

数据传输技术与电子信息技术相互发展迭代促进的探讨

熊兆君

江西省通信产业服务有限公司 江西 南昌 330000

摘要: 数据传输技术与电子信息技术相互支撑,共同推动现代信息体系发展。二者遵循“需求牵引-创新突破-需求再升级”循环机制,呈现螺旋式上升。数据传输迭代驱动电子信息技术发展,电子信息技术反哺数据传输技术。在物联网、人工智能、6G等领域协同创新,不断拓展技术边界,构建起高效、稳定、安全的信息传输与处理生态。

关键词: 数据传输技术; 电子信息技术; 协同创新

引言: 在数字化浪潮席卷全球的当下,信息成为推动社会发展的核心要素。数据传输技术与电子信息技术作为信息领域的两大支柱,紧密交织、相互促进。数据传输搭建信息流通桥梁,电子信息技术负责信息处理。二者从早期各自发展,到如今深度融合,共同塑造现代信息技术的格局。探讨二者相互发展迭代促进的关系,对把握技术趋势、推动产业升级具有重要意义。

1 技术协同的底层逻辑与演进框架

1.1 技术共生关系的本质

数据传输技术是信息流动的通道,为信息传递搭建起跨越时空的桥梁。电子信息技术则承担着信息处理的核心任务,负责对传输中的信息进行解码、分析、存储与再编码^[1]。二者如同技术系统的双轮驱动,共同支撑起现代信息体系的运转。数据传输的效率与稳定性直接影响信息处理的及时性,而电子信息技术的发展水平则决定了信息传输的价值密度。这种共生关系并非简单的功能叠加,而是通过深度耦合形成技术生态的有机整体。在动态演进过程中,二者遵循“需求牵引-创新突破-需求再升级”的循环机制。当数据传输技术突破带宽限制或降低传输延迟时,电子信息技术会迅速吸收这些成果,开发出更高分辨率的显示设备、更复杂的算法模型或更智能的终端系统。这些新应用反过来对数据传输提出更高要求,例如需要更低的误码率、更强的抗干扰能力或更灵活的组网方式。这种相互作用推动技术边界不断拓展,形成螺旋式上升的演进轨迹。

1.2 历史演进的阶段性特征

技术发展呈现清晰的范式转变轨迹。早期机械传输时代以电报为代表,通过电磁感应实现文字信息的远距离传递,标志着人类突破地理限制的首次尝试。随后电子传输技术兴起,电话与电视的出现使信息载体从文字扩展至声音与图像,传输介质也从金属导线延伸到无线电波。数字传输时代的到来则彻底改变了信息表征方

式,二进制编码与数字调制技术将模拟信号转化为可压缩、可加密、可纠错的数字流,为互联网与移动通信的普及奠定基础。电子信息技术的演进同样经历质的飞跃。真空管时代设备体积庞大且能耗高昂,集成电路的发明使数百万晶体管集成于方寸之间,显著提升处理能力。模拟信号处理技术受限于噪声积累与精度瓶颈,数字信号处理通过采样量化与算法优化实现高保真信息还原。这些突破与数据传输技术的升级相互印证,共同构建起现代信息技术的底层架构。

2 数据传输技术迭代对电子信息技术的驱动效应

2.1 传输速率与带宽的质变

数据传输速率与带宽的持续提升,成为电子元器件技术突破的核心驱动力。高频信号处理需求推动射频芯片向更高工作频段迈进,材料科学与制造工艺的进步,使器件在毫米波甚至太赫兹频段仍能保持低损耗特性^[2]。光模块领域,硅光集成技术的成熟,实现了光电转换单元与驱动电路的单片集成,显著提升光通信系统的能量效率与集成密度。大带宽应用场景的普及,则对存储与计算技术提出严苛要求。视频流传输需要每秒数吉比特的数据吞吐能力,云计算环境中的分布式存储系统,通过横向扩展节点数量满足海量数据读写需求。3DNAND闪存技术通过垂直堆叠存储单元,突破二维平面密度限制,为大数据存储提供物理基础。分布式计算架构的演进,则通过任务分解与并行处理机制,使计算资源能够动态匹配传输带宽的实时变化,避免数据积压造成的传输瓶颈。

2.2 传输协议与架构的革新

传输协议从严格分层的传统模型,向扁平化、软件定义方向转变,这一变革要求电子系统具备更强的灵活性与可编程能力。软件定义网络通过解耦控制平面与数据平面,使网络功能能够以软件形式动态部署,电子设备需内置可重构的协议处理模块,以支持这种虚拟化

架构。实时性要求的提升,促使信号处理算法持续迭代。动态调度算法根据网络状态实时调整数据包传输优先级,前向纠错技术通过在发送端添加冗余信息,提升传输可靠性,减少因信号衰减导致的重传开销。例如,在卫星通信中,由于信号传输距离远,衰减严重,采用前向纠错技术后,数据传输的误码率可以从 10^{-3} 降低到 10^{-6} ,大大提高了传输的可靠性。这些算法优化,不仅需要硬件加速单元的支持,更依赖电子系统对复杂数学运算的高效实现能力。

2.3 传输介质的多元化融合

光纤、无线与卫星通信的并存格局,推动电子系统向多模兼容方向演进。终端设备需集成多种通信模块,并通过智能切换算法,根据环境条件自动选择最优传输路径。5G毫米波频段与Sub-6GHz频段的协同工作,要求射频前端具备宽频带覆盖与快速频段切换能力。射频前端的频带覆盖范围可从0.4GHz扩展至100GHz,频段切换时间可缩短至1微秒以内。新型传输介质的探索,则对电子材料提出全新挑战。太赫兹通信需要开发低损耗基板材料,以减少信号在介质中的衰减,量子通信终端需采用抗辐射封装技术,保护脆弱的光子态信息。低损耗基板材料的信号衰减系数可降低至0.1分贝/厘米以下,抗辐射封装技术可使量子通信终端在辐射环境下正常工作的时间延长至1000小时以上。这些材料创新与封装工艺的突破,成为电子信息技术向更高频段、更复杂环境拓展的关键支撑。

3 电子信息技术迭代对数据传输技术的反哺作用

3.1 硬件性能的突破性支撑

集成电路工艺的持续精进为数据传输技术注入强劲动力^[3]。FinFET与GAA等新型晶体管结构的引入,通过三维立体化设计显著提升电流控制能力,在降低漏电流率的同时实现更低的工作电压。采用FinFET结构的晶体管,漏电流率可降低至传统晶体管的1/10,工作电压可降低0.5伏特。这种功耗优化使高速传输设备能够在有限能源供给下维持长时间稳定运行,为5G基站、数据中心等高密度传输场景提供可靠支撑。新型存储技术的突破则从数据缓存层面缓解传输压力,MRAM凭借非易失性与高速读写特性,在缓存层实现数据快速存取,减少因存储延迟导致的传输中断。MRAM的读写速度可达每秒数吉比特,相比传统存储技术读写速度提升10倍以上。相变存储技术通过晶态与非晶态的相变过程存储信息,其高密度与耐久性优势,使传输终端能够缓存更多待处理数据,避免因瞬时流量激增引发的网络拥塞。相变存储技术的存储密度可达每平方厘米数太比特,耐久性可达到

10^{15} 次读写循环以上。

3.2 信号处理与算法的优化

智能编码技术的演进重新定义了频谱利用效率。LDPC码通过稀疏校验矩阵设计,在保持低复杂度的前提下接近香农极限,极化码则利用信道极化现象实现可靠传输,二者在5G与卫星通信中广泛应用,显著提升单位频谱内的数据承载量。在5G通信中,采用LDPC码和极化码后,频谱效率可以从2比特每赫兹每秒提升到5比特每赫兹每秒以上。人工智能算法的深度融合,使传输系统具备动态适应能力。深度学习模型通过分析历史传输数据,能够精准预测信道衰落模式,提前调整调制方式与功率分配策略。在干扰抑制领域,神经网络算法可实时识别并分离多径干扰信号,通过构建反向干扰波形实现噪声抵消,这种智能优化机制使传输链路在复杂电磁环境中仍能保持高可靠性。在复杂电磁环境下,采用神经网络算法进行干扰抑制后,数据传输的误码率可以从 10^{-2} 降低到 10^{-4} 以下。

3.3 安全与隐私技术的强化

加密算法与硬件安全的深度融合,构建起传输数据的防护壁垒。后量子加密算法通过引入格基密码、哈希签名等数学难题,有效抵御量子计算机的破解威胁,为未来6G与量子通信网络提供安全基础。硬件安全模块将密钥生成、存储与运算过程封装于独立芯片,通过物理隔离防止侧信道攻击,确保加密密钥在传输全程不被泄露。区块链技术的分布式账本特性,则为传输链路引入可信溯源机制。每个数据包在传输过程中都会生成唯一数字指纹,通过区块链的链式结构记录传输路径与时间戳,任何篡改行为都会导致链上数据不一致,从而实现端到端的数据完整性验证,有效防范中间人攻击与数据伪造风险。

4 关键技术领域的协同创新路径

4.1 物联网场景下的深度融合

传感器网络与低功耗广域网的协同,为物联网设备接入提供底层支撑。传感器节点通过短距离通信技术组成自组织网络,实现环境参数的实时采集与本地协同处理。低功耗广域网则以长距离、低能耗特性,将分散的传感器数据汇聚至核心网关,形成覆盖城市级范围的感知网络^[4]。一个城市级的物联网感知网络可能包含数十万个传感器节点,通过低功耗广域网汇聚数据,每天传输的数据量可达数太字节。这种分层架构既保证了终端设备的轻量化设计,又通过多跳传输机制扩展了网络覆盖半径。边缘计算的引入进一步优化了系统能效,在靠近数据源的边缘节点部署计算资源,对原始数据进行初步

筛选与压缩, 仅将关键信息上传至云端。边缘节点的计算能力可以达到每秒数十亿次浮点运算, 能够对大量传感器数据进行实时处理。这种本地化处理模式减少了核心网的传输负载, 同时降低了数据传输延迟, 使物联网系统能够快速响应实时事件, 如工业设备的异常监测或智能交通的信号调控。

4.2 人工智能与通信技术的耦合

人工智能技术正重塑通信网络的资源分配机制。机器学习模型通过分析历史流量数据与用户行为模式, 能够精准预测未来一段时间内的网络负载变化。基于这种预测结果, 系统可动态调整各链路的传输带宽分配, 优先保障高优先级业务的通信质量。在一个拥有1000个用户的通信网络中, 通过机器学习模型预测后, 可以将60%的带宽分配给高优先级业务, 如视频会议、在线医疗等, 确保这些业务的流畅运行。在信号处理层面, AI算法为调制解调技术带来革新。传统调制方式如QAM依赖固定星座图设计, 在复杂信道环境中易受干扰影响。深度学习模型则可通过训练生成自适应调制方案, 根据实时信道状态调整符号映射规则, 在保持高传输效率的同时增强抗噪声能力。OFDM系统的峰值平均功率比问题, 也可通过AI优化的预失真算法得到有效抑制, 提升信号传输的稳定性。采用AI优化的预失真算法后, OFDM系统的峰值平均功率比可以从10分贝降低到6分贝以下。

4.3 6G与下一代电子系统的前瞻布局

6G网络的全域覆盖目标, 推动电子系统向高集成度与极端环境适应性方向演进。空天地海一体化网络需要终端设备具备多模通信能力, 既能通过地面基站接入, 也能切换至卫星或水下声学链路。这种多频段兼容需求, 促使射频前端模块采用可重构架构, 通过软件配置实现不同频段的快速切换。6G射频前端模块的可重构架

构可以在1毫秒内完成频段切换, 满足全域覆盖的通信需求。光子芯片与太赫兹通信技术的突破, 为6G传输速率提升提供核心动力。光子芯片利用光波导替代传统金属导线, 实现信号的高速低损耗传输, 太赫兹频段则凭借超宽频谱资源, 使单通道传输速率突破Tbps级别。太赫兹频段的可用频谱宽度可以达到100吉赫兹以上, 是5G频段的数倍甚至数十倍, 为单通道Tbps级别的传输速率提供了可能。这些技术进步倒逼电子器件向光电子融合方向演进, 新型材料如氮化镓、碳纳米管的应用, 使器件能够在高频段保持高效能转换, 同时满足6G系统对设备小型化与低功耗的严苛要求。氮化镓器件的功率密度可以达到10瓦每平方毫米以上, 相比传统硅器件有数倍提升, 能够满足6G设备对高功率的需求。

结束语

数据传输技术与电子信息技术的协同发展, 已深刻改变人类社会的信息交互模式。二者在多个关键技术领域的深度融合, 不仅提升了现有系统的性能与效率, 更为解决复杂场景下的技术难题提供了新思路。随着技术创新的持续推进, 这种协同效应将不断释放, 推动信息技术迈向更高水平, 在更多领域创造更大价值, 持续塑造人类数字化生活新图景。

参考文献

- [1]于保峰.基于物联网通信的电子信息工程数据传输技术[J].通信电源技术,2025,42(17):198-200.
- [2]张敏敏.电子信息工程中计算机网络技术的应用研究[J].信息记录材料,2024,25(2):72-74.
- [3]李保东.通信技术与电子信息技术在人工智能领域的应用[J].消费电子,2025(20):233-235.
- [4]樊杰.人工智能领域中通信技术与电子信息技术的融合应用[J].中国宽带,2025,21(12):157-159.