

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2016 年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标〔2015〕274 号)的要求,由中石化广州工程有限公司会同有关单位共同编制而成。

本标准在编制过程中,标准编制组进行了深入的调查研究,认真总结了近年来石油化工厂际管道设计、建设、管理经验,借鉴了有关国内外标准的要求,广泛征求了有关设计、施工、科研、管理等方面的意见,对其中主要问题进行了多次讨论、反复修改,最后经审查定稿。

本标准的主要技术内容是:总则,术语,基本规定,管道规划,管道设计,管道施工与验收,安全、职业卫生 and 环境保护等。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和对条文的解释,由中国石油化工集团有限公司负责日常管理,由中国石化广州工程有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送中石化广州工程有限公司(地址:广东省广州市体育西路 191 号中石化大厦 A 塔,邮编:510620)。

本标准主编单位:中石化广州工程有限公司

本标准参编单位:中石化第十建设有限公司

镇海石化工程股份有限公司

本标准主要起草人员:常 征 王惠勤 何龙辉 赵永辉

董继军 尹士武 王广朝 石国超

王虎太

本标准主要审查人员:王 超 葛春玉 戴 杰 张吉辉

丁小广 马庚宇 杨正山 王 聪

赵 亮 李玉忠 王育富 孙新宇

夏喜林	王钟晖	李 珏	莫崇伟
刘全桢	罗武平	郭俊玲	王金良
何孝莉	梁 斌	徐斌华	

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	基本规定	(3)
4	管道规划	(4)
5	管道设计	(6)
5.1	一般规定	(6)
5.2	管道敷设	(6)
5.3	管架设置	(7)
5.4	截断阀	(8)
5.5	防腐控制和绝热	(9)
6	管道施工与验收	(10)
6.1	一般规定	(10)
6.2	材料验收	(10)
6.3	架空管道施工与验收	(11)
6.4	穿越管道施工与验收	(16)
6.5	跨越管道施工与验收	(17)
6.6	埋地管道施工与验收	(17)
6.7	管道吹扫和冲洗	(18)
6.8	气体泄漏性试验	(19)
7	安全、职业卫生和环境保护	(20)
	附录 A 防火间距和净空高度起止点	(22)
	本标准用词说明	(23)
	引用标准名录	(24)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Basic requirements	(3)
4	Route selection	(4)
5	Piping design	(6)
5.1	General requirements	(6)
5.2	Piping laying	(6)
5.3	Rack set	(7)
5.4	Block valve	(8)
5.5	Corrosion control and thermal insulation	(9)
6	Piping construction and acceptance	(10)
6.1	General requirements	(10)
6.2	Material acceptance	(10)
6.3	Above-ground piping construction	(11)
6.4	Crossing piping construction	(16)
6.5	Above-crossing piping construction	(17)
6.6	Buried piping construction	(17)
6.7	Piping purge and rinse	(18)
6.8	Engineering acceptance	(19)
7	Safety, occupational health and environmental protection	(20)
Appendix A	Starting and stopping points of fire spacing and clearance height	(22)

Explanation of wording in this standard (23)

List of quoted standards (24)

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

1 总 则

1.0.1 为在石油化工厂际管道工程的建设中贯彻国家的有关法律法规,统一技术要求,保证工程质量,做到技术先进、经济合理、安全可靠、节能环保,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于陆上新建、扩建和改建的石油化工厂际管道工程的设计、施工和验收。本标准不适用于在石油化工园区内建设的管道工程。

1.0.3 石油化工厂际管道工程的建设除应执行本标准外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 厂际管道 pipelines engineering between petrochemical projects

石油化工及煤化工企业、石油库、石油化工码头等相互间的输送可燃气体、液化烃和可燃液体管道(石油化工园区除外)。其特征是敷设在石油化工及煤化工企业、石油库、石油化工码头等围墙或用地边界线之间且通过公共区域,长度小于或等于 30km。

2.0.2 液化烃 liquefied hydrocarbon

在 15℃ 时蒸汽压大于 0.1MPa 的烃类液体及其他类似的液体。

2.0.3 暗沟(渠) ditch (canal)

无法直接观察的雨水、污水、电缆、热力管道等的通道,其特征是侵入可燃介质后可形成爆炸空间。

2.0.4 人员密集区 densely populated area

聚集人数超过 50 人的公共活动场所、建(构)筑物或现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 中规定的二级及以上地区。

3 基本规定

3.0.1 厂际管道的设计输送能力应满足上游和下游连接设施不同操作工况下的输送要求。设计压力、设计温度、设计寿命等设计参数不应低于上游和下游设施的连接管道。

3.0.2 厂际管道宜采用架空敷设。

3.0.3 厂际管道的管道分级、管道设计条件、管道设计基准、管道材料、管道组成件选用和管道强度设计应符合现行行业标准《石油化工管道设计器材选用规范》SH/T 3059 的有关规定。

3.0.4 可燃液体、液化烃和可燃气体管道应设置泄漏检测措施。

3.0.5 当厂际管道经过人员密集区时,应设置视频监控系统。

3.0.6 与厂际管道并行敷设的氮气、空气、水、蒸汽等公用工程及化学药剂管道的设计应符合现行行业标准《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》SH/T 3108 的有关规定。

3.0.7 与厂际管道并行敷设的无毒和非可燃介质管道施工与验收应符合现行国家标准《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50517 的有关规定。

4 管道规划

4.0.1 厂际管道应根据项目的总体规划,结合沿线的居住区、村庄、公共福利设施、工矿企业、交通、电力、水利等建设的现状和规划,以及沿线地区的地形、地貌、地质、地震等自然条件,通过综合分析和经济比较,确定管道走向。

4.0.2 厂际管道不应穿越村庄、居民区、公共福利设施,并应远离人员集中的建筑物。

4.0.3 厂际管道不宜穿越与其无关的工矿企业。当受条件限制需穿越时,应做专项安全评估。

4.0.4 厂际管道不应穿越饮用水水源一级保护区、飞机场、火车站、客运码头、军事禁区、国家重点文物保护范围和自然保护区的核心区。

4.0.5 厂际管道与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟(渠)交叉或相邻布置时,应符合下列规定:

1 厂际管道应减少与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟(渠)的交叉。

2 厂际管道与公路、铁路平行敷设时,应敷设在公路、铁路用地范围边线 3m 以外,与公路、铁路的防火间距不应小于本标准表 4.0.8 的规定。

3 埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)交叉敷设时,厂际管道应布置在市政重力流管道、暗沟(渠)的下方,厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的垂直净距不应小于 0.5m;埋地厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)平行敷设时,厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的水平净距不应小于 5m。

4 架空厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)平行敷设时,

厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)的水平净距不应小于 8m。

5 厂际管道与市政重力流管道、暗沟(渠)沿道路敷设时,宜分别布置在道路两侧。

6 应采取防止泄漏的可燃、有毒介质流入市政重力流管道、暗沟(渠)的措施。

4.0.6 厂际管道应避免开滑坡、崩塌、沉陷、泥石流等不良工程地质区。当受条件限制必须通过时,应采取防护措施并选择其危害程度较小的位置通过,缩短通过距离。

4.0.7 厂际管道宜沿公路敷设,可依托公路进行巡检;不能依托时,宜沿架空敷设的厂际管道设置巡检道路。

4.0.8 厂际管道与相邻设施的防火间距不应小于表 4.0.8 的规定。

表 4.0.8 厂际管道与相邻设施的防火间距(m)

相邻设施		可燃气体、可燃液体管道		液化烃管道	
		埋地敷设	地上架空	埋地敷设	地上架空
居民区、村庄、公共福利设施		15	25	30	40
工矿企业		10	20	20	30
铁路线	国家铁路线	25	50	25	50
	企业铁路线	15	25	15	25
公路	高速公路、一级公路	10	20	10	20
	其他公路	7	10	7	10
架空电力、通信线路		5	1 倍杆高	5	1 倍杆高
通航江、河、海岸边		10	15	10	15

注：1 厂际管道与桥梁的安全距离应按现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423、《油气输送管道跨越工程设计规范》GB/T 50459 执行。

2 厂际管道与机场、军事设施、重点文物等的安全距离应按国家现行有关标准执行。

5 管道设计

5.1 一般规定

5.1.1 厂际管道应进行水力计算和瞬态水力分析,并应根据分析结果采取保证管道安全运行的措施。厂际管道应根据输送介质的物性和运行工况进行热力计算。

5.1.2 厂际管道的设计壁厚不应小于按照现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定及四级地区管道强度设计系数计算所得壁厚的 1.2 倍。

5.1.3 厂际管道可设置交接计量设施。当厂际管道长度大于 5km 时,其上下游企业围墙或用地边界线内的管道上均应设置能够远程及就地操作的切断阀、流量和压力监测设施。

5.1.4 厂际管道不宜设置永久性排凝或排气设施。

5.1.5 根据输送介质特性和运行需要,必要时厂际管道可在上下游界区内设置清管设施。

5.2 管道敷设

5.2.1 厂际管道不宜采用管墩或管沟敷设。当采用管沟敷设时,管沟内应充砂填实。

5.2.2 毒性危害程度为极度危害、高度危害的介质及氢气管道不应埋地敷设。

5.2.3 架空敷设的厂际管道经过人员密集区时,应设防止非管理人员进入的防护栏。

5.2.4 当厂际管道从高架的铁路或公路桥梁下架空敷设通过时,应采取防止管道泄漏危害桥梁安全的措施和防止高空坠落物体对管道的损坏措施。

5.2.5 厂际管道的埋地敷设计应符合现行国家标准《输油管道工程设计规范》GB 50253 和《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定。

5.2.6 厂际管道的架空敷设计应符合现行行业标准《石油化工金属管道布置设计规范》SH 3012、《石油化工管道柔性设计规范》SH/T 3041 和《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》SH/T 3108 的有关规定。

5.2.7 厂际管道穿越工程设计应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423 的有关规定,厂际管道跨越工程设计应符合现行国家标准《油气输送管道跨越工程设计标准》GB/T 50459 的有关规定。

5.2.8 厂际管道除必须采用法兰连接外,应采用焊接连接,不得采用软管连接;管道补偿应采用自然补偿。

5.2.9 当厂际管道设有清管设施时,其弯头或弯管的曲率半径应满足清管器或检测器顺利通过要求。

5.2.10 架空敷设的厂际管道应按照现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097 的规定采取静电接地措施。

5.2.11 架空敷设的厂际管道应按照现行国家标准《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650 的规定采取防雷措施。

5.2.12 厂际管道与架空输电线路交叉或接近敷设时,应符合现行国家标准《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061、《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545 的有关规定。

5.2.13 埋地敷设管道的抗震设计应符合现行国家标准《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB/T 50470 的有关规定,架空敷设管道的抗震设计应符合现行行业标准《石油化工非埋地管道抗震设计规范》SH/T 3039 的有关规定。

5.3 管架设置

5.3.1 厂际管道跨越公路时,管架立柱的外缘距路面边缘的距离

小于 10m 时,应设防撞设施。

5.3.2 管架的基础及净空高度不应影响交通运输、消防和检修。

5.3.3 厂际管道跨越公路时,跨越结构的净空高度不应小于表 5.3.3 的规定。

表 5.3.3 跨越结构的净空高度

名 称	净空高度(m)
等级公路和城市道路	5.5
人行道路	3.5

5.3.4 厂际管道不应跨越设计时速 200km 及以上的铁路、动车走行线及城际铁路。

5.3.5 厂际管道不宜在其他铁路上方跨越,确需跨越时,管道应采取可靠的防护措施。管道跨越结构至铁路轨顶面距离不应小于 12.5m,且距离接触网带电体的距离不应小于 4.0m,其支承结构的耐火等级应为一级。

5.3.6 厂际管道跨越铁路时跨距不应小于铁路的用地界,跨越段不应设置法兰、阀门等管道部件。

5.3.7 管架不应设置在与其无关的建筑物或构筑物上。

5.3.8 跨越结构两侧应设置限高标志,当跨越等级公路、铁路和隧道时应设置限高构筑物。

5.4 截 断 阀

5.4.1 厂际管道应在其分支管道靠近主管道处设截断阀。

5.4.2 厂际管道宜在进出企业、石油库、石油化工码头或其他生产设施界区处设置截断阀。

5.4.3 可燃液体、液化烃和可燃气体管道应在河流大型穿跨越及饮用水水源保护区两端设置截断阀。

5.4.4 截断阀应设置在便于操作、检修方便的地方,并应采取可靠的安全保护措施。

5.4.5 当厂际管道设有清管设施时,截断阀应满足智能清管器的

通过要求。

5.5 防腐控制和绝热

5.5.1 埋地敷设厂际管道的外防腐控制和绝热设计应符合现行国家标准《输油管道工程设计规范》GB 50253 和《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定。

5.5.2 架空敷设厂际管道的绝热设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》SH/T 3010 的有关规定。

5.5.3 架空敷设厂际管道的防腐设计应符合现行行业标准《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022 的有关规定。

住房城乡建设部
浏览专用

6 管道施工与验收

6.1 一般规定

6.1.1 承担厂际管道工程的施工单位应取得相应的施工资质,并应在资质许可范围内从事相应的工作。

6.1.2 施工单位应建立施工现场的质量管理体系和质量管理制度。

6.1.3 施工单位编写的施工组织设计或施工方案应经批准后实施。

6.1.4 压力管道施工前,施工单位应向管道安装工程所在地的质量技术监督部门办理书面告知,并应接受监督检验。

6.1.5 厂际管道分级、管子加工、组对、焊接工艺要求、焊前预热及焊后热处理等应符合现行行业标准《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH 3501的有关规定。

6.1.6 厂际管道防腐施工应符合现行国家标准《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726的有关规定。

6.1.7 厂际管道绝热施工应符合现行国家标准《石油化工绝热工程施工质量验收规范》GB 50645的有关规定。

6.1.8 工程竣工后,施工单位应按现行行业标准《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T 3503的规定向建设单位提交交工技术文件。

6.2 材料验收

6.2.1 管道组成件、管道支承件应具有质量证明文件及批号,质量证明文件的内容应符合国家现行标准和设计文件规定。

6.2.2 管道组成件和管道支承件在使用前应按国家现行有关标

准和设计文件的规定核对其材质、规格、型号、数量和标识,标识应清晰完整,并与质量证明文件相符。

6.2.3 管道组成件及管道支承件的检查验收数量、内容和方法应符合现行行业标准《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH 3501 的有关规定。

6.3 架空管道施工与验收

6.3.1 架空管道焊缝焊接完成后,应对焊缝外观进行 100% 检查且应符合下列规定:

1 焊缝表面不应存在裂纹、未焊透、未熔合等线性缺陷及气孔、夹渣等缺陷;

2 SHA1 管道、SHB1 管道、不锈钢管道和合金钢管道焊缝不得有咬边缺陷,其他管道焊缝允许咬边深度不应大于 0.5mm,连续咬边长度不得大于 100mm,且不应大于该焊缝全长度的 10%;

3 对接接头中,管子壁厚小于或等于 6mm 时,焊缝余高宜为 0~1.5mm;

4 对接接头中,管子壁厚大于 6mm 时,焊缝余高宜为 0~3mm。

6.3.2 铬钼合金钢管道焊缝应对合金元素含量进行 100% 验证性检查。

6.3.3 管道焊接接头的无损检测除设计文件另有规定外,名义厚度小于或等于 30mm 的焊缝应采用射线检测,名义厚度大于 30mm 的焊缝可采用超声检测,检测数量与检测验收标准应符合表 6.3.3 的规定,并应符合下列规定:

1 射线检测的技术等级应为 AB 级。

2 超声检测的技术等级不得低于 B 级。

3 焊接接头的射线或超声检测应符合国家现行标准《承压设备无损检测》NB/T 47013 的有关规定。

4 名义厚度小于或等于 30mm 的焊缝,由于条件限制需采用超声检测时,应征得设计单位和建设单位同意,并进行不小于总焊口数量 10%的射线检测复查。

5 铬钼合金钢和标准抗拉强度下限值大于或等于 540MPa 等易产生延迟裂纹、再热裂纹倾向的材料,应在焊接完成 24h 后进行无损检测;有再热裂纹倾向的材料应在热处理后进行表面无损检测。

6 管道公称直径小于 500mm 时,焊接接头的无损检测比例宜按管道编号统计,并按接头数量计算;管道公称直径大于或等于 500mm 时,焊接接头的无损检测比例宜按焊接接头焊缝的长度计算;焊接接头按比例抽样检查时,固定口检测不应少于检测数量的 40%,且应覆盖施焊的每名焊工。

表 6.3.3 管道焊接无损检验数量及验收标准

检查等级	管道级别	对焊接头		角焊接头	
		比例	验收标准	检验数量	验收标准
1	SHA1、SHA2、SHB1、SHB2	100%	RTⅡ级或 UTⅠ级 MTⅠ级或 PTⅠ级	100%	MTⅠ级或 PTⅠ级
2	SHA3、SHB3	20%	RTⅢ级或 UTⅡ级	20%	MTⅠ级或 PTⅠ级
3	SHA4、SHB4	10%	RTⅢ级或 UTⅡ级	10%	MTⅠ级或 PTⅠ级

注:RT—射线检测,UT—超声检测,MT—磁粉检测,PT—渗透检测。

6.3.4 架空管道安装前应具备下列条件:

- 1 与管道有关的土建工程已检验合格,并已办理交接手续;
- 2 施工临时道路或巡检道路、场地满足管道施工要求;
- 3 管道组件件及管道支承件等已检验合格。

6.3.5 架空管道宜采用分段安装。

6.3.6 “Ⅱ”形补偿器的安装有预拉伸或预压缩要求时,应按照设计文件规定进行预拉伸或预压缩,允许偏差宜为预伸缩量的 10%,且不大于 10mm。管道预拉伸或预压缩前应具备下列条件:

1 预拉伸或压缩区域内固定支架间所有焊缝(预拉口除外)已焊接完毕,需热处理的焊缝已做热处理,并应经检验合格;

2 预拉伸或压缩区域支、吊架已安装完毕,管子与固定支架已安装牢固;

3 预拉口附近的支、吊架应预留足够的调整裕量,支、吊架弹簧已按设计值进行调整,并应临时固定,弹簧不得承受管道荷载;

4 预拉伸或压缩区域内的所有连接螺栓已拧紧。

6.3.7 支、吊架材质、规格、型号、安装位置应符合设计文件规定,安装应牢固,管子和支承面接触应良好,并应符合下列规定:

1 支、吊架与管道焊接时焊脚高度和焊缝长度应符合设计文件规定,设计文件无规定时,焊脚高度不应小于管道公称壁厚和支架较薄者厚度,且焊缝为满焊,焊缝不得有裂纹、咬边等缺陷,并对焊缝进行 100%外观检查及 MT 或 PT 无损检测抽检,检查数量及合格标准应符合表 6.3.3 的要求。

2 固定支架应在补偿器装置预拉伸或预压缩前固定。

3 导向支架或滑动支架的滑动面应洁净平整,不得有歪斜和卡涩现象,不得在滑动支架底板处临时点焊定位;当设计文件要求偏置安装时,偏置量和偏置方向应满足设计文件的规定。

4 弹簧支、吊架的弹簧安装高度应按设计文件规定进行调整;弹簧支、吊架的限位装置应在管道压力试验、吹洗合格后,投用前拆除。

6.3.8 阀门安装前,应按设计文件核对其规格、型号,并应符合下列规定:

1 按管道介质流向确定阀门安装方向。

2 当阀门与管道以法兰方式连接时,阀门应在关闭状态下安装;当阀门与管道以焊接方式连接时,阀门应在开启状态下安装。

3 阀门安装位置应易于操作、检查和维修;水平管道上的阀门,其阀杆及传动装置应按设计规定进行安装,动作应灵活。

6.3.9 管道的安装坡度、坡向及管道组件的安装方向应符合设

计文件规定,管道安装位置允许偏差应符合表 6.3.9 的规定。

表 6.3.9 管道安装位置允许偏差(mm)

项 目		允许偏差
坐标		25
标高		±20
水平管道直线度	$DN \leq 100$	$0.2\%L$, 且 ≤ 50
	$DN > 100$	$0.3\%L$, 且 ≤ 80
立管垂直度		$0.5\%H$, 且 ≤ 30
成排管道间距		15
交叉管的外壁或绝热层间距		20

6.3.10 管道压力试验应符合下列规定：

1 管道和管道支、吊架安装完毕,施工单位、建设单位、监理单位等有关部门现场检查和检验合格,并确认试压临时设施施工完成,试压系统内的阀门开关正确,且对下列资料进行确认后,可进行管道系统压力试验:

- 1)管道组成件的质量证明文件,包括管道组成件的验证性和补充性检验记录;
- 2)焊接记录;
- 3)无损检测报告;
- 4)热处理及硬度试验报告;
- 5)管道焊接接头位置示意图及编号;
- 6)管道预拉伸或预压缩施工记录;
- 7)弹簧支、吊架安装记录。

2 压力试验除设计文件另有规定外应采用液压试验,试验介质宜为工业用水,奥氏体不锈钢管道系统以水为介质进行试验时,水中氯离子含量不得超过 50mg/L。

3 管道压力试验充水前,应将不参与压力试验的设备、仪表和附件等加以隔离或拆除,加置盲板的部位应做出明显的标示和

记录,压力试验结束后及时复位。

4 压力试验用压力表应经过校验且在有效期内,压力表的精度不得低于 1.6 级,压力表的满刻度值应为最大试验压力的 1.5 倍~2 倍,试验时系统内使用的压力表不得少于 2 块。

5 液体试验压力除设计文件另有规定外,宜为设计压力的 1.5 倍;当管道设计温度高于试验温度时,应按照现行行业标准《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》SH 3501 的有关规定进行计算。

6 液体压力试验时,管道系统液体温度不得低于 5℃,且应高于金属材料的脆性转变温度。

7 液体压力试验时,应缓慢升压,压力分别升至试验压力的 30%和 60%时,各稳压 30min。检查管道无断裂、无渗漏后,继续升至试验压力,稳压 4h,检查管道无断裂、目测管道无变形、无渗漏,压降不大于试验压力的 1%,应为管道系统强度试验合格。降至设计压力,稳压 24h,巡线检查目测管道无渗漏,压降不大于设计压力的 1%,且不大于 0.1MPa,应为管道系统严密性试验合格。

8 液体压力试验用工业水作为试验介质时,试验合格后应及时将管内介质排放干净。

9 当设计文件规定,压力试验需采用气压试验时,试验系统应设置压力泄放装置,其设定压力不得高于试验压力加上 0.345MPa 和 1.1 倍试验压力两者中较小者。

10 气压试验时宜采用空气作为试验介质,试验压力设计无规定时,试验压力宜为设计压力的 1.15 倍,且不宜大于 1.6MPa。

11 气压试验前,应用空气进行预试验,试验压力宜为 0.2MPa。

12 气压试验时,应逐步缓慢升压,每小时升压不得超过 1 MPa;当压力升至试验压力的 30%时,稳压 30min,未发现异常

或泄漏,继续按试验压力的 10%逐级升压,每级稳压 30min,直至试验压力,稳压 4h,管道无断裂,目测无变形、无渗漏,压降不大于 1%,应为管道系统强度试验合格。降至设计压力,稳压 24h,用涂刷中性发泡剂对试压系统进行巡线检查,管道无渗漏,压降不大于 1%,应为管道系统严密性试验合格。

13 气压试验时,管道稳压时间内的压降应按照下式计算:

$$\Delta P = [1 - P_2 \cdot (237.15 + T_1) / P_1 \cdot (237.15 + T_2)] \times 100\% \quad (6.3.10)$$

式中: ΔP ——管道稳压时间内的压降(MPa);

P_1 ——稳压开始时管内气体的绝对压力(MPa);

P_2 ——稳压结束时管内气体的绝对压力(MPa);

T_1 ——稳压开始时管内气体的热力学温度(°C);

T_2 ——稳压结束时管内气体的热力学温度(°C)。

6.4 穿越管道施工与验收

6.4.1 穿越管道管段焊缝焊接完成后,应对焊缝进行 100%外观检查及 100%RT 和 100%UT 无损检测,并符合下列规定:

1 焊缝外观检查合格要求应符合本标准第 6.3.1 条的规定;

2 铬钼合金钢管道焊缝验证性检查应符合本标准第 6.3.2 条的规定;

3 焊缝无损检测应符合本标准第 6.3.3 条的规定,且焊缝 RT 检测合格等级应为 II 级,UT 检测合格等级应为 I 级。

6.4.2 穿越管道施工中的其他技术要求,应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程施工规范》GB 50424 的有关规定。

6.4.3 穿越大中型河流、铁路、二级以上公路、高速公路、隧道的管段施工完毕,且焊缝外观检查及无损检测合格后,应进行清管和压力试验,试压方法及要求应符合本标准第 6.3.10 条的规定。

6.4.4 当穿越管道与全线联通后,应按照本标准第 6.3.10 条的规定进行全线压力试验。

6.5 跨越管道施工与验收

6.5.1 跨越管道管段焊缝焊接完成后,应对焊缝进行 100%外观检查及 100%RT 和 100%UT 无损检测,并符合下列规定:

- 1 焊缝外观检查合格要求应符合本标准第 6.3.1 条的规定;
- 2 铬钼合金钢管道焊缝验证性检查应符合本标准第 6.3.2 条的规定;

3 焊缝无损检测应符合本标准第 6.3.3 条的规定,且焊缝 RT 检测合格等级应为 II 级,UT 检测合格等级应为 I 级。

6.5.2 跨越管道施工中的其他技术要求应符合现行国家标准《油气输送管道跨越工程施工规范》GB 50460 的有关规定。

6.5.3 大、中型跨越工程管段施工完毕,且焊缝外观检查及无损检测合格后,应进行清管和压力试验,试压方法及要求应符合本标准第 6.3.10 条的规定。

6.5.4 当跨越管线与全线联通后,应按照本标准第 6.3.10 条的规定进行全线压力试验。

6.6 埋地管道施工与验收

6.6.1 埋地管道管段焊缝焊接完成后,应对焊缝进行 100%外观检查及 100%RT 和 100%UT 无损检测,并符合下列规定:

- 1 焊缝外观检查合格要求应符合本标准第 6.3.1 条的规定;
- 2 铬钼合金钢管道焊缝验证性检查应符合本标准第 6.3.2 条的规定;

3 焊缝无损检测应符合本标准第 6.3.3 条的规定,且焊缝 RT 检测合格等级应为 II 级,UT 检测合格等级应为 I 级。

6.6.2 埋地管道施工中的其他技术要求应符合现行国家标准《油气长输管道工程施工及验收规范》GB 50369 的有关规定。

6.6.3 埋地管道管段施工完毕,且焊缝外观检查及无损检测合格后,应进行清管和压力试验,试压方法及要求应符合本标准第

6.3.10 条的规定。

6.6.4 埋地管道下沟回填,与全线联通后,应按照本标准第 6.3.10 条的规定进行全线压力试验。

6.7 管道吹扫和冲洗

6.7.1 管道的压力试验合格后,应进行吹扫与清洗;管道吹扫与清洗方法应根据管道的使用要求、工作介质及管道内表面脏污程度确定,并应符合下列规定:

- 1 非热力管道不得采用蒸汽吹扫;
- 2 液体管道宜采用水冲洗;
- 3 气体管道或不允许有积水的液体管道宜采用压缩空气吹扫。

6.7.2 当管道采用蒸汽吹扫时,应符合下列规定:

- 1 蒸汽吹扫前,管道系统的隔热工程应完成。
- 2 蒸汽吹扫前,应先进行暖管,并及时疏水。暖管时,应检查管道的热位移;当有异常时,应及时进行处理。
- 3 蒸汽吹扫应按加热、冷却、再加热的顺序循环进行。
- 4 蒸汽的吹扫流速不应小于 30m/s 。
- 5 排放管应固定牢固,管口应倾斜朝上;排放管直径不应小于被吹扫管的直径。

6 蒸汽吹扫时,宜用不锈钢板或铝板检查,在排放口放置不锈钢板或铝板,吹扫后,不锈钢板或铝板上无铁锈及其他杂物为合格。

6.7.3 管道的冲洗水应使用工业用水,并符合下列规定:

- 1 冲洗奥氏体不锈钢管道时,水中氯离子含量不得超过 50mg/L 。

2 管道冲洗水的流速不应低于 1.5m/s ,冲洗水的压力不得超过管道的设计压力。

- 3 冲洗排放管的截面积不应小于被冲洗管截面积的 60% ;

排水时,不得形成负压。

4 管道水冲洗应连续进行,当设计无规定时,排出口的水色和透明度应与入口处的水色和透明度目测一致。

5 管道冲洗合格后,应及时将管内积水排净并吹干。

6.7.4 当管道采用空气吹扫时,应符合下列规定:

1 空气吹扫可间断性进行;吹扫压力不得大于管道的设计压力,吹扫流速不宜小于 20m/s。

2 空气吹扫时,应在排气口设置贴有白布或涂白漆的木制靶板进行检验,吹扫 5min 后靶板上无铁锈及其他杂物为合格。

6.8 气体泄漏性试验

6.8.1 除工作温度低于 60℃丙类可燃液体外,其他可燃介质以及设计文件规定的管道系统应进行气体泄漏性试验,试验压力应为管道系统的设计压力。

6.8.2 气体泄漏性试验应符合下列规定:

1 泄漏性试验应在压力试验、吹扫和冲洗合格后进行,试验介质宜采用空气;

2 泄漏性试验的检查重点应是阀门填料函、法兰或螺纹连接处、放空阀、排气阀、排凝阀等;

3 泄漏性试验的试验压力应逐级缓慢上升,当达到试验压力时,稳压 10min 后,用涂刷中性发泡剂的方法,检查所有密封点,无泄漏为合格;

4 管道系统气体泄漏性试验合格后,应及时缓慢泄压。

6.8.3 无阀门、法兰或螺纹连接、放空阀、排气阀、排凝阀的厂际管道可不进行气体泄漏性试验。

7 安全、职业卫生和环境保护

7.0.1 厂际管道的安全、职业卫生设施和环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。

7.0.2 厂际管道的设计和施工应符合安全评价和环境影响评价及批复意见的要求。

7.0.3 施工单位应建立 HSE 管理体系,加强施工现场的 HSE 管理,对现场作业人员进行 HSE 培训,并应按照现行国家标准《个体防护装备选用规范》GB/T 11651 配备个人防护用品。

7.0.4 厂际管道施工期间,施工单位应落实环境影响评价文件及批复意见中的污染防治措施、生态保护措施和水土保持措施。

7.0.5 厂际管道应经过检测、吹洗、压力试验和气密性试验后,方能投入生产和使用。

7.0.6 厂际管道的安全生产责任单位应当制定管道的事故应急预案,配备相应的应急救援人员和设备物资。

7.0.7 对可能产生超压的厂际管道安全泄放设施应设在上游、下游界区内。

7.0.8 厂际管道在可能产生可燃或有毒气体积聚的场所,应按照现行国家标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493 设置可燃或有毒气体的泄漏检测报警设施。

7.0.9 厂际管道沿江、河、湖、海岸边敷设时,应采取防止泄漏的可燃、有毒液体流入水体的措施。

7.0.10 厂际管道应设置警示标识。在进出石油化工企业、石油库、石油化工码头或其他生产设施界区处设置明显的安全警示标志,标示管道规格、介质及流向、管理归属单位、管理单位应急电话、应急联络人等信息。厂际管道沿线应设置标志桩或警示牌等

永久性标志。警告性标志应采用具有反光功能的涂料涂刷。

7.0.11 厂际管道内的介质凡属于现行国家标准《化学品分类和危险性公示通则》GB 13690 所列的危险化学品管道应设置危险标识,并应符合国家现行标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231、《安全色》GB 2893 和现行行业标准《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》SH/T 3043 的规定。

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

附录 A 防火间距和净空高度起止点

A.0.1 厂际管道与相邻设施的防火间距起止点为：

管道：管道中心；

居民区、村庄、公共福利设施：建（构）筑物外墙轴线；

工矿企业：围墙或用地边界；

铁路：中心线；

公路：路边；

架空电力、通信线路：线路中心线。

A.0.2 厂际管道与跨越结构的净空高度起止点为：

管架：管架最低部位；

管道：管道底部或管道防护设施的最外缘；

公路：路面顶部；

铁路：轨道顶部。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1)表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2)表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3)表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4)表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 《66kV 及以下架空电力线路设计规范》GB 50061
- 《输气管道工程设计规范》GB 50251
- 《输油管道工程设计规范》GB 50253
- 《油气长输管道工程施工及验收规范》GB 50369
- 《油气输送管道穿越工程设计规范》GB 50423
- 《油气输送管道穿越工程施工规范》GB 50424
- 《油气输送管道跨越工程设计标准》GB/T 50459
- 《油气输送管道跨越工程施工规范》GB 50460
- 《油气输送管道线路工程抗震技术规范》GB/T 50470
- 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493
- 《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》GB 50517
- 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》GB 50545
- 《石油化工绝热工程施工质量验收规范》GB 50645
- 《石油化工装置防雷设计规范》GB 50650
- 《工业设备及管道防腐蚀工程施工规范》GB 50726
- 《安全色》GB 2893
- 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231
- 《个体防护装备选用规范》GB/T 11651
- 《化学品分类和危险性公示通则》GB 13690
- 《承压设备无损检测》NB/T 47013
- 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》SH/T 3010
- 《石油化工金属管道布置设计规范》SH 3012
- 《石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计规范》SH/T 3022
- 《石油化工非埋地管道抗震设计规范》SH/T 3039

《石油化工管道柔性设计规范》SH/T 3041
《石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定》SH/T 3043
《石油化工管道设计器材选用规范》SH/T 3059
《石油化工静电接地设计规范》SH/T 3097
《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》SH/T 3108
《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收规范》
SH 3501
《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T 3503