普通高中课程标准实验教科书

通用技术

必修1 技术与设计1

地质出版社

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书 **通用技术·必修1**

技术与设计 1

JISHU YU SHEJI 1

《通用技术》编写组 编



地质出版社

微信公众号：电子课本大全

经全国中小学教材审定委员会2004年初审通过

普通高中课程标准实验教科书　通用技术·必修1

技术与设计1

《通用技术》编写组　编



地质出版社

·北　京·

微信公众号：电子课本大全

主　　编：孙世强　鲍　珑　陈玲玲
本册主编：陈玲玲　邓力樵
编 写 者：邓力樵　陈玲玲　萧　勇　滕明堂　王广文
主　　审：何人可

绿色印刷　保护环境　爱护健康

亲爱的同学：

你手中的这本教科书采用绿色印刷方式印制，在它的封底印有“绿色印刷产品”标志。从2013年秋季学期起，北京地区出版并使用的义务教育阶段中小学教科书全部采用绿色印刷。

按照国家环境标准（HJ2503—2011）《环境标志产品技术要求 印刷 第一部分：平版印刷》，绿色印刷选用环保型纸张、油墨、胶水等原辅材料，生产过程注重节能减排，印刷产品符合人体健康要求。

让我们携起手来，支持绿色印刷，选择绿色印刷产品，共同关爱环境，一起健康成长！

北京市绿色印刷工程

普通高中课程标准实验教科书 通用技术·必修1
技术与设计1

责任编辑：王永奉　刘振山　何　蔓
出版发行：地质出版社
咨询电话：（010）66554588（编辑室）
网　　址：http://www.gph.com.cn
电子邮箱：wyf8232@sohu.com；zjklzs@163.com
传　　真：（010）66554601
社址邮编：北京市海淀区学院路31号，100083
经　　销：各地新华书店
印　　刷：山西华文科杰印业有限公司
开　　本：890mm×1240mm　1/16
印　　张：9
版　　次：2010年6月第2版·2018年6月第9次印刷
批准文号：京发改［2007］1043号—051　　举报电话：12358
定　　价：10.70元
书　　号：ISBN 978-7-116-04024-3

（如对本书有建议或意见，敬请致电本社；如本书有印装问题，本社出版处负责调换）
本教材服务网站：中国通用技术教育　http://www.rbloc.cn

微信公众号：电子课本大全

目　录

致同学们

第一章　走进技术世界……(2)
　第一节　技术源于人类的需求和愿望……(2)
　　一、技术的产生……(2)
　　二、技术的内涵……(4)
　　三、技术的自然属性和社会属性……(5)
　　四、技术与科学的关系……(8)
　第二节　技术的发明与革新……(9)
　　一、技术发明……(10)
　　二、技术革新……(12)
　　三、技术是综合知识的结晶……(14)
　第三节　技术应用的两面性……(15)
　　一、技术应用推动社会发展……(15)
　　二、技术应用造成的负面影响……(17)
　　三、发展新技术，造福全人类……(20)
　第四节　知识产权及其保护……(22)
　　一、什么是知识产权……(22)
　　二、专利及其作用……(24)
　　三、专利的申请方法简介……(25)

第二章　步入设计殿堂……(28)
　第一节　揭开设计的面纱……(28)
　　一、身边处处有设计……(28)
　　二、设计及其特点……(31)
　　三、产品的造型和美感设计……(35)
　　四、产品的人性化设计……(42)

微信公众号：电子课本大全

第二节　设计与技术的关系……(43)
一、设计是技术发展的基础……(43)
二、技术发展为设计创新提供了条件……(44)
第三节　设计的基本原则……(46)
一、科学性原则……(46)
二、实用性原则……(47)
三、创新性原则……(48)
四、安全性原则……(49)
五、经济性原则……(50)
六、美观性原则……(51)
七、技术规范性原则……(52)
八、可持续发展原则……(53)
第三章　体验设计实践……(56)
第一节　设计课题的确定……(57)
一、发现问题，提出设计课题……(57)
二、明确要求，进行设计定位……(59)
第二节　设计方案的制订……(62)
一、收集和处理信息……(62)
二、构思设计方案……(63)
三、用草图表达构思……(65)
四、评价与选择设计方案构思……(66)
第三节　设计的表达与交流……(68)
一、制图标准……(68)
二、绘图工具及用品……(71)
三、透视图……(73)
四、三视图……(76)
五、简单电路图的识读……(84)
六、计算机辅助设计……(86)
七、设计交流注意事项……(90)
第四章　展现设计成果……(92)
第一节　材料……(92)

微信公众号：电子课本大全

一、材料的分类……(92)
二、材料的性能……(93)
三、几种常用材料简介……(95)
四、设计时如何选择材料……(97)
第二节　工具与设备常识……(100)
一、木工工具及设备……(100)
二、钳工工具及设备……(102)
第三节　工艺常识……(109)
一、什么是工艺……(109)
二、工艺的一般过程……(110)
三、常用工艺简介……(111)
第四节　原型与模型的制作……(113)
一、看图备料……(114)
二、下料……(115)
三、构件制作……(115)
四、组装……(117)

第五章　再创设计新意……(120)
第一节　怎样实现创新设计……(120)
一、创新思维的特征……(120)
二、创新设计的类型……(121)
第二节　认识技术测试……(122)
一、什么是技术测试……(123)
二、技术测试的内容和方法……(123)
三、简单的技术测试实践……(125)
第三节　评价、优化设计……(127)
一、设计评价的基本原则及运用……(128)
二、评价、优化我们的设计……(129)
第四节　撰写产品使用说明书……(131)
一、产品使用说明书的撰写要求……(131)
二、学习技术产品的维护常识……(133)
三、设计产品的交流……(134)

地质出版社

微信公众号：电子课本大全

致同学们

放眼四望，你一定会发现，我们拥有一个五彩缤纷的技术世界。

2003年10月15日，航天英雄杨利伟乘坐神舟5号载人飞船遨游太空，圆了中华民族千年飞天之梦；以“杂交水稻之父”袁隆平为代表的一大批优秀科技人员，采用先进的杂交水稻技术，为水稻的丰产增收作出了卓越贡献；现代信息技术使我们可在转瞬之间获取世界各地的信息，过去传说中的“千里眼”、“顺风耳”已经成为现实；海洋技术的应用及海洋资源的开发，为解决陆地资源日渐枯竭等问题带来新的希望……飞速发展的现代科学技术，正在抒写人类文明的新篇章。

现在，利用各种技术制造的产品存在于我们所熟悉的工作和生活环境之中。天空中，新型喷气式飞机在自由翱翔；大海上，各种巨轮在乘风破浪；田野间，拖拉机在往返劳作；城市里，电网纵横交错，汽车宛如游龙……当你迈进家门，视线所及，从家宅居室到饮食服饰，从家用电器到日常用品，方方面面无不闪现着技术进步的光彩。

在人类历史发展的长河中，从刀耕火种、穴居狩猎等原始技术开始，经历了漫长的石器时代、青铜器时代、铁器时代，我们的祖先留下了无数宝贵的技术发明。享誉世界的我国古代“四大发明”，在人类技术发展长廊里闪耀着永不熄灭的光辉。

从18世纪到20世纪，无数新技术的产生和发展，有力地推动了社会变革和经济发展，把我们带入了崭新的信息时代，对我们的文化模式和生活方式产生了全面而深刻的影响。

技术是推动社会发展和文明进步的主动力之一。实践证明，一个高速发展、高度繁荣的国家，不仅应有先进的科学，而且应有与科学发展相匹配、相协调的技术。因此，我们必须学习、了解、掌握一些技术，培养自身良好的技术素养。通过本课程的学习，可以帮助我们进一步拓展技术学习的视野，学习或掌握一些技术的基本知识和基本技能，掌握技术及其设计的一般思想和方法；具有一定的技术探究、运用技术解决实际问题及终身进行技术学习的能力；形成和保持对技术的兴趣和学习愿望，具有正确的技术观和较强的技术创新意识；养

微信公众号：电子课本大全

成积极、负责、安全地使用技术的行为习惯，发展初步的技术能力和一定的职业规划能力，为迎接未来社会挑战、提高生活质量、实现终身发展奠定基础。

通用技术课程包括9个模块。其中，必修模块2个，为《技术与设计1》与《技术与设计2》；选修模块7个，分别为《电子控制技术》、《建筑及其设计》、《简易机器人制作》、《现代农业技术》、《汽车驾驶与保养》、《家政与生活技术》及《服装及其设计》。

我们将要学习的《技术与设计1》，是学习高中通用技术课程的导入模块，它和《技术与设计2》共同为后续选修模块的学习提供了必要的基础。

《技术与设计1》突出了通识性技术内容，强调对技术的理解和对设计内容的把握。其中，设计是以产品设计为依托，从问题的提出开始，经过设计方案制定、原型或模型制作、方案优化，直至最终方案确定，形成一个完整的技术设计过程。本教科书主要包括以下内容：走进技术世界——认识技术及其性质，步入设计殿堂——了解设计基本内容，体验设计实践——制订、表达设计方案，展现设计成果——制作原型或模型，再创设计新意——评价、优化设计方案。

同学们通过学习《技术与设计1》这门课程，可以“加深对技术的理解，增强使用技术的自信心和责任心；了解设计的基本知识，熟悉设计的一般过程，初步掌握设计的基本思想和方法；通过设计的交流和评价，培养合作精神，提高审美情趣，学会从多角度地思考问题”。

《技术与设计1》是一门立足实践、高度综合、注重创新、富有人文精神的课程。技术学习过程是主动构建知识、不断拓展能力的过程，也是富有生机、充满探究、生动活泼的活动过程。因此，同学们在学习中要学会综合运用多学科知识，善于思考，勤于动手，学中做，做中学，积极参与技术活动和亲身经历、体验设计过程。同学们在学习中要采取自主学习、合作学习、网络学习等多种学习方式，促进探究能力的提高，逐步树立积极的情感态度、价值观，培养自己的创造性想象能力、批判性思维能力以及在技术实践中不断创新的能力，为将来走入高度技术化的社会做好必要的准备。

微信公众号：电子课本大全

第一章

走进技术世界

我们生活在一个丰富多彩的技术世界里，技术已经融入我们的生活，成为提高人类生活质量和推动社会发展的巨大力量。那么，到底什么是技术？技术具有哪些性质？让我们走进技术世界去探索吧！

第一节　技术源于人类的需求和愿望

一、技术的产生

从远古到现代，人类发明、创造了数不胜数的技术，推动了社会发展和文明进步。那么，技术究竟是怎样产生的呢？

（一）造纸术和印刷术的发明

在遥远的古代，人们为了记录和传递信息，把文字刻在龟甲、兽骨、青铜器上，写在竹木薄片和帛上，但这些记录用的材料均不理想。为满足人们记录和传递信息的需求，我们的祖先发明了造纸术，为人类找到了理想的书写材料（图1—1）。有了纸后，人们复制图书仍采用人工抄写的方式，不仅速度慢，还容易出错。我们的祖先从印章和拓印刻石中得到启发，发明了雕版印刷术；后来，又发明了活字印刷术。印刷术的发明，满足了人类传播知识的需要。造纸术和印刷术的发明，创造了自然界原来没有的纸和印刷品，满足了人类精神文化生活的需求，具有重要意义。



图1—1　古代造纸流程

微信公众号：电子课本大全

（二）飞机的诞生

长期以来，人们一直梦想突破地球引力的束缚，像鸟一样在天空自由飞翔。不少先驱者为此付出了大量心血，做过无数次飞天尝试，但最后都失败了。1903 年，美国的莱特兄弟吸取前人的经验，改进和试验了三架滑翔机，初步掌握了稳定和操纵的规律，并设计出了小型风洞。经过努力，他们造出了一架装有一台 12 马力（1 马力 = 735.5 W）活塞式发动机，机身、机翼由既轻又牢的枞木和桉木制成的飞机（图 1–2）。同年 12 月 17 日，哥哥威伯尔 · 莱特驾驶它在 59 s 内飞行了 260 m。尽管这次试飞历时不到 1 min，却把人类借助机械翱翔蓝天的梦想变成了现实。

从上面的两个案例中我们可以看出，不管是古代发明的造纸术和印刷术，还是近代发明的飞机，它们都是人类的创造性技术活动，目的都是为了满足人类自身的需求（记录、传递信息和传播知识）和愿望（摆脱地球引力飞上蓝天），拓展人类的能力，解决当时所面临的各种实际问题。由此可见，技术是有目的性的，技术的产生源于人类的需求和愿望。

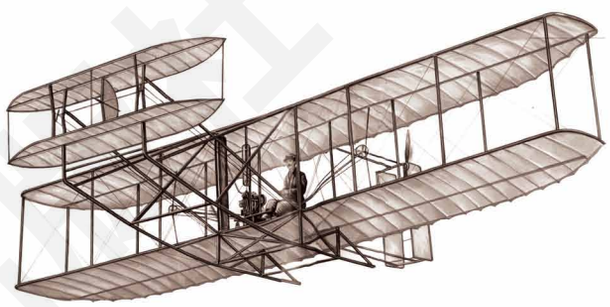


图 1–2　莱特兄弟发明的飞机

讨论交流

试举出几项满足人们需求和愿望的技术，填入下表，并和同学们进行讨论、交流。

技术项目内容或技术产品名称	满足了人们什么需求和愿望

微信公众号：电子课本大全

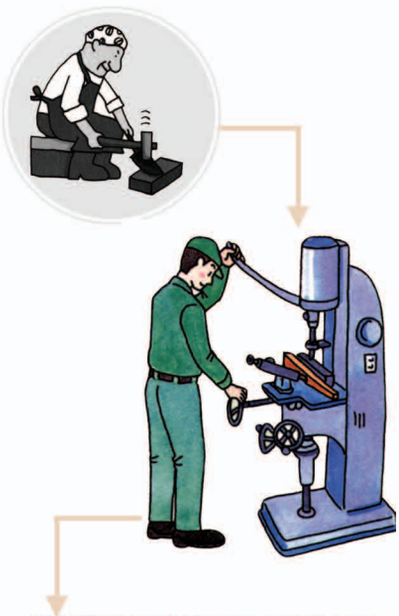


图1-3 加工技术的进步

二、技术的内涵

技术一词源于希腊文techne（工艺、技能）与logos（词、讲话）的组合，意思是对造型艺术和应用技术进行讨论。

技术是伴随着人类的劳动而产生的。例如，人们想利用某种材料制作一件作品，就要通过不断地探索来达到自己的目的，随之就产生了加工技术。图1-3展示了人类的加工技术从手工加工到机械加工，再到自动化加工的进步历程。随着时代的进步，技术不断发展，其内涵不断扩展，人们对技术的认识也不断深化。

在古代，人们对技术的理解，仅限于人类在生产经验基础上获得的技巧、技能和操作方法。因此，技术仅仅是指个人的技术和技能。

在手工业生产条件下，技术是指手艺人世代相传的制作方法、手段和配方等。

13～15世纪，中国的四大发明，特别是火药、指南针和印刷术传到欧洲，对欧洲科学技术的发展产生了巨大影响。1540～1620年，以意大利为先导的欧洲各国继承和发展了古希腊和古代中国的科学技术成就，在技术发明和创新方面取得长足进步，逐步丰富了技术的内涵。

17世纪初，在英国，技术仅指各种应用技艺。18世纪30年代到19世纪，纺织机械和蒸汽机的发明，标志着第一次技术革命的开始。这一时代，人们对技术的理解要比过去深刻得多。那时的思想家狄德罗在其主编的百科全书中指出："所谓技术，就是为了完成特定目标而协调动作的方法、手段和规则的完整体系。"

19世纪70年代，内燃机和电机的发明，标志着第二次技术革命的开始。《不列颠百科全书》中把1879年10月21日定为现代技术的诞生日。这一天，爱迪生在他创立的研究室里成功地进行了电照明实验。以科学为基础的现代技术不仅与工具、机器及其使用方法和过程相联系，而且与科学、发明、自然、社会、人和历史联系密切。

20世纪中叶，第三次技术革命开始。核能技术、航天技术、生物技术、信息网络技术等先进技术的发明、利用和推广，使人们对技术内涵的认识提升到一个崭新的高度。

回顾技术发展的历程，人们通常认为，技术是指人类为了满足自身和社会需要，遵循自然规律，在长期利用、控制和改造自然的过程中，积累起来的知识、经验、技巧和

问题思考

1.你怎样理解"技术是伴随着人类劳动而产生的"这句话？

2.你认为技术的内涵是什么？试举例加以说明。

微信公众号：电子课本大全

手段，是人类利用自然、改造自然、创造人工自然或人工环境的方法、手段和知识技能的总和。

阅读材料

技术的基本要素

技术要素按其表现形态，可以分为以下三类：

1.经验形态的技术要素

它主要指经验、技能等主观性的技术要素。经验、技能是最基本的技术表现形态。经验是在实践中的体验，包括技巧、诀窍等实际知识。技能是指掌握和运用专门技术的能力。经验、技能在不同历史时期有不同表现形式，如古代以手工操作为基础的经验、技能，近代以机器操作为基础的经验、技能，现代以技术知识为基础的经验、技能等。

2.实体形态的技术要素

它主要指以生产工具为主要标志的客观性技术要素。如果把实体技术理解为生产手段，那它既包括“活技术”（以技术手段为标志），也包括“死技术”（以技术成果或技术对象为象征），而以代表技术手段的生产工具等“活技术”为主。实体技术可以按不同历史时期分为手工工具、机器装置、自控装置等三种表现形式。

3.知识形态的技术要素

它主要指以技术知识为象征的主体化技术要素。技术知识有两种表现形式，一种是经验知识，一种是理论知识。古代的技术知识是具有描述性规律的技能、准则，而现代的技术知识是技术规则和理论。

三、技术的自然属性和社会属性

下面，我们先来探究技术的自然属性。

（一）一项立体农业生态工程

西北某地，土壤贫瘠。为了改造干旱地和半干旱地，当地的人们决定走立体农业之路。他们大量种植植物，特别是果树和豆科植物。树身用来作木材，果实供人食用或作饲料，落花、落枝、落叶可以改良土壤结构，增加土壤的有机质。豆科植物的固氮作用，增加了土壤中的含氮量。树木植被的形成，改善了近地表层的小气候，缩小了昼夜温差，增加了土壤和空气的湿度，提高了干旱土壤中养料的利用率。这样便使土壤的肥力、温度、墒情等都得到了改善和恢复。这一过程往复进行下去，逐步进入良性循环，形成了可以持续生产的立体农业生态工程，当地人民也因此普遍增加了经济收入。

微信公众号：电子课本大全

（二）“永动机”梦想的破灭

在人类历史上，总有人幻想设计“永动机”，希望能够在不消耗任何能量的前提下，可以源源不断地对外做功，以获得“没有本钱的能源”。“永动机”的想法一直持续了几百年。有人企图利用物理方法设计“永动机”，结果遭到失败。后来，又有人妄想从化学变化过程中实现“永动机”的梦想，同样没有成功。这些“永动机”被称为第一类“永动机”。此后，仍然有人梦想制造另一类“永动机”。他们的想法是直接从海洋或大气中吸取热量，使之完全变为机械功。英国物理学家开尔文在大量实践经验的基础上，于1851年提出了一条新的普遍原理：从单一的热源吸取热量，使之完全变为有用的功而不产生其他影响是不可能的。这样，第二类“永动机”的梦想也彻底破灭了。

从以上两个案例可以看出，前者是符合自然科学规律的技术应用，产生了良好的改造自然的效果；而后者因为违背了自然科学原理，招致了失败。从本质上看，技术是对客观自然规律的应用，任何技术都必须符合自然规律，这就是技术的自然属性。

讨论交流

1.找出第一个案例中符合自然规律的做法，并分别把它们写下来。

符合自然规律的做法	原　因

2.找出第二个案例中违反自然规律（科学定律）的地方，并分别把它们写下来。

违反自然规律（科学定律）的地方	原　因

微信公众号：电子课本大全

我们已经认识了技术的自然属性，下面再来探究技术的社会属性。



大面积蝗灾的成功防治

新中国成立初期，蝗灾波及7省2市，灾情十分严重。1952年，国家组建了中国科学院昆虫研究所和昆虫生态学研究室，委派中国生态学奠基人马世骏先生带领一批科学家和技术人员找出根治蝗灾的办法。在中央政府和有关省市政府的大力支持、配合下，科学家们对蝗虫的繁殖、迁飞、天敌以及危害区的地理环境、旱涝灾情等因素做了详尽调研，并调动国内有关科研力量反复进行科学试验，从湿地生态系统的整体调控着手，提出了按复合生态系统理论制定“改治结合，根治蝗害”的方案，采用“整体、协调、循环、自生”的技术进行灭蝗，成功地使大面积蝗灾在中国大地上得以防治。

延续了两千多年的蝗灾，在新中国成立后的短短几年内便得到了有效防治，这不能不说是一个奇迹。科学家和技术人员的努力，国家的高度关注和支持，社会各方面的配合，是治蝗成功的关键因素。由此我们可以认识到，技术是一种有目的的创造，是由人掌握、控制和使用的，技术的产生、发展和应用要受到社会的政治、经济、文化等社会条件的制约或支持，这就是技术的社会属性。

问题思考

你是怎样理解技术的社会属性的？试举例加以说明。

调查研究

到图书馆或上网查找资料，收集若干符合（或违反）自然规律的技术事例，进行分析，写出调查报告。

微信公众号：电子课本大全

四、技术与科学的关系

我们习惯于把技术与科学两者联系在一起，统称为科学技术，简称科技。其实，技术与科学是既有联系又有区别的两个不同的概念。



技术与科学的联系和区别表现在哪些方面呢？

核能技术与核物理学

核能是一种新型能源，它的发现源于核物理学。核物理学是一门近代科学，研究对象是微观物质世界。核物理学这门科学，不等于核能利用技术。人们要成功利用核能发电，造福人类，必须在核物理学理论的指导下，综合其他科学知识（如数学、化学、热力学、流体力学、材料科学、机械工程学、自动控制学、仪器仪表学等），才能将理论转化为技术，实现科学向生产力的转化（图 1—4）。



图 1—4 核电站

上述案例告诉我们，技术与科学有着紧密的联系。技术表现为劳动者的技能、生产过程的物质手段、工艺流程和操作方法等，是生产的组成部分，因而它是直接生产力，具有实践性。科学则是自然界存在的客观规律，它与生产不发生直接的关系。只有利用技术这个中介，将科学理论知识转化为技术原理、技术设计、技术措施，变为劳动者的知识、能力，物化为工具、机器、技术装备等，科学才能转化为生产力。所以，科学是技术的基础，技术的发展又为科学研究提供了必要的技术支持。

从上述案例中，我们还可以发现技术与科学两者的区别：

微信公众号：电子课本大全

（1）科学与技术的含义不同。科学是反映自然、社会、思维等客观规律的分科知识体系；技术是人类在利用自然和改造自然的过程中积累起来，并在生产劳动中体现出来的经验、知识技巧和物化成果。例如：农业科学属自然科学的范畴，是农业生产客观规律的反映；而具体的农业技术，如大棚蔬菜栽培技术、育秧技术等，则是在农业生产过程中实践经验的总结。

（2）科学与技术的成果形式不同。科学成果一般表现为理论、概念、定律、规则、论文等，此类成果一般不具有商业性；而技术成果一般则以工艺流程、设计图、操作方法等形式出现，此类成果可以商品化。

（3）科学与技术的任务不同。科学的基本任务是认识世界，有所发现，以增加人类的知识财富；技术的基本任务是改造世界，有所发明，以创造人类的物质财富，丰富人们的精神文化生活。科学要回答“是什么”和“为什么”的问题；技术则要回答“做什么”和“怎样做”的问题。例如：农业科学提出，杂种优势是生物界普遍存在的现象，这是科学对客观世界的认识。育种专家在这一认识的指导下，开展杂种优势利用技术研究，分别育出了杂交玉米、杂交水稻、杂交高粱、杂交蔬菜、杂交畜禽等。这些杂交品种就是物化了的技术，是商品，可以直接用于生产，提高农产品产量或改善农产品品质。

（4）科学与生产不发生直接的联系，而技术直接服务于生产，技术离开了实践，就无法体现其价值。

最后，我们可以得出结论：科学与技术之间是一种相互联系、相互促进、相互制约的关系。

问题思考

怎样理解“科学技术是第一生产力”？

调查研究

走访有关科研和生产单位，从实践中了解科学和技术之间的关系，并写一篇调查报告。

第二节 技术的发明与革新

人类的技术水平是在不断创新的过程中得到发展的，技术创新是技术发展的灵魂。技术创新表现为两种形式：一种是技术发明，一种是技术革新。

微信公众号：电子课本大全



技术的发展为什么需要发明和革新？

一、技术发明

人类历史上无数的技术发明，勾绘出了技术创新的轨迹。

集成电路的发明

美国硅谷是微电子工业的发祥地和中心，轰动世界的集成电路，最早就是在这里发明的。美国贝尔实验室经过精心研究，发现了半导体的电流放大原理，并发明了可代替电子管的晶体管。1958年，硅谷的一家公司发明并制造出了世界上第一块用半导体硅制成的集成电路。此后，许多科技人员进行了无数次应用技术实验，研制出了从装有1000个以上晶体管的集成电路到自身具有完整功能单元的大规模集成电路，再到装有10万～100万个晶体管的集成度更高的超大规模集成电路（图1—5）。集成电路－大规模集成电路－超大规模集成电路的发展轨迹，其实就是一个技术不断创新的过程。

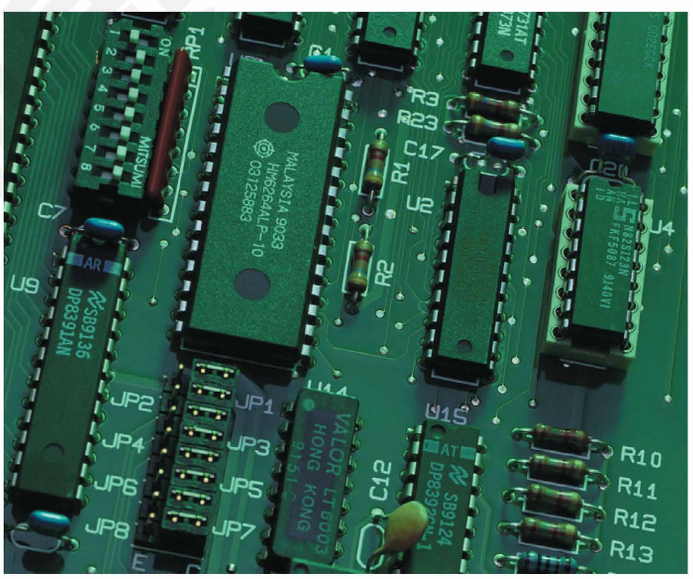


图1—5　集成电路

集成电路的发明，促进了计算机的更新换代，同时对航空、航天、通信以及家用电器的发展产生了深远影响。可以说，20世纪60年代以

微信公众号：电子课本大全

后，全球技术发生的日新月异的变化，都离不开集成电路。

在当今的知识经济社会，技术发展的灵魂是创新，技术发明是推动人类社会进步的动力。科学家曾选出过11项“超级发明”：眼镜、原子弹、印刷术、时钟、水管设备、马镫、阿拉伯数字、橡皮和涂改液、电脑、古典音乐、避孕药。他们认为，这些都是两千年来改变了人类生活的重大发明。

综合以上的分析，我们可以认识到，技术发明是推动人类社会进步的动力。无数事实证明，中国与世界的技术发展史实际上就是一部创新史。

讨论交流

通过实例说明技术发明对人类生活有哪些深刻的影响？

阅读材料

近代以来几项重大技术发明

珍妮纺纱机：18世纪60年代，英国的棉纺织产品市场需求量大，产品供不应求。为了提高产量，织布工哈格里夫斯发明了“珍妮纺纱机”，一次可以纺出多根纱线，大幅度增加了棉纱产量。“珍妮纺纱机”的出现，首先在棉纺织业中引发了发明机器、进行技术革新的连锁反应，揭开了工业革命的序幕。此后，水力纺纱机、水力织布机等棉纺织机械相继问世。不久，在冶金、采矿等生产部门，也都陆续有了机器生产。

蒸汽机：机器数量的增多，对动力提出了新的要求，原有的畜力、水力和风力等动力已经无法满足需要。英国机械师瓦特借鉴前人的研究成果，经过多年努力，终于制成能够利用热能的改进型蒸汽机（图1—6）。1785年以后，瓦特改进的蒸汽机开始在纺织部门投入使用，并很快广泛运用于其他工业部门，人类社会由此进入“蒸汽时代”。瓦特蒸汽机出现后，人们开始设法使蒸汽机应用于交通工具中，轮船和火车等新型交通工具

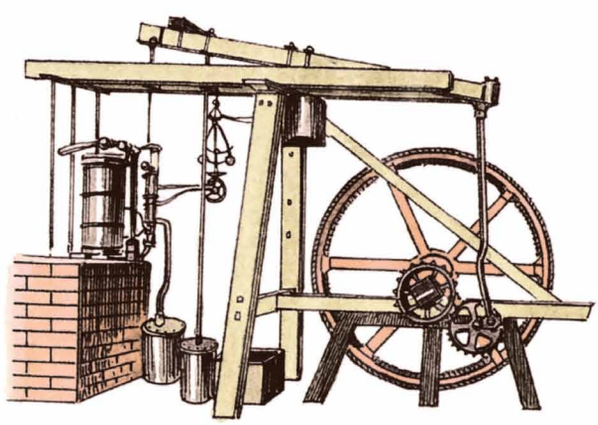


图1—6 瓦特改进的蒸汽机

微信公众号：电子课本大全

相继出现。随着蒸汽机的不断改进，应用范围不断扩大，使社会生产力以前所未有的速度发展起来，形成了以纺织机改革为先导、以蒸汽机技术为代表的人类近代史上第一次技术革命。

电力和内燃机：1870年以后，随着科学技术的全面发展，各种新技术、新发明层出不穷，并被迅速应用于工业生产。尤其是电磁学理论的发展和完善，引发了以电力应用为标志的人类近代史上第二次技术革命。人们发明和制造了发电机和变压器，电力开始带动机器，成为补充和取代蒸汽动力的新能源。电灯的发明，照亮了整个世界。人类社会进入电气时代。以煤气、汽油和柴油为燃料的内燃机的发明，解决了交通运输工具的发动机问题，内燃机车、远洋轮船、飞机等因此得到迅速发展。

电子计算机：20世纪40年代，电子计算机出现，人类掀起了新一轮技术革命的浪潮。电子计算机的发明和运用，具有划时代的意义。它是人工智能的一次重大突破，极大地增强了人类认识世界和改造世界的能力；改变了人们的生产、生活和交往方式，对社会的发展产生了巨大的影响。

讨论交流

结合生活实际，举例说明什么是技术发明？这些技术发明在哪些方面起到了哪些作用？

二、技术革新

技术革新是技术创新的另一种形式。那么，技术革新的具体内容是什么呢？

（一）多功能缝纫机的诞生



图1—7 多功能缝纫机

近年来，家电产品的热销势头有增无减，而缝纫机则处于滞销状态。一家公司的设计师深入市场调研后发现，缝纫机的单一功能已经很难满足现代人的需要。于是，他们借鉴西欧流行的一机多用的特色，设计出了一种带电脑的多功能通用机(图1—7)。这种通用机既能缝纫，又能进行文字处理和设计多种几何图案花纹；同时，它的造型美观，操作简便，投放市场后，迅速受到消费者的青睐。

微信公众号：电子课本大全

（二）日本的技术革新

从1945年到1970年，日本采取“引进、消化、吸收、创新”的技术政策，从欧美国家引进了大量先进技术，然后加以改造、提高。日本生产的微型数码照相机、微型化（掌上）摄像机（图1—8）、超薄型电视机、小型化汽车、微型家用洗衣机等，无一不是技术革新的成果。它们并不是新的发明，而是对原有某项成熟技术的改进。然而，正是这些新颖、实用、技术含量颇高的产品，迅速占领了全球市场。



图1—8 微型数码摄像机

仔细分析上面的两个案例，我们可以发现，这两例技术革新有一个共同点，那就是它们本身并不是发明，而是在别人的技术发明（现有成熟技术）的基础上，进行某些改进，使其逐步完善、提高，以适应各种新的需求。

缝纫机由功能单一化到多功能化，是在技术发明的基础上使其更加发展和完善，从而进入更加适用的阶段。在这个过程中，其技术原理的整体性没有改变，只是技术功能发生了局部性变化。

日本的一系列微型化产品所进行的技术革新，有一个共同特点，就是其技术原理和功能基本不变，但其产品结构、形状发生了某些变革，性能有所增强。

上述两类技术革新都是立足于对原有技术加以改造和提高，是技术创新的良好形式和途径。与技术发明一样，技术革新也是推动人类社会进步的动力。

问题思考

1.技术革新与技术发明有何区别？为什么说两者都是推动人类社会进步的动力？

2.技术革新有哪些形式，你能用实例来说明吗？

试一试

亲历技术发明与技术革新

根据你在学习、生活、劳动和其他方面的需要，尝试进行1～2种日常生活中常用技术的发明与革新，体验它们给你带来的方便，并与同学们交流。

微信公众号：电子课本大全

三、技术是综合知识的结晶

任何技术都不可避免地涉及各种知识领域，凝结着各种知识的精华。

杂交水稻技术需要多学科知识

袁隆平是世界著名的水稻育种专家，具有全面、深厚的农业科学知识（图1–9）。多年来，他一直潜心钻研如何提高水稻的产量。20世纪60年代，他在稻田中偶然发现天然杂交稻株具有明显的杂种优势，萌生了利用杂交的办法培育高产水稻的想法。经过近10年的努力，1973年，袁隆平和他的助手终于成功地实现了籼型杂交水稻的三系配套，使水稻的产量提高了20%。这一成果轰动了世界。

但是，三系配套与生产应用还有一定距离，必须经过亲本繁殖、杂交育种，才能生产出大量杂交水稻种子，供大面积推广应用。同时，由于过去从来没有种过杂交水稻，它的播种时间、播种方法、播种量，施肥品种、施肥量、施肥期，以及生长过程中会发生哪些病虫害，田间水分怎样管理等问题，都需要运用多种知识进行试验和研究。于是，他们又一鼓作气攻下了育种和栽培关，实现了整个杂交水稻技术的配套。杂交水稻技术研制成功后，不仅在全国大面积推广，而且还走出国门，推广到了许多国家和地区。



图1–9 “杂交水稻之父”袁隆平

从这个案例中，我们可以看出，杂交水稻技术是植物学、作物育种学、作物栽培学、土壤肥料学、植物保护学等诸多学科知识的综合应用。这说明技术具有很强的综合性。

2003年10月，我国成功发射了载人航天飞船，标志着我国航天技术已经跨入世界先进行列（图1–10）。航天技术也是多学科知识的综合应用。其中，航天器的设计研究就涉及各门科学，如数学、物理学、天文学、流体力学、空气动力学、计算机科学、无线通讯科学、材料科学、机械学、自动控制学、气象学等。作为一名航天技术设计人员，除了要熟知上述学科知识外，还要了解太空医学、心理学等方面的知识。



图1–10 神舟5号飞船发射的瞬间

微信公众号：电子课本大全

我们身边的各种技术，也是多种学科知识的综合。服装设计师在设计服装时，需要根据人的身高、体形进行计算，然后再绘图剪裁和制作，这就需要运用美术、工艺学、人体解剖学、数学、心理学、制图学等多方面的知识。如果想利用计算机进行动画制作，制作者还要熟练掌握计算机操作技术和动画制作的相关知识。

问题思考

想一想，你所熟悉的一些技术项目需要运用哪些综合知识？

技术项目	需要运用的知识

第三节　技术应用的两面性

技术是人类改造世界的手段，本身并无正面、负面之分。但是，一项新技术的应用，既会给人类带来财富、带来经济效益和社会效益，也可能给人类造成危害。这就是技术应用的两面性。那么，我们应当怎样正确认识技术应用的两面性呢？

一、技术应用推动社会发展

“技术是历史的发动机”。在人类发展的历史长河中，技术的发明和应用，给人类不断带来进步、财富，有力地推动了社会发展。

微信公众号：电子课本大全

计算机与网络技术

计算机技术主要是进行信息处理或加工，可以说是人类大脑的延伸。1946年，美国研制了世界上第一台电子计算机。60多年来，计算机技术得到了高速发展。由于集成电路集成度的迅速提高，电子计算机不断更新换代，性能也不断完善。新一代计算机是将信息采集、存储、处理、通信、人工智能结合在一起的智能计算机系统，其体积越来越小，运算速度越来越快。

网络技术的发明，大大拓宽了计算机的应用范围，从而将世界连为一个整体。网络技术能将文字、数据、图形、图像和声音等信息作为一个集成，由计算机加以处理，这样就把计算机带入了由声音、文字和图像集成的应用领域（图1—11）。



图1—11　网络技术

计算机和网络技术在社会生活各个领域的广泛运用，改变了人们的生产和生活方式，对社会的发展产生了巨大的影响。

这一案例为我们勾画了“信息时代”的画面。我们还可以列举出许多类似的例证。正是这些层出不穷的新技术，促进了社会的进步，把我们的生活变得日益丰富多彩。

阅读材料

电视机给人们带来什么

1926年，贝尔德制作了世界上第一套电视传送、接收装置。20世纪40～60年代，黑白电视机迅速发展。此后，很快出现了彩色电视机，人们开始利用通信卫星进行覆盖全球的国际节目转播。现在，高清晰度电视和应用液晶显示技术的平板电视已成为家庭首选。电视机的发明和发展，拓宽了人们的视野，为人们了解世界、享受生活提供了良好的条件。

微信公众号：电子课本大全

讨论交流

结合自己的生活实际和下表提供的范例，试列出你熟悉的几种技术，分析它们的应用和发展给人类带来的好处，和同学们进行交流。

技术产品和系统的应用	给人类带来的好处
例：蒸汽机的发明和广泛应用	为人类提供了新的动力，极大地增加了社会财富等

二、技术应用造成的负面影响

在实际生活中，我们发现，由于种种原因，技术应用既可以推动社会发展，又有可能带来不良后果，甚至造成危害。在生态环境、伦理道德等方面，技术应用造成负面影响的事例应当引起我们的高度关注。我们前面提到，网络技术极大地推动了人类社会的进步与发展。但是，如果利用不当，在一定环境和条件下，网络技术也可能产生一些负面效应。

互联网上的信息都有益吗

现在，互联网已经进入千家万户，对于人们快速、方便地享用信息和传递信息起到了巨大作用，极大地丰富了人们的文化、精神生活。但是，互联网上的信息并非都是有益的。比如，有人利用互联网发布与国家政策、法律相违背的信息；有人故意传播一些低级、迷信的信息和图像；有人利用互联网从事非法活动等。这些行为给社会带来种种不良后果。

微信公众号：电子课本大全

在现实生活中，我们还可以发现许多类似情况。

全球化生态危机



汽车尾气



工业废气

图1—12 废气污染

进入工业社会以后，由于大工业生产的需要，各门各类新技术迅速得到应用，有力地推动了社会生产力的提高和人类文明的进步。与此同时，大量污染性产业及产品加剧了人与自然的矛盾，破坏了生态平衡（图1—12）。

自然界中大量的物质作为工业原料被开采出来，随之进行加工，最后以最终产品的消费而告终。在使用的工业原料中，平均有75%属于非可再生资源；工业产品中，只有少量的资源在消费中被保留下来，而大部分在开采后一两年内便变成废物（固体、气体和液体）进入环境。年复一年，矿产资源被快速消耗，生产中产生的废料大量堆积，使工业的新陈代谢难以维持，最终将导致全球化的生态危机。

你是否想进一步了解全球生态危机的主要表现？

1．全球变暖

CO_2起着防止热量向宇宙散发的作用。由于工业生产中的矿物原料燃烧后产生大量CO_2，加上砍伐森林，大气中CO_2的浓度在100年间上升了15%，地球表面温度不断上升，对人类生存环境造成威胁。

2．“臭氧空洞”

臭氧层可保护人类免受紫外线伤害。工业生产中排放的氯氟化碳类化合物破坏臭氧层。现在，在南极洲上空已发现“臭氧空洞”。

3．酸雨

发电厂、冶炼厂和汽车使用化石能源而产生的硫氧化物、氮氧化物等，在大气中发生化学反应，转化为硫酸和硝酸后随雨水降落，造成“酸雨”。

4．有害废弃物质

一些发达国家将核废料等出口到第三世界国家，或向公海倾倒；核潜艇沉没、核电站泄漏等，造成核污染扩散，给环境和人们的健康带来极为严重的危害。

微信公众号：电子课本大全

讨论交流

说一说下列技术的应用带来的负面影响，并完成下表。

技术应用背景	造成的负面影响	原　因
为了扩大耕地面积，过度围湖造田		
为了满足工业的需要，大量砍伐森林		
为了解决工业和居民用水问题，超量开采地下水		
为了防治农业病虫害，大量使用农药		

阅读材料

（一）克隆技术引起的争论

1997年，英国科学家首次成功地培育出克隆绵羊“多莉”（图1—13），引起世界轰动；此后，又相继出现了克隆牛、克隆猪、克隆兔等。这说明人类在高等动物无性生殖技术方面取得了重大突破。克隆技术在农业、畜牧业以及生物医药领域有很大的实用价值。近年来，人们围绕克隆人的问题，展开了激烈的争论。有人担心，克隆人会引发破坏人类伦理道德、正常家庭和社会结构等一系列社会问题。



图1—13　克隆绵羊“多莉”

（二）对转基因食品的担心

1993年，首批转基因植物烟草、马铃薯问世。1994年，首批转基因植物延熟保鲜番茄（图1—14）在美国上市。1995年，抗病毒西葫芦、抗虫番茄、抗除草剂油菜相继投放市场。转基因技术可以按照人们的要求，制造符合人类要求的转基因植物。但是，也有不少人担心，转基因食品是否会对人体的健康造成影响。

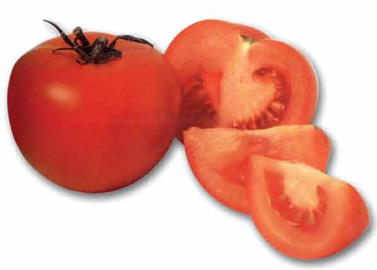


图1—14　转基因番茄

微信公众号：电子课本大全

调查研究

查阅相关资料，探讨克隆技术、转基因技术、网络技术等可能造成的正面和负面影响，写一篇研究报告。

三、发展新技术，造福全人类

我们已经知道，技术应用具有两面性。那么，我们应当怎样去克服技术应用可能带来的不良后果，让技术更好地发挥正面影响，造福全人类呢？

天然彩色棉



图1–15 天然彩色棉

天然彩色棉（图1–15）是一种新型棉纤维，具有天然色彩。

天然彩色棉不需漂染，从而可使纺织工业减少用水、用电，节约生产成本；同时避免排污，有利于加强环保。此外，天然织物中不含有害物质，也有利于保护人体健康，其经济效益和市场前景十分乐观。彩色棉制品在21世纪将成为国际市场上有活力的前卫产品。

这一案例，使我们看到了人类应用新技术的无限潜力和克服技术应用可能造成不良后果的良好前景。由此，我们可以认识到，在进行一项技术活动之前，必须预计它可能带来的负面影响，考虑采取有效的办法克服这种负面影响，这就有赖于技术的不断发展。

事实上，人们正在“可持续发展”观念的引导下发展新技术，造福全人类。

例如，在汽车制造业，人们采用先进的尾气净化技术极大地降低了汽车尾气对空气的污染程度。

在能源领域，人类在千方百计开发新能源以逐步取代有限的而且有污染的化石能源。目前已开发了太阳能（图1－16）、风能、核能、潮汐能（图1–17）等，这些新能源有巨大的开发潜力。

在农药生产方面，低害、无害农药的研制是人们努力的方向，目前正不断取得新的进展。

微信公众号：电子课本大全



图 1–16　太阳能



图 1–17　潮汐能

此外，大力发展环保技术，积极发展园林绿化事业，都是应对技术负面影响的积极措施。事实证明，只要我们科学合理地开发技术，技术和技术产品就能很好地为人类造福，而不至危害或极少危害人类生存环境。

调查研究

选择一种在我们生活或当地生产活动中使用的技术，调查了解它有哪些有利作用和不利影响，提出趋利避害的具体建议。

阅读材料

现代高新技术简介

现代高新技术是指以最新科学成就为基础，在一定历史时期的科技领域中起先导作用和主导作用，并推动同期社会生产力快速发展，实现社会经济、环境、文化巨大进步和可持续发展的新技术群，是知识、技术、人才和投资高度密集的各个技术领域的总称。

联合国组织列出的现代高新技术有八类，它们是信息科学技术、生命科学技术、新能源与可再生能源科学技术、新材料科学技术、空间科学技术、海洋科学技术、有益于环境的高新技术和管理科学技术（又称软科学技术）。从20世纪40年代起，世界上许多国家在现代高新技术的研究和应用方面展开了激烈的竞争，这是政治、军事、经济的需要，也是医学、文化、社会发展的需要。

小资料

“可持续发展”简介

可持续发展是相对于传统发展观而言的，体现了现代人类发展观的根本变革。传统发展观实质上是一种片面的经济增长观，其弊端在20世纪60年代开始全面显现：经济不断发展，代价是森林被毁、河流与大气污染、农田沙漠化以及人类生活质量全面退化；环境、粮食、人口、能源危机交替出现。为了解决上述问题，人们把“环境与发展”作为21世纪人类两大主题之一，并提出“可持续发展”的新观念。可持续发展，就是既要求发展，又要求发展的持续性，强调经济、社会和自然生态环境之间协调发展，在满足人类需求的资源占用、财富分配和环境保护等方面特别关注时空公平

微信公众号：电子课本大全

性。1987年，世界环境与发展委员会提出可持续发展的总原则是："今天的人类不应以牺牲今后几代人的幸福而满足其需要。"这个原则已经被广泛接受。我国政府于1994年3月25日颁布了《中国21世纪议程》，主要内容分为4大部分：① 可持续发展总体战略与政策；② 社会可持续发展；③ 经济可持续发展；④ 资源的合理利用与环境保护。我国的可持续发展方针，首先是保证全体人民的基本需求；其次是尽快建立资源节约型的国民经济体系，从掠夺性开发向集约性经营转变，合理保护资源，提高资源的利用率，维护生态平衡和持续发展的能力；然后，实现社会、政治、经济、技术、管理等方面的全方位转变，建立有效、协调、创新的可持续发展机制。

第四节 知识产权及其保护

随着社会的不断发展，技术创新成果纷纷涌现。在知识经济时代，如何依法保护知识产权，维护自身正当权益，避免侵犯他人权益，已成为个人和单位应该认真对待的现实问题。

一、什么是知识产权

（一）"帽形伞"引起的官司

某企业董事长吴先生×年×月×日申请发明专利"帽形伞"，次年3月取得专利权。5月，某镇工业公司未经吴先生许可，擅自按该"帽形伞"的设计组织生产和销售，获取经济利益。

吴先生发现后，将某镇工业公司告到法院。法院经查证，认为原告吴先生所述情况属实，专利权合法有效，判定被告某镇工业公司已构成对原告专利权的侵犯。判令被告立即停止侵权行为，登报向原告公开致歉，并赔偿原告经济损失5万元，负担诉讼费用7000元。

（二）一起假冒注册商标案

某市轿车消声器厂厂长江某与销售科长李某合谋，在该厂生产的消声器上擅自使用国外一家汽车股份公司在我国注册的商标，而且在销售发票上直接盗用此商标，从而将生产的假冒消声器向国内的十几个省市销售，违法经营额达人民币150余万元。事情败露后，法院判定江某与李某犯假冒注册商标罪，判处江某有期徒刑6年6个月，剥夺政治权利1年，并处罚金人民币3万元；判处李某有期徒刑3年6个月，并处罚金人民币1.5万元。

微信公众号：电子课本大全

这是两个侵犯知识产权的典型案例，前者构成专利侵权，后者构成商标侵权。法院对上述两种侵犯知识产权行为作出判决，法律依据是国家颁布的有关法律文件，如《中华人民共和国民法通则》、《中华人民共和国专利法》、《中华人民共和国商标法》等（图 1–18）。



图 1–18 几种法律读本

知识产权，是指智力的创造性劳动取得成果后，智力劳动者对其成果依法享有的一种权利，包括占有权、使用权、处分权和收益权。我国《民法通则》规定，知识产权的内容有：公民、法人享有的著作权（版权）、专利权、商标使用权、发明权和其他技术成果权。它是一种无形的财产权，同样受到国家法律的保护。我国的知识产权制度，是适应国内外新形势的需要而建立的，其目的是通过立法保护智力劳动者的创新劳动成果，加速科技成果转化为现实生产力，促进社会主义精神文明和物质文明建设。

阅读材料

（一）专利侵权及应承担的法律责任

专利侵权，是指未经专利权人许可实施其专利（即以生产经营为目的制造、使用、销售、许诺销售、进口其专利产品或依照其专利方法直接获得产品）的行为。

专利侵权人应承担的法律责任包括：①停止侵权；②公开道歉；③赔偿损失。

（二）商标侵权及制止侵权行为的法律措施

商标侵权行为包括：

1．未经注册商标所有人许可，在同一种商品或类似商品上使用与其注册商标相同或相近似的商标。

2．销售侵犯注册商标专用权的商品。

3．仿造、擅自制造他人注册商标标识或者销售仿造、擅自制造他人注册商标标识。

微信公众号：电子课本大全

4．未经商标注册人同意，更换其注册商标，并将该更换商标的商品投入市场。

制止商标侵权行为的法律措施有：

1．责令立即停止销售。

2．收缴并销毁侵权商标标识。

3．消除现存商品上的侵权商标。

4．收缴直接专门用于商标侵权的模具、印版和其他作案工具。

5．没收、销毁侵权商品和专门用于制造侵权商品、仿造注册商标标识的工具，并可处以罚款。

问题思考

1.你能用实例说明知识产权的重要性吗?

2.国家为什么要制定保护知识产权的一系列法律文件?

二、专利及其作用

问题思考

什么是专利?
专利有什么作用?

专利是专利权的简称，是知识产权的重要组成部分，是国家按专利法授予申请人在一定时间内对其发明成果所享有的独占、使用和处分的权利。它是一种财产权，受国家法律保护。

在市场竞争日趋激烈的今天，获得和保护专利是极其重要的。专利的作用是保护一种思想、发明或革新的经济利益。在没有向发明者支付经济补偿的情况下，专利禁止他人在法定期限内抄袭其过程和最终产品。技术思想时常需要通过获取专利得到保护。因此，每个公民都应树立正确的技术道德观，学会保护技术成果。

专利具有三个特性：

独占性——专利受法律保护，任何人都不得侵犯。

时间性——发明成果只在专利保护期限内受法律保护，期限届满或专利权中途丧失，任何人都可无偿使用。

地域性——一项发明在哪个国家获得专利，就在哪个国家受到法律保护。

专利的种类有三种：

发明专利——指技术含量高，花费创造性劳动多的新产品及其制造方法、使用方法。保护期限为20年。

外观设计专利——指涉及产品形状、图案、色彩及其结合的、富有美感且适于工业上应用的新设计。保护期限为10年。

微信公众号：电子课本大全

实用新型专利——指对产品构造、形状的技术改进。保护期限为10年。

申请专利可以保护自己的发明成果，防止科研成果流失，有利于成果转化为生产力，促进经济发展；申请专利好比“跑马圈地”，可以独占现有市场，抢占潜在市场，也可以通过转让专利技术、专利入股等方式，获得相应的经济效益。

讨论交流

分组讨论专利对保护和促进革新发明的重要意义，并在全班进行交流。

三、专利的申请方法简介

1. 先申请原则

在我国，审批专利采用先申请原则，即两个以上的申请人向专利局提出同样的专利申请，专利权授予最先申请专利的个人或单位。同时，由于申请专利的技术须具有新颖性，因此发明人有了技术成果之后，应首先申请专利，再发表论文，以免因过早公开技术而丧失申请专利的机会。

2. 申请专利的途径

申请专利有两条途径：一是直接到国家知识产权局申请或通过挂号邮寄申请文件方式申请；二是到专利事务所委托专利代理人代办专利申请。采用第二种方式，专利申请质量较高，可以避免因申请文件撰写质量问题而延误专利审查和授权。

3. 专利申请文件

请求书——成果名称、发明人或设计人姓名、申请人、单位名称及地址等（图1–19）。

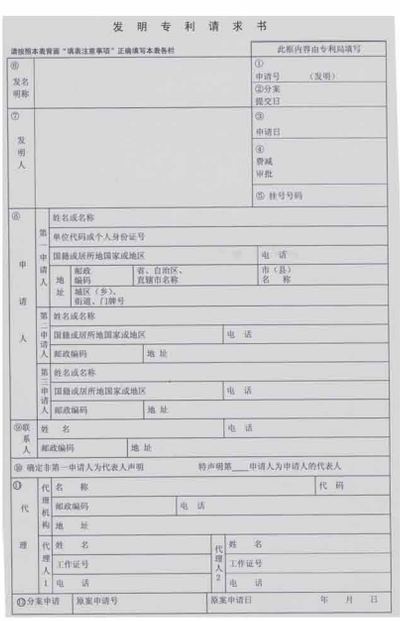
说明书——成果名称、所属技术领域、技术背景、目的、内容、优点、附图、实现它的最佳方式。

权利要求书——要求法律保护的内容和范围。

说明书摘要——说明书的浓缩，一般不超过200字。

说明书附图——有则用，无硬性要求。

摘要附图——限一幅。


发 明 专 利 请 求 书

请按照本表背面“填表注意事项”正确填写本表各栏

此框内容由专利局填写

⑥ 发明名称

① 申请号 （发明）
②分案提交日

⑦ 发明人

③ 申请日
④ 费减审批
⑤ 挂号号码

⑧ 申请人

第一申请人 姓名或名称
单位代码或个人身份证号
国籍或居所地国家或地区 电 话
地 址 邮政编码 省、自治区、直辖市名称 市（县）名 称 区（乡）、街道、门牌号

第二申请人 姓名或名称
国籍或居所地国家或地区 电 话
邮政编码 地 址

第三申请人 姓名或名称
国籍或居所地国家或地区 电 话
邮政编码 地 址

⑨联系人 姓 名 电 话
邮政编码 地 址

⑩ 确定非第一申请人为代表人声明 特声明第___申请人为申请人的代表人

⑪ 代理 代理机构 名 称 代 码
邮政编码 电 话
地 址
代理人1 姓 名 工作证号 电 话
代理人2 姓 名 工作证号 电 话

⑫分案申请 原案申请号 原案申请日 年 月 日

图1–19 发明专利请求书

4. 专利申请步骤

写好专利文件—递交专利文件并交纳申请费—专利局审查文件—批准专利—领取专利证书（图1–20）并缴纳年费及证书费。

微信公众号：电子课本大全



图 1—20　专利证书

技术实习

模拟某一个产品专利申请过程。

小资料

怎样写专利说明书

专利说明书是专利局进行形式审查和实质审查的重要对象，是申请专利的一个很重要的文件。因此，申请专利时，一定要下工夫写好。专利说明书一般包括 8 个方面的内容，并要求按照先后顺序来写。

(1) **成果名称**：名称要和内容相符，并要简单扼要，字数长短适中（一般不超过 15 个字），而且应和请求书中的名称一致，切忌使用“物美价廉”之类的与技术无关的用语。

(2) **所属技术领域**：应尽可能按国际专利分类表示，指明你的专利属于哪个领域。

(3) **技术背景**：概述已有技术的缺点或亟待解决的问题，以便比较。

(4) **目的**：着重说明你的发明与已有的相关技术的区别，突出你的发明的新颖性、创造性和实用性。

(5) **内容**：这是说明书的重点。应以有关普通技术人员能理解的方式叙述，一般包括：发明的构思、实现构思所采取的办法及所用的主要材料、设备等。

(6) **优点**：可以从性能、效率、寿命和安全性等方面加以说明。

(7) **附图**：实用新型专利必须要有附图；发明专利一般有附图，但如果仅用文字就足以清楚、完整地描述技术方案的，可以没有附图。

(8) **最佳方式**：详细叙述你认为实施你的发明的最好方式，同时应列出各种参数与条件。

微信公众号：电子课本大全

小结与评价

一、小结

小结本章学习的关于技术性质的认识，先填写下表，再写一篇小论文，谈谈你的心得体会。

技术的性质	你 的 认 识
目的性	
双重性	
创新性	
综合性	
实践性	
中介性	
两面性	
专利性	

二、评价

对填写的表格和撰写的小论文进行评价。

评价提示：

1. 能联系生活、生产实际认识技术的性质吗？
2. 能从历史的角度认识技术吗？
3. 能积极参与对现实重大技术问题的讨论吗？
4. 能提出自己的独特见解吗？

自我评价：_____

_____。

同学评价：_____

_____。

老师评价：_____

_____。

微信公众号：电子课本大全



餐厅设计经历了以下几个步骤：

确定选题 → 制订设计方案 → 方案的评价与优化 → 方案的确定与实施

在日常生活中，类似这样的设计活动大家也许都做过，只是没有意识到而已。

在人类的生产活动中，设计是普遍存在的技术活动，任何一样新产品，小自一粒纽扣，大到飞机、汽车、房屋、桥梁，都是经过人们的设计而产生的。

大家一定会问，各种各样技术产品的设计与我们生活中的设计是一样的吗？我们也能设计工业产品吗？其实，工业产品设计和我们日常生活中的设计过程与方法基本上是一致的，只不过前者设计过程更为复杂，所需要的知识、技能更多而已。

下面我们再来看一看生态垃圾桶的设计过程。

将垃圾进行科学的分类和处理，是保护生态环境的重要措施。为此，工程师设计了一种“生态”垃圾桶（图2–2），其目的是制作一个清洁、小巧、有个性的产品。

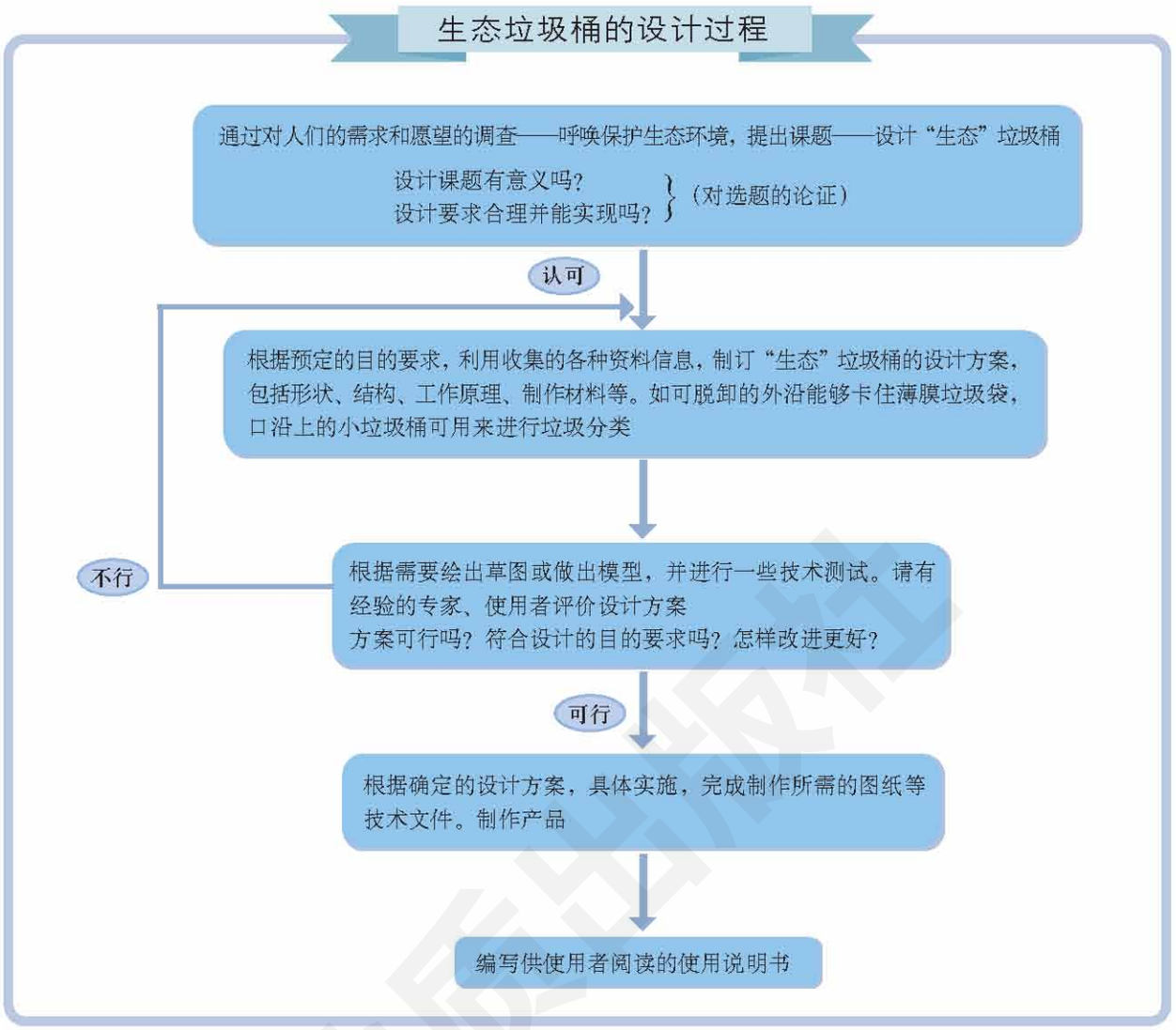
讨论交流

分组讨论生活中还可以提出哪些设计课题。



图 2–2　“生态”垃圾桶

微信公众号：电子课本大全



生态垃圾桶的设计经历了这样几个步骤：

根据人们的需求提出课题 → 收集信息，制订方案 → 制作模型，进行测试 → 评价、优化设计方案 → 完成产品，编写使用说明书

讨论交流

让我们一起来比较分析上述两个案例中的设计过程有哪些相同之处。

设计过程 / 设计项目	发现与明确问题	制订设计方案	模型或原型制作	优化设计方案	编写产品使用说明书
家用餐厅装修设计					
生态垃圾桶的设计					

微信公众号：电子课本大全

通过上面的讨论，同学们会得出这样的结论：家用餐厅装修设计和生态垃圾桶的设计，其基本过程是大体一致的。

设计的一般过程是：

发现与明确问题 → 制订设计方案 → 制作原型或模型 → 优化设计方案 → 编写产品使用说明书

需要指出的是，上面是一个普遍的设计过程，不是一个规定的程序。在不同的设计过程中，这种次序可以发生变化，也可以产生反复。

试一试

你能举出生活中1～2个技术设计的案例，并分析其设计过程吗？

通过上面的案例分析，我们对设计开始有了一些了解。那么，什么是设计呢？设计有些什么特点呢？



二、设计及其特点

设计就是从确定的目标出发，经过一定的规划、分析和决策，产生相应的文字、数据、图形等信息的过程。简单地说，设计其实就是问题求解的计划过程。根据设计，可以通过实践转化为某项技术项目，或通过加工制造成为产品或作品。

让我们先来看一看下面的案例。

新型削皮器是怎样设计出来的

20多年前，美国市场上供应的用来做烹饪准备工作的削皮工具，使用起来很不方便，而且外观难看，制作粗糙。一家生产家庭用具的企业通过市场调查，了解到人们需要一种使用方便，便于抓握，

微信公众号：电子课本大全

而且能体现某种新的美学观念的削皮用具，于是组织人员进行设计，终于制造出了一种全新的普通削皮器（图 2—3）。产品投放市场后，很受欢迎。设计者从人们的反应中认识到，使用舒适，满足人们追求更高的生活质量，是改善削皮器的主要方向。

人们在使用这种普通削皮器的过程中，发现它存在需要进一步改进的地方。消费者需要一种握起来更舒服，有水时也能方便使用，而且用途更广泛的新型削皮器。于是，这家公司抓住机遇，经过大量人机工程学测量，设计了一种理想的椭圆形手柄，并在上面刻上鳞片，使食指和拇指能舒服地抓握，而且更便于控制。为了使手和削皮器有一种良好的接触感，并确保有水时仍有足够的摩擦力，设计者又找到了一种合成弹性氯丁橡胶（Santoprene）。这样，削皮器具有足够的弹性，可以让人紧紧握住，又具有足够的硬度保持形状，能放在洗碗机里洗涤（图 2—4）。这种新型削皮器成功地运用了人机工程学和美学原理，采用了理想的制作材料，从而畅销至今，深得人们的青睐。



图 2—3　普通削皮器



图 2—4　新型削皮器

问题思考

新型削皮器的设计主要考虑了人们的哪些需求？

各种需求	你 的 认 识
生理需求	
心理需求	
重品质需求	
其他需求	

微信公众号：电子课本大全

分析上面的案例后，我们可以归纳出设计有如下特点：

1．设计的源泉是人类的需求

人类为了适应生存环境，在不同阶段会提出不同需求。一种需求满足后，又会在此基础上提出更新、更高的需求。设计的目的正是为了满足人类的需求。

2．设计的本质是创新

设计指的是一种新产品的创新活动。其目的是在给定的条件下，寻求最优化的方案，研究和创造新的产品、过程或系统。虽然这个目的可以在利用已知的元件、材料或原则的基础上达到，但需要进行创新性探索，用新的、独特的方法把这些元件、材料和过程有机地结合起来，以便达到功能上、质量上或数量上有创意的技术成果。

试一试

分组对下列生活、学习用品进行创新设计。

用　品	存在的缺点	创新设计目标	创新设计方案
文具盒	单层：文具多时摆放拥挤 双层：取下层文具不方便	双面可开式双层透明文具盒	
插头	两脚插头不能插三孔插座 三脚插头不能插两孔插座	万能式插头	
尖嘴钳	张开不易	像剪刀一样容易张开的尖嘴钳	
防风晒衣架	衣架容易吹到一起，或被吹落	定位防风、防吹落的晒衣架	

3．设计的领域很广泛

春、夏、秋、冬，人们穿着各种各样的时令服装。是服装设计师设计了这些新颖的装扮，使人们享受着舒适，显示风采。

天上的飞机、地上的汽车、水面上的轮船……每天运载着人们南来北往。是机械设计师创造了多种多样的现代交通工具，使人们的出行越来越方便。

一幢幢新房屋，凝聚着建筑设计师的汗水。层出不穷的新产品，闪烁着各行各业设计工作者的智慧……

微信公众号：电子课本大全

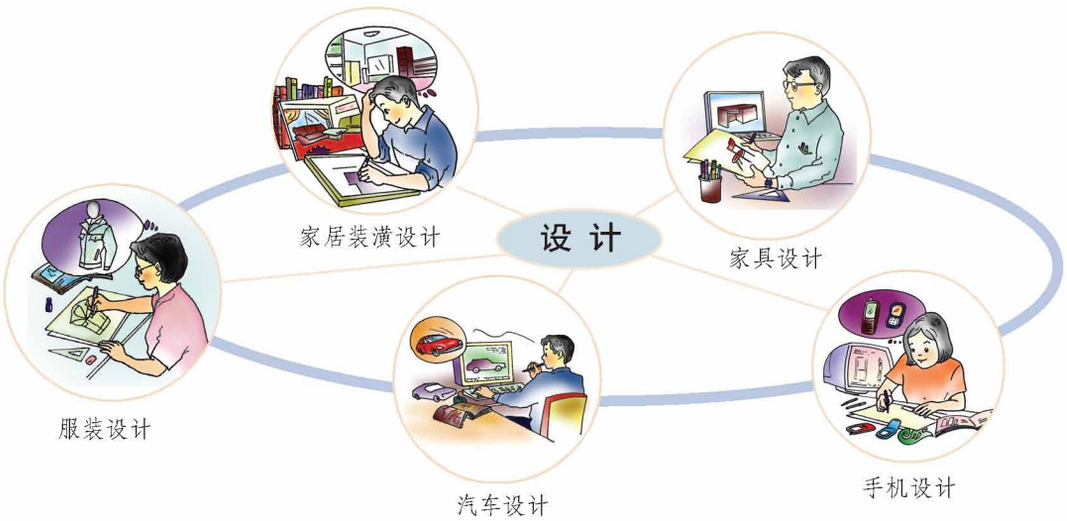


图 2–5　各行各业都离不开设计

各行各业的新变化，离不了设计的核心作用（图 2–5）。

设计的对象，不仅仅局限于新产品设计，还包括新技术的设计、新工艺方案的设计等；也不仅仅局限于个体产品的设计，还包括系统工程，如城市的规划设计、地区的交通设计、工业基地的整体设计、大型工程的整体设计等。

4．设计工作需考虑多方面问题

设计主要是一项智力活动，必须考虑多方面的问题（图2–6）。总体上讲，主要考虑两个方面的内容：一是解决好技术产品（如机械、设备、交通工具、建筑等）中物与物关系的问题，比如汽车的气缸与活塞之间的关系、发动机与传动机械之间的关系等；二是解决好技术产品与人的关系问题，建立以人为本的设计价值观念，比如汽车的安全性、舒适性、美观性等。



图 2–6　产品设计需考虑的问题

微信公众号：电子课本大全

讨论交流

以生活中的一种日用品（如桌、椅、书架、文具盒等）为例，要把它设计得更符合我们的要求，需要考虑哪些方面的问题？

5．设计需要发挥团队精神

一项成功的设计，需要市场调研人员、设计师、工程技术人员组成的团队分工合作，实现领域间的合作与互动，树立以用户为中心的产品观念。只有这样，才能最终实现设计的成功。

问题思考

在设计过程中为什么要发挥团队精神？

小资料

技术设计的三种类型

1．开发性设计

在没有先例的情况下所进行的独创性的设计。

2．综合性设计

利用现有技术及其原理，进行重新组合，使设计系统化、综合化，从而创造出具有新功能的技术产品。

3．改进性设计

在总的方案原理保持不变的情况下，对已有的产品进行局部变更，使其进一步满足某些特定需要的设计。

三、产品的造型和美感设计

产品的造型和美感设计，是影响外观设计的重要因素。而一件产品的外观是否漂亮、优雅，是否使人感到安全、适宜，往往可以决定它在市场上受欢迎的程度。

（一）造型

物体都有形态，形态都由基本几何元素组成。正确运用造型知识，就能设计出理想的物体外观形态。

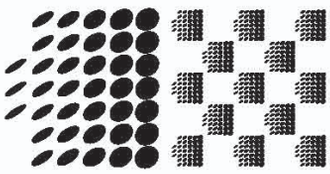
微信公众号：电子课本大全

1. 平面设计的基本元素

点是最基本的元素。不同大小的点，不同的排列和密度可以产生不同的表现效果（图 2–7）。



利用点构成视觉上的球体



点的排列产生韵律感

图 2–7 利用点产生的不同效果

线是各种形象的基础。线可分为直线、曲线。可以利用线条产生各种不同的效果（图 2–8）。

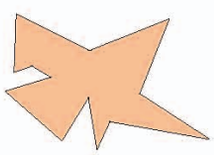


图 2–8 利用线条产生的不同效果

面是设计中非常重要的一个概念。面可以有不同的形状、大小和方向。面的组合可以形成不同的效果，构成各种立体造型。生活中使用的各种物品，大都由不同的面组合而成（图 2–9）。

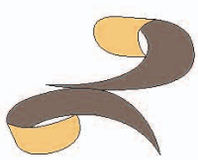


规则平面



直线的面使人有简洁刚硬的感觉

不规则平面



曲面使人有圆滑优雅的感觉

图 2–9 利用面产生的不同效果

试一试

利用点、线、面的特点，画出不同的表现效果图。

微信公众号：电子课本大全

2．物体的对称与平衡

对称的形状设计给人稳重、安全、规律的感觉，而不对称的设计也能创造一种新颖、突破传统的效果（图 2–10）。



不对称的家具



对称的家具

图 2–10 对称与不对称的效果

平衡是一种视觉上或物理上的效果（图 2–11），设计时应予考虑。

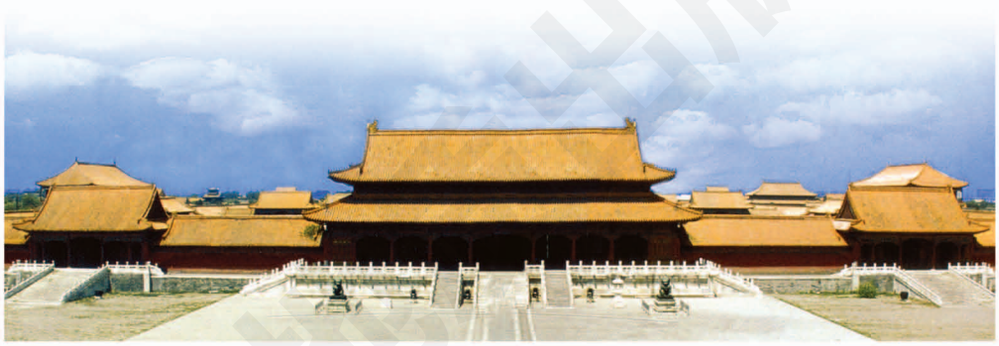


图 2–11 建筑物产生的平衡效果

此外，协调统一、空间合理、体积适宜等，都是造型设计应该考虑的因素。

讨论交流

观察一件对称的物品和一件不对称的物品，写出你对这两件物品设计的评价意见，并与小组同学交流。

评价意见：_____

_____

微信公众号：电子课本大全

（二）美感

什么样的产品外观是美的？可以从哪几方面来评价？

产品的形式美是各种美的形式所具有的共同特征，有其共同的评价标准。

1．动感



图 2–12　具有动感效果的饰物

动感是设计者在作品中表现出来的一种带有想象化的感觉。例如，自行车、摩托车、汽车等产品的流线型外观，除了具有能减少空气阻力的好处外，还能产生一种动感效果，增添了产品的魅力。图2–12所示的饰物设计，利用活跃的线条创造出了动感。

2．节奏感



图 2–13　富有节奏感效果的建筑

有规律的变化，可以产生出节奏感效果。设计者需要使自己的作品产生既安稳又不显得呆板的效果时，就可以利用制造节奏感这一手段。例如，利用重复出现的形态配上间隔、空间、大小、方向等变化，就可以形成较好的节奏感效果。图2–13所示的悉尼歌剧院就是根据上述原理设计的富有节奏感的建筑。

3．方向感

具有方向感的物品，会平添几分生气，使其更具有意念和情绪方面的表现力。如直上云霄的建筑，给人挺拔、宏伟的感觉。图 2–14 所示是具有方向感效果的雕塑。



图 2–14　具有方向感效果的雕塑

4．比例

比例是指物体各个部分之间相互的大小关系。正确的比例既具有实用的价值意义，又能产生舒适的视觉效果。

根据黄金分割法则优化的比例，称为黄金比例。按这个比例设计的长方形的宽度与长度之比为1∶1.618。黄金比例被广泛应用于各类设计中（图 2–15）。



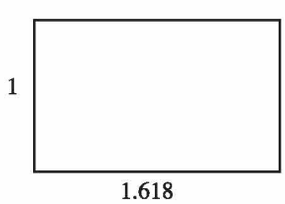


图 2–15　黄金比例

某些产品，如儿童玩具等，为了产生卡通效果，增强趣味性，有时也故意设计得不合比例。

微信公众号：电子课本大全

讨论交流

选择造型整体效果好的和欠佳的物品各一件，写出评价意见，并在小组成员之间进行讨论交流。

技术美是功能、精神、材料、技术工艺、艺术等美感的集合，而不仅是停留在形式美感上。那么，工业产品技术美的基本内容有哪些呢？



阅读材料

技术美的基本内容

1．功能美

功能美是指产品良好的技术性能所体现的合理性，它是科学技术高速发展对产品造型设计的要求。

产品的功能美有明显的层次需求。如汽车的功能是运输，但由于社会生产和生活对它的功能要求是多样的，从而出现了具有不同功能的专用汽车（如轿车、货车、消防车、救护车以及各种军用汽车等）（图 2–16）。



图 2–16　汽车所表现出的功能美

微信公众号：电子课本大全

产品优良的工作性能（如汽车的速度、稳定性、耗油量等）和使用性能（如汽车的操纵性、舒适性等）也是产品功能美的表现形式。

2．材质美

材质美指选取天然材料或通过人为加工所获得的具有审美价值的表面纹理，它的具体表现形式就是质感美。

不同的材质或表面形状产生不同的质感。例如，粗糙的墙壁表面产生原始、朴素的感觉；磨砂玻璃有一种神秘、安全和浪漫的感觉；光滑的表面具有明快清晰的质感；不同的材料，如金属、木材、塑料、布料等，都具有各自不同的质感（图 2—17）。



羊毛织物使人有温暖和柔软的感觉　　玻璃使人有光滑和冷硬的感觉　　石块使人有粗犷和沉重的感觉

图 2—17　不同材料的质感

3．结构美

结构美是指产品依据一定原理而组成的结构系统产生的美感。结构既包括产品内部组织，也包括产品各组成部分的合理配合和排列。如能高速行驶的飞机、火箭、汽车、船舶等工业产品，在结构上实现低阻流线体态。当然，这些新的结构形态也产生新的美学特征，俗称流线美。

4．工艺美

产品零部件加工的方法和表面涂饰的方法通称为工艺。任何产品要获得美的形态，必须通过相应的工艺措施来保证。制造工艺主要是指产品通过机械精整加工后，材料表面在有润滑油保护的情况下，可以保持长期的光洁特征，体现出工艺精致的外观。

装饰工艺主要是指对成型产品进行必要的涂料装饰或电化处理，以提高产品的力学性能和审美情趣，给人以舒适美丽的感觉。

把先进的精密加工手段在产品上反映出来，不仅能体现现代各种加工工艺和装饰工艺的先进性，而且也可以体现产品的时代美感。

5．色彩美

工业产品的色彩比形体对人的视觉更有吸引力，色彩在产品造型中具有先声夺人的艺术魅力，人们在观看物体时，色彩因素始终处于首位。

产品的色彩美感应表现为产品色彩组合的秩序与产品功能、人的生理、人的心理等因素的一致，有着强烈的时代性（图 2—18）。由于科学技术和社会生活的发展，人们对色彩的需求也在不断发生变化。

微信公众号：电子课本大全



图 2–18 产品的色彩美

6．舒适美

舒适美是指人们在使用某产品的过程中，通过人机关系的协调一致而获得的一种美感。

产品设计通过舒适美的研究，使人与机器的关系更加和谐，并把劳动过程变为劳动者自我美育和精神享受的过程，充分发挥人机关系的使用效能。舒适美主要是通过人的生理感受（如操作方便、使用舒适、不易产生疲劳等）和心理感受（如形态新颖、色彩调和、装饰适当等）两方面来体现的，其中更侧重生理上的感受（图 2–19）。

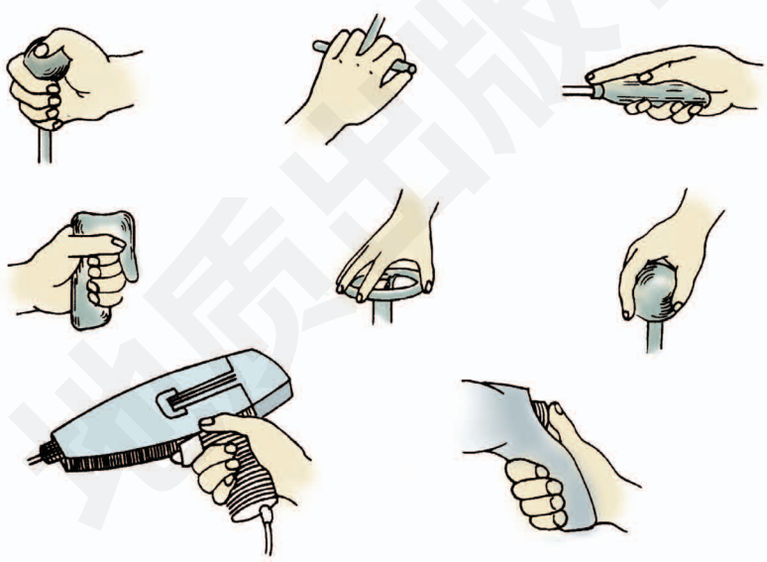


图 2–19 产品的舒适美

7．规范美

产品的造型必须符合生产工艺流程，符合大规模、标准化、通用化和系列化的现代特点。产品零部件标准化所形成的外形尺寸整齐划一，表现出强烈的逻辑性和秩序感，这就是规范美所在。

试一试

选择一个你熟悉的技术产品，按照技术美的标准对其进行评价，并撰写一篇小论文。

微信公众号：电子课本大全

四、产品的人性化设计

我们设计和制造的产品大部分都是从人的需求出发供人使用的。我们的手可能会抓住它们进行某种操作，或者我们的身体会在它们上面（或里面）站、坐、躺，或者我们需要穿戴它们、观察它们，等等。人和外界（物体、环境、系统）的这些关系称为人机关系。对人机关系及其在设计中的运用的研究的科学称为人机工程学。随着技术的进步与发展，人们更加注重产品的安全、舒适、健康和效率。大至宇航系统、城市规划、建筑设施、自动化工厂、机械设备、交通工具，小至各种生活用品都应以产品的人性化需求为主。因此，产品的人性化设计，成为设计活动中必须考虑的重要问题。

下面让我们分析图 2–20 所示座椅的几种设计存在什么问题。

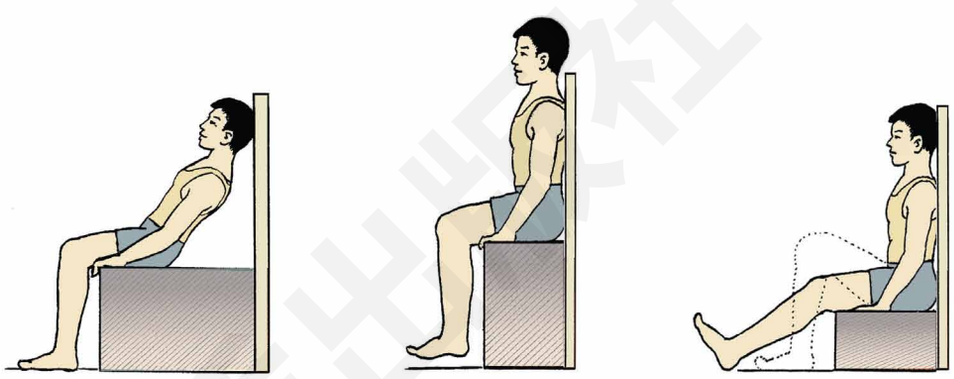


图 2–20　不同的座椅设计

显而易见，上图所示的座椅设计，既不舒适，活动又不方便，还不利于身体健康。那么，怎样的设计才符合人性化设计的要求呢？

根据人机工程学的原理，设计座椅应考虑的因素如图 2–21 所示。

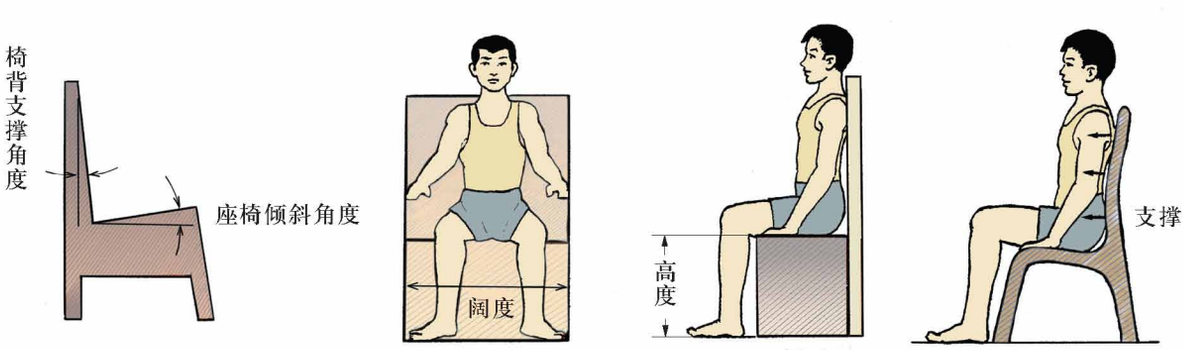


图 2–21　设计座椅应考虑的因素

微信公众号：电子课本大全

由此可见，人机工程学是一门研究人、机、环境如何才能达到最佳匹配，使人—机—环境系统能够适合人的生理和心理特点，以保证人安全、健康、高效、舒适地进行工作和生活的科学。目前，人机工程学在国防、宇航、工业、交通运输、医学、农业和教育等各个领域得到了十分广泛的应用。例如，医院里的病床以及相应设施要满足病人的特殊需要，车站、码头、机场的建筑要方便旅客流通，体育场馆要方便比赛活动的进行和观众的观赏，鼠标形状要符合人的手掌的弧度，沙发靠背要适合人的脊柱向后弯曲度，方便实用的双肩包使人体脊柱两侧受力均衡，声、光控延时开关能合理地控制公用场所的照明……都是设计中人机工程学原理的具体应用。

问题思考

你所熟悉的技术产品中，运用了哪些人机工程学原理？

讨论交流

驾驶员和汽车驾驶室及室内设施存在哪些人机关系问题？设计时应如何考虑这些问题？

第二节　设计与技术的关系

我们已经对设计有了一些初步的了解。那么，设计在技术发展中有什么作用？设计与技术之间存在着怎样的关系呢？

一、设计是技术发展的基础

首先，让我们来看一看人类交通工具的发展历程（图 2–22）。

从古代的马车到现代人们乘坐的形态优美、性能卓越的轿车，人类的代步工具越来越先进，制造交通工具的技术也越来越高明。在这个过程中，结构的更新，动力的改变，工艺的进步，乃至每个零件、每种材料的革新，都显示着技术的发展进步，而每一个进步，都凝聚着设计者的心血。设计，就是运用一定的科学技术知识和实践经验，根据预定的目的和环境

微信公众号：电子课本大全

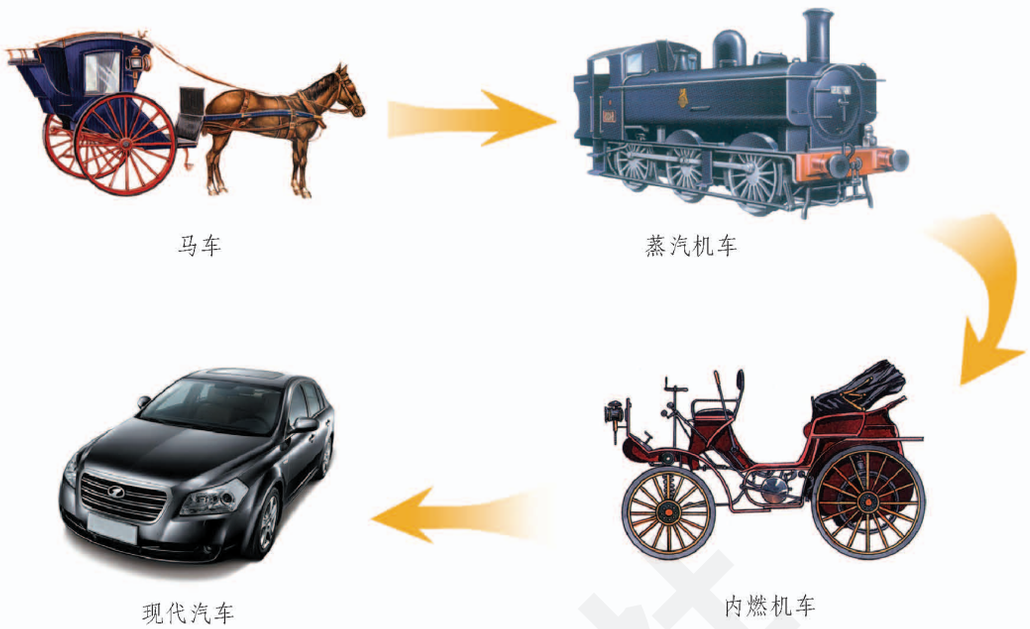


图 2–22　交通工具的发展历程

限制的条件，去想象，去构思。经过不断的艰辛的创造性劳动，人类的技术才得以发展到今天这样的水平，世界才变得如此丰富多彩。由此可见，设计在技术发展中起着关键作用，设计是技术发展的基础。技术的根本目的是要解决问题，设计提供了解决问题的方法。

技术实习

通过到图书馆、工厂、设计单位查找资料，分组走访技术人员，调查设计在技术发展中的作用，并写出调查报告在全班交流。

二、技术发展为设计创新提供了条件

现代的轿车，美观、舒适、性能卓越。可是人类经历了几千年，直到近代才设计出这种优良的交通工具。为什么以前没有设计出来呢？这就揭示了设计对技术发展的依赖。设计尽管是创造性的工作，但它离不开当时已有技术水平这一重要基础。让我们浏览一下历史上技术发展与设计创新相互作用的轨迹。

新石器时代，人类掌握了烧制技术，掀起了人类特别是我国先民的第一次设计高峰，我国进入了让我们引以为豪的彩陶文化时期，设

微信公众号：电子课本大全

计和制作了大量精美的彩陶（图 2–23）。

第一次工业革命爆发后，进入了机械化大工业时代，大量机械设计和与机械相关的设计应运而生，如蒸汽机、轮船和火车等。

19世纪，随着电的广泛应用，逐步步入了电气化时代。以电为依托的设计层出不穷，如发电机、电动机、电灯、电话等（图 2–24）。

到了20世纪80年代左右，人类开始跨入信息化社会，现代技术的发展使现代设计也发生了极大的变化。计算机、网络、软件以及相关设计成为主导，计算机等高新技术成为现代设计必备的工具和手段。

20世纪末纳米技术的出现，也必然会对现在和将来的设计产生深远的影响。人们正在研究设计纳米电脑、纳米机器。

上面这些史实可以说明，设计追求的是创新，创新是设计的灵魂，然而这种创新是在继承基础之上的创新，继承的是人类已有的设计成果，也就是人类已经掌握的各项技术。如果没有这些技术作为基础，设计将难以实现！

在设计工作中，人的主观能动性尽管可以发挥得淋漓尽致，但它也要受客观条件的制约。设计同样具有自然属性和社会属性，即它既要符合自然规律，也受制于社会条件，要以现实社会的客观条件为基础，现实的技术水平就是设计的重要基础。试想一下，没有用采掘技术、冶炼技术生产的金属，就不会有设计师的金属机械产品；如果没有电子技术的发展，就不会有电视机、电脑；如果没有现代的吊车、起重机等一系列先进的科学技术成果，像悉尼歌剧院等经典的建筑设计怎么能实施！

综上所述，我们认识到：技术的发展需要发明与革新，设计催化了发明与革新，从而促进了技术的发展。可以说，设计是技术发明和技术革新的核心过程，但设计也要依赖于技术水平这个重要基础，任何新技术设计都是在已有技术基础上产生的。技术的发展又为设计的创新提供了新的基础，使设计进入新的世界。技术与设计是相互依存，相互促进的，其闪亮的结合点就是创新。



图 2–23　新石器时代彩陶



图 2–24　万家灯火

微信公众号：电子课本大全

讨论交流

1. 如果设计离开了现有的技术，或者说设计不继承前人的科技成果，还会不会有创新？

2. 假如我们满足于现有的技术成果，而不再去进行创新性设计，技术还能不能发展进步？

技术实习

设计制作纸盒

1. 每组配备相同的一块硬纸板；
2. 给不同的组配备不同的工具；
3. 分组设计制作一个简单的纸盒；
4. 比较各组制作的纸盒和所用的时间；
5. 根据设计、制作纸盒的体验，分组讨论技术与设计的关系。

第三节 设计的基本原则

在长期的设计实践中，人们形成了对设计的共性要求。设计既要反映“以人为本”的本质目的，又要考虑自然条件和经济条件，遵循客观规律。设计必须具备科学性、实用性、创新性、安全性、经济性、美观性、技术规范性和可持续发展原则。这些既是评价设计作品的基本标准，又是设计的基本原则。

一、科学性原则

设计作为重要的技术工作，必然要遵循自然界的科学规律。设计电动机、发电机要遵循电磁感应的科学原理，设计房屋、桥梁等建筑要以材料力学、结构力学为依据，设计各种机械都要符合机械原理……这一切都是设计遵循科学性原则的体现。违背科学原理的设计，是要导致设计失败的。

想一想，为什么飞机、汽车、快艇的外形都呈流线型（图 2–25）？

微信公众号：电子课本大全



图 2–25 外形呈流线型的飞机、汽车、快艇

试一试

你能举出因设计违反科学原理而带来不良影响的实例吗?

设计不科学的实例	造成的不良影响	违反了哪些原理
课桌椅之间高度差不当	近视、驼背	人机工程学原理

二、实用性原则

现代人们都喜欢使用带遥控的电视机(图2–26)。以前那种靠按钮或旋钮来实现开关和选台的传统电视机(图2–27)已被逐步淘汰。为什么?因为带遥控的电视机操作方便,实用性强。



带遥控的电视机为什么受欢迎?



图 2–26 彩色遥控电视机

微信公众号:电子课本大全



图 2–27　手动调台电视机

从这个案例可以看出，设计始终是以实用性为根本原则的。无论是日常用具、劳动工具、其他器具物品，还是广告、书籍等信息传达载体，无不建立在其实用功能上。设计的实用性，要求产品简洁、方便、宜人、安全、耐用，以较小的物质消耗获得更大的效益。

实用的设计，满足了人们生产、生活的实际需要，因而受到人们的青睐。

问题思考

下列产品的设计，主要从哪几方面考虑它的实用性？

产　品	实用性设计考虑的因素				
					
					

三、创新性原则

“你的手机换了吗？”看到这句广告词，你一定会联想到电话机的发展变化。

从老式手摇电话机到现代的电话机；从砖头式的手机到现代小巧玲珑、功能齐备的手机，这一切都是设计的成果（图 2–28）。



图 2–28　电话机的变化

微信公众号：电子课本大全

创新是设计的核心。现代的电话机和手机就是在原有的基础上不断创新的结果。

设计的目的是为了适应社会的发展和人们生活方式的改变，一般从外形、材料、结构、原理、工艺等方面来考虑。

遵循创新性原则，既体现了设计的特征，又满足了社会发展需要和人们追求新生活的需求。

问题思考

你能根据创新性原则分析自行车的发展变化吗？



四、安全性原则

安全是人类的起码需求，设计工作必须认真考虑这方面的问题。例如小孩的玩具，不应有锋利的棱角和尖的局部形状，要保证在玩的过程中具有安全性；各种机器设备，如飞机、汽车、自行车等都应该有适宜的强度，能够保障使用安全；家具的近地面部分不宜使用易碎的玻璃材料，以免幼儿打碎玻璃造成事故；建筑物的设计、各种日用品的设计、游乐场所的各类设施的设计等都必须考虑安全问题。

在产品的使用说明中，设计者应对有可能造成的不安全因素予以说明、警示，将安全隐患降到最低程度。

微信公众号：电子课本大全

问题思考

仔细观察、分析一下图2–29。该儿童游乐设施的设计有哪些方面符合安全性原则，还有哪些地方可以改进？



图2–29 儿童游乐设施

试一试

有一种红外线烤火炉，使用时放置不平或被碰倒，就会自动断电。你能从设计的安全性角度对此进行分析吗？你还能举出一些生活中类似的实例吗？

五、经济性原则

博士一条意见 节省资金近亿

某市国际会展中心由国外一家著名建筑公司承建，该公司聘请了英国一家排名世界前10位的著名设计公司负责工程设计。设计方案为：在市中心江边竖立十几根长杆型钢柱，用十几条大钢索牵拉钢质架空屋顶，外表壮观，倒影水中，类似澳大利亚悉尼歌剧院。

会展中心业务主管、总工程师是毕业于某城建学院的博士。她在检查该项设计方案时，发现两个问题：一是钢材用量大大超过同类建筑；二是钢索与钢柱应力过于集中，有安全隐患。经过反复的思考和核算，她毅然向英方提出更改设计意见。鉴于意见的科学合理，承建方接受了。新设计方案不仅解决了上述问题，还为国家节省了近亿元的资金。

微信公众号：电子课本大全

这是一个在设计中成功运用经济性原则的典型案例。经济性原则是力图用较低的成本获得较好的设计产品的原则。设计者应当通过合理选择、使用材料，合理制定设计要求，注意加工工艺过程的经济性等方面的综合考虑，使自己的设计符合经济性原则。

符合经济性原则的设计，能创造相对“价廉物美”的产品。

问题思考

举出设计不符合经济性原则的实例，并提出修改意见。

实　例	设计不合理的地方	改 进 建 议

六、美观性原则

“爱美之心，人皆有之”。人类自古以来就有追求美的心理倾向，在物质生活水平不断提高的现代，追求美更是大众的时尚。在产品的使用性能和其他质量相当的情况下，人们会以同样的价格或者高一点的价格去买他认为美观的商品。美观性原则对设计工作来说，也是相当重要的。设计时，要注意运用好美学知识，利用恰当的比例、优美的造型、适宜的色彩、独具匠心的图案等，使产品外观呈现出迷人的魅力，满足人们的精神需求。

产品的美观，其内涵也是非常丰富的，除了形状美、色彩美、材质美等之外，还有文化性的美、技术性的美、气质性的美、风格性的美、趣味性的美等。一件好的产品，能充分体现设计者的美学造诣（图 2–30）。

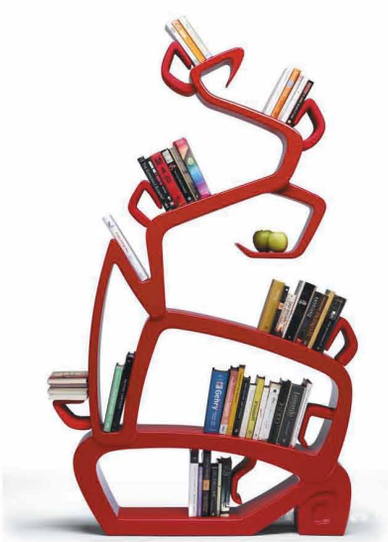


图 2–30　造型美观的书架

微信公众号：电子课本大全

问题思考

下列技术产品美在哪里？

产　品	形　态	色　彩	材　质	结　构	功　能
					
					
					
					
					

七、技术规范性原则

你知道火车为什么能安全地运行在铁轨上吗？一个重要因素是铁轨都是按照严格的技术规范标准设计制造的。铁路的铺设、火车的车轮间距离都有严格的技术规范标准，否则火车就无法在铁轨上运行。

各行各业都可能有一些设计的技术规范，这些规范往往是实践经验及科学理论的总结，在进行设计活动时必须遵循。

调查研究

上网查询几种生活用品或其他产品的技术标准。

技术规范，有的是以“技术标准”这样的法规式文件发布的，这是产品设计制造必须要达到的技术要求，设计时必须遵照执行；否则，就有可能出现质量或安全方面的问题。有的是推荐性的技术规范，如国际标准化组织的ISO9000、ISO14000系列质量、环保标准等。

随着科学技术的不断发展、技术水平的不断提高和经验的不断积累，技术规范也会相应的修改，新的技术规范也会不断地产生。

此外，各行各业还有一些标准化的零部件，称为标准件。例如机械行业的螺钉、螺母、销钉，电子行业的一些电子元器件等，都是常见的标准件。标准件是按统一的技术要求，采用专

微信公众号：电子课本大全

门设备和技术成批生产出来的，其生产成本低，质量性能可靠，且有互换性。设计时，能用标准件的地方应尽量使用标准件，这样既可降低成本，也可减少设计工作量。下面就是一些常见的标准件（图 2–31）。



图 2–31 几种常见的标准件

地质出版社

问题思考

1．老肖从国外带回了一个原装微波炉，因三相插头太大，插不进家里的国产三相插座，这是什么原因造成的？你有何改进意见？

2．老张用汽车从农村运了一批农产品进城，途中车胎坏了，他是否能从路边的汽车修理店换一个车胎呢？为什么？

八、可持续发展原则

设计的可持续发展的原则，就是要克服传统产品设计的不足，使所设计的产品既能满足产品功能的要求，又能满足适应环境与可持续发展的需求。其基本思想是，在设计阶段将环境因素和预防污染的措施纳入设计之中，将环境保护纳入产品的设计目标和出发点。

微信公众号：电子课本大全

设计的可持续发展原则包括以下主要内容：

1．设计过程的每一个决策充分考虑尽量减少对环境的破坏。

2．尽可能减少原料和自然资源的使用，减轻各种技术、工艺对环境的污染。

3．在设计过程中，最大限度地减小产品重量和体积，精简结构；在生产中减少消耗；在流通中降低成本；在消费中减少污染。

4．改进产品结构设计，使用过的产品废弃物中尚有利用价值的资源或部件便于回收，减少废弃物的垃圾量。

问题思考

下列产品的设计，为什么符合可持续发展原则？

实 例	设 计 特 点	哪些方面符合可持续发展原则
台 灯	灯座采用回收饮料罐，灯罩采用再生塑料	
快 餐 盒	以谷物秸秆为材料做成，用过后可直接转化为牲畜饲料或肥料	

上述设计原则，也是评价一个技术产品最基本的标准，对设计的成败起着关键性的作用。

试一试

根据可持续发展的设计原则，设计一件生活或学习用品，说出你设计的理由。

小结与评价

一、小结

1．谈谈你对设计的认识，并填写下表。

设 计 的 特 征	你 的 认 识
设计的源泉是人类的需要	
设计的本质是创新	
设计的领域很广泛	
设计需要考虑多方面问题	
设计需要发挥团队精神	

微信公众号：电子课本大全

第二章 步入设计殿堂

我们已经走进了五彩斑斓的技术世界。在技术活动中，有一项极为重要的工作——设计，它是所有技术活动的基础。新技术的发展和应用通过新产品来体现，而层出不穷的新产品都是通过人们的设计而诞生的，所以设计在技术活动中有着核心的地位。

让我们步入设计殿堂，来认识设计、了解设计。

第一节　揭开设计的面纱



什么是设计？设计有哪些特点？

一、身边处处有设计

提到设计，你是否认为这是科学家、专家、工程师的事情，与自己没有什么关系？你是否只会联想到雄伟的建筑，复杂的机器，神奇的电脑、飞船、导弹……其实，你只要仔细思考一下，就会发现：我们身边处处都有设计。四季穿戴的服装鞋帽，饮食使用的餐具、茶杯，写字用的笔，照明用的灯，家中舒适的桌椅沙发，出门使用的交通工具……我们日常生活时时接触的各种用品，哪一样不是经过设计而产生出来的？如果要使各种用品更加满足人们的需求，也要经过设计来解决。由此可见，人们的衣、食、住、行都离不开设计。

下面我们先看一看家用餐厅装修设计的具体过程。



图 2–1　家用餐厅一角

微信公众号：电子课本大全

2．举例说明你对设计原则的理解，你认为还应该有哪些设计原则？

3．举例说明设计与技术发展的关系，并填写下表：

设计与技术发展的关系	举　　例
设计是技术发展的基础	
技术发展为设计提供了条件	

二、评价

让我们运用本章学习的内容，分组亲历一次设计活动，并进行评价。如分组设计一个小型花坛。

评价提示：

1．是否符合设计原则？

2．花卉品种选择是否恰当？

3．花卉配置方式是否合理？怎样保证营养液的供给？

4．在设计的过程中，小组分工、合作做得好吗？

5．自己在设计过程中积极参与了吗？有创新吗？

自我评价：

同学评价：

老师评价：

微信公众号：电子课本大全



第三章 体验设计实践

我们已经对设计有了基本的认识。从本章开始，将通过实例来体验设计全过程，并学习完成设计需要具备的知识与技能。一般的设计过程可归纳如下（图 3–1）。

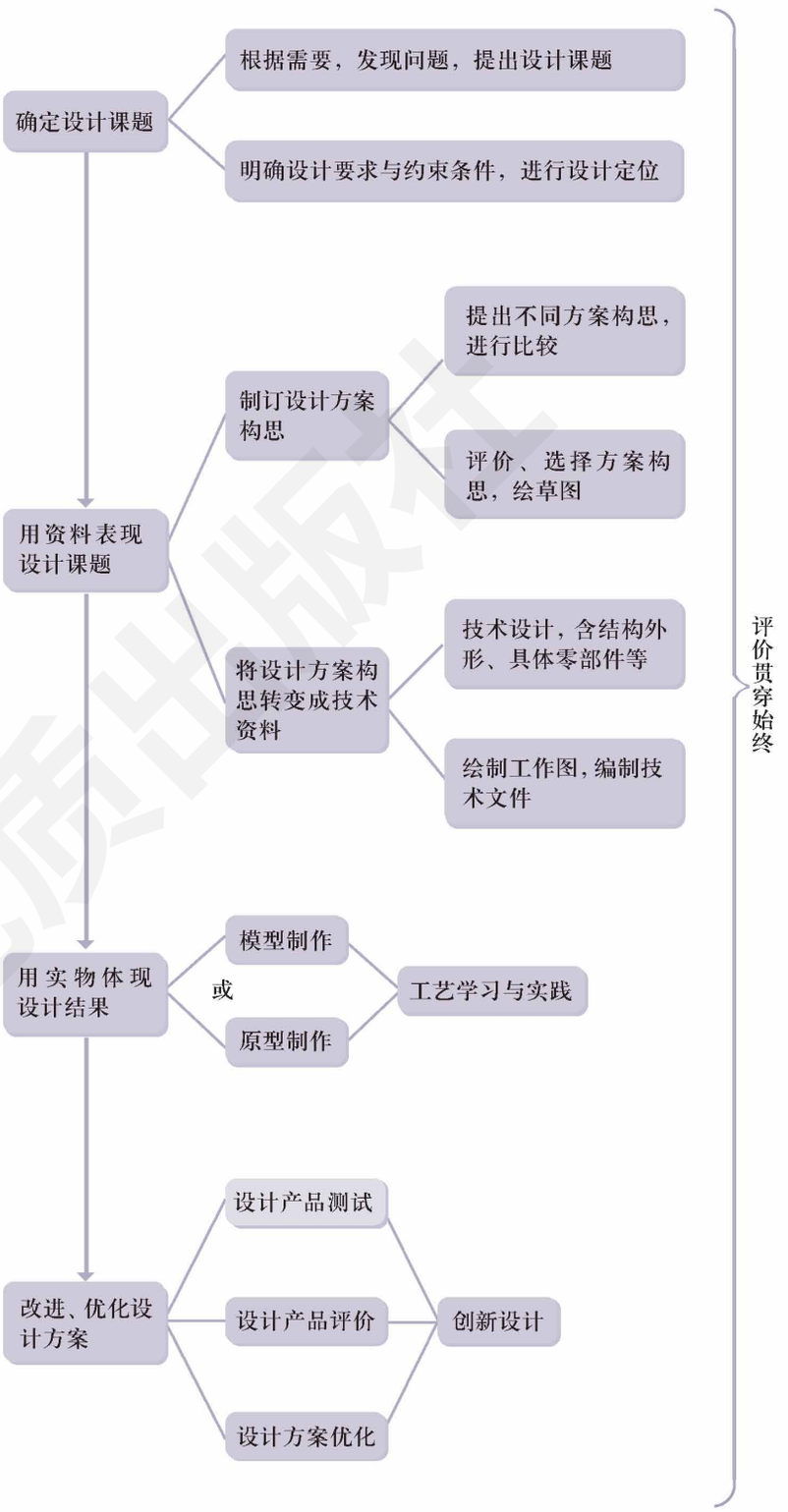


图 3–1　设计的一般过程

微信公众号：电子课本大全

第一节 设计课题的确定

怎样确定一个设计课题呢？



一、发现问题，提出设计课题

设计的过程，实际上就是寻找解决某个问题的途径的过程。发现一个值得解决的问题，就是提出了设计课题。然后明确解决这个问题的具体要求，也就是明确设计定位。这样，一个设计课题就产生了。

下面，我们通过实例体验设计的全过程。

设计多功能学习用品盒（架）

在生活实际中，我们发现一些常用的学习用品往往没有有序地摆放，不仅影响桌面美观，也影响学习效率。于是，我们想到设计一个多功能学习用品盒(架)。

上述案例提出的问题值得解决吗？根据自己生活、学习的需要，已经确定解决这个问题是值得的。如果人们都有这种需求，则这个问题就更值得解决了。

为此，可以通过调查，了解人们的需求，以确认这个设计课题的价值。同时也可了解大家对解决问题的具体要求，以利我们进行设计定位。

调查的方法很多，比如访谈法、问卷调查法等。

我们采用问卷调查法。调查前，应先设计调查问卷。

调 查 问 卷

亲爱的同学，尊敬的家长、老师：

你们好！

我们是爱技中学高一（1）班学生，现打算设计一种多功能学习用品盒（架），用来放置笔、常用书、本以及其他各种学习用品，以便保持桌面整洁和拿取方便。现就有关问题征询您的意见。请您在自己认可内容的方框中打“✓”（单选）。

谢谢！

爱技中学高一（1）班第一组学生

微信公众号：电子课本大全

1.您认为多功能学习用品盒（架）是需要的吗?

□非常需要 □需要 □可有可无 □不需要

2.您认为该盒(架)放在什么地方为好?

□摆放在书桌上 □挂在墙上 □安放在书桌旁

3.您认为该盒(架)使用什么材料制作为好?

□木材 □硬纸 □塑料 □有机玻璃 □金属

4.您喜欢给该盒(架)涂饰何种颜色?

□白色 □黄色 □蓝色 □绿色 □红色 □棕色

5.您能接受的价格是多少?

□5元左右 □10元左右 □20元左右 □50元左右



第一组同学通过分析调查结果,确认多功能学习用品盒(架)是很多人所需要的，这个问题是值得解决的，于是将这个设计课题提了出来。

其他组的同学也可从实际生活中提出另外的问题,进行调查研究,权衡、比较后选择最适合的课题。例如：



图 3–2 多功能鞋柜

课题一：图 3–2 是家用多功能鞋柜，它除了具有鞋柜和玄关的作用之外，还兼有梳妆台的功能。你可以参考其设计思路，设计一种其他的家居用具，如多功能书架、角柜、餐桌等。

课题二：针对城市道路上的井盖失窃现象，有人设计了一种防盗井盖。井盖上有三个可旋转的螺栓，对应着盖底的锁扣装置。只有当三个螺栓分别旋转到一定的方位，井盖才能被揭开。这是采用了密码锁的原理。你可以试着设计一种防盗井盖。

课题三：设计一个公用垃圾桶。要求外形美观，结构简单合理，不但方便投放垃圾，而且也容易清除垃圾和方便冲洗，适宜露天放置，结实耐用。

课题四：设计并制作一个保护装置，使一枚鸡蛋从10 m以上的高度垂直落到地面划定的区域内(如直径为1.5 m的圆内)而不碎，装置越轻、定点落地越准者为优。要求此项活动按设计的基本过程进行实施，将体验设计过程与科技制作活动结合起来。

技术实习

1.全班可以分小组提出1～2个日常生活、学习中需要解决的技术问题，并对提出的问题进行调查。

微信公众号：电子课本大全

2.将多功能学习用品盒(架)的设计课题与其他课题进行比较,从中选择比较合适的课题。要求具有一定的技术含量,与我们的水平相当,通过努力能够实现。

二、明确要求,进行设计定位

设计课题提出来了,接着就要进一步明确设计的具体要求,以完善设计课题。设计要求包括应达到的标准和所受的限制。首先可以通过对调查资料的统计分析来明确设计要求。

调查的统计分析结果可以采取柱状图法、表格法、饼形图法等方式呈现。例如,我们发放了200份调查问卷,关于多功能学习用品盒(架)制作材料的选用,大家的意见怎样呢?将调查数据用柱状图表示就一目了然(图3–3)。

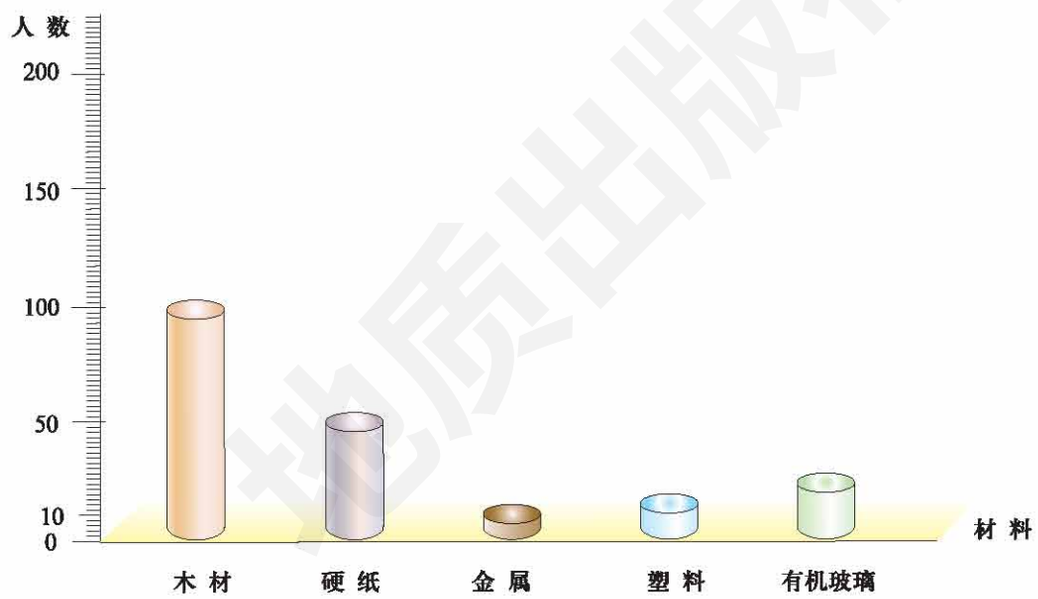


图3–3 材料选用的意见统计

又如,关于多功能学习用品盒(架)放置的地方,大家的意见是怎样的呢?将调查数据用表格法或饼形图法表示也很清楚(图3–4)。

意 见	人 数
摆放在书桌上	100
挂在墙上	50
安放在书桌旁	50

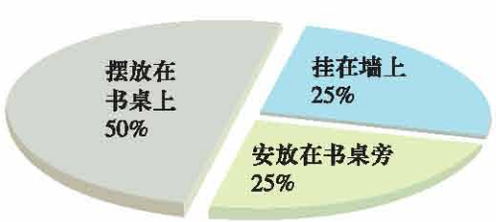


图3–4 放置地方的意见统计

微信公众号:电子课本大全

以上只是举了两个例子，对其他的调查内容也要进行统计分析。

有时，调查结果很可能出现“一部分人希望这样，另一部分人希望那样”的情况，即可能产生几个大家所需求的课题和不同的设计要求。这是很正常的，可以把它们都作为备选课题，在确定设计方案时，再综合考虑，多方权衡，决定取舍。

根据大多数人的需要，再结合自己的设想和现有工作条件，我们确定了多功能学习用品盒(架)的设计要求。

多功能学习用品盒（架）的设计要求

设计课题

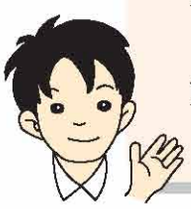
放在书桌上的多功能学习用品盒(架)。

设计要求

使用功能：能放 4～5 本常用书、工具书，7～8 支各种笔，1～2 个练习本，直尺、圆规、三角板等绘图工具以及其他学习用品。拿取用品方便。

技术指标：承重不小于4 kg，自重不大于2 kg，总长度约340 mm，宽度约 210 mm，耐用。

其他：形状美观，结构合理，材料木质适宜。



设计要求体现了该项设计所要达到的目标。有了目标，接下来的方案制订等工作才会有方向和依据。

设计要求的确定，一方面源自目的，另一方面会受到条件限制。例如，设计一辆汽车，如果设计要求将性能指标定得很高，就会受到工厂技术水平的限制——能否制造得出来？也会受到生产成本与市场需求的限制——高性能的汽车需要很高的生产成本，会形成很高的售价，市场能否承受？还会受到环境因素的限制——汽车的排污量低于一定的规定值，能否达到环保标准等。因此，在确定设计要求时，必须考虑设计可能受到的制约而加以权衡，作出选择。

以我们的实例来说，多功能学习用品盒(架)的长宽尺寸会受到桌面大小的限制，多功能学习用品盒(架)放在桌面上要不影响书桌的使用，其外形尺寸必定要受限制；此外，确定设计要求还会受到我们自身的知识基础和能力、资金、环境、材料等条件的限制，这些都必须加以考虑。

问题思考

想一想，明确和完善多功能学习用品盒（架）的设计课题，还需要考虑哪些方面的问题？

讨论交流

分组讨论各组关于多功能学习用品盒(架)设计课题的调研结果。

微信公众号：电子课本大全

阅读材料

世界上第一座钢铁结构的高塔

在法国巴黎市塞纳河畔，耸立着一座钢铁结构的高塔。它是当地的一个壮丽景观，也是世界著名的建筑。这个世界上第一座钢铁结构的高塔是怎样诞生的呢？

1889年是法国大革命胜利100周年。法国为庆祝这一值得纪念的节日，准备举办一个博览会。为此，法国政府早早就着手准备，其中一项就是要在博览会会址建造一座类似神话故事中所描述的通天塔。

课题提出来后，即向社会公开征集设计方案。很多人都想在这一值得骄傲的设计中一显身手，应征者云集。主持者经过仔细评价、比较，最后在700多个设计方案中选定了法国建筑工程设计师斯达夫·埃菲尔的设计方案。

埃菲尔的设计方案是：采用钢铁材料建造一座高达300多米的塔，其底部平稳、硕大而坚实，从第二层以上骤然收缩，形成细长的脖颈一耸而上，高高的塔尖直刺云天，产生十分挺拔的壮观效果。

当时，有许多人对这个新颖的设计不能接受，对这一庞然大物感到惶恐不安，有些思想守旧的人甚至联名控告，说铁塔是“无用的怪物，破坏了巴黎的建筑风格”。但是，埃菲尔以科学的态度和坚定的信念进行着自己的事业，他要求制造的每一个部件都必须达到设计的技术要求，严格把握好施工质量。铁塔建在塞纳河一条旧河床上，地基是黏土，牢固性较差，埃菲尔采用了打桥墩的办法来加固地基。

经过两年多努力，铁塔被成功地建造完毕，于1889年5月15日，举行了落成典礼。



铁塔全高320.75 m，是当时塔高的世界之最。塔的总重量达7000 t，由近200万个部件组成，共用了100多万个铆钉。塔内有1710级阶梯。整个建筑巍然屹立，高耸入云。雄伟的工程和挺拔的形象，象征着法国人民的智慧和奋然向上的精神。

铁塔建成后，很快为气象台、电话监听台、广播电台所利用，后来又成了电视台的发射中心。铁塔内还有商店、饭店、剧场等设施，现已成为游览胜地，吸引着世界各地游客前来观光。登塔一望，全巴黎的绮丽风光一览无遗。

为纪念和表彰埃菲尔的杰出工作，这座铁塔就被命名为埃菲尔铁塔。

微信公众号：电子课本大全

第二节　设计方案的制订

设计课题明确了，接着就要进入制订设计方案阶段。这一节我们将学习收集信息、构思方案的方法，学会用草图表现构思和评价、选择方案。







一、收集和处理信息

收集和处理与设计课题有关的信息，是方案构思的准备工作。信息收集得越多，就越有可能找到解决问题的好方法。我们现在要设计多功能学习用品盒（架），就要去收集现有的类似产品的信息(图3–5)。收集信息的途径和方法很多，例如，我们可以在家中、商店里、书本资料中、广播电视中、互联网上去寻找。然后对这些信息进行分析整理。

通过对这些信息的处理，选出有用的信息，找出可以借鉴的地方，作为我们构思设计的参考。







图 3–5　学习用品盒（架）的类似产品

技术实习

收集各种储物盒(架)的信息资料，进行分析整理。

产 品	外 观	结 构	大 小	材 料	工 艺	特 色	改进意见

微信公众号：电子课本大全

二、构思设计方案

明确了课题，收集了信息资料后，我们可以进入构思设计方案阶段。

构思的方法是：

(1) 根据设计课题的要求，借鉴现有信息，形成想法，并逐步加以发展和完善。例如，初步设想了一种卧式的放在书桌角上的多功能学习用品盒（架），它的平面形状如下(图 3–6)。

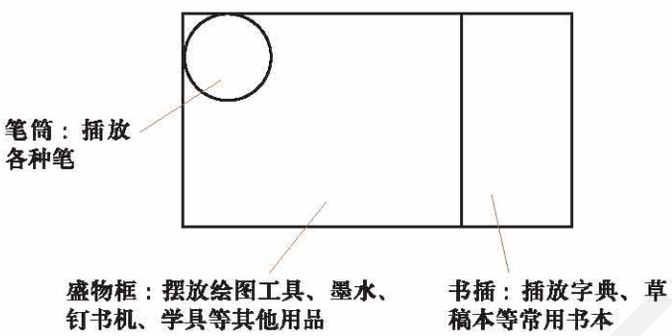


图 3–6 多功能学习用品盒（架）的平面构思

问题思考

对多功能学习用品盒(架)的设计，你有什么构思？

这个平面形状符合设计要求吗？是不是很理想呢？通过分析思考，进一步完善想法。

(2) 组织讨论，集思广益，激发创造性思维。

组织讨论也是谋求好的设计方案构思的一种有效方式。可以全班一起，也可分小组进行。集思广益，对形成构思很有好处。

讨论时，要注意激发大家的创造性思维。可以采用“头脑风暴法”，意思是不加限制和约束，鼓励大家充分发挥想象，自由发言，即使是“奇思怪想”、“异想天开”都不要紧，也许一个具有创造性的方案就在热烈的讨论中孕育。

针对拟设计的多功能学习用品盒(架)初步构思，提出你的新设想。例如：

做成立式的？立式的与卧式的各有什么优缺点？
可不可以做成壁挂式的？
放书的隔板可做成活动的吗？这样有何好处？
笔筒可不可以利用现成的圆筒来做？哪些物品可用来做笔筒？
学习用品盒的形状和结构，可以做哪些改进？
可以增加其他的功能吗？
还可以用其他的材料吗？用什么颜色更好看？



微信公众号：电子课本大全

集思广益的结果，会出现许多构思方案，我们可以选出一些合适的来，如图 3–7 所示。

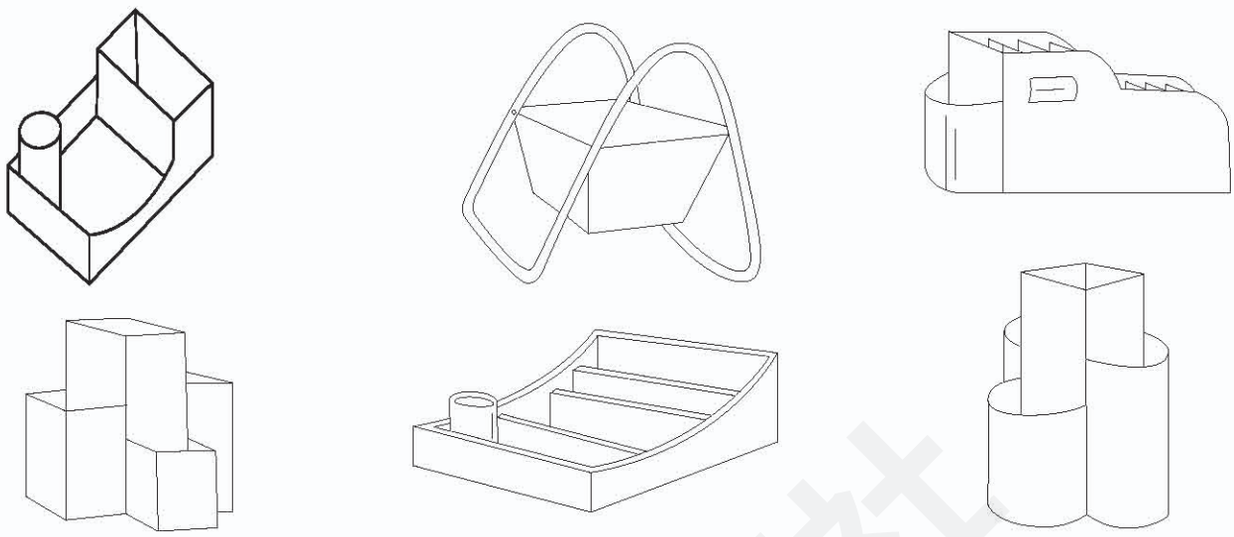


图 3–7　几种构思方案

阅读材料

“头脑风暴法”

“头脑风暴法”简称智暴法，源于美国，是一种挖掘集体智慧的活动组织方法。该法通过组织一些人进行畅所欲言的自由讨论或书面交流，启迪智慧，激发灵感，提炼有益见解和创新思路。

智暴法是以“激智”为手段达到“集智”的目的，它符合以下创造学原理：

(1) 人人都有创造能力，集体智慧大于个人智慧；

(2) 创造性思维需要引发，多人相互启迪可以活化思维，产生更多新颖想法；

(3) 创设无束缚的氛围，有助于新颖想法的出现，而过早的判断则可能扼杀新设想。

基于上述原理，智暴法的具体操作形式有以下 3 种：

1．专题会法

专题会法的具体做法是：把需要解决的问题准备好，大家坐在一起围绕主题毫无顾忌地畅谈自己的见解。主持人要引导大家畅所欲言，在有限的时间内谈出尽可能多的想法和设想，哪怕是奇思怪想、荒唐可笑的看法都任其发表。要禁止与会者之间相互评判，一般不作任何肯定与否定，以防有价值的设想被过早扼杀。但允许和鼓励在别人设想的基础上进一步发挥，提出更新奇的想法。会议时间一般在 30～60 min，要做好会议记录。会后对所有记录进行分类、整理和评价，提炼有益见解。

专题会法的优点是与会者能面对面地进行思维碰撞，迅速地传递和交换信息，实现互相启迪和感染；发言者不受约束，在良好的心境条件下热情奔放，易产生灵感。其缺点是对于沉默寡言的和语言表达能力不强的人不太合适。

微信公众号：电子课本大全

2．德尔菲法

德尔菲法的具体做法是：首先由主持人将要解决的问题编制成意见征询表寄给多位专家，然后把专家反馈回来的意见进行分析整理，将整理结果再寄给相关专家，如此反复进行，直到取得满意结果为止。这个方法的优点是各位专家发表意见不受外界干扰和压力，可冷静地反复思考。

3．635法

635法的具体做法是：召集6人参加会议，每人针对要解决的问题在卡片上写出3种想法，时间为5 min。然后将卡片交流，根据别人的设想方案再写出3种自己的方案，时间也是5 min。如此循环，半个小时内可交换5次。这种方法既是面对面，又是书面交流，既可达到互相激智的目的，又避免了会议发言可能发生的遗漏现象。

“头脑风暴法”的具体形式虽有多种，但其实质都是通过多人在思维上的相互启迪，在情绪上的相互感染，以及在智慧上的相互补充，使每个人的创造力得到充分发挥。所以，这种方法又称为集体激智法。

三、用草图表达构思

有了好的构思，怎样把它表达出来呢？画个草图，这是常用的办法。

草图一般都采用徒手绘画来完成。徒手绘画就是只用铅笔，不用尺和其他绘图工具的绘图技能。练习好这种技能，就可以尽快把自己的构思画出来，这是一种很有实用价值的技能。

徒手绘画练习的基本方法如下：

（一）直线练习

要领：将铅笔削成锥形；先打点，然后照点画；将两点连成直线时，眼要看线的终点（不看笔尖）一笔画成。

可以先练习画水平线，然后练习画竖直线，再练习画斜线。直线练习达到一定熟练程度后，再进行画各种角度、方形的练习。可先画小的，逐渐画较大的。

（二）圆形和曲线练习

要领：先用直线轻轻画出圆或曲线的范围和中心线，然后根据界定的位置尽可能均匀地画出圆和曲线。必要时，先打点，再描点成曲线。

（三）立体图练习

要领：任何立体都有长、宽、高。先画出3个可见面，构成立方体。每个面互相平行的棱边应画成平行。其他形体均可用立方体界定位置。

微信公众号：电子课本大全

例如，画图 3−8a 所示物体，其步骤为：

(1) 画一条水平线和一条垂直线，垂直线长度等于立方体的高，如图 3−8b；

(2) 从垂足处向两边画斜线，均与水平线成 30° 夹角，如图 3−8c；

(3) 目测适宜长度，分别作已有 3 条线的平行线，就得到由 3 个可见面构成的立方体，如图 3−8d；

(4) 其余部位画法按上述要领进行即可，如图 3−8e、f。



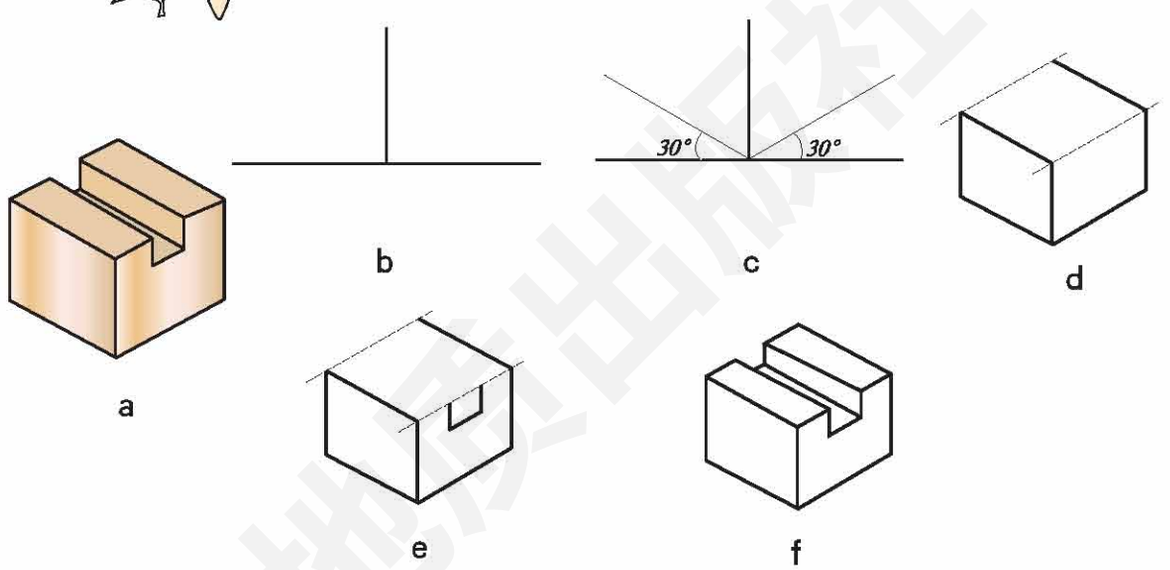


图 3−8　徒手画立体图示例

四、评价与选择设计方案构思

通过前面的学习，我们体会到设计方案构思是一种创造性工作。即使是一个简单的产品，其设计方案构思也不会是单一的。那么，在多种构思方案面前，我们应当怎样从众多的构思方案中选择合理的构思呢？

评价与选择设计构思时，要采取科学的态度，实事求是，具体情况具体分析。在采用“头脑风暴法”讨论构思方案时，需要热情和遐想，也需要科学和冷静。

评价设计构思的主要依据，是看它是否符合设计的基本原则。但是，这里有如何权衡的问题。

技术实习

徒手画出你构思的多功能学习用品盒（架）的立体图。

微信公众号：电子课本大全

一个符合设计原则的设计方案构思，需要考虑许多方面的因素，比如功能问题、美学问题、人机工程学问题、经济成本问题、体积与空间的问题、与环境适应问题、材料与工艺问题等。这些因素之间，例如高性能、高质量与低成本之间可能产生矛盾；又如，在考虑各项设计原则的时候，如何把握分寸，准确分清主次，都需要认真斟酌。

就我们设计的多功能学习用品盒(架)来说，在材料的选用方面，以下方案哪种好呢？

1. 用有机玻璃做

材料成本较高，加工也较难。可是对有条件者来说，在雅致的书房里放一个精致的有机玻璃盒又何尝不好呢！

2. 用废硬纸盒做

成品简陋低档，可能不太结实，但成本低廉。

3. 用塑料做

成品会结实而且轻巧，但制作需要专门的设备和工艺，一般学校没有这样的条件。在式样方面，如果想改变，就要改模具，成本较高，不利于做少量的个性化的产品。不过，如果是已定型的产品大批量生产，则用塑料做是可取的。

4. 用木材做

加工制作相对容易，成本也不高，可以较灵活地做出各种式样，有利于实现个性化制作。

5. 用金属薄板做

加工制作相对较难，但材料强度好，有利于减少占用空间。



可见，评价设计方案的优劣，结论总是相对的。应在满足设计要求的前提下权衡利弊，选择合适的方案，或在可能的条件下吸收各方案的优点来优化方案。

例如，根据前面的构思，第一组的同学进行方案选择时作了如下思考：做成立式的虽然占的地方小，但不如卧式的平稳；做成壁挂式的虽然不占地方，但不够安全，而且拿取学习用品时不方便；用金属、塑料等其他材料做虽然有很多优点，但技术、经济条件不够，而废硬纸板又不耐用。于是他们做出了最后的选择：设计卧式放在书桌上的多功能学习用品盒(架)，材料为木材（图 3–9）。

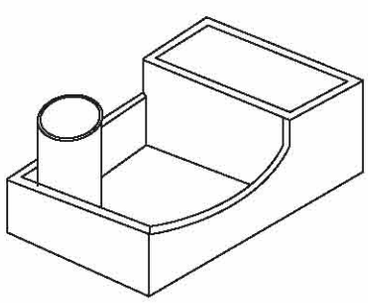


图 3–9 第一组的设计方案构思

微信公众号：电子课本大全

其他组的同学们可以根据各自的实际情况权衡确定。只要你能说出自己选择的理由，而且符合设计基本原则和具体情况，你的选择就是正确的。

技术实习

确定你们组构思的多功能学习用品盒(架)设计方案，包括选用材料、大体形状、基本尺寸、使用功能，以及其他说明，用草图加文字的形式予以展示，并作出初步评价。

第三节 设计的表达与交流

学会构思设计方案，并能用草图进行初步的表达与交流以后，设计者还需要将设计方案的详细内容准确地表达出来与他人交流。这样，别人才有可能对设计方案的全部细节进行全面评价，制作者才有可能根据设计要求制作出产品，使设计方案成为现实。

人们进行思想交流要依靠语言和文字。车间的工人只需要一张零件加工图，不需要设计人员在场，就能按照图纸准确无误地加工出符合设计要求的产品。这张零件加工图就是设计人员与生产人员进行交流的语言。这种在技术活动中进行信息交流的特有的语言形式就是“技术语言”。常见的技术语言有图样、图表、模型、符号等。设计的交流主要依靠图纸，图纸就是工程技术界的“技术语言”。

用于进行设计交流的图通常有两种：透视图和三视图。本节先介绍制图标准和绘图工具，然后学习透视图与三视图的基本知识。

一、制图标准

图纸既然是一种“技术语言”，就必然要有统一的“语言规范”，国家制定的制图标准，就是这种语言规范。

制图标准有哪些？

（一）图纸幅面及格式

规定的图纸幅面有 5 种。具体的尺寸规定可参阅有关资料。

（二）字体

对图样中字体的要求是字体端正、笔画清楚、排列整齐、间隔均匀。

微信公众号：电子课本大全

按国家标准规定，汉字应写成长仿宋体，并采用国家正式公布的简化字，字母及数字一般写成斜体（与水平成 75° 角）。

（三）比例

比例是图样中的图形与其实物相应要素的线性尺寸之比。

标准规定了优先采用的比例。无论采用何种比例，所注尺寸数字均应是物体的真实大小，与绘图的比例无关（图 3–10）。

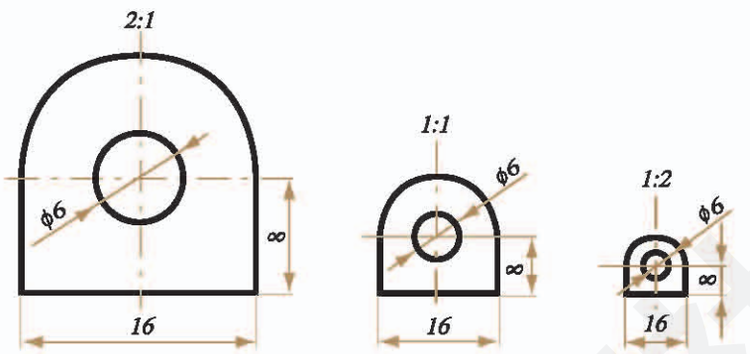


图 3–10 物体的真实大小以尺寸数字为依据

（四）图线

绘制机械图样时，应采用下表中所规定的图线。国标规定粗线的宽度 b 应按图的大小和复杂程度，在 0.5～2 mm 之间选择。

图线的名称、型式、宽度及用途

图线名称	图线型式	图线宽度	主 要 用 途
粗实线		b	可见轮廓线
细实线		约 $b/3$	尺寸线及尺寸界线；剖面线；指引线和基准线
波浪线		约 $b/3$	断裂处的边界线；视图和剖视图的分界线
双折线		约 $b/3$	断裂处的边界线
细虚线		约 $b/3$	不可见轮廓线
细点画线		约 $b/3$	轴线或对称中心线
粗点画线		b	限定范围表示线
细双点画线		约 $b/3$	相邻辅助零件的轮廓线或极限位置的轮廓线

微信公众号：电子课本大全

（五）尺寸标注

1. 尺寸的三要素

尺寸由尺寸界线、尺寸线（包括箭头）、尺寸数字（包括必要的符号及字母）三要素组成（图 3–11）。

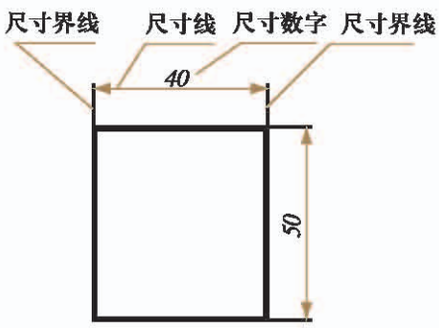


图 3–11 尺寸的三要素

（1）尺寸界线用细实线绘制，并由图形的轮廓线、轴线或对称中心线处引出；也可以借用图形的轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。

（2）尺寸线用细实线绘制，且不能用其他图线代替；尺寸线终端一般用箭头表示尺寸的起止。

（3）尺寸数字表示机件的真实大小（单位为毫米时，在图中不标单位），一般标注在尺寸线的上方，也可标注在尺寸线的中断处。水平尺寸的尺寸数字字头朝上，垂直尺寸字头朝左，倾斜尺寸字头有朝上的趋势。

2. 常用的尺寸标注法

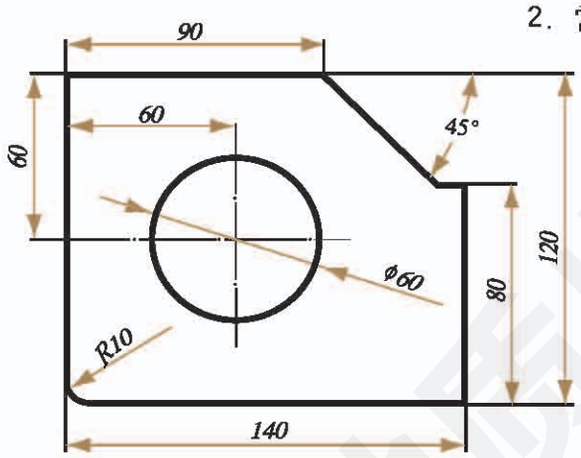


图 3–12 常用的尺寸标注法

如图 3–12 所示：

（1）标注角度尺寸时，尺寸界线沿径向引出，尺寸线是以角度顶点为圆心的圆弧。

（2）标注直径或半径尺寸时，应在尺寸数字前分别加注符号“ϕ”或“R”。

（3）在标注球面的直径或半径尺寸时，应在符号“ϕ”或“R”前再加注符号“S”。

技术实习

给下面的三视图（图 3–13）标注尺寸，比例为 1:1。

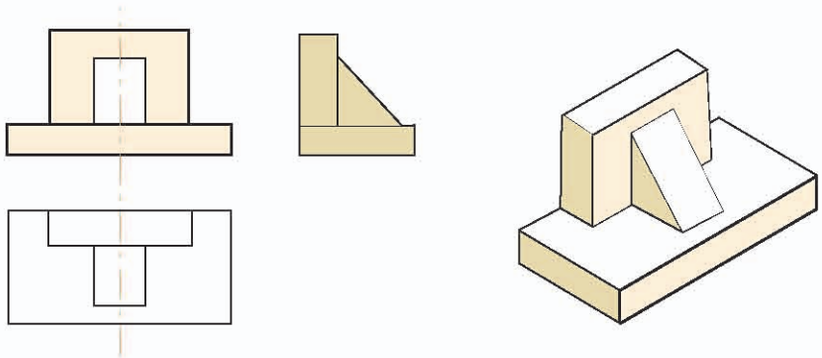


图 3–13 支座三视图

微信公众号：电子课本大全

二、绘图工具及用品

在绘制机械图样时，必须掌握绘图工具及用品的正确使用方法，这对提高图面质量、加快绘图速度是非常重要的。

（一）常用绘图工具及用法

常用的绘图工具有丁字尺、三角板、圆规、分规、比例尺、曲线板、墨线笔等。

绘图时，用胶带纸将图纸固定在图板左下方的适当位置，不要使用图钉固定图纸，以免损坏板面。丁字尺由尺头和尺身组成，画图时应使尺头靠紧图板左侧的工作边，沿丁字尺的尺身工作边（有刻度）自左向右画出水平线（图 3–14）。

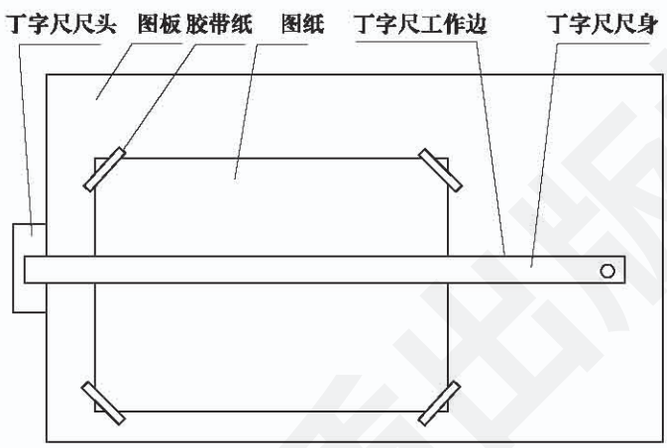


图 3–14　丁字尺的使用方法

问题思考

1．我们为什么要学习识图与绘图？

2．制图标准有何作用？

三角板一般由两块组成一对，它除了可以画直线以外，还常与丁字尺配合使用画垂直线和倾角为 15° 倍数的斜线（图 3–15）。

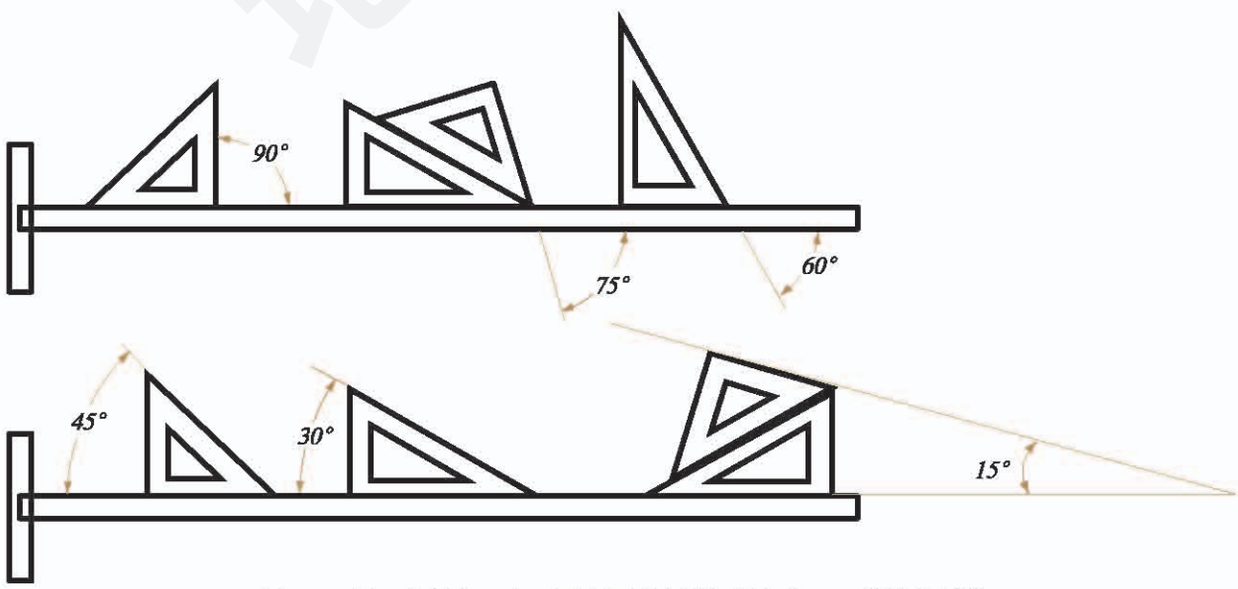


图 3–15　用三角板与丁字尺配合画垂直线和倾角为 15° 倍数的斜线

微信公众号：电子课本大全

（二）绘图用品

常用绘图用品有绘图纸、绘图铅笔、胶带纸、擦图片、小刀、砂纸、绘图橡皮等。

1. 绘图纸

绘图纸要求质地坚实，用橡皮擦不易起毛，上墨不渗。

2. 绘图铅笔

绘图铅笔的铅芯有软硬之分，分别用字母B和H表示。B前的数字愈大表示铅笔芯愈软，H前的数字愈大表示铅芯愈硬，HB表示铅笔芯软硬适中。绘图时，应根据不同的用途选用不同的铅笔芯，并将其削成一定的形状。

（1）将H或2H的铅笔笔芯削磨成锥形，可以用来画细线；将HB的铅笔芯削磨成锥形，可用来写字（图3–16）。

（2）将HB或B的铅笔笔芯削磨成铲形（其中“b”为铲形铅笔芯的厚度，也是所画粗线的宽度），可以用来画粗线（图3–17）。

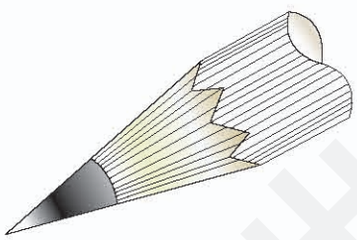


图3–16 削磨成锥形

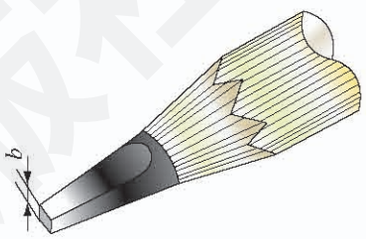


图3–17 削磨成铲形

技术实习

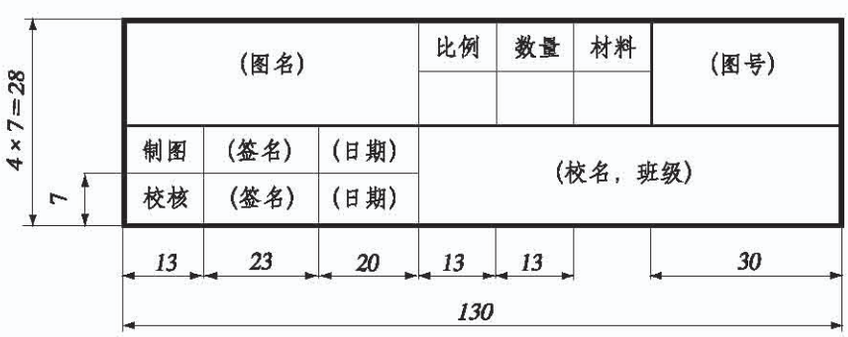
画圆内接正三角形、正六边形

操作步骤：

1．将A4图纸竖放且固定在图板的左下方，使图纸下边与丁字尺的工作边平行。

2．用细实线画出图幅大小和图框线。

3．在右下角靠齐图框线，按下图所示格式画标题栏。



微信公众号：电子课本大全

4．按下图提示作图（图 3–18）。

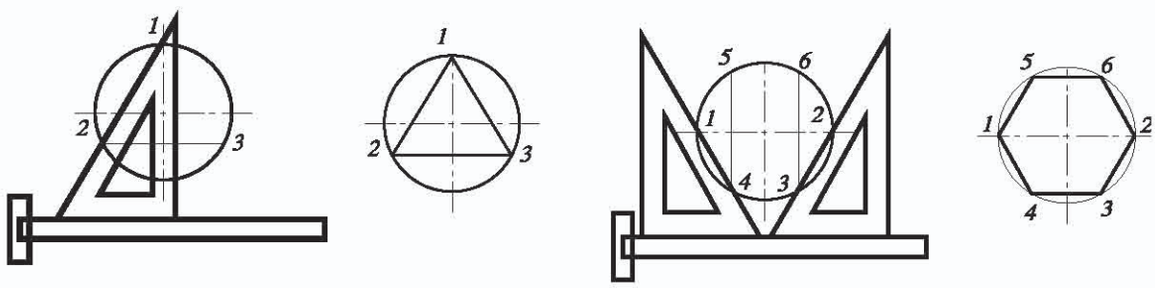


图 3–18　圆内接正三角形、正六边形作图提示

三、透视图

1．什么是透视图

我们都知道，物体离我们越远，看上去就越小。如图 3–19 所示，体育场中的跑道越远处看上去越窄小，其平行线在远处聚集在一起，看似在同一点中消失，这一点可称为消失点。消失点所在的水平线可称为视平线，这种视觉现象就是透视现象，按照这种透视规律绘出来的图就是透视图。透视图是一种最具真实感的立体图。

由于透视图具有很直观的立体效果，所以人们通常用透视图来做设计方案的效果图。



图 3–19　消失点的示意

2．透视图的三种类型

根据消失点的数目，可将透视图分为一点透视、二点透视、三点透视三种类型（图 3–20）。

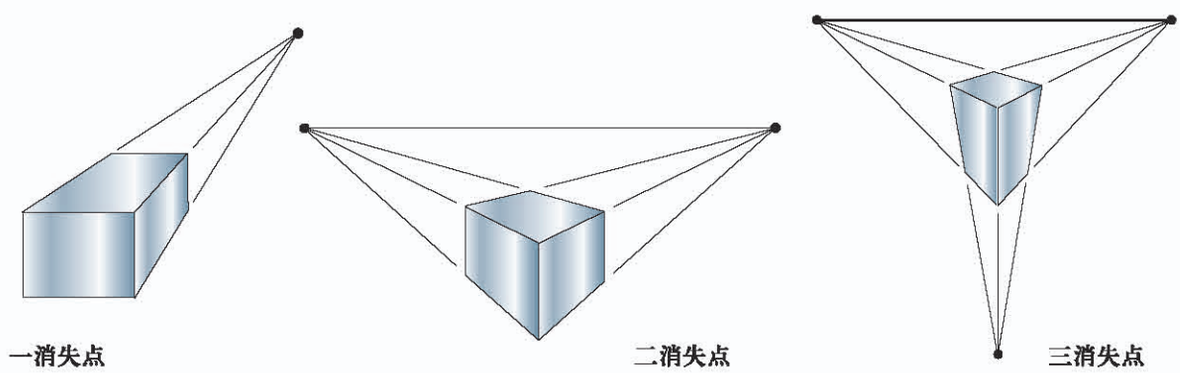


图 3–20　透视图的三种类型

微信公众号：电子课本大全

一点透视图常用于画室内布置设计的效果图或主要表现物体正面形象的效果图；二点透视图应用较广，常用于画各种产品设计的效果图；三点透视图常用于画建筑(尤其是高大建筑)的效果图。

3. 简单立体透视图的画法

我们以长方体的两点透视图为例，介绍一种透视图的简易画法：

(1) 先画出长方体离观察者最近的那条棱边，其长度按比例确定。这是透视图中唯一按比例画出的线条（图 3–21a）。



图 3–21a

(2) 画一条视平线，其位置根据纸面的宽决定（图 3–21b）。

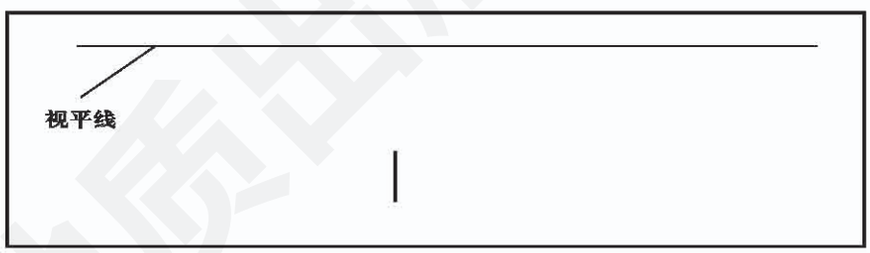


图 3–21b

(3)在视平线上取定两个消失点（图 3–21c）。



图 3–21c

(4) 从棱边的两端点分别向两消失点作连线（图 3–21d）。

微信公众号：电子课本大全

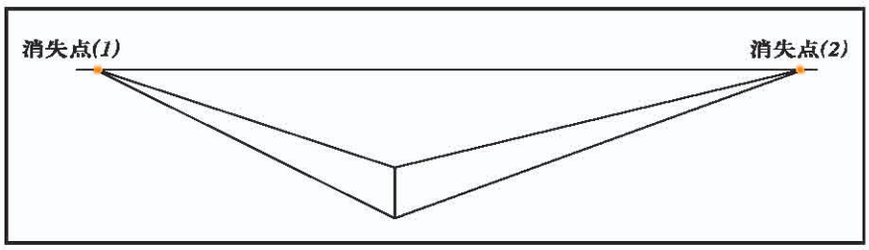


图 3–21d

（5）画出基准棱边相邻的另两条棱边，其长度要以画在连线内为准，其距离要比实际按比例的距离缩短一点（图 3–21e）。

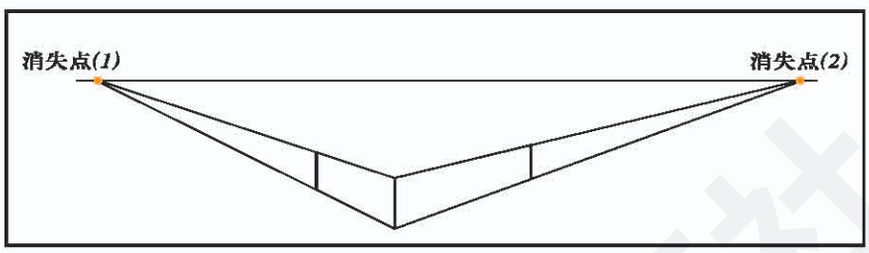


图 3–21e

（6）从这两条棱边的端点也分别向两消失点作连线（图 3–21f）。

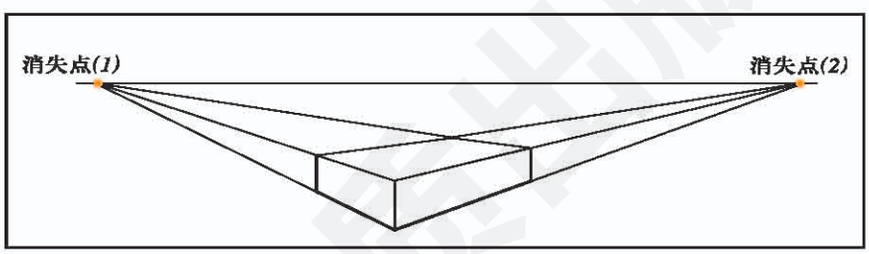


图 3–21f

（7）沿着连线画出长方体其余可见棱边，去掉所有辅助线条，长方体的两点透视图就画成了（图 3–21g）。

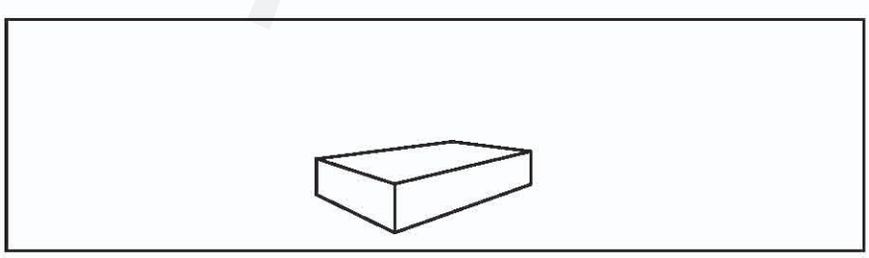


图 3–21g

上述透视图简易画法的基本步骤是：设视平线、在视平线上取消失点、由基准棱边的端点向消失点连线、图形的其余可见轮廓线都画在连线内。按此方法多多练习，由易到难，就能掌握画透视图的技能。

视平线和消失点的位置不同，画出的透视图效果也会有所不同，可在实践中体会。

微信公众号：电子课本大全

技术实习

将你构思的多功能学习用品盒(架)用两点透视图画出来交流。

示例(图 3–22)：

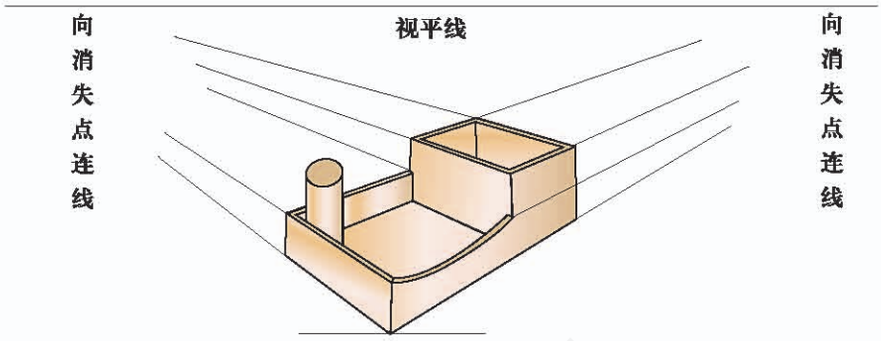


图 3–22　多功能学习用品盒透视图

四、三视图

立体图可以很直观地表现物体的整体形状，可是却难以表示清楚物体各个表面的形状。为了把物体完全表达清楚，人们采用了三视图。如果你想将构思的多功能学习用品盒(架)(或其他设计产品)做成符合尺寸要求的模型或原型，那就要学会画三视图。

(一) 三视图的原理和识图

1. 三投影面体系（图 3–23）

用三个互相垂直相交的平面，构成三投影面体系，其中：

正立投影面 V（简称正面）；

水平投影面 H（简称水平面）；

侧立投影面 W（简称侧面）；

OX、OY、OZ称为投影轴，O称为原点。

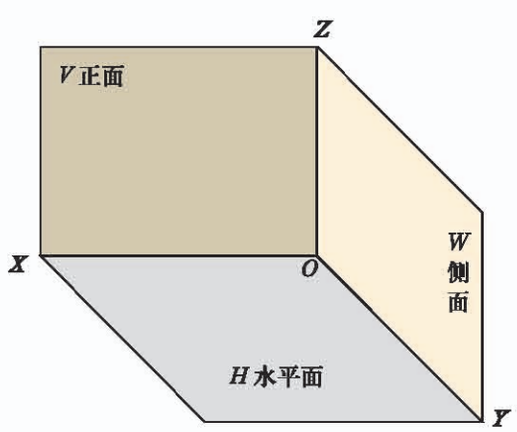


图 3–23　三投影面体系

微信公众号：电子课本大全

2. 三视图的形成（图 3–24）

将物体置于三投影面体系中，使物体主要表面平行或垂直于投影面。用正投影法分别向 V、H、W 面投影，即得到物体的三个视图。

主视图——由前向后投影，在正面 V 上得到的视图。

俯视图——由上向下投影，在水平面 H 上得到的视图。

左视图——由左向右投影，在侧面 W 上得到的视图。

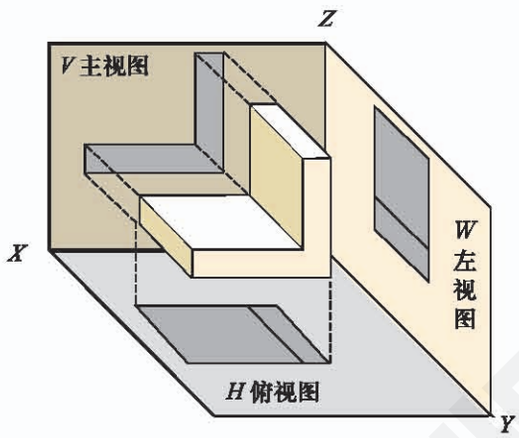


图 3–24　三视图的形成

3. 三视图的展开（图 3–25）

为使三个视图画在一个平面上，需要把三投影面展开。方法是：V 面不动，H 面绕 OX 轴向下旋转 90°，W 面绕 OZ 轴向右旋转 90°。

由图可知，主视图反映了上下、左右；俯视图反映了左右、前后；左视图反映了上下、前后。

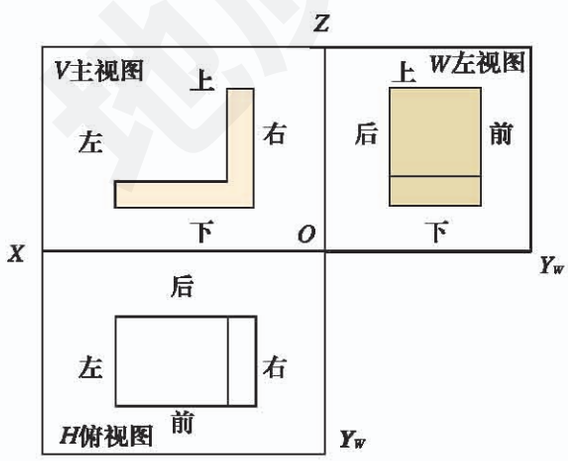


图 3–25　三视图的展开

4. 三个视图之间的投影关系

把物体左右尺寸称为长，前后尺寸称为宽，上下尺寸称为高，则主、俯视图都反映了物体的长，主、左视图都反映了物体的高，左、俯视图都反映了物体的宽。三个视图之间存在一定的投影关系。

微信公众号：电子课本大全

（1）主、俯视图中相应投影的长度相等，即主、俯视图长对正。

（2）主、左视图中相应投影的高度相等，即主、左视图高平齐。

（3）左、俯视图中相应投影的宽度相等。

认识了三视图形成原理和投影规律后，经过练习识图，多看多想，就能掌握识图方法。

技术实习

1．下面左边的立体图对应右边哪个三视图？用连线标出（图3–26）。

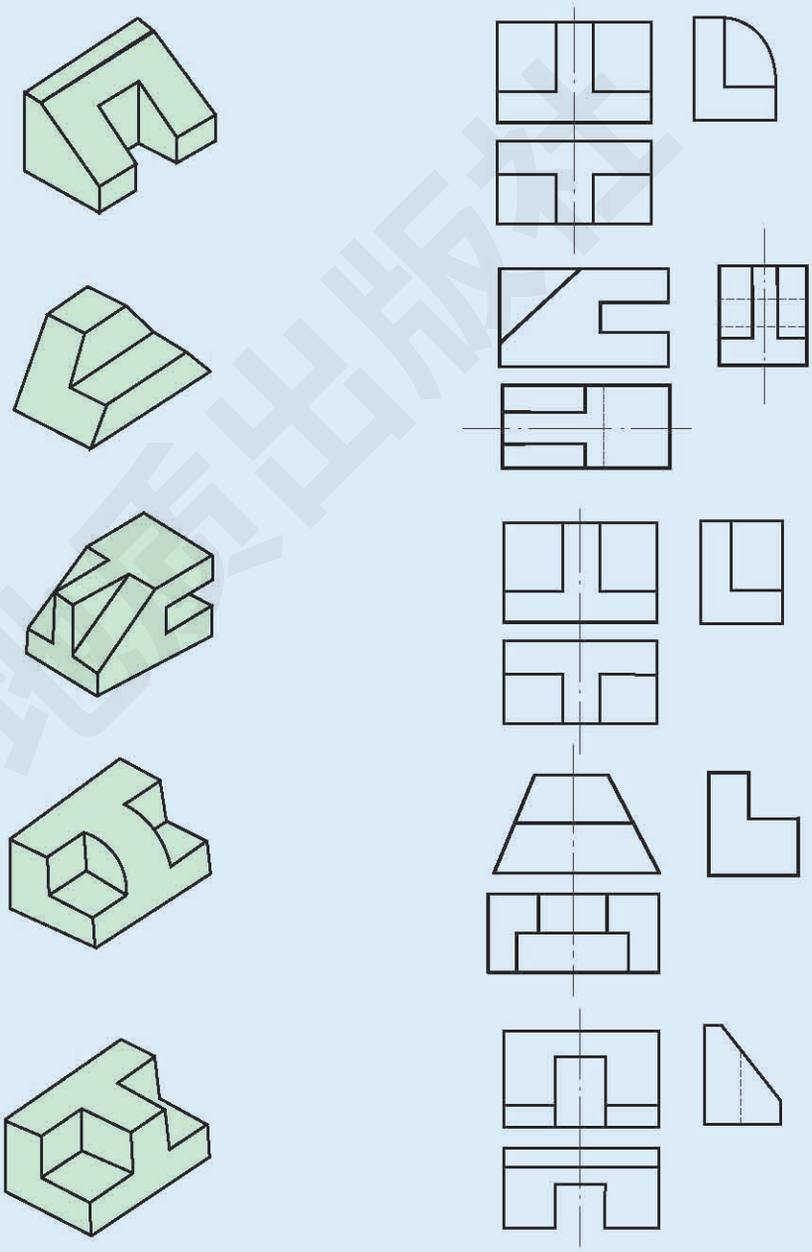


图 3–26　识图练习

地质出版社

微信公众号：电子课本大全

2．下面图中有的缺线，有的缺视图，请补画完整（含虚线）。

（1）俯视图的线条不完整（图 3–27），请补画。

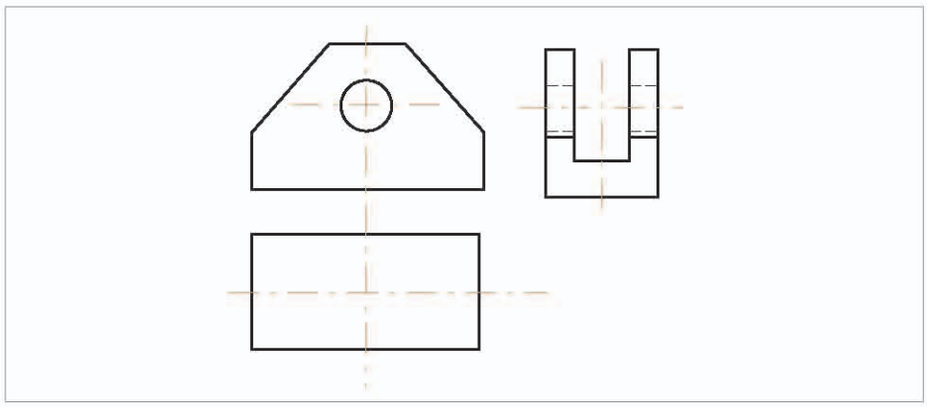


图 3–27 补画俯视图缺线

（2）下面两个三视图中的每个视图都缺线（图 3–28），请予补画。

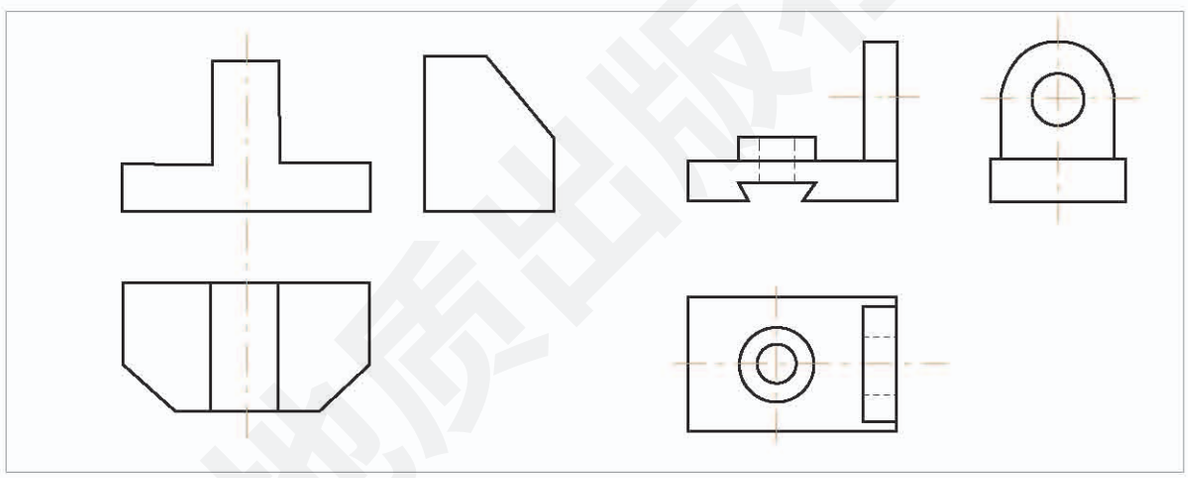


图 3–28 补画三视图缺线

（3）根据立体图和主俯视图，补画左视图（图 3–29）。

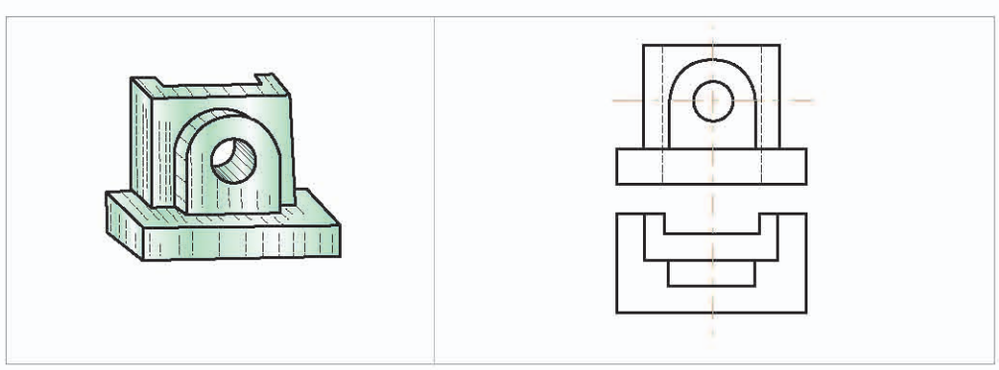


图 3–29 补画左视图

师生交流讨论，确认上述题目的正确答案。

微信公众号：电子课本大全

（二）三视图的绘制

我们已经知道了三视图的形成原理，学会了识读三视图。现在来学习简单三视图的绘制。

1. 图形绘制

下图所示的弯板是一个简单的机械零件，我们以它为例说明三视图绘制的一般步骤（图 3–30）。

- 形体分析

绘图前，先对绘制内容作形体分析，做到心中有数。这样，有利于图形的布局与绘制。

（1）弯板可以看作是由底板和竖板组成。

（2）底板左端中部开有一个方槽。

（3）竖板上部前后方向各切去一个角。

- 选主视图

选定主视图时，应考虑如下因素。

（1）物体摆放应使尽可能多的表面平行或垂直于投影面。

（2）选择能反映物体主要形状特征的方向为主视图投影方向。

（3）同时考虑尽量使俯视图和左视图简单易画，虚线少。

- 作图步骤

（1）布置图面，画作图基准线，如图 3–30a。

（2）先不考虑开槽与切角，画出弯板三视图，如图 3–30b。

（3）画方槽的三面投影，如图 3–30c。

（4）画两个切角的三面投影，如图 3–30d。

（5）检查，确认无误，擦去多余图线，按规定用粗实线描深，三视图完成，如图 3–30e。

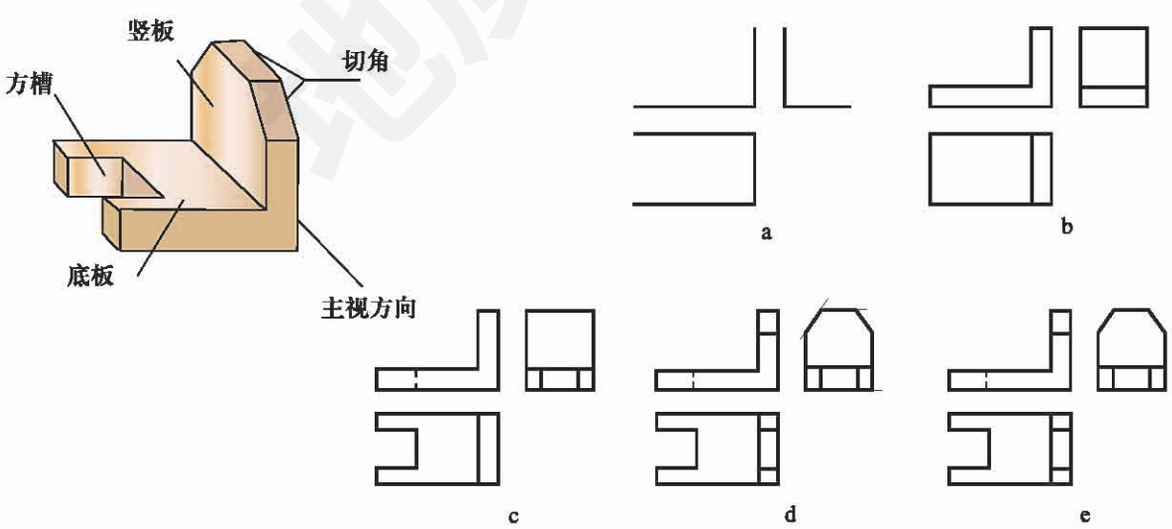


图 3–30　弯板三视图绘制步骤

2. 尺寸标注

尺寸是图样的重要内容，其种类、标注要求、标注方法如下（图 3–31）。

- 按尺寸的作用可将其分为三类：

微信公众号：电子课本大全

（1）定形尺寸：确定物体上某一结构要素的形状大小的尺寸。
（2）定位尺寸：确定物体上两个形体或结构要素之间相对位置的尺寸。
（3）总体尺寸：表示物体总长、总宽、总高的尺寸。

● 标注尺寸的要求：

（1）正确：尺寸标注的方法要符合国家标准的有关规定。
（2）完整：标注尺寸要齐全，既不遗漏，也不重复。
（3）清晰：尺寸布置要整齐，以便于阅读和查找。
（4）合理：尺寸标注要符合设计和工艺要求。

● 以下面轴承座三视图为例，标注尺寸的方法和步骤是：

（1）形体分析：轴承座由底板、支承板和肋板三部分组成（图 3–31a）。
（2）选择尺寸基准：选择长、宽、高三个方向的尺寸基准（图 3–31b）。
（3）逐个注出各部分的定形和定位尺寸（主视图中 $R24$、$\phi 32$、20、68 等）。
（4）标注各部分之间的定位尺寸（主视图中的尺寸 60）。
（5）标注所需的总体尺寸（标注总长的尺寸 100、标注总宽的尺寸 66）。
（6）检查尺寸有无多余或遗漏，完成全部标注。

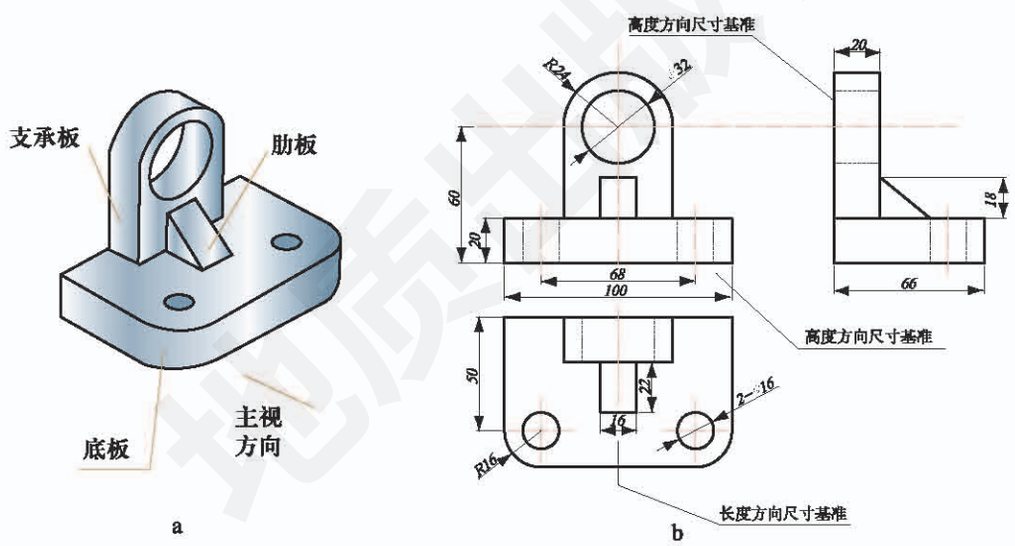


图 3–31　轴承座三视图尺寸标注

阅读材料

几种制图常识简介

1．剖视图

当一个物件内部形状较复杂时，视图中会出现较多的虚线，既影响图形的清晰，又不便于标注尺寸。这时，可采用剖视图表达内部形状。

● 什么是剖视图

假想用剖切面（一般为平面）剖开机件，将处在观察者和剖切面之间的部分移去，而将其余部分向投影面投影所得的图形，称为剖视图（图 3–32）。

微信公众号：电子课本大全

画剖视图应注意什么

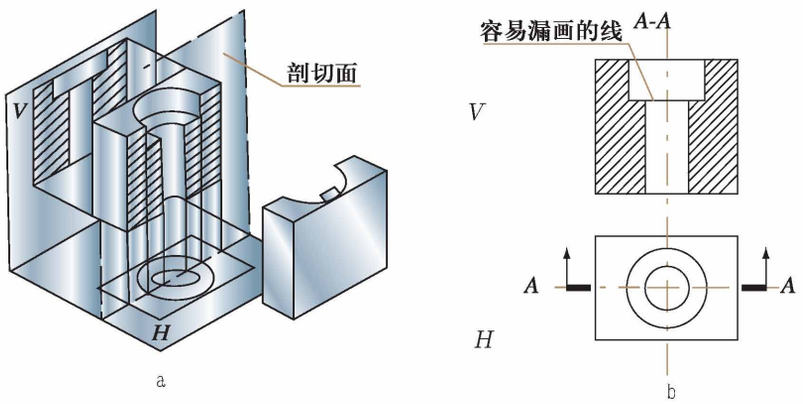


图 3–32 剖视图的形成

(1) 被剖切到的部分，应画上剖面符号。国家标准规定的剖面符号如下表。

(2) 剖切平面一般应通过机件的对称面或内部孔、槽等结构的轴线，如图 3–32a。

金属材料（已有规定剖面符号者除外）			木质胶合板（不分层数）	
线圈绕组元件			基础周围的泥土	
转子、电枢、变压器和电抗器等的叠钢片			混凝土	
非金属材料（已有规定剖面符号者除外）			钢筋混凝土	
型砂、填砂、粉末冶金、砂轮、陶瓷刀片、硬质合金刀片等			砖	
玻璃及供观察用的其他透明材料			格网（筛网、过滤网等）	
木材	纵剖面		液　体	
	横剖面			

(3) 剖切平面后面的可见部分投影应全部画出，不要漏画，如图3–32b所示容易漏画的线。

(4) 机件采用剖视后，凡已表达清楚的结构，在剖视图或其他视图中的虚线可以省略不画，但仍应保留那些不画就无法确定机件形状的虚线。

微信公众号：电子课本大全

(5) 剖视图是一种假想剖开，当机件的一个视图画成剖视图后，并不是真的将机件切去一部分。因此，其他视图不受影响，仍应按完整机件画出。如图 3—32b 中的俯视图。

(6) 为便于看图，剖视图应按国标规定进行标注。一般应在剖视图的上方用字母标出剖视图的名称“× — ×”。在相应的视图上用剖切符号(线宽为 b～$1.5b$ 的断开粗实线)表示剖切位置，用箭头表示投影方向，并注上相同的字母，如图 3—32b。根据规定，有时也可省略标注。

剖视图分全剖视、半剖视、阶梯剖视、局部剖视、剖面图等多种，绘制原理相同。

当物体形状很复杂，三视图难以表达完全时，可根据正投影原理再画出右视图、后视图、仰视图，以及某个特殊方向的视图。

2. 零件图

零件图是制造、检验零件的依据，是非常重要的技术文件。一张完整的零件图，除了要表示零件的结构形状和尺寸大小外，还要表示零件的技术要求等内容。如表面粗糙度、形状与位置公差、公差与配合、材料及热处理要求等。下图所示套筒是常见的机械零件 (图 3—33)，图中标注的技术要求有：

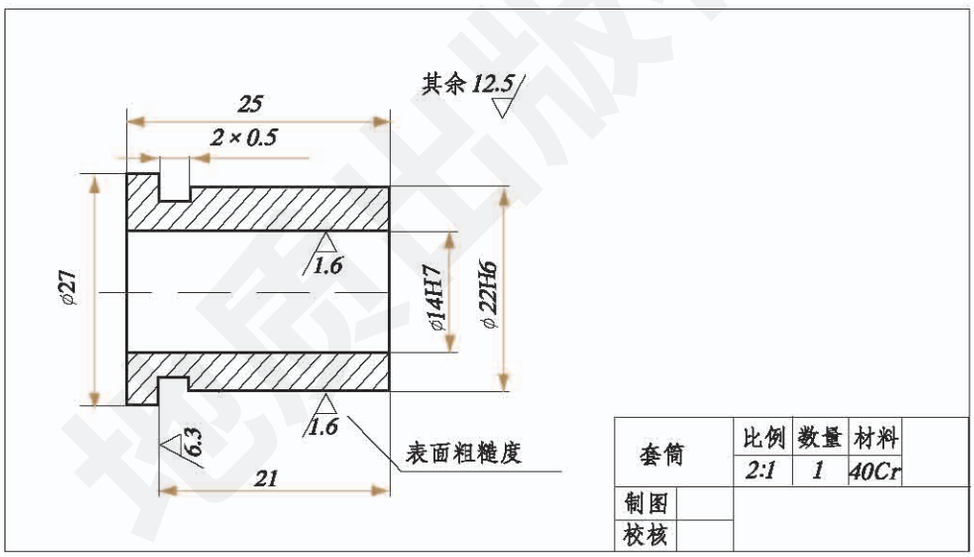


图 3—33 套筒零件图

● 表面粗糙度

经过加工以后的零件表面的粗糙程度，是用表面粗糙度来表示的。例如 1.6▽表示表面粗糙度为 1.6 μm。表面粗糙度对零件的许多性能有直接影响。表面越光滑，则加工成本越高，应根据零件的作用选择适当的表面粗糙度。

● 尺寸公差

加工零件时，不可能没有误差，所以必须对零件规定一个允许的尺寸变动量，称为尺寸公差。如图 3—33 中 ϕ 14$H7$，“ϕ 14”为基本尺寸，“$H7$”为公差带代号，可通过查表获得其上、下偏差值。

有了形状、尺寸、各项技术要求，再加上标题栏的内容，就是一张完整的零件图了。

微信公众号：电子课本大全

3．装配图

装配图是表达整体结构形状、工作原理及各零件之间装配关系的图样，较复杂的产品还分别有部件装配图和总装配图，人们根据装配图就知道如何把各零件组装成最终产品。



调查研究

找一些机械图、建筑图、家具图等图样看看，有哪些看不懂的地方？



技术实习

把你构思的多功能学习用品盒（架）画成三视图，要标注尺寸、材料等。

示例（图 3–34）：

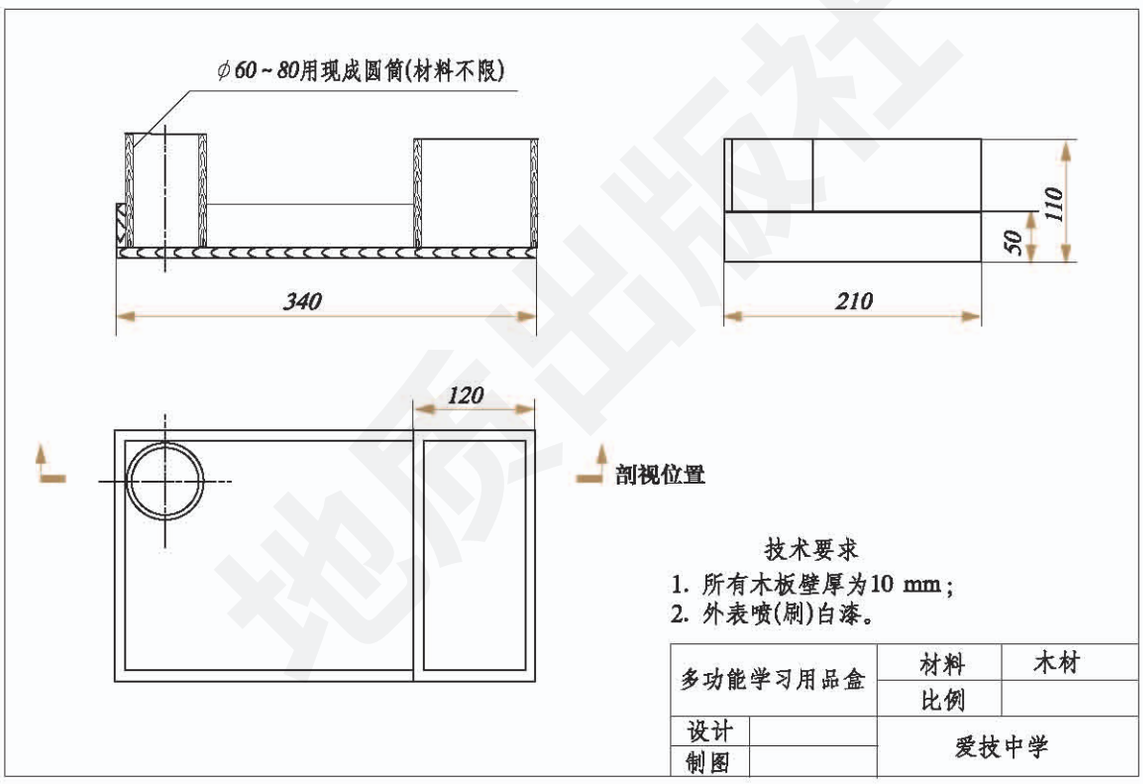


图 3–34　多功能学习用品盒三视图

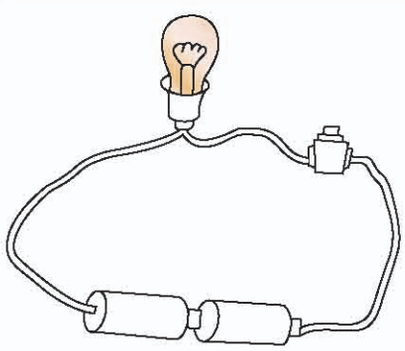


图 3–35　照明电路简图

五、简单电路图的识读

电路是我们常常会遇到的，比如导线通过开关将灯泡与电池相连，这种家家户户都有的电路，如何在图纸上表示呢？用简图将实物画出来，如图 3–35 所示。我们看到，这种最简单的电路画起来都较麻烦，在实际生产、生活中广泛应用的电路比这复杂得多，用这种简图表述是很麻烦和费时的。

微信公众号：电子课本大全

解决这个问题的办法是“电路图”。电路图是用规定的符号来代表各种电子元件、电器和电气设备，用实线表示连接导线，加上一系列制图规定而绘成的图，用它可以快捷、规范地把各种电路表述清楚。例如，上述电路可画成如下的电路图（图 3–36）。

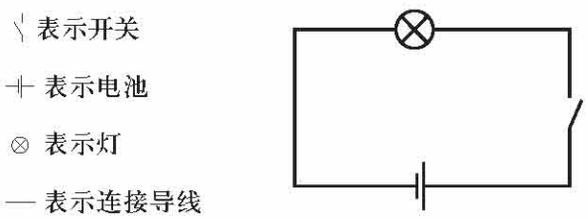


图 3–36 简单照明电路图

识读电路图的关键，在于熟悉各种符号和绘图的规则，这些就是电气系统技术交流的基本语言。下面列出一些符号及说明。

符 号	说 明	符 号	说 明
	原电池 蓄电池 电池组 长线表示正极		线圈，电感器 为带磁芯的电感器
	开关 动合触点		半导体二极管 为发光二极管
	中间断开的转换触点		PNP 半导体三极管 为NPN 半导体三极管
	接地 为功能性接地		驱动器件 继电器线圈
	连接线 为导线组，为软连接		灯，信号灯
	电阻器 为可调电阻器		电铃，单击电铃
	光敏电阻		扬声器
	电容器 为可调电容器		

由于电气系统涉及的元件、器件和设备品种繁多，所以各种符号也很多，以上只是一些常见的符号。电路图的各种符号和画法规定可以在国家标准中查阅。例如GB/T 4728《电气简图用图形符号》和GB/T 5465《电气设备用图形符号》。

下面练习识读几个简单的电路图。

图 3–37 电路由电池、灯泡和两个单刀双掷开关（又叫“一开双控”开关）组成。不论从哪一端开或关都可以接通和断开电路。这样两个开关适宜安装在长廊两头或是楼梯的底端和顶端。可在这头开灯，走到另一头关灯。

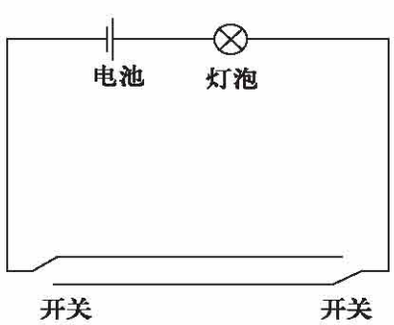


图 3–37 两端可控电路

微信公众号：电子课本大全

图 3–38 电路安装了一个具有动合触点且能自动复位的按钮开关。按下灯亮，松手灯灭。电门铃就可利用这种电路。

图 3–39 电路是利用三极管控制灯泡的亮度。三极管的基极连接着电位器，集电极和发射极与灯泡回路相连。电位器是可变电阻，调整中心抽头，可以改变加在基极上的电压和电流，从而通过晶体三极管的作用改变通过灯泡的电流大小，起到控制亮度的作用。

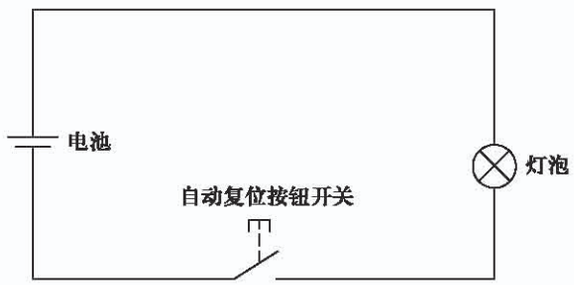


图 3–38 动合自动复位电路

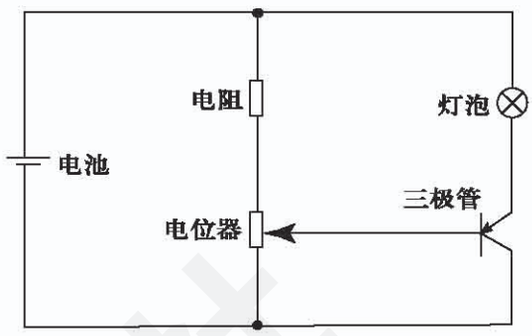


图 3–39 灯泡亮度控制电路

通过练习识读电路图可知，认识了符号就具备了识图的基础，再结合物理学科学习的电学知识分析，我们就能看懂电路图。

试一试

试着识读一些小家电电路图。阅读时先弄清图中每个符号所代表的含义，然后逐步分析电路原理。可以适当结合实物分析。如有困难，请查阅资料或请教他人解决。

六、计算机辅助设计

计算机辅助设计（Computer Aided Design）是从 20 世纪 50 年代开始，随着计算机及其外围设备的发展而形成的一门新技术，是现代设计方法和手段的综合体现。它有着手工制图不可比拟的优越性，现已广泛应用于机械、建筑、电子、航空、汽车、化工、艺术等诸多领域。

（一）计算机辅助设计的优点

1. 提高工作效率，降低劳动强度

在设计阶段，要对方案不断地进行修改和完善，如果用手工绘图，往往费时费力，图面修补的次数多了就会显得脏乱，而利用计算机辅助设计则可以完全避免这一问题。现在流行的计算机辅助设计软件大多提供丰富的分类图库、通用详图，设计者需要时可以直接调入。

微信公众号：电子课本大全

2．精度提高，方便保管

对于一些相对简单的设计，手工绘图可以达到十分精确的程度，但对于一些规模大、复杂的建筑设计，如果离开了计算机辅助设计，困难将成倍增长。计算机辅助设计在日影分析、灯光照度分析等方面的计算精度、速度是手工计算无法比拟的。另外，计算机辅助设计制作的图形、图像文件可以直接存储在硬盘或光盘上，保管、调用都极为方便。



图 3–40　上海世博会中国馆效果图

3．虚拟现实

计算机辅助设计的虚拟现实技术能真实再现物体的材质、光影关系等，使人有身临其境的感觉。可广泛应用于城市规划、室内设计、房产开发以及军事与航天工业等领域。例如，在建筑设计上，只要建筑的三维模型搭建完成，就可以任意指定透视角度、模型材质，快速生成多张效果图而无需从头做起，这是传统手绘效果图无法比拟的（图 3–40、图 3–41）。



图 3–41　室内设计效果图

（二）计算机辅助设计系统的基本功能

1．绘制二维图

二维绘图能很方便地创建出各种二维图形对象，如直线、圆、椭圆、矩形等，可快速、准确地绘制出复杂的图形。

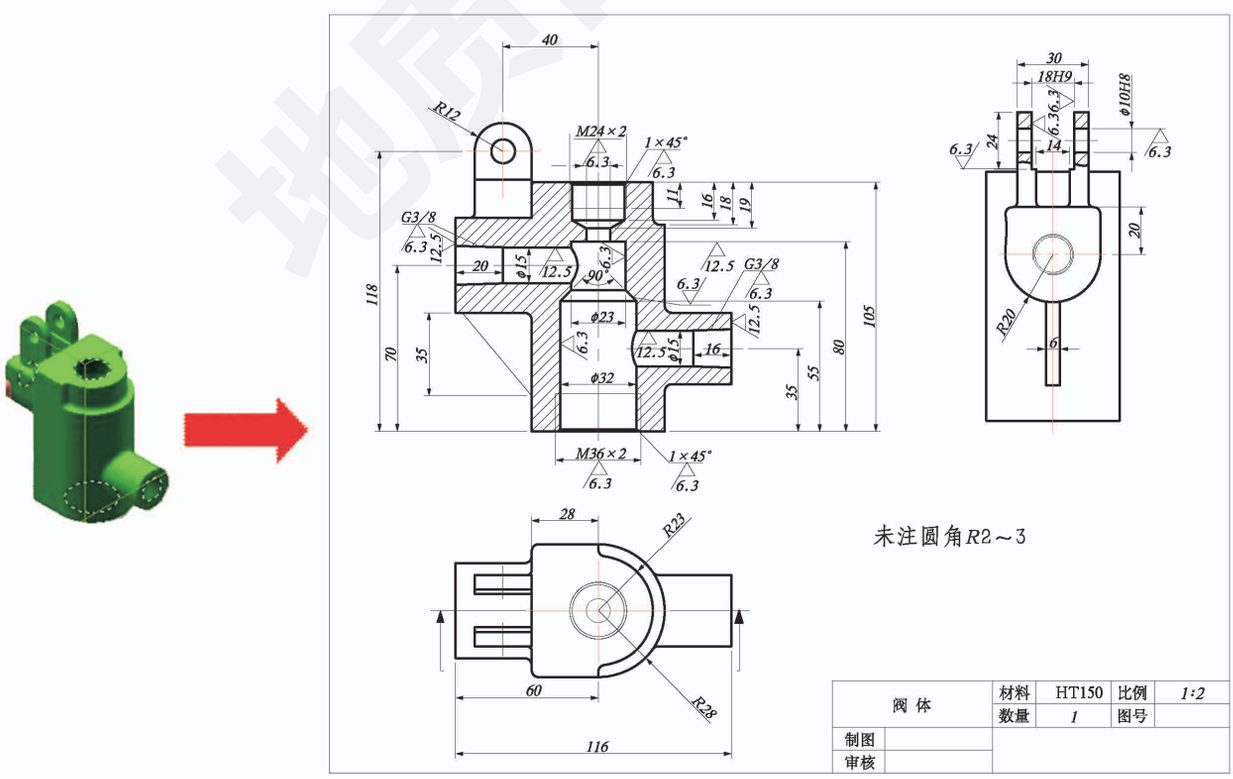


图 3–42　阀体的机械加工图

微信公众号：电子课本大全

2．三维造型设计

根据设计要求，采用线框、曲面或实体造型技术对产品零部件进行三维造型设计，并可进行装配、爆炸和动画仿真（图 3–43、图 3–44）。

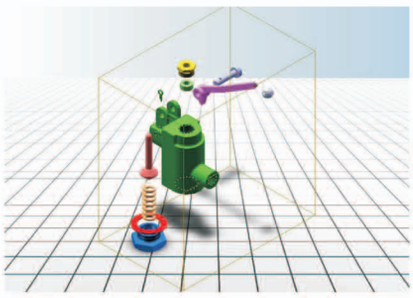


图 3–43　手压阀爆炸视图



图 3–44　足球爆炸视图

3．参数化设计、图形及符号库

对于那些具有相似结构的标准化或系列化零部件，通过对其尺寸和几何约束进行参数化定义，建立图形程序库，调出时通过赋值即可生成所需图形。计算机辅助设计系统都建有常用图形和符号库，以便设计时调用。

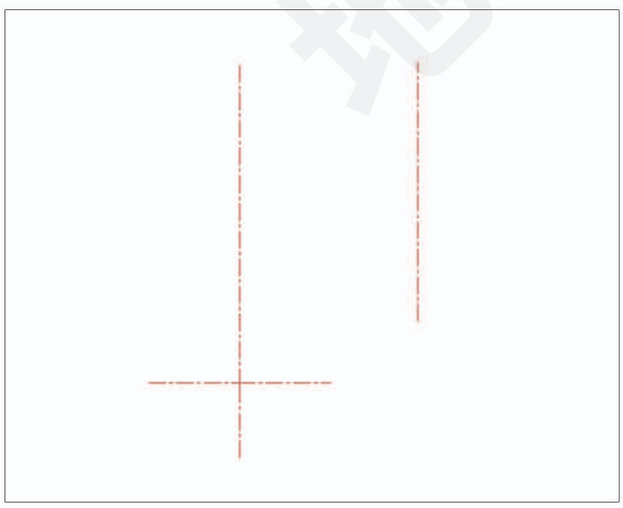
4．工程分析

现代计算机辅助设计系统提供了强大的工程分析工具，如优化分析、运动学和动力学分析、模拟仿真等，这些功能可帮助设计者进行合理地设计。

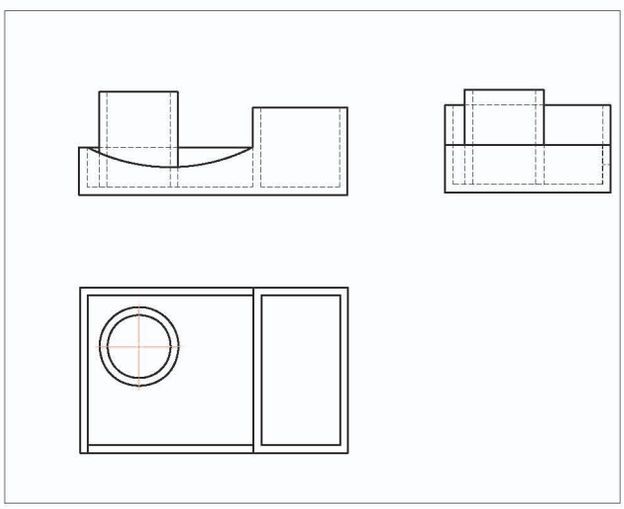
（三）计算机辅助设计的应用实例

计算机辅助设计的应用范围很广，已经深入到建筑设计、产品设计、艺术设计等各个领域。下面以多功能学习用品盒（架）的二维设计和三维设计为例，介绍利用计算机辅助设计绘图的一般步骤和方法。

1．多功能学习用品盒（架）的二维设计

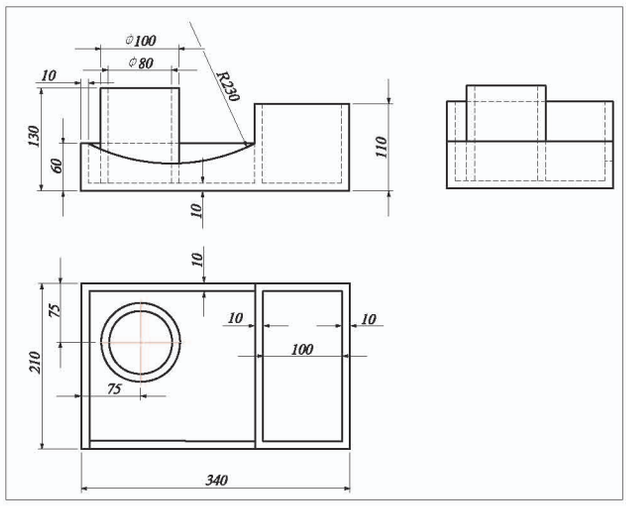


（1）选择合适的线型，画出一个视图的基准。

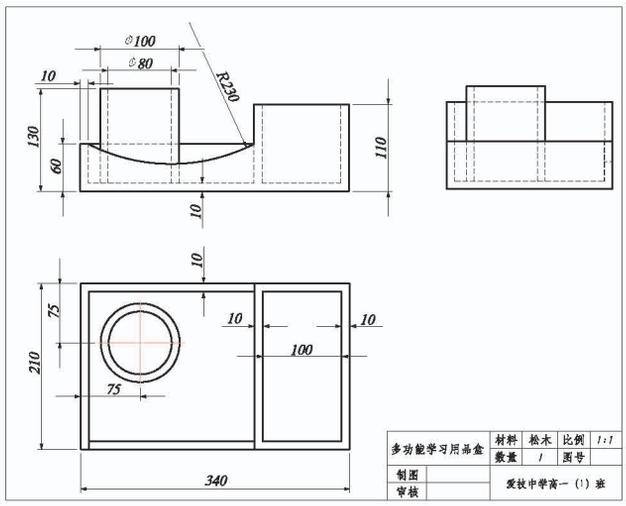


（2）新建一个图层，画出三个视图。

微信公众号：电子课本大全

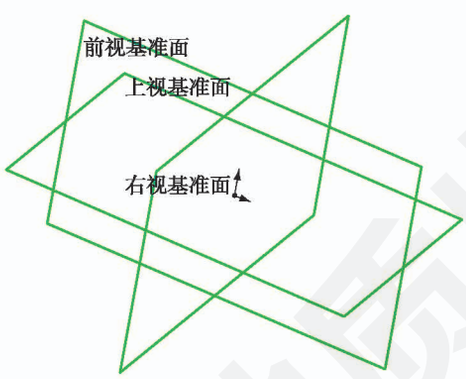


（3）标注尺寸。

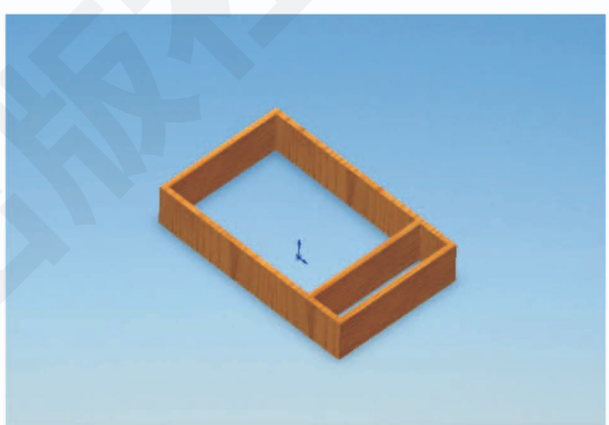


（4）绘制标题栏，填写标题及文字说明等。

2. 多功能学习用品盒（架）的三维设计



（1）选择合适的线型，画出三个视图的基准。



（2）选取上视基准面进行草图绘制，标注尺寸，拉伸凸台。



（3）线性阵列以上特征。

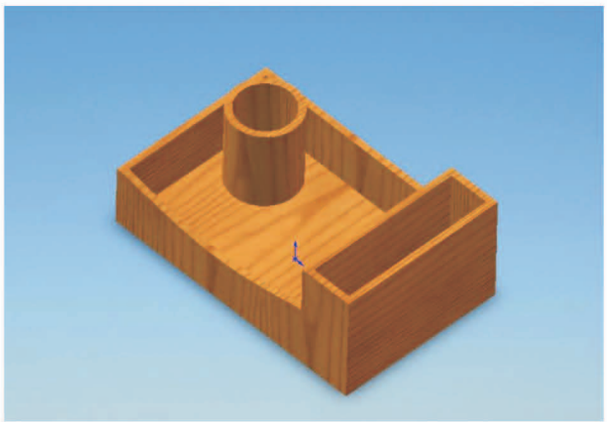


（4）选取前视基准面进入草图绘制，拉伸切除。

微信公众号：电子课本大全



（5）选取上视基准面进行草图绘制，拉伸凸台。



（6）选取底板上表面为基准面进入草图绘制，画两个同心圆，拉伸凸台。

七、设计交流注意事项

在设计过程中和设计完成后，与他人进行交流是必不可少的。设计者除了要掌握技术语言顺利地与他人交流之外，还要树立正确的技术交流理念，掌握恰当的技术交流方式。应注意以下几点：

(1)设计本身是一个不断展现设计者技术思想的过程。在此过程中，要善于准确、简洁地表达自己的设计，虚心征求意见，吸纳有益信息，及时完善设计。

(2)在小组集体开展设计活动的过程中，要多进行成员间的交流，互相启迪、取长补短。要在交流过程中培养自己的合作意识和团队精神。

(3)要重视在制作环节反映出来的意见。这些意见往往能帮助设计者发现设计中的不妥之处，提高设计者的工艺知识水平。

(4)技术交流能力是一个人技术素养的重要表现。要在设计实践中努力提高自己的技术交流能力。设计者应当主动创设一些交流的机会。

(5)设计交流的结果可能会有不同意见，这是正常的。设计本身就不可能要求一次性完善，应当允许设计失败。设计是一个反复的过程，这个过程将使设计逐步趋于完善。

小结与评价

一、小结

1．确定设计课题主要有两个步骤，请把它们的依据归纳出来：

提出设计课题的依据是_____

_____

_____

微信公众号：电子课本大全

进行设计定位的依据是_____

_____

_____

_____

你能结合实例加以说明吗？

2．制订设计方案的过程是先进行方案构思，然后对各种构思进行评价，最后选定合理的方案构思。你学会了吗？方案构思的方法有哪些？如何对不同的构思进行评价和选择？把你的认识和实践体会写成一篇小结。

3．你学会了哪些技术交流的知识和技能？

（1）什么是技术语言？常用的技术语言有哪些？

（2）能识读简单的效果图、机械加工图、电路图等常见的技术图样吗？

（3）能绘制草图和简单的三视图吗？自己有哪些不足之处？

（4）设计交流注意事项有_____

_____

_____

_____

二、评价

展示自己设计的作品，说明自己的设计思想，并作出评价。

评价提示：

1．你的设计有创新吗？

2．你的设计符合设计原则吗？

3．采用了哪几种表达交流方式？表达与交流能力提高了吗？

4．与同学合作得好吗？小组的团队精神体现得怎么样？

自我评价：_____

_____。

同学评价：_____

_____。

老师评价：_____

_____。

微信公众号：电子课本大全

第四章

展现设计成果

我们将方案设计出来以后，需要根据设计方案制作原型或者模型，来展现设计，交流并检验设计思想及过程。例如，根据设计方案将多功能学习用品盒（架）的原型或模型做出来，借助实物的三维现实感，将有利于对设计作出评价，进一步优化设计方案。

在做原型或模型之前，我们先来了解一下材料、工具、设备，以及工艺方面的常识。

第一节　材料

任何物品都是用一定的材料制作成的。能否合理选用材料，将直接影响到产品的性能、成本、外观、制作等。因此，我们有必要了解关于材料的一些常识。

一、材料的分类

材料的品种很多，常见的材料可以分为三类。

1．天然材料

天然材料是指取材于大自然且保持着原本特质的材料，如木材、黏土、石材等（图 4–1）。



木材



石材

图 4–1　天然材料

2．合成材料

合成材料又称人造材料，是人为地把不同物质经化学方法或聚合作用而成的材料，其特质与原料不同，如塑料、玻璃、钢铁等（图 4–2）。

3．混合材料

混合材料是天然材料与合成材料的综合，如胶合板、纸、混纺料等。混合材料会保持部分原来的特质（图 4–3）。

微信公众号：电子课本大全



玻璃制品



塑料制品

图 4–2　合成材料制品



图 4–3　混纺毛巾

调查研究

列举一些物品的材料名称，说明它们属于天然材料、合成材料，还是混合材料？

二、材料的性能

材料的性能可以分为物理性能、化学性能和加工性能等。材料的物理性能主要包括与外力有关的性能、与温度有关的性能和与电有关的性能。其中，与外力有关的性能通常又被称为材料的机械性能或力学性能。在一般的工程领域，材料的机械性能与设计工作的关系甚为密切，最基本的有以下几种：

1．强度

强度是指材料承受外力而不被破坏（不可恢复的变形也属被破坏）的能力。根据受力种类的不同分为以下几种：

（1）抗压强度——材料承受压力的能力（图 4–4）。

（2）抗拉强度——材料承受拉力的能力（图 4–5）。

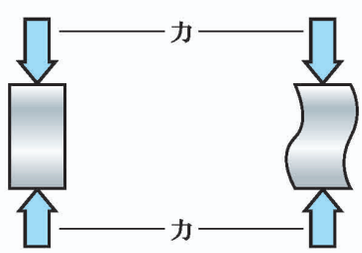


图 4–4　抗压力示意图

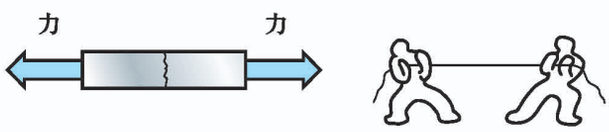


图 4–5　抗拉力示意图

（3）抗弯强度——材料对致弯外力的承受能力（图4–6）。



图 4–6　抗弯力示意图

微信公众号：电子课本大全

（4）抗剪强度——材料承受剪力的能力（图 4-7）。

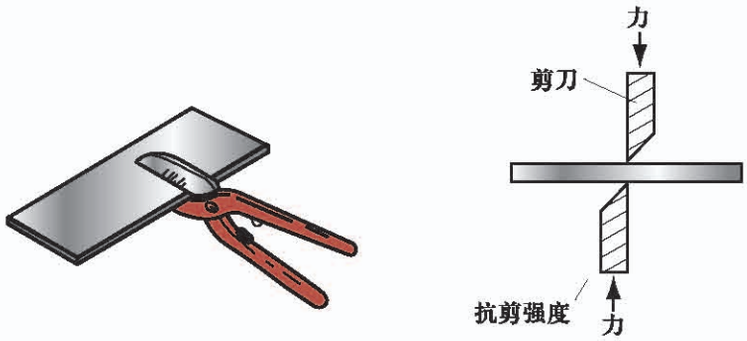


图 4-7　抗剪力示意图

（5）抗扭强度——材料承受扭转力的能力。

2．弹性

弹性是指材料受外力作用时改变了形状，当外力消失后又能恢复原来形状的能力。

3．韧性

韧性是指材料抗冲击震动的性能。例如，玻璃的韧性很差，易被敲碎。

4．硬度

硬度是指材料抵抗刮削、切割或磨损的能力。例如，制作切削工具用的钢材，其硬度就比较高。

5．延展性

延展性是指材料接受折、锻、压等外力，被改变形状或被延伸，而材料没有遭受破坏的性能。例如，铝的延展性好，可以压制成盘、碗等，而木材则不能。

材料与温度有关的性能主要是熔点、耐热性、导热性、热胀性等，与电有关的性能主要是导电性。

材料的化学性能是指与物质的化学变化有关的性能，主要有抗氧化性和耐腐蚀性。例如铁容易被氧化，而不锈钢则有较好的抗氧化性，有些特殊钢具有较好的耐腐蚀性。

材料的加工性能是指材料被加工时所体现出来的特性，又称工艺性能。例如，塑料和一些金属材料可以熔铸成型，有的金属适宜锻造成型，有的金属适宜弯折成型，而木材则只适应切削加工，此外各种材料材质不一样，加工时的难易程度也不同。

试一试

不同物品需要其制作材料具有不同的机械性能，请按要求将你知道的物品填入下表相应的栏内。

微信公众号：电子课本大全

材料性能	物品名称
需要较高的抗压强度	汽车底盘、房屋立柱、桥墩、铁轨、虎钳
需要较高的抗拉强度	
需要较高的抗弯强度	
需要较高的抗剪强度	
需要较好的弹性	
需要较高的硬度	
需要较好的韧性	

三、几种常用材料简介

（一）木材

木材是由树木加工而成，是被广泛使用的传统材料。这种天然材料具有质朴的表现力，做成的物品也富有人性味（图4–8、图4–9）。



图4–8 木质杯子



图4–9 花梨木小书托

木材的种类繁多，各种木材的性能差异很大，有的较硬，有的较软，有的软硬适中；有的韧性好，有的则较脆；有的易收缩变形，有的形状稳定性好。下面列举几种常用的木材。

1．质地较软的木材

（1）杉木，又叫沙木。木质轻而软，木纹顺直，较疏，容易加工。在杉木板上钉钉子，木板不易开裂。杉木还具有变形很小的特点。杉木的这些性能使它成为良好的木工用材，被广泛应用于建筑和家具制作中，例如做房屋的门窗、屋架、桌椅的面板等，都很合适。但这类较软的木材其强度也就差一些，故不宜用于做经常受摩擦和强度要求较高的构件（如家具的脚）。另外，杉木的木节硬而脆，选料时应尽量避开大的木节。

（2）松木。有许多品种，其中有的性能很好，像杉木一样易加工，变形小。如红松、白松等，是很好的软质木材，被广泛用于建筑、家具、乐器制造等行业。

微信公众号：电子课本大全

2．软硬适中的木材

（1）樟木。木质比杉木硬一些，强度也比杉木好。其木纹变化多样，比较美观。樟木的纹理结构较细密，韧性好，也容易加工，而且它有一股樟脑香气，能防虫蛀，是制作家具的上等木料之一。用樟木做家具的每个构件都合适，缺点是易变形。

（2）楮木，又叫株木。木质与樟木相近，但韧性不及樟木，也是常见的家具用材。

（3）梓木。木纹顺直，纹理均匀，木材变形极小，是上等的中硬度木材，在要求较精致的木制品中常被采用。

3．人造板材

（1）胶合板，又叫夹板。它是将一根根大圆木旋切成薄板，然后将数块薄板叠在一起胶合，再经高温高压制成。三层叠起来胶合的叫三夹板，五层叠起来胶合的叫五夹板，以此类推。

（2）其他人造板。常用的有纤维板、刨花板等。这类板材是将树枝或零头碎料等木质原料经过削片、蒸煮、干燥、筛选、拌胶等一系列处理，再经高温高压而制成的。



图 4–10　胶合板椅

（3）饰面板。它是在人造板的一个表面（或两面）再进行某种涂覆处理而制成的。经过处理的表面，色泽光亮，耐磨耐高温，且具有美丽的纹理和色彩，可产生很好的装饰效果。用饰面板做成的制品表面不需要涂漆。

人造板材面积大，无拼缝，厚薄均匀，表面光洁平整，加工和使用都很方便，美观实用。因此，它被广泛应用于家具制造、房屋装修、车船制造等各个行业。在现代的各种木制品中，凡需要用板材的地方，几乎都可以见到人造板（图 4–10）。

（二）金属材料

金属材料对促进人类生产力的发展起到了非常重要的作用。早在公元前几千年，青铜材料的出现使人类生产力有了很大的发展，促进人类社会由石器时代进步到青铜器时代，而钢铁冶炼技术的不断发展更为近代工业革命提供了坚实的基础，开创了工业社会的新时代。

金属材料一般可分为黑色金属和有色金属两大类，黑色金属为含铁金属，包括钢、铁及其合金；有色金属为不含铁金属，包括轻金属（铝、镁、锂等）、重金属（铜、锌、镍等）、贵金属（金、银、铂等）和稀有金属（钨、钼、钽、钛等）。

黑色金属（即钢铁材料）在金属材料中所占的比重最大，使用范围

微信公众号：电子课本大全

也最广，其种类繁多。人们为方便管理与应用，采用不同的方法对其进行分类。例如，按用途将钢材分为结构钢、工具钢、特殊性能钢；按成分将钢材分为碳素钢（又细分为低碳钢、中碳钢、高碳钢）和合金钢（又细分为低合金钢、中合金钢、高合金钢）；按质量将钢材分为普通钢和优质钢，还有按冶炼方法来分类，按加工工艺特点来分类，等等。国家对每一品种金属材料都规定了牌号，各种牌号金属材料的性能、用途，详见《机械设计手册》或其他材料手册。

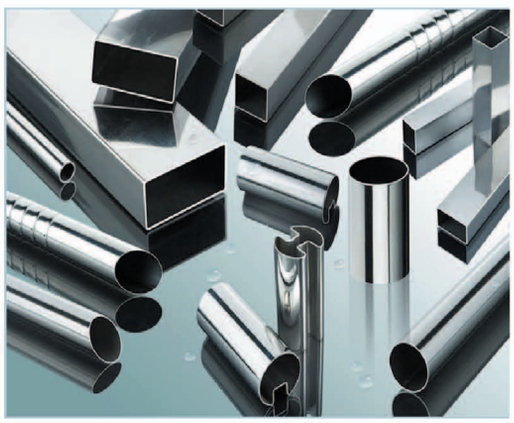


图 4–11　金属材料

各种金属材料在出厂时大都会做成不同的型材，即其断面呈各种固定的标准形状，以方便各种不同的用途。例如圆形、管形、方形、直角形、工字形、槽形、板形、丁字形等（图 4–11）。

（三）塑料

塑料是现代广泛使用的人造材料，是一种石油化工产品。有热塑性塑料和热固性塑料两大类。

热塑性塑料的物态变化是可循环的。加热时，固态塑料会软化、熔解而变为液态；冷却时，又会回复到原来的形态和硬度。此类塑料不宜制作承受高温的物品，仅可做一般日用品和建筑用品，如瓶类包装材料、水管等。

热固性塑料的物态变化不可循环，原料加热后变为液体，可倒入模具成型，冷却后凝固成一定的形状，而不能回复到原来的状态。此类塑料可做机械零件、坐椅、工具手柄、电器壳体等。

两类塑料都可方便地制成各种形状（图 4–12）。



图 4–12　塑料制成的物品

四、设计时如何选择材料

在设计时，如何正确、合理地选用材料是一个实际而又重要的问题。它提供了设计的起点，并影响到设计产品内在和外观的质量。

设计材料的选择必须考虑材料自身的特性与设计产品相适应，还应考虑材料与人、环境

微信公众号：电子课本大全

的有机联系。选择材料时，考虑的要点如下。

(1) 材料的固有特性应满足设计产品的使用功能、使用寿命等要求。

产品的使用功能和寿命是最基本的，也是主要的设计要求。所以，首先必须考虑材料的固有特性能实现产品的功能，材料的耐久性能保证产品的使用寿命。在此前提下考虑其他问题才有意义。

(2) 材料的工艺性应方便设计产品，实现制造结构，并有利于优化生产加工工艺过程。

产品的制造结构对应着制造工艺，如模铸、冲压、弯折或切削等。要考虑材料的工艺性适应制造要求，并在可能的前提下优先选择工艺难度小和生产成本低的材料。

(3) 材料的质感应与设计产品的造型特点、民族和地域特征、文化艺术品味等设计风格相协调，以实现较好的外观效果。

(4) 有安全性等特殊要求的产品或零部件的选材要按照有关标准选用。例如，医院的某些电疗设备与病人接触的部位，其表面应选择绝缘且抗静电的材料。

(5) 在满足设计要求的基础上，优先选择资源丰富、价格低廉、有利于环保的材料。

(6) 注意市场调研，了解消费者对选材的期望，并在合理的前提下尽量满足消费者的需求；同时，注意发挥新材料的优势为设计服务。

(7) 注重人类社会可持续发展原则，设计选材时应研究产品的整个生命周期对自然环境的影响，要尽量减少对环境的污染和破坏，减少对资源的浪费，充分考虑材料的回收、再生和重复利用，以利节约资源和保护环境。

阅读材料

技术与材料的互动发展

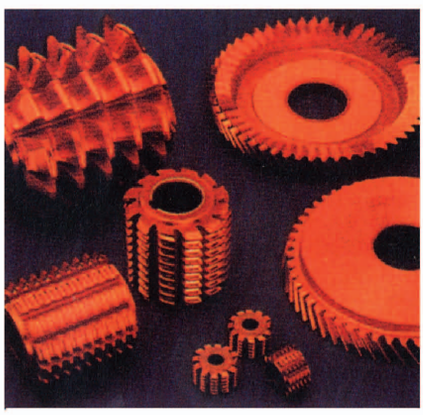
在科学技术发展历程中，技术与材料呈现互动发展的关系。

一方面，一种新技术的出现，往往需要新材料的支持。例如，人们早就知道喷气航空发动机与螺旋桨航空发动机相比有很多优点，但由于没有合适的材料能承受喷射出的燃气的高温，这种理想只能是空中楼阁。直到1942年研制成功了钛基耐热合金材料，喷气发动机的制造才得以实现。同样，如果没有1970年研制成的可以实用的光导纤维，也不会有现代的光通信技术；如果不能研制成高纯度大直径的硅单晶，就不会有高度发展的集成电路，更不会有今天这样先进的计算机。这样的例子不胜枚举。

反过来，先进的技术又促使了具有前所未有性能的新材料的诞生。例如，利用巨型计算机可计算出，人们需要什么性能的材料，就可以采用什么样的物质组成来制作具有

微信公众号：电子课本大全

此种特性的材料。甚至在设备还没有制造出来之前，便可以先用系统仿真或虚拟现实技术展现出将要制成的零件在工作时的性能如何。这就使得在研制新材料时，具有更大的主动性、预见性。因此，现代的材料技术正同其他高新技术互相支持、共同发展，使材料世界的硕果更加绚丽夺目，如产生了性能特殊的金属材料、巧夺天工的高分子材料、脱胎换骨的陶瓷材料、取长补短的复合材料、不可思议的超导材料、色彩斑斓的液晶材料、效法自然的仿生材料、聪明过人的智能材料等（图 4—13）。



钛合金材料



储氢材料

图 4—13　新材料

调查研究

除了木材、金属、塑料外，常用的材料还有哪些？查阅相关的材料手册等图书资料，浏览各种材料的性能、用途，选择几种有代表性的填入下表。

材料名称	用途举例

微信公众号：电子课本大全

第二节　工具与设备常识

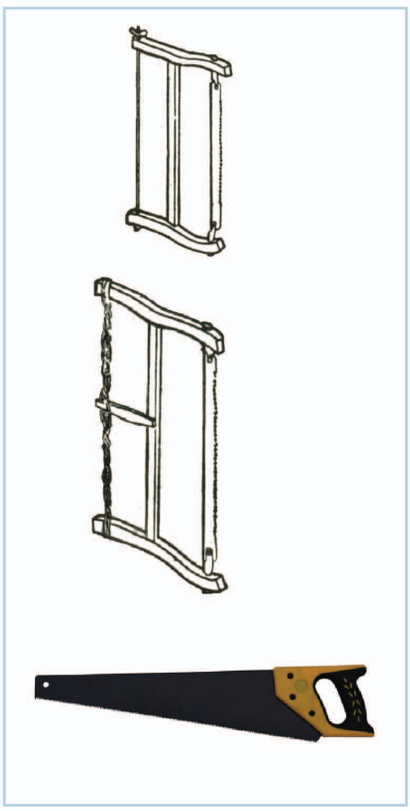


图 4–14　锯子



图 4–15　刨子

“工欲善其事，必先利其器”。这个“器”，就是工具设备。工具设备也是人类技术的结晶，现已成为各行各业生产活动的必要条件。

一、木工工具及设备

在我们的周围，到处可以看到木制品。木工是社会广泛需要的一个技术工种，让我们来了解一下木工的常用工具及用途。

（一）木工手工工具简介

木工技术是历史悠久的传统手工技术。虽然现代木工工具的机械化程度不断提高，但手工工具仍具有很大的实用价值，因为在很多情况下只适宜使用手工工具。常用的木工手工工具有锯、刨、凿、斧、钻及度量画线工具等。

1．锯子

锯子是用来把木料锯断或锯割开的工具。锯子有多种，按其主要用途可分为横锯（主要用于锯断木料）、竖锯（主要用于顺着木纹锯开木料）和挖锯（又叫线锯，主要用于锯割曲线形状）；按锯齿的大小可分为粗齿锯（适于锯割较大较厚的木料）、中齿锯（适于锯割一般大小及厚度的木料）和细齿锯（适于比较细致的锯割）；按其形状分，则有框锯和板锯（图 4–14）。

2．刨子

刨子是用来对木材表面进行刨削，使其光滑、平直的工具。刨子也有许多种，最常用的是平刨。平刨是用于刨出木料平面的。平刨按刨身长短可分为长、中、短三种，刨身越长，越能将材料刨得平直。通常使用较多的是中刨。除平刨外，还有用于刨削各种异形的小刨子，如刨凹槽的槽刨，刨圆弧形的内圆刨和外圆刨，刨阶梯面的止口刨以及用于刨削各种曲面形状的外圆刮刨和内圆刮刨（图4–15）。

3．凿子

凿子有平凿、圆凿等，主要用于凿削榫眼或其他局部形状的铲削。凿榫眼的平凿，按宽窄不同分为多种规格，一般按凿眼宽度需要来选用合适规格的凿子。

微信公众号：电子课本大全

4．其他工具

斧头用来砍削木料，在需要去掉较多的毛料时使用。

钻子用来钻孔。常用的钻子有牵钻和弓摇钻两种。弓摇钻适用于钻较大的孔。两种钻子都可以通过更换钻头来改变钻孔大小。木料钻孔也可以使用手电钻和台钻床。

木工通常使用羊角锤作敲击工具，羊角锤又可用来拔钉。通常用钉冲将钉子冲入木料中。

木工使用的量具主要是钢卷尺、直尺、直角尺等。画线工具有木工铅笔、木工圆规、画线规、墨斗等（图4–16）。

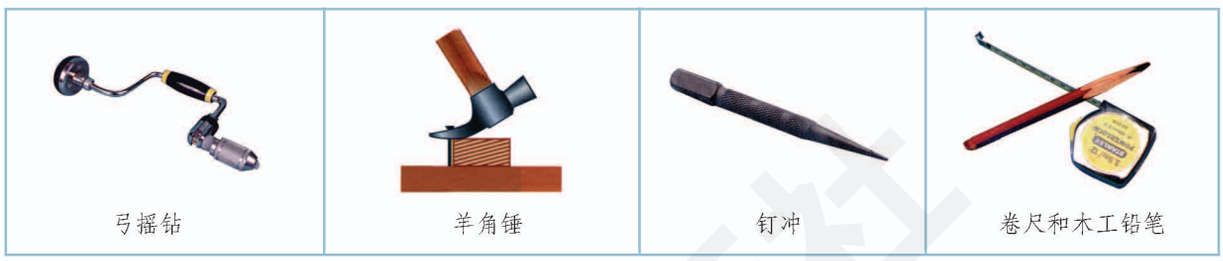


图4–16　几种木工工具

（二）木工常用的基本设备

木工最基本的设备是工作凳或工作台，都是用木料制成的。有的工作台上安装有扳钳装置，可以用来牢固地夹持工件（图4–17）。

此外，钻孔机、带锯床、平刨机、木工车床等，也是木工常用的机械设备（图4–18）。



图4–17　工作台



图4–18　平刨机

阅读材料

木工工具使用注意事项

（1）木工工具一般都有较锋利的刃口，使用时一定要注意安全。最主要的是要掌握好各种工具的正确使用姿势和方法。例如凿削时，把持材料的手不能放在凿削方向的前方，最好利用夹持工具把工件固定好；锯割、刨削、斧劈时，都要注意身体的位置和手、脚的姿势正确。在操作木工机械时，尤其要严格遵守安全操作规程。



（2）木工刀具需要经常修磨，尤其是刨刀、凿刀，要随时磨得锋利，

微信公众号：电子课本大全

才能在使用时既省力，又保证质量，所谓“磨刀不误砍柴工”就是这个道理。木工用的锯也要经常修整，要用锉刀将锯齿锉锋利，还要修整“锯路”。锯路是锯齿向锯条左右两侧有规律地倾斜而形成的。

(3) 使用完毕应将工具整理、收拾好。长期不使用时，应在工具的刃口上擦油，以防锈蚀。

技术实习

认识常用木工工具，在教师（工人师傅）指导下学会使用锯、刨等木工工具。

注意安全



图 4–19　钳工画线工具及用法

二、钳工工具及设备

钳工是机械制造行业中很重要的一个技术工种。在行业内有着“机械之母”的尊称。钳工的主要工作一是完成零件制作——很多机械零件都需经过钳工之手做成，尤其是一些用机床加工所不便完成的工序都由钳工用手工来制作；二是承担装配任务——把各种零件进行必要的再加工(如刮研)组装成部件和整机并进行调试都是由钳工来完成的；三是承担维修任务——机械产品需要进行保养和维修，这也是钳工的工作。

下面介绍最常用的钳工工具及设备。

(一) 钳工手工工具及量具

1. 常用的画线工具及其用法（图 4–19）

(1) 画针。画针用 ϕ 4～6 mm 的钢丝制成，尖端磨锐淬火。画针的使用方法是将画针倾斜20°～25°，尖端紧靠尺端面，均匀用力，一次画准。

(2) 画规。画规在画线工作中用途很多，可画圆或圆弧、等分角及量取尺寸等。钳工用的画规有普通画规和弹簧画规，常用的是普通画规。

画规用中碳钢或工具钢制成，两脚尖端经过淬火硬化。使用时，作为旋转中心的一脚应加以较大的压力，另一脚以较轻的压力在工件表面上画出圆弧，这样可使中心不滑移。

(3) 样冲。样冲由工具钢制成，并经淬火硬化。一般画线后要用样冲在线条上冲出小而均匀的冲眼，以便于观

微信公众号：电子课本大全

察。钻孔或画圆弧时也用样冲冲出圆心，便于钻头或画规尖对准圆心。

(4) 直角尺。直角尺是用中碳钢制成的，两条直边之间具有较准确的90° 角。直角尺是常用的测量工具，画线时用作画垂直线或平行线的导向工具，也可用来找正工件在平台上的垂直位置。

自学技术

根据下面的指导，练习手锯的使用方法。

注意安全

(1) 锯条的安装

锯条要装得平正，没有扭曲，松紧也要适宜，否则会造成锯条折断、锯缝不直。一般用手拨动锯条感觉硬实即可。如果锯缝超过锯弓高度时，可将锯条与锯弓成90° 安装（图 4—20）。

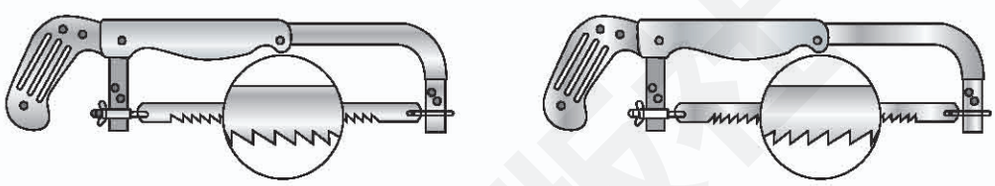


图 4—20 锯条的安装

(2) 锯割时的握锯与站姿

右手握紧锯柄，左手轻扶锯弓前端，锯割时右手主要起控制锯弓运动的作用，左手配合右手扶稳锯弓，轻施压力，起辅助作用。推锯是工作行程，双手应对锯弓施以压力，回锯是非工作行程，不施压力（图 4—21）。

站姿是锯割时站立的姿势。锯割时，操作者站在台虎钳纵向中心线左侧，身体偏转约45°，左脚向前跨小半步，重心偏于右脚，两脚自然站稳，视线落在工件的锯割线上（图 4—22）。

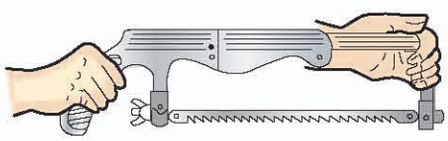


图 4—21 手锯的握法

(3) 起锯

起锯是锯割的开始，起锯的好坏直接影响锯割质量。起锯时，锯条与工件表面的角度要小，以不超过15° 为宜。如果角度太大，锯齿易被工件棱边卡住。起锯时的压力也要小，速度要稍慢，往复行程要短。

为了起锯平稳和准确，左手拇指尖可平放在待锯线边上，指甲松靠在锯齿以上光滑部分，以引导锯条切入。

(4) 推锯

推锯时锯弓的运动方式有两种：一种是直线运

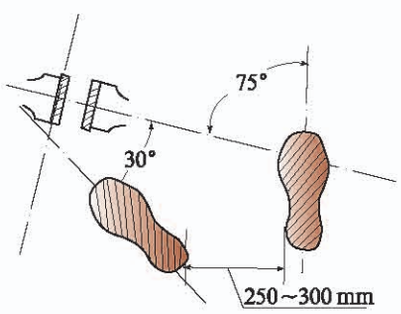


图 4—22 锯割时的站位

微信公众号：电子课本大全

动，适用于锯缝底面要求为平直的槽或薄壁的工件；另一种是锯弓可上下摆动，这样，可减少切削阻力，提高锯割效率，适用于厚壁的工件。

(5) 收锯

收锯是锯割的结束。工件将要锯断时，应注意收锯，此时用力要小，速度放慢，用左手扶住即将锯下的部分，直到锯断。

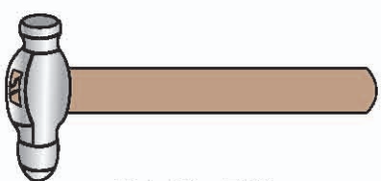
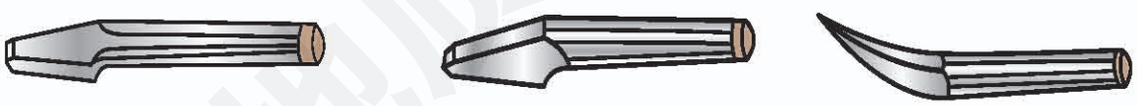


图 4–23 手锤

2. 手锤与錾子及其基本用法

(1)手锤。手锤又叫榔头，是常用的敲击工具，由锤体和锤把组成。锤体用碳素工具钢制成并经淬火处理，锤把用硬而不脆的木料做成。其规格用锤体重量大小来表示，如0.25 kg、0.5 kg、1 kg等（图4–23）。

(2)錾子。錾子用碳素工具钢锻成，其切削部分磨成刀刃形状，并经热处理使其达到较高的硬度。有扁錾、尖錾和油槽錾三种：① 扁錾主要用来錾削平面，去除毛刺和分割板料等；② 尖錾主要用来錾削沟槽及分割曲线形板料；③油槽錾主要用来錾削平面或曲面上的油槽（图4–24）。



(a) 扁錾　(b) 尖錾　(c) 油槽錾

图 4–24 常见的三种錾子

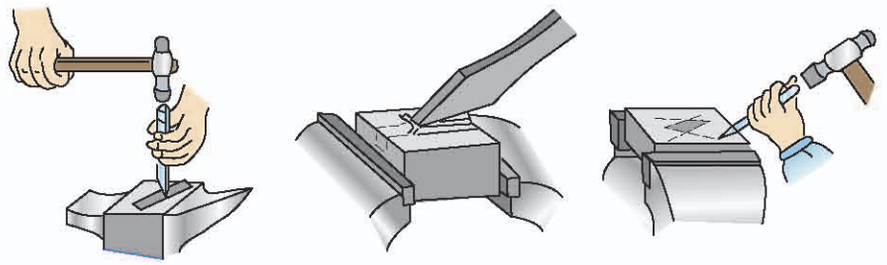
试一试

根据下面的指导，练习三种錾子的使用方法。

注意安全

錾削时眼睛应注视工件的錾削部位及錾刃，不可看手锤或錾柄尾端。挥锤时手臂放松，学会使用腕力。錾子与工件之间的夹角要适度，錾子倾斜过大，会使錾削切入过深；倾斜太小不能切入，容易滑脱（图4–25）。

微信公众号：电子课本大全



(a) 用扁錾錾断条料　(b) 用尖錾錾削槽形　(c) 用油槽錾錾切平面油槽

图 4–25　錾子的使用方法

3. 锉刀及其使用

(1) 锉刀结构。锉刀由锉身和锉柄两部分组成，各部位名称如下(图 4–26)。

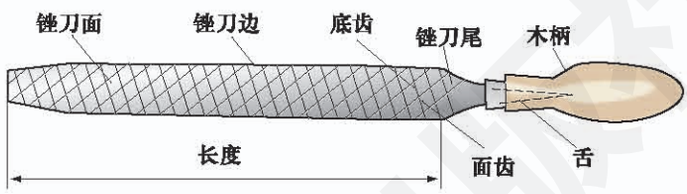


图 4–26　锉刀各部位名称

(2) 锉刀的种类。锉刀，按其用途不同，可分为普通钳工锉、整形锉和异形锉三类。

普通钳工锉，按其断面形状不同，分为平锉（板锉）、方锉、三角锉、半圆锉和圆锉等 5 种（图 4–27）。



图 4–27　普通钳工锉的断面形状



图 4–28　异形锉的断面形状

异形锉是用来锉削工件特殊表面用的，有刀口锉、扁三角锉、椭圆锉、圆肚锉等（图 4–28）。

整形锉又叫什锦锉或组锉，因分组配备各种断面形状的小锉而得名，主要用于修整工件上的细小部分，通常以 5 把、6 把、8 把、10 把或 12 把为一组（图 4–29）。

(3) 锉刀的选择。每种锉刀都有一定的用途，应根据被锉削工件表面形状和大小选用锉刀的断面形状和长度。选择不当，不能充分发挥它的效能，甚至会过早丧失锉削能力（图 4–30）。

微信公众号：电子课本大全

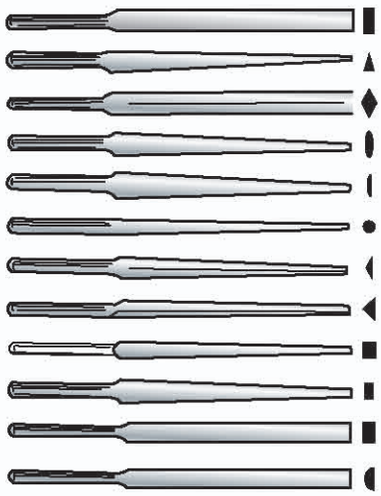


图 4–29　整形锉

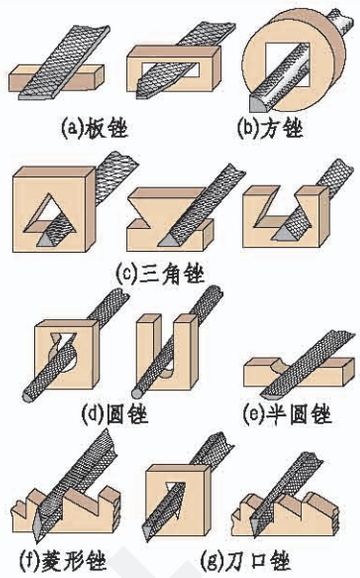


图 4–30　不同加工表面使用的锉刀

4. 攻丝工具及其使用

手工攻丝常用的工具有手用丝锥和攻丝绞手。

(1) 手用丝锥。手用丝锥是加工内螺纹的工具，用碳素工具钢或合金工具钢制成。它由工作部分和柄部所组成。工作部分有锋制的切削刃，柄部为圆柱形，末端为方榫形，供夹持和传递扭矩（图 4–31）。

手用丝锥由二支组成一套，分别叫头锥和二锥。攻通孔螺纹时，只需要用头锥一次攻成即可；攻盲孔螺纹时，需先用头锥攻，然后再用二锥攻一遍，才能保证把螺孔的有效长度攻好。

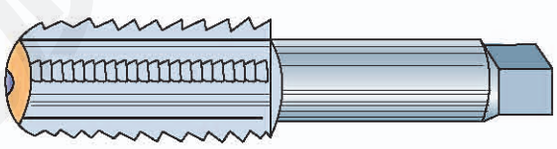


图 4–31　手用丝锥

(2) 攻丝绞手。绞手是用来夹持丝锥的工具，常用的有普通绞手和丁字绞手两类。每类绞手又分为固定式和可调式两种（图 4–32）。

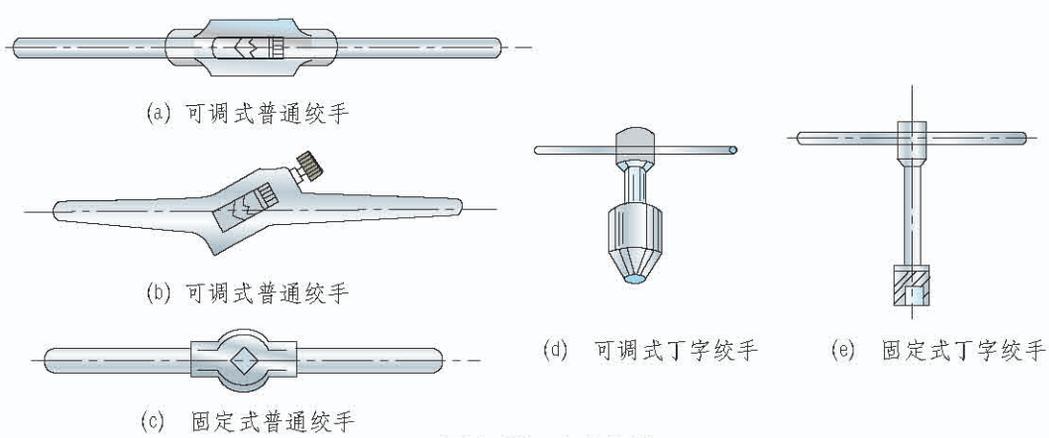
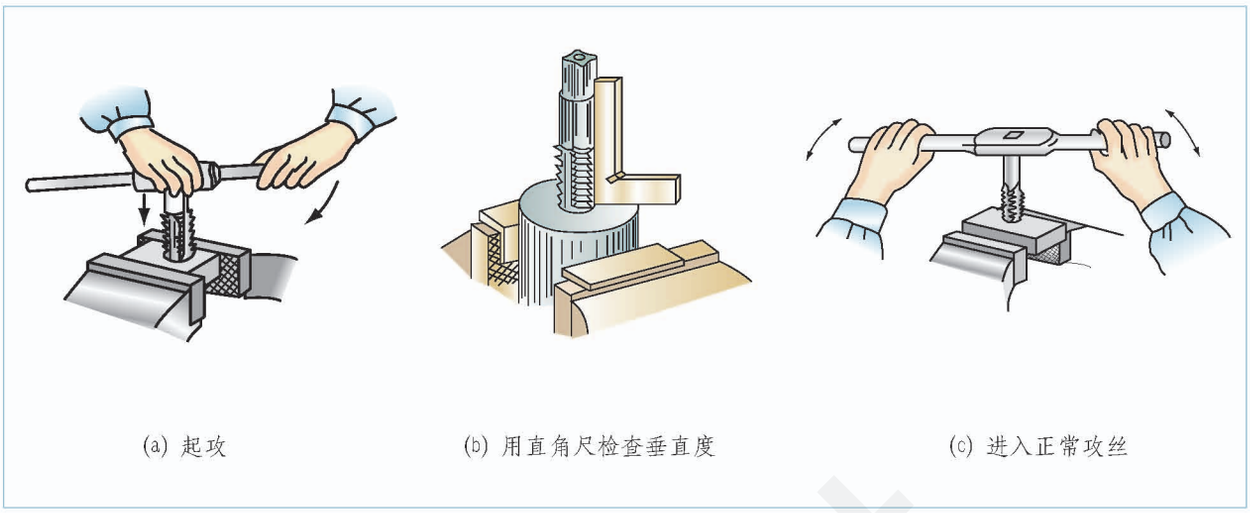


图 4–32　攻丝绞手

微信公众号：电子课本大全

（3）攻丝的方法如下（图4—33）。



(a) 起攻　(b) 用直角尺检查垂直度　(c) 进入正常攻丝

图4—33　攻丝方法

5．套丝工具及其使用

套丝工具包括板牙和板牙架。

（1）板牙。板牙俗称“钢板”，多用高速钢制成，形状与圆螺母相似，只是在靠近螺纹处钻了几个排屑孔，以形成切削刃。圆板牙的外圆表面有4个锥坑，其中两个对心锥坑用于传递扭矩；另两个偏心锥坑在板牙磨损后用于调整板牙尺寸。圆板牙由切削部分和校正部分组成。切削部分是板牙两端有切削锥角的部分，当一端磨损后，可换另一端使用。板牙的中间一段是校正部分，主要起导向和修正作用(图4—34)。



图4—34　圆板牙

（2）板牙架。又叫圆板牙绞手，板牙架是用于安装板牙进行套丝的工具，也可在板牙磨损后调节板牙尺寸(图4—35)。

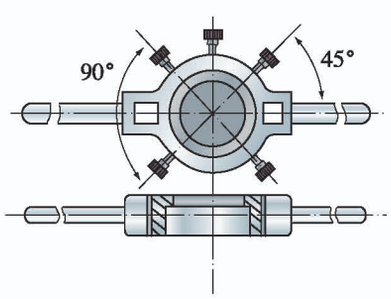


图4—35　圆板牙绞手

（3）套丝操作。套丝时，板牙端面应与圆杆轴线垂直。开始转动板牙架时，要稍加压力，当板牙切入圆杆2～3牙时，应检查其垂直度。垂直度符合要求后，再继续起套。此时只需用双手均匀转动板牙架，让板牙自然切入，直到套丝完成。

套丝过程中要经常反转，以便断屑和排屑。

套丝时，一般应加切削液，这样可以提高套丝质量和延长板牙使用寿命。

套丝前，应将圆杆端部倒角，以便板牙顺利切入(图4—36)。

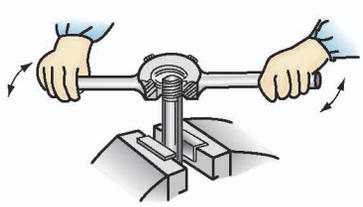


图4—36　套丝

微信公众号：电子课本大全

小资料

数显量具

量具是生产活动中必不可少的。以前的量具只能从刻度上去读测量值，现在有了数显量具，读数既方便，又准确（图 4–37）。



数显卷尺



数显千分尺

图 4–37　数显量具

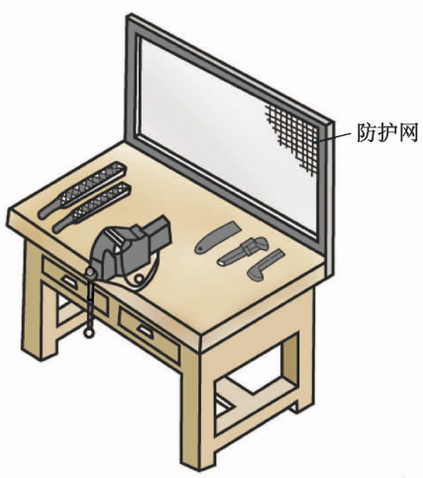


图 4–38　钳台

（二）钳工常用的基本设备

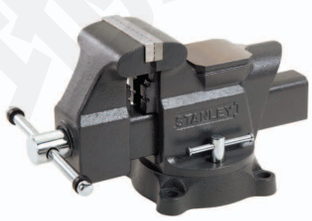
钳工常用的基本设备有钳台、虎钳、砂轮机和钻床等。

1．钳台

钳台又称钳桌，是钳工专用的工作台，用于安装虎钳并放置工件、工具（图 4–38）。

2．虎钳

虎钳是用来夹持工件的，有台虎钳、机用平口钳及手虎钳等。台虎钳固定在钳台上，机用平口钳是放在钻床等机床的工作台上夹持工件的，手虎钳则用于夹持轻巧的小工件，并用手把持（图 4–39）。



台虎钳



手虎钳

图 4–39　虎钳

无论使用哪种工具，一定要注意安全。

虎钳使用注意事项：①在钳台上安放虎钳时，应使固定钳身的钳口工作面处于钳台边缘之外，这样便于夹持长条形工件；强力作业时，应使作用力朝向固定钳身，以免过多增加丝杆螺母的负荷。②夹持工件时用手扳紧即可，不得用加力杆或敲击，以免损坏丝杆、螺母；同时，工件夹紧的程度要合适，注意防止夹伤工件表面。③虎钳在钳

微信公众号：电子课本大全

台上要固定牢靠，同时扳紧锁紧螺钉，不能用手锤敲击活动钳身。

3．砂轮机

砂轮机主要用来磨削錾子、钻头等工具或刀具，也可用来修磨小型零件。砂轮机是一种高速旋转设备，使用时应遵守操作规程，注意安全（图 4–40）。



图 4–40　砂轮机

4．钻床

钻床是用来对工件进行钻孔、扩孔、锪孔、绞孔和攻丝等操作的设备，有台钻、立钻、摇臂钻 3 种。在钳工场地广泛使用的是台钻（图 4–41）。



图 4–41　台钻

台钻床的使用注意事项：①正确选用与钻孔相适应的钻头，并保持钻头锋利；②工件应夹持牢靠，在钻孔处预先用样冲打孔窝；③钻孔时，轴向压力不要过大，当电钻转速下降时应减小压力，当钻孔将要钻穿时，也要减小轴向压力；④使用前先空转一下，检查电钻运转是否正常。

技术实习

到钳工工作场地参观，了解钳工使用各种工具的操作情况。了解工厂的安全操作规则。

第三节　工艺常识

一、什么是工艺

什么是工艺呢？请看原始人制做石器的图例（图 4–42）。



图 4–42　原始人制作石器

上图所展示的，就是最古老的工艺——原始的石器制作工艺。

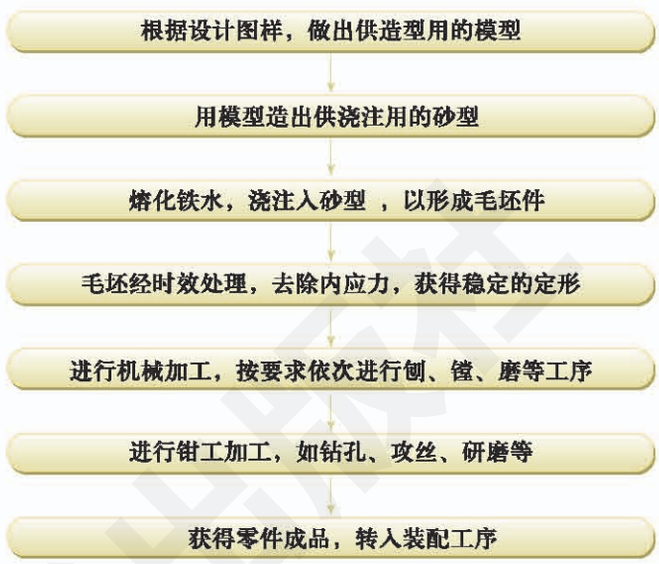
工艺是生产过程中的程序、方法和技巧。它体现了生产活动中的技术和知识经验，并且把这种体现分解落实到了每道工序、每个操作步骤。因此，它是保证生产顺利实施，提高产品质量和生产效率的有效手段。在技

微信公众号：电子课本大全

术性较强的生产部门，技术人员会将产品生产工艺制定成技术文件，以指导生产实施。

各行业都有其自有的生产工艺。一定的技术总会有一定的工艺相适应。例如机械加工技术有机械加工工艺，金属材料热处理技术有热处理工艺，木工有木工工艺，钳工有钳工工艺。

工艺既包括大的生产流程，也涉及细的生产工序和环节。例如，一个材料为铸铁的车床机身，它的生产工艺流程可简单示意如下：



在此流程中的每一道大的工序，又都有许多具体的工艺要求。例如第一道工序，做模型时，要求模型的构造，应考虑方便造砂型的操作；如果构造不合理，砂型无法造出来；模型的尺寸，应考虑铸铁件冷却会收缩的因素，以及机械加工部位的加工余量因素，来确定出合理的尺寸，否则会出现报废或材料浪费现象；模型制作的其他方面，如表面质量、结构强度、拔模斜度等，都要符合下道工序的使用要求。这一切都会有一定的工艺要求。模型制作只有满足了这些工艺要求，才能保证生产顺利进行和保障产品质量。其他各道工序都是一样，都要按照一定的工艺要求进行生产加工，才能获得符合质量要求的成品零件。无论哪一道工序做得不合格，都可能造成产品报废。

实际上，每个操作步骤的具体操作方法，都属工艺范畴。例如，锉削零件的一个平面，用什么锉刀、如何夹持工件、如何分步锉削、如何检验锉削质量等，就是钳工锉削工艺。

二、工艺的一般过程

工艺过程是将原材料（含元器件）转换成设计产品的过程。不同材料、不同产品的工艺过程有所不同。一般说来，工艺过程具有如下环节。

微信公众号：电子课本大全

1．备料

根据设计要求，选择产品零件所需的合适材料，包括材料的品种、规格、质地和数量等；同时，准备产品所需的元器件、标准件、辅助材料等。

2．形成坯件

这是零件制作的初步。形成零件坯件的方法通常有铸造法、锻造法、冲压法、焊接法、下料法等，视具体要求选用。

3．零件加工

这是形成零件成品的过程。这一过程依产品内容和材料特性等具体情况而可能涉及多个工种的工艺，其中包含检测工艺。

有的产品，其坯件的零件加工是一次完成的，例如某些冲压制品、塑料制品、服装制品等。

4．部件制作

较复杂的产品往往是由多个部件组合而成的，因此要先制作部件。部件制作包括将零件装配成部件和部件的加工、检测。

5．总装配

这是将所有零部件装配成设计产品的过程。此过程主要涉及装配工艺和检测工艺。

6．表面涂饰

按要求进行表面涂饰。有的零部件可能在工艺过程中已经完成涂饰要求，有的产品可能无需表面涂饰或有其他装饰要求。总之，这一环节是产品工艺过程的结束。至此，产生成品，进入包装环节。

三、常用工艺简介

工艺种类繁多，这里主要简介一下加工制造领域的常用工艺，了解一下它们的主要特点及用途，以帮助我们懂得如何选择工艺。这对于今后进一步学习和实践设计都是很有必要的。

试一试

用身边的材料，制作一个简单的物品，体验工艺的一般过程。

1．木工工艺

木工工艺包括锯割、刨削、凿削、砍削、钻削等加工方法，钉联接、榫联接、胶联接、活动联接等联接方法，以及画线、测量、制作等方面的一些操作方法。这些方法适用于一切木制品的生产制作。迴转体木制品可用木工车床制作（图 4–43）。

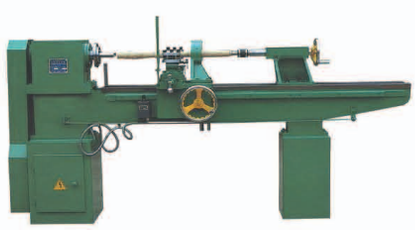


图 4–43　木工车床

2．钳工工艺

钳工工艺包括锯、锉、錾、刮、研、钻孔、攻丝、套丝等加工方法和铆接、黏接、螺栓联接等联接方法，以及

微信公众号：电子课本大全

画线、测量、按照各种配合方式将零件装配成整体的方法等，主要适用于机械制造和装配、机械维修，以及不便进行机床加工的各种金属加工制作（图 4–44）。



图 4–44　钳　工

3．机械加工工艺

机械加工工艺是使用各类机床设备及相应的工具和专用夹具对各种零件所进行的加工工艺。其种类主要有：

（1）车工工艺——主要应用于使用车床加工迴转体零件，如轴套类零件等（图 4–45）。

（2）刨工工艺——主要应用于使用刨床加工零件的平面，如平板、机身床面等。

（3）镗工工艺——主要应用于使用镗床加工零件的内圆孔，如箱体类零件的内圆孔等。

（4）铣工工艺——主要应用于使用铣床加工各种异形或凹槽等，如齿轮的齿面、零件的键槽等。



图 4–45　车　工

（5）磨工工艺——主要应用于使用磨床对零件表面的精加工。

4．焊接工艺

焊接工艺是利用高温和焊接材料将分离的零件（或材料）融合在一起形成整体的制造方法，主要适用于各种金属框、架等结构的联接，如桥梁、房屋等的钢架，钢板焊接的机械零件，自行车的车架等。

5．铸造工艺

铸造工艺是将铁或其他金属熔化成液体，浇注入一定的型腔中，以获得一定形状的零件的制造方法，主要适用于制作那些外表形状比较复杂而不太规则的黑色金属和有色金属零件毛坯。有些零件的成品，也可采用精密铸造的方法获得（图 4–46）。



图 4–46　铸　造

6．锻造工艺

锻造工艺是将金属材料加热到一定的温度使其软化，然后通过锤打、锻压改变其形状，使其符合预定要求的制造方法，有自由锻和模锻。主要应用于制作钢制零件毛坯，如轴套、曲轴等。

7．冲压工艺

冲压工艺是利用冲床结合模具将具有较好延展性的金属冲压成型的制造方法，例如金属盘、碗、门扣、铰链等都是冲压成型的。

微信公众号：电子课本大全

8. 热切割工艺

热切割工艺是利用一定的设备将化学能、电能或光能转化为热能，产生瞬间高温熔化金属材料的一种切割加工方法，如氧割，主要应用于下料；激光加工，主要应用于精细加工。

9. 金属材料热处理工艺

热处理工艺是通过“加热→冷却”等操作程序改变金属材料的金相组织结构，使其物理性能（如硬度、韧性等）得到改变的方法，广泛应用于机械零件、五金工具的处理。

10. 表面涂覆处理工艺

表面涂覆工艺有多种，如涂、喷油漆，广泛应用于木制品、金属制品，起到增强外表美观，防止金属氧化腐蚀等作用；还有涂覆一层金属，如镀铬、镀锌，起到改善外观和防腐作用。



调查研究

列举你熟悉的几种工业产品，它们在生产过程中分别采用了哪些工艺。将结果填入下表。

产品名称	工　艺

第四节　原型与模型的制作

我们已经体验了设计实践，完成了一个设计方案。现在让我们根据自己画的图纸把实物做出来，检验一下自己的设计吧。

通常情况下，尤其是制作工程较大的情况下，都选择做模型来代替原型的方法，只要模型能够满足对产品的测试、评价、交流的目的即可。我

微信公众号：电子课本大全

们现在设计的是很小、很简单的产品，制作耗费小，也比较容易制作，因此可以考虑选择制作实物原型（若条件限制，亦可用硬纸做模型）。

第一组同学选择了木材制作多功能学习用品盒，具体制作步骤如下。

一、看图备料

根据图样作形体分析。多功能学习用品盒由一块底板，前、后、左、右4块围板和中间一块隔板组成，外加一个现成的笔筒。各构件的形状、尺寸如下（图4–47）：

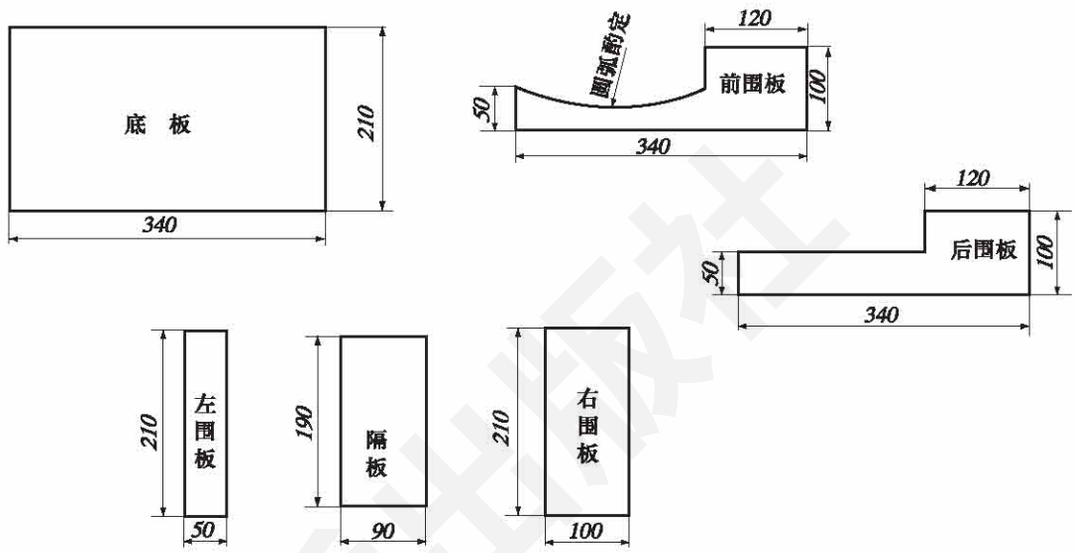


图4–47 备料图

笔筒用一个合适的广口玻璃瓶代替。板材选用中密度纤维板（也可选用松木、梓木等软质或软硬适中的木料），联接方式采用钉联接，笔筒用胶粘在底板上。

根据上述分析和选择列出配料单，以方便操作。

多功能学习用品盒配料单

尺寸单位：mm

编 号	名 称	成料尺寸	毛料尺寸	数 量	备 注
1	底板	340 × 210	350 × 220	1	中密度纤维板，厚10
2	前围板	340 × 100	350 × 110	1	中密度纤维板，厚10
3	后围板	340 × 100	350 × 110	1	中密度纤维板，厚10
4	左围板	210 × 50	220 × 60	1	中密度纤维板，厚10
5	隔板	190 × 90	200 × 110	1	中密度纤维板，厚10
6	右围板	210 × 100	220 × 110	1	中密度纤维板，厚10
7	笔筒	约 ϕ 70 × 100		1	用广口玻璃瓶代用
8	元钉			适量	规格15～20
9	乳白胶			适量	

微信公众号：电子课本大全

二、下料

1. 画线

按照毛料尺寸，在板材上画线。画线时要利用角尺以一条平直的边为基准，将垂直线、平行线画准确（图 4–48）。



图 4–48　利用角尺画线

2. 锯割

根据画线，将各构件依次锯下来。可用中、小齿的木工锯，也可用粗齿钢锯代替。

要练习好锯割技术，才能保证锯割质量。锯割时应注意的要领是：

(1) 注意姿势正确（模仿老师的正确姿势，包括握锯、身姿、脚姿）。

(2) 必须把工件固定牢靠，可利用左手和左脚压踩，如用夹压工具更好。

(3) 起锯时，左手大拇指靠着锯片以定位，右手持锯轻轻拉推几下（先拉后推），开出锯路，再进行正常推锯。

(4) 锯割时，用力要均匀，动作要流畅，眼睛要注意看画线，时刻保持锯片沿着画线走。将要锯完收锯时，左手要抓住锯下的部分，右手力度减小，轻轻将料锯下。

三、构件制作

1. 确定联接方式

在构件制作前，先要想好构件的联接方式，以便确定构件的具体形状尺寸。

现确定联接方式为：四围板的 4 个角联接处，采用边搭榫加钉和胶的方法联接。先把 4 块围板联接成框，然后将底板钉在框上，再将隔板插入框中、加钉即可，最后将笔筒胶合在底板上。

边搭榫联接的制作方法是，将对接的两块围板端部的一块板上半边留榫，下半边去掉；将另一块下半边留榫，上半边去掉，然后合起来加胶钉牢（图 4–49）。

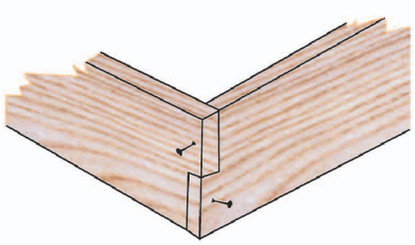


图 4–49　边搭榫联接示意图

微信公众号：电子课本大全

2. 刨削

如果是用自然板材制作，先要将板材的两个平面刨至规定厚度并刨光。现用人造板来做，就不需要刨削平面，只需要将侧边刨光刨直即可。

因为制作程序是先将围板联接成框，所以先将4块围板的两个侧边刨光，并刨至成品尺寸宽。底板可以在钉上去以后再处理。

前后围板有一条侧边是阶梯形，部分地方用刨子难以刨到，可用凿削、砂磨的办法处理。前围板的弧线用刮刨刨出。

刨削时，刨刀要磨利。纤维板的边角处容易崩坏，刨削时应特别小心。

如果工件较小，可以将其夹持在扳钳中固定，也可以左手把持工件立放在工作凳端，右手持刨进行刨削（图 4–50）。

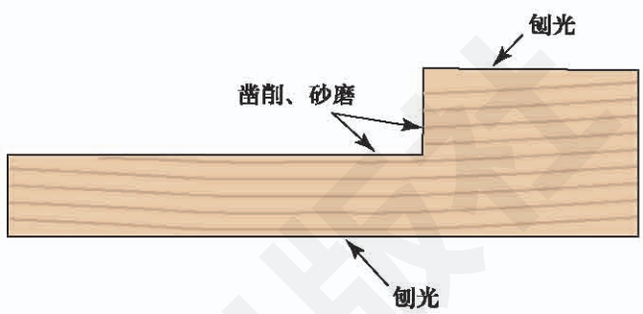
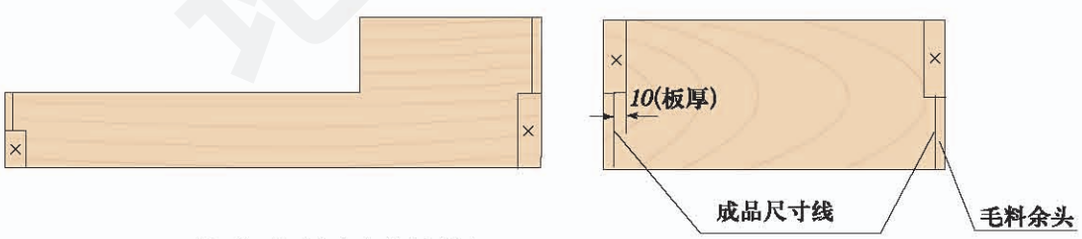


图 4–50　刨削构件方法

3. 榫头画线

画线要按成品尺寸画，毛料长出的部分待做好之后再去掉。示意如下。

将 4 块围板都画好，注意每块围板哪半边去掉，哪半边做榫留下，要分清楚，不能弄错（图 4–51）。



注“×”号为去掉的部分。

图 4–51　榫头画线

4. 做榫头

按照画好的榫头线，用细齿锯将榫头锯掉。然后再用凿修平整。注意在锯的时候，不要锯多了，宜稍微留一点凿削余量。

将 4 块围板的榫头做好后，再将隔板刨成成品尺寸，构件就做好了。

微信公众号：电子课本大全

四、组装

(1) 将4块围板钉成框（图4—52）。钉前先要把元钉的钉帽锤扁，然后在钉钉处用钻子钻个小孔（不必钻穿），在接合处涂上乳白胶。钉子钉入后，用钉冲将钉子冲入木料内。

(2) 将底板钉在框上。同样要将钉帽锤扁，并用钻子先引小孔。

(3) 将隔板插入框中，加钉固定。

(4) 将四角和底板多出来的余料锯掉并刨平，然后用砂纸打磨光洁。

(5) 应在油漆之后再安放笔筒，这里省略掉油漆工序。将玻璃瓶底部涂以乳白胶，安放在框角处。瓶口上用卵石等重物压住，不要动，次日便可粘牢（如用快干胶，也可当即粘牢）。

至此，原型制作完毕（图4—53）。省略掉的表面涂饰工序，建议以后将作品集中请专业人员做喷漆处理，也可自学油漆工艺自己处理。

其他组的同学根据自己的设计要求，可以根据本章介绍的有关知识，选择其他的材料、工具和工艺来制作你们的作品。如果牵涉到其他材料工艺问题，可通过自学或求助他人解决。

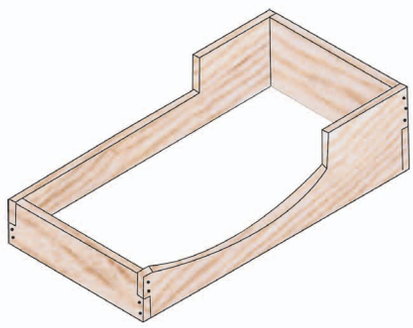


图4—52 四围板钉成框

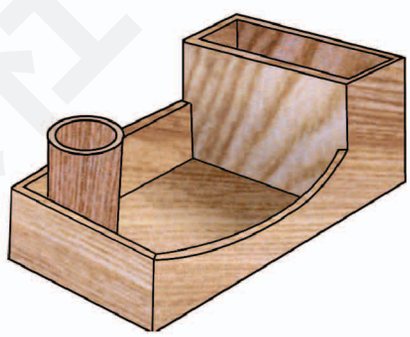


图4—53 多功能学习用品盒成品

小资料

模型制作

模型制作是运用木材、石膏、塑料等材料，采用合适的结构、相应的加工工艺和三维实体表现的方法，来表现产品的设计构思和模拟产品的形态结构。模型制作既是一种设计表达方式，又是设计过程中不可缺少的分析、评价、评估手段，甚至某些工艺环节只有通过模型制作，才能确定其设计变为产品的可能性。产品设计方案通过平面表达将意图表达出来，同时用透视、光影与色彩形象化地表现图形，预示未来的发展，为方案的讨论交流以及进一步发展设计提供了一定的信息和技术依据。模型制作则是在此基础上，运用三维形态，真实地反映三维空间中物体的尺度、比例、细节、材料、技术、表面处理等合理性，提供了产品设计评

微信公众号：电子课本大全

估所需要的、更全面的信息和技术数据。模型制作不但能够将美好的创意变为具体的、生动的形体，而且在模型制作中，通过不断研究、分析整体形态的各个角度，各个方面，各种线条，各种连接构造原理，各种材料以及它们之间的关系等，能直观地检验自己的设计意图，并在对模型的修改中，使其设计方便、快速地得到信息。

小结与评价

一、小结

通过大家巧妙的构思和精心设计，制作出了多功能学习用品盒(或其他作品)，虽然是简单作品，但它凝聚了我们自己的心血，是我们学习设计、实践设计的成果，值得珍视。小结本章的学习内容，将认识和收获写出来：

1．材料分为_____、_____、_____三大类。其基本物理性能有_____

_____等。

2．举出5种以上实例，阐述材料的性能及其实际应用。

_____

_____。

3．写出你知道的工具设备的名称、用途和自己使用的体会。

名 称	
用 途	
体 会	

4．写出你对工艺的认识。

_____

_____

_____。

5．谈谈根据自己的设计进行制作的过程和体会。

_____

_____。

微信公众号：电子课本大全

二、评价

各小组将自己的作品在全班进行展示(图4—54),并按“评价提示”的要求对本章的学习情况作出评价。

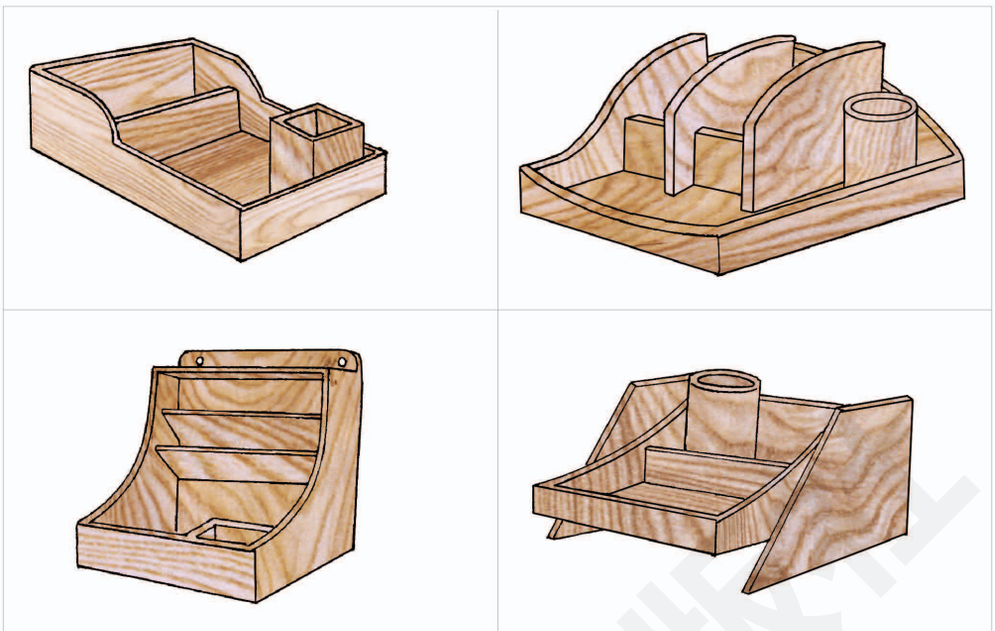


图4—54 作品展示

评价提示:

1. 选择的材料恰当吗?是否符合经济、适用、美观的原则?
2. 采用的工具适合制作吗?是否学会了常用工具使用的方法?
3. 工艺的选择科学吗?工艺水平怎么样?
4. 原型或模型制作符合设计要求吗?
5. 制作过程中遵守了安全规则吗?
6. 制作过程中与小组同学合作得怎么样?

自我评价:_____

_____。

同学评价:_____

_____。

老师评价:_____

_____。

微信公众号:电子课本大全

第五章

再创设计新意

设计是一种富有创新性的技术活动。我们实践设计过程，就应当对自己的设计产品进行测试和评价，找出问题和不足之处，并在此基础上对设计方案进一步优化，再创设计新意。这样，既实践了设计的全过程，改进了设计的产品，也锻炼了我们创新设计的能力。

第一节　怎样实现创新设计

怎样提高自己的创新设计能力，实现创新设计呢？一要注意训练创新思维；二要明确创新设计的方向。

一、创新思维的特征

为什么在设计实践中很多人只会因循守旧，照搬照抄，而有的人则能脱颖而出，取得创造性的成果呢？这是因为后者运用了创新思维。创新思维有什么特征呢？让我们先看下面的案例。

压力锅的创新设计

煮食物用的锅，沿用了几千年。直到近代，有人运用“增加气压以提高温度”的原理，对传统的食用锅的结构进行了创新设计。如设计出锅盖、锅底相扣的新结构、密封结构以及限压阀、安全阀等结构，保证了压力锅原理的实现。于是生产出了适用、安全、美观的新炊具——压力锅（图 5–1）。



图 5–1　压力锅

分析这一案例，我们可以归纳出创新设计的思维特征。

微信公众号：电子课本大全

1. 开放性

创新思维表现出开放性，敢于突破思维定式，乐于接纳新信息，善于输出新信息；能够打破现有框架的束缚，把设计过程视为推陈出新的过程。

2. 多向性

创新思维具有多向性，善于从不同角度思考问题，设计时能提出多种设想，能灵活地变换影响事物的因素。当思维在一个方向受阻时，善于转向思考或逆向思考。

3. 独立性

创新思维具有思维独立性的特征，敢于提出与众不同、前所未有的见解，能大胆突破前人设计的时代局限。独立性的思维往往能使设计标新立异、独辟蹊径，产生出具有现代气息的新颖设计成果。

思维的开放性、多向性和独立性是创新思维的主要思维品质，是难能可贵的素质。我们在设计实践中要注意训练自己的这种思维品质，提高创新思维能力。

问题思考

“压力锅的创新设计”在哪些地方体现了创新设计的思维特征？

讨论交流

联系生活、学习实际，回顾一下自己曾经在什么情况下运用过创新思维方法？

二、创新设计的类型

设计可以从哪些方面考虑创新呢？

了解创新设计的类型，能做到有的放矢，提高创新设计效果。

创新设计主要有以下三种类型。

1. 原理创新

技术设计方案往往受到某种原理引导。原理创新是运用一种新的技术原理于产品设计中，从而产生出新颖、先进的技术产品。这是比较复杂而且困难的事情，然而一旦获得成功，常常可以引起技术产品革命性的变化。例如，将电子显示技术运用于量具制造上，出现了先进的数显量具；将激光技术运用于加工设备，出现了激光钻孔机、激光手术刀；发动机的设计原理创新，给现代交通工具提供了更好的“心脏”；计算工具的设计原理创新，催生了现代的电脑……可以说，所有现代化的高新技术产品，都是原理创新设计的成果。

并不是只有复杂的技术设计才存在原理创新。新型压力锅的设计就是原理创新设计的优秀成果。

微信公众号：电子课本大全

2．结构创新

结构设计是设计工作从抽象到具体的主要环节，这个环节内容实在，涉及面广泛。它不仅是实现设计原理创新方案的保障，而且涉及材料选用、加工制作的工艺性、产品的经济性及与社会环境的适应性等诸多因素。压力锅的案例就是一个有力的说明。

由于结构设计涉及的因素很多，所以设计创新的内容也会是很多的。现在，许多技术产品的体积越来越小，耗能耗材越来越少，携带越来越方便，使用功能越来越完善……这在很大程度上都是结构设计的创新所带来的。如何以较合适的材料、较简单的结构设计，合理地实现设计目标，这中间的许多问题都值得去思考和探索。

3．外观创新

外观设计也是技术设计的重要内容，它是运用技术手段与艺术处理相结合而赋予产品美观外形的创造活动。

外观是产品质量的重要组成部分。随着科技的发展、社会的进步、人民生活水平的不断提高，人们对产品外观美的重视程度也越来越高。进行外观设计创新，能满足人们日益增长的美感需求，是符合社会发展趋势的；同时也能在一定程度上体现一个国家的科技水平、文明程度和艺术水平。

上述三种类型创新设计有时是独立的，有时是结合在一起的。只要多关注市场信息，多思考、勤实践，我们就能提高自己的创新能力，作出有创意的设计。

问题思考

你还知道哪些创新的方法和技巧呢？

试一试

对生活、学习中的一件物品，采用创新思维的方法，提出创新或改进的意见。

第二节　认识技术测试

汽车耐冲击性能试验

在一间特殊的大房子里，一辆崭新的轿车起步、加速、猛地向墙上撞去……你见过这种情景吗？这是在进行技术试验——汽车耐冲击性能试验，其目的是测试汽车各个部位的耐冲击性能是否达到了预期设计目标。这间大房子，就是专用的试验室。

微信公众号：电子课本大全

一、什么是技术测试

测试是检测和试验的总称，检测和试验都属于技术工作，统称为技术测试。

技术测试同设计与生产的关系是十分密切的。一项新产品设计制造出来后，它的设计是否科学合理，性能和质量是否合格，都需要通过技术测试来作出结论。例如，一台新机器设计制造出来了，其工作性能是否可靠？各项技术指标是否达到了设计要求？一个汽车尾气净化技术新产品生产出来了，其效果如何？一个建筑构件，它的抗压强度如何？抗弯强度如何？是否能满足建筑物的安全使用要求？这些都要通过技术测试才能得知。一架新飞机出厂了，尽管在其生产过程中经过了零件检测、部件检测，但是还要在试飞中进行各项测试。电视机的性能测试、新药的药理试验和临床试验、食品的卫生标准检测……几乎各行各业都离不了技术测试，技术测试是检验产品性能和质量的科学手段，也是评价设计与生产质量、优化设计方案的基本依据，是各种产品生产过程中必不可少的环节。

二、技术测试的内容和方法

技术测试的内容很广泛，它一般存在于生产过程的三个阶段中。

(1) 生产施工前的测试，如材料的性能测试、原料的质量检测、建筑工程的测量准备等。

(2) 生产施工过程中的测试，如加工零件的尺寸与形状检测、部件的组合质量与功能测试、工程的施工质量检查、食品药品的配料成分检测等。

(3) 生产成品的测试，包括各方面的质量、功能和性能的测试等。

技术测试的方法也是十分丰富的，每一种测试内容都有相应的测试方法。通常技术测试是根据一定的科学原理，使用通用的或专用的量具或仪器设备，按照一定的测试工艺来进行的。例如机械制造行业常用的量具和仪器设备有游标卡尺，内、外径千分尺，百分表，硬度计，材料试验机和各种专用量具等。实际使用时，应按每种量具（或仪器）的使用说明书给出的正确操作方法进行。

阅读材料

几种技术测试仪器设备简介

各行业的技术测试仪器设备很多，下面简单介绍几种。

电子水准仪：电子水准仪是建筑工程设计领域用来测量地面点的高程，以便确定地面点空间位置的仪器。电子水准仪采用了电子技术，能在几秒内完成观测，自动记录并数显测量结果，操作简捷，测量准确，还能方便地与计算机配合工作，是现代化的先进仪器（图 5–2）。

微信公众号：电子课本大全



图 5–2　电子水准仪

万能试验机：材料的强度是许多工程技术设计都必须考虑的问题。各种机械零件都要承受一定的力，有的主要承受拉力，有的主要承受压力，有的主要承受剪切力。设计时，要通过计算，采用适宜的材料和结构来保证机械零件的受力性能。桥梁、房屋设计时要保证工程的安全，进行承载能力计算的基础也是材料强度。万能试验机就是用于金属材料的拉伸、压缩、弯曲及剪切试验和木材、水泥制品等的压缩和弯曲试验的机器（图 5–3）。



图 5–3　100 t 液压万能试验机

钳式硬度计：很多产品都要求零件具有一定的硬度，所以在设计时选择了某种合金或者是规定了某种热处理的技术要求。为了测试成品硬度是否达到了设计要求，可以用硬度计进行测量（图 5–4）。

高精度测试仪：用来测试电子设备各项技术参数（图 5–5）。



图 5–4　钳式硬度计



图 5–5　高精度测试仪

测厚仪：用来测量各种非磁性金属基体上非导电覆盖层（如铝塑板表面的氟碳涂层等）的厚度（图 5–6）。



图 5–6　测厚仪

微信公众号：电子课本大全

调查研究

参观一些技术质量检测部门（如技术标准质量检测局、质量检测站等），调查了解常用的技术测试方法以及测试器械、仪器等。

三、简单的技术测试实践

1. 对两种不同型号电池进行性能测试

（1）测试目的：了解电池在使用过程中，电压随时间变化的规律，比较两种型号电池的性能。

（2）测试器材：万能电表1个，2节不同型号的5号电池（1.5 V），额定电压是1.5 V的小灯泡1只，开关1个，导线若干，计时表（手表或钟）。

（3）测试步骤：

①将电池、开关、灯泡通过导线串联成1个闭合电路。

②用万能表（或直接电压表）测试两种型号电池（A、B）的电压，并记录数据。

③将A电池接入电路，接通开关，灯泡亮。每隔10 min测一次电池电压，共测5次，将每次结果记录下来。

④将B电池接入电路，重复上述步骤。

	A电池电压/V	B电池电压/V
通电前		
1		
2		
3		
4		
5		

（4）数据整理：用直角坐标整理A、B电池测试结果。横坐标代表时间，纵坐标代表电压。将每组数据点连成光滑曲线，并在曲线上标出A、B(图5–7)。

（5）测试小结：从图中得出电池电压随时间变化的规律，比较两种型号电池从1.5 V降至1.0 V所需时间，然后得出结论，看哪种电池性能更好。

微信公众号：电子课本大全

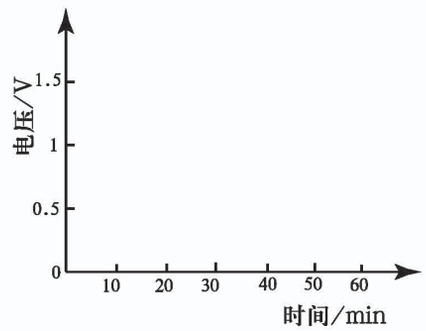


图 5–7　电池电压随时间的变化关系图

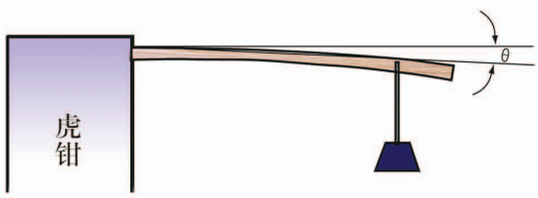
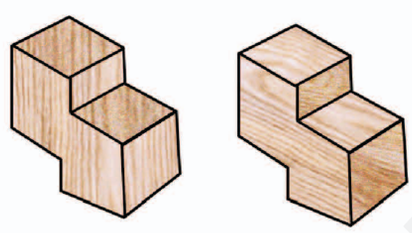


图 5–8　材料的抗弯强度测试



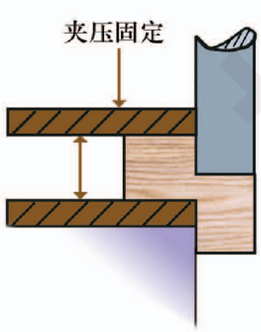


图 5–9　木材的抗剪强度比较测试

问题思考

你还能想出一些简单的技术测试方法吗？

2．不同材料的抗弯曲性能比较测试（图 5–8）

（1）测试目的：比较软质木材和硬质木材的抗弯曲性能。

（2）测试器材：被测材料、虎钳、砝码（或其他重物）、量尺及其他工具。

（3）测试过程：

①制作试样。将两种木材分别加工成长度一样，断面形状、尺寸也一样的长条。

②安装试样。将木条一端夹压在虎钳中固定，木条成水平状。

③加载试验。在木材的悬空端距固定端一定长度处挂上砝码（或其他重物）。

④测量。测量木条伸出端偏离水平面的距离，代替其弯曲角度（水平面的基准如何确定，由同学们自行想办法解决）。

⑤记录数据。将测试结果记录在下表内。

两种材料抗弯曲性能比较试验

试　样	数　据	分　析
试样 1（软木）		
试样 2（硬木）		

⑥分析结果，写出测试报告。

上述测试方法还可以用于比较不同截面形状（同一材质）的抗弯曲性能。

3．木材的横纹方向和竖纹方向抗剪强度比较测试

准备同一种木材（最好是同一块木材），做成两个形状相同，但木纹方向不同的试件。将两个试件分别夹紧在工作台面上，用重物压在阶梯面上，逐渐增加重量，直至试件被剪断，记下两个试件被剪断时重物的重量。进行比较，你会发现木材的哪个方向抗剪强度大（图 5–9）。

此外，用钳工画线的画针，在不同材料的表面上用同等力度刻画，然后观察划痕。划痕深的材料较软，划痕浅的材料较硬，这是测试硬度的一种简单方法。

技术测试完成后，必须撰写出技术测试报告作为测试结果的书面依据。技术测试报告的内容通常包括测试目的、测试器材、测试方法步骤、实验数据、记录分析、测试结果、总结分析等。

微信公众号：电子课本大全

技术实习

测试自己设计的多功能学习用品盒（架）

根据设计提出的技术指标，确定检测项目如下。

1．外形尺寸检测

外形尺寸检测可以用直尺或卷尺直接量出。将测得的数据与设计图上标注的尺寸对照，看看偏差有多大。将检测结果记入下表。

检测部位	实测数据	设计数据	偏　差

2．负重检测

多功能学习用品盒(架)的主要用途是盛物。设计要求规定的负重指标为4 kg,可用放置重物的方法进行检测。放置的重量应不小于1.5 × 4 kg=6 kg。式中1.5称为安全系数。凡检测产品的各种强度性能等指标，一般都要乘上安全系数。在工程设计中，设计者计算材料强度时，都要考虑安全系数，以确保产品的安全性。

3．主要平面的平面度检测

为保证卧式多功能学习用品盒(架)摆放平稳，需要检查其底面的平面度。

在机械零件检测技术中，有一种平面度检测方法叫平板检测法。该方法是将待测零件平面放在标准的平板上，然后用塞尺塞检被测平面与标准平板间的缝隙，缝隙越小，说明平面度越好。

我们现在模仿平板法进行检测：选平整桌面(可用长直尺从各个方向去检测,如果缝隙较小，就是较平整的桌面)视其为“标准平板”，将待测的面放置桌上，四周用纸片去塞，能塞入的纸片厚度越小，说明平面度越好。组内比一比，看谁的作品平面度最好。

第三节　评价、优化设计

我们在前面的设计实践过程中，已经在提出课题、构思方案等环节中进行了阶段性的评价、优化设计的思考。现在面对自己设计的成果，有必要进行总结性的评价。这种对设计成果的评价，既是检验设计成效的需要，也是孕育新设计的摇篮。

微信公众号：电子课本大全

一、设计评价的基本原则及运用

设计评价的原则同设计的基本原则存在着有机联系。可以说设计的基本原则就是设计评价的基本准则。对设计成果进行评价，就是要评价这个设计方案是否体现了设计基本原则，就是要评价产品是否符合设计的要求。

一般说来，可以将科学、实用、安全、经济、美观、新颖作为设计评价的基本原则，并以此作为优化设计的方向。

经过前期的理论学习和实践体验，我们对上述基本原则应该不难理解。但是在评价时如何运用好上述原则，却存在着一些值得深入研讨的问题。例如：

问题一：存不存在“一票否决”的情况？

这种情况是存在的。例如，对于实用型的产品，如果设计出来后没有实用性，尽管它是美观的，成本是很低的，也必须否定，因为它不实用。

问题二：评价原则应不应该分轻重主次？

在运用评价原则时，是要分轻重主次的。这种区分，有时是由产品的不同类型而决定的。例如，对于交通工具、机床、仪器设备等类产品，其性能如何应当放在评价的首位。飞机的设计，首先要保证飞行的安全性，坐椅的舒适性就没有前者重要；而对于一些装饰工艺品之类的产品，就可以把美观性原则放在评价的首位。有时也可能因评价者的好恶而有所区别，例如，实用主义者会偏重于物品的实用价值，而浪漫主义者则可能偏重于物品的美观和情趣。这种因人而异的评价，在不违背主要评价原则的前提下，应该是允许的，也是很正常的。

问题三：如何协调互相矛盾的评价原则？

评价的原则，有时候往往会互相矛盾、互相制约，典型的如产品成本和产品性能的矛盾。要提高产品的性能，就要增加成本，使产品价格上升；要考虑经济性原则，就制约了产品性能的提升。遇到这种情况，我们如何来评价设计的优劣呢？应该兼顾性能和价格两方面因素，具体分析产品的性价比，找到一个较好的平衡点。例如，某产品的性能－价格曲线如图5–10所示。由图5–10可知，在G点以左，产品性能的提高会导致产品价格的一定上升；过了G点后，性能的一点点提高将导致价格较大的上升。那么，一般说来，G点以左靠近G点的附近，是较好的选择点，既能考虑产品性能，又不至于过多提升价格。而性能达到一定程度后，再要提高一点，都需付出较大成本代价，这时若无特殊的必要性，就该考虑以经济性原则为主。因此，要根据具体情况，从合理的性价比出发来进行评价。这也说明，对设计的评价也是相对的，要具体问题具体对待。

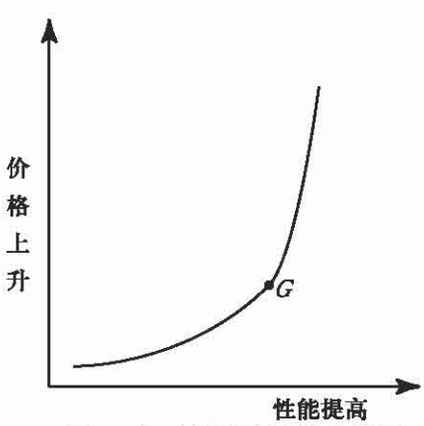


图5–10　某产品性价比曲线图

总之，我们学习评价原则，重要的是理解这些基本原

微信公众号：电子课本大全

则的实质，针对具体的评价对象，综合地、灵活地运用评价的基本原则，并结合设计在适应社会环境、合理使用资源、符合道德伦理等方面的影响，作出相对合理的有针对性、有主次的评价结论，促使设计不断优化。

二、评价、优化我们的设计

现在，让我们来评价、优化自己的设计。

首先，根据具体情况，确定应优先考虑什么评价原则。以卧式的多功能学习用品盒为例（图 5–11），这是个实用型的简单产品，评价的首要原则可选定为使用功能，其次为美观性，然后考虑其他因素。

1．使用功能的评价与优化

多功能学习用品盒（架）的用途是盛放各种学习用品。我们通过试放就可以知道其使用功能。将常用书、笔和其他学习用品按照设计方案要求的品种和数量放入多功能盒内。

如果物品盛放不顺利，说明设计有问题，须分析原因，明确需要改进之处。

评价一下，多功能学习用品盒(架)的使用功能是否能令人满意？盛物的空间是不够还是过大？还可做怎样的优化设计？

比如说，我们有一些学习用的光盘，平时和其他的光盘放在一起，找起来比较麻烦。因此，可以为多功能学习用品盒(架)增加一个放置光盘的功能(图 5–12)。

再如，在光线不足时，我们还希望它有照明功能，因此，还可以考虑为多功能学习用品盒增加一个台灯。

通过对使用功能的评价，找出问题和差距，想好改进的方案，画出草图来。

2．美观性的评价与优化

作为一件书房内的用品，其美观性应表现在造型优雅，外形、色彩、质感与其功能相协调，整体效果朴实、活泼，并与书房环境相协调。

问题思考

怎样使我们设计的多功能学习用品盒(架)更加符合美观性原则呢？

问题思考

运用设计评价原则，还有哪些值得我们思考的问题呢？

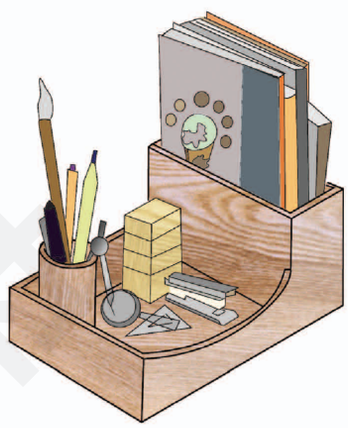


图 5–11　多功能学习用品盒的功能评价

问题思考

多功能学习用品盒(架)在使用功能方面，还可以怎样优化呢？

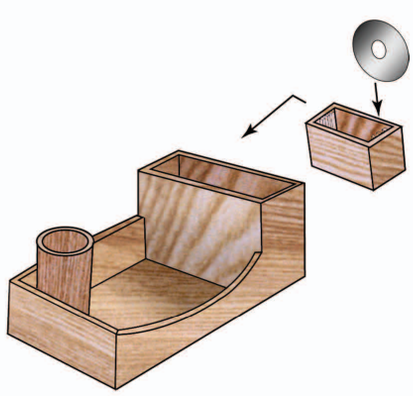


图 5–12　增加放光盘的功能

微信公众号：电子课本大全

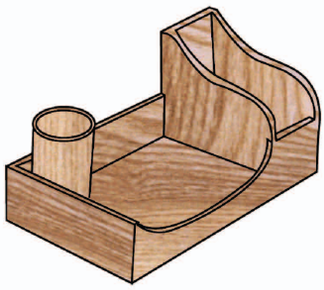


图 5–13　改进外观

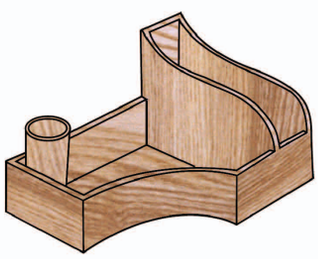


图 5–14　改进平面形状

将多功能学习用品盒(架)放在桌子右角，看看感觉如何？进行评价。找一找，有什么值得改进的地方。

比方说，我们看到书插的上面平平的，感觉很呆板，与书房内的雅趣不协调，把它改成圆弧形向前倾斜的，既好看又方便拿放书。另外，边框上平面也改成半圆形的为好，产品的局部和整体造型比较协调一致(图 5–13)。

3．其他方面的评价和优化

从人机工程学角度考虑一下，多功能学习用品盒(架)是否方便我们拿放物品？可试用一下。

我们可能发现，该盒占用桌子的面积较大。尤其是书桌较小时，这一点更显得突出。考虑到桌面中间部分是人的学习活动通常需要占用的部位，将多功能学习用品盒平面形状改变成图 5–14 所示形状。

平面形状改变后，盛物功能还能满足吗？如果不能，可否把盛物处做成两格？

总结各方面的评价优化结果，我们可得到几种新的设计方案(图 5–15)。

据此，可以写出评价报告，并确定新的改进设计方案，再创设计新意。

问题思考

还可以从哪些方面来优化我们设计的多功能学习用品盒(架)呢？

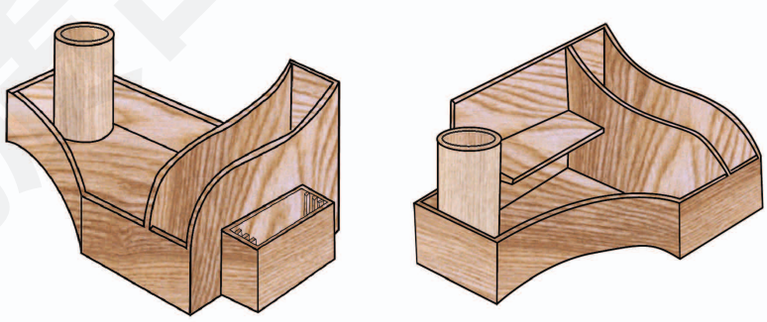


图 5–15　几种新的设计方案

试一试

选择家中一件物品，对其实用性、美观性及其他方面作出评价，并提出改进建议。将结果填入下表。

物品名	实用性评价	美观性评价	其他评价	改进建议

微信公众号：电子课本大全

第四节 撰写产品使用说明书

设计创作的辛劳果实是产品。将产品推介给使用者，让使用者能清楚了解和正确使用，这是设计者必须要做的工作，也是各位设计者的愿望。产品使用说明书是设计者与使用者沟通的纽带。

一、产品使用说明书的撰写要求

产品的类别不同，其使用说明书的撰写内容、格式、要求会有所不同。我们来看一份饮水机的说明书：

双温自动饮水机说明书

致顾客：感谢您使用本电器，在使用之前，请仔细阅读此使用说明书。

【各部件名称】

如图 5—16 所示。

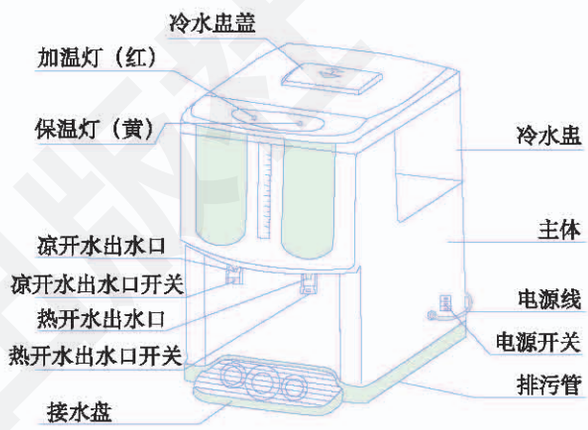


图 5—16 双温自动饮水机

【型号规格】

型号：DK—808

额定电压：220 V

额定频率：50 Hz

额定功率：850 W

容量：22 L

超温保险器：熔断温度为 120 ℃

【使用说明】

(1) 使用前应先检查电源是否与额定值相符。

(2) 使用时先往冷水盅加水，水位不得超过排气管口高度。加水后，稍等片刻方可接通电源，电源接通时“加温”红灯即亮，表示正在加温。当加热至水开时，红灯熄灭，黄灯即亮，表示自动切断发热元件电源，进入“保温”状态，保温时不耗电，水可饮用。当水温低于设定温度时，红灯复亮，黄灯熄灭，表示继续加温。

(3) 第一次饮用凉开水：进入保温状态后，按凉开水出水开关，约一分钟便有温开水流出。此后，如水瓶一直通电，在保温状态下，凉开水即按即出。

【使用注意事项】

(1) 每次使用时应先检查水瓶中是否有水，不得干烧，以免发热元件损坏。

(2) 请勿在电水瓶中烧煮任何饮料、食物。

(3) 电水瓶若长时间不用时，应将电源插头拔下，以确保安全。

(4) 电水瓶使用一段时间后，应定期清洗，以免水中污垢聚积于发热元件表面，影响发热效率。清洗时，先将电源插头拔下，将水瓶中的水由排污管放尽后进行清洗，注意不要将水弄入主体内。

微信公众号：电子课本大全

(5) 开水瓶插座必须连接可靠的地线，以确保用电安全。

(6) 该系列电水瓶是采用推环式出水。注意，放开水时切勿用手去按压推环，可用茶杯（壶）沿轻压推环放开水。

(7) 电热开水瓶如有外壳污渍，只宜用干布擦拭。擦拭时，应先拔掉电源插头，切不可将水瓶浸入水中清洗，以免造成电器元件漏电，发生意外事故。

(8) 本产品无冷却装置，凉开水为自然冷却，需要一段冷却时间。

(9) 如水瓶发生故障，应送本公司维修点或由合格维修人员进行检修，切不可自行拆卸。

如果器具的电源线损坏，必须使用专用的软线来更换。

【生产企业】

企业名称 X X X X X X

地　　址 X X省X X市X X X

邮　　编 X X X X X X

电　　话 X X X X X X

传　　真 X X X X X X

网　　址 X X X X X X

让我们再来看一份产品使用说明书的目录：

电动自行车使用说明书目录

目　录

各部位名称与作用…… 1
重要提示与忠告…… 2
怎样充电…… 3
安全使用事项…… 5
驾驶操作…… 5
调整与保养…… 8
主要技术参数与规格……10
标准配置与选购配件……11
故障现象与排除……12
品质承诺与售后服务……13

上面的实例说明，一份完整的产品使用说明书应当由以下几部分组成：

1. 设计说明

主要介绍本产品与现有的同类产品相比，它的性能特点有哪些改善与提高，以及现有的性能特征、产品的技术参数。

微信公众号：电子课本大全

2．使用说明

主要介绍本产品具体的、正确的操作使用方法。

3．注意事项

主要介绍在使用该产品的时候要着重注意的地方，或者是有可能产生的负面作用，以消除在使用时或使用后有可能带来的安全隐患；还应该包括出现意外情况时的应急解决方法和出现故障时的维修处理办法。

4．联系方式

主要写清生产单位名称、地址、邮编、电话、传真及网址等。

撰写产品使用说明书，必须遵循以下几个方面的原则：

（1）实事求是。其中包括在设计说明中不能随意地夸大设计产品的性能，在注意事项中必须标明其有可能带来的负面影响以及安全隐患，绝不能隐瞒。

（2）表达准确。说明书中不能有含混其词、模棱两可的词语，更不能有误导性的语言。

（3）通俗易懂。产品说明书必须针对产品的具体消费群体，尽可能采用简单明了的语言、规范的字体，必要时应加以图解，尽量避免使用晦涩难懂的专业术语以及繁体字等不规范文字，更不能盲目地使用外文。

二、学习技术产品的维护常识

学习技术产品的维护常识，不仅有助于我们更完善地撰写产品使用说明书，而且也是我们自己日常生活的实际需要。

虽然不同产品的具体维护要求不同，但从常识的角度看，也还是存在着一些共同性。例如，金属制品的防锈蚀很重要，应注意保持干燥，适时擦拭；机械产品的运动部位润滑状态很重要，应注意定期施加润滑油，及时调整好间隙；电视机、手机等电子产品防水很重要，应注意避免被水淋湿，如不慎遇水淋，切不可通电开机，以免造成短路，而应及时用电吹风将电子元件吹干；很多技术产品都有防高温、防暴晒、防冲击、防酸碱腐蚀等方面的要求，应在搬运和使用过程中注意养护；很多技术产品都有保持清洁的要求，应予以注意……

学习维护常识，应从理论和实践两方面进行：一方面注意看产品说明书、有关维修方面的书籍、上网浏览产品维修常识方面的信息等，提

微信公众号：电子课本大全

高自己的知识水平，扩大阅历；另一方面应勤动手，学会较熟练地使用扳手、螺丝刀、钳子、电烙铁、小刀、锤子等常用工具和万用表等仪器对技术产品进行日常维护，试着解决一些小故障，提高自己的操作技能和实践经验。但应注意不要在无把握情况下乱拆乱动较复杂的技术产品。技术产品的生产厂家一般都有售后服务部门，如遇到自己不能解决的故障问题，应与产品经销商联系或直接到指定的维修服务部门协调处理。

三、设计产品的交流

设计产品的交流方式很多，归纳起来主要有以下两种：

1．直接交流

直接交流是指设计者或产品宣传推广者与产品消费者之间面对面地直接接触，通过设计者或产品宣传推广者的语言、动作等方式实现设计的交流。这种交流方式是最直接的，可能也是最有效的，但有较多的局限性，比如人力、时间等方面的限制。

2．间接交流

间接交流是指产品设计者或宣传者借助于一定的载体，以一种特殊的方式间接地实现设计产品与消费者之间的交流。间接交流的方式有很多种，例如文本、图表、模型、广告媒体、网络等。

广告媒体是通过艺术的方式把要表达的问题巧妙、灵活、生动地传达给消费者的一种设计交流传达方式。

网络作为新的交流媒体的一种，它是利用先进的计算机网络信息系统，迅速、便捷地实现人类信息的交流。在当今和未来社会中，网络将会担当越来越重要的设计交流角色。作为人类的未来和希望，广大青少年必须熟练地掌握网络技术，以适应日新月异的信息化时代。

技术实习

1．收集几种常用产品的使用说明书，认真阅读，体会其写作方法。

2．为自己制作的多功能学习用品盒（架）撰写一份说明书。

3．设计制作一个个人网页，把自己的小发明、小设计写出说明书进行交流推介。

微信公众号：电子课本大全

小结与评价

一、小结

本章的中心是优化设计方案，这是设计全过程的最后环节，也是重要的环节。

优化设计方案实质上是一种创新设计活动。因此，了解创新设计常识，尤其是创新思维及其作用和创新设计的类型，对优化设计方案的实践具有指导意义。

进行产品测试和产品评价是优化设计方案的基础。为此，我们认识了技术测试，并对自己的设计产品进行了测试和评价，同时发挥创新思维，改进设计方案，实现了再创设计新意的目标。

此外，撰写产品说明书和促进产品交流是与设计息息相关的工作，我们进行了学习和练习。

请根据上述脉络，将本章的学习内容和自己的实践过程作出具体的小结。下题供参考：

1. 创新思维品质主要体现在____、____、____等方面。
2. 创新设计可从____、____、____等方面考虑。
3. 简述对测试与评价的认识。
4. 简述产品使用说明书的撰写要求。

二、评价

对各组设计制作的多功能学习用品盒(架)作出评价，写出评价报告。提出改进后的设计方案。

评价建议：

1. 达到设计要求了吗？
2. 能较好地处理评价原则之间的关系吗？
3. 能找出设计最有特色的地方吗？
4. 提出的产品优化构思有创新性吗？
5. 评价报告的内容全面规范吗？

自我评价：_____

_____。

同学评价：_____

_____。

老师评价：_____

_____。

微信公众号：电子课本大全

附录　部分中英文词汇对照表

技术	technology,technique
发明，创造	invention,creation
技术革新	technical innovation,technological innovation
科学	science
工艺流程	process flow ， technological process
流程	process，flow
设计图	design drawing
克隆技术	clone
转基因	transgene
可持续发展	sustainable development
知识产权	intellectual property
专利	patent
设计	design
结构	structure
模型	model
原型	prototype
设计方案	design scheme
产品外观	product appearance
人机工程学	hunan engineering
技术标准	technical standard
产品测试	product test
方案优化	scheme optimization
设计定位	design orientation
草图	sketch
三视图	three-view drawing
透视图	perspective drawing
剖视图	section view
零件图	detail drawing

地质出版社

微信公众号：电子课本大全

尺寸公差	tolerance of size
公差与配合	tolerance and fit
位置公差	position tolerance
电路图	circuit diagram
计算机辅助设计	CAD (Computer Aided Design)
材料	material
强度	intensity
弹性	elasticity,flexibility
韧性	tonghness
硬度	rigidity
延展性	ductibility, tractility
工艺	process, technology
工具	tool
设备	equipment
构件	component
创新思维	innovative thinking
技术测试	technic test
优化设计	optimal design
产品使用说明书	product instruction for use
评价	evaluation

地质出版社

微信公众号：电子课本大全

后　记

本套教科书是根据教育部《普通高中技术课程标准》(实验)编写的。在教材编写过程中，我们牢牢把握“以提高学生的技术素养为主旨”、“以创新精神和实践能力培养为重点”，突出了技术课程内容的基础性、通用性和先进性，体现了知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个维度的教学目标，紧密联系我国普通高中技术课程教育发展的需要，兼顾不同地域、不同教学水平、不同学生的个性化学习需求，选择符合时代要求，符合我国当前社会文化、经济建设现状及发展需要，符合学生学习生活和认知规律的基础知识与基本操作技能作为课程内容，构建全新的系列化教材。

本套教科书共分9个模块。其中，《技术与设计1》、《技术与设计2》2个必修模块和《电子控制技术》、《建筑及其设计》、《简易机器人制作》、《家政与生活技术》、《服装及其设计》、《汽车驾驶与保养》6个选修模块各编写一册，《现代农业技术》模块按专题分6册编写。本套教科书供高中一年级至三年级使用。

本套教科书由孙世强、鲍珑、陈玲玲主编。《技术与设计1》由陈玲玲、邓力樵主编，初稿由邓力樵、陈玲玲、萧勇、滕明堂、王广文等同志编写，由陈玲玲、邓力樵、萧勇等同志统稿。何人可教授对书稿进行了审阅，并提出了宝贵的修改意见。

在教材编写过程中，得到了许多单位的大力支持和帮助，得到了许多教育界前辈和各学科专家、学者，以及教学第一线教师们的关心和指导。在本套教科书出版之际，我们特别感谢张维富老师对本套教科书编写工作给予的支持和指导，特别感谢湖南省教育科学研究院、黑龙江省教育学院高中教研部、哈尔滨工业大学、北京师范大学天津附属中学、南开大学、天津工程师范学院、天津师范大学国际女子学院、天津科技大学、天津大学建筑学院等单位，特别感谢曾对本套教科书编写工作给予支持和指导的专家、学者和老师们。

经过实验区使用后，我们在广泛征询实验区教师意见和建议的基础上，对本教科书进行了认真修改。在修订过程中，得到了北京市教科院、山东省教研室、北师大实验中学、人大附中等单位的大力支持，在此谨表感谢。

希望广大师生在使用过程中，对本套教科书提出宝贵的意见，以便进一步修改和完善。

《通用技术》编写组

二〇一〇年六月

微信公众号：电子课本大全

通用技术

必修1 技术与设计 1

JISHU YU SHEJI 1



地质出版社

ISBN 978-7-116-04024-3

02>

9 787116 040243

绿色印刷产品

批准文号：京发改［2007］1043号—051　举报电话：12358

定价：10.70元

微信公众号：电子课本大全