

大数据技术在通信工程项目管理中的应用

耿 南

北京城建设计发展集团股份有限公司 北京 100037

摘 要: 通信工程项目具有点位分散、数据量大、多主体协同的特点,传统管理模式存在数据碎片化、风险预判弱、资源配置不科学等诸多痛点。本文立足大数据采集、分析、智能预警等核心技术,探究其在通信工程进度、质量、成本、风险及资源管理中的具体应用,剖析当前技术落地、数据体系、人才建设及数据安全等现存问题,并针对性提出优化策略,旨在推动通信工程项目管理向精细化、智能化转型,提升工程管理质效。

关键词: 大数据技术;通信工程;项目管理;应用

引言: 数字信息化时代下,通信工程建设规模持续扩大、施工场景愈发复杂,对项目管理的精细化、智能化水平提出更高要求。传统依托人工经验的管理模式,已难以适配现代通信工程高效管控需求,管理短板日益凸显。大数据技术凭借海量数据处理、智能分析与动态预警优势,为破解通信工程管理难题提供全新路径。基于此,本文系统研究大数据技术在通信工程项目管理中的应用价值、现存问题及优化方案,为行业智能化管理发展提供参考。

1 相关理论与技术基础

1.1 通信工程项目管理概述

(1) 通信工程项目具备鲜明的行业特性,整体呈现工期紧凑、点位分散、技术专业、数据量大、协同主体多的特点。项目多覆盖城乡多区域建设点位,布局零散且施工周期紧张,同时涵盖通信传输、基站搭建等专业内容,建设、运维、监理等多主体协同参与,全程产生海量工程数据,管理难度较高。(2) 通信工程项目管理核心围绕五大维度开展,分别为进度、质量、成本、风险、资源管控。进度管控保障项目按期落地,质量管控筑牢工程建设标准,成本管控实现资金合理利用,风险管控规避施工及运维隐患,资源管控优化人力、设备、物料配置,五大维度相互联动,构成项目规范化管理的核心体系。

1.2 传统通信工程项目管理痛点

(1) 数据采集碎片化问题突出,各环节信息独立存储,跨部门信息同步滞后,且多依赖人工统计整理数据,不仅效率低下,还易出现统计偏差、数据遗漏等问题,无法为项目决策提供精准数据支撑。(2) 风险预判能力薄弱,传统管理模式缺乏系统化风险研判机制,风险识别、评估和防控高度依赖管理人员从业经验,主观判断占比过高,易出现风险预判不全面、防控不及时的问题,难以规避各类潜在风险。(3) 资源配置缺乏科学性,人

力、设备等资源调配较为随意,存在资源闲置或短缺问题。同时进度管控、成本管控精细化不足,无法精准匹配施工节奏与资金消耗,易出现工期延误、成本超支等工程问题^[1]。

1.3 大数据核心技术概述

(1) 数据采集与存储技术以物联网采集、分布式存储、云端数据管理为核心,可全方位采集工程施工、设备运行等各类数据,依托分布式架构和云端平台实现海量数据安全存储与统一管理,解决传统数据存储零散、容量不足的问题。(2) 数据处理与分析技术包含数据清洗、挖掘、建模及可视化分析,可剔除无效、错误数据,深度挖掘数据潜在价值,搭建数据模型完成规律分析,并通过可视化形式直观呈现数据结果,提升数据分析效率与实用性。(3) 智能预测与监控技术依托动态监测、趋势预判、异常预警功能,可实时监控项目施工、设备运行状态,精准分析数据变化趋势,及时识别异常工况并触发预警,为项目智能化、精细化管控提供技术支撑。

2 大数据技术在通信工程项目管理中的应用

2.1 项目进度智能化管理应用

(1) 多源数据实时采集。依托大数据与物联网融合技术,可全方位采集通信工程全流程进度数据,涵盖施工人员在岗状态、机械设备运行工况、各类施工物料消耗及库存情况、各施工工序推进进度等多维度信息。相较于传统人工填报模式,大数据采集方式具备实时性、全面性、客观性优势,能够同步收集各施工点位、各环节数据,杜绝数据滞后、遗漏、失真等问题,为进度智能化管理提供完整、可靠的数据基础。(2) 进度动态分析与预判。大数据技术可整合行业同类历史项目施工数据、本项目前期施工数据搭建专属分析模型,通过对施工节奏、工序耗时、资源投入效率等数据的深度挖掘与运算,精准研判当前施工进度状态。同时可提前预判

后续施工过程中可能出现的工期偏差、工序卡顿、整体延误等风险问题,改变传统进度管理事后整改的被动模式,实现进度风险前置化管控^[2]。(3) 进度动态优化调整。基于大数据分析得出的进度偏差、施工瓶颈等结果,结合项目现场动态变化,可对原有施工方案、工序排布、施工节奏进行智能优化。系统可根据数据分析结果自动调整各工序施工时长、人员设备配比,规避无效施工、工序冲突等问题,适配复杂多变的通信工程施工场景,保障项目进度稳步推进,最大限度缩短施工周期。

2.2 项目精细化质量与成本管控应用

(1) 质量智能管控。大数据技术可建立标准化施工数据库,将行业施工规范、工程质量标准录入系统,对现场施工工艺、操作流程、施工成果进行实时数据比对。通过全程数据监测与分析,精准识别不规范施工、工艺偏差、设备安装隐患等质量问题,同时记录各施工环节、施工人员的操作数据,构建全流程质量溯源体系,实现通信工程质量可查、可溯、可控。(2) 成本精准管控。在通信工程建设全过程中,大数据可实时统计、汇总与分析各类成本数据,包括施工物料消耗总量、机械设备运维损耗、人工薪酬投入、运输及管理费用等。通过系统化数据核算,精准统计项目各阶段、各分项工程造价,替代传统粗放式成本统计方式,有效规避人工核算误差,实现成本数据透明化、精准化管控。(3) 损耗优化控制。通过对项目全周期成本数据、资源消耗数据的深度分析,可精准定位工程施工中的成本浪费点,包括物料闲置积压、设备空转损耗、人力分配冗余、资源过度投入等问题。依托数据分析结果优化资源投入方案,精准把控物料采购与使用量,规范设备与人力调配,从源头减少资源浪费,有效降低项目整体建设成本^[3]。

2.3 项目风险预警与管控应用

(1) 风险数据建模。大数据技术可全面整合通信工程项目各类风险数据,涵盖工期延误、施工质量、现场安全、市场价格波动、政策变动、自然环境影响等多维度风险信息,分类梳理风险类型、风险诱因、发生概率及影响程度,搭建系统化、动态化的项目风险数据库,为风险研判、预警和处置提供数据支撑。(2) 实时风险预警。依托大数据算法与智能监测技术,对项目施工全过程数据进行实时动态监测,对比风险数据库阈值识别异常数据。一旦监测到施工超标、进度滞后、安全隐患、物料价格异常波动等风险苗头,系统可自动触发预警,第一时间向管理人员推送预警信息,实现风险实时感知、快速预警^[4]。(3) 风险处置优化。大数据系统可归集过往各类项目的风险处置案例、处置流程及处置效果,形成

标准化风险应对知识库。针对本次项目出现的各类风险,可智能匹配最优处置方案,同时结合实时风险数据优化处置流程,规避传统人工处置经验化、随意化的问题,提升风险处置的专业性、高效性,降低风险造成的工程损失。

2.4 项目资源优化配置应用

(1) 人力与设备资源调度。大数据可通过分析历史及实时施工数据,精准评估施工人员工作效率、岗位适配度、作业负荷,同时监测各类施工设备的运行状态、作业效率、损耗情况及闲置时长。基于数据分析结果智能调配人力与设备资源,将优质资源匹配关键施工环节,解决传统资源调配不均、人力闲置、设备低效运行等问题,提升施工整体效率。(2) 物料资源统筹管理。通过大数据技术实时监控工程物料的采购数量、库存余量、现场消耗速度、运输进度等核心数据,动态掌握物料供需状态。系统可根据施工进度预判物料消耗需求,精准制定物料采购与运输计划,避免物料短缺导致工期停滞,同时防止物料过量囤积造成闲置损耗,实现物料资源供需平衡、高效利用。

3 大数据技术在通信工程项目管理中应用现存问题与优化策略

3.1 大数据技术应用现存主要问题

(1) 数据体系不完善。目前通信工程项目尚未形成统一的数据采集与录入标准,施工、监理、运维、财务等各部门数据统计口径存在差异,各系统数据独立存储、互不流通,数据孤岛问题十分突出,极大增加了跨部门数据共享与整合难度,影响数据分析的整体性与准确性。(2) 技术落地能力不足。部分通信工程企业信息化建设进度缓慢,大数据管理平台功能老旧、适配性差,难以满足精细化管理需求。同时施工现场智能化监测、数据采集设备普及率较低,传统作业模式仍占主导,导致大数据技术无法充分落地应用,技术优势难以发挥。(3) 专业人才缺口较大。通信工程项目管理兼具工程专业性与技术复杂性,当前行业内纯通信工程管理人员缺乏大数据分析能力,大数据技术人员又不熟悉通信工程施工流程,兼具两类专业能力的复合型人才稀缺,成为智能化管理推进的主要阻碍。(4) 安全管理存在隐患。通信工程项目包含大量项目涉密资料、用户通信信息及施工核心数据,现有安全管理体系较为松散,缺乏完善的防护与管控机制,在数据传输、存储、调用过程中,极易出现数据泄露、丢失、篡改等安全风险。

3.2 完善数据管理体系的优化策略

(1) 统一数据采集与录入标准。企业需结合通信工

程全流程管理需求,制定标准化的数据采集、录入、归档规范,明确进度、质量、成本、资源、风险等各类数据的统计口径、录入格式与采集频次,覆盖项目施工、验收、运维全生命周期,杜绝数据录入随意化、格式不统一等问题,夯实数据管理基础。(2)搭建一体化数据共享平台。依托大数据、云计算技术搭建综合性项目数据共享平台,打通各部门、各施工点位的数据壁垒,整合分散的工程数据资源。赋予各部门分级数据访问与上传权限,实现施工数据、成本数据、资源数据的实时同步与互联互通,为项目整体分析、动态决策提供完整的数据支撑。(3)建立数据校验与更新机制。设立专职数据审核岗位,对录入平台的各类工程数据进行人工+智能双重校验,剔除错误、无效数据。同时建立数据动态更新机制,根据施工进度实时更新数据内容,定期清理过期冗余数据,全面保障项目数据的真实性、准确性与时效性^[5]。

3.3 技术落地与人才培养优化策略

(1)加大信息化建设投入。企业需加大信息化与智能化建设资金投入,迭代升级老旧大数据管理平台,优化数据分析、智能预警、进度预判等核心功能。同时全面普及智能监测、自动采集等智能化设备,替换传统人工采集模式,适配大数据技术应用需求,推动智能化管理落地落地。(2)搭建常态化培训体系。针对现有项目管理人员开展常态化专项培训,围绕大数据平台操作、数据分析法、智能设备使用等内容开展系统化教学,结合工程实操案例开展实训教学,逐步提升现有人员的大数据实操应用能力,转变传统管理思维。(3)引进复合型专业人才。对外精准引进兼具通信工程专业知识与大数据技术能力的复合型人才,充实技术与管理团队。同时优化人才激励与晋升机制,留住核心专业人才,构建专业化、年轻化的管理技术团队,为智能化项目管理提供

人才保障。

3.4 数据安全性与风控优化策略

(1)建立数据分级管理机制。根据数据涉密程度、使用用途对项目数据进行分级分类,将项目涉密资料、用户隐私信息划为高等级保密数据,将常规施工数据划为公开数据,针对不同等级数据制定差异化管控规则,实现精准化、分级式安全管理。(2)搭建数据安全防护体系。引入数据加密、防火墙、安全监测等技术,对数据存储、传输、调用全流程进行防护。严格落实人员权限管控,明确不同岗位的数据操作权限,杜绝越权访问、私自下载数据等行为,有效防范数据泄露、丢失风险,保障项目数据安全。

结束语

综上所述,大数据技术可有效解决传统通信工程项目管理的各类弊端,在进度优化、质量管控、成本压降、风险防控及资源配置等方面具备显著应用优势。当前其落地应用仍受数据体系、技术、人才、安全等因素制约。未来需通过统一数据标准、完善平台建设、强化人才培养、筑牢安全防线等方式深化技术应用,充分释放大数据技术价值,助力通信工程项目管理高质量、数字化发展。

参考文献

- [1]张伟然.大数据时代电子技术在通信工程中的应用研究[J].中国信息界,2024,38(1):226-229.
- [2]李飞.移动大数据在通信工程勘察中的应用要点研究[J].中国高科技,2024,14(3):56-58.
- [3]李宁.大数据技术在通信工程项目管理中的应用[J].集成电路应用,2024,41(12):94-96.
- [4]汪萍.大数据技术在通信工程项目管理中的应用研究[J].通讯世界,2024,31(9):166-168.
- [5]吴景孟.大数据技术在通信工程项目管理中的运用分析[J].中国新通信,2023,25(15):143-146.