

〔美〕 约翰·乌尔曼 主编

# 工程师管理指南



# 工程师管理指南

〔美〕约翰·乌尔曼 主编

徐海初等 译

屈懋双等 校

科学技术文献出版社

## 内 容 简 介

本书是美国当代工程管理方面的几位知名学者和专家的集体创作，为工程管理人员提供了工程师管理工作各方面的基本理论和实践经验，内容包括组织结构、市场推销、人员培训、计划预算、目标管理、人际交流，以及怎样激励工作人员发挥积极性和创造性，怎样开好会议，怎样写文件、作演讲，怎样掌握时间等等。

本书是各类各级工程管理人员的实用指南，也是大专院校师生以及管理科学研究人员的重要参考书。

John E. Ullman, Editor

**Handbook of Engineering Management**

John Wiley & Sons, Inc.

1986

## 工程师管理指南

〔美〕约翰·乌尔曼 主编

徐海初等 译

屈慰双等 校

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

\*

787×1092毫米 32开本 11.25印张 236千字

1990年7月第1版 1990年7月第1次印刷

印数：1—3000册

社科新书目：248—095

ISBN 7-5023-1225-0/F·127

定价：6.50元

## 译 者 的 话

《工程师管理指南》是一部为各类各级工程管理人员和渴望成为管理者的大学生及研究生服务的实用指南，作者是几位美国当代知名的学者和实业家。书中提供了工程师管理工作各主要方面的基本理论与实践经验，指导你怎样成功地经营和管理工程项目与工程部门，内容包括组织结构、市场推销、人员培训、计划预算、目标管理、人际交流，以及怎样激励工作人员发挥积极性和创造性，怎样召开会议，怎样写文件、作演讲，怎样掌握时间等等。

原书1986年出版后，分别在美国、英国、澳大利亚、加拿大和新加坡等广为发行。当前，我国科技人员亟需系统、全面的管理知识，特翻译此书，以飨读者。为力求结合我国实际，我们删除了部分章节，并作了适当摘编。参加本书译校工作的有：徐海初、屈慰双、贾 谦、杨宗礼、叶振祥、陈建和、罗德隆、石民生、徐晓鹏、陶 锦、胡天生、钱时萍、程德扬、侯国清等。徐海初同志对译文进行了校对，最后由留美管理工程博士、原书主编的朋友屈慰双同志统一审定。

1989年6月

## 中文版序言

我很高兴将这本指南奉献给我们的中国同行，他们正在为自己肩负的伟大使命而奋斗。当中国决定发展科学技术，并努力成为国际经济中的一支主要力量时，中国的工程师们一定会起举足轻重的作用。虽然编写这本书根据的是美国工程界的情况，但世界各国的工程师都与同样的自然条件打交道，因此不仅他们面临的问题在技术上是相似的，而且在完成工程项目及组织管理上也是类同的。

合理地管理好国家的科技资源，这对国家的进步和人民生活的改善，都是至关重要的。然而，工程师和科学家并不是在真空中工作。譬如，他们的成果是建设性的还是破坏性的，是有利于和平进步的还是战争武器，是有益于还是会破坏我们赖以生存的环境，这些都取决于工程师和科学家们被赋予的使命，取决于人们要求他们干什么。科学和技术并不是纯粹的偶然事件。科技工作需要资金和人才资源。由于这些资源是有限的，因此我们对要求工程师们去完成的工作必须进行选择。这种选择是整个社会的任务，因为工程师们最终要使用的资源必须由社会来提供。

我们的指南对工程管理工作的许多方面都提供了意见。科学和技术在不断变化，各种专业越来越多。当我们对专业工作的效果逐渐明了的时候，我们对其责任也更清楚了。工程师们的经历，不论在工业化世界还是在发展中国家，都既有成功也有失败。他们虽然制造了导致经济繁荣的产品，但有时

也生产出危险产品或破坏了环境。因此工程界有必要考虑这些方面，而不应把自己看成是超然于社会之上能自行其是的精英。

本书有一大部分内容是关于如何保证按时按预算完成项目的，其中详细论述了制定计划的方法。书中还广泛介绍了如何管理工程部门或工程小组，即如何制定目标，如何对工作进行评价，以及如何组织能够协调一致工作的工程队伍。

最后还应指出，工程师们，也象其他人那样，他们不仅重视当前的工作，而且看到自己一生的进展。工程行业发展得如此之快，以至于工程师们必须在工作中花费大量时间学习新东西，因而，培训方法成了热门话题。书中有的章节论述了如何选择录用工程技术人员，并对工程师个人提出建议：如何考虑自己一生的事业，以及如何养成高效的工作习惯。

工程是充满挑战的行业。我们祝贺中国同行们在事业上获得成功。

约翰·乌尔曼

1989年2月于纽约

# 目 录

|                |         |
|----------------|---------|
| 中文版序言          | ( I )   |
| 一、工程管理的职能      | ( 1 )   |
| 二、管理人员的职责      | ( 11 )  |
| 三、工程公司的推销方法    | ( 26 )  |
| 四、工程管理所需的情报源   | ( 35 )  |
| 五、决策的支持、反馈与控制  | ( 50 )  |
| 六、目标管理的实施      | ( 66 )  |
| 七、计算机和工程管理功能   | ( 95 )  |
| 八、工程管理的一个方面：规划 | ( 120 ) |
| 九、工程经理所需的预算知识  | ( 143 ) |
| 十、怎样管理工程技术人员   | ( 153 ) |
| 十一、选择雇员的面试     | ( 166 ) |
| 十二、面试的准备和实施    | ( 179 ) |
| 十三、培训的作用       | ( 194 ) |
| 十四、培训的类型       | ( 213 ) |
| 十五、如何进行激励      | ( 224 ) |
| 十六、创造力的管理      | ( 236 ) |
| 十七、质量标准与工程管理   | ( 247 ) |
| 十八、工程经理的自我评价   | ( 271 ) |
| 十九、事业成功之道      | ( 287 ) |
| 二十、管理工具之一：交流   | ( 300 ) |
| 二十一、书写清晰、准确和简练 | ( 314 ) |
| 二十二、注意倾听意见     | ( 324 ) |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 二十三、成功的会议和演讲 ..... | (332) |
| 二十四、掌握好时间 .....    | (340) |

# 一、工程管理的职能

## 约翰·乌尔曼

约翰·乌尔曼是霍夫斯特拉大学的管理学与定量分析方法教授。他曾获伦敦大学土木与机械工程学士，哥伦比亚大学工业工程硕士和博士学位。曾在史迪文思技术学院、哥伦比亚大学和纽约的一些大学任教。乌尔曼博士在从事教育之前，当过14年的工程师，是纽约州注册的专业工程师。他专长于产品分析和市场分析、定量分析，以及商业和公共部门几个领域的有关计划和政策的制订。他在统计与经济分析、工业与社会发展及工业市场等方面曾担任过商界及政府的顾问和专家。乌尔曼博士撰写的书、专著及在专业期刊上发表的文章共有80多本（篇），其近著有《美国工业复苏的前景》、《现代社会管理及社会消费中的定量分析方法》、《郊区经济网》、《生产率的提高与生产管理的改善》等。他还是纽约科学院院士及美国仲裁协会劳工陪审团的成员。

### 1. 工程管理部门

行使工程管理职能的部门主要有两类。一是经营范围广泛的机构中的工程管理部门；二是将在2节中讨论的以工程

管理为主要活动的工程公司或其他机构。工程管理部门的职能是组织职工的活动，而工程管理公司或类似的组织则把工程管理作为其主要活动。

这两类中，显然工程管理部门为数更多。而大多数工程管理部门集中在制造行业中，当然也存在其他行业，如采矿、能源、运输和通讯等的公共事业公司，从地方公路部门到军队服务的各级政府机构，以及其他从事准制造业的部门中，维修服务业等也都需要有工程管理部门。

### 1.1 工程管理工作的种类

工程管理部门的工作一般有下列五类，每一类工作的比例取决于产品的性质和管理目标（见1.2节）。粗略地按先易后难的顺序，工程管理部门进行的五类工作分别是：

1) 对现行产品进行技术支持。其中包括答复客户的问题；进行小的设计变更；评价产品设计在竞争中的各项指标。还包括维持该产品正常工作所需的备件或备件箱及其他用品。

2) 开发新工艺和生产系统。这类工作涉及制造产品的新方法，其重点可能是工具和加工工序的小改进及产品设计的小变更。这是许多制造业公司工程管理部门的一项日常工作。这类工作的另一种情况也可能是设计全新的生产设备，包括实验设备和中试设备等。工程管理部门所进行的一些较先进的面向研究的工作几乎总是包括一个生产系统的组成部分和一个仅与该产品有关的组成部分。例如，当所用材料发生重大改变时，生产方法几乎总要随之改变。

3) 现行产品的改型。从某种意义上讲，这类工作也是制造公司工程管理部门的日常工作。工作的范围取决于变化

程度的大小。在实践中，产品的这些变化通常主要是装饰性的，如汽车金属板材的新设计或其他外观变化，其目的是开展新的广告宣传活动。现行产品的改型也可能是为了适应供应厂商的技术变化，改进制造工艺或从生产原料上降低成本。这些可能是大部分改型的原因。这类工作的另一方面是更实质性的设计修改，其中伴随着一些技术创新，其最高形式是在基本能实现原产品功能的前提下采用完全不同的新设计。此时这类工作便带有第4类工作的色彩。

4) 设计新产品。这类工作包括设计功能全新的产品或能实现现有产品功能的新产品。这些新产品的 redesign 或新化学方程式与原来的截然不同，因而要求生产工艺有较大的变化。新产品可能需要新的生产线，较大规模的重新布局，全新的机械或加工设备。

5) 进行基础研究。国家科学基金会 (NSF) 将基础研究定义为“增进科学知识的初始研究，该研究不应有特定的商业目标，尽管它可能是（通常也是）某公司或工程管理部门为之服务的某组织当前或将来感兴趣的领域”。

这里有必要陈述一下国家科学基金会对应用研究和开发的定义。根据国家科学基金会的定义，应用研究是为了发现与产品或工艺有关的具有特定商业目标的新科学知识所从事的研究。这一定义与基础研究的定义不同之处主要在于“公司的目标”这一概念。开发是把研究成果或其他科学知识转化为产品或工艺的非日常性技术活动，不包括对用户的日常技术服务或其他属于上述研究与开发定义之外的活动。

前面提到的定义足以解释：不同种类的工程工作之间的区别在很大程度上取决于观察者的观点。显然，按国家科学

基金会的工作种类的概念，应用研究与开发属于第2、3、4类，基础研究属于第5类。而第1类被明显地排除在开发的定义之外。在典型的工程管理部门中，往往同时进行几类工作。基础研究可能不起多大作用，但即使是先进的文献检索也可能包含基础研究的因素。

## 1.2 工程管理与公司的目标

在公司结构中工程管理的重要性首先取决于产品的客观特性。产品的技术内容千差万别。上至高技术产品，其技术是重要成分；下至服装等工业，其技术变化很小，基本问题也不在于技术。许多行业，包括一些服务业，随着技术内容的增加（如与计算机有关的工作），相应地提高了工程管理水平在公司高层组织中的重要性。

另一方面，许多联合企业是由于财务原因而不是经营原因或产品关系合并到一起的。这种多产品联合企业的发展经常导致重视短期效果。从工程管理角度来看，更重要的是工程管理必须有长远的观点，而这种联合公司的发展经常导致公司固定资产为短期的目标而被调整或再次调整。当并入联合企业的公司不再适应联合企业的财经条件时，它们的股票会被人家全部买下，甚至整个公司被人买下。另一种情况是，一些公司用本身的资源来资助更大的企业目标或买下其他公司。这种事情常常发生在制造工业公司或其部门中，因为在美国大约从1960年起制造工业总的说来经历了一场衰退。在这种形势下，许多组织中工程管理的地位降低了，就连工程师出身的总经理的比例（此比例从来不大）也下降了。

显然，工程管理水平在高层管理人员心目中的作用常常并非

由其在工作成绩所决定，但其重要性是显而易见的。因此工程管理者必须在更广泛的范围内证明自己活动的重要性，而不只是为争取预算或其他事情同那些研究或产品外观设计等部门去竞争，那些部门可能也面临类似的生存问题。

### 1.3 工程筹资方法

工程资金预算的一般问题留在第九章阐述。这里只需提及在企业组织中工程筹资的两种方法：一是作为公司人员的常规活动，其费用是公司正常业务活动费的一部分；二是通过研究合同为各工程项目分别集资。第二种方法常常被军事部门采用，其研究合同和生产合同往往是分开的，有时分别授予不同的公司。然而，也许是基于这种军事部门的范例，以及由于象安全和环境保护这类新领域的产品设计可以获得政府资金的缘故，在更多的领域中许多公司都在寻求使其工程或研究工作由外部其他机构提供资金。其中主要担心是，由公共资金资助的发明可能将归政府所有。

### 1.4 外援

现代工程管理复杂多变的性质，常常要求公司寻找外援来解决其工程问题。当公司必须获得产品或工艺的专利权时，借助外援显然是有利的。但是，即使是购置一般的工业设备，根据合同及惯例，卖主也有责任向顾客提供很多技术服务，这就是在1.1节中讨论的技术支持的主要内容。这种援助使顾客受益，因为他们不必为这种服务而扩大自己的工程资源。

然而，如果公司及其工程经理过分依赖这种服务，那将是大错而特错的。无论这种服务的质量多高，都是为了扩展销售者自身的利益，而这种利益可能与设备用户的利益相当

一致。但是，研究产品设计的经济因素时发现，最重要的决定性因素是降低制造成本。制造成本对产品寿命或耐用性影响很大，而生产者和用户对产品寿命和耐用性的关心可能会截然不同。

如果将工程工作的创造性部分留给外单位，很可能会产生更为不利的问题，问题的实质是，不管公司需要什么基本设备，它都可从实际的或可能的供应商处买到。例如，美国钢铁工业公司从设备供应商那里买了许多新工艺、新方法，而不注重努力开发自己的工艺，其结果必将导致本公司技术落后于国际上的竞争对手。

要求停止一味购买的这些警告是非常重要的。但是，为了避免重复某种发明，显然有时也需要在制造和购买两者之间选择后者。即使确实认为有必要购买，买主也应该仔细评价所购买的东西以及工作的进展情况。

## 2. 工程公司

以工程服务作为其主要或唯一产品出售的公司有两类。第一类从事有关建设的活动；第二类有各种成员，从事各种工程及有关服务。

### 2.1 从事有关建设的公司

这类公司一般是指美国商务部标准工业分类（SIC）中属于8911类目的工业的一部分，即“工程、建筑和勘测服务”。在工程加工厂（标准工业分类7362）内进行的量小而变化又大的工作，主要是提供临时性的工程援助，类似于办公室的临时工和额外加班工作。实际上标准工业分类7362包括所有这类的临时工作。将工程、建筑和勘测归纳在一起，

是因为这些服务通常把前两种或后两种同时结合在一起。当然，这类中也包括许多只从事某一专业的公司，如供热、通风、空调和电器等。

这些公司虽然在重大问题上也承担咨询工作，但其工作性质常常是管理性的，负责总体设计和布局，并协助搞定购设备的招标。公司首先审评投标；推荐或批准购买方案；然后仔细检查卖主所提供的图纸和说明书。这些工程公司的工作量在一定程度上受设备供应商已完成的技术和设计工作量的限制。尽管社会十分需要这些公司所提供的服务，但不能过分依赖它们（在1.4节已讨论过）。工程公司通常也是建设的管理者，在建设过程中进行监督，一些较大的公司同时提供设计和建造服务，因此集工程师、建筑师和总承包人于一身。

## 2.2 其他工程公司

其他工程公司从事各种各样的研究、咨询和设计服务，其中包括研究实验室（若是赢利型属标准工业分类7391，若是非赢利型则属标准工业分类8922）和管理咨询机构（标准工业分类7392，这一大类包括“管理工程师”，它与工业工程师同义）。

所有这些公司都可能从事具有实际工程内容的工作。在某些情况下，例如在测试实验室中，实际工程工作可能就是设计测试仪器本身。本节中讨论的这些工程公司一般都承包1.4节中提到的专业性设计工作，或者充分利用和开发某项它们具有所有权或专利权的设计或工艺，也有一些大学机构和政府拥有的公司，为政府进行主要是军事性质的工程工作，如密特尔公司和兰德公司。与计算机有关的咨询机构

(标准工业分类中737工业组)也必须做相当多的工程技术工作。

显然,上述机构有各式各样。其中许多成员活跃在工业技术或技术服务的最新领域之中。尽管与计算机有关的咨询部门目前尚为数不多,但它们是工程公司中稳步增长的部门。

### 3. 专业化

无论是工程管理部门还是工程公司,工程的专业化对其组织结构有重大影响。根本问题是某项工作需要由工程的某些分支来完成。工程管理部门本身可能仅需要一个能满足其产品服务的狭窄工作范围。一个生产无运动部件金属产品的公司可能只需要该领域的机械工程专家。然而机器制造部门一般还需要电气或电子工程师。事实上塑料部件的生产可能也需要其他方面的专家。

至于工程公司,其中有一些可能仅从事工程的某一分支的工作,但这恐怕是极少数。建筑业的大多数公司具有下列某些或所有分支的工作人员,其中包括:建筑、土木、机械工程和电器工程;空调和其他气温调节设备;内部设计及环境美化。

组织一个工程公司有两种基本方式:1.根据工程项目;2.根据专业。从某一方面来说,这与生产系统按产品和工艺流程来划分或按成批生产和加工车间来划分的情况相同。按项目组织的公司是将各行各业的人员组织到一起共同完成任务。项目工程师或经理对职工实行全面管理。按专业组织的公司,其中每一工程部门有自身的内部管理系统。工程项目

的各项专业工作由各个部门中的成员完成。这时，项目工程师或经理实际上只进行协调工作。看起来这样有点复杂，但项目工程师或经理都是大忙人，他们必需与客户和其代表保持密切联系。如果有人能负责对其工作人员的日常管理，他们便可以轻松一些。

很难说哪种形式的组织更好些，各自都有其优缺点，其重要性主要取决于有关人员的素质。项目型组织具有小组的灵活性这一大优点，因此，即使是一些大的或上下层次很多的公司对于不连续的、可分开的项目也常常采取这一形式。但只要任务一完成或接近完成便会产生问题。有些项目可能仅为维持内部权力关系而保留人员，也可能会有人只是习惯地留下来。同时，其他项目因已雇佣了新人而满员。因此，当第一个项目完成后很难将其人员安排到其他位置，这便加剧了工程行业人员苦乐不均的特性。

专业型公司可以部分地避免这类问题。例如，电气工程部主任可根据需要将该部门人员重新分配到各个项目，这样便可以改善该部门人力资源的不合理分配。但是，专业型公司常常对一个人分配不同的任务，这与项目型组织不同，势必不利于对任务的深入理解。如果项目工程师和专业总工程师之间发生无谓之争，那么将进一步扩大内部纠纷。

#### 4. 工程的社会环境

工程、技术和其相邻科学的分支显然是人类社会生活方式的重要决定因素。因此工程管理者的职责范围是很广泛的，包括职业道德、社会政治以及技术等方面。象环境影响和军事工作优先于技术工作之类的问题也会很快涉及。最