ICS 75.180.99
P 72
备案号：J1796-2014

SH

中华人民共和国石油化工行业标准

SH/T 3533—2013
代替 SH 3533—2003

石油化工给水排水管道工程施工及验收规范

Specification for construction and acceptance of water and sewerage pipeline in petrochemical industry

2013-10-17 发布　　2014-03-01 实施

中华人民共和国工业和信息化部　发布

目　次

前言……III
1　范围……1
2　规范性引用文件……1
3　基本规定……1
4　材料……1
4.1　一般规定……1
4.2　阀门……2
4.3　焊接材料……3
5　土方工程……3
5.1　放线与测量……3
5.2　沟槽开挖……3
5.3　管道基础……5
5.4　沟槽回填……5
6　管道安装……7
6.1　一般规定……7
6.2　钢管道施工……7
6.3　钢管道内、外防腐……9
6.4　铸铁管道施工……13
6.5　钢筋混凝土管道施工……14
6.6　塑料管、玻璃钢管及钢骨架聚乙烯复合管……15
6.7　阀门及附件安装……17
7　附属构筑物（管道构筑物）……18
7.1　一般规定……18
7.2　给水排水井室……18
7.3　支墩……19
8　管道水压试验及冲洗……19
8.1　一般规定……19
8.2　压力试验……19
8.3　闭水试验……20
8.4　冲洗……21
9　交工技术文件……21
本规范用词说明……22
附：条文说明……23

前　言

根据中华人民共和国工业和信息化部《2009年第一批工业行业标准制修订计划》（工信厅科[2009]104号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准和行业标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本规范。

本规范共分9章。

本规范的主要内容是：材料、土方工程、管道安装、附属构筑物、管道水压试验及冲洗、交工技术文件。

本规范是在SH 3533—2003《石油化工给水排水管道工程施工及验收规范》的基础上修订而成，修订的主要技术内容是：

——扩大了适用范围；

——增加了对管道焊接、焊工管理、焊材管理方面的要求；

——删除对钢板卷管制作的要求；

——修订了阀门试压的要求；

——增加了施工降排水的内容；

——修改了土方开挖的规定，增加了钢板桩支护的内容；

——完善了焊接接头检验方面的有关规定；

——完善了大口径管道的回填程序。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理，由中国石油化工集团公司施工技术淄博站负责日常管理，由中石化南京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和建议，请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位：中国石油化工集团公司施工技术淄博站

通讯地址：淄博市临淄区建设路29号

邮政编码：255438

电　　话：0533-6295840

传　　真：0533-7501126

本规范主编单位：中石化南京工程有限公司

通讯地址：江苏省南京市江宁区东山镇科建路1189号

邮政编码：211100

本规范主要起草人员：杜尔逊　陈春海　胡联伟

本规范主要审查人员：仇俊岳　葛春玉　张桂红　单承家　陈宇奇　陈　鑫　黄勤聪　廖世泉　王化远　董学玮　王玉兰　冀俊峰

本规范1995年首次发布，2003年第1次修订，本次为第2次修订。

石油化工给水排水管道工程施工及验收规范

1 范围

本规范规定了石油化工给水排水管道工程施工要求及质量标准。

本规范适用于石油化工企业及以煤为原料制取燃料和化工产品企业工程建设的新建、改建、扩建工程的给水排水埋地和地上管道，以及装置区内消防系统地下管道的施工及验收。

2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的使用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

GB 5101 烧结普通砖

GB 5135.5 自动喷淋灭火系统 第5部分：雨淋报警阀

GB/T 8923 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定

GB/T 50123 土工试验方法标准

GB 50026 工程测量规范

GB 50484 石油化工建设工程施工安全技术规范

GB 50645 石油化工绝热工程施工质量验收规范

GB 50690 石油化工非金属管道工程施工质量验收规范

SH/T 3401 管法兰用石棉橡胶板垫片

SH/T 3402 管法兰用聚四氟乙烯包覆垫片

SH/T 3503 石油化工建设工程项目交工技术文件规定

SH 3518 石油化工阀门检验与管理规范

SH/T 3543 石油化工建设工程项目施工过程技术文件规定

SH/T 3548 石油化工涂料防腐蚀工程施工质量验收规范

SH/T 3606 石油化工涂料防腐蚀工程施工技术规程

JB/T 4730 承压设备无损检测

TSG Z6002—2010 特种设备焊接操作人员考核细则

3 基本规定

3.1 给水排水管道工程所用的管道、附件及其他原材料等产品的品种、规格、性能应符合国家有关标准的规定和设计要求。

3.2 生活给水管道、附件及其他材料应符合有关卫生标准要求。

3.3 给水排水管道施工应按设计文件规定进行，修改设计或材料代用应经设计单位批准。

3.4 给水排水钢管道工程施工前应根据焊接工艺评定编制焊接作业指导书，焊工应按作业指导书施焊。

3.5 焊接钢管道的焊工应按TSG Z6002—2010进行考试并取得相应资格。

3.6 给水排水管道绝热工程施工应执行GB 50645的规定。

3.7 给水排水管道施工的安全技术和劳动保护应执行GB 50484的规定。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 给水排水管道组成件及管道构筑物的主要原材料等产品进入施工现场时应进场验收。验收时应检查每批产品的质量证明文件，并按照国家有关标准的规定进行复验，验收合格后方可使用。

4.1.2 材料使用前，应按设计文件要求核实材质、规格、型号，其尺寸公差和性能指标应符合相应产品标准。

4.1.3 钢管和管件表面不得有裂纹、折叠、发纹、轧折、离层、结疤等缺陷，锈蚀、凹陷、划痕、机械损伤的深度不应超过壁厚负偏差。

4.1.4 铸铁管和管件表面不得有裂纹或妨碍使用的凹凸不平等缺陷，采用橡胶圈接口的管子和管件承口的内工作面和插口的外工作面不得有影响接口密封性能的缺陷。

4.1.5 混凝土管内、外表面不得有裂纹、疏松、空洞等缺陷，柔性接口的插口外部和承口（或套管）内部表面应平整，尺寸应准确，接口工作面的损坏深度应小于壁厚的 1/3，宽度应小于承插口深度的 1/3 或抹带宽度的 1/4，每个管口损坏长度总计不大于周长的 1/6，并在使用前应修补合格。

4.1.6 玻璃钢、塑料管和钢骨架聚乙烯复合管管子和管件颜色应一致，无色泽不均及分解变色线，内外表面应光滑、平整，不得有气泡、裂口和明显的痕纹、凹陷。复合管的管子和管件，基层与复层间不得有未贴合现象。

4.1.7 法兰和盲板的密封面应平整光洁，不得有毛刺及径向沟槽。

4.1.8 螺栓、螺母及螺纹管件的螺纹应完整，无伤痕、毛刺等缺陷，螺纹应配合良好。

4.1.9 非金属垫片应符合设计文件或相应产品标准的规定。

4.1.10 下列部件不得曝晒，储存条件应符合相应产品标准要求：

a） 橡胶、塑料等非金属密封面的阀门；

b） 橡胶、塑料等非金属衬里部件；

c） 塑料、玻璃钢及玻璃钢塑料复合管和钢骨架聚乙烯复合管复合管道。

4.1.11 接口使用的橡胶圈应符合相应标准的规定，外观应光滑平整，不得有裂纹、破损、气泡等缺陷。

4.1.12 接口用橡胶圈宜保存在温度为-5℃～40℃、避免阳光照射并与热源距离大于 1m 的室内，并不得与油类、能溶解橡胶的溶剂及对橡胶有侵蚀的酸、碱、盐等物质存放在一起，且不得长时间受压。

4.1.13 粘接接头用粘接溶剂应有产品使用说明书，其内容包括生产厂名、生产日期、有效期和使用方法等。粘接溶剂内不得有团块、不溶颗粒和其他杂质，不得呈胶凝状态或有分层现象。在存放、运输和使用时应远离火源。

4.2 阀门

4.2.1 阀门外观检查，其零部件应齐全完好，填料压盖螺栓应留有压缩裕量。传动装置和操作机构应动作灵活、可靠、无卡涩。

4.2.2 管道设计压力小于或等于 1.0MPa 的阀门应从每批（同批次、同规格）中抽查 10%且不少于一个，进行壳体压力试验和密封试验，若有不合格加倍抽检，如仍有不合格，应对阀门逐个试验。管道设计压力大于 1.0MPa 的阀门应逐个进行壳体压力试验和密封试验。

4.2.3 阀门壳体压力试验和密封试验介质可选用工业用水、煤油或粘度不高于水的非腐蚀液体。

4.2.4 阀门的检验与试验应执行 SH 3518 的规定。

4.2.5 公称直径大于或等于 600mm 的闸阀、蝶阀，当制造厂有壳体压力试验和密封试验证明文件时，可不单独进行壳体压力试验和阀板密封试验，宜采用色印等方法对阀板密封副进行检查，接合面上的色印以连续为合格。

4.2.6 由用户或其委托方到制造厂对阀门压力试验进行逐件见证，并有相应见证资料时，可以免除现场壳体压力试验和密封试验。

4.2.7 报警阀、雨淋阀等设计文件注明的常关控制阀门应按 SH 3518 的规定逐个进行压力试验。

4.2.8 报警阀、雨淋阀要符合 GB 5135.5 的要求，并按下列要求做阀体强度试验和阀体渗漏试验：

a） 装配好的阀门安装在试验装置(试验装置按 GB 5135.5 装配）上，阀体上不耐压的结构和零件用耐压的结构和零件代替，堵住阀门各开口，阀瓣组件开启，充水排除空气，给阀内施加4倍额定工作压力的静水压（但不得低于 4.8MPa)，保持 5min，阀体各组件不得损坏；

b） 装配好的阀门安装在试验装置上，堵住阀门各开口，阀瓣组件处于开启位置，充水排除空气，给阀内施加2倍额定工作压力的静水压，保持 5min，不得渗漏，不得有永久变形或损坏。

4.3 焊接材料

4.3.1 焊接材料应具有焊材质量证明文件，且标识与质量证明文件相符。

4.3.2 焊条的药皮不得有受潮、脱落或明显裂纹，焊芯不得锈蚀。

5 土方工程

5.1 放线与测量

5.1.1 给水排水管道工程的放线与测量前应完成定位和高程的测量布点工作，并对基准点采用保护措施，且应作出明显标记。固定水准点的精度宜不低于 GB 50026 的规定。

5.1.2 施工测量应沿管道线路设置便于观测的临时水准点和管道轴线控制桩，且应采取保护措施，在管道线路与原有地下管道、电缆及其他构筑物交叉处的地面上设置明显标志，并符合下列规定：

a） 临时水准点的间距宜不大于 200m；

b） 水准点和控制桩应经复核确认后使用；

c） 放线测量记录应标明所依据的控制点。

5.1.3 给水排水管道工程下列作业施工前，应校测管道中心线及高程控制桩：

a） 地基验槽；

b） 施工混凝土管基；

c） 管道铺设。

5.1.4 施工测量的允许偏差，应符合表 5.1.4 的规定。

表 5.1.4 施工测量允许偏差

项　目	允许偏差值
水准测量高程闭合差/mm	平地$\pm 20\sqrt{L}$，山地$\pm 6\sqrt{n}$
导线测量方位角闭合差/″	$40\sqrt{n}$
导线测量相对闭合差	1/1 000
注 1：L 为水准点间的水平距离，km。 注 2：n 为水准或导线测量的测站数，个。	

5.2 沟槽开挖

5.2.1 开挖动土前，应办理动土手续，并根据需要制订下列措施：

a） 防止地面水流入的措施；

b） 防止附近已有建（构）筑物、道路、管道等产生沉降或变形的措施；

c） 排除积水的措施；

d） 降低地下水位的措施；

e） 沟壁支撑安装和拆除的措施。

5.2.2 管道沟槽底部的开挖宽度宜按公式 5.2.2 计算，当沟槽底部设置排水沟时，应适当加宽。

$$B_H = D_h + 2(b_1 + b_2) \qquad \cdots\cdots (5.2.2)$$

式中：

B_H——管道沟槽底部的开挖宽度，mm；

D_h——管道结构的外缘宽度，mm（外缘宽度为管道外径+2 倍的接口厚度）；

b_1——管道一侧的工作面宽度，可按表 5.2.2 选用，mm；

b_2——管道一侧的支撑厚度，取 150mm～200mm。

表 5.2.2　管道一侧的工作面宽度

单位为 mm

管道结构的外缘宽度 D_h	管道一侧的工作面宽度 b_1
≤1000	500
1000<D_h≤1500	600
1500<D_h≤3000	800

5.2.3　地质条件良好、土质均匀，地下水位低于沟底高程，且边坡不加支撑时，沟槽深度符合表 5.2.3-1 规定，可不设边坡。沟槽深度超过表 5.2.3-1 规定，且在 5m 以内的边坡最陡坡度应符合表 5.2.3-2 规定。

表 5.2.3-1　沟槽不设边坡的允许深度

单位为 m

土的类别	允许深度值
密实、中密的砂土，碎石类土	1.00
硬塑、可塑的粉土、粉质粘土	1.25
硬塑、可塑的粘土	1.50
坚硬的粘土	2.00

表 5.2.3-2　深度在 5m 以内不加支撑的沟槽边坡坡度

土的类别	边坡坡度（高:宽）		
	坡顶无载荷	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土（充填物为砂土）	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土（充填物为粘性土）	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土（经井点降水后）	1:1.25	—[a]	—[a]

[a] 在软土沟槽坡顶设置静载或动载时，应对土的承载力和边坡的稳定性进行验算。

5.2.4　人工开挖沟槽深度超过 3m 时，宜分层开挖，每层深度不宜超过 2m。采用机械挖槽时，沟槽分层的深度应按机械设备能力确定。

5.2.5　人工开挖多层沟槽的层间留台宽度应符合下列要求：

a）放坡开槽时不应小于 0.8m；

b）直槽时不应小于 0.5m。

5.2.6　沟槽每侧临时堆土或施加其他载荷时，不得影响建筑物、各种管道和其他设施的安全。土质良好时，堆土或材料的高度不宜超过 1.5m，距沟槽边缘不宜小于 0.8m，堆土不得掩埋测量标志、消火栓、阀门、雨水口等设施。安装井点设备时不应小于 1.5m。

5.2.7 槽底高程和坡度控制点的设置，管道直线段间距不宜大于 20m；管道曲线段间距应加密，遇有折弯点、变坡点及井室位置均应设置高程和控制点。

5.2.8 沟槽的开挖应符合下列规定：

a） 槽底原状地基土不得扰动，机械开挖时槽底预留 200mm～300mm 土层由人工开挖至设计高程并整平；

b） 槽底不应受水浸泡或受冻，槽底局部扰动或受水浸泡时，扰动层或破坏层宜采用天然级配砂砾石或石灰土换填处理；

c） 湿陷性黄土地区、滩涂地区和槽底土层为杂填土、腐蚀性土，按设计要求进行地基处理；

d） 槽壁平顺，管道中心线每侧的净宽应不小于规定尺寸，沟槽底面高程允许偏差为：

1） 土壤底面±20mm；

2） 岩石底面（0，-200）mm；

e） 在沟槽边坡稳固后应设置供施工人员上下沟槽的安全通道。

5.2.9 沟槽开挖时，遇有地下管道、电缆、文物古迹或地下土质异常时，施工单位应采取保护措施，并及时通知建设单位由其会同有关部门协商处理。

5.2.10 在软土或其他不稳定土层中应采用钢板桩支撑，并符合下列规定：

a） 经计算确定构件的规格尺寸；

b） 通过计算确定钢板桩的入土深度和横撑的位置与断面；

c） 横梁、横撑与钢板桩连接牢固；

d） 检查支撑，支撑构件不得有弯曲、松动、移位或劈裂等迹象；

e） 雨期及春季解冻时期应对支撑进行检查。

5.2.11 拆除钢板桩应符合下列规定：

a） 在回填达到规定要求高度后，方可拔除钢板桩，钢板桩拔除后应及时回填桩孔；

b） 回填桩孔当采用砂灌回填时，非湿陷性黄土地区可冲水助沉；

c） 有地面沉降控制要求时，宜采取边拔桩边注浆等措施。

5.3 管道基础

5.3.1 管道基础施工应控制管底高程。设计文件无规定时，管道应铺设在未经扰动的原状土上。槽底局部超挖或发生扰动时，应按以下方法处理：

a） 超挖深度不超过 150mm 时，可用挖槽原土回填夯实，其压实度不应低于原地基土的密实度；

b） 槽底地基土壤含水量较大，不适于压实时，应采取换填等有效措施。

5.3.2 槽底为岩石和坚硬地基且设计文件无规定时，管道下方应铺设砂垫层，并符合下列规定：

a） 金属管道铺设厚度不小于 100mm；

b） 非金属管道铺设厚度宜为 150mm～200mm。

5.3.3 管道的砂垫层基础，应采用不含有机质杂物的砂并压实。

5.3.4 石灰土管基的密实度应达到设计文件要求。

5.3.5 混凝土管基的强度应达到设计文件要求。

5.4 沟槽回填

5.4.1 沟槽的回填程序

5.4.1.1 压力流管道的沟槽宜在水压试验合格后回填。

5.4.1.2 重力流管道敷设后，除接口外，应及时回填土。当采用混凝土管时，应在闭水试验合格后，再回填沟槽。

5.4.1.3 有闭水试验要求的排水井、室基坑，应在闭水试验合格后回填。

5.4.2 沟槽的回填施工

5.4.2.1 回填时，沟槽内应无积水、无杂物，回填土的含水量宜按土类和所采用的压实工具控制在最

佳含水率±2%范围内。

5.4.2.2 槽底至管顶以上 0.5m 范围内，回填土料中不得含有机质、冻土以及大于 50mm 的砖、石等硬块，在外防腐绝缘层和抹带接口处应采用细粒土回填，塑料管道管底腋角 2α 范围内，如图 5.4.2.2 所示应采用中砂或粗砂回填，并符合下列规定：

a） 管底腋角 2α 宜为 90°～120°；

b） 管底腋角 2α 范围内回填土厚度（B_1区）不小于 0.2 倍管径 D。

5.4.2.3 管顶以上 0.5m 范围内，应用人工回填，回填应从管道两侧对称进行并分层夯实，不得损坏管子及防腐层。

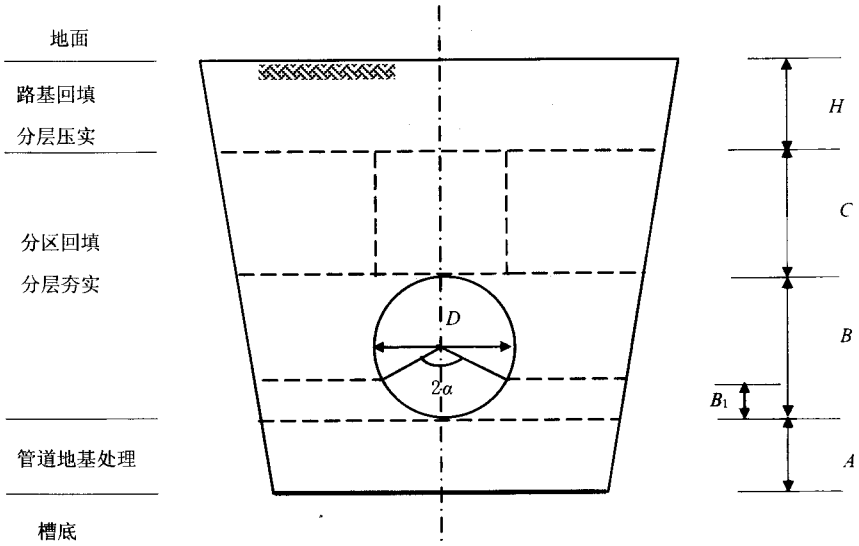
5.4.2.4 机械夯实每层虚土厚度应不大于 300mm，人工夯实每层虚土厚度应不大于 200mm。

5.4.2.5 井室外围应围绕井室中心对称回填并分层夯实，不得漏夯。路面范围内的井室周围宜用石灰土、砂砾等材料回填并夯实。

5.4.2.6 管顶敷土厚度小于 0.7m 时，不得采用大、中型机械设备压实，且不得有其他机械设备通行。

5.4.2.7 管道上部作业区域地面，设计文件无要求时，回填土厚度及压实系数要求按图 5.4.2.2 分区，回填土应符合下列规定：

a） 管顶以上 C 区回填土厚度不应小于 500mm，管子两侧 B 区回填土厚度为 1 倍管径 D；



A 区——管道地基处理厚度；H 区——为路基厚度

图 5.4.2.2 沟槽回填压实示意

b） 沟槽回填土的压实系数应为：

1） A 区、B 区不小于 90%；

2） C 区管顶以上为 85%±2%，其余不小于 90%。

5.4.2.8 当管道上部为路基时，回填土分区（如图 5.4.2.2 所示）压实系数应符合下列规定：

a） A 区不小于 90%；

b） C 区距管顶 250mm 以下为 87%；

c） C 区其余回填土及 H 区回填土应符合路基的要求。

5.4.2.9 检查压实系数应设置检验批，每层每侧一组（每组 3 点），用环刀法检查或采用 GB/T 50123 中的其他方法。检验批的设置应符合下列要求：

a） 管道基础每 100m 为一个检验批；

b） 回填土每 1 000m^2 或每两井之间为一个检验批；

c） 每次回填不足 1 000m^2 的，设为一个检验批。

6 管道安装

6.1 一般规定

6.1.1 管道敷设应具备以下条件：

a） 与管道有关的土建工程经验收合格；

b） 管道组成件已经检验合格且内部已清理干净。

6.1.2 管子和管件装卸时应轻装轻放，运输时应垫稳、绑牢，不得相互撞击，管口及钢管的内外防腐层应采取保护措施。

6.1.3 管子堆放宜选择平整、坚实的场地，堆放稳固且方便使用，堆放层数与层高应符合表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 管子堆放层数与层高

管材种类	管外径 D_o mm							
	100～150	200～250	300～400	400～500	500～600	600～700	800～1200	≥1400
HDPE 高密度聚乙烯管	5 层	5 层	4 层	3 层	3 层	2 层	2 层	1 层
预应力混凝土管	—	—	—	—	4 层	3 层	2 层	1 层
钢管、球墨铸铁管	层高≤3m							
塑料管、钢骨架聚乙烯复合管、玻璃钢塑料复合管	5 层	5 层	3 层且堆放高度不超过 1.5m					
硬聚氯乙烯管、聚氯乙烯管	8 层	5 层	4 层	4 层	3 层	3 层	—	—
玻璃钢管	—	7 层	5 层	4 层	—	3 层	2 层	1 层

6.1.4 管子、管件摆放应便于起吊及运送，对于做好防腐层的管子或非金属管材在吊运及下沟时，宜采用吊装带等吊具，避免对其造成损伤。

6.1.5 管子放入沟槽时，不得与槽壁支撑及槽下的管道相互碰撞；沟内运管不得扰动原土地基。

6.1.6 稳管时，管子中心应对准设计中心线，管底应与管基紧密接触，且应检查其坐标、标高和坡度。

6.1.7 沟槽内管道接口处应设置满足施工作业及检查要求的工作坑。

6.1.8 管道应在沟槽地基、管基质量检验合格后安装，承插连接的管道，其插口方向应与介质流向相同。

6.1.9 管道敷设后，在沟槽内不得有弯曲现象，并应有防止管道漂浮的措施。

6.1.10 当管道与原有管道连接时，应有排水措施，并符合下列要求：

a） 确认相关作业的安全性；

b） 核对原有管道的坐标和标高；

c） 核对原有管子及管件的材质与规格。

6.1.11 管道穿基础或构筑物时，应设预留孔或预埋套管，预留孔或套管内的管段不得有接口。

6.1.12 管道安装时，应清除管道中的杂物。管道敷设中断时，应将管口临时封堵。

6.2 钢管道施工

6.2.1 采用法兰连接的管道，应能保证螺栓自由穿入。法兰螺栓孔宜跨中安装。不得用强紧螺栓的方法来消除歪斜。法兰间应保持平行，并符合下列要求：

a） DN≤300 时，其偏差不应大于 0.6mm；

b） DN>300 时，偏差不应大于 1mm。

6.2.2 当大直径法兰的垫片需要拼接时，应采用斜口搭接或迷宫型式拼接，不得平口对接。

6.2.3 现场制作的非金属垫片尺寸应符合 SH/T 3401 和 SH/T 3402 的要求。

6.2.4 管子组对时，不得强力组对。

6.2.5 管子组对时纵向焊缝的位置应符合下列规定：

a） 水平管道的纵向焊缝宜放在管道中心垂线上半圆 90° 范围内；

b） 纵向焊缝应错开，间距不得小于 100mm；

c） 管道任何位置不应有十字形焊缝。当无法避免十字缝时，交叉焊缝应进行射线或超声检测。

6.2.7 管道环向焊缝不宜在管托范围内，焊缝及其 50mm 范围内不宜开孔。若开孔时，应对以开孔中心为中心、1.5 倍开孔直径为半径范围内的焊缝进行 100%射线或超声检测。直管段两环向焊缝间距应符合下列要求：

a） 公称直径大于或等于 150mm 时，不应小于 150mm；

b） 公称直径小于 150mm 时，不应小于管子外径且不小于 50mm。

6.2.8 设计文件无要求时，坡口加工及组对应符合表 6.2.8 的规定，且应做到内壁平齐，内壁错边量应不超过壁厚的 25%且不超过 2mm。不等厚管道组成件的组对，当内壁或外壁错边量超过 2mm 时，应进行修整，磨削成坡度为 15° 的坡形过渡。

表 6.2.8 坡口加工及组对

壁厚 δ mm	间隙 b mm	钝边 t mm	坡口角度 α (°)
$4<\delta\leqslant 9$	1.5～3.0	1.0～1.5	60～70
$9<\delta\leqslant 26$	2.0～4.0	1.0～2.0	60±5

6.2.9 管道焊缝表面不得有裂纹、未熔合、气孔及夹渣，焊缝上的熔渣和两侧的飞溅物应清除，焊缝表面凹陷、咬边深度应小于 0.5mm，连续长度应不大于 100mm，且其总长度应不大于焊缝全长的 10%。设计压力小于或等于 1.0MPa 的管道，壁厚小于或等于 6mm 时，焊缝余高应小于或等于 2.5mm；壁厚大于 6mm 时，焊缝余高应小于或等于 4.5mm。设计压力大于 1.0MPa 的管道，壁厚小于或等于 6mm 时，焊缝余高应小于或等于 1.5mm；壁厚大于 6mm 时，焊缝余高应小于或等于 3mm。

6.2.10 设计压力大于 1.0MPa 且小于或等于 1.6MPa 的管道焊接接头无损检测比例不得低于 5%，且不少于一个接头；设计压力小于或等于 1.0MPa 的管道焊接接头可不进行无损检测。管道公称直径小于 500mm 时，检测比例按焊接接头数量计算，抽查的焊缝受条件限制不能全部进行检测时，经建设/监理人员确认可对该条焊缝进行最大限度的无损检测并计入已检测焊接接头数；管道公称直径大于或等于 500mm 时，检测比例按每个焊接接头的焊缝长度计算，检测长度不小于 250mm。不合格的焊缝应进行返修，返修次数不得超过三次。

6.2.11 管道焊接接头抽样检查时，检验批应按下列规定执行：

a） 每批执行周期宜控制在 2 周内；

b） 焊接接头固定口检测不应少于检测数量的 40%；

c） 应覆盖施焊的每名焊工（焊工组）；

d） 均衡各管道编号分配检测数量。

6.2.12 局部检查时，应优先检查交叉焊缝部位。局部或抽样检查的交叉焊缝部位应包括检查长度不小于 38mm 的相邻焊缝。

6.2.13 抽样检查的焊接接头发现不合格时，应按下列要求进行累进检查：

a） 在该检验批中对该焊工焊接的不合格接头数加倍进行检测，加倍检测接头及返修接头评定合格，则应对该批焊接接头予以验收；

b） 若加倍检测的焊接接头中又检测出不合格焊接接头，应对该焊工焊接的该批焊接接头全部检测，并对不合格的焊接接头返修，评定合格后可对该批焊接接头予以验收。

6.2.14 局部检查的焊接接头发现不合格缺陷时，应按下列要求进行增加检查长度：

a） 发现不合格缺陷时，应在该缺陷延伸部位增加检测长度，增加检测的长度为该焊接接头焊缝长度的 10%，且不小于 250mm；

b） 若在增加检测长度范围内仍有不合格的缺陷，则对该焊接接头的焊缝进行全部（100%）检测。

6.2.15 射线检测的技术等级为 AB 级，超声检测的技术等级不得低于 B 级，焊接接头的射线或超声检测应执行 JB/T 4730 的规定。射线检测III级合格、超声检测 II 级合格。

6.2.16 管道的名义厚度小于或等于 30mm 的对接环缝，应采用射线检测；名义厚度大于 30mm 的对接环缝可采用超声检测。当由于条件限制需改变检测方法时，应征得设计和建设/监理单位同意。

6.2.17 钢管采用螺纹连接时，管子的螺纹不得有毛刺、乱丝、断丝，缺丝总长度应不大于螺纹长度的 10%，填料宜采用聚四氟乙烯薄膜带。

6.2.18 钢管道安装允许偏差应符合表 6.2.18 的规定。

表 6.2.18 钢管道安装允许偏差

单位为 mm

项目		允许偏差值
轴线位置	架空及管沟	25
	埋地	60
标高	架空及管沟	±20
	埋地	±25
水平管平直度	公称直径 $DN \leqslant 100$	0.2%L_e，且小于或等于 50
	公称直径 $DN > 100$	0.3%L_e，且小于或等于 80
立管垂直度		0.5%L_e，且小于或等于 30
成排管道间距		15
交叉管外壁或隔热后间距		20
注：L_e 为管子的有效长度。		

6.3 钢管道内、外防腐

6.3.1 水泥砂浆内防腐

6.3.1.1 砂应采用坚硬、洁净的天然砂，砂中泥土、云母、有机杂质及其他有害物质的重量不得超过总重量的 2%，最大粒径应不大于 1.2mm。砂的级配应根据施工工艺、管径、现场施工条件等，在砂浆配合比设计中选定。

6.3.1.2 水泥宜采用强度等级为 42.5 以上的硅酸盐、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。

6.3.1.3 拌和水应采用对水泥砂浆强度、耐久性无影响的工业用水。

6.3.1.4 水泥砂浆抗压强度标准值应不小于 30MPa。

6.3.1.5 水泥砂浆内防腐层可采用机械喷涂或离心预制法施工等方法施工。补口补伤可采用人工涂抹法施工，但应分层抹压。

6.3.1.6 施工前应彻底清除管道内壁的浮锈、氧化铁皮、焊渣、油污。焊缝突起高度不得大于防腐层设计厚度的 1/3。

6.3.1.7 先下管后作防腐层的管道，应在水压试验、土方回填验收合格及管道变形基本稳定后进行。管道竖向变形不得大于设计文件规定，且应不大于管子内径的 2%。

6.3.1.8 水泥砂浆内防腐层成型后，应立即将管端封堵，终凝后进行湿养护，并符合下列规定：

a） 普通硅酸盐水泥应不小于 7 天；

b） 矿渣硅酸盐水泥应不小于 14 天；

c） 通水前应继续封堵且保持湿润。

6.3.1.9 管道端点或施工中断时，应预留搭茬。

6.3.1.10 已完成内防腐层的管子在运输、安装、回填土过程中应进行成品保护，不得损坏水泥砂浆内防腐层。

6.3.1.11 防腐层裂缝宽度不得大于0.8mm，裂缝沿管道纵向长度不应大于管道的周长，且不应大于2.0m。

6.3.1.12 防腐层厚度偏差及麻点、蜂窝等表面缺陷的深度应符合表6.3.1.12的规定，缺陷面积每处应不大于5cm²。

表6.3.1.12 防腐层厚度允许偏差及表面缺陷的允许深度

公称直径 *DN*	厚度允许偏差值/mm	表面缺陷允许深度/mm
DN≤1 000	±2	2
1 000<*DN*≤1 800	±3	3
DN>1 800	+4 −3	4

6.3.1.13 防腐层平整度用300mm长的直尺，沿管道纵轴方向贴靠管壁检查，直尺与防腐层表面的间隙应小于2mm。

6.3.1.14 防腐层每平方米空鼓面积不得超过2处，且每处不得大于100cm²。设计无要求时，水泥砂浆内防腐层厚度应符合表6.3.1.14的规定。

表6.3.1.14 钢管水泥砂浆内防腐层厚度要求

管径 D_i/mm	厚度/mm	
	机械喷涂	手工涂抹
500～700	8	—
800～1000	10	—
1100～1500	12	14
1600～1800	14	16
2000～2200	15	17
2400～2600	16	18
>2600	18	20

6.3.2 液体环氧涂料内防腐

6.3.2.1 钢管液体环氧涂料内防腐层施工应具备下列条件：

a） 宜采用喷（抛）射除锈，除锈等级应不低于GB/T 8923中规定的Sa2.5级；内表面经喷（抛）射处理后，应用清洁、干燥、无油的压缩空气将管道内部的砂粒、尘埃、锈粉等微尘清除干净；

b） 管道内表面处理后，应在钢管两端60mm～100mm范围内采取防锈措施，但选用的材料应与内防腐匹配。

6.3.2.2 内防腐层的材料质量应符合设计要求和国家有关饮用水卫生的要求。

6.3.2.3 内防腐层施工应符合下列规定：

a） 应按涂料生产厂家产品说明书的规定配制涂料；

b） 涂料使用前应搅拌均匀；

c） 宜采用高压无气喷涂工艺，在工艺条件受限时，可采用空气喷涂或挤涂工艺；

d） 应调整好工艺参数且稳定后，方可正式涂敷；防腐层应平整、光滑，无流挂、无划痕等；涂敷过程中应随时监测湿膜厚度；

e） 环境相对湿度大于 85%时，应对钢管除湿后方可作业；不得在雨、雪、雾及风沙等气候条件下露天作业。

6.3.3 埋地钢管道外防腐层

6.3.3.1 当设计文件无规定时，埋地钢管道外防腐层的结构可参照表 6.3.3.1 选用。钢管表面除锈的质量标准应达到 GB/T 8923 中的 St3 级或 Sa2.5 级，焊缝处应处理至无焊瘤、无棱角、无毛刺。

表 6.3.3.1 埋地钢管道外防腐层结构

单位为 mm

项 目	外防腐层结构					
	普通级	总厚度	加强级	总厚度	特加强级	总厚度
石油沥青涂料	第 1 层底漆 第 2、4、6 层沥青 第 3、5 层玻璃布 第 7 层外保护层	≥4.0	第 1 层底漆 第 2、4、6、8 层沥青 第 3、5、7 层玻璃布 第 9 层外保护层	≥5.5	第 1 层底漆 第 2、4、6、8、10 层沥青 第 3、5、7、9 层玻璃布 第 11 层外保护层	≥7.0
环氧煤沥青涂料	第 1 层底漆 第 2、4、5 层面漆 第 3 层玻璃布	≥0.4	第 1 层底漆 第 2、4、6、7 层面漆 第 3、5 层玻璃布	≥0.6	第 1 层底漆 第 2、4、6、8、9 层面漆 第 3、5、7 层玻璃布	≥0.8
聚乙烯胶粘带	第 1 层底漆 第 2 层内带，缠绕一层厚度 第 3 层外带，缠绕一层厚度 胶带搭接，内、外层搭接量均相同[a]	≥0.7	第 1 层底漆 第 2 层内带，缠绕成二层厚度 第 3 层外带，缠绕成二层厚度 胶带搭接，内、外层压缝，搭接量为50%～55%	≥1.0	第 1 层底漆 第 2 层内带，缠绕成二层厚度 第 3 层外带，缠绕成二层厚度 胶带搭接，内、外层压缝，搭接量为 50%～55%	≥1.4
改性厚浆型环氧涂料	第 1 层底漆 第 2 层面漆	≥0.3	第 1、2 层底漆 第 3 层面漆	≥0.4	第 1、2 层底漆 第 3、4 层面漆	≥0.6

[a] 搭接宽度 b' 按胶带宽度 b 确定：$b \leqslant 75$mm 时，$b' \geqslant 10$mm；75mm$<b\leqslant$230mm 时，$b' \geqslant 15$mm；$b \geqslant 230$mm 时，$b' \geqslant 20$mm。

6.3.3.2 埋地管道焊缝部位未经试压不得防腐。如遇特殊情况，可在焊缝检测合格后防腐，焊缝位置应做好记录，*DN*600 及以上的管线可采用煤油渗漏检测，*DN*600 以下的管线应采用射线或超声检测。

6.3.4 环氧煤沥青外防腐层施工

6.3.4.1 环氧煤沥青涂料应为甲乙双组分。施工环境温度高于 15℃时，宜采用常温固化型；施工环境温度在-8℃～15℃时，宜采用低温固化型。底漆、面漆、固化剂和稀释剂四种配套材料宜由同一生产厂供应，其性能应符合 SH/T 3606 的规定。

6.3.4.2 玻璃布宜采用经纬密度每平方厘米为 10 根×10 根，厚度为 0.14mm～0.18mm 的中碱、无捻、平纹、两边封边、带芯轴的玻璃布卷。

6.3.4.3 环氧煤沥青涂料的底漆和面漆使用前应搅拌均匀，按产品使用说明书中规定的比例加入固化剂，并搅拌均匀，静置熟化 15min～30min。配好的漆料，必要时可加入少量稀释剂，面漆稀释剂加入量不得超过 5%，超过使用期的漆料不得使用。

6.3.4.4 钢管表面处理应符合本规范 6.3.2.1 条的规定，钢管表面预处理合格后，应及时涂底漆（当空气湿度过大时，应立即涂底漆）。底漆应涂敷均匀，无漏涂、气泡、凝块、流坠等缺陷，底漆干膜厚

度应不小于 25μm，钢管两端应各留 100mm～150mm 不涂底漆。底漆表干后，焊缝余高大于 2mm 的焊缝两侧，应抹腻子使其平滑过渡。

6.3.4.5 涂刷第一道面漆应在底漆或腻子表干后、固化前进行，且间隔时间不宜超过 24h。

6.3.4.6 玻璃布的缠绕应在前一道面漆涂刷后随即进行，并在缠绕后立即进行下一道面漆的涂刷，最后一道面漆应在前一道面漆实干后再涂刷。玻璃布的缠绕应符合本规范 6.3.3.1 条的规定。

6.3.4.7 补口和补伤处的表面应清理洁净，接茬处的原防腐层用砂纸打毛，按本规范 6.3.4.4 条～6.3.5.6 条要求涂敷，搭接宽度应不小于 50mm。

6.3.5 聚乙烯胶粘带外防腐层施工

6.3.5.1 聚乙烯胶粘带可采用共挤型或涂布型。防腐内带、保护外带、补口带和底漆的性能应符合 SH/T 3606 的规定。底漆与胶粘带胶层应有良好的相容性，宜由胶粘带生产厂配套供应。

6.3.5.2 钢管外表面处理应符合本规范 6.3.3.1 条的规定。

6.3.5.3 底漆使用前应搅拌均匀，较稠时可加入配套的稀释剂，涂刷应符合本规范 6.3.4.4 条的要求，漆膜厚度应不小于 30μm。

6.3.5.4 底漆表干后再缠绕胶粘带，胶粘带解卷时的温度宜在 5℃以上，使用机械或手动工具按搭接宽度要求缠绕，缠绕时胶粘带边缝应平行，不得扭曲、皱折或不贴合，带端应压贴，使其不翘起。内带和外带的搭接缝处应相互错开，胶粘带始端与末端搭接长度应不小于 1/4 管子周长，且不小于 100mm。

6.3.5.5 缠绕胶粘带时，焊缝两侧的空隙，可使用腻子或填充料填充，并保证粘接良好。焊缝处防腐层厚度应不小于设计厚度的 85%。在制造厂缠绕胶粘带时，可采用冷缠施工，也可采用热缠施工，管端应有 150mm 的焊接予留段。

6.3.5.6 异形管件和补口的缠绕，可选用补口带，也可使用性能优于补口带的其他专用胶带。

6.3.5.7 防腐层损伤修补及试压后补口时，应修整好连接部位，清理干净，涂刷底漆。使用胶粘带时采用缠绕法；使用补口带时采用贴补法，且连接部位与原防腐层的搭接宽度应不小于 50mm。

6.3.6 钢管道外防腐层的施工环境

6.3.6.1 不得在雨、雾、雪或风力五级以上的环境中进行露天施工。

6.3.6.2 环境温度低于－15℃或相对湿度大于 85%时，未采取措施不得施工。环境温度低于－8℃时，不宜采用环氧煤沥青涂料。

6.3.6.3 完成外防腐层的管道，在炎热天气下，不宜长期受阳光曝晒，露天堆放时间不宜超过 3 个月。用环氧煤沥青涂料防腐的管道，未固化（实干）前不应装运。用石油沥青涂料防腐的管道，当气温低于沥青的脆化温度时，不得起吊、运输和铺设。

6.3.6.4 防腐管道的堆放、吊装、运输、安装、回填土作业不得损坏防腐层。

6.3.7 外防腐层质量

6.3.7.1 质量检验项目包括外观、厚度、粘接力和电火花检漏。粘接力检查时，环氧煤沥青涂层和改性厚浆型环氧涂料涂层宜在实干后进行，聚乙烯胶粘带在缠绕完成 4h 后进行。

6.3.7.2 外观质量用目测方法检查，逐根进行。表面应平整，搭接均匀，无气泡、皱折、流坠、破损等缺陷。

6.3.7.3 粘接力采用切口撕开法检查，对聚乙烯胶粘带外防腐层，沿管子环向切开一个宽 10mm、长不小于 100mm 的条形切口，从一端用弹簧秤与管壁成 90° 角，且小于 300mm/min 的速度拉开，拉力值大于等于 18N（对钢材）或等于 5N～10N（对背材）为合格。对石油沥青或环氧煤沥青外防腐层，按 SH/T 3548 的规定进行检查。

6.3.7.4 厚度用测厚仪检查，合格标准见表 6.3.3.1。漏点检查用电火花检漏仪进行检测，探头接触防腐层表面，以 0.2 m/s～0.3m/s 的速度移动，在表 6.3.7.4 规定的检漏电压下不打火花为合格。

表 6.3.7.4 防腐层检漏电压

单位为 kV

防腐层等级	环氧煤沥青涂料	聚乙烯胶粘带	改性厚浆型环氧涂料
普通级	2	3	2
加强级	3	9	2.5
特加强级	5	11	3

6.3.7.5 对本规范 6.3.7.3 条、6.3.7.4 条检验项目的检查数量为管子总数的 5%，且不少于一根。每根管子，粘结力检查一点，厚度检测 3 个截面，每个截面上均布 4 点，电火花检漏从一端连续测至另一端，若有不合格时，再抽查两根，仍有不合格时，全部检查。

6.3.7.6 补口、补伤处的抽查率为 10%，且不少于 2 处。若有不合格，再抽查 2 处，仍有不合格时，应全部检查。

6.4 铸铁管道施工

6.4.1 管及管件放入沟槽前，应清除承口内部和插口端部的油污、飞刺、铸砂及铸瘤，烤去承插部位的沥青涂层；柔性接口铸铁管及管件承口的内工作面、插口的外工作面应修整光滑，不得有沟槽、凸脊缺陷。

6.4.2 管道沿直线安装时，宜选用管径公差组合最小的管子组对连接，接口的环向间隙应均匀，插口端部与承口底部的间隙应不小于 3mm。

6.4.3 管道沿曲线安装时，安装接口的允许转角不得大于表 6.4.3 的规定。

表 6.4.3 安装接口的允许转角

公称直径 *DN*	允许转角 （°）
75～600	3
700～800	2
≥900	1

6.4.4 承插接口可用膨胀水泥、纯水泥、橡胶圈等填料。

6.4.5 膨胀性水泥砂浆的初凝时间应大于 40min，终凝时间应小于 4h，自由线膨胀率应符合下列规定：

a） 7 天龄期应大于 1%，且小于 2.5%；

b） 28 天龄期增加数值不应超过 0.3%。

6.4.6 接口填塞膨胀水泥或纯水泥时，应分层捣实，压平表面，表面凹入承口边缘宜不大于 2mm，并应及时润湿养护。当地下水对水泥有侵蚀作用时，应在接口表面涂抹防腐层。

6.4.7 纯水泥应自下而上填塞，并应分层填打，每层填打不应少于两遍。填口打实后表面应平整密实，并润湿养护 24h～48h，寒冷季节应有防冻措施。

6.4.8 管道接口用橡胶圈应装填平展、压实，不得有松动、扭曲、断裂等现象。

6.4.9 安装滑入式橡胶圈接口时，推入深度应达到标记线，并复查与其相邻已安装好的第一至第二个接口推入深度。

6.4.10 安装柔性机械接口时，应使插口与承口法兰压盖的纵向轴线相重合。螺栓安装方向应一致，并均匀、对称紧固。

6.4.11 铸铁管道安装允许偏差应符合表 6.4.11 的规定。

表 6.4.11 铸铁管道安装允许偏差

单位为 mm

项　目	允许偏差值	
	重力流管道	压力流管道
轴线位置	15	30
标　高	±10	±20

6.5 钢筋混凝土管道施工

6.5.1 管子敷设前应进行外观检查，有裂缝的管不得使用，有保护层脱落、管端掉角等缺陷的管子应进行修补并经鉴定合格后，方可使用。

6.5.2 钢筋混凝土管沿直线安装时，管口间的纵向间隙最小宜为 2mm，最大不应大于管子端面对轴线的允许倾斜值加上 5mm，管端倾斜偏差表 6.5.2。

表 6.5.2 管端倾斜偏差

管材种类	公称直径 *DN*	允许倾斜值/mm
钢筋混凝土管	<1 000	≤10
	≥1 000	0.1*DN*%，且不大于 15
预应力混凝土管	≤250	≤2
	>250	≤4

6.5.3 预应力混凝土管安装应平直，无突起、突弯现象。沿曲线安装时，管口间的纵向最小处间隙不得大于 5mm，安装接口转角不得大于表 6.5.3 规定。

表 6.5.3 安装接口允许转角

管材种类	公称直径 *DN*	转角 (°)
预应力混凝土管	400～700	1.5
	800～1 400	1.0
	1 600～3 000	0.5

6.5.4 预应力混凝土管和柔性接口的钢筋混凝土管安装时，承口内工作面、插口外工作面应清理干净，套在插口上的圆形橡胶圈应平展、无扭曲。安装时，橡胶圈应均匀滚动到位，放松外力后回弹不得大于 10mm，就位后应在承、插口工作面上，位置正确。

6.5.5 当地下土质或地下水对橡胶圈有腐蚀作用时，接口应采用耐腐蚀材料进行封口。

6.5.6 预应力混凝土管不得截断使用。

6.5.7 预应力混凝土管道采用金属件连接时，金属件应进行防腐处理。

6.5.8 钢丝网水泥砂浆及水泥砂浆抹带接口，抹带前应将管口的外壁凿毛并洗净，钢丝网端头插入管基深度为 100mm～150mm。当管径小于或等于 400mm 时，水泥砂浆抹带可一次抹成；当管径大于 400 mm 时，应分两层抹成。当管径大于或等于700mm 时，应将管道内接口处抹平、压光；当管径小于 700 mm 时，填缝后应立即拖平，落入管道内的接口材料应清除。抹带完成后，应立即用吸水性强的材料覆盖，3h～4h 后洒水养护。

6.5.9 抹带用的砂浆应符合设计要求。

6.5.10 承插式套环口、企口应平直，环向间隙应均匀，填料密实、饱满，表面平整，不得有裂缝。

6.5.11 钢丝网水泥砂浆抹带接口表面应平整，不得有裂缝、空鼓等缺陷，抹带宽度、厚度的允许偏差应为 $^{+5}_{0}$ mm。

6.5.12 管道基础及管道安装的允许偏差应符合表 6.5.12 的规定。

表 6.5.12 管道基础及安装的允许偏差

单位为 mm

项目				允许偏差	
				重力流管道	压力流管道
垫层			中线每侧宽度	不小于设计规定	
			标高	0 −15	
管道基础	混凝土	管座平基	中线每侧宽度	0 +10	
			标高	0 −15	
			厚度	不小于设计规定	
		管座	肩宽	+10 −5	
			肩高	±20	
			抗压强度	不低于设计规定	
			蜂窝麻面面积	两井间每侧不大于 1.0%	
	土、砂或砂砾		厚度	不小于设计规定	
			支承角侧边高程	不小于设计规定	
管道安装	轴线位置			15	30
	管道内底标高		$D\leqslant1000$	±10	±20
			$D>1000$	±15	±30
	相邻管段节内底错口		$D\leqslant1000$	3	3
			$D>1000$	5	5

6.6 塑料管、玻璃钢管及钢骨架聚乙烯复合管

6.6.1 连接形式及要求

6.6.1.1 塑料管道和复合管道，可采用承插式橡胶圈密封柔性接头，也可采用承插式溶剂粘接接头及法兰、螺纹、热熔接等连接接头。

6.6.1.2 热塑性塑料管道采用电热熔连接时，应根据材料特性进行试验，确定工艺参数。环境温度低于 5℃时不宜进行电热熔接头施工。特殊情况下，硬聚氯乙烯管道可采用热空气焊接法连接。

6.6.1.3 接口连接时，管道的闭合温差宜不大于 20℃，当施工环境温度变化较大时，应在闭合温差最小的时段内安装伸缩节。

6.6.1.4 塑料管道采用金属支架时，金属支架表面不得有尖棱和毛刺，并应在管子与支架间加垫软质垫板。

6.6.1.5 钢骨架聚乙烯复合管切断后，端头宜采用封口机封口，封口处焊缝应平整均匀，外露钢骨架应完全遮盖。

6.6.2 溶剂粘接连接

6.6.2.1 切口端面应平整光滑并垂直于轴线，插口端宜锉出倒角。

6.6.2.2 粘接前，应将承口内侧和插口外侧擦拭干净，被粘接面不得有油污、尘土和水迹。

6.6.2.3 采用已成型承口管时，应对承口与插口的配合进行验证，粘接前应试插一次，插入深度应符合表 6.6.2.3 的要求，并在插口端划出插入深度的标线。

6.6.2.4 采用平口管扩口制作承口管时，可在现场将管端加热到软化温度，用未加热的管端加润滑剂

插入胀大，拔出洗净，再涂粘接剂插入，承口尺寸应符合表 6.6.2.3 的规定。

表 6.6.2.3 承口尺寸

单位为 mm

外径 D_0	橡胶密封圈式承口深度 L_H	溶剂粘接式承口深度 $L_H'min$	溶剂粘接式承口中部平均内径 d_s[a]	
			$d_{s\,min}$	$d_{s\,max}$
20	—	16.0	20.1	20.3
25	—	18.5	25.1	25.3
32	—	22.0	32.1	32.3
40	—	26.0	40.1	40.3
50	—	31.0	50.1	50.3
63	64	37.5	63.1	63.3
75	67	43.5	75.1	75.3
90	70	51.0	90.1	90.3
110	75	61.0	110.1	110.4
125	78	68.5	125.1	125.4
140	81	76.0	140.2	140.5
160	86	86.0	160.2	160.5
180	90	96.0	180.3	180.6
200	94	106.0	200.3	200.6
225	100	118.5	225.3	225.6
250	105	—	—	—
280	112	—	—	—
315	118	—	—	—
355	124	—	—	—
400	130	—	—	—
450	138	—	—	—
500	145	—	—	—
560	154	—	—	—
630	165	—	—	—

注 1：弹性密封圈式承口深度是按管材长度 12m 时规定的尺寸。
注 2：承口部分的平均内径，系指在承口深度 1/2 处所测定的相互垂直的两直径的算术平均值。

[a] 承口深的最大倾角应不超过 0° 30′。

6.6.2.5 涂刷粘接溶剂时，应先涂承口内侧，后涂插口外侧。涂刷承口时，应沿轴向由里向外涂刷均匀，不得漏涂或涂抹过厚。

6.6.2.6 涂刷粘接溶剂后，应立即找正方向，将管子插入承口并用力推挤至所画标线，然后将管旋转 1/4 圈，使粘接溶剂均匀分布在管子接触面上。在不少于 60s 时间内，保持施加的外力不变，防止接口脱滑，并保证接口的平直度和位置正确。

6.6.2.7 插接完毕，应及时将挤出的粘接溶剂擦拭干净，并避免受力或强行加载。接头的静止固化时间应不小于表 6.6.2.7 的规定。

表 6.6.2.7 静止固化时间

公称直径 *DN*	静止固化时间/min	
	管材表面温度/℃	
	18～40	5～18
≤50	20	30
63～90	45	60
110～160	60	90

6.6.2.8 粘接作业不得在雨中或水中操作，粘接作业时，环境温度不宜低于 5℃。

6.6.2.9 粘接溶剂和清洁剂使用时，应不得明火，通风良好。

6.6.3 承插式橡胶圈连接

6.6.3.1 清理干净承口内侧和插口外侧，不得有油污、尘土或其他杂物，将橡胶圈安装在承口凹槽内，且不得扭曲，异形橡胶圈应安装正确，不得装反。

6.6.3.2 管端插入长度应留出由于温差产生的伸缩量，宜为 2mm～3mm。

6.6.3.3 管端插入深度确定后，应在插口端外表面画出一圈标记线，连接时将插口对准承口并保持管道轴线平直，一次插入，直到标线均匀外露在承口端部，并用塞尺沿管圆周检查橡胶圈位置。

6.6.3.4 如插装时阻力过大，不得强行插入，应将插管拨出，查明原因后重新插装。

6.6.3.5 当采用润滑剂降低插入阻力时，宜采用管材生产厂提供的匹配润滑剂。涂刷润滑剂时，只能涂刷在插口外表面和橡胶圈内表面上，不得涂刷在承口内表面上。

6.6.4 螺纹连接

6.6.4.1 螺纹连接应采用专用的螺纹管件。

6.6.4.2 螺纹的配合应在自由状态上，徒手拧入退出自如，且不松晃为宜。

6.6.4.3 切割和加工螺纹应使用专用工具。

6.6.4.4 螺纹紧固应缓慢、施力均匀。

6.6.4.5 螺纹部位需加填料密封时，宜采用聚四氟乙烯薄膜带。

6.6.5 法兰连接

6.6.5.1 法兰密封面和密封垫片不得有影响密封性能的划痕和凹坑等缺陷。

6.6.5.2 法兰连接用紧固件应配备相应的平垫圈。

6.6.5.3 法兰应在自然状态下连接，不得强行组装，不得采用加偏垫或加多层垫等方法来消除接头端面的空隙、偏斜、错口或不同心等等缺陷。

6.6.5.4 法兰连接时，应保证螺栓自由穿入。当设计文件无规定时，法兰间应保持平行，其偏差不得大于法兰外径的 1.5‰，且不大于 2mm。

6.6.5.5 法兰连接螺栓安装方向应一致，螺栓应均匀对称紧固。紧固后的螺栓与螺母宜平齐或露出 1 倍～2 倍螺距。

6.6.5.6 用塑料法兰连接的管道，法兰螺栓应间隔 24h 再次紧固。

6.7 阀门及附件安装

6.7.1 蝶阀宜在微开状态下安装，球阀宜在全开启状态下安装，其他阀门宜在关闭状态下安装。

6.7.2 有介质流向要求的阀门，应按介质流向安装。

6.7.3 消火栓、计量表、水锤消除器宜在管道系统水压试验合格，并经冲洗后安装。提前安装的，管道系统试压、冲洗时应采取隔离措施。

6.7.4 安装铸铁阀门时，应避免强力连接或受力不均。

6.7.5 安装伸缩节时，应预调好安装尺寸，并保证与管道同轴。

6.7.6 报警阀、雨淋阀等专用阀安装还应符合相应标准的规定。

7 附属构筑物（管道构筑物）

7.1 一般规定

7.1.1 给水（排水）井、取（排）水口、管道支墩、锚固件等除应符合设计文件和本规范规定外，尚应符合 GB 50141 的有关规定。

7.1.3 井室砌筑完成后，应及时安装井圈和井盖。安装井圈时，应先清理井圈的污垢和灰土及井壁上的混凝土浮浆，然后用水泥砂浆砌筑抹光。

7.1.4 设计文件无规定时，在道路上的井盖应与路面平齐，在非道路上的井盖，应高出设计地面 50mm～100mm，并在井口周围作坡度为 2%的护坡。

7.1.5 室外给水井、排水井、消火栓井等用的井盖不得混用，重型与轻型井盖不得混用。

7.1.6 穿过井壁的管子与井壁应严密、不漏水。管子与防水套管间的间隙，设计文件未作规定时，宜用纯水泥打口封堵。

7.1.7 穿井壁处管子的局部处理应符合下列要求：

a） 钢管、铸铁管的外部防腐层应去除并清理干净；

b） 塑料管外表面宜预先作刷粘接剂滚砂处理。

7.1.8 井室穿壁钢套管应根据井室尺寸、套管直径、管道坡度进行下料，使套管两端与井壁内、外平齐。翼形止水环与套管之间的焊缝应满焊，止水环与套管均不应涂刷防锈漆。

7.1.10 有严密性试验要求的排水检查井，应进行管道、井体的联合闭水试验，土方应在隐蔽验收合格后回填。

7.2 给水排水井室

7.2.1 砖砌井室

7.2.1.1 井室砌筑用砖宜采用机制普通砖，其强度不应低于 GB 5101 的 MU10。

7.2.1.2 砖缝砂浆应饱满，抹面应压光，不得有裂缝、空鼓等缺陷。

7.2.1.3 排水检查井内做流槽时，宜与井壁同时砌筑，流槽下部断面应为半圆形，与上、下游管道连接顺畅。

7.2.1.4 井梯、踏步安装前应做好防腐，随砌随安装。

7.2.2 现浇混凝土井室

7.2.2.1 管道敷设前施工井室时，应控制井底和预留口标高，以及预留口的方位和坡度。

7.2.2.2 管道敷设后施工井室时，井底标高应按已安装管道控制，穿井壁套管应与管子同轴，且应固定牢固，并符合本规范 7.1.6 条、7.1.7 条、7.1.8 条要求。

7.2.2.3 井底和井壁混凝土宜采用一次浇筑法，当分两次浇筑时，相接处应按施工缝处理。

7.2.2.4 模板支设、钢筋预制及绑扎和混凝土配合比、搅拌、浇筑及试块留设，应符合 GB 50141 的规定。

7.2.2.5 混凝土应振捣密实，表面平整、光滑，不得有裂缝、蜂窝、麻面等缺陷。

7.2.3 预制混凝土井室

7.2.3.1 应根据工程地点的地下水位和气候情况以及施工工期、现场交叉作业等因素综合考虑井室的预制方案。宜采用井底和井壁整体预制的方法。

7.2.3.2 井室安装前，地基土应处理合格，垫层顶面标高宜比设计标高低 20mm～30mm，铺垫细砂或砂浆保证井室相关高程准确和底板水平度。

7.2.3.3 井室安装宜用专用吊具吊装。

7.2.4 井室质量标准

7.2.4.1 砖砌井室或现浇混凝土井室允许偏差应符合下列规定：

a） 井身长度、宽度或直径±20mm；

b） 井底标高±10mm；

c） 路面井盖标高 $^{+5}_{0}$ mm；

d） 非路面井盖标高±20mm；

e） 轴线及管口方位±10mm。

7.2.4.2 预制混凝土井室安装允许偏差应符合下列规定：

a） 井身尺寸、井底及井盖标高应符合本规范 7.2.4.1 a）～d）项规定；

b） 轴线及管口方位±20mm。

7.3 支墩

7.3.1 管道及管道附件的支墩和锚定结构，位置应准确、锚定应牢固。

7.3.2 支墩应在坚固的地基上修筑。止推支墩应浇筑在原状土地基或原状土沟槽边坡上。遇有回填土等异常情况时，应由设计单位提出处理方案。

7.3.3 支墩应在管道位置固定、接口做完、水压试验前施工。

7.3.4 施工前应将支墩锚定部位的管道表面清理干净。现浇混凝土支墩应振捣密实，砌筑支墩的支承间隙应用砂浆填实。

8 管道水压试验及冲洗

8.1 一般规定

8.1.1 当管道设计压力大于或等于 0.1MPa 时，应按本规范 8.2 条的规定进行压力流管道压力试验。当设计压力小于 0.1 MPa 时，除设计文件另有规定外，应进行无压力管道闭水试验。

8.1.2 压力试验时，管道上水应从低点处缓慢灌入，试验管段的高点及末端应设排气阀，使管内的气体排尽。

8.1.3 冬季进行水压试验时，应采取防冻措施，试验后及时放水。

8.1.4 埋地管道试压、防腐检查验收后，应进行复测，填写“隐蔽工程记录”，经建设/监理人员确认后，及时分层回填并夯实。

8.2 压力试验

8.2.1 压力试验宜采用工业用水。

8.2.2 压力试验方案内容应包括：

a） 后背支撑及管端堵板的结构设计；

b） 水源的来路和排水的出路；

c） 进水口、排气口及放水口的位置；

d） 加压泵、压力表的选择及安装方式；

e） 试验压力值确定、试验程序、系统设定及观测检查要求；

f） 安全措施。

8.2.3 压力试验的分段长度不宜大于 1.0km。

8.2.4 试验用压力表应不少于两块，已经校验并在周检期内，其精度等级应不低于1.6 级，量程宜为试验压力的 1.5 倍～2 倍。

8.2.5 压力试验条件应符合下列规定：

a） 埋地管道的轴线位置、标高、坡度及管基、垫层等复查合格；

b） 管道组成件、管道构筑物及所有接口外观检查合格；

c） 无损检测合格；

d） 支墩、锚固设施已达设计强度；

e） 不参与试验的设备、仪表、消火栓、安全阀、自动排气阀、水锤消除器等已经隔离。

8.2.6 压力试验压力和充满水后的浸泡时间应符合本规范表 8.2.6 的规定。

表 8.2.6 水压试验压力和充满水浸泡时间

管材名称	设计压力 P MPa	试验压力 P_t MPa	充满水浸泡时间 h
钢 管	任意	1.5P，且大于或等于 0.9	—（48）[a]
铸铁管	≤0.5	2P	24（48）[a]
	>0.5	P+0.5	
混凝土管及钢筋混凝土管	≤0.6	1.5P	72
	>0.6	P+0.3	72
非金属管	任意	1.0P，且大于或等于 0.8	—

[a] 充满水浸泡时间栏中，括弧内数字仅用于有水泥砂浆内衬的管道。

8.2.7 压力试验时，应逐步升压至试验压力，保持 10min，检查管子、接口及其他附件等无破损、无渗漏等异常现象。然后降至设计压力，保持时间不少于 30min，进行外观检查，以无变形、无渗漏、不降压为合格。

8.2.8 当同时满足下列条件时，经设计单位或建设单位同意，可先行回填，再进行压力试验。

a） 管子公称直径大于或等于 600mm；

b） 所有焊缝按照标准或设计要求无损检测合格；

c） 所有现场焊缝采用氩弧焊封底或双面焊焊接；

d） 所有现场焊缝经 100%煤油渗漏检测合格。

8.3 闭水试验

8.3.1 试验管段应按井距划分，长度不宜大于 1km，且宜带井试验。

8.3.2 试验管段闭水试验应在管道及检查井外观质量已验收合格后进行，且沟槽内无积水，并符合下列要求：

a） 不得有造成存水的折弯及影响水流的异物；

b） 混凝土管道或其他材质管道接口部位未回填土；

c） 两端封堵牢固。

8.3.3 管道闭水试验水头以上游（上游指坡度的高端）检查井处设计水头加 2m 计，当超出上游检查井井口时，以井口高度为准。检查管段充满水浸泡时间符合表 8.2.6 要求，在不断补水保持试验水头恒定的条件下，观测时间不少于 30min，然后实测渗漏量。

8.3.4 闭水试验时，应进行外观检查，不得有漏水现象，且按公式 8.3.4-1 实测渗水量小于或等于按公式 8.3.4-2、8.3.4-3 计算的允许渗水量时，闭水试验合格。管道闭水试验实测渗水量按公式 8.3.4-1 计算。混凝土管闭水试验允许渗水量按公式 8.3.4-2 计算，塑料管、铸铁管闭水试验允许渗水量按公式 8.3.4-3 计算。

$$q_s=\frac{W_0}{T_0 L_0} \qquad \cdots\cdots (8.3.4\text{-}1)$$

$$Q=1.25\sqrt{D_i} \qquad \cdots\cdots (8.3.4\text{-}2)$$

$$Q=0.0046D_i \quad \cdots\cdots (8.3.4\text{-}3)$$

上列式中：

Q——允许渗水量，$m^3/d \cdot km$，d 以 24h 计；

D_i——管道当量内径，mm；

L_0——试验管段长度，m；

T_0——实测渗水量的观测时间，min；

W_0——补水量，L；

q_s——实测渗水量，L/min·m。

8.4 冲洗

8.4.1 给水管道系统冲洗在水压试验合格后进行。由建设单位组织，施工单位配合。

8.4.2 水冲洗应连续进行，以目测排出口的水色和透明度与进入口水一致为合格。

9 交工技术文件

9.1 施工过程应根据工程进展及时进行中间检查确认，并审查相关资料，隐蔽工程应经监理人员检查确认合格后，方可进行下道工序的施工。

9.2 施工单位按合同规定的工程范围全部完成后，应及时向建设/监理单位办理交工验收手续，提供交工技术文件。

9.3 给水排水管道工程的隐蔽工程应包括：

a） 管道及附属构筑物的地基、基础和防水层；

b） 管道轴线位置及标高；

c） 管道的接口及防腐层；

d） 地下管道的交叉处理。

9.4 施工单位与建设/监理单位应对下列技术资料共同检查确认：

a） 主要材料、配件和制品的质量证明文件及检验、试验报告；

b） 管道轴线位置及标高的测量记录；

c） 混凝土、砂浆、防腐、防水、阀门等检验试验记录；

d） 管道水压试验及闭水试验记录；

e） 回填土检验记录；

f） 本规范 9.3 条中的隐蔽工程检查确认记录；

g） 给水管道的冲洗记录；

h） 设计修改和材料代用审批文件。

9.5 给水排水管道工程交工技术文件除另有规定外，应按 SH/T 3503 和 SH/T 3543 的要求编汇。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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”。

中华人民共和国石油化工行业标准

石油化工给水排水管道工程施工及验收规范

SH/T 3533—2013

条 文 说 明

2013 北 京

修 订 说 明

SH/T 3533—2013《石油化工给水排水管道工程施工及验收规范》，经工业和信息化部2013年10月17日以第52号公告批准发布。

本规范是在SH/T 3533—2003《石油化工给水排水管道工程施工及验收规范》的基础上修订而成，上一版的主编单位是中国石化集团第二建设公司，主要起草人员是赵忠民、张颂。

本规范修订过程中，编制组进行了比较广泛的调查研究，总结了近几年来石油化工给水排水管道工程的实践经验，同时参考了国内外的先进技术法规和技术标准的内容，在广泛征求意见的基础上审查定稿。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《石油化工给水排水管道工程施工及验收规范》编制组按章、条顺序编制了本规范的条文说明，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规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

目　次

1　范围……29
3　基本规定……29
4　材料……29
4.1　一般规定……29
4.2　阀门……29
5　土方工程……29
5.2　沟槽开挖……29
5.3　管道基础……29
5.4　沟槽回填……29
6　管道安装……30
6.1　一般规定……30
6.2　钢管道施工……30
6.3　钢管道内、外防腐……30
6.6　塑料管、玻璃钢管及钢骨架聚乙烯复合管……30
7　附属构筑物（管道构筑物）……30
7.1　一般规定……30
8　管道水压试验及冲洗……30
8.2　压力试验……30
8.3　闭水试验……31

石油化工给水排水管道工程施工及验收规范

1 范围

石油化工给水排水管道设计规范中取消了给水排水管道范围方面的规定，本规范经过修订，与设计规范保持一致。

3 基本规定

3.2 给水排水管道所使用的管材、管道附件及其他材料的品种、类型较多、产品规格不统一，产品质量会直接影响工程结构安全使用功能及环境保护。为此，管材、管件及其他材料应符合国家有关的产品标准。为保障人民身体健康，供应生活饮用水管道的卫生性能必须符合国家标准《生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性能评价标准》GB/T 17219的规定。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.10 橡胶、石棉橡胶等非金属垫片受曝晒、冷冻或挤压时，容易引起老化、变质或变形，影响密封效果。

4.1.11 原规范对橡胶圈的外观检查未做规定，根据GB 50268—2008第4.4.11条和第4.5.11条，增加“外观应光滑平整，不得有裂纹、破损、气泡、大飞边等缺陷，每个橡胶圈的接头不得超过2个”的内容。

4.1.13 粘接接头用粘接溶剂应宜由管材供货厂家配套供应。

4.2 阀门

4.2.8 雨淋阀、报警阀近年来在石油化工给排水工程中开始使用，其检验、安装和试验与普通阀门有着不同的要求，本规范将阀体强度和渗漏性试验单独列出，其安装和功能性试验仍需按 GB 5135.5 进行。

5 土方工程

5.2 沟槽开挖

5.2.4 现在沟槽开挖大多采用机械，因机械性能不同，沟槽的分层（步）开挖深度和留台宽度也不同，应在施工方案中确定。人工开挖多层沟槽的层间留台宽度应与GB 50268—2008一致：放坡开槽时不应小于0.8m，直槽时不应小于0.5m，安装井点设备时不应小于1.5m。

5.2.7 原规范对沟槽的开挖规定较粗，操作性差，参考GB 50268—2008第4.3.7进行补充。

5.2.9 钢板桩的使用前应编制施工方案，构件的规格尺寸和横撑的位置与断面应经计算确定。

5.3 管道基础

5.3.1 原规范规定，管道应铺设在未经扰动的原状土上。现增加当局部超挖和不当扰动时的处理方法，可采用原土夯实或换填的方法。当排水不良造成地基土扰动时，扰动深度在100mm 以内，宜填天然级配砂石或砂砾处理；扰动深度在300mm 以内，但下部坚硬时，宜填卵石或块石，再用砾石填充空隙并找平表面。

5.4 沟槽回填

5.4.4.1 对于大口径压力流管道，安装后如不及时回填，容易在雨天时形成漂管，因此，应采取有效措施，如采用100%煤油渗漏检测等手段，安装后回填。

6 管道安装

6.1 一般规定

6.1.5 增加下管时对沟槽、地基及原管道的保护。

6.1.10 增加管道安装时防止管道漂浮的要求，雨期施工时可采取以下措施：

a） 合理缩短开槽长度，及时砌筑检查井，暂时中断安装的管道，与河道相连通的管口应临时封堵，已安装的管道验收后应及时回填；

b） 制定槽边雨水径流疏导、槽内排水及防止漂管事故的应急措施；

c） 刚性接口作业宜避开雨天。

6.2 钢管道施工

6.2.1 根据国家有关规范的要求，增加钢管焊接方面的规定。

6.2.6 近年来，石化行业给水排水管道直径越来越大，焊接钢管的使用也愈加广泛，因此，应增加有关管道纵焊缝布置的要求。

6.2.7 增加对管道环焊缝布置的要求。

6.2.10 对焊缝无损检测的比例、检测比例的计算方式、焊缝返修次数做出新的规定，与TSG D0001和SH 3501保持一致。

6.2.11 本条规定了焊接接头抽样检测时的分批规则和抽查要求，以实现及时、随机检测、覆盖所有焊工等焊接质量控制的基本原则，并满足GB/T 20801的要求。

管道焊接接头按比例抽样检查的规定中，要求按比例均衡各管道编号分配检测数量的目的，是保证各条管道的检测比例达到要求，避免检测部位集中在少数管道的偏向，以确保管道焊接质量。但不同设计单位的管道编号方法可能不同。因此，在安排抽检的焊接接头时，应在规定的周期内，以同一检测比例（即同检查等级）的所有管线完成的焊接接头为计算基数确定该批的检测数量的基础上，按同介质、同材料类别、同压力等级的管道，与单线图号、管道规格无关。如：一条主管线的支管线，可能管道编号变化了，但其级别、材料类别、压力等级、介质相同，可按同一个管道编号计算检测比例。

6.2.12 本条对累进检查作了具体规定，与TSG D0001和GB/T 20801一致。

6.3 钢管道内、外防腐

6.3.2.4 可检查砂浆配合比，抗压强度试验报告，每组配合比做一个试块。

6.3.2.14 水泥砂浆内防腐层厚度按GB 50268相关规定。

6.3.3 增加液体环氧涂料内防腐内容。

6.3.3.1 可涂刷硅酸锌或其他可焊性防锈涂料，干膜厚度为20μm～40μm。

6.3.4.1 埋地钢管道聚乙烯胶粘带防腐层等级和厚度按SH/T 3548修改，并增加厚浆型环氧涂料的防腐层等级和厚度要求。用于埋地管道时，可不考虑耐紫外光老化问题，防腐胶粘带（内带）亦可用于外层的施工。

6.6 塑料管、玻璃钢管及钢骨架聚乙烯复合管

6.6.2.9 粘接溶剂和清洁剂为易燃易爆品，应严格按要求使用。

7 附属构筑物（管道构筑物）

7.1 一般规定

7.1.5 不同种类井盖不混用，可使井室标志明显，便于维修管理；轻型、重型不混用，避免压坏而发生事故。

8 管道水压试验及冲洗

8.2 压力试验

8.2.8 随着社会的发展，给排水管道系统越来越大，管径也越来越大，按原来的先试压再回填方法进行施工会带来许多问题，采用先回填再试压的方式，只要严格按工艺要求施工，按标准规范和设计要求进行无损检测，对现场焊缝进行100%煤油渗漏检测，施工质量是可以保证的。

8.3 闭水试验

8.3.7 腐蚀性强和污染严重的污水排放，设计从井室结构到管材使用都将提高标准，提出不得渗漏的规定是可以做到的，也可以引起各方重视。

SH/T 3533—2013

中 华 人 民 共 和 国
石 油 化 工 行 业 标 准
石油化工给水排水管道工程施工及验收规范
SH/T 3533—2013
*
中国石化出版社出版
中国石化集团公司工程标准发行总站发行
地址：北京市东城区安定门外大街 58 号
邮编：100011 电话：(010) 84271850
石化标准编辑部电话：(010) 84289937
读者服务部电话：(010) 84289974
http://www.sinopec-press.com
E-mail:press@sinopec.com
版权专有 不得翻印
*
开本 880×1230 1/16 印张 2.5 字数 67 千字
2014 年 9 月第 1 版 2014 年 9 月第 1 次印刷
*
书号：155114·0899 定价：32.00 元
(购买时请认明封面防伪标识)