

工程项目管理

王英军

编

中国石化出版社

工 程 项 目 管 理

王英军 编著

中国石化出版社

内 容 提 要

DI 75/30 58

本书以工业工程的现代化项目管理与方法为基础,系统介绍了如何开展项目管理的工作,并对其内容、程序和实施方法、项目合同、采购、项目控制以及对项目管理者的具体要求作了详细介绍。本书是一本具有系统性和实用性的项目管理书,对于由甲方为主体转换成以建设总承包方式,进行基建项目管理有积极的指导意义。本书可作为从事工业建设工程人员的工具书,如项目组织与决策、设计、采购与施工人员、综合管理人员等,也可供科研、院校有关人员阅读。

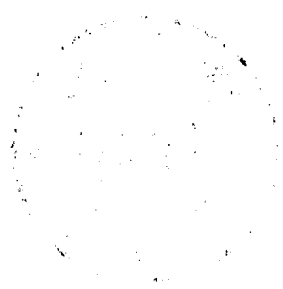
图书在版编目 (CIP) 数据

工程项目管理/王英军编著. —北京:中国石化出版社,1996.

ISBN 7-80043-618-7

I. 工… II. 王… III. 基本建设项目—项目管理 IV. F2 82

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 23350 号



*

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外小黄庄 32 号楼

邮编:100013 电话:(010) 64241850

煤炭工业出版社印刷厂排版

国家统计局印刷厂印刷

新华书店北京发行所经销

*

787×1092 毫米 16 开本 12 印张 307 千字 印 1—4000

1996 年 9 月北京第 1 版 1996 年 9 月北京第 1 次印刷

定价:16.00 元

前 言

本书是以工程公司项目管理系统为基础，系统介绍工业工程项目管理的程序与方法，是项目管理工作者的实用参考书。成功的项目管理，都包含着规定目标、制定计划及工作程序、组织、协调以及控制项目实施过程的工作，本书按照工程项目实施的过程，在介绍工程各阶段管理内容的基础上，着重介绍了如何开展项目工作、工作的程序、内容和目的要求，这对读者全面系统的了解项目管理的详细内容提供了方便，也因此使本书在指导项目的实施方面具有更为广泛的价值。

项目管理工作有别于其他专业的工作，其工作的方法与理论对于参与项目的所有人都是有用的。项目管理不是一门复杂的科学，它是一系列简单的合乎逻辑的步骤。它帮助你顺利地进行工作，事实上，你要把它复杂化，只会给你带来麻烦，因为这里面有这么多的事情要你同时去进行。

凡事都应有章可循，工程建设作为一种综合性强，涉及面广的工作，更需要按逻辑的步骤和系统的方法进行管理。全书共分8章，按项目管理相互的关联，介绍的思路是项目管理的概念，项目管理工作如何开始；项目管理有哪些内容，分几项工作，每项工作的实施方法；各项工作有哪些目标，如何编制实施目标和计划以及如何完成这个计划；如何有效的控制项目的实施；作为项目管理者应该了解有哪些自身的内容。

现代项目管理在我国还是新兴的学科，管理的理论与实践仍处于发展与完善的过程。目前，在项目管理各个领域的经验、体会，以及国际型工程公司项目管理系统的研究与应用方面的文章日趋增多，这一方面反映了基本建设领域的繁荣，也反映了我国项目管理在走向国际、走向现代化方面尚待进一步努力。

为了适应迅速发展的工程建设要求，推进先进管理经验的应用步伐，为项目管理者提供更为有效的指导，我们基于前人诸多关于项目管理经验、学术研究和国外有关的文献，集一些专家在项目管理，特别是从事国际工程项目管理方面的经验，借鉴国际工程公司的项目管理体系，顺应我国基建体制改革的要求，编写了这本重在实用性和可操作性的书。

王松汉同志对本书的策划和编写给予了积极的指导，并进行全书的审稿。

感谢周明新、谷玲、赵兴宝、简·约罗迪和中国寰球化学工程公司的诸多朋友为本书的编写给予的指导和帮助，并提供了很具参考价值的素材。感谢麻雪丽、蒋其友等的大力协助，得以使本书早日面世。

编者

1995年7月

目 录

第一章 项目管理概论	1
1.1 项目	1
1.2 项目管理	10
1.3 项目管理初始阶段工作	11
第二章 项目的组织	21
2.1 项目组织与职能	21
2.2 项目进行阶段的组织	27
2.3 项目人员的岗位责任	32
第三章 项目计划	38
3.1 概述	38
3.2 计划内容	40
3.3 计划技术	45
3.4 计划的编制	49
3.5 关键路径法网络图	55
第四章 项目经理	61
4.1 概述	61
4.2 素质和知识结构	62
4.3 作用和职责	64
第五章 招标与投标	70
5.1 概述	70
5.2 招标程序和方法	72
5.3 投标及其策略	82
5.4 投资与估算	92
第六章 项目合同	104
6.1 合同概念	104
6.2 合同类型与选择	104
6.3 合同的签订	112
6.4 合同管理	115
第七章 采购	120
7.1 概述	120
7.2 组织、计划与进度管理	122
7.3 采购程序及内容	127
第八章 项目控制	147
8.1 控制原理	147
8.2 项目综合控制	149
8.3 控制的工具和方法	152
8.4 进度控制	161
8.5 费用控制	167
8.6 质量保证和质量管管理	182

第一章 项目管理概论

1.1 项 目

1.1.1 项目的定义

项目是在规定的时间内和一定预算范围内要求达到一定质量的一次性任务。

一个项目是一种特殊的活动，包括开始、生存和终了。所以，一个项目经历产生、发展而后消亡的过程。它具有种种目标，目标的完成标志着项目的终了，并具有与其他活动共有的界限，用以确定项目范围。

一个项目区别于无终了的职能，例如制造职能、销售职能等。然而，要注意到这些职能之中可能包含着项目。项目也区别于那些虽然具有开始和终了，但是没有特定目标的活动，例如体育运动或看电视。项目还不同于计划，计划的完成是漫长的，项目也不同于那些没有有限的活动，例如一家大公司或一个政府机构的业务。然而同样，在计划以内或是在业务的总范围以内，也可能有项目。

广义的项目泛指一次性的活动，如设施建设、科研开发等，本书讨论的工程建设项目，作为需要一定人力物力投入的活动，也称为“投资项目”。它可以是建设一个工厂、一个码头、一座建筑物，或是改建或扩建一个设施。表 1-1 是不同特征项目的分类表。

1.1.2 项目的特性

虽然项目的类型有所不同，但它们有共同的特点：

1. 一次性 每个项目都是独特的，没有重复性。这与工业产品的重复和批量生产有本质的不同。

项目作为一次性事业，其生产过程具有明显的单件性，这是项目区别于非项目活动的重要特征。它既不同于现代工业产品的大批量重复生产过程，也不同于企业或政府周而复始的行政管理过程。例如，会计活动往往具有较大的重复性，而项目过程则与此相反，不仅不可逆，而且不重复。即使是通用化体系的民用住宅项目，也因地点、施工条件、季节、材料设备供应状况的不同，表现出较强的一次性等特点。因此，项目一般都具备特定的开头、结尾和实施过程，有些项目活动甚至是空前绝后的。例如，阿波罗登月项目，历时长达 11 年，耗资达 250 亿美元，涉及 2 万多个企业和 120 多个大学和研究单位，其管理协调工作的难度可想而知。

2. 明确的目标 项目的目标是业主的一个计划，有一个明确的意图和设想。虽然目标本身在实施的过程中会根据业主要求和实际情况加以修改和完善，但项目的实施者却必须为实现既定目标而努力。

项目目标可以按层次依次分解为项目总目标、分目标、子目标等。前者往往表现为目的性目标，后者表现为手段性目标；后者以前者为目的并为前者服务，前者以后者为手段并给后者以指导。这些有机联系的目标共同组成了一个目标系统。这个目标系统的实现是业主实施项目的最终目的，也是项目经理及其项目管理班子必须保证实现的目标。它体现了项目的实质。

表 1-1 项目分类表

工艺类型项目			非工艺类型项目					
液体化工厂	液/固工厂	固体工艺厂	动力厂	制造厂	民用建筑工程	辅助设施	商业/ 建筑项目	其 他
石油化工厂	造纸厂	水泥厂	矿物燃料	汽车	水坝	实验室	办公室	研究与开发
炼油厂	矿物加工	冶炼厂	水力	纺织	高速公路	试验设备	商店	可行性分析
有机物厂	染料厂	有色金	原子能	装配	运输	航空设施等	医院等	项目控制
基础化学品	合成纤维	属厂	综合发	电子	基础设施			自动化等
单体等	食品厂	食品厂	电等	航 空	供排水			
	制药厂	化肥厂		等	港口和海上			
	肥皂厂	等			工程			
	胶片厂等							
文件内容								
工艺流程图 物料与热量平衡图 工艺设计计算 管道与仪表图 工艺设备数据表 工厂与设备布置图 管道设计/模型/轴侧图 管道材料统计表 仪表一览表及规格 仪表材料统计 设备规格 采购 土建设计 电气设计 仪表设计 工艺设备设计 三废处理 施工管理			工序流程图 P&I 图 设备布置 模块 设备规格 仪表 采购 土建设计 电气设计 三废处理 成套设备招标 施工管理		主要为土建工作，含一部分工艺设计 (除“其他”类项目) 总平面布置与设备布置 内部设计 方块或比例模型 土建设计 电气设计：动力/照明 供排水及暖通 总的工程规定 成套设备采购 承包商选择 施工检查 施工管理			

项目目标及其优先次序的确认至关重要，这不仅因为它是业主的最终目的，而且因为项目目标关系到甲乙双方项目管理的努力方向和工作重点。偏离项目目标的项目管理是不可能成功的。项目目标的确认之所以重要，还因为不同的业主，不同的项目，可能有不同的目标，或者对目标有不同程度的要求，甚至可能同时要求多个目标。由于业主主观意志或客观条件的变化，可能导致项目目标重要程度次序的变化，倘对此不能加以仔细确认，则项目的实施就必然会带有很大盲目性和风险性。

一般说来，业主在项目实施阶段的目标要求往往表现为项目建设的短工期、低成本和高质量，这三方面的要求共同组成了项目目标系统。

理论上讲，或者就业主的理想目标来看，项目建设目标的理想状态是同时达到短工期、最低成本和最高质量。但这是一种理想状态。在实际项目中提出过苛要求往往是不可能实现的，而且可能使项目受损害甚至彻底失败，许多事实已经证明了这一点。项目的三大目标组成了

一个完整的目标系统，三者之间是相互制约、相互影响的一个统一体，其中任何一个目标的变化，都势必引起另外两个目标的变化，并受到它们的影响和制约。例如，工期的压缩往往会引起成本上升和质量下降；一个质量要求很高的项目必定在工期和成本上不能达到最优。要求得到整体目标的高水平，就需要和业主共同确认一种目标模式。如果你要最短工期，则势必在成本和质量上有所牺牲。对有些抢建项目，如大坝限期合龙截流或者关键设备的抢修，确保工期是第一位目标，为了确保工期，既来不及在质量上精雕细刻，也不可能在材料价格上精打细算择优采购，甚至可能加班加点，不惜代价。这就形成了工期倾斜的目标体系。在这种情况下，项目的成本和质量目标势必不能要求过高。

从另一角度看，项目的工期、质量、成本对业主来讲是目标，对甲乙双方项目经理来说，它又是约束条件。图 1-1 所示的目标约束体，可以帮助我们认识其相互依存的变化规律。任何项目都必然要在工期、成本和质量上有所约束。假设没有任何约束，资源消耗可以无限追加，时间可以无限延长，质量可以随心所欲，那根本不需要项目管理。这种毫无约束的“项目”在世界上是根本不存在的。一位项目专家说：“项目经理与一般人的最大区别就是，他能在苛刻的限定条件下，以一角钱的代价完成一般人用一元钱才能完成的事情。”所谓项目的限定条件，一般是以预算来限定成本，以进度来限定工期，以一定的标准和规范来限定质量要求。如图 1-1 所示，成功项目的约束体应呈瘦高型（沿着图中箭头所示的方向发展），即在一定条件下尽可能提高质量。缩短工期，降低造价，这也是项目管理努力的方向。

3. 整体性 一个建设项目要取得好的效益，需要项目决策正确无误；项目设计在技术上先进，经济上合理，有优化的设计方案；项目实施要求造价低、工期短、质量高；项目使用后少投入、多产出、寿命长。这些问题，如果只考虑某一阶段工作的优化，则整体不一定最优。要把组成项目的各个环节作为一个整体，作为一个系统来考虑，处理好局部优化与整体优化的关系。

一个项目系统是由人、技术、资源、时间、空间和信息等多种要素组合到一起的，为实现一个特定系统目标而形成

的一个有机整体。现代系统方法特别强调要把一个系统作为一个整体来看待，并强调以一定方式适当组织与管理的全局系统所起的作用，比其各部分孤立起作用的总和要大得多，局部的最优不等于全局最优。

项目作为一个系统。其整体性的规律是不能违背的。它要求有一个管理的保证系统，来统筹协调项目建设的全过程、全部目标和项目有关各方的全部活动。所以项目管理要解决项目建设全过程的组织、计划、协调和控制问题。

4. 有条件 and 范围的限制 项目必须在限定的时间，限定的人力物力资源投入，限定的技术水平要求等条件下达到项目的目标并保证质量。这些限定构成了项目的约束条件。

5. 阶段性 项目有阶段性或者说有完整的寿命周期，也就是说，项目有其发生、发展、和终了的过程，是有起点、有终点的活动。例如，可以把一个基本建设项目划分为几个阶段，

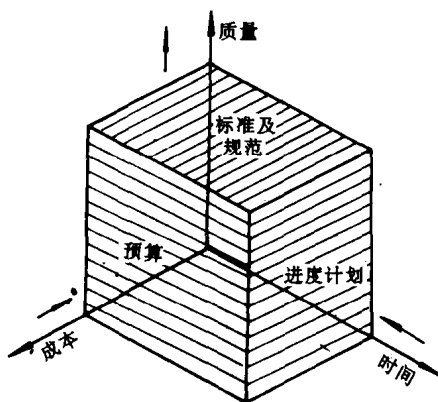


图 1-1 项目目标约束体

如图 1-2。

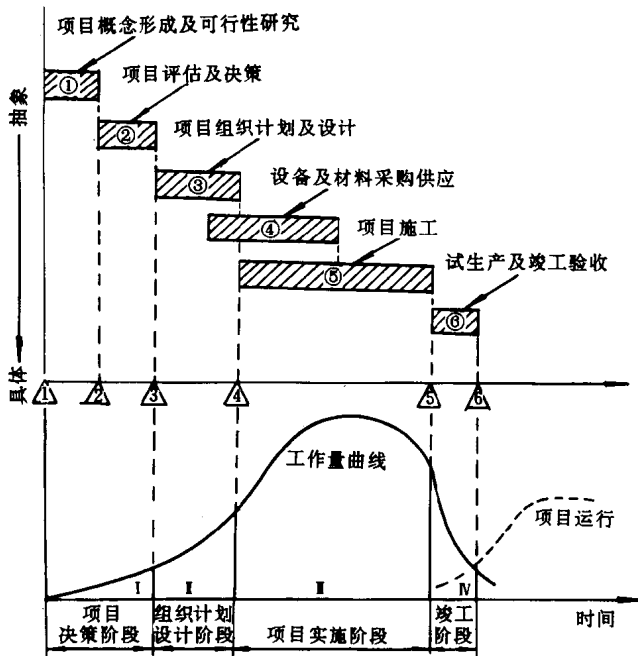


图 1-2 项目生命周期及阶段划分示意图

- 项目阶段性工作；△—项目里程碑；
 △—项目建议书提出；△—可行性研究报告提出；
 △—计划任务书下达；△—图纸交付、开工命令下达；
 △—项目配套竣工；△—试生产验收合格；
 ①—项目管理只包括 I、II、IV 三个阶段，并可以进一步详细划分；
 ②—为保证项目决策的科学性、客观性，阶段 I 的工作应另委托独立进行；③—项目运行不属项目管理范畴

(1) 项目明确阶段 这一阶段的主要内容是建设单位提出项目构思和设想,进行项目的可行性研究,项目方案的比较选择,直到项目的最后确定。其中包括确定约束条件和目标。

在构思阶段充分订出目标,对于有效而顺利地地完成一个项目是个极大的帮助。然而,并不保证这些目标以后不会加以重新审查或重新考虑。随着工程的进展,业主可能改变其目标,也可能在工程活动中得到的信息表明目标不完全适宜。不管是在哪一种情况下,都应当把工程回到构思阶段上来,进一步证实或改变目标。如果目标改变了,由之而产生的每一件事,也必须跟着改变。当构思已发展到能够作出有意义的探讨,并可以认为已取得适当机会去解决或解答问题时,项目可准备进入下一个阶段——项目确定阶段。

此阶段也称项目决策阶段,主要是由业主来决策。在此阶段要确定项目目标、规模、方向、地点,属于战略性决策,解决上什么项目?为什么要上?上多大规模?在什么地方上?怎么上好?业主可请专家或咨询部门来进行这些问题的可行性研究。

项目确定就是做出一个对项目简明清晰的文字说明,说明要相当详尽,足以提出建议或使业主接受整个项目。项目确定中应当指出:

项目确定就是做出一个对项目简明清晰的文字说明,说明要相当详尽,足以提出建议或使业主接受整个项目。项目确定中应当指出:

- 1) 项目将如何进行;
- 2) 项目将如何组织;
- 3) 谁是关键人物;
- 4) 一份进度表草案;
- 5) 一份预算草案。

(2) 准备阶段 这是项目确定后和项目实施前的一个过渡阶段,这一阶段工作的主要目的在于通过初步研究进一步验证项目的决策是否正确。如果经过研究说明项目决策正确的话,就要进行技术、组织、物资、地场、建设队伍等方面的准备工作,为项目的顺利实施打下基础。

初步研究包括研究与项目有关的文献、资料;实地勘察建设项目所在地现场;进行有关

实验与实测；召开各种会议或与有关人员洽谈；收集和汇总各种信息数据等。通过这些工作进一步查证落实和确认，项目决策阶段描述的项目情况和特点是否与决策相符，目的是使决策正确无误。如果证明决策错误，则再回到第一阶段进行重新决策；如果决策正确、则应进行项目实施前的准备工作。项目实施前的准备工作主要有技术、组织、物资、场地条件等方面的准备，其中包括进行项目设计，建立项目管理组织，选定项目经理，制订项目建设计划，落实项目建设条件和选择项目建设队伍等。

(3) 执行阶段 执行或工作完成阶段是项目的一部分，大多数人在想到一个项目时，都会这样来认识。执行阶段基本上包含实际工作和报告工作结果这两部分。实际工作包括指导和协调其他人及控制其完成，以使他们的集体努力能实现项目的目标。本阶段的主要任务是将图纸变成项目实体，通过建设施工，在规定的工期、质量、造价范围内按设计要求高效率地实现项目目标。本阶段在整个项目周期中工作量最大，投入的人财物力最多，管理协调配合难度也最大。

对承包商一方的项目经理来说，本阶段工作最艰巨。对甲乙双方项目经理来说，其主要职责是项目实施中的监督、协调、控制和指挥。除项目建设之外，生产人员的培训也应在本阶段完成。

(4) 完成后阶段 通常认为，完成了执行阶段中的最后一项工作，项目就结束了。但是，为项目有满意的结尾，下列工作也是重要的。

1) 确认业主对工作满意，必要时作出微小的调整，以及答复为达到满意所必须回答的问题。

2) 井然有序地存放工程档案，以备将来查阅之用。

3) 将设备和装置恢复到适当的状态，以供别人应用或重新交付使用。

4) 保证提出最新的工程帐目，经过相应的查帐和结帐。

5) 帮助工程人员得到重新安排。

6) 支付所有未偿付的费用。

7) 归集所有费用或到期款项。

根据项目复杂程度和实际管理的需要，项目阶段划分还可以逐级分解展开。根据项目管理立场和角度的不同以及承包方式的不同，项目阶段划分也可以有不同方式。图 1-3 是典型的承包商总包项目的阶段划分示意图。

1.1.3 项目的输入输出和界面

流入一个项目的信息、物料及资源称为输入，从一个项目流出的信息、物料及资源称为输出。

1. 项目输入

(1) 工作范围 工作范围要陈述项目的目标和主要约束条件，包括进度和预算。有时候工作范围是十分详细的；有时候则陈述得很差，如不加以修改，工作就无法进行。但是在任何情况下，工作范围是项目的一项主要输入。其来源主要是业主，或者是准备承担这一任务的某一机构或承包商。事实上，即使由业主委托的某一机构或承包商预先提出项目目标和约束条件，也还得以业主批准的方式确定下来。所以，仍然是作为业主所提的方案。工作范围的修改，也只能由业主来做或者与承担该任务的某一机构或承包商谈判解决。

作为项目经理，必须反复研究描述工作范围的文件，以便按这些文件的要求来执行。有时，项目经理要花大力气去研究，并要牢牢记住它的内容。项目经理特别要避免使整个项目

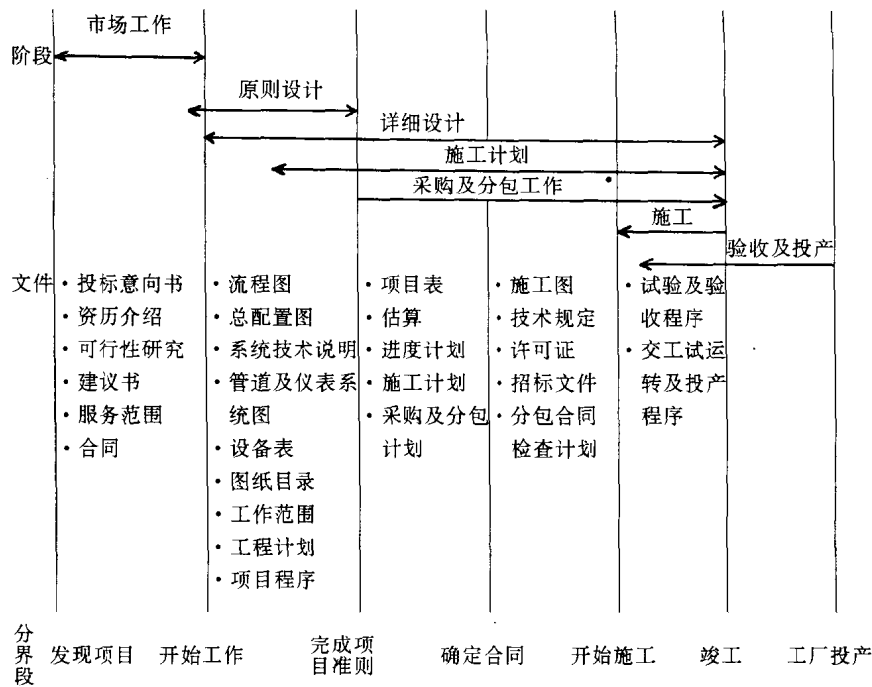


图 1-3 项目阶段定义

的正常进行进行受到影响。

(2) 合同条款 合同条款也是项目输入，按照对项目应如何进行以及对委托人和工程机构的相互责任描述得如何，条款可能是无关紧要的，也可能是举足轻重的。通常是按标准格式书写，有时候由于工程的性质，标准条款对工程机构是不公平或者不满意的。在这些情况下，应当在合同签订以前，通过协商来修订或更改，此外，某些工程需要非标准的合同条款。只有项目经理认为需要这样时，在合同中才会出现这种条款。项目经理为了他们的工作，应当研究合同条款，以便保证能顺利地实施。

(3) 组织方针 组织方针在大多数项目中是重要的输入，这是由于它指出执行工作的方法。例如，在工作从一个阶段进行到下一阶段时，它们可以授权开展某些形式的审查和评价。它们可以规定如何管理转包业务，如何提供支援服务，以及如何与所有重要的委托人接触或维持其他关系。它们对项目经理的行为有着重大的影响，项目经理需要懂得在这些方针的指导下如何取得成功。

(4) 项目人员 对项目经理来说，最重要的输入之一，就是派给本项目的人员。这些人员有技术知识和技能，项目经理首先应当识别所需要的技能种类，然后有效地加以组织。

(5) 物质资源 物质资源包含能够和必须应用于工程的装置和设备。它们通常限制了项目完成的方式，或者，如果它们具有非同一般的能力或通用性，即可以实现特别有效或非常有效的有效方法。无论哪种情况，项目经理都应当懂得，物质资源是如何影响或者促进他们的项目的。要弄清以下几点：

- a. 业主将供给什么；
- b. 在项目经理本单位内将得到什么；
- c. 从其他地方得到什么，包括可能的来源。

(6) 信息 最后，我们列出信息作为项目的输入。信息可以是技术的、经济的、政治的、社会的、环境的等等。信息可以来自机构的其他组成部分，来自业主，来自转包人及卖主，来

自诸如政府的第三方，以及来自公开的和内部的文献。

项目机构得到信息的质量和数量（或者是自己搜集、或者是别人提供），对于能够干的和必须干的工作数量和种类起着重大的影响。项目经理及其项目组应当开辟他们的信息来源，并有效地加以利用。

2. 项目输出 一个项目可以看作是一台加工机械，上述的项目输入，通过项目活动加工，产生项目输出，即可交付的东西、内部信息、有经验的人员、工作关系。

(1) 可交付的东西 可交付的东西为项目的可见产品，它们可能包括硬件或一定结构的有形物品，或诸如指令、分析、报告、图纸及说明书、设计、合同文件或计划之类的信息。

(2) 内部信息 内部信息包括项目作业人员通过项目的实施而形成的增长的知识库。这种信息的价值，对于一个未来项目的机构，无论是现有项目或其他项目，都是无法估计的。它可能包含关于项目的信息、转包人的信息、生产条件的信息，以及环境和项目本身的信息。信息的形式可能是备忘录、报告草案、工程指令、工程标准、经过校核的印刷品等。由于项目不需要交付这种信息，因此常被忽略。然而，精明的项目经理，每当他们为了将来的委托而建立他们的知识库时，总是搜集和保留这种信息。

(3) 有经验的人员 每一个项目的一个重要输出是有经验的人员，不管这个经验实际上是有益还是有害，当然这取决于这个项目进行得如何。如果进行得令人满意，或者甚至是很杰出，工作人员将会成长和发展，并可取得好的经验。因此，他们愿意将来再和项目经理在一起工作，这对项目经理是一个收获。另一方面，如果项目进行得很拙劣，工作人员即使成长和发展，也不会有好的经验。在这种情况下的后果是，如果可以避免的话，工作人员宁愿不再同项目经理一起工作，如果不是项目经理所能左右的话，这在将来会限制经理的选择余地。

(4) 工作关系 另外一项输出是项目经理与内部其他部门及外部机构发展的一些工作关系。和项目工作人员经验的性质一样，这些关系可能是好的，也可能是坏的；对将来可能有好处，也可能有坏处。项目经理在当前的项目中，应当小心地发展这种关系，这对以后的项目将起到好的作用。

项目是由多个部门协作完成的多层次多系统的任务。因此，在部门与部门之间，项目各工作层次及内容之间都存在着互相联系和互相影响。因此，一个项目是多个子系统构成的综合系统。

在项目与外部环境之间，项目各子系统之间，各子系统内部各构成要素之间，都存在众多结合部，也称项目界面。项目的这些界面，是项目管理的重点和难点。界面的协调管理，也是项目经理工作的重要焦点。可以说，项目管理中绝大多数问题都出在界面的失控上，诸如职责不清、相互扯皮、配合不当、反馈失真、质量失控、停工待料、人工和设备的此窝彼缺、资源消耗的大起大落等问题，均与界面的管理不善有关。

项目界面可以表现在不同层次、不同部位和不同阶段之间。首先，项目自身作为一个整体，与其外部环境之间存在各种结合部。这主要表现在项目与设计单位、施工承包商、材料设备供应商、咨询单位、业主、政府或主管部门、银行等单位之间。项目经理可通过签合同、沟通协商、行政关系加以协调。这类界面协调的好坏对项目影响最大，有些甚至是经理权限所不能控制的。此外，在项目内部，子系统与子系统之间、土建与安装之间、地上与地下之间、工种与工种之间、工序与工序之间、阶段与阶段之间、部门与部门之间，都存在各种复杂的界面，都有大量的指令、信息、资源的交换。这些应是项目经理及其下属在项目日常管

理中需要协调的重点。图 1-4 是工程项目协调的界面图。

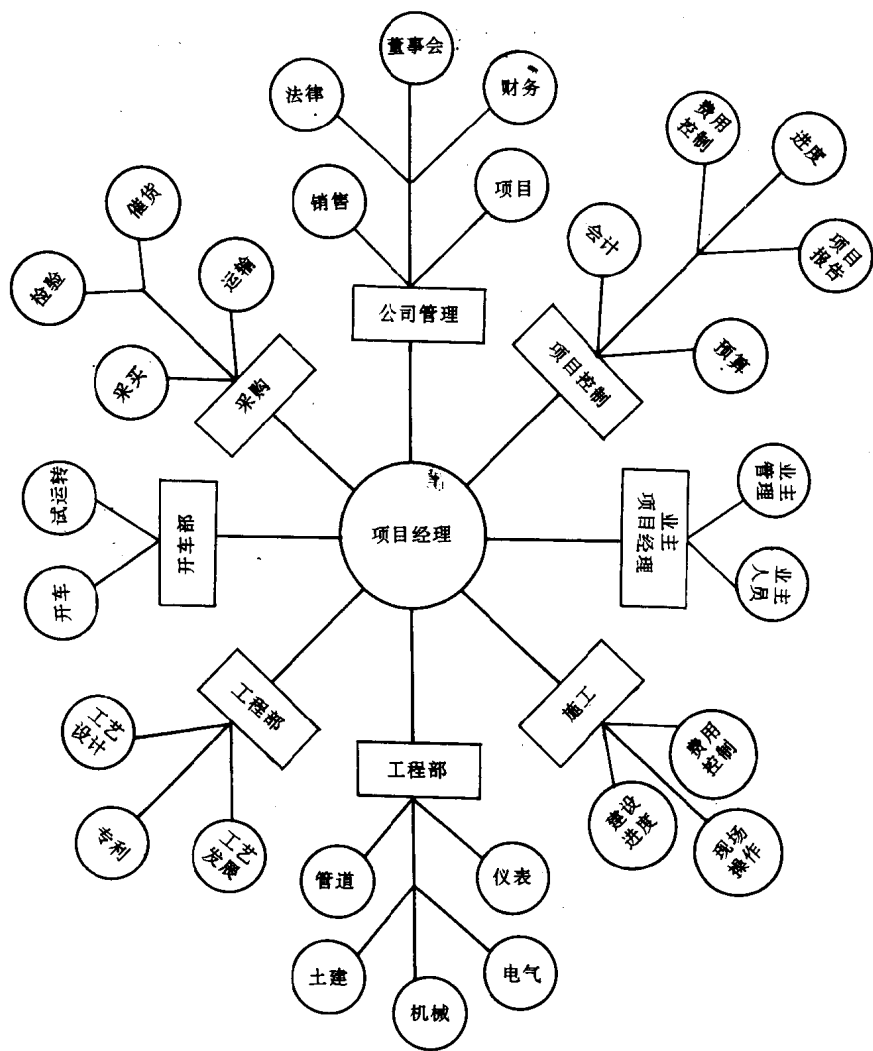


图 1-4 项目协调界面

1.1.4 项目的规模

项目的独特性表现在其有不同的规模、复杂性和项目周期等。一个大型项目之所以变得复杂，往往是因为其规模和工作范围等因素的影响而变得复杂。一个小项目，也会由于技术先进，位置遥远，周期短或其他因素使项目执行变得困难。

项目规模是项目最重要的因素，表 1-2 是项目规模的分析表。影响项目规模的因素很多，

表 1-2 项目规模分析表

项目规模	总投资百 万美元	装置数量 个	设备数量 台	管线数量 根	仪表回路	本部工时 万工时	现场工时 万工时	分包商	计划方法
小型	1~10	1~2	10~50	40~175	25~80	0.4~4	2.4~24	3~5	线条图
中型	11~75	3~6	60~500	200~1800	100~250	4~20	24~120	6~10	线条图或 CPM
大型	80~200	7~12	550~1500	2000~4500	260~450	22.5~48	130~300	10~15	CPM
超大型	250~600	15~20	1500~3000	5000~8000	460~750	52~90	320~600	12~20	CPM
特大型	1000~3000	25~60	3500 以上	8500~20000	2000~5000	160~400	1000~2400	25~30	CPM+计划评审法

不同因素对项目的影响程度也不一样，对于不同类型的项目，虽然投资的多少往往是项目规模的决定因素，但工作内容、图纸数量、设备台数和人工时消耗等也是影响项目规模的重要因素。尤其在项目的组织管理方面，项目经理应充分注意到这些因素的影响。

1.1.5 项目内容

一个典型的工业工程项目的实施内容见图 1-5。每一项主要的活动都可分解为若干项具

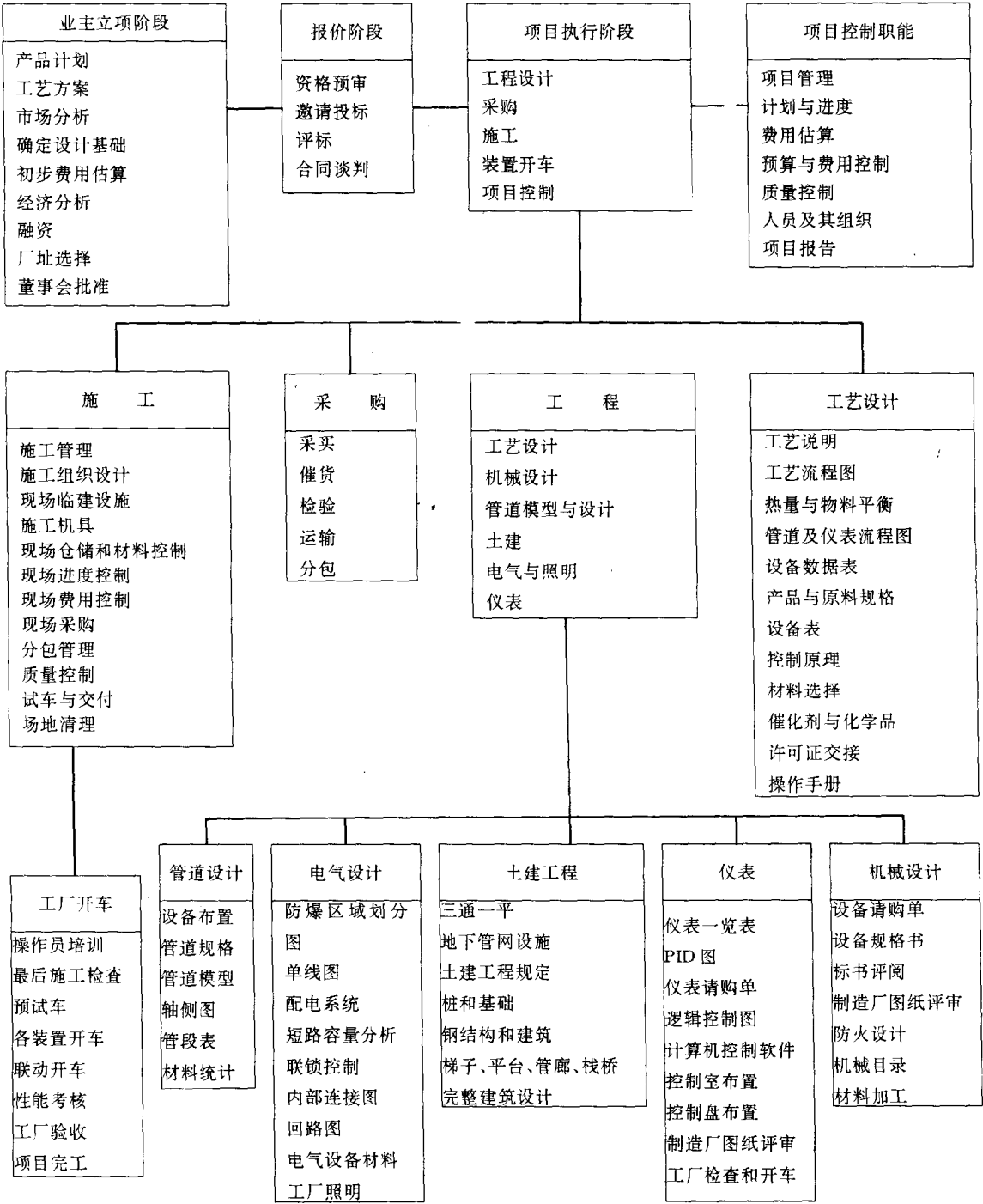


图 1-5 工程项目各阶段及其工作内容

体的活动, 对一个大型项目, 这种具体的活动多达几千项。因此, 要成功地完成这些项目, 有效地计划、组织和管理就显得尤为重要。

从图 1-5 可看到一个项目的实施, 从业主的立项开始, 一直到项目的完工交付使用, 其主要工作内容为业主立项阶段、招投标阶段、项目执行阶段 (工程、采购、施工、项目控制)、开车与交付。

1.2 项 目 管 理

1.2.1 项目管理定义

项目管理是为限期实现一次性特定任务对有限资源进行计划、组织、指导和控制的系统管理方法。工程项目管理是以项目经理负责制为基础的目标管理。项目队伍最基本的目标是在计划进度和预算范围内完成规定的项目。项目管理最明显的特征是目标明确, 并在强调充分授权的基础上的个人负责制。

作为投资项目, 涉及到两方面的管理, 即投资者 (业主) 和承包商。业主的目标是以合理的投资求得合适的设施, 具体体现为在一定资金条件下购买尽可能好的设施, 以获取最大利润或达到最好的服务效果, 按照生产或服务计划建成设施, 整个建设的资金投入在预算的范围内。通常设施的好坏表现为是否可靠、高效率、安全和能连续运转的时间, 但这并不意味着要最好的设备和超出实际需要的设计要求。对于一个工程项目, 合理和均衡的设计是节约投资和得到一个适用工程的关键因素。按时完成项目可以使业主避免增加建设投资, 工程按时完工并投入使用可以使业主尽早得到投资的回报。在预算范围内完成项目, 可以避免业主的财政计划陷入被动, 对于一个大的投资项目, 其建设资金的巨大投入往往使业主的财政状况在一个相当长的时间内处于十分紧张的状态。

工程项目的实施通常由一个承包商或业主的项目组负责, 二者的目标区别在于承包商希望获取利润而业主的项目组必须将项目费用控制在最小。作为项目实施目标的共同之处在于必须按合同要求, 在一定预算范围内按时完成项目, 并保证质量。按照规定建设项目是项目实施的一个重要目标, 因为这会影响到项目的各项费用和项目的质量。为了达到这个目标, 任何工作在起动之前, 必须对项目的各要素有一个明确完整并能贯穿于项目始终的定义, 通常体现在合同里面。

1.2.2 项目管理计划、组织和控制

项目管理最基本的内容有三条, 即计划, 组织和控制。这是项目管理的法宝, 也是项目管理者工作的信条。

项目管理, 不仅要求在项目中有全局的和连贯的指导思想, 而且要落实在项目实施的每个具体活动中。例如, 项目会议, 也必须先要有计划, 为会议的准备进行组织, 对会议进行控制。

项目的计划活动主要有: 项目执行计划、进度计划、费用计划 (预算和现金流动)、资源 (人力、材料和资金)。

项目执行计划是从项目构思直至项目完成移交给业主的主体计划。这个计划需要在全部项目财政预算、计划周期、项目资源和承包建设方式等限制范围内实施。进度计划是将工作分解及执行的时间进行安排, 其结果形成详细的时间进度表。费用计划包括建立在正确项目费用估算基础上的详细的项目预算。现金流动计划是从预算和时间日程表基础上得到的结果,

用以预报预算花费的现金情况。资源计划是在主体计划和进度计划基础上完成的，用以安排项目所需的人力、材料和设备等资源。

项目组织是根据工作范围和人员计划确定的，项目的组织活动包括完成项目计划所需要的人力资源和设备的开发，包括准备组织机构图和人力工作量曲线图、关键工作岗位说明、发布项目程序、组织和发动人员、安排设施和工作系统和开始控制程序。

项目计划和活动的控制贯穿于项目的始终。项目控制是整个项目管理三个步骤中最关键的一步，控制的主要内容有质量（工程、设备材料和施工）、时间（根据项目进度表）、费用（根据预算和现金流动计划）、实际进度监测和项目报告。

控制的功能是必须监控工作各个方面的质量，以便达到项目的全部目标，并通过检验实际进度（不是人工时）来监控时间。监控费用是通过一个基于项目预算基础上的控制系统来实现的。项目报告要系统、定期、详细地告诉项目关键人员关于项目行动情况和项目控制系统的结果。

1.3 项目管理初始阶段工作

1.3.1 主要的工作步骤

在项目初始阶段，即使项目组尚在组织，工作的方针和原则也还在制定，但只要项目一经签约，项目经理就要作为项目组的领导人抓紧进行工作。在这个阶段中，项目经理的中心任务就是要推动项目的开展。图 1-6 中列出了初始阶段的工作步骤，虽然不一定详尽完善，但已足以表明项目经理的作用是十分重要的。所有这些工序都必须在项目合同签订后的最初几周内着手进行。

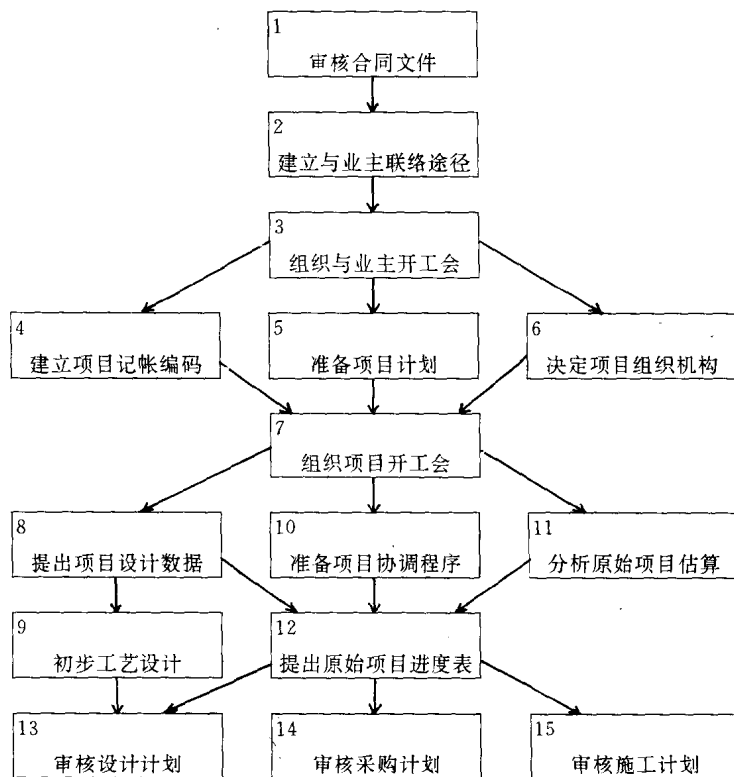


图 1-6 项目管理初始阶段工作内容程序

1.3.2 审核合同文件

在项目合同签订以前,工程公司通常已向业主送交了技术和商务报价书。如果工程公司在报价阶段考虑得很周密,并投入了大量工时和精力来编制详细的技术和商务报价书,则对项目经理开展项目的初始工作是极为有利的。

在合同签约时,用户询价文件原提出的项目范围可能已有变动。根据合同签订前举行的一系列谈判内容和双方来往信函,报价书的内容也会有所增减或调整。因此,项目经理的一个重要任务,是要仔细地核阅上述过程中的全部文件,并将其整理成一份包括报价文件以及合同谈判过程中各种信函、电传、电话记录和会议记录的完整档案。这样,项目经理就掌握了一份关于用户询价时要求的是什么,工程公司报价时提供的是什么,以及合同签约时双方都接受的是什么的全部资料。

随后,项目经理要会同销售经理举行会议,审核报价文件,并研究与用户会谈中提出的各种附加条款。对于项目经理来说,特别是要搞清楚用户的意图及其关心和优先考虑的一切事项。为了保证合同签约前后工作能很好衔接,并使项目能顺利开工,工程公司在编制报价书和研究合同条款的工作中,要尽可能地使已经指定的项目经理和项目组的关键人员能参加工作。

1.3.3 建立与用户的联系渠道

项目经理要想保持对整个工程项目的有效控制,就必须明确他是工程公司和用户之间的法定联系人,有关该项目一切主要方面的联系活动都须经他同意后方可进行。在报价阶段,工程公司的销售部门、项目设计和工艺设计部门、法律、财务以及其他有关部门中的许多人员都会与用户接触,而用户也乐意始终与这些已熟悉的人员联系。因此,在签定项目合同,工程进入到实施阶段时,要及时明确项目经理,作为工程公司和用户之间的法定联络人,这对双方来说都是必要的。同时,工程公司也应建议用户同样任命一位用户方的项目经理,由他作为用户方所有主要联系活动的联络人。这样,工程公司和用户双方均可通过项目经理这个渠道与对方进行联系,项目经理可了解全部的来往信息,以此来保证他对整个工程项目实行有效的控制。但这并不等于在用户和承包商组织的其他人员之间不存在信息交流和直接的接触,而只是这种接触应由项目经理来安排,而且联系的主要内容要适当地作好记录,并须经过项目经理的认可。

1.3.4 举行用户开工会议

尽可能在项目合同签订之后立即由项目经理会同用户举行开工会议,主要是对照检查提纲,仔细核实用户与承包商之间有关项目要求的总协议书。如果已经有详细的报价书,则只需检查报价书,并确认其各项数据不会再有变更即可。不过,报价书在签约后毫无变动的情况是很少的。

关于开工会议的议程和检查提纲一般包含工作范围和技术服务内容,工艺设计基础,项目设计数据,工程设计任务内容,采购任务内容,施工任务内容,各种管理程序(审批、控制、报告、文件、文件发送和财务报表等)。

1.3.5 建立项目帐目编码

为了有效地进行项目管理,需要有一套完整的项目帐目编码系统。使用这套编码,可以识别和查阅分别由工程设计、采购和施工部门编制的各种有关技术、计划、报表、费用帐目和管理文件,并对项目实行系统的组织和控制。工程公司通常均有一套本公司标准的帐目编码系统,并可根据工程项目的具体情况加以改编,以满足该项目的特殊要求。这种项目帐目