

团体标准

T/CAAMTB XXXX-XXXX

电动中重卡共享换电站建设及换电车辆 技术规范

第1部分：总则

electric medium and heavy truck sharing replacement power station construction and technical
specifications for power exchange vehicles
- part 1: general principles

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

目 次.....	I
前 言.....	I
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本功能.....	2
4.1 车辆鉴权识别功能.....	2
4.2 车辆定位功能.....	3
4.3 换电锁止功能.....	3
4.4 换电电池箱充电功能.....	3
4.5 换电数据接入与安全监控、运营功能.....	4
4.6 车辆自检功能.....	4
4.7 订单结算功能.....	4
4.8 换电电池箱功能.....	4
4.9 换电底托功能.....	4
4.10 换电连接器功能.....	4
4.11 换电控制器功能.....	4
5 换电步骤.....	5
5.1 车、站鉴权识别.....	5
5.2 车辆进站定位.....	5
5.3 换电电池箱解锁.....	5
5.4 换电电池箱转运.....	5
5.5 换电电池箱加锁.....	5
5.6 车辆状态自检.....	5
5.7 费用结算.....	5
6 车辆技术要求.....	5

前 言

本文件作为电动中重卡共享换电站建设及换电车辆技术规范的总体规则，其相关分标准编写及修订应体现于总则之中。

本文件对车端及站端硬件接口及通信协议等相关技术条件进行统一，遵循行业技术先进性、前瞻性 & 通用性原则，实现“车&站互通互换”目的，满足市场车电分离需求。

本文件适用于本标准适用于N2、N3电动中重卡吊装式换电车辆，其它车型可参照使用。

T/CAAMTB XX《电动中重卡共享换电站建设及换电车辆技术规范》共分为13部分，其中总则1项、站端分标准8项、车端分标准4项，分别规定了电动中重型卡车共享换电站建设及换电车辆的相关技术规范和要求：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：换电平台和装置技术要求；
- 第3部分：换电电池箱通信协议要求；
- 第4部分：车辆识别系统要求；
- 第5部分：充电设备、搬运设备、电池仓储系统要求；
- 第6部分：数据安全 管理，风险预警分析技术要求；
- 第7部分：安全防护及应急要求；
- 第8部分：换电站规划布局要求；
- 第9部分：换电站标识、安全运营、设备运输和安装要求；
- 第10部分：换电车辆换电电池箱技术要求；
- 第11部分：换电车辆换电底托技术要求；
- 第12部分：换电车辆换电连接器技术要求；
- 第13部分：换电车辆换电控制器技术要求。

本文件为T/CAAMTB XX《电动中重卡共享换电站建设及换电车辆技术规范》的第1部分。

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》给出的规则起草。

本文件由中国汽车工业协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件为首次发布。

电动中重卡共享换电站建设及换电车辆技术规范

第1部分：总则

1 范围

本文件规定了电动中重卡换电站和换电车辆技术路线及技术参数要求。
本文件适用于N2、N3电动中重卡吊装式换电车辆。

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 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB 7258 机动车运行安全技术条件

GB/T 27930 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议

GB/T 32960 电动汽车远程服务与管理系统技术规范

3 术语和定义

3.1

电动中重卡共享换电站 electric medium and heavy truck sharing Swappable battery 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），同时具备智能运维管理电动中重卡数字云平台的功能。

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（以下简称“换电系统”），一般包括换电电池箱、换电底托，以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，通过换电底托锁止机构、定位机构实现安装与固定。一般由换电电池箱框架、动力电池包及动力电池包管理系统（以下简称BMS）、冷却系统，以及换电连接器插头等组成。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，一般由安装于换电电池箱体的充电接口或通过安装于换电底托的充电接口和换电电连接器实现充电功能。

3.4

锁止结构 lock structure

换电电池箱锁止结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、螺纹锁紧式，以及锁钩固定式。

3.5

冷却系统 cooling system

安装于换电电池箱体内，用于对动力电池包实现冷却功能的外部冷却系统，一般为液冷系统，包含散热器、风扇、压缩机等。

3.6

换电底托 battery swapping base support for battery

安装在换电车辆车架上，用于承载和安装换电电池箱，一般由换电底托框架、锁止机构、定位机构、换电连接器，以及其它机械、电气附件组成。

3.7

锁止机构 lock mechanism

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，以及作为备份的手动驱动方式。锁止执行机构的锁止方式一般有压紧式、螺纹锁紧式，以及锁钩固定式。（本标准推荐采用压紧式）

3.8

定位机构 positioning agencies

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结构，与换电电池箱上的孔状或边角结构的定位结构相配合。

3.9

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电连接器，由换电连接器插头和换电连接器插座组成。

3.10

车辆识别系统 vehicle identification system

车辆识别系统是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。

4 基本功能

4.1 车辆鉴权识别功能

指换电车辆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、视屏引导、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

指换电系统具有锁止和解锁功能。执行机构包含气动、液压、电机、机械锁止等方式，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坚固可靠，保障换电系统安全运行。

4.4 换电电池箱充电功能

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，并判断换电连接器是否插合到位；
 - 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 车辆自检功能

换电站应对车辆状态进行自检功能，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、换电控制器状态检查。

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、防护等级、耐冲击、绝缘、耐低温等性能。

4.11 换电控制器功能

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，换电站应同时支持4G/5G和WIFI两种通信

方式，车载换电控制器可通过WIFI、4G/5G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换电站技术，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，再次确认是否可以换电，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

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

快换机构应具备检测换电电池箱状态功能，确认换电电池箱到位后进行锁止动作。

5.6 车辆状态自检

换电电池箱加锁完成后，车辆应对状态进行自检，确认各项状态正常，自检项目详见本文4.6，自检完成后，发出明确信息给用户，准备下一步操作。

5.7 费用结算

车辆自检完成后，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。

6 车辆技术要求

电动中重卡换电车辆整体高度不超过4000mm，宽度不超过2500mm，换电箱体前后距离驾驶室及货箱最小距离不小于100mm。上述技术指标仅适用于中重卡吊装式换电车辆，对于底盘换电及侧置换电等车辆不做说明。