

钢管检验规则

一、钢管检查内容

1.检查台作用：

在成品检查台上，对成品钢管要逐支进行管径、壁厚的测量，同时进行内外表面质量的检查。

2.尺寸偏差的计算方法：

1) 外径偏差的计算：

$$\text{正偏差} = (D_{\text{大}} - D_{\text{公}}) / D_{\text{公}} \times 100\%$$

$$\text{负偏差} = (D_{\text{小}} - D_{\text{公}}) / D_{\text{公}} \times 100\%$$

$$\text{外径公差范围} = \text{正偏差} + \text{负偏差}$$

式中：D_{max}—钢管最大外径（mm）

D_{min}—钢管最小外径（mm）

D_公—钢管公称外径（mm）

2) 壁厚偏差计算

$$\text{正偏差} (+\Delta S) = \frac{S_{\text{max}} - S_{\text{公}}}{S_{\text{公}}} \times 100\%$$

$$\text{负偏差} (-\Delta S) = \frac{S_{\text{max}} - S_{\text{公}}}{S_{\text{公}}} \times 100\%$$

$$\text{壁厚公差范围} = \text{正偏差} + \text{负偏差}$$

3) 钢管椭圆度计算：

$$\text{椭圆度} (p) = (D_{\text{大}} - D_{\text{小}}) / [0.5 (D_{\text{大}} + D_{\text{小}})] \times 100\%$$

式中：S_大—钢管最大壁厚（mm）

S_小—钢管最小壁厚（mm）

3. 钢管和尺寸的测量。

1) 壁厚和外径的测量。

(1) 外径测量方法是：

用卡尺测量钢管外径（测量位于对称且不小于4点）若有一点超过外径正负偏差即判为不合格品。

(2) 壁厚测量方法是：

用千分尺在钢管的同一截面上对称地测量8点以上，若有一点壁厚超过壁厚正负偏差，即判为不合格品。

(3) 钢管弯曲度的测量：

用平尺和塞尺测量钢管弯曲度，若钢管弯曲度大于所规定的弯曲度值，即判为不合格。

国际中规定的弯曲度规定值：

壁厚：≤15mm 1.5mm/m

>15~30mm 2.0mm/m

4. 钢管内外质量检查

1) 检查方式：

钢管内外表面质量检查是用肉眼来判定。

2) 缺陷类型:

外表面常见缺陷: 外折叠、发纹、结疤、划伤、外螺旋、裂纹、离层、麻面、凹坑、矫凹等。

内表面常见缺陷: 定心内折、内折、内轧疤、内螺旋。

3) 各种缺陷特征和判定方法

(1) 发纹

缺陷特征: 在钢管外表面上呈连续, 或不连续的发状细纹, 发纹螺旋方向与穿孔钢管旋转方向相反,

检查判定: 钢管表面不允许有肉眼可见的发纹、若有发纹应清理干净、清除后钢管的壁厚与外径均不得超过负偏差。

(2) 外折叠:

缺陷特征:

在钢管外表面上呈现片状折叠, 有的分布有规律, 有的无规律。外折叠的螺旋方向与穿孔机毛管旋转方向相反且螺距较大。

(3) 麻面

缺陷特征:

钢管表面呈现高低不平的麻坑。

检查判定:

用肉眼检查, 轻微者允许存在, 严重者不允许存在, 并根据缺陷程度决定是否进行修磨, 对于要进行修磨的钢管, 修磨后的钢管尺寸, 不允许超过壁厚和外径负偏差范围。

(4) 结疤

缺陷特征:

钢管内外表面呈现边缘有棱角的斑疤。

检查判定:

用肉眼检查钢管表面允许有轻微的小轧疤, 严重者修磨后, 钢管应保证尺寸规格。

(5) 孔洞 (撕破)。

缺陷特征:

钢管表面有撕破的现象, 可能在局部出现。

检查判定:

用肉眼检查, 钢管表面不允许存在撕破, 局部撕破应予切除。

(6) 内折

缺陷特征:

钢管内表面呈螺旋形, 或无规则的分布锯齿状折叠。

检查判定:

用肉眼检查, 钢管内表面不允许有内折叠, 局部内折应予切除全长内折应判废。

(7) 青线

缺陷特征:

钢管外表面呈现对称或不对称的线形轧痕, 沿纵向分布, 有的带指甲状压印。

检查判定:

用肉眼检查, 钢管青线允许存在深度小于 0.1mm 的青线, 对于一般钢管其青线不予考虑。

(8) 擦伤

缺陷特征:

钢管外表面呈现螺旋形伤痕, 及有规律或无规律的沟痕。

检查判定:

肉眼检查，并用量具测量擦伤深度，深度小于 0.1mm 的允许存在，其它擦伤应及时修磨修磨后的钢管外径和壁厚均不允许超过偏差的范围。

(9) 矫凹

缺陷特征：

钢管内外表面上出现面积不等的局部凹陷。

检查判定：

肉眼检查，不允许存在凹坑，修磨后的钢管外径与壁厚应不超过负偏差的范围。

(10) 离层

缺陷特征：

在钢管端部或内表面上出现螺旋形状块状的金属分层或破裂。

检查判定：

用肉眼检查，局部离层应切除，轻微分层应修整（锉磨）

(11) 内螺旋

缺陷特征：钢管内表面呈现螺旋状凹凸现象。

检查判定：用肉眼或手摸检查，螺旋高度应小于 0.2mm 毫米。超过者判废。

(12) 凹面

缺陷特征：钢管表面局部内凹陷，管壁呈现外凹里凸的损伤现象。

检查判定：钢管外径不超过负偏差的凹面允许存在，超过者应予切除。

(13) 钢管弯曲

缺陷特征：钢管沿长度方向不直。仅管端部呈现鹅头弯曲成为“鹅头弯”。

检查判定：用 1.8 米平尺检查，弯曲度超过标准规定时，应重新矫直，无法矫直的“鹅头弯”予切除。

4. 钢管检查后的处理：

1) 缺陷的标记。

要求用粉笔或其他笔明显地把检查到缺陷标记出来。

相应的标记形式如下：（车间可以内部规定，一下仅供参考）

钢管缺陷	标记形式
发纹、外折、划伤	画螺旋线 “、、、”
内外结疤、凹面、麻面	划“圈”起来“0”
端部壁厚超差	画出“S+、S-”线
弯曲管子	在纵向上画“~~~~”
内折、内螺旋	在管表面画“x x... ..”

2) 缺陷的处理办法

(1) 经检查合格的钢管进行喷标、测长、称重、打捆、入库。

(2) 将检查有缺陷的不合格的管子，根据缺陷情况进行管端再切头处理，或进行修磨或改尺。需修磨或改尺的管子吊往修磨台或改天锯，同时在钢管上标明批号，班别、钢号、炉号等，切完修磨完后，再吊往检查台重检。

(3) 对取样后，检查力学性能不合格的钢管，在钢管上标明批次后，单独存放，送往退火间，退火后钢管按批次重新矫直、切头、检查。

(4) 对于返切三次以上及修磨或不合格而判为现状管及处理管的，用油漆写明后，打捆、过称后入库，等待处理。

二. 钢管检查规程

1. 表面检查规章

1) 所有的管子必须具有符合生产厂或生产标准中规定的光滑的外表面。

- 2) 必须清楚地标明权限标记内容中规定的缺陷标记符号。
 - 3) 必须在有足够的照明条件下, 由肉眼逐支进行表面观察, 外表面是否存在缺陷。
 - 4) 管子必须具有可以识别主要缺陷的主要状态。防止不合格管子与成品管混放。
 - 5) 只要是壁厚不合外径规定的公差范围内, 并不影响管子的继续使用, 管子允许有轻微的纵向伤痕。
 - 6) 缺陷要不低于最小的外径和壁厚偏差, 可以允许通过大砂轮进行局部修磨。
 - 7) 每天接班前, 都必须对测量工具进行校准, 应保持 0.1mm 为测量精度。
 - 8) 测量壁厚时, 测量工具必须与管子端面呈直角, 在每个测量点上测量仪可以很容易地任何方向翻转跟直角不同的角度, 同时测出最小值。
- 2、逐根对管子的表面进行质量检查。
- 1) 借助于各种测量工具, 来测量光管端部的外径;
 - 2) 检查出的内表面缺陷, 要划出相应的缺陷标记(写字);
 - 3) 如果一经确定不允许的壁厚偏差或带有缺陷的管端时, 用滑石划出位置, 待切管机作切除处理。
- 3、检查时的注意事项
- 1) 检查员必须逐支对钢管进行通长检查, 不允许只检查两端。
 - 2) 对检查不合格的管子应在缺陷处, 作不同的明显(或写字)切头的钢管, 必须复查。

内容 项目	标准	
	API SPEC 5L	API Spec 5CT
材质	PSL1、A25~X70、PSL2、B~X80	H40、155、K55、N80-1/Q、C95、C90、T 钢级、Q125、P110
管体外径	≤ 168.3 的钢管管体 $\pm 0.0075D$; > 168.3 的钢管 $\pm 0.0075D$; 管体不圆度公差 $0.02D$, 管端部圆度公差	$D \geq 4.5$ 英明 $+1\%D \sim -0.5\%D$ 抽查频率: 每 100 支至少抽查一支
管端外径	≤ 168.3 的光管 $-0.4\text{mm} + 1.6\text{mm}$; $> 168.3\text{mm}$ 钢管 $\pm 0.0005D$ 但最大 $\pm 16. \text{mm}$; 管体不圆度公差 $0.02D$, 管端部圆度公差 $0.015D$	$0 \sim +1\%D$
壁厚公差	$> 4 - < 25\text{mm}$ 时广告管壁厚 $+15.0\%t - 12.5\%t$	-12.5%
直线度	直度偏差不得超过管长 $0.2\%L$, 管端每一米范围内对直线的局部偏离不应超过 4mm	(1) 小于钢管总长的 0.2% (2) 在每端 1.5m 长度内小于 3.18mm 的下重距离(鹅头弯)。
管端内毛刺	管端内毛刺应清楚干净, 手感圆滑;	管端内毛刺应清除干净, 手感圆滑;

坡口角度	30-35 度；坡口根面宽度应为 1.6±0.8mm	平端
切斜	管端的切斜不应超过 1.6mm	-----
精水压	$P=2st/D$ 钢级 尺寸 标准试验压力 (%) A 任何 60A B 任何 60A X42~X120 ≤141.3 60B 141.3-≤219.1 75B >219.1 85B A: 对于 D>88.9mm 试验压力可以不超过 19.0MPa B: 试验压力不可以不超过 20.7MPa	$P=(2 \times f \times y_{s_{min}} \times t) / D$ P-静水压试验压力,单位兆帕 (MPa) f-系数规格代号 1 大于 9.625 英寸的 j55、K55f 为 0.6 其它钢级和规格为 0.8 $y_{s_{min}}$ -管体规定做小屈服强度, 单位兆帕
无损检测	ASTM 标准 E213、管体 100%探伤。要求使用一种方法或多种方法结合使用。	100%检测
性能试验	性能: 每炉批在两根成品管上取样各 1 组进行性能试验分析。对于而处理钢管的首尾都得取样。	性能: 每炉批在两根成品管上取样各 1 组进行性能试验分析。
通径检查	油管 (TFL 管) 应逐根进行通径检查	应逐根进行通径检查
外观质量及其它缺陷	内外表面不得有裂纹、折叠、轧折 (内折、外折)、离层、结疤, 这些缺陷应完全清除, 其清楚处要平滑过渡, 不得有硬棱, 清楚处的实际壁厚不得小于钢管规定壁厚的最小值 ≥0.3mm 的凹坑、麻面应修磨。	内外表面不得有裂纹、折叠、轧折 (内折、外折)、离层、结疤, 这些缺陷应完全清除处的实际壁厚不得小于钢管规定壁厚的最小值 ≥0.3mm 的坑、麻面修磨
剩磁测量要求	才用霍尔效应高斯计测量, 沿圆周方向约 90℃, 至少读取 4 个读数的平均值不应超过 30 高斯, 切任一读数不应高过 35 高斯。	-----
外观检查照度要求	检查表面的环境光照度不应低于 300Lux	检查表面的环境光照度不应低于 500 Lux
重量	米重 (Kg/M): $W=0.02466 (D-t) t$ (D: 外径; t: 壁厚) 单根+10%-3.5%	单根: +6.5%~-3.5% 米重: $W=0.0246615 (D-t) t$