

ICS 75.200

P 94

备案号: 29742—2010

SY

中华人民共和国石油天然气行业标准

P

SY 4118—2010

高含硫化氢气田集输场站工程 施工技术规范

Technical code for construction of gathering and transmission
distributing station projects in highly hydrogen sulfide gas field

2010—08—27 发布

2010—12—15 实施

国家能源局 发布

中华人民共和国石油天然气行业标准

高含硫化氢气田集输场站工程施工技术规范

Technical code for construction of gathering and transmission
distributing station projects in highly hydrogen sulfide gas field

SY 4118—2010

主编部门：中国石油天然气集团公司

批准部门：国家能源局

石油工业出版社

2010 北京

国家能源局

公 告

2010 年 第 3 号

按照《能源领域行业标准化管理办法（试行）》的规定，经审查，国家能源局批准《高含硫化氢气田集输场站工程施工技术规范》等 111 项行业标准（见附件），其中包括石油天然气标准（SY）94 项、电力标准（DL）10 项和能源标准（NB）7 项，现予以发布。

附件：行业标准目录（节选）

国家能源局

2010 年 8 月 27 日

前 言

根据国家发改委办公厅《关于印发 2008 年行标准计划的通知》(发改办工业[2008]1242 号)的要求,四川石油天然气建设工程有限责任公司会同有关单位编制完成本规范。

本规范共分 14 章,主要包括:总则,术语和定义,设备、材料、管道组成件的验收和保管,静设备、撬块安装,动设备安装,塔、塔架、火炬、尾气烟囱安装,工艺管道预制与安装,管道焊接及检验,焊缝热处理,设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压,设备和管道外防腐工程,绝热工程,单机试车与中间交接,联动试车与工程验收等方面的规定。

本规范在制定过程中,规范编制组总结了多年天然气场站施工的经验,除遵循相关国家、行业标准外,还参考了国外的相关标准,广泛征求了国内有关单位、专家的意见,并根据国内对已开发的含 H_2S 气田的经验总结编制而成。

本规范由石油工程建设专业标准化技术委员会负责归口管理。由四川石油天然气建设工程有限责任公司负责具体技术内容的解释。本规范在执行过程中,请各单位结合工程实践,认真总结经验,如发现需要修改或补充之处,请将意见和建议反馈给四川石油天然气建设工程有限责任公司质量安全环保部(地址:四川省成都市华阳镇龙灯山,邮编:610213),以便今后修订时参考。

本规范主编单位:四川石油天然气建设工程有限责任公司。

本规范参编单位:中国石油西南油气田分公司、中国石油工程设计有限责任公司西南分公司。

本规范主要起草人:黄正、吴立斌、杨胜金、蒋晓灵、严

克勤、李德勇、郑玉刚、张颖、朱洪斌、张松。

本规范主要审查人：周剑琴、许再胜、宁永乔、徐明才、
陈禹良、万书华、余洋、霍祥华、高贵胜。

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	设备、材料、管道组成件的验收和保管	3
3.1	一般规定	3
3.2	钢管	3
3.3	热煨弯头	4
3.4	阀门	5
3.5	其他管道组成件	7
3.6	焊接材料	9
3.7	防腐保温材料	9
3.8	设备	9
4	静设备、橇块安装	11
5	动设备安装	12
6	塔、塔架、火炬、尾气烟囱安装	13
7	工艺管道预制与安装	14
7.1	一般规定	14
7.2	管道预制	14
7.3	管道安装	17
7.4	阀门安装	20
8	管道焊接及检验	21
9	焊缝热处理	22
10	设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压	23
10.1	一般规定	23
10.2	设备的清理和封闭	24
10.3	工艺管道系统的吹扫清理	24

10.4 设备及管道系统的试压	25
11 设备和管道外防腐工程	26
12 绝热工程	27
13 单机试车与中间交接	28
13.1 单机试车	28
13.2 中间交接	28
14 联动试车与工程验收	29
14.1 联动试车	29
14.2 工程交工验收	30
本规范用词说明	32
引用标准目录	33
附件 高含硫化氢气田集输场站工程施工技术规范	
条文说明	34
参考文献	50

Contents

1	General provisions	1
2	Terms	2
3	Acceptance and storage of equipment, material and pipeline components	3
3.1	General requirement	3
3.2	Pipe	3
3.3	Hot elbow	4
3.4	Valve	5
3.5	Other pipeline components	7
3.6	Welding material	9
3.7	Material of coating and heat preservation	9
3.8	Equipment	9
4	Installation of static equipment and skid block	11
5	Installation of rotating equipment	12
6	Installation of tower, tower frame, torch and tail gas funnel	13
7	Prefabricate and installation of pipeline	14
7.1	General requirement	14
7.2	Pipeline prefabricate	14
7.3	Pipeline installation	17
7.4	Valve installation	20
8	Welding and inspection of pipeline	21
9	Heat treatment of welding seam	22
10	Purge, cleaning and pressure test of equipment and pipeline system	23

10.1	General requirement	23
10.2	Cleaning and closed of equipment.....	24
10.3	Purge and cleaning of pipeline system	24
10.4	Pressure test of equipment and pipeline system	25
11	External coating of equipment and pipeline	26
12	Thermal insulation work	27
13	Single equipment test—run and intermediate handing—over	28
13.1	Single equipment test-run	28
13.2	Intermediate handing-over	28
14	Combine test—run and work acceptance.....	29
14.1	Combine test run	29
14.2	Acceptance of work handing-over	30
	Explanation of wording in this code	32
	Normative standard	33
	Attached Clause explanation.....	34
	References	50

1 总 则

1.0.1 为了保证高含硫化氢气田集输场站及净化装置工程的施工质量，使安装工程达到技术先进、经济合理、安全适用、质量可靠的目的，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于油气田天然气中 H_2S 体积分数大于或等于 5% 的新建、扩建、改建的集输场站及与高含硫化氢气体介质相接触的净化装置工艺安装工程的施工。

1.0.3 本规范为高含硫化氢气田地面工程系列规范之一，强调了通过高含硫化氢天然气的设备和管道系统的验收、检查、保管、标识及发放，提高了管道组成件的组装、焊接及检验、热处理要求，加强了设备和管道系统吹扫试压及最终试验的规定。是对含 H_2S 气田开发技术要求的补充，不替代与集输场站、天然气净化装置施工及验收有关内容的其他技术规范。

1.0.4 高含硫化氢气田建设施工除应符合本规范外，尚应符合国家现行有关规范的规定。

2 术 语

2.0.1 氢致开裂 (HIC) hydrogen induced cracking

当氢原子扩散进钢铁中，并在陷阱处结合成氢分子（氢气）时，所引起的在碳钢和低合金钢中的平面裂纹。

2.0.2 硫化物应力开裂 (SSC) sulfide stress cracking

在有水和 H_2S 存在的情况下，与腐蚀和拉应力 [残留的和 (或) 外加的] 有关的一种金属开裂。

3 设备、材料、管道组成件的验收和保管

3.1 一般规定

3.1.1 设备、管道组成件的验收应由采购部门组织建设单位、监理单位、设计单位、施工单位、制造厂家等单位专业代表共同进行，验收完毕后应办理设备和管道组成件的验收记录。

3.1.2 设备、管道组成件的现场检查验收及保管除应符合现行国家标准《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》GB 50540和现行行业标准《天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范》SY/T 0460的相关规定外，还必须符合本章的有关规定。

3.1.3 设备、管道组成件的存放宜按厂家、项目的产品单独存放，并应分类保管，做好材料标识，容易发生材质污染的材料不得堆放在一起，并采取防污染存放措施，其中不锈钢与碳素钢不得堆放在一起。

3.1.4 所有设备及阀门等进场物资的随机备品备件、相关资料应登记造册，妥善保存。

3.2 钢 管

3.2.1 钢管在使用前应进行外观检查，其表面应无裂纹、夹渣、折叠和重皮等缺陷，且无超过壁厚负偏差的锈蚀和机械损伤。

3.2.2 钢管的外观尺寸应符合设计文件或国家现行标准的规定。

3.2.3 钢管接收时应查证以下资料是否齐全，且报告内容参数应符合设计要求。

- 1 质量证明书。
- 2 每个炉批号钢管的抗 HIC 和抗 SSC 检验报告。

3.2.4 进场复检应至少包括以下内容：

1 按照设计要求对钢管抽查。当设计无明确规定时，对合金钢管做 100% 的硬度检测和光谱半定量分析复验，对其他钢管按照每个炉批号抽查钢管数量的 10% 且不少于 1 根做硬度检测和光谱半定量分析复验，若有不合格，应逐根钢管进行硬度和光谱半定量分析复验检测。

2 若对某个炉批号钢管存在质量异议，可取样做抗 HIC 和抗 SSC 复检。

3 填写进场复检记录。

3.2.5 防腐管的检查验收除应具有符合本规范第 3.2.3 条和第 3.2.4 条中描述的资料外，还应有驻厂监造人员签署的防腐管合格证。

3.2.6 保温管的检查验收除应具有符合本规范第 3.2.3 条、第 3.2.4 条和第 3.2.5 条中描述的资料外，还应有驻厂监造人员签署的保温管合格证。

3.2.7 钢管、防腐管、保温管的保管应符合国家现行规范的要求，且应分类堆放，并做好材料标识，暂时不能安装及使用的应封闭管口。

3.2.8 钢管、防腐管、保温管的管体上应有连续的材料标识，标识内容应至少包括：炉批号、管号、材质、规格等。宜采用喷码机或色带在管体上做材质标识。

3.3 热 煨 弯 头

3.3.1 热煨弯头制造应使用电感应加热的方法，其制作、检验及出厂标识应符合设计文件规定，当设计无要求时，应符合设计文件或现行国家标准《钢制对焊无缝管件》GB/T 12459 的有关规定。

3.3.2 热煨弯头接收时应查证以下资料是否齐全，且报告内容参数应符合设计要求。

1 产品质量证明文件。

2 对应每个炉批号钢管的抗 HIC 和抗 SSC 检验报告。

3.3.3 进场复检应包括以下内容：

1 逐一对每个热煨弯头（弯管）进行硬度检测和光谱半定量分析复检，若不合格，不得用于现场安装。

2 若有单位对某个热煨弯头存在异议，可送检做抗 HIC 和抗 SSC 复检，若不合格，整批热煨弯头（弯管）不得用于现场安装；同时应再抽取另一批次产品做抗 HIC 和抗 SSC 复检，若不合格，同一厂家生产的热煨弯头（弯管）不得用于现场安装。

3 应做好相应的进场复检记录。

3.3.4 对弯头的尺寸和几何形状偏差按设计文件或国家现行标准的规定抽查 10%，且不得少于 3 件。

3.3.5 热煨弯头的保管宜采用专用库房或区域进行保管。

3.4 阀 门

3.4.1 阀门的型号、规格应符合设计要求。

3.4.2 阀体的外表不得有裂纹、砂眼、机械损伤、锈蚀等缺陷，以及脏污、铭牌脱落及色泽不符等情况。

3.4.3 阀体外应有永不脱落的出厂编号，该编号必须与其质量证明文件一一对应。

3.4.4 阀体内应无积水、锈蚀、脏污和损伤等缺陷，法兰密封面不得有划痕、沟槽及损伤，阀门两端应有防护盖保护。

3.4.5 阀门接收时应查证以下资料是否齐全，且报告内容参数应符合设计要求。

1 出厂合格证。

2 阀体钢材必须有材质证明书。

3 阀体所对应每个炉批号钢材的抗 HIC 和抗 SSC 检验报告。

4 产品使用说明书。

3.4.6 进场复检应包括以下内容：

1 逐一对每个阀门阀体进行硬度检测和光谱半定量分析复检，若不合格，不得用于现场安装。

2 若有单位对某个阀门阀体存在异议时，可送检做抗 HIC 和抗 SSC 复检，若不合格，整批阀门不得用于现场安装。设计要求做低温密封试验和主体材质低温冲击试验的阀门，应具有制造厂的低温密封试验和低温冲击试验合格证明书。

3 填写进场复检记录。

3.4.7 阀门试压应符合下列规定：

1 阀门应有产品合格证，带有伺服机械装置的阀门应有安装使用说明书。

2 阀门试验前应逐个进行外观检查，其外观质量应符合下列要求：

- 1) 阀体、阀盖、阀外表面无气孔、砂眼、裂纹等。
- 2) 垫片、填料应满足介质要求，安装应正确。
- 3) 丝杆、手轮、手柄无毛刺、划痕，且传动机构操作灵活、指示正确。
- 4) 铭牌完好无缺，标识清晰完整。
- 5) 备品备件应数量齐全、完好无损。

3 阀门应逐个进行试压检验，强度和密封试验应符合下列要求：

- 1) 试压用压力表精度不应低于 0.4 级，并经检定合格。
- 2) 阀门应用洁净水为介质进行强度和密封试验，强度试验压力应为设计压力的 1.5 倍，稳压时间应大于 5min，壳体、垫片、填料等不渗漏、不变形、无损坏，压力不降为合格。密封试验压力为设计压力，稳压 15min，不内漏、压力不降为合格。
- 3) 阀门进行强度试压时，球阀应全开，其他阀门应半开半闭，阀体上的安全阀不得参与强度试压。密封试压时，应进行单面受压条件下阀门的开启。手动阀门应在单面受压条件下开启，检查手轮的灵活性和填料处的渗漏情况；电动阀门应按要求调好限位开关，试压运转后，进行单面受压条件下开启，阀

门的两面都应进行单面受压条件下的开启，开启压力应不小于设计压力。试压过程中应仔细检查包括注脂孔、安全孔在内的阀门各部位有无泄漏情况。不合格的阀门不应使用。

4) 止回阀、截止阀可按流向进行强度和密封试验。止回阀应按逆流方向做密封试验、顺流向做强度试验，截止阀可按顺流向进行强度和密封试验。

5) 阀门试压合格后，应排除内部积水（包括中腔），密封面应涂保护层，关闭阀门，封闭出入口，并填写阀门试压记录。

4 安全阀安装前应检查其铅封是否完好，并检查有资格部门出具的报告。

5 液压球阀驱动装置，应按出厂说明书进行检查，压力油应在油标三分之二处，各部驱动灵活。

6 检查电动阀门的传动装置和电动机的密封、润滑部分，使其传动和电气部分灵活，并调试好限位开关。

3.4.8 试压合格的阀门应及时排除阀内的积水并吹干，两端封堵，取下阀门上的相关资料，悬挂试验合格标识，填写阀门试验记录，采用专用库房保管。

3.4.9 安全阀安装前应按规定送有资质的计量检定单位进行检定。已检定合格的安全阀在运输和安装过程中应采取有效保护措施，使其避免遭受振动和撞击。

3.5 其他管道组成件

3.5.1 三通、弯头、大小头、法兰、法兰垫片等管道组成件产品外应有不易脱落的出厂编号，该编号必须与其质量证明文件一一对应。

3.5.2 三通、弯头、大小头、法兰、法兰垫片等管道组成件在接收时，应查证以下资料是否齐全，且应符合设计要求，否则不予接收。

1 原材料材质证明书。

2 出厂合格证。

3 三通、弯头、大小头、法兰、金属法兰垫片所对应每个炉批号钢材的抗 HIC 和抗 SSC 检验报告。

3.5.3 三通、弯头、大小头、法兰、法兰垫片等管道组成件进场复检应符合下列要求：

1 逐一对三通、弯头、大小头、金属法兰垫片进行硬度检测和光谱半定量分析复验，若不合格，不得用于现场安装。

2 若对三通、弯头、大小头、法兰、法兰垫片存在质量疑义，可送检做抗 HIC 和抗 SSC 复检，若不合格，整批次三通、弯头、大小头、法兰、法兰垫片不得用于现场安装。

3 填写进场复检记录。

4 高压管件及紧固件技术要求应符合设计要求，设计无规定时应符合现行行业标准《PN16.0 ~ 32.0MPa 锻造角式高压阀门、管件、紧固件技术条件》JB/T 450 的有关规定。

3.5.4 三通、弯头、大小头、法兰、法兰垫片等管道组成件外观和几何形状尺寸检查按照不同厂家到货数量的 10% 进行抽查，且不得少于 3 件。

3.5.5 高压螺栓及螺母的力学性能应按国家现行标准的有关规定进行检查验收。用于设计压力大于 6.4MPa 管道上的螺栓、螺母应符合国家现行有关标准的规定，使用前应从每批中各取两根（个）进行硬度检查，不合格时加倍检查；仍有不合格时，则该批螺栓不得使用。当直径大于或等于 M30 且工作温度大于或等于 500℃ 时，应逐根进行硬度检查。螺母硬度不合格不得使用；螺栓硬度不合格，取最高、最低各一根检验机械性能，若有不合格，取硬度相近的螺栓加倍检验，仍有不合格，则该批螺栓不得使用。

3.5.6 绝缘接头成型产品的质量证明书至少应包含抗 HIC 和抗 SSC 检验报告、水压加弯矩试验、绝缘电阻试验、电绝缘强度试验等项目。

3.6 焊接材料

3.6.1 焊接材料的牌号、规格应符合设计要求和焊接工艺评定的规定。

3.6.2 焊接材料在接收时应查证以下资料是否齐全，且报告内容参数应符合设计要求和焊接工艺评定的规定。

1 质量证明书。

2 同牌号、每一批号焊接材料所出具的抗 HIC 和抗 SSC 检验报告。

3.6.3 焊接材料进场复检应包括同牌号、每一批号焊接材料进行化学成分、机械性能及抗 HIC 和抗 SSC 复验。

3.7 防腐保温材料

3.7.1 防腐保温材料应符合设计要求，并应具有产品合格证及每批号的质量检验报告等质量证明文件，若有质量疑义，进场验收后，按照批次送有资质的检验单位进行复验。

3.8 设 备

3.8.1 静设备、动设备、橇块现场检查验收时，应根据到货清单、制造图、相关质量证明文件以及合同文件进行。零配（部）件、备件、专用工具应妥善保管并及时办理移交手续。

3.8.2 对接触高含硫化氢介质的设备内部构（配）件，应查验其制造钢材相应的抗 HIC 和抗 SSC 检验报告。

3.8.3 压力容器质量验收除应符合设计要求及现行国家标准《钢制压力容器》GB 150 的有关规定进行检查外，尚应符合下列规定：

1 容器用钢板应进行抗氢致开裂（HIC）试验和抗硫化物应力开裂（SSC）试验，设备受压元件和管道附件的材料应进行超声检测，并对非金属夹杂物（塑性夹杂物和脆性夹杂物）及其偏析、晶粒度等项目进行检测。

2 低温容器、高温压力容器、复合材料制作的压力容器到货后，建设单位应组织相关单位对焊缝表面质量进行外观检查，对有缺陷的部位采用无损检测进行复验，其检测结果应符合设计文件的规定。

3.8.4 对接触高含硫化氢气体介质的其他设备内部构（配）件，应对能检验的部分进行硬度检测和光谱半定量分析复验。对不合格的产品，应要求生产厂家提供相关合格资料后才能用于现场安装，并做好相应的检测记录。

3.8.5 采用氮气或其他惰性气体密封的设备、橇块，应保持气封压力，脱脂后的设备应防止油脂等有机物的污染。

4 静设备、橇块安装

4.0.1 静设备、橇块的安装应符合设计要求；当设计无规定时，应符合现行行业标准《天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范》SY/T 0460 的规定。

5 动设备安装

5.0.1 动设备的安装应符合设计要求；当设计无规定时，应符合现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231 和《压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范》GB 50275 的规定。

6 塔、塔架、火炬、尾气烟囱安装

6.0.1 塔、塔架、火炬、尾气烟囱的安装应符合设计要求；当设计无规定时，应符合现行行业标准《天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范》SY/T 0460 的规定。

7 工艺管道预制与安装

7.1 一般规定

7.1.1 管道加工及组对应符合设计要求或现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的相关规定。

7.1.2 管道接头坡口型式尺寸及组对间隙应符合设计要求或焊接工艺规程的规定。

7.1.3 管道及管道组成件金属表面的除锈应符合设计要求和现行行业标准《涂装前钢材表面预处理规范》SY/T 0407 的相关规定。

7.1.4 管道预制应在钢制平台上进行，平台尺寸应大于管道预制件的最大尺寸。

7.1.5 下料后的管材应进行标识移植。

7.1.6 阀门及设备螺栓紧固应采用扭力扳手进行紧固。

7.2 管道预制

7.2.1 管道下料应采用机械切割，不得采用火焰切割。

7.2.2 工艺管道预制前应编制管道单线图，在管道单线图上应有管道组成件的名称、规格型号、材质、空间尺寸及全部焊缝编号。管道单线图绘制完毕后经技术负责人审批合格后方可进行预制。管道单线图应作为工程技术资料存档。

7.2.3 钢管下料前应检查管子的表面质量，钢管因搬运堆放造成的弯曲，使用前应进行校直，其直线度每米不超过 1.5mm，全长不超过 5mm。钢管下料前首先进行喷砂除锈，涂刷底层涂料，并做好标识移植。钢管切口质量应符合下列要求：

- 1 切口表面应平整，无裂纹、重皮、毛刺、凹凸、缩口、

熔渣、氧化物、铁屑等。

2 切口端面倾斜偏差 Δ (见图 7.2.3) 不应大于钢管外径的 1%, 且最大不超过 3mm。

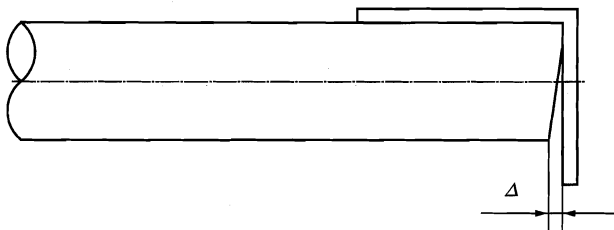


图 7.2.3 切口端面倾斜偏差

7.2.4 场站工程的钢管短节长度大于或等于其公称直径, 且不应小于 150mm; 需热处理的焊缝与支吊架间距应大于热处理保温带宽度, 且不得小于 200mm; 管道的各种开孔位置应避开焊缝及热影响区。

7.2.5 组对前应清除管内杂物, 将管端坡口及其内外表面 50mm 范围内完全清理至露出金属光泽。确保管端内外表面 50mm 范围内无铁锈、油污等污物。

7.2.6 两管口组对后的错边量应沿管口圆周均匀分布, 当管端圆度超标时, 宜采用整形器调整。错边量不得大于管壁厚度的 10%, 且不应大于 2.0mm。严禁用锤击或加热管子的方法来校正错边, 一旦错边量超标, 应将该口割除并重新组对。管道组成件对接组对还应满足以下要求:

1 管道组对时, 管内壁宜齐平。

2 直管对口时, 应在接口两侧各 200mm 的长度范围内测量对口钢管的母线直线度: 当 $DN < 100\text{mm}$ 时, 允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$; 当 $DN \geq 100\text{mm}$ 时, 允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$, 但全长的允许偏差应为 $\pm 10\text{mm}$ 。

3 不等壁厚管道组成件组对时的壁厚修整宜使用车床、内

坡口机或专用砂轮机进行加工，严禁使用火焰直接切割。

4 用于合金钢钢管组对的卡具，其中直接与钢管接触的零件材质应与钢管材质相同。

5 除设计规定需进行冷拉伸或冷压缩的管道外，不得进行强制组对。

7.2.7 管道组对应采用对口器组对，而且在根焊道完成之前，不要拆除对口器。当不能使用对口器组对时，应使用合适的工装保证组对质量。在整个圆周均匀间隔完成至少 50% 的根焊道之前，不得拆除对口夹具。在拆除外对口夹具之后继续焊接之前，应在各间断焊缝的开始点和停止点进行打磨。

7.2.8 法兰密封面应与钢管中心垂直。当公称直径小于或等于 300mm 时，在法兰外径上的允许偏差为 $\pm 1\text{mm}$ ；当公称直径大于 300mm 时，在法兰外径上的允许偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。检查示意图见图 7.2.8。

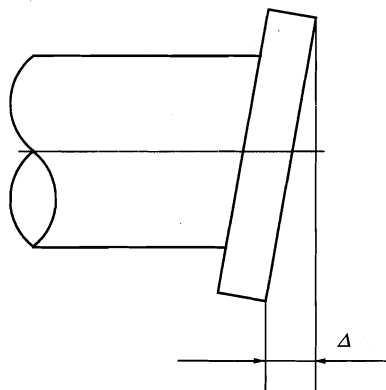


图 7.2.8 预制管段偏差

7.2.9 管道预制结构在满足现场运输吊装和安装的条件下，做到预制单位的最大化，减少现场空中组焊及安装的工作量，减少垂直固定口的焊接数量。预制结构单元的允许偏差应符合下列要求：

- 1 自由管段的长度加工尺寸允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。
- 2 封闭管段的长度加工尺寸允许偏差为 $\pm 1.5\text{mm}$ 。
- 3 管件组合的每个方向总长度尺寸允许偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。
- 4 管件组合的间距尺寸允许偏差为 $\pm 3\text{mm}$ 。
- 5 管件组合的角度尺寸允许偏差每米为 $\pm 3\text{mm}$ ，管端尺寸最大允许偏差为 $\pm 10\text{mm}$ 。

6 管件组合的支管和主管横向的中心尺寸允许偏差为 $\pm 1.5\text{mm}$ 。

7.2.10 管道焊接应符合本规范第 8 章的有关规定。

7.3 管道安装

7.3.1 埋地管道管沟的尺寸、坐标、平整度等参数应符合设计要求或国家现行相关标准的规定。

7.3.2 管道安装应符合以下规定：

1 与管道安装有关的土建工程（管架基础、管廊）已检验合格，满足安装条件，并已办理交接手续。

2 与管道连接的动、静设备已找正合格，固定完毕，已办理交接手续。

3 管道组成件及管道支承件等已经检验合格。

4 管道预制段已按要求进行质量检测完毕，安装件内部已清理干净，无杂物。

5 在管道安装前应完成的脱脂、内部防腐及衬里等有关工序已进行完毕。

6 管道穿越道路、墙体或构筑物时，应加套管或其他有效保护措施，建（构）筑物内隐蔽处不应有对接焊缝。

7 埋地管道试压防腐后办理隐蔽工程验收，应及时回填土，分层夯实，做好隐蔽工程（封闭）记录。

7.3.3 法兰连接应与管道同轴，并保证螺栓自由出入，法兰螺栓应跨中心安装，法兰平行度其允许偏差应小于法兰外径的 1.5%，且不大于 2mm。垫片应放在法兰密封面中心，不应倾斜

或突入管内。梯槽或凹凸密封面的法兰，其垫片应放入凹槽内部。不得用强紧螺栓方法消除法兰间的平行度。

7.3.4 同一法兰连接应使用同一规格螺栓，安装方向应一致，螺栓紧固后应与法兰紧贴，不得有楔缝，需加垫圈时，每个螺栓不应超过一个，紧固后的螺栓宜齐平或外露螺纹 1 ~ 3 扣。

7.3.5 法兰连接螺栓及设备螺栓应采用扭力扳手均匀对称紧固，其紧固值应符合设计要求或有关螺栓加载力矩的技术规定。紧固完毕后法兰面之间粘接防水胶带进行密封。

7.3.6 压力表、温度计等仪表接口在工艺管道上开孔安装时，开孔作业宜在管道预制作业中进行，应采用机械开孔，严禁使用气焊工具在管道系统上开孔。

7.3.7 管道安装允许偏差值应符合表 7.3.7 的要求。

表 7.3.7 管道安装允许偏差 (mm)

项 目		允许偏差	
坐标	架空	± 10	
	地沟	± 7	
	埋地	± 20	
标高	架空	± 10	
	地沟	± 7	
	埋地	± 20	
平直度	$DN \leq 100$	$\leq 2L/1000$	最大 40
	$DN > 100$	$\leq 3L/1000$	最大 70
铅垂度		$\leq 3H/1000$	最大 25
成排	在同一平面上的间距	± 10	
交叉	管外壁或保温层的间距	± 7	

注：DN 为管道公称直径；L 为管道长度；H 为管道垂直高度。

7.3.8 埋地管道安装应符合下列规定：

- 1 同一地沟内有数根管道时，应自下而上依次分层进行；在同层中，宜先安装大管后小管。

2 管道外壁（包括保温层或防腐层厚度）与地沟壁、沟底面的距离应符合设计要求，设计无要求时，可参考表 7.3.8。

表 7.3.8 管道外壁与地沟壁、沟底面的距离 (mm)

公称直径	与地沟壁 距离	与沟底面 距离
≤ 100	85	200
125	85	200
150	90	200
200	90	200
250	95	200
300	95	250
350	110	250
400	135	250
≥ 500	150	250

7.3.9 连接动设备的管道，其固定焊口应远离动设备，并在固定支架以外。对不允许承受附加外力的动设备，管道与动设备的连接应符合下列要求：

- 1 管道在自由状态下，检查法兰的平行度和同心度，允许偏差应符合表 7.3.9 的规定。

表 7.3.9 法兰平行度、同心度允许偏差和设备位移

机泵转速 (r/min)	平行度 (mm)	同心度 (mm)	设备位移 (mm)
3000 ~ 6000	≤ 0.10	≤ 0.50	≤ 0.50
> 6000	≤ 0.05	≤ 0.20	≤ 0.02

2 紧固螺栓时，应在设备主轴节上用百分表观察设备位移，其值应符合表 7.3.9 的规定。

7.3.10 夹套管的安装应符合现行行业标准《天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范》SY/T 0460 的规定。

7.3.11 补偿装置安装应符合设计文件的有关规定。

7.4 阀门安装

7.4.1 阀门安装前，应检查阀门填料，其压盖螺栓应留有调节余量。

7.4.2 阀门安装前，应按设计文件核对其型号，复核产品合格证及试验记录。

7.4.3 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态下安装。

7.4.4 当阀门与管道以焊接方式连接时，阀门不得关闭，内壁涂抹耐高温材料，焊缝打底焊接应采用无熔渣药皮产生的焊接工艺。

7.4.5 阀门安装时，按介质流向确定其阀门的安装方向，应避免强力安装。在水平管段上安装双闸板闸阀时，手轮宜向上。一般情况下，安装后的阀门手轮或手柄不应向下，应视阀门特征及介质流向安装在便于操作和检修的位置上。

7.4.6 阀门安装后的操作机构和传动装置应动作灵活，指示准确。

7.4.7 安全阀安装应竖直安装。

8 管道焊接及检验

- 8.01** 管道焊接施工及检验应符合现行行业标准《高含硫化氢气田集输管道焊接技术规范》SY/T 4117 的要求。
- 8.02** 焊工应具有相应的国家规定的管理部门颁发的焊接资格证书，施焊范围应与资格证书相符。
- 8.03** 焊工上岗前应进行上岗考试，考试合格后由建设单位指定的考试机构颁发上岗证方能上岗作业。焊工上岗考试应符合现行行业标准《高含硫化氢气田集输管道焊接技术规范》SY/T 4117 的相关规定。
- 8.04** 焊缝的切割应采用机械方法从管线上切除。
- 8.05** 盖面焊完成后，应清理焊缝熔渣及飞溅物，焊缝的整个圆周余高应均匀，余高超出部分可用电动工具磨除，但必须圆滑过渡。
- 8.06** 经外观检查合格的管道焊缝，方能进行焊缝的无损检测。
- 8.07** 无损检测的人员应取得国家有关部门颁发的无损检测资格证书。
- 8.08** 无损检测报告须由无损检测高级人员签发。
- 8.09** 所有带裂纹缺陷的焊缝及根部超标缺陷不能返修，必须从管线上切除。
- 8.010** 同一焊工连续出现 3 道以上返修口，则取消该焊工在工程上的上岗资格。

9 焊缝热处理

9.0.1 管道焊缝热处理及结果应符合现行行业标准《高含硫化氢气田集输管道焊接技术规范》SY/T 4117 的有关要求。

10 设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压

10.1 一般规定

10.1.1 设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压前应编制系统吹扫、清洗、试压方案，经监理单位和建设单位认可后执行。

10.1.2 设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压前应根据工艺流程及现场实际情况绘制工艺管道系统吹扫及试压流程图，在该流程图上应标注管道系统组成件和仪表的规格型号、相对位置、压力等级分界点、吹扫及试压撤装点和隔离点等。

10.1.3 设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压应按工艺管道系统吹扫及试压流程图分区、分步进行。

10.1.4 设备和工艺管道系统的压力试验应符合现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235 的规定。

10.1.5 设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压宜按下述程序进行：

设备清理封闭→工艺管道系统吹扫清洗→工艺管道系统分段压力试验→设备和工艺管道系统空气吹干→设备和工艺管道系统严密性试验。

10.1.6 不能参与强度试压的阀门，在吹扫、清洗、强度试压前，应使用通径相同的短节代替，并可使用厚度与设计要求一致的临时垫片，待吹扫、清洗、强度试压合格后，再使用原设计垫片复位安装后参与严密性试压。

10.1.7 试压用的压力表应经过检定，并在有效期内，精度应不低于 0.4 级，表的量程应为被测压力（最大值）的 1.5 ~ 2 倍。压力表应不少于两块，分别置于管道的两端。试压中的稳压时间应在两端压力平衡后开始计算。气压试验时，应在试压管道

的首、末端各安装一只温度计,且安装于避光处,温度计分度值应小于或等于 1°C 。试验压力应以高位安装的压力表读数为准。

10.1.8 试压中如有泄漏,禁止带压修补。缺陷修补合格后,应重新试压。

10.1.9 试压介质的排放应选在安全地点。排放点应有操作人员控制和监视。试压介质为水时,应沉淀后排放。当环境温度低于 5°C 时,应采取防冻措施。

10.1.10 水压试验时,应安装高点排空、低点排水阀门。

10.2 设备的清理和封闭

10.2.1 对于塔类、缓冲罐、储罐、分离器具备进入条件的容器设备,应打开人孔,采用人工方法清理内部,经检查确认合格后进行关闭人孔。

10.2.2 设备容器开启人孔做人孔做人工清理后,应使用规格型号材质符合要求的新垫片重新封闭,并做好封闭检验记录。

10.3 工艺管道系统的吹扫清理

10.3.1 流程较长、中间阀门及设备较少的管道系统,吹扫宜采用爆破法进行。流程较短、其间阀门及设备较多的管道系统,且气源充足时,应采用压缩空气进行吹扫。三通及弯头较多、有存水弯的埋地管道系统,宜采用水冲洗或人工方法进行。

10.3.2 管道系统进行吹扫时,其吹扫压力应控制在 $0.4\sim 0.8\text{MPa}$ 范围内,流速不宜小于 20m/s 。

10.3.3 吹扫管道所用的气体应是清洁的空气,其中不得含有油。

10.3.4 空气吹扫过程中,当目测排气无烟尘时,应在排气口设靶板检验吹扫效果, 5min 内靶板上无铁锈、尘土、水分及其他杂物为合格。

10.3.5 管道系统吹扫合格恢复撤装的阀门时,不得使用原垫

片，应使用符合设计要求的新垫片。

10.4 设备及管道系统的试压

10.4.1 设备和管道系统整体做强度试验时，试验压力为设计压力的 1.5 倍，当管道系统的试验压力小于或等于设备的出厂试验压力时，应按管道系统的试验压力进行试验。当管道系统试验压力大于设备的出厂试验压力，且设备的试验压力不低于管道设计压力的 1.15 倍时，经设计单位同意，可按设备的出厂试验压力进行试验。

10.4.2 设备及管道系统压力试验分强度试验和严密性试验。对于不能承受到压力的管件、绝缘接头应采取隔离或保护措施，且最高点的强度试验压力不低于 1.5 倍的管道设计压力。强度试压的试验介质应采用洁净水，试验时的水温不得低于 5℃。当设计压力小于或等于 0.6MPa 时，也可用气体为试验介质，但应有有效的安全措施。脆性材料及非金属材料的设备及管道严禁使用气体进行强度试验。空气和氮气系统及燃料气系统应用气体作为试验介质。

10.4.3 严密性试验压力为管道的设计压力，试验介质应采用压缩空气。

10.4.4 强度试验应使用洁净水。当采用水对奥氏体不锈钢管道或设备进行强度试验时，水中氯离子含量不得超过 25mg/L。

10.4.5 强度试验稳压 30min，严密性试验稳压 1h，稳压期间沿管道系统进行检查，以无变形、无渗漏、无压降为合格。

10.4.6 严密性试验稳压期间可用发泡剂检查焊口和法兰、螺纹连接处，阀门的填料函、放空阀、排气阀、排水阀，以发泡剂检查无泄漏为合格。

10.4.7 站场的干燥要求应按现行国家标准《输气管道工程设计规范》GB 50251 的要求进行。

11 设备和管道外防腐工程

11.0.1 设备和管道外防腐工程应符合设计要求和现行国家标准《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231、《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235、现行行业标准《油气田地面管线和设备涂色规范》SY/T 0043 以及《涂装前钢材表面预处理规范》SY/T 0407 的相关规定。

11.0.2 设备和管道外防腐工程的标识应和非高含硫化氢介质设备和管道外防腐工程的标识区分开。

12 绝热工程

12.0.1 绝热层、防潮层、保护层的施工应符合现行国家规范《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的规定。

12.0.2 在需要整体热处理的设备及管道上进行绝热工程施工时，其上的绝热层固定件焊接应在设备、管道热处理之前进行。

13 单机试车与中间交接

13.1 单机试车

13.1.1 单机试车应符合设计要求或现行行业标准《天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范》SY/T 0460 的相关规定。

13.1.2 天然气管道系统单机试运转前，应对所有连接螺栓进行逐一检查，并应涂上二硫化钼油脂保护螺栓螺母。

13.2 中间交接

13.2.1 当交接范围内的部分装置或单项工程符合下列条件时，施工单位应和建设单位、生产单位办理中间交接手续。

- 1 交接范围内的工程已按设计文件规定的内容全部建成。
- 2 工程质量达到了设计文件和施工及验收规范的要求。
- 3 有关的技术资料和文件齐全，并经检查合格。
- 4 管道系统和设备内部清理、电气及仪表调校及单机试车已全部完成。
- 5 备件和专用工具清册编制完成。

14 联动试车与工程验收

14.1 联 动 试 车

14.1.1 联动试车应由生产管理处组织实施，施工单位组织机具设备和人员配合保运，排除与安装质量有关的故障。

14.1.2 联动试车应经全面检查确认合格后，方可开始联动试车，且具备下列条件：

1 试车范围内的工程已按设计文件规定的内容全部建成，并按验收规范检验合格。

2 单机试车已全部完成，并检验合格。

3 试车范围内的设备和管道系统内部清理、强度试验、严密性试验已经全部合格。

4 试车范围内的电气系统、安全检测系统、自动控制系统、联锁及报警系统等已调试完毕，处于可投产状态。

5 试车方案和生产操作规程已经制定，并经批准。

6 生产管理机构已经建立，各级岗位责任制已经制定，有关的生产记录报表已齐备。

7 试车组织已建立，参加试车人员已通过生产安全考试合格。

8 试车所需燃料、水、电、气、工艺空气和仪表空气等可以确保稳定供应，各种物资和测试仪表工具已全部备齐。

9 试车方案中规定的工艺指数、报警及联锁整定值已确定。

10 试车现场有碍安全的杂物均已清理干净。

14.1.3 联动试车应符合下列规定：

1 应按照试车方案及操作规程指挥和操作。

- 2 试车人员应按建制上岗，服从统一指挥。
 - 3 不受工艺条件影响的仪表、保护性联锁、报警都应参与试车，并应逐步投用自动控制系统。
 - 4 联动试车应按试车方案的规定认真做好记录。
- 14.1.4** 联动试车应达到下列要求：

- 1 装置应按设计要求安全投运，稳定连续运行达到规定时间。
- 2 参加试车的人员应掌握开车、停车、事故处理和调整工艺条件的技术。

14.1.5 联动试车后，参加试车的有关部门对其结果进行分析评定，合格后填写“联动试车合格证书”。

14.1.6 联动试车完成，并对试车中发现的问题整改完成后，由建设单位负责向上级主管部门申请投料试车。

14.2 工程交工验收

14.2.1 当施工单位按合同规定的范围完成全部工程项目后，所有生产装置和各生产装置联合投料试车已经完成，备件和专用工具清单已编制。由建设单位组织施工单位和设计单位、监理单位共同对场站进行检查和验收，验收合格后，应及时与建设单位办理完工交接手续。交工后，交工资料的编制应按照合同要求进行；如无要求时，施工单位应至少提供下列资料：

- 1 工程说明。
- 2 主要验收实物工程量表。
- 3 施工质量验收记录。
- 4 施工图设计修改通知单。
- 5 技术核定（联络）单。
- 6 防腐绝缘施工记录。
- 7 隐蔽工程检查验收记录。
- 8 设备、阀门、管件、焊材等原材料质量证明书。
- 9 阀门试压记录。

- 10 无损检测报告。
- 11 强度、严密性试验记录。
- 12 工艺管道系统吹扫记录。
- 13 工艺管道系统清洗记录。
- 14 工艺管道干燥记录。
- 15 竣工图。

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，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准目录

- GB 150 钢制压力容器
- GB/T 12459 钢制对焊无缝管件
- GB 50126 工业设备及管道绝热工程施工规范
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范
- GB 50235 工业金属管道工程施工及验收规范
- GB 50251 输气管道工程设计规范
- GB 50275 压缩机、风机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50540 石油天然气站内工艺管道工程施工规范
- SY/T 0043 油气田地面管线和设备涂色规范
- SY/T 0407 涂装前钢材表面预处理规范
- SY/T 0460 天然气净化装置设备与管道安装工程施工及验收规范
- SY/T 4117 高含硫化氢气田集输管道焊接技术规范
- SY/T 5257 油气输送用钢制弯管
- JB/T 450 PN16.0 ~ 32.0MPa 锻造角式高压阀门、管件、紧固件技术条件

附件

高含硫化氢气田集输场站工程 施工技术规范

条文说明

编制说明

《高含硫化氢气田集输场站工程施工技术规范》SY 4118—2010 经国家能源局 2010 年 8 月 27 日以第 3 号公告批准发布。

本规范制定过程中编写组先后多次深入天然气集输场站及天然气净化厂建设工程施工现场进行广泛现场调研，走访了川东北罗家寨净化厂、罗家寨内输管线、龙岗净化厂等施工现场，同时参考了现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235、《现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范》GB 50236、《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》GB 50540、《高酸性气田集输场站及净化装置工程施工及验收规范》Q/SY XN 2009—2005 等相关高含硫化氢气田集输场站企业标准。

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，本规范编制组按章、节、条顺序编制了条文说明，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	总则	37
2	术语	38
3	设备、材料、管道组成件的验收和保管	39
3.1	一般规定	39
3.2	钢管	39
3.3	热煨弯头	39
3.4	阀门	40
3.5	其他管道组成件	40
3.6	焊接材料	41
3.7	防腐保温材料	41
3.8	设备	41
7	工艺管道预制与安装	42
7.1	一般规定	42
7.2	管道预制	42
7.3	管道安装	43
7.4	阀门安装	44
8	管道焊接及检验	46
9	焊缝热处理	47
10	设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压	48
10.1	一般规定	48
10.4	设备及管道系统的试压	48
14	联动试车与工程验收	49
14.1	联动试车	49

1 总 则

1.0.1 本条说明了制定本规范的目的。

1.0.2 本条规定了本规范的适用范围。

1.0.3 阐述了本规范着重强调的施工技术内容，未将健康、安全、环境内容纳入本规范内，是考虑到该部分内容有独立的体系规范。

1.0.4 本条说明本规范与其他现行有关规范的关系。

2 术 语

本章给出了本规范有关章节中引用的两条术语。鉴于其他通用专业术语在相关施工技术规范中有所定义，行业内较为熟悉，在此不再重新明确。如“材料标识”这一类的术语，一般用于设备和管道组成件等工程物资采取挂牌标注、色标粘贴、书写记号等有效形式对其名称、材质、规格、检验结果、使用部位等相关产品信息进行标注，广大施工管理人员较为熟悉，在此不再纳入本章中。

3 设备、材料、管道组成件的验收和保管

3.1 一般规定

- 3.1.1 对管道组成件等工程材料和设备应进行现场检查和验收,供货单位和施工单位应严格进行交接检查和验收,设计单位、建设(或监理)单位的人员参加有利于解决各种技术质量问题。
- 3.1.2 本条规定了除遵守其他相关规范外,还应符合本规范要求。
- 3.1.3 明确要求材料的堆放要求,避免现场材料领用混乱,有利于现场检测。

3.2 钢 管

- 3.2.3 本条规定了主要材料的检验要求,核定材料材质、检查抗 HIC 和抗 SSC 检验报告,防止使用不合格的材料。
- 3.2.4 本条规定了抽查数量及硬度检测和光谱检测要求。
- 3.2.8 管材上的标识一直是对工程材料进行有效质量控制的關鍵,杜绝因材质不明用错管材,明确了标识的相关内容,推荐用喷码机或色带进行标识是因为比较醒目,便于识别。

3.3 热 煨 弯 头

- 3.3.2 大多数产品质量证明书是由生产厂家自行填写,并没有相应的监管方进行审核,进场后只是检查书面材料是否符合要求,要求热煨弯头和弯管必须有驻厂监造,监造人员应在质量证明书里签字,从源头上保证了热煨弯头(管)的生产质量,避免因质量问题影响工程进度。热煨弯管的验收参见现行行业标准《油气输送用钢制弯管》SY/T 5257 及设计技术条件的要求。

3.3.3 本条与本规范第 3.2.4 条要求的抽查数量要求不一，进行逐个硬度检测和光谱半定量分析复验，对有争议的产品重新进行抗 HIC 和抗 SSC 试验，对不合格的同一厂家的材料全部不得使用的原则是基于生产厂家在工艺控制和质量检测存在问题，为杜绝质量隐患，把好入口关，故做此规定。

3.4 阀门

3.4.5 第 3 款 阀门的阀体及阀芯应做抗 HIC 和抗 SSC 试验，明显比其他施工技术规范的规定多了项目，在工程前期的阀门采购合同里必须明确相关技术要求。

3.4.7 本条规定了所有阀门必须试压。以往一些工程上设计文件或建设单位关于对进口阀门不试压的规定明显违反质量控制的基本要求，导致工程试压中出现各种泄漏现象，造成了严重的人力和物力浪费。杜绝技术歧视，从源头上来确保阀门试压合格，满足质量管理体系的要求。

调节阀和流量计由于设计单位将其开列在自控专业，而安装工作由工艺专业进行承担，因此进场检验时应遵循本规范第 3.4 节的所有规定，必须进行试压。

3.4.9 安全阀的检定应送当地技术监督部门认可的单位进行压力检定，取得检定证书。原则上施工单位自行检定无效，检验后的铅封现场在安装中不允许取除。

3.5 其他管道组件

本节规定了主要管件、紧固件的检验要求，依据和引用了 JB/T 450，SY/T 5257，GB/T 12459 等现行国家或行业标准，制定了相应的管件和紧固件允许偏差，以满足强制性标准的基本要求。相关外观尺寸允许偏差参见现行国家标准《石油天然气站内工艺管道工程及验收规范》GB 50540 的有关规定。

3.5.2 高酸性环境中使用的管件应符合特定的使用条件、特定的标准和设计的特定要求，同时必须满足热处理后的硬度规定。

3.6 焊 接 材 料

3.6.3 焊接材料进场复验至关重要，针对每批材料都应在到达现场后立即组织复验，施工组织设计时应考虑焊材复验对施工组织的影响。

3.7 防腐保温材料

3.7.1 由于每个工程设计对防腐材料性能的要求不一，故防腐材料的验收应遵照工程施工技术规格书的要求进行检验。对出具质量证明书但在检查或使用中出现质量疑问的防腐材料，应送第三方有资质的检测单位进行复验，避免因防腐材料质量问题造成防腐失效。

3.8 设 备

3.8.1 橇装设备在运输过程及安装过程妥善保管。应检查出厂合格证、质量证明文件，使用说明书、试压记录，以及橇装内设备是否完好，对橇装设备进出接口法兰进行检查并予以保护，橇装设备内充惰性气保护的应注意端口密封。

3.8.3 压力容器验收时增加外观检查，并对外观质量存在缺陷的地方进行现场无损检测复验，是吸取了以往工程的质量教训。同时，压力容器设备必须具有生产地质量技术监督局认可的特种设备检验单位出具的监检证书，便于以后在安装时向当地质量技术监督局办理告知及办理使用手续。

7 工艺管道预制与安装

7.1 一般规定

7.1.6 设备及阀门螺栓紧固可采用手动扭力扳手，推荐采用液压或气动紧固。人工紧固对扭力无法有效控制，极易损坏垫片的密封性，且效率低下，为防止高含硫化氢气体泄漏，必须采用扭力扳手进行紧固。扭力扳手属于计量器具，必须经计量检定合格方可使用，在有效期内如有损坏，应重新进行计量检定。

7.2 管道预制

7.2.1 由于管材热影响区与高含硫化介质接触后导致管材的机械性能急剧恶化，且火焰切割时无法有效确定管道热影响区其范围，后期加工时无法保证完全清除因火焰切割产生钢材热影响区，为保证高含硫化氢气体下使用的钢管机械性能，特提出管道切割下料必须采用机械切割。

7.2.2 管道单线图是管道预制的加工图基础，依据管道单线图下料，减少施工差错，并确定好封闭管段，留出加工裕量或待实测的管段。在管道预制工作中，严格管道单线图绘制及下料预制，是站场深度预制的基础，可防止“错、漏、碰、缺”，加快施工综合进度，体现施工企业的技术素质，避免焊口编号的混乱，保证无损检测与工艺安装对焊接质量的控制。由于站场焊口较管线复杂，因此管道单线图存档是确保施工质量具备可追溯性。

7.2.6 管口的错边超标一直是工程质量控制的关键，除非采用专用器具进行校圆，不得采用野蛮的人工锤击方式进行。

2 本款的目的是保证对口质量，避免斜口组对。

3 本款对切口表面质量做出了规定，目的首先在于指导操作者进行工序质量控制。

4 对合金管道的坡口加工及组对应采用与其材质相符的工装，是避免合金材质受污染。

7.2.9 本款是为确保安装后续的组装控制，预制单元要求尺寸偏差处于控制范围。

7.3 管道安装

7.3.1 站场工程施工工艺管道安装交叉作业及与其他作业交叉多，在进行安装作业前，应认真核对图纸，对土建和安装图纸上容易疏漏的螺栓预埋及混凝土浇筑，应及时进行设计或工程变更，避免安装施工的返工或停工等问题的发生，尤其是进口设备等未确定相关尺寸的设备，在安装前应留有足够调整余量，避免因结构尺寸不符返工。

7.3.2 在进行安装作业前进行各项工序检查，是质量管理的过程控制的重要体现。土建基础应达到规定的强度、设备找正，预制段检测合格完毕。做好前期的各项准备工作，提高施工效率，这也是保证工程质量的一个主要措施。

7.3.3 法兰与管道保持同心度，螺栓穿入自由不会因此产生附加应力，同时在垫片规范放置后方可进行螺栓紧固。

7.3.5 相当多工程不能正确配置施工用扭矩扳手，一些施工技术规范对此未做强制规定，高含硫化氢气田工程施工必须采用扭力扳手，绝对不能随便用普通扳手进行螺栓紧固。施工中所用的扭矩扳手，有手动、气动、液压、电动四种形式的扭矩扳手，根据实际情况选用，扭矩扳手在使用前必须送计量检定部门进行检定，根据现行行业标准《扭矩扳子》JJG 707—2003 中第 6.4 条的规定，检定有效期一年，合格后方准使用。扭矩数值偏差过大的扭力扳手不可继续使用。不允许使用普通扳手或电动普通扳手施工。使用时尤其注意不得违反使用说明加套管或延长扭力扳手长度，否则对螺栓的紧固扭矩值与预设值不符。

扭力扳手使用时应严禁在尾部加套管或长柄，有专用配套附件（长柄或套管）除外。力必须加在手柄尾端，使用时用力要均匀、缓慢。

紧固值来源依据设计要求及生产厂家提供的数据，其他的可参考技术手册的规定。可以查阅现行国家标准《螺纹紧固件紧固通则》GB/T 16823.2—1997 或者相关的资料就能够找到相应的扭矩值。一般来说，螺栓的拧紧应分为初拧、终拧。可借鉴其他行业施工中对于大型节点应分为初拧、复拧、终拧：初拧扭矩为施工扭矩的 50% 左右，复拧扭矩等于初拧扭矩。为防止遗漏，对初拧或复拧后的高强度螺栓，应使用颜色在螺母上涂上标记。对终拧后的高强度螺栓，再用另一种颜色在螺母上涂上标记。高强度螺栓现场安装中严禁气割扩孔。高强度螺栓外露一般要求不少于 2 ~ 3 扣，允许有 10% 的外露 1 扣或 4 扣。螺栓在初拧、复拧和终拧时，连接处的螺栓应按一定顺序施拧，一般应由螺栓群中央顺序向外拧紧。高强度螺栓的初拧、复拧、终拧应在同一天完成，不可在第二天以后才完成终拧。

7.3.6 仪表接口开工位置由仪表工程师和工艺工程师共同确定，这给施工作业带来很大的便利性，可发现图纸规定开工位置的不适宜性并及时调整，解决各专业间各行其是的矛盾。

7.3.7 本条所规定数据参考了现行国家标准《石油天然气站内工艺管道工程施工规范》GB 50540—2009 中第 6.2.12 条的有关内容。

7.4 阀门安装

7.4.1 本条规定的主要目的是对阀门填料进行核对，当阀门压盖出现渗漏时，可以调整压盖螺栓压紧填料达到密封作用。阀门安装时应保证各螺栓的均匀受力，防止个别螺栓强度不够而影响密封。核对阀门填料。对于阀体上有安全泄压元件的阀门不能参与强度试压，试压中应取下泄压元件并安装丝堵，阀门安装试压合格后应取下丝堵安装泄压元件。

7.4.2 为了保证阀门对号安装，防止阀门的误安装而做的规定。

7.4.4 阀门不得关闭进行焊接，是防止电弧烧伤阀芯等密封面，采用氩弧焊等无熔渣产生的焊接工艺进行打底焊接能起到保护阀门内壁的作用。

7.4.5 手轮或手柄不得向下安装，以便于阀门的操作。

7.4.7 安全阀在垂直状态下才能发挥其防空的作用是为了保证安全。

8 管道焊接及检验

8.0.1 焊接工艺评定依据现行行业标准《高含硫化氢气田集输管道焊接技术规范》SY/T 4117 的有关规定进行。

8.0.2 焊工资格证由质量技术监督局颁发，是进入高含硫施工的必要条件。上岗资格考试是由建设单位制定的考试单位对拥有资格证的焊工进行项目考试，针对性较强。只有两证符合，才有资格施焊。

8.0.4 火焰切割后的加工处理无法保证全部清除管材的热影响区部分，会产生严重的质量隐患，故此要求必须采用机械切割。

8.0.8 无损检测报告必须由无损检测高级人员审核签发报告，是由高级检测人员的所要求的技术素质决定，更严格控制无损检测质量。

8.0.10 同一焊工连续出现 3 道焊缝返修，表明在严格工序管理的前提下该焊工的技术素质不能从事高含硫化氢气田的焊接工作。

9 焊缝热处理

9.0.1 焊缝热处理的质量体现在处理后的焊缝及热影响区的硬度值上，按照设计要求进行硬度检查。对于消除焊缝的淬硬性
及焊缝残余应力实际效果不佳的需重新热处理。

10 设备和工艺管道系统吹扫、清洗及试压

10.1 一般规定

10.1.1 系统吹扫与试压主要是清扫站内管道内的杂物和进行安全性的试压，为保证站场的试压吹扫工作的顺利进行编制方案并经监理单位审核非常必要。

10.1.6 本条参照了现行国家标准《工业金属管道工程施工及验收规范》GB 50235—1997 中第 8.1 条的有关规定，在试压前，应将不宜于和管道一起试压的系统、设备、管件、阀门及仪器等隔离，是避免这些系统或部件在试压中造成损坏。

10.1.7 试压用的压力表必须经过检定，并在有效期内，精度应不低于 0.4 级。

10.4 设备及管道系统的试压

10.4.2 为保证管道试压时的安全，不宜采用空气试压，对空气及氮气和燃料系统在保证安全的前提下，试验压力较低，且管道较小，安全性较好，可采用空气作为试压介质进行试压。

14 联动试车与工程验收

14.1 联 动 试 车

14.1.1 根据实际情况出发，一般情况下规定了联动试车由生产运行管理单位组织实施，便于以后的工程验收及交接。

参 考 文 献

- [1] GB/T 16823.2—1997 螺纹紧固件紧固通则
- [2] GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工及验收规范
- [3] SY/T 0612 高含硫化氢气田地面集输系统设计规范
- [4] SY/T 4102 阀门的检查与安装规范
- [5] SY/T 5257 油气输送用钢制弯管
- [6] JJG 707—2003 扭矩扳子
- [7] Q/SY XN 2009—2005 高酸性气田集输场站及净化装置工程施工及验收规范

中华人民共和国
石油天然气行业标准
高含硫化氢气田集输场站工程施工技术规范
SY 4118—2010

*

石油工业出版社出版
(北京安定门外安华里二区一号楼)
石油工业出版社印刷厂排版印刷
新华书店北京发行所发行

*

850×1168 毫米 32 开本 2.125 印张 56 千字 印 1—3000
2010 年 11 月北京第 1 版 2010 年 11 月北京第 1 次印刷
书号: 155021·6501 定价: 18.00 元

版权专有 不得翻印