

# 基于电子电路的家用电器能效提升技术研究

崔卫民 王翔 邹凌风

(杭州九阳小家电有限公司 浙江杭州 310000)

**摘要:** 从冷暖空调、洗衣机到厨房小家电,这些家用电器极大地改善了人们的生活品质,为日常家务带来了高效便利。但随着能源的逐渐枯竭和环境问题的不断加剧,对于能效提升的需求变得愈发迫切。本文将聚焦于家用电器电子电路方面的创新与研究,旨在探讨在迫切的环境保护和能源高效利用的需求下,如何通过电子电路的优化设计,提升家用电器的整体能效。

**关键词:** 电子电路; 家用电器; 能效提升

## 引言:

家用电器在社会中的普及离不开其在提高生活便捷性和效率方面所发挥的关键作用。然而,随着人口的急剧增长和能源有限性的凸显,对电能的需求呈现出日益庞大的趋势。为了满足这一需求,不仅需要提高电力的生成与传输效率,更需要在电器本身的能效方面不断取得突破。同时,全球范围内对环境问题的关注日益升温,环境可持续性的呼声也在不断高涨。

## 一、电子电路在能效提升中的关键作用

### (一) 系统功耗管理

系统功耗管理旨在通过有效的电源控制和优化工作模式,最大限度地减少整个电器系统的能耗,从而实现能效的显著提升,这一领域的专业研究涵盖了多个方面,其中包括电源管理电路的优化以及微控制器与传感器的协同工作。传统家用电器通常在待机或低负载状态下仍然消耗大量能量,这主要归因于电源管理电路未能有效降低电器在非工作状态时的功耗,通过引入先进的电源管理技术,如功率因数校正(PFC)和零电流开关技术,电器能够在低负载时维持较高的能效水平,从而减少整体功耗。微控制器与传感器的协同工作也在实现智能功耗管理方面发挥了关键作用,通过精密的传感器网络,微控制器能够实时监测电器系统的工作状态和环境条件。基于这些数据,系统可以智能地调整功耗,自动切换工作模式,并采取适当的措施以满足用户需求,例如在感知到用户离开房间时,智能家居系统可以自动将相关设备切换到低功耗模式,有效减少不必要的能耗。总之,系统功耗管理在家用电器电子电路中的作用体现在其对电源管理电路和微控制器传感器系统的综合优化,通过精心设计和智能控制,家用电器能够实现更高效的能源利用,为用户提供卓越的使用体验的同时,同时减少对环境的不良影响,这一领域的不断创新将为未来家用电器的能效提升提供更为广阔的空间。

### (二) 芯片级能效优化

芯片级能效优化通过改进集成电路的设计,实现了对功耗的有效控制,新一代的低功耗设计技术,如体积、材料与电源管理的优化,能够降低电器在运行时的能耗水平,采用先进的低功耗转换器、时钟电路以及节能型逻辑电路,可以在维持电器性能的同时显著减少功耗,提高整体能效。芯片级能效优化关注集成电路的工作效率,通过提高电路的工作频率、减小传输延迟以及改善信号处理算法,能够在保证电器性能的前提下,降低系统在执行任务时的功耗。采用先进的制造工艺和工程技术,如三维封装和新型散热技术,能够有效降低电路的发热,进一步提高系统的整体效能。另外,芯片级能效优化注重在电路设计中引入先进的功率管理技术,通过动态电压频率调整(DVFS)、电源门控技术以及智能电源管理单元,电器能够根据负载需求实时调整电压和频率,以最小化功耗并提高能效,这种智能的功率管理策略可以使电器在不同工作负载下实现更为灵活和精准的能源利用,为用户提供更为节能的使用体验。

## 二、新型电子元件在家电电路中的应用

### (一) 电容器与电感的创新

家用电器电子电路中新型电子元件的应用,特别是在电容器与电感方面,为能效提升提供了引人注目的解决方案。以家用空调系统为例,电容器与电感的创新应用 in 提高系统能效方面展现了显著的效果。首先,电容器方面的创新应用集中在高效能储能元件的采用,传统电容器在电能存储和释放方面存在一定的能量损耗,而采用新型高效能电容器,如超级电容器或固态电容器,能够显著降低能量损耗并提高电器系统的响应速度,这对于家用空调系统而言,意味着更高的制冷制热效率和更快的温度调节响应,从而降低整体功耗。其次,电感方面的创新应用主要体现在电感耦合与谐振电路的优化,采用新型高效能电感器件,如磁集成电感或无铁芯电感,

能够降低电感器件本身的损耗,提高电感的能效。在谐振电路的设计中,通过合理选择电感和电容器的数值,使得电路在特定工作频率下呈现谐振状态,从而降低系统功耗,提高电能转化效率,这对于空调系统的压缩机驱动电路等关键部件的能效提升具有重要意义。除了明显的节能效果之外,这种创新应用还有助于减小系统体积,提高可靠性,并延长设备寿命,因此电容器与电感的创新应用为家用电器电子电路的能效提升带来了实质性的改进,并展现了巨大的潜力。

### (二) 半导体器件的演进

半导体器件的演进在家用电器电子电路能效提升方面发挥着关键作用,一项具有创新性的应用是在家用热水器电路中采用新型功率半导体器件,如碳化硅(SiC)和氮化镓(GaN)材料制成的功率器件。新型功率半导体器件在热水器系统中的创新应用主要体现在两个方面,碳化硅和氮化镓等宽禁带半导体材料具有更高的电子迁移率和更好的热稳定性,相比传统硅材料,它们能够实现更低的导通电阻和更高的工作温度,因此在热水器的功率开关电路中,采用这些新型器件能够显著降低导通和开关损耗,提高系统的整体能效。其次,新型功率半导体器件的快速开关特性使得电路能够更有效地实现零电压开关(ZVS)或零电流开关(ZCS)等谐振技术,这种谐振技术能够减小开关瞬时功耗,有效降低电路损耗,提高能效。在家用热水器中,这一创新应用使得系统在加热过程中能够更为高效地转化电能为热能,降低了能源浪费,同时也提高了系统的稳定性和可靠性。半导体器件的演进在家用电器电子电路中的创新应用,尤其是在新型功率半导体器件的采用方面,对提升能效产生了显著影响,这种创新不仅使得家电系统更为节能高效,同时也带来了在高温高频环境下的更为稳定的性能。

## 三、家用电器电子电路的可持续发展

### (一) 环保材料与制造工艺

环保材料与制造工艺的可持续发展是推动电子产品生态可持续性的重要因素,以家用冰箱为例,其电子电路中的可持续发展在环保材料选择和制造工艺方面体现出显著的创新。在环保材料的选择上,新一代家用冰箱电子电路中普遍采用了可降解材料和环保认证的有机材料。例如,电路板的基板材料更倾向于采用玉米淀粉基的生物降解材料,相较于传统的玻璃纤维增强的环氧树脂基板,这种选择在制造后更容易分解,减少了对环境的负担。半导体元件的封装和外壳材料也倾向于选用可回收、可降解的塑料,以降低资源消耗和减少废弃电子垃圾对环境的影响。在制造工艺方面,可持续设

计强调高效、低能耗的生产方式,家用冰箱电子电路制造过程中采用了节能型设备和自动化生产线,以减少电力消耗和人工投入。此外,通过优化电路板的生产流程,采用环保的腐蚀剂和可再生能源供电,实现了电路板的绿色制造,这种可持续设计不仅有助于降低生产过程对环境的影响,还能提高生产效率和产品质量。

### (二) 芯片设计的长寿命与可维护性

家用电器电子电路中芯片设计的长寿命与可维护性是可持续发展的关键要素,这方面的创新致力于延长电器产品的寿命,减少废弃电子垃圾的生成,以及提高电器设备的可维护性。首先,长寿命的芯片设计通过采用高品质的材料和先进的制造工艺来保证电路的稳定性和可靠性,耐高温、耐辐射、耐磨损的材料的选择能够使芯片在极端工作环境下保持性能稳定,延长其使用寿命。此外,采用精密的制造工艺和质量控制手段,如智能测试与检测技术,有助于确保电路在生产过程中没有缺陷,提高产品的整体可靠性。其次,可维护性的设计注重芯片在设备寿命周期内的可维护性和可升级性,采用模块化设计、可编程逻辑控制和标准接口,使得芯片能够更容易被替换、升级和维护,这样的设计理念有助于降低设备故障后的维修成本,延长设备使用寿命,同时减少了废弃电子垃圾的产生。为了提高芯片设计的可维护性,一些先进的技术被引入,例如自诊断功能和自修复能力,这意味着芯片能够在出现故障时自动检测问题并采取相应的修复措施,从而减少维修的需求,提高设备的可靠性和稳定性。

### 总结:

综上所述,通过对电源管理、新型元件、半导体器件、环保材料等方面的专业解析,本文揭示了技术创新对于家用电器可持续发展的重要性。为迎接挑战,电子电路的智能设计、高效能材料的采用将是改善能效、减轻环境负担的有效途径。通过合作与科技创新,能够为家用电器领域注入新的生机,共同追求更为环保、节能的电子电路设计,为社会可持续发展贡献力量。

### 参考文献:

- [1]徐雨辰.家用电器高效电机升级成趋势 全方位赋能绿色未来[J].家用电器,2021(04):62-63.
- [2]张生春,秦燕北.“双碳”目标下高效电机推广及应用[J].中国发展观察,2022(04):69-72.
- [3]石文鹏.献家电行业之力 助绿色发展前行[J].家电科技,2020(05):2.