

# 电动汽车无线充电标准化现状

## 1 国际化标准现状

国际上, 根据适用地区的不同, 电动汽车无线充电标准分为两大类。第一类是国际标准, 包括国际化标准组织(International Standardization Organization, ISO) 和国际电工技术委员会 (International Electrotechnical Commission, IEC) 制定的标准体系, 其中 ISO 19363 “道路电动车辆—磁场无线充电—安全性和互操作性要求”(Electrically Propelled Road Vehicles— Magnetic Field Wireless Power Transfer— Safety and Interoperability Requirements) 主要对无线充电系统车辆端设备及互操作性要求进行了规范, IEC 61980 “电动汽车无线充电系统” 系列主要对无线充电系统地面端设备及互操作性要求进行了规范, 61980 共包括 3 个部分, 分别为通用要求、车辆和设备的通信协议、磁场无线充电系统特殊要求。此外, ISO 的 15118 系列 “道路车辆—车辆和电网之间的通信接口”(Road vehicles — Vehicle to grid communication interface) 标准对无线充电系统中的通信物理层、数据链路层及应用层等进行了规范。第二类为国外协会标准, 如美国汽车工程师协会 (Society of Automotive Engineers, SAE) 正在编制的 SAE J2954 轻型插电式电动汽车无线充电系统及对齐方法 (Wireless Power Transfer for Light-duty Plug-in/Electric vehicle and Alignment Methodology), SAE J2954 包含了无线充电系统地面端和车辆端设备的要求以及互操作性要求等。另外, SAE 针对无线充电系统中的通信协议进行了规范, 形成了 SAE J2847 文件。

国际标准中 ISO 19363、15118 及 IEC 61980 形成完整的技术标准体系; 国外协会标准 SAE J2954 和 J2847 形成了完整的技术标准体系, 其关系如图 1 所示。

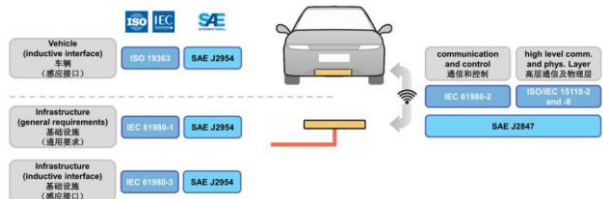


图 1 国际标准关系图

从 2015 年开始, 国外标准组织逐步开启了 EV WPT 的标准化工作, 截止 2019 年, SAE 已经发布了 3 个版本, 2016 年 5 月发布了首版技术信息报告 (Technical Information Report, TIR) 版本, 2018 年 8 月, 发布了推荐实践(Recommended Practices, RP) 版本, 2019 年 4 月, SAE 发布了第二版 RP 版本。IEC 在 2015 年发布了一版 IEC 61980-1, IEC 61980 系列标准的其他文档以及 ISO 19363 文档尚未发布。

除以上直接与无线充电系统相关的标准之外, 国际电信联盟(ITU)、IEC 也在制定相关安全及政策类的规范。ITU 在 2015 年开始立项研究无线充电的频率划分问题, 主要解决无线充电系统与同频、邻频的其他应用的系统的共存问题, 进而确定无线充电系统的工作频率段。IEC 在 CISPR 11 工作组开展了无线充电系统 EMC 限值、测试方法等方面的研究, 预计 2020 年将形成 CDV 版本。IEC 针对电动汽车无线充电系统的 EMF 测试及限值规范设立了标准研究, 并形成 IEC 63184, 目前该标准文档正在编制过程中。

国外电动汽车无线充电的几个主要标准进度如表 1 所示。

表 1 国际上 EV WPT 标准进度

标准	进展及计划
IEC	61980-1, 2020 年 5 月份文档冻结并投票, 预计 2020 年 7 月份发布
	61980-2, 2020 年 10 月份文档冻结并投票, 预计 2020 年 12 月份发布
	61980-3, 2020 年 10 月份文档冻结并投票, 预计 2020 年 12 月份发布
ISO	19363, 2019 年 10 月份形成 FDIS 文档, 预计 2020 年 2 月份发布
SAE	J2954, 2019 年 4 季度文档冻结, 预计 2020 年 2 月份发布
ITU	2019 年 11 月份在埃及召开 WRC-2019 大会, 确定 WPT 系统频率段

## 2 国内标准现状

国内电动汽车无线充电标准工作组(以下简称无线充电工作组)于 2017 年 6 月成立, 工作组的成立将有效推动我国电动汽车无线充电标准化工作的进程, 保持与 IEC、ISO、SAE 标准的同步。

我国无线充电标准工作组的职责分工如下: 中

国电力企业联合会(CEC)负责无线充电系统地面端的主要内容编制, 中国汽车技术与研究中心(CATARC)负责无线充电系统车辆端的主要内容编制。组织架构如图2。

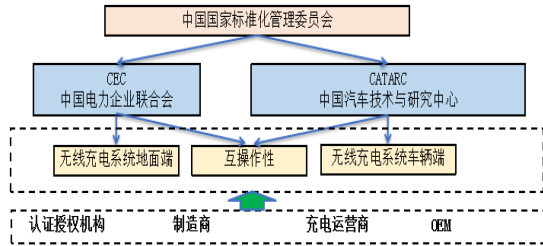


图2 组织架构

目前中国电动汽车无线充电国家标准共立项 8 项, 共有 4 项已编制完成, 已形成报批稿, 其余部分已启动编制, 具体情况如表 2 所示。

表 2 中国电动汽车无线充电国家标准情况

序号	标准名称	状态
1	电动汽车无线充电系统 第 1 部分: 通用要求	已报批
2	电动汽车无线充电系统 第 2 部分: 电动汽车车载充电机与无线充电设备通信协议	已报批
3	电动汽车无线充电系统 第 3 部分: 特殊要求	已报批
4	电动汽车无线充电系统 第 4 部分: 电磁环境限值与测试方法	已报批
5	电动汽车无线充电系统 第 5 部分: 电磁兼容性要求和试验方法	在制定
6	电动汽车无线充电系统 第 6 部分: 互操作性要求及测试 地面端	在制定
7	电动汽车无线充电系统 第 7 部分: 互操作性要求及测试 车辆端	在制定
8	电动汽车无线充电系统 第 8 部分: 商用车应用特殊要求	在制定

2017 年开始, CEC 牵头规划了中国电动汽车无线充电标准体系, 根据 2019 年的《电动汽车充电设施标准体系 2019 版》, 目前电动汽车无线充电标准体系如表 3 所示。

中国电力企业联合会组织启动了我国无线充电行业的测试活动, 共分为测试活动准备、测试平台搭建、性能及安全测试、互操作性台架测试以及整车互操作性测试共五个阶段, 行业内包括中兴新能源汽车、华为、WiTricity、宝马、戴姆勒、日产等

表 3 中国电动汽车无线充电标准体系介绍

系统与设备	技术要求	电动汽车无线充电系统通用要求	
		电动汽车无线充电系统特殊要求	
接口	设备要求	电动汽车无线充电系统地面设备	
		电动汽车无线充电系统车载设备	
测试	通信	电动汽车车载设备与充电设备通信协议	
		互操作性	电动汽车无线充电系统互操作性要求
	互操作性测试		电动汽车无线充电系统通信一致性测试
		电动汽车无线充电系统互操作性测试	
	安全性测试	安全性测试	电动汽车无线充电电磁环境限值与测试方法
			电动汽车无线充电系统电磁兼容性
			电动汽车无线充电系统测试规范要求
			电动汽车无线充电系统地面设备测试规范
			电动汽车无线充电系统车载设备测试规范
			电动汽车无线充电站设计规范
施工验收	充电站	电动汽车无线充电站工程施工和竣工验收规范	
		运行维护	充电站
电动汽车无线充电系统运行维护规范			

25 家无线充电设备厂商及车厂参加, 前四个阶段主要是设备厂商之间的测试, 第五阶段为整车结合设备厂商的测试。2018 年 1 月到 2018 年 4 月, 为第一阶段, 测试活动准备, 2018 年 4 月到 2018 年 8 月, 为第二阶段, 测试平台搭建, 2018 年 9 月 2019 年 5 月, 为互操作性测试活动的第三阶段, 性能及安全测试, 共有 12 台不同厂家的产品参加了该阶段的测试。自 2019 年 5 月开始, 第四阶段互操作性台架测试开始执行, 目前共有 8 家企业的产品提供了测试样机, 后续还有更多的产品加入测试。

互操作性测试活动的开展为我国电动汽车无线充电系列国家标准《电动汽车无线充电系统第 6 部分: 互操作性要求及测试第 1 部分: 地面端》以及《电动汽车无线充电系统第 7 部分: 互操作性要求及测试第 7 部分: 车辆端》的编制提供支撑, 同时全面验证我国提出的面向互操作性的无线充电技术方案。