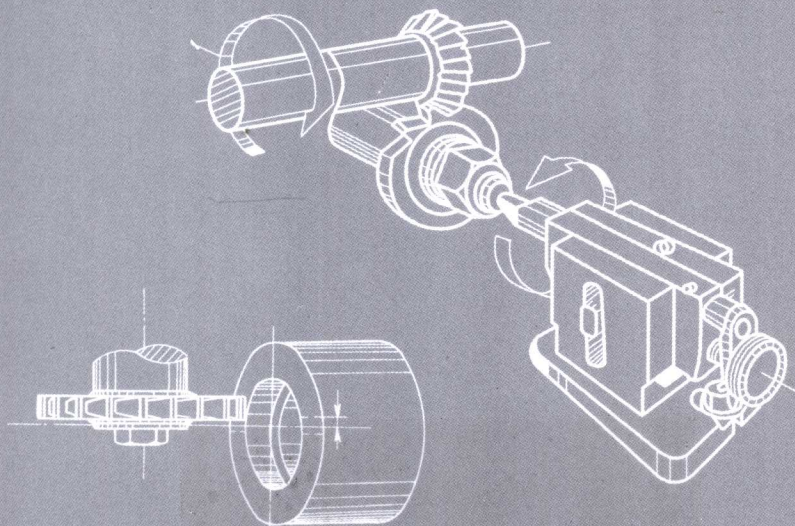




国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

依据最新《国家职业技能标准》编写



第2版

铣工(初级)

XI GONG

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
胡家富 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

现场操作 实景拍摄
超值赠送

本书是以《国家职业技能标准》铣工（初级）的知识和技能要求为依据，紧扣国家职业技能鉴定的知识考试和技能考核鉴定要求编写的。主要内容包括：初级铣工专业基本知识，平面与连接面加工，台阶、直角沟槽与特形沟槽加工，分度头与回转工作台应用，角度面与刻度加工，外花键加工。本书每章前有培训目标，章末有复习思考题，书后有试题库和答案，便于企业培训、考核和读者自测。

本书既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自学用书，还可以作为职业技术学院、技工院校的专业课教材。

图书在版编目（CIP）数据

铣工：初级/胡家富主编；国家职业资格培训教材编审委员会组编. —2版. —北京：机械工业出版社，2012.8
国家职业资格培训教材. 技能型人才培养用书
ISBN 978-7-111-39559-1

I. ①铣… II. ①胡…②国… III. ①铣削—技术培训—教材
IV. ①TG54

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 200120 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：邓振飞 责任编辑：邓振飞 张振勇

版式设计：姜婷 责任校对：申春香

封面设计：饶薇 责任印制：杨曦

北京鑫海金澳胶印有限公司印刷

2012 年 11 月第 2 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 19.75 印张 · 383 千字

0001 - 4000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-39559-1

ISBN 978-7-89433-663-7(光盘)

定价：35.00 元(含 1VCD)

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 封面无防伪标均为盗版

国家职业资格培训教材（第2版）

编审委员会

主 副 委	任 主 任	王瑞祥	李奇	郝广发	杨仁江	施斌
	员	(按姓氏笔画排序)				
		王兆晶	王昌庚	田力飞	田常礼	刘云龙
		刘书芳	刘亚琴	李双双	李春明	李俊玲
		李家柱	李晓明	李超群	李援瑛	吴茂林
		张安宁	张吉国	张凯良	张敬柱	陈建民
		周新模	杨君伟	杨柳青	周立雪	段书民
		荆宏智	柳吉荣	徐斌		
总 策 划		荆宏智	李俊玲	张敬柱		
本 书 主 编		胡家富				
本 书 参 编		尤根华	尤道强	周其荣		
本 书 主 审		周炳章				

第2版序

会员委审编

在“十五”末期，为贯彻落实“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，加快培养一大批高素质的技能型人才，机械工业出版社精心策划了与原劳动和社会保障部《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。这套教材涵盖41个职业工种，共172种，有十几个省、自治区、直辖市相关行业200多名工程技术人员、教师、技师和高级技师等从事技能培训和鉴定的专家参加编写。教材出版后，以其兼顾岗位培训和鉴定培训需要，理论、技能、题库合一，便于自检自测，受到全国各级培训、鉴定部门和广大技术工人的欢迎，基本满足了培训、鉴定和读者自学的需要，在“十一五”期间为培养技能人才发挥了重要作用，本套教材也因此成为国家职业资格鉴定考证培训及企业员工培训的品牌教材。

2010年，《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》、《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》、《关于加强职业培训促就业的意见》相继颁布和出台，2012年1月，国务院批转了七部委联合制定的《促进就业规划（2011—2015年）》，在这些规划和意见中，都重点阐述了加大职业技能培训力度、加快技能人才培养的重要意义，以及相应的配套政策和措施。为适应这一新形势，同时也鉴于第1版教材所涉及的许多知识、技术、工艺、标准等已发生了变化的实际情况，我们经过深入调研，并在充分听取了广大读者和业界专家意见的基础上，决定对已经出版的《国家职业资格培训教材》进行修订。本次修订，仍以原有的大部分作者为班底，并保持原有的“以技能为主线，理论、技能、题库合一”的编写模式，重点在以下几个方面进行了改进：

1. 新增紧缺职业工种——为满足社会需求，又开发了一批近几年比较紧缺的以及新增的职业工种教材，使本套教材覆盖的职业工种更加广泛。

2. 紧跟国家职业标准——按照最新颁布的《国家职业技能标准》（或《国家职业标准》）规定的工作内容和技能要求重新整合、补充和完善内容，涵盖职业标准中所要求的知识点和技能点。

3. 提炼重点知识技能——在内容的选择上，以“够用”为原则，提炼出应重点掌握的必需专业知识和技能，删减了不必要的理论知识，使内容更加精练。

4. 补充更新技术内容——紧密结合最新技术发展，删除了陈旧过时的内容，补充了新的技术内容。



5. 同步最新技术标准——对原教材中按旧技术标准编写的内容进行更新，所有内容均与最新的技术标准同步。

6. 精选技能鉴定题库——按鉴定要求精选了职业技能鉴定试题，试题贴近教材、贴近国家题库的考点，更具典型性、代表性、通用性和实用性。

7. 配备免费电子教案——为方便培训教学，我们为本套教材开发配备了配套的电子教案，免费赠送给选用本套教材的机构和教师。

8. 配备操作实景光盘——根据读者需要，部分教材配备了操作实景光盘。

一言概之，经过精心修订，第2版教材在保留了第1版精华的同时，内容更加精练、可靠、实用，针对性更强，更能满足社会需求和读者需要。全套教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在鉴定命题时参考，还可作为职业技术学院、技工院校、各种短训班的专业课教材。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，得到了许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然我们已尽了最大努力，但是教材中仍难免存在不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。

国家职业资格培训教材第2版编审委员会

(人力资源和社会保障部职业技能鉴定中心 安永华)

第1版序一

当前和今后一个时期，是我国全国建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化成为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》为技术工人编写了这套涵盖41个职业的172种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强，既有必备的理论知识和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学，便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献！

李永安

(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

第1版序二

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，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。

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，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41个职业的172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》等近20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20多种教材配制了VCD光盘。

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，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

目 录

随着社会主义市场经济的发展,各行各业对人才的需求也更为迫切。一个企业不但要有高素质的管理人才和科技人才,更要有高素质的一线技术工人。企业有了技术过硬、技艺精湛的操作技能人才,才能确保产品的加工质量,才能有较高的劳动生产率和低的物资消耗,使企业获得较好的经济效益。同时技能人才是支持企业不断推出新品种去占领市场,在市场中处于领先地位的重要因素。为此我们编写了铣工(初级)一书,以满足广大铣工学习的需要,帮助他们提高相关理论知识水平和技能操作水平。该书自出版以来,得到了广大读者的广泛关注和热情支持,全国各地很多读者纷纷通过电话、信函、E-mail等形式向我们提出很多宝贵的意见和建议。

但是随着时间的推移,铣工技术不断发展,新的国家标准和行业技术标准也相继颁布和实施,而且为了进一步提高技术工人的职业素质,中华人民共和国人力资源和社会保障部制定了新的《国家职业技能标准 铣工》(2009年修订),为此我们对第1版教材进行了修订。本书依据新标准中规定的初级铣工必须掌握的理论知识 and 操作技能,以“实用、够用”为宗旨,按照岗位培训需要编写。在修订过程中,删除了陈旧过时的内容,补充更新了新的技术内容,对旧的国家标准和技术标准进行了更新,并且参照读者提出的意见和建议对相应内容进行了重新编写。

本书主要内容包括:初级铣工专业基本知识,平面与连接面加工,台阶、直角沟槽与特形沟槽加工,分度头与回转工作台应用,角度面与刻度加工,外花键加工。本书既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材,又可作为读者考前复习用书,还可作为职业技术学院、技工院校的专业课教材。

本书由胡家富任主编,尤根华、尤道强、周其荣参加编写,由周炳章主审。

由于时间仓促,以及编者的水平有限,修订后的内容仍难免存在不足之处,欢迎广大读者批评指正,在此表示衷心的感谢。

编 者

目 录

言 简

第2版序	1
第1版序一	1
第1版序二	1
前言	1
第一章 初级铣工专业基本知识	1
第一节 铣削加工基本知识	1
一、铣削加工基本内容	1
二、常用铣床种类	1
三、常用铣刀种类	9
四、常用铣床夹具、工具种类	11
五、铣工安全操作规程与文明生产	17
第二节 铣削用量及其选择方法	18
一、铣削用量基本知识	18
二、铣削用量的选择方法	20
第三节 铣刀的几何角度与铣刀的选用	22
一、铣刀基本几何角度	22
二、铣刀的选用	24
第四节 铣床的操纵方法及其保养	31
一、常用铣床的操纵方法	31
二、常用铣床的维护与保养	35
第五节 切削液及其选用	36
一、切削液的种类	36
二、切削液的作用	37
三、切削液的合理选用	37
复习思考题	38
第二章 平面与连接面加工	39
第一节 平面与连接面加工必备专业知识	39
一、平面与连接面的技术要求	39



二、平面与连接面的铣削特点	40
三、平面铣削的基本方式	42
四、平面铣削的常用刀具	46
五、平面与连接面铣削的工件装夹方法	50
六、平面与连接面的测量与检验方法	54
第二节 连接面铣削加工技能训练实例	55
训练1 在立式铣床上加工平板状矩形工件	55
训练2 在卧式铣床上加工长条状矩形工件	61
训练3 调整主轴角度铣削斜面	66
训练4 转动工件角度和用角度铣刀铣削斜面	72
复习思考题	76
第三章 台阶、直角沟槽与特形沟槽加工	78
第一节 台阶、直角沟槽和特形沟槽加工必备专业知识	78
一、直角沟槽与特形沟槽的种类及铣削技术要求	78
二、直角沟槽与键槽铣削加工方法	79
三、特形沟槽铣削加工方法	82
四、工件切断与窄槽加工方法	84
五、键槽和特形沟槽的测量与检验方法	86
第二节 台阶、直角沟槽和切断加工技能训练实例	89
训练1 双台阶工件加工	89
训练2 塔形台阶工件加工	94
训练3 敞开式直角沟槽加工	98
训练4 半封闭键槽加工	102
训练5 封闭键槽加工	107
训练6 螺钉起口槽加工	111
训练7 薄板切断加工	114
第三节 特形沟槽加工技能训练实例	117
训练1 半圆键槽加工	117
训练2 T形槽加工	121
训练3 V形槽加工	124
训练4 燕尾槽与燕尾块加工	128
复习思考题	133
第四章 分度头与回转工作台应用	134
第一节 分度头与回转工作台应用必备专业知识	134




一、万能分度头各部分名称及功用	134
二、万能分度头的附件及功用	138
三、回转工作台各部分名称及功用	142
四、万能分度头的维护保养方法	144
五、分度方法与计算	145
第二节 分度法操作技能训练实例	169
训练1 万能分度头简单分度法操作	169
训练2 万能分度头角度分度法操作	171
训练3 等分差动分度法操作	172
训练4 角度差动分度法操作	174
训练5 直齿条直线移距分度法操作	176
训练6 刻线直线移距分度法操作	178
复习思考题	180
第五章 角度面与刻度加工	181
第一节 角度面与刻度加工必备专业知识	181
一、角度面与刻度加工的技术要求	181
二、角度面加工的计算和调整方法	183
三、用分度头和回转工作台等分刻线的方法	184
四、刻线刀具的选材及刃磨方法	187
第二节 角度面与刻线加工技能训练实例	188
训练1 六棱柱(六角)体加工	188
训练2 角度面零件加工	192
训练3 平面直线移距刻线加工	197
训练4 圆柱面刻线加工	201
复习思考题	204
第六章 外花键加工	205
第一节 外花键加工必备专业知识	205
一、花键的种类及特征	205
二、矩形花键的工艺要求	206
三、矩形外花键铣削加工的特点和方法	206
四、矩形外花键的检验与质量分析方法	210
第二节 外花键铣削操作技能训练实例	211
训练1 单刀加工大径定心外花键	211
训练2 单刀加工小径定心外花键	217



训练3 用组合的三面刃铣刀内侧刃铣削加工外花键	223
复习思考题	228
试题库	230
知识要求试题	230
一、判断题 试题 (230) 答案 (292)	230
二、选择题 试题 (240) 答案 (293)	240
技能要求试题	270
一、铣削切断刀刀杆	270
二、铣削双凹凸配合	270
三、铣削台阶斜面	272
四、铣削特形沟槽 (一)	273
五、铣削台阶沟槽斜面	274
六、铣削特形沟槽 (二)	275
七、铣削燕尾配合	277
八、铣削十字沟槽	279
九、铣削拨杆轴	279
十、铣削外花键不等边五边形	281
十一、刻线及铣多棱体	283
十二、铣削凹凸模配合	283
模拟试卷样例	287
试题 (287) 答案 (294)	

第一章

初级铣工专业基本知识

 **培训目标** 了解铣床种类及工作内容,能够合理选择常用铣刀及其切削用量,能够正确使用铣床通用夹具和专用夹具,能够合理选择铣削切削液,能够正确掌握铣床的操作方法和日常维护保养。

第一节 铣削加工基本知识

一、铣削加工基本内容

机械零件一般都是由毛坯通过各种不同方法的加工而达到所需形状和尺寸的。铣削加工是最常用的切削加工方法之一。

所谓铣削,就是以铣刀旋转作主运动,工件或铣刀作进给运动的切削加工方法,铣削过程中的进给运动可以是直线运动,也可以是曲线运动,因此,铣削的加工范围比较广,生产效率和加工精度也较高。铣床加工基本内容如图 1-1 所示。

二、常用铣床种类

由于铣床的工作范围非常广,铣床的类型也很多,现将常用的铣床作一简要介绍。

1. 升降台式铣床

升降台式铣床的主要特征是带有升降台。工作台除沿纵、横向导轨作左右、前后运动外,还可沿升降导轨随升降台作上下运动。

这类铣床用途广泛,加工范围大,通用性强,是铣削加工常用铣床。根据结构形式和使用特点,升降台铣床又可分为卧式和立式两种。

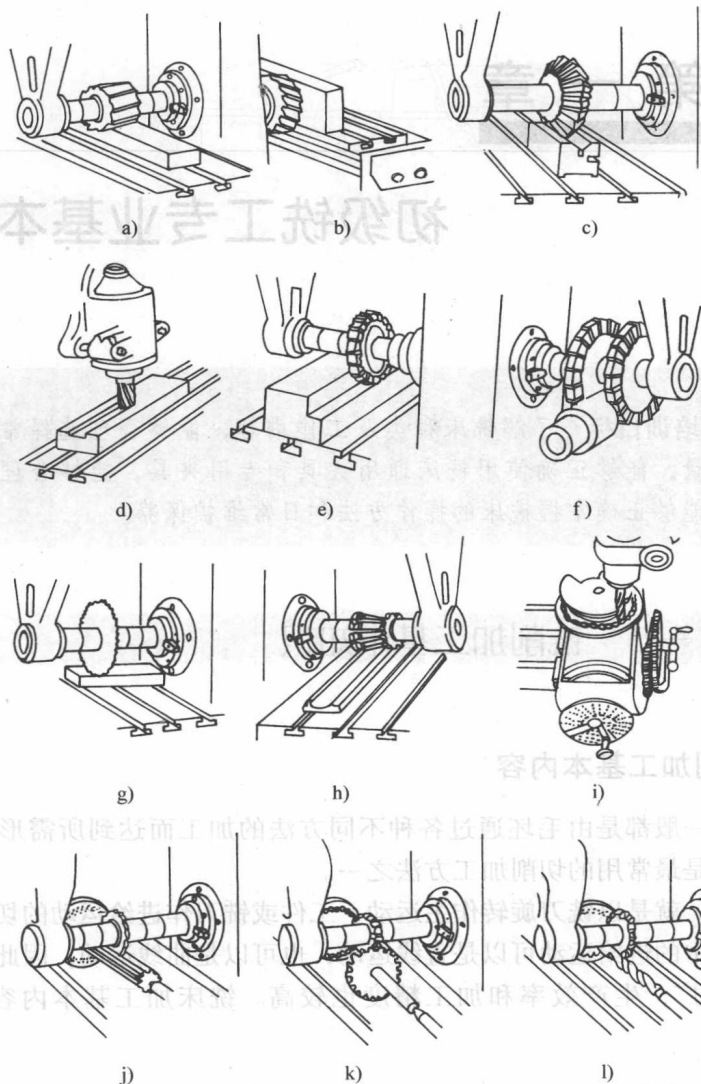


图 1-1 铣床的加工内容

- a) 圆柱铣刀铣平面 b) 面铣刀铣平面 c) 铣 V 形槽 d) 铣沟槽 e) 铣台阶 f) 组合铣刀铣两侧面
g) 切断 h) 铣成形面 i) 铣凸轮 j) 铣花键轴 k) 铣齿轮 l) 铣螺旋槽

(1) 卧式铣床 图 1-2 所示为卧式铣床外形及各部分名称。卧式铣床的主要特征是铣床主轴轴线与工作台面平行。因主轴呈横卧位置，所以称作卧式铣床。铣削时将铣刀安装在与主轴相连接的刀杆上，随主轴作旋转运动，被切削工件装夹在工作台面上对铣刀作相对进给运动，从而完成切削工作。

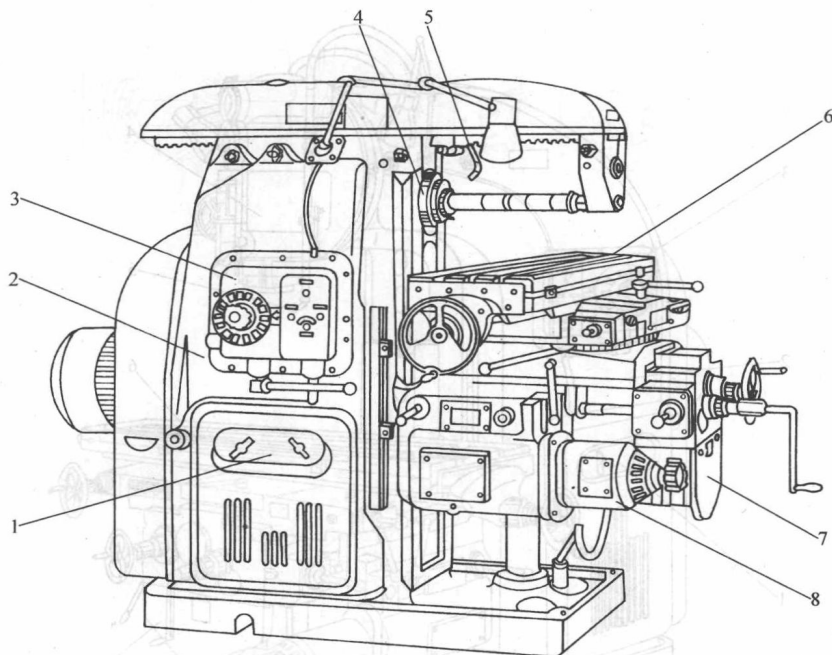


图 1-2 卧式铣床外形及各部分名称

- 1—机床电器部分 2—床身部分 3—变速操纵部分 4—主轴及传动部分
5—冷却部分 6—工作台部分 7—升降台部分 8—进给变速部分

卧式铣床加工范围很广，可以加工沟槽、平面、成形面、螺旋槽等。根据加工范围的大小，卧式铣床又可分为一般卧式铣床（平铣）和卧式万能铣床。卧式万能铣床的结构与一般卧式铣床有所不同，其纵向工作台与横向工作台之间有一回转盘，并具有回转刻度线。使用时，可以按照需要在 $\pm 45^\circ$ 范围内扳转角度，以适用圆盘铣刀加工螺旋槽等工件。同时，卧式万能铣床还带有较多附件，因而加工范围比较广。由于这种铣床具有以上优点，所以得到广泛应用。

(2) 立式铣床 图 1-3 所示为立式铣床外形及各部分名称。立式铣床的主要特征是铣床主轴轴线与工作台台面垂直。因主轴呈竖立位置，所以称作立式铣床。铣削时，铣刀安装在与主轴相连接的刀轴上，绕主轴作旋转运动，被切削工件装夹在工作台上，对铣刀作相对运动，完成切削过程。

立式铣床加工范围很广，通常在立铣上可以应用面铣刀、立铣刀、成形铣刀等，铣削各种沟槽和表面；另外，利用机床附件，如回转工作台、分度头，还可以加工圆弧、曲线外形、齿轮、螺旋槽、离合器等较复杂的零件；当生产批量较大时，在立铣上采用硬质合金刀具进行高速铣削，可以大大提高生产效率。

立式铣床与卧式铣床相比，在操作方面还具有观察清楚、检查调整方便等特点。