

ASTM 美国标准译文

ASTM A450/A450M-96a

碳钢，铁素体和奥氏体合金钢

钢管一般要求

冶金工业信息标准研究院

标准化研究所 标准信息部

碳钢、铁素体和奥氏体合金钢钢管一般要求

1. 范围

1.1 本标准除第4.3、5、6、17、18、19、20、21、22、23以外,包括一組对下列ASTM 管状产品标准的强制性要求。

标准名称	ASTM号
炼油用无缝低碳钢和碳钢合金钢盖管	A161
电阻焊碳钢和碳钢合金钢炉管	A178/A178M
无缝冷拔碳钢热交换器和冷凝器管	A179/A179M
高压用无缝碳钢炉管	A192/A192M
冷拔无缝中合金钢热交换器和冷凝器管	A199/A199M
炼油用无缝中合金钢盖管	A200
无缝碳钢合金钢炉管和过热器管	A209/A209M
无缝中碳钢炉管和过热器管	A210/A210M
无缝铁素体和奥氏体合金钢炉管、过热器和热交换器管	A213/A213M
电阻焊碳钢热交换器和冷凝器管	A214/A214M
高压用电阻焊碳钢炉管和过热器管	A226/A226M
焊接奥氏体钢炉管、过热器、热交换器和冷凝器管	A249/A249M
电阻焊铁素体合金钢炉管和过热器管	A250/A250M
普通无缝和焊接铁素体和马氏体不锈钢管	A268/A268M
普通无缝和焊接奥氏体不锈钢管	A269
无缝和焊接奥氏体不锈钢卫生用管	A270
炼油用无缝奥氏体镍铬钼盖管	A271
低温用无缝和焊接碳钢和合金钢管	A334/A334M
无缝和电阻焊低合金钢管	A423/A423M
煤气和燃料用电阻焊合金钢管	A539
冷拔无缝碳钢给水加热管	A556/A556M
电阻焊碳钢给水加热管	A557/A557M
焊接奥氏体不锈钢给水加热管	A682/A682M
无缝中等强度碳钢合金钢炉管和过热器管	A692
增强反应堆核心部件用奥氏体不锈钢管	A771
普通无缝和焊接铁素体/奥氏体不锈钢管	A789/A789M
焊接未退火铁素体不锈钢管	A791/A791M
焊接铁素体不锈钢给水加热器管	A803/A803M
循环系统用无缝冷拔碳钢管	A822
增强反应堆核心部件奥氏体和铁素体不锈钢管	A826
高镍合金焊接未退火奥氏体铜冷凝器管	A851

上述这些标准均为各自标准的最近版本。

4.2 熔炼分析

钢的制造厂对每炉钢进行分析,以获测定所规定的各元素百分含量。如果进行第二次冶炼,则熔炼分析应从一根重熔钢锭上获得,或从第一次冶炼的一根重熔钢锭的产品上获得。这样测定出的,或由管状产品进行成品分析测得的化学成分,应符合产品规范中所规定的要求。

4.2.1 对于参照标准一般要求的产品标准所订货的不锈钢来说,这种钢不得含有某一未规定的元素,但氮元素除外。对于订货牌号达到这样的程度以至符合另外的牌号要求,这个另外牌号中的该元素是具有要求最小含量的规定元素。对于这样的要求来说,牌号以UNS牌号表示方法分别称为合金,以化学成分表的方式,把在本标准所包括的范围内容列入到任何标准中。

5. 拉伸性能

5.1 钢管应符合各个标准中所规定的拉伸性能要求。

5.2 测定屈服强度是在负荷作用下进行的,按试样标距的0.2%的永久变形或标距的0.5%总伸长率来确定。

5.3 如果任何试样的伸长率小于规定数值,而且断裂的任何部分距校验筒试样上标记所示的标距的中心大于3/4英寸(19.0mm)以外,应允许进行复验。

6. 标准重量

6.1 每英尺计算得出的重量,是以规定的最小壁厚为基准,采用下述公式得到的:

$$W=C(D-t)t$$

其中: C=10.69(0.0246615)

W-重量,磅/英尺(Kg/m)

D-规定的外径,英寸(mm)

t-规定的最小壁厚,英寸(mm)

6.2 每英尺计算得出的重量允许偏差,应符合表1规定。

7. 壁厚允许偏差

7.1 规定的最小壁厚允许偏差应不超过表2所规定的数值。

7.2 对于外径不小于2英寸(50.8mm)和壁厚不小于0.220英寸(5.6mm)的钢管,任一钢管上任一横切面壁厚的偏差,应不超过该断面实际平均壁厚的下列百分数。实际平均壁厚是该断面最厚和最薄管壁的平均值。

无缝钢管±10%

焊接钢管±6%

7.3 在定单中要求冷加工钢管时,如果壁厚不小于3/4英寸(19.1mm),或内径不大于外径的60%时,则可采用热加工钢管的壁厚允许偏差。

8. 外径允许偏差

8.1 除了8.2.1和8.3中规定的以外,规定的外径允许偏差应不超过表3规范。

8.2 通常,薄壁管在最终退火或矫直中,或这两道工序的过程中会产生严重的椭圆度(不规则)。薄壁管,是指下列规定外径和规定壁厚的钢管。

规定的外径	规定的壁厚
< 2英寸 (50.8mm)	< 规定外径的 2%
> 2英寸 (50.8mm)	< 规定外径的 3%
各种直径	< 0.020英寸 (0.5mm)

8.2.1 表3中的直径允许偏差对于薄壁管会出现的额外椭圆度是不够的,而且,对于这样的钢管,只适用于钢管任一横断面上两个极端(最大和最小)外径读数的平均值。不管怎样,对于薄壁管,任一横断面两个极端外径读数的差都不得超过下列椭圆度允许量:

外径	椭圆度允许量
< 1英寸 (25.4mm)	0.020英寸 (0.5mm)
> 1英寸 (25.4mm)	规定外径的 2.0%

8.3 对于冷加工无铁素体和铁素体/奥氏体钢管来说,全部外径小于两英寸的钢管,在最热处轧时,就可能变得不那么圆,因此规定一个椭圆度允许量是必需的。对于这样的钢管,在任一横断面处的最大和最小直径将会偏离公称直径,但不能大于+0.010英寸($\pm 0.25\text{mm}$)。不管怎样,该横断面的平均直径必须在表3允许偏差之内。万一发生8.3和8.2.1冲突矛盾,则采用较大椭圆度允许偏差。

9. 长度允许偏差

9.1 规定长度的允许偏差应不超过表4的规定。

10. 电焊钢管焊缝高度允许偏差

10.1 对于外径大于两英寸 (50.8mm), 或壁厚大于0.135英寸 (3.4mm) 的钢管, 管侧的焊缝应用机械切除, 在钢管任一点量高不超过0.010英寸 (0.25mm)。

10.2 对于外径不大于2英寸和壁厚不大于0.135英寸的钢管, 管内的焊缝应用机械切除, 在任意任一点量高不超过0.006英寸 (0.15mm)。

11. 平直度与加工

11.1 已加工的钢管应有较好的平直, 完整的端部, 无毛刺, 钢管应经精细加工。表面缺陷(注1)应采用砂轮清除, 保持光滑的表面, 壁厚不得减薄到本标准或产品标准的规定。在打磨点的外径, 由于清除而减少。

注1——在钢管上可以发现的缺陷的不连续性或不规则性。

12. 焊接修补

12.1 焊接修补钢管底面上金属缺陷是允许的, 但应征询买方同意, 另外还要在钢管上打上能够辨认的标志字母“WR”, 用焊填充金属的焊药要与焊接用焊药相匹配, 在焊接前要把缺陷和底漆磨掉或铲掉, 每根维修的钢管应重新加热处理或依据使用的标准要求消除应力。和根经修整的钢管, 都要按照标准要求来进行承压检验。

12.2 焊接修补应执行所使用的工艺规程, 焊接工或焊接操作者的资格, 应符合ASTM锅炉和压力容器规范, 节1X要求。

规定的外径	规定的壁厚
< 2英寸 (50.8mm)	< 规定外径的2%
> 2英寸 (50.8mm)	< 规定外径的3%
各种直径	< 0.020英寸 (0.5mm)

8.2.1 表3中的直径允许偏差对于薄壁管会出现的额外椭圆度是不够的,而且,对于这样的钢管,只适用于钢管任一横断面上两个极端(最大和最小)外径读数的平均值。不管怎样,对于薄壁管,任一横断面两个极端外径读数的差都不得超过下列椭圆度允许量:

外径	椭圆度允许量
< 1英寸 (25.4mm)	0.020英寸 (0.5mm)
> 1英寸 (25.4mm)	规定外径的2.0%

8.3 对于冷加工无氧奥氏体和铁素体/奥氏体钢管来说,全部外径小于两英寸的钢管,在最热处轧时,就可能变得不那么圆,因此规定一个椭圆度允许量是必需的。对于这样的钢管,在任一横断面处的最大和最小直径将会偏离公称直径,但不能大于+0.010英寸(±0.25mm)。不管怎样,该横断面的平均直径必须在表3允许偏差之内。万一发生8.3和8.2.1冲突矛盾,则采用较大椭圆度允许偏差。

9. 长度允许偏差

9.1 规定长度的允许偏差应不超过表4的规定。

10. 电焊钢管焊缝高度允许偏差

10.1 对于外径大于两英寸(50.8mm),或壁厚大于0.135英寸(3.4mm)的钢管,管侧的焊缝应用机械切除,在钢管任一点量高不超过0.010英寸(0.25mm)。

10.2 对于外径不大于2英寸和壁厚不大于0.135英寸的钢管,管内的焊缝应用机械切除,在任意任一点量高不超过0.006英寸(0.15mm)。

11. 平直度与加工

11.1 已加工的钢管应有较好的平直,完整的端部,无毛刺,钢管应经精细加工。表面缺陷(注1)应采用砂轮清除,保持光滑的表面,壁厚不得减薄到本标准或产品标准的规定。在打磨点的外径,由于清除而减少。

注1——在钢管上可以发现的缺陷的不连续性或不规则性。

12. 焊接修补

12.1 焊接修补钢管底面上金属缺陷是允许的,但应征询买方同意,另外还要在钢管上打上能够辨认的标志字母“WR”,用焊填充金属的焊药要与焊接用焊药相匹配,在焊接前要把缺陷和底漆磨掉或铲掉,每根维修的钢管应重新加热处理或依据使用的标准要求消除应力。和根经修整的钢管,都要按照标准要求来进行承压检验。

12.2 焊接修补应执行所使用的工艺规程,焊接工或焊接操作者的资格,应符合ASTM锅炉和压力容器规范,节1 X要求。

规定的外径	规定的壁厚
<2英寸(50.8mm)	<规定外径的2%
>2英寸(50.8mm)	<规定外径的3%
各种直径	<0.020英寸(0.5mm)

8.2.1 表3中的直径允许偏差对于薄壁管会出现的额外椭圆度是不够的,而且,对于这样的钢管,只适用于钢管任一横断面上两个极轴(最大和最小)外径读数的平均值。不管怎样,对于薄壁管,任一横断面两个极轴外径读数的差都不不得超过下列椭圆度允许量:

外径	椭圆度允许量
<1英寸(25.4mm)	0.020英寸(0.5mm)
>1英寸(25.4mm)	规定外径的2.0%

8.3 对于冷加工无磁奥氏体和铁素体/奥氏体钢管来说,全部外径小于两英寸的钢管,在最终热处理时,很可能变得不那么圆,因此规定一个椭圆度允许量是必要的。对于这样的钢管,在任一横截面处的最大和最小直径将会偏离公称直径,但不能大于+0.010英寸($\pm 0.25\text{mm}$)。不管怎样,该横截面的平均直径必须在表3允许偏差之内。万一发生8.3和8.2.1冲突矛盾,则采用较大椭圆度允许偏差。

9. 长度允许偏差

9.1 规定长度的允许偏差应符合表4的规定。



10. 电焊钢管焊缝高度允许偏差

10.1 对于外径大于两英寸(50.8mm),或壁厚大于0.135英寸(3.4mm)的钢管,管内的焊缝应用机械切除,在钢管任何一点最高不超过0.010英寸(0.25mm)。

10.2 对于外径不大于2英寸和壁厚不大于0.135英寸的钢管,管内的焊缝应用机械切除,在钢管任何一点最高不超过0.006英寸(0.15mm)。

11. 平直度与加工

11.1 已加工的钢管应有较好的平直,完整的端部,无毛刺。钢管应经精加工。表面缺陷(注1)应采用砂轮清除,保持光滑的表面,壁厚不得减薄到本标准或产品标准的规定。在打磨点的外径,由于磨削而减少。

注1——在钢管上可以发观缺陷的不连续性或不规则性。

12. 焊缝修补

12.1 焊接修补钢管底面上金属缺陷是允许的,但应征求买方同意,另外还要在钢管上打上能够辨认的标志字母“WR”,焊缝填充金属的焊药要与焊接用焊药相匹配,在焊接前应将缺陷和底漆磨掉或铲掉,每根维修的钢管应重新加热处理或依据使用的标准要求消除应力。每根经维修的钢管,都要按照标准要求来进行液压检验。

12.2 焊接修补应执行所使用的工艺规程,焊接工或焊接操作者的资格,应符合ASTM锅炉和压力容器规范,节1 X要求。

13. 重验

13.1 如任何一组或一批力学试验结果不符合各自标准的规定要求,应从同一组或同一批追加双倍原数量的钢管进行重验,每根钢管必须符合规定的要求。

14. 重新处理

14.1 如每根钢管或批出的钢管,任何一组或一批不符合检验要求,则对此出现的每根钢管,或一组或一批钢管都要进行重新处理并提交检验。热处理不允许超过两次。

15. 试样

15.1 在钢管顶锻、挤压、扩管,或其他变形操作,或切成定尺等加工前,应从钢管端部取取试样。钢管端部应完整,没有毛刺和裂纹。

15.2 如任何试样有裂纹或有机械加工缺陷,则另取试样代替。

16. 力学试验方法

16.1 所需要的试样和力学试验,应按附录A2的试验方法和术语A370制取和进行。

16.2 试样应在室温下进行试验。

16.3 当现有材料不足以制备成一个标准规定试样时,才使用试验方法和术语A370所规定的细小或更小的试样。在使用细小或更小试样检验时,应尽可能使用最大的那个试样进行试验。

17. 压扁检验

17.1 对于长度不小于2¹/₂英寸(63mm)无缝钢管和不少于4英寸(100mm)焊接钢管的一根钢管,应分两步在平行压板间进行冷压扁。对于焊接管来说,焊缝应置于与施力方向成90°角(在最大弯曲点处)。第一步是韧性检验,在进行韧性检验过程中,除17.4规定之外,在无缝管的内、外面或端面或焊接管的内、外表面均不得出现裂纹或断裂,其压扁直到两板间距离小于或等于计算得出的H值:

$$H = \frac{(1+e)t}{e+L/D}$$

其中:

H=压板间距离,mm;

t=规定的壁厚,mm;

D=规定的外径,mm;

e=每单位长度的变形,钢牌号系数:0.07,中碳钢(最大规定含碳量≥0.18%);0.08,铁素体合金钢;0.09,奥氏体钢;0.09,低碳钢(规定的最大含碳量<0.18%)

第二步检验,是完整性检验,将试样继续压扁,直到试样断裂,或相对管壁相碰。在整个压扁试验过程中,材料呈现出明显的分层,或不完整性,或焊缝不完整,应把它作为判废依据。

17.2 压扁试验前试样表面缺陷,是在第一步压扁试验中显现的,则应依据加工要求加以判断。

17.3 由于表面缺陷造成的裂纹开裂,将不作为判废依据。

17.4 如管状产品的直径与壁厚之比比较低,由于几何形状的原因,在内表面6和12点位置上造成了过高的应变,则直径与壁厚之比的比率小于10时,在该位置上出现的裂纹不作为判废依据。

18. 反向压扁检验

18.1 将外径大于和等于1/2英寸(12.7mm),长4英寸(102mm)的一批焊好的钢管,使焊缝两侧各成90度纵向剖开,并且展开,使焊缝置于最大弯曲点位置,不得有裂纹,或未焊透或由于焊缝处飞溅造成的叠层。

19. 扩口检验

19.1 将一段约4英寸(102mm)长的钢管用一个60度尖角的工具进行扩口检验,直到钢管在扩口的口上扩展到表5中所规定的百分数,不得有开裂或出现产品标准相关条款规定的导致报废的缺陷。

20. 卷边检验



20.1 一段钢管应带有一个翻成与管体成直角的法兰,而不得有撕裂或产品标准相关条款规定的导致报废的缺陷。对于碳钢和合金钢,卷边的宽度应不小于表6中所规定的百分数。对于奥氏体钢,表6中所列各种尺寸的钢管的卷边宽度都不得小于15%。

21. 硬度检验

21.1 对于壁厚不小于0.200英寸(5.1mm)的钢管,应进行布氏硬度检验或洛氏硬度检验。如果采用布氏硬度检验,供方可任选10mm的球,用2000、1500或500公斤负荷进行检验,也可以用一个5mm的球,用750公斤负荷进行检验。

21.2 对于壁厚0.065英寸(1.7mm)到小于0.200英寸(5.1mm)的钢管应采用洛氏硬度检验。

21.3 对于壁厚小于0.065英寸(1.7mm)的钢管,不要求作硬度检验。

21.4 布氏硬度检验可在管壁在钢管外面接近端头的位置,或在从钢管上切下的试样的外面,或在从钢管上切下的试样的管壁横断面上进行,由供方任意选择。进行该项检验时,应使压痕中心至试样边缘的距离至少为压痕直径的2.5倍。

21.5 洛氏硬度表面可在内表面、管壁横断面或外表面的一块平面上进行,由供方任意选择。

21.6 对于有褶皱、挤压或其它成型端头供货的钢管,硬度检验应按21.1和21.2所述,在成型操作和热处理后,在钢管靠近外表面端部位置进行。

21.7 对于串接和斜焊的钢管,硬度检验应在离开接缝的位置进行。

21.8 如产品标准规定维氏硬度检验,则试验应按试验方法E92规定进行。

22. 液压检验

22.1 除22.2和22.3所规定的以外,供方应对每根钢管进行液压检验,最小液压检验压力根据下列公式计算:

$$\text{英寸—磅单位: } P=32000t/D$$

$$\text{SI单位(公制): } P=220.6t/D$$

其中:

P—液压检验压力,磅/平方英寸或MPa,

t—规定的壁厚,英寸或mm,

D—规定的外径,英寸或mm。

22.1.1 根据22.1中公式所确定的液压检验压力,低于1000磅/平方英寸(7Mpa)时应修约到50磅/平方英寸(0.5Mpa);大于和等于1000磅/平方英寸(7Mpa)时,则应修约到100磅/平方英寸(1Mpa)。液压检验可以在切成最终定尺之前,或在张拉、挤压、扩管、弯曲或其它成型操作之前,或上述两种工序之前进行。

22.2 不管根据22.1中公式推算出的结果如何,满足这些要求需要的最小液压检验压力不需超过表7中给定的值,这并不禁止供方选用较高压力或如22.3中提出的规定进行检查。

22.3 经供方同意,超过22.2或22.1中规定的最小液压检验压力,可以在定货单中提出,管壁应力可根据下列公式计算:

$$S=P_0/2t$$

式中:S—管壁应力,磅/平方英寸或Mpa,其它所有符号如22.1.1中所规定的。

22.4 检验压力应至少持续5秒钟。

22.5 任何在检验过程中有渗漏的管子均应报废。

22.6 液压试验有可能出现不能在管端进行试验,未进行的那段钢管应由供方进行测定,如需方订单有规定时,供方要通告需方。

23. 液下压力检验

23.1 如进行该试验,则每根钢管的内表面都应清洗并干燥,把它投入清洁的水中,在整个液下过程中,把清洁、干燥的压缩空气通入钢管中,使其最小内压达到150英磅/平方英寸(1000kpa)。用水下照明设备,很好地把钢管照亮。在试验前,对冲气管接头处漏空气的任何迹象均应排除掉。在稳压不小于5秒钟以及在水表面变得平静后,对钢管整个外表面进行检查。如在水中通空气试验期间,任何钢管出现渗漏现象,则应予拒收处理,任何渗漏面积应被切掉,并对钢管进行复验。

24. 非破坏性检验

24.1 如需方或产品标准规定进行非破坏性检验,则每根钢管均采用E213、E309(铁磁性材料)、E426(非磁性材料)或E570规定的非破坏性检验方法进行该项检验,按原协议,进行E273试验(但整个周边试验中的一项除外,用每种方法检验钢管尺寸范围,都要受到该种方法操作范围的限制。在这种方法与操作和本标准之间存在矛盾时,以本标准表次为准。

24.2 下述资料为本标准使用者的利益

24.2.1 非破坏性检验用的校准管,是非破坏性试验设备的检验用的较为便宜的校准管。由于某些原因,包括形状、排列方向、宽度等,试验时来自缺陷产生的信号与校准管产生的信号之间的相互关系是近似的。对缺陷本质(类型、大小、排列方向、位置)有兴趣的需方,可向管状产品制造商讨论这一问题,采用特殊检验操作,能够测到这些缺陷。

24.2.2 本标准涉及到的超声波检验,是用来测定反射面积等于或大于24.4规定的检验反射槽口的不连续性缺陷的,该检验测不到环形排列的缺陷或短的、深的缺陷。

24.2.3 本标准提及到的涡流检验具有这种可能性,即能够探测出严重的周向不连续缺陷,特别是突发类型缺陷,E309和E42操作规定,含有涡流检验能力和界限的附加资料。

24.2.4 涉及到本标准的漏磁检验能够测定严重的纵向或横向排列的不连续性的存在和位置,本标准有关条款,仅规定了纵向漏磁检验,采用不同的技术工艺,达到识别不同排列的不连续性缺陷。

24.2.5 节22提及到的液压试验有能力发现某种大小的缺陷,它是通过试验液体穿透管壁或渗漏,采用肉眼观察或测定压力损失进行的,这种试验不能测定很致密的钢管,缺陷穿透管壁的钢管,或者缺陷深入到壁厚距离而就有完全贯穿的钢管。

24.2.6 对于弄清专门采用这种检测方法能够测出不连续性缺陷本质(类型、大小、位置、排列情况)有兴趣的需方,可与管状产品制造厂讨论这个问题。

24.3 检验时间

用于验收的非破坏性检验,应在形变工序、热处理、焊接和矫直操作之前完成。这种要求不能阻碍在本工序前追加试验。

24.4 表面状态

24.4.1 全部表面不得有氧化铁皮、污物、润滑油、涂料或其他外来物。这些东西会干扰试验结果数据分析。为检验而采用的清理表面的方法不得有害于基体金属或表面加工。

24.4.2 表面过分粗糙或有较硬的擦伤,都会产生干扰试验的信号。

24.5 检验范围

24.5.1 钢管和传感器的线圈或探头的相互移动,能使整个钢管表面接受扫描,但节24.5.2所述的管端效应除外。

24.5.2 确认管端效应的存在,应由供方测定。如有要求,应通告需方。在管端进行非破坏性检验时,应由供需双方协商确定。

24.6 操作员资格

24.6.1 某项试验的操作者,应按SMT TC-1-A或按供需双方都同意与该规定等同的书面文件,保证其资格。

24.7 检验状态

24.7.1 对于超声波方法检验来说,传感器最小共振率为2.0MHz,传感器最大探测宽度为1.5英寸(38mm)。

24.7.2 对于涡流检验来说,所选择的激发线圈频率应能满足穿透要求,并提供良好的信噪比。

规定的壁厚	最大频率
<0.050英寸	100kHz
0.050~0.150英寸	50kHz
>0.150英寸	10kHz

24.8 校准管

24.8.1 为检验钢管情况,应制备适宜长度的校准管,它是从同一牌号、规定尺寸(外径和壁厚)、表面加工和热处理状态的钢管中取一根钢管制备而成。

24.8.2 对于涡流检验,校准管应包括下列不连续性缺陷中的任何一种,以便供方选择。

24.8.2.1 钻孔—校准管应包括二个或三个以上的钻孔,各孔等距环绕钢管,并且在纵向上分隔开,保持足够距离,使各孔能够发出清晰的信号。应在径向上钻孔,并且完全穿透壁厚,注意在钻孔时避免钢管变形。这些钻孔直径不大于0.031英寸(0.8mm)。作为备选方案,供方可以在钢管上钻一个孔,将检验管在线圈中转动8次,每次大约转动120°。采用转动角度稍有过量的方式对所提供的转圈线圈360°的试验是可行的。对于焊接钢管来说,如果焊缝是可见的,那么多个钻孔的一个孔或单个孔,应在焊缝上钻孔。

24.8.2.2 横向切线槽口—用一个直径 $\frac{1}{8}$ 英寸(3.175mm)的圆形工具或锉刀,采用铣或锉的方法开槽,该槽口切向于表面,横向于纵向轴线,槽口深度不大于规定壁厚的12.5%或0.004英寸(0.1mm)中较大的那个。

24.8.2.3 纵向槽—在钢管外表面与钢管轴线平行的一个径向平面上机加工宽度不大于0.031英寸(0.8mm)的槽口,该槽口深度不大于规定壁厚的12.5%或0.004英寸(0.1mm)中较大的那个。槽口长度应符合试验方法要求。

24.8.3 关于超声波检验,内径和外径槽口由供方任选E213所示三种槽口形状中的任何一种。槽口深度不大于规定壁厚的12.5%或0.004英寸(0.1mm)中较大的那个,槽口宽度不大于深度的2倍。对于焊接钢管来说,槽口应在焊缝位置,如果焊缝明显可见的话。

24.8.4 关于漏磁检验,在钢管内外表面平行于轴线的径向位置上,机加工出带有直边的纵向槽口。槽口深度不大于规定壁厚的12.5%或0.004英寸(0.1mm)中较大的那个,槽口长度不大于1英寸(25.4mm),槽口宽度不大于深度,外和内槽口应保持足够间距,以便获得每个槽口有清晰可辨认的信号。

24.8.5 经供需双方协商,可采用具有较多的或较小的不连续性缺陷的校准管或两者都采用。

24.9 标准化程序

24.9.1 应对试验设备进行标准化处理,即在生产同一规定尺寸(直径和壁厚)、同一牌号和同一热处理的每种系列钢管的开始和结束时进行,以及在制管期间不超过4小时进行一次处理,更多次数的标准化处理,由供方选择决定,或由供需双方协议规定。

24.9.2 在出现下列情况以后,也要对试验设备进行标准化处理:更换某些试验设备,更换操作人员,设备维修,电源不足或线路引起的中断等。

24.9.3 对于检验的钢管来说,要以同一速度和同一试验系统设备通过标准管的检验,除此之外,可按供方的意思,采用更高的敏感性系统检验钢管。

24.9.4 校准管的保噪比应为25:1或更大,每处不连续性产生信号的振幅,至少为整个显示标度的50%。在确定噪声水平等级时,在校准管上出现可辨认的表面不连续性的额外信号可以不考虑,如UT试验(超声波检验)期间,剔除拒收钢管时,必须论证其线性关系。

24.9.5 在进行标准化处理时,如果参考信号振幅减少25%(0.001)的话,则试验设备视为不符合标准要求,试验系统设备应进行更换,或者要对传感器、线圈、或探测器进行校正,直到达到标准化要求为止,并对上次验收标准化处理以来已检验的全部钢管必须进行复核。

24.10 不连续性评价

24.10.1 制管产生的试验信号等于或大于校准管产生的最低信号,应作出怀疑的标志,应该清楚地做标志或识别标记,并从验收的制管中把它分离出来。

24.10.2 这种有怀疑的制管应经受下述3种处置中的一种处理:

24.10.2.1 这种钢管应拒收,由供方自由处理,除非作更进一步检验。

24.10.2.2 如果由下述不连续性产生的试验信号,例如划伤、表面粗糙度、沟迹、垂直压痕、松散的内径旋纹和切削屑、钢管压痕迹、热加工印迹、钢管减径皱纹,或颤动飞边等,应该收钢管,或依据肉眼检查不连续性的严重程度而拒收钢管,或两者都有。

24.10.2.3 如果不连续性产生的试验信号,包括不连续性未作以标示,或信号由裂纹或类似裂纹的不连续性产生的,则这种钢管将拒收。

24.10.3 具有24.10.2.2和24.10.2.3中所列各种类型的不连续性的任何钢管,其不连续性深度超过0.004英寸(0.1mm)或规定最小壁厚的12.5%中较大的那个,均被拒收。

24.10.4 已拒收的钢管应收回修整并复验,如果壁厚没有减薄到比本标准或产品标准规定的更小的话,如实施打磨,则打磨面积处的外径由于打磨的原因而减小,为了取得验收,已收回修整的钢管必须通过非破坏性检验,因为这些钢管已在当初被拒收。

25. 检验合格报告

25.1 如需方订单或合同有规定,则生产厂或供货方应提交一份检验合格报告,证明钢管的制造、取样、试验和检查符合本标准的要求,包括年份日期,补充要求,以及订单或合同中规定的任何其他要求,还有其结果符合那个标准规范、补充要求和任何其他要求,不需要在检验合格证书上签名或有公

证人的证实,但文件必须注明日期和清晰的标出提交报告的组织机构。

注2:虽然缺少签名或公证人证实,但提交报告的组织机构要对报告的内容承担责任。

25.2 试验合格报告应包括下述资料和试验结果,当对被用有利时:

25.2.1 炉号;

25.2.2 熔炼分析;

25.2.3 成品分析,如有规定时;

25.2.4 拉伸性能;

25.2.5 标距宽度,采用纵向侧带拉伸试样时;

25.2.6 压扁试验,可接收的;

25.2.7 反向压扁试验,可接收的;

25.2.8 扩口试验,可接收的;

25.2.9 卷边试验,可接收的;

25.2.10 硬度试验值;

25.2.11 被压试验压力;

25.2.12 非破坏性试验方法;

25.2.13 冲击试验结果;

25.2.14 产品标准报告所要求的其他试验结果或资料。

25.3 补充要求报告所要求的试验结果或资料,或订单或合同中规定的其他要求,也将被通告,是以单独分开的文件方式加以报告的。

25.4 试验合格报告包括一份说明性的报告书,当本标准的全部要求还未完成,应把在侧管上做标志的追加到标准号上的那个字母(见28.3)作出说明,前方必须用合格证书证明,在去掉字母(即)X、Y、或Z)之前,标准的全部要求都已完成。

26. 检查

26.1 代表需方的检查员,按需方合同进行工作的全部时间内,应能进入制造厂中与制造原材料有关的所有工作场所,制造厂应向检查员提供全部合理的便利条件,使其确信材料是技术标准生产供应的。除非有规定外,全部检验和检查应在发货前在生产场所进行,并且不得有必要去干扰车间的操作。

27. 拒收

27.1 需方应对从供方接收的每根侧管进行检查,如果以本标准大纲规定的检查和方法为依据,不符合本标准的各项要求,则这根侧管将被拒收,并通告供方。对拒收侧管的处理,由供需双方商定。

27.2 对成捆操作中不合格的侧管,或在安装过程中不合格的侧管,以及发现有缺陷的侧管,均把它放置一边,并把侧管适用性的评价通告供方。对这种侧管的处理,由供需双方协议处理。

28. 产品标志

28.1 应对每根侧管清楚地做标志,其上注有制造厂名称或商标,标准号和牌号。做标志不必包括标准的年份日期。对于直径小于1 $\frac{1}{4}$ 英寸、每根长度小于3英尺(1m)的侧管,应在装运时,把所需或的资料标志在安全可靠地挂到每捆的标签上或每个侧管上。

28.2 对于奥氏体侧管而言,做标志的漆或印刷剂不得含有有害金属,或金属盐类,例如砷、铅或铜,他们会在加热时产生裂纹。

28.3 如规定采纳ASTM锅炉和压力容器委员会标准的某些要求的材料,在接收材料时,需方打算完成这些要求,供方应立即在下列标准号的位置给一个字母,例如L、Y或Z,以表示还没有完成验收该标准的全部要求。当按该标准规定完成全部要求后,方可去掉该字母。完成标准要求的说明,已在第2.6中作了规定。

28.4 条形码—除28.1~28.3的要求外,条形码是验收用的一种补充的标示方法,需方可在订单中规定一种专门使用的条形码体系。

29. 包装、标志和装运

29.1 如在需方订单上有规定,则产品包装、标志和装运应符合A700操作规程的规定。

30. 政府采购

30.1 不定尺钢管

30.1.1 如在订单或合同中有规定,在美国政府营销部门要求不定尺供货的情况下,则在咨询、合同或订货时应考虑以下要求,如果这些要求与产品标准之间存在矛盾的话,应把这些要求放在首位。

30.1.2 钢管应按外径和壁厚订购

30.1.3 检查的责任—除非合同或需方订单另有规定外,供方有责任完成所规定的全部检查和试验要求,标准中任何检查要求的缺少,不应减轻承包者的责任,保证产品或供货按合同规定的全部要求提交政府用于验收,作为制造操作的一部分,取样检查是为弄清与要求一致性的可接受的操作方式,无论怎样,都不得对已知有缺陷的材料给予认可,或作出说明或视为有效,不能把它提交给政府用作验收,除合同或订单另有规定外,供方应使用自身或任何其他适合的实验检查和试验后要求的设备,除非安排订单时需方不同意这样做,需方有权进行任何检查和试验,如果他们认为,为保证材料符合规定要求而进行的检查和试验是必要的话。

30.1.4 压扁和扩口试验取样以及视觉和尺寸检查取样—压扁和扩口试验以及视觉和尺寸检查的最小取样数量如下:

批大小(每批根数)	取样数量
20~8	整批
9~50	8
51~150	12
151~280	19
281~500	21
501~1200	27
1201~3200	35
3201~10000	38
10001~35000	45

在各种情况下,应把那些拒收的批挑出并提交进行肉眼视觉检查和进行尺寸检查,在该批验收前,用验收的材料代替全部有缺陷的材料。

30.1.5 化学分析取样—每批取出2根钢管中的每根钢管,各作一个化学分析用试样,该批应为炉侧浇注成的全部材料的一部分。

30.1.6 拉伸和弯曲试验取样—从每批钢管取一个试样,该批全部钢管由下述组成,即由同一外径、同一壁厚,同一炉别在8小时内制造的,在一次装料类型的炉子中,以一次装料的方式,在

同一温度和时间状态下热处理,或在连续炉中同一状态下热处理,在同一时间检查的钢管组成。

30.1.7 液压和超声波检验—每根钢管均应进行超声波检验(有限定时)和液压检验。

30.1.8 钢管不得有较厚的氧化铁皮或氧化物,热加工铁素体钢管内表面应进行酸洗或喷砂处理,以便清除氧化铁皮,达到与SSPC-SP6所列外观标准CSa2相等的水平,表面清理工作应按书面程序进行,该程序对于检查是有利的。

30.1.9 除按A530/A530M规定标志外,每根外径不小于1/4英寸的钢管,应采用下述资料做标志,即按FED-STD-183和MIL-STD-792(a)外径、壁厚和长度,(b)炉号或批号的规定。

30.1.10 钢管应平直,限制在表8规定的偏差之内。

30.1.11 如有规定,每根钢管按MIL-STD-271进行超声波检查,但校准管槽口深度为壁厚的5%或0.005英寸中较大的那个除外,任何钢管所产生的标示比标准校泵管产生的标示的100%相等或更大,则钢管予以拒收。

30.1.12 钢管不得有修补的焊缝,焊瘤,折叠,分层,可见裂纹,撕裂,内槽,开裂,凹坑及其他损害视觉和超声波检验的缺陷,或依据规定不需再更替检查。

30.1.13 钢管应保持质量与状态的一致性,其加工至少与标准质量钢管的最佳操作相一致。表面缺陷,例如焊瘤痕迹,矫直印,轻微的芯棒拉痕,控制划痕,压坑和氧化铁皮花纹等,均不得视为有害的缺陷,如果这些缺陷是可清除的,清除后限定在壁厚规定的偏差之内或0.005英寸中较大的那个的话,缺陷底部应是可见的,其轮廓应呈圆形并平整。

30.1.14 制造厂未经修补操作是允许的。

30.1.15 钢管应按A级水平或商业惯例进行保管,按A、B级水平或商业惯例进行包装,按其规定,A级保管和A或B级包装应符合MIL-STD-163的规定,商业保管和包装应符合A700或D38961的规定。

31. 关键词

31.1 合金钢管,奥氏体不锈钢,碳钢钢管,一般供货要求,不锈钢^①管。

表1 每英尺重量允许偏差^a

生产方法	每英尺重量允许偏差, %	
	大于	小于
无缝,热加工	16	0
无缝,冷加工:		
外径 < 1 1/2 英寸 (38.1mm)	12	0
外径 > 1 1/2 英寸 (38.1mm)	13	0
焊接	10	0

^a 这些重量偏差适用于外径不大于4英寸,50根或更多根一批的钢管,也适用于外径大于4英寸,20根或更多根一批的钢管。

表2 壁厚允许偏差

外径, mm	壁 厚, %							
	< 0.095 (2.4)		> 0.095 ~ 0.150 (2.4~ 3.8)		> 0.150 ~ 0.180 (3.8~ 4.6)		> 0.180 (4.6)	
	+	-	+	-	+	-	+	-
无缝热加工管								
< 4 (101.6)	40	0	35		33	0	28	0
> 4 (101.6)	...	-	35		33	0	28	0
无缝冷加工管								
+								
< 1 ¹ / ₂ (38.1)			20				0	
> 1 ¹ / ₂ (38.1)			22				0	
焊接管								
公称尺寸			18				0	

A 这些壁厚允许偏差, 除圆截外, 仅适用于挤压、扩管、弯管、抛光, 或其他加工操作之前的轧制或冷加工钢管。

表3 外径允许偏差^A

外径, 英寸 (mm)	允许偏差, 英寸 (mm)	
	大于	小于
热加工无缝钢管		
< 4 (101.6)	1/64 (0.4)	1/32 (0.8)
> 4 ~ < 7 ¹ / ₂ (101.6 ~ 190.5)	1/64 (0.4)	3/64 (1.2)
> 7 ¹ / ₂ ~ < 9 (190.5 ~ 228.6)	1/64 (0.4)	1/16 (1.6)
焊接钢管和冷加工无缝钢管		
< 1 (25.4)	0.004 (0.1)	0.004 (0.1)
1 ~ < 1 ¹ / ₂ (25.4 ~ 38.1)	0.005 (0.15)	0.005 (0.15)
> 1 ¹ / ₂ ~ 2 (38.1 ~ 50.8)	0.008 (0.2)	0.008 (0.2)
2 ~ < 2 ¹ / ₂ (50.8 ~ 63.5)	0.010 (0.25)	0.010 (0.25)
2 ¹ / ₂ ~ < 3 (63.5 ~ 76.2)	0.012 (0.3)	0.012 (0.3)
3 ~ < 4 (76.2 ~ 101.6)	0.015 (0.38)	0.015 (0.38)
> 4 ~ 7 ¹ / ₂ (101.6 ~ 190.5)	0.015 (0.38)	0.025 (0.64)
> 7 ¹ / ₂ ~ < 9 (190.5 ~ 228.6)	0.015 (0.38)	0.045 (1.14)

A 除 8.2 和 8.3 规定以外, 这些偏差不包括椭圆度。这些外径允许偏差, 适用于其他加工操作之前, 例如压扁、挤压、扩径、弯曲或抛光等的热加工无缝、焊接和冷加工无缝钢管。

表4 长度允许偏差^a

生产方法	外径,英寸(mm)	定尺长度,英寸(mm)	
		大于	小于
无缝,热加工	各种尺寸	3/16(5)	0(0)
	<2(50.8)	1/8(3)	0(0)
无缝,冷加工	>2(50.8)	3/16(5)	0(0)
	<2(50.8)	1/8(3)	0(0)
接焊	<2(50.8)	3/16(5)	0(0)
	>2(50.8)	3/16(5)	0(0)

^a这些长度允许偏差适用于弯曲加工以前的钢管。适用于小于和等于24英尺(7.3m)的长度。对于超过24英尺(7.3m)的长度,每增加10英尺或其一部分,允许加1/8英寸的正偏差,减1/2英寸(13mm)中两者较小的那个。

表5 扩口检验要求

内径和外径之比 ^a	内径的最小扩张, %	
	碳钢, 低合金钢和奥氏体钢	其它铁素体合金钢
0.9	21	15
0.8	22	17
0.7	25	19
0.6	30	23
0.5	39	28
0.4	51	38
0.3	68	50

^a 在确定内径和外径之比时,内径应规定为检验材料的实际内径。

表6 卷边要求

钢管外径,英寸(mm)	卷边要求
<2 ¹ / ₂ (63.5)	卷边的15%
>2 ¹ / ₂ ~ <3 ¹ / ₄ (63.5 ~ 86.2)	卷边的12.5%
>3 ¹ / ₄ ~ <8(95.2 ~ 203.2)	卷边的10%

表7 液压检验压力

钢管外径,英寸(mm)	液压检验压力,磅/平方英寸(Mpa)	钢管外径,英寸(mm)	液压检验压力,磅/平方英寸(Mpa)
<1(25.4)	1000(7)	2 ~ <3(50.8 ~ 76.2)	2500(17)
1 ~ <1 ¹ / ₂ (25.4 ~ 38.1)	1500(10)	3 ~ <5(76.2 ~ 127)	3500(24)
1 ¹ / ₂ ~ <2(38.1 ~ 50.8)	2000(14)	>5(127)	4500(31)

表8 平直度偏差

规定外径,英寸	规定壁厚,英寸	最大弯曲,英寸 任何3英尺长度	最大弯曲,英寸 全长
>5.0	>3%外径至0.5	0.030	0.010 × 长度,英尺
>5.0 ~ 8.0	>4%外径至0.75	0.045	0.015 × 长度,英尺
>8.0 ~ 12.75	>4%外径至1.0	0.060	0.020 × 长度,英尺

钢管业务联系方式

电话: 0519-86116690

传真: 0519-82076060