

DAOLU QIAOLIANG SHUILI JIANZHU
GONGCHENG XIANGMU JIANSHE
GUANLI YU YOUHUA GUANLI FANGFA

道路 桥梁 水利 建筑

工程项目建设管理 与优化管理方法

黄自瑾 黄 元 马 斌 编著

西安地图出版社

道路 桥梁 水利 建筑

工程项目建设管理 与优化管理方法

黄自瑾 黄元 马斌 编著

西安地图出版社

内容简介

本书全面介绍了道路、桥梁、水利、工业与民用建筑等土木工程建设管理工作所应具备的知识。全书分两部分,第一部分为土木工程项目建设管理基本内容,其中主要包括:工程招标、投标与工程承包合同、施工管理体制、施工计划、进度计划与进度管理、质量管理、月报工作、成本管理、施工生产要素(劳动、机械、材料、资金、技术)管理、安全管理、现场管理、工程监理与监督、工程交验与工程质量检验评定。第二部分为优化管理方法,内容包括:工程投标的最优策略、工程项目的最优施工程序、施工方案优选、最优工期的确定、网络进度优化、施工日期的最优选择、劳动管理优化、施工机械管理优化、材料管理优化、运输的最优调配、施工临时设施位置的最优选择、电子计算机在施工管理中的应用。

本书可作为“工程管理专业”、“土木工程类专业”本科生的教材,并可作为从事土木工程建设管理人员和硕士研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

道路、桥梁、水利、建筑工程项目建设管理与优化管理
方法/黄自瑾等编著. —西安:西安地图出版社, 2004.10
ISBN 7-80670-557-0/TU·18

I 道… II 黄… III 工程项目建设管理与优化管理方法 IV·TU71

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 001605 号

道路 桥梁 水利 建筑
工程项目建设管理与优化管理方法
黄自瑾 黄元 马斌 编著
西安地图出版社出版发行

(西安市友谊东路 334 号 邮政编码 710054)

新华书店经销 宝鸡市人民印刷厂印刷

787 毫米×1092 毫米 1/16 开本 17 印张 413 千字

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月第 1 次印刷

印数: 0001—1000

ISBN 7-80670-557-0/TU·18

定价: 16.00 元

前 言

道路、桥梁、水利、工业与民用建筑等均属于土木工程。土木工程建设多是国民经济的基础建设,对国民经济的发展具有重要的作用。

我国实施西部大开发战略。西部资源丰富,可开发的资源很多,诸如:①土地资源:有大片沙漠、荒原尚未开发;②矿产资源:金属矿与非金属矿蕴藏都很丰富,部分已经开发;③水力资源:西北地区虽然水少,但水力资源也不贫乏,西南地区水力资源极为丰富;④风力资源:西北部分地区可开发风力发电;⑤太阳能开发:西部部分地区,年日照天数多,可开发太阳能;⑥人力资源:西北地区各省、自治区(陕西省除外)人口相对较少,西南地区及陕西省人口较多,近几年来,随着农业机械化程度提高,可利用的剩余劳力较多;⑦农牧资源:西北地区畜牧业和整个西部地区的农业、林业等都有很大的发展潜力;⑧人文与自然景观资源:西部各省、市、自治区都有很多名胜古迹和奇山名水,可供旅游业开发利用。

要进行西部大开发,交通必须先行,同样,中、东部地区要继续发展也离不开交通的继续发展。我国北方,特别是西北地区,水资源缺乏,严重制约国民经济的发展。因此,要在节约用水的同时,开发水资源,兴修水利工程。随着工农业的发展,工业与民用建筑也将随之发展。

我国属发展中国家,各项建设都在大规模的进行,路桥工程发展更快。在“九五”期间,“五纵七横”国道主线约完成1.7万千米,到2020年,将完成“五纵七横”国道主线剩余的1.8万千米。其他地区的公路建设也都加快进行。水利工程建设方面,举世瞩目的南水北调工程正在陆续兴建。随着西部大开发,西部的各项土木工程建设也将获得迅速的发展,这便对工程建设者提出了新的任务。

工程建设包括勘测、规划、设计、施工几个阶段。其中施工阶段是将设计变成实物的阶段,是工程建设管理极为重要的阶段。我国工程采用承包制,承包者为了按合同规定的工期、工程质量和工程成本完成工程任务并获得更多的利润,除了靠具有精湛技术的施工队伍和先进的施工设备之外,还必须进行有效的施工管理。管理不能替代技术,但管理是管技术的,因而应高度重视管理。

土木工程属露天作业,受气候影响大,通常会遇到复杂的地形、地质条件,增大了施工难度。道路、渠道、输气管道等属线形工程,施工战线长,增大了施工管理的难度。因而。事先必须严密计划、正确决策,施工过程中要加强组织,有力指挥、严格控制,遇到问题及时协调,发现偏差,及时纠正,使施工过程始终处于有控状态。这便是施工管理的作用,也是其重要性之所在,管理也是生产力,优良的管理能提高效率,创造利润。

随着工程建设发展,工程建设管理经验的交流借鉴也是极为需要的,作者编写了此书,希望能为工程管理专业和土木工程类专业的学员和从事工程施工管理人员提供一本有益的参考书。

本书分两部分,共二十五章。第一部分内容是从事工程项目建设管理的基本知识,共十三章;第二部分的内容是优化管理方法,共十二章。全书由黄自瑾主编,黄元同志编写第二十五章。由马斌负责审核与校正。

限于水平,错误和缺点在所难免,敬请读者批评指正。

目 录

前 言

第一部分 土木工程项目建设管理基本内容	1
第一章 工程项目管理与施工管理的概念	1
第一节 工程项目管理	1
第二节 施工管理的概念	6
第二章 工程招标、投标与工程承包合同	11
第一节 工程招标、投标	11
第二节 工程承包合同	17
第三章 施工管理体制	22
第一节 组织体制	22
第二节 工作体制	23
第四章 施工计划	25
第一节 施工组织设计	25
第二节 年(季)、月计划	27
第五章 进度计划与进度管理	31
第一节 进度计划	31
第二节 进度管理	44
第六章 质量管理	52
第一节 质量与质量管理	52
第二节 工序能力	59
第三节 施工过程的质量控制	65
第四节 质量不合格原因的查寻与处理	74
第五节 质量保证资料	76
第六节 ISO 9000 标准	76
第七节 质量成本	77
第七章 月报工作	79
第一节 月报工作的有关规定和要点	79
第二节 月报表	83
第八章 成本管理	91
第一节 成本计划与盈利预测	91
第二节 成本控制	94
第三节 成本分析与成本核算	97
第九章 施工生产要素管理	101
第一节 劳动管理	101
第二节 施工机械管理	105

第三节	材料管理.....	107
第四节	资金管理.....	110
第五节	技术管理.....	113
第十章	安全管理.....	116
第一节	安全管理组织与安全管理计划.....	116
第二节	安全管理措施.....	118
第三节	工伤事故报告与处理、统计.....	121
第四节	安全经济效益.....	122
第十一章	现场管理.....	124
第十二章	工程监理与监督.....	130
第一节	工程监理.....	130
第二节	监 督.....	133
第十三章	工程验收、质量检验评定与后评价.....	135
第一节	工程验收与交接.....	135
第二节	路桥工程质量检验评定.....	136
第三节	工业与民用建筑工程质量检验评定.....	141
第四节	水利工程质量检验评定.....	144
第五节	工程项目后评价.....	147
第二部分	优化管理方法.....	150
第十四章	工程投标的最优决策.....	150
第一节	投标与否的最优决策.....	150
第二节	投标规模的最优选择.....	152
第三节	最优报价的确定.....	161
第十五章	工程项目的最优施工顺序.....	165
第十六章	施工方案的最优选择.....	167
第一节	确定性施工过程施工方案优选.....	167
第二节	随机型施工过程施工措施优选.....	170
第十七章	最优工期的确定.....	175
第十八章	网络进度优化.....	178
第十九章	施工日期的最优选择.....	182
第二十章	劳动管理优化.....	184
第一节	劳动力的最优分配.....	184
第二节	劳动力的最优调配.....	187
第三节	劳动力工作班次的最优安排.....	191
第二十一章	施工机械管理优化.....	196
第一节	施工机械的最优择选.....	196

第二节 施工机械的最优配套	199
第三节 施工机械的最优使用	204
第四节 施工机械的最优更新策略	206
第五节 施工机械维修的最优策略	210
第二十二章 材料管理优化	220
第一节 骨料料场的最优选择	220
第二节 材料的最优贮量	224
第三节 料仓的最优尺寸	237
第四节 材料的优化使用	238
第二十三章 运输的最优调配	244
第一节 一般运输调配问题	244
第二节 特殊运输调配问题	247
第二十四章 施工临时设施位置的最优选择	252
第一节 库、站、厂的最优位置	252
第二节 临时水、电、通讯线路的最优布置	257
第三节 施工平面图布置方案优选	259
第二十五章 电子计算机在施工管理中的应用	264
主要参考文献	266

第一部分 土木工程项目建设管理基本内容

建设单位(业主)要兴建工程项目,必须按基本建设程序,招聘勘测设计单位进行勘测、作出设计,招聘施工企业进行施工、工程监理单位进行监理。

施工企业要承担工程任务,首先要参加招标工程的投标,中标后与建设单位签订工程承包合同,从事工程施工。在施工过程中,要进行进度、质量、成本与安全的管理,确保工程质量,并按合同规定的工期完工,而且盈利。为此,还要作好施工生产要素和现场管理、工程结算和交工验收等工作。为了确保工程承包合同的执行,施工过程必须接受建设单位、监理和监督部门的监督。这些都是施工管理的基本工作。这一部分,针对土木工程施工特点,对这些工作的基本内容依次分章介绍。

第一章 工程项目管理与施工管理的概念

第一节 工程项目管理

一、工程项目的概念

在限定时间、限定资源和限定质量标准条件下完成具有明确目标的一项任务称为项目,如工业项目、农业项目、科研项目、开发项目、工程项目等。工程项目按管理者不同分为建设项目与施工项目。

1. 建设项目:是用一定量的投资,按照一定的程序,在一定的时间内完成的符合质量要求的固定资产投资项目。

建设项目一般可划分为单项工程(具有独立的设计文件、可独立组织施工和竣工验收,建成后能单独形成生产能力或发挥效益的工程)、单位工程(具有独立的设计文件、可独立组织施工和竣工验收,但建成后不能单独形成生产能力或发挥效益的工程)、分部工程(是单位工程按主要部位划分的工程)、分项工程(分部工程中按主要工种、施工程序或不同材料划分的工程)四个层次。

2. 施工项目:是施工企业承包完成的工程项目。施工项目应是施工企业完成的最终产品,分部工程、分项工程不是最终产品,所以不能叫施工项目。施工项目可以是建设项目、单项工程、单位工程。

二、工程项目管理的概念

工程项目管理是工程项目建设各程序中,建设主体对工程项目的合同、质量、进度、投资、成本和信息进行的管理和组织协调。

1. 工程项目建设程序:我国工程项目建设程序分下列六个阶段:

(1)项目建议书阶段:项目建议书是对拟建项目的轮廓设想,由业主单位向国家提出。

(2)可行性研究阶段:通过对工程建设可能的各方案进行技术经济比较,推荐最佳方案。可行性研究报告批准后,项目便正式立项,即可组织筹建机构、设立项目法人,负责进行以后的工作。

(3)设计阶段:工程项目设计一般分初步设计和施工图设计两个阶段。技术上比较复杂的工程在初步设计之后加技术设计。初步设计是对可行性研究报告的要求做出技术可行和经济合理的实施方案。施工详图设计是做出工程的结构构造、尺寸,能据以施工的图纸。

(4)建设准备阶段:做好征地、拆迁、三通(水、电、路)、一平(场地平整)、组织设备及材料订货,进行施工招标、选定施工单位。

(5)施工阶段:从工程第一次破土动工开始,工程即进入施工阶段。施工阶段的任务

是按施工组织设计进行施工,满足设计和工程合同规定的质量、工期和成本要求。

(6)竣工验收阶段:当施工完成工程项目设计规定的全部内容后,即可组织验收。验收合格即可投入运行。

2.工程项目建设主体:工程项目建设主体包括项目业主、勘察单位、设计单位、施工单位、材料及构配件供应商与工程监理单位。各自的任务如下:

(1)项目业主:即项目法人机构。具体工作为项目立项决策(进行投资机会研究、编制项目建议书、进行可行性研究和报批);组织项目实施(建设用地报批、选择监理公司、选定工程勘察单位、编制项目任务书、进行设计招标选定设计单位、对工程设计进行管理、进行施工招标选定施工单位、对施工过程进行管理、项目试生产或试运营、进行竣工验收)和项目后评价(项目的实际投资、设计、工期、效益与原计划产生偏差的原因,建成后对社会经济、政治、环境的影响和前景展望等)。

(2)勘察单位:负责查明工程地点的地形、地质、水文等条件。为工程设计及施工提供依据。

(3)设计单位:负责工程初步设计(技术设计)、施工详图设计。施工过程负责技术交底和参加工程质量检查和验收。

(4)施工单位:组织管理劳力、材料、机械、资金、技术等生产要素,按照工程承包合同和设计图纸组织施工,对工程施工全过程进行计划、组织、协调和控制,保证工程质量、进度、工期和安全,控制工程成本。

(5)监理单位:代表业主对工程项目建设全过程进行监督管理。主要工作是合同管理、投资控制、质量控制、工期控制和协调各相关单位的协作关系。

三、工程项目建设管理模式简介

工程项目建设管理有下列几种模式:

1.设计与施工分离式:业主分别与设计单位和施工单位签订合同。这是国际通用的一种模式,我国也基本采用这种模式。其缺点是当工程质量出现问题时,设计单位与施工单位互相推卸责任。

2.设计与施工连贯式:有两种模式:(1)设计—建造模式:工程项目的设计与施工由一家公司总包;(2)交钥匙模式:项目融资、土地购置、设计、施工、设备采购、安装调试,直到竣工移交的全部工作由一家公司总包。这种模式避免了设计与施工分离式的缺点,特别是后一种,对投资大、技术高的工程,业主更有利。

3. CM模式 (Wast Tack Construction Management; 简称CM): 业主主要委托一家CM公司承担项目管理工作(直接承担或组织分包施工),采用设计与施工搭接方式进行施工(完成一部分分项工程设计,即招标施工),能缩短建设总工期。CM公司与业主的合同通常采用“成本加利润”的方式。

4. 建造—运营—移交模式(Build-Operate-Transfer, 简称BOT): 依靠国外财团公司(投资人)融资、设计和建造项目。建成后在一定的特许期内,该公司通过运营该项目获得利润。特许期满,该公司无偿或以象征性价格将项目移交给东道国。

四. 建设项目经济评价的基本方法

项目的可行性研究阶段必须作经济评价,经济评价分财务评价和国民经济评价。财务评价是用项目的直接财务效益和费用作比较,以确定项目的财务可行性。国民经济评价是用项目的国民经济效益和国家付出的费用作对比,从宏观上评价项目投资的可行性,建设项目经济评价的基本方法有下列几种:

1. 净现值法

(1)净现值(Net Present Value,简称NPV): 首先以银行贷款为例说明现值的概念。资金具有时间价值,向银行贷 P (现值), n 年后本息共计为 F (终值),年利率为 i ,按复利计,则

$$F = P(1+i)^n$$

由此,可得出由终值计算现值的公式:

$$P = F(1+i)^{-n} \quad (1-1)$$

净现值是项目在计算期内项目总收入现值与总支出现值之差,即

$$NPV = \sum_{t=1}^n (B_t - C_t - K_t)(1+i_0)^{-t} \quad (1-2)$$

式中 B_t ——第 t 年的收入(元);
 C_t ——第 t 年经营成本(元);
 K_t ——第 t 年投资(元);
 i_0 ——折现率(%);
 n ——计算年限(年)。

当 $NPV \geq 0$ 时,该项目在经济上便是可行的。

在计算 NPV 时(下同),财务评价和国民经济所采用的效益、费用、价格和折现率不同。财务评价的效益和费用为实际直接收支(包括利息、税金),国民经济评价的效益、费用还包括外部效果(即间接效益与费用),而不计税金、国内借款利息和补贴等。财务评价的投入、产出用现行价格,国民经济评价用影子价格;财务评价的折现率为同行业的基准收益率,国民经济评价为国家统一规定的社会标准折现率(影子利率)。影子价格是按照劳动消耗、资源稀缺程度和对最终产品需求程度确定的价格。用项目占用资金所获得的效益和放弃资金作其他使用机会的损失计算的利率称影子利率,即社会标准折现率。

[例1-1]某工程项目投资800万元,当年建成投产,使用寿命10年,第一年税后收益200万元,经营成本100万元,以后9年每年税后收益400万元,经营成本200万元,期末残值50万元,试用净现值法作财务评价,标准折现率为10%。

[解] 用公式(1-2)计算,详见表1-1。

表1-1 累计现金流现值计算表

年份 t	净收益	经营成本	投资	年净现金流	累计净现金流	$(1+i_0)^{-t}$	年净现金流现值	累计现金流现值
0			800	-800	-800	1	-800	-800
1	200	100		100	-700	0.991	90.91	-709.09
2	400	200		200	-500	0.8264	165.29	-543.80
3	400	200		200	-300	0.7513	150.26	-393.54
4	400	200		200	-100	0.6830	136.60	-256.94
5	400	200		200	100	0.6209	124.18	-132.76
6	400	200		200	300	0.5645	112.90	-19.86
7	400	200		200	500	0.5132	102.64	82.79
8	400	200		200	700	0.4665	93.30	176.08
9	400	200		200	900	0.4241	84.82	260.90
10	450	200		250	1150	0.3855	96.38	357.28

由表1-1可知

$$NPV = 357.28 \text{ 万元}$$

(2)净现值率(Net Present Value Rate简称NPVR): 净现值率即净现值对投资现值的百分比, 计算式如下

$$NPVR = \frac{NPV}{\sum_{t=0}^n K_t (1+i_0)^{-t}} \times 100\% \quad (1-3)$$

NPVR 值越大, 经济效益越好。

例1-1中, $NPVR = \frac{357.28}{800} \times 100\% = 44.66\%$

2. 投资回收期(返本期): 投资回收期是项目净收益偿还全部初期投资所需的年数。即累计净现金流(静态)或累计净现金流现值(动态)为0的年限, 用内插法计算。

(1) 静态投资回收期(T)

$$T = \text{累计净现金流最末一个负值A的年份} + \frac{|A|}{|A| + \text{累计净现金流首一个正值}} \quad (1-4)$$

(2) 动态投资回收期(T_d)

$$T_d = \text{累计净现金流现值最末一个负值B的年份} + \frac{|B|}{|B| + \text{累计净现金流现值首一个正值}} \quad (1-5)$$

[例1-2]计算[例1-1)的 T 与 T_d

[解]由公式(1-4)与公式(1-5)

$$T = 4 + \frac{|-100|}{|-100| + 100} = 4.5(\text{年})$$

$$T_d = 6 + \frac{|-19.86|}{|-19.86| + 82.78} = 6.2(\text{年})$$

3.投资收益率

(1) 内部收益率 (Internal Rate Return 简称IRR): 是在项目使用期内累积各年现金流量现值等于零的折现率, 即项目在使用期末正好收回全部投资的折现率。其计算公式如下:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 + NPV_2} (i_2 - i_1) \quad (1-6)$$

式中 i_1 ——累计净现值接近于零的正值时的折现率;

i_2 ——累计净现值接近于零的负值时的折现率;

NPV_1 —— i_1 时累计净现值首一个正值;

NPV_2 —— i_2 时累计净现值最末一个负值。

i_1 与 i_2 : 一般不应超过2%, 当 $IRR \geq i_0$ 时, 项目在经济上可取。

[例1-3]求[例1-1)的 IRR

[解]假定 $i_1=18\%$, $i_2=19\%$, 计算累计净现值, 见表1-2。

表1-2 累计净现值

年	净现金流	$i = 18\%$			$i = 19\%$		
(t)	$(B-C-K_t)$	$(1+i)^{-t}$	净现值	Σ 净现值	$(1+i)^{-t}$	净现值	Σ 净现值
0	-800	1	-800	-800	1	-800	-800
1	100	0.8475	84.75	-715.25	0.8403	84.03	-715.97
2	200	0.7182	143.64	-571.61	0.7062	141.23	-574.74

续表 1-2

3	200	0.6086	121.72	-449.89	0.5934	118.68	-456.06
4	200	0.5158	103.16	-346.73	0.4987	97.74	-358.32
5	200	0.4371	87.42	-259.31	0.4190	83.81	-274.51
6	200	0.3704	74.08	-185.23	0.3521	70.43	-204.08
7	200	0.3139	62.78	-122.45	0.2959	59.18	-144.90
8	200	0.2660	53.20	-69.25	0.2487	49.74	-95.16
9	200	0.2255	45.10	-24.15	0.2090	41.80	-53.36
10	250	0.1911	47.78	23.63	0.1756	43.90	-9.46

用公式(1-6)计算

$$IRR = 18\% + \frac{23.63}{23.63 + 9.46} \times (19\% - 18\%) = 18.29\%$$

(2) 投资利润率(profit rate investment):是建设项目正常生产年份的年利润占项目投资的百分数,即

$$\text{投资利润率} = \text{年利润} / \text{总投资} \times 100\% \quad (1-7)$$

项目的投资利润率大于或等于同行业的标准投资利润率,该项目即可取。

项目的投资利税率大于或等于同行业的标准利税率,该项目即可取。

(3) 投资利税率(Profit-Tax Rate Investment):是建设项目正常生产年份的年利润和年税金占项目投资的百分数,即

$$\text{投资利税率} = (\text{年利润} + \text{年税金}) / \text{总投资} \times 100\% \quad (1-8)$$

项目的投资利税率大于或等于同行业的标准利税率,该项目即可取。

(4) 效益费用比(Benefit-cost Ratio,简写 BCR)

$$BCR = \frac{\sum_{i=0}^n B_i (1+i)^{-i}}{\sum_{i=0}^n C_i (1+i)^{-i}} \quad (1-9)$$

式中,分子、分母分别为计算期内各年效益现值之和与各年费用现值之和。

$BCR \geq 1$, 方案即可取。

4. 不确定性分析

可行性研究依据的自然、社会、政治等条件与实际情况不可能完全一致。项目投资存在一定的不确定性。因而,要进行不确定性分析,以判断项目在经济上的可靠性。不确定分析的方法有下列几种。

(1) 盈亏分析:分析产品的销量、成本和利润三者的关系,以判断项目建成投产是否盈利(参阅第八章)。

(2) 敏感性分析:分析不确定因素变化的幅度对项目目标的影响幅度(参阅第十四章)。

(3) 概率分析:影响项目经济效果的大多数因素都是随机变量,描述随机变量的主要参数是期望值和标准差。设随机变量为 x , 发生概率为 p , 则

$$\left. \begin{aligned} \text{期望值 } E(x) &= \sum_{i=1}^n x_i p_i \\ \text{标准差 } \sigma(x) &= \sqrt{\sum_{i=1}^n [x_i - E(x)]^2 p_i} \end{aligned} \right\} \quad (1-10)$$

多数随机变量近似正态分布。对连续型随机变量 X 服从参数 $E(x)$ 、 $\sigma(x)$ 的正态分布,当要求某一 X_0 值发生的概率值 P , 则

$$P(X \geq X_0) = 1 - P(X < X_0)$$

$$P(X < X_0) = P \left[Z < \frac{X_0 - E(X)}{\sigma(X)} \right] \quad (1-11)$$

$$P(X \geq X_0) = 1 - P \left[Z < \frac{X_0 - E(X)}{\sigma(X)} \right]$$

计算出 Z 值, 由标准正态分布表可直接查出 $X < X_0$ 的概率值。

[例1-4]某项目产品的市场状态发生的概率及年净现值如表1-3。年净现值为600万元的概率是多少?

表 1-3 产品市场状态的概率及年净现值

产品市场状态	好	中	差
发生概率	0.3	0.5	0.2
年净现值(万元)	500	400	200

[解] 用公式 (1-10) 求年净现值的期望值及标准差。

$$E(NPV) = 500 \times 0.3 + 400 \times 0.5 + 200 \times 0.2 = 390$$

$$\sigma(NPV) = \sqrt{(500 - 390)^2 \times 0.3 + (400 - 390)^2 \times 0.5 + (200 - 390)^2 \times 0.2} = 104.40$$

用公式 (1-11) 求 $P(NPV \geq 600)$

$$P(NPV \geq 600) = 1 - P \left(Z < \frac{600 - 390}{104.40} \right) = 1 - P(Z < 2.0115)$$

由标准正态分布表可以查到 $P(Z < 2.0115) = 0.97786$

所以 $P(NPV \geq 600) = 1 - 0.97786 = 0.02214$, 即净现值达 600 万元的概率为 2.214%。

第二节 施工管理的概念

一、施工管理的含义

在整个施工过程中, 进行计划决策、组织指挥和控制协调工作, 就是施工管理。

为了工程施工有组织地、顺利地进行, 需要制定计划, 并按计划组织施工。为了达到预期的目标, 应从各个可行的施工方案中, 正确决策、选择最合适的方案。

为了实现施工计划, 必须组织人力、机械、材料和各个施工环节, 并运用组织机构进行有力的指挥, 使施工高效有节奏的进行。

对施工过程的各项作业和管理业务必须进行控制, 使之能按预定计划进行和完成, 即对计划执行的情况要定期检查和考核, 如发现计划不能按时完成, 应查明原因, 及时协调处理, 根据新情况修订计划。

通常将计划、施工、检查、处理作为管理循环。施工管理首先要全面考虑各种条件, 制定计划, 然后按计划进行施工, 在施工过程中不断进行检查, 如果实际施工与计划不同, 要查明原因, 及时采取措施, 予以改进, 当条件变化时, 应修订计划。这就形成了一个计划、施工、检查、处理的管理循环 (图 1-1)。随着管理循环的不断发展, 施工管理水平也在不断提高。

施工企业为了保持自己的地位, 一方面要努力实行健全的经营, 另一方面必须努力做到有信誉的施工。为此, 在利用精湛技术的同时, 还必须积极开展施工管理。

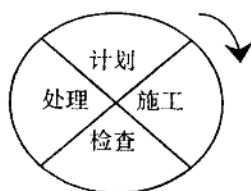


图 1-1 施工管理循环

二、土木工程的特点与施工管理

土木工程与一般生产行业相比，具有下列特点：

1. 承包施工：许多地方要受合同条件的约束，施工企业必须最大限度地发挥智慧，制定出卓越的施工计划，并认真进行管理，以便能够满足合同规定的要求。

2. 工地施工：土木工程直接建造在大地上，如质量不合格，不但不起作用，反而占了土地，成为障碍物。拆除需要时间和费用，形成浪费。如质量不合格引起失事，则危及人民的生命和财产安全。因此，施工之际，要进行严格的施工管理，确保工程质量。土木工程与当地条件密切相关，选择施工方法及临时设施，要适合现场地形、地质和附近环境的各种条件。特别是地质条件较为复杂时，必须采取相应的处置方法。

3. 室外作业：受降水、气候等条件影响，有些土木工程还受河流水流的影响。因而，施工方法和进度计划必须充分反映降水、气候和水文的影响。特别是常受台风袭击、降水较多或寒冷地区、气象条件变化大的地方，更要考虑预防措施。

4. 单个产品：每个工程建筑物，都在不同的场所和不同条件下进行施工，不能像工厂产品批量生产。因此，必须采用适合于各个工程条件的施工和管理方法。

5. 工程费用高：土木工程与一般商品相比，费用高得不可比拟。质量不好或施工发生差错影响就会很大，损失费用也大。因此，施工中必须进行严格的质量管理和现场管理。

6. 工期长：土木工程施工工期较长，多数内容复杂，必须进行系统的、严格的进度管理，否则会延误工期而遭损失。

7. 临时设施多：临时设施虽然应尽量使用费用较低的简单设施，但其施工性和安全性必须慎重考虑，规模要适合工程施工的需要。

三、土木工程兴建过程和施工管理

土木工程的兴建过程大致为：勘测、规划、设计、施工、验收、移交。工程兴建过程中，不仅施工之际要进行施工管理，即使在勘测规划、工程设计阶段也与施工计划、施工管理有着密切关系。所以，在各个阶段，要作切合实际的计划，努力做到高水平的管理。在工程设计阶段，要根据勘测的地形、地质资料制定工程施工计划、确定工期、确定预算价格、作出预算。在工程招标之际，投标者要编制出施工计划说明书、施工进度计划、预算等。在缔结工程承包合同时，施工企业要制定适合于现场的施工计划，同时组建与该工程相适应的施工管理组织。施工期间，施工企业要做好施工管理，确保施工质量、按期完工，并尽量使工程成本降低。建设单位应建立监理业务。施工企业要与监理者经常沟通意见，使工程顺利进行。工程完工时，要检查验收。若符合规定的工程内容、质量、工期等，便可以认为正式竣工，进行移交、结算工程费，工程即告完成。发包者与承包者所进行的有关事项如图 1-2 所示。

四、施工管理的内容

施工管理按管理目标和管理项目不同而包括不同的分类。但两者内容是密切联系的。

1. 按管理目标分类：在工程承包合同中确定了工期、工程质量、工程造价等主要条件。施工企业为了满足合同要求，必须制定出适合于工程条件的施工管理措施。作为施工目标的管理是以进度管理、质量管理、成本管理为三大支柱，辅以安全管理、环境保护等而构成的。

(1) 进度管理——以使施工进度达到合理性、经济性，并确保工期为目标的管理。

(2) 质量管理——以确保外形尺寸和工程质量为目标的管理。

(承包者)

(发包者)

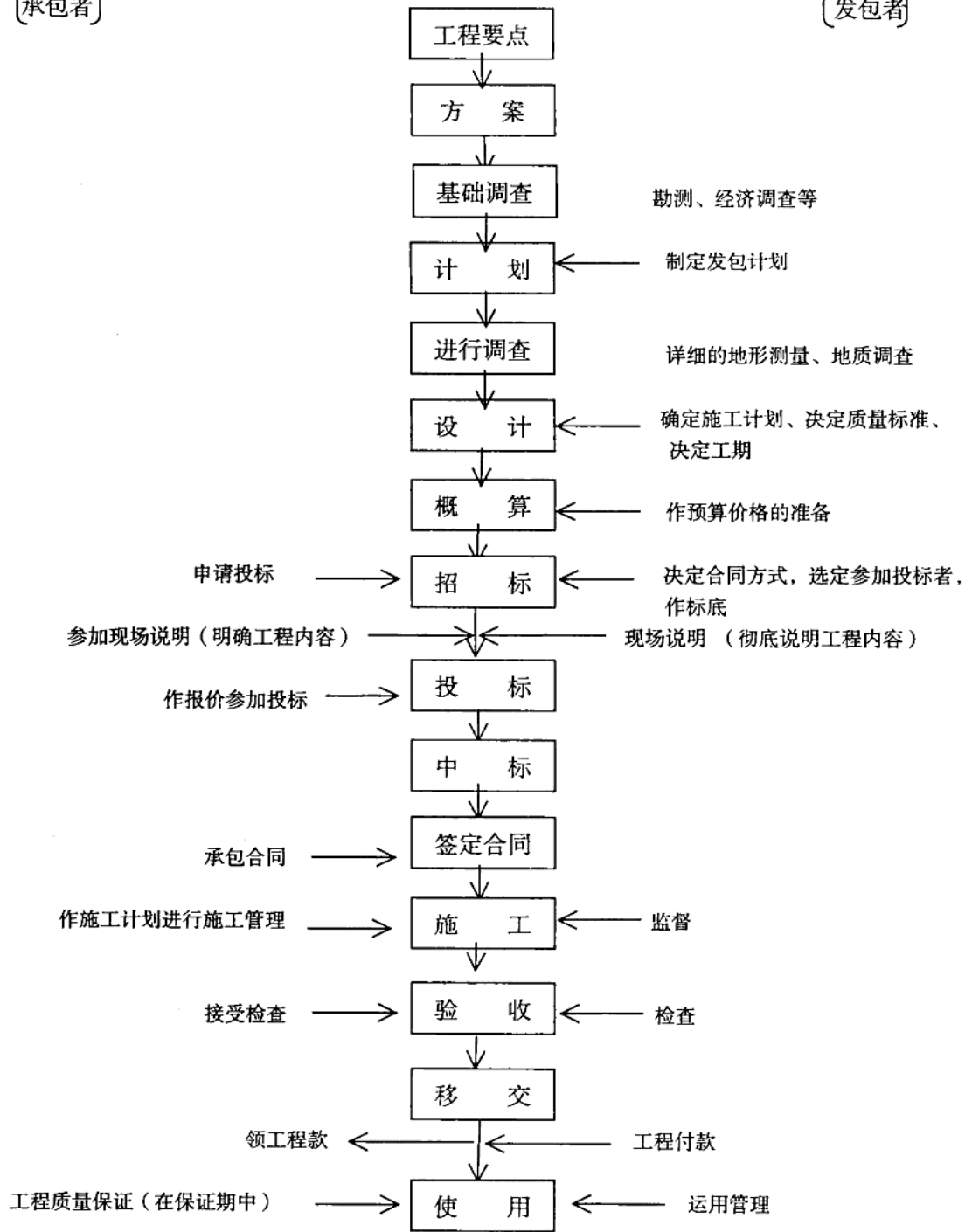


图 1-2 工程兴建过程与施工管理关系图

(3) 成本管理——以尽量有效和经济的使用工程所需费用为目标的管理。

(4) 安全管理——以全面地安全施工和劳动保护为目标的管理。

进度、质量、成本与安全之间是相互联系的。示意如图 1-3

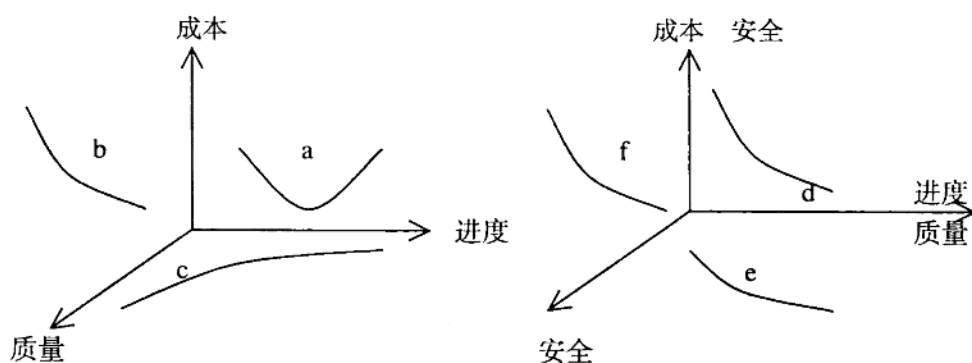


图 1-3 进度、质量、成本、安全的关系

图 a, 进度与成本的关系: 适当加快速度, 会使成本降低, 但进度超出一定限度, 成本就会上升。进行突击施工, 成本会急剧上升。也就是说, 有一个最佳的施工进度, 使工程成本最低。

图 b, 质量与成本的关系: 成本随质量的提高而提高。如不适当降低成本, 会出现不合格品, 返工而提高成本。但不是质量愈高愈好, 如大体积混凝土, 水泥用量过多, 混凝土强度高、成本高。但发热量大, 可能产生温度裂缝, 反而影响混凝土质量。

图 c, 进度与质量的关系: 不适当的加快速度, 质量会受影响, 搞突击施工, 质量便急剧下降。当出现质量不合格而返工, 便使进度拖后。

图 d, 安全与进度的关系: 要保证安全, 进度就要适度。进度过快, 安全就会降低。

图 e, 安全与质量的关系: 安全工作搞的好, 士气高, 质量就会好。否则, 质量会大受影响。

图 f, 安全和成本的关系: 要确保安全, 就必须有安全的投入。安全投入减少, 安全度就会降低。如安全度降低过甚而发生安全事故, 成本就会增加。

进度、质量、成本、安全各管理环节之间, 有时会出现矛盾, 需要协调。但应注意, 不得拖延合同规定的工期、降低合同规定的质量, 不得超过预算, 而且要避免发生事故。因而, 要编制出严守这些条件的协调计划, 并按计划进行管理是很重要的。

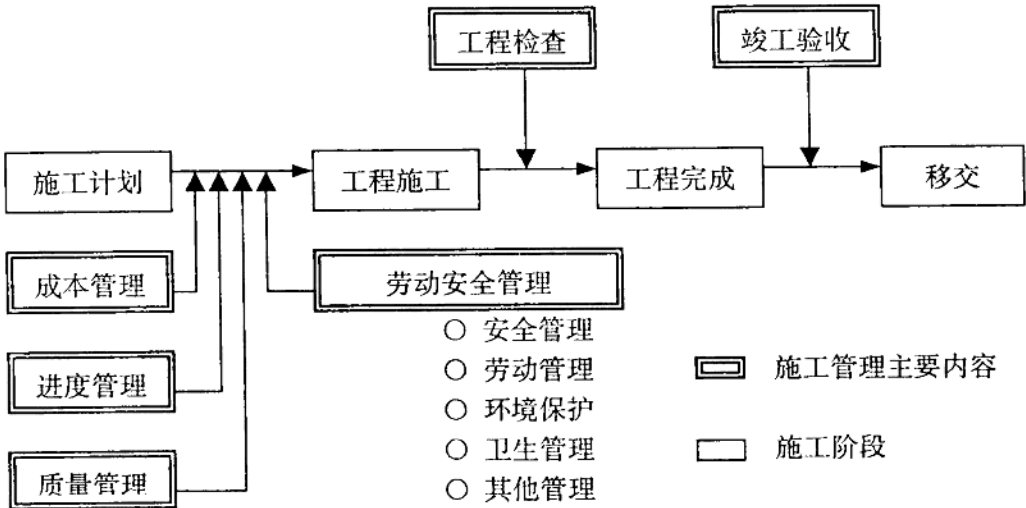
2. 按管理项目分类: 进行施工, 必须投入人力、材料、机械、资金, 并用一定的方法。由此必须进行的管理有:

- (1) 劳务管理——以工作人员的安排为中心所进行的管理。
- (2) 材料管理——对工程建、构筑物 and 临时设施使用的材料所进行的管理。
- (3) 机械管理——对机械的配置及检修所进行的管理。
- (4) 资金管理——对资金的调配和劳动、材料、机械使用所需资金的支付等的管理。
- (5) 运输管理——对材料、机械、作业人员等的运送所进行的管理。
- (6) 作业管理——对作业顺序和方法的管理。
- (7) 现场管理——对现场内各作业的协调、临时设施的维修、现场内的清理整顿、与第三

者的协调等。

按管理项目的各类管理是各项管理目标的辅助管理。例如，为进行进度管理，就要进行劳务管理、材料管理、机械管理等；要进行质量管理，则要进行作业管理；为进行成本管理，就要进行劳务管理、材料管理、机械管理、资金管理；要进行安全管理，则要进行作业管理、现场管理等。

工程的施工管理的内容大致如上所述，图 1-4 为其示意图。



[思考练习题]

1. 什么是工程项目、建设项目、施工项目？
2. 建设程序分哪几个阶段？建设主体包括哪些单位？在建设程序各阶段，建设主体的任务各是什么？
3. 工程项目建设管理有哪几种模式？简述各种模式的具体做法。
4. 计算[例 1-1]工程的效益费用比，评价项目是否可行？
5. 如何运用施工管理循环提高施工管理水平？
6. 按照土木工程特点，在兴建过程中进行施工管理应重视哪些问题？
7. 施工过程中，各类管理的作用和它们之间的关系是什么？