

海外大型化工项目进度计划与问题探讨

张 远 (中国天辰工程有限公司黑龙江分公司, 天津 300400)

摘 要: 随着在海外大型项目的工作体验, 整理了对计划工作的经验和心得。本文主要描述哈萨克斯坦某制丙烯 EPC 化工项目的进度计划编制与项目实施过程中遇到的问题、初步解决方案以及对未来其他可研究解决思路的探讨, 是对海外项目计划工作的总结经验、讨论问题和展望未来。

关键词: 项目进度计划制定; 海外大型项目

1 概述

随着工程项目经验的积累以及海外项目的拓展, 项目进度计划对项目的辅助作用日益凸显, 尤其大型项目。为了更好地掌握项目的进展动态以及指导业主及承包商调度资金、人力资源、现场机具配置等, 需要计划人员准备相对应的进度计划与报告定期提交审查。

本项目进度计划的工作内容: ①使用 P6 等软件参与编制项目设计、采购、施工进度计划的编制与追踪; ②建立项目设计、采购、施工等各阶段各层次的进度基准, 建立 S 曲线, 运用关键路径分析、偏差分析、赢得值分析、图表分析等方法综合分析项目运行进展; ③定期统计项目资源 (如人员、人工时、主要机具等) 的投入情况、收集汇总项目各部门、各专业 (如设计图纸、设备材料、物资发运、现场施工、质量、安全等) 的工作状态报告, 编制项目进度周报、月报, 对出现的问题做出分析并提出解决建议。

2 进度计划工作的过程

2.1 项目进度计划准备工作

准备工作主要是研究项目合同中关于项目控制进度计划的工作安排, 主要关于项目里程碑时间节点的确。里程碑重要性在于确定了承包商的工作节点, 如设计的进度与采购开始时间的衔接、施工队伍进场后人力、机具的安排等, 以及项目付款节点。一级里程碑进度计划由承包商根据合同要求并结合项目内外部条件进行编制, 需要提交业主审查。审查通过后, 根据里程碑节点时间。开始编制项目一级进度计划。一级进度计划是项目进度计划的开端和来源, 各个里程碑时间的合理分布可以确保项目以及企业所需投入资金、人力、机具在可控范围内。

2.2 确定 WBS 分层级

一级里程碑进度计划初步确定后, 开始对项目 WBS 分层级。

以下是本项目 WBS 分层级的思路: 一级为设计、采购、施工。经典 EPC 项目分层。二级中, 设计按区域划分, 主要参考设计对各个区域位号的具体设定。采购主要按长周期设备、非长周期设备、大批量材料以及零件进行划分。施工主要按区域划分, 与设计计划策略类同。三级中, 设计按专业划分, 主要参考该区域需要的设计专业。同时根据情况, 在专业下分层文件类型, 保证进度表现更加客观准确。采购主要按提供的采购包进行分层, 条件由项目合同以及设计专业提出。施工主要按专业分层, 主要参考该区域需要的施工专业, 专业向下还可以继续分层相关施工工作, 如打桩、基础工作、地管安装等。

2.3 EXCEL 建模 PMS

PMS 文件不仅用于准备相关三级进度计划, 而且用于进度记录、计算、汇报。本项目每周、每月都需要对 PMS 文件进行整理, 汇编成周报、月报提交业主与项目组。

2.3.1 设计 PMS, 也称 PMS-E, 制定思路是

①联系设计各专业以及设计经理, 确定设计文件类型, 列出文件清单; ②根据设计文件类型和清单, 确定 WBS 分层级。本项目设计专业可以分层到文件类型; ③确定 WBS 最底层的分层级后, 需要确定其中作业内容。设计图纸的交付流程每个项目各有不同, 本项目地点在哈萨克斯坦, 根据当地法律和规范要求, 设计图纸需要的各个作业内容是初步设计、发送转化院检查、施工图设计完成发业主审查、施工图业主盖章确认; ④根据设计各专业预估的 A1 图纸量, 计算设计下各层级所占百分比 (或称“权重”)。根据设计步骤的所需时间和精力, 计算出作业权重; ⑤运用公式整合如 sumproduct 公式计算百分比。

2.3.2 采购 PMS, 也称 PMS-P, 制定思路是

采购 PMS 与设计 PMS 制定基本思路类同。WBS 分层级是根据采购包, 作业内容是根据采购包工作基本流程。其他内容参考设计 PMS 制定。

2.3.3 施工 PMS, 也称 PMS-C, 制定思路是

施工 PMS 与设计、采购 PMS 制定思路类同。施工作业内容是根据不同施工工作流程区分, 具体步骤后期还会联合施工分包商出具四级计划作指导。

2.4 Project 模拟录入

PMS 文件准备是作为 P6 录入的第一步, 然后引入 Project 作为模拟, 方便确定作业间逻辑关系用于讨论修改。在准备作业间逻辑时, 应避免使用 SS (开始 - 开始) 的逻辑方式, 尽量使用 FS (完成 - 开始) 逻辑。

2.5 P6 录入

准备工作结束后, 将开始进行 P6 录入工作。本项目 P6 主要关注进度计划逻辑关系、时间安排, 资源部分只是根据各个作业涉及的合同额简单转化。如某施工作业的预算为 500 元, 那么 P6 中设置资源, 默认单位时间用量为 1 工日 /d, 每工日用 1 元, 然后分配对应作业 500 工日, 最后设置作业的工期类型为固定资源用量。这么做的目的是为了 P6 计算出来更确切的百分比曲线图。

3 现有问题与解决方案

以下是在项目进度计划工作中遇到的问题以及目前得到的解决方案。

3.1 部分流程需要中间状态

在进度计划中该采购包中所有货物的运输环节只通过

一个作业表示, 实际情况中设备材料的运输将分批次运送到现场, 从而导致该作业记录存在争议, 无法推进到下一步工作。总结得出, 采购进度计划制定时, 可以将原来的运输作业分为两个作业, 一个是运输完成超过 80% (暂定), 一个是剩余全部运输完成。下面图 1 是相关简单示意图:



图 1 两种作业安排模式简单示意图

Fig.1 The demonstration of two types of logics shown in MS Project

前一个在供货商的货物运送完 80% 后, 逻辑连接下一步作业以保证进度计划继续前进。剩余部分则继续监督, 直至所有货物已经运送完并交接。逻辑连接相关施工作业并设置 FF 逻辑 (完成 - 完成) 并加上对应施工可能需要的完成时长。其中两个作业界限的设定不是唯一, 作业个数也可以调整, 具体参考以往类似项目或者采购任务, 让

采购经理、项目经理等进行商定。

3.2 P6 软件的使用深度

本项目虽然使用 P6 制作进度计划, 但是 P6 中的资源功能并未能完全利用。详细的资源配置可以精确到个人的工作量, 发现是否出现超负荷工作量安排; 可以精确安排施工现场吊车等工具, 发现是否出现重叠时间段使用, 避免实际施工时候工具使用权出现争议; 甚至可以统计材料的使用情况和对费用, 无需另外专门统计。一般来说, 资源的统计和分配才是计划、甚至项目控制工作的重点, 然而目前本项目计划工程师的人数和实力暂不允许支配该功能。

4 总结

接触类似大型海外项目对计划工程师而言是一种挑战, 但是也是绝佳的学习机会。同时, 为了增加海外项目投标的核心竞争力, 开发尚未熟练使用的功能, 如 P6 的资源配置, 是未来发展的必要步骤, 甚至企业运行都全面纳入计划工作范畴, 从而能更客观直接的统计公司运行资源。由此可见, 过往相关计划资源数据的储备, 相关技术知识的学习, 才能在未来的项目中更好的发挥计划作用。

参考文献:

- [1] 王鹏, 历超, 肖杰. 项目管理中的项目计划控制作用和应用 [J]. 石化技术, 2020, 27(06): 335+349.
- [2] 邱小林. 浅谈项目计划与控制 在燃气工程项目中的应用 [J]. 中小企业管理与科技 (上旬刊), 2019(04): 5-6.
- [3] 郝瑾. 项目计划控制在石油化工项目管理中的作用探讨 [J]. 化工管理, 2018(23): 71.

(上接第 4 页) 于作为有效生烃源岩的泥页岩中的液态烃类, “页岩油储层” 具体指含油、产油层段主体为泥页岩的层段。同时页岩油的赋存机理、成藏机理、富集机理、渗流机理及驱动机理等基础问题还不明确, 对页岩油可采资源量的评价方法及甜点区的评价技术还有待进一步的完善。

其次, 在经济上, 石油开发经济性评价是衡量能否实现工业化的重要指标。在水平井的钻井方面, 面临着页岩地层造斜段防塌技术难度大、核心技术欠缺、工艺成本高、作业工期长等难题; 在多级分段压裂技术方面, 同样面临着压裂液体系复杂、页岩储层压裂作业难度大、工艺要求高、施工效率低以及压裂液重复利用技术等难题。国内页岩油气水平井单井平均总投资高达 5000-7000 万元, 高额的成本严重减慢了我国页岩油气的勘探开发进程。在技术层面上可以适当借鉴国外成熟的技术, 如页岩原位加热改质技术、纳米二氧化硅驱油技术、氮气驱油技术等。有效的降低页岩油的开采成本, 可以加速页岩油气的开发进程, 进而对石油工业产生里程碑式的影响。

最后, 在技术上, 目前中国页岩油开发的一些关键技术还引进于国外, 虽然近几年在一些方面存在突破, 但还不足以完全的掌握勘探页岩油的一系列工序, 这些技术问题制约着中国页岩油勘探的发展。

3 结论

页岩油作为新能源具有 6 大特色: 源储一体, 滞留

聚集; 较高成熟度, 富有机质, 含油性较好; 发育纳米级孔吼、裂缝系统; 储集层脆性指数较大; 地层压力大、油质轻; 大面积连续分布, 资源潜力大。中国页岩油储量巨大, 勘探开发前景好。初步估计中国陆相页岩油资源量约为 $1500 \times 10^8 \text{t}$, 可采资源量为 $(30-60) \times 10^8 \text{t}$ 。国内目前初步掌握了地质综合评价、水平井钻完井技术及多级分段压裂技术, 保障了页岩油的有效勘探开发。

国内目前在页岩油的概念上、经济上以及技术上存在诸多难题, 这些难题需要勘探工作者们来刻苦攻克。我们完全可以相信在未来的几年, 通过我们的不懈努力加快页岩油的发展, 最终成为我国中长期重要的油气资源战略接替领域。

参考文献:

- [1] 邹才能, 朱如凯, 白斌, 等. 致密油与页岩油内涵、特征、潜力及挑战 [J]. 矿物岩石地球化学通报, 2015, 34(1): 3-17.
- [2] 张文正, 杨华, 彭平安, 等. 晚三叠世火山活动对鄂尔多斯盆地长 7 优质烃源岩发育的影响 [J]. 地球化学, 2009, 38(6): 573-582.
- [3] 邹才能, 杨智, 陶士振, 等. 页岩油形成机制、地质特征及发展对策 [J]. 石油勘探与开发, 2013, 40(1): 14-26.

作者简介:

陈立 (1977-), 男, 汉族, 籍贯: 河北景县, 硕士研究生, 工程师, 研究方向: 页岩油深加工。