

ICS 29.280
S 35

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2765—2005
代替 TB/T 2765—1996

列车运行监控记录装置技术条件

Technical Specification for Train Monitoring & Recording Device

2005-06-27 发布

2005-12-01 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 使用条件	1
3.1 正常使用条件	1
3.2 特殊使用条件	1
4 供电电源	1
5 技术要求	2
5.1 一般要求	2
5.2 运用要求	2
5.3 功能要求	2
5.4 技术性能	4
5.5 软件基本要求	5
5.6 故障后的处理	6
5.7 准确度要求	6
5.8 可靠性要求	6
6 试 验	6
6.1 试验项目	6
6.2 试验分类	7
7 标志、包装及软件发布	8
7.1 标 志	8
7.2 包 装	8
7.3 软件发布	8

前 言

本标准代替 TB/T 2765—1996《列车运行安全监控记录装置技术条件》。

本标准与 TB/T 2765—1996 相比主要变化如下：

——扩充监控装置的基本功能、主要技术参数以及试验内容。

——原引用 TB/T 1394—1993《铁道机车动车电子装置》的条款修订为引用 TB/T 3021—2001《铁道机车车辆电子装置》条款。

本标准由中国南车集团株洲电力机车研究所提出并归口。

本标准由中国南车集团株洲电力机车研究所负责起草；铁道部标准计量研究所、河南思维自动化设备有限公司参加起草。

本标准主要起草人：王奇、吕浩炯、王彦春、张子健。

本标准由中国南车集团株洲电力机车研究所负责解释。

本标准于 1996 年首次发布，本次为第一次修订。

列车运行监控记录装置技术条件

1 范 围

本标准规定了列车运行监控记录装置的使用条件、供电电源、技术要求、试验项目与分类、标志、包装及软件发布。

本标准适用于安装在配有机车信号设备的机车、动车及自轮运转车上,用于辅助司机作列车超速防护,并能记录列车运行安全状态的 A 类及 B 类列车运行监控记录装置。装置按如下原则分类:

A 类:单套监控主机+数码型人机交互单元。

B 类:双套监控主机+屏幕型人机交互单元。

本标准不包括与装置配套的传感器和制动设备。

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)或修订本均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用下列文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3047.2—1992	高度进制为 44.45 mm 的面板、机架和柜的基本尺寸系列
GB/T 3047.4—1986	高度进制为 44.45 mm 的插箱、插件和基本尺寸系列
TB/T 1407—1998	列车牵引计算规程
TB/T 3021—2001	铁道机车车辆电子装置(eqv IEC 60571:1998)
TB/T 3034—2002	机车车辆电气设备电磁兼容性试验及其限值(eqv EN 50121-3-2:2000)
JJG(铁道)181—2004	列车运行监控记录装置测试设备检定规程
铁路技术管理规程	1999 年第 9 版

3 使用条件

3.1 正常使用条件

3.1.1 海拔不超过 2 500 m。

3.1.2 装置周围的空气温度为 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$,但直接邻近电子元件处的空气温度允许在 $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 之间变化。装置允许在 $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境条件下存放。

3.1.3 装置应能承受机车动车正常使用时的振动和冲击而无损坏或故障。

装置应能通过 TB/T 3021—2001 中 12.2.11 规定的振动和冲击试验,以证明在使用条件下具有规定的使用寿命。

3.1.4 最湿月月平均相对湿度不大于 90% RH(该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

3.1.5 装置应安装在能防止风、沙、雨、雪直接侵袭的车体内。

3.2 特殊使用条件

当使用条件与 3.1 不符时,由用户和制造商另行商定。

4 供电电源

4.1 装置供电优先采用 4.2 规定的方式。

4.2 由机车动车蓄电池供电时,装置额定供电电压为直流 110 V。电压波动范围为 0.7~1.25 倍额定

电压。应考虑内燃机车动车柴油机启机时电源对装置的影响。

4.3 由直流变换器供电。电压波动范围为额定电压 $\pm 10\%$ 。

4.4 装置应承受 TB/T 3021—2001 中规定的浪涌电压。

4.5 装置内部应设有短路保护或过流保护。

4.6 当机车额定工作电压不是110 V时,装置的供电电压应由用户与制造商另行商定。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 装置由主机箱和人机交互单元构成。

5.1.2 主机箱、插件的机械尺寸应符合 GB/T 3047.2—1992 和 GB/T 3047.4—1986 的要求。

5.1.3 人机交互单元的机械尺寸和安装方式不应影响司机对前方的瞭望。

5.1.4 装置的安装和布线应能使装置在机车上可靠工作。

5.1.5 装置与外部设备、传感器之间的连接插座应根据信息的不同电压等级分开布置。

5.1.6 B类装置的电磁兼容性能应满足 TB/T 3034—2002 的要求。

5.1.7 装置应尽量减少乘务员的操作。必要的参数输入应采用人一机对话方式引导操作进行。

5.2 运用要求

列车运行监控记录装置只有在列车超过安全行车允许的速度时才启动制动设备;当列车速度低于安全行车允许的速度时,装置不应影响司机的正常操作。

5.3 功能要求

5.3.1 监控功能

5.3.1.1 防止列车越过关闭的信号机。

5.3.1.2 防止列车运行速度超过线路允许的最高速度及机车和车辆构造允许的最大速度。

5.3.1.3 防止列车以高于限制速度进行调车作业。

5.3.1.4 装置可按揭示命令要求控制列车速度不超过临时限速。

5.3.1.5 装置应在列车停车情况下,防止列车溜逸。

5.3.1.6 当列车速度超过报警速度时,装置应发出声音报警;若列车速度超过装置设定的动作值时,装置应启动制动设备。

5.3.1.7 装置启动制动设备实施列车制动后,只能在速度低于规定的限制速度时才可停止报警。对于紧急制动方式,应在停车后才可缓解;对于常用制动方式,在列车速度低于安全行车速度后,装置允许司机缓解。

5.3.1.8 对于引导进站和路票发车,在列车速度低于某一限速值时,装置可采用司机、副司机同时进行确认操作(或者司机确认操作)的方式,允许列车以低于规定的限制速度进入前方区段。

5.3.1.9 装有容许信号的通过信号机显示停车信号时,装置允许列车以低于规定的限制速度越过该信号机进入前方区段。

5.3.1.10 自动闭塞区间通过信号机显示停车信号时,列车在该信号机前停车 2 min 后,装置应监控列车以不超过规定的限制速度越过该信号机运行至次一信号机。

5.3.1.11 装置应具备侧线超速防护功能,防止列车以超过规定的限制速度通过侧向道岔。当列车通过站内无码的侧线时,在司机、副司机同时进行确认操作(或者司机确认操作)的条件下,装置应允许列车以不超过规定的限制速度通过侧线。

5.3.1.12 5.3.1.2~5.3.1.3 及 5.3.1.8~5.3.1.11 中涉及的各项速度限值应由使用部门按《铁路技术管理规程》及其他相关规定确定。

5.3.2 记录功能

5.3.2.1 特定条件下记录的项目

- a) 开机记录:日期、时间、机型、机车号,装置编号;
- b) 关机记录:日期、时间;
- c) 按键输入或 IC 卡输入的数据:车次、客车/货车、本务/补机、交路号、起始站号、支线号、侧线股道号、司机代号、副司机代号、总重、计长、辆数等。

5.3.2.2 运行中记录的项目

- a) 正(副)司机操作装置信息;
- b) 调车作业开始和退出状态;
- c) 装置进入和退出报警状态;
- d) 装置进入和退出制动状态;
- e) 机车运行到的车站中心;
- f) 列车经过和运行前方地面信号机的编号和类型;
- g) 地面点式信息设备发出的信息。

5.3.2.3 记录产生时应根据不同记录项目同时全部或部分记录下列项目:

- a) 时间(时、分、秒);
- b) 地面公里标;
- c) 距前方信号机距离;
- d) 列车运行速度;
- e) 装置设置的限制速度;
- f) 机车信号状态;
- g) 列车管压力;
- h) 机车运行工况信息(牵引/制动位、零位、前/后位、柴油机转速等)。

5.3.2.4 记录密度应满足对运行状态进行安全分析和事故分析的要求。在满足下列条件之一时,装置应对 5.3.2.3 条中的全部或部分项目记录一次。

- a) 列车运行速度每变化 ≥ 1 km/h 或速度下降到 0 km/h;
- b) 装置限制速度每变化 ≥ 1 km/h;
- c) 列车管压力每变化 ≥ 20 kPa 或压力降到 0 kPa;
- d) 柴油机转速每变化 ≥ 40 r/min;
- e) 机车信号状态变化;
- f) 机车运行工况(牵引/制动位、零位、前/后位)变化;
- g) 电力机车牵引电流每变化 ≥ 50 A;
- h) 满足 5.3.2.3 的条件。

5.3.2.5 记录的数据通过专用微机系统进行处理后能以报表形式或图形方式对行车状态进行安全分析和事故分析并能以文件形式存档。

5.3.3 数码型人机交互功能

5.3.3.1 具备参数输入功能,输入方式可以为按键输入或者 IC 卡输入。

5.3.3.2 具备以下内容的常态显示:

- a) 列车运行速度和装置设定的限制速度;
- b) 列车距前方信号机的距离;
- c) 前方信号机类别。

5.3.3.3 可选择显示以下内容:

- a) 装置设定的参数:日期、时间、装置编号、机车号、机车动轮直径;
- b) 输入信息:起始站号、支线号、侧线股道号、客/货车、车次、区段号、司机代号、总重、计长、辆数及司机和副司机进行确认操作的信息;

- c) 运行中参数:站号、地面公里标、信号机编号;
- d) 装置对有关设备进行检测、记录的参数即 5.3.2.3 中 f)~h)等项目。

5.3.3.4 根据主机要求或操作情况进行语音提示。

5.3.4 屏幕型人机交互功能

5.3.4.1 具备参数输入功能,输入方式可以为按键输入或者 IC 卡输入。

5.3.4.2 通过屏幕滚动方式进行以下综合信息显示:

- a) 运行所在闭塞分区起始端至当前所处地点的实际运行速度值轨道曲线。
- b) 显示运行所在闭塞分区及运行前方闭塞分区线路允许速度(或机车和车辆构造速度)及临时限制速度曲线。
- c) 显示运行所在闭塞分区及运行前方闭塞分区模式限制速度曲线。
- d) 以曲线、符号和文字形式,沿线路里程的延展显示运行所在闭塞分区及运行前方闭塞分区的线路曲线、桥梁、隧道、坡道及坡度、信号机种类及色灯显示、道口、站中心、断电标等设置情况。
- e) 显示运行所在闭塞分区和运行前方闭塞分区的机车优化操纵运行速度曲线(可选择使用)。
- f) 以图形或数字方式显示实际运行速度、限制速度、距前方信号机距离。
- g) 显示实时时钟。

5.3.4.3 可选择显示设备状态、运行参数以及输入信息等。

5.3.4.4 根据主机要求或操作情况进行语言提示(可人工调节音量)。

5.3.4.5 具备 IC 卡转储记录数据功能。

5.3.4.6 具备外部数据通信接口,可按规定显示相关信息。

5.4 技术性能

5.4.1 数字量输入通道

数字量输入通道应能对机车信号的输出以及机车工况进行采样。接口应满足:

- 50 V 量程输入通道:<DC 30 V 为 0 电平,输入阻抗 $\geq 10\text{ k}\Omega$ 。
- 110 V 量程输入通道:<DC 60 V 为 0 电平,输入阻抗 $\geq 20\text{ k}\Omega$ 。
- 50 V 量程输入通道数:A 类装置 ≥ 11 ;B 类装置 ≥ 16 。
- 110 V 量程输入通道数:A 类装置 ≥ 4 ;B 类装置 ≥ 8 。

5.4.2 频率量输入通道

频率量输入通道应能对光电型以及电磁型频率传感器的输出进行采样,其接口应满足:

- 信号幅值范围:1 V~40 V(峰—峰值)。
- 信号频率范围:1 kHz~4 kHz(脉冲波或正弦波)。
- 通道数: ≥ 4 。
- 输入阻抗: $\geq 5\text{ k}\Omega$ 。

5.4.3 模拟量输入通道

模拟量输入通道应能对压力传感器的输出进行采样。接口应满足:

- 输入信号电压范围:0 V~5 V。
- 采样分辨力: $\leq 20\text{ mV}$ 。
- A/D 转换速率: $\leq 100\text{ }\mu\text{s}$ 。
- 通道数:A 类装置 ≥ 2 ;B 类装置 ≥ 6 。
- 输入阻抗: $\geq 5\text{ k}\Omega$ 。

5.4.4 模拟量输出通道

模拟量输出通道应能驱动双指针式速度表。接口应满足:

- 输出量程:电流 0 mA~20 mA。
- 输出准确度:1% FS。

——通道数： ≥ 2 。

5.4.5 开关量输出通道

开关量输出通道应能驱动机车动车的常用制动与紧急制动设备。输出接口应满足：

——通道数： ≥ 4 。

——输出接点容量：A类装置 ≥ 100 mA(DC 110 V)；B类装置 ≥ 300 mA(DC 110 V)。

5.4.6 距离校正接口

当距离校正采用轨道电路绝缘节信息时，该接口应适用于国内已有的信号制式。输入接口应满足：

——输入阻抗： ≥ 100 k Ω 。

5.4.7 电源输出

装置应能提供与其配套用传感器的电源。电源输出参数应满足：

——输出电压：DC 15 V。

——输出电流：不小于 100 mA。

——输出最大允许误差： $\pm 10\%$ 。

5.4.8 记录容量

装置的数据记录容量应满足：

——A类装置不小于 256K 字节。

——B类装置不小于 1M 字节。

5.4.9 数据转储

记录的全部数据或最新数据(未转储过的)可传送到数据转储器中。转储速率满足：

——A类装置不低于 28.8 kbit/s。

——B类装置不低于 57.6 kbit/s。

5.4.10 数据维持时间

装置关机后数据维持时间应满足：

——A类装置不小于 180 h。

——B类装置不小于 1 000 h。

5.4.11 按键及显示设置

人机交互单元的按键或按钮设置以及显示窗口的设置应满足 5.1.7 的要求。

5.4.12 声响报警

装置声响报警的输出功率范围为 0.5 W~2 W(可调)，其音频频率不低于 2 kHz。

5.4.13 语音提示

语音提示电路输出语音应清晰，其信噪比应 ≥ 40 dB。语音的输出功率范围为 0.5 W~2 W(可调)。

5.4.14 抗干扰性能

硬件应有较强的抗干扰能力，其 50 V/110V 电压输入/输出通道应与内部的微处理器电路在电气上隔离。

5.5 软件基本要求

5.5.1 制动距离应根据 TB/T 1407—1998 并考虑制动机类型、客运列车和货运列车区别计算。其中参数(编组辆数、换算制动率、坡道等)的选择应满足 5.2 和 5.3.1 的要求。

5.5.2 装置接通电源后应对硬件进行自检并对程序代码和存储线路数据进行检查。

5.5.3 软件应具有抗干扰能力。本标准推荐采用下列措施：

- a) 对输入信息进行数据滤波；
- b) 输出信息采用冗余技术；
- c) 程序运行异常时采用自恢复技术；
- d) 对输入数据合理性进行校核。

5.5.4 应根据 5.3 项的要求对软件进行检验。

5.6 故障后的处理

5.6.1 装置中记录模块/功能或显示模块出现故障后应不影响 5.3.1 规定的控制功能。

5.6.2 装置在满足下列条件之一时自动降级执行 ZTL 自动停车装置功能：

- a) 装置故障后无法自动恢复至正常监控状态；
- b) 速度传感器/通道故障；
- c) 地面数据调用故障。

5.6.3 装置出现严重的系统故障时,启动报警。当报警一定时间而未被人为切除时装置实施紧急制动。

5.6.4 当机车信号或地面信号机出现故障而影响行车时,在司机、副司机同时进行确认操作(或者司机确认操作)的条件下,装置应能退出模式控制功能并记录这一事件。

5.6.5 B 类装置主机采用双机热备冗余技术,当工作机出机故障时,应自动切换至热备机继续执行控制及记录功能。

5.6.6 在同一操作端应考虑屏幕型人机交互单元在基本功能上的冗余配置(适用于 B 类装置)。

5.7 准确度要求

5.7.1 测速测距(与传感器组合后)

5.7.1.1 测速范围:0 km/h~240 km/h。

5.7.1.2 装置应根据轮径磨损量对轮径值进行修正。在列车惰行条件下,测速准确度应满足测速最大允许误差为 $\pm 1.5\%$ 。

5.7.1.3 在非惰行条件下,装置应具有对轮对空转、滑行造成测速测距误差进行处理的功能。

5.7.1.4 装置应具有测距误差校正措施。测距精度应满足测距最大允许误差为 $\pm 1.5\%$ 。

5.7.2 压力测量(与传感器组合后)

——测压范围:0 kPa~1 000 kPa。

——线性度:1% FS。

——最大允许误差: $\pm 2\%$ FS。

5.7.3 日历时钟每月允许误差 ± 90 s。

5.8 可靠性要求

5.8.1 装置在硬件设计、软件设计、制造和元器件选型、筛选的每个环节都应采取有效措施以提高装置的可靠性。

5.8.2 装置应在通过型式试验和装车运行试验并经铁道部有关主管部门批准后方可进行批量生产。

6 试 验

6.1 试验项目

6.1.1 外观检查

外观检查试验应按 TB/T 3021—2001 相应条款进行。

6.1.2 绝缘电阻测量

在下列部位使用 500 V 兆欧表测量,其绝缘电阻应不小于 2 M Ω 。

- a) 装置对外部的连接器芯子(接机壳芯子除外)与机壳间。
- b) 装置内部相互绝缘的各电路间。
- c) 装置的内部电路与外接 50 V 和 110 V 的连接器芯子间。

6.1.3 耐压试验

6.1.3.1 装置在下列部位应能承受 500 V 工频试验电压 1 min,应无击穿和闪络现象:

- a) 装置相互绝缘的各电路间及各电路对机壳间。

b) 装置外接 50 V 电路的连接器芯子与其他连接器芯子及机壳间。

6.1.3.2 装置外接 110 V 电路的连接器芯子与其他连接器芯子及机壳间应承受 1 000 V 工频电压 1 min 无击穿和闪络现象。

6.1.4 工作性能检查

6.1.4.1 功能检查

按本标准 5.3 和 5.6 要求进行检查。在地面上进行功能检查时,应通过装置对外部的连接器接入功能检查需要的全部信息,如等效于速度、机车信号、机车工况、压力、距离校正用的信息以及地面点式信息传递装置发送的信息等。

6.1.4.2 准确度检查

按本标准 5.7 要求进行检查。准确度检查检查仪器设备应符合 JJG(铁道)181—2004 检定规程要求。

6.1.5 环境试验

6.1.5.1 浪涌试验、高温试验、低温试验、湿热试验、振动与冲击试验应按 TB/T 3021—2001 相应条款进行。

6.1.5.2 静电放电试验、电快速瞬变脉冲群抗扰度试验、射频抗扰度试验、射频发射试验应按 TB/T 3034—2002 相应条款进行(适用于 B 类装置)。

6.1.6 装车运行试验

6.1.6.1 试验区段

装车运行试验应在本标准规定的信号制式区段进行。如果产品适用于多种信号制式,则应在所有信号制式区段分别进行。

6.1.6.2 试验内容

6.1.6.2.1 装车运行试验应检查装置的抗干扰性能,特别应检查辅助设备和主电路设备启停时,装置的工作是否正常。

6.1.6.2.2 装车运行试验应根据本标准的 5.2、5.3 和 5.6 的要求进行检验。

6.1.6.3 运行考核

新产品在通过型式试验和装车试验后,还应通过运行考核。运行考核里程不应少于 1.0×10^5 km。

6.2 试验分类

6.2.1 型式试验

6.2.1.1 在下列情况之一时应进行型式试验:

- a) 新产品试制完成时;
- b) 制造地点改变后产品试制完成时;
- c) 停产 2 年以上重新生产时;
- d) 产品的结构、电路结构工艺或材料的改变可能影响到装置的某些性能时,应部分或全部进行型式试验;
- e) 经常生产的定型产品每隔 3 年进行型式试验。

6.2.1.2 型式试验样品数不少于 2 台。在进行型式试验时,被试产品应从例行试验合格的产品中任意抽出。所有型式试验项目在全样品上都合格时,该批产品合格;样品中不合格项目超过一种时,该批产品不合格;样品中不合格项目只有一种时,允许进行 1 次性修改,然后重新试验原不合格的项目及相关项目,若还有不合格的样品,则该批产品不合格。

6.2.1.3 型式试验内容包括的项目及相关的条款号见表 1。

6.2.2 例行试验

对每台出厂的列车运行监控记录装置,制造商都应进行例行试验。用户也可以在交货的产品中进行抽样检查,以验证例行试验结果。例行试验项目见表 1。

表 1

试验类别 试验项目	条款序号	
	型式试验	例行试验
外观检查	6.1.1	6.1.1
绝缘电阻测量	6.1.2	6.1.2
耐压试验	6.1.3	6.1.3
工作性能检查	6.1.4	选择项
浪涌试验	TB/T 3021—2001 中 12.2.6.2	—
低温试验	TB/T 3021—2001 中 12.2.3	选择项
高温试验	TB/T 3021—2001 中 12.2.4	选择项
湿热试验	TB/T 3021—2001 中 12.2.5	—
振动与冲击试验	TB/T 3021—2001 中 12.2.11	—
静电放电试验 *	TB/T 3034—2002 中第 8 章	—
电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 *	TB/T 3034—2002 中第 8 章	—
射频抗扰度试验 *	TB/T 3034—2002 中第 8 章	—
射频发射试验 *	TB/T 3034—2002 中第 8 章	—
装车运行试验	6.1.6	—
注：* 号的条款仅适用于 B 类装置。		

7 标志、包装及软件发布

7.1 标 志

每台产品均应有铭牌。铭牌应注明：产品型号和名称；出厂编号；出厂年月；制造商名。

7.2 包 装

装置的包装应能防潮、防震、防灰尘和防止运输过程造成损伤。

每台装置出厂时应有合格证。对每个用户应提供电路图、布线图和使用维护说明书。

7.3 软件发布

出厂软件应提供软件的版本号和版本说明。