

机械制造工厂和车间设计手册

总编辑 E.C.杨波尔斯基

编辑委员会 E.C.杨波尔斯基 (主任委员)

Б.И. 安济别尔格, В.М. 舍斯托帕尔, A.M. 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

第三册

金属压力加工和焊接生产车间设计

A.M. 曼苏洛夫

本册翻译审校 辛宗仁 彭洪鉴



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。第三册为金属压力加工和焊接生产的车间设计。

本册阐述了锻造厂、锻工、备料、板料冷冲压、冷模锻、冷锻和焊接车间以及锻造生产的热处理车间的设计及参考资料。

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ
ЗАВОДОВ И ЦЕХОВ**

Под общей редакцией Е. С. Ямпольского

ТОМ 3

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦЕХОВ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ
ДАВЛЕНИЕМ И СВАРОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

А. М. Мансуров

МОСКВА "МАШИНОСТРОЕНИЕ" 1974

*

机械制造工厂和车间设计手册

第三册

金属压力加工和焊接生产车间设计

本册翻译 刘立华, 饶 潞, 李宗孟, 罗晴岚, 衡道修

本册校订 饶 潞, 刘立华, 辛宗仁, 衡道修, 李国隆

彭洪鉴, 罗晴岚, 李宗孟

*

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 787×1092¹/₁₆·印张 18¹/₄·字数 566 千字

1982年12月北京第一版·1986年9月北京第二次印刷

印数 7,501-11,350·定价 3.80元

*

统一书号: 15033·5183

目 录

第一章 锻造厂	
(A. M. 曼苏洛夫, Э. И. 萨夫兰斯基著)	
概述	1
生产能力、组织机构和运输	1
设备的修理和调整	4
成品验收和检验	6
管理、计划、计算	6
锻件生产的劳动量和劳动力	6
动力	8
面积	8
投资	8
工厂总平面图	9
完成施工图的基本规则	12
第二章 备料车间	
(A. M. 曼苏洛夫著)	
生产组织	14
工艺过程、设备的选择和计算	15
切料过程的机械化和自动化	20
工作人员数的确定	22
劳动保护和安全技术	24
动力	24
维修部门	24
工具	24
材料、仓库和运输	25
备料车间的面积、厂房、区划和平面 布置	27
设备基础	31
第三章 热模锻车间	
(A. M. 曼苏洛夫, Я. Я. 戈洛姆著)	
生产组织	34
工艺过程	35

设备的计算与选用	37
生产过程的机械化与自动化	46
工作人员的确定	47
生产卫生、安全技术及防火	50
动力	51
维修部门	54
模具及生产器具	56
材料、仓库、运输	58
车间厂房和面积	61
车间面积区划与平面布置	65
设备基础	76
投资	78

第四章 有色金属热模锻车间

(A. И. 列别杰夫著)

工艺过程及设备选择	79
工作人员的确定	84
动力	84
模具	84
材料、仓库、运输	84
车间厂房及平面布置	85

第五章 自由锻车间

(B. Ю. 列文著)

生产组织	87
工艺过程及设备选择	88
生产过程的机械化及自动化	94
工作人员的确定	97
动力	98
工具与辅具	99
材料、仓库	99
车间的面积、厂房、区划及 平面布置	100
设备基础	105

第六章 毛坯电加热		模具及器具	184
(С. А. 亚伊茨柯夫著)		车间厂房、面积、区划及平面布置	185
毛坯加热方式	107	设备基础	195
设备	109	边角料的收集和处理	197
第七章 热模锻热处理车间		投资	200
(И. П. 萨莫欣著)		第十章 冷锻车间	
生产组织	121	(А. М. 曼苏洛夫著)	
工艺过程和设备的选择	121	生产组织	202
生产过程的自动化	131	工艺过程	203
工作人员数的确定	132	设备选择	205
劳动保护和安全技术	133	生产过程的机械化	209
热处理的质量检验	133	工作人员数的确定	209
动力	133	劳动保护和安全技术	210
仓库	136	动力	210
车间面积和平面布置	136	维修部门	211
第八章 自由锻热处理车间		工具和生产办公器具	212
(Ф. Я. 契尔维柯夫著)		材料、仓库和运输	213
生产组织	139	车间厂房、面积、区划和平面布置	215
工艺过程及设备选择	139	设备基础	218
工作人员数的确定	150	投资	220
动力	151	第十一章 冷模锻车间	
辅助材料、仓库、运输	151	(В. Я. 谢赫杰尔, Л. Д. 奥列宁著)	
车间厂房、面积、区划及平面布置	152	生产组织	221
第九章 板料冷冲压车间		工艺过程和选择	221
(В. В. 科罗列夫斯基, И. А. 诺林秦和 В. Я. 谢赫杰尔著)		工作人员数的确定	227
生产组织	159	劳动保护和安全技术	228
工艺过程及设备选择	160	动力	228
生产过程的机械化及自动化	170	修理部门	228
工作人员数的确定	172	材料和仓库	228
机床台时及劳动量	175	模具	229
劳动保护及安全技术	175	厂房、面积、车间区划及平面布置	229
动力	176	第十二章 焊接车间	
维修部门	178	(Н. Н. 诺文科夫著)	
材料、仓库、运输	181	生产组织	232
		工艺过程	235
		设备	240

设备的分类	240	工作人员数的确定	263
设备的选择	240	劳动保护、安全技术和防火措施	266
电弧焊和堆焊设备	241	动力	267
接触焊接设备	244	工具和夹具、生产和办公用具	268
气焊和切割、钎焊和粘接以及特种类 型的焊接设备	250	材料、仓库、运输	269
装配和焊接过程的机械化和自动化 ..	250	车间的建筑、面积、组成及平面 布置	273
机械化和自动化流水线	250	设备基础	279
流水线工序间的输送工具	256	焊接实验室	279
焊机和流水线的自动控制	261	投资	280

第一章 锻 造 厂

概 述

锻造厂（锻造中心）是一个独立的集中生产锻件的企业，它生产的锻件直接地或通过中心供应站供应其它（加工）工厂。其生产能力可大于大型机器制造厂本身的需要，在个别情况下亦可等于它的需要。

从工艺专业化的观点出发，锻造厂可按下列形式分类：

- 1) 模锻厂 又按锻件重量分为小件，大件和混合件（生产各种重量的模锻件）的厂；
- 2) 自由锻厂 又按使用的原材料分为用钢锭的，用轧材的以及同时用钢锭和轧材的；
- 3) 综合锻造厂 模锻件和自由锻件都生产的厂。

锻造厂即使整个是一个万能企业时，亦能有高水平的专业化。它可按设备、工艺过程、产品种类和重量而组成少品种的专业化锻造车间。

例如，大型锻造中心可由以下车间组成：生产大型锻件的模锻锤车间；生产中等重量锻件的热模锻压力机车间；锻造机和小型压力机车间；自动化流水线车间。就其生产的模锻件品种和重量之广泛这一观点出发，这样的锻造厂是万能的，但是它的每一个车间，对于一定的工艺过程、一定的锻件重量或制造锻件的类型和很小的尺寸范围（自动线车间）来说是专业化的。

按产品品种分，锻造厂可以是一个行业的或跨行业的。单行业的锻造厂生产产品供一个行业（如汽车或航空）的需要，亦或供一个行业的一个大型综合工业（如生产大型载重汽车的综合工厂）的需要。

跨行业的锻造厂生产的产品，按地区或按锻件相同品种供几个工业部门的需要（例如，供应几个行业的大型锻件或模块锻造中心）。按地区特点建工厂，生产产品仅供一个经济区或邻近几个经济区的需要。设立跨行业的锻造中心的目的在于为一个大

型工业中心或几个工业发达城市的各厂供应锻件。

除了独立的锻造厂以外，尚存在有其它形式工艺专业化的锻造生产——集中生产毛坯的企业，其中包括锻工车间或综合锻工车间。关于综合锻工车间的锻件专业化和集中生产问题，都与上述锻造厂相同。

毛坯工厂可由同类型的压力加工方式组成：如锻造、压制和板簧生产等等，这样的工厂叫做锻压厂。

由不同类型工种组成的毛坯工厂有：铸锻、锻焊、锻造-机加工、综合生产（三个以上工种）等工厂。

独立的锻造厂比综合性的毛坯工厂具有较高的专业化水平。集中在一个工厂的毛坯生产工种愈多，则其工艺专业化的水平愈低。

本书中，“锻造厂”或“锻造中心”这个术语应理解为独立的生产锻件的工厂。

生产能力、组织机构和运输

生产能力 锻造厂对动能设施、运输、工程通讯、行政管理和其它服务的需求很大。这些需要决定生产管理费用的大小，而这项费用对工厂生产指标的影响程度与工厂生产能力有关。欲减少工厂的单位管理费用，首先应增加其生产能力。

能达到最高的生产指标，且继续增加生产能力而不能使指标进一步改善的锻造厂生产能力（在一定的生产方式下）即为其最佳生产能力。其大小首先取决于生产批量和锻件平均重量（表1）。

表1 生产模锻件的锻造厂的最佳生产能力

生产批量	锻件平均重量(公斤)为以下值时的最佳生产能力(千吨)		
	<2.5	2.5~6.3	>6.3
大批	100	100~200	200~300
成批	—	100~150	150~200

锻造厂的生产能力可能高于最佳值，而达到年产锻件50万吨，此时，其生产指标实际上不会提高。限制锻造中心生产能力的重要因素是锻造厂至用户的距离。实际经验和计算表明，至用户的距离最好在1000公里以内，当转运锻件的距离超为1000公里时，会使锻造厂的业务效率降低。

锻造中心内的锻工车间，其生产能力应高于最佳值（表2）。

表2 锻工车间的最佳生产能力

锻件最大重量 (公斤)	锻件平均重量 (公斤)	生产能力 (千吨)
热模锻压力机或液压螺旋压力机车间		
6.3	0.4	10~15
10	1.0	15~20
16	2.5	20~30
25	4.0	30~40
63	>4.0	40~50
平锻机车间		
10	1.0	10~15
25	2.5	15~20
40	4.0	20~30
>40	>4.0	30~40
蒸-空模锻锤车间		
63	6.3	30~40
100	10	40~60
100	10	60~80①
630	25	80~100①
装有锻造操作机的自由锻锤车间		
250	25	10~15
400	40	10~20
1000	100	15~25
1600	160	20~30
装有远距离程序控制锻造操作机的锻造水压机车间		
2000②	100	15~20
12000②	400	20~30
28000②	2500	30~40①
58000②	6300	40~60①
120000②	16000	60~70①
250000②	25000	70~90①

① 三班工作。

② 最大锻件重量(公斤)。

如果锻工车间安装有模锻自动线，在两班工作时，每一条线的负荷不应少于50%。

组织机构 在设计锻造生产企业时建议按表3

表3 锻造生产分级标志

名称	锻件年产量 (千吨)		工作人员数 (人)		总面积 (米 ²)	
	下限	上限	下限	上限	下限	上限
工厂	100	500	1000	5000	50000	200000
工场	20	200	400	2000	10000	75000
车间	10	100	200	1000	5000	30000
工部	1	10	40	200	1000	5000
工段	0.1	1	8	40	200	1000

所列数据为原则分级管理。

每个锻造厂一般由几个锻工车间、辅助车间的工场、必需的动力设施、仓库和服务部门组成(表4)。

锻造厂技术和管理部门组成举例：

行政管理部

工厂经理室

行政管理科

经济计划科

供销科

劳资管理科

干部科

机要科

房产科

基建科

总会计师室

民防部

生产技术部

生产科

总冶金师室

总设计师室

总机械师室

总动力师室

模具工具科

安全技术科

技术检查科

总调度室

技术后勤部

计算中心

工厂中央实验室

资料文件复制科

公用部

技术档案库

技术图书馆

会议厅

食堂
医务所

表4 锻造厂的车间和服务部门组成

车间和服务部门名称	建议布置方案	可能的布置方案
基本生产项目		
第一锻工车间 第二锻工车间 备料车间	单独厂房	几个锻工车间联合成一个厂房
热处理车间 热处理工部 清理工段 校正-精压工段		所有锻工车间联合成一个工场 1) 在每个锻工车间配备热处理工部、清理工段和校正-精压工段 2) 所有锻工车间联合成一个工场
涂油车间(工部)	在热处理车间内	当热处理设备放在锻工车间时,涂油放在成品库
中频变频站 水泵蓄势器站	在锻工车间内	—
溶液和油冷却站	在热处理车间内	—
辅助生产项目		
辅助工场: 机修车间 工模具车间 电修车间 建修车间 试验车间 仓库运输作业车间	在单独厂房中	和工厂其它厂房联合
仓库		
金属材料库 毛坯库	在备料车间	—
热处理前锻件库 成品库	在热处理车间	在单独厂房
模具库 金属废料场	在锻工车间	在单独场地
辅助材料库	在每个车间或工场	—
总杂件库	在单独厂房	—
电机和备件库	在每个车间(大型备件)	在综合辅助车间
瓶库	在总杂件库	在单独厂房
动力和运输设施项目		
锅炉房 空压站	在单独厂房	—
重油库 煤气分配间 变电所 水泵站	独立构筑物 在独立厂房 在单独场地 在单独厂房	在车间屋顶上
冷却水塔 水塔	独立构筑物	—
热力供应间 电瓶车充电站	在单独厂房	与综合辅助车间联合
自动站 专用运输汽车房 生活间	独立构筑物 独立厂房 在单独的房屋内	— 生活间较小时紧贴工场的厂房

黑色金属仓库应设计成带顶式的 以免金属生锈, 而且在冬天使金属温度在切料前达到室温。

备料车间需与金属材料仓库布置在一起。锻造厂一般应只设一个金属材料仓库和一个带毛坯库的备料车间, 以集中供应全厂所有锻工车间的毛坯。但以下情况可例外:

当备料设备与车间锻造设备构成机械化和自动化生产线时(专业化或自动化锻工车间);

当备料设备专为切割与工厂的其它大多数锻工车间性质不同的毛坯时, 该备料设备可置于使用这种毛坯的地方(例如圆锯机, 圆盘锯⊖和其它自由锻车间用的切割设备);

有其它特殊的技术、经济理由时。

锻造厂锻工车间的设置, 最好是将同一类型设备集中在一个厂房中, 例如蒸-空模锻锤、热模锻压力机等。

每个锻工车间选用同类型且吨位相近的设备, 以便在锻造厂内能按具体零件组成大量生产的专业化车间。

因此, 锻造中心的每一个锻工车间, 都要按主要设备, 也就是主要按工艺过程使其专业化。每一个锻工车间要选择尺寸范围较小的同一类设备, 按以下原则进行专业化生产:

- 1) 按主要的工艺设备(如热模锻压力机车间);
- 2) 按锻件重量(缩小设备吨位的范围, 如2500吨和4000吨热模锻压力机);
- 3) 按锻件形状(车间有几个型号与吨位相同的机组, 在每一个机组上仅仅制造一组锻件);
- 4) 按工艺过程(在每一个机组上用同样的工艺过程制造一组锻件)。

自由锻造设备应分在独立的车间。

如果自由锻件的生产量不能构成独立的车间, 它可和其它车间置于同一厂房, 但应在单独跨间内。在自由锻锤上是否利用简单的模具制造成批锻件, 应按表5确定。

锻件热处理设备可布置在单独的热处理车间为锻造厂的所有锻工车间服务。

设有清理、校正-精压及锻件涂油工部的集中的热处理车间, 还应设置全厂集中的成品仓库。

在以下情况下建议锻工车间自己成立热处理工

⊖ 除圆锯机以外的带圆盘切削工具的机械锯, 如砂轮切割机。——译者

表5 可以采用胎模锻的最少年产量数

锻件重 (公斤)	年纲领 (件)	锻件重 (公斤)	年纲领 (件)
0.25	400	6.3	120
0.4	320	10	100
0.63	280	16	80
1.0	240	25	60
1.6	200	40	50
2.5	160	63	40
4.0	140	≥100	30

部:

当热处理设备包括在机械化或自动化的锻造生产线内时;

当热处理设备所处理的锻件与工厂其它锻工车间所生产的锻件有很大的差别时(如自由锻车间,大型模锻毛坯车间等);

当集中热处理不能共用设备或利用高生产率的机组时。

中频变频站一般应集中布置在所服务的锻工车间。

用钢锭生产锻件的锻造厂内应有相应的铸钢生产能力。用冷钢锭制造锻件(重量1吨以下的小钢锭例外)由于燃料耗费过多,在经济上是不合算的。

考虑到向机械制造工厂提供铸钢件和向本厂供应锻造用热钢锭,铸钢生产可布置成为锻、铸厂里的一个独立工场。也可以将两种大型的集中的工厂——铸造和锻造厂布置在一个工业区之内,以便组织向锻造中心供应热钢锭。

运输 原材料运入和成品发送的主要运输形式是铁路运输,每个锻造厂都应有铁路引入金属原材料库和成品库。

向用户发送成品应采用统一的可回收的折叠箱。模锻毛坯和高精度锻件发送到用户前要涂油防锈。

车间之间的毛坯和半成品的运送可根据具体的总平面图、货流线路的数量和长短选用不同的方法。选择车间之间最合理的运输路线要以各种运输方案的技术经济计算为基础。其最有效的运输方式有:

带有自动认址装置和远距离操纵的悬挂单轨;

在少品种大量生产时,采用带自动认址装置的悬挂输送机;

货流线路不长时用叉式或专用装夹式电动装卸机;

载重量10吨和10吨以上的自动及电动平车。

车间之间及辅助部门与车间之间的运输由工厂运输车间负责。车间内部运输由车间的运输部门负责。

非标准设备 为了制作加热炉、加热装置、清洗机、机械化装备和货箱等非标准设备,在工厂的辅助工场内应设立相应的车间。若在进行设计时,已有这样的专业机械制造厂,则可在该厂制造。

在锻造厂的技术设计中,必须附有非标准设备设计技术任务书。

该任务书附有:注有尺寸及技术条件的锻件或半成品的图纸;复描的安装该非标准设备部分的车间平面图,并注明与建筑物轴线的联系尺寸。必要时应附有该设备作用原理简图。

为制造、修理模具和模具装备,应在综合辅助工场内设置工模具车间,若在编制设计时已有这样的专业机械制造厂,则可在该厂制造。

在技术设计工艺部分中应提出工具模具部门设计任务书。

设备的修理和调整

大、中修 设备、机械化装备、电机、仪表、生产器具和用具的大、中修以及建筑结构的维修应由辅助工场内能力相当的修理车间或专业修理厂承担。

小修 小修可类似大、中修有组织地集中。在大批生产时,设备、模具和模具装备的小修间可设在与表6数据相应的锻工车间内。

表6 可组织小修间的锻工车间的生产量

热 模 锻		自 由 锻	
锻件平均重 (公斤)	车间锻件产量 (吨/年)	锻件平均重 (吨)	车间锻件年产量 (吨/年)
≤2.5	≤25000	≤0.2	≤25000
≤4.0	≤50000	≤0.4	≤50000
>4.0	>50000	>0.4	>50000

感应加热器维修间应设在使用它的锻工车间里。

日常维护 所有各类设备、模具和模具装备的日常维护由锻工车间相应的服务部门承担。

表7 各类设备的修理单位数

设备名称	设备换算单位 (P_{yc})	修理复杂性指标 (n)	
		机械部分	电器部分
备料设备			
棒料剪断机	1000吨	30	10
冷折机		25	8
圆锯机	1	10	9
加热设备			
中频变频机	1000千瓦	20	50
感应加热器		10	15
室式炉	$F_{炉底} = 1 \text{米}^2$	1	—
推杆炉、环形炉、 传送带炉和台车式炉		5	2
模锻设备			
立式多工位自动机	1000吨	40	15
卧式多工位自动机		50	25
热模锻压力机		30	10
热模锻水压机		20	4
摩擦压力机	500吨	10	3
液压螺旋压力机	1000吨	20	7
精压机		20	
切边压力机	500吨	15	7
平锻机		20	
卧式弯曲机	$d_{毛坯} = 30 \text{毫米}$	15	5
电锻机		10	15
凸轮式压力机	100吨	10	6
辊锻机		7	3
扩孔机(轧环机)	1吨	—	—
双作用模锻锤		—	4
单作用模锻锤	1吨-米	12	5
无砧座模锻锤		10	7
高速锤	1吨	—	—
自由锻设备			
蒸-空自由锻锤	1吨	10	—
空气锤		—	4
锻造水压机	1000吨	20	5
锻造操作机	10吨	30	10
装料机	1吨	10	3
锻造起重机	30吨	20	10
锻造翻料机		10	3
水泵蓄势器站	供1000吨 锻造水压机	30	20
锻件热处理设备			
热处理炉:推杆式、 传送带式 and 台车式	$F_{炉底} = 1 \text{米}^2$	5	2
淬火槽、冷却器槽	1米 ³	1	0.3
冷却室	$F_{地面} = 1 \text{米}^2$	—	—
清理氧化皮设备		1吨/时	8
检验设备	每套	10	5
油冷却器装置		30	10
仓库运输设备			
桥式起重机	30吨	15	10
梁式起重机	3吨	5	2
悬挂输送机	$L = 100 \text{米}$	0.3	0.2
地面输送机	$L = 10 \text{米}$	—	—
辊道		0.1	0.1
电瓶车	3吨	3	1
自动装卸机		5	—
机械化台架	1个	0.5	—
料箱		0.1	—

设备修理劳动量 设备修理劳动量可近似地按表7确定。表中列举的设备修理单位，其数值按设备的能力、功率、起重量或长度尺寸确定。

为确定设计中实际采用的修理复杂性指标，要按下式进行换算：

$$A_{p.e} = \frac{P_{\phi}}{P_{yc}} n k_p$$

式中 $A_{p.e}$ ——修理单位数；

P_{ϕ} ——设计中采用设备的实际能力或尺寸；

P_{yc} ——设备能力或尺寸换算单位(见表7)；

n ——一个设备换算单位的修理单位数(见表7)；

k_p ——修正系数，当 $P_{\phi} > P_{yc}$ 时， $k_p = 0.7$ ； $P_{\phi} < P_{yc}$ 时 $k_p = 1.5$ 。

例 确定2500吨和630吨热模锻压力机机械部分的修理复杂性指标：

对于2500吨压力机：

$$A_{p.e} = \frac{P_{\phi}}{P_{yc}} n k_p = \frac{2500}{1000} \times 30 \times 0.7 = 53 \text{ 修理单位,}$$

对于630吨压力机：

$$A_{p.e} = \frac{P_{\phi}}{P_{yc}} n k_p = \frac{630}{1000} \times 30 \times 1.5 = 28 \text{ 修理单位.}$$

单位。

由计算获得的各种设备的修理单位数按修理工作类别分配时，应按表8数据选用。

表8 锻工车间设备的修理工作量

修理类别	设备类		每年修理 设备量
	工艺、起重 运输设备等	动力设备 和管道	
(%)			
大修	50	60	16
中修	35	25	25
小修	10	8	80
日常维护	5	7	100

锻工车间所有设备和管道的总概略修理单位数，取决于一系列因素，而经常决定于模锻毛坯的加热方式。采用感应加热时，工艺设备和起重运输设备的修理单位数占60%，动力设备和管道占40%；采用火焰炉加热时，前者占80%，后者占20%。

模锻线和锻造机组的调整 模锻线的调整过程

分为调整和复位调整。模锻线在修理后或转作其它零件时的调整，照例由工场或车间的调整部门在非工作班进行。

模锻线在其工作过程中的复位调整由该线的操作班组承担。自由锻机组的调整和复位调整由操作班组承担。远距离控制和程序控制锻造机组的调整由工场或车间的调整部门承担。

成品验收和检验

成品验收由工厂技术检验科负责。半成品的检验（工序间的检验）由在生产车间的技术检验组承担。所有各类实验研究工作，由全厂中央实验室完成。中央实验室由工厂总冶金师领导。

管理、计划、计算

工厂的计划、报表、技术-经济核算以及会计业务等计算工序均由计算中心进行。计算中心归工厂总工程师领导（图1）。

设计锻造厂时，应设置自动化系统来管理生产车间、辅助车间及服务部门，并要考虑产品、材料的管理以及各部门的通讯设施。这一系统编制成单独的设计部分，且应保证有下述功能：

在仓库和主要设备上采用成品和在制品的计数器；在调度站上采用收集和传递在制零件数量、设备停顿时间及其原因等信息的装置；

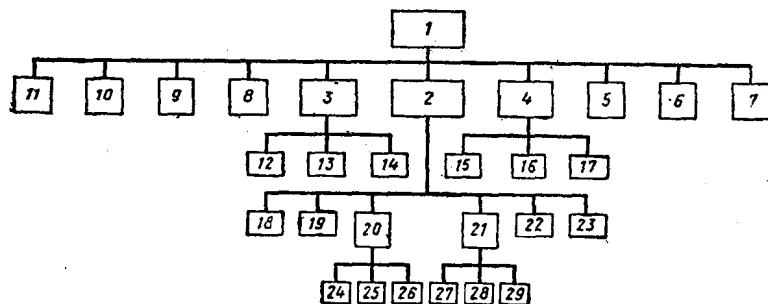


图1 锻造厂管理系统图

1—工厂经理 2—总工程师——第一副经理 3—生产副经理 4—财经副经理
5—行政管理科 6—干部科 7—机要科 8—总会计师 9—住房科
10—基建科 11—技术检查科 12—生产车间 13—生产科 14—总调度室
15—经济计划科 16—供销科 17—劳资科 18—总机械师室 19—总动力师室
20—副总工程师——总冶金师 21—副总工程师——总设计师 22—辅助车间综合工场
23—计算中心 24—安全技术科 25—总冶金师室 26—工厂中央实验室
27—工模具科 28—总设计师室 29—生产准备科

由各控制台向厂部中心调度台遥传下列信息：各类材料到货和库存量，生产进度，成品库存及向用户发送数量，以及其它为有效管理生产所必须的信息；

使用分析机、打孔机和其它机器集中和处理所收到的有关各类工程、经济、计划和会计计算的信息；对包括计划和会计在内的所有各种计算，采用统一的计算系统和统一的说明书；

对工厂的生产区、车间以及所有服务部门——行政、技术、调度和辅助服务部门之间采用可靠的通讯设施（无线电、电视、电话）。

锻造生产车间和服务部门设计成两班和三班工作制。

三班工作制的有：

热处理车间或工部；

以6300吨以上的模锻压力机和模锻液压机及10吨模锻锤为主的模锻机组；

以吨位达800吨的锻造水压机为主的自由锻造机组。

800吨以上的自由锻水压机机组实行不停歇的工作制。

工厂所有车间和服务部门的午休在同一时间，且应反映在生活间的设计任务书之内。

锻件生产的劳动量和劳动力

锻件生产的劳动量 按本手册有关章节介绍的方法计算结果来确定锻件生产的劳动量。对于各地的工厂，在各个车间用同一种工艺生产同类锻件，其劳动量应认为是相等的。这里列举按工艺分类的劳动量：模锻件列于表9，自由锻件列于表10。

职工人数和组成 在编制技术经济论证时，职工人数可根据锻件的批量、生产量和重量分级按概略计算结果确定。一个职工锻件年产量的概略数据列于表11和表12，与其相对应的职工类别的比率列于表13。

表9 各工序劳动量的分配
(热模锻)

工 序 名 称	锻件生产劳动量(%)
原材料准备	0.5
按规定长度切料	6.0
合 计	6.5
模锻前毛坯的加热	9.0
模锻	29
切边	15
校正	4.0
磨毛刺	3.0
精压和精整	2.0
修整缺陷	1.0
合 计	63.0
锻件热处理	18
清理氧化皮	8.0
校正	2.0
合 计	28.0
锻件涂保护层	2.5
总 计	100

表10 各工序劳动量的分配
(自由锻)

工 序 名 称	锻件生产劳动量(%)	
	用轧材	用钢锭
原材料准备	3	2
按定长切断或折断棒料	15	—
合 计	18	2
毛坯和钢锭锻前加热(包括预热)	12	10
锻造(包括钢锭切头)	40	60
中间检查	2	3
修整缺陷	2	2
合 计	56	75
热处理	14	8
清理氧化皮	4	—
校正	2	2
中间检查	2	3
修整缺陷	1	1
锻件租车	—	5
合 计	23	19
锻件检查和验收	1	1
锻件涂保护层	2	3
总 计	100	100

表11 锻造厂一个职工的锻件年产量
(热模锻) ①

锻件平均重 (公斤)	大批生产			成批生产		
	锻件年产量(千吨/年)					
	100	200	300	100	200	300
	一个职工的锻件年产量(吨)					
2.5	50	60	70	40	50	60
4.0	60	70	80	50	60	70
6.3	70	80	90	60	70	80
10	80	90	100	70	80	90
16	90	100	100	80	90	100
25	100	110	120	90	100	110
40	110	120	130	100	110	120

① 以上数据用于安装压力机且具有流水线的工厂。在没有流水线时，应乘以系数0.85；采用模锻锤时应乘以系数0.65。

表12 锻造厂一个职工的锻件年产量
(自由锻)

锻件平均重 (吨)	每批锻件数≤20个			每批锻件数>20个		
	锻件年产量(千吨/年)					
	100	200	300	100	200	300
	一个职工的锻件年产量(吨)					
0.25	65	70	75	80	85	90
0.40	70	75	80	85	90	95
0.63	75	80	85	90	95	100
1.0	80	85	90	95	100	105
1.6	85	90	95	100	105	110
2.5	90	95	100	105	110	115
4.0	95	100	105	110	115	120
6.3	100	105	110	115	120	125
10	105	110	115	120	125	130
16	110	115	120	125	130	135

表13 锻造厂各类职工的比率

职 称	职 工 数 (%)	
	热 模 锻	自 由 锻①
生产工人	40	50
辅助工人	40	35
工程技术人员	12	8
职员	6	5
勤杂人员	2	2
合 计	100	100

① 总产量的70%用钢锭生产，但铸钢生产部分未计入。

动 力

在编制技术经济论证和了解动力工程建设项目的规模时，全厂主要动力需要量可按表 14 的概略数据确定。

感应加热毛坯的电能、标准燃料及驱动锻锤的蒸汽和压缩空气需要量的概略计算方法，列于本手册相应的章节中。

表14 锻造厂总产量中每吨锻件的主要动力耗量

动力类别	单位	锻件类别	
		模锻件	自由锻件
电能(不计感应加热)	千瓦·时	350	200
压缩空气(不计驱动锻锤)	米 ³	900	500
生产用水	米 ³	7	4

面 积

锻造厂的总面积由以下项目组成：

- 主要生产车间
- 辅助生产车间
- 仓库和堆放场
- 动力服务部门
- 工程服务部门

锻造厂的总面积可按表 15，表 16 所列的近似数据确定。

建设项目面积的分配列于表 17。

表15 锻造厂 1 米² 总面积的锻件年产量 (热模锻)

锻件平均重 (公斤)	大批生产			成批生产		
	锻件产量(千吨/年)					
	100	200	300	100	200	300
不大于	1 米 ² 总面积锻件年产量(吨)					
2.5	1.2	1.3	1.4	1.1	1.2	1.3
4.0	1.3	1.4	1.5	1.2	1.3	1.4
6.3	1.4	1.5	1.6	1.3	1.4	1.5
10.0	1.5	1.6	1.7	1.4	1.5	1.6
16.0	1.6	1.7	1.8	1.5	1.6	1.7
25.0	1.7	1.8	1.9	1.6	1.7	1.8
40.0	1.8	1.9	2.0	1.7	1.8	1.9

表16 锻造厂 1 米² 总面积的锻件年产量 (自由锻)

锻件平均重 (吨)	一批锻件数 1 至 20 个			一批锻件数大于 20 个		
	锻件年产量(千吨/年)					
	100	200	300	100	200	300
不大于	1 米 ² 总面积锻件年产量(吨)					
0.25	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9
0.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
0.63	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1
1.0	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2
1.6	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3
2.5	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4
4.0	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
6.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6
10	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
16	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8

表17 锻造厂占有面积的分配 (建筑物展开总面积)

车间和服务部门名称	面积(%)	
	热模锻	自由锻
锻工车间	35	50
热处理车间(工部)，包括清理、校正-精压和涂油工段	20	10
备料车间，包括毛坯库	14	2
粗加工车间	—	6
工具-模具车间	6	1
机修车间，包括非标设备工部	3	4
电修车间	1	1
建修车间	0.5	1
运输车间	0.5	2
金属材料库	5	2
成品库	4	2
吊车栈桥	3	7
动力设施	3	4
办公大楼：包括中央实验室和计算中心	3	3
其它服务部门	2	5
合计	100	100

投 资

锻造厂建厂投资可用两种方法确定：编制预算，按概略指标计算。

拟定建设工厂的技术经济论证时可利用表 18 和表 19 所列的概略数据确定。

采用苏联国产设备的锻造厂，建厂投资的概略分配列于表20。

表18 锻造厂的建设投资（热模锻）①

锻件平均重 (公斤)	大批生产			成批		
	生产量为以下值(千吨/年)时1吨 钢锻件的投资(卢布)					
	100	200	300	100	200	300
2.5	840	780	720	900	840	780
4.0	780	720	660	840	780	720
6.3	720	660	600	780	720	660
10.0	660	600	540	720	660	600
16.0	600	540	480	660	600	540
25.0	540	480	420	600	540	480
40.0	480	420	360	540	480	420

① 以上数据为安装压力机设备和流水线的工厂。若无流水线时乘系数0.9，采用锻锤时乘系数0.8。

表19 锻造厂的建设投资（自由锻）

锻件平均重 (吨)	一批锻件数1至20个			一批锻件数大于20个		
	生产量为以下值时(千吨/年)1吨 钢锻件的投资(卢布)					
	100	200	300	100	200	300
0.25	450	420	390	420	390	370
0.40	420	390	370	390	370	350
0.63	390	370	350	370	350	340
1.0	370	350	340	350	340	330
1.6	350	340	330	340	330	320
2.5	340	330	320	330	320	310
4.0	330	320	310	320	310	300
6.3	320	310	300	310	300	290
10	310	300	290	300	290	280
16	300	290	280	290	280	270

表20 锻造厂建设投资的分配

建设项目名称	投资分配(%)			
	热模锻①		自由锻	
	建筑安装工程	设备工具器具	建筑安装工程	设备工具器具
全厂总计	35	65	50	50
其中：				
主要生产车间	16	52	27	40
辅助生产车间	2.5	5	5.0	3.2
计算中心工程大楼	1.2	1.0	1.0	0.8
生活间和食堂	1.3	0.2	1.8	0.3
动力设施项目	3.0	2.9	3.2	2.0
运输与通讯工程	1.5	0.5	1.4	0.4
外线及构筑物	4.0	0.2	4.8	0.1
工厂平整土地	0.9	—	1.0	—
临时构筑物	1.3	—	1.5	—
设计和勘探	0.8	0.7	0.8	0.7
不可预见费	2.5	2.5	2.5	2.5

① 为安装压力机的工厂。

工厂总平面图

锻造厂厂址选择和工厂总平面图的制定按本手册第六册所列的资料进行。本章仅阐述与锻造厂的布置及制定总平面图的特殊要求有关的一些问题。

锻造厂由于放散出有害物(烟、噪声)而不允许布置在邻近生活区的上风方向，它们之间应设卫生防护区(隔离区)。

锻造厂的卫生防护区宽度按最大允许八级声响和排出有害物数量标准确定应为100~500米。

通过窗户采光的厂房间距不应小于地面至最高天窗檐顶的高度。

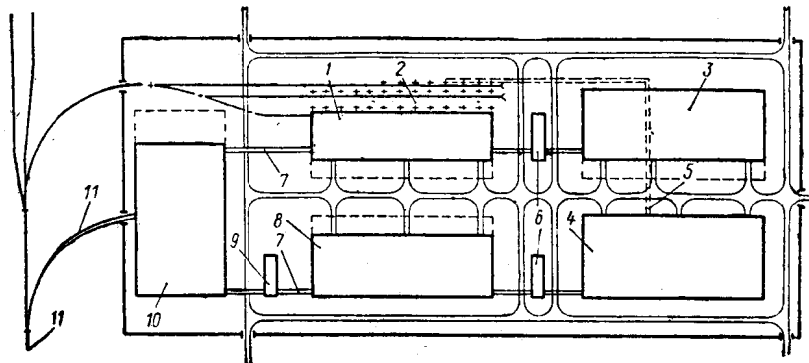


图2 年产30万吨模锻件大批大量生产的锻造厂总平面图

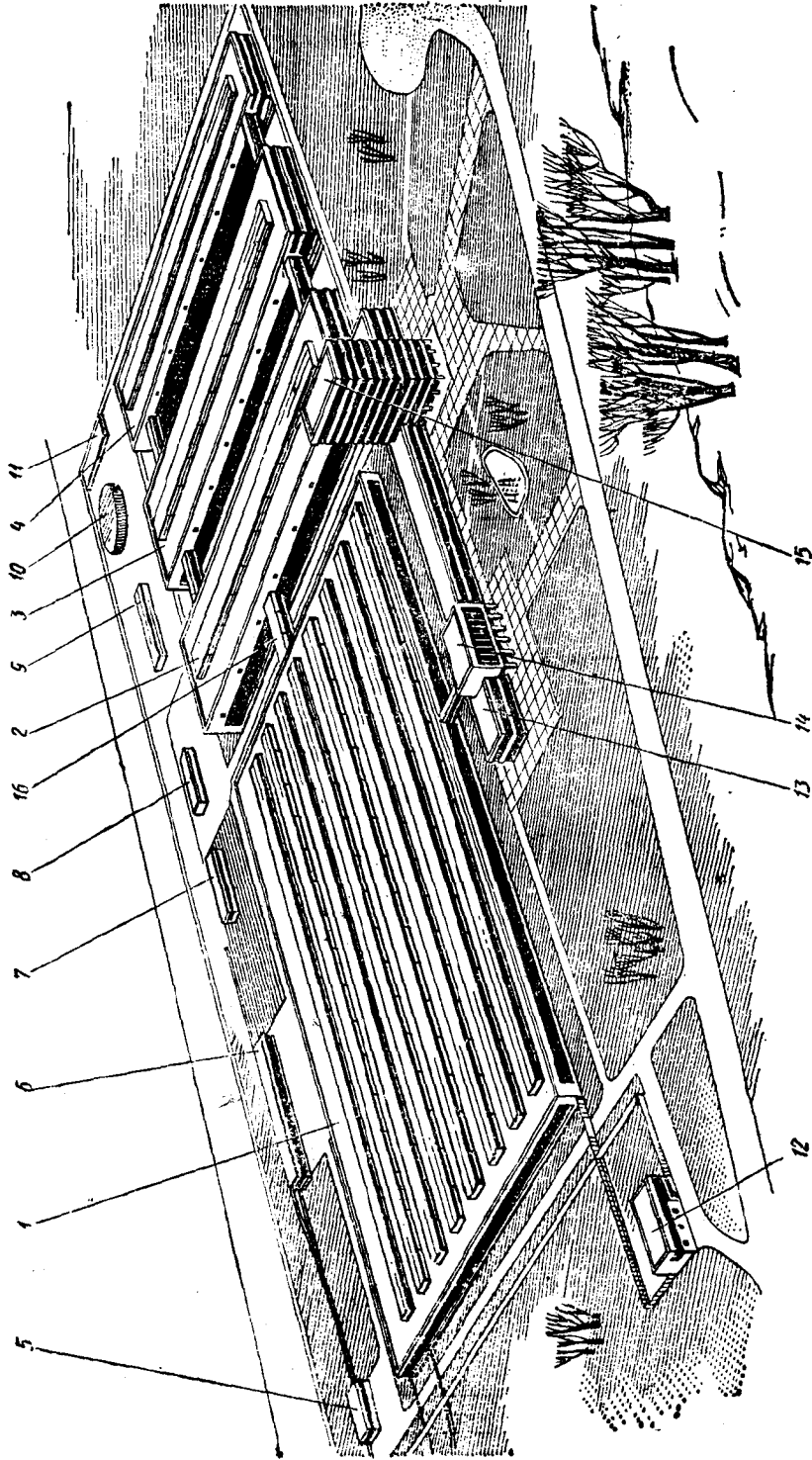


图3 年产15万吨锻件, 中小批生产的跨行业锻造厂总平面建筑鸟瞰图

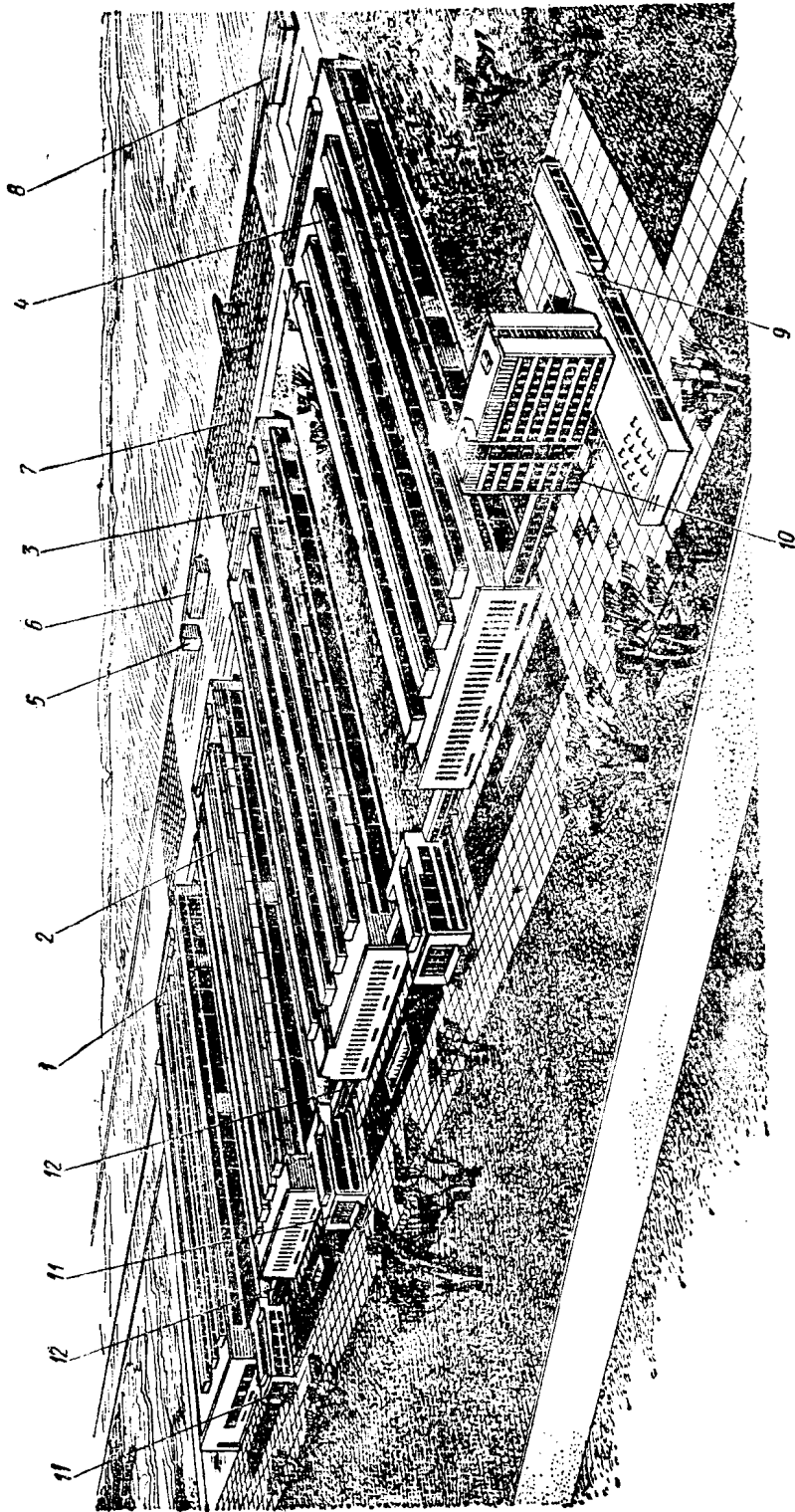


图4 单行业锻压厂总平面建筑鸟瞰图

工厂中各类动力供应按第六册所列的标准进行。

生产所需蒸汽压力达 13 个大气压时,供应距离不应超过 2.0~2.5 公里,以免损失过大。

选择锻造厂厂址,应使厂内铁路和公路紧接国家干线。

厂内铁路运输依厂区形式、运输量、货流方向及与国家干线的衔接方式不同而有不同方案。

厂内铁路线分为:

连接工厂站台、信号所、装卸线和支线的连接线;

热钢锭转运线;

厂内铁路线的转弯半径,如工业场地不要求增加尺寸时为 200 米,个别情况下允许小到 150 米。

第一条铁路和第二条铁路在直线部分的轴线距离为 4.1 米;第二条和第三条线的轴线距离为 5 米;

供运送热钢锭的第一条和第二条线之轴线距离为 4.6 米。

铁路线可沿纵跨靠一面纵墙引入车间,或沿跨间轴线引入车间,也可沿横跨引入。引入纵跨比较合理,因有较长的卸货线。

引入方式可分为尽头式和贯通式两种。

图 2 所示为大批大量生产 30 万吨模锻件的单行业锻造厂总平面图,它位于工业区之内。

该锻造厂由四个生产车间组成:1 为备料车间及其金属材料仓库;2 为验收和储存各种货物的吊车总栈桥;3 为大型锻件车间;4 为机械化流水线和自动线车间;5 是地下运输系统,用以把各车间的金属废料收集到全厂仓库;各生产车间的联合生活间 6 位于各车间之间;7 为从生活间到车间的架空人行走廊;8 是中、小锻件车间;9 是工程-行政办公楼和辅助工场的联合生活间;10 为辅助工场;专用线 11 也是总枢纽线。总平面图中没有动力和运输设施及其服务部门,因为它们和动力系统综合工程在一起。这个厂的热处理工部都在各个锻工车间内。毛坯运往锻工车间及把锻件运到成品仓库采用汽车输送。考虑到工厂和各车间的生产能力相当大,车间之间设有很宽的绿化区。

图 3 所示为跨行业的中批和小批生产 15 万吨锻件的锻造厂总平面建筑鸟瞰图,它置于独立的工业场地。工厂由四个生产和辅助工场组成:车间组 1,它包括备料、热处理、辅助车间和服务部门;模

锻锤锻工车间 2;热模锻压力机和平锻机车间 3;自由锻车间 4。在备料车间设有全厂金属材料仓库。热处理车间内设有涂油工部;锻件清理和校正-精压工段;全厂的锻件成品库。自由锻车间的热处理工部设在该车间厂房内。工厂设有动力、运输及交通服务部门,如内燃机车库 5;总仓库 6;锅炉房 7;空压站 8;动力室 9;冷却塔 10;深水井 11;消防车库 12。各锻工车间的生活间紧贴该车间厂房。联合车间生活间 13 通过走廊与工场联系,并与厂大门及会议室 14 和工程大楼 15 联成一体。在车间之间的走廊内穿过自动化悬挂单轨 16,它用于把毛坯从联合车间运往锻工车间及锻件运往热处理车间。

图 4 所示为单行业的锻压厂的总平面鸟瞰图,它置于单独的工业场地。

工厂由以下工场组成:附设金属材料仓库的备料工场 1;锻造工场及热处理工部和锻件库 2;板料冲压车间 3;辅助工场 4。工厂的动力设施有锅炉房 5;空压站 6;总仓库 7;动力室和水冷却设施 8。辅助工场的的生活间 9 和工程大楼 10 连接。其它车间的生活间 11 是一独立建筑物,它通过架空走廊 12 和生产工场相连。

完成施工图的基本规则

一、绘制锻工车间施工图必须的原始资料 厂方(定货方)应向设计单位提供下列技术文件:

1. 所有各类主要设备和辅助设备的说明书及动荷系数(对主要的锻造-模锻设备而言);
2. 提出设备基础施工图的土建设计任务书,并给出金属框架的基本参数;
3. 机器操纵台、电器柜和配电盘的外线接线图;
4. 操纵台、电器柜和配电盘的重量、外廓尺寸及其安装位置;
5. 设备局部通风的管道联接图;
6. 动力参数:电网电压,电流强度,空气、液体、煤气的压力和冷却液的温度;
7. 机器需要的各种动力耗量;
8. 废气量及其温度(用火焰炉时);
9. 各类动力至机器供应点的座标和接管直径。

二、绘制平面图 按批准的技术设计进行。

施工图可按车间、工部和工段绘制。比例采用