

T/HEVCA

海南省电动汽车与充电设施协会团体标准

T/HEVCA 1.2—2023

换电式纯电动重型载货汽车 及共享换电站建设通用技术要求 第2部分：换电电池系统通用技术要求

General technical requirements for battery swap electric heavy goods vehicles
and shared battery swap station

Part 2: General technical requirements for swappable battery system

2023 - 12 - 26 发布

2024 - 1 - 1 实施

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 环境条件	2
5 技术要求	2
6 试验方法	13
7 标识、包装、运输和贮存	16

前 言

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。

本文件是T/HEVCA 1《换电式纯电动重型载货汽车及共享换电站建设通用技术要求》的第2部分。T/HEVCA 1已经发布了以下部分：

- 第1部分：总则；
- 第2部分：换电电池系统通用技术要求；
- 第3部分：换电底托通用技术要求；
- 第4部分：换电连接器通用技术要求；
- 第5部分：换电控制器通用技术要求；
- 第6部分：换电系统通讯协议技术要求；
- 第7部分：换电系统设备通用技术要求；
- 第8部分：共享换电站建设及验收技术要求；
- 第9部分：通讯及数据安全要求。

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。

本文件由海南省新能源汽车促进中心提出。

本文件由海南省电动汽车与充电设施协会归口。

本文件起草单位：海南省新能源汽车促进中心、海南省电动汽车与充电设施协会、上海启源芯动力科技有限公司、上海玖行能源科技有限公司、上海融青新能源科技有限公司、中油绿色能源（海南）有限公司、海南省充电产业投资公司、南方电网（海南）电动汽车服务有限公司、海南省充换电一张网服务有限责任公司、南方电网数字电网集团（海南）有限公司、海南电力产业发展有限责任公司、绿动未来投资集团（海南）有限公司、万帮数字能源股份有限公司、海南奥动新能源科技有限公司、上海融和智电新能源有限公司、东风柳州汽车有限公司、汉马科技集团股份有限公司、徐州徐工新能源汽车有限公司、海南远程新能源载货汽车有限公司、海南山益工程机械有限公司、江苏智慧优视电子科技有限公司、国机海南发展有限公司、海南促进新能源汽车科技有限公司。

本文件主要起草人：郭国柱、何瑞辉、罗浩亮、郭鹏、王守康、雒宏武、余燕、王飞、钟东、黎茹、凌凯、何文卫、林尤超、陈淮、张熙远、何滨华、金凯、孙俊伟、李士汉、黎传冠、李伟宁、林杰、赵亮、王运豪、陈光、陶涛、王玉超、陈德、玄先涛、赵银山、吉春宇、何雪海、吴清岩、许林勇、曾伟、刘英山、曹拥华、范志勇、刘子翔、万术伟、苏运荣、林芳弘。

引 言

在“双碳”目标指引下，载货汽车行业正加速向绿色低碳方向发展。其中，换电式纯电动重型载货汽车由于车电分离、快速补能的技术特点，受到行业高度关注。随着换电式纯电动重型载货汽车渗透率不断提高，市场上不同的换电站生产商越来越多，不同技术路径之间差异明显。

T/HEVCA 1旨在规范重型载货汽车换电机构的技术要求和试验方法，统一换电接口的界面型式与结构尺寸，确立换电站设备的技术要求和试验方法，指导换电站的建设与验收，确立数据监管平台的安全管理要求，从而实现不同换电站生产商与电动重型载货汽车生产商之间的产品互联互通，实现换电资源共享。T/HEVCA 1由九部分组成。

——第1部分：总则。目的在于确立换电式纯电动重型载货汽车及共享换电站的基本功能以及换电步骤，确保产品的功能性。

——第2部分：换电电池系统通用技术要求。目的在于确立换电电池系统的结构尺寸、技术要求及试验方法等，用于实现换电电池系统的互换性。

——第3部分：换电底托通用技术要求。目的在于确立换电底托的结构尺寸以及技术要求等，用于实现换电底托的互换性。

——第4部分：换电连接器通用技术要求。目的在于确立换电连接器的结构尺寸、电气接口定义、技术要求以及试验方法等，用于实现换电连接器的兼容性和互换性。

——第5部分：换电控制器通用技术要求。目的在于确立换电控制器的功能要求、性能要求、通讯要求、技术要求以及试验方法等，用于实现换电控制器的兼容性和互换性。

——第6部分：换电系统通讯协议技术要求。目的在于确立换电系统的通讯协议，用于实现换电系统的兼容性和互换性。

——第7部分：换电系统设备通用技术要求。目的在于确立换电系统设备的技术要求以及试验方法等，用于实现换电系统设备的互换性。

——第8部分：共享换电站建设及验收技术要求。目的在于确立换电站的选址、规划、系统、安全与消防要求等，用于指导共享换电站的建设及验收。

——第9部分：通讯及数据安全要求。目的在于确立共享换电站与政府监管平台的数据采集与监管要求，用于实现换电数据的统一管理。

换电式纯电动重型载货汽车及共享换电站建设通用技术要求

第 2 部分：换电电池系统通用技术要求

1 范围

本文件规定了换电式纯电动重型载货汽车换电电池系统（以下简称“换电电池系统”）的环境要求、技术要求、试验方法以及标识、包装、运输和贮存的要求。

本文件适用于吊装式换电电池系统。不适用于侧换式和底部换电式换电电池系统。

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/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第 1 部分：试验方法

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Db 交变湿热（12h+12h 循环）

GB/T 2423.18 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB/T 2423.22 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 N：温度变化

GB/T 2423.43 电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 振动、冲击和类似动力学试验样品的安装

GB/T 2423.56 环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Fh：宽带随机振动和导则

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 第 1 部分：铸造表面

GB 18384-2020 电动汽车安全要求

GB/T 19596 电动汽车术语

GB/T 19804 焊接结构的一般尺寸公差和形位公差

GB/T 28046.1 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第 1 部分：一般规定

GB/T 28046.2 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第 2 部分：电气负荷

GB/T 30038 道路车辆 电气电子设备防护等级（IP 代码）

GB/T 34585 纯电动货车 技术条件

GB 38031-2020 电动汽车用动力蓄电池安全要求

GB/T 40032-2021 电动汽车换电安全要求

T/HEVCA 1.4-2023 换电式纯电动重型载货汽车及共享换电站建设通用技术要求 第 4 部分：换电连接器通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 19596 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

换电机构 battery swap mechanism

用于结合、分离换电电池系统与车辆的机械装置。

注：可具有引导、定位、限位、保持、紧固和锁止等功能。

[来源：GB/T 40032-2021，3.4，有修改]

3.2

换电接口 battery swap connecter

用于连接换电电池系统与车辆，传输电能量、电信号、通讯数据和热能介质的连接装置。

注：一般包括电气接口，也可包括用于传输冷却介质的冷却接口，以及用于紧固和锁止的机械接口。

[来源：GB/T 40032-2021，3.3，有修改]。

4 环境要求

4.1 使用环境要求

换电电池系统的使用环境应满足以下要求：

- a) 环境温度：-20 ℃~65 ℃；
- b) 相对湿度：35 %~99 %；
- c) 海拔高度：≤2000 m；
- d) 应具有一定通风条件，空气中不应含有腐蚀金属、破坏绝缘、导电和爆炸介质。

4.2 存储温度要求

换电电池系统的存储温度：-20 ℃~65 ℃。

5 技术要求

5.1 总体要求

- 5.1.1 换电电池系统的设计应满足安全、快速、可靠地更换的要求。
- 5.1.2 在纯电动载货汽车的允许行驶工况下，换电电池系统在车辆上的安装和固定应牢固可靠。
- 5.1.3 换电电池系统箱体宜采用组合式框架结构，机械强度应能与电池箱承载和抗震要求相匹配。
- 5.1.4 换电电池系统在纯电动载货汽车的布置形式见图1。

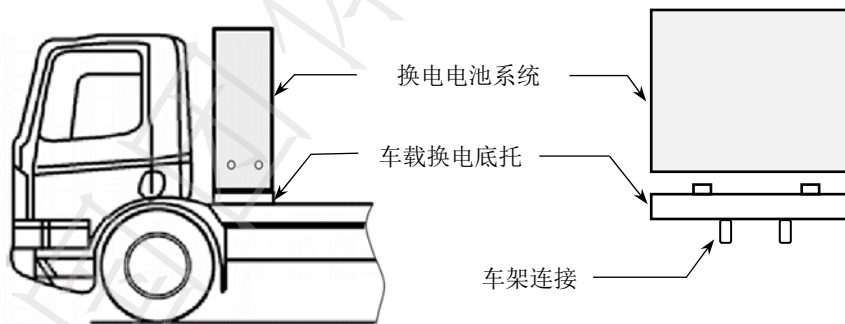


图1 换电电池系统布置示意图

- 5.1.5 换电电池系统不含蒙皮及螺栓的外廓尺寸应满足图2及表1的要求。零部件不应突出于外廓。

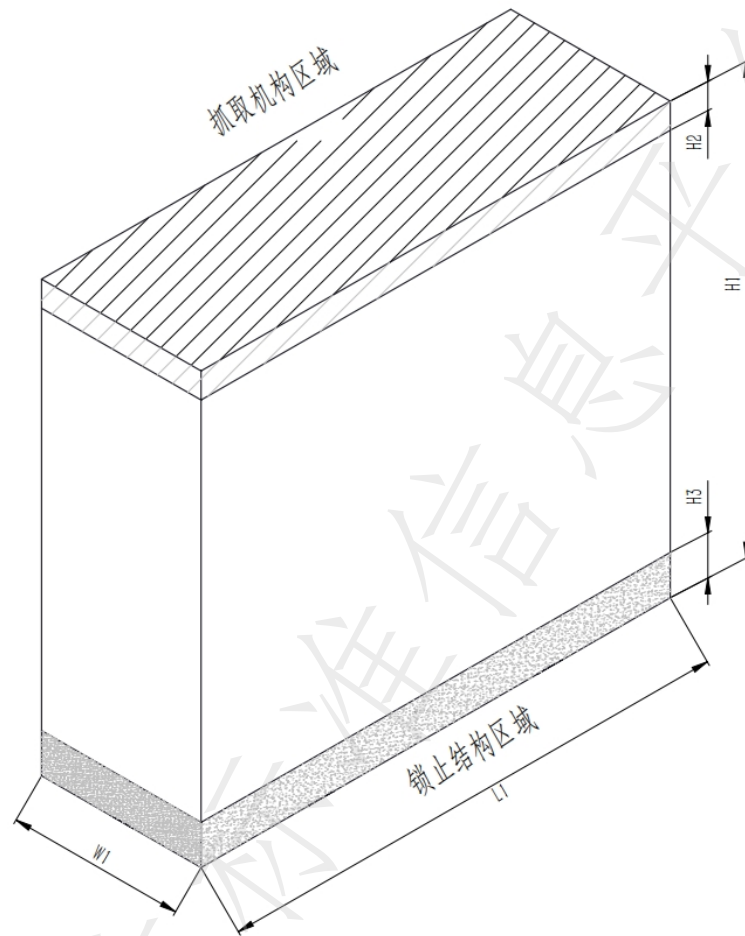


图2 换电电池系统不含蒙皮及螺栓的外廓尺寸示意图

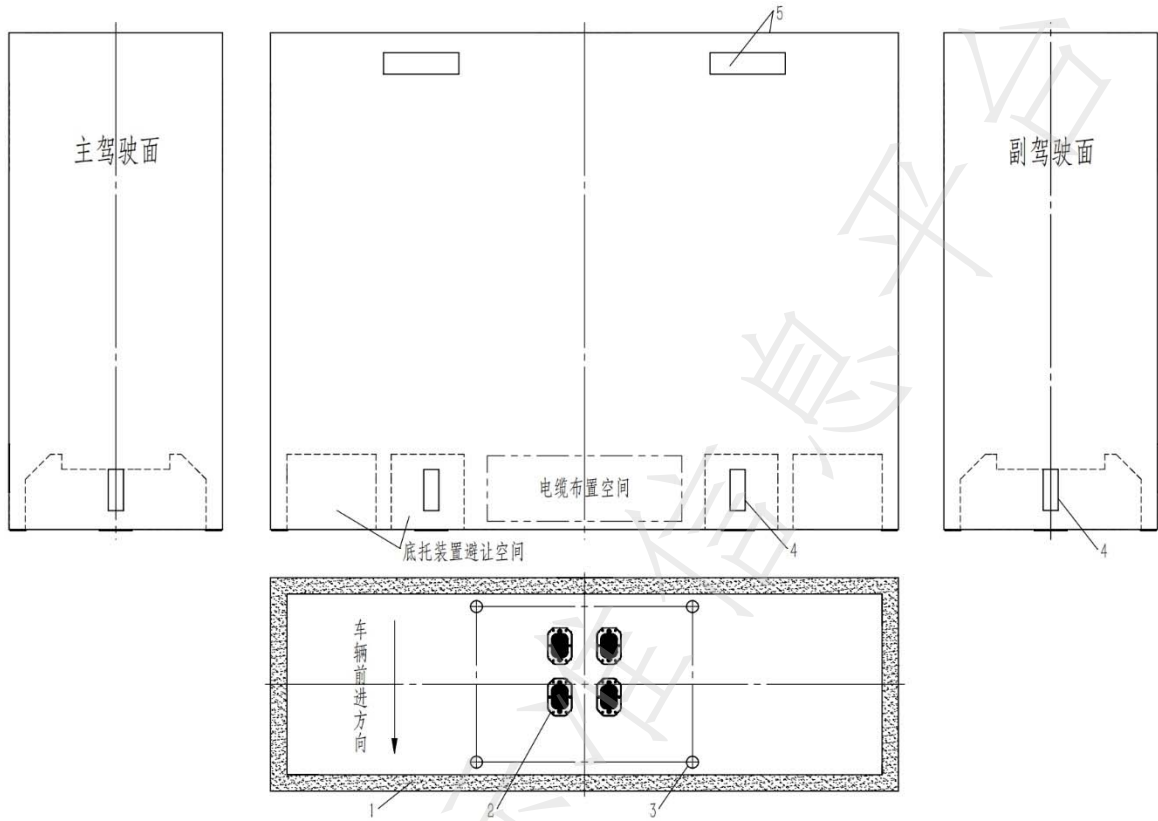
表1 换电电池系统外廓尺寸范围

单位为毫米

符号	数值
L1	≤ 2500
W1	≤ 850
H1	1490~2230
H2	≥ 85
H3	≥ 300

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

5.1.6 换电电池系统的换电机构由抓取接口、承载面、导向定位、锁止等机械接口以及电气接口组成，示意图见图3。



标引序号说明:

1—承载面；2—电气接口；3—精导向定位孔；4—锁止机械接口；5—顶部抓取接口。

图3 换电电池系统结构示意图

- 5.1.7 换电电池系统内宜设置分层的电池容纳空间。
- 5.1.8 换电电池系统内宜设置电池系统附件容纳空间。
- 5.1.9 换电电池系统宜设置有至少1个检修口，其位置宜满足图4及表2的要求。

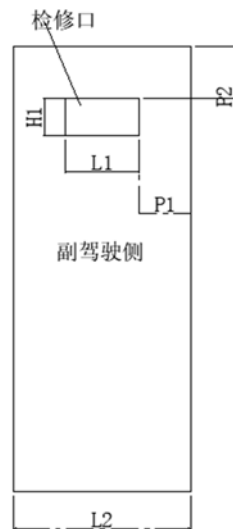


图4 检修口位置示意图

表2 检修口位置尺寸表

单位为毫米

代号	L1	L2	H1	P1	P2
数值	280~333	810~850	160~200	238.5~285	200~295

5.1.10 换电电池系统应设置进/出风口。可在主驾驶面设置进风口。其位置及尺寸宜满足图5及表3的要求。

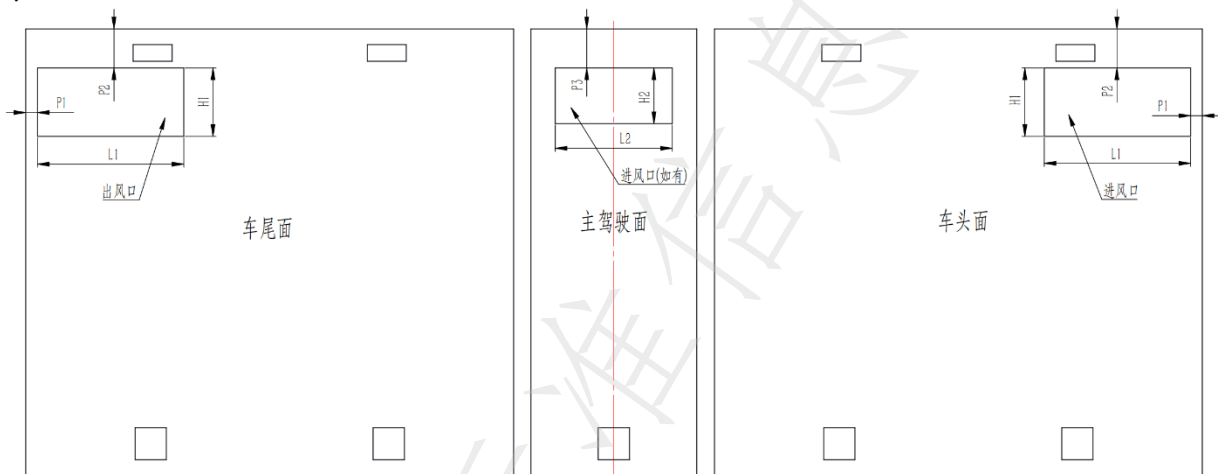


图5 通风口位置示意图

表3 通风口位置尺寸表

单位为毫米

代号	L1	L2	H1	H2	P1	P2	P3
数值	740~1050	600±5	300~350	280±5	40~180	200~250	200±5

5.1.11 换电电池系统底部应设置车载换电底托部件避让空间，最小避让空间尺寸应满足图6及表4的要求。

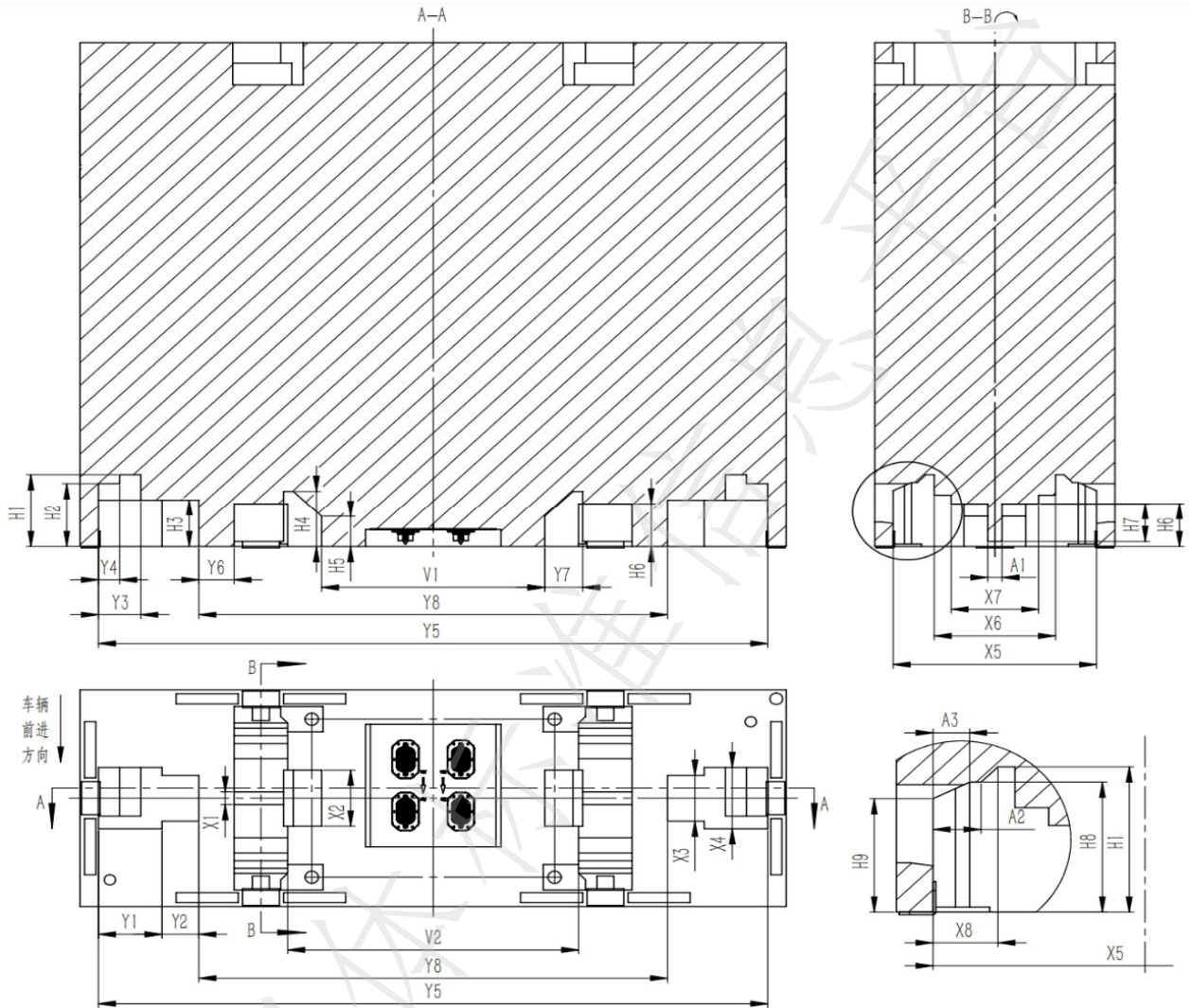


图6 换电电池系统底部最小避让空间示意图

表4 最小避让空间尺寸表

单位为毫米

代号	数值	代号	数值	代号	数值	代号	数值
X1	50	Y1	225	H1	285	H9	222.5
X2	220	Y2	130	H2	250	V1	790
X3	180	Y3	150	H3	185	V2	1030
X4	300	Y4	75	H4	220	A1	50
X5	720	Y5	2370	H5	120	A2	85
X6	430	Y6	125	H6	170	A3	65
X7	310	Y7	135	H7	150		
X8	115	Y8	1660	H8	255		

5.1.12 换电电池系统的底部框架上设置有防呆孔，其位置尺寸应满足图7及表5的要求。

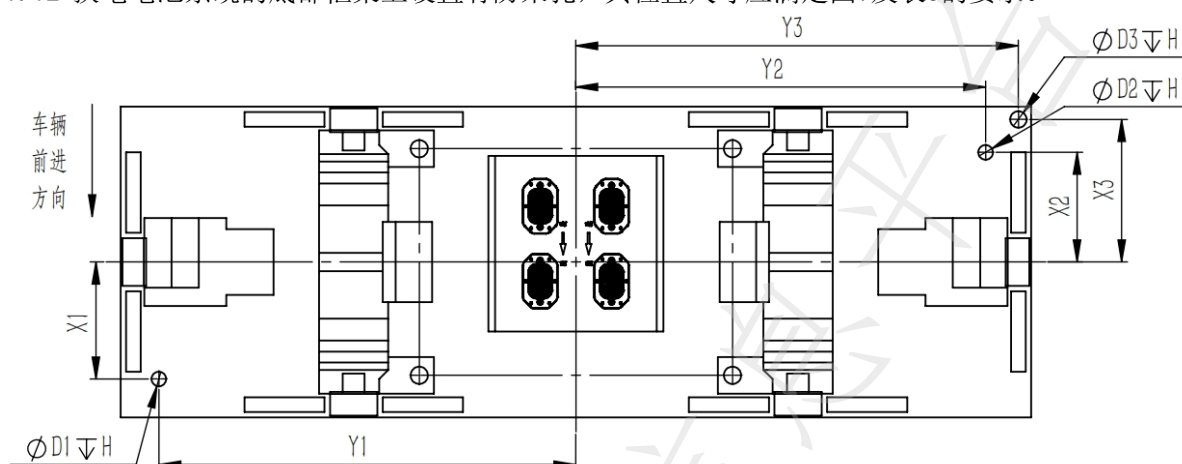


图7 换电电池系统的底部框架上防呆孔示意图

表5 换电电池系统的底部框架上防呆孔尺寸表

单位为毫米

代号	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	D1	D2	D3	H(孔深)
数值	320±1	300±1	390±1	1145±2	1125±2	1215±2	≥40	≥40	≥45	≥110

5.1.13 换电电池系统的机械接口未注尺寸偏差，金属切削加工或一般冲压加工的尺寸公差等级应符合GB/T 1804的中等m级的规定，焊接结构的尺寸公差等级应符合GB/T 19804的A级的规定。

5.1.14 安装在换电电池系统上的机械接口、电气接口应分别满足5.2、5.3的要求。

5.1.15 安装在车载换电底托上的机械接口、电气接口应分别与换电电池系统上所规定的换电接口匹配。

5.1.16 当换电电池系统的电气接口插合时，换电电池系统的电气连接部件应满足GB/T 4208的IP67。

5.1.17 换电电池系统的换电操作耐久寿命应不低于10 000次。

5.1.18 换电电池系统按照6.1及6.3进行试验，试验结果应满足6.1.4的要求。

5.1.19 换电电池系统按照6.2进行试验后，不应出现腐蚀标记、渗透及对性能的影响。

5.1.20 换电电池系统按照6.4及6.5进行试验后，不应出现机械性能及电气性能的失效。功能状态等级应满足GB/T 28046.1等级C的要求。

5.1.21 换电电池系统的绝缘电阻应大于10 MΩ。

5.1.22 换电电池系统的耐电压应满足GB/T 28046.2中4.11.3的要求。

5.1.23 换电电池系统按照6.9及6.10进行试验后，不应出现裂纹、断裂、连接机构松动松脱。

5.2 机械接口

5.2.1 抓取机构

5.2.1.1 抓取机构应设置于换电电池系统的顶部区域，见图2。

5.2.1.2 顶部吊框式抓取机构的接口结构及尺寸应满足图8及表6的要求。

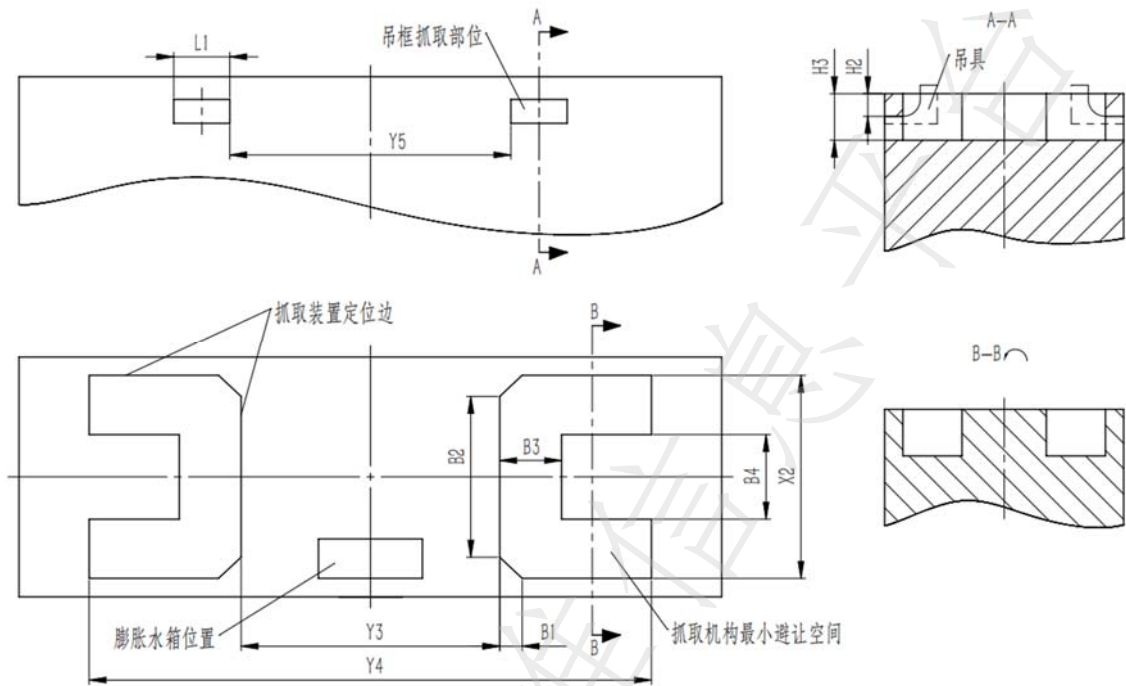


图8 顶部吊框式抓取接口示意图

表6 顶部吊框式抓取接口尺寸表

单位为毫米

代号	数值	代号	数值	代号	数值	代号	数值
Y3	920±2	B1	≤80	B4	≤220	H2	50~80
Y4	≥2200	B2	≥570	L1 (标准型)	250	H3	≥85
X2	720±1	B3	≥250	L1 (轻量型)	300		
Y5 (标准型)	1100±3	Y5 (轻量型)	1000±3				

5.2.1.3 抓举机构按照6.9及6.10进行试验后，不应出现导致换电站抓举设备无法对换电电池系统正常抓举起吊的严重变形和磨损。

5.2.2 承载面

5.2.2.1 换电电池系统刚性承载面和车载换电底托承载面的平面度均应不大于4 mm。其中，中间4个锁止接口处应不大于2 mm。

5.2.2.2 换电电池系统底部的承载面的尺寸及凸出物的布置见图9及表7，其中，突出物的高度应满足5 mm。

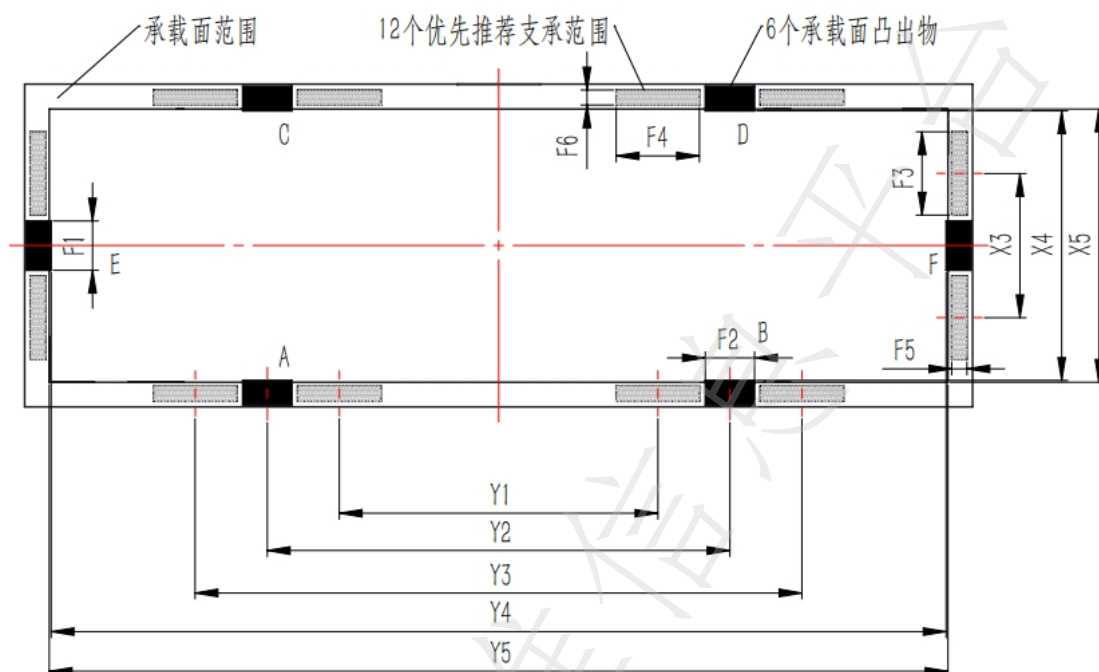


图9 承载面及凸出物示意图

表7 承载面及凸出物尺寸表

单位为毫米

代号	数值	代号	数值	代号	数值	代号	数值
Y1	840 ± 2	Y4	2360_{-0}^{+2}	X4	710_{-0}^{+2}	F3=F4	220 ± 1
Y2	1220 ± 2	Y5	2370_{-0}^{+2}	X5	720_{-0}^{+2}	F5=F6	≥ 40
Y3	1600 ± 2	X3	380 ± 2	F1=F2	130 ± 1		

5.2.3 导向定位

5.2.3.1 换电机构应具有粗导向定位和精导向定位功能，粗导向定位完成后应使精导向孔和销处于定位作用范围内，精导向定位完成后应使电气接口的导向定位装置处于定位作用范围内。

5.2.3.2 换电电池系统和车载换电底托的导向定位机构在连接时的顺序应满足图 10 的要求。脱开时的顺序则完全相反。当前一级导向未完全作用时，后一级导向不应进入导向范围。

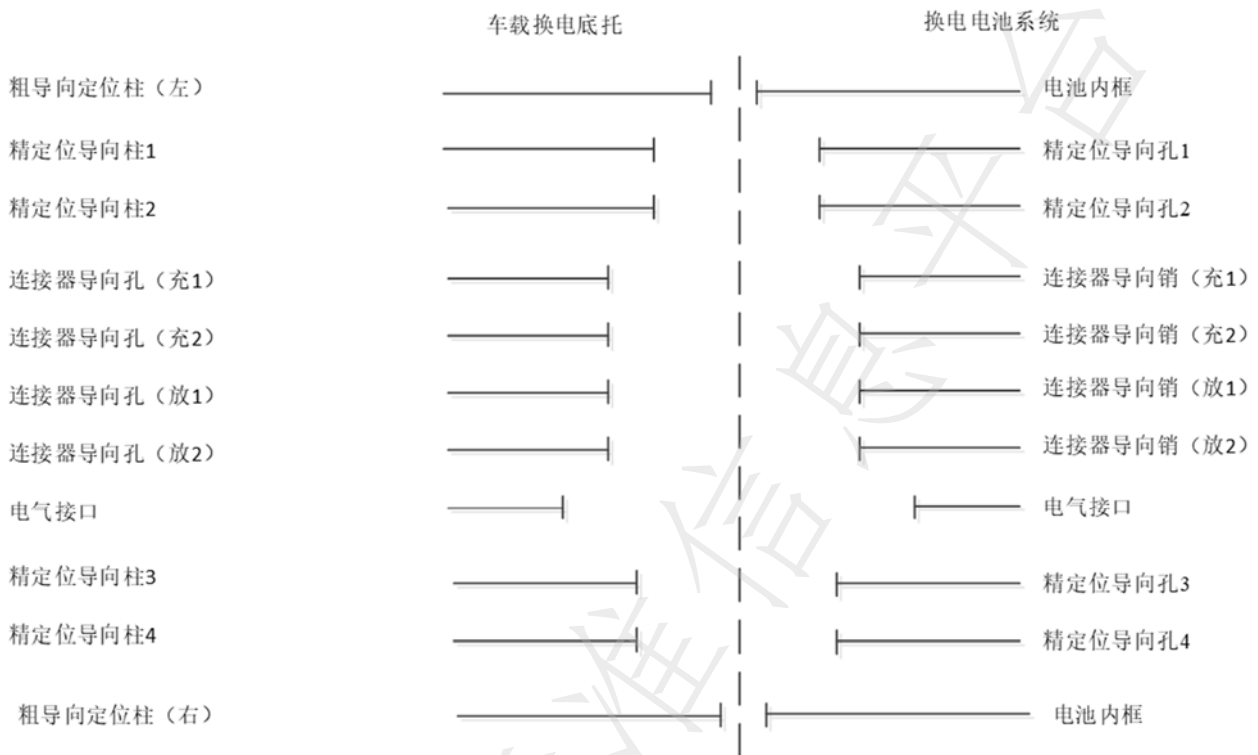


图10 导向定位机构连接时序示意图

5.2.3.3 采用内侧粗导向定位的换电电池系统，粗导向定位边与底托粗导向定位面的间隙应不小于5 mm。换电电池系统内侧粗导向定位布置及尺寸见图11和表8。

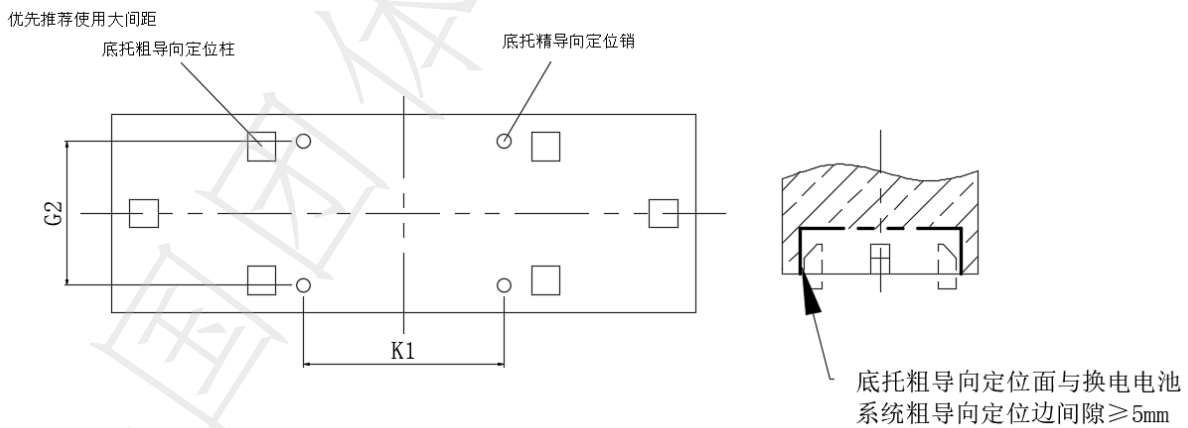


图11 内侧导向定位布置示意图

表8 内侧导向定位布置尺寸表

单位为毫米

代号	K1	G2
数值	860±0.5	620±0.5

- 5.2.3.4 当换电电池系统正确连接到车载换电底托时，精导向定位衬套离车载换电底托的距离应满足 10 ± 0.5 mm。
- 5.2.3.5 精导向定位孔内表面的硬度应不小于GB/T 230.1的HRC45，表面处理前的粗糙度应不大于GB/T 6060.1的Ra1.6。
- 5.2.3.6 换电电池系统精导向定位布置及定位孔尺寸见图12及表9。

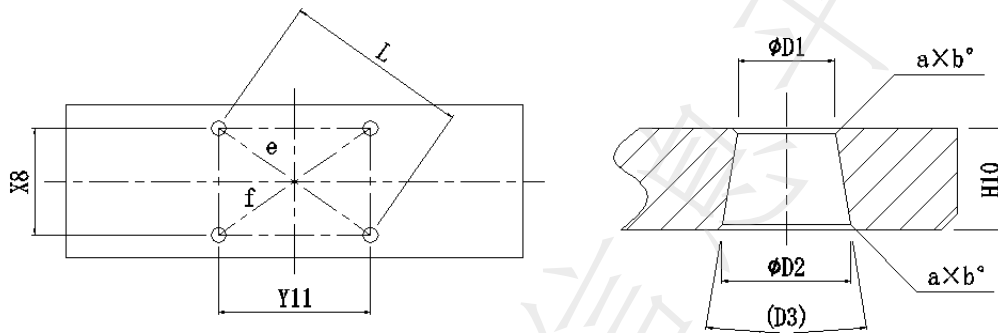


图12 精导向定位孔布置示意图

表9 精导向定位孔尺寸表

单位为毫米

代号	Y11	X8	e-f	L	H10	ΦD1	ΦD2	D3	a	b
数值	860 ± 0.5	620 ± 0.5	0 ± 0.5	1060.2 ± 0.5	30 ± 1	44.3 ± 0.1	47.3 ± 0.1	6°	1	45

- 5.2.3.7 定位结构按照6.9及6.10进行试验后，不应出现导致换电电池系统与换电底托无法正确安装和配合的严重变形和磨损。

5.2.4 锁止

- 5.2.4.1 换电电池系统应设置6个锁止接口。

- 5.2.4.2 锁止接口位置、尺寸及车载换电底托锁机构运动最小避让空间应满足图13及表10的要求。

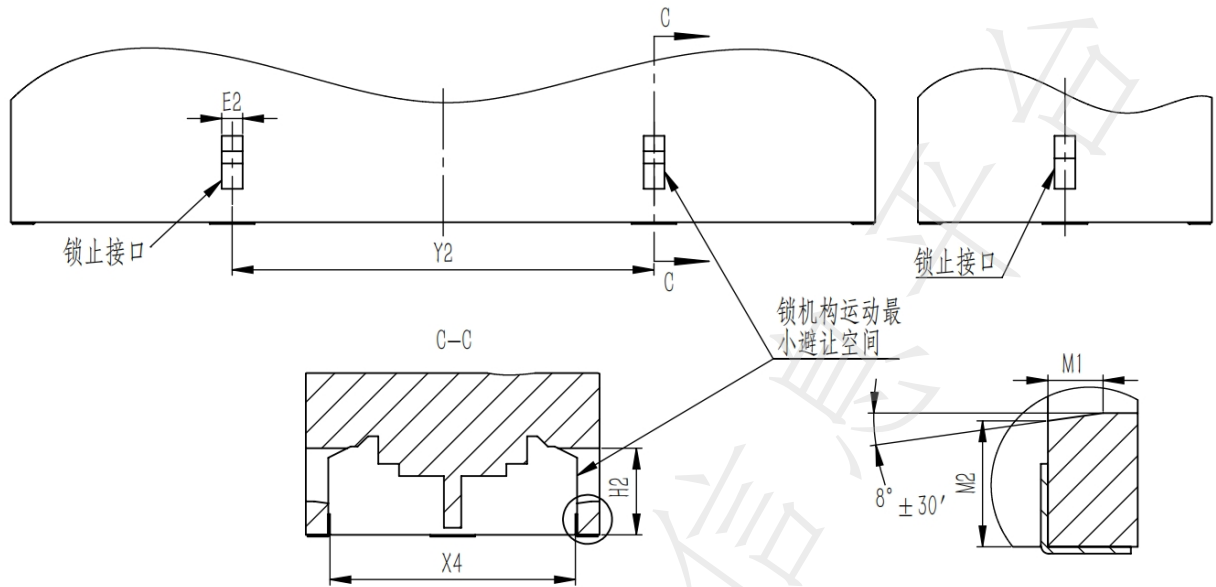


图13 锁止接口示意图

表10 锁止接口尺寸表

单位为毫米

代号	Y2	E2	X4	H2	M1	M2
数值	1220±1	≥60	710 ⁺²	≥250	≥40	91±0.2

5.2.4.3 锁止结构按照6.9及6.10进行试验后，不应出现导致换电电池系统与换电底托无法正确安装和配合的严重变形和磨损。

5.3 电气接口布置

5.3.1 换电电池系统应设置4个换电连接器。

5.3.2 换电连接器的位置及尺寸应满足图14及表13的要求。

5.3.3 换电连接器的型式及结构尺寸应满足T/HEVCA 1.4-2023的要求。

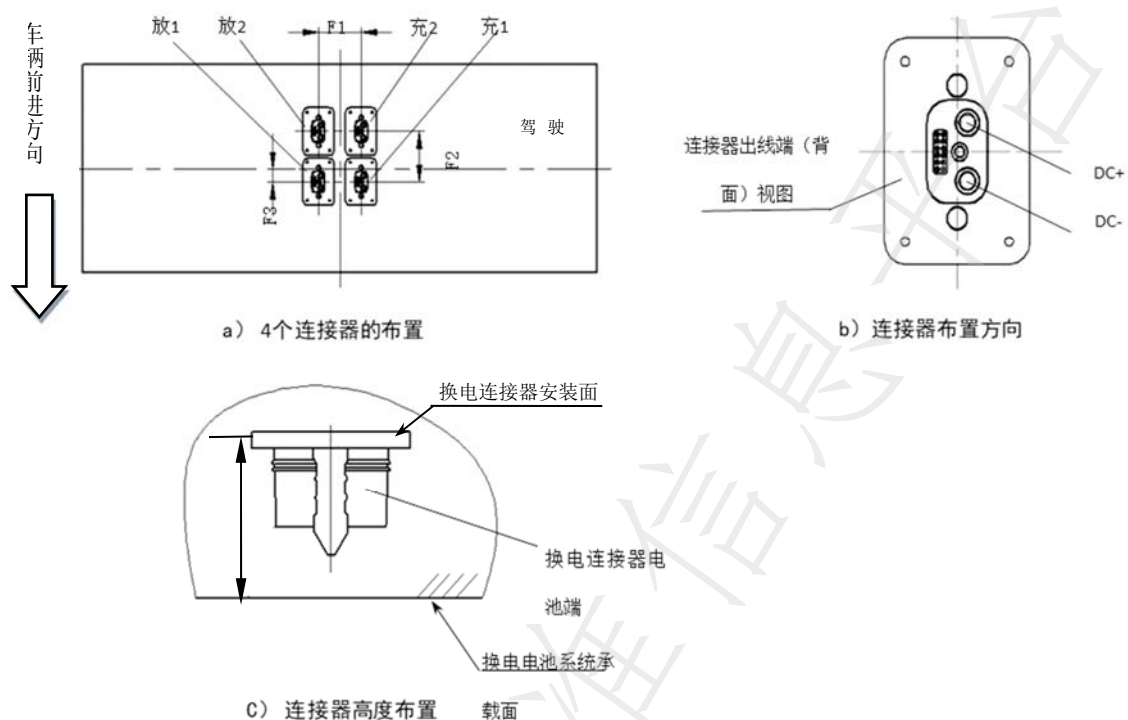


图14 电气接口布置示意图

表11 电气接口布置尺寸表

单位为毫米

代号	F1	F2	F3	H8
数值	196 ± 0.5	205 ± 0.5	52.5 ± 0.5	67 ± 1

5.3.4 换电连接器按照6.9及6.10进行试验后，插头应无松脱，密封应满足GB/T 30038的IP6K9K等级的要求，绝缘电阻应满足GB 18384-2020的5.1.4.1的要求。

6 试验方法

6.1 振动试验

6.1.1 扫频应满足如下要求：

- 频率为5~200 Hz，频率先递增后递减往复1次；
- 加速度为0.5 g；
- 扫描速度为1.0 oct/min。

6.1.2 PSD参数应满足表13的要求。每个方向的测试应先进行12 h，确认无异常后再进行18 h。

表12 PSD参数表

路谱-30 h					
频率 (Hz)	X (g ² /Hz)	频率 (Hz)	Y (g ² /Hz)	频率 (Hz)	Z (g ² /Hz)
1.5	0.00796	1.5	0.01079	1	0.01541
4	0.00421	2	0.00638	2.5	0.01541
5.6	0.01008	5	0.00507	3.5	0.007
7	0.0059	10	0.025	4	0.00789
10	0.018	15	0.025	4.8	0.04054
15	0.018	18	0.01204	5.5	0.01013
20	0.0078	20	0.02125	10	0.042
22.5	0.02107	24	0.00528	15	0.042
30	0.00248	30	0.00361	26	0.00348
100	0.0012	40	0.00492	40	0.0005
200	0.00026	50	0.00458	100	0.00114
		60	0.00292	200	0.00029
		100	0.00188		
		200	0.00037		
RMS	0.702g	RMS	0.827g	RMS	0.822g

6.1.3 试验应满足以下步骤:

- a) 试验准备。样件在试验设备上的安装应满足GB/T 2423.43的要求。试验设备的参数设置应满足GB/T 2423.56的要求。
- b) Z方向进行随机振动前扫频。扫频加速度为0.5 g, 扫频速度为1.0 oct/min;
- c) Z方向随机振动。振动PSD参数应满足6.1.2的要求;
- d) Z方向进行随机振动后扫频。扫频加速度为0.5 g, 扫频速度为1.0 oct/min;
- e) 检测样件的外观及性能, 并判断是否可进行下一步的振动试验;
- f) Y方向测试, 重复b)~e)的步骤;
- g) X方向测试, 重复b)~e)的步骤。

6.1.4 试验结果的判定应满足下列要求:

- a) 振动过程中无严重冲击和异响，试验完成后框架无裂纹，螺栓无松脱（在试验中定时检查螺栓松动情况，当螺栓松脱发生时框架无裂纹，可拧紧后继续试验，并记录拧紧时间及螺栓位置）；
- b) 振动结束后锁机构锁紧及解锁功能正常。如果发生卡滞，经过人工辅助解锁后，锁紧解锁测试10次功能恢复；
- c) 振动结束后，样件的功能状态等级应满足GB/T 28046.1等级A的要求；
- d) 振动结束后，按照6.6进行试验，绝缘电阻应不小于100 Ω/V ；
- e) 橡胶垫等易损件，试验过程中可进行更换，并记录更换时间和数量。

6.2 盐雾试验

换电电池系统的盐雾试验应满足GB/T 2423.18的9.4.6的要求。

6.3 机械冲击试验

换电电池系统的机械冲击试验应满足GB 38031-2020的8.2.2的要求。

6.4 湿热循环试验

换电电池系统的湿热循环试验应满足GB/T 2423.4的要求。

6.5 温度冲击试验

换电电池系统的温度冲击试验应满足GB/T 2423.22的要求。

6.6 绝缘电阻试验

换电电池系统的绝缘电阻试验应满足GB/T 28046.2的4.12的要求。

6.7 耐电压试验

换电电池系统的耐电压试验应满足GB/T 28046.2的4.11的要求。

6.8 防护等级试验

换电电池系统的电气连接部件的防护等级试验应满足GB/T 4208的第11章的要求。

6.9 换电操作耐久试验

6.9.1 试验准备

6.9.1.1 试验环境应满足以下要求：

- a) 环境温度：室温；
- b) 相对湿度：10 %~90 %；
- c) 海拔： ≤ 2000 m；
- d) 空气中不应含有腐蚀金属、破坏绝缘、导电和爆炸介质。

6.9.1.2 试验台架应设置在水平硬质地面上。

6.9.1.3 试验台架应能模拟换电站抓取设备对换电电池系统的整套抓取动作。模拟抓取动作的运行时间应能满足实际换电站的换电时间要求。

6.9.1.4 试验台架对换电电池系统的支撑刚度应不低于实车状态的支撑刚度。

6.9.1.5 车载换电底托在试验台架上的安装要求应与实车相同。

6.9.1.6 换电控制器应与实车状态相同。

6.9.2 采样

应随机选择不少于2套的换电电池系统以供试验。其中1套用于试验，另1套用于备份。

6.9.3 试验方法

6.9.3.1 试验应满足以下步骤:

- a) 将换电电池系统起吊到规定高度,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,换电电池系统静止后保持5秒。换电电池系统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。
- b) 按照规定的吊落速度将换电电池系统吊装在换电底托上。
- c) 换电电池系统吊落到位后,保持5秒,控制锁止机构执行锁止操作。
- d) 锁止动作完全完成后,保持5秒。
- e) 由上位机控制锁止机构执行锁止机构解锁操作。
- f) 解锁动作完全完成后,保持5秒。
- g) 将换电电池系统起吊到规定高度和位置。
- h) 以上操作为1次换电操作。重复上述操作10 000次。

6.9.3.2 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。

6.9.3.3 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)。

6.10 整车耐久试验

6.10.1 试验准备

应满足GB/T 34585的第4章的要求。

6.10.2 采样

应满足6.9.2的要求。

6.10.3 试验方法

应满足GB/T 34585的第4章的要求。

7 标识、包装、运输和贮存

7.1 标识

7.1.1 换电电池系统应至少设置有3个安全警示标识,警示标识应满足GB 18384-2020的5.1.2的要求,可设置“有电危险”标识,所处位置应满足图15的要求。

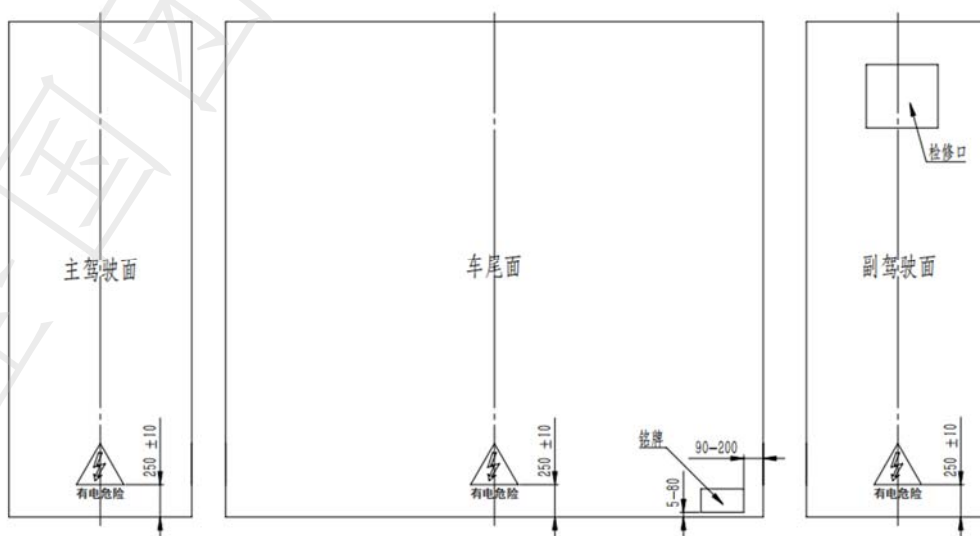


图15 安全警示标识位置示意图

7.1.2 换电电池系统的铭牌的设置应满足图15的要求。换电电池系统固定于换电车辆时，铭牌信息易于观察、粘贴牢固可靠。

7.1.3 铭牌内容应至少包含下列信息：

- a) 制造商名称或商标；
- b) 产品型号、名称；
- c) 电池；
- d) 冷却方式；
- e) 标称电量；
- f) 物料号；
- g) 额定充放电能力；
- h) 重量；
- i) 出厂编号；
- j) 产品序列号；
- k) 生产制造年、月、日；
- l) 水冷机组制造商名称；
- m) 换电连接器个数；
- n) 是否配置换电冷却接口。

7.1.4 铭牌尺寸宜为90 mm×50 mm，可根据实际情况对尺寸进行适当调整。铭牌内容应清晰可辨。铭牌示例见图16。

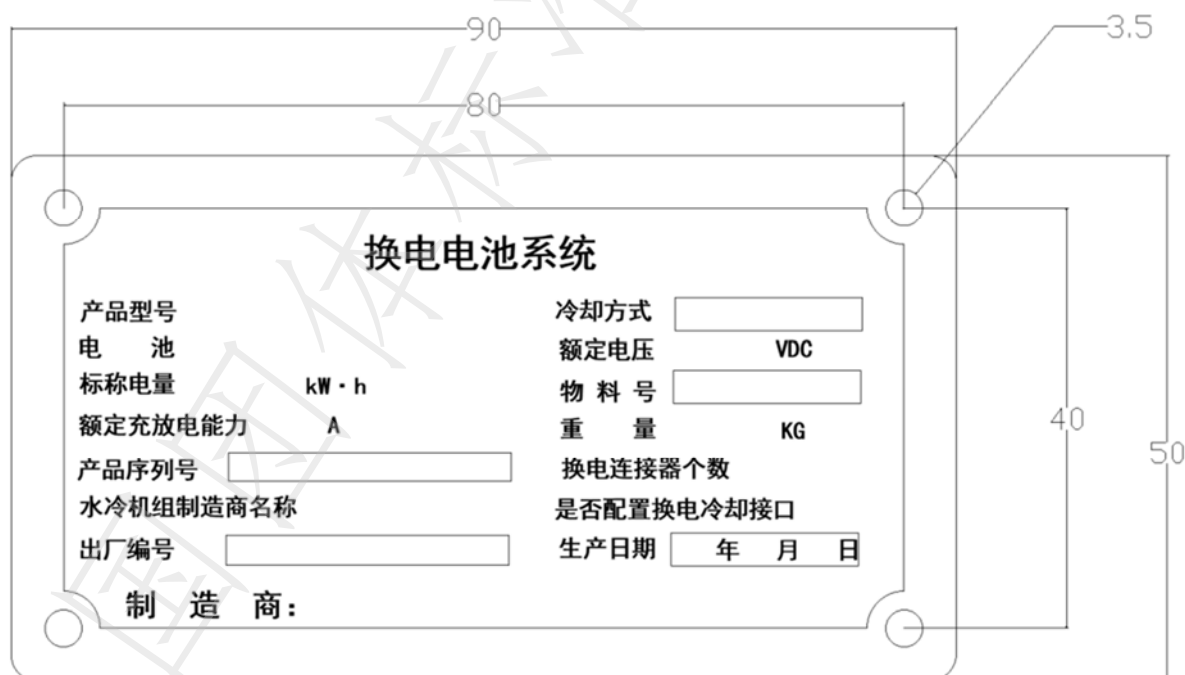


图16 铭牌示例图

7.1.5 电池生产企业的厂商代码应粘贴于换电电池系统铭牌的附近。

7.2 包装

7.2.1 换电电池系统的包装应符合防潮防振的要求。

7.2.2 包装箱内应装入随同产品提供的文件为装箱单及产品合格证。

7.3 运输

换电电池系统运输过程中不应受剧烈冲撞、暴晒、雨淋。在装卸过程中，应轻搬轻放，严禁摔掷和重压。

7.4 贮存

换电电池系统应贮存在干燥、通风、清洁，不含有酸性或其他腐蚀性及爆炸性物质的场所内。距离热源不应少于2 m，不应重压。在储存期间不应淋雨、暴晒、凝露和霜冻。
