

管道焊接作业施工规程

一 总则

1适用范围

1. 1本规程适用于石油、化工、电力、冶金、轻纺等行业建设 施工现场的碳素钢钢管（含碳量W0. 3%）的焊接，在施工中遵守本规 程外，还应根据工程特点进行焊接工艺评定，编制详细的《焊接作业 工艺评定指导书》；
1. 2适用于各种管道、各种材料的氯弧焊打底和全氯弧焊接；
1. 3遵守设计文件技术要求和规定以及国家现行的管道施工及验 收规范中管道焊接规定。

2编制依据

目前现行管道施工及验收规范如下：

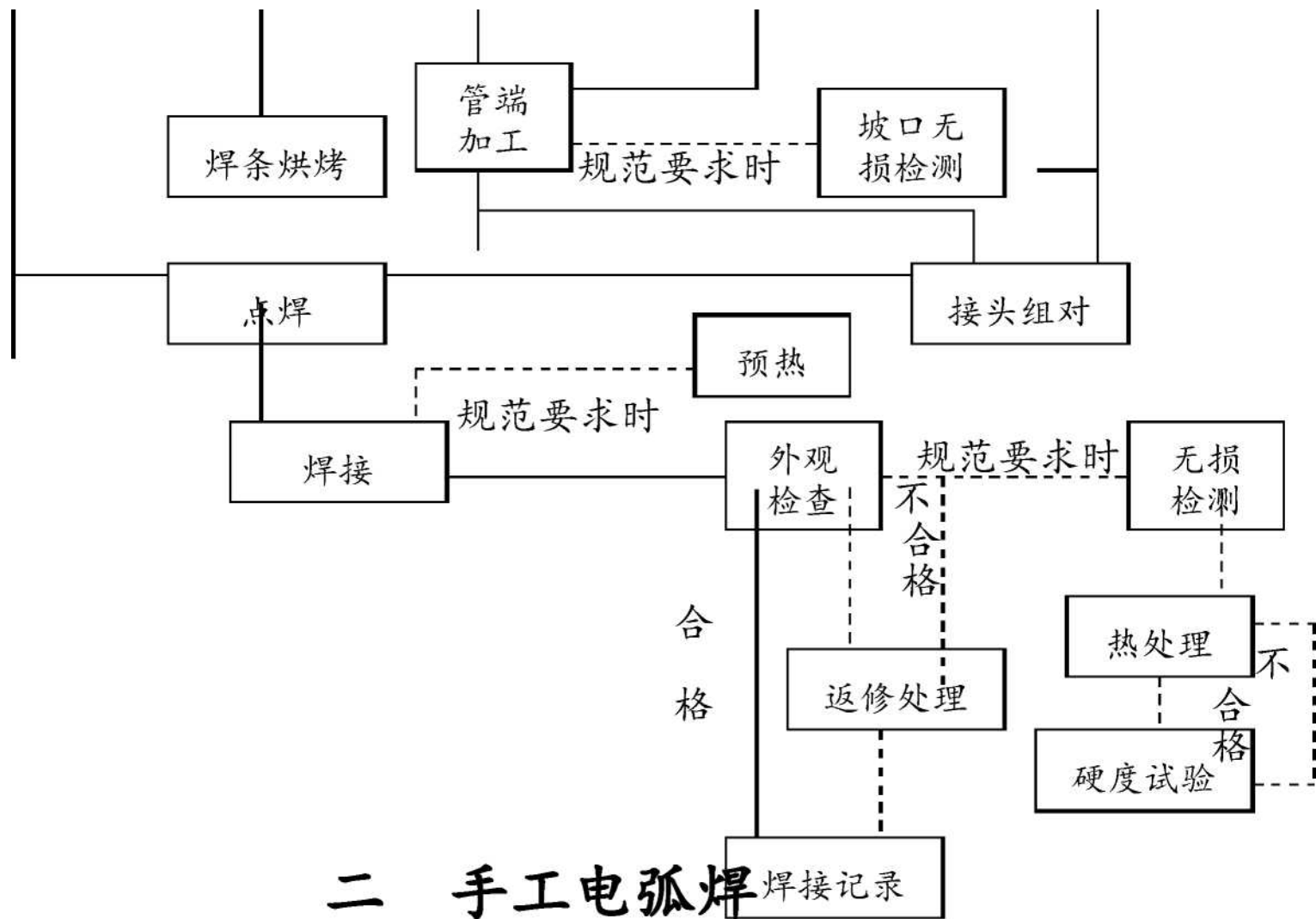
- GB50235-—-97 《工业金属管道工程施工及验收规范》
- GB50236 98 《现场设备、工业管道焊接工程及验收规范》
- DL5007——--92 《电力建设施工及验收技术规范》（焊接篇）
- 炼化建501—-74 《高压钢制管道施工及验收技术规范》
- SY0401—----98 《输油输气管道线路工程施工及验收规范》
- SY/T4071—93 《管道下向焊接工艺规程》

3对材料的要求

管材、管件、阀件、 焊接材料应具有出厂质量合格证书或按规范要求的质量复验报告。

4焊接施工程序

焊接设 备准备	管道组成件和焊 接材料验收检验	焊接工 艺评定	焊工资格和 施焊环境确 定认
------------	--------------------	------------	----------------------



二 手工电弧焊

1手工电弧焊焊前准备

1.1焊缝的设置应避开应力集中区，便于焊接和热处理，并符合下列 要求

- 1。1.1钢板卷板相邻筒节组对，纵缝之间的间距大于3倍壁厚 且大于100mm;
- 1.1。 2管道对接焊口的中心线距管子弯曲起点不应小于管子外 径， 且不小于100mm，与吊、支架边缘的距离不小于50mm;
- 1。 1。 3管道两相邻对接焊口中心线的距离L，当公称直径小于 150mm时,L不 小于管外径；当公称直径大于或等于150mm时,L不小 于 150mm;
- 1。 1.4管孔应尽量避免在焊缝上，如必须在焊缝及附近开孔时， 在管孔两侧大 于孔径且不小于60mm范围内的焊缝经无损探伤合格；
- 1.1。 5管子的坡口型式和尺寸的选用，应考虑保证焊接接头质 量，填充金属少， 作业条件好，便于操作及减少焊接变形等原则，并符 合《手工电弧焊焊接接头的基本形式和尺寸》（GB986-—80）规定；
- 1.1。 6钢管的切割与加工，对于焊缝级别高的管道宜采用机械 方法进行，对焊 缝级别低的管道可采用等离子切割、氧---乙炔火焰等 热加工方法，但必须去除坡口 表面的氧化皮，并将影响焊接质量的凸 凹不平处打磨平整；

1.1.7 焊前将坡口表面及坡口边缘内侧不小于10mm范围内的 油锈、漆垢等杂质清除干净，并不得有裂纹、夹层等缺陷；

1.1.8 为了防止焊接裂纹，减少焊接内应力，应避免强行组对 焊缝；

1.1.9 钢管的组对要求：

1.1.9.1 等厚管子或管件的对口，应做到内壁齐平，内壁错边量要 求：高级别焊缝不超过管壁厚的10%，且不大于1mm；低级别焊缝 不超过管壁厚的20%，且不大于2mm；

1.1.9.2 不等厚对接焊件、组件组对要求：

当管件厚度小于或等于10mm，厚度差大于3mm及管壁厚度大 于10mm，厚度差大于薄壁厚度的30%或超过5mm时，将超厚部分 按4：1削薄；

1.1.10 焊条使用前说明书规定进行烘烤，烘烤次数不得超过2 次，对重要部件的焊接用焊条，使用时应装入100——150℃专用保 温箱筒内，随用随取。

2 焊接工艺要求

2.1 焊接时要保护焊区不受恶劣天气影响，如不采取适当防风、防雨、防雪、防寒措施，在下列条件下不得施焊：

2.1.1 风速大于8m/s；

2.1.2 相对湿度大于80%；

2.1.3 焊接环境温度低于零下20℃。

2.2 严禁在被焊工件表面引弧、试验电流或任意焊接临时支撑物。

2.3 管子对接时，管内不得有穿堂风。

2.4 点固焊所用焊接材料及焊接工艺与正式焊相同，并不得有焊 接缺陷。

2.5 高级别焊缝宜采用氯弧焊打底，手工电弧焊盖面工艺。

2.6 为减少焊接变形和接头缺陷，直径大于195mm的管子的对接 焊口宜采用二人对称焊。

2.7施焊时，应特别注意起弧、收弧质量,多层焊应将层间接头 错开。

2.8手工电弧点固焊焊缝尺寸要求：焊厚 $\leq 4\text{mm}$ 、焊缝高度 $\leq 4\text{mm}$ 、焊缝长度5—10mm、焊厚 $> 4\text{mm}$ 、焊缝高度 $\leq 6\text{mm}$ 、焊缝长度 10-30mm。

3焊前预热及焊后热处理

3.1 当壁厚 $\leq 26\text{mm}$ 时，预热 100—200℃； $> 26\text{mm}$

3.2当壁厚 $> 36\text{mm}$ 时，焊后热处理温度600—650。加热速度：升温至300℃后，加热速度不应超过200℃/25mm时，且不大于220℃，恒温时间为2—2.5分钟/mm（厚度），且不少于30分钟。冷却速度：恒温后的冷却速度不应超过275℃/25mm时，且不大于275℃，300℃以下可自然冷却。

4焊接检验

4.1焊接前检查

4.1.1工程所用母材及焊接材料，使用前必须进行查核，确认实物与合格证相符合后方可使用；

4.1.2检查坡口型式及尺寸是否符合焊接工艺要求；

4.1.3检查焊缝预热温度是否符合焊接工艺要求。

4.2焊接中间检查

4.2.1检查焊接工艺规范参数是否符合焊接工艺要求；

4.2.2对要求做中间试件的工程的中间试件检查是否合格，不合格应立即停止焊接工作，并全面进行质量检查，同时采取相应措施。

4.3焊接后检查

4.3.1焊缝外观检查：根据工程具体要求的施工验收规范进行；

4.3.2焊缝无损探伤检查：根据工程要求，确定探伤比例，合格级别；

4.3.3强度试验与严密性试验按设计文件或有关技术规定进行；

4.3.4焊缝焊完后在距焊缝60mm处打上焊工钢印代号；

4.3.5无损探伤报告排版图或竣工图上要标注焊缝位置，编号

及焊工钢印号；

4.3.6对不合格焊应进行质量分析，订出措施后方可进行返修，同一部位的返修次数不得超过两次。

三氩弧焊

1焊前准备

1.1施焊前，焊工应了解所焊钢管的材质及焊接工艺规范参数。

1.2焊接设备选择及要求

1.2.1检查焊接设备是否完好无损，熟悉专用氩弧焊机的各项性能并能熟练掌握。

1.2.2焊接不同金属时电源极性的选择，见附表。

焊接材料	材料厚度（mm）	手工和电动钨极氩弧焊	直流正接
低碳钢	0.5以上	手工和电动钨极氩弧焊	直流正接
不锈钢耐热 钢	0.1以上 0。5以上	手工和电动钨极氩弧焊 自动和半自动 溶化极氩弧焊	直流正接或交 流 直流正接
铝及其合金	0。5以下 0.5-2 2 以上	自动脉冲氩弧焊 手工和电动钨极氩弧焊 自动和半自动 溶化极氩弧焊	矩形波交流 交流 直 流反接或交 流
铜及其合金	0.5以上 3合金	手工和电动钨极氩弧焊 自动和半自动 溶化极氩弧焊	直流正接 交流
镁及其合金	0。5以下 0.5—2 2以上	自动脉冲氩弧焊 手工和电动钨极氩弧焊 自动和半自动 溶化极氩弧焊	矩形波交流 交流 直 流反接或交 流
钛及其合金	0.1以上 0.5以上 1.2以上	自动脉冲氩弧焊 手工和电动钨极氩弧焊 自动和半自动 溶化极氩弧焊	直流脉冲正接 直流 正接 交流

1. 3电极的选择

1. 3。1钨极氩弧焊通常选用钍钨棒和铈钨棒，其成分见表。

化学成 分 电极 种类 及牌 号	氧化钍	氧化铈	二氧化 硅	三氧化二 铁 三氧化二 铝	氧化钙	钼	钨
钍钨	WTH——7 WTH——10 WTH——15 WTH——30	0。7--0.91 1。 0——1.49 1。 5 2.0 3。0—3。 5		0。06	0。02	0。01	余量
铈钨	WCE--5 WCE--013 WCE—-20		0.5 1.3 2.0	<0.1	<0.1	<0.1	余量

1. 3.2电极的许用电流，见表。

电极种类 电极直径	钍钨极 （A）	铈钨极 （A）
1.0	15—---80	20—---80
1。6	70- - 150	50-- 160
2。0	100—---200	100 - -200

3。0		
4。0	200----300	300-----400

直流正接钨极许用电流较大， 交流次之,直流反接电流较小。

1。3。3钨极端头形状与电弧燃烧稳定性焊缝成型关系,见表。

钨极端头 直 径	电弧燃烧 稳定 性	焊缝成型	钨极端头 形 状	电弧燃烧 稳定 性	焊缝成型
	好	良好		不太好	焊缝不宜平 直
	好	焊道不均匀		不好	一般

1。4氩气要求

不同材质对氯气纯度的要求有所不同,见表.

体 一_度 被焊材质	氧气	氮气	氧气	水气
钛、锆、钼、 铌及它们的合金	N99。98	W0.01	W0.005	W0.07
铝、镁及它们的合金铬镍耐热合 金	N99。9	W0.04	W0。05	W0.07
铜及铜合金、 铬镍不锈钢	N99.7	W0.08	W0.015	W0.07

1。5焊前清理

1.5.1氯弧焊对被焊材料表面和填充材料表面的清洁度和敏感性较大,因此应严格出除金属表面的氧化膜、油脂和水分等脏物；

1.5.2清理方法分类：

1。5。2.1化学清理：

铝及其合金的化学清理所用清洗剂和工序见表。

工	碱 性			冲	酸 性			冲	干燥
序 材 质	氢氧 化 钢 (%)	温度 (C)	时间 (分)	洗	硝酸 (%)	温度 (C)	时间 (分)	洗	

纯 铝	15	室温	10— 15	冷 净 水	30	室温	2	冷 净 水	100— -110C 烘干 再低温干 燥
	4	60— 70	1--2						
	5	50— 60	5		30	室温	2		
铝合 金	8								

镁合金的化学清理是将镁合金施在20-25%硝酸水溶液中进行表面腐蚀，时间为1—2分钟，然后放在70—90℃热水中清洗再吹干。

钛合金的化学清理是盐酸200—250毫升/升,硝酸50—60毫升/ 升，氟化钠40克/升，再加水724毫升/升.在此溶液中(室温)浸泡7-10 分钟，然后清水洗净吹干。焊前再用丙酮或酒精清理.

1。5.2.2化学-机械清理：

对于大型工件，采用大型清理往往不能彻底，因而在焊前尚需用 机械法清理一次焊接坡口区.

1。5.3施焊环境：

施焊前做好防风、防雨、防雪措施， 有下列情况之一者，不采取 防范措施不得施焊。

1.5.3.1 风速 ^2m/s；

1。5。3.2 湿度^85%；

1。5.3.3雨、雪天气。

1. 6氩弧焊的接头型式

按图纸选择接头型式和坡口， 通常选用的接头型式是：
板厚W1mm，采用弯边型接头；板厚W3mm，采用对接接头I型坡口；
板厚＞3mm，采用开坡口的对接型接头。

2焊接工艺规范参数的选择

选择合理的焊接工艺规范参数是保证氯弧焊焊接质量的重要因 素。

手工钨极氯弧焊焊接不锈钢、耐热钢的工艺规范，见表。焊接不

锈钢时，焊缝背面应充氯气保护.

、焊接接头 ^规范型式 板厚 (mm)-^	双弯边对接接头不加填充焊丝		对接接头加填充焊丝		电流种类 和极性
	电流 (A)	氩气流量 (L/min)	电流 (A)	氩气流量 (L/min)	
1 1.5 2 3	35 60 45--80 75—120 100—— 140	3。5 4 4— -5 5—-6 6—-7	40—70 50— -85 85—130 120— -160	3.5--4 4--5 5 6 6——7	直流正接 或交 流

注：喷嘴直径为6—11mm,电弧电压为10—20v;

手工钨极氯弧焊焊铝及其合金的焊接规范见表。

材料牌号	板材厚度 (mm)	对接接头		双弯头对接接头		电源种 类
		电流 (A)	氩气流量 (L/min)	电流(A)	氩气流量 (L/min)	
L4	1。 0	65—-85	4—-5	45—-55	4——5	交流
L6	1.2	70——90	5 6	55	5—6	
LF2	1。 5	80	7 8	70	7—-8	
LF3	2.0	100	7—8	70—80	——	
LF21	3。 0	90——	8—9	——	——	
		100 100--120				
LF6	1。 2	65——90	5——6 7—87—8 8--9			交流
	1.5	70--90				
	2。 0	90—120				
	3。 0	170—120				

注：喷嘴直径为6—11mm，电弧电压为10—15v；

3焊接检验

3.1按图纸及规范要求进行氯弧焊打底和氩焊焊缝检验；

3。2对高压低合金管道，氯弧焊打底完后还应进行着色探伤检 查；

3。3不锈钢氯气保护效果可用焊缝表面颜色来判断，见表。

表面材料 效果 颜色	最好	良好	较好	不良	不好
不锈钢	银白、金黄	蓝	红色	灰色	黑色

四管道下向焊

1总则

为了指导管道下向焊焊接施工，统一技术要求，提高焊接效率， 确保焊接质量，特制定本规程。

2适用范围

适用于直径不小于。159mm, 材质为碳素钢及普通低合金钢的输 油、输气管道对接焊缝手工电弧焊全位置下向焊接。

3管材

输油、输气用钢管应符合下列标准要求

GB9711-—-88 《石油天然气输送管道用螺旋缝埋弧焊钢管》

SY5297-—-91 《石油天然气输送管道用直缝电阻焊钢管》

GB8163-——87 《输送流体用无缝钢管》

4焊接材料

4.1管道全位置下向焊接用焊条，应符合下列标准及要求：

4。1。1焊条的性能应符合GB5117--85 《碳钢焊条》、GB5118—
-85 《低合金钢焊条》的要求；

4.1。2焊条的焊接工艺性能应满足管道全位置下向焊接要求。

4.2焊条的选用原则

4.2.1输油、输水管道宜选用纤维素型下向焊条输气管道宜选用 低氢型焊条；

4.2.2两长管段联接的固定口及管子与管件焊接，应选用低氢 型焊条。

4.3焊接材料保管及焊前处理

4.3.1管道焊接用下向焊条，必须有产品合格证和同批号的质量证明书；

4.3.2下向焊条使用前严禁受潮气、雨水、雪霜及油类等有害物质的侵蚀，应在干燥通风的室内存放；

4.3.3下向焊条使用前应按说明书规定进行烘干，说明书规定不明确时，应参照下列要求烘干。

4.3.3.1低氢型下向焊条烘干温度为350—400℃，恒温时间为1—2h；

4.3.3.2超气氢型下向焊条烘干温度为400—450℃，恒温时间为1—2h；

4.3.3.3纤维素型下向焊条在包装不好或受潮的情况下应烘干，烘干温度为70—80℃，不得超过100℃，恒温时间为0.5—1h。

4.3.4焊条烘干应设专人负责，并作好详细的烘干记录；

4.3.5经烘干的低氢、超低氢型下向焊条，应存入温度为100—150℃的恒温箱内，随用随取；

4.3.6现场使用的低氢、超低氢型下向焊条，应存放在性能良好的保温筒内，且不宜超过4h；

4.3.7施工现场当天未用完的下向焊条应回收存放，重新烘干后首先使用。重新烘干的次数不得超过两次；

4.3.8药皮裂纹、脱落等影响焊接质量的下向焊条不得用于管道焊接。

4.4焊接设备

4.4.1管道现场下向焊施工，根据焊材要求和施工条件，应使用直流弧焊机；

4.4.2焊机性能必须稳定，功率等参数应能满足焊接条件。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/868141041133006050>