

# 通信工程项目数字化管理模式研究

朱斌

中国铁塔股份有限公司镇江市分公司，江苏 镇江 212000

DOI:10.61369/ERA.2026070002

**摘 要：** 围绕对通信工程建设过程中进度控制分散、质量管理滞后、资源调度低效等问题，把数据抓取、系统融合、过程线上化及智慧分析植入项目的立项、勘察设计、建设、竣工验收全生命周期各个节点上，形成全方位覆盖进度、质量、费用、安全生产的信息化管理系统。运用统一的数据标准、严格的过程记录、实时预警提示、智能化辅助决策等功能，能够使项目的整个周期可监控、可细化、可联动，提高项目管理水平，减少项目风险，优化资源配置，引领通信工程项目建设管理朝着智能化、标准化发展。

**关 键 词：** 通信工程项目；数字化管理；全过程管控；数据驱动；智能决策

## Research on Digital Management Model for Communication Engineering Projects

Zhu Bin

China Tower Corporation Limited Zhenjiang Branch, Zhenjiang, Jiangsu 212000

**Abstract：** To address challenges such as fragmented progress control, lagging quality management, and inefficient resource allocation in communication engineering projects, this study integrates data extraction, system integration, digital process transformation, and intelligent analytics across all lifecycle stages—from project initiation and survey design to construction and final acceptance. The resulting comprehensive information management system provides end-to-end coverage of schedule tracking, quality assurance, cost control, and safety compliance. By implementing unified data standards, rigorous process documentation, real-time alerts, and AI-powered decision support, the system enables full-cycle monitoring, granular tracking, and cross-functional coordination. This approach enhances project management efficiency, reduces risks, optimizes resource allocation, and drives the evolution of communication engineering project management toward intelligent and standardized practices.

**Keywords：** communication engineering project; digital management; full-process control; data-driven; intelligent decision-making

## 引言

5G 网络全面渗透、新基建深入推进使得通信工程建设规模越来越大、涉及的专业越来越多、施工的速度越来越快。但与此同时，在建项目的信息割裂严重、难以协作、管理不到位等弊端日益明显，传统的管理模式已经无法满足高质量发展的需求。信息技术与工程管理的高度融合给进度把控、质量管理、资源调配及风险预判带来新的可能。对通信工程项目智能化管理系统的剖析符合行业发展潮流也为下一步如何构建其体系架构、具体实施以及完善方案提供一定的借鉴意义。

## 一、通信工程项目数字化管理的内涵与必要性

### （一）通信工程项目管理的基本特点

通信工程建设项目包含从规划设计到现场勘查再到设备选型、土建支持、布线施工、系统集成、联调开通及维护移交等一系列步骤，其过程较长、涉及到较多环节以及交叉工作频次较多的特点非常突出。特别是在5G基站、传输网、室分系统以及数据机房等项目的工程建设过程中，经常会遇到土建、供电、通信、

监理及设备提供商等各方同时进场的局面，使得整个项目的协调难度大大超过普通的单一专业工程。对于这样的大型综合性的项目来说，大多都会以工期、质量、造价作为主要控制指标，在此基础上还需要达到安全施工、竣工备案、隐蔽工程验收合格及网络上线时间限制等相关强制性条件的要求。根据工程建设管理的一般规律，工程进度滞后一般不得超过5%，重要环节一次性通过验收比例一般应在95%以上，隐蔽工程档案齐全率及现场签证闭合率一般需要做到100%，不然就会导致后期调试、割接及交付工

作延误<sup>[1]</sup>。

## （二）数字化管理模式的基本内涵

信息化管理模式实质上就是以资讯资源为核心、以信息系统为中心、以流程操作网络化为主线、以智能化处理及决策支持为拓展项目的管理方法。其运作机制不是简单的把纸质文件进行扫描录入，而是借助于对 BIM 轻量化表达、GIS 地图标注、APP 巡查、物联设备接入、电子签名、云存储及可视化大屏等方式来打通项目从立项、方案审核、实施推进、质量管理、造价管控、完工移交的过程，做到“信息唯一标识、进展记录全程、状态即时反馈、问题解决闭合”。比如：现场照片、材料进场、工序报验、设备安装位置、检测参数等等内容可以一日或者一节点进行上传，重要信息刷新时效缩短到一天之内，出现紧急情况能在系统上自动发出警报等等，本质是以经验管理转变为数据管理，以碎片化管理转变成全过程、有痕迹、可量化统一管理。

## （三）推行数字化管理的现实必要性

目前通信工程项目建设正在大跨度、连续化、精细化发展的进程中，过去依靠手工汇总、打电话、填表单的传统管理模式已经难以应对高并发项目的要求。在从 4G 到 5G 升级换代过程中，在新基础设施扩展、千兆光纤改造的大环境下，单个项目所包含站点数目、设备种类以及配合接口不断增加，管理信息量骤然爆发，若继续沿用传统的管理模式，项目滞后严重、质量问题疏忽、资源分配混乱、成本控制失调的现象会愈加严重。数字化管控能以统一的数据指标及线上审批流使得进度预警周期从周变为日，使质量缺陷查找更精准到节点、工序、人员三个层面，借助于风控阈值可以对逾期、超支、超概等事项进行预警<sup>[2]</sup>。

# 二、当前通信工程项目管理中存在的主要问题

## （一）信息传递不及时，管理协同效率偏低

目前很多通信工程项目中资料传递及业务沟通仍然依赖于手工填写、打电话、发微信图片、人工整理等方式，信息传递路径长、环节多、滞后严重。设计变更审批、现场签证申请、材料进场、工序报验、隐蔽工程验收等一系列重要指标散落在各个部门以及不同的表格之中，没有固定标准和接口，极易产生重复录入同一条信息、多个版本同时存在、互相矛盾的数据等问题。特别是对于基站建设、光缆布放以及机房配套等多个专业的交点，在这种情况下如果设计单位、施工单位、监理单位及项目业主方之间没有共享平台的话，现场问题由发现问题到上报再到解决一般会有一个较大的时间差，在某些情况下会有超过 24 小时的信息传达时间，造成工作的被动安排、职责界限不清、协作度降低等问题的发生，无法达到通信工程项目高频率排程、高效率完成的目标的要求<sup>[3]</sup>。

## （二）进度、质量与成本控制缺乏精细化支撑

传统的工程项目管理模式中，进度管控大多依靠手工排程及节点报备，质量管理更多的是依靠巡视检查以及后期复查，成本计算基本上是阶段性的汇总统计，缺少全过程、实时性的、量化的精确管控措施。对于通信项目来说，站点选址、设备布放再到

系统调试等每一个步骤都有很强的时间关联性和物资相关性，如果某个重要节点滞后就会引发连环效应，但是在日常工作中进度偏离往往无法做到日监测，问题不能准确锁定至工序、工班和个人身上，料具消耗、机械搁置和返工造成的资金风险也不能做到及时预警。尤其是在工程项目增大及站点数目增多的情况下，仅靠人力的经验不足以支撑起大型项目的运作，工期、质量和成本三个方面的指标彼此间缺乏相互之间的分析以及联动管理的过程，在一定程度上也就造成了工程整体交付的质量问题以及对整个项目的经济效益的影响。

## （三）风险预警和决策支持能力不足

通信工程项目建设环境较为复杂，在外部环境与内部管控方面都受到影响较大，常见的风险如施工条件变更，设备到达滞后，交叉作业矛盾，劳动力不足或过度，存在安全隐患，工程竣工验收不合格等等。传统的管理模式下风险管理主要是依靠项目经理的经验进行判断以及定期召开例会的方式总结，在过程中缺少实时记录，警戒线设定和对变化的统计分析，很多的风险隐患都是在发生以后才被动处理。同时项目的决策依据的数据零散，更新频次低，无法为进度偏差率、材料消耗率、设备到位及时率及整改闭环率等主要指标提供有效的实时支持，让管理层对于资源配置，工期缩短以及质量问题整改等方面缺乏可靠的信息支撑，风险警报不足和决策支持不够双重作用下导致项目的应急响应速度降低，加大了项目工期延迟、成本超支以及安全生产事故的风险。如图 1 所示。



图 1 通信工程项目管理主要问题结构示意图

# 三、通信工程项目数字化管理模式的核心内容

## （一）构建统一的项目数字化管理平台

通信工程项目的信息化管理首先要建立覆盖整个工程项目生命周期的一体化管理系统，把进度、质量、安全、成本、合同、物资、人员、设备及档案等方面的主要内容都集成到一个数据库里共同管理起来。系统的设计要符合统一标准、统一编码、统一接口和统一权限的要求，使站址信息、工程台账、物资批次、施工日志、报验记录以及验收凭证等内容都能够得到结构化的整理与存储，“一事一数据底座”。对通信工程而言，平台不仅需要具备多个项目的协同管理功能还需要有 GIS 定位、电子地图展示、移动端填报、流程审批以及可视化看板等，让设计单位、施工单位、监理单位、建设方在一个平台上进行信息互通、状态交互以

及责任传导，在同一平台上实现互联互通，重要工作数据可以小时或者天为单位进行刷新，项目关键节点进度达成率以及整改闭环率、物资到货率等都能及时展现出来，彻底摆脱了信息壁垒以及各自为政的问题提升了整个项目的透明度及协作程度<sup>[5]</sup>。

**（二）推进项目全过程数字化管控**

数字化管理方式的要点就是把信息技术融合到工程项目的立项、勘察设计、建设施工、调试验收及运维各环节当中去，构筑全生命周期信息化管理模式，在项目早期可以通过信息系统实施项目立项审批以及任务分配、资源配置等工作；在设计环节通过线上评审、版本管理、分工负责等方式规避出现施工图中的错漏碰缺问题；在施工环节采用手机 APP、条形码、电子台账、即时拍照上传，达到人员到位、物资投入、过程控制、隐蔽验收痕迹有据可依的效果；而在验收环节可以运用电子签名、问题清单销号、指标对标来完成快速移交工作。全生命周期信息化管理就是要做到每一个过程有数据支撑，每个步骤都有记录，每一事项都有处理流程，将项目的管理由对最终成果的静态管理转变为对整个过程的动态管理，既有助于提前发现问题出现的时间又能大大提高文件的完备度以及工序回溯精准度还有利于增强各节点落实力度。

**（三）强化数据分析与智能决策应用**

信息化管理真正的意义不是简单的保存资料，而是通过对信息进行建模、发现规律、做出预测从而提高项目决策水平，在通信工程项目建设中可以就进度偏离率、质量问题次数、材料百分比、装备到位率、整改滞后率以及安全事件频率等方面构建预警模型，实时监控工程建设进程。设置警界范围及报警规则，一旦某一节点工程偏离计划达到5%，某一类物资消耗高出预定量标准、某一项整改滞后时间超过48个小时，信息系统就会发出警报并将相应责任人推送至其终端，变被动应对为主动防范。此外，在此基础上利用数据看板、统计报表以及智能化分析等功能，领导层能及时了解各地区、各专业的以及各个施工队伍之间执行情况的不同，从而做出相应的资源调整，合理安排工期，降低成本，提高工程质量等有参考价值的数据<sup>[6]</sup>。

**四、通信工程项目数字化管理模式的实施路径与保障措施**

**（一）完善制度建设，明确数字化管理标准**

通信工程建设项目信息化管理要想持续发展，必须先从制度

上确立一套统一标准，统一数据采集口径、统一业务办理流程、统一平台使用权限、统一信息发布范围、统一责任追究办法，使信息化管理成为一种制度性的约束力。对于项目立项、设计变更、进度填报、质量报验、物资出入库及竣工归档等重要事项，必须制定出统一编码、统一字段、统一时限等要求，做到系统内数据统一、手续连贯、职责分明，防止产生“平台建起来了却各自为阵，数据输入了却不能互相关联”的困境局面。

**（二）加强人才培养，提升管理人员数字素养**

数字化管理模式顺利开展，需要有工程技术能力和信息技术能力兼具型的人才支持。通信建设工程项目参建人员不仅要了解工程施工、质量管理以及安全方面的相关规定，还要学会运用项目管理系统功能、数据分析处理、APP 录入上报、异常报警处理等工作，公司要针对项目经理部、技术人员、现场管理人员及资料人员进行分级分类培训学习，把规章制度解读、系统使用、数字意识以及业务联动等内容作为日常培训内容之一，做到以管理知识为基础，结合数字手段开展工作，提升基层执行力及综合管理水平<sup>[7]</sup>。

**（三）加大技术与资源投入，建立长效保障机制**

通信工程建设项目信息化管理需要长期投资、长期管理和不断调整，在一定阶段性的建设下很难达到长效效果，所以必须根据项目的大小、管理难度以及发展方向来统筹规划平台研发、网络支撑、移动设备、存储方式、安全措施及系统服务等基本要素，保证信息化手段可依赖、信息传递迅速准确、运营管理平稳有序。还需设立监测评价及更新完善流程，以平台利用率、环节上线率、处理闭合率以及精准程度为核心指标开展实时修正，促进信息化管理方式不断提高<sup>[8]</sup>。

**五、结语**

通信工程项目建设信息化管理成为提高工程建设质量和管理水平的新途径，依托统一平台建设、全生命周期线上监管以及大数据辅助决策等方式进行管理变革可以很好的解决管理过程中存在的信息碎片化、协作不畅、预警滞后等问题。未来还要在体制机制、人员素质、技术保障及激励机制等方面继续努力，使项目管理信息化水平不断提升到新高度，拓展更多应用场景，不断提高通信工程项目的精细化、智能化及可持续管理水平。

**参考文献**

[1] 卢承财. 全生命周期通信工程项目管理系统设计 [J]. 电信快报, 2025, (01): 38-43.  
[2] 闫玲华, 谢春阳, 吴肖. 通信工程项目中信息管理系统技术的应用 [J]. 信息与电脑, 2025, 37 (04): 94-96.  
[3] 王亮. 通信工程项目采购风险管理研究 [J]. 现代工程科技, 2025, 4 (07): 177-180.  
[4] 金涛. 通信工程项目经理胜任力模型的研究 [D]. 北京邮电大学, 2025.  
[5] 金涛, 陈文晶. 通信工程项目经理胜任力模型构建 [J]. 人力资源, 2025, (12): 158-160.  
[6] 周怡均. 电力通信工程项目建设成本管控措施研究 [J]. 投资与创业, 2025, 36 (15): 97-99.  
[7] 李文. 项目管理关键路径法应用于通信工程项目管理研究 [J]. 通讯世界, 2025, 32 (11): 188-190.  
[8] 徐晶, 张鹏. 基于数字化平台的通信工程项目管理优化路径研究 [J]. 中国高新科技, 2025 (23): 117-119.