

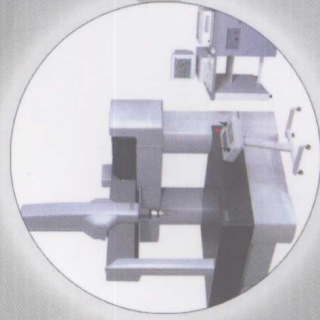
高等学校教学参考书

机械制造工厂 常用设备简明图谱

主编 张如华



高等教育出版社



高等学校教学参考书

机械制造工厂常用设备简明图谱

主 编	张如华	贾剑平	陈 艳	赖家美	孙 玲	刘泽文	邹旭远
副 主 编	章跃荣	邹晓晖	卢险峰	何成宏	耿茂鹏	姜水生	罗玉峰
参 编	罗丽萍	卢险峰	何成宏	耿茂鹏	姜水生	周天瑞	
主 审	孔建益	卢险峰	何成宏	耿茂鹏	姜水生	周天瑞	
学术顾问	扶名福	卢险峰	何成宏	耿茂鹏	姜水生	周天瑞	
	柳和生	张 华	杨湘杰	辛 勇	黄菊花		

高等教育出版社

内容简介

本书精选国内外机械制造工厂常用设备 287 台(套),按主要用途归类为铸造、锻压、焊接、热处理与表面处理、塑料成形、切削与特种加工及其他用途设备 7 部分,以立体图、工程图、示意图的形式介绍设备的外观(部分含局部解剖)和主要构成。为开阔视野,还介绍了若干典型生产线或设备组。

本书面向机械类(机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、热能与动力工程、车辆工程、模具设计与制造、机电一体化等)专业各层次学生,作为认知和生产实习教材,也可作为相关课程、非学历教育、技工培训等方面的辅助教材,还可作为普及机械知识的读物。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造工厂常用设备简明图谱/张如华主编. —北京:

高等教育出版社,2007.7

ISBN 978 - 7 - 04 - 021865 - 7

I. 机… II. 张… III. 机械制造 - 设备 - 图谱
IV. TH16 - 64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 068774 号

策划编辑 卢 广 责任编辑 薛立华 封面设计 于 涛 责任绘图 朱 静
版式设计 陆端红 责任校对 张 颖 责任印制 张泽业

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010 - 58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800 - 810 - 0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010 - 58581000		http://www.hep.com.cn
经 销	蓝色畅想图书发行有限公司	网上订购	http://www.landrac.com
印 刷	中国农业出版社印刷厂	畅想教育	http://www.landrac.com.cn
			http://www.widedu.com
开 本	787 × 1092 1/16	版 次	2007 年 7 月第 1 版
印 张	18.75	印 次	2007 年 7 月第 1 次印刷
字 数	460 000	定 价	23.60 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 21865 - 00

前言

与实践联系紧密的工、医、农等学科中,形象化教学占有十分重要的地位。建筑专业的学生可找到方方面面的设计示例图谱;医科的学生必拥有人体解剖图谱、手术图谱;农林方面有植物图谱、动物解剖图谱……这些图谱在教学实践中发挥了不可替代的作用。可是,机械类(机械设计制造及其自动化、材料成型及控制工程、热能与动力工程、车辆工程、模具设计与制造、机电一体化等)专业的学生却找不到具有类似作用的入门性图谱。

设备是机械、力学、电气、电子、光学、材料、冶金等相关知识的载体,通过具有一定形体结构的零部件,实现并应用了相关原理;设备为工艺服务,反过来,通过认知设备可以更好地掌握工艺知识。可见,认知设备是学好机械类各课程的前提和关键。

在总结多年工厂实际工作和学校教学体会的基础上,精选国内外机械制造工厂常用设备287台(套),按主要用途归类为铸造、锻压、焊接、热处理与表面处理、塑料成型、切削与特种加工及其他用途设备7部分,以立体图、工程图、示意图的形式介绍设备的外观(部分含局部解剖)和主要构成。为开阔视野,还介绍了若干典型生产线或设备组。图注中省略了容易看明白的电动机,有些设备还省略了独立的控制柜(房)。作者编写本书的目的是想为学生提供一家可随时参观的“全能机械制造厂”,作为参观实习的补充,改变学生学了几年机械却认不出几台机械设备的状况,缓解课程的实践性与实践体验贫乏的矛盾,进而帮助学生更好地理解和掌握机械方面的专业基础和专业知识。

本书第0、1、2、5、6、7部分及中英文名词对照由张如华编绘(写),第3部分由贾剑平、张如华、刘泽文编绘,第4部分由章跃荣、张如华、陈艳、邹旭远编绘;罗丽萍参与编绘第6部分,邹晓晖协助编绘第1、6部分,赖家美、孙玲协助编绘第5部分。全书由张如华统稿、定稿。从创意、构思、收集资料,经过滤和提炼有效信息,到编绘、加工、整理成书,历时6年有余。本书由德国机械工程博士、博士生导师、武汉科技大学校长孔建益教授主审。

本书系“江西省高等学校教学改革研究2002年度立项课题(见赣教高字[2002]98号文件)”,得到了南昌大学优秀教材出版基金的资助。除参考文献外,本书还引用了众多企业产品广告资料中的一些图片(包括有关期刊中登载的资料或活页料),恕难一一列举,在此一并表示衷心感谢。

在机械工程学科拓宽专业方向、精简教学内容教学改革实践中,编绘这样一本涉及面广、内容简洁、便于自学的《机械制造工厂常用设备简明图谱》还是一次尝试。由于编者学识有限,资料不全,书中不妥与错误之处在所难免,恳切欢迎读者批评指正,以便再版时修订。

张如华

2006年11月于南昌大学

郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人给予严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话：(010) 58581897/58581896/58581879

传 真：(010) 82086060

E - mail: dd@hep.com.cn

通信地址：北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社打击盗版办公室

邮 编：100011

购书请拨打：(010)58581118

目

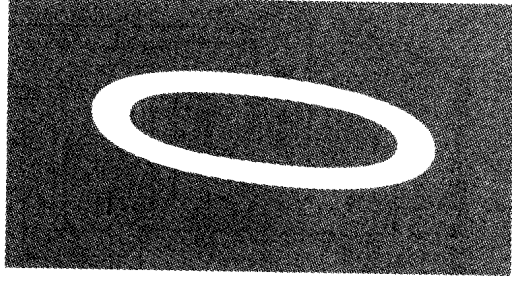
录

0 概述	1	2.8 锻造液压机	68
0.1 机械与机械制造工厂	2	2.9 锻造辅助设备	70
0.2 设备的含义	2	2.10 通用压力机	75
0.3 设备的构成	3	2.11 拉深压力机	79
0.4 设备的分类与命名	4	2.12 液压机	82
0.5 现代设备发展的主要趋势	4	2.13 冲压柔性加工设备	88
1 铸造设备	5	2.14 板料旋转变形设备	90
1.1 砂处理设备	6	2.15 下料及辅助设备	92
1.2 造型设备	10	3 焊接设备	94
1.3 制芯设备	17	3.1 弧焊电源与系统	95
1.4 熔炼设备	23	3.2 有保护电弧焊设备	101
1.5 落砂设备	28	3.3 电阻焊机	107
1.6 清理设备	30	3.4 气焊与气割设备	110
1.7 特种铸造设备	35	3.5 高能束焊机	113
1.8 铸造生产线与铸造厂	43	3.6 其他焊机	115
2 锻压设备	47	3.7 探伤设备	120
2.1 自由锻锤	48	4 热处理与表面处理设备	123
2.2 模锻锤	51	4.1 电阻炉	124
2.3 螺旋压力机	56	4.2 连续式电阻炉及热处理生产线	128
2.4 热模锻压力机	57	4.3 浴炉	133
2.5 平锻机	60	4.4 真空与等离子热处理炉	134
2.6 旋转锻造设备	62	4.5 表面淬火机床	137
2.7 冷锻和电锻设备	66	4.6 化学表面处理设备	139

4.7 检测设备	141	6.7 铣床	217
5 塑料成形设备	145	6.8 刨床与插床	230
5.1 注射成形机	146	6.9 拉床	235
5.2 挤出机及机组	150	6.10 锯床	238
5.3 辅助设备	160	6.11 组合机床与柔性制造系统	242
6 切削与特种加工设备	164	6.12 特种加工机床	248
6.1 车床	165	7 其他用途设备	256
6.2 钻床	178	7.1 动力设备	257
6.3 镗床	184	7.2 物料搬运及起重设备	265
6.4 磨床	194	7.3 检测设备	278
6.5 齿轮加工机床	207	中英文名词对照	280
6.6 螺纹加工机床	216	参考文献	287



概 述



- 0.1 机械与机械制造工厂
- 0.2 设备的含义
- 0.3 设备的构成
- 0.4 设备的分类与命名
- 0.5 现代设备发展的主要趋势

0.1 机械与机械制造工厂

机械是机器与机构的泛称,是指将已有的机械能或非机械能转换成便于利用的机械能,以及将机械能变换为某种非机械能,或用机械能来做一定工作的装备或器具。

机械所涉及的领域非常宽阔,已经渗透到了人类生活、生产的方方面面,如矿山机械、煤矿机械、冶金机械、化工机械、石油机械、工程机械、建筑机械、动力机械、电力机械、农业机械、林业机械、园林机械、渔业机械、水利机械、铸造机械、锻压机械、机床、橡胶与塑料机械、木工机械、起重装卸运输机械、车辆、船舶、航空航天器、兵器、通用机械、热工机械、压力容器、重型机械、轻工机械、食品机械、医疗器械、纺织机械、造纸机械、印刷机械、包装机械、商用机器、五金工具、模具、计量器具、仪器仪表、水暖器材、家用电器、日常用品、体育运动器械……从这些人们并不陌生的名词中,就可以略知其轮廓。

机械制造是指将原材料制成零件毛坯,将毛坯加工成机械零件,由零件装配成机器的整个过程。完整的机械制造工厂的主要硬件构成可用图 0.1.1 表示。

机械制造业为国民经济各行业提供装备,因而,机械制造工厂常用设备(特别是锻压设备和切削机床)常被称为“母机”。古老的学科,发展至今已相对完备,相当多的设备已基本定型并形成了比较完整的体系,这就是本书编绘的基础。

0.2 设备的含义

生产和生活上所需的各种器械用品可统称为设备。从工程应用意义上看,设备是用于转换和传递能量而进行一定合理运动的机构或机构的结合体;从管理上看,设备是指为了组织生产,对投入的劳动力和原材料所提供的必需的、各种相关劳动手段的总称,是直接把自然财富加工(开采)成为社会必需品的“硬件”,如机器、仪器、炉窑、装置、车、船等。

设备在生产活动中的地位见图 0.2.1(未列入管理、技术工艺、流动资金等因素)。

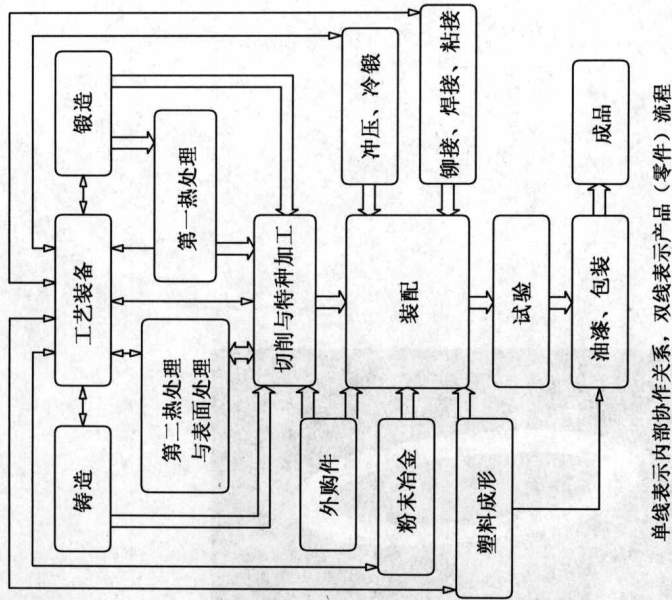


图 0.1.1 机械制造工厂主要硬件构成框图

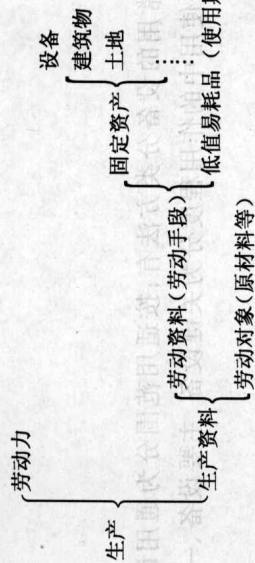


图 0.2.1 设备在生产活动中的地位

设备由手工工具发展演变而来,经历了石器→铜器→铁器→机器阶段。现代工业社会,工具依然存在,可分为刀具、夹具、量具、模具、辅具等,统称为工艺装备。工艺装备往往随加工对象变化,使用期限较短,一般纳入低值易耗品。设备独立于工艺装备,不随加工对象频繁变化,能反复参加多次生产过程,并能保持其实物形态和原有功能。二者的共性是其价值逐渐消耗并转移到产品价值中去。

0.3 设备的构成

按结构装配关系,设备可划分为整机、总成、分总成、部件、组件、合件、零件等层次。现代设备承载了机械、力学、电气、电子、光学、材料、冶金等很多科学技术的成果,结构复杂,但其原理却往往比较简单。最有代表性的设备是机器,其典型构成从功能上可分为6部分:

- (1) 执行装置——使加工对象发生性能、状态、几何形状和空间位置等变化的机构;
- (2) 传动装置——调节运动的速度,改变运动的方向和形式,把动力传递到执行装置的机构;
- (3) 动力装置——为整台机器提供动力的机构,如电动机、内燃机等;
- (4) 控制装置——为使执行、传动、动力等装置按要求有效运行而设置的手柄、控制台(包括有线控制、无线控制等)等;
- (5) 附属装置——为使机器连续正常工作而设置的润滑、加热、冷却等装置,为方便操作设置的照明灯等;
- (6) 机架——承载上述各部分,并将它们连接起来成为一个相对独立的整体的构件,如机身、车架等。

本书主要介绍机器,也涉及一些不完全具备上述6部分的“装置”、“设施”。

随设备种类、规格的不同,其安装基础有极大的差别。有些设备的基础非常简单,放置在具有一定承载能力的平整地面上稍加固定即可;有些设备,特别是重型设备,由于需安置相当复杂的地下设施(如液压系统、循环水池、水/气管道、电缆等)和设置配套的工作坑、排水通风系统等,不仅需要大量的高强度钢筋混凝土,而且构造比较复杂。本书尽量表达相关的内容。

0.4 设备的分类与命名

从不同的角度出发,设备分类方法很多。机械制造工厂常用的设备分类方法有:按适用范围分为通用设备、专用设备、专门化设备;按技术特征分为高精度设备、大型设备、重型稀有设备;按使用中的作用程度分为关键设备、主要设备、一般设备;从层次上说,有简单机械、自动机、自动线、数控机床、加工中心,等等。

设备名称的词汇中,有科学术语(如坐标、平衡、感应)和机械名词(如曲柄、螺旋、液压),有象形词(如冲天、弓、带、井、箱、桥)或俗语(如龙门、葫芦),还有借用名词(如注射、反射、塔)……为表达结构型式,依据主运动、主轴所处的方位,有立式、卧式、龙门(封闭式)、单柱(开式);为区别大小,有台式、落地;设备名称的词汇中还有涉及操作方式(手动、自动、数控)、本身结构(摇臂、矩台、圆台)、传递介质(空气、水、油、盐)、工作状态(高速、真空、冷、热)、加工对象(平面、内、外),等等。

设备的命名各有侧重,因而,五花八门,找不到规范,只能是约定俗成。大多数设备是按工艺用途(如造型机、剪板机、内圆磨床、空气压缩机)或按工作原理称呼(如电热锻压机、摩擦焊机、电火花成形机)。在不引起混乱的前提下,尽量用简称,如压铸机、平锻机、注塑机。

设备型号的编制方法一般为:类别代号-特征代号-组代号-系代号-主参数-辅助记号。
各行业已经编制了有关标准。

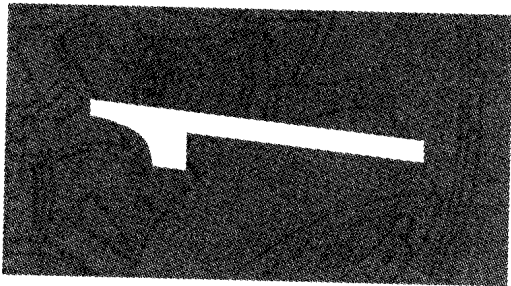
0.5 现代设备发展的主要趋势

“工欲善其事,必先利其器”。为了制造品种、数量、质量、消耗、成本(包括清洁、节能等)等方面具有更好适应性的产品,以满足人们不断更新的物质文化需要,必须不断对设备进行改造和更新。各种设备受计算机科学与技术发展的影响十分明显,现代设备的发展趋势除了继续向高速度、高精度方向发展外,还特别注重以下几点:

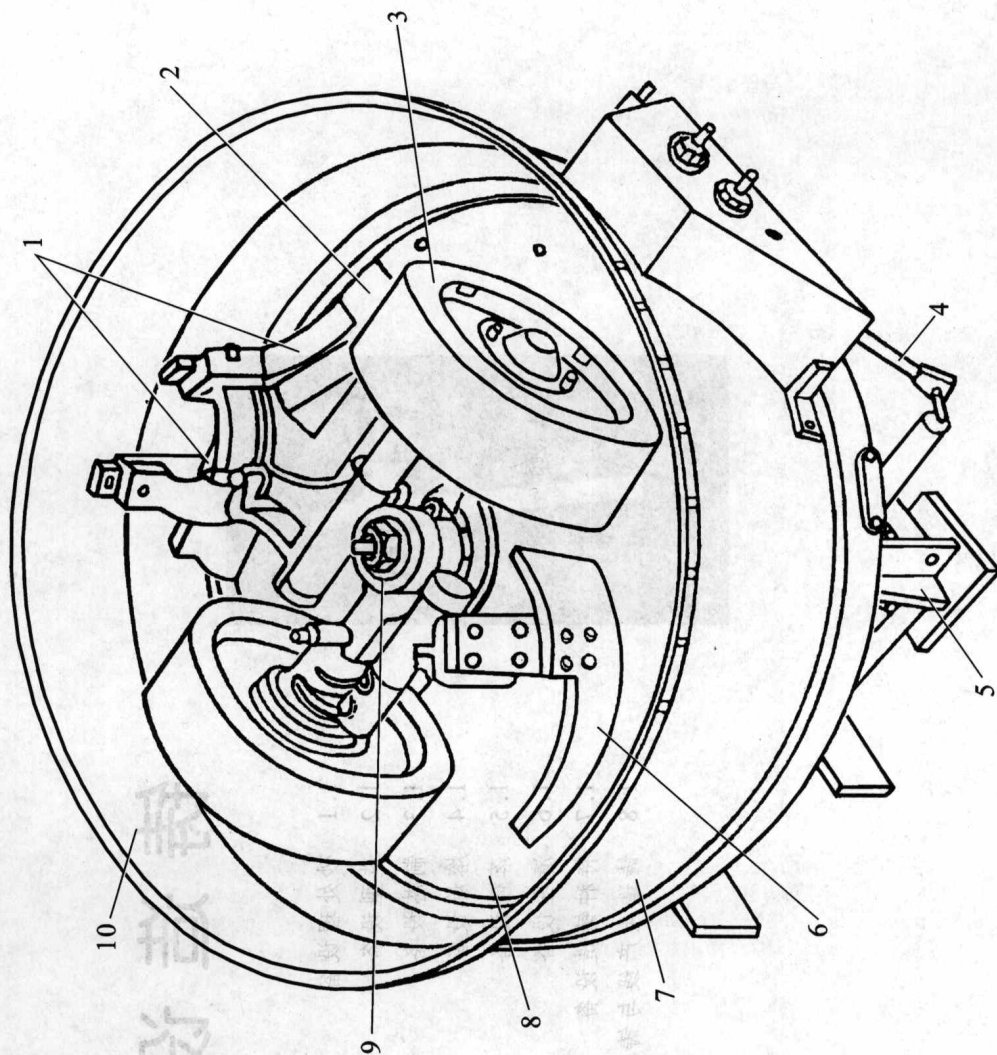
- (1) 集成化 机构和功能复杂化,光、机、电、液技术综合运用,单台多功能连续生产设备取代一组单功能设备,便于实现柔性化加工。
- (2) 智能化 在自动化的基础上,重要设备发展状态监测能力和自维修能力。
- (3) 宜人化 应用人体工程学,设置多种安全防护装置。由于完善了自动控制,可减少人的干预,设置造型和色泽优美的外屏蔽。

铸造设备

- 1.1 砂处理设备
- 1.2 造型设备
- 1.3 制芯设备
- 1.4 熔炼设备
- 1.5 落砂设备
- 1.6 清理设备
- 1.7 特种铸造设备
- 1.8 铸造生产线与铸造厂



1.1 砂处理设备



- 1、6—刮板；2—卸砂口；3—碾轮；
4—操纵拉杆；5—支腿；7—防护罩；
8—碾盘；9—中心轴；10—围圈

图 1.1.1 双碾轮混砂机(S11 系列)

1—滚筒；2—胶质梳形带；3—活动筛；
4—挡板；5—装料槽；6—隔板

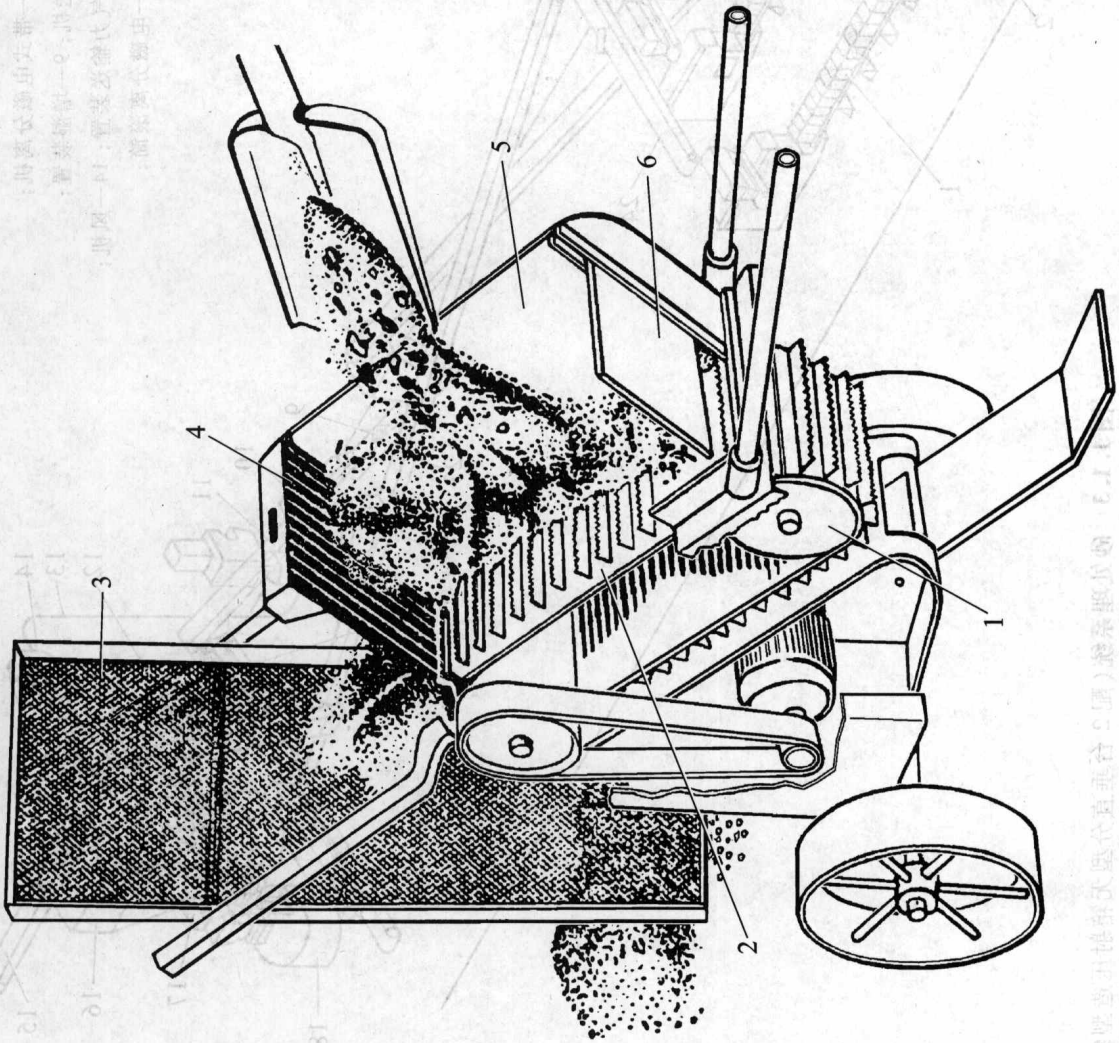


图 1.1.2 带式移动松砂机

1—挤压造型线；2—落砂机；3—振动给料机；4—带式电磁分离机；
 5—铸件溜槽；6、7、8、11、15、19、23、24—带式输送机；9—增湿装置；
 10—双轮破碎机；12—冷却提升装置；13—低压风力输送装置；14—风机；
 16—旧砂斗；17—双向给料机；18—混砂机；20—电磁分离滚筒；
 21—振动筛；22—双轮松砂机

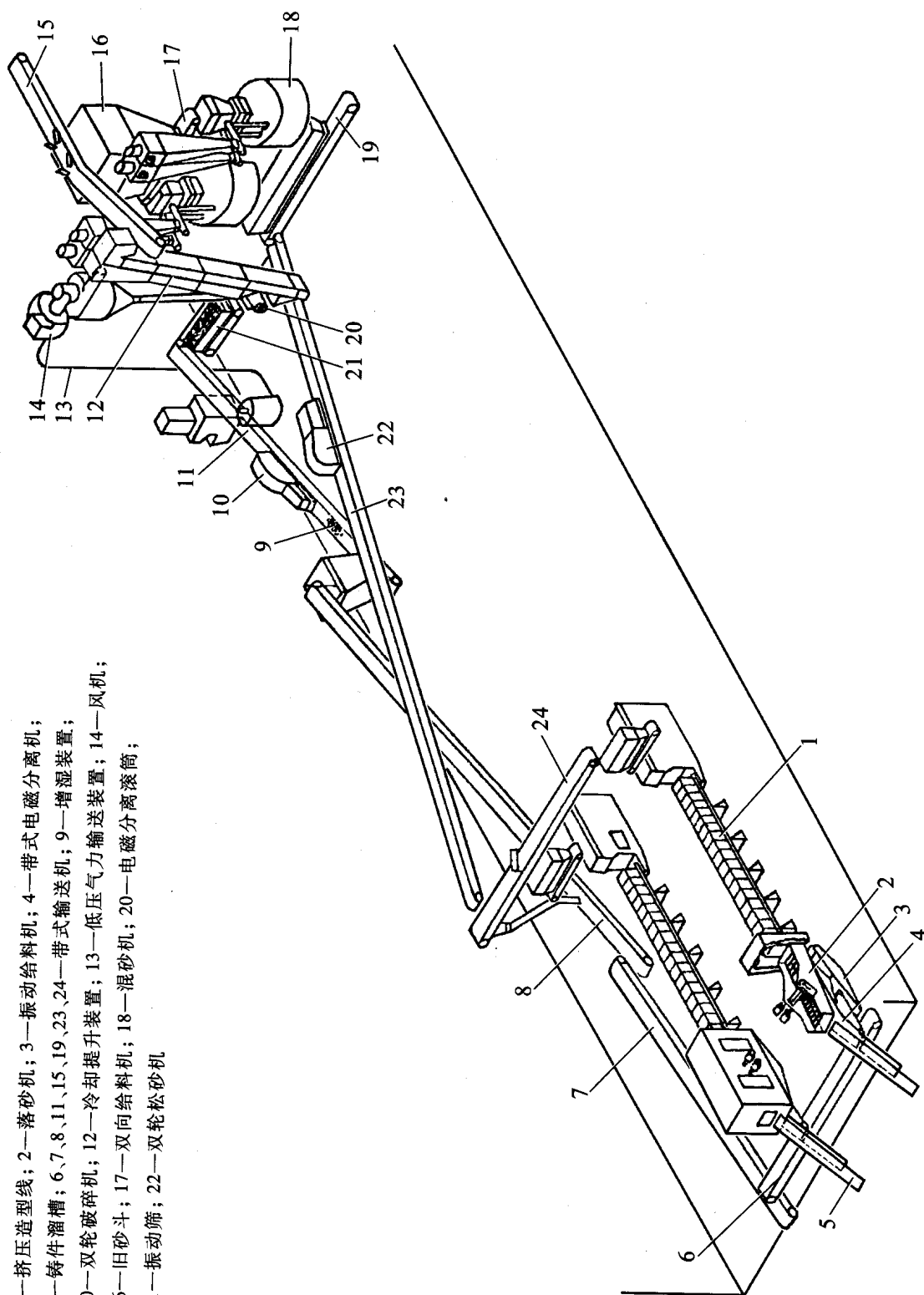


图 1.1.3 砂处理系统(配 2 台垂直分型无箱射压造型线)

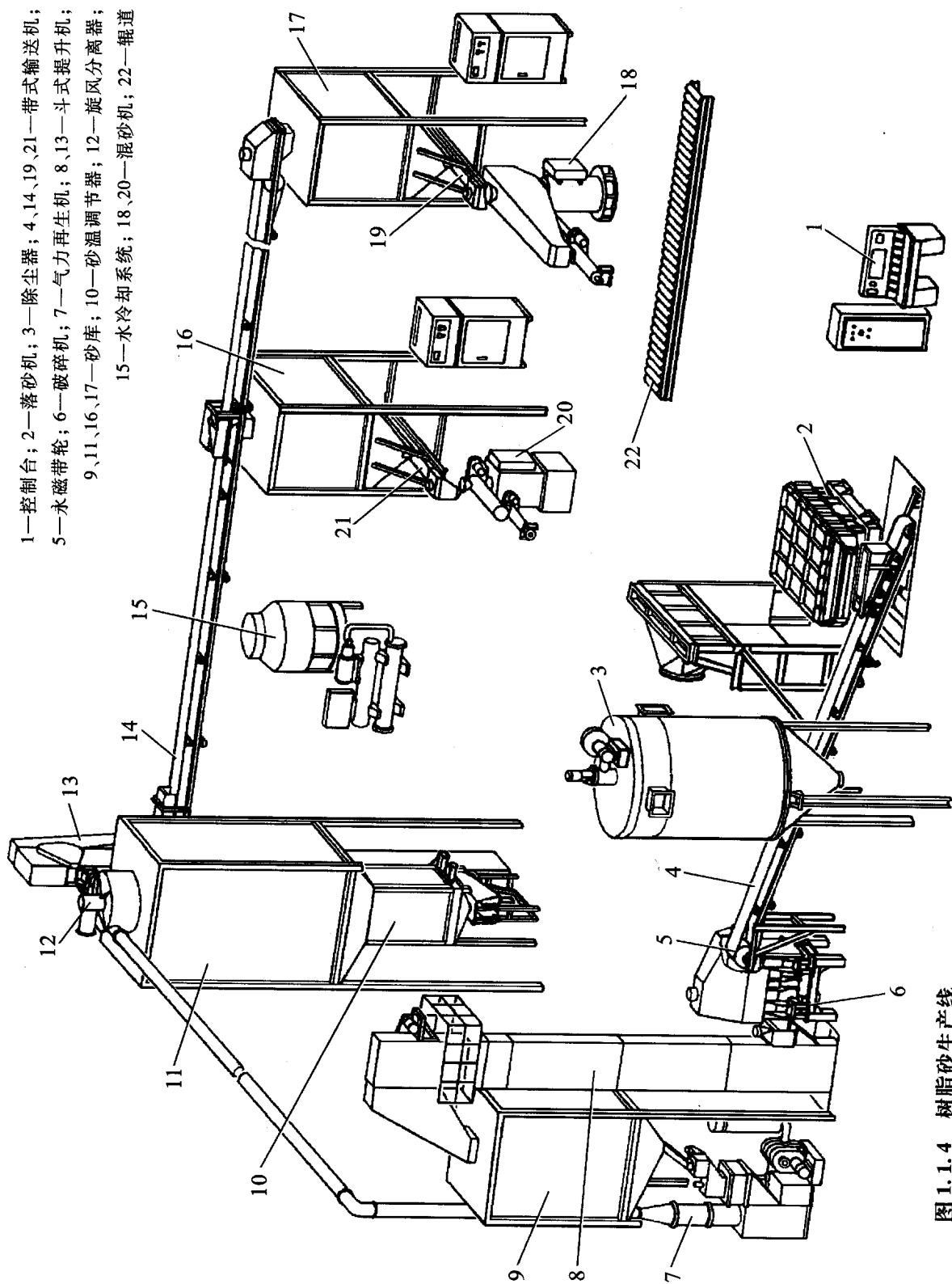
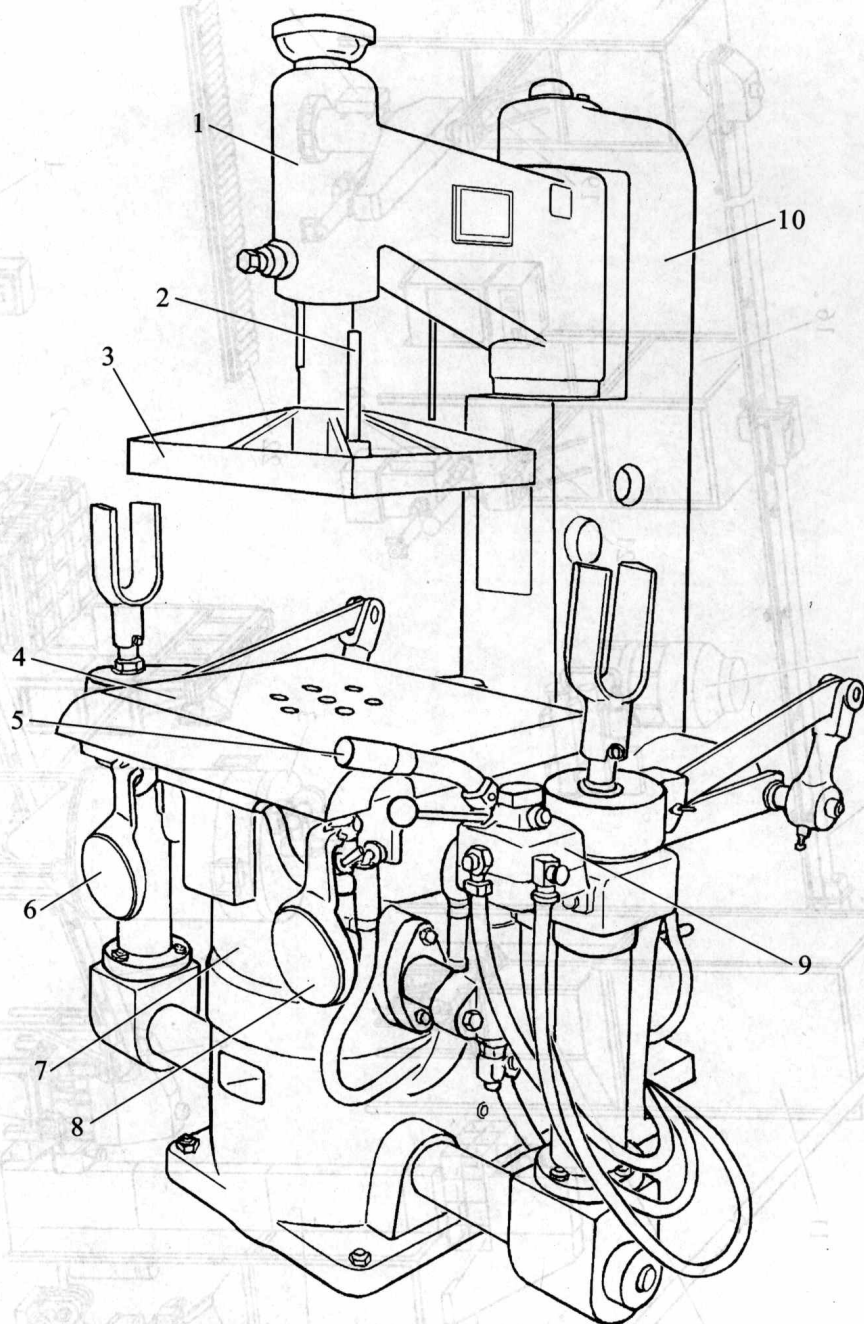


图 1.1.4 树脂砂生产线

1.2 造型设备



1—转臂；2—压头把手；3—压头；4—工作台；5—开关手柄；
6—振动膝阀；7—气缸部分；8—震击膝阀；9—压实阀；10—机身

图 1.2.1 脱箱震压造型机 Z124C