

石油化工工程进度计划与实际脱节问题及修正对策

李志强

中石化第四建设有限公司 天津 300270

【摘要】：石油化工工程建设周期长、专业交叉多、供应链复杂，进度计划与实际执行之间常出现偏差，影响装置投产效率与工程整体质量。本文从关键路径偏移、专业协同不足、物资供应失配及资源投入不均等方面分析进度脱节的典型表现，揭示计划深度欠缺、设计变更频繁、采购预测偏差及现场响应滞后等根源。围绕计划编制精准化、专业协同体系构建、供应链计划优化与偏差快速纠偏等方向提出针对性策略，并从滚动修正、数字化监控、全链条联动及进度考核机制等层面给出实际可行的修正对策，以提升进度管理的科学性与匹配度，为石油化工工程高效建设提供参考。

【关键词】：石油化工工程；进度计划；偏差控制；供应链管理

DOI:10.12417/2811-0536.26.02.040

引言

石油化工工程作为具有高度系统性和复杂性的建设项目，其进度控制直接关系到投资效益、装置投产周期及安全管理水平。随着工程规模扩大和专业分工愈加精细，计划编制与实际执行之间的矛盾愈发突出，传统依赖经验的计划方式难以适应供应链波动、多专业交叉施工及设计频繁调整等实际需求。进度脱节问题长期存在，表现形式多样，影响因素相互交织，导致计划体系缺乏稳定性与执行力。针对上述现象，有必要从工程全生命周期角度系统分析脱节根源，构建科学、动态、协同的进度管理体系。本文围绕计划偏差产生机理及纠偏策略展开研究，为提升石油化工工程进度管理水平提供可操作的理论与实践支持。

1 石油化工工程进度计划与实际脱节的主要表现

(1) 关键路径执行偏差突出：关键路径作为整个进度控制的核心环节，它的实施直接决定了工程节点是否能按计划进展。石油化工项目通常具有工序繁杂，专业交叉度高等特点，当关键工序的前置条件没有做好或者批准滞后时，就会导致实际施工节奏的推迟，从而导致关键路径任务不能如期进行^[1]。有些计划排定过程中关键工序风险评估不充分，造成计划浮动时间偏大，在具体实施过程中稍有不慎就会诱发总体进度连锁偏差。关键路径任务的责任主体不明确造成协调效率降低并加剧偏差的累积，使得计划完成率显著偏离现场的实际情况，并最终影响到装置的启动和达产时间。(2) 专业间计划协同不足：石油化工工程涵盖了土建、安装、自控和电气等多学科，各学科计划逻辑要求高。在实际的执行过程中，有些专业在制定计划时对其他专业的施工条件了解不足，这导致了计划之间的不连贯性，从而在现场产生了等待和重复准备的情况。专业之间的沟通机制不畅导致信息传递的

滞后性和计划调整的同步性更新的困难，导致施工顺序的被动变更。由于前序专业进度变动不能及时反馈到后继专业，使得规划实施的整体性受到破坏，并最终体现在野外专业穿插无序和作业面积利用率低等问题上、工作面不能按预定计划投放，降低了计划体系的总体协调性。(3) 物资供应周期与计划匹配度低：石油化工工程中设备材料品种繁多，定制化程度大，其供应周期受到制造能力，物流条件和检验流程等因素的影响。如果采购计划脱离了施工需求，工地上往往会出现因物资不到位而停工等候。一些工程在物资需求预测阶段，对供应链波动没有准确地判断，使得物资到达时间和计划节点不符。采购阶段缺乏信息共享造成计划部门不能准确把握供应动态和计划调整及时性有限。长周期的设备一旦发生设计变更或者检查不过关，到货周期将进一步加长，明显偏离原定计划，从而迫使施工节奏推迟，并影响到整个进度的连贯性。

(4) 施工资源投入与计划需求不一致：在建设资源配置的好坏直接影响到计划执行的强度，当劳动力、机械设备和施工场地的资源不能按照计划进行投入的时候，就会降低施工效率，拉大进度偏差。一些承包单位的资源调配能力受到限制，高峰阶段达不到计划的需要，致使关键作业面不能形成高效的工作量。施工组织 and 计划脱节造成资源投入落后，场地经常出现设备闲置和人力不足同时存在的问题^[2]。项目管理层对于资源配置的动态监控不到位，使得计划调整很难及时地反映出资源的真实状况，计划执行力也相应降低。资源投入不到位和投放节奏不合适都会诱发质量控制和安全管理风险，使得进度执行过程中的不确定因素进一步加大。

2 进度计划与实际脱节的根源分析

(1) 计划编制深度不足、基础数据不完整：计划

编制阶段系统性的数据支撑不足,使得计划逻辑不能正确体现工程特点。有的工程在设计成熟度,现场条件和物资供应周期这些关键数据上把握不清,造成规划持续时间的设置与实际情况存在偏差。计划深度不够让工序拆解不细致,让施工中衔接关系很难得到有效把控;对前置条件的分析不够深入,导致一些工作不能按预定计划在野外开始。进度计划缺乏可靠量化依据使得计划体系可执行性不强。计划编制人员在设计,采购和施工过程中信息衔接不足,使得资料来源零散甚至出现偏差,最终使得计划不能作为整个过程实施过程中的一种有效的指导手段。(2)设计变更频繁造成计划连续性破坏:设计进度不稳定,是造成石油化工工程计划不稳定的一个主要原因。设计文件缺乏成熟度使得下游采购和施工计划经常被调整。设计变更涵盖了管线走向,设备规格和结构尺寸等主要方面,其中任何一项调整均会对材料需求,施工工序和工作面安排产生影响,从而中断原计划逻辑。变更流程较长,沟通不够及时等问题使得规划的更新相对滞后且现场实施缺乏清晰的依据。设计单位和施工单位在评价变更的影响范围时常常会出现不一致性,使得计划调整在整体上协调性不足。(3)物资采购预测误差导致计划失准:采购计划的制定依赖于设计数据与市场供应信息的结合,当预测出现偏差时,进度计划就很难得到精确地实施。有些项目对采购周期的判断主要依靠经验,而不是数据模型,这就使得供应链的变化不能体现到规划之中。长周期的设备制造环节会受供应商能力,原材料波动和质量检验进度等因素的影响,如果没有实时的追踪,计划节点易出现滞后性。采购和计划部门缺乏信息交互,使得计划不能得到及时修改,造成施工现场按照陈旧的计划实施,存在物资不到位等问题。(4)现场管理机制对进度偏差响应滞后:现场管理体系如果没有一套行之有效的进度监控机制就很难及时地发现和纠正偏差。有些项目没有建立起数据化和可量化进度跟踪的方法,靠人工汇报使得资料滞后现象显著,计划调整没有确切依据。施工过程中工作面受阻,资源短缺和技术问题没有快速反馈到计划管理层造成偏差累积,没有得到及时介入^[3]。现场管理权限的分散和各承包单位计划目标认识上的不统一使得执行力度不够。如果没有清晰的纠偏机制及考核约束,规划刚性不强,实施随意性加大,进度逐步脱离规划,形成一种长期性的偏离。

3 优化进度计划编制与执行的关键策略

(1)提升计划编制精度,强化数据驱动与动态校核:计划编制精准化,有赖于完备数据体系和科学逻辑

分析。通过对设计成熟度,物资供应周期和施工资源产能这几个主要信息进行集成,使计划编制能更加贴近现场的实际需要,增加时间参数合理性。利用数据模型对施工节奏进行预测,使得规划持续时间设定更符合工程特性。在规划实施过程中现场条件时刻发生变化,需依靠动态校核机制实时复核方案,并通过不断追踪关键节点的进度偏差,资源消耗情况以及工作面释放效率,适时修改不合理计划参数以保持计划的可执行性。数据驱动计划体系可以降低因依赖经验判断而产生的错误,增强计划稳定性和指导价值,使进度控制更具有前瞻性和可靠性。(2)构建跨专业协同计划体系,提高计划一致性:跨专业协同为确保进度计划的完整性提供了重要依据。石油化工项目具有专业多,规划间依赖程度高的特点,通过构建一个统一规划平台使得各个专业可以在同一个系统内明确前置条件,相互接口和资源需求等。协同机制要全面涵盖计划的编制,审查,实施与调整的整个过程,实现不同专业之间计划逻辑的一致性。各专业之间分享进度变化的信息,使得计划调整可以达到同步更新的目的,从而避免了场景之间的连接混乱或者等待等问题。协同工作强调逻辑一致、节奏统一,并通过计划协调会议定期召开、实时沟通机制强化信息交换等方式实现了各专业之间工作面的解放、资源配置与节点控制达到了统一的节奏,促进了整个规划实施的稳定性和协调性。(3)完善物资供应链计划机制,缩短与现场的周期差:优化物资供应链计划机制可以缩短物资到货和施工需求的时间间隔,使得现场资源保障更具有连续性。通过建立以供应链全流程为核心的信息平台来透明化设计变更,采购排程,制造进度和物流状态这几个关键环节,使得计划部门可以实时了解物资动态。供应链预测模型对大型设备和关键材料的管理起着至关重要的作用,它通过对供应链风险进行周期性的评价,使得规划可以对施工安排进行预先的调整。物资到货计划和现场施工计划相互衔接,实现资源配置的前瞻性。强化与供应商协同机制,以阶段性评审和节点控制促进交付稳定性,从而在物资供应和施工节奏之间形成更加密切的契合,本实用新型提高了进度执行效率和降低了材料延误造成计划偏差。(4)建立快速响应机制,增强进度偏差纠偏能力:进度偏差是无法完全避免的,关键是要采取有效的响应体系将偏差控制在可控范围之内。快速响应机制以及时信息收集分析体系为支撑,利用现场数据实时反馈辨识潜在风险及偏差趋势,减少了从问题发现至决策处理所需要的时间。管理层能根据偏差等级适时决定资源补

充,调整施工顺序和优化工作面,将方案恢复到合理的轨道上^[4]。承包单位间的信息沟通对这一机制起着至关重要的作用,它以透明化进度共享来降低误判和延迟。该响应机制凭借清晰的责任体系使得参与各方在规划实施过程中具有充分的敏感度与主动性,纠偏效率得到了提升,避免了偏差累积为系统性的规划失控。

4 石油化工工程进度计划与实际匹配的修正对策

(1)实施全过程进度滚动修正机制:滚动修正机制在方案实施过程中不断对关键参数进行更新,使得方案能适应项目动态变化。计划编制阶段所涉逻辑关系及持续时间受实际施工过程中设计变更,资源波动及现场条件改变等因素持续影响较大,滚动修正可通过周期性评估及实时校核等方式对计划进行调整,以维持计划同现场开发同步进行。这种机制依靠对现场数据进行及时采集和分析,对节点完成率,资源投入情况以及工序衔接等形成了量化依据,从而使得修正过程具有可追溯性。规划的滞后性也由此明显减少,执行人员可以根据最新规划进行操作,从而避免了陈旧数据造成的误操作问题,增强了进度控制的有效性和准确性。(2)应用数字化进度监控工具提高信息实时性:数字化工具可显著增强进度管理透明度和实时性,并通过直观展示施工过程让管理层快速把握现场动态。三维建模、移动巡检和进度追踪系统可以自动匹配实际施工状态和计划目标并形成偏差预警。实现了数据采集自动化,降低了人为汇报造成的滞后性,进度监控更客观。该数字化平台集成了设计,采购和施工等方面的数据,并在各部门之间有效地进行信息流动,使得计划调整可以建立在全面数据基础上进行^[5]。工具的使用促进了现场管理从经验型走向数据型,增强了关键节点,资源配置及工作面放散等环节的监测能力,促进了进度控制科学性及其响应速度。(3)强化设计、采购、施工全链条的进度联动:全链条进度联动注重各个阶段的密切配合,使得计划体系具有整

体性。设计阶段是否成熟直接关系到采购和施工节奏的快慢,并通过增加设计交付连续性来让后续环节得到可靠依据。采购阶段信息共享可以缩短物资到货和施工需求的时间间隔,使得施工安排更稳定。施工阶段设计与采购的动态反馈可以提供精确的计划修正基础,使得计划逻辑得以畅通。全链条联动以统一进度管理平台为支撑,以实时信息交换清除部门壁垒为手段,实现了计划执行的整体一致性。(4)建立进度考核与激励制度提升执行力:进度考核制度可以增强计划执行约束力,以量化指标来体现各个责任单位履行职责的程度,使得计划目标从组织结构上就有一个明确的责任链条。激励机制对于促进执行主动性起着至关重要的作用,它通过评估节点兑现率,资源配置效率和进度偏差控制能力等指标,构成了奖励和约束并行不悖的管理体系。考核制度要和计划体系相衔接,做到考核的内容贴近实际地实施,保证参与各方都要围绕计划来进行。激励机制可以指导承包单位强化内部管理、提高资源投入及时性和有效性,从而明显提高计划实施积极性。制度化进度管理环境可以稳定地促进项目各个阶段工作的完成,增强对进度的总体控制能力。

5 结论

石油化工工程进度计划与实际脱节是多因素叠加的结果,涉及计划编制深度不足、设计变更影响扩散、供应链不确定性上升及管理响应滞后等问题。通过构建精准化、数据化的计划模型,加强跨专业协同,优化物资供应链计划管理,并建立快速纠偏机制,可显著提升进度计划的可执行性与稳定性。在此基础上,实施滚动修正机制、应用数字化监控工具、强化设计采购施工全链条联动、完善进度考核与激励体系,能够进一步增强计划与现场的匹配度。研究表明,通过全过程动态管理与协同治理,可有效降低进度偏差,提高工程建设效率,为石油化工项目高质量实施提供保障。

参考文献:

- [1] 刘国营,马连刚.石油化工工程建设项目进度计划及控制对策[C]//江西省工程师联合会.第二届智能工程与经济建设学术研讨会论文集(二).中国石油化工股份有限公司沧州分公司,2025:419-421.
- [2] 聂存良.石油化工工程建设项目进度计划及控制[J].化工管理,2023,(32):165-168.
- [3] 刘海楼,汪涛,马宪华.关键链法在石油化工建设工程中的应用[J].化工设计通讯,2023,49(04):10-12.
- [4] 车骏.石油化工工程建设项目进度计划及控制[J].当代化工研究,2022,(02):171-173.
- [5] 孟旭星.浅析石油化工工程建设项目施工进度计划管理及控制[J].新型工业化,2022,12(01):164-166.