

建筑工程管理中的控制因素分析

王秋生

庄市城市建设综合开发中心 山东 枣庄 277100

摘要：建筑工程管理是确保项目在预定工期、成本和质量目标下顺利实施的核心环节，其控制效果直接影响工程整体效益。本文从建筑工程管理的核心目标出发，系统分析了影响工程管理的五大控制因素，包括成本控制、进度控制、质量控制、安全控制及合同与信息控制。通过阐述各控制因素的内涵、关键控制点及相互作用机制，结合现有研究成果提出优化策略，旨在为提升建筑工程管理水平提供理论参考。研究表明，多维度控制因素的协同优化是实现工程管理目标的关键路径，需通过动态监测与科学调控，平衡各因素间的制约关系，推动建筑工程管理向精细化、系统化方向发展。

关键词：建筑工程管理；控制因素；优化策略

引言：建筑工程具有周期长、涉及面广、风险点多的特点，其管理水平直接决定项目成败。当前，部分工程存在进度滞后、质量隐患、成本超支等问题，根源在于对管理控制因素的协同把控不足。进度、质量、成本、安全等核心因素并非孤立，而传统管理常出现“重单一轻整体”的片面倾向。随着数字化技术发展，建筑信息模型（BIM）、大数据等为因素协同提供了新可能。本文聚焦建筑工程管理控制因素，解析其内涵与作用机制，分析核心因素要点，探索协同优化路径，以破解管理难题，推动工程管理提质增效。

1 建筑工程管理控制因素的内涵与作用机制

1.1 建筑工程管理控制因素的内涵

建筑工程管理控制因素是保障工程全生命周期有序推进的核心要素集合，以进度、质量、成本、安全为核心维度，辅以信息集成管理，共同构成精细化管控体系。进度控制聚焦工程时间维度，通过科学分解任务、明确节点目标，构建从计划制定到执行反馈的闭环管理，确保工程按预期节奏推进。质量控制贯穿材料进场、工序实施至验收全流程，以标准化规范为依据，实现各环节质量的可追溯与可控性。成本控制以预算为核心边界，对人工、材料、设备等费用进行动态监管，通过量化分析避免资源浪费与超支风险。安全控制以预防为核心，覆盖施工环境、操作流程、人员防护等关键环节，构建风险预警与隐患整改机制。信息集成管理则打破各环节数据壁垒，实现进度、质量、成本等信息的实时共享，为管控决策提供数据支撑。这些因素相互关联，共同构成工程管理的核心框架。

1.2 建筑工程管理控制因素的作用机制

控制因素的作用机制体现为“目标引领-动态监控-

协同调整”的闭环运行模式。在目标引领阶段，各控制因素依据工程整体需求设定量化指标，如进度的节点完成率、质量的合格率、成本的预算偏差率等，形成明确的管控基准。动态监控环节依托数字化工具，实时采集各环节数据，通过对比实际值与目标值，精准识别偏差。当进度滞后时，系统可自动分析关键工序瓶颈，联动调整资源配置；成本出现异常波动时，通过数据追溯定位费用超支源头；质量检测中发现问题则立即触发整改流程。各因素并非孤立作用，而是形成协同效应：进度调整需兼顾质量标准与成本承受能力，质量提升方案需考量对进度与成本的影响，安全管控则为进度与质量目标的实现提供基础保障。这种多维度协同的作用机制，确保工程在复杂变量中实现全局最优，推动项目高效、优质完成^[1]。

2 建筑工程管理的核心控制因素分析

2.1 成本控制

成本控制是建筑工程管理的核心环节，指在项目全周期内对资源投入进行规划、核算、监控与优化，以实现预算目标的管理过程。其关键在于通过成本预测、过程管控与偏差修正，将实际成本控制在计划范围内。（1）成本控制的关键控制点。成本估算与预算编制：基于工程量清单与市场价格信息，采用定额估算法、清单计价法等工具，制定详细的成本预算，明确人工、材料、机械等资源的分配标准。施工过程成本监控：通过挣值分析法（EVM）等工具，实时对比计划成本与实际成本的偏差，重点监控材料损耗率、机械利用率、人工效率等指标。成本优化策略：采用价值工程（VE）原理，在满足功能需求的前提下，通过技术方案比选、供应商整合、施工工艺改进等方式降低非必要成本。（2）成本失控的

主要原因。预算编制精度不足，未充分考虑市场波动与设计变更风险；施工组织不合理，导致资源浪费或工序返工；成本核算滞后，无法及时发现偏差并调整策略^[2]。

2.2 进度控制

进度控制是指通过对施工流程的规划、调度与协调，确保项目按计划时间节点完成的管理活动。其核心在于合理分配资源、优化工序衔接，避免因进度延误导致的合同违约与成本增加。(1) 进度控制的关键技术方法。计划编制工具：采用关键路径法、计划评审技术等，识别项目关键工序与非关键工序，明确各工序的逻辑关系与时间参数。进度动态监测：通过实时跟踪工序完成情况，对比计划进度与实际进度的偏差，计算进度绩效指数(SPI)以评估进度效率。进度调整策略：当出现进度滞后时，可通过增加资源投入(如加班、增加作业面)、优化工序逻辑(如并行作业)、压缩非关键工序工期等方式追赶进度。(2) 进度延误的风险因素。设计变更频繁导致工序返工；资源供应不及时(如材料短缺、劳动力不足)；施工技术难题未及时解决，影响工序衔接。

2.3 质量控制

质量控制是指通过制定质量标准、实施过程检测与验收，确保工程产品符合设计要求与使用功能的管理过程。其核心在于构建全周期质量管控体系，从材料进场到竣工验收形成闭环管理。(1) 质量控制的实施路径。事前控制：明确质量目标，制定分部分项工程的质量验收标准，对原材料、构配件进行抽样检测，确保符合设计规范。事中控制：通过旁站监理、工序交接检验、第三方检测等方式，实时监控施工工艺的合规性，重点管控隐蔽工程质量。事后控制：依据验收规范对工程实体进行功能性检测(如结构承载力、防水性能)，对质量缺陷进行整改与复验，形成质量追溯档案。(2) 质量控制的技术支撑。近年来，BIM技术在质量控制中的应用显著提升了管理精度：通过三维模型与现场实景的对比分析，可快速识别施工偏差；基于BIM的协同平台能够实现质量问题的实时反馈与整改跟踪，减少信息传递滞后导致的质量风险^[3]。

2.4 安全控制

安全控制是保障施工人员生命财产安全、避免安全事故的管理活动，其核心在于通过风险预控、隐患排查与应急管理，将安全风险降至可接受范围。安全控制不仅是工程管理的基本要求，也是避免工期延误与成本损失的关键保障。(1) 安全控制的关键措施。风险评估与预控：施工前对高支模、深基坑、起重吊装等危大工程进行专项风险评估，制定针对性防控方案，配备必要的

安全防护设施。安全教育与培训：对施工人员进行岗前安全技术交底，定期开展应急演练，强化安全操作规范意识。过程监督与隐患整改：采用“互联网+安全”监控系统(如AI视频监控、智能安全帽)，实时监测施工现场的违规行为，建立隐患排查-整改-复查的闭环管理机制。(2) 安全事故的影响传导。安全事故不仅会导致人员伤亡与经济赔偿，还可能引发整个工程的停工整顿，造成工期延误与声誉损失。据统计，建筑行业因安全事故导致的平均工期延误可达15-30天，直接经济损失占项目总成本的2%-5%。因此，安全控制需与成本、进度控制同步规划，避免因短期成本压缩而牺牲安全投入。

2.5 合同与信息控制

合同与信息控制是工程管理的基础性保障，通过规范合同条款、优化信息流转，明确各方权责，减少沟通成本与纠纷风险。(1) 合同控制的核心内容。合同条款的严谨性：明确工程范围、计价方式、付款节点、违约责任等核心条款，避免因条款模糊导致的履约争议。合同变更管理：建立规范的变更签证流程，对设计变更、工程量调整等事项进行及时确认，避免事后纠纷。合同履行跟踪：通过合同管理软件实时监控各方履约情况，对进度款支付、质量验收等节点进行预警提醒^[4]。(2) 信息控制的技术赋能。随着数字化技术的发展，信息控制已从传统的文档管理升级为基于大数据与物联网的智能管理模式：数据集成平台：通过BIM+GIS(地理信息系统)构建工程全周期数据库，实现设计、施工、运维阶段数据的无缝衔接；信息共享机制：利用协同管理平台(如广联达BIMMAKE)实现业主、设计、施工、监理等多方的实时数据共享，减少信息不对称导致的决策失误；数据分析与预警：基于大数据算法对成本偏差、进度滞后等风险进行预测，为管理者提供精准决策支持。

3 建筑工程管理控制因素的协同优化策略

3.1 构建协同导向的组织架构

组织架构是因素协同的基础框架，传统层级式结构易形成部门壁垒。应建立扁平化的跨职能协作机制，打破成本管理、进度管控、质量监督等岗位的独立边界，设立统筹性的协同管理小组。通过明确各岗位的协同职责与沟通机制，将单一因素管控目标融入工程整体目标，避免“重成本轻质量”“重进度轻安全”的片面倾向。同时，强化团队协同培训，提升成员的全局意识，确保各环节人员能够主动衔接、高效配合。

3.2 实施动态化资源配置协同

资源配置是衔接成本、进度、质量等控制因素的核心载体，只有实现人力、物料、设备、资金等资源的动

态平衡,才能保障各因素协同运转。工程管理团队需基于详细的进度计划与明确的质量要求,搭建资源需求预测模型,结合施工图纸、工艺标准等精准测算不同施工阶段的资源投入时序与数量规模,避免资源闲置造成的成本浪费或资源短缺导致的工期延误。以物料管理为例,需建立“采购-检验-使用”全流程协同机制,将物料采购进度与施工进度精准匹配,提前与符合质量标准的供应商签订带履约保障的合同,既通过集中采购、长期合作控制采购成本,又借助进场前抽样检测、使用中全程追溯保障物料质量。同时,搭建项目级资源共享平台,实时更新各施工段的资源闲置与需求信息,例如将主体结构施工中闲置的塔式起重机调度至装饰装修阶段,实现设备高效复用,通过资源优化配置推动成本与进度的协同优化。

3.3 优化全流程衔接管控机制

工程流程的断裂或衔接不畅是导致各控制因素冲突的重要原因,需构建覆盖“设计-施工-验收”全周期的流程协同体系。在前期设计阶段,推动设计人员与施工班组、成本管理人员、监理人员同步参与方案研讨,通过BIM技术模拟施工过程,提前发现设计方案中可能引发的成本超支、施工困难等问题,例如优化构件尺寸以降低加工成本,调整管线布局减少交叉作业冲突。在施工过程中,建立工序衔接的“双检双签”交接核查制度,上一道工序完成后,需经施工班组自检、质量监理复检合格并签署确认文件,下一道工序才能启动,将工序质量验收与后续进度安排紧密结合,确保质量与进度无缝衔接。并引入计划-执行-检查-改进(PDCA)闭环管理机制,对流程中发现的问题建立台账,明确整改责任人和完成时限,定期复盘整改效果,保障全流程管控的连贯性与有效性^[5]。

3.4 强化技术支撑的协同效能

技术手段为因素协同提供高效工具,可打破信息孤岛,提升管控精度。借助BIM技术构建工程数字化模型,将成本、进度、质量等数据集成至统一平台,实现各因素的可视化协同管理。通过物联网技术实时采集施工过程中的质量参数、安全数据与进度信息,为多因素协同决策提供精准依据。同时,利用数据分析工具预测各因素的联动风险,提前制定优化方案,实现管理控制的前瞻性与协同性。

结束语:建筑工程管理控制是系统性工程,进度、质量、成本等核心因素的协同运作是项目成功的关键。本文明确了各控制因素的内涵与闭环作用机制,剖析了各因素的管控重点与现存问题。所提出的组织、资源、流程、技术层面的协同优化策略,为打破管理壁垒、实现全局管控提供了可行路径。未来,建筑工程管理需进一步深化技术应用与团队协同意识,将控制因素融入全周期各环节。唯有实现各因素的动态平衡与协同发力,才能持续提升工程管理水平,保障项目实现综合效益最优。

参考文献:

- [1]丁增宝.建筑工程管理中的控制因素分析[J].模型世界,2022(11):82-84.
- [2]王鸿行.建筑工程管理中的全过程造价控制因素分析[J].中国科技投资,2024(21):132-134.
- [3]袁光友.建筑工程项目质量控制和管理影响因素研究[J].建筑经济,2024,45(Z1):205-208.
- [4]吴杨.建筑工程造价因素分析及控制措施分析[J].中国住宅设施,2025(1):91-93.
- [5]李彪.建筑工程管理中的质量控制因素分析及应对策略[J].建筑工程技术与设计,2015(13):1024-1024.