

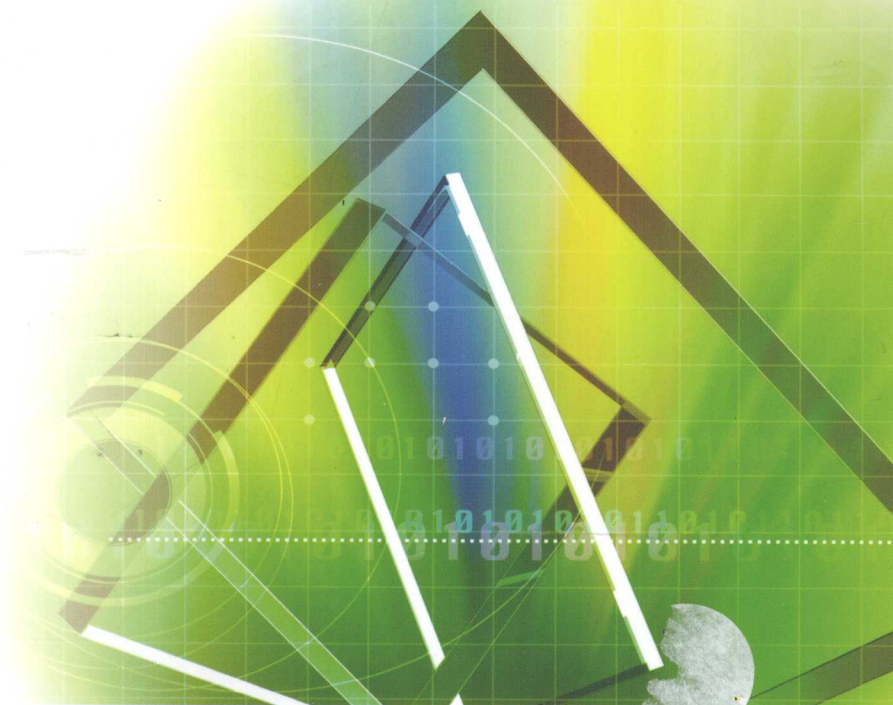


从校园到职场

工业工程方法

从入门到精通

熊永家 娄文忠 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

从校园到职场

工业工程方法从入门到精通

熊永家 姜文忠 编著



机械工业出版社

本书为满足制造业对工业工程方法应用的需要而编著,主要介绍了工业工程的基本概念、基本原理、工作研究方法与应用,并结合实践介绍了基础工业工程的应用方法及其步骤。内容由浅入深,重在讲解基础知识的应用。

全书共分9章,内容涵盖了工业工程概述、方法研究、作业测定技术、流水线组织设计和平衡、劳动定额、人因工程基础、工厂设计基础、质量管理以及现场管理。

本书主要面向毕业后进入制造业的工科大学生,同时也适合工厂生产的基层主管、生产技术人员阅读使用,也可作为高等院校工业工程、管理工程及工科相关专业的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

工业工程方法从入门到精通/熊永家,娄文忠编著. —北京:机械工业出版社,2009.10

(从校园到职场)

ISBN 978-7-111-28121-4

I. 工… II. ①熊…②娄… III. 工业工程 IV. F402

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第148642号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:舒雯 责任编辑:舒雯 版式设计:张世琴

责任校对:李秋荣 封面设计:陈沛 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市南杨庄国丰装订厂装订)

2009年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm·18印张·349千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-28121-4

定价:37.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前言

工业工程是融合工程技术和和管理为一体的一门学科。改革开放以来，特别是在我国加入 WTO 后，工业工程已经逐步得到发展并渗透到企业的各个方面。但是工业工程在我国的发展历程和应用的深度远不及西方工业发达的国家，认知度与应用度依然处于较低的水平，与中国身为制造业大国的地位极不相称。随着经济全球化和我国市场经济的发展，需要更多的工业工程专业人才，需要他们将国外工业发展的先进经验在最短时间内引进、研究和理解，为我国的企业发展提出适合我国国情的综合解决方案，并付诸广泛和深入的实践。这将为我国制造业的创新和可持续发展发挥巨大作用。

目前，我国工程技术人员和管理人员中了解工业工程的人还不够多，应用工业工程技术减少浪费、提高效率和经济效益的企业也占少数，工业工程需要在中国大力推广和发展；同时，每年我国毕业的数百万工科大学生，有相当一部分进入了制造业，这些非工业工程专业的学生对工业工程的了解几乎是空白的，影响了其掌握的工程技术知识在制造生产过程中合理科学的应用，所以需要对他们进行工业工程基础知识的普及。工业工程在中国大地上存在着很好的应用空间和广阔的市场需求。

本书主要针对毕业后进入制造业或产品设计的工科大学生对企业生产了解甚少的实际情况，以经典案例为基础，主要讲述有关方法研究、时间测定、生产线平衡、工厂设计等方面的基本工业工程分析方法和工具，以及质量控制的方法和工具，同时涵盖了工厂现场管理和人因工程的基础知识。通过掌握这些知识，能使刚进入制造业的工科大学生对影响工厂生产效率的人员、物料、设备等因素进行系统的分析。

本书共分为 9 章。第 2、3、4、5、7 章由熊永家编写；第 1、6、8、9 章由娄文忠编写。编写过程中得到了王振莲、山传文、李叶青等人员的帮助，在此一并致谢。

本书引用了有关著作的例证和参考资料以及其中的理念和方法，主要参考文献附在书后，在此对这些文献的编著者表示感谢。

鉴于作者水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

目 录

前言

第1章 工业工程概述	1
1.1 工业工程的起源及定义	1
1.1.1 工业工程的起源	1
1.1.2 工业工程的定义	1
1.1.3 工业工程与管理	2
1.2 工业工程的职能与特征	3
1.2.1 工业工程的职能	3
1.2.2 工业工程的基本特征	4
1.3 工业工程的应用	5
1.3.1 工业工程的应用范围	5
1.3.2 工业工程的常用方法和技术	6
1.3.3 制造业中的工业工程	6
1.4 工业工程未来的发展趋势	8
第2章 方法研究	10
2.1 方法研究概述	10
2.1.1 方法研究的内容	10
2.1.2 生产过程与方法研究	10
2.1.3 方法研究的基本步骤	10
2.2 流程分析	12
2.2.1 流程分析概述	12
2.2.2 工艺程序分析	15
2.2.3 流程程序分析	18
2.2.4 线路图分析	25
2.3 操作分析	28
2.3.1 双手操作分析	28
2.3.2 人一机操作分析	32
2.3.3 联合操作分析	37
2.4 动作分析	40
2.4.1 动作分析概述	40
2.4.2 动作分析的方法	41
2.4.3 动作分析的应用实例	45
2.4.4 动作经济原则	47

2.4.5 作业改善——动作经济原则的应用	48
第3章 作业测定技术	59
3.1 作业测定的概述	59
3.1.1 作业测定的概念及作用	59
3.1.2 作业测定的应用	59
3.1.3 作业测定的主要方法和工作阶次	60
3.2 秒表时间研究	61
3.2.1 秒表时间研究的概述	61
3.2.2 秒表时间研究的工具	62
3.2.3 秒表时间研究的步骤	63
3.2.4 常用的评定方法	74
3.2.5 秒表时间研究的应用实例	78
3.3 工作抽样法	80
3.3.1 工作抽样法的概述	80
3.3.2 工作抽样法的原理	81
3.3.3 工作抽样法的实施步骤	82
3.3.4 工作抽样法的应用实例	88
3.4 预定时间标准法	94
3.4.1 预定时间标准法概述	94
3.4.2 模特法的基本原理及特点	95
3.4.3 模特法的动作分析	98
3.4.4 模特法的动作改进	104
3.4.5 模特法的应用实例	107
第4章 流水线组织设计和平衡	121
4.1 流水生产线概述	121
4.1.1 流水生产的基本概念	121
4.1.2 生产线平衡的概念及意义	123
4.1.3 生产线平衡与流生产	124
4.2 流水生产线平衡设计基础	125
4.2.1 生产线平衡的基本问题	125
4.2.2 生产线平衡的改善原则与方法	125
4.2.3 生产线平衡设计的准备工作	126
4.3 单品种流水线的平衡	127
4.3.1 流水线的合理性分析	127
4.3.2 确定流水线的节拍	127
4.3.3 计算最少设备（工作地）的数量	128
4.3.4 工序同期化（流水线平衡）	128
4.3.5 流水线平衡的评价与再平衡	130

VI

4.4 多品种流水线生产的平衡	130
4.4.1 多品种流水生产的基本形式	130
4.4.2 多品种流水生产节拍的确定	131
4.4.3 多品种流水生产线的平衡	132
4.4.4 混合流水生产的平准化	133
4.5 流水线生产平衡的实例分析	135
第5章 劳动定额	140
5.1 劳动定额概述	140
5.1.1 劳动定额的概念、种类	140
5.1.2 劳动定额的作用	142
5.1.3 劳动定额制定的影响因素	143
5.2 工时消耗分类及标准时间分类	143
5.2.1 工时消耗分类	143
5.2.2 传统工时的计算	145
5.2.3 标准时间	147
5.3 劳动定额的制定	147
5.3.1 劳动定额制定的一般方法	147
5.3.2 学习曲线与劳动定额	149
5.3.3 人员定额编制	152
5.3.4 劳动定额的维护管理	156
5.4 劳动定额标准的制定	157
5.4.1 劳动定额标准概述	157
5.4.2 劳动定额标准的分类	159
5.4.3 劳动定额标准化的依据	160
5.4.4 制定劳动定额标准的步骤与方法	161
5.5 应用实例	162
第6章 人因工程基础	166
6.1 人因工程概述	166
6.1.1 人因工程的基本概念	166
6.1.2 人因工程的研究内容与应用领域	166
6.1.3 人因工程的研究方法与步骤	167
6.2 人的生理特征与心理需求	168
6.2.1 劳动过程对人体的影响与劳动强度	168
6.2.2 人体感知及其特征	170
6.3 作业能力与作业疲劳	171
6.3.1 作业能力的动态分析	171
6.3.2 作业疲劳及其测定	172
6.3.3 疲劳对人体与工作的影响	174

6.3.4 提高作业能力和降低疲劳的措施	175
6.4 作业岗位与作业空间设计	175
6.4.1 人体测量的数据处理	175
6.4.2 作业岗位设计	176
6.4.3 作业空间设计	179
6.5 作业环境的分析与评价	184
6.5.1 环境照明	184
6.5.2 环境噪声	185
6.5.3 色彩环境	186
6.5.4 空气环境	187
6.5.5 振动环境	187
6.5.6 微气候环境	187
6.6 人机系统总体设计	189
6.6.1 人机系统设计的概念	189
6.6.2 人机系统总体设计的步骤	189
6.6.3 人机系统设计总体设计方法	190
6.6.4 人机系统评价方法	190
6.6.5 人机系统安全型设计	191
第7章 工厂设计基础	192
7.1 工厂布置概述	192
7.1.1 工厂设施规划	192
7.1.2 工厂布置的一般原则	193
7.1.3 工厂布局设计方法	195
7.1.4 系统布置设计法	195
7.2 工厂布局基本要素分析	198
7.2.1 产品—产量分析	198
7.2.2 工厂工艺流程分析	201
7.2.3 作业单位的划分	202
7.3 物流分析	203
7.3.1 物流分析的内容	203
7.3.2 物流分析的方法	204
7.3.3 物流分析与物流相关表	206
7.4 作业单位相互关系分析	210
7.4.1 相互关系的决定因素及其等级划分	210
7.4.2 作业单位相互关系表	211
7.4.3 作业单位综合相互关系表	213
7.5 工厂总图布置	214
7.5.1 工厂总图布置的一般步骤	214

7.5.2	作业单位位置相关图	214
7.5.3	作业单位面积相关图	217
7.5.4	面积相关图的调整	219
7.5.5	方案比选	220
第8章	质量管理基础	223
8.1	质量与质量管理	223
8.1.1	质量的定义	223
8.1.2	质量管理的内涵	224
8.1.3	质量管理的历史发展	225
8.1.4	质量管理体系	225
8.1.5	质量成本	227
8.2	统计过程控制的工具	228
8.2.1	流程图	228
8.2.2	调查表	229
8.2.3	帕累托图	230
8.2.4	因果分析图	230
8.2.5	直方图	231
8.2.6	散布图	232
8.2.7	试验设计	232
8.3	控制图与过程能力	237
8.3.1	控制图	237
8.3.2	工序能力分析	242
8.4	验收抽样检验	250
8.4.1	抽样检验的必要性	250
8.4.2	抽样检验的种类	250
8.4.3	单次抽样检验	251
8.5	6 σ 质量管理	252
8.5.1	6 σ 的产生与发展	252
8.5.2	6 σ 质量管理理念	253
8.5.3	6 σ 质量水平的测算与度量	253
8.5.4	6 σ 质量项目的实施	254
8.6	质量管理的国际标准和质量奖	255
8.6.1	ISO 9000 认证	255
8.6.2	质量奖	256
第9章	工业工程与现场管理	257
9.1	现场管理概述	257
9.1.1	现场管理的含义	257
9.1.2	现场管理的目的和原则	257

9.1.3 现场管理的任务与方法	258
9.1.4 现场管理的评价	261
9.2 5S 管理	262
9.2.1 5S 管理概述	262
9.2.2 5S 管理的内容及实施要点	263
9.2.3 开展 5S 管理的方法	265
9.3 定置管理	266
9.3.1 定置管理概述	266
9.3.2 定置管理的内容	267
9.3.3 定置管理方法	268
9.3.4 定置管理的实施	270
9.4 目视管理	271
9.4.1 目视管理概述	271
9.4.2 目视管理的内容	272
9.4.3 目视管理的方法	272
9.4.4 目视管理的实施	274
9.4.5 目视管理的评估	274
参考文献	278

第1章 工业工程概述

1.1 工业工程的起源及定义

1.1.1 工业工程的起源

工业工程是工业化生产的产物，一般认为是上世纪初起源于美国，并且从泰勒（F. W. Taylor）等人创立的科学管理发展起来的。

泰勒在系统总结前人经验的基础上，提出了提高工作效率和生产设施效率的一些科学方法和原理。他从研究机械制造过程、改进工作方法出发，创立了时间研究，并根据这些研究结果写出了一些有价值的著作，如《科学管理原理》等。与此同时，吉尔布雷斯（F. B. Gilbreth）创立了动作研究，对人在从事生产作业中的动作进行分解，确定基本的动作要素，然后进行科学分析，建立起省工、省时、效率最高和最满意的操作顺序。泰勒的“时间研究”和吉尔布雷斯的“动作研究”二者之间关系密切、无法分割，合并称为“动作与时间研究”，构成了初期工业工程，也称为传统工业工程。随着科学技术的发展，工业工程也从传统工业工程迈进现代化，发展成为一门独立的学科。

1.1.2 工业工程的定义

现代工业社会中，生产是人类最基本、最重要的一项活动。任何生产活动都是把自然和社会资源（即生产要素，包括作为生产对象的材料、作为生产手段的机器和设施、为生产活动提供劳力的人员以及生产技术信息等）转变成经济财富（产品和服务），从而增加附加值的过程。

任何企业，事实上都是为社会提供产品和服务，以不断追求更高的生产率和利润为目标。而生产率的提高，主要取决于生产过程中如何有效地发挥生产要素的作用。人们为提高生产率所做的努力集中表现在改进生产技术和管理工作两个方面。只有把技术和管理很好地结合起来，才能在工业化生产中较好地提高生产率。

工业工程，就是在人们致力于提高工作效率和生产率、降低成本的实践中产生的一门学科；就是把技术和管理有机地结合起来，去研究如何使生产要素组成生产力更高和更有效运行的系统，去有效实现提高生产率这一目标的工程

学科。

工业工程（简称 IE）的发展迄今近一个世纪了。由于它涉及范围广泛，内容不断拓展和深化，所以在其形成及发展的过程中，不同时期、不同国家、不同学者下过许多种定义。在各种工业工程的定义中，最具权威性且今天仍被广泛采用的是美国工业工程师学会（AIIE）于 1955 年正式提出、后经修订的定义，其内容为：“工业工程是对人员、物料、设备、能源和信息所组成的集成系统进行设计、改善和设置的一门学科，它综合运用数学、物理学和社会科学方面的专门知识和技术，以及工程分析和设计的原理与方法，对该系统所取得的成果进行确定、预测和评价。”该定义表明工业工程实际是一门方法学，它告诉人们：为把人员、物料和设施组成有效的系统，需要运用哪些知识，采用什么方法去研究问题以及如何解决问题。

1.1.3 工业工程与管理

由于工业工程的产生与管理有历史渊源，它和管理有一种相互交叉和相互依存的关系，然而两者又是不可混同的。就其目的而言，两者都是为了实现生产系统中产品结构、生产计划、生产管理的合理化，从而降低成本，提高质量，提高劳动生产率，使企业生产和经营达到最佳状态。但就学科体系来说，二者有着许多不同。

1) 工业工程的效果是通过本身的作业来实现的，管理的效果则是通过别人的作业表现出来的。管理是为了实现生产资料所有者的利益和意志，根据客观经济活动所进行的预测、计划、组织、指挥、协调控制、教育、鼓励和挖潜创新等行为的总称。其目的是保证生产经营活动的正常进行，以取得最大的经济效益，实现工业企业的既定目标。

2) 工业工程是一门工程技术，它只与生产力和社会化大生产相联系，而管理除具有上述自然属性外，还具有社会属性，即与生产关系、社会制度相联系。

3) 工业工程与管理的职能不同。工业工程的职能包括管理作业研究，主要是直接与为管理部门提供决策依据相关的工作，如经济分析、作业测定、绩效评价等；直接与生产相关的工作，如研究加工工艺过程、物料搬运、库存控制等；直接与工程项目相关的工作，如研究工厂布置、计算机系统、信息及运输系统等。上述三项职能的每一项，都包含有规划、设计、评价和创新等内容。管理的职能是运用行政、组织、人事、财政、金融、贸易、法律等手段来保证生产、技术开发和各项生产活动的顺利进行，从而达到提高功效和经济效益的目的。管理的职能包括决策、组织、领导、协调、控制等。

1.2 工业工程的职能与特征

1.2.1 工业工程的职能

工业工程的基本职能是为把人员、物料、设备、能源和信息组成一个更有效和更富有生产力的综合系统，所从事的一系列规划、设计、实施、分析/评价和改进/创新的工程活动。针对一个企业系统，工业工程的具体职能表现为规划、设计、实施、分析/评价和改进/创新五个方面，其基本职能及典型内容如图 1-1 所示。

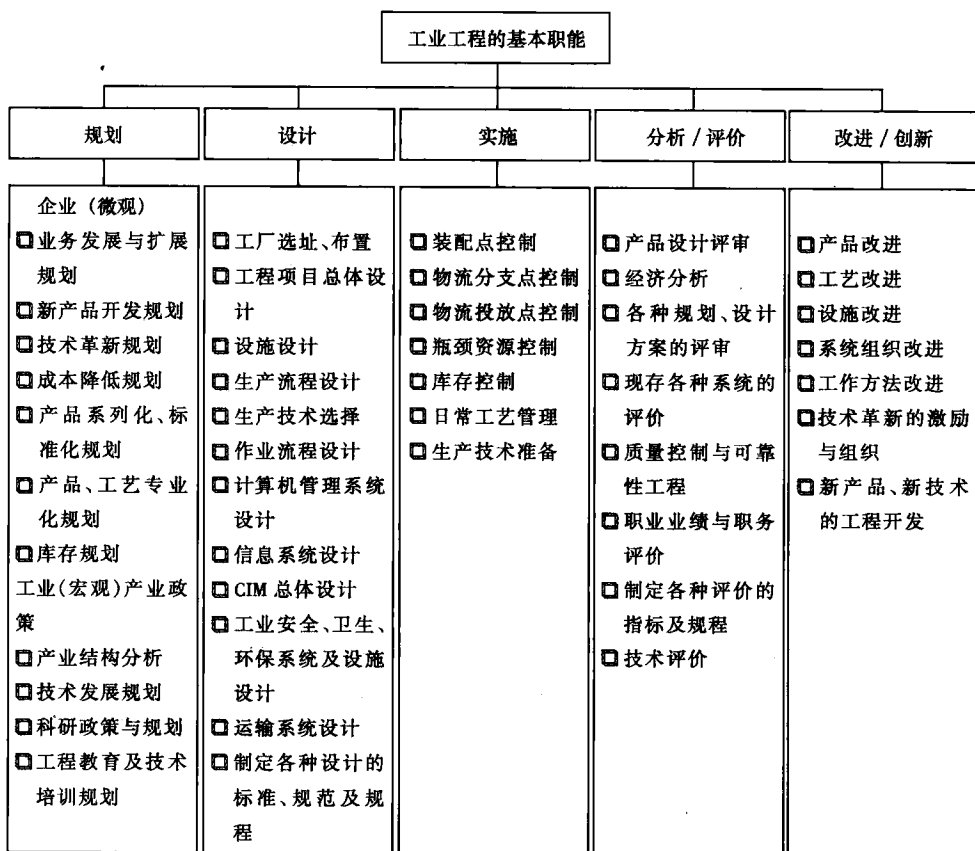


图 1-1 工业工程的基本职能及其典型内容

(1) 规划 规划是指确定一个在未来一定时期内从事生产所应采取的特定行动的预备活动，包括总体目标、方针政策、战略和战术的制定；也包括分期（短期、中期、长期）实施计划的制定。它是协调资源利用，以获得最佳效用的

工具。工业工程从事的规划侧重于技术发展规划。

(2) 设计 设计是为实现某一既定目标而创建具体实施系统的前期工程,包括技术准则、规范、标准的拟定,最优方案选择和蓝图绘制。工业工程设计侧重于工程系统的总体设计,包括系统的总体设计和部分设计,概念设计和具体工程项目设计等。通常不涉及具体专业内容的研究,而是注重资源的更合理配置。

(3) 实施 实施是对具体方案与项目进行实施,包括:①各种生产技术的准备工作,如产品的试制和试验、设备工装的购置和安装调试、工艺方案的确定、工艺规程的编制等;②日常的工艺管理;③生产控制,如生产调度、生产进度控制、生产统计核算等。

(4) 分析/评价 分析/评价是指对现存的各种系统、各种规划和设计方案以及个人和组织的业绩做出是否符合既定目标或准则的评审和鉴定活动,包括各种评价指标和规程的制定以及评价工作的实施。工业工程的分析/评价是为高层管理者的决策提供科学依据,避免决策失误的重要手段。

(5) 改进/创新 改进/创新是指对现存各种系统的改进和提出崭新的、富于创造性和建设性见解的活动。任何一个系统,不论是一种产品、一条生产线、一个企业,还是一个产业部门,都将随着时间的推移而耗损老化,乃至失效衰亡,只有通过创新获得新的生命力,才能够保证企业的长久发展。创新是维护和发展的重要途径。

1.2.2 工业工程的基本特征

工业工程是实践性很强的应用学科,国外工业工程的应用与发展情况表明:各国都根据自己的国情形成富有自己特色的工业工程体系。从工业工程的定义到实际的工程实践来看,工业工程具有如下基本特征:

(1) 工业工程是综合的应用知识体系 工业工程从提高生产率的目标出发,不仅要研究和发展硬件部分,即制造技术、工具和程序,而且要提高软件水平,即改善各种管理与控制,使人和其他各种要素(技术、机器、信息等)有机地协调,使硬件部分发挥出最佳效益。这也体现了工业工程综合地应用知识和技术的本质特征。

一个企业要提高其经济效益,必须运用工业工程全面研究、解决生产和经营中的各种问题,既有技术问题又有管理问题,既有物的问题,又有人问题。因而,必然要用到包括自然科学、工程技术、管理科学、社会科学和人文科学在内的各种知识。这些领域的知识和技术不应当是孤立地运用,而要围绕所研究的整个系统,如一条生产线、一个车间、整个企业以及供应链等的生产率的提高,有选择地、综合地运用。

(2) 注重研究人的因素 工业工程是一种以“人为中心”，有特定目标与活动的社会组织。工业工程在实现其目标的过程中，寻求合理配置人的因素，建立适合人的生理和心理特点的机器及环境系统，使人能够充分发挥能动作用，在生产过程中提高效率，并安全、健康、舒适地工作，从而更好地发挥各生产要素的作用。

(3) 工业工程是一项必须进行综合研究的综合系统工程 工业工程是以解决系统间、子系统间、人与人之间、部门与部门之间，以及组织与外部环境之间各种活动界面互联的问题为中心，其目的是使系统整体协调整合，形成发挥系统性的集成。

(4) 工业工程的核心是创新性 创新性是工业工程学科产生与建立的基本特征，是工业工程的社会价值与职业精神的核心，实质是科学化。现代工业工程以创造组织潜力为主要特征。

(5) 工业工程是系统化技术 工业工程是一门实证科学，强调从需求出发，用于实践，通过实践不断改进或创新。工业工程所强调的优化是系统整体的优化，最终追求的是系统整体效益的最佳。工业工程从提高系统总生产率的目标出发，对各种生产资源和环节作具体的研究、统筹分析、合理的配置，对各种方案作定量化的分析比较，寻求最佳的设计改善方案，这样才能发挥各要素和各子系统的功能，使其协调有效地运行。

(6) 工业工程的不断发展性 从学科方面来看，工业工程是一个动态的、发展的研究领域，具有鲜明的时代气息，许多现代科学技术知识都成为工业工程的相关学科。从应用方面来看，工业工程的应用领域范围也在不断拓展。最初工业工程主要应用在制造业。当今社会，工业已成为社会各产业的集合，因此工业工程迅速从制造业发展到各生产领域，甚至包括服务业、现代农业。从本身内涵方面来看，工业工程本身的内涵也在不断变化。

1.3 工业工程的应用

1.3.1 工业工程的应用范围

工业工程首先在制造业中产生和应用，用以改进生产方法，建立良好的作业程序和标准，提高效率。二战结束以后，随着工业工程逐渐发展成为一门学科，所要追求的目标从效率发展到效果，工业工程的研究领域大大扩展，从制造业逐步扩展到其他领域，如建筑、交通运输、销售、航空、金融、医院、公共卫生、军事后勤、政府部门（主要是指行业管理与规划）以及其他各种服务行业。可以说，凡是存在有人—机器—活动这样的系统，工业工程师就有发挥才能的机会。

1.3.2 工业工程的常用方法和技术

美国 G·萨尔文迪主编的《工业工程手册》根据哈里斯 (Neville Harris) 对英国 667 家公司应用工业工程的实际情况的调查统计, 常用的 32 种 IE 方法与技术的普及程度, 如表 1-1 所示。

表 1-1 常用的 32 种 IE 方法与技术的普及程度

技术名称	名次	经常采用的公司比例 (%)	技术名称	名次	经常采用的公司比例 (%)
方法研究	1	87	项目网络技术	17	26
作业测定 (直接劳动)	2	79	计划网络技术	18	26
奖励	3	71	办公室工作测定	19	25
工厂布置	4	66	动作研究的经济成果	20	23
表格设计	5	66	目标管理	21	21
物料搬运	6	58	价值分析	22	21
信息系统开发	7	58	资源分配网络技术	23	19
成本与利润分析	8	56	功效学	24	15
作业测定 (间接劳动)	9	51	成组技术	25	12
物料搬运设备运用	10	46	事故与可操作性分析	26	12
组织研究	11	43	模拟技术	27	12
职务评估	12	42	影片摄制	28	12
办公设备选择	13	41	线性规划	29	7
管理的发展	14	38	排队论	30	7
系统分析	15	33	投资风险分析	31	6
库存控制与分析	16	31	计算机编程	32	6

雷诺兹 (W. A. Reynolds) 和切恩 (M. K. Cheung) 曾对香港 20 家公司应用工业工程技术的情况作过典型调查。使用面最广的是工厂布置与物料搬运技术、工作研究、工厂设施与制造工程、生产和质量管理。

1.3.3 制造业中的工业工程

尽管现代工业工程应用领域极其广泛, 但制造业仍然是最主要和有代表性的一个领域。制造工业具有这样的特点, 即其生产获得的全部内容包括技术和管理两个方面: ①围绕制造技术来研究工艺与设备, 这是制造的硬件部分; ②关于制造系统, 即由人、材料和设备等组成的集成系统的控制和管理, 这是制造的软件部分。工业工程正是将这两者有机结合起来的技术, 根据这一特点和要求, 制造业中常用的知识和技术如下:

(1) 工作研究 工作研究是工业工程体系中最重要基础技术,以提高生产率和整体效益为目的,利用方法研究和作业测定两大技术,分析影响工作效率的各种因素,帮助企业挖潜、革新,消除人力、物力、财力和时间方面的浪费,减轻劳动强度,合理安排作业,用新的工作方法代替现行的方法,并制定该工作所需的标准时间,从而提高劳动生产率和经济效益的科学管理技术。

(2) 设施规划与物流分析 它是对系统(如工厂、机场、医院、商场等)进行具体的规划和设计,包括厂址选择、工厂平面布置、物流分析和物料搬运方法与设备选择等,使各生产要素和各子系统(设计、生产、制造、供应、后勤服务、销售等部门)按照工业工程要求进行合理的配置,组成更富有生产力的集成系统。它是工业工程实现系统整体优化,提高整体效益的关键环节。因此,它还涉及系统工程、运筹学、工作研究、成组技术、管理信息系统、人因工程、工程经济学、计算机仿真等许多专业知识的综合应用,以解决系统优化设计的问题。

(3) 生产计划与控制 主要研究生产过程和资源的组织、计划、调度和控制,是保证整个生产系统有效运行的核心。内容包括生产过程的时间和空间组织、生产和作业计划、生产线平衡、库存控制等,分析研究生产作业和库存控制的理想方案,通过对人、财、物、信息的合理组织调度,加快物流、信息流和资金周转率,从而达到高效率和高效益的统一。

(4) 工程经济 它是工业工程必须应用的经济知识,即投资效益分析与评价的原理和方法。其任务是通过对整个系统的经济性研究、多种技术方案的成本与利润计算、投资风险分析、评价与比较等,为选择技术先进、效益最高或费用最低的方案提供依据。主要内容包括工程经济原理、资金的时间价值、工程项目的可行性研究、技术改造与设备更新的经济分析以及常用的年费用法、现值法、投资收益法、内部收益率和回收期法等。

(5) 质量管理与可靠性技术 质量管理是指管理和控制组织与质量有关的相互协调的活动,通常包括确定质量方针、目标和职责,并在质量管理体系中通过诸如质量策划、质量控制、质量保证和质量改进等工作,使其得以实施的全部管理职能的活动。

(6) 人因工程 亦称工效学或人机工程学等,是综合运用生理学、心理学、卫生学、人体测量学、社会学和工程技术等知识,研究生产系统中人、机器和环境之间的相互作用的一门边缘科学,是工业工程的重要专业基础知识。通过对作业中人体机能、能量消耗、疲劳测定、环境与效率的关系等研究,在系统设计中,科学地进行工作岗位设计、设施与工具设计、工作场地布置,确定合理的操作方法等,为作业人员创造安全、健康、舒适、可靠的作业环境,从而提高工作效率和效果。