



传播国际通用管理理论与方法
SPREAD INTERNATIONAL
SIGMTM GENERAL MANAGEMENT THEORY & METHOD

THE PRACTICAL HANDBOOK
FOR MODERN PROJECT MANAGEMENT

现代工程项目管理 实用手册

主编 席相霖

新 华 出 版 社

现代工程项目管理实用手册

第四卷

新华出版社

分 目 录

第 四 卷

第四章 工程项目生产要素管理	(1689)
第一节 劳动管理	(1690)
一 劳动力的优化配置	(1690)
二 劳动力的动态管理	(1691)
第二节 材料与设备管理	(1691)
一 材料管理	(1691)
二 设备管理	(1694)
三 设备的使用	(1697)
第三节 资金管理	(1698)
一 资金收入预测	(1698)
二 资金支出预测	(1698)
三 资金收入与支出对比	(1698)
四 资金筹措	(1699)
第四节 技术管理	(1700)
一 技术基础工作的管理	(1700)
二 项目实施过程中技术工作的管理	(1701)
三 技术开发管理	(1701)
四 技术经济分析与评价	(1701)
第五章 工程项目现场管理与环境保护	(1702)
第一节 现场管理	(1702)
一 现场管理的原则	(1702)
二 现场管理的内容	(1703)
三 现场管理的方法	(1703)
四 现场管理的措施	(1704)
第二节 环境保护	(1706)
一 概述	(1706)
二 环境保护措施	(1707)
第六章 项目监督	(1709)

第一节	项目监理	(1709)
一	术语定义	(1709)
二	项目监理机构	(1711)
三	工程项目建设监理范围及主要内容	(1712)
四	工程项目设计阶段的监理	(1713)
五	工程项目施工阶段的监理	(1714)
六	监理与项目管理的关系	(1721)
第二节	行政监督	(1724)
一	政府建设监理的性质	(1724)
二	政府监理的主要职能	(1724)

第八篇 中外项目管理经典案例及文案

第一章	项目开发前期案例	(1727)
案例 1	西蒙工程公司忽视项目管理痛失合同	(1727)
案例 2	威廉姆斯机床公司聘用项目管理顾问而摆脱持续 6 年的亏损	(1728)
案例 3	高效的项目团队 = 高速发展	(1729)
案例 4	成功的可行性分析确定了糖果制造厂的投资决心	(1730)
案例 5	网络计划图使韦克森公司再度成功	(1731)
案例 6	是计算机还是人让伦敦救护服务中心陷入困境	(1736)
案例 7	成功的物流方案使威尔迪克公司实现项目管理目标	(1742)
案例 8	IBM 公司的高级项目管理中心	(1745)
案例 9	AT&T 公司的项目管理重组	(1746)
案例 10	美国 UCC 公司项目管理八段法	(1748)
案例 11	软件公司的项目经理绩效评估	(1755)
案例 12	某化工厂建设中的敏感性分析	(1759)
第二章	项目开发阶段案例	(1764)
案例 1	A13 公路工程项目管理中的水平型组织	(1764)
案例 2	某公司的管理信息系统项目建设	(1769)
案例 3	一次项目经理人员的选用	(1772)
案例 4	一个中等规模的承包商的项目管理 + 战略管理	(1773)
案例 5	美国国际电子公司的矩阵模式项目管理	(1774)
案例 6	美国佛尔斯工程公司项目管理出现危机	(1777)
案例 7	厦门柯达建设工程项目的成功管理	(1779)
案例 8	美国高技术系统公司学会了项目管理	(1781)
案例 9	三峡工程的进度管理	(1784)
第三章	项目实施阶段案例	(1788)
案例 1	福尔康制药公司的综合信息服务系统软件开发项目	(1788)

案例 2	ISO 标准在建筑业的实施调查	(1810)
案例 3	卡尔公司的新产品设计与制造项目全程管理	(1815)
案例 4	梦龙智能项目管理系统 (PERT) 在三峡工程中的成功应用	(1828)
案例 5	欧洲某国高速双轨铁路系统项目风险管理	(1836)
案例 6	Dalten 公司的项目管理班子建设	(1837)
第四章	项目收尾阶段案例	(1841)
案例 1	某乙烯工程的跟踪评价报告	(1841)
案例 2	宁波北仑港二期工程后评价报告简介	(1854)
案例 3	中国某复线铁路电气化扩能项目	(1859)
案例 4	中国某复线及电气化工程后评价报告简介	(1870)
案例 5	某大厦工程决算审计	(1879)
案例 6	某住宅工程决算审计	(1882)
第五章	工程项目管理综合案例	(1886)
案例 1	小浪底水利枢纽工程建设管理实践与体会	(1886)
案例 2	通号上海工程公司推行项目管理, 从容应对 WTO	(1896)
案例 3	武建集团深化项目管理体制改革, 加快结构调整	(1903)
案例 4	鲁布革经验与现代项目管理	(1909)
案例 5	哈长建公司强化管理, 打造精品走质量效益型发展之路	(1913)
案例 6	中化六建因地制宜, 实施项目成本管理	(1917)
案例 7	上海三建项目经济责任制的实现形式	(1923)
案例 8	中建三局实施综合治理, 全面提升工程项目管理水平	(1926)
案例 9	山西四建完善项目成本核算制, 促进管理科学化	(1931)
案例 10	广建集团推广鲁布革工程管理经验的实践与成果	(1937)
案例 11	深圳建设局深化建设工程招标投标改革	(1942)
案例 12	中石化十建公司建立项目 HSE 管理体系, 适应国际工程 HSE 管理	(1945)
案例 13	甘肃六建向项目管理要市场、要效益、要质量、要人才	(1954)
案例 14	青岛建设集团公司项目法施工的应用与实践	(1957)
案例 15	山东建工集团实施项目管理, 推动了企业大发展	(1961)
案例 16	在京津塘高速公路工程施工中推行项目法施工的实践	(1965)
案例 17	中石化十建公司激活项目管理, 创造最佳效益	(1970)
案例 18	市场机制在三峡工程中的成功运用	(1972)
案例 19	我们从鲁布革走来	(1977)
案例 20	甘肃公路公司强化项目管理, 提高经济效益	(1980)
案例 21	北京建兴公司是如何控制项目成本的	(1985)
案例 22	江西有色工程公司推进合同化, 规范和完善施工项目管理	(1988)
案例 23	安徽电建一公司在合肥二电厂一期工程中的项目管理实践	(1991)
案例 24	贵州电建二公司以五个创新为支撑, 全面提高工程项目管理水平	(1997)

第六章 工程项目管理经典文案	(2003)
文案 1 《南京长江第二大桥建设工程施工招标管理办法》	(2003)
文案 2 《南京长江第二大桥建设工程项目标底编制及管理办法》	(2012)
文案 3 项目管理目标责任书示例	(2013)
文案 4 某企业“项目经理规定”	(2018)

第九篇 本书附录

附录一 评标委员会和评标方法暂行规定	(2023)
附录二 工程项目管理常用专业术语	(2030)
附录三 建设工程项目管理规范	(2078)
附录四 石油天然气管道安全监督与管理暂行规定	(2167)
附录五 尾矿库安全管理规定	(2171)
附录六 现代工程项目管理国际惯例	(2182)

第四章 工程项目生产要素管理

生产要素是指形成生产力的各种要素。形成生产力的第一要素是科学技术，科学技术的水平决定和反映了生产力的水平，科学技术被劳动者所掌握，并且融汇在劳动对象和劳动手段中，便能形成相当于科学技术水平的生产力水平。除此之外，生产要素还包括劳动力，即具有劳动能力的人。人是生产力中最活跃的因素，人掌握生产技术，运用劳动手段，作用于劳动对象，从而形成生产力。劳动手段是指机械、设备工具和仪器等不动产，劳动手段只有被人所掌握才能形成生产力。劳动对象是指掌握一定的科学技术，利用劳动手段，进行“改造”的对象。通过“改造”，使劳动对象成为产品。在市场经济条件下，资金也是生产要素，投入生产的劳动对象、劳动手段和劳动力，只有支付一定的资金才能得到。

一个项目的生产要素是指生产力作用于该项目的有关要素，如投入项目的劳动力、材料、机械设备、技术、资金等要素。当然，不同的项目共生产要素可能不完全相同。一个项目具有哪些生产要素，应如何配置，如何使用，这是项目管理中所必须要解决的问题，也是关系到项目成败的关键问题之一。生产要素管理就是对要素的配置和使用所进行的管理，其最根本的目的是节约活劳动和物化劳动。生产要素管理的主要内容包括：生产要素的优化配置，生产要素的优化组合和生产要素的动态管理。

生产要素优化配置就是适时、适量地配备或投入生产要素，以满足项目需要；进行生产要素的优化组合就是使投入项目的生产要素搭配适当、协调地在项目中发挥作用，以有效形成生产力，力争使项目最优实现；项目的实施过程是一个不断变化的过程，对生产要素的需求也在不断变化之中，平衡是相对的，不平衡是绝对的。所以，生产要素的配置和组合应随着这种变化而进行不断的调整，这就是动态管理。动态管理始于优化配置与组合而又终于优化配置与组合，动态管理是有关配置和组合的手段与保证。动态管理的基本内容是按照项目的内在规律，对生产要素进行有效的计划、组织、协调和控制，使之在项目中合理流动，在动态中寻求平衡。

生产要素管理主要有四个环节：

(1) 编制生产要素计划。针对项目的具体情况，对生产要素的投入量、投入时间、投入步骤等作出合理安排，以满足项目实施的需要。编制计划是优化配置和组合的手段。

(2) 生产要素的供应。按照生产要素计划，实施生产要素的供应，以满足项目对生产要素的需要。

(3) 生产要素的节约使用。根据每种生产要素的特性，采取有效措施，进行动态配置和组合，协调投入，合理使用，不断纠正偏差，并不断进行生产要素投入、使用与产出的核算，以尽可能少的生产要素，满足项目的使用，达到节约的目的。

(4) 生产要素使用效果分析。对生产要素使用效果的分析主要体现在两方面：一是对管理效果的总结，以找出经验和问题，评价管理活动；二是为管理提供储备和反馈信息，以指导生产要素管理工作。

第一节 劳动管理

劳动管理的主要对象是劳动力。对劳动力的管理，关键在于合理安排，正确使用。使用的关键在于提高效率，提高效率的关键在于调动劳动力的积极性。这就是劳动管理的基本思路。

一 劳动力的优化配置

一个项目需要劳动力的种类、数量、时间、来源等问题，应就项目的具体状况作出安排，安排得合理与否将直接影响项目的实现。劳动力的合理安排需要通过对劳动力的优化配置得以实现。

(一) 优化配置的依据

劳动力优化配置的依据首先是项目。不同的项目所需劳动力的种类、数量是不同的，例如，工程项目与产品开发项目所需要的劳动力情况可能完全不同。所以，需要根据项目的具体情况以及项目的 WBS 分解结构加以确定。

项目的进度计划也是劳动力优化配置的重要依据。劳动力资源的时间安排主要取决于项目的进度计划。例如，在某个时间段，需要什么样的劳动力，需要多少，则应根据在该时间段所进行的工作或活动情况确定。当然，劳动力的优化配置和进度计划之间存在着综合平衡和优化问题。

项目的劳动力资源供应环境是确定劳动力来源的主要依据。项目不同，其劳动力资源供应环境亦不相同，项目所需劳动力取自何处，应在分析项目劳动力资源供应环境的基础上加以正确选择。

(二) 优化配置方法

劳动力的优化配置首先应根据项目分解结构，按照充分利用、提高效率、降低成本的原则确定每项工作或活动所需劳动力的种类和数量；然后根据项目的初步进度计划进行劳动力配置的时间安排，在此基础上进行劳动力资源的平衡和优化，同时考虑劳动力资源的来源，最终形成劳动力优化配置计划。

劳动力的优化配置还应注意以下问题：

(1) 应在劳动力需用量计划的基础上进一步具体化，以防漏配。必要时应根据实际情况对劳动力计划进行调整。

(2) 配置劳动力应积极可靠，使其有超额完成的可能，以获得奖励，进而激发其劳动积极性。

(3) 尽量保持劳动力和劳动组织的稳定，防止频繁变动。但是，当劳动力或劳动组织不能适应任务要求时，则应进行调整，并敢于改变原建制进行优化组合。

(4) 工种组合、技术工种和一般工种比例等应适当、配套。

(5) 力求使劳动力配置均匀, 使劳动资源强度适当, 以达到节约的目的。

二 劳动力的动态管理

由于项目任务和条件的变化, 劳动力的安排应与之相适应, 以避免劳动力配置失衡或与项目要求脱节。这就要求在项目进行过程中, 应不断对劳动力进行跟踪平衡和协调, 以实现劳动力动态的优化组合, 这一过程就是劳动力的动态管理。

项目团队在项目进展过程中进行劳动力动态管理的主要工作是: 根据项目要求招募劳务人员, 并根据需要与其签定劳务合同; 根据项目计划在项目中分配劳动力; 在项目进行过程中, 不断进行劳动力平衡、调整, 解决项目要求与劳动力数量、种类、能力、相互配合中存在的矛盾; 根据劳务合同支付劳务报酬, 解除劳务合同。

劳动力动态管理的原则是:

- (1) 动态管理以进度计划和劳务合同为主要依据。
- (2) 动态管理应以动态平衡和日常调度为手段。
- (3) 动态管理应以达到劳动力优化组合和充分调动劳动者的积极性为目的。

第二节 材料与设备管理

一 材料管理

不同的项目, 所需材料的种类和数量可能不同, 材料在项目中的重要程度也可能因项目而异。但无论什么项目, 节约使用材料, 节约材料费用, 降低项目成本是共同追求的目标。对项目进行材料管理的目的亦在于此。项目的材料管理主要应把握住两个环节: 项目材料的计划和供应、项目材料的现场管理。

(一) 材料的计划和供应

关于项目材料的计划问题已在本教材的第四部分做了叙述, 在此不再重复。

项目材料的供应问题与项目有关, 与材料供应市场有关, 与行业的材料供应体制有关。就拿工程项目的材料供应来说, 材料供应就存在着完全由业主负责、业主和承包商共同负责、承包商负责等多种不同的做法。而承包商在负责材料供应的过程中, 具体做法也有所不同, 我国的基本做法主要体现在以下三方面:

(1) 材料的供应权主要集中在企业法人层次上。根据国务院有关文件规定, “企业享有物质采购权”。企业取得了物资采购权后, 通过建立统一的供料机构, 对工程所需要的主要材料、大宗材料实行统一计划、统一采购、统一供应、统一调度和统一核算, 承担“一个漏斗, 两个对接”的功能, 即一个企业绝大多数材料主要通过企业层次的材料机构进入企业, 形成“漏斗”; 企业的材料机构既要与社会材料市场“对接”, 又要与本企业的项目管理层“对接”。这种做法可以扭转企业多渠道供料, 多层次采购的低效状态; 可以将材料管理工作贯穿项目管理全过程; 有利于建立统一的企业内部材料市场, 实现材料供应的动态配置和平衡协调; 有利于服务于多项目的材料需求, 使企业法人的材料供应职能既不能被社会材料市场所代替, 也不能被项目管理组织所代替。

(2) 项目管理组织(项目经理部)有部分材料采购供应权。为满足项目材料特殊需要,调动项目管理层的积极性,企业应给项目管理层一定的材料采购权,负责采购供应计划外材料、特殊材料和零星材料,做到两层互补,不留缺口。对企业材料部门的采购,项目管理层有建议权。

(3) 企业建立内部材料市场。为与社会材料市场对接,企业应以经济效益为中心,在专业分工的基础上,将商品市场的契约关系、交换方式、价格调节、竞争机制等引入企业,建立企业材料市场,通过市场信息、运行规则,促进内部模拟市场运行,满足项目的材料需求。在企业的内部材料市场,企业材料部门是卖方,项目管理层是买方,双方的权益通过签订合同加以明确。除了主要材料由内部材料市场供应外,周转材料、大型工具等均采用租赁方式,小型及随手工具等采取支付费用方式由班组在内部市场自行采购。

(二) 材料的现场管理

项目材料的现场管理是指,对项目所需的各类材料,自进入项目现场至项目完成为止的全过程所进行的管理。项目经理对项目材料的现场管理全面负责,项目团队中主管材料的人员是项目材料现场管理的直接责任人。材料现场管理的主要内容包括材料计划管理,材料进场验收,材料的存储与保管,材料领发,材料使用监督,材料回收等。

(1) 材料计划管理。项目开始前,向材料供应部门提供材料需要计划。该计划包括所需材料的种类、规格品种要求、数量、需要时间等,以作为供应备料的依据。在项目进行过程中,根据项目变更,及时向材料供应部门提出材料供应月度计划或调整计划,作为动态供料的依据;根据项目进度,在加工周期允许的时间内提出加工制品计划,作为材料供应部门组织加工和向现场提供制品的依据;按一定的周期对材料计划的执行情况进行检查,不断改进材料供应工作。

(2) 材料进场验收。材料进场时,必须根据进料计划、送料凭证、质量保证书或产品合格证等,对所进材料进行质量和数量验收,严把质量和数量关。验收的内容包括品种、规格、型号、质量、数量、证件等。材料验收工作应遵循有关规定进行,并做好记录、办理验收手续。对不符合计划要求或质量不合格的材料应拒绝接收。

(3) 材料的存储与保管。进场的材料应建立台账;应采取防火、防盗、防潮、防变质、防损坏措施;材料的堆放应符合项目平面布置要求,防止乱堆乱放;要做到日清、月结、定期盘点、账实相符。

(4) 材料领发。凡有定额的材料,应限额领发。超限额的用料,用料前应办理手续,注明超耗原因,并经签发批准后实施。应记录颁发料台账,记录颁发状况和节约或超耗状况。

(5) 材料使用监督。项目材料管理责任者应就是否合理用料,是否严格按设计参数用料,是否认真执行颁发手续,是否按规定进行用料交底和工序交接,是否合理堆放材料,是否按要求保管材料等材料使用问题进行监督。监督的常用手段是检查,检查应做到情况有记录,原因有分析,责任要明确,处理有结果。

(6) 材料回收。项目余料应回收,并及时办理退料手续,建立台账,处理好经济关系。

以上所述对项目材料的现场管理主要是针对一次性材料而言的。对于周转性材料亦应

加强现场管理,其管理的内容主要包括:根据项目状况编制周转性材料需用计划,建立周转性材料领用、保管、维修、报废制度,并严格执行。

(三) 材料管理方法

(1) ABC 分类法。ABC 分类法又称重点管理法,是运用数理统计的方法,对事物的构成因素进行分类排队,以抓住事物的主要矛盾的一种定量的科学分类管理技术。ABC 管理法用于材料管理就是将材料按数量、成本比重等,划分 A、B、C 三类,根据不同类型材料的特点,采取不同程度的管理方法。这样既可以保证重点,又能够照顾一般,以利于达到最经济有效地使用材料的目的。

ABC 分类法的分类标准是:

A 类:数量很少,仅占总数的 5%~10%,但其价值或资金却占总价值的 70%~80%。

B 类:数量较多,约占总数的 10%~20%,但其价值或资金占总价值的 20%左右。

C 类:数量很多,约占总数 70%,但其价值只占总价值的 5%左右。

在材料管理中,ABC 分类法可按以下步骤实施:

①计算项目各种材料所占用的资金总量。

②根据各种材料的资金占用的多少,从大到小按顺序排列,并计算各种材料占用资金占总材料费用的百分比。

③计算各种材料占用资金的累计金额及其占总金额的百分比,即计算金额累计百分比。

④计算各种材料的累计数及其累计百分比。

⑤按 ABC 三类材料的分类标准,进行 ABC 分类。

有些类型的项目所需材料种类繁多,例如,建筑工程项目,其常用建筑材料有三个大类,1800 多个品种,25000 多个规格,各种材料的重要程度、耗用量、价值大小。资金占用等各不相同。对于此类项目的材料,只有实行分类管理和控制,才能取得较好的效果。

(2) 存储理论。项目所需材料是分批采购还是一次采购;若分批采购,分成几批,每批采购量是多少。这些问题都是在确定材料采购计划时所必须加以考虑的。不同的方案,其效果可能截然不同,这就存在一个优化问题。存储理论就可用于解决此类问题。在材料管理中,存储理论用于确定材料的经济存储量、经济采购批量、安全存储量、订购点等参数。

(3) 价值工程。价值工程又称为价值分析,是挖掘降低成本潜力,对成本进行事前控制,促使产品或项目降低成本的一种技术方法,是以最低的费用,可靠地实现产品或项目的必要功能,所进行的技术性、经济性和组织性的综合分析活动。价值工程用于材料管理,其主要目的是寻求降低材料成本、提高功能即提高材料价值的主要途径。如:材料功能不变,降低其成本,如在工程项目中使用岩棉板代替聚苯板保温即属此类情况;在功能不受太大影响的前提下,大大降低成本,如在工程项目中使用滑动模板以节省模板料和模板费用即属于此类;既降低成本,又能提高功能,如在工程项目中,使用大模板做到以钢代木、代架、代操作平台,既提高了功能,又降低了成本。价值工程用于材料管理,其最重要的环节是正确选择价值分析的对象。价值分析的对象,应是价值较低、降低成本潜力

大的材料。价值工程用于材料管理,其最常进行的活动是改进设计,研究代用材料。根据价值工程理论,提高价值的最有效的途径之一是改进设计和使用代用材料,它比改进工艺的效果要大得多。所以,在项目进行过程中,应进行科学研究,开发新技术,以改进设计,寻求代用材料,从而达到大幅度降低成本的目的。

二 设备管理

与材料一样,不同的项目可能需要不同类型的设备,需要的数量也可能不同。有的项目的实现可能需要很多设备,有的项目则可能需要很少的设备。例如,随着建筑科学技术的发展,建筑工业化、机械化水平正迅速提高,以机械施工代替繁重的体力劳动,机械设备的数量、种类、型号也在不断增加,在建筑工程项目中的作用越来越大。项目所需设备越多,作用越大,则对其进行管理就越显重要。对项目的设备进行管理,就是按照优化原则对项目设备进行选择、合理使用与适时更新,其主要任务是:正确选择机械设备,保证在使用中处于良好状态,减少设备闲置、损坏,提高使用效率及产出水平。

(一) 机械设备选择

机械设备的合理选择是设备管理的首要环节,其原则是:切合需要,实际可能,经济合理。选择的方法有:

(1) 综合评分法。若有多种设备的技术性能都能满足项目需要,则应对各种设备进行综合比较,以作出最佳选择。比较的方法就是综合考虑各种设备的主要特性,如工作效率、工作质量、使用费和维修费、能源消耗量、所需操作人员和辅助人员数、安全性、稳定性运输、安装和操作的难易程度和灵活性、设备的完好程度和维修的难易程度。对气候条件的适应性、对环境的影响程度等。对每种设备根据上述特性评分,评分方法有简单评分法和加权评分法。

简单评分法:按照一定的评分规则,对每种设备的各个特性分别评分,求出各自总分,总分最高者即为所选择的设备。

加权评分法:设备的各个特性的重要程度可能并不完全相同,而简单评分法是按各特性的重要程度都相同来考虑的,这是该方法的不足之处。加权评分法考虑了各特性的重要程度的差异,不同的特性赋与不同的权重,使综合评分法更具科学性。

例 1 有 4 台设备的技术性能均可满足某项目,在选择时综合考虑 10 个特性,根据每个特性的重要程度给予不同的权重。组织相关人员对每台设备进行评分,根据分数高低选择设备。结果见表 4-1。

表 4-1 综合加权评分表

序 号	特 性	权重	综合评分 (评价分 × 权重)			
			设备 1	设备 2	设备 3	设备 4
1	工作效率	0.2	90×0.2	85×0.2	80×0.2	85×0.2
2	工作质量	0.2	85×0.2	90×0.2	80×0.2	85×0.5
3	使用费和维修费	0.1	80×0.1	90×0.1	70×0.1	80×0.1

续表

序 号	特 性	权重	综合评分 (评价分×权重)			
			设备 1	设备 2	设备 3	设备 4
4	能源耗费量	0.1	70×0.1	85×0.1	90×0.1	80×0.1
5	占用人员	0.05	60×0.05	90×0.05	80×0.05	80×0.05
6	安全性	0.05	80×0.05	90×0.05	70×0.05	70×0.05
7	稳定性	0.05	60×0.05	30×0.05	80×0.05	70×0.05
8	完好性和可维修性	0.05	70×0.05	90×0.05	90×0.05	80×0.05
9	使用的灵活性	0.1	60×0.1	85×0.1	80×0.1	80×0.1
10	对环境的影响	0.1	80×0.1	90×0.1	85×0.1	80×0.1
合计		1.0	77.5	87.5	80.5	81.0
选择	根据综合评分结果, 选择设备 2					

(2) 单位工程量成本比较法。这种方法是根据设备所耗费用进行比较选择。设备耗费可分为两类, 即可变费用和固定费用。可变费用是随着设备工作时间而变化, 如操作人员的工资、燃料动力费、小修理费、直接材费等; 固定费用是按一定的项目工期分摊的费用, 如折旧费、大修理费、设备管理费、投资应付利息、固定资产占用费等。用这两类费用计算单位工程量成本, 单位工程量成本低的设备即为选择对象。

单位工程量成本计算公式为:

$$C_u = \frac{R + PX}{QX}$$

式中 C_u ——单位工程量成本;
 R ——操作时间固定费用;
 P ——单位时间操作费;
 X ——操作时间;
 Q ——单位时间产量。

例 2 挖土机 A 和 B 均能满足项目需要, A 机的月固定费为 7000 元, 每小时操作费是 30.8 元, 每小时产量为 45m^3 ; B 机的月固定费是 8400 元, 每小时操作费是 28 元, 每小时产量是 50m^3 。预计每月使用时间是 130h, 采用单位工程量成本比较法选择挖土机。

解 分别计算 A、B 两机的单位工程量成本:

$$\text{A 机: } C_u = (7000 + 30.8 \times 130) \text{ 元} / (130 \times 45) \text{ m}^3 = 1.88 \text{ 元/m}^3$$

$$\text{B 机: } C_u = (8400 + 28 \times 130) \text{ 元} / (130 \times 50) \text{ m}^3 = 1.85 \text{ 元/m}^3$$

根据计算结果, 选择挖土机 B。

(3) 界限使用时间判断法。单位工程量成本受使用时间的制约, 若计算出两种机械单位工程量成本相等时的使用时间, 并根据该时间进行选择, 则会更简单, 也更可靠, 这种方法就称之为界限使用时间判断法。

设 A 机和 B 机的固定费用分别是 R_a 和 R_b , 单位时间产量分别是 Q_a 和 Q_b , 每小时

操作费分别是 P_a 和 P_b ，界限使用时间是 X_0 ，则两机的单位工程量成本相等时可表示为：

$$\frac{R_a + P_a X_0}{Q_a X_0} = \frac{R_b + P_b X_0}{Q_b X_0}$$

解此式得：

$$X_0 = \frac{R_b Q_a - P_a Q_b}{P_a Q_b - P_b Q_a}$$

上式即为界限使用时间的计算公式。可见，使用时间高于和低于该时间，单位工程量成本的变化会使选用机械的决策得到相反的结果。

为了分析使用时间的变化对决策的影响，假设两机的单位时间产量相等，则上式可简化为：

$$X_0 = \frac{R_b - R_a}{P_a - P_b}$$

该式可用图 4-1 表示。

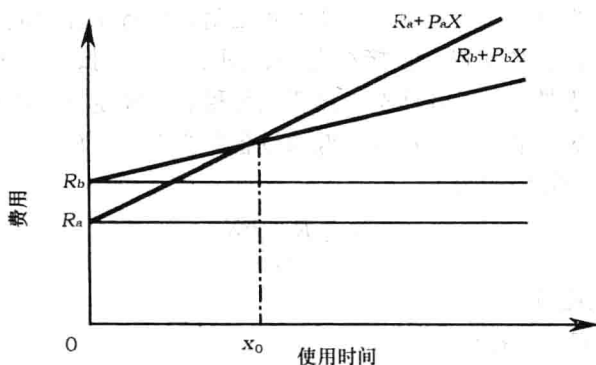


图 4-1 使用时间和费用关系

由图可见，若 $R_b > R_a$ ， $R_a > P_b$ 时，且机械使用时间少于 X_0 则选择机械 A 为优。若使用时间多于 X_0 ，则选择机械 B 为优；反之，当 $R_b < R_a$ ， $R_a < P_b$ 时，且使用时间少于 X_0 ，则选择机械 B 为优。当使用时间多于 X_0 时，则选择机械 A 为优。所以，采用该方法选择机械设备，首先应计算界限使用时间，然后根据实际项目需要的预计使用时间作出选择机械设备的决策。

例 3 根据上例数据计算界限使用时间，并计算使用时间为 90h 和 110h 的单位工程量成本。

解 界限使用时间为：

$$X_0 = \frac{R_b Q_a - P_a Q_b}{P_a Q_b - P_b Q_a} = \frac{8400 \times 45 - 7000 \times 50}{30.8 \times 50 - 28 \times 45} \text{ h} = 100 \text{ h}$$

由于分子和分母均大于 0，所以，当使用时间小于 100h 时，选择 A 机；当使用时间高于 100h，选择 B 机。

当使用时间为 90h 时, 两机的单位工程量成本分别是:

$$A \text{ 机: } (7000 + 30.8 \times 90) \text{ 元} / (90 \times 45) \text{ m}^3 = 2.41 \text{ 元/m}^3$$

$$B \text{ 机: } (8400 + 28 \times 90) \text{ 元} / (90 \times 50) \text{ m}^3 = 2.43 \text{ 元/m}^3$$

当使用时间为 110h 时, 两机的单位工程量成本分别是:

$$A \text{ 机: } (7000 + 30.8 \times 110) \text{ 元} / (110 \times 45) \text{ m}^3 = 2.1 \text{ 元/m}^3$$

$$B \text{ 机: } (8400 + 28 \times 110) \text{ 元} / (110 \times 50) \text{ m}^3 = 2.09 \text{ 元/m}^3$$

可见, 其结果与界限使用时间判断法是一致的。

(4) 等值成本法。如设备在项目中使用时间较长, 且涉及到购置费用, 则在选择设备时往往涉及到设备原值 (投资)、资金的时间价值等问题, 这时可采用等值成本法进行选择。

等值成本法, 又称折算费用法, 是通过计算折算费用, 进行比较选择, 低者为优。该方法的计算方式为:

年折算费用 = 每年按等值分摊的设备投资 + 每年的设备使用费

若考虑资金的时间价值, 则:

年折算费用 = (原值 - 残值) × 资金回收系数 + 残值 × 利率 + 年度使用费

$$\text{其中资金回收系数为: } \alpha = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

式中 α ——资金回收系数;

i ——复利率;

n ——计利期。

例 4 某项目需要一种设备, 而现有设备不能满足需要, 因此需要就购买还是租赁的问题作出决策。与之相关的参数见表 4-2。

表 4-2 购买与租赁设备相关参数

方 案	一次投资	年使用费/元	使用年限	残值	年复利率 (%)	年租金/元
购买	20 000	40 000	10	20 000	10	
租赁		20 000				40 000

解 计算购买设备的年折算费用:

$$(200\,000 - 20\,000) \text{ 元} \times \frac{0.1 \times (1 + 0.1)^{10}}{(1 + 0.1)^{10} - 1} + 20\,000 \text{ 元} \times 0.1 + 40\,000 \text{ 元} = 71\,295 \text{ 元}$$

租赁设备的年租金及使用费用: $20\,000 \text{ 元} + 40\,000 \text{ 元} = 60\,000 \text{ 元}$

可见, 购买设备的年折算费用要高于租赁, 所以应采用租赁的策略。

三 设备的使用

为提高设备利用率和工作效率, 保证设备的可靠性, 应做到合理使用设备并加强设备的保养和装修。

设备的合理使用主要通过采取必要的措施加以实现。如人机固定, 实行设备使用、保养责任制; 提高操作人员的素质, 实行操作证制度; 建立设备档案, 实行设备档案制度;

合理组织设备的调配,提高设备的完好率和单机效率;综合利用设备,提高设备利用率;创造设备的良好工作环境,确保设备安全使用。

为保持设备的良好技术状态,提高设备运行的可靠性和安全性,减少设备的磨损,延长设备的使用寿命,降低消耗,提高设备使用效率,应加强对设备的保养和维修。

设备的保养分为例行保养和强制保养。例行保养属于正常使用管理工作,不占用设备的运转时间,由操作人员在设备运行间隙进行。包括:保持设备的清洁,检查运转状况,防止设备腐蚀,按技术要求润滑等;强制保养是指每隔一定的周期所进行的停机保养。

设备的装修是指对设备的自然损耗进行的修复,对损坏的零部件进行更换、修复,排除设备运行的故障等。分为大修、中修和零星小修。大修是对设备所进行的全面的解体检查修理,以保证各零部件质量和配合要求,使其达到良好的技术状态,恢复可靠性和精度等工作性能,以延长设备的使用寿命;中修是指在大修间隔期间对少数总成进行大修的一次性平衡修理,对其他不进行大修的总成只执行检查保养;零星小修是指临时安排的修理,其目的是消除操作人员无力排除的突然故障、个别零件损坏,或一般事故性损坏等问题,一般与保养相结合,不列入修理计划之中。

第三节 资金管理

在项目进行过程中,对资金收入和支出进行预测,并进行资金收支对比;筹措项目所需资金;进行资金使用管理等构成了项目资金管理的主要环节。

一 资金收入预测

一般说来,项目资金是按合同价款收取的。因此,在实施项目合同的过程中,应从收取项目预付款开始,每隔一定的时间按进度收取项目进度款,直到最终项目完成时进行结算。资金收入预测就是根据项目费用支付方式按时间测算出价款数额,并形成项目收入预测表或图。资金收入预测的结果,形成了资金在收入时间、数量上的总体概念,为项目筹措资金,加快资金周转,合理安排资金使用提供了科学依据。

二 资金支出预测

项目资金支出与其进度计划、费用控制计划、资源计划等有关。根据这些因素,测算出随着项目的实施,每隔一定的时间所需支出的各项费用,使整个项目的支出在时间和数量上有一个总体概念,以满足资金管理的需要。实际上,资金支出预测与项目费用计划的编制是密切相关的,所采用的方法和程序也基本相同。

三 资金收入与支出对比

将项目资金收入预测累计结果和支出预测累计结果绘制在一个图中,并进行比较。如图4-2所示。

在图4-2中,A是项目计划曲线,B是资金预计支出曲线,C是资金预计收入曲线,B、C曲线之间的垂直距离是相应时间收入与支出资金的差额,也就是项目应筹措的

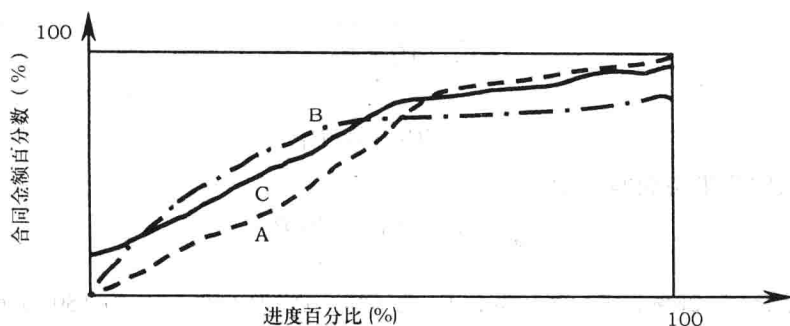


图 4-2 项目资金收支对比图

资金数量。

四 资金筹措

就一个项目本身而言，项目所需资金的筹措有多种途径，如财政资金、银行信贷资金、发行各种债券、自有资金和对外筹措资金（包括发行股票及企业债券、集资等）和利用外资等。

在项目进行过程中，所需资金一般在合同条件中都作出了规定，由项目发包方提供。但为了使项目能正常进行，项目承约方也可垫支部分资金。承约方的资金来源主要有：预收项目款；项目已完部分的价款结算；银行贷款；自有资金；其他项目资金的调剂占用等。承约方在资金筹措时应充分利用自有资金，并考虑资金的时间价值。筹措资金的数额应根据资金收支对比状况确定，避免造成浪费。

承约方采用什么方式筹措资金最有利，可通过计算加以确定。例如，是采用银行贷款还是利用自有资金，或者两者结合，就可以通过以下方法进行计算。

若项目的合同价是 C ，项目所需周转资金占 C 的比例为 P_1 ，项目业主支付的预付款 A 占 C 的比例是 P_2 ，预期利润占 C 的比例是 P_3 ，项目工期是 T 年，年平均利润率为 P_a 。如果承约方只使用自有资金 S 承包项目，则 S 与 C 的关系是：

$$S = (P_1 - P_2) C$$

或承约方可以承包的合同金额应为：

$$C = \frac{S}{P_1 - P_2}$$

总利润额是：

$$P = CP_3$$

自有资金年平均利润率为：

$$P_a = \frac{P}{TS}$$

若承约方可以从银行借到贷款 B ，其利率为 P_4 （单利），则该承约方可以承包的合同金额为：