

# 电子信息在基层工程项目中的应用研究

李 鑫

凤庆县人民医院 云南 临沧 675900

**摘要:** 本文聚焦电子信息在基层工程项目中的应用,以光通信网络优化与人工智能技术为核心展开研究。分析光通信网络优化需求、适配的人工智能技术类型及融合逻辑,阐述人工智能技术在网络资源调度、信号传输质量优化等核心场景的应用。探讨电子信息系统在基层工程中的适配需求、部署要点、融合实施及协同应用模式,为基层工程数字化管理提供理论支撑。

**关键词:** 电子信息;基层工程项目;光通信网络;人工智能技术;协同应用

引言:基层工程项目在推动地方发展中作用关键,但受规模、环境等因素制约,传统管理方式效率受限。电子信息技术的兴起为基层工程带来新契机,其中光通信网络优化与人工智能技术的融合,能有效提升网络性能与管理水平。本文深入剖析二者在基层工程项目中的应用逻辑、核心场景及实施路径,旨在探索一套适配基层工程实际的信息化解决方案,推动基层工程数字化转型。

## 1 光通信网络优化与人工智能技术基础

### 1.1 光通信网络优化的核心需求与目标

光通信网络优化需围绕多方面核心需求推进。提升网络带宽利用率需通过科学分配频谱资源,减少带宽闲置以应对数据流量增长。降低信号传输损耗要优化光传输链路设计与设备参数,减少长距离传输中的信号衰减,保障数据传输质量。保障网络稳定性要求网络在设备故障或外部干扰时仍能维持通信服务,避免业务中断。优化资源调度效率需实现资源在不同业务场景下的灵活分配,提升使用性价比。适应动态业务负载则需网络具备快速调整能力,匹配不同时段与区域的流量波动。传统优化模式存在诸多痛点。依赖人工经验的优化方式需要技术人员手动分析数据并制定方案,对网络变化的响应速度滞后,无法及时处理突发问题。复杂网络拓扑包含大量交织的节点与链路,多业务场景下各类业务对带宽、时延的需求差异明显,传统方法难以精准平衡这些需求。静态配置方案在网络部署后保持固定,无法跟随业务负载动态变化调整,易出现资源过载或闲置情况。故障排查时技术人员需逐一检查可能故障点,消耗大量时间与精力,导致解决效率低下。

### 1.2 适配光通信网络优化的人工智能技术类型

适配光通信网络优化的人工智能技术可分为三类。机器学习类技术中,监督学习可用于网络性能预测,通

通过对历史性能数据的学习构建模型,提前判断网络运行状态;无监督学习能够实现异常检测,自主识别网络中的异常数据特征,及时发现潜在问题;强化学习适用于动态资源调度,通过与网络环境的持续交互优化调度策略,提升资源利用效率。深度学习类技术里,神经网络可对信号质量进行细致分析,捕捉信号传输中的细微变化;卷积神经网络能够参与网络拓扑优化,通过多层卷积运算挖掘拓扑结构中的优化空间;循环神经网络则可应用于流量时序预测,利用对时序数据的处理能力,能精准预判网络流量变化趋势。智能算法类技术中,遗传算法可辅助完成路由规划,模拟生物进化过程寻找最优路由路径;粒子群算法适合开展参数寻优,通过群体智能协作确定网络运行的最佳参数组合;模糊逻辑可用于多目标优化决策,在多个优化目标之间实现平衡,提升决策科学性。

### 1.3 人工智能与光通信网络优化的融合逻辑

数据驱动是二者融合的重要基础。光通信网络运行时会产生海量数据,包括流量数据、设备运行数据、信号质量数据等,这些数据蕴含丰富的网络状态信息。人工智能技术的有效运行需要大量高质量数据作为训练与分析支撑,光通信网络的海量数据特性刚好满足这一需求,为人工智能技术应用于网络优化提供充足数据保障,实现数据与技术的精准契合。技术适配优势对解决网络痛点具有关键意义。人工智能技术具备实时性特点,能快速处理网络产生的实时数据,及时发现网络变化并做出调整,弥补传统人工优化响应滞后的缺陷。自适应性使人工智能技术可根据网络环境与业务需求的变化,自主调整优化策略,无需人工频繁介入,更好地应对动态业务负载与复杂网络场景。多维度优化能力让人工智能技术能够兼顾带宽利用率、信号损耗、稳定性等多个优化目标,实现网络整体性能的均衡提升,有效解

决传统优化难以平衡多目标的问题。

## 2 人工智能技术在光通信网络优化中的核心应用场景

### 2.1 网络资源调度与带宽优化

网络资源调度与带宽优化围绕基于AI的动态带宽分配、业务流量预测与资源预分配、多链路负载均衡调度等应用方向展开。这些方向旨在解决网络资源分配不均与业务需求动态变化之间的矛盾，确保不同业务在复杂网络环境中均能获得稳定支持。技术实现层面，时序预测模型通过对长期积累的业务流量数据进行学习，精准捕捉流量在不同时段、不同场景下的变化规律，提前判断流量高峰与低谷时段，为资源预分配提供前瞻性依据；强化学习模型在网络运行过程中持续与环境交互，根据实时业务需求与资源使用情况动态调整带宽分配策略，让带宽资源优先向高需求、高优先级业务倾斜，避免资源浪费；聚类算法依据业务的传输速率要求、时延敏感度等特征对业务进行分类，划分出清晰的业务优先级，使资源调度更具针对性，进一步提升整体资源利用效率。

### 2.2 信号传输质量优化

信号传输质量优化涵盖传输损耗实时补偿、信号失真矫正、调制解调参数自适应调整等应用方向，核心目标是减少信号在长距离传输过程中的质量损耗，保障数据传输的准确性与稳定性。技术实现上，神经网络通过对传输链路中的损耗数据进行建模分析，精准掌握不同链路、不同环境下的损耗规律，为实时补偿方案的制定提供精准数据支撑，确保损耗始终处于可控范围；深度学习模型能够实时监测信号传输状态，根据信号失真程度动态调整调制参数，优化信号编码方式，有效减少信号在传输与解调过程中的失真现象；监督学习模型利用历史信号质量数据与故障案例进行训练，具备预测信号质量劣化趋势的能力，可提前识别可能出现的质量问题，为技术人员及时采取干预措施争取时间窗口，进一步保障信号传输的稳定性与可靠性。

### 2.3 网络拓扑与路由优化

网络拓扑与路由优化的应用方向包括动态拓扑调整、最优路由规划、故障链路快速切换，致力于提升网络结构的灵活性与抗干扰能力，确保数据传输路径始终高效、畅通。技术实现过程中，图神经网络能够将网络中的节点与链路关系转化为可视化模型，清晰呈现网络拓扑结构特征，为技术人员判断拓扑合理性、制定调整方案提供直观依据，使拓扑结构更贴合业务传输需求；智能优化算法综合考量链路负载、传输延迟、链路稳定性等多方面因素，通过多轮计算与筛选寻找全局最优路

由路径，避免单一链路负载过高或传输延迟过长的问題；强化学习通过大量模拟训练生成路由动态调整策略，使路由方案能够根据网络流量变化、链路状态波动等情况实时调整，在出现故障链路时迅速切换至备用路径，保障网络传输不中断，减少故障对业务的影响。

### 2.4 网络故障检测与自愈优化

网络故障检测与自愈优化主要涉及实时故障识别、故障根源定位、自愈式故障修复等应用方向，旨在缩短故障发现与解决周期，降低故障对网络运行的影响，提升网络运行的稳定性与可靠性。技术实现方面，无监督学习模型无需依赖标注数据，可自主分析网络中的流量数据与信号参数，识别出与正常状态存在偏差的异常流量和信号波动，实现对网络故障的实时识别，避免故障隐匿传播；深度学习模型通过对大量故障数据的学习，能够精准分类故障类型，同时结合网络拓扑与链路关系定位故障根源，明确故障发生的具体节点或链路，为故障修复提供精准指向；强化学习模型在故障发生后，可根据故障类型、影响范围等信息快速生成自愈方案，自动执行链路切换、资源重新分配等操作，实现网络故障的自主修复，大幅缩短故障解决时间，降低故障对网络运行的影响。

### 2.5 能耗与成本优化

能耗与成本优化的应用方向包含设备能耗动态控制、冗余资源智能关停、运维成本降低，聚焦于在保障网络正常运行的前提下，减少能源消耗与运维投入，实现网络运营的经济性与可持续性。技术实现中，回归模型通过分析设备在不同负载、不同运行状态下的能耗数据，明确设备能耗与负载之间的关联规律，为制定合理的能耗控制方案提供数据支持，避免设备在低负载状态下仍保持高能耗运行；强化学习模型根据实时负载变化优化设备运行参数，调整设备的工作模式与功率输出，减少不必要的能耗消耗；聚类算法对网络中的设备负载情况进行分析，识别出长期处于低负载状态的设备，通过动态关停这些冗余设备，在降低整体能耗的同时减少设备维护成本与资源占用，实现网络运营成本的有效控制。

## 3 电子信息在基层工程项目中的落地适配与实施路径

### 3.1 基层工程项目对光通信与人工智能技术的适配需求分析

基层工程项目在规模、环境、资源配置等方面具有独特属性，对电子信息的适配需求需结合实际场景展开。从项目覆盖范围来看，基层工程常涉及乡镇、社区等区域，部分场景存在地形复杂、基础设施薄弱等情况，要求光通信网络具备较强的环境适应性，能够在偏

远区域或复杂地形中实现稳定信号覆盖,满足项目数据传输需求。从参与主体来看,基层工程参与方多为本地施工团队、管理部门,技术操作与维护能力相对有限,需要电子信息系统具备简洁的操作界面与自动化运行能力,减少人工干预环节。从项目周期来看,基层工程多为中小型项目,建设周期较短,要求电子信息技术部署与调试流程高效便捷,能够快速融入项目建设与管理环节,避免因技术落地周期过长影响项目进度。

### 3.2 光通信网络在基层工程项目中的部署实施要点

光通信网络在基层工程项目中的部署需遵循实用性与经济性原则。在网络规划阶段,需结合项目建设区域的地形地貌、建筑分布等情况,合理设计光通信链路走向,优先利用现有基础设施如电线杆、道路沿线空间搭建传输线路,降低建设成本。在设备选型方面,应选择性价比高、功耗低、维护简便的光通信设备,避免选用过于复杂的高端设备导致资源浪费与维护困难,同时确保设备具备一定的抗干扰能力,适应基层项目现场可能存在的粉尘、湿度变化等环境因素。在网络测试与验收环节,需重点检测信号传输稳定性、带宽满足度等关键指标,邀请项目管理方与施工团队参与测试过程,确保网络性能符合项目数据传输需求,如施工进度数据上报、远程监控画面传输等。

### 3.3 人工智能技术与基层工程项目管理的融合实施

人工智能技术在基层工程项目管理中的融合需聚焦核心管理场景。在进度管理方面,可将人工智能的时序预测模型应用于施工进度分析,通过收集历史同类项目进度数据、当前项目施工节点信息,预测项目可能出现的进度延误风险,并给出调整建议,如优化施工工序、合理调配人力等。在质量管理方面,利用深度学习模型对施工过程中的关键环节进行图像识别与数据监测,如混凝土浇筑质量、钢筋绑扎规范度等,通过实时分析施工图像与检测数据,识别质量隐患并及时提醒管理人员。在安全管理方面,结合无监督学习模型对项目现场

的人员行为、设备状态进行监测,识别违规操作如未佩戴安全装备、设备异常运行等情况,通过声光报警等方式及时制止风险行为,保障项目施工安全。

### 3.4 电子信息系统在基层工程项目中的协同应用模式

电子信息系统在基层工程项目中的应用需形成多技术协同模式。光通信网络为各系统提供稳定的数据传输通道,确保进度管理、质量管理、安全管理等系统产生的数据能够实时交互与共享,避免出现数据孤岛现象。人工智能技术则对各系统收集的数据进行深度分析与处理,将分析结果转化为具体的管理决策建议,反馈至项目管理平台。项目管理平台整合光通信传输的数据与人工智能分析结果,以可视化图表形式呈现项目建设进度、质量状况、安全风险等信息,方便管理部门与施工团队实时掌握项目动态。同时,系统可根据项目管理需求,自动生成报表如施工进度周报、质量检测报告等,减少人工编制报表的工作量,提升项目管理效率,助力基层工程项目实现数字化、智能化管理。

### 结束语

电子信息在基层工程项目中的应用研究,揭示了光通信网络与人工智能技术融合的巨大潜力。通过明确适配需求、把握部署要点、推动技术融合与协同应用,可有效提升基层工程项目的管理效率与质量。未来,随着技术的持续创新,电子信息系统将在基层工程中发挥更重要作用,助力基层工程实现更高水平的数字化、智能化发展,为地方建设注入强劲动力。

### 参考文献

- [1]仲伟.电子信息在基层工程项目中的应用研究[J].消费电子,2025(4):155-157.
- [2]胡燕.计算机网络技术在电子信息工程中的应用研究[J].数字化用户,2024(49):193-194.
- [3]牛化鲁.电子信息技术在计算机工程管理中的应用探究[J].科海故事博览,2024(17):25-27.