

电动汽车充电系统技术规范 第3部分：非车载充电机 深圳市标准化指导性技术文件（SZDB/Z 29.3—2010）

1 范围

SZDB/Z 29-2010的本部分规定了深圳地区充电站电动汽车非车载充电机(以下简称“充电机”)的技术要求、检验规则、试验方法、标志、包装和贮运等的要求。

本部分适用于深圳地区采用传导式充电方式的电动汽车非车载充电机的配置、订货和检验，亦适用于深圳地区电动汽车充电站新建、扩建和改建工程。

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，仅所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 4797.5-2008 电工电子产品自然环境条件 降水和风

GB/T 4797.6-1995 电工电子产品自然环境条件 尘、沙、盐雾

GB/T 13384-2008 机电产品包装通用的技术条件

GB 17625.1-2003 低压电器及电子设备发出的谐波电流限制（设备每相输入电流不大于16A）

GB/Z 17625.6-2003 电磁兼容限值 对额定电流大于16A的设备在低压供电系统中产生的谐波电流的限制

GB/T 18487.1-2001 电动车辆传导充电系统一般要求

GB/T 19826-2005 电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求

3 术语和定义

SZDB/Z 29.1-2010界定的术语和定义适用于本文件。为了便于使用，以下重复列出了SZDB/Z 29.1-2010中的一些术语和定义。

3.1

电动汽车 Electric Vehicle (EV)

用于在道路上使用，由电动机驱动的汽车，电动机的动力电源源于可充电电池或其他易携带能量存储的设备。不包括室内电动车、有轨电车、无轨电车和工业载重车等车辆。

3.2

充电站 EV Charging Station

具有特定控制功能和通信功能，将直流电能量传送到电动汽车上的设施总称。

3.3

非车载充电机 Off-Board Charger

固定安装在电动汽车外、与交流电网相连接，为电动汽车动力电池提供直流电能的充电机。若无特别说明，本规范所指充电机均为电动汽车非车载充电机。

3.4

蓄电池组Battery Pack

由一个或多个蓄电池模块组成的单一机械组成。

3.5

传导式充电Conductive Charging

利用电传导给蓄电池进行充电的方式。

3.6

恒流充电Constant Current Charging

充电电流在充电电压范围内，维持在恒定值的充电方式。

3.7

恒压充电Constant Voltage Charging

充电电压在充电电流范围内，维持在恒定值的充电方式。

3.8

恒流限压充电Constant-current Limit Voltage Charging

先以恒流方式进行充电，当蓄电池组端电压上升到限压值时，充电机自动转换为恒压充电，直到充电完毕。

3.9

稳流精度Stabilized Current Precision

充电机在充电（稳流）状态下，交流输入电压在323 V至437 V范围内变化，输出电压在充电电压调节范围内变化，输出电流在其额定值20%至100%范围内任一数值上保持稳定时其输出电流稳定程度，按以下公式计算：

$$I = [(I_M - I_Z) / I_Z] \times 100\%$$

式中：I - 稳流精度；I_M - 输出电流波动极限值；I_Z - 输出电流整定值。

3.10

稳压精度Stabilized Voltage Precision

充电机在浮充电（稳压）状态下，交流输入电压在323 V至437 V范围内变化，输出电流在其额定值的0%至100%范围内变化，输出电压在其浮充电电压调节范围内任一数值上保持稳定时其输出电压稳定程度，按以下公式计算：

$$U = [(U_M - U_Z) / U_Z] \times 100\%$$

式中：U - 稳压精度；U_M - 输出电压波动极限值；U_Z - 输出电压整定值。

3.11

纹波系数Ripple Factor

充电机在浮充电（稳压）状态下，交流输入电压在323 V至437 V范围内变化，输出电流在其额定值的0%至100%范围内变化，输出电压在其浮充电电压调节范围内任一数值上，测得电阻性负载两端脉动量峰值与谷值之差的一半，与直流输出电压平均值之比，按以下公式计算：

$$= [(U_f - U_g) / 2U_p] \times 100\%$$

式中： - 纹波系数； U_f - 直流电压中脉动峰值； U_g - 直流电压中脉动谷值； U_p - 直流电压平均值。

3.12

效率Efficiency

充电机的直流输出功率与交流输入有功功率之比，按以下公式计算：

$$= (W_D / W_A) \times 100\%$$

- 效率； W_D - 直流输出功率； W_A - 交流输入有功功率。

3.13

均流及均流不平衡度Equalizing Current And Unbalance

采用同型号同参数的高频开关电源模块，为使每一个模块都能均匀地承担总的负荷电流，称为均流。模块间负荷电流的差异，叫均流不平衡度，在总输出（30%至100%）额定电流条件下，按以下公式计算：

$$= [(I - I_P) / I_N] \times 100\%$$

- 均流不平衡度； I - 实测模块输出电流的极限值； I_P - N 个工作模块输出电流的平均值； I_N - 模块的额定电流值。

4总则

充电机应具有为蓄电池系统安全、自动地充满电的能力。充电过程应对电池不造成伤害，并且也不会给周围的环境和人带来伤害。

5使用条件

5.1正常使用的环境条件

5.1.1温度

设备运行期间周围环境温度不高于50℃，不低于-20℃。

5.1.2湿度

日平均相对湿度不大于95%，月平均相对湿度不大于90%。

5.1.3振动、冲击和磁场干扰

设备安装使用地点无强烈振动和冲击，无强电磁干扰，外磁场感应强度不得超过0.5mT。

5.1.4安装垂直倾斜度

安装垂直倾斜度不超过5%。

5.1.5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。

5.2交流输入电气条件

5.2.1频率

频率变化范围不超过工频的 $\pm 2\%$ 。

5.2.2交流输入电压波动范围

交流输入电压波动范围为323V至437V。

5.2.3交流输入电压不对称度

交流输入电压不对称度不超过5%。

5.2.4交流输入电压畸变率

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，充电机应能正常工作。

6技术要求

6.1基本组成

充电机包括：高频开关电源模块、监控单元、人机操作界面、与电动汽车电气接口、计量系统和通讯接口等组成。

6.2结构要求

6.2.1充电机应采用金属外壳。

6.2.2充电机壳体应坚固。

6.2.3结构上防止手轻易触及露电部分。

6.3适用电池

锂离子蓄电池、镍氢蓄电池、阀控铅酸蓄电池。

6.4低压辅助电源电压

充电机应为电动汽车提供低压辅助电源，用于在充电过程中为电动汽车蓄电池管理系统供电。低压辅助电源为直流12V和24V，可分档切换。

6.5基本技术参数

6.5.1电压范围

电压范围在以下数值中选取：280V至500V DC，500V至750V DC。

6.5.2输入电压

三相380VAC。

6.5.3 额定输出电流

额定输出电流在以下数值中选取：10A、20A、50A、100A、150A、200A、300A、500A。

6.5.4 谐波电流含有率

高频开关电源模块2-25次谐波电流含有率<30%。

6.5.5 功率因数

功率因数应大于0.9。

6.5.6 稳流精度

稳流精度不大于1%（在20%至100%输出额定电流时）。

6.5.7 稳压精度

稳压精度不大于0.5%（在0%至100%输出额定电流时）。

6.5.8 均流不平衡度

均流不平衡度不大于5%。

6.5.9 纹波系数

纹波系数不大于0.5%。

6.5.10 效率

效率大于90%。

6.5.11 噪声

噪声不大于60dB（距装置1m处）。

6.5.12 电磁兼容

电磁兼容应达到GB/T 19826-2005中5.4的要求。

6.5.13 各部件的温升

各部件的温升应达到GB/T 19826-2005中5.3.5的要求。

6.6 防护及保护

6.6.1 IP防护等级

IP30（室内），IP54（室外）。

6.6.2 三防（防潮湿，防霉变，防盐雾）保护

充电机内印刷线路板、接插件等电路应进行防潮湿、防霉变、防盐雾处理，其中防盐雾腐蚀能力满足GB/T 4797.6-1995中表9的要求，使充电机能在室外潮湿、含盐雾的环境下正常运行。

6.6.3锈（防氧化）保护

充电机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。

6.6.4防风保护

安装在平台上的充电机以及暴露在外的部件应能承受 GB/T 4797.5-2008中表9规定的不同地区、不同高度处相对风速的侵袭。

6.6.5防盗保护

室外充电机外壳门应装防盗锁，固定充电机的螺栓应是在打开外壳的门后才能安装或拆卸。

6.6.6电击防护要求

充电机的电击防护要求应符合GB/T 18487.1-2001中第9章的要求。

6.6.7电气绝缘性能

6.6.7.1工频耐压

充电机非电气连接的各带电回路之间、各独立带电电路与地（金属外壳）之间，按其工作电压应能承受表1所规定历时1min的工频耐压试验。试验过程中应无绝缘击穿和闪络现象。

6.6.7.2冲击耐压

充电机各带电回路、各带电电路对地（金属外壳）之间，按其工作电压应能承受表1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 1 绝缘试验的试验等级

额定工作电压 U_i 额定工作电压交流均方根值或直流 (V)	工频电压(kV)	冲击电压(kV)
≤ 60	1.0	1
$60 < U_i \leq 300$	2.0	5
$300 < U_i \leq 750$	2.5	12

6.6.7.3绝缘电阻

充电机输入回路对地、输出回路对地、输入对输出之间绝缘电阻应不小于10M。

6.6.7.4漏电流

充电机对地漏电流应小于3.5mA。

6.7充电机及各部件要求

6.7.1充电机和高频开关电源模块

6.7.1.1高频开关电源模块的主要功能是将交流电源变换为高品质的直流电源，应采用脉冲宽度调制方式原理。模块应由全波整流及滤波器、高频变换及高频变压器、高频整流滤波器等组成。

6.7.1.2每个高频开关电源模块内部应具有监控功能，显示输出电压/电流值，当监控单元故障或退出工作时，高频开

关电源模块应停止输出电压。正常工作时，模块应与直流充电机监控单元通信，接受监控单元的指令。

6.7.1.3高频开关电源模块应具有交流输入过电压保护、交流输入欠电压报警、交流输入缺相告警、直流输出过电压保护、直流输出过电流保护、限流及短路保护、模块过热保护及模块故障报警功能。模块应具有报警和运行指示灯。任何异常信号应上送到监控单元。

6.7.1.4充电机不同相位的两路或多路交流输入进线应均匀接入充电机高频开关电源模块上,以实现12或以上脉波整流。

6.7.1.5高频开关电源模块应具有带电插拔更换功能，具有软启动功能，软启动时间3至8秒，以防开机电压冲击。

6.7.1.6充电机应具有限压限流特性。限压特性：充电机在恒流充电状态运行时，当输出直流电压超过限压整定值时，应能自动限制其输出电压增加；限流特性：充电机在稳压状态下运行时，当对蓄电池的充电电流超过电池的限流整定值或输出直流电流超过充电机总限流整定值时，应能立即进入限流状态，自动限制其输出电流增加。

6.7.1.7充电机应具有恒流充电 恒压充电 停止充电自动切换功能。

6.7.1.8充电机启动、停电后恢复充电应需人工确认。

6.7.1.9充电机应具有急停开关。

6.7.2直流充电机监控单元

监控单元应具有完善的监控功能，至少应具有以下监控功能：

- a)模拟量测量显示功能：测量显示充电机交流输入电压、充电机输出电压/电流、各个高频电源模块输出电流等。监控单元电流测量精度在（20%至100%）额定电流范围内，其误差应不超过1%；电压测量精度在（90%至120%）额定电压范围内，其误差应不超过0.5%。
- b)控制功能：监控单元应能适应充电机各种运行方式，能够控制充电机自动进行恒流限压充电 恒压充电 停止充电运行状态。
- c)告警功能：充电机交流输入异常、电源模块告警/故障、直流输出过/欠压、直流输出过流、充电机直流侧开关跳闸/熔断器熔断、充电机故障、充电机监控单元与充电站监控系统通讯中断、监控单元故障时,监控单元应能发出声光报警，并应以硬接点形式和通讯口输出到监控系统。
- d)事件记录功能：监控单元应能储存不少于100条事件。充电机告警、充电开始/结束时间等均应有事件记录，应能保存至少20次充电过程曲线，事件记录和曲线具有掉电保持功能。
- e)参数整定和操作权限管理：监控单元应具有充电机参数整定和操作权限密码管理功能，任何改变运行方式和运行参数的操作均需要权限确认。
- f)对时功能：监控单元至少应满足PPS(秒脉冲)、PPM（分脉冲）对时要求，宜能接受IRIG-B（DC）码来满足对时要求，且GPS标准时钟的对时误差应不大于1ms。

6.7.3人机操作界面

6.7.3.1充电设定方式

可分为自动设定方式和手动设定方式两种：

- a)自动设定方式是在充电过程中，充电机依据蓄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)手动设定方式是由操作人员设置充电机的充电方式、充电电压、充电电流等参数，在电动汽车与充电机连接正常

且充电参数不应超过电动汽车蓄电池管理单元最大许可范围时，充电机根据设定参数执行相应操作，完成充电过程。充电机采用手动设定方式时，应具有明确的操作指示信息。

6.7.3.2显示输出功能

显示输出功能应包含显示下列信息：

- a) 电池类型、充电电压、充电电流、充电功率、充电时间、电能量计量和计费信息；
- b) 在手动设定过程中应显示人工输入信息；
- c) 在出现故障时应有相应的提示信息；
- d) 可根据需要显示电池最高和最低温度。

6.7.4计量

应设置计量装置，计量装置应满足SZDB/Z 29.1-2010附录A或附录B规定的要求。

6.7.5充电机与电动汽车电气接口

电动汽车电气接口应达到SZDB/Z 29.7-2010相关规定的要求。

6.7.6通信接口与协议

充电机与电动汽车通信接口与协议应达到SZDB/Z 29.8-2010相关规定的要求，与充电站监控系统应达到SZDB/Z 29.6-2010相关规定的要求，上传信息见附录A充电机遥测、遥信、遥控量表。

7检验和试验项目

出厂试验和型式试验项目见表2。表中带“ ”号为应做试验项目，带“-”号为有条件进行的试验项目。

表2检验和试验项目

表 2 检验和试验项目

序号	试验项目	型式试验	出厂试验
1	一般检查	✓	✓
2	绝缘电阻测量	✓	✓
3	工频耐压试验	✓	✓
4	冲击耐压试验	✓	-
5	防护等级试验	✓	-
6	稳压精度试验	✓	✓
7	稳流精度试验	✓	✓
8	纹波系数试验	✓	✓
9	并机均流试验	✓	✓
10	限流及限压特性试验	✓	✓
11	保护及报警功能试验	✓	✓
12	控制程序试验	✓	✓
13	噪声试验	✓	-

表 2 检验和试验项目（续）

序号	试验项目	型式试验	出厂试验
14	效率及功率因数试验	✓	-
15	温升试验	✓	-
16	谐波电流测量试验	✓	-
17	电磁兼容试验	✓	-

7.1 一般检查

- a) 柜体结构及安装、外形尺寸应符合6.2、6.6.3、6.6.5规定的要求；
- b) 电气间隙、爬电距离的检查结果应符合表3的规定。

表 3 电气间隙和爬电距离

额定工作电压(V)	额定电流 $\leq 63(A)$		额定电流 $> 63(A)$	
	电气间隙(mm)	爬电距离(mm)	电气间隙(mm)	爬电距离(mm)
$60 < U_i \leq 300$	5.0	6.0	6.0	8.0
$300 < U_i \leq 600$	8.0	12.0	10.0	12.0

注：小母线汇流排或不同极的裸露带电的导体之间，以及裸露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。

7.2 绝缘电阻测量

柜内直流汇流排和电压小母线，在断开所有其他连接支路时，对地的绝缘电阻应符合6.6.7.3规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005 中6.18.2规定进行。

7.3 工频耐压试验

柜内各带电回路，应能承受表1所规定的1min工频耐压试验，试验过程中应无绝缘击穿和闪络现象。

试验部位如下：

- a) 非电连接的各带电电路之间；
- b) 各独立带电电路与地(金属框架)之间；
- c) 柜内直流汇流排和电压小母线，在断开所有其他连接支路时对地之间。

7.4 冲击耐压试验

柜内各带电电路与地(金属框架)之间，按表1所规定施加3次正极性和3次负极性雷电波的短时冲击电压，每次间隙时间不小于5s，试验过程中应无击穿放电。

7.5 防护等级

柜体外壳IP防护等级应符合6.6.1规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005 中6.18.7规定进行。

7.6 稳压精度试验

充电机及高频开关电源模块稳压精度应达到6.5.7规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005 中6.3.3规定进行。

7.7 稳流精度试验

充电机及高频开关电源模块稳流精度应达到6.5.6规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005 中6.3.2规定进行。

7.8 纹波系数试验

充电机及高频开关电源模块纹波系数应达到6.5.9规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005 中6.3.4规定进行。

7.9 并机均流试验

充电机均流不平衡度应达到6.5.8规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005 中6.7规定进行。

7.10限流及限压特性试验

充电机及高频开关电源模块限流及限压特性应达到6.7.1.6规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中6.5规定进行。

7.11保护及告警功能试验

充电机和高频开关电源模块保护及告警功能应达到6.7.1.3、6.7.2 c)规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中5.3.2规定进行。

7.12控制程序试验

充电机控制程序功能应达到6.7.1.7、6.7.2 b)规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中6.5规定进行。

7.13噪声试验

充电机及高频开关电源模块噪声应达到6.5.11规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中6.12规定进行。

7.14效率及功率因数试验

充电机及高频开关电源模块效率及功率因数应达到6.5.10和6.5.5规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中6.6.2和6.6.3规定的进行。

7.15温升试验

充电机及高频开关电源模块温升应达到6.5.13规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中6.18.5规定进行。

7.16谐波电流测量试验

充电机及高频开关电源模块谐波电流应达到6.5.4规定的要求，试验方法按照GB 17625.1-2003中6.2和GB/Z 17625.6-2003第7条规定进行。

7.17电磁兼容试验

充电机及高频开关电源模块、监控单元、人机操作界面电磁兼容应达到6.5.12规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2005中6.20规定进行。

8标志、包装、运输和储存

8.1标志

8.1.1每套充电机柜应有铭牌，并装设在明显位置，铭牌上应标明以下内容：设备名称、型号、技术参数、额定交流输入电压（V）、额定直流输出电流（A）、直流标称电压（V）、质量（kg）、出厂编号、制造年月、制造厂名。

8.1.2充电机柜各种开关、仪表、信号灯等应有相应的文字符号作为标志，并与接线图上的文字符号一致，要求字迹清晰易辨、不褪色、不脱落、布置均匀、便于观察。

8.2包装

8.2.1柜的包装应符合GB/T 13384-2008的规定，并有以下标识：设备名称、小心轻放、防雨、重量、起吊位置。

8.2.2充电机柜装箱资料应有：

装箱清单、出厂试验报告、合格证、电气原理图和接线图、安装使用说明书、随机附件及备件清单。

8.3运输

设备在运输过程中不应有剧烈震动冲击，不得倾倒放置。

8.4储存

设备在贮存期间，应放在空气流通、温度在 -25 至55

之间、月平均相对湿度不大于90%、无腐蚀性和爆炸气体的仓库内，在贮存期间不应淋雨、曝晒、凝露和霜冻。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/75314.html>