

机械英语学习伴侣



Contents

课文参考译文

1

Keys for Exercises

21

Bibliography

38





第一课 工程制图

Section A: 视图的种类

工程制图是世界各国人们都使用的一种绘图语言。其表现手段是：设计师运用线条或符号在图面上表达其思想。在工程环境中，图样或视图被用来描述类似机器零件这样的物体。因此，只有极少量的视图或图样用来完整描绘零件的大小和形状。

1.1 基本视图

第一视角投影

在中国，第一视角投影被人们广泛使用并将其视为标准。在第一视角投影中，物体被假设置于一方形箱体中，箱内 6 个方向的投影产生该物体 6 幅正投影图样，即，每个视图都在对面的箱壁上（图 1-1）。在产业中，通常选用三个视图来完整地展示一个零件的形状，即：俯视图、主视图及左视图，称为第一视角投影。“俯视图”被投射在投影箱的底面，“主视图”被推到投影箱的后壁上，表示左边部分的视图向物体右侧投射成“左视图”（图 1-2）。

向（辅助）视图

向视图是另一种在平面上的正投影（但不属于六个基本平面视图范畴），用以展示一个物体斜面真实的尺寸和形状。必要时，向视图可结合局部视图一道使用。它的一个主要特征就是：一个平面上所产生的投影与其他几个基本投影面之一互为垂直（图 1-3）。

局部视图

通常，我们用基本视图来表达一个物体的主要形状。如果一个物体的某个局部形状未能表达清楚，而绘出完整的基本视图又没有必要，可将这一局部形状向基本投影面投射，从而得到该部分的局部视图（如图 1-4 所示）。

1.2 剖视图

即使一个简单的物体或许会有一个看不见的、复杂的内部设计。而一幅以剖面形式出现的视图则可清楚地展示其详细的结构。剖视图有一个假设的剖切面。其正面的一部分被假想切除，使其余留部分展示出物体的内部结构。此类的表达形式主要以全剖及半剖视图方式出现。

全剖视图

当剖面全部通过物体，得到的是一幅全剖视图，所得到的剖面在该基准面上展示出整个物体的

模型（图 1-5）。

半剖视图

如果该物体的剖切面只有一半，且常与未剖开的另一半部分相对称，出现的就是一幅半剖视图。该类剖视图用于表现一个对称物体的内、外部结构，（如图 1-6 所示）。

1.3 断面图

从几何学的角度来看，断面图也是一个物体“面”的投影，其所显示的只是截断面的形状，如图 1-7 所示。更确切地讲，假想的剖切平面将物体的某一处截断，仅就截断面处的形状绘成图形，所以称之为断面图。

Section B: 机械制图及标注

机械图样可分为两类，即所公认的零件图和装配图。在设计图样被推荐生产之前，都需进行标注与识别。

1.4 零件图

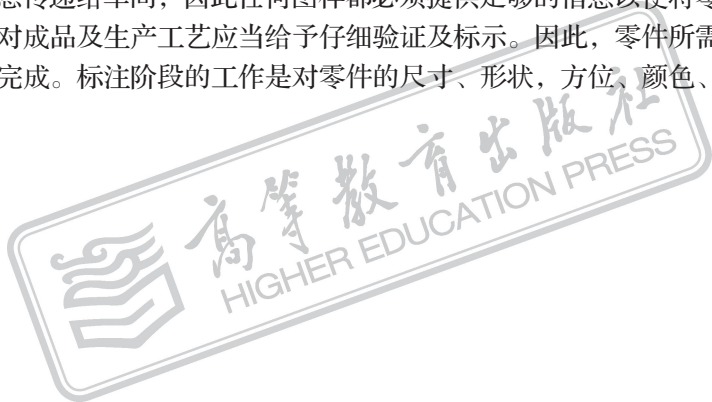
零件图是用现有视图上的一部分为零件生产提供完整信息的图样。因此，标明技术参数，如：相关标准、尺寸公差、热处理表面处理以及制造材料是十分必要的（图 1-8）。

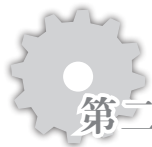
1.5 装配图

装配图是展示如何将零件清单上不同的零件组装到一起的图样。装配图有几种类型，如：设计装配图、施工装配图、单元装配图、安装装配图等。总装图是一种把机器部件或装配展示在相对工作位置的图样（图 1-9）。而一套完整的装配图应包括了所有零件的图样及其相关的所有信息。

1.6 尺寸标注

工程图纸的作用就是将设计师的思想传递给车间，因此任何图样都必须提供足够的信息以便将零件加工出来。在图样被送抵车间加工前，对成品及生产工艺应当给予仔细验证及标示。因此，零件所需的完整、详细的技术要求都应在设计阶段完成。标注阶段的工作是对零件的尺寸、形状，方位、颜色、材料等进行详细描述。





第二课 公差与配合

Section A: 极限、公差与配合

极限、公差与配合是工程设计和现代制造业必不可少的因素。无论工程师在图样上标注的是什么尺寸,加工及检测人员首先都要以极其认真的态度来对待它们。

2.1 极限

极限指的是一个零件尺寸可以允许的最大值与最小值。这种极限尺寸被称为上极限尺寸(最大尺寸)和下极限尺寸(最小尺寸)。举例来说,如果一个孔的名义直径是 20 毫米,且其极限偏差表示为 19.99/20.04,那么任何不超过 20.04 毫米,也不小于 19.99 毫米工件都是符合规格的。

2.2 公差

最大极限尺寸与最小极限尺寸之差称为公差。它是给予车间应达到的规定尺寸。公差标示可能是双向的或单向的。如,当公差带位于通称尺寸的上下两侧时,即为双向公差(图 2-1)。

通常,公差用以毫米(mm)为单位的小数来表示,毫米被恒定地分成微米(1 微米 = 0.001 毫米)。例如,当一根直径为 20 毫米的轴与一个孔相配合时,轴的派定公差范围可能在 19.92 至 20 毫米之间,而给出孔的直径范围或许在 20.08 至 20.16 之间。由此产生了一个从 0.08 到 0.24 毫米的间隙配合范围(用最大尺寸的轴配最小尺寸的孔,或以最小尺寸的轴配最大尺寸的孔)。因此,轴与孔的公差尺寸范围都应设定为 0.08 毫米。

2.3 配合

在实践中,将两个零件相互结合即为配合,如将一根轴套入孔中。配合可分为间隙配合、过盈配合及过渡配合(图 2-2)。

1. 间隙配合

当轴径小于孔径且较为宽松时,则为间隙配合。

2. 过渡配合

当轴的直径大于或小于配件的孔径时,则产生过渡配合。这类配合允许配件之间存在少量的间隙或过盈。

3. 过盈配合

当配合件大于被配合件时,需靠使用压力将两零件装在一起,而不是用外加键或螺钉来固定,该类配合就是过盈配合。

Section B: 互换性与尺寸测量

2.4 互换性

无论采用什么样的加工方法,两零件之间的配合是应优先考虑的问题。机械设计的基本作用就是要让加工出来的零件可以互换。更确切地说,每一个零件都必须在详细而精确的极限尺寸范围内制造和检测,以便使其能与其他同一类的机器或机械装置相配合。

互换性的优势在于,它使工厂减少生产成本,节约组装时间,并便于更换磨损或有瑕疵的部件。然而在多数情况下,做到完全互换总是不太容易,但配合公差却能很好地满足设计要求。即便是在重型机械,如:大型柴油发动机上,通常也实现了相当程度的可互换性。

2.5 技术测量

在加工过程中,决定一个零件的尺寸应当反复测量。一个零部件,以轴或孔为例,是否按标准生产完全依靠检查该零部件是否在极限尺寸范围以内。

在实践中,工艺、标准、测量仪器及测量手段的选择必然基于零件的形状。从学生使用的直尺、圆规到现代的脉冲涡流技术,现有的测量仪器尽管是一个大家族,要获得满意的尺寸精度,操作人员与检测人员本身的教育是必不可少的。



第三课 工程材料

Section A: 金属及金属性能

就工程材料而言,金属和合金都是化学元素。在固体状态,它们是晶体。因其良好的延展性、强度,以及其他力学性能方面的优势,金属和合金是用于结构的主要工程材料。

3.1 金属及其合金

在俄罗斯化学家德米特里·门捷列夫的元素周期表中,大约有一半的元素是金属。金属通常分为两类:黑色金属和有色金属。与黑色金属相比,有色金属不含铁元素。铜、铝、铬就是其中一些例证。

从商业的角度来看,工程师们对绝对纯金属是不感兴趣的,比如纯铁,由于其太软而不适合用来制作机器零件。所有这些金属元素中,只有少数几个适合于工程用途。铸铁和合金是最常用的金属材料。合金是两种或两种以上的金属混合物。例如,钢是铁与碳的合金,其中加入了一种或几种少量的如下金属元素:如镍、铬、锰、硅及钨等。

在碳钢中,碳是最重要的元素。增加碳的百分含量可以改善金属材料的力学性能。从这个意义上讲,低碳钢(含碳量小于0.25%),因其更好的成形性能,通常用于低强度的产品上。中碳钢(含碳量0.25%—0.60%)能满足锻造、强度及延展性能的要求,用来制造机械零件。而高碳钢(含碳量

0.69%—1.7%)是用来制造工具和模具很好的材料。

在如此大量的金属和合金中,每种类型有自身的特性。因此,在选择适当的金属材料时,需了解最新的工程材料标准和有关的资料是至关重要的。

3.2 金属材料的力学性能

材料的力学性能是测定一种材料对外力或载荷时所作出的实际反应。其主要性能包括以下方面:强度、硬度、弹性塑性、延展性和韧性。

强度特性包括抗拉伸、弯曲、耐压、扭转、剪切及抗疲劳等性能。由于机械强度表示某一材料在其塑性变形前所能承受的最大载荷或压力的能力,因此在测试的力学性能中,它是一个重要的性能指标。

硬度是指金属抵抗硬度试验机压痕或穿透的能力。常用的硬度测试方法是布氏硬度和罗氏硬度测定法。

弹性是指某一材料卸去载荷后能恢复原始形状的能力。某些类似弹簧的零件,应具备这种性能。

塑性指的是材料变形前应对不可逆塑性变形的能力。

延展性能表示某一材料在破坏性测试中对永久性形变的承受能力。

韧性表示(某一材料)可吸收外来机械能的能力。强度和延展性决定金属的韧性。根据这一定义,铜的韧性远高于铸铁。

Section B: 非金属材料

非金属可分为两类:有机和无机材料。前者或直接从自然中提取,诸如木材、皮革及橡胶,或可用化学方法获得,如高分子聚合物及合成材料。后者主要包括陶瓷、玻璃、碳和石墨等材料。虽然非金属在强度和韧性方面都不如金属,但低电、热传导性能、质轻和耐蚀性能使得它们被广泛使用。

3.3 聚合物

易软化和融化是聚合物用以制成各种产品的突出优点。所有高分子聚合材料,以塑料为例可分成两个类别,即:热塑性及热固性。

当热塑性塑料加热到熔融状态,通过模塑方式,如压缩、注入、挤出、层压或模压,将它们加工成型。热塑性塑料制品在模具中成型,并通过冷却凝固,完整地从中取出。

与热塑性塑料不同,热固性塑料加工工艺是一个不可逆转的化学反应过程。在室温或热压下,反应剂与热固材料相复合而促成固化。当然,由此产生的物质将不会流动或被加热软化。

3.4 复合材料

复合材料是由两种或多种不同的基本材料组合而成,如玻璃纤维、金属、陶瓷、聚合物混合生成的复合材料。当不同的成分组合在一起时,它们能产生出一种机械性能更高的新型材料。

热塑性塑料和热固性聚合物都可与纤维、矿物质或其他材料相复合,形成新型先进的复合材料。这些材料被广泛应用于航空航天和国防领域。例如,具有更高强度及硬度的聚合基质材料在现代航空器结构设计中被广泛应用——联合攻击机及波音 787 飞机就使用了该类材料。

3.5 陶瓷材料

陶瓷是一种由非金属矿物,如粘土,成型后在高温下烧结而成的材料。显然,每种陶瓷材料有其自己的优点和弱点。尽管陶瓷材料非常脆或韧性差,但其具有卓越的性能,如:高硬度、高强度、耐用性能、电绝缘性能,尤其是耐高温和抗腐蚀性能。这些优势使陶瓷材料在民用和军用方面都非常受欢迎。

然而,随着以陶瓷为增强基体的复合材料的发展及加工工艺的改进,新型高性能陶瓷材料已直接用来替代许多金属零件。其中一个重要的例子就是陶瓷涡轮增压器在汽车上的应用。

第四课 机械零件

Section A: 机械传动

传动装置、传动轴、轴承和其他部件都是典型机械零件,广泛使用于各种不同的领域。传动装置是用来降低或增加速度扭矩,以达到一个合适的输出功率;轴、轴承和其他部件也都用在各种机械和机械设备上。

机械传动系统是用于将机械系统中一个单元的转动力矩传输到另一个单元上去。根据其各自的特点,机械传动系统通常分为:齿轮传动、带传动以及链传动。

4.1 齿轮传动

在机械传动系统中,齿轮是用于将旋转动力以不同的速度、不同的扭力及不同方向传递动力的机械装置。根据其结构及设置,直径不等的齿轮可以通过组合,产生恒定的传动比,以使得后一个传动装置获得不同于前一个齿轮的转速及扭力。

齿轮传动是所有驱动器类型中最常见的一类。它们通过两齿轮的轮齿相互啮合将旋转运动从一根传动轴传输到另一根上。精密的齿轮与齿轮相互咬合以提供无滑动驱动。已开发出来的不同类型、不同用途的齿轮传动装置如下:

a. 正齿轮与斜齿轮传动装置

如果两轴平行,有三种类型的齿轮可供使用,分别是正齿轮、斜齿轮和人字形齿轮。正齿轮是结构最简单的类型。它们常用来满足无轴向受力的各种驱动装置(图 4-1-4)。

b. 锥齿轮与准双曲面齿轮传动装置

当两轴相互垂直且与中心线的延长线相交,则采用锥齿轮,其间功率传输是由锥齿轮提供;然而,一些锥齿轮角度大于 90 度。准双曲面齿轮用于既不平行也不相交的轴上,尤其是用在驱动 90 度角的轴上,该装置原专为汽车减速器而开发(图 4-5-6)。

c. 螺旋齿轮和螺旋锥齿轮

螺旋齿轮能够连接两个既不平行也不相交的轴；如果螺旋锥齿轮用来替换作直齿锥型齿轮，则其速度更高，也更安静。(图 4-7-8)。

d. 蜗轮传动装置

这类齿轮传动常用于两根相交且互为垂直的轴上。蜗杆在工作时带动蜗轮，杆齿与轮齿相互咬合，由此产生无滑动运动的驱动。这类传动装置与其他所有的传动装置相比，噪音及振动感都要轻。(图 4-9)

e. 齿轮齿条传动装置

齿轮齿条是一套将回转运动转换成直线运动的传动装置。圆形小齿轮轮齿与齿条相咬合，小齿轮旋转带动齿条向一侧运动，达到齿条极限行程。(图 4-10-11)

4.2 带式传动与链式传动

a. 带式传动

带式传动是一种广泛使用的方法，由皮带和皮带轮组成，将传动功率从一根轴传输到另一根上。该传动不仅用在平行轴上，而且用于相交轴上。它们还具有结构简单、工作噪音小、传动更加稳定的特点。与齿轮传动及链传动相比，当其负载过大时，皮带就有可能打滑，此外，它们所占用的空间更多，中心距离也更长。

适用于该类驱动的几种典型皮带有：开式皮带、交叉式皮带、蛇形皮带、直角挂轮皮带。(图 4-12-13)。该驱动两种常用的传输带是平皮带和 V 型带。(图 4-14-15)

b. 链式传动

与开式传动类似，链式传动比齿轮传动占据更大中心距离，适用于两根平行轴间的传动。由一条链子将驱动轴与从动轴上的链轮连接在一起，轴与轴间输入与输出的转动方向可以是相同的，也可以是相反的。然而，轴与轴间的传动速比是根据两个链轮的大小来确定的(图 4-16-17)。虽然链驱动以其良好的效率和不会滑带(不同皮带驱动)而著名，但链子和链轮齿之间的接触往往会带来噪音。

Section B: 轴与附件

4.3 轴

轴通常是指那些相对较长的有圆截面的零件。它们用来接受及传递旋转运动并承受扭转应力和弯曲应力或这两种的合力。

在各种各样的传动轴中，我们将其分为曲轴和直轴两大类，就其形状而言，它们分属实心轴与空心轴。空心轴比起实心轴来要更加昂贵，重量也相对较轻，但其强度却相差无几。这类轴如图 4-18 所示。

滚动轴承

在轴承家族中，无论是滚动轴承或滑动轴承都有其各自的优势，但没有哪一种能满足所有要

求。然而,哪一种能更适用,则取决于它们各自在特定情况下的应用特点。以滚动轴承为例,它们几乎是免维护、不易发热,还必须满足安装、润滑和密封要求。

滚动轴承由两个套环(内套圈和外套圈)、滚动体(滚珠、滚柱、圆筒或滚针),及隔离架几部分组成。滚珠在轴套圈中滑动,轴承对轴与支座之间出现的少量角度误差会进行自行调整,隔离支架将滚珠均匀地分隔开来以防止滚珠间相互接触。图 4-19 显示出不同类型滚动轴承的结构。

4.4 其他零件

其他基本零部件已成为特定的专用组件。即离合器、弹簧、联轴器、轴的附件等。

离合器是一种快速、便利地实现连接或分离一个旋转的机械装置,(图 4-20)。

弹簧是对载荷敏感、可储存能量的零件,其用途非常广泛。它们受力而变形,卸载后又恢复到初始状态。

联轴器是一个用于传输扭矩的连接部件,它起着永久或半永久地连接相邻旋转轴两端的作用。(图 4-21)

轴的附件包括键、花键和销。其主要用途是限制零件间的相对旋转运动,(图 4-22)。



第五课 液压传动

Section A: 泵与执行元件

中国是一个有着五千年文明历史的大国。在古代众多的科技成就中,利用液压驱动的历史可追溯到粮食种植的开始。其中用于农业生产的一项早期最伟大的发明可能是水磨、水碓,——最早的液压传动系统。

液压传动系统是利用流体的压力来驱动机械负载。他们由四组基本元件组成,每个单元在系统中承担其特定的功能,如:提供动力、驱动和控制压力和流量等。系统基本单元有:动力源(如泵);执行元件(如液压缸或液压马达);控制元件(如阀)及其他辅助元件。

5.1 液压泵

泵是将机械能转换成液压能的一种装置。从这个意义上讲,液压泵利用电动机来提供液压流,以产生流体压力。常见的液压泵有:齿轮泵、叶片泵及柱塞泵。

齿轮泵属于定量泵,因为它每转抽出的液体量是不变的。按啮合形式的不同,齿轮泵主要分为外啮合齿轮泵和内啮合齿轮泵两大类。

如图 5-2 所示,在外啮合齿轮泵上,密闭的泵体内有两个安装在不同轴上的形状相同,尺寸相等的相互啮合的齿轮。在泵体的两端直接形成输入输出油口(吸油口、压油口)。该类泵的特点是:速度快、压力高、无悬臂轴承负荷以及噪音相对低,常用作机床的润滑油泵、液压传动系统中(提供液压动力)

a. 齿轮泵

的液压泵以及发动机的燃油泵。

在内啮合齿轮泵中，如图 5-4 所示，小齿轮在内齿轮环中。这类泵在较低的速度和较高的流体粘度条件下比外啮合齿轮泵性能更好。

齿轮泵价格低廉、经久耐用且便于操作，但效率不高，主要适用于低于 200 巴（20 Mpa）的压力。

b. 叶片泵

有两种叶片泵：定量叶片泵和变量叶片泵。叶片泵主要包括：定子、转子和叶片，如图 5-6 和 5-7 所示。叶片泵的主要优点在于结构紧凑、运动平稳、输油均匀且不大需要维护。

常用的叶片泵有高压油泵，以及汽车上使用的增压泵、动力转向泵和自动变速器油泵。

c. 柱塞泵

柱塞泵分为径向柱塞泵和轴向柱塞泵两类，如图 5-8 和 5-9 所示。

径向柱塞泵主要由柱塞、转子（缸体）和定子组成，特别适用压力要求高而输出量相对小的领域，现主要应用在航空和航海工业上。

轴向柱塞泵主要由柱塞、缸体、配油盘和斜盘等组成。其优势在于：结构更加紧凑，制造容易且更便宜；缺点是对油污染较为敏感。这种泵用于一般工业液压系统。

柱塞泵相比齿轮或叶片泵更昂贵，但使用寿命更长，可提供更高的作业压力。

5.2 液压执行元件

液压执行元件是用来将液压能转换成所需要的、可用机械能输出的装置。液压执行元件主要包括：液压缸和液压马达。液压缸通过直线冲程运动提供线性力，它们是标准线性执行元件。而液压马达则属标准旋转运动的执行元件，用于将液压能转换成机械运动。

Section B: 阀和液压基本回路

除泵和执行元件外，另外的液压传动基本元件就是控制阀和液压回路。阀是用来控制泵输出流体的运动方向、压力大小，以及到执行元件流量的多少。而功率的大小是通过控制流量和压力的大小来决定的。液压回路是指液体流向执行元件，然后返回到油箱所经之路。

5.3 控制阀

根据功用，控制阀主要包括三类：

- (1) 方向控制阀；
- (2) 压力控制阀；
- (3) 流量控制阀。

a. 方向控制阀

方向控制阀在回路中决定了液体的流向。它们包括两种：单向阀和换向阀。

单向阀用于回路或与其他阀结合使用，仅提供单向的液体流动。最简单的类型是弹簧球阀。单向阀的图形符号如图 5-14 所示。

方向控制阀（换向阀）通常为滑阀。它种类繁多，如二位二通或三位四通电磁换向阀。一个典型的方向控制阀图形符号如图 5-16 所示，

b. 压力控制阀

压力控制阀一般形式主要包括三类：

- （1）压力溢流阀（也称“溢流阀”）
- （2）减压阀；
- （3）顺序阀。

这三种阀的图形符号如图 5-18—5-20 所示。

溢流阀的设置是在预定压力下打开，以保护压力容器和其他设备不至于超过其设计限制。减压阀针对不同的液压回路将原供压力降至所需压力，而顺序阀控制液压回路的顺序（动作），以保证液压缸在下次行程开始前完全伸出（缩进）。

c. 流量控制阀

简单的流量控制阀基于采用固定式或可调式节流口限制流量来进行工作。它们主要包括两种：节流阀和调速阀。它们的图形符号如图 5-21 和 5-23 所示。

节流阀在一般的节流调速系统中用于调节流体的流量，而调速阀适用于执行元件负载变化大而运动速度要求稳定的系统。

5.4 液压基本回路

液压基本回路设计的目的是实现液压系统所需的功用。以下是速度控制回路和压力控制回路，如图 5-24 和 5-25 所示。

图 5-24 中，改变节流阀开口的大小，就可以控制进入液压缸中的油液的流量。

图 5-25 中，当二位二通电磁换向阀断电时，系统压力由溢流阀控制；当二位二通电磁换向阀通电时，系统压力由远程调压阀控制。

第六课 机床

Section A: 机床

机械厂有各种各样的机床，它们都是根据不同的用途而设计的。机床主要是用来去除像金属等类似固体材料的。机床的基本类型有：车床、铣床、刨床、钻床和磨床。然而，有些机床开发出了多种切削选择，它们已不局限于某一特定加工方式，铣床就是一例。

6.1 车床的种类

无论哪一类车床，其主要部件分别为床身、车头箱、拖板以及进给箱等。用来固定刀具的刀架安装

在拖板组件上。

车床的基本用途是用来加工回旋体类工件。在车削时,工件转动,刀具在滑板上作进给运动。拖板沿床身由丝杠或进给杆驱动,丝杠及进给杆通过系列齿轮与主轴连接。

最常用车床类型有:普通车床、台式车床、立式车床及六角车床。

普通车床不仅可从事各种车削操作,也可用于钻、攻丝及镗孔作业(图 6-1)。

台式车床体积较小,只用来加工一些小的零件。

立式车床主要适合于加工直径大而短的工件(图 6-2)。

六角车床装有多把按正确顺序使用的刀具(图 6-3)。

6.2 铣床

铣床主要用于半成品、复杂和精密类机械零件加工。通过安装有各式特种附件,现代铣床广泛用于钻、铣和镗孔作业。

平铣床由床身、基座、滑板、升降台、床鞍、主轴和工作台等组成(图 6-4)。箱式立柱内装有电机及齿轮或皮带轮装置。基座面滑动十分精准,升降台做上下垂直滑动,床鞍做横向运动。进给杆由基座伸到升降台,工作台在升降台前做纵向运动,工作台面的 T 形槽能使台钳固定在 T 形槽上。

6.3 磨床

一般而言,磨床用于精密加工。然而,许多产品必须设计专用磨床以满足其需要。

普通外圆磨床用于加工表面圆柱件(图 6-5)。装在机床上的工作台做往复运动,并能向中心线任意一端侧转 10 度左右。工件夹于中心孔间,安装在主轴上的砂轮可在工件间往返移动。

在加工过程中,砂轮和工件转动,砂轮转速比工件的进给比率要快得多。此外,砂轮面与工件相接触时做径向运动,工作台移动工件在砂轮前做横向运动。

6.4 龙门刨及牛头刨

无论是龙门刨还是牛头刨都是为加工平面而设计的,然而其结构及操作方式却截然不同(图 6-7 和 6-8)。

1. 龙门刨适用于加工不易搬动的大工件,而牛头刨适应较小的工件。
2. 在龙门刨作业时,刀具迎着固定的工件运动,然而在牛头刨床上,刀具横过固定工件做直线运动。
3. 龙门刨的刀具向工件进给,但在牛头刨上,工件通常是向刀具横向进给。
4. 在牛头刨上,工件的外形及内、外面都可加工出来,然而,龙门刨主要是用于加工平面及斜面。

6.5 钻床

钻床用于在金属材料上打孔。基本钻床有三种类型:台式钻床、立式钻床及摇臂钻床(图 6-9, 6-10 和 6-11)。

摇臂钻床是最通用的钻床,用于对付从小孔到大、重型工件的作业。

在操作过程中,无论是摇臂、钻头、主轴的运动还是进刀深度、速度,既可以用手动控制也可以用机动控制。除钻头外,其他加工刀具,如:铰刀、镗刀也可以在钻床上使用。

Section B: 机械加工实践

在车间实践中,我们使用各种机床,而每一种机床类型都有其各自的操作特点。加工操作涉及相对运动,也就是说,一个主运动(切削速度),及一个辅助运动(进给)。有了这些运动,一个零件的理想形状及表面纹理就可以生产出来。

6.6 加工方式

加工方式多种多样,但根据基本加工工艺可分为三种,即有屑加工、无屑加工和电蚀加工。车削、钻孔、铣削、镗孔、刨、磨都属有屑加工。

在车削加工中,工件旋转伴随着刀具的进给生产出回旋类部件。车削的速度运动由旋转的工件获得,而进给运动则由切削刀具提供,刀具运动方向与带动工件转动的轴平行。(图 6-12a)。

钻加工工艺用于在金属材料上打孔,它是由刀具旋转进入固定工件来实现的。刀具进给方向与刀具旋转轴平行,进入工件后形成圆孔(图 6-12b)。

在铣削作业时,铣刀旋转迎向工件将其加工成一个平面或连续表面。与钻床不同,钻加工时工件是固定不动的。而铣削时,工件相对于铣刀做相向运动,形成一条切削路径以除去铣屑(图 6-12c)。

其他加工工艺,从严格意义上讲均不属于此机械加工范畴,因为它们加工时刀具发生了变化。当然,这类的加工作业也都是由特定的机床工具来实施的。以电火花加工为例,它是通过电极断续放电火花腐蚀掉金属而完成加工的。

6.7 运动方式

在车间实践中,一台机床必须提供两种基本相对运动——主运动与进给运动。这两种运动结合用以从工件上去除削片,将加工面切削成所需要的几何图形。

一般说来,主运动在从事加工作业时消耗掉了大部分功率。相比之下,进给运动所需能量只占总功率的很少一部分。

主运动是以切削速度的形成来实现的。对于进给运动,其速度要慢得多,并且刀具必须横穿工件。此外,切削深度是由下端原工件表面吃刀产生的。切削速度、进给率及进刀深度一起构成机械加工的三个方面,称之为切削三要素。

第七课 成形

Section A: 热加工

适用于金属制品的成型工艺有多种多样,如锻成形及深拉成形等。通常,它们分为两类:热成形和冷成形。在热加工中,压力及锤击作用使工件发生了塑性变形,由此获得了产品所需要的规格及形状。此外,在这一过程中,当温度高于再结晶温度时,金属晶粒产生滑移,这有助于改善工件的强度、韧

性、抗冲击性能及抗疲劳性能。

Section A: 热加工

7.1 锻造

热锻是使金属成型的最重要的有效方法之一。它包括自由锻、模锻等。无论使用哪种工艺,其原理都依靠压力或锻打方式(或两者兼而用之)。

锤锻,也称自由锻,其历史可追溯到公元前四千年。从前,改变金属的形状都是通过铁匠铺里用铁锤锻打的方式来完成。当坯料被加热到锻造温度时,操作者用铁锤不断地击打(现在大部分的工作都靠半自动锤或机械完成),使工件达到预期的形状。然而,产品的质量主要依赖于工匠的手艺。

模锻是将压力和模具(上模与下模)配合使用,以把加热的钢坯变成适当形状。当预热工件在模具中受压而进行塑性变形时,金属流向模具壁将模具充满。

闭模锻是模锻的一种特殊形式,该工艺能充分利用材料,且模具有良好可重复使用的性能。使用这种方法可获得的产品具有良好尺寸精度,并适用于大规模生产。

7.2 热挤压

以热挤压为例,预热钢坯置于底部与模具相通的存料容器内,经过出料孔,将材料压入模具内,将其填满成型。常见的热挤压产品形状都是中空的,如:容器、管道和真空瓶。图 7-3 就是热挤压的一例。

Section B: 冷加工

冷加工成形是指在室温环境下加工符合公差的金属部件的成形工艺。此外,冷加工经济,也更快、更容易成形,还可提高成品的机械强度。但是,对于某些金属,如含硫合金钢,就不宜采用热成形工艺,而应采用冷成形工艺。

7.3 拉深

只要一台简单的冲床和模具,金属板材可以冷冲成各种形状。然而,大部分成品都为圆柱形或罐,加工方法不外乎落料与拉深(杯形拉深)。

如果要成型的零件不深,使用简单的冲压工艺是很实用的。拉深工艺旨在生产空心管材,从小到 0.25 毫米或更小的零件到飞机部件及汽车车身等更大的零件。

在深拉工序中,金属板被冲压入模具的型腔。由于受冲压作用,金属毛坯从凸缘处挤入凹模,金属材料发生塑性形变,从而使工件得到了所需要的深度。因此,某些零件的底部成型只能在一次拉深中完成,不能多次拉深。

7.4 冷段

与热成形工艺相比,冷压技术,有利于加工精密和形状复杂的产品。以冷锻为例,它是一种理想的工艺,可批量而快速生产对称形部件,如:齿轮、轴及轮轴等。

冷挤压是另一种成形工艺,它尤其适用于生产模具的型腔,挤压中,凸模被强行压入一个相对较软的钢坯中形成模具的型腔。从理论上讲,所压出的成品都具有良好的表面粗糙度。

如今,用于冷弯、冷拔、冷镦、冲压,搓丝等冷压机械各种各样。精密冷压设备就是其中一类,它是由一台数控精密水压机和一套水压传动凹模构成,可生产出诸如圆锥齿轮等轿车中主要的精密零件。



第八课 铸造成形

Section A: 金属铸造

中国最早使用铸造技术大约在四千年前。在世界上,对加工工件以及精密零部件而言,虽然它是一项传统工艺,但现在仍然不失为一种用于复杂成型,从体积很大零件的生产到极小的工件均能加工的重要工艺。

所有金属铸造工艺都基于三个基本要素,将熔融金属浇入型腔;冷却和凝固;从模具中取出铸件。

完美的铸造工艺可能将取决于各种因素,然而,在铸造过程中,应考虑两个重要因素,即:熔融液态金属在型腔中的流动性;液态金属在型腔中的冷却和固化。

在众多的铸件产品中,一般将它们分为两类,即:铸锭与铸件。铸件生产的两项主要技术就是人们熟知的砂型(消耗性模)和永久铸模(非消耗性模)铸造工艺。

8.1 砂型铸造

砂型铸造即一次性铸模(消耗性铸模)铸造,是指该铸造工艺所使用的模具不能重复使用,因在取出工件时不得不破坏模具。用于铸造模具的材料各有不同,典型材料包括砂子、石膏、陶瓷、树脂、聚苯乙烯泡沫,甚至石蜡。

砂型铸造所使用的型砂,其实是一个由混合物,包括砂粒(90%)、水(7%)及其他材料所构成的“砂箱”。混合物通常被称作“绿砂(湿砂)”。使用绿砂(湿砂)成型的成本比较低,沙子可以很容易地回收以供日后使用。在砂型铸造过程中,当整套模样放置到位,然后浇注熔融金属。金属固化后,铸型被破坏,取出铸件。这种方法的优点是,它对产品大小和形状限制较少。

干砂铸造与湿砂铸造有些类似。常见的干砂模实质上是一套型腔和型芯系统。这一工艺通常用于生产小零件或精密铸造。

8.2 特种铸造

永久模铸造也称特种铸造,顾名思义,即铸件取出后其模具仍可反复使用。压力铸造或许是最具盛名的特种铸造工艺之一。在铸造过程中,熔融金属在高压下注入型腔。材料一经冷凝,模样打开,铸件出模,并在型腔内部被喷上润滑剂,以便下一次铸造时使用。

压力铸造主要的优点是:(一)铸型可重复使用;(二)表面质量好;(三)成品尺寸精度高。尽管该工艺成本不菲,但若大批量生产是非常经济的。与此同时,模具可用于复制某些结构复杂、难度极高、

规格大小不一的各类工件。

另一种常用的永久模铸造工艺就是离心铸造（图 8-5）。该工艺对于生产那些比较大且批量的零部件是一种理想选择，如管件、空心轴、长套管等。在铸造过程中，熔融材料被注入旋转模具中，轴的转动既可以横向也可以纵向。

Section B: 塑料制品的成型

塑料制品是由被称之为聚合物的有机材料制成。然而，使用这类材料成型产品的方法有很多，如：热压成型、注塑成型、冷成型，铸造等。由这些方法成型的产品基本上取决于模具的设计。

8.3 模制系统

普通塑件成型系统由三个基本部分构成：即动模单元、浮动型腔单元和进料系统。

在模具的这两个部件中，动模部分固定在注塑机的移动板上，而定模部分（浮动型腔）则安装在固定板上。通常，型芯安装在动模部分，而定模则用来安装型腔。

然而，大多数模具包括两大块，即：型腔板与型芯板。前者是用于模制产品的外形，而型芯板用来模制产品的内部形状。当两部分同时向一处挤压，型芯与型腔之间留出一个空间（成型腔）。

进料系统也被称为浇注系统。它包括一个注入口、流道和浇口。当颗粒材料加热后，熔融塑料首先通过主流道、分流道，然后到达浇口，随即被注入到型腔内，材料最终在此成型（图 8-6）。

8.4 注塑成型

与压力铸造原理相同，注塑成型（也称注射成型）方法适用于生产热塑性塑料部件。当热塑性材料从料斗加入到浇注系统，将其融化成半流体状态，随之被注入型腔。短期内冷却后，塑料在型腔内固化后，型腔打开，塑件也被随后弹射出来。然而，所有热塑性塑料冷凝后都会收缩，使得塑件很难起模。

幸亏注塑机械的改良，才使得这项工艺广泛地应用于批量生产表面光洁、精度高的零件上。以加工螺纹零件为例，昂贵的劳动成本及内外螺纹的精准性，都要求最大程度地使用机械自动操作。因此，在现代生产中，作为一名工程师，选择理想的注塑工艺，以满足特殊产品的要求是十分必要的。

第九课 数控及计算机数控

Section A: 数字控制

由于工业自动化深受重视，机器数字化控制系统正逐步取代人机操作。数控是指运用可编程指令技术（也称可编程自动化技术）来操作机床。最常用的数控机床是由数字控制的，程序资料都储存在存储器中（如：磁带、硬盘和系统内）。在数控加工过程中，存储器中的程序被转换成数字数据块，控制单元的阅读装置快速识别数据程序块并将其转换成操作指令进行操作加工。因此，机床根据指令将原材料

加工成所需要的零件。

9.1 数控机床的数控系统

就操作系统而言,数控机床分为两种基本类型:即点位控制系统(也称位置控制)和连续控制系统(也叫连续路径控制)。

点位控制系统也叫位置控制系统(图9-1)。这类机床配有异步电机,按规定作线性运动。使用点位控制型机床时,刀具及工件在切削前依次安装到位,而点与点间的路径倒不十分重要。因此,点位的控制系统简单,费用较低,主要用于直线切割、钻孔、连续铣削及镗孔等加工。

连续控制系统通常是由计算机控制。计算机能把工件或刀具点对点地沿着一条直线移动,或沿着指示的路径以不同的速度移动(图9-2)。

与点位控制型机床相比,在连续控制系统中,刀位的控制及其沿坐标轴所做的匀速运动都必须考虑到。这类控制系统较为昂贵,只用来装备在复杂的机械,如:车床,铣床和加工中心上。

9.2 加工中心

加工中心也被称为带刀库的数控机床。加工中心在指令控制下调换到库中的各类切削刀具,以加工一个零件为例,几种不同的切削工具是一定用得着的。当程序要为下一道工序换刀时,在换刀指令下达后,换刀操作需在几秒钟内完成。因此,机器在不受干扰的情况下,继续着手随后的工作。

一台现代卧式加工中心(图9-3-4),其刀库可存储200把或更多的刀具参数。由于刀库中的刀具都是按编码录入程序的,因此,它能自动完成检索,并处于待换状态。当收到换刀指令,自动换刀装置迅速从刀具轴上将用过的刀具撤下,插入新选的那把将其替换。数控机床上的刀架或刀库可顺时针旋转也可逆时针旋转。前一次用过的刀具被自动安置在刀架上或刀库中以备下次选用。

Section B: 微机化数控 (CNC/DNC)

21世纪的头十年目睹了中国的CNC机床步入了一个新的阶段。今天的机床是由微机控制加工过程。由于控制系统软件替代了硬件,所谓的计算机数控系统无论是工作性能还是使用功能方面都更加优越,相比之下,传统的数控系统却难以做到。

典型的计算机数控机床包括:计算机、控制系统、驱动电机和换刀装置。尽管CNC与CN控制系统不是同一类别,但它们的工作原理基本类似。相比之下,步计算机数控之后,伴随在我们周围的另一项技术就是直接数字控制(DNC)。

9.3 闭环控制系统与开环控制系统

开环控制系统也称非反馈控制系统,意味着该系统是无法将实际运作情况与输入信号作比较。

大多数传统的数控机床使用开环控制系统。其中,运动脉冲发送给步进电机,步进电机根据接收到的信号量来控制电机的旋转角度。由于输入与输出信号间的误差不能修正,因此,该控制系统缺乏精确性。令人遗憾的是,它只适合从事一些类似钻削及直线切削的简单加工工作。

与开环控制系统不同,闭环控制系统工作台上具有反馈检测装置。有了这套装置,机床移动滑台的实际工作信息就会直接传回控制系统。因此,输出信号会自动与输入信号进行比较,如果它们之间存在

任何偏离，它将随之予以纠正。

半闭环控制系统属闭环系统的另一类别。伺服电机上装有检测反馈装置（速度反馈环与位置反馈环传感器），与光电编码器一起构成半闭环。以 C6160 机床为例，基于西门子 802D 数控机床而新改进的数字控制机床，就是使用半闭环控制系统的典型机床。由于更低的成本和更高的精度，这种控制系统非常适合中国的中小型数控机床。

9.4 计算机数控及直接数控

现代化的数控机床在控制单元上装有小型计算机。当控制单元连接到机床时，图形用户界面就可由计算机编程来完成，而不是由硬件系统操作。

由于计算机数控系统采用二进制作为其编程语言，当执行周期一到，计算机可以很容易地把二进制编码转为电子脉冲传输给伺服电机。因此，计算机数控机床的控制单元自动地将收到的脉冲与输入脉冲进行比对。当接收到脉冲信号，伺服电机便自动将其切换成旋转运动以驱动丝杠及齿轮装置。

计算机数控机床需要很少的人为干预工作，即使是一个非技术工人也可以很容易地操作它们。以加工一个零件为例，当按钮按下，计算机数控机床便自动地从一个加工操作转到另一个加工操作，自动改变切削工具和应用冷却液，直到工件加工达到最高质量标准。

幸运的是，数字控制方面的最新成就使得柔性制造更加普及。

谈到直接数字控制（DNC 系统）时，我们真正的意思是指计算机控制的下一代的发展。未来的系统，将有许多的数控或计算机数控机床连接在一起，并由远端的中央电脑直接控制。通过远程终端，操作员就能凭密码进入中央计算机系统。反过来，所有机器的工作状况都可以通过中央计算机进行监测和评估。由于机载微机拥有强大的存储功能，即使中央计算机系统关机，每台机床也照样能完成加工过程。

第十课 现代制造业

Section A: 计算机辅助设计与制造

与传统的制造业不同，当代工业借助计算机系统来设计和制造产品，称为 CAD（计算机辅助设计）和 CAM（计算机辅助制造）。CAD 使用交互式计算机图形系统有效地辅助工程设计过程，而 CAM 则使用电脑软件来控制机床加工零件。

10.1 计算机辅助设计系统

CAD 系统有三个主要单元：硬件，操作系统及应用软件。

CAD 硬件系统包括 PC 机和输入及输出单元。前者为实体建模承担着繁重的计算和存储工作，而（I/O）装置则用于从数控单元输入或输出程序。

操作系统（O/S）是一个用来运行应用程序的软件平台，起着联通应用程序和硬件的桥梁作用。不

同的操作系统有不同的用户界面且能运行相同的应用程序。当前常用的操作系统包括微软 Windows、Mac OS X 操作系统、Linux 和 Solaris 等系列。

从结构上看,应用软件位于操作系统软件之上,因为没有作业系统,它将无法运行。应用软件实际是终端用户程序,它包括完成 2D/3D 建模、制图和工程分析的数据库程序。全世界已有很多的应用软件制造商,他们的产品——CAD 软件包,由于采用了国际标准化组织认证的 10303 标准,在不同的操作系统中都能使用。如果你是他们的用户,计算机辅助设计软件包很容易从互联网上购得,许多公司甚至为你提供免费下载最新版本。

10.2 CAD 模型

在 CAD 系统应用软件中,图纸以电子格式储存并用几何模型的方式来表达。几何模型是利用数学方法对某一物体加以描述的一种手段。若要表达某一物体可使用三种模型——线框模型、曲面模型和实体模型。

在线框模型中,模型的各边缘都为可见的实线。曲面模型由所有可见的表面特征和物体的边缘构成。在实体模型中,物体的各个表面一起构成实体模型,但内部结构必须用数据加以描述。

10.3 计算机辅助制造的系统结构

计算机辅助制造是一个非常复杂的系统,零件生产的各个环节涉及到众多的技术领域,如:计算机辅助设计及工程、计算机辅助制造和工艺规划、计算机辅助仿真制造工艺和成组技术、数据库管理和集成制造及柔性制造等。实时生产中,这些技术的应用基本上依赖计算机的协助来实现。

从技术上讲,计算机辅助制造和计算机辅助设计通常成为一个完整系统,该系统包含着一个层次结构体系。

10.4 柔性制造系统

能自动生产出不同产品的可再编程制造系统被称为柔性制造系统(FMS)。在竞争激烈的国际市场中,要实现客制化、一次性的生产,生产商必须灵活善变、适应性更强。

柔性制造系统由硬件和软件部分组成。硬件部分是那些实体部分,如数控机床、材料处理设备、计算机硬件部分、刀具系统和坐标测量仪。而软件是无形的,包括刀具信息、工作流程文件、数控程序,软件管理以及柔性制造系统软件。

柔性制造系统可以是一台或是一组装备了自动送料和工具处理系统的机器。为了便于工件在工作台间移动,该材料处理系统必须能够承载负荷并适应于大件加工。由于系统由计算机控制,它能够使制造商以较少的机器及水平较低的操作人员,高效、稳定地如期生产出各种各样的工件。

10.5 计算机仿真

由于计算机科学的进步,如今,计算机仿真在许多科学和工业领域都起到十分重要的作用。计算机模拟或数值模拟是以计算机为手段,模拟一个真实的情景(实际上是虚拟情景),以观测该系统是如何工作,并分析产品在最终加工出来前存在问题的处理。在计算机软、硬件设施集成的平台上,操作者与虚拟世界进行互动,获得一种身临其境的体验。

数学建模使用了几十年,已有大量的建模技术,尤其是离散事件仿真,它是一种强大的工具软件,

可用于复杂的动力学模型，已被用在柔性制造系统的加工系统设计及控制系统设计方面。

现在，计算机仿真已成为科学研究和现代产品设计的标准工具，我们几乎很难想象药物生产或是飞机制造没有模拟仿真过程会是一个什么样子。虽然当前的仿真工具及其系统的使用仍有一定的局限性，但计算机的发展在过去几十年里彻底改变了我们的社会，将来还将继续改变。

Section B: 第三次工业革命

英国 18 世纪后期的工业革命造就了当今世界的整体结构。正是这种由手工生产方法过渡到机器生产的新型制造工艺将家庭织布工一起整合到了一家工厂。使用蒸汽为动力的各类船舶、火车、机床以及工厂不断增加，逐渐发展成为第二次工业革命。

前两次工业革命让世界更丰富和更文明。现在第三次革命正高歌猛进，制造业已经进入数字时代。

10.6 大数据 —— 4V 特征

大数据由巨型数据集组成，需依靠计算机强大的功能软件工具对这些数据集进行收集、存储、管理和处理。Gartner 的定义如下：“大数据是一类体量巨大、速度极快、千奇百怪的信息资产，需要一种新型处理技术去促成更强的决策能力、洞察力与优化处理能力。”此外，有些组织添加了一个新的 V “真实性”，即，4V's 来描述它。

正如美国学者杰里米·瑞弗金在第三次工业革命 (TIR) 网上描述的那样：“智能化 TIR 基础设施——人类历史上一流智能基础设施——将每一个人及将所有一切都融为一体。人、机器、自然资源、生产线、物流网、消费习惯、循环利用以及经济、社会生活的方方面面将通过传感器和智能软件与 TIR 平台相连接，每时每刻，源源不绝地将大数据提供给各个终端——企业、家庭、车辆等。反过来，大数据通过进阶分析处理，转化为预测调度算法，并被编制成自动化系统，以提升热能动力效率，大大提高产能，并在整个经济体系中，将商品生产、物流、服务各个流程环节上的边际成本都降低至接近于零。

10.7 3D 打印技术

3D 打印制技术通常被称为“加成法制造”。与传统的“减成法加工”工艺不同，3D 打印技术使用 CAD 软件指导 3D 打印机，通过材料逐层逐步地叠加直到把产品全部打印完成。正是这个处理程序通过使用 3D 模型数据及加减法制造工艺的使用，将设计与制造融为一体，给我们带来了一个新的、客制化、独一无二的产品。

打印材料

3D 打印材料依据制成品及其制造工艺而异。由于 3D 打印技术的快速发展，产业每个领域对材料科学提出了新的要求。进入 21 世纪以来，3D 打印材料已经成为工程师和科学家们共同关注的焦点。在近期的市场上、打印材料越来越多，且丰富多彩。他们可以是任何材料，从巧克力、塑料、金属、全彩砂石、碳纤维、无机纳米粒子、生物墨水、钛合金基复合材料等，这些材料的形态要么是液态要么是微颗粒形状。

打印方式

虽然用以满足社会的不同需求的 3D 印制机种类繁多，但其打印工艺基本上是一致的。有了这项新的生产技术，客制化的产品是由液体原料或粒状原料加工而成。它们之间的区别在于其堆叠薄层完成产

品的方式不尽相同。尽管新的打印方法层出不穷，但商业化使用成熟的仍然为数不多。成型方式包括选择性激光烧结（SLS）、熔融沉积（FDM）成型，电子束融化（EBM）制造，选择性激光熔化（SLM）制造，光固化快速成型（SLA）成型，石膏 3D 打印（PP）、直接金属激光烧结（DMLS），以及分层实体制造（LOM）。

SLS, DMLS, SHS, EBM 以及 SLM 以粒状粉末为建造材料，如：热塑性塑料、任何合金、金属粉末、陶瓷粉末等；而 FDM 及 PP 使用较易溶的热塑性塑料、食材及橡胶等。LOM 的成型所涉及的材质为纸张、金属箔片、塑料胶片等类材质。

中国 3D 打印技术

在中国，许多大学和研究机构建立了 3D 打印制造技术研发实验室或研发中心，为此，政府已向该新型行业投入数十亿元人民币。迄今为止，中国专家在 3D 技术方面表现不俗。以医学为例，研究人员用他们自己的打印机及生物墨水（活细胞）成功地打印出如耳朵、肝肾等人体组织器官。据预测，功能齐全的机体器官将在未来几年被打印出来。3D 技术几乎在影响着工业和我们生活的方方面面，不久的将来，它会带给我们什么样的惊喜，将远超我们的预期，或许它将永远改变我们的生活。

近年来，中国在高科技及高端制造业领域取得了举世瞩目的成就，如：高性能计算机、量子通信及新材料，然后随着“一带一路”、“中国制造 2025”以及“工业 4.0”项目的国际间的合作不断深化，强大的中国将引领世界进入一个新的时代。



Keys for Exercises



Part I Reading and Translating

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False (F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. F | 2. F | 3. F | 4. T |
| 5. F | 6. T | 7. T | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. h | 2. c | 3. d | 4. a |
| 5. f | 6. e | 7. g | 8. b |
| 9. j | 10. i | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|----------------|-------------|-------------|-------------------|
| 1. complicated | 2. means | 3. interior | 4. imaginary |
| 5. and | 6. portions | 7. object | 8. representation |
| 9. certain | 10. partial | | |

IV. Translation (Chinese to English).

1. Engineering drawing deals with the means of representation of a designer's idea by lines or marks on the surface.
2. Generally, in manufacturing industry, only the minimum number of views is used to portray completely the size and shape of an object.
3. Under the pressure of employment, students have to derive practical use from machine shop practice.
4. Section views enable designers to show clearly the interior of an object.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. B | 2. A | 3. A |
| 4. D | 5. B | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|---------------|------------------|-------------|-------------|
| 1. recognized | 2. specified | 3. finished | 4. deals |
| 5. indicates | 6. identify | 7. assemble | 8. involves |
| 9. classified | 10. construction | | |

III. Translation (English to Chinese).

1. 不同类型的布局图因其用途不同而用于不同的制造领域。
2. 机械图纸的作用就是以绘图的方式向他人表达其想法及必要的信息, 所以, 许多制图都要求标注所

- 需要的尺寸，以便工人生产出能够配合在一起的零部件。
- 通常，一组施工图纸包括所有部件的详图及整套装置的装配图。
 - 典型的总装配图应包含详细的剖面使用图纸及用于识别每一个零件标明号码的圆圈。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|------------|-----------------|-----------|---------|
| 1. is | 2. on | 3. used | 4. six |
| 5. chosen | 6. have | 7. leaves | 8. from |
| 9. that is | 10. in order to | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | |
|----------------------|-------------------|---------------------------------|
| 1. technical drawing | 2. on the surface | 3. all the required information |
| 4. referred to | 5. be thought of | |

III. (Open.)

IV. Describe the following pictures of the first-angle projection in your own words.

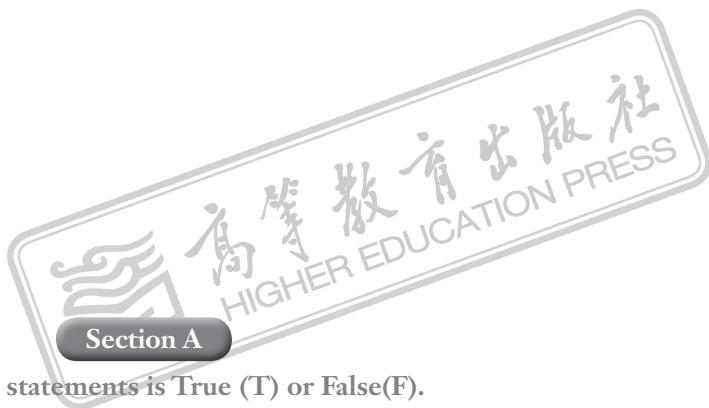
The pictures above show a mechanical component using first-angle projection. The first one expresses the image of the component supposed in a box. Its views are projected in the direction of sight onto walls. The second drawing is the similar version, which illustrates the unfolding box around the component. And the last one is the representation of the left view projected in the right sight of the object. In a word, all orthographic views are located relative to each other.

Part III Practical Writing

Viewing from the above pictures, we have a concept of orthographic projection. In the drawings, a component is supposed to float in the box, and each view is pushed through the component onto the plane of the interior walls of the box; that is, each view of the object is drawn on the opposite side of the box. Take the example of the first-angle projection, the “top” view is pushed down to the floor; and the “front” view is pushed back to the rear wall; as each view of the component is projected in the opposite direction of sight of the object, the “left” view is projected in the direction of right sight of the component.



Part I Reading and Writing



Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False(F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. F | 3. T | 4. F |
|------|------|------|------|

5. T 6. T

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. c | 2. d | 3. a | 4. e |
| 5. b | 6. j | 7. i | 8. h |
| 9. g | 10. f | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|--------------|---------------|-----------------|------------|
| 1. actual | 2. acceptable | 3. manufactured | 4. minimum |
| 5. tolerance | 6. drawings | 7. specifying | 8. minus |
| 9. nominal | 10. indicated | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- When the tolerance is both above and below the nominal size, it is called bilateral. Whereas the tolerance is indicated totally on one side, it is said to be unilateral.
- Many of the machine parts have close and important relation to one another, and a certain amount of hand-fitting work is also essential.
- Fits can be classified into sliding fits, running fits, forced fits and shrink fits.
- Since it is impossible to produce a part to an actual size, a drawing must be specified with an acceptable limits of sizes.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. A | 2. D | 3. A |
| 4. B | 5. C | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|------------------|-------------|------------|-----------------|
| 1. standard | 2. function | 3. defect | 4. facilitating |
| 5. manufacturing | 6. process | 7. gauging | 8. Consequently |

III. Translation (English to Chinese).

- 配合公差主要用于配合，例如孔与轴的配合。配合公差是配合件最极限之间故意留出的一个量，以使二者可以达到所要求的配合。
- 使用脉冲涡流技术，及时、快速且精确地测量某一工件的尺寸及其性能是可以实现的。
- ISO 标准被设定为某一独立的语言，因此，为了克服对任何一种语言的依赖，在很大程度上采用了象征学原理。
- 若要使零件可以互换，每个生产出零件的尺寸都必须达到其配合件的装配要求。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|----------------|---------------|-------------|-----------------|
| 1. factors | 2. refer to | 3. workshop | 4. said |
| 5. takes place | 6. running | 7. machine | 8. interchanged |
| 9. range | 10. concerned | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1. a symbolic language | 2. the size of individual features |
| 3. is subject to variation | 4. as minimum, maximum |
| 5. the nominal geometry | |

Part III Practical Writing

Shanghai Machinery Co., Ltd. was established in May 1957, directly subordinating to the Machinery Bureau of Shanghai. It is located at Pujiang Hi-tech Park, Jiading District. Its primary purpose is to design and manufacture engineering machinery and civil machine tools. It covers 100,000 m² and has a staff of over 1,000, including 6 PhD holders; 45 engineers with Master's degrees; 100 highly skilled technicians. The company has two manufacturing workshops: Machine Components and General Assembly Workshop which are equipped with assembly lines of first class.

Today, Shanghai Machinery Co. Ltd. has become the top Hi-tech corporation in China, well-known worldwide for its series of hi-tech industry chains and perfect hi-tech innovation chains, with the advanced management and best R&D group, we are fully confident about the future.



Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False(F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. F | 3. T | 4. T |
| 5. F | 6. T | 7. T | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. f | 2. e | 3. d | 4. c |
| 5. g | 6. j | 7. b | 8. h |
| 9. i | 10. a | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|--------------|--------------|-----------|------------|
| 1. dissolve | 2. cooled | 3. hard | 4. relieve |
| 5. toughness | 6. process | 7. higher | 8. becomes |
| 9. possible | 10. internal | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- A plain carbon steel may be an alloy of iron and carbon containing less than 2.11% carbon.
- Tensile strength is the ability to resist forces to pull the metal apart.
- Fatigue strength is the property of a material to resist various kinds of rapidly alternating stresses.

4. Torsional strength is the ability of a metal to withstand twisting forces.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

1. C 2. A 3. A
4. C 5. D

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase from the box.

1. irreversible 2. distorted 3. resultant 4. mold
5. universal 6. inferior 7. agents 8. enhance

III. Translation (English to Chinese).

- 造船用的这些轻质材料减轻了船体吃水线上的重量，因此极大地降低了船在大浪中的摇摆性。
- 复合材料是由两种或两种以上的基质材料（基体及增强材料）制成的工程材料，该材料构成新材料后仍保有各自独特的性能。
- 在许多行业使用塑料替代金属及其他传统材料正在成为一个十分重要的战略。
- 众所周知，陶瓷材料很有可能达到甚至超越大部分金属材料的机械性能。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording

1. business 2. element 3. quality 4. necessary
5. item 6. characteristic 7. ability 8. respect
9. stress 10. fairly

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

1. many units 2. similar or dissimilar 3. extremely 4. expanding field
5. every aspect 6. in various applications 7. selection of a product
8. understanding of 9. conventional materials 10. endless
the nature

Part III Practical Writing

Dear Mr. William,

Thank you for your order for steel plate Q235A 16*2500*8510. And we are sorry to tell you this type of steel produced in Baoshan Iron & Steel Co., Ltd. has been so popular that the company is in short supply. We are informed that the next shipment we will get may be at the beginning of next month.

Fortunately, we have Q345B 25*W*L (by Baotou Iron and Steel Company) available. The quality is guaranteed, and the price is relatively lower. If you can change your order, we can ship immediately.

I look forward to your reply soon.

Sincerely,
Wang Hai
Sales Representative



Unit 4

Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False(F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. F | 2. T | 3. T | 4. T |
| 5. F | 6. T | 7. F | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. h | 2. i | 3. j | 4. a |
| 5. b | 6. c | 7. d | 8. f |
| 9. e | 10. g | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | | |
|----------|-------------|--------|---------|---------|
| elements | cylindrical | shapes | similar | case |
| turned | through | other | depends | contact |

IV. Translation (Chinese to English).

- The same considerations are equally applicable to the helical gear designing and manufacturing.
- In a sense, chain drives are basically similar to belt drives.
- We can perfectly distinguish the styles between their designs.
- The effect of the design is opposite to that intended.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. A | 2. D | 3. A |
| 4. B | 5. C | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|-------------------------|--------------------|-----------------|------------------|
| 1. distinguish ... from | 2. applicable to | 3. subjected to | 4. adjust ... to |
| 5. similar to | 6. opposite | 7. mesh | 8. evolve |
| 9. features | 10. are classified | | |

III. Translation (English to Chinese).

- 固定式联轴器简称联轴器，而那些可以连接起来传递动力并在需要时可以脱开的联轴器常称为离合器。
- 直齿圆柱齿轮通常为圆柱形，它们的轮齿是直的且平行于旋转轴，主要用于平行轴之间传递旋转运动。
- 柔性轴可以弯成很小的半径而不会产生过度的应力。
- 离合器是安装在机器的输入及马达的输出轴之间的一种装置，用于机器的启动和停止，并允许马达在空载状态下启动。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|--------------|----------------|------------|-------------|
| 1. form | 2. guide | 3. common | 4. provided |
| 5. developed | 6. widely-used | 7. popular | 8. driven |
| 9. moving | 10. compares | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | | |
|-----------|------------|-------------|--------------|
| 1. drives | 2. motion | 3. teeth | 4. have been |
| 5. Belt | 6. power | 7. not only | 8. feature |
| 9. likely | 10. occupy | | |

IV. (Open.)

Part III Practical Writing

- | | | |
|------|------|------|
| 1. B | 2. A | 3. D |
| 4. C | 5. F | 6. E |



Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False(F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. T | 3. T | 4. F |
| 5. T | 6. F | 7. F | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. j | 2. i | 3. h | 4. g |
| 5. f | 6. e | 7. d | 8. c |
| 9. b | 10. a | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|------------|-------------|------------|------------|
| 1. pressed | 2. again | 3. applied | 4. through |
| 5. pair | 6. apart | 7. forced | 8. then |
| 9. against | 10. between | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- The annual bonus in this factory varies according to technical competence and output.
- The use of hydraulic power dates from the ancient time.
- Women make up only a small proportion of the manufacturing population in this country.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. D | 2. A | 3. A |
| 4. D | 5. C | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|--------------|-----------|--------------|---------------|
| 1. restrict | 2. exceed | 3. carry out | 4. work on |
| 5. belong to | 6. avoid | 7. provide | 8. regulation |

III. Translation (English to Chinese).

1. 液压胶管是针对软管和导管所设计的, 适用于承载压力流体的, 可移动管件的概括性描述。
2. 在液压系统中, 流体的首要作用就是传递压力, 因此, 流体的重要特征就是其低粘度和低压缩性。
3. 连接件连接着各个不同系统部件, 提供压力流体功率传输通路, 让液体返回油箱。
4. 液体贮存和调节装置用来确保提供足够质量、数量以及冷却的液体。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 1. role | 2. defining | 3. stayed | 4. types |
| 5. functions | 6. while | 7. including | 8. either |
| 9. work | 10. normally | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | | |
|----------------|-----------------|---------------|-------------|
| 1. commonly | 2. from | 3. certain | 4. choice |
| 5. Other | 6. special | 7. convenient | 8. movement |
| 9. application | 10. requirement | | |

IV. (Open.)

Part III Practical Writing

Wanted: Pumps

Pump Type: Horizontal, Centrifugal, Single Stage Pump (Split Case type)

Quantity: 8

Capacity: 400 m³/hr

Discharge Head: 40 m

N.P.S.H. Available: 0.8 m

Speed (RPM): 1,500 rpm

Rotation: Clockwise from motor end

Electrical motor characteristics: 380±20 V/3-phase/ 50 Hz, IP-55

Code Requirements: Prevailing codes (ANSI), Direct QC Inspection & Documentation: Complete unit performance test & reports

The supplier should quote on FOR/FOB basis rate valid for at least 90 days, and clearly mention that amount of GST included in the quoted prices or otherwise.

More information is also available on website: www.fsc.org.fh.

Buyer: Feng Huang Farm

Address: Feng Huang Township, Feng Shou Municipality

Validity: from Feb.18-24, 2016

Tel: 050-9225255

Fax: 050-9225213



Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False (F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. F | 2. T | 3. T | 4. F |
| 5. F | 6. T | 7. T | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. c | 2. d | 3. f | 4. a |
| 5. j | 6. e | 7. h | 8. i |
| 9. b | 10. g | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|--------------|--------------|------------|------------|
| 1. processes | 2. occurs | 3. various | 4. However |
| 5. intense | 6. available | 7. such | 8. either |
| 9. forms | 10. means | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- In general, an engine lathe consists of several parts.
- Planers are adapted to machining large work which cannot be easily moved.
- The cutting tools on a turret lathe are mounted in logical sequence.
- In drilling operation, the drill head moves along the arm back and forth.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | |
|------|------|
| 1. B | 2. A |
| 4. D | 5. D |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|------------------|-------------------|----------------|------------------|
| 1. various | 2. consists of | 3. supplied | 4. provided |
| 5. by comparison | 6. in combination | 7. A series of | 8. consideration |

9. relative 10. parallel

III. Translation (English to Chinese).

1. 在逆铣削加工时，铣刀旋转方向与工件进给方向相反，而在顺铣作业中，刀具的旋转方向与工件的进给相同。
2. 磨削加工算不上高效切削工艺，常用作其他加工工艺完成后的精加工工序。
3. 摇臂钻床适用于在大型、笨重、操作人员又不易重复定位的铸件上钻孔。
4. 形形色色的车床已经存在了两千多年。现代车床可追溯到1797年左右，当时Henry Maudsley 仅用一根导螺杆研发出一台车床。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|-------------|----------------|--------------|------------|
| 1. depends | 2. assumed | 3. workpiece | 4. various |
| 5. suitable | 6. accurate | 7. products | 8. rapidly |
| 9. adapted | 10. controlled | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | | |
|------------------|-----------------|------------------|-------------|
| 1. designed | 2. parts | 3. opposite | 4. provided |
| 5. shapes | 6. driven | 7. are connected | 8. cutting |
| 9. half-finished | 10. extensively | | |

IV. (Open.)

Part III Practical Writing

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. C6160 machine tools | 2. Siemens 802D NC machine tools |
| 3. an export agent | 4. forward |
| 5. Chief clerk, Marketing | 6. Shanghai International Trading Co. Ltd. |



Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False (F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. T | 3. F | 4. T |
| 5. T | 6. T | 7. F | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. b | 2. a | 3. i | 4. j |
|------|------|------|------|

5. h 6. g 7. f 8. e
9. d 10. c

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

1. difficult 2. solve 3. basic 4. brings
5. carried 6. tool 7. developed 8. remove
9. major 10. brittle

IV. Translation (Chinese to English).

- There are many forging processes available today, generally, they fall in two groups: cold forging and hot forging.
- The cold forging progressive-die technology can rapidly produce complex shape products in high quality.
- Green sand process is available to produce a wide variety of castings.
- His days are employed in studying the technique of CAD/CAE in forging.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

1. D 2. C 3. A
4. C 5. B

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase from the box.

1. beneficial 2. ambient 3. hydraulic 4. advisable
5. whereas 6. category 7. Hence 8. blank

III. Translation (English to Chinese).

- 利用冷成型的各种工艺，如深拉、拉伸、旋压、冲压等，钢板可以制成复杂中空、形状各异的产品。
- 冷锻是一种精密的成型工艺。与传统加工技术相比，有其独特的优点。
- 一般说来，使用压力锻造机成型的锻件比锤锻的精度要高。
- 待成型的产品深度浅且外形并不复杂，采用冲压技术再实际不过。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

1. given 2. throughout 3. obviously 4. tooling
5. desired 6. so as to 7. undergoes 8. economical
9. repeatedly 10. forging

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

1. Hot forging 2. the like 3. by means of 4. processes
5. Besides 6. finished 7. available 8. Compared to
9. example 10. such as

IV. (Open.)

Part III Practical Writing

Dear Mr. Smith,

I want to inform you of our disappointment with the components produced by your company. What we mean is that the components are easy to be worn out and poor in interchangeability. To settle this matter, we would like to have our loss compensated.

We are looking forward to your coming or reply to our complaint within 20 days. Please contact us if possible at 021-12345678.

Thank you for your cooperation with this business.

Sincerely,
Dong Fa



Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False(F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. F | 3. T | 4. T |
| 5. T | 6. F | 7. F | 8. F |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. j | 2. i | 3. h | 4. g |
| 5. f | 6. e | 7. d | 8. c |
| 9. b | 10. a | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|------------|--------------|---------------------|--------------|
| 1. after | 2. difficult | 3. internal | 4. device |
| 5. depends | 6. cools | 7. needed/necessary | 8. available |
| 9. common | 10. well | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- The traditional casting is still an important process adaptable to manufacturing intricate shapes, the largest bulk of parts and very small pieces in the world.
- The Shaw investment casting method is relatively applicable to the manufacture of special cavities and cores.
- In theoretical speaking, the parts manufactured by the identical mould are identical parts.
- Permanent-mold casting techniques can be used to replicate intricate and complex patterns ranging from small to large pieces.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. A | 2. B | 3. D |
| 4. B | 5. C | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|----------------|------------------|---------------|---------------|
| 1. similar to | 2. injected into | 3. adapted to | 4. taken into |
| 5. attached to | 6. stationary | 7. majority | 8. contract |

III. Translation (English to Chinese).

1. 推出支架是模具的一部分，用以支撑模板，并为安装推板及操作提供空间。
2. 在浇注过程中，熔融塑料被传输至注塑机喷嘴，再经过主流道进入成型腔。
3. 在传递模塑法成型过程中，产品成型不是光靠压力，而主要是依赖熔融塑料的自由流动来实现。
4. 在加工壁厚度均匀的零件时，确保型腔及型芯在同一轴线上非常必要。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

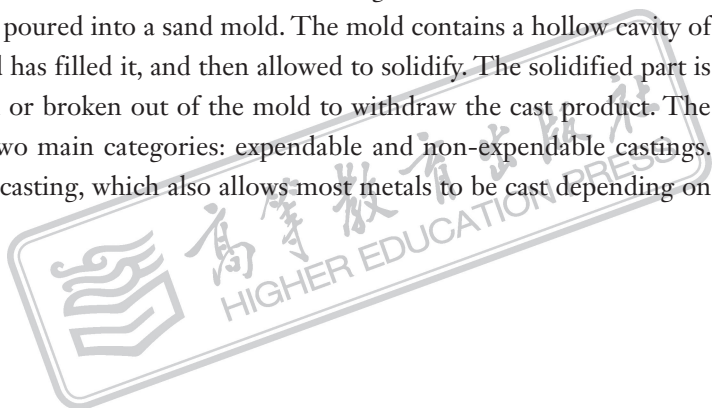
- | | | | |
|----------------|--------------|---------------|--------------|
| 1. developing | 2. normally | 3. circulated | 4. layout |
| 5. traditional | 6. mixture | 7. cooling | 8. operation |
| 9. located | 10. engineer | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------|--------------|
| 1. involves | 2. well-known | 3. process | 4. opened |
| 5. inside | 6. Although | 7. be used to | 8. technique |
| 9. optimistic | 10. and so on | | |

Part III Practical Writing

Sand casting is one of the most popular and simplest types of casting, existing in China for thousands of years. It is a manufacturing process, by which all can be done from castings that meet the daily necessities of life to the beds of machine tools. As the case of working with metals, when the metal material is melted into a liquid, it is then poured into a sand mold. The mold contains a hollow cavity of the desired shape, after the molten liquid has filled it, and then allowed to solidify. The solidified part is also known as a casting, which is ejected or broken out of the mold to withdraw the cast product. The casting process is usually divided into two main categories: expendable and non-expendable castings. The former process belongs to the sand casting, which also allows most metals to be cast depending on the type of sand used for the molds.





Unit 9

Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False(F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. T | 3. T | 4. T |
| 5. F | 6. F | 7. T | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. j | 2. i | 3. h | 4. g |
| 5. f | 6. e | 7. d | 8. c |
| 9. a | 10. b | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|---------------|---------------|---------------------|---------------|
| 1. controlled | 2. obtained | 3. motion | 4. opposed |
| 5. referred | 6. axes | 7. counterclockwise | 8. positively |
| 9. downward | 10. procedure | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- In an NC machine, each axis of motion is equipped with a separate motor.
- In a point-to-point control, the path of the cutting between points is not particularly concerned.
- On NC machine tools, the turret or magazine can rotate either clockwise or counterclockwise.
- The modern NC machine tools are so complex that the preventive maintenance is necessary.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. D | 2. A | 3. C |
| 4. C | 5. B | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|------------------|--------------|---------------|------------------|
| 1. intervention | 2. Based on | 3. lack of | 4. Thanks to |
| 5. By comparison | 6. access to | 7. individual | 8. has witnessed |

III. Translation (English to Chinese).

- 万分之一的加工误差精度要求使得最优秀技工的能力达到极限。
- 用交流伺服电机驱动丝杆和齿轮装置，是通过改变电压频率控制转速而实现的。
- 加工中心是高度机电一体化的产物。当工件夹好后，数控机床自动选择不同工序，并完成工件所需钻、镗、铣、铰、攻丝等多种工序。
- 随着计算机技术的进步，当代的CNC机床在加工时几乎不需要人去介入，即使是一位非技术工人也能很容易地操作它们。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|----------------|---------------|-------------|-------------------|
| 1. refers | 2. translates | 3. material | 4. point-to-point |
| 5. computers | 6. expensive | 7. tool | 8. hardware |
| 9. traditional | 10. feedback | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | | |
|------------------|--------------|------------|-------------|
| 1. their | 2. easily | 3. cycle | 4. received |
| 5. turn | 6. human | 7. operate | 8. button |
| 9. automatically | 10. progress | | |

Part III Practical Writing

- 18 March concerning the CNC machine tools
- March 15 together with the
- our NC products
- relationships and common interests
- Sales Manager, Sunny Corporation Inc.

Unit 10

Part I Reading and Writing

Section A

I. Tell whether each of the following statements is True (T) or False (F).

- | | | | |
|------|------|------|------|
| 1. T | 2. T | 3. T | 4. F |
| 5. F | 6. F | 7. T | 8. T |

II. Match the items listed in the following columns.

- | | | | |
|------|-------|------|------|
| 1. f | 2. e | 3. d | 4. c |
| 5. b | 6. g | 7. a | 8. h |
| 9. j | 10. i | | |

III. Fill in each blank with a proper word beginning with the letter given.

- | | | | |
|-----------|---------------|---------------|--------------|
| 1. unique | 2. sequence | 3. ago | 4. more |
| 5. from | 6. stored | 7. technology | 8. allocated |
| 9. code | 10. reference | | |

IV. Translation (Chinese to English).

- The industrial progress of a country keeps advance with its science and technology.

2. The new application software can convert a machining process to automatic operations.
3. The fan acts as a defense for the computer against overheating.
4. Owing to mechanical failure, the new CNC machine had to stop working.

Section B

I. Choose the best answer for each of the following statements or questions according to the text.

- | | | |
|------|------|------|
| 1. A | 2. C | 3. B |
| 4. B | 5. D | |

II. Complete each of the following sentences with one suitable word or phrase in the proper form.

- | | | | |
|--------------|-------------|----------------|--------------|
| 1. reliable | 2. evolved | 3. accommodate | 4. hierarchy |
| 5. encompass | 6. supposed | 7. intangible | 8. committed |

III. Translation (English to Chinese).

1. 选择性激光烧结是使用激光来烧结粉末材料以加工实体零件的快速成形技术。
2. 有些使用熔化或软化材料产生叠层方法实施打印。最常用的选择性激光烧结(SLS)和熔融沉积制造(FDM)就是这种打印技术。
3. 随着新的3D技术越来越普及, 客制化产品适时就地的加工还会减少物流成本并尽可能地节省巨大的能源消耗。
4. 气势恢宏的第三次工业革命使得中小型企业蓬勃发展。

Part II Listening and Speaking

I. Fill in the blanks with what you have heard on the recording.

- | | | | |
|--------------|---------------|-----------|--------------|
| 1. aid | 2. software | 3. works | 4. same |
| 5. divided | 6. general | 7. making | 8. processes |
| 9. available | 10. displayed | | |

II. Listen to the following paragraph three times and try to fill in the blanks with the words you have heard on the recording.

- | | | | |
|---------------|-------------------|----------------|------------|
| 1. change | 2. tendency | 3. specialists | 4. a lot |
| 5. represent | 6. no longer | 7. ways | 8. quickly |
| 9. management | 10. manufacturing | | |

Part III Practical Writing

Dear Mr. John,

Thank you for your letter of the 8th Nov. concerning the CN milling machine tool that you bought from us last month. Our engineers have carefully examined the same type of machines, and are unable to find the defects you mentioned in your letter. So we are sorry to say that we can not offer you a replacement one. Therefore, we have pleasure in sending you herewith enclosed our latest operating instruction and you can operate the machine referring to the detailed illustration of the product instruction. As we know, your engineer has been excellent as always, if it still doesn't work well, please let us know, so that our trouble shooting engineer, Mr. Wang, will pay you a

service visit.

Our apologies for the inconvenience.

Yours truly,

Smith

Sales Manager



Bibliography

- [1] Gustav Niemann. Machine Elements Design and Calculation in Mechanical Engineering [M]. New York: Spring-Verlag, 1978.
- [2] Cecil Jensen, Jay D. Helsel. Fundamentals of Engineering Drawing, Fourth Edition [M]. New York: Glencoe/McGraw-Hill, 1996.
- [3] United States Cutting Tool Institute, Metal Cutting Tool Handbook, Seventh Edition [M]. New York: Industrial Press Inc. 1989.
- [4] H. G. Conway. Engineering Tolerance[M]. London: Sir Isaac Pitmas & Sons Ltd., 1962.
- [5] R. S. Rhodoes & L. B. Cook. Basic Engineering Drawings [M]. London: Longman, 1975.
- [6] Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid. Manufacturing Engineering and Technology [M]. 4th Ed. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
- [7] M.F. Spotts, T.E Shop, L. E. Hornberger. Design of Machine Elements [M]. New Jersey: Prentice Hall, 2004
- [8] Jean-Bapiste Waldner. CIM: Principle of Computer Integrated Manufacturing [M]. New Jersey: John Wiley & Sons, 1992.
- [9] David L. Goetsch. Advanced Manufacturing Technology [M]. Florence: Delmar Publishers Inc., 1990.
- [10] Benjamin C. Kuo. Automatic Control System [M]. New Jersey: Prentice Hall, 1975.
- [11] Roger S. Pressman, John E. Williams. Numerical Control and Computer-Aided Manufacturing [M]. New Jersey: John Wiley & Sons, 1977.
- [12] Helical gears from a Meccano construction set. Wikipedia, the free encyclopedia
- [13] http://en.wikipedia.org/wiki/Direct_Numerical_Control#column-one
- [14] <http://www.wikimediafoundation.org>
- [15] <http://www.mssoftware.com.au/products/software/msc/superforge/>
- [16] Hydraulic machinery, www.wiki.cn
- [17] <http://www.transvalor.com/forge2/demo1.htm>
- [18] Aurora Metals Division, L.L.C.
- [19] <http://www.stratasys.com/3d-printers/technology/fdm-technology#sthash.8rhCTKsw.dpuf>
- [20] <http://www.3dprinter.net/reference/what-is-3d-printing>
- [21] http://en.wikipedia.org/wiki/3D_modeling
- [23] 王浩钢. 模具专业英语[M]. 北京: 人民邮电出版社, 2006.
- [24] 吴非晓. 机械英语[M]. 北京: 外语教学与研究出版社, 2002.