



运营管理

Yunying Guanli

主 编 李震 王波 副主编 李杰



运营管理

Yunying Guanli

主 编 李震 王波 副主编 李杰

图书在版编目(CIP)数据

运营管理/李震,王波主编 —成都:西南财经大学出版社,2010.12
ISBN 978-7-5504-0012-2

I. ①运… II. ①李…②王… III. ①企业管理—高等学校—教材
IV. ①F270

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第230636号

运营管理

主 编:李 震 王 波

副主编:李 杰

责任编辑:张 访

助理编辑:王林一 植 苗

封面设计:杨红鹰

责任印制:封俊川

出版发行	西南财经大学出版社(四川省成都市光华村街55号)
网 址	http://www.bookcj.com
电子邮件	bookcj@foxmail.com
邮政编码	610074
电 话	028-87353785 87352368
印 刷	四川森林印务有限责任公司
成品尺寸	170mm×240mm
印 张	22
字 数	400千字
版 次	2010年12月第1版
印 次	2010年12月第1次印刷
印 数	1—2000册
书 号	ISBN 978-7-5504-0012-2
定 价	45.00元

- 1 版权所有,翻印必究。
- 2 如有印刷、装订等差错,可向本社营销部调换。
- 3 本书封底无本社数码防伪标志,不得销售。

序言

自从人类有了生产活动,就开始了生产管理的实践。18世纪70年代西方产业革命之后,工厂制度代替了手工作坊,机器代替了人力,管理实践与理论研究开始系统地、大规模地展开。“一个国家的人民要生活得好,就必须生产得好”,这是美国麻省理工学院的著名学者们经过两年努力对美国及西欧和东亚一些国家的八个工业制造部门进行深入调查、研究后而完成的集体之作《美国制造业的衰退及对策——夺回生产优势》一书中的第一句话,由此可见制造业在一个国家中占有何等重要的地位。随着服务业的兴起,“生产”的概念进一步扩展,逐步容纳了非制造的服务领域,即不仅包括了有形产品的制造,而且包括了无形服务的提供。服务业在国民生产总值中所占的比重越来越大,其重要性日益被人们所认识,成为现代社会不可分离的有机组成部分。过去,把与工厂联系在一起的有形产品的生产称为“生产”(production),而将提供服务的活动称为“运作”(operation)。现在的趋势是将两者合称为“运营”,生产管理也就自然而然地演化为“运营管理”。

运营管理作为企业管理的基本职能之一,是企业管理学一个不可分割的重要组成部分,管理类学生、企业的中高层管理人员都有必要掌握现代企业运营管理的基本理论和方法。

首先,随着未来社会共同劳动的规模日益扩大,劳动分工协作更加精细,社会化大生产日趋复杂,只有科学的管理,才能使新技术、新能源、新材料充分发挥其作用,比起过去和现在,未来的管理在未来的社会中将处于更加重要的地位。

其次,通过学习运营管理,我们才能知道企业是怎样组织运营活动的,产品与服务是如何生产出来的。如何对运营活动过程进行有效的计划、组织与控制,是企业管理的首要环节。

第三,运营活动是一切企业组织中耗费最大的部分之一,因而搞好运营管理,是企业降低经营成本,提高经济效益的主要手段。因此,当一个企业想提高效益时,运营活动自然成为关注的焦点。

第四,运营管理是一门综合性很强的管理科学,包括内容十分丰富,融入了现代最先进的理论、技术和方法。了解掌握这些理论、技术和方法,对任何管理者都是必须的,对提高管理水平大有裨益。

目前,我国绝大多数高校的经济管理类专业都开设了运营管理(生产运作管理)这门课程,相应的,用于该门课程教学的教材有很多。然而,作为独立学院的教师,笔者在从事运营管理课程教学实践过程中,发现一些学生对该课程缺乏应有的热情,通过与学生的沟通反馈,发现其中一个重要的原因就是所用教材不能与学生特点及学校的定位很好地结合,无法直接有效地满足独立学院——应用型人才定位本身的实际教学需要。对于独立学院来说,不可能完全沿用或克隆已有的固化的教学体系。

因此,以独立学院《运营管理》课程的教学实践为基础,考虑独立学院学生的实际情况,从培养应用型人才而非研究型人才的实际需要出发,我们决定重新编写一本《运营管理》教材。

本教材力求体现内容面宽、取材新、注重实际的原则。教材的编写是基于如下的指导思想:

(1)围绕独立学院人才培养目标、教学需要等问题,本教材编写的指导思想和总体思路为:通过体例创新,以激发学生的学习兴趣和通过结构创新,以精简教材的篇幅;通过内容创新,以体现应用性;教材将贯彻思想性、时代性、应用性的原则,尽可能地采用现代的案例以贴近实际,指导教学。

(2)在结构框架上,分为三篇:第一篇为绪论,以运营管理概述、生产过程与生产类型。以及运营战略为内容,使学生了解运营管理的基本概念、生产过程组织和生产类型以及运营战略等,为学生后面的学习作一定铺垫;第二篇为运营系统的设计,从产品与服务、工艺管理、设施选址与布置、运营能力规划四个方面的设计进行介绍;第三篇为运营系统的运行与控制,涉及运营计划、独立需求库存管理、ERP、作业排序与控制、供应链管理以及项目管理、全面质量管理等方面。尽可能每章开始都有开篇案例引入问题,后面则附对应的案例,使学生在已经系统掌握运营管理对应理论的条件下对相应的较为经典和重要的问题进行研究、讨论和学习。同时,对于那些兴趣浓厚,自学能力较强的学生我们还提供了一些互联网资料(网址),以供这部分学生不断充实,拓展所学知识。

(3)本教材编写力求把教材的内容与实际的教学活动紧密结合起来,使得教材真正在课程的教学当中起到积极的作用。为此,教材的编者全部来自本课程教学第一线的教师,以保证所有的内容都能够切合教学的实际需要,能够做好前后铺垫,章节之间的相互呼应,教材的整体把握,以体现出教师对于该门课程

教学的理解。

(4)力求通俗易懂,并贯穿企业的制造活动和服务活动已日趋融为一体的思想。

(5)介绍一些应用面更宽广的、跨职能部门应用的运营管理工具和理念,阐述技术在运营管理中的角色及其对其他运营管理工具和方法的影响,在企业内部的运营管理部门与其他职能部门之间建立起协同工作思想。

作为集体智慧的结晶,本书是一次运营管理知识的再学习和再认识的过程。由成都理工大学工程技术学院李震和王波负责拟定大纲和担任主编,由电子科技大学成都学院李杰副教授担任副主编。其中,第一章、第三章及第四章由李震编写;第二章及第七章由王波编写;第五章及第六章由范存军编写;第十章及第十二章由唐莉编写;第八章由刘俊强编写;第九章由刘涛、李杰编写;第十一章由邹泽燕、李杰编写;第十三章由任启文编写。

在此,谨向被引用观点和材料的作者致以衷心的感谢和诚挚的敬意。同时,非常感谢成都理工大学工程技术学院和管理系相关领导对编写本书的大力支持,感谢西南财经大学出版社领导和编辑为本书顺利出版所付出的辛劳和汗水。作为第一版的教材,本次编写仅以一本教材为目标。随着教材的实际应用,根据需要,我们将在后续版本的编写中逐渐增加各种相关的多元立体资料,同时对教材本身的内容及体系不断改进和完善。

本书比较适合作为应用型高等院校经济管理类本、专科学生、高职高专院校经济管理学生的专业课教材,也可作为第二产业和第三产业各类企业管理人员学习现代管理知识读本。

最后,尽管在编写过程中力求精益求精,但本书仍然存在不尽如人意之处,企盼各位学者、专家和读者给予批评指正。

运营管理教材编写组 李震 王波

2010年9月于嘉州城

目录

第一章 运营管理概论 / 1

第一节 运营管理的含义及作用 / 2

第二节 运营管理的历史 / 6

第三节 现代运营管理的特征及其主要发展趋势 / 12

第二章 生产过程与生产类型 / 18

第一节 生产与生产过程 / 18

第二节 生产过程的空间组织 / 24

第三节 生产过程的时间组织 / 27

第四节 生产运营的类型 / 30

第三章 运营战略 / 39

第一节 现代企业的经营环境 / 40

第二节 运营战略概述 / 42

第三节 运营战略的决策过程 / 47

第四节 运营战略内容 / 48

第四章 产品和服务的开发设计与工艺管理 / 62

第一节 产品和服务开发、设计概述 / 63

第二节 制造业产品的开发设计与工艺管理 / 68

第三节 服务业的产品设计与工艺管理 / 83

第五章 设施的选址和布置 / 91

第一节 生产和服务设施选址 / 92

第二节 生产和服务设施布置 / 104

第六章 运营能力规划与设计 / 127

第一节 生产能力 / 128

第二节 生产能力规划的步骤 / 137

第三节 生产能力的决策方法 / 142

第四节 学习效应与学习曲线 / 147

第七章 综合计划和主生产计划 / 154

第一节 运营计划体系 / 155

第二节 综合计划概述 / 158

第三节 综合计划策略 / 163

第四节 主生产计划 / 175

第八章 独立需求库存管理 / 187

第一节 库存管理的基本概念 / 187

第二节 独立需求库存管理的控制系统 / 189

第三节 多周期库存模型 / 190

第四节 单周期库存模型 / 192

第九章 企业资源计划 / 197

第一节 ERP 理论的发展 / 200

第二节 ERP 的基本原理 / 209

第十章 作业排序与控制 / 222

第一节 作业排序概述 / 223

- 第二节 制造业中的作业排序 / 228
- 第三节 服务业的作业排序问题 / 236

第十一章 供应链管理 / 243

- 第一节 供应链管理的基本概念 / 244
- 第二节 供应链设计 / 247
- 第三节 采购管理与全球供应链 / 256
- 第四节 供应链中的牛鞭效应 / 261
- 第五节 供应链管理的实施 / 266

第十二章 项目管理 / 274

- 第一节 项目管理概述 / 276
- 第二节 项目计划管理 / 285
- 第三节 网络计划技术 / 291

第十三章 全面质量管理 / 307

- 第一节 质量管理与全面质量管理 / 308
- 第二节 质量管理方法 / 319
- 第三节 ISO9000 系列标准 / 325
- 第四节 质量成本管理 / 329

参考文献 / 338

课程相关网络资料 / 340

第一章 运营管理概论

本章关键词

生产 (Production)

生产管理 (Production Management)

运营管理 (Operations Management)

生产率 (Productivity)

竞争力 (Competitiveness)

供应链管理 (Supply Chain Management, SCM)



【开篇案例】 通过改善运作管理而增值

有效的运作管理通过提高企业的竞争力和长期获利能力来增加企业价值。下面是企业一些重要的运作决策实例：Intel 公司需要新建一个数十亿美元的制造工厂来生产下一代电脑芯片，应该建在什么地方呢？American Airlines 需要对其资源进行分配以满足旅客下月空中旅行的需求，针对不同的飞行路线如何安排飞机，针对不同的飞机如何安排飞行员，针对不同的飞行如何安排服务员呢？Hewlett - Packard 需要对一条已经全负荷运转的生产打印墨盒的生产线提高产量，按收益最大化原则应如何重新设计这条生产线呢？芝加哥 911 紧急电话中心的经理打算通过提高预测的准确性来合理地分配电话接听人数，从而减少打电话者的等待时间，应采取什么方法来预测每个工作时段电话接听率呢？

上述例子只是运作经理所遇到的问题的冰山一角，无效的运作决策会使公司增加运作成本从而失去竞争优势；相反，有效的运作决策能增加利润和促进增长从而提升公司价值。做出有效运作决策的关键就是理解运作管理的基本概念，熟练运用一些决策工具和掌握解决问题的方法。

资料来源：Norman Gaither and Greg Frazier. Operations Management. Ed 9th. South - Western Thomson Learning, USA, 2002.

讨论题：

1. 什么是运营管理？
2. 为什么有效的运营管理能够提高企业竞争力？

第一节 运营管理的含义及作用

生产是人类社会获得一切财富的源泉。不从事生产活动，人类就无法生存，社会也无法发展。所以，自从企业这个组织形态出现以来，生产职能一直都是企业经营安身立命之本。随着时代的进化，人类社会生产活动的内容、方式不断发生变化。生产活动的领域也不断扩大。

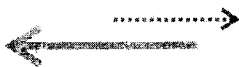
近一二十年来，国内外生产管理学界对于生产的理解逐渐深化：生产不仅是对有形产品的制造，同时也包含对无形产品——服务的提供；它是指将生产要素投入转换为有形产品和无形服务的产出，通过创造效用而增加附加价值的过程。最近，学术界对产品概念的最新定义又突破了有形产品与无形产品的界限，认为还应包括观念、思想等指导下的社会行为。

正是由于上述原因，“生产管理”这门课程的名称也从“生产管理”（Production Management）演变到“生产与运作管理”（Production and Operations Management），或统称为“运营管理”（Operations Management）。运营管理所要研究的是对制造产品或提供服务的过程如何进行组织、计划、实施和控制。运营管理这门课程阐述的基本概念、方法和技术，不仅适用于制造业，同样也适用于服务业。鉴于上述理由，本书将不严格区分“生产”与“运营”的概念。

进入20世纪90年代以来，由于科学技术的不断进步和经济的不断发展，全球化信息网络和全球化市场经济的形成，企业面临着缩短交货期，提高产品质量，降低产品成本和改进服务以及对不断变化的市场做出快速反应等方面的压力，这一现象使企业界越来越认识到运营管理对于企业获取竞争优势的重大作用。归纳起来，运营管理有以下作用：

一、生产与运营管理是一切企业（制造业、服务业）的三个主要职能之一

企业的三个主要职能分别是营销、财务和运营。每个企业都在生产着某些产品或提供着某些服务，企业的产品或服务可能相似或完全不同，但是，企业



的基本职能或运营方式却有很多相似之处。

企业的三个基本职能分别完成不同但又互相联系的活动，它们的相互依赖关系如图 1.1 所示。企业的财务、运营、营销这三项基本活动是一个反复循环的过程：首先，企业建立初期，需要先积累资本以获取生产所需的各项投入；其次，通过生产与运营将投入转换成产品或服务；最后，经过营销活动将产品或服务又转化成资金，而此资金又投入生产系统以获取生产与运营所需的更多的投入。如此反复循环使企业持续生存、发展。这种循环关系如图 1.2 所示。

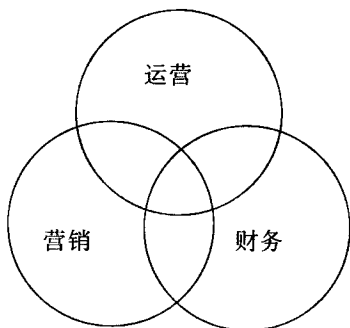


图 1.1 企业三个主要职能的相互依赖关系

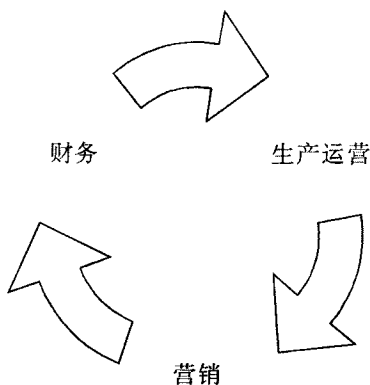


图 1.2 企业基本活动的循环

企业基本活动的循环表示了生产/运营和其他活动间的关系是密切相关和相互影响的。它们必须相互配合才能完成企业的目标，因为每一个职能部门的成功不仅依赖于本部门的职能成功发挥，而且还依赖于这些职能的相互协调程度。例如，若运营部门不与营销相互配合，则营销部门推销的可能是那些低质量、高成本的产品；或者，运营部门可能生产那些没有市场需求的产品或服务。

因此，企业要有效地参与市场的竞争，则离不开这三项基本职能；而作为企业的管理人员，理解企业的主要职能是必不可少的。

二、企业的生产与运营方面的花费在销售收入中所占比例最高

在大多数行业的企业销售收入中，花费最大的部门往往在生产与运营部分，见表 1.1 所示。因此，企业要降低成本，提高盈利能力，生产与运营管理自然成为关注的焦点。而实际上，搞好生产与运营管理是制造业与服务业提高盈利的最佳途径之一。

表 1.1 各行业中生产运作成本比重

		食品加工业	医药制造业	电子及通信设备制造业	普通机械制造业	纺织业
生产运作	产品材料直接劳动成本	84%	59%	84%	80%	85%
	附加费用监督及供应	5%	5%	3%	2%	2%
合计		89%	64%	87%	82%	87%
销售、财务与管理费用		6%	22%	7%	10%	6%
利息、非经营项目税收及利润		5%	14%	6%	8%	7%

资料来源：根据国家统计局：《中国经济景气月报》（2003）中，2002 年 1~11 月份工业企业主要行业经济效益指标数据整理所得。（所有标准类已被合并，故所有数字均为近似值）

三、运营管理是提高生产率的主要途径

生产是制造产品与提供服务的过程，运营管理是对这一过程进行管理。生产率表示产出（产品或服务的产出）与生产过程中的投入（劳动、材料、能源及其他资源）之比：

$$\text{生产率} = \text{产出} / \text{投入}$$

生产率的计算适用于一项工作、一个企业乃至整个国家。

通过测算生产率，可对一个企业、一个行业或一个国家的整体生产率做出评价。

从本质上讲，生产率反映出资源的有效利用程度，企业管理者关心生产率是因为它直接影响到企业的竞争力；政府关心生产率是因为生产率与一个国家人民的生活水平紧密相关。

要提高生产率，意味着在投入和产出之间形成有利的对比，由于投入要经

过生产过程才能转化为产出，如图 1.3 所示。因此，提高生产率就意味着改善生产过程。而改善生产过程，正是运营管理的任务。

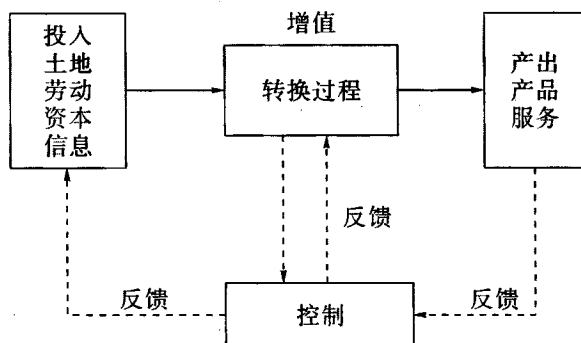


图 1.3 企业的经营过程——投入产出过程

四、运营管理的水平是影响企业竞争力的主要方面

在 20 世纪七八十年代，许多美国本土企业发现自己的市场份额逐年下降，原因是其产品设计、成本和质量方面无法与国外公司抗衡。提高企业竞争力的影响因素很多，但多数专家同意这样的观点，即通过世界级的运营管理向顾客提供有竞争力的产品是主要影响因素之一。

企业之间的竞争主要体现在产品性能、质量、成本、交货期和服务方面，而这些方面的工作主要通过生产运营管理来实现。

对于一个生产与运营系统缺乏竞争力的企业，管理者往往将注意力更多地集中在生产以外的竞争手段方面。这样的生产系统经常出现各种突发事件或问题，生产系统的管理层如同消防队，产品达不到所要求的功能指标，产品生产处于仅能保证最低要求的水平；而对于世界级制造系统，企业竞争战略的制定很大程度上依赖于生产系统，生产系统的优异性能使其成为企业竞争的关键资源，在部门发展中起到巨大的作用。

五、提供诱人的事业发展机会

在美国的所有工作中，40% 是用于生产与运营领域的。在这一领域，受过运营管理系统训练的学员可以从事制造业与服务业的供应链、质量、库存等管理工作，还可以从事咨询业、IT 行业中与运营管理有关的工作。随着市场与经济环境的变化，运营管理出现了许多新理论、新方法，使得供应链管理、物流管理等领域出现了人才供不应求的局面。因此在运营管理这一领域，个人将

会有很大的事业发展空间。

六、运营管理的概念和方法也被广泛用于企业其他职能领域

任何一个职能部门，都需要做计划，都需要控制工作质量、提高工作效率，这些方法均可以在运营管理中获得。

第二节 运营管理的历史

在人类产生与进化过程中，生产劳动一直起着极其重要的作用，对生产劳动的管理活动也得到了极大发展。世界各国在农业文明阶段，完成了许多宏伟的工程，如中国的万里长城、埃及的金字塔等，都是古代生产管理与项目管理的杰作。从英国工业革命至今，生产运营管理大体经历了制造管理阶段、生产管理阶段和运营管理阶段。

一、制造管理阶段

18世纪后半叶，开始于英国的产业革命使机器生产代替手工劳动，机械力取代了人力，手工作坊制度转变成工厂制度。一系列问题也随之而来，工厂企业的运作过程更加精密复杂。为了实现大批量的生产，工厂主必须预测市场需求，并为此采购足够的原材料，而且，在整个生产工艺流程中，每个工人只能从事某项操作，而机器生产要求工人严格遵守劳动纪律和操作规程。大机器生产和以往手工工场松散随意的运作方式迥然不同，在这种情境下，怎样才能实现合理分工而又紧密协作？使产量增长而成本耗费下降？于是，相应要求对每个人的工作进行有效地组织、指挥和协调，优化劳动者和生产资料的组合。

由于这一时期产业的发展以制造业为龙头，生产运营活动主要被称为“制造”，所以我们称之为“制造管理阶段”。这一阶段的代表国家是刚刚发生工业革命的英国，主要代表人物有亚当·斯密、查尔斯·巴贝奇、小瓦特等。

（一）亚当·斯密的劳动分工

亚当·斯密在1776年发表的《国富论》中，不仅对古典经济学说做出了贡献，而且在微观管理研究中提出了“劳动分工理论”。斯密第一次分析了劳动分工对组织和社会所能产生的巨大的经济利益。他以别针为例，10个工人各自独立完成所有别针工序，则他们每天最多做100根针，若每人从事一项专门的工作，则每天能生产48000根针。由此，他得出的结论是：劳动分工提

高了每个人的工作技巧和熟练程度，节约了由于变换工作浪费的时间，并有利于机器的应用，故而能提高劳动生产率。斯密的主张成为企业管理理论中的一条重要原理，到今天，工业专业化已经相当普及。同时，他还提出了“生产合理化”概念。斯密认为，人们在经济活动中追求个人利益的行为是相互作用、相互制约的，因此，在谋求私利的同时，人们不得不兼顾社会共同利益。这种所谓“经济人”的观点成为了西方管理的理论基础。

（二）查尔斯·巴贝奇的机器与制造业的经济学

继亚当·斯密之后，英国剑桥大学数学教授查尔斯·巴贝奇又进一步发展了关于劳动分工的管理思想。他曾用几年时间到英、法等国的工厂了解和研究管理问题。1832年，他出版了《论机器和制造业的经济学》一书，着重论述了专业分工与机器、工具使用的关系。他认为应按照工人的技巧水平进行分工，而专业分工之所以能提高生产率，是因为可以缩短工人学会操作的时间，节约变换工序和更换工具所耗费的时间，促使工人技术熟练，促进专用工具和设备的发展等。他根据对制造程序和工作时间的研究成果，提出了以专业技能作为工资与奖金基础的原理，即以“边际熟练”原则（即对技艺水平、劳动强度定出界限）作为付酬的依据，是先于泰勒倡导科学管理的先行者。

（三）小瓦特科学生产管理的自觉实践

早在19世纪初，英国一家工厂就开展了一系列科学管理的尝试。该厂由蒸汽机的发明者瓦特同他人共同建立。1800年，其子小瓦特接管工厂，运用了一些早期的科学管理措施，例如，进行市场研究和预测，有计划地选择厂址和进行机器布置，制定生产工艺程序和机器作业标准，测定机器速度，以机器和工人为基础组织生产过程，实行按成果付酬等。

但是，纵观这一阶段的生产管理，仍然深受小生产方式的影响，尚未形成一套系统的生产管理理论和模式。生产管理的依据主要是个人经验，没有形成科学的操作规程和管理方法。工人和管理人员的培训主要采取师傅带徒弟的做法，没有统一的标准和要求。

二、生产管理阶段

现代生产管理理论起源于20世纪初的泰勒的科学管理运动。在此之后，生产与作业管理摆脱了经验管理的束缚，走上科学的轨道。从20世纪初到20世纪60年代，是“生产管理阶段”，主要代表事件是泰勒的科学管理运动、福特的流水线生产、梅奥的霍桑实验、运筹学在生产布局与作业计划中的应用（管理科学运动）等。

（一）泰勒的科学管理运动

美国经过南北战争，奴隶制被彻底推垮，为资本主义的发展消除了障碍，经济发展迅速，大型企业纷纷创建，对工厂生产效率的要求日益增加。泰勒对当时生产的低效率感到震惊。他认为，管理者不懂得工作程序、劳动节奏、疲劳因素等对劳动生产率的影响；工人缺乏训练，没有正确的操作方法；劳资双方的情绪对立导致工人有意“磨洋工”等，是该现象的根源所在。于是，他在1880年开始试验，以求找到完成一项工作的“最佳方法”，1911年出版了《科学管理原理》。该书由我国科学管理的先驱穆藕初译为中文，1916年由上海中华书局印行，书名为《工厂适用学理的管理法》。

泰勒的科学管理理论的要点主要是：

（1）科学管理的中心问题和根本目的是提高劳动生产率，为此，必须设计科学的操作方法并合理利用工时。

泰勒认为工人提高生产率的潜力颇大，为挖掘这种潜力，必须进行工时和动作研究，制定出有科学依据的“合理的日工作量”以及各种工作的标准操作规程和各项作业的劳动时间定额。

（2）为提高劳动生产率，必须为工作挑选“第一流”的工人。

泰勒认为，人具有各自不同的天赋和才能，只要工作适合，每个人都可以成为一流的工人。“非一流”的工人是那些在体力或智力上不适于干分配给他们的工作或不愿努力工作的人。因此，制定工作定额时，必须以第一流工人“在不损害其健康的情况下维持很长年限的速度”作为标准。

（3）要使工人掌握标准化的操作方法，使用标准化的工具、机器、材料，并使作业环境标准化。

与完成生产任务有关的所有要素都必须实行标准化。泰勒发现，工人不论铲运何种材料，都使用同样大小的铲子。而铲子的大小应随材料的重量而变化，从而使每铲运量达到最佳重量，以保证工人每天铲运的数量达到最大。为此，他根据要铲运的材料性质，设计一系列各种尺寸的铁铲，以供工人选用，从而大幅度提高了工人的生产率。

另外，泰勒还提出了差别计件工资制以及职能化组织原理。同时代的还有弗兰克·吉尔布雷斯（Frank Gilbreth）、莉莲·吉尔布雷斯（Lillian Gilbreth）和亨利·甘特（Henry L·Gantt），对他们所做的研究，管理专家们是有口皆碑的。

（二）福特的流水线生产

1913年，福特在其汽车工厂内安装了第一条汽车流水线，揭开了现代化