

AI中通信工程技术的发展策略探析

杨学成

江西诚科建设咨询监理有限公司 江西 南昌 330025

摘要：本文围绕AI通信工程技术的发展策略展开，提出技术创新、算力优化与绿色通信、标准化与生态建设、人才培养与跨学科团队建设四大策略。技术创新构建协同研发框架与SDN-AI集成；算力优化通过轻量化模型与边缘计算实现；标准化推动国际互认与开放生态；人才培养优化教育体系与团队建设。这些策略为AI与通信技术深度融合提供路径，助力提升通信网络效率与智能化水平。

关键词：AI通信工程技术；发展策略；技术融合；算力优化

引言：随着通信业务向高带宽、低延迟、广连接演进，传统通信技术难以满足智能化需求，AI与通信工程的融合成为发展关键。当前技术融合存在兼容难题，算力与能耗矛盾突出，标准化缺失制约规模化应用，人才缺口阻碍创新。在此背景下，研究AI通信工程技术的发展策略，对突破现有瓶颈、推动通信网络智能化升级、适配5G/6G及工业通信等场景需求具有重要意义。

1 AI 技术对通信工程的核心赋能

1.1 智能化网络优化

AI在动态频谱分配与信道预测中的应用可提升频谱资源利用率。AI算法能实时分析用户业务需求、信道占用状态及干扰情况，根据分析结果动态调整频谱分配方案，即便处于多业务并发场景，也能将空闲频谱资源精准分配给需求节点，避免频谱资源闲置或过度占用。AI通过学习历史信道数据，可预测信道质量变化趋势，提前为业务分配稳定信道，减少因信道波动导致的传输中断，保障通信连续性。智能网络拓扑优化与资源调度依托AI的全局分析能力实现^[1]。AI可实时采集网络节点连接状态、数据流量分布及设备负载情况，构建高精度网络运行模型，精准识别拓扑结构中的冗余链路或负载瓶颈，自动调整节点连接方式，优化拓扑结构以提升数据传输效率。在资源调度方面，AI能根据业务优先级与网络负载动态分配计算、存储及带宽资源，确保高优先级业务获得充足资源支持，同时平衡全网资源负载，避免局部节点过载影响整体网络性能。

1.2 通信效率提升

基于AI的信号处理与编码技术改进可增强信号传输质量。AI算法能对通信信号进行智能降噪处理，通过深度学习识别并过滤信号中的复杂干扰成分，显著提升信号信噪比，减少传输过程中的信号失真。在编码技术方面，AI可通过学习不同业务场景下的信号特征，设计

适配性更强的编码方案，在保证信号传输准确性的前提下，有效压缩信号数据量，提升编码效率，减少带宽占用，进而提升整体通信效率。实时数据传输与低延迟通信的实现路径依赖AI的预判与优化能力。AI通过分析历史数据传输规律与业务需求特征，可精准预判数据传输高峰时段与关键节点，提前调整网络传输参数，如优化路由路径、提升传输速率，为实时数据传输预留充足带宽与资源。AI可实时监测数据传输延迟情况，当发现延迟升高时，快速定位延迟产生的环节，如链路拥堵、节点负载过高，及时采取调整措施，如切换备用链路、分流数据流量，确保通信延迟控制在较低水平。

1.3 安全与可靠性增强

AI驱动的入侵检测与加密技术为通信安全提供保障。AI通过学习正常通信数据的特征模式，建立动态安全基线，当检测到数据传输行为偏离基线时，如出现异常数据流量、陌生访问请求，可快速识别潜在入侵行为，并触发多级预警机制，及时阻断非法访问。在加密技术方面，AI可设计动态加密算法，根据通信场景与数据敏感程度自动调整加密强度与密钥更新频率，避免固定加密方式被破解的风险，大幅提升数据传输的安全性。自适应容错机制与网络韧性提升借助AI的动态调整能力实现。AI实时监测通信网络设备运行状态与链路连接情况，当某一设备或链路出现故障时，可在极短时间内识别故障位置与影响范围，自动启动备用设备或切换至备用链路，实现故障的快速自愈，最大程度减少故障对通信的影响。AI通过分析历史故障数据，可识别网络中的薄弱环节，提前采取加固措施，如增加冗余设备、优化链路设计，提升网络应对故障的韧性，确保通信网络在复杂环境下仍能稳定运行。

2 AI 通信工程技术发展的关键瓶颈

2.1 技术融合难题

AI算法与通信硬件的兼容性挑战显著。多数AI算法设计聚焦数据处理能力提升,未充分考虑通信硬件的算力承载上限与接口特性,部分复杂算法对硬件算力需求超出常规通信设备承载范围,即便在高性能通信服务器上运行,也可能因硬件架构不匹配导致运算效率大幅下降,无法有效落地^[2]。通信硬件的设计初衷围绕传统信号处理,缺乏适配AI算法的专用架构,算法运行时需额外进行数据格式转换与资源调度,增加系统延迟,影响通信服务质量,尤其在实时性要求高的工业通信场景中,延迟问题更易引发业务中断风险。跨领域知识整合的复杂性阻碍技术融合进程。AI技术侧重数据建模与智能决策,通信工程聚焦信号传输、网络优化等物理层与网络层技术,两者知识体系差异较大。技术研发过程中,需同时掌握AI算法原理与通信网络架构的复合型人才较为稀缺,导致设计方案易出现偏向性,要么过度强调AI智能性而忽视通信实时性要求,要么局限于传统通信框架而无法充分发挥AI价值,难以实现两者深度协同。

2.2 算力与能耗矛盾

高性能计算需求与能源效率的平衡难度较大。AI在通信工程中的应用,如实时信号分析、动态网络优化等,需持续调用大规模算力支撑数据处理与模型运算,而通信设备常部署于基站、边缘节点等场景,能源供应有限,部分偏远地区基站甚至依赖太阳能供电,能源稳定性难以保障。为满足算力需求盲目提升硬件配置,会导致设备能耗激增,不仅增加运营成本,还可能超出场景能源承载能力,引发设备过热、续航不足等问题,影响网络稳定运行,在极端天气下还可能加剧设备故障概率。分布式AI模型在通信网络中的部署面临困境。分布式部署需将AI模型拆分至多个网络节点,通过节点间协同完成计算任务,以降低单个节点算力压力。但通信网络中节点分布分散,部分边缘节点如家庭网关、小型基站算力较弱,无法承载模型拆分后的计算任务;节点间数据传输需占用网络带宽,可能导致数据交互延迟升高,尤其在高峰时段易出现传输拥堵,反而降低模型运行效率,难以实现分布式部署预期效果,甚至可能因数据同步不及时导致模型决策偏差。

2.3 标准化与互操作性

缺乏统一AI通信协议与接口规范制约技术推广。当前AI与通信融合领域,不同企业基于自身技术体系制定协议与接口标准,标准间差异较大,部分企业还对核心协议进行加密处理,限制跨厂商适配。某一厂商的AI通信设备与另一厂商的设备对接时,需额外开发适配接口,增加系统建设成本,且适配过程中易出现数据丢

失、指令延迟等问题;协议不统一导致数据交互格式混乱,AI模型无法高效获取跨设备数据,影响模型决策准确性,限制AI通信技术规模化应用。多厂商设备协同的兼容性问题影响网络整体性能。通信网络常整合多家厂商的设备,如AI调度模块、通信传输设备、终端设备等,各设备采用不同技术架构与数据处理逻辑。协同工作时,设备间易出现数据传输断层、指令响应不一致等问题,例如AI调度模块下发的优化指令,部分厂商的传输设备因指令解析逻辑差异无法准确执行,导致网络优化措施无法全面落地,降低网络整体运行效率与稳定性,还可能因设备间协同失效引发连锁故障。

3 AI 通信工程技术的发展策略

3.1 技术融合创新策略

构建AI与通信技术的协同研发框架需打破技术壁垒,建立跨领域技术对接机制。在研发初期,同步纳入AI算法专家与通信工程技术人员,明确两者技术需求与适配标准,例如AI算法研发需提前参考通信硬件的算力参数与接口特性,通信硬件设计需预留适配AI算法的专用模块,避免后期兼容问题。同时搭建联合测试平台,对融合技术方案进行全场景验证,模拟5G/6G、工业通信等不同通信环境下AI算法的运行效果,及时调整优化方案,确保技术融合既满足AI智能决策需求,又符合通信网络的实时性、稳定性要求。推动软件定义网络(SDN)与AI的深度集成可提升网络管控灵活性^[3]。SDN的控制层与数据层分离架构,为AI算法部署提供适配基础,将AI模型嵌入SDN控制器,可实现网络状态的实时分析与动态调控。例如AI通过分析SDN采集的网络流量数据,自动识别流量高峰时段与拥堵节点,生成路由优化方案并下发至SDN数据层设备,调整数据传输路径;AI可根据业务类型动态分配网络资源,为高优先级通信业务预留带宽,保障服务质量。这种集成模式能充分发挥SDN的架构优势与AI的智能决策能力,实现网络资源的高效利用。

3.2 算力优化与绿色通信

开发轻量化AI模型以降低计算负载需聚焦模型结构精简与算法优化。在模型设计阶段,通过剪枝、量化等技术减少模型参数数量,去除冗余计算单元,在保证模型精度的前提下缩小模型体积,使其能在算力有限的通信设备上高效运行。例如针对基站的实时信号处理需求,设计参数规模更小的轻量化AI降噪模型,采用低复杂度激活函数,无需依赖高性能服务器即可完成信号干扰过滤。同时优化模型训练与推理流程,采用增量训练方式更新模型,避免全量训练带来的高算力消耗,减少

通信设备的运算压力与能源消耗,契合绿色通信发展需求。探索边缘计算与联邦学习在通信中的应用可实现算力分布式优化。将边缘计算节点部署于基站、接入网等靠近终端的位置,让AI模型在边缘节点完成本地化推理,减少数据向核心网络传输的带宽占用与延迟,例如边缘节点的AI模型可直接处理终端设备的实时通信请求,无需等待核心网络响应。联邦学习则能在保护数据隐私的前提下实现多节点协同训练,各通信节点在本地训练AI模型,仅上传模型参数至中心节点聚合优化,避免大规模数据传输带来的算力与能耗浪费,同时提升模型对多场景通信需求的适配能力。

3.3 标准化与生态建设

参与国际AI通信标准制定,推动技术互认可打破行业壁垒,提升技术通用性。积极加入国际电信联盟、3GPP等标准组织的AI通信相关工作组,结合自身技术实践提出标准建议,例如针对AI通信协议的接口格式、数据交互规范等关键内容,提供经过实验室与现场测试验证的技术方案,推动形成全球统一的标准体系。主动开展技术互认测试,与不同国家、地区的企业达成标准共识,确保基于统一标准研发的AI通信设备能跨区域、跨厂商兼容,降低技术推广成本,为AI通信技术规模化应用奠定基础。构建开放型AI通信技术生态,促进产学研合作需搭建资源共享平台。企业可开放核心技术接口与测试环境,联合高校、科研机构开展技术攻关,例如高校聚焦AI通信基础理论研究,企业提供实际通信场景数据与应用需求,共同突破技术瓶颈;同时推动产业链上下游协同,鼓励芯片厂商研发适配AI通信的专用芯片,设备厂商基于标准生产兼容设备,形成从技术研发到产品落地的完整生态链。这种开放生态能整合各方资源优势,加速技术迭代,推动AI通信技术从实验室走向实际应用场景。

3.4 人才培养与跨学科团队建设

培养“通信+AI”复合型人才需优化教育体系与培养模式。在高校课程设置中,增设AI与通信融合相关

课程,例如《AI通信网络优化》《智能信号处理技术》等,将AI算法原理与通信工程实践结合,加入仿真实验环节,让学生同时掌握两领域核心知识;同时,开展校企联合培养项目,组织学生参与企业AI通信技术研发实践,通过实际项目积累经验,提升解决复杂技术问题的能力。此外,针对行业现有技术人员开展继续教育,开设AI通信技术培训课程,帮助更新知识体系,适应技术融合发展需求。组建跨领域研发团队,强化协同创新能力需建立高效协作机制。团队成员需涵盖AI算法、通信硬件、网络架构等不同领域专业人才,明确各成员职责与协作流程,例如AI算法人员负责模型设计,通信硬件人员提供硬件适配支持,网络架构人员规划技术落地路径。同时建立定期沟通机制,通过技术研讨会、项目推进会等形式同步进展、解决问题,避免因领域知识差异导致的研发偏差。这种跨领域团队能充分发挥各专业优势,形成技术合力,提升AI通信技术研发效率与创新水平。

结束语

AI通信工程技术的发展策略从多维度为行业提供了清晰路径,技术融合策略打破领域壁垒,算力优化策略平衡性能与能耗,标准化策略保障技术通用性,人才策略夯实创新基础。这些策略的落地能有效解决当前技术发展难题,推动AI与通信工程深度协同。未来,随着策略逐步实施,AI通信技术将更适配多样化场景需求,为通信行业高质量发展注入动力,助力构建更智能、高效、稳定的通信网络。

参考文献

- [1]李莹妮.AI中通信工程技术的发展策略探析[J].中国新通信,2024,26(9):1-4.
- [2]杨宣有.基于AI的电子通信工程信息安全防护技术[J].通信电源技术,2025,42(2):143-145.
- [3]王洪岭,晏革.数智化技术在通信工程建设领域的应用现状与发展建议[J].电信工程技术与标准化,2025,38(4):85-87,92.