

ICS 43.040

T26
团

体

标

准

T/CAAMTB XX—20XX

电动乘用车共享换电站建设规范

第 1 部分：总则

Construction requirements for EV shared swap station

Part 1: General provisions

(征求意见稿)

20XX - XX - XX 发布

20XX - XX - XX 实施

中国汽车工业协会 发布

前 言

《电动乘用车共享换电站建设规范》分为十三个部分：

- 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：换电电池包通信协议要求；
- 第4部分：车辆识别系统要求；
- 第5部分：电池包技术要求；
- 第6部分：换电机构技术要求；
- 第7部分：电连接器技术要求；
- 第8部分：液冷连接器技术要求；
- 第9部分：充电设备、搬运设备、电池仓储系统要求；
- 第10部分：数据安全，风险预警分析技术要求；
- 第11部分：安全防护及应急要求；
- 第12部分：换电站规划布局要求；
- 第13部分：换电站标识、安全运营、设备运输和安装要求。

本文件为T/CAAMTB XX-20XX《电动乘用车共享换电站建设规范》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》的规定起草。

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。

电动乘用车共享换电站建设规范

总则

1 范围

本文件进行了电动乘用车换电的国内、外相关标准梳理，内容包括标准顶层设计，共享换电站的主框架和技术路线等。

本文件适用于电动乘用车共享换电站系列标准的理解和使用。

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 29317 电动汽车充换电设施术语

3 术语和定义

GB/T 29317界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

车辆&电池组快换机构

紧固新能源汽车动力电池组与新能源汽车车身架之间的连接装置，此类装置能够将动力电池组与车身快速松脱与连接，且能够保障新能源车辆在正常行驶中与充电型车辆各类性能无异。

目前市场上快换机构主要为卡扣式及螺栓（螺纹）式连接结构。

3.2

车辆&电池组快换液冷连接器

冷却水连接器是保证冷却系统的冷媒安全、可靠、顺利的连通动力电池组内的冷却板系统，从而实现冷却热管理的作用，液体快换接头还具有高效的接驳速度、10000次以上的插拔耐久能力，脱卸过程中，对接接头的内置阀门预先关闭，避免液体泄漏或挥发到周边环境，避免了操作人员与液冷介质的接触，保障了人员安全。

3.3

车辆&电池组快换电连接器

电源快换连接器用于电池快换系统中电池与车辆，电池与换电站充电装置的电源与信号快速连接。电源快换连接器具有安装误差补偿功能，以补偿车辆、换电站与电池组的装配误差。

3.4

加解锁部件

由人工或者自动化设备进行物理驱动机械部件将动力电池组从车身上解锁或者加锁的装置，此类装置通常具备一定的XY方向的浮动能力，用来克服装配误差，Z方向具备一定的弹性，以延长部件寿命，顶端部件可以快速更换。

3.5

液冷设备

在高温环境温度或大功率充电情况下，液冷设备可将动力电池充电时产生的热量迅速带走，保证电芯在可控温度下做到大功率安全充电；在低温环境温度下，液冷设备可以通过恒温控制迅速将电芯温度稳定在适宜的范围内，保证在相同功率下实现最优化的充电速度，不会造成冬天对电芯物理特性的负面影响，达到冷却热管理的双效果，液冷设备是电池组高效与安全充电的保障。

3.6

充电设备

在换电系统中，充电设备主要完成对从车辆上更换下来的亏电电池组进行充电、监控的任务。

充电：充电开始时，充电控制系统同电池仓内的亏电电池组建立通信连接；通信连接建立完成后，充电控制系统根据电池组BMS反馈充电电压、电流需求，实时控制充电功率模块输出相应的电压、电流，直至完成充电。

监控：充电过程中及充电完成后对电池组内部电芯电压、电芯温度、电池组绝缘等信息保持实时监控，当电池本身及电池连接出现异常时实时上报主系统。

4 关键技术

4.1 车辆鉴权识别技术

不同车辆，不同车型，不同车企的车辆寻找及又匹配共享换电站，即进入共享换电站前，站端和车辆互相识别，交互握手的整个过程。

4.2 快换整车定位技术

快换整车定位技术包含粗定位基准，通常是前轮中心线；车身精定位基准，通常是车身定位孔；电池组精定位基准，通常是电池组定位孔。

车辆定位：可通过机械定位方式，让前轮滚入V型槽方式，使得前轮中心线找到换电工位；也可通过图像导向方式，让车辆驶入摄像机视场，通过计算机图像识别方式确定换电工位。完成对车辆X方向粗定位后，然后通过外部限位杆或推动轮胎方式将车身姿态调整至换电所需的车身要求，完成对车辆Y方向粗定位。再利用视觉技术或RGV上的定位销找到车身定位孔，使得RGV能够准确找到车辆换电所需的位置，便于拆装电池组。

电池组定位：换电站RGV可通过1~2根电池组定位销，对电池组的位置进行精准定位，然后进行加锁、解锁。

4.3 快换加解锁技术

对于螺栓（螺纹）式连接结构，通过电机的旋转，达到一定扭矩，使电池组锁止机构与车身上的固定件紧固、或者脱离，使电池组液冷接头、电接头与车身上的液冷接头、电接头连接、或者脱离。

对于卡扣式连接结构，通过Z方向顶升及XY方向的水平移动可以将电池上的锁止机构和车身固定件紧固或者脱离。

加解锁机构通常具备一定的XY方向的浮动能力，用来克服装配误差，Z方向具备一定的弹性，以延长部件寿命，顶端部件可以快速更换。

4.4 通信协议平台化

共享换电站里的电池组通信协议需要进行统一，保障电池组与车辆、电池组与换电站、电池组数据传输至平台的畅通与互联，以满足多场站电池组调度、运输，以及完成与车辆换电需求的匹配。

4.5 共享换电单电池组充电技术

共享换电站的电池组需要支持在车上充电和脱离车辆单电池组充电两种方式，从充电层面需要满足以下条件：

- (1) 电池的接口标准统一。
 - 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。
- (2) 电池组上下电时序标准统一，电池组在上下电时序上，需要保持一致。
- (3) 电池组的电压等级统一。
- (4) 电池组通信协议统一。
- (5) 液冷接口标准统一。
 - 1) 物理接口标准统一；
 - 2) 电池组内部冷却板液冷回路参数统一；
 - 3) 电池组、站、车用冷却液统一；
- (6) 站内换电操作电池组时序统一。
 - 1) 电池组经外部检查及清理后，从车上拆下；
 - 2) 电池组进入站内充电仓位；
 - 3) 插入液冷、电接头；
 - 4) BMS辅电上电；
 - 5) 换电站通过IO信号唤醒BMS，BMS开始进行自检及启动CAN通信；
 - 6) 站侧同BMS建立通信，获取电池信息，判断电池基本状态；
 - 7) 启动充电流程；
 - 8) 进行充电过程管理及充满电的判断；
 - 9) 停止充电；
 - 10) 选中为备换电电池；
 - 11) 站侧禁止BMS唤醒IO信号；
 - 12) 停止BMS辅电供电；
 - 13) 拔出液冷、电接头，等待电池组出仓换电。
- (7) 站内电池组充电时序统一。

充电启动流程：

- 1) 判断电池是否可充电（无故障、非满电）；
- 2) 启动站内绝缘检测，判断线路是否正常；
- 3) 闭合电池内部高压继电器；
- 4) 判断电压一致性；
- 5) 设置充电模块启动电压、电流，并启动充电模块；
- 6) 判断充电模块输出电压同电池电压一致性；
- 7) 闭合站内充电线路高压直流接触器；
- 8) 管理实时充电电流、电压；
- 9) 充电过程管理，判断是否充满。

充电结束流程：

- 1) 充电模块停止电流输出；
- 2) 关停充电模块；
- 3) 分开电池组内部高压继电器；
- 4) 分开站内充电线路上的高压直流接触器。

4.6 共享换电站热管理技术

采用液冷冷却方式的电池组，在换电站内需要配套与之相适应的液冷系统，并对冷媒进行控制，保障电池组在合适温度环境下的充电与换电作业。

采用风冷冷却方式的电池组，也同样需要在换电站内部搭建冷却系统，保障电池组在合适温度环境下的充电与换电作业。

4.7 共享换电数据接入与安全监控、运营

为了充分发挥换电站的集中管理优势，换电站必须具备各类关键运行及运营数据接入到同一的后台系统的能力，可以对换电过程及电池充电运行全过程进行有效的安全监控，并可以对历史大数据进行分析和统计，对设备的安全运行、电池的安全状态进行预警，确保换电站长期可靠的运营。

5 换电步骤

5.1 车、站鉴权识别

不同车辆，不同车型，不同企业的车辆寻找及匹配共享换电站。即进入共享换电站前，站端和车辆互相识别，交互握手的整个过程。

5.2 车辆定位

换电车型进入换电站停泊在换电平台上后，车身位置与电池组位置有可能存在不同的偏差，通过换电站内的调整，即对准装置进行纠偏及校正，并且可适配一定轴距及轮距范围的车辆。

5.3 电池组解锁

车辆初定位完成后，换电机器平台通过定位装置精确定位到待换电电池组位置，通过电机旋转的加解锁结构使待换点电池组与车辆Z向分离，液冷和电快换接头脱离。

5.4 电池组转运

解锁完成后，亏电电池组通过搬运平台转运到电池仓进行充电，然后将满电电池组从电池仓转运到换电机器平台上，等待满电电池组安装并加锁。

5.5 电池组加锁

满电电池组转到换电机器平台上之后，换电机器平台通过定位装置精确定位到待换电电池组位置，通过电机旋转的加解锁结构使待换电电池组与车辆Z向连接，液冷、电快换接头完成对接。

5.6 车辆自检

在电池组加锁完成后，车辆应对状态进行自检，确认各项状态正常，自检项目主要包括：连接装置确认、电气（液冷）接头连接确认、高压、低压确认、通讯状态确认；在自检完成后，应给出明确的确认结论信息提示给用户。并对下一步的运行操作给出提示。

5.7 订单结算

在车辆成功完成自检后，系统后台可以根据订单不同的结算方式进行自动结算，结算结果可以呈现到用户车辆或者关联终端上。明示用户本次订单的相关情况。

6 共享换电发展的关键阶段

6.1 资源共享

实现电力、场地、基建、运营体系等方面共用。这个阶段是比较容易实现的，可以在同一个场地内部署多个不同的换电站，但物理设备和通信方面还未达到实质共享，这在资源集约化应用层面是最容易达成的，目前也已有范例存在。

6.2 换电设备共享

实现换电平台乃至换电装置的共享，并实现初步的数据接入与互联互通。这个阶段可以在同一个平台上进行换电，除平台和装置实现共享之外，充电系统、存储系统、车辆识别和数据等方面已开始逐步共享，达到在同一换电站内探索一些共用性和可标准化的方案。

6.3 换电接口共享

实现锁止机构、连接器及其通信协议的共享。在上一步共享平台和装置的基础上，实现了关键部件的共享，进一步提升适配性，降低了充电系统和存储系统的设计冗余，因为接口的统一，这一阶段可以做到更深层次的数据接入和互联互通。

6.4 换电系统和电池共享

实现标准电池与换电系统共享。在第三步共享基础上，进一步实现了标准化电池与换电系统，大大降低了系统设计冗余，同时更有利于数据的监控与管理，也更有利于电池的流通与市场运作。这个阶段是换电体系的理想化标准化方案。

6.5 车辆底盘共享

车辆底盘的标准化也有助于实现整个换电系统的标准化，与标准化换电站形成相适配的换电标准路径，从整车、电池组、换电设备联动角度推动换电朝着更加便捷和安全、规模化

发展，进一步降低成本。
