

职业教育精品规划教材

金工实习

(任务驱动型)

◎ 蔡福洲 谢勇权 主编 ◎ 庞寿平 肖琪 丁伟 副主编



中国工信出版集团



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

[本书配有电子教学
参考资料包]

职业教育精品规划教材

金工实习

(任务驱动型)

主 编 蔡福洲 谢勇权

副主编 庞寿平 肖 琪 丁 伟

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书以“注重实践、强化应用”为指导思想,采用“任务驱动”的编写模式。为了帮助学生学会工作,教材还提供一体化课程的工作页,通过系统化的引导问题,指导学生在完整的工作过程中进行理论实践一体化的学习,将学习与工作紧密结合,体现了“学习的内容是工作,通过工作实现学习”的宗旨,促进了学习过程的系统化,使教学内容更贴近企业生产实际。在培养学生专业能力的同时,帮助学生获得工作过程知识,促进学生职业能力和综合素质的提高。

● 本书内容

本书由基础训练、综合项目实战和学习工作页三大部分组成,共有7个项目49个学习任务。基础训练主要包括车工操作训练、铣工操作训练、钳工操作训练、磨削加工、电焊操作训练;综合项目实战主要包括制作偏心轮机构;学习工作页主要内容有制作冲孔模具。

● 配套教学资源

本书提供配套的课件荣获第3届“华信杯”全国职业教育课件大赛C类作品奖,读者可以通过华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)下载使用或与电子工业出版社联系(E-mail: zling@phei.com.cn)。

本书可作为职业院校、技工院校和成人教育院校相关专业的教材,也可作为相关工程技术人员及自学者的参考书。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

金工实习 / 蔡福洲, 谢勇权主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.8
职业教育精品规划教材

ISBN 978-7-121-26098-8

I. ①金… II. ①蔡… ②谢… III. ①金属加工—实习—中等专业学校—教材 IV. ①TG-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第105993号

策划编辑: 张 凌

责任编辑: 张 凌

印 刷: 三河市鑫金马印装有限公司

装 订: 三河市鑫金马印装有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱 邮编 100036

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 16.5 字数: 473.6千字 黑插: 16

版 次: 2015年8月第1版

印 次: 2015年8月第1次印刷

定 价: 39.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zltts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

本书根据技师学院、技工及高级技工学校、职业院校“金工实习”的教学大纲，以“国家职业标准”为依据，按照“以工作过程为导向”的课程改革要求，以典型任务为载体，从职业分析入手，课程的开发体现“在工作中学习，在学习中工作”的理念，明确职业导向，将具体的工作情境置于教学过程中，并以开放性思维来构建教学过程，将相应的理论知识与工作任务相结合，做到“用什么，学什么”，同时将企业的工作形式和工作内容充分且有效地呈现于教学过程之中。本书融入了新技术、新设备、新工艺的内容，还介绍了许多典型的应用案例，便于读者借鉴，实现学生培养与企业用人需求的“无缝对接”，更好地满足企业用人的需求。

本书可作为高职高专院校、技师学院、技工及高级技工学校、中等职业学校机械、模具、数控、机电一体化、汽车维修等相关专业的教材，也可作为企业技师培训教材和相关设备维修技术人员的自学用书。

本教材主要有以下特色：

1. 突出工作实践，强化职业能力。本教材以强调职业能力为核心，以实际工作任务为引导，让学生在完成具体任务的过程中掌握知识和技能。改变了传统教材注重理论性、系统性，而忽视职业能力培养的缺陷。

2. 符合“实用、够用”的原则。本教材以提升实际工作能力和职业能力为准则，内容与学生核心能力的培养密切相关，具有实用性和易用性。

3. 直观生动，以学生为本。本教材采用了大量照片和企业产品图和项目来使读者更进一步灵活掌握及应用相关的技能。同时在学习任务中设置了学习目标、考证要求、任务描述、任务准备、任务分析、相关理论、任务实施、注意事项、任务评价、知识拓展、课后练习等环节，符合学生的认知规律，形式新颖，职教特色明显。

● 本书作者

本书由广州市白云工商技师学院蔡福洲、广东省工业高级技工学校谢勇权担任主编，玉林市机电工程学校庞寿平、广西理工学校肖琪、四川省江安县职业技术学校丁伟担任副主编，四川省宜宾高场职业中学肖本中参编。由于时间仓促，作者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

● 特别鸣谢江苏省靖江中等专业学校特级教师潘玉山对本书进行了认真的审校及建议！

编者
2015年5月

第一部分 基础训练

项目一 车工操作训练	1
学习任务 1.1 参观金工实训场, 认识车床及常用刀具, 掌握车刀的安装方法	2
1.1.1 车床的型号及加工范围	2
1.1.2 卧式车床各部分的名称和用途	3
1.1.3 车床的切削运动	6
1.1.4 常用车刀的种类及用途	6
1.1.5 安装车刀	8
1.1.6 车床的维护保养内容	10
课后练习	11
学习任务 1.2 学习车床安全操作知识	12
1.2.1 安全实训规范要求	12
1.2.2 普通车床安全操作要求	13
1.2.3 大型车床安全操作要求	13
1.2.4 立式车床安全操作要求	14
1.2.5 自动车床、半自动车床安全操作要求	14
学习任务 1.3 车削轴类零件——圆柱销	16
1.3.1 轴类零件装夹方法	17
1.3.2 测量轴类零件的常用量具	18
1.3.3 车削加工精度	24
1.3.4 车削轴类零件的方法	26
1.3.5 车刀的材料	29
学习任务 1.4 车削套类零件——滚轮	29
1.4.1 套类零件装夹方法	31
1.4.2 钻孔	31
1.4.3 扩孔和铰孔	32
1.4.4 镗孔方法	33
1.4.5 测量套类零件的常用量具	34
1.4.6 麻花钻的刃磨	37
1.4.7 切削液	39
学习任务 1.5 车削圆锥体零件——定位螺栓	40
1.5.1 车削圆锥体零件的方法	41
1.5.2 常用钢件材料切削参数的选择	44

课后练习	44
学习任务 1.6 车螺纹——模柄	47
1.6.1 螺纹的三个基本要素	48
1.6.2 螺纹车刀的装夹	49
1.6.3 车螺纹时车床的调整	49
1.6.4 车外螺纹	50
1.6.5 车内螺纹的方法	51
1.6.6 切槽、切断的工艺特点	53
1.6.7 三角形螺纹车刀的刃磨	56
1.6.8 螺纹的测量和检查	57
1.6.9 车梯形螺纹	58
课后练习	59
项目二 铣工操作训练	62
学习任务 2.1 认识铣床及常用刀具, 掌握铣刀的安装方法	63
2.1.1 铣床的种类和型号	63
2.1.2 铣床附件	65
2.1.3 铣刀的种类	66
2.1.4 安装铣刀的方法	68
2.1.5 装夹工件的方法	70
2.1.6 铣床夹具	72
学习任务 2.2 学习铣床安全操作知识	73
2.2.1 普通铣床安全操作要求	74
2.2.2 铣削加工要领	75
学习任务 2.3 铣削平面零件——垫块	77
2.3.1 铣削平面方法	78
2.3.2 铣床的维护保养	80
学习任务 2.4 铣斜面零件——斜块	80
2.4.1 铣削斜面的方法	81
2.4.2 铣削用量的选择方法	82
2.4.3 铣刀的基本参数	83
学习任务 2.5 铣削台阶零件——垫板	86
铣削台阶面的方法	87
学习任务 2.6 铣削沟槽零件——压板	89
2.6.1 铣削台阶、直角沟槽的技术要求	91
2.6.2 铣削沟槽零件的方法	91
2.6.3 扩刀铣削法	93
课后练习	96
项目三 钳工操作训练	99
学习任务 3.1 参观钳工实训场, 认识钳工常用的设备和工具	99
3.1.1 钳工的加工特点	100

3.1.2 钳工常用的设备	100
3.1.3 钳工常用的工具	102
3.1.4 现代钳工工具	105
学习任务 3.2 学习钻床、砂轮机安全操作知识	109
3.2.1 钳工安全操作要求	109
3.2.2 砂轮机安全操作要求	110
学习任务 3.3 零件的划线——凹模	112
3.3.1 划线的作用	113
3.3.2 划线的种类	113
3.3.3 划线工具	113
3.3.4 划线的要求	114
3.3.5 划线的方法及步骤	114
学习任务 3.4 锉削平面零件——四方块	118
3.4.1 锉刀的使用	119
3.4.2 锉削操作	119
3.4.3 锉削加工平面	121
学习任务 3.5 锯削垫铁	124
3.5.1 锯削工作范围	125
3.5.2 锯削工具	125
3.5.3 锯削操作	125
3.5.4 常见锯削形式	125
3.5.5 常见材料的锯削加工方法	126
学习任务 3.6 钻、铰加工矩形凹模	128
3.6.1 钻孔	130
3.6.2 扩孔	131
3.6.3 铰孔	132
学习任务 3.7 连接板的螺纹加工	135
3.7.1 攻丝工具及操作方法	136
3.7.2 套丝工具及操作方法	137
3.7.3 钻底孔及孔口倒角	137
学习任务 3.8 刮削、研磨零件	139
3.8.1 刮削	140
3.8.2 研磨	141
学习任务 3.9 装配、拆卸零部件	144
3.9.1 装配特点	144
3.9.2 装配零件种类	145
3.9.3 装配工艺规程	145
3.9.4 装配操作步骤	145
3.9.5 装配中的轴孔配合	145
3.9.6 装配方法	146
3.9.7 常用零件装配方法	146

3.9.8 轴承的装配方法	146
课后练习	148
项目四 磨削加工	151
学习任务 4.1 认识磨床及夹具的作用	151
4.1.1 磨削加工方法	152
4.1.2 磨床的种类	152
4.1.3 磨床的通用夹具	153
4.1.4 磨床的专用夹具	154
学习任务 4.2 学习磨床安全操作及维护保养知识	156
磨床安全操作要求	156
学习任务 4.3 磨削外圆零件——光杆	159
4.3.1 工件的装夹	160
4.3.2 外圆磨削砂轮的选择	160
4.3.3 磨削用量	162
4.3.4 外圆磨削的基本方法	162
学习任务 4.4 磨削内圆零件——轴承套	164
4.4.1 内圆磨削工艺	166
4.4.2 磨削方法	167
学习任务 4.5 磨削平面零件——方箱	169
4.5.1 电磁吸盘的使用要求	170
4.5.2 磨削平行面的方法	170
课后练习	173
项目五 电焊操作训练	175
学习任务 5.1 参观焊工实训场, 认识电焊设备及焊条	176
5.1.1 常用的交、直流电焊机	176
5.1.2 焊接辅助用具	177
5.1.3 电焊条	178
学习任务 5.2 学习电焊机安全操作及维护保养知识	180
5.2.1 电弧焊安全操作要求	181
5.2.2 气体保护焊机的安全使用和维护	182
5.2.3 气体减压器(减压阀)的安全使用和维护	183
学习任务 5.3 学会手工电弧焊操作	184
5.3.1 手弧焊设备种类	185
5.3.2 焊接原理	185
5.3.3 焊接规范参数的选择	186
5.3.4 手工电弧焊操作方法	186
5.3.5 电弧焊接的基本形式	187
5.3.6 焊接缺陷	190
学习任务 5.4 学会埋弧自动焊操作	192
5.4.1 埋弧自动焊的工作原理	192

5.4.2 埋弧自动焊的焊接工艺	193
5.4.3 埋弧自动焊的应用	193
5.4.4 埋弧自动焊的特点	194
学习任务 5.5 学会 CO ₂ 气体保护焊操作	195
5.5.1 CO ₂ 气体保护焊的工作原理	196
5.5.2 CO ₂ 气体保护焊的特点	196
5.5.3 CO ₂ 气体保护焊的分类	197
5.5.4 焊接工艺参数	197
5.5.5 CO ₂ 气体保护焊操作技术	199
学习任务 5.6 学会氩弧焊操作	201
5.6.1 氩弧焊焊接特点	202
5.6.2 氩弧焊设备	202
5.6.3 氩弧焊工作原理	202
5.6.4 钨极氩弧焊的操作技术	204
5.6.5 焊丝长度与接头质量	204
5.6.6 钨极脉冲氩弧焊	204
课后练习	206

第二部分 综合项目实战

项目六 制作偏心轮机构	208
学习任务 6.1 车削滑杆	209
6.1.1 车刀的刃磨	210
6.1.2 车削阶段的划分及加工顺序	211
6.1.3 车床的润滑与保养	214
课后练习	216
学习任务 6.2 车削偏心轮	217
6.2.1 车削偏心零件方法	218
6.2.2 偏心工件的测量、检查	222
课后练习	223
学习任务 6.3 车削连杆轴	225
车削台阶零件方法	225
课后练习	228
学习任务 6.4 铣削左、右支板	230
6.4.1 铣削的工艺特点	230
6.4.2 安装平口钳及装夹工件	231
课后练习	234
学习任务 6.5 铣削顶板	234
课后练习	238
学习任务 6.6 偏心轮机构零件的修整	238
6.6.1 铣削偏心轮机构零件	239

6.6.2 铰削圆弧面的方法	240
6.6.3 铰削平面质量的检查	243
学习任务 6.7 偏心轮机构的配钻与攻丝	243
学习任务 6.8 偏心轮机构的装配与调整	246
6.8.1 装配	247
6.8.2 常见装配的作业内容	247
6.8.3 常用装配旋具	247
6.8.4 塞尺	252
6.8.5 机械装配技术规范	253

金工实习（学习工作页）

项目七 制作冲孔模具	1
工作任务 7.1 车削模柄	1
工作任务 7.2 铣削上模板	4
工作任务 7.3 铣削冲孔凸模	7
工作任务 7.4 铣削卸料板	10
工作任务 7.5 铣削冲孔凹模	14
工作任务 7.6 铣削下模板	17
工作任务 7.7 冲孔模具零件的修整	20
工作任务 7.8 冲孔模具的配钻与攻丝	23
工作任务 7.9 冲孔模具的装配与调整	26

第一部分 基础训练

项目一

车工操作训练



学习目标

知识目标	了解普通卧式车床的名称、型号、主要组成部分及作用、使用方法，制定加工工艺流程，工件的装夹和刀具的安装方法，车削工艺知识、刀具材料知识以及量具的使用方法。
能力目标	懂得工件的装夹和刀具的安装方法，能安全、正确地操作车床，使用量具检测工件，会按照图纸和工艺要求车削圆柱销、滚轮等零件。
素质目标	培养学生分工协助、合作交流、解决问题的能力，形成自信、谦虚、勤奋、诚实的品质，学会观察、记忆、思维、想象，培养创造能力、创新意识，养成勤于动脑、探索问题的习惯。



考证要求

技能要求	相关知识
1. 能车削3个以上台阶的普通台阶轴，并达到以下要求： (1) 同轴度公差：0.05mm (2) 表面粗糙度：Ra3.2μm (3) 公差等级：IT8 2. 能进行滚花加工及抛光加工	1. 台阶轴的车削方法 2. 滚花加工及抛光加工的方法
能车削套类零件，并达到以下要求： (1) 公差等级：外径 IT7，内孔 IT8 (2) 表面粗糙度：Ra3.2μm	套类零件钻、扩、镗、铰的方法
能车削普通螺纹、英制螺纹及管螺纹	1. 普通螺纹的种类、用途及计算方法 2. 螺纹车削方法 3. 攻、套螺纹前螺纹底径及杆径的计算方法
能车削具有内、外圆锥面工件的锥面及球类工件、曲线手柄等简单成形面，并进行相应的计算和调整	1. 圆锥的种类、定义及计算方法 2. 圆锥的车削方法 3. 成形面的车削方法

学习任务 1.1 参观金工实训场，认识车床及常用刀具，掌握车刀的安装方法



任务描述

认识车床的型号及加工范围，了解车床的常用附件、刀具的作用，以及安装车刀的方法，为学习车削加工零件奠定良好的基础。



任务准备

实施本任务教学所使用的实训设备及工具材料可参考表 1-1 所示。

表 1-1 学习资源表

序 号	分 类	名 称	数 量
1	工具	刀架扳手、卡盘扳手等	1 套/组
2	量具	游标卡尺等	1 把/组
3	刀具	90° 车刀（偏刀）、45° 车刀（弯头车刀）、切断刀、圆头刀、内孔车刀、螺旋车刀等	各 1 把/组
4	设备	C6132A 普通车床、三爪卡盘、四爪卡盘、花盘、中心架、跟刀架、角铁、心轴、活动顶尖、死顶尖、伞形顶尖等	各 1 台（套）/组
5	资料	任务单、零件图、零件机械加工工艺卡、金属加工工艺手册、车工速查手册、国家标准公差手册、企业规章制度	1 套（本）/组
6	其他	工作服、工作帽等劳保用品	1 套/人



任务分析

车床在金属切削机床中占各类机床总数的 40% 左右。车床的用途十分广泛，它可以车外圆、端面，切槽，切断，钻中心孔，钻孔，车孔，铰孔，车各种螺纹，车圆锥体、成形面、滚花、盘绕弹簧。车削加工有什么特点？车床有哪些常用附件及刀具？如何正确安装车刀？为了让学生对车床有初步的认识，首先介绍不同车床加工的特点及应用的相关知识。



相关知识

凡带有旋转表面的各种不同形状的工件都可以在车床上进行车削，因车刀结构简单、加工范围广、切削过程平衡、加工材料较广等优点，所以车削加工是机械加工中最常用的一种加工方法，车工在机械制造业中占有重要地位。

1.1.1 车床的型号及加工范围

1. 车床的型号

以 CW6132A 为例：C—车床的类别代号，C 是车床的“车”的汉语拼音第一个字母，代

表车床类。6—组别代号，车床类分若干组：“6”表示落地及卧式车床。1—系列代号：“0”表示落地车床，“1”表示普通车床，“2”表示马鞍车床。32—主要参数代号，“32”是该车床最大加工直径 320mm 的 1/10。W—特性代号（万能）。A—第一次重大改进。

CW6132A1 中 A1 为经第一次重大改进的万能普通车床，最大车削直径为 320mm，最大加工长度为 750mm。

2. 加工范围

车削是利用工件做旋转的主运动，刀具做直线进给运动，从而切除工件表面多余金属材料的一种加工方法。从运动特点来看，车削能加工出各种具有旋转面的工件，按其基本的工作内容来说，可以车削内外圆柱面、内外圆锥面，车端面，切槽，切断，钻孔，镗孔，车削各种螺纹、成形面、压花等。因此，在机械制造业中，车床是应用得最广泛的金属切削机床之一，它适用于机械零件的单件和中、小批量生产。

1.1.2 卧式车床各部分的名称和用途

C6132 普通车床的外形如图 1-1 所示。

1. 主轴箱

主轴箱用来支承主轴，并使其做各种速度的旋转运动；主轴是空心的，可以穿入较长的工件材料；在主轴的前端可以利用锥孔安装顶尖，也可以利用主轴前端的圆锥面安装卡盘和拨盘，以便装夹工件。

2. 变速箱

变速箱用来改变主轴的转速。主要由传动轴和变速齿轮组成。通过操纵变速箱和主轴箱外面的变速手柄改变齿轮或离合器的位置，可使主轴获得 12 种不同的速度。主轴的反转是通过电动机的反转来实现的。

3. 挂轮箱

挂轮箱用来搭配不同齿数的齿轮，以获得不同的进给量。主要用于车削不同种类的螺纹。

4. 进给箱

进给箱用来改变进给量。主轴经挂轮箱传入进给箱的运动，通过移动变速手柄改变进给箱中滑动齿轮的啮合位置，便可使光杠或丝杠获得不同的转速。

5. 溜板箱

溜板箱用来使光杠和丝杠的转动变为刀架的自动进给运动。光杠用于一般的车削，丝杠只用于车螺纹。溜板箱中设有互锁机构，使两者不能同时使用。

6. 刀架

刀架用来夹持车刀并使其做纵向、横向或斜向进给运动。它由以下几个部分组成，如图 1-2 所示。

(1) 床鞍。它与溜板箱连接，可沿床身导轨做纵向移动，其上有横向导轨。

(2) 中滑板。它可沿床鞍上的导轨做横向移动。

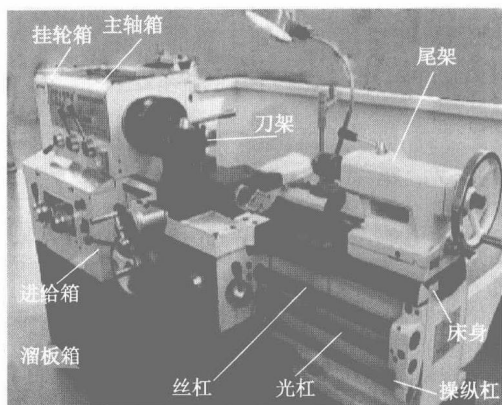


图 1-1 C6132 普通车床的外形

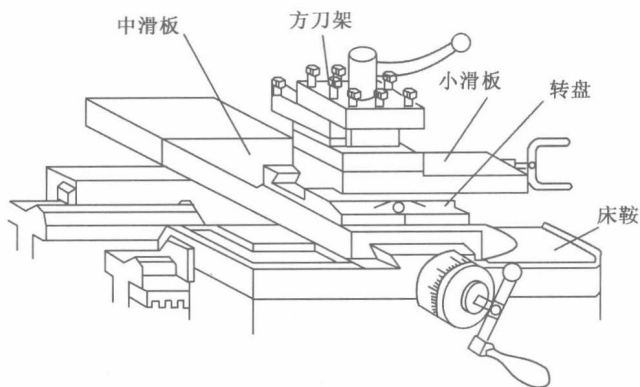


图 1-2 刀架

(3) 转盘。它与中滑板用螺钉紧固，松开螺钉便可在水平面内扳转任意角度。

(4) 小滑板。它可沿转盘上面的导轨做短距离移动；当将转盘偏转若干角度后，可使小滑板做斜向进给，以便车锥面。

(5) 方刀架。它固定在小滑板上，可同时装夹四把车刀；松开锁紧手柄，即可转动方刀架，把所需要的车刀更换到工作位置上。

7. 尾架

安装于床身导轨上，尾架的套筒内装上顶尖可用来支承工件，也可装上钻头、铰刀在工件上钻孔、铰孔，套筒的轴线应与主轴的轴线重合。

8. 床身

床身用来支持和安装车床各个部件，如床头箱、走刀箱、溜板箱和尾架，床身上面有两条精确的导轨，滑板和尾架可沿着导轨移动。

9. 车床附件

车床附件包括三爪卡盘（图 1-3）、四爪卡盘（图 1-4）、中心架（图 1-5）、跟刀架（图 1-6）、花盘（图 1-7）、角铁、心轴、顶尖和冷却系统、照明系统等。

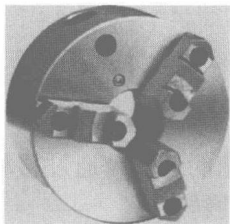


图 1-3 三爪卡盘

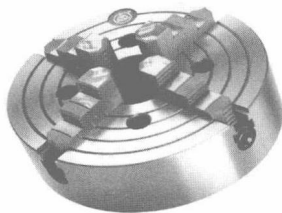


图 1-4 四爪卡盘

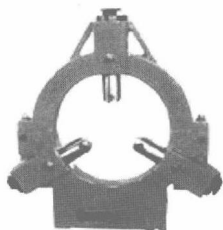


图 1-5 中心架



图 1-6 跟刀架

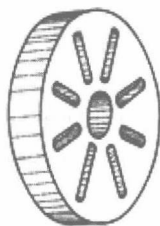


图 1-7 花盘

(1) 中心架, 安放并固定在车床导轨上, 用三个可调节的支承爪支承已加工过的零件外圆面。一般在加工细长轴时, 为防止轴受切削力的作用而产生弯曲变形, 需要使用中心架。中心架多用于加工细长的台阶轴、长轴的端面和轴端内孔等。

(2) 跟刀架, 装在大滑板上, 它与中心架不同的是可随大滑板一起移动。它只有两个支承爪, 使用跟刀架须先在工件上靠后顶尖的一端车出一小段外圆, 根据它来调节跟刀架的支承, 跟刀架多用于加工细长的光轴。

应用中心架或跟刀架时, 工件被支承部分是加工过的外圆表面, 并要加机油润滑。另外, 工件的转速不能很高, 以免工件与支承爪之间摩擦过热而烧坏或磨损支承爪, 支承爪与工件之间的调节不宜过紧, 但太松则会产生振动。

(3) 花盘。车削加工中, 有时会遇到一些外形复杂和不规则的零件, 如轴承座、双孔连杆、齿轮油泵体等。这些零件不能用三爪、四爪卡盘装夹, 而必须使用花盘、角铁等专用夹具装夹。在花盘、角铁上加工工件比一般装夹方法要复杂得多, 它要考虑怎样选择基准面, 如何用既简便又牢固的方法把工件夹紧, 此外还得考虑工件转动时的平衡和安全等问题。如轴承座零件, 要求被加工表面(圆柱孔轴线)内轴线与基准面(轴承座底平面)互相平行, 为保证加工表面轴线与基准平行, 装角铁时须用百分表测量角铁平面是否与主轴轴线平行。同时还须校正角铁平面到主轴轴线的高度, 此高度等于轴承座的中心高。用花盘、角铁安装工件, 由于重心偏向一边, 因此要在另一边加平衡铁予以平衡, 以减少转动时的振动。

(4) 角铁。角铁分两种类型: 两个平面互相垂直的角铁叫直角角铁, 如图 1-8 所示; 两个平面的夹角大于或小于 90° 的角铁叫角度角铁。最常用的是直角角铁。角铁的定位基准平面必须精刮过, 以保证正确的角度。

(5) 心轴, 如图 1-9 所示。盘套类零件(齿轮坯)装在卡盘上加工时, 其外圆孔和两个端面无法在一次装夹中全部加工完。如果把零件调头装夹再加工, 往往无法保证零件的径向跳动(外圆与孔)和端面跳动(端面与孔)的要求, 因此需要利用已精加工过的孔把零件装在心轴上, 再把心轴装在前后顶尖之间来加工外圆和端面。用心轴安装套类零件时, 心轴与工件孔的配合精度要求较高, 否则零件在心轴上无法准确定位。

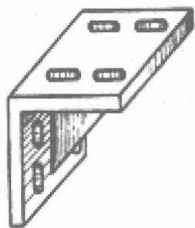


图 1-8 角铁

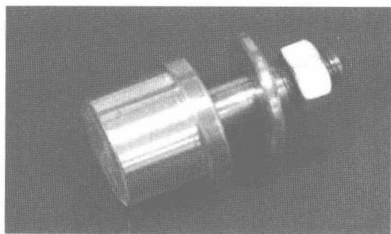
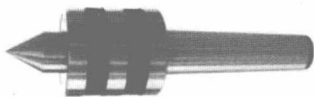
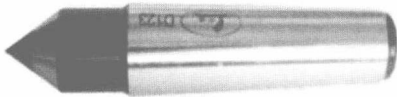


图 1-9 心轴

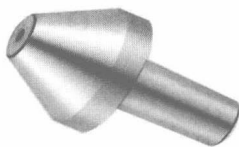
(6) 顶尖, 如图 1-10 所示。顶尖有前顶尖和后顶尖两种。主要用于定心并承受工件的重力和切削力。



(a) 活动顶尖



(b) 死顶尖



(c) 伞形顶尖

图 1-10 顶尖

① 车床前顶尖可直接安装在车床主轴锥孔中，前顶尖和工件一起旋转，无相对运动，所以可不必淬火。

② 后顶尖有固定顶尖和活动顶尖两种。使用时可将后顶尖插入车床尾座套筒的锥孔内。

固定顶尖有死顶尖和伞形顶尖两种类型。固定顶尖的刚性好、定心准确，但中心孔与硬尖之间有滑动摩擦，易磨损和烧坏顶尖，因此车床只适用于低速加工精度要求较高的工件。车床支撑细小工件时可用顶尖，这时工件端部要加工中心孔。

活动顶尖内部装有滚动轴承，顶尖和工件一起转动，能在高转速下正常工作。但活动顶尖的刚性较差，有时还会产生跳动而降低加工精度。所以，活动顶尖只适用于精度要求不太高的工件。

1.1.3 车床的切削运动

1. 车床的切削运动由两部分组成：即主运动和进给运动，如图 1-11 所示。在切削过程中，为了使工件上切去多余的金属，工件和刀具必须有相对运动，这种运动包括主运动和进给运动。

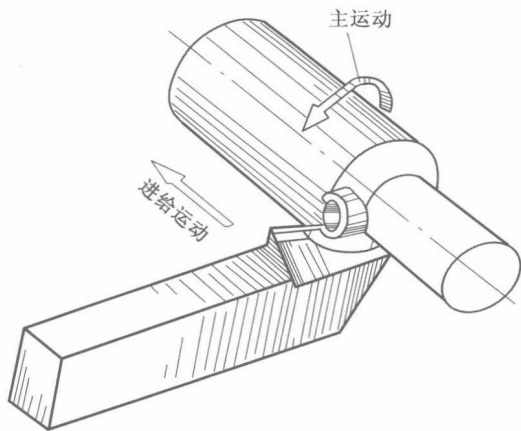


图 1-11 车床的切削运动

(1) 主运动：自工件上切去金属的最基本的运动。该运动在切削运动中的速度最快。消耗功率最大。在车削加工中，主运动即工件的旋转运动。

(2) 进给运动：使工件的被加工表面不断投入切削以获得完整加工表面的运动。在车削加工中，进给运动即刀具的移动，其形式有纵向进给（平行于工件轴线）运动、横向进给（垂直于工件轴线）运动。

2. 由于刀具和工件都做连续运动，则刀具与工件之间产生挤压，进而使工件表面产生挤压→变形→滑移→挤裂→切离，这一过程称为切削过程。

1.1.4 常用车刀的种类及用途

1. 车刀种类

根据不同的车削加工要求，常用车刀种类如图 1-12 所示。

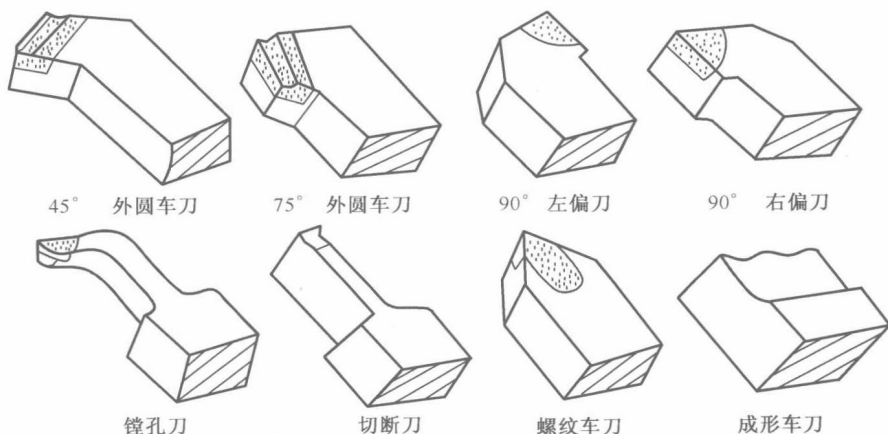


图 1-12 常用车刀种类

2. 车刀用途 (图 1-13、表 1-2)

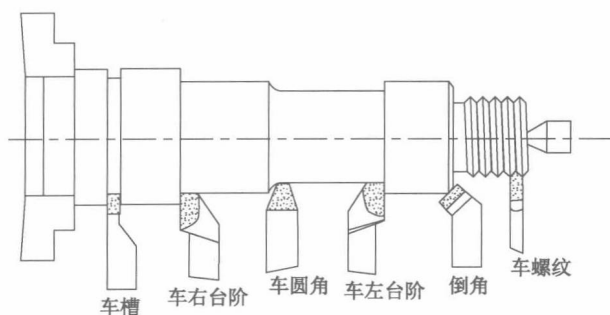


图 1-13 常用车刀用途

表 1-2 常用车刀的基本用途

序 号	种 类	用 途
1	90° 车刀 (偏刀)	车削工件的外圆、台阶和端面
2	45° 车刀 (弯头车刀)	车削工件的外圆、端面和倒角
3	切断刀	切断工件或切槽
4	圆头刀	车削工件的圆弧面或成形面
5	内孔车刀	车削工件内孔
6	螺纹车刀	车削螺纹

3. 可转位车刀

硬质合金可转位 (不重磨) 车刀, 如图 1-14 所示, 近几年得到广泛应用。这种车刀切削部位采用一个可拆卸刀片, 刀片用机械夹固方式装夹在刀杆上。当刀片上的一个切削刃磨钝后, 可将刀片转过一个角度, 用新的切削刃继续切削。缩短了换刀和磨刀时间, 刀杆还可重复使用, 提高了车刀的利用率。目前硬质合金可转位车刀已有不同形状和角度的刀片, 可适用于各种切削需求。我国硬质合金可转位刀片已有国家标准 GB/T 2076—2007《切削刀具用可

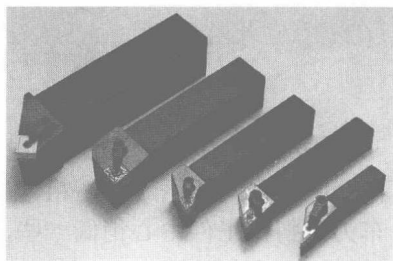


图 1-14 可转位车刀