

# 团 体 标 准

T/CSAE XX - 2018

---

## 电动汽车无线充电系统 快速充电技术 规范

Electric vehicle wireless power transfer system

High output power system requirements

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的该标准所涉必要专利信息连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国汽车工程学会 发布

## 目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语、定义	1
3.1 术语和定义	1
3.2 缩略语	错误!未定义书签。
4 概述	2
5 电能传输要求	2
5.1 分类	3
5.2 互操作性	3
5.3 系统总体要求	3
5.4 通讯	3
5.5 电击防护	4
5.6 电动汽车无线充电系统的特殊要求	错误!未定义书签。
5.7 电力电缆组件要求	4
5.8 结构要求	4
5.9 材料和部件的强度	错误!未定义书签。
5.10 服务和试验条件	错误!未定义书签。
5.11 电磁兼容性	错误!未定义书签。
5.12 标识和说明	错误!未定义书签。
6 接口要求	4
6.1 原边设备和副边设备接口要求	5
6.2 定位辅助设备接口要求	7
7 安全要求	8
7.1 通信安全	错误!未定义书签。
7.2 电气安全	8
7.3 安全试验要求	8
7.4 机械安全	8
7.5 雷击安全	8
7.6 电磁场辐射	8

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准的某些内容可能涉及专利，标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由XX提出。

本标准起草单位：中兴新能源汽车有限责任公司中兴通讯股份有限公司。

本标准主要起草人：胡超、操敏、罗勇等。

本标准为首次制定。



# 电动汽车无线充电系统快速充电技术规范

## 1 范围

本标准规定了电动汽车无线充电系统的电能传输要求、接口要求、安全要求。

本标准适用于交流输入标称电压最大值为1000 V，直流标称电压最大值为1500 V的静态磁耦合电动汽车无线充电快速充电设备。

## 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 156	标准电压
GB 4208	外壳防护等级(IP代码)
GB 4943.1	信息技术设备 安全 第1部分：通用要求
GB/T 7251.7	低压成套开关设备和控制设备 第7部分：特定应用的成套设备——如码头、露营地、市集广场、电动车辆充电站
GB 16895.3	建筑物电气装置 第5-54部分：电气设备的选择和安装 接地配置、保护导体和保护联结导体
GB 16895.21	低压电气装置 第4-41部分：安全防护 电击防护
GB-T 27930	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
ICNIRP 2010	限制时变电场和磁场暴露的导则（1Hz—100kHz）（For limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields（1Hz—100kHz））
T/CSAE XXXX-XXXX	电动汽车无线充电系统慢速充电技术规范

## 3 术语、定义

### 3.1 术语和定义

#### 3.1.1

**原边设备 primary device**

能量的发射端，产生交变磁场与副边设备耦合的设备，包括封装和保护材料。

#### 3.1.2

**副边设备 secondary device**

能量的接收端，安装在电动汽车上与原边设备发生耦合的设备，包括封装和保护材料。

#### 3.1.3

**无线电能传输 Wireless Power Transfer (WPT)**

调整具有标准电压和频率的交流电源的电流，将电能以交变磁场的方式从原边设备传输至副边设备。

#### 3.1.4

**电动汽车无线充电 Electric Vehicle Wireless Power Transfer (WPT)**

将交流或直流电网（电源）通过无线电能传输技术，调整为校准的电压/电流，为电动汽车动力电池提供电能，也额外的为车载设备供电。

### 3.1.5

#### 非车载功率器件 off-board power components

非车载功率器件包括将所需高频电流加载至原边设备两端的高频功率变换单元，包括封装和保护材料。

### 3.1.6

#### 车载功率器件 on-board power components

将副边设备接收的电能通过功率变换器转变为直流电，供给可存储电能系统或车载动力电池，包括封装和保护材料。

### 3.1.7

#### 地面设备 off-board supply equipment

电动汽车无线充电系统的地面侧设备的统称，包括原边设备及非车载功率器件。

### 3.1.8

#### 车载设备 on-board supply circuit

电动汽车无线充电系统的车载侧设备的统称，包括副边设备及车载功率器件。

### 3.1.9

#### 机械气隙 mechanical air gap

原边设备表面与副边设备表面最短的间距。

### 3.1.10

#### 工作气隙 operational air gap

在双面磁场系统中，原边设备磁场表面与副边磁场表面之间的最短间距。

### 3.1.11

#### 快速充电 high power charging

无线充电系统输入功率不低于MF-WPT4规定的最小输入功率等级。

## 4 概述

无线充电快速充电可用于乘用车、商用车的快速充电，系统输出电气参数应符合相应类型电动车辆的要求。

非车载供电设备的电压等级应符合GB/T 156规定的标准标称电压。其中，交流电频率50Hz，对于特殊用途的交流电可以使用其他频率。

车载设备需要与地面设备具有良好的耦合性，从而确保电动汽车无线充电系统的安全运行。这项基本原则的实现依赖于满足该标准中的相关要求并通过相关试验进行验证。

电动汽车无线充电系统的地面设备，其设计和结构需要保证在正常使用时性能稳定，并能最大程度地减小对电动汽车无线充电系统使用者以及周边环境带来的危害。

## 5 电能传输要求

## 5.1 分类

### 5.1.1 磁极结构

按T/CSAE XXXX中5.1.1分类。

### 5.1.2 谐振电路拓扑

按T/CSAE XXXX中5.1.2分类。

### 5.1.3 功率等级

按T/CSAE XXXX中5.1.3分类。

无线充电快速充电系统功率等级应为 MF-WPT4、MF-WPT5、MF-WPT6、MF-WPT7。

### 5.1.4 环境状况

按T/CSAE XXXX中5.1.4分类。

## 5.2 互操作性

互操作性应符合按T/CSAE XXXX中5.2中的相关规定。

在无线充电设备设计合理时，快速充电系统的原、副边设备也可与慢速充电系统的副、原边设备实现互操作。

## 5.3 系统总体要求

系统的框架应符合T/CSAE XXXX中5.3.1的规定。

系统效率应符合T/CSAE XXXX中5.3.2的规定。

测量原则应符合T/CSAE XXXX中5.3.3的规定。

原边设备的安装应符合T/CSAE XXXX中5.3.4的规定。

系统功能应符合T/CSAE XXXX中5.3.5的规定。

## 5.4 通讯

无线快速充电系统的通讯应符合T/CSAE XXXX中5.4的规定。

无线快速充电系统副边设备和电动车辆管理系统之间的通信应符合GB/T 27930的相关规定。

## 5.5 设备防护等级

(1) 系统非车载功率器件外壳的最小IP等级应满足：

- a) 室内使用：IP21；
- b) 室外使用：IP55。

(2) 车载功率器件外壳的最小IP等级应满足：

车内使用：IP55。

(3) 地理安装和地面安装的原边设备IP等级应遵循，

- a) 最小的IP等级应该为：IP65；
- b) 在公共路段安装的最小IP等级：IP67和IP69K。

(4) 副边设备IP等级应遵循，

最小IP等级：IP67。

设备防护等级的试验应按GB 4208进行。

## 5.6 电击防护

直接接触防护的要求应符合T/CSAE XXXX中5.6.1的规定。

系统插头从插座断开后，残留能量应小于0.2J，导体间的电压应小于60 VDC。

保护导体应符合T/CSAE XXXX中5.6.5的要求，保护导体尺寸应符合GB 16895.3的要求。

故障防护应满足GB 16895.21的要求。

无线充电快速充电系统应附加触电保护，交流连接点应由自身的漏电保护器（RCD），RCD的选型应符合T/CSAE XXXX中5.6.6的规定。

远程通信网络的点击防护应符合GB 4943.1的要求，且地面设施应具有数据外报的功能。

## 5.7 安规

接触电流应符合T/CSAE XXXX中5.7.2的规定。

绝缘电阻应符合T/CSAE XXXX中5.7.3的规定。

绝缘强度特性应符合T/CSAE XXXX中5.7.4的规定。

过载保护和短路承受应符合T/CSAE XXXX中5.7.5的规定。

温升和过热的要求应符合T/CSAE XXXX中5.7.6的规定。

## 5.8 电磁环境安全

在T/CSAE XXXX中5.7.8规定的保护区域3和保护区域4，电磁暴露限值应符合ICNIRP 2010的相关规定。

## 5.9 电力电缆组件要求

无线快速充电系统中，除了电缆组件，不应使用电缆加长组件连接原边设备和供电设备。

## 5.10 结构要求

无线快速充电系统的开关设备分断能力应符合T/CSAE XXXX中5.9.2的规定。

电气间隙和爬电距离应符合应符合GB/T 7251.7的要求。

## 5.11 环境试验

无线快速充电系统的环境试验应按照T/CSAE XXXX中5.11.2执行。

室外曝露试验应按照T/CSAE XXXX中5.11.5执行。

盐雾试验应按照T/CSAE XXXX中5.11.6执行。

组件内冷凝试验应按照T/CSAE XXXX中5.11.7执行。

温度和温升试验应符合T/CSAE XXXX中5.11.8和5.11.9规定。

## 5.12 电磁兼容性

无线快速充电系统的电磁兼容性应符合T/CSAE XXXX中5.12的规定。

## 5.13 标识和说明

无线快速充电系统的标识和说明应符合T/CSAE XXXX中5.13的规定。

## 6 接口要求

## 6.1 原边设备和副边设备接口要求

### 6.1.1 功率等级

电动汽车无线快速充电系统的原边设备和副边设备应支持功率等级MF-WPT1, MF-WPT2, MF-WPT3, MF-WPT4, MF-WPT5和MF-WPT6中的一种或多种。

功率等级MF-WPT5可由多个功率等级MF-WPT4的模块并联构成。

功率等级MF-WPT6可由多个功率等级MF-WPT5的模块并联构成。

### 6.1.2 工作频率

电动汽车无线充电系统的原边设备和副边设备的标称工作频率为85kHz，工作频率范围应在80kHz—90kHz内。

### 6.1.3 工作气隙

电动汽车无线充电系统的原边设备和副边设备应满足表1的工作气隙要求。

表1 工作气隙

功率等级	类别	工作气隙/mm
MF-WPT4	小气隙	110 – 170
	中等气隙	160 – 220
	大气隙	210 – 270
MF-WPT5、MF-WPT6、MF-WPT7	小气隙	120 – 170
	中等气隙	170 – 220
	大气隙	220 – 270

### 6.1.4 偏移范围

电动汽车无线充电系统的原边设备和副边设备应满足表2的偏移范围要求。

表2 偏移范围

功率等级	类别	最大偏移/mm
MF-WPT4、MF-WPT5、MF-WPT6、MF-WPT7	行驶方向偏移	±100
	垂直于行驶方向偏移	±200

### 6.1.5 系统效率

在标称工作点上，系统效率应不低于88%。在垂直方向和水平方向所有允许偏移条件下，系统效率应不低于85%。

### 6.1.6 原边设备安装位置

图1为原边设备在无线充电停车位的安装位置示意图。其中， $d_{xs}$ 为原边线圈中心和无线充电停车位中心在前后X-轴方向的距离。图(a)为单模块的情况，图(b)为两个较低功率等级模块前后并联构成较高功率等级模块的情况。

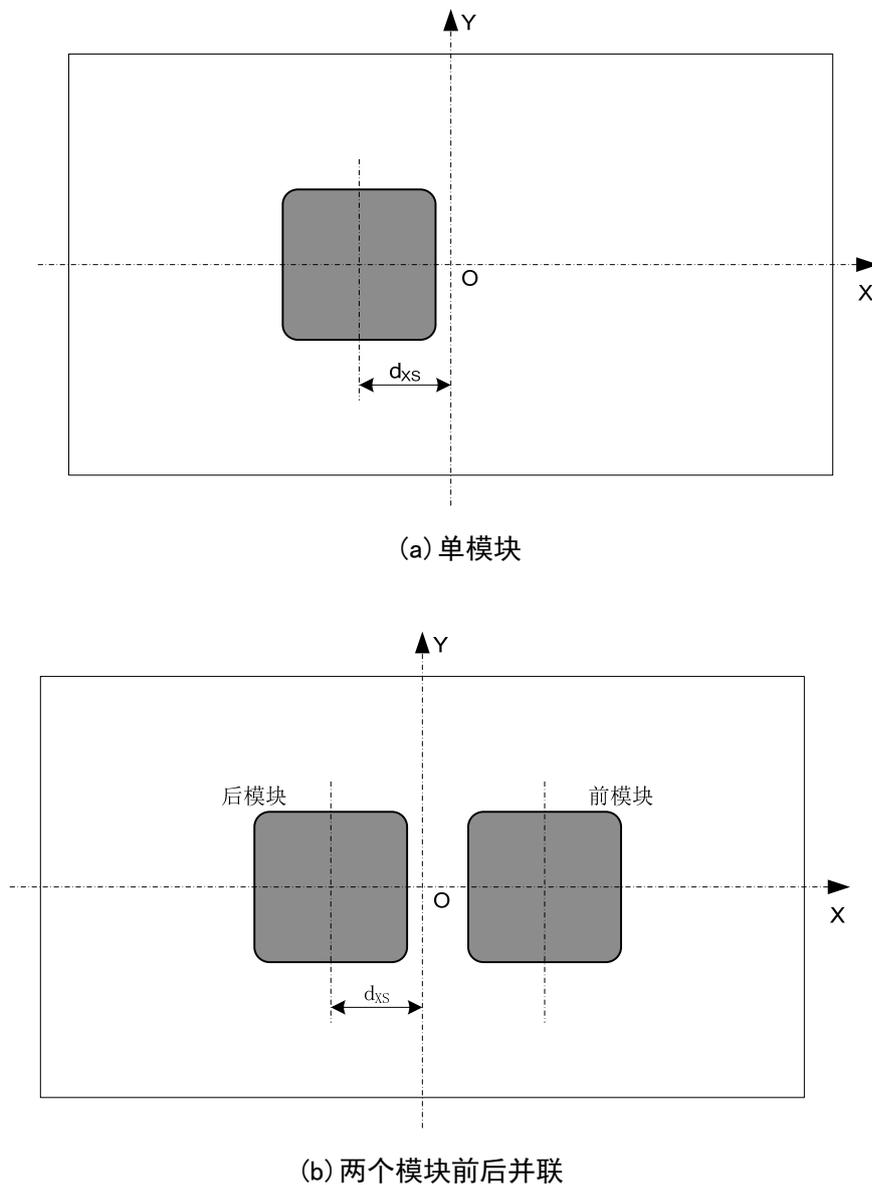


图1 无线充电停车位和停车限位器示意图

原边设备在无线充电停车位中的安装位置应符合表3的要求。

表85 原边设备安装位置

功率等级	方向	安装位置/mm	坐标轴
MF-WPT4	行驶方向	(注1)	X
	垂直于行驶方向	0	Y

功率等级	方向	安装位置/mm	坐标轴
	高度方向	-65或+50	Z
	d <sub>xs</sub> /mm	(注1)	X
MF-WPT5	行驶方向	(注1)	X
	垂直于行驶方向	0	Y
	高度方向	-65	Z
	d <sub>xs</sub> /mm	(注1)	X
MF-WPT6	行驶方向	(注1)	X
	垂直于行驶方向	0	Y
	高度方向	-65	Z
	d <sub>xs</sub> /mm	(注1)	X
MF-WPT7	行驶方向	(注1)	X
	垂直于行驶方向	0	Y
	高度方向	-65	Z
	d <sub>xs</sub> /mm	(注1)	X

注1：本版本不做规定。

### 6.1.7 副边设备

#### 6.1.7.1 线圈结构

副边线圈结构应与原边线圈在磁场特性上相匹配。

#### 6.1.7.2 线圈尺寸

副边线圈的尺寸参考设备商提供的数据。

#### 6.1.7.3 安装位置

副边设备在电动汽车上的安装位置，应确保当电动汽车停靠在停车位标称位置时，副边设备与原边设备的相对位置，满足条款6.1.3工作气隙和条款6.1.4偏移范围的要求。

### 6.1.8 活体保护

系统应具有活体保护功能。若该功能在车载设备中实施，当活体保护装置检测到活体时，车载设备应通知地面设施停止充电。

### 6.1.9 异物检测

系统应具有异物检测功能。若该功能在车载设备中实施，当异物检测装置检测到异物时，车载设备应通知地面设施停止充电。

## 6.2 定位辅助设备接口要求

定位辅助设备的安装应满足T/CSAE XXXX中6.2的规定。

安装位置应满足表86的要求。

表86 定位辅助设备安装位置

功率等级	行驶方向/mm	垂直于行驶方向/mm	$d_{x0}$ /mm
MF-WPT3	(注1)	0	(注2)
MF-WPT4	(注1)	0	(注2)
MF-WPT5	(注1)	0	(注2)
MF-WPT6	(注1)	0	(注2)
注1: 行驶方向的安装位置参考定位辅助设备距离确定。			
注2: 本版本不做规定。			

## 7 安全要求

### 7.1 通信安全

通信安全要求应符合T/CSAE XXXX中7.1的规定。

### 7.2 电气安全

电气安全要求应符合T/CSAE XXXX中7.2的规定。

### 7.3 电气安全试验要求

电气安全试验应符合T/CSAE XXXX中7.4的规定。

### 7.4 机械安全

机械安全应符合T/CSAE XXXX中7.4的规定。

### 7.5 雷击安全

雷击安全要求及雷击安全试验应符合T/CSAE XXXX中7.5的规定。

### 7.6 电磁场辐射

电磁场辐射限值及测试方法应符合T/CSAE XXXX中7.6的规定。