

中等职业学校

技能型紧缺人才培养培训系列教材

数控技术应用专业

机械制造技术基础 ——基本常识

主编 葛金印



高等教育出版社

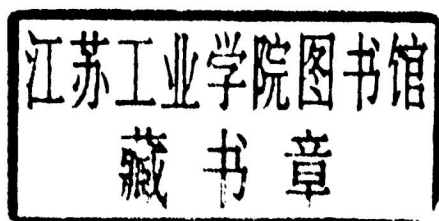
中等职业学校技能型紧缺人才培养培训系列教材

数控技术应用专业

机械制造技术基础

——基本常识

主编 葛金印



高等教育出版社

内容简介

本书是数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一,是根据教育部颁发的技能型紧缺人才培养培训工程数控技术应用专业教改方案,同时参考了劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》中相关工种初级工考核标准编写的。

本书从中职数控技术应用专业学生毕业后从事的职业岗位(群)必备的机械制造技术基本常识出发,对相关的传统课程内容实行了整合,简化了原理的阐述,删除了繁冗的计算,突出了技能的培养,贯彻了以能力为本位的职教思想。

本书内容有机制造概述、钳工技术基础、车工技术基础、铣工技术基础、其他机械加工常识、机械装配常识、综合训练等。

本书采用适应理论实践一体化教学的模块式编写方式,可供中等职业院校数控技术应用专业,以及中等职业院校机械类、机电类其他专业教学使用,也可作为岗位培训和相关技术工人的自学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础——基本常识 / 葛金印主编. —北京:
高等教育出版社, 2004. 9
ISBN 7-04-015648-2

I. 机... II. 葛... III. 机械制造工艺 - 专业学校
- 教材 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 075981 号

策划编辑 李新宇 责任编辑 张春英 封面设计 于涛 责任绘图 朱静
版式设计 张岚 责任校对 王雨 责任印制 陈伟光

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100011
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588
免费咨询 800-810-0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所
排 版 高等教育出版社照排中心
印 刷 涿州市星河印刷有限公司

开 本 787×1092 1/16
印 张 21
字 数 500 000

版 次 2004 年 9 月第 1 版
印 次 2004 年 9 月第 1 次印刷
定 价 25.90 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号: 15648-00

出版说明

为实现党的十六大提出的全面建设小康社会的奋斗目标,落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》精神,促进职业教育更好地适应社会主义现代化建设对生产、服务一线技能型人才的需要,缓解劳动力市场制造业和现代服务业技能型人才紧缺状况,教育部、劳动和社会保障部、国防科工委、信息产业部、交通部、卫生部联合印发了《教育部等六部门关于实施职业院校制造业和现代服务业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》。根据《通知》的要求,教育部办公厅、国防科工委办公厅、中国机械工业联合会组织制定了《中等职业学校数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训指导方案》(以下简称《指导方案》)。

《指导方案》要求本专业领域技能型紧缺人才的培养培训要以综合素质为基础,以能力为本位,把提高学生的职业能力放在突出的位置,加强实践性教学环节,使学生成为企业生产服务一线迫切需要的高素质劳动者;职业教育要以企业需求为基本依据,办成以就业为导向的教育,既要增强针对性,又要兼顾适应性;课程设置和教学内容要适应企业技术发展,体现本专业领域的新知识、新技术、新工艺和新方法,具有一定的先进性和前瞻性;教学组织要以学生为主体,提供选择和创新的空間,构建开放的课程体系,适应学生个性化发展的需要。

为了配合实施数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训工程,我社组织了由制定《指导方案》的专家组牵头,承担培养培训任务的职业院校及合作企业的一线“双师型”教师与工程技术人员参与的编者队伍,开发编写了数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材。本系列教材以《指导方案》为依据,以就业为导向,以能力为本位,定位准确,精心打造;借鉴了国内外职业教育先进教学模式,从内容到形式都有所创新;理论基础知识教材,有机地整合了多门传统的专业基础课程,知识点以必需、够用为度,体现了大综合化;理论实践一体化教材,倡导情境教学法,强化了知识性和实践性的统一;操作训练和实训指导教材,成系列按课题展开,考评标准具体明确,实用、可操作性强。本系列教材既注重了内在的相互衔接,又强化了相互支持,并将根据教学需要不断增添新内容。

数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材适用于中等职业学校教学,亦可供企业进行岗前和在职培训时选用。

查阅本系列教材的相关信息,请登录高等教育出版社“中等职业教育资源网”(网址:<http://sv.hep.com.cn>)。

高等教育出版社

2004年5月

II ■ 前 言

序 号	课 程 内 容		课 时 分 配		
			合 计	理论实践一体化授课课时	机 动
第 1 章	机械制造概 述	机械产品的生产过程	28	2	
		机械加工工种分类		4	
		机械制造工厂安全常识		2	
		机械图样识读基础		12	
		常用工程材料常识		8	
第 2 章	钳工技术基 础	常用工、量、夹具	26	4	2
		相关图样识读		4	
		锯割与锉削		4	
		孔的加工		6	
		攻螺纹与套螺纹		4	
		典型零件的工艺分析与品质检测技术		4	
第 3 章	车工技术基 础	车床基础知识	42 (20)	6	(2)
		车刀与车削加工技术基础		8	
		轴类零件的加工		12	
		套类零件的加工		8	
		螺纹与螺纹加工		8	
第 4 章	铣工技术基 础	铣床基础知识	42 (20)	6	(2)
		铣刀		6	
		平面、斜面、台阶面、连接面的铣削加工		12	
		沟槽、键槽与刻度加工		10	
		角度面与花键轴的加工		8	
第 5 章	其他机械加工常识	刨削加工常识	14	6	
		磨削加工常识		8	
第 6 章	机械装配常 识	简单装配图的识读	22	6	2
		标准件的选用		4	
		定位孔、连接孔的配作		4	
		简单机械拆装工艺分析与拆装技术		4	
		装配质量检测与质量分析		4	
第 7 章	综 合 训 练	典型零件的测绘训练(含 CAD 图)	20	10	
		组合件的制作		6	
		撰写课题制作综合报告指导		4	
总 计			178	172	6

前言

本书是根据教育部制定的技能型紧缺人才培养培训工程数控技术应用专业教改方案,同时参考了劳动和社会保障部制定的《国家职业标准》中相关工种初级工等级考核标准编写的。在编写过程中,编者在借鉴国外先进的职业教育理念、模式和方法的基础上,结合我国的实际情况,大刀阔斧地对本专业原有的课程结构、体系、内容和教学方法进行改革,力求编写出能突破制约本专业技能型紧缺人才培养“瓶颈”的实用教材。本教材为数控技术应用专业领域技能型紧缺人才培养培训系列教材之一。

本书在编写中力图体现以下特色:

1. 体现了“教、学、做合一”的职教思想,即:学生将来要做什么就学什么,学生要学什么老师就教什么。针对中等职业学校的培养目标,降低专业理论的重心,突出与操作技能相关的必备专业知识。在结构和内容上保证了理论实践一体化等先进教学方法的实施。

2. 突破了传统的单科独进式的专业课程体系,实现了课程综合化和模块化。本书将机械制图、机械基础、金属材料与热处理、公差配合与技术测量、机械制造工艺学及有关实训教学项目等课程综合在一起,并配套设置相关实践性教学环节和技能训练教材,力求达到理论联系实际和学以致用目的。本书各章相对独立,各校在教学时可根据不同的专门化培养方向及实际需求,对教材做适当取舍或拓展相关教学内容,以形成自己的办学特色。

3. 紧扣本专业中等职业教育的培养目标,坚持削繁就简和实用的原则,本书将机械制图改为机械识图;删除有关金属学理论和热处理工艺的内容,以及大量有关机械原理的论述和计算,把机械制造工艺知识及测量技术与实训项目相结合,以提高教学效率与质量,同时培养学生理论联系实际的优良学风。

教学建议:

1. 对于数控车床操作培养方向可将第3章(车工技术基础)作为教学重点,第4章(铣工技术基础)作为认知性教学实训处理;对于数控铣床、加工中心操作培养方向可将第4章作为教学重点,第3章作为认知性教学实训处理。

2. 第5章的教学内容,各校可根据自身的设备、师资情况自主决定内容的取舍,也可到有条件的工厂参观学习。

3. 采用理论实践一体化教学法为主的学校,第7章(综合训练)中组合件的制作可采用项目训练法,由学生自行完成全部零件的加工工艺设计及加工、装配调试工作,以全面提高学生的职业能力。

4. 学生学习本课程的最终成绩由理论课的考试成绩和各技能训练项目的考核成绩按权重综合评定。

课程学时方案建议如下表,供参考。

本书由无锡机电高等职业技术学校葛金印任主编,并负责第1~5章的编写;由唐东任副主编,并负责第6、7章的编写;无锡机电高等职业技术学校的王泓、陈文凤、孙伟伟、张建平、吴伟、顾晓松等也参加了有关章节的编写工作。全书由葛金印统稿。

高等教育出版社数控技术应用专业技能型紧缺人才培养培训系列教材编委会主任、无锡机电高等职业技术学校校长孙俊台先生审阅了本书,并提出了许多宝贵的指导性意见和建议。同时在本书编写过程中还得到了很多同志的帮助,在此一并致谢。

由于编者的学术水平有限,时间仓促,书中难免存在各种错误和不足之处,诚望读者提出宝贵意见和建议。

编者

2004年6月于无锡

目 录

第 1 章 机械制造概述	1	3.7 螺纹与螺纹加工	158
1.1 机械产品生产过程简介	1	复习思考题	169
1.2 机械加工工种分类	4	第 4 章 铣工技术基础	170
1.3 机械制造工厂安全与环保常识 ..	7	4.1 铣工基础常识	170
1.4 机械图样识读基础	8	4.2 铣刀	177
1.5 常用工程材料常识	31	4.3 平面、斜面的铣削加工	186
复习思考题	40	4.4 台阶面的铣削加工	201
第 2 章 钳工技术基础	42	4.5 直角沟槽、燕尾槽、键槽的 铣削加工	203
2.1 钳工常用工具简介	42	4.6 花键的铣削加工	211
2.2 钳工常用量具简介	45	4.7 典型零件的铣削加工	217
2.3 钳工常用设备常识	50	复习思考题	219
2.4 相关图样识读	52	第 5 章 其他机械加工常识	220
2.5 划线常识	58	5.1 刨削基础常识	220
2.6 锯割	64	5.2 刨削加工常识	226
2.7 锉削	69	5.3 典型零件的刨削加工	230
2.8 钻床	72	5.4 磨削加工常识	232
2.9 钻头概述	76	5.5 磨削加工技术常识	239
2.10 孔的加工	78	5.6 典型零件的磨削加工	246
2.11 孔加工时刀具损坏及废品 产生的原因和防止	87	复习思考题	248
2.12 攻螺纹与套螺纹	90	第 6 章 机械装配常识	249
2.13 典型零件钳加工工艺分析 示例	94	6.1 简单装配图的识读	249
复习思考题	101	6.2 常用标准件的选用常识	260
第 3 章 车工技术基础	104	6.3 装配中孔的配作	270
3.1 车工基础知识	104	6.4 简单机械装拆常识	273
3.2 车刀	116	6.5 典型装配工艺综述	296
3.3 车削加工基本常识	125	复习思考题	301
3.4 加工图样的相关技术要求 及其测量常识	132	第 7 章 综合训练	302
3.5 轴类零件的车削加工技术	134	7.1 典型零件的测绘常识	302
3.6 套类零件的加工	147	7.2 气马达的制作	307
		参考文献	323

第 1 章

机械制造概述

为现代化建设提供各种机械装备的机械制造业在国民经济的发展中占有十分重要的地位。机械制造业发展的规模和水平,是反映一个国家国民经济实力的重要标志。机械制造技术支持着机械制造业的健康发展,先进的制造技术使一个国家的制造业乃至整个国民经济处于有竞争力的地位。

制造系统覆盖产品的全部生产过程,即设计、制造、装配等全过程。在这个过程中,由物质流(主要指由毛坯到产品的有形物质的流动)、信息流(主要指生产活动的设计、规划、调度与控制)及资金流(包括了成本管理、利润规划及费用流动等)等构成了整个制造系统。

1.1 机械产品生产过程简介

机械产品的生产过程一般包括以下几个组成部分。

1. 生产技术准备过程

指产品正式投入批量生产之前所进行的各种生产技术准备工作,如产品设计、工艺设计、标准化工作、各种定额的制定、生产设备的组织、生产线及其调整、劳动组织的组建、生产管理规章制度的制定以及新产品的试制和鉴定等。

2. 基本生产过程

机械制造企业的铸造车间、锻造车间、机械加工车间、装配车间等的生产作业活动都属于基本生产过程。机械制造的基本生产过程一般可以分为毛坯制造阶段、加工制造阶段和装配调试阶段三个生产阶段。

3. 辅助生产过程

为企业生产需要而提供各种动力(如电力、蒸汽、煤气、压缩空气等),工、量、夹具及设备维修用的备件制造等生产过程属于辅助生产过程。

4. 生产服务过程

指为基本生产过程和辅助生产过程服务的相关工作。属于生产服务过程的有:原材料和半成品的供应、运输、检验、仓库管理等。

概括起来机械产品生产过程的主要环节包括以下内容:产品设计、产品的制造工艺设计、零件加工、检验、装配调试、入库等。

1.1.1 产品设计

产品设计是企业产品开发的核⼼。产品设计必须保证技术上的先进性与经济上的合理性等。

产品的设计一般有三种形式,即创新设计、改进设计和变形设计。创新设计(开发性设计)是按用户的使用要求进⾏的全新设计;改进设计(适应性设计)是根据用户的使用要求,对企业原有产品进⾏改进或改型的设计,即只对部分结构或零件进⾏重新设计;变形设计(参数设计)仅改进产品的部分结构尺寸,以形成系列产品的设计。产品设计的基本内容包括:设计任务书编制、方案设计、技术设计和图样设计。

1. 编制设计任务书

设计任务书是产品设计的指导性文件,其主要内容包括:确定新产品的用途、适用范围、使用条件和使用要求,设计和试制该产品的依据,确定产品的基本性能、结构和主要参数,概括性地做出总体布置、机械传动系统图、电气系统图、产品型号系列、尺寸标准系列、计算技术经济指标等。

2. 方案设计

方案设计的主要内容是确定产品的基本功能、性能、结构和参数。方案设计是产品设计的造型阶段,一般包括产品的功能和使用范围,产品的总体方案设计和外观造型设计,产品的原理结构图,产品型号、尺寸、性能参数、标准等,并对设计方案进⾏技术经济指标的计算以及经济效果分析。

3. 技术设计

技术设计是产品设计的定型阶段,对于机电产品一般包括:试验、计算和分析确定重要零部件的结构、尺寸与配合,画出总图、重要零部件图、液压(气动)系统图、冷却系统图和电气系统图,编写设计说明书等。

4. 图样设计

图样设计是指绘制出全套工作图样,编写必要的技术文件,为产品制造和装配提供依据。其主要内容包括:设计并绘制全部零件的工作图,注明详细尺寸、公差配合、材料和技术条件,绘制产品总图、部件图、安装图,编写零件明细表,设计制定产品使用说明书和维护保养规程等。

1.1.2 工艺设计

工艺设计的基本任务是保证生产的产品能符合设计的要求,制定优质、高产、低耗的产品制造工艺规程,制订出产品的试制和正式生产所需要的全部工艺文件。其中包括:对产品图纸的工艺分析和审核、拟定加工方案、编制工艺规程以及工艺装备的设计和制造等。

1. 产品图纸的工艺分析和审查

主要包括:产品的结构是否与产品类型相适应,零、部件标准化、通用化程度,图纸设计是否充分利用现有的工艺标准,零件的形状尺寸、配合与精度是否合理,选用的材料是否合适等。

2. 拟定工艺方案

拟定工艺方案包括:确定试制新产品、改造老产品过程中的关键零、部件的加工方法,确定工艺路线、工艺装备及装配要求。

3. 编制工艺规程卡

工艺规程是指规定零件的加工工艺过程和方法等。一般包括:零件加工的工艺路线、各工序的具体内容及所用的设备和工艺装备、零件的检验项目及检验方法、切削用量、工时定额等。工艺规程的形式和内容与生产类型有关,一般编制机械加工工艺卡片。

4. 工艺装备的设计和制造

工艺装备(简称工装)通常是工具、夹具、量具、相关模具和工位器具等的总称。工装分为通用的和专用的两类,通用工装可用来加工不同的产品,专用工装只能用于特定产品的加工。通用的、重要复杂的工艺装备一般由工艺工程师设计,简易工装可由生产车间(或分厂)自行设计。

凡制造完成并经检验合格的专用工装设备,在投入产品零件生产前应在现场进行试验,其目的是通过实际操作来检验工艺规程和工艺装备的实用性、正确性,并帮助操作者正确掌握生产技术要求,以达到规定的加工质量和生产率。

1.1.3 零件加工

零件的加工包括坯料的生产以及对坯料进行各种机械加工、特种加工和热处理等,使其成为合格零件的过程。极少数零件加工采用精密铸造或精密锻造等无屑加工方法。通常毛坯的生产有铸造、锻造、焊接等;常用的机械加工方法有:钳工加工、车削加工、钻削加工、刨削加工、铣削加工、镗削加工、磨削加工、数控机床加工、拉削加工、研磨加工、珩磨加工等;常用的热处理方法有:正火、退火、回火、时效、调质、淬火等;特种加工有:电火花成形加工、电火花线切割加工、电解加工、激光加工、超声波加工等。只有根据零件的材料、结构、形状、尺寸、使用性能等,选用适当的加工方法,才能保证产品的质量,生产出合格零件。

1.1.4 检验

检验是采用测量器具对毛坯、零件、成品、原材料等进行尺寸精度、形状精度、位置精度的检测,以及通过目视检验、无损探伤、力学性能试验及金相检验等方法对产品质量进行的鉴定。

测量器具包括量具和量仪。常用的量具有钢直尺、卷尺、游标卡尺、卡规、塞规、千分尺、角度尺、百分表等,用以检测零件的长度、厚度、角度、外圆直径、孔径等。另外螺纹的测量可用螺纹千分尺、三针量法、螺纹样板、螺纹环规、螺纹塞规等。

常用量仪有浮标式气动量仪、电子式量仪、电动式量仪、光学量仪、三坐标测量仪等,除可用以检测零件的长度、厚度、外圆直径、孔径等尺寸外,还可对零件的形状误差和位置误差等进行测量。

特殊检验主要是指检测零件内部及外表的缺陷。其中无损探伤是在不损害被检对象的前提下,检测零件内部及外表缺陷的现代检验技术。无损检验方法有直接肉眼检验、射线探伤、超声波探伤、磁力探伤等,使用时应根据无损检测的目的,选择合适的方法和检测规范。

1.1.5 装配调试

任何机械产品都是由若干个零件、组件或部件组成的。根据规定的技术要求,将零件和部件进行必要的配合及连接,使之成为半成品或成品的工艺过程称为装配。将零件、组件装配成部件的过程称为部件装配;将零件、组件和部件装配成为最终产品的过程称为总装配。装配是机械制造过程中的最后一个生产阶段,其中还包括调整、试验、检验、油漆和包装等工作。

机器的质量、工作性能、使用效果、可靠性和使用寿命除与产品的设计和材料选择有关外,还取决于零件的制造质量和机器的装配质量。通过装配,可以发现设计上的不足和零件加工工艺中存在的问题。装配工作对机器质量的影响很大,若装配不当,即使所有零件合格,也不一定能装配出合格的、高质量的机械产品。反之,若零件制造精度不高,而在装配中采用适当的装配工艺方法,进行选配、刮研、调整等,也能使产品达到规定的要求。

常见的装配工作内容包括:

1. 清洗

清洗的目的是去除零件表面的油污及杂质。清洗方法有擦洗、浸洗、喷洗和超声波清洗等。常用的清洗液有煤油、汽油、碱液及各种化学清洗液等。

2. 连接

在装配过程中有大量的连接工作,连接的方式分为可拆卸连接和不可拆卸连接两大类。常见的可拆卸连接有螺纹连接、键连接和销连接等。不可拆卸连接在装配后一般不再拆卸,如要拆卸会损坏其中某些零件。常见的不可拆卸连接有焊接、铆接和过盈连接等。

3. 校正与配作

在产品的装配过程中,为了保证装配精度,需进行校正和配作。校正是指产品中相关零、部件间相互位置的找正、找平,并采用各种调整方法以保证达到装配精度要求。配作是指配钻、配铰、配刮及配磨等。

4. 平衡

对于转速较高、运转平稳性要求高的机械,为防止使用中出现振动,装配时,应对旋转的零、部件进行静平衡乃至动平衡试验。对旋转零、部件不平衡量的校正方法有:①用钻、铣、磨、刮等方法去除部分物质质量。②用补焊、铆焊、胶接、喷涂、螺纹连接等方法加配物质质量。

5. 验收试验

机械产品装配完后,应根据有关技术标准和规定,对产品进行全面的检验和试验工作,合格后才能出厂。

另外,油漆、包装等也属于装配工作。

1.1.6 入库

企业生产的成品、半成品及各种物料为防止遗失或损坏,放入仓库进行保管,称为入库。

入库时应进行入库检验,填好检验记录及有关原始记录;对量具、仪器及各种工具做好保养、保管工作;对有关技术标准、图纸、档案等资料要妥善保管;保持工作地点及室内外整洁,注意防火防湿,做好安全工作。

1.2 机械加工工种分类

工种是对劳动对象的分类称谓,也称工作种类,如电工、钳工等。机械加工工种一般分为冷加工、热加工和其他工种三大类。

1.2.1 冷加工(机械加工)类

1. 钳工

钳工大多是用手工方法并经常要在台虎钳上进行操作的一个工种。目前不适宜采用机械加工方法的一些工作,通常都由钳工来完成。钳工是机械制造企业中不可缺少的一个工种。

钳工工种按专业工作的主要对象不同又可分为普通钳工、装配钳工、模具钳工、修理钳工等。不管是哪一种钳工,要完成好本职工作,就要掌握好钳工的各项基本操作技术。主要包括:划线、錾削、锯割、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹和套螺纹、刮削、研磨、测量、装配和修理等。

2. 车工

车削加工是一种应用最广泛、最典型的加工方法。车工是指操作车床,对工件旋转表面进行切削加工的工种。车床按结构及其功用可分为卧式车床、立式车床、数控车床以及特种车床等。

车削加工的主要工艺内容为:车削外圆、内孔、端面、沟槽、圆锥面、螺纹、滚花、成形面等。

3. 铣工

铣工是指操作各种铣床设备,对工件进行铣削加工的工种。

铣床按结构及其功用可分为:普通卧式铣床、普通立式铣床、万能铣床、工具铣床、龙门铣床、数控铣床、特种铣床等。

铣削加工的主要工艺内容为:铣削平面、台阶面、沟槽(键槽、T形槽、燕尾槽、螺旋槽)以及成形面等。

4. 刨工

刨工是指操作各种刨床设备,对工件进行刨削加工的工种。

常用的刨削机床有普通牛头刨床、液压刨床、龙门刨床和插床等。

刨削加工的主要工艺内容为:刨削平面、垂直面、斜面、沟槽、V形槽、燕尾槽、成形面等。

5. 磨工

磨工是指操作各种磨床设备,对工件进行磨削加工的工种。

常用的磨床有普通平面磨床、外圆磨床、内圆磨床、万能磨床、工具磨床、无心磨床以及数控磨床、特种磨床等。

磨削加工的主要工艺内容为:磨削平面、外圆、内孔、圆锥、槽、斜面、花键、螺纹、特种成形面等。

除上述工种外,常见的冷加工工种还有:钣金工、镗工、冲压工、组合机床操作工等。

1.2.2 热加工类

1. 铸造工

铸造是指熔炼金属、制造铸型并将熔融金属浇入铸型,凝固后获得一定形状尺寸和性能的金属铸件的工作。

铸造工指操作铸造设备,进行铸造加工的工种。常见的铸造种类有:砂型铸造、熔模铸造、金属砂型铸造以及压力铸造、离心铸造等。

2. 锻造工

锻造是利用锻造方法使金属材料产生塑性变形,从而获得具有一定形状、尺寸和力学性能的毛坯或零件的加工方法。

锻造工是指操作锻造机械设备及辅助工具,进行金属工件毛坯的剁料、镦粗、冲孔、成形等锻造加工的工种。

锻造可分为自由锻和模锻两大类。

3. 热处理工

金属材料可通过热处理改变其内部组织,从而改善材料的工艺性能和使用性能,所以热处理在机械制造业中占有很重要的地位。

热处理工是指操作热处理设备,对金属材料进行热处理加工的工种。根据不同的热处理工艺,一般可将热处理分成整体热处理、表面热处理、化学热处理和其他热处理四类。

1.2.3 其他工种

1. 机械设备维修工

指从事设备安装维护和修理的工种。其从事的工作主要包括:

- (1) 选择测定机械设备的场地、环境和条件。
- (2) 进行设备搬迁和新设备的安装与调试。
- (3) 对机械设备的机械、液压、气动故障和机械磨损进行修理。
- (4) 更换或修复机械零、部件,润滑保养设备。
- (5) 对修复后的机械设备,进行运行调试与调整。
- (6) 到现场巡回检修,排除机械设备运行过程中的一般故障。
- (7) 对损伤的机械零件,进行钣金、钳加工。
- (8) 配合技术人员,预检机械设备故障,编制大修理方案,并完成大、中、小型修理。
- (9) 维护保养工、夹、量具,仪器仪表,排除使用过程中出现的故障。

2. 维修电工

指从事工厂设备的电气系统安装、调试与维护、修理的工种。其从事的工作主要包括:

- (1) 对电气设备与原材料进行选型。
- (2) 安装、调试、维护、保养电气设备。
- (3) 架设并接通送、配电线路与电缆。
- (4) 对电气设备进行修理或更换有缺陷的零部件。
- (5) 对机床等设备的电气装置、电工器材进行维护保养与修理。
- (6) 对室内用电线路和照明灯具进行安装、调试与修理。
- (7) 维护保养电工工具、器具及测试仪器仪表。
- (8) 填写安装、运行、检修设备技术记录。

3. 电焊工

电焊工是指操作焊接和气割设备,对金属工件进行焊接或切割成形的工种。其从事的工作主要包括:安装、调整焊接、切割设备及工艺装备;操作焊接设备,进行焊接;使用特殊焊条、焊接设备和工具,对铸铁、铜、铝、不锈钢等材质的管、板、杆件及线材进行焊接;使用气割机械设备或

手工工具,对金属工件进行直线、坡口和不规则线口的切割;维护保养相关设备及工艺装备,排除使用过程中出现的一般故障。常见的焊接方法有熔焊、压焊、钎焊三大类。

4. 电加工设备操作工

在机械制造中,为了加工各种难加工的材料和各种复杂的表面,常直接利用电能、化学能、热能、光能、声能等进行零件加工,这种加工方法一般称为特种加工。其中操作电加工设备进行零件加工的工种,称为电加工设备操作工。常用的加工方法有电火花加工、电解加工等。

1.3 机械制造工厂安全与环保常识

机械制造工厂的安全主要是指人身安全和设备安全,防止生产中发生意外安全事故,消除各类事故隐患,制定各种规章制度以及利用各种方法与技术,使工作者牢固确立“安全第一”的观念,使工厂设备与工作者的安全防护得以改善。安全生产是每一个进入工作现场的劳动者必须牢记的座右铭。劳动者必须加强法制观念,认真贯彻有关安全生产、劳动保护的政策、法令和规定,严格遵守安全技术操作规程和各项安全生产制度。

1.3.1 安全规章制度

在工厂中为防止事故的发生,应制定出各种安全规章制度,特别是对新工人都要进行厂级、车间级、班组级三级安全教育。

1. 工人安全职责

- (1) 参加安全活动,学习安全技术知识,严格遵守各项安全生产规章制度。
- (2) 认真执行交接班制度,接班前必须认真检查本岗位的设备和安全设施是否齐全完好。
- (3) 精心操作,严格执行工艺规程,遵守纪律,记录清晰、真实、整洁。
- (4) 按时巡回检查,准确分析判断和处理生产过程中出现的异常情况。
- (5) 认真维护保养设备,发现缺陷应及时消除,并做好记录,保持作业场所的清洁。
- (6) 正确使用、妥善保管各种劳动防护用品、器具和防护器材、消防器材。
- (7) 严禁违章作业,劝阻和制止他人违章作业,对违章指挥有权拒绝执行,并及时向上级领导报告。

2. 车间管理安全规则

- (1) 车间应保持整齐清洁。
- (2) 车间内的通道、安全门进出应保持畅通。
- (3) 工具、材料等应分类存放,并按规定安置。
- (4) 车间内保持通风良好、光线充足。
- (5) 安全警示标图醒目到位,各类防护器具设放可靠,方便使用。
- (6) 进入车间的人员应配戴安全帽,穿好工作服等防护用品。

3. 设备操作安全规则

- (1) 严禁为了操作方便而拆下机器的安全装置。

- (2) 使用机器前应熟读其说明书,并按操作规则正确操作机器。
- (3) 未经许可或不太熟悉的设备,不得擅自操作使用。
- (4) 禁止多人同时操作同一台设备,严禁用手摸机器运转着的部分。
- (5) 定时维护、保养设备。
- (6) 发现设备故障应做记录,并请专人维修。
- (7) 如发生事故应立即停机,切断电源,并及时报告,注意保持现场。
- (8) 严格执行安全操作规程,严禁违规作业。

1.3.2 环境保护常识

环境保护是指人类为解决现实的或潜在的环境问题,协调人类与环境的关系,保障社会经济持续发展而采取的各种行动。其内容主要有:

(1) 防治由生产和生活引起的环境污染,包括防治工业生产排放的“三废”(废水、废气、废渣),粉尘,放射性物质以及产生的噪声、振动、恶臭和电磁微波辐射,交通运输活动产生的有害气体、废液、噪声,海上船舶运输排出的污染物,工农业生产和人民生活使用的有毒有害化学品,城镇生活排放的烟尘、污水和垃圾等造成的污染。

(2) 防止由开发建设活动引起的环境破坏,包括防止由大型水利工程、铁路、公路干线、大型港口码头、机场和大型工业项目等工程建设对环境造成的污染和破坏;农垦和围湖造田活动,海上油田、海岸带和沼泽地的开发,森林和矿产资源的开发对环境的破坏和污染;新工业区、新城镇的设置和建设等对环境的破坏、污染和影响。

为保证企业的健康发展和可持续发展,文明生产与环境管理的主要措施有:

- ① 严格劳动纪律和工艺纪律,遵守操作规程和安全规程。
- ② 做好厂区的绿化、美化和净化工作,严格做好“三废”(废水、废气、废渣)处理工作,消除污染源。
- ③ 机器设备、工具、仪器、仪表等运转正常,保养良好,工位器具齐备。
- ④ 保持良好的生产秩序,坚持安全生产,安全设施齐备,建立健全的管理制度,消除事故隐患。
- ⑤ 统筹规划,协调发展,在制定发展生产规划的同时必须制定相应的环境保护措施与办法。
- ⑥ 加强教育,坚持科学发展和可持续发展的生产管理观念。

1.4 机械图样识读基础

机械图样是机械制造的依据,是工程技术的语言,也是工业生产中人们传递技术信息的工具,因此,对于未来的技术工人来说,必须具备一定的识读机械图样的能力。

1.4.1 投影的基本概念

在日常生活中,物体被光照射后,在地面或墙壁上出现的影子,叫做投影。投影法就是用光线照射物体,在选定的面上投影,并在该面上得到图形的方法。如图 1-1 所示,光源 S 称

为投射中心,所设的平面(P)称为投影面,光线 SAa 、 SCc 等称为投射光线,投射光线和投影面的交点 a 称为点 A 在 P 面上的投影,所绘制的 $\triangle abc$ 即为物体 ABC 在投影面(P)上的投影,这种投影方法称为中心投影法。因光源 S 发出来的光线是不平行的,所以投影($\triangle abc$)的大小随物体(ABC)的位置不同而改变,即中心投影法不能真实反映物体的大小,因此,在机械制图中不采用中心投影法。

机械制图中采用的投影方法为正投影法,它属于平行投影法的一种,采用相互平行的投射光线在与之垂直的投影面上得到的投影称为正投影。正投影得到的投影图形能够反映物体的真实形状与大小,如图 1-2 所示。

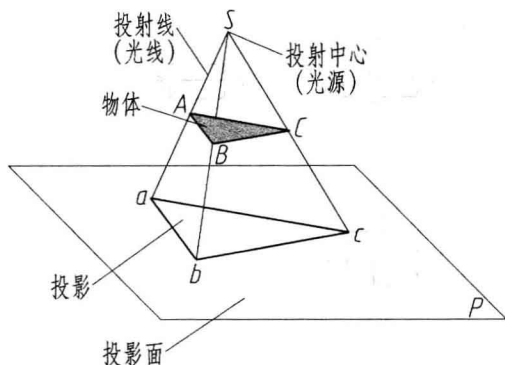


图 1-1 中心投影法

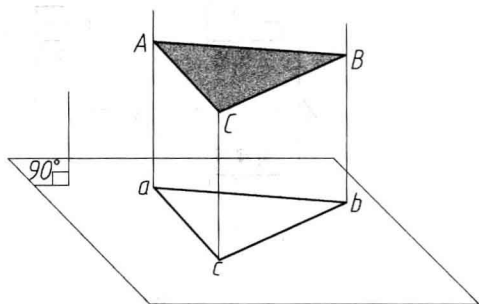


图 1-2 正投影法

1.4.2 视图的基本常识

1. 三视图的形成

如图 1-3(a) 所示,物体放在相互垂直的三个投影面中,使物体上的主要平面平行于投影面,然后分别向三个投影面作正投影,就得到三个不同的投影图,如图 1-3(b) 所示。为了使所得到的三个投影处于同一平面上,画图方便,将三个相互垂直的投影面展开在同一个平面上:保持正面(V)不动,水平面(H)沿 OX 轴向下转 90° ,侧面(W)沿 OZ 轴向右转 90° ,得到了如图 1-3(c) 所示的在同一平面上的三视图。为使图形清晰,去除投影轴和投影面线框后,就成为常用的三视图,如图 1-3(d) 所示。三个视图的名称分别为:

主视图,由前向后投影,在正面(V)上所得到的视图;

俯视图,由上向下投影,在水平面(H)上所得到的视图;

左视图,由左向右投影,在侧面(W)上所得到的视图。

2. 投影规律

主视图能反映出物体的长度和高度;俯视图能反映出物体的长度和宽度;左视图能反映出物体的高度和宽度。即:主视图和俯视图都反映物体的长,主视图和左视图都反映物体的高,俯视图和左视图都反映物体的宽。由此得出三视图具有“长对正,高平齐,宽相等”的投影规律。物