

T/IMAS

团 体 标 准

T/IMAS 052.1—2022

电动中重卡共享换电站及车辆换电系统 技术规范 第一部分：总则

Electric medium and heavy truck sharing battery swap station and technical
specification of battery swap system

Part1: general principles

2022 - 12 - 01 发布

2022 - 12 - 02 实施

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T/IMAS 052—2022《电动中重卡共享换电站及车辆换电系统技术规范》分为8个部分：

- 第一部分：总则；
- 第二部分：换电车辆换电电池箱体与换电底托技术要求；
- 第三部分：换电车辆换电连接器技术要求；
- 第四部分：换电车辆换电控制器技术要求；
- 第五部分：换电系统设备技术安全；
- 第六部分：换电系统通讯协议技术要求；
- 第七部分：数据安全，风险预警分析技术要求；
- 第八部分：换电站的规划布局及安装防护要求。

本文件为T/IMAS 052.1—2022《电动中重卡共享换电站及车辆换电系统技术规范》的第一部分。

本文件由北奔重型汽车集团有限公司提出。

本文件由内蒙古标准化协会归口。

本文件起草单位：北奔重型汽车集团有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、上海启源芯动力科技有限公司、协鑫能源科技有限公司。

本文件主要起草人：王永飞、康功、安玉成、邬耀飞、柴瑞凯、王守康、李玉军、侯艳丽、吴元和、杜晓鹏。

电动中重卡共享换电站及车辆换电系统技术规范

第一部分：总则

1 范围

本文件规定了电动中重卡换电站和车辆换电系统技术规范。本文件适用于电动中重卡吊装式换电车辆（不适用于侧换式和底换式）。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电动中重卡共享换电站 electric medium and heavy truck sharing battery swap station

满足电动中重卡车辆实现车电分离功能需求的一种共享换电场所（以下简称换电站）。

3.2

车载换电系统 swappable system

搭载在换电车辆上实现换电操作功能的各组件组成的系统，包括换电电池箱、换电底托、换电连接器及换电车辆换电控制器。

3.3

换电电池箱 swappable battery box

可借助于换电站换电设备实现换电车辆与换电站之间的转运、实现换电功能的电池箱。车载时安装于换电底托上，通过定位机构、锁止机构实现安装与固定。对于具有可在换电车辆车载状态下实现充电功能要求的换电电池箱，通过安装于换电电池箱体的充电接口或安装于换电底托的充电接口和换电连接器实现充电功能。

3.4

换电电池箱框架 swappable battery frame

用于容纳及安装动力电池包及BMS、冷却系统、换电连接器插头，以及其它功能组件及附件，应设置有抓举机构实现换电站换电抓举设备对换电电池箱的抓举和转运，应设置有与换电底托正确配合的锁止结构、定位结构实现换电电池箱在换电底托上的正确配合、安装，及固定。

3.5

锁止机构 locking mechanism

锁止机构分为换电电池箱锁止机构和底托锁止机构。

换电电池箱锁止机构：换电电池箱锁止机构与换电底托锁止机构配合使用，用于实现换电电池箱在换电底托上的安装，换电底托对换电电池箱的固定形式一般为压紧式或锁销式。

底托锁止机构：安装在换电底托框架上，用于将换电电池箱固定在换电底托的机构，由驱动装置、锁止执行机构组成，应同时具备将换电电池箱固定在换电底托的锁止功能，以及解除换电电池箱在换电底托固定的解锁功能。驱动装置的驱动方式一般有电机驱动、气压驱动，和液压驱动的自动驱动方式，以及作为备用的手动驱动方式。

3.6

冷却系统 cooling system

用于对动力电池包实现冷却功能的冷却系统，一般为液冷系统，包含散热器、风扇、压缩机等。

3.7

换电底托 battery swapping base support for battery

安装在换电车辆车架上或换电站内，用于承载、安装和固定换电电池箱，一般由换电底托框架、锁止机构、定位机构、换电连接器插座以及其它机械、电气附件组成。

3.8

换电底托框架 battery swapping base support frame for battery

安装在换电车辆车架上，用于安装锁止机构和承载固定换电电池箱，应设置有与换电电池箱正确配合的定位机构以及换电连接器插座，实现换电电池箱在换电底托上的正确配合、安装，及固定。

3.9

定位机构 location mechanism

设置于换电底托框架上，用于换电电池箱在换电底托安装时进行粗定位与精定位，实现换电电池箱与换电底托间的正确与快速配合，及换电电池箱在换电底托上的固定。定位机构一般为凸出于换电底托框架上平面的柱状机构，与换电电池箱上的孔状或边角状的定位机构相配合。

3.10

二次锁止机构 secondary locking mechanism

防止锁止机构在使用过程异常解锁的机构。

3.11

换电连接器 swappable electrical connector

实现换电电池箱与车载换电底托、换电电池箱与换电站充电装置之间传导式连接的专用连接器，由换电电池箱上的换电连接器插头和换电底托上的换电连接器插座组成。

3.12

换电连接器插头 swappable electrical connector plug

指换电连接器中和换电电池箱固定在一起的部分，一般会包含导向特征。

3.13

换电连接器插座 swappable electrical connector socket

指换电连接器中和车载换电底托或换电站充电装置固定在一起的部分，一般会包含浮动机构特征。

3.14

车辆识别系统 vehicle identification system

指在换电车辆进入换电站时，对车辆信息(车牌信息、车型信息、状态信息、VIN码信息等)进行识别并与车辆进行数据交互。

3.15

换电车辆换电控制器 vehicle Battery Switch Controller

指实现车辆换电系统与换电站之间通信的控制单元，实现车辆换电系统与共享换电站之间的数据交换，控制车辆换电系统的锁止。

3.16

吊装式 top lifting

指换电中重卡车辆进入换电站指定换电区域，由换电站抓取机构，将换电电池箱从上方抓取并更换的换电方式。

4 基本功能

4.1 车辆鉴权识别功能

车辆换电系统具有寻找并识别换电站功能：即进入换电站前，站端和车端互相识别、交互握手的过程。

4.2 车辆定位功能

包含整车定位及换电电池箱定位两种功能。车辆定位是粗定位：以车辆X向与Y作为定位基准，X向指车辆前轮中心线，Y向指车辆对称中心面；换电电池箱是精定位：以换电电池箱轮廓为定位基准。

整车定位：X向方向通过地面限位、视频引导、激光引导等方式，让前轮停在预定换电位置；Y向方向通过机械限位、地面划线引导等方式，使车辆停靠在预定换电范围内。

换电电池箱定位：通过激光扫描、视觉识别等方式对换电电池箱进行精定位。待换电电池箱定位后，通过调整换电机器人或设备姿态，精准抓取换电电池箱。

4.3 换电锁止功能

指车辆换电系统具有锁止和解锁功能。执行机构包含气动、液压、电动、机械锁止等，具有手动解锁及二次锁止功能，保证换电电池箱与车辆底托连接可靠，保障车辆换电系统安全运行。

4.4 充电功能

换电电池箱应具备充、换电一体功能，从充电层面应满足：

- a) 换电电池箱电连接器标准统一：
 - 1) 高压回路接口统一；
 - 2) BMS 辅电供电标准统一；
 - 3) CAN 通信线路标准统一；
 - 4) IO 控制信号接口统一。
- b) 换电电池箱上下电时序标准统一；
- c) 换电电池箱电压等级统一；
- d) 换电电池箱通信协议、故障诊断协议统一；
- e) 换电连接器标准统一：
 - 1) 接口形式统一；
 - 2) 针脚定义统一；
 - 3) 应用数量统一。
- f) 站内换电操作时序统一：
 - 1) 换电电池箱经外部检查及清理后，从车上拆下；

- 2) 换电电池箱进入站内充电仓位;
 - 3) BMS 辅电上电;
 - 4) 换电站通过 IO 信号唤醒 BMS, BMS 开始进行自检及启动 CAN 通信;
 - 5) 站侧同 BMS 建立通信, 获取换电电池箱信息;
 - 6) 启动充电流程;
 - 7) 进行充电过程管理及充电电量的判断;
 - 8) 停止充电;
 - 9) 选中为备换换电电池箱;
 - 10) 站侧禁止 BMS 唤醒 IO 信号;
 - 11) 停止 BMS 辅电供电;
 - 12) 等待换电电池箱出仓换电。
- g) 站内电池包充电时序统一:
- 1) 充电启动流程:
 - 判断换电电池箱是否可充电(无故障、非满电);
 - 启动站内绝缘检测, 识别线路状态;
 - 闭合电池内部高压继电器;
 - 判断电压一致性;
 - 设置充电模块的启动电压和电流, 并启动充电模块;
 - 判断充电模块输出电压与换电电池箱电压一致性;
 - 闭合站内充电线路的高压直流接触器;
 - 管理实时充电电压和电流;
 - 充电过程管理, 判断换电电池箱是否充满。
 - 2) 充电结束流程:
 - 充电模块停止电流输出;
 - 关停充电模块;
 - 分开换电电池箱内部高压继电器;
 - 分开站内充电线路上的高压直流接触器。

4.5 换电数据接入与安全监控、运营功能

换电站应具备运行及运营数据纳入后台系统统一管理功能, 对换电及电池充电过程进行安全监控, 对历史数据进行分析 and 统计, 对设备安全运行、电池安全状态进行预警, 保证换电站长期安全运营。

4.6 车辆自动检查功能

换电站应对车辆状态进行自动检查功能, 主要包括: 换电电池箱锁止状态检查、换电连接器状态检查、通讯状态检查。

4.7 订单结算功能

换电站应具备车辆完成自检, 系统可以对不同订单自动结算功能, 结算结果可以传输给用户车辆或者关联终端上。

4.8 换电电池箱互换功能

应满足互换性技术要求, 对换电电池箱尺寸、抓举方式、电压平台、试验标准等进行标准化, 保证换电电池箱适配不同车型。

4.9 换电底托定位、锁止功能

应具备自动解锁、落锁功能, 实现至少2级以上导向设计及精定位技术, 同时具备落装防错功能。

4.10 换电连接器功能

应具有连接导向、浮动、防护、耐冲击、绝缘、耐低温等功能。

4.11 换电控制器通讯功能

车载换电控制器应与换电站进行近程通信，满足多场站电池包调度、运输，以及车辆换电需求。为实现电池包在车端和站端的互换统一，换电站应支持4G/5G或WIFI或蓝牙方式三种通信方式，车载换电控制器可通过WIFI、4G/5G、蓝牙的方式与换电站进行数据交换，接收换电站下发的控制指令，上报当前车辆状态信息。接收换电平台下发远程OTA指令，进行软件远程升级（可选）。

5 换电步骤

5.1 车、站鉴权识别

指换电车辆寻找并识别换电站的技术，即进入共享换电站前，站端和车端互相识别、交互握手的过程。

5.2 车辆进站定位

换电车辆进入换电站停泊在可换电区域，车身位置与换电电池箱位置有可能存在不同的偏差，通过换电设备自动调整方式、人工调整车辆姿态等方式，对车辆位置进行纠偏及校正。

5.3 换电电池箱解锁

车辆初定位完成后，换电平台通过定位装置精确识别到站内换电电池箱位置，确认是否可以换电，然后通过信号控制锁止机构，使车端换电电池箱与车辆底托解锁。

5.4 换电电池箱转运

换电电池箱解锁完成后，车端换电电池箱转运到换电站中进行充电，然后将站内换电电池箱从换电站内转运到换电车辆上。

5.5 换电电池箱锁止

换电电池箱快换机构应检测换电电池箱状态，确认换电电池箱到位后进行锁止动作。

5.6 车辆自动检查

车辆应对状态进行自动检查，确认各项状态正常，自动检查项目详见本文4.6，自动检查完成后，发出明确信息给操作员，准备下一步操作。

5.7 费用结算

车辆自动检查完成后，系统后台可以根据订单不同的结算方式进行自动结算，结算功能详见本文4.7。