

OWNER'S APPROVAL OF COMMENTS OF THIS DOCUMENT DOES NOT RELIEVE THE CONTRACTOR OF ITS CONTRACTUAL RESPONSIBILITIES.						
2	2025.04.21	竣工图	李兆莉	董琦祎	王勐	刘建欣
1	2023.10.07	供实施	房屹	董琦祎	王勐	刘建欣
版本	日期	版本描述	编制	校对	审核	批准
业主的徽标: 			业主全称: 广东大鹏液化天然气有限公司 GUANGDONG DAPENG LNG COMPANY LTD			
承包商的徽标: 			承包商全称: 中国天辰工程有限公司和中石化工程建设有限公司 联合体 Consortium of China Tianchen Engineering Corporation and Zhongshi Chemical Engineering Construction Co., Ltd. 承包商代码: TCCZS			
这份资料是业主的财产，没有业主的批准不能复印或是传递给第三方。 This document is GDLNG property. It cannot be copied or transmitted to third parties without prior authorization						
项目名称：接收站可靠性改造项目						
文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification					文件类型	设计
业主文件编码：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					版本	2
承包商文件编码：T23008-064-MC02						
合同号：GDLNG-PJ-PO-220019						
合同名称：接收站可靠性改造项目 EPC 承包合同						页数:
						1 / 10

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目		
	文件编号: GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称: 管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

目 录

1	总则	3
2	采用的标准规范	3
3	管道材料的一般要求	5
4	管道组成件要求	6
5	管道等级代号说明	9

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目		
	文件编号: GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称: 管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

1 总则

1.1 目的

为保证 GDLNG 项目接收站可靠性改造项目施工图设计阶段管道材料选用的合理、安全性和一致性,特编制本规定。本规定规定了管道材料专业的工作范围、设计依据和设计原则,是对管道材料的最低要求。

1.2 设计范围

1.2.1 本规定适用于 GDLNG 项目接收站可靠性改造项目施工图设计阶段管道材料的选用。

1.2.2 本规定适用于工艺及仪表流程图和公用工程流程图中所示的管道材料。但专利商提供的标准零件或随同其标准设备(或成套设备)提供的管路系统,则应遵守专利设备生产厂的设计标准。

2 采用的标准规范

下列文件中的条款通过本规定的引用而成为本规定的条款。执行本规定的任何承包方、分包方和供应商所引用的以下标准规范发生任何改变(包括修改单)时,需执行有关规定的最新版。

2.1 法律法规

- 1) 《中华人民共和国特种设备安全法》国家主席令(2013 年)第四号
- 2) 《特种设备安全监察条例》 中华人民共和国国务院令 第 549 号
- 3) 《特种设备生产和充装单位许可规则》 特种设备安全技术规范 TSG 07-2019
- 4) 《压力管道监督检验规则》特种设备安全技术规范 TSG D7006-2020
- 5) 《压力管道元件型式试验规则》特种设备安全技术规范 TSG D7002-2023
- 6) 《压力管道安全技术监察规程- 工业管道》 TSG D0001-2009
- 7) 《特种设备目录》国家质检总局公告(2014)第 114 号
- 8) 市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的通告(2021 年第 41 号)
- 9) 市场监管总局办公厅关于特种设备行政许可有关事项的通知 (2022 年第 17 号)

2.2 标准规范

TSG D0001-2009	压力管道安全技术监察规程—工业管道
TSG 07-2019	特种设备生产和充装单位许可规则
GB/T 20801-2020	压力管道规范 工业管道
GB 50316-2000 (2008 年版)	工业金属管道设计规范
GB 50235-2010	工业金属管道工程施工规范
GB 50236-2011	现场设备、工业管道焊接工程施工规范
GB 50184-2011	工业金属管道工程施工质量验收规范
GB 50683-2011	现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目		
	文件编号: GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称: 管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

GB 50251-2015	输气管道工程设计规范
GB/T 51257-2017	液化天然气低温管道设计规范
GB 51156-2015	液化天然气接收站工程设计规范
GB/T24925-2019	低温阀门技术条件
CJ/T123-2016	给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管
CJ/T124-2016	给水用钢骨架聚乙烯塑料复合管件
GB/T 13663.1-2017	给水用聚乙烯 (PE) 管道系统 第 1 部分: 总则
GB/T 13663.2-2018	给水用聚乙烯 (PE) 管道系统 第 2 部分: 管材
GB/T 13663.3-2018	给水用聚乙烯 (PE) 管道系统 第 3 部分: 管件
GB/T 5836.1-2018	建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
GB/T 5836.2-2018	建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管件
GB/T 23257-2017	埋地钢质管道聚乙烯防腐层
SY/T 0414-2017	钢质管道聚烯烃胶粘带防腐层技术标准
ASME B1.1	Unified Inch Screw Threads (UN, UNR, and UNJ Thread Forms) 统一英制螺纹
ASME B1.20.1	Pipe Threads, General Purpose (Inch)管螺纹, 一般用途
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings - NPS 1/2 Through NPS 24 Metric/Inch Standard 管法兰和法兰管件
ASME B16.9	Factory-Made Wrought Buttwelding Fittings 工厂制造的锻制对接焊管件
ASME B16.10	Face-to-Face and End-to-End Dimensions of Valves 阀门面至面及端对端的尺寸
ASME B16.11	Forged Fittings, Socket-Welding and Threaded 承插焊、螺纹连接管件
ASME B16.20	Metallic Gaskets for Pipe Flanges - Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed 管法兰用金属垫片-环连接垫 缠绕垫和包覆垫
ASME B16.21	Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges 管法兰用非金属平垫片
ASME B16.25	Buttwelding Ends 对接焊端部
ASME B16.34	Valves - Flanged, Threaded, and Welding End 法兰端、螺纹端和焊接端阀门
ASME B16.47	Large Diameter Steel Flanges - NPS 26 Through NPS 60 Metric/Inch Standard 大直径钢法兰 (NPS26 至 NPS60)
ASME B16.48	Line Blanks 管线盲板
ASME B18.31.2	Continuous Thread Stud, Double-End Stud, and Flange Bolting Stud (Stud Bolt) (Inch Series)全螺纹螺柱、双头螺柱和

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目	  中石化建	
	文件编号：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

	法兰栓接螺柱(双头螺栓)(英制)
ASME B18.2.2	Nuts for General Applications: Machine Screw Nuts, Hex, Square, Hex Flange, and Coupling Nuts (InchSeries)通用螺母: 机加工螺纹螺母, 六角螺母、方螺母、六角法兰和连接螺母(英制系列)
ASME B31.3	Process Piping 工艺管道
ASME B36.10	Welded and Seamless Wrought Steel Pipe 焊接和无缝钢管
ASME B36.19	Stainless Steel Pipe 不锈钢管
MSS SP 25	Standard Marking System for Valves, Fitting, Flanges, and Unions 阀门、管件、法兰和活接头标志方法
MSS SP 83	Class 3000 Steel Pipe Unions - Socket Welding and Threaded 承插焊及螺纹端钢制活接头
MSS SP 95	Swage(d) Nipples and Bull Plugs 异径短节
MSS SP 97	Integrally Reinforced Forged Branch Outlet Fittings - Socket Welding, Threaded, and Buttwelding Ends 承插焊、螺纹及对焊端管接台
API 594	法兰式、对夹式、凸耳式和对焊式止回阀
API 598	阀门的检验和试验
API 6D	管线阀门规范
API 600	钢制法兰及对焊端阀门
API 602	紧凑型钢制闸阀
API 607	1/4 回转阀门软密封座的耐火试验
API 608	法兰、螺纹及对焊端金属球阀
API 609	双法兰、凸耳及对夹型蝶阀
BS1868	钢制止回阀(法兰及对焊端)
BS1873	钢制截止阀、截止止回阀和止回阀
BS EN ISO17292	石化及相关装置用钢制球阀
BS EN ISO15761	石油天然气工业用 DN100 及以下的钢制闸阀、截止阀和止回阀
BS 6364	低温阀门

3 管道材料的一般要求

- 3.1 所有的管道应按照 TSG D0001、GB/T20801、GB50316、GB50235、GB50236、GB50184、GB50683、ASME B31.3 等标准规范进行设计、制造、焊接、热处理(有要求时)、检验和试验。
- 3.2 工艺管道和公用工程管道材料选用均应按照详细设计管道材料等级表中的规定选择。
- 3.3 当材料采用制造厂的企业标准时;不允许采用低于 ASTM 或 GB 的企业标准,并应取得业主/EPC 承包商的确认并批准。

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目	  中石化建	
	文件编号：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

3.4 一般情况下腐蚀裕度可如下取值:

碳钢和铁素体合金钢的允许腐蚀裕度最小为 1.5mm。衬里管、镀锌钢、奥氏体不锈钢和非铁基材料允许腐蚀裕度最小为 0mm。有防渗要求的碳钢管的腐蚀裕度不小于 2.0mm。

3.5 用于焊接的碳钢、铬钼钢, 含碳量均应不大于 0.30%。碳当量应小于等于 0.45%。碳当量根据以下公式:

$$C_e = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15}$$

3.6 用于低温介质的 304/304L 双牌号不锈钢均须满足 304 不锈钢的机械性能和 304L 不锈钢的化学成分的要求。

3.7 用于低温介质的 304/304L 不锈钢焊管和不锈钢焊制管件焊缝处应根据 ASME B31.3 的要求进行低温冲击试验。

3.8 镀锌管按照 ASTM A53 的要求进行热浸镀锌。镀锌紧固件应符合 ASTM A153 对于紧固件的镀锌要求。

3.9 所有焊缝按照 ASME B31.3 的要求进行焊后热处理。

4 管道组成件要求

4.1 管子

4.1.1 金属管子壁厚应按照 ASME B31.3 计算; 如果管道材料等级中有特殊说明, 可以按照其他标准进行计算。壁厚计算应以设计压力—温度条件, 以及腐蚀或磨蚀裕量和机械加工附加量所要求的最小壁厚为依据。壁厚计算应按设计压力 and 设计温度相耦合时最严重条件下某一条管道的压力和温度条件进行设计。

4.1.2 ASTM 材料碳钢管子的外径和壁厚执行 ASME B36.10, 奥氏体不锈钢和非铁基金属的管子的外径和壁厚执行 ASME B36.19, 当管子外径和壁厚超出 ASME B36.19 规定的范围时, 执行 ASME B36.10。

4.1.3 DN32 (NPS 1-1/4), DN65 (NPS 2-1/2), DN90 (NPS 3-1/2), DN125 (NPS 5) 和 DN550 (NPS 22) 应尽量避免使用。如果设备管口采用上述尺寸时, 与其相接的管道应选用合适的管件。

4.2 管件

4.2.1 承插焊管件可使用至 DN40 (NPS 1-1/2"), 螺纹管件可使用至 DN50 (NPS 2"), 对焊管件宜用于 DN50 (NPS 2") 及更大的尺寸。

4.2.2 对焊弯头或弯管弯制成型后端部的厚度不小于与之相接管子的设计厚度。

4.2.3 本项目不允许使用斜接弯头。

4.2.4 管道改变走向应采用长半径弯头。当必须采用短半径弯头时, 弯头中心线所在平面的内弧侧壁厚不小于管件公称壁厚的 1.25 倍。如壁厚不满足上述要求, 其最高工作压力不宜

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目	  中石化建	
	文件编号：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

超过长半径弯头的 0.8 倍, 并应在管道安装图中注明。

- 4.2.5 焊接支管连接的补强应按照 ASME B31.3 和 GB/T20801 设计。补强板材料应与管道材料相同, 补强圈的厚度应与主管壁厚相同。
- 4.2.6 主管的外径与壁厚的比值大于等于 100 时, 焊接支管的外径应小于主管外径的 1/2。
- 4.2.7 GC1 级管道的弯管弯制后, 应逐件对弯曲部位进行磁粉检测或渗透检测, 且应符合 GB/T20801.5 的规定。缺陷修磨后的弯管壁厚不得小于管子名义厚度的 90%, 且不得小于设计壁厚。
- 4.2.8 GC1 级管道用支管连接管件宜采用整体补强的支管连接管件或三通。
- 4.2.9 超低温管道不锈钢管件公称尺寸 $DN \geq 200$ 时, 管件的壁厚负偏差不大于 0.3mm。
- 4.2.10 未被包括在公认的标准内的管件采用制造厂标准时, 应征得业主或 EPC 承包商的确认。

4.3 法兰

- 4.3.1 Class 系列钢制管法兰的温压等级和尺寸执行下列标准, PN 系列的法兰应符合 GB/T9124.1 的规定。

压力等级 Pressure Class	尺寸范围 Size	采用的标准规范 Applicable Standard
CLASS150~1500	DN15~600 (1/2"~24")	ASME B16.5
CLASS150~300	DN650~1500 (26"~60")	ASME B16.47 B 系列
CLASS600~900	DN650~900 (26"~36") RF	ASME B16.47 B 系列

- 4.3.2 对焊法兰的接管外径与壁厚应与其对接的管道的外径与壁厚相一致。除非另有规定, 法兰焊接端的坡口应与管子一致。
- 4.3.3 管道法兰的密封面应与其对接的阀门和设备管口法兰的密封面相匹配。
- 4.3.4 法兰密封面
- 1) RF、FF、FM/M 法兰: 密封面粗糙度: Ra 3.2~6.3 微米。
 - 2) T/G 法兰: 密封面粗糙度: Ra 0.8~3.2 微米
 - 3) RJ 法兰: 密封面粗糙度: Ra 0.4~1.6 微米
- 4.3.5 超低温管道带径对焊法兰的颈部接管端壁厚负偏差不大于 0.3mm。
- 4.3.6 低温管道不应采用 8 字盲板, 可采用插板与垫环的组合。

4.4 阀门

4.4.1 Class 系列阀门

- 1) 系列钢制阀门应符合相应 API 标准的规定, 非金属阀门执行制造厂标准。
- 2) 阀门端对端长度一般执行 ASME B16.10
- 3) 用于水系统的 150LB 及以下的蝶阀执行 API 609 A 系列, DN600 以上的蝶阀应采用法兰连接。蝶阀的端对端长度执行 API609。蝶阀的密封件压力—温度额定值应按 API 609

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目		
	文件编号：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

的规定。

- 4) 用于工艺介质的蝶阀应执行 API 609 B 系列。
- 5) 双板止回阀执行 API594, 面到面的长度执行 API594, 压力—温度额定值应按 API594 中与阀体材质对应的标准。

4.4.2 PN 系列的阀门应符合 GB 相关标准的要求。

4.4.3 法兰连接的阀门的法兰标准、承插焊与螺纹连接的阀门端部尺寸标准与相应的管道等级表一致。螺纹端采用 NPT 螺纹。

4.4.4 双板止回阀不得用于往复式设备或其它苛刻条件。14"以上的双板对夹式, 在管道布置时应考虑阀瓣开启时所需要的足够的空间。

4.4.5 可燃、易爆的工艺介质管道需采用非金属阀座的球阀、旋塞阀时, 阀门应有防火、防静电结构。有防火要求的软座阀门通过 API 607 防火试验, 并应有“防火设计”的标签。

4.4.6 阀门的齿轮操作机构应以最大传输压力设计, 这类阀门的关闭试验压力应降低到该管线的最大设计压力。但是, 除了阀门的齿轮操作机构外, 阀门的其它部件应以足够的压力等级设计。阀门的压力试验应按照 API598 的规定, 将手轮或手柄开到一半的位置时的操作力不能超过 35Kgf。

4.4.7 阀门的阀杆和止回阀、蝶阀的轴应为防飞出结构。当阀杆或轴与阀体分开, 阀杆螺母与阀架分离或填料压盖被拆去时, 阀杆或轴不应因压力而飞出。

4.4.8 低温阀门 (设计温度-46℃~-196℃):

- 1) 应符合 BS6364。
- 2) 设计温度低于-46℃的阀门应有长颈阀盖, 长颈阀盖的长度根据不同的使用温度按制造厂标准设计, 以便于保冷的长颈阀盖结构能保证填料函底部的温度高于 0℃。
- 3) 用于-100℃以下温度的低温阀门, 其阀体、阀盖、阀瓣、阀座、阀杆等零部件在精加工前应进行深冷处理。
- 4) 延长阀杆应装配有一个滴水盘。
- 5) 对进出口两侧均能密封的低温阀门, 应采取防止阀体中腔异常升压的措施, 没有特殊说明时泄压方向为高压侧。

4.4.9 提供的手动齿轮操作机构的压力等级和尺寸如下表所列。

压力等级	闸 阀	截止阀	蝶阀	球阀
CL150 (≤PN25)	≥350	≥250	≥150	≥150
CL300	≥350	≥250	≥150	≥150
CL600	≥250	≥150		≥100
CL900	≥200	≥100		≥80
CL1500	≥150	≥100		≥80

注: 如果制造厂提供的产品与本规定有差异时, 应提交书面偏差给买方审查和确认。

4.5 垫片

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目	  中石化建	
	文件编号：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

4.5.1 垫片制造要求和尺寸按照 ASME B16.21 或 B16.20 标准, 特殊垫片按照制造厂标准。

4.5.2 缠绕垫应符合应 ASME B16.20 的规定。特殊垫片按制造厂标准。

4.5.3 缠绕式垫片:

- 1) 突面法兰应带内环和外定位环。
- 2) 内环材质根据设计条件决定, 一般情况下, 其耐蚀性应相当或优于金属带材质, 外定位环材质一般为碳钢; 操作温度低于-45℃时, 内环和外定位环均应为奥氏体不锈钢。用于非低温和低温介质的缠绕垫都应用石墨填充。
- 3) 用于超低温管道的缠绕垫还应符合 GB/T51257 的规定。

4.5.4 非金属垫片不得用于剧烈循环工况。

4.5.5 非金属垫片不得含石棉。

4.6 紧固件

4.6.1 与 ASME 法兰标准配套的螺栓为按照 ASME B1.1 加工的全螺纹螺栓, 同时提供两个按照 ASME B18.2.2 加工的六角头重型螺母。

4.6.2 螺栓/螺母应符合以下要求:

NPS24 及以下 ASME B18.31.2/B18.2.2

NPS26 to NPS60 ASME B18.31.2/B18.2.2

4.6.3 除低温 LNG 等级, 其它等级的螺栓和螺母应镀锌。

4.7 端面连接

4.7.1 承插焊连接用于 $\leq 1\frac{1}{2}$ "的管件, 对焊连接用于 ≥ 2 "的管件。

4.7.2 除非在个别的管道材料规定中特别说明, 一般不采用螺纹连接。在烃类介质中螺纹接头应采用密封焊, 在密封焊接头处不要使用化合物胶带。

4.7.3 螺纹连接应采用 NPT 螺纹, 60°密封管螺纹 NPT 应符合 ASME B1.20.1。

4.7.4 承插焊连接不得用于有缝隙腐蚀的介质工况。

4.8 焊接端加工

4.8.1 采用承插焊连接的管子端部应为平口。

4.8.2 一般情况下, 对焊连接端部的坡口形式应按 ASME B16.25 图 2 (a) 和图 3 (a) 的规定, 但对高压壁厚管线应按采购规格书的规定。

4.8.3 管件、法兰和阀门的对焊端部坡口应在制造厂加工。

5 管道等级代号说明

管道等级代码举例: $\underline{1} \quad \underline{KC} \quad \underline{A}$
 $\quad \quad \quad 1 \quad 2 \quad 3$

➤ 第一位: 压力等级

1: ASME Class 150

3: ASME Class 300

	项目代码	TRM	项目简称	接收站可靠性改造项目		
	文件编号：GDLNG-PJ-TRM-DD-000-PIP-10.04-10007					
	文件名称：管道材料工程规定 Piping Material Specification				版次	2

6: ASME Class 600

9: ASME Class 900

➤ 第二位: 管道材料

KC: 碳钢

CG: 镀锌碳钢

SS: 不锈钢管 304/304L

GR: 非金属材料

PVC: PVC

➤ 第三: 索引号 (可选项)

A: 地上等级或低温

B: 地下等级

C: 乙烯基酯

P: 不锈钢 304

W: 不锈钢 316L