

五乡镇项隘馨园二期工程充电桩设备采购及安装项目
澄清、修改文件

项目编号：WX-ZB（2023）-024

招标人名称：宁波市鄞州区五乡镇人民政府（盖单位章）



招标代理人名称：浙江育才工程项目管理咨询有限公司（盖单位章）



备案单位：宁波市鄞州区五乡镇公共交易站（盖章）



各投标人：

招标人现将原招标文件需要修改的内容，作以下澄清修改。

一、原招标文件“第五章 供货要求”的“二、设备技术规格和要求”重新发布，详见附件；

二、原招标文件时间安排表为：

招标文件下载截止时间	自公告发布之日起至 2023 年 11 月 21 日 16 时 00 分
投标截止时间	2023 年 11 月 22 日 9 时 30 分
投标人要求澄清招标文件的截止时间	2023 年 11 月 7 日 16 时 00 分
投标保证金提交截止时间	2023 年 11 月 21 日 16 时 00 分

现该条内容修改为：

招标文件下载截止时间	自公告发布之日起至 2023 年 12 月 05 日 16 时 00 分
投标截止时间	2023 年 12 月 06 日 09 时 30 分
投标人要求澄清招标文件的截止时间	2023 年 11 月 21 日 16 时 00 分
投标保证金提交截止时间	2023 年 12 月 05 日 16 时 00 分

三、原招标文件中涉及与澄清修改公告相同内容的作同步调整。

四、原招标文件其它内容保持不变，原招标文件与本澄清修改公告内容不一致的，以本公告为准。投标人应及时关注、浏览宁波市公共资源交易电子服务系统（鄞州区）并及时下载，因未及时浏览而造成的后果、由投标人自行承担。

二、设备技术规格和要求

一、技术要求

标准和规范

本规范按有关标准、规范或准则规定的合同设备。投标方向其他厂商购买的所有辅件和设备，也应符合这些标准、规范或准则的要求。

表 1 所列标准中的条款通过本规范的引用而成为本规范的条款。凡经修订的标准，其最新版本适用于本规范。

表 1 投标方提供的设备和附件需要满足的主要标准

标准号	标准名称
GB/T 2421.1-2008	电工电子产品环境试验 概述和指南
GB/T 2423.1-2008	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 A：低温
GB/T 2423.2-2008	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 B：高温
GB/T 2423.4-2008	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 2423.17-2008	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
GB/T 2423.17-2008	电工电子产品环境试验 第 2 部分：试验方法 试验 Ka：盐雾
GB/T 2423.55-2006	电工电子产品环境试验 第 2 部分：环境测试实验 Eh：锤击试验
GB 4208-2017	外壳防护等级（IP 代码）
GB 4824-2013	工业、科学和医疗（ISM）射频设备 骚扰特性 限值和测量方法
GB/T 7251.1-2013	低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
GB/T 17625.2-2007	电磁兼容 限值 对每相额定电流 $\leq 16A$ 且无条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制
GB/T 17625.7-2013	电磁兼容 限值 对额定电流 $\leq 75A$ 且有条件接入的设备在公用低压供电系统中产生的电压变化、电压波动和闪烁的限制
GB/T 17625.8-2013	电磁兼容 限值 每相输入电流大于 16A 小于等于 75A 连接到公用低压系统的设备产生的谐波电流限值
GB/Z 17625.6-2003	电磁兼容 限值 对额定电流大于 16 A 的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制
GB/T 17626.2-2018	电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
GB/T 17626.3-2016	电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验
GB/T 17626.4-2018	电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.5-2019	电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验
GB/T 17626.6-2017	电磁兼容 试验和测量技术 射频场感应的传导骚扰抗扰度
GB/T 17626.11-2008	电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验
GB/T 17626.34-2012	电磁兼容 试验和测量技术 主电源每相电流大于 16A 的设备的电压暂降、短时

	中断和电压变化抗扰度试验
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 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 29317-2021	电动汽车充换电设施术语
GB/T 28569-2012	电动汽车交流充电桩电能计量
GB/T 34657.1-2017	电动汽车传导充电互操作性测试规范 第1部分：供电设备
GB/T 34658-2017	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一致性测试
GB/T 13384-2008	机电产品包装通用技术条件
GB/T 29316-2012	电动汽车充换电设施电能质量技术要求
NB/T 33002-2018	电动汽车交流充电桩技术条件
NB/T 33008.2-2018	电动汽车充电设备检验试验规范 第2部分：交流充电机
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
IEC 61851-23	电动汽车传导充电系统 第23部分：直流电动汽车充电站
DL/T645-2007	多功能电能表通信协议

（一）交流充电桩技术要求

1、技术参数

7kW 交流充电桩参数要求

序号	项目	技术参数要求
1	交流输入电压	单相 220V±15%
2	交流输入频率	50Hz±1Hz
3	输出功率	7kW
4	结构形式	一体式单枪
5	最大输出电流	0~32A
7	待机功耗	≤15W
8	噪声	≤55dB
9	IP 防护等级	IP54
10	正常工作温度	-20℃~50℃
11	安全保护	输出短路保护、急停保护、接触器粘连监测、接触电流、漏电保护
12	枪线长度	≥3.5m
13	安装方式	壁挂/立柱落地安装
14	尺寸	不限（以不影响现场操作、设备维修、其他设备设施安装等为原则和前提，尽可能缩小占地面积）
15	输出形式	每台交流充电桩应配置 1 套符合最新国家标准要求的交流充电枪
16	基本构成	充电机的基本构成应包括桩体和交流充电连接装置，其中桩体应包含主电源回路、控制单元等，包括计量计费单元等

2、功能要求

2.1 计量功能：充电桩应具有计量的功能。

2.2 保护功能

- a) 充电桩的电源回路应具备带负载可分合的开关电器。
- b) 充电桩的电源回路应安装过载、短路、漏电保护装置。
- c) 充电桩的电源回路应具备防雷保护功能，并且符合 GB/T 18487.2-2017 电动车辆传导充电系统 第二部分：非车载传导供电设备电磁兼容要求
- d) 充电桩应具备急停开关，能实现在充电过程中 100ms 内紧急切断输出电源。
- e) 在充电过程中出现连接异常时，充电桩应立即（100ms 内）自动切断输出电源。
- f) 在停止充电时，充电桩应保证输出电源回路处于断开状态。
- g) 剩余电流保护器宜采用 A 型。
- h) 充电桩应具备保护接地导体连续性的持续检测功能，在失去保护接地导体连续性的情况下，应在 100ms 内切断输出电源。

2.3 自检功能：充电桩应具备自检及故障报警功能。

3、性能要求

3.1 环境防护要求

- 1 IP 防护等级：充电桩外壳防护等级不应低于 IP54 的规定。
- 2 三防(防潮湿，防盐雾)保护：充电桩内印刷线路板、接插件等部件应进行防潮湿、防霉变、防盐雾处理。防盐雾腐蚀能力应能满足 GB/T 4797.6—2013 中图 7 的要求。
- 3 防锈(防氧化)保护：充电桩铁质外壳和暴露的铁质支架、零件应采用双重防锈措施，非铁质的金属外壳也应具有防氧化保护膜或进行防氧化处理。
- 4 防盗保护：充电桩应具有必要的防盗措施。

3.2 防护要求

a) 允许温度

充电桩的表面温度应满足 GB/T 18487.1-2015 中 11.6.3 节要求。

b) 电击防护要求

充电桩的电击防护要求应符合 GB/T 18487.1-2015 中第 7 章的要求。

c) 电气间隙和爬电距离

充电桩的电气间隙和爬电距离应符合表 2 的规定。

表 2 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 U_i	电气间隙	爬电距离
--------------	------	------

(V)	(mm)	(mm)
$U_i \leq 60$	3	3
$60 < U_i \leq 300$	5	6
$300 < U_i \leq 700$	8	10

注 1: 当主电路与控制电路或辅助电路的额定绝缘电压不一致时, 其电气间隙和爬电距离可分别按其额定值选取。

注 2: 具有不同额定值主电路或控制电路导电部分之间的电气间隙与爬电距离, 应按最高额定绝缘电压选取。

注 3: 小母线、汇流排或不同级的裸露的带电导体之间, 以及裸露的带电导体与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于 12 mm, 爬电距离不小于 20 mm。

注 4: 印制板的电气间隙和爬电距离参考 GB/T 16935.1。

3.3 绝缘性能要求

a) 绝缘电阻: 用开路电压为表 3 规定电压的测试仪器测量, 充电桩非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地 (金属外壳) 之间绝缘电阻应大于等于 $10M\Omega$ 。

b) 介电强度: 充电桩非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地 (金属外壳) 之间, 按其工作电压应能承受表 3 所规定历时 1 min 的工频交流电压。试验过程中, 试验部位不应出现绝缘击穿和闪络现象。试验过程中应无绝缘击穿和闪络现象。

c) 冲击耐压: 充电桩各带电回路、各带电电路对地 (金属外壳) 之间, 按其工作电压应能承受表 3 所规定标准雷电波的短时冲击电压试验。试验过程中, 试验部位不应出现击穿放电。

表 3 绝缘试验的试验等级

额定绝缘电压 U_i (V)	绝缘电阻测试仪器的电压等级 (V)	介电强度试验电压 (kV)	冲击耐压试验电压 (kV)
≤ 60	250	1.0	± 1
$60 < U_i \leq 300$	500	2.0	± 2.5
$300 < U_i \leq 700$	1000	2.4	± 6.0

注: 出厂试验时, 介电强度试验允许试验电压高于表中规定值的 10%, 试验时间 1 s。

3.4 机械强度

充电桩包装完好, 按 GB/T 2423.55-2006 规定的方法进行试验, 外壳应能承受剧烈冲击能量为 20J (5 kg, 0.4 m)。试验结束后性能不应降低, 充电桩的 IP 防护等级不受影响, 门的操作和锁止点不受损坏, 不会因变形而使带电部分和外壳相接触, 并满足电气间隙和爬电距离的要求。

3.5 待机功耗

在额定输入电压下, 充电桩 (一桩双充及以下) 的待机功耗不应大于 15W。

3.6 环境要求

二、低温性能: 按 GB/T2423.1-2008 中试验 Ad 规定的方法进行试验, 试验温度为 7.1.1 规定的下限值, 充电桩应能正常启动。试验前、试验期间、试验后, 充电桩应能正常工作。

三、高温性能：按 GB/T2423. 2-2008 中试验 Bd 规定的方法进行试验，试验温度为 7. 1. 1 规定的上限值，待达到试验温度后启动充电桩，充电桩应能正常工作，试验温度持续 2 小时。试验前、试验期间、试验后，充电桩应能正常工作。

四、湿热性能：按 GB/T2423. 4-2008 中试验 Db 规定的方法进行试验，试验温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，循环次数为 2 次，在试验结束前 2h 进行介电强度试验和测试绝缘电阻，其中绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ ，介电强度按表 4 规定值的 75% 施加测量电压。试验结束后，恢复至正常大气条件，通电后充电桩应能正常工作。

3.7 电磁兼容要求

a) 静电放电抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487. 2-2017 中规定的试验要求。

b) 射频电磁场辐射抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487. 2-2017 中规定的试验要求。

c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487. 2-2017 中规定的试验要求。

d) 浪涌（冲击）抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487. 2-2017 中规定的试验要求。

e) 电压暂降、短时中断抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487. 2-2017 中规定的电压试验要求。

f) 传导和辐射发射限值要求：充电桩的电源端口应符合表 4 规定的传导发射限值，外壳端口应符合表 5 规定的辐射发射限值。

表 4 传导发射限值

频率范围 (MHz)	发射限值 dB (μV)	
	准峰值	平均值
0.15~0.5 (不含 0.5)	66~56 随频率对数 线性减小	56~46 随频率对数线 性减小
0.5~5	56	46
5~30	60	50

表 5 辐射发射限值

频率范围 (MHz)	在 10 m 测量距离处辐射发射限值 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)	在 3 m 测量距离处辐射发射限值 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)
	准峰值	准峰值
30~230	30	40
230~1000	37	47

4、其它要求

4.1 充电连接装置

a) 交流充电桩采用 GB/T18487. 1-2015 附录 A 中规定的充电模式 3 和连接方式 A、B、C 对电动汽车进行充电，采用三相供电且电流大于 32A 时，应采用连接方式 C。充电接口应满

足 GB/T20234.1-2015 和 GB/T20234.2-2015 的规定。

b) 当交流充电桩提供 GB/T20234.1-2015 规定的连接方式 A、B 所适用的供电插座时，不提供充电电缆。供电插座的功能、结构尺寸应符合 GB/T20234.2-2015 的规定，技术性能应满足 GB/T20234.1-2015 的规定。

c) 当交流充电桩提供 GB/T20234.1-2015 规定的连接方式 C 所适用的充电电缆和车辆插头时，车辆插头的功能、结构尺寸应符合 GB/T20234.2-2015 的规定，技术性能应满足 GB/T20234.1-2015 的规定。

4.2 充电桩体

(1) 桩体应外观线条流畅、整体紧凑、简洁时尚，与安装地点周边环境相协调。

(2) 桩体内部线束，应排布整齐、规整，标识清楚，捆扎牢固。

(3) 桩体内元器件应布局合理，易耗易损元件方便更换。

(4) 桩体安装于户外时，应便于特殊天气条件下的日常维护。

(5) 桩体应采用抗冲击力强、抗老化的材质。

(6) 桩体表面涂覆色泽层应均匀光洁，不起泡、不龟裂、不脱落。

(7) 非绝缘材料外壳应可靠接地，结构上应防止操作人员触及带电部件。

(8) 人机交互的操作按键和显示界面应设置在便于人操作和查看的位置。

4.3 可靠性指标

交流充电桩平均故障间隔时间 (MTBF) 应大于等于 10000h。

（二）直流充电桩技术要求

1、技术参数要求

30kW 一体式直流充电桩参数要求

序号	项目	技术参数
1	额定输入电压	三相 380V (±15%)
2	交流输入频率	50Hz ± 1Hz
3	输出功率	30kW
4	结构形式	一体式单枪
5	最大输出电流	单枪最大 50A
6	单个电压模块功率	≥30kW
7	标称输出电压	200V-750V
8	恒功率输出范围	600V-750V
9	稳流精度	≤±1%
10	稳压精度	≤±0.5%
11	电压纹波因数检验 纹波峰值系数	≤1%
12	输出电流设定误差	电流 < 30A 时, ≤±0.3A; 电流 ≥ 30A 时, ≤±1%
13	输出电压设定误差	≤±0.5%
14	综合效率	输出功率 20% ≤ P ≤ 50% 时, 工作效率 ≥ 88%; 输出功率 50% < P ≤ 100% 时, 工作效率 ≥ 93%
15	功率因数	输出功率 20% ≤ P ≤ 50% 时, 功率因数 ≥ 0.95; 输出功率 50% < P ≤ 100% 时, 功率因数 ≥ 0.98
16	待机功耗	≤ 50W
17	噪声	≤ 40dB
18	IP 防护等级	IP54
19	正常工作温度	-20℃ 至 50℃
20	高低温稳流	-20℃ 时 ≤ ±1%; 50℃ 时 ≤ ±1%
21	显示方式	充电桩桩体自带 ≥ 4.3 英寸触控屏
22	其他安全保护	输入过压保护、输入欠压保护、输出过压保护、输出短路保护、过温保护、开门保护、启动急停装置、输入电流过冲、蓄电池反接、防逆流功能、接触器粘连
23	启动方式	刷卡启动、扫码启动
24	通信协议	符合中华人民共和国工业和信息化部发布的新国标即《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 27930-2015)》
25	安装方式	带方立柱落地安装
26	充电电缆	≥ 5m
27	外形尺寸	不限 (以不影响现场操作、设备维修、其他设备设施安装等为原则和前提, 尽可能缩小占地面积)

2、基本构成

直流充电桩为一体式结构，基本构成包括：功率单元、计费控制单元、充电控制器、计量表计、充电接口、人机交互界面等。

3、功能要求

3.1 充电设定方式

充电设定方式分为自动设定方式和手动设定方式两种。

a) 自动设定方式：在充电过程中，充电桩依据电动汽车电池管理系统提供的数据动态调整充电参数，执行相应动作，完成充电过程。

b) 手动设定方式：由操作人员通过外部手动控制设备设置充电方式、充电电压、充电电流等参数，充电桩根据设定参数执行相应操作，完成充电过程。充电桩采用手动设定方式时，应具有明确的操作指示信息。

3.2 充电模式和连接方式

充电桩采用 GB/T 18487.1-2015 附录 A 中规定的充电模式 4 和连接方式 C 对电动汽车进行充电。充电接口应满足 GB/T 20234.1-2015 和 GB/T 20234.3-2015 的规定。

3.3 控制导引和充电控制

充电桩应具备控制导引功能。控制导引电路及控制原理应满足 GB/T 18487.1-2015 中附录 A 的规定。

3.4 与电池管理系统通信功能

充电桩应具有与电池管理系统通信的 CAN 接口，获得电池管理系统的充电参数和充电实时数据。通信协议应能满足 GB/T 27930-2015 的规定。

4、耐气候环境要求

4.1 防护等级

充电桩的桩体防护等级不应低于 GB 4208-2008 中 IP32（室内）或 IP54（室外）的规定。

4.2 三防（防潮湿，防霉变，防盐雾）保护

充电桩内印刷线路板、接插件等电路应进行防潮湿、防霉变、防盐雾处理。

4.3 防锈(防氧化)保护

充电桩铁质外壳和暴露在外的铁质支架、零件应采取双层防锈措施，非铁质的金属外壳也应具有防氧化保护膜或进行防氧化处理。

4.4 防风保护

充电桩应能承受 GB/T 4797.5 规定的不同地区最大风速的侵袭。

4.5 防盗保护

户外型充电机应具有防盗措施。

5、防护要求

5.1 允许温度

- a) 在 40℃ 环境温度下，充电桩可用手接触部分允许的最高温度应为：
——金属部分，50℃；
——非金属部分，60℃。
- b) 可以用手接触但不必紧握的部分，在同样条件下允许的最高温度应为：
——金属部分，60℃；
——非金属部分，85℃。

5.2 电击防护

充电桩的电击防护应符合 GB/T 18487.1-2015 中第 7 章的要求。

5.3 电气间隙和爬电距离

充电桩的电气间隙和爬电距离应符合表 2 的规定。

表 2 电气间隙和爬电距离

额定绝缘电压 U_i (V)	电气间隙 (mm)	爬电距离 (mm)
$U_i \leq 60$	3.0	3.0
$60 < U_i \leq 300$	5.0	6.0
$300 < U_i \leq 700$	8.0	10.0

注 1：当主电路与控制电路或辅助电路的额定绝缘电压不一致时，其电气间隙和爬电距离可分别按其额定值选取。

注 2：具有不同额定值主电路或控制电路导电部分之间的电气间隙与爬电距离，应按最高额定绝缘电压选取。

注 3：小母线、汇流排或不同级的裸露的带电导体之间，以及裸露的带电导体与未经绝缘的不带电导体之间的电气间隙不小于 12mm，爬电距离不小于 20mm。

5.4 接地要求

充电桩的接地要求应能满足以下的规定：

- a) 充电桩金属壳体应设置接地螺栓，其直径不得小于 6mm，并应有接地标志。
- b) 所有作为隔离带电导体的金属隔板、电气元件的金属外壳以及金属手柄等均应有效接地，连续性电阻不应大于 0.1 Ω 。
- c) 充电桩的门、盖板、覆板和类似部件，应采用保护导体将这些部件和充电桩主体框架连接，此保护导体的截面积不得小于 2.5mm²。

6、绝缘性能

6.1 绝缘电阻

用开路电压为表 3 规定电压的测试仪器测量，充电桩非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地（金属外壳）之间绝缘电阻不应小于 $10M\Omega$ 。

6.2 工频耐压

充电桩非电气连接的各带电回路之间、各独立带电回路与地（金属外壳）之间，按其工作电压应能承受表 3 所规定历时 1 min 的工频耐压试验（也可采用直流电压，试验电压为交流电压有效值的 1.4 倍）。试验过程中应无绝缘击穿和闪络现象。

6.3 冲击电压

充电桩各带电回路、各带电电路对地（金属外壳）之间，按其工作电压应能承受表 3 所规定标准雷电波的短时冲击电压试验。试验过程中应无击穿放电。

表 3 绝缘试验的试验等级

额定绝缘电压 U_i (V)	绝缘电阻测试仪器的电压等级 (V)	工频耐压试验电压 (kV)	冲击耐压试验电压 (kV)
≤ 60	250	1.0 (1.4)	1.0
$60 < U_i \leq 300$	500	2.0 (2.8)	± 2.5
$300 < U_i \leq 700$	1000	2.5 (3.5)	± 6.0

注：括号内数据为直流介质强度试验值。

7、安全要求

充电桩应具备电源输入侧的过压保护和欠压保护。

充电桩应具备输出过压保护。

充电桩应具备输出过电流和短路保护。

充电桩的绝缘检测功能应与车辆绝缘检测功能相配合。

充电过程中当发生下列情况时，充电桩应能在 200ms 内断开直流输出接触器，且直流输出电压应在 1s 内下降至 60V 以下：

- a) 启动急停开关；
- b) 与电池管理系统通信故障；
- c) 控制导引故障。

充电桩在启动充电时应人工确认启动。

充电桩应具备软启动功能，软启动时间为 3s~8s。

充电桩应具备限制冲击电流功能，冲击电流不应超过额定输入电流的 110%。

充电桩应具备电池反接保护功能。

充电桩在自动充电前，应具有电池电压检测功能。

在充电过程中，充电桩应具有明显的状态指示和文字提示，防止人员误操作。

充电桩在充电过程中应具有防止充电连接器意外脱落的锁止装置，锁止装置可通过专用方式（如机械或电子方式）才能打开。

充电桩应具备防止电池电流倒灌功能。

充电桩应具备预充电功能。当充电桩检测到电动汽车直流接触器闭合后，充电桩应检测电池端电压；充电桩检测到电池端电压后需进行预充，将功率模块输出电压升到与电池端电压测量值之差小于 10V 后，方可闭合充电桩输出接触器。

充电桩在每个充电周期内进行接触器触点烧结检测。当检测到接触器触点出现粘连的情况后，充电桩不得继续工作。

充电桩必须保证充电桩输出接触器闭合发生在车辆直流充电接触器闭合之后，其时间间隔不得低于 500ms。

充电桩在充电停止状态下，应保证直流输出回路处于断开状态。

8、充电输出要求

8.1 输出电压误差

在恒压状态下，直流输出电压设定在上、下限调节范围内，充电桩的输出电压误差不应超过 $\pm 0.5\%$ 。

8.2 输出电流误差

在恒流状态下，输出直流电流设定在额定值的 20%~100% 范围内，在设定的直流输出电流 $\geq 30\text{A}$ 时，充电桩的输出电流误差不应超过 $\pm 1\%$ ；在设定的输出电流 $< 30\text{A}$ 时，充电桩的输出电流误差不应超过 $\pm 0.3\text{A}$ 。

8.3 稳压精度

当交流电源电压在额定值的 $\pm 15\%$ 范围内变化，直流输出电流在 0~最大输出电流值范围内变化时，输出直流电压在上、下限调节范围内任一数值上，充电桩的输出电压稳压精度不应超过 $\pm 0.5\%$ 。

8.4 稳流精度

当交流电源电压在额定值的 $\pm 15\%$ 范围内变化，直流输出电压上、下限范围内变化时，直流输出电流在额定值的 20%~100% 范围内任一数值上，充电桩的输出电流稳流精度不应超过 $\pm 1\%$ 。

8.5 纹波系数

当交流电源电压在额定值的 $\pm 15\%$ 范围内变化，直流输出电流在额定值的 0~100% 范围内变化

时,直流输出电压在上、下限调节范围任一数值上,充电桩的输出纹波有效值系数不应超过 $\pm 0.5\%$,纹波峰值系数不应超过 $\pm 1\%$ 。

8.6 限压、限流特性

a) 充电桩在恒流状态下运行时,当直流输出电压超过限压整定值时,应能立即进入恒压充电状态,自动限制其输出电压的增加。

b) 充电桩在恒压状态下运行时,当直流输出电流超过限流整定值时,应能立即进入限流充电状态,自动限制其输出电流的增加。

8.7 输出响应要求

在充电阶段,车辆向充电桩实时发送电池充电需求参数,充电桩应最长在1s以内将充电电压和充电电流调整到与车辆发送的电池充电需求命令值相一致,充电桩根据电池充电需求参数实时调整充电电压和充电电流。

9、待机功耗

在额定输入电压下,当充电桩处于待机状态时,其整机功耗不应大于 $N \times 50W$ 。

注: N表示充电接口数量。

10、效率和功率因数

在额定输入电压,调节输出电流使输出功率在20%~100%之间变化,充电桩效率和功率因数符合表5的要求。

表5 充电桩效率和功率因数

实际输出功率 P_o /额定输出功率 P_n	功率因数	效率
$20\% \leq P_o/P_n < 50\%$	≥ 0.95	$\geq 88\%$
$50\% \leq P_o/P_n \leq 100\%$	≥ 0.98	$\geq 93\%$

注1: 输入功率因素要求仅适用于交流供电充电桩

注2: 具备恒功率输出特性的充电桩,效率测试点应至少涵盖充电桩每个恒功率段的输出电压最大值、中间值、最小值三点。

11、噪声

充电桩的噪声最大值应符合二级(55~80)dB。

12、温升

正常试验条件下,交流输入为额定值,在额定负载下长期连续运行,充电桩内部各发热元器件及各部位的温升不应超过表6中的规定。

表6 充电桩各部件极限温升

部件或器件	极限温升(K)
-------	---------

动力电源输入端子	50
输入断路器、接触器接线端子	50
塑料绝缘线	25
充电模块输入输出连接端子	50
功率电阻	25（距外表 30mm 处空间）
电流采样分流器端子连接处	70
熔断器端子连接处	70
直流接触器外壳与极柱	50
直流输出接线端子	50

13、高低温和湿热性能

13.1 低温性能

按 GB/T 2423.1-2008 中试验 Ad 规定的方法进行试验，试验温度为规定的下限值，待达到试验温度后启动充电桩，充电桩应能正常工作。试验温度持续 2 小时后，测试充电桩的稳流精度应符合 1.2.8.4 的规定。

13.2 高温性能

按 GB/T 2423.2-2008 中试验 Bd 规定的方法进行试验，试验温度为规定的上限值，待达到试验温度后启动充电桩，充电桩应能正常工作。试验温度持续 2 小时后，测试充电桩的稳流精度应符合 1.2.8.4 的规定。

湿热性能

按 GB/T 2423.4-2008 中试验 Db 规定的方法进行试验，试验温度为 $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，循环次数为 2 次，在试验结束前 2h 进行绝缘电阻和介电强度检测，其中绝缘电阻不应小于 $1\text{M}\Omega$ ，介电强度按表 3 规定值的 75% 施加测量电压。试验结束后，恢复至正常大气条件，通电后检查充电桩各项功能应正常。

14、机械强度

按 GB/T 2423.55-2006 规定的方法进行试验，剧烈冲击能量为 20J（5kg，在 0.4m）。试验结束后，充电桩的 IP 等级不受影响，绝缘性能不应降低，门的操作和锁止点不应损坏。

15、可靠性指标

充电桩平均故障间隔时间（MTBF）应大于等于 10000h。

16、电磁兼容

抗扰度要求

- a) 静电放电抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487.2-2017 中规定的试验等级为 3

级的静电放电抗扰度试验。

b) 射频电磁场辐射抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487.2-2017 中规定的试验等级为 3 级的射频电磁场辐射抗扰度试验。

c) 电快速瞬变脉冲群抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487.2-2017 中规定的试验等级为 3 级的电快速瞬变脉冲群抗扰度试验。

d) 浪涌（冲击）抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487.2-2017 中规定的试验等级为 3 级的浪涌（冲击）抗扰度试验。

e) 射频场感应的传导骚扰抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487.2-2017 中规定的试验等级为 3 级的射频场感应的传导骚扰抗扰度试验。

f) 电压暂降、短时中断抗扰度：充电桩应能承受 GB/T 18487.2-2017 中规定的电压试验等级在 0%、40%、70%的额定工作电压的电压暂降、短时中断抗扰度试验。

电磁发射限制要求

a) 传导和辐射发射限值要求：充电桩的电源端口应符合 GB/T18487.2-2017 中规定的传导发射限值，外壳端口应符合 GB/T18487.2-2017 中规定的辐射发射限值。

b) 谐波电流限值要求：当输出功率为额定功率的 50%~100%时，充电桩总谐波电流含有率不应大于 8%。

17、充电桩桩体要求

a) 充电桩桩体应外观线条流畅、整体紧凑、简洁时尚，与安装地点周边环境相协调。

b) 充电桩桩体应具备安装 4G 通信模块天线的位置，并确保壳体不对通信模块接收信号产生负面影响。

c) 充电桩桩体应具备安装以太网通信模块的位置。

d) 充电桩桩体内部线束，应排布整齐、规整，标识清楚，捆扎牢固。

e) 充电桩桩体内元器件应布局合理，易耗易损元件方便更换。

f) 充电桩桩体安装于户外时，应便于特殊天气条件下的日常维护。

g) 充电桩桩体应采用抗冲击力强、抗老化的材质。

h) 充电桩桩体表面涂覆色泽层应均匀光洁，不起泡、不龟裂、不脱落。

i) 非绝缘材料外壳应可靠接地，结构上应防止操作人员触及带电部件。

j) 人机交互的操作按键和显示界面应设置在便于人操作和查看的位置。