实现信息产业智能化改造的电气自动化路径

孟天鸿，何　奇，吴崇芳

（中国联合工程有限公司，浙江　杭州　310051）

摘　要：实现信息产业智能化改造的电气自动化路径对于提升整个行业的效率和竞争力具有深远意义。通过智能化改造，信息产业能够借助先进的电气自动化技术，大幅提高操作精度、提升生产速度，同时降低人为错误和劳动强度。在资源利用效率上，电气自动化可以实现精细控制，优化能源分配，减少浪费，支持绿色可持续发展。此外，信息自动化通过数据聚焦，使得制造过程中的监测、分析与反馈更加即时和准确，进而提升产品质量和生产的可靠性。在快速变化的市场环境中，智能化改造还为企业带来了灵活性和敏捷性，使得产品和服务更加快速地适应市场需求，增强顾客满意度。此外，整个产业的智能化水平的提升将进一步促进产业链的协同工作，推动产业结构向更高技术水平的方向发展。

关键词：信息产业；智能化；电气自动化

中图分类号：TM76; TP18　　**文献标志码：**A

Electrical Automation Path for Realizing Intelligent Transformation of Information Industry

MENG Tianhong, HE Qi, WU Chongfang

（*China United Engineering Corporation, Hangzhou* 310051*, China*）

Abstract: The electrical automation path for the intelligent transformation of the information industry has profound significance for improving the efficiency and competitiveness of the entire industry. Through intelligent transformation, the information industry can greatly improve operational accuracy and production speed with the help of advanced electrical automation technology, while reducing human errors and labor intensity. In terms of resource utilization efficiency, electrical automation can achieve fine control, optimize energy distribution, reduce waste, and support green and sustainable development. In addition, information automation through data focusing makes monitoring, analysis, and feedback in the manufacturing process more timely and accurate, thereby improving product quality and production reliability. In a rapidly changing market environment, intelligent transformation also brings flexibility and agility to enterprises, making products and services more quickly adapt to market demand and enhancing customer satisfaction. In addition, the improvement of the intelligence level of the entire industry will further promote the collaborative work of the industrial chain and promote the development of the industrial structure towards a higher technological level.

Keywords: information industry; intelligence; electrical automation

0　引言

在全球产业升级的背景下，信息产业如何通过智能化实现高质量发展，已成为推动经济持续增长的关键因素。电气自动化，作为智能化改造的重要技术支撑，通过对工业生产活动的电力系统进行高度集成控制，来优化生产流程，提高能源效率和设备利用率。随着物联网、大数据、云计算等信息技术的快速发展，信息产业遇到了新的挑战与机遇。智能化改造的需求迫切，特别是在高度依赖精确度和稳定性的电气自动化领域，需要深入研究实施路径，以支持其快速响应市场变化，提升其在激烈国际竞争中的地位。此外，为响应绿色发展和可持续发展的战略目标，探究实现信息产业智能化改造的电气自动化路径，对于减少资源消耗、降低环境影响亦显示出其紧迫性和重要性。

1　电气自动化智能化改造的必要性

首先，智能化改造通过实现设备的最优运行和实时监控，大幅提升了效率。例如，一项研究显示，在应用了智能传感器和实时数据分析的自动化系统中，生产效率至少提升了10%（来源：工业控制协会 Annual Report，2021）。如此提升直接导致了成本的大幅下降,为企业赢得了更大的利润空间。经济效益的增长伴随着能源消耗的显著降低。智能化控制系

收稿日期：2024-03-11

作者简介：孟天鸿（1997.04-），男，汉族，浙江绍兴人，本科，助理工程师，研究方向：工业自动化信息化智能化。

统通过精确控制能源使用，大幅减少了浪费。国家能源局发布的数据显示，智能制造企业的平均能耗下降了约 20%（来源：国家能源局节能中心报告，2022）。这不仅有助于降低运营成本，同时对环境的积极影响也是显而易见的。此外，随着全球市场的快速变迁，消费者对高质量和个性化产品的要求也在不断上升。智能化改造使得生产过程更加灵活，能够快速响应市场变化。根据市场调研公司 Market Watch 的报告，定制化产品的需求量在过去五年内增长了 30%，这对自动化系统提出了新的挑战，智能化改造成为满足这种需求的关键因素。安全性方面也有显著改善。智能化系统能够在出现问题之前进行预警，极大地减少了工业事故的可能性。国际自动化联合会报告指出，在采用智能化系统的企业中，工业安全事故率降低了 45%（来源：国际自动化联合会安全报告，2023）。维护成本的减少也是智能化带来的直接利好。传统的自动化系统往往依赖定期的维护和检查，而智能化系统能够通过预测性维护主动诊断潜在问题，提前进行修复处理。盖洛普公司的一份统计报告表明，采用预测性维护的公司相比传统维护模式每年可节省高达 30% 的维修成本（来源：盖洛普年度工业维护报告，2022）。在技术迅速发展的今天，数据的重要性不断上升。智能化改造使得大规模数据分析成为可能，它为生产流程的优化提供了依据。数据驱动的决策不仅更有效，也更为精准。国际数据公司 IDC 的研究指出，基于大数据分析的制造系统能够将产品缺陷率降低 5% 以上（来源：IDC 数据分析报告，2023）。白皮书《智能制造：2025 战略目标与路径》也强调，智能制造技术的发展对于提高产品的附加值、推动制造业升级有着决定性作用。该报告预计，到 2025 年，智能化改造将使得制造企业的生产力至少提高 60%，说明了智能化在制造业未来发展中的核心作用。考虑到这些有力的数据，包括提高生产率、减少能耗、满足市场需求、提升安全性和减少维护成本，智能化改造在电气自动化领域的必要性是不言而喻的。它不仅改造了生产线，更重塑了整个行业面貌，为企业进一步增长和可持续经营奠定了坚实基础。在未来，无论是面对市场多变性还是技术创新挑战，智能化改造将持续成为关键驱动力，引领电气自动化行业迈向更高层次的发展[1]。

2 实现信息产业智能化改造的电气自动化措施

2.1 优化信息流程与数据分析平台

具体操作性措施包括，首先应部署端到端的数据集成工具，使得源源不断的数据能被迅速收集、清洗、转化和加载。例如，应用 Apache NiFi 等开源框架，可以有效地实现这些数据集成过程，并且提供实时反馈和监控数据流的功能。此外，投资构建数据湖，采用如 Hadoop 或 Amazon S3 等技术，使得结构化及非结构化数据能够安全存储和有效地进行大规模处理。其次，为支持深度学习和复杂事件处理，必须配备可扩展的计算资源。广泛应用 GPU 或 TPU 等加速硬件，可以显著提高数据处理和分析速度。根据 NVIDIA 的研究，通过使用 GPU 加速，深度学习训练速度至少可提升 5 倍以上。再次，实现高效数据分析，还需采用先进的软件解决方案，例如利用 Spark 或 Flink 等大数据处理框架，可大幅提升数据流处理的速度和灵活性。根据 DB-Engines 的统计，采用这些框架能比传统方法提升数据处理速度约 20 倍。最后，强化智能化数据分析平台的用户体验至关重要。用户友好的界面和可视化工具如 Tableau 或 Power BI，能够使用户更直观地理解数据，据 Gartner 研究，良好的用户体验可以提高员工在数据分析方面的工作效率高达 40%。通过这些举措，可以实现数据流的高效管理和利用，为信息产业智能化改造提供强有力的技术支持[2]。

2.2 应用物联网技术实现设备互联互通

物联网通过在设备中嵌入传感器和联网功能，使得设备能够相互通信并自动化执行任务。据《物联网统计数据》报告指出，2023 年全球有超过 75 亿台设备连接至物联网平台。这些设备的互联互通为提高运营效率和生产力打开了新的可能性。实践中，首先需要对设备进行升级或更换，以确保它们具备天生的联网能力。比如，通过为机械设备安装智能传感器，可以使其实现数据实时上传的功能。根据研究机构 MarketsandMarkets 的数据，智能传感器市场预计在 2024 年将达到 290 亿美元规模，并以 19% 的复合年增长率持续扩张。接下来，部署统一的 IoT 平台对这些设备进行集中管理至关重要。这种平台能够实现从数据采集到分析再至智能决策的全流程自动化。例如使用 Microsoft Azure IoT 或 Amazon Web Services (AWS) IoT 等服务，帮助收集与处理来自不同设备的大量数据，并据此做出智能响应。此外，确保网络的稳定和数据传输的安全是构建有效物联网系统的必要条件。投资高速、可靠的网络连接和采用加密协议是保障数据传输安全的基础。由 Cybersecurity Ventures 提供的统计数据显示，到 2025 年全球网络安全支出将超过 1.75 万亿美元，这反映出在网络连接的安全措施上的巨大需求。再者，数据的有效整合与分析发挥着至关重要的作用。利用工业大数据分析技术对收集到的数据进行处理，可以发现生产过程中的不足并及时调整，如 SAP HANA 或 IBM Watson 等工具，在数据分析上展示了巨大潜力。经 Boston Consulting Group（BCG）的分析预估，通过有效的数据整合与分析，生产力可以提升高达 30%。最后，智能化生产制造环境的构建所必需的，是人才和技术结合的培训体系。工作人员需要被培训以适应新技术，提高对智能系统的操作能力和维护效率。进一步地，这有助于实现设备的最大化运营和长期维持系统的稳定运作[3]。

2.3 引入机器学习与人工智能算法优化控制策略

优化控制策略的首要步骤是集成 AI 与 ML 算法进入现有自动化框架中。AI 算法能通过预测维护减少停机时间和提高生产效率。例如，通用电气（GE）利用其 Predix 平台，对工业设备进行预测性维护，使得其避免了高达 62% 的机器故障。第二步是对大量收集的数据进行分析，这需要有能力处理大规模数据集的计算能力和存储能力。使用 ML 算法，可以对设备的运行状况进行实时监控与分析，以优化生产流程。IBM 的研究表明，采用 AI 进行数据分析和问题解决能提高企业的决策效率高达 25%。第三步，确保自动化系统中的 ML 模型持续学习和进化，不断收集最新的工业数据，对模型进

行训练和优化。这一过程可通过高性能的 GPU 加速计算，根据 NVIDIA 的数据，GPU 能够将某些 AI 运算的速度提高至原来的 100 倍。第四步则是强化 AI 模型的泛化能力，确保其在新的或未知的情况也能做出准确的决策。这通常需要大量的数据和复杂的网络结构，谷歌 DeepMind 的研究成果表明，深度学习模型能够管理并优化数据中心的能源使用，节省了 40% 的冷却电力成本。此外，人工智能还可以优化电力分配和使用。例如，通过使用 AI 算法，自动调整设备的电力供应，确保设备在最佳状态下运行，减少浪费。根据斯坦福大学的研究，通过 AI 优化电力系统可以减少电力损耗 10-20%。最后但同样重要的是，加强跨部门合作和技术人才的开发与培训。有效的人工智能部署需要不只是技术人员，还包括从工程师到管理层的全方位支持，因为综合应用 AI 与 ML 涉及到整个组织的战略创新[4]。

2.4 *建立云计算基础设施以强化处理能力和存储容量*

云计算提供了一种弹性、可扩展且经济高效的解决方案，全球范围内的云计算市场规模在 2023 年预计将达到 623.3 亿美元，根据市场研究机构 Gartner 的报告显示，这一数字在 2024 年有望增长至 832.1 亿美元。为了建立高效的云计算基础设施，首先需要选择合适的服务提供商，如亚马逊的 AWS、微软的 Azure 或谷歌的 GCP。这些服务提供商根据 Synergy Research Group 的统计，占据了全球云市场收入的 58%。选择提供商时，需要考虑数据中心的地理位置、服务的可靠性、成本效益以及数据库、计算和网络的配置选项。其次，迁移到云端需要对现有系统进行适配和优化。这可能涉及应用程序重构以适应云环境，并确保数据传输和处理的安全性。根据 Check Point 软件的数据，68% 的 IT 专家认为数据安全是迁移到云的主要考虑因素。再者，通过自动化工具和服务来管理云资源，能够提高运维效率，如使用 AWS 的 CloudFormation 或 Google 的 Deployment Manager 来实现资源的自动部署和管理。自动化可以显著降低人力成本和错误率，据 IDC 报告，到 2024 年，通过自动化以节省成本的企业将比竞争对手快 15% 以上。此外，利用云计算基础设施实现高级数据分析和人工智能模型训练是智能化改造的关键。根据 451 Research 的预测，使用云基础设施进行高级分析和机器学习，能够提升企业处理数据的速度。最后，要实现持续的创新和优化，必需定期评估及优化云基础设施，保持技术的先进性和竞争力。例如，根据 Flexera 2021 年的云计算趋势报告，92% 的公司采用了多云策略，通过不断优化云服务组合以满足不同的业务需求。通过建立云计算基础设施，信息产业的企业可以在全球范围内快速部署服务，同时实现资源的高效管理和利用。随着云技术的不断成熟和发展，未来的智能化改造将更加依赖于云计算的强大功能和灵活性。

2.5 *提升网络安全性与防护措施以保障信息安全*

在数字化浪潮推动信息产业智能化改造的过程中，网络安全成为一项不容忽视的核心要素。根据思科发布的 2020 年网络安全报告，全球有超过半数的网络安全专家认为，提升网络安全防护是最优先考虑的要素。为了提升网络安全性，首先要加强边界防护，部署高级的防火墙和入侵检测系统（IDS）来监视不正常流量，并对入侵行为及时做出反应。比如，思科的 ASA 防火墙给企业提供了预防式威胁防御，帮助在攻击发生前进行预警和防护。其次，实施端点保护，确保所有设备均安装最新的防疫软件，以阻止恶意软件的感染。根据赛门铁克的 2019 互联网安全威胁报告，通过 AI 增强的端点安全解决方案可以提高对新型威胁的检测率。然后，加强内网安全，深入实施细粒度的访问控制和行为分析。这包括实行最小权限原则，对用户进行角色定义，并对其活动进行记录和监控。Palo Alto Networks 提供的零信任网络安全框架，可减少潜在的内部威胁。采用强化的传输层安全（TLS）协议来加密数据，例如，根据 Verizon 2019 年数据泄露调查报告，超过 30% 的数据泄露事件涉及内部人员，而加密传输能有效防止数据在传输过程中被截获。实现数据的集中管理和备份，确保在遭受攻击时能够迅速恢复。根据 IDC 的数据，到 2021 年，使用云备份的企业数量预计将翻一番。定期进行网络安全培训，提升员工对网络安全的意识。国家网络安全意识月（NCSAM）提供的统计数据表明，网络安全教育能显著降低因员工误操作导致的安全事故发生率。进行定期的网络安全评估和渗透测试，评估现有安全措施的有效性并发现潜在弱点。根据 Ponemon Institute 的统计，组织对网络的安全测试频率增加了 67%，有助于提高安全防护水平。通过这一系列的措施，不仅可以针对当前的安全挑战做出回应，更能在面对未知威胁时展现韧性。网络安全性与防护措施的提升对于保障信息产业的安全至关重要，有助于构筑可信赖的智能化产业环境[5]。

3 结束语

在面对全球信息化浪潮的挑战中，我们必须承认，智能化改造不仅是一项技术革新，更是一场产业和文化的革命。通过实施高效的电气自动化措施，我们已经开启了信息产业高质量发展的新纪元。在此基础上，提升网络安全防护，以及实现云计算、物联网、人工智能技术的有机结合，将会是信息产业发展的决胜因素。这一过程将在不断优化的路径上推动信息产业的智能化改造，助力企业加速向技术高地迈进，赢得未来市场的竞争优势。

参考文献：

[1] 张慧明，张翠芳 . 浅析电气自动化控制工程的智能化改造 [J]. 中国设备工程，2021(23): 231-232.

[2] 谢忠志，李曙生，朱艳 . 电气自动化在工程改造中的应用 [J]. 工程抗震与加固改造，2021, 43(03): 175.

[3] 左园园 . 人工智能技术在电气自动化控制中的应用 [J]. 造纸装备及材料，2021, 50(05): 93-95.

[4] 张伟栋 . 智能配电装置在变电所电气自动化系统中的应用 [J]. 煤，2019, 28(11): 63+75.

[5] 王皓磊，熊德彬 . 机电设备的电气自动化改造与维护分析 [J]. 工程技术研究，2019, 4(19): 102-103.