

多品种小批量 流水作业生产组织与管理

赵尔恭 饶辉樟 编

中国铁道出版社

多品种、小批量 流水作业生产组织与管理

赵尔恭 饶辉樟 编

中 国 铁 道 出 版 社

1981年·北京

**多品种小批量
流水作业生产组织与管理**

赵尔恭 饶辉樟 编

中国铁道出版社出版

责任编辑 徐仁杰

封面设计 王毓平

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：11.25 字数：274 千

1981年3月第1版 1981年3月第1次印刷

印数：0001—3,000册 定价：1.20元

目 录

前 言	1
第一章 概述	2
第一节 生产类型的划分	2
第二节 生产过程组织	4
第二章 多品种、小批量生产和流水作业	6
第一节 流水作业的意义	6
第二节 生产类型与生产方式的相互关系	7
第三节 工地组织类型和车间的构成	10
第四节 流水作业的形式和特点	14
第五节 流水作业的效果和缺点	18
第六节 输送装置的种类和在流水作业线上的应用	21
第七节 多品种、小批量生产的流水作业组织	23
第三章 组建流水线的基本因素	26
第一节 流水线节拍时间	26
第二节 流水线的作业时间	30
第三节 流水线的工序数	33
第四节 流水线的均衡率	40
第五节 流水线工作地（设备）数及配备工人数	51
第六节 流水线输送装置的选择	53
第四章 流水线的组建	57
第一节 编制组建流水线方案的基本程序	57
第二节 流水线搬运及材料供应方式的选择	61
第三节 流水线组建方案的审核和验证	62
第四节 流水线组建方案实施中应注意的问题	65
第五章 组织模数式生产的要求	75
第一节 产品的归类	75
第二节 工艺过程的成组化	83
第三节 时间模数	88
第四节 规定时间模数的实例	94
第五节 模数式工序的设计	107
第六章 生产组织和管理	112
第一节 生产组织工作	112
第二节 质量检查与质量管理	132
第三节 劳动定额和劳动组织	141

第七章 流水作业线使用的设备选型和计算	147
第一节 连续流水作业方式所使用的运输设备	147
第二节 间歇流水作业方式所使用的运输设备	166
第三节 手送移动方式所用的运输工具	168
第四节 流水生产线上所使用设备的运营和维护	170

前 言

多品种、小批量产品的生产，在我国企业里还是一个比较普遍的现象，一般都是采取单件生产的方式组织生产，效率低、成本高，不能适应我国国民经济高速度发展和人民生活日益增长的需要。因此，如何科学地组织和管理好多品种、小批量产品的生产，一直为人们所关心。国外的工厂企业对这方面已经有了比较成熟的经验，国内的企业也摸索到一些好的方法，可以作为我们的借镜。为了把国内外的这些经验和方法系统地予以介绍，以供从事这方面工作的同志们的参考，特编写本书。

本书共分七章，从工厂的生产类型分析入手，系统地介绍多品种、小批量产品的生产组织和管理方法。第一章概括叙述了工业企业生产类型及各类型生产过程组织的基本概念。第二章到第四章从作业方法、时间与空间关系略述多品种、小批量进行流水作业生产的意义、原理、类型、构成，以及如何进行组建流水线的方案设计。第五章阐述多品种、小批量产品如何组织流水生产，从什么是模数式生产论述开始，进而讨论模数式生产应具备的条件，并介绍了欧洲和日本一些国家组织模数生产的产品零件分类方法，以及它们的应用。第六章主要是从生产管理、质量管理和劳动管理三个方面介绍多品种、小批量产品的生产组织和管理方法。如作业计划、调度工作、全面质量管理和劳动定额的制定、管理，以及劳动组织的配备和管理的具体方法。第七章介绍各种流水线所使用的运输设备的选型，并概略地介绍有关设备的结构原理及主要结构的参数计算等。

本书为使读者能学以致用，故对有些工作内容和方法叙述较详，适于从事多品种、小批量产品制修企业的各级工程技术和管理人员、领导干部业务学习参考之用。对中专学校教学也有参考价值。

本书在编写过程中承蒙铁道部工业总局、建厂工程局领导及有关同志的大力支持和帮助特表谢意。

由于水平所限，搜集资料也不够完整，难免有错误、遗漏之处，热诚地希望读者批评指正。

编 者

一九七九年十二月

第一章 概 述

社会主义企业，包括全民所有制企业和集体所有制企业，都是为发展社会主义经济、繁荣市场、满足国家和人民日益增长的物质和文化生活需要的国民经济基层单位。根据在国家集中统一领导和统一计划管理下，企业相对独立经营的原则，企业在生产经营活动中，必须认真贯彻党的路线、方针、政策，严格执行国家的财经制度，服从国家的统一领导，按国家统一计划，并结合市场需要去组织企业的生产活动，并对完成国家计划负责。

为了保证企业有稳定的生产条件，国家对全民所有制企业实行定产品方向和生产规模；定人员机构；定原材料、动力、工具、燃料的消耗定额和供应来源；定固定资产和流动资金；以及定协作关系。对集体所有制企业则要求服从国民经济的需要，在坚持社会主义方向的前提下，积极生产社会所需要的产品，为人民生活服务，为大工业服务；要求企业必须因地制宜根据当地资源条件和社会需要组织生产。为此也相应地给予集体所有制企业以相对稳定的生产条件，扶植它们进行正当的有益于国民经济的生产经营活动。企业可以依据计划任务和有关政策、法令、制度来组织自己的生产、供应和销售活动，按国家信贷制度，可以向人民银行取得短期贷款，以满足生产经营方面的需要。并且规定企业之间有分工协作和相互支援的关系，允许在等价交换的条件下，进行企业间的产品交换；规定企业的产品价格必须接受国家有关价格政策的管理，用销售产品的收入来补偿支出，不断提高盈利，为国家 and 集体积累资金、扩大再生产。

社会主义企业在按国家规定的价格出售产品的条件下，决定销售产品盈利大小的因素是产品的生产成本。产品成本越低则利润越大。而降低工业产品成本，意味着生产中人力、物力和财力的消耗的节省。这就是如何合理地进行生产组织和管理，使生产中的人力、物力和财力的消耗达到最低的程度，从而取得最大的经济效果。因此，企业的生产组织和管理工作是企业能否降低产品生产成本的关键因素。

企业的生产组织与管理应根据其产品的生产类型来进行。本书所讨论的内容，是专门针对生产多品种、小批量产品的企业类型，如何采用流水作业，以达到降低产品成本、提高经济效果的目的，所涉及的生产组织管理等问题。

第一节 生产类型的划分

企业的生产类型是由产品的品种数量和每种产品的产量、产品的零件数与工艺过程中工序的数量、工作地数量与设备、以及各个工序的劳动量等等因素所决定的。在划分生产类型时，必须综合考虑这许多因素。由于工作地专业化程度这个因素集中反映了上述各种因素，在划分生产类型时，一般是取工作地专业化程度为基准。即按工作地所担负的工序数目来确定工作地的生产类型，按照比重最大的工作地生产类型决定工段、车间和企业的生产类型。

按工作地专业化程度划分工作地生产类型的标志是**工序数目**和**工序大量系数**。所谓按工序数目是指按工作地所担负的工序数目来确定工作地的生产类型，以机械加工的工作地来

说,具体划分的参数标准为:固定于工作上的工序数目为1~2个的,可划归大量生产的类型;2~10个的可划归大批生产的类型;10~20个的可划归中批生产的类型;20~40个的可划归小批生产的类型;40个以上的可划归单件生产的生产类型。根据工序大量系数确定工作地生产类型的标准值是:工序大量系数值在0.5以上的可划归大量生产的生产类型;在0.1~0.5的可划归大批生产的生产类型;在0.05~0.1的可划归中批生产的生产类型;在0.05以下的可划归小批生产的生产类型。工序大量系数可用下列公式求得:

$$K = \frac{t}{R} \quad (1-1)$$

式中 K ——按工序计算的大量系数值;

t ——工序单件生产时间;

R ——产品生产节拍。

大量系数表示在保证产品生产节拍的条件下,为完成每一工序所需的工作地(或设备)数。它的倒数就是工作地上加工的工序数目。这与上述按工作地所担负的工序数目来确定工作地的生产类型的意义完全一致。

工段、车间、企业的生产类型按其比重最大的工作地生产类型分别决定。即按比重最大的工作地生产类型决定工段的生产类型;根据比重最大的工段生产类型决定车间的生产类型;根据比重最大的车间生产类型决定企业的生产类型。

根据工作地归类的企业生产类型大体可分为大量生产、成批生产和单件生产等三种生产类型。

一、大量生产

产品固定、品种少、产量大、生产条件稳定的企业可以归类为大量生产的生产类型。在这种企业里,通常的情况是每个工作地都固定加工一道或少数几道工序,工作地专业化水平很高;工人的操作熟练程度高;生产过程采用高效率的专用设备、自动化与半自动化设备,以及专用工艺装备;生产的连续性高,可采用流水作业和自动线组织生产。

二、成批生产

产品相对稳定,品种稍多,产量较大,工作地是成批地、轮番地进行生产的企业可以归入成批生产的生产类型。这种企业里,在成批生产的条件下,工作地固定若干道工序,每当一批产品的生产改变为另外一批产品的生产时,工作上的设备和工艺装备、工夹量具等要进行适当的调整,以适应新一批产品的生产需要。

在成批生产的条件下,不可能全部和大量地采用自动化、半自动化设备,以及专用设备和专用工夹具,而要根据产量的大小,工件加工难易程度,分别采用自动化,半自动化设备,专用设备与专用工夹具,或是万能设备与通用工夹具。因此,它对工人操作技术知识比大量生产的,有较高的要求。

在成批生产的类型里,又可根据生产稳定程度和工作地专业化程度,划分为大批生产、中批生产和小批生产等三种生产类型。大批生产的生产稳定性和工作地专业化程度较高,接近于大量生产;小批生产则较低或接近于单件生产;而中批生产则介于两者之间。

三、单件生产

产品品种较多,数量少(每种产品有的只生产一个或少数几个)、生产不稳定、基本上不重复(每种产品只生产一次即不再生产或者短期内不再生产)、工作地专业化程度很低的企业归类于单件生产的生产类型。在单件生产条件下,所用的设备和工夹具多是通用的,设

备的布置通常是按照设备的同种性能成组排列。产品在生产过程中的移动路线较长并且复杂,生产过程基本无连续性。由于在一个工作地上完成各种不同的工序作业,有时还要完成一定的辅助工作,手工劳动比重较大,它要求工人具有较高的技术水平和更加广泛的生产知识以适应多种产品生产的要求。

从组织生产和经济效益来看上述三种生产类型中,大量生产是最好的一种类型,成批次之,单件生产最差。但客观的技术经济条件决定了这三种生产类型的共存性,并且往往在一个企业中可能同时存在这三种生产类型。因此,企业的生产组织的任务之一就是不断提高企业的生产类型,以求得企业不断提高技术经济效果。提高企业生产类型的途径是:

(一) 生产的专业化与协作是减少企业承担的产品的零部件种数、增加同种产品或零部件的产量以达到提高生产的稳定性和工作地专业化程度的重要途径。企业可在全面规划、合理安排的原则下与其它企业联系,积极发展企业间的协作,以提高专业化程度。

(二) 产品的系列化、标准化和零部件的通用化,可以减少产品品种和零部件种类,同时增加同种产品、零部件的生产量,提高工作地专业化程度。因此,企业对所设计生产的新产品中,应注意加强产品的标准化、系列化、零部件通用化,扩大标准件和通用件的使用范围。

(三) 采用成组加工工艺,改进工艺工作,开展工艺方案典型化工作,可以增加零部件的生产批量。

(四) 合理搭配产品品种,加强生产计划工作,组织同类零件集中生产,以减少同期生产的品种数目。

通过这几种途径,有可能使得在单件生产企业中组织成批生产,在成批生产企业中组织大量生产,从而提高企业的生产类型,为合理组织生产创造条件。

第二节 生产过程组织

企业的生产过程,是指在企业准备生产产品开始,直至产品完工的全过程。它是由生产技术准备过程、基本生产过程、辅助生产过程和生产服务过程所组成。

生产技术准备过程是指产品在投入生产前所进行的一系列准备工作过程。包括:签订订货合同(或接受国家任务安排计划)、产品设计、工艺设计、工艺装备设计制造、材料与工时定额的制订与修订、劳动组织的调整、以及新产品的试制,试验等等。

基本生产过程是指直接把生产对象变为企业主要产品的过程。包括:毛坯生产(铸造、锻压等)、零件加工(切削加工、热处理等)、装配等过程。

辅助生产过程是指为保证基本生产过程正常进行所从事的各种辅助生产活动。包括:动力供应、工模夹具制造、设备维修等。

生产服务过程是指为基本生产和辅助生产所进行的各种生产服务的活动。包括:原材料、半成品和工具的供应、保管和运输,试验与理化检验等等。

这四个过程是互相区分又互相联系。基本生产过程是企业的主干,其它这三个都是围绕着基本生产过程进行,为基本生产过程的实现创造条件。

基本生产过程和辅助生产过程都是由工艺过程和非工艺过程所组成。根据工艺特点,工艺过程一般可划分为准备阶段、加工阶段和装配阶段等三个阶段,即毛坯生产、原材料或毛坯加工和零部件、成品组装等三个工艺阶段。在这三个不同的工艺阶段中,因其使用设备与

工艺方法的不同而又分为不同工种和一系列上下相联的工序。根据产品各个零件的技术要求和企业的现有设备条件而划分的工序是企业配备工人、计算劳动量、确定生产组织形式、编制作业计划、进行质量管理的基本单位。企业生产过程的这些工艺阶段，分处于不同的工作地，由不同工种的工人平行或相继地去完成。换句话说，各个不同的工艺阶段，既在空间上是并存的，又在时间上是平行或相继的。科学地合理地从时间上、空间上把生产过程组织起来就能充分地发挥人力与物力资源的效能。

合理的组织生产过程是指生产过程的不同工艺阶段之间、不同工序之间，在时间衔接上和空间的布局上做到协调一致，紧密配合，能满足生产的连续性、比例性、平行性与节奏性的要求。当前，在生产过程组织的形式上最先进的是流水作业，因为它能满足上述要求。通过这种生产组织形式可以使企业能以尽可能少的人力、物力和财力的消耗取得最大的经济效益。

流水作业一般认为只有在大量生产类型的企业中才能采用的生产组织形式。因为组织流水作业要有许多条件，而最基本的条件则是产品固定、品种少、数量大、生产稳定。但是由于采用这种方式组织生产的种种优越性，在成批生产类型的企业或者含有成批生产类型的成分的企业也积极地通过各种途径提高企业的生产类型，创造条件采用流水作业的生产组织形式组织多品种、小批量产品的生产，以最大限度地节约劳力和物资的消耗，降低产品生产成本，增加企业盈利。

随着企业生产水平的不断提高，企业的生产能力也将越来越大。企业在完成国家规定的任务之外，还有一定的力量接受一些临时订货，这样企业的多品种、小批量的生产类型，也将越来越普遍地存在，在几种生产类型中占有较大的比重。因此，如何进行多品种、小批量产品的流水作业的组织、管理工作，是一个新的而且较普遍的问题，也正是本书准备介绍的内容。

第二章 多品种、小批量生产和流水作业

第一节 流水作业的意义

如前所述,流水作业生产方式本来是大批量生产的一种典型生产组织形式,最近已发展到较小批量生产企业,也能够利用这种先进的生产组织形式。

一、什么叫做流水作业

流水作业是指企业中的同一品种产品,在生产过程中按照工艺过程规定的速度和路线,一件接着一件地,流水般地通过所有工序而完成其生产,成为产品。它有以下几点特征:

1. 工作地专业化程度较高,即在流水作业线上固定地生产一种或少数几种产品,而在每个或一组工作地上固定地完成一道或几道工序;
2. 封闭的工艺过程,和按工艺过程顺序把工作地(或设备)排列成链条形式,产品在工序间作流水式的单向移动;
3. 各道工序的工作地数量同各道工序的生产时间比例相一致;
4. 按一定的时间间隔投入、生产和出产成品。

按照这些特征,组织产品的生产线,称为流水线。

如果仅仅把工作地按工艺过程顺序排列,但不能满足或者不能完全满足这些特征要求的,只能称作作业线或生产线。

二、设计流水作业的条件

为了能够组织流水作业生产,设计流水作业线前必须考虑以下各项条件。

(一) 前提条件

1. 应首先考虑工序划分的可能性、因为多数工序是由不同操作构成的,因此可以根据组织流水生产线的合理性,适当将这些工序进行分组或合并,以利于由专人或单机组成专业化生产;
2. 生产稳定,要求产品结构和工艺过程都较稳定;
3. 产品的数量多,即一种产品的产量较大,能在一段较长时间内连续生产;
4. 加工件应以最小单位移动,亦即移动批量或加工批量,按一个工序一个工序地经常行进。

(二) 基本条件

1. 空间条件:以对象为原则组织生产时,可以按特定产品的工艺过程进行布置,使产品以一定的流程方向行进,各工作地彼此邻近,空间间隔基本一致;
2. 时间条件:使各个工序的作业时间大致相等,并在一定的时间内,将各工序的产品,依次向前推进。即各工序的作业时间必须一致,而产品以一定的时间间隔(即通常所说的节拍)行进。这种工艺过程间的产品移动是以一件(或一批)移动一道工序为原则的。

这两个基本条件概括起来说就是生产的连续性和节奏性。一般来说确定空间条件较易,但确定时间条件,由于涉及到各个作业过程的平衡,是较困难的。所以,组织流水作业线,

只要各道工序的作业时间能够大体取得一致即可，不能强求绝对平衡，如图 2—1 所示。但是各工序的节拍时间必须一致。

三、流水作业的意义

从上述各项特征和条件可以看到，组织流水作业生产，在提高企业生产、技术、经济效益上具有十分重大的意义。

1. 可以看到的效果是操作者易于熟练掌握操作过程。这是因为工作地的专业化，工人固定在同一工作岗位上，反复进行同一操作，使得技术易于熟练，即使是新手，也能在较短的时间内，学会一项专门操作技术，成为熟练工人。同时由于工作地布置得合理，更能充分发挥生产效率；

2. 由于产品在生产过程中移动距离很短，可以极大地减轻搬运工作的劳动强度；在利用机械运送时，效果尤为明显；

3. 采用流水作业的生产方式，流水线必须维持一定的速度，工序间的移动带有一定的强制性，容易及时发现工序间脱节的原因，即予纠正。显然，流水作业的生产方式对计划管理工作也十分有利。它能简化手续；也可减少工序间的备品的占有量；并可缩短生产周期；

4. 由于在同一工作地反复进行同类产品的专业化生产，其结果对保证产品质量带来良好的效果；

5. 经常保持稳定的生产条件和生产环境，对维持产品成本在同一水平上，也十分有利；

6. 由于流水作业生产方式要求生产具有均衡性、节奏性、连续性和严密性，严格按照工艺流程进行生产，所以在采用流水作业方式组织生产的企业中必须要求各个部门间的密切配合，尤其是处在生产第一线的有关单位的密切配合更加重要。因为各个工作环节和生产工序的工作都是互相制约、互相促进的。因而流水作业可以促进企业各项工作的提高。

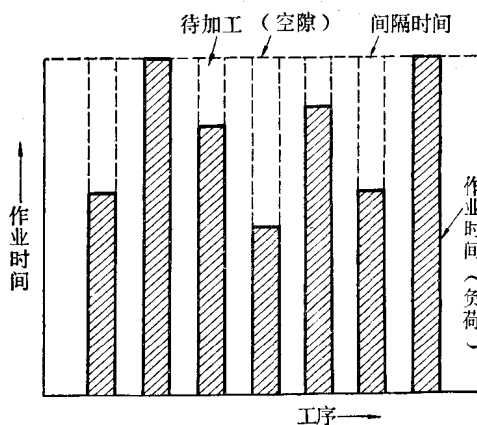


图 2—1 作业时间不平衡状况

第二节 生产类型与生产方式的相互关系

企业的生产类型可以决定其生产方式。企业的生产类型大体上可划分为大量生产、成批生产和单件生产的类型。这三种生产类型，如果从生产方式进行研究，可以归结为三种关系，即：生产和安排任务的时间关系；产品品种和生产数量的关系和生产与流动方法的关系。

一、生产和安排任务的时间关系 我国企业的任务安排大体有两种情况：第一种是在一个时期内，根据订货合同安排任务，其基本程序如图 2—2 所示，企业必须按定货合同的要求，逐个地安排任务组织生产，每完成一个合同的任务之后即行交货，完成的产品不需经过入库手续；第二种是按照国家安排的计划任务分期、分批地组织生产，每完成一批产品要通过入库手续贮备起来，等待国家分配，按照分配通知办理交货手续。这两种关系中第一种称为合同订货生产；第二种称为贮备订货生产，而以后者的情况居多。由于贮备订货可以组织批量生产，故有利于采用高效率的流水作业方式。而合同订货生产的情况，尚须经过产品设

计的系列化、标准化和零部件通用化等工作，使某些零部件或半成品能够达到批量生产的标准时，才可以按批量生产的方法组织流水作业生产。否则它只能按生产线或作业线的生产方式组织生产。

二、产品品种和生产批量的关系 由于产品品种和生产数量的多少，构成多品种小批量生产和少品种大批量生产两种形式，而在这两种生产形式中，当品种和生产量达到某种阶段时，才能称之为中等程度的批生产。从图 2—3， $P-Q$ 曲线中可以见到，品种愈多，相对生产量就愈小；品种愈少，则生产量就愈大。

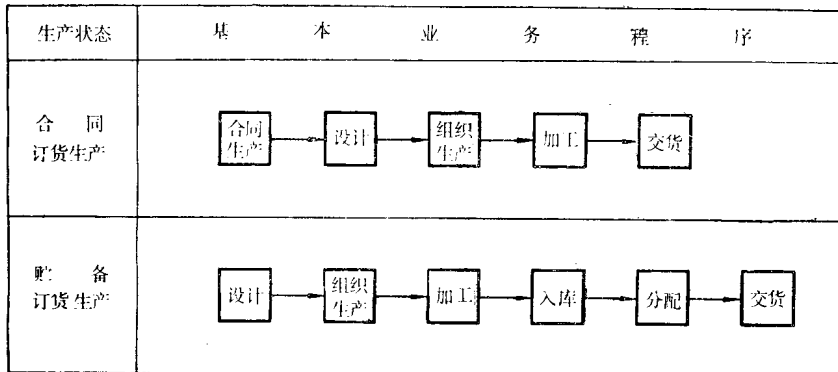


图 2—2 定货和生产期间的关系

一般典型的流水作业（选用连续式）泛指对少品种、大批量生产而言。单件生产或小批生产则不能进行连续流水生产。

品种多少和批量的大小与企业的规模，一般来说是没有关系的。某些大企业可能生产一些小批量产品，而有些小企业也可能生产一些大批量产品。对这类问题，本书将在以后章节里作较为详细的阐述。

三、操作和流动方法的关系 同一种产品能否连续流水作业，主要

看这些同种产品的几何形状、工艺要求和批量大小适合于那一种生产方式，如连续生产、批量生产、单品种小批量生产等等。确定了生产方式，然后再定生产组织形式。

单品种小批量生产，如图 2—4 所示，同一产品，一次应完成生产的全部生产过程，才能进行另一产品的生产过程。这种生产产品只有在成组化以后才能组织连续流水作业。而图 2—4（下）所示则为组织连续生产的流水作业形式。

批量生产是介于单品种小批量生产和连续大批量生产之间的一种形式，每月产量固定时，可以进行轮番生产（如图 2—5 所示）。

从图 2—6 可以看到各类批量相互间的联系；同时还可看到凡属于合同订货生产的，多系小批量生产或单件生产。而属于贮备订货生产的，一般有少品种大批量生产和中品种中批

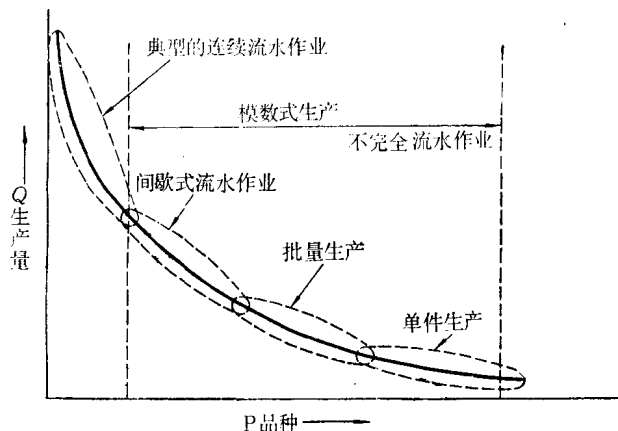


图 2—3 品种和生产量的关系

量生产。前者是连续生产，而后者属于批量生产。

从上述三种生产类型和生产方式的关系看，多品种、小批量生产较之少品种、大批量生产，在组织合理化生产时是较困难的。但由于这种情况较普遍，在组织生产时应从产品对象的本质、特点寻找其有利因素，尽可能做到生产组织的合理性。

首先，企业应尽量根据国家生产任务组织生产，对富余生产能力可以接多一些合同订货生产。这些合同订货产品，应尽量做到类似基本任务的生产。

其次，品种的数量要尽可能少，但为了满足社会需要，又不能不进行多品种生产。为此，应尽量对不同产品的主要零部件做到通用化，以扩大同类产品的产量。当产量扩大后，每次的投产批量也就相应地增多了。另外，还要从产品设计上加以改进，使各种产品主要零部件的几何形状和工艺过程基本类似，从而可为安排同时加工创造条件；

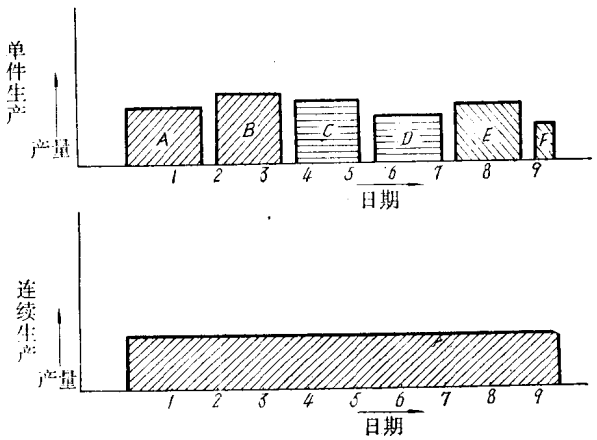


图 2-4 单件生产和连续生产的比较

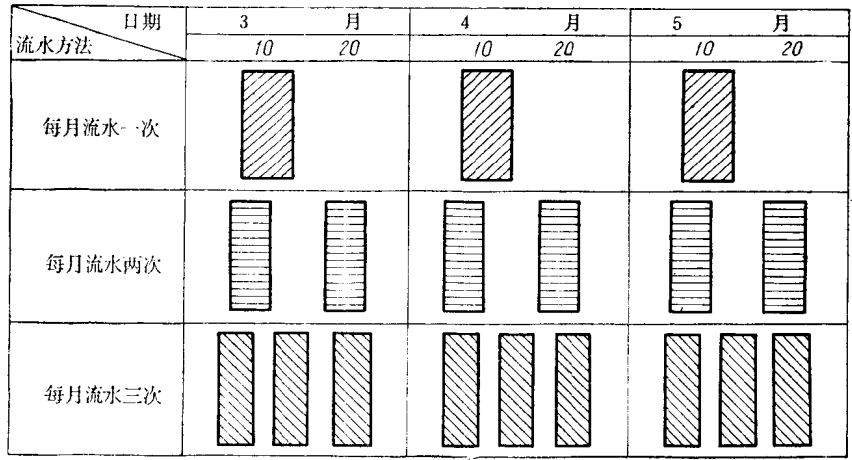


图 2-5 批量生产工件流水范例

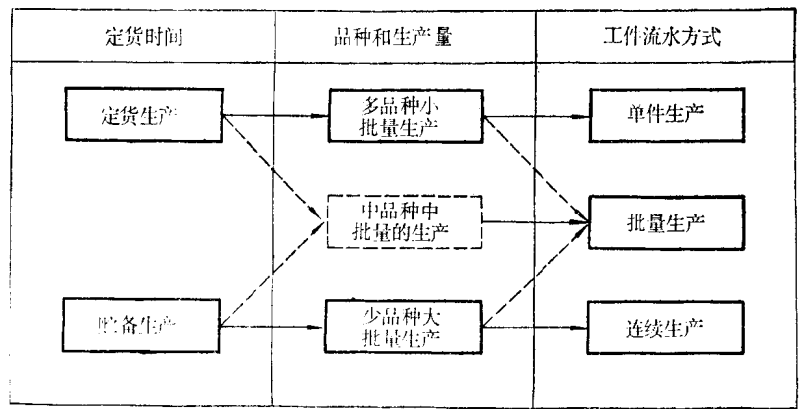


图 2-6 各种生产类型和相互关联性

第三，产品及其零部件的加工，应尽可能做到通用化，以便使单件生产能接近于连续生产水平，同样的加工件可以在同一生产线上进行。

第四，在生产计划的安排上应尽量使之达到成批生产的类型，如尽量安排承担标准化和系列化的产品，并根据需要有计划地安排长期新产品发展计划，以利于不断更新产品。

第五，对产品生产所需的原材料、配件，按品种规定和质量要求进行先期贮备，以缩短生产周期；对某些具有同种类生产过程的作业，尽可能组织集中生产，以扩大批量，增强生产的连续性。

通过以上这些办法，即使不能象大批量生产那样组织单品种流水作业线，也可以组织成组流水作业线。有关成组流水作业线的问题，本书以后将作专门叙述。

第三节 工地组织类型和车间的构成

企业的产品生产过程，是在一定的空间内，通过许多相互联系的生产单位实现的。因此，合理地组织工地建立相应的生产单位（车间、工段、小组）配备相应的工人和设备，以便完成生产过程所担负的任务，是企业的一项基础工作。

一、工地组织的含义

工地是生产产品的技术基地，由人员、设备（机器设备和工艺装备）、材料或毛坯（半成品）所构成。按照某项生产产品的生产过程的各个不同的工艺阶段和工序，把人员、设备、材料或毛坯（半成品）组织成各个不同的生产工地，使它们都能按照这项产品的工艺范围完成所担负的操作，而使这项产品能够按照其工艺流程顺序完成，这就是我们所说的工地组织。

工地组织，依生产分工方式和设备布置方法而定。它实际上是根据生产类型或产品品种的变化而变化的。

二、工地组织的原则

工地组织的原则主要有工艺原则、对象原则和综合原则三种。

（一）工艺原则（又称工艺专业化），就是按照生产过程的各个工艺阶段的工艺特点，来组织工地。在工艺专业化的工地上，集中了同类型的机器设备和同工种的工人，对企业的各种产品、零件、部件进行相同工艺方法的加工。这里，工艺方法是专门的，而生产对象则是不同的、多样的。按照这种原则组织的工地，适用于产品品种多变而生产批量又大的生产安排，也适于单件或批量生产。

（二）对象原则（又称对象专业化），是把加工对象的全部或大部分工艺过程集中在一个工地上，组成以产品、零件、部件为对象的专业化工地。在这种工地上，集中了不同类型机器设备，不同工种工人，对同类生产对象进行不同的工艺加工。这里，生产对象是一定的，工艺方法是多样的。按照这种原则组织的工地，适用于少品种大批量的生产。在流水作业线上各个工艺阶段和工序的工地组织，都是按照这个原则建立的。

按对象原则建立的车间有两种主要形式：以产品或部件为对象的，是把产品或部件的大部分加工、装配与试验的全过程封闭在一个车间中，它有助于减少零件的周转手续、加强产品的成套管理、缩短生产周期等等；以同类零件为对象的，因其结构相似，工艺方法相近，有利于扩大零件的加工批量，提高工作地生产类型，便于采用高效率的工艺装备与设备，从而改善劳动生产率和设备利用率等技术经济指标。

(三) 综合原则, 就是结合运用工艺原则与对象原则来进行工地组织的原则。它是一种较为灵活的工地组织形式, 主要有两种: 一种是在对象原则的基础上采用工艺原则建立车间; 另一种是在工艺原则的基础上采用对象原则建立车间。

按工艺原则或对象原则建立的工地组织其工艺流程方向是不同的。按工艺原则建立的工地组织系横向式进行生产; 而按对象原则建立的工地组织, 多系以纵向方式进行生产。

三、机械工业企业的工地组织

工地组织的形式或车间的划分, 由于产业的性质不同而有所差别。下面就机械工业的工地组织提出几点探讨性的意见:

(一) 机械工业企业生产工地组织形式

机械工业企业生产的工地组织, 按工艺原则建立的有万能式、机群式(加工工艺划分机器设备), 和按对象原则建立的有品种别式流水作业式。如图 2—7 和表 2—1 所示。在机械工业企业内的设备修理、新产品试制和工艺装备、设备的新制方面, 由于它是单个生产的方式, 一般都按万能式的方式组织工地。如图 2—7(a)所示, 在万能式工地上布置有多种多样的设备、装备, 配备有一些多面手的操作工人, 对任何一种产品都能承担。在这里, 有些工人除担负本职工作外, 还承担部分的技术指导。图 2—7(b)所示工艺专业化的工地组织上, 只完成一定的工种, 如车工工地、六角车床工地、磨工工地、钻孔工地、钳工工地等。在每个工艺专业化的工地上配备同类型的机床和同工种的工人, 进行同一种工艺的各种产品的加工。这种方式组织的工地一般又称为机群式。在机械加工企业内还有一些专业工种如钳工、焊接工、油漆工和组装工等, 也集中在不同的工地上, 如钳工工地、焊接工地、油漆工地和组装工地进行各种产品的同一种工艺加工的, 也属于这种工艺专业化的工地组织方式。图 2—7(c)所示是按生产的产品品种组织的工地, 在这种工地上只进行某一项产品的各种加工作。这种工地一般是封闭式的。以汽车配件的生产为例, 有专门生产发动机(从毛坯加工到发动机组装, 包括机械加工、钳工镶配、组装)的发动机工地、有专门生产走行部的走行部工地等等。在某一种生产对象的产量不够大时, 则有把同类零件加工集中在一个工地上进行的同类零件的加工工地, 如各种齿轮联合加工工地。在产量更小的地方, 把工艺相似的零件集中在一个工地上生产, 如轴套工地、箱体工地等等(见表 2—1)。图 2—7(d)所示, 是流水作业式的生产工地。在这种工地上生产的产品是按流水作业的方式组织生产的。有两种形式, 一种是连续流水作业, 一种是间歇流水作业。由于组织流水作业线的条件是所有工序的加工时间, 等于流水线的节拍时间或其整倍数(节拍是指某一流水线上相邻两种产品出产所经过的时间间隔), 合乎这种条件的就是连续流水作业式, 而在这种工地上如果由于工艺条件限制, 不能满足这种条件, 也就是说在这种工地上各个生产工序的能力是不平衡的, 则在单位时间内, 各个工序上所能生产的产品数量是不等的, 这样使生产对象在工序间不能连续移动而产生了间歇时间(停放与等待加工的时间), 这就只能被称为间歇流水式(请参阅表 2—1)。

(二) 车间的构成——大工地组织

以上所述, 主要是车间内部人员和设备布置的情况。如果从一个企业来看, 在研究分析车间的组成和分工时(即企业的总体布置), 仍然会遇到车间构成和布置, 是以工艺原则进行布置或以产品对象原则布置的差别问题。如按前者可以将车间分成为机械加工车间、冷冲压车间、组装车间等横向车间布置。若按后者, 可以组成 A 制品车间、B 制品车间、C 制品车间等纵向车间布置(参阅图 2—8)。

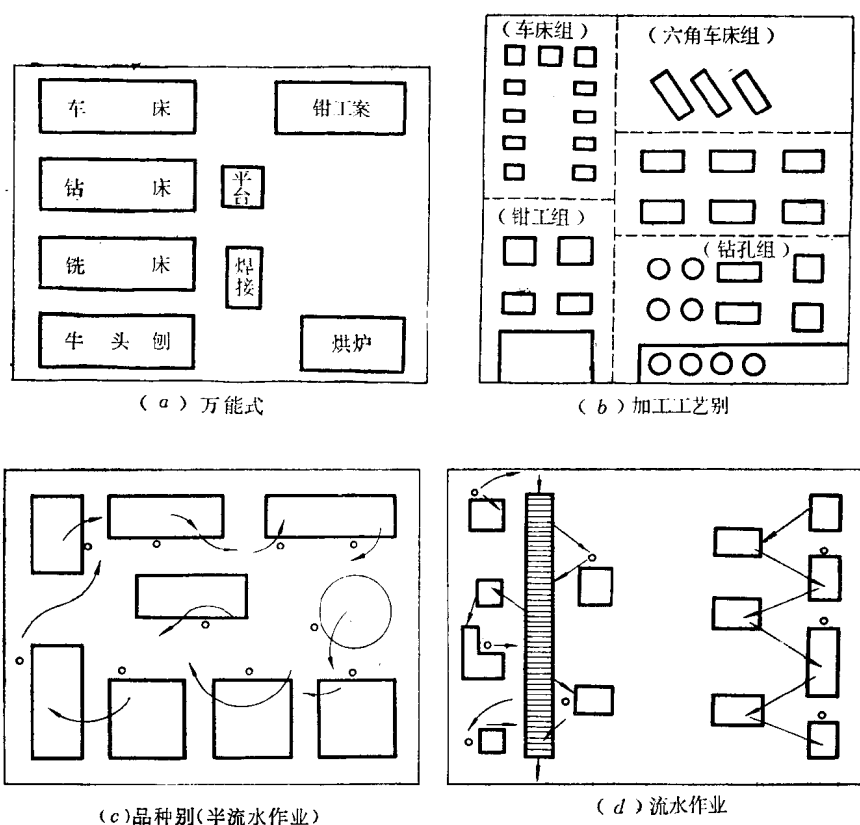


图 2—7 几种工地组织的设备布置

在机械工业企业中一般工地组织形式

表 2—1

大类别	中类别	小类别	适用范围
工艺原则 (横向式)	万能式	修理	承担本企业的设备、工夹具、工艺装备的修理任务
		试制	以新产品研究试制为主的样品生产
		工夹具设备工艺装备	承担本企业生产用工夹具或设备、工艺装备的生产任务
	机种别	工作机械别	如：车床、铣床、压床等机群布置
		专业工种别	如：钳工、焊接工、油漆工、组装机等的工组
对象原则 (纵向式)	品种别	部件别 (组别)	以汽车为例：发动机、走行部、车身等的划分
		类似操作别	制品的几何形状、加工工艺较近似的部件进行成组加工
	流水方式 (加工顺序)	间歇式流水作业式 (静止型)	产品在静止状态下进行操作加工，而产品工序间移动，有手动和传送带两种方式
		连续式流水作业式 (流动型)	产品通过输送带，以一定的速度，向前行进，并在这种状态下，进行操作加工