

ICS 45.040  
S 05

**TB**

# 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3350.2—2014

---

## 动车组用不锈钢 第2部分：管材

Stainless steel used on EMU—Part 2: Tube

2014-09-26 发布

2015-03-01 实施

国家铁路局 发布

## 目 次

前 言 .....	II
1 范 围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 分类和代号 .....	1
4 技术要求 .....	1
4.1 钢管的牌号和化学成分 .....	1
4.2 制造要求 .....	3
4.3 交货状态 .....	3
4.4 力学性能 .....	3
4.5 工艺性能 .....	4
4.6 耐腐蚀性 .....	4
4.7 表面质量 .....	4
5 尺寸、外形及重量 .....	5
5.1 外径和壁厚 .....	5
5.2 长 度 .....	5
5.3 弯 曲 度 .....	5
5.4 端头外形 .....	6
5.5 不圆度和壁厚不均 .....	6
5.6 重 量 .....	6
6 检验方法 .....	6
6.1 化学成分 .....	6
6.2 力学性能 .....	6
6.3 耐腐蚀性 .....	6
6.4 液压试验 .....	6
6.5 超声波检验 .....	6
6.6 涡流检验 .....	6
6.7 表面质量 .....	6
6.8 几何尺寸 .....	6
7 检验规则 .....	6
7.1 组批规则 .....	6
7.2 型式检验和出厂检验 .....	6
8 标 记 .....	7
9 订货内容 .....	7
10 标志、包装与质量证明书 .....	8
参考文献 .....	9

## 前 言

TB/T 3350《动车组用不锈钢》分为4个部分：

- 第1部分：钢板及钢带；
- 第2部分：管材；
- 第3部分：棒材；
- 第4部分：冷弯型钢。

本部分为TB/T 3350的第2部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分起草单位：南车青岛四方机车车辆股份有限公司、长春轨道客车股份有限公司、唐山轨道客车有限责任公司、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、北京交通大学。

本部分主要起草人：滕克磊、李文夏、徐世东、马纪军、唐金康、刘素钦、张继红、蒋田芳、刘伟。

## 动车组用不锈钢 第2部分:管材

### 1 范 围

TB/T 3350 的本部分规定了动车组用不锈钢管材(以下简称钢管)的分类和代号,技术要求,尺寸、外形及重量,检验方法,检验规则,标记,订货内容,标志、包装及质量证明书。

本部分适用于动车组用不锈钢管材,其他轨道车辆用不锈钢管材可参考使用。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差  
GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法  
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法  
GB/T 241 金属管 液压试验方法  
GB/T 242 金属管 扩口试验方法  
GB/T 246 金属管 压扁试验方法  
GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书  
GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备  
GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 不锈钢晶间腐蚀试验方法  
GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法  
GB/T 7735—2004 钢管涡流探伤检验方法  
GB/T 11170 不锈钢的光电发射光谱分析方法  
GB/T 14975 结构用不锈钢无缝钢管  
GB/T 17395—2008 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差  
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法

### 3 分类和代号

#### 3.1 钢管按产品加工方式分为4类,类别和代号为:

——热轧(挤、扩)钢管:WH;  
——冷拔(轧)钢管:WC;  
——电阻焊钢管:WS;  
——电弧焊钢管:WA。

#### 3.2 钢管按尺寸精度分为三级,级别和代号为:

——普通级:PA;  
——中级:PC;  
——高级:PH。

### 4 技术要求

#### 4.1 钢管的牌号和化学成分

##### 4.1.1 钢管采用奥氏体不锈钢,钢管的牌号和化学成分(熔炼分析)应符合表1的规定。

表 1 牌号和化学成分

序号	统一数字代号	牌号	化学成分(质量分数) %										其他元素
			C	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Mo	Cu	N	
1	S30210	12Cr18Ni9	0.15	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00~10.00	17.00~17.00	—	—	0.10	—
2	S30408	06Cr19Ni10	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	—	—
3	S30403	022Cr19Ni10	0.03	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00~12.00	18.00~20.00	—	—	—	—
4	S30458	06Cr19Ni10N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	0.10~0.16	—
5	S30453	022Cr19Ni10N	0.03	1.00	2.00	0.035	0.030	8.00~11.00	18.00~20.00	—	—	0.10~0.16	—
6	S31608	06Cr17Ni12Mo2	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
7	S31603	022Cr17Ni12Mo2	0.03	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	—	—
8	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00~14.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	Ti≥5C
9	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	—
10	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	0.03	1.00	2.00	0.035	0.030	10.00~13.00	16.00~18.00	2.00~3.00	—	0.10~0.16	—
11	S31708	06Cr19Ni13Mo3	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
12	S31703	022Cr19Ni13Mo3	0.03	1.00	2.00	0.035	0.030	11.00~15.00	18.00~20.00	3.00~4.00	—	—	—
13	S32168	06Cr18Ni11Ti	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Ti 5C~0.70
14	S34778	06Cr18Ni11Nb	0.08	1.00	2.00	0.035	0.030	9.00~12.00	17.00~19.00	—	—	—	Nb 10C~1.10

对于将进行机加工的产品,如果抗腐蚀性仍需满足要求,则宜控制硫含量为 0.015%~0.030%。

注 1:表中所列成分除标明范围或最小值外,其余均为最大值。

注 2:本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。

4.1.2 成品钢管的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

## 4.2 制造要求

### 4.2.1 钢的冶炼要求

钢可采用电弧炉冶炼,亦可采用电弧炉+炉外精炼的冶炼方法。经供需双方协商同意,可采用其他冶炼方法。

### 4.2.2 钢管的制造要求

钢管应采用热轧(挤、扩)、冷拔(轧)、电阻焊或电弧焊方法制造,如要求某一种方法制造时,应在采购时明确。

## 4.3 交货状态

4.3.1 钢管经热处理并酸洗交货,成品钢管的推荐热处理制度见表 2。

4.3.2 奥氏体型热挤压管,凡是在表 2 规定温度范围内淬火,均可视为钢管经过了成品热处理。

4.3.3 凡经整体磨、镗或经保护气氛热处理的钢管,可不经酸洗交货。

4.3.4 供机械加工用钢管可不经酸洗交货。

4.3.5 钢管也可以冷加工状态交货,钢管弯曲度、力学性能、压扁试验等由供需双方协商确定。

4.3.6 钢管可采用表 2 规定以外的其他热处理制度。

4.3.7 钢管可按定尺规格和数量方式交货,也可按理论重量交货。

## 4.4 力学性能

热处理状态钢管的纵向力学性能应符合表 2 的规定。

表 2 推荐热处理制度及钢管力学性能

序号	统一数字代号	牌号	推荐热处理制度	力学性能				密度 kg/dm <sup>3</sup>
				抗拉强度 $R_m$ MPa	规定塑性 延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长 率 $A$ %	维氏 硬度 HV	
				不小于			不大于	
1	S30210	12Cr18Ni9	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	520	205	35	200	7.90
2	S30408	06Cr19Ni10	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	520	205	35	200	7.93
3	S30403	022Cr19Ni10	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	480	175	35	200	7.93
4	S30458	06Cr19Ni10N	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	550	275	35	220	7.90
5	S30453	022Cr19Ni10N	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	550	245	40	220	7.90
6	S31608	06Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	520	205	35	200	7.98
7	S31603	022Cr17Ni12Mo2	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	480	175	35	200	7.98
8	S31668	06Cr17Ni12Mo2Ti	1 000 ℃ ~ 1 100 ℃,急冷	530	205	35	200	8.10
9	S31658	06Cr17Ni12Mo2N	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	550	275	35	220	7.80
10	S31653	022Cr17Ni12Mo2N	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	550	245	40	220	8.00
11	S31708	06Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	520	205	35	200	7.98
12	S31703	022Cr19Ni13Mo3	1 010 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	480	175	35	200	7.98
13	S32168	06Cr18Ni11Ti	920 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	520	205	35	200	7.95
14	S34778	06Cr18Ni11Nb	980 ℃ ~ 1 150 ℃,急冷	520	205	35	200	7.98
热挤压管的抗拉强度允许降低 20 MPa;硬度为参考值。								
注:本标准牌号与国外标准牌号对照参见 GB/T 20878。								

## 4.5 工艺性能

4.5.1 壁厚小于或等于 10 mm 的冷拔(轧)钢管、热轧(挤、扩)钢管、电阻焊钢管、电弧焊钢管应进行压扁试验,压扁后试样弯曲处外侧不应有裂缝或裂口。电阻焊钢管及电弧焊钢管在做压扁试验时应将焊接部位放在与压缩方向成直角的位置。对经热处理的钢管应压至钢管外径的 1/3。

钢管压扁后平板间距  $H$  按式(1)计算:

$$H = \frac{(1+K)S}{K+S/D} \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:

$H$ ——钢管压扁后平板间距的数值,单位为毫米(mm);

$S$ ——钢管的公称壁厚的数值,单位为毫米(mm);

$D$ ——钢管的公称外径的数值,单位为毫米(mm);

$K$ ——单位长度变形系数,取 0.09。

4.5.2 壁厚小于或等于 10 mm 的钢管应进行扩口试验。扩口试验的顶心锥度为 30°、45°或 60°中的一种,扩口后外径的扩大值为 10%,扩口后试样不应出现裂缝或裂口。

4.5.3 对于有耐压要求的钢管应逐根进行液压试验,试验压力按式(2)计算,但钢管最小试验压力不应低于 7 MPa。钢管最大试验压力不应超过 20 MPa。

$$P = \frac{2SR}{D} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$P$ ——试验压力的数值,单位为兆帕(MPa);

$S$ ——钢管的公称壁厚的数值,单位为毫米(mm);

$D$ ——钢管的公称外径的数值,单位为毫米(mm);

$R$ ——允许应力的数值,本标准规定为抗拉强度的 40%,单位为兆帕(MPa)。

在试验压力下,应保证耐压时间不少于 5 s,钢管不应出现漏水或渗漏。

对可靠性要求较高的耐压钢管(如车辆制动用钢管)还应逐根进行超声波检验、涡流检验。超声波检验时,对比试样刻槽深度为钢管公称壁厚的 12.5%;涡流检验时,对比样管采用 GB/T 7735—2004 中的 A 级。

## 4.6 耐腐蚀性

钢管应进行晶间腐蚀试验。试验完成的试样在 10 倍放大镜下观察钢管外表面应无因晶间腐蚀而产生的裂纹。对于试样加工部位棱角产生的裂纹以及不含有裂纹的滑移、皱纹和表面粗糙等不应作为晶间腐蚀产生的裂纹判定。

## 4.7 表面质量

4.7.1 钢管内外表面不应存在氧化皮、污垢、油脂或其他可能会有碍试验结果判断的外来物质。

4.7.2 钢管的内外表面不应有裂纹、折叠、轧折、离层和结疤存在。这些缺陷应完全清除,清除深度不应超过公称壁厚的下偏差,其清理处实际壁厚不应小于壁厚所允许的最小值。

4.7.3 在钢管内外表面上,直道划痕或压痕允许深度如下:

——热轧(挤、扩)钢管:不大于公称壁厚的 5%。直径小于和等于 140 mm 的钢管,最大允许深度不大于 0.5 mm;直径大于 140 mm 的钢管,最大允许深度不大于 0.8 mm。

——冷拔(轧)钢管:不大于公称壁厚的 4%(壁厚小于 1.5 mm 的直道划痕或压痕允许深度为 0.05 mm),最大深度不大于 0.30 mm。

——电阻焊钢管、电弧焊钢管:不大于公称壁厚的 5%(壁厚小于 1.5 mm 的直道划痕或压痕允许深度为 0.05 mm),最大深度不大于 0.30 mm。

4.7.4 供机械加工用钢管,只要能保证上述缺陷深度在机加工余量范围内则可不予清除。

4.7.5 电阻焊钢管及电弧焊钢管外表面错边、咬边、凸起、凹陷等缺陷不大于壁厚允许偏差。电弧焊焊缝最大余高应不大于1。

5 尺寸、外形及重量

5.1 外径和壁厚

5.1.1 钢管的外径和壁厚应符合 GB/T 17395—2008 中表 3 的规定。

5.1.2 钢管外径和壁厚的允许偏差应符合表 3 的规定。

表 3 钢管的外径、壁厚允许偏差 单位为毫米

热轧(挤、扩)钢管				冷拔(轧)钢管、电阻焊钢管、电弧焊钢管				
尺寸		允许偏差		尺寸		允许偏差		
		普通级	高级			普通级	中级	高级
公称外径 $D$	$68 < D \leq 159$	$\pm 1.25\% D$	$\pm 1.0\% D$	公称外径 $D$	$\leq 10$	$\pm 0.20$	$\pm 0.10$	$\pm 0.05$
					$10 < D \leq 30$	$\pm 0.30$	$\pm 0.20$	$\pm 0.5\% D$
	$159 < D \leq 426$	$\pm 1.5\% D$			$30 < D \leq 50$	$\pm 0.40\% D$	$\pm 0.30$	$\pm 0.5\% D$
					$> 50$	$\pm 0.9\% D$	$\pm 0.8\% D$	$\pm 0.5\% D$
公称壁厚 $S$	$< 15$	$\pm 15\% S$ $- 12.5\% S$	$\pm 12.5\% S$	公称壁厚 $S$	$\leq 3$	$\pm 14\% S$	$\pm 12.5\% S$ $- 10\% S$	$\pm 7.5\% S$
	$\geq 15$	$\pm 20\% S$ $- 15\% S$			$> 3$	$\pm 12.5\% S$ $- 10\% S$	$\pm 10\% S$	$\pm 7.5\% S$

5.2 长 度

5.2.1 钢管一般以通长长度交货,通长长度应符合以下规定:

- 热轧(挤、扩)钢管:2 000 mm ~ 12 000 mm;
- 冷拔(轧)钢管:1 000 mm ~ 10 500 mm;
- 电阻焊钢管:1 000 mm ~ 10 500 mm;
- 电弧焊钢管:1 000 mm ~ 10 500 mm。

5.2.2 定尺长度和倍尺长度应在通长长度范围内,全长允许偏差分为三级(见表 4)。每个倍尺长度应按下列规定留出切口余量:

- 外径 $\leq 159$  mm;切口余量 5 mm ~ 10 mm;
- 外径 $> 159$  mm;切口余量 10 mm ~ 15 mm。

表 4 全长允许偏差 单位为毫米

全长允许偏差等级	全长允许偏差	全长允许偏差等级	全长允许偏差
L1	0 ~ 20	L3	0 ~ 5
L2	0 ~ 10		

5.2.3 特殊用途的钢管,如公称外径与公称壁厚之比大于或等于 10 mm 的不锈钢耐酸钢极薄壁钢管、直径小于等于 30 mm 的小直径钢管等的长度偏差,可由供需双方协商确定。

5.3 弯 曲 度

5.3.1 全长弯曲度

钢管全长弯曲度不应大于总长的 0.15%。

### 5.3.2 每米弯曲度

钢管的每米弯曲度不应大于如下规定:

——壁厚小于或等于 15 mm 时:弯曲度不应大于 1.5 mm/m;

——壁厚大于 15 mm 时,弯曲度可由供需双方协商确定,但对于热扩管,弯曲度不应大于 3.0 mm/m。

### 5.4 端头外形

钢管的两端面应与钢管轴线垂直,并清除毛刺。

### 5.5 不圆度和壁厚不均

钢管的不圆度和壁厚不均匀分别不应超过外径和壁厚公差 的 80%。

### 5.6 重 量

钢管重量按理论重量计算。钢管重量允许偏差由供需双方协商确定。钢管的理论重量可参考 GB/T 14975 中有关计算公式执行。

## 6 检验方法

### 6.1 化学成分

化学成分检验按 GB/T 223 或 GB/T 11170 的规定。当对检验结果有疑问时,应按 GB/T 223 的检验结果为准。

### 6.2 力学性能

拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定。

压扁试验按 GB/T 246 的规定。

扩口试验按 GB/T 242 的规定。

硬度试验按 GB/T 230.1、GB/T 231.1、GB/T 4340.1 的规定。

### 6.3 耐腐蚀性

不锈钢钢管的晶间腐蚀试验方法按 GB/T 4334 的规定。

### 6.4 液压试验

钢管的液压试验按 GB/T 241 的规定。

### 6.5 超声波检验

钢管的超声波检验按 GB/T 5777 的规定。

### 6.6 涡流检验

钢管的涡流检验按 GB/T 7735—2004 的规定。

### 6.7 表面质量

目视检验,必要时可用尺寸测量工具界定缺陷大小,通过修磨测定缺陷深度。

### 6.8 几何尺寸

使用游标卡尺、外径千分尺进行检验。

## 7 检验规则

### 7.1 组批规则

每批应由同一牌号、同一炉号、同一规格和同一热处理制度(炉次)的钢管组成。对外径不大于 76 mm 且壁厚不大于 3 mm 的钢管,每批数量不应超过 500 根;对其他尺寸的钢管,每批数量不应超过 200 根。

### 7.2 型式检验和出厂检验

#### 7.2.1 型式检验

型式检验应符合表 5 的规定,在下列情况之一时应进行型式检验:

a) 产品首次生产时;

- b) 产品工艺有较大改变时;
- c) 转厂生产时;
- d) 产品停产 1 年以上,恢复生产时。

7.2.2 出厂检验

钢管应按批次进行出厂检验,出厂检验应符合表 5 的规定。

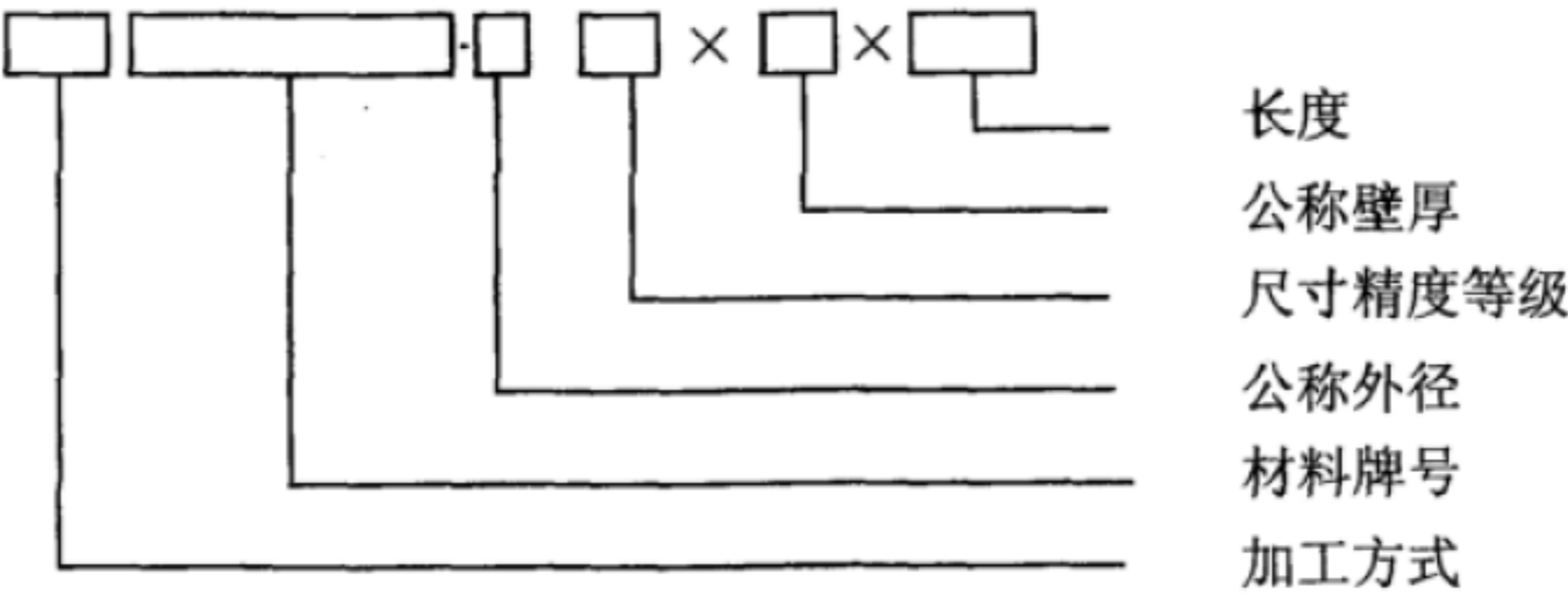
表 5 钢管检验项目、取样数量和试验方法

序号	检验项目	试验方法	取样数量	取样方法	型式检验	出厂检验
1	化学成分	按 GB/T 223 或 GB/T 11170 的规定	每炉(罐)1 个	按 GB/T 20066 的规定	√	√
2	拉伸试验	按 GB/T 228.1 的规定	每批 2 个	不同根钢管,按 GB/T 2975 的规定	√	√
3	压扁试验	按 GB/T 246 的规定	每批 2 个	不同根钢管	√	√
4	扩口试验	按 GB/T 242 的规定	每批 2 个	不同根钢管	√	√
5	液压试验	按 GB/T 241 的规定	100%	—	√	√
6	超声波检验	按 GB/T 5777 的规定	100%	—	√	√
7	涡流检验	按 GB/T 7735—2004 的规定	100%	—	√	√
8	晶间腐蚀试验	按 GB/T 4334 的规定	每批 2 个	不同根钢管	√	√
9	几何尺寸	用游标卡尺、外径千分尺检查	100%	—	√	√
10	表面质量	目视检查	100%	—	√	√

注:表中“√”符号表示应检验项目。

8 标 记

产品标记按钢管加工方式、材料牌号、公称外径、尺寸精度等级、公称壁厚、长度的顺序表示。标记示例如下:



示例:加工方式冷拔钢管,材料牌号 06Cr19Ni10,公称外径 25 mm,尺寸精度等级为中级,公称壁厚 2 mm,长度为 6 000 mm的标记为:WC 06Cr19Ni10-25PC × 2 × 6 000。

9 订货内容

钢管的订货内容应包括下列内容:

- a) 标准编号;
- b) 产品名称;
- c) 钢的牌号;
- d) 尺寸规格;

- e) 重量或数量;
- f) 交货状态;
- g) 选择性要求;
- h) 其他特殊要求。

## **10 标志、包装与质量证明书**

检验合格的每根钢管需清楚地进行标记。比较小的钢管或应订货方要求可以进行捆扎标记。其他钢管的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2102 的有关规定。

参 考 文 献

- [1] GB/T 20878 不锈钢和耐热钢 牌号及化学成分
-

中 华 人 民 共 和 国  
铁道行业标准  
动车组用不锈钢 第2部分:管材  
Stainless steel used on EMU—Part 2: Tube  
TB/T 3350.2—2014

\*

中国铁道出版社出版、发行  
(100054,北京市西城区右安门西街8号)  
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174  
北京市昌平开拓印刷厂  
版权专有 侵权必究

\*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:1 字数:19 千字  
2014年12月第1版 2014年12月第1次印刷

\*



151134250

定 价: 10.00 元