

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1979—2003
代替 TB/ 1979—1987

铁道车辆用耐大气腐蚀钢 订货技术条件

Technical specification for the procurement of atmospheric
corrosion resisting steel for railway rolling stock

2003-03-12 发布

2003-09-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

| | |
|---------------|-------|
| 前 言 | |
| 1 范 围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 尺寸和外形 | 2 |
| 4 技术要求 | 2 |
| 4.1 钢牌号及化学成分 | 2 |
| 4.2 冶炼方法 | 2 |
| 4.3 交货状态 | 2 |
| 4.4 力学和工艺性能 | 2 |
| 4.5 晶粒度 | 3 |
| 4.6 非金属夹杂物 | 3 |
| 4.7 耐腐蚀性能 | 3 |
| 4.8 表面质量 | 4 |
| 5 试验方法 | 4 |
| 6 检验规则 | 5 |
| 7 包装、标志和质量证明书 | 5 |

前　　言

本标准代替 TB/T 1979—1987 《铁道车辆用耐候钢板（带）技术条件》。TB/T 1979—1987 予以废止。

本标准是根据耐大气腐蚀钢的发展和应用情况，参考国际和国外有关标准，并在《铁道车辆用耐大气腐蚀钢供货技术条件》（暂行）基础上对 TB/T 1979—1987 《铁道车辆耐候钢板（带）技术条件》进行修订的。

本标准与 TB/T 1979—1987 相比较，主要技术内容做了以下修改：

- 增加了型钢的有关技术要求；
- 化学成分进行了适当的调整，稀土元素规定由加入量改为成品钢材中的含量；
- 提高了力学性能指标，并增加了冲击性能要求；
- 增加了晶粒度、非金属夹杂物和耐腐蚀性能要求。

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准起草单位：铁道部标准计量研究所、铁道科学研究院金属及化学研究所。

本标准主要起草人：朱梅、张斌、杨松柏、高俊莉、付秀琴。

本标准于 1987 年 1 月首次发布，本次为第一次修订。

铁道车辆用耐大气腐蚀钢订货技术条件

1 范 围

本标准规定了铁道车辆用耐大气腐蚀钢的尺寸和外形、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书等。

本标准适用于制造铁道车辆用耐大气腐蚀钢的热轧和冷轧的钢板、钢带和型钢。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差

GB/T 223.3—1988 钢铁及合金化学分析方法 二安替比林甲烷磷钼酸重量法测定磷量

GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量

GB/T 223.11—1991 钢铁及合金化学分析方法 过硫酸铵氧化容量法测定铬量

GB/T 223.14—2000 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒量

GB/T 223.16—1991 钢铁及合金化学分析方法 变色酸光度法测定钛量

GB/T 223.19—1989 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.23—1994 钢铁及合金化学分析方法 丁二酮肟分光光度法测定镍量

GB/T 223.49—1994 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-偶氮氯膦 mA 分光光度法测定稀土总量

GB/T 223.58—1987 钢铁及合金化学分析方法 亚砷酸钠-亚硝酸钠滴定法测定锰量

GB/T 223.60—1997 钢铁及合金化学分析方法 高氯酸脱水重量法测定硅含量

GB/T 223.61—1988 钢铁及合金化学分析方法 磷钼酸铵容量法测定磷量

GB/T 223.63—1988 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠（钾）光度法测定锰量

GB/T 223.64—1988 钢铁及合金化学分析方法 火焰原子吸收光谱法测定锰量

GB/T 223.68—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后碘酸滴定法测定硫含量

GB/T 223.69—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量

GB/T 223.72—1991 钢铁及合金化学分析方法 氧化铝色层分离-硫酸钡重量法测定硫量

GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法

GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法

GB/T 232—1999 金属材料 弯曲试验方法

GB/T 247—1997 钢板和钢带检验、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 708—1988 冷轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 709—1988 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 2101—1989 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 2975—1998 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备

GB/T 4336—1984 碳素钢和中低合金钢的光电发射光谱分析方法

GB/T 10561—1989 钢中非金属夹杂物显微评定方法

TB/T 2375—1993 铁路用耐候钢周期浸润腐蚀试验方法
 YB/T 5148—1993 金属平均晶粒度测定法

3 尺寸和外形

3.1 钢板和钢带的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 709—1988 和 GB/T 708—1988 的有关规定。
 3.2 型钢的尺寸、外形及允许偏差应符合有关标准的规定。
 3.3 如有特殊要求，可由供需双方协商确定。

4 技术要求

4.1 钢牌号及化学成分

4.1.1 钢的牌号和化学成分（熔炼分析）应符合表 1 的规定。

表 1 钢的牌号及化学成分

| 牌 号 | 化 学 成 分 | | | | | | | | | |
|-------------|---------|---------------|---------------|----------------|-------|---------------|----------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| | % | | | | | | | | | |
| C | Si | Mn | P | S | Cu | Ti\ V | Cr | Ni | RE ^a | |
| 08CuPVRE | 0.12 | 0.20~ 0.40 | 0.20~ 0.50 | 0.060~ 0.12 | 0.020 | 0.25~ 0.50 | V 0.020 ~0.080 | — | — | 0.010~ 0.040 |
| 09CuPTiRE-A | 0.12 | 0.20~ 0.40 | 0.25~ 0.55 | 0.060~ 0.12 | 0.020 | 0.25~ 0.50 | Ti 0.030 | — | — | 0.010~ 0.040 |
| 09CuPTiRE-B | 0.12 | 0.20~ 0.50 | 0.25~ 0.70 | 0.060~ 0.12 | 0.020 | 0.25~ 0.50 | Ti 0.030 | — | — | 0.010~ 0.040 |
| 09CuPCrNi-A | 0.12 | 0.25~ 0.75 | 0.20~ 0.50 | 0.060~ 0.12 | 0.020 | 0.25~ 0.50 | — 1.25 | 0.30~ 0.65 | 0.12 ~0.65 | — |
| 09CuPCrNi-B | 0.12 | 0.10~ 0.40 | 0.20~ 0.50 | 0.060~ 0.12 | 0.020 | 0.25~ 0.45 | — 0.65 | 0.30~ 0.50 | 0.25~ 0.50 | — |
| 05CuPCrNi | 0.090 | 0.25~ 0.50 | 0.20~ 0.50 | 0.060~ 0.12 | 0.020 | 0.25~ 0.50 | — 1.25 | 0.30~ 0.65 | 0.12 ~0.65 | — |

^a RE 值为成品钢材中的稀土含量：当 S 0.01% 时，可保证具有一定的稀土残余量。

4.1.2 成品钢材的化学成分与表 1 规定值之间的允许偏差应符合 TB/T 222—1984 的规定，稀土元素含量的检验偏差范围为-0.0040~0。

4.2 冶炼方法

钢由氧气转炉或电炉冶炼。

4.3 交货状态

4.3.1 钢材以热轧或热轧后退火状态交货。冷轧钢板应以退火平整状态交货。经供需双方协议，热轧钢板及钢带可经酸洗后交货。

4.3.2 以平板交货时，钢板的四边应剪切整齐和成直角。

4.4 力学和工艺性能

4.4.1 钢板和钢带的力学性能试验横向取样；型钢的力学性能试验纵向取样。

4.4.2 钢材的力学性能及工艺性能应符合表 2 的规定。

4.4.3 表 2 中屈强比为用于冲压成形的板材。需方有特殊要求时，由供需双方协商确定，并在相应的钢号加“Q”注明。

表 2 钢材的力学性能及工艺性能

| 牌号 | 交货状态 | 厚度 mm | 下屈服强度 R_{eL} MPa | 抗拉强度 R_m MPa | 板材屈强比 R_{eL}/R_m | 断后伸长率 A % | 180°冷弯试验 | | |
|-------------|------|-------|--------------------|----------------|--------------------|-----------|----------|--|--|
| 08CuPVRE | 热轧 | 6 | 345 | 480 | 0.75 | 24 | $d=a$ | | |
| | | >6 | | | | | $d=2a$ | | |
| 09CuPTiRE-A | | 6 | 295 | 390 | | 24 | $d=a$ | | |
| | | >6 | | | | | $d=2a$ | | |
| 09CuPTiRE-B | | 6 | 345 | 480 | | 24 | $d=a$ | | |
| | | >6 | | | | | $d=2a$ | | |
| 09CuPCrNi-A | | 6 | 345 | 480 | | 24 | $d=a$ | | |
| | | >6 | | | | | $d=2a$ | | |
| 09CuPCrNi-B | | 6 | 295 | 431 | | 24 | $d=a$ | | |
| | | >6 | | | | | $d=2a$ | | |
| 09CuPTIRE-A | 冷轧 | 4 | 310 | 440 | | 26 | $d=a$ | | |
| 09CuPTIRE-A | | | | | | | | | |
| 05CuPCrNi | | | 265 | 402 | | 27 | | | |
| 09CuPCrNi-B | | | | | | | | | |

注：表中 d 为弯心直径， a 为钢材厚度。

4.4.4 V形缺口冲击试验结果应符合表 3 的规定。做了-40°冲击试验，可不做常温冲击试验。

4.4.4.1 冲击试验结果为三个试样的平均值，允许其中一个试样单值低于表 3 的规定值，但不应低于规定值的 70%。

表 3 冲击性能

| 牌号 | 厚度 mm | 冲击功 A_{KV} | |
|-------------|-------|--------------|-----|
| | | 常温 | -40 |
| 08CuPVRE | 12 | 47 | 21 |
| 09CuPTiRE-A | | | |
| 09CuPTiRE-B | | | |
| 09CuPCrNi-A | | | |
| 09CuPCrNi-B | | | |
| 05CuPCrNi | | | |

4.4.4.2 当采用 5mm × 10mm × 55mm 或 7.5mm × 10mm × 55mm 小尺寸试样做冲击试验时，其试验结果应不小于规定值的 50% 或 75%；当钢材厚度小于 6mm 时不做冲击试验。

4.5 晶粒度

晶粒度应不低于 7 级。

4.6 非金属夹杂物

供方应保证钢材中 A 类（硫化物类）夹杂物不大于 2.5 级、B 类（氧化铝类）夹杂物不大于 2.0 级。

4.7 耐腐蚀性能

4.7.1 钢材的耐腐蚀性能应符合表 4 的规定，每年应进行 1~2 次耐腐蚀性能试验。

表 4 耐腐蚀性能

| 牌号 | 相对腐蚀速率 |
|-------------|--------|
| 08CuPVRE | 65% |
| 09CuPTiRE-A | 65% |
| 09CuPTiRE-B | 65% |
| 09CuPCrNi-A | 60% |
| 09CuPCrNi-B | 60% |
| 05CuPCrNi | 60% |
| Q235-A | 100% |

4.7.2 对耐大气腐蚀钢新品种，应进行室内加速腐蚀试验（周期浸润腐蚀试验等）和各种气候条件环境的大气曝晒试验。试验应根据有关标准，在国家级大气曝晒网站进行，试验总时间不应少于5年。

4.7.3 如有特殊要求，可由供需双方协商确定。

4.8 表面质量

4.8.1 钢材不应有分层。钢材的表面不应有裂纹、气泡、结疤、夹杂、折叠。如表面有上述缺陷允许清除，清除的深度不应超过钢材厚度公差之半，清除处应圆滑无棱角。型钢表面缺陷不应横向铲除。

4.8.2 钢带允许带缺陷交货，但有缺陷的部分不应超过每卷总长度的5%。

4.8.3 如有特殊要求，可由供需双方协商确定。

5 试验方法

5.1 每批钢材的检验项目、取样数量、取样方法和试验方法应符合表5的规定。

表 5 检验项目、取样数量、取样和试验方法

| 检验项目 | 取样数量 | 取样方法 | 试验方法 |
|--------|---------|----------------|-------------------------------------|
| 化学成分 | 1(每炉罐号) | GB/T 222—1984 | GB/T 223或GB/T 4336—1984，稀土元素检验采用化学法 |
| 拉伸性能 | 1(每批) | GB/T 2975—1998 | GB/T 228—2002 |
| 冷弯 | 1(每批) | GB/T 2975—1998 | GB/T 232—1999 |
| 冲击性能 | 3(每批) | GB/T 2975—1998 | GB/T 229—1994 |
| 晶粒度 | 1 | — | YB/T 5148—1993 |
| 非金属夹杂物 | 1 | — | GB/T 10561—1989 |
| 耐腐蚀性能 | 5(每次) | — | TB/T 2375—1993 |

5.2 厚度大于等于6mm且小于12mm的钢板、钢带及型钢，应采用5mm×10mm×55mm或7.5mm×10mm×55mm小尺寸试样做冲击试验。冲击试样保留一个轧制面。

5.3 耐腐蚀性能试验时间为72h，对比试样对应钢牌号Q235-A的化学成分应符合表6的规定。

表 6 耐腐蚀试验对比试样的化学成分

| 钢牌号 | 化 学 成 分 | | | | | | | |
|--------|-----------|------|-----------|-------|-------|-------|------|------|
| | % | | | | | | | |
| | C | Si | Mn | P | S | Cu | Cr | Ni |
| Q235-A | 0.14~0.22 | 0.30 | 0.30~0.60 | 0.035 | 0.050 | 0.070 | 0.10 | 0.10 |

6 检验规则

- 6.1 铁道车辆用耐大气腐蚀钢板、钢带及型钢需经产品质量认证后方可使用。
- 6.2 钢材应由制造厂的质量检验部门进行检查和验收。铁路验收部门有权参与制造厂所有生产过程的试验、检查、检测和验收；制造厂应提供生产、试验、检验、技术标准和质量保证体系等有关资料。
- 6.3 钢材应成批验收，每批由同一炉罐号、同一品种、同一尺寸、同一轧制和热处理制度的钢材组成，质量不应超过 60t。
- 6.4 车辆工厂应对铁道车辆用耐大气腐蚀钢材的化学成分、力学性能、外形尺寸及表面质量进行复查，当复查结果不合格时有权进行索赔。当发生质量异议，处理双方意见不一致时，由双方认可的权威机构进行仲裁。化学成分有异议时，应采用化学分析法仲裁。
- 6.5 车辆工厂对稀土元素复查规则为：每熔炼炉号抽取一个样品进行检验，如不合格，允许在同一熔炼炉号的不同卷号中取双倍试样复验，当两个复验试样的试验结果均不合格时，则该炉号产品为不合格。
- 6.6 当冲击试验结果不符合本标准要求时，应从同一样坯上另取 3 个试样进行试验，先后 6 个试样的试验结果平均值应不低于表 3 的规定值，并且其中低于规定值的试样不应超过 2 个，低于规定值 70% 的试样不超过 1 个。
- 6.7 其他项目的复验应符合 GB/T 247—1997 和 GB/T 2101—1989 的规定。

7 包装、标志和质量证明书

钢材的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 247—1997 和 GB/T 2101—1989 的规定。
