

12Cr1MoV 无缝钢管订货技术条件

1. 范围

本技术条件适用于发电设备用12Cr1MoV热轧钢管和锻造大口径钢管。

2. 适用的标准

按本技术条件供应的材料，除满足下列要求外，还应符合最新版本的 GB5310 标准的规定。

3. 冶炼方法

镇静钢，真空脱气。

4. 化学成份和力学性能

4.1 化学成份

表1 化学成份 (%)

| C | Si | Mn | Cr | Mo | V | P | S | Ni | Cu |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|
| 0.08 | 0.17 | 0.40 | 0.90 | 0.25 | 0.15 | ≤ | ≤ | ≤ | ≤ |
| ~0.15 | ~0.37 | ~0.70 | ~1.20 | ~0.35 | ~0.30 | 0.030 | 0.030 | 0.25 | 0.20 |

4.2 力学性能

表2 力学性能

| | YS (MPa) | TS (MPa) | E1% (Lo=50) | 夏比V 20℃ (J) |
|----|----------|----------|-------------|-------------|
| 纵向 | ≥255 | 470~640 | ≥21 | ≥31 |
| 横向 | ≥255 | ≥440 | ≥19 | ≥27 |

注：管状试样或片状试样或圆棒试样的试验结果都应满足上表要求。

壁厚 $\geq 12\text{mm}$ 的管子应进行夏比冲击试验。从横向或纵向取三个试样为一组，其平均冲击值应满足上表所列要求，但允许其中一个试样的冲击值比上表规定值低30%。

5. 热处理

所有管子应该进行热处理。显微组织中不允许有马氏体和两相区（Ac1~Ac2）回火组织。

正火（淬火）：每毫米壁厚保温1分钟，但不得少于30分钟。

回火：每毫米壁厚保温2分钟，但不得少于2小时。

5.1 壁厚 $\leq 30\text{mm}$

在 $980^{\circ}\text{C} \sim 1020^{\circ}\text{C}$ 正火，然后空冷，并经 $720^{\circ}\text{C} \sim 750^{\circ}\text{C}$ 回火。

如果终轧温度在 $980 \sim 1020^{\circ}\text{C}$ 之间，管子只需经 $720 \sim 750^{\circ}\text{C}$ 回火。

5.2 壁厚 $> 30\text{mm}$

$960^{\circ}\text{C} \sim 980^{\circ}\text{C}$ 正火，油冷或喷雾， $720^{\circ}\text{C} \sim 750^{\circ}\text{C}$ 回火。

6. 无损检测

6.1 涡流探伤

管子应按 JIS0583 逐根进行涡流探伤。

校对标准应该是沿管子径向钻一个贯穿整个管壁的圆孔，标准孔尺寸如表3。

表3 涡流探伤标准缺陷

| OD (mm) | 孔 |
|---------------------------|------------|
| $27 < \text{OD} \leq 48$ | 1.7ϕ |
| $48 < \text{OD} \leq 64$ | 2.2ϕ |
| $64 < \text{OD} \leq 180$ | 2.5ϕ |

6.2 超声波探伤

每根钢管应按附件2的规定进行超声波探伤。

6.3 对外径 > 180mm 的钢管，可用漏磁探伤或涡流探伤代替水压试验，探伤方法按 ASME SA-335 第 12 条进行。

6.3.1 漏磁探伤样管标准缺陷尺寸如下：

深度 < 名义壁厚的 12.5% (最小 0.2mm, 最大 1.5mm)

宽度 < 深度

长度 < 25.4mm

6.3.2 涡流探伤校对标准应该是沿管子径向钻一个直径小于 2.5mm 的贯穿整个管壁的圆孔。

6.4 仅对锻造管允许按 6.2 进行超声波探伤代替水压试验。

7. 表面质量

每根钢管应进行外观检查，并应符合表 4 规定的要求。

表 4 表面缺陷

| 缺陷名称 | 验收标准 |
|------|------------------------|
| 折 迭 | 不 允 许 |
| 裂 纹 | 不 允 许 |
| 直 道 | 深度 ≤ 名义壁厚的 5%，最大 0.4mm |

8. 尺寸偏差

8.1 允许的壁厚偏差：

壁厚 < 20mm: +12.5%, -10%

壁厚 ≥ 20mm: ± 10%

8.2 偏心率

用下式计算的任何一根钢管的任意截面上的壁厚偏差不应超过 18%。

$$(S_{\text{最大}} - S_{\text{最小}}) / S_{\text{平均}} \times 100\% \leq 18\%$$

式中：S_{最大}：最大壁厚

S_{最小}：最小壁厚

S_{平均}：实际平均壁厚

以上所测壁厚均在同一截面上。

8.3 弯曲度

每根钢管尽量平直，偏差不应大于1.0mm/M, 全长不大于6mm。

9. 钢管长度

小口径管（外径 < 159mm）长度为8 ~ 12M,

大口径管（外径 ≥ 159mm）长度为6 ~ 8M。

10. 质量证明书

钢厂的质量证明书应包括试验和检验的结果, 并按表5提供下列内容:

表5 试验报告

| 试验和检验 | 取样数量 | 试验报告 |
|-------|------------|----------|
| 熔炼分析 | 1/每炉批 | 数据结果 |
| 成品分析 | 1/每炉批 | 数据结果 |
| 拉伸试验 | 从两根管子取样/每批 | 数据结果 |
| 压扁试验 | 从两根管子取样/每批 | 合格 |
| 冲击试验 | 从两根管子取样/每批 | 数据结果 |
| 超探检验 | 全 部 | 合格 |
| 涡流检验 | 全 部 | 合格 |
| 漏磁检验 | 全 部 | 合格 |
| 表面检查 | 全 部 | 合格 |
| 尺寸检查 | 全 部 | 合格 |
| 热处理 | | 方法、温度、时间 |

注：“批”指的是相同钢种、同一炉批、相同尺寸和同样热处理

11. 标记

每根钢管上应清晰地漏字模印下列内容。直径小于30mm的管子，所要求的内容可以记在标签上，而标签应牢固地栓在每捆钢管的一端。

- (1) 制造厂的名称或商标
- (2) “12Cr1MoV”
- (3) 制造厂的产品编号
- (4) 公称尺寸（直径、壁厚和长度）
- (5) 生产的年和月
- (6) 炉号

12. 防腐涂层

每根钢管应，采用下列防腐材料。

外表面：涂改进型的醇酸树脂油

内表面：外径 < 159mm，充气相缓蚀剂，
管子两端封塑料盖。

外径 ≥ 159mm，无

13. 包装

13.1 外径 < 159mm

- (1) 管子应该包装成捆。
- (2) 每捆钢管的重量不应超过2公吨。
- (3) 至少有五处用钢带或铁丝把钢管捆成捆。

13.2 外径 ≥ 159mm，散装。

注：持久强度： σ_{10^5} （参考值）

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 温度℃ | 475 | 500 | 525 | 550 | 560 | 580 |
| MPa | 197 | 186 | 147 | 108 | 98 | 78 |

11. 标记

每根钢管上应清晰地漏字模印下列内容。直径小于30mm的管子，所要求的内容可以记在标签上，而标签应牢固地栓在每捆钢管的一端。

- (1) 制造厂的名称或商标
- (2) “12Cr1MoV”
- (3) 制造厂的产品编号
- (4) 公称尺寸(直径、壁厚和长度)
- (5) 生产的年和月
- (6) 炉号

12. 防腐涂层

每根钢管应,采用下列防腐材料。

外表面: 涂改进型的醇酸树脂油

内表面: 外径 < 159mm, 充气相缓蚀剂,
管子两端封塑料盖。

外径 ≥ 159mm, 无

13. 包装

13.1 外径 < 159mm

- (1) 管子应该包装成捆。
- (2) 每捆钢管的重量不应超过2公吨。
- (3) 至少有五处用钢带或铁丝把钢管捆成捆。

13.2 外径 ≥ 159mm, 散装。

注: 持久强度: σ_{10^5} (参考值)

| | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 温度℃ | 475 | 500 | 525 | 550 | 560 | 580 |
| MPa | 197 | 186 | 147 | 108 | 98 | 78 |