

普通高等教育工科类教学改革规划教材

机械制造技术

JIXIE ZHIZAO JISHU

沈向东 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

赠 电 子 课 件

普通高等教育工科类教学改革规划教材

机 械 制 造 技 术

主 编	沈向东				
副主编	刘志红	曹艳红	刘春田		
参 编	陈连科	郎敬喜	祝溪明	赵玉伟	
	沈 宁	陈 宇	王 坤		
主 审	栾 敏				



机 械 工 业 出 版 社

本书是教育部机械类教学改革项目规划教材之一,采用校企合作形式,以机械加工工艺为主线,兼顾实用性、先进性和系统性,采用国家颁布的最新标准编写。

本书按教学认知规律和机械加工工艺流程划分为三篇:第1篇机械加工工艺基础技术,第2篇机械加工工艺操作技术,第3篇机械加工工艺规程编制技术。每篇中分置若干章,介绍了工艺资料及工艺装备,工件的可加工性,机械加工生产前的准备,金属切削机床,金属切削刀具,车削加工,铣削加工,机械加工工艺规程编制,机械加工工艺卡编制实例等机械加工工艺知识。书中以车削加工、铣削加工为重点,采取与国家职业资格技能培训和鉴定相结合的形式,将其纳入课程教学体系。

本书既可作为应用型本科、高职高专、成人高校机械类和近机械类专业的教材,也可作为工程技术人员和工程管理人员的参考书。

本书配有电子课件,凡使用本书作教材的教师可登录机械工业出版社教材服务网(<http://www.cmpedu.com>)下载,或发送电子邮件至 cmpgaozhi@sina.com 索取。咨询电话:010-88379375。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术/沈向东主编. —北京:机械工业出版社,2013.8

普通高等教育工科类教学改革规划教材

ISBN 978-7-111-42684-4

I. ①机… II. ①沈… III. ①机械制造工艺-高等教育-教材

IV. ①TH16

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第204681号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:边萌 责任编辑:边萌 王丽滨 版式设计:霍永明

责任校对:刘怡丹 封面设计:鞠杨 责任印制:张楠

涿州市京南印刷厂印刷

2013年9月第1版第1次印刷

184mm×260mm·14.25印张·348千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-42684-4

定价:29.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066 教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294 机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649 机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203 封面防伪标均为盗版

前 言

本书是教育部机械类教学改革项目规划教材之一,采用校企合作形式,由长期在教学一线从事本专业教学工作的教师和企业一线工程技术人员,以机械加工工艺为主线,实用性为主、兼顾先进性和系统性为原则,采用国家颁布的最新标准编写。

制造技术是一个大概念。凡是投入原材料,经制造转换,获得产品和相应服务的过程,都可以纳入制造范畴之内。从广义上说,制造技术包括产品的设计技术和工艺技术。设计技术体现了产品的可用性、可交换性及效益;工艺技术则体现为产品的可生产性和成本。两者完美结合,构成企业核心竞争力的基础。从狭义上说,制造技术被定位于加工工艺技术(以下简称工艺)。工艺是制造技术的灵魂,尤其在国家支柱产业——机械制造产业中,工艺发挥着重要作用。同时,与工艺相关的许多标准也已进行了多次修订,并且制定了一些新的标准,标志着我国的制造工艺水平又上了一个新的台阶。

“机械制造技术”是机械类和近机械类专业的核心课程。随着制造技术的发展和变化,教材也要与之相应变化。本书在编写过程中力求反映我国现代工艺水平及其发展方向,使机械类专业教学内容与生产实际相吻合,并结合《国家职业标准》对机械类从业人员进行职业技能培训的有关规定,按照高职高专院校机械类专业教学改革的要求,适应企业对机械类专业人才职业技能的新要求。

在编写过程中,编者按教学认知规律和机械加工工艺操作流程将书中内容划分为三篇:机械加工工艺基础技术,机械加工工艺操作技术和机械加工工艺规程编制技术。每篇中分置若干章,包括工艺资料及工艺装备,工件的可加工性,机械加工生产前的准备,金属切削机床,金属切削刀具,车削加工,铣削加工,机械加工工艺规程编制,机械加工工艺卡编制实例等机械加工工艺知识。书中以车削加工、铣削加工为重点,并将国家职业资格技能培训和鉴定内容纳入课程教学体系。本书取材丰富,案例翔实,贴近企业,既可作为应用型本科、高职高专、成人高校机械类和近机械类专业的教材,也可作为工程技术人员和工程管理人员的参考书。

本书由沈向东任主编,刘志红、曹艳红和刘春田任副主编。曹艳红、祝溪明、王坤负责第1篇的编写;沈向东、刘春田、郎敬喜和陈宇负责第2篇的编写;刘志红、陈连科、赵玉伟、沈宁负责第3篇的编写。本书电子课件由沈宁负责策划与制作。全书由沈向东、刘春田统稿,栾敏主审。

在编写本书的过程中,东北大学宋伟刚,沈阳大学於春月,沈阳职业技术学院李超等专业教师和实训教师,为本书编写和电子课件制作提出了许多宝贵意见和具体指导帮助;中国第一汽车集团公司、沈阳机床(集团)有限责任公司、沈阳传动成套设备有限公司、新松机器人自动化股份有限公司、上海皓钢电脑配件有限公司等企业为本书编写提供了大量的素材;机械工业出版社对本书出版给予了热情指导和帮助,在此一并表示感谢。

由于编写时间仓促,水平有限,书中难免存在不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第1篇 机械加工工艺基础技术

第1章 工艺资料及工艺装备..... 2	习题 43
1.1 标准 2	第3章 机械加工生产前的准备 44
1.2 工艺装备 11	3.1 案例背景 44
习题 25	3.2 机械加工工艺流程分析 45
第2章 工件的可加工性 27	3.3 毛坯制造 49
2.1 材料的力学性能 27	3.4 毛坯件 55
2.2 材料的分类、牌号、力学性能和 用途 30	3.5 铸件、模锻件毛坯余量及公差的确 定 58
2.3 常用金属材料热处理工艺分类及 应用 40	习题 65

第2篇 机械加工工艺操作技术

第4章 金属切削机床..... 67	第6章 车削加工 110
4.1 机床通用型号 67	6.1 车刀和车刀刃磨 110
4.2 机床结构及用途 71	6.2 常用工件装夹方法 113
4.3 机床运动与传动分析 79	6.3 车削加工基本技能 115
4.4 CA6140 车床传动系统分析 82	6.4 复杂零件的车削加工 130
4.5 XW6132 卧式万能升降台铣床传动 系统 87	习题 133
习题 89	第7章 铣削加工 135
第5章 金属切削刀具..... 90	7.1 铣刀及安装铣刀 135
5.1 简单工件车削过程 90	7.2 铣削用量 137
5.2 切削用量 93	7.3 铣削方式 139
5.3 刀具结构 94	7.4 铣削工艺分析 139
5.4 刀具材料 96	7.5 键槽铣削加工 142
5.5 刀具几何角度 98	7.6 直线成形面铣削加工 144
5.6 金属切削过程分析与控制 102	7.7 螺旋槽铣削加工 146
习题 109	习题 149

第3篇 机械加工工艺规程编制技术

第8章 机械加工工艺规程编制 152	8.3 工件的夹紧 175
8.1 编制工艺规程的技术资料 152	8.4 加工顺序的安排 175
8.2 工件的定位与定位误差 163	8.5 加工余量的确定 177

8.6 工序尺寸及公差	181
8.7 填写工艺卡	188
习题	190
第9章 机械加工工艺卡编制实例	191
9.1 轴类零件加工工艺卡的编制	191
9.2 铣削螺旋槽工序卡的编制	203
9.3 箱体类零件加工工艺卡的编制	203
习题	208
附录 机床组系及主参数	209
附录 A 车床组系及主参数	209

附录 B 钻床组系及主参数	210
附录 C 镗床组系及主参数	211
附录 D 磨床组系及主参数	212
附录 E 齿轮加工机床组系及主参数	214
附录 F 螺纹加工机床组系及主参数	215
附录 G 铣床组系及主参数	216
附录 H 刨插床组系及主参数	218
附录 I 拉床组系及主参数	218
参考文献	220

第1篇 机械加工工艺基础技术

本篇内容:

第1章 工艺资料及工艺装备

第2章 工件的可加工性

第3章 机械加工生产前的准备



第1章 工艺资料及工艺装备

从事机械加工操作或是机械加工工艺规程编制工作，要经常用到相关的工艺资料和工艺装备。一方面，这些资料在生产作业现场安排工艺时要经常用到；另一方面，编制这些常用资料，便于为本书后续章节中的加工操作或编制工艺规程实例提供相关数据。

1.1 标准

标准是指由具有制定标准资格的实体颁布实施的“对重复概念和事务所做的统一规定”。标准有国际标准、国家标准、行业标准、企业标准等。本章为了节省篇幅，选取的标准仅与机械加工工艺有关，标准中只摘录相关部分或进行综合合并。

1.1.1 标准代号

1. 国内标准代号

国内标准代号见表 1-1。

表 1-1 国内标准代号

代 号	标准名称	代 号	标准名称
GB	中国国家标准	QB	轻工行业标准
JB	机械行业标准	QC	汽车行业标准
CB	船舶行业标准	QJ	航天行业标准
FZ	纺织行业标准	SH	石化行业标准
HB	航空行业标准	SJ	电子行业标准
HG	化工行业标准	SY	石油行业标准
JC	建材行业标准	TB	铁道运输行业标准
JG	建筑行业标准	YB	黑色冶金行业标准
JY	教育行业标准	YS	有色金属精选标准

注：在代号后加“/T”为推荐性标准，加“/Z”为指导性标准，不加为强制性标准。

2. 国外部分标准代号

国外部分标准代号见表 1-2。

表 1-2 国外部分标准代号

代 号	标准名称	代 号	标准名称
ISO	国际标准化组织标准	BS	英国国家标准
ISA	国际标准化协会标准	DIN	德国国家标准
IEC	国际电工委员会标准	JIS	日本工业标准
EN	欧洲标准	NF	法国国家标准
ANSI	美国国家标准	ASME	美国机械工程师协会标准

1.1.2 机械制造工艺基本术语

标准中的一般术语见表 1-3。

表 1-3 一般术语 (GB/T 4863—2008) (摘录)

术 语	定 义
工艺	使各种原材料、半成品成为产品的方法和过程
机械制造工艺	各种机械制造方法和过程的总称
产品结构工艺	所设计的产品在能满足使用要求的前提下,制造、维修的可行性和经济性
可加工性	在产品技术设计阶段,工艺人员对产品结构工艺性进行分析和评价的过程
工艺过程	将原材料转变为成品的过程
工艺文件	指导工人操作和用于生产、工艺管理等的各种技术文件
工艺规程	规定产品或零部件制造工艺过程的操作方法等的工艺文件
工艺方案	根据产品设计要求、生产类型和企业的生产能力,提出工艺技术准备工作具体任务和措施的指导性文件
工艺规范	对工艺过程中有关技术要求所作的一系列统一规定
工艺路线	产品和零部件在生产过程中,由毛坯准备到成品包装入库,经过企业各有关部门或工序的先后顺序
工艺准备	产品投产前所进行的一系列工艺工作的总称
工艺管理	科学地计划、组织和控制各项工艺工作的全过程
工艺设备	产品制造过程所用的主要生产装置,如机床、加热炉,电镀槽等
工艺装备	产品制造过程中所用的各种工具的总称,如刀具、夹具、模具、量具、检具、辅具、工位器具等
生产纲领	企业在计划期内应当生产的产量和进度计划
生产类型	企业(或车间、工段、班组、工作地)生产专业化程度的分类:一般分为大量生产,成批生产,单件生产三种类型
生产批量	一次性投入或产出的同一产品(或零件)的数量
生产周期	生产某一产品或零件时,从原材料投入到出产品一个循环所经历的日历时间(不包括公休日、法定假日)
生产节拍	流水生产中,相继完成两件制品之间的时间间隔
原材料	投入生产过程以创造新产品的物质(原料指未经过初次加工,如矿石;材料指经过初次加工,如 45 钢)
毛坯	根据零件(或产品)所要求的形状、工艺尺寸等而制成的供进一步加工用的生产对象
铸件	将熔融金属浇入铸型,凝固后所得到的工件或毛坯
锻件	金属材料经过锻造变形而得到的工件或毛坯
焊接件	用焊接的方法制成的工件或毛坯
冲压件	用冲压的方法制成的工件或毛坯
工件	加工过程中的生产对象
外协件	由本企业提供设计图样资料,委托其他企业完成部分或全部制造工序的零部件
在制品	在一个企业的生产过程中,正在进行加工、装配或待进一步加工、装配或待检查验收的制品
机械加工	利用机械力对各种工件进行的加工方法

(续)

术 语	定 义
切削加工	利用切削工具从工件上切除多余材料的加工方法
装配	规定的技术要求,将零件或部件进行配合和连接,使之成为半成品或成品的工艺过程
工序	一个或一组工人,在一个工作地,对一个或同时对几个工件所连续完成的那一部分工艺过程
安装	工件(或装配单元)经一次装夹后所完成的那一部分工序
工步	在加工表面和加工工具不变的情况下,所完成的那一部分工序
工位	一次装夹工件后,工件与夹具或设备的可动部分一起相对刀具或设备的固定部分所占据的每一个位置
基准	用来确定生产对象上几何要素间的几何关系所依据的那些点、线、面
设计基准	设计图样上所采用的基准
工艺基准	在工艺过程中所采用的基准
工序基准	在工序图上用来确定本工序所加工表面加工后的尺寸、形状和位置的基准
定位基准	在加工中用作定位的基准
测量基准	测量时所采用的基准
装配基准	装配时用来确定零件或部件在产品中的相对位置所采用的基准
辅助基准	为满足工艺需要,在工件上专门设计的定位面
工艺孔	为满足工艺的需要而在工件上增设的孔
工艺凸台	为满足工艺的需要而在工件上增设的凸台
工艺尺寸	根据加工的需要,在工艺附图或工艺规程中所给出的尺寸
工序尺寸	某工序加工应达到的尺寸
尺寸链	互相联系且按一定顺序排列的封闭尺寸组合(或图形)
工艺尺寸链	在加工过程中的各有关工艺尺寸所组成的尺寸链
加工总余量	毛坯尺寸与零件图的设计尺寸之差
工序余量	相邻两工序的工艺尺寸之差
切削用量	在切削加工过程中的切削速度、进给量和切削深度的总称
切削速度	在进行切削加工时,刀具切削刃上的某一点相对于待加工表面在主运动方向上的瞬时速度
主轴转速	机床主轴在单位时间内的转数
背吃刀量	一般指工件已加工表面和待加工表面的垂直距离
进给量	工件或刀具每转(或往复)一次,或刀具每转过一齿时,工件与刀具在进给运动方向上的相对位移
进给速度	单位时间内工件与刀具在进给运动方向上的相对位移
切削力	切削加工时,工件材料抵抗刀具切削所产生的阻力
加工误差	零件加工后的实际几何参数(尺寸、形状和位置)与理想几何参数的偏离程度
加工精度	零件加工后的实际几何参数(尺寸、形状和位置)与理想几何参数的符合程度
加工经济精度	在日常加工条件下(采用符合质量标准的设备、工艺装备和标准技术等级的工人,不延长加工时间)所能保证的加工精度
表面粗糙度	加工表面上具有的较小间距和峰谷所组成的微观几何形状特性,一般由所采用的加工方法和(或)其他因素形成
工序能力	工序处于稳定状态时,加工误差正常波动的幅度,通常用6倍的质量特性值分布的标准偏差表示

(续)

术 语	定 义
工序能力指数	工序能力满足加工精度要求的程度
工艺过程卡片	以工序为单位,简要说明产品或零部件的加工(或装配)过程的一种工艺文件
工艺卡片	按产品或零部件的某一个工艺阶段编制的一种工艺文件。以工序为单元,详细说明产品(或零部件)在某一工艺阶段中的工序号、工序名称、工序内容、工艺参数、操作要求以及采用的设备和工艺装备等
工序卡片	在工艺过程卡片或工艺卡片的基础上,按每道工序所编制的一种工艺文件。一般具有工序简图。并详细说明该工序的每个工步的加工(或装配)内容、工艺参数、操作要求以及所用设备和工艺装备等
工艺守则	某一专业工程所通用的一种基本操作规程
毛坯图	供制造毛坯用的,表明毛坯材料、形状、尺寸和技术要求的图样
专用工艺装备	专为某一产品所用的工艺装备
通用工艺装备	能为几种产品所共用的工艺装备
标准工艺装备	已纳入标准的工艺装备
夹具	用以装夹工件(和引导刀具)的装置
刀具	能从工件上切除多余材料或切断材料的带刃工具
装夹	将工件在机床上或夹具中定位、夹紧的过程
定位	确定工件在机床上或夹具中占有正确位置的过程
夹紧	工件定位后将其固定、使其在加工中保持定位位置不变的操作
找正	用工具(或仪表)根据工件上有关基准,找正工件再划线、加工或装配时的正确位置的过程
对刀	调整刀具切削刃相对工件或夹具的正确位置的过程
粗加工	从毛坯上切除较多余量,所能达到的精度和表面粗糙度都比较低的加工过程
半精加工	在粗加工和精加工之间所进行的切削加工过程
精加工	从工件上切除较少余量,所得精度和表面粗糙度都比较高的加工过程
光整加工	精加工后,从工件上不切除或切除极薄金属层,用以提高工件表面粗糙度或强化其表面的加工
超精密加工	按照超稳定、超微量切除等原则,实现加工尺寸误差和形状误差在 $0.1\mu\text{m}$ 以下的加工技术
试切法	通过试切——测量——调整——再试切,反复进行到被加工尺寸达到要求为止的加工方法
调整法	先调整好刀具和工件在机床上的相对位置,并在一批零件加工过程中保持这个位置不变,以保证工件被加工尺寸的方法
定尺寸刀具法	用刀具的相应尺寸来保证工件被加工部位尺寸的方法
展成法(滚切法)	利用工件和刀具作展成切削运动进行加工的方法
仿形法	刀具按照仿形装置进给对工件进行加工的方法
成形法	利用成形刀具对工件进行加工的方法
配作	以已加工工件为基准,加工与其相配的另一工件,或将两个工件组合在一起进行加工的方法
划线	在毛坯或工件上,用划线工具划出待加工部位的轮廓线或作为基准的点、线
打样冲眼	在毛坯或工件划线后,在中心线或辅助线上用样冲打出冲点的方法
标记	在毛坯或工件上做出规定的符号
去毛刺	清除工件已加工部位周围所形成的刺状物或飞边

(续)

术 语	定 义
除锈	将工件表面上的锈蚀除去的过程
清洗	用清洗剂清除产品或工件上的油污、灰尘等脏物的过程
热处理	将固态金属或合金,采用适当的方式进行加热、保温和冷却,以获得所需要的组织结构与性能的工艺
退火	将金属或合金加热到适当温度,保持一定时间,然后缓慢冷却的热处理工艺
正火	将钢材或钢件加热到 A_{c3} 或 A_{c1} 点以上某一温度,保持一定时间后,在静止空气中冷却的热处理工艺
淬火	将钢件加工到 A_{c3} 或 A_{c1} 点以上某一温度,保持一定时间,然后以适当速度冷却获得马氏体和(或)贝氏体组织的热处理工艺
回火	钢件经淬火后,再加热到 A_{c1} 点以下的某一温度保持一定时间,然后冷却到室温的热处理工艺
表面淬火	仅对工件表层进行淬火的工艺
时效	合金固溶热处理后,在室温或稍高于室温保持时,其性能随时间而变化的现象
调质	钢件淬火及高温回火的复合热处理工艺
渗碳	为了增加钢件表层的含碳量和一定的碳浓度梯度,将钢件在渗碳介质中加热并保温,使碳原子渗入表层的化学热处理工艺
渗氮	在一定温度下(一般在 A_{c1} 温度下)。使活性氮原子渗入工件表面的化学处理工艺

1.1.3 机械加工的一般标准规范索引

机械加工中的一般标准规范很多,这里只列出常用标准的标准号,供读者自行查阅,见表1-4。

表 1-4 机械加工一般标准规范索引(常用)

序号	标 准 名 称	标 准 号	说 明
1	60°中心孔	GB/T 145—2001	分 A 型、B 型、C 型和 R 型四种
2	零件倒圆与倒角	GB/T 6403.4—2008	
3	普通内螺纹收尾、肩距、退刀槽和倒角	GB/T 3—1997	
4	螺栓和螺钉通孔	GB/T 5277—1985	
5	铆钉用通孔	GB/T 152.1—1988	
6	沉头用沉孔	GB/T 152.2—1988	
7	圆柱头用沉孔	GB/T 152.3—1988	
8	六角头螺栓和六角螺母用沉孔	GB/T 152.4—1988	
9	米制锥螺纹的螺纹收尾、肩距、退刀槽、倒角	GB/T 3—1997	
10	滚花	GB/T 6403.3—2008	
11	砂轮越程槽	GB/T 6403.5—2008	

1.1.4 切削加工件通用技术条件 (JB/T 8828—2001)

1. 一般要求

- 1) 所有经过切削加工的零件必须符合产品图样、工艺规程和国家标准的要求。

- 2) 零件的加工面不允许有锈蚀和影响性能、寿命以及外观的磕、碰、划伤等缺陷。
- 3) 除有特殊要求外,加工后的零件不允许有尖棱、尖角和毛刺。
- 4) 滚压精加工的表面,滚压后不得有脱皮现象。
- 5) 经过热处理的工件,精加工时不得产生烧伤、裂纹等缺陷。
- 6) 精加工后的配合面、摩擦面和定位面等工件表面上不允许打印标记。
- 7) 工件采用一般尺寸在图样上可不单独注出公差,而是在技术要求或技术文件中作出总的说明,表示方法按《一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差》(GB/T 1804—2000)和《形状和位置公差 未注公差值》(GB/T 1184—1996)规定。

2. 线性尺寸的一般公差

1) 线性尺寸的一般公差的极限偏差数值,按 GB/T 1804—2000 中 f 级和 m 级选取,见表 1-5。

表 1-5 线性尺寸的极限偏差数值 (单位: mm)

等 级	尺 寸 分 段							
	0.5 ~ 3	> 3 ~ 6	> 6 ~ 30	> 30 ~ 120	> 120 ~ 400	> 400 ~ 1000	> 1000 ~ 2000	> 2000 ~ 4000
f(精密级)	± 0.05	± 0.05	± 0.1	± 0.15	± 0.2	± 0.3	± 0.5	—
m(中等级)	± 0.1	± 0.1	± 0.2	± 0.3	± 0.5	± 0.8	± 1.2	± 2

2) 倒角高度和倒圆半径按《滚花》(GB/T 6403.4—2008)的规定选取,其尺寸的极限偏差数值按 GB/T 1804—2000 中 f 级和 m 级选取。

3. 角度尺寸的极限偏差

角度尺寸的极限偏差按 GB/T 1804—2000 中 m 级和 c 级选取。

4. 几何公差的一般公差

(1) 形状公差的一般公差 直线度与平面度的未注公差按 GB/T 1184—1996 中 H 级或 K 级选取;图样上圆度未注公差值等于直径尺寸公差值,但不应大于 GB/T 1184—1996 中的径向圆跳动值。

(2) 方向和位置公差的一般公差 平行度的未注公差值等于给出的尺寸公差值,或直线度和平面度未注公差中的相应公差值取较大者;对称度的未注公差值(键槽除外)按 GB/T 1184—1996 中 K 级选取。垂直度的未注公差值按 GB/T 1184—1996 的规定选取;同轴度未注公差可以与 GB/T 1184—1996 中规定的径向圆跳动的未注公差值相等。

1.1.5 切削加工工艺守则标准号索引

切削加工工艺守则标准号索引,见表 1-6。

表 1-6 切削加工工艺守则标准号索引

序 号	标 准 名 称	标 准 号
1	切削加工通用工艺总则 总则	JB/T 9168.1—1998 ^①
2	切削加工通用工艺守则 车削	JB/T 9168.2—1998
3	切削加工通用工艺守则 铣削	JB/T 9168.3—1998
4	切削加工通用工艺守则 刨、插削	JB/T 9168.4—1998
5	切削加工通用工艺守则 钻削	JB/T 9168.5—1998

(续)

序 号	标 准 名 称	标 准 号
6	切削加工通用工艺守则 镗削	JB/T 9168. 6—1998
7	切削加工通用工艺守则 拉削	JB/T 9168. 7—1998
8	切削加工通用工艺守则 磨削	JB/T 9168. 8—1998
9	切削加工通用工艺守则 齿轮加工	JB/T 9168. 9—1998
10	切削加工通用工艺守则 数控加工	JB/T 9168. 10—1998
11	切削加工通用工艺守则 下料加工	JB/T 9168. 11—1998
12	切削加工通用工艺守则 划线加工	JB/T 9168. 12—1998

① 本标准规定了各种切削加工应共同遵守的基本规则, 适用于各企业的切削加工。

1.1.6 标准公差表

表 1-7 为公称尺寸至 3150mm 的标准公差数值, 适用于圆柱及非圆柱光滑工件的尺寸。

表 1-8 为机械加工工艺设备所能达到的公差等级。

表 1-7 公称尺寸至 3150mm 的标准公差表 (GB/T 1800.1—2009)

公称尺寸 /mm		标准公差等级																	
		IT1	IT2	IT3	IT4	IT5	IT6	IT7	IT8	IT9	IT10	IT11	IT12	IT13	IT14	IT15	IT16	IT17	IT18
大于	至	μm											mm						
—	3	0.8	1.2	2	3	4	6	10	14	25	40	60	0.1	0.14	0.25	0.4	0.6	1	1.4
3	6	1	1.5	2.5	4	5	8	12	13	30	48	75	0.12	0.18	0.4	0.48	0.75	1.2	1.8
6	10	1	1.5	2.5	4	6	9	15	22	36	58	90	0.15	0.22	0.36	0.58	0.9	1.5	2.2
10	18	1.2	2	3	5	8	11	18	27	43	70	110	0.18	0.27	0.43	0.7	1.1	1.8	2.7
18	30	1.5	2.5	4	6	9	13	21	33	52	84	130	0.21	0.33	0.52	0.84	1.3	2.1	3.3
30	50	1.5	2.5	4	7	11	16	25	39	62	100	160	0.25	0.39	0.62	1	1.6	2.5	3.9
50	80	2	3	5	8	13	19	30	46	74	120	190	0.3	0.46	0.74	1.2	1.9	3	4.6
80	120	2.5	4	6	10	15	22	35	54	87	140	220	0.35	0.54	0.87	1.4	2.2	3.5	5.4
120	180	3.5	5	8	12	18	25	40	63	100	160	250	0.4	0.63	1	1.6	2.5	4	6.3
180	260	4.5	7	10	14	20	29	46	72	115	185	290	0.46	0.72	1.15	1.85	2.9	4.6	7.2
250	315	6	8	12	16	23	32	52	81	130	210	320	0.52	0.81	1.3	2.1	3.2	5.2	8.1
315	400	7	9	13	18	25	36	57	89	140	230	360	0.57	0.89	1.4	2.3	3.6	5.7	8.9
400	500	8	10	15	20	27	40	63	97	155	250	400	0.63	0.97	1.55	2.5	4	6.3	9.7
500	630	9	11	16	22	32	44	70	110	175	280	440	0.7	1.1	1.75	2.8	4.4	7	11
630	800	10	13	18	25	36	50	80	125	200	320	500	0.8	1.25	2	3.2	5	8	12.5
800	1000	11	15	21	28	40	56	90	140	230	360	560	0.9	1.4	2.3	3.6	5.6	9	14
1000	1250	13	18	24	33	47	66	105	165	260	420	660	1.05	1.65	2.6	4.2	6.6	10.5	16.5
1250	1600	11	21	28	39	55	78	125	195	310	500	780	1.25	1.95	3.1	5	2.8	12.5	19.5
1600	2000	18	25	35	46	65	92	150	230	370	600	920	1.5	2.3	3.7	6	9.2	15	23
2000	2500	22	30	41	55	78	110	175	280	440	700	1100	1.75	2.8	4.4	7	11	17.5	28
2500	3150	26	36	50	68	96	135	210	339	540	860	1350	2.1	3.3	5.4	8.6	13.5	21	33

注: 1. 公称尺寸大于 500mm 的 IT1 至 IT5 的标准公差值为试行的。

2. 公称尺寸小于或等于 4mm 时, 无 IT14 至 IT18。

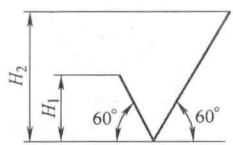
表 1-8 机械加工工艺设备所能达到的公差等级

公差等级 加工方法	01~0	1	2~3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
研磨	★		★	★	★													
珩磨				★	★	★	★											
圆磨					★	★	★	★										
平磨					★	★	★	★										
金刚石磨					★	★	★											
金刚石铰					★	★	★											
拉削					★	★	★	★										
铰孔						★	★	★	★	★								
精车精铰							★	★	★									
粗车										★	★	★						
粗铰										★	★	★						
铣								★	★	★	★							
刨、插										★	★							
钻削										★	★	★	★					
冲压										★	★	★	★	★				
滚压、挤压										★	★							
锻造															★	★		
砂型铸造														★	★			
金属型铸造														★	★			
气割															★	★	★	★

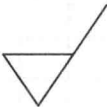
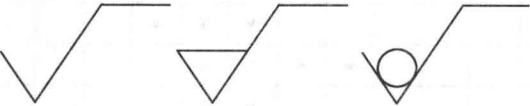
1.1.7 表面粗糙度标准

图样上所标注的表面粗糙度符号、代号,是该表面加工后的要求,其标注应符合《产品几何技术规范(GPS)技术产品文件中表面结构的表示法》(GB/T 131—2006)的规定,表 1-9 为标准所规定的表面粗糙度的图形符号及其含义。新标准在原标准的基础上,增加了表面粗糙度标注完整图形符号,如图 1-1 所示。图 1-2 所示为表面粗糙度标注示例,图 1-3 所示为表面粗糙度简化标注法示例。更为详细的内容参见国家标准 GB/T 131—2006。

表 1-9 表面粗糙度的图形符号(摘自 GB/T 131—2006)

符号名称	图形符号	说 明
基本图形符号		由两条不等长的与标注表面成 60° 角的直线构成,在图样上用细实线画出。基本图形符号仅用于简化符号标注,没有补充说明时不能单独使用。

(续)

符号名称	图形符号	说 明
扩展图形符号		在基本图形符号上加一短横线,表示指定表面是用去材料的方法获得,如通过机械加工获得的表面
		在基本图形符号上加一个圆圈,表示指定表面是用不去除材料的方法获得,如铸造毛坯件表面
完整图形符号		在以上各种符号的长边上加一横线,以便标注表面结构特征的补充信息

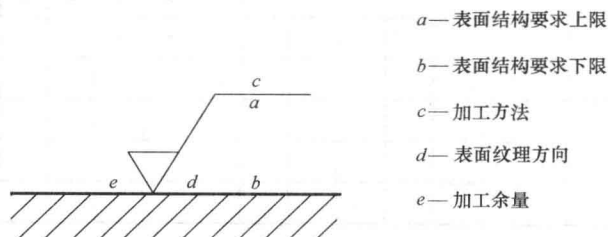


图 1-1 表面粗糙度完整图形符号

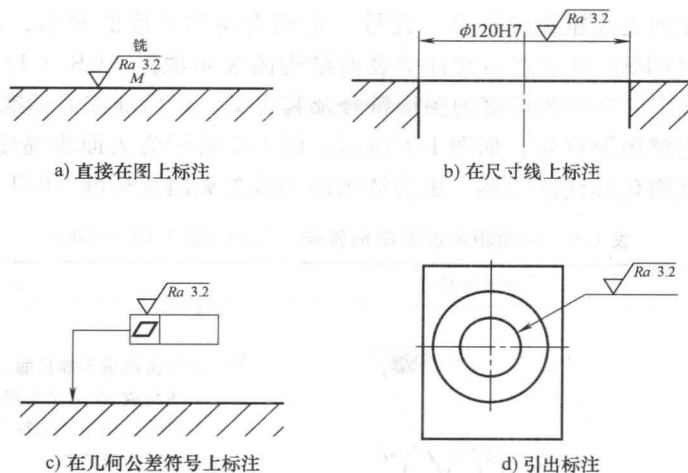


图 1-2 表面粗糙度标注示例

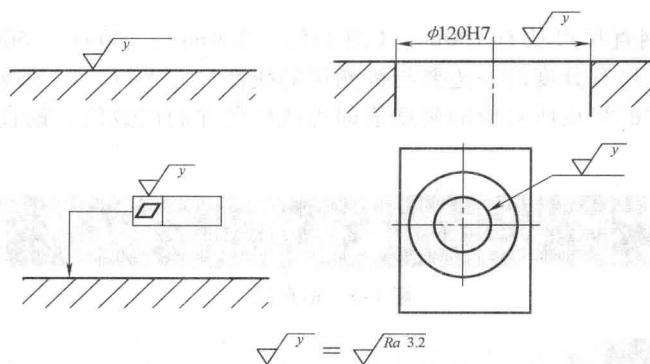


图 1-3 表面粗糙度简化标注法示例

1.2 工艺装备

工艺装备是指产品制造过程中所用的各种工具的总称，如刀具、夹具、模具、量具、检具、辅具和工位器具等。刀具将在第5章中专题介绍。这里仅介绍与机械加工关系密切的量具和通用夹具。

1.2.1 量具

在机械加工中，量具是用来检测工件或产品是否达到技术要求的专用工具。量具的种类很多，但按功用划分主要有三类，即检测工件或产品尺寸、表面质量和材料性能的量具。量具具体叫法有×××尺、×××表、×××规、×××样板（或样块）和×××测量仪等。量具是精密工具，要格外爱护，正确使用。因检测量仪的工作环境要求较高，一般放置在检测室中。图1-4所示为质量检测室。

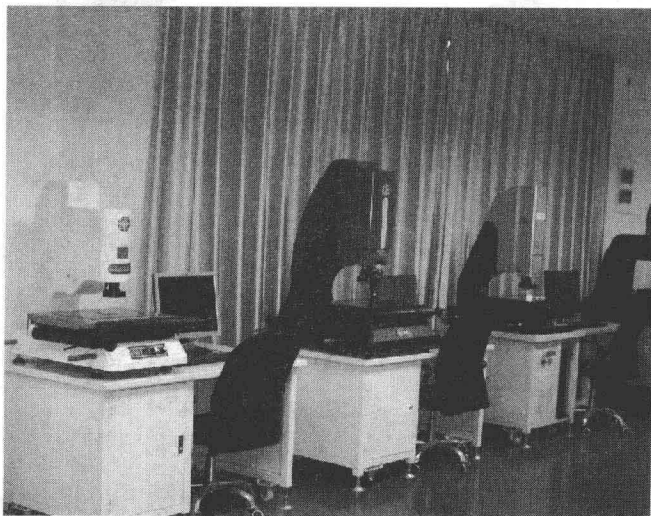


图 1-4 质量检测室