



B. 资信标书封面

2026-2027 年度智能化改造中压载波通信模块采购

工程

投标文件

资信标书



项目编号：4403922026032500101Y

投标人名称：青岛拓维科技有限公司

投标人代表：汪承行

投标日期：2026 年 4 月 20 日





目录

一、投标人基本情况表	3
1.1 注册资金证明材料.....	5
1.2 经济指标证明材料.....	6
1.1.1 2024 年财务审计报告	6
1.1.2 2023 年财务审计报告	38
1.1.3 2022 年财务审计报告	53
二、体系认证情况	68
2.1 ISO9001 质量管理体系认证证书	69
2.2 ISO45001 职业健康安全管理体系认证证书	70
2.3 ISO14001 环境管理体系认证证书	71
2.4 ISO50001 能源管理体系认证证书	72
三、投标人业绩	74
四、制造商业绩	92
五、履约情况及履约评价	110
六、被工商行政管理机关列入严重违法失信企业名单情况.....	116
七、被最高人民法院列入失信被执行人名单情况.....	117
八、增值税发票税率	118
九、其他	119
9.1 企业名称变更.....	119
9.2 集团公司简介.....	125
9.3 产品研发能力和投入.....	127
9.3.1 拥有高技术水平研发团队，技术力量雄厚.....	127
9.3.2 研发团队专业技术能力强	136
9.3.3 高质量发展评价-科研经费占比【2024 年度占比 6.98%】	162
9.3.4 技术力量	163



一、投标人基本情况表

投标人: 青岛拓维科技有限公司

企业名称	青岛拓维科技有限公司	主管部门	青岛市市南区市场监督管理局		
经济类型	私营	资质等级	ISO9001 质量管理体系认证证书 ISO14001 环境管理体系认证证书 ISO45001 职业健康安全管理体系认证证书		
单位简介	<p>青岛拓维科技创立于 2003 年, 注册资金 30000 万元, 总部位于山东青岛, 是以光伏规约转换器、智能量测、智慧配网、智慧新能源、智慧路灯等业务板块为主的高科技企业。</p> <p>公司生产基地位于青岛市高新区, 是从芯片、模具、注塑、五金、PCBA 到总装全产业链覆盖的供应商, 工厂规模及智能制造水平皆达到国内领先水平。</p> <p>公司构建了完善的管理体系, 已通过 ISO9001 质量管理体系、ISO14001 环境管理体系、ISO45001 职业健康安全管理体系、ISO5001 能源管理体系、ISO 27001 信息安全管理体系、ISO14064-12018 碳排放管理体系 等管理体系认证。公司充分洞察理解客户业务痛点, 响应业务需求。</p> <p>青岛拓维科技有限公司是青岛鼎信通讯股份有限公司 (股票代码: 603421, 上交所主板上市) 全资子公司, 依托集团核心资源, 专注中压载波通信产品推广与服务, 具备全场景整体解决方案交付能力。</p> <p>集团作为国家级高新技术企业、电力线载波通信行业龙头, 拥有全产业链自主可控体系, 载波芯片全球在网超 2.5 亿片。关键财务稳健: 2024 年营收 30.86 亿元, 资产负债率 32.66%, 现金流充足, 年均研发投入超 1.8 亿元。</p> <p>集团中压载波产品依托自主芯片技术, 已在全国 31 个省市电网规模化商用, 累计部署数万套, 中标率、市占率稳居行业前列, 凭借高可靠性获电网客户高度认可, 拓维科技将全力保障项目高质量交付。</p>				
单位概况	注册资金	30000 万元			
	职工总人数	210 人	工程技术人员	105 人	
	生产工人	85 人	经营人员	20 人	
	固定资产	原值: 22683.325222 万元	资金性质	生产性	1092.943054 万元
		净值: 9041.932830 万元		非生产性	0 万元
流动	1092.943054 万元	资金	自有资金	1092.943054 万元	



	资金		来源	银行贷款	0 万元
主要资质证书	 IS09001 质量管理体系认证证书 IS014001 环境管理体系认证证书 IS045001 职业健康安全管理体系认证证书				
质量保证体系	IS09001 质量管理体系认证证书				
经济指标	年份	收入 (万元)		利润 (万元)	
	2024 年	5591.086851		39.265892	
	2023 年	174.135648		-39.954446	

注：表格不够可另附说明，注册资金、经济指标应附证明材料。

1.1 注册资金证明材料



营业执照

(副本) ²⁻²

统一社会信用代码
913702007537683649

注册资本 叁亿元整

成立日期 2003年09月22日

住所 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)



扫描市场主体身
份码了解更多登
记、备案、许
可、监管信息、
体验更多应用服
务。

名称 青岛拓维科技有限公司

类型 有限责任公司(非自然人投资或控股的法人独资)

法定代表人 刁瑞朋

经营范围 一般项目: 工程和技术研究和试验发展; 电气设备销售; 仪器仪表制造【分支机构经营】; 仪器仪表销售; 终端设备销售; 输变电控制设备制造【分支机构经营】; 输变电设备制造; 输变电控制设备制造【分支机构经营】; 配电开关控制设备制造【分支机构经营】; 家用设备制造(不含许可类专业设备制造)【分支机构经营】; 配电开关控制设备制造; 智能配电网及控制设备制造; 集成电路设计; 集成电路芯片及产品制造【分支机构经营】; 集成电路芯片及产品销售; 物联网技术研究; 物联网设备制造【分支机构经营】; 物联网设备销售; 信息安全设备制造【分支机构经营】; 信息安全设备销售; 新能源汽车充电设备销售; 新能源汽车充电设备销售; 新能源汽车充电设备销售【分支机构经营】; 电动汽车充电基础设施运营; 充电桩销售; 机动车充电销售; 光伏设备及元器件制造【分支机构经营】; 光伏设备及元器件销售; 光伏设备及元器件销售; 电力电子元器件制造【分支机构经营】; 电力电子元器件销售; 先进电力电子装置销售; 电子元器件制造【分支机构经营】; 电子元器件与机电组件设备制造【分支机构经营】; 电子元器件与机电组件设备销售; 电机及其配附件制造【分支机构经营】; 电机及其配附件生产【分支机构经营】; 电机及其配附件销售; 电机及其配附件销售【分支机构经营】; 电机及其配附件销售; 新材料研发; 新材料技术研发; 电子专用材料制造【分支机构经营】; 电子专用材料销售; 电力设施器材制造【分支机构经营】; 电力设施器材销售; 安防设备制造【分支机构经营】; 安防设备销售; 塑料制品制造【分支机构经营】等

登记机关
2025



年 月 日

<http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家企业信用信息公示系统网址:

国家市场监督管理总局监制



1.2 经济指标证明材料

1.1.1 2024 年财务审计报告

青岛拓维科技有限公司
2024 年度财务报表
审计报告



中兴华会计师事务所(特殊普通合伙)

ZHONGXINGHUA CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS LLP

地址: 北京市丰台区丽泽路 20 号丽泽 SOHO B 座 20 层 邮编: 100073

电话: (010) 51423818

传真: (010) 51423816

此码用于证明该审计报告是否由具有执业许可的会计师事务所出具, 您可使用手机“扫一扫”或进入“注册会计师行业统一监管平台 (<http://acc.mof.gov.cn>)”进行查验。
报告编号: 京25W9LYQATA





中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）

ZHONGXINGHUA CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS LLP

地址 (location): 北京市丰台区丽泽路 20 号丽泽 SOHO B 座 20 层
20/F, Tower B, Lize SOHO, 20 Lize Road, Fengtai District, Beijing PR China
电话 (tel): 010-51423818 传真 (fax): 010-51423816

审计报告

中兴华审字 (2025) 第 030535 号

青岛拓维科技有限公司:

一、审计意见

我们审计了青岛拓维科技有限公司 (以下简称“贵公司”) 财务报表, 包括 2024 年 12 月 31 日的资产负债表, 2024 年度的利润表、现金流量表、所有者权益变动表以及相关财务报表附注。

我们认为, 后附的财务报表在所有重大方面按照企业会计准则的规定编制, 公允反映了贵公司 2024 年 12 月 31 日的财务状况以及 2024 年度的经营成果和现金流量。

二、形成审计意见的基础

我们按照中国注册会计师审计准则的规定执行了审计工作。审计报告的“注册会计师对财务报表审计的责任”部分进一步阐述了我们在这些准则下的责任。按照中国注册会计师职业道德守则, 我们独立于贵公司, 并履行了职业道德方面的其他责任。我们相信, 我们获取的审计证据是充分、适当的, 为发表审计意见提供了基础。

三、管理层和治理层对财务报表的责任

管理层负责按照企业会计准则的规定编制财务报表, 使其实现公允反映, 并设计、执行和维护必要的内部控制, 以使财务报表不存在由于舞弊或错误导致的重大错报。

在编制财务报表时, 管理层负责评估贵公司的持续经营能力, 披露与持续经营相关的事项 (如适用), 并运用持续经营假设, 除非管理层计划清算贵公司、终止运营或别无其他现实的选择。

治理层负责监督贵公司的财务报告过程。

第 1 页 共 3 页





中兴华会计师事务所（特殊普通合伙）

四、注册会计师对财务报表审计的责任

我们的目标是对财务报表整体是否不存在由于舞弊或错误导致的重大错报获取合理保证，并出具包含审计意见的审计报告。合理保证是高水平的保证，但并不能保证按照审计准则执行的审计在某一重大错报存在时总能发现。错报可能由舞弊或错误导致，如果合理预期错报单独或汇总起来可能影响财务报表使用者依据财务报表作出的经济决策，则通常认为错报是重大的。

在按照审计准则执行审计的过程中，我们运用了职业判断，保持了职业怀疑。同时，我们也执行以下工作：

(1) 识别和评估由于舞弊或错误导致的财务报表重大错报风险，设计和实施审计程序以应对这些风险，并获取充分、适当的审计证据，作为发表审计意见的基础。由于舞弊可能涉及串通、伪造、故意遗漏、虚假陈述或凌驾于内部控制之上，未能发现由于舞弊导致的重大错报的风险高于未能发现由于错误导致的重大错报的风险。

(2) 了解与审计相关的内部控制，以设计恰当的审计程序，但目的并非对内部控制的有效性发表意见。

(3) 评价管理层选用会计政策的恰当性和作出会计估计及相关披露的合理性。

(4) 对管理层使用持续经营假设的恰当性得出结论。同时，根据获取的审计证据，就可能导致对贵公司持续经营能力产生重大疑虑的事项或情况是否存在重大不确定性得出结论。如果我们得出结论认为存在重大不确定性，审计准则要求我们在审计报告中提请报表使用者注意财务报表中的相关披露；如果披露不充分，我们应当发表非无保留意见。我们的结论基于截至审计报告日可获得的信息。然而，未来的事项或情况可能导致贵公司不能持续经营。

(5) 评价财务报表的总体列报、结构和内容，并评价财务报表是否公允反映相关交易和事项。

我们与治理层就计划的审计范围、时间安排和重大审计发现等事项进行沟通，包括沟通我们在审计中识别出的值得关注的内部控制缺陷。





中兴华会计师事务所(特殊普通合伙)

(此页无正文, 为审计报告中兴华审字(2025)第030535号之盖章签字页)



中国注册会计师:
(项目合伙人)



中国注册会计师:



2025年4月23日





资产负债表

2024年12月31日

编制单位: 青岛拓维科技有限公司

金额单位: 人民币元

项 目	注释	期末余额	年初余额
流动资产:			
货币资金	五、1	10,929,430.54	9,294,528.46
交易性金融资产			
衍生金融资产			
应收票据			
应收账款	五、2	82,222,064.32	31,008,177.32
应收款项融资			
预付款项	五、3	215,935.83	33,998.23
其他应收款		33,043,782.40	32,737,394.60
存货	五、4	3,901,263.34	
持有待售资产			
一年内到期的非流动资产			
其他流动资产		8,200,673.03	
流动资产合计		138,513,149.46	73,074,098.61
非流动资产:			
债权投资			
其他债权投资			
长期应收款			
长期股权投资			
其他权益工具投资			
其他非流动金融资产			
投资性房地产			
固定资产	五、5	90,419,328.30	15,213,403.72
在建工程			
生产性生物资产			
油气资产			
无形资产		3,807,646.34	3,918,701.18
开发支出			
商誉			
长期待摊费用			
递延所得税资产			
其他非流动资产			
非流动资产合计		94,226,974.64	19,132,104.90
资产总计		232,740,124.10	92,206,203.51

财务报表附注是本财务报表的组成部分

法定代表人:



主管会计工作负责人:

同和

会计机构负责人:

同和

(转下页)





(承上页)

资产负债表 (续)

2024年12月31日

编制单位: 青岛拓维科技有限公司

金额单位: 人民币元

项目	注释	期末余额	年初余额
流动负债:			
短期借款			
交易性金融负债			
衍生金融负债			
应付票据			
应付账款	五、6	45,609,334.37	1,306,996.23
合同负债	五、7	2,207,530.11	
应付职工薪酬	五、8	4,961,350.43	
应交税费	五、9	586,214.95	110,777.06
其他应付款	五、10	151,781.76	1,454.62
持有待售负债			
一年内到期的非流动负债			
其他流动负债		160,019.07	
流动负债合计		53,676,230.69	1,419,227.91
非流动负债:			
长期借款			
应付债券			
其中: 优先股			
永续债			
长期应付款			
预计负债		46,463.83	
递延收益			
递延所得税负债			
其他非流动负债			
非流动负债合计		46,463.83	
负债合计		53,722,694.52	1,419,227.91
所有者权益:			
实收资本	五、11	100,417,795.06	12,580,000.00
其他权益工具			
其中: 优先股			
永续债			
资本公积	五、12	300,000.00	300,000.00
减: 库存股			
其他综合收益			
专项储备			
盈余公积	五、13	6,290,000.00	6,290,000.00
未分配利润		72,009,634.52	71,616,975.60
所有者权益合计		179,017,429.58	90,786,975.60
负债和所有者权益总计		232,740,124.10	92,206,203.51

财务报表附注是本财务报表的组成部分

法定代表人:



主管会计工作负责人:

同孔水

会计机构负责人:

同孔水





利润表

2024年度

编制单位: 青岛拓维科技有限公司

金额单位: 人民币元

项目	注释	本期金额	上期金额
一、营业收入	五、14	55,910,868.51	1,741,356.48
减: 营业成本	五、14	46,038,202.27	210,752.57
税金及附加	五、15	489,420.44	397,760.54
销售费用	五、16	1,662,746.55	
管理费用	五、17	3,231,502.02	1,549,691.23
研发费用	五、18	3,900,648.99	
财务费用	五、19	-14,309.12	-17,303.40
其中: 利息费用			
利息收入		15,578.99	18,410.58
加: 其他收益			
投资收益 (损失以“-”号填列)			
其中: 对联营企业和合营企业的投资收益			
以摊余成本计量的金融资产终止确认收益			
净敞口套期收益 (损失以“-”号填列)			
公允价值变动收益 (损失以“-”号填列)			
信用减值损失 (损失以“-”号填列)	五、20	-181,064.60	
资产减值损失 (损失以“-”号填列)			
资产处置收益 (损失以“-”号填列)			
二、营业利润 (亏损以“-”号填列)		421,592.76	-399,544.46
加: 营业外收入			
减: 营业外支出	五、21	28,933.84	
三、利润总额 (亏损总额以“-”号填列)		392,658.92	-399,544.46
减: 所得税费用			-7,529.95
四、净利润 (净亏损以“-”号填列)		392,658.92	-392,014.51
(一) 持续经营净利润 (净亏损以“-”号填列)		392,658.92	-392,014.51
(二) 终止经营净利润 (净亏损以“-”号填列)			
五、其他综合收益的税后净额			
(一) 不能重分类进损益的其他综合收益			
1、重新计量设定受益计划变动额			
2、权益法下不能转损益的其他综合收益			
3、其他权益工具投资公允价值变动			
4、企业自身信用风险公允价值变动			
(二) 将重分类进损益的其他综合收益			
1、权益法下可转损益的其他综合收益			
2、其他债权投资公允价值变动			
3、金融资产重分类计入其他综合收益的金额			
4、其他债权投资信用减值准备			
5、现金流量套期储备			
6、外币财务报表折算差额			
六、综合收益总额		392,658.92	-392,014.51

财务报表附注是本财务报表的组成部分

法定代表人:

朋才印瑞

主管会计工作负责人:

同和永

会计机构负责人:

同和永





现金流量表

2024年度

编制单位: 青岛拓维科技有限公司

金额单位: 人民币元

项 目	注释	本期金额	上期金额
一、经营活动产生的现金流量:			
销售商品、提供劳务收到的现金		9,127,553.00	150,000.00
收到的税费返还			
收到其他与经营活动有关的现金		63,578.99	10,018,410.58
经营活动现金流入小计		9,191,131.99	10,168,410.58
购买商品、接受劳务支付的现金		68,100.00	
支付给职工以及为职工支付的现金		3,365,732.75	
支付的各项税费		565,834.17	876,252.06
支付其他与经营活动有关的现金		3,557,662.99	198,439.26
经营活动现金流出小计		7,557,329.91	1,074,691.32
经营活动产生的现金流量净额		1,633,802.08	9,093,719.26
二、投资活动产生的现金流量:			
收回投资收到的现金			
取得投资收益收到的现金			
处置固定资产、无形资产和其他长期资产收回的现金净额		1,100.00	
收到其他与投资活动有关的现金			
投资活动现金流入小计		1,100.00	
购建固定资产、无形资产和其他长期资产支付的现金			
投资支付的现金			
支付其他与投资活动有关的现金			
投资活动现金流出小计			
投资活动产生的现金流量净额		1,100.00	
三、筹资活动产生的现金流量:			
吸收投资收到的现金			
取得借款收到的现金			
发行债券收到的现金			
收到其他与筹资活动有关的现金			
筹资活动现金流入小计			
偿还债务支付的现金			
分配股利、利润或偿付利息支付的现金			
支付其他与筹资活动有关的现金			
筹资活动现金流出小计			
筹资活动产生的现金流量净额			
四、汇率变动对现金及现金等价物的影响			
五、现金及现金等价物净增加额		1,634,902.08	9,093,719.26
加: 期初现金及现金等价物余额		9,294,528.46	200,809.20
六、期末现金及现金等价物余额		10,929,430.54	9,294,528.46

财务报表附注是本财务报表的组成部分

法定代表人:



主管会计工作负责人:

同礼生

会计机构负责人:

同礼生





所有者权益变动表
2024年度

编制单位: 青岛拓维科技股份有限公司 金额单位: 人民币元

项 目	实收资本	其他权益工具			本期金额					所有者权益合计
		优先股	永续债	其他	资本公积	其他综合收益	专项储备	盈余公积	未分配利润	
一、上年年末余额	12,580,000.00				300,000.00			6,290,000.00	71,616,975.60	90,786,975.60
加: 会计政策变更										
前期差错更正										
其他										
二、本年初余额	12,580,000.00				300,000.00			6,290,000.00	71,616,975.60	90,786,975.60
三、本期增减变动金额 (减少以“-”号填列)	87,837,795.06							392,658.92	392,658.92	88,230,453.98
(一) 综合收益总额								392,658.92	392,658.92	392,658.92
(二) 所有者投入和减少资本	87,837,795.06									87,837,795.06
1、所有者投入的资本	87,837,795.06									87,837,795.06
2、其他权益工具持有者投入资本										
3、股份支付计入所有者权益的金额										
4、其他										
(三) 利润分配										
1、提取盈余公积										
2、提取一般风险准备										
3、对所有者的分配										
4、其他										
(四) 股东权益内部结转										
1、资本公积转增资本										
2、盈余公积转增资本										
3、盈余公积弥补亏损										
4、设定受益计划变动额结转留存收益										
5、其他综合收益结转留存收益										
6、其他										
(五) 专项储备										
1、本期提取										
2、本期使用										
(六) 其他										
四、本年年末余额	100,417,795.06				300,000.00			6,290,000.00	72,009,634.52	179,017,429.58

法定代表人:



财务报表附注是本财务报表的组成部分
主管会计工作负责人:

同和

会计机构负责人:

同和



所有者权益变动表 (续)
2024年度

编制单位: 青岛拓维科技股份有限公司 金额单位: 人民币元

项 目	实收资本	其他权益工具			上期金额					所有者权益合计
		优先股	永续债	其他	资本公积	其他综合收益	专项储备	盈余公积	未分配利润	
一、上年年末余额	12,580,000.00				300,000.00			6,290,000.00	70,711,735.89	89,881,735.89
加: 会计政策变更										
前期差错更正										
其他										
二、本年初余额	12,580,000.00				300,000.00			6,290,000.00	70,711,735.89	89,881,735.89
三、本期增减变动金额 (减少以“-”号填列)								905,239.71	905,239.71	905,239.71
(一) 综合收益总额								905,239.71	905,239.71	905,239.71
(二) 所有者投入和减少资本										
1、所有者投入的资本										
2、其他权益工具持有者投入资本										
3、股份支付计入所有者权益的金额										
4、其他										
(三) 利润分配										
1、提取盈余公积										
2、提取一般风险准备										
3、对所有者的分配										
4、其他										
(四) 股东权益内部结转										
1、资本公积转增资本										
2、盈余公积转增资本										
3、盈余公积弥补亏损										
4、设定受益计划变动额结转留存收益										
5、其他综合收益结转留存收益										
6、其他										
(五) 专项储备										
1、本期提取										
2、本期使用										
(六) 其他										
四、本年年末余额	12,580,000.00				300,000.00			6,290,000.00	71,616,975.60	90,786,975.60

法定代表人:



财务报表附注是本财务报表的组成部分
主管会计工作负责人:

同和

会计机构负责人:

同和





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

青岛拓维科技有限公司

2024 年度财务报表附注

（除特别说明外，金额单位为人民币元）

一、公司基本情况

1、公司注册地、组织形式和总部地址

青岛拓维科技有限公司（以下简称“本公司”）于 2003 年 9 月 22 日成立，法定代表人为刁瑞朋，注册资本为 30000 万人民币，营业期限为长期。企业法人营业执照注册号：913702007537683649。本公司总部位于山东省青岛市市南区银川西路 67 号，69 号 A 座 104 室。

2、公司实际从事的主要经营活动

一般项目：工程和技术研究和试验发展；电气设备销售；仪器仪表制造【分支机构经营】；仪器仪表销售；终端计量设备销售等。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）

二、财务报表的编制基础

1、编制基础

本公司财务报表以持续经营假设为基础，根据实际发生的交易和事项，按照财政部发布的《企业会计准则——基本准则》和各项具体会计准则、企业会计准则应用指南、企业会计准则解释及其他相关规定（以下合称“企业会计准则”），以及中国证券监督管理委员会《公开发行证券的公司信息披露编报规则第 15 号——财务报告的一般规定》（2023 年修订）的规定编制。

根据企业会计准则的相关规定，本公司会计核算以权责发生制为基础。除某些金融工具外，本财务报表均以历史成本为计量基础。持有待售的非流动资产，按公允价值减去预计费用后的金额，以及符合持有待售条件时的原账面价值，取两者孰低计价。资产如果发生减值，则按照相关规定计提相应的减值准备。

2、持续经营

本财务报表以持续经营为基础列报，本公司自报告期末起至少 12 个月具有持续经营能力。

三、重要会计政策和会计估计

本公司根据实际生产经营特点制定了具体会计政策和会计估计，主要体现在应收款项坏账准备、存货计价方法、存货跌价准备、固定资产折旧、无形资产摊销、收入确认和计量等。本公司及各子公司根据实际生产经营特点，依据相关企业会计准则的规定，对各项交易和事项制定了若干项具体会计政策和会计估计，详见如下各项描述。

1、遵循企业会计准则的声明

本公司编制的财务报表符合企业会计准则的要求，真实、完整地反映了本公司 2024 年 12 月 31 日的财务状况及 2024 年度的经营成果和现金流量等有关信息。

2、营业周期

本公司以 12 个月作为一个营业周期，并以其作为资产和负债的流动性划分标准。





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

3、记账本位币

本公司记账本位币和编制本财务报表所采用的货币均为人民币。除有特别说明外，均以人民币元为单位表示。

4、重要性标准确定方法和选择依据

项目	重要性标准
重要的单项计提坏账准备的应收款项	单项计提金额占各类应收款项总额的 10%以上且金额大于 500 万元
应收款项坏账准备收回或转回金额重要的	单项收回或转回金额占各类应收款项总额的 10%以上且金额大于 500 万元
账龄超过 1 年的重要预付款项	单项账龄超过 1 年的预付款项占预付款项总额的 10%以上且金额大于 500 万元
账龄超过 1 年的重要应付账款、其他应付款	单项账龄超过 1 年的应付账款/其他应付款占应付账款/其他应付款总额的 10%以上且金额大于 500 万元
账龄超过 1 年的重要合同负债	单项账龄超过 1 年的合同负债占合同负债总额的 10%以上且金额大于 500 万元
重要的在建工程	单个项目的预算大于 1,000 万元

5、企业合并

企业合并，是指将两个或两个以上单独的企业合并形成一个报告主体的交易或事项。企业合并分为同一控制下企业合并和非同一控制下企业合并。

(1) 同一控制下企业合并

参与合并的企业在合并前后均受同一方或相同的多方最终控制，且该控制并非暂时性的，为同一控制下企业合并。

合并方在同一控制下企业合并中取得的资产和负债（包括最终控制方收购被合并方而形成的商誉），按合并日在最终控制方财务报表中的账面价值为基础进行相关会计处理。合并方取得的净资产账面价值与支付的合并对价的账面价值（或发行股份面值总额）的差额，调整资本公积中的股本溢价，不足冲减的则调整留存收益。

(2) 非同一控制下企业合并

参与合并的企业在合并前后不受同一方或相同的多方最终控制的，为非同一控制下企业合并。

非同一控制下企业合并中所取得的被购买方可辨认资产、负债及或有负债在收购日以公允价值计量。合并成本大于合并中取得的被购买方可辨认净资产公允价值份额的差额，确认为商誉，并以成本减去累计减值损失进行后续计量。合并成本小于合并中取得的被购买方可辨认净资产公允价值份额的，对取得的被购买方各项可辨认资产、负债及或有负债的公允价值以及合并成本的计量进行复核，复核后合并成本仍小于合并中取得的被购买方可辨认净资产公允价值份额的，其差额计入当期损益。

6、合并财务报表

合并财务报表的合并范围以控制为基础确定，包括本公司及全部子公司的财务报表。子公司，是指被本公司控制的主体（含企业、被投资单位中可分割的部分，以及本公司所控制的结构化主体等）。当且仅当投资方具备下列三要素时，投资方能够控制被投资方：投资方拥有对被投资方的权





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

力；因参与被投资方的相关活动而享有可变回报；有能力运用对被投资方的权力影响其回报金额。

子公司与本公司采用的会计政策或会计期间不一致的，在编制合并财务报表时，按照本公司的会计政策和会计期间对子公司财务报表进行必要的调整。本公司内部各公司之间的所有交易产生的资产、负债、权益、收入、费用和现金流量于合并时全额抵销。

对于通过非同一控制下企业合并取得的子公司，被购买方的经营成果和现金流量自本集团取得控制权之日起纳入合并财务报表，直至本公司对其控制权终止。在编制合并财务报表时，以购买日确定的各项可辨认资产、负债及或有负债的公允价值为基础对子公司的财务报表进行调整。

如果相关事实和情况的变化导致对控制要素中的一项或多项发生变化的，本公司重新评估是否控制被投资方。

7、现金及现金等价物的确定标准

本公司现金及现金等价物包括库存现金、可以随时用于支付的存款以及本公司持有的期限短、流动性强、易于转换为已知金额现金、价值变动风险很小的投资。

8、外币业务和外币报表折算

本集团对于发生的外币交易，将外币金额折算为记账本位币金额。

外币交易在初始确认时，采用交易发生日的即期汇率将外币金额折算为记账本位币金额。于资产负债表日，对于外币货币性项目采用资产负债表日即期汇率折算。由此产生的结算和货币性项目折算差额，除属于与构建符合资本化条件的资产相关的外币专门借款产生的差额按照借款费用资本化的原则处理之外，均计入当期损益。以历史成本计量的外币非货币性项目，仍采用初始确认时所采用的汇率折算，不改变其记账本位币金额。以公允价值计量的外币非货币性项目，采用公允价值确定日的即期汇率折算，由此产生的差额根据非货币性项目的性质计入当期损益或其他综合收益。

9、金融工具

金融工具，是指形成一个企业的金融资产，并形成其他单位的金融负债或权益工具的合同。

(1) 金融工具的确认和终止确认

本集团于成为金融工具合同的一方时确认一项金融资产或金融负债。

满足下列条件的，终止确认金融资产（或金融资产的一部分，或一组类似金融资产的一部分），即从其账户和资产负债表内予以转销：

①收取金融资产现金流量的权利届满；

②转移了收取金融资产现金流量的权利，或在“过手协议”下承担了及时将收取的现金流量全额支付给第三方的义务；并且实质上转让了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬，或者，虽然实质上既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬，但放弃了对该金融资产的控制。

如果金融负债的责任已履行、撤销或届满，则对金融负债进行终止确认。如果现有金融负债被同一债权人以实质上几乎完全不同条款的另一金融负债所取代，或现有负债的条款几乎全部被实质性修改，则此类替换或修改作为终止确认原负债和确认新负债处理，差额计入当期损益。





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

以常规方式买卖金融资产，按交易日会计进行确认和终止确认。以常规方式买卖金融资产，是指按照合同规定购买或出售金融资产，并且该合同条款规定，根据通常由法规或市场惯例所确定的时间安排来交付金融资产。交易日，是指本集团承诺买入或卖出金融资产的日期。

本集团的金融资产于初始确认时根据本集团管理金融资产的业务模式和金融资产的合同现金流量特征分类为：以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产、以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。当且仅当本集团改变管理金融资产的业务模式时，才对所有受影响的相关金融资产进行重分类。

金融资产在初始确认时以公允价值计量，但是因销售商品或提供服务等产生的应收账款或应收票据未包含重大融资成分或不考虑不超过一年的融资成分的，按照交易价格进行初始计量。

对于以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产，相关交易费用直接计入当期损益，其他类别的金融资产相关交易费用计入其初始确认金额。

(2) 金融资产的后续计量取决于其分类：

①以摊余成本计量的债务工具投资

金融资产同时符合下列条件的，分类为以摊余成本计量的金融资产：管理该金融资产的业务模式是以收取合同现金流量为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。此类金融资产采用实际利率法确认利息收入，其终止确认、修改或减值产生的利得或损失，均计入当期损益。

②以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资

金融资产同时符合下列条件的，分类为以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的金融资产：本集团管理该金融资产的业务模式是既以收取合同现金流量为目标又以出售金融资产为目标；该金融资产的合同条款规定，在特定日期产生的现金流量仅为对本金和以未偿付本金金额为基础的利息的支付。此类金融资产采用实际利率法确认利息收入。除利息收入、减值损失及汇兑差额确认为当期损益外，其余公允价值变动计入其他综合收益。当金融资产终止确认时，之前计入其他综合收益的累计利得或损失从其他综合收益转出，计入当期损益。

③以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产

上述以摊余成本计量的金融资产和以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资之外的金融资产，分类为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。对于此类金融资产，采用公允价值进行后续计量，所有公允价值变动计入当期损益。

只有能够消除或显著减少会计错配时，金融资产才可在初始计量时指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。

企业在初始确认时将某金融资产指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产后，不能重分类为其他类别的金融资产；其他类别的金融资产也不能在初始确认后重新指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产。

按照上述条件，本集团指定的这类金融资产为由于债务重组取得的上市公司的权益工具。该集





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

团以短期持有获利为目的,并在初始确认时将其指定为以公允价值计量且其变动计入当期损益的金融资产,列报为交易性金融资产。

(3) 金融负债

除了由于金融资产转移不符合终止确认条件或继续涉入被转移金融资产所形成的金融负债以外,本集团的金融负债于初始确认时分类为以摊余成本计量的金融负债。对于以摊余成本计量的金融负债的相关交易费用计入其初始确认金额。

以摊余成本计量的金融负债

对于此类金融负债,采用实际利率法,按照摊余成本进行后续计量。

(4) 金融工具减值

本集团以预期信用损失为基础,对以摊余成本计量的金融资产、以公允价值计量且其变动计入其他综合收益的债务工具投资进行减值处理并确认损失准备。

对于不含重大融资成分的应收款项以及合同资产,本集团运用简化计量方法,按照相当于整个存续期内的预期信用损失金额计量损失准备。

除上述采用简化计量方法以外的金融资产,本集团在每个资产负债表日评估其信用风险自初始确认后是否已经显著增加,如果信用风险自初始确认后未显著增加,处于第一阶段,本集团按照相当于未来 12 个月内预期信用损失的金额计量损失准备,并按照账面余额和实际利率计算利息收入;如果信用风险自初始确认后已显著增加但尚未发生信用减值的,处于第二阶段,本集团按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备,并按照账面余额和实际利率计算利息收入;如果初始确认后发生信用减值的,处于第三阶段,本集团按照相当于整个存续期内预期信用损失的金额计量损失准备,并按照摊余成本和实际利率计算利息收入。

本集团基于单项和组合评估金融工具的预期信用损失。本集团考虑了不同客户的信用风险特征,以共同风险特征为依据,以账龄组合为基础评估应收账款、其他应收款等金融工具的预期信用损失,本集团根据开票日期确定账龄。除前述组合评估预期信用损失的金融工具外,本集团单项评估其预期信用损失。

关于本集团对信用风险显著增加判断标准、已发生信用减值资产的定义等披露参见附注九、2。

本集团计量金融工具预期信用损失的方法反映的因素包括:通过评价一系列可能的结果而确定的无偏概率加权平均金额、货币时间价值,以及在资产负债表日无须付出不必要的额外成本或努力即可获得的有关过去事项、当前状况以及未来经济状况预测的合理且有依据的信息。

当本集团不再合理预期能够全部或部分收回金融资产合同现金流量时,本集团直接减记该金融资产的账面余额。

(5) 金融资产转移

本集团已将金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬转移给转入方的,终止确认该金融资产;保留了金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的,不终止确认该金融资产。

本集团既没有转移也没有保留金融资产所有权上几乎所有的风险和报酬的,分别下列情况处理:





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

放弃了对该金融资产控制的, 终止确认该金融资产并确认产生的资产和负债; 未放弃对该金融资产控制的, 按照其继续涉入所转移金融资产的程度确认有关金融资产, 并相应确认有关负债。

通过对所转移金融资产提供财务担保方式继续涉入的, 按照金融资产的账面价值和财务担保金额两者之中的较低者, 确认继续涉入形成的资产。财务担保金额, 是指所收到的对价中, 将被要求偿还的最高金额。

10、存货

存货包括原材料、在产品和产成品等。

存货按照成本进行初始计量。存货成本包括采购成本、加工成本和其他成本。发出存货, 采用加权平均法确定其实际成本。

存货的盘存制度采用永续盘存制。

于资产负债表日, 存货按照成本与可变现净值孰低计量, 对成本高于可变现净值的, 计提存货跌价准备, 计入当期损益。可变现净值, 是指在日常活动中, 存货的估计售价减去至完工时估计将要发生的成本、估计的销售费用以及相关税费后的金额。计提存货跌价准备时, 存货按单个存货类别计提。

11、长期股权投资

长期股权投资包括对子公司的权益性投资。

长期股权投资在取得时以初始投资成本进行初始计量。通过同一控制下企业合并取得的长期股权投资, 以合并日取得被合并方所有者权益在最终控制方合并财务报表中的账面价值的份额作为初始投资成本; 初始投资成本与合并对价账面价值之间差额, 调整资本公积 (不足冲减的, 冲减留存收益)。通过非同一控制下企业合并取得的长期股权投资, 以合并成本作为初始投资成本 (通过多次交易分步实现非同一控制下企业合并的, 以购买日之前所持被购买方的股权投资的账面价值与购买日新增投资成本之和作为初始投资成本)。除企业合并形成的长期股权投资以外方式取得的长期股权投资, 按照下列方法确定初始投资成本: 支付现金取得的, 以实际支付的购买价款及与取得长期股权投资直接相关的费用、税金及其他必要支出作为初始投资成本; 发行权益性证券取得的, 以发行权益性证券的公允价值作为初始投资成本。

本公司能够对被投资单位实施控制的长期股权投资, 在本公司个别财务报表中采用成本法核算。控制, 是指拥有对被投资方的权力, 通过参与被投资方的相关活动而享有可变回报, 并且有能力运用对被投资方的权力影响回报金额。

采用成本法时, 长期股权投资按初始投资成本计价。追加或收回投资的, 调整长期股权投资的成本。被投资单位宣告分派的现金股利或利润, 确认为当期投资收益。

12、固定资产

固定资产仅在与其有关的经济利益很可能流入本集团, 且其成本能够可靠地计量时才予以确认。与固定资产有关的后续支出, 符合该确认条件的, 计入固定资产成本, 并终止确认被替换部分的账面价值; 否则, 在发生时计入当期损益。





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

固定资产按照成本进行初始计量。购置固定资产的成本包括购买价款、相关税费、使固定资产达到预定可使用状态前所发生的可直接归属于该项资产的其他支出。

固定资产的折旧采用年限平均法计提, 各类固定资产的使用寿命、预计净残值率及年折旧率如下:

类别	使用寿命	预计净残值率	年折旧率
房屋及建筑物	20-40年	5%	2.38%-4.75%
机器设备	10年	5%	9.50%
电子设备	3-10年	5%	9.50%-31.67%
运输工具	4年	5%	23.75%
其他设备	5年	5%	19.00%

本集团至少于每年年度终了, 对固定资产的使用寿命、预计净残值和折旧方法进行复核, 必要时进行调整。

13、在建工程

在建工程成本按实际工程支出确定, 包括在建期间发生的各项必要工程支出, 工程达到预定可使用状态前的应予资本化的借款费用以及其他相关费用等。

在建工程在达到预定可使用状态时转入固定资产标准如下:

类别	结转固定资产的标准
房屋及建筑物	完成竣工验收
机器设备	安装调试并完成试生产

14、借款费用

可直接归属于符合资本化条件的资产的购建或者生产的借款费用, 予以资本化, 其他借款费用计入当期损益。

当资本支出和借款费用已经发生, 且为使资产达到预定可使用或可销售状态所必要的购建或生产活动已经开始时, 借款费用开始资本化。

15、无形资产

无形资产在使用寿命内采用直线法摊销, 其使用寿命如下:

有限使用寿命的无形资产项目的使用寿命、确定依据及摊销方法如下:

项目	使用寿命	使用寿命的确定依据
专利权	10 年	专利权期限与预计使用期限孰短
软件	2-10 年	预计可使用年限
微处理 IP 使用许可	3 年	预计可使用年限
土地使用权	50 年	土地使用权期限
非专利技术	10 年	结合产品生命周期预计使用年限

本集团将内部研究开发项目的支出, 区分为研究阶段支出和开发阶段支出。研究阶段的支出,





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

于发生时计入当期损益。开发阶段的支出，只有在同时满足下列条件时，才能予以资本化，即：完成该无形资产以使其能够使用或出售在技术上具有可行性；具有完成该无形资产并使用或出售的意图；无形资产产生经济利益的方式，包括能够证明运用该无形资产生产的产品存在市场或无形资产自身存在市场，无形资产将在内部使用的，能够证明其有用性；有足够的技术、财务资源和其他资源支持，以完成该无形资产的开发，并有能力使用或出售该无形资产；归属于该无形资产开发阶段的支出能够可靠地计量。不满足上述条件的开发支出，于发生时计入当期损益。

16、资产减值

对于固定资产、在建工程、使用寿命有限的无形资产、使用权资产、以成本模式计量的投资性房地产及对子公司、合营企业、联营企业的长期股权投资等非流动非金融资产，本公司于资产负债表日判断是否存在减值迹象。如存在减值迹象的，则估计其可收回金额，进行减值测试。商誉、使用寿命不确定的无形资产和尚未达到可使用状态的无形资产，无论是否存在减值迹象，每年均进行减值测试。

对除存货、递延所得税和金融资产外的资产减值，按以下方法确定：于资产负债表日判断资产是否存在可能发生减值的迹象，存在减值迹象的，本集团将估计其可收回金额，进行减值测试；对因企业合并所形成的商誉、使用寿命不确定的无形资产和尚未达到可使用状态的无形资产，无论是否存在减值迹象，至少于每年末进行减值测试。

可收回金额根据资产的公允价值减去处置费用后的净额与资产预计未来现金流量的现值两者之间较高者确定。本集团以单项资产为基础估计其可收回金额；难以对单项资产的可收回金额进行估计的，以该资产所属的资产组为基础确定资产组的可收回金额。资产组的认定，以资产组产生的主要现金流入是否独立于其他资产或者资产组的现金流入为依据。

当资产或者资产组的可收回金额低于其账面价值时，本集团将其账面价值减记至可收回金额，减记的金额计入当期损益，同时计提相应的资产减值准备。

就商誉的减值测试而言，对于商誉的账面价值，自购买日起按照合理的方法分摊至相关的资产组或者资产组组合。相关的资产组或者资产组组合，是能够从企业合并的协同效应中受益的资产组或者资产组组合，且不大于本集团确定的经营分部。

比较包含商誉的资产组或者资产组组合的账面价值与可收回金额，如可收回金额低于账面价值的，减值损失金额首先抵减分摊至资产组或者资产组组合中商誉的账面价值，再根据资产组或者资产组组合中除商誉之外的其他各项资产的账面价值所占比重，按比例抵减其他各项资产的账面价值。

上述资产减值损失一经确认，在以后会计期间不再转回。

17、长期待摊费用

长期待摊费用采用直线法摊销，摊销期如下：

类别	摊销期
房屋装修费	3-5年
其他	按预计受益期间





18、职工薪酬

职工薪酬，是指本集团为获得职工提供的服务或解除劳动关系而给予的除股份支付以外各种形式的报酬或补偿。职工薪酬包括短期薪酬、离职后福利、辞退福利和其他长期职工福利。

(1) 短期薪酬

在职工提供服务的会计期间，将实际发生的短期薪酬确认为负债，并计入当期损益或相关资产成本。

(2) 离职后福利（设定提存计划）

本集团的职工参加由当地政府管理的养老保险和失业保险，相应支出在发生时计入相关资产成本或当期损益。

19、预计负债

除了非同一控制下企业合并中的或有对价及承担的或有负债之外，与或有事项相关的义务是本集团承担的现时义务且该义务的履行很可能导致经济利益流出本集团，同时有关金额能够可靠地计量的，本集团将其确认为预计负债。

预计负债按照履行相关现时义务所需支出的最佳估计数进行初始计量，并综合考虑与或有事项有关的风险、不确定性和货币时间价值等因素。于资产负债表日对预计负债的账面价值进行复核并进行适当调整以反映当前最佳估计数。

非同一控制下企业合并中取得的被购买方或有负债在初始确认时按照公允价值计量，在初始确认后，按照预计负债确认的金额，和初始确认金额扣除收入确认原则确定的累计摊销额后的余额，以两者之中的较高者进行后续计量。

20、股份支付

股份支付，分为以权益结算的股份支付和以现金结算的股份支付。以权益结算的股份支付，是指本集团为获取服务以股份或其他权益工具作为对价进行结算的交易。

以权益结算的股份支付换取职工提供服务的，以授予职工权益工具的公允价值计量。授予后立即可行权的，在授予日按照公允价值计入相关成本或费用，相应增加资本公积；完成等待期内的服务或达到规定业绩条件才可行权的，在等待期内每个资产负债表日，以对可行权权益工具数量的最佳估计为基础，按照授予日的公允价值，将当期取得的服务计入相关成本或费用，相应增加资本公积。权益工具的公允价值按本公司股份的市场价格确定。

如果修改了以权益结算的股份支付的条款，至少按照未修改条款的情况确认取得的服务。此外，增加所授予权益工具公允价值的修改，或在修改日对职工有利的变更，均确认取得服务的增加。

如果取消了以权益结算的股份支付，则于取消日作为加速行权处理，立即确认尚未确认的金额。职工或其他方能够选择满足非可行权条件但在等待期内未满足的，作为取消以权益结算的股份支付处理。但是，如果授予新的权益工具，并在新权益工具授予日认定所授予的新权益工具是用于替代被取消的权益工具的，则以与处理原权益工具条款和条件修改相同的方式，对所授予的替代权益工具进行处理。





21、收入

本集团在履行了合同中的履约义务，即在客户取得相关商品或服务控制权时确认收入。取得相关商品或服务的控制权，是指能够主导该商品的使用或该服务的提供并从中获得几乎全部的经济利益。

（1）销售商品合同

本集团通过向客户交付商品履行履约义务，在综合考虑了下列因素的基础上，以将商品交付指定的购货方并签收时确认收入：取得商品的现时收款权利、商品所有权上的主要风险和报酬的转移、商品的法定所有权的转移、商品实物资产的转移、客户接受该商品。

对于附有销售退回条款的销售，本集团在客户取得相关商品控制权时，按照因向客户转让商品而预期有权收取的对价金额确认收入，按照预期因销售退回将退还的金额确认为预计负债；同时，按照预期将退回商品转让时的账面价值，扣除收回该商品预计发生的成本（包括退回商品的价值减损）后的余额，确认为一项资产，即应收退货成本，按照所转让商品转让时的账面价值，扣除上述资产成本的净额结转成本。每一资产负债表日，本集团重新估计未来销售退回情况，并对上述资产和负债进行重新计量。

（2）提供服务合同

本集团通过向客户提供服务履行履约义务，由于本集团履约的同时客户即取得并消耗本集团履约所带来的经济利益，且本集团在整个合同期间内有权就累计至今已完成的履约部分收入款项，本集团将其作为在某一时段内履行的履约义务，按照履约进度确认收入，履约进度不能合理确定的除外。本集团按照产出法，根据评估已实现的结果确定提供服务的履约进度。对于履约进度不能合理确定时，本集团已经发生的成本预计能够得到补偿的，按照已经发生的成本金额确认收入，直到履约进度能够合理确定为止。

22、合同负债

本集团根据履行履约义务与客户付款之间的关系在资产负债表中列示合同负债。

合同负债是指已收或应收客户对价而应向客户转让商品或服务的义务，如企业在转让承诺的商品或服务之前已收取的款项。

23、政府补助

政府补助在能够满足其所附的条件并且能够收到时，予以确认。政府补助为货币性资产的，按照收到或应收的金额计量。政府补助为非货币性资产的，按照公允价值计量；公允价值不能可靠取得的，按照名义金额计量。

政府文件规定用于购建或以其他方式形成长期资产的，作为与资产相关的政府补助；政府文件不明确的，以取得该补助必须具备的基本条件为基础进行判断，以购建或以其他方式形成长期资产为基本条件的作为与资产相关的政府补助，除此之外的作为与收益相关的政府补助。

本集团采用总额法对政府补助进行核算。





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

与收益相关的政府补助,用于补偿以后期间的相关成本费用或损失的,确认为递延收益,并在确认相关成本费用或损失的期间计入当期损益或冲减相关成本;用于补偿已发生的相关成本费用或损失的,直接计入当期损益或冲减相关成本。

与资产相关的政府补助,冲减相关资产的账面价值;或确认为递延收益,在相关资产使用寿命内按照合理、系统的方法分期计入损益(但按照名义金额计量的政府补助,直接计入当期损益),相关资产在使用寿命结束前被出售、转让、报废或发生毁损的,尚未分配的相关递延收益余额转入资产处置当期的损益。

24、递延所得税资产及负债

本集团根据资产与负债于资产负债表日的账面价值与计税基础之间的暂时性差异,以及未作为资产和负债确认但按照税法规定可以确定其计税基础的项目的账面价值与计税基础之间的差额产生的暂时性差异,采用资产负债表债务法计提递延所得税。

各种应纳税暂时性差异均据以确认递延所得税负债,除非:

(1) 应纳税暂时性差异是在以下交易中产生的:商誉的初始确认,或者具有以下特征的单项交易中产生的资产或负债的初始确认:该交易不是企业合并、交易发生时既不影响会计利润也不影响应纳税所得额或可抵扣亏损、且初始确认的资产和负债未导致产生等额应纳税暂时性差异和可抵扣暂时性差异;

(2) 对于与子公司、合营企业及联营企业投资相关的应纳税暂时性差异,该暂时性差异转回的时间能够控制并且该暂时性差异在可预见的未来很可能不会转回。

对于可抵扣暂时性差异、能够结转以后年度的可抵扣亏损和税款抵减,本集团以很可能取得用来抵扣可抵扣暂时性差异、可抵扣亏损和税款抵减的未来应纳税所得额为限,确认由此产生的递延所得税资产,除非:

(1) 可抵扣暂时性差异是在以下单项交易中产生的:该交易不是企业合并、交易发生时既不影响会计利润也不影响应纳税所得额或可抵扣亏损、且初始确认的资产和负债未导致产生等额应纳税暂时性差异和可抵扣暂时性差异;

(2) 对于与子公司、合营企业及联营企业投资相关的可抵扣暂时性差异,该暂时性差异在可预见的未来很可能转回且未来很可能获得用来抵扣该暂时性差异的应纳税所得额。

本集团于资产负债表日,对于递延所得税资产和递延所得税负债,依据税法规定,按照预期收回该资产或清偿该负债期间的适用税率计量,并反映资产负债表日预期收回资产或清偿负债方式的所得税影响。

于资产负债表日,本集团对递延所得税资产的账面价值进行复核,如果未来期间很可能无法获得足够的应纳税所得额用以抵扣递延所得税资产的利益,减记递延所得税资产的账面价值。于资产负债表日,本集团重新评估未确认的递延所得税资产,在很可能获得足够的应纳税所得额可供所有或部分递延所得税资产转回的限度内,确认递延所得税资产。

同时满足下列条件时,递延所得税资产和递延所得税负债以抵销后的净额列示:拥有以净额结





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

算当期所得税资产及当期所得税负债的法定权利；递延所得税资产和递延所得税负债是同一税收征管部门对同一应纳税主体征收的所得税相关或者对不同的纳税主体相关，但在未来每一具有重要性的递延所得税资产和递延所得税负债转回的期间内，涉及的纳税主体体意图以净额结算当期所得税资产及当期所得税负债或是同时取得资产、清偿债务。

25、租赁

在合同开始日，本集团评估合同是否为租赁或者包含租赁，如果合同中一方让渡了在一定期间内控制一项或多项已识别资产使用的权利以换取对价，则该合同为租赁或者包含租赁。

作为承租人

除了短期租赁，本集团对租赁确认使用权资产和租赁负债。

(1) 使用权资产

在租赁期开始日，本集团将其可在租赁期内使用租赁资产的权利确认为使用权资产，按照成本进行初始计量。使用权资产成本包括：租赁负债的初始计量金额；在租赁期开始日或之前支付的租赁付款额（扣除已享受的租赁激励相关金额）；承租人为拆卸及移除租赁资产、复原租赁资产所在场地或将租赁资产恢复至租赁条款约定状态预计将发生的成本。本集团因租赁付款额变动重新计量租赁负债的，相应调整使用权资产的账面价值。本集团后续采用年限平均法对使用权资产计提折旧。能够合理确定租赁期届满时取得租赁资产所有权的，本集团在租赁资产剩余使用寿命内计提折旧。无法合理确定租赁期届满时能够取得租赁资产所有权的，本集团在租赁期与租赁资产剩余使用寿命两者孰短的期间内计提折旧。

(2) 租赁负债

在租赁期开始日，本集团将尚未支付的租赁付款额的现值确认为租赁负债，短期租赁除外。租赁付款额包括固定付款额及实质固定付款额扣除租赁激励后的金额、取决于指数或比率的可变租赁付款额、根据担保余值预计应支付的款项，还包括购买选择权的行权价格或行使终止租赁选择权需支付的款项，前提是本集团合理确定将行使该选择权或租赁期反映出本集团将行使终止租赁选择权。

在计算租赁付款额的现值时，本集团采用租赁内含利率作为折现率；无法确定租赁内含利率的，采用承租人增量借款利率作为折现率。本集团按照固定的周期性利率计算租赁负债在租赁期内各期间的利息费用，并计入当期损益，但另有规定计入相关资产成本的除外。未纳入租赁负债计量的可变租赁付款额于实际发生时计入当期损益，但另有规定计入相关资产成本的除外。

租赁期开始日后，本集团确认利息时增加租赁负债的账面金额，支付租赁付款额时减少租赁负债的账面金额。当实质固定付款额发生变动、担保余值预计的应付金额发生变化、用于确定租赁付款额的指数或比率发生变动、购买选择权、续租选择权或终止选择权的评估结果或实际行权情况发生变化时，本集团按照变动后的租赁付款额的现值重新计量租赁负债。

(3) 短期租赁

本集团将在租赁期开始日，租赁期不超过 12 个月，且不包含购买选择权的租赁认定为短期租赁。本集团对短期租赁选择不确认使用权资产和租赁负债。在租赁期内各个期间按照直线法计入相





关的资产成本或当期损益。

26、公允价值计量

本集团于每个资产负债表日以公允价值计量权益工具投资。公允价值，是指市场参与者在计量日发生的有序交易中，出售一项资产所能收到或者转移一项负债所需支付的价格。

在财务报表中以公允价值计量或披露的资产和负债，根据对公允价值计量整体而言具有重要意义的最低层次输入值，确定所属的公允价值层次：第一层次输入值，在计量日能够取得的相同资产或负债在活跃市场上未经调整的报价；第二层次输入值，除第一层次输入值外相关资产或负债直接或间接可观察的输入值；第三层次输入值，相关资产或负债的不可观察输入值。

每个资产负债表日，本集团对在财务报表中确认的持续以公允价值计量的资产和负债进行重新评估，以确定是否在公允价值计量层次之间发生转换。

27、重大会计判断和估计

编制财务报表要求管理层作出判断、估计和假设，这些判断、估计和假设会影响收入、费用、资产和负债的列报金额及其披露，以及资产负债表日或有负债的披露。这些假设和估计的不确定性所导致的结果可能造成对未来受影响的资产或负债的账面价值进行重大调整。

(1) 判断

在应用本集团的会计政策的过程中，管理层作出了以下对财务报表所确认的金额具有重大影响的判断：

①业务模式

金融资产于初始确认时的分类取决于本集团管理金融资产的业务模式，在判断业务模式时，本集团考虑包括企业评价和向关键管理人员报告金融资产业绩的方式、影响金融资产业绩的风险及其管理方式以及相关业务管理人员获得报酬的方式等。在评估是否以收取合同现金流量为目标时，本集团需要对金融资产到期日前的出售原因、时间、频率和价值等进行分析判断。

②合同现金流量特征

金融资产于初始确认时的分类取决于金融资产的合同现金流量特征，需要判断合同现金流量是否仅为对本金和以未偿付本金为基础的利息的支付时，包含对货币时间价值的修正进行评估时，需要判断与基准现金流量相比是否具有显著差异、对包含提前还款特征的金融资产，需要判断提前还款特征的公允价值是否非常小等。

(2) 估计的不确定性

以下为于资产负债表日有关未来的关键假设以及估计不确定性的其他关键来源，可能会导致未来会计期间资产和负债账面价值重大调整。

①金融工具减值

本集团采用预期信用损失模型对金融工具的减值进行评估，应用预期信用损失模型需要做出重大判断和估计，需考虑所有合理且有依据的信息，包括前瞻性信息。在做出这些判断和估计时，本集团根据历史还款数据结合经济政策、宏观经济指标、行业风险等因素推断债务人信用风险的预期





变动。不同的估计可能会影响减值准备的计提,已计提的减值准备可能并不等于未来实际的减值损失金额。

②除金融资产之外的非流动资产减值(除商誉外)

本集团于资产负债表日对除金融资产之外的非流动资产判断是否存在可能发生减值的迹象。除金融资产之外的非流动资产,当存在迹象表明其账面价值不可收回时,进行减值测试。当资产或资产组的账面价值高于可收回金额,即公允价值减去处置费用后的净额和预计未来现金流量的现值中的较高者,表明发生了减值。公允价值减去处置费用后的净额,参考公平交易中类似资产的销售协议价格或可观察到的市场价格,减去可直接归属于该资产处置的增量成本确定。预计未来现金流量现值时,管理层必须估计该项资产或资产组的预计未来现金流量,并选择恰当的折现率确定未来现金流量的现值。

③商誉减值

本集团至少每年测试商誉是否发生减值。这要求对分配了商誉的资产组或者资产组组合的未来现金流量的现值进行预计。对未来现金流量的现值进行预计时,本集团需要预计未来资产组或者资产组组合产生的现金流量,同时选择恰当的折现率确定未来现金流量的现值。详见附注五、14。

④存货跌价准备

本集团根据存货会计政策,按照成本与可变现净值孰低计量,对成本高于可变现净值及陈旧和滞销的存货,计提存货跌价准备。存货跌价准备的确认需要运用判断和估计。如重新估计结果与现有估计存在差异,本集团将调整估计改变期间的存货账面价值,同时将其差异确认在估计改变期间的利润表中。

⑤递延所得税资产

在很可能有足够的应纳税所得额用以抵扣可抵扣暂时性差异的限度内,应就所有可抵扣暂时性差异确认递延所得税资产。这需要管理层运用大量的判断来估计未来取得应纳税所得额的时间和金额,结合纳税筹划策略,以决定应确认的递延所得税资产的金额。

⑥承租人增量借款利率

对于无法确定租赁内含利率的租赁,本集团采用承租人增量借款利率作为折现率计算租赁付款额的现值。确定增量借款利率时,本集团根据所处经济环境,以可观察的利率作为确定增量借款利率的参考基础,在此基础上,根据自身情况、标的资产情况、租赁期和租赁负债金额等租赁业务具体情况对参考利率进行调整以得出适用的增量借款利率。

28、重要会计政策、会计估计的变更

(1) 会计政策变更

2023年10月25日,财政部发布了《企业会计准则解释第17号》(财会[2023]21号,以下简称解释17号),自2024年1月1日起施行。本公司于2024年1月1日起执行解释17号的规定。执行解释17号的相关规定对本公司报告期内财务报表无重大影响。

财政部于2024年3月发布的《企业会计准则应用指南汇编2024》以及2024年12月6日发布的《企





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

业会计准则解释第 18 号》。

本公司执行解释第 18 号对相关项目无重大影响。

(2) 会计估计变更

本报告期公司主要会计估计未发生变更。

四、税项

税种	具体税率情况
增值税	13%
城市维护建设税	按实际缴纳的流转税的7%计缴。
企业所得税	25%
教育费附加	按实际缴纳的流转税的3%计缴。
地方教育费附加	按实际缴纳的流转税的2%计缴。

五、财务报表项目注释

以下注释项目(含公司财务报表主要项目注释)除非特别指出,“期末”指 2024 年 12 月 31 日,“上年年末”指 2023 年 12 月 31 日,“本期”指 2024 年度,“上期”指 2023 年度。

1、货币资金

项 目	期末余额	上年年末余额
银行存款	10,929,430.54	9,294,528.46
合 计	10,929,430.54	9,294,528.46

2、应收账款

(1) 按账龄披露

账 龄	期末余额	上年年末余额
1 年以内	51,770,763.49	1,967,732.88
1 年至 2 年	30,632,365.43	29,040,444.44
小 计	82,403,128.92	31,008,177.32
减: 坏账准备	181,064.60	
合 计	82,222,064.32	31,008,177.32

(2) 按坏账计提方法分类列示

类 别	期末余额				账面价值
	账面余额		坏账准备		
	金额	比例 (%)	金额	计提比例 (%)	
单项计提坏账准备的应收账款					
按组合计提坏账准备的应收账款	82,403,128.92	100.00	181,064.60	0.22	82,222,064.32





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

类别	期末余额				账面价值
	账面余额		坏账准备		
	金额	比例 (%)	金额	计提比例 (%)	
合计	82,403,128.92	100.00	181,064.60	0.22	82,222,064.32

3、预付款项

(1) 预付款项列示

项目	期末余额		上年年末余额	
	金额	比例 (%)	金额	比例 (%)
预付账款	215,935.83	100.00	33,998.23	100.00

4、存货

项目	期末余额		
	账面余额	存货跌价准备/合同履约成本减值准备	账面价值
原材料	676.11		676.11
库存商品	1,050,831.39		1,050,831.39
发出商品	2,849,755.84		2,849,755.84
合计	3,901,263.34		3,901,263.34

5、固定资产

项目	期末余额	上年年末余额
固定资产	90,419,328.30	15,213,403.72
减: 减值准备		
合计	90,419,328.30	15,213,403.72

6、应付账款

项目	期末余额	上年年末余额
应付账款	45,609,334.37	1,306,996.23
合计	45,609,334.37	1,306,996.23

7、合同负债

项目	期末余额	上年年末余额
合同负债	2,207,530.11	
合计	2,207,530.11	

8、应付职工薪酬

(1) 应付职工薪酬列示





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

项目	上年年末余额	本期增加	本期减少	期末余额
一、短期薪酬		8,121,390.66	3,160,040.23	4,961,350.43
二、离职后福利-设定提存计划		526,985.46	526,985.46	
合 计		8,648,376.12	3,687,025.69	4,961,350.43

(2) 短期薪酬列示

项目	上年年末余额	本期增加	本期减少	期末余额
1、工资、奖金、津贴和补贴		7,112,154.30	2,150,803.87	4,961,350.43
2、职工福利费				
3、社会保险费		804,092.36	804,092.36	
其中：医疗保险费		248,926.24	248,926.24	
工伤保险费		28,180.66	28,180.66	
生育保险费				
4、住房公积金		205,144.00	205,144.00	
5、工会经费和职工教育经费				
6、短期带薪缺勤				
7、短期利润分享计划				
合 计		8,121,390.66	3,160,040.23	4,961,350.43

(3) 设定提存计划列示

项目	上年年末余额	本期增加	本期减少	期末余额
1、基本养老保险		504,896.00	504,896.00	
2、失业保险费		22,089.46	22,089.46	
3、企业年金缴费				
合 计		526,985.46	526,985.46	

9、应交税费

项 目	期末余额	上年年末余额
增值税	381,375.45	15,957.44
城建税	26,696.28	1,117.02
个人所得税	13,027.28	
房产税	71,290.23	71,290.23
土地使用税	21,179.20	21,179.20
印花税	53,577.74	435.30
教育费附加	11,441.26	478.72
地方教育附加	7,627.51	319.15





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

项 目	期末余额	上年年末余额
合 计	586,214.95	110,777.06

10、其他应付款

项 目	期末余额	上年年末余额
内部往来	121,881.76	1,454.62
其他	29,900.00	
合 计	151,781.76	1,454.62

11、实收资本

股东名称	上年年末余额	本期增加	本期减少	期末余额
青岛鼎讯通讯股份有限公司	12,580,000.00	87,837,795.06		100,417,795.06
合 计	12,580,000.00	87,837,795.06		100,417,795.06

12、资本公积

项 目	上年年末余额	本期增加	本期减少	期末余额
资本溢价	300,000.00			300,000.00
合 计	300,000.00			300,000.00

13、盈余公积

项 目	上年年末余额	本期增加	本期减少	期末余额
法定盈余公积	6,290,000.00			6,290,000.00
合 计	6,290,000.00			6,290,000.00

14、营业收入和营业成本

(1) 营业收入和营业成本情况

项 目	本期金额		上期金额	
	收入	成本	收入	成本
主营业务	52,802,532.58	44,888,348.90		
其他业务	3,108,335.93	1,149,853.37	1,741,356.48	210,752.57
合 计	55,910,868.51	46,038,202.27	1,741,356.48	210,752.57

(2) 收入及成本分解信息

收入类别	本期金额		上期金额	
	收入	成本	收入	成本
电力电子产品	46,630,537.44	39,551,070.53		
劳务收入	6,171,995.14	5,337,278.37		
设备租赁收入	3,108,335.93	1,149,853.37	1,741,356.48	210,752.57
合 计	55,910,868.51	46,038,202.27	1,741,356.48	210,752.57

15、税金及附加





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

项 目	本期金额	上期金额
城市维护建设税	37,717.71	15,249.23
房产税	285,160.92	285,160.92
教育费附加	16,164.73	6,535.38
地方教育附加	10,776.48	4,356.89
印花税	54,883.80	1,741.32
城镇土地使用税	84,716.80	84,716.80
合 计	489,420.44	397,760.54

16、销售费用

项 目	本期金额	上期金额
工资、薪金及福利费用	1,129,949.21	
业务招待费及会议费	302,455.05	
差旅费及办公费	64,824.00	
招投标服务费及广告宣传费	147,849.04	
交通费及车辆损耗费	1,146.00	
其他	16,523.25	
合 计	1,662,746.55	

17、管理费用

项 目	本期金额	上期金额
工资、薪金及福利费	779,351.20	
折旧和摊销费	1,485,431.60	1,489,459.90
房租及办公费	837,527.61	44,631.33
业务招待费	1,560.00	
其他	127,631.61	15,600.00
合 计	3,231,502.02	1,549,691.23

18、研发费用

项 目	本期金额	上期金额
工资、薪金及福利	891,940.35	
材料费	5,107.38	
差旅及交通运输费	30,025.16	
其他	2,973,576.10	
合 计	3,900,648.99	

19、财务费用





青岛拓维科技有限公司 2024 年度财务报表附注

项 目	本期金额	上期金额
利息费用		
减: 利息收入	15,578.99	18,410.58
手续费	1,269.87	1,107.18
合 计	-14,309.12	-17,303.40

20、信用减值损失

项 目	本期金额	上期金额
应收账款坏账损失	-181,064.60	
合 计	-181,064.60	

21、营业外支出

项 目	本期金额	上期金额
资产报废损失	1,433.84	
其他	27,500.00	
合 计	28,933.84	

六、承诺及或有事项

1、重大承诺事项

截至 2024 年 12 月 31 日, 本公司无需要披露的重大承诺事项。

2、或有事项

截止到 2024 年 12 月 31 日, 本公司并无须作披露的其他重大或有事项。

七、资产负债表日后事项

1、重要的非调整事项

无。

2、利润分配情况

无。

3、其他重要的资产负债表日后非调整事项

无。

青岛拓维科技有限公司

2025年4月23日







营业执照

(副本)(5-1)

统一社会信用代码
91110102082881146K



扫描市场主体身份码
了解更多登记、备案、
许可、监管信息，体
验更多应用服务。

名称	中兴华会计师事务所(特殊普通合伙)	出资额	8916万元
类型	特殊普通合伙企业	成立日期	2013年11月04日
执行事务合伙人	李尊农、乔久华	主要经营场所	北京市丰台区丽泽路20号院1号楼南楼20层
经营范围	一般项目: 工程造价咨询业务; 工程管理服务; 资产评估。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目: 注册会计师业务; 代理记账。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)(不得从事国家和本市产业政策禁止和限制类项目的经营活动。)		



登记机关




2025年02月27日

国家企业信用信息公示系统网址: <http://www.gsxt.gov.cn>

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过
国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告。

国家市场监督管理总局监制





姓名: 徐世欣
Full name: Xu Shixun

性别: 男
Sex: Male

出生日期: 1964年12月11日
Date of birth: 1964-12-11

工作单位: 山东汇德会计师事务所有限公司
Working unit: Shandong Huidede Accounting Firm Co., Ltd.

身份证号码: 370204641211311
Identity card No.: 370204641211311

山东省注册会计师协会
报告审议章(2)

注册编号: 370200010004
No. of Certificate: 370200010004

批准注册协会: 山东省注册会计师协会
Authorized Institute of CPAs: Shandong Institute of CPAs

发证日期: 2000年6月1日
Date of Issuance: 2000-6-1

2007 3 31

2018年注册会计师年检合格专用章

2019年注册会计师年检合格专用章

2020年注册会计师年检合格专用章

2021年注册会计师年检合格专用章

2022年注册会计师年检合格专用章

2023年注册会计师年检合格专用章

2024年注册会计师年检合格专用章

年度检验登记
Annual Renewal Registration

本证书经检验合格
This certificate is valid for another year.

2014年注册会计师年检合格

注意事项

一、注册会计师执业, 必须向委托方出示本证书, 否则无效。

二、本证书只限于本人使用, 不得转让、涂改。

三、注册会计师停止执业法定业务时, 应将本证书缴还主管注册会计师协会。

四、本证书如遗失, 应立即向主管注册会计师协会报告, 登报声明作废后, 办理补办手续。

2004年3月

山东省注册会计师协会

2004年3月

1. When practising, the CPA shall show this certificate which necessary.

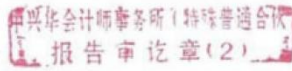
2. This certificate shall be exclusively used by the holder. No transfer or alteration shall be allowed.

3. The CPA shall return the certificate to the competent Institute of CPAs when the CPA stops conducting statutory business.

4. In case of loss, the CPA shall report to the competent Institute of CPAs immediately and go through the procedure of reissue after making an announcement of loss on the newspaper.



姓名 徐克峰
 Full name
 性别 男
 Sex
 出生日期 1981-08-22
 Date of birth
 工作单位 山东汇德会计师事务所有限公司
 Working unit
 身份证号码 370282198108221733
 Identity card No.



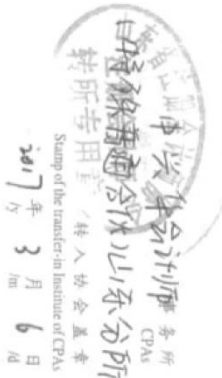
证书编号: 370200010121
 No. of Certificate
 批准注册协会: 山东省注册会计师协会
 Authorized Institute of CPAs
 发证日期: 2013 年 07 月 30 日
 Date of Issuance

注册会计师工作单位变更事项登记
 Registration of the Change of Working Unit by a CPA

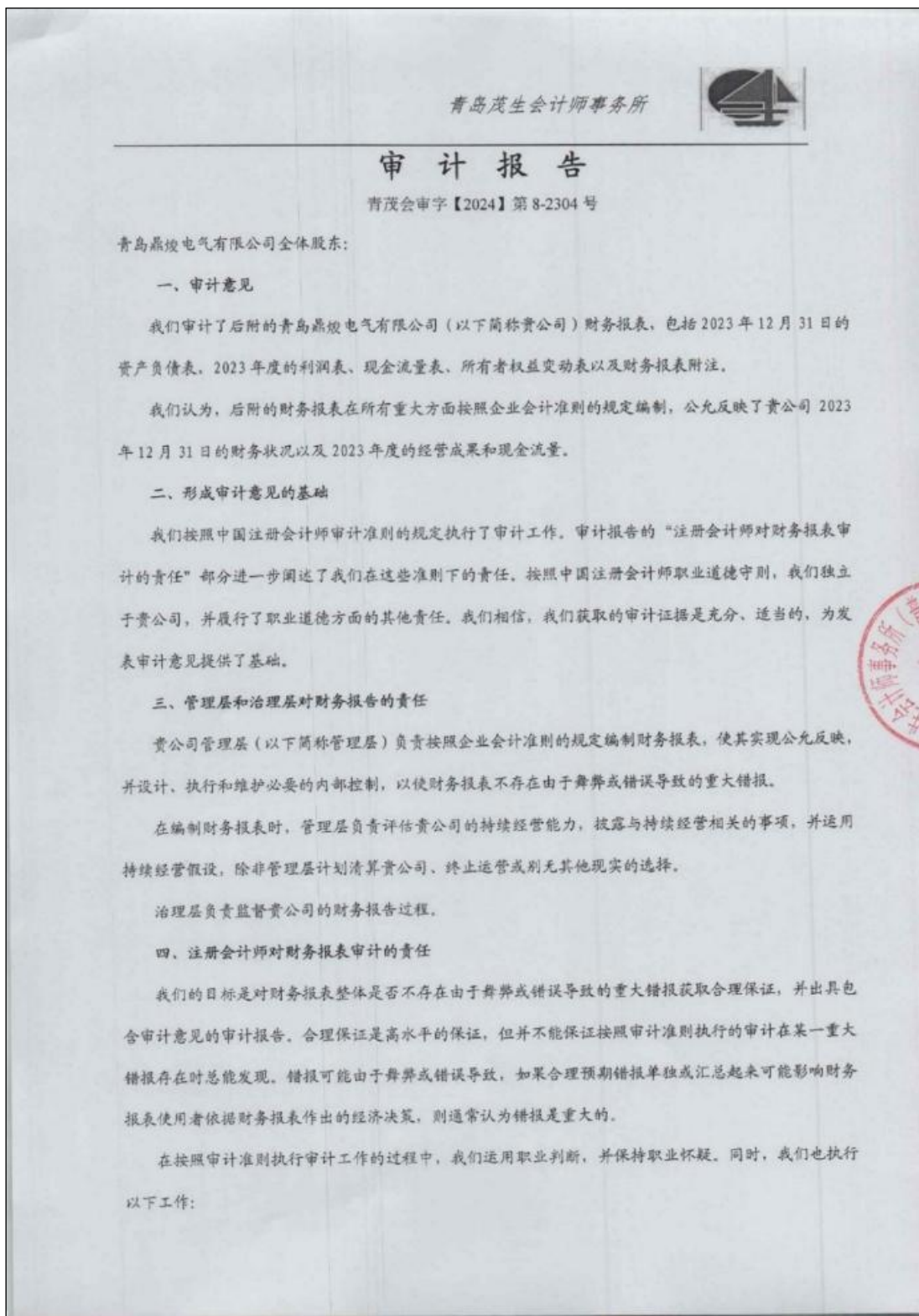
同意调出
 Agree the holder to be transferred to



同意调入
 Agree the holder to be transferred to



1.1.2 2023 年财务审计报告





青岛茂生会计师事务所



(1) 识别和评估由于舞弊或错误导致的财务报表重大错报风险, 设计和实施审计程序以应对这些风险, 并获取充分、适当的审计证据, 作为发表审计意见的基础。由于舞弊可能涉及串通、伪造、故意遗漏、虚假陈述或凌驾于内部控制之上, 未能发现由于舞弊导致的重大错报的风险高于未能发现由于错误导致的重大错报的风险。

(2) 了解与审计相关的内部控制, 以设计恰当的审计程序, 但目的并非对内部控制的有效性发表意见。

(3) 评价管理层选用会计政策的恰当性和作出会计估计及相关披露的合理性。

(4) 对管理层使用持续经营假设的恰当性得出结论。同时, 根据获取的审计证据, 就可能导致对贵公司持续经营能力产生重大疑虑的事项或情况是否存在重大不确定性得出结论。如果我们得出结论认为存在重大不确定性, 审计准则要求我们在审计报告中提请报表使用者注意财务报表中的相关披露; 如果披露不充分, 我们应当发表非无保留意见。我们的结论基于截至审计报告日可获得的信息。然而, 未来的事项或情况可能导致贵公司不能持续经营。

(5) 评价财务报表的总体列报、结构和内容 (包括披露), 并评价财务报表是否公允反映相关交易和事项。

我们与治理层就计划的审计范围、时间安排和重大审计发现等事项进行沟通, 包括沟通我们在审计中识别出的值得关注的内部控制缺陷。

青岛茂生会计师事务所 (普通合伙)



中国·青岛

中国注册会计师:



中国注册会计师:



报告日期: 2024年9月10日



资产负债表

2023年12月31日



编制单位: 青岛鼎信电气有限公司

单位: 元

资 产	行次	年初数	期末数	负债和所有者权益	行次	年初数	期末数
流动资产:	1			流动负债:	28		
货币资金	2	200,809.20	9,294,528.46	短期借款	29		
短期投资	3			应付票据	30		
应收票据	4			应付账款	31	1,306,996.23	1,306,996.23
预付账款	5	33,998.23	33,998.23	预收账款	32		
应收账款	6	29,190,444.44	31,008,177.32	应付工资	33		
其他应收款	7	42,741,539.23	32,737,394.60	应付福利费	34		
存货	8			应付利润	35		
待摊费用	9			应交税金	36	378,941.64	110,777.06
一年内到期的长期投资	10			其他应付款	37		
其他流动资产	11	2,478.13		其他应付款	38	136,658.82	1,454.62
流动资产合计	12	72,169,269.23	73,074,098.61	预提费用	39		
长期投资:	13			一年内到期的长期负债	40		
长期股权投资	14			其他流动负债	41		
长期债权投资	15			流动负债合计	42	1,822,596.49	1,419,227.91
长期投资合计	16			长期负债:	43		
固定资产	17	16,802,561.35	15,213,403.72	长期借款	44		
工程物资	18			长期应付款	45		
在建工程	19			其他长期负债	46		
固定资产清理	20			递延所得税负债	47		
固定资产合计	21	16,802,561.35	15,213,403.72	长期负债合计	48		
无形资产及其他资产:	22			负债合计	49	1,822,596.49	1,419,227.91
无形资产	23	4,029,756.02	3,918,701.18	所有者权益:	50		
长期待摊费用	24			实收资本	51	12,580,000.00	12,580,000.00
其他长期资产	25			资本公积	52	300,000.00	300,000.00
无形资产及其他资产合计	26	4,029,756.02	3,918,701.18	盈余公积	53	6,290,000.00	6,290,000.00
				其中:法定公益金	54		
				未分配利润	55	72,008,990.11	71,616,975.60
				所有者权益合计	56	91,178,990.11	90,786,975.60
资产总计	27	93,001,586.60	92,206,203.51	负债和所有者权益总计	57	93,001,586.60	92,206,203.51

青岛茂生会计师事务所(普通合伙)



利润表



2023年度

编制单位: 青岛鼎煜电气有限公司

单位: 元

项 目	行次	上年累计数	本年累计数
一、主营业务收入	1	2,418,550.69	1,741,356.48
减: 主营业务成本	2	385,988.62	210,752.57
主营业务税金及附加	3	409,926.53	397,760.54
二、主营业务利润	4	1,622,635.54	1,132,843.37
加: 其他业务利润	5		
减: 营业费用	6		
管理费用	7	1,583,398.84	1,549,691.23
财务费用	8	495.37	-17,303.40
三、营业利润	9	38,741.33	-399,544.46
加: 投资收益	10		
营业外收入	11	11,738.65	
减: 营业外支出	12		
四、利润总额	13	50,479.98	-399,544.46
减: 所得税	14	20,149.95	-7,529.95
五、净利润	15	30,330.03	-392,014.51

青岛茂生会计师事务所(普通合伙)



现金流量表

2023年度

编制单位: 青岛鼎信电气有限公司

单位: 元

项 目	行次	金 额	项 目	行次	金 额
一、经营活动产生的现金流量:			补充资料		
销售商品、提供劳务收到的现金	1	150,000.00	1. 将净利润调节为经营活动现金流量:		
收到的税费返还	2		净利润	32	-392,014.51
收到的其他与经营活动有关的现金	3	10,018,410.58	加: 计提的资产减值准备	33	
现金流入小计	4	10,168,410.58	固定资产折旧	34	1,589,157.63
购买商品、接受劳务支付的现金	5		无形资产摊销	35	111,054.84
支付给职工以及为职工支付的现金	6		长期待摊费用摊销	36	
支付的各项税费	7	876,252.05	待摊费用减少(减:增加)	37	
支付的其他与经营活动有关的现金	8	198,439.25	预提费用增加(减:减少)	38	
现金流出小计	9	1,074,691.32	处置固定资产、无形资产和其他长期资产的损失(减:收益)	39	
经营活动产生的现金流量净额	10	9,093,719.26	固定资产报废损失	40	
二、投资活动产生的现金流量:			财务费用	41	
收回投资所收到的现金	11		投资损失(减:收益)	42	
取得投资收益所收到的现金	12		递延税款贷项(减:借项)	43	
处置固定资产、无形资产和其他长期资产所收回的现金净额	13		存货的减少(减:增加)	44	
收到的其他与投资活动有关的现金	14		经营性应收项目的减少(减:增加)	45	8,188,889.88
现金流入小计	15		经营性应付项目的增加(减:减少)	46	-403,368.58
购建固定资产、无形资产和其他长期资产所支付的现金	16		其他	47	
投资所支付的现金	17		经营活动产生的现金流量净额	48	9,093,719.26
支付的其他与投资活动有关的现金	18		2. 不涉及现金收支的投资和筹资活动:		
现金流出小计	19		债务转为资本	49	
投资活动产生的现金流量净额	20		一年内到期的可转换公司债券	50	
三、筹资活动产生的现金流量			融资租入固定资产	51	
吸收投资所收到的现金	21		3. 现金及现金等价物净增加情况:		
借款所收到的现金	22		现金的期末余额	52	9,294,528.46
收到的其他与筹资活动有关的现金	23		减: 现金的期初余额	53	200,809.20
现金流入小计	24		加: 现金等价物的期末余额	54	
偿还债务所支付的现金	25		减: 现金等价物的期初余额	55	
分配股利、利润或偿付利息所支付的现金	26		现金及现金等价物净增加额	56	9,093,719.26
支付的其他与筹资活动有关的现金	27				
现金流出小计	28				
筹资活动产生的现金流量净额	29				
四、汇率变动对现金的影响	30				
五、现金及现金等价物净增加额	31	9,093,719.26			

青岛茂生会计师事务所(普通合伙)



所有者权益变动表

编制单位: 青岛鼎信电气有限公司

2023年度

单位: 人民币元

项 目	实收资本(或股本)	资本公积	减: 库存股	其他综合收益	盈余公积	未分配利润	所有者权益合计
一、上年年末余额	12,580,000.00	300,000.00			6,250,000.00	72,008,990.11	91,178,990.11
加: 会计政策变更							
前期差错更正							
其他							
二、本年初余额	12,580,000.00	300,000.00			6,250,000.00	72,008,990.11	91,178,990.11
三、本年增减变动金额(减少以“-”号填列)						-392,014.51	-392,014.51
(一) 净利润						-392,014.51	-392,014.51
(二) 其他综合收益							
上述(一)和(二)小计						-392,014.51	-392,014.51
(三) 股东投入和减少资本							
1. 股东投入资本							
2. 股份支付计入所有者权益的金额							
3. 其他							
(四) 利润分配							
1. 提取盈余公积							
2. 对所有者(或股东)的分配							
3. 其他							
(五) 所有者权益内部结转							
1. 资本公积转增资本(或股本)							
2. 盈余公积转增资本(或股本)							
3. 盈余公积弥补亏损							
4. 设定受益计划变动额结转留存收益							
5. 其他							
(六) 专项储备							
1. 本期提取							
2. 本期使用(以负号填列)							
(七) 其他							
四、本年年末余额	12,580,000.00	300,000.00			6,250,000.00	71,616,975.60	90,766,975.60



青岛茂生会计师事务所



青岛鼎焮电气有限公司财务报表附注

2023年度

一、公司简介

青岛鼎焮电气有限公司于2003年9月22日经青岛市城阳区市场监督管理局批准成立。统一社会信用代码: 913702007537683649, 公司住所: 青岛市城阳区王沙路88-1号。法定代表人: 游京燕。注册资本: 1,258.00万人民币。经营范围: 电子、机电、照明工具、计算机软件产品的开发、生产及配套服务; 批发、零售、代购、代销: 电子、机电产品、照明灯具, 电子元器件、办公设备; 计算机配件维修; 经营本企业自产产品及技术出口业务和本企业所需的机械设备、零配件、原辅材料及技术的进口业务, 但国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外; 普通货运; 电动汽车电源、充电机(站), 汽车配套电源、电源的研发、生产、销售、上门维修、上门保养; 国内贸易, 货物和技术的进出口业务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)。

二、主要会计政策

1、会计准则

本公司执行企业会计准则和《企业会计准则》及其有关补充规定。

2、会计年度

本公司年度自公历1月1日起至12月31日止。

3、记帐本位币

本公司以人民币为记帐本位币。

4、记帐基础和计价原则

本公司以权责发生制为记帐基础, 以历史成本为计价原则。

5、现金等价物的确定标准

现金等价物指本公司持有的期限短(从购买日起3个月内到期)、流动性强、易转换为已知金额现金、价值变动风险很小的投资。

6、坏帐的核算方法

坏帐的确认标准为:

债务人破产或死亡, 以其破产或者遗产清偿后仍无法收回。

债务人逾期未履行其清偿义务, 且具有明显特征表明无法收回。

7、存货核算方法

(1) 存货分类为: 库存商品等。

(2) 存货盘存制度采取永续盘存制, 各类存货的购入与入库按实际成本计价, 发出按加权平均法计价。



青岛茂生会计师事务所



(3) 期末存货按成本与可变现净值孰低计价。

(4) 存货跌价准备:

本公司在期末对存货进行全面清查, 当出现以下情形之一时计提存货跌价准备

- A: 市价持续下跌, 并且在可预见的未来无回升的希望;
- B: 企业使用该项原材料生产的产品的成本大于产品的销售价格;
- C: 企业因产品更新换代, 原有库存原材料已不适应新产品的需要, 而该原材料的市场价格又低于其帐面成本;
- D: 因企业所提供的商品过时或消费者偏好改变而使市场的需求发生变化, 导致市场价格下跌;
- E: 其他足以证明该项存货实质上已经发生减值的情形。

对以下存货全额计提减值准备:

- A: 已霉烂变质的存货;
- B: 已过期且无转让价值的存货;
- C: 生产中已不再需要, 并且已无使用价值和转让价值的存货;
- D: 其他足以证明已无使用价值和转让价值的存货。

8、固定资产计价和折旧计算方法

(1) 固定资产的标准

使用年限超过一年的房屋、建筑物、机器、机械、运输工具以及其他与生产经营有关的设备、器具、工具等资产作为固定资产; 不属于生产经营主要设备的物品, 单位价值在 2,000 元以上, 并且使用期限超过两年的, 也作为固定资产。

(2) 固定资产的计价

固定资产按取得时的实际成本入账。

(3) 固定资产折旧的计提依据与方法

固定资产原值扣除预计净残值后按直线法计提折旧, 预计净残值率为 10%。固定资产分类折旧年限及年折旧率如下:

类别	使用年限	年折旧率
房屋建筑物	20 年	4.5%
机器设备	10 年	9.0%
电子设备、运输工具	5 年	18.0%

(4) 固定资产减值准备:

年末本公司对固定资产逐项进行检查, 如果由于市价持续下跌或技术陈旧、损坏、长期闲置等原



青岛茂生会计师事务所



因，导致其预计可收回金额低于账面价值的，按预计可收回金额低于其账面价值的差额，计提固定资产减值准备。

固定资产减值准备按单项资产计提，对以下固定资产全额计提减值准备：

- A: 长期闲置不用，在可预见的未来不会再使用且已无转让价值的固定资产；
- B: 由于技术进步等原因已不可使用的固定资产；
- C: 虽然固定资产尚可使用但使用后产生大量不合格品的固定资产；
- D: 已遭毁损以致于不再具有使用价值和转让价值的固定资产；
- E: 其他实质上已经不能再给企业带来经济利润的固定资产。”

9、收入确认原则

本公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方，不再保留对该商品的继续管理权亦不再对该商品实施控制，相关的经济收益能够流入公司，并且相关的收入和成本能够可靠的计量时，确认收入的实现。

三、财务报表主要项目注释（单位：人民币元）

1. 货币资金

项 目	期末余额	期初余额
货币资金	9,294,528.46	200,809.20
合 计	9,294,528.46	200,809.20

2. 应收账款

项 目	期末余额	期初余额
应收账款	31,008,177.32	29,190,444.44
合 计	31,008,177.32	29,190,444.44

3. 预付账款

项 目	期末余额	期初余额
预付款项	33,998.23	33,998.23
合 计	33,998.23	33,998.23



青岛茂生会计师事务所



4. 其他应收款

项 目	期末余额	期初余额
其他应收款	32,737,394.60	42,741,539.23
合 计	32,737,394.60	42,741,539.23

5. 应付账款

项 目	期末余额	期初余额
应付账款	1,306,996.23	1,306,996.23
合 计	1,306,996.23	1,306,996.23

6. 应交税费

项 目	期末余额	期初余额
应交税费	110,777.06	378,941.64
合 计	110,777.06	378,941.64

7. 其他应付款

项 目	期末余额	期初余额
其他应付款	1,454.62	136,658.62
合 计	1,454.62	136,658.62

8. 实收资本

项 目	期末余额	期初余额
实收资本	12,580,000.00	12,580,000.00
合 计	12,580,000.00	12,580,000.00



青岛茂生会计师事务所



9. 资本公积

项 目	期末余额	期初余额
资本公积	300,000.00	300,000.00
合 计	300,000.00	300,000.00

10. 盈余公积

项 目	期末余额	期初余额
盈余公积	6,290,000.00	6,290,000.00
合 计	6,290,000.00	6,290,000.00

11. 未分配利润

项 目	期末余额	期初余额
未分配利润	71,616,975.60	72,008,990.11
合 计	71,616,975.60	72,008,990.11

12. 营业收入

项 目	本年累计数
营业收入	1,741,356.48
合 计	1,741,356.48

13. 营业成本

项 目	本年累计数
营业成本	210,752.57
合 计	210,752.57



青岛茂生会计师事务所



14. 税金及附加

项 目	本年累计数
税金及附加	397,760.54
合 计	397,760.54

四、或有事项

截至2023年12月31日,本公司无重大或有事项。

五、承诺事项

截至2023年12月31日,本公司无重大承诺事项。

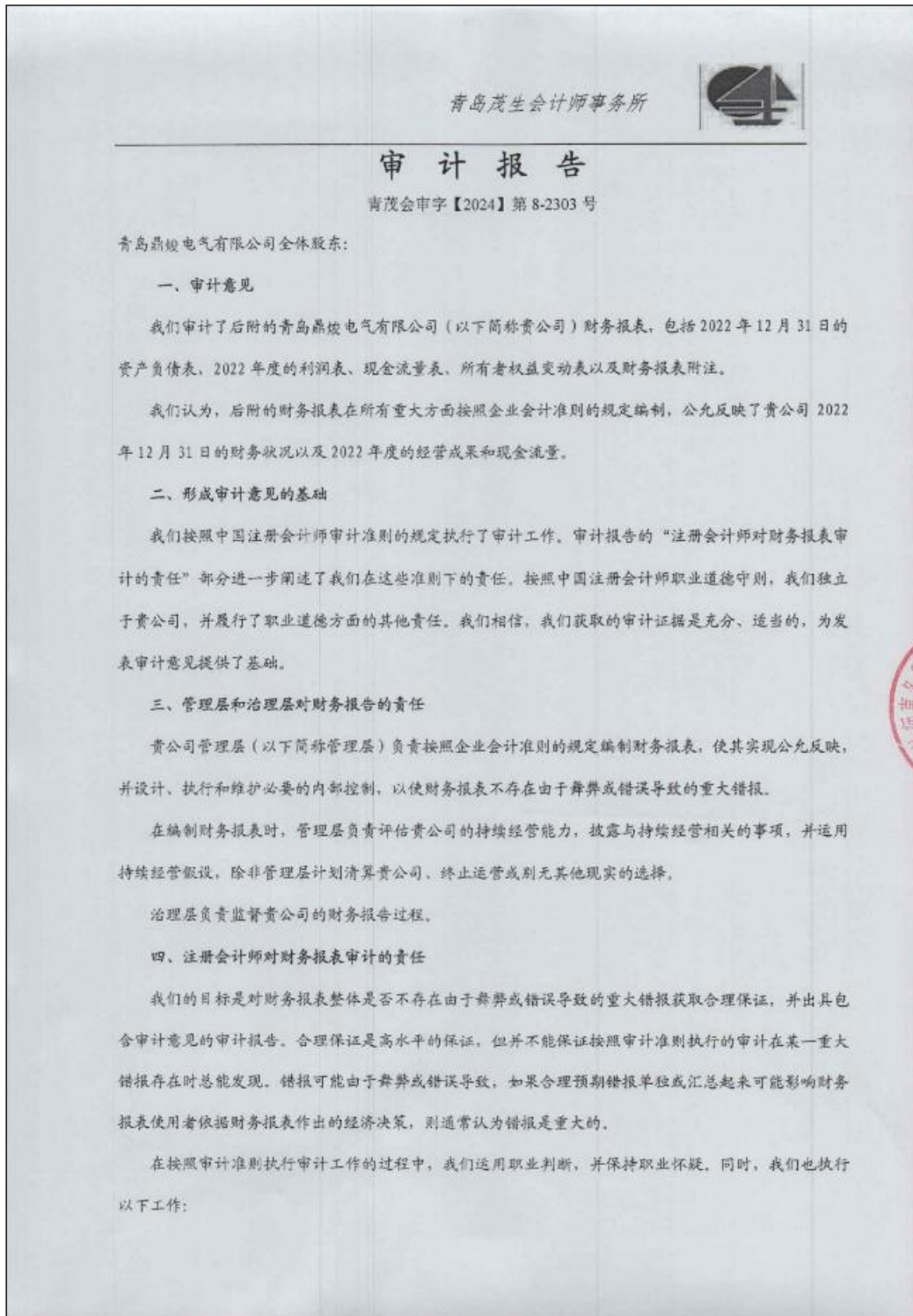
六、期后事项

截至审计报告日,本公司无重大期后事项。





1.1.3 2022 年财务审计报告





青岛茂生会计师事务所



(1) 识别和评估由于舞弊或错误导致的财务报表重大错报风险, 设计和实施审计程序以应对这些风险, 并获取充分、适当的审计证据, 作为发表审计意见的基础。由于舞弊可能涉及串通、伪造、故意遗漏、虚假陈述或凌驾于内部控制之上, 未能发现由于舞弊导致的重大错报的风险高于未能发现由于错误导致的重大错报的风险。

(2) 了解与审计相关的内部控制, 以设计恰当的审计程序, 但目的并非对内部控制的有效性发表意见。

(3) 评价管理层选用会计政策的恰当性和作出会计估计及相关披露的合理性。

(4) 对管理层使用持续经营假设的恰当性得出结论。同时, 根据获取的审计证据, 就可能对贵公司持续经营能力产生重大疑虑的事项或情况是否存在重大不确定性得出结论。如果我们得出结论认为存在重大不确定性, 审计准则要求我们在审计报告中提请报表使用者注意财务报表中的相关披露; 如果披露不充分, 我们应当发表非无保留意见。我们的结论基于截至审计报告日可获得的信息。然而, 未来的事项或情况可能导致贵公司不能持续经营。

(5) 评价财务报表的总体列报、结构和内容 (包括披露), 并评价财务报表是否公允反映相关交易和事项。

我们与治理层就计划的审计范围、时间安排和重大审计发现等事项进行沟通, 包括沟通我们在审计中识别出的值得关注的内部控制缺陷。



中国注册会计师: 姜祖生
370200340004

中国注册会计师: 姜燕
370200090159

报告日期: 2024年9月10日



资产负债表

2022年12月31日



编制单位: 青岛鼎信电气有限公司

单位: 元

资 产	行次	年初数	期末数	负债和所有者权益	行次	年初数	期末数
流动资产:	1			流动负债:	28		
货币资金	2	139,777.89	200,809.20	短期借款	29		
短期投资	3			应付票据	30		
应收票据	4			应付账款	31	1,306,996.23	1,306,996.23
预付账款	5	33,998.23	33,998.23	预收账款	32		
应收账款	6	27,307,482.13	29,190,444.44	应付工资	33		
其他应收款	7	42,668,631.92	42,741,539.23	应付福利费	34		
存货	8			应付利润	35		
待摊费用	9			应交税金	36	289,828.17	378,941.64
一年内到期的长期投资	10			其他应付款	37		
其他流动资产	11		2,478.13	其他应付款	38	136,658.62	136,658.62
流动资产合计	12	70,149,890.17	72,169,269.23	预提费用	39		
长期投资:	13			一年内到期的长期负债	40		
长期股权投资	14			其他流动负债	41		
长期债权投资	15			流动负债合计	42	1,733,483.02	1,822,596.49
长期投资合计	16			长期负债:	43		
固定资产	17	18,591,442.07	16,802,561.35	长期借款	44		
工程物资	18			长期应付款	45		
在建工程	19			其他长期负债	46		
固定资产清理	20			递延所得税负债	47		
固定资产合计	21	18,591,442.07	16,802,561.35	长期负债合计	48		
无形资产及其他资产:	22			负债合计	49	1,733,483.02	1,822,596.49
无形资产	23	4,140,810.86	4,029,756.02	所有者权益:	50		
长期待摊费用	24			实收资本	51	12,580,000.00	12,580,000.00
其他长期资产	25			资本公积	52	300,000.00	300,000.00
无形资产及其他资产合计	26	4,140,810.86	4,029,756.02	盈余公积	53	6,290,000.00	6,290,000.00
				其中:法定公益金	54		
				未分配利润	55	71,978,660.08	72,008,990.11
				所有者权益合计	56	91,148,660.08	91,178,990.11
资产总计	27	92,882,143.10	93,001,586.60	负债和所有者权益总计	57	92,882,143.10	93,001,586.60

青岛茂生会计师事务所(普通合伙)



利 润 表



2022年度

编制单位: 青岛鼎焯电气有限公司

单位: 元

项 目	行次	上年累计数	本年累计数
一、主营业务收入	1	2,902,260.84	2,418,550.69
减: 主营业务成本	2	478,169.01	385,988.62
主营业务税金及附加	3	459,549.06	409,926.53
二、主营业务利润	4	1,964,542.77	1,622,635.54
加: 其他业务利润	5		
减: 营业费用	6		
管理费用	7	1,608,486.84	1,583,398.84
财务费用	8	-188.10	495.37
三、营业利润	9	356,244.03	38,741.33
加: 投资收益	10		
营业外收入	11		11,738.65
减: 营业外支出	12		
四、利润总额	13	356,244.03	50,479.98
减: 所得税	14	93,184.33	20,149.95
五、净利润	15	263,059.70	30,330.03

青岛茂生会计师事务所(普通合伙)



现金流量表

2022年度

编制单位: 青岛鼎信电气有限公司

单位: 元

项 目	行次	金 额	项 目	行次	金 额
一、经营活动产生的现金流量:			补充资料		
销售商品、提供劳务收到的现金	1	850,291.26	1、将净利润调节为经营活动现金流量:		
收到的税费返还	2		净利润	32	30,330.03
收到的其他与经营活动有关的现金	3	616.03	加: 计提的资产减值准备	33	
现金流入小计	4	850,907.29	固定资产折旧	34	1,785,910.63
购买商品、接受劳务支付的现金	5		无形资产摊销	35	111,054.84
支付给职工以及为职工支付的现金	6	3,863.04	长期待摊费用摊销	36	
支付的各项税费	7	652,530.89	摊销费用减少(减:增加)	37	
支付的其他与经营活动有关的现金	8	148,190.79	预提费用增加(减:减少)	38	
现金流出小计	9	804,584.72	处置固定资产、无形资产和其他 长期资产的损失(减:收益)	39	-11,738.65
经营活动产生的现金流量净额	10	46,322.57	固定资产报废损失	40	
二、投资活动产生的现金流量:			财务费用	41	
收回投资所收到的现金	11		投资损失(减:收益)	42	
取得投资收益所收到的现金	12		递延税款贷项(减:借项)	43	
处置固定资产、无形资产和其他长期 资产所收回的现金净额	13	14,708.74	存货的减少(减:增加)	44	
收到的其他与投资活动有关的现金	14		经营性应收项目的减少(减:增加)	45	-1,958,347.75
现金流入小计	15	14,708.74	经营性应付项目的增加(减:减少)	46	89,113.47
购建固定资产、无形资产和其他长期 资产所支付的现金	16		其他	47	
投资所支付的现金	17		经营活动产生的现金流量净额	48	46,322.57
支付的其他与投资活动有关的现金	18		2、不涉及现金收支的投资和筹资活动:		
现金流出小计	19		债务转为资本	49	
投资活动产生的现金流量净额	20	14,708.74	一年内到期的可转换公司债券	50	
三、筹资活动产生的现金流量			融资租入固定资产	51	
吸收投资所收到的现金	21		3、现金及现金等价物净增加情况:		
借款所收到的现金	22		现金的期末余额	52	200,809.20
收到的其他与筹资活动有关的现金	23		减: 现金的期初余额	53	139,777.89
现金流入小计	24		加: 现金等价物的期末余额	54	
偿还债务所支付的现金	25		减: 现金等价物的期初余额	55	
分配股利、利润或偿付利息所支付的现金	26		现金及现金等价物净增加额	56	61,031.31
支付的其他与筹资活动有关的现金	27				
现金流出小计	28				
筹资活动产生的现金流量净额	29				
四、汇率变动对现金的影响	30				
五、现金及现金等价物净增加额	31	61,031.31			

青岛茂生会计师事务所(普通合伙)



所有者权益变动表

编制单位: 青岛鼎信电气股份有限公司

2022年度

单位: 人民币元

项 目	实收资本(或股本)	资本公积	减: 库存股	其他综合收益	盈余公积	未分配利润	所有者权益合计
一、上年年末余额	12,580,000.00	300,000.00			6,250,000.00	71,978,660.08	91,148,660.08
加: 会计政策变更							
前期差错更正							
其他							
二、本年期初余额	12,580,000.00	300,000.00			6,250,000.00	71,978,660.08	91,148,660.08
三、本年增减变动金额(减少以“-”号填列)						30,330.03	30,330.03
(一) 净利润						30,330.03	30,330.03
(二) 其他综合收益							
上述(一)和(二)小计						30,330.03	30,330.03
(三) 股东投入和减少资本							
1. 股东投入资本							
2. 股份支付计入所有者权益的金额							
3. 其他							
(四) 利润分配							
1. 提取盈余公积							
2. 对所有者(或股东)的分配							
3. 其他							
(五) 所有者权益内部结转							
1. 资本公积转增资本(或股本)							
2. 盈余公积转增资本(或股本)							
3. 盈余公积弥补亏损							
4. 设定受益计划变动额结转留存收益							
5. 其他							
(六) 专项储备							
1. 本期提取							
2. 本期使用(以负号填列)							
(七) 其他							
四、本年年末余额	12,580,000.00	300,000.00			6,250,000.00	72,008,990.11	91,178,990.11



青岛茂生会计师事务所



青岛鼎煨电气有限公司财务报表附注

2022 年度

一、公司简介

青岛鼎煨电气有限公司于 2003 年 9 月 22 日经青岛市城阳区市场监督管理局批准成立。统一社会信用代码: 913702007537683649, 公司住所: 青岛市城阳区王沙路 88-1 号。法定代表人: 游京燕。注册资本: 1,258.00 万人民币。经营范围: 电子、机电、照明工具、计算机软件产品的开发、生产及配套服务; 批发、零售、代购、代销: 电子、机电产品、照明灯具、电子元器件、办公设备; 计算机配件维修; 经营本企业自产产品及技术出口业务和本企业所需的机械设备、零配件、原辅材料及技术的进口业务, 但国家限定公司经营或禁止进出口的商品及技术除外; 普通货运; 电动汽车电源、充电机(站)、汽车配套电源、电源的研发、生产、销售、上门维修、上门保养; 国内贸易, 货物和技术的进出口业务。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动)。

二、主要会计政策

1、会计准则

本公司执行企业会计准则和《企业会计准则》及其有关补充规定。

2、会计年度

本公司年度自公历 1 月 1 日起 12 月 31 日止。

3、记帐本位币

本公司以人民币为记帐本位币。

4、记帐基础和计价原则

本公司以权责发生制为记帐基础, 以历史成本为计价原则。

5、现金等价物的确定标准

现金等价物指本公司持有的期限短(从购买日起 3 个月内到期)、流动性强、易转换为已知金额现金、价值变动风险很小的投资。

6、坏帐的核算方法

坏帐的确认标准为:

债务人破产或死亡, 以其破产或者遗产清偿后仍无法收回。

债务人逾期未履行其清偿义务, 且具有明显特征表明无法收回。

7、存货核算方法

(1) 存货分类为: 库存商品等。

(2) 存货盘存制度采取永续盘存制, 各类存货的购入与入库按实际成本计价, 发出按加权平均法计价。



青岛茂生会计师事务所



(3) 期末存货按成本与可变现净值孰低计价。

(4) 存货跌价准备:

本公司在期末对存货进行全面清查, 当出现以下情形之一时计提存货跌价准备

- A: 市价持续下跌, 并且在可预见的未来无回升的希望;
- B: 企业使用该项原材料生产的产品的成本大于产品的销售价格;
- C: 企业因产品更新换代, 原有库存原材料已不适应新产品的需要, 而该原材料的市场价格又低于其帐面成本;

D: 因企业所提供的商品过时或消费者偏好改变而使市场的需求发生变化, 导致市场价格下跌;

E: 其他足以证明该项存货实质上已经发生减值的情形。

对以下存货全额计提减值准备:

- A: 已霉烂变质的存货;
- B: 已过期且无转让价值的存货;
- C: 生产中已不再需要, 并且已无使用价值和转让价值的存货;
- D: 其他足以证明已无使用价值和转让价值的存货。

8、固定资产计价和折旧计算方法

(1) 固定资产的标准

使用年限超过一年的房屋、建筑物、机器、机械、运输工具以及其他与生产经营有关的设备、器具、工具等资产作为固定资产; 不属于生产经营主要设备的物品, 单位价值在 2,000 元以上, 并且使用期限超过两年的, 也作为固定资产。

(2) 固定资产的计价

固定资产按取得时的实际成本入帐。

(3) 固定资产折旧的计提依据与方法

固定资产原值扣除预计净残值后按直线法计提折旧, 预计净残值率为 10%。固定资产分类折旧年限及年折旧率如下:

类别	使用年限	年折旧率
房屋建筑物	20 年	4.5%
机器设备	10 年	9.0%
电子设备、运输工具	5 年	18.0%

(4) 固定资产减值准备:

年末本公司对固定资产逐项进行检查, 如果由于市价持续下跌或技术陈旧、损坏、长期闲置等原



青岛茂生会计师事务所



因, 导致其预计可收回金额低于账面价值的, 按预计可收回金额低于其账面价值的差额, 计提固定资产减值准备。

固定资产减值准备按单项资产计提, 对以下固定资产全额计提减值准备:

- A: 长期闲置不用, 在可预见的未来不会再使用且已无转让价值的固定资产;
- B: 由于技术进步等原因已不可使用的固定资产;
- C: 虽然固定资产尚可使用但使用后产生大量不合格品的固定资产;
- D: 已遭毁损以致于不再具有使用价值和转让价值的固定资产;
- E: 其他实质上已经不能再给企业带来经济利润的固定资产。”

9、收入确认原则

本公司已将商品所有权上的主要风险和报酬转移给购货方, 不再保留对该商品的继续管理权亦不再对该商品实施控制, 相关的经济收益能够流入公司, 并且相关的收入和成本能够可靠的计量时, 确认收入的实现。

三、财务报表主要项目注释 (单位: 人民币元)

1. 货币资金

项 目	期末余额	期初余额
货币资金	200,809.20	139,777.89
合 计	200,809.20	139,777.89

2. 应收账款

项 目	期末余额	期初余额
应收账款	29,190,444.44	27,307,482.13
合 计	29,190,444.44	27,307,482.13

3. 预付账款

项 目	期末余额	期初余额
预付款项	33,998.23	33,998.23
合 计	33,998.23	33,998.23



青岛茂生会计师事务所



4. 其他应收款

项 目	期末余额	期初余额
其他应收款	42,741,539.23	42,668,631.92
合 计	42,741,539.23	42,668,631.92

5. 应付账款

项 目	期末余额	期初余额
应付账款	1,306,996.23	1,306,996.23
合 计	1,306,996.23	1,306,996.23

6. 应交税费

项 目	期末余额	期初余额
应交税费	378,941.64	289,828.17
合 计	378,941.64	289,828.17

7. 其他应付款

项 目	期末余额	期初余额
其他应付款	136,658.62	136,658.62
合 计	136,658.62	136,658.62

8. 实收资本

项 目	期末余额	期初余额
实收资本	12,580,000.00	12,580,000.00
合 计	12,580,000.00	12,580,000.00



青岛茂生会计师事务所



9. 资本公积

项 目	期末余额	期初余额
资本公积	300,000.00	300,000.00
合 计	300,000.00	300,000.00

10. 盈余公积

项 目	期末余额	期初余额
盈余公积	6,290,000.00	6,290,000.00
合 计	6,290,000.00	6,290,000.00

11. 未分配利润

项 目	期末余额	期初余额
未分配利润	72,008,990.11	71,978,660.08
合 计	72,008,990.11	71,978,660.08

12. 营业收入

项 目	本年累计数
营业收入	2,418,550.69
合 计	2,418,550.69

13. 营业成本

项 目	本年累计数
营业成本	385,988.62
合 计	385,988.62



青岛茂生会计师事务所



14. 税金及附加

项 目	本年累计数
税金及附加	409,926.53
合 计	409,926.53

四、或有事项

截至2022年12月31日,本公司无重大或有事项。

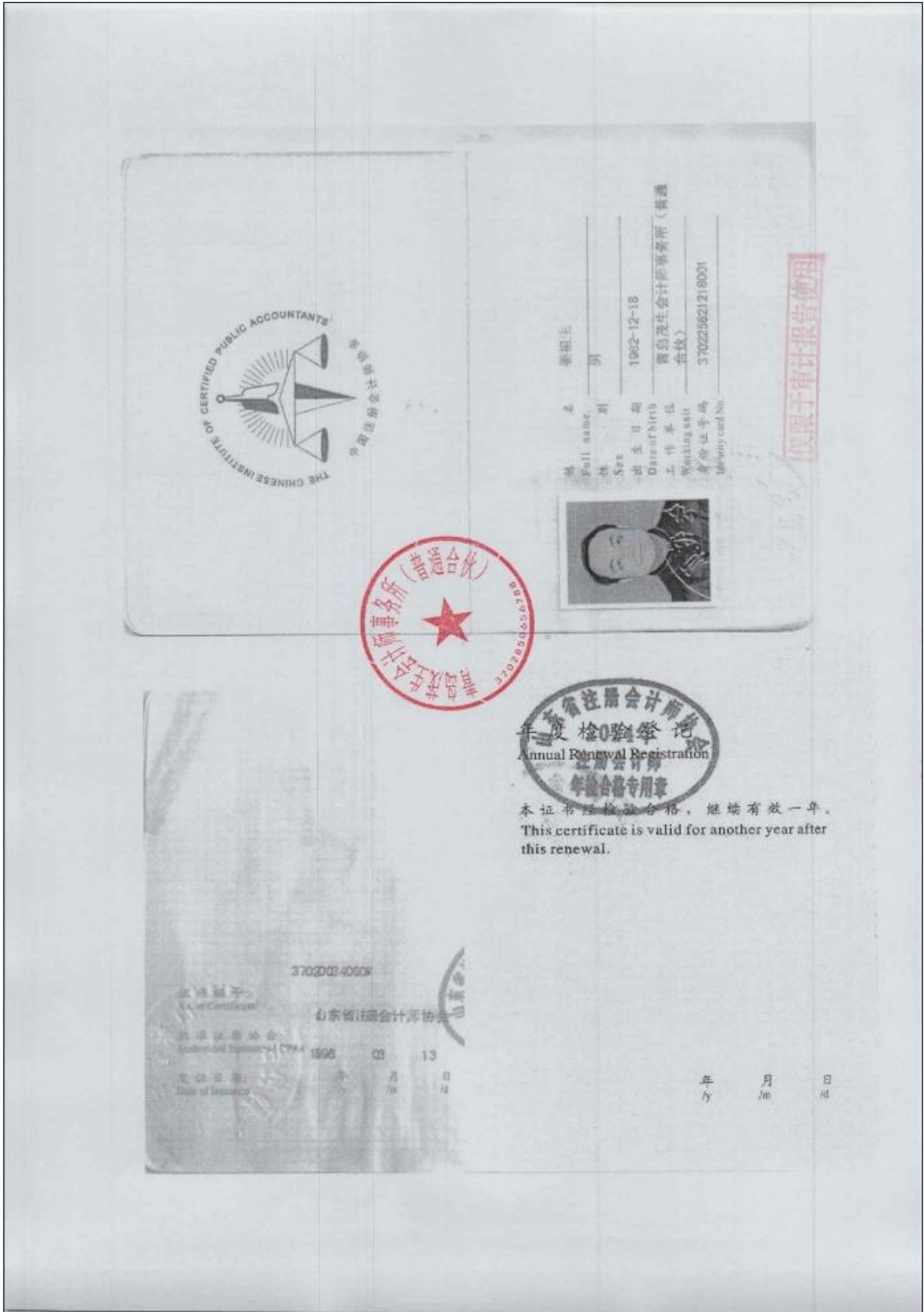
五、承诺事项

截至2022年12月31日,本公司无重大承诺事项。


六、期后事项

截至审计报告日,本公司无重大期后事项。










THE CHINESE INSTITUTE OF CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS
中国注册会计师协会


姓名	苏燕
Full name	苏燕
性别	女
Sex	女
出生日期	1976-02-08
Date of birth	1976-02-08
工作单位	青岛振青会计师事务所有限公司
Working unit	青西分所
身份证号码	3702285197602081443
Identity card No.	3702285197602081443




证书编号:
No. of Certificate 370200090159


批准注册协会:
Authorized Institute of CPAs 山东省注册会计师协会

发证日期:
Date of issuance 二〇一 九 四 月 八 日







年度检验合格
Annual Inspection Passed
2019年
2019年
注册会计师
注册会计师
合格合格
合格合格

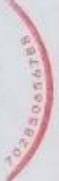


年度检验合格
Annual Inspection Passed
2018年
2018年
注册会计师
注册会计师
合格合格
合格合格



年度检验合格
Annual Inspection Passed
2016年
2016年
注册会计师
注册会计师
合格合格
合格合格





二、体系认证情况

信息事项	认证机构	证书编号	认证事项范围	有效期限
ISO50001 能源管理 体系	方圆标志 认证集团 有限公司	00226En0 0032R001	仪器仪表及终端、电力电子设备(谐波无功及三相不平衡治理设备、电压质量治理设备、柔性调控协议转换设备)、输配电监测及控制设备(一二次融合成套柱上断路器、故障指示器、配电自动化控制装置、低压开关、配电物联监测传感装置)、电力线载波及无线通信设备、新能源设备、电力运维设备工器具、配用电设备配件的设计、开发、生产;软件开发及技术服务所涉及的能源管理活动	有效期至 2028年2月 27日
ISO9001 质 量管理体系	国泰认证 (山东) 有限公司	71324QGQ CK0208S- 3700	仪器仪表及终端、电力电子设备(谐波无功及三相不平衡治理设备、电压质量治理设备、柔性调控协议转换设备)、输配电监测及控制设备(一二次融合成套柱上断路器、故障指示器、配电自动化控制装置、低压开关、配电物联监测传感装置)、电力线载波及无线通信设备、新能源设备、电力运维设备工器具、配用电设备配件的设计、开发、生产、销售;软件开发和销售	有效期至 2027年9月 28日
ISO45001 职业健康安 全管理体系	国泰认证 (山东) 有限公司	71524SGQ CK0208S- 3700	仪器仪表及终端、电力电子设备(谐波无功及三相不平衡治理设备、电压质量治理设备、柔性调控协议转换设备)、输配电监测及控制设备(一二次融合成套柱上断路器、故障指示器、配电自动化控制装置、低压开关、配电物联监测传感装置)、电力线载波及无线通信设备、新能源设备、电力运维设备工器具、配用电设备配件的设计、开发、生产、销售;软件开发和销售及相关管理活动	有效期至 2027年9月 28日
ISO14001 环境管理体 系	国泰认证 (山东) 有限公司	71424EGQ CK0208S- 3700	仪器仪表及终端、电力电子设备(谐波无功及三相不平衡治理设备、电压质量治理设备、柔性调控协议转换设备)、输配电监测及控制设备(一二次融合成套柱上断路器、故障指示器、配电自动化控制装置、低压开关、配电物联监测传感装置)、电力线载波及无线通信设备、新能源设备、电力运维设备工器具、配用电设备配件的设计、开发、生产、销售;软件开发和销售及相关管理活动	有效期至 2027年9月 28日

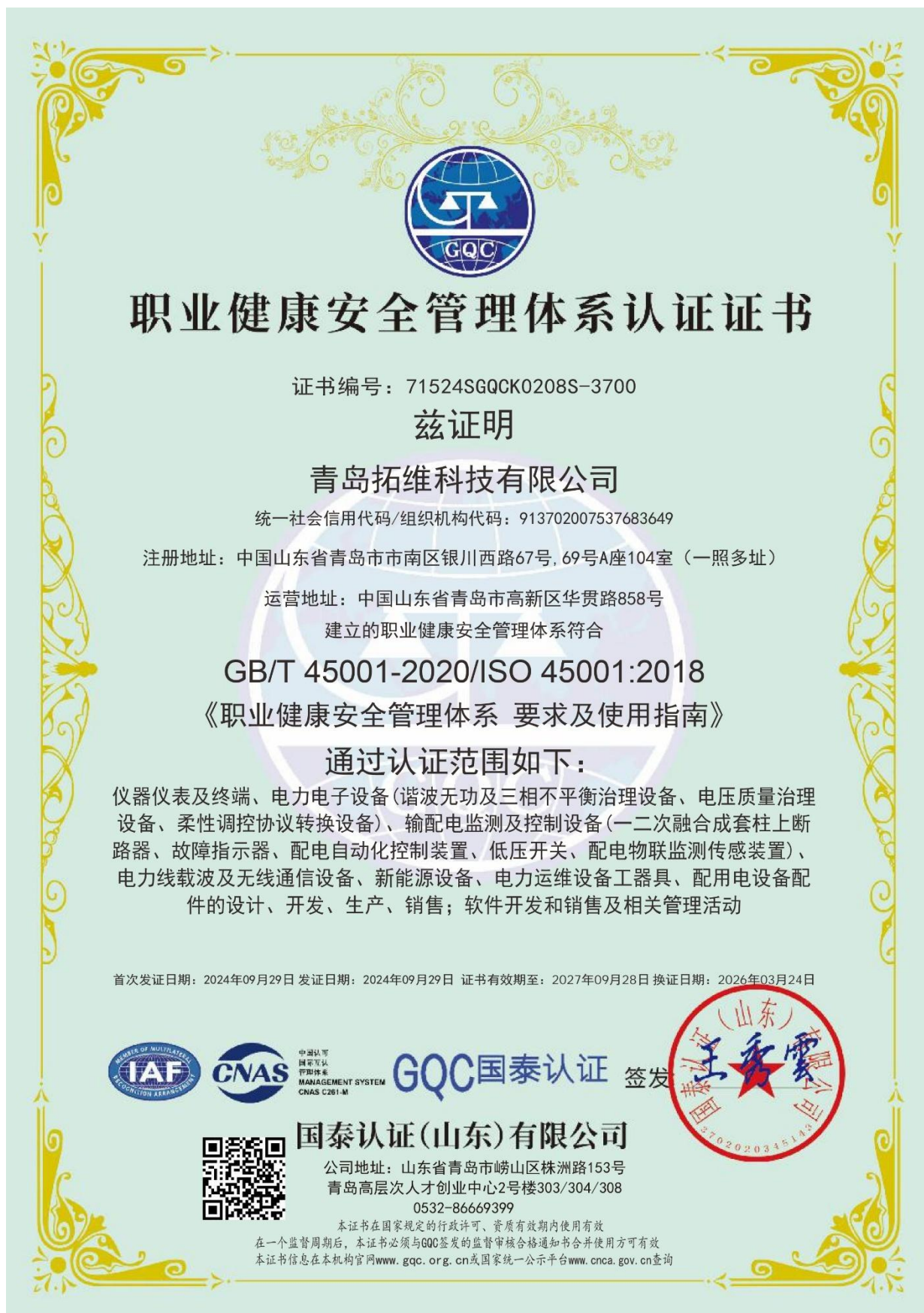


2.1 ISO9001 质量管理体系认证证书





2.2 ISO45001 职业健康安全管理体系认证证书





2.3 ISO14001 环境管理体系认证证书



2.4 ISO50001 能源管理体系认证证书





China Quality Mark

能源管理体系认证证书

证书编号: 00226En00032R001

附件(第 2 页)

产品/服务	报告期	报告期产量/产值	单位产品综合能耗/ 单位产值综合能耗
软件开发及技术服务	2025 年 1 月 1 日— 2025 年 12 月 31 日	770 万元	1.707kgce/万元
仪器仪表及终端、电力电子设备(谐波无功及三相不平衡治理设备、电压质量治理设备、柔性调控协议转换设备)、输配电监测及控制设备(一二次融合成套柱上断路器、故障指示器、配电自动化控制装置、低压开关、配电物联监测传感装置)、电力线载波及无线通信设备、新能源设备、电力运维设备工具、配用电设备配件	2025 年 1 月 1 日— 2025 年 12 月 31 日	43122.7227 万元	12.887kgce/万元

China Quality Mark

(本附件应与主证书共同使用)

生效日期: 2026 年 01 月 21 日

有效期至: 2028 年 02 月 27 日

签发人:



中国认可
国际互认
管理体系
MANAGEMENT SYSTEM
CNAS C002-M



Member of



方圆标志认证集团

China Quality Mark Certification Group

CHINA
QUALITY MARK

北京市海淀区增光路33号 电话: 010-88411888 网站: http://www.cqm.com.cn
Address: No.33, Zengguang Road, Haidian District, Beijing, P.R. China



三、投标人业绩

投标人业绩

投标人名称：青岛拓维科技有限公司

序号	业绩名称	建设单位/发包单位	合同签订时间	合同价格(万元)	备注
1	中压载波采购合同	四川众和恒业科技有限公司	2025-4-7	108 万元	供货时间：2025-5-21
2	江西米城电气有限公司订货单	江西米城电气有限公司	2025-03-27	45.9 万元	供货时间：2025-4-22
3	中压载波采购合同	四川众和恒业科技有限公司	2025-5-26	40 万元	供货时间：2025-5-29
4	中压载波采购合同	四川众和恒业科技有限公司	2025-5-26	35.2 万元	供货时间：2025-5-29
5	江西米城电气有限公司订货单	江西米城电气有限公司	2025-03-17	33.48 万元	供货时间：2025-3-21
				262.58 万元	

备注：以资信标要求一览表为准。



1 四川众和恒业科技有限公司

销售合同

合同编号 (买方) :

合同编号 (卖方) :

买 方: 四川众和恒业科技有限公司

卖 方: 青岛拓维科技有限公司

项目名称: 中压载波采购合同

签订日期: 2025年4月7日

签订地点: 青岛市市南区



买卖双方本着诚实信用、平等互利、共同发展的原则,根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法律、法规的规定,经友好协商签订本合同,以兹信守:

一、合同标的

买卖双方在合同中约定的货物名称、规格型号、数量等见下表:

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价 (元)	含税总额 (元)	税率	备注
1	中压载波从机	TCSK	个	135	2000	270000	13%	
2	中压载波主机	TCSK	个	135	2000	270000	13%	
3	耦合器		个	270	2000	540000	13%	
合计金额: (小写) <u>1080000</u> (大写) <u>壹佰零捌万</u> 元整								

若国家出台新的税收政策,则按新政策执行,本协议约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时,对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分,按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格,价格调整以不含税价为基准。

二、支付方式及开票

合同签订后,卖方开具全额增值税专用发票,买方收到发票后6个月内向卖方支付货款,特殊情况另行协商。

三、交货及包装

1 交货时间: 合同签订后1月内供货。

2 交货地址: 买方指定。

3 交、提货时,当签约人与收货人不是同一人时,收货人对货款负连带偿还责任,收货人于送货单上签收将被视为对本条款的确认。

4 买方未按照约定付款的,卖方有权暂缓发(送)货,因此延误出货而引起的损失,由买方自行承担。

5 在买方未将所有货款按合同条款付清之前,本合同所涉及的货物所有权仍归卖方所有。当货款未按照合同条款执行时,卖方有权在任何时候收回货物。

6 对于超出质保期限的情形,卖方将采取收费方式提供维修服务或者其他解决方案,费用主要包括人工服务费、上门服务费、配件费及物流费用,具体收费项目及金额以卖方报价为准。

7 卖方按买方指定的交货日期完成交货,货物送至买方指定的交货地点即完成交货义务。标的物损毁、灭失的风险自交付完成时起由买方承担。

8 在本合同规定的交提货期限内,买方如果违反合同中途退货,应承担因此造成的损失,并且卖方有权没收买方已支付的款项。

9 买方无特殊要求时,采用卖方默认包装方式。



签署页

买方: 四川众和恒业科技有限公司
(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字):

签订日期: 2025.4.7

地址: 四川省成都市双林路17号

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行

账号: 636565048

统一社会信用代码:

91510108794933805X

卖方: 青岛拓维科技有限公司
(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字):

签订日期: 2025.4.7

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行

账号: 218210528102

统一社会信用代码:

913702007537683649





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 2592200000029627227
开票日期: 2025年05月21日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649
	合计		¥955752.21 ¥124247.79
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 壹佰零捌万圆整 (小写) ¥1080000.00	
备注	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行; 银行账号: 636565048; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 拓维配网断线功能检测软件V1.0; 收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;		

开票人: 王堃

下载次数: 5

发票查验明细

查验次数: 第5次
查验时间: 2025-08-21 15:21:44

打印
关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 2592200000029627227 开票日期: 2025年05月21日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649
	合计		¥955752.21 ¥124247.79
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 壹佰零捌万圆整 (小写) ¥1080000.00	
备注	拓维配网断线功能检测软件V1.0 购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行 银行账号: 636565048 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰		

特别提示:

» 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。



2 江西米城电气有限公司

订货单

订单编号:

买方: 江西米城电气有限公司

框架协议买方编号: /

卖方: 青岛拓维科技有限公司

框架协议卖方编号: DXDJYXJXCA20250115002

一、买方现根据产品买卖框架协议订货, 以明确本次次采购数量、交货时间、交货地点等。

二、本次订货具体信息详见下表。

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价(元)	含税总额(元)	税率	交货时间
1	中压主机+耦合器	100K	套	90	2700	243000	13%	订货单生效且满足交货条件后14日
2	中压从机+耦合器	100K	套	80	2700	216000	13%	订货单生效且满足交货条件后14日
总计	人民币(小写): 459000 元(大写): 肆拾伍万玖仟 元整。							

三、本订货单货物交货地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙湖管理处绿地国际博览城左岸公馆7号楼全季酒店405。买方指定收货人姓名唐芳芳, 身份证号36012219990920482X

联系电话: 18279181036。

四、本订货单自双方确认之日起生效。

五、其他事宜按照产品买卖框架协议执行。

买方: 江西米城电气有限公司

卖方: 青岛拓维科技有限公司

(盖章)

(盖章)

法定代表人或

法定代表人或

授权代表(签字)

授权代表(签字)

签订日期: 2025年3月27日

签订日期: 2025年3月27日

地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙大道1177号绿地国际博览城JLH704-B03地块7#商业办公楼403室

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666(集中办公区)(一址多照)

联系人:

联系人:

电话:

电话:

开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行

开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行

账号: 1502207509300114325

账号: 218210528102

统一社会信用代码: 91360125MAE56JFB7A

统一社会信用代码: 913702007537683649



电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000018123340

开票日期: 2025年03月28日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司			销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司																																		
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A				统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率/征收率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td colspan="5">合计</td> <td>¥238938.06</td> <td></td> <td>¥31061.94</td> </tr> </tbody> </table>								项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	合计					¥238938.06		¥31061.94
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额																																
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																																
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																																
合计					¥238938.06		¥31061.94																																
价税合计 (大写)		⊗ 贰拾柒万圆整			(小写) ¥270000.00																																		
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行; 银行账号: 1502207509300114325; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;																																						

开票人: 王莹

下载次数: 9

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-06-13 22:36:50

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000018123340

开票日期: 2025年03月28日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司			销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司																																		
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A				统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td colspan="5">合计</td> <td>¥238938.06</td> <td></td> <td>¥31061.94</td> </tr> </tbody> </table>								项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	合计					¥238938.06		¥31061.94
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额																																
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																																
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																																
合计					¥238938.06		¥31061.94																																
价税合计 (大写)		⊗ 贰拾柒万圆整			(小写) ¥270000.00																																		
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行 银行账号: 1502207509300114325 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰																																						

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000023387949
开票日期: 2025年04月22日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率/征收率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>40</td> <td>2389.380530973451</td> <td>95575.22</td> <td>13%</td> <td>12424.78</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>30</td> <td>2389.380530973451</td> <td>71681.42</td> <td>13%</td> <td>9318.58</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">合 计</td> <td>¥167256.64</td> <td></td> <td>¥21743.36</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58	合 计					¥167256.64		¥21743.36		
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额																												
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78																												
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58																												
合 计					¥167256.64		¥21743.36																												
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 壹拾捌万玖仟圆整		(小写) ¥189000.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行; 银行账号: 1502207509300114325; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;																																		

开票人: 王莹

下载次数: 7

发票查验明细

查验次数: 第1次
查验时间: 2025-06-13 22:30:51

打印
关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000023387949
开票日期: 2025年04月22日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>40</td> <td>2389.380530973451</td> <td>95575.22</td> <td>13%</td> <td>12424.78</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>30</td> <td>2389.380530973451</td> <td>71681.42</td> <td>13%</td> <td>9318.58</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: center;">合 计</td> <td>¥167256.64</td> <td></td> <td>¥21743.36</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58	合 计					¥167256.64		¥21743.36		
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额																												
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78																												
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58																												
合 计					¥167256.64		¥21743.36																												
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 壹拾捌万玖仟圆整		(小写) ¥189000.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行 银行账号: 1502207509300114325 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰																																		

特别提示:



- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



3 四川众和恒业科技有限公司

销售合同

合同编号（买方）：
合同编号（卖方）：
买 方： 四川众和恒业科技有限公司
卖 方： 青岛拓维科技有限公司
项目名称： 中压载波采购合同
签订日期： 2025 年 5 月 26 日
签订地点： 青岛市市南区





买卖双方本着诚实信用、平等互利、共同发展的原则,根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法律、法规的规定,经友好协商签订本合同,以兹信守:

一、合同标的

买卖双方在合同中约定的货物名称、规格型号、数量等见下表:

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价 (元)	含税总额 (元)	税率	备注
9	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	50	4000	200000	13%	阿坝
10	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	100	2000	200000	13%	阿坝
合计金额: (小写) 400000 (大写) 肆拾万元整								

若国家出台新的税收政策,则按新政策执行,本协议约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时,对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分,按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格,价格调整以不含税价为基准。

二、支付方式及开票

合同签订后,卖方开具全额增值税专用发票,买方收到发票后6个月内向卖方支付货款,特殊情况另行协商。

三、交货及包装

1 交货时间: 合同签订后1月内供货。

2 交货地址: 买方指定。

3 交、提货时,当签约人与收货人不是同一人时,收货人对货款负连带偿还责任,收货人于送货单上签收将被视为对本条款的确认。

4 买方未按照约定付款的,卖方有权暂缓发(送)货,因此延误出货而引起的损失,由买方自行承担。

5 在买方未将所有货款按合同条款付清之前,本合同所涉及的货物所有权仍归卖方所有。当货款未按照合同条款执行时,卖方有权在任何时候收回货物。

6 对于超出质保期限的情形,卖方将采取收费方式提供维修服务或者其他解决方案,费用主要包括人工服务费、上门服务费、配件费及物流费用,具体收费项目及金额以卖方报价为准。

7 卖方按买方指定的交货日期完成交货,货物送至买方指定的交货地点即完成交货义务。标的物损毁、灭失的风险自交付完成时起由买方承担。

8 在本合同规定的交提货期限内,买方如果违反合同中途退货,应承担因此造成的损失,并且卖方有权没收买方已支付的款项。



签署页

买方: 四川众和恒业科技有限公司
 (盖章)
 法定代表人或
 授权代表 (签字):
 签订日期:
 地址: 四川省成都市双林路 17 号

联系人:
 电话:
 传真:
 Email:
 开户银行: 中国民生银行股份有限公司成
 都天府支行
 账号: 636565048
 统一社会信用代码:
 91510108794933805X

卖方: 青岛拓维科技有限公司
 (盖章)
 法定代表人或
 授权代表 (签字):
 签订日期:
 地址: 山东省青岛市高新区智力岛路
 1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666

联系人:
 电话:
 传真:
 Email:
 开户银行: 中国银行股份有限公司青
 岛高新区支行
 账号: 218210528102
 统一社会信用代码:
 913702007537683649





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000031811806

开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率/征收率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置</td> <td>TCSK</td> <td>个</td> <td>50</td> <td>3539.8230088495575</td> <td>176991.15</td> <td>13%</td> <td>23008.85</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置</td> <td>TCSK</td> <td>个</td> <td>100</td> <td>1769.9115044247787</td> <td>176991.15</td> <td>13%</td> <td>23008.85</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥353982.30</td> <td></td> <td>¥46017.70</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	50	3539.8230088495575	176991.15	13%	23008.85	*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	100	1769.9115044247787	176991.15	13%	23008.85	合 计					¥353982.30		¥46017.70	下载次数: 5
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额																											
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	50	3539.8230088495575	176991.15	13%	23008.85																											
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	100	1769.9115044247787	176991.15	13%	23008.85																											
合 计					¥353982.30		¥46017.70																											
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 肆拾万圆整		(小写) ¥400000.00																														
备注	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行; 银行账号: 636565048; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 拓维配网断线功能检测软件V1.0; 收款人: 牛晓董; 复核人: 许俊杰;																																	

开票人: 王堃

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-08-21 15:07:03

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000031811806 开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置</td> <td>TCSK</td> <td>个</td> <td>50</td> <td>3539.8230088495575</td> <td>176991.15</td> <td>13%</td> <td>23008.85</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置</td> <td>TCSK</td> <td>个</td> <td>100</td> <td>1769.9115044247787</td> <td>176991.15</td> <td>13%</td> <td>23008.85</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥ 353982.30</td> <td></td> <td>¥ 46017.70</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	50	3539.8230088495575	176991.15	13%	23008.85	*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	100	1769.9115044247787	176991.15	13%	23008.85	合 计					¥ 353982.30		¥ 46017.70	
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额																											
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	50	3539.8230088495575	176991.15	13%	23008.85																											
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置	TCSK	个	100	1769.9115044247787	176991.15	13%	23008.85																											
合 计					¥ 353982.30		¥ 46017.70																											
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 肆拾万圆整		(小写) ¥400000.00																														
备注	拓维配网断线功能检测软件V1.0 购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行 银行账号: 636565048 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓董 复核人: 许俊杰																																	

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



4 四川众和恒业科技有限公司

销售合同

合同编号 (买方) :

合同编号 (卖方) :

买 方: 四川众和恒业科技有限公司

卖 方: 青岛拓维科技有限公司

项目名称: 中压载波采购合同

签订日期: 2025年5月26日

签订地点: 青岛市市南区



买卖双方本着诚实信用、平等互利、共同发展的原则,根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法律、法规的规定,经友好协商签订本合同,以兹信守:

一、合同标的

买卖双方在合同中约定的货物名称、规格型号、数量等见下表:

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价(元)	含税总额(元)	税率	备注
1	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	2	6000	12000	13%	达州.渠 县
2	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	2	2000	4000	13%	达州.渠 县
3	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	2	6000	12000	13%	达州.通 川
4	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	2	2000	4000	13%	达州.通 川
5	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	20	6000	120000	13%	达州.蒲 城
6	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	20	2000	40000	13%	达州.蒲 城
7	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	20	6000	120000	13%	达州.宣 汉
8	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	20	2000	40000	13%	达州.宣 汉
合计金额: (小写) 352000 (大写) 叁拾伍万贰仟 元整								

若国家出台新的税收政策,则按新政策执行,本协议约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时,对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分,按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格,价格调整以不含税价为基准。

二、支付方式及开票

合同签订后,卖方开具全额增值税专用发票,买方收到发票后6个月内向卖方支付货款,特殊情况另行协商。

三、交货及包装



签署页

买方: 四川众和恒业科技有限公司
(盖章)

法定代表人或
授权代表(签字):

签订日期:

地址: 成都市成华区华泰路 33、35 号 1
栋 1 层 1 号附 2380 号

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国民生银行股份有限公司成
都天府支行

账号: 636565048

统一社会信用代码:

91510108794933805X

卖方: 青岛拓维科技有限公司
(盖章)

法定代表人或
授权代表(签字):

签订日期:

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路
1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国银行股份有限公司青
岛高新区支行

账号: 218210528102

统一社会信用代码:

913702007537683649



电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000031772957

开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司		销售方信息		名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X		统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649					
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
合计						¥311504.42		¥40495.58
价税合计 (大写)			叁拾伍万贰仟圆整		(小写) ¥352000.00			
备注	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行; 银行账号: 636565048;				销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102;			
	拓维配网断线功能检测软件V1.0;				收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;			

开票人: 王堃

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-08-21 15:02:43

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000031772957

开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司		销售方信息		名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X		统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649					
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
合计						¥311504.42		¥40495.58
价税合计 (大写)			叁拾伍万贰仟圆整		(小写) ¥352000.00			
备注	拓维配网断线功能检测软件V1.0							
	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行 银行账号: 636565048				销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102			
收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰								

特别提示:

- ▶ 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- ▶ 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



5 江西米城电气有限公司

订货单

订单编号:

买方: 江西米城电气有限公司
卖方: 青岛拓维科技有限公司

框架协议买方编号: /
框架协议卖方编号: DXDJYXJXCA20250115002

- 一、买方现根据产品买卖框架协议订货,以明确本次次采购数量、交货时间、交货地点等。
- 二、本次订货具体信息详见下表。

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价(元)	含税总额(元)	税率	交货时间
1	中压主机+耦合器	100K	套	55	2700	148500	13%	订货单生效且满足交货条件后14日
2	中压从机+耦合器	100K	套	69	2700	186300	13%	订货单生效且满足交货条件后14日
总计	人民币(小写): 334800元(大写): 叁拾叁万肆仟捌佰元整。							

三、本订货单货物交货地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙湖管理处绿地国际博览城左岸公馆7号楼全季酒店405。买方指定收货人姓名唐芳芳,身份证号36012219990920482X
联系电话: 18279181036。

- 四、本订货单自双方确认之日起生效。
- 五、其他事宜按照产品买卖框架协议执行。

买方: 江西米城电气有限公司

(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字)

签订日期: 2025年3月17日

地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙大道1177号绿地国际博览城JLH704-B03地块7#商业办公楼403室

联系人:

电话:

开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行

账号: 1502207509300114325

统一社会信用代码: 91360125MAE56JFB7A

卖方: 青岛拓维科技有限公司

(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字)

签订日期: 2025年3月17日

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666(集中办公区)(一址多照)

联系人:

电话:

开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行

账号: 218210528102

统一社会信用代码: 913702007537683649





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000016266156

开票日期: 2025年03月21日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司		销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司				
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A			统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649				
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器		100K	套	55	2389.380530973451	131415.93	13%	17084.07
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器		100K	套	69	2389.380530973451	164867.26	13%	21432.74
合计						¥296283.19		¥38516.81
价税合计 (大写)			<input checked="" type="checkbox"/> 叁拾叁万肆仟捌佰圆整		(小写) ¥334800.00			
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行; 银行账号: 1502207509300114325;							
	销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102;							
收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;								

开票人: 王莹

下载次数: 4

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-06-13 22:33:07

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000016266156

开票日期: 2025年03月21日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司		销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司				
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A			统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649				
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器		100K	套	55	2389.380530973451	131415.93	13%	17084.07
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器		100K	套	69	2389.380530973451	164867.26	13%	21432.74
合计						¥296283.19		¥38516.81
价税合计 (大写)			<input checked="" type="checkbox"/> 叁拾叁万肆仟捌佰圆整		(小写) ¥334800.00			
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行 银行账号: 1502207509300114325							
	销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102							
收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰								

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



四、制造商业绩

制造商业绩

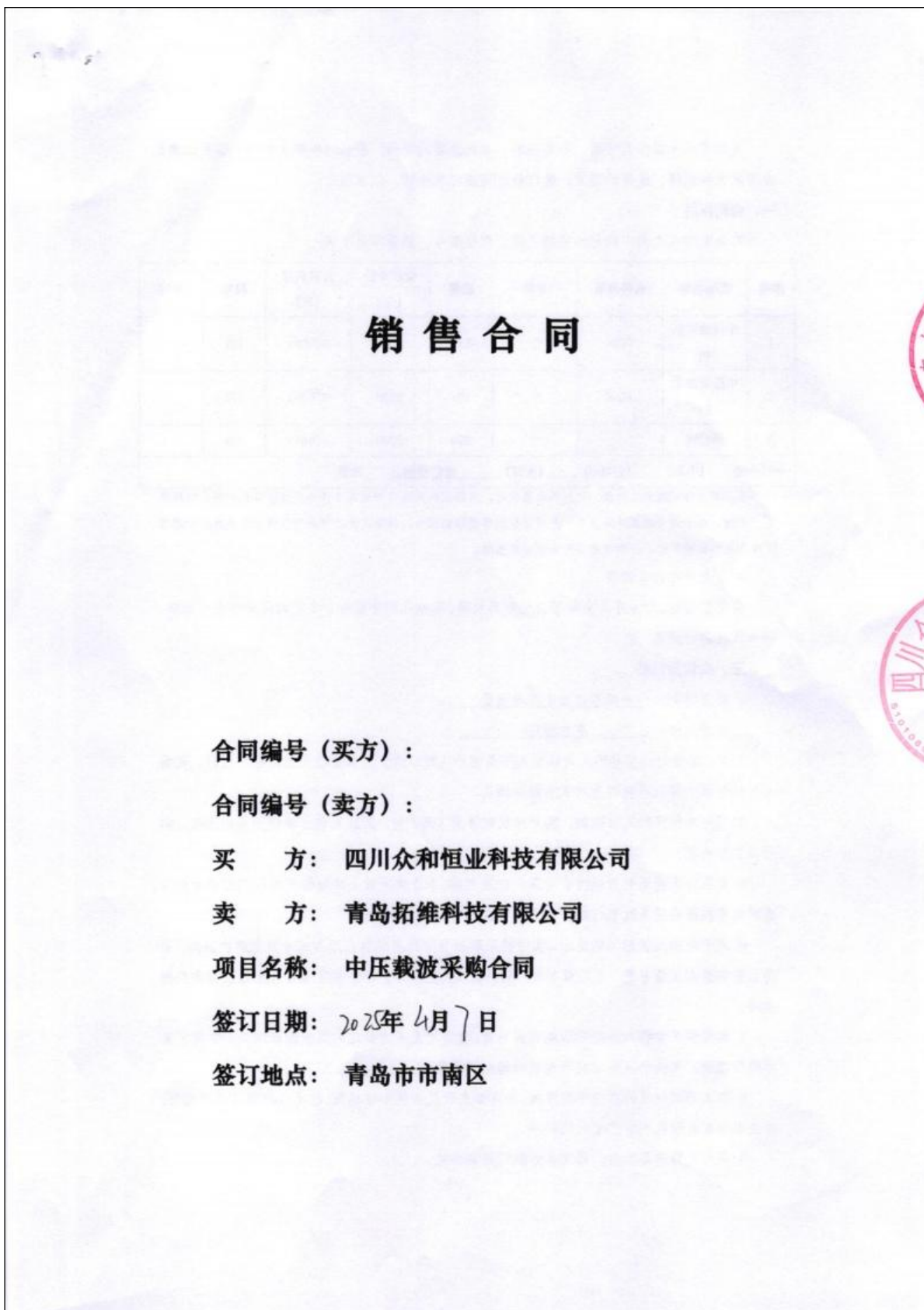
投标人名称: 青岛拓维科技有限公司

序号	业绩名称	建设单位/发包单位	合同签订时间	合同价格(万元)	备注
1	中压载波采购合同	四川众和恒业科技有限公司	2025-4-7	108 万元	供货时间: 2025-5-21
2	江西米城电气有限公司订货单	江西米城电气有限公司	2025-03-27	45.9 万元	供货时间: 2025-4-22
3	中压载波采购合同	四川众和恒业科技有限公司	2025-5-26	40 万元	供货时间: 2025-5-29
4	中压载波采购合同	四川众和恒业科技有限公司	2025-5-26	35.2 万元	供货时间: 2025-5-29
5	江西米城电气有限公司订货单	江西米城电气有限公司	2025-03-17	33.48 万元	供货时间: 2025-3-21
				262.58 万元	

备注: 以资信标要求一览表为准。



1 四川众和恒业科技有限公司





买卖双方本着诚实信用、平等互利、共同发展的原则,根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法律、法规的规定,经友好协商签订本合同,以兹信守:

一、合同标的

买卖双方在合同中约定的货物名称、规格型号、数量等见下表:

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价 (元)	含税总额 (元)	税率	备注
1	中压载波从机	TCSK	个	135	2000	270000	13%	
2	中压载波主机	TCSK	个	135	2000	270000	13%	
3	耦合器		个	270	2000	540000	13%	
合计金额: (小写) <u>1080000</u> (大写) <u>壹佰零捌万</u> 元整								

若国家出台新的税收政策,则按新政策执行,本协议约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时,对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分,按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格,价格调整以不含税价为基准。

二、支付方式及开票

合同签订后,卖方开具全额增值税专用发票,买方收到发票后6个月内向卖方支付货款,特殊情况另行协商。

三、交货及包装

1 交货时间: 合同签订后1月内供货。

2 交货地址: 买方指定。

3 交、提货时,当签约人与收货人不是同一人时,收货人对货款负连带偿还责任,收货人于送货单上签收将被视为对本条款的确认。

4 买方未按照约定付款的,卖方有权暂缓发(送)货,因此延误出货而引起的损失,由买方自行承担。

5 在买方未将所有货款按合同条款付清之前,本合同所涉及的货物所有权仍归卖方所有。当货款未按照合同条款执行时,卖方有权在任何时候收回货物。

6 对于超出质保期限的情形,卖方将采取收费方式提供维修服务或者其他解决方案,费用主要包括人工服务费、上门服务费、配件费及物流费用,具体收费项目及金额以卖方报价为准。

7 卖方按买方指定的交货日期完成交货,货物送至买方指定的交货地点即完成交货义务。标的物损毁、灭失的风险自交付完成时起由买方承担。

8 在本合同规定的交提货期限内,买方如果违反合同中途退货,应承担因此造成的损失,并且卖方有权没收买方已支付的款项。

9 买方无特殊要求时,采用卖方默认包装方式。



签署页

买方: 四川众和恒业科技有限公司
(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字):

签订日期: 2025.4.7

地址: 四川省成都市双林路17号

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行

账号: 636565048

统一社会信用代码:

91510108794933805X

卖方: 青岛拓维科技有限公司
(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字):

签订日期: 2025.4.7

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行

账号: 218210528102

统一社会信用代码:

913702007537683649



电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 2592200000029627227

开票日期: 2025年05月21日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司				销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X					统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649			
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件, 类型: 调谐装置		TCSK	个	135	1769.9115044247787	238938.05	13%	31061.95	
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件, 类型: 调谐装置		TCSK	个	135	1769.9115044247787	238938.05	13%	31061.95	
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件, 类型: 调谐装置			个	270	1769.9115044247787	477876.11	13%	62123.89	
合计						¥955752.21		¥124247.79	
价税合计 (大写)			壹佰零捌万圆整			(小写) ¥1080000.00			
备注	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行; 银行账号: 636565048;				销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102;				
	拓维配网断线功能检测软件V1.0;				收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;				

开票人: 王堃

发票查验明细

查验次数: 第5次

查验时间: 2025-08-21 15:21:44

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 2592200000029627227

开票日期: 2025年05月21日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司				销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X					统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649			
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件, 类型: 调谐装置		TCSK	个	135	1769.9115044247787	238938.05	13%	31061.95	
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件, 类型: 调谐装置		TCSK	个	135	1769.9115044247787	238938.05	13%	31061.95	
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件, 类型: 调谐装置			个	270	1769.9115044247787	477876.11	13%	62123.89	
合计						¥955752.21		¥124247.79	
价税合计 (大写)			壹佰零捌万圆整			(小写) ¥1080000.00			
备注	拓维配网断线功能检测软件V1.0				购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行 银行账号: 636565048				
	销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102				收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰				

特别提示:

» 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。



2 江西米城电气有限公司

订货单

订单编号:

买方: 江西米城电气有限公司

框架协议买方编号: /

卖方: 青岛拓维科技有限公司

框架协议卖方编号: DXDJYXJXCA20250115002

一、买方现根据产品买卖框架协议订货, 以明确本次采购数量、交货时间、交货地点等。

二、本次订货具体信息详见下表。

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价(元)	含税总额(元)	税率	交货时间
1	中压主机+耦合器	100K	套	90	2700	243000	13%	订货单生效且满足交货条件后 14 日
2	中压从机+耦合器	100K	套	80	2700	216000	13%	订货单生效且满足交货条件后 14 日
总计	人民币(小写): 459000 元(大写): 肆拾伍万玖仟 元整。							

三、本订货单货物交货地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙湖管理处绿地国际博览城左岸公馆7号楼全季酒店405。买方指定收货人姓名唐芳芳, 身份证号36012219990920482X

联系电话: 18279181036。

四、本订货单自双方确认之日起生效。

五、其他事宜按照产品买卖框架协议执行。

买方: 江西米城电气有限公司

卖方: 青岛拓维科技有限公司

(盖章)

(盖章)

法定代表人或

法定代表人或

授权代表(签字)

授权代表(签字)

签订日期: 2025年3月27日

签订日期: 2025年3月27日

地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙大道1177号绿地

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦

国际博览城JLH704-B03地块7#商业办公楼403室

B座306室A-666(集中办公区)(一址多照)

联系人:

联系人:

电话:

电话:

开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行

开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行

账号: 1502207509300114325

账号: 218210528102

统一社会信用代码: 91360125MAE56JFB7A

统一社会信用代码: 913702007537683649





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000018123340
开票日期: 2025年03月28日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率/征收率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥238938.06</td> <td></td> <td>¥31061.94</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	合 计					¥238938.06		¥31061.94		
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额																												
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																												
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																												
合 计					¥238938.06		¥31061.94																												
价税合计 (大写)		⊗ 贰拾柒万圆整		(小写) ¥270000.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行; 银行账号: 1502207509300114325; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;																																		

开票人: 王莹

下载次数: 9

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-06-13 22:36:50

打印
关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000018123340

开票日期: 2025年03月28日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>/</td> <td>套</td> <td>50</td> <td>2389.380530973451</td> <td>119469.03</td> <td>13%</td> <td>15530.97</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥238938.06</td> <td></td> <td>¥31061.94</td> </tr> </tbody> </table>	项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97	合 计					¥238938.06		¥31061.94		
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额																												
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																												
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	/	套	50	2389.380530973451	119469.03	13%	15530.97																												
合 计					¥238938.06		¥31061.94																												
价税合计 (大写)		⊗ 贰拾柒万圆整		(小写) ¥270000.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行 银行账号: 1502207509300114325 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰																																		

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 2592200000023387949
开票日期: 2025年04月22日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率/征收率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>40</td> <td>2389.380530973451</td> <td>95575.22</td> <td>13%</td> <td>12424.78</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>30</td> <td>2389.380530973451</td> <td>71681.42</td> <td>13%</td> <td>9318.58</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥167256.64</td> <td></td> <td>¥21743.36</td> </tr> </tbody> </table>				项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58	合 计					¥167256.64		¥21743.36
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额																												
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78																												
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58																												
合 计					¥167256.64		¥21743.36																												
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 壹拾捌万玖仟圆整		(小写) ¥189000.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行; 银行账号: 1502207509300114325; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;																																		

开票人: 王莹

下载次数: 7

发票查验明细

查验次数: 第1次
查验时间: 2025-06-13 22:30:51

打印
关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 2592200000023387949
开票日期: 2025年04月22日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>40</td> <td>2389.380530973451</td> <td>95575.22</td> <td>13%</td> <td>12424.78</td> </tr> <tr> <td>*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>30</td> <td>2389.380530973451</td> <td>71681.42</td> <td>13%</td> <td>9318.58</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥167256.64</td> <td></td> <td>¥21743.36</td> </tr> </tbody> </table>				项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78	*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58	合 计					¥167256.64		¥21743.36
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额																												
*电工仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	40	2389.380530973451	95575.22	13%	12424.78																												
*电工仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	30	2389.380530973451	71681.42	13%	9318.58																												
合 计					¥167256.64		¥21743.36																												
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 壹拾捌万玖仟圆整		(小写) ¥189000.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行 银行账号: 1502207509300114325 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰																																		

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



3 四川众和恒业科技有限公司

销售合同

合同编号 (买方) :

合同编号 (卖方) :

买 方: 四川众和恒业科技有限公司

卖 方: 青岛拓维科技有限公司

项目名称: 中压载波采购合同

签订日期: 2025年5月26日

签订地点: 青岛市市南区



买卖双方本着诚实信用、平等互利、共同发展的原则,根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法律、法规的规定,经友好协商签订本合同,以兹信守:

一、合同标的

买卖双方在合同中约定的货物名称、规格型号、数量等见下表:

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价 (元)	含税总额 (元)	税率	备注
9	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	50	4000	200000	13%	阿坝
10	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	100	2000	200000	13%	阿坝
合计金额: (小写) 400000 (大写) 肆拾万元整								

若国家出台新的税收政策,则按新政策执行,本协议约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时,对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分,按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格,价格调整以不含税价为基准。

二、支付方式及开票

合同签订后,卖方开具全额增值税专用发票,买方收到发票后6个月内向卖方支付货款,特殊情况另行协商。

三、交货及包装

1 交货时间: 合同签订后1月内供货。

2 交货地址: 买方指定。

3 交、提货时,当签约人与收货人不是同一人时,收货人对货款负连带偿还责任,收货人于送货单上签收将被视为对本条款的确认。

4 买方未按照约定付款的,卖方有权暂缓发(送)货,因此延误出货而引起的损失,由买方自行承担。

5 在买方未将所有货款按合同条款付清之前,本合同所涉及的货物所有权仍归卖方所有。当货款未按照合同条款执行时,卖方有权在任何时候收回货物。

6 对于超出质保期限的情形,卖方将采取收费方式提供维修服务或者其他解决方案,费用主要包括人工服务费、上门服务费、配件费及物流费用,具体收费项目及金额以卖方报价为准。

7 卖方按买方指定的交货日期完成交货,货物送至买方指定的交货地点即完成交货义务。标的物损毁、灭失的风险自交付完成时起由买方承担。

8 在本合同规定的交提货期限内,买方如果违反合同中途退货,应承担因此造成的损失,并且卖方有权没收买方已支付的款项。



签署页

买方: 四川众和恒业科技有限公司
 (盖章)
 法定代表人或
 授权代表 (签字):
 签订日期:
 地址: 四川省成都市双林路 17 号

联系人:
 电话:
 传真:
 Email:
 开户银行: 中国民生银行股份有限公司成
 都天府支行
 账号: 636565048
 统一社会信用代码:
 91510108794933805X

卖方: 青岛拓维科技有限公司
 (盖章)
 法定代表人或
 授权代表 (签字):
 签订日期:
 地址: 山东省青岛市高新区智力岛路
 1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666

联系人:
 电话:
 传真:
 Email:
 开户银行: 中国银行股份有限公司青
 岛高新区支行
 账号: 218210528102
 统一社会信用代码:
 913702007537683649



电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000031811806

开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司			销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X				统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649			
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	50	3539.8230088495575	176991.15	13%	23008.85
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	100	1769.9115044247787	176991.15	13%	23008.85
合计						¥353982.30		¥46017.70
价税合计 (大写)			肆拾万圆整			(小写) ¥400000.00		
备注	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行; 银行账号: 636565048; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 拓维配网断线功能检测软件V1.0; 收款人: 牛晓董; 复核人: 许俊杰;							

开票人: 王堃

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-08-21 15:07:03

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000031811806

开票日期: 2025年05月29日

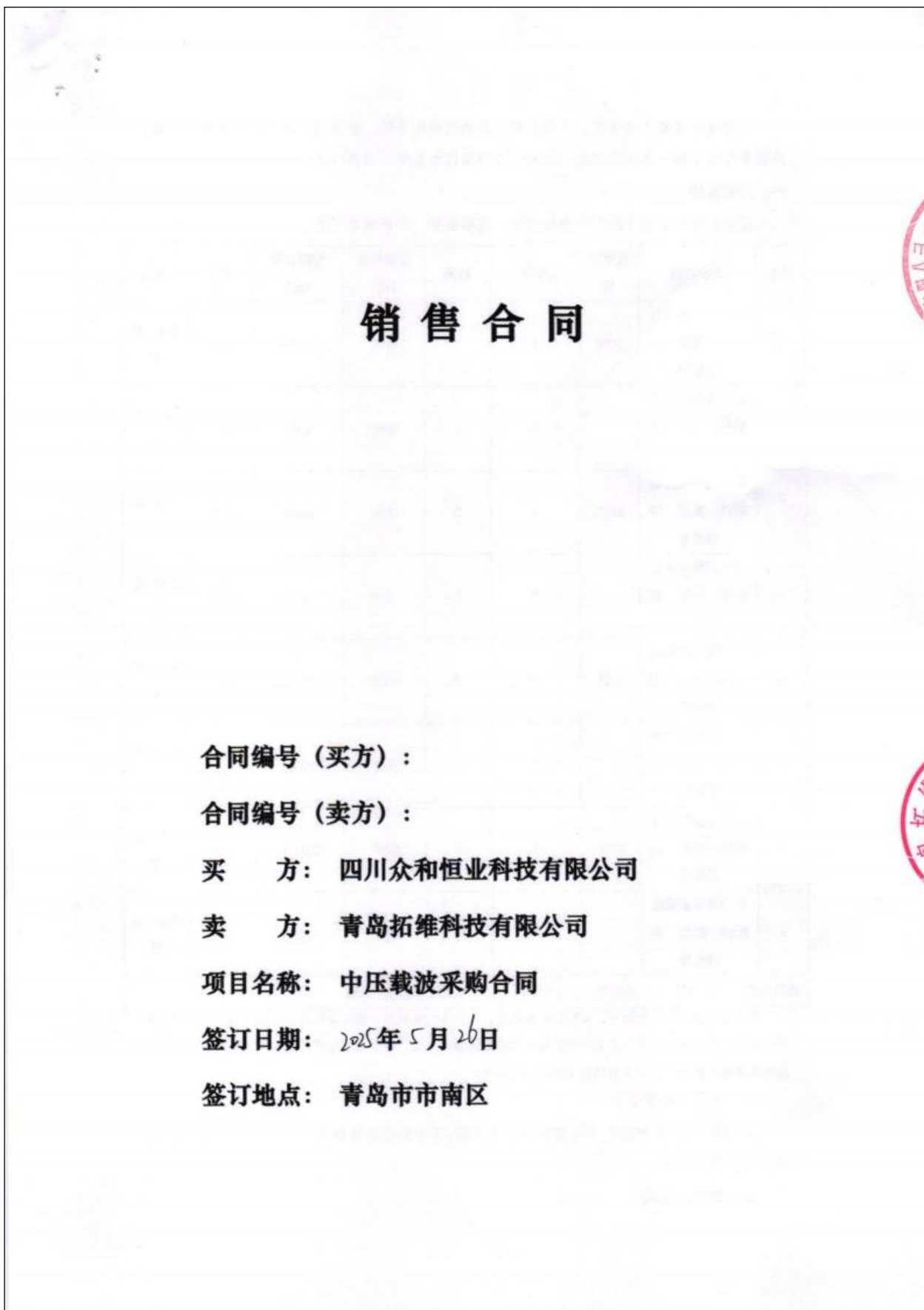
购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司			销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X				统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649			
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	50	3539.8230088495575	176991.15	13%	23008.85
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	100	1769.9115044247787	176991.15	13%	23008.85
合计						¥353982.30		¥46017.70
价税合计 (大写)			肆拾万圆整			(小写) ¥400000.00		
备注	拓维配网断线功能检测软件V1.0 购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行 银行账号: 636565048 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓董 复核人: 许俊杰							

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



4 四川众和恒业科技有限公司





买卖双方本着诚实信用、平等互利、共同发展的原则,根据《中华人民共和国民法典》及国家有关法律、法规的规定,经友好协商签订本合同,以兹信守:

一、合同标的

买卖双方在合同中约定的货物名称、规格型号、数量等见下表:

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价(元)	含税总额(元)	税率	备注
1	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	2	6000	12000	13%	达州.渠 县
2	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	2	2000	4000	13%	达州.渠 县
3	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	2	6000	12000	13%	达州.通 川
4	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	2	2000	4000	13%	达州.通 川
5	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	20	6000	120000	13%	达州.蒲 城
6	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	20	2000	40000	13%	达州.蒲 城
7	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置	TCSK	个	20	6000	120000	13%	达州.宣 汉
8	电力线载波设备 配件,类型:调 谐装置		个	20	2000	40000	13%	达州.宣 汉
合计金额:					(小写)	352000	(大写)	叁拾伍万贰仟 元整

若国家出台新的税收政策,则按新政策执行,本协议约定税率与国家法律法规及税务机关规定的税率不一致时,对于尚未完成结算且未开具增值税税率发票的部分,按照国家法律法规及税务机关规定的增值税税率调整含税价格,价格调整以不含税价为基准。

二、支付方式及开票

合同签订后,卖方开具全额增值税专用发票,买方收到发票后6个月内向卖方支付货款,特殊情况另行协商。

三、交货及包装



签署页

买方: 四川众和恒业科技有限公司
(盖章)

法定代表人或
授权代表(签字):

签订日期:

地址: 成都市成华区华泰路 33、35 号 1
栋 1 层 1 号附 2380 号

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国民生银行股份有限公司成
都天府支行

账号: 636565048

统一社会信用代码:

91510108794933805X

卖方: 青岛拓维科技有限公司
(盖章)

法定代表人或
授权代表(签字):

签订日期:

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路
1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666

联系人:

电话:

传真:

Email:

开户银行: 中国银行股份有限公司青
岛高新区支行

账号: 218210528102

统一社会信用代码:

913702007537683649



电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000031772957

开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司			销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X				统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649			
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
合计						¥311504.42		¥40495.58
价税合计 (大写)			<input checked="" type="checkbox"/> 叁拾伍万贰仟圆整			(小写) ¥352000.00		
备注	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行; 银行账号: 636565048;				销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102;			
	拓维配网断线功能检测软件V1.0;				收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;			

开票人: 王堃

发票查验明细

查验次数: 第1次

查验时间: 2025-08-21 15:02:43

打印

关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000031772957

开票日期: 2025年05月29日

购买方信息	名称: 四川众和恒业科技有限公司			销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司			
	统一社会信用代码/纳税人识别号: 91510108794933805X				统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649			
项目名称		规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
*电工仪器仪表*电力线载波设备配件,类型:调谐装置		TCSK	个	44	3539.8230088495575	155752.21	13%	20247.79
合计						¥311504.42		¥40495.58
价税合计 (大写)			<input checked="" type="checkbox"/> 叁拾伍万贰仟圆整			(小写) ¥352000.00		
备注	拓维配网断线功能检测软件V1.0							
	购方开户银行: 中国民生银行股份有限公司成都天府支行 银行账号: 636565048				销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102			
收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰								

特别提示:

- ▶ 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- ▶ 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



5 江西米城电气有限公司

订货单

订单编号:

买方: 江西米城电气有限公司
卖方: 青岛拓维科技有限公司

框架协议买方编号: /
框架协议卖方编号: DXDJYXJXCA20250115002

- 一、买方现根据产品买卖框架协议订货,以明确本次次采购数量、交货时间、交货地点等。
- 二、本次订货具体信息详见下表。

序号	货物名称	规格型号	单位	数量	含税单价(元)	含税总额(元)	税率	交货时间
1	中压主机+耦合器	100K	套	55	2700	148500	13%	订货单生效且满足交货条件后14日
2	中压从机+耦合器	100K	套	69	2700	186300	13%	订货单生效且满足交货条件后14日
总计	人民币(小写): <u>334800</u> 元(大写): <u>叁拾叁万肆仟捌佰</u> 元整。							

三、本订货单货物交货地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙湖管理处绿地国际博览城左岸公馆7号楼全季酒店405。买方指定收货人姓名唐芳芳,身份证号36012219990920482X
联系电话: 18279181036。

四、本订货单自双方确认之日起生效。

五、其他事宜按照产品买卖框架协议执行。

买方: 江西米城电气有限公司

(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字)

签订日期: 2025年3月17日

地址: 江西省南昌市红谷滩区九龙大道1177号绿地国际博览城JLH704-B03地块7#商业办公楼403室

联系人:

电话:

开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行

账号: 1502207509300114325

统一社会信用代码: 91360125MAE56JFB7A

卖方: 青岛拓维科技有限公司

(盖章)

法定代表人或

授权代表(签字)

签订日期: 2025年3月17日

地址: 山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666(集中办公区)(一址多照)

联系人:

电话:

开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行

账号: 218210528102

统一社会信用代码: 913702007537683649





电子发票 (增值税专用发票)



发票号码: 25922000000016266156
开票日期: 2025年03月21日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率/征收率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>55</td> <td>2389.380530973451</td> <td>131415.93</td> <td>13%</td> <td>17084.07</td> </tr> <tr> <td>*电仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>69</td> <td>2389.380530973451</td> <td>164867.26</td> <td>13%</td> <td>21432.74</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合 计</td> <td>¥296283.19</td> <td></td> <td>¥38516.81</td> </tr> </tbody> </table>				项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额	*电仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	55	2389.380530973451	131415.93	13%	17084.07	*电仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	69	2389.380530973451	164867.26	13%	21432.74	合 计					¥296283.19		¥38516.81
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率/征收率	税额																												
*电仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	55	2389.380530973451	131415.93	13%	17084.07																												
*电仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	69	2389.380530973451	164867.26	13%	21432.74																												
合 计					¥296283.19		¥38516.81																												
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 叁拾叁万肆仟捌佰圆整		(小写) ¥334800.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行; 银行账号: 1502207509300114325; 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行; 银行账号: 218210528102; 收款人: 牛晓童; 复核人: 许俊杰;																																		

开票人: 王莹

下载次数: 4

发票查验明细

查验次数: 第1次
查验时间: 2025-06-13 22:33:07

打印
关闭

电子发票 (增值税专用发票)

发票号码: 25922000000016266156
开票日期: 2025年03月21日

购买方信息	名称: 江西米城电气有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 91360125MAE56JFB7A	销售方信息	名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码/纳税人识别号: 913702007537683649																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: small;"> <thead> <tr> <th>项目名称</th> <th>规格型号</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> <th>税率</th> <th>税额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>*电仪器仪表*中压载波主机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>55</td> <td>2389.380530973451</td> <td>131415.93</td> <td>13%</td> <td>17084.07</td> </tr> <tr> <td>*电仪器仪表*中压载波从机+耦合器</td> <td>100K</td> <td>套</td> <td>69</td> <td>2389.380530973451</td> <td>164867.26</td> <td>13%</td> <td>21432.74</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">合计</td> <td>¥296283.19</td> <td></td> <td>¥38516.81</td> </tr> </tbody> </table>				项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额	*电仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	55	2389.380530973451	131415.93	13%	17084.07	*电仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	69	2389.380530973451	164867.26	13%	21432.74	合计					¥296283.19		¥38516.81
项目名称	规格型号	单位	数量	单价	金额	税率	税额																												
*电仪器仪表*中压载波主机+耦合器	100K	套	55	2389.380530973451	131415.93	13%	17084.07																												
*电仪器仪表*中压载波从机+耦合器	100K	套	69	2389.380530973451	164867.26	13%	21432.74																												
合计					¥296283.19		¥38516.81																												
价税合计 (大写)		<input checked="" type="checkbox"/> 叁拾叁万肆仟捌佰圆整		(小写) ¥334800.00																															
备注	购方开户银行: 中国工商银行股份有限公司南昌金润支行 银行账号: 1502207509300114325 销方开户银行: 中国银行股份有限公司青岛高新区支行 银行账号: 218210528102 收款人: 牛晓童 复核人: 许俊杰																																		

特别提示:

- » 本平台仅提供所查询发票票面信息的查验结果。
- » 若发现发票查验结果与实际交易不符, 任何单位或个人有权拒收并向当地税务机关举报。



五、履约情况及履约评价

履约情况及履约评价

投标人名称: 青岛拓维科技有限公司

序号	工程名称	评价单位	评价时间	评价内容	备注
1	中压载波销售项目	国网福建省电力有限公司连城县供电公司	2025. 7. 3	绩效评价	/
2	中压载波销售项目	国网福建省电力有限公司漳州供电公司	2025. 3. 12	绩效评价	/
3	中压载波销售项目	国网浙江省电力有限公司杭州市临安区供电公司	2025. 4. 28	绩效评价	/
4	中压载波销售项目	国网浙江省电力有限公司衢州供电公司	2025. 3. 20	绩效评价	/
5	中压载波销售项目	国网浙江省电力有限公司仙居县供电公司	2025. 3. 25	绩效评价	/

备注: 以资信标要求一览表为准。



1 国网福建省电力有限公司连城县供电公司

绩效评价报告												
制造商名称: 青岛拓维科技有限公司												
产品名称: 电力线载波机												
序号	评价项	评价指标	评价等级和得分									
			优	良		一般		较差				
1	生产制造	生产制造能力	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2		试验检测能力	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
3		制造工艺水平	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4		绿色智能制造	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
5	运输交付	产品结构、设计	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
6		产品包装、标识	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
7		产品交付方式	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8		产品交付及时性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
9	安装调试	产品安装便捷性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10		产品操作便捷性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11		调试人员技术能力	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
12		调试人员响应速度	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
13	质量抽检	产品有害物质限量要求	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
14		产品误差精度及稳定性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
15		产品的质量检测合格率	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
16	运行维护	产品现场运行可靠性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
17		产品长期运行稳定性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
18		产品运行故障率	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
19		人员响应及时性	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
20	全寿命周期综合评价		10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
其他评价及建议:												

评价单位 (盖章)

评价日期 2025年2月3日



2 国网福建省电力有限公司漳州供电公司

绩效评价报告												
制造商名称: _____ 青岛拓维科技有限公司												
产品名称: _____ 电力线载波机												
序号	评价项	评价指标	评价等级和得分									
			优	良	一般	较差						
1	生产制造	生产制造能力	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
2		试验检测能力	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
3		制造工艺水平	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
4		绿色智能制造	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
5	运输交付	产品结构、设计	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
6		产品包装、标识	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
7		产品交付方式	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
8		产品交付及时性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
9	安装调试	产品安装便捷性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
10		产品操作便捷性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11		调试人员技术能力	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
12		调试人员响应速度	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
13	质量抽检	产品有害物质限量要求	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
14		产品误差精度及稳定性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
15		产品的质量检测合格率	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
16	运行维护	产品现场运行可靠性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
17		产品长期运行稳定性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
18		产品运行故障率	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
19		人员响应及时性	✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
20	全寿命周期综合评价		✓	9	8	7	6	5	4	3	2	1
其他评价及建议:												
 评价单位 (盖章) 评价日期: 2025年 3月 12日												



3 国网浙江省电力有限公司杭州市临安区供电公司

供应商绩效评价						
评价产品名称: <u>中压载波装置</u>						
序号	评价项	评价指标	优	良	一般	较差
1	生产制造	生产制造能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		试验检测能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		制造工艺水平	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品结构、设计	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
2	运输交付	产品包装、标识	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品交付方式	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品交付及时性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
3	安装调试	产品安装便捷性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品操作便捷性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		调试人员技术能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		调试人员响应速度	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
4	全生命周期	产品设计研发能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品与技术协议符合性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品物料选型质量	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品误差精度及稳定性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品的质量检测合格率	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品现场运行可靠性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品长期运行稳定性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品运行故障率	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
产品维护保养能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差		
其他评价及建议:						
评价单位 (盖章)  日期: 2025年4月28日						

4 国网浙江省电力有限公司衢州供电公司

供应商绩效评价						
评价产品名称: <u>中压电力线载波装置</u>						
序号	评价项	评价指标	优	良	一般	较差
1	生产制造	生产制造能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		试验检测能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		制造工艺水平	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品结构、设计	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
2	运输交付	产品包装、标识	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品交付方式	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品交付及时性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
3	安装调试	产品安装便捷性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品操作便捷性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		调试人员技术能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		调试人员响应速度	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
4	全生命周期	产品设计研发能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品与技术协议符合性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品物料选型质量	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品误差精度及稳定性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品的质量检测合格率	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品现场运行可靠性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品长期运行稳定性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品运行故障率	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品维护保养能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
其他评价及建议:						

评价单位 (盖章)

日期: 2025年3月20日

市场营销部

(东电工作部、乡村振兴工作办公室)



5 国网浙江省电力有限公司仙居县供电公司

供应商绩效评价						
评价产品名称: <u>中压载波装置</u>						
序号	评价项	评价指标	优	良	一般	较差
1	生产制造	生产制造能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		试验检测能力	<input type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		制造工艺水平	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品结构、设计	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
2	运输交付	产品包装、标识	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品交付方式	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品交付及时性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
3	安装调试	产品安装便捷性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品操作便捷性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		调试人员技术能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		调试人员响应速度	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
4	全生命周期	产品设计研发能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品与技术协议符合性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品物料选型质量	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品误差精度及稳定性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品的质量检测合格率	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品现场运行可靠性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品长期运行稳定性	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
		产品运行故障率	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差
产品维护保养能力	<input checked="" type="checkbox"/> 优	<input type="checkbox"/> 良	<input type="checkbox"/> 一般	<input type="checkbox"/> 较差		
其他评价及建议: 和						
				评价单位 (盖章)		
				日期: 2025年3月25日		





六、被工商行政管理机关列入严重违法失信企业名单情况

提供投标人和制造商 <http://www.gsxt.gov.cn/index.html> 网站相关信息截图。



国家企业信用信息公示系统
National Enterprise Credit Information Publicity System

企业信用信息 | 经营异常名录 | 严重违法失信名单

请输入企业名称、统一社会信用代码或注册号

青岛拓维科技有限公司 在营 (开业) 企业

统一社会信用代码: 913702007537683649
注册号:
法定代表人: 刁瑞朋
登记机关: 青岛市市南区市场监督管理局
成立日期: 2003年09月22日

基础信息 | 行政许可信息 | 行政处罚信息 | 列入经营异常名录信息 | **列入严重违法失信名单 (黑名单) 信息** | 公告信息

■ 列入严重违法失信名单 (黑名单) 信息

序号	类别	列入严重违法失信名单 (黑名单) 原因	列入日期	作出决定机关 (列入)	移出严重违法失信名单 (黑名单) 原因	移出日期	作出决定机关 (移出)
暂无列入严重违法失信名单 (黑名单) 信息							

共查询到 0 条记录 共 0 页

首页 < 上一页 下一页 > 末页



七、被最高人民法院列入失信被执行人名单情况

提供投标人和制造商 <https://www.creditchina.gov.cn/>网站相关信息截图。

The screenshot shows the 'China Execution Information Disclosure Website' (中国执行信息公开网). The page features a search bar with the following input: '被执行人姓名/名称: 青岛拓维科技有限公司', '身份证号码/组织机构代码: 913702007537683649', '省份: 全部', and '验证码: b4hs'. The search results section, titled '查询结果', displays a message: '在全国范围内没有找到 913702007537683649 青岛拓维科技有限公司相关的结果.' The page also includes two tables of default失信被执行人 (Default Judgment Debtors) under the heading '失信将受到信用惩戒!'.

姓名/名称	证件号码
工桂米	1320231959****4058
胡超	1302811989****0219
郭善善	4104821995****3836
毕国军	1326231967****2016
郑树	5102021973****0919
钟来平	5129211973****3853

姓名/名称	证件号码
北京御轩建筑工程有限公司	08962733-5
安徽江淮电缆集团有限公司	15371204-1
深圳海斯迪能源科技股份有限公司	67185041-X
北京远翰国际教育咨询有限责任公司	55140080-1
北京远翰国际教育咨询有限责任公司	55140080-1



八、增值税发票税率

序号	项目名称	增值税发票税率 (单位：%)
1	<u>2026-2027 年度智能化改造中压载波通信模块采购</u>	13

九、其他

9.1 企业名称变更

说明：我公司于 2024 年 12 月 13 日进行企业信息变更，企业名称由“青岛鼎焮电气有限公司”变更为“青岛拓维科技有限公司”，企业法人由“游京燕”变更为“刁瑞朋”，注册地址由“青岛市城阳区王沙路 88-1 号（一照多址）”变更为“山东省青岛市高新区智力岛路 1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666（集中办公区）（一址多照）（一照多址）”。

我公司于 2025 年 03 月 07 日进行企业信息变更，注册地址由“山东省青岛市高新区智力岛路 1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666（集中办公区）（一址多照）（一照多址）”变更为“山东省青岛市市南区银川西路 67 号，69 号 A 座 104 室（一照多址）”。

后附企业变更登记信息查询结果和国家企业信用信息公示系统查询截图。

(1) 国家企业信用信息公示系统查询截图





国家企业信用信息公示系统
National Enterprise Credit Information Publicity System

企业信用信息 | 经营异常名录 | 严重违法失信名单

请输入企业名称、统一社会信用代码或注册号



青岛拓维科技有限公司 在营 (开业) 企业

统一社会信用代码: 913702007537683649

注册号:
法定代表人: 刁瑞朋

登记机关: 青岛市市南区市场监督管理局

成立日期: 2003年09月22日

发送报告

信息分享

信息打印

基础信息 | 行政许可信息 | 行政处罚信息 | 列入经营异常名录信息 | 列入严重违法失信名单 (黑名单) 信息 | 公告信息

营业执照信息

- 统一社会信用代码: 913702007537683649
- 企业名称: 青岛拓维科技有限公司
- 注册号:
- 法定代表人: 刁瑞朋
- 类型: 有限责任公司 (非自然人投资或控股的法人独资)
- 成立日期: 2003年09月22日
- 注册资本: 30000.000000万
- 核准日期: 2025年03月07日
- 登记机关: 青岛市市南区市场监督管理局
- 登记状态: 在营 (开业) 企业
- 住所: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

变更信息

序号	变更事项	变更前内容	变更后内容	变更日期
1	地址变更 (住所地址、经营场所、驻在地址等变更)	山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666 (集中办公区) (一址多照) (... 更多)	山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室	2025年3月7日
2	章程备案			2025年3月7日
3	负责人变更 (法定代表人、负责人、首席代表、合伙事务执行人等变更)	游京燕	刁瑞朋	2024年12月13日
4	高级管理人员备案 (董事、监事、经理等)	1.姓名:游京燕,证件类型:中华人民共和国居民身份证,职务:经理,证件号码:****,联... 更多	1.姓名:刁瑞朋,证件类型:中华人民共和国居民身份证,职务:经理,证件号码:****,联... 更多	2024年12月13日
5	名称变更 (字号名称、集团名称等)	青岛鼎焮电气有限公司	青岛拓维科技有限公司	2024年12月13日

共查询到 24 条记录 共 5 页 首页 « 上一页 1 2 3 4 5 下一页 » 末页



(2) 企业变更登记信息查询结果

企业变更登记信息查询结果

企业名称: 青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码: 913702007537683649 注册号: 370212228058244

变更批次: 10 变更日期: 2024-12-13

项目	原登记事项	登记变更事项
名称	青岛鼎焯电气有限公司	青岛拓维科技有限公司
住所	青岛市城阳区王沙路88-1号(一照多址)	山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666(集中办公区)(一址多照)
法定代表人	游京燕	刁瑞朋
登记机关	青岛市城阳区市场监督管理局	青岛高新技术产业开发区市场监督管理局
	0	0
市场监管所	370214003	370222077
经营范围	一般项目: 电气设备销售; 仪器仪表制造; 仪器仪表销售; 终端计量设备销售; 输变配电监测控制设备制造; 输变配电监测控制设备销售; 输配电及控制设备制造; 配电开关控制设备制造; 专用设备制造(不含许可类专业设备制造); 配电开关控制设备研发; 智能输配电及控制设备销售; 集成电路设计; 集成电路芯片及产品制造; 集成电路芯片及产品制造; 集成电路芯片及产品销售; 物联网技术研发; 物联网设备制造; 物联网设备销售; 信息安全设备制造; 信息安全设备销售; 新兴能源技术研发; 变压器、整流器和电感器制造; 集中式快速充电站; 电动汽车充电基础设施运营; 充电桩销售; 机动车充电销售; 光伏设备及元器件制造; 光伏设备及元器件销售; 光伏发电设备租赁; 电力电子元器件制造; 电力电子元器件销售; 先进电力电子装置销售; 电子元器件制造; 电子元器件与机电组件设备制造; 电子元器件与机电组件设备销售; 电容器及其配套设备制造; 电容器及其配套设备销售; 储能技术服务; 电池制	一般项目: 工程和技术研究和试验发展; 电气设备销售; 仪器仪表制造【分支机构经营】; 仪器仪表销售; 终端计量设备销售; 输变配电监测控制设备制造【分支机构经营】; 输变配电监测控制设备销售; 输配电及控制设备制造【分支机构经营】; 配电开关控制设备制造【分支机构经营】; 专用设备制造(不含许可类专业设备制造)【分支机构经营】; 配电开关控制设备研发; 智能输配电及控制设备销售; 集成电路设计; 集成电路芯片及产品制造【分支机构经营】; 集成电路芯片及产品销售; 物联网技术研发; 物联网设备制造【分支机构经营】; 物联网设备销售; 信息安全设备制造【分支机构经营】; 信息安全设备销售; 新兴能源技术研发; 变压器、整流器和电感器制造【分支机构经营】; 集中式快速充电站【分支机构经营】; 电动汽车充电基础设施运营; 充电桩销售; 机动车充电销售; 光伏设备及元器件制造【分支机构经营】; 光伏设备及元器件销售; 光伏发电设备租



造; 电池销售; 电池零配件生产; 电池零配件销售; 新型膜材料制造; 新型膜材料销售; 新材料技术研发; 电子专用材料研发; 电子专用材料制造; 电子专用材料销售; 电力设施器材制造; 电力设施器材销售; 安防设备制造; 安防设备销售; 塑料制品制造; 模具制造; 模具销售; 照明器具制造; 照明器具销售; 机械设备研发; 机械电气设备制造; 机械电气设备销售; 电气信号设备装置制造; 电气信号设备装置销售; 电气设备修理; 运输设备及生产用计数仪表制造; 计算机软硬件及外围设备制造; 计算机软硬件及辅助设备零售; 计算机软硬件及辅助设备批发; 试验机制造; 试验机销售; 电机及其控制系统研发; 工业控制计算机及系统制造; 工业控制计算机及系统销售; 工业自动控制系统装置制造; 工业自动控制系统装置销售; 家用电器研发; 家用电器制造; 家用电器销售; 家用电器零配件销售; 汽车零配件批发; 汽车零配件零售; 机械零件、零部件销售; 办公设备销售; 计算机及办公设备维修; 通用设备修理; 专用设备修理; 电子、机械设备维护 (不含特种设备); 软件开发; 软件销售; 信息技术咨询服务; 信息系统集成服务; 计算机系统服务; 信息系统运行维护服务; 节能管理服务; 工程和技术研究和试验发展; 技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广; 企业管理咨询; 互联网销售 (除销售需要许可的商品); 对外承包工程; 销售代理; 进出口代理; 技术进出口; 货物进出口。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目: 道路货物运输 (网络货运)。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)

赁; 电力电子元器件制造【分支机构经营】; 电力电子元器件销售; 先进电力电子装置销售; 电子元器件制造【分支机构经营】; 电子元器件与机电组件设备制造【分支机构经营】; 电子元器件与机电组件设备销售; 电容器及其配套设备制造【分支机构经营】; 电容器及其配套设备销售; 储能技术服务; 电池制造【分支机构经营】; 电池销售; 电池零配件生产【分支机构经营】; 电池零配件销售; 新型膜材料制造【分支机构经营】; 新型膜材料销售; 新材料技术研发; 电子专用材料研发; 电子专用材料制造【分支机构经营】; 电子专用材料销售; 电力设施器材制造【分支机构经营】; 电力设施器材销售; 安防设备制造【分支机构经营】; 安防设备销售; 塑料制品制造【分支机构经营】; 模具制造【分支机构经营】; 模具销售; 照明器具制造【分支机构经营】; 照明器具销售; 机械设备研发; 机械电气设备制造【分支机构经营】; 机械电气设备销售; 电气信号设备装置制造【分支机构经营】; 电气信号设备装置销售; 电气设备修理; 运输设备及生产用计数仪表制造【分支机构经营】; 计算机软硬件及外围设备制造【分支机构经营】; 计算机软硬件及辅助设备零售; 计算机软硬件及辅助设备批发; 试验机制造【分支机构经营】; 试验机销售; 电机及其控制系统研发; 工业控制计算机及系统制造【分支机构经营】; 工业控制计算机及系统销售; 工业自动控制系统装置制造【分支机构经营】; 工业自动控制系统装置销售; 家用电器研发; 家用电器制造【分支机构经营】; 家用电器销售; 家用电器零配件销售; 汽车零配件批发; 汽车零配件零售; 机械零件、零部件销售; 办公设备销售; 计算机及办公设备维修; 通用设备修理; 专用设备修理; 电子、机械设备维护 (不含特种设备); 软件开发; 软件销售; 信息技术咨询服务; 信息系统集成服务; 计





		<p>计算机系统服务；信息系统运行维护服务；节能管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；企业管理咨询；互联网销售（除销售需要许可的商品）；对外承包工程；销售代理；进出口代理；技术进出口；货物进出口。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）许可项目：道路货物运输（网络货运）。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动，具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准）</p>	
管辖机关	370214	370222	
公司董事、监事、高级管理人员	<p>姓名：游京燕， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：经理， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p> <p>姓名：高峰， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：监事， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p> <p>姓名：游京燕， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：执行董事， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p>	<p>姓名：刁瑞朋， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：经理， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p> <p>姓名：周艳青， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：财务负责人， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p> <p>姓名：高峰， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：监事， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p> <p>姓名：刁瑞朋， 证件类型：中华人民共和国居民身份证， 职务：执行董事， 证件号码：*****， 联系电话：*****；</p>	
行业门类	信息传输、软件和信息技术服务业	科学研究和技术服务业	



查询单位章

打印时间: 2024-12-16

注: 微机数据, 仅供参考。





2025/3/12


山东省市场监督管理局综合业务系统

企业变更登记信息查询结果

企业名称：青岛拓维科技有限公司 统一社会信用代码：913702007537683649 注册号：
370212228058244

变更批次：4 变更日期：2025-03-07

项目	原登记事项	登记变更事项
住所	山东省青岛市高新区智力岛路1号创业大厦B座306室A-666 (集中办公区) (一址多照) (一照多址)	山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室
登记机关	青岛高新技术产业开发区市场监督管理局	青岛市市南区市场监督管理局
市场监管所	370222077	370202069
法律文书送达地址	山东省青岛市高新区青岛高新技术产业开发区华贯路858号	山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室

 打印时间：2025-03-12
注：微机数据，仅供参考。

9.2 公司简介

9.2.1 集团公司简介

青岛拓维科技有限公司为**青岛鼎信通讯股份有限公司（股票代码：603421）全资子公司**，全面依托集团在电力线载波通信领域的核心技术、产业资源与市场优势，专注于中压载波通信产品的市场推广、项目实施与技术服务，是集团面向中压配电通信市场的核心业务载体，具备为电网及能源行业提供成熟、稳定、高可靠中压载波通信整体解决方案的综合实力。

一、集团实力概况

鼎信通讯成立于 2008 年，2016 年在上交所主板上市，是**国内电力线载波通信行业龙头、国家级高新技术企业、国家级企业技术中心**，拥有青岛、上海、西安三大研发基地与智能制造产业园，构建了从芯片设计、产品研发、生产制造到市场服务的全产业链自主可控体系。

公司以**自主芯片设计**为核心壁垒，累计获授专利超 300 项，深度参与国家电力通信技术规范制定，是电力线载波通信行业标准的核心起草单位之一。集团业务覆盖智能电网、消防物联网、新能源三大板块，载波通信芯片全球在网运行超 2.5 亿片，在电力载波通信领域市占率达 31.2%，稳居行业第一。

二、集团关键财务数据（2024-2025 年）

2024 年度：营业总收入 **30.86 亿元**，资产总额 **46.58 亿元**，资产负债率 **32.66%**，财务结构稳健、抗风险能力强。

研发投入：集团年均研发投入超 **1.8 亿元**，持续支撑中压载波等核心技术迭代升级，产品性能与质量行业领先。

三、集团中压载波产品销售与市场实力

集团中压载波通信为**配电自动化核心战略产品**，是公司聚焦配网数字化的三大核心产品之一，依托完全自主知识产权的 TCC 系列载波芯片与专用算法，技术性能与市场应用规模均处行业顶尖水平：

1. 技术性能领先：自主研发中压载波设备速率达 **2Mbps**，支持跨频带感知、自适应调参、分布式自组网，可在复杂中压电网环境下实现低时延、高可靠数据传输，适配配电自动化、分布式光伏、配网监测等全场景需求。

2. 市场应用广泛：产品已在国家电网、南方电网及各省市电力公司**规模化商用**，覆盖全国 31 个省市自治区，累计部署数万套，长期稳定运行于 10kV 配网线路，通信成功率、运维便捷度、环境适应性获电网客户高度认可。

3. 行业口碑卓越：凭借“芯片—模块—设备—系统”全链条技术优势，集团中压载波产品在电网招标中**中标率、市占率长期位居行业前列**，是国内少数具备中压载波全系列产品自主研发与大规模交付能力的龙头企业，为配网智能化建设提供核心通信支撑。

拓维科技将充分发挥集团技术、品牌与产业优势，以专业的产品、成熟的方案、高效的服务，全力保障本次项目高质量交付，为客户创造长期稳定价值。

9.2.2 全资子公司证明

■ 股东及出资信息					
序号	股东名称	股东类型	证照/证件类型	证照/证件号码	详情
1	青岛鼎信通讯股份有限公司	企业法人	企业法人营业执照(公司)	91370200671775202M	查看

共查询到 1 条记录 共 1 页

[首页](#)
[« 上一页](#)
1
[下一页 »](#)
[末页](#)



国家企业信用信息公示系统

National Enterprise Credit Information Publicity System

企业信用信息 | 经营异常名录 | 严重违法失信名单

请输入企业名称、统一社会信用代码或注册号

青岛拓维科技有限公司

在营 (开业) 企业

统一社会信用代码: 913702007537683649

注册号:

法定代表人: 刁瑞朋

登记机关: 青岛高新技术产业开发区市场监督管理局

[发送报告](#)

[信息分享](#)

[信息打印](#)

股东及出资详细信息

■ 股东信息

股东名称	青岛鼎信通讯股份有限公司
认缴额 (万元)	30000
实缴额 (万元)	

■ 认缴明细信息

认缴出资方式	认缴出资额(万元)	认缴出资日期
货币	30000	2029年10月23日

■ 实缴明细信息

实缴出资方式	实缴出资额(万元)	实缴出资日期

9.3 产品研发能力和投入

9.3.1 拥有高技术水平研发团队，技术力量雄厚

9.3.1.1 专业人员配置

我公司现有员工 **210 人**，其中专业技术人员（含研发、质量、制造及技术支持等）**105 人**，其中**博士 2 人**，**硕士 66 人**，**副高级 22 人**，**中级 69 人**，**初级 20 人**，**拥有高技术水平研发团队，技术力量雄厚。**

依据青岛市社会保险事业中心相关规定，《社会保险单位参保证明》需按月完成社保缴纳并同步出具，我公司人员数据在内容及更新频次上均与该参保证明保持一致。

社会保险单位参保证明			
证明编号: 2603274286		校验码: S16XHPCQ	
单位编号	3702231670	单位名称	青岛拓维科技有限公司
参保缴费情况			
参保险种	参保起止时间	当前参保人数	
工伤保险	2015年10月-2026年03月	210	
失业保险	2003年01月-2026年03月	210	
企业养老	2003年01月-2026年03月	210	

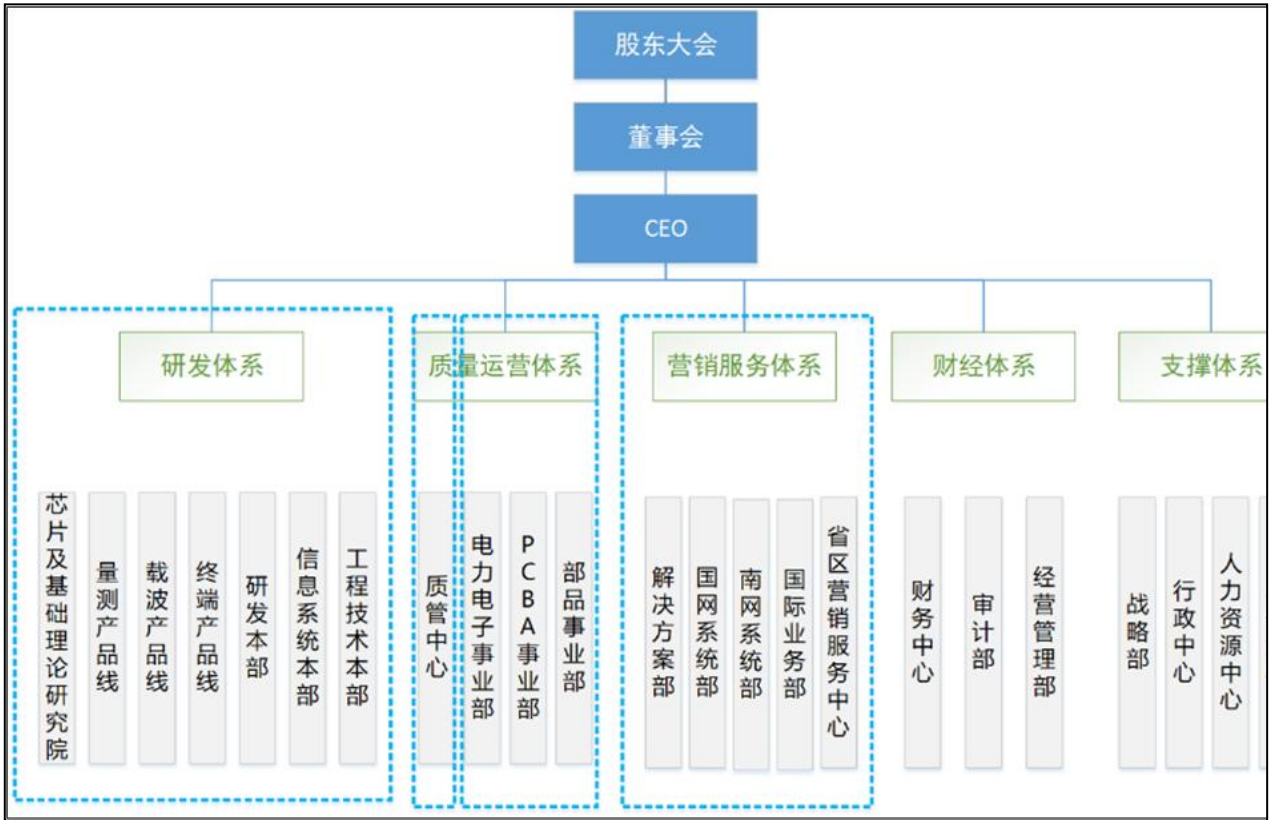



社会保险经办机构（章）
2026年03月27日

备注: 1、本证明涉及单位及参保职工个人信息,因单位经办人保管不当或向第三方泄露引起的,一切后果由单位自行承担。本信息为系统查询信息,不作为待遇计发最终依据。
 2、“参保起止时间”、“当前参保人数”为参保单位最早参保开始时间及现参保人数;“参保单位录入的指定时段的参保人数”为参保证明下方的人员明细数。



组织结构图



9.3.1.2 专业技术人员介绍

序号	技术体系	概述
1	研发技术体系	<p>拓维以研发本部、基础理论与芯片技术研究院为公司产品与技术研究基础，以信息系统本部、工程技术中心作为公司产品研发的支撑部门，量测产品线与终端产品线等作为公司当前解决方案及产品的开发部门，形成完善的研发体系组织架构和产品开发流程。</p> <p>附部分证书：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>
2	质量技术体系	<p>拓维质管中心围绕产品的三个基本组成维度确定了“三年零不良，二十年长寿命”的设计质量目标、“不良品就是废品”的制造质量目标、以及“物料 10ppm 不良”的物料上机不良率质量目标，建有 2.2 万平方米的检测中心，检测中心致力于公司质管基础能力的研究和质管体系能力的提升，建立了面向对象的质量管理架构，覆盖从客户服务到产品设计、装备设计、物料优选、智能制造、环境保障的所有过程，建立了基于能力的质量保障体系。</p> <p>质管中心部分专业认证人员证书如下：</p> <p style="text-align: center;">注册计量师-肖亚东</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">质量体系认证内审员-龙红旗</p>

序号	技术体系	概述
		<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>内部审核员资格证书</p> <p>姓 名: <u>龙红旗</u></p> <p>证书编号: <u>SDCQM2024M01009</u></p> <p>发证日期: 2024年 1 月 12 日</p> <p>有效期至: 2027年 1 月 11 日</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>注册范围</p> <p>Registration Extent</p> <p>GB/T 19001-2016 (ISO 9001:2015) 质量管理体系 要求 GB/T 24001-2016 (ISO 14001:2015) 环境管理体系 要求及使用指南 GB/T 45001-2020 (ISO 45001:2018) 职业健康安全管理体系 要求及使用指南</p> <p>发证单位</p>  </div> </div>
3	生产制造体系	拓维制造体系包括 PCBA 制造工厂、电力电子工厂、注塑模具工厂和消防总装工厂。
4	技术支持体系	<p>拓维技术支持体系包括解决方案部、国网系统部、南网系统部及在全国各省设置的营销服务中心，所有服务人员均为本科及以上学历且具备现场服务技能，确保现场技术服务工作安全、可靠、全面、高效的进行；</p> <p>附部分证书：</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">售后服务高级管理师</p> <p style="text-align: center;">姓名: 隋亚旭</p> <p style="text-align: center;">参加了天海通国际认证有限公司组织的售后服务高级管理师 (GB/T 27911-2011、SB/T 10401-2006、GTS GQCSC-1201-2023) 培训，经认定考试合格，特发此证。</p> <p style="text-align: center;">证书编号: THTBSC202403062</p>  <p style="text-align: center;">发证日期: 2024年03月25日</p> <p style="text-align: center;">天海通国际认证有限公司</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p style="text-align: center;">售后服务高级管理师</p> <p style="text-align: center;">姓名: 段洪涛</p> <p style="text-align: center;">参加了天海通国际认证有限公司组织的售后服务高级管理师 (GB/T 27911-2011、SB/T 10401-2006、GTS GQCSC-1201-2023) 培训，经认定考试合格，特发此证。</p> <p style="text-align: center;">证书编号: THTBSC202403032</p>  <p style="text-align: center;">发证日期: 2024年03月25日</p> <p style="text-align: center;">天海通国际认证有限公司</p>  </div> </div>



序号	技术体系	概述	



序号	技术体系	概述
		<div data-bbox="520 282 1284 842">  <p>作业类别 <u> 高压 </u></p> <p>授予时间 <u> 2017 年 7 月 3 日 </u></p> <p>许 可 证 编 号 <u> 110617-011021 </u></p> <p>持证人签名 _____</p> <p>许可机关 (印) 2017 年 7 月 3 日</p> </div> <div data-bbox="520 869 1284 1429">  <p>作业类别 <u> 高压 </u></p> <p>授予时间 <u> 2017 年 6 月 1 日 </u></p> <p>许 可 证 编 号 <u> 110617-010302 </u></p> <p>持证人签名 _____</p> <p>许可机关 (印) 2017 年 6 月 1 日</p> </div> <div data-bbox="520 1451 1284 1993">  <p>作业类别 <u> 高压 </u></p> <p>授予时间 <u> 2017 年 7 月 3 日 </u></p> <p>许 可 证 编 号 <u> 110617-011050 </u></p> <p>持证人签名 _____</p> <p>许可机关 (印) 2017 年 7 月 3 日</p> </div>

序号	技术体系	概述
5	项目经理	<p>拓维全面推进管理变革, 以 IPD 集成产品开发、MTL 市场到线索、LTC 线索到回款、ITR 问题到解决、DSTE 战略到执行、MCR 管理客户关系、ISC 集成供应链 (供应、采购)、SD 服务交付、MHR 管理人力资源、MF 管理财经、MBT&IT 管理业务变革与信息技术、MBS 综合管理、MQ 质量管理等 13 大流程为基础, 同时推行全员的 PMP 项目管理能力的提升, 所有员工均需要通过项目管理基础或项目管理专家的考试, 促进公司项目制管理的推行; 目前除公司内部认证外, 已有员工通过 PMI 国际项目管理协会的 PMP 认证。</p> <p>附部分证书:</p> <div style="text-align: center;">   </div>

9.3.1.3 博士人员名单

序号	姓名	毕业院校	学位	职责范围
1	刁瑞朋	西安交通大学	博士学位	技术管理
2	赵传强	北京邮电大学	博士学位	设计

1 刁瑞朋




2 赵传强





9.3.2 研发团队专业技术能力强

9.3.2.1 副高级人员名单及证件【22人】

青岛拓维科技有限公司高级职称人员名单				
序号	姓名	证件管理号	职称	职称等级
1	陈景峰	鲁 180200033201508	高级工程师	高级
2	刁瑞朋	鲁 200200033201593	高级工程师	高级
3	刘文斌	鲁 250200033200248	高级工程师	高级
4	侯胜坤	鲁 240200033200620	高级工程师	高级
5	李斌	鲁 230200033202004	高级工程师	高级
6	刘魁魁	鲁 240200033200622	高级工程师	高级
7	刘清	鲁 230200033201993	高级工程师	高级
8	马越	鲁 240200033200623	高级工程师	高级
9	石潇龙	鲁 220200033201925	高级工程师	高级
10	宋旭鹏	鲁 240200033200627	高级工程师	高级
11	苏超	鲁 220200033201919	高级工程师	高级
12	孙朝杰	鲁 240200033200618	高级工程师	高级
13	田浩	鲁 230200033202005	高级工程师	高级
14	王华荣	鲁 240200033200625	高级工程师	高级
15	王建辉	鲁 220200033201924	高级工程师	高级
16	王雨来	鲁 230200033202002	高级工程师	高级
17	徐波	鲁 230200033201997	高级工程师	高级
18	闫延辉	鲁 230200033201990	高级工程师	高级
19	严由辉	鲁 220200033201926	高级工程师	高级
20	赵传强	鲁 210200033201908	高级工程师	高级
21	张隋	鲁 230200033201996	高级工程师	高级
22	李增辉	鲁 250200033200245	高级工程师	高级

后附高级工程师职称证书。



1) 陈景峰-高级工程师





2) 刁瑞朋-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名: 刁瑞朋

性别: 男

从事专业: 电子信息

系列(专业)名称: 工程技术

资格名称: 高级工程师

评审时间: 2020年11月28日

评审委员会: 青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号: 370685198210061714

证书编号: 鲁200200033201593

公布文号: 青人社字〔2020〕129号

证书查询: 山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码: K1IUP8PX







核准公布部门(章)

公布时间: 2020年12月14日



3) 刘文斌-高级工程师





4) 侯胜坤-高级工程师





5) 李斌-高级工程师





6) 刘魁魁-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名：刘魁魁

性别：男

从事专业：工业和信息化领域工程-电子信息

系列（专业）名称：工程技术

资格名称：高级工程师

评审时间：2024年10月17日

评审委员会：青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号：370883198505226537

证书编号：鲁240200033200622

公布文号：青人社字〔2024〕79号

证书查询：山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码：L8WA2BAE





核准公布部门（章）

公布时间 2024年10月25日



7) 刘清-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名：刘清

性别：男

从事专业：电力工程

系列（专业）名称：工程技术

资格名称：高级工程师

评审时间：2023年10月21日

评审委员会：青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号：371323199005272213

证书编号：鲁230200033201993

公布文号：青人社字〔2023〕102号

证书查询：山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码：T5V141M8





核准公布部门(章)

公布时间 2023年11月01日





8) 马越-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名：马越

性别：男

从事专业：工业和信息化领域工程-电子信息

系列（专业）名称：工程技术

资格名称：高级工程师

评审时间：2024年10月17日

评审委员会：青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号：370684199110301037

证书编号：鲁240200033200623

公布文号：青人社字〔2024〕79号

证书查询：山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码：C60VDJ5I





核准公布部门(章)

公布时间 2024年10月25日





9) 石潇龙-高级工程师





10) 宋旭鹏-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名:	宋旭鹏	
性别:	男	
从事专业:	工业和信息化领域工程-电子信息	
系列(专业)名称:	工程技术	
资格名称:	高级工程师	
评审时间:	2024年10月17日	
评审委员会:	青岛市工程技术职务资格高级评审委员会	
身份证号:	370212198801132019	
证书编号:	鲁240200033200627	
公布文号:	青人社字〔2024〕79号	
证书查询:	山东省专业技术人员管理服务平台 (http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps)	
在线验证码:	80B4271C	

核准公布部门(章)
公布时间 2024年10月25日
管理专用章



11) 苏超-高级工程师





12) 孙朝杰-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名: 孙朝杰

性别: 男

从事专业: 工业和信息化领域工程-电子信息

系列(专业)名称: 工程技术

资格名称: 高级工程师

评审时间: 2024年10月17日

评审委员会: 青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号: 370686198412153111

证书编号: 鲁240200033200618

公布文号: 青人社字〔2024〕79号

证书查询: 山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码: 137YL39L





核准公布部门(章)

公布时间: 2024年10月25日





13) 田浩-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名：田浩

性别：男

从事专业：工业和信息化领域工程-电子信息

系列（专业）名称：工程技术

资格名称：高级工程师

评审时间：2023年10月21日

评审委员会：青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号：140322199110033919

证书编号：鲁230200033202005

公布文号：青人社字〔2023〕102号

证书查询：山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码：8V8SH814





核准公布部门(章)

公布时间 2023年11月01日



14) 王华荣-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓名：王华荣

性别：男

从事专业：工业和信息化领域工程-电子信息

系列（专业）名称：工程技术

资格名称：高级工程师

评审时间：2024年10月17日

评审委员会：青岛市工程技术职务资格高级评审委员会

身份证号：370283199004203910

证书编号：鲁240200033200625

公布文号：青人社字〔2024〕79号

证书查询：山东省专业技术人员管理服务平台
(<http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps>)

在线验证码：DW713M42







核准公布部门(章)

公布时间 2024年10月25日



15) 王建辉-高级工程师





16) 王雨来-高级工程师





17) 徐波-高级工程师





18) 闫延辉-高级工程师





19) 严由辉-高级工程师





20) 赵传强-高级工程师





21) 张隋-高级工程师





22) 李增辉-高级工程师

山东省高级职称证书

本证书表明持证人具有相应学术技术水平和专业能力

姓 名:	李增辉	
性 别:	男	
从事专业:	工业和信息化领域工程-电力工程	
系列(专业)名称:	工程技术	
资格名称:	高级工程师	
评审时间:	2025年11月03日	
评审委员会:	青岛市工程技术职务资格高级评审委员会	
身份证号:	370112198910151539	
证书编号:	鲁250200033200245	
公布文号:	青人社字〔2025〕90号	
证书查询:	山东省专业技术人员管理服务平台 (http://hrss.shandong.gov.cn/rsrc/zcps)	
在线验证码:	3VAMNQR7	



核准公布部门(章)
公布时间: 2025年11月13日





9.3.2.2 中级人员名单及证件【69人】

序号	姓名	职称	身份证号	证件管理号
1	徐明庆	中级工程师	370724198705066931	/
2	陈铨阳	中级工程师	350582198909022091	鲁 230262533300067
3	孙广鑫	中级工程师	370305198808090757	鲁 190200033302074
4	那健纯	中级工程师	230102199002033212	鲁 200200033302660
5	马强	中级工程师	370683198502097214	鲁 210200033302296
6	郝晓伟	中级工程师	370283199012172632	鲁 250262533300021
7	贾岚	中级工程师	622425198812134833	鲁 210200033302309
8	徐存金	中级工程师	370284199111053133	鲁 200200033302639
9	邓玉文	中级工程师	37028319860104831X	/
10	杨万里	中级工程师	652328199010180276	鲁 220262533300035
11	冷发鑫	中级工程师	372501198305012412	鲁 210200033302320
12	吴广泛	中级工程师	37152519921025531X	鲁 230262533300029
13	周延明	中级工程师	232131198709050816	/
14	曹笑凡	中级工程师	372328199101060635	鲁 210200033302321
15	王海松	中级工程师	411329199104245318	鲁 220262533300079
16	袁程龙	中级工程师	370883198804023959	/
17	郑剑波	中级工程师	350322199108144379	鲁 230262533300070
18	吴文浩	中级工程师	511324199307106133	鲁 220262533300051
19	焦再强	中级工程师	142623198911082614	鲁 190200033302081
20	吴维杰	中级工程师	142333199209260012	鲁 220262533300156
21	杨海涛	中级工程师	420281199203030890	鲁 220262533300062
22	刘坤	中级工程师	413026199303130616	鲁 220262533300064
23	刘钊兴	中级工程师	142431199202093031	鲁 220262533300155



序号	姓名	职称	身份证号	证件管理号
24	刘清泉	中级工程师	340822199304082019	鲁 220262533300131
25	任喆	中级工程师	640102199208272119	鲁 220262533300036
26	贺瑞	中级工程师	152628199311130596	鲁 230262533300076
27	周宏祖	中级工程师	620423199207185413	鲁 220262533300038
28	冯立	中级工程师	421127199208235219	鲁 230262533300022
29	邵仕明	中级工程师	532923198910251518	鲁 220262533300046
30	刘川	中级工程师	500242199108061299	鲁 220262533300054
31	郭方昆	中级工程师	370302199312164535	鲁 250262533300020
32	刘以松	中级工程师	53232319900204171X	鲁 230262533300019
33	李少兴	中级工程师	370682199002158111	鲁 200200033302631
34	陈泽昭	中级工程师	350582199401172093	鲁 230262533300066
35	张凯	中级工程师	410823199611140199	鲁 R25020237300050
36	尹哲浩	中级工程师	34162119890216411X	鲁 210200033302356
37	向佰佳	中级工程师	450111199406141217	鲁 220262533300059
38	李洪伟	中级工程师	232326199206052638	鲁 220262533300133
39	吴顺霖	中级工程师	350582198902232037	鲁 230262533300068
40	牟冠军	中级工程师	452501199107051255	鲁 220262533300056
41	许增才	中级工程师	371327198810130630	/
42	张耐华	中级工程师	150430199402253013	鲁 230262533300078
43	李忠诚	中级工程师	371326198306064017	鲁 220262533300012
44	周松华	中级工程师	340825197712011973	鲁 240262533300019
45	吕廷晶	中级工程师	370724198906144959	鲁 220262533300111
46	孙鹏祥	中级工程师	370282199303185816	鲁 210200033302351
47	徐海福	中级工程师	370686199205176112	/



序号	姓名	职称	身份证号	证件管理号
48	隋浩	中级工程师	370687199201310675	鲁 210200033302343
49	曹明	中级工程师	370481199302152216	鲁 230262533300053
50	刘丰羽	中级工程师	37028119950222181X	鲁 220262533300124
51	王永增	中级工程师	372926199010208673	鲁 220262533300006
52	刘鲁松	中级工程师	370685199105064416	鲁 200200033302626
53	房孝俊	中级工程师	370323199307133496	鲁 220262533300027
54	许玉坤	中级工程师	371081199805078213	鲁 250262533300018
55	焦志浩	中级工程师	370832199206240915	鲁 220262533300106
56	刘永强	中级工程师	371321199208017412	鲁 220262533300100
57	刘泽	中级工程师	370481199201085317	鲁 240262533300037
58	刘春田	中级工程师	370784199002095032	鲁 250262533300019
59	李加兴	中级工程师	370405199601063815	鲁 R25020237300029
60	张彧豪	中级工程师	370285199605180059	鲁 R25020237300018
61	张阳	中级工程师	37088119941126303X	鲁 R24020237300051
62	吴非凡	中级工程师	142703199602190915	鲁 R25020237300024
63	刘浩	中级工程师	640321199507172214	鲁 R25020237300009
64	王兴国	中级工程师	370781199006193271	鲁 R25020237300033
65	李鸿儒	中级工程师	370829199412244919	鲁 R25020237300071
66	田丰	中级工程师	370811199608115517	鲁 R25020237300053
67	张朔	中级工程师	37072419951226475X	鲁 R25020237300042
68	王彪	中级工程师	37292219970413137X	鲁 R25020237300051
69	刘鲁砚	中级工程师	371328199211110014	鲁 R21020037300196

9.3.3 高质量发展评价-科研经费占比【2024年度占比6.98%】

我公司2024年度科研经费为：390.064899万元，营业收入5591.086851万元，研发占比6.98%。

项目	注释	本期金额	上期金额
一、营业收入	五、14	55,910,868.51	1,741,356.48
减：营业成本	五、14	46,038,202.27	210,752.57
税金及附加	五、15	489,420.44	397,760.54
销售费用	五、16	1,662,746.55	
管理费用	五、17	3,231,502.02	1,549,691.23
研发费用	五、18	3,900,648.99	
财务费用	五、19	-14,309.12	-17,303.40
其中：利息费用			
利息收入		15,578.99	18,410.58
加：其他收益			
投资收益（损失以“-”号填列）			
其中：对联营企业和合营企业的投资收益			
以摊余成本计量的金融资产终止确认收益			
净敞口套期收益（损失以“-”号填列）			
公允价值变动收益（损失以“-”号填列）			
信用减值损失（损失以“-”号填列）	五、20	-181,064.60	
资产减值损失（损失以“-”号填列）			
资产处置收益（损失以“-”号填列）			
二、营业利润（亏损以“-”号填列）		421,592.76	-399,544.46
加：营业外收入			
减：营业外支出	五、21	28,933.84	
三、利润总额（亏损总额以“-”号填列）		392,658.92	-399,544.46
减：所得税费用			-7,529.95
四、净利润（净亏损以“-”号填列）		392,658.92	-392,014.51
（一）持续经营净利润（净亏损以“-”号填列）		392,658.92	-392,014.51
（二）终止经营净利润（净亏损以“-”号填列）			
五、其他综合收益的税后净额			
（一）不能重分类进损益的其他综合收益			
1、重新计量设定受益计划变动额			
2、权益法下不能转损益的其他综合收益			
3、其他权益工具投资公允价值变动			
4、企业自身信用风险公允价值变动			
（二）将重分类进损益的其他综合收益			
1、权益法下可转损益的其他综合收益			
2、其他债权投资公允价值变动			
3、金融资产重分类计入其他综合收益的金额			
4、其他债权投资信用减值准备			
5、现金流量套期储备			
6、外币财务报表折算差额			
六、综合收益总额		392,658.92	-392,014.51

9.3.4 技术力量

9.3.4.1 发明专利【24份】

序号	证书号	发明名称	专利号	专利权人	授权公告日	授权公告号	颁发单位
1	第 4775212 号	一种基于中压线路的载波信道数据传输分布式管理系统	ZL 2020 1 0538801.9	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯电力工程有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-11-05	CN 111884679 B	国家知识产权局
2	第 4910340 号	一种基于 AGC 的中压通信设备接收电路	ZL 2020 1 1150920.3	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-02-01	CN 112311421 B	国家知识产权局
3	第 5022235 号	一种适用于中压载波系统的信噪比估计方法	ZL 2020 1 1337349.6	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-03-25	CN 112565147 B	国家知识产权局
4	第 5029043 号	一种适用于中压载波系统的分段阈值削峰方法	ZL 2021 1 0149724.2	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-03-29	CN 112968854 B	国家知识产权局
5	第 5058034 号	一种基于电力线载波的智能分布式速动型 FA 通信方法	ZL 2020 1 0569451.2	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯电力工程有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-04-08	CN 111884681 B	国家知识产权局
6	第 5167445 号	一种用于中压管理机的 switch 芯片数据调度电路	ZL 2020 1 1283007.0	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-05-17	CN 112327782 B	国家知识产权局
7	第 5260129 号	一种适用于中压载波系统的功率分配优化方法	ZL 2021 1 0144020.6	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-06-24	CN 112994745 B	国家知识产权局
8	第 5430159 号	一种应用于中压载波通信的峰均比抑制方法	ZL 2020 1 1150926.0	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-09-06	CN 112291174 B	国家知识产权局

序号	证书号	发明名称	专利号	专利权人	授权公告日	授权公告号	颁发单位
9	第5584778号	一种中压电力线宽带通信中低峰均比的导频设计方法	ZL 2020 1 1406628.3	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-11-15	CN 112583450 B	国家知识产权局
10	第5966369号	一种基于等间隔时间脉冲的同步方法	ZL 2020 1 0415884.2	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯电力工程有限公司 青岛拓维科技有限公司	2023-05-12	CN 111600825 B	国家知识产权局
11	第5985243号	一种降低中压载波信号峰均比的方法	ZL 2019 1 1280877.X	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯电力工程有限公司 青岛拓维科技有限公司	2023-05-23	CN 112543161 B	国家知识产权局
12	第6008763号	一种基于中压载波耦合器的工频电压检测电路	ZL 2020 1 0665529.0	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯电力工程有限公司 青岛拓维科技有限公司	2023-05-30	CN 111830314 B	国家知识产权局
13	第5716120号	一种基于电力线载波的OFDM系统分集方法	ZL 2022 1 0149691.1	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2023-01-31	CN 112968758 B	国家知识产权局
14	第4345963号	一种基于电压电流谐波相位的谐振点检测方法	ZL 2019 1 0341945.2	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-04-06	CN 110007146 B	国家知识产权局
15	第4514986号	一种基于APF装置的谐振点实时计算方法	ZL 2020 1 1150918.6	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-06-29	CN 112217213 B	国家知识产权局
16	第4763226号	一种用于交直流漏电检测系统的电路方案	ZL 2019 1 0954730.8	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-10-29	CN 110531211 B	国家知识产权局



序号	证书号	发明名称	专利号	专利权人	授权公告日	授权公告号	颁发单位
17	第 4773080 号	一种基于电压电流谐波相似度的谐振点检测方法	ZL 2019 1 0341957.5	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-11-05	CN 110007141 B	国家知识产权局
18	第 4776683 号	一种基于恒压源变换器和电压电流相位差的谐振点检测方法	ZL 2019 1 0341939.7	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-11-05	CN 110007145 B	国家知识产权局
19	第 4826157 号	一种基于电流谐波幅值的谐振点检测方法	ZL 2019 1 0341988.0	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-11-30	CN 110007142 B	国家知识产权局
20	第 4826158 号	一种基于电压谐波幅值的谐振点检测方法	ZL 2019 1 0342024.8	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2021-11-30	CN 110007143 B	国家知识产权局
21	第 4976086 号	一种基于神经网络和特征矩阵的单相接地故障定位方法	ZL 2020 1 0943049.6	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-03-04	CN 112098889 B	国家知识产权局
22	第 5107814 号	一种基于软件无线电力相位识别方法	ZL 2020 1 0841433.5	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯电力工程有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-04-26	CN 1120146372 B	国家知识产权局
23	第 5110474 号	一种用于GFSK系统的载波频偏估计方法	ZL 2020 1 1185108.4	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-04-26	CN 112367283 B	国家知识产权局
24	第 5116694 号	一种用于宽带电力线载波通信的 Turbo 译码方法	ZL 2020 1 1150905.9	青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛拓维科技有限公司	2022-04-29	CN 112202456 B	国家知识产权局

1 一种基于中压线路的载波信道数据传输分布式管理系统

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于中压线路的载波信道数据传输分布式管理系统
应用原理	本系统公开了一种基于中压线路的载波信道数据传输分布式管理系统, 其中: 主管理单元上行与配网主站相连, 下行与各个从节点相连; 分布式管理单元下行与各个从节点相连, 上行通过网线接入上一级系统中的网口, 用于实现多级分布式的系统架构; 从节点有双路网口, 可以同时接两个配网终端, 其中一路网口可以当做串口复用, 用来连接两种通道类型的配网设备, 串口还可以用于连接下一级分布式管理单元。将原来复杂的节点中继关系进行简化, 实现每一级单元的分布式管理。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010538801.9

证书号: 4775212

I 著录项目

发明名称: 一种基于中压线路的载波信道数据传输分布式管理系统

申请日: 2020年06月13日

公开日: 2020年11月03日

授权日: 2021年11月05日

主分类号: H04B 3/54(2006.01)

发明人: 徐剑英、李亮、杨志萌、张广磊、张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010538801.9

证书号: 4775212

专利权人: 青岛拓维科技有限公司

专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

专利权人邮政编码: 266000

国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态

专利权有效

III 其他登记事项

专利权授予

授权公告日期: 2021年11月05日

专利权的转移

原专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

原专利权人名称: 沈阳科远国网电力工程勘察设计有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 110000, 辽宁省沈阳市和平区哈尔滨路58号719室

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

现专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

现专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层



2 一种基于 AGC 的中压通信设备接收电路

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于 AGC 的中压通信设备接收电路
应用原理	10kV 电力线存在线路特性不稳定、终端位置不确定的问题, 中压通信设备通信时, 存在 mV 级别到几十 V 级别的动态信号范围, 本设计提供了一种基于 AGC 的中压通信设备接收电路, 既能够解决大信号钳位导致的波形畸变系统无法解调的问题, 也能够解决小信号接收灵敏度的问题。核心部分包含相互连接的大小信号选择电路、大信号固定增益电路、频率信号选择通道电路和 AGC 接收模块, 大小信号选择电路, 用于控制大小信号通路的选择; 频率信号选择通道电路, 判断信号类别, 为信号选择不同的传输通道进入到 AGC 接收电路; AGC 接收模块, 控制不同幅值的信号进行不同增益。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011150920.3

证书号: 4910340

I 著录项目

发明名称: 一种基于AGC的中压通信设备接收电路
申请日: 2020年10月24日
公开日: 2021年02月02日
授权日: 2022年02月01日
主分类号: H04B 3/54(2006.01)
发明人: 徐剑英、李亮、郭怀林、尹燕兵、刘文斌、杨中原、陈晓、赵鑫

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
专利权人邮政编码: 266000
国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
专利权人邮政编码: 266000
国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
专利权人邮政编码: 266000
国籍或注册的国家或地区: 中国



3 一种适用于中压载波系统的信噪比估计方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于四阶统计量信噪比估计方法的基础上, 进行不同帧子载波信息的累计与野值剔除, 实现各个子载波的信噪比估计。
应用原理	中压电力线信道存在严重的频率选择性衰落、相位旋转等现象, 大大加大了信噪比的估计难度, 本发明基于四阶统计量信噪比估计方法的基础上, 进行不同帧子载波信息的累计与野值剔除, 实现各个子载波的信噪比估计, 既适用于频偏跟不同帧信息的相位变化影响, 又能在不引入额外的系统开销的基础上较为准确地估计各子载波信噪比。



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页



国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011337349.6

证书号: 5022235

I 著录项目

发明名称: 一种适用于中压载波系统的信噪比估计方法
 申请日: 2020年11月25日
 公开日: 2021年03月26日
 授权日: 2022年03月25日
 主分类号: H04L 27/26(2006.01)
 发明人: 徐剑英、李亮、王亚梁、王林涛、李铭贺、于洋

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态



4 一种适用于中压载波系统的分段阈值削峰方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	通过中压载波系统的分段阈值削峰方法, 改善了固定阈值削峰导致的误码率下降问题。
应用原理	本发明提出一种适用于中压载波系统的分段阈值削峰方法, 基于当前削峰方法在各峰均比下的最佳阈值不同, 提出将峰值分段, 对不同相位组合的时域信号进行不同阈值的削峰处理, 每段削峰阈值满足误码率最小准则, 使整体的削峰效果达到更优, 从而改善了固定阈值削峰导致的误码率下降问题。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202110149724.2

证书号: 5029043

I 著录项目

发明名称: 一种适用于中压载波系统的分段阈值削峰方法
 申请日: 2021年02月03日
 公开日: 2021年06月15日
 授权日: 2022年03月29日
 主分类号: H04L 27/26(2006.01)
 发明人: 徐剑英、盛云、李亮、王亚梁、李铭贺、于洋、王林涛、汤鑫

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

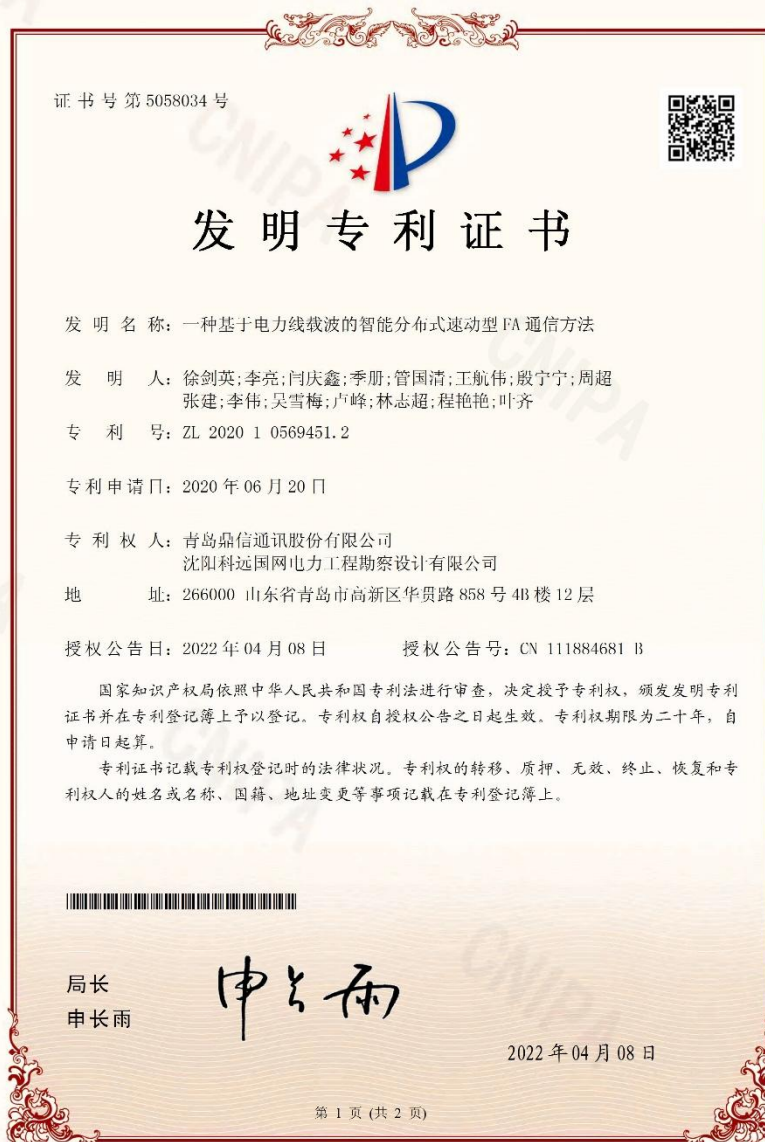
专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



5 一种基于电力线载波的智能分布式速动型 FA 通信方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	通过对交互数据的优化, 完成智能分布式速动型 FA 通信系统。
应用原理	智能分布式速动型 FA 通信由于需要响应速度较高, 较为理想的通信介质是光纤或网线, 但是上述两种介质受到现场实际供电环境的限制, 但有些应用场景下, 无法进行铺设, 这时可考虑使用电力线载波技术进行通信方案的设计。现有技术瓶颈局限于 FA 系统对于故障检测及隔离的响应速度要求较高 (小于 200ms), 电力线载波速度无法满足。本方法通过对交互数据的优化, 完成智能分布式速动型 FA 通信系统。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010569451.2

证书号: 5058034

I 著录项目

发明名称: 一种基于电力线载波的智能分布式速动型FA通信方法

申请日: 2020年06月20日

公开日: 2020年11月03日

授权日: 2022年04月08日

主分类号: H04B 3/54(2006.01)

发明人: 徐剑英、李亮、闫庆鑫、季册、管国清、王航伟、殷宁宁、周超、张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010569451.2

证书号: 5058034

专利权人: 青岛拓维科技有限公司

专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

专利权人邮政编码: 266000

国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态

专利权有效

III 其他登记事项

专利权授予

授权公告日期: 2022年04月08日

专利权的转移

原专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

原专利权人名称: 沈阳科远国网电力工程勘察设计有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 110000, 辽宁省沈阳市和平区哈尔滨路58号719室

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

现专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司



6 一种用于中压管理机的 switch 芯片数据调度电路

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	可以有效适应站外数量众多的节点的频率及通讯调度。
应用原理	<p>本发明公开了一种用于中压管理机的 switch 芯片数据调度电路, 包括主控电路、外部接口电路及千兆 Phy 电路, 其中主控电路包括 PMU 电路模块、MCU 芯片、校时电路模块、UART 电路模块, 外部接口电路包括移位寄存器电路模块、网口电路模块, 千兆 Phy 电路包括电源电路模块、高速通信模块。主控电路进行载波机数据的处理与调度, 功能明确, 减少资源消耗, 提高效率, 外部接口电路全部由 Switch 电路引出, 芯片引脚定义更清晰, 模块化更明显, 便于维护, 千兆 Phy 电路利用了 Switch 芯片上的网络接口, 充分利用了 Switch 芯片的高速接口。本发明调度速度更快, 适应站外数量众多的节点的频率及通讯调度。</p>





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011283007.0

证书号: 5167445

I 著录项目

发明名称: 一种用于中压管理机的switch芯片数据调度电路
 申请日: 2020年11月17日
 公开日: 2021年02月05日
 授权日: 2022年05月17日
 主分类号: G05B 19/418(2006.01)
 发明人: 徐剑英、李亮、郭怀林、陈晓、张广磊、周鹏、孙植佳

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



7 一种适用于中压载波系统的功率分配优化方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	保证通讯成功率的前提下最大化通讯速率，同时还可以避免子载波上分配功率冗余。
应用原理	本发明提供一种适用于中压载波系统的功率分配优化方法，本发明通过改进之后的注水算法的过程，对发射端的功率、比特进行资源进行动态分配，即可在保证通讯成功率的前提下最大化通讯速率，同时改进之后的注水算法可以根据实际系统中所选择的调制方式对每一个子载波进行调整，以避免子载波上分配功率冗余。



第 1 页 (共 2 页)

其他事项参见续页



国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202110144020.6

证书号: 5260129

I 著录项目

发明名称: 一种适用于中压载波系统的功率分配优化方法
 申请日: 2021年02月03日
 公开日: 2021年06月18日
 授权日: 2022年06月24日
 主分类号: H04B 3/54(2006.01)
 发明人: 徐剑英、李亮、王林涛、王亚梁、李铭贺、汤鑫、于洋

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



8 一种应用于中压载波通信的峰均比抑制方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	解决了中压载波中子载波预留方法计算复杂度较高的问题。
应用原理	本发明提出了一种利用自相关系数替代复杂的 IFFT 和峰均比计算的方法, 同时结合子载波预留方法, 对子载波筛选后的子载波进行一定相位的能量填充, 使得整体信号的峰均比得到抑制, 通过本发明解决了子载波预留方法计算复杂度较高的问题, 为中压载波通信系统峰均比抑制提供了有效的解决方案。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011150926.0

证书号: 5430159

I 著录项目

发明名称: 一种应用于中压载波通信的峰均比抑制方法
 申请日: 2020年10月24日
 公开日: 2021年01月29日
 授权日: 2022年09月06日
 主分类号: H04L 27/26(2006.01)
 发明人: 徐剑英、李亮、王亚梁、于洋、孙朝杰、王磊、郭怀林、林李平

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



9 一种中压电力线宽带通信中低峰均比的导频设计方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	提高了时域数据的信噪比和估计信道响应难度。
应用原理	本发明涉及一种中压电力线宽带通信中低峰均比的导频设计方法，属于宽带电力线载波通信技术领域。块状导频指周期性地在某个 OFDM 符号频域占满所有子载波的导频信号，是电力线信道中最合适的导频设计方案，通过本发明中的公式运算，可得到一组导频向量，通过对这组向量做 IFFT，即可得到一组峰均比低的波形数据，经过归一化放大后进入到电力线信道中，在信道衰减相同的情况下，该组导频波形在接收端的信噪比高，提高信道估计精度。本发明设计简单，生成方式与多载波信号生成方式一致，提高了时域数据的信噪比和估计信道响应难度。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011406628.3

证书号: 5584778

I 著录项目

发明名称: 一种中压电力线宽带通信中低峰均比的导频设计方法

申请日: 2020年12月04日

公开日: 2021年03月30日

授权日: 2022年11月15日

主分类号: H04B 3/54(2006.01)

发明人: 徐剑英、李亮、于洋、郭桂雨、王亚梁、汤鑫、王林涛

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



10 一种基于等间隔时间脉冲的同步方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	缩短同步时间，同时减少了同步算法的计算量，减少误触发概率，提高精度及通信性能。
应用原理	本发明提供一种基于等间隔时间脉冲的同步方法，其特征在于，发送端时钟刻度装置，用于发送端发送信号时打开发送端的时间刻度，在时间刻度上发送数据；接收端时钟刻度装置，用于快速精确定位同步位置。能够减少误触发的概率，从而无需过长的同步数据进行同步，缩短同步时间，同时减少了同步算法的计算量，节约硬件成本，快速实现接收端与发送端的数据同步，减少误触发概率，提高精度及通信性能。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010415884.2

证书号: 5966369

I 著录项目

发明名称:	一种基于等间隔时间脉冲的同步方法
申请日:	2020年05月16日
公开日:	2020年08月28日
授权日:	2023年05月12日
主分类号:	H04L 27/26(2006.01)
发明人:	徐剑英、李亮、于洋、郭桂雨、刘文斌、李炳健、 张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010415884.2

证书号: 5966369

专利权人: 青岛拓维科技有限公司

专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

专利权人邮政编码: 266000

国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态

专利权有效

III 其他登记事项

专利权授予

授权公告日期: 2023年05月12日

专利权的转移

原专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

原专利权人名称: 沈阳科远国网电力工程勘察设计有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 110000, 辽宁省沈阳市和平区哈尔滨路58号719室

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

现专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

现专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层



11 一种降低中压载波信号峰均比的方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	通过相位旋转矩阵使大多数高峰均比波形变为低峰均比波形。
应用原理	本发明提出一种降低中压载波信号峰均比的方法,在发射端包括:步骤 A1、获得子载波的初始相位;步骤 A2、获得子载波叠加后的发送波形;步骤 A3、选择将相位旋转矩阵中的一组旋转向量添加到子载波的正弦角度上,并计算峰均比,取峰均比最小的一组,选取使用该组旋转向量得到的波形发送;相位旋转矩阵中各组旋转向量中含有的奇数倍 $\pi/4$ 的个数不同。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201911280877.X

证书号: 5985243

I 著录项目

发明名称: 一种降低中压载波信号峰均比的方法
 申请日: 2019年12月13日
 公开日: 2021年03月23日
 授权日: 2023年05月23日
 主分类号: H04L 27/26(2006.01)
 发明人: 李亮、于洋、徐剑英、张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司



12 一种基于中压载波耦合器的工频电压检测电路

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	解决中压载波设备无法对中压线路的工频电压状态进行有效检测的技术问题。
应用原理	提出一种基于中压载波耦合器的工频电压检测电路，本发明技术是为解决中压载波设备无法对中压线路的工频电压状态进行有效检测的技术问题，发明一种基于中压载波耦合器的工频电压检测电路是配合载波耦合器的 10KV 工频电压检测电路，利用此电路可以对中压线路的电压状态实时检测，在设计时充分考虑了工频耐压、载波传输问题





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010665529.0

证书号: 6008763

I 著录项目

发明名称:	一种基于中压载波耦合器的工频电压检测电路
申请日:	2020年07月11日
公开日:	2020年10月27日
授权日:	2023年05月30日
主分类号:	G01R 19/165(2006.01)
发明人:	徐剑英、李亮、孙朝杰、郭相泉、曾令斌、矫振飞、李显涛、高庆欢、张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010665529.0

证书号: 6008763

专利权人: 青岛拓维科技有限公司

专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

专利权人邮政编码: 266000

国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态

专利权有效

III 其他登记事项

专利权授予

授权公告日期: 2023年05月30日

专利权的转移

原专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

原专利权人名称: 沈阳科远国网电力工程勘察设计有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 110000, 辽宁省沈阳市和平区哈尔滨路58号719室

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

现专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

现专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层



13 一种基于电力线载波的 OFDM 系统分集方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	改善终端信号传输质量，提高通信抗干扰能力。
应用原理	中压载波设备基于电力线载波的 OFDM 系统分集方法，终端对需要发送的数据包中的数据进行分析、频率编码、发送。接收方在接收数据获取用户数据并解码，获得原始用户数据。本发明在实现频率分集的效果同时降低数据处理复杂度避免映射后大数效率据量处理，实现衰落信道损耗补偿，改善电力线通信信道的传输质量，提高配电终端产品的通信抗干扰能力。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202110149691.1

证书号: 5716120

I 著录项目

发明名称: 一种基于电力线载波的OFDM系统分集方法
 申请日: 2021年02月03日
 公开日: 2021年06月15日
 授权日: 2023年01月31日
 分类号: H04L 5/00(2006.01)
 发明人: 徐剑英、盛云、李亮、闫庆鑫、张广磊、殷宁宁、季策、聂林涛、周超、韩一笑、管国清、王波、骆志雄

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



14 一种基于电压电流谐波相位的谐振点检测方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	提取谐波相位差从而实现谐振点检测。
应用原理	利用低频载波发送机向变压器低压侧注入载波电流信号，经算法提取电压电流谐波波形，提取谐波相位差从而实现谐振点检测。此方法可扩展设备的深化应用场景，有利于产品功能提升。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201910341945.2

证书号: 4345963

I 著录项目

发明名称: 一种基于电压电流谐波相位的谐振点检测方法
 申请日: 2019年04月26日
 公开日: 2019年07月12日
 授权日: 2021年04月06日
 主分类号: G01R 23/12(2006.01)
 发明人: 范建华、狄克松、曹乾磊、尹怀强、张亚南、徐鹏飞、李健勋、赵新举、刘玉林

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





15 一种基于 APF 装置的谐振点实时计算方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	实现谐振频率实时检测，增强产品工程实用性。
应用原理	根据 APF 发送的谐波信号的电压、电流相位差数据实现对并联谐振电路谐振频率的计算，实现对 APF 后的电路的谐振频率的实时检测，避免 APF 在工作时发送的谐波信号造成电路谐振的情况发生，增强产品工程实用性。



其他事项参见背面



国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011150918.6

证书号: 4514986

I 著录项目

发明名称: 一种基于APF装置的谐振点实时计算方法
 申请日: 2020年10月24日
 公开日: 2021年01月12日
 授权日: 2021年06月29日
 主分类号: H02J 3/01(2006.01)
 发明人: 范建华、曹乾磊、尹怀强、李保安

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

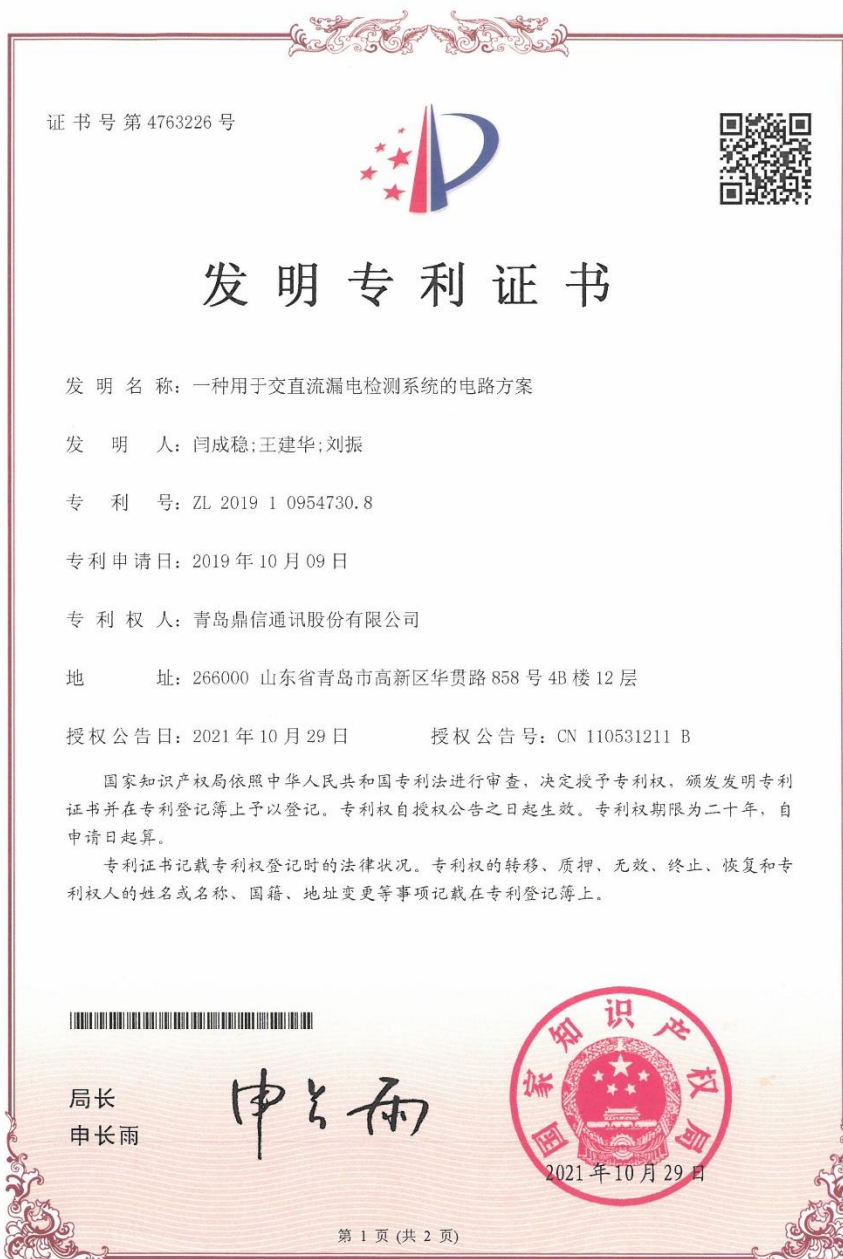
II 法律状态





16 一种用于交直流漏电检测系统的电路方案

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	实现产品自检功能, 提升产品质量。
应用原理	基于本方案, 设计完成交直流漏电检测系统的电路, 该电路可以完成直流漏电检测、交流漏电检测、漏电采样链路自检等多种功能。提高产品质量, 丰富产品功能。



其他事项参见背面



国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201910954730.8

证书号: 4763226

I 著录项目

发明名称: 一种用于交直流漏电检测系统的电路方案
 申请日: 2019年10月09日
 公开日: 2019年12月03日
 授权日: 2021年10月29日
 主分类号: G01R 31/52(2020.01)
 发明人: 闫成稳、王建华、刘振

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态



17 一种基于电压电流谐波相似度的谐振点检测方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	实现谐振频率实时检测, 增强产品工程实用性。
应用原理	利用低频载波发送机向变压器低压侧注入载波电流信号, 经算法提取电压电流波形, 根据相似度实现谐振点检测。此方法可扩展配电产品的深化应用场景, 有利于产品功能提升。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201910341957.5

证书号: 4773080

I 著录项目

发明名称: 一种基于电压电流谐波相似度的谐振点检测方法
 申请日: 2019年04月26日
 公开日: 2019年07月12日
 授权日: 2021年11月05日
 主分类号: G01R 23/06(2006.01)
 发明人: 范建华、狄克松、曹乾磊、尹怀强、张亚南、徐鹏飞、李健勋、赵新举、刘玉林

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



18 一种基于恒压源变换器和电压电流相位差的谐振点检测方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于电压电流差实现谐振点实时检测, 增强产品工程实用性。
应用原理	利用设计的恒压源变换器向变压器低压侧注入幅值相等、频率不同的载波电压信号, 根据滑动 DFT 算法, 提取出变压器低压侧不同频率的电压电流谐波相位差, 计算得到的不同频率下电压电流谐波相位差, 来对谐振点进行检测。算法计算量小, 完全满足实时在线检测低功耗的要求, 该方法已被应用于实际工程中。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201910341939.7

证书号: 4776683

I 著录项目

发明名称: 一种基于恒压源变换器和电压电流相位差的谐振点检测方法

申请日: 2019年04月26日

公开日: 2019年07月12日

授权日: 2021年11月05日

主分类号: G01R 23/12(2006.01)

发明人: 范建华、曹乾磊、狄克松、李健勋、尹怀强、张亚南、徐鹏飞、赵新举、刘玉林

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

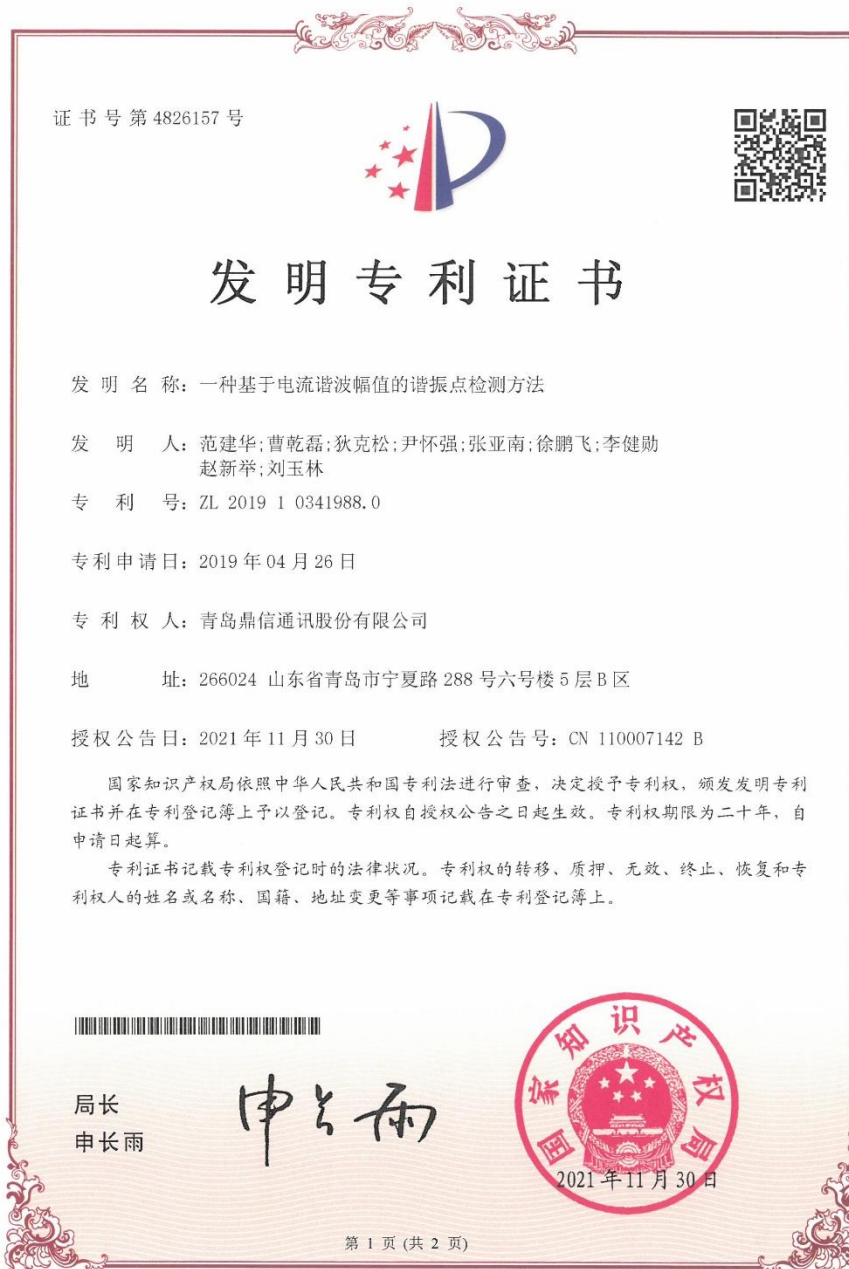
专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



19 一种基于电流谐波幅值的谐振点检测方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于电流谐波幅值实现谐振点实时检测，增强产品工程实用性。
应用原理	利用低频载波发送机向变压器低压侧注入载波电流信号，利用互感器检测变压器低压侧的电流信号，经算法提取电流波形分析，实现谐振点检测。此方法可扩展配电产品的深化应用场景，有利于产品功能提升。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201910341988.0

证书号: 4826157

I 著录项目

发明名称:	一种基于电流谐波幅值的谐振点检测方法
申请日:	2019年04月26日
公开日:	2019年07月12日
授权日:	2021年11月30日
主分类号:	G01R 23/06(2006.01)
发明人:	范建华、曹乾磊、狄克松、尹怀强、张亚南、徐鹏飞、李健勋、赵新举、刘玉林

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





20 一种基于电压谐波幅值的谐振点检测方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于电压谐波幅值实现谐振点实时检测，增强产品工程实用性。
应用原理	利用低频载波发送机向变压器低压侧注入载波电流信号，利用互感器检测变压器低压侧总支路电压信号，经算法提取电压波形，根据谐波幅值实现谐振点检测。此方法可扩展配电产品的深化应用场景，有利于产品功能提升。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL201910342024.8

证书号: 4826158

I 著录项目

发明名称: 一种基于电压谐波幅值的谐振点检测方法
 申请日: 2019年04月26日
 公开日: 2019年07月12日
 授权日: 2021年11月30日
 主分类号: G01R 23/06(2006.01)
 发明人: 范建华、曹乾磊、狄克松、尹怀强、张亚南、徐鹏飞、李健勋、赵新举、刘玉林

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



21 一种基于神经网络和特征矩阵的单相接地故障定位方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	提高配电终端故障类型确认准确率。
应用原理	一种基于神经网络和特征矩阵的单相接地故障定位方法。通过对波形特征进行提取和对比, 结合故障波形库及故障拓扑, 实现对故障类型的确定及故障区间的定位, 提高故障类型确认准确率, 缩短线路故障停电时间, 为提高供电可靠性助力。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010943049.6

证书号: 4976086

I 著录项目

发明名称: 一种基于神经网络和特征矩阵的单相接地故障定位方法

申请日: 2020年09月09日

公开日: 2020年12月18日

授权日: 2022年03月04日

主分类号: G01R 31/52(2020.01)

发明人: 范建华、曹乾磊、狄克松、田煜坤、李建赛、张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010943049.6

证书号: 4976086

专利权人: 青岛拓维科技有限公司

专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

专利权人邮政编码: 266000

国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态

专利权有效

III 其他登记事项

专利权授予

授权公告日期: 2022年03月04日

专利权的转移

原专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

原专利权人名称: 沈阳科远国网电力工程勘察设计有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 110000, 辽宁省沈阳市和平区哈尔滨路58号719室

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

现专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

现专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层



22 一种基于软件无线电的电力相位识别方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	基于无线电的电力相位识别。
应用原理	本发明公开了一种基于无线电的电力相位识别，利用无线通信设计理念，通过设计射频信号发送模块生成、调制、编码激励信号 f1~f2 并通过电流钳输入至被测线路或电能表，通过设计射频信号接收模块来接收经过被测线路或电能表的激励信号 f1~f2，并通过对比、分析激励信号 f1~f2 的频谱特性来进行相位识别判断，实时记录、显示采集分析数据，给出相位识别结果。本方法设计电池供电方式，无需接入强电，大大提高了安全性，且无需停电检测，操作方式简单，大大提高了本发明的使用适应性。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010841433.5

证书号: 5107814

I 著录项目

发明名称: 一种基于软件无线电的电力相位识别方法
 申请日: 2020年08月20日
 公开日: 2020年12月01日
 授权日: 2022年04月26日
 主分类号: G01R 25/00(2006.01)
 发明人: 范建华、刘魁魁、李敬、李龙、徐攀登、高景普、王瑞晓、王章宇、刘雷、张建、李伟、吴雪梅、卢峰、林志超、程艳艳、叶齐

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号鼎信科技产业园
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛鼎信通讯电力工程有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202010841433.5

证书号: 5107814

专利权人: 青岛拓维科技有限公司

专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室 (一照多址)

专利权人邮政编码: 266000

国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态

专利权有效

III 其他登记事项

专利权授予

授权公告日期: 2022年04月26日

专利权的转移

原专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

原专利权人名称: 沈阳科远国网电力工程勘察设计有限公司

原专利权人邮政编码、地址: 110000, 辽宁省沈阳市和平区哈尔滨路58号719室

原专利权人国籍或注册的国家或地区: 中国

现专利权人名称: 青岛鼎信通讯股份有限公司

现专利权人邮政编码、地址: 266000, 山东省青岛市高新区华贯路858号4B楼12层



23 一种用于 GFSK 系统的载波频偏估计方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	本发明估计的频偏范围大, 同时频偏估计收敛速度快, 并且具有低功耗的特性。
应用原理	本发明涉及一种用于 GFSK 系统的载波频偏估计方法。该方法中, 先进行低通滤波, 滤波的信号分段进行自动频偏补偿, 补偿后的信号经差分鉴相器及高斯滤波, 得到平滑后的基带码元波形; 对叠加频偏的基带信号波形进行分段均值滤波, 估计残留直流; 再经过直流与频偏的映射关系, 获得残留频偏值; 残留频偏值经过频偏累加及阈值判断, 反馈给自动频偏补偿, 更新频偏补偿值。当累加的频偏值超过设置的阈值时, 频偏值设置为预置值。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011185108.4

证书号: 5110474

I 著录项目

发明名称: 一种用于GFSK系统的载波频偏估计方法
申请日: 2020年10月30日
公开日: 2021年02月12日
授权日: 2022年04月26日
主分类号: H04L 27/00(2006.01)
发明人: 李东敏、田红亮、孙文、李帆、严由辉

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
专利权人地址: 山东省青岛市市南区宁夏路288号6号楼5楼B区
专利权人邮政编码: 266000
国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
专利权人邮政编码: 266000
国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
专利权人邮政编码: 266000
国籍或注册的国家或地区: 中国

II 法律状态



第1页 共6页

24 一种用于宽带电力线载波通信的 Turbo 译码方法

专利应用说明	
专利类型	发明专利
应用概括	利用了编码的咬尾特性, 提高了译码的可靠性。
应用原理	本发明公开了一种用于宽带电力线载波通信的 Turbo 译码方法, 基于 Turbo 编码的咬尾特性, 利用双向 SOVA 译码方法提高译码性能。通过初始化译码器, 首次迭代译码及存储, 非首次迭代译码和判断是否停止迭代, 实现译码。本发明在不增加计算复杂度以及存储空间的情况下, 通过利用了编码的咬尾特性, 提高了译码的可靠性, 同时减少译码器的迭代次数, 缩短译码时间。





国家知识产权局

NATIONAL INTELLECTUAL PROPERTY ADMINISTRATION, PRC



专利登记簿副本

专利号: ZL202011150905.9

证书号: 5116694

I 著录项目

发明名称: 一种用于宽带电力线载波通信的Turbo译码方法
 申请日: 2020年10月24日
 公开日: 2021年01月08日
 授权日: 2022年04月29日
 主分类号: H03M 13/29(2006.01)
 发明人: 严由辉、彭锦、杨旭磊、许强、石永彪、李勇、赵艳凤、王栋

专利权人: 青岛鼎信通讯股份有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区宁夏路288号6号楼5楼B区
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛智电新能科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市高新区华贯路858号
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国

专利权人: 青岛拓维科技有限公司
 专利权人地址: 山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室(一照多址)
 专利权人邮政编码: 266000
 国籍或注册的国家或地区: 中国



9.3.4.2 标准制定【12项】

我公司凭借在技术研发和产品创新方面的领先优势，组织内部技术专家深入研究行业发展趋势和技术需求，与行业内其他企业、科研机构 and 标准化组织密切合作，参与标准制定 **12项**，其中**国家标准2项**，**行业标准2项**，**团体标准8项**，为行业的规范化发展和技术进步做出了重要贡献。

标准制定汇总表

序号	标准名称	级别	证明机构
1	《配网电力线载波通信技术规范》	行标	能源行业配网系统标准化技术委员会
2	《中压电力线载波设备技术规范》	团标	中国电力企业联合会
3	《配电自动化系统技术规范》	行标	全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会
4	《智能配网用故障指示器技术规范》	团标	中国国际经济技术合作促进会标准化工作委员会
5	《适用于标准化安装的高精度暂态录波型故障指示器技术规范》	团标	上海市计量协会电力专业委员会
6	《电力负荷柔性调控终端 通用要求》	国标	全国电工仪器仪表标准化技术委员会
7	《低压电器可靠性 第2部分：塑料外壳式断路器可靠性试验方法》	国标	全国低压电器标准化技术委员会
8	《宽带双模通信数据采集系统技术规范》	团标	北京市工业合作协会
9	《HPLC 双模通信系统技术规范》 (标准项目计号:2024-016-BICA)	团标	北京市工业合作协会
10	《一二次融合柱上断路器》(标准项目计划号:2024-028-BICA)	团标	北京市工业合作协会
11	《配电自动化智能终端即插即用技术规范》	团标	中国电力技术市场协会
12	《柔性直流配电网谐波污染控制技术规范》	团标	中国国际经济合作促进会标准化工作委员会

1 行业标准《配网电力线载波通信技术规范》

查询网址 1: <https://www.nea.gov.cn/20251022/965401f0cf034cb7a070e3698edafc49/c.html>

[返回首页](#) | [网站地图](#) | [设为首页](#) | [加入收藏](#) | [联系我们](#) | [工作邮箱登录](#)



国家能源局

National Energy Administration

Q

当前位置: [首页](#) > [正文](#)

[首页](#) | [信息公开](#) | [领导活动](#) | [新闻中心](#) | [能源要闻](#) | [在线办事](#)

目录项的基本信息

公开事项名称: 国家能源局公告 2025年第5号

索引号: 000019705/2025-000317 主办单位: 国家能源局

制发日期: 2025-10-22

国家能源局

公告

2025年 第5号

根据《中华人民共和国标准化法》《能源标准化管理办法》，国家能源局批准《注蒸汽用高温起泡剂评价方法》等307项能源行业标准（附件1）、《Standard for quality of biomethane》等35项能源行业标准外文版（附件2）、《水电工程覆盖层钻探技术规程》等3项能源行业标准修改通知单（附件3），现予以发布。

附件：1. 行业标准目录

2. 行业标准外文版目录

3. 行业标准修改通知单

e35395a1e58.pdf 7 / 14 100% [Icons]

序号	标准编号	标准名称	代替标准	采标号	出版机构	批准日期	实施日期
128	DL/T 1144-2025	火电工程项目质量管理规程	DL/T 1144-2012		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
129	DL/T 1147-2025	电力高处作业防坠器	DL/T 1147-2018		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
130	DL/T 1278-2025	海底电力电缆运行规程	DL/T 1278-2013		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
131	DL/T 1279-2025	500kV 及以下海底电力电缆线路验收规范	DL/T 1279-2013		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
132	DL/T 1318-2025	水电站金属技术监督规程	DL/T 1318-2014		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
133	DL/T 1372-2025	架空输电线路跳线技术条件	DL/T 1372-2014		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
134	DL/T 1441-2025	智能低压配电箱技术条件	DL/T 1441-2015		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
135	DL/T 1443-2025	配网电力线载波通信技术规范	DL/T 1443-2015		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
136	DL/T 1532-2025	接地网腐蚀诊断技术导则	DL/T 1532-2016		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
137	DL/T 1533-2025	电力系统雷区分布图绘制方法	DL/T 1533-2016		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
138	DL/T 1655-2025	火电厂烟气脱硝装置技术监督导则	DL/T 1655-2016		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
139	DL/T 1659-2025	电力作业用软梯技术要求	DL/T 1659-2016		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
140	DL/T 1674-2025	35kV 及以下配网防雷技术导则	DL/T 1674-2016		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28
141	DL/T 1839.4-2025	电力可靠性管理信息系统数据规范 第4部分: 供电系统	DL/T 1839.4-2018		中国电力出版社	2025-9-28	2026-3-28



查询网址 2:

<http://doc.csres.com/s.jsp?keyword=%C5%E4%CD%F8%B5%E7%C1%A6%CF%DF%D4%D8%B2%A8%CD%A8%D0%C5%BC%BC%CA%F5%B9%E6%B7%B6&submit12=%B1%EA%D7%BC%CB%D1%CB%F7&xx=on&wss=on&zf=on&fz=on&pageSize=25&pageNum=1&SortIndex=1&WayIndex=0&nowUrl=>

工标网 csres.com

标准分类 最新标准 **New!** 标准公告 标准动态 标准论坛

配网电力线载波通信技术规范 标准搜索 高级查

帮助 | 登录 | 注册
查标准 上工标网!

标准编号	标准名称	发布部门	实施日期	状态
DL/T 1443-2025	配网电力线载波通信技术规范	国家能源局	2026-03-28	即将实施

共有1条符合状态条件的标准, 共1页

在线客服: 0898-3137-2222/18976748618/13876321121
QQ: 1197428036 992023608 有问题, 联系在线客服
版权所有 2005-2021 海南讯海科技有限公司 经营许可证编号: 琼ICP备09001676号-1
付款方式 | 联系我们 | 关于我们 | 合作伙伴 | 收藏本站 | 使用条款

工标网 csres.com

标准分类 最新标准 **New!** 标准公告 标准动态 标准论坛

配网电力线载波通信技术规范 标准搜索 高级查

您的位置: 工标网 >>> DL/T 1443-2025

配网电力线载波通信技术规范

标准编号: **DL/T 1443-2025**

标准价格: **0.0 元**

立即购买工标网可享受本标准状态变更提醒服务!

标准状态: **即将实施**

客户评分: **★★★★**

[如何购买? 回客服](#)
[收藏本标准](#)
[相关评论](#)

标准简介

标准状态: **即将实施**

- 替代情况: 替代DL/T 1443-2015
- 发布部门: 国家能源局
- 发布日期: 2025-09-28
- 实施日期: 2026-03-28 **即将实施** 距离实施日期还有**46天**
- 出版社: 中国电力出版社

相关搜索: [配网 电力](#) [评论] [关闭]



能源行业配网系统标准化技术委员会

配网标〔2024〕34号

关于召开2024年能源行业配网系统标准化技术委员会年度工作会议的通知

标委会全体委员、顾问、特邀专家、送审标准起草人：

根据《电力专业标准化技术委员会管理细则》要求，2024年能源行业配网系统标准化技术委员会年度工作会议定于12月3日在北京召开。具体通知如下：

一、会议时间、地点

1. 会议时间：2024年12月3日（12月2日报到）；
2. 会议地点：北京贵都大酒店16层报告厅（北京西城区广安门内大街217号）。

二、会议主要内容

— 1 —



1. 中国电力企业联合会领导讲话；
2. 标委会主任委员讲话；
3. 标委会年度工作总结及工作计划；
4. 审查配网系统技术标准体系；
5. 审查7项行业标准送审稿（见附件1）。

三、相关事项

1. 由于本次年会送审标准较多，为了提高会议效率，请各位委员提前审阅标准送审材料；
2. 本次会议由中国电力科学研究院有限公司承办，会议住宿统一安排，费用自理；
3. 请于11月27日前扫描附件2中的二维码报名参会。

四、会议联系人

联系人：纪爽

电话：010-82813328, 13501025712

邮箱：jishuang1@epri.sgcc.com.cn

- 附件：1. 送审标准清单
2. 会议回执

能源行业配网系统标准化技术委员会
2024年11月2日
业务专用



附件 1

送审标准清单

序号	项目编号	标准项目名称	制定或修订	标准类别
1	能源 20220743	智能低压配电箱技术条件	修订	行业标准
2	能源 20230956	1.2kV~40.5kV 户外高压开关运行规程	修订	行业标准
3	能源 20230956	1.2kV 户外高压真空断路器检修工艺规程	修订	行业标准
4	能源 20230957	35kV~110kV 变电站自动化系统验收规范	修订	行业标准
5	能源 20230958	配网电力线载波通信技术规范	修订	行业标准
6	能源 20230959	架空平行集束绝缘导线低压配电线路设计与施工规程	修订	行业标准
7	能源 20230960	中压配电网改造技术导则	修订	行业标准

- 3 -

附件 2

会议回执

请参会人员于 11 月 27 日前扫描下方二维码,填写相关内容
报名参会。



- 4 -

能源行业配网系统标准化技术委员会
2024 年度工作会议

会议指南

2024 年 12 月 3 日·北京

目 录

一、会议日程..... 1
二、标准项目审查清单及分组情况..... 2
三、参会人员名单..... 3
四、会议注意事项..... 8



一、会议日程

时间	会议内容	发言人	主持人	会议室
9:00~9:05	介绍参会人员		副主任 委员 孙万兴	16 楼 报告厅
9:05~9:20	中电版标准化管理中心领导讲话	王 岩		
9:20~9:35	标委会主任委员讲话	吕 军		
9:35~9:50	标委会年度工作总结及工作计划	王金丽		
9:50~10:00	研讨配网系统技术标准体系	纪 兵		
10:00~10:20	休息, 合影			
10:20-12:00	标准审查第一组: ①12kV~40.5kV 户外高压开关柜规程 ②12kV 户外高压真空断路器检修工艺规程			二层 2 号 会议室
	标准审查第二组: ①35kV~110kV 变电站自动化系统验收规范 ②中压配电网改造技术规范			二层 3 号 会议室
14:00-17:00	标准审查第三组: ①架空绝缘导线低压配电线路设计与施工规程 ②架空绝缘导线技术规范			二层 4 号 会议室
	标准审查第四组: ①配网电力线载波通信技术规范			二层 5 号 会议室
17:00-18:00	汇总会议材料并听取意见和建议			二层 2 号 会议室

二、标准项目审查清单及分组情况

序号	标准名称	制定/修订	审查组长	委员分组
1	12kV~40.5kV 户外高压开关柜规程	修订	曹小强	隋一勇、李柏然、曹宏毅、黄高中、耿立新、彭开、刘洪、王杰伟、孙大可、张鹏远、孙辉君 (12)
2	12kV 户外高压真空断路器检修工艺规程	修订		
3	35kV~110kV 变电站自动化系统验收规范	修订	潘守红	吕军、宁轩、刘通、罗俊平、侯义顺、汪进峰、杜红兵、金照、张耀辉、王海波、秦超、李立鹏 (13)
4	中压配电网改造技术规范	修订		
5	架空绝缘导线绝缘导线低压配电线路设计与施工规程	修订	李洪涛	魏万兴、曹鹏雷、孟庆庆、郑善忠、马彦杰、应源、贾科、马广亮、刘一涵、董力通、王巍巍、傅春昕 (13)
6	架空绝缘导线技术规范	修订		
7	配网电力线载波通信技术规范	修订	孙 勇	王会刚、阳浩、郭美峰、侯宝强、王罗生、兰强、吴承军、甄岩、赵天阳、肖泽龙、刘林、孟建建 (13)

三、参会人员名单

特邀专家		
序号	单位	姓名
1	国家铁路集团南方局	高耀宇
2	中国电力企业联合会	王 雷
3	中国电力科学研究院有限公司	梁 爽

标委会委员		
序号	单位	姓名
1	国家电网有限公司	吕 军
2	中国电力科学研究院有限公司	孙万兴
3	中国南方电网有限责任公司	隋一勇
4	水电水利规划设计总院	李洪涛
5	中国电力科学研究院有限公司	王金丽
6	南方电网科学研究院有限责任公司	刘 通
7	国家电网有限公司	纪 兵
8	中国南方电网有限责任公司	罗俊平
9	内蒙古电力科学研究院	孟庆庆
10	中国石化胜利石油管理局有限公司电力分公司	郑永臣
11	国网冀北电力有限公司唐山供电公司	张超军

标委会委员

序号	单位	姓名
12	中国电力科学研究院有限公司	侯 滔
13	国网北京市电力公司电力科学研究院	应洪涛
14	国网山东省电力公司电力科学研究院	孙 勇
15	国网辽宁省电力有限公司	王海波
16	国网黑龙江省电力有限公司	秦 超
17	国网河南省电力公司	潘守红
18	国网陕西省电力公司	李立鹏
19	国网新疆电力有限公司	耿立新
20	国网上海市电力公司	刘一涵
21	国网浙江省电力有限公司	马彦杰
22	国网江苏省电力有限公司电力科学研究院	彭 涛
23	国网福建省电力有限公司	李柏然
24	国网四川省电力公司	兰 强
25	广东电网有限责任公司中心供电局	曹宏毅
26	中国南方电网有限责任公司	阳 浩
27	广东电网有限责任公司电力科学研究院	汪进峰
28	深圳供电局有限公司	黄耀宇
29	贵州电网有限责任公司	侯晓雷
30	电力工业电气装备质量监督检测中心	原 斯



标委会委员		
序号	单位	姓名
31	华北电力大学	贾 鑫
32	天津大学	刘 焜
33	西安交通大学	赵天舒
34	上海电力学院	吕广军
35	中国南瑞科技股份有限公司	杜红良
36	施耐德电气(中国)有限公司	雷小通
37	中国电力科学研究院有限公司	侯义坤
38	北京博瑞莱斯智能科技发展有限公司	岳志伟
39	南京六全电气有限公司	徐大可
40	许昌许继软件技术有限公司	张嘉远
41	浙江正泰新能源开发有限公司	吴祚军
42	北京鉴衡认证中心有限公司	肖罗台
43	国网经济技术研究院有限公司	董力军
44	北京智芯微电子科技有限公司	甄 兵
45	陕西许继电气有限公司	田森森
46	上海平高电气有限公司	钱立彪
47	上海置信智能电气有限公司	汤国荣
48	北京四方继保自动化股份有限公司	金 源
49	山东泰开集团	宋增国

标委会委员		
序号	单位	姓名
50	山东南工电气有限公司	侯志明
51	南京南瑞继保电气有限公司	胡继芳
52	威海信源技术有限公司	白泽忠
53	东方电子股份有限公司	刘 春

标委会秘书处		
序号	单位	姓名
1	中国电力科学研究院有限公司	纪 爽
2	中国电力科学研究院有限公司	王 承
3	中国电力科学研究院有限公司	马文波
4	中国电力科学研究院有限公司	张翠霞

标准编写组		
序号	单位	姓名
送审标准项目: 12kV~40.5kV户外高压开关柜运行规程		
1	国网山东省电力公司电力科学研究院	余吉然
2	国网河南省电力公司电力科学研究院	张志兵
3	国网陕西省电力公司电力科学研究院	谢菊金
4	国网山东省电力公司电力科学研究院	刘金金

标准编写组		
序号	单位	姓名
5	北京四方继保工程技术有限公司	贾耀华
送审标准项目: 12kV户外高压真空断路器检修工艺规程		
6	国网福建省电力有限公司电力科学研究院	罗 翔
7	南瑞集团有限公司	韩 冬
8	康达继电电气有限公司	彭 凯
送审标准项目: 30kV~110kV变电站自动化系统验收规范		
9	国网陕西省电力有限公司电力科学研究院	杨俊波
10	国网陕西省电力有限公司电力科学研究院	王 屹
11	国网陕西省电力有限公司电力科学研究院	李 俊
12	国网陕西省电力有限公司	原志超
13	威海信源技术有限公司	孙 照
送审标准项目: 10kV配电网建设技术规范		
14	中国电力科学研究院有限公司	钱 皓
15	宁波电研电力工程设计咨询有限公司	应利铭
送审标准项目: 架空导线集束绝缘系统低电压配电网设计与施工规范		
16	国网浙江公司嘉兴供电公司	陈 杰
17	贵州电网有限责任公司电力科学研究院	李 凯
送审标准项目: 配电设备配电箱技术规范		
18	中国电力科学研究院有限公司	王昊明



标准编写组		
序号	单位	姓名
19	中国电力科学研究院有限公司	刘 宁
送审标准项目：配网电力线载波通信技术规范		
20	国网四川省电力公司电力科学研究院	龙 呈
21	四川大学	曾 琦
22	青岛鼎信通讯股份有限公司	付友涛
23	青岛拓维科技有限公司	王亚梁
24	深圳友讯达科技股份有限公司	刘贵江

四、会议注意事项

1. 报到时间

2024 年 12 月 2 日

2. 会议时间

2024 年 12 月 3 日 9:00~18:00

3. 会议地点

北京贵都大酒店（北京西城区广安门内大街 217 号）。

4. 会议就餐安排

餐厅地点：三层咖啡厅

早餐：6:30~9:30 凭会议名称用餐

午餐：11:30 ~ 13:30 凭餐券用餐



晚餐：17：30 ~ 20：30 凭餐券用餐

5. 注意事项

- （1）会议期间，请将手机设置为振动或静音模式；
- （2）参会专家请妥善保管会议文件。

6、联系人及电话

秘书处：纪爽 13501025712

需要协调事宜请及时与会务同志联系，会务同志将竭诚为各位领导和专家提供服务。



ICS 点击此处添加 ICS 号

CCS 点击此处添加 CCS 号

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 1443—XXXX

代替 DL/T 1443-2015

配网电力线载波通信技术规范

Technical specifications for power line communication in
distribution networks

(送审稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

国家能源局 发布



DL/T 1443—XXXX

目 次

前 言	1
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 概 述	2
6 系统构成	2
7 工作条件	3
8 技术要求	4
9 试验要求	4
附 录 A (规范性) 电气安全要求及测试方法	9
附 录 B (规范性) 电磁兼容要求及测试方法	12
附 录 C (资料性) 试验标准或指示引用	15

DL/T 1443—XXXX

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替DL/T 1443—2016《农村低压电力线路通信系统建设规范》，与DL/T 1443—2016相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了“术语和定义”一章(见第1章)；
- b) 增加了“系统构成”一章(见第6章)；
- c) 增加了“系统构成”一章，对农村低压电力线路带载通信、低压电力线窄带载通信、中压电力线载通信、中压电力线载通信的系统构成进行了统一规定(见第6章)；
- d) 增加了“工作条件”一章(见第7章)；
- e) 更改了“技术要求”一章，增加了农村低压电力线载通信、低压电力线窄带载通信、中压电力线载通信的材料要求(见第8章)；
- f) 更改了“试验要求”一章，增加了农村低压电力线载通信、中压电力线载通信和低压电力线载通信的电气安全要求及试验方法进行了规定(见附录A)；
- g) 更改了附录B，对农村低压电力线载通信的电磁兼容要求及试验方法进行了规定(见附录B)；
- h) 更改了附录C，对农村低压电力线载通信的试验标准进行了规定(见附录C)；

请注意本文件的某些内容可能涉及专利，本文件出版前所涉及的专利不在此文件的发布范围。

本文件由中国北方电网系统标准化技术委员会(GBA/T42)归口。

本文件起草单位：
本文件主要起草人：
本文件及其替代文件的历次版本发布情况为：
——2016年首次发布为DL/T 1443—2016；
——本次为第X次修订。

本文件在发布过程中参照或采用了中国北方电网系统标准化技术委员会(北京)北京中心发布的标准(编号：108781)。

DL/T 1443—XXXX

配电网电力线载波通信技术规范

1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 概述	2
6 系统构成	2
7 工作条件	3
8 技术要求	4
9 试验要求	4
附 录 A (规范性) 电气安全要求及测试方法	9
附 录 B (规范性) 电磁兼容要求及测试方法	12
附 录 C (资料性) 试验标准或指示引用	15

DL/T 1443—XXXX

本标准规定了配电网电力线载波通信的一般规定、系统构成、工作条件、技术要求和试验要求，以及配电网电力线载波通信的设计、试验、验收和应用。

本标准适用于配电网电力线载波通信的设计、试验、验收和应用。

本标准中的内容通过文字的规范性引用而构成本文件必不可少的条款，其中，注明日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注明日期的引用文件，其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 7364 高电压试验技术 局部放电测量
GB/T 19839 移动通信基站发射机测量方法
GB/T 18927.1 单工无线通信系统 第1部分：一般定义及试验要求
GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降和短时电压中断抗扰度试验
GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 第11部分：对每根输入电流小于或等于16 A设备的电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
GB/T 17626.12 电磁兼容 试验和测量技术 第12部分：浪涌抗扰度试验
GB/T 19749.1 端口设备以及差分信号 第1部分：总则

3 术语和定义
下列术语和定义适用于本文件。

3.1 主节点通信模块 master communication unit
通信网络的中心节点，具备网络构建、维护和保护等功能。

3.2 从节点通信模块 slave communication unit
通信网络的端节点，具备与主节点通信模块建立网络连接、信号处理等功能。

3.3 用户主设备 master device
与主节点通信模块连接的通信业务需求方，包括但不限于配电网终端、集中器等设备。

3.4 用户从设备 slave device
与从节点通信模块连接的通信业务需求方，包括但不限于配电网终端、集中器等设备。

3.5 低压电力线宽带载波通信 low voltage broadband power line communication
利用低压配电网线路作为物理介质，工作频率为300 kHz~12 MHz、带宽为400 kHz以上的电力线载波通信。

3.6 低压电力线窄带载波通信 low voltage narrowband power line communication



DL/T 1443—XXXX

图1 配网电力线载波通信系统构成

6.2 配网电力线载波通信系统由节点通信设备、融合单元和集中单元组成。融合单元应具备将载波信号耦合到电力线上并调高工频电压的功能，设备应具备从电力线接收数据并将数据发送到电力线上的功能，设备应具备接收系统控制数据的功能。

6.3 LMP/C、LNP/C、MP/C可在设备中兼做，亦可兼做。

7 工作条件

7.1 温度范围应符合表1的规定。

设备类型	级别	空气温度		相对湿度	相对湿度变化率
		范围	最大允许率		
配电	C1	-5~+45	0.5	5~95	20
	C2	-5~+45	0.5	10~100	15
	C3	-5~+45	1	10~100	15

注1: 湿度变化率按5mm/s时平均速率。

7.2 大气压力范围是86 kPa~108 kPa (海拔2000 m及以下), 特殊要求除外。

DL/T 1443—XXXX

7.3 工作电源采用交流电源, 允许电压偏差为额定值的±20%; 若采用直流电源, LMP/C、LNP/C电压允许范围应为11 V~24 V, MP/C电压允许范围应为24 V~48 V。

7.4 主机电源关机后, LMP/C备用电源应能正常工作30 s以上。

7.5 通信模块应符合表2的规定。

通信模块类型	静态功耗	动态功耗
LMP/C、LNP/C 主设备通信模块	≤10 W	≤10 W
LMP/C、LNP/C 从设备通信模块	单相≤0.25, 三相≤0.5	单相≤1.5, 三相≤2.5
MP/C 主设备通信模块	≤5	≤10
MP/C 从设备通信模块	—	≤100
MP/C 集中单元通信模块	—	≤3

7.6 交变电流通过三相四线制电源时, 应以各相三相四线制单相接地故障的能力, 耐受1.9倍过电压4 h, 二次状态下产生的交流电磁场强度应小于0.5 mT。

8 技术要求

8.1 通信性能要求应符合表3的规定。

序号	通信性能指标	LMP/C	LNP/C	MP/C	PP/C
1	最大传输速率	≥20 Mb/s	≥20 Mb/s	≥20 Mb/s	≥20 Mb/s
2	停电事件上报	上报时间≤30 s 漏报率≤1% 误报率≤0.1%	—	—	—
3	广域网络覆盖	≥10 km	≥10 km	—	—
4	通信距离	≥1 km	≥2 km	≥10 km (4 km) ≥10 km (4 km)	—
5	通信速率	≥1 Mbps	≥0.5 Mbps	≥10 Mbps	12.5 kbps, 25 kbps, 50 kbps等
6	网络容量	≥100	≥10	≥100	—
7	功耗	≤10 W	≤10 W	≤10 W	≤10 W
8	发射功率	功率密度范围 ≤15 dBm/Hz 功率谱密度 ≤10 dBm/Hz	功率密度范围 ≤15 dBm/Hz 功率谱密度 ≤10 dBm/Hz	功率谱密度 ≤10 dBm/Hz	—
9	谐波失真	≤-20 dB	≤-20 dB	≤-20 dB	—
10	EMI性能	≤-10 dB	≤-10 dB	≤-10 dB	—
11	抗干扰性能	≥-10 dB	≥-10 dB	≥-10 dB	—
12	抗冲击性能	≥-10 dB	≥-10 dB	≥-10 dB	—
13	抗跌落性能	≥-10 dB	≥-10 dB	≥-10 dB	—
14	抗静电性能	—	—	—	—
15	电磁兼容性能	—	—	—	—

注1: 表中所有性能指标均在无电磁干扰条件下进行。

注2: “—”表示不适用。

8.2 电气安全要求应符合附录A.1的规定。

8.3 电磁兼容性能应符合附录B.1的规定。

9 试验要求

9.1 试验项目

DL/T 1443—XXXX

配网电力线载波通信设备试验项目应符合表4的规定。

试验序号	试验名称	试验项目	试验方法												
			A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	
1	通信性能试验	数据速率	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
2		事件上报	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
3		广域网络覆盖	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
4		通信距离	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
5		通信速率	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
6		网络容量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
7		功耗	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
8		发射功率	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
9		谐波失真	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
10		EMI性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
11		抗干扰性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
12		抗冲击性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
13		抗跌落性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
14		抗静电性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
15		电磁兼容性能	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
16	电气安全试验	绝缘电阻	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
17		耐压试验	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
18		冲击电压	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
19		接地电阻	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
20		绝缘电阻	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
21		短时工频耐受电压	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
22		短时工频耐受电压	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
23		雷电冲击耐受电压	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
24		雷电冲击耐受电压	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
25		电涌耐受电压	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
26	电磁兼容试验	电磁辐射骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
27		工频电磁骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
28		传导电磁骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
29		传导电磁骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
30		传导电磁骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
31		传导电磁骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
32		传导电磁骚扰限值	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

注: “√”表示通过试验, “×”表示试验失败, “A”表示LMP/C, “B”表示LNP/C, “C”表示MP/C, “D”表示PP/C。

9.2 试验条件

9.2.1 试验环境应符合以下要求:

a) 温度: +15℃~+35℃;

DL/T 1443—XXXX

b) 相对湿度: 45%~75%;

c) 大气压力: 86 kPa~108 kPa。

9.2.2 交流电源电压应符合以下要求:

a) 额定电压: 200 V/230 V, 允许偏差±5%;

b) 频率: 50 Hz, 允许偏差±0.1%;

9.2.3 直流电源电压应符合以下要求:

a) 额定电压: 12 V、24 V、48 V可选, 允许偏差±1%~±2%;

b) 纹波系数≤5%。

9.2.4 试验应在标准大气、标准相对湿度条件下进行。

9.2.5 试验应在标准大气、标准相对湿度条件下进行, 应符合DL/T 1443的规定。

9.2.6 涉及多个用户从设备时应同时接入LMP/C、LNP/C、MP/C, 每个用户从设备应接入至少10个用户从设备, 三相制, MP/C用户从设备不应少于10只。

9.3 试验方法

9.3.1 通信性能试验

9.3.1.1 数据速率试验

参考附录C.1搭建试验环境, 初始化节点通信模块, 发送数据信息, 等待5 min完成组网后开始数据接收, 用户从设备接收数据以采集数据作为采集数据。

9.3.1.2 事件上报试验

参考附录C.1搭建试验环境, 初始化节点通信模块, 模拟故障信息, 等待15 min或通信模块断电与恢复, 软件平台控制节点通信模块所有用户从设备挂电, 等待2 min恢复, 恢复后等待5 min, 软件平台统计事件信息接收时间和数据, 计算事件上报时间, 误差率应≤1%。

9.3.1.3 广域网络覆盖试验

参考附录C.1搭建试验环境, 初始化节点通信模块, 添加节点信息, 等待5 min后, 软件平台对所有用户从设备发送广域命令, 等待10 min后采集用户从设备时间, 计算所有用户从设备时间与软件平台广域命令一致, 将软件平台广域命令与广域命令, 统计广域命令接收时间, 误差率应≤1%。

9.3.1.4 通信速率试验

参考附录C.2搭建试验环境, 在表3所示通信速率的条件下, 利用用户从设备加入带宽25 MHz, 功率30 dBm的功率谱, 按照表3所示通信速率, 软件平台控制节点通信模块发送数据, 从节点通信模块接收数据并转发, 软件平台控制节点通信模块接收数据, 重复测试2000次并计算下行速率, 下行速率试验方法类似; 若上下行速率小于10%, 则通信速率满足1.4的要求。

通信性能	LMP/C	LNP/C	MP/C
数据速率	60	75	75

9.3.1.5 网络容量试验

参考附录C.3搭建试验环境, 在表3所示通信速率的条件下, 软件平台控制节点通信模块向节点发送数据, 按表3所示通信速率并增加, 软件平台控制节点通信模块接收数据, 软件平台控制节点通信模块接收数据的时间, 数据大小以软件平台为准。

通信性能	LMP/C	LNP/C	MP/C	PP/C
数据速率	60	75	75	18

9.3.1.6 网络延迟试验



DL/T 1443—XXXX

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

表7 网络延迟测试数据表

项目/备注	500K	500K	500K
接收数据量/byte	1024	32	32

9.2.1.7 丢包率测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

表8 丢包率测试数据表

数据速率/kbit/s	500K	500K	500K
数据速率/kbit/s	1024	32	1024

9.2.1.8 功率谱密度测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.2.1.9 抗噪测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.2.1.10 抗干扰性能测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.2.1.11 抗冲击性能测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.2.1.12 抗窄带干扰性能测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.2.1.13 抗频率漂移性能测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为128字节、码内发码速率满足附录B.1技术要求的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

DL/T 1443—XXXX

9.3.1.14 调制电平峰值测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为16字节的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.3.1.15 电压暂降测试

参考附录C.3搭建试验环境,在数据量为16字节的条件下,软件平台控制主节点通信模块发送业务报文,从节点通信模块接收业务报文,软件平台记录业务报文接收时间并保存接收到的报文,该时间作为下行网络延迟测试的测试数据。

9.3.2 电气安全试验方法

9.3.2.1 电气安全试验方法应符合附录A.1的规定。

9.3.2.2 绝缘电阻试验方法应符合附录A.2的规定。

9.3.2.3 绝缘耐压试验方法应符合附录A.3的规定。

附录 A
电气安全试验及试验方法

DL/T 1443—XXXX

A.1 电气安全要求

A.1.1 绝缘电阻

A.1.1.1 各电气回路间和各电气回路之间的绝缘电阻应符合表A.1.1.1的规定。

表A.1.1.1 正常大气条件下的绝缘电阻要求

额定绝缘电压U _n /V	绝缘电阻R _i /MΩ		额定电压U _n /V
	正常条件	湿热条件	
U _n ≤60	≥10	≥2	250
60<U _n ≤250	≥10	≥2	500
U _n >250	≥10	≥2	1000

A.1.1.2 MPPC电压耦合器绝缘电阻应符合以下要求:

- 初级端子间的绝缘电阻不应低于1000 MΩ;
- 初级端子与次级端子间的绝缘电阻不应低于100 MΩ。

A.1.2 绝缘强度

电源回路、交流电源输入回路、输出回路各自对地和电气回路间的各回路之间以及输出回路各分支回路之间,应按表A.2.2.1规定的50 Hz交流电压,进行1 min的绝缘强度试验。试验时不得出现击穿、闪络现象,泄漏电流不应大于5 mA。

表A.2.2.1 绝缘强度试验电压

额定绝缘电压U _n /V	试验电压有效值/V	额定绝缘电压U _n /V	试验电压有效值/V
U _n ≤60	500	125≤U _n ≤250	2500
60<U _n ≤125	1000	250≤U _n ≤500	2500

A.1.3 冲击电压

电源回路、信号输入回路、信号输出回路各自对地和输入回路、输出回路和电源回路之间,应按表A.3.1.1规定的冲击电压峰值,进行各3次试验,试验时应无元件电击穿(击穿打火、闪络或绝缘击穿)现象。

表A.3.1.1 冲击电压峰值

额定绝缘电压U _n /V	冲击电压峰值/V	额定绝缘电压U _n /V	冲击电压峰值/V
U _n ≤60	2000	125≤U _n ≤250	5000
60<U _n ≤125	5000	250≤U _n ≤500	10000

A.1.4 爬电距离

MPPC电压耦合器爬电距离应符合GB/T 19749.1的规定。

A.1.5 电气距离

MPPC电压耦合器电气距离应符合GB/T 19749.1的规定。

A.1.6 短时工频耐受电压

A.1.6.1 MPPC电压耦合器短时工频耐受电压应符合GB/T 19749.1的规定。

A.1.6.2 MPPC电压耦合器短时工频耐受电压应符合附录A.1.6.2.1规定的耐受电压10 kV(均方根值)的短时工频耐受电压。

DL/T 1443—XXXX

A.1.7 短时工频耐受电压

MPPC电压耦合器短时工频耐受电压应符合附录A.1.7.1.1的规定。

A.1.8 雷电冲击耐受电压

MPPC电压耦合器雷电冲击耐受电压应符合GB/T 19749.1的规定。

A.1.9 雷电冲击耐受电压

MPPC电压耦合器雷电冲击耐受电压应符合附录A.1.9.1.1的规定。

A.1.10 局部放电

MPPC电压耦合器局部放电应符合GB/T 19749.1的规定。

A.2 电气安全试验方法

A.2.1 绝缘电阻试验

使用500 V兆欧表测量绝缘电阻,测量500 V交流电压耦合器端子间的绝缘电阻。

A.2.2 绝缘强度试验

按GB 1983标准进行以下试验:试验电压为50 Hz,施加时间1 min,试验回路为:

- 任意两个端子;
- 信号输入、输出回路对地;
- 交流电源输入回路各回路之间;
- 交流电源输入回路之间。

A.2.3 冲击电压试验

按GB 1983标准进行以下试验:试验电压为50 Hz,施加时间1 min,试验回路为:

- 任意两个端子;
- 信号输入、输出回路对地;
- 交流电源输入回路各回路之间;
- 交流电源输入回路之间。

A.2.4 爬电距离试验

爬电距离应符合附录A.2.4.1的规定。

A.2.5 电气距离试验

爬电距离应符合附录A.2.5.1的规定。

A.2.6 短时工频耐受电压试验

MPPC电压耦合器短时工频耐受电压应符合附录A.2.6.1.1的规定。

A.2.7 雷电冲击耐受电压试验

MPPC电压耦合器雷电冲击耐受电压应符合附录A.2.7.1.1的规定。

A.2.8 雷电冲击耐受电压试验

MPPC电压耦合器雷电冲击耐受电压应符合附录A.2.8.1.1的规定。

A.2.9 雷电冲击耐受电压试验

MPPC电压耦合器雷电冲击耐受电压应符合附录A.2.9.1.1的规定。

DL/T 1443—XXXX

A.2.10 局部放电试验

按GB/T 17626.4的规定,在如下条件下进行试验:

B.2.4 静电放电抗扰度试验

按GB/T 17626.4的规定,并在下述条件下进行试验:

B.2.5 电快脉冲群抗扰度试验

按GB/T 17626.4的规定,并在下述条件下进行试验:

B.2.6 振荡波抗扰度试验

按GB/T 17626.9的规定,并在下述条件下进行试验:

B.2.7 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3的规定,并在下述条件下进行试验:

11

DL/T 1443—XXXX

附录 B
(规范性)
电磁兼容性要求及试验方法

B.1 电磁兼容性要求

B.1.1 电磁抗扰性要求

骚扰类型	试验等级	限值/参数	测试方法	等级要求
静电放电(ESD)	-	10C/4kV	GB/T 17626.4	A
浪涌	3	10 kV/1.2/50 μs	GB/T 17626.4	A
射频电磁场辐射	1	30 V/m	GB/T 17626.3	A
电快速瞬变脉冲群	1	5 kV	GB/T 17626.4	B
传导骚扰	3	1.0 μV (150 kHz) / 4.0 μV (150 kHz)	GB/T 17626.1	A
辐射骚扰	4	1.0 μV (150 kHz) / 1.20 μV (150 kHz)	GB/T 17626.1	B
电快速瞬变脉冲群	3	10 V	GB/T 17626.4	A
浪涌(静电)	1	1.2 kV (1.2/50 μs) / 4.0 kV (1.2/50 μs)	GB/T 17626.4	B

B.2 电磁兼容性试验方法

B.2.1 电压暂降和短时中断试验

B.2.2 工频电磁抗扰度试验

B.2.3 射频电磁场辐射抗扰度试验

12

DL/T 1443—XXXX

B.2.4 静电放电抗扰度试验

按GB/T 17626.4的规定,并在下述条件下进行试验:

B.2.5 电快脉冲群抗扰度试验

按GB/T 17626.4的规定,并在下述条件下进行试验:

B.2.6 振荡波抗扰度试验

按GB/T 17626.9的规定,并在下述条件下进行试验:

B.2.7 射频电磁场辐射抗扰度试验

按GB/T 17626.3的规定,并在下述条件下进行试验:

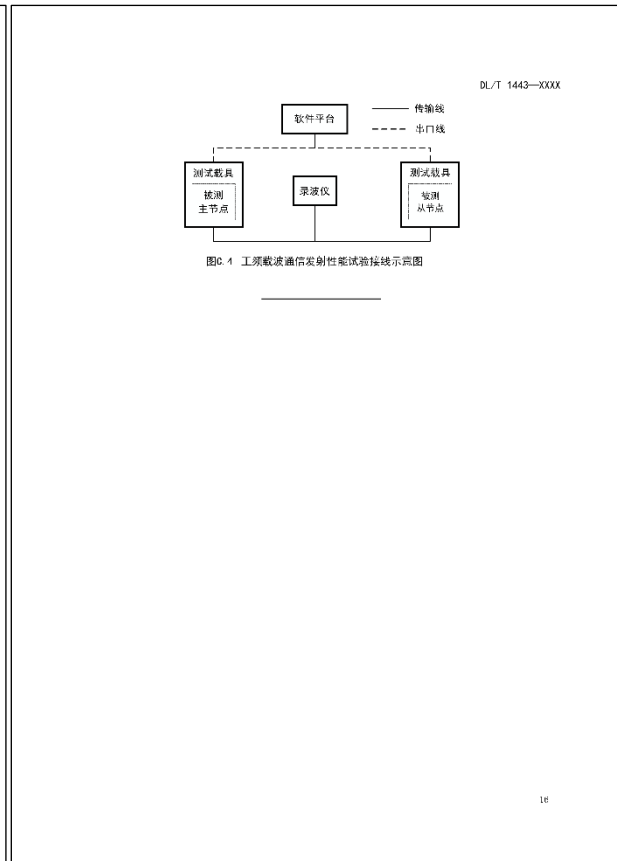
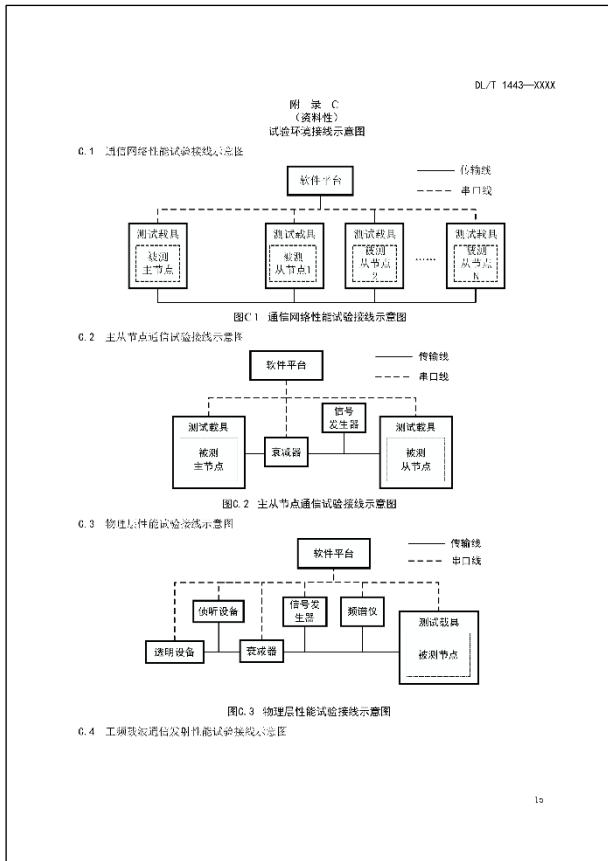
13

DL/T 1443—XXXX

B.2.8 浪涌(冲击)抗扰度试验

按GB/T 17626.4的规定,并在下述条件下进行试验:

14





2 团体标准《中压电力线载波设备技术规范》

关于报批中国电力企业联合会标准《中压电力
线载波设备技术规范》的函

电力行业信息标准化技术委员会:

根据《中电联关于印发 2021 年第三批中国电力企业联合会标准制定计划和英文版翻译计划的通知》(中电联标准(2021)26号)的要求,由国网湖南省电力有限公司电力科学研究院组织制定的中国电力企业联合会标准《中压电力线载波设备技术规范》(T/CEC 20213028)已完成编制工作,经专家会议审查和修改后,已形成正式报批材料,现上报标委会,望予以批准。

附件:《中压电力线载波设备技术规范》报批材料

国网湖南省电力有限公司电力科学研究院

2024年12月20日





电力行业信息标准化 技术委员会文件

信息标委会〔2024〕36号

关于报批中国电力企业联合会标准《中压电 力线载波设备技术规范》的函

中电联标准化管理中心:

根据《中电联关于印发 2021 年第三批中国电力企业联合会标准制定计划和英文版翻译计划的通知》(中电联标准〔2021〕267号)的安排,由国网湖南省电力有限公司电力科学研究院组织制定的中国电力企业联合会标准《中压电力线载波设备技术规范》(T/CEC 20213028)通过会议审查,并完成了报批稿,现上报至贵中心,望予以批准。

附件:《中压电力线载波设备技术规范》报批材料

电力行业信息标准化技术委员会

2024年12月20日





ICS 33.060
F21

T/CEC

中国电力企业联合会标准

T/CEC XXXX—XXXX

中压电力线载波设备技术规范

Technical specifications for medium voltage

power line carrier equipment

报批稿

20XX—XX—XX 发布

20XX—XX—XX 实施

中国电力企业联合会 发布



T/CEC XXXX—XXXX

目 次

前言.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	2
4 缩略语.....	3
5 总体技术要求.....	3
5.1 参考模型.....	3
5.2 耦合方式.....	3
6 设备技术要求.....	5
6.1 载波机.....	5
6.2 电容耦合器.....	8
6.3 电感耦合器.....	10
7 试验方法.....	12
7.1 环境试验方法.....	12
7.2 电源试验方法.....	12
7.3 结构试验方法.....	13
7.4 通信性能试验方法.....	13
7.5 电磁兼容性试验方法.....	16
7.6 绝缘性能试验方法.....	16
7.7 其他测试方法.....	16
8 检验规则.....	16
8.1 检验分类.....	17
8.2 型式试验.....	17
8.3 出厂检验.....	17
8.4 试验项目.....	17
9 标志、包装、运输和贮存.....	19
9.1 标志.....	19
9.2 包装.....	19
9.3 运输.....	19
9.4 贮存.....	19

II



T/CEC XXXX—XXXX

10 施工与验收	19
10.1 一般规定	19
10.2 施工与安装	20
10.3 质量验收	22
附录 A（规范性） 电磁兼容性要求及试验方法	23
附录 B（规范性） 环境试验方法	27
附录 C（规范性） 结构试验方法	30
附录 D（规范性） 绝缘性能试验方法	31



T/CEC XXXX—XXXX

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国电力企业联合会提出。

本文件由电力行业信息标准化技术委员会（DL/TC27）归口。

本文件起草单位：国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、国网湖南省电力有限公司、国网湖南省电力有限公司湘潭供电分公司、国网经济技术研究院有限公司、中国电力科学研究院有限公司、国家电网有限公司信息通信分公司、国网计量中心有限公司、国网山西省电力公司运城供电公司、**青岛拓维科技有限公司**、**国网新疆电力有限公司**、**国网河北省电力有限公司**、**国网河北省电力有限公司电力科学研究院**、**国网浙江省电力有限公司信息通信分公司**、**国网浙江省电力有限公司衢州供电公司**、**国网浙江省电力有限公司台州供电公司**、内蒙古电力（集团）有限责任公司、内蒙古电力（集团）有限责任公司内蒙古电力经济技术研究院分公司、国网福建省电力有限公司、国网福建省电力有限公司电力科学研究院、国网四川省电力公司、国网四川省电力公司电力科学研究院、国网陕西省电力公司电力科学研究院、陕西中试电力科技有限公司、国网黑龙江省电力有限公司、国网山东省电力公司电力科学研究院、青岛鼎信通讯股份有限公司、国网山东省电力公司青岛供电公司、国网江苏省电力有限公司常州供电分公司、国网吉林省电力有限公司、广东电网有限责任公司电力科学研究院、广州供电局有限公司、广西电网有限责任公司电力科学研究院、广西电网有限责任公司、浙江大学。

本文件主要起草人：齐飞、唐海国、张帝、冷华、张书林、陈智雨、辛培哲、富子豪、祝恩国、吴志力、李建岐、曲文跃、李望增、王磊、刘文斌、王亚梁、解鹏、段昕、马天祥、邱兰馨、胡谦、洪道鉴、罗芬、闫志海、李琦、苏尚流、林栋、张剑、龙呈、张志华、阎喆、殷鑫、孙勇、孟建、王春洁、曹锋、杨建荣、李志勇、何悦、姚知洋、陈励、徐剑英、郭怀林。

本文件为首次发布。

本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化管理中心（北京市白广路二条一号，100761）。



T/XXX

中压电力线载波设备技术规范

1 范围

本文件规定了 6kV~20kV 中压电力线载波总体技术要求、设备技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存以及施工与验收。
本文件适用于电力行业中压电力线载波设备设计、制造、试验测试、安装和使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的,凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件,凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件:

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2429.17 电工电子产品环境试验 第 2 部分: 试验方法 试验 Ka: 盐雾
- GB/T 3955 电工圆筒线
- GB/T 4208 外壳防护等级 (IP 代码)
- GB/T 4985 交流系统用高压绝缘子的人工污秽试验
- GB/T 5169.12 电工电子产品着火危险试验 第 12 部分: 灼热丝/热丝基本试验方法材料的灼热丝可燃性指数 (GWFI) 试验方法
- GB/T 5169.16 电工电子产品着火危险试验 第 16 部分: 试验火焰 50W 水平与垂直火焰试验方法
- GB/T 7255 单边带电力线载波机
- GB/T 7329 电力线载波结合设备
- GB/T 7354 局部放电测量
- GB/T 16927.1 高电压试验技术 第 1 部分: 一般定义及试验要求
- GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌 (冲击) 抗扰度试验
- GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场的传导骚扰抗扰度
- GB/T 17626.8 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.10 电磁兼容 试验和测量技术 阻尼振荡磁场抗扰度试验
- GB/T 17626.11 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
- GB/T 17949.1 接地系统的土壤电阻率、接地电阻和地面电位测量导则 第 1 部分: 常规测量
- GB/T 19749 耦合电容器及电容分压器
- GB/T 26218.1 污秽条件下使用的高压绝缘子的选择和尺寸确定 第 1 部分: 定义、信息和一般原则
- DL/T 796.31 采用配电网载波的配电网自动化 第 3 部分: 配电网载波信号传输要求 第 1 篇: 频带和输出电平
- DL/T 1124 数字电力线载波机
- DL/T 1173 电力线载波接口技术要求

1

T/CEC XXXX—XXXX

- DL/T 1443 农网工频载波通信系统技术规范
- JB/T 8169—1999 耦合电容器及电容分压器
- JB/T 12064 高海拔环境绝缘子覆冰 (雾) 人工模拟方法

3 术语和定义

GB/T 7255、GB/T 7329、GB/T 19749、DL/T 1124 和 JB/T 8169—1999 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

中压电力线载波机 medium voltage power line carrier
采用中压配电网 (6kV~20kV) 作为传输媒介的电力线载波通信设备,以下简称“载波机”。
[来源: DL/T 1173—2012, 定义 3.2, 有修改]

3.2

耦合器 coupler
把高频载波信号耦合到中压电力线上或从中压电力线上提取高频载波信号,并实现与工频高压隔离的装置。耦合装置主要有电感耦合器和电容耦合器两种。

3.3

电容耦合器 integrated capacitor coupler
由高压电容器、阻抗变换电路等组成,与载波机配合使用,隔离中压线路上的工频高压,为载波信号提供传输通道的电容耦合装置。

3.4

电感耦合器 inductive coupler
一种利用电磁感应原理,在不与中压电力线路直接连接情况下,将高频载波信号耦合到电力电缆屏蔽层或相线上,实现信号注入到电力线来传输信息的装置。电感耦合器主要有注入式电感耦合器和卡接式电感耦合器两种。

3.5

注入式电感耦合器 injection inductor coupler
卡接在中压电缆屏蔽层和地之间,通过电缆屏蔽层传输信号的一种电感耦合装置。

3.6

卡接式电感耦合器 clamping type inductive coupler
卡接在中压电力线外护套层,通过电缆铠装层、屏蔽层和电缆本体传输载波信号的电感耦合装置。

3.7

额定电压 rated voltage
电容耦合器设计的交流电力系统设计基准电压 (均方根值) U_r , 对应所在交流电力系统的标称电压。
[来源: JB/T 8169—1999, 3.15, 有修改]

3.8

系统最高电压 maximum system voltage
在正常运行条件下,电容耦合器所在交流电力系统中任何时间可能出现的相间最高电压的均方根值 U_m 。
[来源: JB/T 8169—1999, 3.19, 有修改]

3.9

爬电距离 creepage distance
高压端子和接地端子 (次级端子) 间沿电容耦合器表面放电的最短路径。

2

T/XXX

3.10

电弧距离 arcing distance
高压端子和接地端子 (次级端子) 间通过周围空气放电的最短路径。

3.11

额定电感量 rated inductance
电感耦合器设计的初级端子间电感量。

3.12

接地电阻 grounding Resistance
在额定频率下电感耦合器初级端子间的阻值。

3.13

额定电流 rated current
在额定频率下电感耦合器初级端子间保持热稳定允许通过的最大电流值。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。
IP: 防护等级 (Ingress Protection)
PC: 个人计算机 (Personal Computer)

5 总体技术要求

5.1 参考模型

中压电力线载波设备参考模型见图 1, 中压电力线载波设备由载波机和耦合器构成。载波机主要接口包含用户侧接口、管理接口、载波二次侧接口和电源接口; 耦合器主要接口包含载波二次侧接口、接地侧接口和载波一次侧接口。载波机可配置成主载波模式和从载波机模式, 耦合器中卡接式电感耦合器无载波一次侧接口和接地侧接口, 直接卡接在电缆屏蔽层上将载波信号耦合到中压电力线上。

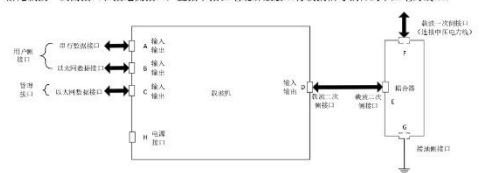


图1 中压电力线载波设备参考模型

5.2 耦合方式

5.2.1 电感耦合

3

T/CEC XXXX—XXXX

地理电力线路宜采用注入式电感耦合器或卡接式电感耦合器将信号耦合到电缆屏蔽层进行通信的方式, 注入式电感耦合方式见图 2, 卡接式电感耦合方式见图 3。

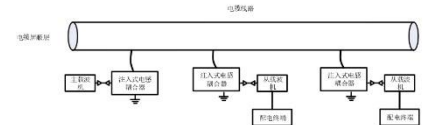


图2 注入式电感耦合方式示意图

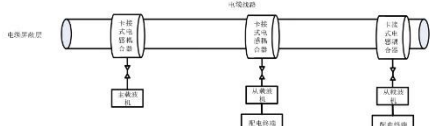


图3 卡接式电感耦合方式示意图

5.2.2 电容相-地耦合方式

架空线路宜采用电容耦合器实现相-地耦合的通信方式, 电容相-地耦合方式见图 4。同一回路上的电容耦合器应安装在相同相线上。

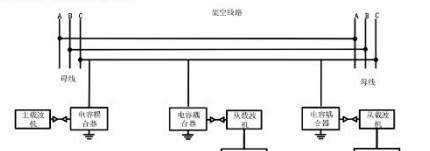


图4 电容相-地耦合方式示意图

5.2.3 电容相-相耦合方式

4



T/CEC XXXX—XXXX

架空线路立支持采用电容耦合器实现三相-相耦合通信的方式, 电容相-相耦合方式见图 5, 相-相耦合采用两相相-地耦合方式构成, 两端应安装在对应相线上。

图5 电容相-相耦合方式示意图

6 设备技术要求

6.1 载波机

6.1.1 接口要求

6.1.1.1 用户侧接口

中压电力线载波机用户侧接口应具备串行数据接口和以太网数据接口, 接口应符合 DL/T 1173 的相关规定要求。

6.1.1.2 管理接口

中压电力线载波机管理接口应具备以太网数据接口或串行数据接口, 接口应符合 DL/T 1173 的相关规定要求。

6.1.1.3 载波侧接口

6.1.1.3.1 工作频率

中压电力线载波带通信设备: 30kHz~500kHz; 中压电力线载波宽带通信设备: 1MHz~30MHz, 可支持分段使用。

使用的实际频率范围应考虑各种无线电业务和广播业务(包括航空和航海导航系统)的要求, 以及所有当地或国家为这些业务提出的适当保护而做出的规定。

中压电网上的信号如泄露或传送到低压电网, 不论在使用频带或其他规定的频带, 其电平不应超过 DL/T 790.31 的规定。

6.1.1.3.2 传输速率

在标称频带及动态衰减范围内, 中压电力线载波带通信设备的传输速率宜大于 20kbps, 中压电力线载波宽带通信设备的传输速率宜大于 500kbps, 具体数值由制造商与用户协商根据应用条件确定。

6.1.1.3.3 标称输入/输出阻抗

5

T/CEC XXXX—XXXX

根据 GB/T 7255, 中压电力线载波带频率范围内的标称输入/输出阻抗典型值应为 75Ω (不平衡式) 或 150Ω (平衡式), 中压电力线载波宽带频率范围内的标称输入/输出阻抗典型值为 50Ω 或 75Ω。

6.1.2 电源要求

6.1.2.1 供电方式

支持交流或直流供电方式。

6.1.2.2 电源指标

在下列电源指标下应能正常工作:

- 交流电源, AC: 220V (50Hz), 电压偏差-20%~+30%, 频率偏差-10%~+10%; 波形为正弦波, 谐波含量小于 10%;
- 直流电源, DC: 24V~48V, 电压偏差-15%~+20%。

6.1.2.3 功耗要求

载波机功耗满足以下要求:

- 静态功耗不应高于 5W;
- 动态功耗不应高于 10W。

6.1.3 通信性能要求

6.1.3.1 标称输出功率

标称输出功率不应高于 10W, 支持功率自动调节。

6.1.3.2 回波损耗

回波损耗不应低于 10dB。

6.1.3.3 误码率

在信噪比大于 12dB 以及载波传输速率满足 6.1.1.3.1 情况下的比特误码率不应高于 1×10^{-6} 。

6.1.3.4 接收灵敏度

中压电力线载波带通信设备接收灵敏度不应高于 1mV, 中压电力线载波宽带通信设备接收灵敏度不应高于 -40dBm。

6.1.3.5 容许信噪比

在载波传输速率满足 6.1.1.3.1 以及比特误码率不高于 1×10^{-6} 的情况下, 容许信噪比不应高于 12dB。

6.1.3.6 抗衰减性能

抗衰减性能不应小于 80dB。

6.1.4 电磁兼容性要求

电磁兼容性要求应符合附录 A.1 的规定。

6.1.5 绝缘性能要求

6

T/CEC XXXX—XXXX

6.1.5.1 绝缘电阻

载波机绝缘电阻满足以下要求:

- 正常大气条件下, 绝缘电阻应符合表 1 的规定;
- 温度 40°C±2°C, 相对湿度 90%~95% 的恒定湿热条件下, 绝缘电阻应符合表 2 的规定。

表1 正常大气条件下的绝缘电阻要求

额定绝缘电压 U V	绝缘电阻要求 MΩ
U≤60	>10 (用 250V 兆欧表)
U>60	>10 (用 500V 兆欧表)

表2 湿热条件下的绝缘电阻要求

额定绝缘电压 U V	绝缘电阻要求 MΩ
U≤60	≥2 (用 250V 兆欧表)
U>60	≥2 (用 500V 兆欧表)

6.1.5.2 绝缘强度

承受电压等级应符合表 3 的规定, 频率为 50Hz, 时间为 1min 的耐压试验, 试验时不应出现击穿、闪络等现象, 泄漏电流不应高于 5mA (交流有效值)。

表3 绝缘强度试验电压

额定绝缘电压 U V	试验电压有效值 V
U≤60	500
60<U≤125	1500
125<U≤500	2000

6.1.5.3 冲击电压

承受冲击电压峰值应符合表 4 的规定, 正负极性各 5 次的冲击电压试验, 试验时应无破坏性放电(击穿、闪络或绝缘击穿)现象。

表4 冲击电压峰值

额定绝缘电压 U V	冲击电压峰值 V
U≤60	2000
60<U≤125	5000
125<U≤250	5000
250<U≤500	6000

6.1.6 结构要求

7

T/CEC XXXX—XXXX

6.1.6.1 防护性能要求

载波机防护性能应符合 GB/T 4208 规定的 IP51 级要求。

6.1.6.2 阻燃性能要求

载波机阻燃性能应符合 GB/T 5169.16 规定的 94-V0 阻燃要求。

6.2 电容耦合器

6.2.1 基本要求

6.2.1.1 基本功能要求

电容耦合器的功能应满足以下要求:

- 在载波机和 6kV~20kV 电力线之间有效地传输通信信号;
- 保证人身安全, 并保证载波机不受工频电压和暂态过电压的危害。

6.2.1.2 基本参数

6.2.1.2.1 额定电压

额定电压应为电容耦合器所在交流电力系统的标称电压 U。

6.2.1.2.2 额定频率

额定频率应为 50Hz 或 60Hz。

6.2.1.2.3 额定电容量

额定电容量范围宜为 3000pF~4500pF。

6.2.2 环境条件

6.2.2.1 一般环境条件

一般环境条件满足以下要求:

- 工作环境温度范围应为 -40°C~+70°C;
- 工作海拔高度不应超过 1000m;
- 覆冰厚度应小于 10mm;
- 耐污秽等级应符合 GB/T 25218.1 规定的 e 级要求;
- 安装场所应符合以下要求:
 - 应牢固安装在底座或支架上;
 - 适应地震烈度不应低于 8 级;
 - 风力承受等级不应低于 13 级。

6.2.2.2 特殊环境条件

当工作环境条件与 6.2.2.1 的规定不一致时, 则应遵守适用的特殊要求或以双方商定的技术要求为依据。

6.2.3 性能要求

6.2.3.1 基本性能要求

8



T/XXX

6.2.3.1.1 工作频率
工作频率范围应在 30kHz~30MHz 之内。

6.2.3.1.2 工作衰减
在工作频率范围内的衰减量宜小于 3.5dB。

6.2.3.2 绝缘要求

6.2.3.2.1 爬电距离
爬电距离满足以下要求:
a) 系统电压标称 6kV, 爬电距离不应低于 186mm;
b) 系统电压标称 10kV, 爬电距离不应低于 310mm;
c) 系统电压标称 20kV, 爬电距离不应低于 620mm。

6.2.3.2.2 电弧距离
电弧距离满足以下要求:
a) 系统电压标称 6kV, 电弧距离不应低于 226mm;
b) 系统电压标称 10kV, 电弧距离不应低于 226mm;
c) 系统电压标称 20kV, 电弧距离不应低于 339mm。

6.2.3.2.3 绝缘电阻
绝缘电阻满足以下要求:
a) 初级端子间的绝缘电阻不应低于 1000MΩ;
b) 初级端子对次级端子的绝缘电阻不应低于 100MΩ。

6.2.3.2.4 短时工频耐受电压
短时工频耐受电压满足以下要求:
a) 初级端子间承受的额定短时工频耐受电压应符合表 5 的规定;
b) 初级端子与次级端子之间应能承受 10kV (均方根值) 的短时工频耐受电压。

表5 额定短时工频耐受电压

系统标称电压 Ur kV	系统最高电压 Um kV	额定短时工频耐受电压 kV
6	7.2	30
10	12	42
20	24	65

注: 以上电压都是均方根值。

6.2.3.2.5 雷电冲击耐受电压
初级端子间承受的额定雷电冲击耐受电压应符合表 6 的规定。

表6 额定雷电冲击耐受电压

9

T/CEC XXXX—XXXX

系统标称电压 Ur kV	系统最高电压 Um kV	额定雷电冲击耐受电压 kV
6	7.2	60
10	12	75
20	24	125

注1: 系统标称电压、系统最高电压是均方根值。
注2: 额定雷电冲击耐受电压是峰值。

6.2.3.2.6 局部放电量
测量电压大小等于 1.2Um (均方根值) 时, 局部放电量不宜高于 10pC, 测量电压大小等于 1.2Um /√3 (均方根值) 时, 局部放电量不宜高于 5pC。

6.2.4 结构要求

6.2.4.1 外观质量
外观应满足以下要求:
a) 应采用一体化密封结构, 所有端子及紧固件应有足够的机械强度和良好的导电接触;
b) 外壳不应有破损。

6.2.4.2 防护等级
电容耦合器防护等级不应低于 IP67。

6.2.4.3 防火阻燃
电容耦合器的防火等级应符合 GB/T 5169.12 中规定的 650°C 要求。

6.2.4.4 耐腐蚀性
电容耦合器的外露件经耐腐蚀试验后, 外观应无明显的机械损坏现象。

6.3 电感耦合器

6.3.1 基本要求

6.3.1.1 基本功能要求

6.3.1.1.1 注入式电感耦合器
注入式电感耦合器应具备以下基本功能:
a) 在载波机和中压电缆屏蔽层之间有效地传输通信信号;
b) 保证中压电缆屏蔽层可靠接地。

6.3.1.1.2 卡接式电感耦合器
卡接式电感耦合器应具备以下基本功能:
a) 将通信信号耦合到电力电缆屏蔽层和三相芯线, 实现通信信号的传输;
b) 保证人身安全, 不改变电力电缆原来接地方式。

6.3.1.2 基本参数

10

T/XXX

6.3.1.2.1 额定频率
额定频率应为 50Hz 或 60Hz。

6.3.1.2.2 额定电流
额定电流应为 100A。

6.3.2 环境条件

6.3.2.1 一般环境条件

6.3.2.1.1 注入式电感耦合器
注入式电感耦合器的一般环境条件满足以下要求:
a) 工作环境温度范围应为 -40°C~+70°C;
b) 安装场所应符合以下要求:
1) 应牢固安装在底座上;
2) 适应地震烈度不应低于 8 级。

6.3.2.1.2 卡接式电感耦合器
卡接式电感耦合器的一般环境条件满足以下要求:
a) 工作环境温度范围应为 -40°C~+70°C;
b) 安装场所应符合以下要求:
1) 应牢固卡接在电缆上;
2) 适应地震烈度不应低于 8 级。

6.3.2.2 特殊环境条件
当工作环境条件与 6.3.2.1 的规定不一致时, 则应遵守适用的特殊要求或以双方商定的技术要求为依新。

6.3.3 性能要求

6.3.3.1 基本性能要求

6.3.3.1.1 工作频率
工作频率范围应在 30kHz~30MHz 之内。

6.3.3.1.2 工作衰减
注入式电感耦合器在工作频率范围内的工作衰减量宜小于 3dB, 卡接式电感耦合器在工作频率范围内的工作衰减量宜小于 6dB。

6.3.3.2 绝缘要求

6.3.3.2.1 短时工频耐受电压
初级端子与次级端子之间应能承受 10kV (均方根值) 的短时工频耐受电压。

6.3.3.2.2 短时工频耐受电压

11

T/CEC XXXX—XXXX

初级端子间应能承受 1000A (均方根值) 的短时工频耐受电流。

6.3.3.2.3 雷电冲击耐受电流
初级端子间应能承受 30kA (峰值) 的雷电冲击耐受电流。

6.3.3.3 其他要求

6.3.3.3.1 接地电阻要求
注入式电感耦合器初级端子间的接地电阻不应高于 0.5Ω。

6.3.4 结构要求

6.3.4.1 外观质量

6.3.4.1.1 注入式电感耦合器
注入式电感耦合器的外观质量应符合以下要求:
a) 所有端子及紧固件应有足够的机械强度和良好的导电性;
b) 外壳不应有破损;
c) 初级端子连接应采用不低于 25mm² 的铜芯绝缘线。

6.3.4.1.2 卡接式电感耦合器
卡接式电感耦合器的外观质量应符合以下要求:
a) 外观和结构不应有明显的凹凸痕、划伤、裂缝和毛刺;
b) 卡接式电感耦合器的内径应大于 90mm。

6.3.4.2 防护等级
电感耦合器防护等级不应低于 IP67。

6.3.4.3 防火阻燃
电感耦合器的防火等级应符合 GB/T 5169.12 中规定的 650°C 要求。

6.3.4.4 耐腐蚀性
电感耦合器的外露件经耐腐蚀试验后, 外观应无明显的机械损坏现象。

7 试验方法

7.1 环境试验方法
环境试验方法应符合附录 B 的规定。

7.2 电源试验方法

7.2.1 电源试验
在满足下列条件的交流电源下, 设备应正常工作。
a) 电压等级: 220V (50Hz)
b) 电压偏差: -30%~+30%

12



T/XXX

c) 频率偏差: $\pm 10\% \sim \pm 10\%$
在满足下列条件的直流电源下, 设备应正常工作。
a) 电压等级: 24V-48V
b) 电压偏差: $\pm 20\% \sim \pm 25\%$

7.2.2 功耗试验

功耗试验环境如图 6 所示。将负载的阻抗值设置为载波机的标称输出阻抗。

图6 功耗试验环境示意图

载波机配置为主载波机模式。
载波机上电五分钟, 通过功率计观察静态功耗, 静态功耗应符合 6.1.2.3 要求。
载波机上电五分钟, PC 机以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 通过功率计观察动态功耗, 动态功耗应符合 6.1.2.3 要求。

7.3 结构试验方法

结构试验方法应符合附录 C 的规定。

7.4 通信性能试验方法

7.4.1 载波机频率范围试验

载波频率范围试验环境如图 7 所示。

图7 载波频率范围试验环境示意图

载波机配置为主载波机模式, PC 机以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 用频谱分析仪测试载波信号频率。载波频率范围应符合 6.1.1.3.1 的要求。

7.4.2 载波机载波传输速率试验

载波传输速率试验环境如图 8 所示。

图8 载波传输速率试验环境示意图

13

T/CEC XXXX—XXXX

图8 载波传输速率试验环境示意图

调整白噪声发生器与可调衰减器, 使从载波机 B 的信噪比达到 12dB, PC 机 A 以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 利用示波器记录主载波机 A 发送帧起始位置到从载波机 A 发送帧结束位置的时间跨度, 按公式 1 计算载波传输速率, 重复记录 10 次结果, 对 10 次计算结果取平均值, 载波传输速率应符合 6.1.1.3.2 要求。载波传输速率计算公式 1 所示:

$$R_b = \frac{512 \times 8}{t_s} \text{ (kbps)} \quad (1)$$

式中:
 R_b ——载波传输速率, 单位 kbps;
 t_s ——主载波机 A 发送帧起始位置到从载波机 A 发送帧结束位置的时间跨度, 单位 s。

7.4.3 载波机标称输出阻抗试验

标称输出阻抗试验环境如图 9 所示。

图9 标称输出阻抗试验环境示意图

载波机配置为主载波机模式, 将负载的阻抗值设置为载波机的理论标称输出阻抗, PC 机以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 用示波器测试输出电压的有效值, 将负载的阻抗值设置为开路, PC 机以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 用示波器测试输出电压的有效值, 标称输出阻抗应符合 6.1.1.3.3 要求 (允许偏差 $\pm 10\%$)。标称输出阻抗计算公式 2 所示:

$$Z_n = \frac{U_1 - U_2}{I_1} Z(\Omega) \quad (2)$$

式中:
 Z_n ——载波机的标称输出阻抗, 单位 Ω ;
 Z ——理论标称输出阻抗, 单位 Ω ;
 U_1 ——负载的阻抗值设置为理论标称输出阻抗时的输出电压有效值, 单位 V;
 U_2 ——负载的阻抗值设置为开路时的输出电压有效值, 单位 V。

7.4.4 载波机标称输出功率试验

标称输出功率试验环境如图 10 所示。

图10 标称输出功率试验环境示意图

载波机配置为主载波机模式, 将负载的阻抗值设置为载波机的理论标称输出阻抗, PC 机以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 用示波器测试输出电压的有效值, 输出功率应符合 6.1.3.1 要求。标称输出功率计算公式 3 所示:

14

T/XXX

$$P = \frac{U^2}{Z} \text{ (W)} \quad (3)$$

式中:
 P ——载波机的标称输出功率, 单位 W;
 U ——示波器测试的输出电压有效值, 单位 V;
 Z ——载波机的理论标称输出阻抗, 单位 Ω 。

7.4.5 载波机回波损耗试验

回波损耗试验应按照 IEC 7329 中的试验方法, 试验结果应满足 6.1.3.2 的要求。

7.4.6 载波机误码率试验

误码率试验环境如图 11 所示。

图11 误码率试验环境示意图

调整白噪声发生器与可调衰减器, 使从载波机 B 的信噪比达到 12dB, 当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时, PC 机 A 以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, PC 机 B 检测误码率, 误码率应符合 6.1.3.3 要求。

7.4.7 载波机接收灵敏度试验

接收灵敏度试验环境如图 12 所示。

图12 接收灵敏度试验环境示意图

载波机 A、B 通过衰减器连接, 数据传输无误码, 用频谱分析仪记录初始载波接收端的电平, 调节衰减器的值, 使得数据传输处于误码的临界状态, 根据衰减器数值和初始载波接收端的电平计算临界电平, 最小接收电平, 接收灵敏度应符合 6.1.3.4 要求。

7.4.8 载波机容许信噪比试验

容许信噪比试验环境如图 13 所示。

图13 容许信噪比试验环境示意图

将载波传输速率设置为不小于 6.1.1.3.2 时, PC 机 A 以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 调整白噪声发生器与可调衰减器, 当 PC 机 B 检测的误码率达到 1×10^{-4} 时, 根据此时白噪声发生器和可调衰减器的数值计算从载波机 B 的信噪比, 容许信噪比应符合 6.1.3.5 要求。

7.4.9 抗衰减值试验

抗衰减值试验环境如图 14 所示。

图14 容许信噪比试验环境示意图

在隔离电源、屏蔽环境、带内发送功率谱密度为 25dBm/12Hz 的条件下, 将载波传输速率设置为不小于 6.1.1.3.2 时, 利用信号发生器加入带宽 30MHz、功率 40dBm 的高斯白噪声, PC 机 A 以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 适当增加可调衰减器, 当 PC 机 B 检测的误码率达到 1×10^{-4} 时, 上一次设置的衰减值即为抗衰减值。

7.4.10 耦合器工作衰减值试验

耦合器工作衰减值试验应按照 IEC 7329 中的试验方法, 试验结果应符合 6.2.3.1.2 或 6.3.3.1.2 要求。

7.5 电磁兼容性试验方法

电磁兼容性试验方法应符合附录 A.2 的规定。

7.6 绝缘性能试验方法

绝缘性能试验方法应符合附录 D 的规定。

7.7 其他测试方法

7.7.1 接地电阻测量试验

采用接地电阻测试仪测量电感器初级端子之间的接地电阻, 测量值应符合 6.3.3.3.1 要求。

8 检验规则

15

T/CEC XXXX—XXXX

图13 容许信噪比试验环境示意图

将载波传输速率设置为不小于 6.1.1.3.2 时, PC 机 A 以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 调整白噪声发生器与可调衰减器, 当 PC 机 B 检测的误码率达到 1×10^{-4} 时, 根据此时白噪声发生器和可调衰减器的数值计算从载波机 B 的信噪比, 容许信噪比应符合 6.1.3.5 要求。

7.4.9 抗衰减值试验

抗衰减值试验环境如图 14 所示。

图14 容许信噪比试验环境示意图

在隔离电源、屏蔽环境、带内发送功率谱密度为 25dBm/12Hz 的条件下, 将载波传输速率设置为不小于 6.1.1.3.2 时, 利用信号发生器加入带宽 30MHz、功率 40dBm 的高斯白噪声, PC 机 A 以每帧 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据, 适当增加可调衰减器, 当 PC 机 B 检测的误码率达到 1×10^{-4} 时, 上一次设置的衰减值即为抗衰减值。

7.4.10 耦合器工作衰减值试验

耦合器工作衰减值试验应按照 IEC 7329 中的试验方法, 试验结果应符合 6.2.3.1.2 或 6.3.3.1.2 要求。

7.5 电磁兼容性试验方法

电磁兼容性试验方法应符合附录 A.2 的规定。

7.6 绝缘性能试验方法

绝缘性能试验方法应符合附录 D 的规定。

7.7 其他测试方法

7.7.1 接地电阻测量试验

采用接地电阻测试仪测量电感器初级端子之间的接地电阻, 测量值应符合 6.3.3.3.1 要求。

8 检验规则

16



T/XXX

8.1 检验分类

中压电力线载波设备检验分为型式试验和出厂检验。

8.2 型式试验

有以下情况之一时,产品应进行型式试验:

- 产品造型与招标资质验证或供货验收;
- 正式生产后如产品结构、材料、工艺有较大改变或其他原因可能影响产品性能时;
- 用户提出要求时;
- 产品停产2年及以上,恢复生产时。

型式试验满足以下要求:

- 型式试验应从出厂检验合格产品中随机抽取,抽取样品数量为3台;
- 型式试验项目为本技术规范要求的所有试验;
- 型式试验结果全部符合要求,则判定型式试验合格,否则判定不合格。

8.3 出厂检验

出厂检验应满足以下要求:

- 每台产品应经出厂检验合格,并附有产品出厂合格证明书方可出厂;
- 出厂检验项目由制造商规定或用户要求;
- 出厂检验结果全部符合要求,则判定产品合格,否则判定产品不合格。

8.4 试验项目

中压电力线载波设备试验项目应符合表7的规定。

表7 中压电力线载波设备试验项目

建议序号	试验项目	型式试验	出厂检验			
1	环境试验	载波机	高温试验	√*	√	
2			低温试验	√*	√	
3			潮湿试验	√*	√	
4			高温试验	√*	√	
5		电容耦合器	低温试验	√*	√	
6			人工污秽试验		√	
7		电感耦合器	潮湿试验		√	
8			高温试验	√*	√	
9		电源试验	低温试验	√*	√	
10			直流量测试	√*	√	
11		接地试验	交流电压测试	√*	√	
12			功耗试验		√	
13		外观检查	载波机	外观检查	√*	√
14				防护试验	√*	√

17

T/CEC XXXX—XXXX

15	电容耦合器		防火阻燃试验	√*	√	
16			外观质量检查	√*	√	
17			防护试验	√*	√	
18			防火阻燃试验	√*	√	
19			耐老化性试验		√	
20			外观质量检查	√*	√	
21	电感耦合器		防护试验	√*	√	
22			防火阻燃试验	√*	√	
23			耐老化性试验		√	
24			频率范围试验	√*	√	
25			传输速率试验	√*	√	
26			标称输出阻抗试验	√*	√	
27	通信性能试验	载波机	标称输出功率试验	√*	√	
28			回波损耗试验	√*	√	
29			误码率试验	√*	√	
30			接收灵敏度试验	√*	√	
31			容性负载试验	√*	√	
32			抗衰减性能试验	√*	√	
33		耦合器		工作衰减度试验	√*	√
34				辐射骚扰试验		√
35				电压暂降和短时中断抗扰度试验	√*	√
36				工频磁场抗扰度试验	√*	√
37				射频电磁场辐射抗扰度试验	√*	√
38				射频电磁场传导抗扰度试验	√*	√
39	电磁兼容性试验	载波机	静电电压抗扰度试验	√*	√	
40			电磁兼容谐波抗扰度试验	√*	√	
41			浪涌抗扰度试验	√*	√	
42			射频抗扰度试验	√*	√	
43			绝缘电阻测试	√*	√	
44			绝缘电阻测试	√*	√	
45		绝缘性能试验	电容耦合器	冲击电压试验	√*	√
46				爬电距离测试		√
47				电痕测试		√
48				绝缘电阻测试	√*	√
49				短时工频耐受电压试验	√*	√
50				雷击冲击耐受电压试验	√*	√
51	电感耦合器		局部放电测量试验	√*	√	
52			短时工频耐受电压试验	√*	√	
53			短时工频耐受电压试验	√*	√	
54			雷电冲击耐受电压试验	√*	√	
55	其他测试	电感耦合器	接地电阻测试	√*	√	

注:“√”表示默认合格项目,“√*”表示初次合格项目。

18

T/XXX

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

产品应有规范、清晰的标识,至少包含以下内容:

- 产品名称;
- 产品型号;
- 生产日期;
- 生产编号;
- 生产厂家名称或商标。

9.2 包装

包装包含以下内容:

- 包装箱的标志应符合 GB/T 191 的规定;
- 包装箱内至少包含以下技术文件:
 - 产品包装清单;
 - 产品出厂合格证明书;
 - 产品安装、使用说明书。

9.3 运输

产品(带包装)在运输过程中不应因正常的运输颠簸和装卸而损坏,严禁与酸碱等腐蚀性物品放在同一车厢内运输。

9.4 贮存

中压电力线载波设备应贮存在温度范围在-5℃~+35℃之间、相对湿度小于80%、无腐蚀性等有害物质的库房内,保持通风干燥。

10 施工与验收

10.1 一般规定

中压电力线载波设备施工与验收的一般规定包含以下内容:

- 中压电力线载波设备的运输与装卸应符合产品技术文件要求及包装箱标注要求,应避免冲击和碰撞;
- 中压电力线载波设备不得随意拆卸、破坏密封和损坏元件;
- 中压电力线载波设备运到现场后,应按照运输清单清点并检查运输箱外观无损伤或碰撞变形痕迹;
- 中压电力线载波设备运到现场的保管符合下列要求:
 - 应按包装箱的标识要求置于室内或室外平整、坚实、无积水的场地,应稳妥安置;
 - 应有防潮措施;
 - 存放时应避免冲击和碰撞。
- 中压电力线载波设备开箱检查符合下列要求:
 - 产品技术文件应齐全、完整;
 - 到货设备、附件、备品与装箱单应一致;

19

T/CEC XXXX—XXXX

- 设备型号、规格和数量与合同、设计清单和设计的要求相符;
- 设备外观应无破损、变形及裂纹;
- 载波机的接口应清洁、无锈蚀;
- 耦合器的接线端子接触面应平整、清洁、无毛刺,表面镀层应完好。

10.2 施工与安装

10.2.1 载波机

10.2.1.1 安装要求

载波机的安装符合下列要求:

- 载波机应置于防水箱内,应避免淋雨和阳光直射;
- 载波机应顶部朝上悬挂在防水箱内壁上,不应随意摆放;
- 铭牌和指示灯应位于易于观察的一侧。

10.2.1.2 接线要求

载波机的接线符合下列要求:

- 电源线应接到载波机的电源接口,接口连接应牢固;
- 信号线应接到载波机的信号端子,接头连接应牢固;
- 数据线应接到载波机的数据接口,接头应插紧,连接应牢固。

10.2.2 电容耦合器

10.2.2.1 安装前检查

安装前进行下列检查:

- 确认支架的安装位置,应保证电气隔离距离;
- 确认电容耦合器的安装位置,应保证电气隔离距离,应便于观察和检修;
- 确认高压引线、接地线和信号线的连接及布线方式,应保证电气隔离距离。

10.2.2.2 支架安装要求

支架的安装符合下列要求:

- 支架应无锈蚀,外形尺寸应符合电容耦合器的安装要求;
- 支架应无变形、扭曲,水平度误差应符合电容耦合器的安装要求;
- 支架与高压带电体的电气隔离距离必须大于200mm;
- 支架必须安装牢固。

10.2.2.3 电容耦合器安装要求

电容耦合器的安装符合下列要求:

- 在同一个中压电力线载波通信系统里,各通信节点的电容耦合器必须安装到同一线路的同一相线上;

注:同一个中压电力线载波通信系统由1个主载波机和多个从载波机组成。

- 电容耦合器应在底部进行固定,顶部的高压端子指向上方;
- 电容耦合器应垂直安装,其轴线与垂直方向的夹角应小于15°;
- 电容耦合器与支架的连接应牢固;
- 电容耦合器与高压带电体的电气隔离距离必须大于200mm;

20



T/CEC XXXX

f) 电容耦合器的底部与地面的距离必须大于 2500mm;
g) 电容耦合器的铭牌应位于易于观察的一侧。

10.2.2.4 高压引线安装要求
高压引线的安装符合下列要求:
a) 高压引线的选择应符合 GB/T 3955 的规定, 高压引线的接触表面应平整、清洁、无氧化膜及毛刺;
b) 在施工前应观察和估算高压引线的长度, 根据施工需要制作合适长度的高压引线;
c) 高压引线的固定应牢固可靠;
d) 电容耦合器的高压引线端子受到的外加应力不应超过电容耦合器技术要求的最大允许值;
e) 高压引线的布线不应迂回, 高压引线与相邻相位高压带电体必须保证电气隔离距离。

10.2.2.5 接地线安装要求
接地线的安装符合下列要求:
a) 电容耦合器接地端子必须通过独立的接地线可靠接地;
b) 接地线的选择应符合 GB/T 3955 规定;
c) 接地线应连接到电容耦合器底部的接地端子, 连接应牢固可靠;
d) 接地线应直接接地, 连接应牢固可靠;
e) 接地电阻应满足 GB/T 17949.1 要求;
f) 接地线不应迂回, 禁止穿越高压区域。

10.2.2.6 信号线安装要求
信号线的安装符合下列要求:
a) 信号线应连接到电容耦合器的次级端子, 接头连接应牢固;
b) 信号线的布线不应迂回, 布线路径禁止穿越高压区域;
c) 信号线应每隔 50cm 进行固定。

10.2.3 电感器安装

10.2.3.1 安装前检查
安装前进行下列检查:
a) 确认支架的安装位置, 应保证电气隔离距离;
b) 确认电感耦合器的安装位置, 应保证电气隔离距离, 应便于观察和检修;
c) 注入式电感器耦合器确认屏蔽层接地线和信号线的连接及布线方式, 应保证电气隔离距离;
d) 卡接式电感器耦合器应保证耦合器内径不小于电缆外径。

10.2.3.2 电感器耦合器安装要求
电感器耦合器的安装符合下列要求:
a) 电感器耦合器表面应清洁, 无裂纹、破损等缺陷;
b) 电感器耦合器安装位置应保证电气隔离距离, 应便于观察和检修;
c) 电感器耦合器应固定牢固, 注入式电感器耦合器不应使屏蔽层接地线承受电感器耦合器自身的重量;
d) 注入式电感器耦合器的屏蔽层引线端子应与电感器耦合器接地线可靠连接;
e) 当电感器耦合器的屏蔽层和铠装层分别接地(两根接地线)时, 必须将电感器耦合器和铠装层接地线并接到注入式电感器耦合器的屏蔽层引线端子;

21

T/CEC XXXX—XXXX

d) 注入式电感器耦合器的接地引线端子应可靠接地;
g) 注入式电感器耦合器屏蔽层引线端子与电感器耦合器之间的连接线需用绝缘护套做绝缘处理;
h) 卡接式电感器耦合器安装后不应损害电感器耦合器绝缘层;
i) 接地电阻应满足 GB/T 17949.1 要求。

10.2.3.3 信号线安装要求
信号线的安装符合下列要求:
a) 信号线应连接到电感器耦合器的次级端子, 接头连接应牢固;
b) 信号线的布线不应迂回, 布线路径禁止穿越高压区域;
c) 信号线布线应避开锋利的物体, 无法避开时应在该处对信号线增加防护。

10.3 质量验收

10.3.1 质量验收条件
中压电力线缆设备的验收应符合下列条件:
a) 电容耦合器应按照 10.2.2 要求和 10.2.3 要求完成施工与安装;
b) 载波机应按照 10.2.1 要求完成安装;
c) 施工人员应撤离至安全区域;
d) 设备应处于正常供电。

10.3.2 质量验收检查
对中压电力线缆设备进行验收时, 进行下列检查:
a) 载波机应能正常启动, 电源指示灯应正常闪烁;
b) 载波机应能正常通信, 通信指示灯应正常闪烁;
c) 现场制作应符合耦合器技术文件及相关规范要求;
d) 耦合器外观应完整, 无缺陷;
e) 电容耦合器应安装牢固, 其垂直度应符合安装要求;
f) 高压引线、接地线及信号线的连接应牢固;
g) 高压引线、接地线及信号线的布线应符合安装要求;
h) 耦合器应接地良好;
i) 交接验收应符合。

10.3.3 验收交付物
对中压电力线缆设备的施工进行验收时, 至少提交下列资料 and 文件:
a) 制造厂提供的说明书、试验记录、装箱单及合格证明文件等技术文件;
b) 备品、备件、专用工具及测试仪器清单;
c) 安装施工记录。

22

T/CEC XXXX

附录 A
(规范性)
电磁兼容性要求及试验方法

A.1 电磁兼容性要求

A.1.1 辐射骚扰
对于电力线接入设备的要求, 9kHz~30MHz 辐射骚扰应符合表 A.1 的规定。采用 CISPR (国际无线电干扰特别委员会) 所规定平均值检波器检测。

A.1 9kHz~30MHz 的辐射骚扰限值

频率 (F)	场强	测量距离
MHz	μV/m	m
0.009~0.490	2.4F	300
0.490~1.705	24F	30
1.705~30	30	30

30MHz 以上频段的辐射骚扰限值应符合表 A.2 的规定。

A.2 30MHz 以上频段的辐射骚扰限值

频率	场强
MHz	dBμV/m
30~88	100
88~216	150
216~960	200
>960	500

A.1.2 电压暂降和短时中断抗扰度
电压暂降和短时中断抗扰度试验条件应符合表 A.3 的规定。

A.3 电压暂降和短时中断抗扰度试验条件

电压试验等级	试验条件
60%U ⁿ *	1) 从额定电压暂降 60% 2) 持续时间: 1min, 3000 个周期 3) 升降次数: 3 次
0%U ⁿ	1) 从额定电压暂降 100% 2) 持续时间: 1s, 50 个周期 3) 中断次数: 3 次, 各次中断之间的恢复时间为 10s
0%U ⁿ	1) 从额定电压暂降 100% 2) 持续时间: 20ms, 1 个周期 3) 中断次数: 3 次

* Uⁿ 表示设备额定电压。

23

T/CEC XXXX—XXXX

* 电源电压的突变发生在电压过零处。

A.1.3 工频磁场抗扰度
工频磁场抗扰度试验条件应符合表 A.4 的规定。

A.4 工频磁场抗扰度试验条件

试验类型	试验等级	磁场强度		持续时间
		A/m	s	
扫频试验	5	100	60	
	5	1000	3	

注: 扫频试验等级、短时试验等级应符合 GB/T 17626.8 的规定。

A.1.4 射频辐射电磁场抗扰度
射频辐射电磁场抗扰度试验条件应符合表 A.5 的规定。

A.5 射频辐射电磁场抗扰度试验条件

试验类型	试验条件
一般试验等级	1) 频率范围: 80MHz~1000MHz
	2) 产额等级: 3
	3) 试验场强: 10V/m (非调制)
	4) 正弦波 1kHz, 80%幅度调制
射频调制试验等级	1) 频率范围: 1.4GHz~2GHz
	2) 产额等级: 4
	3) 试验场强: 30V/m (非调制)
	4) 正弦波 1kHz, 80%幅度调制

A.1.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度
射频场感应的传导骚扰抗扰度试验条件应符合表 A.6 的规定。

A.6 射频场感应的传导骚扰抗扰度试验条件

频率范围	150kHz~80MHz
产额等级	3
试验电压	10V
调制波形	正弦波 1kHz, 80%幅度调制

A.1.6 静电放电抗扰度
静电放电抗扰度试验条件应符合表 A.7 的规定。在操作人员可接触到的外壳和操作点施加静电放电电压, 正负极性放电各 20 次, 放电间隔至少为 1s。

A.7 静电放电抗扰度试验条件

级别	试验值

24



T/CEC XXXX—XXXX

	接触放电	空气放电
4	+8kV	+8kV

A.1.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验的主要参数应符合表 A.8 的规定。

A.1.8 阻尼振荡波抗扰度
阻尼振荡波抗扰度试验的主要参数应符合表 A.8 的规定。
阻尼振荡波特性和：
a) 波形：第三周期到第六周期之间减至峰值的 50%；
b) 频率：1=0.1MHz；
c) 重复率：400 次/s。

A.1.9 浪涌抗扰度
浪涌抗扰度试验的主要参数应符合表 A.8 的规定。

A.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度、阻尼振荡波抗扰度、浪涌抗扰度试验的主要参数

试验类型	级别	共模试验电压 kV	试验回路
电快速瞬变脉冲群抗扰度	-	±1	信号回路
	4	±4	电源回路
阻尼振荡波抗扰度	4	±2.5	电源回路
	2	±1	信号回路
浪涌抗扰度	4	±4	电源回路

A.2 电磁兼容性试验方法

A.2.1 辐射骚扰试验
将载波机放在与测量接收机距离应符合表 A.1 和表 A.2 的位置,进行辐射骚扰试验,试验按照 GB/T 17626.3 所述的方法。测量接收机显示的辐射骚扰峰值应符合表 A.1 和表 A.2 的规定。如果测量接收机的显示值在限值附近波动,则波数的观察时间不应少于 15s,记录最高读数,孤立的瞬间高值忽略不计。

A.2.2 电压暂降和短时中断抗扰度试验
载波机电压暂降和短时中断抗扰度试验按照 GB/T 17626.11 所述的方法,试验条件应符合表 A.3 的规定。试验后载波机应能正常工作,不应发生永久性损坏。

A.2.3 工频磁场抗扰度试验
载波机工频磁场抗扰度试验按照 GB/T 17626.8 所述的方法,试验条件应符合表 A.4 的规定。试验中载波机应正常上电,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

A.2.4 射频辐射电磁场抗扰度试验
载波机射频辐射电磁场抗扰度试验按照 GB/T 17626.3 所述的方法,试验条件应符合表 A.5 的规定。试验中载波机应正常上电,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

25

T/CEC XXXX—XXXX

A.2.5 射频场感应传导骚扰抗扰度试验
载波机射频场感应的传导骚扰抗扰度试验按照 GB/T 17626.6 所述的方法,试验条件应符合表 A.6 的规定。试验中载波机不应出现不可恢复的通信中断,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

A.2.6 静电放电抗扰度试验
载波机静电放电抗扰度试验按照 GB/T 17626.2 所述的方法,试验条件应符合表 A.7 的规定。试验中载波机不应出现不可恢复的通信中断,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

A.2.7 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
载波机电快速瞬变脉冲群抗扰度试验按照 GB/T 17626.4 所述的方法,试验条件应符合表 A.8 的规定。试验中载波机不应出现不可恢复的通信中断,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

A.2.8 阻尼振荡波抗扰度试验
载波机阻尼振荡波抗扰度试验按照 GB/T 17626.10 所述的方法,试验条件应符合表 A.8 的规定。试验中载波机不应出现不可恢复的通信中断,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

A.2.9 浪涌抗扰度试验
载波机浪涌抗扰度试验按照 GB/T 17626.5 所述的方法,试验条件应符合表 A.8 的规定。试验中载波机不应出现不可恢复的通信中断,试验后应能正常工作,不应发生永久性损坏。

26

T/CEC XXXX—XXXX

附录 B (规范性)
环境试验方法

B.1 载波机环境试验方法

B.1.1 载波机高温试验
载波机高温试验环境如图 B.1 所示。

B.1 载波机高温试验环境示意图

在非通电状态下,将受试设备放入高温试验箱的中央,升温至 70°C,保温 6h,然后通电,调整白噪声发生器与可调节噪声,使从载波机 B 的信噪比达到 12dB,当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时,PC 机 A 以每秒 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据,PC 机 B 检测误码率,误码率应符合 6.1.1.3.3 要求。

B.1.2 载波机低温试验
载波机低温试验环境如图 B.2 所示。

B.2 载波机低温试验环境示意图

在非通电状态下,将受试设备放入低温试验箱的中央,降温至-40°C,保温 6h,然后通电,调整白噪声发生器与可调节噪声,使从载波机 B 的信噪比达到 12dB,当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时,PC 机 A 以每秒 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据,PC 机 B 检测误码率,误码率应符合 6.1.1.3.3 要求。

B.1.3 载波机凝露试验
载波机凝露试验环境如图 B.3 所示。

B.3 载波机凝露试验环境示意图

在非通电状态下,将受试设备放入凝露试验箱的中央,然后通电,凝露试验应符合表 B.1 的规定。试验完成后恢复常温,静置 12 小时后,调整白噪声发生器与可调节噪声,使从载波机 B 的信噪比达到 12dB,当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时,PC 机 A 以每秒 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据,PC 机 B 检测误码率,误码率应符合 6.1.1.3.3 要求。

B.1 凝露试验温度、湿度变化步骤

步骤	保持时间 h	保持温度 °C	保持湿度 %
1	0.5	10	50
2	0.5	10	90
3	0.5	10	95
4	3.5	80	95
5	0.5	75	30
6	1.0	30	30
7	0.5	10	50
8	按步骤 1~7,重复 5 次		

B.2 电容耦合器环境试验方法

B.2.1 电容耦合器高温试验
将电容耦合器放入高温试验箱中央,每升高 5°C 保温 2 小时,直至升温至 70°C,保温 6 小时,然后冷却至室温。试验结束后,电容耦合器外观应保持完好,试验前后电容量变化不应高于 5%。按 D.4 和 D.6 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验和局部放电测量试验,试验结果应符合 6.2.3.2.4 和 6.2.3.2.6 要求。

B.2.2 电容耦合器低温试验
将电容耦合器放入低温试验箱中央,每降低 5°C 保温 2 小时,直至降温至-40°C,保温 6 小时,然后冷却至室温。试验结束后,电容耦合器外观应保持完好,试验前后电容量变化不应高于 5%。按 D.4 和 D.6 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验和局部放电测量试验,试验结果应符合 6.2.3.2.4 和 6.2.3.2.6 要求。

B.2.3 电容耦合器人工污秽试验

27

T/CEC XXXX—XXXX

附录 B (规范性)
环境试验方法

B.1 载波机环境试验方法

B.1.1 载波机高温试验
载波机高温试验环境如图 B.1 所示。

B.1 载波机高温试验环境示意图

在非通电状态下,将受试设备放入高温试验箱的中央,升温至 70°C,保温 6h,然后通电,调整白噪声发生器与可调节噪声,使从载波机 B 的信噪比达到 12dB,当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时,PC 机 A 以每秒 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据,PC 机 B 检测误码率,误码率应符合 6.1.1.3.3 要求。

B.1.2 载波机低温试验
载波机低温试验环境如图 B.2 所示。

B.2 载波机低温试验环境示意图

在非通电状态下,将受试设备放入低温试验箱的中央,降温至-40°C,保温 6h,然后通电,调整白噪声发生器与可调节噪声,使从载波机 B 的信噪比达到 12dB,当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时,PC 机 A 以每秒 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据,PC 机 B 检测误码率,误码率应符合 6.1.1.3.3 要求。

B.1.3 载波机凝露试验
载波机凝露试验环境如图 B.3 所示。

B.3 载波机凝露试验环境示意图

在非通电状态下,将受试设备放入凝露试验箱的中央,然后通电,凝露试验应符合表 B.1 的规定。试验完成后恢复常温,静置 12 小时后,调整白噪声发生器与可调节噪声,使从载波机 B 的信噪比达到 12dB,当载波传输速率不小于 6.1.1.3.2 的要求时,PC 机 A 以每秒 512 字节、间隔 1s 的频次发送任意数据,PC 机 B 检测误码率,误码率应符合 6.1.1.3.3 要求。

B.1 凝露试验温度、湿度变化步骤

步骤	保持时间 h	保持温度 °C	保持湿度 %
1	0.5	10	50
2	0.5	10	90
3	0.5	10	95
4	3.5	80	95
5	0.5	75	30
6	1.0	30	30
7	0.5	10	50
8	按步骤 1~7,重复 5 次		

B.2 电容耦合器环境试验方法

B.2.1 电容耦合器高温试验
将电容耦合器放入高温试验箱中央,每升高 5°C 保温 2 小时,直至升温至 70°C,保温 6 小时,然后冷却至室温。试验结束后,电容耦合器外观应保持完好,试验前后电容量变化不应高于 5%。按 D.4 和 D.6 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验和局部放电测量试验,试验结果应符合 6.2.3.2.4 和 6.2.3.2.6 要求。

B.2.2 电容耦合器低温试验
将电容耦合器放入低温试验箱中央,每降低 5°C 保温 2 小时,直至降温至-40°C,保温 6 小时,然后冷却至室温。试验结束后,电容耦合器外观应保持完好,试验前后电容量变化不应高于 5%。按 D.4 和 D.6 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验和局部放电测量试验,试验结果应符合 6.2.3.2.4 和 6.2.3.2.6 要求。

B.2.3 电容耦合器人工污秽试验

28



T/CEC XXXX—XXXX	<p>电容耦合器的人工秽试验应按照 GB/T 4585 的规定, 将电容耦合器垂直固定, 在清洁干燥的表面涂环 6.2.2.1 规定等级的污秽, 在初级端子间施加大小为 $1.2U_m/\sqrt{3}$ 的电压, 持续 15min, 连续进行 3 次试验。试验过程中不应产生内网等破坏性放电现象, 若其中产生 1 次内网等破坏性放电现象, 则应进行第 4 次试验, 不应再产生内网等破坏性放电现象。</p> <p>B.2.4 电容耦合器覆冰试验</p> <p>电容耦合器覆冰试验应按 GB/T 12064 的规定, 将电容耦合器置于气候室内, 进行垂直固定, 在初级端子间施加大小为 $1.2U_m/\sqrt{3}$ 的电压, 保持电压不变, 启动气候室制冷与淋雨系统, 直至覆冰厚度达到 6.2.2.1 规定的要求, 持续 5min~10min, 试验过程中不应产生内网等破坏性放电现象, 试验结束后外观应保持完好。</p> <p>B.3 电感耦合器环境试验方法</p> <p>B.3.1 电感耦合器高温试验</p> <p>将电感耦合器放入高温试验箱中央, 升温至 70°C, 保温 6 小时, 然后冷却至室温。试验结束后, 电感耦合器外观应保持完好, 试验前后电感量变化不应高于 5%。按 D.4 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验, 试验结果应符合 6.3.3.2.1 要求。</p> <p>B.3.2 电感耦合器低温试验</p> <p>将电感耦合器放入低温试验箱中央, 降温至 -40°C, 保温 6 小时, 然后冷却至室温。试验结束后, 电感耦合器外观应保持完好, 试验前后电感量变化不应高于 5%。按 D.4 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验, 试验结果应符合 6.3.3.2.1 要求。</p>
	29

T/CEC XXXX—XXXX	<p style="text-align: center;">附录 C (规范性) 结构试验方法</p> <p>C.1 外观质量检查</p> <p>外观质量检查采用目力观察方法, 必要时采用量具进行测量。</p> <p>C.2 防护试验</p> <p>线缆机按 GB/T 4208 的规定进行防尘、防水试验, 试验结果应符合 6.1.9.1 要求。 耦合器按 GB/T 4208 的规定进行防尘、防水试验, 试验结果应符合 6.2.4.2 或 6.3.4.3 要求。</p> <p>C.3 防火阻燃试验</p> <p>载波机按 GB/T 5169.16 的规定进行垂直燃烧试验, 试验结果应符合 6.1.9.2 要求。 耦合器按 GB/T 5169.12 的规定进行着火危险试验, 试验结果应符合 6.2.4.3 或 6.3.4.3 要求。</p> <p>C.4 耐腐蚀性试验</p> <p>耦合器按 GB/T 2423.17 的规定进行盐雾试验, 试验持续时间 96h, 试验结果应符合 6.2.4.4 或 6.3.4.4 要求。</p>
	30

T/CEC XXXX—XXXX	<p style="text-align: center;">附录 D (规范性) 绝缘性能试验方法</p> <p>D.1 载波机绝缘电阻测量试验</p> <p>载波机绝缘电阻试验应按 DL/T 1443 所述的方法, 试验结果应满足表 1 和表 2 的规定。</p> <p>D.2 载波机绝缘强度试验</p> <p>载波机绝缘强度试验应按 DL/T 1443 所述的方法, 试验结果应满足表 3 的规定。</p> <p>D.3 载波机冲击电压试验</p> <p>载波机冲击电压试验应按 DL/T 1443 所述的方法, 试验结果应满足表 4 的规定。</p> <p>D.4 电容耦合器爬电距离测量试验</p> <p>采用游标卡尺 (或直尺) 等标准量具, 不会伸长的胶布带 (或金属丝) 测量爬电距离, 测量值应符合 6.2.3.2.1 要求。</p> <p>D.5 电容耦合器电弧距离测量试验</p> <p>采用游标卡尺 (或直尺) 等标准量具, 不会伸长的胶布带 (或金属丝) 测量电弧距离, 测量值应符合 6.2.3.2.2 要求。</p> <p>D.6 电容耦合器绝缘电阻测量试验</p> <p>采用 2500V 兆欧表测量初级端子间的绝缘电阻, 采用 500V 兆欧表测量初级端子对次级端子的绝缘电阻, 测量值应符合 6.2.3.2.3 要求。</p> <p>D.7 耦合器短时工频耐受电压试验</p> <p>耦合器短时工频耐受电压试验应符合 GB/T 16927.1 的规定:</p> <ol style="list-style-type: none"> 将电容耦合器垂直固定, 在初级端子间施加的短时工频电压应符合表 5 的规定, 持续 60s, 试验中无击穿和内网等破坏性放电现象, 试验前后电容量变化不应高于 5%; 将电容耦合器垂直固定, 在初级端子与次级端子之间施加 10kV (均方根值) 的短时工频电压, 持续 60s, 试验中无击穿和内网等破坏性放电现象; 将电感耦合器水平固定, 在初级端子与次级端子之间施加 10kV (均方根值) 的短时工频电压, 持续 60s, 试验中无击穿和内网等破坏性放电现象。 <p>D.8 电容耦合器雷电冲击耐受电压试验</p> <p>电容耦合器的雷电冲击耐受电压试验应符合 GB/T 16927.1 的规定, 将电容耦合器垂直固定, 在初级端子间施加峰值应符合表 6 的规定, 波形为 1.2/50μs, 正负极性各 15 次的雷电冲击电压, 试验中无击穿和内网等破坏性放电现象, 试验前后电容量变化不应高于 5%。</p> <p>D.9 电容耦合器局部放电测量试验</p> <p>电容耦合器局部放电测量试验应符合 GB/T 7254 的规定, 将电容耦合器垂直固定, 在初级端子间施加的额定短时工频耐受电压应符合表 5 的规定, 持续 60s, 先将电压降至 1.2U_m, 降压后 30s 内完成</p>
	31

T/CEC XXXX—XXXX	<p>局部放电测量, 再将电压降至 $1.2U_m/\sqrt{3}$, 降压后 30s 内完成局部放电测量, 测量值应符合 6.2.3.2.6 要求。</p> <p>D.10 电感耦合器短时工频耐受电流试验</p> <p>将电感耦合器水平固定, 在初级端子间施加 1000A (均方根值) 的短时工频电流, 持续 1s, 试验前后电感量变化不应高于 5%, 初级端子连接处应无热损伤现象, 按 D.4 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验, 试验结果应符合 6.3.3.2.2 要求。</p> <p>D.11 电感耦合器雷电冲击耐受电流试验</p> <p>将电感耦合器水平固定, 在初级端子间施加峰值为 30kA, 波形为 8/20μs, 正负极性各 15 次的雷电冲击电流, 试验前后电感量变化不应高于 5%, 初级端子连接处应无热损伤现象, 按 D.4 规定的试验方法进行短时工频耐受电压试验, 试验结果应符合 6.3.3.2.3 要求。</p>
	32



3 行业标准《配电自动化系统技术规范》

关于青岛拓维科技有限公司参与行业标准 《配电自动化系统技术规范》编制的证明

由全国电力系统管理及其信息交换标委会归口管理的标准项目《配电自动化系统技术规范》（计划号：能源20241030）于2024年7月正式下达计划。青岛拓维科技有限公司（统一社会信用代码：913702007537683649）参与了本标准的编制工作，该公司赵传强参与了标准的研讨、起草，目前该标准处于征求意见阶段。

特此证明。

全国电力系统管理及其信息交换标准化技术委员会



2023年9月24日



4 团体标准 《智能配网用故障指示器技术规范》

中国国际经济技术合作促进会 标准化工作委员会

国标委函〔2025〕960号

关于同意青岛拓维科技有限公司参加《智能配网用故障指示器技术规范》团体标准编制的函

青岛拓维科技有限公司：

根据《中国国际经济技术合作促进会团体标准管理办法》的要求，由中国国际经济技术合作促进会归口管理，中国国际经济技术合作促进会组织制定的《智能配网用故障指示器技术规范》（计划编号：T/CIET-767-2025）团体标准已开展制定工作。

依据中国国际经济技术合作促进会关于在团体标准制修订工作中充分发挥企业作用的原则，并自愿承担相应义务的承诺，经研究决定，同意贵公司作为该项团体标准的主要起草单位，参与标准起草、研讨等工作。

中国国际经济技术合作促进会标准化工作委员会

2025年3月26日





5 团体标准 《适用于标准化安装的高精度暂态录波型故障指示器技术规范》



上海市计量协会电力专业委员会

沪计协电力[2025]22号

关于召开团体标准征求意见稿评审的通知

各有关单位:

经研究决定,于7月4日在上海召开上海市计量协会电力专委会团体标准征求意见稿评审会议,立项评审的标准如下:

《适用于标准化安装的高精度暂态录波型故障指示器技术规范》

请贵单位安排有关专家参加。

一、会议时间和地点

时间:2025年7月4日下午13:30--17:00。

会议地址:上海市电力科学研究院(松花江路2700号)

8号楼2楼知闲阁。

二、评审专家

见附件

三、其他事项

联系人:上海市电力公司电力科学研究院

邹晓峰 手机:18516111417

上海市计量协会电力专业委员会

2025年6月26日





附件：评审专家

序号	单位	姓名	备注
1	上海市计量协会	杨凌辉	
2	上海市计量协会	陈洪岗	
3	上海市北供电公司	蒋申晨	
4	上海浦东供电公司	万轶伦	
5	上海市区供电公司	张 弛	
6	上海市电缆分公司	蓝 耕	
7	华东电试院	卢有龙	



6 国家标准 《电力负荷柔性调控终端 通用要求》





7 国家标准 《低压电器可靠性 第2部分：塑料外壳式断路器可靠性试验方法》



全国低压电器标准化技术委员会 全国低压电器标委会家用断路器和类似设备分委会 全国低压电器标委会低压直流设备与应用分技术委员会 全国低压设备绝缘配合标准化技术委员会

低标委字〔2023〕29号；低分标委字〔2023〕8号；

低直分标委字〔2023〕8号；绝缘配合标委字〔2023〕10号

关于启动 2024 年第一批标准制修订项目的通知

各委员单位及相关单位：

根据全国低压电器标准化技术委员会（SAC/TC189）、全国低压电器标准化技术委员会家用断路器和类似设备分技术委员会（SAC/TC189/SC1）、全国低压电器标准化技术委员会低压直流设备与应用分技术委员会（SAC/TC189/SC2）、全国低压设备绝缘配合标准化技术委员会（SAC/TC417）2024年度标准化工作计划安排，现启动2024年第一批标准制修订计划，标准项目具体如下：

序号	标准名称	标准级别	制修订
1.	低压电器可靠性 第1部分：通则	国标	修订
2.	低压电器可靠性 第2部分：塑料外壳式断路器可靠性试验方法	国标	修订
3.	低压电器可靠性 第3部分：过载继电器可靠性试验方法	国标	修订
4.	低压电器可靠性 第4部分：家用及类似场所用过电流保护断路器的可靠性试验方法	国标	修订
5.	低压电器可靠性 第5部分：家用和类似用途的剩余电流动作断路器可靠性试验方法	国标	修订
6.	低压电器可靠性 第6部分：接触器式继电器可靠性试验方法	国标	修订
7.	低压电器可靠性 第7部分：接触器可靠性试验方法	国标	修订
8.	低压开关设备和控制设备 第3部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器	国标	修订
9.	低压开关设备和控制设备 第9-2部分：电弧故障主动抑制系统 基于光信号的内部电弧探测和抑制设备	国标	制定
10.	电弧故障检测和保护电器（AFDD）的一般要求	国标	修订
11.	电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第3部分：用于直流的断路器	国标	修订



12.	低压电器用金属氧化物压敏电阻器(MOV)技术规范	国标	修订
13.	低压系统内设备的绝缘配合 第3部分:利用涂层、罐封和模压进行防污保护	国标	修订
14.	自动转换开关电器(ATSE)可靠性试验方法	行标	修订
15.	风力发电机组 双馈异步发电机用瞬态过电压抑制器	行标	修订
16.	风力发电机组雷电防护系统技术规范	行标	修订

为了使标准能够全面覆盖相关产品的性能,真实反映实际应用需求,欢迎有意愿的单位和专家积极报名参与上述标准相关的技术研究工作。

对于拟参加标准研制工作的单位和专家,要求投入一定的技术力量和经费,以便开展标准的研究和分析,共同完成标准研制。

有参与标准研制意向的单位请填写回执,回执请E-mail形式于2023年12月29日前反馈秘书处。

秘书处将根据回执情况确定工作组的组建事宜。请拟参加标准项目的单位认真填写回执,以便我们今后组建工作组时联系。

联系人: 周欣儀

电话: 021-62574990-274

E-mail: sac-tcl89@163.com

地址: 上海市武宁路505号

邮编: 200063



主送: 各委员单位及相关单位

全国低压电器标准化技术委员会

全国低压电器标准化技术委员会家用断路器和类似设备分技术委员会

全国低压电器标委会低压直流设备与应用分技术委员会

全国低压设备绝缘配合标准化技术委员会

2023年11月13日印发

(共印1份)



2024 年第一批标准项目研制参与意向回执

单位名称	青岛拓维科技有限公司				
通讯地址	山东省青岛市高新区华贯路 858 号			邮 编	266114
项目名称	参加人姓名	职务职称	身份证号	手机	E-mail
1 低压电器可靠性 第 1 部分: 通则					
2 低压电器可靠性 第 2 部分: 塑料外壳式断路器可靠性试验方法	李增辉	部门长	370112198910151539	15315029203	lizenghui@topscmm.com
3 低压电器可靠性 第 3 部分: 过载继电器可靠性试验方法					
4 低压电器可靠性 第 4 部分: 家用及类似场所用过电流保护断路器的可靠性试验方法					
5 低压电器可靠性 第 5 部分: 家用和类似用途的剩余电流动作断路器可靠性试验方法					
6 低压电器可靠性 第 6 部分: 接触器式继电器可靠性试验方法					
7 低压电器可靠性 第 7 部分: 接触器可靠性试验方法					
8 低压开关设备和控制设备 第 3 部分: 开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器					
9 低压开关设备和控制设备 第 9-2 部分: 电弧故障主动抑制系统 基于光信号的内部电弧探测和抑制设备					
1 电弧故障检测和保护电器 (AFDD) 的一般要求					
1 电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第 3 部分: 用于直流的断路器					
1 低压电器用金属氧化物压敏电阻器 (MOV) 技术规范					
1 低压系统内设备的绝缘配合 第 3 部分: 利用涂层、罐封和模压进行防污保护					
1 自动转换开关电器 (ATSE) 可靠性试验方法					
1 风力发电机组 双馈异步发电机用瞬态过电压抑制器					
1 风力发电机组雷电防护系统技术规范					
联系人	李增辉	职务职称	部门长	手机	15315029203
E-mail	lizenghui@topscmm.com				
单位意见:	同意				
	单 位: (盖章)				
	表 示 期 限: 25 年 2 月 20 日				



8 团体标准《宽带双模通信数据采集系统技术规范》

注册 | 个人登录 | 团体登录

全国团体标准信息平台

[首页](#) | [标准化活动](#) | [社会团体](#) | [团体标准](#) | [监督抽查](#) | [良好行为评价](#) | [教育与培训](#) | [出版物](#) | [常见问题](#)

热点关注: 中关村材料试验技术联盟关于召开《钢板 残余应力 超声检测方法》等十三项团体标准审定会暨标准立项论证会的通知 [more](#)

团体标准
当前位置: 首页 > 团体标准

国民经济行业分类

国际标准分类

▼

A 农、林、牧、渔业

B 采矿业

C 制造业

D 电力、热力、燃气及水生产和供应业

标准编号 ▼

搜索
高级搜索

标准列表

序号	团体名称	标准编号	标准名称	公布日期	状态	详细	购买信息
1	北京市工业合作协会	T/BICA 010—2025	宽带双模通信数据采集系统技术规范	2025-05-29	现行	详细	不可出售



[注册](#) | [个人登录](#) | [团体登录](#)

全国团体标准信息平台

首页
标准化活动
社会团体
团体标准
监督检查
良好行为评价
教育与培训
出版物
常见问题

热点关注: 中关村材料试验技术联盟关于召开《钢板 残余应力 超声检测方法》等十三项团体标准审定会暨标准立项论证会的通知 [more](#)

北京市工业合作协会自我承诺

北京市工业合作协会发布的T/BICA 010—2025《宽带双模通信数据网系统技术规范》团体标准遵循开放、公平、透明、协商一致和促进贸易和交流的原则,按照在本平台公布的《标准制定程序文件_BICA》制定,T/BICA 010—2025《宽带双模通信数据网系统技术规范》团体标准规定的内容符合国家有关法律法规和强制性标准的要求,没有侵犯他人合法权益。

北京市工业合作协会在自愿基础上作出本承诺,并对以上承诺内容的真实性负责。

北京市工业合作协会
2025年05月29日

团体详细信息			
团体名称	北京市工业合作协会		
登记证号	511100003183346760	发证机关	北京市民政局
业务范围	开展工业合作相关的政策宣传、合作交流品牌推广、协调服务、专业培训、咨询服务、对外交流、承办委托、编辑专业刊物		
法定代表人/负责人	晏永利		
依托单位名称			
通讯地址	北京市丰台科技园区汉威国际三区4号楼3m312	邮编	100160

标准详细信息	
标准状态	现行
标准编号	T/BICA 010—2025
中文标题	宽带双模通信数据网系统技术规范
英文标题	
国际标准分类号	33.060.01 无线通信综合
中国标准分类号	
国民经济分类	16450 互联网数据服务
发布日期	2025年05月22日
实施日期	2025年05月22日
起草人	项磊、梁全辉、宋传阳、严由辉、靳冬、刘志宏、熊飞、崔超、邵长胜、胡博、叶鹏、陈达、孙文、陶晋秋、刘润胜、王桃丰、邓伟社、杨小龙、熊桂全、李兆云、霍利民、陈咏诗、刘柱、梁春芝、梁祖坤、傅志文、张春福、许强、袁黎娟、尹家悦、宋君忠、彭胜娟、关宏、张知、刘岩、晏永利、汪进峰、黄云、徐敬铭、包瑾、王鹤峰。
起草单位	浙江晶泰科技股份有限公司、深圳芯联电子技术有限公司、北京前晟无忧电子科技有限公司、 青岛拓维科技有限公司 、中电华瑞技术有限公司、河南许继仪表有限公司、航天中电(重庆)微电子有限公司、广州南网科研技术有限责任公司、南方电网数字电网科技(广东)有限公司、山东德源电力科技股份有限公司、深圳智微电子科技有限公司、武汉盛帆电子股份有限公司、北京恩波科半导体技术有限公司、北京京仪北方仪器仪表有限公司、兴通通信科技有限公司、京标领航标准化技术研究(北京)有限公司。
范围	本文件规定了宽带双模通信数据网系统的概述、技术要求、性能要求、安全、维护与隐私保护、测试与验收。本文件适用于宽带双模通信数据网系统,包括但不限于工业自动化、智能电网、智慧城市等领域。该系统旨在实现高效、可靠的数据收集与传输,支持两种或多种不同类型的通信模式之间的无缝切换,以适应多样化的应用场景和技术环境变化的需求。



ICS 33.060
CCS M 36

团 体 标 准

T/BICA

T/BICA 010—2025

宽带双模通信数据采集系统技术规范

Technical specification of wideband dual-mode communication data acquisition system

2025 - 05 - 22 发布

2025 - 05 - 22 实施

北京市工业合作协会 发布



T/BICA 010—2025

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京市工业合作协会提出并归口。

本文件起草单位：浙江晨泰科技股份有限公司、深圳芯珑电子技术有限公司、北京前景无忧电子科技股份有限公司、青岛拓维科技有限公司、中电华瑞技术有限公司、河南许继仪表有限公司、航天中电（重庆）微电子有 限公司、广州南网科研技 术有限责任公司、南方电网数字电网科技（广东）有限公司、山东德源电力科技股份有限公司、深圳智微电子科技股份有限公司、武汉盛帆电子股份有限公司、北京思凌科半导体技术有限公司、北京京仪北方仪器仪表有限公司、兴唐通信科技有限公司、京标领航标准化技术研究（北京）有限公司。

本文件主要起草人：项超、梁全辉、宋传阳、严由辉、靳冬、刘志宏、熊飞、崔超、邵长胜、胡博、叶鹏、陈达、孙文、陶青秋、刘希胜、王桃丰、邓伟壮、杨小龙、熊桂全、李兆云、翟利民、陈咏诗、刘柱、梁春芝、梁祖坤、傅志文、张春禧、许强、袁黎娟、尹家悦、宋君忠、彭胜娟、关宏、张知、刘岩、吴永利、汪贤峰、冀云、徐敬铭、包瑾、王晓姝。

本文件首次发布。

II



T/BICA 010—2025

6.2.3.2 支持多源异构数据格式转换和数据清洗, 数据应具备兼容性和可移植性。

5.2.4 数据处理技术

5.2.4.1 应满足采集、清洗、分析和应用的技术要求, 支持灵活的实时处理。

5.2.4.2 支持分布式计算和流式计算, 应具有大流量数据处理能力。

5.2.5 数据存储技术

5.2.5.1 应满足数据库结构、索引机制和管理的要求, 支持结构化、半结构化和非结构化数据。

5.2.5.2 支持数据库和数据仓库建设, 应具备数据融合和共享能力。

5.2.6 数据精度校准

每6个月进行一次传感器校准, 应按照Q/T 17626.7执行校准程序。

5.2.7 数据采集精度要求

数据采集精度是数据系统至关重要的性能指标之一, 要求取决于具体的应用场景和技术指标。数据系统的精度应满足应用对精度的要求, 不确定度应小于或等于应用允许误差的1/10。

5.2.8 采样频率

5.2.8.1 采样频率应根据被测对象的特性和变化速度, 可捕捉到信号的所有关键特征。

5.2.8.2 振动、冲击等信号, 采样频率应高于信号的最高频率成分, 不小于4倍, 例如, 频率在100 Hz范围内的信号, 采样频率应不小于400 Hz, 采样率应不小于100 kHz, 应满足Nyquist采样定理, 防止混叠现象发生。宜采用自适应或边缘检测技术。

5.2.8.3 中速变化物理量, 风速、水速等信号, 变化速率介于低速变化和高速变化之间, 采样率应满足Nyquist采样定理, 例如, 在风速监测中, 风速变化较快, 采用几倍于采样频率的采样率, 可有效抑制风速变化伪峰, 且不会产生过多的数据量。

5.2.8.4 慢速变化物理量, 对于气温、湿度等相对稳定的物理量, 可按照低采样频率、高采样精度进行采集, 不能只依赖采样率, 对于气流和湿度等物理量, 每次采集几次数据即可, 满足后续趋势分析的需求, 无需进行高采样率。

5.2.9 数据处理能力

5.2.9.1 系统应具备强大的实时数据处理能力, 数据量采集的实时性应得到保障。

5.2.9.2 系统应具备充足的存储空间, 至少应支持8倍的实时数据容量。

5.3 稳定性与可靠性

5.3.1 MTBF (平均无故障时间)

5.3.1.1 整机系统, MTBF应不低于50000h。

5.3.1.2 关键部件, MTBF应不低于30000h。

5.3.1.3 整机系统, MTBF应不低于40000h。

5.3.1.4 整机系统, MTBF应不低于100000h。整机系统应采用高可靠性的服务器设备, 如冗余电源、冗余风扇、热插拔硬盘等; 软件平台应具备高可用性架构, 如冗余、负载均衡、服务器集群等在必要时进行切换, 应能动态提供数据备份、分析和应用服务。

5.3.2 故障恢复时间

5.3.2.1 整机系统, 故障恢复时间应不超过30 min。

5.3.2.2 关键部件, 故障恢复时间应不超过15 min。

5.3.2.3 整机系统, 故障恢复时间应不超过60 min。

5.3.2.4 服务器系统, 故障恢复时间应不超过120 min。

5.4 安全技术要求

5.4.1 数据备份与恢复

T/BICA 010—2025

5.4.1.1 系统应支持全量备份、增量备份和差异备份, 备份频率应根据数据重要性设置为实时、每日或每周。

5.4.1.2 备份数据应存储在至少两个不同的地理位置。

5.4.1.3 备份数据应加密存储。

5.4.1.4 系统应支持快速的数据恢复机制, 恢复时间不超过2h。

5.4.2 冗余设计

5.4.2.1 服务器系统、数据库系统和关键通信链路应具备冗余设计, 如双机热备、负载均衡等。

5.4.2.2 系统应支持多路通信。

5.4.2.3 关键设备应配备冗余电源, 双电源输入(DC24V±10%)。

5.4.3 故障切换机制

5.4.3.1 系统应具备自动故障检测与切换机制, 当主设备或链路发生故障时, 应在1 min内自动切换到备用设备或链路。

5.4.3.2 故障切换过程应无缝进行, 数据传输连续切换过程中, 数据丢失不应超过1s数据量。

5.4.4 灾难恢复计划

5.4.4.1 系统应制定详细的灾难恢复计划(DRP), 包括故障检测、切换流程、数据恢复步骤、恢复时间目标(RTO)和恢复点目标(RPO)。

5.4.4.2 灾难恢复计划应定期进行演练。

5.5 电磁兼容性与抗干扰性

5.5.1 电磁兼容性

5.5.1.1 系统的辐射发射应符合GB/T 9254.1的规定。

5.5.1.2 系统的传导发射应符合GB/T 9254.1的规定。

5.5.1.3 系统应能承受外部辐射电磁场的干扰, 符合GB/T 17626.3的规定。

5.5.1.4 系统应能承受外部传导电磁干扰, 符合GB/T 17626.6的规定。

5.5.2 抗干扰性

5.5.2.1 在有线通信过程中, 应具备抗干扰措施, 抵抗电网中的谐波干扰、脉冲干扰、电磁感应干扰等, 应采用滤波器、隔离变压器等设备, 对电网中的干扰信号进行滤波和隔离; 采用差分信号传输方式, 提高信号的抗干扰能力; 采用前向纠错(FEC)技术, 对数据进行纠错编码, 降低误码率。

5.5.2.2 在无线通信过程中, 应具备抗干扰能力, 抵抗同频干扰、邻频干扰、多径干扰等, 应采用频率复用(FDM)、时分复用(TDM)、码分复用(CDM)等技术, 实现多用户共享频谱资源, 减少同频干扰; 采用自适应天线技术、波束成形技术等, 提高信号的接收增益, 降低邻频干扰; 采用均衡技术、分集技术等, 对抗多径干扰, 提高信号传输质量。

5.6 性能要求

6.1 物理接口

6.1.1 接口类型

接口类型包括: RS-232、RS-485、USB、以太网接口(RJ45)、微功率无线接口、载波通信接口。

6.1.2 接口定义

6.1.2.1 RS-232通常使用DB-9或DB-25连接器, 主要引脚包括TX(发送数据)、RX(接收数据)、GND(接地)等。

6.1.2.2 RS-485通常使用两线制(A和B)进行差分传输, 地线(GND)信号稳定, 在多点通信中, A和B线应连接到每个设备的相应引脚, 在总线两端添加120Ω的终端电阻。

T/BICA 010—2025

6.1.2.3 RS-232通常使用DB-9、DB-25或Micro-USB连接器, 主要引脚包括TX、RX、数据接收、VCC(主电源)、GND(接地)等。

6.1.2.4 以太网接口(Ethernet)包括以太网网卡、以太网交换机和以太网交换机等, 应支持IEEE 802.3系列标准。

6.1.2.5 微功率无线接口应支持LoRa、NB-IoT、4G/LTE、5G等通信制式。

6.1.2.6 载波通信接口应支持FSK、ASK、PSK、QPSK、16-QAM、64-QAM等调制方式, 具体接口定义如下:

a) 1、2: 载波A和载波B信号输入端;

b) 3、4: 载波C和载波D信号输入端;

c) 5、6: 载波E和载波F信号输入端;

d) 7、8: 载波G和载波H信号输入端;

e) 9、10: 载波I和载波J信号输入端;

f) 11、12: 公共地; 用于增加安全裕度;

g) 13、14: 载波K和载波L信号输入端。

6.1.3 电气特性

6.1.3.1 RS-232接口“1”表示逻辑“0”, “0”表示逻辑“1”, 信号电平符合EIA-485标准, 接收器输入电压为-12V至+12V, 驱动器输出电流为1mA至30mA, 传输距离应不超过15m。

6.1.3.2 RS-485接口“1”表示逻辑“0”, “0”表示逻辑“1”, 信号电平符合EIA-485标准, 接收器输入电压为-12V至+12V, 驱动器输出电流为1mA至30mA, 传输距离应不超过1200m。

6.1.3.3 USB接口应符合USB 2.0或USB 3.0标准, 数据传输速率应符合USB标准, 接口应支持热插拔。

6.1.3.4 以太网接口应符合IEEE 802.3标准, 接口应支持全双工通信, 传输速率应符合IEEE 802.3标准, 接口应支持PoE供电。

6.1.3.5 微功率无线接口, 应符合国家无线电管理委员会的相关规定, 接口应支持低功耗模式。

6.1.3.6 载波通信接口, 应符合国家无线电管理委员会的相关规定, 接口应支持低功耗模式。

6.2 数据通信协议标准

6.2.1 物理层协议

6.2.1.1 高速数据传输(4Kbps)物理层

6.2.1.1.1 采用工业以太网(IPv4/IPv6)技术, 支持多种网络方式, 包括BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM等, 应采用不同速率调制技术和数据编码方式。

6.2.1.1.2 支持多种调制, 如0.7~12MHz, 根据带宽需求动态选择调制技术。

6.2.1.1.3 支持多速率传输, 包括10Mbps、100Mbps、1Gbps, 可根据带宽需求动态调整。

6.2.1.1.4 支持Turbo编码, 采用先进技术提高信号的抗干扰能力和传输可靠性。

6.2.1.1.5 支持多种调制技术, 包括正交幅度调制(QAM)、正交频分复用(OFDM)等, 提高系统的灵活性和适应性。

6.2.1.1.6 支持多种调制技术, 包括正交幅度调制(QAM)、正交频分复用(OFDM)等, 提高系统的灵活性和适应性。

6.2.1.2 无线通信(4Kbps)物理层

6.2.1.2.1 应采用FSK技术, 支持多种调制方式, 如BPSK、QPSK、16-QAM、64-QAM等。

6.2.1.2.2 支持多种调制, 根据带宽需求动态选择调制技术。

6.2.1.2.3 支持多速率传输, 包括10Mbps、100Mbps、1Gbps, 可根据带宽需求动态调整。

6.2.1.2.4 支持Turbo编码, 采用先进技术提高信号的抗干扰能力和传输可靠性。

6.2.1.2.5 支持多种调制技术, 包括正交幅度调制(QAM)、正交频分复用(OFDM)等, 提高系统的灵活性和适应性。

6.2.1.2.6 支持多种调制技术, 包括正交幅度调制(QAM)、正交频分复用(OFDM)等, 提高系统的灵活性和适应性。

6.2.2 链路层协议

6.2.2.1 应支持高级数据链路控制(HDLC)链路层和高级数据链路控制(HDLC)链路层。

T/BICA 010—2025

6.2.2.2 应采用基于帧结构的时分复用制, 网络稳定高效。支持中央控制、代理控制和发现信标等多种信标类型。

6.2.2.3 定义MAC帧的格式, 包括帧头、帧校验和帧尾, 帧头包含版本、TL、帧类型、帧长等信息。

6.2.2.4 应支持多址接入控制, 包括TDMA和CDMA/CA机制。

6.2.2.5 应采用循环冗余校验(CRC)算法, 数据接收时应进行校验, 确保数据完整性。

6.2.2.6 应支持多种路由、代理管理、心跳检测等功能。

6.2.2.7 定义多种管理消息, 用于网络组网、维护和故障诊断, 网络应长期稳定运行。

6.2.2.8 应具备网络自动优化功能, 根据网络状态变化, 对网络拓扑进行实时优化。

6.2.3 应用层协议

6.2.3.1 功能定义

应用层协议应包含中央协调器(CO)与站点(STA)之间的数据交互过程, 主要涵盖以下业务:

a) 抄表业务: 包括传输主抄表、并发抄表等;

b) 校时业务: 用于同步网络中设备的时间一致性;

c) 从站主动注册: 支持设备的动态注册与管理;

d) 事件上报业务: STA主动上报事件状态, CO进行响应, 支撑事件优先级上报;

e) 升级业务: 包括固件升级的全流程管理, 设备更新可靠, 支撑差分升级;

f) 台区作业关系识别: 采集分析台区特征信息, 实现精准识别;

g) 精准校时: 提供高精度的时间同步机制;

h) 查询ID信息: 查询设备的芯片ID和模块ID;

i) 抄表器报文: 抄表器与CO或STA之间的通信报文, 支持多种传输和控制功能。

6.2.3.2 报文结构

6.2.3.2.1 通用报文格式, 包含报文序号(区分不同业务)、报文ID(标识具体业务)、报文控制字(默认为0)等基本字段。

6.2.3.2.2 不同业务报文有特定格式, 如抄表报文包含协议版本号、报文头长度、配置字、转发数据帧类型、转发数据帧、报文序号、设备时间戳、选项字等字段; 校时报文包含协议版本号、报文头长度、数据帧序号等。

6.2.3.3 业务流程

6.2.3.3.1 抄表业务流程 CO向STA发送抄表命令, STA通过电能表或采集器获取数据后返回抄表结果。

6.2.3.3.2 从节点注册流程, 包括主动注册、查询注册结果和停止注册, 优化网络中设备的动态管理和识别。

6.2.3.3.3 校时业务流程 CO向STA发送校时命令, STA通过电能表进行时间同步。

6.2.3.3.4 事件上报流程 STA主动上报事件状态, CO进行响应或缓冲区满响应。

6.2.3.3.5 升级业务流程, 涵盖开始升级、传输文件数据、查询升级状态和执行升级等步骤。

6.2.3.3.6 台区作业关系识别流程, 通过采集台区特征信息, 实现台区特征信息的采集与分析。

6.2.3.4 报文优先级

应通过报文控制字, 使用层报文业务类型定义优先级, 按优先级从高到低排序。

6.2.3.5 安全机制

报文加用于标识报文的信任安全机制, 包括明文传输、数据机密性保护、数据完整性保护和数据全面保护等模式。

6.2.3.6 软件接口

6.3.1 API设计



T/BICA 010—2025

6.3.1.1 应用程序编程接口 (API) 应遵循易于使用, 允许第三方开发接入系统功能;

6.3.1.2 API 应支持常用的编程语言 (Python、Java、C++、C#), 并具有详尽的文档说明;

6.3.1.3 应具有详细的 API 文档, 包括每个接口的参数说明、返回值、错误码、示例代码等;

6.3.1.4 API 应具有版本管理, 接口应具有兼容性和稳定性, 版本更新应提供详细的变更日志;

6.3.2 SDK 开发工具包

6.3.2.1 应具有完整的软件开发工具包 (SDK), 包含示例代码、测试工具和技术支持服务;

6.3.2.2 SDK 应包含丰富的示例代码, 便于用户快速集成;

6.3.2.3 应具备调试工具, 调试工具应支持日志输出、断点调试、性能分析等功能;

6.3.2.4 应具备技术支持服务, 包括在线文档、社区支持、技术咨询等;

6.3.3 中间件服务

6.3.3.1 应具备对第三方服务接口, 支持 HTTP (网络层协议) 或其他网络层协议;

6.3.3.2 应具备日志记录服务接口, 支持不同级别的日志记录, 如调试、信息、警告、错误等; 日志应包含时间戳、日志级别、日志内容等信息;

6.3.3.3 应具备配置管理服务接口, 支持动态配置更新和系统参数; 配置管理应支持多种配置格式, 如 JSON、XML、YAML 等;

6.3.3.4 应具备鉴权管理服务接口, 支持多种鉴权算法, 如 AES、RSA 等; 鉴权服务应具有详细的 API 文档和示例代码;

6.3.3.5 应具备访问控制管理服务接口, 支持用户对权限管理, 访问控制应支持多种认证方式, 如用户名/密码、数字证书、OAuth 等;

7 安全、维护与隐私保护

7.1 数据加密

7.1.1 传输层加密

7.1.1.1 应采用 TLS/SSL 等安全协议对所有通过网络传输的数据进行加密;

7.1.1.2 应支持多种加密算法, 如 AES、RSA 等;

7.1.1.3 使用数字证书进行身份验证, 证书应由受信任的证书颁发机构 (CA) 签发, 定期更新和替换;

7.1.2 存储层加密

7.1.2.1 本地存储的数据, 应采用 AES、ECC、SM2 等加密算法;

7.1.2.2 应采用密钥管理机制, 支持密钥生成、存储、更新和销毁, 密钥应存储在硬件安全模块 (HSM) 或加密芯片中;

7.1.2.3 在进行数据备份时, 应对备份数据进行加密, 备份加密应支持多种加密算法, 如 AES-256;

7.2 访问控制

7.2.1 身份验证

7.2.1.1 应采用多种身份验证机制, 如用户名/密码结合令牌令牌或生物特征识别;

7.2.1.2 应支持多种认证方法, 如指纹识别、人脸识别、智能眼镜、智能手表;

7.2.1.3 应采用安全认证协议, 如 OAuth、SAML 等, 支持单点登录 (SSO) 和联合身份认证;

7.2.2 权限管理

7.2.2.1 角色基于访问控制 (RBAC), 应定期更新权限管理列表, 根据用户角色分配不同的操作权限, 授权人应具有访问权限管理权限, 应符合 GB/T 22080 的规定;

7.2.2.2 应支持动态权限分配和调整, 根据用户的实时需求和任务需求灵活调整权限, 权限分配应记录在日志中;

7.2.2.3 应遵循最小权限原则, 用户仅被授予完成其工作所必需的最小权限;

8

T/BICA 010—2025

7.3 数据隐私保护

7.3.1 数据匿名化

7.3.1.1 在数据采集和传输过程中, 应对数据进行匿名化处理, 去除数据中的个人信息和敏感信息, 保护用户的隐私;

7.3.1.2 应对采集到的数据进行脱敏处理, 采用数据脱敏算法, 对数据中的敏感信息进行替换、加密、变形等操作;

7.3.2 隐私保护政策

7.3.2.1 应具备隐私保护政策, 明确数据的收集、使用、存储、共享等规则, 隐私保护政策应向用户公开, 告知用户数据的处理方式和保护措施, 取得用户的同意;

7.4 安全与维护

7.4.1 网络安全措施

7.4.1.1 应对系统进行全面的安全评估, 并制定相应的安全策略, 将系统隔离在独立的网络中, 不与其他网络共享, 防止网络攻击通过其他网络入侵系统;

7.4.1.2 应安装防火墙、入侵检测系统 (IDS) 等, 实时监控网络状况, 快速发现网络攻击行为, 防止网络攻击对系统造成损害;

7.4.2 定期维护

7.4.2.1 系统应进行定期维护, 包括硬件设备的检查、软件系统的更新、数据备份等, 具体要求如下:

- a) 硬件设备检查: 每季度进行一次, 包括但不限于数据采集终端、双模通信模块、数据集中器、服务器系统;
- b) 软件系统更新: 每半年进行一次, 包括但不限于操作系统、应用程序、固件;
- c) 数据备份: 每天进行一次, 备份数据应存储在至少两个不同的地理位置;

7.4.3 系统监控和日志管理

7.4.3.1 应建立完善日志记录系统, 记录系统的所有操作和事件, 发现系统异常时, 管理员应及时检查日志, 采取相应措施;

7.4.3.2 针对特定事件, 如安全漏洞、攻击行为等, 应建立告警机制, 及时发现解决;

7.5 数据收集系统的合规性要求

7.5.1 使用符合国家标准的产品

7.5.1.1 物联网设备应符合 GB/T 37044 的安全参考模型的规定, 实施端到端安全防护;

7.5.2 技术参数透明

7.5.2.1 采集设备的所有功能应公开透明;

8 测试与验收

8.1 测试方法

8.1.1 接口测试

8.1.1.1 测试目标

8.1.1.1.1 验证系统各组件之间的软件接口是否正常工作, 包括 API 设计、SDK 开发工具包、中间件服务;

8.1.1.2 测试方法

8.1.1.2.1 API 设计测试

8.1.1.2.1.1 应验证 API 是否提供清晰且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.2 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.3 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.4 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.5 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.6 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.7 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.8 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.9 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.10 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.11 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.12 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.13 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.14 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.15 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.16 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.17 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.18 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.19 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.20 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.21 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.22 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.23 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.24 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.25 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.26 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.27 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.28 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.29 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.30 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.31 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.32 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.33 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.34 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.35 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.36 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.37 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.38 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.39 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.40 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.41 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.42 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.43 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.44 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.45 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.46 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.47 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.48 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.49 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.50 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.51 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.52 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.53 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.54 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.55 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.56 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.57 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.58 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.59 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.60 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.61 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.62 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.63 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.64 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.65 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.66 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.67 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.68 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.69 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.70 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.71 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.72 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.73 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.74 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.75 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.76 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.77 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.78 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.79 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.80 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.81 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.82 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.83 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.84 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.85 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.86 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.87 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.88 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.89 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.90 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.91 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.92 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.93 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.94 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.95 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.96 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.97 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.98 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.1.99 应验证 API 是否提供清晰的且易于使用的接口, 支持多种编程语言, 提供详尽的文档说明;

8.1.1.2.2 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.1 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.2 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.3 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.4 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.5 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.6 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.7 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.8 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.9 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.10 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.11 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.12 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.13 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.14 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.15 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.16 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.17 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.18 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.19 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.20 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.21 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.22 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.23 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.24 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.25 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.26 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.27 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.28 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.29 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.30 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.31 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.32 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.33 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.34 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.35 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.36 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.37 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.38 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.39 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.40 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.41 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.42 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.43 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.44 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.45 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.46 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.47 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.48 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.49 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.50 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.51 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.52 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.53 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.54 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.55 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.56 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.57 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.58 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.59 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.60 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.61 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.62 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.63 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.64 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.65 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.66 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.67 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.68 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.69 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.70 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.71 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.72 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.73 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.74 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.75 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.76 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.77 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.78 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.79 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.80 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.81 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.82 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.83 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.84 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.85 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.86 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.87 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.88 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.89 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.90 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.91 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.92 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.93 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.94 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.95 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.96 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.97 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.98 冗余设计测试

8.1.1.2.2.1.99 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.1 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.2 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.3 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.4 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.5 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.6 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.7 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.8 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.9 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.10 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.11 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.12 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.13 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.14 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.15 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.16 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.17 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.18 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.19 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.20 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.21 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.22 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.23 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.24 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.25 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.26 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.27 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.28 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.29 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.30 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.31 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.32 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.33 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.34 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.35 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.36 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.37 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.38 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.39 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.40 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.41 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.42 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.43 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.44 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.45 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.46 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.47 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.48 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.49 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.50 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.51 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.52 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.53 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.54 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.55 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.56 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.57 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.58 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.59 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.60 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.61 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.62 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.63 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.64 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.65 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.66 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.67 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.68 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.69 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.70 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.71 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.72 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.73 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.74 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.75 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.76 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.77 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.78 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.79 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.80 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.81 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.82 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.83 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.84 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.85 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.86 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.87 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.88 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.89 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.90 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.91 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.92 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.93 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.94 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.95 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.96 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.97 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.98 冗余设计测试

8.1.1.2.2.2.99 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.1 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.2 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.3 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.4 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.5 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.6 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.7 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.8 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.9 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.10 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.11 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.12 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.13 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.14 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.15 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.16 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.17 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.18 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.19 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.20 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.21 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.22 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.23 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.24 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.25 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.26 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.27 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.28 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.29 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.30 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.31 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.32 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.33 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.34 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.35 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.36 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.37 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.38 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.39 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.40 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.41 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.42 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.43 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.44 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.45 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.46 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.47 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.48 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.49 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.50 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.51 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.52 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.53 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.54 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.55 冗余设计测试

8.1.1.2.2.3.5



T/BICA 010—2025

系统应具备设计中规定的所有功能,各功能按设计与工作,无功能缺失、功能测试用例经全部通过,系统在各种情况下均能正常工作,具体功能与性能要求如下:

- 数据架集前端采集与传输门限和策略处理功能正常;
- 双按器停转从有线和无线相位功能正常,自动切换机制有效;
- 数据架集前端的采集与处理功能正常,通信状态监测功能有效;
- 数据架集前端的采集与处理功能正常,分析和显示功能正常;
- 系统应正确实现用户的功能性要求,包括生产与测试、质量管理、物料跟踪、设备管理等。

6.2.2 性能指标标准

系统性能指标应符合设计要求,需采集数据精准、稳定、处理能力、存储与传输能力、稳定性与可靠性,性能测试结果显示系统在最高负载下仍能保持良好的性能表现,具体性能指标要求如下:

- 数据架集前端采集与传输门限处理功能符合设计或规范要求;
- 数据架集前端的采集与处理功能符合设计或规范要求;
- 数据架集中数据架集处理和传输能力符合设计或规范要求;
- 数据架集前端采集与传输能力符合设计或规范要求;
- 系统的响应时间、处理能力,并发用户数等性能指标应符合设计或规范要求。

6.2.3 可靠性测试验收标准

系统应具备高可靠性和稳定性,能够在长时间运行中保持稳定,具备良好的容错能力和快速的恢复能力,具体可靠性验收要求如下:

- 数据架集前端的MTBF应不低于50000h,故障恢复时间不超过30min;
- 双按器停转MTBF应不低于30000h,故障恢复时间不超过15min;
- 数据架集中数据的MTBF应不低于10000h,故障恢复时间不超过60min;
- 数据架集前端的MTBF应不低于10000h,故障恢复时间不超过120min。

6.2.4 安全性评估

系统应具备完善的数据安全与隐私保护措施,无安全隐患,安全测试结果显示系统能够有效抵御各种攻击,数据加密、访问控制等安全措施有效,具体安全评估要求如下:

- 数据加密和身份认证机制有效;
- 异常行为和异常安全策略功能正常;
- 通信数据的抗干扰能力和数据完整性符合要求。

6.2.5 兼容性

系统应具备良好的兼容性,支持多种硬件设备、操作系统和软件接口,无兼容性问题和兼容性测试结果显示系统在不同环境下均能稳定运行,具体兼容性要求如下:

- 硬件设备的兼容性良好,如数据架集终端、双按器终端等;
- 操作系统的兼容性良好,如Windows、Linux、macOS;
- 浏览器的兼容性良好,如Chrome、Firefox、Safari。

6.2.6 灾备能力验收

6.2.6.1 系统应能自动完成数据备份,备份数据完整且加密存储,数据恢复时间不超过2h,恢复后的数据应完整无缺。

6.2.6.2 硬件冗余、网络冗余和电源冗余设计应能正常工作,各冗余设备故障应在故障发生时无缝接管工作,系统在冗余设备故障切换过程中,数据连续性不受影响。

6.2.6.3 系统应在1min内完成数据检测与切换,切换过程中数据丢失不超过1s的数据量。

6.2.6.4 灾备恢复计划应能有效执行,恢复时间目标(RTO)和恢复点目标(RPO)应符合设计或规范要求,系统应在实际灾备发生时快速恢复业务。

6.2.7 合规性要求

数据架集和处理过程应合法透明,具体合规性要求如下:

12

T/BICA 010—2025


- 遵循合法、正当、必要的原则,不得采集与业务无关的个人数据;
- 采集的个人信息进行数据最小化处理,避免过度收集;
- 应获得用户的明确授权,并在采集过程中保持透明;
- 在数据采集和传输过程中,应采用先进的加密技术;
- 对内部员工和合作伙伴的数据访问权限应严格控制;
- 应建立定期的合规审查机制。



13

T/BICA 010—2025

中华人民共和国
团体标准
宽带双模通信数据架集系统技术规范
T/BICA 010—2025
*
北京工业合作协会
网址 www.bjgonghe.org.cn
*
开本 880×1230 1/16 印张 1.5 字数 13.2千字
2025年5月第一版 2025年6月第一次印刷
*
如有印刷差错 由北京市工业合作协会调换
版权专有 侵权必究
举报电话: 010 68844069



T/BICA 010—2025



9 团体标准 《HPLC 双模通信系统技术规范》

北京市工业合作协会文件

京工合函(2025)14号

关于同意青岛拓维科技有限公司参加《一二次融合柱上断路器》等三项团体标准编制的函

青岛拓维科技有限公司:

根据《北京市工业合作协会团体标准管理办法》的要求,由北京市工业合作协会归口管理,北京市工业合作协会组织制定的《一二次融合柱上断路器》(标准项目计划号:2024-028-BICA)、《宽带双模通信数据采集系统技术规范》(标准项目计划号:2024-015-BICA)、《HPLC 双模通信系统技术规范》(标准项目计划号:2024-016-BICA)团体标准已开展制定工作。

依据北京市工业合作协会关于在团体标准制修订工作中充分发挥企业作用的原则,并自愿承担相应义务的承诺,经研究决定,同意贵公司作为该团体标准的参编单位,参与标准起草、研讨等工作。





10 团体标准《一二次融合柱上断路器》

北京市工业合作协会文件

京工合函(2025)14号

关于同意青岛拓维科技有限公司参加《一二次融合柱上断路器》等三项团体标准编制的函

青岛拓维科技有限公司:

根据《北京市工业合作协会团体标准管理办法》的要求,由北京市工业合作协会归口管理,北京市工业合作协会组织制定的《一二次融合柱上断路器》(标准项目计划号:2024-028-BICA)、《宽带双模通信数据采集系统技术规范》(标准项目计划号:2024-015-BICA)、《HPLC 双模通信系统技术规范》(标准项目计划号:2024-016-BICA)团体标准已开展制定工作。

依据北京市工业合作协会关于在团体标准制修订工作中充分发挥企业作用的原则,并自愿承担相应义务的承诺,经研究决定,同意贵公司作为该团体标准的参编单位,参与标准起草、研讨等工作。





11 团体标准《配电自动化智能终端即插即用技术规范》

The screenshot shows the 'National Group Standard Information Platform' website. The navigation bar includes: 首页, 标准化活动, 社会团体, 团体标准, 监督抽查, 良好行为评价, 教育与培训, 出版物, 常见问题. A '热点关注' section highlights a notice from the China Association of Material Testing Technology Alliance regarding the review of 13 group standards. The '团体标准' section is active, showing a search interface with a dropdown for '标准编号' and buttons for '搜索' and '高级搜索'. A table titled '标准列表' displays the search results.

序号	团体名称	标准编号	标准名称	公布日期	状态	详细	购买信息
1	中国电力技术市场协会	T/CET 504—2025	配电自动化智能终端即插即用技术规范	2025-05-20	现行	详细	不可出售



[注册](#) | [个人登录](#) | [团体登录](#)

全国团体标准信息平台

首页
标准化活动
社会团体
团体标准
监督抽查
良好行为评价
教育与培训
出版物
常见问题

热点关注: 中关村材料试验技术联盟关于召开《钢板 残余应力 超声检测方法》等十三项团体标准审定会暨标准立项论证会的通知 [more](#)

中国电力技术市场协会自我承诺

中国电力技术市场协会发布的T/CET 504—2025《配电自动化智能终端插即用技术规范》团体标准遵循开放、公平、透明、协商一致和促进贸易和交流的原则，按照在本平台公布的《标准制定程序文件_CET》制定，T/CET 504—2025《配电自动化智能终端插即用技术规范》团体标准规定的内容符合国家有关法律、法规和强制性标准的要求，没有侵犯他人合法权益。

中国电力技术市场协会在自愿基础上作出承诺，并对以上承诺内容的真实性负责。

中国电力技术市场协会
2025年05月20日

团体详细信息			
团体名称	中国电力技术市场协会		
登记证号	5110000500012972X	发证机关	中华人民共和国民政部
业务范围	行业管理、信息交流、业务培训、专业展览、书刊编辑、国际合作、咨询服务		
法定代表人/负责人	左晓文		
依托单位名称			
通讯地址	北京市西城区广安门大街168号钢琴国际大厦A座8层806		邮编: 100055

标准详细信息	
标准状态	现行
标准编号	T/CET 504—2025
中文标题	配电自动化智能终端插即用技术规范
英文标题	Technical specification for plug and play of intelligent remote terminal unit of distribution automation
国际标准分类号	29.040.01 绝缘流体综合
中国标准分类号	
国民经济分类	D4420 电力供应
发布日期	2025年03月31日
实施日期	2025年06月01日
起草人	徐格锐、张金帅、许春峰、张志华、赵连强、王国超、韩超、刘林、傅强、郭志民、张峰华、邓威、刘海清、方直、李天涛、任双双、赵春平、寿叶琳、胡斌、肖泽龙、陈小军、鲁未、万高军、魏文辉、谢芮芮、尚博文、董轩、王敬华、韩菲、曾俊、赵传强、邵会权
起草单位	国网河南省电力公司电力科学研究院、江苏米格电气集团股份有限公司、易源士创信息科技有限公司、烽火通信科技股份有限公司、东方电子股份有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、河南九城腾龙信息工程有限公司、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、石家庄林电气股份有限公司、南京凌易能源技术有限公司、北京智芯微电子科技有限公司、国网江苏省电力公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司信息通信分公司、上海南缘电力科技有限公司、威胜能源科技股份有限公司、上海宏力达信息技术有限公司、南方电网电力科技股份有限公司、武汉深流信息技术有限公司、江苏征速科技股份有限公司、山东科汇电力自动化股份有限公司、河南九城思群电力技术有限公司、北京三瑞互联科技股份有限公司、南京海兴电网技术有限公司、 青岛拓维科技有限公司
范围	<p>本文件规定了配电自动化智能终端插即用技术相关的总体要求、模型规范、通信方式与通信协议、功能要求、性能指标及安全防护要求。本文件适用于中压10kV（含6kV、20kV）配电网配电自动化智能终端插即用的设计、研发、生产、试验和验收。注：安装在配电网台区配电变压器的配变终端参照使用。</p> <p>本文件规定了配电自动化智能终端插即用技术相关的总体要求、模型规范、通信方式与通信协议、功能要求、性能指标及安全防护要求，适用于中压10kV（含6kV、20kV）配电网配电自动化智能终端插即用的设计、开发、生产、试验和验收，并附有8个资料性附录。</p> <p>1.范围。明确了标准的内容及适用范围，本标准适用于中压10kV（含6kV、20kV）的馈线终端、站所终端，安装在配电网台区配电变压器侧的智能配变终端也可参照使用，以便兼容中低压配电网现有标准。</p> <p>2.规范性引用文件。列出了标准中的规范性引用文件，将标准涉及的行业相关国标、行标、IEC国际标准进行了引用。</p> <p>3.术语和定义。对标准中涉及的术语进行了定义，包括配电自动化终端、信息模型、终端插即用技术、对象元素、模型映射、通信服务映射、主题、注册、自描述文件等，以便理清数据、模型、通信协议三者之间的关系。模型映射主要指IEC 61850与IEC CIM之间的模型映射，通信服务映射主要指信息模型定义的服务和对象映射到具体的通信协议上。</p> <p>4.缩略语。涉及的英文缩写在增加的“缩略语”章节中，将英文全称和中文名称列出。</p> <p>5.总体要求。对配电自动化智能终端插即用技术支持的模型、协议、具备的功能及安全要求进行了阐述，对配电自动化系统物理设备进行了抽象化描述，即插即用技术需要支持一/二区生产控制大区的配电自动化主站和三/四区管理信息大区的配电自动化主站。</p> <p>6.模型规范。对一般建模要求、模型映射原则、终端模型描述要求、终端模型规范进行了阐述。本标准所提模型主要包含DL/T 860的服务、对象模型和拓扑模型，也可采用DL/T 890的拓扑模型，DL/T 860和DL/T 890的模型映射关系，DL/T 860和DL/T 1080的模型映射关系，模型映射的原则参照IEC 62361-102标准，并在附录A中举例说明。</p> <p>终端模型描述要求对模型型号的标识，不同型号类型终端，不同厂家的模型模板版本进行定义，针对集中式DTU和分散式DTU间隔，按照功能划分和所连接的物理设备类型划分进行定义，并在附录C中增加了SCADA基本用例来描述怎么配置终端模型并下发至终端，为终端厂家提供参考。</p> <p>7.通信方式与通信协议。定义了终端设备与主站、终端之间的通信方式及通信协议，将模型与DDS协议的映射，模型与MQTT协议的映射、模型与101/104协议的映射关系进行简要描述并在附录E、附录F、附录G中举例说明，为传统配电网升级改造提供参考。</p> <p>8.即插即用功能要求。明确了终端插即用的功能，并用状态图描述了配电自动化终端与主站间的即插即用接入流程，并对接入过程中配电自动化终端自发现、自动注册、拓扑同步等功能进行了详细描述，可避免歧义，另外也描述了配电自动化终端插即用接入对主站前置和主站系统的功能要求。</p> <p>9.性能要求。对即插即用的流程每个环节涉及到的性能要求，定量化指标以表格形式呈现。定量的性能指标在物理通信环境允许条件下的参考值。</p> <p>10.安全防护。网络安全防护要求遵循国家、行业相关网络安全要求，以业务需求为导向，综合考虑系统及设备面临的安全风险，包括本体安全、与主站间数据交互安全、与终端间数据交互安全。即插即用功能安全防护的逻辑顺序在附录H中进行具体描述。</p>
是否包含专利信息	否
标准文本	不公开



ICS 29.240.01
CCS F 21



团 体 标 准

T/CET 504—2025

配电自动化智能终端即插即用技术规范

Technical specification for plug and play of intelligent remote terminal
unit of distribution automation

2025-03-31 发布

2025-06-01 实施

中国电力技术市场协会 发布
中国标准出版社 出版

T/CET 504—2025

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 3

5 总体要求 3

6 模型规范 4

6.1 建模要求 4

6.2 模型封装原则 4

6.3 智能终端模型描述 4

6.4 远端设备的基本信息模型 5

6.5 远端设备的功能模型 5

6.6 远端设备的拓扑模型 6

7 通信方式与通信协议 6

7.1 通信方式 6

7.2 通信协议 6

7.3 模型数据与通信协议的映射 6

8 功能要求 7

8.1 即插即用流程 7

8.2 智能终端自愈功能 8

8.3 智能终端注册功能 8

8.4 智能终端拓扑自愈功能 8

8.5 智能终端即插即用启动的功能要求 9

9 性能要求 9

10 安全防护要求 10

10.1 一般要求 10

10.2 智能终端与主站安全 10

10.3 智能终端之间安全 11

附录 A (资料性) DL/T 850 框架类与 CIM 类模型映射规则 12

附录 B (资料性) 分布式馈线自动化功能及性能要求 13

附录 C (资料性) SCADA 专家信息模型的样例 14

附录 D (资料性) JSON 描述模型 21

附录 E (资料性) 模型与 DDS 协议映射规则 25

T/CET 504—2025

附录 F (资料性) 模型与 MQTT 协议映射规则 26

附录 G (资料性) 模型数据与 IED 协议映射规则 26

附录 H (资料性) 物联网协议注册加解密流程 22

T/CET 504—2025

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分: 标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国电力技术市场协会提出并归口。

本文件起草单位: 国网河南省电力公司电力科学研究院、江苏南瑞电气有限公司、葛州坝信息科技(南京)有限公司、迪米通信科技股份有限公司、东方电子股份有限公司、国电南瑞科技股份有限公司、河南九城腾龙信息工程有限公司、国网湖南省电力有限公司电力科学研究院、石家庄科林电气股份有限公司、南京俊思能源技术有限公司、北京智芯微电子科技有限公司、国网江苏省电力有限公司电力科学研究院、国网浙江省电力有限公司信息通信分公司、上海国电电力科技股份有限公司、威能能源技术有限公司、上海思力沃信息技术有限公司、南方电网电力科技股份有限公司、武汉深鉴信息技术有限公司、上海思力沃信息技术有限公司、山东科汇电力自动化股份有限公司、河南九城腾龙电力技术有限公司、北京三带互联科技股份有限公司、南京海兴电网技术有限公司、青岛拓维科技股份有限公司。

本文件主要起草人: 徐鹤岭、张金峰、许春峰、张志宇、总德斌、王雨霖、韩磊、李强、傅强、郭志民、张新华、葛斌、刘海博、方鑫、任欢欢、赵春平、梅叶琳、胡斌、肖泽龙、陈小军、曹未、方商家、敬文彬、赵再青、马博文、董珂、王敏华、林菲、曹俊、赵博源、邵金成。

本文件在起草过程中如有意见和建议, 请反馈至中国电力技术市场协会标准化技术委员会秘书处(地址: 北京市西城区广安门外大街 188 号国睿国际大厦 A 座 809, 邮编: 100053)。

T/CET 504—2025

配电网自动化智能终端即插即用技术规范

1 范围

本文件规定了配电网自动化智能终端即插即用技术相关的总体要求、模型规范、通信方式与通信协议、功能要求、性能指标要求及安全防护要求。

本文件适用于中压 10 kV 至 5 kV、20 kV 配电网配电网自动化智能终端即插即用设计、开发、生产、试验和验收。

注: 安装在配电网的智能终端设备的即插即用功能。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中, 注日期的引用文件, 仅该日期对应的版本适用于本文件; 不注日期的引用文件, 其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 28815 电力系统实时动态监测系统技术规范

GB/T 35732—2017 配电网自动化智能终端技术规范

DL/T 634.5101 远动设备及系统 第 5-101 部分: 传输规约基本远动任务配置标准(IEC 60870-5-101, 3509, IEDT)

DL/T 634.5104 远动设备及系统 第 5-104 部分: 传输规约采用标准传输协议的 IEC 60870-5-101 网络访问

DL/T 721—2024 配电网自动化系统远方终端

DL/T 850(新名称部分) 电力自动化通信网络和系统

DL/T 890 能量管理系统应用程序接口(EMS-API)

DL/T 1080 集电应用集成远动管理的系统接口

DL/T 1145—2021 DL/T 850 实施技术规范

IPC 61850-90-5 电力应用自动化用通信网络和系统 第 90-5 部分: 配电网自动化系统

IEC 61968-102 电力系统的能源系统 第 102 部分: CIM-IEC 51650 协调接口定义语言 1.1: CIM 规范(Interface Definition Language 1.1, OMG specification, formal/2017-05-07)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 配电网自动化智能终端 intelligent remote terminal unit of distribution automation

安装在 10 kV 至 5 kV、20 kV 配电网中远方监测与控制单元的总称。



T/CET 504—2025

注：本文件中被加粗斜体术语、控制、保护、远动装置和通信等术语均取自《GB/T 32231—2017, 3.5, 若修改》
注：在本文件中把来自自动化系统术语称为智能化。
来源：GB/T 32231—2017, 3.5, 若修改

3.2

信息模型 information model

涉及电力自动化系统功能和实现功能的设备的知识。

注：通过本文件的规范, 使知识变得可复利和可再用。采用粗体斜体术语或加粗或设备面而加粗表示。
[来源: IEC/TS 63927—2014]

3.3

终端即插即用技术 plug-and-play of terminal

具有统一的电气和数据结构口、自描述数据模型、通信协议并通过自动配置接入相关系统或设备。

3.4

对象元素 object elements

在配电自动化系统范围内一标识, 具有确定边界及并接状态和行为标识, 对是断点、功能、参数、数据属性等实体类的实例描述。

3.5

模型映射 model mapping

在两种不同类别信息模型之间建立对象元素之间的对应关系。

3.6

通信服务映射 protocol mapping

把信息模型定义的对象和服务映射到通信协议上。

3.7

主题 topic

附加在应用消息上的标签, 服务器门与门与门匹配, 服务器发送应用消息的一个用来给每个匹配的客户端订阅。

3.8

注册 register

将设备、服务等对象信息注册到信息系统中。

3.9

自描述文件 self-description document

通过该文件设备可实现自我描述和自我识别本体的数据对象及服务对象属性, 不需要其他配置文件或额外的信息描述文件。

3.10

电力系统资源 power system resource

电力系统可识别的各类可资源, 通常用对象及其属性之间的关系表示, 就是单独的元件(例如开关), 包含多个元件的设备容器(例如变电站), 组织实体(例如控制中心)等。

3.11

分布式馈线自动化 distributed feeder automation

不依赖主站自动化主站, 通过智能终端之间的通信实现馈线的故障定位、隔离和非故障区域自动恢复供电的功能, 并将处理过程及结果上报到主站自动化主站。

2



T/CET 504—2025

分析功能,如分析元关与网络元关的识别,拆卸元关分析等。按扑变化时,智能终端可正确识别信息连接、删除或修改元关设备的情况。

d) 当网络通信中发生拥塞时,系统应具备重选、拥塞检测和恢复策略等存储处理机制,确保拆卸非功能的可靠性。

e) 智能终端应能存储和管理接收到的元关数据,与主站的连接中断后,智能终端仍能维持最近一次拆卸的拆卸信息。

f) 拆卸元关应具有高优先级策略,以满足实时性要求,例如使用缓存更新策略,只同步更新部分拆卸数据。

g) 拆卸元关功能可采用加密、身份鉴别和访问控制等安全机制,确保传输的拆卸数据的机密性和完整性。

8.5 智能终端拆卸用对主站的功能要求

8.5.1 主站应支持智能终端的拆卸用接入和运行状态管理功能,主站应管理智能终端注册信息并完成二次元关拆卸操作,自动在二次元关更新开模,新建或更新拆卸策略,并自动维护智能终端与元关之间的关联关系,支持查询与控制,保护,撤除更改等基本业务数据交互。

8.5.2 主站应具备 GB/T 28845 的基本功能要求,并符合下列规定:

a) 主站应能管理智能终端注册消息,包含智能终端唯一标识码、通信参数、设备类型、功能配置、拆卸原因等信息,并遵循智能终端唯一 ID 新建或更新拆卸策略模型;

b) 主站应具备一次元关与智能终端关联拆卸功能,可通过拆卸关联拆卸信息自动生成一次元关与二次元关的关联关系,一次元关与拆卸策略、设备、控制策略、设备参数之间的关联;

c) 主站应提供导入过程中以数据流为单位的拆卸策略的设备异动信息按照 DL/T 890.532 要求的格式和内容同步到智能终端;

d) 主站应具备对智能终端发送的数据进行解析和处理的能力,并依据智能终端实时状态生成相应指示警告信息;

e) 主站应提供智能终端设备拆卸功能,方便被接入的智能终端进行全生命周期管理;

f) 主站应支持身份鉴别、数据加密等安全机制,以防止未经授权的设备接入和数据篡改。

9 性能要求

智能终端拆卸用设备注册、设备自我发现、服务自我发现、拆卸同步等功能方面应符合表 1 内性能要求。

表 1 智能终端拆卸用性能要求

序号	功能项	设备子类	性能指标要求
1	设备注册	自愈型	设备自我发现策略在 30 s 内完成注册上报
2	设备自我发现	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
3	设备自我发现	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
4	拆卸同步	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成

9

T/CET 504—2025

b) 智能终端应具备安全管理软件,安全管理软件与安全接入网关建立 TCP 连接,使用 SSAL 协议完成身份认证、密钥协商;

c) 智能终端采用物联网通信协议或无线公网接入主站的安全接入网关,智能终端接入主站时的双向身份认证应采用设备唯一标识码和数字证书相结合的认证方式;

d) 智能终端与主站间采用物联网通信协议完成身份认证,并通过数字签名、对称加密、随机数追加等方式,实现物联网通信协议数据的加密传输。

10.3 智能终端之间安全

智能终端之间安全满足下列要求:

a) 身份鉴别应采用基于中国密码学标准的双向身份认证技术;

b) 数据加解密支持国密算法,业务层应支持安全传输机制,应基于 DTLS 协议或 SSAL 协议等实现传输层加密方式,并在应用层物联网通信协议数据加密机制,实现终端之间的安全交互。

认证加密流程见附录 D。

11

T/CET 504—2025

表 1 智能终端拆卸用性能要求 (续)

序号	设备项	设备子类	性能指标要求
6	设备注册	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
7	UDP 延迟	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
8		自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
9	UDP 吞吐量	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
10		自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
11	UDP 丢包率	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
12		自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
13	UDP 丢包率	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
14		自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
15	UDP 丢包率	自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成
16		自愈型	自我发现策略在 30 s 内完成

注:性能指标在设备注册和拆卸策略传输过程中。

10 安全防护要求

10.1 一般要求

智能终端安全防护应符合下列要求:

a) 应采用国家密码管理局批准的密码算法;

b) 应采用国家密码管理局批准的加密算法,或采用智能终端数据交互和安全接入网关所支持的生成、存储和使用要求;

c) 智能终端信息交互过程应使用安全芯片、数字证书等密码产品的设备,使用和管理应符合国家密码管理的相关规范。

10.2 智能终端与主站安全

智能终端与主站安全交互应符合下列要求:

a) 智能终端通过安全接入网关接入主站,智能终端与安全接入网关的数据采用全量加密的方式;

16

T/CET 504—2025

附录 A
(资料性)

DL/T 860 数据流与 CIM 数据流映射规则

表 A.1 数据流映射规则描述了 DL/T 860 年的主数据流类别与 CIM 的 DL/T 860、DL/T 1869 年的类别映射,数据流类别中的每个数据流都对应一个映射规则。

表 A.1 数据流映射规则

数据流点	数据流描述	关联的 CIM 数据流类别
IEC 61850 T-4	三相电压和电流、电压、功率和阻抗的测量	不同电压等级
PMU、PTOC	基于电压、功率和阻抗的测量	不同电压等级
XBR、CSW、SBR	LN 数据流(测量各种数据,如断路器位置)	断路器
XSW、CSW、SSW	LN 数据流(测量各种数据,如断路器位置)	开关、隔离开关、接地开关、接地开关
YLC、A、TC、SL、TC、AVCO	变电站设备控制数据,如断路器、隔离开关、接地开关、接地开关、接地开关	Tag 数据流 相位转换器功能
ZCAP、ARCO、AVCO	ARCO 数据流(电压、AVCO 数据流(电压)	电压器
ZGEN、AVCO	与发电机之间的数据流	发电机
ZSMR	任何类型的同步机的数据流	同步机

12



```

T/CET 504—2025

(/DOD
DOI desc="Health States" name="Health")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
(/DOD)
DOI desc="载重压" name="IPV")
(SDI name="plsAD")
(SDI name="sVal")
(SDI name="tag")
(DAI name="P" sAddr="YC13")
(/SDI)
(/SDI)
(DAI name="dUP")
(Val)
A PP Voltage Measurements (/Val)
(/DAI)
(/SDI)
(/DOD)
(/LNI)
(/LDevice)
(LDevice desc="一次开关状态" inst="BRST")
(LNI inst="" InClass="LLN0" InType="EG214_LLN0_0")
(LN desc="断路器位置" InType="EG314_XCBR" InClass="XCBR" inst="1")
(DOI name="Pos" desc="断路器位置信号")
(DAI name="sVal" sAddr="YX12")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="q")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="dUP")
(Val)
(/DAI)
(/DOD)
(/LNI)
(/LDevice)
(LDevice desc="一次开关保护" inst="PROT")
(LNI inst="" InClass="LLN0" InType="EG214_LLN0_0")

```

```

T/CET 504—2025

(LN desc="过电流保护信号" InType="EG314_OTOC" InClass="PTOC" inst="1")
(DOI name="PstPTOC1" desc="过流I段保护")
(DAI name="stVal" sAddr="YX18")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="q")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="t")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="dUP")
(Val)
(/DAI)
(/DOD)
(/LNI)
(/LDevice)
(LDevice desc="一次开关蓄" inst="BRALM")
(LNI inst="" InClass="LLN0" InType="EG214_LLN0_0")
(LN desc="通信故障" InType="EG314_GGIO" InClass="GGIO" inst="1" prefix="Reser")
(DOI name="Alm1" desc="通信故障信号")
(DAI name="stVal" sAddr="YX18")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="q")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="t")
(Val)
(/DAI)
(DAI name="dUP")
(Val)
(/DAI)
(/DOD)
(/LNI)
(/LDevice)
(LDevice desc="一次开关控制" inst="CTRL")
(LNI inst="" InClass="LLN0" InType="EG214_LLN0_0")
(LN desc="开关控制" InType="EG314_SWI" InClass="CSWI" inst="1")
(DOI desc="Mode" name="Mod")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)

```

```

T/CET 504—2025

(/DAI)
(DAI name="stModel")
(Val)
0 (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
DOI desc="Behaviour" name="Beh")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
DOI desc="Health States" name="Health")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
DOI desc="Line 0 YK" name="Pos")
(SDI name="SBOse")
(DAI name="stVal" sAddr="YK1")
(/SDI)
(SDI name="Oper")
(DAI name="stVal" sAddr="YK1")
(/SDI)
(SDI name="Cancel")
(DAI name="stVal" sAddr="YK1")
(/SDI)
(DAI name="stModel")
(Val)
4 (/Val)
(/DAI)
(DAI name="dUP")
(Val)
Line 0 YK (/Val)
(/DAI)
(DAI name="stbTimeout")
(Val)
2000 (/Val)
(/DAI)
(DAI name="stbClass")
(Val)
0 (/Val)

```

```

T/CET 504—2025

(/DAI)
(DAI name="stVal" sAddr="YX1")
(/DOD)
(/LNI)
(/LDevice)
(LDevice desc="二次IED控制" inst="IMFAS")
(LNI inst="" InClass="LLN0" InType="EG214_LLN0_0")
(LN desc="蓄电池状态" InType="EG214_ZBAT" InClass="ZBAT" inst="1")
(DOI desc="蓄电池电压" name="Val")
(SDI name="tag")
(DAI name="P" sAddr="YC1")
(/SDI)
(DAI name="dUP")
(Val)
BAT Voltage (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
(/LNI)
(/LDevice)
(LDevice desc="二次IED控制" inst="CTRL")
(LNI inst="" InClass="LLN0" InType="EG214_LLN0_0")
(LN desc="蓄电池活化信号" InType="EG214_SGZBTC" InClass="SGZBTC" inst="1")
(DOI desc="Mode" name="Mod")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI)
(DAI name="stModel")
(Val)
0 (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
DOI desc="Behaviour" name="Beh")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI)
(/DOD)
DOI desc="Health States" name="Health")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI)

```



```

T/CET 504—2025

(/DOD
(DOI desc="Battery Active Control" name="(Pos)
(SDI name="SBOse")
(DAI name="ctVal" sAddr="YK;37")
(/SDI
(SDI name="Oper")
(DAI name="ctVal" sAddr="YK;37")
(/SDI
(SDI name="Cancel")
(DAI name="ctVal" sAddr="YK;37")
(/SDI
(DAI name="ctModel")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI
(DAI name="dUP")
(Val)
Battery Active Control (/Val)
(/DAI
(/DAI
(DAI name="shoTimeout")
(Val)
2000 (/Val)
(/DAI
(DAI name="shoClass")
(Val)
0 (/Val)
(/DAI
(/DOD
(/LND
(LN desc="启动重新注册" lcType="EG314_SGLLN0" lcClass="SGLLN0" ins="02")
(DOI desc="Mod" name="Mod")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI
(DAI name="ctModel")
(Val)
0 (/Val)
(/DAI
(/DOD
(DOI desc="Behavior" name="BeV")
(DAI name="stVal")
(Val)
2.

```

```

T/CET 504—2025

1 (/Val)
(/DAD
(/DOD
(DOI desc="Health Status" name="Health")
(DAI name="stVal")
(Val)
1 (/Val)
(/DAD
(/DOD
(DOI desc="Restart Registration" name="Pos")
(SDI name="SBOse")
(DAI name="ctVal" sAddr="YK;37")
(/SDI
(SDI name="Oper")
(DAI name="ctVal" sAddr="YK;37")
(/SDI
(SDI name="Cancel")
(DAI name="ctVal" sAddr="YK;37")
(/SDI
(DAI name="ctModel")
(Val)
1 (/Val)
(/DAI
(DAI name="dUP")
(Val)
Restart Registration (/Val)
(/DAI
(DAI name="shoTimeout")
(Val)
2000 (/Val)
(/DAI
(DAI name="shoClass")
(Val)
0 (/Val)
(/DAI
(/DOD
(/LND
(/LDevice
(LDevice desc="二次 EFD 状态" ins="IRRS")
(LN desc="**" lcClass="L1LN0" lcType="EG314_L1LN0_0")
(LN desc="远方就地位置" lcType="EG314_SGLLN0" lcClass="SGLLN0" ins="0")
(DOI desc="远方就地" name="LocKey")
(DAI name="stVal" sAddr="YK;18")
22.

```

```

T/CET 504—2025

(Val)
(/DAD
(DAI name="q")
(Val)
(/DAD
(DAI name="")
(Val)
(/DAD
(DAI name="dUP")
(Val)
(/DAD
(/LND
(/LDevice
(LDevice desc="公共参数定向" ins="SGPROT")
(LN desc="**" lcClass="L1LN0" lcType="EG314_L1LN0_0")
(LN desc="保护定值" lcType="EG314_SGPROT" lcClass="PTOC" ins="1")
(DOI desc="过流 I 段" name="IP1TOCI")
(SDI name="Mod")
(DAI name="stVal" sAddr="SG;163")
(/SDI
(SDI name="StVal")
(SDI name="eVal")
(SDI name="tag")
(DAI unit="A" name="I" sAddr="SG;21")
(/SDI
(/SDI
(SDI name="OpDIName")
(SDI name="eVal")
(SDI name="tag")
(DAI unit="K" name="I" sAddr="SG;232")
(/SDI
(/SDI
(/DOD
(/LND
(/LDevice
(/Server
(/AccessPoint
(/SCL)
23.

```

```

T/CET 504—2025

附录 D
(资料性)
JSON 格式模型

{
  "downPaths":
  [
    {
      "id": "PD_11100000_10295265",
      "type": "PD_11100000"
    },
    {
      "id": "PD_11100000_10295268",
      "type": "PD_11100000"
    }
  ],
  "upPaths":
  [
    {
      "id": "PD_11100000_10295265",
      "type": "PD_11100000"
    },
    {
      "id": "PD_11200000_1001571973",
      "type": "PD_11200000"
    },
    {
      "id": "PD_30000000_121160841",
      "type": "PD_30000000"
    },
    {
      "id": "PD_30700000_121160833",
      "type": "PD_30700000"
    },
    {
      "id": "PD_30500000_11794944",
      "type": "PD_30500000"
    }
  ]
}
24.

```



T/CET 504—2025

附录 E
资料性
模型与 IHS 协议映射规则

1. 基本数据模型示例

```

module CDC {
  struct CMV;
  struct DPC;
  struct WYE;
  1; /* module CDC */
}

struct CMV
TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CoreAbstractCIC_1;Substation-CDC {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;Vector eVal;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;Quality q;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;Timestamp t;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;ConstructedDA;
  Unit units;
}

struct DPC
TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CoreAbstractCIC_1;Substation-CDC {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CIMModel CIMModel;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DAFEnums; SlotClassKind slotClass;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;BasicDA; INT2UC slotTimestamp;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;Quality q;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlArg slot;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;Timestamp t;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlArg oper;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlArg cancel;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DHAPKind setVal;
}

struct WYE
TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; BusComposCDC {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CMV phaseA;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CMV phaseB;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CMV phaseC;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; CMV name;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; CMV net;
}

```

2. 枚举示例

```

module DAFenums {

```

T/CET 504—2025

```

enum CIMModelKind {
  @value(0) CIMModelKind_unknown;
  @value(1) CIMModelKind_direct_with_normal_security;
  @value(2) CIMModelKind_aba_with_normal_security;
  @value(3) CIMModelKind_direct_with_enhanced_security;
  @value(4) CIMModelKind_aba_with_enhanced_security;
}

enum PhaseFaultDirectionKind {
  @value(0) PhaseFaultDirectionKind_unknown;
  @value(1) PhaseFaultDirectionKind_forward;
  @value(2) PhaseFaultDirectionKind_backward;
}

enum CalcMethodKind {
  @value(0) CalcMethodKind_UNSDCFITFD;
  @value(1) CalcMethodKind_TRUE_RMS;
  @value(2) CalcMethodKind_PTAK_FUNDAMENTAL;
  @value(3) CalcMethodKind_RMS_FUNDAMENTAL;
  @value(4) CalcMethodKind_MIN;
  @value(5) CalcMethodKind_MAX;
  @value(6) CalcMethodKind_AVG;
  @value(7) CalcMethodKind_SDV;
  @value(8) CalcMethodKind_PREDICTION;
  @value(9) CalcMethodKind_RATIE;
  @value(10) CalcMethodKind_P_CLASS;
  @value(11) CalcMethodKind_M_CLASS;
  @value(12) CalcMethodKind_DIFF;
}
1; /* module DAFenums */

```

3. 通用逻辑节点示例

(1) 逻辑化逻辑节点示例

```

struct DomainLN_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LogicalNode {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DerivedCIC_1;FNSSetpointMode Beh;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DerivedCIC_1;FNSSetpointHealth;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DerivedCIC_1;FNSSetpointMode Mod;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; JPL NamePt;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS Loc;
}

struct MMXC_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;DomainLN_1 {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; MV Flt;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; DEL PPV;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;ENG_CalcMethodKind CalcM;
}

```

T/CET 504—2025

```

@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE PE;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE PhV;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE A;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;ENG_PFSigKind PFSig;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; MV TotPF;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE W;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; MV TotVA;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE VA;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; MV TotW;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE VA;
@optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; MV TotVA;
}

(2) 逻辑化保护类逻辑节点示例
struct ProtectionLN_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;FunctionLN_1 {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; INC OpCR;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE FltFA;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; WYE FltVA;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DerivedCIC_1;ENG_FaultMeasuredValueType FltValType;
}

struct CurrentProtectionLN_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;ProtectionLN_1 {
  TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ACT Set;
  TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ACT Op;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; CURVE TmACr;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; CSG TestCh;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; CSD TestAS;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ASG TestMal;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ING MaxOpTmms;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ING MaxOpTmms;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ING OpDITmms;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DerivedCIC_1;ENG_RescCurve TjprRcCr;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ING RsdITmms;
}

struct PTOC_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;CurrentProtectionLN_1 {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ASG StrVal;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;DerivedCIC_1;ENDDirectionMode DirMod;
}

(3) 控制类逻辑节点示例
struct ControllingLN_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;FunctionLN_1 {
  TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS Loc;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS LocKey;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlSPC LocSet;
}

```

T/CET 504—2025

```

struct ControllingLN_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;ControllingLN_1 {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlSPC CmdBeh;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; INC OpCR;
}

struct CSWI_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;ControlledLN_1 {
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ACT OpGr;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS SetOpGr;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ACT OpCls;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS SetCls;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlDPC PosA;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlDPC PosB;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlDPC PosC;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlSPC SetModKey;
}

(4) 控制类逻辑节点示例
struct ControllingLN_1 TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;LN_1;FunctionLN_1 {
  TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS Loc;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; StatusSPS LocKey;
  @optional TC57CIM_1_CIM61850_1;CommonModule_1;CDC; ControlSPC LocSet;
}

```

T/CET 504—2025

附录 F
(资料性)
标识与 MQTT 协议映射样例

F.1 遥测数据样例见表 F.1。

表 F.1 遥测数据与 MQTT 协议映射样例

数据描述	LD	LN	Instr	DO	DA	FC	Key 值
断路器状态	LD0	ZBA1	1	Val	reg.f	MX	LD0/ZBA1/S_XA/\$Val/reg.f
A相电压	LD0	VXU0	1	PhVA	eVal.reg.f	MX	LD0/MXU1/S_MX\$PhVA/eVal.reg.f
4线序 A相电压	BAV01_MEAS	VXU0	1	AlphaA	eVal.reg.f	MX	BAV01_MEAS/MXU1/S_MX\$AlphaA/eVal.reg.f
2线序 C相电压	BAV02_MEAS	VXU0	1	AlphaC	eVal.reg.f	MX	BAV02_MEAS/MXU1/S_MX\$AlphaC/eVal.reg.f

F.2 通信数据样例见表 F.2。

表 F.2 通信数据与 MQTT 协议映射样例

数据描述	LD	LN	Instr	DO	DA	FC	Key 值
断路器位置	LD0	ZBA1	1	InterL	stVal	SC	LD0/ZBA1/S_S1/InterL/eVal
断路器 开关位置	BAV01_MEAS	XCBR	1	Pos	stVal	SC	BAV01_MEAS/XCBR/S_S1/Pos/eVal

F.3 遥控数据样例见表 F.3。

表 F.3 遥控数据与 MQTT 协议映射样例

数据描述	LD	LN	Instr	DO	DA	FC	Key 值
4线序 开关控制	BAV01_CTRL	CSW1	1	Pos	Oper.st	CO	BAV01_CTRL/CSW1/S_CO/Pos/eVal

26

T/CET 504—2025

附录 G
(资料性)
标识数据与 I04 协议映射样例

G.1 模型数据示例如下：
(DOI name="SPC01")
(DAI name="sVal")
(Private type="IPC 50870.5.101")
(IPC 50870.5.101;Address code="1" ;iss="1" ;i="507")
(/Private)
(/DAI)
(DAI name="rsVal")
(Private type="IPC 50870.5.101")
(IPC 50870.5.101;Address code="1" ;iss="14577" ;i="457")
(/Private)
(/DAI)
(/DOI)

G.2 遥测数据样例见表 G.1。

表 G.1 遥测数据与 I04 协议映射样例

数据描述	LD	LN	Instr	DO	DA	FC	Iss	i
断路器位置	LD0	ZBA1	1	Val	reg.f	VX	084001	13
A相电压	LD0	VXU0	1	PhVA	eVal.reg.f	MX	084002	18
4线序 A相电压	BAV01_MEAS	VXU0	1	AlphaA	eVal.reg.f	VX	084003	18
2线序 C相电压	BAV02_MEAS	VXU0	1	AlphaC	eVal.reg.f	VX	084004	18

G.3 通信数据样例见表 G.2。

表 G.2 通信数据与 I04 协议映射样例

数据描述	LD	LN	Instr	DO	DA	FC	Iss	i
断路器位置	LD0	ZBA1	1	InterL	stVal	C	0861	1
断路器 开关位置	BAV01_MEAS	XCBR	1	Pos	stVal	C	0862	1

27

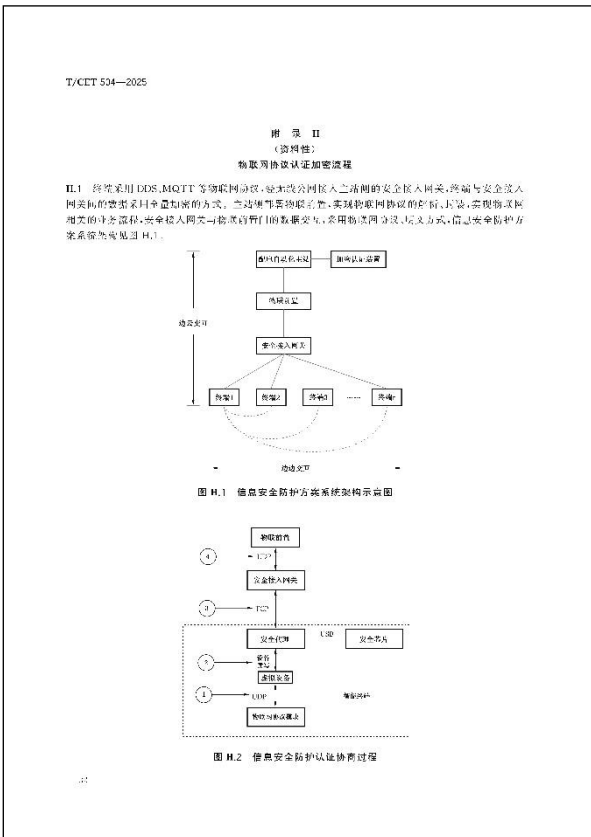
T/CET 504—2025

G.4 遥控数据样例见表 G.3。

表 G.3 遥控数据与 I04 协议映射样例

数据描述	LD	LN	Instr	DO	DA	FC	Iss	i
4线序 开关控制	BAV01_CTRL	CSW1	1	Pos	Oper.st	CO	08601	13

28





T/CET 504—2025

H.2 信息安全认证传输过程见图 H.2。

- Step1: 图 H.2 中安全代理与安全接入网关建立 TCP 连接, 并完成身份认证、密钥协商, 使用 SSL 协议, 按照之普伦电物联网的实现方案。
- Step2: 图 H.2 中电物联网协议栈使用 UDP 将报文发送给网络内的虚拟设备。
- Step3: 图 H.2 中安全代理从虚拟设备读取 IP 报文, 将全部 IP 报文送往安全芯片加密, 再将返回的报文, 封装为 SSL 协议发送到网关。
- Step4: 图 H.2 中安全接入网关接收到 SSL 报文, 解密协议, 将有效载荷解密获取到图 H.2 中的原始英文 IP 数据, 并向发送。
- Step5: 物联网接收收到 UDP 报文, 进行后续业务处理。
- Step6: 图 H.2 中电物联网发送 UDP 报文。
- Step7: 安全接入网关接收到 UDP 报文, 将 IP 报文加密后, 封装 SSL 协议及传输到图 H.2 中。
- Step8: 安全代理接收到 SSL 报文, 解密协议, 将有效载荷解密获取到图 H.2 中的原始英文 IP 数据, 并向写入虚拟设备。
- Step9: 图 H.2 中, 虚拟设备将 UDP 报文发送给物联网协议栈, 物联网协议栈进行后续业务处理。

26



12 团体标准 《柔性直流配电网谐波污染控制技术规范》

《柔性直流配电网谐波污染控制技术规范》

团体标准起草单位申请表

单位名称	青岛拓维科技有限公司		单位性质	私营企业
主营业务	新能源、智慧配电网、营销计量、智慧路灯、智能水务、铁塔业务。		所属行业	软件和信息技术服务业
通讯地址	山东省青岛市高新区智力岛路 1 号创业大厦 B 座 306 室 A-666 (集中办公区)		邮政编码	266071
起草人	姓名	于瑞	部门/职务	新能源事业部/部门长
	手机	13465833722	邮 箱	yurui@topscmm.com
	身份证号	370983198803091314		
联系人	姓名	李洪伟	部门/职务	贵州营销服务中心/副总
	手机	15086047756	邮 箱	lihongwei@topscmm.com
主要产品或研究成果	青岛拓维科技有限公司是以自主研发平台、自主 IC 设计、自主嵌入式软件、自主工程设计和自主自动化生产为基础的技术创新企业。产业园区占地面积 18 万 m ² ，其中总建筑面积 36 万 m ² 。主要产品有柔性直流综合调压装置、静止无功发生器、微网换流器、光伏逆变器、电表、终端、载波模块、主控芯片、通讯芯片、电源芯片、电弧故障检测芯片、流体计量芯片等。			
我单位同意参与以下标准的起草：（请“√”选）				
《柔性直流配电网谐波污染控制技术规范》 <input type="checkbox"/> 主要起草/5 万 <input checked="" type="checkbox"/> 参与起草/3 万				
单位意见： 我单位同意作为《柔性直流配电网谐波污染控制技术规范》团体标准的参与起草单位，委派专人参与标准起草工作，并给予积极支持与配合。 负责人：于瑞 (公章) 2025 年 2 月 19 日				

联系人：胡勇博

联系电话：15904034156

邮箱：cicgmc678@163.com

9.3.4.3 设计软件【13项】
自主研发的设计软件清单

序号	证书号	软件名称	登记号	出具单位	出具时间
1	软著登字第16119702号	拓维基于分布式FA及精准定位的馈线终端EF2L45UG132B模块软件V1.0	2025SR1463504	中华人民共和国国家版权局	2025-08-06
2	软著登字第14986214号	拓维基于分布式FA及精准定位的馈线终端外置4G模块软件[简称:外置4G模块软件]V1.0	2025SR0330016	中华人民共和国国家版权局	2025-02-25
3	软著登字第14993288号	拓维配网断线功能检测软件V1.0	2025SR0337090	中华人民共和国国家版权局	2025-02-26
4	软著登字第15013248号	拓维HPLC应用层协议一致性测试系统软件[简称:一致性测试系统]V1.0	2025SR0357050	中华人民共和国国家版权局	2025-02-28
5	软著登字第15594421号	拓维上行通信代理APP软件[简称:上行通信代理APP]V1.0	2025SR0938223	中华人民共和国国家版权局	2025-06-05
6	软著登字第1991827号	鼎焜光伏逆变控制器主控软件[简称:PVI]V1.0	2017SR406543	中华人民共和国国家版权局	2017-07-28
7	软著登字第1992986号	鼎焜微型逆变器采集器软件[简称:PVIC]V1.0	2017SR407702	中华人民共和国国家版权局	2017-07-28
8	软著登字第1997530号	物理地址测试分配软件V1.0	2017SR412246	中华人民共和国国家版权局	2017-07-31
9	软著登字第2007912号	拓维采集器测试工装系统软件[简称:GZ_CJQ]V1.0	2017SR422628	中华人民共和国国家版权局	2017-08-03
10	软著登字第2009265号	鼎焜路由测试工装系统软件[简称:GZ_LY]V1.0	2017SR423981	中华人民共和国国家版权局	2017-08-04
11	软著登字第2012511号	拓维载波模块测试工装系统软件[简称:GZ_MK]V1.0	2017SR427227	中华人民共和国国家版权局	2017-08-07
12	软著登字第2013050号	鼎焜集中器测试系统软件[简称:GZ_JZQ]V1.0	2017SR427766	中华人民共和国国家版权局	2017-08-07
13	软著登字第2015048号	鼎焜电气物料配送系统软件[简称:物料配送系统]V1.0	2017SR429764	中华人民共和国国家版权局	2017-08-07





(1) 拓维基于分布式 FA 及精准定位的馈线终端 EF2L45UG132B 模块软件 V1.0





(2) 拓维基于分布式FA及精准定位的馈线终端外置4G模块软件[简称: 外置4G模块软件]V1.0





(3) 拓维配网断线功能检测软件 V1.0





(4) 拓维 HPLC 应用层协议一致性测试系统软件[简称: 一致性测试系统]V1.0





(5) 拓维上行通信代理 APP 软件[简称: 上行通信代理 APP]V1.0





(6) 鼎竣光伏逆变控制器主控软件[简称：PVI]V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第1991827号

软件名称: 鼎焯光伏逆变控制器主控软件
[简称: PVI]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焯电气有限公司

开发完成日期: 2017年04月01日

首次发表日期: 2017年04月10日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR406543

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01845565





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502438号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR406543
变更或补充事项:
著作权人姓名或名称
变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(7) 鼎焱微型逆变器采集器软件[简称：PVIC]V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第1991827号

软件名称: 鼎焯光伏逆变控制器主控软件
[简称: PVI]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焯电气有限公司

开发完成日期: 2017年04月01日

首次发表日期: 2017年04月10日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR406543

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01845565





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502434号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR407702

变更或补充事项:

著作权人姓名或名称

变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(8) 物理地址测试分配软件 V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第1991827号

软件名称: 鼎焯光伏逆变控制器主控软件
[简称: PVI]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焯电气有限公司

开发完成日期: 2017年04月01日

首次发表日期: 2017年04月10日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR406543

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01845565





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502440号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR412246

变更或补充事项:

著作权人姓名或名称

变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(9) 拓维采集器测试工装系统软件[简称：GZ_CJQ]V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第2007912号

软件名称: 鼎焮采集器测试工装系统软件
[简称: GZ_CJQ]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焮电气有限公司

开发完成日期: 2015年11月24日

首次发表日期: 2016年04月15日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR422628

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01870245





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502424号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR422628
变更或补充事项:
著作权人姓名或名称
变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号： 软著变补字第202522728号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定，经中国版权保护中心审核，对以下登记的事项予以变更和补充：

登记号： 2017SR422628

变更或补充事项：

软件名称

变更后内容： 拓维采集器测试工装系统软件[简称：GZ_CJQ]V1.0



注：此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(10) 鼎竣路由测试工装系统软件[简称：GZ_LY]V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第2007912号

软件名称: 鼎焮采集器测试工装系统软件
[简称: GZ_CJQ]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焮电气有限公司

开发完成日期: 2015年11月24日

首次发表日期: 2016年04月15日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR422628

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01870245





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502432号



根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR423981

变更或补充事项:

著作权人姓名或名称

变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(11) 拓维载波模块测试工装系统软件[简称：GZ_MK]V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第2012511号

软件名称: 鼎焯载波模块测试工装系统软件
[简称: GZ_MK]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焯电气有限公司

开发完成日期: 2015年11月24日

首次发表日期: 2017年04月15日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR427227

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01866533





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202522745号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR427227

变更或补充事项:

软件名称

变更后内容: 拓维载波模块测试工装系统软件[简称: GZ_MK]V1.0



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502436号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR427227

变更或补充事项:

著作权人姓名或名称

变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(12) 鼎焮集中器测试系统软件[简称: GZ_JZQ]V1.0





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502426号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR427766
变更或补充事项:
著作权人姓名或名称
变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。



(13) 鼎竣电气物料配送系统软件[简称：物料配送系统]V1.0



中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书

证书号: 软著登字第2015043号

软件名称: 鼎焮电气物料配送系统软件
[简称: 物料配送系统]
V1.0

著作权人: 青岛鼎焮电气有限公司

开发完成日期: 2016年04月28日

首次发表日期: 2016年12月15日

权利取得方式: 原始取得

权利范围: 全部权利

登记号: 2017SR429764

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以上事项予以登记。



No. 01869865





中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记事项变更或补充证明

编号: 软著变补字第202502425号

根据《计算机软件著作权登记办法》第十六条的规定, 经中国版权保护中心审核, 对以下登记的事项予以变更和补充:

登记号: 2017SR429764

变更或补充事项:

著作权人姓名或名称

变更后内容: 青岛拓维科技有限公司



注: 此变更证明书同计算机软件著作权登记证书一并使用。

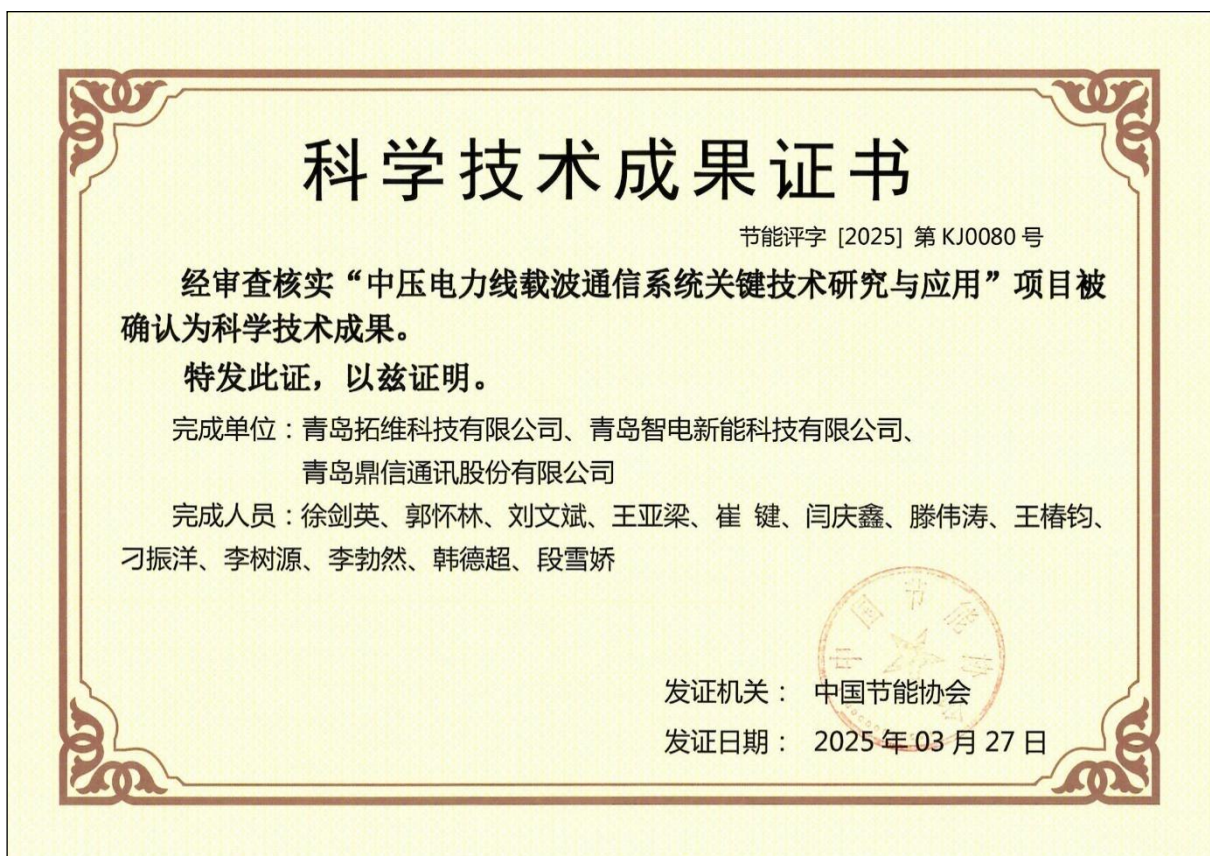


9.3.4.4 科技奖励【7项】

序号	创新成果名称	颁发单位	颁发时间
1	中压电力线载波通信系统关键技术研究与应用	中国节能协会	2025-03-27
2	中压电力线载波通信系统	中华人民共和国科学技术部	2025-02-01
3	电鸿版配电架空线路故障指示器	中国电工技术学会	2025-02-11
4	电能表负荷辨识技术与应用	中国节能协会	2025-03-27
5	特征电流户变的技术及应用	中国节能协会	2025-03-27
6	特征电流拓扑识别技术开发	中华人民共和国科学技术部	2025-02-10
7	一种电能表用电负荷获取方法、装置、设备及介质	中华人民共和国科学技术部	2025-02-10



1 节能评字[2025]第 KJ0080 号-中压电力线载波通信系统关键技术研究与应用





科学技术成果评价报告

节能评字 [2025] 第 KJ0080 号

成果名称: 中压电力线载波通信系统关键技术研究与应用

成果类型: 技术开发类应用技术成果

完成单位: 青岛拓维科技有限公司

青岛智电新能科技有限公司

青岛鼎信通讯股份有限公司

委托评价单位: 青岛拓维科技有限公司

委托日期: 二〇二五年三月六日

评价形式: 会议

评价机构: 中国节能协会 (盖章)

评价完成日期: 二〇二五年三月十八日

中国节能协会

二〇一七年制



成果名称	中压电力线载波通信系统关键技术研究与应用			
第一完成单位	名称	青岛拓维科技有限公司		
	地址	山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室		
	负责人	郭怀林	电话	15854279686
	联系人	尹莉	电话	18669809815
	电子邮箱	yini@topscmm.com		
评价机构	名称	中国节能协会		
	批准人	宋忠奎	电话	010-64525304
	名称	中国节能协会		
	地址	北京市朝阳区北三环东路18号12号楼310		
	负责人	马勇	电话	010-64525328
	联系人	赵生琛	电话	010-64525333
	电子邮箱	xy@cecaweb.org.cn		
委托评价要求方式				
会议				
评价基本过程陈述				
<p>2025年3月18日, 中国节能协会依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《科学技术评价办法》、《科技评估管理暂行办法》, 主持召开了由青岛拓维科技有限公司、青岛智电新能源科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司共同完成的“中压电力线载波通信系统关键技术研究与应用”科技成果评价会。</p> <p>我单位严格按照《科技成果评价试点暂行办法》的有关规定和要求, 秉承客观、公正、独立的原则, 聘请同行专家对该项科技成果进行了评价。评价委员会听取了项目完成单位的技术总结报告, 对评价资料进行了审查, 经严格质询和充分讨论形成了评价意见。</p>				

科技成果简要技术说明及主要技术经济指标	
1、采用的技术方案	
(1) 载波信道建模仿真技术	
<p>中压电力线通信以10kV中压配电线路作为载波信号的传输通道。中压配电线路的网络架构复杂, 负载数量大、种类多, 使得中压配电线路作为载波信号传输通道的信道特性比较复杂。因此, 在进行中压电力线通信技术研发时, 首先要对中压配电线路载波通信的信道特性进行透彻研究。</p> <p>本项目通过建立载波通信的信道模型, 在仿真平台上进行中压载波信道分布参数的仿真分析, 从理论上对载波信道的噪声特性、阻抗特性及衰减特性进行规律性总结。根据现场测试获取的大量数据进行统计和归纳, 建立起载波信道模型, 包括噪声模型、二端口网络模型、传输线模型、多径传输模型等。通过对这些模型进行计算和仿真分析, 为载波通信系统的设计提供技术参数和理论指导。</p>	
(2) 通信带宽提升技术	
<p>为更好地支撑分布式FA等业务, 提高多业务多类型终端的通信承载能力, 需要进一步提升中压电力线载波通信带宽。提出的技术有子载波屏蔽技术和多频并发技术。</p> <p>传统的通信速率会受到低质量的子载波影响, 从而降低整体的通信模式, 不得以选择较低调制方式、较低编码速率的方式保障通信可靠性。提出的信道状态估计技术以及子载波屏蔽技术, 可以根据信道状态估计出各个子载波的信号质量, 屏蔽掉低质量子载波, 提高整体的调制方式和编码速率, 从而提升通信的整体带宽。</p> <p>采用了多频段并发技术, 多频段同时发送, 可以覆盖同一个变电站下的所有线路, 可以有效提高系统带宽。</p>	
(3) 低时延保障技术	
<p>分布式FA等保护类业务对于通道时延要求较高, 为了能够保障数据传输的实时性, 提出了数据压缩、Chirp短帧设计、芯片处理时延缩短等技术。</p> <p>将数据压缩技术引入到电力线载波通信中, 在数据传输前进行压缩, 这样就可以在有限的带宽内传输尽可能多的数据。</p> <p>Chirp短帧具有通信可靠性强、解调复杂度低、协议兼容性便捷等优点, 可以灵活扩展特殊业务协议传输短字节业务信息, 最小通信时延小于1.5ms。</p>	

<p>利用MCU芯片多核协同工作, 数据并行处理, 减少数据解调处理带来的时间消耗, 从而缩短整体传输时延。</p> <p>(4) 通信可靠性提升技术</p> <p>为了应对复杂多变的中压电力线信道, 提出了阻抗自适应技术、频段自适应技术、实时路由优化等技术, 提高中压电力线载波通信的可靠性。</p> <p>发送电路和接收电路的阻抗能够根据传输信道的阻抗特性进行自适应的调整, 从而实现阻抗的自适应匹配。</p> <p>载波机首次组网不预设频段, 根据现场情况学习最优频段, 并按频段推荐优先级排序其他频段信息, 当频段质量不满足或通信不上时, 按记录推荐频段信息快速轮询学习上线。</p> <p>实时路由优化技术可动态更新网络结构, 及时发现失效网络节点和无法连接的网络节点并及时处理, 实现某个节点的就近接入。</p> <p>(5) 高可靠电气安全技术</p> <p>耦合设备的可靠性设计上, 考虑到耦合器和一次设备安装位置相同, 将耦合器防雷设计指标从75kV提升至95kV; 同时相比于行业内竞品, 在耦合器高压侧增加了熔丝, 可以有效避免耦合器损坏导致的线路故障及带来的人身安全隐患。耦合设备的安装便捷性设计上, 增加了一次侧接线C型线夹, 并优化了信号线端子, 使现场施工时间降低了10分钟/台。</p> <p>2、主要技术经济指标</p> <p>(1) 通信带宽: 100kbps~2Mbps;</p> <p>(2) 工作频段: ≥ 8个;</p> <p>(3) 通信时延: 最小通信时延≤ 1.5ms;</p> <p>(4) 点对点最大通信距离: 架空线路: 10km, 电缆线路: 3km;</p> <p>(5) 线路故障下丢包率: $< 1\%$;</p> <p>(6) 短时工频耐受电压: 60kV;</p> <p>(7) 雷电冲击耐受电压: 95kV。</p>
--

综合评分与评价结论	
综合评分: 8.65	
评价结论:	
<p>2025年3月18日, 中国节能协会以视频会议形式主持召开了由青岛拓维科技有限公司、青岛智电新能源科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司共同完成的“中压电力线载波通信系统关键技术研究与应用”科技成果评价会。评价委员会听取了技术研发报告, 审查了相关资料, 经质询和讨论, 形成意见如下:</p> <p>1. 提供的资料齐全, 符合评价要求。</p> <p>2. 该项目的主要创新点:</p> <p>(1) 针对阻抗、噪声、衰减等不同信道状况, 自动选择适合的编码、频率和功率匹配信道特征, 实现信息高速、可靠的中压电力线载波通信。</p> <p>(2) 载波通信系统与FTU故障检测功能融合, 检测到故障后, 启动FA通信机制, 通过载波低时延的通信获取拓扑中各节点故障信息进行交互判断, 实现故障的精准定位和隔离。</p> <p>3. 项目产品经国网电力科学研究院实验验证中心的检测, 符合相关标准要求。</p> <p>4. 项目产品经国家电网系统、南方电网系统、内蒙古电网等单位应用, 用户反映良好。评价委员会认为, 该技术具有自主知识产权, 在中压电力线载波通信技术方面达到国内领先水平, 一致同意通过科技成果评价。</p> <p>建议: 加大推广力度, 满足市场需求。</p>	
评价委员会主任: 丁美娟	副主任: 周明
2025年3月18日	



评价咨询专家名单				
姓名	工作单位	职称	从事专业	签字
丁天怀	清华大学	教授	传感测控	丁天怀
周鸣	中国电信北方公司	教授级高工	通信	周鸣
古宏伟	中国科学院电工研究所	研究员	材料	古宏伟
蔡青有	中国电力科学研究院电力工业电气设备质量检测测试中心	高级工程师	产品检测	蔡青有
李浩	中国高科技产业化研究会 优良企业培育工作委员会	高级工程师	科技管理	李浩

评价指标和评分 (技术开发类)	
技术创新程度	2.14
技术经济指标的先进程度	1.78
技术难度和复杂程度	0.83
技术成熟性和成熟度	1.31
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	0.89
经济或社会效益	1.70
评分结果	8.65

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并拥有自主知识产权, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 完全自主创新。	有明显突破或创新, 多项核心技术自主创新。	有重要突破或创新, 多项自主创新。	创新程度一般, 单项技术创新。	9
技术经济指标的先进程度	与国内外先进水平相比其总体技术水平, 主要技术(性能、结构、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术实现原理、模型、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在原创的理论、模型等关键技术突破。	引入跨领域的技术得以实现。	在现有技术基础上的改进。	8	
技术成熟性和成熟度	该技术已经形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现生产, 成果转化程度高。	技术基本成熟完善。	8	
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	指自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的瓶颈、难点和关键问题, 推动产业结构调整和转型升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和技术进步的贡献和引领竞争中发挥的作用。	显著促进行业科技进步, 推动产业结构调整和转型升级, 具有国际市场竞争能力。	对行业科技进步作用明显, 有一定市场竞争能力。	对行业科技进步作用一般, 有一定市场竞争能力。	9	
经济或社会效益	直接经济效益和网络经济效益, 包括主要完成单位已通过技术转化、产业化、规模化, 降低或成本获得的新增利润、税收的总额及他人由于使用该先进技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	9	
建议	专家签字: 丁天怀 2025年03月18日					

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并拥有自主知识产权, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 完全自主创新。	有明显突破或创新, 多项核心技术自主创新。	有重要突破或创新, 多项自主创新。	创新程度一般, 单项技术创新。	8.8
技术经济指标的先进程度	与国内外先进水平相比其总体技术水平, 主要技术(性能、结构、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	8.5
技术难度和复杂程度	指技术实现原理、模型、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在原创的理论、模型等关键技术突破。	引入跨领域的技术得以实现。	在现有技术基础上的改进。	8.7	
技术成熟性和成熟度	该技术已经形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现生产, 成果转化程度高。	技术基本成熟完善。	8.5	
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	指自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的瓶颈、难点和关键问题, 推动产业结构调整和转型升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和技术进步的贡献和引领竞争中发挥的作用。	显著促进行业科技进步, 推动产业结构调整和转型升级, 具有国际市场竞争能力。	对行业科技进步作用明显, 有一定市场竞争能力。	对行业科技进步作用一般, 有一定市场竞争能力。	8.5	
经济或社会效益	直接经济效益和网络经济效益, 包括主要完成单位已通过技术转化、产业化、规模化, 降低或成本获得的新增利润、税收的总额及他人由于使用该先进技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	8.5	
建议	该项目的中压载波电源参数多, 建立载波电源模型, 包括耦合模型、二端口网络模型、传输线模型、多经传输模型等, 设计制造了中压电力载波电源设备, 有效的技术创新。目前产品在市场上进行应用, 取得了一定的经济和社会效益。 专家签字: 周鸣 2025年03月18日					

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并拥有自主知识产权, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 完全自主创新。	有明显突破或创新, 多项核心技术自主创新。	有重要突破或创新, 多项自主创新。	创新程度一般, 单项技术创新。	8
技术经济指标的先进程度	与国内外先进水平相比其总体技术水平, 主要技术(性能、结构、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术实现原理、模型、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在原创的理论、模型等关键技术突破。	引入跨领域的技术得以实现。	在现有技术基础上的改进。	8	
技术成熟性和成熟度	该技术已经形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现生产, 成果转化程度高。	技术基本成熟完善。	10	
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	指自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的瓶颈、难点和关键问题, 推动产业结构调整和转型升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和技术进步的贡献和引领竞争中发挥的作用。	显著促进行业科技进步, 推动产业结构调整和转型升级, 具有国际市场竞争能力。	对行业科技进步作用明显, 有一定市场竞争能力。	对行业科技进步作用一般, 有一定市场竞争能力。	9	
经济或社会效益	直接经济效益和网络经济效益, 包括主要完成单位已通过技术转化、产业化、规模化, 降低或成本获得的新增利润、税收的总额及他人由于使用该先进技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	8	
建议	建议全面对比其他通讯方式, 进一步提炼中压电力载波通讯在某些场景的优势。 专家签字: 周鸣 2025年03月18日					



专家个人评分与建议					
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重, 综合评分由评价机构汇总计算。				
量化评价	指标含义	10分	9分	8分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并推广应用的程度, 自主创新技术占总技术的比重。	有重大突破或创新, 多项技术自主创新。	有明显突破或创新, 多项技术自主创新。	创新程度一般, 单项技术有创新。	8
技术经济指标的先进程度	与国内同类产品相比其总体技术水平、主要技术(性能、能效、工艺参数等)、经济(投入产出比、性价比等)、成本、质量等) 环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	9
技术难度和复杂程度	关键技术实现理论、原理、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比较超越程度。	在创新的理论、模型等支撑下技术实现。	引入跨领域的技术得以实现。	在现有技术基础上的改进。	9
技术重复性和成熟度	该技术已成熟或在生产能力达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化效率高。	已实际生产, 成果转化程度较高。	技术基本成熟完善。	8
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争能力的作用	指自主研发的关键技术对解决行业、区域发展的重点、难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业生产能力, 实现行业技术跨越和技术进步的作用和市场竞争中发挥作用的程度。	显著推动行业科技进步, 市场普及度高, 具有国际市场竞争优势。	推动行业科技进步作用明显, 市场普及度高, 具有国内市场竞争优势。	对行业推动作用一般, 有一定市场普及度, 具有国内市场竞争优势。	9
经济社会效益	直接经济效益和网络经济效益, 包括主要完成单位已经通过技术转让、消化吸收、成果转化、降低运营成本等途径, 给企业的参建及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	8
建议	<p>专家签字: </p> <p>2025年03月18日</p>				

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重, 综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价	指标含义	10分	9分	8分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并推广应用的程度, 自主创新技术占总技术的比重。	有重大突破或创新, 多项技术自主创新。	有明显突破或创新, 多项技术自主创新。	创新程度一般, 单项技术有创新。	创新程度一般, 单项技术有创新。	9
技术经济指标的先进程度	与国内同类产品相比其总体技术水平、主要技术(性能、能效、工艺参数等)、经济(投入产出比、性价比等)、成本、质量等) 环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	接近国际先进水平。	9
技术难度和复杂程度	关键技术实现理论、原理、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比较超越程度。	在创新的理论、模型等支撑下技术实现。	引入跨领域的技术得以实现。	在现有技术基础上的改进。	在现有技术基础上的改进。	8
技术重复性和成熟度	该技术已成熟或在生产能力达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化效率高。	已实际生产, 成果转化程度较高。	技术基本成熟完善。	技术基本成熟完善。	9
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争能力的作用	指自主研发的关键技术对解决行业、区域发展的重点、难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业生产能力, 实现行业技术跨越和技术进步的作用和市场竞争中发挥作用的程度。	显著推动行业科技进步, 市场普及度高, 具有国际市场竞争优势。	推动行业科技进步作用明显, 市场普及度高, 具有国内市场竞争优势。	对行业推动作用一般, 有一定市场普及度, 具有国内市场竞争优势。	对行业推动作用一般, 有一定市场普及度, 具有国内市场竞争优势。	9
经济社会效益	直接经济效益和网络经济效益, 包括主要完成单位已经通过技术转让、消化吸收、成果转化、降低运营成本等途径, 给企业的参建及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	经济效益一般。	8
建议	<p>专家签字: </p> <p>2025年03月18日</p>					

主要文件和技术资料目录	
1. 评价大纲	青岛拓维科技有限公司 青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛拓维科技股份有限公司
2. 工作总结	青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛拓维科技股份有限公司
3. 技术总结报告	青岛智电新能源科技有限公司、 青岛鼎信通讯股份有限公司
4. 专利证书	中华人民共和国国家知识产权局
5. 参考标准	T/CSSE 0328-2022 《中压电力线缆波通信技术规范》 GB/T 19749-2022 《耦合电容器及电容分压器》
6. 科技查新报告	国家工业信息安全发展研究中心
7. 检测报告	国网电力科学研究院实验验证中心 国家电网公司自动化设备电磁兼容实验室 青岛拓维科技有限公司
8. 效益分析报告	青岛智电新能源科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
9. 用户报告	国家电网系统、南方电网系统、内蒙古电网等
备注:	

评价机构声明	
我单位同意该项科学技术成果评价意见。	
我单位依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《科学技术评价办法》、《科技评估管理暂行办法》, 严格按照《科技成果转化评价试点暂行办法》的有关规定和要求, 秉承客观、公正、独立的原则, 聘请同行专家对该项科技成果进行了评价, 评价结论以客观事实为依据, 评价过程不存在任何违反上述有关法律、法规规定的情形。	
我单位承诺对依据委托方提供的技术资料所做出的科技成果评价结论的客观性、真实性和准确性负责, 将严格按照上述有关规定和要求, 认真履行作为评价机构的义务并承担相应的责任。	
 评价机构公章 2025年3月27日	



科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	联系人	联系电话
1	青岛拓维科技有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
2	青岛智电新能科技有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
3	青岛鼎信通讯股份有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
4					
5					
6					
7					
8					

主要研制人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	是否留学归国	工作单位	对成果创造性贡献
1	徐剑英	男	1976-09	中级工程师	本科	否	鼎信通讯股份有限公司	项目组织领导协调
2	郭怀林	男	1986-10	/	本科	否	青岛拓维科技有限公司	项目投资及风险评估、项目应用推广
3	刘文斌	男	1991-02	中级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	方案设计规划及组织实施
4	王亚梁	男	1992-06	中级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	方案设计规划及组织实施
5	崔健	男	1990-02	中级工程师	博士	否	鼎信通讯股份有限公司	方案设计规划及组织实施
6	闫庆鑫	男	1991-07	/	硕士	否	鼎信通讯股份有限公司	方案设计规划及实施推广
7	滕伟涛	男	1989-07	中级工程师	本科	否	鼎信通讯股份有限公司	方案设计规划及实施推广
8	王椿钧	男	1998-06	/	本科	否	青岛拓维科技有限公司	方案设计规划及实施推广
9	刁振洋	男	1993-12	中级工程师	本科	否	青岛拓维科技有限公司	项目应用实施及推广
10	李树源	男	1995-11	/	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	项目应用实施及推广
11	李勃然	男	1995-06	中级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	项目应用实施及推广
12	韩德超	男	1994-09	中级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	项目应用实施及推广
13	段雪娇	女	1995-09	初级工程师	硕士	否	鼎信通讯股份有限公司	项目应用实施及推广

注：主要研制人员名单不超 15 人



中国节能协会 (国家级协会)

2021年5月7日,中国节能协会成为科技部火炬中心科技成果的登记机构,承担职责范围内的科技成果登记工作。经过中国节能协会评定的科技成果可以被录入科技部火炬中心国家科技成果在线登记系统。

国家科技成果管理机构查询网址: <https://www.tech110.net/portal.php?mod=list&catid=367#df>



科技部火炬中心文件:

科学技术部火炬 高技术产业开发中心 文件

国科火字〔2021〕85号

关于同意中国农学会等5家行业协会 为科技成果登记机构的函

各有关单位:

科技成果登记是服务科技管理与科技成果转化的基础性工作,为制定科技规划和科技决策发挥着重要作用。近年来,行业协会等社团组织对科技成果登记工作高度重视。为壮大科技成果登记体系,扩大科技成果登记行业影响,汇聚行业科技创新资源,促进科技成果转化,根据有关行业协会申请并提交相关材料,经审核,同意中国农学会、中国光学工程学会、**中国节能协会**、中国电器工业协会、中华环保联合会5家行业协会为科技成果登记机构,承担职责范围内的科技成果登记工作。现将有关事项通知如下:

- 1.各有关行业协会应严格遵守国家有关法律法规和科技部《科技成果登记办法》规定,加大财政资金支持,加大科技成果登记力度,建立科技成果登记制度和工作体系,强化条件保障,

尽快开展本行业科技成果登记工作。

- 2.各有关行业协会应按照国家统计局科技专项统计工作要求,严格执行《全国科技成果统计报表制度》,使用“国家科技成果在线登记系统”,开展日常登记与年度统计工作。
- 3.各有关行业协会应积极探索科技成果登记延伸服务,促进本行业技术领域科技成果转化应用,助力科技创新和经济社会高质量发展。

科技部火炬中心
2021年5月7日

(此件依申请公开)



2 2025025NP-中压电力线载波通信系统



报告编号: 20250025NP

科技查新报告

项目名称: 中压电力线载波通信系统

委托人: 青岛拓维科技有限公司

委托日期: 2025年02月01日

查新机构: 国家工业信息安全发展研究中心

查新完成日期: 2025年02月17日



中华人民共和国科学技术部

二〇〇〇年制



项目名称	中文: 中压电力线载波通信系统 英文: (略)			
组织机构	名称	国家工业信息安全发展研究中心		
	通讯地址	北京市石景山区鲁鲁路 35 号	邮政编码	100040
	查新负责人	李慧颖	电话: 010-83686338	
	联系人	贾凤仙	电话: 010-83686276	传真: 010-83685692
	电子邮箱	chfw@cics-cert.org.cn 或 chfw@163.com		
网址	www.cics-cert.org.cn			
一、查新目的 科技成果鉴定				
二、查新项目科学技术要点 本项目涉及智能电网领域, 研究基于 10kV 电力线作为传输介质的中压电力线载波通信系统, 为 10kV 电力线系统内配用电终端设备提供数据上行通道, 提高配用电终端设备覆盖率, 在线率为智能电网提供一个稳定、免维护、低成本的专用通信传输系统。 项目拟解决的技术问题包括: 1. 研究中压电力线的阻抗、噪声、信号衰减特性, 设计出适配的载波通信系统; 2. 研究中压电力线故障特性 (包括绝缘接地、水阻接地、草绳接地、光伏短路等), 找到实现各类 FA 保护的机理依据; 3. 研究信号耦合设备, 具备高可靠性和安装便捷性。 项目主要技术方案包括: 1. 中压电力线信号传输特性分析 阻抗匹配等参数的反射与分压, 从而在电力线载波网络到 10kV 电力线对上, 产生约 3-10dB 的信号衰减。此外, 线路自噪声、背景噪声等向或杂音噪声会干扰载波接收信噪比, 极端情况下可能导致通信失败, 进而降低中压载波通信的传输可靠性。为解决这些问题, 中压载波通信系统需要具备自适应阻抗匹配和自适应频率选择功能。 2. 中压电力线故障特性研究 通过研究中压电力线故障特性, 识别到故障发生时会产生 2MHz 以下的高频噪声, 并导致线路阻抗降低, 基于这一发现, 该项目优化了中压载波通信的阻抗设计和通信频率判断等底层通信机理, 为各类 FA 保护提供了理论依据。				

3. 耦合设备的可靠性与稳定性设计 可靠设计, 考虑到耦合与一次设备的安装位置相同, 项目将耦合器的防雷设计规格从 75kV 提升至 95kV, 并增加了高压侧绝缘, 以避免耦合器损坏导致的故障和人身安全隐患。便捷性方面, 项目增加了一次侧接线 C 型端子, 优化了信号线端子, 使现场施工时间降低了 10 分钟/台。同时, 项目研究了高压穿墙线方案和带电安装作业方案, 但目前仍在调研客户接受程度, 尚未进行推广。 该项目研制的中压电力线载波系统能够准确定位载波通信问题, 解决 4G 信号无法覆盖影响信号传输的问题, 减少因天气情况、线路情况导致的设备故障无法有回的情况, 减少了双方的维护成本。中压电力线载波系统大力推广, 符合绿色能源服务的理念, 符合社会效益日益增长的电能需求要求, 改善了偏远地区用户的用电体验。	
三、查新点 通过中压载波通信系统, 结合自适应处理技术, 实现配电网的智能分布式载波自动化保护。	
四、查新范围要求 国内查新	

五、文献检索范围及检索策略	
检索范围	国内查新检索范围: 1-5; 国外查新检索范围: 1-16
检索词	中文: 中压载波, 频率自适应, 阻抗自适应, 载波馈线自动化, 分布式馈线自动化
检索策略	中文: 中压载波* (频率自适应+阻抗自适应+载波馈线自动化+分布式馈线自动化)

六、检索结果	
依据查新委托单位签订的“科技查新项目委托书”的有关要求, 针对“中压电力线载波通信系统”项目, 在上述检索范围内, 按照上述检索词及检索策略, 从检索结果中选出相关文献 10 篇。	
[1]	徐列英, 李光, 闫庆鑫, 等. 一种基于电力线载波的智能分布式馈线型 FA 通信方法[P]. 中国专利: CN202010569451.2, 2022-04-08. 申请人: 青岛鼎信通讯股份有限公司 沈阳科远电网电力工程勘测设计有限公司 摘要: 本发明公开了一种基于电力线载波的智能分布式馈线型 FA 通信方法, 该通信方法依靠现有的 10kV 线路(或环网柜地能承载层)进行通信, 可在光纤(无线)通信无法完成的环境(桥梁, 沟渠, 山区等)替换光纤(无线)进行通信, 保障变电站智能分布式 FA 系统的快速动作, 能保证 FA 设备间互备线路保持, 并在故障出现时, 通过识别智能分布式 FA 的数据进行选择性的传输, 从而节省带宽减少馈线型 FA 的响应时间。
[2]	徐列英, 滕云, 葛洪涛, 等. 一种中压载波馈线故障检测设备的故障快速响应方案[P]. 中国专利: CN11648882A, 2023-07-25. 申请人: 青岛鼎信通讯股份有限公司 摘要: 本发明提出一种中压载波馈线故障检测设备的故障快速响应方案, 属于电力技术领域, 包括中压载波管理机, 中压载波主机, 中压载波从机以及馈线检测终端, 主机模块与 4 个从机模块建立载波通信连接, 并与电力主环建立有线网络连接, 从机模块与主机模块建立载波通信连接, 并与馈线终端建立连接, 本发明无需架设网络, 光纤等通信线路即可完成馈线终端对故障的定位, 节省了馈线终端的覆盖范围, 节约了成本, 系统能够同时支持 4 个馈线终端数据上报, 工程实用性强, 故障响应时间更短, 提升了故障隔离与恢复供电速度, 系统内各模块无需与主站通信即可完成馈线故障检测, 并将处理过程和结果上报配电网自动化主站, 提升了故障处理效率。
[3]	刘文安, 周德凯, 赵多, 张永华, 郭才林, 龙永强. 基于电力载波通信的配电网馈线自适应智能分布式馈线自动化策略研究[J]. 电工技术, 2024(6): 107-109 机构: 国网山东省电力公司淄博供电公司 哈尔滨理工大学 国网西藏电力有限公司 国网西藏电力有限公司日喀则供电公司 摘要: 智能分布式馈线自动化是近年来提出的新型馈线自动化模式, 具有无需主站参与, 就地判断, 自动恢复非故障区供电的特点。目前智能分布式馈线自动化主要依靠光纤、5G 等通信方式实现, 但受光纤、5G 信号覆盖范围的限制, 应用范围受到一定程度的限制, 同时在光纤断线、无线信号受干扰时存在终端之间通信受阻风险, 造成自动化开关拒动, 线路带故障运行。为此提出了基于电力载波的改进型智能分布式馈线自动化策略, 该策略采用载波通信拓展了智能分布式馈线自动化实现方式, 提高了终端通信的可靠性, 改进了智能分布式馈线自动化故障判断及自愈策略, 解决了传统分布式馈线自动化存在的问题。



[4] 葛翔昊, 中压电力线载波通信系统技术研究, 通信电源技术, 2023, 40(15): 131-133
机构: 国网盐城供电公司
摘要: 随着电力自动化和智能化的发展, 中压电力线载波通信技术作为电力通信的核心技术之一, 大大提高了电力系统的可靠性和安全性。结合电力通信领域和中压电力线载波通信技术的发展现状, 综合分析了中压电力线载波通信系统的基本原理、通信特点以及相关的技术应用。通过对国内外相关文献的综合分析, 研究了不同电力线载波通信系统的应用效果和可行性, 提出了中压电力线载波通信系统的优化设计方法和关键技术, 验证了所研究的中压电力线载波通信系统在电力系统中的可靠性和稳定性, 能够为中压电力线载波通信系统技术的应用和发展提供有益的参考和借鉴。

[5] 赵逸凡, 苏玉忠, 中压电力线载波通信影响分析与研究[J], 电信科学, 2024, 40(11): 125-134.
机构: 国网宁夏电力有限公司固原供电公司
摘要: 针对中压电力线载波通信中由电力线信道传输的复杂特性和动态噪声环境导致的数据传输速率低下、抗干扰能力弱以及信号传输可靠性差的问题, 将数字信号处理(DSP)作为中压电力线载波通信系统的核心控制单元, 结合正交频分复用(OFDM)技术和长短期记忆(LSTM)神经网络进行噪声抑制设计, 实现了一种高集成度且智能化的通信系统。该系统能够根据电力线信道的复杂特性和动态变化的噪声环境, 通过合理分配子载波资源, 高效识别和实时抑制噪声干扰, 显著提升通信系统的频谱效率。基于仿真和实际信号传输的可靠性, 实验结果表明, 该设计对平均地电百分比误差(MAPE)仅为10.62%, 均方根误差(RMSE)仅为7.20%, 所提系统为中压电力线载波通信提供了一种高效、精确的解决方案, 有助于推动智能电网、远程监控等领域的进一步发展。

[6] 谢海刚, 魏向东, 李根, 中压电力线载波通信技术在用电信息采集系统的推广与发展应用[J], 电气技术, 2018, 19(6): 127-129.
机构: 国网新疆电力有限公司巴州供电公司
摘要: 巴州地区区域广、地形环境恶劣、线路长, 造成巴州地区用电信息采集系统不全、采集率低、采集覆盖率及成功率偏低, 阻碍抄、收、业务、台区统计的准确统计。本文主要介绍中压电力线载波通信技术在应用于远传型 GPRS/CDMA 信号无线覆盖地区, 提升用电信息采集成功率, 有效解决人工抄表存在的不安全和工作效率及大工作量等问题。

[7] 葛耀, 分布式馈线自动化在配网 10kV 农网的应用研究[D], 辽宁: 大连理工大学, 2019.
机构: 大连理工大学
摘要: 本课题以某地区农村电网为研究对象, 提出了基于分布式馈线自动化系统的建设, 完成了农网馈线自动化系统总体结构设计、通信系统建设以及农网智能配电终端设计。论文首先介绍了课题的背景意义, 分析了当前农村电网馈线自动化系统发展存在的问题, 并以此为基础研究解决方案。介绍了分布式馈线自动化系统建设相关理论和关键技术, 研究了馈线自动化系统的

3

总体结构和不同馈线自动化模式的通信方式, 分析了不同的馈线自动化系统的工作模式和适用范围。在分析当前农村电网基本现状的基础上, 提出了基于 10kV 农网馈线自动化主站建设改造方案, 将馈线自动化总体建设方案采用“配电主站+配电终端”两层结构, 并给出了配电线路自动化以及配电终端建设改造方案, 完成了配网智能配电终端设计, 系统通信系统建设方案。在配网自动化系统框架下, 结合农网馈线自动化的通信要求, 讨论了通信系统总体架构以及组网方案。分析了通信链路的安全防护方案, 采用“VPN+VPN”进行安全隔离、访问控制, 从认证加密安全链路, 分析了通信单元系统总体结构设计。在此基础上详细分析了光纤环网通信网络的实施方案。本文最后重点讨论了农网智能配电终端的设计, 在分析该配电终端的需求和基本功能的基础上, 进行终端总体设计, 控制系统的总体结构图。选定 ARM-based Cortex-M7 内核的 STM32F746BE 处理器作为核心控制, 采用 WIMAX 无线通信方式实现专网通信。该智能配电终端根据电网中不同设备的通信方式, 支持 RS-232、RS-485、以太网、CAN、ZigBee, 电力线载波等不同通信方式, 可以实现模拟量信息和开关量信息的采集, 并可以根据实际检测结果输出继电保护动作, 设计了各个部分的具体电路, 详细分析了器件以及模块的选择和使用, 最后对系统进行功能测试, 经过测试表明该配电终端功能实现, 工作稳定可靠。

[8] 袁爱仙, 李贺, 熊然, 等, 一种 10kV 架空线路载波通信装置[P], 中国专利: CN209517129U, 2019.10.18.
申请人: 北京普联电子有限公司

摘要: 一种 10kV 架空线路载波通信装置, 涉及电力通信领域。载波通信装置包括与 10kV 馈线信号耦合的载波信号耦合模块, 与载波信号耦合模块连接的载波信号收发模块, 携接 10kV 馈线电线的配电网互感器, 电源转换模块, 连接配电网互感器、载波信号收发模块的载波信号收发模块, 以及载波信号收发模块供电电源。载波信号收发模块携接配电网自动化终端。本技术方案中采用电压互感器感应的电磁感应方式获取电源, 该通信装置无须停电安装、施工简单, 在一定程度上降低了载波通信装置的应用成本。

[9] 佚名, 一种配网自动化主站的数据接收方法, 系统及介质[P], 中国专利: CN117896111B, 2024-07-12
申请人: 国网四川省电力公司电力科学研究院

摘要: 本发明公开了一种配网自动化主站的数据接收方法、系统及介质, 涉及配网自动化技术领域。接收主站 SIM 卡信息, 接收主站 SIM 卡信息的周期和自唤醒策略, 以及主站中压载波通信的周期唤醒策略和自唤醒策略, 主站 SIM 卡信息和主站中压载波通信各自的时间周期和自唤醒时间进行匹配。本发明结合配网自动化主站制式的电力信息和配网自动化终端的 SIM 卡信息, 配置主站 SIM 卡信息和主站中压载波通信的周期唤醒策略和自唤醒策略, 使主站 SIM 卡信息和主站中压载波通信在数据传输较少的情况下减少唤醒检测频率, 在数据传输较多时增加唤醒检测频率, 避免电力资源和网络资源的浪费。

6

[10] 宋仁平, 袁世刚, 高为兵, 等, 中压电力线载波通信技术在配网自动化系统的应用[J], 集成电路应用, 2020, 37(2): 2.
机构: 甘肃同智科技发展有限公司 安徽深圳科技有限公司
摘要: 基于中压电力线载波通信技术具有效率高、施工简单且投入小等特点, 分析该技术为配网自动化系统提供通信条件, 提高通信的速率和通信安全, 从而实现配网自动化。

7

七、查新结论
该项目涉及智能电网领域, 研究了 10kV 电力线作为传输介质的中压电力线载波通信系统, 为 10kV 电力线系统内的配网终端设备提供数据上行通道, 提高配网终端设备覆盖率, 在线率为智能电网提供一个稳定、免维护、低成本的数据传输系统。

在本次检索到的国内文献中, 有中压电力线载波通信系统技术研究及实践等相关内容。其中, 文献[1]、[2]为该委托单位发表, 主要涉及基于电力线载波的智能分布式馈线型 FA 通信方法、中压载波通信故障检测设备的故障快速响应方案等。文献[3-10]涉及电力线载波通信相关技术内容, 包括: 智能分布式馈线型 FA 通信、中压电力线载波通信影响分析、中压电力线载波通信技术在用电信息采集系统的推广、分布式馈线自动化的应用等内容。与该项目相比, 上述文献未涉及自适应处理技术在电力线载波通信中的应用。

综上所述, 除该委托单位发表的文献外, 国内未见具有下述技术特征的公开文献。通过中压载波通信系统, 结合自适应处理技术, 实现配网系统的智能分布式馈线型自动化保护。

查新员: 袁世刚 袁世刚 工程师
审核员: 袁世刚 袁世刚 高级工程师
2025 年 02 月 17 日

8

八、查新員、審核員聲明

- 1. 報告中所述的事實是真實、客觀的。
- 2. 我們按照科技查新規定進行查新、文獻分析和審核, 并輸出上述查新結論。
- 3. 我們採用的原理與報告中的分析、意見和結論無關, 也與本報告的使用無關。
- 4. 本報告僅用於科技查新用途。

查新員: 黃煜燦 2025年02月17日

審核員: 黃鳳仙 2025年02月17日

九、附錄清單

從新結果相關文獻目錄和摘要 1份。

十、备注

- 1. 本查新報告無查新專用章, 簽字無效。
- 2. 本查新報告修改、部分重印無效。
- 3. 檢索結果及查新報告結論供參考。

相關文獻目錄和摘要

[1] 孫劍英, 李兆, 田洪鑫, 等. 一種基於電力線載波的智能分布式遠端 FA 通信方法[P]. 中國專利: CN202010569451.2, 2022-04-08.

申請人: 青島鼎信通訊股份有限公司 沈陽和遠國電力工程勘察設計有限公司
摘要: 本發明公開了一種基於電力線載波的智能分布式遠端 FA 通信方法, 該通信方法係基於現有的 10KV 線路(或環網和地線覆線)進行通信, 可在光杆(或光)通信無法完成的環境(橋梁、河流、山區等), 通過光杆(或光)進行通信, 保障变电站智能分布式 FA 系統的快速動作, 能保證 FA 設備在正常故障條件下, 能在故障出現時, 通過識別智能分布式 FA 的數據進行選擇性傳報, 以便節省電量, 減少遠端 FA 的響應時間。

[2] 徐劍英, 趙雲, 蓋神輝, 等. 一種中壓載波饋線故障檢測設備的故障快速響應方案[P]. 中國專利: CN116488682A, 2023-07-25.

申請人: 青島鼎信通訊股份有限公司
摘要: 本發明提出一種中壓載波饋線故障檢測設備的故障快速響應方案, 屬於電力技術領域, 包括中壓載波管理機、中壓載波主站、中壓載波從機以及饋線檢測終端, 主站機與 4 個從機機建立載波通信連接, 並與電力主站建立有線網絡連接; 從機機與主站機機建立載波通信連接, 並與饋線終端建立連接。本發明無需架設網絡, 光杆等遠端通信即可實現饋線終端故障的檢測, 擴展了饋線終端的覆蓋範圍, 節約了成本, 系統能夠同時支持 4 個饋線終端數據上傳, 工程實用性強, 故障響應時間短, 提升了故障隔離與恢復供電速度, 系統內各模塊均與主站通信即可實現饋線終端控制, 並將處理過程及結果上傳配電自動化主站, 提升了檢修效率。

[3] 劉文斌, 胡帥鵬, 趙多奇, 張永華, 孫才棟, 蔡永強. 基於電力線載波通信的配電線路改進型智能分布式饋線自動化策略研究[J]. 電工技術, 2024(11):107-109.

機構: 國科山東電力公司 國科供電公司 哈爾濱理工大學 國網遼寧電力有限公司 國網黑龍江電力有限公司 國網供電公司
摘要: 智能分布式饋線自動化是近年提出的新型饋線自動化模式, 具有無差主動參與、通訊兩端、自動恢復非故障區供電的特點。目前智能分布式饋線自動化主要依靠光杆、5G 等通信方式, 但受光杆、5G 信號覆蓋範圍的影響, 部分區域受到一定程度限制, 同時在光杆斷線、無線電干擾等故障存在持續時間之間通信受風險, 造成自動化開關斷路, 饋線帶故障運行。為此提出了基於電力線載波通信的智能分布式饋線自動化策略。該策略採用載波通信採集了智能分布式饋線自動化實現方式, 提高了終端通信的可靠性, 改進了智能分布式饋線自動化故障判斷及自愈策略, 解決了傳統分布式饋線自動化存在問題。

[4] 葛翔昊. 中壓電力線載波通信系統技術研究. 通信電源技術, 2023, 40(15):131-133
機構: 國網晉城供電公司

摘要: 隨著電力自動化和智能化發展, 中壓電力線載波通信技術作為電力通信的核心技術之一, 大大提升了電力系統的可靠性和安全性。結合電力通信領域和中壓電力線載波通信技術的現狀,

綜合分析了中壓電力線載波通信技術的基本原理、通信特點以及相關的應用場景。通過對國內外相關文獻的綜合分析, 研究了不同電力線載波通信系統在應用效果和可行性, 提出了中壓電力線載波通信系統的優化設計方案 and 技術指標。通過實際應用, 驗證了所研究的中壓電力線載波通信系統在電力系統中的可靠性和穩定性, 能夠為中壓電力線載波通信系統在應用和發展提供有益的參考和借鑒。

[5] 趙建強, 王正忠. 中壓電力線載波通信影響因素分析與研究[J]. 電信科學, 2024, 40(11): 125-134.
機構: 國網晉城供電公司 國網供電公司

摘要: 針對中壓電力線載波通信中由電力線信道的複雜特性和動態多變環境導致數據傳輸效率低下、抗干擾能力弱以及信號傳輸可靠性的問題, 將數字信號處理(DSP)作為中壓電力線載波通信系統的核心控制單元, 融合正交分頻复用(OFDM)擴頻和長短期記憶(LSTM)網絡信噪比預測設計, 實現了一種高適應性且智能化的通信系統。該系統能夠根據電力線信道的複雜特性和動態多變的噪聲環境, 通過合理分配載波資源, 實現對解調和實時噪聲預測與抑制, 顯著提高通信系統的傳輸效率、抗干擾能力和信號傳輸的可靠性。實驗結果表明, 該設計的平均絕對百分比誤差(MAPE)僅為 10.62%, 均方根誤差(RMSE)僅為 7.20%, 所提系統為中壓電力線載波通信提供了一種高適應性、精確的解決方案, 有助於推動智能電網、遠程監控等領域的進一步發展。

[6] 謝海龍, 謝海軍, 李根, 等. 中壓電力線載波通信技術在配電信息系統中的推廣與應用[J]. 電工技術, 2018, 19(6):127-129.

機構: 國網晉城供電有限公司 國網供電公司
摘要: 巴州地區區域性地理環境複雜, 造成巴州地區配電信息系統不能全覆蓋, 全覆蓋為提高配電效率及成功運轉, 促進抄表、收業務, 有區域性的推廣, 本文主要介紹中壓電力線載波通信技術在配電信息系統中的推廣與應用, 解決了配電信息系統中存在的問題。

[7] 葛晨. 分布式饋線自動化在 10kV 配電網的應用研究[D]. 遼寧: 大連理工大學, 2019.
機構: 大連理工大學

摘要: 本課題以城鎮地區農村配電網為研究對象, 提出了基於分布式饋線自動化系統建設, 光顧了配電網饋線自動化系統總體結構設計、通信系統建設以及配電網智能配電終端設計。論文首先介紹了課題的意義, 分析了當前配電網饋線自動化系統建設存在的問題, 並以此為基礎研究解決方法。討論了分布式饋線自動化系統建設理論和技術, 研究了饋線自動化系統的總體結構和不同饋線自動化模式的通信方式, 分析了不同的饋線自動化系統的工作模式和應用場景, 在分析配電網配電網基本現狀的基礎上, 提出了 10kV 配電網饋線自動化系統建設與改造方案, 將饋線自動化總體建設方案採用“配電主站+配電終端”兩層結構, 並給出了配電線路自動化以及配電終端建設的改造方案, 完成了配電網饋線自動化系統中通信系統建設方案。



在配电自动化系统框架下,结合农村电网自动化的通信要求,讨论了通信系统总体架构以及组网方案,分析了通信链路的安全保护方案设计,采用“APN+VPN”进行安全隔离、访问控制、认证加密等安全措施,分析了通信单元系统总体架构设计,在此基础上详细分析了光纤环网通信网络的实施方案,论文最后重点讨论了农村智能配电终端的设计,在分析该配电终端的需求和基本功能的基础上,进行终端总体设计,绘制系统的总体结构图。选定 ARM-based/Cortex-M7 内核的 STM32F168E 处理器作为核心控制器,采用 WIMAX 无线通信方式实现专网通信,该智能配电终端根据电网中不同设备的通信方式,支持 RS-232、RS-485、以太网、CAN、ZigBee、电力线载波等不同通信方式,可以实现远程组网信息和开关量信息的采集,并可以根据实际检测结果输出继电保护动作,设计了各个部分的具体电路,详细分析了器件以及模块的选择和使用,最后对系统进行功能测试,经过测试表明该配电终端功能实现,工作稳定可靠。

[8] 袁重松,李俊超,杨然,等.一种 10kV 架空线路载波通信装置[P].中国专利:CN209517129U.2019.10.18.

申请人:北京普锐电子有限公司

摘要:一种 10kV 架空线路载波通信装置,涉及电力通信领域,所述通信装置包括号 10kV 馈电线路与耦合的载波信号耦合模块,与载波信号耦合模块连接的载波信号收发模块,耦合 10kV 馈电线的取电电流互感器,电源转换模块快速接电电流传感器,电源转换模块接收载波信号收发模块并作为载波信号收发模块提供电源,载波信号收发模块耦合外配配电自动化终端,本技术方案中采用电流互感器的电磁感应方式获取电源,该通信装置无须停电安装,施工简单,在一定程度上降低了载波通信装置的应用成本。

[9] 佚名.一种配电自动化主站的数据接收方法、系统及介质[P].中国专利:CN117896711B.2024-07-12

申请人:国网四川省电力公司电力科学研究院

摘要:本发明公开了一种配电自动化主站的数据接收方法,系统及介质;涉及配网自动化技术领域;根据电力信息和 SIM 卡信息确定主站 SIM 卡信道的周期唤醒策略和自唤醒策略,以及主站中压载波信道的周期唤醒策略和自唤醒策略;主站 SIM 卡信道和主站中压载波信道按照各自的周期唤醒时间和自唤醒时间进行协议检测;本发明综合配电自动化主站的电力信息和配网自动化馈线终端的 SIM 卡信息,配置主站 SIM 卡信道和主站中压载波信道的周期唤醒策略和自唤醒策略,使主站 SIM 卡信道和主站中压载波信道在数据传输较少的情况下减少唤醒检测频率,在数据传输较多时增加唤醒检测频率,避免电力资源和网络资源的浪费。

[10] 宋仁平,殷世刚,蒋为良,等.中压电力线载波通信技术配网自动化系统的应用[J].集成电路应用.2020,37(2):3.

机构:甘肃拓维科技发展有限责任公司 德信深圳科技有限公司

摘要:基于中压电力线载波技术具有高效率,施工简单且投入小等特点,分析该技术为配网自动化

系统提供通信条件,提高通信的速率和通信安全,从而实现配网自动化。



3 电技鉴字(2025)第 11 号-电鸿版配电架空线路故障指示器



新产品技术鉴定证书

电技鉴字(2025)第11号

成果名称: 电鸿版配电架空线路故障指示器

完成单位: 青岛拓维科技有限公司

广东森旭通用设备科技有限公司

广东九联科技股份有限公司

青岛鼎信通讯股份有限公司

鉴定形式: 会议鉴定

组织鉴定单位: 中国电工技术学会

鉴定日期: 2025年2月11日

鉴定批准日期: 2025年2月13日

中国电工技术学会

二〇一七年制



简要技术说明及主要技术性能指标

一、立项背景、技术内容和应用领域

(一) 立项背景

在配电网空架线路的运行维护领域,及时且精准地定位故障一直是亟待解决的难题,而基于电调系统的配电网空架故障指示器项目,为这一难题提供了创新的解决方案,其中电调系统发挥着不可替代的重要作用。

电调系统作为一款国产化系统,具有多方面的显著优势。首先,在安全性方面,电调系统为配电网空架故障指示器提供了坚实的保障,其具备完善的加密机制,能够有效防止数据被窃取或篡改,确保故障信息在传输过程中的绝对安全。电力系统的故障信息直接关系到电力供应的恢复与稳定运行,一旦信息泄露或被恶意篡改,可能导致大面积停电等严重后果。电调系统的加密技术如同为信息传输打造了一层密不透风的“防护盾”,让不法分子无机可乘。

其次,电调系统拥有强大的数据处理与分析能力。配电网空架线路产生的数据量庞大且复杂,传统系统难以在短时间内对这些数据进行有效处理。电调系统搭载先进的算法和高性能处理器,能够实时分析故障指示器传来的电流、电压等大流量数据,通过对这些数据的深度挖掘,不仅可以快速判断是否发生故障,还能精确计算出故障发生的具体位置,将定位精度提升至毫米级,极大地提高了故障定位的准确性和时效性。

从通信角度来看,电调系统的通信稳定性也是关键因素。在复杂的户外环境中,信号干扰是常见问题。电调系统采用了多种抗干扰技术和冗余通信链路设计,确保故障指示器与指挥中心之间的通信稳定可靠。即使在恶劣天气条件或信号受阻的情况下,也能保证故障信息的及时、准确地传输,为快速抢修赢得宝贵时间。

此外,从国产化角度来看,使用电调系统有着深远的意义。在当前国际形势下,实现关键技术的国产化是保障国家能源安全和产业自主可控的必然选择。电调系统的研发与应用,摆脱了对国外技术的依赖,降低了潜在的技术风险。它不仅能够满足国内电力行业对故障监测设备的需求,还能带动相关产业的发展,促进国内技术创新与进步。

(二) 技术内容

1. 收集 FreeRTOS Kernel 与 PHM 系统资料,分析系统性能提升架构理论

电调系统应用于智能录波型故障指示器,相较于 FreeRTOS 系统,在性能上实现了质的飞跃。FreeRTOS 系统在处理复杂的电力信号数据时,常因资源调度能力有限,导致数据处理速度缓慢,无法满足快速精准定位的需求。而电调系统凭借先进的多核并行处理架构和高效的任务调度算法,能够在极短时间内对海量的智能录波数据进行实时分析与

1

简要技术说明及主要技术性能指标

处理。例如,在面对高频率的故障信号采样数据时,电调系统的数据处理时延可降低至原来的十分之一,大大提高了故障检测的及时性和准确性。同时,电调系统的内存管理机制更为优化,能够有效避免因内存碎片化导致的系统性能下降问题,确保系统在长时间运行过程中保持稳定高效,为智能录波型故障指示器的可靠运行提供了坚实的保障。

2. 研究 FreeRTOS Kernel 与 PHM 系统的功能拓展理论

从功能拓展的角度来看,FreeRTOS 系统的功能相对较为单一,主要集中在基本的任务调度和简单的数据通信方面,难以满足当前电力系统对故障指示器日益多样化的功能需求。电调系统具备丰富的功能拓展接口和强大的软件生态支持。它能够无缝集成先进的人工智能算法,实现对电力设备运行状态的智能诊断和故障预测。通过对历史智能数据和实时监测数据的深度挖掘与分析,电调系统可以提前识别设备潜在的故障隐患,并及时发出预警,为电力运维人员提供充足的故障处理时间。此外,电调系统还支持与其他智能电力设备的互联互通,实现数据共享和协同工作,进一步提升了电力系统的智能化水平和整体运行效率。

3. 研究 FreeRTOS Kernel 与 PHM 系统的安全性理论

在安全性方面,FreeRTOS 系统存在一定的安全漏洞和风险,如缺乏完善的访问控制机制和数据加密功能,容易受到外部网络攻击和数据泄露威胁。电调系统则将安全性作为核心设计要素之一,采用了多层次的安全防护体系。它不仅具备严格的用户身份认证和访问控制功能,确保只有授权人员才能对系统进行操作和访问,还对传输和存储的数据进行了高强度的加密处理,有效防止数据被窃取或篡改。同时,电调系统内置了实时的安全监测和预警机制,能够及时发现并应对潜在的安全威胁,保障电力系统的稳定运行。例如,当检测到异常的网络访问行为时,电调系统能够自动采取隔离措施,防止攻击扩散,保护电力设备和数据的安全。

4. 研究 FreeRTOS Kernel 与 PHM 系统的兼容性可扩展性理论

FreeRTOS 系统在故障指示器及系统集成时,往往会面临兼容性问题,限制了其在复杂电力环境中的应用。电调系统具备良好的兼容性和可扩展性,能够适应各种不同的硬件平台和软件环境。它采用了标准化的接口和通信协议,能够与现有的电力自动化系统、监控设备等实现无缝对接,无需进行大量的定制化开发工作。此外,电调系统的软件架构具有高度的模块化和可扩展性,用户可以根据实际需求方便地添加或升级功能模块,满足不同阶段电力系统发展的需求。无论是在新建的智能电网项目中,还是在对现有电力系统的升级改造中,电调系统都能够快速、稳定地部署和运行,为智能录波型故障指示器

2

简要技术说明及主要技术性能指标

的广泛应用提供了有力的支持。

5. 研发故障定位处理软件,搭建配电网故障定位系统。

研究旨在深入分析和研究用电采集系统中用户电能质量和用电信息数据,通过整合用户历史数据与电能质量状况,以识别故障弱点和信息。研究过程中,综合运用 SCADA (数据采集与监视控制系统) 所提供的电流、电压等数据,以及故障录波数据,进行实时数据的综合比较分析。此外,研究还涉及对 SCADA 事件和故障录波历史数据的深入探讨,基于上述研究,构建了一个故障定位的大数据分析平台 (SCADA 事件+故障录波),并利用该平台的多源数据,提出了一种针对小电流接地系统故障的精准定位方法。

(三) 应用领域

项目成果主要应用于 10kV 配电网中,用于解决多分支复杂配电网故障查找困难和运维效率低问题,主要用户群体是各个电网公司,例如中国南方电网、中国国家电网和地方电力公司等。

二、主要技术性能指标及与国内外同类技术比较

对比项	电调系统配电网空架故障指示器	普通配电网空架故障指示器 (以 FreeRTOS 系统为例)
安全性	国产化系统,自主可控	非国产化系统,不可控
数据传输	>100 Mbps (支持断网续传)	<10 kbps (短报文传输)
开放性 & 兼容性	可支持 Modbus、IEC61850、DL/T645、MQTT 等电力行业主流通信协议,实现不同品牌设备的互联互通,且提供标准化开发接口 (API/SDK),吸引第三方开发者共建电力应用生态。	非开放非流运行系统,对非电力行业生态兼容性不好。
政策与生态支持	符合“新型电力系统”“数字电网”等国家能源转型方向	无
易维护性	内置 AI 算法框架,在设备端实现数据实时处理。	无

三、对促进行业科技进步的作用和意义

电调系统与智能录波型故障指示器的融合,推动电力行业从“被动抢修”向“主动防御”转变,为行业发展带来全方位革新。

在技术创新上,电调系统利用即插即用特性,将不同品牌、协议的故障指示器接入统一平台,实现行波数据、拓扑信息、环境参数等多源数据的实时整合,如广州南沙示范区解决了传统设备通信协议碎片化问题,数据贯通效率提升超 60%。同时,其支持在故障指

3

简要技术说明及主要技术性能指标

示器本地部署轻量化 AI 模型,减少云端依赖,像贵州贵阳供电局实现了配电网异常情况的秒级自愈,故障处理响应时间从分钟级缩短至秒级。

运维模式也因电调系统发生变更,通过端端互联和 OTA 升级功能,实现了故障指示器的远程批量配置与程序更新,并且,结合时序数据库与机器学习算法,可进行预测性维护与故障预警。

在行业生态构建方面,电调系统凭借开源架构吸引 200 余家芯片、模组厂商参与生态建设,推动故障指示器核心器件国产化,减少了对国外操作系统的依赖,保障了电力数据安全与供应链自主可控。此外,还支持“车网互动”等跨领域技术融合,提升了充电桩资源利用率,推动能源结构绿色转型。

与其他系统模式 (以 FreeRTOS 为例) 相比,电调化模式在故障定位精度、故障响应时间、设备互兼容性、算法迭代周期等方面均有显著提升。展望未来,电调系统可探索与数字孪生、数字孪生技术结合,推广至新能源微电网等复杂场景,并形成可复制的技术规范,助力“一带一路”沿线国家电网智能化建设,其科技外溢效应将进一步推动全球能源数字化转型。

4



推广应用前景与措施	
<p>一、已应用情况或推广应用范围、条件和前景</p> <p>2019年至2024年,本产品批量应用到了中国南方电网公司辖区的电力公司,如广东茂名信宜局、广东省汕头南澳等;同时装置北疆销售应用到了中国国家电网多家供电局公司和多家地方电力公司,目前累计应用数量超过80000套。</p> <p>在广东茂名市信宜市理塘供电所的实际应用中,经过为期30个月的运行监测,成功检测并精确定位了100起线路故障,故障定位准确率达到了90%以上。当地电力公司提供的证明显示,以往平均每次故障排查需要耗费2小时的人工巡线时间,而采用电鸿版故障指示器后,故障定位时间缩短至1小时以内,大大提高了电力运维效率,有效减少了停电时间和范围,显著提升了供电可靠性。在广东省汕头南澳县,即面临复杂的地理环境和较强的电磁干扰,该故障指示器依然能够稳定运行,为当地配电网的安全稳定运行提供了可靠保障,赢得了电力运维人员的高度认可和好评,并且已被纳入当地电力公司的长期采购计划,有望在更大范围内推广应用。</p> <p>二、主要经济与社会效益情况</p> <p>(一) 经济效益</p> <p>电鸿系统移植显著优化运维成本,按照传统模式,单条10kV线路每年运维需耗资大量资金,如今凭借精准定位与远程研判,运维成本得以大幅削减,降至原来的较小比例,仅需少量资金即可维持线路一年的运维工作。在产业生态与市场拓展上,电鸿系统开源架构吸引300余家厂商参与,产业链方面,适配国产芯片后,单台设备硬件成本降低20%,按照国内年需10万台设备估算,一台故障指示器销售价格5000元,年节约1亿元。智能故障指示器市场2025年预计达10亿元,电鸿产品预计可占50%以上高溢价份额,带动边缘智能模块、算法服务等衍生市场蓬勃发展,提升产业经济效益。</p> <p>(二) 社会效益</p> <p>电鸿系统移植到暂态录波型故障指示器内,在社会效益方面展现出了多维度的积极影响,有力地推动了电力行业及社会的发展进步。</p> <p>在自主可控能力上,提升了国家电力行业的自主可控能力,保障电力供应安全,国产操作系统在电力设备中的渗透率从很小占比到现在大力推广,基于电鸿的技术规范成为行业标准,大幅减少了跨品牌设备互操作成本,增强了我国电力行业在国际上的竞争力和话语权,维护了国家能源安全和社会稳定。</p> <p>电鸿系统的开放性与兼容性显著促进了电力行业的技术交流与合作,其开源架构吸引了超过300家厂商参与生态建设,形成了“芯片-终端-平台”协同创新链,加速了电力物</p>	

推广应用前景与措施	
<p>联网技术的国产化进程。众多厂商共同致力于创新,提升了设备的互操作性和兼容性,减少了资源浪费,提高了电力系统整体运行效率,为社会提供了更优质、稳定的电力服务。</p>	

主要技术文件资料目录			
序号	技术文件资料名称	代号	资料来源
1	项目工作报告	/	青岛拓维科技有限公司 广东森旭通用设备科技有限公司 广东九联科技股份有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
2	项目技术报告	/	青岛拓维科技有限公司 广东森旭通用设备科技有限公司 广东九联科技股份有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
3	经济效益分析报告	/	青岛拓维科技有限公司 广东森旭通用设备科技有限公司 广东九联科技股份有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
4	查册报告	202532D2500314	江苏省科技查新咨询中心
5	检测报告	NZJ(2024)ZN02-02197Z	南京市产品质量监督检验院南京 市质量发展与先进技术应用研究 院
6	应用证明	/	广东省茂名市信宜市理塘供电所、 广东省汕头市南澳供电局
7	授权电鸿版配电网空线路故障指示器等专利7项	ZL 2019 3 0579570.4 ZL 2020 1 0943049.6 ZL 2020 1 1158982.9 ZL 2020 1 0937086.6 ZL 2020 2 2392266.6 ZL 2020 2 0588110.5 ZL 2020 2 0579568.4	国家知识产权局

鉴定意见	
<p>2025年2月11日,中国电工技术学会通过网络视频会议,组织召开“电鸿版配电网空线路故障指示器”新产品技术鉴定会。鉴定委员会听取了项目汇报,审查了工作报告、技术报告、科技查新报告等鉴定材料,经质询和讨论,形成鉴定意见如下:</p> <ol style="list-style-type: none"> 提交的鉴定材料完整、规范,符合新产品技术鉴定要求。 产品经型式试验,性能符合《GB/T 7261-2016 继电保护和安全自动装置基本试验方法》《DL/T 1157-2019 配电网故障指示器通用技术条件》《Q/CSG 1203019-2016 配电网故障指示器技术规范》《Q/GDW 11814-2018 暂态录波型故障指示器技术规范(录波型)》《Q/DX D10127-005-2021 架空暂态录波型故障指示器(电场启动高精度型)》等标准要求,试验结果合格,报告有效。 产品电鸿版配电网空线路故障指示器,主要创新点如下: <ol style="list-style-type: none"> 首创基于电鸿系统的多层安全防护架构,整合加密芯片和加密算法,为故障指示器提供全方位的安全保障。 研制了搭载电鸿系统的配电网空线路故障指示器,构建了具备用电采集、故障暂态录波、算法定位功能的大数据云平台,完成开发集成与示范应用,实现配电网线路的高效故障定位。 开创性地提出了高采样率采样电路架构与创新的模拟量采样算法,能够精准且高效地采集线路上的电场、电流特征,从源头确保了数据的真实性与准确性。 公司通过了质量管理体系认证,生产、工艺工装设备齐全,检测手段完备,满足产品的生产要求。 <p>鉴定委员会认为,该产品整体达到国内先进水平,在基于电鸿系统实现多层安全防护架构方面处于国内领先水平,同意通过新产品技术鉴定。</p> <p>鉴定委员会主任: <u>朱洪</u>, 副主任: <u>任深</u></p> <p>2025年2月11日</p>	



新产品技术完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	单位属性
1	青岛拓维科技有限公司	266000	山东省青岛市城阳区棘洪滩街道华贯路 858 号 青岛鼎信通讯科技产业园	私有企业
2	广东森旭通用设备科技有限公司	528011	广东省佛山市禅城区石湾街道世纪车城 1 座 5 层	私有企业
3	广东九联科技股份有限公司	516025	广东省惠州市惠澳大道惠南高科技产业园惠泰路 5 号	私有企业
4	青岛鼎信通讯股份有限公司	266000	山东省青岛市城阳区棘洪滩街道华贯路 858 号 青岛鼎信通讯科技产业园	私有企业
5				
6				

注: (1) 可加附页, 其顺序应与鉴定证书封面上的顺序一致。
 (2) 完成单位名称应填写与其单位公章一致的全称。
 (3) 详细通信地址要写明省(自治区、直辖市)、市(地区)、县(区)、街道和门牌号码。
 (4) 单位属性分类: 高等院校、科研院所、国有企业、私有企业、混合所有制企业、其他。



主要研制人员名单

序号	姓名	职务/职称	工作单位	对成果创造性贡献
1	赵传强	配网产品线总裁/高工	青岛拓维科技有限公司	课题负责人, 负责关键技术攻关, 在电鸿系统芯片选型做出贡献
2	姚兴东	产品部部长/高工	青岛拓维科技有限公司	课题负责人, 负责关键技术攻关, 在电鸿系统移植理论做出贡献
3	张伟	操作系统研发部部长	青岛拓维科技有限公司	课题负责人, 负责关键技术攻关, 在研发电鸿系统操作方面做出贡献
4	陈晓成	产品经理/助理工程师	青岛拓维科技有限公司	项目负责人, 负责关键节点把控, 在项目实施方面贡献突出
5	于海威	业务经理/工程师	青岛拓维科技有限公司	项目技术开发人员, 负责现场试运行的实施, 在装置结构设计方面提出改进方案做出贡献
6	姜文	硬件研发部部长/工程师	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目技术开发人员, 负责关键技术攻关, 在研究采集电路与电鸿系统适配中做出贡献
	高延冲	硬件工程师/工程师	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目技术开发人员, 负责关键技术攻关, 在研究采集电路与电鸿系统适配中做出贡献
8	王建辉	软件研发部部长/工程师	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目技术开发人员, 负责关键技术攻关, 在电鸿系统应用层逻辑开发做出贡献
9	丁祖康	嵌入式软件工程师/工程师	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目技术开发人员, 负责关键技术攻关, 在电鸿系统应用层逻辑开发做出贡献
10	张敬春	研发部经理	广东森旭通用设备科技有限公司	项目技术开发人员, 负责现场试运行的实施, 在系统集成测试做出贡献
11	魏奇生	研发部经理	广东九联科技股份有限公司	项目技术开发人员, 负责现场试运行的实施, 在现场设备调试做出贡献

11

鉴定委员会专家名单

序号	鉴定会职务	姓名	工作单位	现从事专业	职务/职称	签字
1	主任委员	朱跃	国网陕西省电力有限公司	高电压技术	教高	朱跃
2	副主任委员	汪洋	中国电力科学研究院有限公司	电力信息通信	人工智能应用研究所 书记/教高	汪洋
3	副主任委员	林国岩	南方电网电力科技股份有限公司	电力系统及其自动化	副总经理/教高	林国岩
4	委员	胡海涛	西南交通大学	电力系统及其自动化	发展规划与学科建设处 处长/教授	胡海涛
5	委员	雷金勇	广东电网有限责任公司	电网故障诊断	广州供电局氢能研究中心 总经理/教高	雷金勇
6	委员	赵毅	沈阳工程学院	电力系统及其自动化	院长/教授	赵毅
7	委员	张鹏	北京智芯微电子科技有限公司	电力系统及其自动化	副主任/教高	张鹏

12

中国电工技术学会 (国家级学术组织)

中国电工技术学会是国家级学术组织,属于中国科学技术协会(中国科协)主管的全国性一级学会,接受中国科学技术协会的直接领导,其活动和成果对我国电工技术发展具有重要指导意义,具有较高的学术权威性和行业影响力。查询网址: <https://chinanpo.mca.gov.cn/>



首页
社会组织

中国电工技术学会 [正常]

统一社会信用代码: 511000005000060469 法定代表人: 贾利民 成立时间: 1991-09-23

页面打印

信息下载

提出异议

基础信息
行政许可信息
年检(年报)信息
评估信息
表彰信息
行政处罚信息
失信信息

登记证书信息

统一社会信用代码	511000005000060469	社会组织名称	中国电工技术学会		
社会组织类型	社会团体	业务主管单位	中国科学技术协会		
证书有效期	2021-04-22至2026-04-22	登记管理机关	中华人民共和国民政部		
法定代表人	贾利民	成立登记日期	1991-09-23	注册资金	300万元
业务范围	学术交流 国际合作 专业展览 业务培训 书刊编辑 咨询服务				
住所	北京市西城区莲花池东路102号天莲大厦10层				



首页
社会组织

中国电工技术学会 [正常]

统一社会信用代码: 511000005000060469 法定代表人: 贾利民 成立时间: 1991-09-23

页面打印

信息下载

提出异议

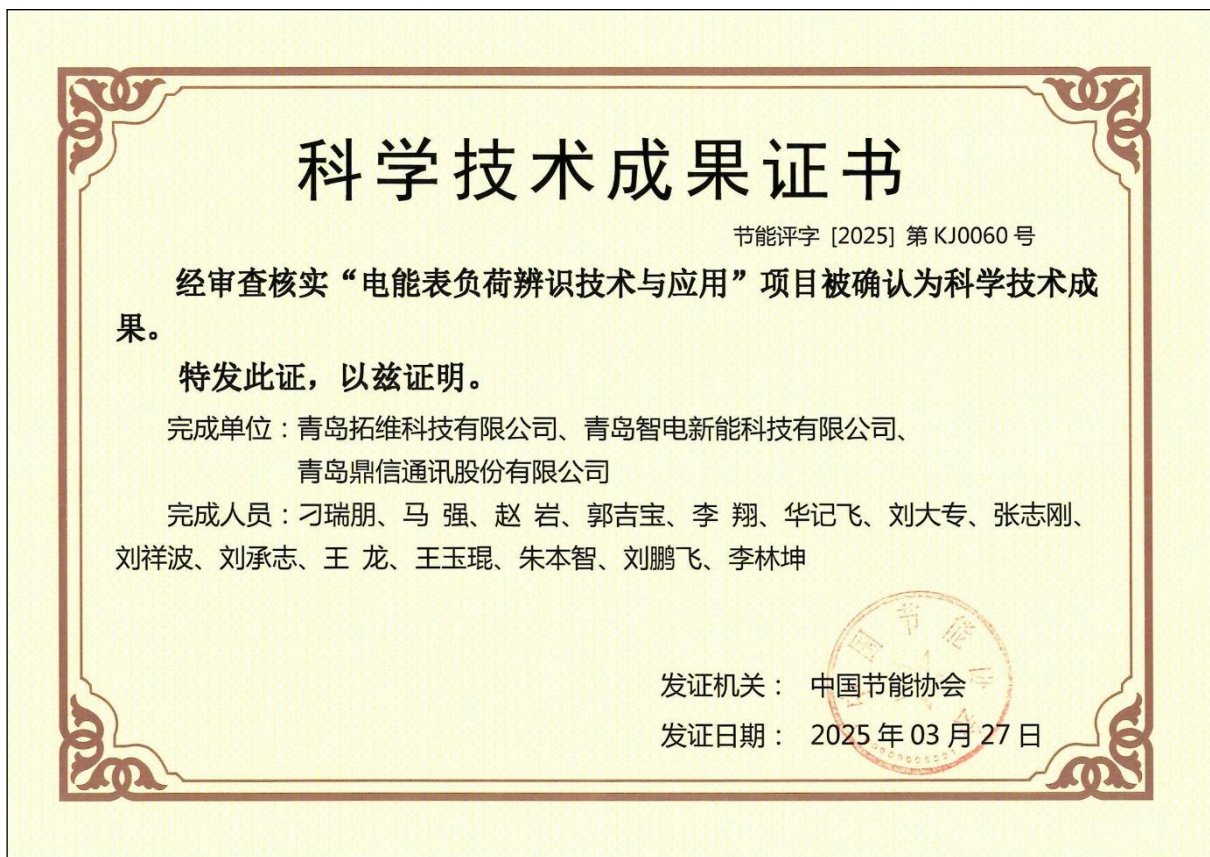
行政许可信息
年检(年报)信息
评估信息
表彰信息
行政处罚信息
失信信息
中央财政支持项目

评估信息

评估等级	有效期起	有效期止	评估状态
5A级 (AAAAA)	2022-11-25	2027-11-24	正常



4 节能评字[2025]第 KJ0060 号-电能表负荷辨识技术与应用





科学技术成果评价报告

节能评字 [2025] 第 KJ0060 号

成果名称: 电能表负荷辨识技术与应用

成果类型: 技术开发类应用技术成果

完成单位: 青岛拓维科技有限公司

青岛智电新能科技有限公司

青岛鼎信通讯股份有限公司

委托评价单位: 青岛拓维科技有限公司

委托日期: 二〇二五年三月六日

评价形式: 会议

评价机构: 中国节能协会 (盖章)

评价完成日期: 二〇二五年三月十八日

中国节能协会

二〇一七年制



成果名称	电能表负荷辨识技术与应用					
第一完成单位	名称	青岛拓维科技有限公司				
	地址	山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室				
	负责人	李林坤	电话	18266635090	传真	/
	联系人	尹莉	电话	18669809815	邮政编码	266000
	电子信箱	yink@topscnm.com				
评价机构	名称	中国节能协会				
	批准人	宋忠奎	电话	010-64525304		
	名称	中国节能协会				
	地址	北京市朝阳区北三环东路18号12号楼310				
	负责人	马勇	电话	010-64525328	传真	-
	联系人	赵生琛	电话	010-64525333	邮政编码	100029
	电子信箱	my@cccweb.org.cn				
委托评价要求方式						
会议						
评价基本过程陈述						
<p>2025年3月18日,中国节能协会依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《科学技术评价办法》、《科技评估管理暂行办法》,主持召开了由青岛拓维科技有限公司、青岛智电新能科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司共同完成的“电能表负荷辨识技术与应用”科技成果评价会。</p> <p>我单位严格按照《科技成果评价点暂行办法》的有关规定和要求,秉承客观、公正、独立的原则,聘请同行专家对该项科技成果进行了评价。评价委员会听取了项目完成单位的技术总结报告,对评价资料进行了审查,经严格质询和充分讨论形成了评价意见。</p>						

科技成果简要技术说明及主要技术经济指标	
<p>本方案设计基于磁隔离通讯技术提升电压电流采样数据与MCU交互速率,并保证原始数据的信号完整性和可靠性,通过数据预处理技术,将处理后的电流数据和电压数据,利用时序Transformer神经网络进行负荷识别模型的训练,以得到负荷识别模型。由此可知,上述方案通过革新磁隔离通讯方案,并采用时序Transformer神经网络构建的负荷识别模型,具有多注意力机制,使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时,对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和处理,从而提高了模型的准确性和鲁棒性,解决了当前电能表对用电负荷识别获取的准确率较低的问题,提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。</p>	
主要技术特征:	
(1) 电能表磁隔离通信技术	
采用磁隔离通信技术,保证信号传输过程中的完整性和可靠性,从而提升电能表负荷识别成功率。	
(2) 数据预处理技术	
数据预处理主要是针对原始的用户用电数据进行必要的处理,使其能够符合时序Transformer网络的输入要求,便于神经网络的训练和优化,同时将时序数据进行分段,形成小序列,并且为每个序列标注正确的负荷类型,以便于后续的训练。	
(3) 负荷识别模型设计与训练技术	
设计和训练时序Transformer神经网络的负荷识别模型,通过构造时序Transformer模型,确定模型的各个参数和结构,模型删去传统Transformer中的decoder,仅使用Encoder进行分类;使用二维卷积核同时关注step-wise和channel-wise,使用双塔模型,同时计算step-wise Attention和channel-wise Attention;采用已有的数据集,对模型进行训练,并通过验证集来监测模型的性能;对模型的结构和参数进行训练调优,以获得更好的性能;同时对已有数据进行测试,以检验模型的识别能力。	
(4) 负荷识别模型的应用技术	
采用专用的负荷识别模型并引入到电能表中,采集电能表的用电数据,并作为时序网络的输入序列;通过时序Transformer负荷识别模型进行预测,并输出电力负荷类型以及用电量;根据负荷类型和用电量等信息,对用户用电情况进行准确的	

估计和识别。
技术指标:
单一电器识别准确率: 准确率达到90%。
典型场景识别能力: 准确率达到77%。
智能电能表负荷辨识技术的应用可推动智能电网的发展,加快输配电价改革,推进竞争性电力市场建设,完善水电、核电、可再生能源发电价格形成机制,调整销售电价分类结构,择机实施居民用电阶梯电价,可有效的减少生产成本,在安全生产、资源综合利用方面效果显著。
随着智能电网部署的增长,未来几年中国将进入数字式智能电表的更换高峰期,国家电网牵头构建适应新型电力系统非介入式负荷辨识能耗管理体系,不仅为电力系统的稳定运行提供了技术支撑,也为相关产业链创造了巨大的市场空间。自2020年起,国家电网公司对负荷辨识技术电能表及设备开展统一招标,合计招标数量35万只,在河南、北京、浙江、重庆、天津、河北、冀北、山西、山东、等省逐步扩大试点应用。2022年,设备由各省自主招标采购。该项目成果每年至少有1亿只的市场空间,按照公司每年产量1000万只电能表,每只200元计,每年销售额为20亿元,毛利润为10%,可达2亿。

综合评分与评价结论	
综合评分: 8.67	
评价结论:	
2025年3月18日,中国节能协会以视频会议形式主持召开了由青岛拓维科技有限公司、青岛智电新能科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司共同完成的“电能表负荷辨识技术与应用”科技成果评价会。评价委员会听取了技术总结报告,审查了相关资料,经质询和讨论,形成意见如下:	
1. 提供的资料齐全,符合评价要求。	
2. 该项目的技术创新点:	
(1) 在智能电能表中采用磁隔离数据传输技术和原始采样数据预处理技术,保证了原始信号在传输中的稳定性,并提升了电能表负荷识别的成功率。	
(2) 采用了时序Transformer模型,并通过大数据训练,可以准确识别用电负荷,增强用户用电透明度,提升电气安全预警能力,提高了电网的稳定性。	
3. 项目产品经国网计量中心的检测,符合相关标准要求。	
4. 项目产品经国家电网系统、南方电网系统、内蒙古电网等单位应用,用户反映良好。评价委员会认为,该技术具有自主知识产权,在用电负荷识别技术方面达到国内领先水平,一致同意通过科技成果评价。	
建议: 加大推广力度,满足市场需求。	
评价委员会主任:	副主任:
2025年3月18日	



评价咨询专家名单				
姓名	工作单位	职称	从事专业	签字
古宏伟	中国科学院电工研究所	研究员	材料	
蔡吉有	中国电力科学研究院电力工业电力设备质量检验检测中心	高级工程师	产品检测	
周鸣	中国电信北方公司	教授级高工	通信	
丁天怀	清华大学	教授	传感测控	
李浩	中国高科技产业化研究会 优质企业培育工作委员会	高级工程师	科技管理	

评价指标和评分 (技术开发类)	
技术创新程度	2.16
技术经济指标的先进程度	1.74
技术难度和复杂程度	0.84
技术重现性和成熟度	1.38
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	0.85
经济社会效益	1.70
评分结果	8.67

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重, 综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并推广应用或创新程度, 在创新新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且多项技术自主创新。	有明显突破或创新, 多项技术创新。	有明确突破或创新, 多项技术创新。	创新程度一般, 单项技术创新。	8
技术经济指标的先进程度	与国内外先进水平相比总体技术水平, 主要技术(性能、性效、工艺参数等), 经济(投入产出比、性能价格比、成本、能耗等), 环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	达到国内先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术实现理论、模型、算法及其实用化的程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在现有技术基础上的改进。	8
技术重现性和成熟度	该技术已经形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	技术基本成熟。	10
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	指自主研发的关键技术对解决行业、区域发展的重点、难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和技术进步的作用和市场竞争中发挥的作用。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	对行业推动作用一般, 有一定市场竞争能力。	8
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已经通过技术转让、消化吸收、成果转化、降低成本获得的净利润, 税收的总额及他人由于使用该技术领域产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益明显。	经济效益一般。	8
建议	建议进一步完善申报材料, 加强模型大数据训练, 实现负荷的快速识别。 专家签字: 2025年03月18日					

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重, 综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并推广应用或创新程度, 在创新新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且自主创新。	有明显突破或创新, 多项技术创新。	有明确突破或创新, 多项技术创新。	创新程度一般, 单项技术创新。	9
技术经济指标的先进程度	与国内外先进水平相比总体技术水平, 主要技术(性能、性效、工艺参数等), 经济(投入产出比、性能价格比、成本、能耗等), 环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	达到国内先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术实现理论、模型、算法及其实用化的程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在现有技术基础上的改进。	9
技术重现性和成熟度	该技术已经形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	技术基本成熟。	9
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	指自主研发的关键技术对解决行业、区域发展的重点、难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和技术进步的作用和市场竞争中发挥的作用。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	对行业推动作用一般, 有一定市场竞争能力。	10
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已经通过技术转让、消化吸收、成果转化、降低成本获得的净利润, 税收的总额及他人由于使用该技术领域产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益明显。	经济效益一般。	8
建议	该项目通过神经网络算法及时序Transformer神经网络构建负荷识别模型, 提高负荷识别的准确性, 并实现各个用电设备及其工作状态的趋势, 在技术上有创新, 目前已在市场上推广应用, 取得了一定的经济和社会效益。 专家签字: 2025年03月18日					


专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重, 综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并推广应用或创新程度, 在创新新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且自主创新。	有明显突破或创新, 多项技术创新。	有明确突破或创新, 多项技术创新。	创新程度一般, 单项技术创新。	8.2
技术经济指标的先进程度	与国内外先进水平相比总体技术水平, 主要技术(性能、性效、工艺参数等), 经济(投入产出比、性能价格比、成本、能耗等), 环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	达到国内先进水平。	接近国内先进水平。	8.5
技术难度和复杂程度	指技术实现理论、模型、算法及其实用化的程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在创新的理论、模型等支撑下得以实现。	在现有技术基础上的改进。	8.8
技术重现性和成熟度	该技术已经形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的稳定、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	技术基本成熟。	9
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争力的作用	指自主研发的关键技术对解决行业、区域发展的重点、难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和技术进步的作用和市场竞争中发挥的作用。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	显著促进行业科技进步, 作用明显, 有一定市场竞争能力。	对行业推动作用一般, 有一定市场竞争能力。	8.5
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已经通过技术转让、消化吸收、成果转化、降低成本获得的净利润, 税收的总额及他人由于使用该技术领域产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益明显。	经济效益一般。	8.5
建议	该项目通过神经网络算法及时序Transformer神经网络构建负荷识别模型, 提高负荷识别的准确性, 并实现各个用电设备及其工作状态的趋势, 在技术上有创新, 目前已在市场上推广应用, 取得了一定的经济和社会效益。 专家签字: 2025年03月18日					



专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并实现技术突破, 掌握核心技术并拥有自主知识产权, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 自主知识产权, 自主创新。	有重要突破或创新, 多项自主知识产权。	有突破或创新, 自主知识产权。	创新程度一般, 自主知识产权。	9
技术经济指标的先进程度	与国内外最先进技术相比其总体技术水平、主要技术(性能、工艺、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、规模等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际先进水平。	达到国内先进水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	8
技术难度和复杂程度	该技术实现难度大, 原理、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比技术跨越程度。	在自创的原理、模型等关键技术突破。	引入跨领域的技术突破。	在现有技术基础上突破。	在现有技术基础上突破。	8
技术重要性和成熟度	该技术已形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的转化程度、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化率高。	已实现生产, 成果转化率高。	技术基本成熟完善。	技术基本成熟完善。	9
技术创新对推动科技进步和支撑市场竞争能力的作用	自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的重大、难点问题, 推动产业升级和结构调整, 提高企业核心竞争力, 实现行业技术跨越和支撑市场竞争能力的作用。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有国际竞争优势。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有竞争优势。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有竞争优势。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有竞争优势。	8
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已实现技术转让、知识产权、成果转化、节能减排获得的新增利润、税收的金额及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	经济效益一般。	9
建议	专家签字: 丁天怀 2025年03月18日					

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并实现技术突破, 掌握核心技术并拥有自主知识产权, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 自主知识产权, 自主创新。	有重要突破或创新, 多项自主知识产权。	有突破或创新, 自主知识产权。	创新程度一般, 自主知识产权。	9
技术经济指标的先进程度	与国内外最先进技术相比其总体技术水平、主要技术(性能、工艺、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、规模等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际先进水平。	达到国内先进水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	该技术实现难度大, 原理、算法及其它技术的依赖程度, 以及与现有技术相比技术跨越程度。	在自创的原理、模型、算法及其它技术的依赖程度, 以及与其它现有技术相比技术跨越程度。	引入跨领域的技术突破。	在现有技术基础上突破。	在现有技术基础上突破。	8
技术重要性和成熟度	该技术已形成生产能力或达到实际应用的程度, 包括技术的转化程度、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化率高。	已实现生产, 成果转化率高。	技术基本成熟完善。	技术基本成熟完善。	9
技术创新对推动科技进步和支撑市场竞争能力的作用	自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的重大、难点问题, 推动产业升级和结构调整, 提高企业核心竞争力, 实现行业技术跨越和支撑市场竞争能力的作用。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有国际竞争优势。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有竞争优势。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有竞争优势。	对行业技术进步作用明显, 有一定市场影响力, 具有竞争优势。	8
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已实现技术转让、知识产权、成果转化、节能减排获得的新增利润、税收的金额及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	经济效益一般。	9
建议	专家签字: 李浩 2025年03月18日					

主要文件和技术资料目录	
1. 评价大纲	青岛拓维科技有限公司 青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛拓维科技有限公司
2. 工作总结	青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛拓维科技有限公司
3. 技术总结报告	青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
4. 专利证书	中华人民共和国国家知识产权局
5. 参考标准	国家标准, 国家电网企业标准
6. 科技查新报告	国家工业信息安全发展研究中心
7. 检测报告	国网计量中心 青岛拓维科技有限公司
8. 效益分析报告	青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
9. 用户报告	国家电网系统、南方电网系统、内蒙古电网等
备注:	

评价机构声明
我单位同意该项科学技术成果评价意见。
我单位依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《科学技术评价办法》、《科技评估管理暂行办法》, 严格按照《科技成果评价试点暂行办法》的有关规定和要求, 秉承客观、公正、独立的原则, 聘请同行专家对该项科技成果进行了评价。评价结论以客观事实为依据, 评价过程不存在任何违反上述有关法律法规规定的情形。
我单位承诺对依据委托方提供的技术资料所做出的科技成果评价结论的客观性、真实性和准确性负责, 将严格按照上述有关规定和要求, 认真履行作为评价机构的义务并承担相应的责任。
 评价机构公章 2025年3月27日



科技成果完成单位情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	联系人	联系电话
1	青岛拓维科技有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
2	青岛智电新能科技有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
3	青岛鼎信通讯股份有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
4					
5					
6					
7					
8					

主要研制人员名单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	是否留学 归国	工作单位	对成果创造性贡献
1	刁瑞朋	男	1982-10	高级工程师	博士	否	青岛拓维科技有限公司	总体架构及方案设计
2	马强	男	1985-02	中级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	整体方案规划与落地
3	赵岩	男	1987-05	高级工程师	本科	否	青岛智电新能科技有限公司	负荷辨识算法总体设计
4	郭吉宝	男	1987-06	高级工程师	本科	否	青岛智电新能科技有限公司	技术方案测试、验证与改进
5	李翔	男	1986-04	高级工程师	本科	否	青岛智电新能科技有限公司	负荷辨识电能表主程序开发
6	华记飞	男	1986-03	中级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	负荷辨识电能表主程序开发
7	刘大专	男	1986-05	中级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	负荷辨识应用代码实现
8	张志刚	男	1985-07	高级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	负荷辨识应用代码实现
9	刘祥波	男	1991-03	中级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	硬件方案总体设计与实现
10	刘承志	男	1993-12	中级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	硬件方案总体设计与实现
11	王龙	男	1995-06	助理工程师	硕士	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	硬件方案总体设计与实现
12	王玉琨	男	1992-06	中级工程师	本科	否	青岛智电新能科技有限公司	负荷辨识算法仿真与实现
13	朱本智	男	2001-01	助理工程师	本科	否	青岛拓维科技有限公司	负荷辨识算法仿真与实现
14	刘鹏飞	男	1987-03	中级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	技术方案测试、验证与改进
15	李林坤	男	1992-02	中级工程师	本科	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目应用实施及推广

注：主要研制人员名单不超过 15 人



中国节能协会 (国家级协会)

2021年5月7日,中国节能协会成为科技部火炬中心科技成果的登记机构,承担职责范围内的科技成果登记工作。经过中国节能协会评定的科技成果可以被录入科技部火炬中心国家科技成果在线登记系统。

国家科技成果管理机构查询网址: <https://www.tech110.net/portal.php?mod=list&catid=367#df>

The screenshot shows the '成果管理机构' (Achievement Management Institutions) page on the Tech110 portal. It is divided into two main sections: '地方' (Local) and '部门' (Department). Under the '地方' section, various provincial and municipal science and technology departments are listed. Under the '部门' section, various national departments and commissions are listed. '中国节能协会' (China Energy Conservation Association) is highlighted in a red box in the '部门' section, indicating its status as a national-level association.

科技部火炬中心文件:

科学技术部火炬 高技术产业开发中心 文件

国科火字〔2021〕85号

关于同意中国农学会等5家行业协会 为科技成果登记机构的函

各有关单位:

科技成果登记是服务科技管理与科技成果转化的基础性工作,为制定科技规划和科技决策发挥着重要作用。近年来,行业协会等社团组织对科技成果登记工作高度重视。为壮大科技成果登记体系,扩大科技成果登记行业影响,汇聚行业科技创新资源,促进科技成果转化,根据有关行业协会申请并提交相关材料,经审核,同意中国农学会、中国光学工程学会、**中国节能协会**、中国电器工业协会、中华环保联合会5家行业协会为科技成果登记机构,承担职责范围内的科技成果登记工作。现将有关事项通知如下:

- 1.各有关行业协会应严格遵守国家有关法律法规和科技部《科技成果登记办法》规定,加大财政资金支持,加大科技成果登记力度,建立科技成果登记制度和体系,强化条件保障,

尽快开展本行业科技成果登记工作。

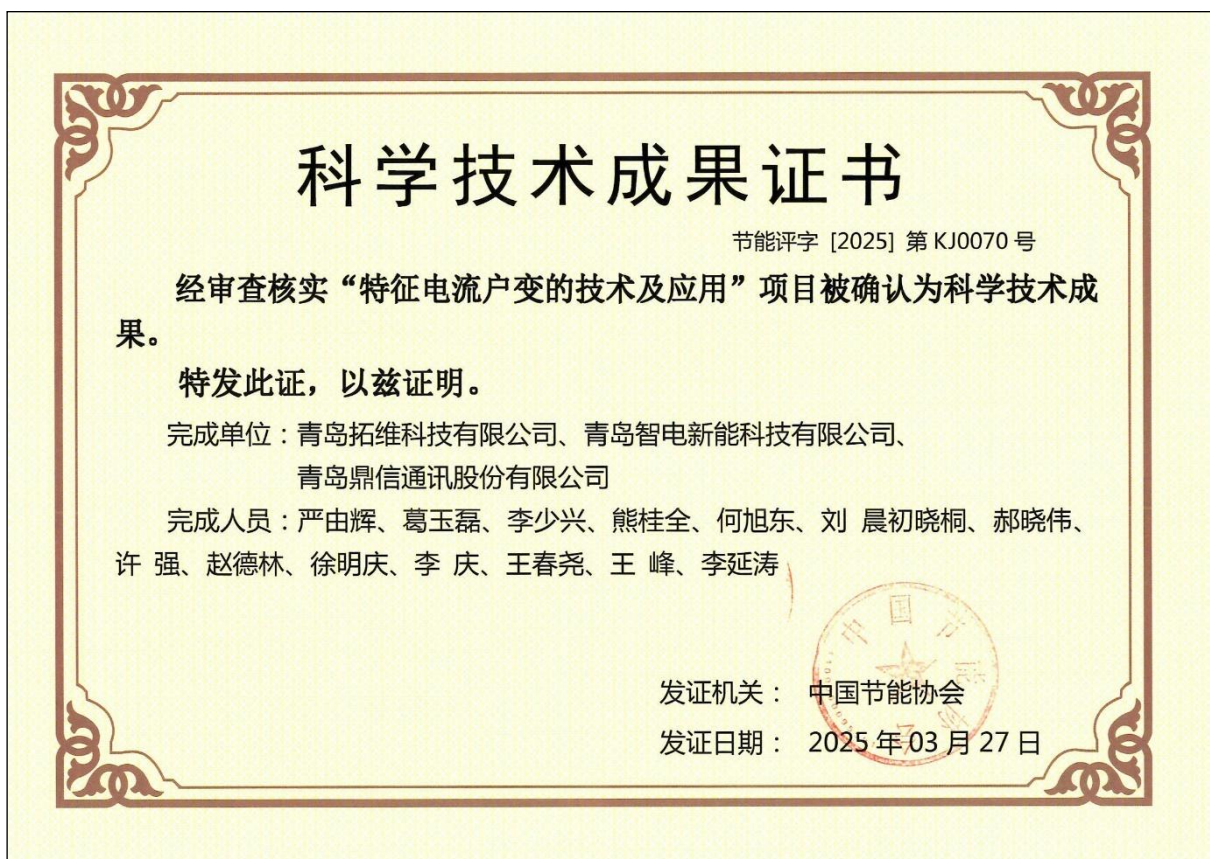
- 2.各有关行业协会应按照国家统计局科技专项统计工作要求,严格执行《全国科技成果统计报表制度》,使用“国家科技成果在线登记系统”,开展日常登记与年度统计工作。
- 3.各有关行业协会应积极探索科技成果登记延伸服务,促进本行业技术领域科技成果转化应用,助力科技创新和经济社会高质量发展。

科技部火炬中心
2021年5月7日

(此件依申请公开)



5 节能评字[2025]第 KJ0070 号-特征电流户变的技术及应用





科学技术成果评价报告

节能评字 [2025] 第 KJ0070 号

成果名称: 特征电流户变的技术及应用

成果类型: 技术开发类应用技术成果

完成单位: 青岛拓维科技有限公司

青岛智电新能科技有限公司

青岛鼎信通讯股份有限公司

委托评价单位: 青岛拓维科技有限公司

委托日期: 二〇二五年三月六日

评价形式: 会议

评价机构: 中国节能协会 (盖章)

评价完成日期: 二〇二五年三月十八日

中国节能协会



二〇一七年制



成果名称	特征电流户变的技术及应用			
第一完成单位	名称	青岛拓维科技有限公司		
	地址	山东省青岛市市南区银川西路67号, 69号A座104室		
	负责人	熊桂全	电话	17568941536
	联系人	尹莉	电话	18669809815
	电子邮箱	yini@topscmm.com		
评价机构	名称	中国节能协会		
	批准人	宋忠奎	电话	010-64525304
	名称	中国节能协会		
	地址	北京市朝阳区北三环东路18号12号楼310		
	负责人	马勇	电话	010-64525328
	联系人	赵生琛	电话	010-64525333
	电子邮箱	my@cocweb.org.cn		
委托评价要求方式				
会议				
评价基本过程陈述				
<p>2025年3月18日,中国节能协会依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《科学技术评价办法》、《科技评估管理暂行办法》,主持召开了由青岛拓维科技有限公司、青岛智电新能科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司共同完成的“特征电流户变的技术及应用”科技成果评价会。</p> <p>我单位严格按照《科技成果评价试点暂行办法》的有关规定和要求,秉承客观、公正、独立的原则,聘请同行专家对该项科技成果进行了评价。评价委员会听取了项目完成单位的技术总结报告,对评价资料进行了审查,经严格质询和充分讨论形成了评价意见。</p>				

科技成果简要技术说明及主要技术经济指标	
<p>拓维特征电流户变方案,特征电流参数开关频率833.3Hz±0.2,电压谐波总畸变率变化率≤1%,能够通过设备零火线之间加装负载投切装置,控制负载投切方式(如通断规律),在电网中馈送设定规律的谐波电流,在变压器二次侧检测该频点谐波电流变化规律,实现户变关系识别。拓维自主设计并完成发送特征电流的控制模型、解析识别特征电流信号的模型、低压拓升识别流程算法模型的建立开发,技术方案核心技术是特征信号的注入与识别,该方案中分支监测单元、表箱监测单元、数字断路器、智能电表等设备的通信模块,均具备特征信号注入功能,终端、分支监测单元、表箱监测单元、数字断路器等设备具备特征信号识别功能。</p>	
主要技术特征:	
<p>设备零火线之间加装负载投切装置,控制负载投切方式(如通断规律),在电网中馈送设定规律的谐波电流,在变压器二次侧检测该频点谐波电流变化规律,即可实现户变关系识别。</p> <p>(1)以负载投切方式产生谐波信号,通过滑动傅里叶变换进行频域解析,并根据投切电流信号和电网电流信号特征对投切频点、占空比、滑动窗大小和编码方案进行优化;</p> <p>(2)采用基于m序列的扩频通信技术设计特征电流户变识别算法,同时引入去负荷、均值滤波、帧同步算法,保证了接收端收到高信噪比投切信号,提高了台区户变识别成功率。</p>	
技术指标:	
<p>特征电流信号谐波分量远小于国标《GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流≤16A)》的限值要求、特征电流参数:</p> <p>开关频率:默认833.3Hz±0.2</p> <p>电流幅度:峰值≤0.60A</p> <p>温升:外壳温升≤35K(常温25℃)</p> <p>电能质量:电压谐波总畸变率变化率≤1%</p> <p>奇次谐波电压含有率变化率≤1%</p> <p>偶次谐波电压含有率变化率≤1%。</p>	

<p>国家电网牵头构建适应新型电力系统的特征电流时频计量体系,不仅为电力系统的稳定运行提供了技术支撑,也为相关产业链创造了巨大的市场空间,在河南、北京、浙江、重庆、天津、河北、冀北、山西、山东、湖南、江西等省逐步扩大试点应用,2020年起山东、浙江电力公司招标特征电流识别通信单元824W只、656W只,需求量逐年递增。该项目成果若应用于用电信息采集系统中电表等用设备,预计至少有6-7亿只的市场空间,总体利润空间18-84亿元。</p>

综合评价与评价结论	
<p>综合评分: 8.63</p> <p>评价结论:</p> <p>2025年3月18日,中国节能协会以视频会议形式主持召开了由青岛拓维科技有限公司、青岛智电新能科技有限公司、青岛鼎信通讯股份有限公司共同完成的“特征电流户变的技术及应用”科技成果评价会。评价委员会听取了技术研发报告,审查了相关资料,经质询和讨论,形成意见如下:</p> <p>1.提供的资料齐全,符合评价要求。</p> <p>2.该项目的技术创新点:</p> <p>(1)基于可变负载和恒流检测的户变关系识别方法,实现了电表与变压器的归属关系和相位关系的确定。</p> <p>(2)采用基于m序列的扩频通信技术设计特征电流户变识别算法,同时引入去负荷、均值滤波、帧同步算法,保证了接收端收到高信噪比投切信号,提高了台区户变识别成功率。</p> <p>3.项目产品经国网计量中心的检测,符合相关标准要求。</p> <p>4.项目产品经国家电网系统、南方电网系统单位应用,用户反映良好。</p> <p>评价委员会认为,该技术具有自主知识产权,特征电流户变识别算法达到国内领先水平,一致同意通过科技成果评价。</p> <p>建议:加大推广力度,满足市场需求。</p>	
<p>评价委员会主任:  副主任: </p> <p>2025年3月18日</p>	



评价咨询专家名单				
姓名	工作单位	职称	从事专业	签字
蔡青有	中国电力科学研究院电力工业电力设备质量检测测试中心	高级工程师	产品检测	
丁天怀	清华大学	教授	传感测控	
周鸣	中国电信北方公司	教授级高工	通信	
古宏伟	中国科学院电工研究所	研究员	材料	
李浩	中国高科技产业化研究会优质企业培育工作委员会	高级工程师	科技管理	


评价指标和评分 (技术开发类)	
技术创新程度	2.18
技术经济指标的先进程度	1.76
技术难度和复杂程度	0.85
技术重现性和成熟度	1.32
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争能力的作用	0.85
经济或社会效益	1.67
评分结果	8.63

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术创新, 掌握核心技术并实现集成创新, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且完全自主创新。	有明显突破或创新, 且多项技术自主创新。	有突破或创新, 但多项技术自主创新。	有突破或创新, 但多项技术自主创新。	4.9
技术经济指标的先进程度	与国内外最先进技术相比其技术经济指标, 主要技术(性能、结构、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国际先进水平。	达到国内领先水平。	达到国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术实现原理、模型、算法及其它技术的复杂程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	10
技术重现性和成熟度	该技术已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	8
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争能力的作用	指自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的瓶颈, 难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和核心技术进步的作用和市场竞争中发挥的作用的情况。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	9
经济或社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要成员已获得的专利、转让、增收节支、提高效益、降低成本获得的新增利润、税收的金额及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益显著。	经济效益显著。	经济效益显著。	8
建议	专家签字: 2025年03月18日					

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术创新, 掌握核心技术并实现集成创新, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且完全自主创新。	有明显突破或创新, 且多项技术自主创新。	有突破或创新, 但多项技术自主创新。	有突破或创新, 但多项技术自主创新。	9
技术经济指标的先进程度	与国内外最先进技术相比其技术经济指标, 主要技术(性能、结构、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国际先进水平。	达到国内领先水平。	达到国内先进水平。	8
技术难度和复杂程度	指技术实现原理、模型、算法及其它技术的复杂程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	8
技术重现性和成熟度	该技术已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	9
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争能力的作用	指自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的瓶颈, 难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和核心技术进步的作用和市场竞争中发挥的作用的情况。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	8
经济或社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要成员已获得的专利、转让、增收节支、提高效益、降低成本获得的新增利润、税收的金额及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益显著。	经济效益显著。	经济效益显著。	9
建议	专家签字: 2025年03月18日					


专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术创新, 掌握核心技术并实现集成创新, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且完全自主创新。	有明显突破或创新, 且多项技术自主创新。	有突破或创新, 但多项技术自主创新。	有突破或创新, 但多项技术自主创新。	8.5
技术经济指标的先进程度	与国内外最先进技术相比其技术经济指标, 主要技术(性能、结构、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国际先进水平。	达到国内领先水平。	达到国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术实现原理、模型、算法及其它技术的复杂程度, 以及与现有技术相比超越程度。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	在自创原理、模型等突破下实现。	8.6
技术重现性和成熟度	该技术已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	已实现工业化生产, 成熟可靠。	9
技术创新对推动科技进步和提高市场竞争能力的作用	指自主创新的关键技术对解决行业、区域发展的瓶颈, 难点和关键问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提高企业及相关行业竞争能力, 实现行业技术跨越和核心技术进步的作用和市场竞争中发挥的作用的情况。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	显著推进行业科技进步, 作用明显, 具有国际领先水平, 具有国际市场竞争能力。	8.5
经济或社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要成员已获得的专利、转让、增收节支、提高效益、降低成本获得的新增利润、税收的金额及他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益显著。	经济效益显著。	经济效益显著。	8.8
建议	该项目采用H系列和O0K方式, 通过直方图法进入含有转码信息的电流信号进行信号传输, 用来识别电网设备级设备互联互通关系, 可以实现台区级治理、故障定位、负荷管理、电压、设备状态监测等功能, 提高效率和降低的运营成本, 降低维护成本, 在技术层面上有突破, 目前已在市场推广应用, 取得了良好的经济和社会效益。 专家签字: 2025年03月18日					



专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并实现成果转化, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且完全自主创新。	有重要突破或创新, 多项技术自主创新。	有新突破或创新, 部分技术自主创新。	有新突破或创新, 部分技术自主创新。	8
技术经济指标的先进程度	与国内领先技术和国际先进水平, 主要技术(性能、功耗、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术突破对理论、模型、算法及其它技术的依赖程度, 以及为现有技术突破提供支撑的技术突破。	在目前的理论、模型等支撑下技术突破。	在现有理论、模型等支撑下技术突破。	在现有理论、模型等支撑下技术突破。	在现有理论、模型等支撑下技术突破。	8
技术前瞻性和成熟度	该技术已成熟或生产应用或实际应用的程度, 包括技术的稳定性、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	9
技术创新对推动科技进步和或高市场竞争力的作用	指由主要的关键技术对解决行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	显著支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	8
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已实现过技术输出、专利许可、技术转让、成果转化获得的专利许可、技术转让、成果转化他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	经济效益一般。	8
建议	建议对可变负载和恒流检测的用户关系识别方法进行进一步的完善。					
	专家签字:  2025年03月18日					

专家个人评分与建议						
评分说明	“得分”栏内按10分制评分, 无需计算权重。综合评分由评价机构汇总计算。					
量化评价指标	指标含义	10分	9分	8-6分	5-0分	得分
技术创新程度	在技术开发中解决关键技术难题并取得技术突破, 掌握核心技术并实现成果转化, 自主创新技术在总体技术中的比重。	有重大突破或创新, 且完全自主创新。	有重要突破或创新, 多项技术自主创新。	有新突破或创新, 部分技术自主创新。	有新突破或创新, 部分技术自主创新。	9
技术经济指标的先进程度	与国内领先技术和国际先进水平, 主要技术(性能、功耗、工艺参数等)、经济(投入产出比、性能价格比、成本、功耗等)、环境、生态等指标所处的位置。	达到国际领先水平。	达到国内领先水平。	接近国际先进水平。	接近国内先进水平。	9
技术难度和复杂程度	指技术突破对理论、模型、算法及其它技术的依赖程度, 以及为现有技术突破提供支撑的技术突破。	在目前的理论、模型等支撑下技术突破。	在现有理论、模型等支撑下技术突破。	在现有理论、模型等支撑下技术突破。	在现有理论、模型等支撑下技术突破。	8
技术前瞻性和成熟度	该技术已成熟或生产应用或实际应用的程度, 包括技术的稳定性、可靠性等。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	已实现规模化生产, 成果转化程度高。	9
技术创新对推动科技进步和或高市场竞争力的作用	指由主要的关键技术对解决行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	显著支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	支撑行业、政府关心的问题, 推动产业结构调整和优化升级, 提升企业核心竞争力, 实现行业技术进步和市场竞争力的作用。	9
经济社会效益	直接经济效益和间接经济效益, 包括主要完成单位已实现过技术输出、专利许可、技术转让、成果转化获得的专利许可、技术转让、成果转化他人由于使用该项技术而产生的经济效益。	经济效益显著。	经济效益明显。	经济效益一般。	经济效益一般。	8
建议	专家签字:  2025年03月18日					

主要文件和技术资料目录	
1. 评价大纲	青岛拓维科技有限公司 青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
2. 工作总结	青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司 青岛拓维科技有限公司
3. 技术总结报告	青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
4. 专利证书	中华人民共和国国家知识产权局
5. 参考标准	GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流≤16A)
6. 科技查新报告	国家工业信息安全发展研究中心
7. 检测报告	国网计量中心
8. 效益分析报告	青岛拓维科技有限公司 青岛智电新能科技有限公司 青岛鼎信通讯股份有限公司
9. 用户报告	国家电网系统、南方电网系统
备注:	

评价机构声明
我单位同意该项科学技术成果评价意见。
我单位依据《中华人民共和国科学技术进步法》、《中华人民共和国促进科技成果转化法》、《科学技术评价办法》、《科技评估管理暂行办法》, 严格按照《科技成果评价试点暂行办法》的有关规定和要求, 秉承客观、公正、独立的原则, 聘请同行专家对该项科技成果进行了评价。评价结论以客观事实为依据, 评价过程不存在任何违反上述有关法律法规规定的情形。
我单位承诺对依据委托方提供的技术资料所做出的科技成果评价结论的客观性、真实性和准确性负责, 将严格按照上述有关规定和要求, 认真履行作为评价机构的义务并承担相应的责任。
 评价机构公章 2025年3月27日



科技 成果 完成 单位 情况

序号	完成单位名称	邮政编码	详细通信地址	联系人	联系电话
1	青岛拓维科技有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
2	青岛智电新能科技有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
3	青岛鼎信通讯股份有限公司	266000	山东省青岛市高新区华贯路 858 号鼎信科技产业园	尹莉	18669809815
4					
5					
6					
7					
8					

主要 研 制 人 员 名 单

序号	姓名	性别	出生年月	技术职称	文化程度	是否留学 回国	工作单位	对成果创造性贡献
1	严由辉	男	1984-02	高级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	总体架构及方案设计
2	葛玉磊	男	1989-01	高级工程师	博士	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	技术架构及模型搭建
3	李少兴	男	1990-02	中级工程师	硕士	否	青岛拓维科技有限公司	方案设计规划及组织实施
4	熊桂全	男	1988-10	中级工程师	硕士	否	青岛智电新能科技有限公司	方案设计规划及组织实施
5	何旭东	男	1983-04	中级工程师	硕士	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	特征信号处理算法架构设计
6	刘晨	男	1996-12	无	硕士	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	特征信号处理算法架构设计
7	初晓桐	男	1992-02	中级工程师	本科	否	青岛拓维科技有限公司	特征信号处理算法架构设计
8	郝晓伟	男	1990-12	无	本科	否	青岛拓维科技有限公司	总体方案测试、验证与改进
9	许强	男	1982-02	无	本科	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	总体方案测试、验证与改进
10	赵德林	男	1994-04	中级工程师	硕士	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	总体方案测试、验证与改进
11	徐明庆	男	1987-05	中级工程师	本科	否	青岛拓维科技有限公司	项目应用实施及推广
12	李庆	男	1989-01	无	本科	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目应用实施及推广
13	王春尧	男	1993-01	无	本科	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	项目应用实施及推广
14	王峰	男	1998-01	无	硕士	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	方案实施及平台实现
15	李延涛	男	2000-08	无	本科	否	青岛鼎信通讯股份有限公司	方案实施及平台实现

注：主要研制人员名单不超 15 人



中国节能协会 (国家级协会)

2021年5月7日,中国节能协会成为科技部火炬中心科技成果的登记机构,承担职责范围内的科技成果登记工作。经过中国节能协会评定的科技成果可以被录入科技部火炬中心国家科技成果在线登记系统。

国家科技成果管理机构查询网址: <https://www.tech110.net/portal.php?mod=list&catid=367#df>

The screenshot shows the '成果管理机构' (Achievement Management Institutions) page on the Tech110 portal. It is divided into two main sections: '地方' (Local) and '部门' (Department). Under the '地方' section, various provincial and municipal science and technology departments are listed. Under the '部门' section, various national departments and associations are listed. '中国节能协会' (China Energy Conservation Association) is highlighted in a red box in the '部门' section.

科技部火炬中心文件:

科学技术部火炬 高技术产业开发中心 文件

国科火字〔2021〕85号

关于同意中国农学会等5家行业协会 为科技成果登记机构的函

各有关单位:

科技成果登记是服务科技管理与科技成果转化基础性工作,为制定科技规划和科技决策发挥着重要作用。近年来,行业协会等社团组织对科技成果登记工作高度重视。为壮大科技成果登记体系,扩大科技成果登记行业影响,汇聚行业科技创新资源,促进科技成果转化,根据有关行业协会申请并提交相关材料,经审核,同意中国农学会、中国光学工程学会、**中国节能协会**、中国电器工业协会、中华环保联合会5家行业协会为科技成果登记机构,承担职责范围内的科技成果登记工作。现将有关事项通知如下:

- 1.各有关行业协会应严格遵守国家有关法律法规和科技部《科技成果登记办法》规定,加大财政资金支持科技成果登记力度,建立科技成果登记制度和工作体系,强化条件保障,

尽快开展本行业科技成果登记工作。

- 2.各有关行业协会应按照国家统计局科技专项统计工作要求,严格执行《全国科技成果统计报表制度》,使用“国家科技成果在线登记系统”,开展日常登记与年度统计工作。
- 3.各有关行业协会应积极探索科技成果登记延伸服务,促进本行业技术领域科技成果转化应用,助力科技创新和经济社会高质量发展。

科技部火炬中心
2021年5月7日

(此件依申请公开)



6 2025026NP-特征电流拓扑识别技术开发



报告编号: 2025026NP

科技查新报告

项目名称: 特征电流拓扑识别技术开发

委托人: 青岛拓维科技有限公司

委托日期: 2025年02月10日

查新机构: 国家工业信息安全发展研究中心

查新完成日期: 2025年02月20日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇〇年制

项 目 名 称	中文: 特征电流拓扑识别技术开发			
	英文: (略)			
查 新 机 构	名 称	国家工业信息安全发展研究中心		
	通讯地址	北京市石景山区鲁谷路 35 号	邮政编码	100040
	查新负责人	李慧敏	电话: 010-88686328	
	联 系 人	黄凤仙	电话: 010-88686276	传 真: 010-88689692
	电子邮箱	chxfw@cics-cert.org.cn 或 chxfw@163.com		
网 址	www.cics-cert.org.cn			
一、查新目的				
科技成果鉴定				
二、查新项目的科学技术要点				
该项目核心技术是特征信号的注入与识别, 该方案中分支监测单元、表箱监测单元、数字断路器、智能电表等设备的通信模块, 均具备特征信号注入功能, 终端、分支监测单元、表箱监测单元、数字断路器等设备具备特征信号识别功能。				
主要技术特征:				
设备零火线之间加装负载切换装置, 控制负载投切方式(如通断规律), 在电网中增设设定规律的谐波电流, 在变压器二次侧检测该频率谐波电流变化规律, 即可实现户变关系识别。				
1. 以负载投切方式产生谐波信号, 通过滑动傅里叶变换进行频域解析, 并根据投切电流信号和电网电流信号特征对投切频率、占空比、谐波大小和编码方案进行优化;				
2. 引入去负荷、均值滤波、帧同步算法, 使得投切信号在处理中不仅能够尽可能消除噪声干扰, 还能增强投切信号强度;				
3. 采用帧同步时位计算解的阈值, 能够根据信号强度自适应调整, 不受互感器对比影响。				
技术指标:				

方案特征信号谐波电流分量远小于国标 (GB 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值 (设备每相输入电流≤16A)) 的要求。				
特征电流参数:				
开关频率: 默认 833.3Hz±0.2;				
电流幅度: 峰值≤0.60A;				
温升: 外壳温升≤35K (室温 25℃);				
电能质量: 电压谐波总畸变率变化率≤1%;				
奇次谐波电压含有率变化率≤1%;				
偶次谐波电压含有率变化率≤1%。				
三、查新点				
以负载投切方式产生谐波信号, 通过滑动傅里叶变换进行频域解析, 并根据投切电流信号和电网电流信号特征对投切频率、占空比、谐波大小和编码方案进行优化。				
四、查新范围要求				
国内查新				

五、文献检索范围及检索策略				
检索范围 (国内查新检索范围: 1-5; 国内外查新检索范围: 1-16)				
1. 中国科技期刊全文数据库				
2. 中国优秀博硕士学位论文全文数据库				
3. 中国电子学术会议论文全文数据库				
4. 中国学位论文全文数据库				
5. 中国专利全文数据库				
6. IEEE/ETD 和 C、会议录、标准数据库				
7. 日 三 海 索引数据库				
8. SPIE 全文数据库				
9. AD 全文数据库				
10. NTIS 文摘数据库				
11. NASA 全文数据库				
12. INSPEC 文摘数据库				
13. AIAA 全文数据库				
14. JANES 全文数据库				
15. 国外专利文摘数据库				
16. 欧洲专利全文数据库				
检索词				
中文: 负载投切, 投切信号, 特征电流, 户变识别, 拓扑识别, 电力线, 电网, 载波				
检索策略				
中文: (负载投切+投切信号) * (特征电流+户变识别+拓扑识别) * (电力线+电网+载波)				

六、检索结果				
依据与查新委托人签订的“科技查新项目委托书”的有关要求, 针对“特征电流拓扑识别技术开发”项目, 在上述检索范围内, 按照上述检索词及检索策略检索, 从检索结果中选出相关文献 11 篇。				
[1] 谢晓海, 李俊, 张武, 易世华, 李林峰, 赵晨阳. 一种基于分段特征电流信号的拓扑识别方法、介质及终端. 湖南省 CN118760889B(P) 2024-12-17 申请人: 威信信息技术股份有限公司 摘要: 本发明适用于低压配电网技术领域, 涉及一种基于分段特征电流信号的拓扑识别方法、介质及终端, 结合本地网络的宽带载波通信技术, 实现了信号发送端和信号接收端的时间同步和信号内容传递, 同时在时域上实施基于过零点的三相线路的特征电流交叉发送机制, 大幅度降低了线路背景电流的强度, 并增加了特征电流信号的占空比, 有利于降低发送端设备的热产生速度, 降低了其对电表运行的影响, 充分利用了电力线载波通信网络的信息传递和时间同步功能, 实现了拓扑识别流程的优化, 可以有效降低线路背景电流噪声的功率, 从而增加接收信号的信噪比, 提升同步信号的检测性能; 所需检测的电流范围有效减少, 可以降低对硬件的要求, 从而降低设备的成本。				
[2] 王桥, 张定达, 李鹏, 陆春光, 肖萍, 刘伟, 黄荣国. 基于台区关键节点特征电流信息的台区拓扑识别方法. 浙江省 CN112968520B(P) 2021-11-16 申请人: 国网浙江省电力有限公司营销服务中心 摘要: 本发明公开了一种台区关键节点特征电流信息的台区拓扑识别方法, 属于台区设备识别技术领域, 本发明的基于台区关键节点特征电流信息的台区拓扑识别方法, 包括以下步骤: 第一步, 利用用电信息采集系统的主站采集设备上报的拓扑识别数据; 第二步, 对表中的各设备的层数进行明确; 该过程与表集的建立过程同步; 第三步, 按照自上而下的级别顺序, 进行每一级设备的直接连接设备的确认工作; 第四步, 根据第三步的分析结果, 绘制核心拓扑结构图; 第五步, 对电表关系进行完善, 本发明能够实现台区内部“变-线-表”关系辨识, 进一步夯实客户侧供用电环节管理基础, 提升台区线损管理、停电检修、客户服务能力。				
[3] 俞健, 干荣, 杨碧峰, 陈家湖, 陈魁, 吕志彪, 黄太阳, 陈冲, 袁剑强. 全网感知智能低压配电网台区系统. 浙江省 CN114123486B(P) 2024-08-13 申请人: 国网浙江省电力有限公司宁波市供电公司 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司 摘要: 本发明公开了一种全网感知智能低压配电网台区系统, 包括配电柜、若干分支箱、若干用户侧电表, 配电柜设有低压配电网, 分支箱设有分支出线, 用户侧电表设有表箱进线, 低压配电网、分支出线、表箱进线均连接有关断和智能断路器; 还包括智能化终端, 安装于台区配电箱; 变压器设备, 安装于台区配电箱; 表箱监测单元, 对应安装于配电箱、分支箱、用户侧电表处; 所述智能化终端设有台区户变关系及拓扑自动识别模块、故障事件监测模块, 通过拓扑自动识别模块实现台区户变关系以及拓扑的自动识别, 通过故障事件监测模块对台区内故障事件进行监测, 本发明实现配网运行状态的全面感知, 以及台区拓扑自动识别、故障智能监测。				



[4] 郑勇,李茂,李敬,余人,杨,夏圣峰,黄瑞,汪政帆,杨朝,从文康。一种用于低电压台区拓扑识别的辅助装置及拓扑识别方法。福建省, CN114825630[P] 2024-07-02
申请人:国网福建省电力有限公司 国网福建省电力有限公司福州供电公司
摘要:本发明涉及一种用于低电压台区拓扑识别的辅助装置及拓扑识别方法,其中辅助装置包括:智能电表驱动模块,用于根据控制单元发出的控制信号产生脉冲驱动信号,并将脉冲驱动信号输出至特征信号识别模块;特征信号识别模块,用于生成特征电流信号并投切至交流电网;电压过零检测模块,用于检测交流电网的电压过零点所在位置;通信模块,用于与上位终端进行数据交互;交流电表采样模块,用于采样交流电网中的电流信号并输入至控制单元;控制单元,用于根据上位终端发出的指令以及电压过零点位置发送控制信号至智能电表驱动模块,并识别交流电网中是否存在特征电流信号,将识别结果上传至上位终端。

[5] 姚浩,郭宇飞,胡博。一种基于 PWM 特征调制电流的低电压台区拓扑识别方法。广东省, CN113471967[P] 2023-11-17
申请人:深圳微智电子科技有限公司
摘要:本发明涉及一种基于 PWM 特征调制电流的低电压台区拓扑识别方法,方法包括台区主站向台区各个设备发送识别命令,在各个设备上生成特征识别码,并将特征识别码经过高斯模糊控制生成 GFSK 信号,再进行脉冲宽度调制处理,向线路上输出特征识别码;通过台区内的相关设备对线路电流信号进行接收和解调,以还原特征识别码,记录识别码到线路电流信号的大小、相位、时间标,并上送至主站,主站用于根据识别信息,追溯控制线路拓扑。本发明利用高斯模糊调制特征识别码与角度跟踪相结合的处理方式,能够生成具有良好辨识度特征并具有良好传输特性的特征调制电流,使设备更加容易识别和跟踪特征调制电流,信号采集的准确性提高,从而提高拓扑识别的准确性。

[6] 蔡四双,王凯,张翼川,林佳斌,傅传玉,白仰涛,张明宇,张治博,张浩伟,张永芳,吕涛,姚志国。一种低电压配电网户变关系与相位识别方法和系统。北京市, CN116073360A[P] 2023-05-05
申请人:中国电力科学研究院有限公司 国家电网有限公司 国网浙江省电力有限公司
摘要:本发明提供了一种低电压配电网户变关系与相位识别方法和系统,包括:基于预设的并行时区同步和预先存储的台区档案信息,分别识别识别范围内低电压配电网的各台区的各检测设备依次发送特征电流,不同台区中同一排序的检测设备同时发送特征电流;基于特征电流,并行识别识别范围内各台区的各检测设备的户变关系与相位关系;本发明通过设置各检测设备发送特征电流,基于特征电流识别各检测设备的户变关系与相位关系,将复杂的拓扑关系识别程序简化、标准化,保证识别准确率90%以上,有效降低了时间和运维成本,显著提高了台区户变关系与相位关系的识别效率。

[7] 田光耀,周玉兴,林相泽,李和,王海青,周俊。基于电力载波自组网的负荷投切实验系统及其操作方法。江苏省, CN110223577B[P] 2021-05-11
申请人:南京农业大学
摘要:本发明涉及一种基于电力载波自组网的负荷投切实验系统及其操作方法,包括核心控制器、核心电力载波器、学生机、移动电力载波器、单桩 AC220 电源和若干台负荷投切实验台。

5

所述核心控制器通过核心电力载波器连接到所述单相 AC220 电源;学生机通过移动电力载波器连接到所述单相 AC220 电源;每台负荷投切实验台直接与所述单相 AC220 电源连接;每台负荷投切实验台包括三相电动机和 RLC 负载器,三相电动机和 RLC 负载器分别依次通过三相变频器、三相断路器和三相电力表后连接到三相变频器;该单相三相变频器连接到所述单相 AC220 电源;各所述三相变频器、三相断路器和三相电力表还分别通过电力载波器连接到所述单相 AC220 电源。本发明通过电力载波线实现实验台间的自组网。

[8] 高谦,刘贵江,刘文兵,李俊峰,张广瑞,谢瑞智,袁志。一种基于多频率特征电流信号的户变拓扑关系识别方法。广东省, CN114362177B[P] 2022-06-28
申请人:深圳友讯达科技股份有限公司
摘要:本发明公开了一种基于多频率特征电流信号的户变拓扑关系识别方法,涉及智能电表技术领域,解决了现有户变拓扑关系识别抗干扰能力较差,在通信占用时间式,影响电力线载波通信的技术问题。该方法包括将多频率特征电流信号的不同频率映射到不同的 N 二进制码,并将多个 N 包二进制码编码成特征信号;主站向智能电表、终端设备发送户变拓扑关系识别命令;智能电表接收收到户变拓扑关系识别命令后,在电力线上产生特征码对应的特征电流信号;终端设备收到户变拓扑关系识别命令后,对电力线上的特征码进行检测,并将检测结果发送至主站;主站根据检测结果确定智能电表的户变拓扑关系,本发明降低了电力线载波通信的影响,也提高了抗干扰能力。

[9] 张辉,李彦博,王坤,吴守尊,陈静,徐胜敏,李春霖,李瑞,宋海强,马海生,王鹏。一种基于特征电流的低电压台区拓扑识别方法。甘肃省, CN114665469A[P] 2022-06-24
申请人:国网甘肃省电力公司临夏供电公司
摘要:本发明公开了一种基于特征电流的低电压台区拓扑识别方法,确定低电压台区的所有节点,将所有节点组成一个台区节点集合;按照排列组合方式从台区节点集合内随机选择两个节点,将随机选择的节点按照先后顺序步数输入入特征电流;分别在同步和异步注入特征电流时采集所有节点的识别信号,筛选低电压台区的所有节点与特征电流的匹配性的识别信号,并确定匹配节点之间的拓扑关系;在台区节点集合内确定唯一身份的支路节点或用户负载以生成逻辑集合,且在逻辑集合内删除保留节点;对逻辑集合重复进行节点识别,直至将所有节点全部遍历生成拓扑关系图;本发明减少排列组合的数量,降低节点层级关系识别的难度。

[10] 孙伟,王贤刚,邢其鑫,张鹏,郭洪,陈建峰,郭洪,陈建峰。户变关系识别装置、方法、终端及拓扑结构识别系统。北京市, CN11432807A[P] 2022-04-12
申请人:北京芯微电子科技有限公司 国网信息通信产业集团有限公司
摘要:本发明公开了一种户变关系识别装置、方法、终端及拓扑结构识别系统,其中,装置包括:电流采集模块,用于将变压器侧的电流信号转换为模拟电压信号,电压信号包括电能表在接收户变关系识别指令时输出的携带有特征信息的特征电压信号;第一通信模块,用于接收户变关系识别指令;控制模块,用于在接收到户变关系识别指令后,对模拟电压信号进行模数转换以获取数字电压信号,根据数字电压信号获取特征电压信号对应节点的端功率,并根据端功率

6

数值获取有效信号判决阈值,以及根据数字电压信号和有效信号判决阈值获取特征信息,该装置能够在不影响用户用电的情况下,实现户变关系的实时精准识别。

[11] 姚春根,龙光成,张超,韦甘霖,欧世文,傅春峰,吴恒春,袁福彬,林明光。沿低电压配电网分段投切电容提升末端电压的方法及装置。广东省, CN106887851A[P] 2017-06-23
申请人:深圳市深智科技发展有限公司
摘要:沿低电压配电网分段投切电容提升末端电压的方法及装置,其特征为:在变压器低压出口端,安装出口端电容监测控制装置,沿配电网线路在各负载重心位置设置多个点,安装电容自动投切装置,三相各逐逐多组有源无功补偿电容组,有源无功补偿 A、B、C 相分补电容器、有源转移有功功率 AB、BC、CA 线路电容;通过电力线工频通信或 GPRS 或载波通信,电容组投入命令沿配电网线路分段设置的各地电容自动投切装置;本发明通过沿低电压配电网分段投切电容,可以提升末端电压,达到末端电压提升较大幅度的效果。

7

七、查新结论

该项目核心技术是特征信号的注入与识别,该方案中分支监测单元、表箱监测单元、数字断路器、智能电表等设备的通信模块,均具备特征信号注入功能,终端、分支监测单元、表箱监测单元、数字断路器等设备具备特征信号识别功能。
在本次检索的国内文献中,有特征电流拓扑识别的研究,文献[1-11]涉及一种基于分段特征电流信号的拓扑识别方法,介质的终端,基于台区节点特征电流信息的台区拓扑识别方法,全网感知智能低电压台区系统,一种用于低电压台区拓扑识别的辅助装置及拓扑识别方法,一种基于 PWM 特征调制电流的低电压台区拓扑识别方法,一种低电压配电网户变关系与相位识别方法和系统,基于电力载波自组网的负荷投切实验系统及其操作方法,一种基于多频率特征电流信号的户变拓扑关系识别方法,一种基于特征电流的低电压台区拓扑识别方法,户变关系识别装置、方法、终端及拓扑结构识别系统,沿低电压配电网分段投切电容提升末端电压的方法及装置等内容。
综上所述,国内未见具备以下技术特点的公开文献:
以负荷投切方式产生谐波信号,通过谐波量产生变换进行谐波分析,并根据投切电流信号和电网电流信号特征识别谐波、占空比、谐波大小和畸变率进行优化。

查新员: 查新员:
审核员: 审核员:
2023年02月20日

8



八、查新员、审核员声明

1. 报告中陈述的事实是真实、客观的。
2. 我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核,并给出上述查新结论。
3. 我们获取的报酬与报告中的分析、意见和结论无关,也与本报告的使用无关。
4. 本报告仅用于科技成果鉴定。

查新员: 2025年02月20日
审核员: 2025年02月20日

九、附件清单

查新结果相关文献目录和摘要 1份。

十、备注

1. 本查新报告无查新专用章,签字无效。
2. 本查新报告涂改、部分复印无效。
3. 检索结果及查新报告仅供供参考。

9

相关文献目录和摘要

[1] 胡晓海,李俊,张武斌,葛世华,李林峰,赵照阳.一种基于分频特征电流信号的拓扑识别方法、介质及终端.湖南省, CN118769886[P]. 2024-12-17
申请人: 深圳市拓维科技股份有限公司
摘要: 本发明适用于中压配电网技术领域,涉及一种基于分频特征电流信号的拓扑识别方法、介质及终端,结合本地电网的复带载通信技术,实现了信号发送和信号接收的时间同步和指令内容传递,同时在物理上实现基于过零点的三相线路的特征电流交叉发送机制,大幅降低了线路谐波电流的幅值,并增加了特征电流信号的信噪比,有利于降低及识别设备的高温产生速度,降低了其对电流运行的影响,充分利用了电力线载波通信的传输速度和实时同步功能,实现了拓扑识别流程的优化,可以有效降低线路背景电流噪声的功率,从而增加接收信号的信噪比,提升同步信号的检测性能;所需检测的电流范围有效减少,可以降低对硬件的要求,从而降低设备的成本。

[2] 葛玉磊,曹笑天,苏超,胡晓海,徐洪秋.一种基于分支监测模块的低压配电网台区深化应用方案.山东省, CN118729834[P]. 2024-08-30
申请人: 青岛鼎信通讯股份有限公司; 青岛鼎信通讯科技有限公司
摘要: 本发明公开了一种基于分支监测模块的低压配电网台区深化应用方案,其技术方案基于分支监测模块并具备的特征电流信号识别、电压、电流、功率因数监测、电能计量功能,配合低压台区内各节点的智能计量设备,利用各节点智能设备的通信,实现低压配电网台区的深化应用。本发明解决了低压配电网台区向用户侧扩展量,台区内物理拓扑不明确,线路运行状况异常、电表数据问题,实现对低压配电网台区的用户台区归属判断,台区物理拓扑匹配、台区拓扑关系告警、线路运行异常告警。

[3] 俞健,王荣,杨登峰,陈家斌,董超,吕志能,黄太刚,郭中力,祝刚海.全网感知智能配电网台区系统.浙江省, CN114124868[P]. 2024-08-13
申请人: 国网浙江省电力有限公司; 国网浙江省电力有限公司绍兴供电公司
摘要: 本发明公开了一种全网感知智能配电网台区系统,包括配网、若干分支箱、若干用户侧表箱,配网设有低电压总线,分支箱设有分支总线,用户侧表箱设有表箱总线,低电压总线、分支总线、表箱总线均连接有开关和智能断路器,表箱总线通过表箱总线,安装在台区配电箱;变压器设备,安装在台区配电箱;表箱监测单元,对应安装在配电箱、分支箱、用户侧表箱处;所述台区系统设有台区主变关系及拓扑识别模块、故障事件监测模块,通过拓扑识别模块采集台区内各户变关系以及拓扑的自动识别,通过故障事件监测模块对台区内故障事件进行监测,本发明实现配电网运行状态的全面感知,以及台区拓扑自动识别、故障智能监测。

[4] 郭伟,李俊,李锐敏,俞人楠,夏圣峰,曹超,汪逸东,杨朝辉,文斌.一种用于低压台区拓扑识别的神经网络及拓扑识别方法.福建省, CN114825005[P]. 2021-07-02
申请人: 国网福建省电力有限公司; 国网福建省电力有限公司福州供电公司
摘要: 本发明涉及一种用于低压台区拓扑识别的神经网络及拓扑识别方法,其中神经网络包括:神经网络输入模块,用于接收控制单元发出的控制信号产生神经网络信号,并输出至神经网络输出至特征信号提取模块,特征信号提取模块,用于生成特征电流信号并接入交流电网;电压过零检测模块,用于检测交流电网的电压过零点所在位置;通信模块,用于与上位终端进行数据交互;交流采样模块,用于采集交流电网中的电流信号并输入至控制单元;控制单元,用于控制上位终端发出指令及电压过零点位置检测方法对神经网络影响和识别,并识别交流电网中是否存在特征电流信号,将识别结果上传至上位终端。

[5] 唐浩,廖宇飞,胡博.一种基于 PMU 特征调制电流的低压台区拓扑识别方法.广东省, CN118119079[P]. 2023-11-17
申请人: 深圳微电子科技有限公司

1

[6] 南亚军,王鹏,郭鑫,张翼川,林佳颖,谭传玉,白仰政,张明宇,张伯明,孙浩洋,张永芳,马琦,施志国.一种低压配电网户变关系与相位关系识别方法和系统.北京市, CN116033368[P]. 2023-09-05
申请人: 中国电力科学研究院有限公司; 国家电网有限公司; 国网浙江省电力有限公司
摘要: 本发明提供了一种低压配电网户变关系与相位关系识别方法和系统,包括:基于所述的并行扫描和相位偏移的台区聚类算法,分别识别出范围内低压配电网的各台区的各待检测设备依次发送特征电流,不同台区中同一排号的待检测设备同时发送特征电流;基于特征电流,并行识别出识别范围内各台区的各待检测设备的户变关系与相位关系;本发明通过设置各待检测设备发送特征电流,基于特征电流识别各待检测设备的户变关系与相位关系,将复杂的拓扑关系识别程序简化,稳定性,保证识别准确率超 90%以上,有效降低了时间和运营成本,显著提高了台区户变关系与相位关系的识别效率。

[7] 叶文彬,陆希光,王和峰,王佳颖,徐斌,李刚,严峻平,浙江.一种提升台区拓扑识别结果准确度的综合校验方法.浙江省, CN116955004[P]. 2023-04-11
申请人: 国网浙江省电力有限公司营销服务中心; 国网浙江省电力有限公司; 浙江华云信息科技有限公司
摘要: 本发明公开了一种提升台区拓扑识别结果准确度的综合校验方法,涉及电网运营领域,本发明包括步骤:根据台区拓扑识别结果生成校验策略,根据识别结果信息建立基于台区户变关系的校验策略,基于用电信息采集系统海量数据计算台区校验,与台区历史档案数据进行比对,如有正向提升,则认为校验策略校验通过;如正向提升,则对台区内设备再次进行一次单验证,验证结果无变化则判定为校验结果,如有变化则再次进行校验策略校验,本技术方案综合考虑识别结果的完整性优化,校验方法验证,故障校验三个物理,有效提高台区拓扑识别的准确性,解决校验拓扑识别模式存在的识别模式单一,适应性较差等问题,提高工程应用效果。

[8] 高洪,刘震江,刘文兵,李群峰,郭广福,谢道智,姜志.一种基于多频率特征电流信号的户变拓扑关系识别方法.广东省, CN114382177[P]. 2022-06-28
申请人: 深圳友讯科技股份有限公司
摘要: 本发明公开一种基于多频率特征电流信号的户变拓扑关系识别方法,涉及智能电表技术领域,解决了现有户变拓扑关系识别手段依赖技术,占用时间长,影响电力载波通信的技术问题,该方法包括将多频率特征电流信号的不同频率映射为不同的 N 位二进制,并将多个 N 位二进制编码形成特征码;主站向电表发送,终端设备接收户变拓扑关系识别命令;智能电表接收识别户变拓扑关系识别命令后,在电力线上产生与特征码对应的特征电流信号;终端设备接收识别户变拓扑关系识别命令后,对电力线上的特征码进行识别,并将识别结果发送至主站;主站根据识别结果确定智能电表的户变拓扑关系,本发明降低了电力线载波通信的影响,也提高了抗干扰能力。

[9] 张瑞雷,庞智斌,丁冲,吴守康,陈静,陈德彪,李春林,郝伟,宋旭峰,马海北,王凯.一种基于特

2



7 2025027NP—一种电能表用电负荷获取方法、装置、设备及介质



报告编号: 20250027NP

科技查新报告

项目名称: 一种电能表用电负荷获取方法、装置、设备及介质

委托人: 青岛拓维科技有限公司

委托日期: 2025年02月10日

查新机构: 国家工业信息安全发展研究中心

查新完成日期: 2025年02月20日

中华人民共和国科学技术部

二〇〇〇年制



项目名称	中文: 一种电能表用电负荷获取方法、装置、设备及介质
	英文: (略)
查新机构	名称: 国家工业信息安全发展研究中心
	通讯地址: 北京市石景山区鲁谷路 35 号
	邮政编码: 100040
	查新负责人: 李基旗
	电话: 010-88660338
	联系人: 黄凤仙
电话: 010-88660276	
传真: 010-88689692	
电子邮箱: chxfw@cics-cert.org.cn 或 chxfw@163.com	
网址: www.cics-cert.org.cn	

一、查新目的
科技成果鉴定

二、查新项目的科学技术要点
该项目申请的核心是提供一种电能表用电负荷获取方法、装置、设备及介质。旨在解决当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题。本发明通过对时序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型, 具有多头注意力机制; 使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时, 对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和预测, 从而提高了模型的准确性和鲁棒性, 解决了当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题, 提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

图 1 为该申请实施例提供的一种电能表用电负荷获取方法的流程图, 如图 1 所示, 方法包括:
S10: 通过电能表读取目标用电数据。
其中, 用电数据包括目标电流数据和目标电压数据。
S11: 分别对目标电流数据和目标电压数据进行差分处理。
S12: 将处理后的目标电流数据和目标电压数据输入至负荷识别模型中, 以得到目标负荷类型和目标用电量。

其中, 负荷识别模型的构建过程包括: 获取电能表存储的电流数据和电压数据; 分别对电流数据和电压数据进行预处理; 基于预处理后的电流数据和电压数据, 利用时序 Transformer 神经网络进行负荷识别模型的训练, 以得到负荷识别模型。

1



图 1

图 2 为该申请实施例提供的一种电能表用电负荷获取装置的示意图。如图 2 所示, 装置包括: 读取模块 10, 用于通过电能表读取目标用电数据; 其中, 用电数据包括目标电流数据和目标电压数据。

差分处理模块 11, 用于分别对目标电流数据和目标电压数据进行差分处理。
预测模块 12, 用于将处理后的目标电流数据和目标电压数据输入至负荷识别模型中, 以得到目标负荷类型和目标用电量。



图 2

其中, 负荷识别模型的构建过程包括: 获取电能表存储的电流数据和电压数据; 分别对电流数据和电压数据进行预处理; 基于预处理后的电流数据和电压数据, 利用时序 Transformer 神经网络进行负荷识别模型的训练, 以得到负荷识别模型。

该实施例中, 电能表用电负荷获取装置包括读取模块、差分处理模块和预测模块。电能表用电负荷获取装置在运行时能够实现上述电能表用电负荷获取方法的全部步骤。通过电能表读取目标用电数据; 其中, 用电数据包括目标电流数据和目标电压数据; 分别对目标电流数据和目标电压数据进行差分处理; 将处理后的目标电流数据和目标电压数据输入至负荷识别模型中, 以得到目标负荷类型和目标用电量; 其中, 负荷识别模型的构建过程包括: 获取电能表存储的电流数据和电压数据;

2

分别对电流数据和电压数据进行预处理; 基于预处理后的电流数据和电压数据, 利用时序 Transformer 神经网络进行负荷识别模型的训练, 以得到负荷识别模型。由此可知, 上述方案通过对时序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型, 具有多头注意力机制; 使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时, 对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和预测, 从而提高了模型的准确性和鲁棒性, 解决了当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题, 提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

图 3 为该申请实施例提供的一种电能表用电负荷获取设备的示意图。如图 3 所示, 电能表用电负荷获取设备包括:
存储器 20, 用于存储计算机程序。
处理器 21, 用于执行计算机程序时实现如上实施例中所提到的电能表用电负荷获取方法的步骤。

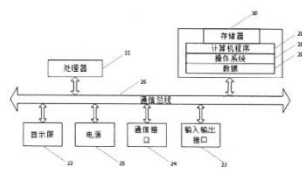


图 3

该实施例提供的电能表用电负荷获取设备可以包括但不限于智能手机、平板电脑、笔记本电脑或台式电脑等。

该实施例中, 电能表用电负荷获取设备包括存储器和处理器。存储器用于存储计算机程序, 处理器用于执行计算机程序时实现如上实施例中所提到的电能表用电负荷获取方法的步骤。通过电能表读取目标用电数据; 其中, 用电数据包括目标电流数据和目标电压数据; 分别对目标电流数据和目标电压数据进行差分处理; 将处理后的目标电流数据和目标电压数据输入至负荷识别模型中, 以得到目标负荷类型和目标用电量; 其中, 负荷识别模型的构建过程包括: 获取电能表存储的电流数据和电压数据; 分别对电流数据和电压数据进行预处理; 基于预处理后的电流数据和电压数据, 利用时序 Transformer 神经网络进行负荷识别模型的训练, 以得到负荷识别模型。由此可知, 上述

3

方案通过对时序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型, 具有多头注意力机制; 使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时, 对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和预测, 从而提高了模型的准确性和鲁棒性, 解决了当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题, 提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

最后, 该申请还提供一种计算机可读存储介质对应的实施例。计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 计算机程序被处理器执行时实现如上实施例中所提到的电能表用电负荷获取方法的步骤。

该实施例中, 计算机可读存储介质上存储有计算机程序, 计算机程序被处理器执行时实现如上实施例中所提到的步骤。通过电能表读取目标用电数据; 其中, 用电数据包括目标电流数据和目标电压数据; 分别对目标电流数据和目标电压数据进行差分处理; 将处理后的目标电流数据和目标电压数据输入至负荷识别模型中, 以得到目标负荷类型和目标用电量; 其中, 负荷识别模型的构建过程包括: 获取电能表存储的电流数据和电压数据; 分别对电流数据和电压数据进行预处理; 基于预处理后的电流数据和电压数据, 利用时序 Transformer 神经网络进行负荷识别模型的训练, 以得到负荷识别模型。由此可知, 上述方案通过对时序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型, 具有多头注意力机制; 使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时, 对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和预测, 从而提高了模型的准确性和鲁棒性, 解决了当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题, 提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

该发明通过对时序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型, 具有多头注意力机制; 使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时, 对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和预测, 从而提高了模型的准确性和鲁棒性, 解决了当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题, 提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

三、查新点
通过时序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型, 具有多头注意力机制; 使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时, 对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和预测, 从而提高了模型的准确性和鲁棒性, 解决了当前电能表对用电负荷获取的准确率较低的问题, 提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

四、查新范围要求
国内查新

4



五、文献检索范围及检索策略

检索范围 (国内检索范围: 1-5, 国内检索范围: 1-16)

1. 中国知网期刊全文数据库
2. 中国优秀博硕士学位论文全文数据库
3. 中国学位论文全文数据库
4. 中国学位论文全文数据库
5. 中国专利全文数据库
6. IEEE/ET 期刊、会议录、标准数据库
7. 工程索引数据库
8. SPIE 全文数据库
9. AD 全文数据库
10. NTIS 全文数据库
11. NASA 全文数据库
12. INSPEC 文摘数据库
13. AIAA 全文数据库
14. JANES 全文数据库
15. 国外专利全文数据库
16. 欧洲专利全文数据库

检索词

中文: 电表表, 用电量, 获取方法, 获取装置, Transformer 神经网络, 负荷识别

检索策略

中文:

- 1.电表表*用电量* (获取方法|获取装置)
- 2.电表表*Transformer神经网络*负荷识别

六、检索结果

依据与委托人签订的“科技查新项目委托单”的有关要求,针对“一种电能表用电量获取方法、装置、设备及介电”项目,在以上检索范围内,按照上述检索词及检索式检索,从检索结果中选出相关文献11篇。

[1] 王园浩,朱月尧,查喜芝.基于 Transformer 模型的用户用电量预测[J].机电信息,2023(4):1-6.
机构:南京理工大学自动化学院 国网江苏省电力有限公司淮安供电公司 国网江苏省电力有限公司信息通信分公司

摘要:根据已知的历史用电量来预测未来的用电量是电网稳定经济运行的重要一环.针对现有电力负荷预测方法存在无法准确长期预测的问题,提出一种新的基于 Transformer 模型的电力负荷预测模型.该方法在循环神经网络可以捕捉电力负荷长期依赖性的基础上,通过编码器-解码器结构很好地捕捉了电力负荷的长期依赖特征.通过建立电力负荷数据集,训练得到了具备精准预测能力的 Transformer 模型.实验结果表明,Transformer 模型具有较高的预测精度,随着预测时间间隔增加,预测误差只出现了微小累积,该模型较好地预测了电力负荷可能出现的波动,且无时滞效应。

[2] 黄文斌,梁凌宇,王鑫,赵雅宁,孙珂,孙凌云.基于变型选择与 Transformer 模型的中长期电力负荷预测方法[J].浙江理工大学学报,2024,05(1004):483-483.

机构:南方电网数字电网研究院有限公司 浙江工业大学电网人工智能创新研究中心 浙江工业大学计算机科学与技术学院 浙江工业大学计算机科学与技术学院 浙江工业大学电网人工智能创新研究中心

摘要:准确且有效的负荷预测对于电力系统的实时运行和调度非常重要.提出了一种融合变型选择与稀疏 Transformer 模型的长期电力负荷预测方法.变型选择用于充分发掘潜在变量在长期时间范围内的信息增强作用.基于门控机制设计变型选择权重函数.变型选择与预测结果的相关性随变型不同而改变.设计了双层编码器进行特征提取.对注意力进行稀疏化处理.通过多步变型选择对变型进行筛选.基于真实电力负荷数据集的实验表明本文模型能够提高中长期电力负荷预测精度和效率。

[3] 贾林.基于深度学习的城市电网负荷预测与时空交互分析[D].江西理工大学,2024.

摘要:本研究聚焦于城市电网负荷预测与时空交互分析.首先利用深度学习技术对其进行处理,旨在提高负荷预测的准确性.其次,支持电力系统的决策和可行性.本研究首先利用空间自相关和探索性时空数据分析(ESDA)揭示了2000年至2021年中国各城市电网负荷的空间结构和交互关系.研究发现:(1)全国各省市的电网负荷之间具有较为显著的空间正相关性,且这种正相关性随时间逐步加强.(2)全国各省市的电网负荷空间格局差异明显,其中东北地区具有更加显著不稳定的局部空间结构.(3)全国各省市的电网负荷变化波动性从中心向四周逐渐减弱,即中心地区省内的电网负荷增长趋势较受其他省份影响.(4)全国各省市之间的电网负荷增长存在竞争关系.体现在空间增长关系,但整体上主要以协同增长为主.其次,本文提出了一种基于深度学习的城市电网负荷预测模型.该模型综合利用了卷积神经网络(CNN)和 Transformer 模型的优点,能够有效捕捉用电数据的时空特征,提高预测的准确性.研究通过实验验证了所提出

模型的预测性能.结果表明该模型在多个预测性能指标上均优于传统的电力预测方法.本文的创新点归纳如下:(1)本研究首次从时空角度综合分析了近20年中国各省市电网负荷的变化特征.通过空间自相关和探索性时空数据分析,揭示了省际电力负荷的空间结构和交互关系的动态.为理解地区间电力负荷关系的复杂性提供了新的分析方法和视角.(2)提出了基于时序分解的 CNN-Transformer 模型.该模型结合了卷积神经网络(CNN)处理时序数据局部特征的优势,以及 Transformer 在捕捉长距离依赖关系方面的能力.这种结合使得模型能够更好地捕捉用电数据的时间序列特征.并将其与时间序列分解方法相结合,优化了时间序列数据的处理过程。

[4] 李云松,张智强.考虑综合需求响应的 Transformer-图神经网络综合能源系统多元负荷短期预测[J].电工技术学报,2024(19).

机构:青岛大学电气工程学院
摘要:为适应在需求响应环境下综合能源系统的多元负荷短期预测,基于消费者心理学响应不确定性原理,耦合响应原理,构建了考虑综合需求响应的 Transformer-图神经网络(Trans-GNN)预测模型.通过响应不确定性原理,分析用电负荷的变化规律和消费者心理学原理,量化在不同费率条件下的电力需求响应结果.通过耦合响应原理,求解包含冷、热耦合响应的综合需求响应信号.最终利用注意力机制耦合综合需求响应信号引入 Trans-GNN 预测模型,提高网络模型在需求响应环境下的多元负荷预测能力.算例分析结果表明,该模型能有效提高预测精度,为计及综合需求响应的多元负荷预测研究提供了一定的理论基础。

[5] 李恒.基于深度神经网络的短期电力负荷预测研究[D].西南大学,2023,1-85.

机构:西南大学西南大学 西南大学
摘要:本文以负荷预测基本理论为指导,深度学习为工具,研究了基于深度神经网络的短期电力负荷预测问题.总结了目前主流的基于深度神经网络的预测方法,包括长短期记忆网络(LongShort-Term Memory Network, LSTM)、卷积神经网络(Convolutional Neural Network, CNN)、注意力机制,以及近些年提出的时间卷积网络(Temporal Convolutional Network, TCN)和 Transformer 模型结构,并分析了各个模型的工作原理和特点.本文的主要研究内容如下:(1)通过两个真实案例的电力负荷数据集,本文研究了电力负荷影响因素(包括气象条件、日期、电价等因素)对负荷的影响.为了避免模型输入数据冗余,加大模型过拟合的风险,通过对影响因素的分析,确定数据集的特征选择,完成了数据集输入变量的设计.进行了数据集的预处理,包括缺失值填补、异常值处理和数据的归一化.(2)针对 MTS 之间复杂多变的相互依赖关系难以捕捉的问题,以及不确定性给预测带来的干扰.在本文中提出了基于 TCN 网络结合注意力机制用于短期负荷预测的模型.所提模型使用 TCN 网络作为负荷数据的特征提取器,通过因果卷积构建非常长的有效历史,并且因果卷积具有可变的感受野大小,可用来捕捉负荷 MTS 的长期依赖关系.在 TCN 网络之后,采用 LSTM 结构上所设计的注意力机制,以自适应地加权输入为 MTS 采集输入序列的重要性.从而减少不确定性因素对预测的干扰.研究了一个澳大利亚的负荷预测数据集作为案例完成分析工作,以说明模型的有效性.(3)为了进一步提高短期负荷预测的准确性,本文通过引入自注意力(Self-attention, SAT)-LSTM 处理,提出了一种基于时间窗口注意力(Time Window Attention, TWA)的短期负荷

预测模型.每个深度学习器采用编码器-解码器结构.编码器为 Self-attention 机制搭配 1D-CNN.自注意力机制能够输入输出之间全局依赖关系的能力,用来捕捉输入和 Transformer 框架的负荷预测模型.该模型由特征提取层,Transformer 层和预测层组成.特征提取层,模型首先对历史负荷的自注意力、趋势性、周期性和时间信息进行特征提取,然后与天气信息进行融合,得到特征向量. Transformer 层则接受历史序列的特征向量并输出非线性的时序依赖关系.预测层通过注意力网络实现负荷预测.从实验结果来看,文中所提的模型捕捉相互依赖性和减轻不确定性影响的能力.实验结果表明,具有 TWA 的 SAT-LSTM 结构提高了负荷预测的准确性。

[6] 黄飞虎,彭彪,阮玉等.一种基于 Transformer 的电力负荷预测方法[J].现代电力,2023,40(1):9.

机构:四川大学
摘要:本文认为在特征提取时应该充分利用负荷序列的位置信息、趋势性、周期性和时间信息,同时还应构建更深层次的神经网络进行特征提取.因此,提出了一种基于特征嵌入和 Transformer 框架的负荷预测模型.该模型由特征嵌入层,Transformer 层和预测层组成.特征嵌入层,模型首先对历史负荷的位置信息、趋势性、周期性和时间信息进行特征提取,然后与天气信息进行融合,得到特征向量. Transformer 层则接受历史序列的特征向量并输出非线性的时序依赖关系.预测层通过注意力网络实现负荷预测.从实验结果来看,文中所提的模型捕捉相互依赖性和减轻不确定性影响的能力.实验结果表明,具有 TWA 的 SAT-LSTM 结构提高了负荷预测的准确性。

[7] 蒋利,吴倩,朱家祥等.基于多尺度时间序列自编码 Transformer 神经网络模型的风电超短期功率预测[J].电机技术,2023,47(9):3527-3536.

机构:昆明理工大学电力工程学院 中国南方电网超高压输电公司昆明局 云南电网有限责任公司计量中心
摘要:风电超短期功率预测过程中对时间依赖性的有效捕捉与建模,直接影响了风电超短期功率预测模型的稳定性和泛化性.为此,提出一种新型时序 Transformer 风电功率预测模型.模型架构在逻辑上分为时间块自编码、时空 Transformer 自注意力、多头自注意力网络及注意力方差降低(stochastic variance reduce gradient, SVRG)优化3个部分.首先,依据风电超短期功率预测模型,风电功率时间序列数据采用自编码神经网络,其次,时空自编码网络由多头自注意力网络及注意力方差降低(SVRG)优化算法组成.其次,时空自编码网络由多头自注意力网络及注意力方差降低(SVRG)优化算法组成.最后,模型采用注意力方差降低(SVRG)优化算法进行训练.实验结果表明,所提新型 Transformer 架构能够稳定有效进行超短期风电功率预测,预测结果在准确性、泛化性方面相较于传统机器学习模型都有明显提升。

[8] 邱玲.基于卷积神经网络的短期电力负荷预测研究[D].南华大学,2022-10-10.

摘要:论文所做的工作主要包括以下几点:(1)首先总结了电力系统短期负荷预测模型方法以及现代智能方法.在对上述各类方法进行对比的基础上,并考虑到短期负荷的非线性、时变特性,选用卷积神经网络作为短期负荷预测模型的基本网络结构和内部计算单元.(2)简要介绍了神经网络



和模糊逻辑理论的工作原理以及运算流程,构建了模糊神经网络负荷预测网络结构;(3)借助于 MATLAB 仿真软件平台,构建了三层四功能单元的模糊神经网络短期负荷预测模型,利用某电网 3 年负荷历史数据对模型进行“学习”训练,根据预测后日负荷数据及其误差分析结果,可知其误差率控制在 3% 以内,进而验证了本文所设计的模糊神经网络模型的可信性与准确性;(4)将 Visual C++ 可视化函数编程软件与 MATLAB 仿真平台相结合,构建了界面友好、操作方便、移植性强的模糊神经网络短期负荷预测系统的软件界面;(5)在对本研究所设计的模糊神经网络系统软件进行分析的基础上,结合当前短期负荷预测研究的热点问题,指出了对本文模型进一步改进的技术措施和研究方向。

[9] 倪方云,倪高伟.采用改进 BP 神经网络算法预测短期电力负荷[J].供用电,2008,25(2):4. 机构:上海交通大学电气工程系

摘要:介绍了 BP 神经网络算法的原理以及对其采用非线性阻尼小二乘法 Levenberg-Marquardt 进行优化的方法,针对短期电力负荷的特点,设计了预测短期电力负荷的 BP 神经网络模型和预测流程,并结合具体实例,采用 MATLAB 神经网络工具箱编程,与实例结果比较表明,此方法预测短期电力负荷具有实用价值。

[10] 金超,周凯,于海,等.基于卷积神经网络与 Transformer 的电能质量扰动分类方法[J].科学技术与工程,2024,24(16):6726-6733. 机构:长春工业大学电气与电子工程学院

摘要:采用深度学习算法,将具有全局信息的 Transformer 与善于提取局部特征的卷积神经网络相结合,提出一种基于卷积神经网络(convolutional neural network, CNN)与 Transformer 的电能质量扰动分类方法,即 CTransCBA。这种双深度学习模型分类方法主要是通过一维卷积神经网络提取电能质量扰动信号特征,利用 Transformer 自注意力机制引导模型关注序列中不同位置间的依赖关系,实现对扰动信号局部特征与全局特征的互补,克服了因感受野的限制而带来的识别不清、分类不准等问题。使用 23 种不同电能质量扰动信号,将 CTransCBA 与 Deep-CNN、CNN-LSTM、CNN-CBAM 方法进行对比,结果表明:该方法在分类准确率和抗噪性方面表现优异,可为电能质量扰动智能分类提供一种新的方法。

[11] 冯治国,金日,罗涛,等.基于 Transformer 神经网络的变压器状态监测[J].国外电子测量技术,2023,42(2):145-150. 机构:国能大渡河检修安装有限公司 四川大学电气工程学院

摘要:提出基于 Transformer 神经网络的变压器状态监测方法,Transformer 神经网络具有自注意力机制,能够挖掘不同特征维度之间的关联性,为变压器状态监测提供更可靠的决策能力。在进行变压器数据收集时,将采集到的数据集分为健康、亚健康、病态 3 个类别,之后采用原始数据、小波特征以及傅里叶时频融合的方式对数据集进行预处理,增加特征维度,通过数据生成和 Focal Loss 的方法降低模型训练时数据不平衡带来的影响,再将处理后的数据输入 Transformer 神经网络进行模型训练,最终利用训练好的模型预测变压器健康状态。与传统机器学习方法,卷积神经网络,长短期记忆网络相比,所提方法预测精度有明显提升,能够准确的监测变压器设备状态,预测准确率可达到 90%,是一种有效的变压器状态监测方法。

七、查新结论

该项目申请的核心是提供一种电能表用电负荷获取方法、装置、设备及介质,旨在解决当前电能表对用电负荷识别获取的准确率较低的问题,该发明通过对序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型,具有多头注意力机制;使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时,对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和识别,从而提高了模型的准确性和鲁棒性,解决了当前电能表对用电负荷识别获取的准确率较低的问题,提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

在本次检索的国内文献中,有基于 Transformer 模型的电力负荷预测方面的研究。文献[1-11]涉及基于 Transformer 模型的电力负荷预测,基于变量选择与 Transformer 模型的中长期电力负荷预测方法,基于深度学习的城市电网负荷预测与对空交互分析,考虑综合需求响应的 Transformer-图神经网络综合能源系统多元负荷短期预测、基于深度神经网络的短期电力负荷预测、基于 Transformer 的电力负荷预测方法、基于多尺度时间序列自编码 Transformer 神经网络模型的风电超短期功率预测、基于卷积神经网络的短期电力负荷预测、采用改进 BP 神经网络算法预测短期电力负荷、基于卷积神经网络与 Transformer 的电能质量扰动分类方法、基于 Transformer 神经网络的变压器状态监测等内容。

综上所述,国内未见具备以下技术特点的公开文献:

通过对序 Transformer 神经网络构建负荷识别模型,具有多头注意力机制;使得在利用负荷识别模型对目标用电数据的负荷类型进行预测时,对目标用电数据中的各个元素能够进行充分关注和识别,从而提高了模型的准确性和鲁棒性,解决了当前电能表对用电负荷识别获取的准确率较低的问题,提高了电力负荷的利用效率和电网的稳定性。

查新员: 刘博 高级工研师
审核员: 黄凤仙 高级工研师
2025年02月12日

八、查新员、审核员声明

1. 报告中所述的事实是真实、客观的。
2. 我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核,并做出上述查新结论。
3. 我们获取的文献与报告中的分析、意见和结论无关,也与本报告的使用无关。
4. 本报告仅用于科技成果鉴定。

查新员: 刘博 2025年02月12日
审核员: 黄凤仙 2025年02月12日

九、附件清单

查新结果相关文献目录和摘要 1份。

十、备注

1. 本查新报告无查新专用章,签字无效。
2. 本查新报告涂改、部分复印无效。
3. 检索结果及查新报告结论仅供参考。

相关文献目录和摘要



[1] 王园浩, 宋月尧, 查易志. 基于 Transformer 模型的电力负荷预测[J]. 机电信息, 2023(4):1-6.
机构: 南京理工大学自动化学院 国网江苏省电力有限公司淮安供电公司 国网江苏省电力有限公司宿迁供电公司

摘要: 随着人工智能技术的发展, 神经网络在电力系统中的应用日益广泛。本文提出了一种基于 Transformer 模型的电力负荷预测方法。该方法通过引入注意力机制, 能够更好地捕捉电力负荷数据中的长期依赖关系。实验结果表明, 该方法在多种数据集上的预测精度均优于传统的 LSTM 和 GRU 模型。此外, 本文还探讨了模型的可解释性, 通过分析注意力权重, 揭示了模型在预测过程中关注的重点信息。

[2] 袁文斌, 梁凌宇, 王鑫, 赵宇, 孙凌宇. 基于变选择与 Transformer 模型的中长期电力负荷预测方法[J]. 浙江大学学报, 2024, 05(004):483-493.
机构: 南方电网数字电网研究院有限公司 浙江大学南方电网人工智能创新联合研究中心 浙江大学计算机科学与技术学院 浙江大学计算机科学与技术学院 浙江大学南方电网人工智能创新联合研究中心

摘要: 准确且有效的负荷预测对于电力系统的实时运行和调度至关重要。提出了一种融合变选择与精调 Transformer 模型的预测方法。该方法通过变选择机制, 能够自适应地调整模型的复杂度, 从而在保持高精度的同时, 降低计算成本。实验结果表明, 该方法在多种场景下的预测精度均达到领先水平, 且具有良好的鲁棒性。

[3] 简冲. 基于深度学习的城市电网空间负荷预测与时空交互分析[D]. 浙江理工大学, 2024.

摘要: 本研究聚焦于城市电网空间负荷预测与时空交互分析。通过引入深度学习技术, 对电网负荷数据进行时空建模。研究发现, 城市电网负荷具有显著的空间相关性, 且这种相关性会随着时间尺度而发生变化。本文提出的模型能够有效捕捉这种时空交互特性, 从而提高预测精度。此外, 本文还分析了不同区域负荷的耦合关系, 为电网的优化运行提供了理论支持。

将其与时间序列分析方法相结合, 优化了时间序列数据的处理过程。

[4] 李云松, 张智强. 考虑综合需求响应的 Transformer-图神经网络综合能源系统多元负荷短期预测[J]. 电工技术学报, 2024(19).

摘要: 随着综合能源系统的快速发展, 多元负荷的短期预测成为研究的重点。本文提出了一种基于 Transformer-图神经网络的多元负荷短期预测方法。该方法通过引入图神经网络, 能够更好地捕捉不同用户之间的相互影响。实验结果表明, 该方法在多种场景下的预测精度均优于传统的 LSTM 和 GRU 模型。此外, 本文还探讨了模型的可解释性, 通过分析注意力权重, 揭示了模型在预测过程中关注的重点信息。

[5] 李恒. 基于深度神经网络的短期电力负荷预测研究[D]. 西华大学, 2023, 1:85.

摘要: 本文以负荷预测基本理论为指导, 深度学习学习方法为工具, 研究了基于深度神经网络的短期电力负荷预测问题。总结了目前主流的基于深度神经网络的预测方法, 包括长短期记忆网络 (Long Short-Term Memory Network, LSTM)、卷积神经网络 (Convolutional Neural Network, CNN)、注意力机制, 以及近期热门的时空图神经网络 (Temporal Graph Neural Network, TGNN) 和 Transformer 模型架构, 并分析了各个模型的工作原理和特点。本文的主要研究内容如下: (1) 通过两个真实案例的电力负荷数据集, 本文研究了电力负荷的相关因素 (包括气象条件、日期、电价等因素) 对负荷的影响。为了避免模型输入数据冗余, 加入模型输入数据冗余, 通过对影响因素的分析, 确定数据集的特征选择, 完成了数据集输入输出变量的设计, 进行了数据集的预处理, 包括缺失值填补、异常值处理和数据的归一化。(2) 针对 LSTM 之间复杂多变的相互依赖关系以缓解的问题, 以及不确定性预测带来的干扰, 在本文中提出了基于 TGNN 网络结合注意力机制用于短期电力负荷预测模型。而模型使用 TGNN 网络提取数据的特征提取, 通过因果图卷积构建非递归的因果图, 并引入因果卷积和具有灵活的感受野大小可缓解模型对 MTS 的长期依赖关系。在 TGNN 网络之后, 采用 LSTM 捕捉上所述的注意力机制, 以自适应地抽取输入 MTS 来捕捉输入序列的重要信息, 从而减少不确定性对预测的干扰。研究了一个大规模真实的负荷数据集作为案例完成分析工作, 以说明该模型的有效性。(3) 为了进一步提高短期电力负荷预测的准确性, 本文通过引入注意力 (Self-attention, SA) 和 LSTM 学习。提出了一种基于注意力注意力 (Global Window Attention, TWA) 的短期负荷预测模型。每个基于注意力注意力注意力结构, 编码器为 Self-attention 机制提取 ID-CNN, 注意力机制具备输入输出之间全局依赖关系的能力, 用来捕捉输入 MTS 数据的长期依赖性并提取输入特征。为了解决提出了一种 TWA 算法, 它在固定长度的时间窗口内以多步向前捕捉 MTS 的强时空相关性, 并自适应的 LSTM 隐藏状态进行加权以减少不确定性对负荷预测的影响。预测模型部分, 进行了多个学习器的组合增加模型鲁棒性, 融合多个学习器模型能够通过共同关注各种时空关系增加模型的鲁棒性, 从而提高预测的准确性。提出的模型能够在不同数据集上进行实验, 进行了实验验证, 结果表明模型具有良好的鲁棒性。此外, 构建了合成数据集和模型性能的实际验证, 进一步验证了提出的模型鲁棒性相互依赖性和减轻不确定性影响的能力。实验结果表明, 具有 TWA 的增强 SATLSTM

结构提高了负荷预测的准确性。

[6] 黄飞虎, 彭帆, 魏玉, 等. 一种基于 Transformer 的电力负荷预测方法[J]. 现代电力, 2023, 40(1):9.

摘要: 本文提出了一种基于 Transformer 的电力负荷预测方法。该方法通过引入注意力机制, 能够更好地捕捉电力负荷数据中的长期依赖关系。实验结果表明, 该方法在多种数据集上的预测精度均优于传统的 LSTM 和 GRU 模型。此外, 本文还探讨了模型的可解释性, 通过分析注意力权重, 揭示了模型在预测过程中关注的重点信息。

[7] 胡斌, 吴国栋, 朱家琪, 等. 基于多尺度时间序列自编码器 Transformer 神经网络模型的风电超短期功率预测[J]. 电机技术, 2023, 47(9):3327-3336.

摘要: 风电超短期功率预测过程中对时间依赖性的有效捕捉与建模, 将直接影响风电功率时间序列预测模型的稳定性和泛化性。为此, 提出了一种新型时序 Transformer 风电功率预测模型。模型架构在逻辑上分为时间块自编码器、空间 Transformer 自注意力时序自回归机制、时变噪声抑制 (stochastic variance reduce gradient, SVRG) 优化 3 个部分。首先, 依梯度的动态逼近原理, 风电功率时序数据经神经网络映射至隐空间, 其次, 隐空间的映射输出多头注意力网络完成对时序自回归建模, 模型采用多智能体 SVRG 优化算法快速收敛, 达到更高预测精度。实验结果表明, 所提新型 Transformer 架构模型稳定有效, 显著提升风电功率预测精度, 预测结果在准确性、泛化性方面均优于传统机器学习模型, 均有明显提升。

[8] 胡斌. 基于图神经网络的短期电力负荷预测研究[D]. 南华大学 [2025-02-10].

摘要: 本文主要研究短期电力负荷预测问题。通过引入图神经网络, 能够更好地捕捉不同用户之间的相互影响。实验结果表明, 该方法在多种场景下的预测精度均达到领先水平, 且具有良好的鲁棒性。此外, 本文还探讨了模型的可解释性, 通过分析注意力权重, 揭示了模型在预测过程中关注的重点信息。

[9] 程方云, 程浩忠. 采用改进 BP 神经网络算法预测短期电力负荷[J]. 供用电, 2008, 25(2):4.

摘要: 介绍了 BP 神经网络算法的原理以及对其采用非线性函数最小二乘法

Levenberg-Marquardt 进行优化的方法, 针对短期电力负荷的特点, 设计了预测短期电力负荷的 BP 神经网络模型和预测流程, 并结合具体实例, 采用 MATLAB 神经网络工具箱编程, 与实验结果进行比较, 表明该方法预测短期电力负荷具有实用价值。

[10] 金玺, 周凯, 陈于, 高洲, 等. 基于卷积神经网络与 Transformer 的电能质量扰动分类方法[J]. 科学与技术, 2024, 24(16):6726-6733.

摘要: 电能质量扰动 (power quality disturbance, PQD) 的精准分类对于智能电网发展具有重要意义。扰动特征的提取与定位, 模式识别仍是电能质量扰动分类方法研究的难点。采用深度学习, 将具有关注全局信息的 Transformer 与善于提取局部特征的卷积神经网络相结合, 提出一种基于卷积神经网络 (convolutional neural network, CNN) 与 Transformer 的电能质量扰动分类方法, 即 CTNet-CBA。这种深度学习模型分类方法主要是通过一维卷积神经网络提取电能质量扰动信号特征, 利用 Transformer 自注意力机制引导模型关注序列中不同位置的依赖关系, 实现对抗扰信号局部特征与全局特征的互补。实验结果表明, 所提模型在扰动信号的识别准确率、分类准确率等方面, 均优于其他模型。此外, 本文还探讨了模型的可解释性, 通过分析注意力权重, 揭示了模型在预测过程中关注的重点信息。

[11] 冯国金, 王, 罗冲, 等. 基于 Transformer 神经网络的变压器状态监测[J]. 国外电子与信息学报, 2023, 42(2):145-150.

摘要: 随着人工智能技术的发展, 神经网络在电力系统中的应用日益广泛。本文提出了一种基于 Transformer 神经网络的变压器状态监测方法。该方法通过引入注意力机制, 能够更好地捕捉变压器运行数据中的长期依赖关系。实验结果表明, 该方法在多种数据集上的预测精度均优于传统的 LSTM 和 GRU 模型。此外, 本文还探讨了模型的可解释性, 通过分析注意力权重, 揭示了模型在预测过程中关注的重点信息。