

## Technical Article

# 在不断发展的电动汽车充电市场中，为什么提升互操作性非常重要



Brian Berner



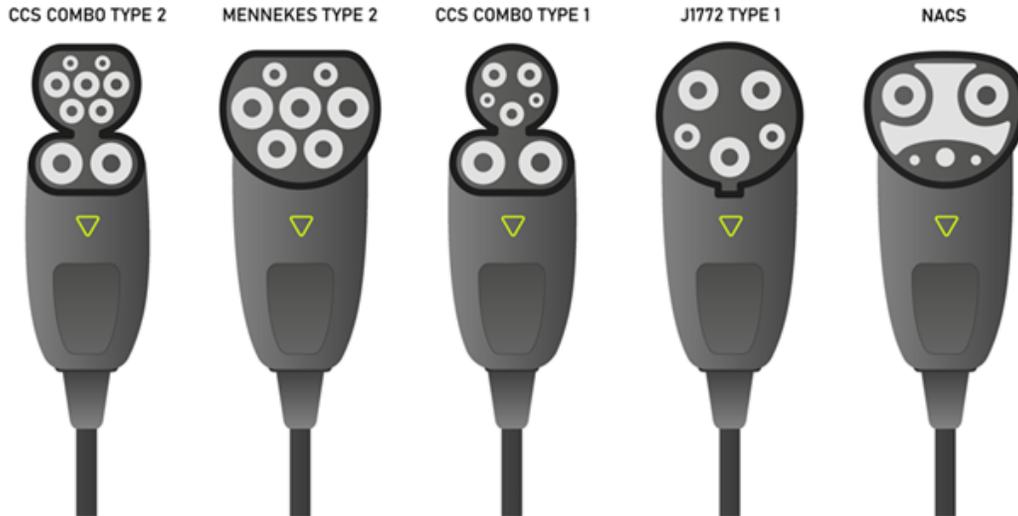
电动汽车 (EV) 充电系统的制造商需要考虑两个因素：首先是设计能够在未来几年内可靠运行的充电系统；其次是为消费者提供顺畅、良好的充电体验。

Charging Interface Initiative (CharIN) 是拥有 330 家会员公司的行业协会，许多不同国家/地区的此类组织正在推动在充电系统领域，针对所有类型的电动汽车制定互操作性标准。除了开发已被多个国家/地区的 EV 充电器制造商采用的组合充电系统 (CCS)，CharIN 还在稳步推进，希望通过多种方式实现美国特斯拉快速充电站使用的北美充电标准 (NACS) 的标准化。

今年早些时候，我和 CharIN 北美分会的执行董事 Erika Myers 讨论了你对 NACS [北美充电标准] 在近期被许多汽车制造商采用这一趋势的想法。Myers 称，“CharIN 预计 CCS 标准和 NACS/SAE J3400 将在一段时间内作为两种 EV 充电选项共存。我们的看法是，这两种标准都有提供无缝用户体验的潜力，而这对于满足消费者对充电可靠性的需求是必不可少的。为了在充电生态系统中实现一致的互操作性，行业协作至关重要，因为这样可确保用户获得出色体验，同时降低市场复杂性，消除消费者的困惑并加快电动汽车的采用。”

作为 CharIN 的成员，TI 会继续与我们的客户合作，随着各项标准的发展的深入，简化电动汽车充电连接，满足互操作性需求。但目前的事实是，客户仍然需要满足许多标准，要构建整个系统，即使是能力最强的工程师团队也会感到力不从心。我们来了解一下影响电动汽车充电制造商设计决策的若干因素。

## 连接器类型



### 常用的电动汽车充电连接器类型

假设您正在驾驶一辆电动汽车进行跨国公路旅行，但在某些充电站充电时无法连接。在这种情况下，再加上由于电动汽车电池电量较低导致的里程焦虑，可能会迅速使压力增加到令人沮丧的程度，因为找不到兼容的充电站就会被困在路边。旅程中的下一个直流快速充电站可能与您的电动汽车不兼容，或者其他人已在使用有合适连接器的位置。

解决这一难题的一种建议方法是使用 **NACS** 连接器，它在进行交流和直流充电时使用相同类型的连接器，并且外形比其他标准化连接器更小。**Pionix** 的 **Jane Metzner** 称，“[采用 **NACS** 的] 多米诺骨牌效应比预期来得更快。如果 **SAE** 将连接器正式标准化，将有助于带来更高的采用率。” **Pionix** 基于 **Linux** 的 **开源 Everest 平台** 软件栈可实现电动汽车供电设备 (**EVSE**) 与车辆之间的通信，并与我们的 **AM625** 处理器兼容。

虽然 **Meyers** 和 **Metzner** 似乎有不同的意见，但实际上他们的观点是一致的。**CharIN** 和 **Pionix** 出现的前提，均是向电动汽车的全球性过渡期间对改善互操作性的要求。在 **TI**，我们专注于开发嵌入式处理器和模拟产品，帮助设计人员创建相关应用，逐渐过渡到更多地使用可再生能源的世界，还可支持高效的 **EV** 充电和更高效、更智能的电网。只要充电站和车辆双方在物理上兼容、通信方式相同、连接器类型基本上就无关紧要。**表 1** 下面展示了各种连接器类型及其定义。

**表 1. 连接器类型、首字母缩略词和定义**

连接器类型	定义
SAE J1772	机电连接器标准获得汽车工程师协会 ( <b>SAE</b> ) 认可，适用于交流电动汽车服务设备 ( <b>EVSE</b> )，常用于北美。也称为 1 类连接器。
2 类连接器	与 1 类连接器等效，适用于欧洲。也称为 <b>Mennekes</b> 或 <b>IEC 62196-2</b> 。
CCS1、CCS2	1 类和 2 类连接器的直流充电扩展，在用于通信和交流电源的引脚下方添加了更大的直流 $\pm$ 引脚。
NACS	北美充电标准，即“特斯拉”连接器，一种目前被定义和标准化为 <b>SAE J3400</b> 的连接器类型。

### 模拟握手

在电子领域，“握手”是指需要在同一系统中协同工作的两个集成电路之间达成的协议。握手可以发生在同一电路板上的两个 **IC** 之间，但如果两个系统之间存在电缆则更易于理解。好在 **EV** 充电站和车辆始终通过相对较长的电缆连接，因此您可以把电缆插头插入插座、形成电气连接直观地理解为两个系统正在握手。

EV 充电所涉及的握手，其关键概念是在一侧生成电压，并在另一侧使用电阻器进行端接，将电压降低到特定电平。由于所有人都使用相同的电压和相同的预定义电阻值，因此除非出现故障，否则这种握手总会产生相同的结果。出现故障时将做出决策，要么继续进行基本充电，要么进行更深入的协商，称为高级充电。



虽然从通信的角度来看基本充电很简单，但打开或关闭继电器以及检测故障情况所需的电路可能非常复杂。[交流 2 级充电器平台参考设计](#) 可用于在典型 EV 供电设备 (EVSE) 系统中开始实现许多功能块。对于许多基本充电器来说，[MSPM0G3507](#) 等小型微控制器可能就足够了。但是，如果充电站和电动汽车都支持高级充电，就会同意切换为数字通信，并且几乎始终需要一款运行嵌入式 Linux 且基于 Arm 的处理器。[表 2](#) 突出显示了充电系统中的各种模拟握手选项。

**表 2. 模拟握手术语、首字母缩略词和定义**

模拟握手	定义
接近引导 (PP)	车辆使用此信号确定何时连接到充电站 (北美)。在欧洲、充电站也可以使用此信号来确定充电电缆的电流容量。
控制引导 (CP)	充电站使用此信号确定车辆何时与其连接。
IEC 61581	国际电工委员会 61851 标准，也是与通过壁式充电箱进行简单交流充电关系最为紧密的标准，通常在电动汽车所有者的家中进行这种充电，也称为基本充电。

### 数字通信 - 语言和方言

两个人说相同的语言并不意味着他们一定会理解彼此的地区方言、口音或俚语。ISO 15118 标准就像是电动汽车和充电站的通用语言，而特定品牌使用此标准的方式往往就像俚语。如果您的充电站不熟悉这个电动汽车品牌，很容易产生误解。

用户体验会极大地影响消费者是否考虑购买电动汽车，在电动汽车充电基础设施中使用通用的数字通信语言，对提高采用率很有必要。除了与 [CharIN](#) 合作之外，我们还与 [Pionix](#) 合作，向客户提供 [Pionix 的开源 EV 充电软件堆栈](#)，旨在应对电动汽车充电行业当今面临的最复杂挑战：提供全面测试且符合标准的数字通信，还能与市面上几乎所有电动汽车兼容。[表 3](#) 列出了与电动汽车充电系统相关的各种数字通信选项。

**表 3. 数字通信术语、首字母缩略词和定义**

数字通信	定义
ISO 15118	国际标准化组织 15118 是一种通信协议，支持在充电过程中使用高级功能，例如直流充电、即插即充和双向充电，也称为高级充电。
DIN SPEC 70121	德国标准化学会 70121 标准是 ISO 15118 标准的前身，有时可与 ISO 15118 标准互换使用。
PLC PHY	可编程逻辑控制器物理层是一种特定类型的集成电路，用于电动汽车与充电站之间的通信，在进行高级充电时，双方都需要有此集成电路。也称为 HomePlug GreenPHY。

我们基于 [AM625 的 EVSE 开发平台](#) 旨在展示和支持所有符合标准的数字通信，展现了 AM625 处理器系列在任何电动汽车充电应用中的可扩展性。

### [智能、互联电动汽车充电站开发平台](#)

基于 AM625 且具有 HMI 的智能、互联电动汽车充电站开发平台

### 无缝充电体验

虽然通用连接器具有简化电动汽车充电体验的潜力，但提供适配器并在充电站中安装不同类型的插头，可以解决物理连接器的兼容性问题。模拟握手是底层的基本原理。创建易于使用的标准化充电基础设施，需要每个充电站都与连接的所有电动汽车使用相同的语言和方言。作为半导体制造商，我们的目标与我们遍布全球的电动汽车充电制造商客户相同：继续设计和开发能够解决互操作性问题的技术，并最终为所有电动汽车驾驶员提供顺畅的充电体验。

### 其他资源：

- 查看[基于 AM625 且具有 HMI 的智能、互联电动汽车充电站开发平台](#)
- 进一步了解 TI 的电动汽车充电解决方案：[ti.com/evcharging](https://ti.com/evcharging)

## 重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司