



中华人民共和国国家标准

GB/T 44639.2—2024

轨道交通 列车电能测量系统 第2部分：电能测量

Railway applications—Energy measurement system on board trains—
Part 2: Energy measurement

(IEC 62888-2:2018, Railway applications—Energy measurement on board
trains—Part 2: Energy measurement, MOD)

2024-09-29 发布

2025-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
引言	V
1 范围	1
2 规范性引用文件	2
3 术语、定义、缩略语和符号	3
3.1 术语和定义	3
3.2 缩略语	7
3.3 符号	7
4 通用要求	7
4.1 概述	7
4.2 电能测量功能	8
4.3 传感器	10
4.4 电能计算功能	20
5 一致性测试	29
5.1 通则	29
5.2 试验框架	29
5.3 设计审查	30
5.4 型式检验	31
5.5 出厂检验	48
附录 A (规范性) EMF 的配置	51
附录 B (资料性) EMF 的准确度表示法	55
附录 C (资料性) 重新校准及其机制建议	61
附录 D (规范性) 外源磁感应试验	64
附录 E (资料性) 耐久性试验	66
参考文献	69

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。

本文件是 GB/T 44639《轨道交通 列车电能测量系统》的第 2 部分。GB/T 44639 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：总则；
- 第 2 部分：电能测量；
- 第 3 部分：数据处理；
- 第 4 部分：通信；
- 第 5 部分：一致性测试；
- 第 6 部分：计费以外的要求。

本文件修改采用 IEC 62888-2:2018《轨道交通 列车电能测量系统 第 2 部分：电能测量》。

本文件与 IEC 62888-2:2018 相比做了下述结构调整：

- 附录 A 对应 IEC 62888-2:2018 的附录 B；
- 附录 B 对应 IEC 62888-2:2018 的附录 C；
- 附录 C 对应 IEC 62888-2:2018 的附录 D；
- 附录 D 对应 IEC 62888-2:2018 的附录 A。

本文件与 IEC 62888-2:2018 的技术差异及原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 11021 代替 IEC 60085(见 4.3.3.3、4.3.4.2、4.4.3.5)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 2423.1 代替 IEC 60068-2-1(见 5.4.2.4)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 2423.4 代替 IEC 60068-2-30(见 5.4.2.6)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 3954 代替 IEC 60121(见 5.4.3.11.1)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 4208 代替 IEC 60529(见 5.4.2.3)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 5585.1 代替 IEC 60028(见 5.4.3.11.1)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.2 代替 IEC 61000-4-2(见 5.4.4.5.3)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.3 代替 IEC 61000-4-3(见 5.4.4.5.4)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.4 代替 IEC 61000-4-4(见 5.4.4.5.5)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.5 代替 IEC 61000-4-5(见 5.4.4.5.7)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 17626.6 代替 IEC 61000-4-6(见 5.4.4.5.6)，以适应我国的技术条件，增

加可操作性；

- 用规范性引用的 GB/T 20840(所有部分)代替 IEC 61869(见 4.3.2.1、4.3.2.2.1、5.4.2.11.1、5.4.2.11.2、5.4.3.2、5.5.3.1.1、5.5.3.1.2),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 用规范性引用的 GB/T 32350.1 代替 IEC 62497-1(见 4.3.2.2.1、4.3.2.2.2、5.3.2.5、5.4.2.11.1、5.4.2.11.2、5.5.3.1.1),以适应我国的技术条件,增加可操作性；
- 删除了有关“如果 EMF 作为牵引设备或辅助设备功能中包含的功能,则无需对设备类型进行标记。”的规定(见 IEC 62888-2:2018 的 4.2.1.3),以满足 1 级电能测量要求；
- 删除了额定电压中有关“其他电压可由有关各方商定。”的描述(见 IEC 62888-2:2018 的 4.2.2.1),以适应我国的技术条件；
- 删除了额定频率中有关“其他频率可由有关各方商定。”的描述(见 IEC 62888-2:2018 的 4.2.2.3),以适应我国的技术条件；
- 更改了“外源的持续磁感应”“射频电磁场 30 kHz~2 GHz”“射频场感应的传导干扰 150 kHz~80 MHz”和“在参考频率下的外源磁感应”等影响量的参考值,由“等于零”更改为“环境电磁场”(见表 1,IEC 62888-2:2018 的表 1),以适应实际应用；
- 删除了频率为 16.7 Hz 和 60 Hz 的要求(见 IEC 62888-2:2018 的 4.3.2.3.4、表 18、5.4.4.4.3),因为我国无 16.7 Hz 和 60 Hz 供电制式；
- 删除了模拟传感器“额定值应由供应商和采购商协议确定。”的描述(见 IEC 62888-2:2018 的 4.3.3.1.2),以适应我国国情；
- 更改了功能随机振动试验要求为振动试验要求(见 5.4.2.8,IEC 62888-2:2018 的 5.4.2.8),与 GB/T 25119—2021 要求一致；
- 更改了电磁兼容性要求为“试验期间,ECF 不应显示出任何临时降级、功能丧失或性能损失。”(见 4.4.7.1.3、4.4.7.1.4,IEC 62888-2:2018 的 4.4.7.1.3、4.4.7.1.4),与 GB/T 24338.4—2018 要求一致；
- 更改了试验现场环境温度范围为 5 °C 和 40 °C 之间(见 5.4.3.10、5.4.3.11.1、5.4.4.2.2,IEC 62888-2:2018 的 5.4.3.10、5.4.3.11.1、5.4.4.2.2),以适应我国国情；
- 更改了“A.8 不带 VMF 的 EMF”的要求为“如适用”(见 A.8,IEC 62888-2:2018 的 B.8),以适应实际应用。

本文件做了下列编辑性改动：

- 删除了频率变化范围的标准依据描述(见 IEC 62888-2:2018 的表 18),因为国家标准规定的频率范围与设备实际使用情况不符；
- 删除了欧洲对频率变化控制的描述(见 IEC 62888-2:2018 的表 18 脚注 c),并更改了牵引单元工作频率变化范围描述(见表 18 脚注 c,IEC 62888-2:2018 的表 18 脚注 c),以适应我国国情；
- 删除了欧洲国家耐热和耐火试验相关指南的描述(见 IEC 62888-2:2018 的 5.4.2.7 注)；
- 增加了交流有功功率在谐波条件下参考标准描述(见 B.4.1),以适应实际应用。

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。

本文件由国家铁路局提出。

本文件由全国轨道交通电气设备与系统标准化技术委员会(SAC/TC 278)归口。

本文件起草单位：株洲中车时代电气股份有限公司、中铁检验认证株洲牵引电气设备检验站有限公司、中车南京浦镇车辆有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、广州地铁集团有限公司、上海申通地铁集团有限公司。

本文件主要起草人：罗云飞、武彬、孙敏杰、王爱武、王磊、余进、陈斯、周巧莲。

引 言

能源效率对于应对支持能源政策、保护环境和节约自然资源的挑战至关重要。目前有关轨道交通能效,特别是轨道交通车辆整体能效的标准工作已引起轨道交通行业的高度重视,相关标准正在逐步制定中,主要内容包括能量效率的定义与边界、影响因素、测试方法等。GB/T 44639《轨道交通 列车电能测量系统》旨在规范列车电能数据获取过程,并保障数据的可靠性,由六个部分构成。

- 第1部分:总则。目的在于规定电能测量系统的系统级要求以及实现电能测量系统一个或多个功能的设备的通用要求。
- 第2部分:电能测量。目的在于规定测量牵引单元消耗和再生电能的电能测量功能的要求,以及组成电能测量功能的电压测量功能、电流测量功能和电能计算功能的要求。
- 第3部分:数据处理。目的在于规定电能测量系统中的数据处理系统以及地面数据收集服务的要求。
- 第4部分:通信。目的在于规定电能测量系统车载数据通信服务和车-地通信服务的要求,这些通信服务实现数据在电能测量系统内部功能之间、电能测量系统与其他车载单元之间、数据处理系统与地面服务器之间的交换。
- 第5部分:一致性测试。目的在于规定安装在牵引单元上的新造电能测量系统的一致性测试安排,以及设备和辅助组件更换的一致性测试程序。
- 第6部分:计费以外的要求。目的在于明确用于能耗基准测试、日常能耗监测、技术研发的电能测量系统的具体要求。

列车电能测量系统的功能结构、主要子功能和数据流的示意图见图1。

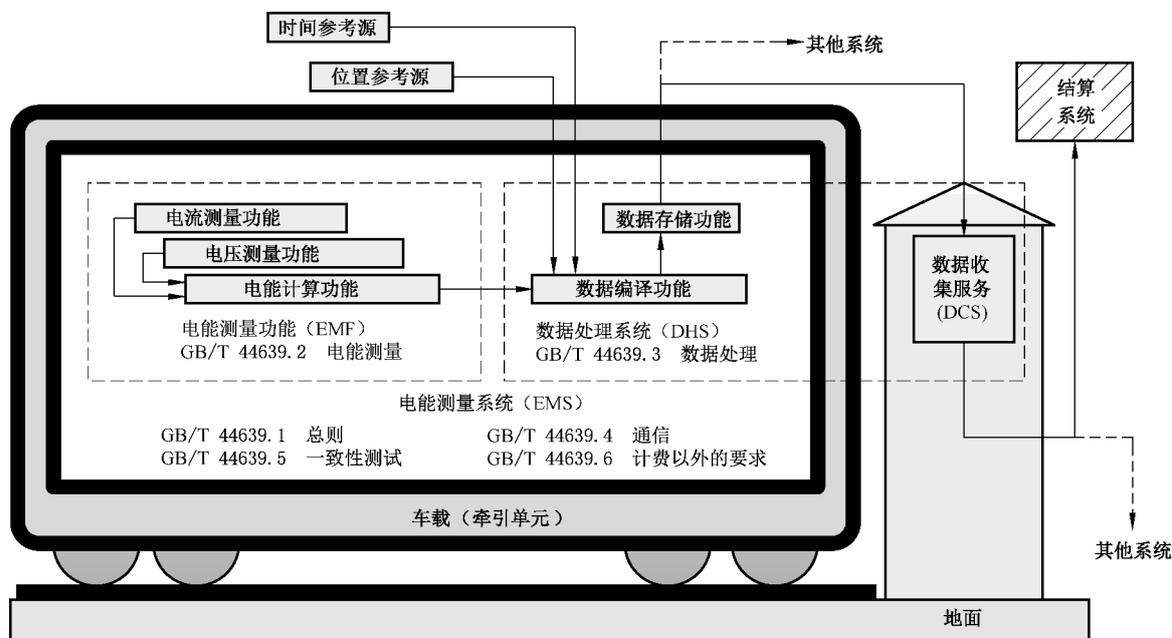


图1 EMS功能结构和数据流示意图

轨道交通 列车电能测量系统

第 2 部分：电能测量

1 范围

本文件规定了电能测量系统中电能测量功能的要求,该功能用于在牵引单元上测量直接取自和/或回馈到牵引网系统的电能。

本文件规定了电流测量功能(例如电流传感器)、电压测量功能(例如电压传感器)和电能计算功能(例如电能表)的要求,以及电压测量功能、电流测量功能、电能计算功能和完整电能测量功能的一致性测试要求。

本文件规定了 1 级电能测量系统的计量要求。

本文件适用于 1 级电能测量系统。

电能测量功能各功能块之间的数据流和各功能块之间的连接关系见图 2。

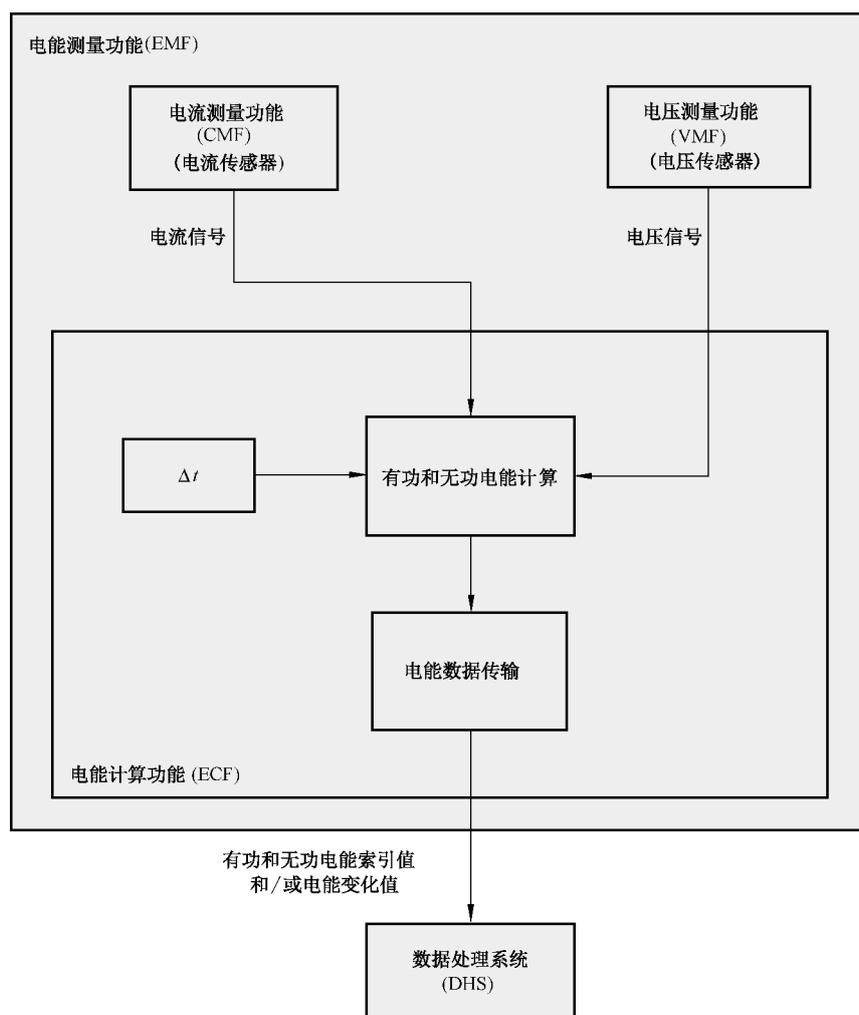


图 2 电能测量功能结构图