

21世纪经济管理精品教材·管理科学与工程系列

工作研究与人因工程

赖朝安 编著



清华大学出版社

21世纪经济管理精品教材·管理科学与工程系列

工作研究与人因工程

赖朝安 编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了工作研究与人因工程的基础理论、工具方法与案例分析。全书分9章。第1章为绪论；第2章论述人的尺寸特征及其在工作空间与设施设计中的应用；第3章论述人的机能特征及其在计算机人机交互界面设计中的应用；第4~8章分别为环境设计、程序分析、操作分析、动作分析、时间研究共5个层次的分析方法，并给出案例。第9章论述如何克服阻力，成功实施提高效率的变革项目。

本书除作为高等院校工业工程专业的研究生及高年级本科生的教材外，也可作为其他工程专业的教材，还可以作为企业管理者、工程项目管理者、相关领域的工程技术人员的参考书。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。

版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

工作研究与人因工程/赖朝安编著.--北京：清华大学出版社，2012.10

(21世纪经济管理精品教材·管理科学与工程系列)

ISBN 978-7-302-29982-0

I. ①工… II. ①赖… III. ①工效学—高等学校—教材 ②人因工程—高等学校—教材
IV. ①TB18

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第211497号

责任编辑：杜 星

封面设计：汉风唐韵

责任校对：王荣静

责任印制：杨 艳

出版发行：清华大学出版社

网 址：<http://www.tup.com.cn>，<http://www.wqbook.com>

地 址：北京清华大学学研大厦A座 邮 编：100084

社总机：010-62770175 邮 购：010-62786544

投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课 件 下 载：<http://www.tup.com.cn>，010-62770175-4903

印 装 者：北京鑫海金澳胶印有限公司

经 销：全国新华书店

开 本：185mm×260mm 印 张：13.5 字 数：300千字

版 次：2012年10月第1版 印 次：2012年10月第1次印刷

印 数：1~4000

定 价：35.00元

前言

面临来自世界各地日益激烈的竞争,各工业、服务与商业组织机构都在努力提高运作效率,推动工业工程方法的应用不断深入与系统化。针对目前广大企业在提升生产与服务系统效率的工程实践中缺乏既掌握工业工程理论方法又具备较强实践能力的复合型人才现状,顺应现代企业的发展趋势,以培养工业工程应用型人才为目标,结合作者多年在该领域的教学、科研与企业实践的经验,编写了本书。

“工作研究与人因工程”是全国工程硕士专业学位教育指导委员会确定的工业工程领域的核心课程之一,是将工业工程专业的两门主干课程“基础工业工程”与“人因工程”整合在一起推出的一门新课程。这说明人因工程与工作研究不可分割。只有在工作研究时运用人因工程的相关内容,充分重视人的因素,才能有效地提高生产率,才能更好地调动人的积极性。本书顺应这一要求,根据企业实践以及教学的需要,将工作研究、人因工程两门课程的内容有机结合,使课程内容更宽、更深。教材强调基础理论、工具方法、案例分析三方面的结合,归纳、总结实践中涌现出的新方法,并展示最新的理论成果、工具方法与标准,使理论紧密联系工程实践,系统性地安排全书的内容和章节,力求体现教材的先进性、系统性和实用性。全书分9章。

第1章为绪论,说明将工作研究与人因工程两个主题合而为一的必要性,指出工业工程师需要同时考虑生产效率问题及其对员工健康与安全的影响,然后论述这一研究领域的起源与发展,使读者认识到这一领域与日常工作和生活息息相关。

第2章论述人体测量学的成果及其在工作区域设计、工位器件布置设计、座椅设计、工具设计中的应用,并给出相关软件操作介绍及人体测量学的应用案例。

第3章论述人的感觉与知觉特征及其在认知工作设计中的应用,包括计算机人机交互界面设计与知识工作效率的提升两个方面的应用,并给出实例。

第4~8章分别为工作环境的设计、程序分析、操作分析、动作分析、时间测量,共5个层次的分析方法,每一章都给出了案例,展示所论述的理论方法的重要性与应用步骤。

第9章论述如何成功实施工作研究与人因工程的变革项目。以系统工程及项目管理作为方法论指导,概述上述章节理论方法的应用步骤,并论述解决员工阻力等实际问题的方法。

本书力求三个特点:一是内容新,重视人的信息处理工作研究,归纳了近几年的工作研究与人因工程最新研究与实践成果,通过大量实例反映最新的理论和实践,论述最新国家标准以及最新行业软件应用;二是应用领域扩大,应用行业从传统制造业扩展到汽车制造、电子制造、软件界面设计等多个领域,强调技术与管理相结合,并用案例说明应用过程;三是重视理论方法的应用、重视利用软件工具来分析工程实际工作、重视可操作的步骤清晰的方法的讲述,精选具有可操作性的理论方法并使之与案例相结合,使所学的知识 and 行业具体应用情况紧密结合起来,更好地实现学有所用,增强读者的工程实践意识与能力。所以,本书适合工业工程专业、制造专业、管理专业的研究生及本科生作为教材使用,同时也适用于社会上企业咨询顾问以及从事作业方法改善的管理人员与工程技术人员阅读参考。

本书由华南理工大学赖朝安编著。感谢华南理工大学的孙延明教授、学院的蒋金良书记以及工程硕士教育中心李凯主任对本书出版的支持,感谢广东省研究生教育创新计划资助项目(11JGXM-MS06)的支持,也感谢众多企业允许本书使用企业的图片与资料。本书借鉴、参考、引用了许多国内外学者的相关教材和著作成果,在此一并深表谢意。由于编者水平有限,书中难免存在错误和欠妥之处,恳请读者批评指正。

作者

2012年6月



第 1 章 绪论	1
1.1 提高生产率的方法	1
1.2 工作研究与人因工程的范围	1
1.2.1 工作研究	1
1.2.2 人因工程	2
1.2.3 工作研究与人因工程的关系	4
1.3 工作研究与人因工程的研究方法	5
1.4 工作研究与人因工程的起源与发展	6
1.4.1 萌芽阶段	6
1.4.2 成长阶段	8
1.4.3 成熟阶段	10
1.5 案例 1: UPS 公司	11
习题	12
第 2 章 工作空间与设施的设计	13
2.1 人体测量学及应用	13
2.1.1 人体测量概述	13
2.1.2 人体测量数据	14
2.1.3 人体测量数据应用中必须考虑的因素	26
2.2 作业空间设计	30
2.2.1 工作区域设计	30
2.2.2 工位器件布置准则	33
2.2.3 座椅设计	34
2.3 手工工具设计	38
2.3.1 基本要求	38
2.3.2 设计原则	38
2.4 三维虚拟人体软件及其应用	41
2.5 案例 2: 人体测量在体育设施设计中的应用	46

习题	48
第 3 章 认知工作的设计	50
3.1 信息理论基础	50
3.1.1 信息及其计量	50
3.1.2 信息分类	51
3.2 信息处理与人机交互模型	51
3.3 感觉与信息编码	53
3.3.1 感觉的特点	53
3.3.2 信息处理速度	54
3.3.3 信息编码的设计原则	56
3.4 计算机的人机交互界面设计	59
3.4.1 计算机的人机交互的发展历史	59
3.4.2 计算机的人机界面设计的原则	60
3.4.3 视觉行为在人机界面评价中应用	60
3.4.4 计算机的人机界面的评价方法	61
3.5 知识工作的效率提升	63
3.5.1 知识型员工的特点	63
3.5.2 知识型员工绩效评价原则	64
3.5.3 知识型员工的激励机制	65
3.6 案例 3: 广东科技统计网的人机界面优化	66
3.6.1 原有软件交互界面的分析	66
3.6.2 改进方案	67
3.6.3 方案评价	69
习题	70
第 4 章 工作环境的设计	71
4.1 工作环境概述	71
4.2 微气候环境	72
4.2.1 人体的主观感受与评价	72
4.2.2 微气候对人的影响	74
4.2.3 微气候环境的改善	76
4.3 噪声与振动环境	78
4.3.1 声音及其度量	78
4.3.2 噪声标准与评价	79
4.3.3 噪声控制的措施	81
4.3.4 振动环境	83
4.4 照明环境	86

4.4.1	光的物理特性及度量	86
4.4.2	照明标准	87
4.4.3	照度计算	88
4.4.4	照明环境的改善	89
4.5	色彩环境	92
4.5.1	色彩的表示方法	92
4.5.2	色彩对人的影响	93
4.5.3	用色的原则	94
4.6	空气环境	95
4.6.1	空气污染物及粉尘的危害	95
4.6.2	空气污染物浓度	96
4.6.3	工作场所的通风	98
4.6.4	空气污染物的防治与 GMP 规范	100
4.7	轮班制度	102
4.8	案例 4: ZG 空调厂的环境改造	103
4.8.1	项目选择	103
4.8.2	建模与数据分析	103
4.8.3	制订方案与实施	104
4.8.4	综合评价与标准化	105
习题	105
第 5 章	程序分析	107
5.1	程序分析概述	107
5.1.1	程序分析的原则	107
5.1.2	程序分析的步骤	108
5.1.3	程序分析的技巧	108
5.2	工艺程序分析	109
5.2.1	工艺程序分析概述	109
5.2.2	工艺程序图的绘制与实例	109
5.3	流程程序分析	112
5.3.1	流程程序分析概述	112
5.3.2	流程程序分析图的绘制	113
5.3.3	流程程序分析实例	114
5.4	布置与路线分析	118
5.4.1	流程布置	118
5.4.2	生产线的均衡	120
5.4.3	从至表	123
5.4.4	网络图	126

5.5	价值流分析	127
5.5.1	4个层次的浪费	127
5.5.2	约束理论	127
5.5.3	价值流图	132
5.6	案例5:某汽车零部件生产商的价值流分析	133
5.6.1	企业现状分析	133
5.6.2	价值流分析	133
5.6.3	制定改善方案	137
5.6.4	改善效果分析	138
	习题	138
第6章	操作分析	139
6.1	操作分析概述	139
6.1.1	操作分析的目的	139
6.1.2	操作分析的种类	139
6.2	作业对象与作业工具的分析	139
6.2.1	产品设计的优化	140
6.2.2	材料的选择	140
6.2.3	加工工艺优化	142
6.2.4	物料搬运方式的选择	143
6.3	人机操作分析	143
6.3.1	人机操作分析的主要用途	143
6.3.2	人机操作程序图的绘制	144
6.3.3	人机操作程序图的实例分析	144
6.3.4	复杂的人机定量关系	147
6.4	联合操作分析	147
6.5	双手操作分析	147
6.5.1	双手操作分析概述	147
6.5.2	双手操作分析实例	148
6.6	案例6:运载货物的联合操作分析	149
6.6.1	调查与分析	149
6.6.2	改善	151
	习题	152
第7章	动作分析	153
7.1	动作分析概述	153
7.2	基本动素	153
7.3	人体的动作经济原则	156

7.3.1	获得最大肌力	156
7.3.2	双手的动作应同时而对称	157
7.3.3	尽量降低人体的动作等级	157
7.3.4	连续的曲线动作	158
7.3.5	合理的作业速率与节奏	159
7.3.6	使操作者处于一种合理的姿势	160
7.3.7	充分考虑不同体位时的用力特点	161
7.3.8	去除不必要的动作与动作限制	162
7.3.9	合理安排负荷	163
7.3.10	不要在重体力劳动之后立即做精确工作	166
7.4	案例7: LN 汽车公司的姿势/负荷评价	166
7.4.1	动作分析评价思路	166
7.4.2	动作分析评价基准	166
7.4.3	评价的步骤	168
	习题	169
第8章	时间研究	171
8.1	时间研究概述	171
8.2	时间研究的方法	171
8.3	工作抽样的概念与原理	171
8.3.1	概念	171
8.3.2	原理	172
8.4	时间研究的基本程序	173
8.4.1	明确目的和内容	173
8.4.2	选用适当的方法并划分操作单元	174
8.4.3	观测	175
8.4.4	实施与修订	178
8.5	标准时间的确定	178
8.5.1	标准时间的构成	178
8.5.2	宽放时间的确定	178
8.6	预定时间标准	180
8.6.1	预定时间标准概述	180
8.6.2	模特排时法的基本概念	180
8.6.3	模特排时法的动作分析	181
8.6.4	标准资料法	184
8.7	案例8: 电脑生产工序的生产线平衡	185
8.7.1	生产线存在的问题	185
8.7.2	SMT 工段的分析与改进	185

8.7.3 H/I工段的分析与改进	188
8.7.4 改善效果	190
习题	191
第9章 生产改善实践	193
9.1 方法的实施	193
9.1.1 实施的影响因素	193
9.1.2 实施的步骤	195
9.1.3 克服员工的阻力	195
9.1.4 沟通方法：相互作用分析	196
9.2 员工培训	198
9.2.1 学习曲线	198
9.2.2 培训方法	201
习题	202
附录 本书常用专有名称索引(按字母顺序)	203
参考文献	204

绪 论

1.1 提高生产率的方法

科学管理的核心问题是提高劳动生产率,企业增加收益的唯一方法也是提高生产率。提高生产率意味着一定时间内创造的物质财富增加。美国享有世界上最高生产率已经有很长的时间了。根据麦肯锡报告,在近 20 年里美国劳动生产率平均增幅为每年 2.5%,这确立了美国的超级大国地位。零售、批发、证券、电信、半导体和计算机制造行业的劳动生产率还发生了跳跃式增长。这除了由于劳动力的改善和技术更新以外,主要还源于管理水平的提高。不过在过去的十余年里,美国在提高生产率方面已经被韩国和德国所超越,并受到了意大利、法国和中国的挑战。

提高生产率的方法基本上是“工作研究”(Work Study)的方法。工作研究的概念比较广泛,而工业工程(Industrial Engineering, IE)专业所指的工作研究是一个专有名词。它是着眼于通过生产组织、劳动分工、工具设计、操作方法、工作环境等因素的综合改进,以达到更经济、更有效地利用人力、物料及机器等资源的目的。

尽管工作研究对提高生产率的作用不言而喻,却并未引起足够的重视。有人认为,着眼于微观精细管理的工作研究不如宏观的战略管理重要。然而问题的关键是,即使有了正确的战略,如果没有细致的工作研究也难以成功。例如,沃尔玛的成本领先战略离开了先进的库存管理系统、卫星遥控配送系统和现金支付系统的支持,则难以实现降低成本的目标;丰田汽车获得了与美国三大汽车公司竞争的巨大优势,这源于几十年来持续不懈的工作研究与改进。丰田的成功还表明,当企业管理实现了从粗放到精细的跨越,企业将更能把握战略机会,因为任何战略机会都有着管理门槛。

1.2 工作研究与人因工程的范围

1.2.1 工作研究

工作研究是一门实用性很强的先进管理技术,是技术与管理相结合的应用科学,它通过以生产系统或服务系统为研究对象的工程活动,应用人因工程等原理,对现有的各项工艺、作业、工作方法等进行系统分析,改进工作流程或工作方法,消除、减少多余的非生产性的动作(如:寻找、选择、逗留等),制定合理的工作程序、操作程序,确定标准的工作方法。

在 20 世纪初期,“工作研究”的应用范围主要在工业方面。但由于其基本原理具有普

遍意义,近年来已推广至其他领域,如政府部门、医院、零售企业等。工作研究已成为一门专业性的学问。在理工类大学的工业工程系,它都是必修的课程。“基础工业工程”是它的一个常用别名。

工作研究包括两个主要构成部分:方法研究(Method Study)及时间研究(Time Study,也称作业测定)。方法研究是指有系统地去记录、分析及严格考察现行及拟议中的工作方法,以发展与应用更容易及更有效的方法。而时间研究的内容,则为工作过程中“无效时间”的研究与减少,并以方法研究所决定的工作量为基础,进而建立该作业的标准操作时间。方法研究是生产管理中重要的一环,而时间研究则是制定工资及奖励制度的重要根据。

工作研究的基本原理表面看起来很简单,甚至可以说是近乎普通常识,但如何将其应用在企业中并加以制度化,为不断地提高生产率服务,却并非一件容易的事。

工作研究的一个基本假定,就是现行生产过程中的每一个工序及方法,只要加以客观、严格地分析,一定不难发现许多可以改进的地方。例如一件简单的装配工作,把几个零件装配在一起,从一个有经验的工作研究人员眼中来看,便会发现其中有许多不必要的动作。此类动作往往会超过有效动作时间和精力的一倍或数倍。通过方法研究的严格分析,便不难废除不必要的动作,减低体力的消耗,缩短操作时间,从而提高生产率。这种怀疑态度,可通过成立专职的部门(通常是工业工程部)来予以制度化,也可以采取专业人员与工人相结合的方式来进行。

图 1-1 显示了方法研究及时间研究的基本步骤。方法研究包括环境设计、程序分析、操作分析和动作分析,共 4 个层次。环境分析的目的是提供良好的生产环境;程序分析是对产品生产整体过程的各种工序状态进行记录、分析和改善的必要、有效的手段;操作分析是研究人机关系的内容之一,即研究如何使工人的操作以及工人和机器的相互配合达到最经济、最有效的程度;动作分析是在程序决定后,研究人体各种动作的浪费,以寻求省力、省时、安全和经济的动作。

工作研究的分析次序通常是:先进行环境设计、程序分析,再进行操作分析,最后进行动作分析。这是一个从宏观整体到微观局部的逐步深入的分析过程,见图 1-2。

时间研究,即各种合格工人按规定的作业标准完成某项工作所需的时间。时间研究建立在方法研究的基础上,它是工作研究的一项基本技术和主要内容。它是在合理的工作方法的基础上,测定必需的作业时间,通过评比、宽放等技术,制定出合理的标准时间,并以此作为制定劳动定额的依据。时间研究技术是以减少或最后消除无效的时间为最终目标的。时间研究技术主要有工作抽样、秒表作业测定、预定动作时间标准法和标准资料法等。

1.2.2 人因工程

人因是指人的因素(Human Factors)。人因工程是根据人的心理、生理和解剖学因素,研究人体测量数据、人的工作负荷与效能、人的感知特性、信息加工能力和学习能力、人的决策与失误因素,以及人在劳动中的心理特性等,来揭示人、机、环境之间相互关系的规律,使设计的工作系统及机器、作业、环境都更好地适应于人,以达到确保人-机-环境系统总体性能的最优化,创造高效、安全、健康和舒适的工作条件。

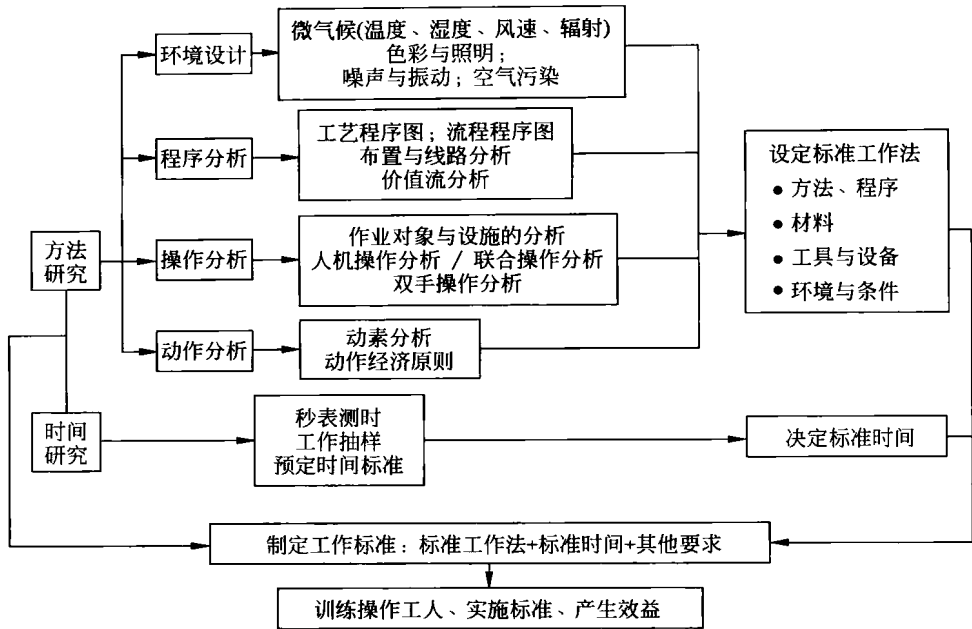


图 1-1 方法研究及时间研究的基本步骤

工序	作业单位	作业要素	动作单位	基本元素
以材料加工过程单位为基础	以加工、检验、搬运等作业为基础	以作业单位中所包含的一系列作业要素为基础	以一个作业要素所包含的一系列动作单位为基础	以单位动作中所包含的一系列运作要素为基础

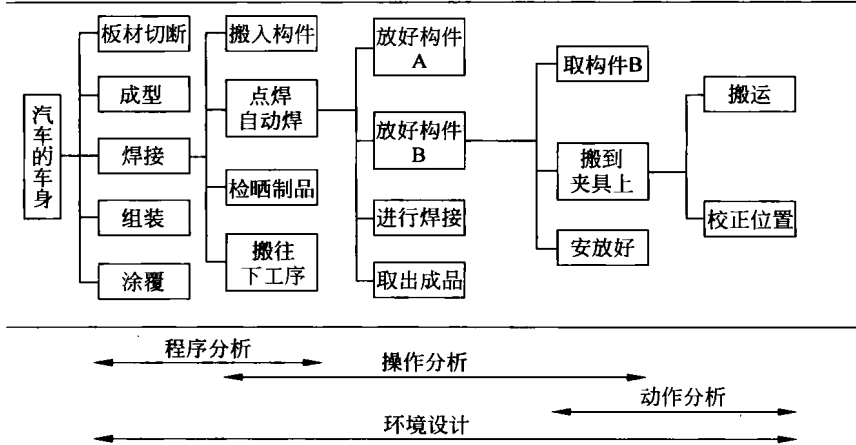


图 1-2 方法研究的 4 个层次

人因工程最主要的是对人的作业效能的研究。人因工程研究的这种作业效能,不仅是指所从事的工作在短期内有效地完成,而且是指长期内不存在对健康有害的影响,并使事故危险性缩到最低限度。

1.2.3 工作研究与人因工程的关系

工作研究和人因工程都是工业工程的基础性应用技术。这两者看起来相互独立,但实际上是相互贯穿的。强调人的作用是工业工程最显著的特点,人因工程学是工作研究的研究基础,为工作研究提供基础数据。工作研究和人因工程是相互联系、不可分割的,如图 1-3 所示。

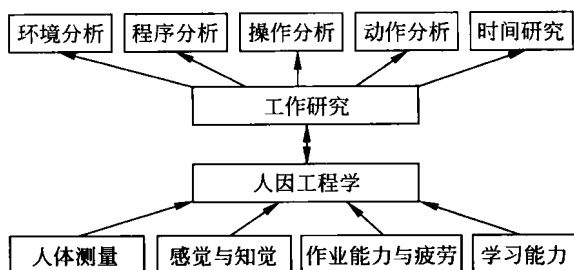


图 1-3 工作研究与人因工程的关系图

工作研究的主体是生产系统或服务系统,但是这个系统又是由人组成和推进的,因此在提高效率的同时要充分考虑人的因素,取得操作者的支持是工作研究顺利实施的关键。

同样,人因工程的研究虽然更多地考虑人体的研究,但是它是建立在提高操作效率的基础上的,单纯寻找舒适、安全、高效的环境而脱离实际生产效率的研究是无法执行的。只有两者相结合才能充分发挥人的积极性和能动性,才能有效地提高生产效率。只有在工作研究时运用人因工程的相关内容,充分重视人的因素,才能有效地提高生产过程的生产率,才能更好地调动人的积极性。

无论在何种领域,作为生产或服务手段的工具、机械及设备的设计和运用,以及生产服务场所的环境改善、为了减轻作业负荷而对作业方式的改善和研究开发;为防止单调劳动而对作业进行合理的安排、为防止人的差错而设计的安全保障系统、为了提高产品的操作性能、舒适性及安全性,对整个系统的设计和改善等,都是工作研究与人因工程的课题。从事该学科研究的主要内容如表 1-1 所示。

表 1-1 工作研究与人因工程的应用领域及示例

应用领域	对象	示例
产品与工具类	人的生理和心理因素、个性需求	共用性及模块设计、个性化消费品设计、个性化工具设计、老年人和残疾人使用的产品设计
作业类	方法研究:程序分析、操作分析、动作分析	手工装配作业、手工搬运作业、金属切削加工作业、驾驶作业、检验作业、设备维修作业、服务作业、计算机操作、脑力劳动、危险环境作业等
	作业测量:时间研究、工作抽样、标准工时	
环境类	照明、颜色、噪音、微气候、空气污染等	工厂、车间、控制中心、计算室、操纵室、驾驶室、办公室、船舱、住宅、医院、学校、商店等
管理类	人与组织、信息、技术、职能、模式等	业务流程再造、生产与服务过程优化、管理运作模式、决策行为模式、管理信息系统、人员选拔、人事制度、激励机制等

1.3 工作研究与人因工程的研究方法

好的提高生产率的方法的研究遵循一个既定的流程,开始于项目的选择,终结于项目的实施与标准化,精髓在于持续的改进循环。提高生产率的流程如图 1-4 所示。

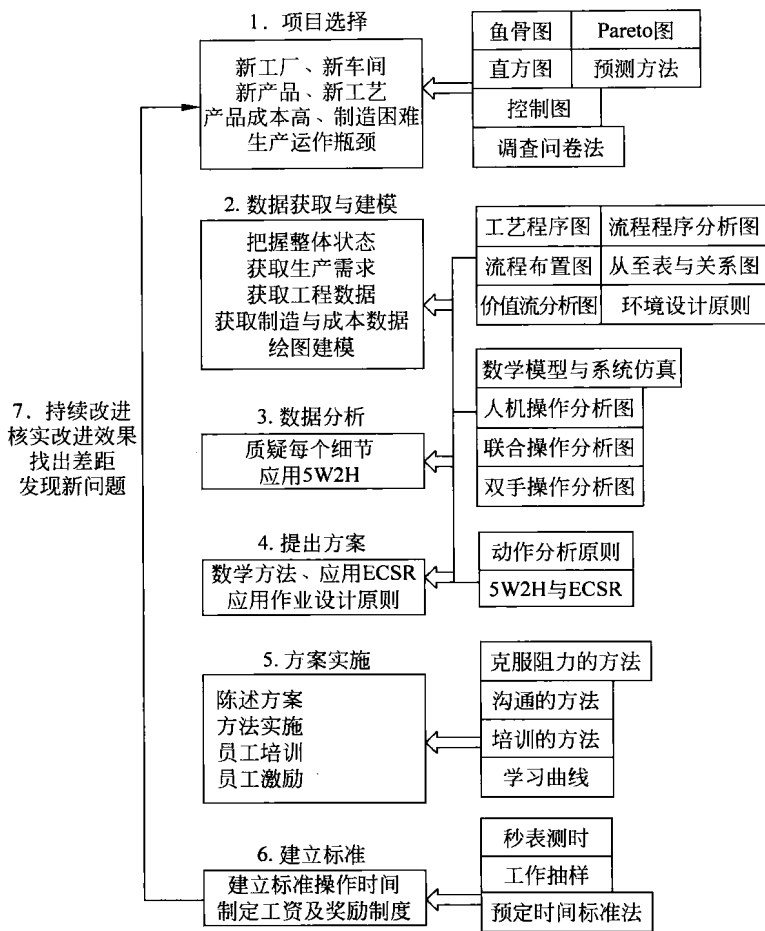


图 1-4 效率提升的 7 个步骤

在第 1 步:项目选择通常基于对三种问题的考虑,即成本问题、质量问题、人因问题。成本问题通常涉及缺乏标准控制的新产品、过高的制造成本以及生产瓶颈。质量问题包括需改进的生产工艺、由实施新方法而引发的质量控制问题或者产品性能问题。人因问题包括单调重复的工作、危险的工作、易于引起疲劳与伤害的工作、工人们频繁抱怨的工作等。

项目选择的工具主要来源于统计学方法与质量管理方法。Pareto 图和鱼骨图从 20 世纪 60 年代早期日本的质量研讨小组发展而来,分别用于发现主要问题与根本原因。针对根本原因解决主要问题是项目选择的最重要依据。控制图是一种有控制界限的图,

用来区分引起质量波动的原因是偶然的还是系统的,从而判断生产过程是否处于受控状态,发现质量问题。调查问卷法使管理者能及早发现人因问题。以上方法都适用于工业背景下问题的识别。

在第2步:在数据获取与建模时,应该首先运用程序分析的方法把握整体状态以及进行工作场所的分析。然后运用多种操作分析及动作分析方法进行数据的收集与表达。相关的实际信息如产量、交货期、运营时间、设施与机器加工能力、原材料与工具等,可能与问题的解决方案有重要关系,因此需要记录下来。根据所得的数据建立模型,包括可直观分析的图形化模型、数学模型或仿真模型。

在第3步:数据分析时,要随时随地对每一工作细节采取积极怀疑的态度,对所建立的模型进行求解,或仿真与优化,通过对大量数据的分析寻找隐藏在数据之下的潜在规律以发现改进的方向与途径。

在第4步:提出方案中,运用5W2H与ECRS(取消、合并、重排、简化),进行定性与定量相结合的探讨,进一步明确改进措施,找到理想的方案。

在第5步:方案实施中,以项目管理、系统工程作为方法论,建立合适的组织,提出方案,对员工进行沟通与培训工作,并克服各种阻力完成项目实施。

在第6步:建立标准中,对方案实施后的效果进行测量,如果达到改进预期,则依据改进后的工作方法制定出合理的时间标准、标准工作程序与管理制,巩固与维持项目的效果。

在第7步:持续改进中,将方案实施后的效率提升数据与理想状态对比,找到不足,进入下一个改进循环。持续地对系统进行改进,才能不断超越现状,取得更大的绩效。

1.4 工作研究与人因工程的起源与发展

1.4.1 萌芽阶段

早在石器时代,人类就学会了选择石块打制成各种劳动工具,用于敲、砸、刮、割的生活和生产目的,从而产生了原始的人机关系。在漫长的历史岁月里,人类为了扩大自己的工作能力和提高自己的生活水平,便不断地创造发明,研究制造各种工具、用具、机器、设备等,但是效率不高。1986年起的考古发现证明了80万年前生活在广西百色盆地的古人类已经掌握了并不亚于非洲和欧洲的石器打制技术,否定了认为在旧石器时代早期东方人的智商比欧洲人、非洲人低的莫维士线理论。如图1-5所示的百色旧石器的手持刀具呈现适合人手部的特征,包括适合手指的波形(指槽)、防止滑手的上窄下宽的结构、利于掌握刀刃方向的椭圆截面形状,体现了古人类对提高工作效率的思考。

在中国古代,名著《考工记》、《天工开物》、《四库全书》都体现了这一学科的萌芽。

《考工记》是2400年前战国初期的科技汇编名著,对部分器物的宜人性考究精彩深入。在涉及兵器宜人性的一段论述中提到:……大刀之类用于砍劈的兵器,使用中方向性,握柄截面应做成椭圆形,凭手握感知的信息,无须眼看,便可掌握刀刃的方向。枪矛