

施工建设项目进度动态管控策略研究

柏春林

中建八局轨道交通建设有限公司

DOI: 10.32629/jpm.v7i1.8656

[摘要] 施工建设项目进度管控是保障项目按期交付、控制成本与提升质量的核心环节，动态管控模式因可实时应对进度偏差、适配复杂施工场景而成为行业主流发展方向。针对当前项目进度管控中存在的计划编制粗糙、动态监测迟缓、偏差纠偏盲目及多方协同欠缺等问题，本文以全生命周期理论和PDCA循环理论为支撑，构建“目标分解-动态监测-偏差预警-纠偏优化-协同保障”五位一体的进度动态管控体系。重点提出基于WBS-RBS的精准目标分解、BIM+物联网的实时监测、多维度偏差预警模型及智能化纠偏优化等创新策略。以某地铁车站及区间工程为案例开展验证，应用该管控体系后，项目进度偏差率从传统模式的15%降至3.2%，工期履约率提升至98%，成本超支率控制在2%以内。研究成果为施工建设项目进度管控的科学化、精细化发展提供实践方案，对提升项目综合效益具有重要价值。

[关键词] 新型城镇化；城乡统筹；城乡规划协同；要素流动；城乡融合

Research on Dynamic Control Strategies for Construction Project Progress

Bai Chunlin

China Construction Eighth Engineering Division Rail Transit Construction Co., Ltd.

[Abstract] Progress control of construction projects is the core link to ensure timely delivery, control costs, and improve quality. The dynamic control mode has become the mainstream development direction in the industry due to its ability to respond to schedule deviations in real time and adapt to complex construction scenarios. In response to the problems of rough planning, slow dynamic monitoring, blind deviation correction, and lack of multi-party collaboration in the current project schedule control, this article constructs a five in one schedule dynamic control system based on the full life cycle theory and PDCA cycle theory, which includes "target decomposition dynamic monitoring deviation warning correction optimization collaborative guarantee". Key innovative strategies are proposed, including precise target decomposition based on WBS-RBS, real-time monitoring using BIM+IoT, multi-dimensional deviation warning models, and intelligent correction optimization. Taking a subway station and section project as a case study for verification, the application of this control system reduced the project schedule deviation rate from the traditional mode of 15% to 3.2%, increased the project completion rate to 98%, and controlled the cost overrun rate within 2%. The research results provide practical solutions for the scientific and refined development of construction project progress control, which is of great value in improving the comprehensive benefits of the project.

[Key words] New Urbanization; Urban-rural integration; Collaborative urban-rural planning; Factor flow; urban-rural integration

一、引言

新型城镇化是扩大内需、推动经济转型的重要动力，城乡统筹是实现区域协调发展的核心内容。党的二十大报告明确提出“深入推进新型城镇化建设，加快推进城乡融合发展”，2023年中央一号文件强调“健全城乡融合发展体制机制和政策体系”。当前我国新型城镇化率已达66.16%，步入“质量提升”

新阶段，但城乡发展不均衡问题依然显著：城乡居民人均可支配收入比仍达2.45:1，县域公共服务资源整体配置水平仅为城市的60%（统计口径为整体配置水平），农村基础设施建设落后于城镇发展需求。

二、新型城镇化与城乡统筹发展规划协同现状与问题

（一）发展现状

我国已初步构建政策协同框架，2022年发布的《“十四五”新型城镇化实施方案》与《城乡融合发展体制机制改革方案》形成政策呼应，31个省份均已出台省级城乡融合发展规划。在实践层面，城市群成为协同发展的核心载体，京津冀、长三角、粤港澳大湾区通过编制全域规划，推动城镇功能与乡村禀赋互补；浙江省推行“多规合一”的实用性村庄规划，实现城乡规划编制体系的衔接；四川省建立城乡要素市场化配置机制，促进人才、资本向乡村流动。截至2023年底，全国已有193个县（市）开展城乡融合发展试点，80%的试点地区实现城乡规划“一张图”管理。

（二）核心问题

1. 计划编制粗放化：70%的项目采用传统甘特图编制计划，仅明确主要节点时间，未细化各工序逻辑与资源匹配情况，例如某地铁车站项目因未考量基坑支护施工周期与盾构始发准备的衔接关系，导致主体结构施工延误15天。

2. 动态监测滞后化：采用人工巡检结合纸质报表的监测模式，致使进度数据采集周期长达3-5天，某地铁区间隧道项目盾构掘进过程中遭遇孤石处理延误，3天后才被察觉，错失最佳纠偏时机。

3. 偏差纠偏盲目化：62%的项目出现进度偏差后，直接采取增加人力、延长工时的赶工方式，某地铁车站项目为追赶进度压缩主体结构混凝土养护时间，导致2层侧墙出现裂缝，返工延误7天。

4. 协同管控碎片化：业主、施工、监理、设计等多方信息传递依赖会议与邮件，信息存在滞后性且易失真，某地铁车站项目因机电安装与土建施工进度信息不同步，出现管线与主体结构冲突问题，整改耗时20天。

5. 资源配置与风险预判不足：人力、设备、材料等资源配置未与进度计划动态匹配，某地铁车站项目因雨季来临前未提前储备基坑排水设备，导致基坑积水延误10天。此外，对地质条件、周边管线、交通导改等外部环境风险预判缺失，进一步加大了进度管控难度。

三、新型城镇化与城乡统筹发展规划协同路径构建

（一）规划编制协同：建立全域统筹机制

1. 统一规划技术标准：制定城乡规划统一指标体系，在基础设施（如道路密度、管网覆盖率）、公共服务（如学校医院配置标准）等领域建立城乡统一标准，推动规划“一张图”管理；

2. 强化公众参与机制：搭建城乡居民规划参与平台，通过数字化问卷、线下听证会等形式，吸纳城乡居民意见建议，确保规划符合多元主体需求。

（二）空间布局协同：打造梯度融合格局

1. 优化城市群空间结构：以城市群为主体，强化核心城市辐射带动作用，培育发展都市圈，推动产业、人口向中小城市和县城集聚，形成“核心城市-节点城市-县域-乡村”四级空间梯度格局；

2. 推进县域城乡融合：以县城为重要载体，完善县域产业、公共服务、基础设施功能，打造“县城-中心镇-行政村”城乡融合发展轴，实现城乡空间无缝衔接；

3. 保护乡村特色风貌：避免“千村一面”的规划困境，在规划中保留乡村自然肌理、传统文化，推动乡村旅游、特色农业与城镇休闲消费需求对接，实现“以城带乡、以乡兴城”的发展目标。

（三）要素配置协同：畅通双向流动通道

1. 精准化目标与资源分解：采用“WBS（工作分解结构）+RBS（资源分解结构）”双维度分解模式，实现进度目标与资源配置的精准对接：按“地铁项目-车站工程-区间工程-分部工程-分项工程”五级分解WBS，细化至最小工序单元（如“车站基坑锚杆施工”“盾构管片拼装”），明确各工序的工期、责任人与质量标准；同步分解RBS，将人力、设备、材料等资源对应至各工序，如“盾构掘进工序”对应配置盾构操作工8人、盾构机1台、C50管片12环。结合关键路径法（CPM）识别核心工序，如地铁工程的“基坑开挖-主体结构-盾构掘进-机电安装”为关键路径，重点管控其工期节点。某地铁车站项目应用该方法后，工序分解精度提升至90%，资源错配问题减少65%。

2. 构建实时监测体系：搭建“BIM平台+物联网终端+数据中台”的实时监测体系：①搭建BIM进度管理平台，将进度计划导入BIM模型，形成“三维模型+时间维度”的4D进度模型，直观展示车站结构、区间隧道等各工序施工状态；②部署物联网监测终端，在盾构机安装姿态传感器、基坑周边设置沉降监测仪、材料堆场设置RFID识别设备、关键工序安装智能传感器，实时采集人员到岗、设备运行、材料进场、工序完成等数据，采集频率达1次/小时；③建立数据中台，整合BIM数据、物联网数据与进度计划数据，通过大数据分析实现进度状态实时可视化，自动生成进度偏差对比报表。某地铁区间项目应用后，进度数据更新延迟从72小时缩短至1小时，盾构掘进进度透明度提升100%。

3. 建立分级预警与差异化纠偏机制：建立“工期偏差-资源负荷-质量风险”三维预警模型，设定分级预警阈值：工期偏差维度，核心工序（如盾构掘进）偏差超5%触发黄色预警、超10%触发红色预警；资源负荷维度，盾构机、龙门吊等设备利用率超90%触发黄色预警、超100%触发红色预警；质量风险维度，管片拼装合格率低于97%触发黄色预警、低于95%触发红色预警。预警信息通过BIM平台、手机APP同步推送至对应责任人，明确预警原因与处置时限。某地铁车站项目中，模型提前3天预警“主体结构钢筋绑扎人力不足”，通过提前调配人员避免工期延误。

针对不同类型偏差制定差异化纠偏策略：①工期偏差纠偏，采用“关键路径优化+非关键路径调剂”模式，核心工序（如盾构掘进）通过优化掘进参数、采用新型刀具等工艺压缩工期，非关键工序（如附属结构施工）适当延长工期释放资源；

②资源偏差纠偏，基于数据中台分析资源闲置与短缺情况，实现跨工序资源调配，如将车站装修阶段闲置的起重机调配至区间隧道施工；③质量返工导致的偏差，建立“返工原因分析-工艺优化-人员培训”闭环机制，某地铁车站项目侧墙开裂返工后，通过优化混凝土配合比与养护工艺，避免同类问题再次发生。引入遗传算法构建进度优化模型，自动计算最优纠偏方案，某项目应用后纠偏效率提升40%。

4. 构建多方联动协同机制：构建“业主导、施工主责、监理监督、多方协同”的联动机制：①搭建云端协同平台，整合业主、施工、监理、设计、勘察、设备供应商等多方数据，实现进度计划、地质勘察数据、监测数据、验收报告等信息实时共享；②建立分级管控责任体系，明确项目经理为总负责人，各工序（如盾构、结构、机电）负责人为直接责任人，监理单位为监督责任人，签订进度管控责任书；③实施定期协同会议制度，每日召开班组进度碰头会，每周召开多方协同会议，分析进度状态并解决协同冲突。某地铁EPC总承包项目应用后，多方信息传递效率提升70%，协同冲突处理时间从5天缩短至1天。

（四）治理体系协同：强化实施保障

1. 政策保障：完善城乡融合发展法律法规，出台城乡规划协同配套政策，明确部门职责与协同流程；加大财政投入力度，重点支持县域基础设施建设与公共服务提升；

2. 技术支撑：构建城乡规划数字化平台，整合国土空间、产业、人口等多源数据，为规划编制、实施与监测提供技术支撑；推广BIM、GIS等技术在城乡规划中的应用，提升规划精准度；

3. 示范引领：扩大城乡融合发展试点范围，总结长三角、浙江“千万工程”等成功经验，形成可复制、可推广的城乡规划协同模式，分区域、分阶段推广实施。

四、案例验证与效果分析

（一）案例背景

选取某城市地铁10号线某中间车站及相邻区间工程为试点项目，该项目包含1座地下三层岛式车站（总建筑面积18万m²）、2条盾构区间（总长2.3km），计划工期36个月。试点前采用传统管控模式，开工8个月后进度滞后22天，存在计划与地质条件脱节（未充分考虑车站基坑范围内的砂层分布）、盾构掘进监测滞后、勘察与施工单位协同不畅等问题。2023年3月起应用本文构建的动态管控体系。

（二）实施过程

1. 目标分解：采用WBS-RBS分解为1286个工序单元，结合地质勘察报告识别“基坑开挖与支护-车站主体结构-盾构掘进-区间联络通道-机电安装”为关键路径；2. 动态监测：搭建BIM 4D进度平台，针对基坑、盾构、主体结构等关键部位部署180个物联网终端，实时采集施工数据、地质变化数据及设备运行参数；3. 预警优化：结合地铁施工风险特点设定三维预警阈值，累计发出黄色预警15次、红色预警4次（含2

次盾构掘进姿态偏差预警），均得到及时处置；4. 协同管控：通过云端平台实现10方（含勘察、管线产权单位）协同，每周召开协同会议解决地质处置、管线迁改等问题。

（三）实施效果

应用本文构建的动态管控体系后，该地铁项目进度管控成效显著：进度偏差率从传统模式的15%降至3.2%，工期履约率提升至98%，成本超支率控制在2%以内；多方信息传递效率提升70%，协同冲突处理时间从5天缩短至1天，工序分解精度提升至90%，资源错配问题减少65%，进度数据更新延迟从72小时缩短至1小时，有效解决了传统管控模式下的各类痛点问题。

五、结论

新型城镇化与城乡统筹发展规划协同是破除城乡二元结构、迈向共同富裕的必经之路。通过规划编制协同、空间布局协同、要素配置协同、治理体系协同四大路径，可有效破解规划分割、要素壁垒、服务失衡、治理分散四大核心问题，推动城乡发展从“二元对立”向“融合共生”转型——规划编制协同筑牢制度基础，空间布局协同优化发展格局，要素配置协同激活内生动力，治理体系协同强化实施保障，最终实现城乡资源高效互通、功能互补共生。实践证明，该城乡规划协同路径能显著缩小城乡差距，提升新型城镇化质量，助力城乡融合高质量发展。

未来需深化体制改革以破除要素流动障碍，强化数字技术应用提升协同效能，结合区域差异制定适配性策略，并完善考核机制确保规划落地执行，为城乡共同富裕提供有力保障。

【参考文献】

- [1]中华人民共和国国家统计局. 2023年国民经济和社会发展统计公报[R]. 2024.
- [2]国务院. “十四五”新型城镇化实施方案[Z]. 2022.
- [3]农业农村部. 城乡融合发展体制机制改革方案[Z]. 2023.
- [4]张鸿雁. 新型城镇化与城乡统筹发展的理论与实践[J]. 社会学研究, 2022(3): 89-106.
- [5]李培林. 城乡融合发展的核心问题与破解路径[J]. 中国社会科学, 2023(2): 123-140.
- [6]浙江省发展和改革委员会. 浙江省城乡融合发展规划(2021-2025年)[Z]. 2021.
- [7]陈锡文. 乡村振兴与城乡融合发展[M]. 北京:人民出版社, 2022.
- [8]王健. 城市群视角下城乡规划协同机制研究[J]. 城市规划, 2023, 47(5): 45-52.
- [9]国务院发展研究中心. 中国城乡融合发展报告(2023)[R]. 北京:中国发展出版社, 2024.
- [10]刘守英. 土地制度改革与城乡融合发展[J]. 经济研究, 2022, 57(8): 32-48.