液冷超充技术应用分析

王昌勇

（浙江科律检测技术有限公司，杭州 310010）

【欢迎引用】王昌勇. 液冷超充技术应用分析[J]. 汽车文摘，2026(4): 43-49.

【Cite this paper】WANG C Y. Application Analysis of Liquid-Cooled Ultra-Fast Charging Technology[J]. Automotive Digest (Chinese), 2026(4): 43-49.

【摘要】液冷超充技术作为突破传统风冷散热瓶颈的核心方案，已成为充电基础设施领域的重要研究方向。为了促进新能源汽车充电市场合理化发展，基于热交换原理，系统分析了液冷枪线、超充终端冷却系统、液冷充电模块及主机温控系统核心构成，阐明液冷超充技术优势及需求。结合工程实践应用策略，揭示当前技术面临问题与挑战，并提出相应的解决方案，为液冷超充技术的规模化应用与技术迭代提供理论参考与实践指引。

关键词：液冷超充；充电桩；充电基础设施；新能源汽车

中图分类号：U469.72+2　　**文献标志码：**A　　**DOI:** 10.19822/j.cnki.1671-6329.20240324

Application Analysis of Liquid-Cooled Ultra-Fast Charging Technology

Wang Changyong

（Zhejiang Kelv Test Technology Co., Ltd., Hangzhou 310010）

【Abstract】With the upgrading of the demand for high-power charging technology in the new energy vehicle industry, liquid-cooled ultra-fast charging technology has become an important research direction in the field of charging infrastructure as a core solution to break through the bottleneck of traditional air-cooled heat dissipation. To advance the high-quality development of charging infrastructure for new energy vehicles and facilitate large-scale adoption in the charging market, the core components of liquid-cooled gun line, overcharge terminal cooling system, liquid-cooled charging module and host temperature control system are systematically analyzed based on the principle of heat exchange. Moreover, the advantages of this technology and the technical requirements of liquid-cooled overcharge are clarified. Combined with the application strategy of engineering practice, the problems and challenges faced by the current technology are revealed, and the solutions of the application are put forward, which provides theoretical reference and practical guidance for the large-scale application and technical iteration of liquid-cooled overcharge technology.

Key words: Liquid-cooled ultra-fast charging, Charging terminal, Charging infrastructure, New energy vehicles

0　引言

电动汽车充电基础设施是支撑新能源汽车产业发展、促进绿色低碳转型的重要基础建设。随着充电技术迭代升级，充电功率已从早期的40 kW发展至1 000 kW，液冷超充技术作为采用液冷散热方案实现超高功率直流快充的技术体系，是当前充电基础设施领域关键技术之一[1]。随着液冷超充技术的发展，其研究重点逐渐从车端电池冷却性能、安全稳定性扩展至充电终端设备的大功率[2]、高电流散热解决方案，相关企业陆续推出并部署多样化的液冷超充技术。2019年，美国特斯拉第3代超级充电桩，率先使用半液冷超充技术。2023年，华为推出了新一代全液冷超充技术[3]。近年来，各地政府部门明确提出建设超充站目标，相继出台相关政策并积极推进超充站建设。2025年7月，国家发展改革委办公厅发布《关于促进大功率充电设施科学规划建议的通知》[4]，预计到2027年底，力争全国

通信作者：王昌勇（1986—），浙江科律检测技术有限公司首席计量师，主要研究方向为充电桩、电能计量等，258412180@qq.com。

范围内大功率充电设施超过10万台，技术应用实现迭代升级，液冷超充技术将成为电动汽车充电基础设施主流。

本文分析了液冷超充技术的结构特点、技术特点以及技术需求，结合国内外超充站建设方案及特点，分析了现阶段液冷技术面临的问题，并提出解决方案与建议[5]，旨在为推进液冷超充技术普及和大规模应用提供参考。

1 液冷超充技术概述

1.1 液冷充电装置原理

液冷超充装置可以利用冷却液技术解决高功率充电过程中的散热问题，实现高效、安全的充电补能。液冷超充装置由分体式充电终端和液冷充电主机柜或群充堆组成，其中液冷超充终端在电缆和充电枪内部集成了专用冷却液体循环管道，动力泵使冷却液循环流动以吸收线缆热量，并通过散热片进行散热。充电枪配备温度传感器，能够实时监测电缆和枪头温度，并将数据反馈至控制系统。液冷充电主机柜或群充堆主要由液冷充电模块、智能控制系统和热管理控制系统组成，其中液冷充电模块通过整流斩波充电控制功能将交流电能转化为电动汽车所需的高压直流电能[6]，充电模块内设置专用的封闭冷却循环管道，动力泵驱动冷却液在管道内循环流动，及时吸收充电模块工作中产生的热量，从而确保充电模块及各线路的温度控制。液冷超充装置工作原理如图1所示。

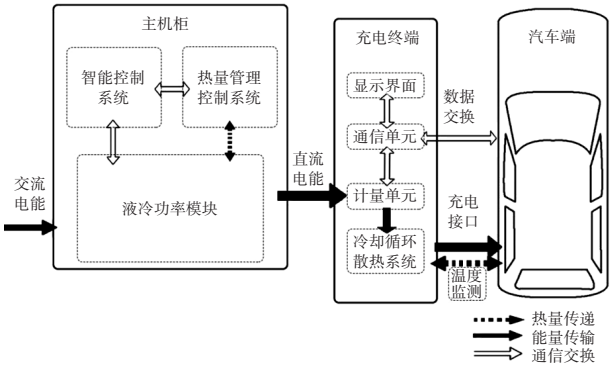


图1 液冷超充装置工作原理

1.2 液冷超充结构

1.2.1 液冷充电枪线内部结构

相较于传统线缆，液冷充电枪线质量更轻、线径更细，可以显著提升用户使用的便捷性。在大电流充电工况下，充电枪头及线缆将产生大量热量。为有效解决散热问题，在线缆内设置冷却管道，内循环流动高比热容液体，以此降低枪线温度，确保充电枪正常工作。直流（Direct Current，DC）电源线通过专用的液冷管道端子与充电枪端子连接，内置于充电枪外壳中，另一端与充电桩母排线连接。液冷管道端子与冷却装置之间采用密封连接设计[7]，液冷充电枪内部结构如图2所示。

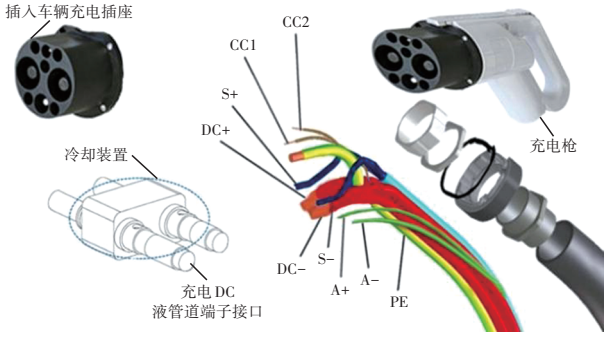


图2 液冷充电枪结构示意

线缆内部主要由直流电源正负极（DC+、DC−）、低压辅助电源线正负极（A+、A−）、充电信号线（S+、S−）、充电连接确认信号线（CC1、CC2）和设备接地线（PE）组成。DC动力线液冷线缆结构可以分为水包铜和铜包水2种类型。其中铜包水线缆动力线内置冷却管道，冷却液在冷却管内循环流动[8]，铜包水线缆结构如图3所示。

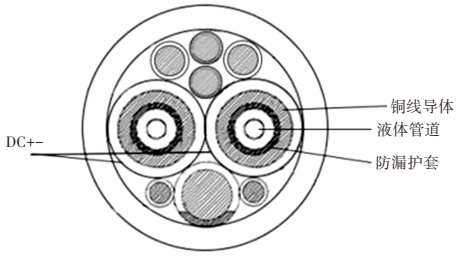


图3 铜包液体线缆结构

1.2.2 超充终端冷却系统

如图4所示，液冷超充终端连接充电枪线缆的冷却管道、终端内散热系统中的冷却液、动力泵和散热器。动力泵驱动冷却液在线缆管道内循环流动，促使充电时产生的热量吸收经过散热器散发热量[9]。充电工作时，通过充电枪头温度传感器，实时监测温度并反馈至控制系统，确保充电整体温度在安全范围内。

1.2.3 充电模块液冷板

液冷充电功率模块作为液冷充电系统的核心组件，以独特的散热设计确保设备高效运行。充电模块中的冷却板内部设置“W”型封闭式冷却液循环管道，其中流动的冷却液能够吸收功率模块工作时产生的热量。随后，携带热量的冷却液经由循环管道

流向充电主机柜的液体箱，并通过散热器完成热交换[10]，最终有效实现温度控制。该闭环散热机制不仅能精准控制充电模板的工作温度，还能有效控制设备运行时的温升幅度，确保系统的稳定性。充电模块结构如图5所示。

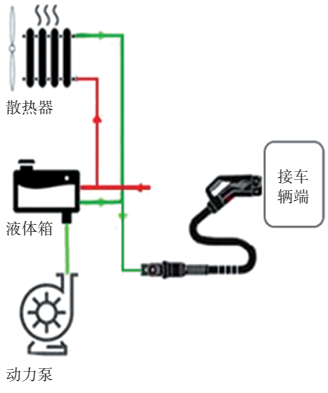
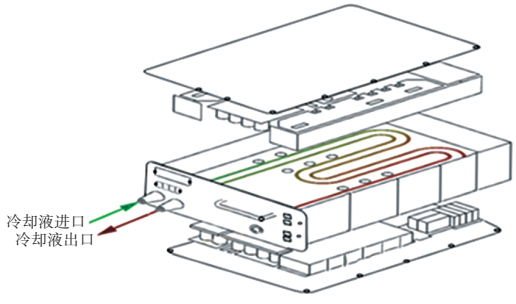


图4　液冷超充终端结构



(a)高防护液冷充电模块



(b)“W”型液冷散热设计

图5　液冷充电模块结构

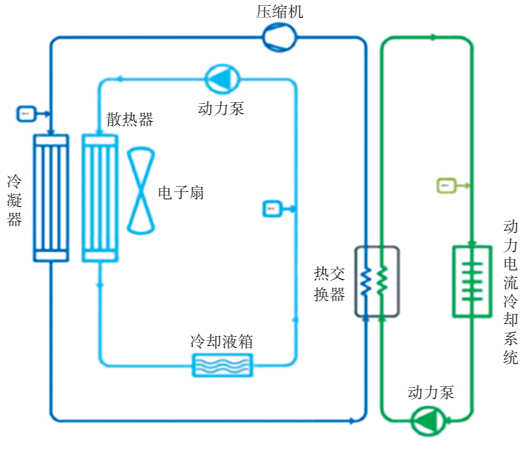
1.2.4　主机柜热量管理散热系统

充电主机柜散热系统采用液冷循环冷却技术实现高效热管理。其核心工作原理为：动力泵驱动冷却液在密闭管道内循环流动，冷却液流经充电主机柜内部充电模块时主动吸收设备产生的热量，随后携带热量的冷却液进入主机柜两侧的散热片组件，通过大面积的散热片与空气进行热交换。全液冷充电柜散热系统如图6所示。

在大功率充电场景下，该系统主动循环散热机制可使核心部件温度下降至少40%，从而确保充电模块的最佳工作温度区间，保障设备稳定运行。为保障系统安全高效运行，配置了多维度智能监控体系，通过嵌入式传感器实时采集电流强度、温度分布、液体流速等关键参数。中央控制系统AI算法动态调节泵机功率与阀门开关，当检测到温度超过安全阈值时，可以快速启动流量倍增模式并同步降低充电功率。与传统风冷方案相比，该液冷系统能源损耗减少37%、运行噪声低于55 dB、冷却液年损耗量小于0.5 L。其模块化设计支持热插拔维护，配合环保型冷却介质，同时实现高效散热、智能调控、绿色运行[11]。



(a)液冷主机柜循环散热系统



(b)液冷散热结构设计

图6　全液冷充电柜散热系统

1.2.5　冷却介质

冷却介质具有高导热性、低黏度、耐高温且化学稳定的不导电的冷却液（如乙二醇水溶液、二甲基硅油或新型氟化液）。如表1所示，乙二醇水溶液（质量分数为50%）在90 ℃工况下导热系数达0.38 W/(m·K)，在25 ℃常温下动力粘度仅为3.2 mPa·s，其冰点为-36 ℃，沸点为107 ℃，满足宽温域需求。而新型氟化液（如3M Novec 7500）具有不可燃、绝缘、导热效果好、流动性强的特点。

表1　典型冷却介质性能对比

冷却液	乙二醇水溶液	二甲基硅油	氟化液
动力粘度/mPa·s	3.2	15.7	0.6
沸点/℃	107	160	128
冰点/℃	−36	−65	−100
介电强度/kV·mm^{-1}	>10	>12	>40
阻燃性	不阻燃	不阻燃	阻燃
绝缘性	绝缘	绝缘	绝缘

1.3　液冷超充技术优势

1.3.1　充电速度快

作为新一代充电技术，液冷超充技术通过创新的热管理架构破解了高功率与安全散热的行业难题。液冷散热性能强，支持高功率输出，可实现快速充电。目前，液冷超充可以实现360~600 kW甚至更高的充电功率，某品牌车企已实现兆瓦闪充，有效缩短了电动汽车的充电时间，满足用户快速补能充电的需求。

1.3.2　稳定可靠

通过板式微通道液冷技术，将功率模块电压、电流精度稳定在±1%范围内。新型整流主机柜风道散热设计实现IP65防护等级，有效隔绝粉尘、盐雾侵蚀，湿热环境适应性较传统方案提升。动态均流技术配合电压自补偿系统，可在150~1 000 V宽电压范围内保持输出，交流输入转换率满载效率>96.5%，峰值效率>97%。该项技术创新确保可系统在沿海湿热试验场连续2 000 h高强度测试中保持零故障运行[12]。

1.3.3　充电效率高

充电桩的翻台率是衡量充电站运营效率的重要指标，其与充电站的盈利能力呈正相关。以特斯拉Model Y汽车充电为例，车辆电池充电需求：电压为400 V，需求电流为320 A。其在使用60 kW直流快桩充电时，峰值功率仅为58 kW。然而若使用600 kW超充桩充电，最高峰值功率可达125 kW。超充桩可以在规定的时间内有效增加充电桩翻台率，提高经济效益。

1.3.4　智能化能效管理

液冷超充柜集成了先进的智能管理系统，能够实时监测充电状态、电池健康状况，并根据实际情况进行动态调整分配功率，从而在充电过程保护蓄电池。例如特来电群充4.0智能群系统，依托先进的AI智能云端平台和数字孪生技术，可以实现设备全生命周期管理，故障率降低了80%，并实现了可视化管理，简化了故障上报与维修流程，显著降低了场站的运营和设备维修成本。该系统具有易兼容性、易拓展性，且使用寿命长达30年[13]。

1.4　液冷超充技术需求

1.4.1　散热系统

液冷循环及散热系统设计依赖高效的冷却循环路径，以确保热量快速吸收。散热器与水泵驱动传送系统通过配备高可靠性泵和散热片实现散热功能，同时可以有效控制噪声和能耗。此外，驱动与变频水泵可以实现智能调速，能效比达4.8，同时待机功耗低于12 W，综合能耗降低了55%[12]，在确保热管理性能的同时显著提升了能效水平。

1.4.2　新材料半导体器件

创新碳化硅（SiC MOSFET）和氮化镓（GaN HEMT）等半导体器件具有高耐压、低导通电阻、低损耗、高频特性以及带隙较宽的优点，可以降低能量损耗并提升充电效率。其支持150~1 000 V宽域输出，电能变换峰值效率>97%，能够实现高频开关损耗低和散热压力小的简化散热设计，在提升效率的同时降低了能耗。

1.4.3　可靠液冷连接体系

轻量化与柔韧性液冷电缆需在内部集成冷却管道，同时保持柔韧性，方便用户操作。电缆需耐受高温（>100 ℃）并具备高绝缘性，抗弯折寿命需大于万次。连接器需密封性设计，确保冷却液无泄漏风险，尤其在频繁插拔场景下需具有长期可靠性，充电枪头采用纳米陶瓷镀膜接头[13]，冷却液首选用氟化液，液压密封圈和管道协同工作。

1.4.4　智能安全保护

该系统采用多层安全防护和预警监测机制，基于AI技术及和高精度传感器数据采集，实现对潜在风险的智能监测与预警。通过灵活调节冷却液流量与水泵转速，能够满足大电流工况下的电缆散热需求。根据充电蓄电池荷电状态（State of Charge，SOC）和电池健康状态（State Of Health，SOH）调节充电功率，当过温过高时，系统自动降低充电功率或停止充电，对车辆充电进行安全检查，形成防护报告，实现安全隐患预警提示。

1.4.5　标准化与兼容性

目前市场上的超充协议呈现多样化特点，各车企与充电设施运营商采用不同的标准和充电通信协议，形成自主的私有协议，导致不兼容现象。因此，需对超充桩的定义、充电接口、充电协议以及引用标准进行统一规范，确保其与市场上存量充电桩相互兼容。此外，充电枪标准和通讯协议应严格遵循国家相关部门标准以及充电通讯协议，确保跨品牌互通互联。

2 国内外超充站建设方案及其特点

2.1 华为数字能源全液冷技术

华为全液冷超充技术的液冷整流主机柜整机输出额定功率为720 kW，超充终端最大输出功率为600 kW，覆盖市场所有车型[11]。华为全液冷超充终端输出电压200~1 000 V、输出电流30~600 A。华为超充站在实际应用中，每台液冷整流主机柜，配置2台额定功率480 kW的单枪超充终端和3台双枪每路最大输出功率为250 kW直流快充电终端，同时还可以通过置换不同功能的液冷模块实现光伏、储能以及V2G车网互动功能扩展，可以满足不同应用场景的需求。

2.2 理想C5超充全液冷技术

理想建设5C全液冷超充站结合了多种液冷超充技术，其主机柜采用英飞源公司全液冷技术，额定输出电压为200~1 000 V，额定输出电流为5~1 490 A，额定输出功率为520 kW。液冷超充终端使用万帮数字公司技术，单枪超充终端桩输出最大电压可达1 000 V，输出电流高达720 A，可持续2 h以上稳定电流输出，满足当前超充车型的充电需求。理想5 C超充站的配置模式为一台液冷主机柜连接一台单枪超充终端桩和3台单枪快充终端，具有高防护、低噪声、易维护的特点。

2.3 特斯拉超级充电桩

2019年特斯拉推出第三代液冷超级充电桩，为国内最早使用的液冷超级充电技术，其理论充电功率峰值达到250 kW。2023年特斯拉推出第四代V4液冷超级快充桩，充电电压200~1 000 V、充电电流6.5~870 A、最大输出功率为350 kW，充电机柜采用传统风冷散热技术，每台充电柜配置3把液冷超级充电枪，单枪单辆车充电时最大功率可达到350 kW。充电终端采用液冷充电枪，具有充电枪线细、操作轻便等特点。

2.4 特来电超充技术

特来电液冷直流充电终端需与智能群充4.0主机柜配合使用，分体式群充电系统通过充电模块组成共享的功率池，实现充电功率的动态分配，具备灵活分配、维护方便、故障率低、扩容简单、投资节省等特点。特来电超充采用单枪液冷直流充电终端，其输出电压为50~1 000 V，充电功率最高可达600 kW，电动汽车最快可在10 min使SOC由0%充电至80%。特来电超充站480 kW的4.0智能群控主机柜通常由3台250 kW快充直流充电终端桩和一台480 kW液冷直流充电终端组成，具有充电电流大、充电枪线细、操作轻便的优点。

2.5 绿能慧充液冷超充终端技术

绿能慧充大功率群充超充站由超级液冷充电终端和风冷散热主机柜组成，采用双枪分体式设计，双枪液冷超充直流终端桩输出电压为50~1 000 V、每路输出电流为3~400 A，每路最大输出功率400 kW。在系统配置上，绿能慧充液冷超充站部署2台整流机柜，配置一台双枪液冷超充终端和多台双枪直流快充终端，实现了群充架构的灵活布局。

综上所述，近年来国家大力支持充电基础设施建设，充电技术不断探索和创新，使得超充技术广泛应用，国内外液冷超充技术特点如表2所示。目前，国内的充电技术在功率提升、散热效率和智能控制系统等方面处于全球领先地位。我国全液冷技术充电功率覆盖范围为360~600 kW，并集成了液冷整流柜和智能分配控制系统。而国外比较大的企业依然采用液冷和风冷散热系统，受到散热效率影响，其充电功率最大输出功率350 kW。在建设超充站时，超充桩和快充桩需结合使用。

3 面临问题与挑战

3.1 成本与效益

研发投入大和生产成本高是液冷超充新技术研究的主要瓶颈，液冷超充终端桩的单价是普通快充桩单价的3~4倍，液冷主机柜的价格是风冷主机柜价格的4倍。

表2 国内外液冷超充技术特点

企业	技术方案	输出功率/kW	输出电流/A	技术特点
华为	全液冷超充，液冷超充终端液冷主机柜	600	30~600	单枪，实现智能降噪与轻量化前沿技术设计
理想	全液冷超充，液冷超充终端液冷主机柜	520	5~740	单枪，实现整流智能控制，搭载浸没式冷却技术
绿能	半液冷，液冷充电终端风冷整流柜	400	3~400	双枪，液冷充电终端与风冷控制柜散热技术结合
特斯拉	半液冷，V4超级充电结合V3风冷主机柜	250	870	单枪设计，V4采用水包铜技术，800 V高压
IONITY	半液冷方案，液冷高功率桩结合风冷主机柜	350	500	即充即用，跨国车企联盟如保时捷、奔驰、宝马已联合构成充电网络

超充站分布呈现出不均衡态势，如城区内相对密集，而远郊区或产业开发区则超充站数量稀少。此外，因建设超充站成本高，且消费使用群体和使用场景不同，其建站成本和收益存在显著差异。超充站运营维护成本、场地租赁费用均较高，投资回收期长达5~7年，使得充电运营商投资意愿降低。

3.2 兼容性与扩展性

实现超充需具备3个前提条件：(1)充电桩的输出功率能够达到超充要求；(2)车辆搭载的动力电池为超充电池，具备接受高功率充电的能力；(3)充电桩与车辆之间的充电通信协议需一致，能够同步实现高功率充电交换。受各品牌车型充电功率差异大、技术迭代迅速及标准不统一等因素影响，超充桩的通用性受到了显著限制。

根据新能源汽车蓄电池充电需求，400 V高压平台的车型不支持大电流充电功率，若使用该超充桩充电，难以实现便捷、快速充能。某800 V车型在跨品牌充电桩充电时，兼容性问题发生率高达30%，表现为充电启动延迟、功率受限甚至无法充电，影响用户充电体验。

3.3 安全与可靠

在试验模拟极端工况条件下，充电线缆连接器长期振动易出现接触不良，引发局部过热甚至电弧，危害车辆安全。此外，大电流充电对电池使用寿命和安全构成潜在风险，连续100次大功率超充后，电池容量衰减平均达8%~10%[14]，远超正常慢充的衰减水平。且电池组内单体电池电压差异在快充末期可达50 mV，影响电池一致性与整体性能，增加热失控潜在风险。

4 解决方案

4.1 产业协同降本增效

产业上下游企业应联合攻关，材料供应商优化SiC晶体生长工艺，SiC晶体实现国产化后，其成本有望降低10%~15%。车企应扩大800 V高电压平台车型产量，在超充车辆的市场规模占比达到15%时，超充设备才能体现出经济效益。目前超充车辆在新能源汽车保有量中的占很低，800 V高压平台车型价格均为20万人民币以上的纯电动汽车高端车型。随着充电电池技术的发展，充电基础设施高质量发展，目前逐步上升趋势比较快，但仍与预期相差甚远[15]。

采用绿色高效技术建设场站，结合光储充配套方案，通过光伏发电将电能储存于储能设备中，再通过高效率放电实现高峰期的超快充。超充站集成大容量储能柜与光伏系统，借助AI动态分配电网负载，可错峰储能(低谷储电、高峰放电)降低成本，实现清洁能源循环(光伏发电直供或储存)，减少电网压力。结合光伏、储能等新能源技术，实现能源高效利用，降本增效。

4.2 建立创新盈利模式

鼓励民间资本在充电集中区投资建设超充站，如机场、高速服务区、郊区网约车运营等，形成多元化的充电设施。运用大数据精准分析，在需求未得到充分满足的区域(产业园区、偏远乡镇、重型载货车物流中心)优先规划建设超充站。

通过精准运营建设配套设施，细分充电需求市场根据站点的地理位置与用户需求特点，合理布局配套商业设施，增加分时租赁等增值服务，缩短充电桩投资回收期至3~4年，提升运营积极性。

4.3 建立安全防护方案

(1)强化电气防护：车辆高压系统应引入多重绝缘检测实时监测，当电阻低于1 MΩ时智能报警。(2)完善线缆连接方案：充电枪使用环境复杂多变，时常发生摔落、碾压等极端情况，对枪头温度传感器损坏异常严重，适当减短充电线缆的长度。(3)智能电池安全护航：电池管理系统升级为智能管控，融合大数据与深度学习算法。实时监测电池状态，提前预警析锂风险，动态优化充电电流；运用主动均衡技术，将电池组单体电压差异控制在20 mV以内，延长电池寿命20%~30%[16]，保障超充可靠性。

5 结束语

在政策的大力支持和充电市场基础设施快速发展下，超级充电站的建设步伐将不断加快，充电网络布局日益完善，为新能源汽车的普及和可持续发展奠定了坚实基础[17]。本文系统阐述了液冷超充技术的原理、结构、技术特点及国内外建设方案，剖析了产业现存问题并提出相应解决方案。当前，国内全液冷技术在输出功率、智能管控等方面已处于全球领先地位，但成本过高、兼容性不足、安全隐患等问题仍制约其规模化应用。对此，本文提出从产业协同、模式创新、安全强化等维度突破发展瓶颈，为行业发展提供了可行的实践路径。然而，本文未对液冷超充技术的长期可靠性跟踪数据不足，未针对不同气候区域的技术适配性展开深入研究，有待在未来工作中重点探讨。

参 考 文 献

[1] 张亚萍, 陈文达, 王兵, 等. 电动汽车液冷超充技术现状与发展方向[J]. 汽车与新动力, 2024(5): 4-7.

[2] 林墩, 蓝海龙, 谭易, 等. 电动汽车大功率充电发展趋势研究[J]. 中国汽车, 2023(9): 19-24.

[3] 毛远富. "全液冷超充站"提升绿色出行效率[J]. 中国电力企业管理, 2024(11): 28-29.

[4] 国家发展改革委办公厅, 国家能源局综合司, 工业和信息化部办公厅, 等. 国家发展改革委办公厅等关于促进大功率充电设施科学规划建设的通知[EB/OL]. (2025-06-13)[2026-03-11]. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202507/content_7030863.htm.

[5] 王昌勇, 韩圆勋, 王黎寅等. 电动汽车充电桩在强检中发现的问题分析[J]. 中国计量, 2025(11): 101-105+136.

[6] 赵忠武, 王聪敏, 耿伟峰. 电动汽车800 V高压架构设计及车桩匹配[J]. 汽车电器, 2024(6): 12-15.

[7] 杜青林, 张强. 大功率液冷充电枪的设计[J]. 科学技术创新, 2021(7): 186-187.

[8] 陈帅雨, 海旭强. 一种大电流超充的液冷充电桩线缆[J]. 电线电缆, 2023(3): 33-35.

[9] 张卫琴, 杜金枝, 胡群林, 等. 智能液冷控制技术在超级充电桩上的应用[J]. 汽车与驾驶维修(维修版), 2024(7): 15-17.

[10] 王燕令, 赵地, 吴学红, 等. 弓形流道快速充电模块液冷板流动散热特性研究[J]. 低温与超导, 2020, 48(3): 59-63+69.

[11] 冯翔慧. "构筑超充之城"助力实现碳中和碳达峰——深圳市大力推进交通运输绿色低碳转型[J]. 中国科技产业, 2024(5): 30-31.

[12] 国家市场监督管理总局, 国家标准化管理委员会. 电动汽车供电设备能效限定值及能效等级: GB 46519—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.

[13] 中国质量认证中心. 电动汽车充电用液冷电缆认证技术规范: CQC 1147—2025[S]. 北京: 中国标准出版社, 2025.

[14] 赵子旺. 超级快充"让充电像加油一样快"[N]. 新能源汽车报, 2023-12-04(006).

[15] 王弘毅. 超级充电站, 能否终结里程焦虑? [N]. 安徽日报, 2024-06-03(002).

[16] 魏岚. 再下一城 华为助力福州建设"超充之城"[N]. 新能源汽车报, 2024-06-03(012).

[17] 王星, 马异观. 超充设备运行特性及规模化接入影响分析[J]. 低碳世界, 2024(12): 157-159.

(责任编辑 **梵玲**)

《汽车工艺与材料》投稿须知

《汽车工艺与材料》于1986年创刊, 是由中国第一汽车集团有限公司主办的国内外公开发行的汽车材料与制造技术类月刊, 目前已入选《中文核心期刊要目总览》(第二版)、RCCSE中国准核心学术期刊(B+)、中国核心期刊(遴选)数据库、中国学术期刊综合评价数据库、欧洲学术出版中心数据库(EuroPub)、哥白尼精选期刊数据库(ICI Journals Master List)、EBSCO International数据库、J-Gate数据库。

《汽车工艺与材料》以"为中国报道汽车制造, 为汽车引领工艺材料"为办刊宗旨, 致力于报道以汽车轻量化技术和智能制造技术为核心的先进制造技术与材料应用技术, 重点关注电动汽车蓄电池、电机、电控关键材料技术, 燃料电池材料技术, 高强度钢、铝镁合金、非金属材料及其成形技术, 连接技术, 智能装备与绿色制造等, 以期通过高质量学术内容的出版和传播助推行业创新技术的交流与发展。

《汽车工艺与材料》杂志关注领先的整车及零部件企业和材料、装备等供应商, 及时报道汽车行业最新的产品设计、制造、材料、加工技术、生产装备、检测技术等方面的成功案例。

主要栏目:

AT&M视界、生产现场、材料应用、生产装备、检测技术、数字化园地、行业动态等。

投稿要求:

(1)来稿须具有独创性并与实践相结合, 文章字数最好控制在5 000~8 000字。

(2)来稿不能在国内、外公开杂志上发表过, 请勿一稿多投。

(3)来稿的试验方法、试验数据、试验结论必须准确、可靠。

(4)来稿须包括以下项目:题名、作者姓名、作者单位、摘要(200字左右)、参考文献等。来稿采用word文档的格式。

(5)来稿文章格式应符合一般科技论文格式, 或参考近期本刊所刊登文章格式。

(6)文章必须附有公开发表的、体现本领域最新研究成果的参考文献, 且在文中应标注文献引用处。

(7)本刊使用网站投稿, 投稿网址:http://qcgyycl.cbpt.cnki.net, 咨询电话:0431-82026054。

竭诚欢迎汽车行业及相关各界的专家学者积极向本刊投稿。