

标段编号: 2504-440300-04-04-200522002001

深圳市建设工程设计招标投标 文件

标段名称: 鹏城极速光网络科研专网项目设计服务

投标文件内容: 资信标文件

投标人: 中通服中睿科技有限公司

日期: 2025年07月22日

工程设计资质：电子通信广电行业（有线通信、无线通信、通信铁塔）专业甲级



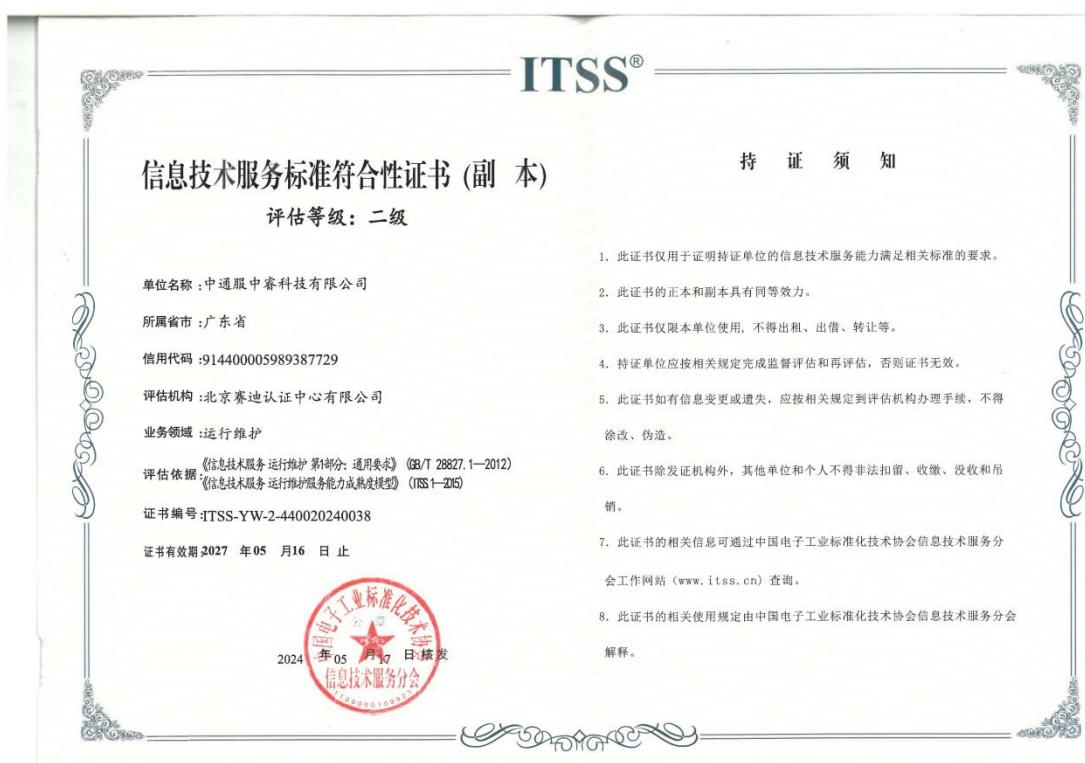
企业名称	中通服中睿科技有限公司	
详细地址	广东省广州市天河区体育西路78号201房(广东省广州市天河区思威路23号242房(自编))	
建立时间	2012年06月27日	
注册资本金	10500万元人民币	
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	914400005989387729	
经济性质	有限责任公司(法人独资)	
证书编号	A144034801-6/1	
有效期	至2028年12月22日	
法定代表人	胡焕中	职务 法定代表人
单位负责人	胡焕中	职务 企业负责人(企业经理)
技术负责人	董力	职称或执业资格 正高级工程师
备注:	原发证日期: 2012年12月28日 原企业名称: 中睿通信规划设计有限公司	

业 务 范 围
电子通信广电行业(有线通信、无线通信、通信铁塔) 专业甲级; 建筑行业(建筑工程)甲级。 可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。 ***** 

信息技术服务管理体系认证证书



信息技术服务标准符合性证书咨询设计证书



软件能力成熟度集成模型（CMMI）证书



投标附件 6. 拟投入的项目负责人基本情况表

拟投入的项目负责人基本情况表

姓名	石小兰	性别	女	出生年月	1980-8
学历	硕士研究生	学位	硕士	所学专业	计算机应用技术
职务	项目经理	何专业何职称	电子技术高级工程师		
执业注册资格	注册信息安全工程师（CISP） 咨询工程师(投资) 登记证书	执业注册资格 证书编号	CNITSEC2019CISE04646 咨登 2320181200138		
项目负责人近 5 年已主持完成设计的同类工程情况					
序号	工程名称	建设单位	设计时间	建设规模	建成情况
/	/	/	/	/	/

注：1. 须随本表提交项目负责人执业注册资格证书（或职称证书）及毕业证原件扫描件、
近 5 年已主持完成设计的同类工程施工图关键页（1 页即可）复印件及施工图审查合格书复
印件。

2. 同类工程业绩填写最多不得超过 6 项。

(1) 设计负责人-石小兰

石小兰	

中国高等教育学历证书查询结果

姓名：石小兰

性别：女



出生日期：1980年8月27日

入学日期：2003年9月10日

毕(结)业日期：2006年5月26日

学校名称：合肥工业大学

专业：计算机应用技术

学历类别：普通高等教育

学制：*

学习形式：*

层次：硕士研究生

毕(结)业：毕业

校(院)长姓名：*

证书编号：103591200602000754

声明：

1、未经学历信息权属人同意，不得将本材料用于违背权属人意愿之用途。学历信息内容标注“*”号，表示该项内容不详。学历信息如有修改，请以网站在线查询内容为准。

2、学历证书查询结果仅供查询人使用，不具有再验证功能。如需向第三方提供学历信息，建议使用具有验证功能的学历证书电子注册备案表。

[登录学信档案免费申请学历证书电子注册备案表](#)





中华人民共和国
咨询工程师（投资）登记证书

姓 名：石小兰

性 别：女

身份证号：320421198008277923

证书编号：咨登2320240516538



专业一：电子、信息工程(含通信、广电、信息化)

专业二：

执业单位：中通服中睿科技有限公司

有效期至：2027年05月21日

本证书是咨询工程师（投资）的执业证明。

扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：



批准日期：2024年05月21日

持证人参加：

软件工程造价师

职业技术培训，完成培训计划所
规定的内客，经考核，达到相关
职位要求的专业技术水平。

特发此证。



姓名：石小兰

身份证号：320421198008277923

证书号码：C1901J24R27001075

IT服务项目经理

IT Service Manager



于 2020 年 10 月 30 日参加了
由广州市金禧信息技术服务有限公司举办
的 IT 服务项目经理培训，经考核合格，
符合要求，特发此证。

证书查询网站：www.itss-training.cn

ITSS®

姓名
(NAME): 石小兰

身份证号
(ID Number): 320421198008277923

单位名称
(Company Name): 中通服中睿科技
有限公司

有效期至
(Limited Date): 2026 年 11 月

证书编号
(Certificate No): ITSS2020JMJ089

中国电子技术标准化研究院
China Electronics Standardization Institute





信息安全保障人员认证证书

Information Security Assurance Worker Certification Certificate

兹证明

This is to certify that

石小兰

SHI XIAOLAN



认证考试成绩合格，并通过了认证评价，符合《信息安全保障人员认证准则》的要求，特颁此证。

has passed the examination, certification assessment, and successfully fulfilled the requirements of Certification Criteria for information Security Assurance Worker and is hereby awarded the professional-level in security integration field.

认证方向/Certification field: 安全集成（专业级）SI/PL

证书编号/Certificate No.: 2021CISAWSI0490 (R)

序列号/Serial No.: 1053396

发证日期/Date of Issue: 2024年05月21日

有效期/Term of Validity: 2027年02月28日



魏昊



通过www.isccc.gov.cn或扫描二维码验证本证书的真实性、有效性。

You can verify the authenticity and validity of this certificate via www.isccc.gov.cn or scanning the QR code.

本证书仅发放电子证书
E-certificate only



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	石小兰		证件号码	320421198008277923		
参保险种情况						
参保起止时间		单位			参保险种	
202501	-	202506	广州市:中通服中睿科技有限公司	养老	工伤	失业
截止		2025-07-08 09:50，该参保人累计月数合计			实际缴费 5个月,缓 缴0个月	应缴保费 6个月,缓 缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-07-08 09:50

投标附件 7. 拟投入的项目组专业负责人基本情况表

拟投入的项目组专业负责人基本情况表

序号	姓名	出生年月	注册资格	职称	拟在本项目中从事专业	社保购买单位
1	何明	1981 年 1 月	高级工程师	高级工程师	团队成员	中通服中睿科技有限公司
2	伍株仪	1985 年 2 月	中国工程咨询协会颁发的咨询工程师(投资)登记证书	高级工程师	团队成员	中通服中睿科技有限公司
3	任占锋	1988 年 8 月	注册一级造价工程师证书	高级工程师	团队成员	中通服中睿科技有限公司
4	尹功喜	1990 年 10 月	PMP	工程师	团队成员	中通服中睿科技有限公司
5	洪嘉捷	1981 年 7 月	CISAW	高级工程师	团队成员	中通服中睿科技有限公司

注：1. 须随本表提交表中人员的执业注册资格证书（或职称证书）及毕业证原件扫描件。

2. 表中人员均须在建设行政主管部门信息管理系统中提前完成备案。

3. 本表应按专业依次填写。表格不足时可续页。

(1) 何明相关证明材料

何明	
	
	

广东省职称证书

姓 名：何明
身份证号：44078419810110361X



职称名称：高级工程师
专 业：信息通信网络工程
级 别：副高
取得方式：职称评审
通过时间：2019年12月08日
评审组织：广东省信息通信工程技术人才高级职称评审委员会

证书编号：2000101088545

发证单位：广东省人力资源和社会保障厅

发证时间：2020年01月20日



查询网址：<http://www.gdhrss.gov.cn/gdweb/zyjsrc>

中华人民共和国
咨询工程师（投资）登记证书

姓 名：何明

性 别：男

身份证号：44078419810110361X

证书编号：咨登2320220900465



专业一：电子、信息工程(含通信、广电、信息化)

专业二：其他（工程技术经济）

执业单位：中通服中睿科技有限公司

有效期至：2025年09月23日

本证书是咨询工程师（投资）的执业证明。

扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：



批准日期：2022年09月23日



202507044402252714

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名: 何明

证件号码: 44078419810110361X

该参保人在广州市参加社会保险情况如下:



一、参保基本情况:

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	200307	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	200308	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	200307	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细:

金额单位: 元

缴费年月	单位编号	基本养老保险			失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费 (含灵活就业缴费划入统筹部分)	个人缴费 (划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费		
202501	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	33056	264.45	66.11	132.22
202502	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	33056	264.45	66.11	132.22
202503	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	33056	264.45	66.11	132.22
202504	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	33056	264.45	66.11	132.22
202505	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	33056	264.45	66.11	132.22
202506	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	33056	264.45	66.11	132.22

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下:

110371536537: 广州市: 中通服中睿科技有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印, 作为参保人在广州市参加社会保险的证明, 向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查, 本条形码有效期至2025-12-31, 核查网页地址: <http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况, 以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、本《参保证明》标注的“缓缴”是指:《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》(粤人社规〔2022〕11号)、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》(粤人社规〔2022〕15号)等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费, 其中“单位缴费划入个帐”是按政策规定, 将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称(证明专用章)

证明日期: 2025年07月04日

(2) 伍株仪相关证明材料



因运营商调整，近期中国电信用户接收验证码等短信可能出现延迟等情况。给您造成不便，敬请谅解，感谢您的理解与支持！



中国高等教育学生信息网(学信网)

教育部学历查询网站、教育部高校招生阳光工程指定网站、全国硕士研究生招生报名和调剂指定网站

| 注册 | 登录 | English

首页 学籍查询 学历查询 学位查询 在线验证 出国教育背景信息服务 图像校对 学信档案 高考 研招 港澳台招生 征兵 就业 学职平台

中国高等教育学历证书查询

申请学历证书电子注册备案表

姓名：伍株仪

性别：男

出生日期：1985年02月15日

入学日期：2004年09月01日



毕（结）业日期：2008年06月20日

学校名称：长沙学院

专业：计算机科学与技术

学历类别：普通高等教育

学制：4

学习形式：普通全日制

层次：本科

毕（结）业：毕业

校（院）长姓名：*

证书编号：110771200805000963

网站提醒

谨防学历售假骗局

政策及常识

高等学校学生学籍学历电子注册办法

学历电子注册工作流程

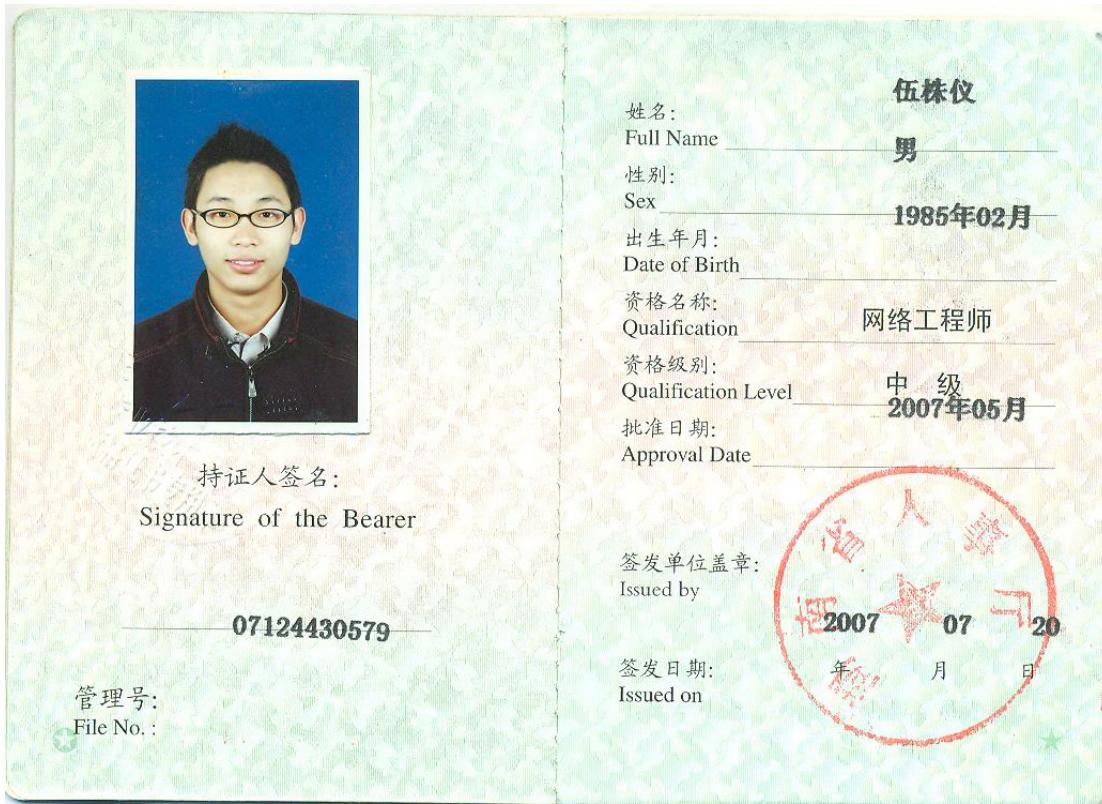
高校学生获得学籍及毕业证书政策

学历相关知识

常见问题

声明

- 未经学历信息权属人同意，不得将本材料用于违背权属人意愿之用途。学历信息内容标注“*”号，表示该项内容不详。学历信息如有修改，请以网站在线查询内容为准。
- 学历证书查询结果仅供查询人使用，不具有再验证功能。如需向第三方提供学历信息，建议使用具有验证功能的学历证书电子注册备案表。



中华人民共和国
咨询工程师（投资）登记证书

姓 名：伍株仪

性 别：男

身份证号：432524198502158016

证书编号：咨登2320240304042



专业一：电子、信息工程(含通信、广电、信息化)

专业二：其他（工程技术经济）

执业单位：中通服中睿科技有限公司

有效期至：2027年03月04日

本证书是咨询工程师（投资）的执业证明。
扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：



批准日期：2024年03月04日

广东省职称证书



姓 名：伍株仪

身份证号：432524198502158016

职称名称：高级工程师

专 业：信息通信网络工程

级 别：副高

取得方式：职称评审

通过时间：2020年12月06日

评审组织：广东省信息通信工程技术人才高级职称评审委员会

证书编号：2100101112838

发证单位：广东省人力资源和社会保障厅

发证时间：2021年02月01日



查询网址：<http://www.gdhrss.gov.cn/gdweb/zysrc>



中华人民共和国
咨询工程师（投资）登记证书

姓 名：伍株仪

性 别：男

身份证号：432524198502158016

证书编号：咨登2320210300344

主专业：电子、信息工程(含通信、广电、信息化)

辅专业：其他(工程技术经济)

执业单位：中睿通信规划设计有限公司



有效期至：2024年03月30日

本电子证书是咨询工程师（投资）的执业凭证。
扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：
批准日期：2021年03月30日

101-0062



本人签名 伍株仪

职业资格
证书管理号 20211004644000000429



姓 名 伍株仪

性 别 男

证件号码 432524198502158016

级 别 中 级

执业证号 44230353729

发证日期 2023年12月12日



101-0062

注册记录

伍株仪 432524198502158016

注册类别: 其他安全

聘用单位: 中通服中睿科技有限公司

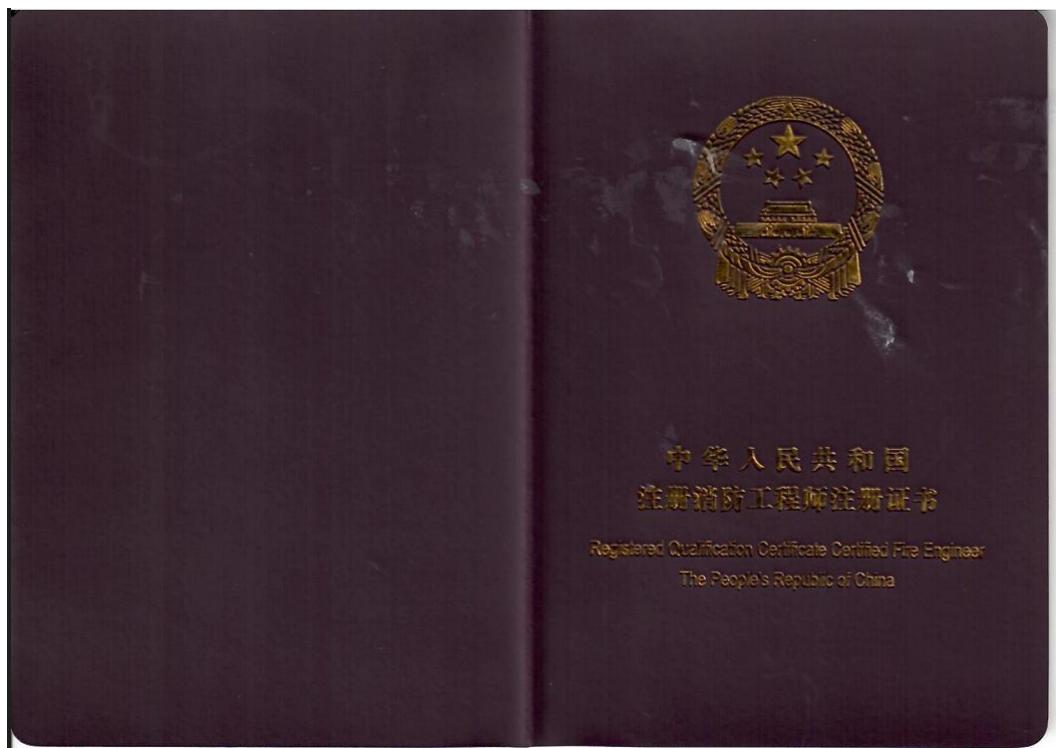
注册安全工程师

有效期至: 2028年12月15日



注册记录





	姓 名: 伍株仪
	Full Name _____
性 别: 男	
Sex _____	
身份证号: 432524198502158016	
ID Number _____	
级 别: 一级	
Level _____	
聘用单位: 中通服中睿科技有限公司	
Employer _____	
发证机关盖章: 广东省消防救援总队	
Issued by _____	
签发日期: 2024年08月29日	
Issued on _____	

持证人签名: 伍株仪

注册号: 4424000130
Registration No.

二维码防伪:

Quick Response Code





行业特需专业人员登记证书

证书类型 通信工程费用编审人员

姓 名 伍株仪

性 别 男

出生年月 1985年02月



证书编号 通信(费用)字231600279

工作单位 中通服中睿科技有限公司

有效期至 2028年08月23日



扫一扫二维码或登录
www.tzr.org.cn
官网进行真伪查询

发证机关：中国通信企业协会

初次发证日期：2023年08月25日

延续发证日期：



使用有效期: 2025年05月20日
- 2025年11月16日

中华人民共和国一级建造师注册证书

姓 名: 伍株仪

性 别: 男

出生日期: 1985年02月15日

注册编号: 粤1442019202004537



聘用企业: 中通服中睿科技有限公司

注册专业: 通信与广电工程(有效期: 2023-05-18至2026-05-17)



请登录中国建造师网
微信公众号扫一扫查询

伍株仪

个人签名: 伍株仪

签名日期: 2015.5.20

中华人民共和国
住房和城乡建设部
行政审批专用章
签发日期: 2020年05月26日

使用有效期: 2025年06月20日
- 2025年09月18日



中华人民共和国 一级造价工程师注册证书

The People's Republic of China
Class1 Cost Engineer Certificate of Registration

姓 名: 伍株仪



性 别: 男

出生日期: 1985年02月15日

专 业: 安装工程

证 书 编 号: 建[造]14224400014185

有 效 期 : 2022年06月08日-2026年06月07日

聘 用 单 位: 中通服中睿科技有限公司



伍株仪

个人签名: 伍株仪

签名日期: 2025.6.20

中华人民共和国
住房和城乡建设部

发证日期: 2024年06月01日



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广东省参加社会保险情况如下：

姓名	伍株仪	证件号码	432524198502158016		
参保险种情况					
参保起止时间		单位		参保险种	
202401	-	202506	广州市:中通服中睿科技有限公司	养老	工伤
截止		2025-07-02 17:27，该参保人累计月数合计			失业
			实际缴费月数 18个月， 缓缴0个月	实际缴费费 18个月， 缓缴0个月	实际缴费 18个月， 缓缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-07-02 17:27

(3) 任占锋相关证明材料



广东省职称证书



姓 名：任占峰

身份证号：21138219880805101X

职称名称：高级工程师

专 业：信息通信网络工程

级 别：副高

取得方式：职称评审

通过时间：2023年05月08日

评审组织：广东省信息通信工程技术人才高级职称评审委员会

证书编号：2300101186803

发证单位：广东省人力资源和社会保障厅

发证时间：2023年05月26日



查询网址：<http://www.gdhrss.gov.cn/gdweb/zyjsrc>

持证人参加：

物联网工程师（中级）

专项技术培训，完成培训计划所
规定的内容，经考核，达到相关
岗位要求的专项技术水平。

特发此证。



物联网工程师



物联网专业技术人员职业资格证书

高级职业资格证书

高级职业资格证书

高级职业资格证书

高级职业资格证书

姓名：任占峰

身份证号：21138219880805101X

证书号码：T190103000200040



任占峰于2017年

11月，经广东省电子工
程技术工程师资格第二

评审委员会评审通过，

具备电子技术工程师

资格。特发此证

发证机关：

2018年03月01日

粤中职证字第1800103040985号





姓 名: 任占峰
身份证号码: 21138219880805101X
性 别: 男
专 业: 安装工程
聘 用 单 位: 中通服中睿科技有限公司

证书编号: 建[造]14214400005887

初始注册日期: 2021 年 06 月 16 日

颁发机关盖章:

发证日期: 2021 年 6 月 16 日



使用有效期: 2025年05月27日
- 2025年08月25日



中华人民共和国 一级造价工程师注册证书

The People's Republic of China
Class1 Cost Engineer Certificate of Registration

姓 名: 任占锋

性 别: 男

出 生 日 期: 1988年08月05日

专 业: 安装工程

证 书 编 号: 建[造]14214400005887

有 效 期 : 2025年06月16日-2029年06月15日

聘 用 单 位: 中通服中睿科技有限公司



中华人民共和国
住房和城乡建设部

任占锋

发证日期: 2025年05月26日

个人签名: 任占锋

签名日期: 2025.5.27



202507044654322353

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名：任占锋

证件号码：21138219880805101X

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：



一、参保基本情况：

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	201107	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	201107	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	201107	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细：

金额单位：元

缴费年月	单位编号	基本养老保险			失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费 (含灵活就业缴费划入统筹部分)	个人缴费 (划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费		
202501	110371536537	18205	2912.8	0	1456.4	18205	145.64	36.41	72.82
202502	110371536537	18205	2912.8	0	1456.4	18205	145.64	36.41	72.82
202503	110371536537	18205	2912.8	0	1456.4	18205	145.64	36.41	72.82
202504	110371536537	18205	2912.8	0	1456.4	18205	145.64	36.41	72.82
202505	110371536537	18205	2912.8	0	1456.4	18205	145.64	36.41	72.82
202506	110371536537	18205	2912.8	0	1456.4	18205	145.64	36.41	72.82

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110371536537: 广州市: 中通服中睿科技有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2025-12-31，核查网页地址：<http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费，其中“单位缴费划入个帐”是按政策规定，将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称（证明专用章）

证明日期：2025年07月04日

(4) 尹功喜相关证明材料



因运营商调整，近期中国电信用户接收验证码短信可能出现延迟等情况。给您造成不便，敬请谅解，感谢您的理解与支持！



中国高等教育学生信息网(学信网)

教育部学历查询网站、教育部高校招生阳光工程指定网站、全国硕士研究生招生报名和调剂指定网站



| 注册 | 登录 | English

首页 学籍查询 学历查询 学位查询 在线验证 出国教育背景信息服务 图像校对 学信档案 高考 研招 港澳台招生 征兵 就业 学职平台

中国高等教育学历证书查询

申请学历证书电子注册备案表

网站提醒

谨防学历售假骗局

政策及常识

高等学校学生学籍学历电子注册办法

学历电子注册工作流程

高校学生获得学籍及毕业证书政策

学历相关知识

常见问题

姓名：尹功喜

性别：男



出生日期：1990年10月18日

入学日期：2010年08月21日

毕（结）业日期：2014年07月01日

学校名称：西安电子科技大学

专业：电子科学与技术

学历类别：普通高等教育

学制：4

学习形式：普通全日制

层次：本科

毕（结）业：毕业

校（院）长姓名：郑晓静

证书编号：107011201405003139

声明

- 未经学历信息权属人同意，不得将本材料用于违背权属人意愿之用途。学历信息内容标注“*”号，表示该项内容不详。学历信息如有修改，请以网站在线查询内容为准。
- 学历证书查询结果仅供查询人使用，不具有再验证功能。如需向第三方提供学历信息，建议使用具有验证功能的学历证书电子注册备案表。









广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	尹功喜		证件号码	370283199010182634		
参保险种情况						
参保起止时间		单位			参保险种	
					养老	工伤
202401	-	202506	广州市:中通服中睿科技有限公司	18	18	18
截止		2025-07-07 12:45，该参保人累计月数合计			实际缴费月数 18个月 缓缴0个月	实际缴费月数 18个月 缓缴0个月

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-07-07 12:45

网办业务专用章

(5) 洪嘉捷相关证明材料



因运营商调整，近期中国电信用户接收验证码等短信可能出现延迟等情况。给您造成不便，敬请谅解，感谢您的理解与支持！



中国高等教育学生信息网(学信网)

教育部学历查询网站、教育部高校招生阳光工程指定网站、全国硕士研究生招生报名和调剂指定网站

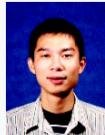


| 注册 | 登录 | English

首页 学籍查询 学历查询 学位查询 在线验证 出国教育背景信息服务 图像校对 学信档案 高考 研招 港澳台招生 征兵 就业 学职平台

中国高等教育学历证书查询

申请学历证书电子注册备案表

姓名: 洪嘉捷	性别: 男	
出生日期: 1981年07月28日	入学日期: *	
毕(结)业日期: 2003年09月01日	学校名称: 华南理工大学	
专业: 信息工程	学历类别: 普通高等教育	
学制: *	学习形式: 普通全日制	
层次: 本科	毕(结)业: 毕业	
校(院)长姓名: *	证书编号: 105611200305001241	

网站提醒

谨防学历售假骗局

政策及常识

高等学校学生学籍学历电子注册办法

学历电子注册工作流程

高校学生获得学籍及毕业证书政策

学历相关知识

常见问题

声明

- 未经学历权属人同意，不得将本材料用于违背权属人意愿之用途。学历信息内容标注“*”号，表示该项内容不详。学历信息如有修改，请以网站在线查询内容为准。
- 学历证书查询结果仅供查询人使用，不具有再验证功能。如需向第三方提供学历信息，建议使用具有验证功能的学历证书电子注册备案表。



洪嘉捷 于2017 年

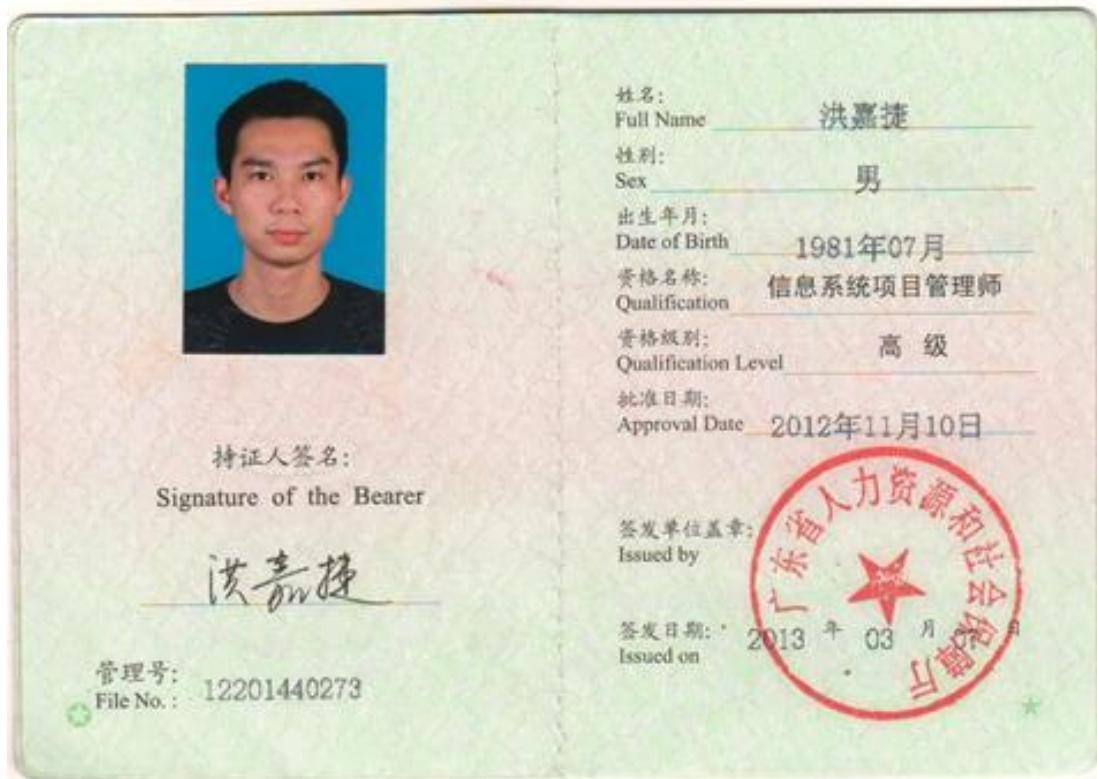
11月，经 广东省电子工程技
术高级工程师资格

评审委员会评审通过，
具备 电子技术高级工程师

资格。特发此证



粤高职证字第 1800101032248 号









信息安全保障人员认证证书

Certificate of Information Security Assurance Workforce Certification

兹证明

This is to certify that

洪嘉捷

HONGJIAJIE



考试成绩合格，并通过了认证评价，符合《信息安全保障人员认证准则》的要求，具备下述认证方向和级别所需的知识和技能，特颁此证。

has passed the examination and certification assessment, successfully fulfilled the requirements of Cisaw Criteria, and obtained the knowledge and skills required for the following field and level. This certificate is hereby issued.

认证方向 / Certification Field: 安全集成 / Security Integration

认证级别 / Certification Level: 专业级 / Professional Level

证书编号 / Certificate No.: 2019CISAWSI8493 (R2)

发证日期 / Date of Issue: 2025年04月14日 / April 14, 2025

有效期至 / Date of Expiry: 2028年04月09日 / April 9, 2028



陳達良

Signed: Chen Jianliang



中国网络安全审查认证和市场监管大数据中心

CHINA CYBERSECURITY REVIEW, CERTIFICATION AND MARKET REGULATION BIG DATA CENTER

通过www.isccc.gov.cn或扫描二维码验证本证书的真实性、有效性。
You can verify the authenticity and validity of this certificate via www.isccc.gov.cn or scanning the QR code.

本证书仅发放电子证书
E-certificate only



202507044428984604

广东省社会保险个人缴费证明

参保人姓名：洪嘉捷

证件号码：441521198107280099

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：



一、参保基本情况：

参保险种	参保时间	累计缴费年限	参保状态
城镇企业职工基本养老保险	200307	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
工伤保险	200308	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费
失业保险	200307	实际缴费6个月, 缓缴0个月	参保缴费

二、参保缴费明细：

金额单位：元

缴费年月	单位编号	基本养老保险				失业			工伤	备注
		缴费基数	单位缴费 (含灵活就业缴费划入统筹部分)	单位缴费 划入个人账户	个人缴费 (划入个人账户)	缴费基数	单位缴费	个人缴费		
202501	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	39579	316.63	79.16	188.26	
202502	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	39579	316.63	79.16	188.26	
202503	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	39579	316.63	79.16	188.26	
202504	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	39579	316.63	79.16	188.26	
202505	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	39579	316.63	79.16	188.26	
202506	110371536537	27501	4400.16	0	2200.08	39579	316.63	79.16	188.26	

1、表中“单位编号”对应的单位名称如下：

110371536537: 广州市: 中通服中睿科技有限公司

2、本《参保证明》可由参保人在我局的互联网公共服务网页上自行打印，作为参保人在广州市参加社会保险的证明，向相关部门提供。查验部门可通过上面条形码进行核查，本条形码有效期至2025-12-31，核查网页地址：<http://ggfw.hrss.gd.gov.cn>。

3、参保单位实际参保缴费情况，以社保局信息系统记载的最新数据为准。

4、本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

5、单位缴费是指单位缴纳的养老保险费，其中“单位缴费划入个人账户”是按政策规定，将单位缴纳的社会保险费部分划入参保人个人账户的金额。

证明机构名称（证明专用章）

证明日期: 2025年07月04日

投标附件 4. 投标人近 3 年内签订同类工程合同的项目一览表

投标人近 3 年内签订同类工程合同的项目一览表

序号	工程 项 目 名 称	工程规模与主要特征	设计费合同额(万元。均应在 50 万元以上)	设计开始设计时间	设计结束时间日期
1	设计合同【广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）通信管线迁改工程设计】	广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）通信管线迁改工程设计	99.02	2023-10-27	2023-12-27
2					
3					

注：本表须与《投标人工程业绩表》（投标附件 3）配套使用。

附件 1.. 企业同类业绩

序号	项目名称	合同金额 (万元)	工作内容	合同签订时间	备注(已完或 正在执行)
1	设计合同【广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）通信管线迁改工程设计】	99.02	广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）通信管线迁改工程设计	2023-10-27	已完

设计合同【广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）通信管线迁改工程设计】

正 本

设计 合 同

计划名称：广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）

合同名称：广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）通信
管线迁改工程设计

委托方（甲方）：广州市中心区交通项目管理中心

合同编号：GTCC2023（W）—071

受托方（乙方）：中通服中睿科技有限公司

合同编号：

签订地点：广东省广州市

甲方：广州市中心区交通项目管理中心

乙方：中通服中睿科技有限公司

甲方负责广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施（第二批）工
程项目红线范围内管线迁改工作。在上述范围内，有通信管线及相关设施
阻碍施工，需要进行通信管线迁改（以下简称本工程）。

第一条 本合同依据下列文件签订：

1.1 《中华人民共和国民法典》、《中华人民共和国建筑法》、《建
设工程勘察设计管理条例》。

1.2 国家及地方有关建设工程设计管理法规和规章。

1.3 建设工程批准文件。

第二条 本合同设计项目的内容：名称、规模、阶段、投资等见下表。

设计内容	建设规模	初步设计	施工图设计	施工图变更设计	概、预算编制及财审对数
广州大道快 捷化系统改 造二期一人 行过街设施 (第二批)通 信管线迁改 工程设计	项目位于广州大道北天河立交至沙太路段，包 括 7 座新建天桥和 8 个交叉口整治工程。其 中，新建天桥为：林和西横路、白云区人民医 院、广日电梯、红旗市场、中大附小、高领宾 馆、欧梵家具广场天桥；交叉口整治工程为： 上述交叉口的微改造和同沙路交叉口改造。因 项目建设，涉及本项目通信管线迁改。	√	√	√	√

第三条 甲方应向乙方提交的有关资料及文件：

序号	资料及文件名称	份数	提交日期	备注
1	中选通知书	1 份	/	
2	通信部门批复的通信方案协	1 套	以配合现场施工为原则，甲、	

中
通
服
中
睿
科
技
有
限
公
司

	议、电房协议（若有）		乙双方协商确定。	
3	用地总平面图、电房用地平面图（若有）	1 套	以配合现场施工为原则，甲、乙双方协商确定。	
4	地勘报告、物探报告等有关基础资料	1 套	以配合现场施工为原则，甲、乙双方协商确定。	

第四条 乙方应向甲方交付的设计资料及文件：

序号	资料及文件名称	份数	提交日期
1	初步设计	按甲方需求	以配合概算送审为原则，甲、乙双方协商确定
2	施工图设计	按甲方需求	以配合施工图设计招标为原则，甲、乙双方协商确定。
3	施工图变更设计	按甲方需求	以配合现场施工为原则，甲、乙双方协商确定
4	概算、预算编制及财审对数	按甲方需求	以配合财审为原则，甲、乙双方协商确定

第五条 计费依据按以下方式执行：

5.1 本合同管线迁改设计费的合同价为人民币 玖拾玖万零贰佰元整 (¥ 99.02 万元)。本合同价格包括完成本合同项下的所有工作内容所需要的直接和间接的一切费用，不因人工、材料、设备的变化而作调整。

5.2 本合同最终结算价以结算终审单位根据本合同约定审核后的终审价为准。结算终审单位指负责本项目结算终审的政府部门（含其授权机构）或合同双方依法共同指定的终审结算单位。

5.3 甲方、乙方双方一致同意，审计机关对于结算评审结果提出修正意见的，双方应当本着实事求是的原则予以纠正。

5.4 支付方式

(一) 本合同管线迁改设计费由甲方按广州市（含市辖区）、项目主管部门资金支付管理规定进行支付：

(1) 本合同签订生效后，乙方可申请支付合同价的 10%;

(2) 完成初步设计和概算批复后，乙方可申请支付至合同价的 50%；
(3) 完成施工图设计和施工图预算后，乙方可申请支付至不超过合同价的 70%；

(4) 完成施工配合工作并出具全部设计变更图后，可结合本项目当期的服务评价情况，最多累计支付至合同价的 80%：

①甲方对乙方进行服务评价，得分在 90 分或以上的，可累计支付至合同价的 80%；

②甲方对乙方进行服务评价，得分在 90 分以下的，可累计支付至合同价 $\times [1 - (90 - \text{项目服务评价得分})\%] \times 80\%$ ；

(5) 本项目结算终审单位根据本合同约定审定本合同终审价后，甲方、乙方双方应根据结算终审价进行结算，多退少补。

乙方申请支付合同价款时应按甲方的财务管理制度办理相关手续并向甲方提供合法有效的可报销凭证。甲方可根据项目实际情况酌情考虑合并上述支付节点。

(二) 合同结算价按以下原则确认：若乙方按合同约定完成全部工作内容，且经甲方合同服务评价（详见附件 5《服务评价表》）得分在 90 分或以上的，则以合同价为合同结算价；合同服务评价得分在 90 分以下的，合同结算价=合同价 $\times [1 - (90 - \text{项目服务评价得分})\%]$ ；若部分工作内容实际未完成则以所占工作量比例予以扣除该部分费用，最终结算价以结算终审单位根据本合同约定审核后的终审价为准。合同结算价不得超过 100 万元（含 100 万）。

第六条 双方责任

6.1 甲方责任

6.1.1 甲方按本合同第三条约定向乙方提交资料及文件，并对其完整性、正确性及时限负责，甲方不得要求乙方违反国家有关标准进行设计。
4


6.1.2 甲方提交上述资料及文件超过约定期限 15 天以内，乙方有权按合同第四条约定交付设计文件时间顺延；超过约定期限 15 天以上时，由双方重新协商确定提交设计文件的时间。

6.1.3 甲方变更委托设计项目、规模、条件或因提交的资料错误，或所提交资料作较大的修改，造成乙方设计返工时，双方除需另外协商签订补充合同、重新明确有关条款外，甲方根据双方协商确定的内容向乙方增付设计费。

6.1.4 甲方应保护乙方在履行本合同时所涉及的设计方案、文件、资料图纸、数据、计算软件和专利技术。未经乙方同意，甲方对乙方交付的设计资料及文件不得擅自修改。

6.2 乙方责任

6.2.1 乙方应按国家技术规范、标准、规程及甲方提出的设计要求，进行工程设计，管线设计图纸需得到管线权属单位审核同意，按合同约定的进度要求提交质量合格的设计资料，并对其负责。

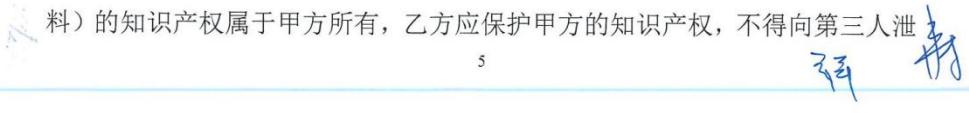
6.2.2 乙方采用的主要技术标准是：

国家及地方现行规范规程，乙方提交的设计文件必须符合国家相应专业的设计文件编制深度规定。

6.2.3 设计合理使用年限应符合国家有关标准。

6.2.4 乙方按本合同第二条和第四条规定的内容、进度及份数向甲方交付资料及文件。

6.2.5 乙方交付设计资料及文件后，按规定参加有关设计审查，并负责根据审查结论进行调整、补充。乙方负责向甲方及施工单位进行设计交底，处理有关设计问题，负责本工程的设计变更工作和参加竣工验收。

6.2.6 本工程设计成果（包括但不限于：过程性文件、成果文件等文件资料）的知识产权属于甲方所有，乙方应保护甲方的知识产权，不得向第三人泄


露、转让甲方提交的产品图纸等技术、经济资料；未经甲方书面同意，乙方仅能为实现本合同目的对设计成果进行复制、使用。如发生以上情况并给甲方造成经济损失，甲方有权向乙方索赔。

6.2.7 乙方应负责将在履行本合同过程中形成的全部资料（包括但不限于：会议纪要、专家评审意见、技术报告、成果文件和行政主管部门文件等和项目有关的文件）按甲方的档案管理要求进行整理，并在提交结算资料前移交给甲方归档。

6.2.8 乙方应确保其在提供本合同过程中及其提交的相关文件资料，不存在侵犯第三方著作权、专利权等知识产权、合法权益的行为。否则，因此产生的一切责任及损失均由乙方承担。

第七条 违约责任

7.1 甲方无正当理由不按合同约定支付管线迁改设计费的，除应支付本合同约定的管线迁改设计费外，每逾期一天，应按逾期支付金额千分之二的标准向乙方支付违约金，但逾期违约金累计不应超过本合同合同价的 10%；

7.2 乙方的设计文件存在错、漏等情况的，乙方应按甲方要求限期整改，如未按整改要求完成整改，则按相应内容对应设计费的 2%支付违约金，但不超过 10 万元/次；

若因乙方设计原因造成工程质量损失，乙方除负责采用补救措施外，应免收受损失部分的设计费，损失严重的根据损失的程度和乙方责任大小向甲方支付赔偿金，赔偿金为实际损失的 100%。

7.3 由于乙方自身的原因，延误了按本合同第四条约定的设计资料及设计文件的交付时间，每延误一天，应减收该项目应收设计费的千分之一，逾期违约金累计不超过合同价的 10%；逾期超过 30 天的，甲方还有权单方解除合同。

7.4 合同生效后，乙方要求终止或解除合同，甲方有权根据项目实际情况

李海
2024.01.10

决定是否继续履行合同，且乙方应按合同价的 10% 向甲方支付违约金。

7.5 乙方分包的，应当事先征得甲方的书面同意。未经甲方同意径自分包的，甲方有权单方解除合同，乙方应按合同价的 20% 向甲方支付违约金、退还甲方已支付的设计费。

第八条 其他

8.1 乙方应根据甲方要求及施工现场情况及时指派专人到施工现场进行配合、解决与设计有关的问题。

8.2 本合同第四条约定乙方交付的设计资料及文件份数超过《工程设计收费标准》规定的份数，乙方另收工本费。

8.3 本工程设计资料及文件中，建筑材料、建筑构配件和设备，应当注明其规格、型号、性能等技术指标，乙方不得指定生产厂、供应商。甲方需要乙方的乙方员配合加工定货时，所需要费用由甲方承担。

8.4 甲方委托乙方承担本合同内容之外的工作服务，另行支付费用。

8.5 由于不可抗力因素(包括但不限于合同当事人在签订合同时不可预见，在合同履行过程中不可避免且不能克服的自然灾害、社会性突发事件及政府行为，如地震、海啸、瘟疫、骚乱、戒严、暴动、战争，及相关行政主管部门对本项目的政策变化、计划调整等导致本项目不能如期进行等)致使合同无法履行时，双方应及时协商解决。

8.6 本合同在履行过程中发生争议，由双方友好协商解决；协商不成的，任何一方均有权向甲方所在地有管辖权的人民法院提起诉讼解决。

8.7 本合同正本一式两份，甲方、乙方双方各执一份；副本八份，甲方执四份，乙方执四份（其中一份作为结算专用，结算时须提供合同副本原件）。

8.8 本合同经双方签章后生效。

8.9 双方履行完合同约定的义务后，本合同即行终止。

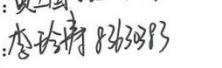
8.10 本合同未尽事宜，双方可签订补充合同，与本合同具有同等法律效力。

8.11 其他约定事项：_____

(以下无正文)

- 附件：1. 委托通知书
2. 工程建设项目技术服务廉洁责任书
3. 单位资质证书、项目负责人相关证书
4. 合同履约验收意见书
5. 服务评价表
6. 保密协议
7. 反商业贿赂协议

甲方：广州市中心区交通项目
管理中心

法定代表人：
项目联系人： 黄卫国 83523472
合同联系人： 李玲娟 83633893
住 所：广州市东风中路 318 号
嘉业大厦 15-16 楼
电 话：020-83293052

乙方：中通服中睿科技有限公司

法定代表人：
项目联系人：冯志祥
合同联系人：冯志祥
住 所：广州市天河区陶育路 78 号
邮政编码：510630
电 话：020-38899664
开户银行：中信银行广州花园支行
银行账号：7443900182600109291

合同签订时间：2023 年 10 月 27 日

附件 1：委托通知书

广州市中心区交通项目管理中心

关于广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施 (第二批)通信管线迁改设计工作的委托书

GTCC2023 委-020

中通服中睿科技有限公司：

我中心现委托你单位负责广州大道快捷化系统改造二期一人行过街设施(第二批)通信管线迁改设计工作。

请接到本委托书后，即与我中心合同管理部联系着手开展有关工作；草拟合同并及时与我中心合同管理部联系，商签合同，具体事宜将在合同签订时明确。

特此委托。



联系人：[合同管理部]李玲涛 联系电话：83630383

[工程管理部]蒋 韶 联系电话：83527627

刘伟

投标附件 6. 拟投入的项目负责人基本情况表

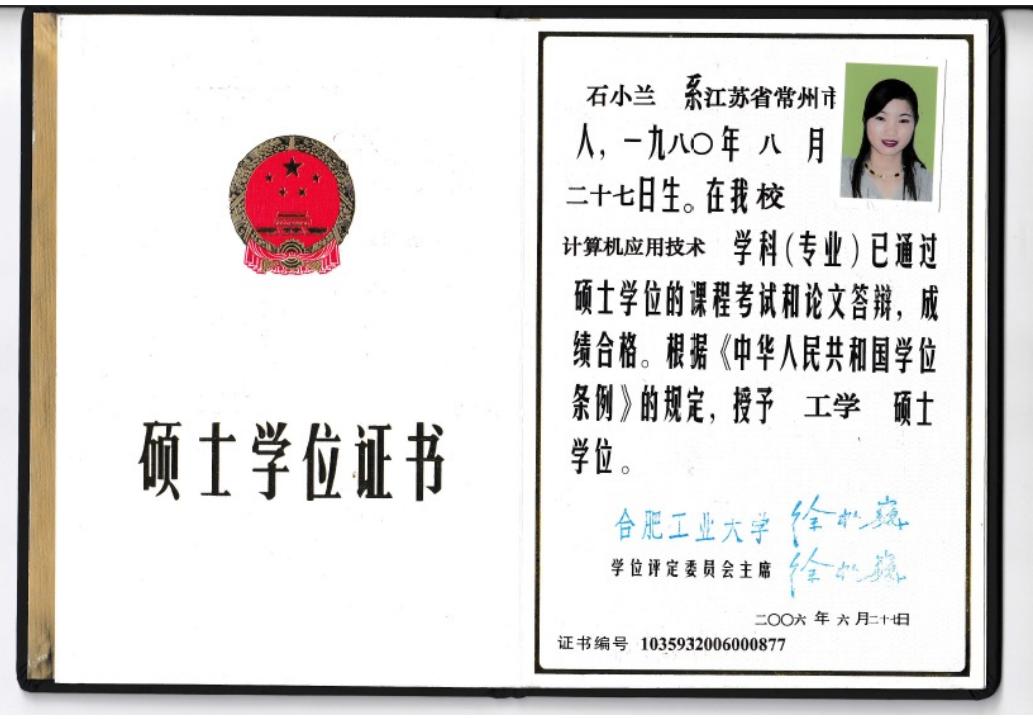
拟投入的项目负责人基本情况表

姓名	石小兰	性别	女	出生年月	1980-8
学历	硕士研究生	学位	硕士	所学专业	计算机应用技术
职务	项目经理	何专业何职称	电子技术高级工程师		
执业注册资格	注册信息安全工程师（CISP） 咨询工程师(投资) 登记证书	执业注册资格 证书编号	CNITSEC2019CISE04646 咨登 2320181200138		
项目负责人近 5 年已主持完成设计的同类工程情况					
序号	工程名称	建设单位	设计时间	建设规模	建成情况
/	/	/	/	/	/

注：1. 须随本表提交项目负责人执业注册资格证书（或职称证书）及毕业证原件扫描件、
近 5 年已主持完成设计的同类工程施工图关键页（1 页即可）复印件及施工图审查合格书复
印件。

2. 同类工程业绩填写最多不得超过 6 项。

(1) 设计负责人-石小兰

石小兰	
	

中国高等教育学历证书查询结果

姓名：石小兰

性别：女



出生日期：1980年8月27日

入学日期：2003年9月10日

毕(结)业日期：2006年5月26日

学校名称：合肥工业大学

专业：计算机应用技术

学历类别：普通高等教育

学制：*

学习形式：*

层次：硕士研究生

毕(结)业：毕业

校(院)长姓名：*

证书编号：103591200602000754

声明：

1、未经学历信息权属人同意，不得将本材料用于违背权属人意愿之用途。学历信息内容标注“*”号，表示该项内容不详。学历信息如有修改，请以网站在线查询内容为准。

2、学历证书查询结果仅供查询人使用，不具有再验证功能。如需向第三方提供学历信息，建议使用具有验证功能的学历证书电子注册备案表。

[登录学信档案免费申请学历证书电子注册备案表](#)





中华人民共和国
咨询工程师（投资）登记证书

姓 名：石小兰

性 别：女

身份证号：320421198008277923

证书编号：咨登2320240516538



专业一：电子、信息工程(含通信、广电、信息化)

专业二：

执业单位：中通服中睿科技有限公司

有效期至：2027年05月21日

本证书是咨询工程师（投资）的执业证明。

扫描左下方二维码可进行验证和查询。



登记机构（章）：



批准日期：2024年05月21日

持证人参加：

软件工程造价师

职业技术培训，完成培训计划所
规定的内客，经考核，达到相关
职位要求的专业技术水平。

特发此证。



姓名：石小兰

身份证号：320421198008277923

证书号码：C1901J24R27001075

IT服务项目经理

IT Service Manager



于 2020 年 10 月 30 日参加了
由广州市金禧信息技术服务有限公司举办
的 IT 服务项目经理培训，经考核合格，
符合要求，特发此证。

证书查询网站：www.itss-training.cn

ITSS®

姓名
(NAME): 石小兰

身份证号
(ID Number): 320421198008277923

单位名称
(Company Name): 中通服中睿科技
有限公司

有效期至
(Limited Date): 2026 年 11 月

证书编号
(Certificate No): ITSS2020JMJ089

中国电子技术标准化研究院
China Electronics Standardization Institute





信息安全保障人员认证证书

Information Security Assurance Worker Certification Certificate

兹证明

This is to certify that

石小兰

SHI XIAOLAN



认证考试成绩合格，并通过了认证评价，符合《信息安全保障人员认证准则》的要求，特颁此证。

has passed the examination, certification assessment, and successfully fulfilled the requirements of Certification Criteria for information Security Assurance Worker and is hereby awarded the professional-level in security integration field.

认证方向/Certification field: 安全集成（专业级）SI/PL

证书编号/Certificate No.: 2021CISAWSI0490 (R)

序列号/Serial No.: 1053396

发证日期/Date of Issue: 2024年05月21日

有效期/Term of Validity: 2027年02月28日



魏昊



通过www.isccc.gov.cn或扫描二维码验证本证书的真实性、有效性。

You can verify the authenticity and validity of this certificate via www.isccc.gov.cn or scanning the QR code.

本证书仅发放电子证书
E-certificate only



广东省社会保险个人参保证明

该参保人在广州市参加社会保险情况如下：

姓名	石小兰		证件号码	320421198008277923		
参保险种情况						
参保起止时间		单位			参保险种	
202501	-	202506	广州市:中通服中睿科技有限公司	养老	工伤	失业
截止		2025-07-08 09:50，该参保人累计月数合计			实际缴费 5个月,缓 缴0个月	实际缴费 6个月,缓 缴0个月

网办业务专用章

备注：

本《参保证明》标注的“缓缴”是指：《转发人力资源社会保障部办公厅 国家税务总局办公厅关于特困行业阶段性实施缓缴企业社会保险费政策的通知》（粤人社规〔2022〕11号）、《广东省人力资源和社会保障厅 广东省发展和改革委员会 广东省财政厅 国家税务总局广东省税务局关于实施扩大阶段性缓缴社会保险费政策实施范围等政策的通知》（粤人社规〔2022〕15号）等文件实施范围内的企业申请缓缴三项社保费单位缴费部分。

证明机构名称（证明专用章）

证明时间

2025-07-08 09:50

投标附件 5. 投标人近 6 年荣获“优秀工程设计奖”一览表

投标人近 6 年荣获“优秀工程设计奖”一览表

序号	获奖工程名称	获奖工程 建设地点	颁奖单位	获奖时间	获奖公告查询网址
1	2019~2020 年广州电信数字广东政务云平台扩容项目	广州	中国勘察设计协会	2023 年 03 月	中国勘察设计协会
2	2019 年广州 5G 首期工程无线网配套项目	广州	中国勘察设计协会	2023 年 03 月	中国勘察设计协会
3	2019 年广州 5G 网络优化提升建设项目	广州	中国勘察设计协会	2023 年 03 月	中国勘察设计协会
4	2021 年清远电信重点道路移动网覆盖项目	清远	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	广东省通信行业协会
5	中国移动广东公司 5G 网络二期工程无线主设备项目	广州	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	广东省通信行业协会
6	中国移动广东公司 GSM 老旧设备改造项目无线主设备工程(广 州、东莞等 7 地市)	广州、东莞等 7 地市	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	广东省通信行业协会

序号	获奖工程名称	获奖工程 建设地点	颁奖单位	获奖时间	获奖公告查询网址
7	2018年广州沙溪IDC机楼八楼机房及空调末端不间断电源系统建设项目	广州沙溪	广东省通信行业协会	2023年12月26日	广东省通信行业协会
8	2020-2021年广东国产政务云平台建设扩容项目	广东国产政务	广东省通信行业协会	2023年12月26日	广东省通信行业协会
9	2020年广东省省级电子政务云 DICT 扩容项目	广东省	广东省通信行业协会	2023年12月26日	广东省通信行业协会
10	2020年广州5G核心网配套波分A平面扩容项目	广州	广东省通信行业协会	2023年12月26日	广东省通信行业协会

注：本表须与《投标人工程业绩表》（投标附件3）配套使用。

附件 2. 企业获奖情况

序号	获奖项目	证书名称	奖项颁布单位	奖项颁布时间	备注
1	2019~2020 年广州电信数字广东政务云平台扩容项目	二〇二一年度行业优秀勘察设计奖 通信 工业工程设计	中国勘察设计协会	2023 年 03 月	
2	2019 年广州 5G 首期工程无线网配套项目	二〇二一年度行业优秀勘察设计奖 通信 工业工程设计	中国勘察设计协会	2023 年 03 月	
3	2019 年广州 5G 网络优化提升建设项目	二〇二一年度行业优秀勘察设计奖 通信 工业工程设计	中国勘察设计协会	2023 年 03 月	
4	2021 年清远电信重点道路移动网覆盖项目	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	
5	中国移动广东公司 5G 网络二期工程无线主设备项目	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	
6	中国移动广东公司 GSM 老旧设备改造项目 无线主设备工程（广州、东莞等 7 地市）	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	
7	2018 年广州沙溪 IDC 机楼八楼机房及空调末端不间断电源系统建设项目	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	

序号	获奖项目	证书名称	奖项颁布单位	奖项颁布时间	备注
8	2020-2021 年广东国产政务云平台建设扩容项目	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	
9	2020 年广东省省级电子政务云 DICT 扩容项目	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	
10	2020 年广州 5G 核心网配套波分 A 平面扩容项目	2023 年度广东省优秀信息通信设计成果	广东省通信行业协会	2023 年 12 月 26 日	

(1) 二〇二一年度行业优秀勘察设计奖 通信工业工程设计-2019~2020年广州电信数字广东政务云平台扩容项目



(2) 二〇二一年度行业优秀勘察设计奖 通信工业工程设计-2019年广州5G首期工程无线网配套项目



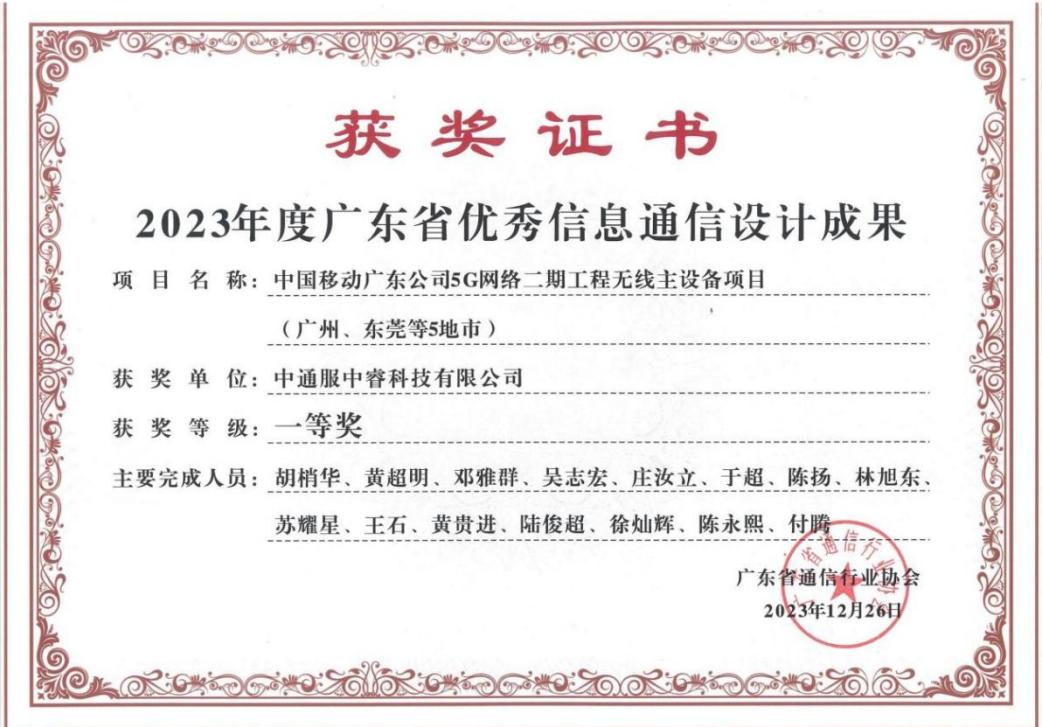
(3) 二〇二一年度行业优秀勘察设计奖 通信工业工程设计-2019年广州5G网络优化提升建设项目



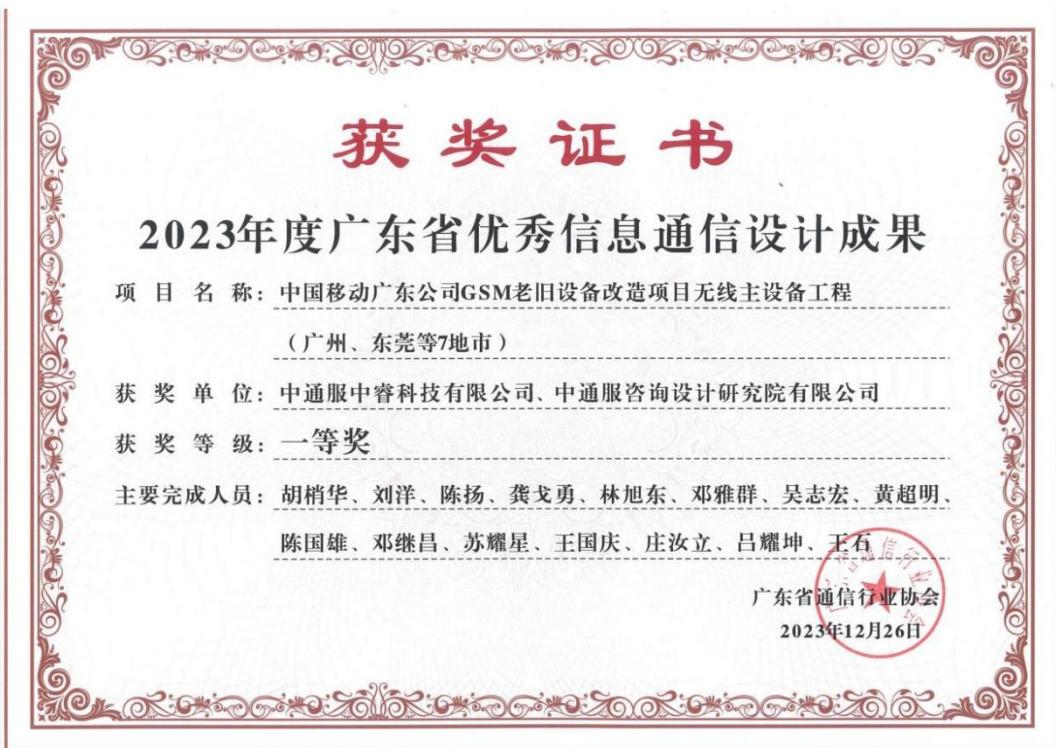
(4) 2023年度广东省优秀信息通信设计成果-2021年清远电信重点道路移动网覆盖项目



(5) 2023 年度广东省优秀信息通信设计成果-中国移动广东公司 5G 网络二期工程无线主设备项目



(6) 2023 年度广东省优秀信息通信设计成果-中国移动广东公司 GSM 老旧设备改造项目无线主设备工程 (广州、东莞等 7 地市)



(7) 2023 年度广东省优秀信息通信设计成果-2018 年广州沙溪 IDC 机楼八楼机房及空调末端不间断电源系统建设项目



(8) 2023 年度广东省优秀信息通信设计成果-2020-2021 年广东国产政务云平台建设扩容项目



(9) 2023 年度广东省优秀信息通信设计成果-2020 年广东省省级电子政务云 DICT 扩容项目



(10) 2023 年度广东省优秀信息通信设计成果-2020 年广州 5G 核心网配套波分 A 平面扩容项目



附件 2. 投标人基本情况表

投标人基本情况表

企业名称	中通服中睿科技有限公司	企业注册资本	人民币壹亿零伍佰万元
企业地址	广州市白云区鹤龙街鹤瑞路 81 号高芯设计大厦九层 901、902 室		
企业法定代表人姓名	胡焕中	企业技术负责人姓名	董力
符合本工程设计资质类别及等级	工程设计资质：电子通信广电行业（有线通信、无线通信、通信铁塔）专业甲级；工程设计建筑行业（建筑工程）甲级	取得符合本工程要求的设计资质时间	2023 年 12 月 28 月至 2028 年 12 月 22 日
符合本工程要求的设计资质，是否已在建设主管部门信息管理系统备案	是	在建设主管部门信息管理系统备案总人数	535 人
企业质量管理体系认证证书名称、认证单位及取得时间	职业健康安全管理体系认证证书；认证单位：北京中安质环认证中心有限公司；取得时间期：2024 年 05 月 31 日 信息安全管理体系建设证书；认证单位：北京中安质环认证中心有限公司；取得时间：2024 年 7 月 30 日 信息技术服务管理体系认证证书；认证单位：北京中安质环认证中心有限公司；取得时间：2024 年 07 月 30 日 质量管理体系认证证书；认证单位：北京中安质环认证中心有限公司；取得时间：2024 年 05 月 31 日		
备注			

注：本表须与《资信要素一览表》配套使用。

(1) 工程设计资质证书



企业名称	中通服中睿科技有限公司		
详细地址	广东省广州市天河区南裕路78号201房(广东省广州市天河区惠成路23号242房(自编))		
建立时间	2012年06月27日		
注册资本金	10500万元人民币		
统一社会信用代码 (或营业执照注册号)	914400005989387729		
经济性质	有限责任公司(法人独资)		
证书编号	A144034801-6/1		
有效期	至2028年12月22日		
法定代表人	胡焕中	职务	法定代表人
单位负责人	胡焕中	职务	企业负责人(企业经理)
技术负责人	董力	职称或执业资格	正高级工程师
备注:	原发证日期: 2012年12月28日 原企业名称: 中睿通信规划设计有限公司		
业 务 范 围			
电子通信广电行业(有线通信、无线通信、通信铁塔)专业甲级; 建筑行业(建筑工程)甲级。 可承担建筑装饰工程设计、建筑幕墙工程设计、轻型钢结构工程设计、建筑智能化系统设计、照明工程设计和消防设施工程设计相应范围的甲级专项工程设计业务。 ***** 发证机关: 中华人民共和国住房和城乡建设部 发证日期: 2023年12月28日 No. AF 0493885			

(2) ISO45001-职业健康安全管理体系认证证书



(3) ISO27001-信息安全管理体系建设认证证书



(4) ISO20000-信息技术服务管理体系认证证书



(5) ISO9001-质量管理体系认证证书



(6) 企业诚信

中国执行信息公开网

信用中国

欢迎来到信用中国

登录 注册 通知公告 网站声明

信用信息 统一社会信用代码 站内文章

请输入主体名称或者统一社会信用代码

首页 | 信用动态 | 政策法规 | 信息公示 | 信用服务 | 信用研究 | 诚信文化
信用承诺 | 信易+ | 联合奖惩 | 个人信用 | 行业信用 | 城市信用 | 网站导航

您所在的位置：首页 > 信用服务 > 重大税收违法失信主体

重大税收违法失信主体

中道��中睿科技有限公司

查询结果

很抱歉，没有找到您搜索的数据

中道��中睿科技有限公司

信用信息 统一社会信用代码 站内文章

中道��中睿科技有限公司

首页 | 信用动态 | 政策法规 | 信息公示 | 信用服务 | 信用研究 | 诚信文化
信用承诺 | 信易+ | 联合奖惩 | 个人信用 | 行业信用 | 城市信用 | 网站导航

您所在的位置：首页 > 信用信息查询 > 税收违法黑名单

筛选

类型：不限 失信被执行人 异常经营名录 税收违法黑名单

提示：如对搜索结果有异议，可通过 [异议申诉系统](#) 进行申诉。

很抱歉，没有找到您搜索的数据

历史记录

中道��中睿科技有限公司 清空
中道��中睿科技有限公司
中道��中睿科技有限公司

相关文章

官方严惩涉医犯罪：行为异常患者由保卫人员陪诊
国家旅游局曝光10起不合理低价游案例
中国工商银行：调控显成效 房地严监管
增长势头回落
认证人员：以行业公信力助力质量提升
工商总局出台《国家企业信用信息公示系统使用运行管理办法（试行）》
诚信应当成为矿产勘查市场的底线

 信用中国
WWW.CREDITCHINA.GOV.CN

信用信息 | 统一社会信用代码 | 站内文章
请输入主体名称或者统一社会信用代码 | 搜索

首页 | 信用动态 | 政策法规 | 信息公示 | 信用服务 | 信用研究 | 诚信文化
信用承诺 | 信易+ | 联合奖惩 | 个人信用 | 行业信用 | 城市信用 | 网站导航

您所在的位置: 首页 > 信用服务 > 政府采购严重违法失信行为记录名单

政府采购严重违法失信行为记录名单

中通服中睿科技有限公司 | **查询**

查询结果



很抱歉，没有找到您搜索的数据

附件3.企业自主知识产权情况（通信工程传输专业相关）

序号	专利名称	专利专业	申请时间	备注
1	一种基于能量检测识别基站天线所属运营商的方法	基于能量检测识别基站天线所属运营商	2018-7-24	
2	一种社区宽带平等接入系统及方法	社区宽带平等接入系统	2014-6-5	
3	一种基于地图信息的无线信道模型匹配校正方法	基于地图信息的无线信道模型匹配校正	2020-2-19	
4	一种基于用户分布的基站天线下倾角寻优方法	基于用户分布的基站天线下倾角寻优	2020-5-25	

1) 一种基于能量检测识别基站天线所属运营商的方法



证书号 第 4044688 号



专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 07 月 24 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

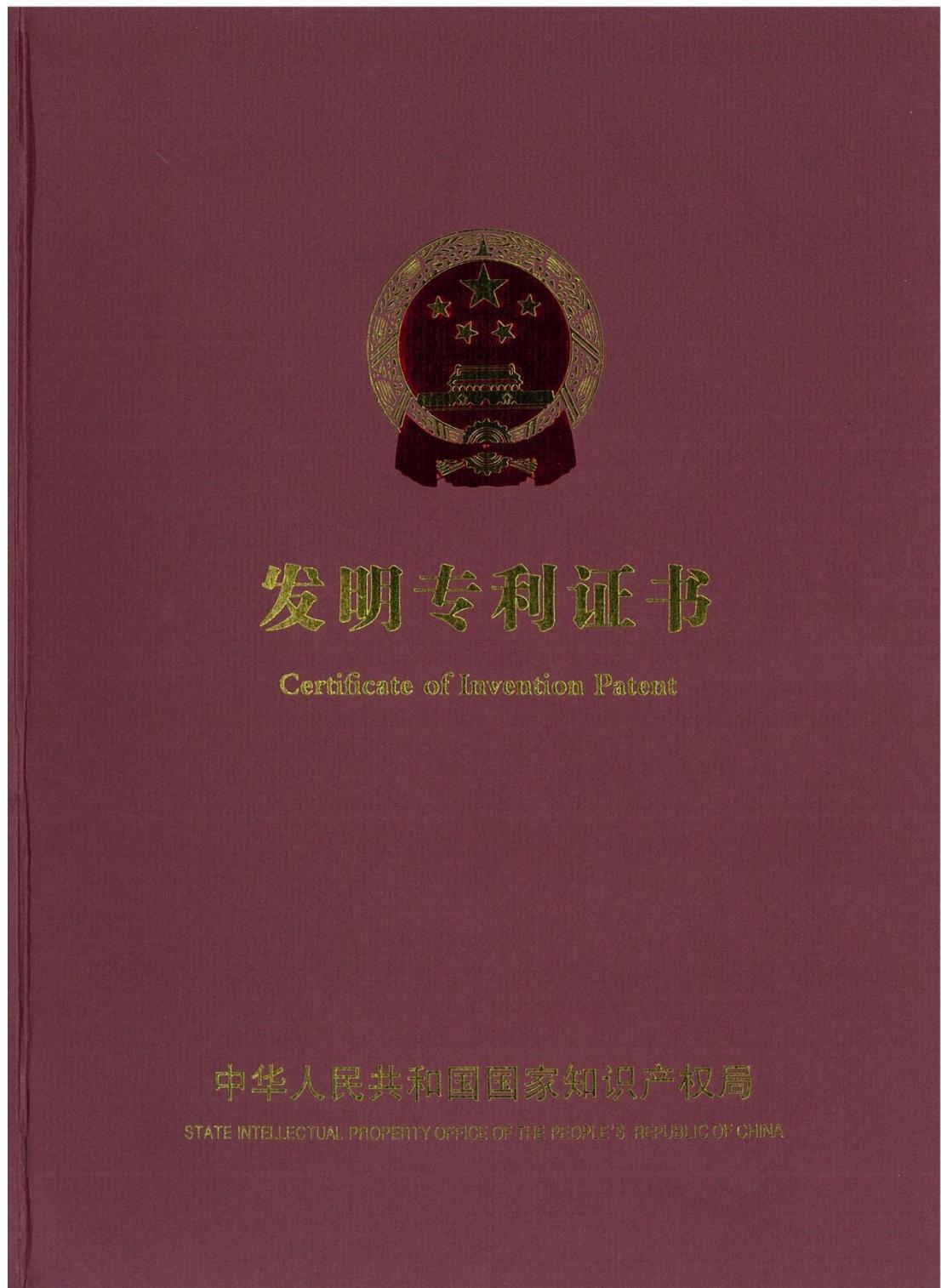
中睿通信规划设计有限公司

发明人：

陈志成；杨光；黄劲安；陈锦浩

第 2 页 (共 2 页)

2) 一种社区宽带平等接入系统及方法



证书号 第 2979481 号



发明 专利 证书

发明名称：一种社区宽带平等接入系统及方法

发明人：区奕宁；胡广平；李志平；顾光辉

专利号：ZL 2014 1 0246150.0

专利申请日：2014年06月05日

专利权人：中睿通信规划设计有限公司

地址：510630 广东省广州市天河区陶育路 78 号 201 房

授权公告日：2018年06月29日 授权公告号：CN 105141437 B

本发明经过本局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发本证书，并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。

本专利的专利权期限为二十年，自申请日起算。专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 06 月 05 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



第 1 页 (共 1 页)

3) 一种基于地图信息的无线信道模型匹配校正方法



证书号 第 4535961 号



专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年 02 月 19 日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

华南理工大学, 中睿通信规划设计有限公司

发明人：

颜嘉伟, 冯穗力, 唐伟俊, 郑锐生, 黄劲安, 蔡子华

第 2 页 (共 2 页)

4) 一种基于用户分布的基站天线下倾角寻优方法



证书号 第5874108号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年05月25日前缴纳。
未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：
中睿通信规划设计有限公司

发明人：
蔡子华;黄劲安;郑锐生;曾哲君;胡梢华;陈璇;梁雅菁;张紫璇

附件 4. 企业科研水平

序号	参编标准名称	委托单位	委托时间	标准发布时间	备注
1	移动物联网 eMTC 工程 技术规范	中国通信企业协会通信工程建设 分会	2023-12	2023-12-20	
2	自动交换光网络 (ASON) 工程验收规 范	中国通信企业协会通信工程建设 分会	2023-12	2023-12-20	

① YD/T 5255-2023 【移动物联网 eMTC 工程技术规范】

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 5255—2023

移动物联网eMTC工程技术规范

Technical Specifications
for Mobile Internet of Things eMTC Engineering

2023-12-20 发布

2024-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国通信行业标准
移动物联网 eMTC 工程技术规范

**Technical Specifications
for Mobile Internet of Things eMTC Engineering**

YD/T 5255—2023

主管部门：工业和信息化部信息通信发展司
批准部门：中华人民共和国工业和信息化部
施行日期：2024年4月1日

北京邮电大学出版社
2024 北京

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

2023 年 第 38 号

工业和信息化部批准《数控激光拼焊机床 技术规范》等 1276 项行业标准(见附件 1)。其中,化工行业 138 项、石化行业 5 项、黑色冶金行业 73 项、有色金属行业 131 项、黄金行业 1 项、建材行业 86 项、稀土行业 27 项、机械行业 224 项、汽车行业 29 项、船舶行业 8 项、航空行业 76 项、轻工行业 118 项、纺织行业 98 项、包装行业 1 项、军工民品 2 项、电子行业 1 项、通信行业 258 项。批准《5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求(第一阶段)》等 11 项行业标准修改单(见附件 2)。其中,黑色冶金行业 1 项、轻工行业 1 项、通信行业 9 项。批准《智慧城市 电子围网技术要求》等 29 项行业标准外文版(见附件 3)。其中,化工行业 1 项、石化行业 1 项、建材行业 2 项、通信行业 25 项。批准《铜铅锌原矿标准样品》1 项有色金属行业标准样品(见附件 4)。批准《雷达回波模拟器校准规范》等 117 项行业计量技术规范(见附件 5),其中石化行业 26 项、有色金属行业 7 项、建材行业 13 项、机械行业 17 项、轻工行业 12 项、纺织行业 9 项、军工民品行业 12 项、电子行业 14 项、通信行业 7 项。现予公布。行业标准修改单、行业标准外文版及行业标准样品自发布之日起实施。

以上化工行业标准(含外文版)由化学工业出版社出版,化工

• 1 •

行业工程建设标准、汽车行业标准及包装行业标准由北京科学技术出版社出版,石化行业标准(含外文版)由中国石化出版社出版,黑色冶金行业标准、有色金属行业标准及稀土行业标准由冶金工业出版社出版,有色金属行业工程建设标准由中国计划出版社出版,黄金行业标准由中国标准出版社出版,建材行业标准(含外文版)由中国建材工业出版社出版,机械行业标准由机械工业出版社出版,船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版,航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,纺织行业标准由中国纺织出版社出版,军工民品行业标准由中国兵器工业标准化研究所组织出版,电子行业标准由中国电子技术标准化研究院组织出版,通信行业标准(含外文版)由人民邮电出版社出版,通信行业工程建设标准由北京邮电大学出版社出版。

以上石化行业、纺织行业计量技术规范由中国质检出版社出版,有色金属行业计量技术规范由冶金工业出版社出版,建材行业计量技术规范由中国建材工业出版社出版,机械行业计量技术规范由机械工业出版社出版,轻工行业计量技术规范由中国轻工业出版社出版,军工民品行业计量技术规范由中国兵器工业标准化研究所组织出版,电子行业计量技术规范由中国电子技术标准化研究院组织出版,通信行业计量技术规范由中国信息通信研究院组织出版。

- 附件:
1. 1276 项行业标准编号、名称、主要内容等一览表(节选)
 2. 11 项行业标准修改单(略)
 3. 29 项行业标准外文版名称及主要内容等一览表(略)
 4. 1 项行业标准样品目录及成分含量表(略)
 5. 117 项行业计量技术规范编号、名称、主要内容等一览表(略)

工业和信息化部
2023 年 12 月 20 日

附件

1276 项行业标准编号、名称、主要内容等一览表(通信建设部分)

序号	标准编号	标准名称	代替标准	实施日期
1269	YD/T 5018—2023	海底光纤断接技术规范	YD 5018—2005	2024-04-01
1270	YD/T 5145—2023	自动交换光网络(ASON)工程验收规范	YD/T 5145—2007	2024-04-01
1271	YD/T 5206—2023	宽带光纤接入工程技术规范	YD 5206—2014, YD 5207—2014	2024-04-01
1272	YD/T 5226—2023	支持多业务承载的本地IP/MPLS 网络工程技术规范	YD/T 5226—2015 YD/T 5231—2016	2024-04-01
1273	YD/T 5255—2023	移动物联网eMTC工程技术 规范		2024-04-01
1274	YD/T 5257—2023	数字化有源室内分布系统工程 技术规范		2024-04-01
1275	YD/T 5266—2023	基于LTE的语音承载(VoLTE) 工程技术规范		2024-04-01
1276	YD/T 5267—2023	多接入边缘计算系统工程技术 规范		2024-04-01

前　　言

本规范根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2019 年第三批行业标准制修订项目计划的通知》(工信厅科函〔2019〕245 号)的要求制定。

本规范主要规定了移动物联网 eMTC 工程建设过程中涉及的工程规划、工程设计一般要求、无线网工程设计、核心网工程设计、接口要求和信令方式、业务模型及带宽计算、编号与 IP 地址等技术要求。

本规范由工业和信息化部信息通信发展司负责解释、监督执行。本规范在使用过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部信息通信发展司联系,并将补充或修改意见寄部信息通信发展司(地址:北京市西长安街 13 号,邮编:100804)。

本规范由中国通信企业协会通信工程建设分会组织编制。

本规范由中国通信标准化协会归口。

主编单位:中讯邮电咨询设计院有限公司

中通服咨询设计研究院有限公司

上海邮电设计咨询研究院有限公司

主要起草人:马广辉 陈任翔 宋玉利 殷 鹏 贝斐峰

彭雄根 许 锐 徐卸士 王学灵

参编单位:华信咨询设计研究院有限公司

中国通信建设集团设计院有限公司

中通服中睿科技有限公司

普天信息工程设计服务有限公司

主要参加人:张建国 肖 枫 黄劲安 李 果

• 1 •

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
2.1 术语	2
2.2 符号	2
3 工程规划	6
4 工程设计一般要求	7
5 无线网工程设计	8
5.1 无线网覆盖设计	8
5.2 无线网容量设计	9
5.3 天馈系统设计	9
5.4 频率配置	10
5.5 物理小区标识(PCI)设计	10
5.6 跟踪区(TA)设计	11
5.7 干扰协调	11
5.8 传输需求	11
6 核心网工程设计	13
6.1 网络结构划分	13
6.2 网元设置	13
6.3 网络组织	15
6.4 与其他网络的互联	16
7 接口要求和信令方式	17
7.1 接口要求	17
7.2 信令方式	17
8 业务模型及带宽计算	19

· I ·

8.1	业务及信令模型	19
8.2	业务带宽计算	20
8.3	信令带宽计算	21
8.4	计费带宽计算	21
9	编号与 IP 地址	22
9.1	编号方式	22
9.2	IP 地址	23
10	计费、网管与网络安全要求	24
10.1	计费要求	24
10.2	网管要求	24
10.3	网络安全要求	25
11	同步要求	26
11.1	时钟同步	26
11.2	时间同步	26
12	局址和站址选择	27
13	设备安装及工艺要求	28
13.1	一般要求	28
13.2	机房要求	28
13.3	设备安装要求	29
13.4	天馈线系统安装要求	29
13.5	线缆布放工艺要求	29
14	安全、绿色节能、环保及资源共享	30
15	工程验收	31
15.1	验收前检查	31
15.2	工程验收要求	32
16	运行维护及优化	35
附录 A	本规范用词说明	37
引用标准名录		38
条文说明		41

• II •

1 总 则

1.0.1 本规范适用于移动物联网 eMTC 工程,包括无线网工程设计、核心网工程设计、设备安装及工艺要求、工程验收、运行维护及优化等内容。

1.0.2 工程建设应贯彻国家基本建设方针和技术经济政策,符合国家相关技术体制、技术标准及频段使用规定,同时应密切结合我国物联网发展的实际,合理利用频率资源,做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量。

1.0.3 工程建设应充分调查分析和预测业务需求,同时应考虑新业务、新技术运用及运营维护等方面的因素,满足用户不断增长的移动物联网业务需求。

1.0.4 工程建设中涉及国防安全的,应执行国家颁布的有关规定。

1.0.5 工程建设应选用经国家认可的、产品质量检验机构鉴定合格的、符合相关技术标准的电信设备。

1.0.6 工程建设应贯彻执行国家节约能源、节约用水、节约材料、节省用地、保护环境以及共建共享等有关法律和法规规定。

1.0.7 在我国抗震设防烈度 7 度及以上地区进行电信网络建设时,使用的主要电信设备应符合 YD 5083《电信设备抗地震性能检测规范》的规定。

1.0.8 eMTC 网络建设时应按照《中华人民共和国网络安全法》《关键信息基础设施安全保护条例》的规定,保证安全技术措施同步规划、同步建设、同步使用。

1.0.9 移动物联网 eMTC 工程建设除应符合本规范外,尚应符合国家及行业现行标准的规定。

• 1 •

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.1 eMTC(enhanced Machine-Type Communication)

增强型机器类通信,是基于 LTE 演进的物联网技术。

2.1.2 2G/3G 物联网

以 GSM、CDMA、WCDMA、TD-SCDMA 融合网络作为用户接入方式的物联网。

2.1.3 2G/3G/4G 物联网

以 GSM、CDMA、WCDMA、TD-SCDMA、TD-LTE、LTE FDD 融合网络作为用户接入方式的物联网。

2.1.4 4G 物联网

以 TD-LTE、LTE FDD 网络作为用户接入方式的物联网。

2.1.5 模 3 干扰

PCI mod 3 值相同造成 P-SS 的干扰。

2.1.6 模 6 干扰

PCI mod 6 值相同造成下行 RS 的相互干扰。

2.1.7 模 30 干扰

PCI mod 30 值相同造成上行 DM RS 和 SRS 的相互干扰。

2.2 符 号

英文缩写	英文名称	中文名称
APN	Access Point Name	接入点名称
BG	Border Gateway	边界网关

BITS	Building Integrated Timing (Supply) System	大楼综合定时(供给)系统
CG	Charging Gateway	计费网关
DNS	Domain Name System	域名系统
DRA	Diameter Routing Agent	路由代理节点
ECGI	E-UTRAN Cell Global Identifier	E-UTRAN 小区全球标识符
ECI	E-UTRAN Cell Identifier	E-UTRAN 小区标识符
eNode B	Evolved Node B	演进的 NodeB
EPC	Evolved Packet Core	演进的分组核心网
E-UTRAN	Evolved UTRAN	演进的 UTRAN
GE	Gigabit Ethernet	千兆以太网
GNSS	Global Navigation Satellite System	全球导航卫星系统
GTP-C	The control-plane part of GTP	GTP 的控制面部分
GTP-U	The user-plane part of GTP	GTP 的用户面部分
GUMMEI	Globally Unique MME Identity	全球唯一 MME 识别号
GUTI	Globally Unique Temporary UE Identity	全球唯一临时 UE 标识
Gx	the interface between PCRF and P-GW	PCRF 和 P-GW 之间的接口
HLR	Home Location Register	归属位置寄存器
HSS	Home Subscriber Server	用户归属地服务器
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	国际移动用户识别码
IP	Internet Protocol	因特网协议
ISDN	Integrated Services Digital Network	综合业务数据网
LTE	Long Term Evolution	长期演进

* 3 *

MCC	Mobile Country Code	移动国家码
MME	Mobility Management Entity	移动性管理实体
MMEC	Mobility Management Entity Code	MME 编号
MMEGI	MME Group Identifier	MME 组识别码
MNC	Mobile Network Code	移动网络号码
MSC	Mobile Switching Center	移动交换中心
MSIN	Mobile Subscriber Identification Number	移动用户识别号码
MSISDN	Mobile Subscriber International ISDN Number	移动用户国际接入码
M-TMSI	MME -Temporary Mobile Subscriber Identity	MME 临时用户标识
NB-IoT	Narrow Band Internet of Things	窄带物联网
NTPServer	Network Time Protocol Server	网络时钟服务器
OCS	Online Charging System	在线计费系统
PCEF	Policy and Charging Enforcement Function	策略及计费执行功能
PCI	Physical Cell Identifier	物理小区标识
PCRF	Policy and Charging Rules Function	策略与计费规则功能
P-GW	Public Data Network-GateWay	公用数据网-网关
PNF	Physical Network Function	物理网络功能
RRU	Remote RF Unit	远端射频单元
RSRP	Reference Signal Received Power	参考信号接收功率
Rx	the interface between AF and PCRF	AF 和 PCRF 之间的接口
SMSC	Short Message Service Center	短消息服务中心

• 4 •

SCTP	Stream Control Transmission Protocol	流控制传输协议
SGi	the interface between P-GW and PDN	P-GW 和 PDN(分组数据网)之间的接口
SGs	the interface between MME and MSC server	MME 和 MSC 服务器之间的接口
SGSN	Serving GPRS Support Node	服务 GPRS 支撑节点
S-GW	Serving GateWay	服务网关
SPR	Subscription Profile Repository	用户属性存储器
SINR	Signal to Interference and Noise Ratio	信号与干扰加噪声比
TAC	Tracking Area Code	跟踪区编码
TAList	Tracking Area List	跟踪区列表
TAI	Tracking Area Identity	跟踪区标识
TAU	Tracking Area Update	跟踪区更新
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
UTRAN	UMTS Terrestrial Radio Access Network	UMTS 陆地无线接入网
VNF	Virtualized Network Function	虚拟网络功能
VPN	Virtual Private Network	虚拟专用网络

• 5 •

3 工程规划

3.0.1 eMTC 网络规划宜结合业务发展及经济效益统筹规划,分步实施。

3.0.2 物联网技术选择应与业务需求相匹配,eMTC 网络支持具有以下特性的物联网业务:

1. 移动性。
2. 语音通信。
3. 中速率。
4. 100 ms 级时延。
5. 大连接。
6. 低功耗。
7. 广域覆盖。

3.0.3 eMTC 网络应由演进的接入网 E-UTRAN、演进的分组核心网 EPC 和物联网业务平台组成。

3.0.4 应利用 eMTC 技术优势,规划 eMTC 网络,搭建 eMTC 网络系统架构,实现移动物联网 eMTC 的覆盖和容量目标。

3.0.5 eMTC 无线网可通过利旧主控、基带、射频、天馈等现网 LTE 基站硬件资源和软件升级实现快速部署。

4 工程设计一般要求

- 4.0.1 工程设计应兼顾工程技术方案的合理性和投资的经济性。
- 4.0.2 工程设计应充分考虑与现有通信网的协同,包括局站址资源共用、主设备与天馈资源共用、干扰规避等。
- 4.0.3 核心网工程设计应包括网络结构划分、网元设置、网络组织和网间互联等方面的内容。
- 4.0.4 无线网工程设计应包括覆盖设计、容量设计、天馈系统设计、频率配置、物理小区标识设计、跟踪区设计、干扰协调等方面的内容。
- 4.0.5 网络服务应满足以下质量指标:
 - 1. 应满足移动终端设备在无线覆盖区内 90% 的位置、99% 的时间可接入网络。
 - 2. 数据业务块差错率不大于 10%。
 - 3. 在同频组网 50% 网络负荷情况下,无线网络总体覆盖率应符合以下要求:在覆盖区域内, $\text{RSRP} \geq -115 \text{ dBm}$ 且 $\text{SINR} \geq -3 \text{ dB}$ 的概率不低于 90%。
 - 4. RRC 连接成功率 $\geq 95\%$ 。
 - 5. 服务质量指标还应满足不同业务的典型质量要求。

5 无线网工程设计

5.1 无线网覆盖设计

5.1.1 eMTC 无线网主要基于 LTE 数字蜂窝移动通信网无线网进行建设。

5.1.2 无线网覆盖设计宜包含以下内容：

1. 设计目标：确定目标覆盖区，制定覆盖、质量设计目标。

2. 业务模型：对覆盖区内业务量及业务分布进行分析预测，确定业务模型。

3. 基站设置：针对目标区域选择典型场景进行传播模型校正，计算传播损耗，通过仿真验证进行覆盖预测，结合业务分布及站址资源情况进行基站布局。

5.1.3 在进行无线网络覆盖设计时应遵循以下原则：

1. 根据不同目标区域、不同业务对于覆盖质量指标的差异化要求，制定针对性的无线网络覆盖目标。

2. 应结合具体业务需求综合采用宏基站、室外微基站、室内覆盖系统等技术设计部署。

3. eMTC 宏基站应按蜂窝网络结构进行设计，合理布局基站和设置天线。

4. eMTC 网络覆盖应综合考虑业务类型与终端分布等因素，合理设置站间距，实现综合覆盖性能最优。

5. 应控制重叠覆盖区域，合理设置小区参数，减少小区间干扰。

5.2 无线网容量设计

- 5.2.1 网络容量应根据工程满足期的业务预测、网络负荷、网络质量等要求合理配置，并与该区域内业务分布相匹配。
- 5.2.2 对于不同业务，应考虑分时段或错峰使用的方式，实现负荷均衡，减少局部时段内网络拥塞，提升日均小区容量。
- 5.2.3 对于同一业务，当需要对大量终端进行远程控制操作时，宜对同一小区内终端设置分批次分区域控制，减少网络拥塞。
- 5.2.4 eMTC 通过重传机制增强覆盖时会降低网络容量，应通过合理的网络设计实现覆盖和容量的平衡。
- 5.2.5 eMTC 与 LTE 共同部署时，宜支持与 LTE 动态的资源分配方式，保障 eMTC 部署对 LTE 容量的影响可控。
- 5.2.6 可采用软件扩容、载频扩容、小区分裂或新建基站等方式实现网络扩容，具体方式可根据技术经济评估结果进行选择。

5.3 天馈系统设计

- 5.3.1 eMTC 可与其他系统共用天馈线系统，其合路器件应满足各系统的频段特性和多系统间的干扰隔离性能要求。
- 5.3.2 应根据应用场景、覆盖要求、干扰规避要求等条件，合理设置天馈系统参数，包括天线挂高、方位角和下倾角。
 1. 基站天线挂高应综合考虑目标覆盖范围、周围建筑物高度、站间距、干扰等因素，避免越区覆盖。
 2. 基站天线方位角应根据服务小区主要覆盖的目标区域以及业务分布情况合理设置，同时要考虑地形或建筑物影响，减少对其他基站的干扰，合理控制重叠覆盖区域，提高网络质量。
 3. 基站天线下倾角应合理设置以满足网络设计要求。在设置天线下倾角时，宜采用机械下倾配合电子下倾方式，机械下倾角不宜过大。
- 5.3.3 在满足网络设计要求的前提下，宜选择体积小、重量轻、外

• 9 •

形美观的天线。

5.3.4 在有需求的站点,可对基站天线采用一定的隐蔽措施,同时应尽量减少隐蔽措施对天线性能的影响。

5.3.5 应根据天线和设备之间的距离和损耗要求合理选择馈线类型。室外 RRU 应尽量靠近天线安装,RRU 与天线之间的跳线应尽量短。

5.3.6 塔桅应满足所需安装设备、天线在抗风能力方面和承重方面的要求,如不满足,则应根据要求对其加固处理;铁塔设计要求应执行 YD/T 5131《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》的有关规定。

5.4 频率配置

5.4.1 eMTC 网络沿用 LTE 定义的频段号,eMTC 频段使用应遵循工业和信息化部对该技术使用频段的许可。eMTC 使用频段应符合以下条件之一:

1. 已规划用于 LTE 的 800 MHz、900 MHz、1 800 MHz、1 900 MHz 和 2 100 MHz 等公众移动通信频段。
2. 已规划用于 LTE 的 1 447~1 467 MHz 和 1 785~1 805 MHz 等专用移动通信频段。

5.4.2 eMTC 系统需要在 LTE 网络上部署,可选择与 LTE 共同部署或独立部署两种方式。

5.4.3 eMTC 是 LTE 的演进功能,频域结构应与 LTE 保持一致。

5.5 物理小区标识(PCI)设计

5.5.1 PCI 设计应遵循以下原则:

1. 不冲突原则:保证同频相邻小区之间的 PCI 不同。
2. 不混淆原则:保证某个小区的同频邻小区 PCI 值不相等,相邻小区之间应尽量选择干扰最优的 PCI 值,避免相邻两个同频小

区的 PCI 模 3、模 6、模 30 等干扰。

3. 最优化原则:保证同 PCI 的同频小区具有足够的复用距离,同 PCI 的同频小区信号低于终端解调门限。

5.5.2 为方便后续扩容调整,应进行 PCI 资源的预留。

5.6 跟踪区(TA)设计

5.6.1 TA 的设计应满足小区寻呼容量要求并适当预留。eMTC 与其他网络之间没有互操作,TA 可独立设计,也可参考 LTE TA 边界进行划分。

5.6.2 为便于网络管理,应避免 TA 跨不同主设备厂家区域设置。

5.7 干扰协调

5.7.1 eMTC 网络建设前应对相关频点进行测试排查,清除干扰源。

5.7.2 工程设计中应对产生系统间杂散干扰、阻塞干扰和互调干扰的原因进行分析,采取相应的措施以降低干扰。

5.7.3 工程设计中应充分考虑到与各无线网络的干扰,干扰协调应按国家与工业和信息化部的相关规定执行。

5.7.4 除了考虑必要的保护频带外,工程设计中还可合理利用地形地物、空间隔离、天线方向去耦或加装滤波器等手段满足隔离要求。

5.8 传输需求

5.8.1 传输承载网络需具备配合 eMTC 无线网和核心网完成 QoS 功能的能力。

5.8.2 传输承载网络应满足基站 S1、X2 及网管接口带宽需求。承载网络应具备统计复用功能,S1 接口带宽配置应满足基站至少一个小区峰值带宽和该站其他小区平均带宽的需求。

• 11 •

5.8.3 当 eMTC 与其他系统共用基站设备时,可通过统一的物理接口上联至传输承载网。

6 核心网工程设计

6.1 网络结构划分

6.1.1 eMTC 核心网宜采用二级网络结构,由全国骨干网和地方区域网组成。

1. 区域网负责向用户提供 eMTC 接入及区域内业务。
 2. 全国骨干网负责本 eMTC 网内的区域间业务以及与其他物联网核心网的互联。
 3. eMTC 核心网网元间通过 IP 承载网络互连。
- 6.1.2 移动物联网 eMTC 与 NB-IoT 物联网、LTE 移动物联网的核心网可采用融合组网模式,也可采用独立组网模式;不同类型的网元也可采用不同的建设模式。
- 6.1.3 在技术支持的情况下,eMTC 核心网应与公众移动网逻辑独立,并应通过专用网络承载。

6.2 网元设置

6.2.1 eMTC 核心网中应包括:MME、S-GW、P-GW、DNS、BG、CG、HSS、PCEF、PCRF/SPR 等节点。eMTC 信令网中应包括 DRA 节点。

6.2.2 MME、S-GW、P-GW、HSS、PCRF/SPR 设置应遵循以下原则:

1. 可以单省或多省组成的大区为单位集中设置,宜设置在区域中心所在地;MME、S-GW 宜采用逻辑分省方式,其他网元可多省共用。
2. 已建有移动物联网的,宜优先选择升级改造现有核心网设

• 13 •

备实现 eMTC 功能；P-GW、HSS、CG、PCRF/SPR 应独立于公众移动网设置。

3. 网元设置数量应根据容量需求确定。
 4. 新建网元应设置在传输资源良好、IP 承载网节点所在局址。当同一本地网或大区设置多个同类网元时，宜分散在不同局址。
 5. 新建网元应选用大容量、高处理能力的设备，MME、S-GW、P-GW 容量配置应能满足所辖区域内本地终端及漫游入终端的业务处理和数据存储的需求，设备处理能力应考虑一定比例的冗余量。
 6. 新建网元应采用新平台架构设备，宜采用 VNF 虚拟化设备，也可采用 PNF 物理设备。
 7. 当本地网中设置有多个 MME、S-GW、P-GW、PCRF 及其合设网元时，宜采用组 POOL 方式实现负载均衡和容灾备份。
 8. 网元设置应采用组 POOL、N+1 或 1+1 的容灾备份机制，并应符合下列规定：
 - 1) 对于分布式 HSS 设备，FE、BE 均应进行容灾备份。
 - 2) 对于 PCRF 与 SPR 分离的设备，PCRF、SPR 均应进行容灾备份。
- 6.2.3 DNS、PCEF、骨干 P-GW、BG、DRA 设置应符合 YD/T 5222《数字蜂窝移动通信网 LTE 核心网工程设计规范》的有关规定，并应满足以下要求：
1. DNS 可采用新建或共享方式设置。
 2. CG 可采用新建或升级现有设备方式，宜与 S-GW、P-GW 同局址设置。
 3. 新建网元宜采用新平台架构设备，可采用 VNF 虚拟化设备，也可采用 PNF 物理设备。
 4. PCEF 宜采用与 P-GW 合设的方式。
 5. 骨干 P-GW、BG 宜全国集中设置，宜设置在具有网间互联

点且有 IP 承载网骨干节点的城市内。

6. 已建有且已建网络支持国际和异网漫游时,宜优先选择共享现有物联网 P-GW、BG,共享或新建 P-GW、BG 容量配置应能满足国际漫游及异网漫游的业务处理需求。

7. 已建有公众移动网、移动物联网时,宜优先选择共享现有网络 DRA。

6.2.4 已建有移动物联网时,宜优先选择共享现有物联网业务平台;同一物联网业务平台可负责多个物联网 APN 的业务。

6.2.5 短消息中心应独立于公众移动网设置,宜集中设置于所辖区域中心所在城市;新建短消息中心设置应符合 YD/T 5116《移动短消息中心工程设计规范》的有关规定。

6.3 网络组织

6.3.1 eMTC 核心网与无线网间网络组织应符合下列规定:

1. 核心网与无线网间应采用 IP 承载方式,通过 IP 承载网络互连。

2. 采用 MME POOL 组网时,eNodeB 与归属 MME POOL 内的 MME 之间应采用全连接方式。

3. 本地网内设置多个 S-GW 时,eNodeB 与 S-GW 可采用全连接或归属连接方式。

6.3.2 eMTC 核心网网内组织应符合下列规定:

1. 核心网网元间应采用 IP 承载方式,应通过 IP 承载网络互连。

2. 核心网网元应与 IP 承载网络中的相应节点互连,应遵循电信业务经营者 IP 承载网络的网络组织原则;当核心网网元处于同一局址时,可直接通过局域网互通。

6.3.3 eMTC 核心网引入 MME POOL 组网时应遵循以下原则:

1. MME POOL 宜在以下场景引入:

1) 业务量潮汐效应明显、业务量分布不均衡的区域,节假日和

平日业务量差异较大的区域。

2) 局间信令负荷高的区域,互操作频繁的区域。

3) 网络实时容灾要求高的区域,以及单局点容量较大的区域。

2. 当 MME 与 SGSN 融合组网时,宜采用融合组 POOL 方式;单个 MME/SGSN POOL 中 MME/SGSN 节点数量不宜少于 2 个。

6.3.4 eMTC 核心网 Diameter 信令组织应遵循以下原则:

1. 核心网 MME 与 HSS 之间的 Diameter 信令、P-GW 与 PCRF 之间的 Diameter 信令宜采用准直联方式互通,信令业务量较大的网元之间可采用直联方式互通。

2. 在采用准直联方式时,MME、HSS、P-GW、PCRF 作为 DSP 应接入归属 DRA;网络组织应符合 YD/T 5222《数字蜂窝移动通信网 LTE 核心网工程设计规范》的有关规定。

6.4 与其他网络的互联

6.4.1 eMTC 核心网与同一电信业务经营者其他网络的互联应遵循以下原则:

1. 核心网 P-GW 与物联网业务平台之间宜通过 IP 承载网络互联。

2. 在提供 eMTC 网络与 NB-IoT、LTE 物联网漫游时,eMTC 核心网 MME、S-GW、P-GW 应与 NB-IoT、LTE 物联网 MME、S-GW、P-GW 互联;宜通过 IP 承载网络互联。

3. 在为 eMTC 终端提供短消息业务时,eMTC 核心网 MME 应与 IMS 互联;宜通过 IP 承载网络互联。

6.4.2 eMTC 核心网 P-GW 与物联网业务平台之间通过公众 IP 网互联时,在接入公众 IP 网前应设置防火墙等安全设备。

6.4.3 eMTC 核心网与其他电信业务经营者物联网核心网通过 BG 互联时,双方 BG 可以通过专线相连,也可通过 IP 网采用 VPN 方式互连。

7 接口要求和信令方式

7.1 接口要求

7.1.1 eMTC 核心网与 eMTC 无线网之间的接口宜符合以下要求：

1. S1-MME 接口采用基于 IP 的 GE 接口。
2. S1-U 接口采用基于 IP 的 10 GE 或 GE 接口。

7.1.2 eMTC 核心网内部网元间的接口宜符合以下要求：

1. S6a、S10、S11 接口采用基于 IP 的 GE 接口。
2. Gx、Rx 接口采用基于 IP 的 GE 接口。
3. S5/S8 接口采用基于 IP 的 10 GE 或 GE 接口。

7.1.3 eMTC 核心网与物联网业务平台之间的 SGi 接口宜采用基于 IP 的 10 GE 或 GE 接口。

7.1.4 eMTC 核心网与其他网络间的接口宜符合以下要求：

1. 在为 eMTC 用户提供短信业务时, SGs 接口采用基于 IP 的 GE 接口, SGd 接口宜采用基于 IP 的 GE 接口。
2. 在提供 eMTC 网络与 2G/3G 物联网漫游时, MME 与 SG-SN 之间的 S3 接口采用基于 IP 的 GE 接口; S-GW 应与 SGSN 之间的 S4 接口采用基于 IP 的 10 GE 或 GE 接口。
3. 在提供 eMTC 网络与 4G 物联网漫游时, MME 与 MME 之间的 S10 接口采用基于 IP 的 GE 接口; S-GW 与 P-GW 之间的 S5 接口采用基于 IP 的 10 GE 或 GE 接口。

7.2 信令方式

7.2.1 eMTC 核心网与 eMTC 无线网之间的信令协议应符合以

下要求：

1. S1-MME 接口应采用 S1-AP/SCTP/IP 协议。
2. S1-U 接口采用 GTP-U/UDP/IP 协议。

7.2.2 eMTC 核心网内部网元间的信令协议应符合以下要求：

1. S6a、Gx、Rx 接口采用 Diameter/SCTP/IP 协议。
2. S10 接口采用 GTP-C/UDP/IP 协议。
3. S11 接口控制面采用 GTP-C/UDP/IP 协议，同时还需要支持 GTP-U 协议。
4. S5/S8 接口控制面采用 GTP-C/UDP/IP 协议，用户面采用 GTP-U/UDP/IP 协议。

7.2.3 eMTC 核心网与物联网业务平台间采用 IP 协议。

7.2.4 eMTC 核心网与其他网间的接口协议应符合以下要求：

1. SGs 接口采用 SGsAP/SCTP/IP 协议。
2. SGd 接口采用 Diameter 协议。
3. S3/S4 接口控制面采用 GTP-C/UDP/IP 协议，S4 用户面采用 GTP-U/UDP/IP 协议。

8 业务模型及带宽计算

8.1 业务及信令模型

8.1.1 eMTC 工程设计中所使用的业务及信令模型应结合现网实际运行情况、统计数据等综合取定,同时应考虑 eMTC 的业务特性、业务变化趋势等综合因素。

8.1.2 eMTC 业务及信令模型宜包含以下参数:

1. eMTC 用户数。
2. PCC 用户比例。
3. 忙时用户附着率。
4. 忙时平均每附着用户建立承载数。
5. 忙时平均每附着用户建立 eMTC 控制面优化用户数据传输承载数。
6. 忙时平均每附着用户建立 eMTC 用户面优化用户数据传输承载数。
7. 忙时平均每承载吞吐率。
8. 忙时平均每 eMTC 控制面优化用户数据传输承载吞吐率。
9. 忙时平均每 eMTC 用户面优化用户数据传输承载吞吐率。
10. 忙时平均每用户附着/去附着次数。
11. 忙时平均每用户承载激活/去激活次数。
12. 平均报文长度。
13. 上下行报文占比。
14. eMTC 控制面优化用户数据传输平均报文长度。
15. eMTC 控制面优化用户数据传输上下行报文占比。
16. eMTC 用户面优化用户数据传输平均报文长度。

• 19 •

17. eMTC 用户面优化用户数据传输上下行报文占比。
18. 忙时 SGs 接口联合位置更新比例。
19. 忙时平均每用户短信 MT/MO 业务次数。
20. S-GW 与 P-GW 间业务疏通比例。
21. SGSN 与 P-GW/GGSN 间业务疏通比例。
22. 忙时平均每用户同一 MME 的 TAU 次数。
23. 忙时平均每用户跨 MME 的 TAU 次数。
24. 忙时平均每用户同一 MME 的系统内 HO 次数。
25. 忙时平均每用户跨 MME 的系统内 HO 次数。
26. 忙时平均每用户 S1 Release、Connection Suspend 次数。
27. 忙时平均每用户寻呼次数。
28. 平均每 TA 中的 eNodeB 数量。
29. 忙时平均每用户 Service Request、Connect Resume 次数。
30. 每业务请求的 EPC 鉴权次数。
31. 忙时平均每承载 SGW-CDR 数量。
32. 忙时平均每承载 PGW-CDR 数量。
33. 平均每 SGW-CDR 长度。
34. 平均每 PGW-CDR 长度。
35. 计费文件采集周期。
36. 计费文件传送时长。

8.2 业务带宽计算

8.2.1 eMTC 工程设计的业务带宽计算应包含以下接口带宽：

1. S1-U:eNodeB 与 S-GW 间接口。
2. SGi:P-GW 与物联网业务平台间接口。
3. S5/S8:S-GW 与 P-GW 间接口。
4. 如选用用户面优化数据传输,eMTC 核心网工程设计的业务带宽计算应包含 S11-U 接口。

8.3 信令带宽计算

8.3.1 eMTC 工程设计的信令带宽计算应包含以下接口带宽：

1. S1;MME:eNodeB 与 MME 间接口。
2. S6a;HSS 与 MME 间接口。
3. S10;MME 与 MME 间接口。
4. Gx;P-GW 与 PCRF 间接口。

8.3.2 eMTC 可选用控制面优化数据传输。如选用控制面优化数据传输,eMTC 工程设计的信令带宽应选择 S11-C 接口。

1. S11;MME 与 S-GW 间接口。
2. S11-C;MME 与 S-GW 间控制面接口。

8.3.3 eMTC 短消息有基于 SGs 和 SGd 两种实现方式,eMTC 工程设计的信令带宽应根据采用的实现方式计算相关接口数据传输。

1. SGs;MME 与 MSCServer 间接口。
2. SGd;MME 与 SMSC 间接口。

8.4 计费带宽计算

8.4.1 eMTC 工程设计的计费带宽计算应包含以下接口带宽：

1. Ga;S-GW、P-GW 与 CG 间接口。
2. Bi;CG 与计费采集机间的接口。

9 编号与 IP 地址

9.1 编号方式

9.1.1 国际移动用户识别码(IMSI)由 MCC+MNC+MSIN 三部分组成,其中 MCC 为移动用户国家码,中国为 460; MNC 为移动网号,应遵循通信主管部门的分配原则; MSIN 为移动用户识别码,由 10 位数字组成,应遵循各电信业务经营者的编号原则。

9.1.2 eMTC 用户的 ISDN 号码(MSISDN)由国家码 + 国内有效用户号码两部分组成。中国的国家码为 86, 国内有效用户号码应遵循通信主管部门的分配原则, 原则上新增用户必须使用 13 位专用号段,现有用户以及特殊情况下可使用 11 位号码; 应遵循各电信业务经营者的编号原则。

9.1.3 全球唯一 MME 标识符(GUMMEI)由 MCC+MNC+MMEGI+MMEC 组成,其中 MCC、MNC 的编号原则与 IMSI 中的相同。MMEGI 由 16 bits 组成,MMEC 由 8 bits 组成,应遵循各电信业务经营者的编号原则。

9.1.4 全球唯一临时标识符(GUTI)由 GUMMEI+M-TMSI 组成,其中 M-TMSI 为 32 bits, 应遵循各电信业务经营者的编号原则。

9.1.5 跟踪区标识(TAI)由 MCC+MNC+TAC。其中 MCC、MNC 的编号原则与 IMSI 中的相同。TAC 由 4 个 16 进制数字组成,应遵循各电信业务经营者的编号原则。

9.1.6 APN 由网络标识和电信业务经营者标识两部分组成, APN 最大长度 100 个 8 bits 组。APN 的语义应符合 RFC2181 和 RFC1035 的要求,遵循电信业务经营者的分配原则。

9.1.7 eMTC 核心网网元的主机名的编号遵循以下原则：

1. MME 的主机名应为: mme<MMEC>. mme<MMEGI>. mme. epc. mnc<MNC>. mcc<MCC>. 3gppnetwork. org。
2. S-GW、P-GW、HSS、DRA、PCRF 的主机名应为: 网元名称. node. epc. mnc<MNC>. mcc<MCC>. 3gppnetwork. org。

9.1.8 基站全球的唯一标识 Global eNodeB ID 结构为：

MCC+MNC+eNodeB ID

eNodeB ID 是基站设备唯一标识, 长度为 20 比特, 采用 5 位 16 进制编码 X1X2X3X4X5 表示, 取值范围为 00000~FFFFF。

9.1.9 小区全球唯一标识(ECGI)结构为：

MCC+MNC+ECI

ECI 是小区唯一标识, 长度为 28 bits。ECI 前 20 bits 采用 eNodeB ID, 后 8 bits 取本地小区标识 Cell ID, 最多可设置 256 个小区标识。采用 7 位 16 进制编码 X1X2X3X4X5X6X7 表示, 取值范围为 0000000~FFFFFF。

9.2 IP 地址

9.2.1 eMTC 核心网网元的 IP 地址宜分配静态地址, 应根据 IP 承载网的承载方式确定使用私有地址或公有地址。具体分配方式应遵循电信业务经营者的相关规定。

9.2.2 eMTC 核心网网元的 IP 地址, 宜采用 IPv6 地址, 与外部互连的网元可采用 IPv4/IPv6 双栈方式。

9.2.3 eMTC 用户中 Non-IP 用户的 IP 地址可分配动态或静态地址, 并根据业务形式不同分配公有或私有地址。

9.2.4 eMTC 核心网宜为用户分配 IPv4 和 IPv6 双栈地址, 也可为用户分配 IPv4 地址或 IPv6 地址。

9.2.5 eNodeB 的 IP 地址配置宜采用业务和网管地址分开的原则, 划分独立的地址号段。

10 计费、网管与网络安全要求

10.1 计费要求

10.1.1 eMTC 核心网的计费点应在 S-GW 和 P-GW,S-GW 应生成每个用户使用 eMTC 无线网络资源的相关计费信息,P-GW 应生成每个用户使用核心网网络资源的相关计费信息。

10.1.2 S-GW、P-GW 应分别生成 SGW-CDR 和 PGW-CDR 格式话单。计费信息应通过数据链路传送给计费网关 CG,CG 对话单进行合并后通过数据专线或数据专网与计费系统连接,宜采用 FTP 或 FTAM 协议。

10.1.3 根据计费信息处理实时性的不同,可分为离线计费和在线计费两种方式。可根据业务需要,对 eMTC 用户基于流量、时长、内容等进行计费。

1. 采用离线计费方式时,由 CG 汇集 PGW-CDR 和 SGW-CDR 并完成话单处理,并将 PGW-CDR 和 SGW-CDR 送到计费系统。

2. 采用在线计费方式时,由 P-GW 产生话单通过 Ro/Gy 接口直接送至在线计费系统(OCS)。

10.2 网管要求

10.2.1 网管系统的功能应包括配置管理、链路管理、告警及故障管理、性能管理、安全管理等。

10.2.2 网管系统应包括网元级管理和网络级管理。网元级管理由设备自带的操作维护中心(OMC)实现对设备的集中维护管理;网络级管理由 OMC 通过北向接口接入网络管理系统实现。

10.2.3 eMTC 核心网网元应具备产生相关网管统计数据的功能。

10.2.4 OMC 北向接口应支持 CORBA 或 SOAP 协议,性能指标应符合 YD/T 1794《2 GHz 数字蜂窝移动通信网网络管理技术要求网元管理系统(EMS)北向接口性能指标》的有关规定。

10.2.5 eMTC 网元与网管系统间可通过虚拟或物理的数据专网连接。

10.2.6 当 eMTC 网元采用虚拟化部署时,网管系统还应具备云化资源管理(MANO)功能。

10.3 网络安全要求

10.3.1 eMTC 核心网内或与其他网间采用 IP 承载方式,eMTC 核心网与公众 IP 网互联时应设置防火墙,部署安全策略。

10.3.2 eMTC 核心网与其他电信业务经营者网络通过 BG 互通,应在 BG 上部署安全策略。

10.3.3 eMTC 核心网网元的信令、媒体、计费、网管接口通过同一 IP 承载网络承载时,应在 IP 承载网络上设置独立 VPN 进行隔离。

10.3.4 在网络拓扑结构中,任一节点与网络其他节点的广域网连接应至少有两条物理通路,关键网络设备应有冗余保护。

10.3.5 eMTC 核心网网元应通过成对设置的核心网路由器与 IP 承载网络相连。

10.3.6 eMTC 网络应具备统一完善的安全机制,以保障网络安全性和处理机安全性。系统设计应保证业务的正常运转,采取防火墙、防病毒和权限设置、终端管理等措施,保证业务相关数据和商业机密的安全,同时还应考虑系统出现故障时使用自我修复、热备/冷备功能等来恢复软硬件故障。

10.3.7 eMTC 网络安全保护能力应符合 GB/T 22239《信息技术网络安全等级保护基本要求》的有关规定。

11 同步要求

11.1 时钟同步

11.1.1 当电信业务经营者选择 eMTC 核心网与现有 2G/3G/4G 核心网融合组网时, HSS/HLR 和 MME/SGSN 需要时钟同步。

11.1.2 时钟同步应符合 YD/T 5222《数字蜂窝移动通信网 LTE 核心网工程设计规范》的有关规定。

11.1.3 我国时钟等级分为三级, eMTC 时钟等级设置应符合 GB/T 51117《数字同步网工程技术规范》的有关规定。

11.1.4 采用 TDM 接口的网元, 应至少接收两路同步定时信号(一主一备)。若同步信号经传输系统传送, 应选择不同的传输路由, 条件不具备时应选用不同的传输系统。

11.2 时间同步

11.2.1 eMTC 核心网网元宜从本省或全网统一的时钟源 NTP 服务器提取时间同步信号。

11.2.2 eMTC 核心网网元与 NTP 服务器间应采用基于 IP 的 NTP 协议通信。

11.2.3 eMTC 基站宜支持时间同步, 原则上以 GNSS 信号为主用, 1588v2 备用。

12 局址和站址选择

12.1.1 eMTC 核心网的局址选择满足以下要求：

1. 核心网设备安装局址应选择在传输条件良好、便于维护管理、有专用机房的通信大楼内,所选局址应有专用交换机房且可满足新建及扩容要求,供电条件良好,并有提供时钟同步信号的BITS 系统,优先选择具有传送网或 IP 承载网骨干节点的局址。
2. 同一城市有多个核心节点时,局址不宜过于集中。同一类型的网元应分散在各通信机房内。
3. 除上述规定外,核心网局址的选择应符合 YD 5003《通信建筑工程设计规范》的有关规定。

12.1.2 eMTC 无线网基站的站址选择满足以下要求：

1. eMTC 无线网基站的站址宜选择与 LTE 共站址部署,若确有业务需求,且附近没有 LTE 基站可在目标业务区域独立选址部署基站。
2. 站址的选择应分析地理环境和网络现状,针对区域覆盖需求、容量需求,结合网络拓扑结构、性能要求、设备形态及可用的基础设施等多种因素综合确定。
3. 站址的选择应符合 YD/T 5230《移动通信基站工程技术规范》和 GB/T 51278《数字蜂窝移动通信网 LTE 工程技术标准》的有关规定。

13 设备安装及工艺要求

13.1 一般要求

13.1.1 防雷接地系统应符合 GB 50689《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》的有关规定。

13.1.2 抗震措施应符合 GB/T 51369《通信设备安装工程抗震设计标准》、YD/T 5054《通信建筑抗震设防分类标准》、YD/T 5060《通信设备安装抗震设计图集》的有关规定。

13.1.3 施工操作应符合 YD 5201《通信建设工程安全生产操作规范》的有关规定。

13.1.4 环境保护应符合 GB/T 51391《通信工程建设环境保护技术标准》的有关规定。

13.2 机房要求

13.2.1 eMTC 核心网机房的工艺要求应符合 YD 5003《通信建筑工程设计规范》的有关规定。

13.2.2 eMTC 核心网机房的环境要求应符合 YD/T 1821《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》的有关规定。

13.2.3 eMTC 核心网机房的防火要求应符合 GB 50016《建筑防火设计规范》的有关规定。

13.2.4 核心网机房设计宜遵循集中维护的原则,新建机房宜按无人值守或少人值守的要求设计。机房面积应满足终局容量的需要,并应对今后网络发展和新业务的开放留有余地。

13.2.5 eMTC 宜与 LTE 共站建设,若确有业务需求,且附近没有 LTE 基站可以共站部署满足相关业务要求时,可在目标业务区

域独立选址部署基站, eMTC 选用智慧杆部署时应符合 GB/T 40994《智慧城市 智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范》的有关规定,eMTC 无线基站机房应符合 YD/T 5230《移动通信基站工程技术规范》的有关规定。

13.3 设备安装要求

13.3.1 基站设备安装应符合 GB/T 51278《数字蜂窝移动通信网 LTE 工程技术标准》、YD 5201《通信建设工程安全生产操作规范》、YD/T 5230《移动通信基站工程技术规范》的有关规定。

13.3.2 系统检查测试分为通电测试前的检查、硬件检查测试、系统检查测试;以确保设备所需电压满足设备要求,以及设备能够正常运作。

13.4 天馈线系统安装要求

13.4.1 天馈线系统安装应符合 GB/T 51278《数字蜂窝移动通信网 LTE 工程技术标准》、YD 5201《通信建设工程安全生产操作规范》、YD/T 5230《移动通信基站工程技术规范》的有关规定。

13.4.2 GNSS 天线的安装应符合 GB/T 51278《数字蜂窝移动通信网 LTE 工程技术标准》、YD/T 5230《移动通信基站工程技术规范》的有关规定。对于两套及以上 GNSS 天馈系统的,其 GNSS 天线间距应符合设计要求。

13.5 线缆布放工艺要求

13.5.1 线缆布放应符合 GB/T 51278《数字蜂窝移动通信网 LTE 工程技术标准》、YD 5201《通信建设工程安全生产操作规范》、YD/T 5230《移动通信基站工程技术规范》的有关规定。

13.5.2 室外 RRU 直流电源线的金属屏蔽层应在 RRU 处和经走线架进入机房前,就近可靠接地。当线缆长度大于 60 m 时,应在线缆中部增加一处接地。

14 安全、绿色节能、环保及资源共享

14.1.1 工程建设应符合 YD 5201《通信建设工程安全生产操作规范》的有关规定。

14.1.2 应在设计、采购、建设、维护等各阶段引入节能管理理念，遵循节能、节材、节地、环保的原则，实现事前规划，主动同步建设节能；并应符合 YD/T 5184《通信局(站)节能设计规范》的有关规定。

14.1.3 应综合利用各种通信设施、设备，减少设备及配套设施数量，充分利用已有站址配套资源，共享机房、电源、空调、网络设备等设施。

14.1.4 eMTC 工程项目应符合 GB/T 51216《移动通信基站工程节能技术标准》的有关规定，宜选用高度集成化、低功耗、具有智能节电功能的设备。

14.1.5 eMTC 工程应符合 GB 8702《电磁环境控制限值》和 YD 5039《通信工程建设环境保护技术暂行规定》的有关规定。

14.1.6 eMTC 工程基础设施应考虑各电信业务经营者的共建共享，并应符合 YD 5191《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》的有关规定。

14.1.7 eMTC 工程基础设施应考虑各电信业务经营者的共建共享，并应符合 GB/T 51125《通信局站共建共享技术规范》、YD/T 2164.2《电信基础设施共建共享技术要求 第 2 部分：基站设施》等的规定，同时不应影响现有网络设施安全和稳定运行。

15 工程验收

15.1 验收前检查

15.1.1 所有工程应符合工程设计的要求,验收前检查应包括下列内容:

1. 机房环境检查。
2. 机房电缆走道(或槽道)安装检查。
3. 线缆布放工艺检查。
4. 室内设备安装检查。
5. 塔桅及室外走线架检查。
6. 天馈线系统及室外设备检查。
7. 设备供电及动环监控系统检查。
8. 防雷接地系统检查。

15.1.2 工程验收前施工单位向建设单位提交竣工技术文件,竣工技术文件应包含下列内容:

1. 工程说明。
2. 开工报告。
3. 建筑安装工程量总表。
4. 已安装的设备明细表。
5. 工程设计变更单。
6. 重大工程质量事故报告。
7. 停(复)工报告。
8. 隐蔽工程随工签证。
9. 交(完)工报告。
10. 交接书。

• 31 •

11. 验收报告。

15.1.3 竣工技术文件应符合下列规定：

1. 验收需要的文件应齐全,签章应清晰,意见栏不可留“空白”,无缺页、漏项、颠倒现象。
2. 测试数据应真实反映设备性能、系统性能以及施工工艺对电气性能的影响。竣工图纸应真实、准确,并应与工程实际相符合,竣工图引用设计文档不得修改设计图纸的图标。
3. 资料应字迹清楚、版面整洁,装订应符合归档要求。

15.2 工程验收要求

15.2.1 工程验收应在完成全部设计工作量、设备安装及调测、系统测试、竣工文件、提交完工报告后,由电信业务经营者或电信基础设施经营者组织。

15.2.2 工程验收应符合 YD/T 5217《数字蜂窝移动通信网 TD-LTE 无线网工程验收暂行规定》、YD/T 5225《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程验收规范》、YD/T 5223《数字蜂窝移动通信网 LTE 核心网工程验收规范》和 YD/T 5132《移动通信钢塔桅结构工程验收规范》的有关规定。

15.2.3 无线网工程验收应包括下列内容:

1. 无线主设备、天馈的安装测试。
2. 机房环境检查。
3. 线缆布放,走道及槽道工艺验收。
4. 电源、动环监控、塔桅、防雷接地等配套设施安装验收。
5. 无线网覆盖与性能指标测试。

15.2.4 核心网工程验收主要包括 MME、S-GW、P-GW、HSS、CG、PCRF 等核心网元的硬件验收与功能验收,应包含下列工作内容:

1. 环境检查。
2. 设备安装检查。

3. 系统检查。

4. 功能测试。

5. 业务测试。

6. 性能测试。

7. 网管测试。

8. 系统安全测试。

9. 可靠性测试。

15.2.5 工程初验前设备应安装完毕, 经过测试全部合格, 具备初验条件。

15.2.6 初验总体要求应符合下列规定:

1. 初验测试的操作方法和手段可按相关技术文件使用专用仪表进行。

2. 初验测试发现主要指标和性能达不到要求时, 应及时处理, 问题解决后再重新进行测试。

15.2.7 初验应符合下列规定:

1. 设备配置及软件数据参数应符合设计及技术要求。

2. 根据约定的测试范围、测试仪器仪表、测试方法和测试项目, 应对单站及全网的网络运行进行性能测试验收。验收标准应达到网络设计指标。测试应包括网络覆盖指标、网络质量指标、基本操作维护功能等指标。

15.2.8 工程初验通过后, 形成初步验收报告, 列出工程中的遗留问题, 提出解决遗留问题的责任单位和解决时限。

15.2.9 试运行应符合下列规定:

1. 试运行应从初验测试通过后开始, 时间不应少于三个月。

2. 试运行测试的性能和指标应达到设计和电信业务经营者试运行规定的要求。主要指标不合要求或对有关数据发生疑问, 经过协商, 应从次日开始重新开始试运行, 直到达标为止。

3. 试运行期间, 宜接入设备容量 20% 以上用户或负载联网运行。

15.2.10 工程终验应在试运行结束、相关遗留问题解决后进行。

15.2.11 在工程终验过程中,应主要检验系统的稳定、可靠和安全性能,并应对下列项目进行检查:

1. 工程初步验收提出的遗留问题处理情况。
2. 工程试运行情况报告。
3. 验收小组确定的系统指标抽测项目。
4. 工程技术档案的整理情况。

15.2.12 工程终验应对工程质量和技术档案进行评价,形成终验报告。

15.2.13 对通过竣工验收的工程,验收小组应对工程质量给予评定,并应向参与工程建设的各方颁发验收证书。工程质量评定标准应符合下列规定:

1. 系统全部满足设计指标要求,试运行稳定可靠,主要安装工程项目全部达到施工质量标准的,应为优良。
2. 系统基本满足设计指标要求,试运行稳定可靠,主要安装工程项目基本达到施工质量标准;其他项目较施工质量标准稍有偏差,但不会影响设备的使用寿命的,应为合格。

16 运行维护及优化

16.0.1 工程项目应建立健全完善、专业可行的维护管理制度，并应加强对维护质量的检查。

16.0.2 工程项目应按照运行维护的要求对设备进行例行检查、定期检查、日常巡检，各类检查应形成检查记录。

16.0.3 工程项目应对维护工作建立技术资料档案并妥善保管，技术资料应真实、完整、齐全。

16.0.4 基站及核心网网元设备日常维护应符合下列规定：

1. 应检查基站告警状态，并应立即处理影响通信服务的紧急或严重告警。

2. 应通过监控系统对基站运行的环境温度、湿度、电源等进行监控。

3. 应做好重大政治、经济、体育等活动的重点区域的通信保障任务。

4. 应检查核心网网元设备告警、硬件运行、软件应用和网络连通等系统运行情况。

16.0.5 基站及核心网网元定期维护应包括下列内容：

1. 定期巡检机房，检查机房环境以及设备运行情况，复位备用板卡。

2. 定期对蓄电池进行充放电试验。

3. 定期对基站收发信机功率、频率及天馈驻波比指标进行检测。

4. 定期维护室外天馈线支架、铁塔及检查接地系统。

5. 定期检查核心网网元设备配电框和风扇运行情况。

6. 定期进行核心网网元系统和数据的备份。

• 35 •

16.0.6 基站及核心网网元优化应包括下列内容：

1. 观察基站业务统计报告,对业务负荷高、接入遇忙、排队时间长等较差的小区应提出处理方案;检查核心网网元业务统计。
2. 定期对主要基站及重要道路进行路测。
3. 分析全网基站各项性能指标变化趋势,并及时优化调整网络资源配置。

附录 A 本规范用词说明

本规范条文中执行有关严格程度的用词,采用以下写法:

- A. 1 表示很严格,非这样做不可的用词:
正面词采用“必须”;
反面词采用“严禁”。
- A. 2 表示严格,在正常情况下均应这样做的用词:
正面词采用“应”;
反面词采用“不应”或“不得”。
- A. 3 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的用词:
正面词采用“宜”;
反面词采用“不宜”。
- A. 4 表示允许有选择,在一定条件下可以这样做的用词,采用
“可”。

引用标准名录

- GB 50016 《建筑防火设计规范》
GB 50689 《通信局(站)防雷与接地工程设计规范》
GB 8702 《电磁环境控制限值》
GB/T 40994 《智慧城市 智慧多功能杆 服务功能与运行管理规范》
GB/T 51117 《数字同步网工程技术规范》
GB/T 51125 《通信局站共建共享技术规范》
GB/T 51216 《移动通信基站工程节能技术标准》
GB/T 51278 《数字蜂窝移动通信网 LTE 工程技术标准》
GB/T 51391 《通信工程建设环境保护技术标准》
GB/T 22239 《信息安全技术网络安全等级保护基本要求》
YD 5003 《通信建筑工程设计规范》
YD 5039 《通信工程建设环境保护技术暂行规定》
YD 5191 《电信基础设施共建共享工程技术暂行规定》
YD 5201 《通信建设工程安全生产操作规范》
YD/T 1794 《2 GHz 数字蜂窝移动通信网网络管理技术要求网元管理系统(EMS)北向接口性能指标》
YD/T 1821 《通信局(站)机房环境条件要求与检测方法》
YD/T 2164.2 《电信基础设施共建共享技术要求 第 2 部分:基站设施》
YD/T 5104 《数字蜂窝移动通信网 900/1 800 MHz TDMA 工程设计规范》
YD/T 5054 《通信建筑抗震设防分类标准》
YD/T 5060 《通信设备安装抗震设计图集》
YD/T 5116 《移动短消息中心工程设计规范》

- YD/T 5131 《移动通信工程钢塔桅结构设计规范》
YD/T 5132 《移动通信钢塔桅结构工程验收规范》
YD/T 5184 《通信局(站)节能设计规范》
YD/T 5217 《数字蜂窝移动通信网 TD-LTE 无线网工程验收暂行规定》
YD/T 5222 《数字蜂窝移动通信网 LTE 核心网工程设计规范》
YD/T 5230 《移动通信基站工程技术规范》
YD/T 5223 《数字蜂窝移动通信网 LTE 核心网工程验收规范》
YD/T 5224 《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程设计规范》
YD/T 5225 《数字蜂窝移动通信网 LTE FDD 无线网工程验收规范》

中华人民共和国通信行业标准
移动物联网 eMTC 工程技术规范

Technical Specifications
for Mobile Internet of Things eMTC Engineering

YD/T 5255—2023

条文说明

编 制 说 明

在本规范编制过程中,编写组进行了广泛的调研并组织技术人员进行了多次专题讨论研究,充分征求有关专家意见,根据新技术、新标准的颁布以及各运营商的工程实践形成本规范。

本规范对移动物联网 eMTC 工程涉及的工程规划、工程设计一般要求、无线网工程设计、核心网工程设计、接口要求和信令方式、业务模型及带宽计算、编号与 IP 地址等进行了规定要求。本规范将对移动物联网 eMTC 工程起到重要指导作用。

• 43 •

目 次

1	总则	47
2	术语和符号	48
2.1	术语	48
3	工程规划	49
5	无线网工程设计	51
5.1	无线网覆盖设计	51
5.2	无线网容量设计	51
5.4	频率配置	51
6	核心网工程设计	53
6.1	网络结构划分	53
6.3	网络组织	54
7	接口要求和信令方式	55
7.1	接口要求	55
7.2	信令方式	56
8	业务模型及带宽计算	57
8.1	业务及信令模型	57
8.2	业务带宽计算	57
8.3	信号带宽计算	58
8.4	计费带宽计算	60
9	编号与 IP 地址	61
9.1	编号方式	61
9.2	IP 地址	62
10	计费、网管与网络安全要求	64
10.2	网管要求	64

• 45 •

10.3 网络安全要求	64
11 同步要求	65
11.1 时钟同步	65
11.2 时间同步	65
15 工程验收	66
15.2 工程验收要求	66

1 总 则

1.0.1 物联网概念模型由用户域、目标对象域、感知控制域、服务提供域、运维管控域和资源交换域组成。移动物联网涉及 NB-IoT、eMTC、Cat1 等相关技术。eMTC 工程指采用 eMTC 技术的无线及核心网工程。

• 47 •

2 术语和符号

2.1 术 语

2.1.2 2G 物联网业务主要通过 GPRS 作为接入方式,GPRS 是基于 GSM 系统发展的提供分组形式数据业务的承载技术。

3 工程规划

3.0.2 eMTC 网络适配的物联网业务基本特征是：数据速率 1 Mbit/s(1.4 MHz)，业务时延 100 ms 级，终端移动速率为中低等速率。eMTC 网络典型业务包括三类：智能穿戴类，主要需求包括定位、语音和简单的视频交互；车辆管理类，包括停车场的管理、旅游大巴管理和物流跟踪；电子广告，比如电梯卫士等。

3.0.3 eMTC 网络由演进的接入网 E-UTRAN、演进的分组核心网 EPC 以及物联网业务平台组成，仅存在分组交换域，并实现短信业务需与电路域互通，如图 1 所示。

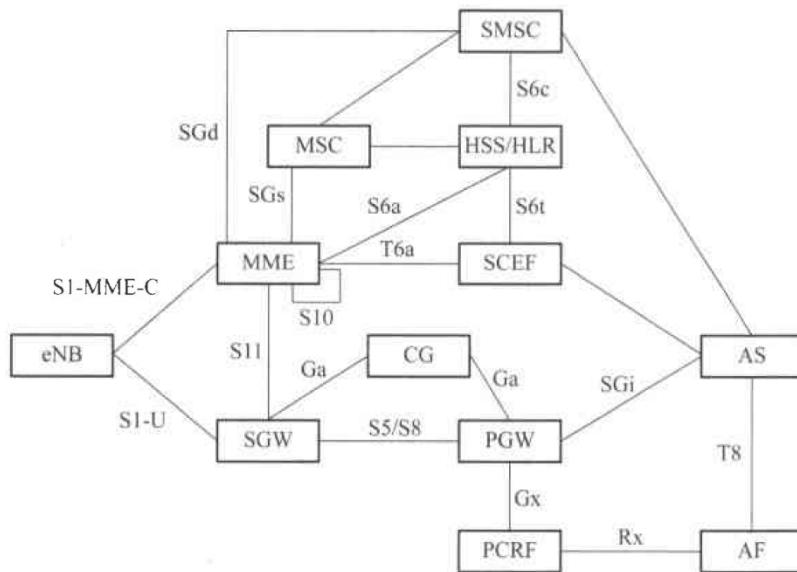


图 1 eMTC 网络系统架构图

S1—eNode B 和 EPC 之间的接口；S10—MME 之间的接口；S11—

• 49 •

MME 和 S-GW 之间的接口；S1-MME—E-UTRAN 和 MME 之间的接口；S1-U—E-UTRAN 和 S-GW 之间的接口；S5—S-GW 和 P-GW 之间的用户面接口；S6a—MME 和 HSS 之间的接口；S8—HPLMN 的 P-GW 之间的用户面和控制面接口

eMTC 的网络架构和 4G 网络架构基本一致，包括移动性管理设备 MME、服务网关 S-GW、PDN 网关 P-G、业务能力开放单元 SCEF、用于存储用户签约信息的 HSS、计费网关 CG、用于计费和策略控制的单元 PCRF、eMTC 基站、eMTC 终端和应用服务器 AS。如果支持短消息，eMTC 网络还将包含短消息中心。eMTC 网络中的 SCEF 除了能力开放功能外，还可以支持 Non-IP 数据的传输。

5 无线网工程设计

5.1 无线网覆盖设计

5.1.2 eMTC 微基站:指利用 eMTC 无线接入技术进行物联网终端接入、发射功率为百毫瓦至 10 瓦量级的小型化基站。eMTC 终端位于网络覆盖差点时,可通过重传机制增强覆盖,但重传次数过多会增加终端耗电,减少待机时间,因此应在评估业务类型和终端分布基础上,合理设置站间距,取得覆盖能力与终端耗电的平衡。

5.2 无线网容量设计

5.2.1 物联网无线网容量包括并发容量和全天容量。并发容量体现瞬时应对业务冲击的能力,全天容量体现一天时间内对不同业务连接的累计支持能力。eMTC 网络全天容量与业务模型相关,根据 3GPP 业务模型,全天容量大于 5 万个连接。

5.2.5 eMTC 不同覆盖条件下的用户重传次数不同,消耗的资源也不同,为提升容量,基站应设置在恰当位置,提供大量业务量区域尽可能理想的覆盖条件。共同部署是 eMTC 与 LTE 共享小区系统带宽资源。eMTC 终端和 LTE 终端共享窄带资源,一个 eMTC 终端只能使用一个窄带资源,不同 eMTC 终端可以使用不同的窄带资源。

5.4 频率配置

5.4.1 共同部署时 eMTC 用户和普通 LTE 用户之间无线资源共享,系统可以根据两种用户的需求灵活动态分配无线资源,从而最大化利用 LTE 网络无线资源,进一步节省建网投资。

• 51 •

5.4.2 独立部署更适合有碎片频谱资源的电信业务经营者部署。为 eMTC 划出一个专用的频谱资源,小区系统带宽仅给 eMTC 终端使用,只为 eMTC 终端服务,LTE 终端不可接入。

6 核心网工程设计

6.1 网络结构划分

6.1.1 eMTC 核心网可由全国骨干网和地方区域网组成, 架构如图 2 所示。

1. 区域网负责向本区域用户及漫游用户提供业务接入和业务疏通, 主要由 HSS、MME、S-GW、P-GW、区域 DNS、CG、PCRF/SPR 组成。

2. 全国骨干网主要为本 eMTC 网内的区域间业务以及与其他物联网核心网的互联提供通道, 主要由根 DNS、骨干 P-GW、BG 组成。

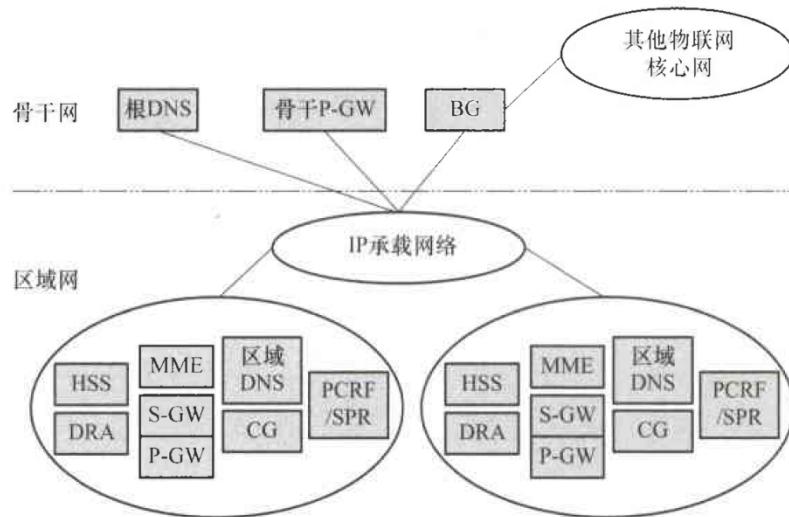


图 2 eMTC 核心网组网示意图

6.1.2 融合组网模式指多个物联网采用同一逻辑设备和物理设备疏通业务,独立组网模式指多个物联网分别采用不同的、专用的物理设备疏通业务。

6.1.3 《关于进一步防范和打击通讯信息诈骗工作的实施意见》(工信部网安函〔2016〕452号)中规定,“原则上新增的行业卡必须使用13位专用号段,并通过专用网络承载相关业务”。在现有技术手段下,SGSN、MME、S-GW、DNS无法区分物联网用户业务和公众移动用户业务,只能共用;而HSS/HLR、GGSN、P-GW、P-GW连接的CG、PCRF/SPR则可以采用物联网专用设备。

6.3 网络组织

6.3.4 Diameter信令节点DSP之间的连接,存在直联和准直联两种方式,如图3所示。

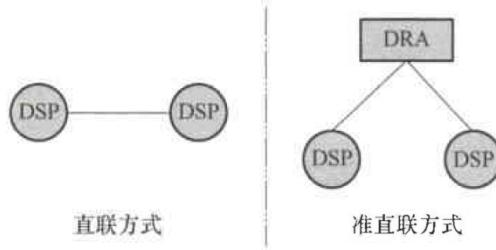


图3 直联方式和准直联方式示意图

7 接口要求和信令方式

7.1 接口要求

7.1.1 S1-MME 是 eNodeB 与 MME 之间的接口, S1-U 是 eNodeB 与 S-GW 之间的接口。

7.1.2 S6a 是 MME 与 HSS 之间的接口, S10 是 MME 与 MME 之间的接口, S11 是 MME 与 S-GW 之间的接口, 包括用于控制面的 S11-C 接口和用于 eMTC 用户面优化数据传送的 S11-U 接口, Gx 是 P-GW/PCEF 与 PCRF 之间的接口, Rx 是 PCRF 与 AF 之间的接口, S5/S8 是 S-GW 与 P-GW 之间的接口。

7.1.3 SGi 是 P-GW 与物联网业务平台之间的接口。

7.1.4 SGs 接口是 MME 与 MSCServer 之间的接口, SGd 接口是 MME 与 SMSC 之间的接口。在核心网侧, MME 为 eMTC 终端提供短消息业务存在两种实现方案: 基于 SGs 接口的短消息方案和基于 SGd 接口的短消息方案。如果选择支持短消息方案, MME 可选择其中一种实现方案予以支持。如果支持 SGd 短消息方案, 相对应的 MME 的额外功能要求如下:

1. 支持在 S6a 接口的位置更新消息中向 HSS 注册 SMS 业务, 包含 SMS in MME 特性标志、MME 的 MT-SMS 地址等参数。
2. 支持通过 S6a 接口接收 HSS 下发的用户短消息业务签约, 并且能够根据签约对 UE 的短消息业务进行控制。
3. 支持通过 SGd 接口与 SMS-SC 进行短消息的收发操作。
4. 支持 SMSMT 下的处理, 包括向 HSS 上报 UE 的可达性、向 SMSC 通知 UE 的可达性、向 SMSC 返回重传时间。

HSS 应支持基于 SGd 的短消息, 功能和接口要求如下:

• 55 •

1. 支持用户的短消息业务签约、支持通过 S6a 接口向 MME 下发用户的短消息业务签约、下发 SMS in MME Support 指示。
2. 支持通过 S6c 接口向 SMS-SC 提供被叫短消息业务所需路由信息。

7.2 信令方式

7.2.2 eMTC 的用户数据传送存在控制面优化方案,eMTC 终端通过 NAS 信令将数据包传送至 MME,MME 通过 S11 接口以 GTP-U/UDP 协议将 eMTC 终端发送的数据包送至 S-GW,S-GW 再通过 P-GW 将数据包发送至物联网业务平台。

7.2.4 当 eMTC 终端为 2G/3G/4G 多模终端时,存在 eMTC 网络与 2G/3G/4G 网络之间的异网漫游业务场景。

8 业务模型及带宽计算

8.1 业务及信令模型

8.1.2 考虑到不同电信业务经营者网内的业务模型差异较大,本规范中仅列出工程设计中进行业务及信令带宽计算时需参考的业务模型,具体数值应考虑 PSM 用户、eDRX 用户和短信用户的比例以及业务量;并应考虑 eMTC 用户数据传输业务量、Non-IP 业务量;对于同时已建有 2G/3G/4G 物联网的电信业务经营者,应考虑多模终端的比例;具体数值可根据工程实际情况取定。当 eMTC 终端为 eMTC/2G/3G 多模终端时,存在 eMTC 网络与 2G/3G 网络之间的异网漫游业务场景。

8.2 业务带宽计算

8.2.1 eMTC 核心网中业务带宽可参考以下计算方法。

1. S11-U 接口带宽计算方法如下:

S11-U 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × 忙时平均每附着用户建立 eMTC 控制面优化用户数据传输承载数 × 忙时平均每 eMTC 控制面优化用户数据传输承载吞吐率 × (1 + S11-U 接口开销比) × MAX(上行报文占比, 下行报文占比) ÷ 接口带宽利用率

2. S1-U 接口带宽计算方法如下:

S1-U 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × 忙时平均每附着用户建立承载数 × 忙时平均每承载吞吐率 × (1 + S1-U 接口开销比) × MAX(上行报文占比, 下行报文占比) ÷ 接口带宽利用率

• 57 •

3. SGi 接口带宽计算方法如下：

SGi 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × 忙时平均每附着用户建立承载数 × 忙时平均每承载吞吐率 × (1 + SGi 接口开销比) × MAX(上行报文占比, 下行报文占比) ÷ 接口带宽利用率

4. S5/S8 接口带宽计算方法如下：

S5/S8 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × 忙时平均每附着用户建立承载数 × 忙时平均每承载吞吐率 × MAX(上行报文占比, 下行报文占比) × S-GW 与 P-GW 间业务疏通比例 × (1 + S5/S8 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

5. 当 eMTC 终端为 eMTC/2G/3G 多模终端时, 存在 eMTC 网络与 2G/3G 网络之间的异网漫游业务场景。S4 接口媒体面带宽计算方法如下：

S4 接口媒体面带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × 忙时平均每附着用户建立承载数 × 忙时平均每承载吞吐率 × MAX(上行报文占比, 下行报文占比) × SGSN 与 P-GW/GGSN 间业务疏通比例 × (1 + S4 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

8.3 信令带宽计算

8.3.1 eMTC 核心网中信令带宽可参考以下计算方法。

1. S1-MME 接口带宽计算方法如下：

S1-MME 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × \sum (忙时信令流程次数 × 忙时消息条数 × 消息长度) × (1 + S1-MME 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

2. S6a 接口带宽计算方法如下：

S6a 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × \sum (忙时信令流程次数 × 忙时消息条数 × 消息长度) × (1 + S6a 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

3. S10 接口带宽计算方法如下：

• 58 •

S10 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × \sum (忙时信令流程次数 × 忙时消息条数 × 消息长度) × (1 + S10 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

4. S11 接口带宽计算方法如下：

S11 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × \sum (忙时信令流程次数 × 忙时消息条数 × 消息长度) × (1 + S11 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

5. S11-C 接口带宽计算方法如下：

S11-C 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × \sum (忙时信令流程次数 × 忙时消息条数 × 消息长度) × (1 + S11-C 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

6. Gx 接口带宽计算方法如下：

Gx 接口带宽 = eMTC 用户数 × PCC 用户比例 × 忙时用户附着率 × 忙时平均每附着用户建立承载数 × \sum (忙时信令流程次数 × 忙时消息条数 × 消息长度) × (1 + Gx 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

7. SGs 接口带宽计算方法如下：

SGs 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × [(忙时 SGs 接口联合位置更新比例 × SGs 接口联合位置更新流程消息条数 × SGs 接口联合位置更新消息长度) + (忙时平均每用户短信 MT/MO 业务次数 × 短信 MT/MO 业务流程消息条数 × 短信 MT/MO 业务消息长度)] × (1 + SGs 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

8. SGd 接口带宽计算方法如下：

SGd 接口带宽 = eMTC 用户数 × 忙时用户附着率 × [(忙时 SGd 接口联合位置更新比例 × SGd 接口联合位置更新流程消息条数 × SGd 接口联合位置更新消息长度) + (忙时平均每用户短信 MT/MO 业务次数 × 短信 MT/MO 业务流程消息条数 × 短信 MT/MO 业务消息长度)] × (1 + SGd 接口开销比) ÷ 接口带宽利用率

MT/MO 业务消息长度)]×(1+SGd 接口开销比)÷接口带宽利用率

8.4 计费带宽计算

8.4.1 eMTC 核心网中计费带宽可参考以下计算方法。

1. Ga 接口带宽计算方法如下：

Ga 接口带宽=eMTC 用户数×忙时用户附着率×忙时平均每附着用户建立承载数×(忙时平均每承载 SGW-CDR 数量×平均每 SGW-CDR 长度+忙时平均每承载 PGW-CDR 数量×平均每 PGW-CDR 长度)×(1+Ga 接口开销比)÷接口带宽利用率

2. Bi 接口带宽计算方法如下：

Bi 接口带宽=eMTC 用户数×忙时用户附着率×忙时平均每附着用户建立承载数×(忙时平均每承载 SGW-CDR 数量×平均每 SGW-CDR 长度+忙时平均每承载 PGW-CDR 数量×平均每 PGW-CDR 长度)×(1+Ga 接口开销比)×(1+计费文件开销比)×计费文件采集周期÷计费文件传送时长÷接口带宽利用率

9 编号与 IP 地址

9.1 编号方式

9.1.1 IMSI 由 MCC+MNC+MSIN 三部分组成, MCC 为移动用户国家码, 中国为 460; MNC 为移动网号; MSIN 为移动用户识别码, 唯一地识别国内数字蜂窝移动通信网中的移动用户, 与 2G/3G/4G 公众移动网、2G/3G/4G 物联网的码号机制相同。

9.1.2 MSISDN 由国家码+国内有效移动用户号码两部分组成, 中国的国家码为 86, 与 2G/3G/4G 物联网的码号机制相同。对于国内有效移动用户号码,《关于进一步防范和打击通讯信息诈骗工作的实施意见》(工信部网安函〔2016〕452 号)中规定,“原则上新增的行业卡必须使用 13 位专用号段, 并通过专用网络承载相关业务, 特殊情况下需使用 11 位号段且开通无限制的语音功能的, 必须按照公众移动电话用户进行实名登记”。

9.1.4 GUTI 为全球唯一临时标识, 由 GUMMEI+M-TMSI 两部分组成, 在 eMTC 核心网中提供一个唯一的 UE 标识, $\langle\text{GUTI}\rangle = \langle\text{GUMMEI}\rangle \langle\text{M-TMSI}\rangle = \langle\text{MCC}\rangle \langle\text{MNC}\rangle \langle\text{MMEGroupID}\rangle \langle\text{MMECode}\rangle \langle\text{M-TMSI}\rangle$; GUMMEI 标识分配 GUTI 的 MME, M-TMSI 用于唯一标识该 MME 中的 UE, GUTI 长度为 $\langle\text{MCC}\rangle \langle\text{MNC}\rangle + 56$ bit。

9.1.5 TAI 为跟踪区号码, 长度为 16 bit, 由 MCC+MNC+TAC 三部分组成, 用于标识用户当前所在的位置。eNodeB 下的小区可以属于不同跟踪区, 跟踪区也可包含多个 eNodeB 的小区。TAList 由几个 TA 组成。在一个 TAlist 中 UE 的移动不会触发 TAU 过程, 网络对用户的寻呼会在 TAlist 中的所有 TA 进行。一般

• 61 •

eMTC 和 4G 公众移动网共同部署, eMTC 网络和 4G 公众网使用相同的 TAI。

9.1.6 APN 用于选择 P-GW、P-GW/GGSN, 由 APN 网络标识 APN-NI 与 APN 电信业务经营者标识 APN-OI 组成, 其中 APN-NI 是必选部分, APN-OI 是可选部分, APN 最大的长度为 100 字节。APN-NI 与 APN 的类型相关, 分为通用 APN 和专用 APN。通用 APN 是为支持全网接入的业务平台分配的 APN, 该类 APN 的 APN-NI 不包含用户的归属地区域信息; 专用 APN 是为非全网性接入的业务平台分配的 APN, 该类 APN 的 APN-NI 包含用户的归属地区域信息。电信业务经营者标识 APN-OI 用于用户的国际漫游/跨电信业务经营者漫游, 缺省的 APNOI 从 IMSI 导出, eMTC 网的 APN-OI 格式为: mnc < MNC >. mcc < MCC >. 3gppnetwork.org, < MNC > 和 < MCC > 均为固定的 3 位十进制数。构造 APN 时需在 APNNI 和 APNOI 之间插入 apn. epc, 当 MNC 为 2 位时, 需要在其左侧插入“0”。对于同时建有 2G/3G/4G 公众移动网的电信业务运营者, 宜为 eMTC 网络单独分配 APNNI; 对于同时建有 2G/3G/4G 物联网的电信业务运营者, 可以为 eMTC 网络单独分配 APNNI, 也可与现有 2G/3G/4G 物联网共用 APNNI。

9.1.7 eMTC 网元主机名用于路由寻址, 需分配主机名的网元包括 MME、S-GW、P-GW、HSS、DRA、PCRF 等。

9.2 IP 地址

9.2.2 IPv4/IPv6 双栈方式是指本端同时支持 IPv4 和 IPv6, 并配置 IPv4 地址和 IPv6 地址, 当对端支持 IPv6 时, 本端采用 IPv6 与对端通信; 当对端仅支持 IPv4 时, 本端采用 IPv4 与对端通信。前提是本端到对端的 IP 网络中的路由设备全部既支持 IPv4, 也支持 IPv6, 且 DNS 同时支持设备的 IPv6 和 IPv4 地址解析。

9.2.3 eMTC 用户中的 Non-IP 用户不需要 IP 地址。

9.2.4 在 eMTC 核心网 HSS 用户 APN 签约 IPv4/v6 地址类型，代表允许为用户的此 APN 业务同时分配一个 IPv4 地址和一个 IPv6 地址；在 eMTC 核心网 P-GW 中应为用户 APN 同时配置一个 IPv4 地址池和一个 IPv6 地址池；支持 IPv4/IPv6 双栈的 eMTC 终端向网络请求 IPv4v6 地址类型，网络为终端同时分配一个 IPv4 地址和一个 IPv6 地址；仅支持 IPv4 的 eMTC 终端向网络请求 IPv4 地址类型，网络为终端分配一个 IPv4 地址；仅支持 IPv6 的 eMTC 终端向网络请求 IPv6 地址类型，网络为终端分配一个 IPv6 地址。电信业务经营者可根据 eMTC 用户不同的业务需要分配 IP 地址。

10 计费、网管与网络安全要求

10.2 网管要求

10.2.6 云化资源管理系统 MANO 应具备 eMTC 核心网的云技术基础设施层资源的管理、监控、资源编排、VNF 的生命周期管理功能。网元管理系统 EMS 应具备虚拟化 EPC 网元 VNF、PNF 管理功能，网元管理系统 EMS 应跟随核心网网元的云化而云化。

10.3 网络安全要求

10.3.5 成对核心路由器宜采用口字型上联 IP 承载网络设备，接入不同电源系统，采用不同物理路由。口字型架构中对角线设备不宜接入同套电源系统。

11 同步要求

11.1 时钟同步

11.1.1 HSS/HLR、MME/SGSN 采用 TDM 接口接入 No. 7 信令网的情况下需要时钟同步。

11.2 时间同步

11.2.1 为了满足网络管理、话单采集等,eMTC 核心网网元需时间同步,时间同步要求符合电信业务经营者或通信行业关于时间同步的相关规定。

15 工程验收

15.2 工程验收要求

15.2.7 网络覆盖指标包括单站覆盖区域与全网覆盖区域内的测试终端接收电平、信号质量统计等。网络质量指标包括 RRC 连接建立成功率、切换/重选成功率、切换/重选时延、单用户峰值/平均速率等。具体参考表 1。

表 1 eMTC 无线网络性能验收样表

序号	验收项目	验收内容	数值记录	验收结果	
1	覆盖性能	RSRP		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		RS-SINR		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
2	接入性能	RRC 连接建立成功率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		连接建立时延		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
3	保持能力	掉线率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
4	服务质量	下行平均速率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		上行平均速率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		单用户下行峰值速率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		单用户上行峰值速率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
5	移动性能	切换成功率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		切换时延		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		重选成功率		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		重选时延		<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过

基本操作维护功能指标包括用户接口、配置、性能、故障、维护、安全、跟踪、SON 等管理功能。具体参考表 2。

表 2 OMCR 功能验收样表

序号	验收项目	验收内容	验收结果	
1	用户接口	图形界面	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		命令行接口	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
2	安全管理	操作员权限限制	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		数据安全	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
3	维护管理	设备维护	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		状态查询	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		设备测试	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		传输层管理维护	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
4	配置管理	数据配置	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		配置查询	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		数据一致性检查	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		逻辑资源	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		软件管理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
5	性能管理	系统的测量与统计	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		服务质量指标项	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
6	告警管理	告警收集	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		告警保存	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		告警查询	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		告警提示	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		告警处理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
7	报表管理	报表定制与模板管理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
		报表生成与发布	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过
8	操作日志	以日志的方式记录关键操作并提供条件过滤型的操作日志查询功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过

eMTC 核心网功能验收包括 MME、S-GW、P-GW、HSS 等功能。具体参考表 3。

表 3 eMTC 核心网功能验收记录表

网元名称	验收项目	验收结果		备注
移动性管理实体 (MME)	接入控制功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	移动性管理功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	会话管理功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	网元选择功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	标识管理功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
服务网关(S-GW)	MMEPOOL 功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	会话管理功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	路由选择和数据转发功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	QoS 功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	计费功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
分组数据 网关(P-GW)	会话管理功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	IP 地址分配	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	路由选择和数据转发功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	接入外部数据网功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	DPI 功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	QoS 功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	计费功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
归属签约用户 服务器(HSS)	用户数据存储管理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	用户鉴权和授权	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	移动性管理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	Diameter 路由选择	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	策略控制功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	计费策略控制功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	Gx 会话功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	Rx 接口对接测试	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	Gxa 接口对接测试	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
策略及计费 规则功能(PCRF)				

续表

网元名称	验收项目	验收结果		备注
计费网关(CG)	计费话单功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	与计费系统接口功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
域名服务器(DNS)	基本功能测试	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	查询功能测试	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	安全功能测试	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
Diameter 信令中继代理(DRA)	Diameter 互通功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
3GPP AAA 功能	用户数据存储和管理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	用户鉴权和授权	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
HSGW 功能	P-GW 选择功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	承载管理与 QoS 控制	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	移动性管理	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	接入鉴权和授权	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	计费	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
	与其他核心网的互操作功能	<input type="checkbox"/> 通过	<input type="checkbox"/> 未通过	
eMTC 核心网互操作功能				

② YD/T 5145-2023【自动交换光网络（ASON）工程验收规范】

YD

中华人民共和国通信行业标准

YD/T 5145—2023

自动交换光网络（ASON）工程 验收规范

Acceptance Specifications for Automatically
Switched Optical Network(ASON) Engineering

2023-12-20 发布

2024-04-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

中华人民共和国通信行业标准

自动交换光网络(ASON)工程验收规范

Acceptance Specifications for Automatically
Switched Optical Network(ASON) Engineering

YD/T 5145—2023

主管部门:工业和信息化部信息通信发展司
批准部门:中华人民共和国工业和信息化部
施行日期:2024年4月1日

北京邮电大学出版社
2024 北京

中华人民共和国工业和信息化部

公 告

2023 年 第 38 号

工业和信息化部批准《数控激光拼焊机床 技术规范》等 1276 项行业标准(见附件 1)。其中,化工行业 138 项、石化行业 5 项、黑色冶金行业 73 项、有色金属行业 131 项、黄金行业 1 项、建材行业 86 项、稀土行业 27 项、机械行业 224 项、汽车行业 29 项、船舶行业 8 项、航空行业 76 项、轻工行业 118 项、纺织行业 98 项、包装行业 1 项、军工民品 2 项、电子行业 1 项、通信行业 258 项。批准《5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求(第一阶段)》等 11 项行业标准修改单(见附件 2)。其中,黑色冶金行业 1 项、轻工行业 1 项、通信行业 9 项。批准《智慧城市 电子围网技术要求》等 29 项行业标准外文版(见附件 3)。其中,化工行业 1 项、石化行业 1 项、建材行业 2 项、通信行业 25 项。批准《铜铅锌原矿标准样品》1 项有色金属行业标准样品(见附件 4)。批准《雷达回波模拟器校准规范》等 117 项行业计量技术规范(见附件 5),其中石化行业 26 项、有色金属行业 7 项、建材行业 13 项、机械行业 17 项、轻工行业 12 项、纺织行业 9 项、军工民品行业 12 项、电子行业 14 项、通信行业 7 项。现予公布。行业标准修改单、行业标准外文版及行业标准样品自发布之日起实施。

以上化工行业标准(含外文版)由化学工业出版社出版,化工

• 1 •

行业工程建设标准、汽车行业标准及包装行业标准由北京科学技术出版社出版,石化行业标准(含外文版)由中国石化出版社出版,黑色冶金行业标准、有色金属行业标准及稀土行业标准由冶金工业出版社出版,有色金属行业工程建设标准由中国计划出版社出版,黄金行业标准由中国标准出版社出版,建材行业标准(含外文版)由中国建材工业出版社出版,机械行业标准由机械工业出版社出版,船舶行业标准由中国船舶工业综合技术经济研究院组织出版,航空行业标准由中国航空综合技术研究所组织出版,轻工行业标准由中国轻工业出版社出版,纺织行业标准由中国纺织出版社出版,军工民品行业标准由中国兵器工业标准化研究所组织出版,电子行业标准由中国电子技术标准化研究院组织出版,通信行业标准(含外文版)由人民邮电出版社出版,通信行业工程建设标准由北京邮电大学出版社出版。

以上石化行业、纺织行业计量技术规范由中国质检出版社出版,有色金属行业计量技术规范由冶金工业出版社出版,建材行业计量技术规范由中国建材工业出版社出版,机械行业计量技术规范由机械工业出版社出版,轻工行业计量技术规范由中国轻工业出版社出版,军工民品行业计量技术规范由中国兵器工业标准化研究所组织出版,电子行业计量技术规范由中国电子技术标准化研究院组织出版,通信行业计量技术规范由中国信息通信研究院组织出版。

- 附件:
1. 1276 项行业标准编号、名称、主要内容等一览表(节选)
 2. 11 项行业标准修改单(略)
 3. 29 项行业标准外文版名称及主要内容等一览表(略)
 4. 1 项行业标准样品目录及成分含量表(略)
 5. 117 项行业计量技术规范编号、名称、主要内容等一览表(略)

工业和信息化部
2023 年 12 月 20 日

附件

1276 项行业标准编号、名称、主要内容等一览表(通信建设部分)

序号	标准编号	标准名称	代替标准	实施日期
1269	YD/T 5018—2023	海底光缆工程技术规范	YD 5018—2005	2024-04-01
1270	YD/T 5145—2023	自动交换光网络(ASON)工程验收规范	YD/T 5145—2007	2024-04-01
1271	YD/T 5206—2023	宽带光纤接入工程技术规范	YD 5206—2014、YD 5207—2014	2024-04-01
1272	YD/T 5226—2023	支持多业务承载的本地IP/MPLS网络工程技术规范	YD/T 5226—2015 YD/T 5231—2016	2024-04-01
1273	YD/T 5255—2023	移动物联网eMTC工程技术规范		2024-04-01
1274	YD/T 5257—2023	数字化有源室内分布系统工程技术规范		2024-04-01
1275	YD/T 5266—2023	基于LTE的语音承载(VoLTE)工程技术规范		2024-04-01
1276	YD/T 5267—2023	多接入边缘计算系统工程技术规范		2024-04-01

前　　言

本规范是根据《工业和信息化部办公厅关于印发 2018 年第三批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》(工信厅科〔2018〕54 号)的要求进行修订,是对 YD/T 5145—2007《自动交换光网络(ASON)工程验收暂行规定》的修订和补充,本规范是自动交换光网络(ASON)工程中进行施工质量检查、阶段验收以及竣工验收等工作的技术依据。

本规范的主要内容包括总则、术语和符号、设备安装检查、设备功能检查及本机测试、系统性能测试及功能检查、竣工文件、工程验收等。

本规范由工业和信息化部信息通信发展司负责解释、监督执行。本规范在使用过程中,如有需要补充或修改的内容,请与部信息通信发展司联系,并将补充或修改意见寄部信息通信发展司(地址:北京市西长安街 13 号,邮编:100804)。

本规范由中国通信企业协会通信工程建设分会组织编制。

本规范由中国通信标准化协会归口。

原主编单位:北京市电信规划设计院

修订主编单位:北京电信规划设计院有限公司

主要起草人:李文华 肖然 袁夕征

修订参编单位:上海邮电设计咨询研究院有限公司

中通服中睿科技有限公司

中国通信建设第四工程局有限公司

广东南方电信规划咨询设计院有限公司

主要参加人:郑翠 何铃 李书森 毛云翔

• 1 •

目 次

1 总则	1
2 术语和符号	2
3 设备安装检查	5
3.1 机房环境	5
3.2 槽架安装	5
3.3 机架和子架安装	6
3.4 线缆布放及成端	7
3.5 网管设备安装	9
4 设备功能检查及本机测试	10
4.1 电源及告警功能检查	10
4.2 ASON 设备接口测试	10
4.3 以太网功能检查及测试	11
5 系统性能测试及功能检查	12
5.1 传送平面系统性能测试	12
5.2 传送平面系统功能检查	12
5.3 控制平面系统性能测试	12
5.4 控制平面系统功能检查	14
5.5 网管系统管理功能检查	16
5.6 规划优化仿真工具功能检查	17
6 竣工文件	19
7 工程验收	20
7.1 初步验收	20
7.2 工程试运行	25
7.3 工程终验	25

• I •

附录 A 本规范用词说明	27
附录 B 测試驗收表.....	28
引用标准名录	43
条文说明	45

• II •

1 总 则

- 1.0.1 本规范是自动交换光网络(ASON)安装工程施工质量检验、随工验收和竣工验收的依据,适用于基于 SDH 的自动交换光网络(ASON)工程。
- 1.0.2 本规范未列入的内容应按施工图设计或一阶段设计文件办理。
- 1.0.3 自动交换光网络(ASON)安装工程建设应贯彻国家节能减排相关政策和法规规定。
- 1.0.4 本规范与国家有关标准规范相矛盾时,应按国家标准规范的相关规定执行。

• 1 •

2 术语和符号

英文缩写	英文名称	中文名称
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
ASON	Automatically Switched Optical Network	自动交换光网络
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步转移模式
AU-AIS	Administrative Unit Alarm Indication Signal	管理单元的告警指示信号
AU-LOP	Administrative Unit Loss of Pointer	管理单元指针丢失
BoD	Bandwidth on Demand	带宽按需分配
CAC	Connection Admission Control	连接允许控制
CoS	Class of Service	业务等级
DCC	Data Communications Channel	数据通信通路
E-NNI	External Network-Network Interface	外部网络—网络接口
LCAS	Link Capacity Adjustment Scheme	链路容量调整机制
LOF	Loss of Frame	帧丢失
LOP	Loss of Pointer	指针丢失

• 2 •

LOS	Loss of Signal	信号丢失
MPI-R	Main Path Interface-Receive	主光通道接收端
MPI-S	Main Path Interface-Send	主光通道发送端
MS	Multiplex Section	复用段
MSP	Multiplex Section Protection	复用段保护
MSTP	Multi-Service Transport Platform	多业务传送节点
NPC	Network Parameter Control	网络参数控制
ODF	Optical Distribution Frame	光纤配线架
OOF	Out of Frame	帧失步
OVPN	Optical Virtual Private Network	光虚拟专用网络
PBS	Provided Bandwidth Service	指配带宽业务
PC	Permanent Connection	永久连接
PDH	Plesiochronous Digital Hierarchy	准同步数字序列
SC	Switched Connection	交换连接
SDH	Synchronous Digital Hierarchy	同步数字序列
SNC	Subnetwork Connection	子网连接
SNCP	Subnetwork Connection Protection	子网连接保护
SNP	Subnetwork Point	子网点
SNPP	Subnetwork Point Poll	子网点池
SPC	Soft Permanent Connection	软永久连接

SRLG	Shared Risk Link Group	共享风险链路组
TE	Traffic Engineering	流量工程
TNA	Transport Network Assigned	传送网络分配地址
TU-AIS	Tributary Unit Alarm Indication Signal	支路单元告警指示信号
TU-LOP	Tributary Unit Loss of Pointer	支路单元指针丢失
UNI	User-Network Interface	用户-网络接口
UNI-C	User-Network Interface-Client	UNI 客户侧
UNI-N	User-Network Interface-Network	UNI 网络侧
UPC	User Parameter Control	用户参数控制
UPS	Uninterruptible Power Supply	不间断电源
UTP	Unshielded Twisted Pair	非屏蔽双绞线
VC	Virtual Container	虚容器
VLAN	Virtual Local Area Network	虚拟局域网
WTR	Wait Time to Restore	返回等待时间

3 设备安装检查

3.1 机房环境

- 3.1.1 机房内不得存放易燃、易爆等危险物品。
- 3.1.2 孔洞位置、尺寸应符合设计要求。
- 3.1.3 孔洞应采用不低于楼板耐火等级的不燃烧材料封堵。
- 3.1.4 机房内配备的消防器材应满足消防要求。

3.2 槽架安装

- 3.2.1 槽道、走线架和光纤护槽的安装方式应符合设计要求。
- 3.2.2 槽架的安装应符合下列规定：
 - 1. 铁架的平面位置应满足设计平面位置要求，偏差不得超过50 mm。
 - 2. 槽道和走线架应成一条直线，水平偏差不得超过3‰。高度符合设计要求。
 - 3. 固件连接应牢固、平直、无明显弯曲；电缆支架应安装端正、牢固，间距均匀。
 - 4. 主槽道（主走线架）宜与列槽道（列走线架）立体交叉，高度符合设计要求。
 - 5. 列间撑铁应在一条直线上，两端对墙加固应符合设计要求。
 - 6. 吊挂安装应垂直、牢固，位置符合设计要求，膨胀螺栓打孔位宜避开主承重梁，确实避不开主承重梁时，孔位宜选在距主承重梁下沿120 mm以上的侧面位置。
 - 7. 铁件的漆面应完整无损，如需补漆，其颜色与原漆色应基本一致。

• 5 •

3.2.3 光纤护槽的安装应符合下列规定：

1. 光纤护槽宜采用支架方式，并安装在电缆支架或槽道（走线架）的梁上。
2. 安装完毕的光纤护槽应牢固平直，无明显弯曲。
3. 光纤护槽在槽道内高度宜与槽道侧板上沿平齐，不影响槽道内电缆敷设，在主槽道过渡处和转弯处宜采用圆弧弯头连接。
4. 光纤护槽盖板开合应顺畅，列槽道侧宜预留喇叭状光纤引出口。

3.3 机架和子架安装

3.3.1 机架安装应符合下列规定：

1. 各种机架的安装位置应符合设计规定，其偏差不大于10 mm。
2. 各种机架的安装应端正牢固，垂直度偏差不应超过机架高度的1‰。光纤配线架 ODF 上的光纤连接器安装应牢固，方向一致，盘纤区固定光纤的零件应安装齐备。机架和部件以及它们的接地线应安装牢固。防雷地线与设备保护地线安装应符合设计要求。
3. 列内机架应相互靠拢，机架间隙不应大于3 mm 并保持机架门开关顺畅；机面应平直，每米偏差不大于3 mm，全列偏差不大于15 mm。
4. 机架的抗震加固应符合设计要求。机架应采用锚栓对地加固，机架顶部宜采用夹板（或L形铁）与列槽道（列走线架）上梁加固。所有紧固件应拧紧适度，同一类螺丝露出螺帽的长度宜基本保持一致。
5. 在铺设有防静电地板的机房安装设备，设备下面应安装机架底座，底座安装应符合设计要求。
6. 设备端子板的位置、安装排列顺序及各种标识应符合设计要求。

• 6 •

3.3.2 设备子架安装应符合下列规定：

1. 设备子架安装位置应符合设计要求。
2. 子架与机架的加固应牢固、端正，满足设备装配要求，不得影响机架的整体形状和机架门的顺畅开合。
3. 子架上的零配件应装配齐全，接地线应与机架接地端子可靠连接。
4. 子架内机盘槽位应符合设计要求，插接件接触良好，空槽位宜安装空机盘或假面板。

3.4 线缆布放及成端

3.4.1 光纤连接线布放应符合下列规定：

1. 光纤连接线布放路由应符合设计要求，收信、发信排列方式应符合维护习惯。
2. 不同类型纤芯的光纤连接线外皮颜色应符合设计要求。
3. 光纤连接线宜布放在光纤护槽内，应保持光纤顺直，无明显扭绞。无光纤护槽时，光纤连接线应加穿光纤保护管，保护管应顺直绑扎在电缆槽道内或走线架上，并与电缆分开放置。
4. 光纤连接线从护槽引出宜采用螺纹保护管保护。
5. 光纤连接线宜采用自粘式扎带缠扎，绑扎松紧适度；不得用尼龙扎带直接绑扎无套管保护的光纤连接线。
6. 光纤连接线活接头处应留有余量，余长应依据接头位置确定，不宜超过 2 m；光纤连接线应整齐盘放，曲率半径不应小于 40 mm。
7. 光纤连接线应整条布放，不得在布放路由中间用活连接器延接。
8. 光纤连接线两端应粘贴标签，标签应粘贴整齐一致，标识应清晰、准确、文字规范。

3.4.2 通信信号电缆的布放和成端应符合下列规定：

1. 电缆的规格程式应符合设计要求。

2. 电缆的布放路由、走向应符合设计要求。
 3. 电缆在槽道内或走线架上布放应顺直,捆扎牢固,松紧适度,无明显扭绞。
 4. 电缆成端处应留有适当富余量,成束缆线留长应保持一致。
 5. 电缆开剥尺寸应与缆线插头(座)的对应部分相适合,成端完毕的插头(座)尾端不应露铜。
 6. 芯线焊接应端正、牢固、焊锡适量,焊点光滑、饱满、不成瘤形。
 7. 屏蔽层剥露长度应一致,并保证与连接插头的接线端子外导体接触良好。
 8. 组装好的电缆、电线插头(座)应配件齐全、位置正确、装配牢固。
- 3.4.3 电力电缆/线布放安装应符合下列规定:
1. 电力电缆的规格程式应符合设计要求。
 2. 电力电缆的布放路由、走向应符合设计要求,应与通信电缆及光纤分开放绑,间距应大于 50 mm。
 3. 截面 10 mm^2 及以下单股电力线可采用打接头圈方式与接线柱连接,打圈绕向与螺丝紧固方向应一致,铜芯多股电力线接头圈应镀锡;螺帽和接头圈间应安装平垫圈和弹簧垫圈。
 4. 截面 10 mm^2 以上电力电缆应采用铜鼻子压接成端,铜鼻子规格与电力电缆规格应一致,制作时剥露的铜芯线长度与铜鼻子管深应一致,不得损伤或剪切电缆芯线,电缆芯线与铜鼻子压接应牢靠。
 5. 铜鼻子连接在接线柱或铜排上时应端正牢靠,接触面与铜排充分接触,螺栓规格与铜鼻子匹配,并按序安装平垫圈和弹簧垫圈。
 6. 铜鼻子压接管部分应用绝缘材料保护,直流正极宜用红色,负极宜用蓝色,保护地宜用黄色。
 7. 电力电缆芯线与地线间的绝缘电阻应符合设计要求。

• 8 •

3.5 网管设备安装

- 3.5.1 网管设备的安装位置应符合设计要求。
- 3.5.2 网管设备主机的安装加固应牢固,符合设计要求。
- 3.5.3 网管设备的操作终端、显示器等应摆放平稳、整齐。
- 3.5.4 网管设备供电方式和电源保护方式应符合设计要求。
- 3.5.5 采用交流电源供电的网管设备及附属的 HUB、协议转换器宜配备不间断电源 UPS。

4 设备功能检查及本机测试

4.1 电源及告警功能检查

4.1.1 供电条件应符合下列规定：

1. 设备供电电源电压范围应符合工程设计和设备说明书要求。
2. 熔丝/断路器容量应符合工程设计要求。
3. 电源保护转换应符合工程设计要求。
4. 根据设备定位及承载业务类型对设备引电,引电等级应符合工程设计要求。

4.1.2 设备告警功能应符合设备技术规定,应具备向外部发送集中告警信号功能,集中告警方式应符合设计要求。

4.2 ASON 设备接口测试

4.2.1 光发送眼图测试,可用数字信号分析仪测试,在光群路发送端口测得的眼图应符合设计要求。

4.2.2 平均发送光功率测试,光发送单元在 MPI-S 点测得的平均发送光功率应符合设计要求,在 ODF 架上测量时,允许引入不大于 0.5 dB 衰耗。

4.2.3 接收灵敏度测试,光接收单元的接收灵敏度指标应符合设计要求。

4.2.4 过载光功率测试,光接收单元在 MPI-R 点测得的最大可接受光功率应符合设计要求。

4.2.5 ASON 设备固有抖动测试,应满足工程设计验收指标,其测试值应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工

程验收标准》的有关规定。

4.2.6 ASON 设备再生器抖动转移特性测试,应满足工程设计验收指标,其测试值应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

4.2.7 ASON 设备 STM-N 接口输入抖动容限测试,应满足工程设计验收指标,其测试值应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

4.2.8 ASON 设备 PDH 支路输入口允许频偏容限测试、PDH 支路口输入抖动容限、映射抖动、结合抖动测试,应满足工程设计验收指标,其测试值应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

4.3 以太网功能检查及测试

4.3.1 以太网功能检查及测试应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

4.3.2 以太网透传功能宜包括自动协商功能、流量控制功能、统计计数功能、用户安全隔离功能、传输链路带宽配置功能、LCAS 功能、吞吐量等。各项应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

4.3.3 以太网二层交换功能宜包括自动协商功能、流量控制功能、统计计数功能、用户安全隔离功能、传输链路带宽配置功能、LCAS 功能、吞吐量、用户端口限速、背靠背、单/多广播功能、VLAN 优先级等。各项应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

4.3.4 以太网汇聚功能的测试应按照相关配置连接,以太网汇聚功能共享和分支网元到中心网元的以太网业务汇聚功能符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

5 系统性能测试及功能检查

5.1 传送平面系统性能测试

5.1.1 传送平面系统误码性能、输出抖动、以太网业务保护、SDH系统保护倒换等测试结果应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

5.2 传送平面系统功能检查

5.2.1 传送平面 SDH 保护倒换功能、公务系统功能、激光器保护功能、时钟同步功能、网管基本管理功能检查结果应符合 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

5.3 控制平面系统性能测试

5.3.1 交换连接(SC)建立和拆除时间、软永久连接(SPC)建立和拆除时间、路由协议收敛时间、ASON 节点并发连接建立请求数量最大值和建立速度均应符合工程设计要求。

5.3.2 基于控制平面实现保护功能时,控制平面的保护方式、保护路径计算可选约束条件应符合工程设计要求。

5.3.3 基于控制平面保护倒换测量机制应满足以下要求:

1. 基于控制平面的路径保护倒换准则。

1) 信号丢失(LOS)。

2) 帧丢失(LOF)。

3) 针对复用段层路径保护,复用段的告警指示信号(MSAIS)。

4) 针对复用段层路径保护,复用段信号的误码超过信号失效或劣化门限。

5) 针对 VC 路径保护,高阶/低阶通道的告警指示信号(AU-AIS 或 TU-AIS)。

6) 针对 VC 路径保护,指针丢失(AU-LOP 或 TU-LOP)。

7) 通道信号的误码超过信号失效或劣化门限(针对 VC 路径保护)。

2. 基于控制平面的子网连接保护倒换准则。

1) 信号丢失(LOS)。

2) 帧丢失(LOF)。

3) 高阶/低阶通道的告警指示信号(AU-AIS 或 TU-AIS)。

4) 指针丢失(AU-LOP 或 TU-LOP)。

5) 通道信号的误码超过信号失效或劣化门限。

5.3.4 基于控制平面保护倒换及返回等待时间应满足以下要求:

1. 基于控制平面的 1+1 路径保护和 1+1 子网连接保护,业务倒换受损时间应在 50 ms 以内。

2. 控制平面保护倒换方式应包括返回式和非返回式两种,返回等待时间(WTR)应在 5~12 min 可设。

5.3.5 基于控制平面实现恢复功能时,恢复路径计算可选约束条件应符合工程设计要求。

5.3.6 基于控制平面实现恢复功能时,控制平面的恢复方式应符合工程设计要求。

5.3.7 基于控制平面恢复倒换准则:

1. 信号丢失(LOS)。

2. 帧丢失(LOF)。

3. 高阶/低阶通道的告警指示信号(AU-AIS 或 TU-AIS)。

4. 指针丢失(AU-LOP 或 TU-LOP)。

5. 高阶/低阶通道信号超过信号失效或劣化门限。

5.3.8 基于控制平面恢复倒换及返回等待时间应满足以下要求:

• 13 •

1. 基于控制平面恢复倒换时间应符合工程设计要求。
2. 控制平面恢复的业务应能被设置成返回或者非返回方式。

返回操作业务的受损时间应小于 50 ms。返回等待时间(WTR)应保证在 5~12 min 可设。

5.3.9 基于控制平面的保护与动态恢复相结合应支持以下方式：

1. 1+1 路径保护与动态恢复结合。
2. 1;1/m;n 路径保护与动态恢复结合。
3. 1+1 子网连接保护与动态恢复结合。
4. 1;1/m;n 子网连接保护与动态恢复结合。
5. 永久 1+1 保护。

5.3.10 大业务量保护恢复性能应符合工程设计要求。

5.4 控制平面系统功能检查

5.4.1 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)功能检查应满足以下要求：

1. 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)功能检查应按图 5.4.1 连接。

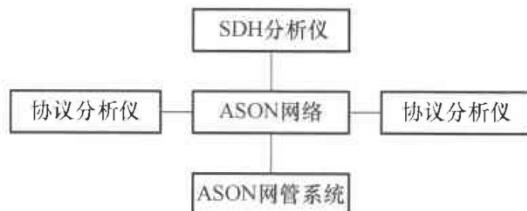


图 5.4.1 控制平面功能检查连接框图

2. 交换连接(SC)功能检查项目应包括：交换连接建立、交换连接查询和修改、交换连接删除、交换连接拒绝。
3. 软永久连接(SPC)功能检查项目应包括：软永久连接建立、软永久连接查询和修改、软永久连接删除、软永久连接拒绝。

5.4.2 分布式控制功能检查应满足以下要求：

• 14 •

1. 分布式控制功能检查应按图 5.4.1 连接。

2. ASON 网络应具有分布式控制功能，在不需要网管的情况下通过控制平面可实现电路建立和删除、设备及网络拓扑自动发现和保护恢复功能。

5.4.3 相邻 ASON 设备自动发现功能检查应按图 5.4.3 连接。检查项目应包括：邻居自动发现、光纤错连校验和手工配置邻居信息。

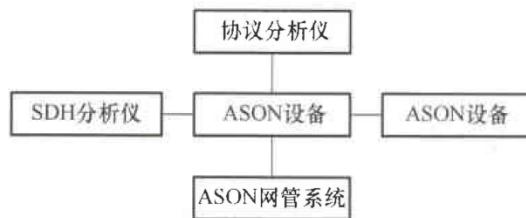
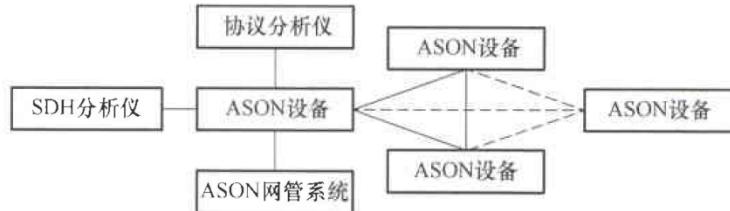


图 5.4.3 相邻 ASON 设备自动发现功能检查连接框图

5.4.4 网络拓扑自动发现功能检查应按图 5.4.4 连接。检查项目应包括：网络拓扑建立和网络拓扑更新。



5.4.4 网络拓扑自动发现功能检查连接框图

5.4.5 控制平面路由功能检查应满足以下要求：

1. 控制平面应能根据以下指定条件或这些条件的任意组合进行路由计算完成连接建立。

- 1) 链路代价；
- 2) 包含特定网络资源；
- 3) 排斥特定网络资源；

- 4) 业务等级划分;
 - 5) 路由分集约束;
 - 6) 负载均衡;
 - 7) 网络性能指标;
 - 8) 传输层特定约束条件;
 - 9) 其他出于管理目的的策略。
- 2. 控制平面应支持路由回溯功能。
 - 3. 控制平面应支持链路捆束功能。
 - 4. 控制平面应支持软重路由功能。

5.4.6 控制平面信令通信网应具有带内、带外传送方式和保护恢复功能。

5.4.7 带宽按需分配业务功能、指配带宽业务功能、光虚拟专用网业务功能应符合工程设计要求。

5.4.8 控制平面应具有抗控制平面信道故障和抗控制平面节点故障的功能,保证已建立连接不受影响。

5.4.9 通过 E-NNI 接口实现的 ASON 网络互通功能检查应满足以下要求:

- 1. 通过 E-NNI 接口实现基本路由互通。
- 2. 通过 E-NNI 接口实现 SC/SPC 连接建立和删除。
- 3. 通过 E-NNI 接口实现互通时,ASON 网络抗控制平面/信道故障能力。

5.4.10 通过 UNI 接口实现的 ASON 网络与客户端设备互通功能检查应符合工程设计要求。

5.4.11 ASON 网络和传统 SDH 网络相连应支持电路连接互通和保护恢复互通功能。

5.5 网管系统管理功能检查

5.5.1 网管系统对传送平面基本管理功能检查应符合 GB/T

51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》的有关规定。

- 5.5.2 网管系统应支持 ASON 控制平面配置管理功能。
- 5.5.3 网管系统应支持 ASON 控制平面故障管理功能。
- 5.5.4 网管系统应支持 ASON 控制平面性能管理功能。
- 5.5.5 网管系统应支持与 ASON 控制平面相关的通知事件管理功能。
- 5.5.6 网管系统应支持必要的控制平面基础计费数据管理。
- 5.5.7 网管系统应具有业务使用者的验证和鉴权管理。
- 5.5.8 网管系统应能配置传送控制平面消息的信令通信网及其地址。
- 5.5.9 网管系统应能接收到传送控制平面消息的信令通信网故障时产生的通知。
- 5.5.10 网管系统应能向控制平面查询信令通信网中指定控制信道的状态信息。
- 5.5.11 在 ASON 系统上开通 OVPN 业务时,网管系统应支持对 OVPN 服务器端管理功能。
- 5.5.12 在 ASON 系统上开通 OVPN 业务时,网管系统应支持对 OVPN 客户端管理功能。
- 5.5.13 在 ASON 系统上开通 PBS 业务时,网管系统应支持对 PBS 业务属性的设置。
- 5.5.14 在 ASON 系统上开通 BoD 业务时,网管系统应支持对 BoD 业务属性的设置。

5.6 规划优化仿真工具功能检查

- 5.6.1 规划优化仿真工具应支持数据导入导出功能。
- 5.6.2 规划优化仿真工具应支持网络规划和业务设计功能。
- 5.6.3 规划优化仿真工具应支持网络优化功能。

-
- 5.6.4 规划优化仿真工具应支持业务增量设计功能。
 - 5.6.5 规划优化仿真工具应支持网络容量分析功能。
 - 5.6.6 规划优化仿真工具应支持数据输出和报表功能。
 - 5.6.7 规划优化仿真工具应支持故障模拟分析功能。

6 竣工文件

6.0.1 工程完工后,施工单位应及时编制竣工文件。根据建设单位要求,竣工文件可采用电子版或纸质版。

6.0.2 提交的竣工技术文件应包含以下内容:

1. 工程说明;
2. 开工报告;
3. 安装工程量总表;
4. 已安装的设备明细表;
5. 工程设计变更单;
6. 重大工程质量事故报告;
7. 停(复)工报告;
8. 随工签证记录;
9. 交(完)工报告;
10. 交接书;
11. 验收证书;
12. 测试记录;
13. 竣工图纸。

6.0.3 竣工技术文件应满足以下要求:

1. 内容齐全:应满足归档要求,文件资料齐全;
2. 准确:竣工图纸、测试记录应图实相符,数据正确;
3. 清楚:资料的誊写应清楚;
4. 有效:人员签字、盖章齐全,真实有效。

6.0.4 竣工技术文件的编订应满足建设单位归档要求。可按单位工程装订成册,内容较多时,可分册装订。

7 工程验收

7.1 初步验收

7.1.1 工程初步验收应在具备以下条件后组织验收：

1. 完成全部设计工作量。
2. 设备功能、系统性能经检查、测试合格。
3. 竣工文件编报完毕，已提交完工报告。

7.1.2 工程初步验收应按照本标准和设计文件要求，开展以下检查和交接：

1. 安装工艺质量检查，设备和系统性能测试。
2. 竣工文件审查。
3. 已安装设备交接，备盘备件清点移交。

7.1.3 施工过程中，可按表 7.1.3 的规定，对设备硬件安装质量进行检验和签证。对取得签证的硬件安装项目，在工程初步验收时可不再检验。

表 7.1.3 设备安装检查

项 目	章节号	验收子项	主要检查内容	验收方式
安装 检查	3.1	机房环境	1. 机房摆放物品检查 2. 孔洞位置、尺寸应符合设计要求,封堵材料检查 3. 机房消防器材检查	现场检查
	3.2	槽架安装	1. 安装平面位置 2. 安装高度 3. 紧固件、漆面	随工检验 现场检查
	3.3	机架和子架安装	1. 机架安装平面位置 2. 机架垂直、水平度 3. 机架上下加固 4. 机架接地线 5. 机架附件的放置 6. 子架安装位置 7. 子架内机盘的安装 8. 子架内缆、线、纤的固定 9. 子架附件的放置	随工检验 现场检查
	3.4	线缆布放及成端	1. 光纤连接线路由及保护措施 2. 在护槽内布放工艺 3. 光纤连接线盘曲率半径 4. 光纤连接线的标签 5. 通信电缆的路由 6. 通信缆线规格程式 7. 通信电缆布放、绑扎工艺 8. 通信电缆端头处理、余长绑扎 9. 通信电缆焊接工艺 10. 电力电缆端头处理 11. 电力电缆铜鼻子规格 12. 电力电缆铜鼻子固定 13. 电力电缆端头保护管颜色	随工检验 现场检查
	3.5	网管设备安装	网管设备安装工艺	随工检验 现场检查

7.1.4 设备功能检查及验收测试项目可按表 7.1.4 执行,当抽测数量不足一个单位时,应按一个单位抽测;当抽测的项目不合格时,应对该项目加倍测试;当结果仍不合格时,该项目应全部测试。

表 7.1.4 设备功能检查、测试和竣工文件检查

项 目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测数量 比例
设备 检查及 本机 测试	4.1	电源及 告警 功能 检查	1. 电源电压 2. 熔丝/断路器容量 3. 电源保护转换功能 4. 告警功能检查	随工检验	100%
		ASON 设备 接口 测试	1. 眼图(选测) 2. 平均发送光功率 3. 接收灵敏度 4. 过载光功率 5. ASON 设备的固有抖动 6. STM-N 接口的输入抖动容限 7. PDH 支路输入口允许频偏 8. PDH 支路口输入抖动容限 9. PDH 支路口映射抖动 10. PDH 支路口结合抖动 11. 再生器的抖动转移	检查记录 初验抽测	10%
	4.3	以太网 功能 检查 及测试	1. 以太网透传功能检查及 测试 2. 以太网二层交换功能检查 及测试 3. 以太网汇聚功能检查及 测试		

续表

项 目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测数量 比例
系统 性能 测试及 功能 检查	5. 1	传送平面 系统性能 测试	1. 系统误码性能 2. 系统输出抖动 3. SDH 系统保护性能测试 4. 以太业务保护性能测试	检查记录 初验抽测	10%
	5. 2	传送平面 系统功能 检查	1. 系统保护功能检查 2. 公务联络功能检查 3. 激光器保护功能检查 4. 选择和切换定时源的功能 检查 5. 网管基本功能检查	检查记录 初验抽测	10%
	5. 3	控制平面 系统性能 测试	1. 交换连接建立和拆除时间 2. 软永久连接建立和拆除 时间 3. 路由协议收敛时间 4. 并发连接建立请求数量最 大值和速度 5. 控制平面保护恢复性能测 试及检查	检查记录 初验抽测	10%
	5. 4	控制平面 系统功能 检查	1. 交换连接建立 2. 交换连接查询和修改 3. 交换连接删除 4. 交换连接拒绝 5. 软永久连接建立 6. 软永久连接查询和修改 7. 软永久连接删除 8. 软永久连接拒绝 9. 分布式控制验证 10. 相邻 ASON 设备自动发现	检查记录 初验抽测	10%

续表

项目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测数量比例
系统性能测试及功能检查	5.4	控制平面系统功能检查	11. 网络拓扑自动发现 12. 路由计算可选约束条件 13. 路由回溯 14. 链路捆束 15. 软重路由 16. 信令通信网带内传送 17. 信令通信网带外传送 18. 信令通信网保护恢复 19. 带宽按需分配业务 20. 指配带宽业务 21. 光虚拟专用网业务 22. 抗控制平面信道故障 23. 抗控制平面节点故障 24. 通过 E-NNI 实现 ASON 网络互通 25. 通过 UNI 实现 ASON 网络与客户端设备互通 26. 传统 SDH 网络与 ASON 网络互通功能检查	检查记录 初验抽测	10%
	5.5	网管系统管理功能检查	1. 网管系统对控制平面管理 2. 网管系统对信令通信网管理 3. 网管系统对新业务管理	检查记录 初验抽测	10%
	5.6	规划优化仿真工具功能检查	1. 数据导入导出 2. 网络规划和业务设计 3. 网络优化 4. 业务增量设计 5. 网络容量分析 6. 数据输出和报表 7. 故障模拟分析	检查记录 初验抽测	10%

续表

项 目	章节号	验收子项	主要检验内容	验收方式	抽测数量比例
竣工文件检查	6.0.2	竣工文件内容	1. 竣工技术文件 2. 工程测试记录 3. 竣工图纸	与实际核对 与指标核对	全检
	6.0.3	竣工文件要求	完整、真实、准确	文件审查	全检

7.1.5 工程初步验收通过后,应形成初步验收报告,列出工程中的遗留问题,提出解决遗留问题的责任单位和时限,并对工程施工质量进行初步评定。施工质量评定应符合下列规定:

1. 优良:主要安装工程项目全部达到施工质量标准,其余项目较施工质量标准稍有偏差,但不会影响设备的使用寿命。
2. 合格:主要安装工程项目基本达到施工质量标准,其余项目较施工质量标准稍有偏差,但不会影响设备的使用寿命。

7.2 工程试运行

7.2.1 初验通过后,应进行系统试运行。试运行期间可定期抽测设备指标,可通过网管对系统长期误码性能进行连续 30 d 的稳定观测,可试开通部分非重要业务。

7.2.2 试运行时间应参照设计文件要求。试运行时间宜为 3 个月,试运行结束后应提交试运行报告,并准备终验。

7.3 工程终验

7.3.1 试运行结束,工程遗留问题已解决,可进行工程终验,工程终验由建设单位组织。

7.3.2 终验可对系统性能指标进行重点抽测。

7.3.3 终验应对投资进行决算,对工程设计、工程质量进行综合评定,评出质量等级,签发验收证书。

7.3.4 工程终验后,系统可投产运行。

附录 A 本规范用词说明

本规范条文中执行严格程度的用词，采用以下写法：

A. 0. 1 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

A. 0. 2 表示严格，在正常的情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

A. 0. 3 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”或“可”；

反面词采用“不宜”。

A. 0. 4 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

附录 B 测试验收表

B. 0.1 设备电源电压测试记录可按表 B. 0.1 选用。

表 B. 0.1 设备电源电压测试记录表

站名: _____	单位: V		
机架号 电压	主用	备用	备注

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.2 设备告警功能检查记录可按表 B. 0.2 选用。

表 B. 0.2 设备告警功能检查记录表

检查项目	检查结果		
	告警盘	机架顶灯	列头柜
电源故障			
机盘失效			
机盘缺			
参考时钟失效			
信号丢失(LOS)			
激光器自动关断			

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B.0.3 发送光功率测试记录可按表 B.0.3 选用。

表 B.0.3 发送光功率测试记录表

站名:

单位: dBm

项 目	发送光功率		
光接口型号 及指标			
系统(盘号)			

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B.0.4 接收灵敏度及最小过载光功率测试记录可按表 B.0.4 选用。

表 B.0.4 接收灵敏度及最小过载光功率测试记录表

站名：_____

单位: dBm

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

• 29 •

B.0.5 再生器抖动传递特性测试记录可按表 B.0.5 选用。

表 B.0.5 再生器抖动传递特性测试记录表

站名:_____

单位: dB

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.6 STM-N 接口的输入抖动容限测试记录可按表 B. 0.6 选用。

表 B.0.6 STM-N 接口的输入抖动容限测试记录表

站名: _____

单位: UI_{P-P}

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B. 0.7 PDH 接口输入抖动容限及频偏容限测试记录可按表 B. 0.7 选用。

表 B.0.7 PDH 接口输入抖动容限及频偏容限测试记录表

站名：_____

测试仪器： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

• 31 •

B.0.8 PDH 接口映射抖动和结合抖动测试记录可按表 B.0.8 选用。

表 B.0.8 PDH 接口映射抖动和结合抖动测试记录表

站名: _____

单位: UI_{P-P}

接 口		检查结果		
滤波器		B ₁	B ₂	频偏点
	映射抖动			
指标 结合 抖 动	极性相反的单指针			
	规则单指针加一个双指针			
	漏一个指针的规则单指针			
	极性相反的双指针			
系统	测试项	测试值		
	映射抖动			
结合 抖 动	极性相反的单指针			
	规则单指针加一个双指针			
	漏一个指针的规则单指针			
	极性相反的双指针			
	映射抖动			
结合 抖 动	极性相反的单指针			
	规则单指针加一个双指针			
	漏一个指针的规则单指针			
	极性相反的双指针			
	映射抖动			
结合 抖 动	极性相反的单指针			
	规则单指针加一个双指针			
	漏一个指针的规则单指针			
	极性相反的双指针			
	映射抖动			
结合 抖 动	极性相反的单指针			
	规则单指针加一个双指针			
	漏一个指针的规则单指针			
	极性相反的双指针			

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B.0.9 SDH设备的固有抖动测试记录可按表B.0.9选用。

表 B.0.9 SDH 设备的固有抖动测试记录表

站名: _____

单位: UI_{P-P}

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B. 0.10 网络输出抖动测试记录可按表 B. 0.10 选用。

表 B.0.10 网络输出抖动测试记录表

站名: _____

单位: UI_{P-P}

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B. 0.11 网络接口误码性能测试记录可按表 B. 0.11 选用。

表 B.0.11 网络接口误码性能测试记录表

站名：_____

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B. 0.12 以太网透传功能测试记录可按表 B. 0.12 选用。

表 B. 0.12 以太网透传功能测试记录表

站名: _____

指标 系统	测试项目 自动协商功能	流量控制功能	统计计数功能	用户安全隔离功能	传输链路带宽配置功能	LCAS功能	吞吐量

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.13 以太网交换功能测试记录可按表 B. 0.13 选用。

表 B. 0.13 以太网交换功能测试记录表

站名: _____

指标 系统	测试项目 自动协商功能	流量控制功能	统计计数功能	用户安全隔离功能	传输链路带宽配置功能	LCAS功能	吞吐量	单/多广播功能	用户端口限速功能	VLAN优先级

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.14 以太网汇聚功能测试记录可按表 B. 0.14 选用。

表 B. 0.14 以太网汇聚功能测试记录表

站名: _____

系统 测试项目 斜线	多端口到单端口的 以太网业务汇聚/共享功能	多分支网元到中心网元的 以太网业务汇聚

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.15 以太网系统性能测试记录可按表 B. 0.15 选用。

表 B. 0.15 以太网系统性能测试记录表

站名: _____

系统 测试项目 斜线	吞吐量	过载丢包率	长期丢包率	转发速率	时延

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.16 公务联络功能检查记录可按表 B. 0.16 选用。

表 B.0.16 公务联络功能检查记录表

站名：_____

检查项目	检查结果
通话质量	
选址呼叫	
群呼	
延伸话机	

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B. 0.17 网络保护倒换时间测试记录可按表 B. 0.17 选用。

表 B.0.17 网络保护倒换时间测试记录表

站名：

单位:ms

测试仪器: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B. 0.18 控制平面系统性能测试及功能检查可按表 B. 0.18 选用。

表 B. 0.18 控制平面系统性能测试及功能检查表

站名: _____

测试、检查项目	测试、检查结果	要求	实测值	检查结果 (正常、 合格打√)	备注
控制平面 系统性 能测试	交换连接建立和拆除时间				
	软永久连接建立和拆除时间				
	路由协议收敛时间				
	并发连接建立请求数量最大值 和速度				
	基于控制平面保护性能测试及 检查				
	基于控制平面恢复性能测试及 检查				
	保护恢复相结合及永久 1+1 性 能检查				
控制平面 系统功 能检查	大业务量保护恢复性能检查				
	交换连接建立				
	交换连接查询和修改				
	交换连接删除				
	交换连接拒绝				
	软永久连接建立				
	软永久连接查询和修改				
	软永久连接删除				
	软永久连接拒绝				
	分布式控制验证				
	相邻 ASON 设备自动发现				
	网络拓扑自动发现				
	路由计算可选约束条件				

续表

测试、检查项目	测试、检查结果	要求	实测值	检查结果 (正常、 合格打√)	
				备注	
	路由回溯				
	链路捆束				
	软重路由				
	信令通信网带内传送方式				
	信令通信网带外传送方式				
	信令通信网保护恢复				
	带宽按需分配业务				
控制平面	指配带宽业务				
系统功能	光虚拟专用网业务				
检查	抗控制平面信道故障				
	抗控制平面节点故障				
	通过 E-NNI 实现 ASON 网络互通				
	通过 UNI 实现 ASON 网络与客户端设备互通				
	传统 SDH 网络与 ASON 网络互通				

测试仪表： 测试人： 随工(监理)： 测试日期：

B. 0.19 网管系统管理功能检查可按表 B. 0.19 选用。

表 B. 0.19 网管系统管理功能检查表

站名: _____

网管系统 管理功 能检查	测试、检查项目	检查结果		要求	实测值	检查结果 (正常、 合格打√)	备注
		要求	实测值				
	网管系统对传送平面管理						
	网管系统对控制平面配置管理						
	网管系统对控制平面故障管理						
	网管系统对控制平面性能管理						
	网管系统对控制平面通知事件 管理						
	网管系统对控制平面基础计费 数据管理						
	网管系统对业务使用者的验证 和鉴权管理						
	网管系统对信令通信网及其地 址的配置管理						
	网管系统接收信令通信网故障 时产生的通知						
	网管系统向控制平面查询信令 通信网中指定控制信道的状态 信息						
	网管系统对 OVPN 服务端管理						
	网管系统对 OVPN 客户端管理						
	网管系统对 PBS 业务的管理						
	网管系统对 BoD 业务的管理						

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

B.0.20 规划优化仿真工具功能检查可按表 B.0.20 选用。

表 B.0.20 规划优化仿真工具功能检查表

站名: _____

测试、检查项目 规划优 化仿 真工 具功 能检查	检查结果 要求	实测值	检查结果 (正常、 合格打√)	备注
数据导入导出功能检查				
网络规划和业务设计功能检查				
网络优化功能检查				
业务增量设计功能检查				
网络容量分析功能检查				
数据输出和报表功能检查				
故障模拟分析功能检查				

测试仪表: 测试人: 随工(监理): 测试日期:

引用标准名录

- GB/T 51281 《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》
YD/T 5026 《信息通信机房槽架安装设计规范》
YD/T 5144 《自动交换光网络(ASON)工程设计规范》

• 43 •

中华人民共和国通信行业标准
自动交换光网络(ASON)工程验收规范

Acceptance Specifications for Automatically
Switched Optical Network(ASON) Engineering

YD/T 5145-2023

条文说明

编写说明

在本规范修订过程中,编写组进行了广泛深入的调研,充分征求国内有关专家意见,借鉴国内外相关自动交换光网络(ASON)工程中的成熟经验和标准,结合近年自动交换光网络(ASON)工程验收实践和规范引用标准变化,在此基础上对原暂行规定进行修订,形成工程验收规范。

本次修订的主要内容:

- 1 设备安装与缆线布放及成端合并为设备安装章节。
- 2 传送平面系统性能测试及功能检查,控制平面系统性能测试及功能检查,以及其他自动交换光网络特有功能检查合并为系统性能测试及功能检查章节。
- 3 SDH 传送平面验收内容参照 GB/T 51281《同步数字体系(SDH)光纤传输系统工程验收标准》进行更新。
- 4 删除规范中 ATM 相关内容。

目 次

4 设备功能检查及本机测试	51
4.1 电源及告警功能检查	51
5 系统性能测试及功能检查	52
5.3 控制平面系统性能测试	52
5.4 控制平面系统功能检查	54
5.5 网管系统管理功能检查	59
5.6 规划优化仿真工具功能检查	62
修订、补充内容一览表	65

• 49 •

4 设备功能检查及本机测试

4.1 电源及告警功能检查

4.1.2 告警功能检查宜包括表 1 所列检查项目。

表 1 告警功能检查表

序号	告警功能检测项目
1	电源故障
2	机盘故障
3	机盘缺
4	参考时钟失效
5	信号丢失
6	帧丢失(LOF)
7	帧失步(OOF)
8	收 AIS
9	远端接收失效
10	信号劣化
11	信号大误码
12	远端接收误码
13	指针丢失(LOP)
14	电接口复帧丢失
15	激光器自动关断
16	控制平面节点故障
17	控制平面信道故障
18	光纤错连

5 系统性能测试及功能检查

5.3 控制平面系统性能测试

5.3.1 交换连接(SC)建立和拆除时间、软永久连接(SPC)建立和拆除时间、路由协议收敛时间、ASON 节点并发连接建立请求数量最大值和建立速度均应符合工程设计要求。

1. SC 连接建立和拆除时间:SC 连接建立过程中,源客户端 UNI-C 发送第一个 Path 消息直至宿客户端 UNI-C 收到第一个 Resvconf 消息的时间为 SC 连接建立时间。SC 连接拆除过程中,源客户端 UNI-C 发送 Path 消息(Admin Status Object:D 和 R bit 设置)至源客户端 UNI-C 收到 PathErr 消息(Path_State_Removed)的时间为 SC 连接拆除时间。

2. SPC 连接建立和拆除时间:SPC 连接建立过程中,源节点发送第一个 Path 消息至宿节点收到第一个 Resvconf 消息的时间为 SPC 连接建立时间。SPC 连接拆除过程中,源节点发送 Path 消息(Admin Status Object:D 和 R bit 设置)至源节点收到 PathErr 消息(Path_State_Removed)的时间为 SPC 连接拆除时间。

3. 路由协议收敛时间:ASON 节点之间的 TE 链路发生改变,触发路由协议泛洪,直至路由数据库与现网同步的时间为路由协议收敛时间。

5.3.2 基于控制平面实现保护功能时,保护路径计算可选约束条件可遵循以下原则:

1. 经过的节点数量最少。
2. 经过的链路代价之和最小。
3. 工作路径和保护路径之间应支持节点分离约束,链路分离

约束和共享风险链路组(SRLG)分离约束。

通过网管系统建立具有 $1+1$ 或 $1:1/1:N$ 保护的 SPC 连接，指定保护路径计算采用的约束条件。使用 SDH 分析仪检查，应能检测到正确的链路连接建立，使用网管系统查询到的实际保护路径应符合指定的约束条件。

5.3.3 基于控制平面保护方式，应符合工程设计要求。

控制平面的保护类型可分为路径保护和子网连接(SNC)保护。路径保护可分为单个保护和组保护，单个和组路径保护又包括 $1+1$ 、 $1:1/n$ 和 $m:n$ 保护方式。子网连接(SNC)保护也可分为单个保护和组保护，其中单个保护又可分为 $1+1$ 、 $1:n$ 、 $m:n$ SNC/S 保护， $1+1$ SNC/N 保护和 $1+1/1:n$ SNC/I 保护；组保护可分为 SNC/S、 $1+1$ SNC/N、 $1+1$ SNC/I 和 SNC/T 保护。建立采用不同保护方式的电路连接，进行控制平面保护性能测试。通过网管系统应能查询到电路连接的主备用路径信息；通过 SDH 分析仪验证，电路连接应能正确建立；在连接正确建立后，制造工作路径故障，系统应发生保护倒换，电路应倒换到保护路径上。

5.3.5 基于控制平面实现恢复功能时，恢复路径计算应支持以下约束条件及其组合：

1. 恢复路径经过的节点数量最少。
2. 恢复路径经过的链路代价之和最小。
3. 恢复路径与工作路径满足以下条件之一：节点分离约束、链路分离约束、共享风险链路组分离约束。
4. 负载均衡。

5.3.6 网络恢复类型可分为预置重路由恢复和动态重路由恢复。另外，网络还应支持为优化目的而设定的软重路由恢复。

1. 预置重路由恢复：通过网管配置业务保护恢复属性为预置重路由恢复，通过网管检查并记录相应的预置路由；制造工作故障，触发一次恢复倒换，通过网管验证，业务应倒换到预置的恢复路上。继续制造工作故障，触发多次恢复倒换，通过 SDH 分析仪监

测,业务应保持正常连接。

2. 动态重路由恢复:通过网管配置业务保护恢复属性为动态重路由恢复,制造工作故障,触发一次恢复倒换,通过网管验证,业务应倒换到动态选择的恢复路上。通过SDH分析仪监测,业务应保持正常连接。继续制造工作故障,触发多次恢复倒换,通过SDH分析仪验证,业务应保持正常连接。

3. 软重路由:通过网管系统利用软重路由功能应能优化已有业务。软重路由的路径选择应能支持人工指定和自动选择。通过SDH分析仪测试,因软重路由引起的业务受损时间应在50ms以内。

5.4 控制平面系统功能检查

5.4.1 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)功能检查应满足如下要求:

1. 交换连接(SC)及软永久连接(SPC)建立过程中,连接属性应能基于以下条件进行配置:

1) 业务类别:单向点到点连接、双向点到点连接、单向点到多点连接。

2) 信号带宽:VC4, VC4-Nc, VC4-Nv。

3) 保护恢复类型:1+1,1:1,1:n,m:n,预置重路由恢复、动态恢复、无保护、额外业务。

2. 交换连接(SC)功能检查项目应包括:

1) 交换连接建立:利用客户设备或协议分析仪发起交换连接,通过SDH分析仪验证在相应端口间应正确建立了物理连接。在网管系统上查看,系统应增加了电路连接的信息,包括路由、连接属性。

2) 交换连接查询和修改:通过网管系统应能查询已建立交换连接的属性和详细路由信息。交换连接属性修改后应能在网管系统上查询到相应变化。

3) 交换连接删除:交换连接删除方式应包括:源节点发起的正常删除;源节点发起的强制删除;目的节点发起的正常删除;目的节点发起的强制删除;中间节点发起的删除。交换连接删除时,通过协议分析仪监测,UNI 接口上应进行了正确的信令交换。通过 SDH 分析仪验证,相应的物理连接应被成功删除,在网管系统上查看,连接信息应被正确删除。

4) 交换连接拒绝:利用客户设备或协议分析仪发起交换连接建立请求非法时,网络节点 UNI-N 应拒绝连接建立请求。通过 SDH 分析仪验证在相应端口间不应建立物理连接。

3. 软永久连接(SPC)功能检查项目应包括:

1) 软永久连接建立:利用网管系统建立从源节点到宿节点的连接,通过协议分析仪检查,信令消息应正确无误。通过 SDH 分析仪验证,在相应端口间应正确建立了物理连接。在网管系统上查看,系统应增加了电路连接的信息,包括路由、连接属性。

2) 软永久连接查询和修改:通过网管系统应能查询已建立软永久连接的属性和详细路由信息。修改连接属性后应能在网管系统上查询到相应变化。

3) 软永久连接删除:利用网管系统发起软永久连接删除请求。通过 SDH 分析仪验证,相应的物理连接应被成功删除。在网管系统上查看连接信息应被正确删除。

4) 软永久连接拒绝:通过网管系统发起的软永久连接(SPC)建立请求无资源可用时,连接建立请求应被网络拒绝。通过 SDH 分析仪验证在相应端口间不应建立物理连接,在网管系统上应出现连接建立失败的消息和失败原因。

5.4.3 相邻 ASON 设备自动发现功能检查应满足如下要求。

2. 相邻 ASON 设备自动发现功能检查项目应包括:

1) 邻居自动发现:根据工程要求配置 ASON 设备地址,端口和信令通信方式(带内或带外)。不启动节点的自动发现协议。通过网管系统查询,应发现网络节点间未建立连接关系。断开网管

系统与 ASON 设备连接关系,启动各网络节点的自动发现协议。各节点应能通过自动发现协议消息,完成邻居设备自动发现。

2) 光纤错连校验:启动两个相邻节点的自动发现协议,通过网管应查看到设备连接关系已建立。交换其中两节点之间链路光口收发光纤,使邻居节点链路光纤发生错连。通过协议分析仪应观察到链路验证消息,网管系统应产生光纤错连告警。

3) 手工配置邻居信息:ASON 设备应能通过带内/带外信令实现手工方式的邻居发现配置。根据工程要求配置两个相邻节点为带内或带外信令通信方式。不启动节点的自动发现协议,通过网管系统设置两个相邻节点的邻居配置信息并验证。应查询到节点间正确的邻居信息,并建立正确的邻居关系。通过网管系统可成功建立这两个相邻节点间的 SPC 连接。

5.4.4 网络拓扑自动发现功能检查应满足如下要求。

2. 网络拓扑自动发现功能检查项目应包括:

1) 网络拓扑建立:在所有节点完成邻居发现后,启动各节点路由协议。通过路由协议在网络中发布各节点的拓扑连接信息,每个节点应获得全网拓扑。通过协议分析仪应监测到正确的路由协议消息。在网管系统上查询到的网络拓扑和链路互连关系,应与实际情况一致。

2) 网络拓扑更新:根据工程要求进行网络配置,完成网络初始化,并使网络拓扑处于稳定状态。在网络中增加或删除光纤链路及网络节点,网管系统应发现网络拓扑发生相应改变。通过协议分析仪应监测到正确的路由协议交互,其他已建立的连接不应受到影响。

5.4.5 控制平面路由功能检查应满足如下要求。

1. 控制平面应根据指定条件或这些条件的任意组合进行路由计算完成连接建立:根据工程要求配置网络,通过网管指定路由计算约束条件,发出连接建立请求;控制平面应根据指定的约束条件进行路由计算,完成连接建立。使用 SDH 分析仪检查,连接应能

正确建立。使用网管系统查询连接路由与设定的约束条件应一致。设备能够支持的约束条件及其组合应符合工程设计要求。

2. 路由回溯:当连接建立请求未成功并从失败点返回建立失败的信息时,回溯机制允许发起新的连接建立请求,尝试重新建立连接以避免资源的阻塞。回溯机制也可以用于连接的恢复。连接进行动态恢复时,使恢复路由上没有可用资源,迫使连接恢复尝试失败。设备应通过路由回溯功能重新计算一条新的恢复路由,并完成连接恢复。通过协议分析仪,应检查到正确的信令交互过程;通过SDH分析仪测试,连接倒换的时间应符合工程设计要求。在网管系统上应能检查到恢复后的连接路由和属性。

3. 链路捆束:网络中多个属性相同的链路可以捆绑在一起,作为一个链路组。在链路维护和广播时这一组链路可以通过单个链路状态广播消息公布出去,从而显著减少网络中的广播信息。根据工程要求配置网络连接,设置网络中两个节点之间具有相同属性的若干链路为一个链路捆束。启动自动邻居发现,网络应自动进行链路属性关联。启动路由协议,查询各节点路由表,路由表应包含链路捆束的路由和带宽信息。断开再恢复链路捆束中一条成员链路的光纤,通过协议分析仪应监测到链路捆束带宽更新消息,查询节点路由表,链路捆束的可用带宽应更新。

4. 软重路由:软重路由机制是一种出于管理目的(如路由优化、网络维护、工程规划工作)的呼叫重路由机制。当一个软重路由操作被激活(通常由管理平面发起请求),重路由元件建立一个到指定元件位置的重路由连接,一旦该连接被建立,重路由元件使用这个连接并删除初始的连接,即先建设后拆除(Make-Before-Break)。

5.4.6 控制平面信令通信网应具有带内、带外传送方式和保护恢复功能。

1. 信令通信网带内传送方式:根据工程要求配置网络连接,各节点之间通过带内信令方式连接控制信道。通过网管系统应能查

询到各节点之间的信令通道和信令通信网拓扑结构。从网管发起,信令通信利用带内控制信道,建立 SPC 连接。通过 SDH 分析仪检查,连接应成功建立。通过拔光纤(与 SPC 连接路由不重合)或屏蔽 DCC 字节,制造带内控制信道失效。网管系统应观察到信令通信网拓扑更新。利用 SDH 分析仪监视,已建连接不应中断。

2. 信令通信网带外传送方式:根据工程要求配置网络连接,各节点之间通过带外信令方式连接控制信道。通过网管系统应能查询各节点之间的信令通道和信令通信网拓扑结构。从网管发起,信令通信利用带外控制信道,建立 SPC 连接。通过 SDH 分析仪检查,连接应成功建立。制造带外控制信道失效,通过网管系统应能观察到信令通信网拓扑更新。通过 SDH 分析仪监视,已建连接不应中断。

3. 信令通信网保护恢复:信令链路发生故障后,信令通信网应具有对信令链路的保护恢复机制,保证已经存在的呼叫连接正常。如果信令通信网未能从故障中恢复,应向管理系统发送一个通知,已经存在的呼叫连接应保持正常。如果信令通信网从故障中成功恢复,应与已存在的呼叫和连接进行状态同步。

5.4.8 控制平面应具有抗控制平面信道故障和抗控制平面节点故障的功能。

1. 抗控制平面信道故障:制造控制平面信道失效,通过 SDH 分析仪进行测试,所有已建的连接不应受影响。通过网管系统查询,控制平面信道拓扑信息应发生相应变化。新的软永久或交换连接建立应能成功。控制信道恢复后,控制平面应重新刷新连接状态。通过网管系统查询所有连接的状态应恢复正常。管理平面应得到控制通道恢复的通知。

2. 抗控制平面节点故障:制造控制平面节点失效,通过 SDH 分析仪进行测试,已建立连接的业务不应受影响。网管系统应检查到控制节点失效告警。在未失效控制平面节点间建立新的软永久或交换连接应能成功。控制平面节点恢复后,控制节点应重新

同步连接状态。通过网管系统查询各控制节点的连接信息，应与节点失效前保持一致。管理平面应得到控制节点恢复的通知。

5.4.11 ASON 网络和传统 SDH 网络相连应支持电路连接互通和保护恢复互通功能。

1. 电路连接互通功能检查：通过网管配置，将网络部分资源划分为传统 SDH 域，采用 SDH 环状组网方式。部分资源划分为 ASON 域，采用 MESH 网络。在网管系统上创建跨越传统 SDH 域和 ASON 域的端到端电路连接。通过网管系统查看，该连接应包含 SDH 域的 PC 连接，以及 ASON 域的 SPC 连接。通过 SDH 分析仪检测，连接应能成功创建。

2. 保护恢复互通功能检查：在网管系统上创建跨越传统 SDH 域和 ASON 域的端到端电路连接。制造 SDH 环内工作路径上的光纤链路故障，电路应通过环网保护机制倒换到 SDH 环保护路径上；制造 ASON 域内工作路径上的光纤故障，系统应启动基于控制平面的保护恢复机制。通过网管系统应能查询到业务新的正确工作路径，通过 SDH 分析仪检测，业务应正常连接，不会发生中断。

5.5 网管系统管理功能检查

5.5.2 网管系统对控制平面的配置管理至少应具有如下功能：

1. 实现网管系统对控制平面初始化参数的配置。
2. ASON 资源配置和再分配。
3. ASON 控制域和路由域的划分和聚合。
4. 控制平面拓扑自动发现。
5. 提供永久连接(PC)、软永久连接(SPC)和交换连接(SC) 呼叫和连接的分类管理。
6. 为连接提供策略管理。
7. 通过配置控制平面，实现对连接进行有效的保护与恢复。
8. 网管系统应能配置传送控制平面消息的信令通信网及其地址。能为每个信令协议控制器选择控制信道的传送方式，包括带

外方式和带内方式(使用的开销字节 DCC 或其他扩展字节);如果信令通信网支持两种或两种以上封装协议,应可指定信令通信网上承载信令的封装协议。通过网管系统应能查看信令通信网保护恢复的实现。

5.5.3 网管系统对控制平面的故障管理应至少具有如下功能:

1. 网管系统应能接收各个控制平面组件的自动告警通知。
2. 正确显示来自控制平面上报告警,并能指示出当前告警是否与控制平面相关。
3. 把发生故障的控制信道与传送信道相关联。
4. 能够从控制平面查询到所有控制平面资源的操作状态,连接请求和连接建立的失败、成功和冲突发生情况。
5. 同控制平面进行当前告警的同步。
6. 能实现基于 SC/SPC/PC 连接的端到端告警管理。
7. 网管系统接收到的信令通信网故障通知应包含故障发生时间、故障原因、故障根源和严重等级等信息。

5.5.4 网管系统对控制平面的性能管理应至少具有如下功能:

1. 能够收集与控制平面呼叫连接相关的性能数据,进行连接误码性能,连接持续时间,发生的连接保护倒换或重路由次数,被激活的连接数,节点上连接建立成功/失败计数,节点上发生路由回溯的次数,信令通信网接收错误数据包计数,连接可用率、连接平均无故障时间统计。
2. 支持控制平面当前和历史性能数据的查询。
3. 能够设置与控制平面相关的性能门限。
4. 支持当前和历史性能数据的统计与分析,预测性能监测参数未来的变化趋势。
5. 支持基于 SC/SPC/PC 连接的端到端性能管理功能,包括端到端性能监视和查询、性能统计分析等。

5.5.5 网管系统应至少支持与 ASON 控制平面相关的下列通知事件管理功能:

1. 控制节点状态改变通知。
2. 控制信道状态改变通知。
3. 连接建立/删除成功/失败通知。
4. 连接保护恢复成功/失败通知。
5. 光纤错连事件通知。

5.5.11 网管系统对 OVPN 服务器端管理功能检查应至少满足以下要求：

1. 通过服务器端管理系统可为用户创建一个 OVPN 域,划分指定的传送网络资源(如光连接端口、VCn 等)添加到该 OVPN 域中。
2. 可配置 OVPN 域相关属性信息,主要包括名称、类型、站点、地理背景图、客户信息。
3. 可配置 OVPN 域内用户通道资源属性:可建立的最大通道数、专用/共享/路由无限制、可用的保护恢复类型。
4. 根据客户服务合同的规定,为客户端管理系统开放所属的 OVPN 网络资源的可见性和控制能力。
5. 服务器端管理系统应监视和记录每个 OVPN 客户端管理系统的操作行为。
6. 服务器端管理系统可定义不同的 OVPN 域的客户终端和操作者,相关信息包括用户名、密码、终端 PC 的 IP 地址、客户所属 OVPN 域等。

5.5.12 网管系统对 OVPN 客户端管理功能检查应至少满足以下要求：

1. OVPN 客户端应能查看属于其 OVPN 域的网络拓扑和资源。
2. OVPN 客户端应能实时查询其 OVPN 域内的告警和性能。
3. OVPN 客户端应能在其 OVPN 域内建立和删除连接。

5.5.13 网管系统设置 PBS 业务属性时应至少包括以下内容：

1. 将网络按时间段分配不同带宽的时间帧。

2. 设置某一特定时间段内的带宽属性(平均带宽、峰值带宽、尽力服务等)。

3. 按策略管理划分不同的业务质量等级。

4. 依据用户需求定期使用和网络资源。

5. 根据用户需求设定相应 PBS 计费标准。

5.5.14 网管系统设置 BoD 业务属性时应至少包括以下内容：

1. 将网络按时间段分配不同带宽的时间帧。

2. 设置某一特定时间段内的带宽属性(平均带宽、峰值带宽、尽力服务等)。

3. 按策略管理划分不同的业务质量等级。

4. 根据用户需求设定相应 PBS 计费标准。

5.6 规划优化仿真工具功能检查

5.6.1 数据导入导出功能检查应满足如下要求：

1. ASON 网管系统中的全部网络和业务数据应能被导入规划优化仿真工具。

2. 网络规划优化工具进行网络规划设计的结果,宜被导出到常用文件格式,或者经严格安全确认后被直接导出到 ASON 网管系统。

3. 导入的数据宜包括控制域的所有网元、控制域的所有链路、控制域链路的代价、ASON 业务及其全部属性(包括源宿节点、路由、带宽、保护恢复属性)。

4. 导出的数据宜包括电路保护等级、源节点及其端口、宿节点及其端口、必经节点、必经链路、跳数、保护恢复属性。

5.6.2 网络规划和业务设计功能检查应满足如下要求：

1. 网络规划工具应能根据网络拓扑结构,计算出各节点的端口以及各种通道需用的种类、数量。

2. 网络规划工具应能根据业务需求及所需服务等级,计算出全部业务的业务路由、保护恢复属性、网络链路的占用和空闲

容量。

3. 在计算过程中,应允许客户设置电路路由的具体要求,如必须经过的节点、通道,不能经过的节点、通道等。工具应能计算出无故障时或指定故障时网络任意单点(光纤、节点)或者双点故障时,业务完全保护恢复所需的资源。

5.6.3 网络优化功能检查应满足如下要求:网络优化工具应能根据从现网导入的网络数据,进行网络优化设计,并可通过有效方法把优化结果导出到现网。优化结果应包括优化后的业务路由、保护恢复属性、网络链路的占用和空闲容量。

5.6.4 业务增量设计功能检查应满足如下要求:规划优化工具应能从现网导入网络数据,根据新增的业务需求,进行网络增量设计。工具应能根据新增的业务需求矩阵,在保持原有业务配置不变的情况下,给出新的网络规划设计,包括节点配置、链路配置和业务路由设计。

5.6.5 网络容量分析功能检查应满足如下要求:规划优化工具应能对网络容量占用情况进行分析和统计,以指导网络运行维护和扩容改造。在网络规划优化完成后,应对网络中各链路的利用率、工作和保护容量的比例进行分析统计。工具中应能设置容量预警门限,当链路容量超过门限后,应给出容量预警。

5.6.6 数据输出和报表功能检查应满足如下要求:

1. 规划优化工具输出的报告和报表宜对网络建设提供指导性建议,方便工作人员查看和使用,包括通道组织图、容量需求、电路路由细节。规划优化工具生成的报告宜能够存储为文件,并支持报告的打印。

2. 数据输出和报表功能检查,报告和报表,宜包含以下信息:节点端口和交叉容量配置情况;节点间链路配置情况;电路配置情况如电路名称、速率、源宿节点、详细路由、保护恢复属性、客户信息等;端到端电路可靠性分析和故障分析报告;网络资源利用率情况。

5.6.7 故障模拟分析功能检查应满足如下要求：

1. 仿真工具应能根据网络拓扑结构、业务量、通道种类和容量、节点端口种类和容量，模拟各种故障状态，分析出在故障状态下电路受影响的情况。
2. 仿真工具应能模拟节点故障和链路故障，并支持对故障进行组合，设置故障发生顺序。能够分析受影响电路故障前后状态，包括是否变动路由、是否有电路中断、故障路由的精确描述、故障发生是否引起网络保护状态劣化。能够分析出故障发生前后通道及端口的占用情况，包括通道的使用比例。

修订、补充内容一览表

序号	条款	原标准内容	修订或补充内容	理由
1	前言	前言	信息产业部调整为工业和信息化部	管理部门变更
2	第3章	第3章和第4章部分内容	<p>原第3章和第4章内容合并,根据引用标准内容变更,细化内容描述,更新工程验收要求。</p> <p>新增3.1节机房环境检查。</p> <p>原3.1节机架安装调整为3.2节槽架安装。</p> <p>原3.2节机架安装和3.3节子架安装调整为3.3节机架和子架安装。</p> <p>原4章缆线布放及成端调整为3.4节线缆布放及成端。</p> <p>原3.4节网管设备安装调整为3.5节网管设备安装</p>	根据引用的标准结构进行更新,规范结构符合标准格式规定
3	第4章	第5章部分内容	<p>原第5章内容调整至第4章根据引用标准内容变更,细化内容描述,更新工程验收要求。</p> <p>原5.1节电源及告警功能检查调整至4.1节。</p> <p>原5.2节光接口检查及测试调整至4.2节。</p> <p>原5.3节PDH/SDH电接口检查及测试调整至4.2节。合并光接口和电接口检查及测试内容。</p> <p>原5.4节以太网接口及ATM网接口检查及测试调整至4.3节。删除ATM网接口检查及测试内容。</p> <p>删除原5.5节时钟性能检查及测试内容</p>	根据引用的标准结构进行更新,规范结构符合标准格式规定

续表

序号	条款	原标准内容	修订或补充内容	理由
4	第5章	第6章至第11章部分内容	<p>原第6章至第11章内容合并，根据引用标准内容变更，细化内容描述，更新工程验收要求。</p> <p>原6.1节和8.1节内容合并后调整至5.1节传送平面系统性能测试。</p> <p>原6.2节内容调整至5.2节传送平面系统功能检查。</p> <p>原7.1节、8.2节、8.3节、8.4节、8.5节内容合并调整至5.3节控制平面系统性能测试。</p> <p>原7.2节控制平面信令功能检查调整至5.4节5.4.1和5.4.2条。</p> <p>原7.3节控制平面自动发现功能检查调整至5.4节5.4.3和5.4.4条。</p> <p>原7.4节控制平面路由功能检查调整至5.4节5.4.5条。</p> <p>原7.5节控制平面信令通信网功能检查调整至5.4节5.4.6条。</p> <p>原7.6节控制平面支持新业务功能检查调整至5.4节5.4.7条。</p> <p>原7.7节控制平面生存性功能检查调整至5.4节5.4.8条。</p> <p>原第9章互联互通功能检查内容调整至5.4节5.4.9、5.4.10、5.4.11条。</p> <p>原第10章规划优化仿真工具功能检查内容调整至5.6节。</p> <p>原第11章网管系统功能检查内容调整至5.5节</p>	根据引用的标准结构进行更新，规范结构符合标准格式规定

续表

序号	条款	原标准内容	修订或补充内容	理由
5	第 6 章	第 12 章部分 内容	原第 12 章内容调整至第 6 章	根据引用的标准结构进行更新, 规范结构符合标准格式规定
6	第 7 章	第 13 章部分 内容	原第 13 章内容调整至第 7 章	根据引用的标准结构进行更新, 规范结构符合标准格式规定
7	引用 标准 名录	无	新增	规范结构更完善 合理