



中华人民共和国国家标准

GB/T 45306—2025

轨道交通 机车车辆车载储能供电 串联混合动力系统

Railway applications—Power supply with onboard energy storage system
for rolling stock—Series hybrid system

(IEC 62864-1:2016, Railway applications—Rolling stock—Power supply with
onboard energy storage system—Part 1: Series hybrid system, MOD)

2025-02-28 发布

2025-09-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
4 混动系统构成	5
5 环境条件	15
6 性能要求	16
7 检验规则	17
8 组合试验	19
9 整车试验	23
附录 A (资料性) 电池和电容器的 SOC 和 SOE	25
附录 B (资料性) 与能量有关的术语、定义与指标计算	29
附录 C (规范性) 随产品附带文件	34
参考文献	35

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。

本文件修改采用 IEC 62864-1:2016《轨道交通 机车车辆 车载储能系统供电 第 1 部分：串联混合动力系统》。

本文件与 IEC 62864-1:2016 相比做了下述结构调整：

- 删除了 IEC 62864-1:2016 中的 4.2.4；
- 增加了 5.4；
- 删除了 IEC 62864-1:2016 中的 6.1.1.2；
- 删除了 IEC 62864-1:2016 中的 8.7.1 和 8.7.2，其内容纳入 8.7；
- 附录 C 对应 IEC 62864-1:2016 中的附录 D，删除了 IEC 62864-1:2016 中的附录 C。

本文件与 IEC 62864-1:2016 的技术差异及其原因如下：

- 用规范性引用的 GB/T 2900.36 替换了 IEC 60050-811(见 3.1)，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 21563 替换了 IEC 61373(见 6.1.1)，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 替换了 IEC 60529(见 6.1.2)，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 21414 替换了 IEC 61991(见 6.6.1)，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 20138 替换了 IEC 62262(见 6.6.3)，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 25117—2020 替换了 IEC 61377:2016(见 8.4.1、8.5、8.6.1、8.6.2.3)，两个文件之间的一致性程度为修改，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 44386 替换了 IEC 62928(见 8.10)，以适应我国的技术条件，增加可操作性；
- 删除了 IEC 60349-2、IEC 60349-4、IEC 61133:2016 和 IEC 61287-1(见 IEC 62864-1:2016 中第 2 章)，在正文中为资料性引用，将其替换为相应的我国标准化文件置于参考文献；
- 增加了“BR 制动电阻”和“TE 牵引设备”两个缩略语(见 3.2)，满足本文件实际需要；
- 更改了燃料电池系统吸收再生功率的说明(见 4.2.2)，以符合国情；
- 删除了 ESS 与直流接触网串联供电车辆示例(见 IEC 62864-1:2016 中 4.2.4)，国内无此类应用；
- 增加了特殊环境要求(见 5.4)，以符合国情；
- 删除了冲击和振动试验陈述(见 IEC 62864-1:2016 中 6.1.1.2)，其内容已涵盖在引用标准中；
- 更改了外部充/放电功能(见 6.3.1)，不强制要求充电以适应国内混合动力应用现状；
- 更改了火灾防护执行标准(见 6.6.2)，执行国内最新标准；
- 更改了研究性试验(见 7.3)和出厂检验说明(见 7.4)，按国内实际情况描述研究性试验和出厂检验；
- 更改了系统运行试验(见 8.5)和车辆运行试验(见 9.3)流程，以符合我国试验的实际情况；

- 删除了仿真结果代替实物测试(见 IEC 62864-1:2016 中 8.6.1、8.7.1 和 9.1),在国内不具有可操作性;
- 更改了能效与能耗测量方法(见 8.6.2),因我国的车载能量测量系统的精度低于专用试验设备的精度;
- 更改了噪声测量(见 9.8),因我国噪声测量通常都安装在整车上进行,故删除台架阶段的噪声测量。

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 机车车辆车载储能供电 串联混合动力系统》;
- 删除了 IEC 62864-1:2006 中 3.1.5~3.1.7 中的“示例”;
- 删除了 IEC 62864-1:2016 中 4.1.2、5.3 中的“注”;
- 删除了 IEC 62864-1:2006 中 4.3.2 中的“注 3”;
- 删除了附录 C 中“适用于本标准的消防法律法规”。

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、中车青岛四方机车车辆股份有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车戚墅堰机车有限公司、中车大连机车车辆有限公司。

本文件主要起草人:张志学、赵旭峰、张宁、周卓敏、康明明、秦庆民、陈诚、吕婷婷。

轨道交通 机车车辆车载储能供电 串联混合动力系统

1 范围

本文件规定了混动系统基本要求、特性、功能,描述了相应的试验方法,具体如下:

- 能量管理,用于控制主电源、车载储能电源和变流器之间的功率流;
- 能源消耗、能源效率和再生能源;
- 车载储能电源供电下的车辆特性;
- 组合试验的试验方法。

注:本文件中的变流器指由一个或多个变流器(如整流器、逆变器、斩波器等)组成的组合设备。

本文件规定了以下电源间的连接关系:

- 外部供电系统;
- 车载储能电源;
- 燃料电池、内燃机组;
- 其他电源。

对于逆变器和电机的组合,包括但不限于通过电压源逆变器供电的异步电机或同步电机。

本文件适用于轨道交通机车车辆含车载储能的电连接串联混合动力系统(以下简称混动系统)。

混动系统包括两种及以下的电源(其一为车载储能系统),通过变流器、电机及能量管理控制,实现以下功能:

- 通过在主电源之外使用储能系统,改善能源或燃油效率、加速性能,增加运行距离,提升在主电源缺失时的不间断运行能力,从而降低主电源功率和容量(包括再生时)的限制;
- 减少燃料消耗,降低排放(如 CO₂、NO_x、PM 等);
- 减少环境影响(如可见障碍物、噪声等)。

此外,本文件也适用于仅包含车载储能且无其他主电源的系统。

本文件适用于电连接系统(串联混合动力),不包括机械传动系统(并联混合动力)。

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 2900.36 电工术语 电力牵引(GB/T 2900.36—2021,IEC 60050-811:2017,IDT)

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

GB/T 20138 电器设备外壳对外界机械碰撞的防护等级(IK 代码)(GB/T 20138—2023,IEC 62262:2021,IDT)

GB/T 21414 轨道交通 机车车辆 电气隐患防护的规定(GB/T 21414—2021,IEC 61991:2019,MOD)

GB/T 21563 轨道交通 机车车辆设备 冲击和振动试验(GB/T 21563—2018,IEC 61373:2010,MOD)