

工程建设项目经理培训教材

进度管理和费用/进度综合控制

工程建设项目经理培训教材编委会

工程建设项目经理培训教材

进度管理和费用/进度综合控制

工程建设项目经理培训教材编委会

2006

版权所有
翻印必究

工程建设项目经理培训教材
进度管理和费用/进度综合控制

编 辑 全国化工工程建设标准编辑中心
(北京和平里北街化工大院 3 号楼)

邮政编码:100013

印 刷 沧州新颖印务公司
2006年3月

工程建设项目经理培训教材编委会

主任委员 袁 组

副主任委员 齐福海 李国琦

主 编 胡德银

编 委 (以姓氏笔划为序)

王华年 卢秀海 冯绍铨

余叔蘅 杨 光 张光裕

陈以标 胡德银 赵显棣

康玉桂 蒋道楠 傅德良

蔡玉泉 蔡强华

工程建设项目经理培训教材

- 工程项目管理概论
- 项目经理
- 进度管理和费用/进度综合控制
- 费用估算和控制
- 项目质量管理
- 设计管理
- 采购管理
- 施工管理
- 开车管理
- 工程项目计算机管理

前 言

随着我国社会主义市场经济体制的建立和改革开放政策的不断深入,我国工程建设项目管理体制和设计体制的改革势在必行。八十年代初,化工部为了提高我国化工设计水平,推进设计与国际接轨,率先进行了设计体制改革。改革的主要内容是扩大设计单位功能,组建 EPC 全功能工程公司,并推行国际通行的设计程序和方法,为化工设计行业走出国门创造了条件,奠定了基础。九十年代初,化工部在设计体制改革的基础上,又进一步推进工程建设项目管理体制的改革,提出了创建国际型工程公司的规划。设计院改建为工程公司之后,其功能由单一的设计转变为对用户(业主)提供工程建设全过程的服务,其项目管理的模式、程序和方法也逐渐与国际上通行的模式、程序和方法接轨。经过设计体制改革和项目管理体制的改革,工程公司建立了以项目为中心,以专业部室为基础的矩阵式的管理体制,实行项目经理负责制。项目经理是项目的核心,项目经理的素质、知识和管理水平,是工程建设项目实施管理关键之一。

为了加强工程建设项目管理,提高勘察设计行业项目经理的业务水平,经建设部研究商定,在化工勘察设计行业试行项目经理培训、持证上岗制度,并由原化工部建设协调司委托中国化工勘察设计协会和全国化工设计现代化管理中心站组织化工建设项目经理培训和资格审核工作。为了按期进行项目经理培训,在中国化工勘察设计协会和全国化工设计现代化管理中心站的组织协调下,中国石化总公司工程建设部、中国化学工程总公司、中国成达化学工程公司、中国天辰化学工程公司、华陆工程公司、化工部计算机设计技术中心站、中价协化学工业委员会、北京市化工橡胶设计院等单位的有关专家,经过辛勤劳动,完

成了《化工建设项目经理培训试用教材》的编写工作。试用教材完成之后,已在化工、石化、医药、橡胶、轻工等系统进行了试讲,并对教材进行了一次修订。修订教材已用于前十二期项目经理培训班的讲课,并广泛地听取了学员和有关部门的意见。

根据建设部关于提高教材质量和扩大教材通用面的指示,在中国化工勘察设计协会的组织下,教材编委会成员和教材编撰者经过集体讨论、分别执笔、共同努力,逐册审定、修改,完成了本教材的再次修订工作,并改名为《工程建设项目经理培训教材》。本教材仍以发达国家工程项目管理的模式、程序和方法为主,同时结合我国工程建设项目管理和前十二期培训班的实践经验。在教材的名词统一、内容更新和避免重叠、教材编排以及文字语言方面作了较多工作,力求有所提高。

本套教材共十册:《工程项目管理概论》、《项目经理》、《进度管理和费用/进度综合控制》、《费用估算和控制》、《项目质量管理》、《设计管理》、《采购管理》、《施工管理》、《开车管理》、《工程项目计算机管理》。本教材在项目管理理论上和方法上作了较为详细和系统的阐述。希望通过培训,项目经理能掌握国外项目管理和控制的基本程序和先进方法,掌握工程项目管理和控制的主要内容和必要知识。

在教材修改过程中,参考和采用了一些新的文献和资料,在此谨对有关文献和资料的作者表示诚挚的感谢。由于时间紧迫和水平有限,本教材不免仍有不当之处,我们真诚希望能得到广大读者赐教。

工程建设项目经理培训教材编委会

一九九九年六月八日

目 录

第一章 工程项目进度计划管理	(1)
第一节 进度计划分级	(1)
第二节 各级进度计划的内容和编制程序	(3)
第三节 进度计划管理的职责分工	(21)
第二章 CPM 网络计划的编制	(24)
第一节 网络图	(25)
第二节 网络计划时间参数的计算	(31)
第三节 时标网络计划和资源负荷	(47)
第四节 网络计划的优化	(54)
第三章 费用/进度综合检测原理	(58)
第一节 检测的基本参数	(58)
第二节 三个基本参数的相关分析	(60)
第四章 建立执行效果测量基准	(64)
第一节 建立执行效果测量基准的基础	(64)
第二节 建立执行效果测量基准的程序	(67)
第三节 建立执行效果测量基准的方法	(69)
第五章 费用/进度检测方法	(73)
第一节 劳务人工时的检测	(73)
第二节 直接材料费用的检测	(78)
第三节 管理及非工资费用的检测	(81)
第四节 开车费用的检测	(82)
第五节 其他费用的检测	(82)
第六章 检测程序	(85)
第一节 劳务人工时检测程序	(85)
第二节 直接材料费用检测程序	(87)
第三节 管理及非工资费用检测程序	(87)
第四节 开车服务费用检测程序	(87)
第五节 其他费用检测程序	(87)
第七章 费用/进度的预测和控制	(101)
第一节 偏差率的计算方法	(101)
第二节 趋势预测	(102)
第三节 进度和费用的控制	(107)
第八章 费用/进度综合检测举例	(126)

第一章 工程项目进度计划管理

工程项目在合同生效后,在项目初始阶段就着手开始编制项目进度计划。编制进度计划,首先要为工作分解结构中列出的各个基本任务单元编排进度,即明确各工作的先后顺序并标明相互之间的条件关系。这方面通常要运用网络技术来编制进度计划,这将在第二章中叙述。

本章主要介绍工程项目进度计划管理的主要内容,进度计划的分级和进度计划管理中的职责分工。

第一节 进度计划分级

工程项目进度计划是在项目工作分解结构及其编码确定之后进行的。项目工作分解结构在《项目经理》教材中已详细介绍。编码系统在《工程项目计算机管理》教材中作了介绍。大、中型工程项目进度计划与项目工作分解结构相对应划分为五级如图 1-1。

也有不按上述划分进度计划,如组码 O1,H3,H4 划分在第二级。

项目工作分解结构	编码举例	进度计划分级	
项 目 project	9901	一级进度计划	项目总进度计划
装 置 plant	01,02...	二级进度计划	装置主进度计划(包括工区)
组 码 group code	H1,H2, D1,D2...	三级进度计划	组码级进度计划(例:本部设计人工费)
标准分类记帐码 standard classification of account numbers(SCAN)	E111,E321...	四级进度计划	记帐码级进度计划(例:设计专业计划)
可变码(工作包) variable code(work package)	CP04,PP62...	五级进度计划	工作包进度计划(例:管道空视图计划)

图 1-1 工作分解结构和进度计划分级

进度计划的划分详见图 1-2 进度计划汇总表。

序号	级别	组码	名 称	计 划 内 容							备注	
				项目	大项	装置	工区	组码	记帐码	工作包		工作项
1			项目综合进度计划									
1.1	1		项目总进度计划	○	×	×		●				
1.2	2		装置主进度计划			○		×	●	●		
1.3	2	O1	项目其他费用进度计划	○	×	×			●			
1.4	2	H3	项目管理人员工资费用进度计划	○	×	×			●			
1.5	2	H4	项目管理人员非工资费用进度计划	○	×	×			●	●		
2			设计进度计划									
2.1	3	H1	装置设计进度计划			○			●	●		
2.2	3	H2	装置设计人员非工资费用进度计划			○			●	●		
2.3	4	H1	装置专业设计详细进度计划			○	×		×	●	●	
2.4	5	H1	设计工作包进度计划							○	●	
3			采购进度计划									
3.1	3	D1、D2	装置采购费用进度计划			○		×	●	●		
3.2	3	D3	装置采购直接材料相关费用进度计划			○			●			
3.3	3	D4	装置采购分包合同费用进度计划			○			×	●		
3.4	4	D1、D2	装置采购费用详细进度计划			○		×	×	●	●	
3.5	5	D1、D2	采购作业进度计划			○		×	×	●	●	
4			施工进度计划									
4.1			施工进度计划									
4.1.1	2		项目总体施工进度计划	○		×	×		●			
4.1.2	3		装置施工进度计划			○	×		●			
4.1.3	4		装置专业施工详细进度计划			○	×		●			
4.1.4			三月滚动计划									
4.1.5			三周滚动计划									
4.2			作业进度计划									
4.2.1	5		施工工作包作业进度计划							○	●	
4.2.2			施工班组作业进度计划									
4.3			施工公司费用进度计划									
4.3.1	3	S1	装置施工劳力费用进度计划			○			●			
4.3.2	3	S2	装置施工辅助费用进度计划			○			●			
4.3.3	3	S3	装置施工公司管理人员工资费用进度计划			○			●			
4.3.4	3	S4	装置施工公司管理人员非工资费用进度计划			○			●			
5			开车进度计划									
5.1	3		装置开车总体进度计划									
5.2	3		装置开车前期工作进度计划									
5.3	3		装置试车准备及试车进度计划									
5.4	3		装置投料试车进度计划									
5.5	3	T1	现场开车人员工资费用进度计划			○			×	●		
5.6	3	T2	现场开车人员非工资费用进度计划			○			×	●		

注：○——任务范围；×——分解计划；●——计划对象。

图 1-2 进度计划汇总表

第二节 各级进度计划的内容和编制程序

一、项目总进度计划

(一)编制本计划的目的和内容

1. 本计划是第一级计划,控制项目建设总进度。
2. 根据合同要求,统筹安排项目各装置的进度,是编制装置主进度计划的依据。
3. 主要装置以四条横道线,分别表示设计、采购、施工、开车的开始及结束时间。
4. 对外分包的单项工程,如码头、铁路可用一条横道线表示开始及结束时间。
5. 大项 E 服务设施,当条件尚未明确时,可用一条横道线表示开始及结束时间。

(二)计划编制依据

1. 合同及合同项目进度计划。
2. 项目 WBS 及其编码。

(三)计划编制程序

1. 确定各装置建设周期,根据合同进度要求及项目 WBS,参考类似装置建设经验,逐项确定项目每个装置的建设周期。

2. 确定各装置建设的投入运行的时序

(1)确定工艺装置试车及投料试车时序:根据项目工艺生产总流程,确定各工艺装置预试车及投料试车时序。

(2)确定公用工程装置建设和供电、供水、供汽、供气时序:根据工艺装置试车要求,确定公用工程装置建设和供电、供水、供汽、供气时序。

(3)确定主要辅助生产设施建设和投入运行时序:根据工艺装置需要,确定各主要辅助生产设施的建设和投入运行的时序。

(4)确定主要厂外工程建设和投入运行的时序:根据项目建设需要,确定码头、铁路、公路等工程建设和投入运行的时序。

3. 调整进度 综合考虑并调整各装置的进度,完成计划编制工作。

4. 编制说明

(1)本计划按主要工艺装置 E. P. C 总周期 36 个月,装置建设总周期 44 个月为例,建立了典型的项目建设总进度。

(2)辅助生产设施,原则上在最早试车的工艺装置试车前建成,具体时间按项目要求确定。

(3)厂区公用工程在工艺装置试车前建成并可供水、电、汽、气。

(4)码头、铁路、公路等厂外工程一般均分包。此类装置,应在设备、材料较大批量运进现场前建成。

(5)服务设施可按合同要求,分批建成。

(四)编制计划的职责分工及时间

1. 职责分工

编制:项目计划工程师

参加:项目设计、采购、施工、开车经理

审核:项目控制经理

批准:项目经理

2. 编制时间

预发表:合同生效后 5 周

发表:合同生效后 7 周

(五)成品(示例)见图 1—3 项目总进度计划。

二、装置主进度计划

(一)编制本计划的目的

1. 本计划是第二级计划,用以控制装置设计、采购、施工、开车进度中的主要控制点。
2. 本计划是分别编制装置设计、采购、施工、开车进度计划的依据。

(二)计划主要内容

1. 主要设计专业及其主要工作包进度。
2. 分类的设备、材料采购进度里程碑。
3. 各施工专业的施工进度。
4. 开车进度。

(三)计划编制依据

1. 项目计划及项目设计、采购、施工、开车计划。
2. 项目 WBS。
3. 项目总进度计划。

(四)计划编制程序

参照图 1—4“装置主进度计划”的格式和内容,按下述程序编制本计划。

1. 编制初版装置主进度计划

(1)编制装置采购分进度计划

项目采购经理组织采购各专业负责人,参照图 1—4 中采购部分的格式和内容,按下述程序编制采购分进度计划。

- 确定装置采购任务:根据本装置的采购任务,逐项分别确定需要提前采购的大型复杂设备,以及所需采购的各类设备、材料,并标明其编码。

- 估计采购工作量:估计各类设备、材料定单数量,估计采购工作量。

- 估计订货及交货周期:参照 PMD《采购定额》的“设备、材料订货周期表”及“设备、材料交货周期表”,结合本装置的采购任务及当前供货情况,编制本装置的“设备、材料订货周期表”及“设备、材料交货周期表”。

- 估计各类设备、材料采购进度:根据项目总进度计划对本装置的采购进度要求,采购任务及编制的订货和交货周期表,逐项估计各类大型复杂设备、各类设备、材料的采购进度,完成采购分进度计划。

- 由于请购单、ACF(advanced certified final drawing)、CF(certified final drawing)涉及设计进度安排,设备、材料运抵现场时间涉及施工进度安排,故采购分进度计划中应分别列出:请购单、签订合同、ACF、CF、运抵现场等主要控制点的进度。

(2)编制装置施工分进度计划

项目施工经理组织施工计划工程师,编制施工分进度计划。

- 确定装置施工活动内容:根据本装置的施工任务,逐项确定各施工专业活动内容,并标明其编码。

- 根据项目总进度计划对本装置的施工进度要求,本装置的施工任务、施工定额,参照类似装置的施工经验,估计本装置各工区内各施工专业的施工工期和投入的资源,并安排各专业间相关施工时序的关系。

装置主进度计划

编制时间: 修改版次: 页次: 1

年		月		日期																											
项目日历月		设计周期																													
记帐码	工作包	活动内 容		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											
		PR ▲		DR ▲里程碑																											

图 1-4 装置主进度计划(1)

项目名称:
项目编码:
装置名称:
装置编码:

装置主进度计划

编制时间:
修改版次:
页次:2 共 6 页

年		月																																			
项目日历月																																					
编 码	工作包	活 动 内 容																																			
记帐码		PR ▲																																			
		▲ PDI 版 ▲ BR																																			
		DR ▲ 里程碑																																			
</																																					

图 1-4 装置主进度计划(2)