

团 体 标 准

T/CAAMTB XX—20XX

电动乘用车共享换电站建设规范 第7部分：电连接器技术要求

Construction requirements for EV shared swap station

Part 7: Technical requirements for electrical connector

(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.....	IV
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 电连接器性能要求.....	2
4.1 机械外观性能.....	2
4.2 电性能要求.....	3
4.3 环境性能.....	3
5 电连接器试验方法.....	4
5.1 结构外观.....	4
5.2 浮动.....	4
5.3 插拔力.....	4
5.4 IP 防护等级.....	4
5.5 机械强度.....	4
5.6 振动冲击.....	4
5.7 机械寿命.....	5
5.8 跌落.....	错误! 未定义书签。
5.9 绝缘电阻.....	5
5.10 介电强度.....	5
5.11 接触电阻.....	5
5.12 温升.....	5
5.13 拉托力.....	5
5.14 耐低温.....	5
5.15 耐高温.....	5
5.16 温度冲击.....	5
5.17 温湿度循环.....	5
5.18 热老化.....	错误! 未定义书签。
5.19 耐盐雾.....	5
5.20 腐蚀和防锈.....	5
5.21 阻燃.....	6
5.22 禁用物质.....	6
6 检验规则.....	6
6.1 为产品试验分类.....	6
6.2 型式试验.....	6

6.3 合格判定.....	错误! 未定义书签。
7 标识、包装、运输和存储.....	6
7.1 标识.....	6
7.2 包装、运输.....	6
7.3 存储.....	7
附录 A（资料性） 典型换电电连接器.....	0
A.1 水平换电电连接器.....	0
A.2 垂直换电电连接器.....	1

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7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 7 部分：电连接器技术要求

1 范围

本文件规定了电动汽车共享换电站电连接器(以下简称“电连接器”)技术要求以及标识、包装、运输和存储的要求,描述了电连接器的试验方法、检验规则。

本文件适用于电动汽车共享换电站电连接器。

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 2408-2008 塑料 燃烧性能的测定水平法和垂直法

GB/T 5095.2-1997 电子设备用机电元件基本试验规程及测量方法 第2部分:一般检查、电连续性试验试验

GB/T 11918.1-2014 工业用插头插座和耦合器 第1部分:通用要求

GB/T 28046.3-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第3部分:机械负荷

GB/T 28046.4-2011 道路车辆 电气及电子设备的环境条件和试验 第4部分:气候负荷

GB/T 30038-2013 道路车辆电气电子设备防护等级(IP代码)

GB/T 30512-2014 汽车禁用物质要求

GB/T 32879-2016 电动汽车更换用电池箱连接器通用技术要求

QC/T 413-2002 汽车电气设备基本技术条件

QC/T 1067.1-2017 汽车电线束和电气设备连接器

QC/T 29106-2016 汽车电线束技术条件

LV215

3 术语和定义

3.1

换电电连接器 swappable electrical connector

实现电池箱与电动汽车、电池箱与充电架之间传导式连接的专用电连接器,由连接器插头和连接器插座组成。

3.2

连接器插头 connector plug

一般是指换电电连接器中和电池箱连接在一起的部分,一般会包含导向特征

3.3

连接器插座 connector socket-outlet

一般是指换电电连接器中和电动汽车或充电架连接在一起的部分，一般会包含浮动机构特征

4 电连接器性能要求

4.1 机械外观性能

4.1.1 外观要求

电连接器外观无裂纹、毛刺和其他机械损伤，具有防呆设计。

4.1.2 电气连接顺序

在耦合过程中，应保证触头耦合的顺序为：保护接地-高压正负极-低压电源、信号-互锁。脱离过程与耦合过程相反。

4.1.3 尺寸

外形尺寸应满足附录 A 要求。

4.1.4 导向浮动

导向机构轴向应能修正不小于 1° 的角度偏差，垂直换电 X/Y/Z 向浮动不小于 $\pm 5\text{mm}$ ，水平换电 X/Y/Z 向浮动不小于 $\pm 3\text{mm}$ 。电连接器在耦合过程中，浮动跟随机构轴向位置不发生偏移，耦合后浮动跟随机构偏移至轴向极限位置时，压缩力不宜超过 1200N。

4.1.5 插拔力

电连接器耦合和脱离全过程的插拔力不应大于 400N，水平换电电连接器可不考虑。

4.1.6 接地

具备接地设计，电连接器的接地保护应符合 GB/T 11918.1-2014 中的第 10 章的要求。

4.1.7 防护等级

电连接器插头和插座耦合后满足 IP67&IP69K；高压带电部件满足 IPXXB 的要求。

4.1.8 机械强度

电连接器的机械强度按照 5.5 要求进行试验，试验后不得出现损坏、零件分离或松脱，防护等级满足本标准 4.1.7 要求。

4.1.9 振动冲击

电连接器的振动冲击按照 5.6 要求进行试验，试验后产品无零件脱落、破损、开裂等影响产品功能之缺陷，高压和低压端子在电路连续性测试中接触电阻大于 7Ω 的时间应不超过 $0.1\mu\text{s}$ ，绝缘电阻应满足本标准 4.2.1 要求，介电强度满足本标准 4.2.2 要求，防护等级满足本标准 4.1.7 要求。

4.1.10 机械寿命

电连接器的插拔寿命应不低于，不低于 10000 次，按照 5.7 要求进行试验后，电连接器电气及机械连接无松脱，密封满足 IP67&IPX9K 等级要求。

4.2 电性能要求

4.2.1 绝缘电阻

按照 5.8 要求进行试验,所有高压器件应具备足够的绝缘电阻实现间接接触防护。高低压端子之间以及壳体,每个端子和壳体零件之间的绝缘电阻 $\geq 200\text{ M}\Omega$ 。

4.2.2 介电强度

按照 5.9 要求进行试验,漏电流 $\leq 5\text{mA}$ 。

4.2.3 接触电阻

正常条件:功率接触对: $\leq 0.3\text{m}\Omega$ 、信号接触对: $\leq 5\text{m}\Omega$;振动、冲击、环境老化试验后:高压极柱 $\leq 1\text{m}\Omega$;低压极柱 $\leq 10\text{m}\Omega$ 。

4.2.4 温升

按照 5.11 要求进行试验,试验后温升不超过 55K,电气性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求;

4.2.5 爬电距离和电气间隙

爬电距离和电气间隙应符合 GB/T 11918.1-2014 中第 26 章的要求。

4.2.7 拉脱力

电连接器的低压端子与线束压接符合 QC/T 29106—2014 4.4 章节要求,连接强度符合 4.4.6 节要求。

电连接器的高压端子与线束压接符合 LV215 中 6.2.10 要求,连接强度符合 6.2.11 要求。

4.3 环境性能

4.3.1 高海拔要求

在海拔 4000m 或相同海拔气压以下,快换电连接器工作环境温度范围内,快换电连接器应能正常工作,满足 GBT16935.1-2008 中 5.1.4 电气间隙要求。

4.3.2 耐低温性能

按照 5.13 要求进行试验,试验后电性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求。

4.3.3 耐高温性能

按照 5.14 要求进行试验,试验后电性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求。

4.3.4 温度冲击

按照 5.15 要求进行试验,试验后电性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求。

4.3.5 温湿度循环

按照 5.16 要求进行试验, 试验后电性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求。

4.3.6 热老化

按照 5.17 要求进行试验, 试验后电性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求。

4.3.7 耐盐雾

按照 5.18 要求进行试验, 试验后电性能应满足本标准绝缘电阻 4.2.1、介电强度 4.2.2、接触电阻 4.2.3 要求。

4.3.8 耐腐蚀和防锈

按照 5.19 要求进行试验, 试验后电连接器表面不出现锈蚀, 绝缘电阻满足 4.2.1, 介电强度满足本标准 4.2.2 要求。

4.3.9 阻燃

非金属材料垂直燃烧满足 V0, 水平燃烧满足 HB。

4.3.10 禁用物质

按照 5.21 试验方法, 电连接器禁用物质含量低于限值。

5 电连接器试验方法

5.1 结构外观

在良好的光线下, 参照 GB/T 5095.2-1997 中 1a 的规定进行, 用目视进行检测法对电连接器结构外观进行检测。

5.2 浮动

参照 GB/T 32879-2016 中 6.3 条规定进行测试, 分别测量 x、y、z 方向最大浮动量及最大纠正角度。

5.3 插拔力

参照 GB/T 32879-2016 中 6.3 条规定, 对电连接器进行插拔力测试。

5.4 IP 防护等级

参照 GB/T 30038-2013 要求, 进行电连接器 IP67 及 IP69K 试验。

5.5 机械强度

参照 GB/T 11918.1-2014 要求进行测试, 电连接器按照要求固定, 对电连接器进行 5 次冲击。

5.6 振动冲击

参照 GB/T 28046.3-2011 要求进行测试, X、Y、Z 三向各 8h, 以半正弦冲击, 在 5~10ms 期间, 施加 35g 的加速度, 沿着三个互相垂直的轴 10 次/向, 共 30 次。对站内使用的电连接器插座不做机械性能要求。

5.7 机械寿命

参照 GB/T 32879-2016 要求, 对电连接器进行空载、插拔 10000 次测试。

5.8 绝缘电阻

参照 GB/T 37133-2018 中要求, 对电连接器进行绝缘电阻测试。

5.9 介电强度

参照 GB/T 37133-2018 中要求, 对电连接器进行介电强度测试。

5.10 接触电阻

参照 QC/T 1067.1-2017 中要求, 电连接器通过夹具实现实车标准状态连接, 采用毫伏测量进行测试。

5.11 温升

参照 GB/T 11918.1-2014 中要求, 对电连接器进行温升测试。

5.12 拉脱力

参照 QC/T 29106-2016 中 5.4.5、LV215 中 6.2.11 的要求, 对电连接器进行拉脱力测试。

5.13 耐低温

参照 GB/T 32879-2016 中要求, 在温度等级: $-40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下, 对电连接器进行 8h 测试。

5.14 耐高温

参照 GB/T 32879-2016 中要求, 在温度等级: $85^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 下, 对电连接器进行 8h 测试。

5.15 温度冲击

参照 GB/T 32879-2016 中要求, 将电连接器插合到位, 对电连接器进行 100 次温度冲击循环测试。

5.16 温湿度循环

参照 GB/T 28046.4-2011 中要求, 对电连接器进行温湿度循环测试。

5.17 耐老化

橡胶和热塑性材料的耐老化按 QC/T 1067.1-2017 中 4.31 要求, 对电连接器进行耐老化测试。

5.18 耐盐雾

参照 QC/T 1067.1-2017 中 4.36 要求执行 GB/T 2423.17(中性盐雾试验), 试验时间 720h, 对电连接器进行耐盐雾测试。

5.19 腐蚀和防锈

参照 GB/T11981.1-2014 的第 28 章要求执行，对电连接器进行腐蚀和防锈测试。

5.20 阻燃

非金属材料参照 GB/T 2408-2008 规定的试验方法，对电连接器进行阻燃测试。

5.21 禁用物质

参照 GB/T 30512-2014 中试验要求，对电连接器进行阻燃测试。

6 检验规则

6.1 产品试验分类

产品试验分为：型式试验和出厂检验。

6.2 型式试验

应进行型式试验的几种情况见 QC/T 413-2002 中 5.5.1。

进行型式检验的样品应从出厂检验合格的同一批产品中抽取，进行出厂检验项目的复检及型式检验

合格判定：型式检验应全部符合要求。如有一项目不符合时，应重新抽取加倍数量的样品，就该不合格项目进行复检，如仍有不合格时，则该批产品判定为不合格。

6.3 出厂检验

电连接器出厂检验项目：4.1.1、4.1.2、4.1.3、4.1.5、4.2.1、4.2.2、4.2.3

抽样方法：4.1.2、4.1.3、4.1.5、4.2.1、4.2.2、4.2.3 全检，对 4.1.1 允许每批抽 0.5%，但不少于 3 只。

判定规则：全数检验的项目必须全部合格，对 4.1.1 抽检样品如全部合格，则该批产品判定为合格，如有一只不合格，经返修后进行全数检查，应全部合格，否则判为不合格。

7 标识、包装、运输和存储

7.1 标识

电连接器的明显位置应有安全警示标识和铭牌标志，标志清晰明显、牢固可靠。铭牌内容包括：

- a) 生产企业名称或商标；
- b) 产品型号、名称；
- c) 产品制造年、月；
- d) 产品编号或序列号；
- e) 电气标识符号。

7.2 包装、运输

7.2.1 产品应用防潮材料包装，端子加防锈纸，再装入包装箱内，备附件应随同装入。包装应牢固，保证在运输中不应受剧烈冲击、暴晒、雨淋。在装卸过程中，应轻搬轻放，严禁摔掷和重压。

7.2.2 包装箱内包括下列附件：

- a) 产品合格书;
- b) 产品使用说明书;
- c) 产品及文件清单。

7.2.3 包装箱上应包含下列标识:

- a) 名称、标准编号、型号及出厂日期;
- b) 生产企业名称、商标、详细地址及收货单位名称、地址;
- c) 装箱数量、总重量及外形尺寸;
- d) 收发货标识、包装储运图示标识及其它标识。

7.3 存储

产品应存储在通风、干燥、清洁、不含有酸性或其他腐蚀性、爆炸性物质的场所内。距离热源不应少于 2m，不应重压。在存储期间不应淋雨、暴晒、凝露和霜冻。

附录 A
(资料性附录)
典型换电电连接器

A.1 水平换电电连接器

A.1.1 电气接口及功能

电连接器接口分别包含20PIN低压触头、2PIN高压触头、2个定位触头，其电气参数及功能定义见表A.1:

表 A.1 水平换电电气参数及功能表

序号	触头编号/标识	额定电压/电流	功能定义
1	1	12V DC 5A	BMS_12V
2	2	12V DC 5A	BMS_12V-
3	3	12V DC 5A	继电器_12V+
4	4	12V DC 5A	继电器_12V-
5	6	12V DC 5A	BMS唤醒
6	10	12V DC 5A	整车CAN高
7	11	12V DC 5A	整车CAN低
8	12	12V DC 5A	电池CAN高
9	13	12V DC 5A	电池CAN低
10	14	12V DC 5A	充电CAN高
11	15	12V DC 5A	充电CAN低
12	17	12V DC 5A	HVIL_IN
13	18	12V DC 5A	HVIL_OUT
14	DC+	500V DC 200A	正极接口
15	DC-	500V DC 200A	负极接口

A.1.2 水平换电电连接器尺寸及触头布置位置

水平换电电连接器尺寸及触头布置位置如图A.1所示。

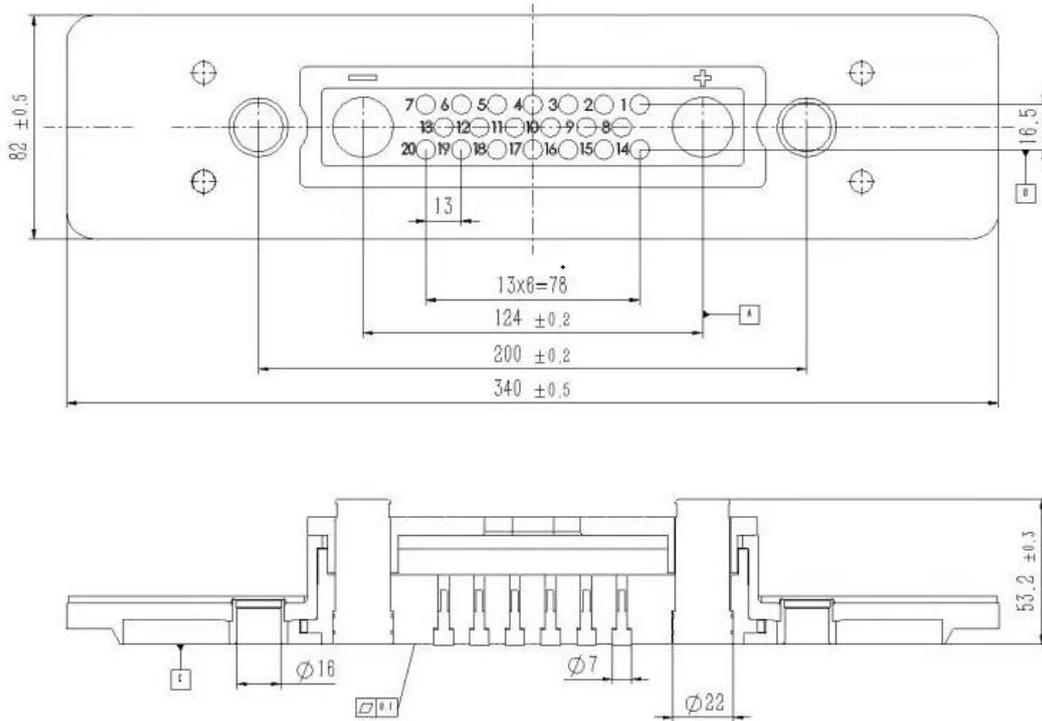


图 A.1 电池端水平换电电连接器尺寸及触头布置图

A. 1.3 水平换电电连接器（含均衡接口）

A. 1.3.1 电气接口及功能

电连接器接口分别包含5PIN低压触头、32PIN均衡触头、2PIN高压触头、2个定位触头、1个接地触头，其电气参数及功能定义见表A.2：

表 A.2 水平换电电气参数及功能表

序号	触头编号/标识	额定电压/电流	功能定义
1	1	750V DC / 250A	正极接口
2	3	750V DC / 250A	负极接口
3	4	30V DC / 3A	辅助电源负 A-
4	5	30V DC / 3A	辅助电源正 A+
5	6	30V DC / 3A	电子控制单元通信 CAN_H
6	7	30V DC / 3A	电子控制单元通信 CAN_SHLD
7	8	30V DC / 3A	电子控制单元通信 CAN_L
8	9-40	750V DC / 20A	均衡接口

A. 1.3.2 水平换电电连接器尺寸及触头布置位置

水平换电电连接器尺寸及触头布置位置如图A.2所示。

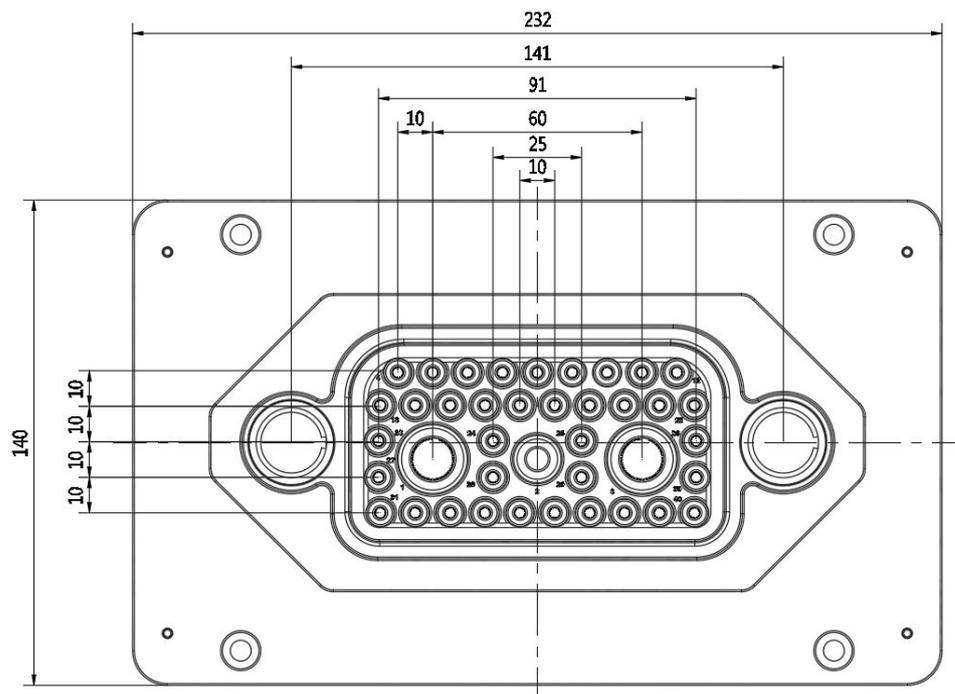


图 A. 2 电池端水平换电电连接器尺寸及触头布置图

A. 1. 4 水平换电电连接器（不含均衡接口）

A. 1. 4. 1 电气接口及功能

电连接器接口分别包含8PIN低压触头、2PIN高压触头、2个定位触头，其电气参数及功能定义见表A. 3:

表 A. 3 水平换电电气参数及功能表

序号	触头编号/标识	额定电压/电流	功能定义
1	1	750V DC / 250A	正极接口
2	3	750V DC / 250A	负极接口
3	4	30V DC / 3A	辅助电源负 A-
4	5	30V DC / 3A	辅助电源正 A+
5	6	30V DC / 3A	电子控制单元通信 CAN_H
6	7	30V DC / 3A	电子控制单元通信 CAN_SHLD
7	8	30V DC / 3A	电子控制单元通信 CAN_L

A. 1. 4. 2 水平换电电连接器尺寸及触头布置位置

水平换电电连接器尺寸及触头布置位置如图A. 3所示。

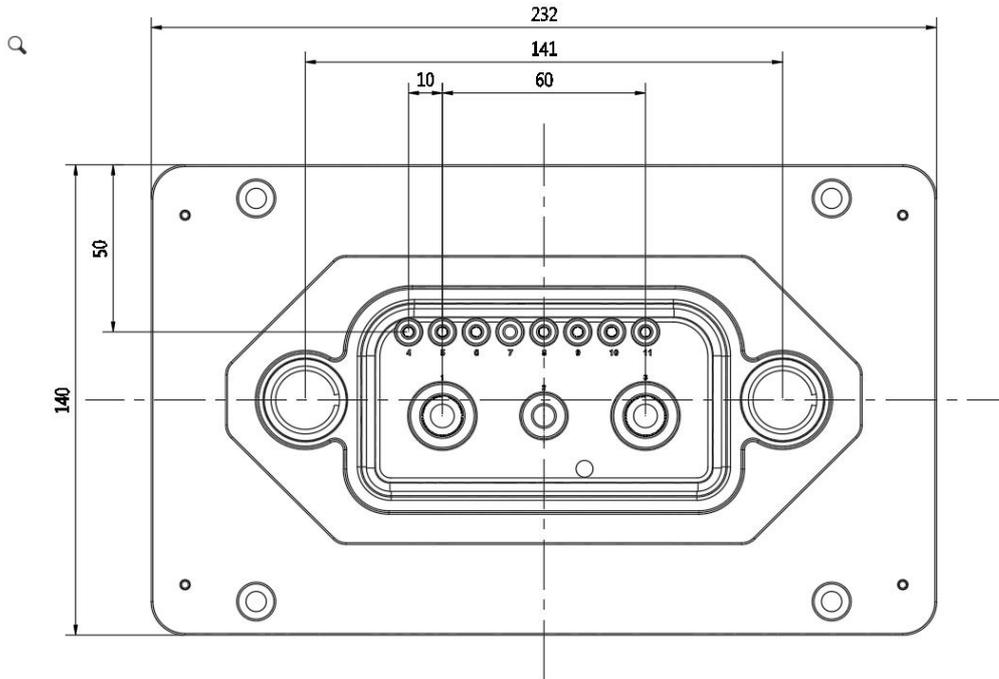


图 A.3 电池端水平换电电连接器尺寸及触头布置图

A.1.5 水平换电电连接器尺寸及触头定义

水平换电电连接器尺寸及触头布置位置如图A.4所示。

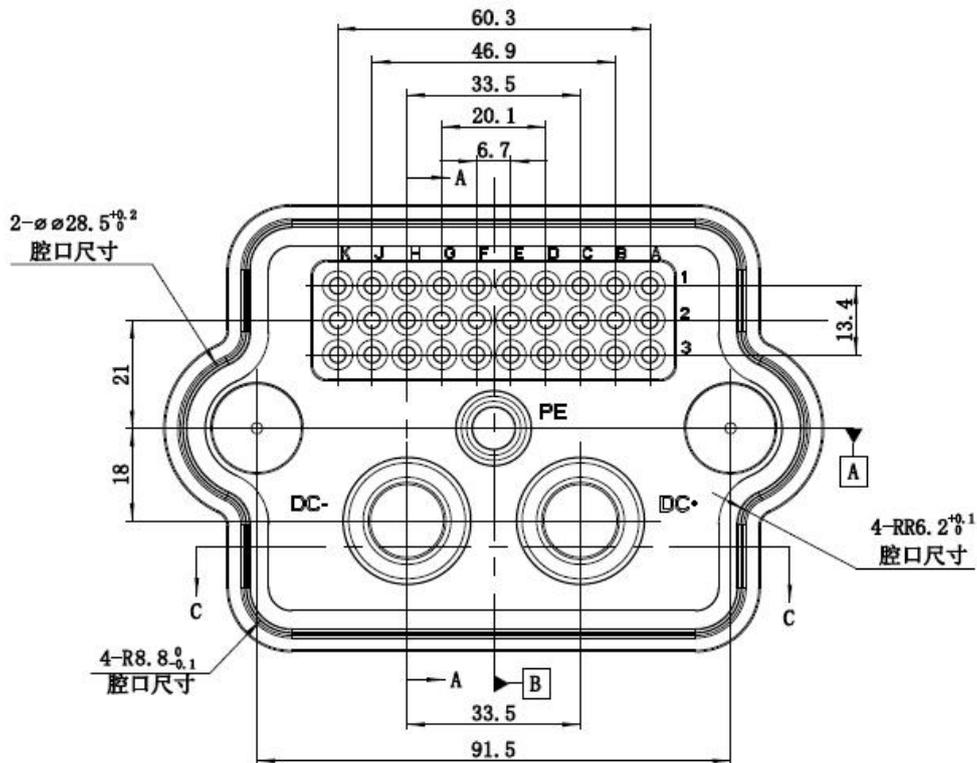


图 A.4 电池端水平换电电连接器尺寸及触头布置图

电连接器接口分别包含30PIN低压触头、2PIN高压触头、2个定位触头、1个接地触头，其电气参数及功能定义如表A.4:

表 A.4 水平换电电气参数及功能表

触头编号	功能定义	额定电压和电流	备注
A1	A+（低压辅助电源正，连接非车载充电机为电动汽车提供的低压辅助电源）		插座端按供需双方商议选择
B1	IG电（BMS唤醒电源）		
C1	NTC-1A（直流充电座DC正极温度传感器）		插座端按供需双方商议选择
D1	NTC-1B（直流充电座DC正极温度传感器）		插座端按供需双方商议选择
E1	预留		
F1	CC1（充电确认）		
G1	KL31（12V电源负极）		
H1	预留		
J1	ChgRelay+（快充接触器驱动电源正极）		
K1	ChgRelay+（快充接触器驱动电源负极）		
A2	HVIL-In（高压互锁）		
B2	HVIL-out（高压互锁）		
C2	S+（充电通信CAN_H）		插座端按供需双方商议选择
D2	PCAN_H（整车CAN_H）		
E2	KL30（12V电源正极）		
F2	Debug CAN_H（BMS调试CAN_H）		插座端按供需双方商议选择
G2	CC2（充电识别）		
H2	Crash（碰撞信号）		
J2	NTC-2A（直流充电座DC负极温度传感器）		插座端按供需双方商议选择
K2	NTC-2B（直流充电座DC负极温度传感器）		插座端按供需双方商议选择
A3	A-（低压辅助电源负，连接非车载充电机为电动汽车提供的低压辅助电源）		插座端按供需双方商议选择
B3	KL30（12V电源正极）		
C3	S-（充电通信CAN_L）		插座端按供需双方商议选择
D3	PCAN_L（整车CAN_L）		
E3	KL31（12V电源负极）		
F3	Debug CAN_L（BMS调试CAN_L）		插座端按供需双方商议选择
G3	预留		
H3	预留		
J3	预留		
K3	预留		
DC+	直流电源正极	750V/1000V	

		125A/250A/350A	
DC-	直流电源负极	750V/1000V 125A/250A/350A	
PE	保护接地 (PE)	--	

A. 2 垂直换电电连接器

A. 2.1 电气接口及功能

电连接器接口分别包含20PIN低压触头、2PIN高压触头、2个定位触头、1个接地触头，其电气参数及功能定义见表A. 5:

表A. 5 垂直换电电气参数及功能表

序号	触头编号/标识	额定电压/电流	功能定义
1	1	12V DC 5A	BMS_12V
2	2	12V DC 5A	BMS唤醒
3	3	12V DC 5A	充电CAN高
4	4	12V DC 5A	充电CAN低
5	5	12V DC 5A	HVIL_OUT
6	6	12V DC 5A	BMS_12V-
7	7	12V DC 5A	电池CAN高
8	8	12V DC 5A	电池CAN低
9	9	12V DC 5A	整车CAN高
11	10	12V DC 5A	整车CAN低
12	11	12V DC 5A	HVIL_IN
13	15	12V DC 5A	继电器_12V+
14	20	12V DC 5A	继电器_12V-
15	DC+	500V DC 200A	正极接口
16	DC-	500V DC 200A	负极接口

A. 2.2 垂直换电电连接器尺寸及触头布置位置

垂直换电电连接器尺寸及触头布置位置如图 A. 5 所示:

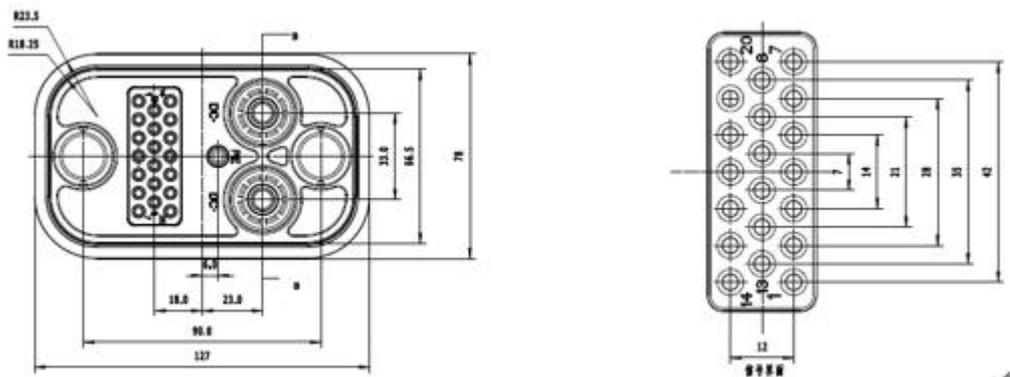


图 A. 5 电池端垂直换电电连接器尺寸及触头布置图

注：如上尺寸，高压、低压、定位引脚排布和尺寸间距须满足尺寸要求。

A. 2.3 垂直换电电连接器尺寸及触头布置位置

电连接器接口分别包含 24PIN 低压触头、2PIN 高压触头、2 个定位触头、1 个接地触头，其电气参数及功能定义见表 A.6：

表A.6 垂直换电电气参数及功能表

序号	触头编号/标识	额定电压/电流	功能定义
1	1	12V DC 8A	BMS供电12V+
2	2	12V DC 8A	BMS供电12V+
3	4	12V DC 8A	BMS供电接地
4	5	12V DC 8A	BMS供电接地
5	8	12V DC 8A	碰撞信号
6	9	12V DC 8A	BMS唤醒
7	10	12V DC 8A	HVIL
8	11	12V DC 8A	HVIL
9	19	12V DC 8A	CAN
10	20	12V DC 8A	CAN
11	21	12V DC 8A	内CAN
12	22	12V DC 8A	内CAN
13	23	12V DC 8A	PD CAN
14	24	12V DC 8A	PD CAN
15	DC+	500V DC 350A	正极接口
16	DC-	500V DC 350A	负极接口

垂直换电电连接器尺寸及触头布置位置如图 A.6 所示：

