

普通高等教育土木工程专业新形态教材

土木工程 项目管理

(第2版)

苗胜军 张庆龙 主编

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统论述了土木工程项目建设全过程的管理理论和方法,主要包括绪论、土木工程项目管理概论、土木工程项目招标与投标、土木工程项目合同管理、土木工程施工组织设计、土木工程项目进度管理、土木工程项目质量管理、土木工程项目费用管理、土木工程项目全面风险管理、土木工程项目安全与环境管理、土木工程项目信息化管理及土木工程项目数字化与智慧化管理等内容。本书以国家现行的《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326—2017)和高等学校土木工程及相关专业指导委员会制定的《工程项目管理教学大纲》为依据,兼顾土木工程各类专业工程项目管理课程教学需要及相关执业资格考试理论知识储备要求组织编写。本书强调理论与工程实际相结合,注重知识的实用性和管理实践的可操作性,培养从事土木工程及相关专业职业岗位应具备的良好的职业技能和素养。

本书可作为土木工程专业、智能建造专业、工程管理专业以及相关专业本科生的专业课教材或教学参考书,也可供工程项目管理、施工管理、房地产开发等领域的从业人员参考使用。

版权所有,侵权必究。举报:010-62782989, beiqinquan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

土木工程项目管理 / 苗胜军, 张庆龙主编. -- 2 版. -- 北京: 清华大学出版社, 2026. 6.
(普通高等教育土木工程专业新形态教材). -- ISBN 978-7-302-72198-7

I. TU71

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2026H41V64 号

责任编辑: 秦 娜 赵从棉

封面设计: 陈国熙

责任校对: 欧 洋

责任印制: 沈 露

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <https://www.tup.com.cn>, <https://www.wqxuetang.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社 总 机: 010-83470000 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 三河市天利华印刷装订有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 25.25

字 数: 613 千字

版 次: 2015 年 1 月第 1 版 2026 年 6 月第 2 版

印 次: 2026 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 79.80 元

产品编号: 115110-01

本书立足于卓越人才培养目标,以学科交叉融合为特色,以 AI 赋能实践为驱动,系统阐述土木工程项目全过程管理的知识体系与核心方法。通过本教材的学习,旨在使学生掌握如何从功能、费用、进度、质量等方面实现工程项目的最佳效果,有效发挥投资效益,推动项目综合效益的最大化。

本书以国家现行的《建设工程项目管理规范》(GB/T 50326—2017)和高等学校土木工程及相关专业教学指导委员会制定的《工程项目管理教学大纲》为依据,针对土木工程等相关专业的教学需要,参阅大量文献资料并结合多年教学与实践经验编写,构建工程项目管理所需的知识、技术和方法体系,培养从事土木工程、水利工程、交通工程、市政工程及相关专业职业岗位应具备的良好的职业技能和素养。突出体现以下几点:

(1) 针对性。以培养应用型、复合型土木工程及相关专业人才的就业岗位实践能力为出发点,以未来工程师为培养对象,参考国内外工程项目管理的最新理论和先进经验,兼顾建造师、监理工程师、造价工程师等执业资格知识体系要求。

(2) 完整性。按照土木工程项目管理过程,以工程项目管理内容与目标控制为中心安排章节结构,构建完整的知识体系框架。

(3) 引导性。每章设置教学要点与学习指导,引导读者系统学习。为便于读者掌握、巩固和总结所学的知识,每章理论知识之后都附有案例分析复习思考题。

本书由苗胜军、张庆龙共同担任主编,共 12 章。第 1、3 章由苗胜军编写修订,第 5、8、12 章由张庆龙编写修订,第 2、4、6 章由杨鹏锦编写修订,第 7、9、10、11 章由刘泽京编写修订。编写大纲由苗胜军、张庆龙拟定,全书由苗胜军、张庆龙统稿。

本书在编写过程中得到了清华大学出版社的大力支持和帮助,在此表示诚挚的谢意。在编写过程中参阅了许多文献,谨向有关作者表示感谢。同时,衷心感谢各位专家学者及相关部门在本书修订过程中提出的宝贵意见和建议。此外,感谢北京科技大学博士研究生赵子岐、常宁东、马毓廷、周俊成、李天尧、李欣杨、杨阳,硕士研究生叶凡、杨开振、许宁、张少宁、代宗晟、马渊凯、田欣然、甘晨、王锐、杨勇、李国荣在文献查询、绘图、文字编校等工作中付出的辛勤劳动。

本书可作为高等院校土木工程及相关专业工程项目管理课程的教材或教学参考书,也可供从事土木工程相关工作的专业技术人员参考。

由于时间和作者水平有限,书中难免存在缺点和错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

2026 年 3 月

第 1 章 绪论	1
1.1 古代的工程项目管理	1
1.2 现代工程项目管理的起源与发展	1
1.2.1 现代工程项目管理的起源	1
1.2.2 现代工程项目管理的发展	2
1.3 国外工程项目管理的发展历史与现状	3
1.4 我国工程项目管理的发展历史与现状	4
1.4.1 发展历史	4
1.4.2 发展现状	5
1.5 工程项目管理的发展趋势	6
第 2 章 土木工程项目管理概论	9
2.1 概述	9
2.1.1 项目及其特征	9
2.1.2 项目管理	11
2.1.3 工程项目与工程项目管理	12
2.2 组织学概论	15
2.2.1 组织的基本原理	15
2.2.2 项目的组织结构形式	16
2.2.3 土木工程项目经理部	21
2.2.4 项目经理	24
2.3 土木工程项目管理概论	27
2.3.1 土木工程项目关联系统	27
2.3.2 土木工程建设程序	29
2.3.3 土木工程项目生命周期	33
2.3.4 土木工程项目管理的类型	34
2.4 土木工程项目管理模式	37
2.4.1 设计-招标-建造模式	38
2.4.2 建筑管理模式	39
2.4.3 设计-建造模式	42
2.4.4 设计-管理模式	43
2.4.5 设计-采购-建造模式	43

2.4.6	建造-运营-移交模式	45
2.4.7	项目管理承包模式	47
2.4.8	更替型合同模式	49
2.4.9	公共部门与私人企业合作模式	49
2.4.10	伙伴关系模式	50
2.4.11	其他工程项目管理模式	51
2.5	我国土木工程项目施工承发包模式	52
2.5.1	总分包模式	52
2.5.2	平行承发包模式	53
2.5.3	施工联合体模式	53
2.5.4	施工合作体模式	54
	本章习题	54
第3章	土木工程项目招标与投标	56
3.1	概述	56
3.1.1	招标与投标的基本概念	56
3.1.2	招标投标的基本原则	57
3.1.3	招标组织形式	57
3.1.4	土木工程项目招标投标的概念	60
3.2	土木工程项目招标	60
3.2.1	土木工程项目招标范围	60
3.2.2	土木工程项目招标程序	61
3.2.3	土木工程施工招标文件的编制	65
3.2.4	土木工程招投标评标方法	66
3.2.5	评标方法案例	69
3.3	土木工程项目投标	75
3.3.1	土木工程项目投标程序	75
3.3.2	土木工程项目投标决策	78
3.3.3	土木工程项目投标报价	83
3.4	招标投标过程中的典型违法行为	84
	本章习题	86
第4章	土木工程项目合同管理	88
4.1	概述	88
4.1.1	合同和土木建设工程合同的基本概念	88
4.1.2	土木工程合同的分类	89
4.1.3	土木工程项目合同管理的原则及法律依据	91
4.1.4	土木工程项目合同审查、谈判与签订	92
4.1.5	土木工程项目合同履行与变更	94

4.1.6	土木工程项目合同解除与终止	96
4.2	我国土木工程主要合同	96
4.2.1	土木工程施工合同	97
4.2.2	土木工程监理合同	98
4.2.3	土木工程勘察设计公司	99
4.2.4	土木工程物资采购合同	101
4.2.5	土木工程保险合同	102
4.2.6	土木工程借贷合同	102
4.3	国际常用的土木工程合同条件	103
4.3.1	FIDIC 合同条件	103
4.3.2	AIA 合同条件	105
4.3.3	JCT 合同条件	106
4.3.4	NEC 合同条件	107
4.4	工程项目合同的索赔	108
4.4.1	索赔的概念及特征	108
4.4.2	索赔的原因	109
4.4.3	索赔的分类	110
4.4.4	索赔的依据与证据	112
4.4.5	索赔文件及索赔程序	112
4.5	解决工程项目合同纠纷的主要方式	113
4.5.1	合同争议及其特点	113
4.5.2	土木工程合同争议的内容	113
4.5.3	争议的解决方式	114
	本章习题	115
第 5 章	土木工程施工组织设计	117
5.1	流水施工概述	117
5.1.1	流水施工的概念与特点	117
5.1.2	组织流水施工的条件	119
5.1.3	组织流水施工的基本要求	119
5.2	流水施工参数	120
5.2.1	工艺参数	120
5.2.2	空间参数	121
5.2.3	时间参数	121
5.3	流水施工的组织形式	122
5.3.1	全等节拍流水作业	122
5.3.2	成倍节拍流水作业	124
5.3.3	无节奏流水(分别流水)作业	125
5.4	施工组织设计概述	127

5.4.1	施工组织设计的概念	127
5.4.2	施工组织设计的作用	128
5.4.3	施工组织设计的分类	128
5.5	施工组织设计的编制	129
5.5.1	施工组织设计的编制依据和基本原则	129
5.5.2	施工组织总设计的编制	129
5.6	单位工程施工组织设计的编制	134
5.6.1	单位工程施工组织设计的编制依据	135
5.6.2	单位工程施工组织设计的编制程序	135
5.6.3	单位工程施工组织设计的内容	135
5.6.4	单位工程施工组织设计的技术经济分析	136
5.7	分部(分项)工程施工组织设计的编制	137
5.7.1	分部(分项)工程施工组织设计的编制依据	137
5.7.2	分部(分项)工程施工组织设计的内容	137
	本章习题	139
第6章	土木工程项目进度管理	142
6.1	概述	142
6.1.1	进度与工期	142
6.1.2	项目工期的影响因素	143
6.1.3	进度与费用、质量目标的关系	143
6.1.4	工程目标工期的决策分析	143
6.2	工程项目进度控制措施	145
6.2.1	进度目标的确定与分解	145
6.2.2	进度控制的流程和内容	146
6.2.3	进度控制的方法和措施	147
6.3	工程项目进度计划的编制	148
6.3.1	进度计划的分类与编制依据	149
6.3.2	工程项目进度计划的编制程序	150
6.3.3	工程项目进度计划的种类	152
6.3.4	项目进度计划的编制——横道图	155
6.3.5	项目进度计划的编制——网络图	157
6.4	工程项目进度的检查与分析方法	169
6.4.1	工程项目进度计划的实施与检查	169
6.4.2	实际进度与计划进度的比较分析	170
6.5	工程项目进度计划的调整与优化	172
6.5.1	进度拖延的影响因素	173
6.5.2	进度偏差的影响分析	173
6.5.3	工程项目进度计划的调整与优化	174

6.6 案例分析	175
本章习题	177
第7章 土木工程项目质量管理	181
7.1 概述	181
7.1.1 工程项目质量管理	181
7.1.2 工程项目质量控制基准与质量管理体系	186
7.2 工程项目质量控制	189
7.2.1 工程项目质量的影响因素	190
7.2.2 设计阶段与施工方案的质量控制	191
7.2.3 工序质量控制	193
7.2.4 施工项目主要投入要素的质量控制	196
7.3 工程项目质量统计分析方法	197
7.3.1 质量数据的统计分析	198
7.3.2 直方图法	200
7.3.3 排列图法	202
7.3.4 因果分析法	203
7.3.5 控制图法	204
7.3.6 分层法与列表分析法	205
7.4 工程项目质量事故处理	205
7.4.1 工程质量事故的特点与分类	206
7.4.2 工程质量事故原因分析	207
7.4.3 事故处理方案与程序	209
7.4.4 质量事故的检查与鉴定	211
7.5 土木工程项目质量评定与验收	212
7.5.1 工程项目质量评定	212
7.5.2 工程项目竣工验收	213
7.5.3 成品保护	214
7.6 案例分析	215
本章习题	217
第8章 土木工程项目费用管理	220
8.1 概述	220
8.1.1 工程项目费用	220
8.1.2 工程项目费用的构成	221
8.1.3 工程项目费用管理	226
8.2 工程项目成本预测与计划编制	229
8.2.1 工程项目成本预测的重要性	229
8.2.2 工程项目成本预测的影响因素	229

8.2.3	工程项目成本预测的方法·····	231
8.2.4	工程项目成本计划的编制依据和内容·····	234
8.2.5	工程项目成本计划的编制方法·····	235
8.3	工程项目成本控制与核算·····	239
8.3.1	成本控制的步骤·····	239
8.3.2	成本控制的对象与内容·····	240
8.3.3	成本控制的技术与方法·····	241
8.3.4	工程项目成本核算·····	253
8.4	工程项目成本分析与考核·····	255
8.4.1	实际成本信息资料积累·····	255
8.4.2	实际成本与计划成本的比较与分析·····	255
8.4.3	项目成本考核·····	259
8.5	降低工程项目成本的途径与措施·····	259
8.6	案例分析(某工程项目成本控制分析)·····	260
	本章习题·····	262
第9章	土木工程项目全面风险管理·····	267
9.1	概述·····	267
9.1.1	工程项目风险的概念·····	267
9.1.2	工程项目风险的分类·····	269
9.2	工程项目风险识别·····	271
9.2.1	风险及风险管理·····	271
9.2.2	风险识别·····	271
9.3	工程项目风险分析与评价·····	272
9.3.1	工程项目风险因素分析·····	272
9.3.2	风险分析的方法·····	274
9.3.3	风险分析的评价·····	276
9.3.4	风险的评价方法·····	276
9.4	土木工程项目风险管理·····	279
9.4.1	工程项目风险防范措施与方法·····	279
9.4.2	业主方的风险管理·····	280
9.4.3	承包商的风险管理·····	281
9.4.4	承包商风险处理方式的选择·····	284
9.4.5	咨询监理的风险管理·····	285
9.5	工程项目保险与担保·····	286
9.5.1	工程项目保险·····	286
9.5.2	工程项目担保·····	287
	本章习题·····	287

第 10 章 土木工程项目安全与环境管理	290
10.1 工程项目安全管理	290
10.1.1 基本概念	290
10.1.2 工程项目安全生产管理体制	290
10.1.3 工程项目安全责任体系	291
10.2 工程项目安全与环境管理概述	293
10.3 土木工程项目安全事故分类及分析处理	294
10.3.1 职业健康安全隐患的概念	294
10.3.2 土木工程职业健康安全隐患及安全事故分类	294
10.3.3 土木工程事故分类与预防	295
10.3.4 土木工程安全事故报告与调查处理	297
10.4 土木工程项目环境管理	301
10.4.1 土木工程项目环境管理的特点	301
10.4.2 工程项目环境管理的主要内容	302
10.4.3 项目环境管理的基本步骤和流程	303
10.4.4 文明施工与环境保护概述	304
10.4.5 文明施工的组织管理	305
10.4.6 工程项目现场环境保护措施	306
10.5 土木工程项目健康、安全与环境管理体系	309
10.5.1 建立职业健康安全与环境管理体系的步骤	309
10.5.2 职业健康安全与环境管理体系的基本结构、模式及内容	311
本章习题	315
第 11 章 土木工程项目信息化管理	317
11.1 概述	317
11.1.1 信息及信息化管理	317
11.1.2 土木工程项目信息及其分类	318
11.1.3 土木工程项目信息的表现形式与流动形式	319
11.1.4 土木工程项目信息化管理	320
11.2 土木工程项目管理信息系统	321
11.2.1 项目管理信息系统的概念、作用及构成	321
11.2.2 项目管理信息系统的信息流通模式	322
11.2.3 项目管理信息系统的设计开发	323
11.2.4 土木工程项目管理信息系统的结构与功能	324
11.3 土木工程项目管理软件	325
11.3.1 Primavera 6.0(P6)	326
11.3.2 Microsoft Project(MSP)	329
11.3.3 国内外常用的其他工程项目管理软件	333

本章习题	337
第 12 章 土木工程项目数字化与智慧化管理	339
12.1 数字化与智慧化管理概述	339
12.1.1 数字化管理概述	339
12.1.2 智慧化管理概述	341
12.2 工程项目数字化管理	344
12.2.1 基于 BIM 的工程项目管理	344
12.2.2 基于数字孪生的工程项目管理	350
12.3 工程项目智慧化管理	355
12.3.1 精益建造方式下的工程项目管理	355
12.3.2 装配式建造方式下的工程项目管理	364
12.3.3 3D 打印建造方式下的工程项目管理	376
本章习题	383
参考文献	386
习题答案	389



1.1 古代的工程项目管理

工程项目与人类的生产生活密切相关,随着社会的发展,各种工程项目应运而生。传统的工程项目主要指土木工程项目,例如,房屋(皇宫、庙宇、住宅等)与工厂作坊建筑、农田水利(运河、沟渠、排洪渠等)工程、道路桥梁工程、陵墓工程以及国防军事工程(城墙、护城河、炮台、兵营等)。

现存的许多古代土木工程,如埃及的金字塔、太阳神庙,意大利的罗马斗兽场、万神庙,英国的圣保罗大教堂,印度的泰姬陵,中国的长城、都江堰水利工程、京杭大运河、北京故宫、拉萨布达拉宫、苏州园林等,规模宏伟、工艺精湛,至今还发挥着巨大的社会效益与经济效益。

这些土木建筑工程中的文化瑰宝既反映出当时的经济、政治、宗教、文化水平以及社会和技术的发展水平,也必然有相当高的工程项目管理水平相配套,例如:统筹的安排,严密甚至军事化的组织管理;时间的安排和控制;费用的计划和核算;预定的质量要求,严格的质量检查和控制。但是由于当时生产科技水平和人们认知能力的限制,人类历史上许多工程项目的管理都是经验型的,不可能出现以科学系统的管理思想、理论、方法、技术为基础的现代工程项目管理。

1.2 现代工程项目管理的起源与发展

1.2.1 现代工程项目管理的起源

早在 20 世纪初,人们就开始探索科学的项目管理方法。第二次世界大战前夕,甘特图已经成为计划和控制军事工程等建设项目的重要工具。

第二次世界大战期间,喷气式飞机、潜艇及探测雷达等各种新式武器的研发,不但技术复杂,参与人员众多,而且时间非常紧迫,经费也有很大的限制,因此,人们开始关注如何有效地进行项目管理来实现既定的目标。其中,以美国 1942 年开始实施的曼哈顿计划(Manhattan Project,利用核裂变反应研制原子弹)最具代表性,该项目联合英国和加拿大,集中了当时西方国家(除德国外)最优秀的核物理学家和技术人员,雇用了 13 万人,历时 3 年,耗资 20 多亿美元,于 1945 年 7 月 16 日成功地进行了世界上第一次核爆炸,并按计划制造出两颗实用的原子弹,整个工程取得圆满成功。在工程管理过程中,负责人 Leslie Richard Groves 将军和著名物理学家 Julius Robert Oppenheimer 引用了系统工程的思路

和方法,大幅缩短了工程所耗时间。

随着社会生产力的高速发展,大型及特大型的工程项目越来越多,类型和涉及的行业越来越广,投资越来越高,如航天工程、核武器研究、导弹研制、大型水利水电工程、交通工程等。这些工程项目规模大、技术复杂、参与单位多,又受到时间和资金的严格限制,迫切需要使用新的项目管理理论、技术和方法。

1.2.2 现代工程项目管理的发展

现代工程项目管理主要是在第二次世界大战结束后发展起来的,大致经历了以下几个阶段。

(1) 20 世纪 50 年代,美国北极星导弹计划(Polaris Missile Project)等一系列大型军事项目的实施,客观上要求新的组织和管理方法,促使现代工程项目管理思想产生萌芽。北极星导弹计划实施过程中,网络技术被成功应用于工期计划和控制中,并创造了一种控制工程进度的新方法——计划评审法(project evaluation and review technique, PERT),使北极星导弹提前两年研制成功。这种方法在工程项目管理中产生的效益引起了人们的广泛关注,同时促进了系统工程在项目管理中的应用研究。同期,美国雷明顿·兰德公司的 Kelly J E 和杜邦公司的 Walker M R 提出了一种基于数学计算的项目计划管理方法——关键线路法(critical path method, CPM)。

(2) 20 世纪 60 年代,现代工程项目管理思想引入欧洲,发达国家开始进行广泛的实践探索和研究。以欧洲国家为主的国际项目管理协会(International Project Management Association, IPMA)和以美洲国家为主的美国项目管理协会(Project Management Institute, PMI)相继成立,为推动工程项目管理的发展发挥了积极的作用。这个时期,利用大型计算机进行网络计划分析计算的技术已趋于成熟。例如,美国国家航空航天局(NASA)在执行阿波罗登月计划(Project Apollo)中把 PERT 发展成图解评审技术(graphic evaluation and review technique, GERT),并应用计算机仿真技术编制工程项目工期计划并实施控制,确保了各项试验项目按期完成。

(3) 20 世纪 70 年代,人们对项目管理过程和各种管理职能以及项目组织在企业职能中的应用进行了全面、系统的研究,使项目管理在企业中得以推广。同时,人们将信息系统理论引入项目管理,提出了项目管理信息系统。这个时期,计算机网络分析程序已经十分成熟,项目管理信息系统的提出扩大了工程项目管理的研究深度和广度,同时扩大了网络技术的作用和应用范围,并实现了应用计算机编制工程项目资源和成本计划,以及在项目实施过程中进行优化和控制。同期,美国的 Charles B. Thomsen 创造出适于土木工程项目建设管理的 CM(construction management)模式。

(4) 20 世纪 80 年代,全球性竞争的日益加剧,项目活动的日益扩大并趋于复杂化,项目数量的急剧增加,项目团队规模的不断扩大,项目相关利益者的冲突不断增加,降低项目成本的压力不断上升等一系列情况的出现,迫使作为项目业主、客户以及项目实施者的一些政府部门与企业投入了大量的人力和物力去研究和认识项目管理的基本原理,开发和使用项目管理的具体方法。这个时期,工程项目管理理论、技术与方法的研究和应用领域进一步扩大,包括工程项目合同管理、工程项目风险管理、工程项目投资与融资、工程项目组织行为和人力资源管理、工程项目组织沟通、工程项目信息管理等,一系列项目管理理论性著作相继

出版。同时,世界各国的专业学会、协会相继形成,推动了工程项目管理的职业化进程。

(5) 20世纪90年代,工程项目管理在学术研究及职业化发展方面取得了快速的发展和长足的进步。学术研究方面主要体现在项目管理专业教育体系的建立和项目管理理论与方法的现代化研究。国际上许多大学建立并完善了项目管理专业的本科生和研究生教育体系;同时,许多项目管理研究机构相继成立,这些研究机构与大学、国际和各国的项目管理协会,以及一些大型企业共同开展了大量项目管理理论与方法的现代化研究,取得了丰硕的成果。比如,美国项目管理协会(Project Management Institute, PMI)、美国造价工程师协会(Association of American Cost Engineers, AACE)等组织提出的项目管理知识体系(project management body of knowledge)、项目全面造价管理(total cost management)、已获价值管理(earned value management)、项目合作伙伴式管理(partnering management)等。另外,国际标准化组织(International Organization for Standardization, ISO)还以美国项目管理协会的项目管理知识体系等文件为框架,制定了关于工程项目管理的系列标准。通过这一阶段的学术研究,现代工程项目管理在项目的范围管理、时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理、采购管理、沟通管理、风险管理和集成管理等方面形成了专门的理论和方法体系。

这个时期,项目管理逐步分工细化,形成了一系列的专门职业。例如,专业项目经理、造价工程师、土木工程师、建造师、营造师、监理工程师等。同时,还诞生了一系列的项目管理职业资格认证体系。例如,美国项目管理协会和国际项目管理协会主办的项目管理专业人员职业资格认证;美国造价工程师协会主办的造价工程师资格认证;英国皇家特许测量师协会(Royal Institute of Chartered Surveyor, RICS)主办的工料测量师、营造师资格认证等。这些工作极大地推动了项目管理职业的细分和职业化发展。

(6) 21世纪以来,为了在变化迅猛、竞争激烈的市场中迎接经济全球化、集团化的挑战,项目管理更加注重人的因素,注重客户,注重柔性管理,力求在变革中生存和发展。项目管理的应用领域进一步扩大,尤其是在新兴产业中得到了迅速发展,例如,电信、软件、信息、金融、医药等。现代项目管理的任务已不仅仅是执行项目,还要开发项目、经营项目,以及为经营项目完成后形成的设施或其他成果准备必要条件。

工程项目管理已经成为学术界和产业界完全认同的一个专门学科,并已经发展成为一个由政府正式认定的职业领域——项目管理专业人员资质认证(project management professional, PMP),美国著名杂志《财富》(Fortune)预测,项目经理、项目管理师、项目管理人員等将成为21世纪年轻人的首选职业。

1.3 国外工程项目管理的发展历史与现状

在国外,工程项目管理发展演化最典型的国家是英国。从管理方式视角观察,其发展演化经历了以下几个阶段:

(1) 14世纪以前,业主直接雇佣工人进行工程建设,即采用业主自管方式进行工程项目管理。

(2) 14—15世纪,由于工程建设需求复杂化且社会分工及技术进一步发展,营造师首先出现在西欧,他们不仅负责工程的设计、购买材料、雇用工匠等,也作为业主的代理人管理

和监督工匠的建设工作。

(3) 15—17 世纪,随着科学技术的进一步发展,工程项目建设的日益复杂化及社会分工进一步细化,建筑师出现,专门承担设计任务。由此,产生了工程建设中的第一次分工,即设计和施工的分工。建筑师作为独立的身份在工程建设中承担一个独立的角色。

以上三个阶段的特征反映出,17 世纪之前,工程项目的建设管理均是以业主自营方式进行的。一般来说,自营方式是一种实报实销的经营方式,属于自然经济范畴,是一种落后的生产方式。

(4) 17—18 世纪,承包企业出现。业主作为工程项目的发包者,通过经济合同与作为施工者的承包企业相联系;建筑师负责规划、设计和施工监督,并且是业主与承包企业之间纠纷的调解人;承包者,即施工者,按照经济合同约定负责工程项目施工。三者既相互独立又相互联系,通过经济合同联系起来。

(5) 19—20 世纪,随着社会经济的发展和施工技术的进步,现代工程建设呈现出建设规模不断扩大、技术发展程度高等特点,为满足工程项目建设日益增长的需求,总承包企业出现。进入 20 世纪后,工程的承发包模式进一步完善,形成了较为完整的总包—分包体系,并产生以承发包为主要特点的多种经营方式。

进入 21 世纪后,随着全球经济一体化的深入发展,国外工程项目管理的内涵和外延不断扩大,工程项目管理已不再局限于传统的建设阶段,而是延伸到项目的全生命周期,逐渐呈现出多元化、专业化和集成化的特征。在这一过程中,国外在工程项目管理理论和方法方面进行了深入研究,形成了较为完善的理论体系和实践方法。随着信息化技术的发展,国外在项目管理中广泛应用了 BIM、大数据、云计算等技术手段,提高了工程项目管理的效率和准确性。当前,国外工程项目管理正稳步转向以数字化工具应用、数据分析与优化、智能化决策支持为特征的数字化与智能化管理,以绿色建筑设计、低碳施工技术和可持续发展策略为特征的绿色低碳与可持续管理,以国际标准与规范、跨文化沟通与合作、全球资源整合为特征的全球化与跨文化合作管理方式。

1.4 我国工程项目管理的发展历史与现状

1.4.1 发展历史

我国进行工程项目管理实践活动的历史可以追溯到 2000 多年前,并且创造了许多工程管理经验。例如,我国战国时期的都江堰分洪与灌溉工程从项目设计到施工等各个方面都使用了系统思想;在古代宫廷建设项目管理中,很早就有了自己的“工料定额”“工时”和“造价”管理方法,并且许多朝代的“工部”都有相应的“国家标准”。但我国对现代工程项目管理的理论研究和实践起步较晚,与发达国家存在着一定的差距。

20 世纪 60 年代,华罗庚教授将网络计划技术(统筹法)引入我国,促进了系统工程的理论和方法在我国重大科技工程项目管理中的应用,并且在我国的导弹研制项目中首次采用计划评审法。20 世纪 70 年代,我国工程项目管理领域引入了全生命周期管理概念,并派生出全生命周期费用管理、一体化后勤管理以及决策点控制等方法。在上海宝钢、北京电子对撞机、秦山核电站等许多大型工程项目中也相继运用系统工程管理方法进行管理,保证了工

程建设目标的实现。20世纪80年代,我国在建筑业和其他土木工程建设项目的管理体制和管理方法上进行了许多重大的改革,开始借鉴和采用一些国际上先进的现代工程项目管理方法。1984年世界银行贷款项目——鲁布革水电站引水系统工程在我国首次采用国际招标投标制和现代项目管理模式,大幅缩短了项目工期,降低了项目造价,取得了明显的经济效益。此后,我国大中型工程项目相继实行工程项目管理体制,包括项目资本金制度、法人负责制、合同承包制、建设监理制、招标投标制等。20世纪90年代初,我国第一个项目管理专业学术组织——中国项目管理研究委员会(Project Management Research Committee, China, PMRC)成立,它是一个跨行业的、全国性的、非营利的项目管理专业组织,该组织成立至今,做了大量开创性工作,为推进我国项目管理事业的发展、促进我国项目管理与国际项目管理专业领域的沟通与交流起到了积极的作用,特别是在推进我国项目管理专业化与国际化发展方面起着举足轻重的作用。同期,天津大学、复旦大学等相继开设了项目管理课程。2001年天津大学正式成立了国际工程管理学院,开展国际工程项目管理教学与培训工作。近年来,在土木工程项目管理方面,人力资源社会保障部、住房城乡建设部以及相关协会共同推出了造价工程师、监理工程师、建造师、管理咨询师、安全工程师、投资建设项目管理师等职业资格认证和注册制度;而且国家相关部门出台了《中华人民共和国建筑法》《中华人民共和国招标投标法》《中华人民共和国安全生产法》《建设工程质量管理条例》《建设工程安全生产管理条例》《建设项目环境保护管理条例》《工程建设项目施工招标投标办法》等。综上所述,我国的现代工程项目管理职业化和学术研究正逐步与国际发达国家接轨,并趋于成熟。

1.4.2 发展现状

几十年来,我国工程项目管理工作取得了长足的进步,但和国际先进水平相比,在现代工程项目管理理论与实践水平、专业教育培训与职业化发展等方面仍存在较大的差距。目前,我国工程项目管理存在很多问题,首先是发展缓慢,缺乏具有国际水平的项目管理专业人才;其次是应用面窄,仅在国防、建筑、交通、水利、IT等国家大型重点项目以及跨国公司在华机构中使用较多。而我国一些工程建设项目工期拖延、超支、质量差,以及“钓鱼工程”“关停并转”的现象仍很严重,经营管理效益亟待提高。

此外,屡见不鲜的“豆腐渣工程”与项目管理人才严重匮乏、项目管理水平低下有着直接的关系。很多工程项目管理过程中发生了资金、人员、质量、进度等方面的严重失控,最后是无限度地追加投资或无条件地抢赶工期,并不可避免地影响到工程质量。例如,江西丰城发电厂坍塌事故、齐齐哈尔市第三十四中学体育馆坍塌事故、湖南长沙盘树湾组居民自建房倒塌事故、福建省泉州市鲤城区欣佳酒店坍塌事故等造成了严重的人员伤亡和财产损失。很多无正规立项、无可行性研究报告、无正规设计单位、无正规施工单位、无工程监理、无工程质量检查验收的“六无工程”,自始至终看不到真正工程项目管理的影子。

另一点值得注意的是,我们在致力于与国际接轨的同时,还需要政府机关、企业、科研院所、学术团体等共同合作,针对中国国情下现代工程项目管理的特殊性问题,探索、研究和发展具有中国特色的工程项目管理模式、项目管理理论和方法体系,以及相应的职业化和学术发展道路,从而不断地促进我国现代工程项目管理的全面发展。

1.5 工程项目管理的发展趋势

随着工程项目承发包市场日趋多元化,工程建设投资主体日益多样化,现代工程项目规模不断大型化、科技含量逐渐增大,项目管理理论知识体系迅速发展并不断完善,工程项目管理呈现以下发展趋势。

1. 工程项目管理的国际化发展

在全球经济一体化的国际背景下,世界各国与地区的经济联系越来越紧密,产业转移和分工合作不断增强,跨国工程项目越来越多,工程项目管理的国际化、全球化成为趋势和潮流。工程项目管理的国际化主要表现为国际大型且复杂的工程项目合作日益增多,国际化的专业交流日趋频繁,工程项目管理的专业信息逐渐实现国际共享,国际化人才和国际化团队管理越发流行,属地化经营、标准化管理、规范化管理水平不断提升。这就要求工程项目管理团队具有国际视野,按照合同提供成本最低、满足客户要求的建筑产品或服务,遵循国际惯例以及履行社会责任,基于项目管理要素,充分利用和合理配置全球资源,依照国际通行的项目管理程序、准则与方法以及统一的文件形式实施管理,使参与项目的各方(不同国家与地区、不同种族、不同文化背景的团体及组织)在项目实施中建立起统一的协调机制,使各国的项目管理方法、文化、理念得到交流与沟通,但同时也使得国际工程项目竞争领域不断扩大,竞争主体日益强大,竞争程度更加激烈。

2. 工程项目管理模式的复杂化发展

工程项目的大型化、复杂化必然会促进项目管理模式的变革与发展。随着工程项目承包市场竞争日趋激烈、风险加大、利润下降,为了追求更高的经济效益,国际上很多大型承包商已经从单纯的承包商角色向开发商角色转变,从项目承包转向投资或带资承包,并将主要投资集中在项目运作等高端产业链环节。EPC(设计-采购-施工)、PMC(项目管理总承包)、BOT(建造-经营-转让)、DDB(开发-设计-建造)、DBFM(设计-建造-设施经营)、PDBFM(融资-采购-设计-建造-设施经营)、PPP/PFI(公共部门与私人企业合作模式)、WDD-B(施工图设计-建造)、B-R(建造-租赁)、NC(转换承包)、Partnering(合伙管理)等带资承包模式,CM/Non-Agency(非代理型建造-管理)、CM/Agency(代理型建造-管理)等特许融资、咨询、建设、运营与技术承包一揽子式的新兴承包模式和承包业务迅速发展,将成为国际大型工程广为采用的项目管理模式。

3. 工程项目管理的信息化、数字化和智慧化发展

随着社会的进步和科技的发展,工程项目逐渐呈现大型化、功能复杂化、造型和技术多样化的特点,传统的建造方式和运营管理模式已无法满足复杂多变的工程项目管理需求。伴随着知识经济时代的到来,工程项目管理信息化、数字化和智慧化将成为提高项目管理水平的重要手段和必然趋势。信息化技术、数字化技术和智慧化技术已经成为工程项目管理中极其重要的组成部分。信息化技术将物理世界的信息转变成数字世界的结构化描述,侧重于工程项目数据管理,使工程项目管理的效益大幅提高,并促进了工程项目管理的标准化

和规范化；数字化技术将之前“信息化”了的数据同步到管理系统或平台，实现工程项目管理模式变革，侧重于工程项目业务流程管理，“数据驱动”的管理创新解决“流程驱动”时代效率慢、周期长、人为因素所占比重较大且无法挖掘数据价值的问题；借助先进的信息技术和智能化设备，利用人工智能、大数据分析等技术手段，智慧化技术对项目进行全方位、高效率、高质量的管理和控制，侧重于工程项目管理决策，工程项目管理者通过智慧化技术支撑决策和风险预警，解决工程项目管理战略层面的问题。近年来，建筑信息模型(building information modeling, BIM)作为一种以三维数字技术为基础的先进技术或一种新的生产方式得到了广泛的关注，可以使项目各参与方共同创建、分析、共享和集成模型，它的应用是对传统的以图纸为信息交流媒介的生产范式的颠覆。数字孪生充分利用物理模型数据、传感器更新数据和运行历史数据等信息，在虚拟空间中创建与实体装备相对应的数字映射系统，能够反映实体装备的全生命周期过程，包括设计、制造、运行和维护等各个阶段，一方面可以解决工程项目质量、进度和成本管理等问题，带来技术价值的增加；另一方面可以解决人机协同、安全管理和人员培训等问题，为工程项目带来管理价值，也可以解决参与式治理、组织管理、工程设施可持续发展以及韧性管理等问题，带来社会层面的价值。智能建造是以物联网、大数据、BIM、人工智能等先进技术为手段，以满足工程项目的功能性需求和不同使用者的个性需求为目的，构建项目建设和运行的智慧环境，通过技术创新和管理创新对工程项目全生命周期的所有过程实施有效改进和管理的一种管理理念和模式。信息化技术、数字化技术和智慧化技术的快速发展更新，必将给工程项目管理带来更多新的发展思路与特点。

4. 工程项目管理的专业化发展

随着全球经济的发展和科技的进步，工程项目越来越复杂和多样化，需要更加专业的管理来保证项目的成功。工程项目管理的专业化是通过建立全面的知识体系、应用专业化的技术工具，通过职业认证提升专业地位，培养沟通和协调能力，并通过经验总结与知识分享不断提高工程项目管理的效率和质量。现代项目管理起源于20世纪50年代，用于项目执行中对设计、组织、检测和控制过程进行管理以达到预期的目标。作为一门实践科学，现代项目管理已广泛应用于工程投资和建设各领域，取得了良好的管理效率和效益。

现代工程项目应用技术复杂、涉及领域宽、范围广，需要更专业、更科学的管理，很多专业化的项目管理公司或组织，包括工程项目管理公司、工程咨询公司、工程监理公司、工程设计公司等应运而生，专门承接工程项目管理工作，提供全过程的专业化咨询和管理服务。国际上，美国项目管理协会(Project Management Institute, PMI)在20世纪70年代末率先提出了项目管理知识体系(project management body of knowledge, PMBOK)，总部位于瑞士的国际项目管理协会(International Professional Managers Association, IPMA)和其他国家的项目管理组织也纷纷提出了自己的体系，经过不断发展，使得学历教育从学士、硕士到博士，以及非学历教育从基层管理人员到高层项目经理逐步形成了层次化的教育培训体系。在国内，工程项目领域的职业项目经理、项目咨询师、监理工程师、造价工程师、建造师，以及土木工程师、建筑师、结构工程师的出现，都是工程项目管理人才专业化发展的体现。

5. 工程项目管理的集成化发展

工程项目管理的集成化是指运用集成理论与系统工程的方法、模型、工具，对工程项目

相关资源进行系统整合,达到工程项目目标,并实现投资效益的最大化。工程项目管理的集成化主要体现在项目全生命周期纵向管理集成、项目全要素造价横向管理集成和全面一体化管理环境集成三个方面。项目全生命周期纵向管理集成是从建设工程项目全生命周期视角运用集成化管理思想,将传统管理模式下相对分离的项目策划决策阶段、项目建设实施阶段和项目运营维护阶段在管理目标、管理组织、管理手段等方面进行有机集成,建立项目策划决策、建设实施、运营维护的集成化管理系统,实现建设工程项目整体功能的优化和整体价值的提升。项目全要素造价横向管理集成是指建设工程项目造价的控制不仅要考虑建设工程项目本身建造成本的控制,同时应考虑工期成本、质量成本和社会成本等方面的全要素造价集成控制。全面一体化管理环境集成是指工程项目管理单位在其所有领域内以质量、环境、职业健康安全为核心,以全面质量管理理论为基础,依据国际管理性标准框架,融合其他管理要求,集成质量、环境、职业健康安全管理體系及卓越绩效管理模式标准,通过建立一体化管理体系,实现管理的协调统一与整体优化。工程项目管理集成化对提高项目管理公司或项目承包公司的核心竞争力具有重要意义。

6. 工程项目管理的可持续和绿色化发展

气候变化、能源危机、资源枯竭以及社会需求的不断增加,使得可持续发展和绿色化发展成为工程项目管理的重要议题。工程项目管理不仅需要关注工程质量、成本和工期,还需要关注工程项目建造对环境、社会和经济的综合影响。随着可持续发展的理念深入人心、“双碳”目标的提出和实施,世界各国对合理利用自然资源和保护环境呼声越来越高,工程项目的可持续化、减少碳排放并实现碳中和已经成为学术界与业界共同关注的焦点问题。“绿色”“低碳”“循环经济”的思想已经被工程建设领域所接受,融入工程项目的规划、设计、施工与运营中。可持续项目管理和绿色工程管理成为推动工程领域向可持续方向发展的关键驱动力。工程项目各参与方对每一个项目都应该进行认真的研究、评判和决策,贯彻节约资源以及“零污染”“零排放”的方针,实现项目经济效益、社会效益和生态环境效益的最佳结合。

第2章

土木工程项目管理概论

教学要点和学习指导

本章阐述了项目、工程项目、土木工程项目的不同概念和对应的基本管理知识,组织学的基本原理及土木工程项目的组织结构——项目经理部,土木工程项目关联系统、建设程序、生命周期及管理类型;详细介绍国际上主要的、成熟的土木工程项目管理模式及其优缺点,以及我国土木建筑工程领域的施工承发包模式。

本章所涉及的具体概念比较多,但不难掌握。在学习中,难点是理解土木工程项目管理作为管理的一个分支,与一般管理及项目管理的联系和区别;对土木工程项目管理的不同模式及我国土木工程施工的承发包模式,应掌握它们各自不同的特点和适用范围。通过本章的学习,读者可以对土木工程项目管理的主要内容及本书框架有一个大致了解,有利于今后具体章节的学习。

2.1 概述

2.1.1 项目及其特征

1. 项目

不同国家、不同组织、不同时期对“项目”有着不同的定义表述。

美国的质量管理之父 Joseph M. Juran 博士 1989 年提出:一个项目就是一个计划要解决的问题。

美国项目管理协会(PMI)提出:项目是为了创造某一独特的产品、服务或结果而进行的一次性努力。

英国项目管理协会(Association of Project Management, APM)提出:项目是为了在规定的、费用、时间和性能参数下满足特定的目标而由个人或组织所进行的具有规定的开始和结束日期,相互协调的独特的活动集合。该定义于 1997 年被国际标准化组织(ISO)制定的 ISO 10006 所采用。

德国标准化学会(Deutsches Institut für Normung, DIN)提出:项目是指在总体上符合如下条件的唯一性任务:具有预定目标,具有时间、财务、人力和其他限制条件,具有专门的组织。

世界银行在 *Investing In Development: Lessons Of World Bank Experience* 等著作中指出:项目是一次性的投资方案或执行方案,是一个系统的有机整体,是一种规范化、系

统化的管理方法,有明确的起点和终点,有明确的目标。

中国项目管理知识体系(Chinese-Project Management Body of Knowledge, C-PMBOK)提出:项目是创造独特产品、服务或其他成果的一次性工作任务。

综合有关项目定义的各种表述,我们认为:项目作为管理对象,是在一定约束条件(时间、资源、质量标准等)下完成的,是为创造独特的产品、服务或成果而进行的具有特定目标的一次性任务。

2. 项目的基本特征

根据项目的定义可知,项目具有以下主要特征。

(1) 一次性,即单件性。任务的一次性又称项目的单件性,是项目的最主要特征。任何项目都是一次性的任务,具有明确的起点和终点,一旦目标实现,项目即告结束。项目的一次性体现为:项目是一次性的成本中心,项目经理是一次性得到授权的管理者,项目管理组织是一次性的组织,项目作业层由一次性的劳务构成等。

(2) 独特性,即唯一性。每个项目都有其独特的成果和活动过程,有其区别于其他项目的特殊要求,没有两个项目是完全相同的。例如,近年来,我国公路基础设施建设飞速发展,但每条公路由于其独特的地理位置、自然环境及社会和经济条件,在建设投资、图纸设计、工期、质量、施工方案等方面都体现出唯一性。

(3) 多目标约束性。任何项目都是为完成一定的目标而设立的,围绕项目目标必然形成其约束条件,而且只能在约束条件下完成目标。项目的目标主要包括成果性目标和约束性目标。成果性目标,即项目的最终目标,它是由一系列技术指标规定的项目全过程的主导性目标,同时受多重约束性目标的制约;约束性目标,即项目执行过程中必须遵循的限制性条件,比如项目工期、成本、质量、安全、资源和环境等目标。项目的多个目标之间可以相互协调,也可能相互制约,在项目执行过程中必须注意各目标之间的平衡,以实现系统目标的最优化,如图 2-1 所示。

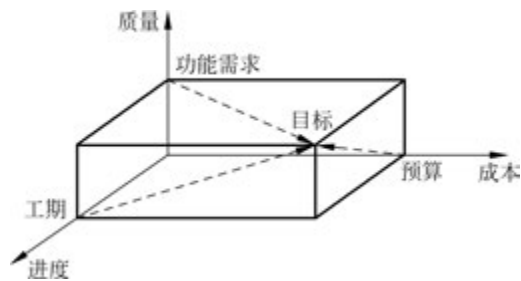


图 2-1 项目的多目标属性示意图

(4) 生命周期性。项目的一次性是项目生命周期属性的主要根源,决定了每个项目都会经历项目启动、组织与准备、实施、结束四个阶段,这个过程称为“生命周期”。每个项目都有其特定的程序,从管理的角度出发,按照时间维度,把项目的生命周期分成若干阶段,项目的生命周期可以为管理项目提供基本框架,从而可以有效地对项目实施科学的管理。

(5) 整体性和相互依赖性。项目依赖于特定的主体、组织而存在,常与组织中的其他项目、其他职能部门相互关联、相互依赖组成一个有机整体,它们之间相互作用,既有联系又有

冲突。一个项目要取得预期的目标,决策上要准确无误,设计上要技术可行、经济合理,实施阶段要工期短、造价低、质量符合预定标准,运营期要效益好、寿命长。所以,项目在执行过程中既要考虑项目的整体性,又要考虑项目各阶段、各环节的相互影响和相互依赖性。

(6) 组织的临时性和开放性。项目进展过程中,项目团队的人数、成员、职责都在不断地发生变化,而项目终结时团队将解散,人员要转移。参与项目的组织往往有多个,甚至几十个或更多。他们通过协议或合同以及其他的社会关系结合到一起,在项目的不同时段以不同的形式介入项目活动。所以,项目组织没有严格的边界,具有临时性和开放性。

(7) 工程的固定性和生产要素的流动性。每一个工程项目的空间位置是固定的,具有固定的建设地点,因此会受到建设地资源、地质、气候等方面的影响。工程的固定性决定了生产要素的流动性。相对于工程的固定性特点,施工生产则表现出流动性的特点,表现为各种生产要素不仅在同一工程上流动,同时又在不同工程项目之间流动,由此形成施工生产方式的特殊性。

除以上一般特征外,项目还具有不确定因素多(风险性)、整体性强、建设周期长、不可逆转性、生产预约性、成果明确性以及投资主体明确性等特点。

2.1.2 项目管理

1. 项目管理的概念

项目管理是以项目为对象的系统管理方法,通过一个临时性的专门的柔性组织,对项目进行高效率的计划、组织、指挥、协调和控制,以实现项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化。

所谓项目全过程的动态管理和项目目标的综合协调与优化,是指在项目的生命周期内,不断进行资源的配置和协调,不断作出科学决策,综合协调好时间、费用、质量及功能等约束性目标,使项目执行的全过程处于最佳的运行状态,以最优效果实现项目的成果目标。

“项目管理”主要包含两种不同的含义:一是指管理活动,即一种有意识地按照项目的特点和规律,对项目进行组织管理的活动;二是指管理学科,即以项目管理活动为研究对象的一门学科,是探求项目活动科学组织管理的理论与方法。此外,“项目管理”有时也指一种管理方法,或者一种组织方式。

2. 项目管理的基本职能

项目管理作为管理学的重要分支,具有以下主要职能:

(1) 计划职能。决定项目的实施步骤、搭接关系、资源配置、起止时间、持续时间、中间目标、最终目标及相应措施,使整个项目按计划有序地进行。它是目标控制的依据和方向。

(2) 组织职能。为实施项目管理而进行的组织机构建立、运行与调整等组织活动,通过这些活动,项目管理者可以更加有效地利用资源,协调各种作业(管理)活动。项目组织是实现项目计划、完成项目目标的必要条件。

(3) 指挥职能。指挥是管理的重要职能,计划、组织、控制、协调等都需要强有力的指挥。项目管理组织核心(比如项目经理)要充分发挥其指挥职能,集中分散的信息,归纳过滤后变成指挥意图,进而统一管理者们的步调,指导管理者们的行动。

(4) 控制职能。项目实施过程中,受各种因素的影响,偏离目标的现象时有发生,随时搜集信息并与计划进行比较,找出并纠正偏差是控制的主要任务。控制职能就是通过控制机制,根据项目实施中的实际状况及时作出判断并进行调整,以实现项目目标。

(5) 协调职能。管理者依据项目计划和总体目标,运用适当的方法,在控制的过程中疏通关系、解决矛盾、排除障碍,促进项目正常运转和各方面平衡发展。它是控制职能充分发挥作用的基础和保障。

除了上述职能,项目管理还具有策划、决策、激励、监督、评价、教育等职能。

3. 项目管理的特点

项目管理不同于企业管理和其他管理学科,有其自身的特点。

(1) 项目的一次性、独特性决定了每个项目都有其特定的目标,而项目管理的内容和方法要针对这些目标而制定,因此每个项目都有其独特的管理模式、程序和步骤。

(2) 项目往往由多个部分组成,需要运用多种学科与技术知识体系协同管理;项目管理通常很少甚至没有经验可以借鉴,执行中有许多未知因素,每个因素又有很大不确定性;项目管理需要将具有不同经历、不同组织的人员有机地组织在一个临时性的组织内,在技术性能、成本、进度、质量等严格的约束条件下实现项目目标。这些因素都决定了项目管理是一项非常复杂的工作,而其复杂性与其他管理学科有很大不同。

(3) 项目组织是为项目管理服务的,由于项目是一次性的,项目终结时,组织的使命也就完成了,因此项目组织具有临时性;为了保障项目组织的高效、经济运转,项目生命周期各个阶段需要适时地调整组织的配置,因此项目组织打破了传统的固定建制的组织形式,具有柔性;另外,项目管理是一个综合管理过程,因此其组织结构的设计必须充分考虑项目各部分间的协调与控制。

(4) 项目管理具有较大的责任和风险,实行以项目经理(或项目负责人)为核心的管理体制。项目经理在项目管理中起着至关重要的作用,被授予很大的权力,包括计划、资源分配、协调和控制等。

(5) 项目实施过程中,要实行动态的管理和控制,阶段性地检查实际目标和计划目标的差异,不断采取措施,纠正偏差,以保证项目最终目标的实现。

(6) 现代项目管理的方法、工具和手段具有先进性、科学性。例如,采用网络图编制项目进度计划,采用目标管理、全面质量管理、价值工程、技术经济分析等先进理论和方法控制项目总目标,采用先进高效的管理手段和工具,使用信息化、数字化和智能化技术进行项目信息处理等。

2.1.3 工程项目与工程项目管理

1. 工程项目

工程项目是指在一定条件约束下,以形成固定资产为目标的一次性工程建设任务。它以建筑物或构筑物为目标产出物,需要支付一定的费用、按照一定的程序,在规定的时间内完成,并应符合规定的质量要求。工程项目是项目中最重要、最典型的类型之一,可分解为单项工程、单位工程、分部工程和分项工程。

(1) 单项工程是指具有独立的设计文件,能够独立组织施工和竣工验收,投产后可以独立发挥生产能力或效益的工程。一个工程项目可以包括若干单项工程,比如一个新建的工厂,其中生产车间、宿舍、食堂、俱乐部等都是单项工程。有些比较简单的工程项目本身就是一个单项工程,比如只有一个车间的小型工厂。

(2) 单位工程是指竣工后不能独立发挥生产能力或效益,但具有独立设计,能够独立组织施工的工程,它是单项工程的组成部分。比如生产车间这个单项工程是由厂房建筑工程和机械设备安装工程等单位工程组成的。另外,建筑工程还可以细分为一般土建工程、水暖卫工程、电气照明工程和工业管道工程等单位工程。

(3) 分部工程是建筑工程和安装工程的各个组成部分,按建筑工程的主要部位或工程种类,以及安装工程的种类划分,也就是对单位工程的进一步分解。一般建筑工程可划分为地基与基础工程、主体工程、地面与楼面工程、门窗工程、装饰工程、屋面工程等,而建筑设备安装工程由建筑采暖与燃气工程、建筑电气安装工程、通风与空调工程、电梯安装工程等组成。

(4) 分项工程是按照不同的施工方法、材料和规格等,对分部工程的进一步划分。例如,预制楼板工程可分为平板、空心板、槽形板等分项工程;砖墙分部工程可分为实心墙、空心墙、内墙、外墙、一砖厚墙、一砖半厚墙等分项工程。分项工程是工程项目生产活动的基础,是计量用工、用料和机械台班消耗的基本单元,也是工程质量形成的直接过程。

2. 工程项目分类

工程项目种类繁多,根据不同的划分标准可分为不同的类型。

(1) 按投资的再生产性质分类,可分为基本建设项目和更新改造项目两类。其中,基本建设项目包括新建项目、扩建项目、改建项目、恢复项目和迁建项目等;更新改造项目包括技术改造项目、技术引进项目和设备更新项目等。

(2) 按项目专业分类,可分为建筑工程项目、交通工程项目、水利工程项目、电力工程项目、石油化工工程项目、线路管道安装工程项目、装修工程项目等。

(3) 按投资建设的用途分类,可分为生产性工程项目和非生产性工程项目。生产性工程项目是指直接用于物质生产或为满足物质生产需要,可以形成新的生产能力的工程建设项目,如工业建设项目、农田水利项目、运输工程项目、能源项目等;非生产性工程项目是指能满足人们物质文化生活需要的项目,如住宅、卫生、文教和公共事业建设项目等。

(4) 按投资主体分类,可分为政府投资项目、企业投资项目、外商投资项目、私人投资项目和各类投资主体联合投资项目等。

(5) 按行业性质和特点分类,可分为竞争性项目、基础性项目、公益性项目。

(6) 按工程规模分类,可分为大型项目、中型项目、小型项目,以《关于基本建设项目和大中型划分标准的规定》等为依据,随行业、部门不同而不同。

① 工业建设项目按设计生产能力划分见表 2-1。

表 2-1 工业建设项目划分标准示例表

项 目	单 位	大 型	中 型	小 型
钢铁联合企业设计生产能力	10^4 t	$a \geq 100$	$10 \leq a < 100$	$a < 10$
煤炭矿区设计生产能力	10^4 t	$a \geq 500$	$200 \leq a < 500$	$a < 200$

续表

项 目	单 位	大 型	中 型	小 型
电站设计装机容量	MW	$a \geq 250$	$25 \leq a < 250$	$a < 25$
玻璃纤维厂设计生产能力	t	$a \geq 5000$	$1000 \leq a < 5000$	$a < 1000$
棉纺织厂棉纱锭设计生产能力	万枚	$a \geq 10$	$5 \leq a < 10$	$a < 5$

注: a 表示年生产能力。

② 非工业建设项目不分大型与中型,统称为大中型项目,例如,库容 1 亿 m^3 以上的水库,长度 1000m 以上的独立公路大桥,年吞吐量 100 万 t 以上的新建、扩建沿海港口,总投资 2000 万元以上的新建、改建民航机场,3000 名学员以上的新建高等院校等均属大中型项目。

此外,工程项目还可以按照工程隶属关系、工程所在地区、工程建设阶段、工程管理主体等进行分类。

3. 工程项目的特征

工程项目除了具备项目的基本特征,还具有以下特征。

(1) 工程项目的一次性。主要体现在工程项目设计的单一性和施工的单件性。工程项目不同于一般商品的生产,尽管从事一种产品生产或服务的单位很多,但工程项目建设的时间、地点、条件等差异,决定了工程项目具有一次性。

(2) 工程项目目标的明确性。任何工程项目都具有明确的建设目标,包括宏观目标和微观目标。政府有关部门主要审核项目的宏观经济效益、社会效益和环境效益等。企业则较多地重视项目的盈利能力等微观财务目标。

(3) 工程项目的综合性和复杂性。工程项目建设经历的环节多,涉及的部门与关系复杂,涉及规划、设计、施工、供电、供水、电信、交通、教育、卫生、消防、环境和园林等部门,还必须与本国、本地区方方面面发展相协调,脱离了国情、区情,发展速度过快或过缓,规模过大或过小都会给社会及经济发展带来不良影响。

(4) 工程项目的整体性。一个工程项目往往由多个单项工程和单位工程组成,彼此之间紧密相关,必须按照总体设计建设,将它们组合在一起才能发挥工程项目的整体功能。

(5) 产品的地域性与生产要素的流动性。工程项目是不可移动的,因此投资建设和效益的发挥具有强烈的地域性。项目决策、可行性研究和设计阶段,必须充分研究项目所在地区的各种影响因素和制约条件,同时要考虑项目对当地的社会经济、环境等各方面的影响。工程的地域性(固定性)也决定了建设生产要素的流动性。

(6) 项目实施的时序性。工程项目涉及面广,经济、生产活动复杂,实施过程具有严格的操作程序。从项目的可行性研究到土地的获取、从资金的融通到项目的实施以及后期的运营等,虽然头绪繁多,但先后有序。所以,工程项目的实施须要有周密的计划,使各个环节紧密衔接、协调进行,以缩短周期,降低风险。

(7) 工程项目的风险性。与一般项目相比,工程项目投资额巨大、建设周期长、涉及面广,建设过程不确定性因素多、变化复杂;而且,工程项目建设具有不可逆转性,否则将造成巨大的损失。因此,工程项目建设是一项高风险的投资行为,且风险日趋增大。

此外,工程项目还具有条件的约束性、实施的不可逆性、影响的长期性、受环境的影响大、生命周期性等特征。

4. 工程项目管理

工程项目管理是以建设项目为对象,依据项目规定的质量标准、预定时限、投资总额以及资源环境等条件,用系统工程的理论、观点和方法,为实现工程项目目标所进行的有效决策、计划、组织、协调和控制等科学管理活动。

一个工程项目往往由许多参与单位承担不同的建设任务,而参与单位的工作性质、工作任务和利益不同,因此形成了不同类型的项目管理。项目管理主要涉及业主、勘察单位、设计单位、咨询(监理)单位、材料和设备供应商、施工承包单位以及政府部门等各方的项目管理,各参与方从不同角度参与项目的时间/进度管理、费用管理、质量管理、人力资源管理、风险管理、项目沟通与信息管理等。

2.2 组织学概论

2.2.1 组织的基本原理

1. 组织的概念

“组织”有两层含义。第一层含义是指组织机构,即按一定的领导体制、部门设置、层次划分、职责分工等构成的有机整体,它有三个特点:目标是组织存在的前提和基础,组织必须有分工和协作,组织要有不同层次的权力和责任制度。第二层含义是指组织行为,也就是通过一定的权力和影响力,为达到预期目标,对所需要的资源进行合理的配置。管理学中的组织是上述两层含义的有机结合和共同作用。

2. 项目组织及其职能

项目组织是在项目生命周期内,为完成特定的任务而临时组建的、从事具体工作的组织。即项目由目标产生工作任务,由工作任务决定承担者,由承担者形成组织。项目组织的主要职能也就是项目管理的基本职能,包括计划、组织、指挥、协调、控制等。

3. 项目组织的建立

如图 2-2 所示,建立项目组织应遵循以下步骤。

- (1) 根据项目建设目标,详细罗列所要进行的工作内容;
- (2) 根据项目的规模、性质、工期、复杂性以及参与单位与人员的数量和素质等,对工作内容进行适当的归并组合;
- (3) 确定项目组织层次,绘制组织结构图,设立工作机构与部门;
- (4) 配置工作岗位及人员;
- (5) 制定岗位职责、工作流程和信息流程,规定各类人员的工作职权和考核要求等。

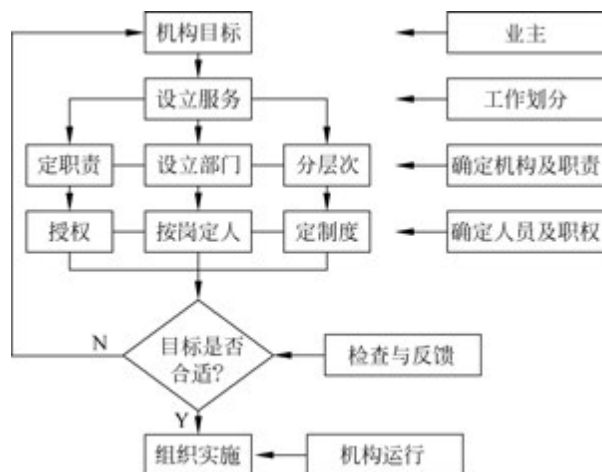


图 2-2 项目组织机构设置程序框图

2.2.2 项目的组织结构形式

项目的组织结构有很多种,按照国际通行的分类方式,可划分为直线型、职能型(又称部门控制式)、直线-职能型、项目型(又称工作队式)、矩阵型、事业部型、多维立体型、虚拟网络型等结构形式。下面介绍其中几种:

1. 职能型组织结构

职能型组织结构是由按职能划分的工作部门组成的层次性管理结构,如图 2-3 所示。当采用职能型组织结构进行项目管理时,项目的管理班子并不作明确的组织界定,各职能部门分别承担项目的部分工作,部门负责人具体安排本部门内部人员,完成相应任务,职能部门之间的项目事务和问题由各个职能部门负责人处理和协调。

职能型组织结构有两种表现形式。一种是项目团队成员来自不同的职能部门,如图 2-3(a)所示;另一种主要针对一些小型的、专业性较强的项目,根据项目专业特点,直接将项目安排给某一职能部门,项目团队成员均来自该部门,如图 2-3(b)所示,这种形式在各咨询公司中较为常见。

职能型组织结构的优点:①组织结构层次清晰,职责分工明确,有利于强化专业管理;②既有利于项目团队成员发挥专业特长,又有利于同部门成员钻研技术业务、交流经验;③人员使用灵活,易于控制,当某成员离开项目时,其所在部门可重新补充人员,保证工作的持续性,而技术专家可同时参与不同的项目;④充分利用企业内部资源,保证不同工程项目管理的同步性、连续性。

职能型组织结构的缺点:①项目团队成员来自不同的职能部门,成员间横向联系少、交流沟通困难;②参与多个项目的职能部门或成员不可能把每个项目和客户的利益都视为工作的焦点;③组织高层负责人负担较重,对职责不明的工作,容易造成协调困难和局面混乱;④由于项目和客户之间存在多个管理层次,容易造成对客户需求反应迟缓和失真;⑤项目团队成员通常是兼职的,不利于调动积极性,也不利于全面型精英管理人才的培养。

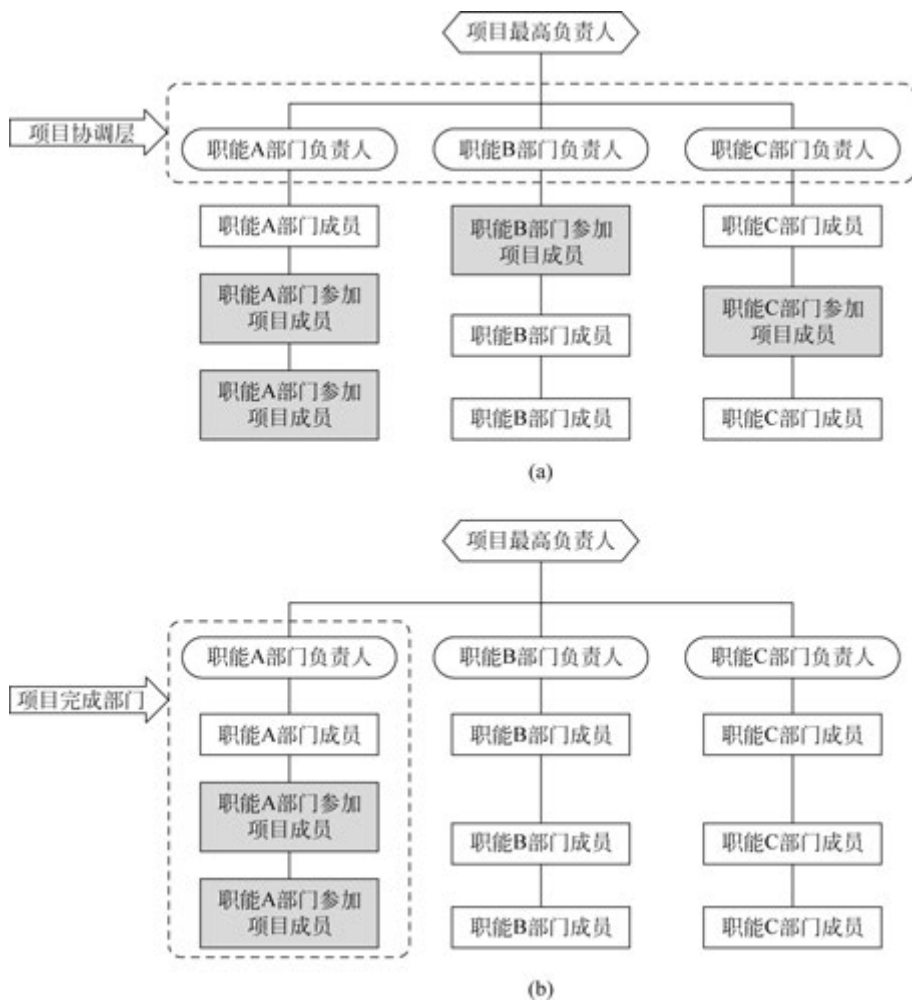


图 2-3 职能型组织结构

注：图中灰色阴影的文本框表示该员工虽行政上属于原职能部门，但当前正在参加跨部门的项目工作。（这样处理，可以增强图表的可视性与可读性）

2. 项目型组织结构

项目型组织结构系统中的部门全部是按照项目进行设置的，是一种单目标的垂直组织形式。如图 2-4 所示，每个项目实施组织有明确的项目经理，负责整个项目的实施和资源运作。项目组织间相对独立，成员按项目进行配置，受项目经理领导，项目经理和大部分成员是专职的项目工作人员。另外，项目型组织结构按项目需要规划资源，即每个项目有完成项目任务所必需的所有资源。

项目型组织结构的优点：①项目型组织基于具体项目组建，组织目标明确，组织结构简单灵活；②项目经理对项目全权负责，享有较大的自主权，便于统一指挥，也有利于项目决策、进度、成本、质量等方面的控制与协调；③项目成员通常是项目专职人员，可以集中精力完成本职工作，对客户需求和项目管理决策响应速度快；④每位成员直接对项目经理负责，

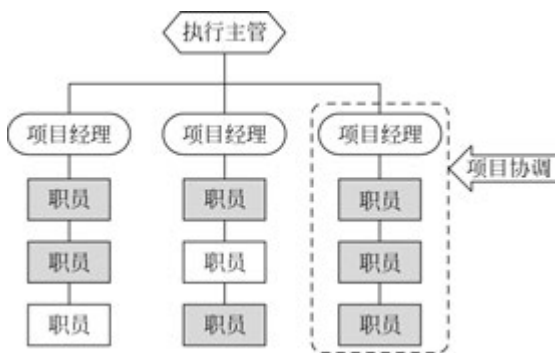


图 2-4 项目型组织结构

沟通渠道通畅,避免了多重领导;⑤项目实施涉及计划、组织、协调、指挥与控制等多种管理职能,有利于成员间的交流学习,也有利于全面型管理人才的成长。

项目型组织结构的缺点:①项目型组织按项目需要建立自己的职能部门并规划资源,易于造成机构的重复设置和资源的闲置、浪费;②项目组之间、项目团队成员与上级主管部门之间沟通困难,不利于企业实施标准化、专业化和通用化管理;③不同项目组之间缺乏技术交流与学习,不利于企业新技术的推广和创新能力的提高;④项目型组织会随项目结束而解体,项目成员的工作持续性得不到保障。

3. 矩阵型组织结构

矩阵型组织结构是将按职能划分的部门与按工程项目设置的管理机构依照矩阵方式有机地结合起来的一种组织结构形式,如图 2-5 所示。这种组织结构以工程项目为对象进行设置,职能部门负责人根据项目需要配置项目成员、规划资源和设备,项目执行期间由项目经理统一管理,待任务完成后项目成员回原职能部门或安排到其他工程项目。图 2-6 所示为上海地铁一期工程指挥部采用的矩阵型组织结构。矩阵型组织结构又可细分为弱矩阵型、平衡矩阵型、强矩阵型,其区别如表 2-2 所示。

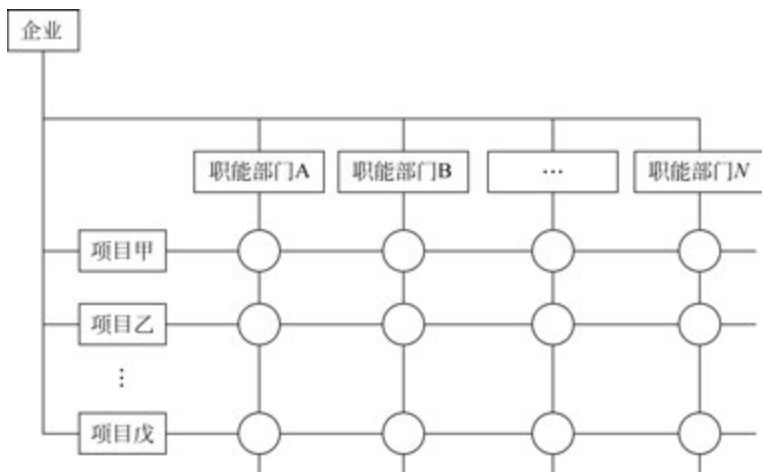


图 2-5 矩阵型组织结构

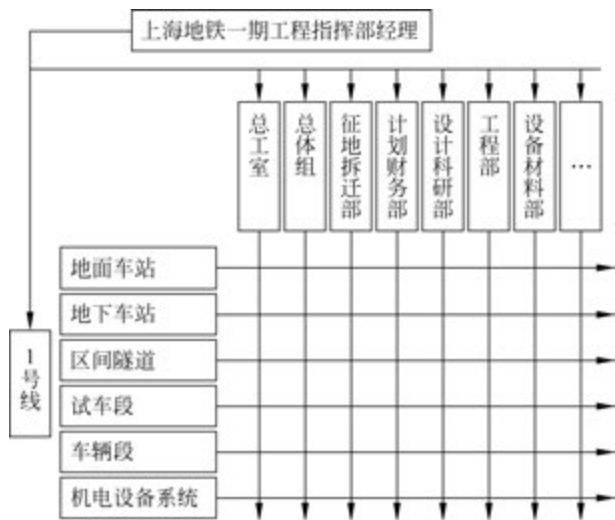


图 2-6 上海地铁一期工程指挥部的矩阵型组织结构

表 2-2 弱矩阵型、平衡矩阵型和强矩阵型的区别

团 队 特 性	弱 矩 阵 型	平 衡 矩 阵 型	强 矩 阵 型
项目经理的权力	低	低到中等	中等到高
可用的资源	少	小到中	中到多
项目预算控制者	职能经理	混合	项目经理
职能部门人员投入团队工作的时间比率/%	0~25	15~60	50~95
项目经理的角色	兼职	专职	专职
项目经理的头衔	团队协调人	团队经理	团队经理

矩阵型组织结构的优点：①既具备职能型和项目型组织结构的优点，又有效避免了它们的缺点；②企业人员、资源、设备等调度灵活，能够得到合理的配置和有效的利用；③实行项目经理负责制，工程项目管理目标明确，组织成员工作任务具体；④可以增强不同职能部门之间的交流与合作，提高工作效率与反应速度；⑤项目结束后，团队成员下一步工作由原属职能部门安排，无后顾之忧。

矩阵型组织结构的缺点：项目成员受项目经理和职能部门负责人的双重领导，违背“命令统一原则”，这是矩阵型组织结构的先天缺陷；另外，二者可能在项目人员分配、工作优先次序，甚至工程技术方案、项目变化应对等方面产生矛盾冲突与权力斗争，进而影响项目正常运行。

4. 事业部型组织结构

事业部型组织结构也称 M 型结构(multidivisional structure,简称 M-form),或多部门结构,是为满足企业规模扩大和多样化经营对组织机构的要求而产生的一种组织结构形式,如图 2-7 所示。这种组织结构根据企业所经营的事业,包括按产品、按地区、按顾客(市场)等来划分部门,设立若干事业部。事业部是在企业宏观领导下,拥有完全的经营自主权,实行独立经营、独立核算的部门,既是受公司控制的利润中心,具有利润生产和经营管理的职

能,同时也是产品责任单位或市场责任单位,对产品设计、生产制造及销售活动负有统一领导的职能。

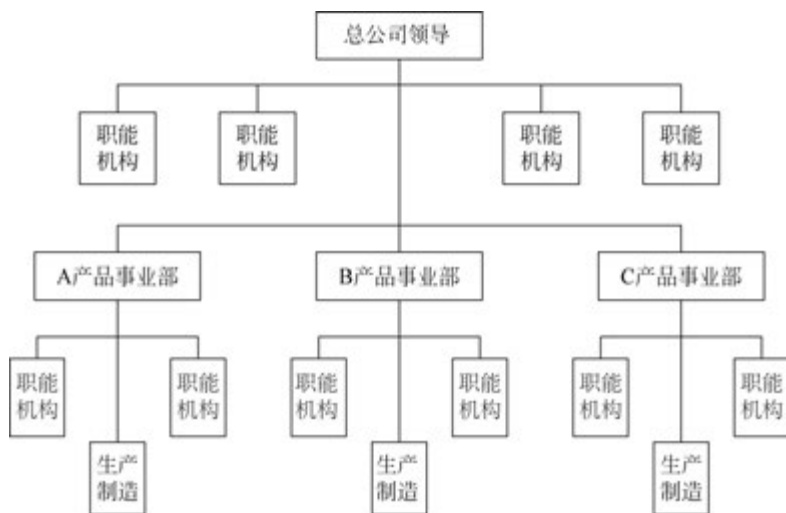


图 2-7 事业部型组织结构

事业部型组织结构的优点：①每个事业部都有自己的产品和市场,能根据市场出现的新情况迅速作出反应,这种组织结构既有高度的稳定性,又有良好的适应性；②每个事业部都有独立的业务目标和利润责任,促进了业务责任的明确,使各部门更加关注业务的发展和创造；③可以给予员工更多的决策权和自主权,激发员工的积极性和创造力,提高企业的竞争力和整体效益；④事业部之间相互独立,但也存在着协作和互动,可以促进不同部门之间的合作和交流,提高企业的综合竞争力；⑤各事业部门之间可以有比较、有竞争,由此增强企业活力,促进企业的全面发展。

事业部型组织结构的缺点：①需要建立许多管理层次,管理成本较高,企业管理效率较低；②各个事业部之间存在着资源的竞争和重复投资,容易资源配置不当,导致资源浪费和效益下降；③领导层权力较大,员工决策权较小,会导致员工的积极性和创造力不足,影响企业竞争力的提高；④由于各事业部利益的独立性,容易滋长本位主义；⑤对公司总部的管理工作要求较高,否则容易失控。

5. 工程项目组织结构的选择原则与思路

工程项目是一个复杂且多变的过程,有效的项目管理是确保项目成功完成的关键。而工程项目组织结构的选择则是有效项目管理的重要组成部分。以下是根据大量实践总结出的选择工程项目组织结构时应遵循的五个基本原则。

(1) 项目大小和复杂度相匹配。项目的规模和复杂度是决定项目管理组织结构的重要因素。

(2) 责任明确和权力下放。一个好的工程项目组织结构应明确各岗位的责任和权力,并确保适当下放权力,使各级员工能够作出决策并承担责任。

(3) 沟通畅通。有效的沟通是项目成功的关键。

- (4) 人力资源有效利用。工程项目组织结构应与项目的人力资源需求相匹配。
- (5) 灵活适应变化。工程项目经常面临各种预料之外的情况和变化,因此,组织结构应具备足够的灵活性,能快速适应和应对变化。

选择工程项目组织结构时,应综合考虑企业的素质、任务、条件、资源配置能力、项目复杂程度、管理跨度、风险控制要求以及外部因素,选择最适合的工程项目组织结构,不能生搬硬套某一种形式,更不能不加分析地盲目作出决策。通常情况下,可以参照表 2-3,按照下列方法选择工程项目组织结构形式。

表 2-3 选择常见工程项目组织结构形式的标准

项目组织结构形式	项目性质	企业类型	人员素质	管理水平
项目型	大型,复杂,工期紧	大型综合	人员素质较强,专业人才多,职工的技术素质较高	管理水平较高,基础工作较强,管理经验丰富
职能型	小型,简单,仅涉及个别少数部门	小型,事务单一	人员素质较差,力量薄弱,人员构成单一	管理水平较低,基础工作较弱,项目经理难找
矩阵型	多工种、多部门、多技术配合,管理效率要求高	大型综合,经营范围广、实力强	文化、管理、技术素质很高,但人才紧缺,要求一专多能	管理水平很高,管理渠道畅通,信息沟通灵敏,管理经验丰富
事业部型	大型,远离基地,事业部型企业承揽	大型综合,经营能力很强,海外或跨地区承包	人员素质高,经营能力强,专业人才多	管理经验丰富,资金实力雄厚

- (1) 规模大、技术要求复杂的项目,或者远离公司所在地的项目,宜采用项目型、矩阵型、事业部型、多维立体组织型或虚拟网络型的组织结构。
- (2) 任务单一、规模小、工期短的项目,或者离公司所在地很近的项目,可以考虑采用直线型、职能型、直线-职能型或者虚拟网络型的组织结构。
- (3) 如果项目面临的内外环境比较复杂,不宜单一采用某种组织结构形式,可以根据项目实际情况采用几种组织结构形式,如将事业部型与矩阵型结合使用;或者对现有的组织结构形式进行改进,如平衡矩阵型改成强矩阵或弱矩阵形式。

2.2.3 土木工程项目经理部

1. 项目经理部的建立

项目经理部是土木工程项目组织的管理机构,由项目经理领导,受上级主管部门指导、监督、检查、服务和考核,负责对项目资源进行合理使用和全面动态管理;项目经理部应在项目启动前建立,在项目竣工验收、审计完成后或按合同约定解体。

建立项目经理部要遵循以下原则:

- (1) 根据土木工程项目组织结构形式设置项目经理部。因为不同的项目组织结构形式对项目经理部的管理权力与职责具有不同要求,提供不同的管理环境。

(2) 根据土木工程项目的规模、复杂程度和专业特点设置项目经理部。例如,大型项目经理部应设置职能部、处,小型项目经理部一般只需设置职能人员;如果项目的专业性比较强,可以设置具有专业特点的职能部门。

(3) 项目经理部是一个弹性的一次性管理组织,不能设置成一个固定机构,而应根据土木工程项目的需要,由企业进行动态优化组合;人员配置应面向工程实际,满足现场的计划与调度、技术与质量、成本与核算、劳务与物资、安全与文明施工的需要。

(4) 项目经理部成立以后,应建立有益于项目经理部正常运转的各项工作制度、考核与奖惩制度;根据工程项目管理目标责任书进行目标分解与责任划分,确定项目经理部各职能部门及人员的职责、分工和权限。

2. 土木工程项目经理部的机构设置与职责

工程项目因其不同的性质、规模、结构、复杂程度、专业特点、人员素质和地域范围,以及不同的项目组织结构形式,往往设置有不同的项目经理部。下面以土木工程施工项目经理部为例,对其机构设置与职责进行简要介绍。

土木工程施工项目经理部的主要任务是:按照项目施工合同及内部经济承包责任书要求,精心组织,科学管理,开拓经营,排除障碍,确保项目工期、安全、质量、成本控制、经济效益、上缴款等各项目标的全面实现。对于大型、特大型项目,常常需要在项目经理部之上设置一个更高层级的协调决策机构(如项目指挥部),负责统筹重大事项。项目经理在指挥部的统一领导下,其下设计划部、技术部、合同部等具体职能部门。例如,某大型工程项目经理部的结构如图 2-8 所示,对应该结构,通常主要应设置以下六类职能岗位。

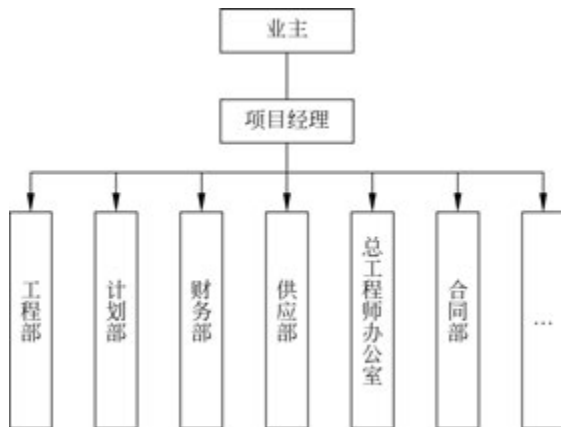


图 2-8 项目经理部结构图

1) 项目经理

项目经理部设置项目经理 1 人,特级、一级工程项目可考虑配备项目副经理 1~2 人。

项目经理是项目经理部的最高负责人,居于项目管理组织的中心。项目经理以所属企业与建设单位签署的工程承包合同以及项目经理部与所属企业签署的项目承包责任书(或项目承包合同)为行使职能的依据,以工程对象为管理目标,以合同所规定的最终产品的全面达标和所属企业经济效益的取得为管理目的。项目经理的主要职责包括:

(1) 贯彻执行国家、行政主管部门有关法律、法规、政策和标准,执行企业的各项管理制度;

(2) 经授权组建项目经理部,确定项目经理部的组织机构,选择聘用管理人员,根据质量/环境/职业健康安全管理体系要求确定管理人员职责,并定期进行考核、评价和奖惩;

(3) 贯彻落实企业质量/环境/职业健康安全方针和总体目标,主持制定项目质量/环境/职业健康安全目标;

(4) 负责对项目实施全过程、全面管理,组织制定项目经理部的各项管理制度;

(5) 严格履行企业与建设单位签订的工程承包合同,以及项目经理部与企业签订的项目承包责任书,进行阶段性目标控制,确保实现项目目标;

(6) 负责组织编制项目质量计划、项目管理实施规划或施工组织设计,组织办理工程设计变更、概预算调整、索赔等有关专项工作,配合企业做好验工计价工作;

(7) 负责对施工项目的人力、材料、机械设备、资金、技术、信息等生产要素进行优化配置和动态管理,积极推广和应用新技术、新工艺、新材料;

(8) 严格财务制度,建立成本控制体系,加强成本管理,搞好经济分析与核算;

(9) 积极开展市场调查,主动搜集工程建设信息,参与项目追踪、公关,进行区域性市场开发和本项目后续工程的滚动开发工作;

(10) 强化现场文明施工,及时发现和妥善处理突发性事件;

(11) 做好项目参与人员的思想政治工作;

(12) 协助企业完成项目的检查、鉴定和评奖申报工作;

(13) 负责协调处理工程项目组织内部与外部各方面的关系;

(14) 完成上级领导交办的其他工作。

2) 项目总工程师

项目总工程师由具有一定实践经验和理论知识的工程技术人员担任,是项目经理的主要助手之一,在项目经理的领导下对项目技术、质量管理等履行下列职责:

(1) 在项目管理总体方案指导下,编制施工组织设计;

(2) 征集、筛选、制定多目标综合优化的施工技术方案和工艺措施;

(3) 在项目经理授权下,建立项目质量保证体系,落实质量责任制;

(4) 对工程施工过程进行全面监控,组织、主持质量检查、复核和自我验收;

(5) 作出质量奖惩建议;

(6) 对安全生产给予技术指导。

3) 技术管理人员

技术管理人员应履行项目技术、质量、安全等岗位的多项职责,包括:

(1) 为不同工序生产人员和生产过程提供必要的图纸资料,并给予有效技术指导,进行工序及分部、分项及最终产品的技术复核与检查;

(2) 根据项目质量保证体系的要求,负责指导、检查、监督、纠正、控制现场一切与产品质量有关的因素,保证工序与产品的一次验收合格;

(3) 建立项目安全管理制度,检查、监督、纠正、控制安全设施、安全技术措施,以及生产人员的安全行为;

(4) 维持机械设备在施工过程中良好的技术状态和使用效率。

4) 经济管理人员

经济管理人员是项目多种经济类职能岗位管理人员的总称,人数按项目规模与条件设定,主要职责包括:

- (1) 编制项目预算、决算(包括项目实施过程中的变动性预算、决算);
- (2) 外包劳动力、委托外加工等的洽谈,以及合同管理、费用审核与支付控制;
- (3) 分析、预测工程项目总成本及阶段成本,并提出措施建议;
- (4) 催收工程款并落实到位;
- (5) 项目实施过程中各种统计核算,以及经济类台账报表的记载、分析与上报;
- (6) 工程其他费用的审核与支付控制。

5) 料具管理人员

料具管理人员的职责主要涉及构成最终产品的生产资料方面,包括:

- (1) 根据项目施工预算编制并落实主要建材、周转设备、工具、成品、半成品构件的总量计划及分阶段用料计划,负责与料具供应单位洽谈委托供应合同,合同签署后负责落实;
- (2) 对项目使用的所有生产资料进行数量、质量的验收,发现问题及时向项目负责人报告,提出解决方案,并进行必要的交涉与索赔;
- (3) 对委托加工的成品、半成品构件等进行过程延伸监控;
- (4) 对项目施工过程中的材料进行消耗管理、计量、试验、统计核算等,记入相应台账并进行必要的分析;
- (5) 按现场平面布置对各类材料开展定置管理,进行批量控制,保证现场整洁、文明、有序和高效。

6) 总务人员

总务人员的主要职责是保证项目组织管理的正常状态及项目施工秩序,具体包括:

- (1) 项目涉及的所有往来文件、信函、会议纪要、合同等资料的收集、保管、分析、整理、流转及归档;
- (2) 处理有助于促进工程项目管理的公共关系问题;
- (3) 维护现场后勤保障系统的正常运行;
- (4) 场容管理的组织、协调与监督。

2.2.4 项目经理

1. 项目经理的设置

从职业角度讲,项目经理是企业为全面提高项目管理水平,以项目经理责任制为核心,按质量、安全、进度、成本等管理责任保证体系设立的重要管理岗位。在我国,项目经理是企业法人代表在工程项目上的全权委托代理人,对内是项目实施全过程的总负责人,对外可以作为企业法人的委托代理人,在授权范围内处理项目相关事务。项目经理是项目实施的最高组织者和责任者,是项目经理部的灵魂,是决定项目成功与否的关键人物。

项目经理制自1941年在美国产生以来,在西方发达国家得到广泛推广。1983年,我国原国家计划经济委员会颁发了《关于建立健全前期工程项目经理的规定(草案)》,提出建立项目经理负责制,并首先在建筑工程项目中试行,这是加强我国项目管理的一项有力的组织

措施。项目经理在工程项目管理系统中的作用日益受到重视。

土木工程项目经理主要包括业主方项目经理、咨询监理单位项目经理、设计单位项目经理和施工单位项目经理。业主方项目经理是项目法人委派的领导和组织一个完整工程项目建设的总负责人。咨询监理单位项目经理是由受业主委托,代业主进行工程项目管理的咨询监理单位派出的项目管理总负责人,即总监理工程师。设计单位项目经理是指由设计单位领导和组织的工程项目设计的总负责人。施工单位项目经理是指受施工企业法定代表人委托,对工程项目施工全过程进行管理的总负责人。

2. 项目经理的能力和素质要求

项目经理所具有的能力和素质对工程项目目标的实现至关重要。

(1) 丰富的工程项目管理经验。这是项目经理必备的能力要求。工程项目管理实践性很强,长期的项目管理工作能提高项目经理和管理人员的判断能力、思维能力、随机应变能力等综合能力。因此,许多企业在选择项目经理时将工程项目管理经历和经验作为一项重要依据,许多行业协会和组织也将项目管理经历作为项目经理注册认证、升级考核的必要条件。

(2) 领导能力。这是项目成功的重要前提条件之一。项目经理的领导能力包括:善于对项目进行领导和指导;善于解决和处理问题;善于发掘、启用、培养新人;善于激励团队成员;善于使成员相处融洽、工作齐心协力;善于将集体与个人决策相结合;善于沟通交流、解决人事纠纷;善于代表项目团队与外界打交道;善于平衡经济与人力资源之间的矛盾。

(3) 业务技术能力。项目经理应具有所管理项目涉及的相关技术、技能和专业知识,并具有管理、经济、法律等方面的知识储备。土木工程项目经理需要具备的业务知识与技能包括:①工业与民用建筑、道路与桥梁、水利、电力、港口等方面的专业知识与技能;②工程经济、技术经济、金融学、市场营销、概预算、造价等方面的经济知识;③建筑法、招标投标法、经济法、民法典等方面的法律知识;④企业管理、项目管理、工程管理、管理心理学等方面的管理知识,以及现代管理方法和技术手段,如决策技术、网络计划技术、系统工程、价值工程、目标管理和看板管理等;⑤计算机应用能力,如建筑制图、文字处理、数据库等。

(4) 管理能力。项目经理应具备的管理能力包括以下内容:

① 计划能力。计划作为项目管理的一项职能,贯穿于整个工程项目,并随着项目的实施不断地细化和具体化,同时又要不断地修改和调整,形成一个前后相继的体系。项目经理要对整个项目进行统一管理,就必须制订出切实可行的计划,各项工作才能有条不紊地进行。也就是说,项目经理对工程项目必须具有全盘考虑、统一计划的能力。

② 组织能力。指设计团队的组织结构,配备团队成员以及确定团队工作规范的能力。项目中标后,项目经理必须对项目进行统一的组织,比如研究项目工作内容,确定组织目标,设计组织结构,配置职能岗位及人员,制定岗位职责标准、工作流程、信息流程及考核标准等。项目实施过程中,项目经理必须对项目的各个环节进行统一的组织,使项目按既定的计划进行。

③ 目标定位能力。工程项目目标很多,其中最核心的是质量目标、工期目标和投资目标。项目经理必须具有对三大目标进行准确、合理定位的能力,使项目管理工作围绕三大目

标开展,以实现工程项目总目标。

④ 授权能力。确定不同组织成员在项目中的岗位职责,在职责范围内给予其决策、组织和管理权力。授权可以使项目经理从日常琐事中脱身,全力处理全局性、战略性问题;同时也是充分利用项目人才资源,提高决策速度及科学性的有效措施。授权应阐明所授权力的内容、时间、目标及成果要求,并应建立适当的控制机制,确保授权在正确的范围内进行。但授权不等于下放责任,项目经理仍须对整个项目负责。

⑤ 项目管理的整体意识。项目是一个错综复杂的整体,它可能含有多个单位工程、分部工程、分项工程,如果项目经理对项目没有整体意识,势必会顾此失彼。

(5) 处理矛盾冲突的能力。纠纷、冲突和矛盾在工程项目中不可避免,当其对项目管理功能产生危害时,会导致项目决策失误、进度延缓,并影响到项目质量。矛盾冲突主要来自进度、资源分配、人员分配、技术方案、行政职权、成本、成员个性,以及项目的外界环境。项目经理经常要处理项目运行过程中的各种矛盾冲突,所以应具备有效解决矛盾冲突的能力,例如,运用组织行为理论建立项目团队竞争机制,增强项目参与意识,降低影响生产效率的冲突和纠纷;经常与项目各级人员有效交流、沟通,及时了解思想动态;了解矛盾冲突产生的原因和可能造成的危害,总结易产生冲突的阶段和时间,制订有效的计划和解决矛盾冲突的政策等。

(6) 其他基本素质要求。包括思想作风好,为人诚实可靠、正直、直率、言行一致;有高度的事业心、责任感、敬业精神;工作积极性高,有积极的进取心和坚韧性;具有创新和发展精神;顾全大局,勇于作出决策、承担责任和风险;胸襟豁达、性格开朗、易与各种人相处;强健的身体和充沛的精力。

3. 项目经理的权力

(1) 生产指挥权。在合同约定下,项目经理有权根据项目中人、财、物等资源变化情况进行指挥调度;在保证总目标不变的前提下,有权对施工组织设计和网络计划进行优化和调整,做到对工程项目临时出现的各种变化应对自如。

(2) 用人决策权。项目经理有权选择、考核、聘任和解聘项目组织成员,有权对项目成员进行任职、奖惩、调配、指挥、辞退,有权在有关政策规定的范围内选用和辞退劳务队伍等。

(3) 财务决策与支配权。项目经理拥有项目承包范围内的财务决策权。在财务制度允许的情况下,项目经理有权安排承包费用的开支;在工资奖金分配范围内,有权决定项目成员的计酬方式、分配原则、分配方法和方案,以及推行计件工资、定额工资、岗位工资和确定奖金分配;对风险应变费用、赶工措施费用等有权行使支配权。

(4) 技术决策权。项目经理有权审查和批准重大技术措施和技术方案,必要时有权聘请咨询专家召开技术方案论证会,以防止决策失误造成重大损失。

(5) 设备、物资、材料的采购与控制权。在企业规定的范围内,项目经理有权决定机械设备的型号、数量和进场时间;对工程材料、周转工具、大中型机具的进场,按质量标准检验后,有权决定是否用于本项目;有权自行采购零星物资。通常企业的材料部门拥有项目主要材料的采购权,但必须保证按时、按质、按量供应材料,否则项目经理有权拒收或采取其他措施。

4. 我国土木建筑施工项目经理的执业资格

《中华人民共和国建筑法》第十四条规定：“从事建筑活动的专业技术人员，应当依法取得相应的执业资格证书，并在执业证书许可的范围内从事建筑活动。”《国务院关于取消第二批行政审批项目和改变一批行政审批项目管理方式的决定》(国发〔2003〕5号)规定：“取消建筑施工企业项目经理资质核准，由注册建造师代替，并设立过渡期。”原人事部、原建设部依据该规定，出台了《建造师执业资格制度暂行规定》，提出对建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格管理制度。规定：大、中型工程项目施工的项目经理必须由取得建造师执业资格证书的人员担任；但取得建造师执业资格证书的人员能否担任工程项目施工的项目经理，由企业自主决定。建造师是一种专业资格名称，项目经理是一个管理岗位名称，不能将二者混淆。

2.3 土木工程项目管理概论

土木工程项目管理是针对土木工程建设项目运行全过程所进行的管理，包含可行性研究、勘察、设计、施工、运营等不同阶段，其中施工阶段的管理是整个土木工程项目管理的关键，管理的好坏对工程项目的质量、进度、成本、安全等将产生重要的影响。

2.3.1 土木工程项目关联系统

土木工程建设是一项有计划、有组织的系统活动，是人的劳动和建筑材料、机具设备、构配件、施工技术方法以及工程环境条件等有机结合的过程。项目关联系统是指项目的各参与方，即项目当事人；项目实施过程中，各参与方通过合同和协议联系在一起，形成合同当事人。工程项目关联系统见图 2-9。



图 2-9 工程项目关联系统

土木工程项目参与方主要包括：

(1) 业主。其为土木工程项目的投资人或投资人专门为项目设立的独立法人。业主是工程项目的出资人和项目权益的所有者，也称为发包人，承担项目投资的责任和风险，有权

决定项目的功能策划和定位、建设与投资规模、各项总体管理目标、运作模式,以及项目的其他参与方;同时,在项目实施过程中,业主必须履行应尽的责任和义务,为项目运行创造必要的条件。在中国传统的基本建设投资与建设行政管理体系中,业主也被称为“建设单位”。

业主的决策水平、行为规范对项目建设至关重要,但业主通常不具备工程项目管理能力,需要聘请相应的咨询、监理公司代其进行项目管理。

(2) 管理咨询单位。它以专业知识和技能为土木工程建设项目各参与方提供技术与管理服务。现代建设工程项目的规模越来越大,技术越来越复杂,参与单位越来越多,管理目标越来越高,项目管理的难度越来越大,使得业主在短时间内筹组可靠有效管理机构的难度大幅增加,管理的风险也随之提高,因而产生了对专业管理咨询服务的市场需求,对大型建设工程项目而言,管理咨询方已成为项目业主不可或缺的助手,承担着应由业主实施的大量管理工作。

我国实行建设项目监理制,社会监理单位依法登记注册取得工程监理资质,接受业主的委托,承接工程监理业务,为项目法人提供项目管理咨询或监理服务,实施业主方的工程项目管理。

(3) 设计单位。它是土木工程项目设计工作的承担者,在综合研究业主的建设意图、政府的相关建设法律法规、建设环境条件等的基础上,编制出用以指导项目实施的设计方案、图纸和计算分析报告等文件。设计联系着项目决策和建设施工两个阶段,决定着项目的建设规模、使用功能、技术标准、质量规格等总投资目标和质量目标。

(4) 施工单位。它是土木工程项目施工任务的承担者,通过投标竞争取得工程承包合同后,制订经济合理的施工方案,组织人力、物力和财力进行工程施工作业,在规定的工期内,全面完成质量符合合同标准的施工任务;然后通过工程竣工验收,取得预期的经济效益。施工方是将工程项目的建设意图和目标转变成具体建筑产品的生产经营者,是项目实施过程中的主要参与者。

当前,土木工程建筑业从自身生产特点出发,推行多种模式的承发包体制,不同专业性质和不同施工能力的企业通过承包和分包合同结合成项目施工生产组织系统,共同承担项目的施工任务。

(5) 材料设备供应单位。它为项目提供建筑材料、机械设备、构配件、工程用品等生产要素。这些生产厂家或供应商通过按时、保质、保量地为项目提供所需物资,获得预期的利润,其交易过程、产品质量、价格等直接关系到项目的投资、质量和进度目标。

(6) 政府主管与质量监督机构。土木建筑工程产品具有强烈的社会性,项目实施过程中必须遵守国家建设工程法律法规、标准及规范,政府应对建设行为依法监督与管理。例如,政府主管部门应对工程项目立项、规划、设计方案进行审查批准;应派出工程质量监督站,对工程实施质量监督。

(7) 工程质量检测机构。按照我国《建设工程质量检测管理办法》,由省、自治区、直辖市建设主管部门批准的工程质量检测机构(包括专项检测机构和见证取样检测机构),按相应资质接受委托,依据国家法律、法规和工程建设强制性标准,承担工程质量检测试验工作,并出具检测试验报告,为工程质量的认定和评价、质量事故的分析 and 处理、质量争端的调解与仲裁等提供科学的检测依据。

(8) 研究机构。现代土木工程项目日趋复杂庞大,新技术、新工艺、新材料、新设备的运

用越来越多,对项目成本、质量、进度等目标的实现,以及项目建成后的生产运营、社会效益等都会产生重要的影响,而这些创新技术工艺的应用、复杂难点的解决,以及项目遇到的一些规范所未涉及的领域,都需要研究机构的大力配合与支持。

(9) 社区组织。工程项目建设需要所在地区许多部门的协作配合才能顺利进行,比如项目内部与外部的交通衔接、供电、供气、给水、排水、消防、环卫、通信等,都必须和相关的市政管理部门进行沟通和协调。此外,还必须尽量减小施工对周边居民、单位,以及来往人员、车辆等的影响,以创造良好和安全的施工环境。

(10) 代建单位。针对政府投资超过一定比例的项目,由政府投资主管部门组织,采用招标和委托方式选择专业化的项目建设机构,在投资、财政、审计、监察等部门的监督下全面负责项目的建设实施,项目建成后移交给使用单位。代建制实现了“投资、建设、管理、使用”职能的彼此分离,可以有效避免擅自扩大建设规模、提高建设标准、增加建设内容,以及“概算超估算、预算超概算、结算超预算”等问题,以提高投资效益和管理水平。

2.3.2 土木工程建设程序

工程项目建设程序是指一个建设项目从构思、立项决策到项目建成、投产使用整个过程各个阶段的工作内容,以及各项工作之间必须遵循的先后顺序和相互关系,反映了建设工作的客观规律,严格遵循和坚持按照建设程序办事是提高工程建设效率和效益的必要保证。

国外的工程项目建设程序大致可以分为四个阶段:项目策划决策阶段,项目准备(组织、计划、设计)阶段,项目实施阶段,项目竣工验收与总结阶段。

我国土木工程项目的建设过程大体上分为投资决策和建设实施两个阶段。如图 2-10 所示,项目投资决策阶段的主要工作是编制项目建议书,进行可行性研究,完成项目立项和决策工作;建设实施阶段的主要工作包括工程设计、工程招投标、建设准备、工程施工与设备安装、生产准备、竣工验收、生产运营、项目后评价。

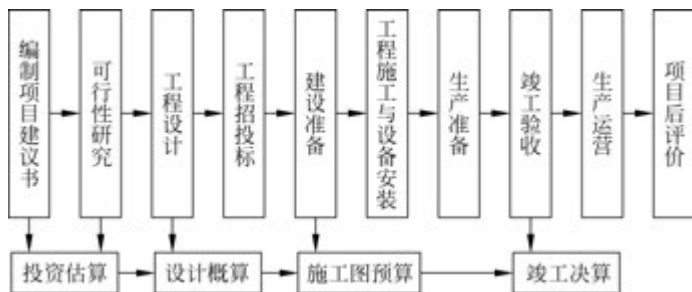


图 2-10 我国土木工程建设程序及其关系

1. 编制项目建议书阶段

项目建议书是项目筹建单位根据国民经济和社会发展的长期目标,部门、行业 and 地区规划,国家的经济政策和产业结构,以及企业的经营战略目标,结合地区、企业的资源状况和物质条件,向政府主管部门呈报的建设某一具体工程项目的建议文件。项目建议书主要论证项目建设的必要性和可行性,对拟建项目提出框架性的总体设想,供项目审批部门审批决策。

项目建议书的主要内容包括:①项目概况,包括项目的名称、投资方、生产经营概况、法人代表、主管单位等;②项目建设的目的、必要性、可行性和依据;③项目产品的市场分析;④项目建设内容、建设规模、初步选址;⑤生产技术和主要设备及主要技术经济指标;⑥资源、交通运输以及其他建设条件和协作关系的初步分析;⑦投资估算,需要投入的固定资金和流动资金;⑧投资方式、资金筹措方式及偿还能力预计;⑨项目建设进度的初步设想;⑩项目投资的经济效益和社会效益初步估计。

国外建设项目在此阶段主要开展初步可行性研究,大体相当于项目建议书的深度要求。

项目建议书经批准后,称为“立项”,立项仅仅说明一个项目有投资的必要性,尚需进一步开展研究论证。

2. 可行性研究阶段

项目建议书批准后,应着手进行可行性研究。可行性研究是在投资决策前,对土木工程建设项目的技术上的先进性、经济上的合理性、实施上的可行性,以及潜在的环境影响、工程抗风险能力、社会效益和经济效益等多方面进行科学的分析、评价与论证,为项目投资决策提供依据。可行性研究的主要任务是通过多方案比较,提出评价意见,推荐最佳方案;其内容可概括为市场研究、技术研究、经济分析研究和组织实施研究;其成果为可行性研究报告,该报告既是项目决策的依据,又可以为项目工程设计、招投标、项目融资、银行贷款等提供依据和基础资料。

土木工程项目可行性研究报告的基本框架由以下内容组成:①项目总论;②项目建设背景、必要性、可行性;③项目产品的市场分析;④项目产品规划方案;⑤项目建设地与土建总体规划;⑥项目环保、节能与劳动安全方案;⑦项目组织和劳动定员;⑧项目实施进度安排;⑨项目财务评价分析;⑩项目财务效益、经济和社会效益评价;⑪项目风险分析及风险防控;⑫项目可行性研究结论与建议。

土木工程项目可行性研究的工作程序见图 2-11。

土木工程项目可行性研究的实施步骤如下:

(1) 筹划准备。项目建议书批准后,筹建单位即可委托咨询机构对拟建项目进行可行性研究。双方签订合同,明确规定可行性研究的工作范围、目标、前提条件、进度安排、费用支付和协作方式等内容。咨询机构在接受委托时,需获得项目建议书、项目背景资料 and 文件,摸清委托者的意图、目标和要求,搜集有关的基础资料。

(2) 调查研究。包括:市场调查,内容包括市场需求与市场预测、市场价格与市场竞争;资源调查,内容包括原材料、能源动力、水、电、运输等;土建调查,内容包括项目建设地点、地质环境、建设条件;技术设备调查,内容包括工艺需求、技术选择与设备选型。同时,对环境、公用设施、劳动力来源、资金来源、税务、设备材料价格、物价上涨率等每个方面都要进行深入调查,全面搜集资料并进行细致分析研究。

(3) 方案选择和优化。在调查研究的基础上,设计多种可选方案进行分析、论证和比较,确定产品方案、生产规模、工艺流程、设备选型、组织机构和人员配备等。在此基础上,提出各种不同的有代表性的方案,并从技术、经济和社会等方面综合评价各方案的优劣,推荐少量可供选择的最佳方案,供委托单位抉择。

(4) 财务分析与经济评价。从估算所选定的建设方案的总投资、总成本费用、销售税

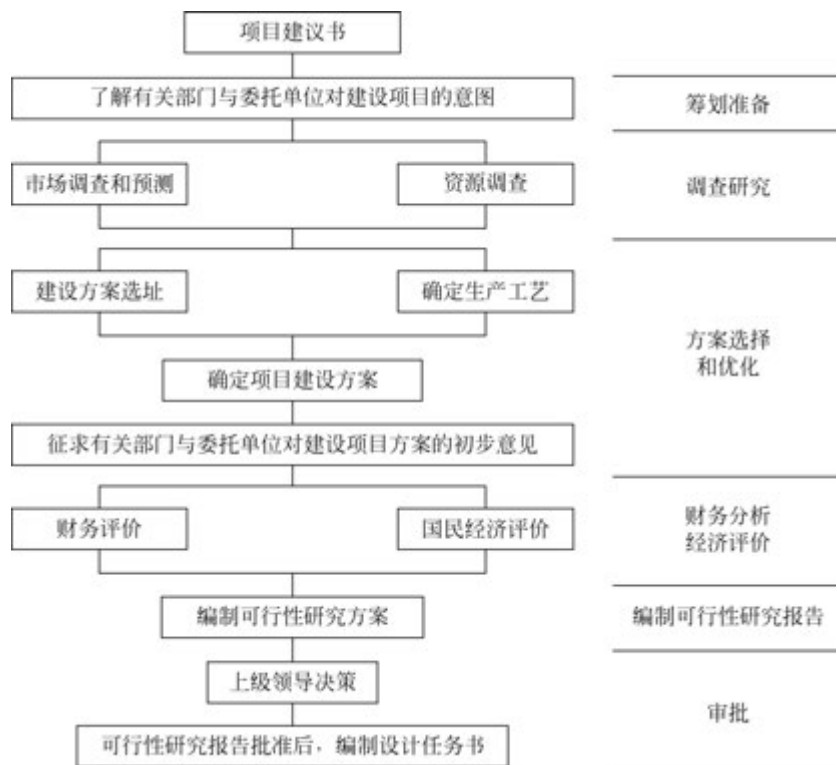


图 2-11 土木工程项目可行性研究的工作程序

金、销售利润入手,进行项目的盈利能力分析、清偿能力分析、费用效益分析、敏感度分析、盈亏平衡分析、风险分析,论证项目在经济上的合理性和盈利性。

(5) 编制可行性研究报告。在进行技术经济分析论证后,证明项目建设的必要性、技术上的可行性和经济上的合理性,即可按照行业规定和基本框架编制最终的可行性研究报告,并给出一个明确的结论,供筹建单位作出最终决策。

(6) 可行性研究报告的审批。可行性研究报告编制完成后,由筹建单位正式上报政府有关部门审批。经预审,如果发现可行性研究报告有原则性错误或研究报告的基础依据或社会环境条件有重大变化,应对可行性研究报告进行修改和复审;如果证明没有建设必要,可以取消该建设项目。可行性研究报告经批准后,建设项目才算正式“立项”,可以根据实际需要组成正式项目建设单位,即项目法人。

3. 工程设计阶段

可行性研究报告经批准,投资计划下达后,建设单位应委托具备相应资质的设计单位承担项目设计工作,按照可行性研究报告的有关要求编制设计文件。工程设计是安排项目建设和组织工程施工的主要依据。

土木工程项目首先要委托有资质的地质勘察单位进行岩土工程勘察,为设计提供基础地质资料,设计过程可划分为初步设计和施工图设计两个阶段。

(1) 初步设计。根据可行性研究报告,由设计单位对项目进行宏观设计,包括项目的总

体设计、布局设计、建筑结构设计,主要的工艺流程、设备的选型、数量和安装设计等,并根据工程项目的技术经济指标,估算土建工程量,编制项目总概算。初步设计不得随意更改被批准的可行性研究报告所确定的建设规模、产品方案、工程标准、建设地址和总投资等主要内容。初步设计完成后,需报政府主管部门审批。

(2) 施工图设计。根据批准的初步设计,由设计单位绘制尽可能详细的建筑、安装图纸。施工图设计应完整地表现建筑物外形、内部空间分割、结构体系、构造状况以及建筑群的组成和周围环境的关系,要有详细的构造尺寸;另外,还应包括各种运输、通信、管道系统及建筑设备的设计;在施工工艺方面,应具体确定各种设备的型号、规格以及各种非标准设备的制造加工图。施工图设计阶段应编制施工图预算。施工图设计完成后,需报政府主管部门审批、备案。

4. 工程招投标阶段

土木工程项目除了某些不适宜招标的特殊工程,均需依法进行招投标。施工图设计获批后,建设单位(或委托具有相应资质的招标代理机构)负责项目发包、购买物资以及其他工程活动的招投标组织工作,主要包括:编制招标文件,发布招标公告,组织具有相应资质的施工单位和监理单位投标,组织开标、评标、定标,发布中标通知书,谈判、签订合同等。

5. 建设准备阶段

工程项目在开工建设之前要切实做好各项准备工作,主要包括:①征地、拆迁和场地平整;②完成施工用水、用电、交通等协调工作;③组织设备、材料订购;④办理建设工程质量监督手续;⑤组织招投标,择优选定施工单位,委托工程监理;⑥准备必要的施工图纸;⑦办理工程施工许可证等。

按规定完成施工准备,具备开工条件后,建设单位向政府主管部门申请开工,经审核批准,进入施工安装阶段。另外,项目在报批开工前一般还需由审计机关对项目进行审计,包括:项目的资金来源是否正当及落实情况,项目开工前的各项支出是否符合国家有关规定,资金是否存入规定的专业银行等。

6. 工程施工与设备安装

土木工程项目经批准开工建设,即进入建设施工安装阶段,本阶段的主要任务是将“设计蓝图”变成工程项目实体。施工安装阶段在工程项目建设周期中工作量最大,投入的人力、物力和财力最多,相应的工程项目管理的难度也最大。项目的开工日期为设计文件中规定的任何一项永久性工程的第一次破土开槽的时间;不需要开槽的工程,以开始打桩的时间作为正式开工日期;铁路、公路、水库等需要进行大量土石方工程的项目,以开始进行土石方工程的时间作为正式开工日期。

施工安装阶段应该在保证工程质量、工期、成本及安全、环境等目标的前提下,按照工程设计要求、合同条款、预算投资、施工程序和顺序、施工组织设计等实施,竣工验收后,将项目移交给建设单位。

7. 生产准备阶段

对于生产性土木工程建设项目,在其竣工投产前,建设单位应适时地组织专门班子或机构,有计划地做好生产准备工作,包括:招收、培训生产人员;组织有关人员参加设备安装、调试、工程验收;落实原材料供应;组建生产管理机构,健全生产规章制度等。生产准备是由建设阶段转入经营阶段的一项重要工作。

8. 竣工验收及交付使用阶段

土木工程项目按照设计文件完成全部施工安装工作后,便可以组织竣工验收。竣工验收是工程建设过程的最后一环,是全面考核建设成果、检验设计和施工质量的重要步骤,也是建设投资转入生产或使用的标志。验收合格后,建设单位编制竣工决算,项目正式交付并投入使用。

9. 项目后评价阶段

项目后评价是工程项目竣工投产、生产运营一段时间后,再对项目的立项决策、设计规划、建设施工、竣工投产、生产运营等全过程进行一次系统的评价,是工程项目管理的一项重要内容,也是固定资产投资管理的最后一个环节。通过工程项目后评价,可以达到肯定成绩、总结经验、研究问题、吸取教训、提出建议、改进工作、不断提高工程项目管理和决策水平、提高投资效果的目的。

2.3.3 土木工程项目生命周期

1. 项目生命周期

关于项目生命周期,美国项目管理协会(PMI)给出的定义如下:“项目是分阶段完成的一项独特的任务,一个组织在完成一个项目时会将项目划分成一系列的项目阶段,以便更好地管理和控制项目,更好地将组织的日常运作与项目管理结合在一起。项目的各个阶段集合在一起就构成一个项目的生命周期。”项目生命周期包括以下主要内容:

(1) 项目的时限。它是一个项目生命周期的首要内容,包括项目的起点和终点,以及项目各个阶段的起点和终点。

(2) 项目的阶段。包括项目主要阶段的划分和各个主要阶段中具体阶段的划分,即把项目分解成一系列前后接续、便于管理的项目阶段。

(3) 项目的任务。包括项目各阶段的主要任务和项目各阶段主要任务中的主要活动。

(4) 项目的成果。项目生命周期同时还需要明确给定项目各阶段的可交付成果,包括项目各个阶段和项目各个阶段中主要活动的成果。例如,一个土木工程项目的规划设计阶段的成果包括项目的设计图纸、设计说明书、项目预算、项目计划任务书、项目的招标和承包合同等。

2. 土木工程项目生命周期的阶段

如图 2-12 所示,土木工程项目的生命周期一般可以划分为四个阶段,即项目可行性研

究与立项阶段,包括编制项目建议书、开展可行性研究、进行初步设计,以及项目的立项批准等工作;项目计划与设计阶段,包括项目的施工图设计、项目造价的预算与项目合同价的确定、项目的计划安排、项目的招投标、承包合同的订立、各专项计划的编制等工作;项目实施阶段,包括项目施工现场的准备、项目构件的制造、项目土建工程和安装工程的施工,以及项目的试生产等工作;交付使用阶段,即项目最终试生产完毕,组织竣工验收并交付使用,有时还需要开展各种项目维护工作。

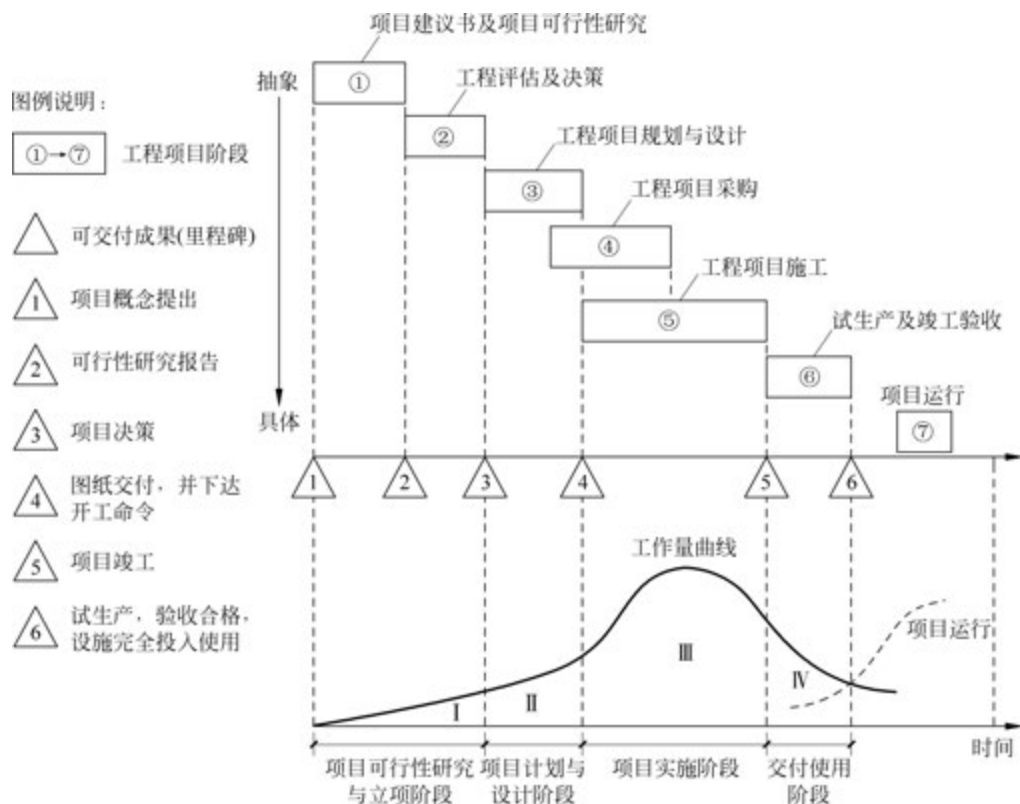


图 2-12 土木工程项目生命周期

2.3.4 土木工程项目管理的类型

工程项目管理有多种分类方式,例如,按管理层次划分为:宏观项目管理,指政府作为主体对工程项目活动所进行的管理;微观项目管理,指项目的主要参与方对项目所进行的管理。按管理范围和内涵划分为:全过程项目管理,即项目整个生命周期的管理;分阶段项目管理,指将项目生命周期的某阶段或若干阶段作为一个项目管理对象进行管理。

另外,土木工程项目通常按不同的管理主体,即不同参与方的工作性质和组织特征对项目管理进行划分。其中,国际上通行的工程项目管理模式和我国建设工程项目管理主要参与方关系见图 2-13 和图 2-14。



图 2-13 国际上通行的工程项目管理模式

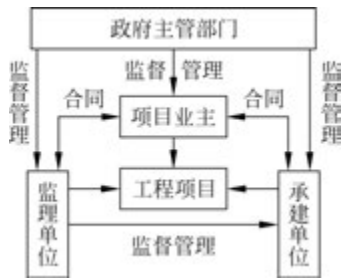


图 2-14 我国建设工程项目管理主要参与方关系

1. 业主方项目管理

业主方项目管理是指由项目业主或委托人对土木工程项目建设全过程进行的项目管理。业主方项目管理的主体是业主或代表业主利益的咨询方,是工程项目实施过程的总组织者,是土木工程项目管理的核心。

业主方项目管理的目标:业主方项目管理服务于业主的利益,其目标在于实现项目的投资目标、进度目标和质量目标,获得最佳的投资效益。其中,投资目标是指工程项目建设所需要的总费用的限值,即将项目总投资控制在预定或可接受的范围之内;进度目标是指项目动用的时间目标,即项目交付使用的时间目标;质量目标是指项目的功能和质量满足业主方所提出的要求,包括设计质量、材料质量、设备质量、施工质量和影响项目进行的环境质量等,要满足相应的技术规范、标准和合同的规定。

业主方项目管理的任务:业主方项目管理贯穿项目进展全过程和各个阶段,不同阶段的主要任务不同,但总体可归纳为“三控、三管、一协调”。三控即投资、进度和质量控制;三管即安全、合同和信息管理;一协调即组织和协调。业主方项目管理的主要任务见表 2-4。

表 2-4 业主方项目管理的主要任务

阶段	概念阶段	设计阶段	施工阶段	竣工验收阶段	保修阶段
投资控制	估算项目总投资,明确投资控制目标,制订投资控制方案	提出投资控制要求,监督投资控制的有效性	提出费用控制要求,加强项目变更管理与索赔管控,控制进度款的支付	进行费用决算和结算	界定保修责任
进度控制	确定工期目标,制订进度控制方案	提出设计进度要求,监督、控制设计进度	提出施工进度和工期要求,监督、控制施工进度	及时组织验收	—
质量控制	策划项目质量,明确质量目标,制订质量控制方案	提出质量设计要求,明确质量监督标准、控制设计质量	提出施工质量要求,监督、控制施工质量状态	严格进行质量验收和评价	解决出现的质量问题
安全管理	设定安全目标,策划安全管理方案	提出安全设计要求,监督设计方案的安全性	提出安全管理要求,明确安全管理责任,监督安全管理过程	进行安全评估	—

续表

阶段	概念阶段	设计阶段	施工阶段	竣工验收阶段	保修阶段
合同管理	策划合同结构,制订合同管理方案	签订合同、进行合同跟踪和管理	签订合同、进行合同跟踪和管理	合同终止,总结评估	—
信息管理	策划信息管理方案	采集和处理相关信息	采集和处理相关信息	资料搜集与归档,总结评估	记录保修信息
组织协调	建立项目管理组织,确定项目发包方式,确定项目管理模式	招标、监督、控制和协调	招标、监督、控制和协调	组织验收	协调保修

2. 咨询方项目管理

咨询(监理)机构受项目业主委托,依据政府有关部门批准的工程项目建设文件、有关工程建设的法律法规,以及工程建设咨询监理合同和项目其他承发包合同,对工程项目实施咨询监督管理。

咨询方项目管理的目标是:根据委托合同的要求,提供咨询监理服务,保障业主实现工程项目的预期目标,同时取得合法收入并创造良好的社会信誉。

咨询方项目管理与业主方项目管理的任务一致,即进行项目实施的投资控制、进度控制、质量控制、安全管理、合同管理、信息管理、组织和协调。

咨询方项目管理的特点:①它是集工程、经济、管理等各学科知识和项目管理经验于一体的管理活动,成败取决于咨询(监理)工程师自身所具备的知识、经验、能力和素质,所以,咨询方项目管理属于智力密集型工作;②咨询方根据委托合同从事项目管理工作,管理内容与委托内容一致,不应超越委托合同从事无关的咨询管理活动;③咨询方一般不从事工程项目实体的建设工作,只是根据国家有关法律法规和行业规定向业主提供全过程或阶段性的工程咨询服务并收取咨询费用;④咨询方有其独立的行业管理组织、规范的市场准入、执业规则和道德准则,执业过程中,受政府和有关管理组织的监督。

3. 承包方项目管理

土木工程项目承包方项目管理是指为了实现承包合同规定的目标,完成业主委托的设计、施工和供货任务等所进行的项目管理。

1) 总承包方项目管理

总承包方项目管理是指工程总承包方根据总承包合同,对总承包项目进行的计划、组织、协调、控制、指挥和监督等管理活动。总承包方项目管理一般贯穿于工程项目实施阶段全过程,即设计阶段、施工安装阶段、竣工验收与交付使用阶段。总承包方项目管理主要服务于项目的整体利益和总承包方自身的利益;总承包方通过全面履行工程总承包合同,获得预期效益,贯彻企业承建工程的经营方针和实现其目标。

总承包方项目管理的目标包括:项目的总投资目标和总承包方的成本目标,项目的进度目标和质量目标。

总承包方项目管理的任务包括:项目的投资控制和总承包方的成本控制、项目的进度控制、质量控制、安全管理、信息管理、合同管理、生产要素管理、现场管理、与工程项目总承

包有关的组织和协调。

2) 设计方项目管理

设计方项目管理是指设计单位受业主委托承担工程项目的设计任务,以设计合同所界定的目标及其责任义务对设计项目进行的管理活动。设计方项目管理主要在设计阶段进行,但也涉及施工安装阶段、竣工验收与交付使用阶段和保修期。设计方项目管理主要服务于项目的整体利益和设计方自身的利益。

设计方项目管理的目标包括:设计合同所界定的设计的成本目标、进度目标和质量目标,以及项目的投资目标。项目的投资目标能否实现与设计工作密切相关。

设计方项目管理的任务包括:设计成本控制和与设计工作有关的工程造价控制、设计进度控制、设计质量控制、与设计工作有关的安全管理、设计合同管理、设计信息管理、与设计工作有关的组织和协调。

3) 施工方项目管理

施工方项目管理是指施工单位为履行工程承包合同,落实企业的生产经营方针和目标,在项目经理领导下,依靠企业技术和管理的综合实力,对工程施工全过程进行计划、组织、指挥、协调、控制和监督的系统管理活动。施工方项目管理的主体是以项目经理为首的施工项目经理部。施工方项目管理主要服务于项目的整体利益和施工方自身的利益。

施工方项目管理的对象通常是施工总承包的完整工程项目,包括土建工程施工和建筑设备工程安装施工,最终成果能形成具有独立使用功能的建筑产品。如果按专业、按部位分解发包,则以承包合同界定的局部施工任务作为施工方项目管理的对象。

施工方项目管理的目标包括:施工项目的质量(Quality)、成本(Cost)、工期(Delivery)、安全和现场标准化(Safety),简称 QCDS 目标体系。

施工方项目管理的任务包括:施工质量控制、施工进度控制、施工成本控制、施工安全管理、施工信息管理、施工合同管理、施工生产要素管理、施工现场管理、与施工有关的组织和协调。

4) 供货方项目管理

供货方项目管理是指工程项目材料设备供应方以材料设备等生产要素采购合同所界定的范围和责任为依据进行的管理活动。供货方项目管理主要服务于项目的整体利益和供货方自身的利益。

供货方项目管理的目标包括:供货方的成本目标、进度目标和质量目标。

供货方项目管理的任务包括:供货成本控制、供货进度控制、供货质量控制、供货安全管理、供货合同管理、供货信息管理、与供货有关的组织和协调。

2.4 土木工程项目管理模式

工程项目管理模式是指从事工程建设的大型工程公司或管理公司对项目管理的运作方式,也是指一个工程建设项目实施的基本组织模式。近年来,为了适应现代工程项目建设大型化、一体化以及项目大规模融资和分散项目风险的需要,国际上推出并形成了多种成熟的项目管理模式,每一种都有其优点和缺点,只有因地制宜选择合适的项目管理模式才能规避风险,实现项目目标,创造最大的投资效益。

2.4.1 设计-招标-建造模式

设计-招标-建造(design-bid-build, DBB)模式,又称为传统项目管理(traditional/general management approach)模式,目前在国际上最为通用,世界银行、亚洲银行贷款项目和采用国际咨询工程师联合会(FIDIC)合同条件的项目均采用这种模式。其强调工程项目的实施必须按设计→招标→建造的顺序进行,只有一个阶段结束后另一个阶段才能开始。国际上的传统项目管理简易模式及 DBB 项目管理模式见图 2-15 和图 2-16。

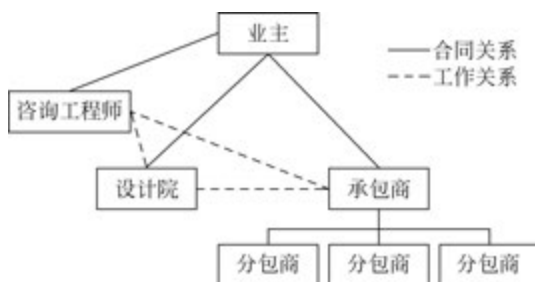


图 2-15 国际上的传统项目管理简易模式示意图

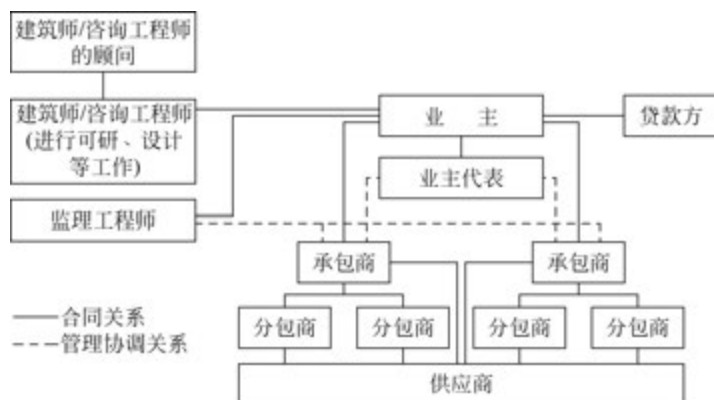


图 2-16 DBB 项目管理模式示意图

这种管理模式主要基于业主、建筑师/咨询工程师、承包商三者之间的相互制约关系,业主选择工程管理方式主要依赖于建筑师/咨询工程师的建议。项目评估立项后进行设计,在设计阶段准备施工招标文件,随后通过招标选择承包商。业主和承包商签订工程施工合同,有关工程部位的分包和设备材料的采购一般都由承包商与分包商和供货商单独订立合同并组织实施。业主单位通常指派业主代表与咨询方和承包商联系,负责有关的项目管理工作(国际上项目实施阶段有关的管理工作一般由业主授权建筑师/咨询工程师组织),建筑师/咨询工程师和承包商之间没有合同关系,但承担业主委托的管理和协调工作。其项目实施过程见图 2-17。

DBB 模式的优点: ①由于长期、广泛地在世界各地采用,因而管理方法较成熟,各参与方对相关程序较熟悉; ②可自由选择咨询设计人员,对设计要求进行控制; ③可自由选择监理人员监理工程。DBB 模式的缺点: 项目周期长,业主管理费用较高,前期投入较高; 变

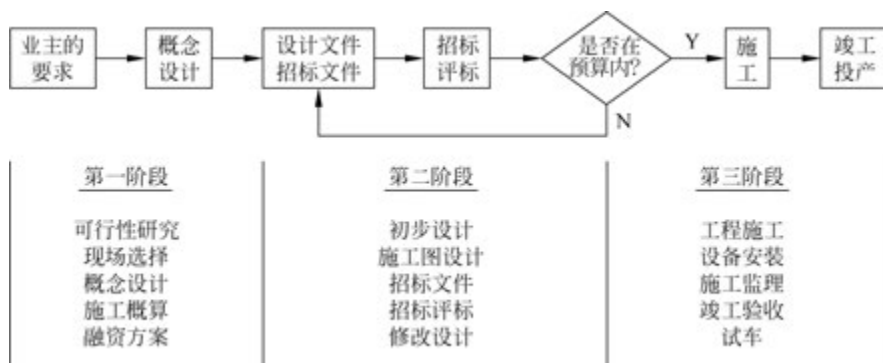


图 2-17 传统模式项目实施过程

更时容易引起较多的索赔。

2.4.2 建筑管理模式

1. CM 模式的概念

建筑管理(construction management, CM)模式又称为阶段发包法(phased construction method)或快速路径法(fast track method),是国际上常用的一种工程承包和管理模式。CM 模式是由业主委托一家项目管理公司(CM 单位),以项目管理方的身份对工程项目进行全过程的管理,见图 2-18。CM 模式可实现设计与施工的充分搭接,即设计一部分、招标一部分、施工一部分,在生产组织方式上实现有条件的“边设计、边施工”;它打破了传统的施工图设计完成后才能进行招标施工连续建设发包方式,可以大幅缩短建设周期。连续建设发包方式和阶段发包方式对比见图 2-19。

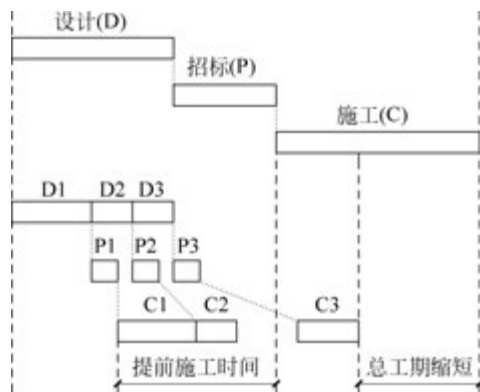


图 2-18 CM 模式示意图

CM 承包商与一般施工承包商不同,不是单纯地按图进行施工管理,而是可以通过合理化建议在一定程度上影响设计活动。CM 承包商与业主签订委托合同时设计尚未结束,因此 CM 合同价通常采用“成本+利润”的方式。

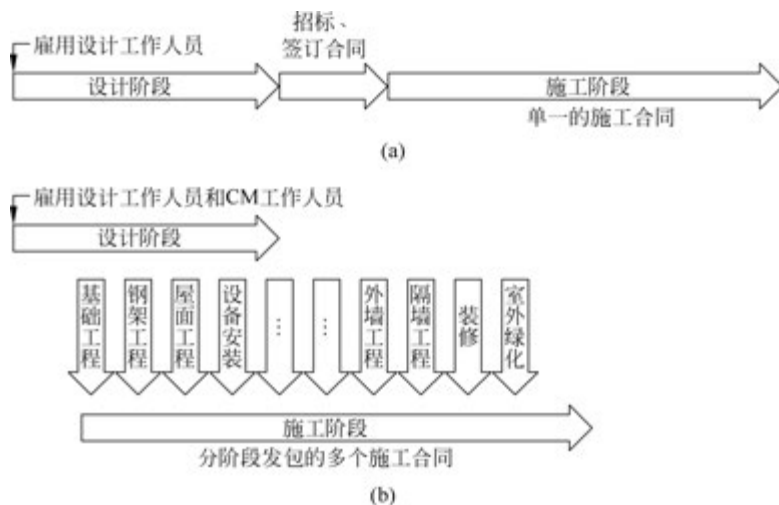


图 2-19 连续建设发包方式和阶段发包方式对比

(a) 连接建设发包方式；(b) 阶段发包方式

2. CM 模式的合同结构与条件

根据 CM 单位在项目组织中的合同结构的不同,CM 模式分为 CM/Agency(代理型)和 CM/Non-Agency(非代理型或风险型)两种,如图 2-20 所示。代理型 CM 模式是由业主与各分包商签订合同,CM 承包商只从事管理工作,为业主提供咨询和代理服务。非代理型 CM 模式中 CM 承包商担任施工总承包商的角色,与各分包商签订合同,并向业主保证最大工程费用(guaranteed maximum price,GMP),如果实际工程费用超过 GMP,超出部分将由 CM 承包商承担;如果低于 GMP,节约部分归业主所有,但 CM 承包商承担施工成本风险,因而能够得到额外的收益。两种 CM 模式的利弊如表 2-5 所示。

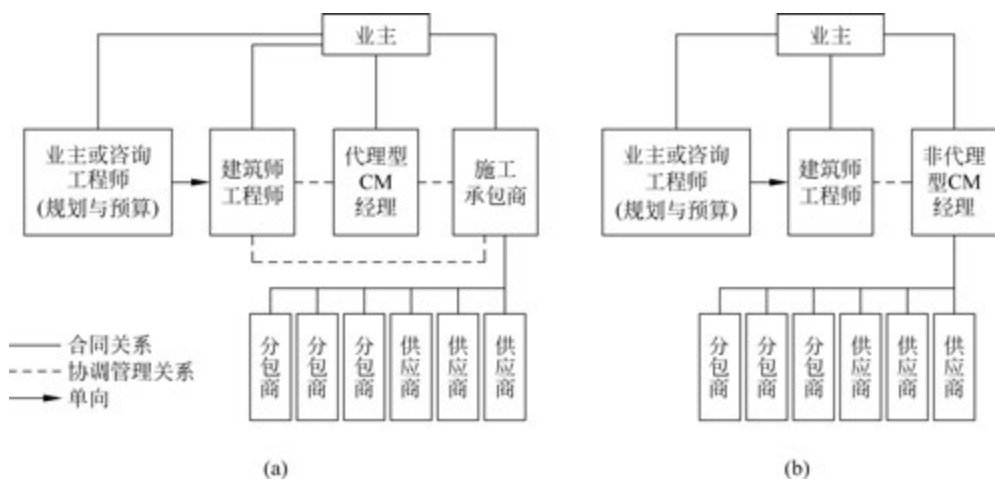


图 2-20 CM 模式的两种实现形式

(a) 代理型建筑工程管理；(b) 风险型建筑工程管理

表 2-5 两种 CM 模式的利弊

比 较 内 容	CM/Non-Agency	CM/ Agency
对分包合同的管理	业任务较轻	业任务较重
项目组织与协调	业任务较轻	业任务较重
投资控制	有 GMP 保证	业主风险较大
进度控制	取决于 CM 承包商能力	取决于 CM 承包商能力
质量控制	取决于 CM 承包商能力	取决于 CM 承包商能力
零星施工及施工总平面管理	由 CM 承包商承担	业主另组织力量

CM 模式产生于美国,美国建筑师学会(American Institute of Architects, AIA)和美国总承包商协会(Associated General Contractors of America, AGC)共同制定了 CM 模式标准合同条件。适用于非代理型 CM 模式的合同条件为 Owner-Construction Manager Agreement Where the Construction Manager is Also the Constructor; 适用于代理型 CM 模式的合同条件为 Standard Form of Agreement Between Owner and Construction Manager Where the Construction Manager is Not a Constructor。

3. CM 模式的合同价

非代理型和代理型 CM 的合同价如图 2-21 和图 2-22 所示。非代理型 CM 模式的合同价由 CM 利润及风险费(CM fee)和施工工程费用(cost of the work)两部分组成,CM fee 是 CM 承包商向业主收取的利润酬金和承担管理工作的风险补偿; 施工工程费用是 CM 承包商在施工阶段为实施工程所发生的一切必需费用,包括 CM 班子工作成本、分包商/供货商合同费用及其他工程费用。

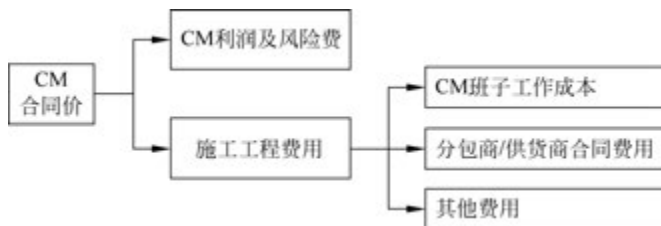


图 2-21 CM/Non-Agency 模式的合同价

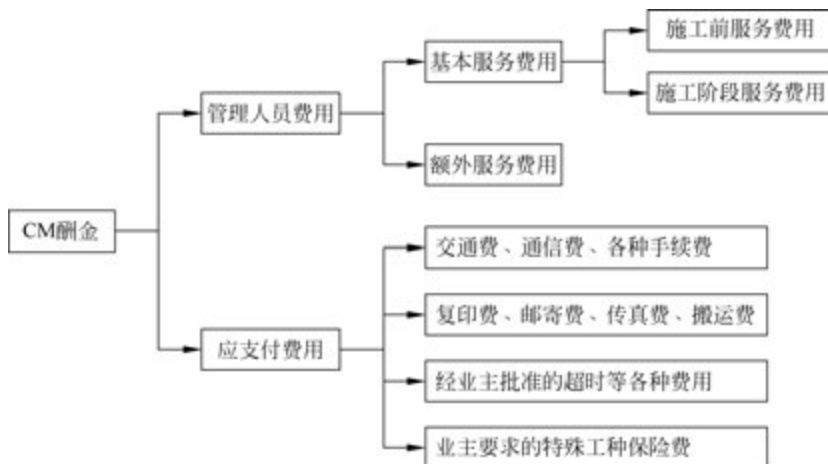


图 2-22 CM/Agency 模式的合同价

代理型 CM 模式的合同价主要是 CM 班子的直接工作成本加一定比例的补偿,其组成比非代理型 CM 模式的合同价简单。

4. CM 模式的优缺点

CM 模式的优点: ①在项目进度控制方面,由于 CM 模式采用分散发包、集中管理,使设计与施工充分搭接,有利于缩短建设周期。②CM 承包商加强与设计方的协调,可以减少因修改设计而造成的工期延误。③在投资控制方面,CM 承包商可以采用价值工程等方法向设计方提出合理化建议,挖掘节约投资潜力,并减少施工阶段的设计变更;对非代理型 CM 模式,CM 承包商对工程费用承担 GMP 责任,可以大幅降低业主在工程费用控制方面的风险。④在质量控制方面,设计与施工的结合和相互协调有利于保证工程施工质量。⑤CM 承包商协助业主选择分包商,因而更为合理。CM 模式的缺点: ①对 CM 承包商及其所在企业的资质和信誉的要求都比较高;②分项招标导致承包费可能较高;③CM 模式一般采用“成本加酬金”合同,对合同范本要求比较高。

2.4.3 设计-建造模式

设计-建造(design-build,DB)模式(见图 2-23)是由业主根据项目的要求和原则选定一家承包商(DB 承包商)负责项目的设计和施工;DB 承包商可以自行完成全部的设计和施工任务,也可以自行完成部分设计与施工任务,采用竞争性招标的方式选择分包商完成其他设计和施工任务。DB 模式的基本出发点是促进设计与施工的早期结合,以便充分发挥设计和施工双方的优势。

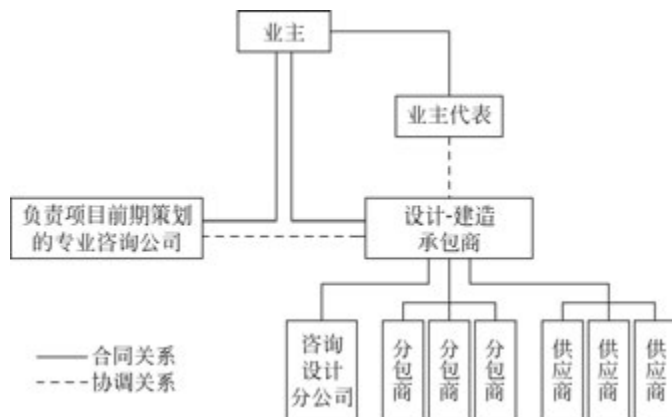


图 2-23 DB 模式的组织形式

DB 模式的优点: ①业主和 DB 承包商密切合作,完成项目规划、设计、成本控制、进度安排等工作,减少了协调的时间和费用;②DB 承包商对整个项目负责,避免了设计和施工的矛盾,可显著降低项目的成本并缩短工期;③按 DB 模式合同条件约定,业主的责任是按合同规定的方式付款,DB 承包商的责任是按时提供业主所需的产品,项目责任单一。DB 模式的缺点: ①业主对设计细节和效果缺乏控制力;②DB 模式出现时间较短,缺乏特定的法律、法规约束,没有专门的险种;③DB 承包商的水平对设计质量有较大影响。所以在选定承包商时,应该把设计方案的优劣作为主要的评标因素,以保证业主得到高质量的工程项目。

2.4.4 设计-管理模式

设计-管理(design-manage,DM)模式是指由同一实体向业主提供设计,并进行施工管理服务的工程项目管理模式。采用设计-管理合同时,业主与设计-管理实体签订一份既包括设计又包括类似CM服务的合同,设计-管理实体可以是一家企业,也可以是设计单位与施工管理企业的联合体。DM模式的实现有两种形式(见图2-24):一是业主与设计-管理实体和施工总承包商分别签订合同,由设计-管理实体负责设计并对项目的实施进行管理;二是业主只与设计-管理实体签订合同,由设计-管理实体分别与各个承包商和供应商签订合同。

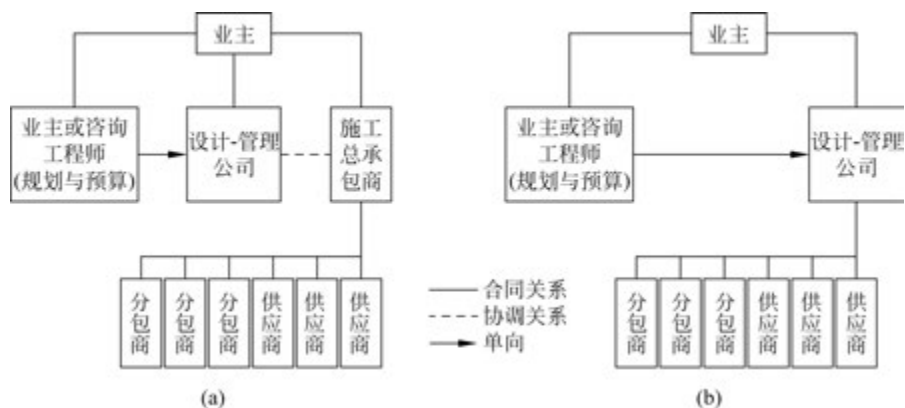


图 2-24 DM 模式的两种实现形式

(a) 形式一；(b) 形式二

DM 模式的优点：①可以对总承包商或分包商采用阶段发包方式以加快工程进度；②设计-管理实体若是设计单位与施工管理企业的联合体,设计能力和施工管理能力都会比较强。DM 模式的缺点：若设计-管理实体仅是一家设计公司,往往工程项目管理能力较差；特别是在采用形式二的情况下,要管理众多的分包商和供应商,因此对设计-管理实体的项目管理能力具有更高的要求。

2.4.5 设计-采购-建造模式

1. EPC 模式概述

设计-采购-建造(engineering-procurement-construction,EPC)模式是一种特殊的 DB 模式,是工程项目立项后,业主经招标委托一家工程公司对项目设计、采购、建造实施总承包。EPC 总承包商的工作范围包括：设计,除了设计计算书和图纸外,还包括合同中业主要求的设计工作,如项目可行性研究、配套公用工程设施、辅助工程设施的设计以及结构/建筑设计等；采购,一般包括工艺设计中的各类工艺、专利产品以及设备和材料等的购买；施工,包括全面的项目施工管理,如施工方法、安全管理、质量控制、费用控制、进度控制及设备安装调试、工作协调等。

EPC 模式可以分为两类,合同结构形式分别如图 2-25 和图 2-26 所示。EPC(max s/c)是 EPC 总承包商最大限度地选择分包商来协助完成工程项目；EPC(self-perform construction)是

EPC 总承包商承担工程设计、采购和施工的主要任务,将少量工作发包给分包商。项目的供应商与分包商必须在业主的监督下采取竞标的方式产生。

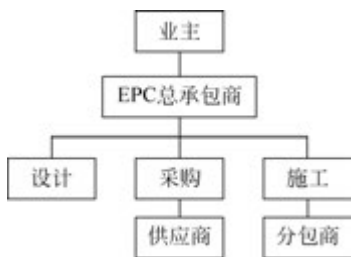


图 2-25 EPC(max s/c)合同结构



图 2-26 EPC(self-perform construction)合同结构

EPC 模式的优点: ①能充分发挥设计在建设过程中的主导作用,有利于整体方案的不断优化; ②项目实施过程中保持单一的合同责任,能提高工作效率,减少业主组织协调工作量; ③在项目初期预先考虑施工因素,减少管理费用; ④能有效地克服设计、采购、施工相互制约和脱节的矛盾,有利于各阶段工作的合理交叉; ⑤由于总承包商凭借以项目管理为核心的管理机制,能有效地对质量、费用和进度进行综合控制; ⑥使用的工程公司是长期从事项目总承包和项目管理的专门机构,拥有一大批经验丰富的人才和先进的项目管理信息技术,可以对整个项目实行全面的、科学的、动态的管理,这是任何临时性的领导小组、指挥部、筹建处和生产厂商无法实现的; ⑦能达到业主所期望的最佳项目建设目标。EPC 模式的缺点: ①与 DB 模式类似,业主无法参与建筑师、工程师的选择,对设计细节和效果缺乏控制力; ②工程设计可能会受到分包商的利益影响; ③由于同一实体负责设计与施工,削弱了工程师与承包商之间的“监督与制衡作用”。

2. EPC 的衍生模式

国际上由 EPC 模式衍生出多种工程项目总承包和管理模式,包括:

(1) 设计-采购承包和施工咨询(engineering-procurement-construction-advisory, EPCa)模式,是指 EPCa 承包商负责工程项目的设计和采购,并在施工阶段向业主提供咨询服务,合同结构如图 2-27 所示。

(2) 设计-采购-施工监理(engineering-procurement-construction-superintendence, EPCs)模式,是指 EPCs 承包商负责工程项目的设计和采购,并监督施工承包商按照设计要求的标准、操作规程等进行施工,同时负责物资的管理和试车服务,合同结构如图 2-28 所示。



图 2-27 EPCa 合同结构

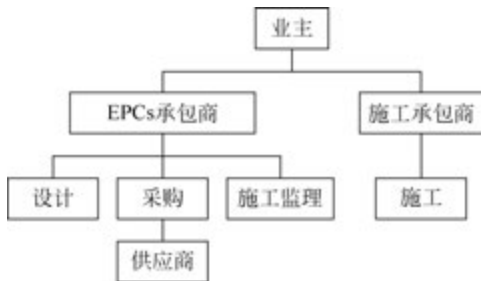


图 2-28 EPCs 合同结构

(3) 设计-采购-施工管理(engineering-procurement-construction-management, EPCm)模式,是指 EPCm 承包商负责工程项目的设计和采购,并负责施工管理;施工承包商与业主签订承包合同,但接受 EPCm 承包商的管理,EPCm 承包商对工程的进度和质量全面负责。合同结构见图 2-29。

(4) 设计-采购(engineering-procurement, EP)模式,是指 EP 承包商只对工程的设计和采购进行承包,施工则由其他承包商负责,合同结构见图 2-30。

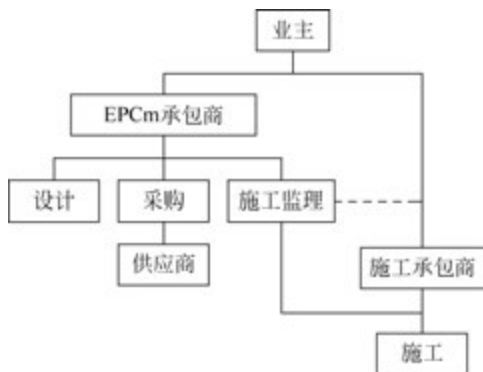


图 2-29 EPCm 合同结构



图 2-30 EP 合同结构

(5) 设计-采购-安装-施工(engineering-procurement-installation-construction, EPIC)模式,主要针对海上平台等安装工作比较复杂、工作量比较大的项目,将安装从施工中分离出来,予以特别强调。

(6) 交钥匙总承包(turnkey)模式,即 EPC 模式,或是由 EPC 模式向两头扩展延伸而形成的业务和责任范围更广的总承包和管理模式,即总承包商不仅承包工程项目的设计实施任务,而且提供建设项目前期投资决策阶段和后期运营准备工作的综合服务。

2.4.6 建造-运营-移交模式

1. BOT 模式的概念

建造-运营-移交(build-operate-transfer, BOT)模式是 20 世纪 80 年代国际上兴起的依靠国外私人资本进行本国基础设施建设的一种融资和建造项目管理模式。它是指国外某一财团或投资人作为项目的发起人,从东道国政府获得某项目的建设特许权,然后联合其他方组建专门的项目公司,负责该项目的融资、设计、建造、运营和维护,在规定的特许期内,项目公司通过项目经营回收项目的投资,并获得效益,特许期满后,项目公司将项目无偿或以极少的名义价格移交给东道国政府。BOT 模式的结构框架如图 2-31 所示。BOT 模式适用于任何项目,但当前主要用于资源开发、基础设施、大型制造业和公共服务设施等一些投资较大、建设周期长和可以从运营中获利的领域。例如,采矿、油、气、炼油厂(产品供出口);电厂、供水或废水/物处理厂(政府购买服务);通信(主要靠国际收益);公路、隧道或桥梁;铁路、地铁、机场、港口;制造业(如大型轮船、飞机制造等);文体设施、医院、政府办公楼、监狱等。

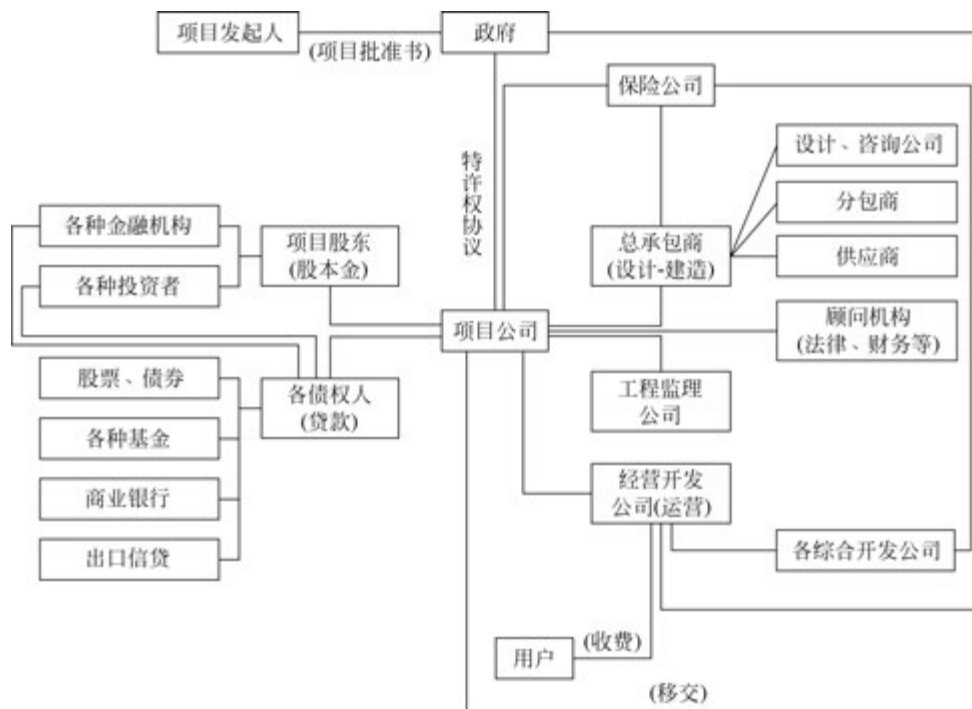


图 2-31 BOT 模式结构框架

2. BOT 模式的基本形式和演变形式

目前,BOT 已经发展成为一种基础设施国有项目民营化的融资建设管理模式。BOT 模式是一种统称,包括 3 种基本形式和 10 余种演变形式。BOT 的基本形式如下:

- (1) BOT(build-operate-transfer,建造-经营-移交)模式;
- (2) BOOT(build-own-operate-transfer,建造-拥有-经营-移交)模式,既有经营权又有所有权,项目的产品/服务价格较低,特许期比 BOT 长;
- (3) BOO(build-own-operate,建造-拥有-经营)模式,不移交,项目产品/服务价格更低、特许期更长。

BOT 的演变形式如下:

- (1) BT(build-transfer,建造-移交)模式;
- (2) BOOST(build-own-operate-subsidy-transfer,建造-拥有-经营-补贴-移交)模式;
- (3) ROT(rehabilitate-operate-transfer,修复-经营-移交)模式;
- (4) BLT(build-lease-transfer,建造-租赁-移交)模式;
- (5) ROMT(rehabilitate-operate-maintain-transfer,修复-经营-维护-移交)模式;
- (6) ROO(rehabilitate-own-operate,修复-拥有-经营)模式;
- (7) TOT(transfer-operate-transfer,移交-经营-移交)模式;
- (8) SOT(sold-operate-transfer,出售-经营-移交)模式;
- (9) DBOT(design-build-operate-transfer,设计-建造-经营-移交)模式;
- (10) DOT(develop-operate-transfer,开发-经营-移交)模式;

- (11) OT(operate-transfer,经营-移交)模式;
- (12) OMT(operate-manage-transfer,经营-管理-移交)模式;
- (13) DBFO(design-build-finance-operate,设计-建造-融资-经营)模式;
- (14) DCMF(design-construct-manage-finance,设计-施工-管理-融资)模式。

3. BOT 模式的优缺点

BOT 模式的优点: ①由于获得东道国政府特许和支持,有时可享受优惠政策,拓宽融资渠道; ②可以减轻东道国政府的外债负担和还本付息的责任; ③可以将公营机构的风险转移到私营承包商,避免公营机构承担项目的全部风险; ④可以吸引国外投资,以支持国内基础设施建设,解决发展中国家缺乏建设资金的问题; ⑤BOT 模式项目通常都由外国公司总承包,既能给东道国带来先进的技术和管理经验,也能给东道国分包商带来较多的发展机会,同时还能促进国际经济的融合。BOT 模式的缺点: ①在特许权期限内,政府将失去对项目所有权和经营权的控制; ②参与方多,结构复杂,资格预审及招标投标程序复杂,项目前期过长且融资成本高; ③可能导致东道国大量的税收流失,在项目经营过程中,会有大量的外汇流出; ④可能造成基础设施的掠夺性经营; ⑤政府虽然转移了建设、融资等风险,却承担了更多的其他责任与风险,如利率、汇率风险等。

2.4.7 项目管理承包模式

1. PMC 模式的概念

项目管理承包(project management contractor,PMC)模式是业主在项目初期,通过招标聘请一家技术力量雄厚、工程管理经验丰富的专业项目管理公司或综合性咨询公司,作为PMC 承包商,代表业主对工程项目进行全过程或若干阶段的管理和服务。这种模式下,业主仅需对关键问题进行决策,绝大部分的项目管理工作都由 PMC 承包商组织。PMC 模式合同价一般按“工时费用+利润+奖励”的方式计取,PMC 承包商按照合同约定承担一定的管理风险和经济责任。PMC 模式结构框架如图 2-32 所示。

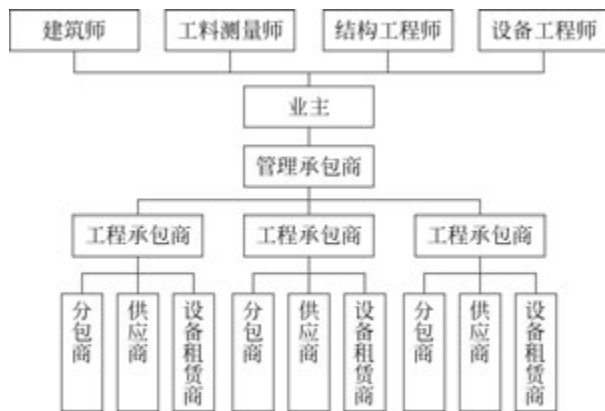


图 2-32 PMC 模式结构框架

PMC 承包商是业主机构的延伸,对业主负责,与业主的目标和利益保持一致。

项目前期,PMC 承包商代表或协助业主完成以下工作:项目建设方案的优化,风险的优化管理;项目融资;负责组织完成初步设计;政府各环节的审批;确定技术与专业设计方案,提出项目实施方案;确定设备、材料的规格和数量;完成项目投资估算;编制工程设计、采购和建设招标文件,完成招标、评标,确定各承包商。

项目实施阶段,由中标的承包商具体负责工程的实施,包括施工、设备材料采购以及对分包商的管理。PMC 承包商代表业主负责项目的全面管理、组织协调和监理工作,包括:编制并发布工程项目统一规定;设计管理,协调技术条件,确保各承包商之间的一致性和互动性;采购管理;施工管理及协调;同业主配合进行运营准备,组织试运营,组织验收;向业主移交项目全部资料等。

2. PMC 的基本应用模式

根据 PMC 承包商在项目的设计、采购、施工、调试等阶段的参与程度和职责范围,PMC 有以下三种基本应用模式。

(1) 业主选择设计单位、施工承包商、供货商,并与之签订设计合同、施工合同和供货合同,仅委托 PMC 承包商进行工程项目管理。这种模式也被称为项目管理服务(project management, PM)模式,其结构框架如图 2-33 所示。

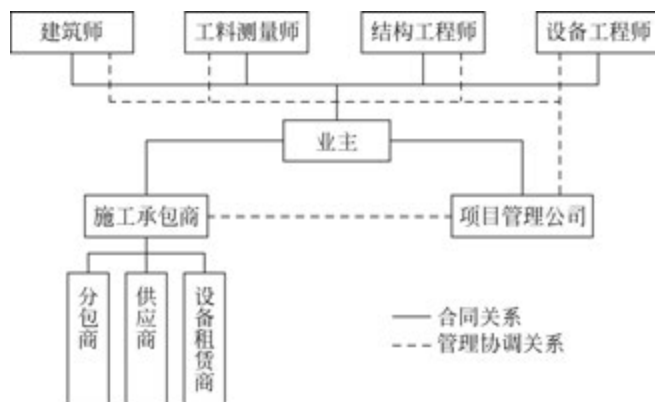


图 2-33 PM 模式结构框架

(2) 业主与 PMC 承包商签订项目管理合同,业主通过指定或招标方式选择设计单位、施工承包商、供货商(或其中的部分),但不签订合同,由 PMC 承包商与之分别签订设计合同、施工合同和供货合同。

(3) 业主与 PMC 承包商签订项目管理合同,由 PMC 承包商自主选择施工承包商和供货商并签订施工合同和供货合同,但不负责设计工作。在这种模式下,PMC 承包商通常保证项目费用不超过一定限额,并保证按时完工。

3. PMC 模式的优缺点

PMC 模式的优点:①可以充分发挥 PMC 承包商在项目管理方面的专业技能,统一协调和管理项目的设计与施工,减少矛盾;②可以采用阶段发包,有利于缩短工期;③可以对项目的设计进行优化,有利于减少设计变更,节省建设项目投资;④PMC 承包商承担的风

险较低,有利于激励其在项目管理中的积极性和主观能动性。PMC 模式的缺点:①与传统模式相比,增加了一个管理层,也就增加了一笔管理费;②按 PMC 第二、三种应用模式,业主与施工承包商和供货商之间没有合同关系,组织协调与控制难度较大;③若 PMC 承包商水平不高或责任心不强,容易出现责任争端,给业主方带来很大风险。

4. PMC 模式的适用范围

PMC 模式的适用范围如下:

- (1) 项目投资在 1 亿美元以上的大型项目;
- (2) 业主是由多个大公司组成的联合体,并且某些情况下有政府的参与;
- (3) 依靠业主自身的资产负债能力无法为项目提供融资担保;
- (4) 业主的人力资源、管理经验缺乏,不足以承担该项目的管理工作;
- (5) 利用银行或国外金融机构、财团贷款或出口信贷建设的项目;
- (6) 工艺装置多且复杂,业主对这些工艺不熟悉的庞大项目。

此外,我国政府投资项目目前所推行的工程代建制模式也属于 PMC 模式。

2.4.8 更替型合同模式

更替型合同(novation contract, NC)模式是国际建筑业的一种新兴的承发包模式,NC 模式的结构框架如图 2-34 所示。NC 模式中,业主在项目实施初期委托一家设计咨询单位完成设计深度的 30%~80%(此时的设计应能用工程师的语言清楚而完整地表述业主对项目的想法和要求),并在此基础上进行招标,选择承包商,承担全部未完成的设计与施工工作,其中,中标承包商必须委托原咨询设计单位完成剩余设计。这种新的项目管理模式可以看作 DBB 模式与 DB 模式的巧妙结合。

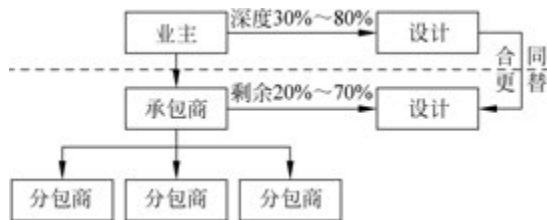


图 2-34 NC 模式结构框架

NC 模式的优点:①既可以保证业主对项目的总体要求,又可以保持设计工作的连贯性;②在施工图设计阶段吸收承包商的施工经验,提高设计的“可施工性”,减少施工中设计的变更,同时有利于加快工程进度、提高施工质量;③由承包商承担全部设计-建造责任,合同管理较易操作。NC 模式的缺点:业主在项目前期必须进行周密的策划,否则设计合同转移后,变更会比较困难。因而在签订新合同时,应细心考虑新旧设计合同更替过程中的责任和风险的重新分配,以尽量减少纠纷。

2.4.9 公共部门与私人企业合作模式

公共部门与私人企业合作(public private partnership, PPP)模式是指政府、营利性企业

和非营利性企业以某个项目为基础而形成相互合作关系的一种特许经营项目融资模式,其结构框架如图 2-35 所示。在该模式下,鼓励私人企业与政府进行合作,参与公共基础设施的建设。通常是由社会资本承担设计、建设、运营、维护基础设施的大部分工作,并通过“使用者付费”及必要的“政府付费”获得合理投资回报;政府部门负责基础设施及公共服务价格和质量监管,以保证公共利益最大化。2015 年 3 月 10 日,中华人民共和国国家发展和改革委员会、国家开发银行联合印发《关于推进开发性金融支持政府和社会资本合作有关工作的通知》,对发挥开发性金融积极作用、推进 PPP 项目顺利实施等工作提出具体要求。

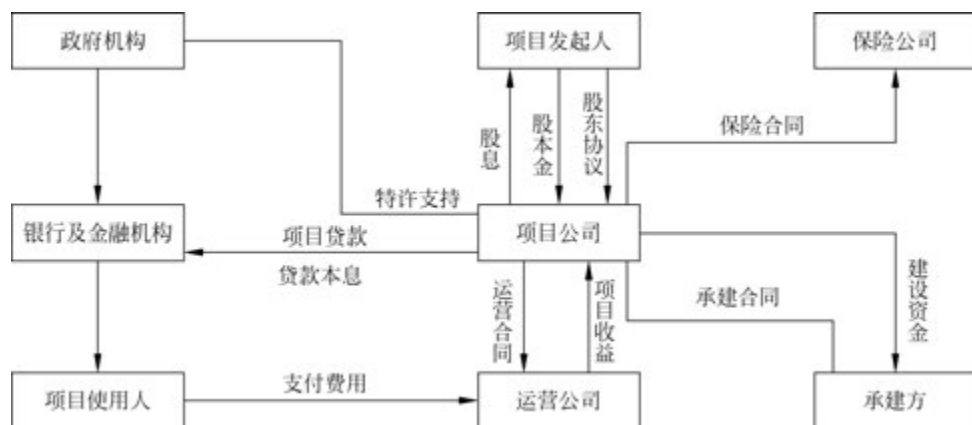


图 2-35 PPP 模式结构框架

PPP 模式的优点: ①可以实现更高的经济效率和时间效率; ②促进投资主体的多元化; ③政府部门和民间部门可以取长补短,发挥政府公共机构和民营机构各自的优势,弥补对方的不足; ④可提高公共机构和民营机构的财务稳健性; ⑤可使基础设施/公共服务的品质得到改善; ⑥有助于公共部门/私营机构实现长远规划; ⑦有助于树立公共部门的新形象; ⑧应用范围广泛; ⑨使风险分配更合理,减少承建商与投资商的风险,从而降低融资难度。PPP 模式的缺点: ①私营机构融资成本较高; ②普遍采用的特许经营制度可能导致垄断; ③长期合同缺乏足够的灵活性; ④公众使用公共产品/公共服务的成本表面上可能提高; ⑤组织形式比较复杂,增加了管理上协调的难度。

2.4.10 伙伴关系模式

伙伴关系(partnering)模式是一种新兴的项目建设管理模式,20 世纪 80 年代在美国私营项目建设中被采用,随后在美国、日本、欧洲地区及中国香港得到广泛使用。它是在充分考虑建设各方利益的基础上确定建设工程共同目标的一种管理模式,其结构框架如图 2-36 所示。Partnering 模式与传统建设方式的不同在于指导思想、业主与承包商的合作方式、对冲突的解决方式、对目标的控制、对利益的分享和业主对承包商的选择。Partnering 模式一般可分为五个阶段,分别为业主内部合作、partner(合伙人)选择、早期合作、项目协作和工作过程协作,要求业主与参建各方在相互信任、资源共享的基础上达成一种短期或长期的协议,通过建立工作小组相互合作,及时沟通以避免争议和诉讼的产生,共同解决建设工程实施过程中出现的问题,共同分担工程风险和有关费用,以保证参建各方目标和利益的实现。