

# 电气工程及其自动化在智能家电领域的发展趋势

任小亮 130226198004201716

## 摘要

随着信息技术与电气工程技术的深度融合，智能家电已经成为我国家电产业转型的核心方向，而电气工程及其自动化技术作为智能家电功能实现与性能提升的核心支撑，在当前产业升级背景下展现出全新的发展特征。本文围绕电气工程及其自动化技术在智能家电领域的应用现状展开分析，从技术融合方向、用户需求升级、产业标准建设三个维度梳理当前领域的发展特征，进而预判未来电气工程及其自动化在智能家电领域的发展趋势，指出低功耗集成化设计、多设备互联互通、人工智能深度嵌入、安全防护体系升级四大核心方向，为我国家电产业智能化转型提供理论参考。

**关键词：**电气工程及其自动化；智能家电；发展趋势；产业升级

## 一、引言

电气工程及其自动化是支撑现代工业体系发展的核心技术门类，涵盖电力电子技术、自动控制理论、信息处理技术、网络通信技术等多个细分领域，被广泛应用于工业生产、能源传输、民生消费等多个领域。随着我国居民消费升级进程加快，家电产品已经从基础功能满足阶段转向智能化、个性化体验阶段，智能家电产业规模逐年扩张，据工信部公开数据显示，2023 年我国智能家电市场零售额规模已经突破 4500 亿元，占整体家电市场的比重超过 60%。智能家电产业的高速发展，对电气工程及其自动化技术提出了全新的要求，传统家电的电气控制方案已经无法满足智能家电对多信号采集、实时数据分析、远程交互控制的需求，推动电气工程及其自动化技术在智能家电领域不断迭代升级。在此背景下，梳理电气工程及其自动化在智能家电领域的应用现状，预判未来发展趋势，对推动我国家电产业智能化转型具有重要的现实意义。

## 二、电气工程及其自动化在智能家电领域的应用现状

当前，电气工程及其自动化技术已经全面渗透到智能家电产品的设计、生产、应用全流程中。在产品设计环节，电气自动化设计软件已经取代传统的人工绘图模式，通过 CAD 等自动化设计工具能够快速完成智能家电内部电路的布局设计，

并且可以通过模拟仿真测试电路运行的稳定性,大幅降低智能家电的设计研发周期,提升电路设计的可靠性。在生产制造环节,基于电气工程自动化技术的生产线实现了智能家电主板焊接、部件组装、成品检测全流程的自动化作业,不仅提升了生产效率,还降低了人工操作带来的误差,提升了智能家电产品的出厂合格率。

在产品应用环节,电气工程及其自动化技术是智能家电实现智能化功能的核心基础:一方面,电力电子技术的发展让智能家电的电源管理更加高效,针对不同功能模块的功率分配更加合理,有效降低了智能家电的待机功耗与运行功耗,契合当前双碳目标下家电产业节能降耗的发展要求;另一方面,自动控制技术与传感器技术的结合,让智能家电能够实现环境感知、自动调节功能,例如智能空调能够通过温度传感器感知室内温度变化,自动调整压缩机运行功率与出风温度,维持室内温度稳定,智能洗衣机能够通过重量传感器感知衣物重量,自动匹配用水量与洗涤时长,提升洗涤效果同时降低水资源浪费。

## **三、电气工程及其自动化在智能家电领域的发展趋势**

### **3.1 硬件设计向低功耗集成化方向发展**

随着智能家电功能的不断丰富,产品内部需要集成更多的传感器、控制芯片、通信模块,对硬件布局与功耗控制提出了更高的要求。未来电气工程及其自动化技术在智能家电硬件设计领域,将进一步向低功耗集成化方向发展。一方面,基于电力电子技术的进步,会开发更多适配智能家电场景的低功耗控制芯片,在保证运算能力满足智能功能需求的前提下,进一步降低芯片运行功耗,延长智能家电的使用寿命,降低产品运行过程中的能源消耗;另一方面,集成电路设计技术的发展会推动更多功能模块集成到同一控制芯片中,减少内部线路连接,降低布线占用的空间,既能够缩小智能家电产品的体积,为产品外观设计留出更多空间,还能够减少线路传输过程中的功率损耗,同时降低线路故障发生的概率,提升智能家电产品运行的稳定性。

### **3.2 互联互通标准逐步统一,全场景自动化控制成为主流**

当前我国智能家电领域存在的核心问题之一就是不同品牌产品之间的通信标准不统一,不同品牌的智能家电无法实现互联互通,用户难以构建全场景智能家电控制体系,影响了用户体验。未来电气工程及其自动化技术在智能领域的发展,会推动行业通信标准逐步统一,基于统一的物联网通信协议,不同品牌的智能家电能够实现数据互通,依托家庭控制中心实现全场景自动化控制。例如用户

出门之后，控制中心会自动关闭所有不必要的家电设备，启动智能监控设备，用户回家之后，自动打开灯光、调整空调温度，实现全场景自动化服务。电气工程及其自动化技术会为多设备互联互通提供底层技术支撑，优化多设备数据传输的稳定性，降低通信延迟，实现全场景设备的同步控制，让智能家电从单一设备智能化转向家庭全场景智能化发展。

### 3.3 人工智能技术与电气自动化控制深度融合

近年来人工智能技术发展迅速，已经开始逐步渗透到智能家电领域，未来人工智能技术会与电气工程及其自动化技术实现深度融合，进一步提升智能家电的智能化水平。传统的智能家电控制逻辑大多是基于预设程序运行，只能按照固定的规则做出反应，无法适应用户的个性化需求。而人工智能技术嵌入电气自动化控制系统之后，智能家电能够通过对用户使用习惯数据的采集与分析，自动学习用户的行为习惯，生成个性化的控制方案。例如智能冰箱能够自动识别内部存储的食材，根据食材的保质期提醒用户及时食用，还可以根据食材品类推荐对应的菜谱，智能电视能够分析用户的观看习惯，自动推荐用户感兴趣的影视内容。人工智能与电气自动化控制的融合，会让智能家电从被动执行用户指令转向主动提供服务，大幅提升智能家电的用户体验。

### 3.4 电气安全防护体系不断升级

智能家电接入家庭网络之后，不仅存在传统的电气安全风险，还新增了网络安全风险，未来电气工程及其自动化技术会推动智能家电的安全防护体系不断升级。在电气安全层面，会开发更加精准的故障检测技术，通过对电气运行参数的实时监测，及时发现短路、漏电等故障隐患，第一时间切断电源，避免安全事故的发生，同时还会通过物联网技术向用户推送故障预警信息，方便用户及时进行维修。

## 四、结论

电气工程及其自动化技术是智能家电产业发展的核心支撑，当前已经全面应用到智能家电研发、生产、应用的各个环节，推动了我国家电产业的智能化转型。未来随着用户需求的不断升级与技术的不断进步，电气工程及其自动化技术在智能家电领域会朝着低功耗集成化设计、全场景互联互通、人工智能深度融合、安全防护体系升级四个方向发展，进一步提升智能家电产品的性能与用户体验，推动我国智能家电产业向更高水平发展。

## 参考文献

- [1] 王兆安, 刘进军. 电力电子技术[M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.
- [2] 张毅, 张保森. 智能家居技术与应用[M]. 北京: 电子工业出版社, 2021.
- [3] 李建岐, 等. 电气工程自动化技术在智能家居中的应用研究[J]. 中国电气工程学报, 2022, 41(3): 112-118.