

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3187—2007

铁道车辆红外线轴温探测设备

Infrared bearing temperature detector
for rolling stock

2007-12-30 发布

2008-05-01 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 基本要求	1
3.1 一般要求	1
3.2 设备组成	1
3.3 设备功能	1
4 技术要求	2
4.1 轴温扫描器	2
4.2 车轮传感器	2
4.3 数据处理主机	2
4.4 智能跟踪装置	2
4.5 通信接口	2
4.6 无线发射设备	3
4.7 供电要求	3
4.8 安装要求	3
5 试验方法	3
5.1 试验准备	3
5.2 试 验	3
6 检验规则	4
6.1 检验分类	4
6.2 出厂检验	5
6.3 型式检验	5
7 标志、包装、运输、贮存	5
7.1 标 志	5
7.2 包 装	5
7.3 运输及贮存	5

前 言

本标准由铁道部经济规划研究院提出并归口。

本标准由哈尔滨铁路局科学技术研究所、铁道部经济规划研究院、北京康拓公司、广汉科峰公司、广铁集团公司中心计量所起草。

本标准主要起草人：葛文义、安晓波、桑翠江、农时猛、秦勤、张逸凡、张忆烈、魏冬、洪松、郑党儿。

铁道车辆红外线轴温探测设备

1 范 围

本标准规定了红外线轴温探测设备的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于地面安装的实时测量车辆轴温的铁道车辆红外线轴温探测设备。

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的条款。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标准,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 146.2—1983 标准轨距铁路建筑限界

GB/T 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO780:1997)

GB/T 4798.1—2005 电工电子产品应用环境条件 第1部分:贮存(IECTR 60721-3-1:1997, MOD)

GB 9969.1—1998 工业产品使用说明书 总则

GB/T 14436—1993 工业产品保证文件 总则

TB/T 3070—2002 铁路机车车辆自动识别设备技术条件

3 基本要求

3.1 一般要求

3.1.1 设备应符合铁路红外线轴温探测系统连网运行要求。

3.1.2 在下列使用环境条件下,设备应能正常工作:

- a) 温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 湿度:最湿月月平均最大相对湿度不大于90%(该月月平均最低气温为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- c) 海拔:小于或等于2 000 m。

3.2 设备组成

红外线轴温探测设备由室外设备和室内设备组成。主要包括轴温扫描器、车轮传感器、数据处理主机、采集信号转换装置、智能跟踪装置、专用无线发射设备、通信接口设备和防雷设备等。

3.3 设备功能

设备应具备下列基本功能:

- a) 自动监测运行车辆和动车组的热轴故障;
- b) 自动判别列车(上、下行)运行方向;
- c) 自动识别和排除机车;
- d) 自动测速;
- e) 自动识别客、货车辆及动车组;
- f) 自动识别滑动轴承和滚动轴承;
- g) 自动计轴、计辆;
- h) 具有系统自检功能;

- i) 数据存储、信息传输;
- j) 可配备车号自动识别单元,正确读取机车、车辆车号信息。

4 技术要求

4.1 轴温扫描器

4.1.1 红外线轴温扫描器(以下简称探头)的分类按测温元件划分如下:

- a) 热敏探头——探头采用热敏电阻元件;热敏探头按放大电路的类型又可分为热敏电阻直流探头和热敏电阻调制探头。
- b) 光子探头——探头采用光子元件。

4.1.2 热敏电阻直流探头、热敏电阻调制探头、光子探头主要技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 探头主要技术指标

序号	项 目	技 术 指 标		
		热敏电阻直流探头	热敏电阻调制探头	光子探头
1	适应车速(km/h)	5~160	5~250	5~350
2	系统建立时间(s)	<3	<3	——
3	静态输出噪声电压(mV)	≤20(有效值)	≤20(有效值)	≤20(有效值)
4	小信号信噪比(dB)	≥20	≥20	≥20
5	适应工作温度(℃)	-40~+60	-40~+60	<150
6	温度测量范围(℃)	环境温度~环境温度+80	环境温度~环境温度+80	-40~+60
7	温度测量静态误差(25℃~100℃,环温20℃)	±3	±3	环境温度~环境温度+80
8	视场集中度(φ40 mm 黑体,距离为 1 m)	≥0.5	≥0.8	±3
9	直流漂移(5 min)(mV)	——	<150	≥0.7

4.2 车轮传感器

车轮传感器应符合以下技术要求:

- a) 适应车速 5 km/h~350 km/h;
- b) 采用有足够强度的材质加工,表面最后应作防腐蚀处理;
- c) 引线与外壳的绝缘阻抗应大于 20 MΩ;
- d) 在加速度为 98 m/s² 的振动条件下,其产生的振动噪声电压峰值不应大于 100 mV;
- e) 车速 5 km/h 时,最低输出峰值为 500 mV。

4.3 数据处理主机

数据处理主机应符合以下技术要求:

- a) 适应车速 5 km/h~350 km/h;
- b) 能够处理最大编组 256 辆的列车;
- c) 能够存储 240 列过车数据;
- d) 在列车通过 20 s 之内完成数据处理工作;
- e) 具备数据接口和数据容量的扩充能力。

4.4 智能跟踪装置

智能跟踪装置采用车号自动识别设备,并应符合 TB/T 3070—2002 的有关规定。

4.5 通信接口

通信接口应符合以下技术要求:

- a) 适应音频专线或数字通道接入要求;
- b) 支持系统远程维护技术;

c) 具备数据接口扩充能力。

4.6 无线发射设备

无线发射设备应符合以下技术要求:

- a) 发射距离大于 2 000 m;
- b) 工作频率: 458.575 MHz/468.575 MHz;
- c) 频率稳定度: $\pm 5 \times 10^{-6}/8 \text{ h}$ 。

4.7 供电要求

供电电压单相 AC $220^{+33}_{-44} \text{ V}$, 50 Hz。

4.8 安装要求

4.8.1 探头应放置在探头保护箱中,并按设备有关标准安装。探头与主机的距离不应大于设备正常工作所规定的范围。

4.8.2 开机车轮传感器连线应敷设地下铠装电缆;探头线应加防护管,管内电缆无接头,各电缆应留有备用线。

4.8.3 探测设备应设在列车进站信号机前方。

4.8.4 红外探头安装位置应设置在直线地段,避开长大坡道、桥梁、隧道及粉尘污染严重的地段。

4.8.5 探测设备在电气化区段应避开电力接触网分相点、轨道电路回流点、钢轨端头。

4.8.6 探测设备所有设备的安装限界应符合 GB/T 146.2—1983 的规定。

4.8.7 防雷接地电阻应小于 4Ω 。

5 试验方法

5.1 试验准备

5.1.1 试验条件

本标准所规定的各项试验,若无特别说明,均在下述条件下进行:

- a) 温度: $20 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 相对湿度: $\leq 90\%$;
- c) 大气压: 80 kPa~106 kPa;
- d) 供电电源: AC $220^{+33}_{-44} \text{ V}$, 50 Hz;
- e) 接通电源 4 h 后方能测试;
- f) 试验所用的测量设备均应经计量检定合格或经校准并保证其溯源性。

5.1.2 外观检查

探头的外观应符合下述要求:

- a) 探头密封完善;
- b) 探头镜片光亮无划痕,镜片的密封胶应涂抹均匀、牢固,并确保密封;
- c) 探头盒外壳应有产品编号和生产日期,并配有合格证。

5.2 试验

5.2.1 探头适应车速试验

根据探头适应的车速范围,使用列车功能模拟器¹⁾模拟不同车速,观测探头温度输出响应,输出响应应符合表 1 要求。

5.2.2 探头小信号信噪比试验

设置黑体面源的温度,选择温升增量 Δ 为 $5 \text{ }^{\circ}\text{C}$,检测输出的直流电压信号与噪声电压有效值,计算

1) 列车功能模拟器由黑体、调制转盘及控制机构等组成,能产生列车通过探点时响应的模拟信号,用于在室内检验轴温探测设备的各项功能是否正常。

信噪比。计算公式如下：

$$Z = 201g\left(\frac{V_s}{V_n}\right)$$

式中： Z ——温升增量 Δ 为 $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，检测后计算的小信号信噪比，单位为分贝(dB)；

V_s ——检测输出的直流电压信号，单位为伏特(V)；

V_n ——检测输出的噪声电压有效值，单位为伏特(V)。

5.2.3 探头静态输出噪声试验

用 1 MHz 交流毫伏表连续测量检测其输出电压的交流有效值，噪声应符合表 1 的要求。

5.2.4 探头直流漂移试验

采用数字万用表，测量 5 min 内直流漂移电压的最大值。

5.2.5 探头视场集中度试验

将目标热源放置在距探头 1 m 处测量 $\phi 40\text{ mm}$ 视场的探头输出与 $\phi 120\text{ mm}$ 视场的探头输出的比值。数据应符合表 1 的要求。

5.2.6 探头测温准确度试验

5.2.6.1 本项试验采用与整机系统一并考核的方法。

5.2.6.2 试验使用的面源黑体应满足以下技术要求：

- 发射率 ϵ 应在 (0.96 ± 0.03) 范围内；
- 控温允许误差为 $\pm 0.2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 稳定度不超过 $\pm 0.3\text{ }^{\circ}\text{C/h}$ ；
- 按发射率 $\epsilon = 0.95$ 进行辐射温度校准，校准温度点应包括： $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，并溯源至国家温度基准。

5.2.6.3 设定试验室环境温度为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，分别设置面源黑体温度为 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 四个点进行探头测温准确度检验。

用探头测量黑体，探头的测量值为 T_1 ，黑体经校准的实际值为 T_2 ， $|T_1 - T_2|$ 不应大于 $3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.7 探头工作温度及测量范围试验

将探头和黑体置于高低温试验箱内，在下列条件下测量探头的响应，其温度测量的静态误差应符合表 1 的要求。

- 试验箱温度设置为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，黑体温度设为 $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；
- 试验箱温度设置为 $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，黑体温度设为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.2.8 车轮传感器绝缘阻抗测定

用 500 V 兆欧表检测引线及车轮传感器外壳的绝缘阻抗，其值应大于 $20\text{ M}\Omega$ 。

5.2.9 车轮传感器振动噪声测定

将车轮传感器固定在振动试验台上，设置振动加速度为 98 m/s^2 ，用不低于 20 MHz 的示波器连续 5 min 检测车轮传感器输出电压。测定结果应符合 4.2d) 的要求。

5.2.10 探测设备电源适应范围试验

将自耦变压器输出电压从 $AC\ 176\text{ V}$ 逐步调至 253 V ，确认设备工作正常。

5.2.11 探测站模拟接车试验

用列车功能器模拟接车，连续模拟过车 20 列，每列 50 辆，检测计轴、判辆等状态均与模拟器设置状态一致。

6 检验规则

6.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 产品在出厂前,制造厂应按本标准要求逐台进行出厂检验,合格后出具产品合格证明方可出厂。

6.2.2 出厂试验项目应包括 5.2.1,5.2.2,5.2.3,5.2.4,5.2.6,5.2.10,5.2.11 要求的项目。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 产品试制定型鉴定;
- b) 设计、工艺、材料有较大改变,可能影响产品性能时;
- c) 连续生产 3 年时;
- d) 产品停产一年后,恢复生产时。

6.3.2 型式试验项目为 5.2 要求的全部项目。

6.3.3 型式检验样品应从出厂检验合格的产品中随机抽取进行。

7 标志、包装、运输、贮存

7.1 标志

7.1.1 产品标志

在产品表面应标明产品名称、型号、序号、生产批号及制造日期、制造单位等标志。

7.1.2 包装标志

产品包装箱上应有产品名称、型号、制造单位、地址、出厂日期以及包装储运标志。其中包装储运图示标志应符合 GB/T 191—2000 的规定。

7.2 包装

产品应采用包装箱进行包装。包装箱应符合防振、防潮、防雨的要求。包装箱内应附有产品合格证、说明书和装箱单。产品使用说明书应符合 GB 9969.1—1998 的规定。产品合格证应符合 GB/T 14436—1993 的规定。

7.3 运输及贮存

7.3.1 长途运输时不应装在敞开的船舱和车厢内,中途转运不应存放在露天仓库中,在运输过程中不应与易燃、易腐蚀的物品同车运输。

7.3.2 产品贮存应在符合 GB/T 4798.1—2005 气候环境条件的 1 k2 级库内贮存,且空气中不得有对产品起腐蚀作用的有害物质。

中 华 人 民 共 和 国
铁道行业标准
铁道车辆红外线轴温探测设备
Infrared bearing temperature detector
for rolling stock
TB/T 3187 — 2007

*

中国铁道出版社出版、发行
(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174
北京市兴顺印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本: 880 mm × 1 230 mm 1/16 印张: 0.75 字数: 10 千字
2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷

*

统一书号: 15113 · 2726 定价: 7.20 元