

二级建造师继续教育培训教材

建设工程项目 进度管理

山东省二级建造师继续教育培训教材编委会组织编写

主编 王作锋



中国海洋大学出版社

二级建造师继续教育培训教材

建设工程项目进度管理

山东省二级建造师继续教育培训教材编委会组织编写

主 编 王作锋

副 主 编 杨明贞

编写人员 胡秋香 孙 娜 程金路

 王长林 王 琳

审 核 徐协廪 王兴明

中国海洋大学出版社

• 青 岛 •

图书在版编目(CIP)数据

建设工程项目进度管理 / 王作锋主编. —青岛: 中国海洋大学出版社, 2008. 5

ISBN 978-7-81125-151-7

I. 建… II. 王… III. 基本建设项目—项目管理 IV. F284

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 049870 号

出版发行 中国海洋大学出版社

社 址 青岛市香港东路 23 号

邮政编码 266071

网 址 <http://www2.ouc.edu.cn/cbs>

电子信箱 cbslxl@ouc.edu.cn

订购电话 0532-82032573(传真)

责任编辑 李学伦

电 话 85902387

印 制 淄博恒业印务有限公司

版 次 2008 年 5 月第 1 版

印 次 2008 年 5 月第 1 次印刷

成品尺寸 185 mm×260 mm

印 张 11.75

字 数 200 千字

定 价 26.50 元

出版说明

根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和人事部、建设部印发的《建造师执业资格制度暂行规定》(人发[2002]11号)、《关于建造师资格相关科目专业类别调整有关问题的通知》(国人厅发[2006]213号)的规定,为了加强建设施工管理,提高工程技术人员、工程管理人员业务素质,规范施工管理行为,保证工程质量和施工安全,使我国建设事业向又好又快的方向发展,国家对从事建设项目总承包及施工管理的专业人员实行了建造师执业资格制度。

为了尽快培养和建立一支懂法律、会管理、善经营和高水平建造师队伍,教材编委会受山东省建设厅执业资格注册中心委托,编写了二级建造师继续教育培训教材。在编撰过程中,我们本着理论联系实际,着重解决实际问题的能力,重点体现综合性、实践性、通用性和前瞻性。本套教材与现行中等学历相结合,与二级项目经理结合,与现实行工程建设法律法规及标准相结合,与中小型规模工程建设需要相结合。

本套教材共有31分册,在知识体系上由公共课、专业必修课、专业选修课三部分组成。从专业领域上又进一步分为建筑工程、公路、市政、机电、水利、矿业共6个专业。

本套教材编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面的专家和学者,可以作为二级建造师继续教育培训用书,也可供工程类大专院校师生教学时参考。

在编写本书的过程中,得到了山东省建设厅、省建管局、省水利厅、中国海洋大学、山东建筑大学、青岛理工大学、山东交通学院等单位的大力支持,在此表示衷心的感谢。

本套教材,虽经反复推敲核证,仍难免有疏漏之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

山东省二级建造师继续教育培训教材编委会

2008年2月

前 言

随着我国建设事业的快速发展,为了加强建设工程项目管理,提高工程管理专业技术人员素质,规范项目管理行为,保证工程质量、施工安全和工程建设的环境保护,国家人事部、建设部根据国家法律、行政法规和相关规定联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》,对从事建设工程项目总承包及项目管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的执业注册人士。建造师注册受聘后,可以担任建设工程总承包或施工管理的项目负责人,从事法律、行政法规或国务院建设主管部门规定的相关业务。实行建造师执业资格制度后我国大中型工程的建筑企业项目负责人必须由取得建造师执业资格的人士担任,以提高工程项目管理水平,保证工程质量和安全。建造师执业资格制度的建立,将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。按照山东省建设厅的要求和部署,我们组织山东电力工程咨询院、山东鲁能工程有限责任公司等单位富有电力工程技术和实践经验的专家,遵循综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性以及与建造师定位相结合、与高校专业学科设置相结合、与现行工程建设标准相结合、与现行法律法规相结合、与国际通用做法和与建筑企业项目经理资质管理制度向建造师执业资格制度平稳过渡相结合的原则,编写了《建设工程项目进度管理》一书。

《建设工程项目进度管理》共有六章。以电力工程项目进度管理的实践为依托,内容详实丰富,分别对电力工程项目进度计划管理的概况、项目进度管理网络计划技术、项目进度计划管理的编制、项目进度计划的优化、项目进度计划的控制、计算机辅助进度

管理作了比较全面、具体和有深度的阐述,在电力行业具有比较好的代表性,并组织有关专家进行了评审。本书不仅可以作为二级建造师继续教育培训的教材,也可作为高校相关专业学科的参考教材。

本书是集体劳动的成果和智慧的结晶,编写分工如下:王作锋任主编,杨明贞任副主编,编写人员有胡秋香、孙娜、程金路、王长林和王琳;徐协廪和王兴明负责审核工作。

由于我们水平有限,加之时间仓促,难免有疏漏与错误之处,敬请读者批评指正。

编 者

2007年10月于济南

山东省二级建造师 继续教育培训教材编审委员会

主任委员	顾发全		
副主任委员	刁伟明	董林玉	王华杰
委 员	顾发全	刁伟明	董林玉
	王华杰	葛金平	王孝亮
	杨建武	王东升	李 军
	张尚杰	于文海	黄丽丽

目 次

第 1 章 概 述	(1)
1.1 建设工程项目进度管理的概念	(1)
1.2 项目进度管理的内容	(2)
1.3 项目进度管理体系	(8)
第 2 章 网络计划技术	(13)
2.1 概述	(13)
2.2 网络计划技术基础知识	(17)
2.3 双代号网络计划	(22)
2.4 单代号网络计划	(34)
2.5 双代号时标网络计划	(40)
2.6 单代号搭接网络计划	(45)
2.7 多级网络计划系统	(62)
第 3 章 项目进度计划的编制	(69)
3.1 项目进度管理目标的确定	(69)
3.2 工作分解结构 (WBS)	(71)
3.3 项目活动的时间估算	(77)
3.4 工作之间逻辑关系分析及关键线路确定	(79)
第 4 章 项目进度计划的优化	(87)
4.1 工期优化	(87)
4.2 费用优化	(92)
4.3 资源优化	(103)

第 5 章 项目进度的控制	(109)
5.1 概述	(109)
5.2 项目进度动态监测	(114)
5.3 项目进度计划的调整	(118)
5.4 项目设计进度控制	(127)
5.5 物资供应进度控制	(132)
5.6 项目施工进度控制	(138)
第 6 章 计算机辅助进度管理	(150)
6.1 概述	(150)
6.2 P3ec 在项目进度管理中的应用	(152)
参考文献	(178)

第1章 概 述

1.1 建设工程项目进度管理的概念

1.1.1 项目

项目是指按限定的工作范围、时间、预算和质量标准完成的一次性任务。它有明确的目标,有完整的组织结构。例如建造一栋高楼、一座桥梁、一个码头、一座发电站、一条高速公路、城市公用供排水管网敷设、一个通讯系统的建立、一个软件的开发等等。而对成批或重复生产的产品则不能称为项目,本书所讲的项目是指建筑工程、港口与航道工程、公路工程、机电工程、矿业工程、民航机场工程、市政公用工程、水利水电工程、铁路工程、通讯与广电工程等的建设工程项目。

1.1.2 建设工程项目进度管理

建设工程项目进度管理是指在工程项目实施过程中,对项目各个阶段的进展程度和项目最终完成期限所进行的计划、控制和管理。其目的是保证项目能在满足其时间约束条件的前提下,优化资源配置,从而实现其总体目标。

项目进度管理是项目管理的一个重要方面,它与项目的范围管理、费用控制、项目质量管理组成项目管理的主要功能(业主最为关心的四大功能)。它是保证项目如期完成并合理安排和利用资源,节约工程成本的重要措施之一。

项目进度目标、项目工作范围、费用目标和质量目标之间的关系是对立统

一的关系。一般来说,项目工作范围的变更势必引起项目进度及费用的变化;加快项目进度就要增加项目费用,但项目提前完成又可能提高投资收益;严格控制质量就可能会影响项目的实施进度,增加项目费用,但严格的质量控制又可避免因返工而带来的项目进度拖延和资源浪费。这四大目标是相互关联、相互制约的,不能只强调某一方面的管理,而是要相互兼顾,相辅相成,这样才能真正实现项目管理的总目标。

1.2 项目进度管理的内容

项目进度计划的管理包括两大部分,即项目进度计划的制定和项目进度计划的实施与控制。如果不制定计划,任何有关项目进度管理的工作就失去了管理的依据,各种工作就无法很好的展开,就更别说完成工作任务和实现目标。而如果项目计划制定好后不对其进行实施与控制,进度计划也就成了一纸空谈。

项目在各个阶段的计划与控制投入的关系如图 1-1 所示:

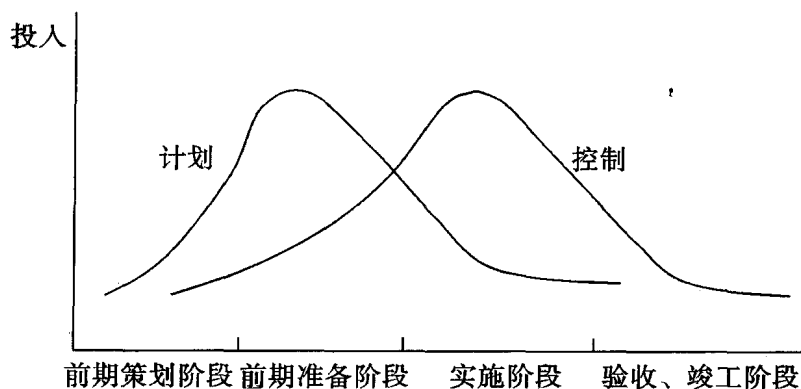


图 1-1 项目在各阶段的计划与控制投入的关系

1.2.1 项目进度计划的制定

项目进度计划是表达项目中各项工作、工序的开展顺序、开始及完成时间

及其相互衔接关系的计划。事先制定详细的计划是项目得以成功的根本保证。在开始项目运作之前,项目团队必须花费足够的时间,投入足够的精力,对项目的范围、进度、成本、质量、采购、资源、风险分析等方面进行周密地考虑和安排,制定出切实可行的行动方案。

1.2.1.1 进度计划的编制依据及基本要求

(1)编制进度计划的主要依据

- ①项目的工作范围;
- ②项目对工期的要求;
- ③项目特点;
- ④项目的技术经济条件;
- ⑤项目的外部条件;
- ⑥项目各项工作的时间估计;
- ⑦项目的资源供应状况。

(2)编制进度计划的基本要求

- ①运用现代科学管理方法编制进度计划,以提高计划的科学性和合理性;
- ②充分落实编制进度计划的条件,避免过多的假定而使计划失去指导作用;
- ③大型、复杂、工期长的项目要实行分期、分段编制进度计划的方法,对不同阶段、不同时期,提出相应的进度计划,以保持指导项目实施的前锋作用;
- ④进度计划应保证项目实现工期目标;
- ⑤保证项目进展的均衡性和连续性;
- ⑥进度计划应与工作范围、费用、质量等目标相协调,既有利于工期目标的实现,又有利于费用、质量、安全等目标的实现。

项目进度计划的编制通常是在项目经理的主持下,由各职能部门、技术人员、项目管理专家及参与项目工作的其他相关人员等共同参与完成。

1.2.1.2 建设工程项目进度计划的主要内容

不同的参建单位编制针对不同需要,可以编制的不同内容、不同深度、不

同用途的进度计划。但对于某一个建设工程项目来说,其进度计划至少应包括以下各项:

- (1)项目总进度计划;
- (2)规划设计进度计划;
- (3)物资采购计划;
- (4)施工进度计划;
- (5)单项工程进度计划;
- (6)设备(如有)验收和试运行计划。

而每一项进度计划,一般应包含以下内容:

- (1)项目概况;
- (2)项目目标;
- (3)工作范围;
- (4)进度计划图(表),包括计划开工日期、完工日期及工期一览表;
- (5)资源配置情况,包括资金、人力、物力等;
- (6)职责分工;
- (7)进度计划保证措施。

1.2.1.3 建设工程项目进度计划的编制程序

建设工程项目各种进度计划内容可能不同,但编制步骤确大体相同,一般包括四个阶段 10 个步骤:

(1)计划准备阶段

①调查研究

调查研究的目的是为了掌握足够充分、准确的资料,从而为确定合理的进度目标、编制可行的进度计划提供可靠依据。调查研究的内容主要包括:项目背景、项目目标、工作范围、外部环境、项目实施条件、基础资料;当地法律、法规及有关制度、有关标准、规范及规程;当地材料需求与供应情况;资金需求与供应情况;有关统计资料、经验总结及历史资料等。

②确定进度计划目标

- 工期目标

工期目标是指建设工程合同中规定的工期或有关主管部门要求的工期。工期目标的确定应以建筑设计周期定额和建筑安装工程工期定额为依据,同时充分考虑类似工程实际进展情况、气候条件以及工程难易程度和建设条件的落实情况等因素。

- 工期—资源目标

所谓资源,是指在工程建设过程中所需要投入的劳动力、原材料及施工机具等。工期—资源目标分为两类:在资源有限的情况下,寻求工期最短的计划安排;在工期固定的前提下,寻求资源需用量尽可能均衡的计划安排。

- 工期—成本目标

工期—成本目标是指以限定的工期寻求最低成本或寻求最低成本时的工期安排。

(2)绘制网络图或横道图阶段

①进行项目分解

将工程项目由上到下,由粗到细进行层层分解,是编制进度计划的前提。工作结构分解的粗细程度,应根据实际需要来确定。第一层次计划(里程碑进度计划)内容主要反映各个项目全生命周期内的各个里程碑;第二层次计划是根据第一层次里程碑节点控制计划的要求进行分解编制,反映各个里程碑节点实现的主要作业内容、先后顺序以及相互间的逻辑关系;第三层次计划则是第二层次计划在年度时段内的进一步细化和分解。其他依次类推。

②分析逻辑关系

分析各项工作之间的逻辑关系时,既要考虑施工程序或工艺技术过程,又要考虑组织安排或资源调配需要。对施工进度计划而言,分析其工作之间的逻辑关系时,应考虑:施工工艺的要求;施工方法和施工机械的要求;施工组织的要求;施工质量的要求;当地气候条件;安全技术的要求等。分析逻辑关系的主要依据是施工方案、有关资源供应情况和施工经验等。

③绘制网络图或横道图阶段

根据已确定的逻辑关系,即可按绘图规则绘制网络图或横道图。

(3) 计算时间参数及确定关键线路阶段

① 计算工作持续时间

工作持续时间是指完成该工作所花费的时间。其计算方法有多种,既可以凭以往的经验进行估算,也可以利用定额并考虑工作面及合理的劳动组织进行计算。

对于搭接网络计划,还需要按最优施工顺序及施工需要,确定出各项工作之间的搭接时间。如果有些工作有时限要求,则应确定其时限。

② 计算网络计划时间参数

网络计划时间参数一般包括:工作最早开始时间、工作最早完成时间、工作最迟开始时间,工作最迟完成时间、工作总时差、工作自由时差、节点最早时间、节点最迟时间、相邻两项工作之间的时间间隔、计算工期等。应根据网络计划的类型及其使用要求选择上述参数。

③ 确定关键线路和关键工作

在计算网络计划时间参数的基础上,便可根据有关时间参数确定网络计划中的关键线路和关键工作。其确定方法详见本书第三章有关内容。

(4) 计划优化阶段

① 优化进度计划

当初始网络计划的工期满足所要求的工期及资源需求量能得到满足而无需进行网络优化时,初始网络计划即可作为正式的网络计划。否则需要对初始网络计划进行优化。

根据追求的目标不同,进度计划的优化包括工期优化、费用优化和资源优化三种。并应根据工程的实际需要选择不同的优化方法。网络计划的优化方法详见本书第4章。

② 编制优化后进度计划

根据进度计划的优化结构,便可绘制优化后的网络计划后横道图计划,同时编制计划说明书。计划说明书的内容应包括:编制原则和依据,主要计划指

标一览表,执行计划的关键问题,需要解决的主要问题及其主要措施,以及其他需要说明的问题。

1.2.2 项目进度计划的控制

1.2.2.1 进度控制的概念

建设工程进度控制是指对工程项目建设各阶段的工作内容、工作程序、持续时间和衔接关系根据进度总目标及资源优化配置的原则编制计划并付诸实施,然后在进度计划的实施过程中经常检查实际进度是否按计划要求进行,对出现的偏差情况进行分析,采取补救措施或调整、修改原计划后再付诸实施,如此循环,直到建设工程竣工验收交付使用。建设工程进度控制的最终目的是确保建设项目按预定的时间或提前交付使用,建设工程进度控制的总目标是建设工期。

1.2.2.2 建设工程实施阶段进度控制的主要任务

(1)不同参建单位,进度控制的任务不同。

业主方进度控制的任务是控制整个项目实施阶段的进度,包括控制设计准备阶段的工作进度、设计工作进度、施工、调试进度、物资采购工作进度,以及项目动用前准备阶段的工作进度。该计划既要满足总工期的要求,又要与国家提供或可能从银行和市场获得的资金、设备、材料及施工力量相适应,根据分批配套投产或交付使用的要求,合理安排年度建设的工程项目。

设计方进度控制的任务是依据设计任务委托合同对设计工作进度的要求控制设计工作进度。另外,设计方应尽可能使设计工作的进度与招标、施工和物资采购等工作进度相协调。设计进度计划主要包括:设计准备工作计划、设计总进度计划和专业设计进度计划。此外,还需对施工进度作出规划和论证。设计进度计划是各设计阶段的设计图纸及其说明的出图计划,是设计方进度控制的依据,也是业主方控制设计进度的依据。

施工方进度控制的任务是依据施工任务委托合同对施工进度的要求控制施工进度。在进度计划编制时,施工方应根据项目的特点和施工进度控制的需要,编制深度不同的控制性、指导性和实施性施工进度计划(施工准备工作