

ICS 21.020

CCS T 47

DB4403

深 圳 市 地 方 标 准

DB4403/T 109.2—2020

机械式停车充电一体化设备 第2部分：充电系统

Mechanical parking integration equipment Part 2: charging system

2020-10-29 发布

2020-12-01 实施

深圳市市场监督管理局 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 充电设施	3
5 组合方式	5
6 供电侧连接方式要求	7
7 充电侧连接方式要求	12
参 考 文 献	14

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。

DB4403/T 109—2020《机械式停车 充电一体化设备系列规范》分为三个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：充电系统；
- 第3部分：验收规范。

本文件为DB4403/T 109—2020的第2部分。

本文件由深圳市发展和改革委员会、深圳市交通运输局、深圳市市场监督管理局、深圳市公安局交通警察局提出并归口。

本文件起草单位：深圳市标准技术研究院、深圳市特种设备安全检验研究院、深圳特来电新能源有限公司、深圳市计量质量检测研究院、深圳奥特迅电力设备股份有限公司、中兴新能源汽车有限责任公司、深圳中集天达空港设备有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、普天新能源（深圳）有限公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、上海市政工程设计研究院总院城市交通设计院、深圳怡丰自动化科技有限公司、深圳市车电网络有限公司。

本文件主要起草人：王益群、刘畅、夏明波、运向勇、周頔、李志刚、林娴、王战春、刘宇晓、屈曦颂、樊阳波、贾永鹏、岳超、李升桢、王宁、刘钊、熊伟、彭冲、徐国新、袁锋刚。

机械式停车充电一体化设备 第2部分：充电系统

1 范围

本文件规定了机械式停车充电一体化设备充电系统的总则、供电侧连接方式要求、充电侧连接方式要求。

本文件适用于机械式一体化设备充电系统的设计和施工。

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（包括所有的修订单）适用于本文件。

- 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 14048.2—2008 低压开关设备和控制设备 第2部分：断路器
- GB/T 18487.1—2015 电动汽车传导充电系统 第1部分：通用要求
- GB/T 18487.2—2017 电动汽车传导充电系统 第2部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求
- GB/T 18487.3—2001 电动车辆传导充电系统 电动车辆交流/直流充电机(站)
- GB/T 19596—2017 电动汽车术语
- GB/T 20234.1—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第1部分：通用要求
- GB/T 20234.2—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第2部分：交流充电接口
- GB/T 20234.3—2015 电动汽车传导充电用连接装置 第3部分：直流充电接口
- GB/T 27930—2015 电动汽车非车载传导式充电机与电池管理系统之间的通信协议
- GB/T 29317—2012 电动汽车充换电设施术语
- GB/T 38775.1—2020 电动汽车无线充电系统 第1部分：通用要求
- GB 50966—2014 电动汽车充电站设计规范
- NB/T 33001—2018 电动汽车非车载传导式充电机技术条件
- NB/T 33008.1—2018 电动汽车充电设备检验试验规范 第1部分：非车载充电机
- SZDB/Z 150—2015（所有部分） 电动汽车无线充电系统

3 术语和定义

GB/T 18487、GB/T 19596、GB/T 29317和GB 50966界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

机械式停车设备 mechanical parking equipment

用来存取、储放车辆的机械设备。

3.2

机械式停车充电设备 mechanical three—dimensional EV charging equipment

在机械式停车设备上装设电动汽车充电装置，可为储放电动汽车充电的设备。

3.3

智能接插连接 intelligent connector

通过自动检测、识别，智能控制驱动充电接插件的一端，自动完成与待充电车位或车辆充电口（与充电设施连接侧）插入和拔出功能的接插连接方式。

3.4

滑触连接 sliding contact

通过相互滑动的并被施加一定压力的导体接触副，并在滑动的动态和静态过程中均可完成电能传导功能的供电连接方式。

3.5

原边设备 primary device

能量的发射端，与副边设备耦合，将电能转化成交变电磁场并定向发射的装置。

3.6

副边设备 secondary device

能量的接收端，与原边设备耦合，接收交变电磁场并转化成电能的装置。

3.7

无线电能传输 wireless Power Transfer (WPT)

一种借助于空间无形软介质（如电磁场、微波、光波等）实现将电能由电源端传递至用电设备的一种供电模式，也称之为非接触电能传输技术(Contactless Power Transfer—CPT)。

3.8

无线供电 wireless power supply

将交流或直流电网（电源）通过无线电能传输技术，将电能由电网侧传输至停车设备。

3.9

非车载充电机 off—board charger

固定连接至交流或直流电源，并将其电能转化为直流电能，采用传导方式为电动汽车动力蓄电池充电的专用装置。

3.10

等效连接方式 C' equivalent case C' connection

将电动汽车与交流电网连接时，在供电设备和车辆之间增加一组接插件，接插件的一端与充电机永久连接，另一端与车辆插头永久连接，见图4。

[改写：GB/T 18487.1—2015—]

3.11

生物检测 living object detection

人或宠物等生命体进入到无线电能传输区域时，应能及时被发现，避免遭受电磁场的辐射伤害。

3.12

异物检测 foreign object detection

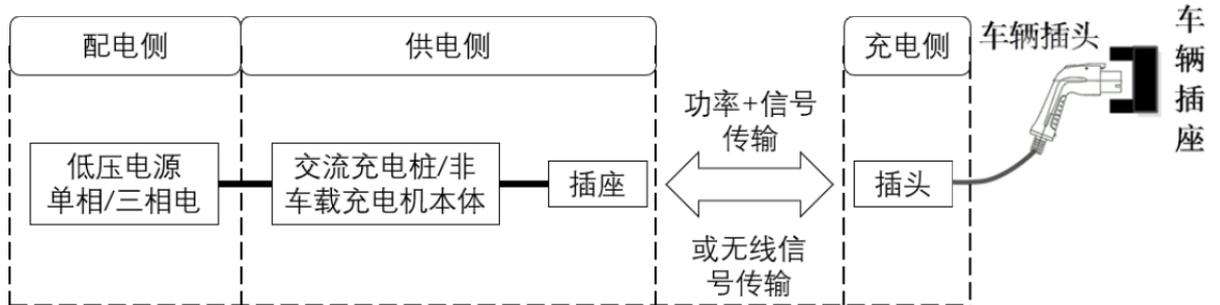
金属异物进入无线电能传输区域，应能及时被发现，避免金属异物因涡流效应导致的高温起火风险。

4 充电设施

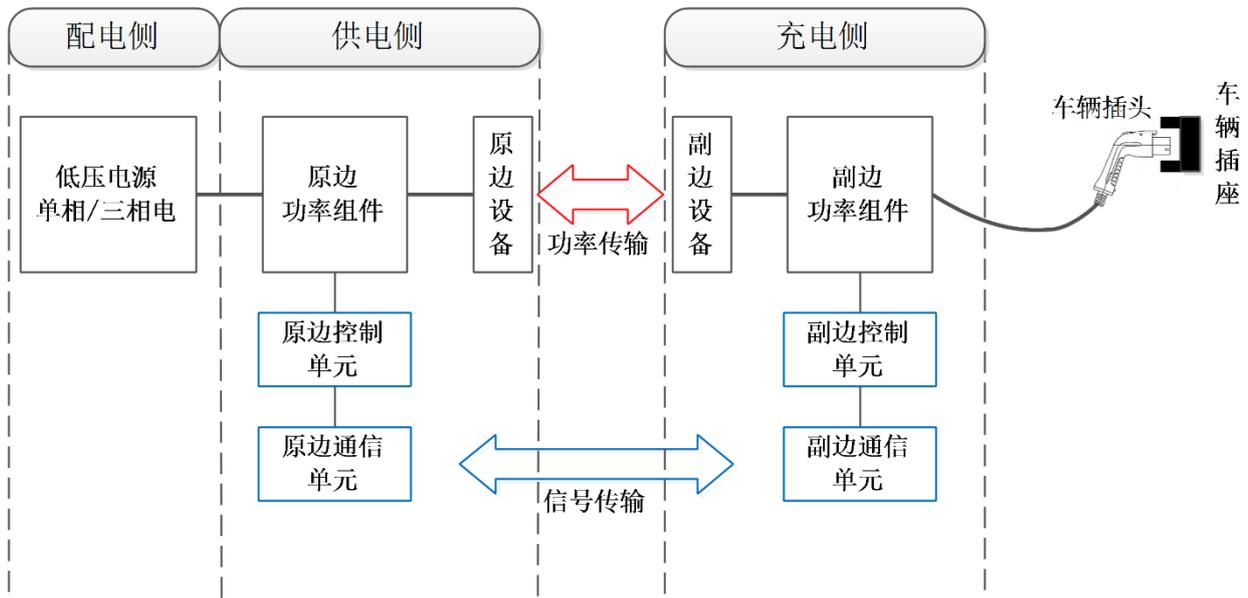
4.1 概述

按电能传输的方向，将一体化设备中的充电系统划分为供电侧及充电侧，如图1：

- a) 供电侧是指从供配电设施到载车板（如有，或类似位置）之间的一侧；
- b) 充电侧是指载车板到交流充电桩或转接插头再到电动汽车之间的一侧。



a) 传导充电电能传输示意图



b) 无线电能传输示意图

图1 电能传输示意图

4.2 分类

一体化设备中的充电设施可分为：

a) 传导式充电设备，包含：

- 1) 交流充电桩；
- 2) 非车载充电机；
- 3) 充电插座和充电插头；
- 4) 充电枪及相关收纳装置。

b) 无线电能传输设备，包含：

- 1) 原边侧：原边功率组件、原边设备、原边控制单元、原边通信单元；
- 2) 副边侧：副边功率组件、副边设备、副边控制单元、副边通信单元。

4.3 通用技术要求

4.3.1 传导式充电设备

应满足GB/T 18487.1的相关要求。采用直流充电方式时，充电系统应实时检测到充电电压、电流、温度、电量等信息，发现异常信号应能及时采取发送警告信息、停止充电等相应的处理措施。

4.3.2 无线电能传输设备

无线电能传输设备：

- a) 应满足SZDB/Z 150—2015的要求；
- b) 可布置于一体化设备的任意车位，且不影响机械式停车库的正常停车。

4.4 环境条件

4.4.1 温度

工作温度范围：-20℃~50℃。

储运温度范围：0℃~90℃。

4.4.2 湿度要求

工作相对湿度范围：≤95%。

储运相对湿度范围：≤95%。

4.5 设备安装地点

设备安装地点不应有火灾或爆炸危险性介质，周围介质不应含有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体及导电介质；不宜靠近生产、加工、储存铁磁性物件的场所。

4.6 交流输入电气条件

频率变化范围不应超过（50±1）Hz。

交流输入电压波动范围不应超过标称电压的±15%。

三相交流输入电压不对称度不应超过5%。

5 组合方式

5.1 概述

按电能传输的方向，将一体化设备中的充电系统划分为供电侧及充电侧（见示意图2—图7）：

- a) 供电侧是指从供电设施到载车板（如有，或类似位置）之间的一侧；
- b) 充电侧是指载车板到交流充电机/转接插头再到电动汽车之间的一侧。

5.2 供电侧连接方式

不同类型的机械式停车库按其给载车板（如有，或等效位置）提供电能的方式可划分为3类：

- a) 智能接插连接方式；
- b) 滑触线连接方式；
- c) 无线供电（电能传输）方式。

5.3 充电侧连接方式

从一体化设备中载车板（如有，或等效位置）给车提供电能的方式可分为两大类：

- a) 传导连接方式
符合GB/T 18487.1—2015规定的传导连接方式，包括：
 - 1) 连接方式A；
 - 2) 连接方式B；
 - 3) 连接方式C；
 - 4) 等效GB/T 18487.1连接方式C'。
- b) 无线电能传输方式
符合SZDB/Z 150—2015的无线电能传输连接方式。

5.4 供电侧与充电侧的组合方式

供电侧与充电侧之间可以通过不同的连接方式组合进行电能的传输，推荐采用以下六种组合方式：

a) 组合方式一：智能接插连接供电方式+传导充电连接方式 A/B/C，如图 2。

注：是指GB/T 18487.1中传导充电连接方式A/B/C。

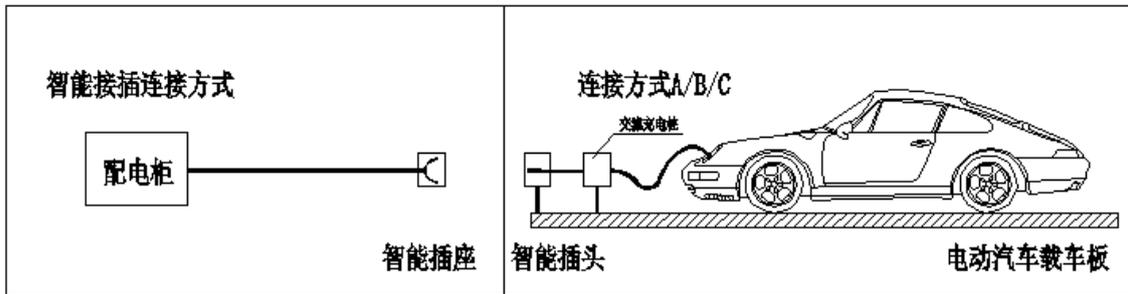


图2 组合方式一示意图

b) 组合方式二：智能接插连接供电方式+无线电能传输方式，如图 3。

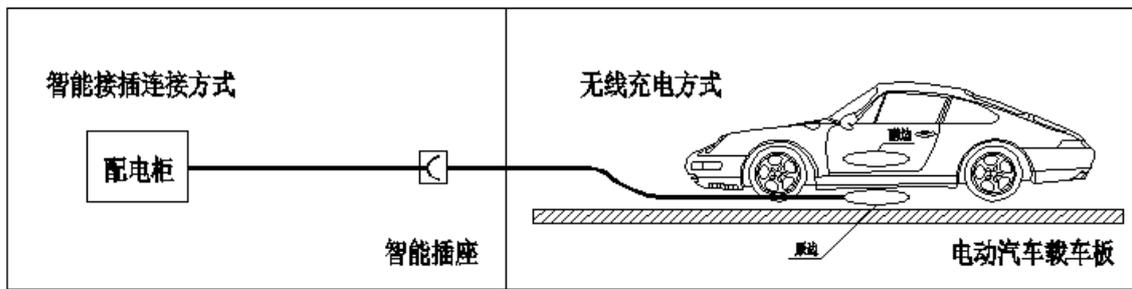


图3 组合方式二示意图

c) 组合方式三：智能插接连接供电方式+传导充电等效连接方式 C'，如图 4。

注：等效连接方式C'是在GB/T 18487.1规定的连接方式C的中间增加了智能接插件。

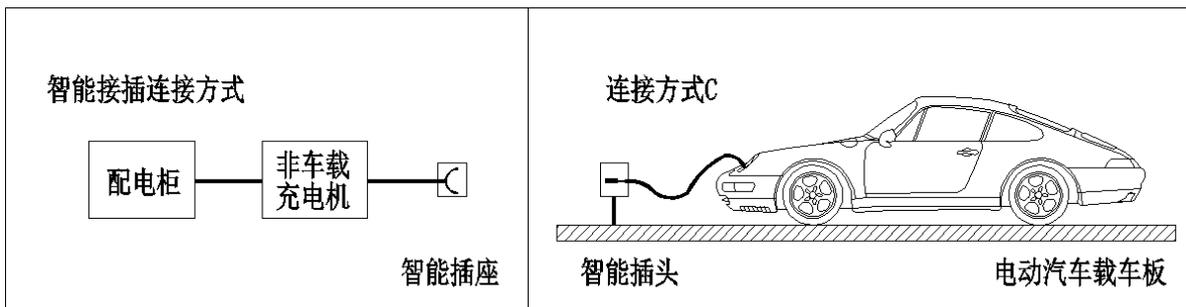


图4 组合方式三示意图

d) 组合方式四：滑触线连接供电方式+传导充电连接方式 A/B/C，如图 5。

注：是指GB/T 18487.1中传导充电连接方式A/B/C。

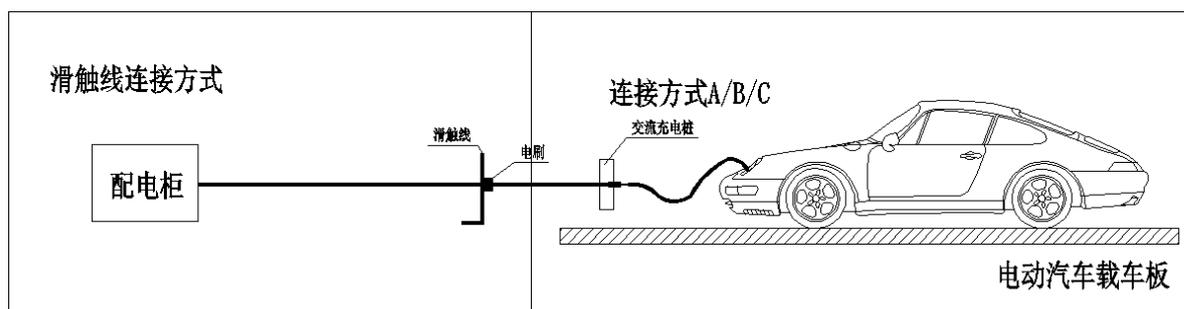


图5 组合方式四示意图

e) 组合方式五：滑触线连接供电方式+无线电能传输方式，如图6。

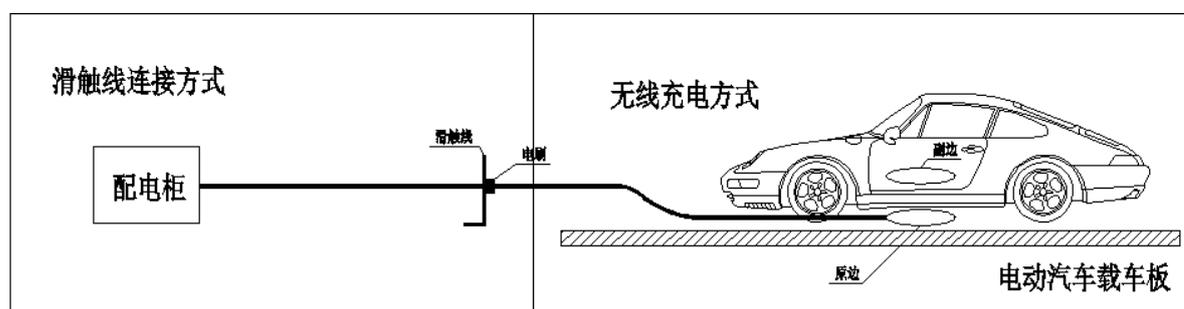


图6 组合方式五示意图

f) 组合方式六：无线电能传输供电方式+传导充电连接方式 A/B/C，如图7。

注：是指GB/T 18487.1中传导充电连接方式A/B/C。

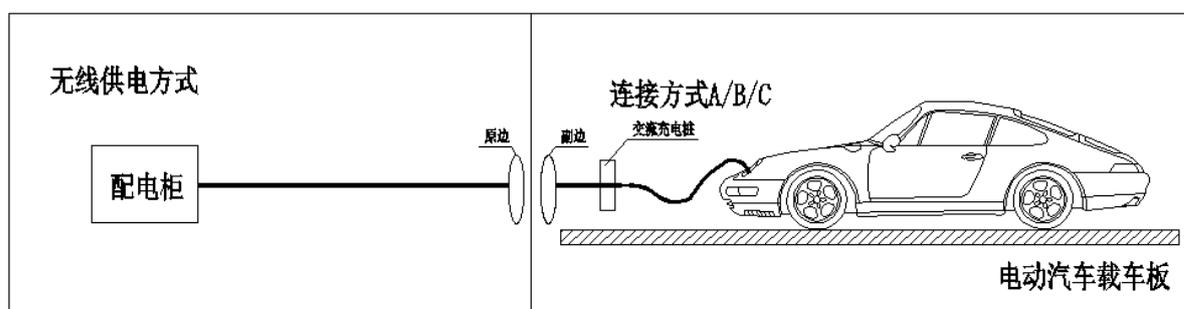


图7 组合方式六示意图

6 供电侧连接方式要求

6.1 智能插接式连接

6.1.1 功能要求

智能接插件除应符合GB/T 20234和GB/T 18487.1—2015的技术要求，还应符合以下要求：

- 提供接插件连接状态的反馈信号；
- 应具有单独的温度监测装置，具有过温报警功能。

6.1.2 环境要求

智能接插件的工作环境要求:

- a) 耐盐雾 96h;
- b) 阻燃等级 V0。

注1: 耐盐雾测试根据 GB 2423.17 中相关说明进行;

注2: 阻燃等级根据 UL 94 划分。

6.1.3 防护等级

智能接插件防护等级应符合以下要求:

- a) 未接插时: 固定在车库端/载车板端均应达到 IP54;
- b) 插接后: 整体应达到 IP55。

6.1.4 电气性能要求

智能接插件的电气性能应符合以下要求:

- a) 正常工况下的绝缘电阻应 $\geq 10\text{ M}\Omega$;
- b) 接触电阻应满足:
 - 1) 强电接触对 $\leq 3\text{ m}\Omega$;
 - 2) 弱电接触对 $\leq 2\text{ m}\Omega$ 。
- a) 耐电压应满足:
 - 1) 强电位: AC 3000 V 耐压 1 min, 无击穿或闪络现象;
 - 2) 其余孔位: AC 500 V 耐压 1 min, 无击穿或闪络现象。
- b) 应能够检测内部温度, 当超过温度上限时应能发出停止充电指令, 并发出告警;
- c) 表面最高温度:
 - 1) 抓握部分金属部件不应超过 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$, 非金属部件不应超过 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$;
 - 2) 可以接触的非抓握部位, 金属部件不应超过 $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, 非金属部件不应超过 $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- d) 环境温度 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 条件下, 端子的温升不应超过 50 K ;
- e) 电气间隙/爬电距离应满足 GB/T 11918—2014 第 26 章相关要求;
- f) 耐热、耐燃及耐漏电起痕应满足 GB/T 11918—2014 第 27 章相关要求;

6.1.5 机械性能要求

智能接插件的机械性能应符合以下要求:

- a) 应能提供水平或垂直方向的插接;
- b) 应具备定位导向装置, 在运行插接方向 $\pm 15\text{ mm}$ 的范围内保证插接牢固可靠;
- c) 应能修正平面内大于 10 mm 的位置偏差及相对于中心轴线不大于 1.5° 的角度偏差; 或出现不利于插针的角度, 插接件壳体应具有完全保护插针的能力;
- d) 空载插拔应大于 10000 次, 且 10000 次插拔后, 在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 环境温度下, 通电检测接插件温升不超过 50 K ;
- e) 应能经受 X, Y, Z 三个方向的扫频振动试验。试验后, 插接件应无松脱现象且满足 6.1.4 及 6.1.5 的规定。

注: 进行扫频振动试验时, Z 为插接件插接方向, X, Y 为另两个方向, 频率为 50 Hz, 振幅为 3 mm, 扫频速率为 1 oct/min, 每一方向实验时间为 30 min。

6.2 滑触线连接

6.2.1 滑触线宜采用安全滑触线或铜质刚性滑触线供电, 亦可采用碳材料刚性滑触线供电。

6.2.2 滑触线的截面选择应符合以下规定：

- a) 载流量不应小于负荷计算电流；
- b) 应能满足机械强度的要求；
- c) 对交流电源供电时，在尖峰供电时，自供电变压器的低压母线至滑线上任何一台充电设施的总电压降不得低于标准电压的 10%；
- d) 滑触线温升应当符合 JBT 6391.1 中 5.5.3 中的要求。

6.2.3 供电线路的设计宜采取下列措施减少电压降：

- a) 电源线直接至滑触线中部；
- b) 宜采用安全滑触线或铜质滑触线；
- c) 适当增大滑线截面；
- d) 增加滑触线供电点或分段供电。

6.2.4 电刷方式连接时不应出现电刷与滑触线分离的情况，滑触线不应有断点，分段供电的滑线各段应各自独立供电，互不干扰。

6.2.5 电刷式供电的滑线应采用封闭式滑线，不应有带电体裸露在外，不应被触摸到。

6.2.6 滑线的外壳接地应符合 GB 50169 的相关要求，在露天安装的设备接地点不应少于 2 处。

6.3 无线电能传输

6.3.1 概述

6.3.1.1 总则

无线电能传输内容应符合 GB/T 38775.1—2020、NB/T 33001—2018、NB/T 33008.1—2018 的相关要求。

6.3.1.2 原理图

无线供电系统的原理示意图，如图8。

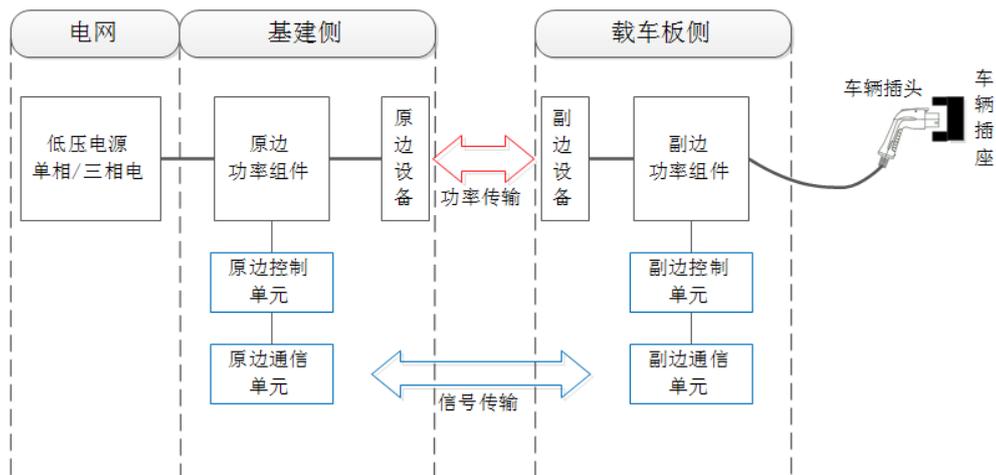


图8 无线供电系统原理示意图

6.3.2 无线供电系统应至少包括原边功率组件、原边设备、原边控制单元、原边通信单元、副边功率组件、副边设备、副边控制单元、副边通信单元。

6.3.2.1 无线供电设备可布置于机械式车库的任意车位。

6.3.2.2 无线供电系统载车板侧的设备及组件应安装在载车板上，且不影响立体停车库的正常停车。

6.3.3 分类

6.3.3.1 按输出电能类型可分为：

- a) 交流输出无线供电；
- b) 直流输出无线供电。

6.3.3.2 按系统输出功率等级可分为：

- a) MF-WPS1: $P_o \leq 3.7 \text{ kW}$;
- b) MF-WPS2: $3.7 \text{ kW} < P_o \leq 7.7 \text{ kW}$;
- c) MF-WPS3: $7.7 \text{ kW} < P_o \leq 22 \text{ kW}$;
- d) MF-WPS4: $22 \text{ kW} < P_o \leq 33 \text{ kW}$;
- e) MF-WPS5: $33 \text{ kW} < P_o \leq 66 \text{ kW}$;
- f) MF-WPS6: $P_o > 66 \text{ kW}$ 。

6.3.4 使用条件

6.3.4.1 温度

工作温度范围： $0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$ 。

储运温度范围： $0^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ 。

6.3.4.2 湿度

工作相对湿度范围： $\leq 95\%$ 。

储运相对湿度范围： $\leq 95\%$ 。

6.3.4.3 海拔高度

海拔高度不应超过1000m。

6.3.4.4 设备安装地点

设备安装地点不得有爆炸危险介质，周围介质不含有腐蚀金属和破坏绝缘的有害气体及导电介质。不宜靠近生产、加工、储存铁磁性物件的场所。

6.3.4.5 交流输入电气条件

频率变化范围应不超过 $50 \text{ Hz} \pm 2\%$ ；交流输入电压波动范围应不超过标称电压的 $\pm 15\%$ ；三相交流输入电压不对称度应不超过 5% ；交流输入电压应为正弦波，在非正弦含量不超过额定值 10% 时，无线供电系统应能正常工作。

6.4 无线电能传输方式

6.4.1 效率

无线供电系统额定工作状态时，系统效率应不低于 85% 。

6.4.2 工作频率

乘用车无线供电系统的额定工作频率应为 (85 ± 0.1) kHz，工作频率段应为79 kHz—90 kHz；商用车无线供电系统的额定工作频率应为 (30 ± 0.1) kHz，工作频率段应为21.5 kHz—38.5 kHz。

6.4.3 机械气隙

不同类型机械式停车库无线电能传输方式的原、副边设备机械气隙应满足：

- a) 用于停放乘用车：
 - 1) 全自动机械式车库：5 cm \pm 1 cm；
 - 2) 其它机械式车库：8 cm \pm 1.5 cm；
- b) 用于停放商用车：
 - 1) 全自动机械式车库：8 cm \pm 1 cm；
 - 2) 其它机械式车库：10 cm \pm 1.5 cm

6.4.4 可偏移范围

不同类型机械式停车库无线电能传输方式原、副边设备可偏移范围应满足：

- a) 全自动机械式车库：
 - 1) 横向： ± 1 cm；
 - 2) 纵向： ± 1 cm。
- b) 其它机械式车库：
 - 1) 横向： ± 1.5 cm；
 - 2) 纵向： ± 1.5 cm。

6.4.5 功率因数

在额定输入、额定输出条件下，无线供电系统输入功率因数应不低于0.98。

6.4.6 输入谐波电流

无线供电系统的输入谐波电流应满足SZDB/Z 150.1—2015中15.2.3的有关规定。

6.4.7 电击防护

无线供电系统电击防护要求应符合SZDB/Z 150.1—2015中第9章的规定。

6.4.8 防护等级

原边设备、副边设备的防护等级应至少满足IP 67。

6.4.9 绝缘强度

无线供电系统系统绝缘强度特性要求应满足SZDB/Z 150.5—2015中5.3的规定。

6.4.10 过流保护和短路保护

无线供电系统的过流保护和短路保护功能应满足SZDB/Z 150.1—2015中10.5的要求。

6.4.11 温升和过热

无线供电系统的温升和过热功能应满足SZDB/Z 150.1—2015中10.6的要求。

6.4.12 开关设备和分断能力

无线供电系统的开关设备和分断能力应满足SZDB/Z 150.1—2015中12.2的要求。

6.4.13 电磁兼容性

无线供电系统的电磁兼容性应满足SZDB/Z 150.1—2015中第15章的要求。

6.4.14 系统功能

无线供电系统应具备以下功能：

- a) 自动充电功能；
- b) 地面设备待机状态时应具备唤醒功能；
- c) 根据初始化阶段交互的信息，检测原边设备和副边设备之间的互操作性参数，包括频率、功率、通信、线圈类型等；
- d) 无线供电系统应具备对位检测功能，能够反馈副边设备是否在6.4.4规定的偏移范围内；
- e) 无线供电系统宜具备偏移保护功能，当原、副边设备偏移距离超过6.4.4规定范围时，系统应停止供电，并发出报警；
- f) 系统地面设备、车载设备都应具备异常保护功能，具体要求如下：
 - 1) 地面设备应具备电源输入侧的过压保护、欠压报警；
 - 2) 地面设备应具备过压保护、过流保护、漏电保护、空载保护；
 - 3) 车载设备应具备输出过压、过流和空载保护；
 - 4) 地面设备、车载设备应具备过温保护，当超过温度限值时，系统应当降功率运行或者停止运行；
 - 5) MF-WPT系统在充电过程中，当检测到地面设备与车载设备通信中断时，MF-WPT系统应停止充电；
 - 6) 地面设备应具备剩余电流保护器，交流供电设备的剩余电流保护器宜采用A型或B型，符合GB 14048.2—2008、GB 16916.1—2014和GB 22794—2008的相关要求。

6.4.15 通信

6.4.15.1 无线供电系统应具备地面设备、车载设备以及无线电能传输控制管理系统的无线通信能力，通过信令实现无线电能传输控制、运行数据以及其他相关必要信息的交互；

6.4.15.2 无线供电设备的通信协议应满足SZDB/Z 150.2—2015的有关规定；

6.4.15.3 直流输出无线供电设备与电动汽车电池管理系统之间的通信协议应满足GB/T 27930—2015的相关规定。

7 充电侧连接方式要求

7.1 传导连接

充电侧连接方式应满足GB/T 18487.1的相关要求。

7.2 无线电能传输

与供电能无线电能传输相同，应符合5.3的规定。

参 考 文 献

- [1]GB/T 7251.1—2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则
- [2]GB/T 10963.1—2005 电气附件 家用及类似场所用过电流保护断路器 第1部分：用于交流的断路器
- [3]GB/T 11918.1—2014 工业用插头插座和耦合器 第1部分：通用要求
- [4]GB/T 14048.3—2017 低压开关设备和控制设备 第3部分：开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器
- [5]GB/T 14048.4—2010 低压开关设备和控制设备 第4—1部分：接触器和电动机起动器 机电式接触器和电动机起动器(含电动机保护器)
- [6]GB/T 16895.3—2017 低压电气装置 第5—54部分：电气设备的选择和安装接地配置和保护导体
- [7]GB/T 16895.10—2010 低压电气装置 第4—44部分：安全防护 电压骚扰和电磁骚扰防护
- [8]GB/T 17045—2008 电击防护 装置和设备的通用部分
- [9]GB 17907—2010 机械式停车设备 通用安全要求
- [10]GB/T 28569—2012 电动汽车交流充电桩电能计量
- [11]GB/T 29318—2012 电动汽车非车载充电机电能计量
- [12]GB/T 29781—2013 电动汽车充电站通用要求
- [13]GB 50057—2010 建筑物防雷设计规范
-