

# 电子与通信工程物联网应用技术创新

卢羿 张琪 彭钧 代惠康 王栋  
武汉烽火信息集成技术有限公司 湖北 武汉 430205

**摘要:** 电子与通信工程为物联网发展提供坚实技术支撑, 涵盖通信技术与电子技术。在物联网应用中, 低功耗、高可靠性、智能化、安全技术成为关键创新方向。这些创新在工业、农业、医疗、智能家居等领域不断拓展应用。然而, 创新面临技术、标准、人才等挑战。本文深入剖析电子与通信工程在物联网各环节的作用、创新方向、应用拓展及挑战对策, 为物联网技术持续进步与广泛应用提供参考。

**关键词:** 电子与通信工程; 物联网应用; 技术创新; 应用拓展; 挑战对策

引言: 在数字化浪潮席卷之下, 物联网作为新兴技术领域, 正深刻改变着人们的生活与生产方式。电子与通信工程作为物联网发展的基石, 其基础技术支撑着物联网设备的互联互通与数据交互。从短距离通信到广域覆盖, 从数据采集到智能决策, 电子与通信工程不断推动物联网应用向纵深发展。深入探究电子与通信工程在物联网中的技术创新方向、应用拓展领域以及面临的挑战与对策, 对于把握物联网发展趋势、促进产业升级具有重要意义。

## 1 电子与通信工程在物联网中的基础技术支持

### 1.1 通信技术

通信技术是物联网设备互联与数据传输的核心支撑, 短距离通信技术在物联网设备互联中发挥重要作用, 蓝牙、ZigBee等技术通过无线射频信号实现近距离设备间的数据交互, 应用原理围绕低功耗无线通信协议展开, 通过简化通信链路、优化信号调制方式, 实现设备间高效、稳定的短距离数据传输, 适配近距离多设备互联场景<sup>[1]</sup>。广域通信技术聚焦物联网广域覆盖需求, LoRa、NB-IoT等技术凭借自身技术特点突破距离限制, 通过采用扩频通信、窄带传输等技术, 降低信号衰减, 提升信号覆盖范围, 同时控制设备功耗, 满足广域范围内分散设备的互联需求。5G及未来通信技术为物联网提供高速、低时延的通信支持, 技术优势体现在高速率数据传输能力, 可实现海量物联网数据的快速传输, 低时延特性能够满足实时性要求较高的物联网应用场景, 同时具备海量设备接入能力, 为大规模物联网部署提供支撑。

### 1.2 电子技术

电子技术是物联网设备实现数据采集、处理与稳定运行的基础, 传感器技术作为数据采集核心, 温度、湿度、压力等各类传感器在物联网数据采集集中遵循特定工作原理, 通过感知环境中对应物理量的变化, 将物理信

号转换为电信号, 进而实现环境参数的精准采集。传感器性能指标直接影响采集数据的精度与可靠性, 主要包括测量范围、精度、响应速度等, 是保障物联网数据采集质量的关键。微控制器技术承担物联网设备数据处理与控制的核心功能, 架构设计围绕数据处理效率与设备适配性展开, 可对传感器采集的原始数据进行初步处理、分析与存储, 同时根据预设逻辑控制物联网设备的运行状态, 是物联网终端设备的核心控制单元。电源管理技术聚焦物联网设备长时间稳定运行需求, 高效电源管理方案通过优化电源转换效率、采用低功耗供电模式, 减少设备能耗, 延长设备续航时间, 其技术要点涵盖电源转换、能耗监测与动态功耗调节, 为物联网设备长期稳定运行提供保障。

## 2 物联网应用中的电子与通信工程关键技术创新方向

### 2.1 低功耗技术创新

低功耗技术创新聚焦物联网设备长效运行需求, 是物联网大规模部署的重要支撑。低功耗硬件设计通过优化电路设计、选用低功耗芯片等方法降低物联网设备功耗, 优化电路设计可简化电路结构、减少冗余元件, 降低静态功耗与动态功耗; 选用低功耗芯片可从硬件层面控制能耗, 适配物联网终端设备小型化、长续航的应用需求。低功耗通信协议创新侧重开发适用于物联网的专属协议, 通过优化数据传输模式、压缩数据量, 减少数据传输过程中的能耗, 兼顾通信效率与功耗控制, 适配多场景物联网设备互联需求。能量收集技术探索利用环境能量为物联网设备供电的创新思路, 捕捉太阳能、热能等环境中可利用能量, 通过能量转换模块将其转化为设备可利用的电能, 减少对传统电源的依赖, 进一步延长设备续航周期。

### 2.2 高可靠性技术创新

高可靠性技术创新旨在提升物联网系统运行稳定性

与数据安全性,保障物联网应用持续有效落地<sup>[2]</sup>。通信可靠性增强通过采用冗余通信链路、纠错编码等技术提高物联网通信质量,冗余通信链路可在主链路出现故障时切换至备用链路,避免通信中断;纠错编码技术可对传输过程中出现的错误数据进行修正,提升数据传输的准确性。数据存储可靠性通过研究分布式存储、数据备份等策略实现,分布式存储将数据分散存储于多个节点,降低单一节点故障导致的数据丢失风险;数据备份策略可实现数据多副本存储,保障物联网数据在存储过程中的安全性与完整性。设备故障诊断与容错技术通过开发自动诊断与容错机制,实时监测设备运行状态,及时发现故障隐患并自动触发容错措施,降低设备故障对整个物联网系统的影响,提高系统整体稳定性。

### 2.3 智能化技术创新

智能化技术创新推动物联网从数据采集向智能分析、自主决策升级,拓展物联网应用深度与广度。人工智能与物联网融合将机器学习、深度学习等技术应用于物联网数据处理与决策,对海量物联网数据进行深度分析与挖掘,提取有价值信息,为应用场景提供智能决策支持。智能传感器技术赋予传感器智能感知与处理能力,优化传感器感知精度与响应速度,实现数据采集、初步分析一体化,减少后端数据处理压力,提升数据采集与分析的精准度。自组织网络技术聚焦构建物联网设备自组织、自适应的网络架构,让设备可自主识别、连接周边节点,动态调整网络拓扑结构,适应设备增减、环境变化等场景,提高网络的灵活性与智能性,适配复杂多变的物联网应用环境。

### 2.4 安全技术创新

安全技术创新是物联网健康发展的核心保障,聚焦数据与设备安全防护。数据加密技术采用先进的加密算法,对物联网数据在传输与存储过程中进行加密处理,防止数据被窃取、篡改,保障数据隐私与完整性。身份认证技术开发可靠的物联网设备与用户身份认证机制,通过验证设备与用户的合法身份,防止非法访问与非法接入,筑牢物联网安全第一道防线。安全协议设计针对性开发适用于物联网的安全通信协议,结合物联网设备特性与通信场景,优化协议安全性与适配性,抵御各类网络攻击,保障物联网通信链路安全,为整个物联网系统安全稳定运行提供支撑。

## 3 电子与通信工程物联网应用技术创新的应用领域拓展

### 3.1 工业物联网

工业物联网是电子与通信工程物联网应用技术创新

的核心场景之一,生产设备智能化监控与管理依托电子与通信技术创新,实现工业生产设备实时状态监测与远程控制,通过部署智能感知器件采集设备运行参数,借助通信技术将数据实时传输至管控终端,实现设备运行状态的动态把控,通过远程控制调整设备运行参数,保障生产设备稳定运行<sup>[3]</sup>。工业供应链优化通过物联网技术创新提升供应链透明度与协同效率,利用通信技术实现供应链各环节数据互联互通,精准追踪物料流转过程,优化调度流程,减少供应链冗余环节,提升整体协同能力。

### 3.2 农业物联网

农业物联网依托电子与通信工程技术创新推动农业现代化转型,精准农业种植运用相关技术实现农作物生长环境精准监测与智能调控,通过各类传感器采集土壤、气候等环境参数,借助通信技术传输数据,结合智能调控技术调整灌溉、施肥等环节,适配农作物生长需求。农产品质量追溯利用物联网技术创新建立完整追溯体系,通过电子标签与通信技术记录农产品种植、加工、运输等全流程信息,实现农产品质量可查询、可追溯,保障农产品质量安全。农业灾害预警通过物联网技术创新提高预警准确性与及时性,利用感知技术监测气象、水文等灾害相关指标,通过通信技术快速传输预警信息,为农业生产灾害防控争取时间,减少灾害造成的损失。

### 3.3 医疗物联网

医疗物联网借助电子与通信工程技术创新优化医疗服务模式,远程医疗监护依托相关技术实现患者生命体征远程实时监测与诊断,通过便携式感知设备采集患者生命体征数据,利用高速通信技术传输至医疗终端,医护人员可远程实时掌握患者病情,提供精准诊断与指导。医疗设备智能化管理利用物联网技术创新实现设备高效管理与维护,通过感知技术监测医疗设备运行状态,借助通信技术传输设备运行数据,及时发现设备故障隐患,开展针对性维护,保障医疗设备正常运转。智慧医院建设通过物联网技术创新构建高效医疗服务体系,实现医院各环节数据互联互通,优化诊疗流程与管理模式,提升医院管理效率与医疗服务质量。

### 3.4 智能家居物联网

智能家居物联网依托电子与通信工程技术创新提升家庭生活便捷性与安全性,家庭设备互联互通运用相关技术实现各类家庭设备的智能连接与控制,通过短距离通信技术实现设备间数据交互,用户可通过终端实现对家电、照明等设备的集中控制,打造便捷智能的家庭生活场景。家庭安全监控借助物联网技术创新构建全方位安全防护系统,通过智能感知与监控设备捕捉家庭安全

相关信息,经通信技术传输至用户终端,及时提醒用户安全隐患,保障家庭居住安全。能源管理优化通过物联网技术创新实现家庭能源高效利用,通过感知技术监测家庭能源消耗情况,借助智能调控技术优化能源使用方案,减少能源浪费,实现家庭能源的节能化、智能化管理。

#### 4 电子与通信工程物联网应用技术创新面临的挑战与对策

##### 4.1 技术挑战

技术挑战是制约电子与通信工程物联网应用技术创新的核心瓶颈,异构网络融合难题突出,不同通信技术的物联网设备在通信协议、传输速率等方面存在差异,导致设备互联互通存在技术障碍,需通过优化通信协议适配、开发统一适配接口等解决方案,打破不同技术体系的壁垒,实现各类设备高效互联。大规模设备管理面临诸多技术挑战,海量物联网设备分散部署、类型多样,增加管理与维护难度,需探索智能化管理技术,优化设备接入、状态监测与远程维护流程,制定针对性应对策略,提升设备管理效率。数据处理与分析压力日益凸显,物联网运行过程中产生海量多类型数据,传统数据处理技术难以满足高效分析需求,需创新数据处理思路,优化数据挖掘与分析算法,结合边缘计算、云计算等技术,提升数据处理效率与分析精度。

##### 4.2 标准挑战

标准挑战影响物联网应用技术创新的规范化发展,缺乏统一标准导致行业发展混乱,不同企业、不同技术体系采用各自标准,阻碍设备互联互通与技术规模化应用,需推动行业协同,联合相关主体制定统一的技术标准、接口标准与数据标准,明确技术规范,规范行业发展秩序。标准兼容性问题进一步加剧行业发展阻碍,不同时期、不同领域制定的标准存在差异,导致新旧设备、不同体系设备无法兼容,需开展标准兼容性研究,优化现有标准,建立标准适配机制,探索兼容化解决方案,实现不同标准之间的顺畅衔接,提升标准的通用性与适用性。

##### 4.3 人才挑战

人才挑战是物联网应用技术创新持续推进的重要制约因素,复合型人才短缺问题尤为突出。电子与通信工程与物联网属于跨学科领域,既需要扎实的电子通信技术基础,也需要全面的物联网应用知识,目前这类跨学科复合型人才数量不足,难以满足技术创新、系统设计与应用落地的实际需求。应对这一现状需完善人才培养策略,优化高校相关专业设置,加强跨学科教学体系建设,强化电子通信技术与物联网知识的融合教学,培养兼具专业深度与广度的复合型人才<sup>[4]</sup>。人才知识更新需求日益迫切,物联网技术迭代速度快,新理论、新技术、新应用不断涌现,对从业人员的知识储备与技术能力提出更高要求。满足这一需求需建立完善的培训机制,开展针对性的技术培训与技能提升课程,搭建人才学习交流平台,推动从业人员及时更新知识体系,提升技术素养与创新能力,为电子与通信工程物联网应用技术创新提供坚实人才支撑。

#### 结束语

电子与通信工程物联网应用技术创新成果显著,在多个领域展现出巨大潜力与价值。低功耗、高可靠性、智能化和安全技术创新,为物联网应用提供了坚实保障,推动了各行业的数字化转型。尽管面临技术融合、标准统一和人才短缺等挑战,但通过优化通信协议、制定统一标准、完善人才培养策略等对策,能够有效应对。持续推动电子与通信工程物联网应用技术创新,将为经济社会发展注入新动力,提升各行业的运行效率与质量。

#### 参考文献

- [1]周帅.电子工程技术在网络通信系统中的应用[J].中国金属通报,2025(22):126-128.
- [2]蔡建华.电子信息工程技术在智能通信中的应用[J].中国新通信,2024,26(22):10-12.
- [3]张鹏程.计算机通信技术在电子信息工程中的应用研究[J].信息记录材料,2024,25(3):152-154.
- [4]谢慧娟.计算机网络技术在电子信息工程中的具体应用[J].通信电源技术,2025,42(5):131-133.