

# 海洋工程项目计划编制及进度控制研究

王 强

湛江南海西部石油合众近海建设有限公司 广东 524057

**摘要:** 大型船舶海洋工程项目计划管理一直是项目管理最重要的组成部分,项目计划编制需充分考虑项目自身的特点及其建造流程分工、建造资源等各方面因素,项目进度控制应根据项目类型及项目进展阶段设定的实际可操作的控制测量模型,转化为直观可分析的数学模型,以利于掌握项目进度适时动态,及分析制约项目进展。

**关键词:** 海洋工程;项目计划编制;进度控制

**中图分类号:** P75

**文献标识码:** A

## 一、计划编制的一般原则及进度控制体系的基本构思

大型海洋工程项目计划工作在项目管理中占有非常重要的地位,是整个项目管理的龙头,工程其他管理工作都应该围绕如何实现工程总体进度计划所制定的目标而展开。

项目工程承接后,通常情况下都应该经过充分的建造策划,明确建造方针、分工界面等。项目计划编制是建立在前期建造策划的基础上,结合船厂建造流程分工、实际资源情况(人力、设备、场地等)及项目自身的特点,根据公司生产管理体系编制全面详细可执行的计划,分析关键路径(critical path)及控制重点,并适时跟踪调整。为此,计划实际可操作性、可控制性、预警性应为计划编制的一般原则。

计划编制的主要目的是指导设计、采购、生产等相关部门按照计划要求执行,及时反馈实际进展动态,并根据实际进展动态分析调整。因此,进度控制体系应以“全面详细计划、严格按照计划实施、及时反馈更新、严密跟踪对比”的模式,建立系统测量数学模型,进行量化对比分析,并定期分析影响项目进展的因素及预测下一步的目标重点。输入、输出以及反馈系统控制理论在项目进度控制管理过程中的运用则作为进度控制体系建立的基本构思(如图1所示)。

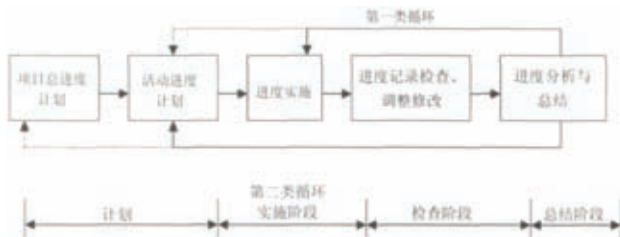


图1 进度控制循环过程图

## 二、海洋工程项目进度计划编制

### 1、进度计划编制初步

#### 1) 素材准备

海工项目有其独特性,通常情况下为特定海域特定功能的特定产品。在工程未开工前,工程项目施工计划要根据图纸资料以及合同文本整理出工程项目到底有哪些工作,并结合实施单位的具体情况安排出完成这些工作的详细步骤与过程,与此同时,还必须考虑工程的总周期、阶段目标及其详细程度。对此,前期生产准备计划一般应包括如下素材:合同和技术协议、建造方针、结构分段划分图、设备布置图、管系电气系统图、图纸目录、材料设备清单、工艺策划文件以及人力、设备、场地、动能等有关工程方面的资源。

### 2) 计划编制流程

大型海洋工程项目的建造是一个多工种劳动密集型、知识密集型的复杂系统工程,计划编制一定要结合公司实际运作管理模式及价值供应链关系,综合考虑项目自身的特点,将项目进行工作结构分解(WBS)。

结构分解一方面是基于计划编制过程中信息化编码的需要,另一方面是为了理清作业工艺逻辑关系,对项目资源、费用及工期进行估算。通常情况下计划编制流程如图2所示。

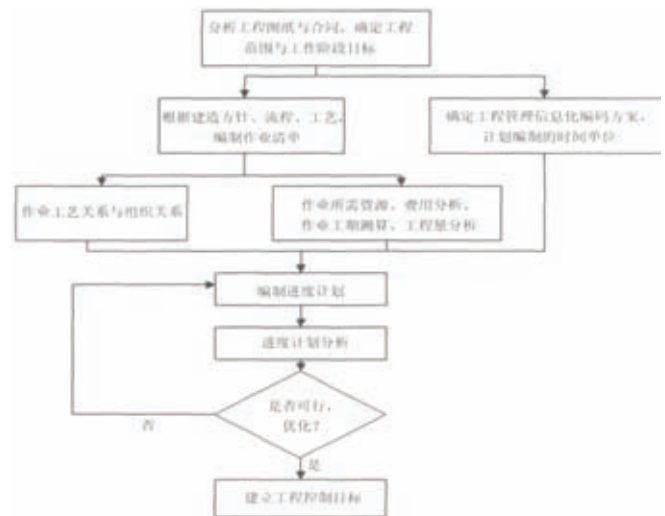


图2 计划编制流程图

## 2、海洋工程项目计划编制具体步骤

### 1) 工作结构分解(WBS)

工作结构分解即是项目按照其内在的结构或实施过程的顺序进行逐层分解,以分解成相对独立、内容单一、更易于管理和控制的单元,然后把各个工作单元在项目中的地位 and 构成直观地表达出来。只有明确了项目分工范围,才能合理地编制计划,有效地进行控制。海洋工程项目从启动到完工,都是不同部门相互协作的结果,工作结构分解要考虑项目自身特点及工艺流程,同时也要综合考虑各部门责任分工、项目运作环境等因素。图3所示为×××钻井平台工作结构分解

### 2) 作业工艺关系与组织关系

项目结构分解的作用主要是明确项目构成和责任分工,作业工艺关系和组织关系则主要是对活动进行排序,以建立活动之间的逻辑关系。如:建造开工的前提取决于前期生产准备,即生产设计图纸下发、材料设备到场,而材料设备到场又取决

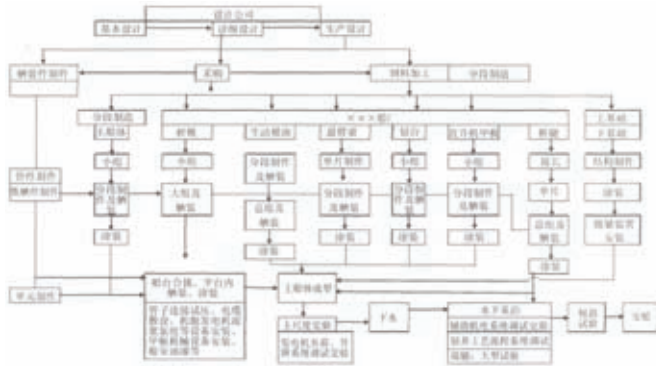


图3 ×××钻井平台工作结构分解(WBS)

于订货清单、技术协议的下发,而设计工作的开展又取决于厂家设备资料的提供。同时,建造过程中各工种之间交叉作业,施工组织又无不体现工事之间的逻辑关系。

另外,在项目建造工艺流程中,各道工序之间又牵涉到不同的责任部门,部门与部门之间协同关系,供应链之间的供需关系,在计划编制过程中都是需要考虑的问题。

### 3) 作业资源、工期测算及工程量分析

计划实现的前提在于建造资源有效配置的保证。人力、动能、起重设备、场地等是项目建造的过程中都需考虑的因素。在项目整个建造过程中,不同阶段的资源需求都不尽相同,当然资源状况也一定程度上会影响工期。

所以,工期测算及工作量分析一方面要对物量进行拆分,综合考虑各方面的资源,另一方面则要根据以往建造经验与参照船厂标准周期,进行类比估算。

### 4) 编制进度计划

工作结构分解、熟知工艺流程,以及对作业资源工期、工程量的测算分析,其目的就是为了编制项目网络计划。其中,海洋工程项目计划编制通常包括覆盖整个项目的总体计划,在总体计划的基础上进一步细分设计出图计划、材料设备纳期计划、主船体结构中日程计划、生活模块及大型构件制作计划、船台上日程计划及水下日程计划等分项计划。工作结构分解是计划划分的基础。

对于大型海洋工程项目计划编制,国际上通常采用P3(Primavera Project Planner)软件。该软件所具有的诸多重要功能,表明其发展了上世纪50年代中已有的网络计划技术(CPM、PERT)。它融合了项目管理思维和方法,能有效控制大型复杂项目,并还可以同时管理多个工程。其次用得较多的是微软MicrosoftOfficeProject软件。该软件可用于控制简单或复杂的项目,帮助建立项目计划、对项目进行管理,并在执行的过程中跟踪所有活动。

### 5) 进度计划分析及关键路径

进度计划分析一方面是对计划作业关系的进一步优化,以合理利用资源、降低建造成本;另一方面则要确定项目施工进度过程中关键路径(Critical Path),通过优化和分析关键路径的作业工事以缩短建造周期。

### 6) 建立工程控制目标

项目工程控制目标除合同签订、开工、铺底、下水、交船等项目工程整体控制目标外,还必须设立阶段性目标,如主船体成型、发电机调试等等。当然,对于不同项目可根据项目各

自的特点选择控制点,但前提是必须有效控制关键路径的作业工事按期完成。

## 三、进度控制测量系统模型设计

通过以往在多条平台上工作的经验,一般将海洋工程项目进度控制测量分为设计、采购、建造3大部分。测量系统以工时作为衡量进度的标准。3部分测量方式略有不同,但思路基本一致。

系统设计过程中,我们首先设定一个假定工作量的计划工时概念,对控制点或工作项目分配权重。按照权重分配将计划工时全部分解到各项控制点或工作项目中,根据项目计划情况计算计划进度累积,同时根据实际完成情况计算实际进度累积。若二者进度存在偏差,则对偏差进行分析、反馈,并编制赶工计划或予以调整,从而建立相对完善的进度控制测量系统。

### 1、项目总权重分配

权重分配通常需对应工作结构分解,与计划编制结构是分不开的。对于船制船,一般情况下,设计、采购及建造等的权重分配根据工作量分别假定为6%、4%、90%。

### 2、设计部分

设计按照阶段划分主要为基本设计、详细设计、生产设计以及完工图纸4部分,其中完工图纸需等到交船前提供。通常情况下,基本设计由船厂购买或船东购买提供,船厂在基本设计的基础上再进行详细设计和生产设计。所以,设计进度控制的重点主要是详细设计和生产设计。设计进度的测量以船研所提交的详细设计、生产设计图纸目录为基础,假定设计总权重为100%,按照图纸份数及工作量负荷对详细设计和生产设计进行权重分配,以期获得详细设计、生产设计百分比进度。自然,提交最终完工图方可被视为100%进度。

### 1) 详细设计的进度测量

详细设计进度测量方法主要是将每一份详细设计图纸根据是否送审,进一步细分为3个控制点或4个控制点,然后对控制点进行权重分配。详细设计权重分配如表1所示

表1 详细设计权重分配表

序号	分配点	需要送审	不需送审
1	设计开始	20%	20%
2	A版图完成	40%	40%
3	送审	30%	—
4	退审并修改结束	10%	40%

### 2) 生产设计的进度测量

生产设计进度测量方法是只需将每一份图纸分为2个控制点:开始点和完成点,开始点占40%,完成点占60%。

### 3、采办部分

全船物资采办一般可归纳为6个部分:钢材(板材、型材、结构管)、舾装材料、管材及管附件、设备(OFE、BFE)、特种系统设备及其他。采办进度的测量基本原则与设计进度测量方式差不多,同样假定采办总权重为100%,按照采办金额或占工程项目重要程度进行权重分配,如:钢材(30%)、舾装材料(10%)、管材及管附件(10%)、设备(25%)、特殊系统设备(15%)、其他(10%)。

其中,对材料进度测量控制可按照船厂采购程序设定控制点,可以采取如下方法再次进行权重细分:接收订货清单

(10%)、询价比价(10%)、签合同(30%)、到货(40%)、验货(10%)。对设备进度控制设定控制点可采取如下方式再次细分权重:接收技术协议(10%)、比价(10%)、签订合同(25%)、设备资料提供(5%)、开信用保函(10%)、到货(30%)、验货(10%)。控制点的选择及权重分配,视具体项目情况而定。

#### 4、建造部分

由于建造工作涉及到的工序、工种较多,测量方式的选择要结合船厂的实际情况,进度测量一定要具有可操作性。该部分也可以采用选择控制点的方式进行测量,但操作起来工作量比较大,信息的获得过于复杂,而且测量的数据有失偏颇,不利于分析。因此,对该部分的测量,笔者采用逐项分配工时的方式,按照时间进度统计各项工事完成进度百分比,即获得完成工时累积。对于工时累积,P3和Microsoft Office Project软件均有系统统计功能。我们假定建造总工时为1000000,再按照WBS逐项分配一级、二级、三级、四级及次级子工事权重。具体权重分配如表2所示。

表2 ××××钻井平台进度测量权重分配表 总工时:1 000 000 h

作业说明	次级权重	权重	工时
建造	100.00%		
主船体		17.00%	119 000
管架附件制作		2.50%	17 500
钢材加工		2.50%	17 500
分段小艇		2.00%	14 000
分段大艇及舾装		6.50%	45 500
分段涂装		2.00%	14 000
吊装合拢		1.75%	12 250
生活楼子		7.50%	52 500
直升机平台制作		1.50%	10 500
桩靴		4.00%	28 000
升降上下基础及桩架装置		3.00%	21 000
桩架装置		1.50%	10 500
大型舾装件制作		1.50%	10 500
悬臂梁		5.50%	38 500
钻台段制作		1.50%	10 500
桩腿		6.50%	45 500
井架组立		0.50%	3 500
吊装辅助台枕		30.00%	210 000.00
水下日程计划		20.00%	140 000.00
总计	100.00%		1 000 000.00

#### 5、信息反馈机制及进度分析总结

进度测量系统的建立需按照船厂组织结构设计信息反馈机制。信息及时真实反馈才能有效监控项目进展。

通常情况下,设计、采办、建造信息由各部门主管协调员按照规定程序,向项目组计划编制人员反馈本周或本月完成情况,计划编制人员通过计算从而得出实际累积完成情况,与计划进行对比,如存在进度偏差,计划编制人员须对偏差进行分析,以进度周报或进度月报的形式反馈给相关部门。进度周报或月报是对项目目前施工情况的汇总,以及对下阶段施工的安排。对于项目进展中滞后的,则能及时通报项目经理及相关部门采取相应的措施,必要的情况下应对计划进行调整。同时,对于有可能影响项目进展的,则要提前预警,提前采取措施,以避免对项目造成严重影响。

#### 四、总结

海洋工程项目管理建造是一个庞大且复杂的系统工程。对于工程管理项目来说,制定完善详细的项目计划,安排计划实施的具体步骤,及时关注计划执行的进度与方向,仔细观察每个环节是否出现问题与不足,作出相应调整与规划,是我们高质量完成海洋工程项目的关键。很显然,船舶企业海洋工程项目计划的管理对整个海洋工程项目的成功十分重要。面对船舶企业间日益激烈的竞争,船舶企业只有与时俱进,不断改革管理模式,针对实际情况作出及时调整,才能适应经济社会的发展要求。

#### 参考文献:

- [1]包晓春,廖培林.计划编制与进度控制方法论-暨P3软件参考手册[M].上海:上海普华应用软件开发有限公司出版.
- [2]马汉武,马自强.工业工程与项目管理[M].北京:化学工业出版社,2006,3.
- [3]陈禹六等.经营过程重构(BPR)与系统集成[M].北京:清华大学出版社,2001.6.
- [4]李莹.现代造船工程[M].哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,1998,8.

文章被我刊收录,以上为全文。

此文章编码:2015F3334