



全国高等职业教育“十二五”规划教材
中国电子教育学会推荐教材
全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

机械加工技能训练

◎ 徐金凤 主编 ◎ 吴慧媛 主审

- 车工基本技能
- 车床安全操作规程
- 常用工具与量具
- 车内孔、圆锥与轴类零件
- 切槽、切断与车三角螺纹
- 皮带轮、轴加工
- 钳工基本技能
- 常用设备与安全操作规程
- 划线、锉削、锯削、钻孔与螺纹加工
- 孔的精加工
- 锉配与铆接
- 榔头、锁扣、凹凸件加工
- 轮换工种技能
- 铣工安全操作规程
- 铣床、刨床、磨床的安全操作规程与基本操作
- 齿形零件加工
- 台阶零件、压板加工



- ▶ 按照行业企业的职业岗位技能需求，结合校企合作经验及职业技能鉴定要求设置课程内容
- ▶ 全书按模块编写，内容由浅入深，图文并茂，突出对车工、钳工、轮换工种等基本技能训练
- ▶ 根据企业生产实践，提炼有21个技能训练和8个综合训练典型项目任务，重点培养动手操作能力
- ▶ 提供免费的电子教学课件，以方便教师教学，详见前言



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

全国高等职业教育“十二五”规划教材
中国电子教育学会推荐教材
全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

机械加工技能训练

徐金凤 主编

吴慧媛 主审



電子工業出版社

• Publishing House of Electronics Industry

北京 • BEIJING

内 容 简 介

本书根据教育部最新的职业教育教学改革要求,按照机电行业的职业岗位技能需求,结合多年的校企合作与教学经验以及职业技能鉴定内容要求进行编写,突出对机械加工基本技能的训练。

本书内容按模块编写,各个模块既相互独立,又相互关联,内容由浅入深,图文并茂,通俗易懂。全书共分为6个模块,主要内容包括车工、钳工、轮换工种(铣削、刨削、磨削、齿轮加工)等。重点突出车削、铣削、钳工加工技能的训练与提高。在每个模块中设有多个技能训练项目任务,每个项目任务均给出具体加工图及评分标准,重点培养学生的动手操作技能,同时训练与强化需要掌握的理论知识。

本书为高职高专院校机械制造类、自动化类、机电设备类、建筑类专业机械加工基础实训课程的教材,也可作为应用型本科、成人教育、自学考试、电视大学、中职学校及培训班的教材,同时还可作为机械行业工人上岗前的自学参考书。

本书配有免费的电子教学课件,详见前言。

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

机械加工技能训练 / 徐金凤主编. —北京: 电子工业出版社, 2012.8

全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列

ISBN 978-7-121-17966-2

I. ①机… II. ①徐… III. ①金属切削—高等职业教育—教学参考资料 IV. ①TG506

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第194277号

策划编辑: 陈健德 (E-mail: chenjd@phei.com.cn)

责任编辑: 韩玉宏

印 刷: 涿州市京南印刷厂
装 订:

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: 787×1092 1/16 印张: 10.5 字数: 268.8千字

印 次: 2012年8月第1次印刷

定 价: 22.00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 zltz@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。

职业教育 继往开来(序)

自我国经济在 21 世纪快速发展以来, 各行各业都取得了前所未有的进步。随着我国工业生产规模的扩大和经济发展水平的提高, 教育行业受到了各方面的重视。尤其对高等职业教育来说, 近几年在教育部和财政部实施的国家示范性院校建设政策鼓舞下, 高职院校以服务为宗旨、以就业为导向, 开展工学结合与校企合作, 进行了较大范围的专业建设和课程改革, 涌现出一批示范专业和精品课程。高职教育在为区域经济建设服务的前提下, 逐步加大校内生产性实训比例, 引入企业参与教学过程和质量评价。在这种开放式人才培养模式下, 教学以育人为目标, 以掌握知识和技能为根本, 克服了以学科体系进行教学的缺点和不足, 为学生的顶岗实习和顺利就业创造了条件。

中国电子教育学会立足于电子行业企事业单位, 为行业教育事业的改革和发展, 为实施“科教兴国”战略做了许多工作。电子工业出版社作为职业教育教材出版大社, 具有优秀的编辑人才队伍和丰富的职业教育教材出版经验, 有义务和能力与广大的高职院校密切合作, 参与创新职业教育的新方法, 出版反映最新教学改革成果的新教材。中国电子教育学会经常与电子工业出版社开展交流与合作, 在职业教育新的教学模式下, 将共同为培养符合当今社会需要的、合格的职业技能人才而提供优质服务。

近期由电子工业出版社组织策划和编辑出版的“全国高职高专院校规划教材·精品与示范系列”, 具有以下几个突出特点, 特向全国的职业教育院校进行推荐。

(1) 本系列教材的课程研究专家和作者主要来自于教育部和各省市评审通过的多所示范院校。他们对教育部倡导的职业教育教学改革精神理解得透彻准确, 并且具有多年的职业教育教学经验及工学结合、校企合作经验, 能够准确地对职业教育相关专业的知识点和技能点进行横向与纵向设计, 能够把握创新型教材的出版方向。

(2) 本系列教材的编写以多所示范院校的课程改革成果为基础, 体现重点突出、实用为主、够用为度的原则, 采用项目驱动的教学方式。学习任务主要以本行业工作岗位群中的典型实例提炼后进行设置, 项目实例较多, 应用范围较广, 图片数量较大, 还引入了一些经验性的公式、表格等, 文字叙述浅显易懂。增强了教学过程的互动性与趣味性, 对全国许多职业教育院校具有较大的适用性, 同时对企业技术人员具有可参考性。

(3) 根据职业教育的特点, 本系列教材在全国独创性地提出“职业导航、教学导航、知识分布网络、知识梳理与总结”及“封面重点知识”等内容, 有利于老师选择合适的教材并有重点地开展教学过程, 也有利于学生了解该教材相关的职业特点和对教材内容进行高效率的学习与总结。

(4) 根据每门课程的内容特点, 为方便教学过程对教材配备相应的电子教学课件、习题答案与指导、教学素材资源、程序源代码、教学网站支持等立体化教学资源。

职业教育要不断进行改革, 创新型教材建设是一项长期而艰巨的任务。为了使职业教育能够更好地为区域经济和企业服务, 殷切希望高职高专院校的各位职教专家和老师提出建议和撰写精品教材(联系邮箱: chenjd@phei.com.cn, 电话: 010-88254585), 共同为我国的职业教育发展尽自己的责任与义务!

中国电子教育学会

全国高职高专院校机械类专业课程研究专家组

主任委员:

李 辉 石家庄铁路职业技术学院机电工程系主任

副主任委员:

孙燕华 无锡职业技术学院教务处处长

滕宏春 南京工业职业技术学院、省级精密制造研发中心主任

常务委员(排名不分先后):

柴增田 承德石油高等专科学校机械工程系教授/书记

钟振龙 湖南铁道职业技术学院天一公司总经理

彭晓兰 九江职业技术学院副院长

李望云 武汉职业技术学院副院长

杨翠明 湖南机电职业技术学院副院长

周玉蓉 重庆工业职业技术学院副院长

武友德 四川工程职业技术学院机电工程系主任

任建伟 江苏信息职业技术学院副院长

许朝山 常州机电职业技术学院机械系主任

王德发 辽宁机电职业技术学院汽车学院院长

陈少艾 武汉船舶职业技术学院机械工程系主任

窦 凯 番禺职业技术学院机械与电子系主任

杜兰萍 安徽职业技术学院机械工程系主任

林若森 柳州职业技术学院副院长

李荣兵 徐州工业职业技术学院机电工程系主任

丁学恭 杭州职业技术学院友嘉机电学院院长

郭和伟 湖北职业技术学院机电工程系主任

宋文学 西安航空技术高等专科学校机械工程系主任

皮智谋 湖南工业职业技术学院机械工程系主任

刘茂福 湖南机电职业技术学院机械工程系主任

赵 波 辽宁省交通高等专科学校机械电子工程系主任

孙自力 渤海船舶职业学院机电工程系主任

张群生 广西机电职业技术学院高等职业教育研究室主任

秘书长:

陈健德 电子工业出版社高等职业教育分社首席策划编辑

如果您有专业与课程改革或教材编写方面的新想法,请与我们及时联系。

电话: 010-88254585, 电子邮箱: chenjd@phei.com.cn

前言



近些年来,我国机械加工行业取得了快速发展。我国已成为国际制造业大国,需要大量具备机械加工技能的高级人才,而且随着机与电技术在更大范围内的深度融合,使得许多行业领域对岗位工作人员都要求具备机械加工基本技能。在这种背景下,我们根据教育部最新的职业教育教学改革要求,按照机电行业的职业岗位技能需求,结合多年的校企合作与教学经验以及职业技能鉴定内容要求编写了本书。

全书共分为 6 个模块,主要内容包括车工、钳工、轮换工种(铣削、刨削、磨削、齿轮加工)等机械加工基本技能训练。重点突出车削、铣削、钳工加工技能的训练与提高。本书主要有以下特点。

(1) 按模块组织教学内容,各实训模块可以独立展开,同一工种模块的内容在难度上又是逐渐加深的,可以根据实际情况适时选择与开展教学。

(2) 各模块、各工种均配有技能训练典型实例,附有加工图,重点培养学生的动手操作技能,同时对加工步骤、注意事项和评分标准都作了详细介绍,有利于开展项目化教学。

(3) 结合操作实践需要,设有相关理论拓展知识,做到图文并茂,内容浅显易懂,易于学习与掌握。

(4) 本书的综合训练均配有自行练习图,可供学生强化学习内容。

本书为高职高专院校机械制造类、自动化类、机电设备类、建筑类专业机械加工基础实训课程的教材,也可作为应用型本科、成人教育、自学考试、电视大学、中职学校及培训班的教材,同时还可作为机械行业工人上岗前的自学参考书。

本书由无锡职业技术学院徐金凤主编并统稿,由无锡职业技术学院吴慧媛副教授主审。其中,模块 1~3 由无锡职业技术学院滕玮编写,模块 4、5 由无锡职业技术学院李银标编写,模块 6 由徐金凤编写。在编写过程中还得到无锡职业技术学院温建国、彭锡明、卓奇敏等老师的帮助,在此一并表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中错误与不妥之处在所难免,请广大读者批评指正。

为了方便教师教学,本书配有免费的电子教学课件,请有需要的教师登录华信教育资源网(<http://www.hxedu.com.cn>)免费注册后再进行下载,有问题时请在网站留言或与电子工业出版社联系(E-mail:hxedu@phei.com.cn)。

编者



目 录

模块 1 车工基本技能训练	1
教学导航	1
1.1 车床的安全操作规程与常用工、量具	2
1.1.1 实训目标	2
1.1.2 安全操作规程及文明生产	2
1.1.3 车床的基本结构	2
1.1.4 常用量具	4
1.1.5 车削基本知识	6
1.2 车床的基本操作	7
1.2.1 实训目标	7
1.2.2 基本操作技能	7
1.2.3 常用车刀及车刀的装夹	9
1.2.4 三爪卡盘及卡爪的装卸	11
技能训练 1 车端面、外圆	12
技能训练 2 车台阶外圆	15
技能训练 3 车刀刃磨	16
知识梳理与总结	19
模块 2 车内孔、圆锥与轴类零件	20
教学导航	20
2.1 车内孔	21
2.1.1 实训目标	21
2.1.2 车内孔刀具	21
2.1.3 车内孔方法	22
2.1.4 内孔的检测	22
技能训练 4 车内孔	24
2.2 车圆锥	26
2.2.1 实训目标	26
2.2.2 圆锥参数计算	26
2.2.3 车圆锥方法	26
2.2.4 圆锥的检测	28
技能训练 5 车圆锥	29
2.3 车轴类零件	31

2.3.1 实训目标	31
2.3.2 工件的装夹方法	31
2.3.3 夹顶安装车削方法	33
技能训练 6 车轴类零件	34
知识梳理与总结	35
模块 3 切槽、切断与车螺纹技能训练	36
教学导航	36
3.1 切槽与切断	37
3.1.1 实训目标	37
3.1.2 切槽刀和切断刀	37
3.1.3 车削方法	37
技能训练 7 切槽	38
3.2 车普通三角螺纹	40
3.2.1 实训目标	40
3.2.2 普通三角螺纹几何参数计算	40
3.2.3 车刀安装及车削方法	41
3.2.4 螺纹的检测	43
3.2.5 螺纹“乱扣”现象的预防	44
3.2.6 注意事项	44
技能训练 8 车普通三角螺纹	45
综合训练 1 皮带轮加工	47
综合训练 2 轴零件加工	48
知识梳理与总结	49
模块 4 钳工基本技能训练	50
教学导航	50
4.1 钳工常用设备与安全操作规程	51
4.1.1 实训目标	51
4.1.2 钳工常用设备	51
4.1.3 钳工安全操作规程	53
4.2 划线、锉削	53
4.2.1 实训目标	53
4.2.2 划线的种类与作用	53
4.2.3 复杂零件的划线	56
4.2.4 锉刀	56
4.2.5 锉削	58
技能训练 9 锉削平面	60
4.3 锯削	62
4.3.1 实训目标	62
4.3.2 锯削工具	63
4.3.3 锯削方法	64
技能训练 10 锯削加工	65

4.4 钻孔与螺纹加工	68
4.4.1 实训目标	68
4.4.2 钻头的组成与装夹	68
4.4.3 钻孔设备与操作方法	69
4.4.4 螺纹手工加工	73
技能训练 11 螺母、螺栓加工	75
综合训练 3 小榔头加工	80
知识梳理与总结	83
模块 5 孔的精加工与铰配	84
教学导航	84
5.1 基准面的加工	85
5.1.1 实训目标	85
5.1.2 万能角度尺的使用	85
5.1.3 基准面的加工与平面的检测	86
5.2 平行面、对称面与斜面的加工	88
5.2.1 实训目标	88
5.2.2 平行面与对称面的加工	88
5.2.3 斜面的加工	90
技能训练 12 铰四方件	92
5.3 扩孔、铰孔、铰孔与排孔	94
5.3.1 实训目标	94
5.3.2 刃磨钻头	94
5.3.3 扩孔与铰孔	96
5.3.4 铰孔与排孔	97
技能训练 13 铰孔与排孔	98
5.4 铰配	100
5.4.1 实训目标	100
5.4.2 铰配方法	100
技能训练 14 四方件铰配	101
5.5 铆接	102
5.5.1 实训目标	102
5.5.2 铆接过程与种类	103
5.5.3 铆钉与铆接工具	103
5.5.4 铆接方法	104
综合训练 4 锁扣铰配(凸台角度配合)	105
综合训练 5 凹、凸件角度铰配	107
综合训练 6 凹、凸件角度圆弧铰配	108
知识梳理与总结	108
模块 6 轮换工种技能训练	109
教学导航	109
6.1 铣工的安全操作规程与基本知识	110

6.1.1	实训目标	110
6.1.2	铣工安全操作规程和文明生产	110
6.1.3	常用铣床的类型和基本结构	111
6.1.4	铣削加工范围、铣削运动及铣削用量	114
6.1.5	常用铣刀及标记	115
6.1.6	常用工、量具	117
6.2	铣床的基本操作	117
6.2.1	实训目标	117
6.2.2	主要开关、按钮及手柄操作	118
6.2.3	铣刀及铣刀杆装拆	121
技能训练 15	铣平面	124
技能训练 16	铣矩形工件	128
技能训练 17	铣直角槽工件	131
技能训练 18	铣封闭式键槽零件	135
6.3	刨床的安全操作规程与基本操作	139
6.3.1	实训目标	139
6.3.2	刨床的安全操作规程	139
6.3.3	刨床的主要部件	139
6.3.4	刨床的基本操作	140
6.3.5	刨刀的种类与安装	141
技能训练 19	刨斜面零件	143
6.4	磨床的安全操作规程及基本知识	145
6.4.1	实训目标	145
6.4.2	磨床的安全操作规程	146
6.4.3	磨床的主要部件	146
6.4.4	磨削加工的特点	147
6.4.5	砂轮的特性	147
6.4.6	砂轮的标记	148
技能训练 20	磨平面零件	148
技能训练 21	磨外圆零件	150
6.5	齿形零件加工	151
6.5.1	实训目标	151
6.5.2	滚齿机的基本结构	152
6.5.3	滚齿的基本运动	153
综合训练 7	铣台阶零件	154
综合训练 8	铣压板零件	155
	知识梳理与总结	155
	参考文献	156



教学导航

实训目标	熟悉车床的基本结构，并掌握车床的基本操作，能加工一些简单零件
教学重点	规范操作、安全文明生产
教学难点	车床操作的规范与正确使用工、量具
教学方法	现场教学、讲练结合
教学设施、设备	多媒体教室、C6132、SK360、C6140 等
考核与评价	过程评价、综合评价
参考学时	30 小时（一周）



1.1 车床的安全操作规程与常用工、量具

1.1.1 实训目标

- (1) 熟悉车床的安全操作规程及车床维护保养。
- (2) 了解车床的组成、结构及加工范围。
- (3) 正确使用工、量具。
- (4) 了解车床的传动路线、切削用量三要素。

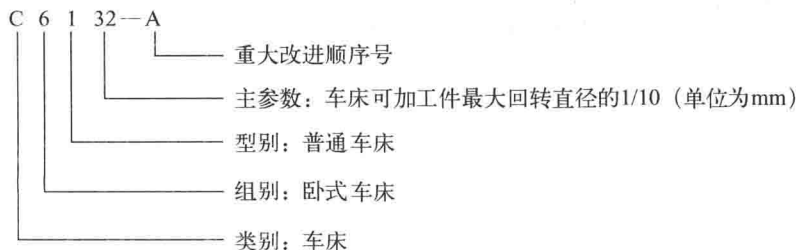
1.1.2 安全操作规程及文明生产

- (1) 穿好工作服，女生要戴工作帽，要将长发盘起压入帽内，不允许戴手套操作车床。穿戴的劳保衣服要做到“三紧”——领口紧、袖口紧、下摆紧。高速切削时要戴好防护眼镜。
- (2) 工作前，先检查各手柄的位置是否正常。
- (3) 车床运转时，严禁用手触摸车床的旋转部分；严禁在车床运转中，隔着车床传递物件；装卸工件、安装刀具、清洁上油及打扫铁屑，均应停车进行；清除铁屑应用刷子或钩子，禁止用手拉；装工件时，手柄必须放在空挡位置；变换主轴转速必须停车。
- (4) 机动横向、纵向进给时，严禁超过极限位置，以防止事故的发生。
- (5) 多人共用一台车床时，只允许一人操作，其他人必须站在教师指定的位置上（不得两人或两人以上同时操作车床）。
- (6) 工作完毕后，要及时关闭电源，清扫铁屑，擦净车床，做到“油漆见本色，金属见光亮”。
- (7) 对运动与摩擦部分润滑，保证车床有良好的润滑状态。
- (8) 车床保养结束，将大、中滑板放置在静态位置。清理、摆放好所使用的工、夹、量具。

1.1.3 车床的基本结构

1. 车床的编号

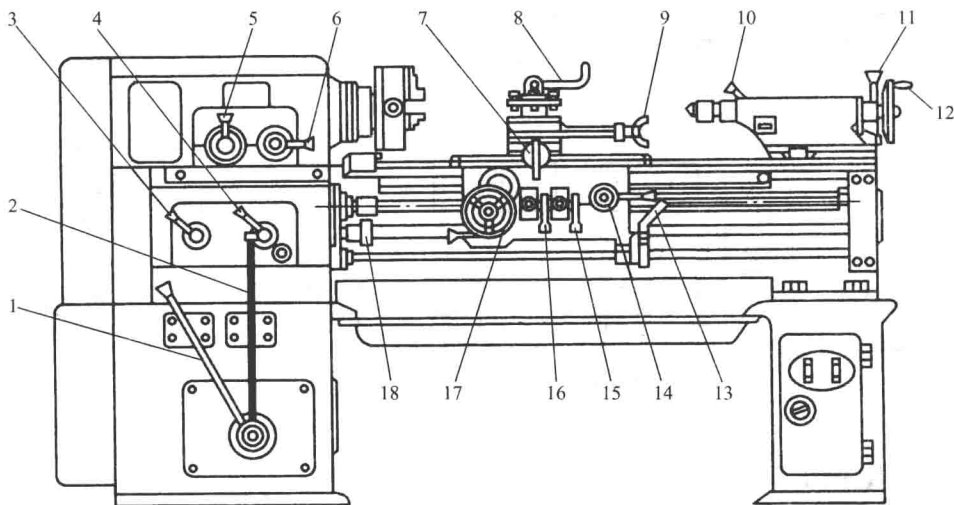
执行标准为 GB/T 15375 《金属切削机床型号编制方法》。





2. 卧式车床的组成

车床的种类很多, 按其结构与用途分为卧式车床、仪表车床、立式车床、数控车床等。其中, 卧式车床应用最广, 其外形与结构如图 1.1-1 所示。



- 1、2、6—主轴变速手柄 3、4—进给变换手柄 5—刀架左右移动的换向手柄 7—刀架横向手动手柄 8—方刀架锁紧手柄
9—小刀架移动手柄 10—尾座套筒锁紧手柄 11—尾座锁紧手柄 12—尾座套筒移动手轮 13—主轴反转及停止手柄
14—开合螺母开合手柄 15—刀架纵向自动手柄 16—刀架纵向自动手柄 17—刀架纵向手动手轮子
18—光杆、丝杆更换使用的离合器

图 1.1-1 卧式车床 C6132 的外形与结构

(1) 主轴箱(床头箱)内装有主轴和主轴变速机构, 可使主轴获得多种转速, 主要实现车床的旋转运动。主轴由前、后轴承支承, 为空心结构, 以便穿过长棒料, 能进行装夹。主轴前端的内锥面用来安装顶尖, 外锥面可安装卡盘等车床附件。

(2) 进给箱(走刀箱)内装有进给运动的变速机构, 通过调整手柄, 可获得各种所需进给量或螺距, 并能变换光杆与丝杆的运动。

(3) 溜板箱(拖板箱)是进给运动的操纵机构, 通过齿轮和齿条或丝杆和开合螺母, 推动车刀作进给运动。溜板箱上有三层滑板(大、中、小滑板), 操作光杆时, 大滑板带动中滑板、小滑板及刀架沿床身导轨作纵向移动; 中滑板带动小滑板及刀架沿床鞍上的导轨作横向移动。故刀架可作纵向或横向直线进给运动。当接通丝杆并闭合开合螺母时可车削螺纹。溜板箱内设有互锁机构, 使光杆、丝杆两者不能同时使用。

(4) 光杆和丝杆将进给箱运动传给溜板箱。光杆转动使刀具作自动进给运动, 丝杆转动则用于车螺纹。

(5) 方刀架固定在小滑板上, 可同时装夹 4 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。

(6) 尾座(尾架)支撑轴类零件, 它用于安装后顶尖, 以支持较长工件进行加工, 或者安装钻头、铰刀等刀具进行孔加工。偏移尾座可以车出长工件的锥体等。

(7) 床身是车床的基础件, 用来连接各主要部件并保证各部件在运动时有正确的相对



3. 车床的传动路线

C6132 车床的传动路线如图 1.1-2 所示。

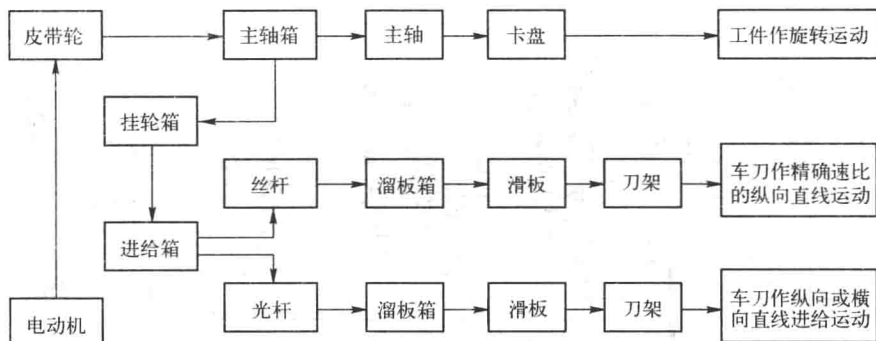


图 1.1-2 C6132 车床的传动路线

1.1.4 常用量具

1. 钢直尺

钢直尺是用不锈钢制成的一种量具，尺边平直，尺面有米制或英制刻度。其作用是测量工件的长度、宽度、高度、深度和平面度。其测量范围有 150 mm、300 mm、500 mm 和 1000 mm 四种。

2. 游标卡尺

游标卡尺用于直接测量零件的外径、内径、长度、宽度、深度、孔距等。游标卡尺有 0.02 mm、0.05 mm、0.1 mm 三种测量精度。常用游标卡尺的规格有 0~125 mm、0~150 mm、0~200 mm 等。游标卡尺的外形与结构如图 1.1-3 所示。

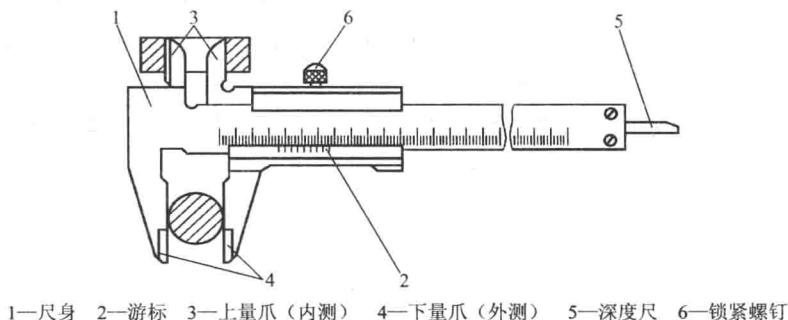


图 1.1-3 游标卡尺的外形与结构

1) 读数原理

游标卡尺是利用主尺刻度间距与副尺刻度间距读数的。以 0.02 mm 游标卡尺为例，主尺



的刻度间距为 1 mm，当两量爪合并时，主尺上 49 mm 刚好等于副尺游标上 50 格，副尺游标每格长为 $49\text{ mm} \div 50 = 0.98\text{ mm}$ 。主尺与副尺的刻度间距相差为 $1\text{ mm} - 0.98\text{ mm} = 0.02\text{ mm}$ ，因此它的测量精度为 0.02 mm（副尺上直接用数字刻出）。



图 1.1-4 测量精度为 0.02 mm 游标卡尺的读数

2) 读数方法

读数可分为以下 3 个步骤。

- (1) 根据副尺零线以左的主尺上的最近刻度读出整毫米数。
- (2) 根据副尺零线以右与主尺上的刻度对准的刻度线数乘上 0.02 读出小数。
- (3) 将上面整数和小数两个部分加起来，即为实际尺寸。

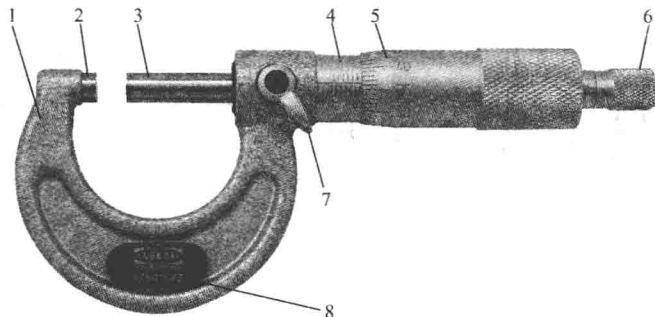
例如，图 1.1-4 中游标卡尺的读数应为 5.52 mm。

3) 使用注意事项

- (1) 使用前，应先擦干净两量爪测量面，合拢两量爪，检查副尺零线与主尺零线是否对齐，若未对齐，则应根据原始误差修正测量读数。
- (2) 测量工件时，量爪测量面必须与工件的表面平行或垂直，不得歪斜，且用力不能过大，以免量爪变形或磨损，影响测量精度。
- (3) 读数时，视线要垂直于尺面，否则测量值不准确。
- (4) 测量内径尺寸时，应轻轻摆动，以便找出最大值。
- (5) 游标卡尺用完后，要仔细擦净，抹上防护油，平放在盒内，以防生锈或弯曲。

3. 千分尺（螺旋测微器）

千分尺是一种精密量具，常用的有外径千分尺、内径千分尺等。测量范围为 0~500 mm，每 25 mm 为一种规格，如 0~25 mm、25~50 mm、50~75 mm 等；测量范围为 500~1000 mm，每 100 mm 为一种规格。0~25 mm 外径千分尺的外形和结构如图 1.1-5 所示。



1—尺架 2—固定测砧 3—测微螺杆 4—固定刻度套管 5—微分筒 6—测力装置 7—锁紧螺钉 8—绝热板

图 1.1-5 0~25 mm 外径千分尺的外形和结构



1) 千分尺读数

测微螺杆右端螺纹的螺距为 0.5 mm ，微分筒前端圆锥面的圆周上共刻 50 格，即 $0.5\text{ mm} \div 50 = 0.01\text{ mm}$ 。因此，当微分筒转一格时，测微螺杆就移动 0.01 mm 。千分尺的读数方法可分为 3 步。

- (1) 读出微分筒边缘在固定刻度套管上的尺寸。
- (2) 找出微分筒上哪一格与固定套管上基准线对齐，将格数乘以 0.01 得出第二个读数。
- (3) 把两个读数相加即得到实测尺寸。

2) 使用注意事项

- (1) 测量面保持干净，应校准尺寸，零线应与固定刻度套管上的基准线对齐。
- (2) 先转动微分筒，当测量面将接近工件时，改用棘轮，直到棘轮发出吱吱的声音为止。
- (3) 测量时，千分尺要放正，注意温度影响。
- (4) 不能测量毛坯表面，工件转动时不能测量。
- (5) 测量完毕，保持干净。

1.1.5 车削基本知识

1. 车床的加工范围

车床的加工范围较广，如图 1.1-6 所示。

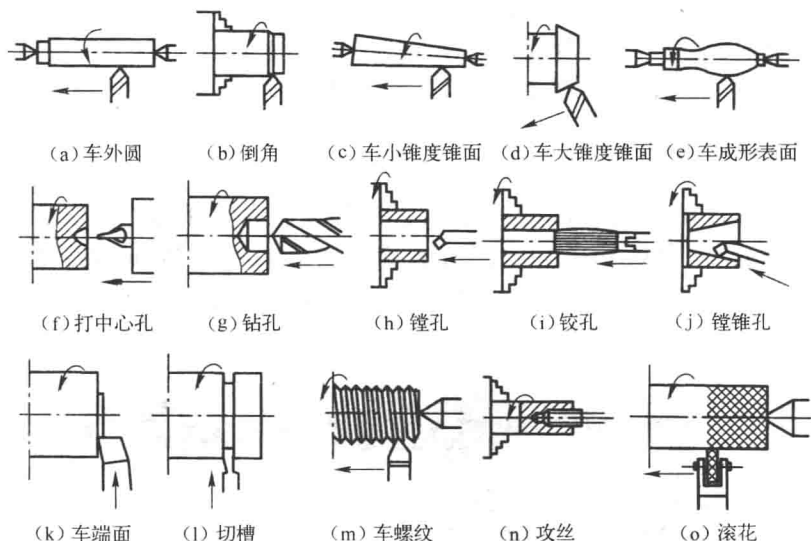


图 1.1-6 车床加工范围

2. 切削用量

切削速度、背吃刀量（切削深度）、进给量（走刀量）称为切削用量三要素。



1) 切削速度 v

工件上待加工表面的圆周速度（线速度）称切削速度。

$$v = \frac{\pi D n}{1000} \text{ (m/min)}$$

式中 D ——工件待加工表面的直径（mm）；

n ——车床主轴每分钟转数（r/min）。

切削速度表示切削刀相对于工件待加工表面的运动速度。

在实际生产中，往往需要根据工件的直径来计算确定主轴的转速，即

$$n = \frac{1000v}{\pi D} \text{ (r/min)}$$

2) 背吃刀量（切削深度） a_p

背吃刀量是指工件的待加工面与已加工面之间的垂直距离。

$$a_p = \frac{D - d}{2} \text{ (mm)}$$

式中 D ——工件待加工表面的直径（mm）；

d ——工件已加工表面的直径（mm）。

3) 进给量（走刀量） f

进给量是指工件每转一周时，车刀沿进给方向（纵向）的移动量。它是表示进给运动（走刀运动）大小的参数，单位为 mm/r。

1.2 车床的基本操作

1.2.1 实训目标

- (1) 掌握车削加工中的基本操作技能。
- (2) 了解常用车刀的材料及车刀的装夹。
- (3) 掌握车端面、外圆的方法。

1.2.2 基本操作技能

1. 刻度盘的操作

1) 中滑板上的刻度盘

中滑板上的手柄、刻度盘和丝杆紧固在一起，丝杆螺母和中滑板紧固在一起。中滑板的操作如图 1.2-1 所示。当手柄、刻度盘连带丝杆转动一周时，丝杆螺母、中滑板连带刀架移动一个螺距。所以，横向进给的距离（即切深）可根据刻度盘上的格数来计算。一般刻度盘一周有 100 格，丝杆的螺距为 5 mm。当刻度盘转动一格时，刀架横向移动的距离为 $5 \text{ mm} \div 100 = 0.05 \text{ mm}$ 。由于工件是旋转的，所以工件直径的改变量是刀具进刀量的 2 倍，即 0.10 mm。当刻度盘转动 n 格时，刀架横向移动的距离为 $n \times 0.05 \text{ mm}$ ，工件直径改变量为 $n \times 0.10 \text{ mm}$ 。