

铁路专用产品检验检测细则

GTJ/JL XXXX—XXXX

辗钢整体车轮 客车

Solid forged and rolled wheels for railway—Passenger car

（征求意见稿）

（本规范完成时间：2026 年 06 月）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 工厂检查 1

 3.1 专业技术人员和关键岗位人员 1

 3.2 生产设备和检验检测设备 2

 3.3 关键零部件和材料 3

4 产品抽样检验 3

 4.1 检验依据 3

 4.2 产品抽样 4

 4.3 检验条件 5

 4.4 检验内容、要求及方法 5

 4.5 试验方法 6

 4.6 结果判定 7

 4.7 检验程序 7

 4.8 检测报告 9

附录 A（规范性）检验规则 10

附录 B（规范性）技术要求 13

前 言

本规范按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本规范由国家铁路局设备监督管理司提出，由中车青岛四方车辆研究所有限公司归口。

请注意本规范的某些内容可能涉及专利。本规范的发布机构不承担识别专利的责任。

本规范起草单位：中铁检验认证（青岛）车辆检验站有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司金属及化学研究所、宝武集团马钢轨交材料科技股份有限公司、太原重工轨道交通设备有限公司。

本规范主要起草人：张世强、赵雷、张关震、宁琿、金显贺。

本规范为首次发布。

辗钢整体车轮 客车

1 范围

本规范规定了客车用辗钢整体车轮的工厂检查和产品抽样检验的要求。工厂检查适用于需要验证工厂专业技术人员、生产设备工装、监视测量设备、零部件和材料等要求的检查。产品抽样检验适用于行政许可、产品认证、监督抽查等需要验证产品与标准的符合性的检验检测，包括抽样、检验、结果判定、报告出具等。行政许可、产品认证（初次/复评）等需要验证产品与标准的符合性时，按型式检验项目检验。监督抽查按照特定的监督抽查要求选取检验项目。产品认证的日常监督检测按监督检测项目进行。其他目的或用途的工厂检查和产品抽样检验可参照本规范执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本规范必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本规范；不注日期的引用文件，其最新版本适用于本规范。

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法
GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
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 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 6394-2017 金属平均晶粒度测定方法
GB/T 10561—2023 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 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融 红外线吸收法
GB/T 13298 金属显微组织检验方法
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 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
TB/T 2708—2023 辗钢整体车轮 客车
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

3 工厂检查

3.1 专业技术人员和关键岗位人员

3.1.1 生产企业应具备可持续保证产品质量的专业技术人员和关键岗位人员，相应人员培训、人员资质等需满足产品质量保证需求。生产企业专业技术人员和关键岗位人员应符合表 1 的规定。

表1 生产企业专业技术人员和关键岗位人员要求

序号	专业类别		人员要求	
1	专业技术人员	材料科学	不少于 3 人	大学本科、3 年及以上专业工作经历或中级人员不少于 1 人
2		机械工程	不少于 3 人	大学本科、3 年及以上专业工作经历或中级人员不少于 1 人
3	关键岗位人员	检验检测	不少于 2 人	检查人员具有 3 年及以上工作经历
4		探伤	不少于 2 人	5 年及以上工作经历且取得超声波探伤、磁粉探伤相应专业技术资格 II 级及以上级别均不少于 1 人

3.1.2 专业技术人员能力应与企业委托产品范围相一致。专业类别中，可以是所学专业并取得相应专业学位，或者所从事专业并获得相关技术职称。专业技术人员应当是符合法律规定的适龄的注册在职人员，由本企业缴纳社会保险。

3.1.3 专业技术人员：中级人员是指具有中级技术职称或硕士研究生毕业从事相关工作满 2 年、大学本科毕业从事相关工作满 5 年、大专毕业从事相关工作满 7 年以及取得初级职称工作满 4 年的技术人员，高级人员是指具有高级技术职称或博士研究生毕业从事相关工作满 2 年、硕士研究生毕业从事相关工作满 7 年、大学本科毕业从事相关工作满 10 年以及取得中级职称工作满 5 年的技术人员。关键岗位人员包含检查人员、无损检测人员等关键工序和特殊过程的操作人员。

3.1.4 允许高级人员代中级人员。

3.2 生产设备和检验检测设备

具备保证产品质量的必备生产设备（含工艺装备）和检验检测设备（含计量器具）应分别符合表2和表3的规定。

表2 生产设备

序号	设备名称	规格	
		设备能力	准确度/分度值
1	下料设备	冷锯	—
2	连续式加热设备	具备计算机控制和调节温度	—
3	压轧线	成型压力机 ≥ 60 MN	—
4	连续式热处理设备	具备计算机控制和调节温度	—
5	机械加工设备	具备精加工能力	—
6	强化喷丸设备	具备表面全覆盖能力	—

表3 检验检测设备

序号	设备名称	规格	
		量程	准确度/分度值
1	磁粉探伤仪	磁场强度≥2400 A/m	—
2	超声波探伤仪	满足精度要求	0.01 G/0.05 级别
3	静不平衡机	满足精度要求	—
4	化学成分分析仪器	满足精度要求	—
5	万能材料试验机	0~600 kN	1 级
6	冲击试验机	5 J~45 J	0.1 J
7	布氏硬度计	8 HB~448 HB	1 HB
8	金相显微镜	50×~2000×	—
9	专用量具	满足精度要求	—

3.3 关键零部件和材料

关键零部件和材料应满足表 4 的要求。
控制项目发生变化时获证企业需提出认证变更申请。

表 4 关键零部件和材料

产品名称	序号	零部件/材料名称	标准编号或技术要求	控制项目
辗钢整体车轮 客车	1	钢坯	TB/T 2708—2023	制造企业、车轮钢牌号、 钢坯工艺方式

4 产品抽样检验

4.1 检验依据

- GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- 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 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 6394-2017 金属平均晶粒度测定方法
- GB/T 10561—2023 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法

GTJ/JL XXXX—XXXX

- GB/T 11261 钢铁 氧含量的测定 脉冲加热惰气熔融 红外线吸收法
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- 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 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- TB/T 2708—2023 辗钢整体车轮 客车
- 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

4.2 产品抽样

4.2.1 抽样方案

4.2.1.1 产品抽样数量及要求应满足表 5 的要求。

表5 抽样数量及要求

抽样方案	抽样数量	抽样基数
型式检验	4	40
监督抽查	8（检验样品 4 件，备用样品 4 件）	40
监督检测	2	40
1. 在用户抽样时, 不作基数要求；在监督抽查时，生产企业抽样少于抽样基数要求时，以实际库存数量为基数抽取样品；其他情况按抽样基数要求抽样。 2. 产品监督抽查时，具体抽样数量可根据检验项目进行调整，应抽取与抽样型号、规格及数量相同的备用样品。		

4.2.1.2 产品认证抽样除满足 4.2.1.1 要求外，还需满足下列要求：

- a) 初次认证时，抽取所申请规格型号的产品进行认证检测。
- b) 复评时，认证单元内抽取具有代表性或广泛应用的规格型号进行认证检测。
- c) 监督检测时，认证单元内抽取任一规格型号的产品进行检测或与扩项检测相结合进行。
- d) 认证检测可采信1年内国家铁路局产品监督抽查检测结果。

4.2.2 抽样地点

生产企业或用户（产品认证时，由认证机构确认用户现场）。

4.2.3 抽样要求

- 4.2.3.1 抽样人员应当按照抽样方案进行随机抽样，并记录抽样信息，抽样的随机数一般可使用随机数表等方法产生，抽样人员不少于 2 名（产品认证时，抽样工作由认证机构或其委托的检验检测机构的人员进行（不含承担此项检测任务的检验检测机构））。
- 4.2.3.2 样本应是抽样前 1 年内生产的并经过检验合格、未经使用的产品。
- 4.2.3.3 抽样人员应采取有效措施对样品进行封样，保证样品真实、完整、有效。样品应按约定的

时间和方式送至指定的检验检测地点。

4.3 检验条件

4.3.1 检验环境条件

检验环境条件应按所依据的TB/T 2708—2023规定的试验条件执行。

4.3.2 检验用主要仪器仪表及设备

检验用主要仪器仪表及设备应满足表6的要求。

表6 检验用主要仪器仪表及设备

序号	仪器仪表及设备名称	规格	
		量程	准确度/分度值/误差
1	磁强计	0~10×10 ⁻⁴ T	10 ⁻⁴ T
2	磁粉探伤仪	磁场强度≥2400 A/m	—
3	超声波探伤仪	满足精度要求	0.5 dB
4	碳硫分析仪	C: 0~4%; S: 0~6%	C: 0.001%; S: 0.0001%
5	ICP 原子发射光谱仪	满足精度要求	P: 0.0001%; 其它: 0.001%
6	直读光谱仪	满足精度要求	Mn: 0.01%; S、P: 0.0001%; 其它: 0.001%
7	万能材料试验机	0~600 kN	1 级
8	冲击试验机	5 J~45 J	0.1 J
9	布氏硬度计	8 HB~448 HB	1 HB
10	金相显微镜	50×~2000×	—
11	静平衡试验机	满足精度要求	100 g·mm
12	轮轴疲劳试验机	满足试验应力水平要求	—
13	专用量具	满足精度要求	—

检测仪器仪表及设备使用前,应检查其是否处于正常的工作状态,是否具有计量检定/校准证书,满足规定要求方可使用。

4.4 检验内容、要求及方法

4.4.1 检验规则应满足附录 A 的要求。

4.4.2 监督检测是指验证产品持续符合标准要求的检测,一般在两次型式检验之间进行。

4.4.3 现场检查是指无法进行检测的技术条款,进行现场检查确认,逐条确认企业提供的证据满足标准和标准性技术文件的要求。现场检查时,检验员应对被抽样企业提供的符合性证据进行确认,

记录并收集支持性证据，保证对同一产品的所有现场遵守相同要求。检验过程可采取拍照或录像等方式保存证据。

4.5 试验方法

4.5.1 化学成分（成品分析（包括全氧含量））

成品车轮化学成分分析应取自轮辋公称直径处踏面下30mm处，取不少于50g的钢屑按GB/T 223、GB/T 20123、GB/T 20125规定的方法进行化学成分分析，也可使用拉伸试样端部，按GB/T 4336规定的方法进行光谱分析。当出现异议时，按GB/T 223规定方法进行仲裁。成品车轮全氧的分析应按GB/T 11261规定的方法进行，在成品车轮踏面下30mm处取棒状试样。

4.5.2 拉伸

试样应取自成品车轮位置的轮辋和辐板处，取样位置应符合TB/T 2708—2023图2的规定。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10mm，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15mm，原始标距为其直径4倍。

4.5.3 冲击

试样应取自成品车轮位置的轮辋和辐板处，取样位置应符合TB/T 2708—2023图3的规定。试验应按GB/T 229规定的方法进行。

4.5.4 踏面下30mm轮辋断面硬度及A点硬度

按TB/T 2708—2023图4规定位置，在轮辋径向截面上测4点硬度。试验应按GB/T 231.1规定的方法进行。压头直径为10mm。

4.5.5 轮辋表面硬度

测量轮辋表面硬度的压痕应在TB/T 2708—2023图5所规定区域内取得。试验方法按GB/T 231.1的规定进行。压头直径为10mm。

4.5.6 热处理均匀性

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TB/T 2708—2023图5所规定区域内的相同直径上取得。试验方法按GB/T 231.1的规定进行。压球直径为10mm。

4.5.7 显微组织

显微组织检验评定试样位置应符合TB/T 2708—2023图6 a) 的规定，检验面应垂直轮辋外侧面。检验试样的检验面面积不应小于200mm²。按GB/T 13298规定的方法进行显微组织检验。

4.5.8 非金属夹杂物

非金属夹杂物检验评定试样取样位置应符合TB/T 2708—2023图6 b) 的规定，检验面应平行于轮辋外侧面。检验试样的检验面面积不应小于200mm²。按GB/T 10561—2023规定的A方法进行非金属夹杂物检验。

4.5.9 晶粒度

晶粒度检验评定试样位置应符合TB/T 2708—2023图6 a) 的规定，检验面应垂直轮辋外侧面。检验试样的检验面面积不应小于200mm²。按GB/T 6394—2017中规定的比较法进行晶粒度的评定。

4.5.10 低倍组织

车轮低倍检验试样为车轮半径方向整个横截面。按GB/T 226的规定进行检验，按TB/T 3031—2002的规定进行评定。

4.5.11 残余应力

试样应为热处理后的整个车轮。采用切割法进行残余应力检验，应在轮辋外侧面上位于轮辋厚度的中心处做两个相距100mm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。

4.5.12 超声检测

超声检测方法应符合TB/T 2708—2023附录C的规定。

4.5.13 磁粉检测

磁粉检测方法应符合TB/T 2708—2023附录D的规定。

4.5.14 剩磁

使用磁强计等专用仪器对车轮试样进行剩磁检测。

4.5.15 残余静不平衡

车轮残余静不平衡检测可采用TB/T 2708—2023附录E规定两种方法中的任意一种方法。

4.5.16 表面质量

采用目视进行表面质量检查。采用表面粗糙度仪或对比样块进行表面粗糙度检查。

4.5.17 几何尺寸及形位公差

使用专用量具对车轮试样进行尺寸检测。

4.5.18 疲劳性能

疲劳试验的试样、方法及装置的具体要求应符合TB/T 2708—2023附录B的规定。

4.6 结果判定

4.6.1 型式检验时，全部检验项目合格判定检验结论合格，否则为不合格。

4.6.2 监督检测时，所检项目均合格，检验结论为合格，否则为不合格。

4.7 检验程序

4.7.1 检验前准备工作

4.7.1.1 检验检测机构在收到检验样品后，应按照标准的规定进行储存，应核查样品的封条、封签完好情况，检查样品，记录样品的外观、状态、封条有无破损及其他可能对检验结果或者综合判定产生影响的情况，对样品分别登记上册、编号，及时分配检验任务，进行检验测试。样品的封条、封签不完好的、签字被模仿或更改的，按相应的规定进行处理。

4.7.1.2 检验人员应按规定的检验方法和检验条件进行检验。产品检验的仪器设备应符合有关规定要求，并在计量检定/校准周期内正常运行。

4.7.1.3 检验人员如需要使用外部的计量器具或测量仪器，在使用前应查验其计量检定/校准证书，满足要求的计量器具或测量仪器方可使用。

4.7.1.4 样品开始检验前检验机构应确认样品良好。

检验机构收到样品后，应通过拍照或者录像的方式检查记录样品的外观、状态、封条有无破损以及其他可能对检验结论产生影响的情形，并核对样品与抽样文书的记录是否相符。

对于抽样不规范的样品，检验机构应与抽样机构进行核实，经确认后拒绝接收并书面说明理由，同时向相关主管部门报告。

4.7.2 项目检验顺序

4.7.2.1 产品型式检验项目按表7进行。

表7 型式检验顺序及项点

序号	检验项目	样品 1	样品 2	样品 3	样品 4
1	表面质量	①	①	—	—
2	几何尺寸及形位公差	②	②	—	—
3	剩磁	③	③	—	—
4	超声检测、磁粉检测	④	④	—	—
5	残余静不平衡	⑤	⑤	—	—
6	残余应力	⑥	⑥	—	—
7	化学成分、拉伸、冲击、踏面下 30mm 轮辋断面硬度及 A 点硬度、轮辋表面硬度、热处理均匀性、显微组织、非金属夹杂物、晶粒度、低倍组织	⑦	⑦	—	—
8	疲劳性能	—	—	①	①
注： 表中①②③……表示试验顺序。					

4.7.2.2 监督抽查、监督检测检验项目顺序参照型式检验中对应项目顺序进行。

4.7.3 检验操作程序

4.7.3.1 检验操作严格按规范试验方法进行。试验周期较长的检验项目，应保持对设定值的控制，并注意观察试件安装状况，必要时及时调整。

4.7.3.2 检验过程中，发生停电或检验仪器设备故障等情况，导致测试条件不能满足要求的，应如实记录即时情况，报送相关主管部门。

4.7.3.3 检验过程中遇有样品失效等情况致使检验无法进行时，应如实记录即时情况，并报送相关主管部门。

4.7.3.4 检验过程中检验人员应如实填写检验原始记录，保证真实、准确、清晰，不得随意涂改，并妥善保留备查。检验过程中可采取拍照或录像等方式保存证据。

4.7.4 检验结束后的处理

4.7.4.1 检验结束后应对被检样品状况、仪器设备状态进行认真检查，并作好记录。

4.7.4.2 检验后的样品，应标注样品“已检”状态标识。检验结果公布后退还委托单位或企业。

4.8 检测报告

4.8.1 检测报告应当注明生产企业名称、生产地址、依据标准，应进行单项和综合判定、明确检验结论。

4.8.2 检测报告应注明产品性质（分为定型产品、新产品）、样品来源（均为抽样）、检验类别（分为行政许可检测、监督抽查检测、认证检测等）、检验性质（分为新产品鉴定试验（行政许可使用）、型式检验、部分项目试验）。

4.8.3 检测报告应注明产品名称、型号、编号、生产日期、抽样日期以及其他必要的产品溯源信息。

4.8.4 各项检验记录的读数值与有效值截取的规定应符合表 8 的要求。

表8 检验记录的读数值与有效值

序号	检验项目	读数值位数	检验结果		备注
			位数	单位	
1	几何尺寸及形位公差	□.□或□.□□或□.□□□	□或□.□或□.□□	mm	尺寸
2	化学成分	□.□□□或□.□□□□	□.□□或□.□□□	%	质量分数
3	拉伸	□.□或□.□□	□或□.□	MPa 或%	抗拉强度或延伸率
4	硬度	□	□	HBW	硬度值
5	冲击	□.□□□	□	J	冲击功
6	非金属夹杂物	□或□.□	□或□.□	—	—
7	晶粒度	□	□	级	等级
8	残余应力	□.□□	□	mm	距离
9	剩磁	□或□.□	□	mT	磁场强度
注： 1. 原则上读数值位数较检验结果位数至少多一位。 2. 若修约后的结果等于限值，则以全数值形式显示。					

附 录 A
(规范性)
检验规则

A. 1 检验规则应符合表A.1的规定。

表A.1 检验规则

序号	检验项目		技术要求		试验方法		型式 检验	监督 检测	现场 检查
			技术要求对应条款	依据标准及条款号	试验方法对应条款	依据标准及条款号			
1	化学成分（成品分析（包括全氧含量））		B. 1	TB/T 2708—2023 中 5. 2. 1	4. 5. 1	TB/T 2708—2023 中 5. 2. 2 （取样要求） GB/T 223（试验方法） GB/T 20123（试验方法） GB/T 20125（试验方法） GB/T 4336（试验方法） GB/T 11261（试验方法）	√	√	—
2	拉伸	轮辋	B. 2	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 1. 1	4. 5. 2	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 1. 3 （取样要求） GB/T 228. 1（试验方法）	√	√	—
3		辐板	B. 2	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 1. 1	4. 5. 2	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 1. 3 （取样要求） GB/T 228. 1（试验方法）	√	√	—
4	冲击	轮辋	B. 3	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 2. 1	4. 5. 3	GB/T 229	√	√	—
5		辐板	B. 3	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 2. 1	4. 5. 3	GB/T 229	√	√	—
6	踏面下 30mm 轮辋断面硬度及 A 点硬度		B. 4	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 3. 1	4. 5. 4	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 3. 2 （取样要求） GB/T 231. 1（试验方法）	√	√	—

序号	检验项目		技术要求		试验方法		型式 检验	监督 检测	现场 检查
			技术要求对应条款	依据标准及条款号	试验方法对应条款	依据标准及条款号			
7	轮辋表面硬度		B. 5	TB/T 2708—2023 中 5.3.4.1	4.5.5	TB/T 2708—2023 中 5.3.4.2 (取样要求) GB/T 231.1 (试验方法)	√	√	—
8	热处理均匀性		B. 6	TB/T 2708—2023 中 5.3.5.1	4.5.6	TB/T 2708—2023 中 5.3.5.2 (取样要求) GB/T 231.1 (试验方法)	√	√	—
9	显微组织		B. 7	TB/T 2708—2023 中 5.4.1.1	4.5.7	TB/T 2708—2023 中 5.4.2 (取样要求) GB/T 13298 (试验方法)	√	√	—
10	非金属夹杂物		B. 8	TB/T 2708—2023 中 5.4.1.3	4.5.8	TB/T 2708—2023 中 5.4.2 (取样要求) GB/T 10561—2023 (试验方法)	√	√	—
11	晶粒度		B. 9	TB/T 2708—2023 中 5.4.1.2	4.5.9	TB/T 2708—2023 中 5.4.2 (取样要求) GB/T 6394—2017 (试验方法)	√	√	—
12	低倍组织		B. 10	TB/T 2708—2023 中 5.5.1 TB/T 3031—2002	4.5.10	TB/T 2708—2023 中 5.5.2 (取样要求) GB/T 226 (试验方法) TB/T 3031—2002 (试验方法)	√	√	—
13	残余应力		B. 11	TB/T 2708—2023 中 5.8.1	4.5.11	TB/T 2708—2023 中 5.8.3	√	√	—
14	超声 检测	轮辋	B. 12	TB/T 2708—2023 中 5.6.1	4.5.12	TB/T 2708—2023 中 5.6.2	√	√	—
15		辐板	B. 12	TB/T 2708—2023 中 5.6.1	4.5.12	TB/T 2708—2023 中 5.6.2	√	√	—
16		轮毂	B. 12	TB/T 2708—2023 中 5.6.1	4.5.12	TB/T 2708—2023 中 5.6.2	√	√	—
17	磁粉检测		B. 13	TB/T 2708—2023 中 5.7.1	4.5.13	TB/T 2708—2023 中 5.7.2	√	√	—
18	剩磁		B. 14	TB/T 2708—2023 中 5.7.1.4	4.5.14	TB/T 2708—2023 中 5.7.1.4	√	√	—
19	残余静不平衡		B. 15	TB/T 2708—2023 中 5.10.1	4.5.15	TB/T 2708—2023 中 5.10.2	√	—	√

序号	检验项目		技术要求		试验方法		型式 检验	监督 检测	现场 检查
			技术要求对应条款	依据标准及条款号	试验方法对应条款	依据标准及条款号			
20	表面质量		B. 16	TB/T 2708—2023 中 5. 11. 1	4. 5. 16	TB/T 2708—2023 中 5. 11. 2	√	√	—
21	几何尺寸及形位公差	滚动圆直径	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
22		辐板厚度 S1	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
23		辐板厚度 S2	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
24		轮毂长度	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
25		内测毂辋距	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
26		轮缘踏面外形	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
27		滚动圆圆度	B. 17	TB/T 2708—2023 中 4	4. 5. 17	TB/T 2708—2023 中 4	√	√	—
28	疲劳性能		B. 18	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 6. 1	4. 5. 18	TB/T 2708—2023 中 5. 3. 6. 2	√	—	—

附 录 B
(规范性)
技术要求

B.1 化学成分（成品分析（包括全氧含量））

车轮应经整体锻造和（或）轧制成型，在热成型加热时，应防止车轮钢坯过热、过烧。车轮轮辋应进行淬火和回火处理，淬火时应防止辐板进水。可重新热处理，重新热处理次数不应多于2次。成品车轮的化学成分分析与熔炼分析允许偏差应符合TB/T 2708—2023表3的规定。成品车轮的总含氧量 $T.0 \leq 2.0 \times 10^{-5}$ 。

B.2 拉伸

车轮拉伸性能应符合TB/T 2708—2023表4的规定。

B.3 冲击

冲击试验值的平均值应符合TB/T 2708—2023表5的规定，检验结果取3个试样的算术平均值，单个试样最小值不应低于表5规定值的70%。试验温度为室温，试样采用U形缺口，深度为2mm。

B.4 踏面下30mm轮辋断面硬度及A点硬度

在成品车轮位置，踏面下30mm处的布氏硬度值应符合TB/T 2708—2023表6中的规定值。轮辋—辐板过渡处（TB/T 2708—2023图4点A）的硬度值至少比踏面下30mm处硬度值低10HBW。

B.5 轮辋表面硬度

热处理后，应对车轮轮辋表面进行硬度检测，试验可以在机械加工前进行，表面硬度值应符合TB/T 2708—2023表7的规定。布氏硬度压痕可以留在轮辋表面。

B.6 热处理均匀性

在同一车轮的轮辋上测量的硬度值变动应在30HBW范围内。

B.7 显微组织

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，不应存在马氏体、上贝氏体、魏氏体等其他有害组织。

B.8 非金属夹杂物

车轮非金属夹杂物级别应符合TB/T 2708—2023表9的规定。

B.9 晶粒度

车轮轮辋经淬火和回火处理后，晶粒度不应低于6级。

B.10 低倍组织

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。

B.11 残余应力

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。按TB/T 2708—2023规定的方法执行，车轮内部应力释放后，两个标记之间距离的缩小值应在1mm~5mm范围内。

B.12 超声检测

内部完好性应通过超声检测确定。标准缺陷为不同直径的平底孔，要求应符合TB/T 2708—2023表10的规定。

轮辋：不应有大于或等于 $\Phi 2\text{mm}$ 平底孔当量的缺陷。轴向检测踏面以下10mm区域时，由缺陷引起的底面回波幅度衰减应小于4dB。

辐板：不应有以下缺陷：a) 10个以上大于或等于 $\Phi 3\text{mm}$ 平底孔当量的缺陷；b) 大于或等于 $\Phi 5\text{mm}$ 平底孔当量的缺陷。两个可存在的缺陷之间的距离至少应为50mm。

轮毂：在端面扫查时，回波衰减应小于6dB。同时不应有以下缺陷：a) 3个以上大于或等于 $\Phi 3\text{mm}$ 平底孔当量的缺陷；b) 大于或等于 $\Phi 5\text{mm}$ 平底孔当量的缺陷。两个可存在的缺陷之间的距离至少应为50mm。

B.13 磁粉检测

表面完好性应通过磁粉检测进行确定。磁粉检测范围为整个车轮表面（轮毂孔、轮缘和踏面除外）。磁粉检测应在最终机加工后、喷丸和防腐处理前进行。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检测。

B.14 剩磁

车轮磁粉检测后应进行退磁处理，其剩磁不应大于0.7mT。

B.15 残余静不平衡

精加工车轮的最大残余静不平衡量应小于或等于 $75\text{g} \cdot \text{m}$ ，标记为E2。残余静不平衡的标志应在车轮内侧轮毂外表面上用径向条带（约15mm宽、40mm长）标明。残余静不平衡标记打印在条带端部，残余静不平衡标记可在车轮热处理之后冷打印，不应使用带尖角的字模。残余静不平衡量超过规定的最大残余静不平衡量时，可对残余静不平衡量进行去除，具体方法应符合TB/T 2708—2023附录E的规定。

B.16 表面质量

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。除本文件规定标记以外，不应存在任何其他刻打标记。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。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1.5mm，修整后的断面尺寸不应小于最小允许的断面尺寸。车轮表面不应采用铸、焊、喷涂、电或化学沉积等工艺修整。

B.17 几何尺寸及形位公差

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应符合TB/T 2708—2023图1的规定。车轮尺寸极限偏差及几何公差应符合TB/T 2708—2023表1的规定。车轮理论交货质量按名义尺寸加公差中值绘制的成品车轮加工图计算。

B.18 疲劳性能

在规定的试验应力下，经过 1×10^7 次循环后不应产生裂纹。辐板径向试验应力应符合TB/T 2708—2023表8的规定。
