

# 机械电气设备自动化调试技术研究与应用优化

孙洪卫\*

蓬莱金创精密有限公司 山东烟台

**【摘要】**伴随着科学技术的持续发展,自动化调试技术被逐渐应用于机械电气设备领域。相较于传统的人力调试模式,自动化调试技术能够切实降低人力成本,同时也可显著提升企业生产效率,确保机械设备正常运转,从而为企业长效化发展提供有力支撑。需注意的是,急切电气设备自动调试技术有一定复杂性和严密性,在应用过程中应结合技术特征与实际情况,使用科学、有效的调试方法,从而发挥其应用价值。本文就机械电气设备自动化调试技术研究与应用策略进行研究,并对此提出相应看法。

**【关键词】**机械电气设备; 自动化调试技术; 应用; 研究

**【收稿日期】**2025 年 5 月 14 日

**【出刊日期】**2025 年 6 月 18 日

**【DOI】**10.12208/j.sdr.20250061

## Research and application optimization of automation debugging technology for mechanical and electrical equipment

Hongwei Sun\*

Penglai Jinchuang Precision Co., Ltd., Yantai, Shandong

**【Abstract】** With the continuous development of science and technology, automation debugging technology has gradually been applied to the field of mechanical and electrical equipment. Compared to traditional manual debugging methods, automation debugging technology can effectively reduce labor costs and significantly improve production efficiency, ensuring the normal operation of mechanical equipment. This, in turn, provides strong support for the long-term development of enterprises. It should be noted that automation debugging technology for mechanical and electrical equipment is inherently complex and rigorous. When applying this technology, it is essential to combine its technical characteristics with practical conditions and employ scientific and effective debugging methods to maximize its application value. This paper explores the research and application strategies of automation debugging technology for mechanical and electrical equipment and offers relevant insights.

**【Keywords】** Mechanical and electrical equipment; Automation debugging technology; Application; Research

### 1 基础概述

#### 1.1 机械电气设备自动化概述

随着工业时代的快速发展,自动化技术已成为推动各行业转型升级的重要力量。在新质生产力背景下,自动化技术的广泛应用显著降低了对人力的依赖,尤其是在工业制造领域,无人车间等全自动化生产模式已逐渐成为现实。自动化技术的持续进步不仅提升了生产效率,还优化了产品质量,为现代工业注入了新的活力。

当前阶段,电气自动化技术已广泛应用于各个领域,形成了庞大的技术体系。然而,随着机械电气

设备的规模化应用,设备故障问题也日益凸显。在此背景下,机械电气设备的自动化调试技术成为解决设备故障、保障生产安全的关键环节。通过精准的调试与优化,该技术不仅能够有效诊断和修复设备故障,还能为企业的安全生产提供坚实的技术支撑,进一步推动工业自动化技术的可持续发展。

#### 1.2 机械电气设备自动化调试的控制模式

机械电气设备自动化控制的核心为,提升机械电气设备的安全性,提升机械电气设备稳定性。在电气工程建设的前期采购阶段,相关单位需依据电气设备的质量标准进行科学采购。施工过程中,应

\*通讯作者: 孙洪卫, 蓬莱金创精密有限公司, 本科, 矿山机械专业, 从事机械自动化研究。

按照项目和阶段逐步开展质量验收工作，确保电气工程建设质量符合国家自动化电气标准。在保障设备自动化建设质量的同时，还需注重电气工程施工安全和使用安全。此外，为确保机械电气设备自动化系统的长期稳定运行，减少安全隐患，可采用监控系统对自动化运行状态进行实时监测。通过计算机技术，将自动化系统的运行状态以动态画面形式展示在监控界面上，管理人员可直接通过界面实现对运行程序的全面监管。这种监控方式不仅能够实现对系统运行的实时掌控，还能为自动化程序的优化提供数据支持。例如，PCL 控制单元作为电气自动化控制系统的核心模块，通过采集和处理运行数据，并将反馈信息传递至执行单元，能够有效保障电气设备的安全性和稳定性，确保自动化系统的高效运行。

## 2 自动调试技术应用于机械电气设备的必要性

### 2.1 保护设备，降低物力成本

当前时代背景下，机械电气设备自身具有复杂性与精密性的特征，因此其调试难度也较大。若使用传统的调试首单，则会在一定程度上导致设备精度下降，从而难以有效维持企业正常生产。在这一需求上，将自动调试技术与机械电气设备有效结合，可以实现机械设备调试的规范化、科学化，从而更好地保护设备，并提高调试的准确性，进而降低物力成本。

### 2.2 加快调试速度，降低人力成本

首先，自动化调试技术能够实现设备自动化运行与监控，进一步加快调试速度，切实提升生产效率。其次，安全性显著提升。通过非接触式调试流程替代传统人工干预，能够有效降低操作人员暴露于高危环境的频次，从而系统性提升生产作业的安全等级。再次，流程适配性增强。基于可重构的模块化架构与自适应编程接口，自动化调试系统能够快速响应工艺变更需求，在多品种小批量生产场景中展现出显著的柔性制造优势。最后，数据驱动决策支持。借助工业物联网传感器网络实时采集运行参数，结合边缘计算与云计算的双层分析架构，该技术可将生产数据转化为具有预测性的管理洞察，实现从经验决策向精准决策的范式转变。不仅如此，自动化调试系统通过建立设备数字孪生模型，能够在虚拟环境中完成故障预演与优化迭代，将传统的事后

维修模式转变为预防性维护策略，显著延长关键设备的有效服役周期。

## 3 机械电气设备自动化调试技术的应用优化策略

### 3.1 立足实际规范调试管理工作

在应用过程中，进一步规范调试管理工作是发挥自动化技术应用价值的关键所在。确保调试与维护阶段的质量控制具有重要意义，尤其是在复杂机械系统中，任何数据、信息或计算环节的微小偏差都可能引发系统性故障。因此，调试人员在执行任务时，不仅需要针对显性故障进行处理，还应通过系统性排查锁定故障根源，避免因误判导致调试工作的偏差。在故障排查过程中，调试人员需对干扰因素进行全面评估，优先采用共用电路进行初步检测，再逐步过渡到专用检修电路。这种分层级的排查策略能够有效排除干扰源，提升调试效率。此外，调试人员应具备丰富的维护经验，并通过持续学习和实践不断积累对常见故障模式的识别能力。因此相关单位需围绕调试管理工作落实，切实提升工作人员整体能力与素养，使其通过系统性维护与故障分析，工程技术人员能够优化设备性能，延长设备使用寿命，同时为智能化生产管理提供可靠的技术支持。这也不难看出，调试人员的专业能力与经验积累是确保机械电气设备高效运行的核心保障。通过科学的调试流程与严谨的维护策略，不仅能够降低设备故障率，还能为现代工业生产的智能化转型做好充分保障。

### 3.2 完善电器设备的调试和移交工作流程

第一，审查调试单位资质。生产企业在选择调试单位时，应全面审查其资质，其内容需涵盖专业配备、技术装备、管理水平、调试业绩和社会信誉等。例如，调试单位的技术负责人应具备至少 10 年以上的相关经验，并具有高级技术职称。此外，企业还应查阅调试单位的历史业绩和客户评价，确保其具备良好的行业信誉。第二，合同管理与保证金制度。在签订调试合同时，生产企业应要求调试单位缴纳一定比例的保证金，以规范调试行为。若因调试不当导致经济损失，保证金可用于弥补损失。这一措施能够有效约束调试单位的行为，确保调试工作的质量。第三，调试过程中的安全操作。在机电设备调试过程中，一旦发现电气设备存在故障，应立

即断电进行维修。一方面可防止故障扩大化：不断电维修可能导致故障范围扩大，增加经济损失；另一方面，可保障人员安全，例如断电操作可有效避免维修人员触电，保护其生命健康。第四，调试与移交流程的规范化。生产企业应制定详细的调试和移交流程，包括设备验收、调试方案制定、数据监控、参数调整和故障排查等环节。设备验收应由使用部门、技术部门和供货商共同参与，确保设备符合技术规范 and 合同要求，此外在调试过程中，应动态监控设备运行数据，并及时调整参数以确保设备性能达标。

### 3.3 精准把控设备采购与安装调试管理流程

采购、安装与调试是确保机械电气设备稳定工作的关键所在。机械电气设备的采购是一个较为复杂的过程，首先需要进行仔细地筛选，在选择结束后进行运输、安装以及试运行等工作，并且每个环节都十分关键，直接影响设备的最终调试效果。立足这一角度进行分析，相关单位要重视并且规范各个环节移交的步骤。例如，在正式设备运输前，要全方位检查设备的质量，在保证最佳质量的基础上进行细致的打包，并且在运输的过程中要时刻保持谨慎，尽量避免出现任何磕磕碰碰，减少设备的磨损甚至损坏。此外，设备安装过程中，做好相关方面的检测和监督，确保各项工作能够落实到位，各个环节做到精细，对所有的安装人员做好培训，规范人员行为，保证技术和质量。相关工作人员要谨记设备安装要求和规定，严格规范各项流程，从而在最终试运行过程中，让设备保持稳定和正常的工作状态，为设备的运行奠定良好的基础，保证调试效率。对各种电气设备的调试一定要严格按照程序进行，按照安全规范标准来实施，核对设备的接线是否正确，检测设备的绝缘性能是否符合国家标准，重点检测设备接地保护是否符合质量标准。在设备调试正常之后，还应该在试用阶段进行调试，并且记录各种问题和数据，逐层上报技术检测部门和领导负责人，同时以电子备份和纸质备份的形式做好数据保存。

### 3.4 重视电气设备安装调试的后期质量管理

首先，严格检查设备整体情况，以此为基础制定后期管理质量方案。技术人员应进行全面检查，确保设备的型号、规格、性能符合设计要求。对于关

键部件，应进行功能测试和性能验证，避免因设备质量问题导致后续运行故障。不仅如此，还需对进场材料进行严格检验，确保其符合相关标准和设计要求。其次，规范调试流程与操作。调试工作应遵循合理的顺序，先检查后通电，先局部后整体。在通电前，应对设备进行全面检查，确保线路连接准确无误，并使用专业仪器进行检测。调试过程中，应详细记录每一步操作和测试结果，以便于问题追踪和分析。同时，应避免一次性全部通电，而是分环节、分步骤逐步进行，确保调试工作的安全性和准确性。再次，加强数据监控与分析。在调试过程中，应实时监控设备运行数据，将实际运行参数与设计数据进行对比分析，及时发现并处理潜在问题。通过数据分析，可以优化调试方案，提高设备运行效率和可靠性。最后，制定预警与管理机制。在后期管理中，应建立完善的风险评估体系，识别潜在风险并制定相应的预防措施。例如，针对设备故障、电压不稳定等风险事件，应采用概率评估法和影响评估法进行量化分析，并制定相应的风险控制措施。此外，还应定期对设备进行维护和保养，确保其长期稳定运行。通过完善这些工作，可以有效提升电气设备安装调试的后期质量管理水平，降低设备故障率，延长设备使用寿命，为企业的安全生产和高效运营提供可靠保障。

### 3.5 建立质量管理规范制度

第一，建立质量管理体系。这一体系应依据相关标准和规范进行构建，涵盖质量方针、质量目标、质量手册等文件的编制。质量方针应明确电气工程质量的总体目标和原则，质量目标应具体、可衡量，质量手册应详细描述质量管理体系的运作流程和相关要求。质量管理体系的运作应包括质量计划、质量控制、质量评估和质量改进四个环节。质量计划阶段需要制定详细的施工方案和质量控制计划，明确每个阶段的质量目标和控制要求；质量控制阶段需要实施各项质量控制措施，包括工序检查、质量检测、质量验收等；质量评估阶段需要对施工过程中的质量进行评估，及时发现和纠正存在的问题；质量改进阶段需要总结经验教训，不断改进和提升质量管理水平。第二，强化质量控制措施。在电气设备安装与调试过程中，必须高度重视质量控制工作，确保设备的安装质量符合相关标准和要求。具体措

施包括：建立完善的监督体系，制定明确的电气设备安装质量标准，确保安装过程符合相关标准和规范；对安装人员进行专业的技术培训，确保他们具备相应的技能水平，同时做好技术交底工作，使安装人员明确安装要求和注意事项；对进场的材料和设备进行严格的检查，包括外观、规格、数量、性能等方面，确保它们符合设计要求和质量标准；在安装过程中，对关键环节和步骤进行严格的控制，如接线、固定、调试等，确保每一步都符合质量要求；使用专业的检测仪器对电气设备进行仔细的检测和测试，确保设备的性能和质量满足要求；做好安装过程中的文档记录工作，包括施工日志、质量检测记录、调试记录等，以便后续维护和追溯。不仅如此，也可借助智能化设备，详细记录机械运行情况，并应用 AI、人工智能交互技术制定详细的工作计划与方案，并通过大数据技术收集、分析相关数据，以此来完善质量管理体系，从而为技术人员提供数据支持。

#### 4 结论

在机械电气设备领域，自动化技术的应用，特别是智能化技术，在很大程度上提升了机械电气设备自动化水平，从而提升生产效果，为生产与生活带来更多便利。但在实际应用过程中，机械电气设备的自动化模式难以长时间处于健康状态，这容易导致设备在运用中出现问题，甚至出现安全事故。

对此，深入分析机械电气设备自动化调试技术的优化措施十分关键，具体可从精准把控设备采购与安装调试管理流程、重视电气设备安装调试的后期质量管理等角度入手，从而提升机械电气设备的运行效果，从而提升工作效率。

#### 参考文献

- [1] 陈彦.探讨矿用机械电气设备自动化调试技术的运用[J].世界有色金属,2021,(07):44-45.
- [2] 王乐波.基于煤矿机械电气设备自动化调试技术的探析[J].矿业装备,2021,(05):20-21.
- [3] 孔彦辉.港口机械电气设备自动化调试技术的应用探究[J].造纸装备及材料,2022,51(09):117-119.
- [4] 吴琦玮.自动化调试技术在机械电气设备管理中的应用研究[J].造纸装备及材料,2023,52(12):106-108.
- [5] 刘加琨,张奇.机械电气设备自动化调试技术研究与应用优化[J].中国设备工程,2024,(11):211-213.
- [6] 马雷.煤矿机械电气设备自动化调试技术的应用[J].自动化应用,2023,64(04):92-94+98.

**版权声明：**©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**