

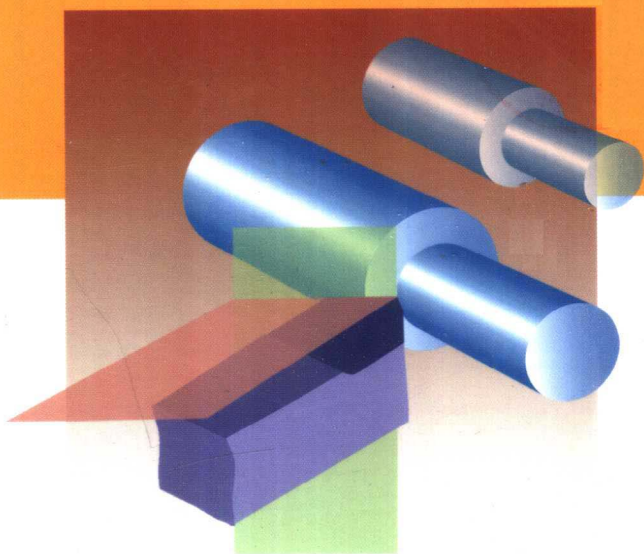
□ 职业技能培训丛书 □

车工

(修订版)

基本技术

主编 高僖贤



金盾出版社

职业技能培训丛书

车 工 基 本 技 术

(修订版)

主 编 高 僖 贤
编 者 杨 昭 刚
张 德 海
高 依 贤

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书主要介绍车工所需的基础知识、相关知识和基本操作技能。主要有识图、极限与配合、形位公差与表面粗糙度,钳工基本操作,量具与测量方法,常用金属材料与钢的热处理知识,车床、刀具、夹具,车削外圆、内孔、圆锥面和螺纹等内容。

图书在版编目(CIP)数据

车工基本技术/高偃贤主编. —修订版. —北京:金盾出版社,
2004. 2

ISBN 7-5082-2834-0

I. 车… II. 高… III. 车削-基本知识 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 006454 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

封面印刷:北京精美彩印有限公司

正文印刷:北京金盾印刷厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:14.25 字数:383 千字

2004 年 7 月修订版第 11 次印刷

印数:150001—160000 册 定价:18.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

修订版前言

《车工基本技术》一书自出版以来,已发行 15 万册,受到广大读者的欢迎。

为了执行《中华人民共和国劳动法》的有关规定,进一步完善国家职业标准体系,为职业培训提供科学、规范的依据,2002 年国家劳动和社会保障部组织有关专家制定了《车工》国家职业标准。《车工基本技术》(修订版)就是在《车工基本技术》一书的基础上,按照国家职业标准中有关车工初级(国家职业资格五级)的鉴定要求,在广泛收集资料和总结车工生产实践经验的基础上编写而成的。

本书共分十四章。前四章主要介绍机械加工基础知识,如识图、公差与配合、表面粗糙度、量具与测量等。后几章则针对车工工艺所必须掌握的知识和技能,主要对车床、刀具、夹具,零件的装夹、测量,车削外圆、内孔、圆锥面、螺纹等方面的内容做了系统、全面的介绍。书中还汇集了先进刀具、工装夹具资料,并对国家标准的有关规定做了讲解。

本书属技术普及读物,既可用作培训教材,亦可用于自学。为使初学者方便理解,无论对原理的讲解、公式的计算,还是对实际操作的叙述都力求做到简单明了,文图结合,方便实用。

本书在编写过程中参考了一些专著、教材和期刊,并从中引用了一些数据和图表。在此诚恳地向有关作者表示感谢。

由于作者水平所限,疏漏和不妥之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

2003 年 12 月

目 录

第一章 绪论	(1)
第一节 车削在机械制造业中的作用	(1)
第二节 车工工作要求	(1)
第三节 车工安全操作规程	(2)
第二章 机械制图	(5)
第一节 投影与视图	(5)
第二节 剖视与剖面	(28)
第三节 画图与识图的基本方法	(46)
第三章 极限与配合、形位公差和表面粗糙度	(67)
第一节 极限与配合	(67)
第二节 形位公差	(82)
第三节 表面粗糙度	(89)
第四章 量具与测量方法	(103)
第一节 测量的基本概念	(103)
第二节 测量条件及测量器具的维护保养	(113)
第三节 车工常用的测量器具	(116)
第五章 车床	(162)
第一节 概述	(162)
第二节 国产车床的型号及编制方法	(162)
第三节 国产普通车床简述	(166)
第四节 国产普通车床典型(C620—1 型)介绍	(169)
第五节 车床的调整和保养	(179)
第六章 车床夹具	(192)
第一节 概述	(192)

第二节	夹具的作用和分类	(192)
第三节	各类车床夹具	(195)
第四节	自动定心装置	(210)
第七章	切削与车刀	(213)
第一节	概述	(213)
第二节	切削原理	(218)
第三节	车刀切削角度的选择	(222)
第四节	车刀的刃磨及合理使用	(229)
第五节	切削用量和冷却润滑液的选择	(237)
第八章	车削外圆	(243)
第一节	车削前的工艺准备	(243)
第二节	外圆车刀及切削用量	(255)
第三节	车削外圆及端面	(271)
第四节	轴类零件的抛光、研磨和滚花	(282)
第九章	车削内孔	(288)
第一节	钻头与钻削	(288)
第二节	车孔刀具	(294)
第三节	车削内孔	(299)
第四节	圆柱孔的测量	(311)
第十章	车削圆锥面	(313)
第一节	圆锥体的基本概念及各部分尺寸的计算	(313)
第二节	常用的标准锥度和圆锥	(317)
第三节	车削圆锥的几种方法	(319)
第四节	圆锥的测量	(328)
第十一章	车削螺纹	(332)
第一节	螺纹概述	(332)
第二节	挂轮的计算和搭配	(346)
第三节	螺纹车刀	(355)
第四节	螺纹的车削	(365)

第五节	螺纹的测量·····	(374)
第十二章	常用金属材料及钢的热处理知识·····	(377)
第一节	常用金属材料的分类和性能·····	(377)
第二节	钢及钢的热处理知识·····	(390)
第三节	铸铁·····	(401)
第四节	有色金属及硬质合金·····	(403)
第十三章	钳工基础·····	(409)
第一节	划线·····	(409)
第二节	錾削、锯割和锉削·····	(415)
第三节	钻孔和铰孔·····	(427)
第四节	攻螺纹和套螺纹·····	(436)
附录	·····	(443)

第一章 绪 论

第一节 车削在机械制造业中的作用

机械制造业作为国民经济中的一个极为重要的支柱产业,在促进国家工业化、现代化的进程中,起着举足轻重的作用。

在机械制造业中,需要铸、锻、车、铣、刨、磨、钳等多工种的协同配合。而车工工种则是其中最重要、最普遍、最大量的工种。这从机械制造厂的工种配置中可以清楚地看出。

所谓“车削”,就是指在车床上应用刀具对工件作相对切削运动,去除多余材料来改变毛坯的尺寸和形状,使它变成所需尺寸和形状的零件。经过车削可以得到各种形状,如圆柱体、圆锥体、圆柱孔、曲面、螺纹等零件。任何一台机器、设备、仪表都少不了这些零件。可见车削在机械加工中是多么重要。

第二节 车工工作要求

作为现代工厂的车工,必须把车工基础理论与实际操作有机、完美地结合起来,才能成为一名合格的工人。

中华人民共和国劳动和社会保障部制定的国家职业标准中,对初级车工所必备的基本要求和工作要求都做了明确的规定。要想达到并超过初级水平,就要在学习并掌握车工相关基础知识的同时,在自己车削加工的实践中,不断摸索、积累经验,逐步熟练掌握以下的知识和技能:

(1)清楚自用车床的结构、性能,以便能正确地使用车床。要

熟悉车床的加油部位、了解机床润滑系统,能够保养和维护好机床。

(2)熟悉车床附件及工装夹具、刀具、工具的种类、结构,能够正确地对其使用和保养。

(3)了解车工常用量具的结构、精度,能正确使用量具进行检验。

(4)看懂零件图,清楚技术要求,明白加工工艺,能按要求加工零件。学会绘制简单图样和制定简单零件的车削加工顺序。

(5)懂得并掌握车削加工工作中的有关计算和查表方法。

(6)了解常用金属、非金属材料的牌号、性能及热处理方面的知识。

(7)学会正确选择切削用量,刃磨刀具,定位装夹等。从掌握车削轴类、套类、螺纹、锥面等基本车削开始,进而掌握对长轴、深孔、复杂型面等的车削方法。

(8)懂得如何节约原材料和提高生产率。

第三节 车工安全操作规程

一、车工必须遵守以下操作规程

(1)开车前检查机床各部分机构是否完好,各手柄是否灵活,位置是否正确。检查所有注油孔,并进行注油润滑。然后低速开车两分钟,查看运转是否正常(冬季尤为重要)。若发现机床有毛病,立即关车,通知维修人员进行修理。

(2)熟悉图纸和工艺文件,明确技术要求。如有问题,应及时向有关部门反映。

(3)检查毛坯是否有缺陷,加工余量是否留够。

(4)在用花盘或四爪卡盘装工件时,必须确认装夹牢靠后,方可慢速试车。装夹大工件时,要在导轨上垫木板。若工件或卡盘

太重,不要一个人单干,可用起重设备,并请人帮助。

(5)正确选用各类车刀。刀具用钝后,要及时刃磨,不可用钝刃车刀继续切削,以防加重机床负荷,损坏车床或使加工零件表面不光。

(6)根据工件材质、硬度、加工余量大小,合理选择进刀量及转速。

(7)工作时不任意让车床空转。不无故离开机床。人离开机床要停车,并随手关灯。

(8)批量生产的零件要首件送检,在确认合格后,方可继续加工。精车件要注意防锈处理。

(9)工作结束后,须将所用过的物件揩净归位。并清理机床、刷去切屑,擦净机床各部位的油污。按规定在应加油的地方加油,最后把机床周围打扫干净。

二、车工必须遵守以下安全规则

在生产中一定要注意安全。除了在机床配备安全装置外,工人还必须遵守安全规则,以防止工伤事故发生。一般应做到:

(1)操作前要穿好工作服或紧身衣服,袖口应扎紧。要戴工作帽,女工的头发应塞入帽子里。夏季禁止穿裙子、短裤和凉鞋操作。操作时严禁戴手套。

(2)工作时,头不能离工件太近,以防止切屑飞进眼内。当高速切削或切屑细而飞散时,必须戴上护目镜。

(3)注意手、身体和衣服不能靠近正在运转的机件,如皮带轮、皮带、齿轮等。

(4)凡装卸工件、更换刀具、测量加工表面,以及变换速度时,必须先停车。

(5)车床开动时,不得用手去摸工件表面,尤其是加工螺纹工件,严禁用手抚摸螺纹面。

(6)工件和车刀必须装夹牢固,避免飞出伤人。加工中吃刀不

可过猛。毛坯从主轴孔的尾端伸出不得过长,并要作标记,以防伤人或甩弯后碰坏别的东西。车偏心时,应加配重块平衡。

(7)停车时,不可用手刹住转动的卡盘。

(8)不许用手直接清除切屑。尤其在高速切削时,严禁用手拉断铁屑,应该用专用的钩子清除。

(9)物件摆放要井然有序。工具、量具摆放在固定位置上;图纸、工艺卡片要放在便于使用处;毛坯和成品分开摆放,排列整齐,既要让操作者取用方便,又不致妨碍操作者自由活动。

第二章 机械制图

本章介绍机械制图的基本知识。机械图样在机械制造业中是用来指导生产、规定要求的技术文件。它是表达设计对象和进行技术交流的重要工具,所以称机械图样为机械工程中的语言。作为技术工人必须具有识图并能绘制简单机械图样的能力,才能加工出合格产品,适应生产的需要。

第一节 投影与视图

立体图表达零件的形状最为直观,但对于形状复杂的零件不仅绘制困难,且难以描述和标注清楚。所以在工程界统一采用投影法,并制定了国家标准。在机械制造业中常采用的有“正投影”和“轴侧投影”。下面我们就对使用最多的“正投影”作一介绍。

一、投影

投影原理是机械制图的理论基础。

建立物体的空间概念,提高思维能力是很重要的。

(一)投影的概念及平行投影的特性

1. 投影的概念 为了在图纸上真实地反映空间物体的形状和大小,一般采用投影法。

当用一束平行光线照射物体时,在物体后面的平面上就会得到一个图形。我们称这束平行光线为投影线;物体后面的平面为投影面;在投影面上形成的图形为该物体的投影图。

2. 平行投影法的特性 这种平行投影法具有以下性质:

(1)度量性。当直线或平面平行于投影面时,它在该投影面上

的投影反映其实长或实形(图 2-1)。

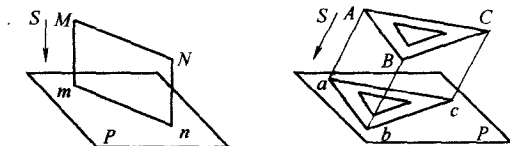


图 2-1 平行投影的度量性

即:

$$mn = MN$$

$$\triangle abc \equiv \triangle ABC$$

(2)积聚性。当直线或平面平行于投影方向时,则其在投影面上投影重合为一个点或一直线(图 2-2)。

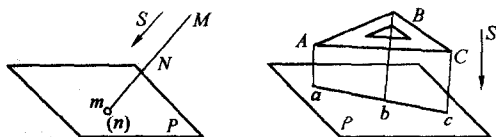


图 2-2 平行投影的积聚性

(3)平行性。平行的二直线在同一投影面上的投影仍保持平行,且二直线的长度比例关系不变(图 2-3)。

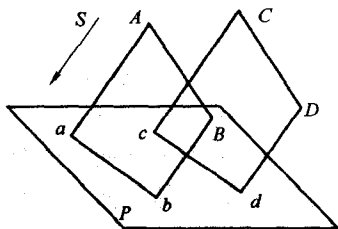


图 2-3 平行投影的平行性

即:若 $AB \parallel CD$

则 $ab \parallel cd$

且 $ab:cd = AB:CD$

(4)定比性。线段上的点的投影仍在线段的同一投影面内,且点分割该线段的比例不变(图 2-4)。

即:若点 P 属于 AB ,则点 p

仍属于 ab 。

且 $ap : pb = AP : PB = m : n$ 。

(二) 正投影

将物体置于第一分角内。使物体处于观察者与投影面之间的情况下,当投影线相互平行且垂直于投影面时,则称为正投影。所得的投影图称为正投影图。

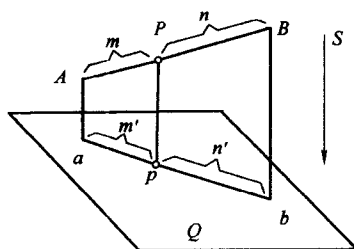


图 2-4 平行投影的定比性

1. 投影面与投影轴 物体在互相垂直的两个或两个以上投影面上的正投影称为多面正投影。利用多面正投影图能够完整而准确地表达物体的形状和大小,而且制图简便,实际应用广泛。

在多面正投影中,相互垂直的三个投影面分别称为正投影面、水平投影面、侧投影面。分别用 V 、 H 、 W 表示(图 2-5a)。

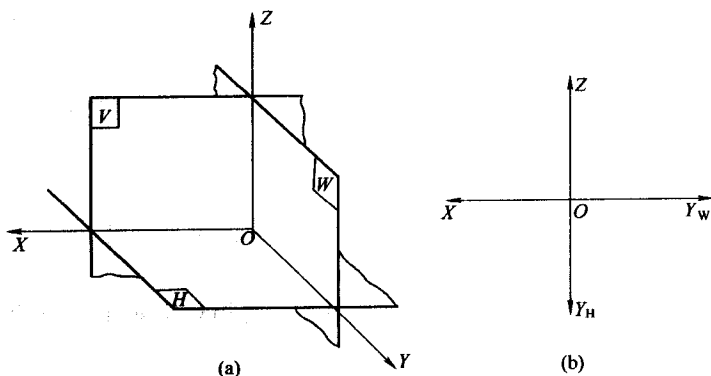


图 2-5 投影面与投影轴

(a) 投影面 (b) 投影轴

两投影面之间的交线称为投影轴。相互垂直的三根轴分别用

OX 、 OY 、 OZ 表示。

将正投影面 V 不动;水平投影面 H 绕 OX 轴向下旋转;侧投影面 W 绕 OZ 轴向右旋转,使它们位于同一平面。这样将投影面展开,三根轴的位置如图 2-5b 所示,形成三视图。

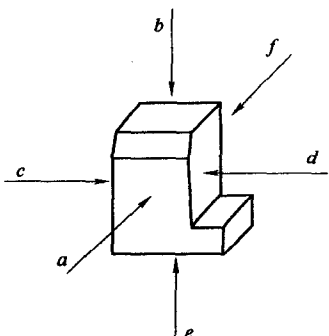


图 2-6 基本投影面

2. 基本投影面 如图 2-6 所示,一个物体可以有六个基本投影方向。 a 表示从前向后投影; b 表示从上向下投影; c 表示从左向右投影; d 表示从右向左投影; e 表示从下向上投影; f 表示从后向前投影。

这六个基本投影所得的投影图名称分别为主视图(A)、俯视图(B)、左视图(C)、右视图(D)、仰视图(E)、后视图(F)。

从前方投影的主视图应尽量反映物体的主要特征。再根据实际需要选用其它视图。在完整、清晰表达物体特征的前提下,视图数量应尽可能少。

在左视图中,物体的可见部分用实线绘制,不可见部分用虚线绘制。视图中的虚线是否画出,应根据需要确定。

(三)正投影的投影规律

前面讲的三视图,其位置关系:以主视图位置为准,俯视图在主视图的正下方;左视图在主视图的正右方。

1. 主视图 反映物体的上下和左右的相对位置,即高度和长度方向。

2. 俯视图 反映物体的前后和左右的相对位置,即宽度和长度方向。

3. 左视图 反映物体的上下和前后的相对位置,即高度和宽度方向。

4. 三视图的投影关系 图 2-7 中物体三视图的投影关系是: 主视图与俯视图上下保持竖直对应关系, 即长度相等; 主视图与左视图左右保持水平对应关系, 即高度相等; 俯视图与左视图保持物体的前后对应关系, 即宽度相等。这就是三视图的投影规律: 主、俯视图长对正; 主、左视图高平齐; 俯、左视图宽相等。

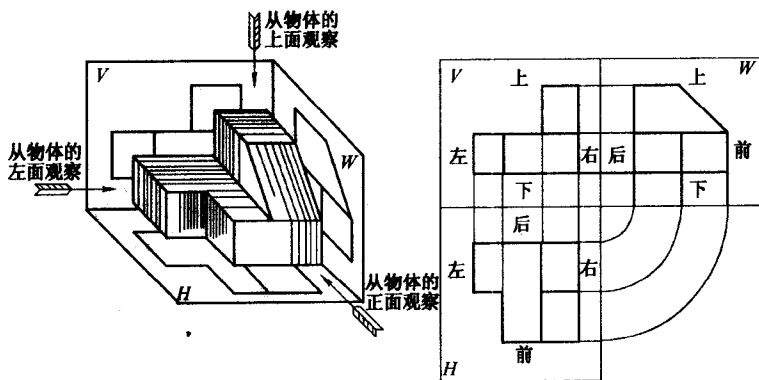


图 2-7 三视图的投影关系

(四) 几何要素的正投影特性

为提高对物体投影的分析能力, 必须掌握物体的线、面的投影特性。

1. 直线的投影特性

(1) 垂直线的投影:

① 铅垂线的正投影性质(图 2-8)。线段 AB 垂直于水平面 H 时, 其水平面投影积聚为一点 $a(b)$; 在正面的投影 $a'b'$ 垂直于 OX 轴; 其侧面投影 $a''b''$ 平行于 OZ 轴。 AB 线的正面投影和侧面投影平行于正面和

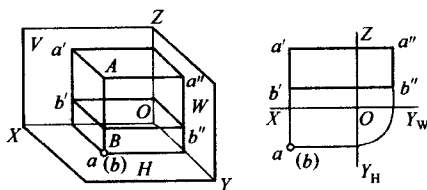


图 2-8 铅直线的正投影

侧面,且反映 AB 线段的实长。

② 正垂线的正投影性质(图 2-9)。线段 CD 垂直于正面 V 时,它在正面的投影积聚为一点 $c'(d')$;其水平面投影 cd 垂直于 OX 轴;其侧面投影 $c''d''$ 垂直于 OZ 轴。 CD 线的水平面投影和侧面投影平行于水平面和侧面,且反映 CD 线段实长。

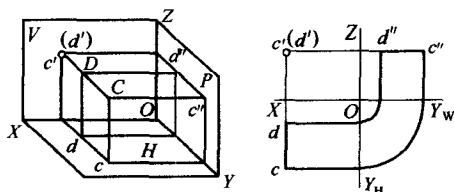


图 2-9 正垂线的正投影

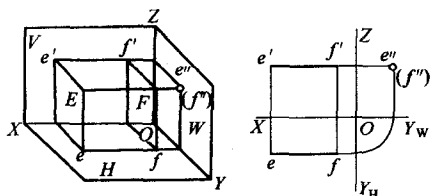


图 2-10 侧垂线的正投影

③ 侧垂线的正投影性质(图 2-10)。线段 EF 垂直于侧面时,其侧面投影积聚为一点 $e''(f'')$;其水平面投影 ef 平行于 OX 轴;其正面投影 $e'f'$ 平行于 OX 轴。 EF 线的水平面投影和正面投影平行于

水平面和正面,且反映 EF 线段实长。

由此可见,当线段垂直于某一投影面时,此线段在该投影面上的投影积聚为一点,而在其它两投影面上的投影皆反映实长。

(2) 平行线的投影:

① 水平线的正投影性质(图 2-11)。线段 GH 与水平面平行,并倾斜于正面和侧面。 GH 的正面投影 $g'h'$ 平行于 OX 轴;侧面投影 $g''h''$ 垂直于 OZ 轴。

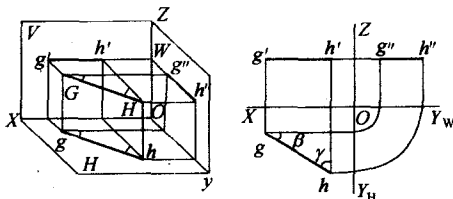


图 2-11 水平线的正投影