

单元一 机械制造业在国民经济中的地位与作用

任务书



通过学习,使学习者了解机械制造业在国民经济中的的地位与作用;了解机械制造技术发展的总趋势。

(一) 机械制造业的地位与作用

物质生产始终是人类社会生存发展的基础。机械制造业是人类财富在 20 世纪空前膨胀的主要贡献者,没有机械制造业的发展就没有人类的现代物质文明。据统计,美国财富的 68% 来自于机械制造业,日本国民生产总值的 49% 来自于机械制造业,我国超过 40% 的财政收入也来自于机械制造业。世界大部分发达国家和发展中国家,都把机械制造业放在工业的中心位置,特别是装备制造业,是一个国家国民经济持续发展的基础,它为国民经济各部门的发展提供各种必要的技术装备,是工业化、现代化建设的发动机和动力源,也是参与国际竞争取胜的法宝,是技术进步的主要舞台,是提高人均收入的财源,是发展现代文明的物质基础,是衡量一个国家经济实力和科学技术发展水平的重要标志。因而世界各国均把发展机械制造业作为振兴和发展国民经济的战略重点之一。美国早在 1994 年的《21 世纪制造企业战略》报告中,就把自己的制造业定位为要处于世界领先地位;而日本自 20 世纪 50 年代以来的经济高速发展,就能够表明完全得益于制造技术的大力支持。

解放前,我国的机械工业十分落后,解放后六十多年来,特别是改革开放三十多年来,我国制造业有了显著的发展,无论是制造业总量还是制造业技术水平都有很大的提高。建国初期以万吨水压机等为代表的各种重型装备的研制成功,标志着国民经济已有了自己的脊梁;“两弹一星”的问世表明我国综合国力的提高,使我国跻身于世界大国的行列。目前,全国电力、钢铁、石油、交通、矿山等基础工业部门所拥有的机电产品总量中,约有 80% 是我国自己制造的,其中 6 000 m 电驱动沙漠钻机已达到国际先进水平,300 MW 和 600 MW 火电机组已成为国家电力工业的主力机组。到 20 世纪末,我国的发电设备年产 1 600 万 kW,汽车年产 207 万辆,金属切削机床年产 15 万台(机床产值的数控化率达 30%),许多与人民生活密切相关的主要耐用消费机械产品的产量(电冰箱年产 1 045 万台、家用空调机年产 9 800

万台、摩托车年产 1 153 万辆)已位居世界前列,我国已成为名符其实的机械工业制造大国。

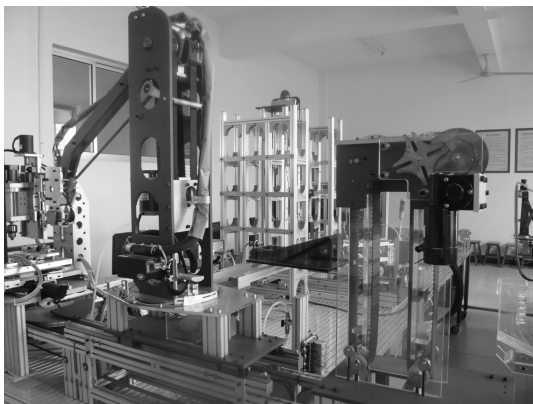
近十年来,我国充分利用国内外的技术资源优势,在引进、消化、吸收的基础上进行自主创新,使机械制造技术得到了突飞猛进的发展。伴随着神舟载人飞船的上天,嫦娥探月工程的实施,我国机械制造技术的发展令世界瞩目。但与美国、德国、日本等世界发达国家相比,我国的机械制造业无论从产品研发、技术装备还是加工能力等方面都还有很大的欠缺,具有独立自主知识产权的品牌产品还不多。像海尔、海信、TCL 等企业的品牌虽然已经“国产化”,但有些核心部件还需要进口。面对 21 世纪世界经济一体化的挑战,我国的机械制造业还存在许多问题。据统计,我国优质低耗工艺的普及率还不及 10%,数控机床等精密设备还不足 5%,90%以上的高档数控机床、98%的光纤制造设备、85%的集成电路制造设备、80%的石化设备、70%的轿车工业装备仍依赖进口。制造业“大而不强”的现状还比较严重,从“制造强国”发展成为“创造强国”的路还很长,因此走自主创新之路,大力发展机械制造技术,赶超世界先进水平,建设创新型国家,已成为机械制造业的头等大事。

(二) 机械制造业的发展趋势与展望

机械制造业的发展和进步,在很大程度上取决于机械制造业的水平和发展。在科学技术高度发展的今天,现代工业对机械制造业提出了更高的要求。特别是计算机科学技术的发展,使得常规机械制造业与信息技术、数控技术、传感技术、液气光电技术等有机结合,给机械制造业的发展带来了新的机遇,也给予机械制造业许多新的技术和新的概念,使得机械制造业向智能化、柔性化、网络化、精密化、绿色化和全球化方向发展成为趋势。21 世纪机械制造业发展的总趋势集中表现在以下几方面:

1. 向高柔性化、高自动化方向发展

随着国际国内市场的不断发展变化,竞争已趋于白热化,机电类产品发展迅速且更新换代越来越快,多品种中小批量生产已成为今后生产的主要类型。目前,以解决中小批量生产自动化问题为主要目标的计算机数控(CNC)、加工中心(MC)、计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD/CAM)、柔性制造系统(FMS)(图 1-1)、计算机集成制造系统(CIMS)等高新技术的发展,使产品的加工缩短了生产周期,提高了生产效率,保证了产品质量,产生了良好的经济效益。



▲图 1-1 柔性制造系统

2. 向高精度化方向发展

在科学技术发展的今天,对产品的精度要求越来越高,精密加工和超精密加工已成为必然。航空航天、军事等尖端产品的加工精度已达纳米级($0.001 \mu\text{m}$),所以必须采用高精度、通用可调的数控专用机床,高精度可调式组合夹具,以及与之相配套的高精度的刀具、量具和检测技术。在未来的激烈竞争

中,是否掌握精密和超精密的加工技术,是一个国家制造水平的重要标志。

3. 向高速化、高效率化方向发展

高速切削、强力切削可极大地提高加工效率,降低能源消耗,从而降低生产成本,但要具有与之相配套的加工设备、刀具材料、刀具涂层、刀具结构等才能实现。

4. 向绿色化方向发展

减少机械加工对环境的污染,减少能源的消耗,实现绿色制造是国民经济可持续发展的需要,也是机械制造业面临的新课题。目前,在一些先进数控机床上已采用了低温空气、负压抽吸等新型冷却技术,通过对废液、废气、废油的再利用等来减少对环境的污染。另外,绿色制造技术在汽车、家电等行业中也已得到了应用,相信未来会有更多的行业在绿色制造领域中有大的作为。

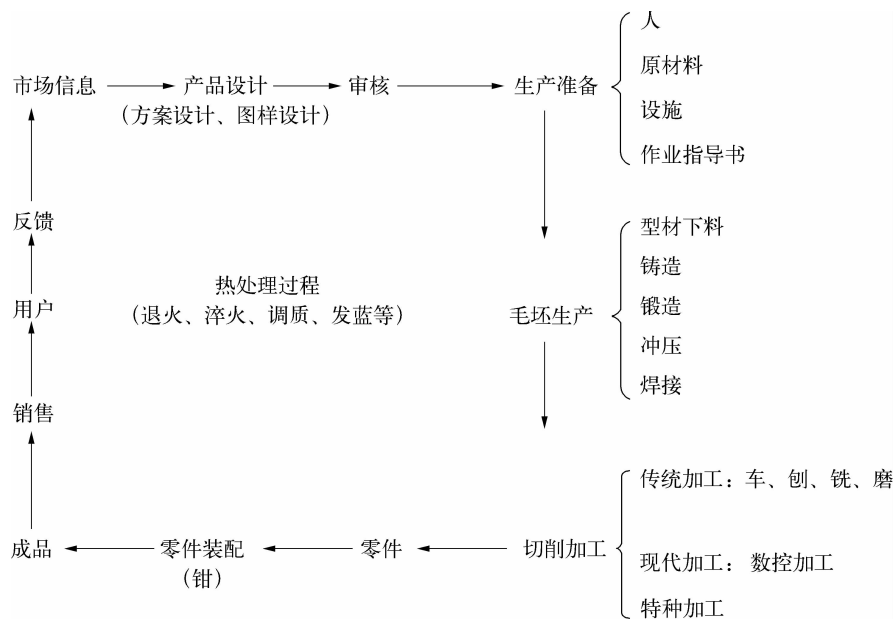
单元二 机械产品生产过程的简介

任务书



通过学习,使学习者熟悉机械产品的生产过程;能够正确判断工艺过程中的工序、工步与工位;掌握生产过程与工艺过程的区别;了解生产系统的含义。

任何机械或部件都是由许多零件按照一定的设计要求加工制造和装配而成的,机械产品的生产过程如图 1-2 所示。



▲图 1-2 机械产品的生产过程

机械产品制造是信息收集、产品设计、生产、销售、售后服务、信息反馈和设计改进等环节和过程的一个有机的、集成的生产系统。其中,机械产品的生产过程是核心,是机械产品由设计向产品转化的关键环节,这一环节直接影响到产品的质量。

(一) 生产过程与工艺过程

1. 生产过程

从广义上讲,生产过程是指将自然资源经过人们的劳动,生产成有用产品的过程。所以任何机械产品的生产过程都可理解为从采矿开始,经冶炼、浇铸、辗压、零件机械加工、装配调试和检验的全过程。此过程是一个庞大的生产系统,为提高其生产率和经济性,需采用各种专业化生产。

机械制造厂的生产过程是指将原材料转变为成品的全过程。它包括产品设计、生产组织、技术准备、原材料购置、运输和保存,以及毛坯制造、零件加工、产品装配和试验、销售和服务等一系列工作。生产过程是错综复杂的,它不仅包括直接作用于生产对象的工作,还包括生产准备工作和生产辅助工作。

在现代化的大生产过程中,一种产品的生产过程往往由若干部门或车间联合完成,因此一个车间或部门的生产过程往往是整个生产过程的一部分,由此就构成了各部门的生产过程。一个车间生产过程采用的原材料或半成品可能是另一车间生产过程的成品,而它生产的成品又可能是其他车间生产过程的原材料或半成品。一个综合性的机械制造厂,通常设有铸工、锻工、焊接、冲压、普通机械加工、数控加工、特种加工、热处理、表面处理、装配与调试等若干车间或工段,由它们分别去完成有关的生产工作。

2. 工艺过程

在机械制造的生产过程中,直接改变生产对象的形状、尺寸及相对位置和性质等,使其成为成品或半成品的过程称为工艺过程。工艺过程包括毛坯制造、零件加工、热处理以及产品的装配和试验等。由于工艺过程是指直接作用于生产对象上的那部分劳动过程,所以工艺过程在生产过程中占有重要的地位。

生产过程与工艺过程的关系如图 1-3 所示。

为完成零件的机械加工工艺过程,在车间内一般划分为相应的工作地点,由一个工人或一组工人在该处完成有关的工作。一个零件的工艺过程通常需要经过若干个工作地点才能完成。

(1) 工艺过程的组成

① 工序。工序是指一个或一组工人,在同一个工作地点或同一台机床上,对同一个或同时对几个工件所连续完成的那一部分工艺过程。当加工对象更换,或设备和工作地点改变时,或完成工艺工作的连续性有改变时,则形成另一道工序。如加工一批轴,当轴的外圆表面粗车与精车连续进行时则为一道工序;如果一端先粗车,然后再掉头装夹精车,则为另一道工序。

提示:一般情况下,判断一系列的加工内容是否属于同一个工序,主要依据是工件加工过程中的工作地点是否发生变动。生产类型不同、选用的机床不同,工序的划分也不同。



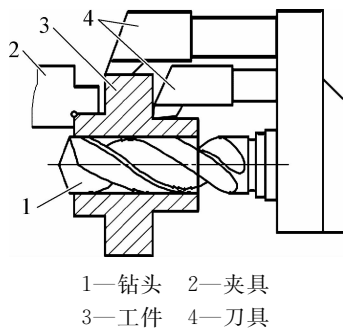
▲图 1-3 生产过程与工艺过程的关系图

一般情况下,即使是同一种零件,单件生产和成批生产时的工序划分也不相同。在机械厂中,在保证零件质量的前提下,生产效率越高越好。成批生产由于设备多,生产技术工人只长期从事某一种或某几种零件的某一道工序或某几道工序的加工,所以加工质量更易保证,生产效率更高。

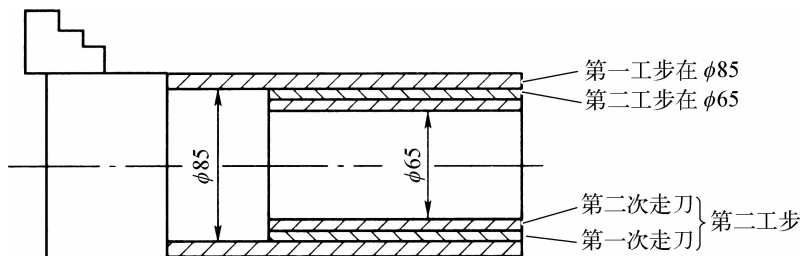
② 工步。工步是工序的一部分。它是指在同一个工序中,当加工表面和切削工具不变的情况下,所连续完成的那部分工艺过程。当构成工步的任一因素改变后,即成为新的工步。一个工序可以只包括一个工步,也可以包括几个工步。

在机械加工中,有时会出现用几把不同的刀具同时加工一个零件的几个表面的工步,称为复合工步,如图 1-4 所示。

③ 走刀。走刀是指切削工具在加工表面上每切削一次所完成的那一部分工步。如果加工表面由于被切去的金属层较厚,需要分几次切削,每切去一层材料称为一次走刀。一个工步可以包括一次或几次走刀,如图 1-5 所示。



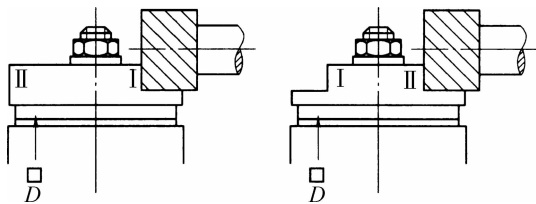
▲图 1-4 复合工步



▲图 1-5 棒料加工阶梯轴分几次走刀示意图

④ 安装。工件经一次装夹后所完成的那一部分工序称为安装。在一个工序中,零件

可以包括一个或几个安装。工件在加工过程中,应尽量减少安装次数,因为安装次数越多,误差就越大,而且安装工件的辅助时间就越多。



▲图 1-6 多工位加工

⑤ 工位。为了减少安装次数,常采用转位(移位)夹具、回转工作台,使零件在一次安装中先后处于几个不同的位置进行加工。零件在机床上所占据的每一个加工位置称为工位。如图 1-6 所示为回转工作台上一次安装完毕即可进行钻孔、扩孔、铰孔的加工。采用这种多工位加工方法,可

以提高加工精度和生产率。

在同一工序中,工位和安装的改变是为了完成工件上不同部位表面的加工工作。不同之处在于从一次安装到另一次安装需松开工件并要重新夹紧固定,但在工位改变时工件则不需要重新夹紧固定(指工件在夹紧状态下改变位置)。所以利用改变工位的方法一般便于保证加工质量,提高生产率,并易于实现自动化。

(2) 对工艺过程的基本要求

任何一种机械产品,都是根据用户的要求设计的,而产品中的零件则是根据它在产品中的功能而规定其质量要求的。对工艺过程的基本要求是在符合零件设计质量的前提下,要保证单位时间内的产品数量,即劳动生产率。换句话说,工艺过程必须满足优质、高产、低消耗的要求。

工艺过程是一个复杂的过程,存在着质量和产量、加工技术与设备能力、加工要求与操作技术水平等诸方面的矛盾,但最主要的矛盾还是质量与产量的矛盾。要解决这些矛盾,关键的问题是要选用先进的设备、采用更加科学合理的工艺手段。

* (二) 生产系统

机械制造企业作为一个生产单位,为了实现最有效的经营管理,获得最高的经济效益,不仅要考虑原材料、毛坯制造、机械加工、热处理、装配、喷漆、试车、运输和保管等属于“物质”的因素,还必须考虑技术情报、经营管理、劳动力调配、资源和能源利用、环境保护、市场动态、经济政策、社会问题和国际因素等信息作为影响系统效果的重要因素。

一般情况下,企业应根据国家的生产计划、市场销售情况、企业的生产情况及设备、人员等综合因素来决定产品的类型和产量,制定生产计划,进行产品设计、制造、装配和输出等。所有这些生产活动的总和,就是一个具有输入和输出的生产系统,如图 1-7 所示。图中双点划线框内为生产系统,即由原材料进厂到产品出厂的整个生产、经营、管理过程;双点划线框外为企业外部环境,即社会环境和市场环境。

整个生产系统由三个层次组成,即决策层、计划管理层和生产技术层。

1. 决策层

决策层为企业的最高领导机构,他们根据国家的政策、市场信息和企业自身的条件进

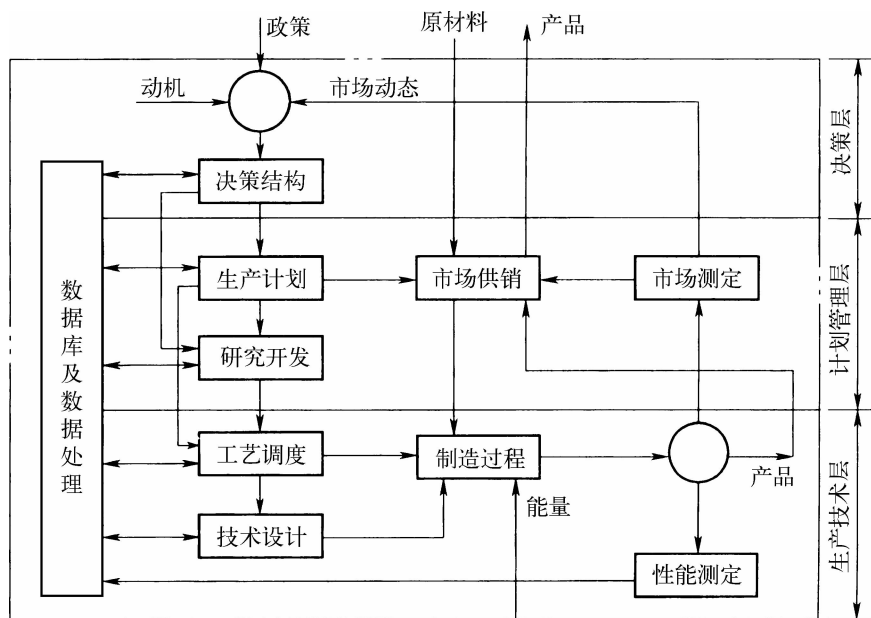
行分析研究,就产品的类型、产量及生产方式等作出决策。

2. 计划管理层

计划管理层根据企业的决策,结合市场信息和本部门实际情况进行产品开发、研究,制定生产计划并进行经营管理。

3. 生产技术层

生产技术层是直接制造产品的部门,根据有关计划和图样进行生产,将原材料直接变为生产过程,包括毛坯的制造、机械加工、装配、检验和物料的储存、运输等所有工作。在整个机械加工制造的大系统中,存在着以生产对象和工艺装备为主体的“物质流”、以生产管理和工艺指导等信息为主体的“信息流”以及为了保证生产活动正常进行而必需的“能量流”,如图 1-7 所示。整个系统中的各个环节之间相互关联、互相依赖、共同配合,实现预定的机械加工功能。



▲图 1-7 机械加工生产系统

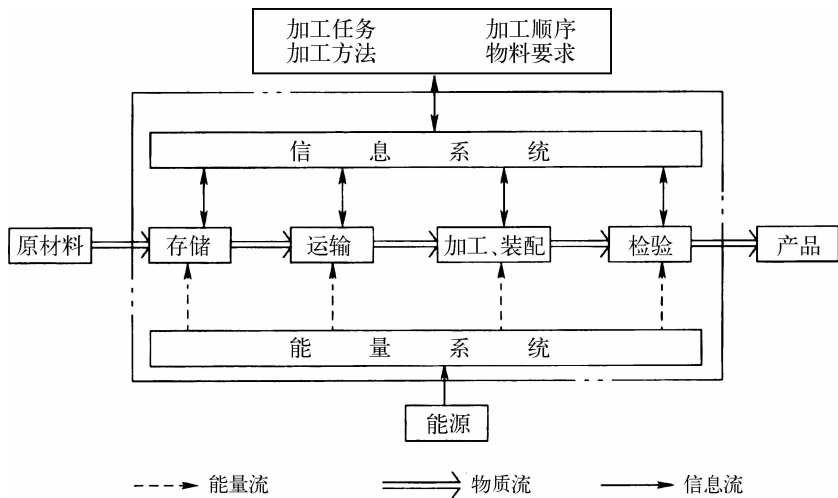
单元三 机械加工工种分类

任务书



通过学习,使学习者知道机械加工各工种的分类;熟悉各工种的加工工艺范围。

工种是对劳动对象的分类称谓,又称工作种类,如车工、钳工、焊工等。机械加工工种



▲图 1-8 机械加工制造系统

一般分为冷加工、热加工和其他工种三大类。

(一) 冷加工工种

1. 钳工

钳工大多是用手工工具并经常在台虎钳上进行手工操作的一个工种。钳工的主要任务是：

① 加工零件。一些采用机械方法不适宜或不能解决的加工，都可由钳工来完成。如零件加工过程中的划线、精密加工以及检验和修配等。

② 装配。把零件按机械设备的装配技术要求进行组件、部件装配和总装配，并经过调整、检验和试车等，使之成为合格的机械设备。

③ 设备维修。当机械设备在使用过程中产生故障、出现损坏或长期使用后精度降低影响使用时，也要通过钳工进行维护和修理。

④ 工具的制造和修理。制造和修理各种工具、夹具、量具、模具及各种专用设备。

随着机械工业的日益发展，许多繁重的工作已被机械加工所代替，但那些精度高、形状复杂的零件加工，以及设备的安装调试和维修是机械难以完成的，这些工作仍需要钳工来完成。因此，钳工是机械制造企业中不可缺少的一个工种。

钳工按工作内容和性质的不同可分为装配钳工、机修钳工和工具钳工等。无论哪一种钳工，都必须掌握好钳工的各项基本操作技能。基本操作技能包括划线、錾削、锯削、锉削、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、矫正与弯形、铆接、刮削、研磨、机器装配与调试、设备维修、测量和简单的热处理等。

2. 车工

车工是指操作车床，对工件旋转表面进行切削加工的工种。车削加工是金属切削加工中最基本、应用最广的一种加工方法。

车床的种类很多,按结构及功用可分为卧式车床、落地车床、立式车床、转塔车床、单轴和多轴车床、半自动车床、仿形车床、多刀车床、数控车床、六角车床及各种专门化车床(凸轮轴车床、曲轴车床、铲齿车床)等。

车削加工的工艺范围很广,主要工作内容有车外圆、车端面、切沟槽、车螺纹、车锥面、钻孔、铰孔、镗孔、滚花、车成形面等。

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。铣削加工是利用多刃刀具对工件进行各种平面及沟槽加工。

铣床的种类很多,按结构及其功用可分为卧式升降台铣床、立式升降台铣床、工具铣床、龙门铣床、仿形铣床、仪表铣床、床身铣床、数控铣床等。

铣削加工的主要工作内容有铣平面、铣台阶面、铣沟槽(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。刨削加工是利用刨刀(或工件)的直线往复运动对工件进行平面或沟槽的加工。

常用的刨削机床有普通牛头刨床、液压刨床和龙门刨床等。

刨削加工的主要工作内容有刨平面、刨台阶面、刨沟槽(V形槽、燕尾槽、T形槽等)、刨成形面等。

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。磨削加工是利用磨料、磨具(砂轮、砂带、油石、研磨剂等)为工具对工件进行精加工的工种。

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等。

磨削加工的主要工作内容有磨平面、磨外圆、磨内孔、磨圆锥、磨槽、磨花键、磨螺纹、磨特种成形面等。

6. 加工中心操作工

加工中心操作工是指从事编制数控加工程序并操作加工中心机床进行零件多工序组合切削加工的工种。

常用的加工中心机床有立式加工中心、卧式加工中心、龙门加工中心、镗铣加工中心、车铣复合加工中心等。

7. 数控车床操作工

数控车床操作工是指从事编制数控加工程序并操作数控车床进行零件加工的工种。

数控车床的种类很多,常用的数控车床有卧式数控车床、立式数控车床、单刀架数控车床、双刀架数控车床等。

8. 数控铣床操作工

数控铣床操作工是指从事编制数控加工程序并操作数控铣床进行零件铣削加工的

工种。

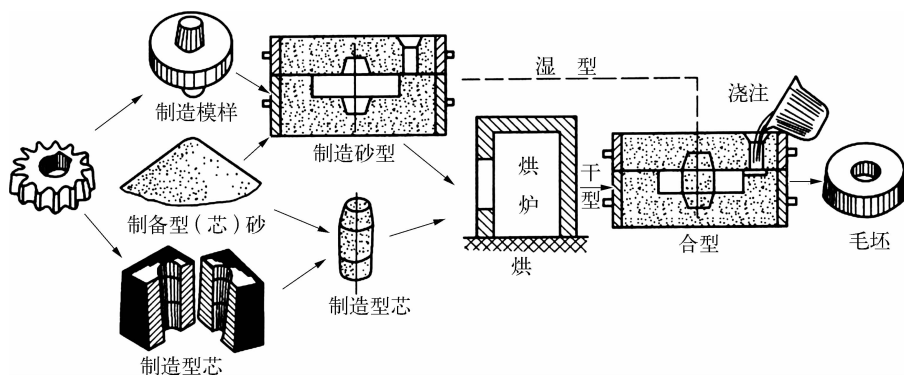
除上述工种外,常见的冷加工工种还有钣金工、镗工、冲压工、剪切工、制齿工等。

(二) 热加工工种

1. 铸造工

铸造是将经过熔化的液态金属浇注到与零件形状、尺寸相适应的铸型中,冷却凝固后获得毛坯或零件的一种工艺方法。铸造工即为从事铸造加工的工种。

如图 1-9 所示是齿轮毛坯的砂型铸造示意图,砂型铸造在各种铸造方法中应用最广。



▲图 1-9 齿轮毛坯的砂型铸造示意图

(1) 铸造的方法

① 砂型铸造:砂型铸造是以砂为主要造型材料制备铸型的一种铸造方法。目前 90% 以上的铸件是用砂型铸造方法生产的。

② 特种铸造:特种铸造是指除砂型铸造以外的其他铸造方法。常用的方法有金属砂型铸造、熔模铸造、压力铸造、离心铸造、壳型铸造等。

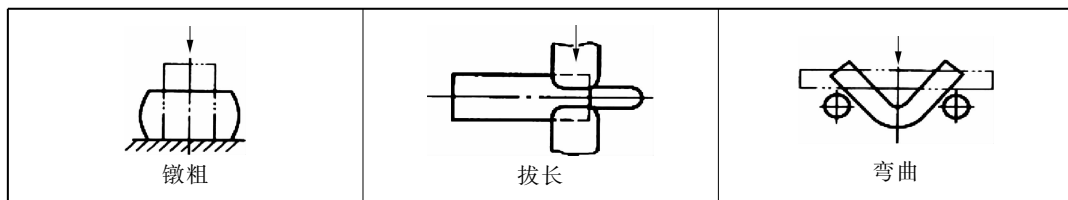
(2) 铸造的特点

- ① 成形方便,适应性强,利用液态成形,适应各种形状、尺寸、不同材料的铸件。
- ② 生产成本低,较为经济,节省金属,材料来源广泛,设备简单。
- ③ 铸件组织性能差,铸件晶粒粗大,力学性能差。

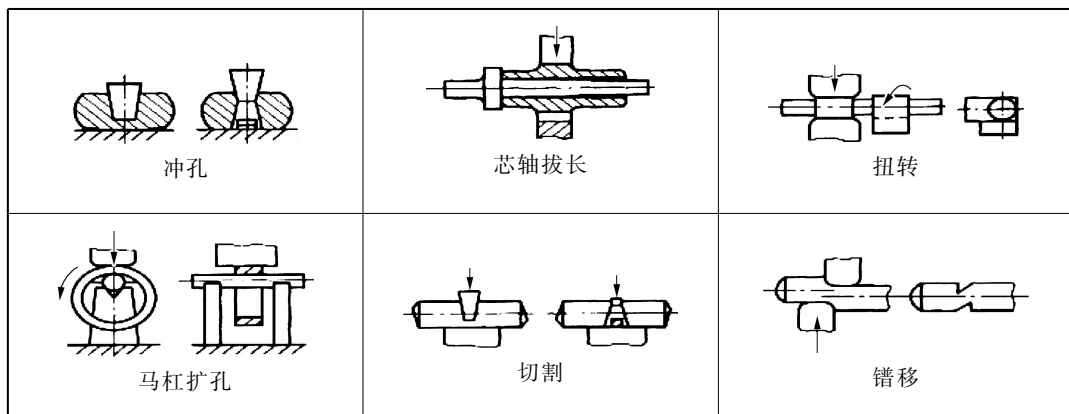
2. 锻造工

锻造工是指操作锻造机械设备及辅助工具,进行金属工件的锻粗、拔长、冲孔、弯曲、切割等锻造加工的工种,具体示意图见表 1-1。

▼表 1-1 自由锻基本工序示意图



续 表



锻压是借助于外力作用,使金属坯料产生塑性变形,从而获得所要求形状、尺寸和力学性能的毛坯或零件的一种压力加工方法。

(1) 锻压加工的分类

① 自由锻造: 利用冲击力或静压力使经过加热的金属在锻压设备的上、下砧铁之间塑性变形、自由流动的一种锻造方法称为自由锻造。

② 模样锻造: 把金属坯料放在锻模模膛内施加压力使其变形的一种锻造方法。又简称模锻。

③ 板料冲压: 将金属板料置于冲模之间,使板料产生分离或变形的加工方法。通常在常温下进行,又称冷冲压。

(2) 锻压的特点

① 改善金属组织,提高力学性能,锻压的同时可消除铸造缺陷,均匀成分,形成纤维组织,从而提高锻件的力学性能。

② 节约金属材料,如在热轧钻头、齿轮、齿圈及冷轧丝杠时节省了切削加工设备和材料的消耗。

③ 具有较高的生产率,如在生产六角螺钉时采用模锻成形就比切削加工效率高 50 倍。

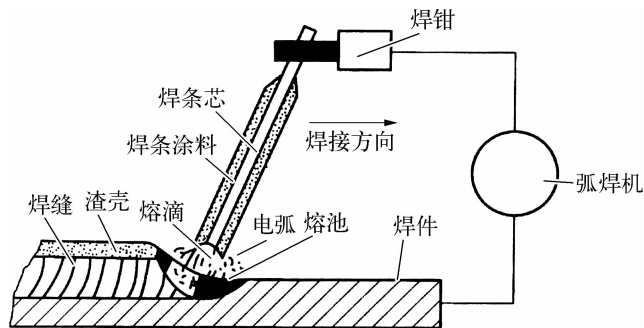
④ 锻压主要生产承受重载荷零件的毛坯,如机器中的主轴、齿轮等,但不能获得形状复杂的毛坯或零件。

3. 焊接工

焊接是通过加热或加压(或两者并用),并且用(或不用)填充材料使焊件达到原子间结合的连接方法。如图 1-10 所示是焊条电弧焊示意图。

(1) 焊接的种类

根据焊接的过程可分为



▲图 1-10 焊条电弧焊示意图

三类:

① 熔化焊: 将待焊处的母材金属熔化以形成焊缝的焊接方法, 主要有电弧焊、气焊、电渣焊、等离子弧焊、电子束焊、激光焊等。

② 压力焊: 通过加压和加热的综合作用, 以实现金属接合的焊接方法, 主要包括电阻焊、摩擦焊、爆炸焊等。

③ 钎焊: 以熔点低于被焊金属熔点的焊料填充接头形成焊缝的焊接方法, 主要包括软钎焊和硬钎焊。

(2) 焊接的特点

① 焊接与其他连接方法有本质的区别, 不仅在宏观上建立了永久性的联系, 在微观上也建立了组织之间原子级的内在联系。

② 焊接比其他连接方法具有更高的强度、密封性, 且质量可靠, 生产率高, 便于实现自动化。

③ 节省金属, 工艺简单, 可以很方便地采用锻-焊、铸-焊等复合工艺, 来生产大型复杂的机械结构和零件。

④ 焊接是一个不均匀加热的过程, 焊后的焊缝易产生焊接应力, 易引起变形。

4. 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非常重要的地位。

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。

(三) 其他工种

1. 机械设备维修工

机械设备维修工是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 巡回检修到现场, 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

维修电工是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、电火花线切割加工和电解加工等。

单元四 机械加工工艺规程的制定

任务书



通过学习,使学习者懂得机械加工工艺规程的作用;熟悉各种工艺卡片填写的相关要求;掌握制定机械加工工艺规程的步骤。

规定零件机械加工过程和操作方法等的工艺文件称为机械加工工艺规程。机械加工工艺规程是机械加工制造过程中的纪律性文件,它是在具体的生产条件下,将合理的工艺过程和加工规范,按照规定的形式书写成工艺文件,经审批后用来指导生产。机械加工工艺规程一般包括零件加工的工艺路线、各工序的具体内容、所用的设备和工艺装备、零件的检验项目及检验方法、切削用量及时间定额等。

(一) 机械加工工艺规程的作用

1. 机械加工工艺规程是指导生产的重要技术文件

机械加工工艺规程是在长期的生产实践和科学实验的基础上,结合工艺理论和具体生产条件而制定的,所以机械加工车间生产的计划、调度,工人的操作,零件加工质量的检验,加工成本的核算,都是以工艺规程为依据的。在处理生产中遇到问题时,也常以工艺规程作为基本依据。

2. 机械加工工艺规程是生产组织和生产准备工作的依据

生产计划的制定,产品投产前原材料和毛坯的供应、工艺装备的设计、制造与采购、机

床负荷的调整、作业计划的编排、劳动力的组织、工时定额的制定以及成本的核算等,也都是以工艺规程作为基本依据的。

3. 机械加工工艺规程是新建和扩建工厂(车间)的技术依据

在新建和扩建工厂(车间)时,生产所需要的机床和其他设备的种类、数量和规格,车间的面积、机床的布置、生产工人的工种、技术等级及数量、辅助部门的安排等都是以工艺规程为基础,根据生产类型来确定的。

4. 机械加工工艺规程是进行技术交流的重要文件

先进的机械加工工艺规程起着交流和推广先进经验的作用,能指导同类产品的生产,缩短企业摸索和试制的过程,随着科学技术的进步,工人和技术人员不断进行革新创造,机械加工工艺规程在生产实践中也应不断得到改进和完善。但由于经过审批的工艺规程是具有法规性质的文件,一般情况下不能随意改动,更改机械加工工艺规程必须要严格履行审批手续。

(二) 制定机械加工工艺规程的原则

制定机械加工工艺规程的原则是优质、高产和低成本,即在保证产品质量的前提下,尽可能地提高生产率和降低生产成本,争取最好的经济效益。在制定机械加工工艺规程时应注意以下问题:

① 编制机械加工工艺规程时应以保证零件加工质量,达到设计图纸规定的各项技术要求为前提,这是确保加工质量的首要原则。

② 在保证加工质量的基础上,应使机械加工工艺过程有较高的生产效率和较低的生产成本。在一定的生产条件下,有时可能会出现几种能够保证零件技术要求的工艺方案。此时应通过成本核算或相互对比,选择经济上最合理的方案,使产品生产成本最低。

③ 要有良好的劳动条件,避免环境污染。在制定机械加工工艺规程时,要注意尽量采取机械化或自动化措施,以减轻工人劳动强度,保证安全生产,创造良好、文明的劳动条件;同时要符合国家环保法的有关规定,避免污染环境。

④ 在充分利用本企业现有生产条件的基础上,了解国内外本行业工艺技术的发展水平,尽可能采用国内外先进工艺技术、设备和经验。

想一想: 机械加工工艺规程为什么不能随意改动?

(三) 制定机械加工工艺规程的原始资料

制定机械加工工艺规程时,应具有以下原始资料:

- ① 产品的成套装配图和零件图。
- ② 产品验收的质量标准。
- ③ 产品的生产纲领和生产类型。
- ④ 毛坯材料及毛坯生产条件。主要包括各种毛坯制造方法的经济技术特征,各种型

材的品种、规格和毛坯图等,在无毛坯图的情况下,需要实际了解毛坯的形状、尺寸及机械性能等。

⑤ 工厂的现有生产条件。主要包括毛坯的生产能力、技术水平或协作关系,现有加工设备及工艺装备的规格、性能、新旧程度及现有精度等级,操作工人的技术水平,辅助车间制造专用设备、专用工艺装备及改造设备的能力等。

⑥ 各种有关的工艺手册、图册、标准和国家有关法规等资料。

⑦ 国内外新技术、新工艺的应用与发展情况。

(四) 制定机械加工工艺规程的步骤

制定机械加工工艺规程时,一般按下列步骤进行:

① 熟悉和分析制定机械加工工艺规程的主要依据,确定零件的生产纲领和生产类型。

② 分析零件图及产品装配图,对零件结构工艺性进行分析,形成拟定工艺规程的总体思路。

③ 确定毛坯的生产类型及制造方法。

④ 拟定机械加工工艺路线,包括各加工表面加工方法与加工方案的选择及相应的定位、夹紧方案的初步设计、确定加工顺序、划分加工阶段等内容。

⑤ 确定各工序所用的设备及刀具、夹具、量具和辅助工具。

⑥ 确定各工序的加工余量、工序尺寸及公差。

⑦ 确定各工序切削用量及工时定额。

⑧ 确定各主要工序的技术要求及检验方法。

⑨ 进行技术经济分析,确定最佳方案。

⑩ 填写机械加工工艺文件。

(五) 机械加工工艺文件的类型与格式

在机械制造厂中,指导工人操作和用于生产、工艺管理等的各种技术文件称为机械加工工艺文件。机械加工工艺文件的类型很多,各类工艺文件的选用根据产品的生产性质、生产类型和产品的复杂程度不同而有所区别。前机械电子工业部指导性技术文件 GB/T 24737.5—2009《工艺管理导则第5部分:工艺规程设计》中规定的工艺规程类型有专用工艺规程、通用工艺规程(包括典型工艺规程、成组工艺规程)和标准工艺规程三种。其中标准工艺规程是已纳入标准的工艺规程。

为了适应工业发展,加强科学管理和便于交流,前机械电子工业部制定了指导性技术文件 JB/T 9165.2—1998《工艺规程格式》,标准中属于机械加工工艺规程的工艺文件共有七种,分别是机械加工工艺过程卡片、机械加工工序卡片、标准零件或典型零件工艺过程卡片、单轴自动车床调整卡片、多轴自动车床调整卡片、机械加工工序操作指导卡片和检验卡片。其中最常用的是机械加工工艺过程卡片和机械加工工序卡片。虽然每个机械

加工厂使用的各种卡片不完全相同,但基本是类似的。在实际生产中,其实并不需要各种工艺文件一应俱全,标准中允许结合自己单位的具体情况作适当增减,未规定的其他工艺文件格式,可根据需要自行制定,如许多工厂经常使用的机械加工工艺过程卡片就属于此类。

1. 机械加工工艺过程卡片

机械加工工艺过程卡片是以工序为单位,简要说明零件的整个工艺过程的一种工艺文件,见表 1-2。此种卡片是制定其他工艺文件的基础,也是生产准备、编排作业计划和组织生产的依据。在这种卡片中,由于工序的说明不够具体,故一般不直接指导工人操作,多作为生产管理方面使用。但在单件小批生产中,由于通常不编制其他较详细的工艺文件,而是以这种卡片指导生产,此时应该编制得详细些,因此机械加工工艺过程卡片广泛应用于成批生产和单件小批生产中。

▼表 1-2 机械加工工艺过程卡片

(工厂名)	机械加工 工艺过程卡 片	产品名称 及型号		零件名称		零件图号			
		材料	名称	毛坯	种类	零件质量 /kg	毛重	第 页	
			牌名		尺寸		净重	共 页	
			性能	每料件数		每台件数		每批件数	
工序号	工序内容	加工 车间	设备名称及 编号	工艺装备名称及编号			技术 等级	时间定额 /min	
				夹具	刀具	量具		单件	准备— 终结
更改 内容									
编制		抄写		校对		审核		批准	

2. 机械加工工艺卡片

机械加工工艺卡片是以工序为单位,详细地说明整个工艺过程的一种工艺文件,见表 1-3。此种卡片是用来指导工人生产和帮助车间管理人员和技术人员掌握整个零件加工过程的一种主要技术文件,广泛应用于成批生产的零件和小批生产的重要零件中。机械加工工艺卡片内容包括零件的材料、毛坯种类、工序号、工序名、工序内容、工艺参数、操作要求以及采用的设备和工艺装备等。

▼表 1-3 机械加工工艺卡片

(工厂名)			机械加工工艺卡片	产品名称及型号		零件名称		零件图号		第 页				
				材料	名称	毛坯	种类	零件质量/kg	毛重			共 页		
					牌名		尺寸		净重					
				性能	每料件数	每台件数	每批件数							
工 序	安 装	工 步	工序内容	同时加工零件数	切削用量				设备名称及编号	工艺装备名称及编号			时间定额/min	
					背吃刀量/mm	进给量 ($\text{mm} \cdot \text{r}^{-1}$ 或 $\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$)	切削速度/ ($\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 或 双行程数 \cdot min^{-1})	切削速度/ ($\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$)		夹具	刀具	量具	技术等级	单 件
更改内容														
编制			抄写		校对		审核		批准					

3. 机械加工工序卡片

机械加工工序卡片是用来具体指导工人操作的一种最详细的工艺文件,见表 1-4。这种卡片是在机械加工工艺过程卡片的基础上按每道工序所编制的一种工艺文件,其主要内容包括工序简图、该工序中每个工步的加工内容、工艺参数、操作要求以及所用的设备及工艺装备等。机械加工工序卡片主要适用于大批量生产中的所有零件,中批生产中复杂产品的关键零件以及单件小批生产中的关键工序。

▼表 1-4 机械加工工序卡片

(工厂名)	机械加工 工序卡片	产品名称及型号		零件名称	零件图号	工序名称	工序号	第 页									
								共 页									
(画工序简图处)				车间	工段	材料名称	材料牌号	力学性能									
				同时加工 件数	每料件数	技术等级	单件时间 /min	准备—终结 时间/min									
				设备名称	设备编号	夹具名称	夹具编号	工作液									
				更改内容													
工步号	工步内容	计算数据 (mm)			切削用量				工时定额 /min			刀具、量具及 辅助工具					
		直径或长度	进给长度	单边余量	走刀次数	背吃刀量 /mm	进给量 ($\text{mm} \cdot \text{r}^{-1}$ 或 $\text{mm} \cdot \text{min}^{-1}$)	切削速度/ ($\text{r} \cdot \text{min}^{-1}$ 或双行程 数 $\cdot \text{min}^{-1}$)	切削速 度/($\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$)	基本时间	辅助时间	工作地 服务时间	工步号	名称	规格	编号	数量
编制				抄写			校对			审核			批准				

单元五 机械制造企业的安全生产、节能环保与“5S”管理

任务书



通过学习,使学习者熟悉机械制造厂的安全生产和节能环保知识;熟悉“5S”管理的内容,提高安全生产与文明生产的意识。

（一）安全生产知识

所谓“安全生产”，就是指在生产经营活动中，为避免造成人员伤害和财产损失的事故而采取相应的事故预防和控制措施，以保证从业人员的人身安全，保证生产经营活动得以顺利进行的相关活动。安全生产是安全与生产的统一，其宗旨是安全促进生产，生产必须安全。搞好安全工作，改善劳动条件，可以调动职工的生产积极性；减少职工伤亡，可以减少劳动力的损失；减少财产损失，可以增加企业效益，无疑会促进生产的发展；而生产必须安全，则是因为安全是生产的前提条件，没有安全就无法生产。

机械制造企业的安全生产主要是指人身安全、设备安全和用电安全，防止生产中发生意外安全事故，保证生产的有序进行。《中华人民共和国安全生产法》确定的安全生产管理基本方针为“安全第一、预防为主”，这就要求在“以人为本”的前提下，安全生产要做到“五原则”“四建设”。

1. 五原则

（1）“管生产必须管安全”的原则

在机械制造企业负责生产的领导必须也要负责安全，因为安全与生产是一个有机的统一体，两者不能分割更不能对立，应将安全寓于生产之中。

（2）“安全具有否决权”的原则

安全工作是衡量生产的一项重要指标。安全指标没有实现，即使其他指标顺利完成，仍无法实现最优，安全具有一票否决的作用。

（3）“五同时”原则

机械制造企业的生产组织及领导者在计划、布置、检查、总结、评比生产工作的同时，必须同时计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

（4）“四不放过”原则

生产中出现安全事故原因未查清不放过，当事人和职工未受到教育不放过，事故责任人未受到处理不放过，未制定切实可行的预防措施不放过。

（5）“三同步”原则

安全生产与经济建设、深化改革、技术改造同步规划、同步发展、同步实施。

2. 四建设

（1）安全文化建设

要紧紧围绕“一个中心”（以人为本）“两个基本点”（安全理念渗透、安全行为养成），内化思想，外化行为，不断提高企业职工的安全意识和安全责任，把安全第一变为每个职工的自觉行为。要做到职工不进行安全培训不上岗，培训不合格不上岗，没有养成安全行为不上岗。

（2）安全制度建设

机械制造企业要建立长效的安全制度，坚持用制度管人。车间、班组都要建立安全规则，要张贴各种机床设备安全操作规程；特殊工种操作人员必须持有特殊工种安全操作证方能上岗；班前、班后要建立安全讲评制度；机床设备要建立维护保养及定期检修制度等。

要切实按制度办事,避免和减少事故发生。

(3) 安全责任建设

在机械制造企业中,安全责任要层层落实,从企业长到车间主任,从班组长到企业职工,应逐级签定安全生产责任书,具体落实安全责任、措施、奖罚。

(4) 安全科技建设

要提高安全管理水平,机械制造企业必须加大安全科技投入,运用先进的科技手段来监控安全生产全过程。如安装闭路电视监控系统、消防喷淋系统、x射线安全检查机、卫星定位仪等,把现代化、自动化、信息化全部应用到安全生产管理中。

(二) 节能环保知识

1. 节能

节能是节约能源的简称,就是尽可能地减少能源消耗量,生产出与原来同样数量、同样质量的产品;或者是以原来同样数量的能源消耗量,生产出比原来数量更多或数量相等而质量更好的产品。

随着社会的不断进步与科学技术的不断发展,现在人们越来越关心我们赖以生存的地球,世界上大多数国家也充分认识到了环境对人类发展的重要性。各国都在采取积极有效的措施改善环境,减少污染。这其中最为紧迫的就是能源问题,要从根本上解决能源问题,除了寻找新的能源,节能是最关键最直接有效的重要措施。2008年4月1日施行的《中华人民共和国节约能源法》规定:节约资源是我国的基本国策。国家实施节约与开发并举,把节约放在首位的能源发展战略。

(1) 能源

能源是可以直接或通过转换提供人类所需的有用资源。一般分为一次能源、二次能源和再生能源。

① 一次能源。从自然界取得的未经任何改变或转换的能源,如流过水坝的水,采出的原煤、原油、天然气和天然铀矿等。

② 二次能源。一次能源经过加工或转换得到的能源,如电力、各种石油制品、焦炭、煤气、热能等。一次能源转换成二次能源总会有转换损失,但二次能源有更高的终端利用效率,也更清洁和方便使用。

③ 可再生能源。主要指风能、太阳能、水能、生物质能、地热能、海洋能等非化石能源。这些能源都可以循环再生,不会因长期使用而减少,是有利于人与自然和谐发展的重要能源。

(2) 能源利用的现状

我国是发展中国家,人口多,底子薄,常规能源(石油、天然气、煤炭等)明显不足。目前探明石油可储量只占世界的2.4%,天然气占1.2%,中国人均能源占有量远比世界平均值要低,我国人均石油、天然气可采储量分别仅为世界平均值的10%和5%,在中国的能源结构中,煤炭消耗量比重比世界平均高41.5%,石油低16%,天然气低20.5%。

对于整个世界而言,能源紧缺也是一个大问题。目前世界各国都在节能的同时,积极

进行开源,即大力开发和利用可再生能源,如风能、太阳能、生物质能和核能等。虽然各国利用情况并不理想,发展并不均衡,但这是一条发展之路。

(3) 节约能源的途径

节约能源的基本原理是合理利用能量,提高能源的利用率,减少各种能量损失,设法对剩余能资源进行重复利用和回收利用。

常见的节能途径有五种:一是调整节能,即国家通过调整经济结构、调整工业布局、调整产品结构等节约能源;二是管理节能,即通过机械制造企业的科学有序的管理,节约一度电、一滴油、一块钢,使能源充分利用,减少消耗,降低能耗,降低成本;三是技术节能,即通过采用新技术、新工艺、新设备、新材料及先进操作方法,达到提高产量、产值,降低消耗的目的;四是回收节能,即通过对已经利用的余热和未经利用的废热或生产过程中的废料、余渣和伴生物,进行收集再加工,使其成为有用的新原料、新产品,增加产值,达到对能源的间接回收利用;五是多开发利用新的能源,如风能、太阳能、生物质能和核能等。

2. 环保

环保是环境保护的简称,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,保障经济社会的可持续发展而采取的各种行动的总称。我国历来特别重视对环境的保护,保护环境已成为我国的一项基本国策。为推进“十二五”期间环境保护事业的科学发展,加快资源节约型、环境友好型社会建设,我国制定了《国家环境保护“十二五”规划》,目的就是保护环境,减少环境污染,协调人与环境的关系。其中主要包括以下两方面的内容:

(1) 防治生产和生活的污染

目前对环境的污染主要是由生产和生活的污染引起的,所以要进行环境保护,必须要减少生产和生活的污染。对于机械制造企业来说,产生的废水、废油、废气、废渣等不能直接进行排放,要采用专门设备进行沉淀、过滤、回收,进行二次利用,不能利用的要处理后达到国家相关标准才能排放;产生的噪声、振动、电磁微波辐射要根据相关要求进行了隔音、减振、防辐射处理;产生的污染物、垃圾等要进行无公害处理后按规定深埋,以免造成环境污染。

(2) 防止由建设和开发活动引起的环境破坏

防止由建设和开发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;防止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影响;防止新工业区、新城镇的设置和建设等对环境的破坏、污染和影响。

(三) “5S”管理知识

现代制造企业特别强调生产管理,任何管理上的松懈都无法生产出合格的产品,只有每一个生产环节都强调科学合理的管理,才能生产出一流的产品,所以生产管理是企业质量管理的前提和基础。

所谓生产管理就是企业对企业生产活动的管理。企业生产管理的基本任务,就是在生产活动中,根据经营目标、组织、控制等职能,将输入生产过程的人、财、物、信息等生产

要素有机结合起来,经过生产转换过程,以尽可能少的投入生产出尽可能多的符合市场和消费需要的产品和服务,并取得最佳的经济效益。

生产管理的方式很多,但现代企业应用较多的是5S管理方式,许多的企业又在此



▲图 1-11 5S 活动

基础上扩展为6S、7S管理等。5S管理起源于日本。5S就是整理、整顿、清扫、清洁和素养,这五个词语在日语中罗马拼音第一个字母均以“S”开头,简称为5S。5S管理活动是指对生产现场各要素(主要指物的要素)所处的状态不断进行整理、整顿、清扫、清洁和提高素养的活动(图1-11)。

1. 5S管理活动的意义

开展5S管理活动能创造良好的工作环境,提高员工的工作效率。整齐、清洁、有序的环境,能给企业及员工带来对质量认识的提高,降低产品成本,获得顾客的信赖和社会的赞誉,提高员工的工作热情,提高企业形象,增强企业竞争力等。

2. 5S管理活动的具体要求

(1) 整理

整理活动的核心内容就是对生产现场的物品加以分类,区分要与不要的东西,在生产现场除了要用的东西以外,一切都不放置,将“空间”腾出来。通过整理,可以改善和增加生产面积,减少由于物品乱放、好坏不分而造成的差错,使库存更合理,消除浪费,节约资金,保障安全生产,提高产品质量。

(2) 整顿

整顿就是将整理后需要的物品按规定定位、规定方法摆放整齐,明确数量,明确标示,不浪费时间找东西。整顿是生产现场改善的关键,也是5S的重点。通过整顿,使物品摆放科学合理,以使寻找时间和工作量最少。

(3) 清扫

清扫就是清除生产现场内的脏污,并防止污染的发生,保持生产现场干净、明亮。清扫又称点检,企业员工在清扫时,可以发现许多不正常的地方。如发现机器的漏油、螺钉松动等问题,进而需及时排除故障。

(4) 清洁

清洁是将整理、整顿和清扫以后的生产现场状态进行保持,并使这种做法制度化、规范化,维护其成果。要做到生产现场的环境整齐,无垃圾、无污染源;设备、工具和物品干净整齐;各类人员着装、仪表和仪容整洁,精神面貌积极向上。

(5) 素养

素养是培养企业员工文明礼貌的习惯,按规定行事,养成良好的工作习惯、行为规范和高尚的道德品质。素养是一种作业习惯和行为规范,是5S活动的最终目标。5S活动

始于素养,终于素养。

5S活动是一个按整理、整顿、清扫、整洁和素养的顺序依次进行、不断循环的过程,其核心是提高素养,每经过一轮循环,素养就得到一次提升,如此往复,使企业的素养得到不断的提高,形成团队精神和企业文化。



主题测评

一、填空题

1. 建国初期以_____等为代表的各种重型装备的研制成功,标志着国民经济有了自己的脊梁;“_____”的问世表明我国综合国力的提高,使我国跻身于世界大国的行列。
2. 特别是计算机科学技术的发展,使得常规机械制造技术与____、数控技术、____、____等技术的有机结合,给机械制造技术的发展带来了新的机遇,也给予机械制造技术许多新的技术和新的概念,使得机械制造技术向____化、____化、____化、____化和全球化方向发展成为趋势。
3. 机械产品制造是____、____、生产、销售、____、信息反馈和____等环节和过程的一个有机的、集成的生产系统。
4. 一般情况下,判断一系列的加工内容是否属于同一个工序,主要依据是_____是否发生变动。
5. 整个生产系统有三个层次组成,即_____层、_____层和_____层。
6. 在整个机械加工制造的大系统中,存在着以生产对象和工艺装备为主体的“物质流”、以生产管理和工艺指导等信息为主体的“_____流”以及为了保证生产活动正常进行而必需的“_____流”。
7. 机械加工工种一般分为____、____和其他工种三大类。
8. 砂型铸造的工艺过程一般由____、____、____、合型(合箱)、浇注、____、____及____等组成。
9. 锻造工是指操作锻造机械设备及辅助工具,进行金属工件的____、拔长、____、____、____等锻造加工的工种。
10. 机械加工工艺规程一般包括____、各工序的具体内容及所用的设备和工艺装备、____、____、____等。
11. 前机械电子工业部指导性技术文件 GB/T 24737.5—2009《工艺管理导则 工艺规程设计》中规定的工艺规程类型有____规程、____规程和____规程三种。其中____规程是已纳入标准的工艺规程。
12. 《中华人民共和国安全生产法》确定的安全生产管理基本方针为“_____、_____”。
13. _____年_____月_____日施行的《中华人民共和国节约能源法》规定:节约资源是我国的基本国策。国家实施_____,把节约放在首位的能源发展战略。

14. 节约能源的途径有_____、_____、_____、_____、_____。

二、选择题

- 生产过程包括_____、生产准备过程和生产辅助过程。 ()
A. 工艺过程 B. 装配过程 C. 设计过程 D. 检验过程
- 利用改变_____的方法一般便于保证加工质量,提高生产率,并易于实现自动化。 ()
A. 工序 B. 工步 C. 工位 D. 走刀
- 工艺过程是一个复杂的过程,里面存在着许多的矛盾,但最主要矛盾是_____。 ()
A. 加工技术与设备能力 B. 加工要求与操作技术水平
C. 时间与效率 D. 质量与产量
- 目前的砂型铸造在生产中仍占有主导地位,用砂型铸造生产的铸件,约占铸造总质量的_____。 ()
A. 90% B. 95% C. 80% D. 85%
- 根据不同的热处理工艺,一般可将热处理分成整体热处理、_____、化学热处理和其他热处理四类。 ()
A. 局部热处理 B. 调质热处理 C. 表面热处理 D. 高频热处理
- 前机械电子工业部制定了指导性技术文件 JB/T 9165. 2—1998《工艺规程格式》,标准中属于机械加工工艺规程的工艺文件共有七种,其中最常用的是机械加工工艺过程卡片和_____卡片。 ()
A. 机械加工工艺 B. 机械加工程序
C. 标准零件工艺过程 D. 典型零件工艺过程
- _____卡片是以工序为单位,详细地说明整个工艺过程的一种工艺文件。是用来指导工人生产、帮助车间管理人员和技术人员掌握整个零件加工过程的一种主要技术文件。 ()
A. 机械加工工艺过程 B. 机械加工程序
C. 单轴自动车床调整 D. 多轴自动车床调整
- 5S 管理最早起源于_____。 ()
A. 罗马 B. 中国 C. 美国 D. 日本

三、判断题

- 在未来的激烈竞争中,是否掌握精密和超精密的加工技术,是一个国家制造水平的重要标志。 ()
- 机械产品的设计过程是核心,是机械产品的关键环节,这一环节直接影响到产品的质量。 ()
- 生产过程只包括直接作用于生产对象的工作,不包括生产准备工作和生产辅助工作。 ()
- 一个综合性的机械制造企业,通常设有若干车间或工段,由它们分别去完成有关的生

- 产工作。 ()
5. 判断一系列的加工内容是否属于同一个工序,主要依据是工件加工过程中的工作地点是否发生变动。 ()
6. 一个工序必须包括几个工步。 ()
7. 一个工步可以包括一次或几次走刀。 ()
8. 工件在加工过程中,应尽量减少安装次数,因为安装次数越多,误差就越大。 ()
9. 一般情况下,企业应根据国家的生产计划、市场销售情况、企业的生产情况及设备、人员等综合因素来决定产品的类型和产量。 ()
10. 决策层根据企业的决策,结合市场信息和本部门实际情况进行产品开发、研究,制定生产计划并进行经营管理。 ()
11. 工艺规程可以根据自己的实际情况不经审批进行更改。 ()
12. 机械加工工艺卡片广泛应用于成批生产和单件小批生产中。 ()

四、综合题

1. 21 世纪机械制造技术发展的总趋势集中表现在哪几个方面?
2. 钳工的主要任务是什么?
3. 铸造一般要经过哪几步?
4. 什么是机械加工工艺规程? 机械加工工艺规程有什么作用?
5. 制定机械加工工艺规程的原则是什么? 制定机械加工工艺规程需要哪些原始资料?
6. 安全生产的“五原则”“四建设”包括哪些内容?
7. 什么是能源? 能源分为哪几种?
8. 什么是 5S 管理活动? 开展 5S 管理有什么意义?