

Discussion on International EPC Project Schedule Control

Xiaochen He*, Jilei Guan, Hongliang Li

China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Langfang Hebei

Email: *hexiaochen@cppmde.com, guanjilei@cnpc.com.cn, lihongliang@cppmde.com

Received: Mar. 31st, 2020; accepted: May 6th, 2020; published: Jun. 15th, 2020

Abstract

The concept of project management has been applied to many areas in engineering society, from business, service industry, science and technology to engineering construction, etc. In order to ensure the successful and logical execution of the project, scheduling and management become the core of the project, and the correct planning thinking and effective plan implementation will guide the project to run in the right direction. Therefore, this paper discusses and analyzes how to carry out project planning and control, so as to ensure that the project can be completed as scheduled, the cost can be controlled, and the operating indicators issued by the higher management can be achieved.

Keywords

International Project Management, Schedule, Control

*通信作者。

浅谈国际EPC工程项目进度计划控制

何小晨*, 关继磊, 李洪亮

中国石油管道局工程有限公司, 河北 廊坊

Email: *hexiaochen@cppmde.com, guanjilei@cnpc.com.cn, lihongliang@cppmde.com

收稿日期: 2020年3月31日; 录用日期: 2020年5月6日; 发布日期: 2020年6月15日

摘要

项目管理的概念已经被付诸于各行各业中, 从商业、服务行业、科学技术到工程建设。而为保证项目能够顺利地执行, 进度计划的编制和控制成为项目管理中的重要任务, 正确的计划思维与有效的计划实施会正确引导项目朝着正确的方向运行。本文对如何进行项目计划和控制, 以保证项目最终能够如期按照计划完工, 成本可控, 并完成上级部门下达的经营指标进行讨论与分析。

关键词

国际工程项目, 计划, 进度管理

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

随着中国经济和科技技术的高速发展与国家相关政策的制定实行, 如一带一路, 中国企业在海外各领域承揽的项目越来越多。在各类项目的执行过程中, 项目管理的概念已经被付诸其中。“在所有 EPC 项目的工作中, EPC 承包商所能承担的工作是非常有限的, 除了整个 EPC 项目的管理和其中一部分具体实施工作, 如工程设计, 或者主要设备制造, 或者工程施工或施工管理, 除此之外其它大部分工作都需要以采购或分包的形式交给其他有能力的企业完成, 尤其是大型、复杂 EPC 项目, 参加项目的企业常常会达到数百家之众” [1], 那么对于承包商来说, 如果在进度方面管控这些分包企业, 则是一项艰巨的任务。因此, 鉴于项目的独特性及单一性, 为保证项目整体能够顺利地执行并达到预期目标, 计划的编制和控制成为项目管理中的重要任务, 正确的计划思维与有效的计划实施会正确引导项目朝着成功方向运行。

2. 进度计划编制与控制的背景介绍

2.1. 进度计划的目的

对于国际 EPC 工程项目而言, 工程设计、采办、施工三部分之间的逻辑关系和制约关系错综复杂。在项目启动后, 对于设计单位的选定在国际工程中业主对其在相关设计领域的资质和经验有着比国内总承包项目高得多的要求。而设计作为项目的最初阶段, 我们中国承包商往往在与国外设计单位的合作过

程中出现很多工作方式上的分歧,导致了工作进度的一连串滞后情况。在项目启动阶段,长周期主要设备的采购是和初步设计同期开始,初设的进一步工作也需要主要设备采购的数据文件的支持,当初设完成后其所完成的技术规范材料也是下一步采购下订单的必要条件;而工程施工工作的开展则需要详设图纸和采购工作同时的支持。这其中所有细节的单个文件之间的逻辑关系、分包资源的关系和对接的时间点等都是极其的复杂,这也是国际 EPC 工程项目进度管理的难点和挑战。因此,一份成功且合理的计划一方面确保项目在执行过程中,可以有效地协调资源(人力资源、设备资源、材料资源)和利用资源,避免项目在经营方面不必要的成本消耗,为项目节约成本扩大利润。另一方面,可以作为项目执行方案的参考,有效的对计划进度的控制可以确保在每一处项目执行环节中可能引起的,或已经产生的偏差,施工作业之间的冲突进行实施的控制和管理,迅速做出解决措施。

2.2. 计划编制与控制的方法

在绝大多数的国际工程项目中(本文着重突出石油天然气工程建设项目),为了更好的更有效的完成合同的执行,按照业主要求按时完工并最终达到预期的经营计划指标,在项目总体计划的编制过程中主要采用紧前关系绘图法和关键路径分析法相结合。

在项目初期的时候运用紧前关系编制网络图的阶段,计划小组的成员要详细拟定整个项目需要分成多少阶段,如:设计、采办、施工、运营等,然后根据各个阶段的划分确定各阶段所需要展现的层级数量与层级之间的工序逻辑关系,也就是我们所说的 WBS 网络的建立。在 WBS 网络建立之后,计划小组成员需要依靠项目各专业的管理人员与有经验的专业工程师的全面支持与参与来确定下一步在 WBS 等级下的每一个具体的作业。确定作业时,首先确定作业的名称,之后给每一个作业确定工时(包括起始时间,持续时间);然后根据工期要求及作业面的实际需要完成每一步作业项所需的人力资源、设备资源和材料资源;最后根据作业之间的逻辑关系、资源的使用情况等,优化整体计划并报送业主审批。

在通过各方数据信息收集、整理、编排到最后得到业主对于项目计划的批准后,项目的控制人员应着手正式按照周期,定时的收集项目执行过程中的各种数据和信息,对计划进行进度数据更新计算,这里包括了之前所说的各专业部门的合作,更新计算之后用实际进度来与控制的原定计划来对比,通过激励、纠偏等各类管理活技术措施来实现对项目进展的控制。

2.3. 计划控制人员组织机构及人员职责

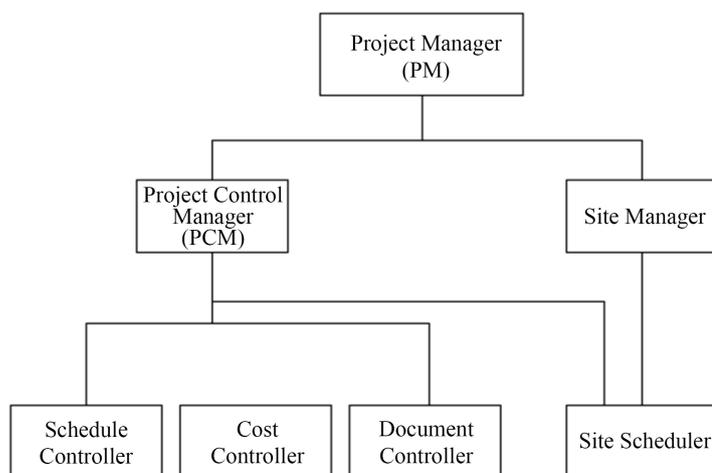


Figure 1. Project control organization chart

图 1. 计划控制人员组织机构

1) 常见的控制部门的组织机构如图 1 所示, 主要由项目经理、控制经理、执行经理及各类控制人员组成。项目经理(PM): 项目经理全面负责项目控制, 把控项目进度及运行情况, 通常项目经理将相应的权力下放到各部门相应的项目控制职责范围内。

2) 计划控制经理(PCM): 计划控制经理直接负责进度控制、成本控制和项目监督及资源(人力, 设备, 材料)协调。必要时, 他应与适当的执行团队成员沟通(各专业部门领导), 以达到如期顺利地实施合同时间表的计划、控制和报告要求。此职位还负责计划、成本、进度和其他相关要素的全面整合, 负责日常项目经营计划相关工作的协调, 并直接向项目经理或主管项目经营计划的副总经理汇报。

3) 计划控制工程师: 首先, 计划工程师要有相关资质或足够项目经验, 以保证能够编制出合理可行的计划, 并且建议计划工程师可以伴随项目从开工到机械完工。主要负责计划编制, 计划更新, 计划控制, 计划调整, 汇报项目进展情况, 能够具备计划预测的能力。

4) 费用控制工程师: 对项目的开支全过程进行计划和控制。在项目的费用分解及费用计划编制, 项目结算, 项目竣工决算等过程中能给予项目经理充分的而专业的建议, 在保证生产质量安全的基础上帮助项目到达盈利的目标。

3. 项目执行过程中常见计划类型及跟踪控制方法

3.1. 概述

本文中讨论的计划编制方法是基于关键路径法并采用定义紧前作业逻辑关系而完成, 项目的执行计划取决于项目的综合水平和所追求的目标从而分成不同的层级。首先确定合同中所规定的里程碑计划的事件和时间, 其次在详设文件中确认所需要提交的控制文件和技术文件, 最后与各专业部门人员确定所需详细作业项与时间表。

3.2. 里程碑计划

里程碑计划目标是在合同中被明确规定的条款, 显示合同关键里程碑和原始界面确认或修订的节点日期。此时间表应在项目的早期阶段发布给项目全员, 以作为其基准目标。除非发生合同变更或进度延期等其他情况且得到业主批准, 否则时间节点和内容不得再次更改。

3.3. 详细执行计划

详细计划(包括控制文件和技术文件)是为了计划和控制项目交付物的时间与进展。这些文件中的大多数将采用交付物列表的形式, 每一个详细的交付物或可以说是工作项都包含计划和实际的日期。比如, 在一个典型的油气管道 EPC 建设工程项目中, 详细计划中会主要包含三项时间段: 设计阶段, 采办阶段, 施工阶段, 如果项目还包含试运行专业的话就是四个阶段。在设计阶段包含了项目所需要的设计文件、设计图纸、数据报告等文件的准备、提交和审核时间节点等; 在采办阶段包含多个采办包, 每个采办包又包含从询价、评标、下达采购订单、合同签订、生产、检验、出厂、运送至港口、海运(或空运)、清关、到达施工现场等每一步采办服务工作, 其中的逻辑关系涉及到了与前期设计文件的连接和后期施工作业连接, 正确的施工组织设计和正确逻辑关系的赋予将大力推动项目的执行, 既可以保证工期又可以为项目减少不必要的资金占用, 使项目的现金流正常运转; 施工阶段包含完成项目所需要的各项土建、机械、安装、电力、仪表、通信等不同专业施工步骤, 每项作业所需的设计图纸及采办物资, 以及不同专业和不同时间空间的施工顺序都将直接影响项目的整体工期和费用效率。

虽然说在一个整体计划中所包含的工作项极其繁琐, 各专业存在交叉作业情况, 但在计划编制的开始, 我们是要按照三个等级来一步步入手将项目如上文所说的所有工作由泛到详的梳理出来。

层级一,项目整体计划:项目的所有阶段都显示在这个层次上,通常包括设计、采购、施工(和运行),突出显示战略里程碑并确定所有主要界面。该计划将用于规划项目执行方向大纲,并将与第2级规划一起作为控制管理规划,并应将此级计划在固定的时间间隔内(不少于每月一次)更新进度数据后发送给项目主要管理人员。项目总体进度汇报系统表(第一级)将从活动网络分析中得出。如:设计、采办、施工/安装/连头、试运行/运行等。

层级二,项目控制计划(关键路径计划):作为项目的主体计划,其包含了项目所有的活动情况和重要的时间节点。换句话说,在此层级中所包含的活动应最终可以通过P6软件中逻辑关系连接线得出网络图并且根据项目的不同需求可以得到一条或多条关键路径。

层级三,详细计划:第三级计划是一个更为详细、复杂的网络图,所包含的各工作项分配情况更为具体,可以完全指导设计、采办、施工各项工作按顺序地展开。如:设计所需要提交的每个文件编号,施工中的每一项工作的作业步骤等。

3.4. 项目S曲线

在项目计划编制完成后,在P6软件中,通过预测并加入每项作业所需要的各种资源及费用情况后,可以生成一分资源分布表,通过计算与分析进而可得到项目整体的工程管理曲线(S型曲线)。这条S型曲线是基于预测的前提下,对项目在执行过程中起到进度指导及资源合理配置的作用。在项目开始后,将实际进度与计划进度相比较后帮助项目经理实时监控项目进展走向。

3.5. 项目费用计划

工程项目的费用计划是和项目的进度计划密切相关而又独立存在的,有些项目业主会在合同中规定费用计划所需的等级分配方法,或是在合同中给出在各节点里程碑中所占工程合同额的百分比,以约束承包商在后期编制费用计划,进而控制承包商向业主请款。所以该部分的内容应该作为合同研习的重点,以实现承包商顺利地请款和避免承包商不必要的垫资行为。当然,对于承包商来说,为了在项目的执行过程中合理运用每一笔资金,编制费用计划是必要的。就如施工计划对于工程项目的整体组织安排具有指导性建议一样,费用计划是为了保证项目最终的经营目标。

3.6. 质量、安全计划

每一个工程项目的成功不是简单的意味着项目按期竣工和经营目标实现,工程质量达标、执行过程及竣工交付成果的安全也是项目成功的重要组成部分。在开工前,质量部门、安全部门也要与控制团队人员做好交底,在每项作业上做好风险的识别和控制,任何一点工程施工质量上的瑕疵或是安全事故,尤其在国际工程中,都会被业主立即叫停并且要承担严重的惩罚与责任,因此这将势必影响到项目的工期和费用。有效的、合理的进度控制管理一定是在各专业,如合同、质量、安全、行政等部门的多方配合下才能完成。这也需要进度控制团队与多部门之间的形成有效的沟通渠道,及时更新项目进度情况,才可保证项目的有条不紊的推进。

3.7. 进度管理动态跟踪及控制

虽然我们尽最大努力确保项目执行过程中进度与资源配备的可控,但事实上在项目执行过程中依然存在或出现多种不确定因素影响项目正常按照施工计划推进,如资源配备情况、天气、政治因素、现场实际条件、图纸、业主不确定性的要求等等。因此就需要进度控制人员实时的动态跟踪、更新、分析及调整。而对于计划的跟踪、更新和分析是以最初确定的计划为标准进行操作。在分析完成后,如果得到的结论影响了项目的整体执行,造成关键路径的延误,则需要根据实际情况,分清造成影响的责任主体,

或提出变更，或编制赶工计划消除这一不利影响。这一动态的过程可以确保项目虽然受到不可控因素的影响后依然可以通过自我调整方案及优化或增、减资源配备来完成项目工作。

4. 结束语

工程项目的计划与控制是对项目的整个实施阶段进行监督和控制，各方资源应该得到充分的利用，项目内部团队的充分沟通和与相关干系人的有效沟通都将有益于项目目标的实现。虽然在项目的执行过程中，各项计划不一定能够理想地执行，但是计划及控制观念的植入，会对“提高企业市场竞争力，挖掘企业内部潜力，增加经济效益，确保优质、高效、安全、文明地完成工程任务，促进项目管理项纵深发展” [2]有决定性作用。

参考文献

- [1] 国际 EPC 工程项目进度管理[Z/OL]. https://www.sohu.com/a/160305368_196875, 2017-07-27.
- [2] 谭建. 工程项目施工中的合同管理与技术管理[J]. 基层建设, 2019(25): 3.