

21 世纪技工技能入门丛书

钳工技能 快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

便于自学

适合培训

就业入门



凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

21 世纪技工技能入门丛书

镗工技能快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

镗工技能快速入门/上海市职业指导培训中心编著.
—南京:江苏科学技术出版社,2010.7
(21世纪技工技能入门丛书)
ISBN 978-7-5345-7329-3

I. ①镗… II. ①上… III. ①镗削—基本知识 IV.
①TG53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 088882 号

镗工技能快速入门

编 著 上海市职业指导培训中心
责任编辑 孙广能
编辑助理 冯 青
责任校对 郝慧华
责任监制 张瑞云

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路1号A楼,邮编:210009)
网 址 <http://www.pspress.cn>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市湖南路1号A楼,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 扬中市印刷有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/32
印 张 10.75
字 数 270 000
版 次 2010年7月第1版
印 次 2010年7月第1次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5345-7329-3
定 价 23.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

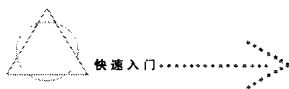
前 言

进入 21 世纪后,随着新一轮经济增长周期的到来,经济发展将跨上一个新的平台。其中,以先进制造业为主的第二产业对我国国民经济的飞速发展起到非常重要的作用;制造业的迅速发展,为国民经济和社会发展作出了重要的贡献,成为我国经济腾飞的强劲引擎。根据联合国工业发展组织公布的《工业发展报告 2002/2003》,我国制造业增加值占世界制造业的 6.3%,位居美国、日本和德国之后,排名世界第 4 位。

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。然而,技能人才短缺已是不争事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界广泛关注。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能培训领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造出一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻党的十六届五中全会精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,江苏科学技术出版社特邀请上海市职业指导培训中心的



有关专家组织编写了“21 世纪技工技能入门”系列丛书。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。

《镗工技能快速入门》系统地介绍了镗工基础知识、镗削加工方法、圆柱孔镗削加工技术、箱体孔系镗削加工技术、提高镗削加工质量及生产效率的方法等内容,并通过实例提供详细的镗削加工方法和技巧,以加深理解,达到事半功倍的效果。本书可作为广大镗削加工技术人员的培训教材,也可供其他相关技术人员阅读参考。

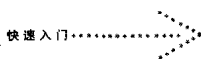
因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

丛书委员会

2010 年 6 月

目 录

第一单元 镗工基础知识	1
课题一 机械基础知识	1
课题二 常用量具	12
课题三 镗床及其附件	22
课题四 镗床夹具	55
第二单元 镗削加工方法	82
课题一 镗削基础知识	82
课题二 镗削工艺方案及方法的选择	108
第三单元 圆柱孔镗削加工技术	122
课题一 圆柱孔的结构类型与镗削方法	122
课题二 在镗床上钻孔、扩孔、铰孔和铰孔	135
课题三 圆柱孔端面和不通孔、台阶孔的镗削方法	191
课题四 大、长孔与深孔的镗削加工	202
课题五 薄壁零件孔与缺圆孔的镗削加工	211
课题六 圆柱孔的检测	216
第四单元 箱体孔系镗削加工技术	225
课题一 箱体零件的结构特点与技术要求	225
课题二 镗削加工中的坐标系统和镗孔坐标尺寸计算	228
课题三 箱体零件孔系镗削加工	238



课题四	箱体零件孔系精度的检测与分析	263
课题五	坐标镗床加工	272
课题六	空间斜孔的镗削加工	285
第五单元	提高镗削加工质量及生产率的方法	316
课题一	提高镗削加工质量的方法	316
课题二	提高劳动生产率的途径分析	329

第一单元 钳工基础知识

课题一 机械基础知识

一、三视图及投影

1. 三视图的形成

在绘制机械图样时,采用正投影法将物体向投影面投射所得的图形称为视图。在三投影面体系中可得到物体的三个视图,其正面投影称为主视图,水平投影称为俯视图,侧面投影称为左视图。由于在工程图上,视图主要用来表达物体的形状,而没有必要表达物体与投影面之间的距离,因此在绘制视图时不必画出投影轴;为了使图形清晰,也不必画出投影间的连线,如图 1-1 所示。通常视图间的距离可根据图纸幅面、尺寸标注等因素来确定。

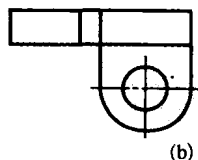
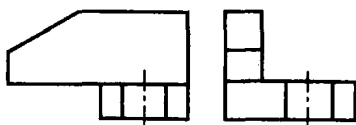
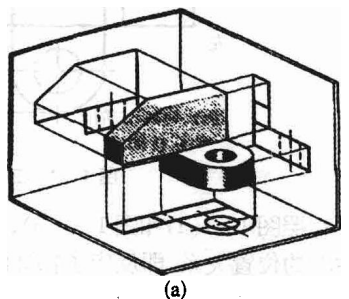


图 1-1 三视图



示三视图的位置关系：俯视图在主视图的下方，左视图在主视图的右方，按照这种位置配置视图时，国家规定一律不标注视图的名称。

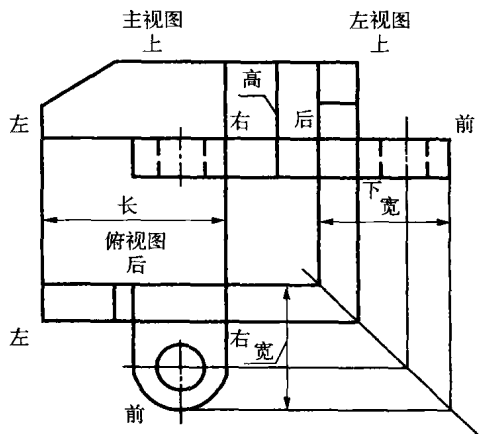


图 1-2 三视图位置关系

对照图 1-1(a)和图 1-1(b),还可以看出：主视图反应了物体的上下左右的位置关系,即反应了物体的高度和长度;俯视图反映了物体的左右前后的位置关系,即反映了物体的长度和宽度;左视图反映了物体的上下前后的位置关系,即反映了物体的高度和宽度。

由此可得出三视图之间的投影规律为：

主俯视图——长对正；

主左视图——高平齐；

俯左视图——宽相等。

长对正，高平齐，宽相等是画图和看图必须遵循的最基本的投影规律，物体局部建构的投影亦必须符合这个规律。

3. 机件的表达方法

(1) 局部视图

只将零件的某一部分向基本投影面投射所得的视图称为局部视



图,如图 1-3 中的 C 局部视图。该零件右边的凸台也可以用局部视图来表达它的形状,如图中 B 局部视图,这样可省略画一个左视图。采用一个主视图,两个局部视图表达该压紧杆就显得更清晰合理。

(2) 剖视图

假想用剖切面把零件剖开,将处在观察者和剖切面之间的部分移去而将其余的部分向投影面投射,所得的图形称为剖视图,也可以简称为剖视。如图 1-4 采用正平面作为剖切平面,假设在底座的对称平面处把它剖开,移去前面部分,使零件内部的孔、槽等结构显示出来,从而在主视图上得到剖视图,这样原来不可见的内部结构在剖视图上成为可见部分,虚线可以画成实线,由此可见,剖视图主要用于表达零件内部被遮盖部分的结构。

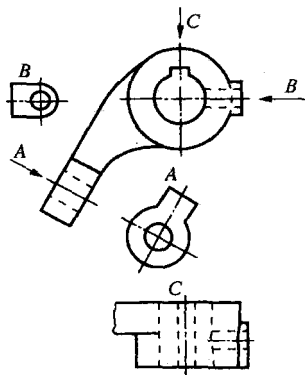


图 1-3 局部视图

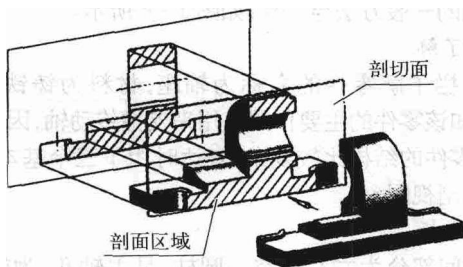
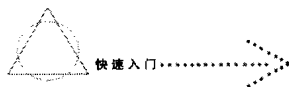


图 1-4 剖视图

4. 零件图上的技术要求内容

零件图除了表达零件形状和标注尺寸外,还必须标注和说明制造零件时应达到的一些技术要求,大致有下列几方面内容:

- ① 说明零件表面粗糙度的粗糙度代号。
- ② 零件上重要尺寸的极限偏差及零件的形状和位置公差。



- ③ 零件的特殊加工要求,检验和实验说明。
- ④ 热处理和表面修饰说明。
- ⑤ 材料要求和说明。

图形上的技术要求,如极限偏差、形位公差、表面粗糙度应按国家标准规定的各种代号标注在图上,无法标注的内容,可以用文字分条注写在图纸下方空白处。

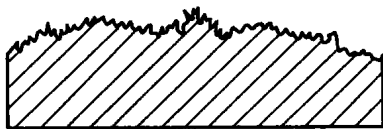


图 1-5 加工零件的粗糙表面放大

表面粗糙度的概念:

零件表面在加工过程中,由于机床和刀具的震动、材料的不均匀等因素,加工后的表面总会留下加工的痕迹(图 1-5),这种周期很小的零件表面

微观不平程度称为表面粗糙度。

5. 看零件图的方法

看零件图的目的是要根据零件图想象出零件的结构形状,了解零件各部尺寸、技术要求,以及零件的材料名称等内容。下面以轴座为例说明看零件图的一般方法与步骤,如图 1-6 所示。

(1) 概括了解

先从标题栏了解零件的名称为轴座,材料为铸铁,图画比例为 1:4,由名称知该零件的主要作用是用来支撑传动轴,因此轴孔是它的主要结构,该零件的结构比较复杂,表达时用了三个基本视图、两个局部视图和一个剖视图。

(2) 结构分析

轴座的中间部分为左右两空心圆柱,是主轴孔,为轴座的主要结构。两空心圆柱用一中空长方形板连接起来,长方形板的四角有四个孔,为安装轴座用的螺钉孔,这是与其他零件连接的结构。轴座上有一凸耳,内中有带螺纹的阶梯孔,亦为连接其他零件之用。由此可见该零件大致由空心圆柱、安装板、凸台、凸耳四部分组成。

(3) 表达分析

由于该零件加工工序多,表达时以工作位置放置,采用最能表达零

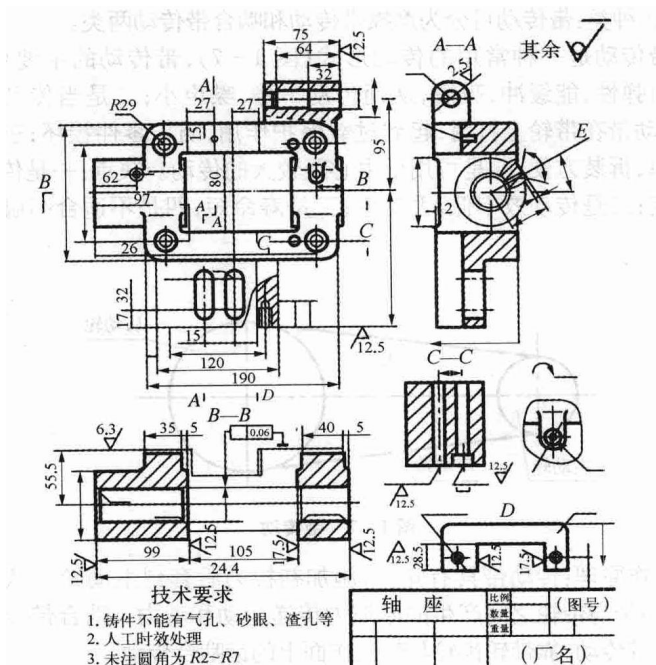


图 1-6 看零件图方法

件结构形状的方向为主视图的投影方向。主视图表达上述四部分的主要形状和它们的上下、左右位置,再对照其他图示可确定各部分的详细形状和前后位置。

(4) 综合归纳

经以上分析可以了解轴座零件的全貌,它是一个中等复杂的铸件,其上装有传动轴及其他零件,起支撑作用。

二、机械原理

1. 带传动

① 组成:由主动轮、从动轮和传动带组成。

② 种类:带传动可分为摩擦带传动和啮合带传动两类。

带传动是一种常用的传动形式(图 1-7),带传动的主要优点:一是有弹性,能缓冲,吸震,从而传动平稳,噪声小;二是当传动过载时,传动带在带轮上打滑,起到过载保护作用,防止零件损坏;三是结构简单,拆装方便;四是可用于中心距较大的传动。缺点:一是传动比不恒定;二是传动效率低,丢功率;三是寿命短;四是不适合高温易燃场合。

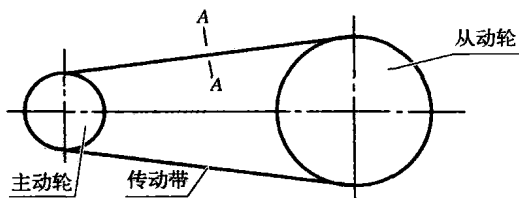


图 1-7 带传动

工作原理:传动带具有弹性,施加初拉力后套到主动轮和从动轮上,依靠带与带轮之间产生的摩擦力传递运动和动力。啮合带传动也叫同步带传动,靠带轮齿轮与带工作面上的齿啮合传动。

(1) 平带传动

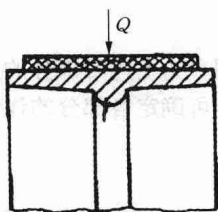


图 1-8(a) 平带

平带传动结构最简单,带轮也容易制造,当传动中心距较大时应用较多。常用的平带有帆布芯平带、编织平带(棉织、毛织、缝合棉布带)、锦纶片复合平带等数种,如图 1-8(a)所示,其中以帆布芯平带应用最广泛,它的规格可以查国家标准或手册。

(2) V 带传动

一般的机械传动中,应用最广的是 V 带传动。V 带的横截面呈等腰梯形,带轮上也做出相应的轮槽。传动时 V 带只和轮槽的两个侧面接触,即两个侧面为工作面[图 1-8(b)],根据槽面摩擦的原理,张紧力相同的情况下,V 带传动较平带传动能产生更大的摩擦力,这是 V 带

传动性能上的最重要优点,再加上 V 带传动允许的传动比较大,结构比较紧凑,以及 V 带都已标准化并大量生产等优点,因而 V 带传动的应用比较广泛。



图 1-8(b) V 带结构

多楔带兼有平带和 V 带传动的优点,柔性好,摩擦力大,传递功率高,并解决了多个 V 带长短不一而使各带受力不均匀的问题,多楔带主要用于传递功率较大而结构要求紧凑的场合,传动比可达到 10,带速可达到 40 m/s。

(3) 带传动的传动比

传动比就是主动轮转速与从动轮转速的比值。

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

式中 i ——传动比;

n_1, n_2 ——主从动轮的转速 r/min;

D_1, D_2 ——主从动轮的直径 mm。

2. 链传动

(1) 链传动的工作原理

链传动是应用比较广泛的一种机械传动,是由链条和主从动链轮所组成,链轮上具有特殊齿形的齿,依靠链轮轮齿与链节啮合来传递运动和动力,如图 1-9 所示。

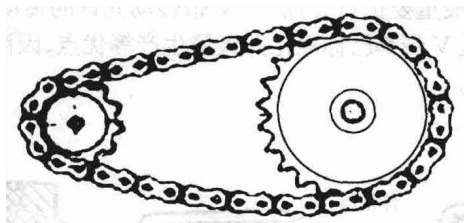


图 1-9 链传动

(2) 链传动的优、缺点

优点:传动比准确,传动效率高,轴向压力小,结构紧凑,成本低廉,可大中心距传动。

缺点:只能用于同向回转的传动,磨损后容易发生跳齿,转动惯量大,工作有噪声,不适合于载荷变化大、紧急反向的传动中应用。

(3) 链传动的种类

按用途不同可以分为传动链、运输链、起重链,其中最常用的是传动链。传动链的类型有以下两种:

① 滚子链。由滚子、套筒、销轴、内链板和外链板所组成。

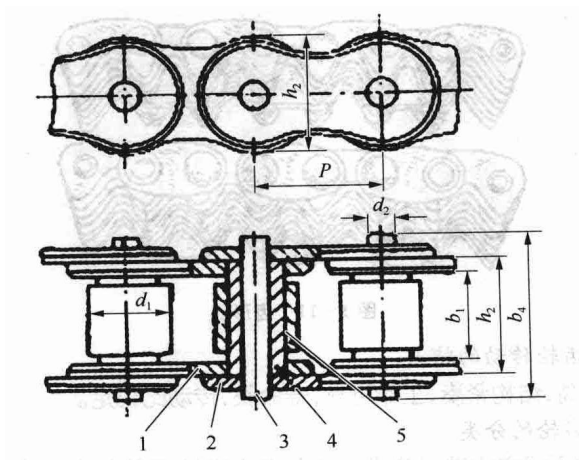
工作时,滚子沿链轮齿廓滚动,这样就可以减轻齿廓的磨损,链的磨损主要发生在销轴与套筒的接触面上。因此,内外链板间应留少许间隙,以便润滑油渗入销轴和套筒的摩擦面间。

当传动功率大时,可以采用双排链或者多排链,多排链的承载能力与排数成正比,但是由于精度的影响,各排的载荷不容易均匀,故排数不宜过多,如图 1-10 所示。

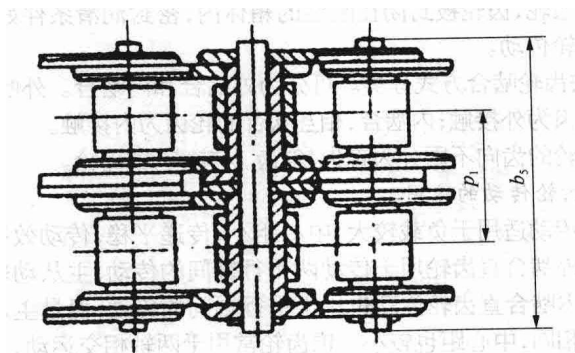
② 齿形链。齿形链又称无声链,由一组带有两个齿的链板左右交错并列铰接。由齿形链板、导片、套筒和销轴等组成,如图 1-11 所示。

(4) 链传动的应用

链传动主要用在要求工作可靠,并且两轴较远,需传递大中心距转矩,以及其他不宜采用齿轮传动的场合。链传动还可以应用在低速重型与极为恶劣的工作条件下,例如挖掘机的运行机构。



(a) 单排链



(b) 多排链

图 1-10 单排链、双排链

3. 齿轮传动

齿轮传动是机械传动中最重要的一种,形式很多,应用广泛,传递功率可达数十万千瓦。

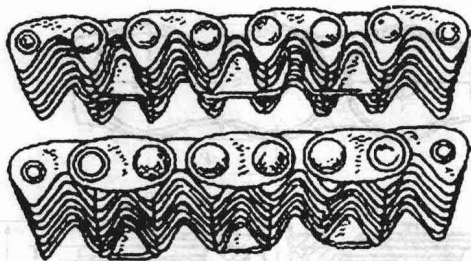


图 1-11 齿形链

(1) 齿轮传动的特点

效率高,结构紧凑,工作可靠,寿命长,传动比稳定。

(2) 齿轮的分类

① 按不同方式进行分类。按照工作环境可以分为开式齿轮和闭式齿轮。开式齿轮,齿轮外露,不能保证良好的润滑,一般用于低速场合。闭式齿轮,齿轮被封闭在刚性的箱体内部,密封润滑条件好,多用于重要的齿轮传动。

② 按齿轮啮合方式分类。可分为外啮合和内啮合。外啮合,相互啮合的轮齿为外接触;内啮合,相互啮合的轮齿为内接触。

按齿轮的齿向不同分为直齿、斜齿、人字齿、锥齿轮。

(3) 齿轮传动的应用

齿轮传动适用于负载较大,中心距小,传递平稳,传动效率高的场合。其中外啮合直齿轮用于传动两平行轴间的传动,主从动轮旋转方向相反。内啮合直齿轮传动也用于平行轴间的传动,但是主从动轮旋转方向相同,中心距也较小。锥齿轮常用于两轴相交运动,一般适用于轻载低速的场合;斜齿轮传递载荷比直齿轮大;人字齿轮承载能力最大,用于重型机械。

4. 蜗杆传动

蜗杆传动(图 1-12)是在空间交错的两轴间传递运动和动力的一种传动机构。这类传动的特点是结构紧凑,传动比大,传动平稳以及在一定的条件下具有可靠的自锁性;其缺点是传动效率低,功率小,一般