

结果: 分析发现, 高宜人性群体情感表达积极、友善(积极基调 70.0%, 高频喜悦); 而低宜人性群体则风格批判、对抗(消极基调 70.0%, 高频愤怒与讽刺)。

#### 4.5 情感表达强度比较

目标: 比较各人格特质的总体情感表达强度。

结果: 通过计算积极与消极情感百分比之和的平均值, 发现宜人性和尽责性的情感表达强度最高(表 4), 而非传统认为的外向性。

表 4 大五人格特质平均情感强度得分

人格特质	平均情感强度得分 (%)
宜人性	62
尽责性	60.03
外向性	54.67
神经质	52.67
开放性	46.67

#### 4.6 情感异常检测

目标: 识别情感指标显著偏离平均水平的群体。

结果: 发现低宜人性用户在 "愤怒计数" 和 "消极比例" 上显著高于平均水平 (偏差分  $>+2.5$ ), 属于典型的情感表达异常群体。

### 5. 结语

本研究系统验证了基于 LLM 的人格 - 情感分析框架的有效性, 深化了对数字环境中人格特质与情感表达关系的理解。理论贡献主要体现在三个方面: 首先, 建立了大五人格与多维情感表达的系统关联模型, 特别是揭示了宜人性特质在情感表达中的核心作用; 其次, 发现了复杂情绪表达与人格特质的特定关联模式, 如低宜人性个体的 "敌意 - 讽刺" 表达风格; 第三, 情感强度比较结果挑战了外向性主导情感表达的传统观念, 显示宜人性和尽责性特质的情感表达更为强烈。

实际应用价值主要体现在三个方面: 在心理健康领域, 可通过监测情感表达异常实现早期预警; 在人机交互领域, 可开发人格感知的对话系统, 提升交互体验; 在内容推荐领域, 可实现基于人格特质的情感化内容分发。此外, 该方法

还可应用于组织管理、市场营销等多个场景。

研究局限性主要包括: 对 LLM 推断的依赖可能存在训练数据偏差; 缺乏真实人格标签的直接验证; 研究结论基于特定社交媒体平台, 需要在不同文化语境下验证普适性。此外, 当前研究主要关注相关关系, 因果机制有待深入探讨。

未来研究方向应重点关注四个层面: 方法学上, 开发与传统心理测量的交叉验证框架; 技术上, 探索多模态数据融合的人格情感计算; 应用上, 建立面向特定领域的人格情感分析系统; 伦理上, 推动透明可解释的 AI 模型开发, 确保技术应用的公平性和问责机制。通过这些深入研究, 可推动计算心理学方法论体系的完善, 为数字时代的心理健康和人机交互提供新范式。

#### 参考文献

- [1] Costa P T, McCrae R R. Revised NEO Personality Inventory (NEO-PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI): Professional Manual[J]. Psychological Assessment Resources, 1992.
- [2] Vaswani A, et al. Attention is all you need[C]. Advances in Neural Information Processing Systems, 2017, 30: 5998-6008.
- [3] Devlin J, et al. BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding[C]. Proceedings of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics, 2019: 4171-4186.
- [4] Pennebaker J W, King L A. Linguistic styles: Language use as an individual difference[J]. Journal of Personality and Social Psychology, 1999, 77(6): 1296-1230.
- [5] Golbeck J, Robles C, Turner K. Predicting personality with social media[C]. CHI '11 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, 2011: 253-262.
- [6] Liu B. Sentiment analysis and opinion mining[J]. Synthesis lectures on human language technologies, 2012, 5(1): 1-167.
- [7] Bender E M, et al. On the Dangers of Stochastic Parrots: Can Language Models Be Too Big?[C]. Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency, 2021: 610-623.

# Research on Real-time Acquisition and Transmission Technology in AC/DC Data Monitoring of Charging Piles

Yuyang Xu Yinzhu Wang\*

Northwest Normal University, Lanzhou, Gansu, 730000, China

## Abstract

This paper focuses on the real-time acquisition and transmission technology in AC/DC data monitoring of charging piles. It deeply analyzes various real-time acquisition technologies, such as the application of sensor technology in obtaining key data like AC/DC voltage and current, as well as the role of different communication interface technologies in transmitting data to local processing units. It elaborates on real-time transmission technologies, including the characteristics and application scenarios of wired and wireless transmission technologies. Meanwhile, it discusses data processing and management as well as security measures, aiming to provide comprehensive theoretical support for improving the efficiency and reliability of charging pile data monitoring and promoting the further development of charging pile technology.

## Keywords

Charging piles; AC/DC data; Real-time acquisition; Real-time transmission

# 充电桩交直流数据监控中的实时采集与传输技术研究

徐煜洋 王银柱\*

西北师范大学, 中国·甘肃 兰州 730000

## 摘要

本文聚焦于充电桩交直流数据监控中的实时采集与传输技术, 深入剖析了各类实时采集技术, 如传感器技术在获取交直流电压、电流等关键数据方面的应用, 以及不同通信接口技术在数据传输至本地处理单元的作用; 详细阐述了实时传输技术, 包括有线与无线传输技术的特点及应用场景。同时, 探讨了数据处理与管理以及安全保障措施, 旨在为提升充电桩数据监控的效率和可靠性提供全面的理论支撑, 推动充电桩技术的进一步发展。

## 关键词

充电桩; 交直流数据; 实时采集; 实时传输

## 1 充电桩交直流数据实时采集技术

### 1.1 传感器技术

#### 1.1.1 电压与电流传感器

在针对充电桩交直流数据所展开的采集事宜当中, 电压以及电流是具备高度重要性的参数。电压传感器用于对充电桩输出的交直流电压实施精确测量<sup>[1]</sup>。交流充电桩的工作电压, 通常处于 220V 或者 380V 的范畴之内, 这便要求电压传感器应当拥有与之对应的测量范围以及精度, 目的在于保障能够准确无误地反映出实际的电压数值。直流充电桩的输出电压范围呈现出更为广泛的态势, 其跨度从几百伏直至上千伏各不相同, 如此情形之下, 便对直流电压传感器提出了具备高耐压以及高精度特性的要求。以基于霍尔效应的电压传感器为例, 该类传感器借助对霍尔元件之上感应电压的

检测这一方式, 进而实现对被测电压的间接测量, 其具备诸如隔离性能优良、响应速度快捷等优势, 能够满足充电桩针对电压实时监测方面所存在的需求。

电流传感器是一种不可或缺的装置。其作用是测量充电进程里电流数值, 交流充电桩输出电流, 因功率不同而存差异, 通常于几安至几十安区间<sup>[2]</sup>。直流充电桩输出电流偏大, 可达几百安。电流传感器的常见类型主要包括电磁式电流互感器以及基于霍尔效应的传感器。电磁式电流互感器适用于交流大电流测量且精度较高的要求; 霍尔电流传感器, 在交直流电流测量方面应用广泛, 能对电流变化快速响应, 实时采集电流数据, 为监控系统供给准确电流信息, 于判断充电状态与保障设备安全运行方面作用显著。

#### 1.1.2 温度传感器

运行中的充电桩, 其内部电子元件因电流通过会产生热量<sup>[3]</sup>。过高温度, 或对设备性能与寿命构成影响, 甚至引发安全事故。温度传感器于充电桩数据采集意义重大。热敏电阻式与热电偶式为常见温度传感器类型。热敏电阻式温度

【作者简介】徐煜洋(2004-), 男, 中国浙江台州人, 本科, 从事软件工程研究。

传感器借电阻值随温度变化特性以测量温度，具备高灵敏度与较高精度，可用于监测充电桩内部关键部位，诸如功率模块、充电接口等的温度。而热电偶式温度传感器基于热电效应运作，能测量较高温度区间，响应速度快捷，适用于温度变化敏感且可能高温的场合。监控系统凭借实时采集这些部位温度数据，得以迅速察觉过热异常，采取适配的散热或保护手段，确保充电桩稳定运行。

## 1.2 通信接口技术

### 1.2.1 RS-485 接口

在充电桩数据采集方面，RS - 485 接口的应用具备相当程度的广泛性。该接口所采用的传输方式为差分传输，凭借此方式，它拥有着较为强劲的抗干扰能力，于较长距离范围（最远可达 1200 米）内，数据能够实现稳定传输。在充电桩内部，多个传感器所采集得到的数据，可借由 RS - 485 总线达成与本地数据处理单元的连接。RS - 485 接口对多节点连接给予支持，一条总线上最多可挂载的节点数量为 32 个，这种特性使得在单个充电桩内部或者小型充电站内，多个传感器数据的集中传输变得便捷。以电压传感器、电流传感器以及温度传感器为例，其各自的数据可通过 RS - 485 接口连接至同一总线，继而传输至本地控制器。关于其通信速率，能够依据实际需求在一定区间内予以调整，通常状况下，此速率能够契合充电桩数据采集对于传输速率的要求，实现数据的可靠传输。

### 1.2.2 CAN 总线接口

CAN (ControllerAreaNetwork) 总线接口于充电桩数据采集，因具备高可靠性与实时性而获青睐。此总线运用多主竞争式总线结构，网络节点皆能主动发送数据。其具备强大错误检测及处理能力，总线数据出错时，可自动重发数据，确保数据传输准确。充电桩系统里，CAN 总线常被用于连接对实时性要求较高的设备与模块。如在直流充电桩功率变换单元与控制系统间，借由 CAN 总线实施数据通信，能快速传输充电过程中的关键控制数据与状态反馈数据，像功率调节指令、故障信息等。CAN 总线通信速率颇高，最高可达 1Mbps，可满足充电桩高速数据传输需求，保障系统实时响应性，提升充电桩整体性能与稳定性。

## 2 充电桩交直流数据实时传输技术

### 2.1 有线传输技术

#### 2.1.1 以太网

在充电桩有线数据传输领域，以太网有着不可或缺的意义。其构建以 IEEE802.3 标准为根基，呈现出高速且稳定之特性。自初始的 10Mbps 起始，以太网传输速率一路演进，发展至当下可达 10Gbps 乃至更高水平，该速率表现可契合充电桩对于大量数据快速传输之需求。于大型充电站，或充电桩密集部署之处，构建以太网网络乃常见之举。各充电桩借助以太网线缆，与本地交换机相连接，进而凭借交换

机，将数据汇聚后传送至监控中心之服务器。TCP/IP 协议族为以太网所采用，此协议族赋予以太网良好兼容性与开放性，使之能便捷地与其他网络设备及系统实现集成。以充电桩采集到的交直流数据为例，其可借由以太网，以 HTTP 或 MQTT 等协议之形式，向远程服务器进行发送，达成数据的远程实时监控。再者，以太网具备较高稳定性，能确保数据传输的连续性，降低数据丢失与延迟状况之发生，为充电桩数据的可靠传输提供坚实保障。

#### 2.1.2 电力线通信 (PLC)

在数据传输方面，电力线通信技术把现存电力线当作传输介质。于充电桩应用场景里，PLC 具备独特优势。专门的数据传输线缆无需额外铺设，可直接借由充电桩所处电力线路实施数据传输，布线成本与施工难度得以大幅降低。于老旧小区或改造难度大的场所，PLC 技术应用便利性凸显。数据传输通过在电力线上加载高频信号达成，尽管相对以太网，其传输速率较低，通常处于几十 Mbps 至几百 Mbps 区间，然而充电桩数据传输基本需求仍能满足。以交流充电桩为例，电力线可被用来将采集的电压、电流、充电时间等数据传输至物业管理中心或电力部门监控系统。不过，电力线通信存在缺点，诸如信号易受电力线噪声干扰，电力负荷大时，数据传输质量可能受影响。为克服这些状况，需采用抗干扰技术与信号增强举措，以此保障数据传输稳定性与可靠性。

## 2.2 无线传输技术

### 2.2.1 4G/5G 通信

在无线传输充电桩数据领域，4G 及 5G 通信技术的迅猛演进造就崭新契机。4G 网络以其具备的较高传输速率，理论下行速率可达 100Mbps 乃至更高，对充电桩多数数据实时传输需求的满足成为可能。在充电桩上安装 4G 通信模块，能够实现采集到的交流与直流数据的快速传输至远程服务器。在某些偏远区域或布线不便之处，4G 通信所具优势极为显著。而 5G 通信呈现出更低延迟、更高带宽以及更大连接密度的特性。其理论下行速率能达数 Gbps，针对需实时传输高清视频监控数据或对数据传输延迟要求严苛的应用情境，诸如智能充电调度、实时故障诊断等，5G 通信可提供更为强劲的支撑。就像在智能电网与充电桩的交互应用场景里，5G 通信能够达成电网对充电桩的实时精准调控，以及充电桩向电网实时反馈运行状况与用电需求，促使电力系统智能化程度与运行效能得以提升。

### 2.2.2 Wi-Fi

Wi - Fi 技术，于短距离无线数据传输中广泛应用。在充电桩领域，亦具备特定应用场景<sup>[4]</sup>。于部分室内停车场或者小型充电场地，借助 Wi - Fi 热点的部署，充电桩与本地网络的连接得以实现。Wi - Fi 拥有较高传输速率，以常见的 802.11ac 标准的 Wi - Fi 设备为例，其传输速率能够达到 1Gbps 以上，对充电桩交直流数据可实现快速传输。充电时，充电桩用户通过连接同一 Wi - Fi 网络，利用手机 APP 实时