

锅炉和过热器用无缝中碳钢管子



SA-210/SA-210M

(除表 2 有编辑上变动外,与 ASTM A 210/A 210M—95 完全等同)

1 适用范围

1.1 本标准适用于锅炉管和锅炉烟道管子,包括安全端(注 1)、拱顶及支撑管,以及过热器管用的最小壁厚*的无缝中碳钢管子。

注 1: 这一类型不适用于锻焊的安全端。

* 按美国 ASME 标准和 ASTM 标准,凡是管子(TUBE)其壁厚的负偏差为-0%,对管壁厚度只允许正偏差,故称为最小壁厚管子。详见 A450/A450M 标准。——译注。

1.2 按本标准通常供货的管子尺寸及厚度为:外径 $\frac{1}{2}$ ~ 5in. (12.7 ~ 127mm), 最小壁厚 0.035 ~ 0.500in. (0.9 ~ 12.7mm)。也可以提供其它尺寸的管子,但要保证这些管子符合本标准的所有其它要求。

1.3 力学性能要求不适用于内径小于 $\frac{1}{8}$ in. (3.2mm), 或厚度小于 0.015in. (0.4mm) 的管子。

1.4 这些产品用于 ISO 锅炉构造推荐规程的场合,则应附加 A520 标准的要求以取代本标准的要求。

1.5 英寸—磅单位或 SI 单位表示的数值均可作为标准值。本文中 SI 单位表示于括号内。由于各单位制所表示的数值不能精确换算,因此,每一种单位制必须独立使用。两个单位制的数值混合使用可能导致和标准不一致的结果。除非在订货单中规定采用“M”标志的本标准,应采用英寸—磅单位。

2 引用标准

2.1 ASTM 标准:

A 450/A 450M 碳钢,铁素体合金钢和奥氏体合金钢管子通用要求

A 520 高温用无缝和电阻焊接碳钢管状制品用于 ISO “锅炉构造推荐规程”的补充要求

3 订货须知

3.1 符合本标准的材料的订货单位应按需要

包括下列各项,充分地说明所需的材料:

3.1.1 数量(英尺、米或根数)。

3.1.2 材料名称(无缝管子)。

3.1.3 级别。

3.1.4 制造(热精整或冷精整)。

3.1.5 尺寸(外径及最小壁厚)。

3.1.6 长度(定尺或不定尺)。

3.1.7 选用要求(第 7 和第 10 节)。

3.1.8 要求的试验报告(见 A 450/A 450M 标准的证明一节)。

3.1.9 标准号。

3.1.10 特殊要求。

4 通用要求

4.1 按本标准提供的材料,除另有规定外,应符合现行版本的 A450/A450M 标准的适用要求。

5 制造

5.1 炼钢工艺——钢应为镇静钢。

5.2 管子应按无缝工艺制造,并应根据指定,采用热精整,或冷精整。

6 热处理

6.1 热精整管不需热处理。冷精整管在最后一道冷拔后,应经亚临界退火,完全退火或正火热处理。

7 表面状态

7.1 如要求酸洗或喷砂清理,或两者都需要,则应在订货单上特别说明。

8 化学成分

8.1 钢应符合表 1 中规定的化学成分的要求

表 1 化学成分

元 素	成 分, %	
	A-1 级	C 级
C ^①	≤0.27	≤0.35
Mn	≤0.93	0.29~1.06
P	≤0.035	≤0.035
S	≤0.035	≤0.035
Si	≥0.10	≥0.10

① 是指碳含量在规定最大碳含量以下每减少 0.01%, 则允许锰含量比规定最大含量增加 0.06%, 直至最大不超过 1.35%。

8.2 当按本标准订购某一类别的钢种时, 为对此订购的类别要求添加任何非表 1 所列的元素做为合金类别供应, 则是不允许的。

9 成品分析

9.1 当买方订货单要求时, 供方应作成品分析, 每炉次取一根管子或钢坯。由此确定化学成分应符合规定的要求。

9.2 若原有的成品分析试验不合格, 应外加两个钢坯或管子进行复试。对有问题的元素, 两次复试都必须满足标准的要求; 否则该炉或该批(注 2)的所有剩余材料应拒收, 或者当生产厂愿意, 可对每一钢坯或每根管子作个别的验收试验。凡不符合标准要求的钢坯或管子应拒收。

注 2: 对于压扁和扩口要求, 名词术语“批”适用于切割前由同一炉钢生产的, 同一公称尺寸和壁厚的所有管子。当最终热处理是在分批式炉中进行时, “批”应只包括同一尺寸同一炉批在相同炉内装料下进行热处理的那些管子。当最终热处理是在连续炉中进行时, “批”中由同一炉和同一尺寸的管子根数应按表 2 所述的该管子的尺寸确定之。

注 3: 对于拉伸和硬度试验要求, 名词术语“批”适用于切割前从同一炉钢生产的, 同一公称直径和壁厚的所有管子。当最终热处理是在分批式炉中进行时, “批”应只包括同一尺寸及同一炉批在相同炉内装料下进行热处理的那些管子。当最终热处理是在连续炉中进行时, “批”应包括同一尺寸, 同一炉及在相同炉内以相同温度, 相同加热时间及炉速下作热处理的所有管子。

10 拉伸要求

10.1 材料应符合表 3 规定的拉伸性能要求。

10.2 表 4 列出了每减薄壁厚 $\frac{1}{32}$ in. (0.8mm) 时计算的伸长率最小值。壁厚处在上述两值之间时, 最小伸长率的值则由下式确定:

$$E = 48t + 15.00 \quad (E = 1.87t + 1500)$$

式中 E = 标距 2in. 或 50mm 的伸长率, %;

t = 试样的实际厚度 in. (mm)。

表 2. 连续过程热处理中一批的根数

管子尺寸	批量大小
外径 ≥ 2in. (50.8mm) 和壁厚 ≥ 0.200in. (5.10mm)	不多于 50 根管子
外径 ≥ 2in. (50.8mm) 和壁厚 ≥ 0.200in. (5.10mm)	不多于 75 根管子
2in. (50.8mm) > 外径 > 1in. (25.4mm) 或壁厚 < 0.200in. (5.08mm)	不多于 75 根管子
外径 ≤ 1in. (25.4mm)	不多于 125 根管子

表 3 拉伸性能要求

项 目	A-1 级	C 级
抗拉强度, ksi (MPa)	≥ 60 (415)	≥ 70 (485)
抗拉强度, ksi (MPa)	≥ 37 (255)	≥ 40 (275)
伸长率, 标距 2in., 或 50mm, %	≥ 30	≥ 30
对于纵条试验, 壁厚小于 $\frac{1}{8}$ (8mm), 每减小 $\frac{1}{32}$ in. (0.8mm) 从基本最小伸长率可减小的百分值	1.50 ^①	1.50 ^①
当采用标准圆试样, 标距 2in. 或 50mm, 或者较小比例尺寸的试样, 其标距等于 4D (4 倍直径) 时	22	20

① 指表 4 列出了计算得出的最小值。

11 硬度要求

11.1 A-1 级管子的硬度不应超过洛氏硬度 79HRB 或布氏硬度 143HB。C 级管子的硬度不应超过洛氏硬度 89HRB 或布氏硬度 179HB。

12 要求的力学性能试验

12.1 拉伸试验——应在批量不满足 50 根管子的一个试样上做一个拉伸试验。批量超过 50 根管子时, 应从 2 根管子的试样上各作拉伸试验(注 3)。

12.2 压扁试验——在每批的一根成品管两端的试样上各做一个压扁试验(注 2), 但不是作为扩口试验的那一根。在外径小于等于 2.375in. (60.3mm) 的 C 级管子上, 当有撕裂或破裂呈现在 12 点钟或 6 点钟的位置上, 不考虑作为拒收的依据。

表4 计算得出的伸长率最小值^①

壁 厚		伸长率, 标距 2in. 或 50mm, % ^②
in.	mm	
$\frac{3}{16}$ (0.312)	8	≥ 30
$\frac{1}{8}$ (0.281)	7.2	≥ 28
$\frac{1}{4}$ (0.250)	6.4	≥ 27
$\frac{3}{8}$ (0.219)	5.6	≥ 26
$\frac{3}{16}$ (0.188)	4.8	≥ 24
$\frac{5}{16}$ (0.156)	4	≥ 22
$\frac{1}{4}$ (0.125)	3.2	≥ 21
$\frac{3}{32}$ (0.094)	2.4	≥ 20
$\frac{1}{8}$ (0.062)	1.6	≥ 18
0.062 ~ > 0.035	1.6 ~ > 0.9	≥ 17
0.035 ~ > 0.022	0.9 ~ > 0.6	≥ 16
0.022 ~ 0.015	0.6 ~ 0.4	≥ 16

12.3 扩口试验——从每批的一根成品管两端的试样上各做一个扩口试验(注2),但不是作为压扁试验的那一根。

12.4 硬度试验——从每批两根管子的试样上做布氏或洛氏硬度试验(注3)。

12.5 水压或无损电测试验——每根管子均应做水压试验,或当买方指定时,可用无损电测试验来代替。

13 成型工艺

13.1 当管子插入锅炉内时,应能承受胀接及卷边而不发生裂纹、开裂。过热器管在正确操作时应承受应用上必需的所有锻造、焊接及弯管操作而不出现缺陷。

14 产品标志

14.1 除 A 450/A 450M 标准中规定的标志外,尚应包括管子是热精整或冷精整的标志。

15 关键词

15.1 锅炉管子 碳钢 无缝钢管子 钢管子 过热器管子