

纯电动后背式换电载货汽车换电站建设 指南

Guidelines for the construction of battery swap station
of electric cab-back battery-swap truck

地方标准信息服务平台

2024 - 09 - 28 发布

2024 - 12 - 28 实施

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 1

4 基本原则 3

5 通用系统 3

6 专用设施设备 4

7 安全要求 5

8 标志和标识 6

地方标准信息服务平台

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。

本文件由山西省能源局提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省能源标准化技术委员会（SXS/TC42）归口。

本文件起草单位：上海启源芯动力科技有限公司、大运汽车股份有限公司、山西启源焕电科技有限公司、太原理工大学。

本文件主要起草人：罗浩亮、张晓、剧江涛、蒲映超、张瑞亮、刘丽芳、史留庆、郑小飞、张珍偲、凡龙、武志斐、张娇、杨凌云、郭鑫、李国兴、杨志超、张妮、陈金敏。



纯电动后背式换电载货汽车换电站建设指南

1 范围

本文件给出了纯电动后背式换电载货汽车换电站建设的基本原则、通用系统、专用设施设备、安全要求、标志和标识。

本文件适用于后背式换电站的建设。本文件不适用于侧换式及底部换电式换电站。

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 2893 安全色（ISO 3864-1：2002，MOD）
- GB 2894 安全标志及其使用导则
- GB/T 7000.222 灯具 第2-22部分：特殊要求 应急照明灯具
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
- GB/T 29317-2021 电动汽车充换电设施术语
- GB/T 29772 电动汽车电池更换站通用技术要求
- GB/T 33341 电动汽车快换电池箱架通用技术要求
- GB/T 32895 电动汽车快换电池箱通信协议
- GB/T 41479 信息安全技术 网络数据处理安全要求
- GB/T 51077-2015 电动汽车电池更换站设计规范
- GB/T 51410 建筑防火封堵应用技术标准
- DL/T 448 电能计量装置技术管理规程
- QC/T 1201.1-2023 纯电动商用车车载换电系统互换性 第1部分 换电电气接口
- NB/T 33001 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
- NB/T 33004 电动汽车充换电设施工程施工和竣工验收规范
- NB/T 33005 电动汽车充电站及电池更换站监控系统技术规范
- NB/T 33021 电动汽车非车载充电装置技术条件

3 术语和定义

GB/T 29317-2021、GB/T 29772、QC/T 1201.1-2023界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电池更换站 battery swap station

为电动汽车提供电池更换服务的场所。

注：又称换电站。

[来源：GB/T 29317-2021，3.1.2.1]

3.2

充电系统 charging system

由换电站内的所有充电设备、电缆及相关辅助设备组成的系统。

[来源：GB/T 29317-2021，7.2，有修改]

3.3

电池更换系统 battery swap system

实现电动汽车动力蓄电池更换的机械设备和电气设备组成的系统。

[来源：GB/T 29317-2021，8.1]

3.4

动力蓄电池箱 swappable battery system; SBS

由若干单体蓄电池或动力蓄电池模块、箱体、电池信息采集单元及相关电气、机械附件等构成的装置。

注：简称电池箱。

[来源：GB/T 29317-2021，8.1.1]

3.5

后背式换电 cab-back battery swap

通过整体更换安装于驾驶室后方的电池箱，实现车辆能源补给的方式。

[来源：QC/T 1201.1-2023，3.2]

3.6

预装式换电站 prefabricated battery swap station

采用模块化预装，经过系统性验证，现场可快速拼装的电池更换系统为纯电动载货汽车提供电池更换服务的换电站。

注：又称为撬装式换电站。

3.7

监控系统 monitoring system

对电池更换站内设备运行状态和环境等进行监视、控制和管理的系统。

3.8

电池箱充电机 SBS charger

为电池更换站内动力蓄电池箱充电的专用充电设备。

注：简称充电机。

[来源：GB/T 29317-2021，8.1.6]

3.9

消防处置区 fire fighting disposal area

用于对热失控电池箱进行隔离和消防处置的区域。

3.10**消防转运装置 fire fighting transfer device**

用于转运热失控电池箱的装置。

4 基本原则**4.1 环境要求**

换电站应满足以下运营及存储条件，有特殊要求的可单独定制：

- a) 环境温度：-20℃～65℃；
- b) 存储温度：-20℃～85℃；
- c) 相对湿度：5%～99%；
- d) 海拔高度：≤2000 m；
- e) 抗风等级：≥12级；
- f) 抗震设防烈度：≥8度。

4.2 选址及规划

- 4.2.1 换电站的选址应根据当地国土空间规划及电网规划、业务发展规划进行综合考虑。
- 4.2.2 换电站宜充分利用就近的供电、交通、消防、给排水及防排洪等公用设施，并对站区、电源进出线走廊、给排水设施、防排洪设施、进出站道路等进行合理布局、统筹安排。
- 4.2.3 换电站宜靠近公共道路或作业场内部运输道路。
- 4.2.4 换电站的选址面积，宜能设置行车道、换电缓冲区域或停车位。
- 4.2.5 换电站的选址应在室外，并应符合防火安全的要求，不应设在有爆炸危险环境场所的正上方或正下方，远离易燃、易爆等危险源。
- 4.2.6 换电站不宜设在多尘或有腐蚀性气体的场所，当无法远离时，不宜设在污染源盛行风向的下风侧。
- 4.2.7 换电站不应设在有剧烈振动的场所。
- 4.2.8 换电站不应设在地势低洼和易积水的场所。
- 4.2.9 换电站的区域规划和总布置应符合 GB/T 51077-2015 的 4.1、4.2、4.3 和 4.4 的要求。

4.3 节能

- 4.3.1 换电站宜具备能源监控系统，可对换电站的能源消耗数据进行采集。
- 4.3.2 换电站宜具备站网互动能力，在配电网负载率高、接纳能力紧张时，宜具备参与电网调峰、需求响应等功能。

5 通用系统**5.1 供配电系统**

- 5.1.1 换电站的供配电系统应按照设计图纸进行安装施工，供电设备的安装应牢固可靠、标识明确、内外清洁。
- 5.1.2 电缆的敷设应排列整齐、捆扎牢固、标识清晰，端接处长度应留有适当富余量，不得有扭绞、压扁和保护层断裂等现象。电缆接入供电和用电设备柜时，应捆扎固定，不应在柜内端子或连接器产生额外应力。
- 5.1.3 换电站宜分别配置独立的电量计量装置，分别计量站内电池系统充电电量及换电站运营电量。
- 5.1.4 供配电系统的电能计量应符合 DL/T 448 等的有关规定。

5.2 监控及通信系统

- 5.2.1 计算机、网络和通信等设备应按照设计图纸进行安装施工，监控系统各设备房间的设备布置、线缆布放与其他设备或障碍物的距离必须满足检修、维护、消防及设计文件的要求。
- 5.2.2 监控系统的功能和技术指标应符合 NB/T 33005 的有关规定。
- 5.2.3 使用外部网络进行数据采集、存储、传输、计算的监控系统，其信息安全应符合 GB/T 22239、GB/T 22240 和 GB/T 41479 的相关规定。

6 专用设施设备

6.1 换电设备

- 6.1.1 电池箱更换时间不宜大于 360 秒。
- 6.1.2 电池箱更换设备应具备最大载荷限制和防倾倒等功能。
- 6.1.3 在装载、搬运和卸载电池箱过程中，电池箱更换设备应保证操作人员、车辆和设备的安全。
- 6.1.4 电池箱吊具应能承受不低于 7 级的风力。
- 6.1.5 电池更换设备应具备断电状态保持功能，重新上电未经确认不能自动启动。
- 6.1.6 换电设备安装和施工应符合设计要求，并严格按照施工图安装接线，并应符合 NB/T 33004 的相关规定。
- 6.1.7 换电设备安装好后电缆沟（管）应可靠封堵，各类线管、电缆穿孔应用防火、阻燃材料封堵密实，无缝隙。

6.2 快换电池箱架

- 6.2.1 快换电池箱架的功能要求和技术要求应符合 GB/T 33341 的相关要求。
- 6.2.2 快换电池箱架应具备检测电池存放状态的功能，宜具备温度报警功能。
- 6.2.3 快换电池箱架的排列间距应满足电池箱的散热要求。
- 6.2.4 快换电池箱架的设计强度应能满足预期承载的电池系统在换电过程中下落的冲击力。

6.3 换电站充电系统

- 6.3.1 换电站充电系统应具备待机、充电、充满等状态指示，宜具备输出电压、输出电流等运行参数显示。
- 6.3.2 换电站充电系统应具备远程接收控制信号对电池系统进行关机的能力。
- 6.3.3 换电站充电系统应具备急停功能，宜具备手动启停功能。
- 6.3.4 换电站充电系统应能接收电池箱通信系统、充电机和消防系统的报警信息，并将报警信息上传监控系统。

- 6.3.5 换电站充电系统对运行温度、可燃气体浓度、烟雾状态数据等分析，存在异常时按系统逻辑设定，应形成预警或火灾自动报警信号，通过联动模块传输信号至消防系统自动启动消防设施。
- 6.3.6 当消防系统启动时，换电站充电系统应管理相关设备断开内外部电气主连接。当换电站充电系统收到报警信息后，应根据系统设置立即采取相应措施。
- 6.3.7 换电站充电系统在站内应合理布置，以利于通风和散热。
- 6.3.8 换电站充电系统的功能和技术指标应符合 NB/T 33001、NB/T 33021 的相关要求。
- 6.3.9 换电站充电系统的动力交流电源侧和电池箱直流侧均应配置断路器。

6.4 电池箱通信系统

- 6.4.1 电池箱与充电系统的通信协议应符合标准 GB/T 32895 的相关要求。
- 6.4.2 电池箱通信系统应能满足在接受到断开指令后的 5 ms 内，执行断开操作。

7 安全要求

7.1 总体要求

- 7.1.1 以坚持“所有权（经营权）归谁、责任归谁”“安全自查、隐患自查、责任自负”为基本原则。
- 7.1.2 应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，预防火灾和减少火灾危害，保障人身和财产安全。

7.2 换电站安全要求

- 7.2.1 换电站的消防设计应符合 GB/T 51077 的有关规定。
- 7.2.2 换电站的电池充电区应具备电池热失控检测和识别功能，并应具备消防联动设计。当检测到电池发生热失控时，应立即停止充电。
- 7.2.3 换电站应设置具备声光报警功能的烟雾探测报警系统，报警信号应传递至有人值班的值班室及集控室。
- 7.2.4 预装式换电站宜具备电池快速隔离措施。

7.3 消防安全要求

7.3.1 防火分隔

- 7.3.1.1 有人员值守的空间应与其他空间进行完整的分隔。
- 7.3.1.2 换电站的防火封堵的设计应符合 GB/T 51410 的相关要求。

7.3.2 消防设施

7.3.2.1 火灾自动报警系统

- 7.3.2.1.1 火灾自动报警及其联动控制系统，应具备监控管理、故障报警、信息显示、查询打印及信息上传等功能。
- 7.3.2.1.2 火灾自动报警系统应设有手动和自动两种触发装置。
- 7.3.2.1.3 火灾报警信号确认后，换电设备应自动将热失控电池箱转运至换电站外或消防处置区。

7.3.2.2 消防处置区和消防转运装置

- 7.3.2.2.1 消防处置区与换电站之间的安全距离满足下列要求：

- a) 宜不小于 1 m;
- b) 当小于 5 m 时, 换电站与消防处置区相对位置的外壳部分应使用防火隔热材料。

7.3.2.2.2 冬季气温不低于冰点的换电站, 宜设置故障电池水池。

7.3.2.2.3 故障电池水池应始终处于有水状态, 水池的尺寸应满足完全淹没一个故障电池的要求。

7.3.2.2.4 设置消防转运设施的换电站可不在充电系统设置自动灭火装置。

7.3.2.2.5 消防转运装置应具备在 3 min 内将事故电池转移至消防处置区的能力。

7.3.2.2.6 人工操作消防转运装置时, 应采取防火防爆或隔离措施确保工作人员自身安全。

7.3.2.3 应急照明

7.3.2.3.1 消防应急照明灯具应符合 GB/T 7000.222 的要求。

7.3.2.3.2 换电间、配电室(房)、监控室应设置消防应急照明灯具, 其作业面的最低照度应不低于 100 lx, 连续供电时间应不少于 90 min。

7.3.2.3.3 换电主站房内的疏散走道和设备检修通道应设置消防应急照明灯具。

7.3.2.3.4 换电站区域内建筑的安全出入口和疏散门的正上方, 疏散走道及其转角处距离地面高度 1 m 以下的墙面或地面上, 应设置消防应急标志灯具。

8 标志和标识

8.1 换电站应设置下列标志:

- a) 设施标志;
- b) 禁止标志;
- c) 警告标志;
- d) 指令标志;
- e) 提示标志;
- f) 消防安全标志;
- g) 公共信息标志。

8.2 标志的设计应符合 GB/T 2893 和 GB 2894 的规定。

8.3 设施标志、禁止标志、警告标志和提示标志应使用能够保证标志夜间识别功能的材料和方式, 通过提供照明光源、采用逆反射或自发光材料等方式确保标志清晰可辨。

8.4 换电设备和换电站充电系统应在醒目位置标明必要的参数和操作说明。

8.5 电池箱更换区域应设置工作区域警示线。