

Method Exploration for Project Planning and Control

Yafeng Yang, Xiaoliang Liu

China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. International, Langfang Hebei
Email: yangyafeng@cppmde.com, liuxiaoliang@cppmde.com

Received: Oct. 13th, 2020; accepted: Nov. 25th, 2020; published: Dec. 15th, 2020

Abstract

Progress schedule is an important part of project management. In Saudi Aramco NGCP project, Primavera 6.0, along with other progress reports, has been applied in project control management, which led to good achievement. In this paper, several methods for progress planning, tracking and control are expounded and the problems in operation and application are discussed. Meanwhile, a new progress management software is introduced.

Keywords

Primavera 6.0, Planning and Control, Pipeline Project

项目计划编制及控制方法探索

杨亚峰, 刘晓亮

中国石油管道局工程有限公司国际事业部, 河北 廊坊
Email: yangyafeng@cppmde.com, liuxiaoliang@cppmde.com

收稿日期: 2020年10月13日; 录用日期: 2020年11月25日; 发布日期: 2020年12月15日

摘要

项目进度管理是项目管理的重要组成部分。在沙特哈拉德及哈维亚北部压气站管道项目, 我们融合了P6进度管理软件及多种进度报表形式, 将其应用于项目进度管控工作, 取得较好的管理成效。该文对P6软件在施工生产中的进度编制、跟踪和控制进行了阐述, 探讨了P6软件操作运用中存在的问题, 并对其他进度管理软件进行了介绍与展望。

关键词

Primavera 6.0, 计划编制与控制, 石油管道工程

Copyright © 2020 by author(s), Yangtze University and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

沙特哈拉德及哈维亚北部压气站管道项目(以下简称 NGCP 项目)位于沙特哈拉德 - 哈维亚天然气田区域, 隶属于沙特阿美公司, 是哈拉德 - 哈维亚能源增产提效工程的重要组成部分。项目主要包括井口仪表改造, 气田的支线和干线管道, 管汇的改造与新建以及对哈拉德和哈维亚气站的改造等。其中各类管道总长约 940 km, 其中: Flow line (8"、10")线路长度约 401 km; Trunk line (12"、16"、20"、24")线路长度约 250 km; Transmission line (24"、30"、36")线路长度约 61 km; RTP、RTR 管道(6"、8"、12")线路长度约 200 km。另有站场改扩建 2 处、阀室 2 座; 收发球筒 68 个; 连接井口设施与线路的 OPTFs190 处; 井口整修施工 476 处; 主要道路穿越 78 处(大开挖 29 处, 非开挖 49 处); 13.8 KV 电线安装 20 处, 合同工期为 38 个月。

沙特 NGCP 项目属于特大型石油管道项目, 管道口径、类型众多, 站场工艺纷繁复杂, 针对此特大型项目, 如何制定计划, 合理统筹部署施工资源开展施工作业, 并按合同工期交付业主成为项目实施的重中之重。

2. 项目整体计划编制

2.1. Primavera 6.0 软件

Primavera 6.0 软件(以下简称 P6), 作为国际先进的进度管理软件之一, 目前广泛应用在国内外各大

型工程项目[1], 它可以将施工过程和施工目标进行量化, 通过工作分解结构(WBS)对整个项目进行自上而下的剖析(项目-WBS-作业), 并对每一条单元作业制定施工计划, 包括人员、材料、机具的配置、所需工时以及费用设置, 利用逻辑关系将单元作业进行连接, 使其满足施工生产的流程和工期要求, 再自下而上进行汇总, 从而对项目整体施工进度、资源以及费用等信息进行动态管理与控制[2]。对于施工工序复杂庞大的管道工程项目, P6 软件强大的进度计划管理与资源费用管理的优势, 为施工生产的管理起到了很好的辅助效果[3] [4]。

2.2. Primavera 6.0 软件在国际项目中的应用

以 NGCP 项目为例, 在项目启动初期, 计划工程师联合施工部及各专业公司负责人利用 3 周时间, 共同完成了超过 1100 万工时的基准计划, 该计划包括 9000 多项作业活动, 涉及 15,000 多个逻辑关系, 见图 1。工作量之大、完成速度之快得到了阿美公司的高度赞誉, 2018 年 10 月 10 日, 项目整体计划获得业主阿美公司的批准, 并作为模板在该地区其他项目中进行推广, 成为哈拉德及哈维亚地区最为详细、最为专业的进度计划。

任何软件所发挥出来的作用都是依靠人来执行的, 为了使 P6 软件在项目施工生产管理过程中发挥真正效力, 整个操作过程都要与施工生产进度计划相一致, 因此, 计划管理人员必须随时跟踪每一个目标工序的进展, 及时发现问题、及时处理、及时采取正确的补救措施, 确保施工目标方向正确、施工活动进展顺利。

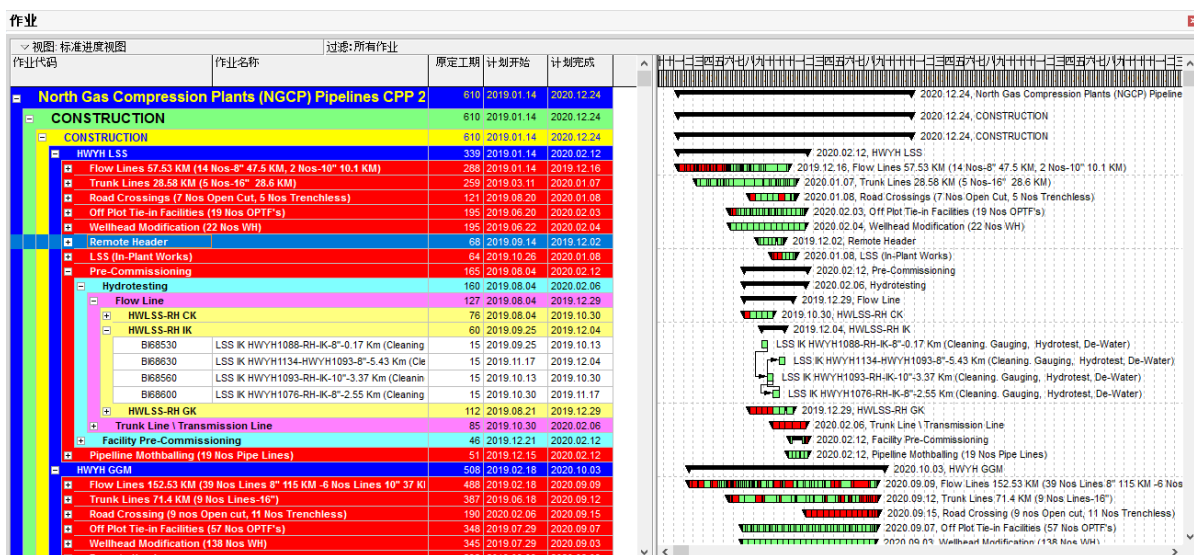


Figure 1. The WBS plan for Saudi Aramco NGCP project

图 1. 沙特 NGCP 项目 WBS 计划编制图例

3. 项目实施过程中的控制方法

3.1. 项目 3D 模型和 Dashboard 高级报表的应用

由于 P6 软件制定的项目计划中只有单纯的数据和图表, 无法显示整体工程量及区域信息, 因此, 项目团队制作了整体项目 3D 模型, 便于更直观地反映项目整体工程情况和线路走向, 以及所有涉及到的 OPTF 及 Remote Header 位置信息, 见图 2。同时, 将此模型与 P6 计划相链接, 及时反映项目各区域施工进度情况。

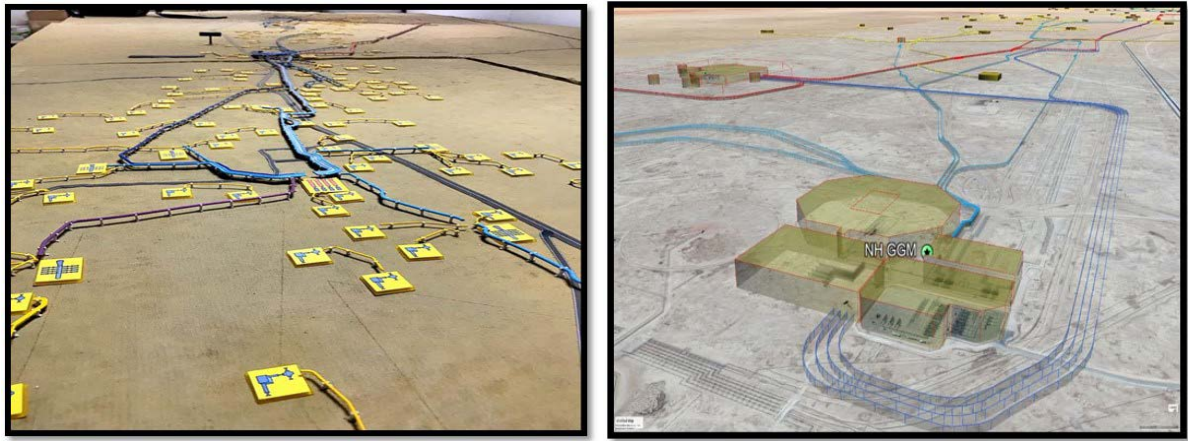


Figure 2. Saudi Aramco NGCP project 3D legend and model
图 2. 沙特 NGCP 项目 3D 图例及模型

Dashboard 是一种以项目日报为基础的更高级的 Excel 报表形式, 改变了原有报表单一的进度数据罗列, 将折线图、直方图、饼图、圆环图等一系列图表应用到进度数据的展示中去, 增强了报表的直观性和可阅读性。由于 P6 软件的专业性, 想利用软件了解项目进度情况必须经过专业的学习和培训, 这对于大部分初学者或者从未接触过 P6 软件的项目管理人员来说并非易事, Dashboard 的出现极大地简化了操作流程, 更便于理解和掌握项目进度信息。

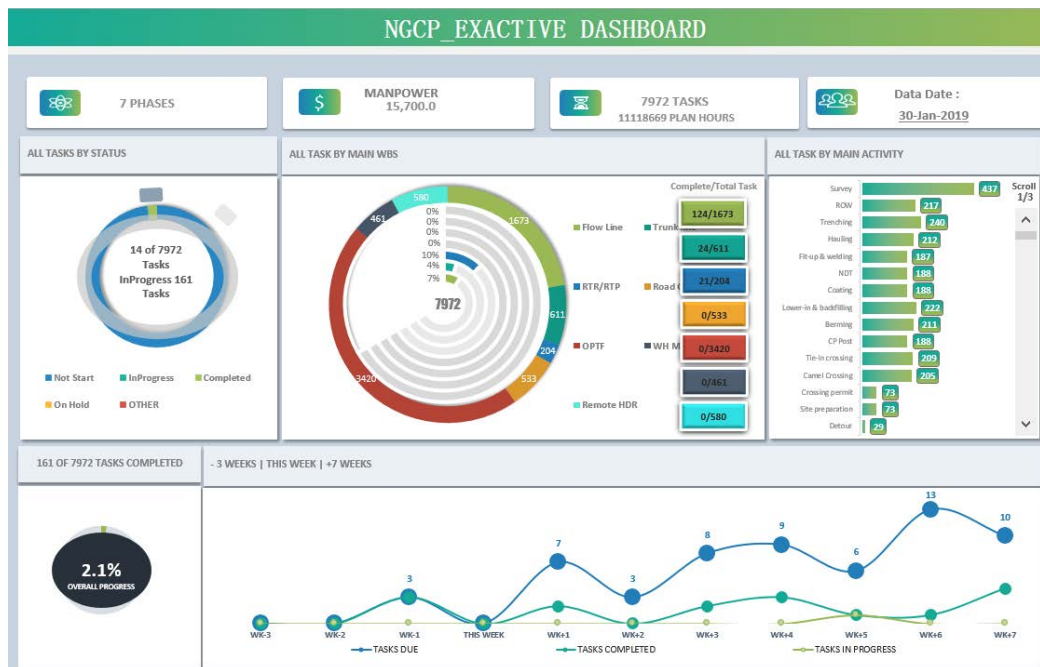


Figure 3. Saudi Aramco NGCP project Dashboard legend
图 3. 沙特 NGCP 项目 Dashboard 图例

在 Dashboard 界面中, 操作者可以通过筛选施工日期、施工工序、参建单位等数据项, 查看施工日计划、周计划、月计划以及相对应的完成工程量, 从而了解项目滞后项情况, 并采取相应赶工措施, 实现项目进度的动态管理与控制, 见图 3。

3.2. 项目日报、周报、月报及月度目标值

项目日报是每日施工工程量的汇总, 是施工进度的基础数据, 由此产生的周报及月报组成了整个项目的进度控制数据库, 同时也是 P6 软件数据更新的来源。因此, 确保日报数据的及时性和准确性是做好进度控制管理的必要前提。

沙特 NGCP 项目根据 P6 进度系统导出了 9000 多条作业项作为日报模板, 并每日按此作业项进行工程量统计, 进而得到当日进度数据。同时, 日报模板也可直接导入 P6 软件, 便于计划管理人员跟踪进度并进行纠偏工作。

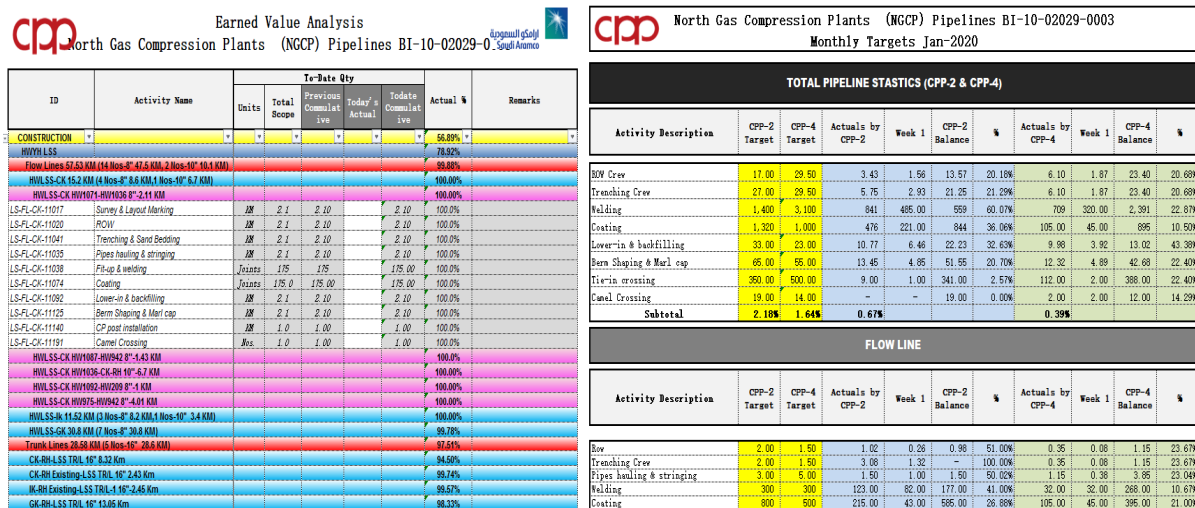


Figure 4. Saudi Aramco NGCP project daily report and monthly target sheet
图 4. 沙特 NGCP 项目日报及月度目标表

为了让施工单位更好的掌握施工进度信息, 项目计划管理人员每月底会同参建单位根据现场施工情况确定下个月进度目标, 并每周汇报完成工程量, 跟踪月度计划落实情况, 确保项目施工生产活动按正确方向向前推进, 见图 4。

4. 其他进度计划编制软件的探索与前景展望

4.1. Tilos 软件初探

Time Location Solution, 简称 Tilos, 是一款基于时间-位置的线性工程项目管理软件, 它的主要特点是在可以在一个计划中将时间特性与位置特性可视化地展示出来, 包括项目的工程量、所在地的地质条件、气候等客观因素。与 P6 软件比较, Tilos 具有以下优势:

首先, Tilos 软件具有 P6 相同的计划编制功能, 通过逻辑关系将单元作业连接起来, 输入资源和费用形成整体项目计划, 并进行跟踪与监控。与传统的 P6 线性甘特图相比, Tilos 可以利用时间-里程图将所有作业汇集在一张视图里, 见图 5。

由图 5 可以看出, Tilos 以里程为横轴, 时间为纵轴绘制施工任务, 任务线的斜率代表施工机组在现场的工作效率, 任务线重叠表明可能存在冲突并表明该任务计划不可行; 非线性工作, 即工作组的工作位置是固定的, 它代表区块类型任务, 例如阀室、站场及道路穿越等施工; 在图中还可以看到河流的位置、宽度, 以及施工区域的高程、地貌等信息, 也可以设置因许可问题导致的不允许进入的受限区域; 雨季、风季及其他的季节性因素亦可以在视图中显示出来, 并相应地做出降效施工计划(线性斜率变小)。

同时,在 Tilos 里可以直接导入现有路线图并自动按比例调节尺寸,做到了一个图表就可以提供所有施工信息,极大增强了可视性效果。

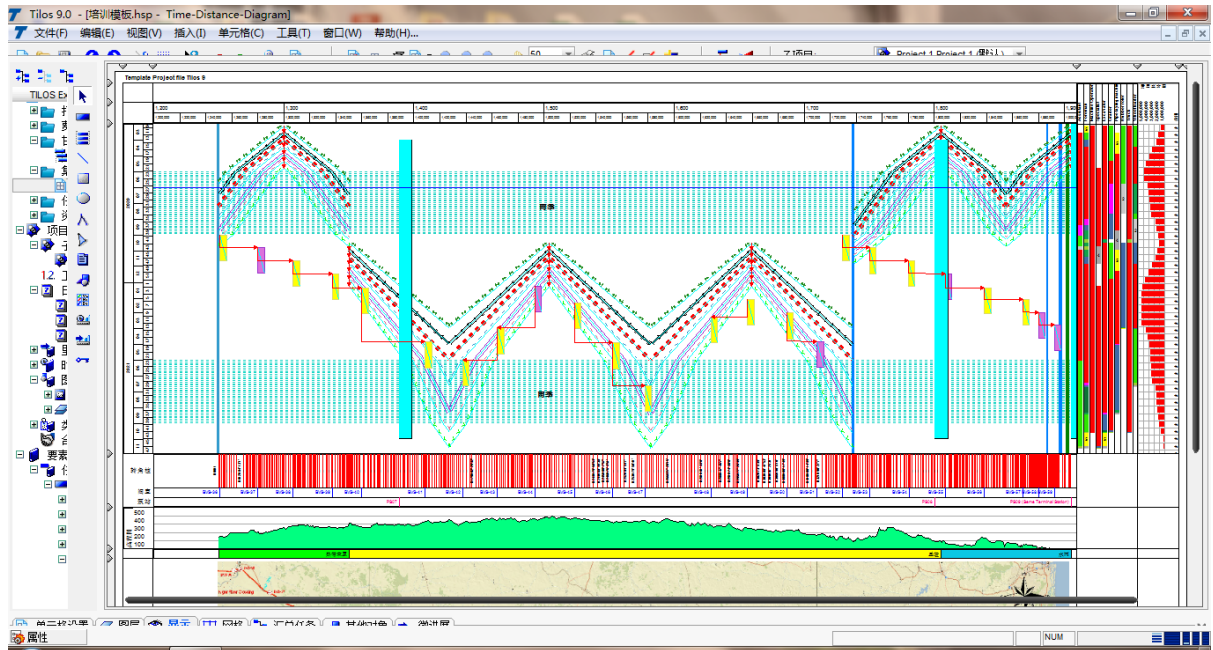


Figure 5. Tilos planning legend

图 5. Tilos 编制计划图例

其次, Tilos 支持在模板库中创建作业模板,包括其显示格式及资源属性。在 Tilos 中,可以为每一项作业任务设置特定的图形并添加相应的资源费用,成为该任务模板,在绘制项目整体任务时,直接导入模板即可实现相关工效、资源分配及费用计算。同时,还可以将多个任务作业组成任务组模板,如管道的开挖、焊接、防腐、下沟、回填等,直接生成机组整体作业任务,大大减少额外的工作量。

4.2. Tilos 软件前景展望

目前, Tilos 软件已在上海磁悬浮轨道交通工程建设运营中得到应用[5],中德双方管理团队选择了 Tilos 软件对项目总进度进行全局控制管理,并取得了非常好的应用成果。但是此软件尚未在管道工程领域进行推广,鉴于其强大的可视效果和较强的可操作性,将其应用于管道工程也将会取得良好效果。相信在未来的国际项目或国内施工中,计划控制管理人员能够根据项目具体情况,选择更加适合的项目管理软件,突出重点以满足项目施工监督控制要求。

5. 项目计划编制与进度控制中存在的问题

首先,项目能够熟悉运用管理软件的计划控制人员不足。项目计划的制定需要项目各部门共同配合才能完成,在计划实施过程中,相关部门也需要定期跟踪、纠偏,这就要求相关人员具备计划进度管理软件的操作能力。然而,目前项目上熟练掌握此类软件的人员有限,造成相关部门无法及时掌握施工实际进度与计划的偏差情况。由此可见,加强 P6 等项目管理软件的推广与学习势在必行。

其次,加强项目各部门之间的协作是实现项目进度管控的重要前提。进度计划人员需要准确地掌握所有涉及项目设计、采办、施工的数据信息,并协调各部门负责人收集整理数据,完成项目整体进度的更新。但是我们发现,在项目进度数据汇总与更新过程中经常会出现误报、漏报、数据信息滞后等多种

影响进度计算的情况发生, 因此, 加强各部门及参建单位之间的沟通及协作也是做好项目管理的重点任务。

6. 总结

沙特阿美公司对其所属项目有着极其严格的管理要求, 其专业化、制度化的管理模式, 一方面能为项目的开展提供有力保障, 另一方面, 也是对承包商管理能力的极大考验。随着项目计划控制工作越来越受到国内外业主的重视, 进度监控手段和计划编制软件逐步多元化、专业化, 在项目的整个执行过程中, 为了更好地对项目实施监督和控制, 项目各方资源必须得到充分利用, 团队内部的有效沟通也将有益于项目整体计划目标的实现。面对沙特 NGCP 这个超大型管道项目, 从项目计划的制定到实施都得到了业主的充分肯定, 这也有力地证明了中国企业海外项目的管理水平, 相信在未来的沙特市场, 项目会始终以高标准、高要求, 高质量、高效率地完成业主下达的目标任务, 把企业品牌在沙特持续做大、做强。

参考文献

- [1] 缪维. 浅谈 P6 软件在石油化工施工生产中的应用[J]. 电脑知识与技术, 2012, 8(5): 1187-1189.
- [2] 田爱民. 工作分解结构 WBS 在管道项目管理中的应用[J]. 工程项目管理与总承包, 2003, 12(3): 18-22.
- [3] 刘贵胜, 宋丹举. P6 软件在国际工程项目投标中的应用[J]. 河南科学, 2013(11): 2062-2067.
- [4] 解秦保, 潘方冬, 刘国超, 等. 国际海洋石油工程项目进度计划的研究[J]. 项目管理技术, 2016, 14(12): 8/0-83.
- [5] 汪光庐. Tilos 在轨道交通建设运营计划管理中的应用[J]. 交通世界, 2013(8): 136-137.