



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

# 钳工 (初级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

黄涛勋 主编



依据 **劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写

 **机械工业出版社**  
CHINA MACHINE PRESS



技能型人才培养用书  
国家职业资格培训教材

# 钳 工（初 级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编  
黄涛勋 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》初级装配钳工（为照顾行业习惯，本书仍沿用传统名称《钳工（初级）》）的知识要求和技能要求，按照岗位培训需要的原则编写的，主要内容包括：机械加工工艺知识简介，装配钳工专业基本知识，划线，锯削、铣削和锉削加工，铆焊基本知识，钻孔和铰孔，螺纹加工，刮削与研磨，装配的基础知识，装配质量检验和机器试运行。书末附有与之配套的试题库和答案，以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。为弥补师资力量不足企业的培训和读者自学，还配制了 VCD 光盘。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材，也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

## 图书在版编目（CIP）数据

钳工（初级）/黄涛勋主编. —北京：机械工业出版社，2005. 10  
国家职业资格培训教材  
ISBN 7-111-16521-7

I. 钳… II. 黄… III. 钳工—技术培训—教材 IV. TG9

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2005）第 044280 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）  
责任编辑：王英杰 版式设计：霍永明 责任校对：张晓蓉  
封面设计：饶薇 责任印制：石冉  
三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行  
2005 年 8 月第 1 版·第 1 次印刷  
890mm×1240mm A5·12.375 印张·365 千字  
0001—5000 册  
定价：33.00 元（含 1CD）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换  
本社购书热线电话（010）68326294  
封面无防伪标均为盗版

# 国家职业资格培训教材

## 编审委员会

|       |           |          |          |
|-------|-----------|----------|----------|
| 主 任   | 于 珍       |          |          |
| 副 主 任 | 郝广发       | 李 奇      | 洪子英      |
| 委 员   | (按姓氏笔画排序) |          |          |
|       | 王 蕾       | 王兆金      | 王英杰      |
|       | 田力飞       | 刘云龙      | 刘书芳      |
|       | 朱 华       | 沈卫平      | 汤化胜      |
|       | 李家柱       | 李晓明      | 李超群 (常务) |
|       | 李培根       | 李援英      | 吴茂林      |
|       | 张安宁       | 张吉国      | 张凯良      |
|       | 周新模       | 郑 骏      | 杨仁江      |
|       | 杨柳青       | 卓 炜      | 周立雪      |
|       | 施 斌       | 荆宏智 (常务) | 柳吉荣      |
|       | 徐 彤 (常务)  | 黄志良      | 潘 茵      |
|       | 潘宝权       | 戴 勇      |          |
| 顾 问   | 吴关昌       |          |          |
| 策 划   | 李超群       | 荆宏智      | 何月秋      |
| 本书主编  | 黄涛勋       |          |          |
| 本书参编  | 谢再平       |          |          |
| 本书主审  | 强瑞鑫       |          |          |

# 序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%，与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等15种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为7种教材配制了VCD光盘。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员,同时也便于学员抓住重点,提高学习效率,对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性,我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字,做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”;增强实用性,重在教会读者掌握必需的专业知识和技能,是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材,也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中,曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助,在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢!

教材中难免存在不足之处,诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教,提出批评指正。我们真诚希望与您携手,共同打造职业培训教材的精品。

**国家职业资格培训教材编审委员会**

# 前 言

21 世纪,科学技术已发展到了相当高的水平,各行各业对人才的需求也更加迫切。市场经济的发展,带来了一个必然的问题,就是行业间、企业间的竞争,而这个竞争,归根结底是人才的竞争。

机械制造业是技术密集型的行业,机械行业职工队伍中一半以上是技术工人,技术工人的素质如何,直接关系到能否振兴和发展我国的机械工业。优秀的技术工人是企业各类人才中最至关重要的一个组成部分,如何使其成为技术过硬、技艺精湛的能工巧匠,是关系到企业能否保证产品质量,提高生产效率,降低物质消耗,使企业获得较好的经济效益和适应、占领市场的关键,也是能否使企业在激烈的市场竞争中立于不败之地的重要因素。

最近,劳动和社会保障部颁布了最新的《国家职业标准》,就是为了提高技术工人的职业素质,使其适应企业的发展需要和在企业中发挥应有的作用。本书就是根据《国家职业标准》中对初级装配钳工为照顾行业习惯,本书仍沿用传统叫法《钳工》的技能要求、知识要求,并结合近年来各地对本工种要求鉴定的内容进行编写的。书中将理论和技能有机地结合在一起,帮助初级装配钳工掌握操作技能和提高解决实际问题的本领。书末附有技能要求和知识要求的试题库及模拟试卷样例及答案。为了弥补师资力量不足企业的培训和读者自学,还配制了 VCD 光盘。

本书由黄涛勋主编,谢再平参加编写,强瑞鑫主审。限于作者的水平,书中难免存在不足和错误,恳请广大读者批评指正。

编 者

# 目 录

M U L U

序

前言

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第一章 机械加工工艺知识简介 .....     | 1  |
| 第一节 车削加工 .....           | 1  |
| 一、车床的种类 .....            | 1  |
| 二、车床的用途 .....            | 1  |
| 三、车削加工工艺知识 .....         | 5  |
| 第二节 铣削加工 .....           | 9  |
| 一、概述 .....               | 9  |
| 二、铣削加工的应用 .....          | 14 |
| 第三节 刨削加工 .....           | 16 |
| 一、概述 .....               | 16 |
| 二、刨床 .....               | 16 |
| 三、刨削加工工艺 .....           | 20 |
| 第四节 磨削加工 .....           | 22 |
| 一、概述 .....               | 22 |
| 二、磨床 .....               | 23 |
| 三、磨削加工工艺 .....           | 29 |
| 第五节 热加工知识 .....          | 32 |
| 一、铸造 .....               | 32 |
| 二、锻造 .....               | 37 |
| 三、焊接 .....               | 41 |
| 复习思考题 .....              | 45 |
| 第二章 钳工专业基本知识 .....       | 47 |
| 第一节 钳工在工业生产中的作用和任务 ..... | 47 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 一、钳工的工作范围及其重要性·····       | 47 |
| 二、钳工必须具备的基本操作技能和工作内容····· | 48 |
| 三、钳工的安全技术·····            | 50 |
| 第二节 钳工常用量具及其设备·····       | 53 |
| 一、钳工常用量具·····             | 53 |
| 二、钳工常用设备·····             | 69 |
| 复习思考题·····                | 72 |
| 第三章 划线·····               | 73 |
| 第一节 划线常用的工具及其使用方法·····    | 73 |
| 一、划线平板·····               | 74 |
| 二、划针·····                 | 74 |
| 三、划规·····                 | 75 |
| 四、划线盘·····                | 76 |
| 五、高度尺·····                | 77 |
| 六、宽座角尺·····               | 77 |
| 七、高度游标卡尺·····             | 77 |
| 八、样冲·····                 | 78 |
| 九、各种支承工具·····             | 79 |
| 十、划线涂料·····               | 81 |
| 第二节 划线基准·····             | 82 |
| 一、基准的概念·····              | 82 |
| 二、划线基准的选择原则·····          | 82 |
| 三、平面划线基准·····             | 84 |
| 四、立体划线基准·····             | 85 |
| 第三节 划线时的找正和借料·····        | 86 |
| 一、找正·····                 | 86 |
| 二、借料·····                 | 87 |
| 三、分度头划线·····              | 88 |
| 第四节 划线方法·····             | 91 |
| 一、划线准备工作与安全文明生产·····      | 91 |
| 二、常用的基本划线方法·····          | 92 |
| 三、平面划线操作实例·····           | 95 |
| 四、立体划线操作实例·····           | 97 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 复习思考题               | 100 |
| 第四章 锯削、錾削和锉削加工      | 101 |
| 第一节 锯削              | 101 |
| 一、锯削工具              | 102 |
| 二、锯削方法              | 104 |
| 三、锯削加工实例            | 106 |
| 第二节 錾削              | 109 |
| 一、錾子                | 109 |
| 二、锤子                | 112 |
| 三、不同工件的錾削方法         | 114 |
| 第三节 锉削              | 117 |
| 一、锉刀                | 117 |
| 二、锉削方法              | 124 |
| 三、锉削质量分析和安全技术       | 130 |
| 复习思考题               | 132 |
| 第五章 钎焊基本知识          | 134 |
| 第一节 概述              | 134 |
| 一、钎接种类              | 134 |
| 二、钎接形式              | 135 |
| 三、钎接工具              | 136 |
| 第二节 钎钉直径与长度的确定和钎接方法 | 137 |
| 一、钎钉                | 137 |
| 二、钎钉直径的确定           | 138 |
| 三、钎钉长度的确定           | 138 |
| 四、钎接方法              | 139 |
| 五、钎接常见缺陷产生原因及防止措施   | 141 |
| 六、钎接件的拆卸方法          | 141 |
| 第三节 焊接              | 144 |
| 一、概述                | 144 |
| 二、锡焊及使用场合           | 144 |
| 三、锡焊的操作技能           | 145 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 四、锡焊常见废品分析 .....             | 145 |
| 第四节 粘接.....                  | 146 |
| 一、粘结剂的类型 .....               | 146 |
| 二、无机粘接技术 .....               | 147 |
| 三、粘接工艺 .....                 | 147 |
| 四、无机粘接技术的应用 .....            | 149 |
| 五、有机粘接技术 .....               | 151 |
| 第五节 矫正和弯形.....               | 153 |
| 一、矫正 .....                   | 153 |
| 二、弯形 .....                   | 160 |
| 第六节 弹簧 .....                 | 173 |
| 一、弹簧种类和用途 .....              | 173 |
| 二、圆柱螺旋压缩弹簧各部分尺寸和作用力的确定 ..... | 174 |
| 三、手工盘制圆柱拉伸、压缩弹簧 .....        | 175 |
| 复习思考题.....                   | 176 |
| 第六章 钻孔和铰孔.....               | 178 |
| 第一节 钻床.....                  | 178 |
| 一、钻床的种类 .....                | 178 |
| 二、钻头的装夹工具 .....              | 181 |
| 三、快换钻夹头 .....                | 183 |
| 四、钻削加工的操作要点及钻床的维护保养 .....    | 183 |
| 第二节 钻头.....                  | 187 |
| 一、钻孔概述 .....                 | 187 |
| 二、麻花钻 .....                  | 188 |
| 三、钻头的刃磨 .....                | 191 |
| 第三节 钻孔方法.....                | 194 |
| 一、工件夹持 .....                 | 194 |
| 二、一般工件的钻孔方法 .....            | 195 |
| 三、其他钻孔方法 .....               | 196 |
| 四、钻孔时的切削用量与刀具的冷却 .....       | 197 |
| 五、提高钻孔质量的方法 .....            | 200 |
| 第四节 扩孔和铰孔.....               | 202 |

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、扩孔 .....               | 202 |
| 二、铰孔 .....               | 203 |
| 三、铰孔 .....               | 206 |
| 第五节 训练实例 .....           | 212 |
| 复习思考题 .....              | 217 |
| 第七章 螺纹加工 .....           | 218 |
| 第一节 螺纹的基本知识 .....        | 218 |
| 一、螺纹分类 .....             | 218 |
| 二、螺纹基本尺寸和啮合要素 .....      | 218 |
| 三、各种螺纹用途 .....           | 227 |
| 第二节 螺纹加工 .....           | 227 |
| 一、内螺纹的加工方法和加工工具 .....    | 227 |
| 二、外螺纹的加工方法和加工工具 .....    | 237 |
| 三、攻螺纹过程中出现问题的分析与处理 ..... | 239 |
| 四、螺纹的检测 .....            | 244 |
| 五、攻螺纹训练实例 .....          | 247 |
| 复习思考题 .....              | 250 |
| 第八章 刮削与研磨 .....          | 251 |
| 第一节 刮削 .....             | 251 |
| 一、刮削加工的应用 .....          | 251 |
| 二、刮削余量 .....             | 252 |
| 三、刮削工具 .....             | 252 |
| 第二节 刮削方法 .....           | 256 |
| 一、平面刮削方法 .....           | 256 |
| 二、曲面刮削方法 .....           | 258 |
| 第三节 刮削精度及其检查方法 .....     | 259 |
| 一、刮削时所用的显示剂 .....        | 259 |
| 二、刮削精度的检查 .....          | 260 |
| 三、刮削实例 .....             | 261 |
| 第四节 研磨 .....             | 264 |
| 一、研磨目的、原理和余量 .....       | 264 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 二、研具材料与研磨剂 .....              | 266 |
| 三、研磨方法 .....                  | 268 |
| 四、研磨实例 .....                  | 269 |
| 五、研磨时应注意的问题 .....             | 275 |
| 复习思考题 .....                   | 276 |
| <b>第九章 装配的基础知识</b> .....      | 277 |
| 第一节 装配的基本知识 .....             | 277 |
| 一、装配工艺过程 .....                | 277 |
| 二、装配方法 .....                  | 279 |
| 三、装配工作的要点和调试 .....            | 282 |
| 第二节 装配实例 .....                | 283 |
| 训练1 卧式车床尾座的装配 .....           | 283 |
| 训练2 平口钳的装配 .....              | 286 |
| 第三节 受压件密封性试验的基本知识 .....       | 290 |
| 一、概述 .....                    | 290 |
| 二、水压试验 .....                  | 291 |
| 三、气压试验 .....                  | 291 |
| 四、密封和防漏 .....                 | 292 |
| 五、密封件的安装实例 .....              | 298 |
| 第四节 涂装知识 .....                | 300 |
| 第五节 装配过程中起重工作的一般知识 .....      | 301 |
| 复习思考题 .....                   | 307 |
| <b>第十章 装配质量检验和机器试运行</b> ..... | 308 |
| 第一节 一般机械装配质量的检查 .....         | 308 |
| 一、外观检查 .....                  | 308 |
| 二、装配精度的检测 .....               | 309 |
| 第二节 机器试车的基本知识 .....           | 309 |
| 一、试车前的准备 .....                | 310 |
| 二、起动过程 .....                  | 310 |
| 三、试车的类型 .....                 | 312 |
| 第三节 机器故障分析基本知识 .....          | 313 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 一、机器故障分析的概念 .....             | 313 |
| 二、故障的类型及其一般分析法 .....          | 313 |
| 第四节 简单机械和机床的装配与试车实例 .....     | 315 |
| 训练 1 齿轮泵的装配和负荷试验 .....        | 315 |
| 训练 2 Z525 型立式钻床的装配与试车 .....   | 316 |
| 复习思考题 .....                   | 320 |
| 试题库 .....                     | 322 |
| 知识要求试题 .....                  | 322 |
| 一、判断题 试题 (322) 答案 (367) ..... | 322 |
| 二、选择题 试题 (328) 答案 (368) ..... | 328 |
| 三、计算题 试题 (337) 答案 (368) ..... | 337 |
| 四、简答题 试题 (338) 答案 (370) ..... | 338 |
| 技能要求试题 .....                  | 342 |
| 一、联接轴制作 .....                 | 342 |
| 二、正方件加工 .....                 | 344 |
| 三、直角定位块制作 .....               | 345 |
| 四、六角螺母加工 .....                | 347 |
| 五、加工与相配 .....                 | 349 |
| 六、平行直角块制作 .....               | 351 |
| 七、制作异形板 .....                 | 352 |
| 八、制作 U 形板 .....               | 353 |
| 九、制作凸形块 .....                 | 355 |
| 十、制作多角样板 .....                | 356 |
| 十一、制作梯形板副 .....               | 357 |
| 十二、制作角度镶配件 .....              | 359 |
| 十三、内圆磨具的装配 .....              | 360 |
| 十四、球心阀装配 .....                | 361 |
| 模拟试卷样例 .....                  | 364 |
| 试题 (364) 答案 (379) .....       | 364 |

## 第一章

# 机械加工工艺知识简介



**培训学习目标** 了解机械零件的基本加工方法，熟悉机械加工工艺过程。

### 第一节 车 削 加 工

#### 一、车床的种类

车削加工在机械加工行业中占有很重要的地位，车床是金属切削加工中的常用设备，在金属切削机床中所占的比例为 50% 左右。

车床的种类很多，按其用途和结构的不同主要可分下列几种

1. 卧式车床
2. 立式车床
3. 转塔车床
4. 单轴和多轴自动车床
5. 仿形车床和多刀车床
6. 自动车床
7. 数控车床和车削中心

还有各种专门车床（如铲齿车床、曲轴车床）等。

#### 二、车床的用途

卧式车床的适用面很广，它适用于加工各种轴类、套类和盘类



零件上的回转表面,如车削内外圆柱面、圆锥面、环槽及成形回转表面;车削各种螺纹;还能作钻孔、扩孔、铰孔、滚花等的加工,如图 1-1 所示。

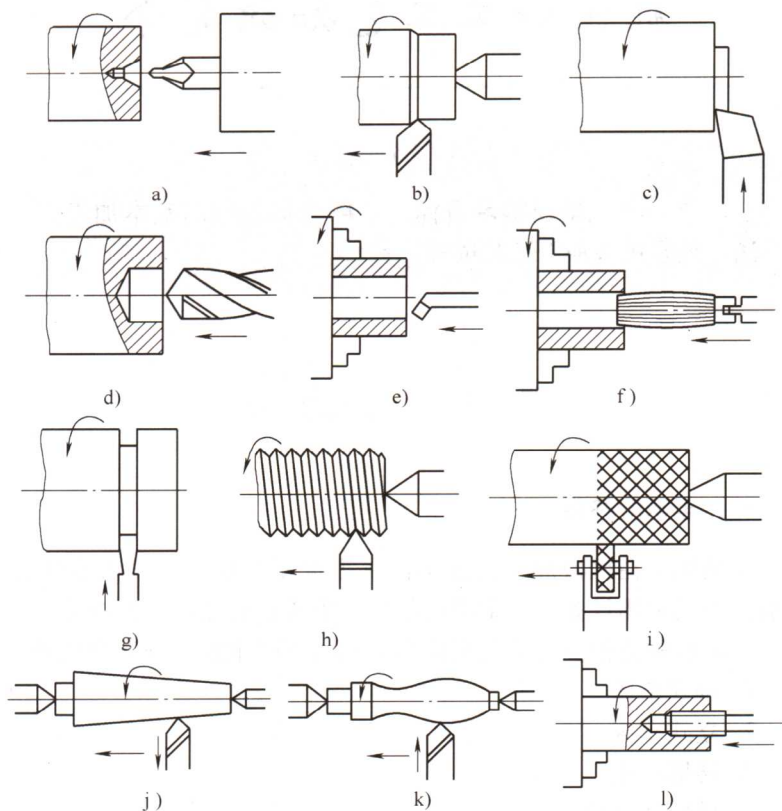


图 1-1 卧式车床主要加工工艺类型

- a) 钻中心孔 b) 车外圆 c) 车端面 d) 钻孔 e) 车孔 f) 铰孔 g) 切槽  
h) 车螺纹 i) 滚花 j) 车锥面 k) 车成形面 l) 攻螺纹

图 1-2 所示的是 CA6140 型 卧式车床的外形, CA6140 型车床属普通型,其应用较为广泛。其主要组成部件及其功能如下: