

## 中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3473—2017

---

### 交流传动货运电力机车转向架

Bogie for AC drive freight locomotive

2017-05-06 发布

2017-12-01 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 运用环境 ..... 1

4 技术要求 ..... 2

5 检验方法与检验规则 ..... 4

6 标志、包装、运输和储存 ..... 5

## 前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由铁道行业内燃机车标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中车大同电力机车有限公司、中车株洲电力机车有限公司。

本标准主要起草人：李嘉伟、张志和、姚银、朱向阳、石强、赵文靖。

# 交流传动货运电力机车转向架

## 1 范围

本标准规定了交流传动货运电力机车转向架(以下简称“转向架”)的运用环境,技术要求,检验方法与检验规则,标志、包装、运输和储存。

本标准适用于 1 435 mm 标准轨距、轴重公称值不大于 30 t、最高运行速度不大于 120 km/h 的新造交流传动货运电力机车转向架。其他类型机车转向架可参照执行。

## 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 146.1 标准轨距铁路机车车辆限界
- GB/T 5599 铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范
- GB/T 25343(所有部分) 铁路应用 轨道车辆及其零部件的焊接
- TB/T 449 机车车辆车轮轮缘踏面外形
- TB/T 1027(所有部分) 机车车轴
- TB/T 1463 机车轮对组装技术条件
- TB/T 1491 机车车辆油压减振器
- TB/T 1740 铁道机车车辆重量测定方法
- TB/T 2211 机车车辆悬挂装置钢制螺旋弹簧
- TB/T 2360 铁道机车动力学性能试验鉴定方法及评定标准
- TB/T 2395 铁道机车车辆动力车轴设计方法
- TB/T 2591 铁路机车滚动轴承订货技术条件
- TB/T 2843 机车车辆用橡胶弹性元件技术条件
- TB/T 3005 机车用粉末冶金闸瓦
- TB/T 3104 机车用铸铁闸瓦
- TB/T 3145 机车单元制动器
- TB/T 3196 机车用合成闸瓦
- TB/T 3246(所有部分) 机车车辆及其零部件设计准则 螺栓连接
- TB/T 3312 机车转向架构架
- TB/T 3344 机车用合成闸片
- TB/T 3423 机车轮轴驱动系统
- TB/T 3469 机车用辗钢整体车轮

## 3 运用环境

- 3.1 环境温度(遮阴处)在  $-40^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$  之间。
- 3.2 最湿月月平均最大相对湿度不大于 95%(该月月平均最低温度不低于  $25^{\circ}\text{C}$ )。
- 3.3 应能承受风、沙、雨、雪、偶有沙尘暴或雾霾的侵袭。
- 3.4 特殊使用条件由用户和制造商协商确定。

## 4 技术要求

### 4.1 总体

- 4.1.1 转向架及其零部件应按本标准和经规定程序批准的产品图样、技术文件进行制造、检查和验收。
  - 4.1.2 同型号转向架的连接接口应一致,主要零部件应能通用互换。
  - 4.1.3 转向架的易损易耗件应便于检修及拆装。
  - 4.1.4 转向架除构架外的焊接件焊接技术要求应满足 GB/T 25343(所有部分)及技术文件的要求。
  - 4.1.5 牵引电机悬挂方式应根据速度、轴重、轴式综合考虑,牵引电机的布置形式应优先采用轴重转移最小的布置形式。
  - 4.1.6 车轮采用整体车轮。
  - 4.1.7 轮轴驱动系统的旋转零部件宜采取措施减少动不平衡量。
  - 4.1.8 轴箱轴承、滚动抱轴承及传动轴承(包括牵引电机轴承)安装处应设置安全监测装置接口。
  - 4.1.9 基础制动宜采用踏面制动或轮盘制动,且应设停放制动装置,并具有手动缓解功能。
  - 4.1.10 转向架设计时应采取相应措施,避免轴承通过电流,以防止轴承的电腐蚀。
  - 4.1.11 转向架应设置能够整体起吊轮对与构架、构架与车体的装置,整体起吊装置应能够正确起吊转向架,不应发生明显变形,悬挂系统的悬挂弹簧、承载橡胶件无脱离。
  - 4.1.12 转向架轴箱与构架间、转向架与车体间应设置限位装置。
  - 4.1.13 转向架应设置接地回流装置、轮缘润滑装置、撒砂装置和排石装置。
  - 4.1.14 转向架的螺栓连接应符合 TB/T 3246(所有部分)的规定。
  - 4.1.15 转向架组装后,空气管路应进行气密性试验,管路压力下降值不应超过 20 kPa。管路出、入口应封堵,以防杂物进入管路。
  - 4.1.16 机车的轮重减载率应满足 GB/T 5599 及技术文件的要求,其他动力学性能应满足 TB/T 2360 及技术文件的要求。
  - 4.1.17 转向架轴重转移不大于 10%。
  - 4.1.18 机车整备重量状态下的下部限界和小曲线作业应满足以下要求:
    - a) 转向架尺寸应符合 GB 146.1 的下部限界规定;
    - b) 机车应能以 5 km/h 的速度安全通过半径为 125 m 的曲线,转向架各相对运动部件之间、转向架与车体之间不应发生非正常接触;
    - c) 在半径 250 m 的曲线上应能进行正常摘挂车钩作业。
  - 4.1.19 转向架设计时应至少应进行下列计算:
    - a) 动力学性能计算;
    - b) 几何曲线通过计算;
    - c) 轴重转移计算;
    - d) 构架、弹簧、车轴、车轮、牵引齿轮、轴箱体、牵引杆等零部件的强度计算;
    - e) 轴箱轴承、滚动抱轴承及传动轴承(包括牵引电机轴承)的设计寿命计算。
  - 4.1.20 转向架各零部件外表面防锈处理,应满足技术文件的要求。
- ### 4.2 关键零部件
- #### 4.2.1 构架
- 4.2.1.1 构架宜采用焊接结构,焊接构架应符合 TB/T 3312 的规定。
  - 4.2.1.2 焊接构架所用材料应在 -40 ℃时有良好的低温性能。
  - 4.2.1.3 构架主体和各零部件焊接完成后宜进行整体退火,以降低焊接应力。如果不采用整体退火,应采取经过验证的有效手段以降低焊接应力。



- 4.2.1.4 构架主体宜采用整体加工。
- 4.2.1.5 构架焊缝的探伤应满足产品图样、技术条件的要求。
- 4.2.1.6 构架四角高之差不大于 5 mm。
- 4.2.1.7 构架加工完成后,水平基准标志应便于识别。
- 4.2.1.8 构架端部宜设置在组装和检修移动时保护管路等零部件的防撞止挡。
- 4.2.1.9 构架作为转向架基体,其结构形式应满足相关零部件的安装要求。
- 4.2.2 一、二系悬挂
  - 4.2.2.1 一、二系悬挂钢弹簧应满足 TB/T 2211 及产品图样、技术条件的要求。
  - 4.2.2.2 一、二系悬挂钢弹簧采用一次绕制成形工艺制造。
  - 4.2.2.3 一、二系悬挂钢弹簧应逐个、逐组按产品技术要求做工作载荷压力试验,并应有工作载荷下的工作高度数值的永久性标记。
  - 4.2.2.4 一、二系悬挂钢弹簧运用  $200 \times 10^4$  km 后,其工作高永久变形量不应大于 1%。
  - 4.2.2.5 若二系悬挂采用橡胶堆结构,每个橡胶堆上应有工作高的永久性标记,运用  $200 \times 10^4$  km 后,其工作高永久变形量不应大于 2%。
  - 4.2.2.6 一系悬挂弹簧组装应满足以下要求:
    - a) 同一轴箱弹簧工作高度差不应大于 1 mm;
    - b) 同一转向架弹簧工作高度差不应大于 2 mm;
    - c) 同一机车弹簧工作高度差不应大于 4 mm。
  - 4.2.2.7 二系悬挂钢弹簧和橡胶堆应满足以下要求:
    - a) 同一转向架的二系悬挂钢弹簧工作高度差不应大于 2 mm,同一机车的二系悬挂钢弹簧工作高度差不应大于 4 mm;
    - b) 同一转向架的二系悬挂橡胶堆工作高度差不应大于 1 mm,同一机车的二系悬挂橡胶堆工作高度差不应大于 2 mm。
  - 4.2.2.8 橡胶弹性元件应符合 TB/T 2843 的规定。
  - 4.2.2.9 油压减振器应符合 TB/T 1491 的规定。
- 4.2.3 轮轴驱动系统
  - 4.2.3.1 轮轴驱动系统应根据机车的动力学性能、可靠性、维修性进行科学合理的系统设计。轮轴驱动系统应符合 TB/T 3423 的规定。
  - 4.2.3.2 车轴设计应符合 TB/T 2395 的规定,车轴及钢坯技术要求、残余应力检测、疲劳试验及其他技术要求应符合 TB/T 1027 的规定。
  - 4.2.3.3 车轮踏面外形应符合 TB/T 449 的规定。
  - 4.2.3.4 车轮应符合 TB/T 3469 的规定。
  - 4.2.3.5 轴箱轴承宜采用整体式免维护轴承,计算寿命  $L_{10}$  应不少于  $300 \times 10^4$  km,其他技术要求应符合 TB/T 2591 的规定。
  - 4.2.3.6 整体密封式轴箱轴承宜采用压力组装,压装过程中应旋转轴承以避免卡滞;压装力应满足技术文件的要求,确保轴承与轴肩贴靠。
  - 4.2.3.7 轴箱组装和组装后检测轴承横动量应满足有关技术文件的要求。
  - 4.2.3.8 滚动抱轴承、传动轴承(包括牵引电机轴承)的计算寿命  $L_{10}$  不少于  $300 \times 10^4$  km。
  - 4.2.3.9 滚动抱轴承组装后轴向游隙应满足有关技术文件的要求。
  - 4.2.3.10 轮对组装应符合 TB/T 1463 的规定。
  - 4.2.3.11 齿轮箱合箱前应检测齿轮侧隙,检测结果应满足有关技术文件要求。
  - 4.2.3.12 牵引齿轮、轴箱轴承、滚动抱轴承、传动轴承(包括牵引电机轴承)的润滑及密封应合理、可靠,不应有泄漏及异物进入。

4.2.3.13 轮轴驱动系统应运转灵活、无卡滞。

#### 4.2.4 牵引装置

4.2.4.1 牵引装置应能安全可靠地传递牵引力、制动力,并在机车进入曲线时不限制转向架与车体之间的回转运动。

4.2.4.2 牵引装置的连接部件应采用可靠的防松、防脱措施。

4.2.4.3 牵引装置能承受转向架质量乘以  $30\text{ m/s}^2$  的纵向载荷而不发生永久变形,承受转向架质量乘以  $50\text{ m/s}^2$  的纵向载荷而不发生损坏。

#### 4.2.5 基础制动

4.2.5.1 基础制动采用踏面制动或盘形制动形式,应设置闸瓦(或闸片)间隙自动调节装置。

4.2.5.2 闸瓦间隙调整器的调整应灵活无卡滞。

4.2.5.3 采用合成闸瓦、粉末冶金闸瓦、铸铁闸瓦时,应分别符合 TB/T 3196、TB/T 3005、TB/T 3104 的规定。采用闸片时应符合 TB/T 3344 的规定。

4.2.5.4 停放制动装置应动作灵活、安全可靠,并保证机车在规定坡度的坡道上能够安全停车。

4.2.5.5 制动盘组装后,检测端面跳动,应满足有关技术文件要求。

4.2.5.6 转向架踏面单元制动器应符合 TB/T 3145 的规定。

#### 4.3 组装

4.3.1 新造机车车轮轮径差为同轴不大于  $0.5\text{ mm}$ ,同转向架不大于  $1.0\text{ mm}$ ,同车不大于  $2.0\text{ mm}$ 。

4.3.2 组装后的转向架加载后应满足以下要求:

- a) 同一转向架相邻轴左侧与右侧所测量的轴中心距偏差不大于  $1.5\text{ mm}$ 。
- b) 转向架每轴上测得的轴重,不应与标称轴重相差  $\pm 2\%$ ;转向架任一侧各车轮上测得的轮重与在同侧测得的轮重平均值之差,不应超过  $\pm 2\%$ ;每个车轮上测得的轮重与该轴上的两轮平均轮重之差,不应超过  $\pm 20\%$ 。
- c) 轮对内侧距(落车状态)为  $1\,353\text{ mm} \pm 3\text{ mm}$ 。

4.3.3 机车称重调簧完成后,应检查转向架构架前后基准面距轨面的距离之差、一系和二系各止挡间隙、排石器橡胶板及撒砂管下部距轨面的距离,应满足产品图样和技术文件要求。

### 5 检验方法与检验规则

#### 5.1 检验方法

##### 5.1.1 构架的动应力与疲劳寿命评估试验

按 TB/T 3312 及有关技术文件进行试验。

##### 5.1.2 轮轴驱动系统组装后跑合试验

至少应检查以下项点:

- a) 有无异音;
- b) 轴承的温度、温升和振动是否满足技术文件要求;
- c) 试验完成后,检查轴箱、齿轮箱及电机是否漏油(脂);
- d) 试验前后,检查齿轮箱油位是否满足技术文件要求。

##### 5.1.3 转向架组装后的检测

转向架组装后应按如下方法进行检测:

- a) 将组装后的转向架放置在专用的工装设备上,在二系弹簧部位施加机车静载荷,测量轮重、轴重;
- b) 空气管路的气密性试验:转向架组装后,对转向架各空气管路通以不小于  $1.1$  倍工作压力的压缩空气,保压  $10\text{ min}$ ,检测压力下降值;
- c) 轮缘润滑装置的泄漏试验:在轮缘润滑器油罐(箱)中注入少量油(脂),将试验用电磁阀等设



备与轮缘润滑器风管连接,检查轮缘润滑装置油路是否通畅,检查油(脂)是否泄漏。

5.1.4 机车落成后的转向架尺寸和限界检测

机车落成后的转向架尺寸和限界检测应按如下方法进行:

- a) 机车总装后按 TB/T 1740 的方法进行称重调簧,通过增减弹簧调整垫片,保证机车轮重、轴重及偏差。机车称重调簧完成后,调整一、二系各止挡间隙,调整排石器及撒砂管下部距轨面的距离。
- b) 最小曲线半径通过能力检查:以不大于 5 km/h 速度将机车送至技术文件规定的正圆曲线上停车检查。
- c) 限界检查,以不大于 5 km/h 的速度将机车送至限界规检查区段,准确停放在限界规处进行限界测试,检测转向架下部及侧向间隙,同一行进方向共测量 3 次。

5.1.5 机车整体起吊试验

在车体与转向架之间,安装好整体起吊吊具,在起吊点处吊起机车,所有车轮离开轨面,保持起吊状态,检查机车整体起吊性能。

5.1.6 机车运行安全性、舒适性试验

按 TB/T 2360、GB/T 5599 及有关技术文件进行试验。

5.2 检验规则

5.2.1 出厂检验

每个新出厂的转向架均应进行出厂检验,所有检验项目经质量检验部门确认质量合格后,方可装车或出厂。

5.2.2 型式检验

有下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品试制完成时;
- b) 转厂生产的产品试制完成时;
- c) 转向架停止生产 3 年以上恢复生产时;
- d) 转向架结构、工艺或材料的改变可能影响转向架某些性能时,应部分或全部进行型式检验。

5.2.3 检验项目

检验项目见表 1。

表 1 检验项目

序 号	检 验 项 目	技术要求	检验方法	型式检验	出厂检验
1	构架的动应力与疲劳寿命评估	4.2.1.1	5.1.1	✓	—
2	轮轴驱动系统组装后跑合试验	4.2.3.1	5.1.2	✓	✓
3	轮重、轴重及尺寸	4.3.2	5.1.3a)、 5.1.4 a)	✓	✓
4	空气管路的气密性	4.1.15	5.1.3 b)	✓	✓
5	轮缘润滑装置的泄漏	5.1.3 c)	5.1.3 c)	✓	✓
6	限 界	4.1.18 a)	5.1.4 c)	✓	—
7	最小曲线半径通过	4.1.18 b)	5.1.4 b)	✓	—
8	机车整体起吊	4.1.11	5.1.5	✓	—
9	机车运行安全性、舒适性	4.1.16	5.1.6	✓	—

6 标志、包装、运输和储存

6.1 标志

6.1.1 铭牌

转向架应设有金属铭牌,铭牌应永久性固定在构架侧梁外侧,内容至少包括:



- a) 制造商名称;
- b) 机车型号;
- c) 出厂序号;
- d) 制造日期。

#### 6.1.2 标记

转向架构架、车轮、车轴、传动齿轮、齿轮箱、抱轴箱、制动器及悬挂弹簧等重要部件应有可追溯并符合有关标准和图样规定的标记。

#### 6.2 包装

6.2.1 转向架交货时应随带技术履历簿、轮对履历簿和合格证。合格证上至少应有以下内容:

- a) 机车或转向架型号;
- b) 出厂序号;
- c) 制造日期;
- d) 检查员印章和制造商名称。

6.2.2 转向架的包装应防雨防潮,并配置止动件,防止自动溜逸。

6.2.3 牵引电机通风口应封闭防护,防止雨水、灰尘等异物进入。

#### 6.3 运输

6.3.1 在运输时,吊装前应将轮对轴箱与构架或其他活动件固定牢靠,防止脱落事故和其他伤害。

6.3.2 在运输中车轮踏面的前后应加楔块固定,构架四角用绳索等物妥善固定,并以篷布等覆盖防止雨淋和水浸。

#### 6.4 储存

6.4.1 转向架应存放在防水、防雨、通风、无腐蚀环境的干燥场所,并采用止动措施,防止自动溜逸。

6.4.2 长期存放时,每隔6个月,转向架应在轨道上推动几次,防止轴承某个滚子长期受力并保证轴承的润滑。