

热煨弯管技术要求

一、适用标准

本要求适用按《油气输送用钢制感应加热弯管》SY/T 5257-2012 生产的热煨弯管,可采用 3PE 方式进行表面防腐,防腐应符合《埋地钢质管道聚乙烯防腐层》GB/T 23257-2017 要求。热煨弯管的材料,管材的外观、尺寸、力学性能、工艺性能、防腐要求、包装和储运要求还应符合本要求。

本要求提出的是最低限度的技术要求,并未对一切技术细节做出规定,也未充分引述有关标准和规范的条文,供应商应保证提供符合技术要求和有关国家或行业标准的优质产品。

本要求所使用的标准和技术参数如与投标人所执行的标准发生矛盾按较高标准执行。若在供应期间,国家相关部门出台最新的或更高的标准要求,则按最新的或更高的标准执行。

二、供货范围

2.1 标的物

按本要求及合同要求提供的热煨弯管,经合同约定,表面可以进行 3PE 防腐。

2.2 文件

供应商必须按要求提供下述文件,并对文件的内容及其有效性负全部责任,记录报告必须是原件。需制定的文件和文件的内容应包括但不限于:

- 合格证或质量证明书(包含材质单)等;
- 按规格书和合同要求提供的出厂检验报告,包括外观、尺寸检测结果,性能试验报告等;
- 发货单;
- 其它文件(如有)。

三、技术要求

3.1 材料要求

3.1.1 母管应采用 GB/T9711-2017 中 PSL2 钢管,钢管等级应符合 GB/T9711-2017 表 1 规定。并按炉批号成品进行复验。

3.1.2 PSL2 钢管的交货状态应符合订货合同中钢名所规定的状态。

3.1.3 原材料应选用中国宝武集团钢铁有限公司(优选子厂:宝钢、武钢、梅钢、韶

修订日期: 2022/9/26

钢)、鞍钢集团有限公司、包头钢铁(集团)有限公司、日照钢铁控股集团有限公司、首钢集团有限公司(优选子厂:迁安、京唐)、江苏沙钢集团有限公司、日照钢铁控股集团有限公司、马鞍山钢铁股份有限公司、河钢集团有限公司(优选子厂:邯钢、舞钢、承钢、燕钢)的产品,并随货附原材料质量证明书。

3.1.4 母管表面应无油污。在母管制造、搬运、装卸过程中不允许与低熔点金属(黄铜、紫铜、铝、锡、铅、锌等)接触,否则应采用适当的方法(如喷砂)清除。

3.1.5 母管应有钢管制造商质量证明书。无标记、无批号、无质量证明书或质量证明书不全的钢管不允许使用。

3.1.6 母管进厂后,弯管的制造厂商的检验部门应按批号、规格、外观和技术资料进行复验。对母材按同一熔炼炉号、同类型、同一热处理状态、同规格为一批进行抽样复验。每批不多于50根抽检一根,复验的内容至少应包括母管的化学成份、管体及焊接接头横向拉伸、冲击试验等,复验结果应符合GB/T9711-2017和母管定货标准的要求。对具有同一质量保证体系且既生产母管又生产弯管的同一公司内生产弯管的母管可不再做入厂复验。

3.1.7 母管应和与其相焊接的管道直管具有同一钢级、具有相同/相近的化学成份、力学性能和尺寸偏差,且具备再次热加工的性能和不出现裂纹等缺陷的能力。

3.1.8 制作弯管的母管管体不允许进行补焊,且不允许有对接环焊缝。

3.1.9 母管制造商应提供落锤撕裂结果的报告,但不作为母管验收判据。

3.2 制造工艺要求

3.2.1 制造商应具有国家颁发的压力管道元件制造许可证资质并通过ISO9001质量体系认证或与之等效的质量体系认证。批量生产前,应提供MPS及评定结果,经审批通过后方可生产。经审批合格后的MPS作为生产弯管的技术指导文件,生产商对其的任何修改必须经过购方书面同意。

3.2.2 弯管的弯曲半径(R)、弯曲角度(α)、直管段公称壁厚(t)应符合具体工程项目要求;弯管两端应保留一定长度的直管段(L),并符合SY/T 5257。

3.2.3 母管的纵焊缝应安置在预定弯管内弧侧,距壁厚基本不变的中性弯曲弧面母线 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 范围内。

3.2.4 弯管应采用电感应加热弯制工艺制造,弯制过程应连续不间断进行,不允许中断。每种管径规格的弯管,应对感应加热弯制工艺进行工艺评定试验合格。制造厂应将工艺评定结果报告采购方认可。

修订日期: 2022/9/26

3.2.5 弯管应进行消除残余应力的热处理,除此以外不应对弯管进行再次加热或热定径。

3.3 尺寸和外形

3.3.1 外径尺寸偏差

管端用周长法测量的外径允许偏差为+2mm~-1mm。

3.3.2 外弧侧壁厚减薄率

$$\text{减薄率} = \frac{t - t_{\min}}{t} \times 100\%$$

式中: t —— 母管实际壁厚最小值, mm;

t_{\min} —— 弯管外弧侧最薄处壁厚, mm。

弯管壁厚最大减薄率应不大于壁厚的9%。

3.3.3 圆度

如图4所示

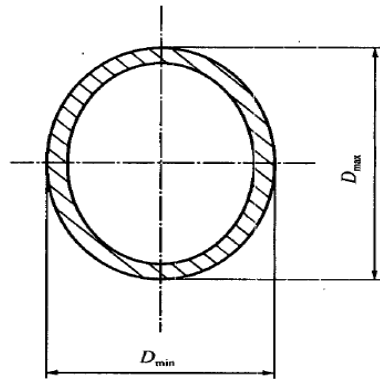


图 4 圆度

圆度按下式计算

$$\text{圆度} = \frac{D_{\max} - D_{\min}}{D} \times 100\%$$

式中: D_{\max} —— 弯管横截面上的最大外径, mm;

D_{\min} —— 弯管横截面上的最小外径, mm;

D —— 弯管直管段外径, mm。

弯管直管段距管端100mm范围内,圆度应不大于母管标准规定值。

弯管弧任意处的圆度应不大于2%。

3.3.3 弯曲角度与弯曲半径

弯曲角度偏差应不超过 $\pm 0.5^\circ$ 。弯管的弯曲半径 R 不大于1000mm时,弯曲半径 R 最

修订日期: 2022/9/26

大偏差为 $\pm 5\text{mm}$; 弯管的弯曲半径 R 大于 1000mm 时, 弯曲半径 R 最大偏差为 $\pm 0.5\%R$ 。

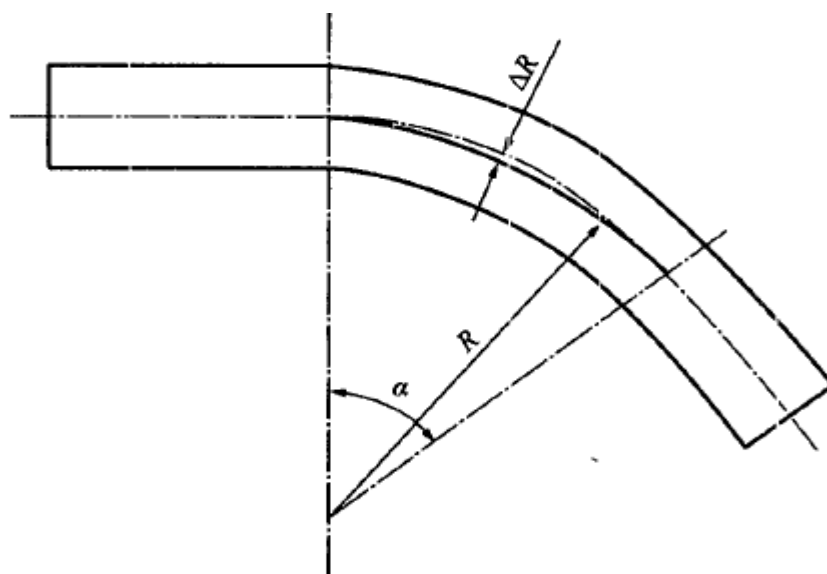


图 5 弯曲角、弯曲半径

3.3.4 弯管平面度 Δa

当弯管公称直径 $DN \leq 250\text{mm}$ 时, 平面度 Δa 应不大于 5mm ; 当弯管公称直径 $DN > 250\text{mm}$ 时, 平面度 Δa 应不大于 7mm (见图6)。

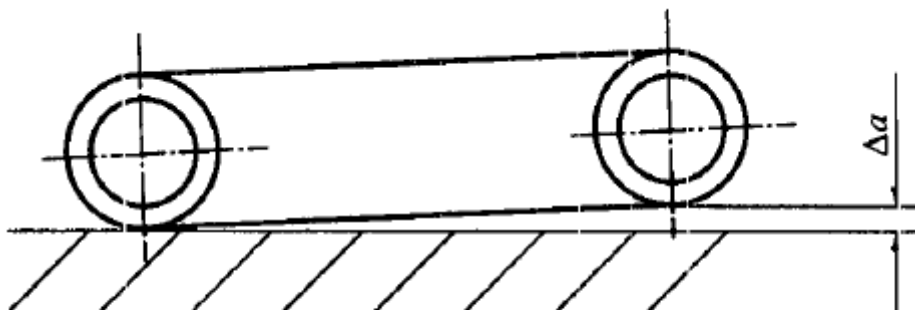


图 6 弯管平面度

3.3.5 管端垂直度

弯管公称直径 $DN \leq 200\text{mm}$ 时, 弯管管端面的垂直度 Q 应不大于 1.5mm ; 弯管公称直径 $DN > 200\text{mm}$ 时, 弯管管端面的垂直度 Q 应不大于 2.5mm (见图7)。

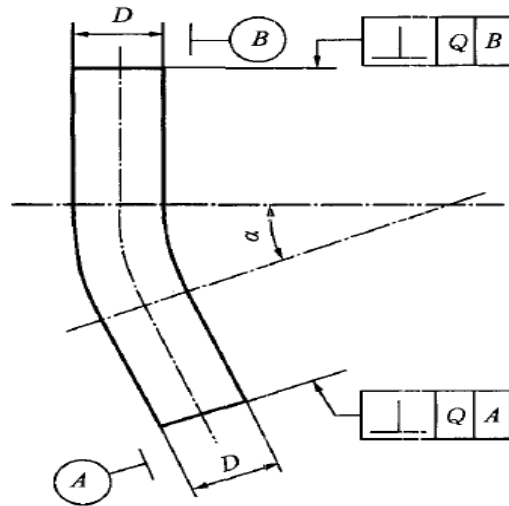


图 7 弯管端面垂直度

3.3.6 弯管端面平面度

弯管端面的平面度 (见图8) 应不大于0.8mm。

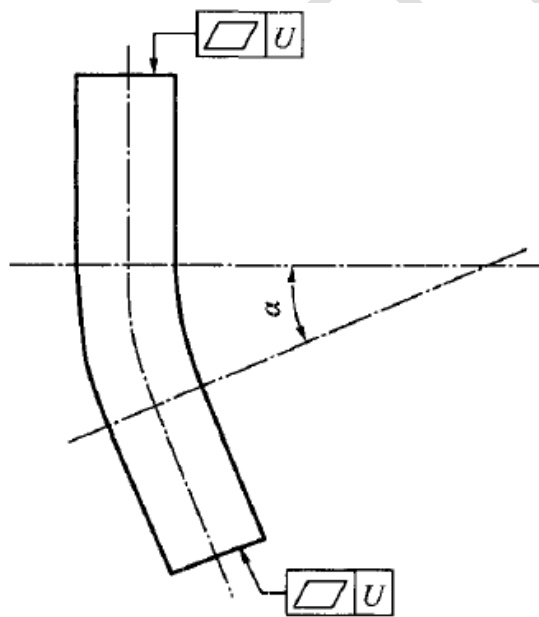


图 8 端面平面度

3.3.7 管端

管端坡口角度为 30° ，偏差为 $0\sim+5^\circ$ ，坡口钝边为 $1.6\pm 0.8\text{mm}$ 。

3.3.8 弯管表面

应符合 SY/T5257-2012 第 8.5 条的规定。

3.4 工艺质量和缺陷修整

3.4.1 表面质量

修订日期: 2022/9/26

1 弯管不得有裂纹、过热、过烧存在。

2 弯管表面应无硬块。内外表面的硬度值应符合SY/T5257-2012。

3 弯管内外表面应光滑, 无尖锐缺口、分层、刻痕、结疤、折叠、撕裂、裂纹、裂缝等缺陷或缺欠。修磨处应圆滑, 直至用渗透或磁粉探伤方法确认缺陷或缺欠完全消除为止。

4 弯管表面不允许有明显折皱。内弧侧起皱高度 h 应不大于1.3 mm, 并且起皱波浪间距 f 与起皱高度 h 之比应大于150, 如图10。

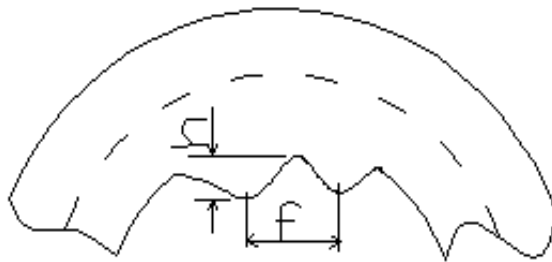


图 10 弯管波浪

3.4.2 弯后直管段校圆和支撑物

1 弯制后直管段校圆不允许冷校, 校圆直径方向永久变形不得大于1.5%。

2 弯管制造过程中支撑物如被使用, 不允许焊在管子上。

3.4.3 缺欠或缺陷的修补

1 弯管上的过烧、过热或硬块不允许修补。

2 缺陷原则上不允许修复, 缺欠应进行消除, 圆滑过渡, 并进行磁粉或渗透检测, 确认无裂纹为合格, 其最小壁厚不应小于管材允许负偏差。

3 弯管上的任何裂纹、过烧、过热或硬点不允许修补。

4 弯管管体和焊缝上的缺陷不允许焊接修补。

3.5 无损检验

热煨弯管无损检验应符合 SY/T 5257-2012 标准要求。

3.6 性能要求

热煨弯管性能应符合 SY/T 5257-2012 标准要求。

3.7 表面防腐要求

3.7.1 热煨弯管表面应进行3PE防腐, 防腐层要求应符合 GB/T 23257-2017 加强级要求。防腐层涂覆完成后, 应去除管端部位的防腐层。管端预留长度宜为100-150mm, 并满足实际焊接和检验要求。聚乙烯层端面应形成 $\leq 30^\circ$ 倒角, 聚乙烯层端部外应保留10mm~

修订日期：2022/9/26

30mm 的环氧粉末涂层。留端处应没有防腐层剥离或翘起。

3.7.2 电火花检测

防腐层的漏点应按采用在线电火花检漏仪进行连续检测，检漏电压为 25kV，无漏电为合格。

3.7.3 防腐层外观质量

防腐层外观应逐根进行目视检测，聚乙烯层表面应平滑，无暗泡、无麻点、无皱褶、无裂纹，色泽应均匀，防腐管端无翘边。

3.8 标志、质量证明书、包装、运输和储存

3.8.1 标志

距管端 150mm 处有产品标志，产品标志符合以下要求：

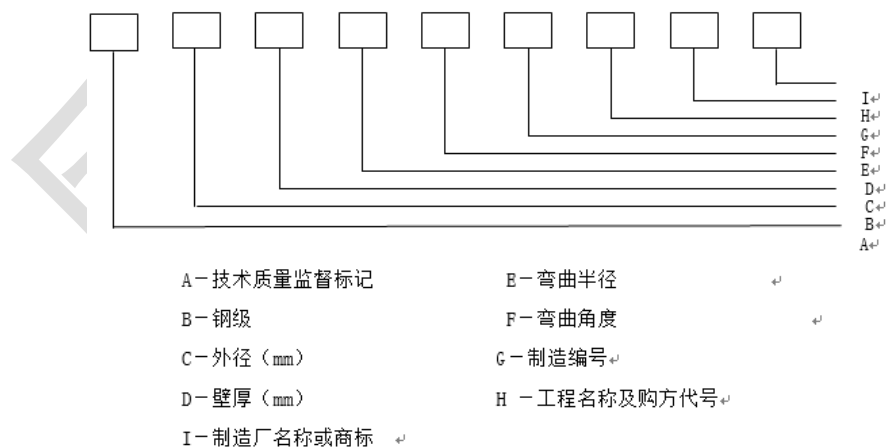
1 标志的位置

1) 成套标志应用模版喷刷法清晰耐久地喷刷在每一弯管一端的内表面上。

2) 成套标志应包括下列事项：

技术质量监督标记；外径（D）；钢级；直管段公称壁厚（t）；弯曲半径；弯管制造编号；弯曲角度；制造商名称或商标。

3) 标志表示如订货合同有规定、按订货合同规定执行，如订货合同无特殊规定，按下图执行。



4) 弯管的识别标志应先除锈后再进行喷刷在内表面，背景底漆为黑色，标识字体为白色。

5) 在制管过程中，每根弯管应用连续的编号系统予以标识，每根弯管的内外表面均应能看到弯管的编号。

2 钢印标志

修订日期: 2022/9/26

不允许采用冲模标志（不论冷冲压还是热冲压）。

3 防腐后标识

以上标识应移植至防腐层上，防腐层标识还应包括防腐厂家标识、防腐批号、防腐层结构、防腐层类型、防腐等级等。

3.8.2 质量证明书

质量证明书应由制造商授权的代理人签名，并在装货发运之前提交给购方。质量证明书副本数量由购方和制造商在签订订货合同时协商决定。交货提供的质量证明文件至少应包含以下文件：

- 1) 制造直缝管或无缝管的钢板质量证明书
- 2) 制造弯管的直缝管的质量证明书、制造当地监检证书
- 3) 弯管的质量证书、监检证书
- 4) 弯管制造工艺规范
- 5) 其他购方需要的文件；。

3.8.3 包装

3PE防腐管应用非金属柔性材料等捆扎牢固，防腐管及防腐管之间应确保在运输过程相互无损伤，可垫上橡胶板或草垫等。外径小于 273.1mm 的钢管两端均采用塑料盖封堵，外径大于等于 273.1mm 的管材需要在管端加设坡口保护器及防水布进行封堵。

3.8.4 运输和储存

- 1 在车间和发货场的搬运应采用尼龙吊带或带有软金属（不允许用铜及其合金）的吊钩。
- 2 成品弯管的存放应能防止变形、破坏和腐蚀。
- 3 堆放布置、承重带位置、垫块和系紧带等应符合公路运输的要求。
- 4 制造厂商应采用的堆放和固定弯管的方法应符合安全的要求。
- 5 弯管在存放、装卸和运输时应注意操作，以避免损坏。