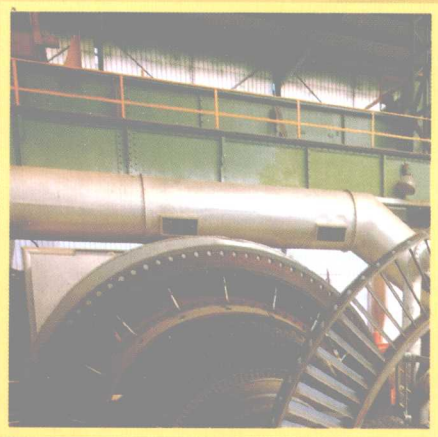




职业教育教学改革规划教材

生产作业技术

沈向东 等编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

职业教育教学改革规划教材

生产作业技术

沈向东 孙红雨 张 卫 沈 宁 编著



机械工业出版社

本书以生产作业系统的建立为起点,密切联系生产作业现场实际,围绕生产作业准备、生产作业计划、物料采购、仓储与供应、制造过程质量控制、设备点检等方面这样一条主线,进行详实阐述。本书突出生产作业技术新发展与新变化这一主题,从“工业园区”这样一个新生的生产作业系统出发,探讨实施标准厂房、标准作业、职业资格证书制度和质量认证等在生产作业系统中的意义和作用。

本书共分9章,内容包括:生产作业系统概述、操作法工程基础、生产作业计划、物料需求计划、生产作业调度、企业物流系统、制造过程质量控制、设备点检制和现代生产作业技术简介。本书实用性强,编排合理,文字精练。

本书可作为高等职业技术教育各类工科专业教材,也可作为各类企业培训和不同层次的现场技术管理人员、生产作业现场主管及员工的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

生产作业技术/沈向东等编著. —北京:机械工业出版社,2009.1
职业教育教学改革规划教材
ISBN 978-7-111-25399-0

I. 生… II. 沈… III. 企业管理:生产管理—职业教育—教材
IV. F273

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第162918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:崔占军 责任编辑:崔占军 版式设计:霍永明
责任校对:唐海燕 封面设计:鞠 杨 责任印制:杨 曦
北京市朝阳区展望印刷厂印刷
2009年1月第1版第1次印刷
184mm×260mm·14.75印张·359千字
0001—4000册
标准书号:ISBN 978-7-111-25399-0
定价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 88379539
封面无防伪标均为盗版

前 言

生产作业技术是企业为实现提高质量、降低成本、提高生产率而用来指导现场生产与作业的一门实用技术。生产是利用资源创造财富的过程,既包括产品的生产,也包括服务;作业是指制造产品或服务现场的具体生产活动。因此,前者一般对系统和过程而言,而后者偏重于现场具体的操作活动和操作环节。

进入 21 世纪,科学技术的飞跃发展和社会消费水平的迅速提高,促使产品更新换代的速度加快,寿命周期日益缩短,社会对产品的需求变得越来越多样化和细分化。原来在制造业处于主导地位的规模化大生产的生产方式,越来越不适应动态变化的市场需求,而多品种中小批量生产的制造模式,已经变成制造业的重要生产方式。这些变化,对企业的生产作业方式提出了新的、更高的要求,这就迫使企业必须寻求新的生产作业技术和管理方式。特别是我国加入 WTO 之后,外资企业进入,技术竞争更加激烈。企业要占领市场,就必须具备强劲的竞争优势。这种前台的竞争优势,需要企业有后台优势,即企业的核心能力作为支撑。生产作业现场是企业核心能力的基础,担负着企业实现其目标的艰巨任务。企业的一切增值活动离不开作业现场,离不开生产作业活动中诸环节的联系,这些环节的总和构成价值链。在产品增值的整个过程中,每个环节都起着无法替代的作用。每项作业活动,如生产作业系统的建立、产前技术准备、生产作业计划的编制、物料采购与保管、物资供应、产品制造、质量控制和市场营销活动,均是整个产品价值链上不可缺少的组成部分。要使企业获得预期的效益,就必须把“提高质量、降低成本、提高生产率”作为工作重点,在与生产直接相关的诸环节上进行深入研究,通过对生产作业现场的观察、记录和分析,不断寻求改善的途径。

为了使读者能从微观技术管理角度,全面系统地了解企业实现效益目标所进行的生产作业活动情况,本书以生产作业系统的建立为起点,密切联系生产作业现场实际,在生产作业准备、生产作业计划的编制与实施、物料的采购、仓储与供应、质量保证和设备点检等方面进行详实阐述。同时,把人-机器-环境作为一个整体,系统地介绍人与设备、人与环境、人与场所、人与物件、人与作业等的相互协调和适应,旨在使生产作业系统能高效、优质、安全、健康和舒适地运行,最终达到效率高、效益好之目的。此外,对现代生产作业技术的应用,突出生产作业技术新发展与新变化这一主题,从“工业园区”这样一个新生的生产作业系统出发,探讨标准厂房建设、标准作业实施、职业资格证书制度和质量认证等在生产作业系统中的意义和作用。企业构建学习型组织的内容虽然是现代企业中的一项重要内容,但限于篇幅没有编入。此项内容的实例已编入与本书配套的辅助教材《生产作业技术案例分析》一书。同时这本辅助教材也为本书所述理论提供了许多相应的实例介绍,以便于读者理解本书和实际应用。

本书在编写过程中，编著者本着少而精的原则，从生产作业现场实际出发，选取相关的技术进行介绍；在内容上力求先进性、整体性和普遍性相统一，重点介绍生产作业现场经常采用的实用技术。

全书共分九章。第一章、第二章、第八章、第九章由沈向东编写；第三章、第四章由孙红雨编写；第五章、第七章由张卫编写；第六章由沈宁编写。全书由沈向东负责统稿。

本书由翟斌教授主审。李超和栾敏为本书提出了许多宝贵意见。在编写过程中，曾得到一汽轿车股份有限公司王家尧、机械工业出版社崔占军等同志的热情指导和帮助，在此一并表示感谢。

本书的编写参考了许多书籍和资料，谨向有关作者表示深切的谢意。由于编者的理论与实践水平有限，书中的错误和不妥之处在所难免，敬请批评指正。

编著者

目 录

前言	
第一章 生产作业系统概述	1
第一节 生产与作业的概念	1
第二节 生产作业系统的概念	5
第三节 生产模式	6
第四节 生产作业系统的硬件构成	8
第五节 生产作业系统投产前的准备	17
第二章 操作法工程基础	27
第一节 操作法工程概述	27
第二节 作业分析	31
第三节 作业测定	42
第四节 作业空间	58
第五节 作业环境	62
第六节 作业能力	68
第三章 生产作业计划	70
第一节 生产计划	70
第二节 作业计划	78
第四章 物料需求计划	90
第一节 物料需求计划基本原理	90
第二节 MRP 系统的组成	91
第三节 物料需求计划的计算与更新	95
第四节 MRP 系统的发展	100
第五章 生产作业调度	102
第一节 企业生产调度系统	102
第二节 生产作业现场控制	106
第三节 作业短期分派	108
第四节 工程项目网络计划技术	116
第六章 企业物流系统	124
第一节 物资供应工作	124
第二节 物料品质控制	127
第三节 物料采购	130
第四节 企业物流	136
第五节 物料搬运作业	138
第六节 库存控制	141
第七节 经济订货批量和订货周期的计算	146
第八节 自动化立体仓库简介	149
第七章 制造过程质量控制	154
第一节 质量的概念	154
第二节 制造过程质量控制工作	155
第三节 计量器具与计量装置	157
第四节 质量控制点的选择	160
第五节 工序能力分析	166
第六节 工序质量事前控制	174
第八章 设备点检制	181
第一节 设备点检制的概念	181
第二节 设备点检基本要素	183
第三节 生产现场点检作业	196
第九章 现代生产作业技术简介	203
第一节 工业园区	203
第二节 标准厂房	207
第三节 规范化作业	211
第四节 职业资格证书	216
第五节 质量认证	219
参考文献	227

第一章 生产作业系统概述

本章从介绍生产与生产系统出发，重点引出作业和生产作业系统的概念，并作为全书深入探讨生产作业技术的研究对象，同时对生产作业系统的硬件构成及投产前的技术准备工作加以阐述。

第一节 生产与作业的概念

生产是人类社会最基础的活动，它是为人们创造效用以满足生活需要的有组织的活动，是人类社会赖以生存的基础。人类文明的发展历史表明，物质资料生产的生产力发展水平决定着各个时代社会经济生活的基本特征，正是生产的进步推动着社会的进步，是生产创造了无限丰富的社会财富和高度发达的物质文明。

一、生产的定义

生产的完整定义可以表述为：将投入的生产要素转换为生产财富与效用（产品或服务）输出的有组织的活动过程。生产是一个大概念，泛指一切能够创造财富的人类活动，如人们所从事的“农林牧副渔生产”、“电视剧生产”、“知识的生产”、“工业生产”以及服务业等。总之，创造有形产品、无形产品或服务的活动，都属于生产的范畴，由此而有第一、第二和第三产业之说。

从生产的定义中我们可知，生产的过程包含了三个基本的组成部分，即投入的生产要素、生产作业过程和最终产生财富与效用，下面对这些概念分别加以阐述。

1. 生产要素

生产要素就是投入生产过程中的各种生产资源。根据它们在生产功能中所起的作用，可分成以下五类（一般称为5M）。

（1）生产对象（Material） 生产对象是生产活动中输入的对象，一般指投入的原材料、毛坯以及其它外购件等主要生产材料，同时也包括在生产过程中起辅助作用的材料，如润滑油、涂料、溶剂、能源和水等辅助材料。生产对象在生产过程中被全部消耗掉，它们的费用将全部计入产品成本中。

（2）生产资料（Machine） 生产资料是生产活动中必需的设备和设施，它是将生产对象转变成产出物的手段。生产资料包括机器设备、装置、工具、动力设施、运输和储存设施、厂房、场地以及道路等。生产资料可在它的寿命期内反复使用，它们的成本逐步计入产品成本中。

（3）劳动力（Man） 劳动力就是生产活动中所需的劳动能力，它是劳动者用于生产活动的体力、脑力和智力的总和。劳动力是生产过程中最积极、最活跃和最富有创造力的主导因素。在生产活动中，劳动力按照某种劳动组织形式，合理分工，相互协作，协同进行，共同实现生产目标。劳动力的成本也按一次性消耗，计入产品成本中。

（4）信息与知识（Message） 信息与知识是生产活动中应用的知识、经验、技术专长、

最新科学技术资料等程序、方法数据及传递过程的总和。相对而言,前面所述的三种要素都是有形资源,而信息和知识则是无形资源,是有效运用前三种资源要素的软件。随着科学与技术的飞跃进步,信息与知识在生产中呈现出越来越重要的作用,已成为附加值最高的一种生产资源,成为创造生产财富的主要手段。可以这样说,能否有效地获取信息与知识,并加以充分利用这些资源,已经成为当今企业提高质量、降低成本、提高生产率以及增强核心竞争力和竞争优势的关键所在。

(5) 生产资金 (Money) 企业为了获取上述种种要素,还需要资金的投入。购买各种生产要素的费用就是生产成本。生产成本是生产要素的价值形态,分为直接成本和制造费用两大类。

1) 直接成本为直接消耗进产品的成本,如直接材料成本与直接人工成本,并一次性消耗进产品成本中。

2) 制造费用是不直接消耗进产品成本中的间接成本。制造费用包括变动制造费用和固定制造费用:变动制造费用是与产量有关的费用,如燃料、动力费等,它们应一次性地全部计入产品成本中;固定制造费用是不随产量变化而变动的费用,如建设厂房、购买设备等的费用,在投入生产后,不论生产多少产品,也都要按一定的比例(折旧费)提取,计入产品成本。

2. 生产作业过程——作业

生产作业过程是生产过程中的重要过程,是从事产品制造或服务,完成生产要素向生产财富转变的具体活动过程。它一般由一系列的作业活动所组成,一般由生产过程所应用的工艺方法所决定。由于生产作业过程强调劳动者在作业现场,使用生产资料对劳动对象施加作用,是企业提高产品质量、降低生产成本和提高生产率,实现生产效用的目标的过程,因此一直是生产作业技术中重点进行研究的领域,也是本书中主要研究的内容。为研究方便起见,本书中将生产作业过程的活动称为作业。

作业既是形成产品、创造价值的活动,也是消耗成本的活动。不同的行业、不同的产品以至不同的产品生产规模,其作业活动是各不相同的。抛开各种作业的技术细节,可以将作业活动概括为以下三种:

(1) 生产作业 生产作业是指劳动者在生产作业现场,运用生产资料,直接改变生产对象的性质、形状或大小的具体生产活动,如从材料上去除多余金属的车削加工等作业、改变零件的某些性质的热处理作业、将若干个零件装配在一起的装配作业和生产中的质量检验等,都是作业。产品的转换过程就是经过一系列作业来实现的。每经过一次作业,劳动对象就从它们的初始形态向成品形态接近一步,直到完全转变为成品为止。

(2) 物料搬运和运输作业 物料搬运作业是指在同一场所范围内进行的以改变物料的存放状态和空间位置为主要内容的活动,通常包括装卸、移送、拣选、分类、堆垛、入库和出库等活动。

物料运输作业是指在采用运输工具(汽车、火车、轮船或飞机等),在不同地点之间,将物料从供应地点向需要地点所进行的空间移动。本书中所说的运输,主要是指与生产有关的厂内运输。厂内运输有两个方面的作用:一是承担企业物流与社会物流的衔接任务,把企业生产所需的原材料、燃料、设备等各种物资运进厂内,并将生产的产品及时向社会输出;二是承担企业内部各作业单位之间的物料输送任务,保证企业生产按计划有序地连续进行。

(3) 物料储存作业 物料储存作业包括物料的货位确定、入位、保管和出位等作业。物料储存是为保证生产的连续性和解决生产各环节间的不平衡性、不同步性而设置的一定数量的物资储备。它从物流的时间上,缓冲了生产的不平衡,确保企业生产均衡有序地进行。

在企业中,物料的储备形式随生产过程的进展有如下三种:

1) 原材料储备。用于缓冲或调节厂外的物资与第一道工序加工间的供需状态,起供应物流与生产物流在时间上衔接协调的作用。存放原材料的仓库一般叫做原材料库。

2) 在制品储备。用于缓解前后两道工序之间的不协调。在车间中等待加工的制件就是在制品储备件。因它暂时存放在车间中,占据着大量的作业场地,因此数量不宜过多。

3) 成品储备。用于解决企业生产出的产品与社会需求之间的不平衡问题,存放产成品的仓库叫成品库。

3. 生产财富与生产效用

生产过程的输出是产品和服务。无论是哪种产出,都能将低价值的生产要素转换成高价值的产出物,实现价值的增值,创造出企业财富。企业通过销售这些产出物回收资金,进行再生产,源源不断地获取经济效益。

企业获取经济效益的同时,把产品和服务提供给消费者,也使消费者获得了满足他们需要的效用。一般产品的效用有如下三种,见图 1-1。

1) 形态效用。例如,汽车、机床等产品都是改变了材料的形态而创造出能满足消费者某种使用需要的效用。图 1-1a 为一个沙发,让人们坐在其上,满足舒适休息的需要。

2) 时间效用。例如,电话能使消费者缩短传递信息的时间,见图 1-1b。

3) 地点效用。例如,飞机、火车能将旅客或货物运送到其它地点,见图 1-1c。

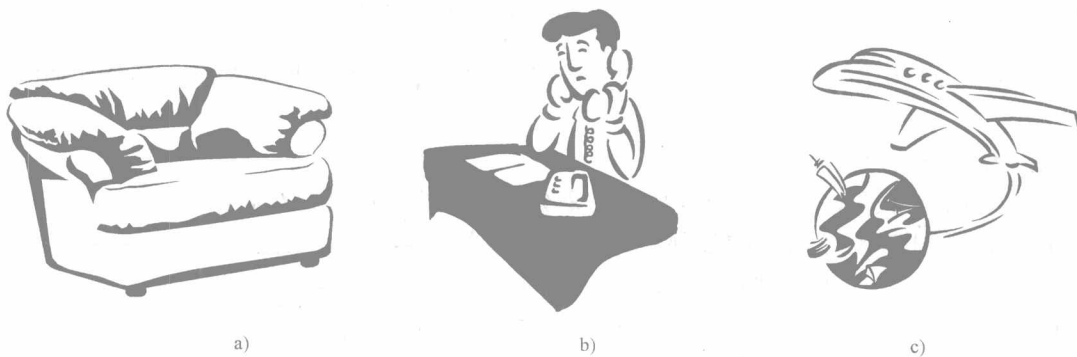


图 1-1 产品的效用

a) 形态效用 b) 时间效用 c) 地点效用

二、生产过程的组织形式

生产过程的组织形式是指按怎样的分工协作方式来组织生产过程的劳动组织或生产单位。一般有三种生产过程的组织形式。

1. 工艺专业化

工艺专业化就是按照生产工艺的特点划分生产单位。在工艺专业化的生产单位内,集中了同类型的机器设备和同工种的工人,对各种产品进行同一工艺方法或同一工艺阶段的加工。每一个生产单位只能完成产品生产过程中的部分工艺阶段或部分加工工序,不能独立地

完成产品的全部加工和出产产品。例如，机械加工车间、铸造车间、装配车间或车工班、磨工班等都属于采用这种生产过程组织形式的生产单位形式。图 1-2 为工艺专业化生产单位的组织形式。

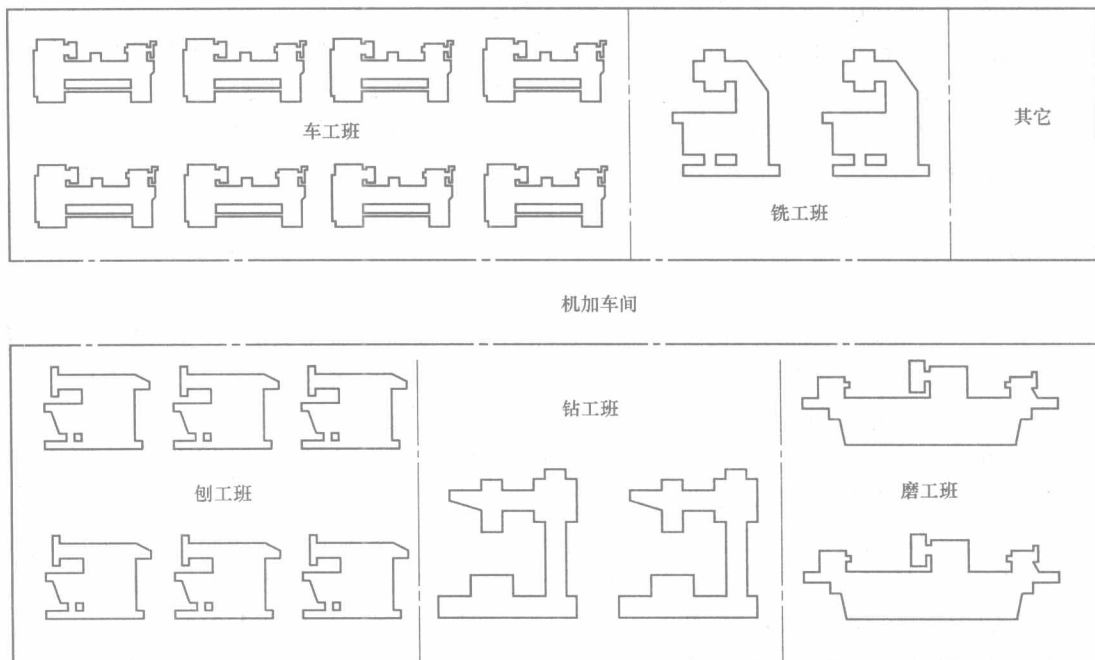


图 1-2 工艺专业化生产单位的组织形式

工艺专业化生产单位内多采用通用设备和通用工具，设备成机群式布置，适用于单件小批生产。

2. 对象专业化

对象专业化就是按产品（或零部件）划分生产单位。在对象专业化的生产单位内，集中有为制造其生产对象所需的各种不同类型的机器设备和不同工种的工人。对同对象进行不同的工艺加工。每个生产单位能独立完成该产品的全部或大部分工艺过程，对象专业化生产单位内多采用专用设备，配备专用工艺装备。设备多以流水线的方式布置，适用于大批大量生产。例如，汽车制造企业中的发动机车间、汽车底盘车间和装配流水线等。

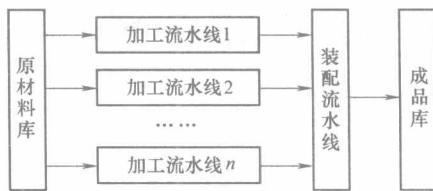


图 1-3 对象专业化生产单位的组织形式

图 1-3 为对象专业化生产单位的组织形式。

3. 成组单元化

成组单元化就是按成组技术原理将不同的产品（或部件）中特征相似的零件进行成组，建立以零件组为对象的专业化单位——成组生产单元。这种生产组织形式保留了对对象专业化能独立完成零件的全部或大部分工艺过程的优点，又将加工范围扩大到对相似零件的加工，从而增加了适应性，特别是在目前市场经济的条件下，多品种中小批量的生产已经成为重要

的生产形式时，成组单元化的生产方式更具市场竞争优势。

成组加工的作业单位一般为成组车间，在成组车间中划分成若干个成组生产单元。这些单元一般是在工作场地内配置可以完成工艺相似零件组全部或大部分工序所需的不同类型的机床，图 1-4 为成组车间中加工单元的布置形式。

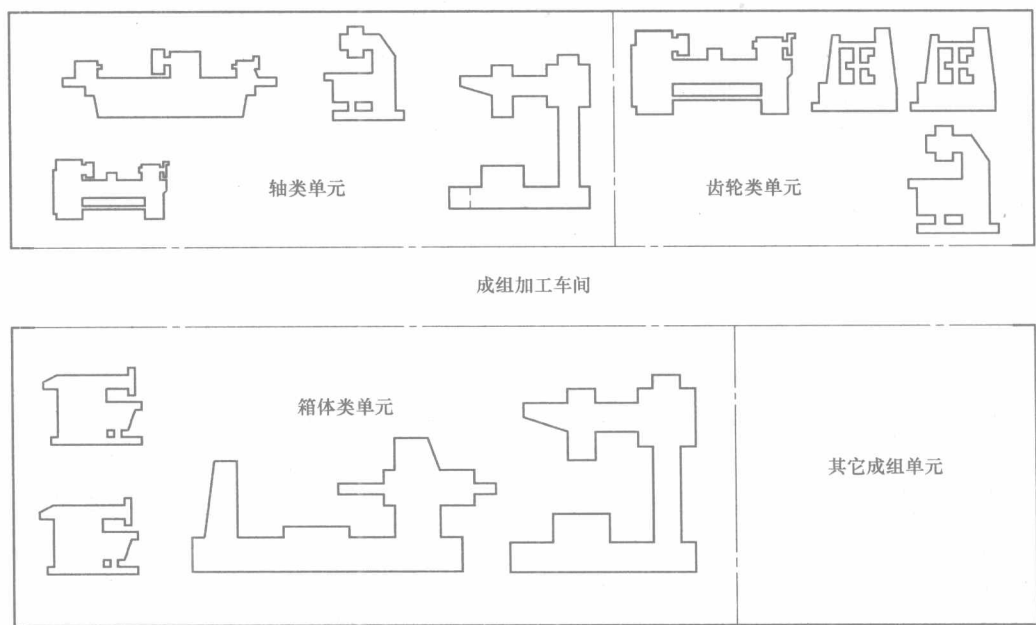


图 1-4 成组单元化生产单位

第二节 生产作业系统的概念

一、生产系统的定义

由生产过程与生产管理过程有机结合的实体就是一个企业的生产系统。这个系统由实现规定生产目标有关的生产单位组成，其中的生产过程提供了资源转换成产品或服务的功能；管理过程则提供为生产过程制定目标和计划，并对计划的实施进行组织和控制，使之不断适应动态变化的环境。这样两个过程的组合，使生产活动具有了改善和发展的活力，真正成为在一定的环境下实现目标的有机系统。图 1-5 为生产系统组成示意图。

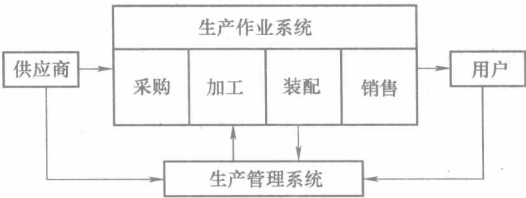


图 1-5 生产系统示意图

国际生产工程学会曾对生产系统提出了如下的定义：“生产系统为生产产品的制造企业的一种组织体系，它具有销售、设计、加工、交货等综合功能，并有对其提供服务的研究（开发）功能。”

近年来提出的供应链理论，从市场经济的角度出发，把供应商和用户都作为生产系统的

有机组成部分结合进来, 连接成一个首尾相连的供应链, 实行全面、系统的管理, 以保证最大限度地捕捉到市场机会。这种新的生产系统的概念, 就是现代生产系统的概念。

二、生产作业系统的含义

一个生产系统按其过程可以划分成两个子系统, 即生产管理系统和生产作业系统。生产作业系统是操作法工程研究的对象。理解它的含义是十分必要的。本书从深入探讨生产作业技术的角度出发, 面向生产现场的实际, 重点研究生产作业系统, 对生产管理系统只作一般介绍。

生产作业系统是为实现预定的功能, 达到生产系统的目标, 由许多相互联系的因素所形成的有机整体。生产作业系统是企业生产经营活动的主体, 是使企业创造新产品、增加产品价值的源泉。生产作业系统的目标表现为输出一定的产品或劳务, 它主要由材料、设施、能源、方法和人等五个因素组成。图 1-6 为生产作业系统的构成简图。在生产作业系统中, 劳动者通过加工作业, 直接改变着原材料的性质、形状或尺寸, 经过装配作业和质量检验作业等, 最终获得合格的产品。同时, 在系统转换过程中, 要检查作业的时间、质量和成本。作业时间包括作业活动的进度、工时定额和交货期等方面; 作业质量包括制成品的质量和生产转换过程中的工作质量; 作业成本是指转换过程中各项耗费的总和, 它反映生产作业系统的经济性。根据检查的结果, 再对生产作业系统进行控制与调整, 使作业按预定的目标进行。



图 1-6 生产作业系统构成简图

在企业中, 根据研究的层次不同, 生产作业系统也具有多层次的特点。某一作业层次是上一层次生产作业系统的组成要素, 而每一层次的生产作业系统, 又可分解为多个生产作业系统。因此, 在分析某一生产作业系统的功能和作用时, 必须联系到上一层次的生产作业系统, 才能使所进行的研究与分析准确可行。

第三节 生产模式

一、生产模式的变化

近一个世纪以来, 企业生产模式经历了一个巨大的变化过程。在 20 世纪初, 产品处于一种供不应求的状态, 因此, 当时的工业企业的生产模式是以单一品种的大批量生产机械模式来降低成本, 并持续多年。可是, 进入 20 世纪 70 年代, 情况开始变化, 以下几种因素的出现迫使企业面临着与过去截然不同的境地。

1. 市场需求发生了根本性的变化

市场需求开始向多样化的方向发展, 变成了买方市场。这种趋势使得企业不得不从单一品种大批量生产模式向多品种中小批量生产模式转变。

2. 技术的变化

由于科学技术的进步, 市场竞争日益加剧, 工业产品的更新换代正以前所未有的规模和态势向前发展, 工业产品的寿命周期变短 (目前只有 3~5 年)。自动化技术、微电子技术、计算机技术和新材料技术的开发与应用层出不穷。这就为企业采用新的生产作业技术产出产品提供了越来越多的可能性。

3. 竞争主题的变化

竞争已不仅仅是价格的竞争,而是包括质量、交货期、售后服务、对顾客需求的快速反应、产品创新、产品档次、更加紧密的供应链等全方位、多主题地展开竞争。

4. 经济全球化

随着国际贸易和投资的加大与融合,特别是我国加入 WTO 后,企业面临的竞争不再只是国内对手之间的竞争,而是不出国门,生产与贸易就已经是国际化、全球化的竞争。

纵观上述的这些变化,企业的生存与发展面临一系列的新课题。

二、多品种中小批量生产模式

20 世纪 70 年代的统计数据表明,大量流水线生产只占 15%,而多品种中小批量生产则占到 85%。这类多品种中小批量的生产,按传统的生产作业方式,其效率远不如大量生产方式。但从顾客个性化需求的越来越明显的发展趋势看,多样化的个性需求将长期占领市场。这样就使企业陷入工程实践与市场需求两难的境地。

1. 多品种中小批量生产的特点

多品种中小批量的生产具有以下特点:

- 1) 产品种类的多样性。
- 2) 生产过程的变动性。
- 3) 生产设备的复杂性。
- 4) 外界环境的不稳定性。
- 5) 生产作业计划的不确定性。
- 6) 生产作业实施及控制的动态性。

生产模式的这些变化,引起企业的产品设计、工艺设计,工装设计与制造、设备种类、毛坯和原材料种类、协作任务、库存和采购活动等工作量大大增加。其结果是生产成本上升,质量和生产率下降,利润减少乃至亏损。因此,谁能提高多品种中小批量生产的效率,谁就会在竞争中取胜。

2. 实现生产模式的战略转变

面对市场的多样化和个性化需求的变化,企业为了生存与发展,就必须全面考虑新的生产经营方式,进行产品创新,采用新的生产作业技术,提高自己的核心竞争力,并将过去的那种机械模式的大批量生产方式转变到适应多品种中小批量生产方式的灵活的生产模式上来。具体的战略措施有:

- 1) 通过产品设计的创新与改进,实现不同产品共用标准件或增大通用件数,提高批量。
- 2) 研究、开发和应用可重组产品设计技术,以有限的可重组的单元/零部件/器件,特别是将物质产品同知识/软件/服务相结合,实现无限的组合,从而保证产品的多样化。
- 3) 通过生产作业技术的改进,降低成本、提高质量和生产率。
- 4) 为适应多品种中小批量生产方式的需要,企业应该成为学习型的组织。从不同岗位要求出发,规划与实施对各类人员的培训教育。
- 5) 提高生产作业系统的柔性。所谓系统柔性是指系统处理外界变化的能力。生产作业系统的柔性包括两个方面:一是系统能适应不同产品各零件的加工要求,能加工的种类越多,则柔性越好;二是指时间转换。加工不同零件之间的转换时间越短,则柔性越好。

一般来说,要提高生产作业系统的柔性有两个办法,即硬办法和软办法。所谓硬办法是

指采用各类数控设备,如 NC 数控,CNC 数控和 MC 加工中心;软办法是指采用成组技术,实现成组加工。

第四节 生产作业系统的硬件构成

前面已述,生产作业系统的实体就是企业,它是由材料、设施(设备)、能源、方法和人等五个要素组成。其中,设施由生产作业系统中的硬件构成,是生产作业系统运行所需的有形固定资产。

一、企业固定资产的概念

企业的固定资产一般指使用年限在一年以上,单位价值在规定标准以上,并在使用过程中保持原有物质形态的资产。其特点是:

1) 从物质形态上看,固定资产能以同样的实物形态,连续多次周期地为生产服务,而且在长期的使用过程中始终保持原有的物质形态。

2) 从价值形态上看,由于固定资产可以同样的实物形态,连续多次地为生产服务,因此固定资产的价值应当随着固定资产的使用磨损,以折旧的形式分期分批地转移到产品的价值中去,构成产品价值的组成部分。

3) 从资金运动上看,固定资产所占的资金循环一次的周期较长,通过折旧得到补偿与收回的部分将转化为货币资金。

企业的固定资产包括占用的土地、建筑物和构筑物,加工用的机器设备以及固定的或移动的辅助设备。此外,还包括维修设施、实验室、仓库、动力设施、公共设施、办公室和其它与生产经营有关的装置、器具和工具等。下面仅对与生产作业系统有关的主要设施作以介绍。

二、厂区

厂区是企业根据经营目标,在已确定的空间上从事产品生产作业过程的范围。厂区的布置,按照从原材料的接收、零件制造和装配出产品,直到成品包装、储存和发运和生产全过程,将人员、设施和物料所需的空間,做最适当的分配和最佳的组合,以便获得最大经济效益。厂区布置包括两个内容,即厂区总体布置和车间内部布置。

1. 厂区总体布置

厂区总体布置主要解决企业中的各组成部分,即生产车间、辅助生产车间、仓库、动力站、办公室、露天作业场地等各种作业单位和运输道路、管线、绿化及美化设施的相互位置,同时也要解决物料的流向和生产工艺流程、厂内外运输的衔接及运输方式等。

厂区布置的基本模式有三种。

(1) 按功能进行厂区布置 即将厂区的组成部分按在生产中的性质、作用以及卫生、防火和运输等要求,划分成若干区段,如划分成厂前区、生产作业区,生产服务区等,然后按相互关系的密切程度进行各作业单位的配置。图 1-7 为按功能布置的厂区示意图。

图 1-8 是一个典型的按功能布置的厂区实例。这种布置的优点是各区域功能明确,环境条件好。缺点是不能完全满足工艺流程和物流合理化的要求。图 1-8a 详细说明了厂区被划分成三个功能区。生产作业区包括成形焊接车间、机械加工车间、热处理车间、装配车间、喷漆车间和试车车间;生产服务区包括原材料库、外购件(外协件、标准件)库、成品库、油库和维修车间;厂前区包括办公大楼、车库和绿地。图 1-8b 则表示出该厂区的布置使物

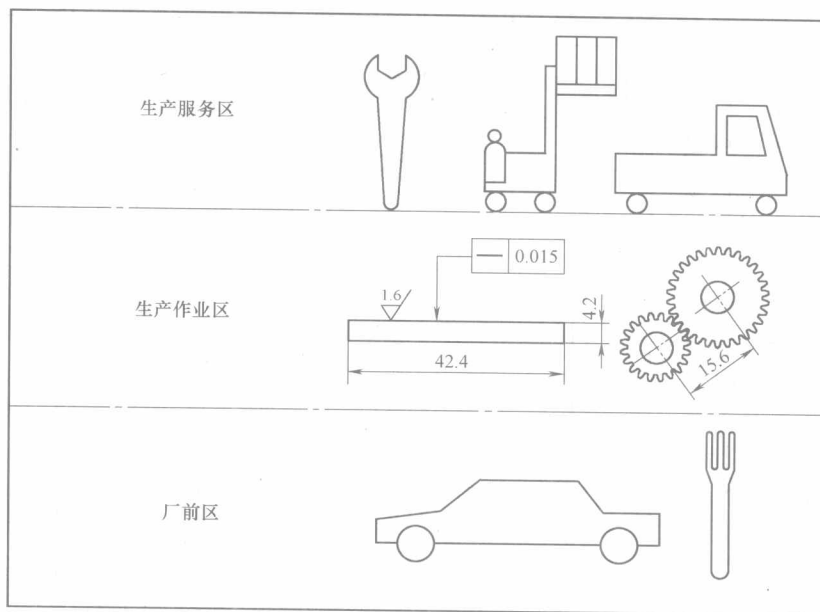


图 1-7 按功能布置的厂区示意图

流路线加长、交叉、物流成本较高。

(2) 按系统布置设计理念布置厂区 系统布置设计 (SLP System Layout Planning) 是 1961 年 Richard·缪瑟提出的。它是一种条理性强、物流分析与作业单位密切程度分析相结合、求得合理布置的技术,形成了不同于功能布置的一种新型的、物流合理化的布置形式。其优点是节省搬运时间和费用,防止搬运过程中的废品损失和质量事故,因而应用十分广泛。图 1-9 是应用系统布置设计理念对图 1-8 的厂区进行重新布置的厂区实例。

如图 1-9a 所示,凡是与物流有关的作业单位之间位置都作了调整。关系密切的作业单位之间相互靠近。再看图 1-9b,作业单位之间的物流线路明显变短了。

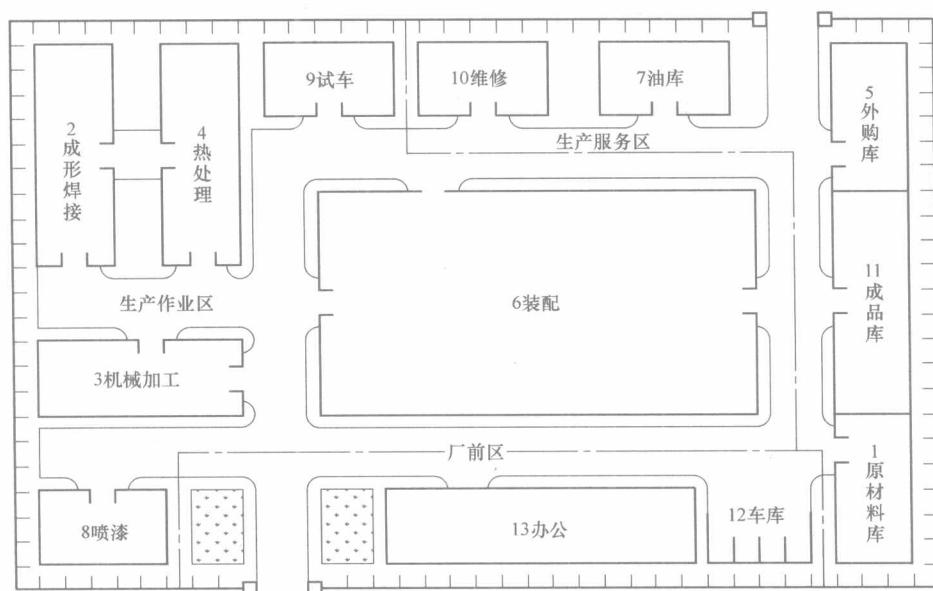
(3) 标准化、模块化布置厂区 一成不变的难以调整的设施布置已经不能满足市场需求的变化,特别是在我国改革开放的今天,大量外资企业的涌入,更使人们注重和发展能够容易地调整、扩展或缩小的柔性布置。在我国兴起的工业园区的设计,大多都是采用标准化厂房和模块式厂房结构,大大缩短了设施总体规划和详细布置的周期。有关内容请参阅第九章工业园区一节。

2. 车间布置

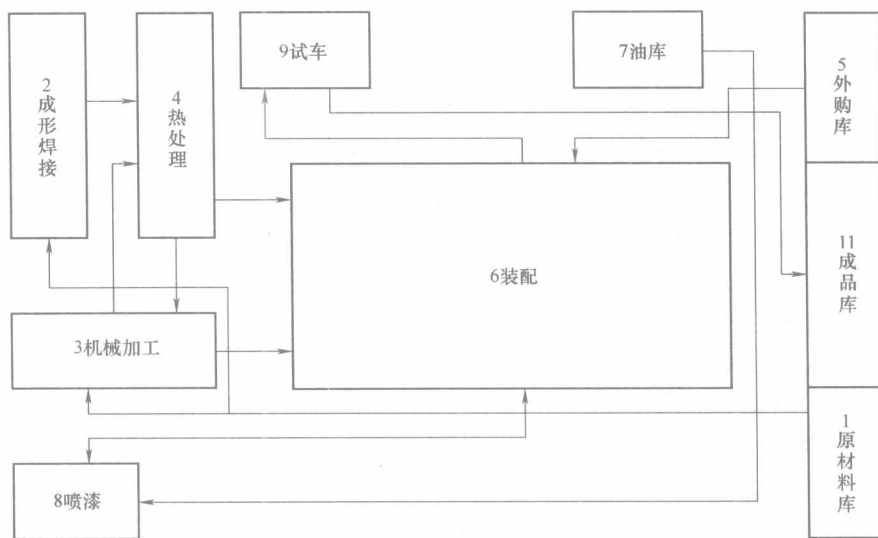
车间的布置,要解决车间内的各生产部门、工段、班组、辅助生产服务部门、储存设施等作业单位及工作地、设备、通道、管线之间的相互位置,同时还要解决物料的搬运和流程方式。由于车间的布置与生产类型、产品类型和制造工艺类型密切相关,所有车间的布置多种多样,这里就不一一列举了。机械加工车间按生产类型不同的一般布置方法可参考图 1-2、图 1-3 和图 1-4。

三、厂房

厂房是为工业生产需要而建造的工业建筑。厂房内部一般都具有较大的空间。除应满足与民用建筑一样对安全、适用、经济和美观的基本要求外,厂房还要满足生产工艺、设备布



a)



b)

图 1-8 按功能布置的厂区实例

a) 厂区布置图 b) 作业单位间物流关系

置、方便通行、室内采光、通风和排水的生产作业要求。

1. 厂房分类

厂房分类的方法也很多，一般有以下几种分类方法。

(1) 按厂房用途来分类 按厂房用途来分类，厂房可分为主要生产厂房、辅助生产厂房、动力类厂房等。

主要生产厂房指进行产品生产作业的厂房，如机械加工车间和装配车间等。这类厂房的建筑

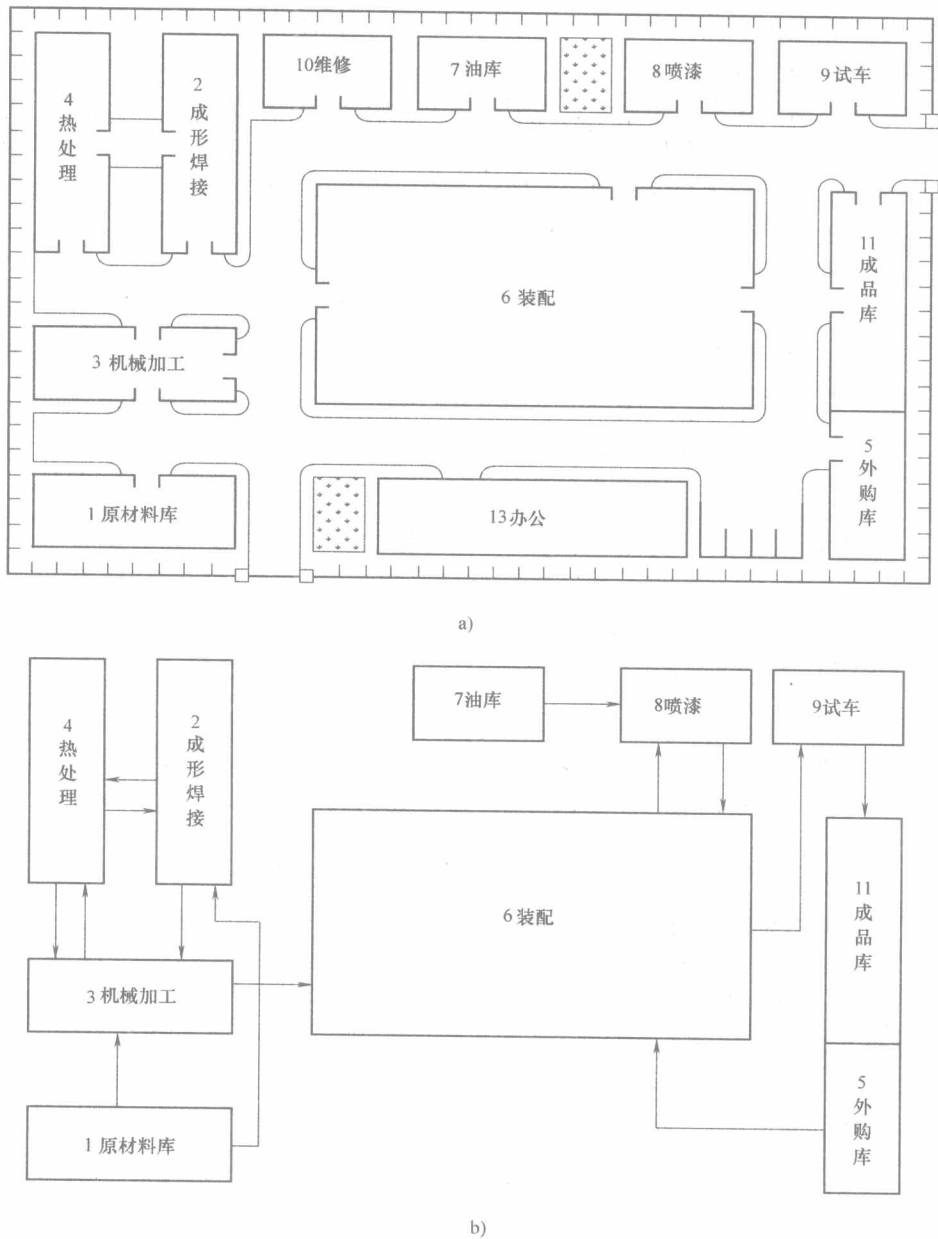


图 1-9 按系统布置设计的厂区实例
a) 厂区布置图 b) 作业单位间物流关系

面积较大，机械设备和职工人数较多，在全厂生产中占有重要地位，是企业的主要厂房。辅助生产厂房指为主要生产厂房服务的厂房，如维修车间、工具车间和模具车间等。动力类厂房指为全厂提供动力和能源的厂房，如变电站、锅炉房、空压站等。动力设备的正常运行对全厂生产特别重要，这类厂房必须具有足够的坚固耐久性、妥善的安全措施和良好的使用质量。

(2) 按车间内部生产状况分类 按车间内部生产状况分类，厂房可分为热加工车间、冷加工车间、化工车间、恒温恒湿车间和洁净车间等。