

Research on Construction Schedule Optimization of CNOOC Project Decoration Based on BIM Technology

Ji Huang

Beijing Zhicheng Construction Huateng Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100070, China

Abstract

Taking the interior decoration project of Section 2 of CNOOC's Deep Sea Energy Development Headquarters Base as a case study, this paper addresses common challenges in traditional progress management such as frequent cross-operation conflicts, inefficient resource allocation, and tight schedules. Building upon construction organization design and detailed construction plans, BIM software was utilized from multiple perspectives to establish corresponding 3D models. These models were synchronized with the platform's integrated three-dimensional environment to simulate construction progress through time sequences. This approach enables optimized process control, dynamic resource adjustments, and precision alignment across phases. The application of BIM technology for progress optimization not only facilitates visual management of construction procedures to enhance cross-department collaboration efficiency but also significantly reduces project timelines, improves operational effectiveness, and lowers rework rates.

Keywords

BIM technology; CNOOC project; interior decoration construction; progress optimization

基于 BIM 技术的中海油项目装修施工进度优化研究

黄继

北京挚诚建设华腾建设集团有限公司, 中国 · 北京 100070

摘要

本文以中海油深海能源开发总指挥部基地项目二标段精装修工程为例, 针对传统进度管理中多工种交叉作业冲突多、资源配置不合理、工期紧张等问题。在施工组织设计、详细施工计划的基础上, 从不同角度使用BIM软件建立相应的三维模型, 结合平台下整体三维环境, 将上述三维模型按时间顺序进行模拟施工进度, 从而实现施工进度中过程及节点控制、资源动态调整、各阶段精度匹配的优化过程。利用BIM技术进行进度优化不仅能够使施工工序更为直观地进行可视化管控, 进而提高各个工种之间的协作效率, 还可大幅压缩工期, 提高工作效率, 并降低返工率。

关键词

BIM技术; 中海油项目; 装修施工; 进度优化

1 引言

在大型公共建筑及总部办公类工程施工过程中, 精装修施工进度控制决定了整个项目的最终交付品质及运行效率。随着建筑规模越来越大, 装修功能越来越复杂, 穿插交叉的装修施工涉及不同的专业, 不同的工种, 在传统的进度管理上已经无法满足所需调配的资源, 存在的问题是协调困难, 无法把控空间匹配, 牵扯到的操作面广, 资源浪费较大, 更严重的会致使返工。同时中海油深海能源开发总指挥部基地是集办公、会议及配套为一体的工程重点项目建设周期短、难度大、项目部对进度管理工作提出更高的要求。近几年来建筑信息模型技术已在施工管理领域得到了较好的推广及使用, 利用三维建模、进度模拟、数据集成等优点,

实现了计划编制到动态调整各阶段的优化过程, 以期为复杂的装修工程提供一些新的思路。

2 装修施工进度管控的现状与问题分析

2.1 中海油项目精装修施工特点

中海油深海能源开发总指挥部基地项目二标段精装修工程体量大, 有高低多层的显著特点, 项目的精装范围包括 T1-2 塔楼五到十七层, 以及 01 地块所有裙房, 总计精装修面积超 4 万 m^2 。该项工程是总部办公及配套工程的主体, 既承担日常工作、开会等功能, 还包括了餐饮、文化活动、接待等多种使用功能, 其空间复杂度、装修形式、功能需求均比较繁杂。具体施工内容有石材干挂、金属铝板安装、玻璃隔断、木饰面、地毯、高架地板等, 既有大堂、报告厅这样的高挑空间的施工, 又有办公区、会议室等规范化的层, 对于施工组织来说是个综合工程。项目上有多个层高, 垂直运输极为不便, 由于材料、人员限制夜间错峰并行, 现场施工

【作者简介】黄继 (1984-), 男, 中国湖南平江人, 本科, 从事土木工程, 精装修施工研究。

与幕墙、电气、暖通、消防等专业分包单位交叉很多,存在大量空间协调和成品保护。

2.2 传统进度管理模式的不足

传统精装修施工管理模式主要靠项目管理人员、施工人员的经验来进行进度管控,并且是人工编排网络计划或者横道图,直观方便,但是在一些多工种多专业的作业面,对于工序之间的流水作业规律与时间节点缺少动态的掌握及优化整合。人工计划较难反映出现场施工进度变化,更新滞后,造成计划与实际相脱节,形成资源闲置或发生冲突的情况。例如墙体龙骨和机电配管同时在一个空间交叉作业,如果没有进行多专业的协调精细布置,则很可能出现返工的情况,造成本应同步的节点无法按时同步跟进。传统管理模式进行施工资源调度主要是按静态方式调配人力、材料、机械等资源,不能够达到人机料料的最优配置,部分工种会存在久候或者耗人等情况,出现有资源的工作拖延造成进度滞后情况,使得进度的连续性受到影响。

2.3 装修进度问题的典型表现

在项目实施过程中,由于交叉作业过于频繁、工序衔接不畅等问题,大堂、报告厅等区域存在大量吊顶、石材、金属、灯具等多专业进行同时施工,如果没有合理安排与调度,很容易发生互相之间干扰的情况,造成返工与延误,资源利用率低,不同层的人员及物料无法高效地进行水平调配,垂直运输以及临时仓库的空间较小,在满足工程实体要求的同时会造成材料堵塞及工序等待现象,严重影响了流水施工的连贯性。施工进度易受影响。根据各层的隔墙龙骨、机电配管、吊顶龙骨、地面找平、地面饰面安装等施工节点划分情况,在某楼层作业时,如若下一层的某项工作不能及时完成,则上层的工作也将会受到牵制而不能正常开展,这样就会形成一环套着一环的“多米诺效应”后果。计划不到位的问题同样突出。传统的计划是静态编制,没有考虑其动态的变化因素,部分工序在现场做完以后并未及时反映到计划中,导致“假进度”。

3 基于 BIM 技术的施工进度优化路径

3.1 进度计划的 BIM 集成化编制

对于体量大、装饰装修部分占比高的大型精装修项目来说,传统的二维进度计划很难体现出项目的空间属性以及过程预见性,更无法保证多工种交叉作业时不会相互干扰和发生碰撞。基于 BIM 技术,进行装修工程 3D 建模及进度计划关联后,可将装修施工任务分解及关键节点、逻辑关系、物理空间三位一体关联到一起,从而将“4D 进度模型”计划编制体系以图形展现,实现“4D 进度模型”的编排计划。在中海油项目二标段中,各工序包括隔墙龙骨、机电配管、吊顶结构、饰面施工等 100 余项,利用 BIM 可以建立起“4D 进度模型”工序-时间表挂接的“4D 进度模型”,该模型通过绘制工序之间的先后顺序,在楼层以及空间上呈现出来

不同的工种处在什么时间段做了哪些具体的工作,提供给项目团队一个可模拟可调节的计划构架。

3.2 多工种协同施工的 BIM 调度机制

中海油项目包括土建、机电、幕墙、精装修等多个专业,特别是进入大堂、会议、餐厅等复杂的场所中,经常会出现不同工种互相穿插作业的情况。通过 BIM 技术对施工进度计划的安排起到很重要的作用,通过统一数据平台和三维模型把各工种的作业区域、施工顺序、空间需求汇集在一起在一张图上表达出来,使项目组可利用 BIM 模型进行各种方案的模拟,比较几种施工顺序方案中最好的一种,避免机电管线和吊顶骨架及饰面材料的冲突等问题。由于项目中的隔墙龙骨与机电配管的工期安排相重合。所以根据建模结果,发现二者之间有冲突,通过调整工时或者划分阶段工期,可以将二者错开的时间段。另外 BIM 能够各个分包方可以相互借鉴其他分包方的工作情况以及进度安排,统一化信息平台消除了不透明的信息造成的返工与进度延迟的问题。

3.3 施工资源的均衡化配置

资源配置是否合理影响着施工进度的连续性和成本控制,以往传统的资源分配往往都是按人的经验来进行配置,很难达到准确匹配各道工序的需求状况,必然会造成部分环节出现资源闲置,有些环节会出现资源短缺的现象。利用 BIM 技术将资源与施工计划进行结合,将根据人力、材料、机械设备等,来进行合理的动态分配,在项目中存在大量的石材、金属铝板、木饰面、地毯等材料需要进行运输和安装,但由于建筑空间垂直运输不满足要求,存在需要夜间分批运输的情况,因此各道工序施工过程能否得到所需的物资成为管理的关键所在,在 BIM 模型内,我们可以在进度模拟环节内加入资源参数,并以此为基础来计算出各道工序在不同的时间节点上的资源占用情况,构建“资源-进度”的一体化模型。

3.4 进度偏差的实时动态调整

对于精装修施工来说,涉及设计变更更多、材料供应延迟和工序连接难等问题的存在,再加上传统进度管理存在信息反馈滞后的问题,容易造成问题的不断累积。而利用 BIM 的智能化可以完成与现场施工的相关数据匹配,在确保进度计划得到及时调整的基础上,避免了后期影响的扩大,所以可以在中海油项目的施工计划中把隔墙、吊顶、机电、饰面四大块分割开来,一旦出现某个工序延误的情况,则可以将有关情况传递到 BIM 平台上,并对其数据进行重新计算,使整个进度再次同步,再对相关数据显示的设计影响给出预警。

4 中海油项目装修施工进度优化成效与应用价值

4.1 进度优化效果分析

本项目在应用 BIM 技术进行进度优化时,极大地地

提高了工序之间的关联性以及总体工期的可控性,但传统的人工编制进度计划只能包括一些主要的关键节点,不能解决工种之间相互配合协调和空间上的协调问题,往往会遇到返工和等待的现象。将 BIM 平台中进度编制及进度动态模拟过程集成起来,在施工之前就将隔墙、机电、吊顶、饰面等关键节点做好事先虚拟搭接、提前预调,可以在很大程度上减少进度滞后的情况发生。据统计,按照二标段精装修计划,经 BIM 调度之前,二标段精装修隔墙龙骨和机电管线的平均冲突时间为 5-7 天左右。经过 BIM 调度之后,二标段隔墙龙骨和机电管线返工率降低到不到 2%,单个节点工期可以节省约 20%。BIM 技术在进度优化中的作用不仅体现在时间的缩短,还体现在进度执行的稳定性和关键节点的质量控制上,为复杂装修项目的如期交付提供了有力保障。

4.2 资源利用与经济效益提升

从资源利用上讲,以往传统施工由于未合理编制计划,造成的人力、材料和机械等资源大量浪费,在基于 BIM 平台对进度和资源集成建模之后,就可以将劳动力投入、材料运输、设备使用合理分配,并能够减少窝工和空闲的情况。例如:将夜间大体量石材、铝板、木饰面的运输、堆放错开时间。BIM 模型对运输路线、楼层空间分布进行模拟,保证材料到位率在 95% 以上,材料进场时间与现场施工无关。BIM 技术不仅提高了施工资源的利用率,还通过减少不必要的浪费和返工,实现了项目整体经济效益的显著提升,为业主降低了直接成本,同时也增强了项目的资金周转效率。

4.3 管理模式创新与应用推广价值

除了推进项目的进度和进度计划等技术方面的改造外,运用 BIM 技术进行进度优化真正实现了施工模式上一次大变革。传统的进度管理、资源配置、质量把控都是

独立地去完成自己的工作,再把结果告诉给管理层,导致了管理决策碎片化,而通过使用 BIM 技术和手段进行相关操作,都可在同一个平台上进行集成交互,在图纸维度进行工序模拟、资源调度以及进度把控,并实时地将相关的进度计划反馈到项目现场。对于中海油项目来说,由这个模式突破了以往主要靠人工经验的方式,由以前以经验和感觉来进行决策转变为以数据为基础来做出决定,从被动性的亡羊补牢转变为主动性的未雨绸缪,大大提升了整个项目队伍整体的管控能力。

5 结论

中海油精装修项目实例证明:运用 BIM 技术能够进行进度优化,在复杂的环境下通过将进度计划的编制一体化、多工种协调运作、资源合理分配与偏差动态校正等策略,使得工期得以压缩、返工率下降及资源利用率提高,从施工质量和经济效益两方面均取得了较好的成果,并使进度执行的稳定性得到较大提升。利用 BIM 技术开展进度优化是实现模式升级的一个重要举措,通过管理的数字化达到组织施工时可视化、可预测和可调整的目的,从而满足项目需要的高标准、快节奏、高质量的需求,并将此方式经验输出到类似的大体量精装修工程项目当中去,对于行业发展信息化建设水平、实施智慧建造均有较为重要的积极意义。

参考文献

- [1] 张广智.基于BIM与深度学习的建筑结构优化设计方法研究[J].价值工程,2025,44(24):131-133.
- [2] 唐文俊.特大型绿色数据中心建筑BIM技术分析[J].城市建设理论(电子版),2025,(23):121-123.
- [3] 徐非凡,谭笑,黄宁,等.基于BIM的超高层绿色智慧运维实践[J].建筑技术,2025,56(15):1846-1850.