工程管理

自动化技术在电子信息工程设计中的应用研究

刘文凯
中电太极子集团　北京市　100000

【摘　要】自动化技术是用控制装置让被控对象依照预定规律自动运行，以解放人类劳动力、提高控制效率、节约能源和材料，改善电子信息工程的质量、准确度和精度。本研究深入探究自动化技术在电子信息工程设计中的应用，对未来发展趋势作出展望，为电子信息工程设计领域的技术创新与实践提供参考。

【关键词】自动化技术；电子信息工程；设计

Research on the Application of Automation Technology in Electronic Information Engineering Design by

Liu Wenkai
China Electric Taiji Sub-Group　Beijing　100000

【Abstract】Automation technology utilizes control devices to enable controlled objects to operate autonomously according to predetermined patterns.This approach liberates human labor, enhances control efficiency, conserves energy and materials, while improving the quality, accuracy, and precision of electronic information engineering.This study explores the application of automation technology in electronic information engineering design, forecasts future development trends, and provides references for technological innovation and practical implementation in this field.

【Key words】automation technology；electronic information engineering；design

引言

在科技飞速发展的进程中，电子信息工程在现代社会各领域的作用愈发重要。电子信息工程设计中，传统设计方法存在效率低、精度不够、成本高等问题，难以满足复杂系统设计需求。自动化技术高效、精准，成为解决这些问题的关键，用于电子信息工程设计能提高设计效率、缩短产品研发周期、提升设计质量、降低设计成本，让产品在市场更有竞争力。因此，深入研究自动化技术在电子信息工程设计中的应用具有重要意义。

1 电子信息工程设计概述

电子信息工程设计是涵盖需求分析、方案设计、电路设计、系统集成、测试验证等多个环节的综合性过程，以电子技术、信息技术为基础，运用相关理论与方法将用户需求转化为具体电子信息系统或者产品。需求分析阶段要与用户充分沟通，设计人员明确用户对产品功能、性能、可靠性等要求。方案设计阶段依据需求分析结果，提出多种可行设计方案并进行评估优化。电路设计环节涉及元器件选型、电路拓扑结构设计等环节。系统集成阶段要整合各个功能模块以形成完整系统，通过测试验证确保系统符合设计要求。

电子信息工程设计对复杂性、创新性、时效性要求极高。由于电子信息技术持续发展，电子信息系统和产品功能愈发强大且结构更复杂，对设计人员的专业知识和技能要求更高，设计时需要综合考量电子、通信、计算机、控制等多学科知识，涉及硬件设计、软件设计以及软硬件协同设计，又因电子信息领域技术换代快，就必须不断创新且紧跟技术发展潮流。因此，电子信息工程设计要保证质量，尽可能缩短设计周期，及时推出符合市场需求的产品。基于自动化技术的电子信息工程设计制造见表 1。

图 1　基于自动化技术的电子信息工程设计制造

2 自动化技术在电子信息工程设计中的应用意义

2.1 提高设计效率

传统电子信息工程设计模式中各项任务主要靠人力完成，设计人员要手动进行数据计算、绘图、信息整理等大量重复性工作，既繁琐又累人且工作效率不高。电路设计时，各种电路参数靠设计人员手动计算，复杂电路图需手动绘制，耗时费力并且还易出现计算错误和绘图不规范问题。计

算机辅助设计（CAD）系统中，相关设计参数和要求经设计人员输入，计算机就自动进行数据计算、分析并生成精确的设计图纸，大幅缩短设计周期且大大提高设计效率；一些先进 CAD 软件还有自动纠错和优化设计功能，能助力设计人员及时发现与解决设计问题，提升设计质量和效率。自动化生产线按预设程序快速准确地完成电子元件贴片、焊接、组装等工作，提高生产效率和产品质量。

2.2 实现智能化设计

应用自动化技术，使电子信息工程设计往智能化方向大步迈进。在信息处理时，进行智能化采集、传输、存储和分析信息。借传感器、物联网等技术，大量信息能被实时采集且快速传输到数据处理中心，深入挖掘分析，为设计决策有力支撑。在控制方面，自动化技术能达成智能化控制策略与算法，预设控制程序和模型后，自动化系统可依据实际状况自动调节控制参数，精准控制电子信息系统。在工业自动化控制系统中，自动化技术参照生产过程的各类参数及其变化，自动调整设备运行状态，利于新型智能化产品的生产，与电子信息工程设计相结合能开发出智能机器人、智能穿戴设备等有智能化功能的产品，这些产品能自动感知周边环境变化，按预设程序和算法作出相应反应，给人们生活和工作带来更多便利与创新体验。

2.3 提升设计精准度

电子信息工程设计包含众多复杂技术与环节，对设计精准度要求超高。传统设计过程中，人为因素与技术手段会产生限制，难以保证精准度。人为计算和操作易有误差，处理复杂技术问题时，难以全面准确地考虑各种因素。

自动化技术整合多种技术的优势，有效减少复杂技术应用与处理过程中的失误，提高电子信息工程设计的精准度。电路设计时，可使用自动化电路仿真软件，通过该软件能精确模拟分析电路性能，提前发现电路可能存在的问题，进行优化改进。此软件能考虑电路中的电阻、电容、电感、信号传输等各类参数因素，经精确计算模拟给出准确的电路性能分析结果。产品生产过程中应用自动化检测设备可实时监测产品质量，及时发现产品中的缺陷问题，保证产品质量性能符合设计要求。自动化检测设备凭借高精度传感器和先进检测算法，精确测量分析产品各项参数，确保产品质量性能达到设计标准。

3 自动化技术在电子信息工程设计中的应用环节

3.1 自动化需求分析与方案设计

电子信息工程设计初期，需求分析至关重要。传统的需求分析依赖人工调研与文档整理，效率低且易出现需求遗漏或理解偏差。自动化需求分析靠自然语言处理（NLP）、机器学习等技术让需求处理变得智能又高效。NLP 技术被系统用于解析用户提交需求文档的语义，自动提取关键信息。机器学习模型与历史项目数据和行业知识库相结合挖掘用户潜在需求，如场景模式预设、能耗监测等，避免因需求不完整导致的后期设计变更。自动化需求分析工具还能进行需求优先级排序和冲突检测，通过分析需求之间的关联关系和影响程度，确定需求实现优先级。运用逻辑算法检测需求之间的矛盾或冲突，发现功能需求和性能指标之间存在的冲突情况，提醒设计人员及时修正，保障需求一致性。

基于自动化需求分析的结果，自动化方案设计工具就能快速搞出多种设计方案，这些工具往往融合了大量设计模板和算法模型，设计人员输入关键参数和设计要求后，系统就能自动生成符合需求的设计方案。在通信网络设计时，输入像覆盖范围、用户容量、带宽要求这些参数，自动化方案设计系统就可借助网络拓扑优化算法自动生成星型、环型、网状等多种网络拓扑结构方案，算出各方案的建设成本、传输延迟、可靠性等性能指标，利用仿真技术模拟运行这些方案，评估在网络拥塞、节点故障等不同场景下的表现。使设计人员能直观地对比各方案，利用遗传算法、粒子群优化算法等智能优化算法自动优化方案，对初始方案迭代改进，调整网络设备配置、链路连接方式等参数，达成最优的性能和成本平衡。

3.2 自动化电路设计

在电子信息工程设计中，自动化电路设计核心是电子设计自动化（EDA）工具，包含原理图设计、印制电路板（PCB）设计、电路仿真等多个功能模块。电子设计自动化（EDA）工具是自动化电路设计的核心，在原理图设计阶段，EDA 工具有着丰富的元器件库，涵盖电阻、电容、集成电路等各类电子元器件，元器件可被设计人员通过图形化操作界面方便快捷地调用并进行电路连接。以 Altium Designer 为例，有原理图设计功能，能够支持自动布线、电气规则检查（ERC）等功能。电路连接时，设计人员大致画出线路走向即可，精确布线系统会根据电气规则自动完成，避免人工布线可能出现的错误。电路中的短路、断路、引脚未连接等电气错误，实时检测 ERC 功能，一旦有问题马上给出提示信息并定位错误位置，使设计人员可快速修正错误。还有些先进的 EDA 工具具备智能设计辅助功能，可以自动推荐根据电路功能合适的元器件型号、参数，提供电路设计最佳实践建议。

在某小型电子设备电路原理图设计项目中，采用传统手动绘制方式需耗时 5 天，而使用自动化设计软件后，仅需 1 天即可完成，效率提升了 80%。通过对比两种方式下的错误率（见表 1），传统方式错误率高达 15%，自动化设计软件将错误率降低至 3%。

表 1 两种方式下的错误率对比

绘制方式	耗时（天）	错误率
传统手动绘制	5	15%
自动化软件绘制	1	3%

将原理图转化为实际电路板，PCB 设计是关键步骤。自动化的 PCB 设计工具能依据原理图自动生成 PCB 布局并进行自动布线。优化算法能让工具在满足电气性能要求的情况下尽量减少布线长度、避免信号干扰并提高电路板可靠性，

并且该工具支持多层板设计、盲埋孔设计等复杂工艺以满足不同产品的设计需求，实现复杂电路板自动化设计。

电路仿真在自动化电路设计中至关重要，能模拟分析电路性能、提前找出设计缺陷以防止不必要成本浪费。电路仿真软件可对电路直流特性、交流特性、瞬态响应等进行仿真分析，设计人员能设置不同输入信号和工作条件以观察电路输出响应并分析电路频率特性、噪声性能、稳定性等指标。设计音频放大器电路时，通过电路仿真分析放大器增益、带宽、失真度等性能指标，依据仿真结果调整电阻、电容等电路参数来优化设计直至符合要求。一些先进电路仿真工具还支持蒙特卡罗分析、最坏情况分析等高级功能，考虑元器件参数离散性和环境因素影响，评估电路不同条件下的可靠性和稳定性，提升电路设计质量和可靠性。

3.3 自动化系统仿真与测试

自动化系统仿真需先建立系统的数学模型，再用仿真软件模拟系统在不同工作场景下的运行状况，评估系统整体性能与功能实现状况，支持多物理场耦合仿真，综合考量电子系统电磁、热、机械等多方面因素，逼真地模拟系统实际运行环境。设计高性能服务器时，借助多物理场耦合仿真，分析服务器高负载运行时的散热状况、电磁辐射对周边设备的影响，优化服务器结构设计和散热方案，提升其可靠性和稳定性。

确保电子信息系统或产品的质量靠自动化测试，自动化测试设备按预先写好的测试程序能自动对产品开展功能、性能、可靠性等测试，生产时自动化测试设备可快速、精准地测试手机通话功能、屏幕显示、电池续航、网络连接，测试数据由测试设备自动采集，再和标准参数对比，从而判断产品合格与否。产品若有问题故障，信息会被设备自动记录为后续维修和改进提供依据，提升测试效率、减少人工测试误差。

4 自动化技术在电子信息工程设计中的发展趋势

4.1 智能化程度不断提高

人工智能、机器学习、深度学习等技术迅猛发展，使自动化系统的自主学习和智能决策能力变得更强大。在电子信息工程设计中的电路设计环节，智能化自动化系统能学习大量已有电路设计案例与实际运行数据，自动生成多种电路设计方案并对这些方案进行性能模拟分析后挑出最优方案，极大提高了设计效率、增强了设计的创新性与质量，平衡电路的功耗、稳定性。

系统优化时，智能化自动化技术可实时监测电子信息系统运行状态，收集其运行数据，借助机器学习算法深入分析数据。若发现系统有性能瓶颈或潜在故障隐患，自动化系统会自动调整参数、优化配置且自动诊断修复故障，提高系统可靠性稳定性，减少人工干预和维护成本，保障电子信息工程高效运行。

4.2 集成化与协同化发展

自动化技术的发展方向是集成化与协同化，自动化设计、仿真、测试等不同工具会集成得更紧密，构建出完整的电子信息工程设计生态系统。通过统一的数据标准和接口，设计数据可以在各个工具之间自由传递和共享，实现设计流程的无缝衔接。设计团队中不同专业设计人员能通过协同设计平台完成复杂的电子信息工程设计项目，在同一个平台交互并及时沟通需求，提升设计效率和质量。

4.3 与新兴技术的融合创新

自动化技术与人工智能、大数据、物联网等新兴技术的融合将成为未来发展的重要趋势。在电子信息工程设计时，自动化系统能在人工智能助力下更好理解并处理复杂设计任务使设计过程智能化，若利用人工智能图像识别技术，自动化系统就能快速识别电子元件型号和参数且自动完成元件选型和布局，利用人工智能自然语言处理技术，用语音和自动化系统交互，更方便地进行设计操作、下达指令。

电子信息工程设计时，会产生海量数据。这些数据可由大数据技术高效存储、管理与分析，挖掘潜在价值。自动化系统能依据大数据分析结果优化设计方案、预测系统性能、提前发现潜在问题，以使设计更准确可靠，分析大量电子产品测试数据时自动化系统能找出产品性能与设计参数的关系，为后续设计优化提供依据。物联网技术可把电子信息工程中的各种设备和系统连接成大网络，实现设备互联互通与数据共享，自动化系统借此能实时获取设备运行状态和数据来远程监控与控制设备。

结论

自动化技术应用于电子信息工程设计意义重大且前景广阔，能大幅提高设计效率与质量、削减成本并缩减产品研发周期。随着技术不断发展，自动化技术在电子信息工程设计会朝着智能化、集成化、协同化以及和新兴技术融合创新方向前行。要想更好推动其在电子信息工程设计中的应用，就得充分发挥自动化技术优势以推动电子信息工程领域持续发展创新。

参考文献

[1]李可昕，张丽英.自动化技术在电子信息工程设计中的应用探析[J].电子元器件与信息技术，2023，7（09）：82-85.
[2]李增进.自动化技术在电子信息工程设计中的应用[J].信息记录材料，2023，24（09）：100-102.
[3]焦宁涛.电子信息工程设计中自动化技术的应用[J].中国宽带，2023，19（06）：120-122.
[4]杨建星.自动化技术在电子信息工程设计中的应用探析[J].智慧中国，2023，（04）：76-77.
[5]李孝华.电子信息工程设计中自动化技术的应用分析[J].电子质量，2022，（08）：129-133.