

# 研发项目过程管理 与信息控制

刘 博 金天国 编

田玉龙 审



哈尔滨工业大学出版社

# 研发项目过程管理

## 信息控制

陈一峰 李天 编  
陈一峰 主审

清华大学出版社

# 研发项目过程管理与信息控制

刘 博 金天国 编  
田玉龙 审

哈爾濱工業大學出版社

## 内 容 简 介

研发项目管理是集项目管理、工程应用技术和信息化技术为一体的综合管理学科。本书结合了国防装备研制特点,重点介绍了研发项目的论证与评估、研发项目的计划进度与控制、研发项目的质量管理和项目的管理的信息控制与集成。

本书可作为高等学校企业管理、机械制造、飞行器制造工程专业选修课程的教科书,亦可作为从事项目的管理人员、科技人员和工程技术人员的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

研发项目过程管理与信息控制/刘博,金天国编. —哈尔滨:  
哈尔滨工业大学出版社,2007.2  
ISBN 978 - 7 - 5603 - 2475 - 3

I .研… II .①刘…②金… III .国防工业 - 科学研究 -  
项目管理 IV .TJ

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 018817 号

责任编辑 段琛妹  
封面设计 卞秉利  
出版发行 哈尔滨工业大学出版社  
社 址 哈尔滨市南岗区复华四道街 10 号 邮编 150006  
传 真 0451 - 86414749  
网 址 <http://hitpress.hit.edu.cn>  
印 刷 哈尔滨工业大学印刷厂  
开 本 850mm×1168mm 1/32 印张 4.625 字数 130 千字  
版 次 2007 年 2 月第 1 版 2007 年 2 月第 1 次印刷  
定 价 12.00 元

---

(如因印装质量问题影响阅读,我社负责调换)

# 前 言

随着知识经济的发展和信息社会的到来,新兴知识产业和高科技产业的研究与开发必然要转向项目全过程管理的模式上来。项目管理是一个面向项目全生命周期的管理过程,它包括项目的论证与评估、项目计划与控制、项目成本管理、项目质量管理、项目风险管理、项目组织与团队管理等多项内容。同时,项目管理更是一项系统工程,涉及国防、建筑、房地产、石油化工、机械等多个领域。领域不同,项目管理的理念内涵和手段也会有所不同。

研发项目管理的对象是科研与技术发展项目。研发项目具有科研成果的继承性、科学技术的探索与创造性、研发工作的不确定性和风险性等特点。现代企业发展的很多先进理念与模式,如面向产品全生命周期的设计、并行工程、敏捷制造与虚拟企业等,都必然要融合到现代研发项目的过程管理与控制中。例如在国防装备研制中,多型号研制并行,研制与批产并行,面向产品全生命周期的并行开发团队,企业间的协同工作环境与协同工作团队等都是现代研发项目管理要研究和探索的内容。

本书结合国防装备研制特点,重点介绍了研发项目管理的论证与评估、研发项目管理的计划进度与控制、研发项目的质量管理、研发项目的计算机辅助管理等内容。

其中,研发项目的看板式控制、技术准备计划与过程管理、生产计划与调度管理是哈尔滨工业大学结合航天某企业的生产实践开发的项目研发过程管理系统,谨供读者借鉴与参考。

本书由刘博、金天国编写,田玉龙主审,可作为高等学校企业管理、机械制造、飞行器制造工程等专业的选修课程教材。

编者水平所限,疏漏和不足在所难免,恳请读者批评指正。

作者

2007年2月

# 目 录

第1章 研发项目管理概述	1
1.1 项目与项目管理	1
1.1.1 项目	1
1.1.2 项目管理	1
1.1.3 项目管理的应用模型	2
1.2 研发项目管理	5
1.2.1 研发项目的分类	5
1.2.2 研发项目的特点	6
1.3 研发项目过程管理	8
1.3.1 研发项目过程管理的内涵	8
1.3.2 项目研发过程	9
1.4 研发项目的考核与评价	11
1.4.1 研发项目考核阶段的划分	11
1.4.2 研发项目过程管理的考核指标	12
1.5 研发项目的组织模式	18
第2章 研发项目管理的论证与评估	25
2.1 研发项目论证与评估概述	25
2.2 研发项目各阶段的论证与评估	27
2.2.1 研发项目全生命周期的评估	27
2.2.2 研发项目的前评估	27
2.2.3 研发项目的跟踪评估	29

2.2.4	研发项目的后评估 .....	31
2.3	研发项目的单项评估 .....	33
2.3.1	项目技术评估 .....	33
2.3.2	项目财务评估 .....	34
2.3.3	项目运行环境评估 .....	38
2.3.4	项目风险评估 .....	39
2.4	研发项目的综合评估 .....	40
2.4.1	项目综合评估的指标体系 .....	40
2.4.2	项目综合评估的定性方法 .....	42
2.4.3	项目综合评估的定量方法 .....	43
第3章	研发项目管理的计划与控制 .....	46
3.1	项目计划 .....	46
3.1.1	项目计划的形式 .....	46
3.1.2	项目计划的内容 .....	47
3.2	项目进度计划 .....	49
3.2.1	制定项目进度计划的方法 .....	50
3.2.2	项目进度计划的编制过程 .....	52
3.3	工作分解结构图 .....	58
3.4	网络计划技术 .....	61
3.4.1	关键路线法(CPM) .....	62
3.4.2	计划评审技术(PERT) .....	68
3.4.3	项目进度控制 .....	71
第4章	研发项目的质量管理 .....	75
4.1	质量管理与项目质量管理 .....	75
4.1.1	质量管理 .....	75
4.1.2	项目质量管理 .....	75
4.1.3	项目质量过程管理 .....	76



4.2	项目质量计划	77
4.2.1	项目质量计划的输入	77
4.2.2	质量计划的工具和技术	78
4.2.3	质量计划的输出	81
4.3	项目质量保证	82
4.3.1	质量保证的输入	82
4.3.2	质量保证的工具和技术	82
4.3.3	质量保证的输出	83
4.4	项目质量控制	84
4.4.1	质量控制的输入	84
4.4.2	质量控制的工具和技术	84
4.4.3	质量控制输出	89
4.4.4	项目质量控制流程	89
4.5	项目质量的计算机辅助管理(CAQ)	91
4.5.1	质量规划模块	91
4.5.2	设计质量控制模块	93
4.5.3	制造过程质量控制模块	93
4.5.4	质量评价模块	94
4.5.5	质量综合信息管理模块	94
第5章	研发项目计算机辅助管理系统(CAPM)	96
5.1	研发项目管理体系的结构与功能	96
5.1.1	研发项目管理体系的结构	96
5.1.2	研发项目管理的功能树	98
5.1.3	研发项目立项的工作流程	99
5.2	研发项目生产进度的控制方法	99
5.2.1	研发项目的看板式控制	99
5.2.2	甘特图在任务分解进度控制中的应用	102

5.3 技术准备计划与过程管理 .....	103
5.3.1 技术准备过程管理系统的总体结构 .....	103
5.3.2 工艺准备过程系统建模 .....	105
5.3.3 工艺准备过程运行控制 .....	109
5.4 生产计划与调度管理系统 .....	113
5.4.1 生产计划与生产调度的概念 .....	113
5.4.2 生产计划调度系统设计 .....	114
5.5 项目管理应用软件 Project 简介 .....	127
参考文献 .....	136

# 第1章 研发项目管理概述

## 1.1 项目与项目管理

### 1.1.1 项目

项目为生产某一独特产品或某项服务所作的一次性工作,对项目更具体的解释是用有限的资源,在有限的时间内为特定客户完成特定目标的一次性工作。

每个项目都应该有一个定义明确的目标,都需要包括人、硬件设施和软件配置等资源。为了实现项目的特定目标,许多项目都会是跨学科、跨部门的。每个项目都要有时间约束,即有明确的开始和结束时间。因此可以说项目的三个要素是:范围,即项目的目标与任务;时间,指完成项目所需要的时间;费用,即项目预算。

### 1.1.2 项目管理

项目管理就是指对于一个项目要实现的目标,所执行的任务与进度,以及相关资源所作的管理,它包含了如何制定目标,安排日程,以及跟踪与控制等。项目管理有两种不同的含义:一是管理活动,即一种有意识的按照项目的特点和规律,对项目进行组织管理的活动;其二是管理学科,即以项目管理活动为研究对象的一门学科,其目的是探求对项目活动进行科学组织与管理的理论和方法。

项目管理是以项目为对象的系统管理方法,通过一个柔性组

织,对项目进行高效率的计划、组织、指导和控制,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。

实现项目全过程的动态管理是指在项目的生命周期内,不断进行资源的配置和协调,不断做出科学决策,从而使项目执行的全过程处于最佳的运行状态、产生最佳的效果。项目目标的综合协调与优化是指项目管理应综合协调好时间、费用及功能等约束性目标,在相对较短的时间内成功地达到一个特定的成果性目标。项目管理的日常活动通常是围绕项目计划、项目组织、质量管理、费用控制、进度控制等五项基本任务来展开的。

项目管理是以项目经理(Project Manager)负责制为基础的目标管理。项目管理贯穿于项目的整个生命周期,它运用高效的计划、组织、指导和控制手段,对项目的全过程进行协调控制,以保证在经费、时间和技术等方面按计划达到预期的目标。

### 1.1.3 项目管理的应用模型

最常用的项目管理模型方法是美国著名的项目管理专家 James Lewis 提出来的,这种方法强调用规范思考方式去完成一项任务。Lewis 方法包括了五个步骤:定义、战略计划、实施计划、执行和控制、总结与验收,如图 1.1 所示。

图中,项目定义的目的是明确任务和预期的目标。战略计划是明确目标的要求,其中 P 为性能要求(技术与功能方面)、C 为工作的劳动力成本、T 为项目需要的时间、S 为工作的规模与大小。同时要对项目实施的优势劣势进行战略分析,其中 S 为优势、W 为劣势、O 为机遇、T 为威胁。实施计划是制订细化的项目运行计划,包括工作任务分解、建立工作流程网络图、进行资源分配和能力平衡等。制订实施计划的细化模型如图 1.2 所示。

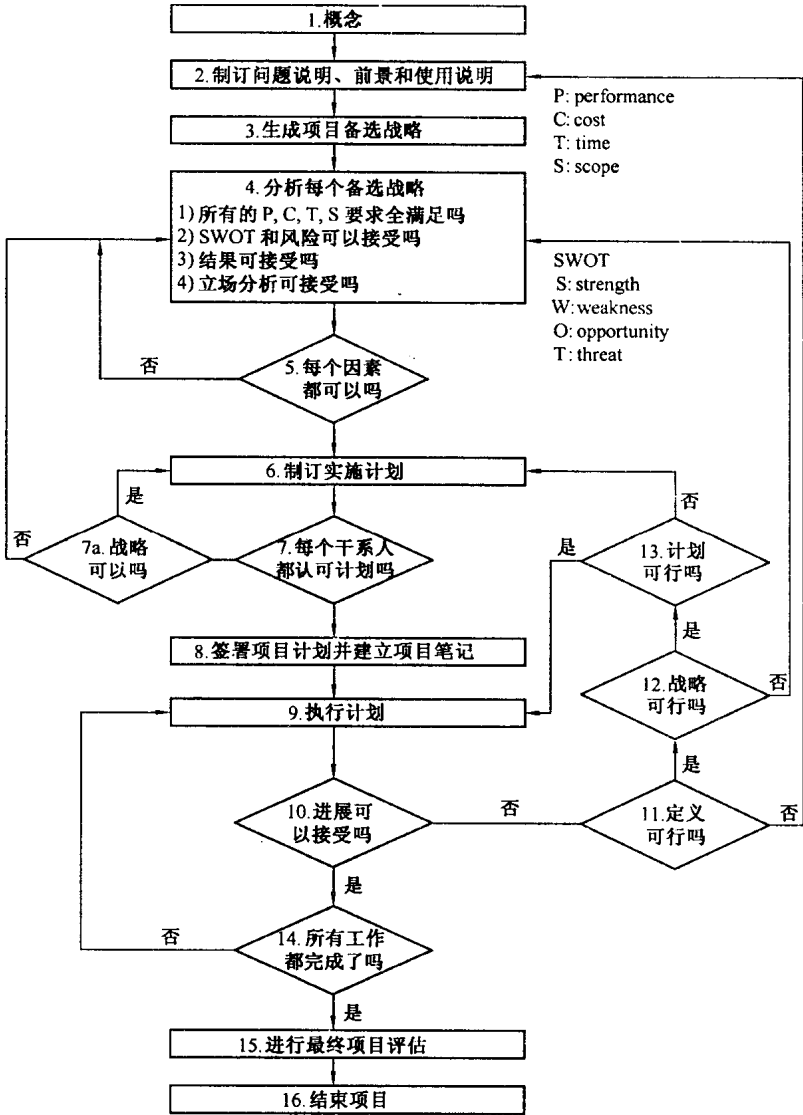


图 1.1 Lewis 项目管理模型

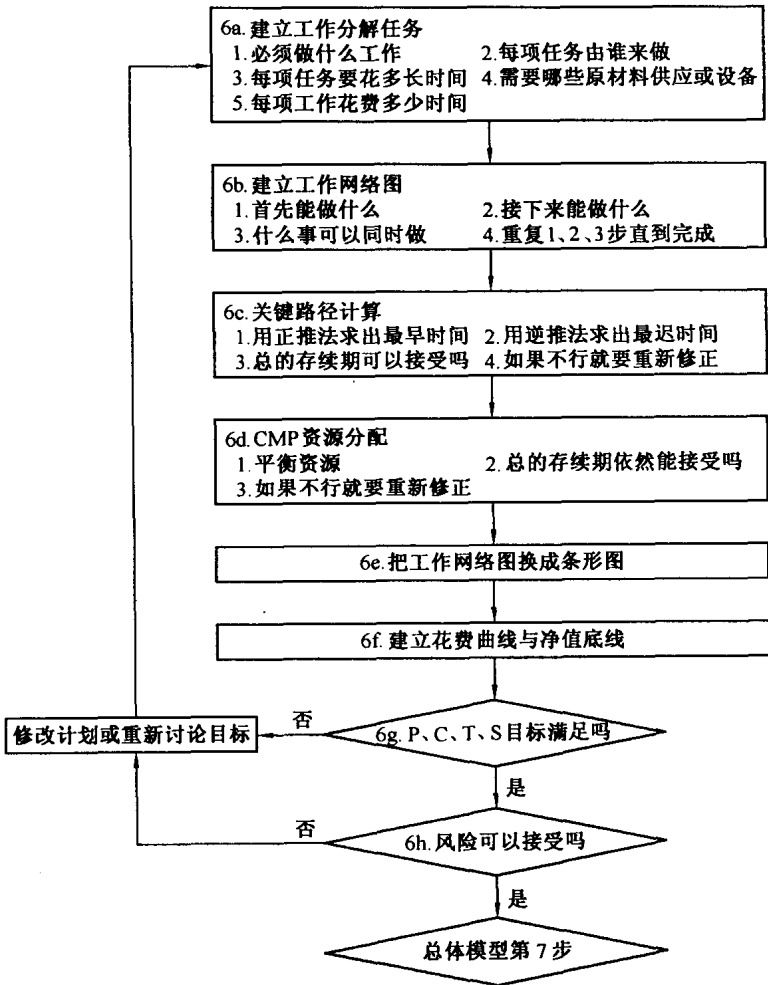


图 1.2 Lewis 项目管理模型第 6 步的细化

## 1.2 研发项目管理

研发项目是指科研与技术发展项目。研发项目具有科研成果的继承性、科学技术的探索与创造性、研发工作的不确定性和风险性等特点。

### 1.2.1 研发项目的分类

研发项目管理可划分为三种类型:基础研究项目、产品开发项目和工艺改造项目。

基础研发项目是对前沿性理论、技术和方法的研究与探索。产品开发项目是根据国家发展需求或市场竞争的需要,运用新技术、新材料和成熟的基础研究成果,设计开发具有较高科技含量和创造性的产品。工艺改造项目是指采用新知识和新技术,用经济的方法改进现有产品的生产与制造设备与工艺,从而达到提高生产效率、降低制造成本的目的。

研发项目三种类型的比较见表 1.1 所示。

表 1.1 三种类型研发的比较

类比项	基础研究	产品开发	工艺改造
目的	寻求真理,扩大知识面	以市场需求为目标	提高生产效率,降低生产制造成本
性质	探求发现新事实原理、新规律	新理念、新知识的应用	成熟知识的应用
内容	发现新现象、新事物、新理论、新方法,寻求内在的联系,预测新发现的作用和意义	新理念、新知识、新方法应用,追求用竞争的理念开发新产品	成熟知识应用,追求用经济的方法改进工艺、降低生产制造成本

续表 1.1

类比项	基础研究	产品开发	工艺改造
成果	发表论文, 出版书籍	专利, 产品设计书, 图纸, 样品, 新产品	专有知识 (Know - how), 装备图纸, 新工艺, 新流程, 新方案
成功率	成功率小, 约 5% ~ 20%	风险大, 成功率约 50% ~ 70%	风险较小, 成功率最大, 一般约为 80% ~ 90%
人员	理论水平高、基础知识雄厚的专家、学者	创造能力强、动手能力强的专家与工程师	创造能力强、动手能力强的工程师
经费	费用较少	费用最多	费用较多
管理原则	尊重科学家意见, 采用同行评议、文献计量的评价方法	尊重集体意见, 采用多种评价方法, 侧重于竞争力评价	尊重集体意见, 采用多种评价方法, 侧重于经济评价
计划	自由度较大, 没有确定指标, 没有严格期限	弹性, 可能有很大变化, 有战略方向, 有期限	硬性, 有明确目标, 有明确期限, 期限较短

### 1.2.2 研发项目的特点

#### (1) 研发项目的探索性与创造性

研发项目一般是指新产品、新技术的开发项目, 是带有探索性和创造性的项目。研发项目的创造性依赖于科学技术的发展和支支持。现代科学技术的发展具有三个明显的特点: 一是继承和借鉴前人的知识、经验和成果; 二是要综合运用多学科的研究成果, 将多种技术结合起来; 三是要对某些前瞻性技术进行研究与开发, 以保证产品的先进性和可持续性。为此, 在研发项目的前期构思中,



要十分重视科技情报工作和信息与知识的获取,这是产生创造性思维和解决关键技术的重要途径。

### (2) 研发项目的风险性

研发项目具有很大的风险性和不确定性。这是研发项目与一般工程项目最大的差别。研发项目的风险性是由三种因素造成的:技术因素、环境因素与项目管理因素。

#### ① 技术因素

研发项目的技术前景具有不确定性。技术前景不确定会加大研发的工作量与难度,增加研发失败的可能性,研发的风险也比较大。

研发项目的技术难度大,复杂程度高。技术难度越大,复杂程度越高,给企业带来的研发风险、生产风险也越大。

研发项目具有先进性。技术先进不等于技术可行实用,因此研发项目要兼顾技术的先进性、实用性与经济性的有机统一。

研发项目的技术寿命具有不确定性。同一技术目标可能会由多种技术方案实现,技术更新的周期越来越短,如果更新的技术率先开发出来,可能会导致研发项目的中止。

#### ② 环境因素

环境因素一般是由宏观经济形势的变动造成的,如新产品的市场需求和资金来源的风险、消费者需求的变动、产品潜在的市场容量、竞争对手的数量与实力、产品原材料的供应等都会构成项目研发的外部环境风险。

#### ③ 管理因素

研发项目管理是一项涉及多个部门、多个学科的工作。因此项目管理的不利会给项目的研发带来人为的风险。研发项目经理的水平、研发项目团队的技术实力、研发项目的组织模式、研发项目的激励机制都会对研发项目的决策、研发项目过程控制与实施产生重大影响。每一项失误都有可能项目研发的拖延或失败。在某种程度上科学的项目管理比技术攻关更为重要。