

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50690 – 2011

石油化工非金属管道工程施工质量 验收规范

Code for construction quality acceptance of non-metallic
piping engineering in petrochemical engineering

2011 – 07 – 26 发布

2012 – 06 – 01 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质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

石油化工非金属管道工程施工质量
验收规范

Code for construction quality acceptance of non-metallic
piping engineering in petrochemical engineering

GB 50690 - 2011

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：2 0 1 2 年 6 月 1 日

中国计划出版社

2012 北 京

中华人民共和国国家标准
石油化工非金属管道工程施工质量
验收规范

GB 50690-2011

☆

中国计划出版社出版

(地址:北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码:100038 电话:63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京世知印务有限公司印刷

850×1168 毫米 1/32 2 印张 49 千字
2012 年 2 月第 1 版 2012 年 2 月第 1 次印刷
印数 1—10100 册

☆

统一书号:1580177·755

定价:12.00 元

中华人民共和国住房和城乡建设部公告

第 1103 号

关于发布国家标准《石油化工 非金属管道工程施工质量验收规范》的公告

现批准《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》为国家标准,编号为 GB 50690—2011,自 2012 年 6 月 1 日起实施。其中,第 8.1.7、9.1.5 条为强制性条文,必须严格执行。

本规范由我部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国住房和城乡建设部

二〇一一年七月二十六日

前 言

本规范是根据原建设部《关于印发〈2007 年工程建设标准制订、修订计划(第二批)〉的通知》(建标〔2007〕126 号)的要求,由胜利油田胜利石油工程建设有限责任公司会同有关单位编制完成的。

本规范在编制过程中,编制组开展了专题研究,进行了比较广泛的调研,总结了近几年来石油化工工程建设非金属管道工程的施工经验,坚持了“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导原则,并以多种形式征求了有关设计、施工、监理等方面的意见,对其中主要问题进行了多次讨论,最后经审查定稿。

本规范共分 10 章,主要技术内容包括:总则,术语,管道组成件验收、存放和搬运,管道加工,管道安装,管道连接,管道连接接头检查,管道系统试验,管道系统吹扫与清洗,交工技术文件。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解释,由中国石油化工集团公司负责日常管理工作,由胜利油田胜利石油工程建设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,注意积累资料,随时将意见或建议反馈给胜利油田胜利石油工程建设有限责任公司(地址:山东省东营市东营区西四路 324 号,邮政编码:257064, E-mail: tangriguang. slyt@sinopec. com),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人及主要审查人:

主 编 单 位: 胜利油田胜利石油工程建设有限责任公司

参编单位：中国石化集团第十建设公司

中国石化集团南京工程有限公司

主要起草人：姜俊荣 汤日光 刘 栋 段秀芳 蒋国贤

王广朝 程克忠

主要审查人：束志军 葛春玉 陈永亮 张桂红 王志中

孟德苏 尚亚儒 薛久亮 蔡国雄 李 毅

杜宗岚 姜奎书

目 次

1	总 则	(1)
2	术 语	(2)
3	管道组成件验收、存放和搬运	(3)
3.1	一般规定	(3)
3.2	验收	(3)
3.3	存放	(5)
3.4	搬运	(6)
4	管道加工	(7)
5	管道安装	(8)
5.1	一般规定	(8)
5.2	地上与管沟内管道安装	(10)
5.3	埋地管道安装	(11)
5.4	管道支吊架安装	(13)
5.5	阀门安装	(13)
5.6	静电接地安装	(14)
6	管道连接	(15)
6.1	一般规定	(15)
6.2	法兰连接	(15)
6.3	电熔连接	(16)
6.4	热熔连接	(17)
6.5	缠绕连接	(17)
6.6	密封圈承插连接	(19)
7	管道连接接头检查	(20)
7.1	一般规定	(20)

7.2	电熔接头的外观检查	(20)
7.3	热熔接头的外观检查	(20)
7.4	缠绕接头的外观检查	(22)
7.5	密封圈承插接头的外观检查	(23)
8	管道系统试验	(24)
8.1	一般规定	(24)
8.2	压力试验	(25)
8.3	泄漏性试验	(25)
9	管道系统吹扫与清洗	(26)
9.1	一般规定	(26)
9.2	水冲洗	(26)
9.3	空气吹扫	(27)
10	交工技术文件	(28)
	本规范用词说明	(29)
	引用标准名录	(30)
	附:条文说明	(31)

Contents

1	General provisions	(1)
2	Terms	(2)
3	Acceptance, storage and handling of piping components	(3)
3.1	General requirement	(3)
3.2	Acceptance	(3)
3.3	Storage	(5)
3.4	Handling	(6)
4	Fabrication of piping	(7)
5	Erection	(8)
5.1	General requirement	(8)
5.2	Erection of piping both aboveground and trench	(10)
5.3	Erection of buried piping	(11)
5.4	Erection of hangers and supports	(13)
5.5	Erection of valves	(13)
5.6	Erection of static grounding	(14)
6	Assembly	(15)
6.1	General requirement	(15)
6.2	Flanged joints	(15)
6.3	Electrofusion joints	(16)
6.4	Heat fusion joints	(17)
6.5	Wrapped joints	(17)
6.6	Elastomeric-sealing-ring-type socket joints	(19)
7	Examination of piping joints	(20)

7.1	General requirement	(20)
7.2	Visual examination of electrofusion joints	(20)
7.3	Visual examination of heat fusion joints	(20)
7.4	Visual examination of wrapped joints	(22)
7.5	Visual examination of elastomeric-sealing-ring-type socket joints	(23)
8	Piping system test	(24)
8.1	General requirement	(24)
8.2	pressure test	(25)
8.3	Leak test	(25)
9	Piping system purging and cleaning inspection	(26)
9.1	General requirement	(26)
9.2	Water cleaning	(26)
9.3	Air purging	(27)
10	Technical documentation of construction completion	(28)
	Explanation of wording in this code	(29)
	List of quoted standard	(30)
	Additional;Explanation of provisions	(31)

1 总 则

1.0.1 为了统一石油化工非金属管道工程施工质量验收要求,确保非金属管道工程的施工质量,制定本规范。

1.0.2 本规范适用于石油化工玻璃钢管、塑料管、玻璃钢塑料复合管和钢骨架聚乙烯复合管等非金属管道工程的施工质量验收。

1.0.3 石油化工非金属管道工程应按设计文件要求施工,当需要修改时,应经设计单位确认后方可实施。

1.0.4 石油化工非金属管道工程的施工质量验收,除应符合本规范外,尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 对接—缠绕连接 butt-and-wrapped joint

接头端面靠紧,并在其上面缠绕多层浸透树脂的加强纤维织物形成接头的方式。

2.0.2 热熔连接 heat fusion joint

用专用加热工具加热连接部位,使其熔融后并加压熔合形成接头的方式。

2.0.3 电熔连接 electrofusion joint

管子或管件的连接部位插入内埋电阻丝的专用电熔管件内,通电加热,使连接部位熔融后形成接头的方式。

2.0.4 热风焊连接 hot gas welded joint

用热空气或热的惰性气体加热被连接的表面,然后将两表面压在一起并添加填充材料达到熔合形成接头的方式。

3 管道组成件验收、存放和搬运

3.1 一般规定

3.1.1 管道组成件应具有质量证明文件,质量证明文件的性能数据应符合国家现行的有关产品标准和设计文件的规定。

3.1.2 当管道组成件有下列情况之一时,在问题和异议未解决前不得使用:

1 质量证明文件的性能数据不符合相应产品标准和订货技术条件;

2 对质量证明文件的性能数据有异议;

3 实物标识与质量证明文件标识不符;

4 要求复验的材料未经复验或复验不合格。

3.1.3 管道组成件在存放和搬运过程中应保持标识的清晰和完整。

3.2 验收

3.2.1 实物标识应与产品质量证明文件相符。

3.2.2 管子、管件的质量证明书应包括下列内容:

1 制造厂名称及制造日期;

2 产品名称、标准、规格及材料;

3 产品标准中规定的相关检测试验数据;

4 合同规定的其他检测试验报告;

5 质量检验员的签字及检验日期;

6 制造厂质量检验部门的公章。

3.2.3 管子、管件的标识应包括下列内容:

1 产品名称;

- 2 规格型号;
- 3 产品标准号;
- 4 产品标准中规定的其他内容;
- 5 制造日期;
- 6 制造厂名称或商标。

3.2.4 管道组成件应按相应标准逐件进行表面质量检查,管子和管件内外壁应光滑、平整;不得有气泡、裂口、裂纹、凹陷、分层、杂质、颜色不匀、分解变色等影响质量的缺陷。

3.2.5 塑料管和钢骨架聚乙烯复合管表面伤痕深度不应超过管子壁厚的10%,且不大于0.5mm;玻璃钢管和玻璃钢塑料复合管不得有表面伤痕。

3.2.6 钢骨架聚乙烯复合管表面不得有钢丝裸露,端口封口环不得有裂纹或脱落。

3.2.7 玻璃钢制品的纤维应浸透树脂,纤维不得外露,不得有划痕、层间分层、脱层、树脂瘤、异物夹杂、色泽明显不均匀等影响质量的缺陷。

3.2.8 玻璃钢塑料复合管的玻璃钢层应与塑料管粘结成整体,不得有分裂、脱壳现象。

3.2.9 法兰密封面应平整光洁,不得挠曲,不得有径向划痕等缺陷。

3.2.10 管道组成件的几何尺寸应按每批(同厂家、同材料、同规格、同时到货)5%且不少于一件进行抽样检查,几何尺寸及允许偏差应符合国家现行相关产品标准的规定。

3.2.11 抽样检查时,若有不合格,应按原规定数加倍抽检;若仍有不合格,则该批管道组成件不得验收,并应做好标识和隔离。

3.2.12 阀门应逐个进行外观目测检查,阀体表面应无裂纹、气泡、划痕等影响质量的缺陷。

3.2.13 有特殊要求的阀门,尚应符合现行行业标准《阀门检验与管理规程》SH 3518的有关规定。

3.2.14 阀门的压力试验和密封试验应符合下列规定：

1 阀体试验压力应为公称压力的 1.5 倍，试验时间不得少于 5min，以阀体和填料无渗漏为合格；密封试验以阀门公称压力进行，以阀瓣密封面不漏为合格；

2 对于设计压力大于 1MPa 或者输送有毒、可燃介质管道的阀门，应逐个进行阀体压力试验和密封试验。不合格者，不得使用；

3 对于设计压力等于或者小于 1MPa 的阀门，应从每批中抽查 10%，且不得少于 1 个，进行阀体压力试验和密封试验，并应符合本规范第 3.2.11 条的规定；

4 试验合格的阀门，应及时排净内部积水，并吹干，两端封闭后，做出合格标识，并按现行行业标准《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T 3503 的有关要求填写阀门试验记录。

3.3 存 放

3.3.1 管道组成件经检查验收合格后，应做好标识，并按产品种类、材质及规格型号分类存放。

3.3.2 管道组成件应存放在通风良好、温度不宜超过 40℃ 的库房或棚内，且应远离热源。堆放场所不得有可能损伤管道组成件的尖锐硬物，且不得曝晒和雨淋。

3.3.3 管道组成件不得与油类或化学品混合存放。

3.3.4 管子应水平堆放在平整的支撑物或地面上。

3.3.5 当管子采用三角形式堆放或两侧加支撑保护的矩形堆放时，堆放高度不宜超过 1.5m，且堆放层数应符合下列规定：

1 直径等于或大于 300mm 时，不宜超过 3 层；

2 直径小于 300mm 时，不宜超过 5 层。

3.3.6 当管子采用分层货架存放时，每层货架高度不宜超过 1m，堆放总高度不宜超过 3m。

3.3.7 管件可成箱存放或在货架上存放，当在地面堆放时，堆放

高度不宜超过 1.5m。

3.3.8 管道组成件应在贮存有效期内使用。

3.4 搬 运

3.4.1 管道组成件在搬运时,应小心轻放,不得抛、摔、滚、拖,不得与尖锐物品碰触。

3.4.2 管道组成件在吊装或搬运时,应采用非金属绳索吊装、捆扎或固定。

3.4.3 管道组成件在搬运时,不得曝晒和雨淋。

4 管道加工

4.0.1 管子切割时,不得采用火焰切割;切割前,应先进行标识移植。

4.0.2 管子坡口加工时,不得采用火焰加工。

4.0.3 管道切口及坡口应符合下列规定:

1 切口及坡口表面应平整,且无裂纹、分层、凸凹或缩口等缺陷;

2 切口端面应与管子轴线垂直,切口端面倾斜偏差 Δ (图 4.0.3)不应大于管子外径的 1%,且不大于 5mm。

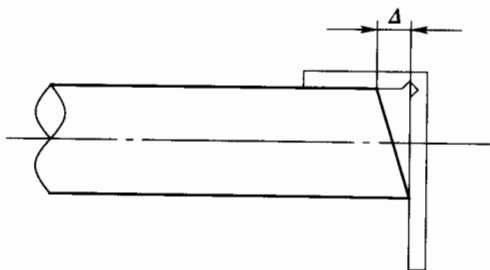


图 4.0.3 管道切口端面倾斜偏差

4.0.4 切割后的玻璃钢管及玻璃钢塑料复合管应当天施工,否则,切口应涂树脂保护,树脂应涂刷均匀。

4.0.5 钢骨架聚乙烯复合管加工后的管段宜采用封口机封口,封口处焊缝应平整均匀,外露钢骨架应完全遮盖。

5 管道安装

5.1 一般规定

5.1.1 管道安装时,不得采用强力组对。

5.1.2 管子和管件端口圆度应符合相应国家现行产品标准的规定。

5.1.3 管道连接前,应检查管子和管件内部已清理干净,无杂物,并检查管子和管件表面,对有超标损伤的管子,应进行更换或切除损坏部位。

5.1.4 管道进行吊装作业时,管道捆扎和吊运应符合本规范第3.4.2条的规定。

5.1.5 管道安装用非金属平垫片的周边应整齐,垫片尺寸应与法兰密封面相符,其内、外径偏差应符合下列规定:

1 当管道直径小于 125mm 时,垫片内径允许偏差应为 2.5mm,外径允许偏差应为 -2.0mm ;

2 当管道直径等于或大于 125mm 时,垫片内径允许偏差应为 3.5mm,外径允许偏差应为 -3.5mm 。

5.1.6 采用对接的管道,管道安装应符合下列规定:

1 管子连接时,应在距接头中心 200mm 处测量平直度(图 5.1.6),当管子直径小于 100mm 时,允许偏差 a 应为 1mm;当管子直径等于或者大于 100mm 时,允许偏差 a 应为 2mm;

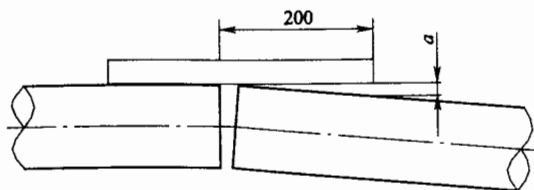


图 5.1.6 采用对接的管道组对平直度

2 管子连接时,应做到内壁齐平,内壁错边量不宜超过壁厚的10%;

3 直管段上两接头中心间的距离,当直径等于或者大于150mm时,不应小于150mm;当直径小于150mm时,不应小于管子外径,且不小于50mm。

5.1.7 管道安装的允许偏差应符合表5.1.7的规定。

表 5.1.7 管道安装允许偏差(mm)

项 目			允 许 偏 差	
			玻璃钢管、 玻璃钢塑料复合管	塑料管、 钢骨架聚乙烯复合管
坐标	地上		15	20
	管沟内		25	30
	埋地		60	80
标高	地上		15	20
	管沟内		20	25
	埋地		25	25
水平管直线度	地上	$D \leq 100$	2L‰,最大 50	3L‰,最大 60
		$D > 100$	3L‰,最大 80	4L‰,最大 100
立管垂直度	地上		5L‰,最大 30	5L‰,最大 40
成排管道间净距	地上		15	15
交叉管道外壁或 绝热层间距	地上		20	20

注:L—管道有效长度;D—管道直径。

5.1.8 管道接头不得置于建(构)筑物等的墙壁或楼板中。

5.1.9 管道安装时,不得踩踏在管道上进行作业,不得撞击或敲打管道。

5.1.10 施工过程中,不得采用机械方法或加热方式弯曲、校正管道。

5.1.11 管道连接完成后,应进行接头标识,并做好记录。标识用材料应对管道组成件无损害。

5.1.12 管道施工过程的隐蔽工程未经监理/建设单位检查确认,不得进行隐蔽施工。

5.1.13 绝热施工质量应符合现行国家标准《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126 的有关规定。

5.2 地上与管沟内管道安装

5.2.1 管架标高测量复核无误后,方可进行管道安装。

5.2.2 管道组对处应垫置牢固,不得在安装过程中产生错位和变形。

5.2.3 管道上的阀门应设置在易于操作和便于检修的地方,并应有可靠支撑。

5.2.4 管道穿越墙体及楼板等时,应按设计文件的要求在墙或楼板上预埋金属套管。穿墙套管长度不得小于墙厚,穿楼板套管应高出楼面 50mm,穿过屋面的管道应有防水肩和防雨帽。套管内径不应小于穿越管段的外径加 50mm。套管内不应有接头。套管中心位置的安装允许偏差为 10mm。

5.2.5 与转动机器连接的管道,其水平度或垂直度允许偏差应为 1mm/m。

5.2.6 与转动机器连接的管道法兰连接质量应符合设计文件或产品技术文件的规定,当设计文件和产品技术文件未规定时,法兰连接的允许偏差不应超过表 5.2.6 的规定值。

表 5.2.6 与转动机器连接的管道法兰连接允许偏差

机器旋转速度(r/min)	平行度(mm)	同心度(mm)
<3000	≤0.40	≤0.80
3000~6000	≤0.15	≤0.50
>6000	≤0.10	≤0.20

5.2.7 与转动机器连接的管道及其支、吊架安装完毕后,卸下设备接口处的法兰螺栓,在自由状态下所有螺栓应能在螺栓孔中顺利通过。

5.3 埋地管道安装

5.3.1 管道沟槽开挖应符合设计文件的要求,沟槽底部应由人工清理平整,且无石块、砖块或铁制品等尖锐硬物。

5.3.2 在硬质土地区或岩石、砾石地段,沟槽应挖至设计标高以下至少 150mm,然后铺上砂或其他回填材料作垫层,并平整夯实至设计标高,使管道与垫层形成紧密连续接触。

5.3.3 沟槽沟底宽度应根据现场实际情况和管道敷设法确定,也可按下列规定确定:

1 单管沟底组装时,可按表 5.3.3 确定;

表 5.3.3 单管沟底组装时沟底宽度尺寸(mm)

外径 D_o	$D_o \leq 500$	$500 < D_o \leq 1000$	$1000 < D_o \leq 1500$	$1500 < D_o \leq 3000$
沟底宽度	$D_o + 800$	$D_o + 1000$	$D_o + 1200$	$D_o + 1600$

2 单管沟边组装和多管同沟敷设时,可按下列式计算:

$$a = \sum D_o + \sum s + c \quad (5.3.3)$$

式中: a ——沟槽沟底宽度(mm);

$\sum D_o$ ——管道外径之和(mm);

$\sum s$ ——管道间的设计净距之和(mm);

c ——工作宽度,在沟底组装时取 800mm;在沟边组装时取 500mm。

3 在管道接头或需要进行人工操作的部位,应开挖满足操作要求的操作坑。

5.3.4 管道安装应在沟槽验收合格后进行。沟槽底部标高允许偏差应为 $\pm 25\text{mm}$ 。

5.3.5 管道安装时,沟槽内不得有积水;管道安装工作间断时,敞口管端应临时封堵。

5.3.6 管道下沟时应防止划伤、扭曲和强力拉伸。

5.3.7 管道应均匀压在坚实稳定的垫层或沟槽底部。不得用永久性的垫块调平管道。

5.3.8 对于塑料管道和钢骨架聚乙烯复合管的敷设,当需要改变平面走向时,应根据设计文件的要求采用弹性弯曲或弯头;当管道平面和竖向同时发生转角时,不宜采用弹性弯曲。

5.3.9 管道穿越车行道路或遇到其他障碍物需要穿越时,应按设计文件的要求设置金属套管,并应符合下列规定:

1 设计文件无规定时,套管两端应各伸出路基路肩外不少于1m;路边有排水沟时,套管两端应各伸出排水沟外不少于1m;套管顶距路面不应小于0.5m;套管内径不应小于穿越管段上直径最大部位的外径加50mm;

2 套管中心位置的安装允许偏差为10mm;

3 套管内穿越管段不宜有接头;

4 对于有接头的穿越管道,应在穿管前对穿越部分进行压力试验,并办理隐蔽工程交接手续。对于塑料管道,套管内管段连接宜采用电熔连接;当采用热熔对接时,应对套管内的所有接头进行翻边切除检查。

5.3.10 管道敷设完成后,沟槽应及时按设计文件的要求进行回填并压实,但接头部位在试压前应外露。

5.3.11 回填前应清除沟槽中的砖块、石块、木块等杂物。回填时沟槽内应无积水。

5.3.12 回填材料的种类应符合设计文件的要求,且不得有砖块、石块、冻土块、有机物及其他杂物,不得用无法压实的淤泥、腐殖土等不稳定土回填;当设计文件无要求时,回填材料应为原土。

5.3.13 回填及压实时,不得使管道位移、损坏管道和接头。回填应在管道两侧逐层、对称进行,每层回填厚度不应大于300mm。当设计文件无规定时,回填与压实应符合下列规定:

1 每层应压实至原土85%及以上的相对压实度;同一沟槽内平行敷设的管道,两管之间回填压实应和管道与沟壁之间的回填压实同时对称进行;

2 管道两侧回填与压实的高度差不应大于300mm;

3 回填时自沟底至管顶以上 300mm 范围内的管区回填材料应均匀填入沟槽内,不得集中推入或倾倒;不得直接抛在管道上;管顶以上 500mm 范围内不得采用机械设备回填;

4 管顶覆土厚度小于 750mm 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;机械夯实每层虚土厚度不应大于 300mm,人工夯实每层虚土厚度不应大于 200mm。

5.4 管道支吊架安装

5.4.1 管道应按设计文件的要求设置支吊架,在管道与支吊架之间应设置厚度不小于 3mm 的非金属软垫。

5.4.2 管道支吊架安装时不得对管道造成损伤。

5.4.3 管道架空敷设时,不宜利用管道自身刚度作为支吊架结构。

5.4.4 在管道上安装阀门和金属法兰等管路附件时,应按设计文件要求设置支吊架并同时安装。

5.4.5 对接连接处距支吊架边缘的净距,宜大于管道的直径,且不小于 100mm;承插连接处距支吊架边缘的净距,宜大于管道的直径,且不小于 150mm。

5.4.6 管道安装时不宜使用临时支吊架。当使用临时支吊架时,应有明显标记,且不得与正式支吊架位置冲突。临时支吊架在管道安装完毕后应予拆除。

5.4.7 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。

5.4.8 弹簧支吊架的安装高度应符合设计文件的要求。弹簧的定位销(块),应待系统安装、试压、绝热完毕后方可拆除。

5.4.9 管道安装完毕后,应按设计文件要求逐个核对支吊架的形式和安装位置。

5.5 阀门安装

5.5.1 阀门安装前,应按设计文件核对其型号,并按介质流向

确定其安装方向。有特殊要求的阀门应按设计文件的要求安装。

5.5.2 当阀门与管道采用法兰或螺纹方式连接时,阀门应处于关闭状态。

5.5.3 当管道采用电熔连接或热熔连接时,接头附近的阀门应处于开启状态。

5.6 静电接地安装

5.6.1 管道系统安装时,应根据设计文件要求安装静电接地装置。

5.6.2 用作静电接地的材料或元件,导电接触面不应有锈蚀。

5.6.3 管道系统的静电接地安装完毕并测试合格后,应及时填写管道静电接地测试记录。

6 管道连接

6.1 一般规定

- 6.1.1 管道连接前应按本规范的要求和厂家提供的技术文件编制连接作业工艺文件。
- 6.1.2 管道连接前应按照连接作业工艺文件要求试制连接接头,并按本规范第7章的规定检验合格。
- 6.1.3 从事连接的作业工人上岗前,应经过培训合格。有要求时,还应取得相应资格证书。
- 6.1.4 连接作业人员应按连接作业工艺文件的要求施工,并应填写连接作业记录。
- 6.1.5 接头连接作业的环境应满足非金属管道材料对作业环境的要求。
- 6.1.6 不同连接形式应采用对应的专用连接机具。连接时,不得使用明火加热。
- 6.1.7 当管子和管件存放处与施工现场温差较大时,在连接前应将管子和管件在施工现场放置一定的时间,使其温度接近施工现场温度。
- 6.1.8 连接面及与连接面接触的所有物品应清洁、干燥,连接面不得有损伤、杂质及污垢等。
- 6.1.9 连接作业过程应连续,热熔连接和电熔连接接头连接完成后应进行充分的自然冷却;冷却过程中不得移动接头、拆卸夹紧工具或对接头施加其他外力。
- 6.1.10 接头应标识操作人员的代号,标识应用图示或记录的方式。

6.2 法兰连接

- 6.2.1 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。

6.2.2 法兰连接用紧固件应配备相应的平垫圈。

6.2.3 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、错口或不同心等缺陷。

6.2.4 法兰连接时,应保证螺栓自由穿入。当设计文件无规定时,法兰螺栓孔应跨中安装。法兰间应保持平行,其偏差不得大于法兰外径的 1.5%,且不得大于 2mm。

6.2.5 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齐平或露出 1 倍~2 倍螺距。

6.2.6 用塑料法兰连接的管道,法兰螺栓应间隔 24h 再次紧固。

6.3 电 熔 连 接

6.3.1 电熔连接前,应清除连接面上的污物。

6.3.2 电熔连接机具与电熔管件应正确连通,电熔连接机具的各项参数应满足相应材料连接要求。

6.3.3 电熔连接机具正常的工作环境温度范围应为 $-10^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$,超出此范围不得进行电熔连接作业。

6.3.4 电熔套与管子配合间隙不应大于管子外径的 1%。

6.3.5 电熔承插连接应符合下列规定:

1 连接前应标出插入深度,连接面应刮削 0.1mm~0.2mm 表皮,刮削长度应大于插入深度;

2 对应的连接件同心度允许偏差应为 2%。

6.3.6 电熔鞍形连接应符合下列规定:

1 应采用机械装置固定主管连接部位的管段;

2 电熔鞍形连接前,主管连接部位外表面应刮削 0.1mm~0.2mm 表皮,刮削区域应大于鞍体边缘;

3 钢骨架聚乙烯复合管连接前应打毛连接表面,不得刮削,且不得露出钢丝。

6.4 热熔连接

- 6.4.1 热熔连接前后,应清除连接工具加热面上的污物。
- 6.4.2 热熔连接机具的各项参数应满足相应材料的连接要求。
- 6.4.3 热熔连接机具正常的工作温度范围应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$,超出此范围不得进行热熔连接作业。
- 6.4.4 热熔连接前,加热板应预热,预热温度应为相应材料的焊接温度。
- 6.4.5 热熔对接连接应符合下列规定:
- 1 连接前应铣削连接端面,使其与轴线垂直,并与对应的连接端面吻合,端面间隙应小于 0.3mm ;重新装夹时必须重新铣削;
 - 2 对应的连接件同心度允许偏差应为 2% ;
 - 3 连接端面应用对接连接工具同时加热。
- 6.4.6 热熔承插连接应符合下列规定:
- 1 承插连接管子的连接端应切割平整,与轴线垂直,并做好定位标记;必要时可刮除连接面表皮,刮削厚度不应超过 0.2mm ;
 - 2 对应的连接件同心度允许偏差应为 2% ;
 - 3 插口外表面和承口内表面应用热熔承插连接工具同时加热。
- 6.4.7 热熔鞍形连接应符合下列规定:
- 1 应采用机械装置固定主管连接部位的管段;
 - 2 鞍形连接前,应刮削主管连接部位外表面,刮削区域应大于鞍体边缘;重新装夹时应重新刮削;
 - 3 连接面应用鞍形连接加热工具同时加热。

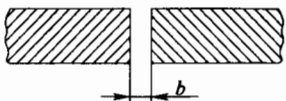
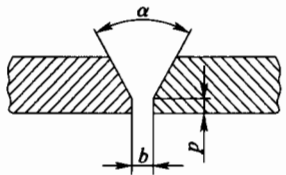
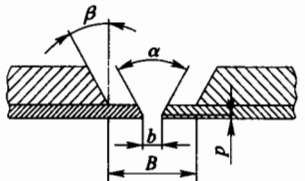
6.5 缠绕连接

- 6.5.1 缠绕连接前应将承插口内外表面及对接接头部位清理干净,不得有尘土或其他杂物,并应去除表面老化树脂。
- 6.5.2 缠绕连接时,作业环境温度不宜低于 5°C 。
- 6.5.3 缠绕加强层前,应将接头加强部分外表面打磨成毛面,并

清除粉末。

6.5.4 对接-缠绕连接宜采用 V 形坡口,当设计文件无规定时,坡口形式和尺寸可按表 6.5.4 选取。

表 6.5.4 对接-缠绕连接的坡口形式和尺寸

坡口形式	坡口尺寸					管道种类
	$b(\text{mm})$	$B(\text{mm})$	$P(\text{mm})$	$\alpha(^{\circ})$	$\beta(^{\circ})$	
	0~2	—	—	—	—	玻璃钢 管道
	0~2	—	2~3	45~60	—	玻璃钢 管道
	0~2	20~40	0~2	60~75	≥ 60	玻璃钢 塑料 复合管道

6.5.5 承插-缠绕连接时,承口与插管之间的间隙应用树脂胶泥密封,树脂胶泥应与玻璃钢管道材料匹配。

6.5.6 缠绕连接填充用玻璃钢树脂及玻璃丝应与玻璃钢管道材料匹配。

6.5.7 缠绕连接加强层用玻璃钢树脂和玻璃丝布应与玻璃钢管道材料匹配。

6.5.8 当玻璃钢塑料复合管道的塑料层连接采用热风焊时,应符合下列规定:

1 连接前应将接头部位清理干净,不得有尘土或其他杂物,并应清除接头表面氧化层和焊条表面氧化层;经风化或化学反应

的表面可进行刮削,但不得影响材料性能;

2 热风焊连接用焊接材料应与母材成分一致;

3 作业环境温度不应低于 -5°C ,风速不应超过 10m/s ;

4 热风焊接应按照热风焊机说明书控制焊接温度,不得出现过烧或未熔合等缺陷。

6.6 密封圈承插连接

6.6.1 承口内侧和插口外侧应在连接前清理干净,不得有尘土或其他杂物。

6.6.2 密封胶圈安装时不得扭曲,异形胶圈不得装反。

6.6.3 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,一次插到标线均匀外露在承口端部,并沿管周检查橡胶圈位置,偏差应小于 2mm 。

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

6.6.5 当采用润滑剂降低插入阻力时,应采用与管子匹配的润滑剂。

6.6.6 有锁紧装置的,应在承插连接检查合格后,方可安装锁紧装置。

7 管道连接接头检查

7.1 一般规定

- 7.1.1 管道连接完成后应对接头进行 100% 外观检查。
- 7.1.2 外观检查不合格的接头应进行返修处理,并按要求重新检查。

7.2 电熔接头的外观检查

- 7.2.1 管子和管件应完好无损,无变形及变色。
- 7.2.2 从电熔管件上观察孔中应能看到有少量熔融物溢出,但溢出熔融物不得呈流淌状,且不应变色。
- 7.2.3 承插接头的外观质量应符合下列规定:
- 1 检查插入深度标识,插入深度应满足要求;
 - 2 对于塑料管道,接头处不得有熔融物溢出;对于承插连接钢骨架聚乙烯复合管道,采用钢骨架电熔管件连接时,接头处可允许局部有少量溢料,溢边量(轴向尺寸)不得超过表 7.2.3 的规定;

表 7.2.3 钢骨架电熔管件连接允许溢边量(mm)

直径 D	$50 \leq D \leq 300$	$300 < D \leq 500$
溢边量	10	15

- 3 电熔管件内电阻丝不应挤出。
- 7.2.4 鞍形接头的外观质量应符合下列规定:
- 1 管壁不应塌陷;
 - 2 熔融物不应从鞍形管件周边溢出。

7.3 热熔接头的外观检查

- 7.3.1 对接接头的外观质量应符合下列规定:

- 1 翻边应沿整个外圆周平滑对称,尺寸均匀、饱满、圆润,不得有切口或者缺口状缺陷,不得有明显的海绵状浮渣和气孔等;
- 2 翻边的中心高度 K 值应大于 0(图 7.3.1);

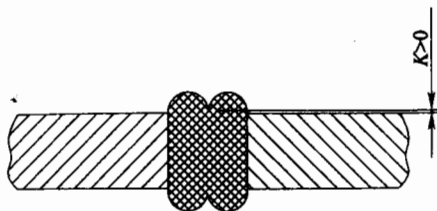


图 7.3.1 热熔对接接头示意

- 3 接头处的错边量不得超过管子壁厚的 10%。
- 4 用于输送有毒、可燃介质的管道,其热熔对接接头应进行 10% 的翻边切除检查,且不少于 1 个接头。翻边切除应使用专用工具,切除后的接头高度不得低于母材。翻边切除检查应符合下列规定:

- 1) 翻边应是实心圆滑的,根部较宽;
- 2) 翻边底面不得有污染、孔洞等,若发现杂质、小孔、偏移或者损坏时,则判定为不合格;
- 3) 翻边切除检查不合格时,应加倍抽查,若仍不合格,应对该操作人员的全部连接接头进行翻边切除检查。

7.3.2 承插接头的外观质量应符合下列规定:

- 1 检查插入深度标识,插入深度应满足要求;
- 2 从承口件和插口件之间挤出的熔融材料,应在整个外圆周上形成均匀的凸缘;
- 3 接头处不应出现杂质、缩孔、裂纹等缺陷;
- 4 不应出现管壁塌陷等损伤。

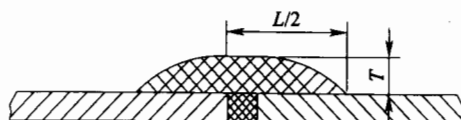
7.3.3 鞍形接头的外观质量应符合下列规定:

- 1 管壁不应塌陷;
- 2 从鞍形管件和管子之间挤出的熔融材料,应形成均匀的凸缘。

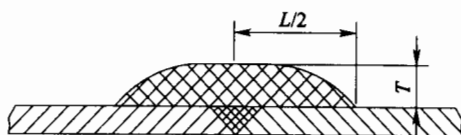
7.4 缠绕接头的外观检查

7.4.1 缠绕接头加强层表面应平整、光滑,无气泡、裂纹、层间开裂、贫胶区和烧伤等缺陷。

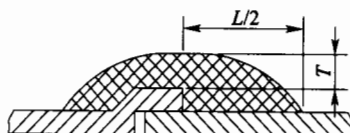
7.4.2 玻璃钢管道的缠绕接头(图 7.4.2)应符合下列规定:



(a) I形坡口接头



(b) V形坡口接头



(c) 承插接头

图 7.4.2 玻璃钢管道缠绕接头

1 接头加强层长度 L , 应为 0.8 倍~1.5 倍管道直径, 且不小于 100mm;

2 接头加强层厚度 T 不应小于管道壁厚的 1.5 倍。

7.4.3 玻璃钢塑料复合管道的对接-缠绕接头(图 7.4.3)应符合下列规定:

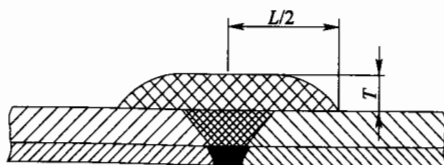


图 7.4.3 玻璃钢塑料复合管道对接-缠绕接头

1 内层塑料管连接接头错边量不得超过内层塑料管子壁厚的 10%；

2 内层塑料管连接接头表面应用专用工具打磨平整，局部凸起高度不得大于 1mm；

3 内层塑料管连接接头表面不得有未熔合、气孔、过烧等缺陷；

4 接头加强层长度 L 应为管道直径的 0.8 倍~1.5 倍，且不小于 110mm；

5 接头加强层厚度 T 不小于外层玻璃钢壁厚。

7.5 密封圈承插接头的外观检查

7.5.1 检查承插口内的密封胶圈应在密封槽内，且不得扭曲和外露。

7.5.2 检查插入深度标识，插入深度应满足要求。

7.5.3 沿承插口管周检查承插口间隙，允许偏差应为 2mm。

8 管道系统试验

8.1 一般规定

8.1.1 管道安装完毕,经检查合格后,应按批准的方案进行管道系统试验。

8.1.2 试验前应检查管道支吊架的牢固程度,必要时应予以加固。

8.1.3 压力试验前,应将不参与试压的设备、仪表和管道附件等加以隔离或拆除。加置盲板的部位应有明显的标识和记录,待试验后复位。

8.1.4 压力试验前应划定工作区,设置标志,无关人员不得进入。

8.1.5 试验用的压力表应经过检定,并在有效期内,精度不应低于 1.5 级,表的量程应为被测压力(最大值)的 1.5 倍~2 倍,表盘直径不应小于 150mm。压力表不应少于两块,分别置于试压系统的高点和低点。

8.1.6 试验过程中不得对管道和接头进行敲打。

8.1.7 试压过程中如有泄漏,严禁带压返修。返修完成并经外观检查合格后,应重新进行试压。

8.1.8 对于缠绕连接,在下列情况下应更换管段,更换管段的长度至少应为管子直径的 2 倍加 150mm:

- 1 试压时,两处裂纹、渗漏的轴向距离在 150mm 内;
- 2 修补处理后再次试压时,仍在原修补处发生泄漏。

8.1.9 法兰连接的管道应在试压后将螺栓再紧固一遍。

8.1.10 压力试验合格后应及时排净试验介质,排放时不得形成负压,排放点应有操作人员控制和监视。

8.1.11 试验完毕,应拆除所有临时盲板,核对记录,恢复系统,并填写管道系统试验记录。

8.2 压力试验

8.2.1 压力试验应以工业用水为试验介质。当设计文件或生产工艺有要求时,也可采用其他介质。

8.2.2 试验介质温度不应低于 5°C 。

8.2.3 当设计文件无规定时,试验压力应为设计压力的1.5倍。对设计温度高于试验温度的塑料管道系统,试验压力应考虑温度的影响。试验压力应以高点为准,且最低点压力不得超过管道组成件的承受压力。

8.2.4 压力试验时,压力应分级缓慢升压,当压力升至试验压力的50%和75%时,应分别稳压10min,并对试压系统进行检查,无泄漏和异常现象后方可继续缓慢升压,直至试验压力。达到试验压力后,宜稳压10min,然后降至设计压力,稳压30min,检查无泄漏、目视无变形为合格。

8.2.5 压力试验合格后应缓慢降压。

8.2.6 一个管道试压系统长度不宜超过2km。

8.3 泄漏性试验

8.3.1 管道系统的泄漏性试验应按设计文件要求进行,试验压力应为设计压力。

8.3.2 泄漏性试验应在压力试验合格后进行,除硬聚氯乙烯管外,试验介质宜采用空气。

8.3.3 经建设单位同意,泄漏性试验可结合装置试车同时进行。

8.3.4 泄漏性试验时,试验压力应逐级缓慢上升,当达到试验压力时,停压10min后,用涂刷中性发泡剂的方法,巡回检查无泄漏为合格。

8.3.5 泄漏性试验的检查重点应是阀门填料函和法兰连接部位等易泄漏处。

8.3.6 管道系统泄漏性试验合格后,应缓慢泄压,并填写试验记录。

9 管道系统吹扫与清洗

9.1 一般规定

9.1.1 管道系统试验合格后,应按设计文件要求进行系统吹扫或清洗。吹扫和清洗应按批准的方案进行。

9.1.2 吹扫和清洗方法应根据管道的使用要求、工作介质及管道内表面的脏污程度确定。当设计文件无规定时,应符合下列规定:

- 1 输送气体介质管道宜采用空气吹扫;
- 2 输送液体介质管道宜采用水冲洗;
- 3 直径等于或大于 600mm 的管道,可采用人工清理。

9.1.3 清洗废液应按环保要求排放至指定地点。

9.1.4 吹扫口应设置在开阔地段,并加固。

9.1.5 吹扫时应设安全警戒区域,吹扫出口处严禁站人。

9.1.6 管道吹扫或清洗时,系统最高压力不得超过设备和管道系统的设计压力。

9.1.7 管道系统吹扫或清洗前,应将不参与吹扫或清洗的设备、仪表和管道附件等加以隔离或拆除。

9.1.8 吹除物不得污染周围设备和管道,且不得进入已合格的管道。

9.1.9 管道系统经吹扫或清洗后,应经施工单位会同监理/建设单位共同检查,验收合格后填写管道系统吹扫/清洗检验记录。

9.2 水 冲 洗

9.2.1 冲洗应采用工业用水。

9.2.2 管道系统冲洗时,水的流速不得低于 1.5m/s,宜按主管、支管依次冲洗。

9.2.3 管道系统水冲洗应连续进行,当排出口与入口的水色和透明度目视一致时为合格。

9.2.4 管道系统水冲洗合格后,应将水排净。排水时不得形成负压。

9.3 空气吹扫

9.3.1 空气吹扫压力不得超过容器和管道的设计压力,流速不宜小于 20m/s ,且不宜大于 40m/s 。

9.3.2 管道系统吹扫的顺序应按主管、支管依次进行。

9.3.3 在吹除口放置白布或涂白色油漆的靶板检查,应以 5min 内白布或靶板上无尘土、水分及其他杂物为合格。

9.3.4 对塑料管道或钢骨架聚乙烯复合管道吹扫时,吹扫用气体应干燥,且其温度不得高于 40°C 。

10 交工技术文件

10.0.1 管道工程施工应按现行行业标准《石油化工建设工程项目施工技术文件规定》SH/T 3543 和《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T 3503 的有关规定进行记录；施工过程中应及时进行检查确认，并审查相关资料。

10.0.2 管道工程交工时，参建单位应按合同要求提交技术文件。交工技术文件应满足现行行业标准《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T 3503 的有关规定。

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”。

引用标准名录

《工业设备及管道绝热工程施工规范》GB 50126

《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》SH/T 3503

《阀门检验与管理规程》SH 3518

《石油化工建设工程项目施工过程中技术文件规定》SH/T 3543

中华人民共和国国家标准

石油化工非金属管道工程施工质量
验收规范

GB 50690 - 2011

条文说明

制 订 说 明

《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》GB 50690—2011,经住房和城乡建设部 2011 年 7 月 26 日以第 1103 号公告批准发布。

本规范在制订过程中,编制组进行了广泛的调查研究,总结了我国石油化工非金属管道工程施工的实践经验,同时参考了国外先进技术法规、技术标准。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本标准时能正确理解和执行条文规定,《石油化工非金属管道工程施工质量验收规范》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(还着重对强制性条文的强制性理由做了解释)。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。

目 次

1	总 则	(37)
2	术 语	(38)
3	管道组成件验收、存放和搬运	(39)
3.1	一般规定	(39)
3.2	验收	(39)
3.3	存放	(40)
5	管道安装	(42)
5.1	一般规定	(42)
5.2	地上与管沟内管道安装	(42)
5.3	埋地管道安装	(42)
5.5	阀门安装	(43)
5.6	静电接地安装	(43)
6	管道连接	(44)
6.1	一般规定	(44)
6.2	法兰连接	(45)
6.3	电熔连接	(45)
6.4	热熔连接	(46)
6.5	缠绕连接	(47)
7	管道连接接头检查	(48)
7.1	一般规定	(48)
7.2	电熔接头的外观检查	(48)
7.3	热熔接头的外观检查	(49)
7.4	缠绕接头的外观检查	(49)
8	管道系统试验	(50)

8.1	一般规定	(50)
8.2	压力试验	(50)
8.3	泄漏性试验	(51)
9	管道系统吹扫与清洗	(52)
9.1	一般规定	(52)
9.2	水冲洗	(52)
9.3	空气吹扫	(53)

1 总 则

1.0.2 本条说明本规范的适用范围。石油化工非金属管道包括的种类繁多,本规范仅包括玻璃钢管、塑料管、玻璃钢塑料复合管和钢骨架聚乙烯复合管四大类常用的石油化工非金属管道。塑料管主要包括硬聚氯乙烯(PVC-U)管、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)管、增强聚丙烯(FRPP)管、聚乙烯(PE)管和聚丙烯(PP)管等。玻璃钢塑料复合管主要为玻璃钢/聚氯乙烯复合(FRP/PVC)管和聚丙烯/玻璃钢复合(PP/FRP)管。

1.0.3 本条说明设计文件是施工的依据,按设计文件施工,是工程施工的一项基本原则。施工单位应严格执行设计文件,不得擅自变更。当因设计错误、材料代用、施工条件异常或合理化建议需要变更设计文件时,应经过设计单位同意,并按有关规定程序办理相应确认手续。

2 术 语

2.0.2 热熔连接包括热熔对接连接、热熔承插连接和热熔鞍形连接。

2.0.3 电熔连接包括电熔承插连接和电熔鞍形连接。

3 管道组成件验收、存放和搬运

3.1 一般规定

3.1.1 为防止不合格材料及假冒伪劣产品使用到工程上,强调两点:一是生产制造厂应提供质量证明文件,二是用于工程上的管道组成件应具有质量证明文件,并符合相应产品标准和设计文件的规定。

3.2 验收

3.2.2 本条对管子、管件的质量证明书内容进行了统一规定。主要产品标准包括:

《工业用硬聚氯乙烯(PVC-U)管道系统 第1部分:管材》GB/T 4219.1

《丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统 第1部分:管材》GB/T 20207.1

《丙烯腈-丁二烯-苯乙烯(ABS)压力管道系统 第2部分:管件》GB/T 20207.2

《工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管》HG/T 3690

《工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管件》HG/T 3691

《增强聚丙烯(FRPP)管和管件》HG 20539

《聚丙烯/玻璃钢(PP/FRP)复合管及管件》HG/T 21579

《玻璃钢管和管件》HG/T 21633

《玻璃钢/聚氯乙烯(FRP/PVC)复合管和管件》HG/T 21636

《化工用硬聚氯乙烯管件》QB/T 3802

《Plastics pipeline systems for industrial applications - Polybutene (PB), polyethylene (PE) and polypropylene (PP) - Specifications for

components and the system - Metric series》ISO 15494

3.2.3 本条对管子、管件的标识内容进行了统一规定。对于不同产品,其相应标准规定的出厂标识内容也不同,除本条已明确列出的项目,对于工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管和管件,《工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管》HG/T 3690 和《工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管件》HG/T 3691 规定还应标识公称压力和连接方式;对于增强聚丙烯(FRPP)管和管件、聚丙烯/玻璃钢(PP/FRP)复合管及管件、玻璃钢管和管件,《增强聚丙烯(FRPP)管和管件》HG 20539、《聚丙烯/玻璃钢(PP/FRP)复合管及管件》HG/T 21579 及《玻璃钢管及管件》HG/T 21633 规定还应标识压力等级;对于聚乙烯(PE)和聚丙烯(PP)管子和管件,《Plastics pipeline systems for industrial applications - Polybutene (PB), polyethylene (PE) and polypropylene (PP) - Specifications for components and the system - Metric series》ISO 15494 规定还应标识 Nominal wall thickness (e_n) or pipe series(S) or standard dimension ratio (SDR) or nominal pressure (PN),对于法兰连接的管件,还应标识 Nominal size (DN)。

此外,对于不同产品,其直径 D 含义不同,其中:玻璃钢管(FRP)及钢骨架聚乙烯复合管的直径以公称内径表示,硬聚氯乙烯管(PVC-U)、聚乙烯管(PE)、聚丙烯管(PP)、增强聚丙烯管(FR-PP)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯管(ABS)等塑料管的直径以公称外径表示,玻璃钢/聚氯乙烯复合管(FRP/PVC)的直径以公称直径表示,聚丙烯/玻璃钢复合管(PP/FRP)的直径以公称通径表示。

3.2.13 对于有特殊要求的阀门,还应根据《阀门检验与管理规程》SH 3518 的规定进行相关检查与试验,例如,对于合金钢阀门应采用光谱分析或其他方法对阀体材质进行复查;对于奥氏体不锈钢阀门,试验时水中氯化物含量不得超过 100mg/L 等。

3.3 存 放

3.3.8 对于有贮存期限要求的管道组成件,超出贮存期后不得使

用,例如,《工业用钢骨架聚乙烯塑料复合管件》HG/T 3691、《聚丙烯/玻璃钢(PP/FRP)复合管及管件》HG/T 21579 及《化工用硬聚氯乙烯管件》QB/T 3802 等标准中均规定,产品自出厂之日起,贮存期限为 2 年。

5 管道安装

5.1 一般规定

5.1.3 在管道连接前对管子和管件的表面质量进行检查,是为了防止不合格材料或因存放和搬运造成损伤的材料用于工程上。

5.1.8 管道接头若置于建(构)筑物等的墙壁中,一旦发生损坏,不易维修。

5.2 地上与管沟内管道安装

5.2.4 本条是为了方便维修及减少对管道的破坏。

5.2.6、5.2.7 这两条目的是检查配管时是否有附加应力作用于转动机器。若配管作业产生了超过规范允许范围的附加应力,转动机器在高速运转时就必然受到影响,轻者机器振动,重者导致机器或管道损坏。所以进出口连接法兰的螺栓孔对中、平行度和同心度都必须严格控制在规范要求的范围内。

5.3 埋地管道安装

5.3.10 回填与压实的目的,一是使管道和土壤等回填材料形成一个相互依赖的管土结构整体,以此来抵抗管道在外界载荷和内压作用下可能产生的过大而有害的挠曲变形,保证管道系统正常安全使用;二是防止管道在沟内积水情况下的漂浮和在无覆盖情况下热变形的发生并因而损坏接头;三是为试压提供条件,防止试压时管道产生位移;四是恢复原地形地貌,防止沟槽部分积水。规定试压前各接头部位应外露,是为了便于试压时对接头进行检查或处理。

5.5 阀门安装

5.5.1 安装阀门前,再次对阀门进行检查、确认是非常必要的。特别是阀门的安装方向和内部清洁程度,因为这将直接影响到试车和生产。

5.5.2 本条是为了防止安装时杂质进入阀体腔内。

5.5.3 本条是为了利于散热,防止连接时产生变形。

5.6 静电接地安装

5.6.1 管道静电接地是消除管道系统静电最基本、最有效的措施,静电接地装置应根据设计文件的要求安装。

6 管道连接

6.1 一般规定

6.1.1 为确保制作连续一致的高质量接头,连接前应编制书面的连接作业工艺文件,以便规范施工管理。由于不同厂家生产的管子和管件等的性能可能存在差异,因此在编制连接作业工艺文件前应咨询生产厂家。

6.1.2 本条是为了验证所制定的连接作业工艺文件是否能满足要求,通过试制连接接头并经检验合格后,方可根据连接作业工艺文件进行施工作业。

6.1.3 由于不同厂家生产的连接机具和设备性能与操作方法不尽相同,不同厂家生产的管子和管件等的性能也可能存在差异,因此,从事连接的操作工人上岗前应进行针对性的专门培训并考核合格,以确保管道安装质量。对于有人员资格要求的,操作人员还应取得有关部门颁发的相关资格证书方可进行上岗作业。

6.1.4 操作人员应严格执行工艺文件,不得擅自变更工艺要求。记录连接作业工艺参数,是施工质量可追溯性的要求,便于施工质量跟踪。

6.1.5 施工环境对非金属管道的连接质量有较大影响,为此应尽量避免在温度过高或过低、大风等恶劣环境下施工,并避免强烈阳光直射。例如,电熔连接和热熔连接时,连接机具的工作环境温度应为 $-10^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$;缠绕连接时,环境温度一般不宜低于 5°C ;密封圈承插连接时不得使用冻硬的橡胶圈等。

6.1.6 采用专用连接机具是因为专用连接机具能有效保证连接质量。不得使用明火加热是由于明火会引起非金属材料燃烧或变形,同时也不能保证加热温度的均匀性,可能影响接头的连接

质量。

6.1.7 由于电熔连接和热熔连接时,温度和时间等参数是根据施工现场环境调节的,若管子和管件从存放处运到施工现场,其温度高于或低于现场温度,可能会使设定的加热时间过长或过短,从而影响接头质量。同时,如果待连接的管子和管件从不同温度存放处运来,两者温度不同,产生的热胀冷缩不同也会影响接头质量。

6.1.9 热熔连接和电熔连接接头连接完成后不能进行强制冷却,否则会因冷却不均匀产生内应力。接头只有在冷却到环境温度时才能达到最大强度,在完全冷却前拆除固定夹具、移动接头都可能降低接头质量,而且这种连接强度的降低,外观检查很难发现。

6.2 法 兰 连 接

6.2.3 强行组装会使管道产生较大的附加应力,可能影响管道寿命。

6.2.4 螺栓如能自由穿入螺栓孔,说明法兰与管道是同心的,若法兰与管道不同心,将会给安装和将来的维护管理带来麻烦。法兰间保持平行,可防止法兰结合面的泄漏。

6.2.5 本条是为了使螺栓均匀受力,保证螺栓连接满足强度需要。

6.2.6 本条是为了保证塑料法兰连接的密封性。

6.3 电 熔 连 接

6.3.3 温度过高或过低会对加热和冷却时间造成较大影响,例如,当环境温度过低或大风条件下进行管道连接,熔体的温度下降较快,热损失较大,不易控制熔接面塑料熔化温度和融合时间,会出现局部过热或未完全融合等现象,而且在低于 -10°C 环境下进行电熔操作时,工人工作环境恶劣,接头质量难以保证。因此,施工中应采取有效措施,保证接头连接时的温度在适宜的范围内。

6.3.5 标记插入深度是为了保证管子插入端有足够的熔融区,避

免插入不到位或插入过深。刮削表皮是为了去除表皮上的氧化层,表皮上的氧化层厚度一般为 $0.1\text{mm}\sim 0.2\text{mm}$ 。

6.3.6 采用机械装置(如专用托架支撑)固定主管连接部位的管段,是为了使其保持直线度和圆度,以便两连接面能完全结合。刮削表皮是为了去除表皮上的氧化层,清除连接面上的污物,并使连接面打毛,以便获得质量良好的接头。钢丝露出将会影响接头质量和管道寿命,在施工中不得使用露出钢丝的管子和管件。

6.4 热熔连接

6.4.1 塑料加热时易黏附于热熔工具上,若不清除,会导致加热面温度不均匀,影响加热效率,从而影响接头质量。

6.4.3 温度过高或过低会对加热和冷却时间造成较大影响,例如,当环境温度过低或大风条件下进行管道连接,熔体的温度下降较快,热损失较大,不易控制熔接面塑料熔化温度和融合时间,会出现局部过热或未完全融合等现象,而且在低于 -10°C 环境下进行热熔操作时,工人工作环境恶劣,接头质量难以保证。因此,施工中应采取有效措施,保证接头连接时的温度在适宜的范围内。

6.4.4 加热板受热不均匀将会影响接头质量。

6.4.5 铣削连接面,使其与管轴线垂直,是为了保证连接面能与加热板紧密接触。连接断面吻合及端面间隙要求是为了获得有效连接面积并使其紧密接触,保证接头质量。同心度要求是为了防止偏心,造成接头熔接不牢固,气密性不好。使用对接连接工具加热可获得最佳加热效果。

6.4.6 管子端面切割垂直是为了保证管子插入端有足够的熔融区。定位标记包括插入深度标记和轴向位置标记等。同心度要求是为了防止偏心,造成接头熔接不牢固,气密性不好。使用热熔插连接工具加热可获得最佳加热效果。

6.4.7 采用机械装置(如专用托架支撑)固定主管连接部位的管段,是为了使其保持直线度和圆度,以便两连接面能完全结合。刮

削外表面是为了去除表皮上的氧化层,清除连接面上的污物,并使连接面打毛,以便获得质量良好的接头。使用鞍形连接工具加热可获得最佳加热效果。

6.5 缠绕连接

6.5.1 本条主要参考国家现行标准《玻璃钢管和管件》HG/T 21633、《聚丙烯/玻璃钢(PP/FRP)复合管及管件》HG/T 21579、《玻璃钢/聚氯乙烯(FRP/PVC)复合管 and 管件》HG/T 21636 及工程实践制定。

6.5.2 作业处环境温度过低,将延长黏结剂中树脂的固化时间并影响黏结效果。保温、加热促进固化措施包括盖毛毡、裹电热毯、远红外灯加热等,但不得使用明火,因为玻璃钢管中的树脂易燃。

6.5.8 玻璃钢塑料复合管道的塑料管连接一般多采用热风焊,本条规定了热风焊操作的具体要求。对于作业处风速的规定,经过多方调研并查阅相关资料,通常作法是在大风天气下操作时需采取相应的防风措施,但均没有具体风速规定,为保证热风焊接头的质量,将风速定为不超过 10m/s。

7 管道连接接头检查

7.1 一般规定

7.1.2 接头的返修处理方式包括对接头进行修补或切除接头后重新连接,对于电熔和热熔接头,若检查不合格,应截去接头重新连接,不能进行修补;对于缠绕接头,若外观检查有缺陷,可进行打磨或拆开重新连接,但打磨后增强层厚度和长度应满足要求。

7.2 电熔接头的外观检查

7.2.2 电熔管件上的观察孔是为了观察连接情况而专门设计的,电熔管件一般在两端部均设有观察孔,不宜设单观察孔,观察孔与电熔管件加热段相通,能观察到连接面管道材料的熔融情况,有少量熔融物溢出,说明电熔连接过程正常,但如果熔融物呈流淌状溢出,说明电熔连接加热过度。

7.2.3 本条是针对承插接头的外观质量检查要求。

2 在电熔连接过程中有一定量的熔融料移动,但是,在塑料管道系统的电熔管件设计时,设计有一段非加热区,足以满足正常熔融料移动要求,因此,对于塑料管道系统,接缝处不应有熔融料溢出。但是,在钢骨架聚乙烯复合管道电熔连接时,由于钢骨架对熔融料移动起到径向抑制作用,熔体压力比塑料管建立得更快、更高,所以可能形成少量的溢边,在规定范围内的少量溢边不会影响接头质量。

3 由于电熔管件设计有一段非加热长度,即使在电熔连接过程中存在电阻丝细微位移和溢料,也不应露出电熔管件。若电阻丝存在较大位移,可能导致短路而无法完成电熔连接。过熔或电熔管件有质量问题都可能使电阻丝被挤出。

7.2.4 本条是针对鞍形接头的外观质量检查要求。

1 如果管壁塌陷,可能是由于施压过大,同时塌陷之处管件的鞍形面与管子的连接面也不能完全接触,从而影响接头连接质量。

2 因为鞍形管件边缘设计有一段非加热面,足以满足正常熔融料移动要求,若鞍形管件周边出现溢料,说明加热过度。

7.3 热熔接头的外观检查

7.3.1 本条是针对热熔对接接头的外观质量检查要求。

1 对接接头的翻边成形检查还包括翻边宽度的检查,但由于翻边的宽度与材料类型、生产工艺(挤出或注塑)及热熔工艺参数等有关,因而很难给出统一的确定值。实际施工中可在确定的条件下,按给定的参数制作几个接头,取其平均翻边宽度作为检验标准值,若正式接头的翻边宽度超出标准值的 $\pm 20\%$ 以上,则应核实热熔工艺参数是否正确。

3 错边量过大会影响翻边均匀性、减小有效熔接面积,导致应力集中,从而影响接头质量。

4 由于接头做翻边切除可更直观地检查接头质量,因此,用于输送有毒、可燃介质的管道,其热熔对接接头应在外观检查合格之后进行翻边切除检验,在抽检中应重点抽查每天最初连接的几个接头。翻边切除时使用专用工具是为了防止对接头强度造成损伤。

7.4 缠绕接头的外观检查

7.4.2、7.4.3 接头加强层长度和厚度对接头的强度有直接影响,为此,需通过检查接头处表面质量和加强层尺寸,来保证接头的牢固及接头处的强度。

8 管道系统试验

8.1 一般规定

8.1.1 管道系统试验的目的是为了全面检查管道和接头连接安装质量。试验前的检查包括资料检查和实物质量检查。为保证管道系统试验的安全,试验前必须编制管道系统试验方案,并经批准。参与试验的人员应分工明确,责任到人,负责到底。

8.1.3 一般采用盲板进行隔离,即使管道系统自带阀门,也不可
使用阀门进行隔离。

8.1.7 本条为强制性条文。试压过程中,如果带压返修将十分危险,容易导致缺陷处破裂造成事故,对操作人员的人身安全和设备、管道安全构成威胁。返修完成后应先进行外观检查,合格后方可重新进行试压,以保证返修处质量满足要求,并保证试压安全。

8.1.8 更换管段是由于再次修补后不能确保该管段有足够的抗压强度,在运行使用中可能出现裂管等问题。

8.1.9 本条是为了防止试压后因非金属垫片的弹性变形引起泄漏。

8.1.10 本条是为避免试验介质排放时造成人员伤害、管道和设备损坏及环境破坏。排放点应选择在安全合适的地点,不得随地排放。

8.2 压力试验

8.2.1 采用液体进行压力试验比较稳定安全,工业用水是最常用的试验介质。

8.2.2 本条是为了防止冻坏管道及附属设施。

8.2.3 对设计温度高于试验温度的塑料管道系统,试验压力可参

考下式计算:

$$P_s = 1.5P [\sigma]_1 / [\sigma]_2 \quad (1)$$

式中: P_s ——试验压力(表压)(MPa);

P ——设计压力(表压)(MPa);

$[\sigma]_1$ ——试验温度下,管材的许用应力(MPa);

$[\sigma]_2$ ——设计温度下,管材的许用应力(MPa);

$[\sigma]_1$ 和 $[\sigma]_2$ 一般按设计文件选取。

对高程较大的管道系统,为防止低点超压,压力试验前应校核低点压力,设计时也应充分考虑高程差对压力试验的影响。

8.2.4 本条规定了压力试验具体要求和合格标准。压力试验时分级缓慢升压,是为了防止因升压过快,管道不适应而造成接头损坏或裂管、爆管。

8.2.5 本条是为了防止降压过快对管道和设备造成破坏。

8.2.6 若试压系统长度过长,会使达到试验压力和稳压的时间过长,且一旦试验不合格将给查找漏点带来难度。

8.3 泄漏性试验

8.3.1 管道系统的泄漏性试验应由设计单位根据管道系统输送介质的性质来确定。

8.3.4 巡回检查即要求检查时不能只是一遍,一般每个被检查处的检查不少于两次,为此应保证检查管道系统有足够的时间,并应分段包干,专人负责,以免遗漏。

9 管道系统吹扫与清洗

9.1 一般规定

9.1.1 管道系统的吹扫与清洗是保证管道内部清洁最重要的手段,也是保证一次试车成功,生产出合格产品的重要措施。编制吹扫和清洗方案是为了便于组织实施并保证安全。

9.1.2 管道系统的吹扫与清洗方法有很多种,空气吹扫和水冲洗是工业管道中使用最为普遍的方法,简单易行,容易操作,目测吹扫与清洗质量容易判断。人工清理的管道,其直径应使普通人能够进入,因此定为公称直径不小于 600mm。

9.1.3 清洗废液不得随地排放。

9.1.4 吹扫口不加固可能在吹扫过程中被损坏而脱落造成事故。

9.1.5 本条为强制性条文,本条规定是为了保证人员安全。吹扫出口是整个吹扫段最危险的地方,设安全区域并由专人负责安全是十分必要的。

9.1.6 本条是为了保证吹扫和清洗的安全,并保证管道不被损伤。

9.1.7 本条是为了保证设备、仪表和附件不被损坏。一般采用盲板进行隔离,即使管道系统自带阀门,也不可使用阀门进行隔离。

9.2 水 冲 洗

9.2.1 采用工业用水进行清洗是工业管道中使用最为普遍的方法,简单易行,容易操作,目测冲洗质量容易判断。

9.2.2 规定最低流速是为了保证冲洗质量。

9.2.4 排水时不得形成负压是为了防止损坏管道及与管道连通的设备。

9.3 空气吹扫

9.3.1 本条是为了保证吹扫安全和效果。吹扫气体流速过小,不能吹净管道中的杂物;流速过大,则管道中的杂物会损伤管道内壁。

9.3.4 本条是为了避免塑料管道或钢骨架聚乙烯复合管道受到损坏。

S/N:1580177·755



9 158017 775501 >



统一书号: 1580177·755

定 价: 12.00 元