

# 团 体 标 准

T/xxxx XXXX—2025

## 列车数据记录单元

Train Event Record Module

(征求意见稿)

— XX — XX 发布

XXXX — XX — XX 实施

## 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 环境要求 .....	1
5 结构与安装 .....	2
6 技术要求 .....	2
7 功能要求 .....	2
8 试验方法 .....	3
9 检验规则 .....	5
10 标志、包装、运输及贮存 .....	6

## 前 言

本文件按照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 列车数据记录单元

## 1 范围

本文件规定了机车与城轨领域使用的列车数据记录单元的环境条件、结构与安装方式、技术要求、功能要求、检验方法、检验规则和标志、包装、运输及贮存。

本文件适用于机车与城轨领域使用的数据记录单元产品，以及集成了数据记录单元产品的系统部件。

## 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文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 191 包装储运图示标志

GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验

GB/T 24338.4 轨道交通 电磁兼容 第3-2部分：机车车辆 设备

GB/T 25119 轨道交通 机车车辆电子装置

TJ/JW 032 交流传动机车网络控制系统暂行技术规范

TJ/JW 114 交流传动机车健康诊断系统-机车及重要零部件自动识别设备应用暂行技术条件

EN 50155-2021 Railway applications - Rolling stock - Electronic equipment

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**列车数据记录单元 data recording unit (DRU)**

本文所述列车数据记录单元以第三方设备的形式承担了列车总线数据记录的功能，同时具备传送车地无线数据的能力。

### 3.2

**周期同步无线数据机制 periodic synchronization wireless data mechanism**

根据列车总线中各子系统配置的不同端口通信周期，按照其周期大小同步为车地无线数据的发送周期，改善了智能运维系统车地无线数据颗粒度粗糙的数据困局，让快时数据快速传至地面，保证关键数据、指令数据等的实时性，慢时数据正常传送至地面，不占用带宽，不挤压传输通道资源。

### 3.3

**紧格式数据压缩 tight format data compression**

通过“一紧二缩”三段式的方法进行数据记录，“一紧”是以二进制数据的格式进行记录，相比“.csv”格式文件省去了符号“，”的记录占位。“二缩”将紧格式数据进行二次压缩，对原始行车记录数据内容按照数据记录周期，每周期记录一次压缩一次，在一个记录文件完成后，再进行对文件的压缩，大大节省了磁盘存储空间。

### 3.4

**frb 数据记录格式 FRB data record format**

本文所述的frb格式为一种特殊处理加密后的二进制数据记录格式。

## 4 环境要求

4.1 海拔高度：不超过 2500m。

4.2 相对湿度：不大于 95%（该月月平均温度不低于 25℃）。

- 4.3 外部温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 70^{\circ}\text{C}$ 。(机车控制系统在满足 $-40^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 环境下正常运用的前提下，可通过应用加强防寒和预热(采用接触网供电方式)的可选配置方案达到 $-40^{\circ}\text{C}\sim -25^{\circ}\text{C}$ 环境下正常运用要求)
- 4.4 电路板表面工作温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.5 贮藏温度： $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 。
- 4.6 其它：能适应风、沙、雨、雪、盐雾、粉尘的侵袭和偶有沙尘暴。
- 4.7 机车机械间污染等级 PD2。

## 5 结构与安装

### 5.1 结构

产品采用机箱式体系结构，可单独的一个机箱使用，也可以与其他系统部件集成使用。

### 5.2 安装

通过托架安装于机械间微机柜内。

### 5.3 电气接口

数据记录单元产品应具有如下电气接口：

- a) 至少具有1个以太网连接器(RJ45接口或者M12接口)，用于软件调试、程序更新、数据下载；
- b) 至少具有1个110V电源硬件接口，用于供电；
- c) 至少具有1个RS232串行通信接口(DB9连接器)，用于维护；
- d) 具有2个MVB网络接口(DB9连接器)，1公1母，用于车辆网内的数据通信。

## 6 技术要求

### 6.1 参数要求

数据记录单元产品主要技术参数如下：

- a) 输入控制电压： $77\text{V DC}\sim 137.5\text{V DC}$ ；
- b) 功率消耗：小于 50W；
- c) 通信网络：MVB 总线通信网络或者 Ethernet 通信网络；
- d) 冷却方式：自然风冷；
- e) 电子盘容量：应不小于 2GB，可扩展至 1TB。

### 6.2 外观要求

数据记录单元产品按表1的规定进行试验后，产品结构应牢固、外观无损伤。

### 6.3 电气要求

数据记录单元产品按表1的规定进行试验后，产品电气性能应可靠，能正常工作。

### 6.4 外壳防护等级

数据记录单元产品运用于粉尘(煤粉和灰尘)较大的地区，外壳防护等级不应低于IP20。

## 7 功能要求

7.1 数据记录单元与中央控制单元、远程 I/O 单元、显示屏及其它子系统部件构成整个网络控制系统，可实现对整车网络系统总线数据的获取与记录功能。

7.2 记录数据可采用“.csv”文件格式记录，记录文件命名格式为: event 序号\_年\_月\_日\_时\_分\_秒。

7.3 若采用紧格式数据压缩的记录方式，数据压缩率不低于“.csv”格式的 20 倍。

7.4 若采用 frb 格式文件记录，数据压缩率不低于“.csv”格式的 6 倍，记录文件命名格式为: 线路号/项目号/车型\_列车号\_年月日时分秒。

- 7.5 数据记录单元应具有与整车网络自动校时的功能，时差应不大于3秒，城轨领域校时时差可为1秒。
- 7.6 城轨领域的数据记录单元（机车领域可根据需求自行选择该功能）应具有累计数据如制动电阻能耗、辅助能耗、牵引能耗、公里数、TCMS运行总时间的计算、统计与记录功能。
- 7.7 城轨领域的数据记录单元（机车领域可根据需求自行选择该功能）可具有配合车地无线通信的整车数据以太网发送功能。
- 7.8 使用数据记录单元作为车地无线通信的车载设备时，城轨领域（机车领域可参照）应使用周期同步数据机制，按照列车总线上的不同设备及其通信端口数据的原周期，同步为车地无线分包数据的通信周期，保障关键快时数据的实时性，同时按序发送的慢时数据可节约传输通道的带宽资源。
- 7.9 使用数据记录单元作为车地无线通信的车载设备时，城轨领域（机车领域可参照）在故障数据发送上，可使用周期发送和故障触发两种机制，项目可根据自身车地无线通道的健康情况选择，其中故障触发机制是根据故障触发的时间发送故障数据至地面，利用地面反馈回来的信息清空车载故障堆栈完成故障核销。
- 7.10 数据记录单元的数据记录周期应不大于100ms，文件记录应至少满足车辆运行15天，并具备循环记录功能，须采用先进先出原则。
- 7.11 数据记录单元可通过车地无线传送记录压缩的文件，应具有文件完整性传输与校验功能。
- 7.12 数据记录单元应能对列车断电前的总线数据进行完整记录、保存，防止列车断电造成数据丢失。
- 7.13 数据记录单元应记录车辆的故障信息，故障信息包含故障代码、故障等级、故障所在系统、触发时间、解除时间，与PTU联合使用可完成故障的统计与分析。
- 7.14 数据记录单元应具备运行日志记录的功能，针对系统、通信、设备状态等信息进行记录并保存。
- 7.15 数据记录单元应支持与PTU联合使用的数据在线监视功能。
- 7.16 机车领域（含动力集中动车组）的数据记录单元，如所在总线为双网冗余，可根据实际需求记录信任线数据或全部总线数据。
- 7.17 机车领域（含动力集中动车组）的数据记录单元，应将存储区分为系统区与数据区2个独立区域。
- 7.18 数据记录单元应支持ftp、SFTP或telnet协议完成设备的系统维护、程序更新、数据下载。
- 7.19 数据记录单元应配有供电状态、设备状态、通信状态等指示灯。
- 7.20 数据记录单元根据实际需求可配备硬线采集模块及其数据记录功能。

## 8 试验方法

### 8.1 外观检验

目测检查数据记录单元产品的外观，检查其结构及外观条件是否满足要求，有无破损和表面腐蚀等情况。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.1的相关要求执行。

### 8.2 性能试验

性能试验包括对装置特性进行一系列测量，以证明其性能符合该装置功能要求，包括产品技术条件中的特殊要求。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.2的相关要求执行。

### 8.3 低温试验

本试验目的是验证样件在低温环境条件下贮存和使用的适应性。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.4的相关要求执行。

### 8.4 高温试验

本试验目的是验证样件在高温环境条件下使用或贮存的适应性。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.5的相关要求执行。

### 8.5 交变湿热试验

本试验目的是验证样件在温度循环变化、表面产生凝露的湿热条件下贮存的适应性。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.8的相关要求执行。

### 8.6 低温存放试验

本试验的目的是验证被试样件在非工作状态下承受低温存放的能力。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.6的相关要求执行。

### 8.7 电源过电压和浪涌试验

本试验的目的是验证被试样件对于处于规定范围之内的（包括电压波动）供电电压能否保证正常工作。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择过压按TJ/JW 032的相关要求执行，浪涌按GB/T 24338.4的相关要求执行，或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.3的相关要求执行。

### 8.8 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

本试验目的在于模拟电磁场耦合到被试装置的输入输出电路和/或电源线上的传导效应。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择按GB/T 24338.4或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.9的相关要求执行。

### 8.9 射频干扰试验

评估被试部件在各种电气干扰下的工作状况，验证被试部件能够承受一种或多形式的电气干扰以及对外产生的干扰不超出规定的等级。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择按GB/T 24338.4或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.9的相关要求执行。

### 8.10 绝缘试验

本试验的目的主要是检查机箱在布线和安装电气或电子部件后的绝缘性能。

机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.7的相关要求执行。

### 8.11 振动、冲击试验

本试验目的将验证被试样件对在运输、操作和维修等环境下所产生的机械应力的承受能力。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择按GB/T 21563或GB/T 25119的相关要求执行的相关要求执行，城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.10的相关要求执行。

### 8.12 盐雾试验

本试验为研究性试验，应根据用户要求进行。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择按TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行。城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.13的相关要求执行。

### 8.13 水密性试验

一般情况下，网络控制系统装置都是装在车体内或车外箱体中，因此，不必进行水密性试验，除非用户与制造商之间特别商定。机车领域数据记录单元产品根据主机厂的要求可选择按TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行。城轨领域数据记录单元产品可参考机车领域产品的实验依据或按照业主要求进行。

### 8.14 强化筛选试验

本试验为研究性试验，应根据用户要求可对整机或其某一部分进行此项试验。试验依据按TJ/JW 032或GB/T 25119的相关要求执行。城轨领域数据记录单元产品可按照EN 50155-2021中13.4.11的相关要求执行。

## 9 检验规则

### 9.1 检验分类及项目

9.1.1 数据记录单元产品的检验包括例行检验、型式检验、装车运行试验。

9.1.2 检验项目及内容见表1。

表1 检验项目及内容

序号	检验项目	例行检验	型式检验	试验依据
1	外观检验	√	√	8.1
2	性能试验	√	√	8.2
3	低温试验	-	√	8.3
4	高温试验	-	√	8.4
5	交变湿热	-	√	8.5
6	低温存放	-	√	8.6
7	电源过电压和浪涌	-	√	8.7
8	电快速瞬变脉冲群抗扰度	-	√	8.8
9	射频干扰	-	√	8.9
10	绝缘试验	√	√	8.10
11	振动冲击试验	-	√	8.11
12	盐雾试验	-	△	8.12
13	水密性试验	-	△	8.13
14	强化筛选试验	-	△	8.14

注：“√”为必检项目；“-”为不检项目；“△”为选择性试验，如有需要可进行。

### 9.2 例行检验

9.2.1 每台出厂的产品，制造厂都应进行例行检验。

9.2.2 经用户与制造厂双方协商，用户可以在交货的产品中进行抽样检查试验，以验证例行检验结果。

9.2.3 在例行检验过程中，若任意一项不合格，均判该产品不合格。

### 9.3 型式检验

9.3.1 有下列情况之一时应进行型式检验：

- 新产品试制完成时；
- 经常生产的定型产品原则上每五年应进行一次型式试验；
- 数据记录单元产品的结构、材料或生产工艺等有重大改变时；
- 停产三年以上恢复生产时；
- 制造地点改变时。

9.3.2 检验样品应在例行试验的合格品中抽取，同型号同批次产品抽取数量为1台。

### 9.4 装车运行试验

9.4.1 装车运行试验的数据记录单元必须是通过型式试验的合格产品。

9.4.2 装车运行试验过程中，若出现因设计不合理或工艺不良造成故障，严重影响运用，需修改设计和工艺的产品为装车运行试验不合格产品。修改后的数据记录单元样品应重新进行型式试验、装车运行试验。

9.4.3 装车运行试验不合格的数据记录单元产品不允许扩大应用。

9.4.4 机车领域的数据记录单元新产品还应按照GB/T 25119的相关内容进行装车运行试验。

## 10 标志、包装、运输及贮存

### 10.1 标志

10.1.1 在产品寿命周期内应有清晰可见、完整的标牌，至少应包括如下信息：

- a) 制造商名称；
- b) 产品型号和名称；
- c) 主要技术参数；
- d) 出厂年月；
- e) 出厂序号。

10.1.2 在产品的适当位置应有清晰可见的标记，产品上的所有标记在产品寿命周期内应能清楚辨识。供货商应确保其每件产品的可追溯性包括主要材料的可追溯性。

10.1.3 供应商在产品规定位置自带二维码，原则上加装在产品铭牌上，负责申请产品标识代码，提供产品标识代码及加装方案，产品交付时提供产品单件码。具体要求符合 TJ/JW 114。

注：适用于机车、动车车辆，城轨车辆可作为参考。

### 10.2 包装

10.2.1 包装箱外表面应按 GB/T 191 的规定，进行防磕碰、防雨、不许倒置等储运标志。

10.2.2 产品的包装应能防潮、防尘、防静电、防震动和防止运输过程造成的损坏。

10.2.3 每台产品出厂时，包装箱内至少应有合格证、使用维护说明书。

### 10.3 运输及贮存

#### 10.3.1 运输

运输过程中应平稳放置，避免碰撞。在搬运时应轻装轻放，产品运输时应采取适当方式装载和固定，以免磕碰损坏和变形。

#### 10.3.2 贮存

产品必须平稳放置在干燥、清洁、无酸碱等腐蚀性气体的场地，产品上不应放置其它物品。

---