

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—20XX

电动乘用车共享换电站建设规范 第9部分：充电设备、搬运设备、 电池仓储系统要求

Construction requirements for EV shared swap station

Part 9: Requirement of battery charger, carrier and storage system

(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

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 充电设备.....	1
5 搬运设备.....	2
6 电池包存放周转货架.....	3
7 换电站动力电池系统维护.....	4
8 储存要求.....	5

前 言

T/CAAMTB XX-20XX《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9部分。

本文件按照GB/T 1.1-2020 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。

电动乘用车共享换电站建设规范

第9部分：充电设备、搬运设备、电池仓储系统要求

1 范围

本文件规定了电动汽车共享换电站的充电设备、搬运设备、电池包存放周转货架系统和换电站内动力电池系统维护和储存要求。

本文件适用于电动汽车共享换电站，其他类型换电站可参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 4793 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求
- GB 5226.1-2008 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 5290 电火花成型机床参数
- GB/T 15290 电子设备用电源变压器和滤波扼流圈总技术条件
- GB/T 8554 电子和通信设备用变压器和电感器 测量方法及试验程序
- GB/T 19666 阻燃和耐火电线电缆通则
- GB/T 28569 电动汽车交流充电桩电能计量
- GB/T 32879 电动汽车更换用电池箱连接器通用技术要求
- GB/T 34657.1 电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分：供电设备
- GB 50217-2017 电力工程电缆设计标准
- JB 7233 包装机械安全要求
- NB/T 33008.1 电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分非车载充电机

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

充电设备 charging equipment

为换电站内动力蓄电池箱充电的专用充电设备。

3.2

搬运设备 carry equipment

用于将电池箱搬运至规定位置的专用设备。

3.3

电池包存放周转货架 battery pack storage rack

用于集中承载电池箱的设备。

4 充电设备

4.1 一般要求

4.1.1 充电设备的充电参数应满足动力电池包的充电要求。

4.1.2 充电设备在充电过程中应该有明确的信号和指示灯。

- 4.1.3 充电过程的参数，如SOC、电压、电流、温度、绝缘电阻等宜通过屏幕显示，便于现场操作人员或维护人员检查确认电池充电信息。
- 4.1.4 充电设备应与电池转运系统连锁，防止连接器的带电插拔。
- 4.1.5 启动充电前，应确保电池端连接器与充电架上连接器可靠连接，检测到电池端连接器与充电架上连接器之间有异常的连接时，应立即停止充电。
- 4.1.6 换电站充电系统应获取电池的SOC、最高与最低温度、总电压、电流、绝缘电阻、电芯电压数据以及各种警告与保护状态信息，并上传至监控系统，满足电池监控要求。（包括静态数据和动态数据）
- 4.1.7 电池充电系统安全保护功能参考NB/T 33008.1的要求。

4.2 性能要求

- 4.2.1 充电互操作测试参考GB/T 34657.1的规定。
- 4.2.2 在充电前应进行漏电检测，在充电过程中，应能显示待机状态、充电状态、故障或警告状态等，并具备短路保护、过流保护、过热保护、过充保护功能。
- 4.2.3 充电设备应接入上级监控系统，在充电过程中，充电设备应能随时响应上级监控系统数据召唤和远程控制。
- 4.2.4 控制板有输出电量计量功能，应选用虚负载或实负载法进行计量数据一致性试验，并且与显示一致，计量误差应符合GB/T 28569的规定。
- 4.2.5 充电设备应具备与外部通信的相关接口。
- 4.2.6 充电设备应具备软件升级功能。

4.3 机械安全要求

- 4.3.1 人体易接触的外露运动部件如齿轮、链条、带传动等应设置防护装置，往复运动机构应有极限位置的保护装置。
- 4.3.2 螺栓、螺母等紧固件及各零件应可靠固定，防止松动，不应因振动而脱落。
- 4.3.3 对进入工作区人员存在风险的区域，应在工作区外设置安全警告提示和必要的防护措施。

4.4 电气安全要求

- 4.4.1 充电设备的电路控制系统应符合GB 5226.1的要求。安全可靠，控制准确，各电器接口联接牢固并加以编号；操作按钮应灵活、指示灯显示应正常，应有急停装置。
- 4.4.2 所有外露导电部分都应按GB 5226.1-2008中8.2.1的要求连接到保护联结电路上。接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接，应具有低电阻值，其电阻值应不超过 $0.1\ \Omega$ 。
- 4.4.3 电气设备的所有电路导线与保护连接电路之间应按照GB/T 5290、GB/T 8554和GB/T4793规定经受至少60S时间耐电压试验。

5 搬运设备

5.1 一般要求

- 5.1.1 搬运设备应能承载电池重量载荷，正常使用条件下不应发生明显形变或失效。
- 5.1.2 搬运设备应具备防止电池坠落的设计。
- 5.1.3 搬运设备应具备电池到位检测功能，在插拔电池连接器前应对电池到位状态或接插件位置进行确认。
- 5.1.4 搬运设备应具有行程极限保护功能。

- 5.1.5 搬动系统各设备的各动作之间应能够安全互锁，防止误操作情况下电池坠落。
- 5.1.6 搬运设备应具备快速转运隔离异常电池功能。
- 5.1.7 搬运设备应具备单步操作转运电池的功能。

5.2 性能要求

- 5.2.1 正常运行时，噪声声压级不应大于 80dB(A)，噪声测试按照国家相关标准执行。
- 5.2.2 搬运设备的安全防护应满足 JB 7233 的规定。
- 5.2.3 每台单机和系统或地面操作部分，应有护栏等安全防护装置。
- 5.2.4 搬运设备应有清晰醒目的操纵、润滑等安全警示标志，安全标志应符合 GB 2894 的规定。

5.3 机械安全要求

- 5.3.1 换电站内电池箱传输机构应有电池的定位、导向结构，确保电池在传输过程中不会产生不必要的位移。
- 5.3.2 换电站内电池箱支撑结构要作用在电池箱体上已注明的支撑结构点位置上，防止局部压强过大损害内部的电池。
- 5.3.3 应对换电站中的运动机构如升降机构、行走机构、旋转机构和传动机构等进行安全风险评估，并提出相应的防范措施，防止对车辆及人身构成直接或间接的安全威胁，如挤压、切割、冲击等。

5.4 电气安全要求

- 5.4.1 搬运设备的电路控制系统应符合 GB 5226.1 的要求。安全可靠，控制准确，各电器接口连接牢固，在连接点处须加装温度传感器对连接质量进行实时监控，并加以编号；操作按钮应灵活、指示灯显示应正常，应有急停装置。
- 5.4.2 所有外露导电部分都应按 GB 5226.1-2008 中 8.2.1 的要求连接到保护连接电路上。接地端子或接地触点与接地金属部件之间的连接，应具有低电阻值，其电阻值应不超过 0.1 Ω 。
- 5.4.3 电气设备的所有电路导线与保护连接电路之间应按照 GB/T 5290、GB/T8554 和 GB4793 的规定经受至少 60S 时间耐电压试验。

6 电池包存放周转货架

6.1 一般要求

- 6.1.1 电池包存放周转货架应具备存储一定数量电池箱的能力，电池箱架每个仓位应与电池箱相匹配。
- 6.1.2 电池包存放周转架每个仓位应具有明确编号。
- 6.1.3 电池包存放周转架每个仓位应具有电池箱限位功能及导向功能。
- 6.1.4 电池包存放周转架应具备防腐蚀、防锈功能。应具备足够的机械强度满足承载、抗振要求。
- 6.1.5 电池包存放周转架应具有接地点，并有明显标识。
- 6.1.6 电池包存放周转架应与电池箱相匹配，宜采用框架组合。
- 6.1.7 电池包存放周转架应具有安全、快捷转移和运输电池箱的能力。
- 6.1.8 在转运电池箱的过程中，应保证操作人员和设备的安全。
- 6.1.9 电池包存放周转机构宜有电池防坠落功能，防止断电或停机状态电池跌落。

6.2 性能要求

- 6.2.1 电池包存放周转架应具有烟雾报警装置。
- 6.2.2 电池包存放周转架应与带电部件可靠绝缘。
- 6.2.3 电池包存放周转架每个仓宜具备与监控系统通信的接口。

6.3 机械安全要求

- 6.3.1 电池包存放周转货架主体结构宜采用组合式框架结构。
- 6.3.2 电池包存放周转货架主要承载结构件表面锈蚀、麻点或划痕深度不应大于该钢材厚度偏差值的一半，断口处不应有分层缺陷。
- 6.3.3 组合式框架结构连接应采用高强度螺栓，高强度螺栓、螺母和垫圈应符合GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1231的规定。

6.4 电气安全要求

- 6.4.1 电池包存放周转货架动力线和信号线应隔离，信号线应采用屏蔽、双绞等抗干扰措施。
- 6.4.2 电池包存放周转货架金属外壳、金属穿线管和设备框架应采用接地线接地。
- 6.4.3 电池包存放周转货架电池箱插座应符合 GB/T 32879 的规定。
- 6.4.4 电缆绝缘应符合 GB 50217-2017 中 3.3 的规定。
- 6.4.5 电池包存放周转货架线缆阻燃和耐火性能应符合 GB/T 19666 的规定，且应具有耐温、防水、耐腐蚀、抗氧化等特性。

7 换电站动力电池系统维护

7.1 一般要求

- 7.1.1 充电过程中插头与插座应接触良好，确保充电设备工作正常，电池包各连接点接触良好。如果出现异常，应修复后才能充电。
- 7.1.2 充电和放电前检查 BMS 的显示器上显示的电池电压、温度、压差等状态，所有值都应处于正常范围内。
- 7.1.3 若电池包上盖与极柱上存在大量灰尘、金属屑或其它杂物，应及时进行清理，避免使用水或水浸湿的物体进行清洁。并需要定期检查。
- 7.1.4 充电和放电时应避免有水或其他导电物体溅到电池上盖与极柱处。
- 7.1.5 根据电池或电池包实际使用状态估计电池的充电时间和放电时间，在充放电过程中，应实时监控电池是否存在异常，如电压、电压差、温度异常等问题。

7.2 日常维护

- 7.2.1 电池外观检查要求应满足以下方面：
 - a) 电池系统外壳不应存在裂痕、变形、严重磨损、异物附着等异常情况；
 - b) 定位销不应存在松动、倾斜、严重磨损等情况；
 - c) 零部件紧固可靠，无锈蚀、毛刺、裂纹等缺陷和损伤；
 - d) 铭牌、标志安装应端正牢固、字迹清晰、易于观察。
- 7.2.2 锁止机构外观检查要求应满足以下方面：
 - a) 锁体表面不应存在异常磨损，锈蚀，异物附着等异常情况；
 - b) 固定螺母定扭线不应有松动/脱落等情况；

- c) 查看各机构在解锁状态所处位置是否正确；
- d) 检查锁止机构工作是否正常。

7.2.3 电连接外观检查要求应满足以下方面:

- a) 电连接器外壳体不应存在生锈、磨损等异常情况；
- b) 电连接器腔体内不应有水渍或者进水痕迹，不应有灰尘沉积现象或者大颗粒砂石子等异物；
- c) 电连接内的高、低压端子不应有退针现象，端子磨损不应存在异常突变情况；
- d) 电连接密封圈不应存在脱落、老化、变形等异常情况；电连接导套不应存在松动，严重撞击痕迹等情况。

7.3 设备维护

7.3.1 检查 BMS 提供的电压数据与实际电池电压值，以确保 BMS 的电压采集的准确性。若不一致则要进行校准，采集的电压与实际电池单体电压误差不应超过 5mV。（电池箱体上应该有维护和检查接口）

7.3.2 检查 BMS 的温度采集数据与实际温度值，采集数据与实际温度值的数据误差不应超过 3℃，确保电池不会在温度过高或温度过低的时候被充电或者放电。

7.3.3 检查 BMS 的电流采集数据与实际电流值，误差不应超过 1%，确保电池不会被过电流充电或者过电流放电。

7.3.4 检查充电设备的可靠性，确保充电设备完全按照 BMS 发出的调压调流信号执行充电动作，确保电池不会被过充电。

7.3.5 检查放电保护设备，例如快速熔断器、直流接触器、继电器、空气开关等，确保若出现短路、过流等危险状况时电池包能被快速切断主回路。

7.3.8 测试电机控制器、车载空调控制器等高压用电设备接口的通讯及执行功能，确保当 BMS 发出切断信号时，所有高压用电设备能及时停止用电，确保电池不被过放电。

7.3.9 检查电池包与导电壳体的绝缘电阻状态，确保电池不存在漏电现象。

7.4 电池均衡

充电位可配置均衡装置，可对没有均衡管理功能的电池系统进行均衡维护。均衡原则为：单体压差超限的电池能自动完成均衡维护。

电池箱体的电器接口中，需要考虑留有维护均衡接口，以确保能够完成维护工作，具体接口标准另外制定。

7.5 故障处理

充电过程中出现电池过温、过压、绝缘、通讯及热失控等故障，电池 BMS 必须上报故障给换电站，换电站应具备断高压的功能，保证出现故障能够及时切断高压。

8 储存要求

8.1 储存状态

电池包宜处于 30%~50%SOC，高低压插件应做好绝缘、防尘防护。

8.2 储存温度和湿度

产品的储存温度应在-20~35℃，环境湿度低于 65%RH。

8.3 储存时间及要求

每三个月应检查一次，有下列情况之一应及时补电：

- a) 当 $SOC \leq 10\%$ 时，应立即补电；
 - b) 当 $10 < SOC < 40\%$ 时，1 个月定期补电；
 - c) 当 $40\% \leq SOC < 80\%$ 时，3 个月定期补电；
 - d) 当 $80\% \leq SOC < 100\%$ 时，6 个月定期补电。
-