

大型土木工程施工组织设计优化与项目管理效率提升

王大力

寿光市城发投资有限公司 山东 潍坊 262700

摘要：随着城市化进程的加速与基础设施建设的蓬勃发展，大型土木工程项目日益增多，其规模、复杂度与建设要求均显著提升。在此背景下，施工组织设计的优化与项目管理效率的提升成为项目成功的关键要素。本文提出了一系列优化施工组织设计的策略与提升项目管理效率的有效途径，旨在为大型土木工程项目的顺利实施提供理论支持与实践指导。

关键词：大型土木工程；施工组织设计；项目管理效率；优化策略

1 引言

大型土木工程作为国家经济发展的重要支撑，涵盖了桥梁、隧道、高层建筑、大型水利设施等多个领域。这些项目不仅投资巨大、建设周期长，而且涉及众多专业领域和参建单位，施工环境复杂多变，对施工组织设计与项目管理提出了极高的要求。科学合理的施工组织设计是项目顺利开展的基础。而高效的项目管理则贯穿于项目全生命周期。因此，深入研究大型土木工程施工组织设计优化与项目管理效率提升的策略，对于提高我国大型土木工程项目的建设水平、增强企业核心竞争力具有重要意义。

2 大型土木工程施工组织设计优化策略

2.1 施工方案优化

2.1.1 多方案比选

在施工组织设计阶段，针对工程的关键分项工程和施工难点，制定多个可行的施工方案。从技术可行性、经济合理性、工期保障性、安全可靠等多个方面对各方案进行综合比较分析。例如，在桥梁基础施工中，对于深基坑支护方案，可选择地下连续墙、排桩支护、土钉墙等多种方案，通过对各方案的支护效果、施工成本、施工工期、对周边环境的影响等因素进行详细计算和对比，选择最优方案。

2.1.2 引入新技术、新工艺、新材料

随着建筑科技的不断发展，新技术、新工艺、新材料不断涌现。在施工组织设计中，应积极关注行业动态，结合工程特点，合理引入这些先进技术，提高施工效率和质量^[1]。例如，在高层建筑施工中，采用爬模技术、滑模技术等，可加快施工进度，减少模板周转次数，降低成本；在混凝土工程中，使用高性能混凝土、自密实混凝土等新材料，能够提高混凝土的强度、耐久性和工作性能，减少混凝土裂缝等质量问题的发生。

2.1.3 考虑施工的连续性和均衡性

合理安排各分项工程的施工顺序，使施工过程具有连续性和均衡性，避免出现窝工、停工等现象。在制定施工进度计划时，充分考虑各工序之间的逻辑关系和施工资源的供应情况，合理划分施工段，确定流水节拍，采用流水施工方式组织施工。例如，在多层住宅楼施工中，按照基础工程、主体结构工程、装饰装修工程等阶段依次推进，各阶段内部又按照不同的施工工序进行流水作业，确保施工过程有序进行，提高施工效率。

2.2 施工进度计划优化

2.2.1 应用网络计划技术

网络计划技术是一种科学的计划管理方法，它通过构建网络图来明确工序的顺序与关联，进而识别出关键路径与任务集群，精准核算各项工作的起始、结束时刻及总时差、自由时差等关键参数。在施工进度计划编制过程中，广泛应用网络计划技术，如关键路径法（CPM）、计划评审技术（PERT）等，能够直观地反映工程进度安排，便于对进度计划进行优化和调整。通过对关键线路上的工作进行重点监控和管理，采取有效措施缩短关键工作的持续时间，可以缩短整个工程的工期；同时，合理安排非关键工作，充分利用其时差，调整资源分配，实现进度计划的优化。

2.2.2 考虑不确定因素对进度的影响

在编制施工进度计划时，充分考虑可能影响工程进度度的不确定因素，如恶劣天气、地质条件变化、设计变更、材料供应延迟等，并制定相应的应对措施。为这些不确定因素预留一定的时间弹性，设置合理的进度缓冲时间，以降低其对工程进度的影响。例如，在制定总体进度计划时，根据工程所在地区的气候特点，合理安排雨季、冬季等不利季节的施工内容，对于必须在此期间施工的项目，制定专项施工方案和进度保障措施；同时，在进度计

划中设置一定比例的机动时间,用于应对突发情况。

2.3 施工现场平面布置优化

2.3.1 合理划分功能区域

根据工程规模、施工工艺和施工流程,将施工现场划分为不同的功能区域,如办公区、生活区、材料堆放区、机械设备停放区、施工作业区等。各功能区域之间应保持合理的间距,既满足施工操作和安全防护的要求,又便于人员、物资的流动和管理^[2]。例如,施工作业区应与办公区、生活区相对隔离,设置明显的安全警示标志和防护设施,减少施工对办公和生活环境的影响;材料堆放区应靠近施工作业区,便于材料的运输和使用,同时要按照材料的种类、规格进行分类堆放,做好标识和防护工作。

2.3.2 优化临时设施布置

临时设施包括临时道路、水电管线、仓库与加工棚等设施,其安排需平衡经济、安全与施工效率三大考量。临时道路设计必须与施工车辆及人员实际需求实现高度一致,其宽度、坡度和转弯半径应根据车辆类型和交通流量进行设计,同时要做好道路的排水和养护工作;临时水电管线应根据施工现场各用水、用电设备的分布情况进行合理敷设,尽量缩短管线长度,减少能源损耗;临时仓库和加工棚的位置应便于材料的进出和加工,同时要考虑防火、防潮、防盗等安全因素。

2.4 资源需求计划优化

2.4.1 劳动力需求计划优化

根据施工进度计划和各施工阶段的工作量,详细计算各工种劳动力的需求数量和进场时间。制定劳动力动态需求曲线,结合市场劳动力供应情况,合理安排劳动力的招聘、培训和使用。在劳动力配置上,注重专业技能的搭配,提高劳动效率。例如,对于一些技术要求较高的工序,如钢结构安装、预应力张拉等,应配备具有相应资质和丰富经验的技术工人;同时,加强对劳动力的培训教育,提高其安全意识和操作技能水平,减少因人为因素导致的质量安全事故和工期延误。

2.4.2 物资需求计划优化

物资需求计划包括主要材料、构配件、周转材料等的需求计划。在编制物资需求计划时,要充分考虑施工进度、材料消耗定额、市场供应周期等因素。建立科学的物资采购流程,通过招标采购、集中采购等方式,降低材料采购成本;同时,加强对材料库存的管理,采用ABC分类法对材料进行分类管理(图1),合理确定各类材料的安全库存和经济订货批量,避免材料积压或缺货现象的发生。例如,对于水泥、钢材等大宗材料,可根据施工进度计划和供应商的供货能力,制定分批采购计

划,确保材料及时供应;对于一些周转材料,如模板、脚手架等,要根据工程特点和施工进度,合理调配和周转使用,提高其利用率。



图1 ABC分类法流程图

2.4.3 机械设备需求计划优化

根据工程特点和施工工艺要求,选择合适的施工机械设备,并制定详细的机械设备需求计划。明确机械设备的型号、规格、数量、进场时间和使用期限,合理安排机械设备的租赁或购置。加强对机械设备的维护保养和管理,建立机械设备档案,定期进行检查、维修和保养,确保机械设备处于良好的运行状态,提高机械设备的完好率和利用率。例如,在土方工程中,根据土方量和施工进度,合理配置挖掘机、装载机、自卸汽车等机械设备的数量和型号,避免机械设备的闲置或不足;同时,安排专业的机械操作人员和维护人员,严格按照操作规程进行操作和维护,延长机械设备的使用寿命。

3 提升大型土木工程项目管理效率的有效途径

3.1 优化项目组织架构与明确职责划分

3.1.1 建立扁平化组织架构

减少管理层级,缩短信息传递链条,提高决策效率。采用项目矩阵式组织架构,整合建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等各方资源,形成一个高效协作的项目管理团队。在矩阵式组织架构中,明确各方在项目管理中的职责和权限,建立统一的指挥协调机制,确保项目各项工作有序开展。例如,设立形成项目管理决策系统,由建设单位、设计单位、施工单位、监理单位的主要负责人组成,负责项目的重大决策和协调工作;同时,在,项目部的核心区域,细致构筑工程技术、质量安全、物资设备、计划合同及综合办公室等核心部门框架,明确勾勒各岗位职能轮廓,协同作业,共同推进项目实施。

3.1.2 细化职责分工

制定详细的项目管理岗位职责说明书,明确每个岗位的工作内容、工作标准和工作流程。将项目管理的各

项任务分解到具体的岗位和个人,做到事事有人管、人人有专责^[3]。例如,在工程技术部,明确技术负责人、施工员、测量员、试验员等岗位的职责,技术负责人负责施工组织设计和专项施工方案的编制与技术指导,施工员负责现场施工的组织和协调,测量员负责工程的测量放线工作,试验员负责原材料和构配件的检验试验工作等。通过细化职责分工,避免职责不清和工作推诿现象的发生,提高项目管理的效率。

3.2 完善沟通协调机制

3.2.1 建立统一的沟通平台

利用现代信息技术,搭建项目统一的沟通平台,如项目管理信息系统、即时通讯工具等。通过该平台,实现项目各参建单位之间以及单位内部各部门之间的信息实时共享和快速传递。在项目管理信息系统中,设置项目概况、施工进度、质量安全、物资采购、合同管理等多个功能模块,各方人员可以根据权限随时上传、查询和下载相关信息,及时了解项目进展情况。同时,利用即时通讯工具建立项目沟通群组,方便各方人员就项目中的具体问题进行及时沟通和交流,提高沟通效率。

3.2.2 加强与外部相关方的沟通协调

大型土木工程项目不仅涉及项目内部的各参建单位,还与周边的居民、社区、政府部门等外部相关方密切相关。加强与这些外部相关方的沟通协调,能够为项目的顺利实施创造良好的外部环境。例如,在项目开工前,主动与周边居民和社区进行沟通,介绍项目的基本情况、施工计划、可能产生的影响及相应的防护措施等,争取他们的理解和支持;在施工过程中,及时处理周边居民反映的问题,如噪音、扬尘等,减少对周边居民生活的干扰。同时,积极与政府部门沟通协调,办理项目所需的各项审批手续,争取政策支持,确保项目依法依规建设。

3.3 强化风险管理与应对能力

3.3.1 建立风险管理体系

构建完善的风险管理体系,包括风险识别、风险评估、风险应对和风险监控等环节。成立专门的风险管理小组,负责项目的风险管理工作。在项目前期,通过专家调查法、头脑风暴法、核对表法等多种方法,全面识别项目可能面临的风险因素,如自然灾害风险、技术风险、经济风险、合同风险等;对识别出的风险因素进行精审的定性分析与量化剖析,确定风险发生的可能性和影响程度,划分风险等级;风险评估的归纳性成果总结性概述,打造专有的风险应对策略模型,综合运用规避、减轻、转移及承担等风险应对策略,编制详实全面的风险应对策略指南。

3.3.2 加强风险监控与预警

在项目实施过程中,建立风险监控指标体系,定期对项目风险状况进行监测和分析。通过设置风险预警阈值,当风险指标超出正常范围时,及时发出预警信号,提醒项目管理人员采取相应的措施进行应对^[4]。例如,对于工程成本风险,设置成本偏差预警指标,当实际成本超出计划成本达到一定比例时,及时分析原因,采取成本控制措施,避免成本进一步超支;对于工期风险,建立工期进度监控机制,实时跟踪工程实际进度与计划进度的偏差,当偏差可能影响总工期时,及时调整进度计划,采取赶工措施。

3.3.3 开展风险管理培训与演练

定期组织项目管理人员开展风险管理培训,提高其风险意识和风险管理能力。培训内容包括风险管理理论知识、风险识别与评估方法、风险应对策略等。同时,开展风险管理应急演练,模拟可能发生的风险事件,检验风险应对预案的可行性和有效性,提高项目管理人员在面对风险时的应急处置能力。例如,模拟施工现场发生火灾、坍塌等安全事故,组织项目管理人员按照应急预案进行救援演练,熟悉应急救援流程和各自职责,确保在真正发生风险事件时能够迅速、有效地进行应对,减少损失。

结语

大型土木工程施工组织设计优化与项目管理效率提升是一个系统工程,通过科学合理地优化施工组织设计,能够为大型土木工程施工项目的顺利实施提供坚实的技术保障,有效控制工程质量、安全、进度和成本;而通过采取一系列有效措施提升项目管理效率,能够充分调动项目各方的积极性和主动性,实现项目资源的优化配置和高效利用,确保项目按计划、高质量地完成。在未来的大型土木工程实践中,随着科技的不断进步和管理理念的不断更新,施工组织设计优化与项目管理效率提升将面临新的机遇和挑战。例如,建筑信息模型(BIM)技术、大数据、人工智能等新兴技术在工程建设领域的广泛应用,将为施工组织设计和项目管理带来全新的方法和手段。

参考文献

- [1]葛尊国.工程项目投标施工组织设计编制常见问题与对策[J].陶瓷,2024,(12):139-142.
- [2]郝荣.建筑工程施工组织设计发展问题与优化分析[J].内蒙古科技与经济,2023,(11):31-33.
- [3]陈龙瑞.浅析土木工程施工管理中存在的问题及对策[J].中国设备工程,2025,(06):7-9.
- [4]毛锐.现代理念下的土木工程施工管理策略[J].砖瓦,2025,(01):113-114+117.