



# 机械制造工厂和车间设计手册

总编辑 [苏] Е.С. 杨波尔斯基

编辑委员会 [苏] Е.С. 杨波尔斯基 (主任委员)

Б.И. 安济别尔格, В.М. 舍斯托帕尔, А.М. 曼苏洛夫

З.И. 索洛维依, М.И. 赫拉莫依

翻译总审校 赵永年, 陈锡禄, 孙文彬, 蔡德洪

## 第五册

### 辅助车间和部门设计

编辑 Б.И. 安济别尔格

本册翻译审校 郭桂芬, 陈宏, 顾耀南



机械工业出版社

**内容简介** 机械制造工厂和车间设计手册，共六册。

本册叙述了有关工具、机修、电修、木材加工、模型、建修、木箱、磨料磨具和塑料制品各车间的设计问题。此外，还论述了动力部门，中央实验室和车间实验室，中央计量室和检定站的设计问题。

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ  
ЗАВОДОВ И ЦЕХОВ**

Под общей редакцией Е. С. Ямпольского  
**ТОМ 5**

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ  
ЦЕХОВ И СЛУЖБ**

Б. И. Айзенберг  
МОСКВА "МАШИНОСТРОЕНИЕ" 1975

**机械制造工厂和车间设计手册  
第五册**

**辅助车间和部门设计**

本册翻译 郭桂芬、陈宏

本册校订 宫联骏、古汉彬、林德文、王家尧、  
朱德金、史玉彩、顾耀南

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)  
(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

机械工业出版社印刷厂印刷  
新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本  $787 \times 1092 \frac{1}{16}$  · 印张 12 · 字数 364 千字  
1982年12月北京第一版·1982年12月北京第一次印刷  
印数 0,001— 8,000 · 定价 1.30 元

统一书号：15033·5185

# 目 录

## 第一章 工厂的工具部门

(Б. И. Айзенберг, В. С. Фрейдман)

任务	1
专业化及协作	1
车间设计任务	2
设备数量计算及其组成	5
工作人员的组成和数量计算	11
设备布置及面积规范	14
辅助部门各车间的布置、区划 及平面图	17
材料消耗	20
劳动保护和安全技术	21
车间动力	23
辅助车间的仓库	23
主要数据和技术经济指标	27
技术设计的组成及其内容	28

## 第二章 机械修理车间和总机械师室

(Б. И. Айзенберг, М. Е. Зельдис)

修理部门的任务和组成	31
修理工作的组织	32
年纲领、工作制度和年时基数	36
劳动量、机床劳动量及设备 负荷系数	37
设备数量的计算及组成	38
工作人员组成及数量计算	42
车间面积、布置和区划	43
劳动保护和安全技术	45
车间动力	45
主要数据和技术经济指标	45
技术设计的组成及内容	45

## 第三章 工具和机修车间 (专用的)

### 辅助工部

(Б. И. Айзенберг, В. С. Фрейдман)

锻工-焊接工部	48
---------	----

铸造车间 (工部)	52
电镀工部 (工段)	52
热处理工部	53
油漆和浸渍工段	53
塑料装备工段	54
设计任务书	54

## 第四章 工厂总动力师室

(М. А. Шлосберг)

职能	57
组成	57
动力设施的修理、运转组织	58

## 第五章 工厂动力修理车间及部门

(М. А. Шлосберг)

电修车间	60
电修车间修理工作的组织及电 修车间种类	60
生产纲领、车间组成、工作制度和 年时基数	61
设备数量计算及组成	63
工作人员组成, 数量计算及劳动量	70
面积	70
安全技术和劳动保护	71
动力	72
材料消耗	72
仓库	72
运输	73
基本建设投资、主要数据和 技术经济指标	73
热修车间	73
热力车间	74
电气车间	75

## 第六章 木材加工部门及干燥车间

(С. Б. Коваль)

木工车间	79
机床劳动量和劳动量	79

设备数量计算及组成	80
工作人员组成及数量计算	83
平面布置和面积	84
材料	86
工具、夹具、机械化	86
车间动力	87
仓库设施	87
安全技术和劳动保护	89
厂房和基础	90
干燥车间	91
木模车间	98
建修车间	102
木箱车间	105

## 第七章 磨料磨具车间

(Е. А. Малый)

任务和职能	108
车间及生产部门的形式和组成	108
设计的原始资料	109
纲领、工作制度和年时基数	109
生产的组织	110
工艺过程	111
设备、机械化、自动化、基础	112
劳动量和工作人员组成	116
区划、平面布置、面积、建筑物	118
安全技术和劳动保护	122
材料	122
动力	122
工具与夹具	123
仓库	123
运输	125
主要数据和技术经济指标	125

## 第八章 塑料制品车间

(И. Г. Данилевский)

纲领、工作制度和年时基数	126
生产的工艺过程	127
耐冲击聚苯乙烯板材的制造	128
设备	129
劳动量和工作人员数量	133
车间实验室	134

技术经济指标	134
防火和安全用电	135
设备布置实例	135

## 第九章 工厂中央实验室和车间实验室

(Л. С. Полунов)

工厂中央实验室	139
任务、组成和设计原始资料	139
设备计算	140
金相实验室	141
金属物理实验室	142
X射线实验室	143
热处理实验室	143
机械性能实验室	144
机工间	144
化学实验室	146
光谱实验室	147
化工实验室	148
热工实验室	151
高温实验室	151
精密机械间	151
同位素实验室	152
造型材料实验室	152
工艺实验室	152
中央实验室的人员计算	152
建筑物和面积	153
动力	155
投资和技术经济指标	160
车间实验室	160
实验室分类	160
化学和光谱实验室	160
型砂实验室	161
X射线和探伤实验室	161
金相实验室	162
表面处理车间实验室	162
人员	163
布置	163

## 第十章 中央计量室和检定站

(М. М. Левин)

中央计量室(ЦИЛ)的任务	165
计量分室和检定站的任务	166

---

机构从属关系和布置 .....	166	面积 .....	172
计量室的组织机构图 .....	166	基本建设投资 .....	173
中央计量室和检定站的分类 .....	166	计量室的室内要求 .....	173
计量室的组成 .....	167	计量部门的检定分部 .....	174
工作制度和年时基数 .....	167	参考文献 .....	175
设备 .....	168	中俄技术名词对照表 .....	177
人员 .....	171	总目录 .....	184

# 第一章 工厂的工具部门

## 任 务

主要工具分类如下：1) 金属及木材切削刀具；2) 测量及检验工具；3) 辅助工具（包括：钳工装配、紧固压紧、焊接和机械化工具）；4) 机床、装配、焊接及检验的夹具；5) 热锻模；6) 板料冷冲压及成形冲压（冷镦）的模具；7) 塑料及橡胶工业制品的压模、精密铸造及压力铸造的压模；8) 铸铁及有色金属铸造的金属型；9) 砂型铸造用金属模型和砂箱；10) 壳型铸造及离心浇铸的装置；11) 橡胶工业制品及某些塑料制品（成型、条形、带状等等）的挤压模；12) 黑色及有色金属砂型铸造用的木模（见第六章木模车间的设计）；13) 磨具（砂轮、油石、砂纸、砂带、研磨膏）；14) 金刚石工具（见第七章磨料磨具车间的设计）。

工具部门的业务包括：1) 工具的设计与制造；2) 从工具行业或其他企业（本部门其他骨干企业的工具车间）购买标准化及规格化工具；3) 保管工具（全厂和车间的）及分发工具；4) 监督（合理使用）；5) 修理和翻新；6) 切削刀具的重磨。

上述业务由以下部门完成：总工艺师室（工具组），工具、冲模、夹具及压模等设计室（工具科、工具模具部门（ШИХ），总冶金师室——工装组）；工模具加工车间、模型车间、压模和金属型车间、夹具车间；金刚石磨料间（车间）；中央工具库（ЦИС）、中央磨料磨具库（ЦАС）、中央模具及铸造装备库；生产车间里的工装修理站，机加工车间的磨刀部（工段），车间检验站、车间工具分发室（ИРК），车间磨料磨具分发室（АРК）。

工具车间由厂工具科管辖，在有大型锻工及铸造车间的工厂里，锻模及铸造装备车间往往归管理锻工及铸造车间的部门管辖（如：总冶金师室），冷冲模具（模具加工）车间归压力生产部门管辖，在一些不大的工厂里，这些车间通常统一由总工艺师室或总工程师管辖。

## 专业化及协作

集中供应各机械制造企业标准化、规格化工具及工艺装备，是当前摆在机床工具工业的一项任务。推广工具及工艺装备生产的专业化和集中化可以在机械制造工业部内，利用那些为其他企业生产有限工具项目的现有工厂，建立本行业和跨行业的专业化企业和车间来实现。

在机械制造各部门内，尤其是在加入行业联合公司的工厂里，工具生产实行专业化和集中化，以及建立联合形式的大型专业化工具车间（或分厂），是机械制造中工具生产发展的有效途径。

在设计新的和改建现有的机械制造工厂时，部及设计单位一定要以集中供应工具和工艺装备的长远计划为出发点。

满足机械制造工厂对工具和装备需要的主要来源有：供应标准化和规格化工具、夹具以及冲模、压模的规格化零件的机床工具行业的各企业；供应专门和部分规格化工具、冲模、压模、夹具及其他工艺装备的专业工具厂和车间；工具车间、指定供应工艺装备的本行业的和跨行业的一些企业以及各企业自己的工具车间。

工具（模具、模型）车间的生产范围应包括：生产不集中制造的专用工具、模具和其他工艺装备；

修理工具、夹具、模具及其他工艺装备。

根据复杂工具和夹具数量的显著增长、金属压力加工（板料冲压和冷镦）的增多，精密铸件种类（压力、金属型及其他）比重的提高，以及总用量中标准化和规格化工具比重的提高，目前按苏联国家建设委员会的指示，在工具车间工艺设计标准中，采用以下主要基本原则来设计新企业和改建企业的工具车间：

标准化和规格化的全部工具（百分之百需要量）从机床工具工业各企业及行业的专业化工厂及车间购买；

大型及特大型模具以及用于新产品第一套模具

从专业化工厂及车间购买；

工艺装备（夹具、冲模、压模等）的规格化零件从专业化企业购买。

在工艺设计标准中，分别计算工具部门的下述车间：

制造和修理工具（切削、测量、辅助）及夹具的车间；

工艺装备车间（工部、工段）：冲模、压模、金属型、金属模型及其他铸造装备。

根据生产规模及设备数量确定车间的组织机构；工段和工部可以分开或者合并。比如，制造热锻模和冷冲模的工部，当主要设备数量每工部不超过 15 台时，合理组织模具的联合工部，就可以使设备种类齐全，从而可以在更高的专业化水平上高效率地生产。如果模具的需要量更小，将模具工部放在工具车间为宜。

反之，在大型工具车间里按工具种类合理组织工部，通过采用更有效的生产工艺和专业化生产设备来提高专业化水平和劳动生产率。

下面是国内大型汽车厂的设计中（外购工具和工艺装备大约占工具总需要量的 15%），各种工具和工艺装备在工具产量中所占比重的数据（按价值的百分比）。

切削刀具	23.0
量具	3.1
辅助工具	8.2
冷锻工具	2.1
机械化工具	3.7
其他工具	4.9
夹具	8.5
<hr/>	
工具和夹具合计	53.5
锻模	16.0
冷冲模	14.0
压模	6.1
金属模型	6.0
木模	2.2
磨具	2.2
<hr/>	
总计	100

1969 年所定的工具车间工艺设计标准曾进行过修改，并于 1973 年得到苏联国家建设委员会的批准。在修改过程中曾根据 1972 年 7 月 28 日苏联部长会议决议第 560 条《关于保证降低制造预算费的措施》，同时还根据国民经济计划所规定的集中

供应工具及工艺装备的比例。

在 1973 年所规定的工艺设计标准中，按苏联国家建设委员会的指示，采用以下比例集中满足企业对工具和夹具的总需要量（不包括冲模、压模及铸造装备）来作为计算生产批量不同的工具车间设备数量的基数（以生产特点所决定的生产费用的百分比）：

小批生产	50
中批生产	40
大批和大量生产	30

当外购工具及夹具的比例发生变化时，工艺设计标准规定有相应的修正系数（见后面“设备数量计算及其组成”一节）。

## 车间设计任务

设计工具部门各车间（工具、模具、铸造装备、压模车间），必须要有它们所服务的各生产车间的可靠数据，这些数据对作为设计工具部门各车间所依据的定额和指标是必要的。

铸造车间提交的设计任务书中应有以下资料：铸造方式、各种金属铸件年产量；铸件的重量和尺寸；设备的数量和组成，工艺装备的年消耗量和开工需要数及其规格。依据铸造车间提交辅助车间<sup>⊖</sup>的设计任务书的大致内容列于格式 1。

锻工车间提交的任务书应有以下资料：设备、产量、锻件尺寸和重量、模具的规格（格式 2）。

冲压车间应有以下资料：设备、冲模、夹具的开工需要数和年消耗量，成套冲模的规格（格式 3）。

焊接装配车间提的任务书应包括有生产设备的组成和数量、焊接头的数量、割枪及电极的数量、焊接用夹具的数据（格式 4）。

机械加工车间所提的任务书应包括有生产设备的组成和数量（格式 5）。

装配、木材加工、热处理、电镀、油漆等车间提供的设计任务资料应有设备组成和数量，装备有机械化工具的工作位置数（格式 6）。

对各种工具及工艺装备都应标明协作情况（需外协的和为外协加工的）。还应当指明工具生产中比较特殊的工具产品，以便在工具车间为其生产配备专用设备。

<sup>⊖</sup> 辅助车间是指工具与机修车间，因为这两个车间通常是由一个科或一个组来设计。



格式1

铸造厂房(车间)提交辅助车间设计的任务书(企业名称)

一、铸造生产量

铸造方式	铸件材料	铸造年产量 (吨)	单个铸件的重量 (公斤)		铸件的最大外形尺寸 (毫米)
			最大	平均	
用金属模型的砂型铸造	黑色金属、有色金属(品种)				

注:按铸造的各种方式对应地将格式填满。

二、生产设备的组成

主要设备名称	简要的技术规格	数量

生产设备合计:

三、装备和夹具的年消耗量

各种装备和夹具的名称	开工需要数 (套)	年消耗量	
		占开工需要数的百分比 (%)	套

四、装备、夹具及被修理装备的规格

成套装备及设备的名称	已装配的装备		需机加工的零件		需热处理的零件	
	最大外形尺寸 (毫米)	最大重量 (公斤)	最大外形尺寸 (毫米)	最大重量 (公斤)	最大外形尺寸 (毫米)	最大重量 (公斤)
装 备						
夹 具						
设 备						

格式2

锻工车间(厂房)提交辅助车间设计的任务书(企业名称)

名称及简要技术规格	数量	名称及简要技术规格	数量
<b>一、车间生产设备的组成</b>			
<b>1. 主要锻工设备</b>			
热模锻曲柄压力机, 吨位(吨力):		630~800	
≤1000		1000~1600	
1600~2500		2000~3150	
4000~6300		自动热锻机(立式和卧式)	
蒸汽自由锻锤和模锻锤, 落下部分重量(公斤力)		螺旋液压机, 吨位(吨力):	
≤1000		630~1000	
2000~3150		1600~2500	
5000~10000		辊锻机, 吨位(吨力):	
16000~25000		35~50	
锻锤, 落下部分重量(公斤力)		扩孔机	
150~250		立式多工位压力机	
400~750		自动线	
平锻机, 吨位(吨力):		<b>2. 其他锻造设备</b>	
≤400		摩擦压力机, 吨位(吨力):	
		100~250	
		400~630	

(续)

名称及简要技术规格		数量	名称及简要技术规格		数量
闭式曲柄切边压力机, 吨位(吨力): 160~250 315~400 630~1000 1600 精压机, 吨位(吨力) 800~1000 1200~1600 2000~2500 3. 金属切削机床(生产用) ..... 4. 备件及其他设备 ..... 总 计			二、车间产量 车间产量(吨/年) 热模锻锻件的重量(平均)(公斤) 热模锻锻件的最大尺寸(毫米) 大型锻模(镶块模)年消耗量(吨) 铸造锻模的拥有量(套)  三、锻模、夹具、被修理装备的规格 (见格式1的第4项) 四、模具及夹具的年消耗量		
成套模具和 夹具的名称	压力机最大吨位 (吨力)	开工需要数 (套)	年 消 耗 量		
			占开工需要数的百分比 (%)		套

冲压车间提交辅助车间的设计任务书

格式3

设备名称	数量	每台压力机上零件工序的平均数量	二、模具、夹具的开工需要数及年消耗量			
			模具和夹具的类别	压力机最大吨位(吨力)	开工需要数(套)	年消耗量 占开工需要数的百分比 (%)
一、生产设备的组成			单工位压力机的模具 最小的 $\leq 25$ 小型 25~160 中型 160~630 大型 630~1600 最大 >1600 专用(车架大梁)  多工位压力机的模具 小型 中型 大型 最大  夹 具			
1. 冲压设备						
单曲柄板料冷冲压压力机, 吨位(吨力); 双曲柄压力机, 吨位(吨力); 多曲柄压力机, 吨位(吨力); 自动送料通用压力机, 吨位(吨力); 自动压力机①, 吨位(吨力); 多工位 底传动 专用(多滑块等)						
2. 准备, 弯曲及校正设备						
3. 金属切削设备						
4. 其他设备						
生产设备总计			三、模具和夹具的规格 (见格式1的第4项)			
① 标明每类自动压力机工位数。						

焊接装配车间提交辅助车间的设计任务书

格式4

设备名称	单位	数量	设备名称	单位	数量
一、生产设备的组成			焊接设备:		
曲柄压力机			自动和半自动弧焊机		
金属切削机床			气焊及切割台位①		

(续)

设备名称	单位	数量	设备名称	单位	数量	
接触电焊机:	台		变位机(转台、步进式传送带等等)	套		
点焊机(固定和悬吊的)			其他设备	套		
多点点焊机②			二、焊接夹具			
凸焊机			夹具的开工需要数	套		
缝焊机(滚焊机)			夹具的年消耗量③	%		
对焊机			夹具最大的外形尺寸	毫米		
自动化摩擦焊机和机械化焊接线:			最大一套夹具的重量	公斤		
线中的台位数			① 标明割炬的数量。			
多点点焊机②的数量			② 要标明这些设备中的电极数量。			
自动和半自动弧焊机的数量			③ 占开工需要数的百分比。			

格式 5

机械加工车间提交辅助车间设计的设计任务书 (企业名称)

车间生产设备的组成

设备名称	数量	设备名称	数量
<b>一、金属切削设备总数</b>			
1. 万能金属切削设备的数量		双柱塞式拉床 圆拉刀最大直径	
其中:		最大长度	
单轴滚齿机		双柱塞式拉床 平拉刀最大长度	
双轴滚齿机		磨床	
直齿锥齿轮刨齿机		2. 自动和半自动车、铣床数量	
螺旋锥齿轮切齿机		其中:	
拉齿机		双轴	
螺旋锥齿轮铣齿机		四轴	
插齿机(直齿、斜齿)		六轴	
剃齿机		八轴	
其他齿轮加工设备		.....	
单柱塞式拉床 圆拉刀最大直径		3. 组合机床数量, 包括自动线上的组合机床数量	
最大长度		组合机床平均主轴数	
单柱塞式拉床 平拉刀最大长度		二、其他设备总数	
		三、生产设备总数	

格式 6

用于辅助车间和部门的设计任务资料

(车间及企业的名称)

装备有机械化工具的工作位置数		生产设备的组成	
设备名称	单位	数量	
金属切削机床	台		
机械压力机			
20吨或20吨以上的压力机			
木材加工机床			
生产设备合计			
其他设备			
总计			

注: 此格式供装配、木材加工、热处理、电镀、油漆等车间提交资料用。

每份任务资料都要有设计主任工程师, 提交任务书的室主任及专业组长(设计负责人)签字。

设备数量计算及其组成

**计算方法** 工具部门各车间设计时可以采用几种方法来计算它的设备数量。

按**代表性产品进行详细计算**的方法。采用这种方法, 工具的生产纲领是按照每种典型代表性工具数量的明细确定的。

这种方法仅在工具品种数量有限的情况下采用, 而不宜用于工具品种多的情况, 因为这是一个既复杂又费时间的计算。

按代表性产品计算工具车间设备的数量与成批

或小批量生产的机械加工车间的计算相似(见第4册)。

此种方法在技术设计时通常不采用。而适合在施工设计即产品生产准备时采用。

**扩大指标算法。**在实际设计中,当制定技术设计的工艺部分时,对工具部门各车间采用扩大指标算法,即按定额标准和指标计算的方法。此法有以下几种计算方法。

**重量法。**按所需工具重量来计算。这种计算方法是在考虑工具项目、生产工艺及协作比例的同时,按工具的类型和类别,根据每种主要服务对象(如一台机床,一吨锻件、模锻件、铸件)对工装的年需要量指标(公斤)来计算。

按各类工具和工艺装备在工厂制造的实际重量,可确定制造一吨该类工具所需的平均劳动量和机床台时的指标,从而就得到其年需要量的总数。在此基础上,依据设备的年时基数便可计算设备数量。

不过,此种方法只有在以上所列各因素的数据比较准确时才能采用。

**价值法。**这种方法与重量法的区别在于:价值法是把用价值(卢布)表示的每一台被服务设备对工具和工艺装备的年需要量指标作为基数,而设备台数是按一台机床生产工具的产量(以卢布计)来确定。

工装需要量和产量的指标因受到产品批量、复杂程度、尺寸大小的不同以及工具、工艺装备价格的明显波动而不同,因此仅在具有上述各项指标的具体设计对象的个别情况下,才用此种方法。

**根据现有工具车间能力进行计算的方法。**在分析工具车间生产的基础上,计算其生产能力,求得各工段的生产率和设备负荷率。根据工厂所规定的纲领和对工装的需要量,按工段确定现有生产能力,指明薄弱环节及弥补它的必要设备。在计算过程中,应该考虑与本地区或本行业其他部门在工装制造上的协作可能性。上述算法主要用于扩建厂,在扩建纲领中要保留原来生产的主要产品。

**按单位产品所消耗的工装定额进行计算的方法。**根据列入所设计厂纲领中的产品,部、总局或工厂确定各种工装的消耗定额,在此基础上再考虑专业化企业集中供应工具的比重,就可以确定所设计企业生产工装的纲领。

在扩建厂缺乏新产品生产所消耗的工具定额

时,工具的需要量可以与原有产品工具消耗的现有定额类比地采用修正系数来确定。设备数量根据生产的各项纲领按平均劳动量(台时)的指标计算。

**比较法。**用比较法计算工具车间设备数量,是根据这类设备台数占所服务设备数量的百分比,或占主要生产车间产量的扩大定额来确定。在扩大定额中要考虑生产的批量、复杂程度及规模,同时还要考虑集中供应和协作供应的工具及装备的数量。

在各行业机械制造工厂的工具车间设计工作中,广泛使用比较法计算。因为这是在消耗设计劳动量和时间最少的情况下,得到足够准确的结果的一种方法。此种方法已被纳入苏联国家建设委员会批准而确定的工艺设计定额中。此定额是定期审核并修正,以便使其适应工具生产的先进工艺和先进组织工作的发展。

在设计中使用上述定额时,还应考虑专业的特点,以及所设计厂和工具部门的具体条件。

下面列出的确定工具车间主要设备数量的定额,是根据纳入工艺设计定额中的比较算法。

**确定设备数量的定额 工具车间。**工具车间主要机床数量是根据所加工工具的生产批量和复杂程度确定。按生产的批量可分为三种:1)大批和大量生产;2)中批生产和3)小批和单件生产。按所加工工具的复杂程度又可以分为三类:Ⅰ——复杂的;Ⅱ——比较复杂的;Ⅲ——简单的。在工艺设计定额中,按上述分类将各种生产分类如下。

属于第Ⅰ类的有:汽车、矿山机械、内燃机、锻压和铸造设备、复杂的切削工具及量具、复杂而精密的金属切削机床、皮革-皮鞋及烟草工业的机械、印刷机、液压传动的建筑机械、透平机、拖拉机、透平压缩机、制冷器械、内燃机车、挖掘机、电气机车、电机及其他类似设备。

属于第Ⅱ类的有:汽车拖拉机备件、附件、车辆、联合收割机、机器脚踏车、电源变压器、普通金属切削机床、非液压传动的建筑与道路机械、活塞式压缩机、泵、化学、消防、食品、起重运输、纺织机械和其他类似设备。

属于第Ⅲ类的有:通讯器材、自动电气仪表、自行车、普通工具、锅炉、农业机械(联合收割机除外)、滚动和滑动轴承及其他。

生产批量(和生产复杂程度的分类)是由工业部确定、于1973年批准、列在机械制造统一标准中工具车间工艺设计部分的专业附录中。

除了用上述定额可确定外，工具车间主要机床数量还可用占主要生产车间被服务的金属切削机床总数的百分比来计算，如表1。

**表1 工具车间主要机床数量的定额（占主要生产车间被服务的金属切削机床的百分比）**

生产复杂程度 的 分 类	按下列生产方式，机床数量的百分比		
	大批和大量生 产	中批生产	小批和单件生 产
I	10.0~11.0	8.5~9.5	7.5~8.5
II	8.5~9.5	7.5~8.5	6.5~7.5
III	7.5~8.5	6.5~7.5	6.0~6.5

随着工厂主要产品复杂程度和批量的增加，因为主要生产工艺过程的装备系数增加，工具车间的机床数量也相应增加。

上述表1的定额不适用于仪表制造、自动化工具、无线电电子和国防工业部门的某些生产。表1中的定额是适用于设有下述各工部的工具车间：切削工具、量具、金属切削机床（包括组合机床自动线和带数字程序控制机床）的辅助工具和夹具各工部（工段）。

在定额中还考虑了辅助（修理）及工具车间本身对工具和工艺装备（二级工具）的需要量，但不包括切削工具的重磨。因此，在被服务机床的数目中不包括上述辅助车间的机床。

上述主要机床数量的定额，是针对为本企业生产车间一千台金属切削机床服务的工具车间的。但在实际情况中，当被服务的金属切削机床数量改变时，定额需用表2中的系数予以修正。

**表2 工具车间机床数量定额的修正系数**

生产车间中的被服务机床台数	修正系数
6300	0.80
4000	0.85
2500	0.90
1600	0.95
1000	1.00
630	1.05
400	1.10
250	1.15

对处于表2数值之间的被服务机床的数量，用插入法来确定其修正系数。

当外购外协工具占总需要量的比例增加时，表1的定额需用表3列出的降低系数来修正。

在有适当理由的个别情况下，工厂要自行制造部分标准化和规格化工具时，对表1的定额需附加相应的增大系数。

除此而外，用于备料、装配-焊接、冷锻、木材加工、装配各车间和工具车间的各工段，需对表1定额所得机床数量补充规定以下数量的机床。

每一台备料弯曲设备	0.05~0.08
每一台自动冷锻机	0.3~0.35
薄板金属焊接用每10个焊嘴、 割炬、接触式焊机	0.08~0.12
热轧型钢焊接用每10个焊嘴、 割炬、接触式焊机	0.03~0.06
每10套焊接用固定夹具	0.2~0.25
每一台木材加工机床	0.05~0.1

对具有大量复杂机械化工具和夹具的大批大量生产的装配车间，其装备有机械化工具的每一工作位置，工具车间应相应地配备0.05~0.08台机床。

除上述工具车间主要机床数外，对二级工具（生产工具所必须用的工具）刃磨部，还要补充表1所得工具车间机床数量的2%；而对工具翻新工段则要补充2~3%。

**表3 根据外购外协工具及夹具占总需要量的比例对表1定额的修正系数**

按价值计外购外协件占总需要量的百分比 (%)	对以下生产方式的修正系数		
	小 批 量 和 单 件 生 产	中 批 量 生 产	大 批 和 大 量 生 产
30	—	—	1.0
35	—	—	0.95
40	—	1.0	0.9
45	—	0.95	0.85
50	1.0	0.9	0.8
55	0.95	0.85	0.75
60	0.9	0.8	0.7
65	0.85	0.75	0.65
70	0.8	0.7	0.6
75	0.75	0.65	0.55
80	0.7	0.6	0.5
85	0.65	0.55	0.45

根据所设计厂的具体情况（生产对象和生产规模等），车间工部可以合并或者分开。比如：象辅助工具工部又可划分成钳工-装配工具、紧固夹紧工具等工部。其他工具工部分设，但计算所得设备归工具车间的一个或几个主要工部，象用于制造冷锻工具、弯曲机的工具、焊接工具、机械化工具

(机械、气动、电动)的设备往往归辅助工具工部。如果机械化工具数量很大,也可以分设一个专门的机械化工具工部。

木材加工工具、剪板机用工具等的制造往往分配给切削工具工部。焊接和装配用固定夹具可在机床夹具工部里制造。

冷冲模车间。板材冷冲压生产效率高,用于足够大批量的生产中,但是第一套冲模的费用很大,而且装在压力机上工作时,要相当长的调整时间。

模具分类列入表4。

表4 板材冷冲压模具分类表

冲模类别	每套冲模的平均重量 (公斤)	所用压床的吨位 (吨力)
最小的	30	30以下
小型	150	30~100
中型	1500	100~400
大型	8000	400~1000
特大型	35000	1000~2500

往往还有个别特大的冲模,如冲压长10米、宽和高(装配好的外形)达1.6米的大型载重汽车车架纵梁的冲模,其重量(装配好的)为130~150吨,装在4000~6300~10000吨力的专用压床上。

由于放样和制造这种大型和特大型的冲模要求相当大的生产面积,75吨或75吨以上的起重机、大型金属切削机床,其中有稀有高精度的金属切削机床。因此,这种冲模应当集中在专门的企业或车间生产。

在设计新的冷冲模车间时,应当根据以下主要前提:

大型和特大型冲模的制造规定外购外协,在本企业只组织其修理工作;

规定在车间里制造、修理、翻新中小型冲模,为了补充使用上的损耗,还要修理大型冲模;

在新冲模制造及修理时应该采用外购的规格化的冲模零件(底板、衬套、导柱等);

利用以前做的先进设计,如模具厂的典型设计(国立机床制造工厂设计院列宁格勒分院(Ленинградское отделение Гипростанка)设计的)。

根据上述情况,依据模具尺寸大小和在一台冲压床担负的零件工序数,用比较法计算确定冷冲模车间(工部、工段)为一台压床服务所需主要机床数量的定额,见表5。

表5定额的确定是根据以下外购情况:制造和

表5 冷冲模车间(工部、工段)

机床数量定额

冲模类型	按一台压床担负的零件工序数, 冷冲模车间(工部、工段)为一台 压床服务所需机床的数量			
	6	10	16	25
最小	0.08	0.11	0.14	0.17
小型	0.10	0.14	0.18	0.22
中型	0.18	0.22	0.26	0.30
大型	0.12	0.14	0.16	0.18
特大型	0.16	0.18	0.20	0.23

大修用规格化零件占30%(按劳动量计)、日常生产的成品冲模是年需要量的30%;以及用于新产品的模具成品是需要量的100%。

在外购量变化时,表5的定额就要相应地加以修正:外购成品冲模的比例每变化10%,需要修正5%;外购规格化零件(冲模架)的比例每变化10%,则要修正3%。

若冲模100%是外购的,对表5定额的修正系数为0.65,这时冲模车间的工作仅仅是对冲模进行修理和为其制造垫片。如果冲模的规格化零件(冲模架)100%外购,那么修正系数为0.79。

在此还应指出,下降的系数不适用于计算制造大型和特大型冲模的主要机床数量的定额(见表5),因上述定额规定只是修理这些冲模。表5中确定主要机床数量的定额是按所有的冲压床都是单工位时计算的。如果当冲压床为多工位时,可将多工位冲压床按下式折算成单工位的:

$$\Pi_{np} = \Pi_{os} + (M - \Pi_{os})k$$

式中  $\Pi_{np}$ ——表示被折算的冲压床数量;

$\Pi_{os}$ ——表示冲压床的总数;

$M$ ——表示冲压床工位的总数;

$k = 0.4$ ——系数。

例如冲压车间有200台冲压床,其中150台是单工位,30台是双工位、20台是4个工位。

那么冲压床的折算数量为( $k = 0.4$ )

$$\Pi_{np} = 200 + (290 - 200) \times 0.4 = 236 \text{ 台冲压床}$$

如果按上述定额计算,板材冷冲模工段主要机床数量小于15台时,就不设单独的冲模工段,而将其合并到其他工段。

冷冲模车间或工部布置在它的使用车间(冲压车间)或工具-模具车间。后一种情况要把冷冲模维修工部从模具车间分出,设置在冲压车间。

大型冲模加工车间不是按比较法的扩大指标设

计的，而是根据所制定的详细工艺加工过程进行设计。

**热锻模车间。**此车间的任务是采用外购规格化零件和模块来制造、大修、维修生产用锻模。大批大量生产工厂的新型零件的锻模应由制造锻模的专业化工厂和车间供应，这在定额中应该考虑。热锻模车间可布置在所服务的锻工车间，或作为一个工部（工段）包括在工具-模具车间里，后者锻模维修工段设在锻工车间。

热锻模车间（工部、工段）的主要机床数量按锻工车间主要设备台数和锻件（模锻）平均重量的定额来计算。

锻工车间的主要设备有锻锤、模锻锤、模锻压力机、热锻机、辊锻机、弯曲机、热锻压力机。

热锻模车间（工部、工段）主要机床数按表6采用。

**表6 锻工车间一台工艺设备相应的热锻模车间（工部、工段）主要机床数的定额**

模锻件重量① (公斤)	机床台数	模锻件重量① (公斤)	机床台数
0.4	1.4	2.0	1.0
0.7	1.2	3.0	0.8
1.0	1.1	5.0	0.7

① 按锻工车间模锻件的平均重量计。

中间值用插入法计算。制造切边模、矫正模、精压模的机床应按板材冷冲模车间设计定额计算，将计算所得数量加在由前述定额计算得数量内。

如果设计规定锻模零件是采用精密铸造方法制造的，那么定额就要下降10~15%。

定额是根据锻模规格化零件和新产品的第一套锻模从专业化企业外购来的情况下计算出的。外购量约占使用消耗锻模的制造和修理年劳动量的20%。

**压模和铸造装备工部（工段）。**在这个工部（工段）里制造塑料制品、橡胶工业制品、有色金属压力铸造、精密熔模钢铸件、粉末冶金制品的压模和其他各种铸造装备：金属型铸造、壳型铸造、离心铸造装备，砂箱，金属模等。

这些装备都是相当复杂的。它们的工作部分都是由含铬、镍、钼、钒等高合金钢制造的。

制造及修理压模、金属型及其他装备工部的定额，通常根据该工部主要机床数与铸件年产量（以

吨计）的比例，或者根据橡胶工业制品及塑料制品的年需要量确定。

**表7 制造和修理装备的机床数量定额**

装 备	每百吨铸件和其他产品的主要机床数
用于制造下列制品的压模： 塑料	2.5~3.5
橡胶工业	2~2.5
压力铸造下列金属的压铸模： 青铜和黄铜	0.6~0.8
铝	0.4~0.6
锌合金	0.2~0.4
熔模精密铸钢压模	0.2~0.3
粉末冶金压模	0.7~0.8①
用于铸造下列金属的金属型： 青铜和黄铜	0.25~0.4
铝	0.2~0.3
锌合金	0.15~0.25
铸铁	0.4~0.5
铸造装备： 壳型的	0.1~0.15
离心的	0.05~0.08
金属模	0.02~0.028
砂箱	0.004~0.005
橡胶工业制品的挤压模	1.0~1.3

① 指一台压床。

在设计新企业的压模、金属型及金属模工部（工段）时，应规定利用从专业化化工厂和车间供应的规格化零件来制造和修理这些装备，以补充生产上的消耗。

根据所确定的工艺设计定额，制造压模、金属型、金属模等工部的主要机床数是按年产量指标计算的（表7）。

上述定额中，大数值用于形状较复杂的铸件和制品，而小数值则用于形状不太复杂的铸件和制品。

制造木模必须用木工设备，其有关资料列在第六章。

表7中的定额是根据规格化零件、第一套压模及铸造装备从专业化企业外购的情况计算的（大约占生产需要压模和铸造装备制造的年劳动量的20%）。如果协作情况变化时，上述所列定额也应适当修正。

对于没有机械加工车间的工厂（如专业化锻造或铸造厂），计算工艺装备车间主要机床数时，为考虑二级工具的制造，要把表7的定额增加5~10%。

工具部门各车间的辅助工部。工具、模具制造和模型车间的辅助工部有：备料（切割）工部（工段）、二级工具刃磨工段、机械与动力修理站，以及焊接、热处理、锻工、电镀及铸造工部及工段。

工具部门的辅助部分还有生产车间的磨刀工部和工具、装备小修工部。

工具部门各车间的备料及刃磨工部（工段）的主要设备数量根据所在车间的主要设备数量来计算，并将所得数量与车间主要设备数相加。二级工具修理工段的设备用工具车间设计定额计算。

备料（切割）工部（工段）主要机床数根据工具车间主要机床数确定：

工具车间	16	25	40	63	100	160	250	400	630	1000
备料(切割)工段	1	2	3	4	5	6	7	9	11	15

备料工段主要机床数里包括：锯床、砂轮切割机、阳极机械切割机、端面车床及端面铣床、中心孔机床。

在备料工段组织毛坯初加工或制造装备的规格化零件时，这些工序所用的机床数量，包括在上述计算得出的车间各主要工部的机床总数中。

建议工具车间的备料（切割）工段与布置在同一联合厂房中的机械修理和其他辅助车间的备料工段合并，以提高设备负荷，减少设备数量。

备料工部（工段）的辅助设备包括砂轮机、下料曲柄压力机、手动剪板机。而在大型工部里（主要机床 10 台以上）还有光谱仪、带缩放仪的火焰切割机；对制造模具和压模的车间，还要另外增添冲剪机、滚剪机、剪板机。

生产车间工具和辅助（工具）车间二级工具的刃磨工部（工段）是根据被服务的金属切削设备的数量计算的（扣除磨床和齿轮加工机床以及拉床）。刃磨工部（工段）主要机床数量采用上述被服务金属切削设备的 2~4%。其中，对大批大量生产、被服务机床在 200 台以下的车间采用 4%，200 台以上的车间采用 3%；对中小批及单件生产的车间和所有的辅助车间，分别采用 3% 和 2%。

这些定额都是针对单轴机床的。如果刃磨工部所服务的设备中有大量的多轴机床或组合机床时，就必须将被服务设备折算成单轴机床。刃磨机床数即可根据被服务设备的折算数量来计算。

折算按下式：

$$C_n = C_0 + (III_T - C_T) K_1 + (III_A - C_A) K_2$$

式中  $C_n$ ——机床折算数；

$C_0$ ——机床总数（不考虑多轴因素）；

$C_T$ ——多轴自动和半自动车床、龙门铣、鼓形铣床数；

$III_T$ ——自动和半自动车床、龙门铣及鼓形铣床的主轴总数；

$C_A$ ——组合机床数量；

$III_A$ ——组合机床主轴的总数；

$K_1 = 0.4$ ——系数；

$K_2 = 0.15$ ——系数。

刃磨工部（工段）最好集中设立。因为考虑到要为同一厂房的所有车间或不同厂房的几个车间服务。

为了对齿轮加工设备和拉床进行刃磨服务，在刃磨工部设备中包括专用工具磨床，其数量见表 8。

专用工具磨床外加在主要工具磨床的计算台数中。

辅助设备包括：砂轮机（一台或一台以上）、台式砂轮机、手压床（螺旋或齿条式）、圆盘锯磨床、中心钻磨床。

生产车间的装备修理工部（工段、站）。在生产车间、大型辅助车间和联合厂房里，组织复杂夹具、模具、铸造装备及其他装备的小修工段（站）。这些工部（工段）主要机床数的计算采取扩大指标法，指标列入表 9。

表 8 专用工具磨床的定额

被磨刀具	一台专用磨削机床所服务的机床	
	名称	数量
滚 刀	单轴滚齿机	10
	双轴滚齿机	6
刀 头	锥齿轮刨齿机	4
剃 齿 刀	剃齿机	10
拉 刀	单柱塞式拉床	15
	双柱塞式拉床	8
插 齿 刀	插齿机	20

中间值用插入法计算。表 9 中的定额不包括工艺装备的大修，大修定额与装备制造定额列在一起。

同一厂房里的几个车间，应设立装备修理的联合工部（站）。个别的不同类车间采用此定额时，要采用 0.7 的系数。

除成套的金属切削机床外，装备修理工部（站）



表9 生产车间装备小修和中修工部(工段、站)主要机床数量扩大指标计算定额

所服务设备的数量			车间产量 (千吨)		焊接装配 车间焊嘴、 割炬、电 焊设备的 电极数量	用机械 化工具的 装配车间 工作位置 数量	按生产车间不同批量,该工部 (工段、站)主要机床数		
机械加工 车间金属 切削机床	锻工车间 主要设备	板材冷冲 压车间的 压力机	黑色金属 铸造车间 (用金属 模铸造)	有色金属 铸造车间 (用压模和 金属型)			大批和大 量生产	中批生产	小批及单 件生产
100	6	16	10	1.0	1000	160	3	3	2
160	10	25	16	1.6	1600	250	4	4	3
250	16	40	25	2.5	2500	400	6	5	4
400	25	63	40	4.0	4000	630	8	7	6
630	40	100	63	6.3	6300	—	11	10	8
1000	63	160	100	10	10000	—	14	12	10
1300	80	200	130	13	—	—	16	14	11
1600	100	250	160	16	—	—	18	15	12
2000	—	320	200	20	—	—	20	17	14
2500	—	400	250	25	—	—	22	19	16

中还有以下辅助设备:砂轮机、台式砂轮机、台式钻床、手动压床、液压机和从孔中取出折断工具的电蚀机床(仅指机械加工车间)、焊接设备。

**设备组成** 按上述定额和指标所得工具部门的主要设备总数,需根据所设计厂组织生产采用的方式及具体条件,在各车间、工部、工段之间进行分配。

用扩大指标算法,工具车间主要机床总数在本车间各工部(工段)之间作如下分配,以百分比计:

工部:	
切削工具	35~40
量具	13~15
辅具	16~18
夹具	20~23
工具翻新	3~4
其他(机械化、木工、焊接、冷锻等)	5~8

在此必须指出,设立个别种类工具的工部,其机床数量必须达到能组成制造该种工具的工艺封闭系统。

个别种类的工具及装备的生产设备组成,在很大程度上是取决于所采用的工艺过程。在制定企业工具部门各车间及工部(工段)的具体设计时,设计人员必须考虑工艺上的科学、技术的成果和先进经验。制造工具和装备的先进方法有:

- 熔模精密铸造和壳型铸造;
- 用对焊机或摩擦焊焊接轴向工具;
- 切削和测量工具上焊合及机械固定硬质合金镶

块;

在大吨位和振动进给液压机上用冷挤压制造模具的型腔;

用仿形磨削代替手工加工模具和其他装备的曲线部分;

用金刚石砂轮刃磨工具;

用加工中心(数控机床)加工壳体件等。

工具部门车间的各工部(工段)主要设备及辅助设备的组成情况列入表10和11。

## 工作人员的组成和数量计算

辅助车间(工具和修理)的工人按全厂分类属于辅助生产人员。在本车间又分为主要生产工人和辅助工人。

**主要生产工人** 主要生产工人包括机床工、钳工、焊工、热处理工、油漆工等。

工具部门各车间(工部、工段)机床工的人数根据主要机床数按下式计算:

$$P_{CT} = \frac{\Pi \Phi_c k_3}{\Phi_p K_{MO}}$$

式中  $\Pi$ ——车间(工部、工段)主要机床数量;

$\Phi_c$ ——不同班次相应的机床工作年时基数,

两班制时  $\Phi_c = 4015$  小时;

$k_3$ ——车间(工部、工段)机床平均负荷系数,见表12;

$\Phi_p$ ——工人工作年时基数,  $\Phi_p = 1860$  小时;