

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—20XX

电动乘用车共享换电站建设规范 第 2 部分：换电平台和装置技术要求

Construction requirements for EV shared swap station

Part 2: Technical requirements for change platform and equipment

(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

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本构成与分类.....	2
5 技术要求.....	2
5.1 环境要求.....	2
5.2 功能要求.....	2
5.3 性能要求.....	3
5.4 安全性能.....	4
5.5 电磁兼容性能.....	错误! 未定义书签。
5.6 环境适应性能.....	5
6 试验方法.....	5
6.1 环境要求.....	5
6.2 功能试验.....	5
6.3 性能试验.....	5
6.4 安全试验.....	6
6.5 电磁兼容试验.....	6
6.6 环境适应性能.....	6

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2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。

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 2 部分：换电平台和装置技术要求

1 范围

共享换电站换电平台是指用于实现对换电车辆进行电池包更换的机械台架及设备，包括车辆停放平台、电池包更换设备等。

本文件规定了纯电动乘用车 M1 类车型共享换电站换电平台的组成以及功能要求、性能要求、安全性要求、试验方法等。

本文件适用于纯电动乘用车 M1 类车型共享换电站换电平台，其他类型的换电站也可参考使用。

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 1733 漆膜耐水性测定法

GB/T 1766 色漆和清漆 涂层老化的评级方法

GB/T 10125 人造气氛腐蚀试验 盐雾试验

GB/T 2423.3 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.22 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 7251.1—2017 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分总则

GB 8702 电磁环境控制限值

GB/T 9254—2008 信息技术设备的无线电骚扰限制和测量方法

GB 16796 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 16935.1 低压系统内设备的绝缘配合 第 1 部分：原理、要求和试验

GB/T 17626（所有部分） 电磁兼容 试验和测量技术

GB/T 18487.1—2015 电动汽车传导充电系统 第 1 部分 通用要求

GB 50016 建筑设计防火规范

GB/T 50065—2011 交流电气装置的接地设计规范

GB 50229 火力发电厂与变电站设计防火标准

3 术语和定义

3.1 停车平台

换电车辆进行电池包更换时，用于停放车辆的机械台架。

3.2 电池包更换设备

具备电池包固定或解除固定，以及电池包转运功能的设备，由电池包拆装单元和转运单元组成。

3.3 坐标系

换电站采用车身坐标系。当换电车辆停于换电平台时：

X 为车辆长度方向，车尾方向为正；
Y 为车辆宽度方向，副驾驶方向为正；
Z 为车辆高度方向，车顶方向为正。
以车辆前轮轴中心作为原点。

3.4 停车位

换电车辆在更换电池包时，满足换电操作需求的车辆停放位置。

4 基本构成与分类

换电平台主要包括停车平台、车辆定位装置、车辆举升装置(如有必要)、电池包更换设备等。

5 技术要求

5.1 环境要求

5.1.1 环境温度

工作环境： $-20^{\circ}\text{C} \sim +50^{\circ}\text{C}$ ；

5.1.2 相对湿度

适应相对湿度： $\leq 95\%$ ($40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$) (无凝露)。

5.2 功能要求

5.2.1 车辆定位

停车平台应具备引导、调节车辆停车位置的功能，使换电车辆准确的定位于停车位。
停车平台应能够适应不同轴距、轮距的换电车型，兼容多种车型的定位要求。

5.2.2 车辆到位检测

停车平台应具备车辆到位检测功能，能够监测换电车辆是否处于停车位。停车平台在确定车辆稳定停于停车位时，方能允许进行换电操作。

5.2.3 车辆位置偏移检测

换电平台应具备车辆位置及倾斜角度检测功能，确保换电过程中，车辆位置符合换电要求，避免造成财产损失、危害人身安全。

5.2.4 防止碰撞

停车平台应具备车辆引导及限位装置，如机械导向、防撞杆等。停车平台应能够限制车辆的移动范围，避免车辆误操作时对换电站内设备及人员造成伤害。

5.2.5 车辆举升

通过举升车辆方式进行换电的换电平台，举升系统应具备同步功能，确保系统举升高度一致。与车辆及电池包直接接触的操作机构表面宜为软质结构，防止动作过程中与车辆硬接触导致车辆损坏。车辆举升或承载机构宜设置速度和加速度的限定，防止惯性过大导致车辆损坏。

5.2.6 电池包定位

电池包更换设备应具备电池包的定位、导向结构，并具备电池包到位检测功能，确保满足电池组拆卸/安装的需求，确保电池组在传输过程中不会跌落。电池组更换设备宜具备定位失效检测和告警功能，防止电池组和车身对接异常导致损坏。

5.2.7 电池组加/解锁

电池包更换设备应具备对电池组进行加锁和解锁的功能，并具备加锁到位和解锁到位检测功能，确保电池包可靠加/解锁。

5.2.8 电池包承载

电池包更换设备中用于支撑电池箱的结构宜作用在电池箱刚度较大的位置，防止局部压强过大损害电池包壳体和内部。电池箱支撑结构承载能力应大于 600kg，正常使用条件下电池包更换设备表面不应发生明显形变或失效；与电池箱接触的表面不应有尖锐异物；电池包转运系统应具备防止电池包坠落的设计。

5.2.9 限位保护功能

换电平台内所有运动机构应具有行程极限保护功能，包括软件限位和硬件限位装置，确保运动机构在安全范围内动作，防止因超出位置极限造成危害。

5.2.10 扭力保护功能

换电平台内所有电机均应具备扭力上限保护功能，电机扭力极限应设置在安全范围内，避免因扭力过大造成机械损坏及安全事故。

5.2.11 断电保护功能

换电平台应具备断电保护功能。若换电过程中突然断电，各运动部件应保持静止，不得出现跌落、飞车等失控现象；恢复供电时，应处于停机状态，接收到操作指令后方可继续换电流程。

5.2.12 防止非法侵入功能

换电平台宜具备自动检测生命体或者异物非法侵入的功能。当检测到异物侵入时，应立即停止换电动作，所有机械机构处于静止状态。

5.2.13 车门检测

对于允许乘员在车上换电的换电站，换电平台宜具备车门打开检测功能，防止换电过程中因驾乘人员误下车而造成人身伤害。

对于需要乘员下车的换电设备，换电平台应提供安全的下车通道。

5.3 性能要求

5.3.1 停车平台尺寸

停车平台长度应不小于 5000mm，宽度应不小于 3000mm；所有配合处应间隙均匀，一般运动件间隙应至少 15mm，段差应按各系统尺寸链要求执行，水平度误差应不大于 5mm；高度应不大于 600mm；上/下坡平台宽度不小于 2700mm，倾角应不大于 8°，满足车辆出入要求，避免磕碰车辆底盘和电池包。

换电站停车平台上/下坡平台长度需考虑防止打滑的长度和坡度。

5.3.2 停车平台兼容性

停车平台适应不同车型定位需求，适应轴距范围：2600mm~3100mm；适应轮距范围：轮胎外侧距离 1600mm~1900mm。

5.3.3 车辆举升行程

通过举升车辆方式进行换电的换电平台，举升装置的升降高度应满足电池包更换的要求。

5.3.4 承载能力

停车平台、车辆举升装置等车辆承载设备，承载能力应不小于 3t。

5.3.5 电池包更换设备定位精度

电池包更换设备的重复定位精度应高于 2mm。对于单采用浮动定位系统的，可不要求设备具有重复定位精度。

5.3.6 电池包定位容错

电池包更换设备装配/拆卸电池包时，允许电池包或车辆的位置偏差应不小于 3mm。

5.3.7 电池包更换设备兼容性

电池包更换设备固定电池包装置具有 Y 向调节功能，能够适应不同宽度电池包，适应电池包宽度范围：1000mm~1500mm。

5.4 安全性能

5.4.1 电源适应性

5.4.1.1 电源：AC380(或 220) V±10V 。

5.4.1.2 频率：50 Hz±2Hz 。

5.4.2 接地性能

换电平台接地要求应符合 GB/T 50065—2011 中 7.1.2、8.1、8.2 所规定的低压系统接地要求。

所有被控对象需要接地的，必须安全可靠接地，接地形式可采用与集装箱共用接地的形式，设备接地电阻应小于 4Ω，采用 TN-S 供电系统，零地线不得相互替代。

5.4.3 绝缘电阻

绝缘电阻的要求应符合 GB/T 16935.1—2008 中 4.2.3、4.2.4、4.2.5 所规定的峰值电压以及过电压条件下绝缘配合的要求。

5.4.4 介电强度

介电强度应符合 GB/T 18487.1—2015 中 11.5 所规定的冲击耐压的要求。

5.4.5 接触电流

接触电流应符合 GB 16796—2009 中 5.4.1 所规定的可触及部分防电击条件的要求。

5.4.6 外壳防护

换电平台防护等级不低于 GB/T 4208—2017 中 4.2、5、6 所规定的 IP54 的要求。

电气件、伺服电机、减速机、关键联轴件防护等级不低于 GB/T 4208—2017 中 4.2、5、6 所规定的 IP65 的要求。

5.4.7 阻燃/耐火等级

阻燃/耐火要求应符合 GB 50229—2019 中 3.0.1、3.0.2、3.0.9 所规定的耐火等级的要求和 GB 50016—2014 中 8.1.7、8.1.13、10.1.10 所规定的消防电气系统的要求。

5.5 环境适应性能

5.5.1 耐温度交变性能

电池包更换设备应能耐受温度由-20℃~50℃变化的影响，在温度循环变化后，产品应启动正常，逻辑正确。

5.5.2 耐湿热性能

电池包更换设备在温度+40℃、相对湿度 98%的条件下，应启动正常，逻辑正确。

5.5.3 耐盐雾腐蚀性能

停车平台结构应采用耐腐蚀材料或做防腐蚀处理，在换电平台的使用周期内不应有腐蚀引起的结构或功能失效。

6 试验方法

6.1 环境要求

在本标准中，除特殊要求外，试验均在测量和试验用标准大气条件下进行，即：

a) 环境温度：15~35℃；

b) 环境湿度：45%~75%；

c) 大气压力：86kPa~106kPa；

d) 空气中不应含有腐蚀金属、破坏绝缘、导电和爆炸物质，且每项试验期间，标准大气环境条件应相对稳定。

6.2 功能试验

系统在正常工作状态下，按“使用说明书”或其他操作说明文件中的操作程序逐项进行功能验证。

6.3 性能试验

6.3.1 尺寸及角度

使用量具对上坡平台、下坡平台、中间平台的长度、宽度、高度进行测量，对上坡平台、下坡平台倾角进行测量，对中间平台水平度进行测量。

6.3.2 承载能力

下述 a) 至 c) 算一个循环，连续重复此循环 100 次，循环方法如下：

a) 向试验车辆前排座位、后排座位以及后备箱增加等重量的配重，使车辆总重量达到标准承载量±5%；

b) 驾驶试验车辆驶入换电平台进行换电；

c) 换电完成后驶离换电平台。

6.3.3 重复定位精度

电池包更换设备满载后，在轨道上往复行走，往复行走 1 次停 10s，在行程两端使用刻度尺标记，每 3 次记录一次刻度尺度数，往复行走 15 次；

电池包更换设备在解锁装置附近标定刻度，记录解锁初始位置，满载后在解锁位置和加锁位置间往复运动，每 3 次记录一次解锁位置刻度尺度数，往复行走 15 次。

6.3.4 电池包定位容错

电池包更换设备调试完成后，记录电池包或车辆正常定位的 X/Y 坐标值；
换电车辆驶入停车平台停稳后，换电设备切换至手动模式，按照设备允许定位容错偏差，手动调整车辆 X/Y 坐标值至极限位置；
定位完成后，使用半自动模式继续进行下一步换电操作直至换电完成。

6.4 安全试验

6.4.1 电源适应性

电压波动适应性：用自耦变压器或可调交流电源给系统供电，测试电压分别设定为额定电压的 85%-90%-95%-100%-105%-110%-115%。每调整到一档电压并稳定后，都分别开启和关闭换电平台系统电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

频率波动适应性：用可调频交流电源给系统供电，测试电压为额定电压，频率分别为 48Hz-49Hz-50Hz-51Hz-52Hz。每调整到一档频率并稳定后，都分别开启和关闭换电平台系统电源开关，检查逻辑和功能是否正常。

6.4.2 接地性能

使用接地电阻测试仪分别对配电单元外壳、所有可触及的金属零件与接地点之间的电阻进行测试。

6.4.3 绝缘电阻

将绝缘测试仪试验电压设定为直流 500V，对电池包更换设备交流动力电源电路与壳体之间的绝缘电阻进行检测。

6.4.4 抗电强度

抗电强度按 GB/T 18487.1—2015 中 11.4 的要求进行检测，结果应符合 5.4.4 的规定。

6.4.5 接触电流

接触电流按 GB/T 7251.1—2013 中 10.11 的方法进行检测，结果应符合 5.4.5 的规定。

6.4.6 外壳防护

按照 GB/T 4208-2017 要求对换电平台进行 IP54 测试，其中电气件、伺服电机、减速机、关键联轴件按 IP65 等级要求测试。测试结果应符合 5.4.6 的规定。

6.4.7 阻燃/耐火等级

按照 GB 50016—2014 要求进行检测，结果应符合 5.4.7 的规定。

6.5 电磁兼容试验

换电平台的电磁兼容性能按 GB/T 17626、GB/T 9254 和 GB/T8702 相关标准要求开展试验，结果符合 5.5 的规定，具体方法如下：

- a) 静电放电抗扰度按 GB/T 17626.2 要求进行；
- b) 射频磁场抗扰度按 GB/T 17626.3 要求进行；
- c) 浪涌抗扰度按 GB/T 17626.5 要求进行；
- d) 辐射射频骚扰按 GB 9254—2008 要求进行；

6.6 环境适应性能

6.6.1 耐温度交变性能

电池包更换设备按 GB/T 2423.22-2012 要求进行，上限温度 50℃，下限温度-20℃，每个极限温度保持 8h，温度转换时间小于 5min，循环 5 次，产品应启动正常，逻辑正确。

6.6.2 耐湿热性能

电池包更换设备耐湿热性能试验按 GB/T 2423.3-2006 进行，温度+40℃、相对湿度 98%，保持 48h 后，应启动正常，逻辑正确。

6.6.3 耐盐雾腐蚀性能

按照 GB/T 1733-1993 规定对换电平台内、外表面进行耐水性测试，结果应符合 5.6.3 的规定。

按照 GB/T 10125 规定对换电平台外表面进行 480h 耐盐雾测试，结果应符合 5.6.3 的规定。
