

UDC

中华人民共和国国家标准

GB

P

GB 50xxx—201x

石油化工厂际管道工程技术标准

Technical standard for pipelines engineering between petrochemical  
projects

征求意见稿初稿

201X-XX-X 发布

201X-XX-XX 实施

中华人民共和国住房和城乡建设部

# 中华人民共和国国家标准

## 石油化工厂际管道工程技术标准

Technical standard for pipelines engineering between petrochemical  
projects

GB 50XXX-201X

主编部门：中国石油化工集团公司

批准部门：中华人民共和国住房和城乡建设部

施行日期：201X 年 XX 月 XX 日

中国计划出版社

201X 北 京

## 前 言

本标准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)编制。

在编制过程中,标准进行了深入调查研究,认真总结了实践经验,参考了有关国内标准和国外标准,并广泛征求了有关方面的意见。

本标准共分 7 章。主要技术内容包括:基本规定、管道规划、管道设计、管道施工与验收、安全、职业卫生和环境保护等方面的规定。

本标准由住房和城乡建设部负责管理和解释,由中国石油化工集团公司负责日常管理,由中石化广州工程有限公司负责具体内容的解释。本标准在执行过程中如有修改和补充之处,请将意见或建议寄送到中石化广州工程有限公司(地址:广州市体育西路 191 号中石化大厦 A 塔;邮政编码:516020),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人:

主编单位:中石化广州工程有限公司

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

主要起草人:

主要审查人:

## 目 次

前 言 .....	1
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 .....	<a href="#">错误! 未定义书签。</a> 6
5.2 管道敷设 .....	6
5.3 管架设置 .....	7
5.4 截断阀 .....	8
5.5 管道的外防腐控制和绝热 .....	8
6 管道施工与验收 .....	9
6.1 一般规定 .....	9
6.2 材料验收 .....	9
6.3 地上管道施工 .....	9
6.4 穿越管道施工 .....	<a href="#">1415</a>
6.5 跨越管道施工 .....	15
6.6 埋地管道施工 .....	15
6.7 管道吹扫和冲洗 .....	16
6.8 工程验收 .....	17
7 安全、职业卫生和环境保护 .....	18
7.1 一般规定 .....	18
7.2 安全设施 .....	18
本标准用词说明 .....	<a href="#">2022</a>
引用标准名录 .....	<a href="#">2123</a>
附：条文说明	

## 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 .....	8
6	Pipine construction and acceptance.....	9
6.1	General requirements .....	9
6.2	Material acceptance .....	9
6.3	Aboved-ground piping construction .....	9
6.4	Crossing piping construction.....	15
6.5	Above-crossing Piping construction.....	15
6.6	Buried piping construction.....	15
6.7	Piping purge and rinse .....	16
6.8	Engineering acceptance .....	17
7	Safety, occupational health and environment protection .....	18
7.1	General requirements. ....	18
7.2	Safety facilities .....	18
	Explanation of wording in this standard .....	22
	List of quoted standards.....	23
	Addition: Explanation of provisions .....	

## 1 总 则

1.0.1 为在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、扩建和改建的厂际管道工程的设计、施工和验收。本标准不适用于在化工园区内建设的管道工程。

1.0.3 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、油库、油气码头等相互间的输送可燃气体、液化烃和可燃液体物料的管道（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、油库、油气码头等围墙或用地边界线之间且通过公共区域、长度小于等于 30km。

### 2.0.2 液化烃 liquedied hydrocarbon

在 15℃时蒸气压大于 0.1MPa 的烃类液体及其他类似的液体。

### 2.0.3 暗沟（渠） ditch (canal)

暗沟（渠）是指侵入可燃介质后可形成爆炸空间的雨水、污水、电缆、热力等的暗沟或暗渠。

### 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、管道材料及管道组成件选用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、可燃气体、毒性危害程度为极度危害、高度危害及酸碱等腐蚀性介质管道应设置泄漏检测措施。

3.0.5 当厂际管道经过人口密集区域时，在穿越或跨越段宜设置视频监控系统。

3.0.6 厂际管道中氮气、空气、蒸汽等公用工程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。



## 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。

4.0.3 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和明火设施。

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、市政管道和暗沟（渠）的交叉；
- 2 埋地敷设的厂际管道与市政管道、暗沟（渠）交叉时，厂际管道应位于市政管道和暗沟（渠）的下方，厂际管道的管顶与市政管道的管底、暗沟（渠）的沟底的垂直净距不应小于 0.5m；
- 3 厂际管道与市政管道、暗沟（渠）沿道路敷设时，宜分别布置在道路两侧；
- 4 交叉或相邻布置段应采取防止泄漏的可燃、有毒介质流入市政管道、暗沟（渠）的措施；
- 5 厂际管道与公路、铁路、市政重力流管道和暗沟（渠）的防火间距应符合本标准第 4.0.9 条的规定。

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

4.0.7 厂际管道应避开滑坡、崩塌、塌陷、泥石流、洪水严重侵蚀等不良工程地质区。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。

4.0.8 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，巡检车行道路不宜小于 4m。

4.0.9 厂际管道与相邻设施的防火间距不应小于表 4.0.9 的规定。

表 4.0.9 厂际管道与相邻设施的防火间距

相邻设施	防火间距 (m)
------	----------

		可燃气体、可燃液体管道（管道中心）		液化烃管道（管道中心）	
		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（围墙或用地边界）		10	20	20	30
铁路线	国家铁路线	铁路用地范围边线外 3m	埋地敷设间距的 1.5 倍	铁路用地范围边线外 3m	埋地敷设间距的 1.5 倍
	企业铁路线	铁路用地范围边线外	埋地敷设间距的 1.5 倍	铁路用地范围边线外	埋地敷设间距的 1.5 倍
公路	高速公路、一级公路	公路用地范围边线外 3m	埋地敷设间距的 1.5 倍	公路用地范围边线外 3m	埋地敷设间距的 1.5 倍
	其他公路	公路用地范围边线外	埋地敷设间距的 1.5 倍	公路用地范围边线外	埋地敷设间距的 1.5 倍
市政重力流管道、暗沟（渠）		5	8	5	8
架空电力、通信线路（中心线）		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》GB50423、《油气输送管道跨越工程设计规范》GB50459 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，并根据分析结果采取保证管道安全运行的措施。厂际管道采取绝热措施时还应进行热力计算。

5.1.2 厂际管道的强度设计应符合现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的有关规定，管道的强度设计系数应取四级地区强度设计系数，且设计壁厚不应小于计算壁厚的 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紧急切断阀、流量和压力监测设施。

5.1.4 架空敷设的厂际管道不宜设置永久性排凝或排气措施。

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口密集区域时，应设防止非管理人员进入的防护栏；在穿越或跨越段应设置视频监控系统。

5.2.4 当厂际管道通过不稳定边坡或危岩地段时，应根据不稳定边坡的下滑力和危岩坠落的冲击力，采取边坡支挡、加大管道埋深或采取覆盖物等措施对管道进行防护。

5.2.5 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消防措施和防止高空坠落物体对管道的损坏措施。

5.2.6 厂际管道的埋地敷设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。

5.2.7 厂际管道的架空敷设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 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。

5.2.8 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《油气输送管道跨越设计规范》GB 50459 的有关规定。

5.2.9 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。

5.2.10 当管道设置清管设施时，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。

5.2.11 架空敷设的管道应按现行行业标准《石油化工静电接地设计规范》SH 3097 的规定采取防静电的措施。

### 5.3 管架设置

5.3.1 管道沿公路架空敷设或跨越公路时，公路两侧管道或管架的最突出部分距公路路肩的距离小于 10m 时，应设防撞设施。

5.3.2 管架基础的位置和净空高度不应影响交通运输、消防和检修。

5.3.3 架空管道、管架跨越铁路或公路时，管道架空结构的最下缘净空高度不应小于表 5.3-1 的规定，并应在跨越工程两侧设置限高标志；当跨越等级公路、铁路和隧道时应设置限高构筑物。

表 5.3.3 架空管道、管架跨越铁路或公路的净空高度

名 称		净空高度 (m)
铁路 (从轨顶算起)	液化烃、可燃液体和可燃气体管道	6.5
	其他管道	5.5
公路 (从路拱算起)	等级公路和城市道路	5.5
	其他公路	5.0
人行道路 (从路面算起)	所有管道	3.5
电气化铁路	所有管道	11.0

- 注： 1. 表中净空高度，管道自防护设施的外缘算起，管架自最低部位算起；  
 2. 铁路一栏的数字不适用于电力牵引机车的铁路线，电气化铁路净空高度尚应与铁路部门协商确定；  
 3. 有大件运输要求的公路。应根据需要确定净空高度。

5.3.4 管道不应利用与其无关的建筑物或构筑物设置支撑。

5.3.5 在爆炸危险区范围内的管架应采取耐火保护措施，耐火极限不应低于 2h。

#### 5.4 截断阀

5.4.1 厂际管道应在其分支管道靠近主管道根部设截断阀。

5.4.2 厂际管道应在进出企业、油库、码头或其他生产设施界区处设置切断阀。

5.4.2 埋地管道线路截断阀的设置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。

5.4.3 厂际管道应在河流大型穿跨越及饮用水水源保护区两端设置线路截断阀。

5.4.4 厂际管道可在高速公路、一级公路和人口密集区管段两端或根据地形条件认为需要截断处设置线路截断阀。

5.4.5 线路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。

5.4.6 当管道设置清管设施时，线路截断阀应满足清管器等设施的通行需要。

#### 5.5 管道的外防腐控制和绝热

5.5.1 埋地敷设管道的外防腐控制和绝热应符合现行国家标准《输油管道工程设计规范》GB 50253 的有关规定。

5.5.2 架空敷设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 的规定。

5.5.3 架空敷设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规范》SH/T 3022 的规定。

## 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，健全的质量管理制度。
- 6.1.3 施工单位编写的施工组织设计或施工方案经过相关管理部门批准，并应进行技术和安全交底。
- 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，并应接受监督检验单位的监督检验。
- 6.1.5 厂际管道分级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标准》SH3501的有关规定执行。
- 6.1.6 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》GB50726的有关要求。
- 6.1.7 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》GB50645的有关要求。

### 6.2 材料验收

- 6.2.1 管道组成件应具有质量证明文件及批号，质量证明文件的性能数据应符合国家现行标准 and 设计文件规定。
- 6.2.2 管道支承件应具有质量证明文件，质量证明文件应符合国家现行标准 and 设计文件规定。
- 6.2.3 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 and 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。
- 6.2.4 管道组成件及管道支承件检查验收数量、内容、方法应**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标准》SH3501**的有关规定执行。

### 6.3 地上管道施工

6.3.1 地上管道管子加工、组对、焊接及焊前预热、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标准》SH3501 有关规定，并对焊缝外观进行100%检查，且应符合下列规定：

- 1 焊缝表面不应存在表面裂纹、未焊透、未熔合等线性缺陷及气孔、外露夹渣等表面缺陷；
- 2 SHA1 和 SHB1 管道及不锈钢管道和合金钢管道不得有咬边缺陷，其它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 对接接头中薄者厚度小于或等于 6mm 时，焊缝余高宜为 0 mm~1.5mm；
- 4 对接接头中薄者厚度大于 6mm 时，焊缝余高宜为 0 mm~3mm。

6.3.2 铬钼合金钢管道焊缝应对合金元素进行 100%验证性检查。

6.3.3 管道焊接接头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按表 6.3.3 规定进行，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现行行业标准《承压设备无损检测》JB / T4730 的规定。
- 4 名义厚度小于或等于 30mm 的焊缝，由于条件限制需改用超声检测时，应征得设计单位和建设单位同意；
- 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、再热裂纹倾向材料，应在焊接完成 24h 后进行无损检测；有再热裂纹倾向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应按管道编号统计，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	管道级别	对焊接头	角焊接头
---	------	------	------

查等级		检验数量	验收标准	合格等级	检验数量	验收标准	合格等级
1	SHA1、SHA2	100%RT	JB/T4730.2	II级	100%MT	JB/T4730.4	I级
	SHB1、SHB2	100%UT	JB/T4730.3	I级	100%PT	JB/T4730.5	
2	SHA3	20%RT	JB/T4730.2	III级	—	—	—
	SHB3	20%UT	JB/T4730.3	II级	—	—	
3	SHA4	10%RT	JB/T4730.2	III级	—	—	—
	SHB4	10%UT	JB/T4730.3	II级	—	—	

注：表中检测方法 RT 与 UT、MT 与 PT 的关系为“或”。

6.3.4 地上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 管道组成件及管道支承件等已检验合格。

6.3.5 地上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，弹簧不得承受管道载荷；
- 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，焊缝为满焊，焊缝不得有裂纹，管子表面不得有咬边缺陷；

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；

3 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；

4 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、坡向及管道组成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 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		50
标高		±25
水平管道直线度	DN≤100	0.2%L, 且≤80
	DN>100	0.3%L, 且≤100
立管垂直度		0.5%H, 且≤80
成排管道间距		20
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/监理和有关部门检查和检验合格后，且对下列资料进行确认后，方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) 静电接地测试记录；
- 7) 管道预拉伸或预压缩施工记录；
- 8) 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标准》SH3501 的有关规定进行计算。

6 液体压力试验时液体的温度，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%，即为管道系统强度试验合格。然后降至设计压力，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，即为管道系统严密性试验合格。

8 液体压力试验用工业水作试验介质时，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。

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 $\Delta p$  不大于 1%，即为管道系统强度试验合格。然后降至设计压力，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 $\Delta p$  不大于 1%，即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力降 $\Delta p$  按照下式计算：

$$\Delta P=100? [1-P_2(237.15+T_1)/ P_1(237.15+T_2)] 100\% \text{ (核实系数 } 100 \text{ 是否正确? )}$$

式中：P<sub>1</sub>——稳压开始时管内气体的绝对压力，(MPa)；

P<sub>2</sub>——稳压结束时管内气体的绝对压力，(MPa)；

T<sub>1</sub>——稳压开始时管内气体的热力学温度，(°C)；

T<sub>2</sub>——稳压结束时管内气体的热力学温度，(°C)。

## 6.4 穿越管道施工

6.4.1 穿越管道管段组对、焊接及焊前预热、焊后热处理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标准》SH3501 的有关规定，并对焊缝进行 100%外观检查及 100%无损检测，并符合下列要求：

1 焊缝外观检查合格要求应符合本标准 6.3.1 的规定；

2 焊缝无损检测应符合本标准 6.3.2 和 6.3.3 的规定，且焊缝检查等级为 I 级。

6.4.2 穿越管道施工中的其它技术要求，应符合现行国家标准《油气输送管道穿越工程施工规范》GB50424 的有关规定。

6.4.3 穿越管道施工完毕，且焊缝外观检查及无损检测合格后，应单独进行一次压力试验，试压方法及要求应符合本标准 6.3.10 的规定。

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

## 6.5 跨越管道施工

6.5.1 跨越管道管段加工、组对、焊接及焊前预热、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标准》SH3501**的有关规定，并对焊缝进行100%外观检查及100%无损检测，并符合下列要求：

- 1 焊缝外观检查合格要求应符合本**技术标准**的有关规定；
- 2 焊缝无损检测应符合本**技术标准**的有关规定，且焊缝检查等级为Ⅰ级。

6.5.2 跨越管道施工中其它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》GB50460的有关规定。

6.5.3 跨越管道**施工完毕**，且焊缝外观检查及无损检测合格后，应单独进行一次压力试验，试压方法及要求应符合本**标准 6.3.10**的规定。

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

## 6.6 埋地管道施工

6.6.1 埋地管道管段加工、组对、焊接及焊前预热、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标准》SH3501**的有关规定，并对焊缝进行100%外观检查及无损检测，并符合下列要求：

- 1 焊缝外观检查合格要求应符合本**技术标准**的有关规定；
- 2 焊缝无损检测应符合本**技术标准**的有关规定。

6.6.2 埋地管道**施工中**其它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》GB50369的有关规定。

6.6.3 埋地管道**施工完毕**，且焊缝外观检查及无损检测合格后，应单独进行一次压力试验，试压方法及要求应符合本**标准 6.3.10**的规定。

6.6.6 埋地管道下沟回填，与全线联通后，应按照本**标准**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，并应及时疏水。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，宜用刨光的木板检查，在排放口放置木板，吹扫后，木板上无铁锈及其它杂物为合格。

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 后靶板上应无铁锈、尘土、水分及其他杂物。

## 6.8 工程验收

6.8.1 施工单位按合同规定的工作范围完成全部工程项目后，应及时与建设单位办理交接验收手续和工程中间交接证书。

6.8.2 工程竣工后三个月内，施工单位应按照现行行业标准《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T3503 的规定向建设单位提交交工技术文件

## 7 安全、职业卫生和环境保护

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 厂际管道的安全设施和环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。
- 7.1.2 厂际管道的设计与建设应符合安全评价和环境影响评价及批复意见的要求。
- 7.1.3 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，并配备个人防护用品。
- 7.1.4 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。
- 7.1.5 当厂际管道与相邻设施的安全距离不能满足本标准表 4.0.9 的规定时，建设单位应开展风险评估以确定隐患风险的可接受程度。
- 7.1.6 厂际管道应经过检测、清洗、压力试验和气密性试验后，方能投入生产和使用。
- 7.1.7 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，并报管道所在地人民政府主管管道保护工作的部门备案；配备抢险救援人员和设备，对在岗职工进行事故紧急处理培训，并定期进行管道事故应急救援演练。

### 7.2 安全设施

- 7.2.1 厂际管道应配备压力、温度、流量的测量仪表，在上、下游用户之间应设便于操作的紧急切断阀。
- 7.2.2 临近地表水体的厂际管道应采取防止可能泄漏的液体流入水域的措施。
- 7.2.3 管架上敷设的油气管道，在始端、末端、分支处以及直线段每隔 100m 处，均应设置雷电感应的接地装置，其工频接地电阻不应大于 30Ω。
- 7.2.4 每根油气管道均应与已接地的管架作等电位连接，其连接应采用接地连接件；多根油气管道可互相连接，并应再与已接地的管架作等电位连接。

8.2.5 长距离无分支管道应每隔 100m 接地一次。平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。

8.2.6 埋地敷设的厂际管道沿线应设置里程桩、标志桩、转角桩、阴极保护测试桩和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。

8.2.7 输送属于 GB13690 所列危险化学品的厂际管道应设置危险标识。标识应符合现行国家标准《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》GB 7231 和《安全色》GB2893 的规定。

8.2.8 厂际管道的消防道路宜与巡检道路合并设置。

8.2.9 厂际管道的消防应采用移动消防。



## 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

- 1 《安全色》 GB2893
- 2 《工业管道的基本识别色、识别符号和安全标识》 GB 7231
- 3 《输气管道工程设计规范》 GB 50251
- 4 《输油管道工程设计规范》 GB 50253
- 5 《油气长输管道工程施工及验收规范》 GB50369
- 6 《油气输送管道穿越工程设计规范》 GB 50423
- 7 《油气输送管道跨越工程设计规范》 GB 50459
- 8 《石油化工绝热工程施工质量验收规范》 GB50645
- 9 《工业设备及管道防腐工程施工规范》 GB50726
- 10 《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》 SH/T 3010
- 11 《石油化工金属管道布置设计规范》 SH 3012
- 12 《石油化工设备和管道涂料防腐规范》 SH/T 3022
- 13 《石油化工管道设计器材选用规范》 SH/T 3059
- 14 《石油化工静电接地设计规范》 SH 3097
- 15 《石油化工全厂性工艺及热力管道设计规范》 SH/T 3108
- 16 《石油化工有毒、可燃介质钢制管道工程施工及验收标准》 SH3501
- 17 《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》 SH/T3503

# 中华人民共和国国家标准

## 石油化工厂际管道工程技术标准

GB 50xxx—201x

条文说明

## 制订说明

《石油化工厂际管道工程设计标准》(GB 50XXX),经住房和城乡建设部 201X 年 XX 月 XX 日以第 XX 号公告批准发布。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《石油化工厂际管道工程设计标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是,本条文说明不具备与标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。