



中华人民共和国国家标准

GB/T 36287.1—2025

轨道交通 地面装置 直流牵引供电 能量利用 第1部分：储存系统

Railway applications—Fixed installations—Energy utilization for DC traction
power supply—Part 1: Energy storage system

(IEC 62924:2017, Railway applications—Fixed installations—
Stationary energy storage system for DC traction systems, MOD)

2025-01-24 发布

2025-08-01 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	1
3 术语、定义和缩略语	2
4 储能系统构成	4
5 使用条件	6
6 安装储能系统前的调研	6
7 性能要求	7
8 试验方法及检验规则	11
附录 A (资料性) 电池和电容器的荷电状态(SOC)和能量状态(SOE)	15
附录 B (资料性) 模拟仿真和现场测量方法	19
附录 C (资料性) 工作周期示例	23
参考文献	26

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 36287 的第 1 部分。GB/T 36287 已经发布了以下部分：

- 轨道交通 地面装置 直流牵引供电能量利用 第 1 部分：储存系统；
- 城市轨道交通 列车再生制动能量地面利用系统(GB/T 36287—2018)。

本文件修改采用 IEC 62924:2017《轨道交通 地面装置 直流牵引供电系统固定式能量储存系统》。

本文件与 IEC 62924:2017 相比做了下述结构调整：

- 4.2 对应 IEC 62924:2017 中的 4.3；
- 4.3 对应 IEC 62924:2017 中的 4.2；
- 增加了 4.4；
- 4.5 对应 IEC 62924:2017 中的 4.4；
- 增加了 7.1.1.2, 后续条款依次修改；
- 增加了 7.1.2, 后续条款依次修改；
- 8.1 对应 IEC 62924:2017 中的 8.2；
- 8.2 对应 IEC 62924:2017 中的 8.1；
- 8.2.2 中表 2 对应 IEC 62924:2017 中 8.1.5 中表 2；
- 附录 A 对应 IEC 62924:2017 中的附录 B；
- 附录 B 对应 IEC 62924:2017 中的附录 A。

本文件与 IEC 62924:2017 的技术差异及其原因如下：

- 更改了范围(见第 1 章), 增加飞轮能量储存系统, 以满足我国应用需求；
- 删除了“再生能量”“充放电特性”“型式试验”“例行试验”“调试试验”“电荷载能”“放电能量”“待机损耗”“自放电”“标么值”(见 IEC 62924:2017 的 3.1.3、3.1.6、3.1.10、3.1.11、3.1.12、3.1.27、3.1.28、3.1.30、3.1.31、3.1.32), 在后文中没有出现或只出现一次或已在正文中说明定义；
- 删除了有关 ISO 数据库和 IEC 数据库的内容(见 IEC 62924:2017 中的 3.1), 以符合我国国情；
- 更改了以电池为储能介质且没有配置电力电子变流器的系统构成示例(见 4.2), 以符合我国国情；
- 更改了由电力电子变流器和储能单元组成的储能系统构成(见 4.3), 细化储能系统的分类, 超级电容和电池在国内是主要储能方式, 以符合我国国情；
- 增加了飞轮储能的系统构成示例(见 4.4), 国内飞轮储能在轨道交通再生制动能量利用方面应用较多, 是轨道交通能量储存系统中重要的一种方式；
- 增加了标称电压定义(见 7.1.1.2), 以符合我国国情；
- 增加了辅助系统要求(见 7.1.2), 文中有辅助系统的试验方法但没有对应的技术要求, 需要补充, 以符合我国国情；
- 更改了温升有关内容(见 7.1.6), 将允许最高温度修改为允许最高温度相对于环境温度差值, 便于理解；
- 用规范性引用的 GB/T 24338.1、GB/T 24338.2、GB/T 24338.6 替换了 IEC 62236-1、

IEC 62236-2、IEC 62236-5(见 7.3、8.1.12),一致性为修改,以适应我国的技术条件、增加可操作性;

- 更改了防护等级(见 7.5.3),将防护等级更改为 IP30,以符合我国城轨设备要求;
- 删除了主电路端子(见 IEC 62924:2017 中的 7.7),直流侧极性无需强调标识,国内所有一二次接口都需标识,以符合我国国情;
- 增加了规范性引用的 GB/T 13422—2013(见 8.1.11),以适应我国的技术条件,增加可操作性;
- 更改了谐波测试试验方法(见 8.1.13),使其更具可操作性;
- 更改了型式试验测试要求(见表 2),根据行业现状,现场试验一般不做要求,以符合我国国情;
- 更改了一般说明(见 8.2.1),以符合我国国情;
- 更改了检验项目有关内容(见 8.2.2),检验项目列表增加技术要求相应条款,同时删除现场试验、删除可选试验,以符合我国国情;
- 附录 A 由规范性附录改为资料性附录,以符合我国国情。

本文件做了下列编辑性改动:

- 为与现有标准协调,将标准名称改为《轨道交通 地面装置 直流牵引供电能量利用 第 1 部分:储存系统》。

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:中车株洲电力机车研究所有限公司、中铁电气化局集团有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司、深圳市地铁集团有限公司、昆明轨道交通集团有限公司、中国铁路设计集团有限公司、中铁检验认证中心有限公司。

本文件主要起草人:张志学、王雄、林云志、胡云卿、俞益、杨莹冰、钱辉、董志杰、王勇、周启斌、李久。

引 言

在轨道交通领域,能量利用系统、系统匹配和节能评估方法已成为轨道交通地面装置直流牵引供电能量利用系统必需配置的关键系统。能量利用系统根据形式和方法不同又分为储存系统和回馈系统,因其可显著降低牵引供电系统能耗,并具有很好的经济性,已在多地实现批量工程应用,成为城市轨道交通牵引供电系统的重要系统。系统匹配和节能评估方法是配备能量利用系统前必需评估及考虑的,可更好地指导能量利用系统的配置、节能率评估等。GB/T 36287,拟由三个部分构成。

- 第1部分:储存系统。目的在于规定轨道交通直流牵引供电能量的储存系统构成、使用条件、安装储能系统前的调研、性能要求、试验方法及检验规则。
- 第2部分:回馈系统。目的在于规定城市轨道交通地面装置回馈系统的构成、应用条件、技术要求、试验方法、检验规则。
- 第3部分:系统匹配和节能评估。目的在于规定城市轨道交通列车再生制动能量地面利用系统(回馈系统及储存系统)的应用流程、节能评估指标、评估方法。

轨道交通 地面装置 直流牵引供电 能量利用 第1部分:储存系统

1 范围

本文件规定了轨道交通直流牵引供电能量的储存系统(以下简称储能系统)构成、使用条件、安装储能系统前的调研、性能要求及检验规则,描述了相应的试验方法。

本文件适用于以电池、超级电容、飞轮等为储能介质的直流牵引供电地面能量储存系统。

注:储能系统可以应用于列车再生能量利用,可利用再生能量进行节能、减少车辆闸瓦/刹车片磨损等、减少制动过程中产生的热量等;也可实现功率补偿,例如补偿线路电压、降低峰值功率、降低整流器额定容量。

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 1402—2010 轨道交通 牵引供电系统电压(IEC 60850:2007,MOD)

注:GB/T 1402—2010 被引用的内容与 IEC 60850:2007 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 3859(所有部分) 半导体变流器[IEC 60146(所有部分)]

注:GB/T 3859.1—2013 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-1部分:基本要求规范(IEC 60146-1-1:2009,MOD)

GB/T 3859.2—2013 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分:应用导则(IEC/TR 60146-1-2:2011,MOD)

GB/T 3859.3—2013 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-3部分:变压器和电抗器(IEC 60146-1-3:1991,MOD)

GB/T 3859.4—2004 半导体变流器 包括直接直流变流器的半导体自换相变流器(IEC 60146-2:1999,IDT)

GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)(IEC 60529:2013,IDT)

GB/T 13422—2013 半导体电力变流器 电气试验方法

GB/T 24338.1 轨道交通 电磁兼容 第1部分:总则(GB/T 24338.1—2018,IEC 62236-1:2008,MOD)

GB/T 24338.2 轨道交通 电磁兼容 第2部分:整个铁路系统对外界的辐射(GB/T 24338.2—2018,IEC 62236-2:2008,MOD)

GB/T 24338.6 轨道交通 电磁兼容 第5部分:地面供电设备和系统的发射与抗扰度(GB/T 24338.6—2018,IEC 62236-5:2008,MOD)

GB/T 25890.7—2010 轨道交通 地面装置 直流开关设备 第7-1部分:直流牵引供电系统专用测量、控制和保护装置 应用指南(IEC 61992-7-1:2006,IDT)

GB/T 32579—2016 轨道交通 地面装置 变流机组额定参数的协调及其试验(IEC 62589:2010,MOD)

注:GB/T 32579—2016 被引用的内容与 IEC 62589:2010 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 32593—2016 轨道交通 地面装置 变电所用电力电子变流器(IEC 62590:2010,MOD)

注:GB/T 32593—2016 被引用的内容与 IEC 62590:2010 被引用的内容没有技术上的差异。