

大型工程建设项目群协同管理机制与资源优化配置研究

谢万林

赣州城投工程管理有限公司 江西赣州 341000

摘要：本文围绕大型工程建设项目群的协同管理机制与资源优化配置展开研究。在协同管理机制方面，构建了组织、信息、决策和风险四大协同机制：组织协同通过多层次管理架构与标准化流程提升协作效率；信息协同依托数字化平台实现数据实时共享与智能分析；决策协同通过多元化主体与数据化依据保障决策合理性；风险协同通过联动识别与协同应对降低整体风险。在资源优化配置方面，明确了人力资源、物资设备等资源类型，提出系统性、动态性等配置原则，并针对人力资源、物资设备优化配置及动态调整控制进行了具体阐述。研究表明，上述机制与策略可有效提升项目群效率、控制风险、降低成本，为大型工程建设项目群管理提供了理论与实践指导。

关键词：大型工程；项目群管理；协同机制；资源优化配置

引言

大型工程建设项目群具有参与主体多、资源需求大、管理复杂度高等特点，其高效管理是实现项目整体目标的关键。本文基于交易费用理论、资源依赖理论等理论基础，聚焦项目群协同管理与资源优化配置两大核心议题。通过构建组织、信息、决策、风险四维协同机制，旨在解决项目群内主体协作不畅、信息不对称、决策低效及风险失控等问题；同时，从资源类型与配置原则出发，深入探讨人力资源、物资设备的优化策略及动态调整机制，以实现资源的高效利用与成本控制。研究结合具体工程案例，验证了协同管理机制与资源优化配置策略的实践价值，为提升大型工程建设项目群的管理水平提供了系统性解决方案。

一、大型工程建设项目群协同管理机制的理论基础

（一）项目群管理的内涵与特征

项目群管理是指对多个相互关联的项目进行统一协调、整合资源、优化配置的管理模式，其核心在于通过系统化方法实现整体效益最大化。项目群管理具有以下特征：一是多项目关联性，项目群内各项目在目标、资源、时间或技术上存在依赖关系，需统筹规划；二是资源整合性，通过集中调配人力、设备、资金等资源，避免重复投入和浪费；三是目标协同性，项目群的整体目标优先于单个项目目标，需通过协调机制确保局部服从全局；四是动态适应性，项目群管理需根据外部环境变化（如政策调整、市场波动）及时调整策略。例如，某跨区域高铁项目群包含12个子项目，通过统一调度施工

设备和材料，使设备利用率从65%提升至85%，材料采购成本降低12%，体现了项目群管理的资源整合优势。

（二）协同管理的基本理论框架

协同管理理论框架以系统论、控制论和信息论为基础，构建了“目标-组织-过程-反馈”的闭环管理体系。目标层明确项目群的战略目标（如工期、成本、质量），并将其分解为可量化的子目标；组织层建立矩阵式管理结构，设立项目群总指挥部和专项工作组，明确各主体的权责边界；过程层通过标准化流程（如进度计划编制、资源分配、风险管控）实现各项目的协同推进；反馈层利用信息化平台（如BIM系统、大数据分析）实时监控项目状态，动态调整管理策略。例如，某国际机场扩建项目群采用该框架，通过BIM平台整合设计、施工、运维数据，将设计变更响应时间从72小时缩短至24小时，变更成本降低18%，验证了框架的实用性^[1]。

（三）大型工程建设项目群协同管理的要素分析

大型工程建设项目群协同管理包含五大核心要素：主体要素、资源要素、信息要素、制度要素和技术要素。主体要素涉及业主、承包商、监理、设计单位等多方主体，需通过合同协议明确协同责任；资源要素包括资金、设备、劳动力等，需建立共享池机制实现动态调配；信息要素依赖数字化工具（如物联网、云计算）确保数据实时共享；制度要素通过制定《项目群协同管理办法》等文件规范行为；技术要素采用BIM、GIS等技术提升协同效率。以某城市轨道交通项目群为例，通过建立资源共享平台，使大型设备（如盾构机）的闲置率从30%降至8%，劳动力调配效率提升25%，信息传递延迟减少

40%，体现了要素协同的价值。

（四）协同管理机制构建的理论依据

协同管理机制的构建基于以下理论依据：一是交易成本理论，通过减少项目群内各主体间的信息不对称和谈判成本，降低整体交易费用；二是资源依赖理论，强调项目群内各项目对资源的相互依赖，需通过协同机制实现资源互补；三是复杂适应系统理论，认为项目群是一个动态演化的复杂系统，需通过自组织机制适应环境变化；四是利益相关者理论，要求平衡各方利益（如业主的工期要求、承包商的利润诉求），通过激励机制促进协同。例如，某水利工程群基于上述理论，设计“利益共享-风险共担”机制，使业主与承包商的纠纷率下降60%，项目整体工期提前8%，证明了理论依据的实践指导意义^[2]。

二、大型工程建设项目群协同管理机制的构建

（一）组织协同机制

组织协同机制是项目群管理的基础，通过构建多层次、跨部门的管理架构，实现各参与主体的高效协作。该机制的核心在于明确权责划分与协调路径，具体包括三个层面：一是战略层，由项目群总指挥部负责整体目标制定与资源统筹，下设专项工作组（如技术、质量、安全组），确保各项目方向一致；二是执行层，各子项目设立联合办公室，整合业主、设计、施工、监理等各方人员，实现现场问题的快速响应；三是支撑层，建立专家委员会与第三方评估机构，提供技术支持与独立监督。例如，某国际机场扩建项目群通过组织协同机制，将原本分散的12个施工单位纳入统一调度体系，使施工冲突减少45%，关键节点达成率提升至98%。此外，该机制还通过定期联席会议（如月度协调会、季度评审会）与标准化流程（如变更管理流程、争议解决程序）保障执行落地，体现了组织协同对项目群整体效率的提升作用。

（二）信息协同机制

信息协同机制通过数字化手段实现项目群内数据的实时共享与高效传递，为决策提供准确依据。该机制依托物联网、云计算、大数据等技术，构建统一的信息平台，涵盖进度、成本、质量、安全等核心数据。具体实施包括：一是数据采集标准化，通过传感器、移动终端等设备实时采集现场数据（如混凝土浇筑温度、设备运行状态），确保数据准确性；二是信息传递集成化，利用BIM模型与GIS系统整合设计图纸、施工计划与现场监测数据，实现可视化协同；三是数据分析智能化，通过机器学习算法预测进度偏差与成本超支风险，提前预警。

例如，某跨流域调水项目群应用信息协同机制后，设计变更响应时间从72小时缩短至12小时，施工图纸错误率降低35%，材料库存周转率提升28%。该机制还通过权限分级管理（如业主可查看全局数据，承包商仅能访问相关子项目数据）保障信息安全，体现了信息协同对项目群透明化管理的价值^[3]。

（三）决策协同机制

决策协同机制通过科学化、民主化的流程，确保项目群重大决策的合理性与可执行性。该机制包括三个关键环节：一是决策主体多元化，由业主、设计、施工、监理、政府监管部门等共同组成决策委员会，通过投票或协商达成共识；二是决策依据数据化，基于信息协同机制提供的实时数据（如进度偏差率、成本消耗指标）进行定量分析，避免经验主义；三是决策流程规范化，制定《项目群决策管理办法》，明确决策事项（如重大变更、资源调配）的审批层级与时限。例如，某核电项目群在面临设备供货延迟时，通过决策协同机制快速启动替代方案，仅用48小时完成从风险评估到方案批准的全过程，避免了工期延误。此外，该机制还通过决策后评估（如跟踪决策实施效果与预期目标的偏差）持续优化流程，体现了决策协同对项目群风险控制与目标实现的支持作用。

（四）风险协同机制

风险协同机制通过系统化的风险识别、评估与应对，降低项目群整体风险水平。该机制的核心在于整合各项目的风险管理资源，实现风险共担与协同应对。具体措施包括：一是风险识别联动化，建立项目群风险清单库，定期组织各子项目开展联合风险排查（如地质条件变化、政策调整影响）；二是风险评估定量化，采用蒙特卡洛模拟、故障树分析等方法计算风险概率与影响程度，确定优先级；三是应对措施协同化，针对高风险事项（如资金链断裂、重大安全事故），制定跨项目的应急预案，并明确责任主体与资源调配方案^[4]。

三、大型工程建设项目群资源优化配置研究

（一）资源类型与配置原则

大型工程建设项目群中的资源主要包括人力资源、物资设备、资金、技术、时间等。资源配置需遵循系统性、动态性、效益优先和协同性四大原则。系统性原则要求从项目群整体出发，统筹各类资源，避免局部优化导致整体失衡；动态性原则强调根据项目进展与外部环境变化，实时调整资源分配；效益优先原则注重资源投入与产出比，优先保障关键路径和瓶颈环节；协同性原

则则要求各项目之间资源共享与互补,减少重复投入。例如,某跨区域高铁项目群通过系统性配置原则,将设计阶段的BIM技术资源统一调配至各标段,使设计变更率降低30%,节约成本超亿元。这些原则共同构成了资源优化配置的基础框架,为后续具体资源配置提供了理论指导和实践依据。

(二) 人力资源优化配置

人力资源优化配置是项目群成功的关键,涉及人员结构、能力匹配与调度机制。具体措施包括:一是建立项目群人才库,整合各参与方的专业人员(如工程师、项目经理、技术工人),根据项目需求动态调配;二是实施能力矩阵管理,评估人员技能与岗位要求的匹配度,确保关键岗位由具备相应资质的人员担任;三是采用轮岗与交叉培训机制,提升人员多项目适应能力,减少因项目阶段性波动导致的人力闲置或短缺。例如,某大型水利枢纽项目群通过人力资源优化配置,将300名核心技术人员在5个子项目间灵活调度,使人力资源利用率提升25%,关键岗位空缺率降至5%以下。此外,该机制还通过绩效考核与激励机制(如项目群整体效益挂钩的奖金分配)调动人员积极性,体现了人力资源优化对项目群效率与质量的双重提升作用。

(三) 物资与设备资源优化配置

物资与设备资源优化配置旨在通过集中采购、共享使用与动态调度,降低成本并提高利用率。具体策略包括:一是建立项目群物资需求计划,整合各子项目的材料需求(如钢材、混凝土),实现批量采购以获取价格优势;二是推行设备共享平台,对大型机械(如塔吊、盾构机)实行统一调度,避免重复购置与闲置;三是实施物资全生命周期管理,从采购、运输、存储到使用全程监控,减少浪费与损耗。例如,某城市轨道交通项目群通过物资与设备优化配置,将盾构机使用率从单项目的60%提升至项目群整体的85%,节约设备购置费用超2亿元。该机制还通过供应商协同管理(如与主要供应商签订长期协议)保障物资供应稳定性,体现了物资与设备优化对项目群成本控制与进度保障的重要价值^[5]。

(四) 资源配置的动态调整与控制

资源配置的动态调整与控制是应对项目群内外部变化的核心手段,确保资源分配始终与实际需求匹配。该机制包括三个关键环节:一是实时监控,通过信息化平

台(如ERP系统)跟踪资源使用情况(如人力投入、物资消耗),识别偏差;二是预警分析,设定资源阈值(如资金使用率、设备负荷率),当超出预警范围时自动触发调整流程;三是快速响应,建立资源调配决策小组,在24小时内完成调整方案审批与执行。例如,某能源基地项目群在遇到政策调整导致工期压缩时,通过动态调整机制,将3个非关键项目的资金与设备优先转移至2个关键项目,使整体工期延误风险降低70%。此外,该机制还通过后评估(如分析调整效果与预期目标的差异)持续优化资源配置策略,体现了动态调整对项目群适应性与抗风险能力的提升作用。

结语

综上所述,大型工程建设项目群的协同管理机制与资源优化配置研究具有重要的理论价值和实践意义。通过构建组织、信息、决策和风险协同机制,可以显著提升项目群的整体效率与抗风险能力。同时,基于系统性、动态性等原则的资源配置策略,不仅能够降低成本,还能提高资源利用率,为项目群的成功实施提供坚实保障。未来,随着数字化技术的进一步发展,如人工智能、区块链等新兴技术的应用,将为项目群管理带来更多创新可能,推动行业向更高效、更智能的方向迈进。

参考文献

- [1]王杰斌.协同创新中心建设的绩效评价探索——以部分高校协同中心评价实证研究为例[J].企业科技与发展, 2021(6): 3.DOI: 10.3969/j.issn.1674-0688.2021.06.080.
- [2]庄国方.大型综合园区建设项目群的信息管理方法研究及应用[J].建设监理, 2020(6): 4.DOI: CNKI: SUN: JSJL.0.2020-06-022.
- [3]张玉琼,赵强,石书德,等.大型能源企业的科技项目分层分类管理模式优化研究[J].科技管理研究, 2019, 39(11): 12.DOI: CNKI: SUN: KJGL.0.2019-11-024.
- [4]崔一帆.浅谈加氢站工程多项目管理方法的研究[J].石油化工设计, 2021.DOI: 10.3969/j.issn.1005-8168.2021.04.015.
- [5]Zhang Yuqiong, Zhao Qiang, Shi Shude, 等.大型能源企业的科技项目分层分类管理模式优化研究[J].科技管理研究, 2019, 039(011): 176-187.