

ICS 27.100
CCS P 63

团 体 标 准

T/CAAMTB 55.1—2021

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 principles

2021 - 12 - 20 发布

2022 - 01 - 01 实施

中国汽车工业协会 发布

目 次

前言..... II

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

 3.1 车辆&电池包换电机构..... 1

 3.2 车辆&电池包换电液冷连接器..... 1

 3.3 车辆&电池包换电电连接器..... 1

 3.4 加解锁部件..... 1

 3.5 液冷设备..... 2

4 关键技术..... 2

 4.1 车辆鉴权识别技术..... 2

 4.2 换电整车定位技术..... 2

 4.3 换电加解锁技术..... 2

 4.4 通信协议标准化..... 2

 4.5 共享换电单电池包充电技术..... 2

 4.6 共享换电站热管理技术..... 3

 4.7 共享换电数据接入与实时监控、运营..... 4

5 换电步骤..... 4

 5.1 车、站鉴权识别..... 4

 5.2 车辆定位..... 4

 5.3 电池包解锁..... 4

 5.4 电池包转运..... 4

 5.5 电池包加锁..... 4

 5.6 车辆自检..... 4

 5.7 订单结算..... 4

6 共享换电发展的关键阶段..... 5

 6.1 资源共享..... 5

 6.2 换电设备共享..... 5

 6.3 换电接口标准化..... 5

 6.4 换电系统和电池标准化..... 5

 6.5 车辆底盘标准化..... 5

前 言

T/CAAMTB 55《电动乘用车共享换电站建设规范》已经发布了以下部分：

- 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：车端换电机构技术要求；
- 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 55《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：上海蔚来汽车有限公司、蓝谷智慧（北京）能源科技有限公司、浙江吉智新能源汽车科技有限公司、东风汽车集团有限公司技术中心、奥动新能源汽车科技有限公司、北京新能源汽车股份有限公司、杭州伯坦新能源科技有限公司、中国汽车动力电池产业创新联盟、中国电动汽车充电基础设施促进联盟、重庆长安新能源汽车科技有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司、中国汽车工程研究院股份有限公司、重庆岷能电动车科技有限公司。

本文件主要起草人：杨潮、赖建文、杨宇威、杨全凯、陈敬玉、刘爽、杨烨、代康伟、王锋、王子冬、王耀、刘锴、徐梦、邓承浩、魏志立、许向国、李想。

电动乘用车共享换电站建设规范

第1部分：总则

1 范围

本文件规定了电动乘用车共享换电站建设的关键技术、换电步骤和共享换电发展的关键阶段。

本文件适用于电动乘用车共享换电站建设。

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&电池包换电机构 vehicle & battery pack battery swap mechanism

紧固电动乘用车动力电池包与电动乘用车车身架之间的连接装置，此类装置能够将动力电池包与车身快速松脱与连接，且能够保障新能源换电型车辆在正常行驶中与充电型车辆各类性能无异。

目前市场上换电机构主要为卡扣式及螺栓（螺纹）式连接结构。

3.2

车辆&电池包换电液冷连接器 vehicle & battery pack battery swap liquid cooling coupler

连接电动乘用车/换电站液冷系统与换电电池包液冷系统的液冷连接器，具有断开自截止及导向浮动功能，由液冷连接器整车/换电站端和液冷连接器电池端组成。

3.3

车辆&电池包换电电连接器 vehicle & battery pack battery swap electrical coupler

实现电池包与电动乘用车、电池包与充电架之间传导式连接的专用电连接器，由电连接器插头和电连接器插座组成。

3.4

加解锁部件 locking and unlocking component

由人工或者自动化设备进行物理驱动机械部件将电池包从车身上解锁或者加锁的装置。

3.5

液冷设备 liquid cooling equipment

在高温环境下充电、大功率充电或其他会造成电池包过热的情况下，液冷设备可将电池包产生的热量迅速带走，保证电芯在可控温度下做到安全充电；在低温环境温度下，液冷设备可以通过对电池包恒温控制，将电芯温度稳定在适宜的范围内。

4 关键技术

4.1 车辆鉴权识别技术

不同车型，不同车企的不同车辆寻找及匹配到共享换电站，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 换电整车定位技术

换电整车定位技术包含x向及y向粗定位基准，通常是前轮中心线；车身精定位基准，通常是车身定位孔；电池包精定位基准，通常是电池包定位孔。

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。再利用视觉技术或换电设备上的定位销找到车身定位孔，使得换电设备能够准确找到车辆换电所需的位置，便于拆装电池包。

电池包定位：换电站可通过1~2根电池包定位销，对电池包的位置进行精准定位，然后进行加锁、解锁。

4.3 换电加解锁技术

对于螺栓（螺纹）式锁止结构，通过电机的旋转，达到一定扭矩，使电池包锁止机构与车身上的固定件紧固、或者分离，使电池包液冷接头、电接头与车身上的液冷接头、电接头连接或者分离。

对于卡扣式锁止结构，通过单向或多向移动可以将电池上的锁止机构和车身固定件紧固或者分离。

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 通信协议标准化

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

4.5 共享换电单电池包充电技术

共享换电站的电池包需要支持在车上充电和分离车辆单电池包充电两种方式，从充电层面需要满足：

- a) 电池的电连接器标准统一
 - 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) 电池包上下电时序标准统一, 电池包在上下电时序上, 需要保持一致
- c) 电池包的电压等级统一
- d) 电池包通信协议统一, 故障诊断协议标准化
- e) 液冷连接器标准统一
 - 1) 物理接口标准统一;
 - 2) 电池包内部冷却板液冷系统参数统一;
 - 3) 电池包、站、车用冷却液统一。
- f) 站内换电操作电池包时序统一
 - 1) 电池包经外部检查及清理后, 从车上拆下;
 - 2) 电池包进入站内充电仓位;
 - 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, 获取电池包信息, 判断电池包基本状态;
 - 7) 启动充电流程;
 - 8) 进行充电过程管理及充电电量的判断;
 - 9) 停止充电;
 - 10) 选中为备换电池包;
 - 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, 等待电池包出仓换电。
- g) 站内电池包充电时序统一
 - 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) 设置充电模块的启动电压和电流, 并启动充电模块;
 - 6) 判断充电模块输出电压与电池电压一致性;
 - 7) 闭合站内充电线路的高压直流接触器;
 - 8) 管理实时充电电压和电流;
 - 9) 充电过程管理, 判断电池包是否充满。
 - 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) 分开电池包内部高压继电器;
 - 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包，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，保障电池包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包，也同样需要在换电站内部搭建冷却系统，保障电池包在合适温度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统一的后台系统的能力，后台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监督预警，确保换电站长期安全可靠的运营。

5 换电步骤

5.1 车、站鉴权识别

不同车型，不同企业的不同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，车身位置与电池包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 电池包解锁

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包位置，通过加解锁机构使待换电电池包与车辆分离，使电池包液冷接头、电接头与车身上的液冷接头、电接头分离。

5.4 电池包转运

解锁完成后，待换电电池包通过搬运平台转运到电池仓进行充电，待换电电池包从电池仓转运到换电机器平台上，等待满电电池包安装并加锁。

5.5 电池包加锁

待换电电池包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包位置，通过加解锁机构使待换电电池包与车辆连接，液冷、电换电接头完成对接。

5.6 车辆自检

在电池包加锁完成后，车辆应进行状态自检，确认各项状态正常，自检项目主要包括：连接装置确认、电（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

实现换电设备的共享，并实现初步的数据接入与互联互通。这个阶段可以实现在同一个平台上进行换电，除换电设备实现共享之外，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 换电接口标准化

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 换电系统和电池标准化

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 车辆底盘标准化

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、电池包、换电设备联动角度推动换电朝着更加便捷、安全高效、规模化和提高资源利用率方向发展，进一步降低整体成本。