

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3096—2004

铁道货车超偏载检测装置

Detecting Device for Overload and Unbalance
Load of Rail Wagons

2004-04-22 发布

2004-11-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 技术条件	2
6 试验方法	3
7 检验规则	5
8 标志、包装、运输、贮存	6
附录 A(资料性附录) 超偏载测试数据统计方法	7
附录 B(资料性附录) 检衡车砝码分布尺寸图	9

前 言

本标准在分度值、最大允许误差等方面参照了国际法制计量组织(OIML)国际建议 R106—1“自动轨道衡”。

本标准由铁道部标准计量研究所提出。

本标准由铁道部标准计量研究所归口。

本标准起草单位：国家轨道衡计量站、柳州铁路局科研所、北京华横新技术开发公司、成都货安计量技术中心、北京东方瑞威科技发展有限公司。

本标准主要起草人：张一兵、陆霖、何小菊、王行方、徐海贤、李世林、孙熊岳、高占。

本标准首次发布。

铁道货车超偏载检测装置

1 范 围

本标准规定了铁道货车超偏载检测装置(以下简称“检测装置”)的术语和定义、基本要求、技术条件、试验方法、检验规则和标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于检测装置的制造、安装和试验。

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部分,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可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 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第1部分:试验方法 试验A:低温

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验B:高温

GB/T 2423.3—1993 电工电子产品基本环境试验规程 试验C_a:恒定湿热试验方法

GB/T 6587.8-1986 电子测量仪器 电源频率与电压试验

GB/T 7551—1997 称重传感器

GB/T 7724—1999 称重显示控制器

GB/T 14249.2—1993 电子衡器通用技术条件

GB/T 14250—1993 衡器术语

GB/T 17626.2—1998 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3-1998 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4—1998 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

TB/T 3070—2002 铁路机车车辆自动识别设备技术条件

3 术语和定义

GB/T 14250—1993 和引用文件确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

铁道货车超偏载检测装置 detecting device for overload and unbalance load of rail wagons。

在货车运行过程中对其轮重进行测量,进而判定货车是否超载和偏载的装置。

4 基本要求

4.1 检测装置在下列(见表1)环境条件下应能正常工作:

表 1

环境参数	室外设备	室内设备
环境温度 ^a (℃)	-45~60	0~50
环境湿度(%RH)	≤95	≤85
海拔 ^b (m)	≤2500	≤2500

注:a.在室外环境温度超出规定的地方,应对设备提出特殊要求。

b.在高于海拔2500m的地方,应对设备提出特殊要求。

4.2 在下列情况下,检测装置应能正常工作:

- 额定电压变化: $-15\% \sim 10\%$;
- 额定电源频率变化: $\pm 2\%$;
- 在一般电磁干扰环境下(如设备间内使用手电钻、日光灯、移动通信设备等)。

4.3 在风沙、雨雪、冰雹气候条件下应能正常工作。

5 技术条件

5.1 计量性能要求

5.1.1 车辆总重检定时最大允许误差应符合表2的规定:

表 2

速度 v (km/h)	最大允许误差 (%)
$v \leq 40$	± 0.5
$40 < v \leq 60$	± 1

5.1.2 车辆偏载测试能力的检定允许误差应符合表3的规定:

表 3

偏 载 检 定 指 标	最大允许误差
$v \leq 40$ km/h 时, 前后转向架偏重差变动范围 ΔW	≤ 400 kg
40 km/h $< v \leq 60$ km/h 时, 前后转向架偏重差变动范围 ΔW	≤ 800 kg
前后转向架偏重差平均值与理论偏重差之差的绝对值 $ \bar{W} - W_0 $	≤ 500 kg
设偏转向架偏载率平均值与理论偏载率之差的绝对值 $ \bar{\gamma} - \gamma_0 $	$\leq 5\%$
68 t 或 76 t 车中未设偏载检衡车整车初始偏载率平均值的绝对值	$\leq 5\%$

注:表中符号、定义及计算方法参见附录 A。

5.1.3 检测装置分度值 $d = 50$ kg。车辆称重时,根据表2计算的最大允许误差值应圆整至最接近的分度值。

5.2 总体技术要求

5.2.1 检测装置(包括称重软件)应具备型式试验报告及称重软件测试报告。

5.2.2 称重范围:18 t $\sim$ 120 t。

5.2.3 车辆通过速度不限。

5.2.4 根据需要可具有双向计量检测功能。

5.2.5 检测装置应具备调零功能,并应符合下列要求:

- a) 应为半自动或全自动调零;
- b) 调零范围不应超过最大秤量的4%。

5.2.6 称重软件应参照有关标准通过有关部门测试并出具报告后方可使用。测试报告应包括性能测试和安全评估等内容。

应采用机械、电子印封装置或其他措施对影响测量结果的参数加以保护。

5.2.7 检测装置应按编组顺序存储各节货车的车号、总重、转向架重量、轴重量、轮重量、货物重心横向偏移量(mm)、整车偏载率、转向架偏载率、轴偏载率、速度、日期和时间、车站站名等,并根据需要输出相应数据,同时具有数据存储、阶段统计、超载偏载车辆报警、查询及打印功能。

5.2.8 检测重量以千克(kg)为单位,也可以吨(t)为单位,横向偏载率用百分数表示。

5.2.9 显示和打印应清晰、准确、可靠,显示和打印为数字及相应的重量单位名称或符号。同一称量结果的显示和打印数值应一致。

5.2.10 与远端控制室、车站检测信息服务器或管理部门间应采用性能可靠的有线或无线数字传输系统。

5.2.11 检测装置内的检测信息应采用加密格式保存,发送的信息应采用文本格式保存,保存时间为一年以上。

5.2.12 有可靠的防雷措施和防电磁干扰性能,并符合 GB/T 14249.2—1993 的要求,在电气化铁路区段应能正常工作。

5.2.13 无轨道电路盲区,有可靠的绝缘性能。

5.2.14 安装使用后应性能稳定、安全可靠,不应影响行车安全。

5.3 主要部件技术要求

5.3.1 称重传感器应符合 GB/T 7551—1997 相应等级要求,并具有良好的互换性。

5.3.2 安装传感器后应保证钢轨和轨枕有扣压力的刚性连接。

5.3.3 承载结构应结构牢固、稳定可靠、便于安装,并应符合下列要求:

- 采用焊接框架结构的,均须进行整体时效处理以消除内应力;
- 表面无裂纹、夹层、砂眼和夹渣等影响强度及性能的疵病;
- 所有紧固件应牢固装紧,不应松动、脱落;
- 防锈漆膜色泽均匀、无斑痕。

5.3.4 承载结构有可靠的接地装置,并采取防腐、防锈措施。

5.3.5 数据采集和处理系统应能连续正常工作,保证采样精度。信号输入时各通道间互不干扰。

5.3.6 数据处理采用性能可靠的工业控制计算机。

5.3.7 车号自动识别系统应符合 TB/T 3070—2002 的有关规定。

5.3.8 应提供网络通信接口,以实现与局域网或其他信息系统的连接。

5.4 安装技术要求

5.4.1 检测装置应安装在直线上,前后直线段应大于 50 m,困难条件下不应小于 30 m,线路坡度不超过 2‰,轨面横向水平高差小于 2 mm。直线段内无道口、道岔。

5.4.2 安装地点设在装载车辆集中出入的线路上,并保证交通、供电、通讯、施工、检修和维护方便。同时应避开电气化分相点、桥梁、隧道、立交处、道口及易产生洪水、塌方、冻胀等地点。

5.4.3 安装区段宜采用 50 kg/m 或 60 kg/m 钢轨无缝线路,检测区不应有钢轨接头和伤损。

5.4.4 宜采用新钢轨,如使用旧轨时其垂直磨耗应小于 5 mm,侧磨小于 6 mm。

5.4.5 应采用 II 型或 III 型混凝土轨枕,轨枕无失效。

5.4.6 安装区段为碎石道床,采用 I 级道碴,道床饱满清洁,两侧排水良好,无路基病害。

5.4.7 安装位置及其前后线路应保证有良好的轨道平顺性、等同的轨道结构强度、刚度和承载力。

5.4.8 安装时禁止在钢轨上焊接。

5.5 设备间

5.5.1 内部面积应大于 2 m×2 m,地面应进行防潮处理。

5.5.2 室内设有交流 220 V、最小工作电流 20 A 的电源,并设有电源、仪表地线,其电阻值应小于 4 Ω。

5.5.3 设备间应有保温、隔热、防盗功能,其温度应在 0℃~50℃之间,在寒冷地区仪表柜应能自动调温。

5.5.4 内设标准拨号电话线路。

5.5.5 设备间控制仪表与室外设备的连线应采用有护管暗埋方式,裸露部分有防破损和鼠噬的护套。

6 试验方法

6.1 试验环境应符合 4.1 和 4.2 的规定。

6.2 外观及状态检查

6.2.1 称重传感器、称重显示器、数据采集和处理系统、防雷设备等应具有检定证书或出厂合格证。

6.2.2 上述设备配件齐全、完好,并且具有相应的产品说明书、产品技术条件等,其参数应与产品标的内容一致。

6.2.3 承载结构应符合5.3.3的相关要求。

6.3 置零检验

置零检验应符合5.2.5的规定。

6.4 环境试验

6.4.1 静态低温试验应符合 GB/T 2423.1—2001 的规定,试验温度为 -40°C 。

6.4.2 静态高温试验应符合 GB/T 2423.2—2001 的规定,试验温度为 $+55^{\circ}\text{C}$ 。

6.4.3 稳态湿热试验应符合 GB/T 2423.3—1993 的规定,试验相对湿度为93%。

6.5 抗干扰试验

6.5.1 短时电源电压降低试验应符合 GB/T 6587.8—1986 的规定。

6.5.2 电脉冲串试验应符合 GB/T 17626.4—1998 的规定。

6.5.3 静电放电试验应符合 GB/T 17626.2—1998 的规定。

6.5.4 电磁敏感性试验应符合 GB/T 17626.3—1998 的规定。

6.6 动态称量试验

6.6.1 按表4的速度分段检测检测装置。

表4 检测速度分段及往返次数

速度 $v(\text{km/h})$	A	B	C
$v \leq 40$	往返 20 次	—	往返 10 次
$40 < v \leq 60$	—	往返 20 次	往返 10 次

注:表中的往返次数视现场情况进一步细分。

6.6.2 在检测过程中检测装置因故不能继续检测时,需征得检测部门同意之后方可进行调整。调整后应重新开始检测。

6.6.3 以名义质量分别为(20 t)、50 t、68 t、76 t、84 t 的检衡车按下列编组组成检测车列:

机车—84 t—50 t—76 t—68 t—(20 t)

不考核与括号内重量值对应的检衡车称量值。

6.6.4 检测前应对检衡车组中68 t 或 76 t 车预置偏载,设偏位置由检测部门确定,设偏后理论偏重差在2 t~10 t之间,理论偏载率在 $\pm 18\%$ 之间。

6.6.5 记录检测车组的车号及其编组顺序,设偏前后车辆内砝码分布示意图,确保检测工作完成后所有砝码均恢复原位。

6.6.6 设偏前,每一辆检衡车内砝码呈完全对称分布;设偏后,机车牵引检测车列表4 规定进行检测。记录内容应根据需要包括各节货车的车号、总重、转向架重量、轴重量、轮重量、货物重心横向偏移量(mm)、整车偏载率、转向架偏载率、轴偏载率、速度、日期和时间、车站站名等,并根据需要输出相应数据,同时具有数据存储、阶段统计、超载偏载车辆报警、查询及打印功能。检测数据的计算结果应符合表2 和表3 的规定,其计算方法参见附录A。

6.6.7 型式试验需对检测装置进行混编试验,以考查检测装置对不同车型的判别能力。

6.6.8 检测部门根据检测结果及检测装置的技术状态,对检测装置抽样进行使用中检验。

6.7 显示和打印装置检验

在各种称量试验过程中分别检验显示和打印装置工作情况,检验结果应符合5.2.7、5.2.8 和5.2.9 的规定。

6.8 数据采集和处理系统及称重显示器

按照 GB/T 7724 和有关要求进行检测。

6.9 车号自动识别检验

接入车号自动识别系统后,将打印结果与检衡车组或混编试验中其他车辆的车型、车号、自重等信息进行比较,检验结果应一致。

6.10 数据传输检验

按 6.6 进行动态称量试验时,接通数据传输系统后,试验信息应能完整、准确、及时地传至车站检测信息服务器、远端控制室或管理部门。

6.11 超偏载预警检验

在进行动态称量试验时,针对设偏车辆进行超载、纵向偏载和横向偏载预警检验。超载预警检验可将车辆总重乘以适当系数,使之大于 84 t,纵向偏载报警阈值采用偏重差,横向偏载报警阈值采用偏载率或货物重心横向偏移量(mm)。

检衡车驶过检测区后,打印结果中应有设偏车辆超阈值标志。

6.12 稳定性考核

完成型式试验投入使用后,应在一个检定周期内对检测装置进行稳定性考核,考核项目包括超载测试能力、偏载测试能力和打印输出。

7 检验规则

7.1 型式试验

检测装置应按本标准“6 试验方法”的要求进行型式试验(参见表 5)。在下列情况下需进行型式试验:

- 新产品批量生产前;
- 既有产品转厂生产时;
- 正常生产后,如在结构、材料、工艺、称重软件等方面有较大改变,可能会影响产品性能时;
- 正常生产时,每 3 年或产量超过 50 台后,应周期性进行一次试验;
- 产品停产 2 年以上恢复生产时。

在型式试验中,检测结果如有一项指标达不到本标准技术要求,则判该型式试验不合格。

7.2 出厂检验(交收检验)

每台产品出厂前应按表 5 进行检验,合格后才能出厂,并应附有产品合格证书。

表 5

检 验 项 目	型式试验	出厂检验
外观及状态检查	+	+
置零检验	+	+
环境试验	+	+
抗干扰试验	+	+
动态称量试验	+	—
显示和打印装置检验	+	+
数据采集和处理系统及称重显示器	+	+
车号自动识别检验	+	—
数据传输检验	+	—
超偏载预警检验	+	—
稳定性考核	+	—
注:表内“+”表示试验项目,“—”表示非试验项目。		

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 检测装置应有产品铭牌标志,并装在明显位置,它应包括下列内容:

- a) 制造厂及商标;
- b) 产品名称、产品型号;
- c) 产品主要参数;
- d) 最大称量、最小称量、分度值;
- e) 供电电压、频率;
- f) 产品出厂编号及制造日期。

8.1.2 检测装置应有检定标志,并应满足下列要求:

- a) 不破坏标志无法从检测装置上取下;
- b) 容易安放,但不会改变检测装置的计量性能;
- c) 在使用中不需移动检测装置就可看见标志。

8.1.3 包装标志应符合 GB 191 的规定。

8.2 包装

8.2.1 包装应确保检测装置在正常装卸运输、仓库贮存等过程中不发生损坏、丢失、锈蚀、长霉、降低准确度等情况。

8.2.2 尽可能使包装件重心靠中和靠下,包装箱内应进行支撑、垫平、卡紧,并加以固定,以防碰撞造成损伤。

8.2.3 内包装箱与外包装箱之间应有一定的间隙,并采取有效措施,以防止产品在运输过程中发生窜动和碰撞。

8.2.4 所有包装材料不应引起产品油漆或电镀件等表面色泽改变或锈蚀。

8.3 运输

检测装置运输时应小心轻放,禁止抛掷、碰撞和倒置,防止剧烈震动和雨淋。

8.4 贮存

8.4.1 检测装置的承载结构部分应贮存在有防雨、防水措施的场所。

8.4.2 称重传感器、称重显示器、数据采集和处理系统、车号自动识别系统、防雷设备等应贮存在温度范围为 -30°C ~ 55°C 、相对湿度不大于90%的通风室内。

附 录 A
(资料性附录)

超偏载测试数据统计方法

A.1 检测装置对车辆总重的称量准确度按(样本)最大允许误差评定,即对一组车辆总重测试数据,按 5.1.3 圆整后

$$M_i, i=1, 2, 3, \dots, 10$$

如果其对应标准值为 M_B , 则

$$\begin{aligned}\Delta_1 &= \max\{M_i\} - M_B && \text{最大上偏差} \\ \Delta_2 &= \min\{M_i\} - M_B && \text{最大下偏差} \\ \Delta &= \max\{|\Delta_1|, |\Delta_2|\} && \text{最大偏差}\end{aligned}$$

$$\text{最大允许误差} = \frac{\Delta}{M_B}$$

A.2 检测装置对纵向偏载的测试能力按下列方法进行评定,对于一组测试数据

$$W_{Qi}, W_{Hi}, i=1, 2, 3, \dots, 10$$

$$\text{偏重差 } W_i = W_{Qi} - W_{Hi}, i=1, 2, 3, \dots, 10$$

$$\text{最大偏重差 } W_{\max} = \max\{W_i | i=1, 2, 3, \dots, 10\}$$

$$\text{最小偏重差 } W_{\min} = \min\{W_i | i=1, 2, 3, \dots, 10\}$$

$$\text{偏重差的变动范围 } \Delta W = W_{\max} - W_{\min}$$

$$\text{偏重差的平均值 } \bar{W} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} W_i$$

$$\text{理论偏重差 } W_O = \sum_{i=1}^n \frac{x_i - 5820}{4350} m_i$$

式中 W_{Qi} ——每次测试所得的前转向架重量, kg;

W_{Hi} ——每次测试所得的后转向架重量, kg;

x_i ——非对称砝码 m_i 的横坐标, mm(见附录 B);

m_i ——第 i 块非对称砝码重量, kg。

A.3 检测装置对横向偏载的测试能力由设偏转向架偏载率与理论偏载率差值的绝对值评定, 转向架偏载率

$$\gamma_{Qi} = \frac{(\text{左轮 1 重} + \text{左轮 2 重}) - (\text{右轮 1 重} + \text{右轮 2 重})}{(\text{左轮 1 重} + \text{左轮 2 重}) + (\text{右轮 1 重} + \text{右轮 2 重})}$$

$$\gamma_{Hi} = \frac{(\text{左轮 3 重} + \text{左轮 4 重}) - (\text{右轮 3 重} + \text{右轮 4 重})}{(\text{左轮 3 重} + \text{左轮 4 重}) + (\text{右轮 3 重} + \text{右轮 4 重})}$$

以行车方向区分左右。对于偏载率的 10 次测试数据

$$\gamma_i, i=1, 2, 3, \dots, 10$$

$$\text{偏载率的平均值 } \bar{\gamma} = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} \gamma_i$$

转向架理论偏载率

$$\gamma_{Q0} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{x_i - 1470}{8700} \cdot \frac{y_i - 1250}{746.5} \cdot m_i}{\frac{(M_B - \sum_{i=1}^n m_i)}{2} + \sum_{i=1}^n \frac{x_i - 1470}{8700} \cdot m_i}$$

$$\gamma_{Hb} = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{10\,170 - x_i}{8\,700} \cdot \frac{y_i - 1\,250}{746.5} \cdot m_i}{\frac{(M_B - \sum_{i=1}^n m_i)}{2} + \sum_{i=1}^n \frac{10\,170 - x_i}{8\,700} \cdot m_i}$$

其中 γ_{Qc} ——每次测试所得的前转向架偏载率；

γ_{Hc} ——每次测试所得的后转向架偏载率；

γ_{Qb} ——前转向架理论偏载率；

γ_{Hb} ——后转向架理论偏载率；

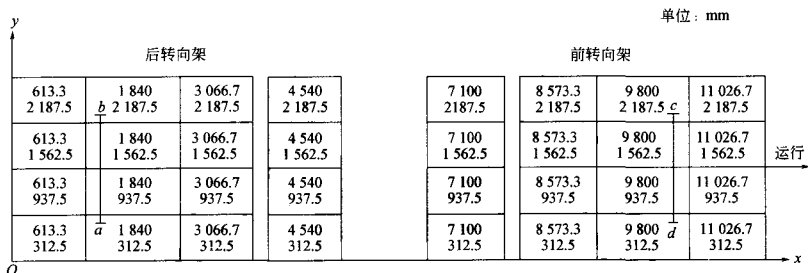
M_B ——设偏检衡车标准重量,kg；

x_i ——第 i 块非对称砝码的横坐标,mm(见附录 B)；

y_i ——第 i 块非对称砝码的纵坐标,mm(见附录 B)；

m_i ——第 i 块非对称砝码重量,kg。

附录 B
(资料性附录)
检衡车砝码分布尺寸图



说明:以检衡车后转向架右下砝码边角作为坐标原点,给出检衡车砝码分布尺寸图。图中每块砝码内 2 个数字代表该砝码质心的坐标,第一行数字为横坐标 x ,第二行数字为纵坐标 y 。