

热控自动化系统在新能源领域的应用及市场机遇

方涛

国家电投集团贵州金元威宁能源股份有限公司, 贵州 毕节 553100

摘要： 本文深入探究热控自动化系统在新能源领域的应用状况以及所面临的市场机遇。通过阐述热控自动化系统的基本原理、组成与关键技术, 分析其在太阳能发电、风力发电及其他新能源领域的具体应用场景, 揭示该系统在新能源产业发展中的重要作用。同时从政策驱动、产业需求、技术创新等方面剖析市场机遇, 探讨发展过程中面临的挑战并提出相应策略, 旨在为热控自动化系统在新能源领域的进一步发展提供参考。

关键词： 热控自动化系统; 新能源领域; 应用; 市场机遇

Applications and Market Opportunities of Thermal Control Automation Systems in the New Energy Sector

Fang Tao

China Power Investment Corporation Guizhou Jinyuan Weining Energy Co., Ltd. Bijie, Guizhou 553100

Abstract: This paper delves into the application status of thermal control automation systems in the new energy sector and the market opportunities they present. By explaining the basic principles, components, and key technologies of thermal control automation systems, it analyzes their specific applications in solar power generation, wind power generation, and other new energy fields, revealing the system's crucial role in the development of the new energy industry. Additionally, it examines market opportunities from aspects such as policy-driven factors, industrial demand, and technological innovation, discusses challenges encountered during development, and proposes corresponding strategies, aiming to provide references for further development of thermal control automation systems in the new energy sector.

Keywords: thermal control automation system; new energy sector; applications; market opportunities

引言

随着全球对环境保护和可持续能源发展的关注度持续攀升, 新能源产业迎来了蓬勃发展的黄金机遇。新能源凭借其清洁、可再生等显著优势, 逐渐成为全球能源结构转型的核心力量。在新能源的开发与利用进程中热控自动化系统发挥着举足轻重的作用, 它能够切实提升新能源系统的运行效率、稳定性和安全性, 为新能源产业的高效发展提供坚实有力的支持。深入研究热控自动化系统在新能源领域的应用及市场机遇, 对于推动新能源产业进步、实现能源可持续发展具有重要的现实意义。

一、热控自动化系统概述

(一) 热控自动化系统基本原理

热控自动化系统以自动化控制理论为基础, 通过对温度、压力、流量等热工参数进行实时监测与精准控制来实现系统的稳定运行。其基本原理是借助各类传感器采集热工参数信号, 并将这些信号传输至控制器。控制器依据预设的控制策略对信号进行分析处理, 随后输出控制指令, 驱动执行机构对相关设备进行调节, 从而使系统的热工参数始终保持在设定范围内。

(二) 系统组成与关键技术

热控自动化系统主要由传感器、控制器、执行机构和通信网络构成。传感器负责采集温度、压力、流量等参数, 例如热电

偶、热电阻用于温度测量, 压力变送器用于压力检测。控制器是系统的核心部件, 常见的有可编程逻辑控制器 (PLC)、集散控制系统 (DCS) 等, 它们按照预设程序对传感器采集的数据进行处理并生成控制指令。执行机构包括调节阀、电动门等, 根据控制指令实现对设备的调节操作, 而通信网络则承担着各部件之间的数据传输与通信任务。关键技术涵盖了先进的控制算法, 如自适应控制、模糊控制等, 以提升控制精度和系统响应速度; 还有数据融合与处理技术来确保采集数据的准确性和可靠性^[1]。

(三) 技术优势与应用特点

热控自动化系统具备显著的技术优势, 它能够实现对热工参数的精确控制, 有效提高能源利用效率且降低能源消耗。通过自动化运行能够减少人工干预, 降低劳动强度和人为操作失误带来

的风险，极大地提高系统运行的稳定性和可靠性。同时系统具备实时监测和故障诊断功能，能够及时发现并处理设备故障，有力保障系统的安全运行。另外在应用特点方面，热控自动化系统还具有很强的适应性，可根据不同新能源系统的特点和需求进行定制化设计与安装，灵活满足各类应用场景的要求。

二、在新能源领域的应用场景

（一）太阳能发电

1. 光伏发电系统

在光伏发电系统中热控自动化系统主要应用于光伏组件的温度控制。光伏组件的发电效率受温度影响较大，当温度升高时光伏组件的输出功率会下降。热控自动化系统通过安装在组件表面的温度传感器实时监测温度，一旦温度超过设定阈值便启动冷却装置，如采用风冷或水冷方式降低组件温度，确保光伏组件在适宜的温度范围内工作，从而提高发电效率。同时热控自动化系统还可对汇流箱、逆变器等设备进行温度监测与控制，保障整个光伏发电系统的稳定运行。

2. 光热发电系统

光热发电系统中热控自动化系统用于控制集热器、蓄热装置和发电设备等关键环节的温度。在集热器部分，通过调节聚光镜的角度和冷却介质流量来保证集热器在高效运行的同时，避免因过热而损坏。对于蓄热装置，热控自动化系统精确控制蓄热和放热过程中的温度，确保热能的有效存储和释放^[3]。另外在发电设备中，控制蒸汽温度和压力能够保障汽轮机等设备的稳定运行，进而提高发电效率和可靠性。

（二）风力发电

1. 风机设备运行

热控自动化系统在风机设备运行中起着重要作用。风机在运行过程中齿轮箱、发电机等部件会产生大量热量，若温度过高会影响设备的性能和寿命。热控自动化系统通过温度传感器实时监测这些部件的温度，当温度升高时启动冷却系统，如采用油冷或风冷方式进行散热。同时还可根据环境温度和风机运行状态来自动调节风机的转速和桨叶角度，以优化风机的发电效率，以便能够更好的降低设备损耗。

2. 风电场群管理

对于风电场群，热控自动化系统实现了对整个风电场的集中监控和管理。通过通信网络将各个风机的热工参数传输至监控中心，监控人员可以实时了解每个风机的运行状态。热控自动化系统根据风电场的整体运行情况，对各风机的温度控制策略进行优化调整并实现资源的合理分配和高效利用。例如在高温天气或负荷高峰期，优先保障关键风机的散热和稳定运行来确保整个风电场的发电能力和稳定性。

（三）其他新能源领域

1. 生物质能发电

在生物质能发电中，热控自动化系统用于控制生物质燃烧过程中的温度和压力，通过监测燃烧室的温度和压力来调节燃料供

应量和助燃空气量，进而保证生物质充分燃烧，提高发电效率。同时对余热回收系统进行温度控制，实现热能的有效利用，降低能源消耗。此外热控自动化系统还可对发电设备的温度进行监测与调节来确保设备正常运行^[3]。

2. 地热能利用

在地热能利用中，热控自动化系统主要应用于地热井的开采和地热能转换设备的运行控制。在地热井开采过程中监测井口温度、压力等参数，通过调节开采流量和回灌量来保证地热资源的可持续开采。在地热能转换设备中，如地源热泵系统，热控自动化系统精确控制热泵机组的温度和压力，实现高效的热能转换和利用，为建筑物供暖、制冷提供稳定可靠的能源供应。

三、市场机遇分析

（一）政策驱动因素

各国政府纷纷出台一系列支持新能源发展的政策，为热控自动化系统在新能源领域的应用营造了良好的政策环境。例如许多国家制定了可再生能源配额制，要求电力企业提高新能源发电在总发电量中的占比，这促使新能源发电项目迅速增长。同时政府对新能源项目给予补贴、税收优惠等政策支持，降低了项目的投资成本也提高了项目的经济效益。而热控自动化系统作为保障新能源系统高效运行的关键技术，随着新能源项目的增多，其市场需求也将随之扩大^[4]。

（二）产业发展需求

随着新能源产业的快速发展，对提高新能源系统运行效率和稳定性的需求日益迫切。热控自动化系统能够有效满足这一需求，通过精确控制热工参数，提高能源利用效率，降低设备故障率，延长设备使用寿命。新能源企业为了提升自身竞争力，不断加大热控自动化系统的投入，进而推动热控自动化系统市场的发展。此外新能源产业的规模化发展也为热控自动化系统的产业化和标准化提供了契机，进一步降低了系统成本，提高了市场竞争力^[5]。

（三）技术创新与拓展

近年来，热控自动化技术不断创新，新的控制算法、传感器技术和通信技术层出不穷。例如人工智能、大数据等技术在热控自动化系统中的应用，实现了对系统的智能监测和优化控制。通过对大量运行数据的分析能够提前预测设备故障，优化控制策略并且提高系统的运行效率和可靠性。同时热控自动化系统的应用领域也在不断拓展，除了传统的太阳能、风能发电领域，在生物质能、地热能等新能源领域的应用也逐渐增多，为热控自动化系统市场带来了新的增长点。

（四）市场规模预测与竞争格局

根据市场研究机构的预测，未来几年热控自动化系统在新能源领域的市场规模将持续增长。在竞争格局方面，目前市场上存在着众多的热控自动化系统供应商，既有国际知名企业也有国内的新兴企业。国际企业凭借其先进的技术和丰富的经验，在高端市场占据一定优势；国内企业则通过不断的技术创新和成本控

制，在中低端市场具有较强的竞争力^[6]。市场竞争将促使企业不断提高产品质量和技术水平，推动热控自动化系统行业的发展。

四、发展挑战与应对策略

（一）面临的挑战

首先，新能源系统的多样性和复杂性对热控自动化系统的适应性提出了更高要求。不同类型的新能源项目，其运行环境、设备特点和控制要求差异较大，例如光伏发电系统受光照强度、温度等环境因素影响显著，光热发电系统则涉及复杂的集热、蓄热和发电环节，风力发电又面临强风、低温等恶劣自然条件。这就要求热控自动化系统不仅要具备精准的温度、压力等参数控制能力，还得能根据不同场景灵活调整控制策略。然而目前部分热控自动化系统难以快速适应新能源系统的多变特性，导致系统兼容性不足，进而影响了整体运行效率。

其次，热控自动化系统的可靠性和稳定性至关重要，但在实际运行中受到环境因素、设备老化等影响，系统可能出现故障。新能源项目多处于户外或特殊环境，高温、高湿、沙尘等恶劣条件会加速设备老化，降低传感器、控制器等部件的性能。而且随着运行时间增长，设备磨损、线路老化等问题逐渐凸显，一旦热控自动化系统发生故障就可能造成发电损失，甚至引发安全事故。同时一些热控自动化系统在设计时对冗余和容错考虑不足，故障发生时缺乏有效的备用方案也进一步加剧了系统运行风险^[7]。

最后，热控自动化技术的快速发展对专业人才的需求日益增加，目前相关专业人才短缺就制约了行业的发展。热控自动化涉及自动化控制、热工技术、通信技术等多领域知识，需要既懂理论又有实践经验的复合型人才。但当下高校相关专业设置不够完善，培养的人才与实际行业需求存在差距。另外企业内部培训体系也不够健全，难以快速提升员工技能，人才短缺使得企业在技术研发、项目实施和系统运维等方面面临困难，进而限制了热控自动化系统的技术创新和推广应用。

（二）应对策略建议

针对上述挑战可以提出以下应对策略。一是加强技术研发来提高热控自动化系统的适应性和灵活性。企业和科研机构应加大

研发投入，开发通用的控制平台，通过模块化设计来使系统能够根据不同新能源项目需求快速集成不同功能模块。例如设计标准化的传感器接口和通信协议，方便适配各类新能源设备。同时可以利用人工智能和机器学习技术，让热控自动化系统能够自动学习和适应不同运行环境，实时优化控制策略，进而提高系统的兼容性和运行效率^[8]。

二是强化系统的可靠性设计，采用冗余技术、故障诊断技术和容错控制技术等来提高系统的可靠性和稳定性。在硬件方面，关键部件采用冗余配置，如双电源、双控制器等，当主部件出现故障时备用部件能立即投入工作。还可以引入先进的故障诊断技术，利用大数据分析和智能算法来实时监测系统运行状态，提前预测故障隐患。在软件方面可以开发容错控制程序，当系统局部出现故障时仍能维持基本运行功能。同时还要建立完善的设备维护和管理体系，制定定期巡检计划，及时更换老化设备，以便能够确保系统长期稳定运行。

三是加大专业人才培养力度，高校和职业院校应加强相关专业的建设，优化课程设置。增加热工技术、自动化控制、新能源应用等多学科交叉课程，注重实践教学环节，与企业合作建立实训基地，让学生在项目中积累经验^[9]。企业也应加强内部培训，定期组织技术培训和交流活动来鼓励员工参加行业研讨会和技术认证考试。同时还可以通过提高薪酬待遇、提供良好的职业发展空间等方式吸引和留住优秀人才，为热控自动化系统行业发展提供人才保障^[10]。

五、结语

热控自动化系统在新能源领域的应用具有重要意义，它为新能源系统的高效、稳定运行提供了关键支持。随着政策的推动、产业的发展和技术创新，热控自动化系统在新能源领域面临着广阔的市场机遇。然而在发展过程中也面临着一些挑战，需要通过加强技术研发、提高系统可靠性和加大人才培养力度等策略加以应对。未来随着热控自动化技术的不断进步和应用的不断拓展，它将在新能源产业的发展中发挥更加重要的作用，为实现全球能源可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 魏志德. 火电厂热控自动化系统运行的稳定性研究 [J]. 电子元件与信息技术, 2023, 7(12): 40-43.
- [2] 郑泽聪. 热控自动化在电厂热工系统中的应用分析 [J]. 电气技术与经济, 2024, (09): 179-181.
- [3] 黄宏宁. 火电厂热控自动化控制设备的调试及安装应用 [J]. 模具制造, 2024, 24(07): 222-224.
- [4] 罗士钦. 火电厂热控自动化装置的维修保护方法研究 [J]. 模具制造, 2024, 24(07): 231-233.
- [5] 魏志德, 杨文菲. 火电厂热控自动化控制设备的调试与安装措施 [J]. 设备监理, 2024, (02): 62-65.
- [6] 李超, 孙晓明, 谭思, 等. 针状焦在不同领域中的应用 [J]. 现代化工, 2024, 44(02): 86-90.
- [7] 袁辉, 吴超鹏, 李海丽, 等. 低压电器塑壳在新能源领域的创新应用 [C]// 中国智慧工程研究会. 2024 工程技术应用与施工管理交流会论文集 (上). 浙江天正智能电器有限公司; 浙江和诚智能电气有限公司, 2024: 3.
- [8] 栗世涵, 钱超, 周少东. 质谱技术在新能源领域的应用 [J]. 质谱学报, 2024, 45(05): 587-599.
- [9] 刘晓翠. 新能源汽车智能化发展趋势及其在电工领域的应用前景 [J]. 内燃机与配件, 2024, (16): 137-139.
- [10] 梁佳佳. 混合模型预测方法在新能源领域的应用 [D]. 武汉科技大学, 2024.