

铁路专用产品检验检测细则

GTJ/JL XXXX—XXXX

机车车辆滚动轴承 轴箱轴承

Rolling bearings of rolling stock — Axleboxes rolling bearings

（征求意见稿）

（本规范完成时间：2026 年 05 月）

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 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 工厂检查 3

 3.1 专业技术人员和关键岗位人员 3

 3.2 生产设备和检验检测设备 3

 3.3 关键零部件和材料 6

4 产品抽样检验 8

 4.1 检验依据 8

 4.2 产品抽样 9

 4.3 检验条件 11

 4.4 检验内容、要求及方法 12

 4.5 试验方法 12

 4.6 结果判定 17

 4.7 检验程序 17

 4.8 检测报告 19

附录 A（规范性） 检验规则 21

附录 B（规范性） 技术要求 38

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局提出，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、洛阳轴承集团股份有限公司、瓦房店轴承股份有限公司、北京隆轩橡塑有限公司、中国铁道科学研究院集团有限公司金属及化学研究所、中车大连机车研究所有限公司、河南科技大学。

本规范主要起草人：戎有鑫、刘青山、赵雷、陈广胜、宋世勇、张关震、杨洪滨、周胜、刘凤山、李玉如。

本规范为首次发布。

机车车辆滚动轴承 轴箱轴承

1 范围

本规范规定了铁路机车、客车新造轴箱滚动轴承和货车新造轮对用滚动轴承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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法

GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：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 269 润滑脂和石油脂锥入度测定法

GB/T 272—2017 滚动轴承 代号方法

GB/T 307.1 滚动轴承 向心轴承 产品几何技术规范(GPS)和公差值

GB/T 307.2 滚动轴承 测量和检验的原则及方法

GB/T 307.3 滚动轴承 通用技术规则

GB/T 512 润滑脂水分测定法

GB/T 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法

GB/T 1033.2 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分：密度梯度柱法

GB/T 1034—2008 塑料 吸水性的测定

GB/T 1040.2—2022 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验

GB/T 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法

GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法

GB/T 3203 渗碳轴承钢

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)

GTJ/JL XXXX—XXXX

GB/T 4661 滚动轴承 圆柱滚子
GB/T 4929 润滑脂滴点测定法
GB/T 5018 润滑脂防腐蚀性试验法
GB/T 5121.27 铜及铜合金化学分析方法 第27部分：电感耦合等离子体原子发射光谱法
GB/T 6040 红外光谱分析方法通则
GB/T 7325 润滑脂和润滑油蒸发损失测定法
GB/T 7326—1987 润滑脂铜片腐蚀试验法
GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
GB/T 9450 钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核
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 10610 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法
GB/T 12006.1 塑料 聚酰胺 第2部分：含水量测定
GB/T 12006.2—2009 塑料 聚酰胺 第2部分：含水量测定
GB/T 15822.1 无损检测 磁粉检测 第1部分：总则
GB/T 18254—2016 高碳铬轴承钢
GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法(DSC) 第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
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 25767 滚动轴承 圆锥滚子
GB/T 25769 滚动轴承 径向游隙的测量方法
GB/T 25770—2010 滚动轴承 铁路货车轴承
GB/T 25771—2010 滚动轴承 铁路机车轴承
GB/T 25772—2010 滚动轴承 铁路客车轴承
GB/T 34891—2017 滚动轴承 高碳铬轴承钢零件 热处理技术条件
GB/T 41481 道路车辆 零部件和系统的清洁度
JB/T 6441 滚动轴承 残磁及其评定方法
JB/T 7051 滚动轴承零件 表面粗糙度测量和评定方法
JB/T 8881—2020 滚动轴承 渗碳轴承钢零件 热处理技术条件
NB/SH/T 0203 润滑脂承载能力的测定 梯姆肯法
NB/SH/T 0324 润滑脂分油的测定 锥网法
SH/T 0048 润滑脂相似粘度测定法
SH/T 0109 润滑脂抗水淋性能测定法
SH/T 0122 润滑脂滚筒安定性测定法
SH/T 0202 润滑脂极压性能测定法(四球机法)
SH/T 0204 润滑脂抗磨性能测定法(四球机法)
SH/T 0325 润滑脂氧化安定性测定法
SH/T 0336 润滑脂杂质含量测定法(显微镜法)
TB/T 3593—2025 机车车辆滚动轴承 轴箱轴承
TB/T 3594—2024 机车车辆滚动轴承 电机轴承

YS/T 482 铜及铜合金分析方法 火花放电原子发射光谱法

ISO 683-17 热处理钢、合金钢和易切削钢 第17部分：球轴承和滚子轴承钢(Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels—Part 17:Ball and roller bearing steels)

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	产品类别	设备名称	规格		备注
			设备能力	准确度/分度值	
1	机车轴箱滚动轴承	热处理设备	满足热处理要求	—	—
2		外圈终磨加工设备	满足外圈终磨要求	—	—
3		内圈终磨加工设备	满足内圈终磨要求	—	—
4		滚子终磨加工设备	满足滚子终磨要求	—	—
5		套圈滚道超精机	满足精度要求	—	不适用于 DF11G 机车轴承和交流传动机车轴承
6		滚子凸度超精机	满足精度要求	—	—
7		退磁设备	具备退磁能力	—	—
8		压力机	具备压装能力	—	适用于扩张试验
9	客车轴箱滚动轴承	机械刻打设备/激光刻写设备	满足刻打要求	—	—
10		套圈及平挡圈热处理设备	满足热处理要求	—	—
11		滚子热处理设备	满足热处理要求	—	—
12		外圈终磨加工设备	满足外圈终磨要求	—	—
13		内圈终磨加工设备	满足内圈终磨要求	—	—
14		滚子终磨加工设备	满足滚子终磨要求	—	—
15		清洗设备	具备轴承零件清洗能力	—	—
16	货车轮对用滚动轴承	下料设备	冷锯	—	—
17		锻造加热电炉/燃气炉	满足热处理要求	—	—
18		预成型压力机/模锻锤	满足工艺要求	—	—
19		辗扩设备	满足工艺要求	—	—
20		滚子冷成型设备	满足工艺要求	—	—
21		内、外圈连续渗碳热处理设备	满足热处理要求	—	—
22		内、外圈二次淬火热处理设备	满足热处理要求	—	—
23		滚子热处理设备	满足热处理要求	—	—
24		外圈终磨加工设备	满足外圈终磨要求	—	—
25		内圈终磨加工设备	满足内圈终磨要求	—	—
26		滚子终磨加工设备	满足滚子终磨要求	—	—
27		组装线	具备轴承组装能	—	含轴承注脂设

序号	产品类别	设备名称	规格		备注
			设备能力	准确度/分度值	
			力		备、油封压装设备、清洗设备
说明： <ol style="list-style-type: none"> 1. 表中所列设备的规格应满足产品生产需要和产品标准要求； 2. 机车轴箱滚动轴承生产企业热处理设备变更时委托人需提出认证变更委托并备案，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.1 中第 1~8、12~14 项检验； 3. NJ3226X1 型和 NJP3226X1 型客车轴承生产企业套圈锻造委外时，轴承制造商必须在锻造毛坯供应商有专职的技术监造人员； 4. 客车轴箱滚动轴承生产企业热处理设备变更时委托人需提出认证变更委托并备案，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.2 中第 1~3、7 项检验； 5. 货车轮对用滚动轴承生产企业锻造（滚子冷成型设备除外）、热处理设备变更时委托人需提出认证变更委托并备案，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中 1~4、8~9 项检验。 					

表 3 检验检测设备

序号	产品类别	设备名称	规格		备注
			量程	准确度/分度值	
1	机车轴箱滚动轴承	轮廓仪	0~200mm	0.5 μm	—
2		粗糙度仪	0.025 μm~12.5 μm	0.001 μm	—
3		圆度仪	—	—	—
4		金相显微镜	25×~1000×	—	—
5		维氏硬度计	200HV~1000HV	0.1HV	适用于渗碳钢轴承
6		布氏硬度计	8HBV~650HBV	0.1 HBV	—
7		洛氏硬度计	20HRC~70HRC	0.1HRC	—
8		磁粉探伤机	—	—	—
9		涡流检测设备	—	—	适用时
10		残磁测量设备	0~50mT	0.01mT	—
11		游隙测量设备	—	5 μm	—
12		材料化学成分分析设备	—	—	—
13	客车轴箱滚动轴承	材料化学成分分析设备	—	—	—
14		轮廓仪	0~200mm	0.5 μm	—
15		粗糙度仪	0.025 μm~12.5 μm	0.001 μm	—
16		圆度仪	—	—	—
17		轴承专用检测仪	—	0.001mm	—
18		磁粉探伤机	—	—	—

序号	产品类别	设备名称	规格		备注
			量程	准确度/分度值	
19		涡流检测设备	—	—	适用时
20		压力机	—	—	适用于扩张试验
21		残磁测量设备	0～50mT	0.01mT	—
22		金相显微镜	25×～1000×	—	—
23		洛氏硬度计	20HRC～70HRC	0.1HRC	—
24		布氏硬度计	8HBV～650HBV	0.1 HBV	—
25	货车轮对用 滚动轴承	材料化学成分分析设备	—	—	—
26		轮廓仪	0～200mm	0.5 μ m	—
27		粗糙度仪	0.025 μ m～12.5 μ m	0.001 μ m	—
28		轴承专用检测仪	—	0.001mm	—
29		游隙测量设备	—	5 μ m	—
30		电子称	—	5g	—
31		磁粉探伤机	—	—	—
32		外圈超声波探伤机	—	—	—
33		金相显微镜	25×～1000×	—	—
34		洛氏硬度计	20HRC～70HRC	0.1HRC	—
35		维氏硬度计	200HV～1000HV	0.1HV	—
36		布氏硬度计	8HBV～650HBV	0.1 HBV	—
说明： 1. 表中所列设备的规格应满足产品生产需要和产品标准要求。					

3.3 关键零部件和材料

关键零部件和材料应满足表 4~表 6 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 机车轴箱滚动轴承关键零部件和材料

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
机车轴箱 滚动轴承	1	外圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	2	内圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	3	滚动体材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	4	挡圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	5	保持架	TB/T 3593—2025	材料牌号

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
说明： 1. 序号 1～序号 3 轴承钢材料制造商变更时，若制造商为首次生产机车轴箱滚动轴承材料，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 1 中的型式检验（保持架和耐久性能检测项目除外）。若制造商为非首次生产机车轴箱滚动轴承材料，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 1 中第 1～8 项检验。轴承钢材料牌号变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 1 中的型式检验（保持架和热性能检测项目除外）； 2. 序号 4 材料牌号变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 1 中第 9～11、17 项检验。				

表 5 客车轴箱滚动轴承关键零部件和材料

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
客车轴箱滚动轴承	1	外圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	2	内圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	3	滚动体材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	4	平挡圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	5	保持架	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	6	外圈毛坯	TB/T 3593—2025	制造企业
	7	内圈毛坯	TB/T 3593—2025	制造企业
	8	平挡圈毛坯	TB/T 3593—2025	制造企业
说明： 1. 序号 1～序号 4 轴承钢材料制造商变更时，若制造商为首次生产客车轴箱滚动轴承材料，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 2 中的型式检验（保持架和耐久性能检测项目除外）。若制造商为非首次生产客车轴箱滚动轴承材料，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 2 中第 1～3、7 项检验。轴承钢材料牌号变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 2 中的型式检验（保持架和热性能检测项目除外）； 2. 序号 5 制造商变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 2 中第 9、10、16 项检验。材料牌号变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 2 中第 9、10、17 项检验； 3. 序号 6～8 制造商变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A. 2 中第 1～3、7 项检验。				

表 6 货车轮对用滚动轴承关键零部件和材料

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
货车轮对用滚动轴承	1	外圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号、制造工艺
	2	内圈材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号、制造工艺
	3	滚动体材料	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号、制造工艺
	4	润滑脂	TB/T 3593—2025	制造企业、型号
	5	保持架	TB/T 3593—2025	制造企业、材料牌号
	6	油封	TB/T 3593—2025	制造企业、代号
说明： 1. 序号 1～序号 3 轴承钢材料制造商变更时，若制造商为首次生产货车轮对用滚动轴承材料，认证机构任意				

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
抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中的型式检验（保持架、润滑脂和耐久性能检测项目除外）。若制造商为非首次生产货车轮对用滚动轴承材料，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中第 1~4、8~9 项检验。非制造工艺引起的材料牌号变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中的型式检验（保持架、润滑脂和热性能检测项目除外）。制造工艺变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中第 1~4、8~9 项检验；				
2. 序号 4 控制项目变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中第 14、22 项检验；				
3. 序号 5 制造商变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中的 11、22 项检验。材料牌号变更时，认证机构任意抽取一种涉及的规格轴承进行表 A.3 中第 11、23 项检验；				
4. 序号 6 控制项目变更时，需提供支持性证据。				

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：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 269 润滑脂和石油脂锥入度测定法
- GB/T 272—2017 滚动轴承 代号方法
- GB/T 307.1 滚动轴承 向心轴承 产品几何技术规范(GPS)和公差值
- GB/T 307.2 滚动轴承 测量和检验的原则及方法
- GB/T 307.3 滚动轴承 通用技术规则
- GB/T 512 润滑脂水分测定法
- GB/T 1033.1—2008 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
- GB/T 1033.2 塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分：密度梯度柱法
- GB/T 1034—2008 塑料 吸水性的测定
- GB/T 1040.2—2022 塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
- GB/T 1043.1—2008 塑料 简支梁冲击性能的测定 第1部分：非仪器化冲击试验
- GB/T 1690—2010 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
- GB/T 2577 玻璃纤维增强塑料树脂含量试验方法
- GB/T 3203 渗碳轴承钢
- 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 4661 滚动轴承 圆柱滚子
- GB/T 4929 润滑脂滴点测定法
- GB/T 5018 润滑脂腐蚀性试验法
- GB/T 5121.27 铜及铜合金化学分析方法 第27部分：电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 6040 红外光谱分析方法通则
- GB/T 7325 润滑脂和润滑油蒸发损失测定法

- GB/T 7326—1987 润滑脂铜片腐蚀试验法
- GB/T 9341 塑料 弯曲性能的测定
- GB/T 9450 钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核
- 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 10610 产品几何技术规范 (GPS) 表面结构 轮廓法 评定表面结构的规则和方法
- GB/T 12006.1 塑料 聚酰胺 第2部分：含水量测定
- GB/T 12006.2—2009 塑料 聚酰胺 第2部分：含水量测定
- GB/T 15822.1 无损检测 磁粉检测 第1部分：总则
- GB/T 18254—2016 高碳铬轴承钢
- GB/T 19466.3 塑料 差示扫描量热法 (DSC) 第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
- 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 25767 滚动轴承 圆锥滚子
- GB/T 25769 滚动轴承 径向游隙的测量方法
- GB/T 25770—2010 滚动轴承 铁路货车轴承
- GB/T 25771—2010 滚动轴承 铁路机车轴承
- GB/T 25772—2010 滚动轴承 铁路客车轴承
- GB/T 34891—2017 滚动轴承 高碳铬轴承钢零件 热处理技术条件
- GB/T 41481 道路车辆 零部件和系统的清洁度
- JB/T 6441 滚动轴承 残磁及其评定方法
- JB/T 7051 滚动轴承零件 表面粗糙度测量和评定方法
- JB/T 8881—2020 滚动轴承 渗碳轴承钢零件 热处理技术条件
- NB/SH/T 0203 润滑脂承载能力的测定 梯姆肯法
- NB/SH/T 0324 润滑脂分油的测定 锥网法
- SH/T 0048 润滑脂相似粘度测定法
- SH/T 0109 润滑脂抗水淋性能测定法
- SH/T 0122 润滑脂滚筒安定性测定法
- SH/T 0202 润滑脂极压性能测定法 (四球机法)
- SH/T 0204 润滑脂抗磨性能测定法 (四球机法)
- SH/T 0325 润滑脂氧化安定性测定法
- SH/T 0336 润滑脂杂质含量测定法 (显微镜法)
- TB/T 3593—2025 机车车辆滚动轴承 轴箱轴承
- TB/T 3594—2024 机车车辆滚动轴承 电机轴承
- YS/T 482 铜及铜合金分析方法 火花放电原子发射光谱法
- ISO 683-17 热处理钢、合金钢和易切削钢 第17部分：球轴承和滚子轴承钢 (Heat-treated steels, alloy steels and free-cutting steels—Part 17: Ball and roller bearing steels)

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 7～表 9 的要求。

表 7 机车轴箱用滚动轴承抽样数量及要求

抽样方案	抽样数量	抽样基数
型式检验	3	15
监督抽查	6（检验样品 3 件，备用样品 3 件）	15
监督检测	1	10
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。 3. 产品型式检验时，轴承若采用铜保持架，需抽取 1 件铜保持架样品；轴承若采用工程塑料保持架，需抽取 6 件工程塑料保持架样品，不要求保持架抽样基数。		

表 8 客车轴箱滚动轴承抽样数量及要求

抽样方案	抽样数量	抽样基数
型式检验	3/每规格	20
监督抽查	6/每规格（检验样品 3/每规格，备用样品 3/每规格）	20
监督检测	1/每规格	10
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。 3. 产品型式检验时，需抽取 6 件保持架样品，不要求保持架抽样基数。		

表 9 货车轮对用滚动轴承抽样数量及要求

抽样方案	抽样数量	抽样基数
型式检验	3 套成品+1 件未磷化外圈+2 件未磷化内圈	40
监督抽查	6 套成品+2 件未磷化外圈+4 件未磷化内圈（检验样品 3 套成品+1 件未磷化外圈+2 件未磷化内圈，备用样品 3 套成品+1 件未磷化外圈+2 件未磷化内圈）	40
监督检测	1 套成品+1 件未磷化外圈+2 件未磷化内圈	20

抽样方案	抽样数量	抽样基数
<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 产品型式检验时，需抽取 6 件保持架样品和 2.5kg 润滑脂，不要求保持架和润滑脂抽样基数。</p>		

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 2 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

检验环境条件按所依据的标准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10的要求。

表 10 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		备注
		量程	准确度/分度值/误差	
1	轴承专用检测仪	—	0.001mm	—
2	洛氏硬度计	20HRC~70HRC	0.5HRC	—
3	维氏硬度计	—	0.1HV	适用于渗碳钢轴

序号	仪器仪表及设备名称	规格		备注
		量程	准确度/分度值/误差	
				承
4	布氏硬度计	—	—	适用时
5	ICP 等离子体发射光谱仪	—	(1~2) %	适用时
6	碳硫分析仪	C: 0~4% S: 0~0.4%	C: 0.0005%~0.02% S: 0.0003%~0.003%	—
7	直读光谱仪	0.0005%~45%	—	适用时
8	金相显微镜	10×~1000×	—	具备拍照功能
9	轴承径向游隙仪	不小于±500 μm	10 μm	适用时
10	轴承轴向游隙仪	不小于±500 μm	10 μm	适用时
11	粗糙度仪	0.025 μm~12.5 μm	0.001 μm	—
12	轮廓仪	0~200mm	0.5 μm	适用时
13	分析天平	0~200mg	0.1 mg	适用于清洁度检测
14	电子秤	0~60kg	5g	适用时
15	磁粉探伤仪	—	—	—
16	超声波探伤仪	—	—	适用时
17	剩磁仪	0~200mT	0.01mT	—
18	压力机	—	—	适用于扩张试验
19	轴箱轴承试验机	0~250kN	1%	—

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 化学成分与非金属夹杂物

化学成分取样按GB/T 20066规定进行, 检验按GB/T 4336、GB/T 223 或ISO 683-17进行。轴承钢的非金属夹杂物应按GB/T 10561—2023的A法的规定进行。

4.5.2 显微组织

采用GCr18Mo钢或GCr15(T)高碳铬轴承钢制造的套圈或滚子淬火后的显微组织检测采用以下方法进行。用金相显微镜在放大500倍或1000倍下检验。球化退火组织采用2%硝酸酒精溶液浸蚀, 根据碳化物颗粒的大小、数量及形状按第一级别图(见GB/T 34891—2017图1)检验; 淬回火后的显微组织在纵断面上检验(钢球可在任意面检验, 有争议时, 以纵断面为准), 采用2%~4%硝酸酒精溶液浸蚀; 淬回火后的马氏体组织根据马氏体的粗细程度、残留碳化物颗粒大小和数量按第二级别图(见GB/T 34891—2017图2)检验。显微组织可以在淬火状态下检验, 有异议时, 在回火状态下检验; 淬回火后的屈氏体组织根据屈氏体的形状、大小和数量按第三级别图(见GB/T 34891—2017图3)检验。针状或块状屈氏体分别按相对应的屈氏体级别图检验, 针状与块状混合型屈氏体按视场下占主要部分的屈氏体形态类型检验; 贝氏体组织根据贝氏体粗细程度及残留碳化物颗粒大小和数量按第五级别图(见GB/T 34891—2017图5)检验。

采用G20CrNi2MoA(T)渗碳轴承钢制造的套圈其显微组织检测按以下方法进行。试样采用4%(质量分数)硝酸酒精溶液浸蚀, 用金相显微镜在放大500倍下评定。渗碳一次淬火+高温回火后的渗碳层显微组织, 根据珠光体类型组织的形态, 针状碳化物的大小、数量及残留奥氏体的数量按第三级别图(见JB/T 8881—2020图4)检验; 渗碳表层显微组织: 以去除加工余量后(或成品表面)的第一个视场为准, 根据马氏体的粗细程度和残留奥氏体的数量, 渗碳一次淬回火零件的表层显微组织按第四级别图(见JB/T 8881—2020图5)检验; 渗碳二次淬回火零件的表层显微组织按第五级别图(见JB/T 8881—2020图6)检验; 渗碳一次淬回火后贝氏体等温淬火零件的表层显微组织按照GB/T 34891—2017中第五级别图(见GB/T 34891—2017图5)检验; 心部显微组织以测量心部硬度附近的显微组织为准; 根据铁素体的数量和分布按第六级别图(见JB/T 8881—2020图7)检验。

4.5.3 硬度

应按GB/T 230.1的规定进行。渗碳钢轴承心部硬度的测定部位: 圆锥滚子轴承套圈以纵断面上距套圈大端面1/3宽度处中心、圆柱滚子轴承套圈以纵断面中心或试样中心的测量值为准; 圆柱滚子以纵断面中心、圆锥滚子以距滚子大端面1/3长度处横断面中心的测量值为准; 大型零件以试样中心的测量值为准。

4.5.4 淬硬层深度

轴承套圈淬硬层深度按下述任一种方法进行检测, 也可按GB/T 9450的规定进行检测。

硬度法: 经渗碳热处理的成品零件或试样(去除加工余量), 按照GB/T 9450—2005的规定测量淬硬层深度; 当淬硬层深度 ≥ 2.5 mm时, 表面至淬硬层深度的40%处, 其硬度值不低于58HRC。

宏观断口法: 将渗碳零件或试样从渗碳炉中取出后直接淬火, 然后将其压断。断口上渗碳层部分呈银白色瓷状, 未渗碳部分呈灰色纤维状。也可将断口磨平、抛光后, 用4%(质量分数)硝酸酒精浸蚀, 渗碳层呈暗黑色, 未渗碳部分呈灰色。

显微组织分析法：将渗碳成品零件或试样缓冷至室温后制成金相试样，用4%(质量分数)硝酸酒精浸蚀，用金相显微镜在放大100倍下观察。在平衡状态下组织的过共析层加共析层，再加上二分之一过渡层即为渗碳层深度。

4.5.5 尺寸公差与几何公差

轴承套圈和成品尺寸公差与几何公差应按GB/T 307.2的规定进行检测，圆柱滚子尺寸公差与几何公差应按GB/T 4661的规定进行检测，圆锥滚子尺寸公差与几何公差应按GB/T 25767的规定进行检测。

4.5.6 表面粗糙度

轴承表面粗糙度应按JB/T 7051或GB/T 10610的规定进行检测。

4.5.7 内圈膨胀性能

轴承内圈扩张试验采用偏心压力机将表面硬度不低于车轴硬度的钢制锥形心轴挤压通过轴承内圈。锥形心轴大端直径不小于 $d+0.0015d$ (d 为内圈公称内径)，扩张试验应采取安全防护措施。试验后进行磁粉检测：探伤前将表面擦拭干净，不应有油污和锈蚀等，其表面粗糙度为 MRR Ra3.2。磁化前，磁悬液应充分润湿工件，喷淋的磁悬液应缓流、均匀、全面覆盖工件。喷淋磁悬液的同时磁化零件，停止喷淋磁悬液后，才能停止磁化零件。探伤时注意观察工件表面，检查有无缺陷磁痕，发现有缺陷磁痕的零件，立即放入废品区。探伤结束后，合格零件应逐件进行退磁处理。轴承零件退磁后，应进行残磁检查，残磁不应大于0.3mT。探伤后应退磁清洗，去除表面附着的磁粉，立即进入下一工序或进行防锈处理。经磁粉探伤检查后，任何部位不应出现裂纹等缺陷。

4.5.8 表面质量

轴承外观与表面质量进行目视检查。轴承套圈、滚子、挡圈表面的表面质量应进行磁粉检测：探伤前将表面擦拭干净，不应有油污和锈蚀等，其表面粗糙度为 MRR Ra3.2。磁化前，磁悬液应充分润湿工件，喷淋的磁悬液应缓流、均匀、全面覆盖工件。喷淋磁悬液的同时磁化零件，停止喷淋磁悬液后，才能停止磁化零件。探伤时注意观察工件表面，检查有无缺陷磁痕，发现有缺陷磁痕的零件，立即放入废品区。探伤结束后，合格零件应逐件进行退磁处理。轴承零件退磁后，应进行残磁检查，残磁不应大于0.3mT。探伤后应退磁清洗，去除表面附着的磁粉，立即进入下一工序或进行防锈处理。经磁粉探伤检查后，任何部位不应出现裂纹等缺陷。机车轴承滚子可进行工作表面的涡流检测：探伤应在经过精加工和彻底清洁的滚子上进行。使用感应式传感器对滚子进行涡流检查，其中通过交流电频率至少100kHz。通过滚子和传感器间的相对转动和相对轴向运动来对滚子的滚道表面进行扫描。在探测时，它们之间的距离应保持不变。在每次检测中的自动监视系统，一旦信号的振幅等于或大于基准缺陷产生的振幅时，该系统便发出警报，确认零件不合格并进入拒收渠道。

4.5.9 内部缺陷

货车轮对用滚动轴承外圈的内部缺陷应按TB/T 3593—2025附录H进行超声波检测。

4.5.10 残磁

机车轴承零件应按JB/T 6641的规定进行。车辆轴承零件残磁应使用磁强计在轴承零件端面和棱角处进行检测。

4.5.11 铜保持架

铜保持架材料化学成分应按GB/T 5121.27或 YS/T 482的规定进行。铜保持架拉伸试验应按GB/T 228.1的规定进行；铜保持架的硬度应按GB/T 231.1的规定进行。

4.5.12 工程塑料保持架

工程塑料保持架试验应按TB/T 3593—2025附录D的规定进行。圆锥滚子轴承用保持架径向游动量检测采用以下方法之一或按已验证过的等效检测方法进行。

- a) 将内圈组件放在支撑工装上，然后将检验专用外圈套在内圈组件上。仪表触头在保持架大端外径面的位置，手指的作用点应位于测量方向上，将保持架前后平稳移动直至感到1个硬点，两个极限位置测量差值为单一方向保持架的径向游动量。相隔约120° 测量3个方向差值的算术平均值。测量时应避免专用外圈压实滚子。
- b) 将内圈组件放在支撑工装上。仪表触头在保持架窗梁的中间位置，手指的作用点应位于测量方向上，将保持架前后平稳移动直至感到一个硬点（保持架前后移动过程中滚子可能微微倾斜），两个极限位置测量差值为单一方向保持架的径向游动量。相隔约120° 测量3点的算术平均值。

4.5.13 外观

保持架的外观应进行目视检查。

4.5.14 油封

应按照TB/T 3593—2025附录E进行检查。

4.5.15 润滑脂技术要求

应按照TB/T 3593—2025附录F进行检查。

4.5.16 注脂量

对注润滑脂前后的车辆轴承进行称重，注润滑脂前后的重量之差为轴承注脂量。

4.5.17 外圈端面到油封组成端面深度

应相隔约120° 测量3点，见TB/T 3593—2025图1。

4.5.18 油封组成间隙

支撑轴承外圈或内圈端面，应相隔约60° 测量6点，见TB/T 3593—2025图1。

4.5.19 内圈基准端面凸出量

客车轴箱滚动轴承的内圈基准端面凸出量的测量，见TB/T 3593—2025图2和图3，将轴承放在垫块平面上使轴承外圈处于悬空状态，在圆周上按相隔约120° 测量外圈和内圈端面3个相对应点，测量差值的算术平均值即为内圈基准端面凸出量，也可采用测量零件尺寸计算的方法。

4.5.20 游隙

游隙测量按4.5.21和4.5.22进行。

4.5.21 径向游隙

轴承径向游隙测量应按GB/T 25769的规定进行；圆柱滚子轴承的径向游隙也可采用通过测量零件尺寸的方法进行计算。

4.5.22 轴向游隙

内圈单挡边并带平挡圈的圆柱滚子轴承(NUP 型)和内圈单挡边带斜挡圈的圆柱滚子轴承(NJ 型+HJ 型)轴向游隙的测量方法：固定内圈或外圈，使外圈与内圈至左右极限位置，两极限位置的读数之差即为轴承的轴向游隙的实测值，见 TB/T 3593—2025 图 4。也可采用测量零件尺寸计算轴向游隙。

整体式圆锥滚子轴承轴向游隙测量原理，见 TB/T 3593—2025 图 5，带有密封罩预装润滑脂的轴承，应在未注脂及未安装密封罩的情况下测量轴向游隙。将轴承两内圈端面压紧，指示仪置于外圈端面，旋转外圈，读取其平均值；翻转测量仪 180°，旋转外圈，再读取其平均值，二者的差值即为轴承的轴向游隙或轴向窜动量。也可采用 TB/T 3593—2025 图 5 固定轴承组件，使外圈与内圈轴向相对运动获得轴向游隙的办法(轴向运动的推力应保证滚子大端面与内圈挡边充分接触)。整体式圆柱滚子轴承轴向游隙的测量，在自由状态下使用推拉式测量装置测量，见 TB/T 3593—2025 图 6。将未注脂及未安装密封组成的轴承(其他零件如平挡圈、斜挡圈等零件应组装完整)安装在平台水平轴上，使外圈处于悬空状态，左右夹紧内圈(应有芯轴)，指示仪置于外圈端面，左右各推拉外圈 2 次以上，测量仪表稳定后调整至“0”，推拉轴承后再左右各旋转外圈 2 圈以上，测量仪表稳定后指到的数值与“0”的相对值即为轴向游隙，推拉外圈不应使外圈与内圈发生明显的倾斜。

4.5.23 清洁度

机车轴承含污量应按GB/T 25771—2010附录B或GB/T 41481的规定进行。货车轮对用滚动轴承注油脂前内部的含污量评定应按GB/T 25770—2010中附录A的规定进行。客车轴箱滚动轴承内部的含污量评定应按GB/T 25772—2010中附录A的规定进行。

4.5.24 热性能

轴承热性能试验应按TB/T 3593—2025附录G的规定进行。

4.5.25 耐久性能

轴承耐久性能试验应按TB/T 3593—2025附录G的规定进行。

4.5.26 互换性

客车轴箱滚动轴承内圈与外组件任意装配，是否满足轴承径向游隙及内圈基准端面凸出外圈基准端面的规定。

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11～表13进行。

表 11 机车轴箱滚动轴承产品型式检验顺序及项点

序号	检验项目	样品 1	样品 2	样品 3
1	残磁	①	—	—
2	游隙、成品尺寸与公差、套圈与滚子尺寸公差与几何公差、表面粗糙度	②	—	—
3	表面质量	③	—	—
4	内圈膨胀性能	④	—	—
5	化学成分与非金属夹杂物、显微组织、硬度、淬硬层深度（适用时）	⑤	—	—

序号	检验项目	样品 1	样品 2	样品 3
6	热性能、耐久性能	—	①	①
注 1：表中①②③……表示试验顺序。 注 2：保持架检验项目无先后顺序，可同时进行。				

表 12 客车轴箱滚动轴承产品型式检验顺序及项点

序号	检验项目	样品 1	样品 2	样品 3
1	内圈基准端面凸出量、径向游隙	①	—	—
2	互换性	②	—	—
3	残磁	③	—	—
4	尺寸与几何公差、表面粗糙度	④	—	—
5	表面质量	⑤	—	—
6	内圈膨胀性能	⑥	—	—
7	化学成分与非金属夹杂物、显微组织、硬度	⑦	—	—
8	热性能、耐久性能	—	①	①
注 1：表中①②③……表示试验顺序。 注 2：保持架检验项目无先后顺序，可同时进行。				

表 13 货车轮对用滚动轴承产品型式检验顺序及项点

序号	检验项目	样品 1	样品 2	样品 3
1	油封外观、外圈端面到密封组成端面深度、密封组成间隙	①	—	—
2	注脂量	②	—	—
3	轴向游隙	③	—	—
4	成品尺寸与几何公差（含两内圈内径差）	④	—	—
5	保持架外观、径向游动量	⑤	—	—
6	滚子残磁	⑥	—	—
7	滚子尺寸及几何公差	⑦	—	—
8	滚子表面粗糙度	⑧	—	—
9	滚子表面质量	⑨	—	—
10	滚子化学成分与非金属夹杂物、滚子显微组织、滚子硬度	⑩	—	—
11	热性能、耐久性能	—	①	①

序号	检验项目	样品 1	样品 2	样品 3
注 1：表中①②③……表示试验顺序。 注 2：保持架检验项目无先后顺序，可同时进行。 注 3：未磷化套圈样品按以下顺序进行：残磁→套圈尺寸与几何公差→表面粗糙度→表面质量→内部缺陷 →化学成分与非金属夹杂物、显微组织、硬度、淬硬层深度（适用时）。				

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 14 的要求。

表 14 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	
			位数	单位
1	硬度	□. □	□	HRC/HV
2	淬硬层深度	□. □□	□. □□	mm
3	化学成分	□. □□□或	□. □□或	%

			□.□□□□	□.□□□/□.□□□□ □	
4	尺寸公差与几何公差		□.□□或□.□□□或 □.□□□□	□.□或□.□□或 □.□□□/□.□□□□ □	mm
5	径向游隙		□.□□□	□.□□□（机车） /□.□□（车辆）	mm
6	轴向游隙		□.□□□	□.□□	mm
7	内圈基准端面凸出量		□.□□	□.□	mm
8	清洁度		□.□	□.□	mg
9	保持架径向游动量		□.□□□	□.□□	mm
10	轴承注脂量		□	□	g
11	粗糙度		□.□□□	□.□□	μ m
12	残磁		□.□□	□.□	mT
13	热试验		□.□□	□.□	℃
14	耐久试验	温度	□.□□	□.□	℃
		锥入度	□.□	□	mm
		滴点	□	□	℃
		水含量	□.□□	□.□□	%
		铁含量	□.□□□□	□.□□□	%
注 1：原则上读数数值位数较检验结果位数至少多一位。					
注 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～A.6的规定。

表 A.1 机车轴箱滚动轴承检验规则

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	套圈 与滚 子	轴 承 材 料 与 热 处 理	化学成 分与非 金属夹 杂物	B. 1. 1	TB/T 3593—2025 中附 录 C、8. 2. 3 GB/T 3203 中表 4～表 6、表 12 ISO 683-17 中表 3、表 4、表 A. 1 GB/T 18254—2016 表 4～表 6、表 10	4. 5. 1	GB/T 20066（试验方法） GB/T 4336（试验方法） GB/T 223（试验方法） ISO 683-17（试验方法） GB/T 10561—2023 中 A 法（试 验方法）	√	√	—
2			显微组 织	B. 1. 2	TB/T 3593—2025 中 5. 3. 1. 1. 2（检测位 置） GB/T 34891—2017（部 分参数） JB/T 8881—2020（部 分参数）	4. 5. 2	GB/T 34891—2017（试验方法） JB/T 8881—2020（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			
3			硬度	B. 1. 3	TB/T 3593—2025 中 5. 3. 1. 1. 3、8. 2. 3（部 分材料的硬度及相互差 参数要求） GB/T 34891—2017 中表 2、表 3 JB/T 8881—2020（部 分参数）	4. 5. 3	GB/T 230.1（试验方法） JB/T 8881—2020（试验方法）	√	√	—
4			淬硬层 深度	B. 1. 4	TB/T 3593—2025 中 5. 3. 1. 1. 4（1. 5mm～ 3mm）	4. 5. 4	GB/T 9450 JB/T 8881—2020	√	√	—
5		公差 与粗 糙度	尺寸公 差与几 何公差	B. 1. 5	TB/T 3593—2025 中 8. 2. 3 GB/T 307. 1 GB/T 4661 GB/T 25767	4. 5. 5	GB/T 307. 2 GB/T 4661 GB/T 25767	√	√	—
6			表面粗 糙度	B. 1. 6	GB/T 307. 3 中表 1 GB/T 4661 中表 4 GB/T 25767 中表 2	4. 5. 6	JB/T 7051 GB/T 10610	√	√	—
7		内圈膨胀性能		B. 1. 7	TB/T 3593—2025 中 5. 3. 1. 3（试验后进行 磁粉检测，套圈不应有 裂纹痕迹）	4. 5. 7	TB/T 3593—2025 中 6. 3（试验 方法） TB/T 3594—2024（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			
8		表面质量	B. 1. 8	TB/T 3593—2025 中 5. 3. 1. 4	4. 5. 8	TB/T 3593—2025 中 6. 4（试验 方法） TB/T 3594—2024（试验方法） GB/T 15822. 1（试验方法）	√	√	—
9	保持 架	铜保持架	B. 1. 9	TB/T 3593—2025 中表 2	4. 5. 11	GB/T 5121. 27（试验方法） YS/T 482（试验方法） GB/T 228. 1（试验方法） GB/T 231. 1（试验方法）	√	—	√
10		工程塑料保持 架	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中附 录 D	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中附录 D	√	—	√
11		外观	B. 1. 11	TB/T 3593—2025 中 5. 3. 2. 3	4. 5. 13	TB/T 3593—2025 中 6. 7. 3(试 验方法)	√	√	—
12	成品	尺寸与公差	B. 1. 12	TB/T 3593—2025 中表 B. 1～表 B. 3、8. 2. 3	4. 5. 5	GB/T 307. 2（试验方法） GB/T 4661（试验方法） GB/T 25767（试验方法）	√	√	—
13		游隙	B. 1. 13	TB/T 3593—2025 中表 B. 1～表 B. 3、8. 2. 3	4. 5. 20	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 3. 1 （试验方法） GB/T 25769（试验方法） TB/T 3593—2025 中 6. 10. 3. 2 （试验方法）	√	√	—
14		残磁	B. 1. 14	JB/T 6641	4. 5. 10	JB/T 6641	√	√	—
15		清洁度	B. 1. 5	TB/T 3593—2025 中表 3	4. 5. 23	GB/T 25771—2010 中附录 B GB/T 41481	√	—	√
16	性能 要求	热性能	B. 3. 1	TB/T 3593—2025 中 5. 5. 1	4. 5. 24	TB/T 3593—2025 中附录 G	√	—	—

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			
17		耐久性能	B. 3. 2	TB/T 3593—2025 中 5. 5. 2	4. 5. 25	TB/T 3593—2025 中附录 G	√	—	—
<p>说明：</p> <p>1. “√”表示应进行的检测项目，“—”表示不进行的检测项目；</p> <p>2. 项目 4 适用于渗碳钢；</p> <p>3. 项目 7 仅适用于内圈（非渗碳钢和贝氏体硬化钢材料）；</p> <p>4. 项目 9 力学性能现场检查符合性报告；</p> <p>5. 项目 10 对应的表 15 中的第 1～7 项现场检查符合性报告；</p> <p>6. 项目 17 仅在符合 TB/T 3593—2025 附录 I 中 C 类变更程度时进行。</p>									

表 A.2 客车轴箱滚动轴承检验规则

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	套圈 与滚子	轴 承 材 料 与 热 处 理	化学 成分 与 非 金 属 夹 杂 物	B.2.1	TB/T 3593—2025 中附录 C、 8.2.3	4.5.1	GB/T 20066（试验方法） GB/T 4336（试验方法） GB/T 223（试验方法） ISO 683-17（试验方法） GB/T 10561—2023 中 A 法 （试验方法）	√	√	—
2			显微 组织	B.2.2	TB/T 3593—2025 中 8.2.3 （其他材料） GB/T 34891—2017（套圈和 平挡圈采用贝氏体等温淬 火，滚子采用马氏体淬回火 的显微组织）	4.5.2	GB/T 34891—2017（试验 方法）	√	√	—
3			硬度	B.2.3	TB/T 3593—2025 中表 4	4.5.3	GB/T 230.1（试验方法）	√	√	—
4		公 差 与 粗 糙 度	尺寸 公差 与 几 何 公 差	B.2.5	TB/T 3593—2025 中表 B.4	4.5.5	GB/T 307.2 GB/T 4661 GB/T 25767	√	√	—
5			表面 粗糙 度	B.2.7	TB/T 3593—2025 中 8.2.3 GB/T 307.3 中表 1	4.5.6	JB/T 7051 GB/T 10610	√	√	—
6		内圈膨胀性 能		B.2.8	TB/T 3593—2025 中 5.4.1.3 （试验后进行磁粉检测，套 圈不应有裂纹痕迹）	4.5.7	TB/T 3593—2025 中 6.3 （试验方法） TB/T 3594—2024（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		表面质量	B. 2. 9	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 1. 4	4. 5. 8	TB/T 3593—2025 中 6. 4 （试验方法） TB/T 3594—2024（试验方 法） GB/T 15822. 1（试验方 法）	√	√	—
8		残磁	B. 2. 11	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 1. 6 （不应超过 0. 3mT）	4. 5. 10	TB/T 3593—2025 中 6. 6 （试验方法）	√	√	—
9	保持 架	工程塑料保 持架	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中附录 D	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中附录 D	√	—	√
10		外观	B. 2. 13	TB/T 3593—2025 中附录 D	4. 5. 13	TB/T 3593—2025 中 6. 7. 3（试验方法）	√	√	—
11	成品	尺寸与公差	B. 2. 18	TB/T 3593—2025 中表 B. 4	4. 5. 5	GB/T 307. 2（试验方法） GB/T 4661（试验方法） GB/T 25767（试验方法）	√	√	—
12		内圈基准端 面凸出量	B. 2. 21	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 5. 3 （0. 4mm~0. 7mm）	4. 5. 19	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 2（试验方法）	√	√	—
13		径向游隙	B. 2. 22	TB/T 3593—2025 中表 B. 4	4. 5. 21	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 3. 1（试验方法） GB/T 25769（试验方法）	√	√	—
14		清洁度	B. 2. 24	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 5. 5（不应大于 15mg/套）	4. 5. 23	GB/T 25772—2010 中附录 A	√	—	√
15		互换性	B. 2. 25	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 5. 6（内圈与外组件应完 全互换）	4. 5. 26	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 6	√	√	—
16	性能	热性能	B. 3. 1	TB/T 3593—2025 中 5. 5. 1	4. 5. 24	TB/T 3593—2025 中附录 G	√	—	—

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			
17	要求	耐久性能	B.3.2	TB/T 3593—2025 中 5.5.2	4.5.25	TB/T 3593—2025 中附录 G	√	—	—
<p>说明：</p> <p>1. “√”表示应进行的检测项目，“—”表示不进行的检测项目；</p> <p>2. 项目 6 不适用于渗碳钢和贝氏体硬化钢；</p> <p>3. 项目 9 对应的表 16 中的第 1～12、14 项现场检查符合性报告；</p> <p>4. 项目 17 适用于新产品定型或改变生产场地后首批制造的轴承类型（GB/T 272—2017 中表 2 规定的）。</p>									

表 A.3 货车轮对用滚动轴承检验规则

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	套圈 与滚子	轴 承 材 料 与 热 处 理	化学 成分 与 非 金属 夹杂 物	B.2.1	TB/T 3593—2025 中附录 C	4.5.1	GB/T 20066（试验方法） GB/T 4336（试验方法） GB/T 223（试验方法） ISO 683-17（试验方法） GB/T 10561—2023 中 A 法 （试验方法）	√	√	—
2			显微 组织	B.2.2	GB/T 34891—2017（套圈渗 碳淬火、二次淬火、回火表 层和心部显微组织） JB/T 8881—2020（滚子采用 马氏体淬火、回火显微组 织）	4.5.2	JB/T 8881—2020	√	√	—
3			硬度	B.2.3	TB/T 3593—2025 中表 4	4.5.3	GB/T 230.1（试验方法） JB/T 8881—2020（试验方 法）	√	√	—
4			淬硬 层深 度	B.2.4	TB/T 3593—2025 中 5.4.1.1.4（1.5mm~2.3mm）	4.5.4	GB/T 9450 JB/T 8881—2020	√	√	—
5		公差 与粗	尺寸 公差 与几 何公 差	B.2.5	TB/T 3593—2025 中表 B.4	4.5.5	GB/T 307.2 GB/T 4661 GB/T 25767	√	√	—

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			
6		糙 度	两内 圈内 径差	B. 2. 6	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 1. 2. 1（两内圈内径差不 应大于 0. 013mm）	4. 5. 5	TB/T 3593—2025 中 6. 2. 1 （试验方法） GB/T 307. 2（试验方法）	√	√	—
7			表面 粗糙 度	B. 2. 7	TB/T 3593—2025 中 8. 2. 3 GB/T 307. 3 中表 1	4. 5. 6	JB/T 7051 GB/T 10610	√	√	—
8		表面质量		B. 2. 9	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 1. 4	4. 5. 8	TB/T 3593—2025 中 6. 4 （试验方法） TB/T 3594—2024（试验方 法） GB/T 15822. 1（试验方 法）	√	√	—
9		内部缺陷		B. 2. 10	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 1. 5（外圈应进行超声波 探伤，不应有大于Φ1mm 平 底孔的缺陷）	4. 5. 9	TB/T 3593—2025 中附录 H （试验方法）	√	√	—
10		残磁		B. 2. 11	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 1. 6 （不应超过 0. 3mT）	4. 5. 10	TB/T 3593—2025 中 6. 6 （试验方法）	√	√	—
11	保持 架	工程塑料保 持架		B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中附录 D	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中附录 D	√	—	—
12		外观		B. 2. 13	TB/T 3593—2025 中附录 D	4. 5. 13	TB/T 3593—2025 中 6. 7. 3(试验方法)	√	√	—
13		径向游动量		B. 2. 14	TB/T 3593—2025 中表 5（组 装后应保证轴承旋转灵活）	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 6. 7. 2. 2	√	—	—
14	润滑 脂	技术要求		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中附录 F	4. 5. 15	TB/T 3593—2025 中附录 F	√	—	—
15		注脂量		B. 2. 17	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 4. 2	4. 5. 16	TB/T 3593—2025 中 6. 9. 2(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			
16	成品	尺寸与公差	B. 2. 18	TB/T 3593—2025 中表 B. 4	4. 5. 5	GB/T 307. 2（试验方法） GB/T 25767（试验方法）	√	√	—
17		油封外观	B. 2. 15	TB/T 3593—2025 中附录 E	4. 5. 14	TB/T 3593—2025 中附录 E	√	√	—
18		外圈端面到 油封组成端 面深度	B. 2. 19	TB/T 3593—2025 中表 7	4. 5. 17	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 1. 1（试验方法）	√	√	—
19		油封组成间 隙	B. 2. 20	TB/T 3593—2025 中表 8	4. 5. 18	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 1. 2（试验方法）	√	√	—
20		轴向游隙	B. 2. 23	TB/T 3593—2025 中表 B. 4	4. 5. 22	TB/T 3593—2025 中 6. 10. 3. 2	√	√	—
21		清洁度	B. 2. 24	TB/T 3593—2025 中 5. 4. 5. 5(不应大于 80mg/套)	4. 5. 23	GB/T 25770—2010 中附录 A	√	—	√
22	性能 要求	热性能	B. 3. 1	TB/T 3593—2025 中 5. 5. 1	4. 5. 24	TB/T 3593—2025 中附录 G	√	—	—
23		耐久性能	B. 3. 2	TB/T 3593—2025 中 5. 5. 2	4. 5. 25	TB/T 3593—2025 中附录 G	√	—	—
<div>说明：</div> <div>1. “√”表示应进行的检测项目，“—”表示不进行的检测项目；</div> <div>2. 项目 11 对应的表 16 中的第 1～12、14 项现场检查符合性报告；</div> <div>3. 项目 23 适用于新产品定型或改变生产场地后首批制造的轴承类型（GB/T 272—2017 中表 2 规定的）。</div>									

表 A.4 机车轴箱滚动轴承工程塑料保持架检验规则

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	材料	聚合物基体	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	GB/T 6040（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			
2		熔点	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 3（试验方法） GB/T 19466. 3（试验方法）	√	—	√
3		黏数	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 4（试验方法） GB/T 12006. 1（试验方法）	√	—	√
4		玻纤含量	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 5（试验方法） GB/T 2577（测定方法）	√	—	√
5		玻纤长度	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 6（试验方法） GB/T 2577（试验方法）	√	—	√
6		玻纤直径	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 6（试验方法） GB/T 2577（试验方法）	√	—	√
7		密度	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 7（试验方法） GB/T 1033. 1—2008 中 A 法 （试验方法） GB/T 1033. 2（试验方法）	√	—	√
8	保持架	外观	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 2	4. 5. 13	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 2（试验方法）	√	—	—
9		弯曲断裂力	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 5	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7	√	—	—
10		径向拉伸断裂力	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 5	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7	√	—	—

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			
11		窗孔拉伸断 裂力	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中表 D. 5	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7	√	—	—
12		内部质量	B. 1. 10	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 7	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 8	√	—	—
<p>说明：</p> <p>1. “√”表示应进行的检测项目，“—”表示不进行的检测项目；</p> <p>2. 项目 9～11 可选择其中一个或多个项目进行检验。</p>									

表 A.5 客车轴箱滚动轴承、货车轮对用滚动轴承工程塑料保持架检验规则

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	材料	红外光谱	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	GB/T 6040 中 ATR 法（试验方法）	√	—	√
2		熔点	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 3（试验方法） GB/T 19466. 3（试验方法）	√	—	√
3		玻纤含量	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 5（试验方法） GB/T 2577（试验方法）	√	—	√
4		玻纤长度	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 6（试验方法） GB/T 2577（试验方法）	√	—	√
5		玻纤直径	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 6（试验方法） GB/T 2577（试验方法）	√	—	√
6		密度	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 7（试验方法） GB/T 1033. 1—2008 中 A 法（试验方法） GB/T 1033. 2（试验方法）	√	—	√
7		拉伸强度	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	GB/T 1040. 2—2022（试验方法）	√	—	√
8		弯曲强度	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 9（试验方法） GB/T 9341（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			
9		缺口冲击强 度	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 10（试样要求） GB/T 1043. 1—2008（试验 方法）	√	—	√
10		吸水率	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 11（试样要求） GB/T 1034—2008 中方法 1 （试验方法）	√	—	√
11		外观	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 12（试验方法）	√	—	√
12		油脂相容性	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 2	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 1. 13（试验方法） GB/T 1690—2010（试验方 法） GB/T 1040. 2—2022（试验 方法） GB/T 9341（试验方法） GB/T 1043. 1—2008（试 验方法）	√	—	√
13	保持 架	外观	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 2	4. 5. 13	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 2（试验方法）	√	—	—
14		尺寸公差与 几何公差	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 3	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 3	√	—	√
15		径向游动量	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 4	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 4	√	—	—
16		旋转灵活性	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 5	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 5	√	—	—

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			
17		水含量	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 1	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 6（试验方法） GB/T 12006. 2—2009（试验方法）	√	—	—
18		弯曲断裂力	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 6	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7. 2	√	—	—
19		连接点强度	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 6	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7. 4	√	—	—
20		径向拉伸断裂力	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 6	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7. 5	√	—	—
21		窗孔拉伸断裂力	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中表 D. 6	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 7. 3	√	—	—
22		内部质量	B. 2. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 2. 2. 7	4. 5. 12	TB/T 3593—2025 中 D. 3. 2. 8	√	—	—
说明： 1. “√”表示应进行的检测项目，“—”表示不进行的检测项目； 2. 圆锥滚子轴承可选择项目 19、21 中的一个项目进行检验； 3. 项目 20 适用于圆柱滚子轴承。									

表 A.6 货车轮对用滚动轴承润滑脂检验规则

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	外观		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	TB/T 3593—2025 中 F. 1 (试验方法)	√	—	—
2	工作锥入度		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 269	√	—	—
3	延长工作锥入度		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 269	√	—	—
4	滴点		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 4929	√	—	—
5	腐蚀		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 7326—1987 (试验方法)	√	—	—
6	钢网分油		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	NB/SH/T 0324	√	—	—
7	水分		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 512	√	—	—
8	蒸发损失		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 7325	√	—	—
9	水淋流失量		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0109	√	—	—
10	防腐蚀性		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	GB/T 5018	√	—	—
11	相似黏度		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0048	√	—	—
12	极压性能	Pa 值	B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0202	√	—	—
		OK 值				NB/SH/T 0203			
13	承载能力（适用于 V 型脂）		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	NB/SH/T 0203	√	—	—
14	抗磨性能		B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0204	√	—	—

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			
15	氧化安定性	B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0325	√	—	—
16	杂质	B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0336	√	—	—
17	滚筒安定性	B. 2. 16	TB/T 3593—2025 中 F. 1	4. 5. 15	SH/T 0122	√	—	—
说明： 1. “√”表示应进行的检测项目，“—”表示不进行的检测项目。								

附录 B

(规范性)

技术要求

B.1 机车轴箱滚动轴承

B.1.1 化学成分与非金属夹杂物

机车轴承套圈及滚子采用渗碳轴承钢或高碳铬轴承钢制造，其中渗碳轴承钢的化学成分、化学成分允许偏差和非金属夹杂物应符合GB/T 3203或ISO 683-17或TB/T 3593—2025附录C的规定；高碳铬轴承钢的化学成分、化学成分允许偏差和非金属夹杂物应符合GB/T 18254—2016或ISO 683-17或TB/T 3593—2025附录C的规定。

直流传动机车轴承套圈应采用GCr18Mo轴承钢制造，滚子采用GCr15轴承钢制造。

采用其他材料的，化学成分应符合TB/T 3593—2025中8.2.3技术资料的规定。

B.1.2 显微组织

采用贝氏体淬火的套圈淬火后的表面3mm以内显微组织，按GB/T 34891—2017规定的第五级别图及第三级别图(1~2级)评定；采用马氏体淬火的套圈和滚子淬、回火后的表面3mm以内显微组织，按GB/T 34891—2017规定的第二级别图及第三级别图(1~2级)评定；采用G20CrNi2MoA钢制造的套圈在渗碳二次淬、回火后的渗碳表层显微组织应符合JB/T 8881—2020第五级别图的规定，心部显微组织应符合JB/T 8881—2020 第六级别图的规定。

DF11G机车和交流传动机车轴承显微组织要求如下：

- a) 高碳钢制造的轴承显微组织宜符合GB/T 34891—2017的规定；
- b) 渗碳钢制造的轴承显微组织宜符合JB/T 8881—2020的规定。

B.1.3 硬度

采用GCr18Mo钢制造的直流传动机车轴承，其套圈应采用贝氏体等温淬火，套圈热处理后硬度应符合TB/T 3593—2025表1的规定。

直流传动机车轴承的零部件采用马氏体淬火时，淬火、回火后硬度应满足GB/T 34891—2017表2的要求。

由GCr15钢制造，采用马氏体淬火，有后置代号S0的直流传动机车轴承，其套圈应经 $200^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、滚子经 $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 高温回火，其套圈粗磨后应在 $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行附加回火。同一零件的表面硬度差按材质不同应分别符合GB/T 34891—2017和JB/T 8881—2020的规定。

DF11G机车和交流传动机车轴承套圈和滚子的表面硬度应为57HRC~66HRC。同一套轴承上的套圈和滚子的硬度差应满足如下要求：

- a) 在同一套轴承的所有套圈上各测量值之间相互差不应超过4HRC；
- b) 在同一套轴承的所有滚子上各测量值之间相互差不应超过4HRC。

采用渗碳钢制造的机车轴承，其表面在渗碳、直接淬火(或二次淬火)并回火后心部硬度应符合JB/T 8881—2020的规定。JB/T 8881—2020未规定的应符合TB/T 3593—2025中8.2.3技术资料的规定。

B.1.4 淬硬层深度

采用表面渗碳轴承钢制成的轴承套圈，其淬硬层深度1.5mm~3.15mm。

B.1.5 尺寸公差与几何公差

直流传动机车轴承套圈的尺寸公差与几何公差应符合GB/T 307.1的规定。

直流传动机车轴承圆柱滚子的尺寸公差与几何公差应符合GB/T 4661的规定；直流传动机车轴承圆锥滚子的尺寸公差与几何公差应符合GB/T 25767的规定。

DF11G机车轴承套圈安装部位的尺寸公差与几何公差应符合TB/T 3593—2025中8.2.3技术资料的规定。

B.1.6 表面粗糙度

机车轴承套圈配合表面和端面的粗糙度应符合GB/T 307.3的规定；直流传动机车轴承用圆柱滚子的表面粗糙度应符合GB/T 4661的规定；直流传动机车轴承用圆锥滚子的表面粗糙度应符合GB/T 25767的要求。

B.1.7 内圈膨胀性能

除表面渗碳钢和贝氏体硬化钢制造的轴承内圈外，安装在车轴上的轴承内圈，应进行扩张试验，扩张试验后进行磁粉检测，套圈不应有破裂或裂纹痕迹。

B.1.8 表面质量

机车轴承零件的表面质量应符合以下规定。

- a) 轴承套圈、挡圈和滚子工作表面应光洁，无目视可见的毛刺、磨伤、划伤、压坑、污迹、锈点、塌陷等缺陷。终磨工作表面不应有烧伤、软点和脱碳。
- b) 轴承内圈和挡圈装配倒角与内圆柱面连接处应光滑过渡，不应有尖棱。
- c) 轴承套圈、滚子、挡圈应进行无损检测。磁粉检测时，轴承套圈、滚子、挡圈所有表面不应有裂纹。滚子采用涡流检测的，外径表面不应有裂纹。

B.1.9 铜保持架

直流传动机车轴承采用铜质保持架的化学成分与力学性能应符合TB/T 3593—2025表2的规定。

B.1.10 工程塑料保持架

采用工程塑料制造的保持架，技术要求应符合TB/T 3593—2025附录D的规定。

B.1.11 外观

冲压和实体保持架兜孔不应挤压滚子、铆钉不应松动、铆钉头不应有凿印。表面不应有明显压伤与划痕，不应残留锈蚀、裂纹、皱折、毛刺、锐边，保持架的压坡面(工作面)应平整无伤痕。用“同体”铆接的实体保持架，铆钉头铆接后的形状应相同。保持架窗孔梁之间的连接应平滑过渡。

B.1.12 尺寸与公差

直流传动机车轴承的外形尺寸与公差应符合TB/T 3593—2025表B. 1、表B. 2、表B. 3的规定，交流传动机车轴承的外形尺寸与公差应符合TB/T 3593—2025中8. 2. 3技术资料的规定。

B. 1. 13 游隙

直流传动机车轴承的径向游隙、轴向游隙(或轴向窜动量)应符合TB/T 3593—2025表B. 1、表B. 2、表B. 3的规定，交流传动机车轴承的径向游隙、轴向游隙(或轴向窜动量)应符合TB/T 3593—2025中8. 2. 3技术资料的规定。

B. 1. 14 残磁

成套轴承的残磁应符合JB/T 6641的规定。

B. 1. 15 清洁度

轴承含污量应符合TB/T 3593—2025表3的规定。

B. 2 客车轴箱滚动轴承、货车轮对用滚动轴承

B. 2. 1 化学成分与非金属夹杂物

客车轴箱滚动轴承内圈、外圈和平挡圈应采用 GCr18Mo 高碳铬电渣重熔轴承钢制造，滚子应采用GCr15高碳铬电渣重熔轴承钢制造，其化学成分(熔炼分析)、化学成分允许偏差和非金属夹杂物应符合TB/T 3593—2025附录C的规定。采用其他材料的，化学成分应符合TB/T 3593—2025中8. 2. 3技术资料的规定。

货车轮对用滚动轴承套圈采用G20CrNi2MoA(T)渗碳轴承钢制造，滚子采用GCr15(T)高碳铬轴承钢制造，其化学成分、化学成分允许偏差和非金属夹杂物应符合TB/T 3593—2025附录C的规定。

B. 2. 2 显微组织

客车轴箱滚动轴承套圈和平挡圈采用贝氏体等温淬火，滚子采用马氏体淬回火，显微组织应符合GB/T 34891—2017的规定。采用其他材料的，显微组织应符合TB/T 3593—2025中8. 2. 3技术资料的规定。

货车轮对用滚动轴承套圈渗碳淬火、二次淬火、回火，表面渗碳层显微组织和心部显微组织应符合JB/T 8881—2020的规定。滚子采用马氏体淬火、回火，显微组织应符合GB/T 34891—2017的规定。

B. 2. 3 硬度

车辆轴承硬度值应符合TB/T 3593—2025的规定，车辆轴承单一零件的表面硬度差不应大于2HRC。同一套轴承内圈和外圈的表面硬度差不应大于4HRC；同一套轴承所有滚子的表面硬度差不应大于4HRC。

B. 2. 4 淬硬层深度

货车轮对用滚动轴承内圈和外圈淬硬层深度为1.5mm~2.3mm。

B.2.5 尺寸公差与几何公差

车辆轴承套圈安装部位的尺寸与公差应符合TB/T 3593—2025表B.4的规定。

B.2.6 两内圈内径差

货车轮对用滚动轴承两内圈内径差不应大于0.013mm。

B.2.7 表面粗糙度

车辆轴承套圈配合表面和端面的粗糙度应符合GB/T 307.3或TB/T 3593—2025中8.2.3技术资料的规定。

B.2.8 内圈膨胀性能

安装在车轴上的轴承内圈(除了表面渗碳钢和贝氏体硬化钢制造的轴承内圈外)，应进行扩张试验，扩张试验后进行磁粉检测，套圈不应有破裂或裂纹痕迹。

B.2.9 表面质量

车辆轴承零件的表面质量应符合以下规定。

- a) 轴承套圈、挡圈和滚子工作表面应光洁，无目视可见的毛刺、磨伤、划伤、压坑、污迹、锈点、塌陷等缺陷。终磨工作表面不应有烧伤、软点和脱碳。
- b) 轴承内圈和挡圈装配倒角与内圆柱面连接处应光滑过渡，不应有尖棱。
- c) 轴承套圈、滚子、挡圈应进行无损检测。磁粉检测时，轴承套圈、滚子、挡圈所有表面不应有裂纹。客车轴箱滚动轴承滚子采用涡流检测时，外径表面不应有裂纹。

B.2.10 内部缺陷

货车轮对用滚动轴承外圈应进行超声波检测，不应有大于 $\phi 1\text{mm}$ 平底孔的缺陷。

B.2.11 残磁

轴承零件的残磁不应超过0.3mT (3Gs)。

B.2.12 工程塑料保持架

车辆轴承采用工程塑料保持架，技术要求应符合TB/T 3593—2025附录D的规定。

B.2.13 外观

车辆轴承采用工程塑料保持架，技术要求应符合TB/T 3593—2025附录D的规定。

B.2.14 径向游动量

货车轮对用滚动轴承保持架径向游动量应符合TB/T 3593—2025表5规定，保持架组装后应保证轴承旋转灵活。

B.2.15 油封

货车轮对用滚动轴承油封应符合TB/T 3593—2025附录E的规定。

B. 2. 16 润滑脂技术要求

车辆轴承润滑脂应符合TB/T 3593—2025附录F的规定。

B. 2. 17 注脂量

货车轮对用滚动轴承的润滑脂注脂量应符合TB/T 3593—2025表6的规定。352226X2-2RZ型、197726型、353130X2-2RZ型、353130A型、353130B型、353132A型及和 353132B型轴承润滑脂从2个内圈组件的滚子大端面部位和中隔圈部位分别注入。352220X3-2RS 型轴承润滑脂从中隔圈部位一次注入。

352226X2-2RZ型、353130X2-2RZ型和353130A型轴承的每个外油封在压装前,内径唇部涂5g~10g润滑脂,其质量含在轴承总注脂量内。

B. 2. 18 尺寸与公差

车辆轴承尺寸与公差应符合TB/T 3593—2025表B. 4的规定。

B. 2. 19 外圈端面到油封组成端面的深度

货车轮对用滚动轴承油封组成压装后,上下两侧外圈端面到油封组成端面深度 e 应符合TB/T 3593—2025表7的规定。

B. 2. 20 油封组成间隙

353130B型和197726型轴承油封组成压装后,上下两侧油封组成间隙 b 应符合TB/T 3593—2025表8的规定。

B. 2. 21 内圈基准端面凸出量

客车轴箱滚动轴承的内圈基准端面应凸出外圈基准端面0.4mm~0.7mm。

B. 2. 22 径向游隙

轴承的径向游隙应符合TB/T 3593—2025表B. 4的规定。

B. 2. 23 轴向游隙

轴承的轴向游隙应符合TB/T 3593—2025表B. 4的规定。

B. 2. 24 清洁度

客车轴箱滚动轴承内部的含污量不应大于15 mg/套。货车轮对用滚动轴承注润滑脂前内部的含污量不应大于80 mg/套。

B. 2. 25 互换性

客车轴箱滚动轴承的内圈与外组件应完全互换。

B.3 热性能和耐久性能要求

B.3.1 热性能

试验温度应符合TB/T 3593—2025表G.2的规定。

对试验后的轴承进行外观检查，内圈、外圈和滚子不应存在剥落、发热变色、掉块等现象，保持架不应存在断裂、裂纹、变形或异常磨损等现象。润滑脂颜色、气味、外观上无异常。

B.3.2 耐久性能

试验温度应符合TB/T 3593—2025表G.1的规定。

对试验后的轴承进行外观检查，内圈、外圈和滚子不应存在剥落、发热变色、掉块等现象，保持架不应存在断裂、裂纹、变形或异常磨损等现象。润滑脂颜色、气味、外观上无异常。

对试验后的轴承润滑脂进行理化检验，检验结果应符合TB/T 3593—2025表9的规定。润滑脂取样区域应符合TB/T 3593—2025中G.11的规定。
