

物资部门职工培训试用教材

机械产品基本知识

JIXIECHANPINJIBENZHISHI

物 资 出 版 社

物资部门职工培训试用教材

机械产品基本知识

物资出版社

一九八二年四月

机械产品基本知识

(内部发行)

物资出版社出版、发行

北京1201印刷厂印刷

开本: $787 \times 1092^{1/32}$ 印张 $15^{18/32}$ 字数332千字

1982年4月第1版 1982年4月第1次印刷

印数1~73,000册

书号4254·017 定价: 1.60元

编写说明

《机械产品基本知识》，是物资部门职工培训试用教材，适合于具有初中文化水平的物资业务人员学习和参考。

本书用较通俗易懂的语言，介绍我国目前最常用的、管理难度较大的一些典型机械产品的简单构造、主要用途、品种规格、型号编制、性能特点、合理选用、生产情况、国内外行情、以及管理方面的知识。主要产品有金属切削机床、锻压机械、起重运输机械、工程机械、工业泵和滚动轴承等。

本书采用较新的技术资料，并备有不少图表和附录，还可供在职的物资管理干部工作时查考。

本书由北京经济学院物资管理系机电教研室部分教师编写，他们是：概述、第二章锻压机械、第六章滚动轴承由顾志坤同志编写；第一章金属切削机床由竺伯铭同志编写；第三章起重运输机械、第四章工程机械由张建荣同志编写；第五章工业泵由沙福恒同志编写。

全书由顾志坤同志主编，经陆顺德、陈海宝、邢永健、李殿土、龚振华、马持平等同志审阅，由国家物资总局机电一局教材编审小组审稿，由国家物资总局教材编审委员会审定。

限于我们的理论水平和业务能力，加之时间仓促，欠妥不当之处在所难免，深望读者批评指正。

《机械产品基本知识》编写组

目 录

概述	(1)
第一章 金属切削机床	(5)
第一节 一般介绍	(5)
第二节 车 床	(39)
第三节 钻床和镗床	(70)
第四节 刨床、插床、拉床	(90)
第五节 铣 床	(105)
第六节 磨 床	(117)
第七节 齿轮加工机床	(136)
第八节 特种加工机床	(144)
第九节 机床附件	(149)
第二章 锻压机械	(169)
第一节 锻压工艺的一般知识	(169)
第二节 锻压机械的分类和型号编制方法	(173)
第三节 锻 锤	(180)
第四节 液压机	(192)
第五节 机械压力机	(202)
第三章 起重运输机械	(210)
第一节 起重运输机械的一般知识	(210)
第二节 手、电动葫芦	(222)
第三节 卷扬机	(231)
第四节 桥式起重机	(234)
第五节 龙门起重机	(241)

第六节 带式输送机	(248)
第七节 叉 车	(258)
第四章 工程机械	(280)
第一节 挖掘机	(280)
第二节 推土机	(302)
第三节 压路机	(307)
第五章 工业泵	(315)
第一节 概 述	(315)
第二节 泵的性能参数和分类	(318)
第三节 离心泵	(321)
第四节 轴流泵, 混流泵和旋涡泵	(328)
第五节 往复泵	(331)
第六节 回转泵	(334)
第七节 泵类产品型号编制方法	(336)
第六章 滚动轴承	(340)
第一节 滚动轴承的构造和分类	(340)
第二节 滚动轴承的型(代)号	(343)
第三节 滚动轴承的常用类型及选择原则 ...	(357)
第四节 滚动轴承具体型号大小选择的基本 知识	(366)
第五节 滚动轴承的技术管理知识	(372)
附录 1 金属切削机床统一名称及类、组、 型的划分(1976年).....	(384)
附录 2 锻压机械统一名称及类、组、型的 划分(1978年).....	(450)
附录 3 我国主要轴承厂简称代号和国内外 滚动轴承型号对照表	(486)

概 述

所谓机电产品，它是指机械工业部门为国民经济各部门提供的机器设备和器材的总称。从广义的角度来讲，机电产品包括以下范畴：

1. 由若干机器组成的成套设备，如发电设备、冷冻设备、气体分离设备等。
2. 不同复杂程度的单台整机，如金属切削机床、汽车、电机、泵等。
3. 各种机械设备上的零配件，如液压元件、电器元件、轴承、阀门和工矿配件等。
4. 各种加工用具、器具，如电动工具、风动工具、刀具、量具、磨具等。
5. 材料性产品，如绝缘材料、焊接材料等。
6. 各类仪器仪表。

以上六项产品又大致可归纳为三大类：这就是《仪器仪表》、《电工产品》和《机械产品》。人们习惯把这三类产品统称为《机电产品》。所谓《电工产品》，通常指使用电能有关的设备及其零配件(元件)和器材。本书所要涉及的讨论范围，不包括《仪器仪表》和《电工产品》，只限于其中的《机械产品》部分。

机械产品品种繁多，为了便于研究和管理，需要将机械产品归纳分类。可根据不同的原则对机械产品进行分类。对于物资管理部门，大致可以按下列两种原则进行分类。

(一)按机械产品的用途、性能、行业隶属性等分类，一般可将机械产品归纳为：

1. 动力机械：用作动力来源的机械，如锅炉、蒸汽机、汽轮机、水轮机、内燃机、电动机、发电机、气体发生器等。

2. 金属切削机床：指对机械零件毛坯进行金属切削加工的机械，如车床、钻床、铣床、磨床、齿轮加工机床等等。

3. 金属成型机械：指进行除切削加工以外的金属加工机械，如锻压机械、铸造机械、辊轧机械等等。

4. 起重运输机械：用于物件的提升和搬运一定距离的机械，如各种起重机、各种运输机、卷扬机、升降电梯等等。

5. 交通运输机械：用于长距离运载人或物的机械，如汽车、机车、船舶、飞机等等。

6. 工程机械：用于工程建设、筑路、开山、打洞、开采等施工中的机械，如挖掘机、推土机、铲运机、压路机、破碎机、凿岩机等等。

7. 农业机械：用于农、林、牧、副、渔业各种生产中的机械，如拖拉机、牵引机、排灌设备、营林机械、牧业机械和渔业机械等等。

8. 通用机械：指广泛用于国民经济各个部门甚至生活设施中的机械，如泵、阀、风机、压气机、制冷设备、气体分离设备等等。

9. 轻工机械：用于轻工业各部门的机械，如纺织机械、食品加工机械、造纸机械、印刷机械、制药设备等等。

10. 专用设备：指各行业生产中专用的机械设备，如

冶金设备、化工设备、石油设备、煤炭设备、建筑材料和耐火材料设备、地质勘探设备等等。

11. 工矿配件。

12. 液压元件。等等。

这种分类方法，适合于管理部门和物流领域内部业务上的分工，根据不同的产品与需要，划分时可细可粗，并无严格的界限。

(二)按我国目前机械产品现行分配体制分类，可分为：

1. 统配产品——由国家计委主管分配，国家物资总局第一机电设备公司经营的产品。按机电产品管理目录在七十七种统配机电产品中，大部分是机械产品，如金属切削机床、锻压机械、各类起重机、各类工程机械、工业泵等等。

2. 二类产品——由国家物资总局主管分配，国家物资总局第二机电设备公司经营的产品。按机电产品管理目录，在八十种二类机电产品中，机械产品就有二十四种(即所谓小型机械产品)，如阀门、手摇泵等；工具类有六种；轴承产品就有三种。

3. 部管专用产品——由中央各有关部委(包括一机部在内)主管分配的专用产品，按机电产品目录共有二百种左右，其中不少是机械类产品。

4. 省、市、自治区管理产品——由各省、市、自治区自行主管分配的产品，按机电产品目录，共有二十多种，其中包括不少机械类、农机具类产品。

此外，还有一些未列入产品管理目录的所谓三类物资，以及单机配套产品等等。

从以上分类不难看出，机械产品品种规格相当多，每

种产品的结构差异也相当大。同时，必须指出，许多机械产品的工作原理不是单一地建立在某一学科的基础上，而是建立在多种学科的基础上的。因此，在掌握这些机械产品方面，难度比较大。它实际上是一门综合性的学科知识。正因为这个原因，要在短短的学习时间内全部掌握是完全不可能的。我们只能通过典型产品的介绍，培养独立分析与思考，举一反三，触类旁通与归纳类比的能力。

我们选择了我国目前最常用的、管理难度较大的一些机械产品，通过这些产品的结构、用途、规格、性能、型号编制，合理选用，生产情况等方面的学习，灵活地分析和理解其它较为简单的机械产品。本书主要介绍金属切削机床、锻压机械、起重运输机械、工程机械、工业泵、工业轴承等机械产品。虽然这几种产品从数量上讲，只是整个机械产品中的一个小小局部，但是，通过本书有系统的学习，不难去识别与管理其他类机械产品。

第一章 金属切削机床

第一节 一般介绍

一、概 述

(一)金属切削机床在国民经济中的作用

在我们的社会主义建设事业中，每天都在生产和使用着各种机械产品，如金属切削机床，铸、锻机械，工程机械，起重、运输机械，矿山机械，通用机械和动力机械等。尽管机械产品的种类很多，但经过分析可以知道，任何机器都是由各种轴类、套类、盘状类、齿轮类、箱体类及机座类等基本零件所组成。虽然这些零件的材料、形状、尺寸、精度和生产规模各不相同，但绝大部分零件都是用金属切削机床（简称机床）制造出来的。如果从所担负的机械加工工作量来看，机床所担负的机械加工工作量约占制造机器零件总工作量的40~60%。因此，可以说机床是制造机器的机器。在一般的机械制造厂中，机床是最主要的技术装备。若按台数来计算，机床约占设备总台数的60~80%。从这里可进一步地看出，机床在机械制造中起到了“母机”的作用。因此，它有“工作母机”之称。这充分地说明了机床是提高我国国民经济各部门技术的物质基础。一个国家拥有全部机床的数量及性能是直接反映了这个国家理论上的生产能力。建国三十多年来，我国的机床工业从无到有，从小到大，从粗到精地发展壮大起来，已取得了很大的成绩，生

产能力已具有相当的规模，在全国的布局也比较合理，品种也比较齐全，目前已有一千多个品种。同时，还研制出了一批具有世界先进水平的产品。如座标镗床、座标磨床、齿轮磨床、螺纹磨床及高精度滚齿机等。目前，机床工业已为我国国民经济各部门提供了95%以上的机械加工设备。同时，还涌现出了世界第一流水平的机床制造厂，如上海机床厂等。

我国的机床工业除了为本国国民经济各部门提供了大量的机床设备外，还出口到了世界五大洲。如西德、美国、日本、意大利、罗马尼亚、朝鲜、东南亚和香港等50多个国家和地区。从1957年开始我国就出口机床，随着国际交往的不断扩大，机床的出口量也在逐渐增多。据1979年统计，我国机床的出口量已接近二万台。就以香港地区销售的机床来说，1979年比原计划超过了15.5%，是增长幅度较大的一年。香港是世界贸易的中心之一，有136个国家和地区在此做生意，竞争很是激烈。特别是我国，日本，台湾省，美国，西德，瑞士等国的机械产品在香港市场的竞争尤为激烈。1979年，香港进口机床、锻压机械共30340台，我国就占了33.37%，计10694台，居第一位。其次是日本，英国，台湾省，瑞士和西德等。就以机床产品来说，1979年，我国在香港销售的刨床、钻床和冲床仍占世界第一位。这充分说明了我国的机床产品已进入了国际市场，有一定的竞争能力。所以，在扩大机械产品的出口中，机床工业作出了重大的贡献。

（二）我国机床工业的发展概况

我国的机床制造业是在1862年清朝同治元年，在上海创办制炮局开始的，直到解放前夕的八十多年时间里，由

于深受三座大山的压迫和剥削，仅仅只有一些设备简陋的机械修配厂。

解放后，我国的广大职工群众在党和人民政府的领导下，遵照我国发展机床工业的方针，在社会主义建设事业中进行了忘我的劳动，使我国的机床工业从无到有，从小到大，从粗到精地发展壮大起来。直到现在，我国已经形成了一个生产能力已具有相当规模、品种已基本齐全、全国布局比较合理的机床与工具制造工业体系。大体过程如下。

1949年到1952年，是我国三年经济恢复时期。这期间我国把一些机械修配厂改建为专业机床厂和工具厂，成了我国机床工业发展的萌芽。解放初期，全国只有上海、天津、沈阳和昆明等几个城市能生产少量结构简单的机床，为修配工业服务，年产量只有1500多台。因此，当时既没有形成一个机床工业，也没有设计研究工作。

1953年到1957年，是我国第一个五年计划时期。这时期，我国把发展机床工业看作是机械工业的一个重要基础。一方面重视改造已有的工厂，按产品分工扩建为专业机床厂，如有以生产磨床为主的上海机床厂，以生产座标镗床、精密刻线机为主的昆明机床厂。这两个机床厂就成了我国机床工业的骨干。另一方面新建了一批现代化的工厂，如有武汉重型机床厂、哈尔滨量具刃具厂等几个大型工厂。它们共同构成了我国机床工业的初步基础。

这时期的另一个重要标志是开创了我国机床的设计研究工作。1956年成立了一机部机床研究所（北京密云），组合机床研究所（大连），工具研究所（成都）和铸锻机械研究所（济南）。以后又陆续成立了广州机床研究所，郑州磨料

磨具研究所和苏州电加工机床研究所。这些研究机构的建立，推动了我国机床科学研究工作的开展，也帮助了各机床厂的产品设计工作。

1958年到1962年，是我国第二个五年计划时期。这期间，机床工业实现了全面的大发展。从全国范围内，为支援农业机械化，一方面重视为汽车、拖拉机、内燃机和轴承等行业的大批量生产，研制了自动机床和自动线等高效率机床；另一方面也生产了一大批适合农村工业所需要的通用机床。到后期又把发展精密机床作为机床工业发展的基础提了出来。这时开始生产了座标镗床、螺纹磨床、齿轮磨床和高精度滚齿机等精密机床品种。到1960年，全国机床的产量已达到九万台。

1963年到1967年，是我国第三个五年计划时期。这时期的特点是成套地装备机械制造厂的能力获得了成功。从1964年起，我国组织了全国138个机床厂、科研单位与生产厂共同承担了为建立我国第二汽车制造厂（生产载重汽车）提供了机床设备的任务。经过四年的努力，已为这个厂提供了57条自动线，8000多台自动化设备。

我国也很重视现代化机床的发展，从1973年起就集中力量开展了数控机床的设计研究工作。目前很多工厂已有数控机床的产品。如上海江宁机床厂的CK6140数控车床，沈阳第一机床厂的CSK6163型数控车床，北京第一机床厂的XK5032型数控铣床，一机部机床研究所实验机床厂的JCS-013(A, B)自动换刀数控卧式镗铣床等等。

在教育方面也给予了重视，全国已有64所工科大学先后建立了机床设计与制造工艺专业。每年为国家培养约五千名专业人员。同时还培养了一批具有较高研究能力的

研究生。为推动与协助设计研究工作的开展，加速科研成果向生产中的传递，全国基本上形成了由高等学校——工业部门研究所——工厂共同组成的三结合研究体系。它们互相配合，互相促进，保证了科研工作的顺利发展。

据 1978 年统计我国的机床产量已达十八万三千台，机床品种已达一千多种。在满足国内需要的同时，也进入了国际市场，为很多国家提供了机床设备和成套机械加工设备。

二、机床上使用的刀具及机床的运动

所谓金属切削机床，就是用刀具对金属工件进行切削加工的机床。机床要加工零件，必须具备两个条件，即必须要有刀具和运动。

(一)机床上使用的刀具

刀具是机床切削工件的工具。它的好坏直接影响到机床加工工件的精度和生产率。刀具所以能切削金属工件，是因为它的材料的硬度和抗破坏强度（抵抗外力破坏的程度）等性能比工件材料高，同时它还被做成各种特定的几何形状，具有锋利的切削刃的缘故。

刀具的种类很多，不同的机床所用的刀具是各不相同的。所以，刀具是识别不同类别机床的标志之一。如车床用的主要是车刀，钻床用的主要是钻头，铣床用的主要是铣刀，刨床用的主要是刨刀，磨床用的是砂轮等等。图 1-1 所示为常用机床上所用的刀具。其中(a)图是车床上用的车刀，(b)图是磨床上用的砂轮，(c)图是铣床上用的铣刀，(d)图是钻床用的钻头，(e)图是刨床用的刨刀，(f)图是插齿机上用的插齿刀，(g)图是拉床上用的拉刀。

(二)机床的运动

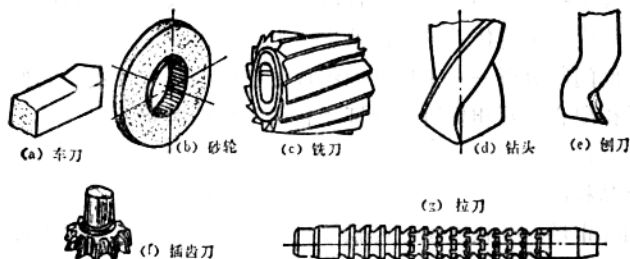


图 1-1 常用机床所用的刀具

机床加工零件时，除有刀具外，还必须使刀具相对于零件做一定的运动。就机床的运动性质来说，可分为直线运动和旋转运动两种。任何一种复杂的运动都是由这两种运动组成的。按机床的运动功能不同，机床的运动可分为工作运动与辅助运动两类。表 1-1 为常用机床的切削加工方法和运动。

1. 工作运动

所谓工作运动是指在切削过程中形成零件表面形状所必须的刀具与工件间的相对运动。它由主体运动和进给运动组成。

(1) 主体运动，又叫切削运动 V

所谓主体运动就是指在工作运动中以最大速度来完成切削工作的运动。机床绝大部分的功率都消耗在这主体运动系统内，而大部分机床的主体运动都是旋转运动，如车床、铣床、钻床和磨床等。也有少部分机床的主体运动是直线运动的，如刨床、插床和拉床等。

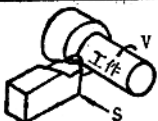
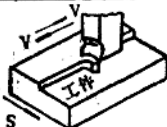
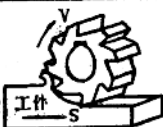
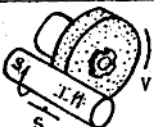
主体运动只有一个，衡量它大小的量是切削速度 V (米/分)。而实际直接反映旋转主体运动速度的量是转速

(转/分)。所以,旋转主体运动的切削速度可通过与转速的一定关系来换算得到。

(2) 进给运动 S , 又叫走刀运动

所谓进给运动就是指在切削加工过程中,使工件的新金属层不断地投入切削,以便切出整个工件表面的运动。

表 1-1 常用机床的切削运动

加工方法	简 图	切 削 运 动	
		主 体 运 动	进 给 运 动
车削		工件的旋转运动	刀具的直线运动
刨削		刀具(或工件)的往复直线运动	工件(或刀具)的间歇直线运动
铣削		刀具的旋转运动	工件的直线运动
钻削		刀具(或工件)的旋转运动	刀具沿其轴线方向的直线运动
磨削		砂轮(即刀具)的旋转运动	工件的较低速度的旋转运动和沿轴线的直线运动