

ICS 45.060.20
S 50

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2817—2018

代替 TB/T 2817—1997

铁路货车用辗钢整体车轮

Solid forged and rolled wheels for railway wagon applications

2018-07-31 发布

2019-02-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

| | |
|-------------------------------|-----|
| 前言 | III |
| 1 范围 | 1 |
| 2 规范性引用文件 | 1 |
| 3 车轮型式尺寸极限偏差及形位公差 | 2 |
| 4 技术要求和检验方法 | 3 |
| 5 检验规则 | 11 |
| 6 标志 | 12 |
| 7 包装及防护 | 13 |
| 8 质量证明书 | 13 |
| 9 使用要求 | 14 |
| 附录 A(规范性附录) 整体车轮钢液氢含量检测 | 15 |
| 附录 B(规范性附录) 疲劳性能试验 | 16 |
| 附录 C(规范性附录) 超声波检测方法 | 18 |
| 附录 D(规范性附录) 车轮磁粉检测 | 22 |
| 附录 E(规范性附录) 不平衡的清除方法 | 24 |

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 TB/T 2817—1997《铁道车辆用辗钢整体车轮技术条件》。与 TB/T 2817—1997 相比,除编辑性修改外,本标准主要技术变化如下:

- 修改了标准的适用范围(见第 1 章,1997 年版的第 1 章);
- 修改了车轮外形形位公差和尺寸极限偏差(见表 1,1997 年版的表 1);
- 增加了钢水氢含量要求(见 4.1.1.1);
- 增加了 CL65、CL70 两个车轮钢牌号(见表 2);
- 增加了车轮的辐板拉伸性能、疲劳性能(见 4.3.1 和 4.3.4);
- 删除了复验规则(见 1997 年版的 6.4);
- 增加了规范性附录“整体车轮钢液氢含量检测”(见附录 A);
- 增加了规范性附录“疲劳性能试验”(见附录 B)。

本标准由中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所提出并归口。

本标准起草单位:中国铁道科学研究院集团有限公司标准计量研究所、马鞍山钢铁股份有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司金属及化学研究所、中车青岛四方车辆研究所有限公司、太原重工轨道交通设备有限公司。

本标准主要起草人:朱梅、高俊莉、安涛、张斌、刘会英、黄永巍、涂占宽、付秀琴、李翔、陈刚、李秋兰。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:TB/T 2817—1997。

铁路货车用辗钢整体车轮

1 范围

本标准规定了铁路货车用辗钢整体车轮尺寸极限偏差及形位公差、技术要求和试验方法、检验规则、标志、包装及防护、质量证明书。

本标准适用于最高运行速度小于或等于 120 km/h 铁路货车用辗钢整体车轮。快捷货车用辗钢整体车轮可参照执行。

2 规范性引用文件

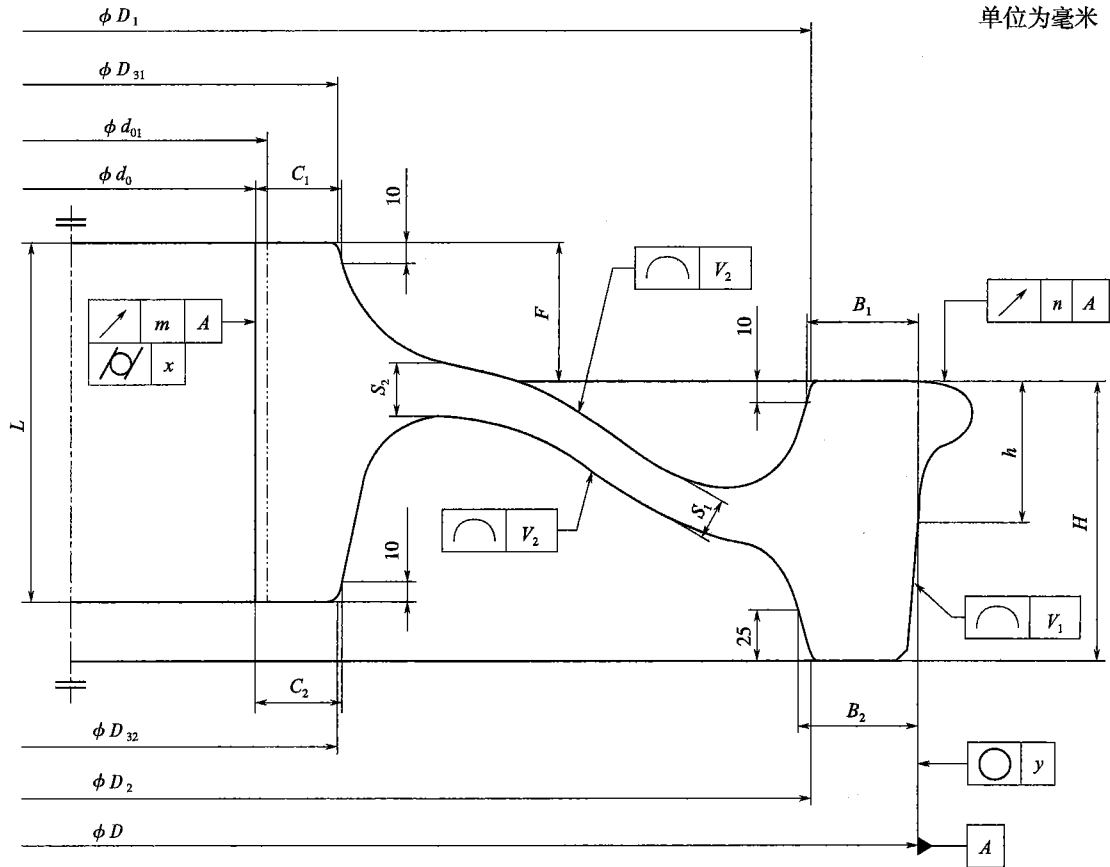
下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 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 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第 1 部分:试验方法
- GB/T 1182 产品几何技术规范(GPS) 几何公差形状、方向、位置和跳动公差标注
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 6394 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证
- GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 15822.2 无损检测 磁粉检测 第 2 部分:检测介质
- GB/T 15822.3 无损检测 磁粉检测 第 3 部分:设备
- GB/T 18838.3 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用金属磨料的技术要求 第 3 部分:高碳铸钢丸和砂
- GB/T 18838.4 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理用金属磨料的技术要求 第 4 部分:低碳铸钢丸
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法
- GB/T 27664.1—2011 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 1 部分:仪器
- GB/T 27664.2—2011 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 2 部分:探头
- GB/T 27664.3—2012 无损检测 超声检测设备的性能与检验 第 3 部分:组合设备
- JB/T 10174—2008 钢铁零件强化喷丸的质量检验方法
- TB/T 3031—2002 铁路用辗钢整体车轮径向全截面低倍组织缺陷的评定
- ISO 6933:1986 铁道机车车辆材料 磁粉探伤验收试验(Railway rolling stock material—Magnetic particle acceptance testing)

3 车轮型式尺寸极限偏差及形位公差

3.1 车轮制造商应按经规定程序批准的图样制造和检验。车轮型式示意及外形尺寸符号见图 1。

3.2 车轮外形形位公差和尺寸极限偏差见表 1。



注1: 轮辋内侧面到车轮滚动圆的距离 h 按产品图样。

注2: ϕd_{01} 为待组装车轮的轮毂孔直径。

图 1 车轮型式示意及外形尺寸符号

表 1 车轮外形形位公差和尺寸极限偏差

单位为毫米

| 项 目 | 符 号(见图 1) | | 形位公差/尺寸极限偏差值 | |
|--------|----------------------|--------------------------|--------------|------------|
| | 尺 寸 | 几何形状 ^a | | |
| 轮 辋 | 外径(滚动圆直径) | D | — | +6 0 |
| | 内径(内侧) | D_1 | — | 0 -4 |
| | 内径(外侧) | D_2 | — | 0 -4 |
| | 宽度 | H | — | +5 +2 |
| | 同侧轮辋厚度差 ^c | $\Delta B_1, \Delta B_2$ | — | ≤ 0.4 |
| | 轮缘和踏面外形 ^b | — | V_1 | ≤ 0.5 |
| | 滚动圆圆度 | — | y | ≤ 0.2 |

表 1 车轮外形形位公差和尺寸极限偏差(续)

| 项 目 | | 符 号(见图 1) | | 形位公差/尺寸极限偏差值 |
|--|----------------------|--------------------------|-------------------|--------------|
| | | 尺 寸 | 几何形状 ^a | |
| 轮 毂 | 内侧面端面跳动 | — | <i>n</i> | ≤0.3 |
| | 外径(内侧) | D_{31} | — | +4 0 |
| | 外径(外侧) | D_{32} | — | +4 0 |
| | 长度 | L | — | ±2 |
| | 内侧辋毂距 | F | — | +2 0 |
| | 轮毂孔内径 | d_0 | — | 0 -4 |
| | 轮毂孔内径圆柱度 | — | <i>x</i> | ≤1.0 |
| | 轮毂孔径跳动 | — | <i>m</i> | ≤1.0 |
| | 同侧轮毂壁厚差 ^d | $\Delta C_1, \Delta C_2$ | — | ≤2 |
| 辐 板 | 与轮辋连接处的厚度 | S_1 | — | +3 0 |
| | 与轮毂连接处的厚度 | S_2 | — | +3 0 |
| | 辐板轮廓 | — | V_2 | ≤4 |
| ^a 见 GB/T 1182。 ^b 用样板检查,从轮缘顶部延伸至外倒角局部间隙。 ^c 按图中 B_1 和 B_2 指定位置,至少取 3 个数据,计算其最大差值。 ^d 按图中 C_1 和 C_2 指定位置,至少取 3 个数据,计算其最大差值。 | | | | |

4 技术要求和检验方法

4.1 车轮钢坯

4.1.1 要求

4.1.1.1 车轮钢应采用经炉外精炼和真空脱气处理。钢坯采用连铸或模铸方法制造。模铸钢锭应从底部浇铸。钢水氢含量不应大于 2.0×10^{-6} , 钢水氢含量的分析应按附录 A 规定的任一方法进行。

4.1.1.2 钢坯表面不应有影响车轮轧制质量的缺陷。如采用模铸钢锭制造车轮,钢锭应切头处理,切头量应足以消除钢锭两端影响车轮质量的有害部分。

4.1.1.3 车轮钢牌号、代号和化学成分(熔炼分析)见表 2。

表 2 车轮钢牌号和化学成分(熔炼分析)

| 钢牌号 | 钢代号 | 质量分数 % | | | | | | | | | | |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
| | | C | Si | Mn | P | S | Cr | Cu | Mo | Ni | V | Cr+Mo+Ni |
| CL60 | II | 0.55~ 0.65 | 0.17~ 0.37 | 0.50~ 0.80 | ≤0.025 | ≤0.025 | ≤0.25 | ≤0.25 | ≤0.08 | ≤0.25 | ≤0.06 | ≤0.50 |
| CL65 | III | 0.57~ 0.67 | ≤1.00 | ≤1.20 | ≤0.025 | ≤0.025 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.06 | ≤0.25 | ≤0.08 | ≤0.50 |
| CL70 | IV | 0.67~ 0.77 | ≤1.00 | ≤1.20 | ≤0.025 | ≤0.025 | ≤0.30 | ≤0.30 | ≤0.06 | ≤0.25 | ≤0.08 | ≤0.50 |

4.1.2 试验方法

车轮钢的熔炼化学分析,每炉应至少取一个试样,其取样和分析试验按 GB/T 20066 和 GB/T 223 或 GB/T 4336 规定的方法进行。

4.2 车轮制造

4.2.1 要求

4.2.1.1 车轮应经整体锻造或轧制成型,在热成形加热时,应防止车轮钢坯过热、过烧。

4.2.1.2 车轮轮辋应进行淬火和回火处理,淬火时应防止辐板进水。

4.2.1.3 车轮成品的化学成分分析与熔炼分析允许偏差见表 3。

表 3 化学成分允许偏差

| 钢牌号 | 允许偏差(质量分数) % | | | | | | | | | |
|------|-----------------|----------------|----------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | C | Si | Mn | P | S | Cr | Cu | Mo | Ni | V |
| CL60 | +0.03 -0.02 | +0.03 -0.02 | +0.03 -0.03 | +0.005 0 | +0.005 0 | +0.03 0 | +0.03 0 | +0.02 0 | +0.03 0 | +0.01 0 |
| CL65 | +0.03 -0.02 | +0.03 0 | +0.03 0 | +0.005 0 | +0.005 0 | +0.03 0 | +0.03 0 | +0.02 0 | +0.03 0 | +0.01 0 |
| CL70 | +0.03 -0.02 | +0.03 0 | +0.03 0 | +0.005 0 | +0.005 0 | +0.03 0 | +0.03 0 | +0.02 0 | +0.03 0 | +0.01 0 |

成品化学成分允许偏差是指成品车轮的化学成分与表 2 规定的偏差。

4.2.2 试验方法

成品车轮的化学分析应在轮辋标称直径处的踏面下 30 mm 处取不少于 50 g 的钢屑试样,其分析方法按 GB/T 223 的规定进行。当采用光谱分析时,可使用拉伸试样端部,试验按 GB/T 4336 规定的方法进行。成品车轮的化学分析也可按 GB/T 20123、GB/T 20125 规定的方法进行。当出现异议时,按 GB/T 223 规定的方法进行仲裁。

4.3 力学性能

4.3.1 拉伸性能

4.3.1.1 要求

车轮拉伸性能见表 4。

表 4 拉伸性能

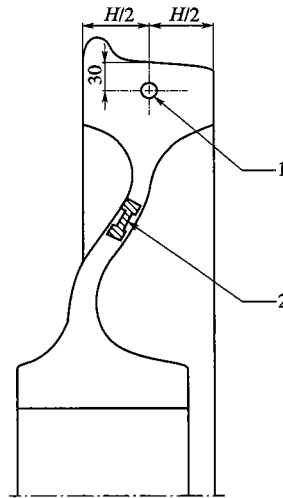
| 钢牌号 | 轮 辋 | | | | 辐 板 | |
|------|---------------------------------------|---------------------------------|------------------|----------------|---|------------------|
| | 上屈服强度 R_{eH}^a N/mm ² | 抗拉强度 R_m N/mm ² | 断后伸长率 A_4 % | 断面收缩率 Z % | R_m 减小值 ^b N/mm ² | 断后伸长率 A_5 % |
| CL60 | ≥ 580 | ≥ 910 | ≥ 10 | ≥ 14 | ≥ 120 | ≥ 14 |
| CL65 | ≥ 620 | ≥ 1 010 | ≥ 10 | ≥ 14 | ≥ 130 | ≥ 12 |
| CL70 | ≥ 650 | ≥ 1 050 | ≥ 10 | ≥ 14 | ≥ 130 | ≥ 10 |

^a 如果没有明显的屈服强度出现,应确定应力 $R_{p0.2}$ 。
^b 同一车轮上相对于轮辋抗拉强度的减小值。

4.3.1.2 试样位置

试样应取自车轮的轮辋和辐板处,其位置如图 2 所示。

单位为毫米



说明:

- 1——轮辋拉伸试样;
- 2——辐板拉伸试样。

图 2 拉伸试样取样位置

4.3.1.3 试验方法

试验应按 GB/T 228.1 规定的方法进行。辐板拉伸试样平行长度内直径为 10 mm,原始标距为其直径的 5 倍。轮辋拉伸试样平行长度内直径为 15 mm,原始标距为其直径 4 倍。

4.3.2 冲击性能

4.3.2.1 要求

冲击试验值的平均值见表 5,检验结果取 3 个试样的算数平均值,单个试样最小值不应低于表 5 规定值的 70%。试验温度为+20 ℃时,应采用 U 形缺口,深度为 2 mm 试样。

表 5 冲击性能

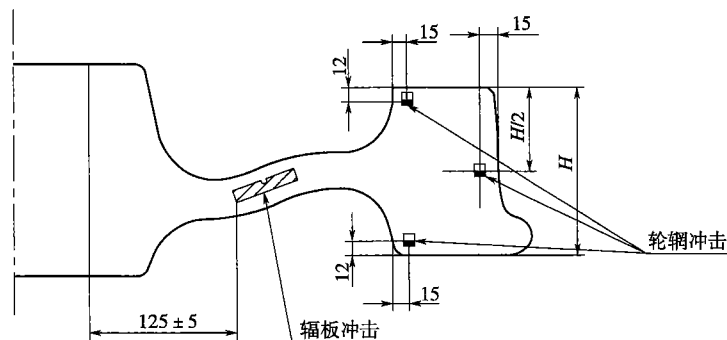
单位为焦耳

| 钢 牌 号 | 冲击吸收能量 $KU_2(+20\text{ }^\circ\text{C})$ | |
|-------|--|-----------|
| | 轮 辋 | 辐 板 |
| CL60 | — | ≥ 16 |
| CL65 | ≥ 20 | ≥ 16 |
| CL70 | ≥ 18 | ≥ 12 |

4.3.2.2 试验位置

冲击试验取样位置见图 3。

单位为毫米



注: 轮辋、辐板冲击试样, 缺口朝向外侧面。

图 3 冲击试样取样位置

4.3.2.3 试验方法

试验应按 GB/T 229 规定的方法进行。

4.3.3 轮辋断面硬度

4.3.3.1 要求

在轮辋整个磨耗区域内布氏硬度最小值应大于或等于表 6 中规定的值。即使磨耗深度不超过 30 mm,在踏面下最大深度为 30 mm 处也应达到表 6 规定的硬度值。

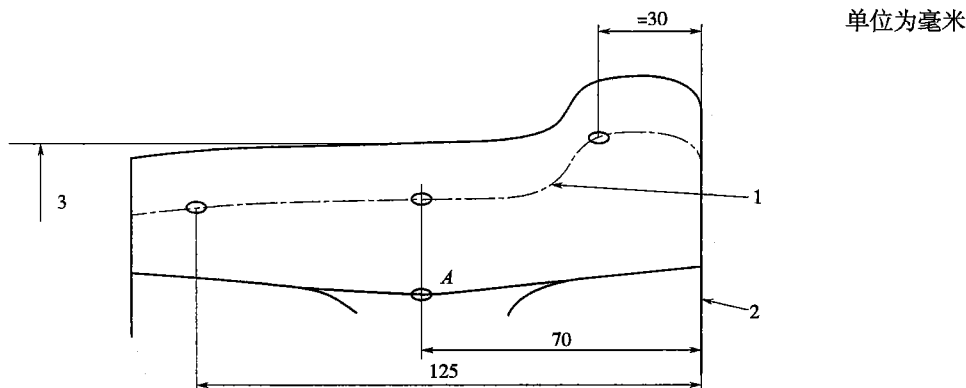
当磨耗极限小于 30 mm 时,轮辋—辐板过渡处(图 4 点 A)的硬度至少比 30 mm 处硬度值低 10 HBW;当磨耗极限大于 30 mm 时,轮辋—辐板过渡处(图 4 点 A)的硬度至少比磨耗极限处硬度值低 10 HBW。

表 6 轮辋处硬度值

| 钢牌号 | 布氏硬度最小值 HBW 10/3 000 |
|------|-------------------------|
| CL60 | 265 |
| CL65 | 280 |
| CL70 | 300 |

4.3.3.2 读数位置

如图 4 所示,在轮辋径向截面上测 4 点硬度。



说明:

- 1——踏面下最大深度为 30 mm 处或磨耗极限处;
- 2——加工后的车轮内侧面;
- 3——滚动圆直径。

图 4 轮辋径向截面硬度读数位置

4.3.3.3 试验方法

试验应按 GB/T 231.1 规定的方法进行。压头直径为 10 mm。

4.3.4 疲劳性能

4.3.4.1 要求

在规定的试验应力下、经过 10^7 次循环后车轮不应产生裂纹。辐板径向试验应力见表 7。

表 7 径向应力

| 对称加载 | 机加工辐板 |
|----------|--------------------------|
| 检验的径向应力值 | $\pm 240 \text{ N/mm}^2$ |

4.3.4.2 试验方法

疲劳试验的试样、方法及装置的具体要求见附录 B。

4.3.5 轮辋表面硬度

4.3.5.1 要求

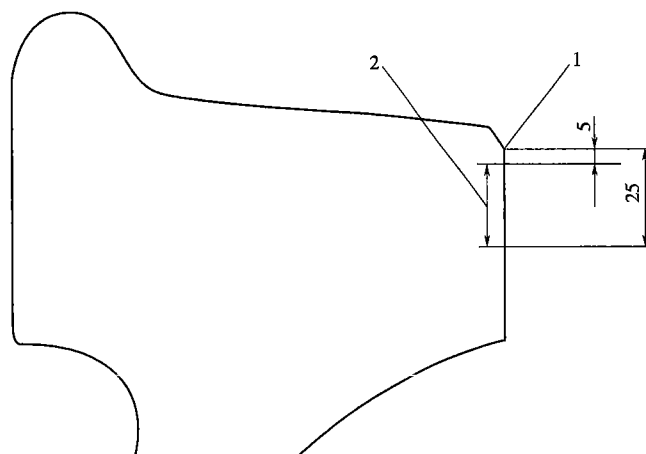
热处理后,应对每一车轮进行轮辋表面硬度检测,试验可以在机械加工前进行,表面硬度值应符合表 8 的规定。布氏硬度压痕可以留在轮辋表面。

表 8 轮辋表面硬度值

| 钢 号 | 布氏硬度值 HBW 10/3 000 |
|------|-----------------------|
| CL60 | 277~341 |
| CL65 | ≥302 |
| CL70 | ≥321 |

4.3.5.2 读数位置

测量轮辋表面硬度的压痕应在图 5 所规定区域内取得。



单位为毫米

说明:

- 1——轮辋外侧面与踏面连接倒角下沿;
- 2——布氏硬度测量区域。

图 5 轮辋表面硬度测量区域

4.3.5.3 试验方法

试验方法按 GB/T 231.1 的规定进行。压球直径为 10 mm。

4.4 热处理均匀性

4.4.1 要求

在同一车轮的轮辋上测量的硬度值变动应在 30 HBW 范围内。

4.4.2 读数位置

应在轮辋外侧面上均匀分布的 3 个点上测量硬度。压痕应在图 5 所规定区域内的相同直径上取得。

4.4.3 试验方法

试验方法按 GB/T 231.1 的规定进行。压球直径为 10 mm。

4.5 显微组织、晶粒度及非金属夹杂物

4.5.1 要求

4.5.1.1 车轮轮辋经淬火和回火处理后,其显微组织应为细珠光体+铁素体,不应存在影响车轮使用性能的其他有害组织。

4.5.1.2 车轮轮辋经淬火和回火处理后,晶粒度试样所有视场应显示为均匀的细晶粒组织,晶粒度不应低于 6 级。

4.5.1.3 车轮非金属夹杂物级别见表9。

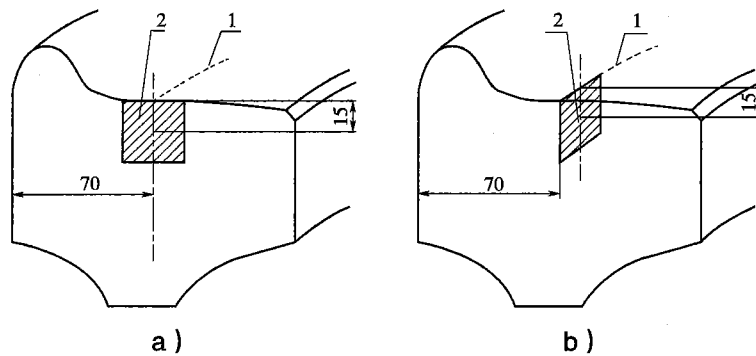
表9 非金属夹杂物级别

| 夹杂物类型 | 非金属夹杂物级别 | |
|-----------|----------|--------|
| | 粗系(最大) | 细系(最大) |
| A(硫化物类) | 2.0 | 2.0 |
| B(氧化铝类) | 1.0 | 1.0 |
| C(硅酸盐类) | 2.0 | 2.0 |
| D(球状氧化物类) | 2.0 | 2.0 |

4.5.2 取样位置

显微组织和晶粒度检验面应为轮辋横断面,见图6a)。非金属夹杂物检验评定试样取样位置见图6b),检验面应平行于轮辋外侧面。

单位为毫米



说明:

- 1——滚动圆;
- 2——观察面。

图6 显微组织、晶粒度和非金属夹杂物检验

4.5.3 试验方法

- 4.5.3.1 按 GB/T 13298 规定的方法进行显微组织检验。
- 4.5.3.2 按 GB/T 6394 规定的比较法进行晶粒度的评定,晶粒度的显示按供需双方商定的方法进行。
- 4.5.3.3 按 GB/T 10561—2005 规定的 A 方法进行非金属夹杂物检验。

4.6 低倍组织

4.6.1 要求

车轮低倍试片上不应有白点、缩孔残余、分层、裂纹、翻皮、异型偏析、异金属夹杂等。一般疏松、中心疏松和偏析分别不应严重于 TB/T 3031—2002 中图 1、图 2 和图 3 的限定。

各型非金属夹杂物应小于或等于 2 级。

4.6.2 试验位置

车轮低倍检验试样为车轮半径方向整个横截面。

4.6.3 试验方法

按 TB/T 3031—2002 规定的方法进行检验和评定。

4.7 内部完好性

4.7.1 验收标准

4.7.1.1 要求

内部完好性应通过超声波检测确定。标准缺陷为不同直径的平底孔,要求见表 10。

表 10 标准缺陷直径

| 项 目 | 要 求 |
|----------------|-------|
| 轮辋标准缺陷直径 mm | 2 |
| 辐板标准缺陷直径 mm | 3 和 5 |
| 轮毂标准缺陷直径 mm | 3 和 5 |

4.7.1.2 轮辋

不应有大于或等于 $\phi 2$ mm 平底孔当量大小的缺陷。在轴向表层检测时,回波衰减不应高于 4 dB。若踏面表层探伤盲区小于或等于 5 mm,则可不进行踏面表层轴向探伤。

4.7.1.3 辐板

不应有:

- a) 10 个以上大于或等于 $\phi 3$ mm 平底孔当量的缺陷;
- b) 大于或等于 $\phi 5$ mm 平底孔当量的缺陷。

两个允许存在的缺陷之间的距离至少应为 50 mm。

4.7.1.4 轮毂

在端面扫查时,回波衰减应小于 6 dB。同时不应有以下缺陷:

- a) 3 个以上大于或等于 $\phi 3$ mm 平底孔当量的缺陷;
- b) 大于或等于 $\phi 5$ mm 平底孔当量缺陷。

两个允许存在的缺陷之间的距离至少应为 50 mm。

4.7.2 检测方法

超声波检测方法见附录 C。

4.8 残余应力

4.8.1 要求

4.8.1.1 车轮热处理应在轮辋内产生周向残余压应力区,并应同时保证使用性能。

4.8.1.2 在轮辋外侧面上位于轮辋厚度的中心处做两个相距 100 mm 的标记,然后从轮缘顶部开始直达轮毂孔进行径向切割,切缝应在两个标记中间,通过测量两个标记之间距离的减缩来检验压应力的存在。内部应力释放后,两个标记之间距离的缩小值应在 1 mm~5 mm 范围内。

4.8.2 试样

试样应为热处理后的整个车轮。

4.8.3 试验方法

用切割法进行残余应力检验时,应在轮辋外侧面上位于轮辋厚度的中心处做两个相距 100 mm 的标记,然后从轮缘顶部开始直达轮毂孔进行径向切割,切缝应在两个标记中间,通过测量两个标记之间距离的减缩来检验压应力的存在。

4.9 表面完好性

4.9.1 要求

4.9.1.1 表面完好性应通过磁粉探伤进行确定。磁粉探伤范围为整个车轮表面(轮毂孔和踏面除外)。

4.9.1.2 磁粉探伤应在最终机加工后、抛丸和防腐处理前进行。

4.9.1.3 车轮表面不应存在裂纹。不连续性磁痕显示可以用机械加工或磨削的方法去除,去除后的车轮需重新进行磁粉探伤。

4.9.1.4 应对最终的成品车轮进行剩磁检查,其剩磁不应大于 0.7 mT。

4.9.2 检验方法

磁粉探伤方法见附录 D。

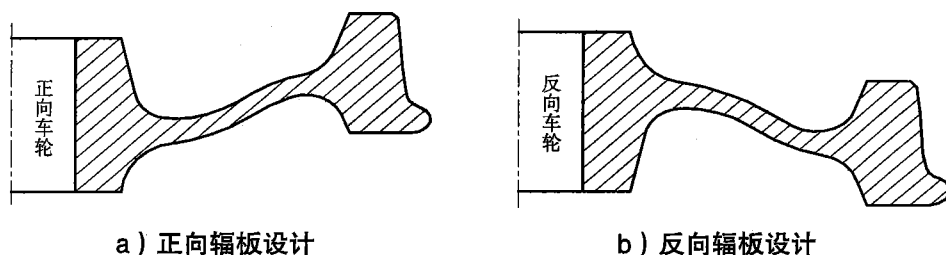
4.10 喷丸强化

4.10.1 要求

4.10.1.1 喷丸应在热处理之后进行。喷丸区域为车轮辐板的内外侧面,并延伸至轮辋内外侧面圆弧处中点和轮毂内外侧面圆弧处的中点。

4.10.1.2 喷丸不应损害车轮装配部位和标记,必要时喷丸时应采取相应的防护措施。轮辋和轮毂的外观不应因喷丸而导致拒收。

4.10.1.3 如图7所示的正向辐板设计车轮的辐板外侧面靠近轮毂圆弧处和辐板内侧面靠近轮辋圆弧处,或反向辐板设计车轮的辐板外侧面靠近轮辋圆弧处和辐板内侧面靠近轮毂圆弧处的C型标准弧高度试片应产生不小于0.20 mm的平均弧高。



a) 正向辐板设计

b) 反向辐板设计

图7 正向车轮和反向车轮

4.10.1.4 最短喷丸时间应足以保证喷丸表面达到C型标准弧高度试片100%表面覆盖率,表面覆盖率的定义见JB/T 10174—2008。

4.10.2 钢丸及便携式喷丸机

4.10.2.1 钢丸应为GB/T 18838.3—2008或GB/T 18838.4—2008的铸钢丸。喷丸机应有分离装置,用以不断去除破碎的钢丸,且应添加足够的新钢丸,以保证喷丸机内任何时候都至少有85%的170号或更大尺寸的钢丸。

4.10.2.2 便携式喷丸机应能在适当的喷丸时间内使得C型标准弧高度试片达到不小于0.20 mm的平均弧高。

4.10.3 检验

4.10.3.1 喷丸强度按JB/T 10174—2008进行检验。

4.10.3.2 应用附在一个检验车轮上的C型标准弧高度试片来测定弧高,且每班或8 h至少测一次弧高。检验结果应予以保存。

4.10.3.3 复验如果某次检验达不到0.20 mm的C型标准弧高度试片弧高的要求,则可以进行两次复验,复验数据不应小于0.20 mm。算出两次复验数据与该次检验数据的平均值,不应小于0.20 mm。

4.10.3.4 如果测定值不能满足4.10.3.3规定,则应采取纠正措施,并在进行生产性喷丸前获得合格的测定值。如果不合格检验的平均弧高是0.16 mm~0.19 mm,则在上次合格检验和这次不合格检验之间的时间内喷丸的后二分之一车轮应重新喷丸,喷丸时间应至少为正常喷丸时间的二分之一。如果平均弧高小于0.16 mm,则在上次检验合格之后喷丸的所有车轮应重新喷丸,喷丸时间为正常喷丸时间。

4.10.3.5 可采用便携式喷丸机对车轮辐板上重新修整的区域进行重新喷丸,但不包括关键的过渡圆弧区域(正常设计车轮的辐板外侧面靠近轮毂的圆弧处和辐板内侧面靠近轮辋的圆弧处,以及反向辐板设计车轮的辐板外侧面靠近轮辋的圆弧处和辐板内侧面靠近轮毂的圆弧处)。

4.11 残余静不平衡

4.11.1 要求

4.11.1.1 精加工车轮的最大残余静不平衡为小于或等于125 g·m,标记为E3。

4.11.1.2 残余静不平衡的标志应在车轮内侧轮毂外表面上用径向色带(约15 mm宽、40 mm长)标明,残余静不平衡标记打印在条带端部,残余静不平衡标记允许在车轮强化热处理之后冷打印,不应使用带尖角的字模。

4.11.1.3 不平衡的清除方法见附录 E。

4.11.2 检验方法

测量装置和方法应由供需双方协商确定。

4.12 表面状态和表面质量

4.12.1 要求

4.12.1.1 车轮除轮毂孔外所有部分应进行精加工,车轮的表面粗糙度应符合图样的规定。除本标准规定标记以外,不应存在任何其他标记。

4.12.1.2 车轮表面不应有结疤、折叠、裂纹、压入物、缺肉、毛刺、黑皮等缺陷。车轮表面不应用铸、焊、喷涂、电或化学沉积等工艺修整,可采用局部磨削或机械加工的方法消除表面缺陷,磨修的凹痕处表面应向周围表面圆滑过渡,其深度不应超过3 mm,修整后的断面尺寸不应小于最小允许的断面尺寸。

4.12.2 检验方法

经全加工后的车轮表面粗糙度及表面质量的检验方法及所用检测器具应由买方认可。

5 检验规则

5.1 组批

应对车轮按批检验。每批应由同一熔炼炉号、同一热处理批次及同一型号的车轮组成。在贯通式连续炉中热处理时,可将不同炉罐号的车轮,按C+1/4Mn当量差不大于0.04%,且同一尺寸的车轮组批,但每批车轮个数不应大于250个。

5.2 检验要求

5.2.1 应对车轮按批检验,每批车轮检验要求见表11。

5.2.2 尺寸偏差检验规则:

- 滚动圆直径、轮辋宽度、轮毂孔径、轮毂长度、轮缘和踏面外形应逐个测量;
- 轮辋外侧内径、轮辋内侧内径、同侧轮辋厚度差、轮毂内侧外径、轮毂外侧外径、同侧轮毂壁厚差、内侧辋毂距、辐板厚度、辐板轮廓应每班开班或每工作8 h至少测量一次;
- 滚动圆度、轮辋内侧面端面跳动、轮毂孔内径圆柱度、轮毂孔径跳动为型式检验项目。

5.2.3 轮辋表面硬度判定规则:

如测试车轮不符合表8要求时,应在距原测点两侧各25 mm处作两次额外的硬度测定,如果两侧的测量结果都符合表8要求,仍可认为该车轮符合规定要求。否则可以重新进行热处理,但重新热处理次数不应多于二次,并按上述规定再作检验。

表 11 检验要求

| 序号 | 检验类型 | 试验和检验项目 | 检验状态 | 试验单元 | 每批抽样数 | | 每个车轮的 试验数 | |
|----|------|---------|-----------------|------|-------|------|--------------|---|
| | | | | | ≤250 | >250 | | |
| 1 | x,y | 化学成分 | 熔炼分析 (包括氢含量) | — | c | 每包钢水 | 每包钢水 | — |
| 2 | x,y | | 成品分析 | d | c,h | 1个 | 1个 | 1 |
| 3 | x,y | 拉伸 | 轮辋 | d | c,h | 1个 | 2个 | 1 |
| 4 | x,y | | 辐板 | d | i | — | — | 1 |

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/336152022023010134>