

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 10 部分：换电车辆换电电池箱技术要求

Technical specification for construction of electric medium and heavy truck s
haring power station and electric vehicle

Part 10: Technical requirements for the battery swapping box of the battery s
wapping vehicle

(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.....	1
前 言.....	2
1 范围.....	3
2 规范性引用文件.....	3
3 术语和定义.....	3
4 技术要求.....	4
4.1 总体要求.....	4
4.2 抓举机构技术要求.....	5
4.3 锁止结构技术要求.....	6
4.4 定位结构技术要求.....	6
4.5 换电连接器插头技术要求.....	6
4.6 机械可靠性要求.....	6
5 试验方法.....	7
5.1 车载换电系统换电操作耐久试验.....	错误！未定义书签。
5.2 车载换电系统整车耐久试验.....	错误！未定义书签。
附录 A（规范性）换电电池箱布置图及关键尺寸.....	9

前 言

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13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，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10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：

电动中重卡共享换电站建设及换电车辆技术规范

第 10 部分：换电车辆换电电池箱技术要求

1 范围

本标准规定了电动中重卡换电车辆换电电池箱的技术要求、试验方法。
本标准适用于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/T 5267.2 紧固件 非电解锌片涂层

GB/T 30512 汽车禁用物质要求

GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

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。

3.2

换电电池箱框架 swappable battery frame

用于容纳及安装动力电池包及BMS、冷却系统、换电连接器插头，以及其它功能组件及附件，应设置有抓举机构实现换电站换电抓举设备对换电电池箱的抓举和转运，应设置有与换电底托正确配合的锁止结构、定位结构实现换电电池箱在换电底托上的正确配合、安装，及固定。

3.3

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。

3.4

定位结构 locative structure

位于换电电池箱的底部区域，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。

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。

4 技术要求

4.1 总体要求

- 4.1.1 在 -20°C ~ 65°C 温度环境和5%~95%湿度环境中，换电电池箱可以正常工作。
- 4.1.2 换电电池箱的设计制造应满足安全、快速、可靠地更换换电电池箱的要求。
- 4.1.3 换电电池箱在换电车辆上的安装与固定在换电车辆允许行驶工况下应牢固可靠。
- 4.1.4 换电电池箱通过锁止结构、定位结构，以及换电连接器插头分别与换电底托的锁止机构、定位机构，以及换电连接器插座正确配合实现换电电池箱在换电车辆上的固定与安装。
- 4.1.5 换电电池箱内部的高压线束、低压线束，以及液冷管路、消防灭火管路等应合理布置。
- 4.1.6 换电电池箱体在整车上的布置形式见图1。

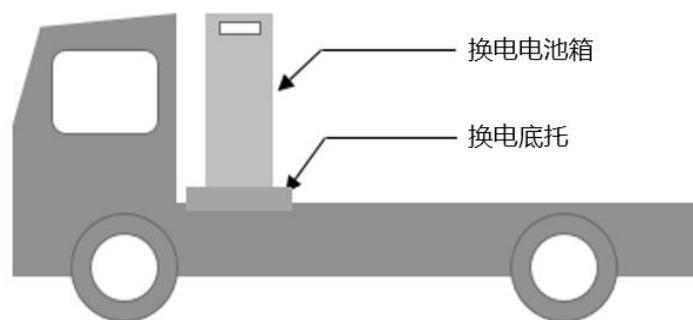


图1 换电电池箱位置和连接示意

- 4.1.7 换电电池箱外廓尺寸要求见表1、示意图见图2。其中外廓尺寸为主体尺寸要求，如膨胀水箱、维修盖、管线束等局部突出部件可不计在内。

表1 换电电池箱外廓尺寸范围

单位为毫米

符号	数值
L1	2200~2560
W1	760~850
H1	1700~2300
H2	>80
H3	>300

说明：
L1：换电电池箱的长度；
W1：换电电池箱的宽度；
H1：换电电池箱的高度；
H2：抓举机构区高度；
H3：锁止机构区高度。

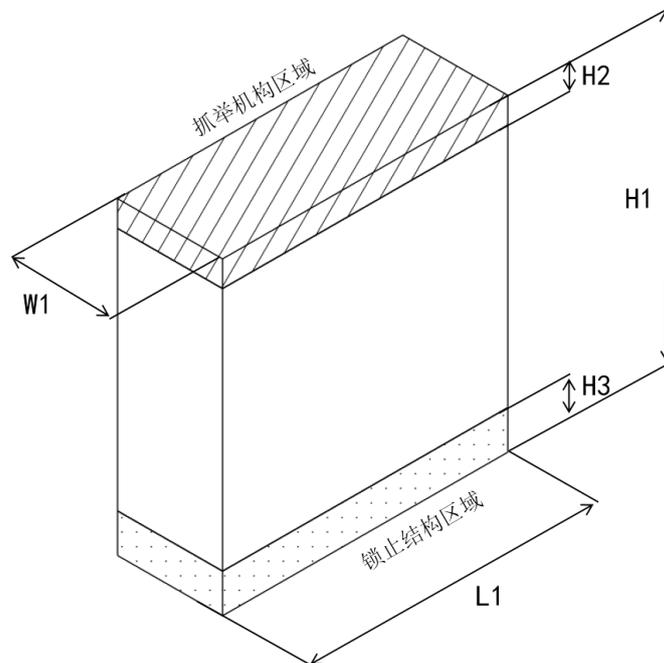


图2 吊装式换电电池箱外廓尺寸

4.2 抓举机构技术要求

4.2.1 抓举机构一般安装于换电电池箱顶部，位于换电电池箱防护罩外部，抓举机构应满足换电站抓举设备的抓举和配合要求，抓举机构的结构形状及尺寸应与《商用车换电站建设技术规范第2部分：换电系统与装置技术要求》中 5.2.5 中规定的换电站抓举设备结构、形状，及尺寸等要求相匹配。

4.2.2 应在抓举机构或换电电池箱抓举机构附近区域设置明显特征（二维码、磁条、特征图案等），便于换电站抓举设备抓取定位，特征形式及设置位置应与《商用车换电站建设技

术规范第2部分：换电系统与装置技术要求》中5.2.6的换电站抓举设备特征识别种类和位置规定相匹配。

4.3 锁止结构技术要求

4.3.1 采用压紧式锁止结构时，换电电池箱框架底部应设置有供换电底托锁止机构执行压紧固定换电电池箱功能时的外边框平面锁止结构区域，锁止结构的平面度应不大于5mm。锁止结构区域分布应符合附录A中A.1的规定。

4.3.2 采用螺纹锁紧式锁止机构时，换电电池箱底部应设置有与换电底托相对应的锁紧螺母，锁紧螺母应均匀分布于换电电池箱底面四周，其区域分布应符合附录A中A.1的规定。

4.3.3 采用锁勾固定式锁止机构时，换电电池箱底部应设置有供换电底托锁止机构执行锁止的锁杆，其区域分布应符合附录A中A.1的规定。

4.3.4 为提高换电底托锁止机构对换电电池箱固定的可靠性，锁止结构区域一般应采用多点均匀分布布置。

4.4 定位结构技术要求

4.4.1 应至少包含粗定位（一级定位）及精定位（二级定位）两级以上的定位结构。

4.4.2 粗定位结构一般由换电电池箱框架底部的4个垂直相交边角组成，用于实现换电电池箱在换电底托上吊装安装时的一级粗导向定位。

4.4.3 精定位结构一般由同样位于换电电池箱框架底部的4个定位导向圆孔组成，导向圆孔一般为贯通孔，与换电底托的4个圆柱形定位机构配合使用，用于实现换电电池箱在换电底托上吊装安装时的二级精导向定位。

4.4.4 定位结构的尺寸及位置分布应符合附录A中A.2的规定。

4.5 换电连接器插头技术要求

4.5.1 换电连接插头技术要求应符合《第12部分：换电车辆换电连接器技术要求》中的规定。

4.5.2 换电连接器插头位置分布应符合附录A中A.3的规定。

4.6 机械可靠性要求

4.6.1 换电电池箱换电操作耐久寿命不低于10000次。按照5.1进行换电操作耐久试验后，换电电池箱不应出现裂纹、断裂、连接机构松动松脱；锁止结构及定位结构不应出现导致换电电池箱与换电底托无法正确安装和配合的严重变形和磨损；抓举机构不应出现导致换电站抓举设备无法对换电电池箱正常抓举起吊的严重变形和磨损；换电连接器插头无松脱，密封应满足IP67&IP6K9K等级要求，绝缘电阻应满足GB 18384中的相关要求；冷却系统不应出现漏液等故障。

4.6.2 换电电池箱的整车耐久寿命按照5.2的要求进行试验。试验结束后，换电电池箱不应出现功能失效，不应出现裂纹、断裂、连接机构松动松脱；换电电池箱、冷却系统、高压线束、低压线束、液冷管路、消防灭火管路以及其它功能附件的安装固定应牢固可靠；锁止结构及定位结构不应出现导致换电电池箱与换电底托无法正确安装和配合的严重变形和磨损；抓举机构不应出现导致换电站抓举设备无法对换电电池箱正常抓举起吊的严重变形和磨损；

换电连接器插头无松脱，密封应满足IP67&IP6K9K等级要求，绝缘电阻应满足GB 18384中的相关要求；冷却系统不应出现漏液等故障。

5 试验方法

5.1 车载换电系统换电操作耐久试验

5.1.1 试验准备

5.1.1.1 试验环境温度： 室温。

5.1.1.2 试验对象为车载换电系统，每套车载换电系统含一套整备状态下的换电底托、一套整备状态下的换电电池箱，及一套换电控制器。其中的单电池箱可由仿形配重代替，需确保重心一致。试验样品数量应不少于 2 套车载换电系统。

5.1.1.3 应有一套能够模拟换电站换电抓举设备的抓举起吊装置用于试验过程中对换电电池箱的吊装试验步骤。

5.1.1.4 换电底托在试验台架上的安装方式、安装角度应与实车安装状态相同，试验台架在地面呈水平布置。

5.1.1.5 试验台架对车载换电系统的支承刚度应不低于实车状态下的支承刚度。

5.1.1.6 试验中应有一套上位机用于车载换电系统的试验控制。

5.1.1.7 试验过程中，可按照车辆制造厂的相关规定维护或更换易损耗零部件（如液压补油、锁止螺栓更换等）。

5.1.2 试验方法

5.1.2.1 将换电电池箱起吊到规定高度，一般应不高于换电车辆实际运行进行换电操作时吊装的最大允许高度，换电电池箱静止后保持 30 秒。换电电池箱静止后在水平面内与换电底托的相对位置应不大于换电车辆实际运行进行换电操作时允许的最大位置偏差。

5.1.2.2 按照规定的吊落速度将换电电池箱吊装在换电底托上。

5.1.2.3 换电电池箱吊落到位后，保持30秒，由上位机控制锁止机构执行锁止操作。

5.1.2.4 锁止动作完全完成后，保持30秒。

5.1.2.5 由上位机控制锁止机构执行锁止机构解锁操作。

5.1.2.6 解锁动作完全完成后，保持30秒。

5.1.2.7 以上操作为一次换电操作。

5.1.2.8 重复上述操作10000次。

5.1.2.9 试验结束后，对样件功能、性能、结构、电气等进行检查，评估失效情况。

5.2 车载换电系统整车耐久试验

5.2.1 试验准备

5.2.1.1 换电系统整车耐久试验可参照 GB/T 34585 或各厂家相关企业标准执行。

- 5.2.1.2 试验样车应随车携带易损部件、使用说明书等。
- 5.2.1.3 车载换电系统按照整车布置及安装要求进行车载安装，每套车载换电系统含一套整備状态下的换电底托、一套整備状态下的换电电池箱，及一套换电控制器。
- 5.2.1.4 车载换电系统应为新制造样件，在车载安装前，应进行功能、性能、结构，及电气的测试和检查，确保样件功能、性能、结构，及电气符合试验要求。完成车载安装后，应进行整车调试，及装配和电气的检查，确保试验的顺利进行。
- 5.2.1.5 试验人员应由试验负责人、技术人员、汽车驾驶员和修理技术人员组成，试验人员能正确理解和掌握基本试验操作和试验规程。
- 5.2.2 试验方法
- 5.2.2.1 车载换电系统的整车耐久试验可按照企业的内部标准或规范进行，也可参照GB/T 34585的规定进行。
- 5.2.2.2 试验过程中，需要对试验车辆进行电量补充时，若试验场地具备换电能力的，通过换电操作补充电量，若试验场地不具备换电能力，可通过车载状态下充电补充电量。
- 5.2.2.3 试验过程中，应随时检查车载换电系统状态，若车载换电系统出现异常，应立即停止试验，进行样件检查和故障排除确保换电车辆的安全。
- 5.2.2.4 整车耐久试验结束后，对样件功能、性能、结构、电气等进行检查，评估失效情况。

附录 A
(规范性附录)

换电电池箱布置图及关键尺寸

A.1 换电电池箱锁止机构区位置及关键尺寸

换电电池箱锁止机构区位置见图 A.1，关键尺寸见表 A.1。与换电底托配合关系见《第 11 部分》附录。

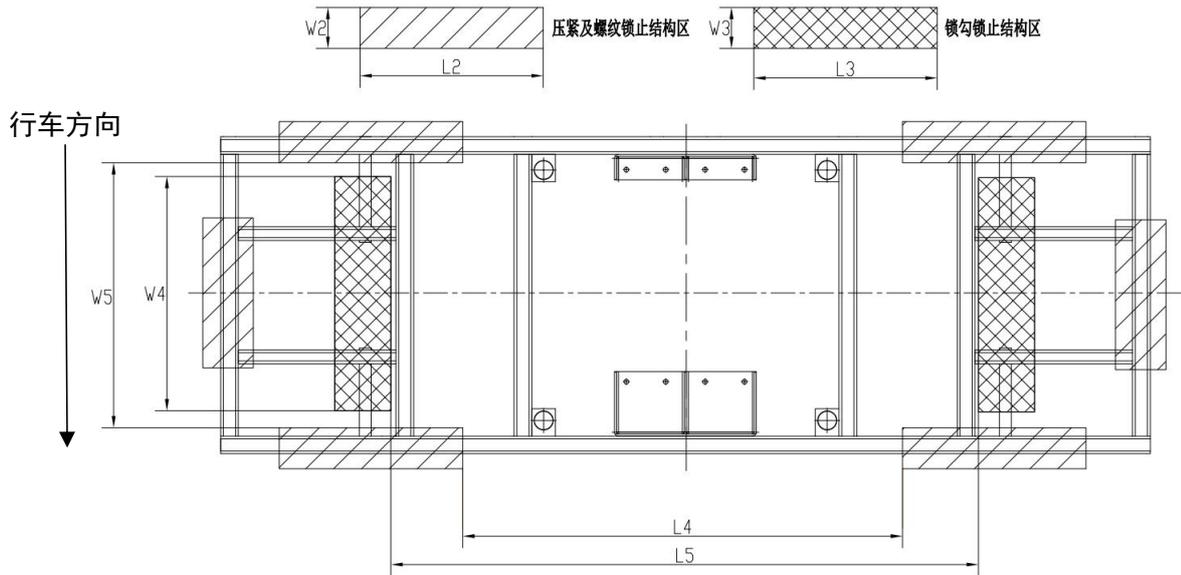


图 A.1 换电电池箱锁止机构区位置图

表 A.1 关键尺寸表

单位为毫米

符号	W2	L2	W3	L3	W4	L4	W5	L5
推荐系列	45~90	240~480	45~90	200~720	630~720	870~1380	630~805	1425~1875
说明： W2——压紧及螺纹锁止结构区宽度尺寸 L2——压紧及螺纹锁止结构区长度尺寸 W3——锁勾锁止结构区宽度尺寸 L3——锁勾锁止结构区长度尺寸 W4——宽度方向锁勾锁止结构区相对位置 L4——长度方向压紧及螺纹锁止结构区相对位置 W5——宽度方向压紧及螺纹锁止结构区相对位置 L5——长度方向锁勾锁止结构区相对位置 其中公差等级为 IT14								

A.2 换电电池箱锁止机构区导向位置及关键尺寸

换电电池箱锁止机构区导向位置见图 A.2，关键尺寸见表 A.2。

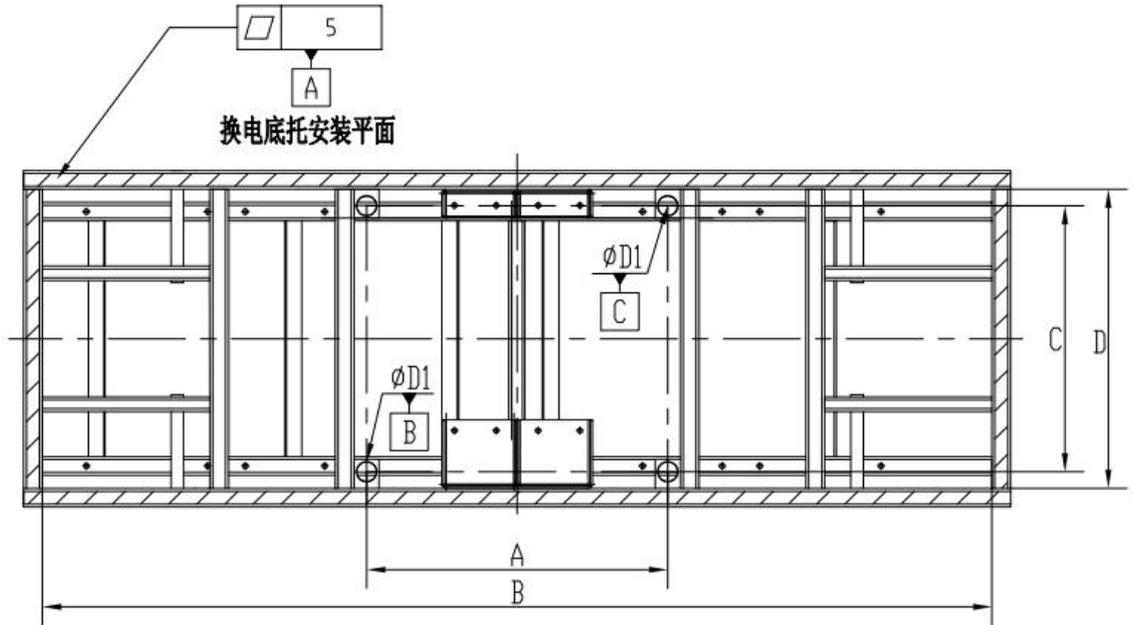


图 A.2 换电电池箱锁止机构区导向位置图

表 A.2 关键尺寸表

单位为毫米

符号	A	B	C	D	D1	安装平面度
推荐系列	860 ± 2	2270 ± 4	620 ± 2	720 ± 2	$\phi 47 \pm 0.3$	≤ 5
说明：						
A——二级导向圆柱中心长度定位尺寸						
B——一级导向立方体长度限位外边缘尺寸						
C——二级导向圆柱中心宽度定位尺寸						
D——一级导向立方体宽度限位外边缘尺寸						
D1——二级导向孔外径尺寸						

A.3 换电电池箱底部换电连接器位置及关键尺寸

换电电池箱底部换电连接器位置见图 A.3，关键尺寸见表 A.3。

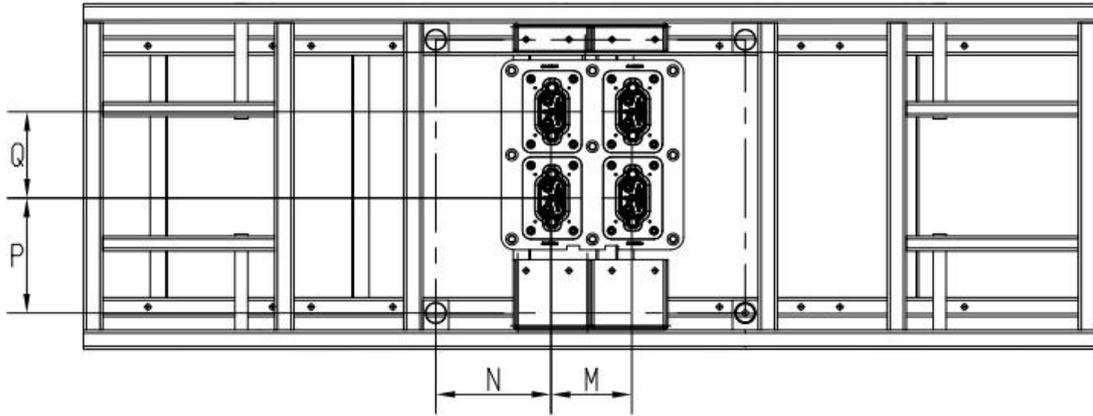


图 A.3 换电电池箱底部换电连接器位置图

表 A.3 关键尺寸表

单位为毫米

符号	P	Q	M	N
推荐系列	252.5 ± 1.2	205 ± 1.2	190 ± 1.2	335 ± 1.2
说明： P——快插换电连接器定位导向中心距离二级导向圆柱中心宽度尺寸 Q——快插换电连接器间定位导向中心宽度定位尺寸 M——快插换电连接器间定位导向中心长度定位尺寸 N——快插换电连接器定位导向中心距离二级导向圆柱中心长度尺寸				