

ICS 43.040.10
T 35
备案号：59241-2018

DB44

广东省地方标准

DB44/T 2099.9—2018

电动汽车无线充电系统 第9部分：车载设备

Electric vehicle wireless power transfer system—

Part 9: On-board equipment

2018 - 01 - 02 发布

2018 - 04 - 02 实施

广东省质量技术监督局

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义和缩略语	2
4 缩略语	2
5 总则	2
6 正常使用的环境条件	3
7 技术要求	3
8 检验和试验	6
9 标志、包装、运输和储存	9

前 言

DB44/T 2099—2018《电动汽车无线充电系统》分为十个部分：

- 第1部分：通用要求；
- 第2部分：通信协议；
- 第3部分：磁耦合；
- 第4部分：接口；
- 第5部分：安全；
- 第6部分：管理系统；
- 第7部分：电能计量要求；
- 第8部分：地面设施；
- 第9部分：车载设备；
- 第10部分：充电站。

本部分为DB44/T 2099—2018的第9部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分由广东省电动汽车标准化技术委员会提出并归口。

本部分起草单位：中兴通讯股份有限公司、深圳市标准技术研究院、中兴新能源汽车有限责任公司、比亚迪汽车工业有限公司、深圳市科陆电子科技股份有限公司、广东省中山市质量技术监督标准与编码所、国家电动汽车试验示范区管理中心、普天新能源有限责任公司、深圳职业技术学院汽车与交通学院、广州汽车集团股份有限公司汽车工程研究院、广州能源检测研究院、威凯检测技术有限公司、广东生益科技股份有限公司、深圳市佳华利道新技术开发有限公司、广汽三菱汽车有限公司、广东奥美格传导科技股份有限公司。

本部分主要起草人：刘红军、李海东、王益群、高士艳、胡超、梁丰收、牛凯华、章登清、焦永杰、容伟结、樊哲、王健、李朱光、吴莉娟、邵浙海、李正国、朱小春、刘伟、刘秀田、钱碧波、林建达、曹勇、陈华文、方克洪、刘申兴、刘洋成、蔡念浩、谭伟、姚小海、程襄东。

电动汽车无线充电系统 第9部分：车载设备

1 范围

本部分规定了电动汽车无线充电系统车载设备的技术要求、检验规则、试验方法、标志、包装和贮运等的要求

本部分适用于采用磁耦合方式无线充电车载设备的配置、验收，也适用于无线充电的电动汽车的生产和改装。

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 3859.2-2013 半导体变流器 通用要求和电网换相变流器 第1-2部分：应用导则
- GB/T 3873-1983 通信设备产品包装通用技术条件
- GB/T 4797.6-2013 电工电子产品自然环境条件尘、沙、盐雾
- 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 13384-2008 机电产品包装通用的技术条件
- GB/T 17625.1-2012 电磁兼容 限值 谐波电流发射限值(设备每相输入电流 ≤ 16 A)
- 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 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3-2006 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 17626.4-2008 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 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌(冲击)抗扰度试验
- GB/T 17626.6-2008 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 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验
- 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16 A的设备的电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 19826-2014 电力工程直流电源设备通用技术条件及安全要求
- JB/T 10095-2010 工业电池用充电设备
- DB44/T 2099.1-2018 电动汽车无线充电系统 第1部分：通用要求
- DB44/T 2099.2-2018 电动汽车无线充电系统 第2部分：通信协议
- DB44/T 2099.3-2018 电动汽车无线充电系统 第3部分：磁耦合
- DB44/T 2099.4-2018 电动汽车无线充电系统 第4部分：接口
- DB44/T 2099.5-2018 电动汽车无线充电系统 第5部分：安全
- DB44/T 2099.6-2018 电动汽车无线充电系统 第6部分：管理系统
- DB44/T 2099.7-2018 电动汽车无线充电系统 第7部分：电能计量要求

3 术语和定义

DB44/T 2099.1-2018中界定的以及下列的术语、定义和缩略语适用于本文件。

3.1

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。

3.2

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。

3.3

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，无线充电系统自动转换为恒压充电，直到充电完毕。

3.4

稳压精度 stabilized voltage precision

无线充电系统在浮充电（稳压）状态下，交流输入电压在额定电压允许范围内变化，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，按公式（1）计算：

$$\delta_U = [(U_M - U_Z) / U_Z] \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

式中：

δ_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。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

PPC：功率拾取控制（Power Pickup Control）

RFID：无线射频识别（Radio Frequency Identification）

5 总则

无线充电系统应具有为电动汽车蓄电池安全、自动充电的能力。充电过程不应应对周围环境和人员带来伤害。本标准无线充电系统的车载设备部分。地面设施部分见DB44/T 2099.8。

无线充电系统车载设备包括如图1所示的功能模块：PPC功率拾取控制模块、副边设备、车载通信控制单元、监控单元、位置获取单元。车载设备还可能包括升降机构、活体检测装置和异物检测装置。

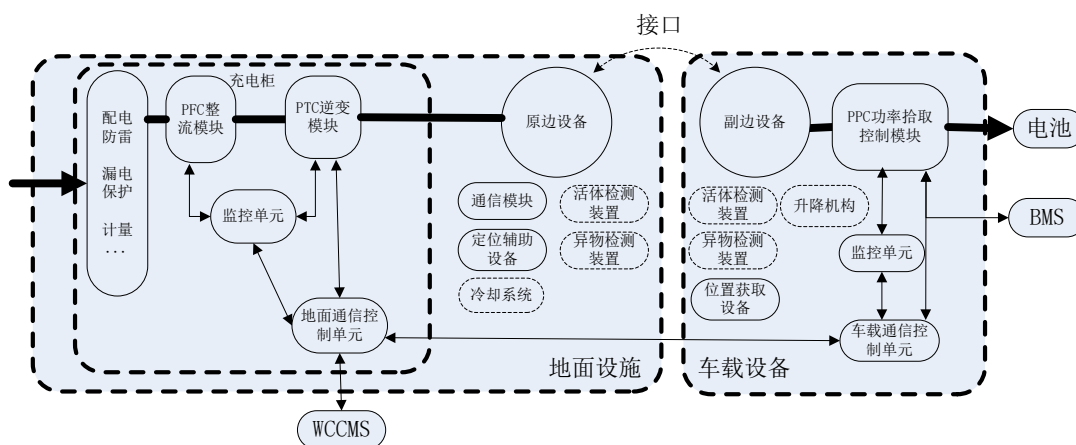


图1 无线充电系统功能模块图

PPC功率拾取控制模块具有整流功能，向车载电池提供直流输入。副边设备实现非接触式变压器的副边功能，由副边线圈和覆盖物及外壳构成。

6 正常使用的环境条件

6.1 温度

工作温度范围： $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

储存温度范围： $-30\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+90\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

6.2 湿度

工作相对湿度范围： $\leq 95\%$ （温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。

储存相对湿度范围： $\leq 95\%$ （温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ）。

6.3 海拔高度

海拔高度不应超过 1000 m ；若超过 1000 m 时应按照GB/T 3859.2-2013的规定降额使用。

7 技术要求

7.1 车载设备抗碎石撞击能力

副边设备应具有良好的抗碎石撞击的能力。

7.2 低压辅助电源电压

车载设备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 12 V 。

7.3 充电方式

车载设备和地面设施、无线充电控制管理系统应相互配合提供自动充电方式。充电汽车进入充电位后，地面设施应根据无线充电控制管理系统的指令开始充电；在充电过程中，地面设施应根据车载设备

提供的数据动态调整充电参数，执行相应的动作；地面设施应根据无线充电控制管理系统的指令、车载设备的指令以及自身的检测机制停止充电。

7.4 基本技术参数

7.4.1 额定输出电压

400 V DC或600V DC, 750 V DC。

7.4.2 额定输出电流

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

7.4.3 稳压精度

稳压精度不大于 $\pm 0.5\%$ （在0%至100%输出额定电流时）。

7.4.4 噪声

不应大于65 dB（A）（距装置1 m处）。

7.4.5 电磁兼容

应符合DB44/T 2099.1-2018中第15章的要求。

7.4.6 各部件的温升

应符合JB/T 10095-2010中条款5.3.16的要求。

7.4.7 防护及保护

7.4.7.1 IP 防护等级

位置获取设备、副边设备防护等级满足IP67。

7.4.7.2 三防（防潮湿，防霉变，防盐雾）保护

车载设备内印刷线路板、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 4797.6-2013中表9的要求，使无线充电系统能在室外潮湿、含盐雾的环境下正常运行。

7.4.7.3 防锈（防氧化）保护

车载设备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。

7.4.7.4 防盗保护

车载设备应具有必要的防盗措施。

7.4.7.5 电击防护要求

应符合DB44/T 2099.1-2018中第10章的要求。

7.4.8 电气绝缘性能

7.4.8.1 绝缘电阻

应符合DB44/T 2099.5-2018中6.2的要求。

7.4.8.2 介电强度试验

应符合DB44/T 2099.5-2018中6.3的要求。

7.4.8.3 冲击耐压

应符合DB44/T 2099.5-2018中6.4的要求。

7.4.9 电磁暴露防护要求

应符合DB44/T 2099.5-2018中条款9.1的要求。

7.4.10 异物检测

无线充电系统应具有异物检测功能。若车载设备带有异物检测功能，当其检测到异物时应通知地面设施停止充电。

7.4.11 活体检测

无线充电系统宜具备活体检测功能。若车载设备带有活体检测功能，当其检测到活体时应通知地面设施停止充电。

7.5 各部件要求

7.5.1 车载设备

车载设备应具有限压限流特性及恒流充电/恒压充电/停止充电自动切换功能。

7.5.2 车载通信控制单元

车载通信控制单元应具有完善的通信控制功能，至少应具有以下功能：

- a) 接入充电站无线局域网网络；
- b) 与无线充电控制管理系统交互执行车载设备、用户身份的注册；
- c) 根据司机输入的指令向无线充电控制管理系统发起充电请求；
- d) 根据司机输入的指令向地面通信控制单元发起停止充电请求；
- e) 向无线充电控制管理系统上报监控单元获取的故障、告警以及记录的时间；
- f) 向无线充电系统地面设施提供来自功率拾取控制模块的充电状态信息；
- g) 能够存储最近 100 条故障、告警记录。

7.5.3 PPC 功率拾取控制模块

PPC功率拾取控制模块应具有以下功能：

- a) 应具有按车载电源管理系统的需要输出稳定的直流电给车载动力电池充电；
- b) 内部应具有监控功能；
- c) 应具有故障报警功能；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；
- d) 应具有将自身的状态信息以及来自车载电源管理系统的状态信息通过车载通信控制单元提供给无线充电系统的地面设施，用于充电参数的调整以及紧急停止充电的操作。

7.5.4 监控单元

监控单元应具有完善的监控功能，至少应具有模拟量测量显示功能及告警功能。

7.5.5 副边设备

副边设备可固定在充电汽车底盘或安装在升降机构上。在充电过程中，副边设备可通过升降机构实现与原边设备的最佳工作气隙。

副边设备应满足 DB44/T 2099.3-2018 和 DB44/T 2099.4-2018 中规定的要求。

7.5.6 位置获取设备

位置获取设备用于从无线充电系统地面设施获取充电汽车当前位于的停车位的逻辑位置信息，并提供给车载通信控制单元，宜采用RFID方式。

7.5.7 人机操作界面

7.5.7.1 充电方式设定

无线充电系统提供自动充电方式，可分为全自动充电方式和指令充电方式：

- a) 全自动充电方式是指充电汽车进入充电位后，车载设备向无线充电控制管理系统注册后，无线充电控制管理系统根据一定的策略发起充电。
- b) 指令充电方式是在司机手动操作指令下发起充电。

7.5.7.2 显示输出功能

显示输出功能应包含显示下列信息：

- a) 充电电压、充电电流、充电时间、电能量计量和计费信息；
- b) 在出现故障时应有相应的提示信息；
- c) 可根据需要显示电池温度。

7.5.8 电能计量

应设置电能计量装置，计量装置应满足DB44/T 2099.7中要求。

7.5.9 通信接口与协议

车载设备与地面设施、无线充电控制管理系统的通信接口与协议应满足 DB44/T 2099.2、DB44/T 2099.6 相关规定的要求。

8 检验和试验

8.1 检验和试验项目

检验和试验项目如表 1 所示。

表1 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	√	√

序号	试验项目	型式试验	出厂试验
4	冲击耐压试验	√	-
5	防护等级试验	√	-
6	稳压精度试验	√	√
7	限流及限压特性试验	√	√
8	保护及告警功能试验	√	√
	控制程序试验	√	-
9	噪声试验	√	-
10	效率试验	√	-
11	温升试验	√	-
12	电磁兼容试验	√	-

8.2 一般检查

- 8.2.1 副边设备结构应满足条款 7.5.5 中规定的要求。
- 8.2.2 车载通信控制单元等结构，安装应满足条款 7.5.2 中规定的要求。
- 8.2.3 PCC 功率拾取模块、升降机构的机构，安装应满足条款 7.5.3、7.5.5 中规定的要求。
- 8.2.4 电气间隙、爬电距离的检查结果应符合 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.8 规定。

8.3 绝缘电阻测量

车载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 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.2.1 规定的要求，试验方法按照 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.2.2 的规定进行。

8.4 介电强度试验

车载设备各带电回路，应能符合 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.3.1 规定要求，试验方法按照 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.3.2 的规定进行。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) 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。

8.5 冲击耐压试验

车载设备各带电电路与地（金属外壳），应能符合 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.4.1 规定要求，试验方法按照 DB44/T 2099.5-2018 中条款 6.4.2 的规定进行。

8.6 防护等级

车载设备各模块 IP 防护等级应符合条款 7.4.7.1 规定的要求，试验方法按照 GB/T 19826-2014 中条款 6.18.7 规定进行。

8.7 稳压精度试验

无线充电系统及功率拾取控制模块稳压精度应达到条款 7.4.3 规定的要求，试验方法按照 GB/T 19826-2014 中条款 6.3.3 规定进行。

8.8 限流及限压特性试验

无线充电系统及功率拾取控制模块的限流及限压特性应达到条款7.5.1规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2014中条款6.5规定进行。

8.9 保护及告警功能试验

无线充电系统及功率拾取控制模块保护及告警功能应达到条款7.5.3 c)、7.5.4规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2014中条款5.3.2规定进行。

8.10 控制程序试验

无线充电系统及控制程序功能应达到条款7.5.2规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2014中条款6.5规定进行。

8.11 噪声试验

无线充电系统应达到条款7.4.4规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2014中条款6.12规定进行。

8.12 温升试验

无线充电系统及功率拾取模块温升应达到条款7.4.6规定的要求，试验方法按照GB/T 19826-2014中条款6.18.5规定进行。

8.13 电磁兼容试验

8.13.1 一般要求

无线充电系统车载设备电磁兼容应满足条款7.4.5规定的要求，试验测试需要无线充电系统的地面设施配合完成。

8.13.2 静电放电抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.1 规定的要求进行测试。

8.13.3 射频电磁场辐射抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.2 规定的要求进行测试。

8.13.4 电快速瞬变脉冲群抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.3 规定的要求进行测试。

8.13.5 射频场感应的传导骚扰抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.4 规定的要求进行测试。

8.13.6 浪涌抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.5 规定的要求进行测试。

8.13.7 工频磁场抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.6 规定的要求进行测试。

8.13.8 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度测试

依据 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.2.7 规定的要求进行测试。

8.13.9 传导骚扰限值测试

应符合DB44/T 2099.1-2018中条款15.3.2规定的限值要求。

8.13.10 辐射骚扰限值测试

应符合DB44/T 2099.1-2018中条款15.3.3规定的限值要求。

8.13.11 低频磁场发射限值

应符合 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.3.4 规定的限值要求。

8.13.12 谐波电流限值测试

应符合 DB44/T 2099.1-2018 中条款 15.3.5 规定的限值要求。

9 标志、包装、运输和储存

9.1 标志

9.1.1 副边设备、PPC 功率拾取控制模块和车载通信控制模块应在明显位置装设铭牌，并标明：设备名称、型号、技术参数、质量（kg）、出厂编号、制造年月、制造厂名。

9.1.2 PPC 功率控制模块和车载通信控制模块各种开关、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。

9.2 包装

包装应符合 GB/T 13384-2008 的规定，并应有设备名称、小心轻放、防雨、重量、起吊位置等标识。

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。

9.3 运输

设备在运输中，应有遮篷，应尽量避免由剧烈振动、撞击引起的机械损伤。

在长途运输中，不得在敞篷的船和车厢上，中途转运时不得存放在露天仓库中，在运输过程中不允许与易燃、易爆、有腐蚀性的物品同车装运，产品不允许经受雨、雪或液体物质的淋洗。

9.4 储存

产品储存应符合GB/T 3873的规定。

广东省地方标准
电动汽车无线充电系统
第9部分：车载设备
DB44/T 2099.9—2018

*

广东省标准化研究院组织印刷
广州市海珠区南田路563号1104室
邮政编码：510220
网址：www.bz360.org
电话：020-84250337