

普通高中课程标准实验教科书
通用技术　必修1
顾建军　主编

技术与设计1

Technology and Design 1

凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社

微信公众号：电子课本大全

随着科学技术突飞猛进的发展，技术日益成为我们生活中几乎无时不在、无处不在、无所不在的客观存在，成为引起社会变化、塑造社会变化和应对社会变化的重要因素。因此，技术素养是当代青少年的基本素养，通用技术课程是普通高中学生人人必须修学的课程。

通用技术在本课程中是指信息技术之外的，较为宽泛的、体现基础性和通用性并与专业技术相区别的技术，是日常生活中应用广泛、对广大同学的发展具有广泛迁移价值的技术。通用技术课程是一门立足实践、注重创造、高度综合、科学与人文融合的课程。它的学习过程是同学们主动建构知识，不断拓展能力，形成良好情感态度与价值观的过程，是一个富有生机、充满探究、方式多元的活动过程。

相信通用技术的学习一定会成为同学们豆蔻年华中夯实基础、挑战自我、享受创造与发展乐趣的美好生活的一部分。





了解本书的章节构成，能使我们总揽全貌，形成关于课程学习的宏观架构。



立足于节的选学内容，使我们的学习更容易与我们所处的学习基础、学习条件结合起来。

同学们，欢迎你们进入技术世界。

学习目标

学习目标会使我们明确学习的方向，为进入学习过程做好心理准备。

案例分析

本栏目富有典型意义的范例、素材、话题是学习中对话的平台，它引领我们走入学习情境，使我们享受到由丰富的感性走向深刻的理性的快乐。

马上行动

穿插课文之中，形式多种多样的活动使我们用学的知识与技能得到即时的巩固、应用和内化，它是我们主动建构知识、拓展能力、发展情感态度与价值观的有力工具。

怎样使用本书

导读

General Technology

微信公众号：电子课本大全



微信公众号：电子课本大全

目录 Contents

目录 Contents 目录 Contents 目录 Cor

技术与设计1

Technology and Design 1



第一章 走进技术世界 001

一 技术的价值 002
二 技术的性质 011
三 技术的未来 019



第二章 技术世界中的设计 023

一 技术与设计的关系 024
二 设计中的人机关系 028
三 技术试验及其方法 036



第三章 设计过程、原则及评价 045

一 设计的一般过程 046
二 设计的一般原则 057
三 设计的评价 068



第四章 发现与明确问题 077

一 发现问题 078
二 明确问题 084

微信公众号：电子课本大全



第五章　方案的构思及其方法　093

一　方案的构思方法　094
二　常用的创造技法（选学）　104



第六章　设计图样的绘制　109

一　设计表现图　110
二　常见的技术图样　120
三　计算机辅助制图（选学）　130



第七章　模型或原型的制作　137

一　模型　138
二　工艺　142
三　制作模型　152



第八章　技术产品的使用和保养　157

一　产品说明书及其编写　158
二　技术产品的使用、维护和保养　164

微信公众号：电子课本大全

主　　编　顾建军

副 主 编　何立权　段　青　程镐初

编写人员　王秀红　任祖平　李亚军

张　锡　段齐骏　顾建军

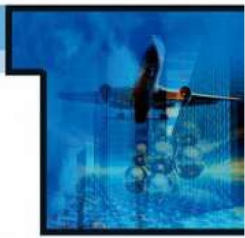
高　茹　程镐初

（以上按姓氏笔画排列）

责任编辑　李卫东　丁建华　部　键

美术编辑　田瑞仁

微信公众号：电子课本大全



第一章　走进技术世界

一　技术的价值
二　技术的性质
三　技术的未来



从人类远祖掌握钻木取火的技术开始，人类历史便掀开了文明的序幕。技术，不仅保护人、解放人、发展人，满足人类的需求，而且推动社会的发展，促进文明的进步。技术的迅猛发展更为人类的未来生活描绘了神奇灿烂的图景。走进技术世界，即走入了一个全新的异彩纷呈的生活世界。

微信公众号：电子课本大全

一 技术的价值

1. 技术与人
2. 技术与社会
3. 技术与自然

学习目标

1. 理解技术的产生与人类需要之间的关系。
2. 理解技术对个人的生活、经济、社会和环境等方面的影响，能对典型案例进行分析。

1 技术与人

从人类磨制石器、钻木取火开始，技术（Technology）就为满足人类需要而开始了它的历史旅程。人类在生活中，需要着衣以避身御寒，于是有了纺织、印染、缝制技术的产生；需要进食以补充能量，于是有了食品烹饪加工技术以及农作物栽培、家畜饲养技术的产生；需要住所以避风挡雨、抵御外来侵害，于是有了建筑技术的产生；需要出行以认识更广阔的世界，于是有了车船制造技术的产生；需要交往以保持与别人的联系，于是有了通信邮电技术的产生……

案例分析



从火到灯——人类走向文明的历程

灯火象征着光明、希望和威力。从普罗米修斯盗火拯救人类，到阿拉丁神灯实现人的愿望，再到宝莲灯赋予人以力量，这些神话充分说明了灯火在人们心中的重要地位和作用。

远古时代，人类在夜间依靠星星和月亮投射而来的微弱的光亮照明。170万年前，人类才发现雷击或火山爆发所产生的天然火可以照明，并学会将其引入洞穴、保存火种。直到人类掌握了以石击石、钻木取火的人工取火技术之后，人类历史才真正进入了人工照明的时代，人类“日出而作，日落而息”的生活方式发生了改变，活动时间得以延长。

为了满足照明方面不断发展的需求，人类逐渐有意识地采用各种方法和手段发明和改进了灯具。火把是灯的雏形，但是其照明不够持久和方便。旧石器时代，人类在煮食动物时发现动物油脂易燃，于是学会将动物油脂盛在空心石头或海螺里点燃，这样就有了最原始的灯。后来发现松脂比动物油脂更清洁，于是植物油灯日益取代了动物油脂灯。人类学会以植物油为原料制成蜡

微信公众号：电子课本大全

烛以后，蜡烛的应用得到推广。采矿技术和化工技术的发展使煤油灯、煤气灯得以问世。

19世纪以来，人类获取人造光的途径和手段更加丰富，同时对照明也有了新的需求，希望人造光能够更亮、更省、更清洁、更高效、更安全，技术的发展刚很好地实现了这些要求。1809年，英国化学家戴维发明电弧光灯，人类进入了利用电照明的时代。1906年，爱迪生以钨丝为灯丝发明了家用电灯泡。以后，白炽灯、日光灯、节能灯以及当代利用高科技发明的各种高科技灯如雨后春笋般登上照明的舞台，极大地方便了人们的生产和生活。



照明技术的发展

讨论

1. 如果人类没有控制和利用火的技术，没有发明灯，世界将会是怎样一幅图景？

2. 人类对于光明的需求，怎样推动了照明技术的产生和发展？

微信公众号：电子课本大全

阅读

火与烹饪、制陶、冶炼技术

雷电击中了大树，引起森林火灾。人类的祖先从食用被火烧死的野兽中受到启示，学会了用火来烧烤食物。这也许是人类最早的烹饪技术。

在原始时代，人类在用火取暖和烧烤食物的过程中，发现被烧过的泥螺变得坚固耐用，而且可以贮水。这样，制陶技术就逐渐产生了。

在烧制陶土的过程中，人类发现矿砂经过火烧，可以冶炼出青铜。于是，最早的冶炼技术开始萌芽。冶炼技术的出现，使得人类可以使用金属制造生产工具，极大地促进了农业生产的发展，推动了人类社会的不断发展和进步。

技术的产生和发展，能更好地满足人们的需求，使人们的生活更加精彩。如纺织技术的产生和发展为人们提供了种类繁多、功能各异的面料，而缝制技术的产生，则使服装的制作更加简易、快捷。色彩、面料、款式各异的服装把人们的生活装点得更加多姿多彩。

马上行动

分析下列技术的产生分别满足了人们的哪些需求。

印刷技术	
农耕技术	
摄像技术	
B超技术	

技术具有保护人、解放人和发展人的作用。它首先为人提供了抵抗不良环境，防止野兽、病菌等侵害的手段和工具，从而使人在适应自然的过程中生存下来。人往往需要依靠技术保护自己。

思考

1. 原始人最初为什么要选择穴居或在树上栖居等居住形式？

2. 原始人随身携带磨制好的尖削石器，除了用来切割兽皮兽肉以外，还有什么用途？

3. 疟疾、天花、鼠疫、肺结核等疾病曾夺去数百万人的生命，为什么现代人对它们不再如此恐惧？

技术对人的解放作用表现为人依靠技术解放或延长了自己的手、脚、眼、耳、脑等身体器官，拓展了活动空间，提高了劳动效率，增强了利用自然、保护自然、合理地改造自然的能力。以人的体力解放为例，随着蒸汽动力、内燃动力、电力、核动力、太阳能动力等技术的发展，人的体力得到了愈加高效的解放。

微信公众号：电子课本大全

讨论

交通工具的发展使人们的出行便捷、舒适，但是也可能使人们过分依赖现代交通工具而缺乏锻炼，以致影响身体健康。你认为应该如何看待这一问题？



人类在探究技术、使用技术、发展技术的过程中，不仅改变着客观世界，而且改变着主观世界。技术促进人的精神和智力的发展，使得人的创新精神和批判能力得到提高，思维方式发生转变，自我价值得以实现。

案例分析

通过技术活动实现自我价值——爱迪生的故事


爱迪生

爱迪生从小就是个求知欲特别强的孩子。为了弄懂船为什么能浮在水面上，他纵身跳进水中，险些淹死；看到母鸡孵出小鸡，他也学着母鸡的样子趴在鸡蛋上……对技术的浓厚兴趣和热情推动着爱迪生不断地进行创造和发明。他创造了碳极式发射器、碳阻送话器和受话器，使贝尔电话的音质成倍地提高；发明并不断更新、改造了留声机；历经 10 余年努力发明了电灯。

1929 年，在电灯发明 50 周年的时候，包括美国总统在内的 500 多名社会名流在华盛顿隆重集会庆祝。爱迪生在经久不息的掌声中出场，他激动地说："倘若我做的工作给这个社会哪怕只能带来一丝幸福，那我也就因此而满足了……"1931 年 10 月 18 日，爱迪生逝世。在举行葬礼的那天晚上，美国全国停电 1 分钟以示哀悼。爱迪生，这位技术大师，在亿万人的心中放射出夺目而永恒的光彩。

讨论 技术上的创造与发明使爱迪生得到终身的发展和自我价值的实现。结合你的经验，谈谈参与技术活动对你个人发展的作用和意义。

2 技术与社会

在当代，技术在社会发展中的作用更加巨大。它促进了社会生产的发展，丰富了社会文化的内容，改变了社会生活的方式，是推动社会发展和文明进步的主要动力之一。

技术是社会财富积累的一种形式，对社会生产具有直接的经济意义。它促进了社会经济的增长，实现了产业结构的升级，并为企业的发展提供了基础。

微信公众号：电子课本大全

案例分析

福特T型车的生产流水线



福特T型车

1908年，福特汽车公司吸取了流水线和互换性设计与制造的新思想，推出了T型车。T型车利用新的制造技术和新材料，大大简化了生产过程，降低了生产成本，并使新型汽车能适应乡间交通的条件，而且易于维修。从此，汽车脱下了高贵的外衣，开进了成千上万的寻常百姓家，美国变为“车轮上的国家”，福特也成了汽车的代名词。

1914年，福特在装配过程中按加工对象的特点来设置机器，并遵循科学管理的原则，把制造技术和复杂工作的规范进行分解，创立了世界上首条汽车生产流水线，首次实现了汽车大批量、高效率、低成本的生产，使汽车市场大大扩展。1903年，福特公司初建时，汽车的年产量仅为1 700辆；1908年推出T型车时，年产量为1万辆；1914年采用流水线生产汽车，年产量猛增到30万辆；1923年达190万辆，占世界汽车总产量的44%。



福特T型车的生产流水线

讨论

技术对企业的发展具有什么重要意义？

链接

863中国高技术研究发展计划 http://www.863.org.cn
中国高新技术产业导报 http://www.chinahightech.com

随着技术的发展，劳动力结构也发生了较大变化，第一、第二产业从业者数量减少，第三产业从业者数量大幅度增加。同时，劳动者队伍出现了知识化的新趋势，整体的科学技术和文化素质日益提高。

辩论

有人认为，技术发展导致失业；也有人认为，技术发展提供了就业机会。请就此问题展开辩论。

微信公众号：电子课本大全

案例分析

农业技术的发展与劳作方式的变革

传统农业通过发展复种、间种、套种等技术，一定程度上打破了土地面积的制约，这些技术的运用需要增加单位面积上的劳动投入量，因此，统称为以劳动换取土地的技术。



用联合收割机收割



传统收割

现代农业技术一般可分为现代生化技术和现代机械技术两大类。现代生化技术被称为节约土地的技术，现代机械技术被称为节约劳动的技术。

思考

采用现代农业技术的农民，其劳作方式将会发生怎样的改变？

技术不仅为生产提供了先进的手段和工具，提高了生产效率和经济效益，而且丰富了人们的社会生活，使人们的衣、食、住、行、交往、娱乐、教育等方面都发生了改变。

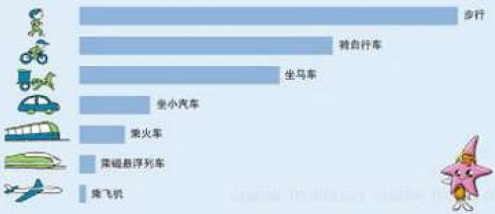


微信公众号：电子课本大全

案例分析

相同距离，不同出行方式时间对比图

随着技术进步所带来的交通工具的发展，人们的出行方式发生了重大变化，人们出行的时间大大缩短，出行的方便程度大大提高。下图是一般情况下采用不同的出行方式从甲地到乙地的时间对比示意图。



讨论

交通工具的新发展给当代人们的生活和工作带来了哪些改变？

技术在军事、政治、文化等领域也发挥着重要作用。现代通信技术、航空航天技术等的发展，使地球上的各个国家和民族之间的文化交流更加频繁和直接，地球日益成为一个“村落”；高新技术应用于军事系统，使现代武器装备的性能大大提高，对现代战争的作战方式、组织指挥、通信联络等产生了重大影响。技术的发展水平已经成为一个国家综合国力强弱和文明程度高低的标志之一。

3 技术与自然

自然为人类的繁衍生息提供资源。依靠技术，人类得以利用自然和改造自然，并与自然保持和谐共处的友好关系。如技术使填海造田、南水北调、西气东输成为可能，在保证自然不受破坏的前提下，合理地实现了自然为人所用的目的。

案例分析

都江堰——“活”的水利博物馆

都江堰是战国时期秦国蜀郡太守李冰父子率众于公元前256年前后建造的一座运用水动力学原理，采用无坝引水建筑形式的古代大型水利工程。其主体工程规划

微信公众号：电子课本大全

科学，布局合理，配合巧妙，联合发挥了分水、导水、引水和泄洪排沙的功能，形成了科学完整、调控自如的工程体系。

都江堰水利工程创造了人与自然和谐共存的水利形式，它既有灌溉、排水功能，又是水运通道，为成都和周边城镇的供水、水运、环保和防洪发挥了多种效益，还衍生了多种文化现象，成为中国乃至世界“‘活’的水利博物馆”。


都江堰


荷兰风车

荷兰风车

荷兰由于特殊的地理环境，1/3的土地在海平面6 m以下，是一个“低地之国”。几千年来，荷兰的土层持续缓慢下降，荷兰人不仅要防止海水吞没国土，还要围海造地，不断扩大自己的生存空间。修筑堤坝和围海造地都需要大量排水，古代没有电力，荷兰人便利用当地极为丰富的风力资源。1229年，荷兰人发明了世界上第一座为人类提供动力的风车，后来还创造了高达9 m的抽水风车。风车成为荷兰人向大海夺取土地的强有力的武器，大小风车日夜转动，起到了排出海水、灌溉田地的巨大作用，在荷兰人向大海夺取土地的斗争中立下了丰功伟绩。同时，风车还被广泛用于榨油、脱谷等生产劳动中，为荷兰历史上的繁荣与发展起到了巨大作用。在欧洲流传着这样一句话：上帝创造了人，荷兰风车创造了陆地。

讨论

都江堰的建造使得成都平原由“年年洪灾水患”变为“沃野千里，水旱从人，不知饥馑，时无荒年”，并使直接受益的成都成为“天府之国”；抽水风车的转动使得荷兰从大海中取得近1/3的国土。请结合案例体会技术在人类利用自然、保护自然、合理地改造自然、实现人与自然和谐共处的过程中所起的重要作用，并联系实际，谈谈你还知道哪些类似的例子。

人类在利用技术开发、改造自然时，应把握合理的尺度，注意对自然的保护，不能忽视一些技术或产品对环境可能造成的负面影响。自然资源是有限的，无法承受人类永无止境的开发利用。技术的发展，尤其是能源技术的发展，应以可持续发展为目标，从而实现以更少的能源消耗获取更大的效益。人类和自然应该成为朋友，人类要改造和利用自然，更要爱护自然。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

分析技术给我们的自然环境带来了哪些问题，与同学交流，提出相应的解决对策，并填入下表。

问　题	解决对策
温室效应	

技术的发展给自然环境带来了问题，但也给解决这些问题提供了可能，尤其是现代高新技术的发展，更加注重环境保护。

阅读

造就“绿色”的技术

随着可持续发展理念的形成，在综合治理污染、保护生态环境等方面出现了一系列造就“绿色”的技术，主要包括绿色产品的生产技术以及清洁工艺等。

绿色产品是指在生产和使用过程中，不会污染环境和破坏生态的产品的总称。这些产品从开发设计、原料采用、加工制造、流通、使用、报废处理到再利用的全过程，都采取无污染和少污染的工艺，以最大限度减轻或消除对环境产生的不良影响。绿色产品包括绿色食品、环保服装、绿色电视机、绿色计算机、绿色冰箱、绿色汽车、绿色建筑、绿色建材等。

清洁工艺是指各种末端处理技术及减少环境污染的新型生产工艺和生产过程的各个环节。如各种废气、废水、废物的处理和回收，物料的再循环工艺，有毒有害原料的替代技术，节能技术，少废无废的工艺和设备，无毒无害的中间产品等。

练　习

1. 鞋子最基本的功能是保护我们的脚不受损伤。查阅资料，调查鞋子的发展历程，试着从以下两个方面分析鞋子为什么会得到发展：（1）满足了人类的哪些需求；（2）需要运用哪些技术。

2. 技术的发展使人们的工作和生活方式发生了巨大的变化。访问你的亲友，收集这方面的信息，并在全班交流。在此基础上，总结归纳出全班同学公认的对人们工作和生活方式影响最大的10项技术。

3. 调查本地工业或农业中的某项技术产生的背景和发展过程，并评价其对工业或农业发展以及当地自然环境的效应和价值。

微信公众号：电子课本大全

学习目标

1. 知道技术的发展需要发明和革新，能通过案例进行说明。
2. 理解技术活动往往需要综合运用多种知识。
3. 理解技术对伦理道德的影响，能对典型案例进行分析。
4. 知道知识产权在技术领域的重要性，了解专利的作用、有关规定及申请方法。

二 技术的性质

1. 技术的目的性
2. 技术的创新性
3. 技术的综合性
4. 技术的两面性
5. 技术的专利性

1 技术的目的性

任何技术的产生和发展，都是人类有意识、有目的活动的成果。它总是从一定的具体目的出发，针对具体的问题，形成解决的方法，从而满足人们某方面的具体需求。

案例分析

助听器的发明

对于听觉不太灵敏的人来说，能自如地听到外界的声音、正常地与人交流，是一件梦寐以求的事。助听器的发明正是从这一愿望出发，使他们的梦想变为现实。

为了使听觉不太灵敏的人清楚地听到外界的声音，人们作过很多尝试。例如，在椅子与椅子之间通过管子传送声音，使之不会消散。但是耳聋的人需要的是能将声音放大，并方便佩戴的助听工具。1923年，马可尼公司研制出由电子管控制的助听器，装在一个16磅的盒子里。20世纪30年代，电子管趋于小型化，人们可以把电子助听器做成盒式照相机一样大小。但是，这么大的助听器还是没有办法佩戴，人们需要一种更小巧、更轻便的助听器。20世纪50年代，晶体管的问世带领人们进入了微型化的时代，人们把助听器中的微型电路做成针头一样大小，这样的助听器既能将放大的声音更清晰地传入耳中，又方便佩戴，从而使耳聋人与外界的交流更加便捷。

讨论

助听器的发明：

1. 从什么具体目的出发_____。
2. 解决了什么具体问题_____。
3. 满足了什么具体需求_____。

技术的目的性体现在丰富多彩的技术活动之中。人类有目的、有计划、有步骤的技术活动推进了技术的不断优化和不断发展。

微信公众号：电子课本大全

2 技术的创新性

创新是技术发展的核心所在，也是技术对人类富有挑战意义的内在原因。在人类历史的长河中，每一项技术的问世都是创新的结果，都闪烁着创新的光芒。

小辞典

创新就是建立一种新的生产函数。

——熊彼特

创新就是为达到一个有用的目的而采用一种新方法。

——西蒙·德鲁克

创新就是在经济和社会领域内成功地生产、吸收和应用新事物。

——欧盟 1995 年度《创新绿皮书》

讨论

有人认为技术创新就是一项发明的第一次应用。你是否赞同？说说你的理由。

技术的发展需要创新。技术创新常常表现为技术革新和技术发明。技术革新一般是在原有技术的基础上的变革和改进，技术发明则是一项新技术的产生。历史上一些重要的技术发明对技术发展具有巨大的推动作用。

案例分析



瓦特蒸汽机

瓦特蒸汽机与第一次技术革命

瓦特发明的蒸汽机是一种成本效益合理的动力机器，它改变了人类过去完全靠人力、畜力、水力作为主要动力的历史，形成了一个以动力技术为主导技术，以机器加工、蒸汽动力、机械制造、铁路运输和钢铁冶炼等技术为主导技术群的技术体系，从而引发了第一次技术革命，把人类从手工业时期带到了机器时代。

讨论 蒸汽机的发明如何推动了技术的发展？你能列举 1～2 个类似的实例吗？

微信公众号：电子课本大全

技术的创新是一个艰难而曲折的历程，有时一个产品往往要经历漫长的进化过程，需要不断的更新换代。技术的不断革新是通向技术发展之路的重要机制。

案例分析

显示器的革新与电视机的创新

显示器是电视机的核心部件。普通电视机常用的是阴极射线管。它经历了从球面显像管、柱面显像管、平面直角显像管到纯平显像管等革新过程。

液晶显示器是一种平板显示器，它经历了从动态散射液晶显示器、扭曲向列液晶显示器、超扭曲向列液晶显示器到最新的薄膜晶体管液晶显示器的发展过程。

等离子体显示器是发光型平板显示器，它利用惰性气体放电产生紫外线激励平板内的红、绿、蓝荧光粉发光而产生彩色影像。

因显示器的革新，电视机也相应地得到了发展，产生了球面电视机、平面直角电视机、纯平电视机、液晶显示电视机、等离子体电视机等电视机。



显示器的革新

思考 电视机的创新和发展经历了哪几个技术革新阶段？

3 技术的综合性

技术活动往往需要综合运用多种知识

技术具有跨学科的性质，综合性是技术的内在特性。一般地，每一项技术都需要综合运用多个学科、多方面的知识。小到小板凳的制作技术，大到航空航天技术，都是多种知识共同作用的结果。

微信公众号：电子课本大全



马上行动

分析制作一个小板凳需要综合运用哪些学科的哪些知识，在左图中的小椭圆形空白处填写这些学科的名称。

技术与科学的区别与联系

科学和技术是两个不同的概念。科学（Science）是对各种事实和现象进行观察、分类、归纳、演绎、分析、推理、计算和实验，从而发现规律，并予以验证和公式化的知识体系；技术（Technology）则是人类为满足自身的需求和愿望对大自然进行的改造。

科学侧重认识自然，力求有所发现，技术则侧重利用和合理地改造自然，力求有所发明；科学回答“是什么”“为什么”的问题，技术则更多地回答“怎么办”的问题；科学通过实验验证假设，形成结论，技术则通过试验，验证方案的可行性与合理性，并实现优化。

马上行动

牛顿发现万有引力定律是典型的科学活动，而瓦特发明蒸汽机则是典型的技术活动。


瓦特

结合自己的知识和经验，分别举出3个科学活动和技术活动的实例。


牛顿

科学活动		技术活动	

古代，技术推动了当时实用科学的发展，而当时的科学对技术的影响甚微，往往只有依靠长期的经验积累而形成的技能和手艺。到了现代，科学研究为技术发展拓展空间，成为技术发展的重要基础。同时，技术发展也促进科学的应用与延伸。科学促进技术发展，技术推动科学进步。

微信公众号：电子课本大全

讨论

有人将科学与技术的关系比喻成一对“联体婴儿”，你怎样评价？

技术与其他学科的关系

技术不仅与科学有着紧密的关系，而且与其他学科也有着千丝万缕的联系。如当代技术与艺术的关系就十分密切。技术常常涉及工具、材料、技能、工艺、程序等，而艺术则涉及人类的价值观、审美观、艺术修养等。艺术能触发智慧的火花，激发技术创造的想像力，而技术进步也会带来艺术创作方式的改变。

4 技术的两面性

任何事物客观上都具有两面性，技术也不例外。它既可以给人们带来福音，也可能给人们带来危害。如电池可以随时随地为人类带来光明和动力，但是任意丢弃的废旧电池中所含的重金属会对环境造成巨大的破坏，一粒钮扣电池就能污染 6×10^5 L 水。



马上行动

请你列举几项常见的技术，并分析其正反两面性。

常见的技术	正反两面性	
	正	
	反	
	正	
	反	
	正	
	反	
	正	
	反	

实用性是技术的基本特性。没有实用价值的技术，就无法满足人类的需求，也就没有存在的意义。但是，如果实用性被发展到不恰当的地步，甚至于不考虑技术对环境、对他人造成的不良影响而盲目地追求功利性，这就违背了技术的本义，走向了它的反面。在技

微信公众号：电子课本大全

术发明和使用的过程中，应避免急功近利。目的不良、使用不当等情况的发生，始终坚持技术造福人类的信念。

阅读

信息技术带来的困扰

信息技术的发展使人们之间的沟通和交流更加便捷高效，但是信息技术使用不当，也产生了种种利用现代信息和电子通信技术从事犯罪的活动，如非法截取信息、窃取各种情报，复制与传播计算机病毒、黄色影像制品和精神垃圾，伪造和篡改信息、进行诈骗活动，遥控指挥走私、贩毒、恐怖活动等。

现代技术的发展，也挑战着传统的伦理道德观念。由技术引发的伦理道德问题，已引起人们的关注和反思。如大家熟悉的克隆技术就是一个很好的例子。

案例分析

决定胎儿性别的技术

1986年，日本科学家利用离心机将含有X染色体和含有Y染色体的精子分离开，而后将卵子放在试管中与选出的精子结合，“制造”出男孩和女孩。发展这项技术的初衷是选择女孩以控制血友病。但现在，这项技术已用于为希望生男孩的夫妇服务。这就引起了一场决定胎儿性别的技术是否合乎道德观念的激烈争辩。反对者担心这样会改变人口中男女人数的自然平衡，破坏自然法则，助长传统的重男轻女的风气，使人口结构发生改变。赞成者认为这项技术将有助于防止遗传病，况且人们有权选择自己孩子的性别。

讨论 你对“决定胎儿性别的技术”是支持还是反对？请展开讨论。

5 技术的专利性

技术作为创造性劳动的成果，是技术发明者智慧和劳动的结晶，它凝结着丰富的社会价值和经济价值。在技术实现其价值的过程中，技术发明者对此享有一定的权利，这些权利受到法律的保护。知识产权制度正是保护技术发明者的合法权益，对技术创新活动，从发明创造的构思开始，一直到研究、开发、实现产业化、走向市场这一全过程起激励、信息传播和市场保护作用的制度。

微信公众号：电子课本大全

小辞典

知识产权

知识产权（Intellectual Property）是人们基于自己的智力活动创造的成果和经营管理活动的标记、信誉而依法享有的权利。广义上包括著作权、邻接权、商标权、商号权、商业秘密权、产地标记权、专利权、集成电路布图设计权等各种权利。狭义上包括著作权、专利权、商标权三个部分。

案例分析

复印机的专利壁垒

20世纪中叶，美国施乐公司发明的复印机掀起了一场划时代的办公室革命。购买复印机的公司趋之若鹜。昂贵的售价为施乐公司带来了巨额的利润。面对广阔的发展前景和巨大的利润诱惑，日本的佳能、理光等企业更是处心积虑地筹划进入复印机制造领域。施乐公司为了阻止这些公司的加入，先后为其研发的复印机申请了500多项专利，几乎囊括了复印机的全部部件和关键技术环节。对于施乐公司设置的专利壁垒，这几家公司一筹莫展。最后佳能公司因开发了小型复印机技术，这才绕过了施乐公司设置的专利壁垒。

（摘自 http://business.sohu.com/81/65/article204196581.html）

讨论 结合案例谈谈专利有什么作用。

知识产权制度体现了市场经济条件下，人们对知识的尊重和保护。它允许专利所有权人对专利技术具有一定的垄断性，使其专利技术和产品在一定时间内独占市场，从而得到丰厚的回报，保持发明创造的积极性，使技术创新活动走向良性循环。

链接

中国知识产权网 http://www.cnipr.com
中国知识产权司法保护 http://www.chinaiprlaw.com

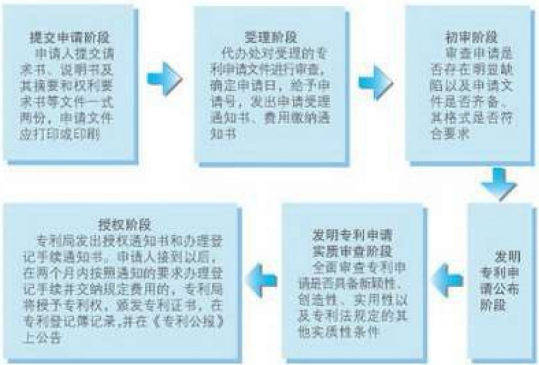
小辞典

专利制度

专利制度是技术、法律、经济三位一体的知识产权保护最重要的形式，是以技术上的发明创造为基础，在《专利法》的保护下，以独占市场为主要特征，以谋求发明创造获得最大经济效益为目标的国际公认和通行的手段。

微信公众号：电子课本大全

专利权是不能自动取得的，对于符合新颖性、创造性、实用性的发明或实用新型技术，必须履行《专利法》所规定的专利申请手续，向国家专利局提交必要的申请文件，经过法定的审批程序，最后审定是否授予专利权。



马上行动

全班同学分为两组，分别扮演某项专利的申请方和专利授予方，模拟专利申请的过程。

思考

你认为技术还有哪些特性？请作具体说明。

练　习

1. 阅读下文，谈谈你的看法，并尝试草拟“科学合理地使用技术应遵循的条例”。

> 技术及其应用有点像锤子和锤子的使用：给小孩一把锤子，他会无论什么都用锤子去敲。当我们有了一把奇巧的技术锤子时，我们当中就会有这种小孩。我们必须提防自己受不住诱惑，而拿它来敲敲这敲敲那，什么都用它来敲。我们需要锤子，但是不能滥用锤子。

2. 查阅有关空间技术的资料，分析它怎样体现了技术的目的性、创新性、综合性、两面性和专利性等性质。

微信公众号：电子课本大全

学习目标

了解技术的未来发展趋势，形成对技术的积极情感和理性态度。

三 技术的未来

在日新月异的21世纪，人类社会将继续发生重要变化。技术将日益成为引导社会变化、塑造社会变化、应对社会变化的重要因素。面对技术对人类、对社会所产生的重大影响，人们常常会问：未来的技术将走向何处？

案例分析

“无线家庭”一天的“无线生活”

文莉家安装有无线家庭网络，每个家庭成员都可接入无线高速因特网。退休在家的母亲闲暇时，或者看看电视，或者上网与同龄人一起下象棋。家里的几台电视都无线连接到同一信号源，她既可以在卧室或客厅里用电视或电脑收看节目，也可以在浴室里使用防水掌上电脑收看。

文莉早晨上班前，先到机场接客户。到了机场，发现客户的航班晚点了，于是她便利用等待的时间用掌上电脑接入办公室的网络收发邮件。与此同时，文莉的丈夫凯峰上班前，用电子锁锁上门。

中午，凯峰想起来要为母亲准备生日礼物，于是他用手机上了因特网，选定合适的商品后，用手机的电子购物功能来购买商品。按一下自己的掌上电脑地图，他看到代表文莉位置的点就在附近的一家快餐店里，于是他赶到快餐店，和文莉一起共进午餐。

下午文莉在驾车回家之前，先在车里查看了一下家里的温度，她决定将暖气调高2℃，用她的掌上电脑或手机进行这种调节易如反掌。走进家门，家庭娱乐设备已探测到她的进入，顿时自动开启她喜欢的音乐。文莉从冰箱里拿出晚餐需要的食物，取出的时候，内置传感器自动记录她取出的食物，家庭网络同时更新了每周的补充购物单。此外，这些设备还可自动检出已过期的食物。凯峰回来了，他们一起做了晚饭。

……

讨论 请你根据自己所知道的技术，并结合案例，大胆设想，口头续编文莉一家晚上的生活。

微信公众号：电子课本大全

阅读

《告后人书》

爱因斯坦曾写下一篇“写给五千年后人民”的《告后人书》，文中写道：“我们这个时代产生了许多天才人物，他们的发明可以使我们生活舒适得多……纵然有这一切……人人都生活在恐惧的阴影里，生怕失业……而且不同国家的人民还不时互相残杀。因此一想到未来，大家都忧心忡忡。”



爱因斯坦

辩论

有人认为，技术的进一步发展可以解决当前技术自身引发的一系列问题，我们要相信技术，依赖技术。

有人则认为，技术的进一步发展固然可以消除它所带来的一切已知的危害，但是谁能保证，它不会给我们带来新的更为严重的灾难呢？

请就上述观点展开辩论。

对“技术的未来”的追思和憧憬，既不需要技术迷惘中的旷世悲怆，也不需要技术崇拜中的盲目乐观。应当从人类的根本利益出发，从人类的共同利益出发，从人类的长远利益出发，更加理性地看待技术，以更为负责、更有远见、更具道德的方式使用技术，以亲近技术的情感、积极探究的姿态参与技术活动，并共同建构个人与社会、人类与自然、经济与文化相协调的未来的技术世界。

阅读

“月球城市”

中国科学院院士欧阳自远在新近出版的《院士展望二十一世纪》一书中撰文认为，人类将于2005年在月球建立装备加压舱、发电设备、生活必需品和月球表面活动车等，使月球成为一个庞大、德国两功能齐全的“天然空间站”；2010年将建立设备齐全的永久性居住地，研究人员可在月球表面滞留几星期，以开展生命科学实验和天文观测；2015年将在月球建立小型的永久居住的月球基地；2020年将在月球兴建实验工厂、农场等，使月球的“地球村”自给自足，逐步建立“月球城市”。



月球城市

21世纪，人类有可能在“月球城市”中建立全球性、开联式的太阳能发电厂，并且通过传输为地球提供长期、稳固的能源。同时，人类还将从月球土壤和月球岩石中提取金属、氧和其他气体资源基至水，利用月球上的弱重力、高真空和超纯净的条件，研制和生产地球上极难获得的新型材料等。

微信公众号：电子课本大全

练 习

查阅资料，分析互联网、克隆技术、转基因食品等高新技术未来的发展将给我们的生活带来怎样的影响。

本章小结

人类的需求和愿望是技术发明与创新的动力，而技术的发展，为人类解放和发展自身提供了支撑，为人类改变工作和生活方式提供了平台。技术在保护人、解放人、发展人的同时，促进了社会经济的发展、综合国力的增强，推动了社会发展和文明进步。人类掌握的技术越广泛，对自然的利用和改造就越深入。人类和自然应该成为朋友，人类在利用自然、合理地改造自然的同时，应与自然和谐发展。

技术以满足人类的需求和愿望为目的，目的性贯穿技术活动的始终；创新性是技术的灵魂所在，任何技术的发展都需要发明和革新；技术具有跨学科的性质，需要综合运用多门学科的多方面知识，技术与科学、艺术的关系尤为密切；技术既有实用性又有功利性，由此引发的技术伦理问题尤其值得人们关注和思考；技术是创造性劳动的成果，具有专利性，专利保护的权利需要依法取得。

技术的未来既充满希望，也隐含威胁。理性地看待技术的未来，才不至于迷失在技术的世界里。

综合实践

1. 查阅并整理有关20世纪重大发明的资料，分析其对人们生活和社会发展有何重要影响，评选出全班同学公认的“20世纪十大重大发明”。在此基础上，选择其中某一项发明，分析其技术性质并预测其未来发展趋势。

2. 结合日常生活中某项技术的应用所带来的正反两方面的影响，谈谈你对恩格斯下面这段话的理解。

> 早在100多年前，恩格斯就曾警告人类，“不要过分陶醉于人类对自然界的胜利”，“人类每一次对自然界的胜利都必然要受到大自然的报复”。

3. 阅读下文，谈谈你对“割骨增高术”的看法，并就“如何理性地选择技术”这一问题与同学展开讨论。

> 2004年5月30日，广州某医院给接受“割骨”挑战新高度的管小姐施行了手术。手术后，她胸上套着两个沉重的铁架，身上挂着引流管，背上插着镇痛棒，俨然就是一个全副武装即将出征的“斗士”。据了解，管小姐所接受的“下肢延长人体增高术”，就是截断双腿腿骨，通过人工方法强行让骨骼和肌肉拉伸而达到增高的目的。手术后7天内，管小姐只能卧床疗养，半年内生活都将无法自理。

微信公众号：电子课本大全

第一章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全

第二章　技术世界中的设计



一　技术与设计的关系
二　设计中的人机关系
三　技术试验及其方法



技术世界因设计而愈加精彩，设计是技术发展的关键。技术世界中的设计以满足人的需要为最终目的，因此，设计时需考虑人机关系，以使设计的技术产品更加宜人。通过技术试验可以改进和优化设计，将设计的风险降至最低。

微信公众号：电子课本大全

一 技术与设计的关系

1. 技术的发展离不开设计
2. 技术更新对设计产生重要影响
3. 设计的丰富内涵

学习目标

1. 理解技术与设计的关系，学会分析设计在技术发明和革新中的作用。
2. 了解技术更新对设计产生的重要影响。
3. 理解设计的丰富内涵。

1 技术的发展离不开设计

技术世界既是丰富多彩的，又是发展变化的，而这一切都离不开设计。设计是基于一定设想的、有目的的规划及创造活动。一项技术的创新需要设计，一个技术产品的更新需要设计，一项新工艺的改进也需要设计。尤其在当代，技术发展一日千里，设计与技术的关系越来越密切，成为推进技术发展的重要驱动力。

案例分析

书写工具

1884年，美国的沃特曼设计了一种用毛细管供给墨水的钢笔。此笔的端部可以卸下，用一个小的滴管即可将墨水注入毛细管。这样，钢笔就可以自由吸水了。钢笔的设计是对鹅毛笔吸水技术的改进，而用小圆珠代替笔尖的设计则使得圆珠笔技术得以诞生。如此，制笔技术又向前推进一步。

电动剃须刀

电动剃须刀发明之初体积很大，携带不方便。于是，有人设计出一种小巧、便携式的电动剃须刀，这一设计推动了电机微型化技术的发展。

讨论

1. 结合以上案例，谈谈设计对技术的发展有什么重要的价值。
2. 设计促进技术发展的例子还有很多，你能想到哪些？

设计是技术成果转化的桥梁和纽带。通过设计，可以把技术的潜在价值发挥出来，使科技成果更贴近人们的生活，更好地为人类服务。

微信公众号：电子课本大全

案例分析

环保餐具的设计

塑料包装袋引发的白色污染日益严重，并且威胁人类的生存环境和社会发展，人们希望采取有效的措施，减少白色污染对环境造成的压力。可降解无污染的餐具正是为实现此目的而设计出的一种替代品。其主要原料为价廉、易得的农副产品的不被食用的部分，利用小麦、玉米、稻米、高粱、红薯等各种农作物的秸秆、稻壳、花生壳、杂草等，制成各种可供一次或多次使用的盒、筷、杯、盘、碗、勺等餐具。环保餐具质硬、耐热、卫生、无污染，而且使用后还可以作饲料或有机肥料。



讨论 试着分析设计在技术成果转化中的作用，结合自己的认识谈谈设计对于技术转化的重要性。

设计促进技术的革新。富有创造性特征的设计使产品具有新的品质，这种新品质的实现可能要求更先进的技术予以投入和支持，从而使技术在实现设计方案的过程中得以发展。

2 技术更新对设计产生重要影响

技术是设计的平台，没有技术作基础，设计将难以表现和实现。技术的进步直接制约着设计的发展，先进的技术可以使人们的设计得以实现。

阅读

达·芬奇的飞行器

早在16世纪文艺复兴时期，意大利艺术家达·芬奇就设想了飞行器等交通工具，敏锐地洞悉到现代生活中自行车、飞机、汽车和潜艇的应用，但当时的技术水平不能满足其设计的要求，随着现代科学技术的发展，他的设计终于在今天得以实现。



飞行器与现代飞机

微信公众号：电子课本大全

技术更新为设计提供了更为广阔的发展空间，使设计的主题更加丰富，设计的表达方式更加多样，设计的效率更高。同时，技术更新也为产品的更新换代创造了更加便利的条件。

案例分析

灯　具

用蜡烛作光源的灯具，其造型与油盏、煤油灯有着明显不同。当电灯发明之后，灯具更是发生了显著变化，灯具的造型和功能日益千姿百态。对于电灯来说，尽管灯泡相同，但根据不同的需要设计生产了各种各样的吊灯、台灯、壁灯、吸顶灯、庭院灯等；当日光灯管出现以后，又改变了白炽灯泡作光源的圆形、球形灯具；而当电池发明之后，各种携带方便的手电筒便应运而生。



思考

请大胆设想，随着科学技术的进步，灯具的设计还将会有什么新发展？

技术进步还促进人们设计思维和手段的发展。发展的技术不断丰富着人们的设计思维，它提使人们不断考虑如何应用新技术、新材料、新工艺来改进现有的产品，如何有机地结合各种技术来开发新产品等问题。发展的技术不断丰富着人们的设计手段和方法。例如，计算机技术应用于设计，改变了设计的技术手段，改变了设计的程序和方法；电脑、扫描仪、打印机使得设计手段更加便捷、丰富。

3 设计的丰富内涵

技术世界中的设计，其核心是技术设计。一般意义上的设计指的是综合设计，它涉及广阔的领域。而具体领域中的设计，如技术设计、艺术设计等则更具有本领域的独特性。技术设计侧重于功能、结构、材料、程序、工艺等，围绕技术的目的而展开，如电饭煲的设计、候车亭的设计；艺术设计侧重于欣赏、审美，更强调感觉的需要，如雕像的设计、装饰钟的设计。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

根据上文提示，请试着归纳艺术设计和技术设计的侧重点。

技术设计：功能、结构、材料、_____、_____ ……

艺术设计：色彩、造型、_____、_____、_____ ……

在很多情况下，技术设计和艺术设计紧密地联系在一起。例如，有些产品的设计既要照顾到实用的价值，体现出技术的魅力，也要考虑到美观的要求，体现出艺术的风采。

本教科书涉及的设计侧重于技术产品的设计。

练 习

请结合以下材料，分析技术与设计的关系。

1. 隐形篱笆让狗不敢擅离职守。所谓“隐形篱笆”，是一种用无线电装置控制的电子围墙。该设计充分利用电子控制技术，将电线环绕庭院四周，由发送器发出电流信号，直接发送到狗颈圈上装设的接收器。当狗接近家园边界隐藏的篱笆时，颈圈就会发出一种声音，警告狗停止前进。这种隐形篱笆可保证狗不会丢失，也不会去伤害过路的陌生人。

隐形篱笆的设计极大地融入了高技术的成分，为人们的生活带来了极大的便利。

2. 随着激光技术的不断发展，激光唱片被设计出来。它采用激光来照射唱片上的音槽，不会发出摩擦声，播放的乐曲优美纯净，自然动听，如同乐队和演员就站在眼前演出一样。并且，唱片设计采用激光技术后，其录入的信息量大大增加。

微信公众号：电子课本大全

二 设计中的人机关系

学习目标

1. 什么是人机关系
2. 人机关系要实现的目标
3. 如何实现合理的人机关系

1. 理解人机关系的含义。
2. 熟悉人机关系在设计中要实现的目标。
3. 了解在设计中如何合理运用人机关系。

1 什么是人机关系

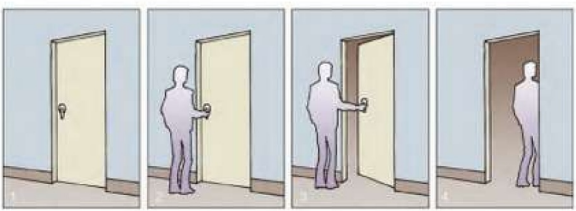
生活中，我们每个人无时无刻不与身边的物品发生联系。当我们使用这些物品时，物品就与人产生了一种相互的关系。这种相互的关系称为人机关系。人机关系中所指的“机”除了人们通常所说的机器外，还包括各种各样的工具、仪器、仪表、设备、设施、家具、交通车辆以及劳动保护用具等。当人们身处某一环境的时候，这时的人机关系就体现为人与环境的相互关系。在设计中，我们所设计的产品都是从人的需求出发，为人服务的。因此，人机关系也就成为设计活动中必须考虑的核心问题之一。

马上行动

找出下列活动中的“人”与“机”，体会其人机关系。

1. 教师拿着粉笔板书。
2. 农民用锄头锄地。
3. 渔翁在河边用钓鱼竿钓鱼。
4. 司机手握方向盘。
5. 妈妈拿着拖把拖地。

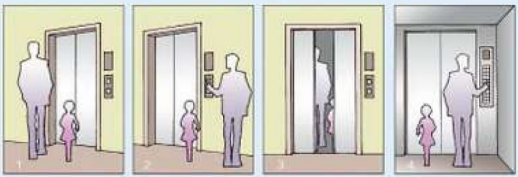
在人与某个产品构成的人机关系中，往往存在复杂的多方面关系。以开门为例，人走近门，便与门板构成人机关系；人要握住把手，便与门把手构成人机关系；人开门后要通过门，便与门框构成人机关系。



微信公众号：电子课本大全

案例分析

如下图所示，乘电梯到某一楼层去存在着很多方面的人机关系。



讨论 在乘电梯到某一楼层去的过程中存在哪些方面的人机关系？

1. 人与_____；
2. 人与_____；
3. 人与电梯厢体之间构成的人机关系；
4. 人与_____；

……

马上行动

分析人坐在椅子上的时候，人体的一些部位与椅子构成了哪些人机关系？

1. 手臂与_椅子的扶手_____；
2. 背与_____；
3. 臂与_____；
4. 腿与_____；
5. 脚与_____；

……


人与椅子之间的人机关系

小辞典

人机工程学

人机工程学是研究“人—机—环境”系统中人、机、环境三大要素之间的关系，为解决系统中人的效能、健康等问题提供理论与方法的科学。人机关系是人机工程学研究中的一部分内容。

微信公众号：电子课本大全

2 人机关系要实现的目标

人与机之间存在着复杂的关系，我们在设计中考虑人机关系，需要实现哪些目标呢？

高 效

在设计中，应把人和机作为一个整体来考虑，合理或最优地分配人和机的功能，以促进二者的协调，提高人的工作效率。同时，人机所在的环境中的一些因素，如温度、湿度、噪声、照明、振动、污染和失重等也影响人的效率和行为。

案例分析

铁锹的作业效率

被称为“科学管理之父”的美国人泰勒于1898年在伯利恒钢铁公司进行了著名的“铁锹作业试验”。

铁锹作业试验首先系统地研究铲上的负载应为多大的问题。他用 5 kg、10 kg、17 kg 和 20 kg 四种装煤量的铁锹进行试验，发现用 10 kg 的铁锹作业时工人的工作效率最高。每次装煤量过多，虽然每次的搬运量大，但会令工人很快疲劳，从而减少搬运次数；每次装煤量过少，虽然可以增加运送次数，但运送总量得不到保证。其次研究各种材料能够达到标准负载的锹的形状、规格问题，与此同时还研究了各种原料装锹的最好方法的问题。此外，还对每一套动作的精确时间作了研究，从而得出了一名“一流工人”每天应该完成的工作量。这一研究的结果是非常出色的，堆料场的劳动力从400～600人减少为140人，平均每人每天的操作量从16 t提高到59 t。



思考

“铁锹作业试验”中改进了哪些具体的人机关系而使工人的工作效率大大提高？

健 康

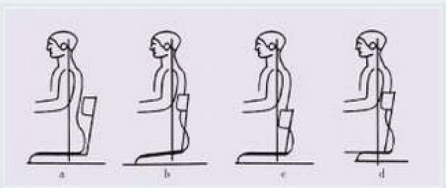
人机关系所追求的健康，是指人在长期操作或使用产品的过程中，产品对人的健康不会造成不良的影响。如果产品设计不合理，就会使人处于不恰当的作业姿态，长时间地操作或使用它，不仅使人感到疲劳，还会影响人的身体健康。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

“人的身体自重主要由臀部坐骨结节承担，在座椅前缘处，大腿与椅子之间压力应尽量减小，座面倾角要适中；腰椎下部应提供支撑，设计适当的靠背以降低背部紧张；坐者应能方便地变换姿势；椅垫必须有足够的坚料和适合的硬度，让压力均匀地分布于坐骨结节区域……”

根据以上椅子的设计原则，指出下列图片中设计不合理、有损人体健康的地方。



舒 适

人机关系中的舒适，是指人在使用产品的过程中，人体能处于自然的状态，操作或使用的姿势能够在人们自然、正常的肢体活动范围之内，从而使人不致过早地产生疲劳。心理上的舒适感受也是人机关系应当考虑的目标。

案例分析

培土小工具

右边两幅图都是培土用的工具。它们的造型、结构很相似，只是一幅图中的把手部分作了处理。





思考

你觉得右边两幅图中的小工具，哪个使用起来更舒适？为什么？

想一想，生活中还有哪些类似的锹子。

微信公众号：电子课本大全

安 全

人机关系中的安全，是指人们在操作和使用产品的过程中，产品对人的身体不构成生理上的伤害，产品与人接触的部分不允许有尖角和锋利的边槽，易产生危险的地方应进行安全保护设计，如汽车的安全带设计、冲床的安全保护设计、儿童座椅前的护栏设计等，其目的是避免操作者和使用者产生因作业而引起的伤害或伤亡。

思考

在设计中，除了上述目标以外，人机关系还需要实现哪些目标？

3 如何实现合理的人机关系

在设计中，合理的人机关系应该达到高效、健康、舒适、安全的目标。如何实现这种合理的人机关系呢？首先应该明确设计涉及哪些人机关系，其次要考虑这些人机关系涉及哪些因素和技术指标。如要实现人与门之间合理的人机关系，就要考虑门的高度、宽度等，而要实现人与门把手之间合理的人机关系，除需考虑门把手的大小，安装的高度外，还要考虑人旋动门把手时所需要施力的大小。

在实现合理的人机关系的设计中，我们还应该注意处理好以下几个方面的关系。

普通人群与特殊人群

大多数产品是为普通人群设计的，设计参照的标准是依据普通人群的数据确定的。如常见的门，其高度、宽度、门把手的位置等（一般来说，门高 200 cm，宽 70 – 80 cm，门把手高 100 cm）都是以普通人群的身高、体宽以及左右手习惯等为标准设计的，适于普通人群操作、使用。

但是特殊人群也是社会的重要组成部分，他们往往有着独特的需要。设计时，还应充分地考虑特殊人群的特点和需要。

马上行动

在繁华的商业中心设计地下通道，是为了方便行人安全地通过马路。右图所示的地下通道，你认为其设计忽略了哪些人群的需要？



微信公众号：电子课本大全

静态的人与动态的人

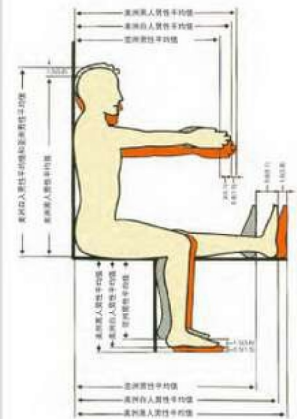
人们使用产品时处于静态和动态两种状态交替之中，因此，设计的产品不但要符合人体的静态尺寸，也要符合人体的动态尺寸。



静态尺寸与动态尺寸

静态尺寸是指人的构造尺寸。

动态尺寸是指人的功能尺寸，包括人的动作范围、体形变化等测量数据。



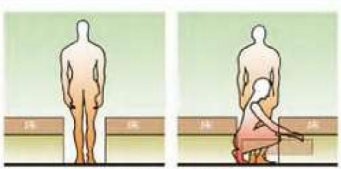
人种间身体差异





两张靠着的单人床，床间距形成的空间可以让一个成年人自由走动或者站立，却不足以让他方便地蹲下来打开抽屉。这里便涉及动态尺寸和静态尺寸的问题。

请你试着找一找，在我们的生活中，是不是也有很多类似的情况，并将它们列举出来。



人与床之间的人机关系

微信公众号：电子课本大全

为了形成良好的人机关系，不仅要使产品符合人体静态尺寸，而且要让人在使用它时，能够方便施力、有足够的空间等。这样的设计有利于减少人体疲劳，提高效率，满足健康、舒适的要求。

人的生理需求与人的心理需求

设计中的人机关系，不仅要满足人的生理需求，而且要满足人的心理需求。产品的色彩、材质等都会对人的心理产生影响。视觉、听觉、触觉、味觉等都影响人的心理感受。如果能在设计中注意满足人在这些方面的心理需求，就可以将人机关系处理得更好。视觉主要获得形状、空间关系、色彩等方面的信息。茶座、咖啡屋的设计应以暖色调为主，将空间处理得小一些，以营造温馨、宁静的效果；而办公空间一般应以冷色调为主，空间处理要简洁明快，以求产生严谨、高效的工作氛围。这样的设计都是为了满足人的心理需求。

马上行动

取出你手边的任意一件产品（一支笔、一副眼镜等），从造型、色彩等方面分析它给你带来的心理感受是怎样的。也可就教室的环境，包括空间、色彩、照明等方面谈谈它给你带来的心理感受，并说明理由。

信息的交互

人与产品的互动过程就是人与产品之间信息传递的过程，即人机之间运用信息语言交流的过程。改善信息传递的途径能够获得更好的人机关系。例如，前些年的按键式固定电话，只有按键而没有液晶显示屏，无法显示拨号信息，人们只能通过听电话按键提示音判断是否按下按键。现今出现的液晶显示屏电话，可以提供给人们视、听觉双重信息传递途径，大大地方便了用户的操作。

讨论

日常生活中，还有很多产品较好地实现了人机之间的信息传递，如带显示灯的接线板。你还能想到哪些类似的产品？列举出来。

不同的信息传递类型有着不同的特征，不恰当的信息传递类型的选取往往导致不良的人机关系，我们应根据设计目的为人机交互选择最佳的信息传递类型。

思考

如果汽车的喇叭声换成闪灯会出现什么后果？

选定了信息传递类型后，还要注意设计好信息源。信息源的布置应该符合安全、明确、快速定位的要求，并且要考虑操作流程、重要性、使用频率等方面。

微信公众号：电子课本大全

探究

电脑界面越来越人性化，用户只需轻轻点击鼠标，所有的任务就可以在系统提示下完成，操作起来非常简单、方便。例如，当电子邮件都接收完毕时，不仅有文字提示，同时还有声音提示。

想一想，电脑还有哪些操作界面充分考虑了人机关系？

阅读

汽车的颜色

新西兰的专家们通过调查分析得出，浅颜色的车子看起来非常显眼，因此在车祸高发的夜晚时段开浅色车子会很安全，而银灰色又是浅颜色中最能避免车祸的，因为这种颜色可以反射灯光，更容易令其他司机注意到。专家表示："银灰色车遭遇车祸的概率只是其他浅颜色车子的一半。"研究小组还注意到，棕色车子遭遇车祸的概率最高，然后是绿色和灰色车子，而红色、黄色、蓝色车子则相对安全一些。



练 习

1. 选择日常生活中的某一产品，分析其在人机关系处理上存在的缺陷，提出改进意见，并填写下表。

产品名称：_____

现有缺陷	改进意见
1.	
2.	
3.	
……	

2. 图示的两把剪刀，如果你站在工作台前用它们来裁剪布料，你觉得哪一把使用起来会比较方便、省力、效率高？如果你处于坐姿的状态下，使用它们来剪裁纸张，哪一把用起来会比较方便呢？分析其原因。



微信公众号：电子课本大全

三 技术试验及其方法

学习目标

1. 什么是技术试验
2. 技术试验方法
3. 技术试验的实施与报告的写作
4. 技术试验在设计中的作用

1. 了解技术试验的重要性。
2. 能进行简单的技术试验，并写出试验报告。

1 什么是技术试验

我们通常将技术活动中为了某种目的所进行的尝试、检验、优化等探索性实践活动称为技术试验（Technical Test）。技术试验是技术活动中的一项重要内容，在技术发明、技术革新、技术推广等活动中，它不仅是对技术成功与否的验证，更是发现问题、探究规律、优化技术的关键。

案例分析

技术试验卫星

技术试验卫星是进行新技术试验或为应用卫星进行试验的卫星。

人造卫星在发射上天前必须经过一系列的地面试验，以考验卫星的技术性能。但是地面环境毕竟不同于天上，在地面上试验完了还必须上天试一试。无论哪个国家在发射每一种应用卫星之初，都要发射一些技术试验卫星。美国的返回式卫星就是在发射了12颗技术试验卫星后才掌握了卫星回收技术的。



技术试验卫星

讨论

1. 为什么要进行技术试验？
2. 你在日常生活中接触了哪些技术试验？请举例说明。

微信公众号：电子课本大全

链接

登陆中国航天人才网http://www.spacetalent.com.cn，查阅有关航天技术试验的资料。

案例分析

阿什塔比拉河桥的垮塌

过去，美国桥梁设计界一直采用可靠的豪威木制桁架结构。1863年，克里夫兰的铁路巨头Amasa.B.斯托恩骄傲地宣称，他们在桥梁设计技术上取得了一项重大进步，即桥梁的建筑材料全部采用铁制材料。然而，斯托恩对这种较新的材料过于信任，未经技术试验就投入了使用。事实上，全部使用铁制材料建造桥梁存在实质性的缺陷：这种铁制桥梁是靠压力将各部分装配在一起的，如果有一个接合处发生移动，则整个结构都会随之移动。

果然，在1876年12月29日，当一列旅客列车经过阿什塔比拉河桥时，一个内部隐藏着气泡的铁架发生断裂，整个桥梁随之倒塌，100多名旅客在事故中丧生。阿什塔比拉河桥垮塌成为美国历史上最为严重的桥梁垮塌事故。

思考 这个案例给了我们什么启发？

技术试验是技术研究不可缺少的基本方法和手段，它对技术应用的实现起到了有力的保障作用。通过技术试验，可以使设计得以改进和完善，将设计的风险和失误降到最低。

马上行动

李宁自己动手制作了一个小板凳，他进行了如下的小试验来检验小板凳承重力和稳定性，你认为他的做法合理吗？

1. 在小凳上逐步加重物，把重物将小凳压垮前的一次重力记录为该小凳的承重力。

2. 在小凳上固定一个特制的挡风屏障，用电风扇在一定距离之外吹风，电风扇由远及近移动，风力由小渐大，记录挡风屏障连同小凳一起倒下时电风扇与小凳之间的距离以及电风扇的风力。

对技术试验，我们可以根据应用的范围不同进行分类，如农业试验、工业试验、国防试验、科学技术试验等；还可以根据目的的不同进行分类，如性能试验、优化试验、预测试验、信息试验等。

性能试验：通过改变所给的条件，测量试验对象的状态变化并分析其原因，明确试验对象的性能或性能故障。如对产品的高（低）温试验、振动颠簸试验等。

微信公众号：电子课本大全

小资料

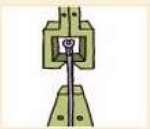
以下是用专用的测量仪器测试材料的一些性能的示意图。



拉断力测试
铝制易拉罐等



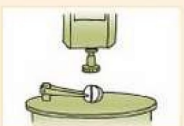
延伸拉力测试
橡胶系列产品等



破坏测试
钢丝、钢线等



拉、压簧子测试
弹簧、小型避震器等



硬度测试
药片、口红、水果等

优化试验：对试验对象进行条件优化或条件组合。如农业中不同品种的对比试验。

预测试验：通过试验，预测被试对象状态的变化及产生的后果。如可以通过老化试验预测零件老化后的结果。

阅读

对安全帽的超载试验



香港科技大学在对安全帽预测的超载试验中，选择三种最典型、最常用品牌的安全帽（分别为A、B和C）进行了全面的冲击试验和评估。

据ISO 3873-1977安全标准，当冲击能量为50 J时，如果安全帽所传送的最大冲击力超过3 000 N，或者当冲击后安全帽破裂时，安全帽就不再具有保护头部安全的功能。试验发现，所有安全帽都能顺利通过标准冲击试验。但是，在100 J的冲击能量下，A和B安全帽所传送的最大冲击力分别超过7 000 N和8 000 N，尽管从帽壳上看不出损坏，它却失去部分保护作用。然而，同样情况下，C安全帽所传送的最大冲击力还保持在3 000 N以下，仍对头部有可靠的保护作用。因而，从抗冲击的角度考虑，C安全帽为最优。

（参阅 http://www.ust.hk/~webopa/news/1999_Features/f0917_C.html 科大首次在港进行安全帽使用及防护研究）

微信公众号：电子课本大全

信息试验：通过测量、采集、识别和处理信息来影响试验效果。

应当注意到，对技术试验类型的划分不是绝对的，有时同样的试验，因为目的不同，也可以从不同的类型来理解。

链接

学生科技网 http://www.student.gov.cn

2 技术试验方法

在技术发展的漫长过程中，人们总结了许多技术试验的方法。这些方法有着各自的特点，同时也有着各自的适用范围和作用。下面选择常用的方法加以介绍。

优选试验法

运用数理统计的方法，选定若干次典型意义的试验，逻辑地推出全部试验所达到的最佳效果，这种试验方法称为优选试验法，如不同品种水稻的对比试验等。

模拟试验法

通过再现的形式来模拟现实发生情况的方法称为模拟试验法。如汽车的碰撞试验就可以选用模拟试验法进行试验，在专用的场所模拟现实中的撞车事故，以考察汽车的性能。采用这种方法进行试验，可以减小风险，提高效率。

模拟试验法还可以通过缩小（放大）比例来模拟所设计的现场效果。如水利大坝从论证、设计到开工建设进行了许多试验，右下图为将大坝制成等比例的缩小模型，进行水利试验。



汽车碰撞试验



大坝水利试验

微信公众号：电子课本大全

虚拟试验法

利用计算机技术来虚拟现实中的技术设计原型并进行试验的方法称为虚拟试验法。如用计算机模拟“勇气”号火星探测器登陆火星表面的场景效果。



“勇气”号火星探测器

强化试验法

通过扩大和强化试验对象的作用，以提高试验效率的方法称为强化试验法。检测产品的抗压性能时可采用强化试验法，选用专用的压力设备，对产品施加一定的压力，来考察产品承受压力的最大限度，这是强化外力对产品作用的试验方法。

移植试验法

在相互具有差异的事物之间，将某些共同相关的因素从一物移植到另一物进行试验，这样的方法就是移植试验法。如橘子从长江以南移植到长江以北的种植试验。

马上行动

某同学对所制作的座椅根据测试内容设计了相应的试验方法，请你用线将二者连起来。

测试内容	试验方法
稳定性	亲自坐在椅子上感受一下
舒适度	放一些重物在椅子上，看是否能承受
结构强度	用手左右晃一晃，看是否稳固

此外还有创新转化试验法、中间试验法、工业试验法等。大家也可以在自己的实践中学习和总结其他更多的试验方法。

微信公众号：电子课本大全

3 技术试验的实施与报告的写作

一般地，技术试验的实施包括制定试验计划、抽取样本、进行试验、分析数据、得出结论等几个步骤。

在实施技术试验之前，必须对试验过程作周密的设计。“采取哪些试验方法？”“试验过程中可能会出现哪些情况？”“情况一旦发生如何应对？”……这些都需要在试验实施之前做到了然于胸。只有这样，才能确保技术试验的顺利实施。

技术试验是一种探索性的实践活动，需要试验者具有科学的精神、严谨的态度；技术试验不可能一帆风顺，往往会经历一个曲折的过程，它更需要试验者拥有顽强的毅力。因此，科学的精神、严谨的态度、顽强的毅力等良好品质对于技术试验的实施具有重要作用，是技术试验者必须具备的基本品质。

案例分析

当核材料接近临界值

1945年的一天，斯洛廷和其他几位科学家正在聚精会神地进行原子弹临界质量试验。突然，两块装有核材料的半球越来越接近，就快达到临界值，中子在迅速地释放着，核反应即将进行！正在这时，斯洛廷手中的螺丝刀滑脱，情急之中，他奋然不顾自己会遭受大剂量核辐射的危险，用手分开了两个半球，阻止它们达到临界值。之后，他又镇静地记下当时的数据，才安然地躺到前来抢救的担架上。9天之后，斯洛廷去世了，却留下一份用生命的代价换来的珍贵资料。

思考 人们在技术试验中可能会遭遇不可预料的危险，甚至有人为了获得资料在试验中英勇献身，你对此有什么体会？

技术试验报告是技术试验工作完成后应当形成的成果，其项目包括试验目的、试验准备、试验步骤、试验记录、试验总结等。试验报告的文字应力求简明扼要。

试验记录作为试验的原始记录，应该是完整和真实的。记录内容应包括试验的全过程，当试验现象反常时，应做出明显标记，作详细的记录。

案例分析

纸张的结构造型与强度的关系的试验报告

高一（3）班赵梅同学在完成了纸张的结构造型与强度的关系的试验之后撰写了如下的试验报告。

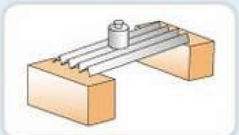
试验目的：

探究纸张的结构造型与强度的关系。

微信公众号：电子课本大全

试验准备：

大小相同的纸张若干，胶水，高度相同的木块两块（用做支架），不同质量的砝码若干，试验记录纸，试验报告书。



试验过程：

1. 取一张纸片放在支架上，再将砝码放于纸片上，观察试验现象并记录纸片所能承受的砝码的质量。

2. 将其余纸张通过折叠、卷曲等操作，制作成不同的造型（必要时用胶水粘贴），再放于支架上，然后放上砝码，分别记录不同造型的纸张所能承受的砝码的质量。

3. 列表比较各次试验中不同结构造型的纸张的强度。

试验总结：

物体的结构造型对强度有很大的影响，在现实生活中，有很多事例都是通过改变物体的结构造型来增加物体的强度的。

讨论 技术试验报告的格式不是惟一的，不同的技术试验内容或方法可以形成不同的试验报告。自己确定一个技术试验内容，并尝试设计该试验的报告。

4 技术试验在设计中的作用

在技术设计活动中，技术试验是必不可少的。在技术设计后期，进行综合性的整体试验可为设计的评价提供准确、客观的数据，此时，技术试验更是必要。通过试验可以发现问题、深化认识、推动技术设计的发展。

以台灯设计为例，我们可以通过光照度和反光性的试验来解决性能的设计问题，通过稳固性试验来解决结构的设计问题，通过材料绝缘测试来解决设计的安全性问题。

练 习

高一（1）班的气象兴趣小组决定设计制作一个统计降雨量的小仪器——降雨量度量器，并用其进行降雨量统计的试验。请为他们设计一份技术试验报告。



微信公众号：电子课本大全

本章小结

技术世界异彩纷呈，技术发展突飞猛进，设计在其中起着举足轻重的作用。设计是技术发展的关键。一般意义上的设计具有丰富的内涵，它主要包括技术设计、艺术设计以及融技术与艺术于一体的综合设计等。

设计中需考虑人机关系，实现高效、健康、舒适、安全等目标，以使设计的产品符合为人、宜人的理念。合理的人机关系的实现，需要综合考虑普通人群与特殊人群、静态的人与动态的人、人的生理需求与人的心理需求以及信息的交互等方面的问题。

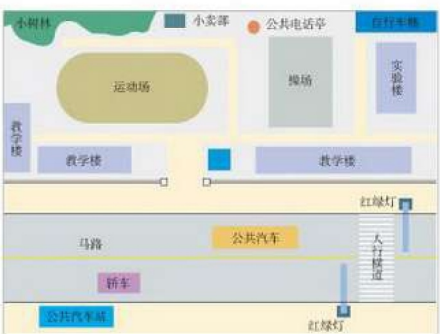
在技术发明、技术革新、技术推广的活动中，技术试验的作用不可忽视，它是发现问题、探究规律、优化技术的关键。技术试验的种类和方法有很多，应根据具体的目的选择合适的试验方法实施技术试验。技术试验完成后，应及时总结并撰写技术试验报告。

综合实践

1. 海尔集团之所以能够不断、全面、成功地推出深受市场欢迎的小容量洗衣机、变频健康空调器、环保节能冰箱、拉幕式彩色电视机等创新型家用电器，一个重要原因就是以重视设计为主导，以技术创新为支柱，正确处理了设计和技术之间的关系。

请查阅资料，了解海尔集团为此做了哪些努力。

2. 仔细观察下图，找出其中人机关系设计不合理的地方。



3. 请你为检测台灯稳固性设计几种试验方法，然后选择其中一种进行试验，并写出其试验报告。

微信公众号：电子课本大全

第二章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全

第三章 设计过程、原则及评价



一 设计的一般过程
二 设计的一般原则
三 设计的评价



大千世界，万千事物，一切自有其生长的过程，一切自有其生成的机理。人类的设计也是如此。动态而有章可循的过程、开放而有规可矩的原则，是人类设计生生息息、不绝江河的重要保证。

微信公众号：电子课本大全

一 设计的一般过程

1. 发现与明确问题
2. 制定设计方案
3. 制作模型或原型
4. 测试、评估及优化
5. 产品的使用和维护

学习目标

1. 掌握设计的一般过程。
2. 知道设计过程中有可能产生多个方案。
3. 理解设计过程需要不断优化。

设计是一个有计划的创新活动，它有着科学合理的基本工作程序。本节将通过便携式小凳的案例，说明设计的一般过程。

1 发现与明确问题

从本质上说，设计是一个问题求解的过程。它从问题出发，并围绕问题展开各项活动。因此，设计必须从调查需求、分析信息、发现与明确需要解决和值得解决的问题开始，并在此基础上提出设计项目，明确设计要求。



陈晨是某市第一中学高一(6)班的学生。在平常的生活中，他发现儿童非常喜欢到户外活动，但是当他们玩累了，想休息一会儿时，却常常不能马上找到适合他们坐的小凳。陈晨想，能不能为小朋友们设计一种适合他们在户外活动时使用并携带方便的小凳呢？

经过讨论，陈晨与另外三位同学组成了一个小组。他们在老师的指导下，设计了访谈提纲和调查问卷，并利用课余时间到幼儿园、小学等处，就小凳的一般需求对儿童及成人进行了调查。

调查结束后，陈晨等同学对调查的资料进行了统计、分析，并将各统计结果绘制成了相应的图表。在此基础上，他们进行了一次热烈的讨论，最终确定将便携式小凳作为设计项目，并列出了具体的设计要求。

便携式小凳的设计要求

1. 结构简单、稳固，易于制作；
2. 自重轻，体积小，携带方便；
3. 成本不高于 5 元。

链接

关于调查的详细知识请参阅本书第 81 页。
关于统计结果呈现方式的知识请参阅本书第 86 页。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

你认为陈晨等同学在设计的发现与明确问题阶段进行了哪些具体工作？

主要环节	具体工作内容
调查需求	

2 制定设计方案

在发现问题和明确要求的基础上，我们紧接着要做的就是通过各种渠道，尽可能广泛地收集设计所需的信息，通过对各种信息的归纳与分析，挖掘影响设计的主要因素，大胆提出各种设计想法，并依据一定条件对各种想法进行筛选，确定最终的设计方案。这就是制定设计方案的过程。

在这个过程中，要大胆突破传统观念的束缚，始终明确：

1. 运用不同的材料、结构可以产生不同的设计方案；
2. 任何设计方案都有改进的可能性，好方案决不会仅有一个。

收集信息

可以通过用户调查、专家咨询、查阅图书资料、收听收看广播电视、浏览互联网等渠道收集有关的信息。

为了获得设计所需的大量资料，陈晨等同学利用课余时间，分头到商店、工厂、图书馆等处收集到了有关凳子的各种资料，并在互联网上查到了相应的信息。



（1）收集有关各类凳子的资料。

（2）收集有关各类便携、折叠、组合式凳子的资料。

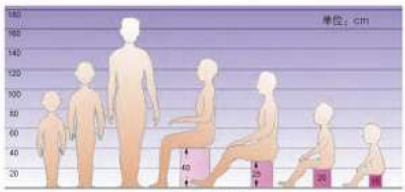
微信公众号：电子课本大全

（3）查阅人机工程学的有关资料。

（4）观看有关坐具的手工生产和机械化生产的音像资料。

（5）访问木工师傅，了解他们制作凳子的经验。

（6）在幼儿园和小学收集儿童所用凳子的尺寸资料。



人体尺寸比例图

思考

你认为还需要收集哪些方面的信息？可以通过哪些途径收集？

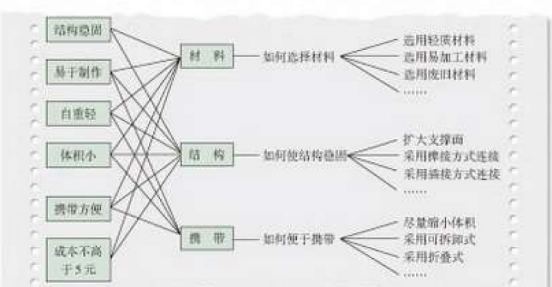


设计分析

面对收集到的各种信息，要根据设计要求，找出设计需要解决的主要问题，并分析其可能的解决办法。

通过对设计要求和所收集到的各种信息的分析，大家发现，要设计好一个便携式小凳，必须解决好小凳的材料选择、结构设计、携带方式等主要问题。

在明确了所要解决的主要问题后，陈晨等同学积极思考，提出了一些可能的解决办法。



在设计分析中我们可以看到，凳子的自重减轻了，却带来了材料、结构方面的问题；凳子结构的稳固程度增强了，却又造成凳子的自重、携带方面的问题；凳子携带方便了，结构和制作方面却又出现了问题……

面对设计要求和约束条件之间的相互矛盾，为了找到最好的解决办法，应该提出尽可能多的设想，以便于权衡利弊，作出选择。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

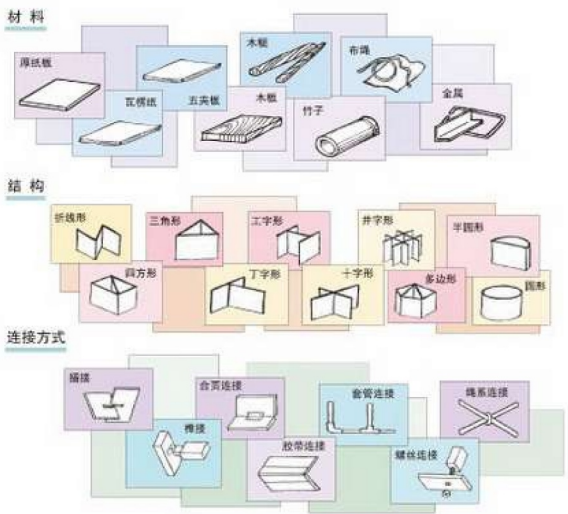
根据设计要求，你认为设计便携式小凳还需解决哪些问题？有哪些解决办法？

解决办法 / 还需解决的问题	办法1	办法2	办法3	……
A				
B				
C				
D				

方案构思

方案构思是设计过程中最富有挑战性的环节，它要求我们根据设计要求，大胆构思，努力挖掘自己的创造潜力，提出解决问题的多个设想。

为解决设计分析阶段提出的三个关键问题，陈晨等同学所在的班级开展了一次别开生面的“头脑风暴”活动，大家积极思考，提出了符合设计要求的多种材料、结构及连接方式。



微信公众号：电子课本大全

思考

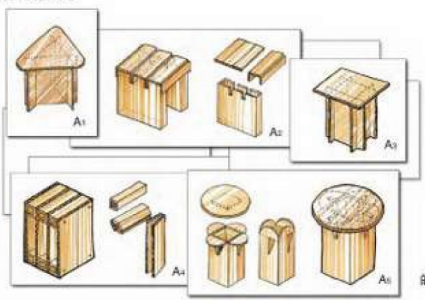
你还能提出符合设计要求的其他材料、结构和连接方式吗？



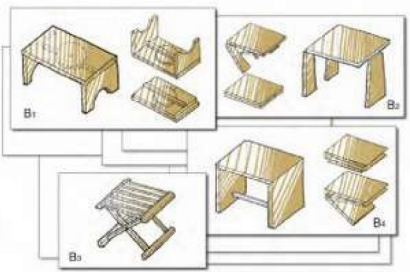
方案呈现

构思过程中产生的设计想法常常是模糊的。为了使其具体化，我们通常会用草图把它们转化为视觉形象。同时，这些想法又是零散的，从中我们并不能看到一个完整的设计方案，所以我们还要对这些想法进行综合。

在大家提出了多种设想后，琳晨等同学对这些设想进行了综合，并用草图的形式将它们呈现出来。

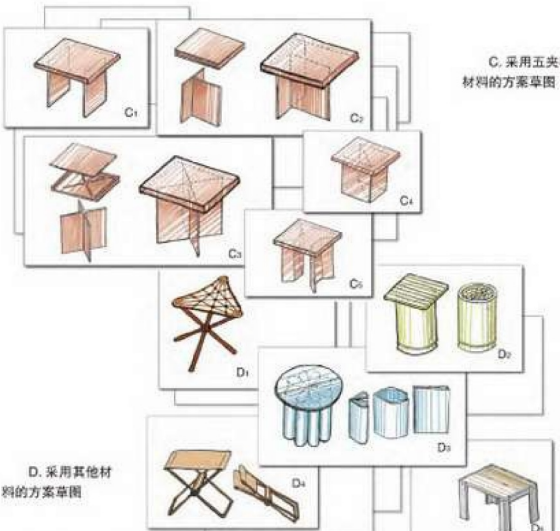


A. 采用瓦楞纸材料的方案草图



B. 采用木板、木棍材料的方案草图

微信公众号：电子课本大全



C. 采用五夹板材料的方案草图

D. 采用其他材料的方案草图

马上行动

将全班同学分成四组，每组同学选择上述设计方案草图中的一组，先在小组内对所选组中的各个方案的利弊进行讨论，然后再在全班进行交流。

方案筛选

当多个设计方案产生以后，我们就要依据一定的原则，对这些方案进行筛选。

考虑到制作出来的小凳要适合批量生产，陈晨等同学选择了以五夹板为制作材料的五个方案。接着，他们又根据设计要求对这五个方案进行了再次筛选，最后选中了三个方案。

方案 C_1	方案 C_2	方案 C_3
		
1. 凳面采用中空的盒式结构 2. 两块凳脚板平行插入凳面	1. 凳面采用中空的盒式结构 2. 两块凳脚板呈丁字形结构	1. 凳面采用中空的盒式结构 2. 两块凳脚板呈十字形结构

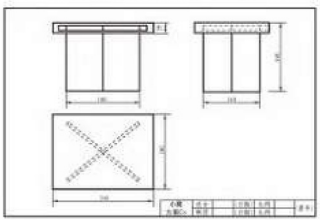
微信公众号：电子课本大全

3 制作模型或原型

完成方案筛选以后，我们就要开始制作模型或原型了。一般地，模型制作包括两个阶段，即绘制图样和制作模型或原型。

对于图样，我们既可以手工绘制，也可以用计算机辅助绘制。

陈晨等同学手工绘制出了三个设计方案的三视图。左图是方案 C_3 的三视图。



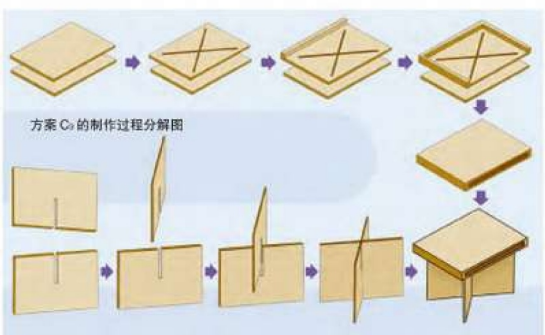


链接

关于如何绘制三视图，请参阅本书第120页。

对于小型、简单的产品可以直接制作产品原型，而对于大型、复杂的产品先制作缩小、简化的模型。

陈晨等同学根据绘制的加工图样进行了产品原型的制作。在经过锯、削、刨、磨和装配等几道工序之后，他们制作出三个方案的产品原型。



微信公众号：电子课本大全

4 测试、评估及优化

要明确设计方案是否可行，我们还必须进行各种测试、评估，以优化设计方案、完善产品原型。

测 试

在模型或原型制作完成后，一般需要对其进行测试。测试的目的是检验产品在操作、使用过程中，在结构和技术性能等方面能否达到预定的设计要求。

陈晨等同学为了比较三个方案的优劣，对所制作的原型进行了承重力测试和稳定性测试，并对测试结果进行了汇总。



思考

你认为应如何具体实施承重力测试和稳定性测试？还可以通过哪些测试来检验设计方案的可行性？

评 估

在测试的基础上，我们还要对设计方案和产品进行较为全面的评估。这种评估，在设计过程中需要反复进行。

陈晨等同学综合考虑了各方面的因素，对三个方案进行了评估。

评估指标 / 方案	质量（g）	拆卸后体积（cm^3）	成本（元）	造型精美程度	结构稳定程度	使用便利程度	加工难易程度
方案C_1	290	1 080	3.2	较好	较差，左右易摇晃	较好	容易
方案C_2	315	1 080	3.2	较好	一般，受力不均易倒	较好	容易
方案C_3	350	1 080	3.2	较好	较好，结构稳定	较好	一般

根据测试和评估结果，对照设计要求，陈晨等同学认为，五夹板方案C_3是较理想的设计方案。

微信公众号：电子课本大全

优 化

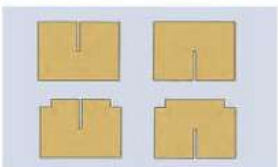
为了优化设计方案，我们既要分析测试和评估的具体记录，也要重视对公众意见的调查，以明确改进的方向。一般说来，我们可以对三种典型人群，即专家（销售者、制造者）、潜在客户（可能会用的人）和用户（正在使用的人）进行调查，征集优化的具体意见。

陈晨等同学在广泛听取意见的基础上，对凳脚板和小凳外观作了改进和优化。

增加结构强度

五夹板方案C1的凳面是中空的盒式结构，为了使凳面受压后不发生大的形变，他们在凳脚板上部“造”出一个“肩”，这样在凳面受到压力的时候，它的上板和下板都能得到“肩”形结构的支撑。

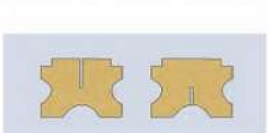




美化外观

1. 在凳脚板的左右两侧及下方，各挖去一个弧形板。这样，既美化了外观，减轻了凳子的自重，又不影响它的结构强度。

2. 将小凳的凳面用纸进行包装，纸面可根据自己的爱好再设计。经美化的小凳拆卸后，将凳脚板放回中空的盒式凳面内，再将它放在书架上，真使人难以分辨书和小凳哩。





5 产品的使用和维护

在产品使用过程中，正确的使用和维护既可以使产品更好地满足人们的需求，又能延长其使用寿命。因此，掌握正确的使用和维护方法对于产品使用者来说尤为重要。为此，我们通常要设计一份产品使用说明书。

为了使小凳使用者学会正确使用和维护小凳的方法，陈晨等同学又就五夹板方案C1编写了一份产品使用说明书。

微信公众号：电子课本大全



为了反思设计过程、总结设计经验，陈晨等同学在王老师的指导下组织了一次形式活泼、内容丰富的“便携式小凳设计过程展”，向全班同学展示了他们的“成果”——调查问卷、访谈记录、资料分析图、设计草图、模型、测试和评估结果以及优化方案，并作了口头汇报。通过这次活动，陈晨等同学对设计过程有了切身的体会，全班同学在分享他们的成功和喜悦的同时，也加深了对设计过程的认识。

马上行动

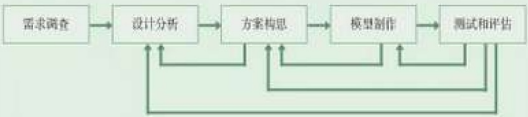
根据课文中的案例，请采用图示方式展示陈晨等同学设计便携式小凳的过程。

设计实际上是一个动态发展的过程。在一项具体设计中，有些阶段或步骤可能会发生变化，有些步骤之间则可能出现一定的循环。因此，我们不能将设计的过程简单化、模式化，而应根据设计的需要进行灵活安排。

微信公众号：电子课本大全

讨论

下图是一幅描述产品设计过程的示意图，请就此图谈谈你的看法，并与同学交流。



练　习

1. 选择课文中的一个或几个方案，或者改进课文中的某个方案，或者自己设计一个便携式小凳的设计方案，然后用厚卡纸制作它的模型。

（1）材料：250 g 16 开卡纸两张，透明胶带纸，棉线。

（2）工具：笔，尺，刀，剪，针。

（3）要求：① 凳高 8 – 9 cm，凳面大于 40 cm^2。

② 卡纸的剪裁、折叠方式不限，不得使用上述材料之外的其他材料。

③ 组装拆卸方便，自重轻，承重大，拆卸后体积小。

（4）评价：讨论后确定各项指标，采用自评、互评等方式进行评价。

2. 在学完这一节的内容之后，你觉得整个设计过程中：

给你印象最深的环节是_____；

最具挑战性的环节是_____；

最为关键的环节是_____。

微信公众号：电子课本大全

学习目标

1. 理解设计的一般原则。
2. 理解设计的一般原则之间存在相互关联、相互制约的关系。
3. 初步学会用设计的一般原则来评价某个产品。

二 设计的一般原则

1. 创新原则
2. 实用原则
3. 经济原则
4. 美观原则
5. 道德原则
6. 技术规范原则
7. 可持续发展原则

“不以规矩，不成方圆。”要设计好一个产品，除了要经历一个科学合理的设计过程外，还应遵循一些基本的原则（Principle）。在长期的设计实践中，人们逐渐总结出创新、实用、经济、美观、道德、技术规范、可持续发展等设计的一般原则。这些一般原则往往互相关联、互相制约、互相渗透，并体现在设计过程的各环节之中，成为指导设计过程和进行设计评价的基本准则。

1 创新原则

设计是人类为了追求美好生活而进行的创造性活动。它改变了人们的生活环境，改变了人们的生活方式，同时也促进了社会的发展。那么什么是创新呢？创新就是通过引入新概念、新思想、新方法、新技术等，或对已有产品的革新来创造具有相当社会价值的事物或形式。如创造一种新的产品，或使已有产品具有一种新的特性，或采用一种新的生产方法，或以新的商业方式来处理某种产品等。

案例分析

洗衣机的变迁

洗衣机是每个家庭都熟悉的家用电器。最早出现的洗衣机是用手来操作的，那是一个带柄的不漏水的箱子。洗衣时，将衣服和水都放进箱子里，然后转动手柄来搅动衣服。1907年，美国工程师阿尔瓦·费西尔设计出了第一台电动洗衣机——“托尔”，它利用一个圆筒的来回转动，使衣物翻动洗净。这是一种真正节省劳力的设计。随着工业技术的发展，利用机械代替人从事繁重的劳动成为可能。此后，洗衣机又经历了由单缸单洗到双缸半自动，再到全自动滚筒多次变化和更新的过程。



第一台电动洗衣机

微信公众号：电子课本大全


单缸单洗洗衣机


双缸半自动洗衣机


全自动滚筒洗衣机

讨论

1. 洗衣机的诞生和发展给我们的生活带来了什么？
2. 比较相邻形态洗衣机的发展变化，并填写下列表格。



比较	手工洗衣与手摇洗衣机	手摇洗衣机与单缸单洗洗衣机	单缸单洗洗衣机与双缸半自动洗衣机	双缸半自动洗衣机与全自动滚筒洗衣机
主要变化				

创新是设计的核心。一个产品如果没有任何新意，就很容易被不断发展的社会所淘汰。生活因设计而丰富多彩，设计因创新而魅力四射。

设计过程中，一般可从原理、结构、技术、材料、工艺等方面考虑改进和突破，以实现创新的目标。要实现产品设计的创新，除了要最大限度地发挥人的智慧外，还应注意利用最新的技术成果和现代的设计理论与方法。

微信公众号：电子课本大全

2 实用原则

“虽有乎千金之玉卮，至贵而无当，漏不可盛水……”这句话出自2 000多年前战国时期思想家韩非子之口。意思是说，一个酒杯价值千金，但若是它漏了不能盛酒，也就失去了基本的功能，就没有了使用价值。所以，对于产品设计来说，必须考虑到它的实用性。

设计中的实用性是指设计的产品为实现其目的而具有的基本功能。它包括物理功能（产品的性能、构造、效率精度和可靠性等）、生理功能（产品使用的方便性、安全性、宜人性等）、心理功能（产品的造型、色彩、机理和装饰诸要素给人以愉悦感等）和社会功能（产品象征或显示个人的价值、兴趣、爱好或社会地位等）等。

产品的实用性是从设计的目的出发的，它随时代的改变而改变，随人群的改变而改变，具有鲜明的个性特征。



产品的实用性示意图

讨论

从产品的实用性出发进行设计时，需要考虑哪些因素？产品是否功能越多越好？

马上行动

1985年格雷夫斯设计的水壶，实用美观，获得了极大的成功。这把水壶具有一个最突出的特征——在壶嘴处有一个小鸟的形象。

请仔细观察右图，结合水壶造型特点分析其功能，完成下面的连线题。



产品外形设计



功能分析

- 水烧开时，提醒注意
- 美观、形象
- 开启出水口
- 稳定性好
- 受热面积大，热效率高
- 保护手不被金属把烫伤
- 手感好适
- 便于倾倒
- 便于清洗

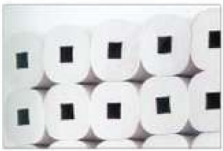


微信公众号：电子课本大全

链接

《百年工业设计集萃：20世纪经典创新设计作品》，（英）拜尼斯、（法）德郎著，唐纳宏等译，中国纺织出版社，2001年2月版。

3 经济原则



卷纸是一种既便宜又轻便的产品，但其运输成本在价格中所占比重较高。因此，在运输中怎样充分利用空间是设计中需要考虑的重要问题。圆形卷纸在捆扎包装时会留有缝隙，造成空间的浪费，这样，方形卷纸在设计中便应运而生。方形卷纸因其断面是方形的，可以缩小缝隙进行打包，具有提高储藏和运输效率的优点。这种设计上的改进降低了运输成本，提高了经济效益，体现了经济原则在设计中的运用。

设计中的经济原则是指以最低的费用取得最佳的效果。所谓最低的费用，是指产品在得到最优良的设计、实现最佳的功能的同时，所涉及到的各方面的成本的总量最小。由于产品所用的材料都有其特定的性能和加工方法，作为设计者，如果只追求形式美而不了解生产工艺，往往就会出现无法生产或成本很高的情况。另一方面，如果设计者只追求价廉而粗制滥造，就从根本上违背了设计的目的，可能会导致产品滞销或亏本销售，造成更大的浪费。

小资料

在设计产品时，要注意采用新工艺、新材料，尽可能做到有利于批量生产，有利于自动化操作和管理，有利于降低材料消耗和节约能源，有利于产品的包装、运输、销售、储存和回收等各个流通环节的畅通。

案例分析

木桶与塑料桶

普通的木桶和塑料桶，功能相同，但由于木桶一般为手工单件生产，塑料桶是批量化生产，所以大批量生产时，塑料桶的生产成本就很低，充分实现了其设计中的经济追求。



从设计的经济原则出发，对木桶与塑料桶进行比较，并在下列空格中填上关键词。

	制造成本	材料成本	维护成本	使用寿命	运输成本	储存成本	回收成本	其 他	总体评价
木 桶									
塑料桶									

微信公众号：电子课本大全

现代产品除了满足个别需要的单件制品外，几乎是供多数人使用的批量产品。产品设计必须从消费者的利益出发，合理使用质优价廉、能优化产品品质的原材料，并在明确目标市场、控制生产成本、提高产品附加值等基础上改进与完善产品设计，为企业的生存与发展服务。

小资料

价值优化原理 功能成本比＝功能／成本。提高功能成本比的方法：在功能不变的前提下降低成本；在价格不变的前提下增加功能；在增加功能的同时降低成本。

4 美观原则

手表是人们生活中一件重要的计时工具，它极大地方便了人们的生活和公务的安排，同时它也是一件重要的装饰品。在满足计时功能的基础上，手表的样式设计变化多样，表现出不同的美观特性。

马上行动

在观察右面手表设计实例的基础上：

1. 谈谈自己对各种款式手表的不同感受。
2. 选出自己所喜欢的款式，在下面对应的空白处做上标记，并说明理由。



微信公众号：电子课本大全

“爱美之心，人皆有之。”好的产品设计不仅能满足人的物质要求，而且也能让人从产品外观上得到美的体验，享受精神上的愉悦。随着时代的发展和文明程度的提高，美观原则对设计越来越重要。在产品技术含量相同、功能类似的情况下，人们总是愿意用同样或高一点的价格购买更加美观的产品。设计美观的产品可以满足人们求美的心理，美化生活，同时对生产商来说也能增加产品的销量。



产品外观的美是通过对产品造型、大小比例、使用材料、色彩搭配、装饰图案等的设计组合来表达的。通过各种元素组合，表现产品不同的设计特点，强调形态美、技术美、材质美、色彩美等独特的表现元素，就会产生各种不同的产品风格，带给人们各种美的享受。

产品设计中的美观原则是多元的，它受到消费者、功能、技术、文化传统等多方面的影响。例如，儿童用的玩具收录机通常结构比较简单，造型卡通化，颜色鲜艳，对比强烈，有的就干脆做成一个玩具娃娃的样子，符合儿童天真活泼的天性。而面向年轻人的组合音响一般是多功能的高度集成，外观精致，常有很多操作按键、旋钮，表现出年轻人的时代感、科技感。

思考

分析以下产品设计的实例，试用适当的形容词描述这些产品外观的美学特征。







微信公众号：电子课本大全

5 道德原则

产品设计不能只将产品考虑为一个孤立的物的实体，还必须考虑它与人、社会、环境的关系，必须遵循道德原则。产品设计者必须具有宽广的眼界和高度的社会责任感，并力求用设计完美的产品奉献社会，维护、完善社会伦理道德，推进人类文明的发展。

产品的设计应始终坚持为人服务的宗旨，不能出于某种不道德的目的。如设计旨在摧残人的肉体，以逼迫他人就范的刑讯逼供器具，就是一种不道德的设计。同时，产品的设计不能单纯为了谋取利益而损害人类所居住的环境，更不能为了私利而设计制造低级趣味的产品，生产假冒伪劣产品，甚至用报废、有毒材料制造食品、药品等关系到人们身体健康的产品。此外，设计是创造性的活动，在利用有关知识产权和专利的法律法规保护自己的成果的同时，还要有尊重他人知识产权、技术成果的道德观念。那种一味抄袭别人的设计成果的行为也是不道德的。

案例分析

给瓜子“美容”

瓜子是人们喜食的休闲食品。一颗小小的瓜子放在嘴里，吃得香，吃得随意方便。

为了能使瓜子更“漂亮”、更“可口”，某些厂家在煮制瓜子时，先是放入明矾，以使瓜子不易受潮变软，保持好的口感；然后将瓜子放入滚筒内，用价格便宜的工业盐代替食用盐加以炒制；十多分钟后，加入滑石粉或工业石蜡给瓜子“抛光”，使炒出来的瓜子光滑、好看；在给瓜子“抛光”的同时，加入调味剂和色素进行调味和调色。如此，经过“美容”的瓜子就出炉了。

经检测部门检测，经过“美容”的瓜子中铝（主要来源于瓜子加工过程中添加的明矾）的含量高出日常饮用水标准13倍。超量的铝对人的机体造成损害，早期症状表现为身体虚弱、抑郁、焦躁、记忆力衰退，严重的会造成肾功能衰竭、尿毒症，如果在脑内沉积过多则会造成痴呆和帕金森综合症。而瓜子“美容”过程中所使用的工业石蜡，则含有非常强的致癌物。

讨论

1. 道德原则对于产品设计有何意义？
2. 设计中的创新原则与道德原则有什么关系？

6 技术规范原则

具有全球漫游功能的移动电话可以在全世界上百个国家自由地漫游通话。这个奇迹之所以能成为现实，是因为这些国家都使用相同的移动电话技术规范来建设它们的电话信号收发设备，这样，手机就可以在世界各地畅通无阻地使用了。



微信公众号：电子课本大全

案例分析

飞机上的圆形窗户

世界上第一架喷气式客运飞机“彗星号”，它的设计一开始受到普遍赞赏，但是飞行不久就出了事故，原因是它的漂亮的方形窗户发生破裂。人们都知道，轮船两侧的窗户都是圆形的，因为圆形能够把受到的力平均分散，使窗户不易被压破，但没考虑到飞机的窗户在空中也会受到很大的力。从那以后，圆形的窗户就成为飞机设计的一项技术规范。



第一架喷气式客运飞机

讨论

请结合上述案例说明技术规范为什么应随着设计的发展而发展。

产品设计不能停留在纸上，必须通过一定的技术手段变成实在的物品。因此，产品的设计必须符合一定的技术规范（Technical Regulation）。技术规范是有关开发生产技术的知识、领域、方法和规定的总和。

技术规范既有强制性的标准，也有推荐使用的技术规范。强制性标准是产品设计制造必须达到的要求，否则将出现各种质量和安全方面的事故。推荐性的技术规范不是产品设计制造必须达到的，而是对企业形象和产品的品质有很大影响的要求。如国际标准化组织的ISO-9000及ISO-14000系列质量、环保标准，电脑的TCO-99环保标准等。产品通过了



微信公众号：电子课本大全

这些标准的认证，是对其设计、生产、管理高质量的一种体现和认可，面这对消费者选购产品以及企业进入国际市场也都有很大的帮助。

链接

中国标准网 http://www.zgbzw.com
世界标准化组织 http://www.iso.org

马上行动

寻找生活中应用技术规范较典型的案例，并对技术规范的内容加以说明。

7 可持续发展原则

一次性发泡快餐饭盒曾因其在功能、价格方面的优势而备受消费者的青睐。但是近年来，人们逐渐意识到这种泡沫饭盒的弊端，因丢弃后长时间内无法降解，其所制造的白色污染对环境造成了极大的危害。

在技术世界中，技术产品是与生态、环境、资源等紧密相连的。树立可持续发展的理念，体现可持续发展的要求，不仅是产品设计者应当遵循的原则，而且是产品设计者应当承担的责任。

技术设计的可持续发展原则是指产品的设计既满足当代发展的需求，又考虑未来发展的需要，不以牺牲后人的利益和长远的利益为代价来满足当代人的需求。设计产品时，应充分考虑产品对环境可能造成的影响，并尽量采取措施减少其负面影响。在产品设计的过程中，应尽可能选用可再生资源和可重复使用的材料，尽量减少原料和自然资源的使用，降低产品在生产中的损耗。对于一些产品的设计，还要考虑到与之相关的使用回收问题。

可持续发展原则是随着人类社会的发展和人类认识的深入而不断发展变化的。在一定时期内被视为优良的材料、产品，可能在一段时间后被发现具有很大的危害，这时候就应及时设计出更加先进、负面影响更小的替代产品。

总之，产品的设计要考虑到人类长远的发展、资源与能源的合理利用、生态的平衡等可持续发展的因素。

阅读

月饼的包装

中秋节，月饼专柜俨然是工艺品专柜。知某品牌的月饼推出了木盒礼品系列，每一个大木盒里还有一个小木盒，里面装着附送的小礼物。然而，精美的包装很快就变成了无用的垃圾。由此造成的浪费相当于每年要砍掉一片相当规模的树林。日

微信公众号：电子课本大全

前，欧洲各国政府纷纷制定包装法。最早推崇包装材料回收的德国制定了“循环经济法”。升查卑先实行“绿色帆”制度。很多国家要求制造商、进口商与零售商负起将包装材料回收利用与再制造的责任。



设计是一项综合活动，其一般原则对设计的成功具有重要影响。但是在实际运用中，各种原则并不是各自独立的，它们之间有着相互联系、相互制约、相互影响的关系。

一般地，产品首先必须满足使用者的功能需求，所以实用原则是最基本的。但是对于生产商来说，为了在激烈的竞争中取胜，需要不断地推出新产品，赢得更大的市场份额，因此，不断地创新就成为他们制胜的法宝之一。不同的产品所考虑的重点也不同，如生产工具和设备的功能可靠性肯定是第一位的，而其他一些产品，如礼品、装饰品，则首先要通过美观的外形设计表达特别的情感，实用功能则降到次要的地位。例如，一些豪华手表在表盘上设计了很多装饰性的钻石，而这些对显示时间功能没有帮助，反而会影响观察，但是这样的设计表现了一种豪华贵重的感觉，还是受到很多要显示自己身份地位者的青睐。

马上行动

讨论设计的一般原则之间的相互关系，并尝试用图的形式予以表示。

在设计的一般原则中，有些原则之间是相互制约的，如一味地追求美观，可能就会影响到实用，反之亦然。有些原则之间则存在着相互促进的关系，如在产品设计生产中，如果使用很高的技术规范和标准来提高产品的性能和质量，就会在开发之初花费更多的技术费用和精力，看起来使经济原则不能很好地得到体现，但是这样做降低了次品率，减少了产品损坏维修的工作量，延长了产品的使用寿命，使产品得到了消费者的赞赏，并赢得了更为巨大的市场。

产品设计的原则具有一定的开放性。这些原则是人们在实践中的经验总结，它们随着社会的发展而发展。就设计的道德原则来说，当人们沉浸于工业化社会大生产、大消费给我们带来的物质享受时，并没有注意到它给我们的生存环境带来的负面影响。而现在，那些威胁到人类的生存和健康发展的产品设计，由于被认为是不道德的产品而受到谴责。所

微信公众号：电子课本大全

以，在科学技术快速发展的时代，必然有很多新的问题出现，有更多新的产品被设计出来，也必然会有一些新的设计原则被总结和应用到设计中去。

思考

除了课文所述的七项原则外，设计还需遵循哪些原则？

练 习

1. 谈一谈你对创新的理解，并选择生活中的某个产品，试从下表中所列的四个方面对其进行分析。

	分 析
原理创新	
结构创新	
材料创新	
工艺创新	

2. 找出一些生活中不实用的设计案例，分析其不实用的原因，并提出改进意见。

微信公众号：电子课本大全

三 设计的评价

1. 对设计过程的评价
2. 对最终产品的评价
3. 设计的评价与设计的交流

学习目标

1. 能根据设计过程中每一阶段的要求进行评价，树立质量管理意识。
2. 能根据设计要求对设计过程和最终产品进行多方面的评价，并写出设计总结报告。
3. 能在设计过程中和设计完成后，用恰当方式与他人交流设计想法和成果，并能在交流中提炼出有价值的信息。

设计的评价是指依据一定原则，采取一定方法和手段，对设计所涉及的过程及结果进行事实判断和价值认定的活动。它对设计者树立质量管理意识、强化质量管理、高质量完成设计任务具有重要作用，同时也有助于设计中的信息交流和工作反思。

讨论

1. 如果没有评价，一项设计将可能出现哪些情形？
2. 有人认为评价就是考试，你认为对吗？为什么？

评价涉及到评价对象和评价者。从评价对象来看，设计的评价可以分为两类：一是对设计过程的评价，二是对设计成果的评价。从评价者来看，也有两类：一是设计者自我评价（即自评），二是他人的评价（即他评）。

思考

设计者为什么要进行自我评价？

无论是对设计过程的评价还是对设计成果的评价，都应建立在事实判断的基础上。也就是说，评价者首先应对设计过程和设计方案的各个细节进行准确的判断、说明、阐述，如在设计过程中经历了哪些步骤，作了哪些调研，提出了哪些方案，进行了哪些试验等。只有在事实确定的前提下，评价才会有效，才不至于失真。

进行评价必须制定相应的标准。由于设计的目标和内容不同，设计评价的标准也就不同，有时可以有所侧重。评价标准的制定应当客观、明确，体现科学性和可操作性。

马上行动

下表是张成同学制定的评价产品在人机关系方面的具体标准，你认为各项指标分值合适吗？还可增加哪些评价内容？

微信公众号：电子课本大全

项目名称	内　容	分　值
人机关系	主要操作装置应与人体有关尺寸相适应	5
	主要显示装置应清晰易读，处在人阅读的最佳范围内	5
	操作件使用方便，符合人体生物力学特点	4
	在工作区域内无划伤人的尖棱突角	4
	照明光线柔和，亮度适宜	2
	在危险区域内，有保护装置，有警示标志	3
	……	

链接

中国设计之窗 http://www.designcn.org

1 对设计过程的评价

没有良好的设计过程，就不可能有良好的设计成果。统计资料显示，一项设计成果质量的好坏，60% – 70% 是由设计过程的质量所决定的。因此，加强对设计过程的评价是树立质量管理意识、加强质量管理、实现设计目标的关键。

对设计过程的评价有着丰富的内容，例如，设计过程是否完备、分工是否合理，采用的方法是否正确，各个环节或阶段的任务是否完成，形成的中间成果（方案）是否符合要求，全过程是否有质量控制和相应的监督、改进措施等。

马上行动

请对设计过程的评价内容作补充：

1. _____
2. _____
3. _____

对设计过程的评价要注意把握各个环节或阶段的主要任务和目标，要注意把握设计过程中各个环节或阶段之间的衔接和协调，要注意阶段性成果的质量。对设计过程的评价应服务于完善设计方案、促进个人发展的根本目标，不仅仅是设计过程终结时的回顾性、反思性评价，而且也包括设计过程进行之中的即时性、阶段性评价。因此，对设计过程的评价应贯于设计的全过程。



微信公众号：电子课本大全

马上行动

陈晨等同学在王老师的指导下，确定了如下几个评价角度对小竞的设计过程进行评价，你认为是否合理？还可补充哪些角度？

评价角度	程度评价	评价说明
工作是否具有创新性	低 中 高	设计过程开拓创新性很好
组织是否协调	低 中 高	协调性好
采用的方法是否正确	低 中 高	
计划是否科学严密	低 中 高	
过程是否全心投入	低 中 高	
资源运用是否合理	低 中 高	
	低 中 高	

2 对最终产品的评价

最终产品是设计过程的结晶，是设计质量、设计水平的集中体现。对最终产品的评价，有两个基本依据：一是参照设计的一般原则进行评价，二是依据事先制定的设计要求进行评价。在实际评价中，这两个方面也可以结合起来。

马上行动

图示为运用设计的一般原则对某产品进行的评价。试对该产品的设计作简要阐述。



微信公众号：电子课本大全

由于对最终产品的评价是对设计成果的总评价，因此，应从多方面把握评价内容。如对一个日常用品，我们可从其功能、形态、效率、创新性、安全性、易操作性、性能价格比、美学因素，对社会、环境、资源的影响以及市场应用前景等方面进行评价。但应指出的是，对不同的产品，评价的内容及标准可能有所不同。

案例分析

郑欣同学设计制作了一个新书架，他设计出了如下的评价表，从操作性能、形态等几个角度对新书架进行评价，在“程度评价”栏中标注相应的程度高低，“评价说明”栏中填写自己的主观感受。

评价角度	程度评价	评价说明
操作性好	低 中 高	
形态新颖	低 中 高	
牢固可靠	低 中 高	
人机因素	低 中 高	
环境因素	低 中 高	
易维护	低 中 高	

郑欣还设计出了坐标图来表述评价结果。



思考

郑欣所设计的评价角度合理吗？为什么？

微信公众号：电子课本大全

探究

坐标图法是表述评价结果的方法之一，其图形面积越大表明产品越好吗？

阅读

《产品设计与开发》中的设计评价要点

宾夕法尼亚大学沃顿商学院的卡尔·优里齐和麻省理工学院斯隆管理学院的斯蒂芬·埃平格两位教授，在《产品设计与开发》一书中就工业设计提出了以下评价方面的要点。

产品的用户界面质量

（1）产品的特征是否向顾客有效地揭示了相应的操作？
（2）产品使用方便吗？
（3）所有的性能都安全吗？
（4）所有潜在的顾客以及产品的用途都明确了吗？

产品的感染力

（1）产品吸引人吗？令人兴奋吗？
（2）产品能显示它自身的品质吗？
（3）看上去给人一种什么印象？
（4）拥有产品能够给顾客带来自豪感吗？

产品的维护和修理性能

（1）产品的维护方法明显吗？方便吗？
（2）产品的特征是否能反映出拆卸和装配的程序？

产品的资源的合理利用

（1）为满足顾客的需要，所耗费的资源合理吗？
（2）材料的选择恰当吗（根据成本和质量）？
（3）是否考虑了环境的、生态的因素？

3 设计的评价与设计的交流

很多情况下，设计的评价目的往往不是为了甄别，而是为了相互交流信息、征求意见、共同研讨，进而完善设计方案。即使是从参与设计成果的评选出发而进行的评价，也离不开设计的交流。因此，设计的交流贯穿于设计的全过程，是设计评价的基础。

设计的交流可以通过多种方式进行。其方式有口头语言、文本、技术图样、图表、模型、计算机演示、网页等。具体方式的选用可根据不同的场合、不同的目的、不同的要求、不同的对象等因素进行选择。一般地，口头语言较多适用于面对面的、规范要求并不过于严格的场合，其特点是简洁、方便；文本、图表之类的交流方式相对比较正式，适用于具

微信公众号：电子课本大全

有一定技术要求的交流，其特点是较为规范，可以反复查阅、核对；技术图样、模型具有感性、直观的特点，容易吸引观众或读者的注意，并使人更易于把握技术的特征，是最具有技术特征的一种表达方式；计算机演示、网页的表达方式往往生动、形象，其中网页的方式还具有交流时间灵活、开放性强等特点。

马上行动

尝试设计一个体现各种交流方式相互关系和各自特点的图表。

小资料

语言的形式有多种，依据感觉的方式不同分为视觉语言、听觉语言、触觉语言等。据研究表明，人与外界交流的70%是通过视觉途径进行的，因此，视觉的语言对于人类的交流是重要的。

在设计的交流过程中，应当注重提炼关键的技术信息。对他人所提出的理念、信息、意见要作客观的、有意义的、实事求是的分析，要能敏感地抓住他人意见、建议中的创新点或对自己设计活动富有启发意义的部分，用以改进自己的设计，从而使交流的过程成为改进自己设计、开阔自己视野的过程。

链接

请参阅本书110页 第六章 设计图样的绘制——技术语言的种类与应用

马上行动

如何在设计的交流中提炼出有价值的信息？请列出要点：

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

微信公众号：电子课本大全

练 习

1. 五名同学组成一个模拟专家小组，对一台教学设备进行设计评价，并提出改进意见。
2. 根据自己对设计过程的理解，设计一个对设计过程评价的内容及指标体系。
3. 分析设计的评价与设计的交流之间的关系，策划一次设计的交流活动。

本章小结

设计是一个有目的、有计划的活动。设计的一般过程是设计按科学的顺序进行运作的基础，它保证了设计的方向性和设计的质量。设计的一般原则是指导设计活动的准则，是根据设计目标综合评价产品品质的最基本的要素。

产品的设计过程一般包括发现与明确问题、制定设计方案、制作模型或原型、测试评估及优化、产品的使用和维护等阶段，各环节不完全是一种线性的关系，有时是不断循环、不断反复的过程。

设计产品必须遵循一般的设计原则。这些原则包括创新原则、实用原则、经济原则、美观原则、道德原则、技术规范原则和可持续发展原则等。这些原则既相互联系，又互相制约。它们既是设计的着眼点，又是进行设计评价的必要尺度。由于设计对象所涉及的内容与范围很广，且设计的复杂程度差异很大，因此设计过程的各个阶段和设计中所遵循的各原则有可能不完全相同。

设计的评价是指依据一定原则，采取一定方法和手段对设计所涉及的过程及结果进行事实判断和价值认定的活动。对设计的过程及最终产品进行评价，并在评价中不断与他人进行交流，对于强化质量管理、顺利完成设计任务等方面都具有重要意义。

微信公众号：电子课本大全

综合实践

GENERAL TECHNOLOGY MODULE TECHNOLOGY

1. 以设计所应遵循的一般原则为依据，对第一节内容中某市高一（6）班陈晨等同学设计便携式小凳的过程与结果作简要评价。

2. 设想在设计中缺少以下某一环节或某些环节结局会怎样？先讨论，再填写下表。

缺少的环节	对设计可能导致的影响
明确问题	
设计分析	
方案筛选	
试　　验	

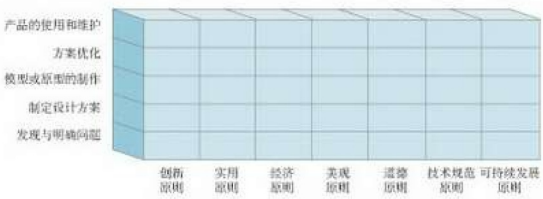
3. 阅读以下材料，试对刻在伦敦委员会建筑师部墙上的关于设计方案形成时的六个阶段的告示内容作出评价。

刻在伦敦委员会建筑师部墙上的告示

设计方案形成时的六个阶段：

1. 热心于研究的对象；
2. 醒悟到一些问题（使幻想破灭）；
3. 对问题感到十分惊慌；
4. 因为一些内疚而探索；
5. 对一些复杂的方案以猛烈攻击；
6. 局外人的赞扬。

4. 观察下图，谈谈你学习本章内容的体会。



微信公众号：电子课本大全

第三章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全

第四章　发现与明确问题



一　发现问题
二　明确问题



从技术角度看，人类进步与发展的过程就是不断发现问题，不断进行设计，从而解决问题的过程。技术世界的问题形形色色，存在于世界的每个角落。能不能发现问题，能不能明确问题，将关系到能否找到一个好的设计切入点，能否推动技术的发展与创新。

微信公众号：电子课本大全

一 发现问题

1. 问题的来源
2. 发现问题的途径与方法

学习目标

1. 明确发现问题的重要性。
2. 初步掌握发现问题的一般方法。
3. 能通过各种渠道收集与所发现问题相关的各种信息，并进行处理。

1 问题的来源

在生活中，有很多为我们所不知而需要解答的话题，这就是问题。问题形形色色、多种多样，有的是科学方面的问题，有的是社会方面的问题，也有的是技术方面的问题。在技术课程中，我们讨论的主要是技术方面的问题。

从技术角度看，人类进步与发展的过程就是不断地发现问题，不断地进行设计，从而解决问题的过程。那么，问题是如何产生的呢？这不外乎下列三种情况：第一种，人类生存活动中必然会遇到的问题。例如，为了解决人们如何进食的问题，中国人设计出了筷子，而西方人则设计出了刀叉。第二种，由别人给出问题，设计者必须针对问题寻求解决方案。例如，当汽车的速度超过 200 km/h 时，空气阻力的问题越来越明显。为了解决这个问题，人们设计了外观呈流线型的汽车。第三种，基于一定的目的由设计者自己主动地发现问题，并试图解决它。

案例分析



电话的发明

人们总是想与听觉范围以外的其他人联络。例如，古代罗马人从一个山顶向另一个山顶闪镜子，古代中国人则使用烽火和烟雾信号。亚历山大·格雷厄姆·贝尔是一位在北美治疗耳聋的苏格兰医生。他的工作自然而然地把他引向了对声音的研究，使他对声音如何能够用电发送这一问题产生了兴趣。在话筒端，贝尔使用一种膜片（或称薄膜），声音传到膜片会导致膜片振动，该振动将导致电路中的电流发生变化。在听筒端，该变化的电流通过电磁作用，使听筒膜片振动，从而产生声波。1876 年，贝尔发明了第一部电话。

思考 贝尔的设计针对的是什么问题？这个问题从何而来？

微信公众号：电子课本大全

在前述三种情况中，第一、第二种问题的提出往往比较明确，主要是针对一般的和已有的问题提出的，而第三种问题却是全新的，它需要我们积极主动的思考，需要我们细致入微的工作，需要我们独具慧眼的发现。这类问题的发现，一方面可以挑战和拓展我们的能力，另一方面也有可能更好地满足人们的需要，推进技术的发展和创新。

2 发现问题的途径与方法

问题存在于世界的每个角落，存在于生活的方方面面。我们不仅应有主动发现问题的意识，而且应掌握一些发现问题的方法。只有这样，才能从根本上发现问题，发现有价值的问题。

观察日常生活

日常生活是我们存在的背景和基础，它往往蕴藏着丰富的问题资源，同时也离我们最近。循环往复的生活内容，偶然遇到的一个事件、一个器物、一个现象，甚至于对日常生活中所遇到的人或物或事的偶然一瞥、偶然一思，都可能引发一个问题的发现。

案例分析

新式纺纱机的诞生

詹姆斯·哈格里沃斯有一次无意中将家中的纺车碰翻了，他看到原来水平放置的纺车锤变成了垂直竖立，仍在不停地转动。从这一偶然事件中，他得到启示：既然纺车锤竖立时仍能转动，要是并排使用几个竖立的纺锤，不就可以同时纺出几根纱吗？他说干就干，经过试验终于发明了装有 8 个纺锤的新式纺纱机。



思考

在日常生活中，你有过无意中发现问题的经历吗？

马上行动

曾经有人发现：

1. 当人生病需要躺着用直吸管吸取杯中的饮料时，如果管子弯折了，就喝不到饮料；
2. 人们在喂婴儿食物的时候不知道冷热，会烫着孩子；
3. 在使用折叠式剃须刀时很不安全，常常刮破皮肤。

你知道这些问题的发现引发了哪些设计和发明吗？请在此基础上尝试提出两个日常生活中遇到的问题。

1. _____
2. _____

微信公众号：电子课本大全

对于日常生活中的问题，我们还可以通过有目的、有计划的观察来加以发现。这样的观察，往往需要根据一定的目的，先制定一个观察提纲或观察表，然后用自己的感官和辅助工具观察日常生活的某一方面，最后在一定的总结与分析的基础上提出问题。

阅读

观察的一般要求

1. 养成观察习惯，形成观察的灵敏性；集中精力，勤奋、全面和多角度地进行观察；观察与思考相结合。

2. 制定好观察提纲。观察提纲因只供观察者使用，应力求简便，只需列出观察内容、起止时间、观察地点和观察对象即可。为使用方便，还可以制成观察表或卡片。

3. 按计划（提纲）实行观察，作好详细记录，最后整理、分析、概括观察结果，作出结论。

收集和分析信息

在信息时代，种类繁多、纷至沓来、层出不穷的信息是丰富的问题之源。我们通过对文献信息、网络信息、媒体信息的收集、检索和分析，往往可以发现一些有价值的问题；通过问卷调查、询问访谈等方式进行信息的收集，有时也会有惊人的发现。我们把对已有文献信息进行收集、分析的方法称为文献法；把用问卷的方式进行实际调查，获取信息、发现问题的方法称为问卷调查法；把以询问的方式收集和获取信息、发现问题的方法称为询问法。其中，询问法包括直接询问法、间接询问法；集体询问法、家庭走访询问法、个别询问法等。



收集信息的多种方法

微信公众号：电子课本大全

小资料

1. 问卷分类

A. 开放式问卷。被调查者在表格中根据自己的意愿填写相关内容。

B. 封闭式问卷。被调查者在已设计好的答案中选择自己最认可的一项。

C. 混合式问卷。在一份问卷中，既有开放式要求的栏目，又有封闭式要求的栏目。

2. 调查问卷设计的原则

把被调查者作为问卷设计的出发点，总问卷设计得太长，问题太多，需要填答的量太大；总问卷中要求被调查者进行难度较大的回忆和计算；对组织问卷调查的因素有明确的认识；从多个不同的角度来考虑问卷的设计工作。

链接

高中教材《统计》，人民教育出版社，2001年版。

马上行动

高佳佳同学就人们对杯子在材料、形状、色彩、价格方面的喜爱情况进行了问卷调查，选取儿童、中学生、上班族、老人各20名作为调查对象，获得的统计数据如下表所示。请对此进行分析，并提炼出你发现的问题。

问卷调查对象	材料				形状			色彩			价格		
	纸质	塑料	陶瓷	金属	特圆柱	圆柱	方柱	明亮	淡雅	灰暗	低档	中档	高档
儿 童	3	7	7	3	8	7	5	12	5	3	10	6	4
中学生	3	5	6	6	4	7	9	9	8	3	6	12	2
上班族	8	2	5	5	6	5	9	6	8	6	3	8	9
老 人	4	5	8	3	6	10	4	5	12	3	12	5	3

从现在开始，我们将以高一(1)班孙宇等同学设计台灯为例，具体讲述从发现与明确问题到制作模型或原型的整个设计过程。

升入高中后，孙宇感到学习内容不但增多了，而且有了一定的难度，经晚上看书学习的时间也随之延长。家里的台灯让孙宇倍透了脑筋。写作业时，凌乱的书有时会将台灯碰倒；楼下的汽车鸣笛声会使由声控开关控制的台灯突然熄灭；灯光太弱，孙宇想看清书上的内容，就得费劲地拿近课本，时间长了，酸酸背疼，而且视力也下降了许多。孙宇就使用台灯产生的苦恼询问班上同学，他发现多数同学竟然存在同样的问题。“什么样的台灯才适合学生使用呢？”孙宇提出了这样一个问题。

微信公众号：电子课本大全

讨论

设想孙宇是怎样就使用台灯产生的苦恼展开询问的，并与同桌进行情景模拟。

思考

假设你询问的内容涉及到对方的隐私，应怎么办？

采用询问法不仅可以发现问题，而且可以了解问题产生的原因。

马上行动

请就钢笔的使用情况设计一个询问提纲，通过对同学的询问，发现问题并了解问题产生的原因。

发现的问题	问题产生的原因

技术研究与技术试验

技术研究、技术试验是重要的技术活动，也是发现问题的途径与方法。通过技术研究、技术试验，我们有可能从对已有技术问题的研究中发现与之相联系的问题，从已有的研究结论中发现新的问题，也有可能在技术研究、技术试验的过程中获得灵感、体悟，进而发现新的问题。

案例分析

伽利略与体温表


伽利略

在一次课上，伽利略与学生一起做技术试验时，看到水温升高后罐内水位就会上升，由此突然想到一个技术问题："能不能利用热胀冷缩的原理制造出体温计呢？"想到这，伽利略顾不得上课，就立刻奔回自己的工作室，投入到技术试验之中。试验了很多次，每次试验均以失败告终，但他仍不气馁。有一次，伽利略用手握住试管底部，让管内空气渐渐变热，然后把试管的上端插入冰水中，松开握着的手，他发现，水慢慢地从试管里上升了一截；再握住试管，水又渐渐从试管里被压了下去。从水的上升与下降已经看出温度的变化了。于是，他就把一个很细的试管装上水，排出里面的空气，密封住并在试管上刻了刻度，这样，最早的可测量人的体温的体温表就研制成功了。

微信公众号：电子课本大全

讨论

请你谈谈技术试验对发现问题有什么重要作用。

发现问题的途径与方法有很多，我们可以通过自身的实践和进一步的研究去探索和总结。

思考

你认为发现问题的途径与方法还有哪些？

练 习

1. 鲁班上山的时候，偶尔拔了一把长在山上的一种野草，手一下子就被划破了。鲁班很奇怪，小小的一根草为什么这样锋利？他把草折下来细心观察，发现草的两边都长有许多小细齿，他的手就是被这些小细齿划破的。鲁班由被锯齿形的草划破手而发明了锯。在日常生活中，你是否也具有这种发现问题的意识？这种意识对发现问题有何作用？

2. 人有时借助于做梦也可以发现问题，你有过这样的经历吗？若有，那么你借助于做梦发现了什么问题？

3. 现在，笔的样式越来越多，有立方体形的，也有圆柱形的；有很细的，也有特别粗的……我们选择的范围也越来越大。请就笔的使用情况，采用观察法、询问法、问卷调查法中的任意一种，发现问题并查明原因。

4. 请以全班同学为调查对象，根据前文所提供的台灯使用情况进行调查，完成调查结果百分比图，并提出自己分析问卷所发现的问题。



微信公众号：电子课本大全

二 明确问题

1. 明确问题的内容与价值
2. 明确解决问题受到的限制及具体的设计任务
3. 设计计划

学习目标

1. 能根据设计对象和现有的工作条件列出具体的设计要求，包括应达到的标准和所受到的限制。
2. 能制定一般的设计计划表。

1 明确问题的内容与价值

问题是否明确

采用各种方法可以发现很多问题，但这些问题有时可能是模糊不清的，需要我们进一步加以明确。明确问题需从问题表述本身是否明确、问题产生的原因是否明确、提出问题的目的是否明确等方面考虑。

马上行动

判断以下两个问题是否明确，并说明理由。

1. 能否设计一个能回收天空中常常出现的不明飞行物的产品？
2. 怎样才能将冬天下的雪都有效地利用起来？

问题的价值

明确了问题的内容之后，还需确定问题是否有价值。判断一个问题是否有价值，必须从以下问题着手：

（1）所提出的问题是否遵循了基本的科学原理？（如“能否制造一个不需要任何能源的机械装置带动车辆运行”就是一个不科学的问题）

（2）迄今为止，能否确认该问题尚未得到充分解决？

（3）在你调查的范围里，该问题是否具有普遍意义？在更广的范围内，这个问题是否有意义？

（4）在多个问题同时发生时，该问题是否是主要问题？

（5）现有的技术条件能否解决这个问题？技术发展以后呢？

（6）解决该问题所需的投入是多少？投入与产出的比是否理想？

微信公众号：电子课本大全

马上行动

试判断“怎样才能将冬天下的雪都有效地利用起来”这一问题的价值。

明确问题的内容与价值，除了需要进行一些主观的分析外，还可以借助于一些研究手段（如信息收集、调查分析等）来进行。这样，既可以深化对问题的认识，进一步明确问题的内容与价值，又可以为分析问题解决的条件及实现的可行性、提出设计要求奠定基础。

孙宇带着他的问题求助“技术与设计1”课的老师，老师建议成立“学生台灯设计项目组”以便开展工作。以孙宇为代表的几个同学被分成四个调查小组，在老师的指导下，开始了需求调查。

第一组同学负责对学校各个班级的学生进行问卷调查。下表是第一组同学设计的调查问卷表。

调查问卷表

同学：

你好！

我们是高一（1）班的学生。我们正计划设计一种供学生学习使用的台灯，希望能就您对台灯的一般要求进行调查。以下列出的各题，请您在认可的答案前的方框中打“√”（单选）。

谢谢您的合作！

高一（1）班学生台灯设计项目组

10月18日

1. 台灯的功能
   - □ 照明　□ 照明加日历　□ 照明加笔筒
   - □ 照明加温度计　□ 照明加计算器　□ 照明加时钟
   - □ 照明加应急灯　□ 照明加装饰　□ 亮度可调节
2. 台灯的开关
   - □ 手动开关　□ 声控开关　□ 触摸式开关
   - □ 光控开关　□ 调光开关
3. 支撑架结构材料
   - □ 金属　□ 塑料　□ 木材　□ 金属与塑料结合
4. 结构形式
   - □ 固定式　□ 折叠式　□ 升降式
5. 灯泡
   - □ 节能灯　□ 白炽灯　□ 小日光灯
6. 灯罩形式
   - □ 普通反光式　□ 艺术造型式　□ 其他形式
7. 能承受的成本价格
   - □ 10元以内　□ 10～20元　□ 20～30元
   - □ 30～40元　□ 50元以上
8. 其他特殊要求：

第二组同学负责到大商场家电部了解现有台灯的款式、功能及销售情况。

第三组同学负责到学生宿舍利用询问法展开调查。下面是他们所列的访谈计划。

微信公众号：电子课本大全

调研计划：

1. 调研对象：高中学生
2. 调研时间：10月18日
3. 调研地点：市第一中学学生宿舍
4. 调研的主要问题：

（1）你理想的台灯的主要功能是什么？

（2）你希望台灯的开关是手动的、声控的、触摸式的、光控的，还是其他？

（3）台灯支撑架结构材料，你喜欢金属的、塑料的、木材的，还是其他？

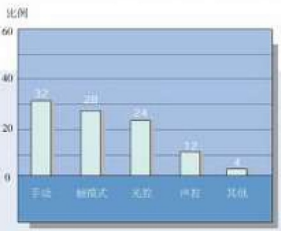
（4）台灯的结构形式，你喜欢固定式的、折叠式的、升降式的，还是其他？

（5）台灯的灯泡，你喜欢节能灯、白炽灯，还是小日光灯？

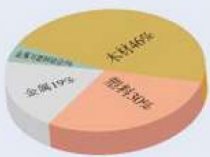
（6）台灯的灯罩，你喜欢透反光式的、艺术造型式的，还是其他？

第四组同学负责通过书籍、网络等渠道收集有关学生台灯方面的资料。

资料收集工作结束后，工作进入资料分析阶段。四个小组的同学认真地对所调查的资料进行统计、分析，采用柱形图、三维饼图等图表形式绘制出了资料的统计结果图表。



关于台灯开关的调查统计结果柱形图



关于台灯支撑架结构材料的调查统计结果三维饼图

结合统计结果，孙宇等同学得到了关于台灯的功能、开关、支撑架结构材料、结构形式、灯罩形式等方面的统计数据：32%的人喜欢手动开关，19%的人喜欢金属材料的台灯支撑架结构……

讨论

孙宇等四组同学借助信息收集、调查分析等手段明确学生台灯问题的内容与价值的过程是否合理？谈谈你的认识。

微信公众号：电子课本大全

2 明确解决问题受到的限制及具体的设计任务

在明确问题的内容与价值之后，还应明确解决这一问题所受到的主客观条件的限制，明确设计所应受到的限制和所应达到的标准，进而提出设计任务。

无论是一个问题的解决，还是一项设计的进行，它的限制主要是由两方面决定的，一是设计对象的特点和问题解决的标准，二是设计者的技术能力与条件。

就设计对象而言，一方面，不同的设计对象往往具有不同的特点，其产品的功能、大小、安全、外观、耐用性等方面的设计标准也有所不同。如儿童玩具在外观上一定要生动活泼、色彩鲜艳，安全性能绝对可靠；在大小、结构等方面要考虑到儿童的四肢、力量、心理等方面的特点等。对于有些产品（如门锁）则在精细程度、可靠性、制作工艺等方面有其具体的标准等。另一方面，设计对象还将可能会受到诸如成本、环境等的限制，如一幢建筑物的设计、一项工程的设计往往都有一定的预算，对其设计对象生产的成本、经费等都有一定的限制。

马上行动

假如要设计一个家庭书架，你认为从设计对象角度看应受到哪些方面的限制？讨论后请填写在下面的空格内。

限制的内容	原　因

一个问题的解决或一项设计的完成，除了受设计对象所涉及的标准和因素的限制外，还受到问题解决者或设计者的主客观条件的限制。从主观条件看，主要是其是否具有解决问题所需要的知识和技能。例如，一位机械领域的技术人员对于涉及农业、生物工程等方面的技术问题的解决可能会无能为力；一名中学生由于知识和经验的局限，对较复杂的产品在设计上难以驾驭等。从客观条件看，问题解决或设计的过程往往要消耗一定的人力、物力、财力以及时间，需要一定的材料、资料、仪器、设备以及空间等作支撑，而这些资源也都是有限的。对这些问题，如果没有正确的估计和清醒的认识，往往会使我们的问题解决或设计工作夭折。

思考

根据自己的实际情况，分析自己进行技术设计的有利条件和不利条件。

有利条件：_____

不利条件：_____

微信公众号：电子课本大全

马上行动

如果你自己动手制作一盏台灯，请考虑各种限制因素，填写下表。

设计相关因素	是否受限制	可否执行国家相应技术规范
材　料		
制造工艺		
结构造型		
标准件		
质　量		
成　本		
时　间		
……		

当我们对解决问题所受到的限制作了全面的梳理和分析之后，就可以将该问题明确地视为一个设计对象，并依据已有的调查、研究和分析，提出具体的具有一定可行性的设计要求了。

孙宇等同学在老师的指导下，对资料分析的统计结果进行了热烈的讨论，认真分析了学生台灯在设计时所应达到的标准和所应受到的限制。大家一致认为，要解决学生台灯的问题，对安全、趣味性、造型、色彩等诸多要素进行综合考虑是必不可少的。学生台灯应具有光源稳定、保护视力、安全可靠、结构稳固、经久耐用等特点。经过思考，他们提出了台灯设计的一般要求。

（1）功能要求：具有基本的照明功能，同时有适当的辅助功能。

（2）技术指标：亮度≥ 300 lx，不反光，不眩目，绝缘度≥ 1 MΩ。

（3）外观要求：美观，具有一定的装饰效果。

（4）耐用性：结构稳固，经久耐用。

（5）成本要求：20 元人民币以内。

讨论

高一（1）班孙宇等同学对台灯设计所提的一般要求是否合理？是否具有可行性？

3 设计计划

为了保证设计的顺利实现，我们需要制定设计计划。设计计划可以更好地保证设计有目的、有计划地进行，它可以通过工作程序的排列来表示。

微信公众号：电子课本大全

根据所学过的“设计的一般过程”方面的知识，孙宇制定了一份台灯的设计计划。

① $\xrightarrow{a}$ ② $\xrightarrow{b}$ ③ $\xrightarrow{c}$ ④ $\xrightarrow{d}$ ⑤ $\xrightarrow{e}$ ⑥

其中，*a*. 发现与明确问题：调查需求，调查统计，明确要求；*b*. 制定设计方案：收集信息，设计分析，方案构思，方案呈现，方案筛选；*c*. 制作模型：绘制图样，台灯制作；*d*. 测试、评估及优化：测试，评估，优化；*e*. 台灯的使用和维护：设计一份产品说明书。

为了统筹安排设计进度，合理利用设计资源，并根据时间要求以及设计各个阶段的工作量和设计的难易程度，科学、合理地分配时间，在完成设计计划的基础上，还需要制定一份时间进度计划表。设计各阶段工作的展开有的可以同时进行，有的需要依次推进。

根据自己的设计计划，孙宇制定了一份台灯设计的时间进度计划表。

内容 \ 时间（周）		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
发现与明确问题	调查需求												
	调查统计												
	明确要求												
制定设计方案	收集信息												
	设计分析												
	方案构思												
	方案呈现												
	方案筛选												
制作模型	绘制图样												
	模型制作												
测试、评估及优化	测 试												
	评 估												
	优 化												
使用和维护	设计一份产品说明书												

思考

你认为孙宇的台灯设计计划和时间进度计划表安排得合理吗？如果不合理，如何改进？

微信公众号：电子课本大全

根据需要，时间进度计划表也可以用设计计划书的形式来表达。

马上行动

下表为孙宇准备制作台灯的设计计划书，请帮助他填写完整。

台灯设计计划书

周　次	项　目	内 容 及 要 求
第1周	资料收集与分析	
第2－5周	制定设计方案	从所得的资料构想出一些初步方案，再发掘资料中的有用数据，制作方法和材料等，确定最可行的设计，并绘制该台灯的草图……
第5－9周	制作台灯模型	
第8－11周	测试、评估及优化	试验及检验台灯的性能，看看是否适用，必要时修改产品，以求更佳效果……

练　习

如果请你设计制作一个笔筒，请分析一下此设计所应受到的限制。

本章小结

技术领域中存在着各种各样的问题。知道问题的来源，树立发现问题的意识，积极主动地发现问题可以挑战和拓展人们的能力。掌握一些发现问题的途径和方法，学会观察日常生活、收集和分析信息、进行技术研究和技术试验，可以帮助人们更好地发现问题，发现有价值的问题。

明确问题的内容，确认问题的价值，可以为分析问题解决的条件及实现的可行性、提出设计要求奠定基础。分析解决问题所受到的主客观条件的限制，明确设计所应受到的限制和所应达到的标准，进而提出设计任务，可以保证问题的解决和设计工作的顺利进行。制定周密的设计计划对确保设计有目的、有计划地进行也有着重要的意义。

微信公众号：电子课本大全

综合实践

GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY

1. 全班同学分成若干组，每组从日常生活中发现一个问题，分析解决这个问题的有效途径及方法。每两组组成一对，以己方为正方、对方为反方，分别就所发现的问题展开辩论，重点论证以下问题：

（1）各组发现问题的价值所在；

（2）明确各问题，确定其能否上升为一个设计项目；

（3）讨论各设计实现所受到的限制。

经过辩论，明确所要解决的问题，最终制定相应的设计计划。

2. 阅读以下材料。

郁闷的一天

小明今天上课迟到了。

昨天爸爸去外地出差，妈妈又在医院值夜班，小明怕今早起不来，昨晚临睡前，拿出了新买的闹钟，设定好了闹铃的时间。早上5点钟闹铃就响了，小明醒来一看，时间还早，就又睡下了。可是这一觉睡过了头。要是闹钟能够设定每隔一段时间就自动提醒，那该多好啊！

从床上爬起来，急急忙忙从冰箱里取出速冻水饺放进锅里煮，却发现水饺冻成一团，怎么都分不开了。

背上书包，赶紧开门，却怎么也砍不开防盗门上那个开锁的旋钮。

匆匆忙忙骑上自行车，发现轮胎是瘪的！这轮胎天天漏气，唉，若有不漏气的轮胎该多好！

上了一辆公交车，发现IC卡刷不了了，原来刷卡机“罢工”了，小明没带零钱，这下完了，只能走到学校去了。

……

（1）小明遇到了一些什么问题？问题产生的原因是什么？有没有解决办法？

（2）确定一个时间段（一天、一周、一月），回顾一下，自己遇到了一些什么问题？问题产生的原因是什么？有没有解决办法？

问　题	问题产生的原因	解决办法

（3）能否从上述问题中明确一些问题，并在此基础上提出一个设计项目？如果能，请制定相应的设计计划。

3. 根据自己的生活经验，在进行一定的调查研究之后，明确一个值得解决的问题，提出设计的标准及所受的限制，同时制定出设计计划，并注意将此项目作为学习以后各章一以贯之的作业内容。

微信公众号：电子课本大全

第四章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全

第五章　方案的构思及其方法



一　方案的构思方法
二　常用的创造技法（选学）



设计的关键在于构思，构思的关键在于科学的设计分析与恰当的构思方法运用。一个完整的构思过程既是分析、构思、比较、权衡等思维活动交相辉映的过程，也是批判性想像、创造性思考、科学决策综合运用的过程。方案的构思是设计中最富有挑战性的环节，是我们感受头脑风暴、体验创造乐趣的舞台。

微信公众号：电子课本大全

方案的权衡

通过比较，明确了各个方案对设计指标的符合程度。但是，要制定出最佳方案，还必须根据设计要求与设计原则对各个方案进行权衡。

方案A：照明效果较差，造型美观，结构创新，稳定，耐久性较好，安全性不高，环保性不好，制作稍难，价格适中。

方案B：照明效果较好，稳定，耐久性好，安全性高，环保性不好，制作简单，价格稍高。

方案C：照明效果好，材料创新，稳定，耐久性好，安全性高，环保性较好，制作难，价格适中。

方案D：照明效果好，造型美观，稳定性不高，耐久性较差，安全性较高，环保性较好，制作简单，价格便宜。

设计台灯首先要满足对基本功能——照明的要求，其次必须保证台灯的安全性，在此基础上考虑台灯结构稳定性和台灯的耐久性，最后综合考虑台灯的加工难易程度、成本及环保性等。对方案进行比较和权衡的过程是一个综合考虑的过程，各个指标并不是独立的，它们相互关联、相互制约。抓住设计的核心与关键是权衡设计方案的必要条件。

四个方案各有千秋，孙宇等同学根据自己对方案的比较与权衡选择出各自认为合适的方案。同学中大致有两种不同的意见：一部分同学坚持方案B是最好的，另一部分同学则坚持方案C是最好的。坚持方案B最好的同学认为：方案B中的台灯照明效果较好、安全性很高，虽然外形普通、成本较高，但台灯的结构稳定、经久耐用，而且取材加工较容易，学生制作方便。坚持方案C最好的同学则认为：方案C中的台灯照明效果很好，材料的选择既保证了台灯的安全性、稳定性，在材料使用上，又体现出了创新与到位，很符合中学生的心理，而且环保性较好，虽然制作较难，但这也是个锻炼动手能力的好机会，坚硬的外壳使得台灯更经久耐用。

思考

假如让你选择设计方案，你选择哪一个？试说明理由。如果你认为这些方案都不符合要求，你会做什么样的改进？

练 习

1. 眼镜中包括哪些标准件？请列举。

2. 到图书馆查阅有关台灯设计的手册，了解制作台灯的材料在技术指标上有什么要求。

3. 设计一个中小学生随身携带的水壶，该如何进行设计分析？请写出影响设计的主要因素。

4. 采用草图法构思中学生书包的设计方案，对方案进行比较，并选择一款性能价格比较高的方案进行制作。

微信公众号：电子课本大全

二 常用的创造技法

（选学）

1. 头脑风暴法
2. 列举法
3. 设问法

学习目标

1. 熟悉头脑风暴法。
2. 了解列举法。
3. 了解设问法。

创造技法在设计中有着广泛的应用，它直接影响设计方案的构思。下面将介绍几种常用的创造技法。

1 头脑风暴法

“头脑风暴法”是由现代创造学的创始人、美国学者阿历克斯·奥斯本于1938年首次提出的，最初用于广告设计，是一种集体开发创造性思维的方法。

“头脑风暴”的概念源于医学，原指精神病患者头脑中短时间出现的思维紊乱、产生各种各样的胡思乱想的现象。创造学中借用这个概念来比喻思维高度活跃，打破常规的思维方式而产生大量创造性设想的状况。

小资料

头脑风暴法的原理与原则

一、原理

头脑风暴法的原理是通过强化信息刺激，促使思维者展开想像，引起思维扩散，在短期内产生大量设想，并进一步诱发创造性设想。

二、原则

在组织头脑风暴活动时，应该遵循以下几条原则：

1. 自由畅想。要求参加者不受任何条条框框限制，放松思想，让思维自由驰骋。

2. 延迟批判。在组织头脑风暴会议时，必须坚持当场不对任何设想作出评价的原则。

3. 以量求质。头脑风暴会议的目标是获得尽可能多的设想，增加设想的数量，以便获得有价值的创造。



4. 综合改善。鼓励与会者对别人的设想补充完善成新的设想，会后对所有设想作综合改善的工作。

5. 限时限人。会议通常限定时间为30～60分钟，人数为10人左右。

微信公众号：电子课本大全

2 列举法

列举法是遵照一定的规则，罗列研究对象有关方面的各种性质，进而诱发创造性设想的创造技法。

阅读

特性列举法和缺点列举法

一、特性列举法

（一）原理

特性列举法是通过对研究对象的特性进行详细分析，迫使人们进行逐项认真思考并深入研究，进而诱发创造性设想的方法。

特性罗列为人们提供详尽分析、周密思考的途径，有利于克服思维定势，产生新设想。因此，这一方法也叫分析创造法。它尤其适用于在已有产品的基础上进行新产品开发和已有工艺、工具等的革新改造。



（二）实施步骤

特性列举法的实施步骤主要有以下四个环节：

1. 对象剖析

首先进行系统分析，即将研究对象逐步分解为若干个子系统，直至可以直接成为基本单元的组合为止。例如，一个保温瓶，可以分解为外壳、瓶胆、瓶塞、瓶盖等子系统；而外壳又可以分解为壳身和把手，瓶胆又可分解为玻璃瓶胆和镀层等更小的子系统。对研究对象的剖析越详尽，下面的特性列举就越容易进行。

2. 特性列举

选项罗列出各子系统的各种特性。一般是将特性分为名词类、形容词类和动词类三类来加以考虑。

名词类特性主要是指结构、材料、制造方法等方面的性质；

形容词类特性主要是指形态、体积、自重、颜色等方面的性质；

动词类特性主要是指原理、功能等方面的性质。

3. 设想开发

针对罗列的各种特性逐一进行推敲，对如何改变或改进原有特性提出设想。

仍以保温瓶为例，如果原有的保温瓶是一般塑料的热水瓶，那么从名词类特征来考虑，可以提出的设想是：（1）外壳材料由一般塑料改为高性能塑料；（2）把手形式由固定式改为手提式；（3）瓶胆镀层由银改为镀成其他合适的材料。





微信公众号：电子课本大全

4. 设想处理

对获得的某种设想进行处理，分别给予实施、舍弃或再开发。

二、缺点列举法

缺点列举法是应用广泛、效果显著的一种创造技法。从发展的眼光来看，世界上的一切事物都不可能尽善尽美，一旦找到这些“缺点”并加以改进，事物就会在原有基础上得到新的提高。缺点列举法的宗旨在于通过分析研究对象各个方面的不足之处，并予以罗列，从而有针对性地提出各种设想来加以改进和完善。

不难看出，缺点列举法是特性列举法的特例，实际上是只将特性中的缺点予以罗列的特性列举法。其优点是精力集中，节省时间，容易取得显著效果，有时候只要找出原有事物的一个缺点并加以改进就能产生巨大效益。然而，采用这一技法开发设想只能对原有事物“拾遗补缺”，它是一种被动型的创造技法。

讨论

采用列举法对保温水杯提出改进设想。

3 设问法

设问法是通过多角度提出问题，从问题中寻找思路，进而作出选择并深入开发创造性设想的一种创造技法。它的主要类型有检核表法、5W2H 法、和田 12 动词法等。

问题提得好，就等于找到了解决问题的突破口。面对着各种各样的问题，关键在于正确的选择，而可供选择的并列因素越多，选择的结果就可能越有价值。设问法的作用就在于提供多种可供选择的并列因素。

设问法借助各种思维技巧抓住事物具有普遍意义的方面进行提问。如奥斯本的检核表法，借助于联想、类化、组合、分割、颠倒顺序等思维技巧，抓住声音、颜色、气味、形状、材料等事物的基本属性大作文章。

又如 5W2H 法，是从七个不同的角度对事物进行提问：

Why　为什么做这项工作？为什么是这种形状、大小、颜色？为什么有这种性质？为什么使用这种材料？为什么应用这个原理？为什么采用这个方法？

What　做什么？任务是什么？目的是什么？条件是什么？方法是什么？规范是什么？重点是什么？功能是什么？与什么有关？

Who　谁会做？谁来做？谁不能做？与谁有关？谁来决策？谁会赞成？谁会反对？

When　何时开始？何时完成？何时最适宜？何时最不适宜？

Where　何处可做？在何处做？何处最适宜？

How to　怎样去做？怎样做效果好？怎样做效果不好？怎样得到？怎样改进？怎样发展？怎样避免失败？

How much　需要多少人力、物力、财力？成本多少？产量多少？有多少功能？有多少利益？有多大效率？

总之，不管是哪一种形式的设问法，其操作过程都是通过提出各种问题来产生大量设想，从中诱发创造性思维，进而作出判断和选择。至于创造成果的完成，往往还要做许多

微信公众号：电子课本大全

付诸实施的工作。

创造技法的种类多达数百种，本章只介绍了几种常用的技法。还有不少创造技法，如综摄法（类比法）、组合法、等值变换法、专利创造法等，应用后往往也能获得较好的效果。

链接

创造科技网 http://www.pcut-cn.com

《创造能力培训教程》，张立中著，中国统计出版社，2002年版。

练 习

1. 开展一次头脑风暴活动，设计一款利用天空无线电波能源照明的新型台灯。

2. 采用列举法，对课文中所提出的台灯的设计方案重新构思，设计一款性能价格比更高的台灯。

本章小结

设计分析是技术设计的关键。分析时，既要从物、人、环境三者的关系进行分析，也应根据设计要求对产品的各个组成部分进行分析。在进行材料和部件的选择时，要尽可能选择合适的材料或标准件。

方案的构思是技术设计过程中重要的环节。方案的构思方法主要有草图法、模仿法、联想法、奇特性构思法等四种类型。掌握方案的构思方法是制定出好的设计方案的重要保证。在信息收集与处理的基础上，通过设计分析、方案的构思、方案的比较和权衡，能制定出符合一般设计原则和相关规范的完整设计方案。对多种方案进行反复思考，不断完善，在多个方案中选出满足设计要求的最佳方案或集中各种方案的优点来改进原有方案。

综合实践

1. 请你为高层建筑设计一款多功能的遮阳篷，基本要求是：注意使用材料要环保，款式要新颖、悦目，符合市容美化要求，功能要多样，结构要稳固。试想在设计时要考虑哪些设计因素？

2. 根据自己在第四章确定的设计项目，设计要求，进行设计分析，形成方案，并经比较和权衡，确定和完善自己的方案。

微信公众号：电子课本大全

第五章 学习评价

	评价内容	自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全



第六章　设计图样的绘制

一　设计表现图
二　常见的技术图样
三　计算机辅助制图（选学）



语言的基本特征是传递信息。庄子的所谓“言者所以在意，得意而忘言”(《庄子外篇》)，说明语言对于表征人们思想具有重要意义。人类在长期的技术活动中创造了多种技术语言以满足各类信息传递的需要，技术图样就是专业技术语言的一种。

作为一种有目的的创造性活动，设计需要思考、计划、记录和沟通。设计图样作为交流媒介在设计思想逐步展开和确定的过程中起到了重要作用，并在此过程中形成了特定的规范与应用范围。

微信公众号：电子课本大全

一 设计表现图

1. 技术语言的种类与应用
2. 草图的绘制
3. 透视效果图的识读
4. 正等轴测图

学习目标

1. 了解技术语言的种类及其应用，能用恰当的方式与他人交流设计想法和成果。
2. 能绘制草图来表达设计意图。
3. 能识读效果图。
4. 学习并掌握形体的正等轴测图的画法。

1 技术语言的种类与应用

技术语言（Technical Language）是一种在技术活动中进行信息交流的特有的语言形式。技术活动的丰富性使得技术语言具有多样性。

马上行动

你在日常生活中接触过哪些技术语言？请相互交流并完成下表。

技术语言种类	举　例
图　样	
图　表	
模　型	
符　号	

技术语言可以有不同的分类方法。按照专业类型来分，有计算机程序语言、工程图学语言等；依据人的感觉类型的不同来分，有视觉语言、听觉语言和触觉语言等；依据人的视觉形式的不同来分，有图形符号语言、文字符号语言等。

思考

技术语言还可以怎样分类？

言简意赅是技术语言的一大特征，如技术产品的说明书就十分简明扼要。

微信公众号：电子课本大全

通俗直观是技术语言的又一特征。例如，在交通管理中，通过简明的交通标志就能体现管理意图，保证交通的顺畅和安全。又如，我们可以通过一份工程图样来了解一个产品的设计与制造的信息，而无须使用过多的文字叙述。



交通标志图

马上行动

1. 分别用口头语言和书面语言来描述左下图玩具小车的特征。
2. 比较图形和文字在对事物表述上的共性与差异，并填写下表。



	图形描述	文字描述
特　征		
差　异		
共　性		

不同的技术语言往往适用于不同的应用范围，具有不同的功用。

运用口头语言进行交流是最常见的交流方式。在设计过程中，我们需要不断地与设计伙伴进行语言交流，在交换各自的设计想法、对设计方案进行评价时，口头语言是一种较好的交流语言。

技术图样是采取某种规范形式将设计用图样的形式表达出来的一种设计交流语言。它能够克服普通语言的障碍，直接明了地进行表达与交流。规范的制图使设计表达更具直观性、效率性、准确性和永久性。在呈现较复杂产品的设计方案及对设计进行详细说明和陈述时，使用技术图样比较合适。



展示产品设计效果的图样

图表也是很常见的设计交流语言，它主要包括相关的表格、草图、效果图等。在设计讨论过程中，我们经常会通过一些图表来表达我们的设计观点，通过草图、效果图等呈现设计的构思方案并激发灵感，通过表格的形式对各种设计方案进行比较。图表是表达设计思想的一种十分有效的手段。

随着信息时代的到来，计算机演示、网络语言逐渐成为重要的技术语言。计算机演示使产品各部分的具体情况一目了然，并且可以呈现产品在使用或运行中的动作。这种具体、

微信公众号：电子课本大全

生动的呈现方式，更能吸引人，使交流更有意义。网络语言则帮助人们实现了远程的设计交流的需要。不同国家、不同地区、不同的设计者可以在不同的地方、不同的时间通过网络语言交流设计想法，呈现设计方案，共同完成对产品的设计。

除了上述语言外，在技术活动过程中，人们通常还需借助其他技术语言对产品设计的情况进行说明、陈述、演绎和交流，如技术符号、精度要求、必要的文字说明等。各种技术语言的灵活应用构成了对设计的完美表达。

思考

1. 你认为技术语言应该包括肢体语言吗？
2. 你在设计台灯的过程中应用了哪些语言与同学交流？获取了哪些有价值的信息？

2 草图的绘制

设计表现的基础

徒手绘图

第一步，掌握正确的握笔姿势。以拇指和食指抓握笔并使笔与纸面保持一定的角度，同时要使手臂带动整个手在纸面上自由地移动，而不仅仅是移动手指。


握笔姿势图

第二步，使用铅笔在纸上试着进行徒手自由画线的练习，如作水平的、垂直的和45°角的平行线。画线时，要保持均匀的力度和手的运行速度。用笔要肯定，不要犹豫。

第三步，提高对笔的控制能力。徒手用笔在纸上画长度10 cm以上的直线，并连续作同样的平行线10次以上。这样的练习需要经常进行，才能达到熟能生巧的效果。

要想徒手使线画得直，可以在画面上作两个点，手控制笔，眼睛注视着两点之间。


徒手画线的图例

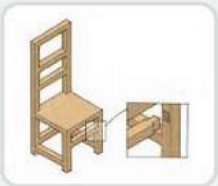
网格法徒手画

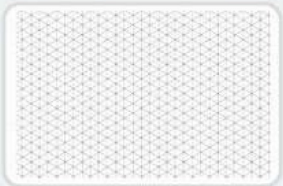
作图的要领是与地面垂直的线垂直画，与地面平行的线按网格上的斜线画，同时以网格上的小格来确定物体的比例关系。作图时，先按照作图的要领，用铅笔画出物体的结构线，使物体的各部分结构关系能清楚地表达出来，然后用墨线描出物体的轮廓线，注意外轮廓的实线要略为粗一些。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

在所给的网格纸上，以徒手的方法画出一张木制的靠背椅。

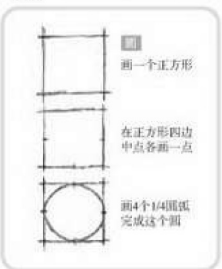


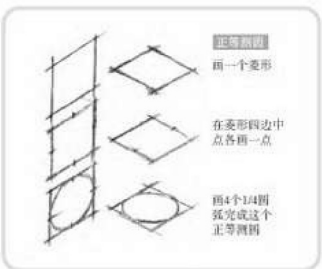


基本图形的画法

大多数物体都可以通过一些基本的几何图形来表达，如平面正方形、长方形、圆，三维圆柱体、正方体、锥体等。学会徒手画这些基本的图形是画复杂图形的前提。

画圆

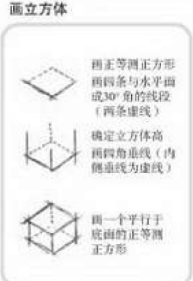




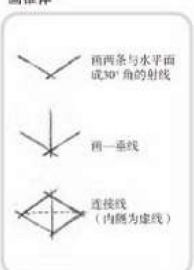
画圆柱体



画立方体



画锥体



微信公众号：电子课本大全

直线与曲线的连接

找出直线与曲线的切点，用曲线自然连接。



草图的分类

草图也叫方案草图或设计速写，它能迅速捕捉和记录设计者转瞬即逝的创作灵感，表达设计创意，是把设计构思转化为现实图形的有效手段之一。

根据所处的设计阶段的不同，草图可分为构思草图和设计草图。

构思草图是对设计者在设计过程中产生的设计想法的记录，它以具体图形的形式记录和描绘设计者头脑中的诸多想法。如要设计一个台灯，通过构思草图呈现设计者对台灯的基本构思。



构思草图

马上行动

你对台灯的设计还有其他构思吗？如果有，请你把它用构思草图的形式呈现给大家。

设计草图是经过设计者整理、选择、修改和完善的草图，它是一种正式的草图方案。设计的主体构思基本上是在绘制构思草图阶段完成的。设计草图是从构思草图中挑选出来的，可以继续深入的、可行的设计方案，是通过对细节的完善得到的。



草图绘制的步骤

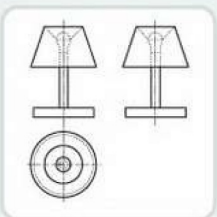
为了使设计表达更清晰明了，绘制草图需要按照一定的步骤来进行。

微信公众号：电子课本大全

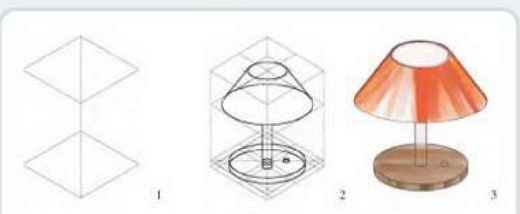
马上行动

根据以下步骤绘制一个草图。

1. 选用合适的笔来画图，通常选用 2H 铅笔，也可用钢笔、水笔或记号笔。
2. 在方格纸上按照构思好的设计方案，画出产品的外观比例关系。
3. 在准备好的透视网格画纸上，画出产品的透视线稿。画图时应先画得淡一些，等完成图形后，再描深轮廓。









4. 画产品的中间调子，注意色彩过渡自然。
5. 细致描画产品的亮部及高光部位，在必要处可用白色水粉颜料画高光。
6. 描绘出产品放置平面上的阴影，突出形体的体积感和质量感。

微信公众号：电子课本大全

3 透视效果图的识读

在一件新产品投入生产之前，设计者需要对其功能和形式不断推敲、评价。学会识读效果图，可以通过画面所表现的形式获取所需要的设计信息。与草图相比，效果图更能真实地表现产品的式样、材质和空间效果等。因此，在识图时要注意从整体上把握产品的形态、功能和特征，要注意从中了解产品外观上的实际比例关系和色彩搭配及材质感，了解产品内部结构和色彩装饰效果。



左图是用正投影法表现的挖掘机彩色效果图，从中可以真实地了解产品外观的实际比例关系和色彩搭配及材质感



左图是为汽车设计的彩色效果图，画面所选择的视角能充分体现产品的空间体量关系



通过产品效果图还可以了解产品内部的结构和色彩装饰效果

微信公众号：电子课本大全

4 正等轴测图

正等轴测图是一种可以表现物体三维结构特征的图形。采用这种投影图可以表示最初的设计思想。我们可以在产品的设计说明书、广告宣传单上发现这种投影图的踪影。

平面结构形体的正等轴测图的绘制

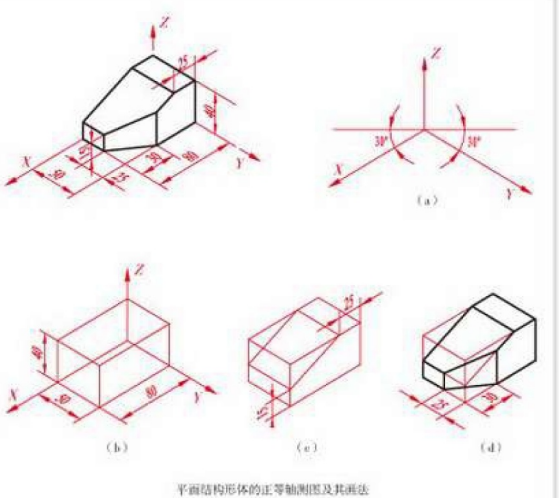
平面结构形体的正等轴测图，可根据形体在长、宽、高等三个方向上的基本尺寸绘制完成。如下图所示，其绘图步骤如下：

（1）根据形体的结构特征，确定长（X向）、宽（Y向）、高（Z向）等三轴在图纸上的位置，如图（a）。

（2）沿着上述三轴分别量出物体的长80、宽50和高40的尺寸，画出长方体的轴测图，如图（b）。

（3）根据长度方向25、高度方向15的尺寸，画出左上角斜切面，如图（c）。

（4）根据长度方向30、宽度方向25的尺寸，画出左前方斜切面，从而完成全图，如图（d）。



平面结构形体的正等轴测图及其画法

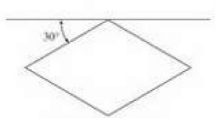
微信公众号：电子课本大全

讨论

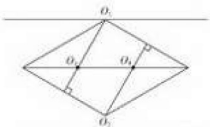
1. 根据正等轴测图的作图方法，正等轴测图上表现物体长、宽、高三个方向的坐标轴之间的夹角是多少度？用三角板怎样准确画出这些夹角？
2. 平面立体正等轴测图有什么样的投影特征？

圆的正等轴测图的绘制

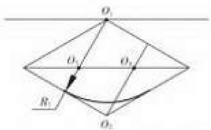
绘制水平面上的圆的正等轴测图，可采用下面的步骤。

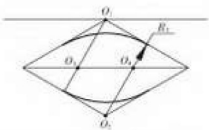


1. 画出平面上圆外切正方形的正等轴测图

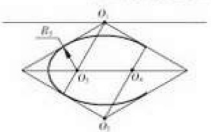


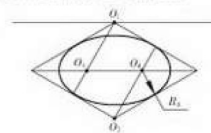
2. 连结水平对角线，过上、下两顶点 O_1、O_3 向对边作垂线，交水平对角线于点 O_2、O_4





3. 以 O_1、O_3 为圆心，以 O_1、O_3 到对边的距离为半径，分别作圆弧





4. 以 O_2、O_4 为圆心，以 O_2、O_4 到对边的距离为半径，分别作圆弧，完成正等轴测圆

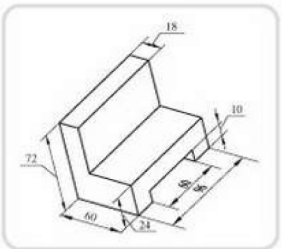
水平面上正等轴测圆的绘制

微信公众号：电子课本大全

练 习

1. 画一个小方凳或书橱的设计草图。

2. 画出一个尺寸如下图所示形体的正等轴测图。

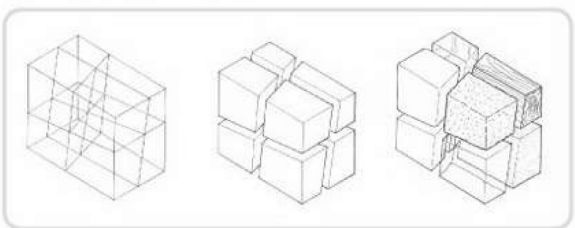


3. 画一个边长为50 mm的正方体的正等轴测图，并在三个可视面上各画一个正等轴测圆。

4. 根据以下步骤画图，进行材质感的练习。

先在纸上画一个合适角度的长方体，然后根据自己的设想将其分割成若干个小的体块，再将这些小体块用线的形式描画成不同材料的质感。

你还能画出其他的材料质感吗？



微信公众号：电子课本大全

二 常见的技术图样

1. 正投影与三视图
2. 形体的尺寸标注
3. 机械加工图
4. 剖视图
5. 线路图

学习目标

1. 掌握一般技术图样所采用的投影方法。
2. 能绘制简单的三视图并学会标注简单的尺寸。
3. 了解一般的机械加工图、电子线路图所用符号的意义及表达方法，能识读一般机械加工图和线路图。

1 正投影与三视图

物体在光线的照射下，会在地面或墙面上投下影子，这是一种自然现象。

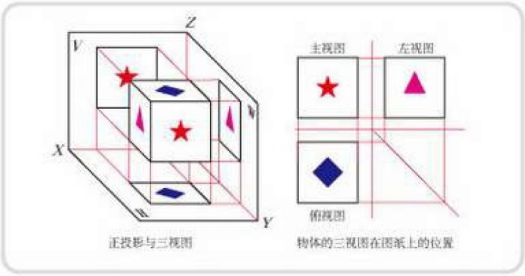
马上行动

任取一件物体，如铅笔盒、书本，通过改变物体与光源（如灯光、日光）、桌面、地面、墙面的相对位置，观察物体影子的变化情况。

1. 物体的影子在什么情况下，能够反映物体某个方向的形状特征与大小？
2. 数学上，空间点的位置可以用什么方法表示？
3. 空间物体的大小又可以怎样描述？

绘制图样时，常用的正投影法就是假设投影光线与投影平面垂直，在投影平面上求取物体的投影的方法。

根据对投影三要素与投影物体之间位置关系的讨论，可以发现，为了确定物体的结构形状，需要采用多面正投影。



正投影与三视图　　物体的三视图在图纸上的位置

微信公众号：电子课本大全

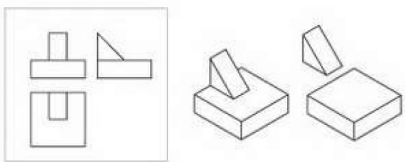
一般我们采用三个互相垂直相交的投影面（即正面投影面 V、水平投影面 H 和侧面投影面 W）建立一个三投影面体系，再采用正投影法将物体同时向三个投影面投影，所得三个投影图：物体的正面投影，即物体由前向后投影所得的图形，通常反映物体的主要形状特征，称为主视图；物体的水平投影，即物体由上向下投影所得的图形，称为俯视图；物体的侧面投影，即物体由左向右投影所得的图形，称为左视图。主视图、俯视图、左视图统称为三视图。

为在同一张图纸上绘制三视图，三个投影面必须展开、摊开在一个平面上，因此将正面 V 保持不动，水平面 H 绕 OX 轴向下旋转 90°，侧面 W 绕 OZ 轴向右旋转 90°，这样 V、H、W 三面就展开在同一平面上了。三视图的安置方式为：俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的正右方。由展开后的三视图可以看出，主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，左视图反映物体的高和宽。

案例分析

形体结构三视图

已知形体（如儿童玩具的积木块）的三视图如下图所示，通过改变各块之间的相对位置关系，可以形成不同的结构，由此完成图中两个形体的三视图。

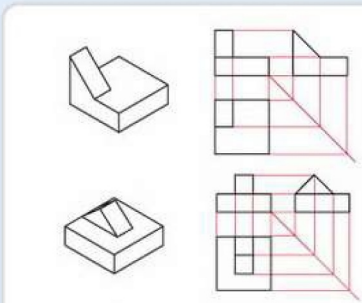


已知形体的三视图和形体的结构块

分析形体结构，可知该形体可视为由两个基本结构块——长方块与三棱柱叠加而成，改变这两个结构块之间的相对位置关系，可以构成不同的形体。因此，结合三视图投影规律，可以完成如下页图所示的两个形体的三视图。



微信公众号：电子课本大全



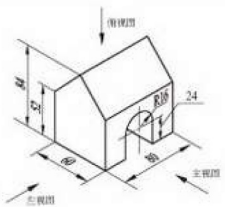
两个基本构成类似的形体及其三视图

讨论 本例所示形体是由两个基本的结构块叠加组成的，还可以通过什么方式构成不同结构类型的形体？

案例分析

模型房的结构与三视图

已知一模型房的结构与尺寸如下图所示，分析该模型房的结构，完成三视图。



模型房的结构与尺寸

分析：

模型房的构成特征为：

（1）由一个长方体和一个三棱柱共同构成，前后对称；

（2）在长方体的正中央开设门洞，其结构左右对称。

作图：

（1）根据模型的尺寸，选择绘图比例为 1∶1，使用 A4 号图纸（横放），用 H 型铅笔画底图。

（2）在离图框底线 100 mm 处，绘制一条 XY 线，作为主视图和左视图的底线。

（3）根据模型的尺寸，确

微信公众号：电子课本大全

定主视图的对称线（点画线）位置，画出主视图的轮廓。

（4）在主视图右下角处，画出一条与 XY 水平线成 45° 角的斜参照线。

（5）在 XY 线以下 10 mm 处，画出俯视图的背面投影线，再依据 45° 角的斜参照线确定左视图上背面投影的位置。

（6）根据模型的总高，画出模型顶线作为水平构造线。

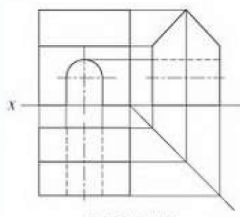
（7）从主视图画铅垂线，完成俯视图轮廓。

（8）根据模型前后对称特征，在俯视图中确定模型房屋脊的位置。

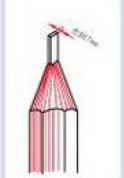
（9）依据 45° 斜参照线确定左视图上房屋脊的位置。

（10）在主视图正中位置（即第（3）步骤中的对称线位置），根据尺寸画出门洞，再根据俯视图、左视图与主视图的对应关系，分别用虚线画出门洞的投影（门洞的半圆柱面轴线为点画线）。

（11）检查各视图是否绘制准确，再用削制成铲形的B型铅笔，勾勒出轮廓线。



模型房的三视图



马上行动

请画出右图所示物体的三视图。



阅读

技术制图图纸幅面和格式

A4号图纸的尺寸是 210 mm × 297 mm。

同一设备的图纸一般都需要集中装订，A4号图纸的装订边留在长边处，其尺寸为 25 mm，其余三边各留 5 mm 的空，而后在四边画出图框线，图框线为粗实线。

图框右下角为标题栏，在标题栏中可注明图纸所描述物体的名称、绘图比例、数量、材料及绘图者的姓名、绘图年月、设计单位等相关信息。

微信公众号：电子课本大全

链接

《设计图学》，段齐敬主编，机械工业出版社，2003年5月版。
《工程制图》，徐建成等编撰，国防工业出版社，2003年8月版。

2 形体的尺寸标注

尺寸标注的基本要求

形体的视图只能表达其形状和结构的关系，而形体各结构块的真实大小和相对位置，必须由尺寸来确定。因此，尺寸标注有如下基本要求：正确（尺寸注写必须符合国家标准）、完整（尺寸必须注写齐全，不遗漏，不重复）、清晰（尺寸注写布局整齐、清晰，便于读图）、合理（尺寸注写方式符合加工要求）。

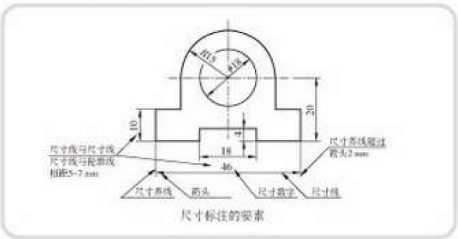
尺寸要素

如下图所示，完整的尺寸标注应包含下列要素：

（1）尺寸界线。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。也可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线。

（2）尺寸线。尺寸线用细实线绘制。尺寸线必须单独画出，不能与其他图线重合或在其延长线上。一般采用箭头作为尺寸线终端。

（3）尺寸数字。图样上所注尺寸表示形体的真实大小，形体的真实大小与图样的大小及绘图的准确度无关。图样上的尺寸，以毫米（mm）为单位时，不注写单位，否则必须注明。线性尺寸的尺寸数字一般注写在尺寸线上方或其中断处，水平方向尺寸字头向上，垂直方向尺寸数字写在尺寸线的左侧且字头向左。



尺寸标注的要素

链接

《技术制图国家标准》GB/T 4458.4—1984，GB/T 16675.2—1996。

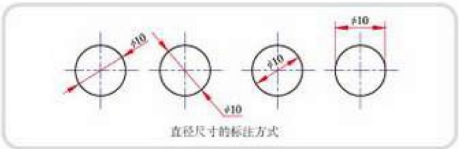
微信公众号：电子课本大全

尺寸标注举例

标注直径尺寸

表示直径的符号是 ϕ。

整圆或大于半圆的圆弧需要标注直径。标注直径的方式有多种，选用何种方式通常由圆的大小和位置来确定。



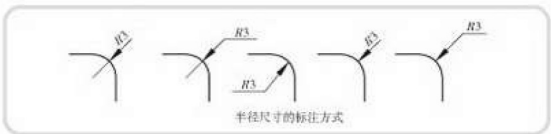
直径尺寸的标注方式

需要标注直径的形体主要有圆柱、圆锥和球体等旋转形体。

标注半径尺寸

表示半径的符号是 R。

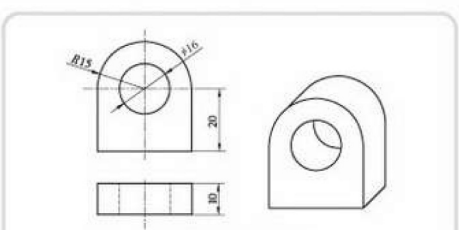
半圆或不足半圆的圆弧需要标注半径。标注半径的方式同样也有多种，采用方式也应根据圆弧的尺寸与位置来确定。



半径尺寸的标注方式

标注形体尺寸

标注形体的尺寸时，应注意同一个尺寸一般只标注一次，如下图中的半径 $R15$ 在主视图中一经给出，则形体的长度尺寸就已经确定，无须再在俯视图中标注长度 30。



形体尺寸的标注

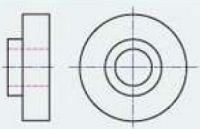
微信公众号：电子课本大全

讨论

常见空间几何形体，如正六棱柱、正三棱锥、圆柱、圆锥、球等形体的尺寸如何标注？

马上行动

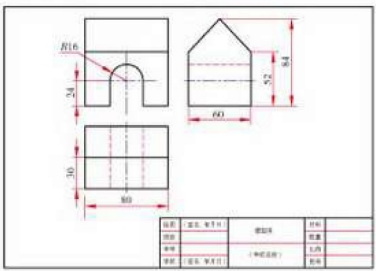
根据右面所给形体的主视图、左视图，分析形体的结构，标注形体尺寸。



3 机械加工图

机械加工图是工程图的一种。它是以三视图的形式来表达机械加工方法的一种技术图样，是完成产品机械加工的主要依据。

要读懂机械加工图，首先要了解它的组成部分。机械加工图通常由三视图及其尺寸标注、必要的其他视图、标题栏和文字说明几部分组成。



机械加工图

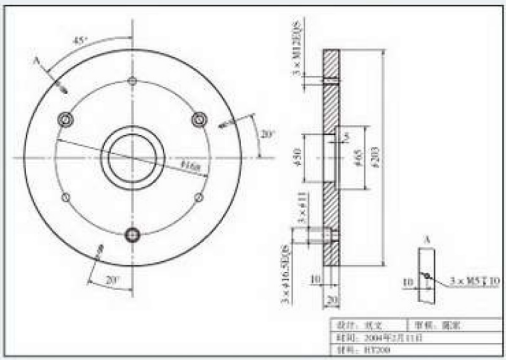
其次要了解各个部分给我们提供了什么样的信息。标题栏提供了关于这个设计的最基本信息，设计的名称、材料、图的比例、设计者、设计单位、设计日期等。三视图及其尺寸标注则告诉我们有关产品的信息，视图表达了产品正视、俯视、侧视三个角度的形状，尺寸标注则明确了产品的某个形状的实际尺寸以及该形状在整个产品中的位置。

加工图中一些特殊的视图，如局部放大图、剖视图等可以用来将三视图不能完全表示的物体形状表示清楚。图中一些如精度要求等方面的文字说明表明了产品加工的一些具体要求，如表面粗糙度等。

微信公众号：电子课本大全

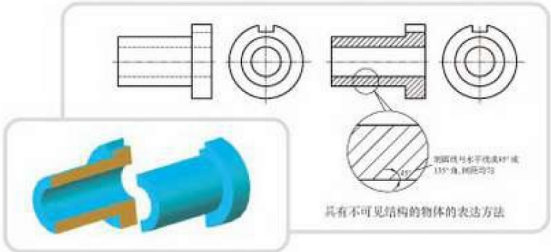
马上行动

阅读下面的加工图，说出你从该图中获取的信息。



4 剖视图

隐藏在表层后面、内部、下面的结构为不可见结构，可以采用虚线表达这类结构。但在机械加工图中，更多地采用剖视图。下图所示物体可用不同的方法表达，如图所示。



一般地，假想采用剖切平面的方法剖开物体，将处于观察者与剖切面之间的部分移去，将其余部分向投影面投影所得的图形称为剖视图。剖切平面一般具有以下两个特征：（1）包含内部结构如孔、槽的轴线，或物体的对称面；（2）平行于相应的投影面。

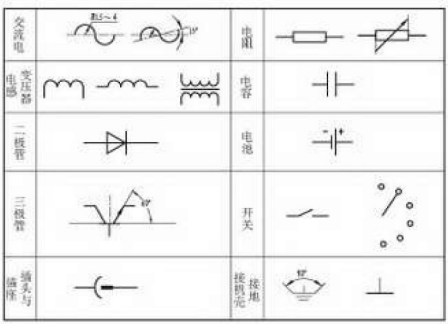
微信公众号：电子课本大全

在画剖视图时，应注意：(1)物体被剖开后，用粗实线画出物体的剖面轮廓及剖切平面后的可见轮廓；(2)采用剖视图后，应省略不必要的虚线，只有对尚未表达清楚的物体结构才画出虚线；(3)由于剖切平面是假想的，因此在一个视图上取剖视，并不影响其他视图的投影；(4)剖面需按规定画出与物体材料相应的剖面符号，金属材料的剖面符号为与水平线成45°角的一组平行细实线。同一物体的各剖视图的剖面线应间隔相等、方向一致。

5 线路图

我们在物理课中已经学过电子线路图。电子线路图一般是指用图形符号和线段组成的电子工程用的略图，包括电路原理图、接线图和逻辑图等。

电子设备或装置的电路原理图是用元器件的图形符号及它们之间的连线来表示的。在设计电路时，必须用规定的符号绘制电路图。



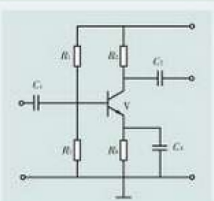
在识读线路图的过程中，首先要认识线路图中的元器件符号，知道它所代表的元器件；其次要弄清楚元器件符号相互之间的连接方式；最后确定信号如何流通。

马上行动

阅读右面的电路图。

1. 说明电路中有哪些元器件。

2. 根据元器件符号间的连接，判断信号流向，并说明该电路可以实现什么样的功能。



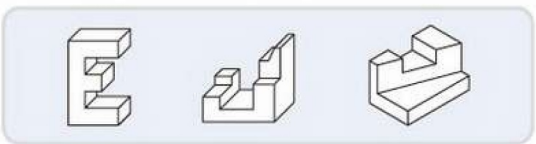
微信公众号：电子课本大全

链接

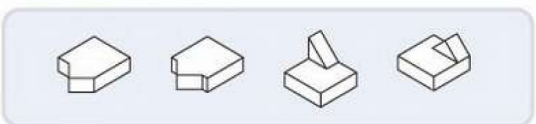
《电气简图用图形符号国家标准汇编》，中国标准出版社编，中国标准出版社，2001年4月版。

练 习

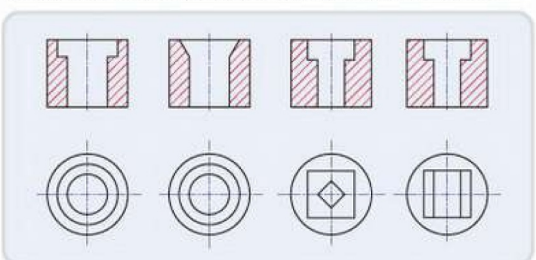
1. 在方格纸上用正投影法画出下列三维形体的草图。



2. 画出下图所示形体的三视图。



3. 根据已知的两个视图，构思各形体的内部结构，并补全视图上所缺的线条。



微信公众号：电子课本大全

三 计算机辅助制图

（选学）

1. 计算机辅助制图的优点
2. 计算机辅助制图的应用范围
3. 计算机辅助制图的应用实例

学习目标

1. 了解计算机辅助制图的优点。
2. 了解计算机辅助制图的应用范围。

随着信息技术的进一步发展，以计算机为主要工具进行辅助制图已经在多个领域、各个环节得到了广泛应用。所谓计算机辅助制图，就是通过计算机进行图形绘制工作，它有着手工制图不可比拟的优越性。

1 计算机辅助制图的优点

操作方便

在设计阶段，不可避免地要对方案反复试画和推敲，而产品的不断更新也要求对已定型图纸进行必要的修改。这些重复性的劳动如果用手工来绘制，往往费时费力，而利用计算机辅助制图能让设计者在短时间内准确地表达设计意图，提高工作效率，降低劳动强度，让设计者把主要精力集中在设计构思上。



设计师正利用专业绘图设备进行辅助设计

虚拟现实

虚拟现实是通过计算机模拟真实场景，进行各种数据测定或场景仿真。利用计算机虚拟现实的能力，设计领域开拓了一个又一个的新天地。例如，汽车设计中进行计算机虚拟风洞试验、快速成型技术中的模拟分层切削制造、逆向工程中的三维再造、好莱坞电影的特技画面，均利用了计算机虚拟现实技术，使成本大大降低，不仅提高了工作效率，而且减小了风险。在波音飞机的设计过程中，利用计算机虚拟真实荷载，进行全电脑设计已得到成功应用。波音 777 是第一架完全采用计算机三维实体造型技术设计的民用机型，飞机

微信公众号：电子课本大全

的“预装配”都是在计算机上完成的，不再需要造价昂贵的全尺寸样机。

适用范围广

计算机辅助制图已经深入到各个设计领域，如建筑设计、产品设计、服装设计和广告设计等。从概念草图、工程图、模型的快速成型到产品的最终实现，各个环节均有其不可替代的作用。



由三维软件渲染的建筑效果图

拓宽设计者的思路

利用计算机进行辅助制图，设计者能在短时间内规划多个方案，不仅便于比较和权衡，而且设计软件之间的互通、设计资料之间的共享，更有利于设计灵感的激发。

虽然计算机可以方便地作图，但是它不能替代人的设计构思作用。只有先进的设计理念和独特的设计思维，才能更好地利用计算机做出优秀的设计方案。

链接

AutoCAD 软件的官方网站 http://www.autodesk.com.cn

马上行动

根据自己的经验，将所接触到的计算机辅助制图的应用情况填写在下表中，也可写出自己的设想。

	应用领域	举　例	特　点
计算机辅助制图的应用			

微信公众号：电子课本大全

2 计算机辅助制图的应用范围

工程图样的绘制

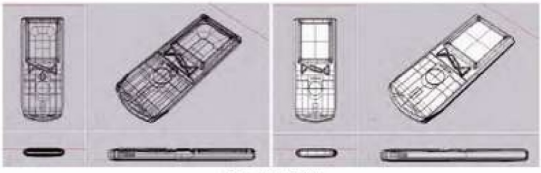
在建筑设计、产品设计等领域里，工程技术人员必须在设计方案正式实施之前将设计的工程图绘制出来，以便于方案的准确实施。利用CAD技术绘制的工程图可以精确展现设计方案的各个视平面以及内部结构。

以往用手工绘制一幅工程图要用很长时间，现在则大大缩短了，而且利用计算机绘制的图样便于携带和保存，免去了大幅图纸带来的诸多不便。最关键的是，绘制的图形文件可以成功导入其他设计软件，如Pro/E或UG等，方便下一步的加工制造。

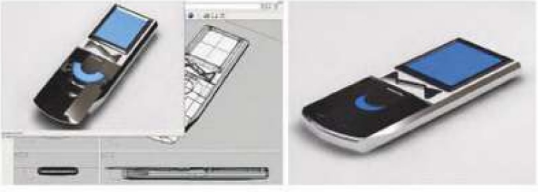
设计方案的三维表现

运用AutoCAD、3DMAX、Pro/E、Rhino、MAYA等多种造型设计软件可以制作出各种设计方案的三维表现图，这些三维表现图可以充分表现设计方案的造型、色彩、材质、体量、比例等。

绘制三维表现图的一般步骤为：（1）绘制三维实体模型；（2）渲染。



绘制三维实体模型



渲 染

平面排版的设计

计算机辅助设计在书刊排版、招贴海报以及产品展示等方面的设计中具有广泛的应用。像Photoshop、Illustrator、CorelDRAW、Freehand等平面绘图软件可以绘出精美的画面，而Flash、Firework、Dreamweaver等专业网页设计软件可以做出至酷至绚的网页。

微信公众号：电子课本大全

讨论

计算机辅助设计还可以应用在哪些方面?

3 计算机辅助制图的应用实例

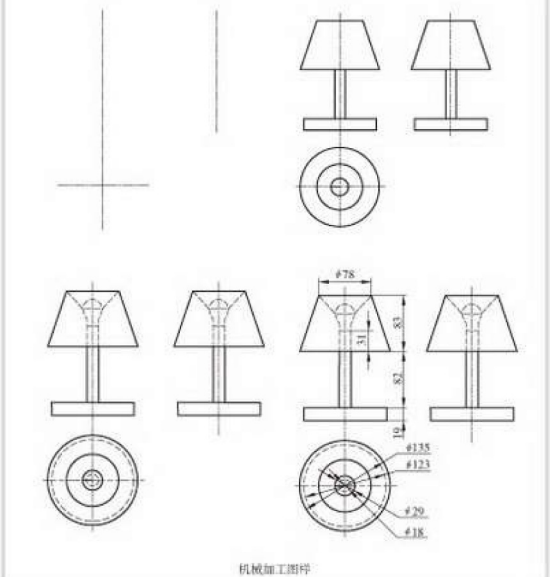
常用的绘图软件一般有AutoCAD、Rhino、Pro/E、UG等。以台灯为例，一般的绘制步骤如下：

（1）选合适的线型，画出三个视图的基准；

（2）新建一个图层，用粗实线画出三个视图的轮廓；

（3）新建一个图层，用虚线表达不可见的部分；

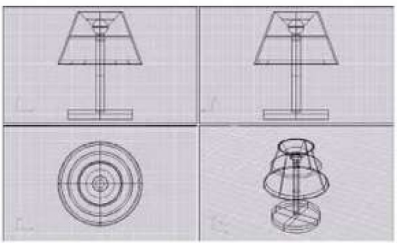
（4）新建一个图层，标注尺寸、要求等。



机械加工图样

微信公众号：电子课本大全

根据台灯的加工图，利用三维软件，可以很方便地做出该物体的三维模型。



渲染过的台灯三维模型图

在三维模型的基础上对其进行渲染，用“渲染”命令给三维模型加上光照效果、材质、表面贴图、背景等，使之更逼真、更像实物。

练 习

1. 利用三角尺、圆规等工具，手工绘制一个CD盒放盒，再用计算机绘制一个，比较一下计算机制图的优点。

2. 结合教师讲授的内容，利用图书馆的资料和网上的信息，小组讨论利用计算机制图的发展前景。

本章小结

技术语言是人类在长期的生产和劳动过程中产生的交流语言，具有多样性、专业性和规范性的特点。技术图样是技术语言的一种形式，根据作用不同，可以有不同的表现形式。

草图是方案构思、表达创意，把设计构思转化为设计图样的必经环节，根据其所处阶段的不同，可分为构思草图和设计草图。正等轴测图是一种可以表现物体三维结构特征的图形，采用这种图可以表示最初的设计思想。三视图是先采用三个互相垂直相交的投影面建立一个三投影面体系，再以正投影法将物体同时向三投影面投影，从而得到的图形。由展开的三视图可以看出，主视图反映物体的长和高，俯视图反映物体的长和宽，左视图反映物体的高和宽。技术图样的绘制应当为表达设计意图服务，并力求体现技术特征。

机械加工图、剖视图、线路图等的识读必须从其标注、符号的识读开始，必须注意整体上把握各部分之间的联系，力求准确阐述原意，准确把握特征。

微信公众号：电子课本大全

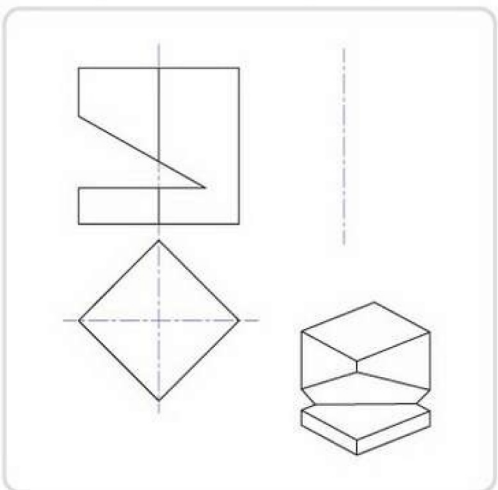
综合实践

GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY

1. 在生活中，技术图样是比较常见的。从农村老大娘的鞋底花样、窗花图样，到工厂工人的加工图纸，以及家庭装修的施工图纸等都与技术图样有关。请同学们从自己身边寻找一些技术图样的例子，说明图样和人类活动的关系。

2. 某班级课外兴趣小组决定运用自己所学的技术知识设计制作一个带有声控开关的台灯。请你分析一下，这个兴趣小组将会用到哪些技术语言？这些技术语言的特点是什么？如果有可能，也请你和你的同学一道参与设计。（至少使用3种以上的技术语言形式）

3. 请根据立体图，补全俯视图上所缺线条，并完成左视图。



4. 就学习第四章后自己确定的设计项目，在形成设计方案的基础上，绘制出设计草图和三视图。

微信公众号：电子课本大全

第六章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全



第七章　模型或原型的制作

一　模　型
二　工　艺
三　制作模型



《三国演义》中“草船借箭”的故事有这样一个情节：诸葛亮借助大雾天气，将扎制的许多“稻草人”放在船上，并命令士兵击鼓呐喊，诱使曹操误以为有人来袭击，慌慌忙忙下令射箭。结果十万支箭白白送给了诸葛亮。这船上的“稻草人”就是一种模型。

在现代技术中，模型制作是产品设计过程中一个重要的环节，它又是构思、分析和评估设计方案的一种方法。

微信公众号：电子课本大全

一 模 型

1. 模型及其功能
2. 模型在不同阶段的作用

学习目标

1. 知道模型及其功能。
2. 理解模型制作在产品设计的不同阶段有不同的作用。

1 模型及其功能

模型（Model）是根据实物、设计图样或构思，按比例、生态或其他特征制成的与实物相似的一种物体。原型（Prototype）可以是产品本身，如制作单件的相框，相框本身就是它的原型；也可以是在产品生产之前制作的与产品大小相同、使用功能一致的物体。由于模型有制作成本低、便于修改等优点，设计者一般通过模型来呈现产品的设计方案。本节将着重介绍模型的有关知识。

案例分析

"神舟三号"飞船中的模拟人

2002年4月1日，我国自行研制的"神舟三号"飞船在太空绕地球飞行108圈后，在我国内蒙古中部地区成功着陆。这是我国首次完全模拟载人状态进行的飞行试验，因此引起了国内外的广泛关注。

"神舟三号"是无人飞船，可船舱里却安坐了一名矮小结实的"小伙子"。这个"小伙子"是飞船上新添的模拟人设备。虽说是假人，可"他"却会"呼吸"、能"排汗"，皮肤很软，就像真人。

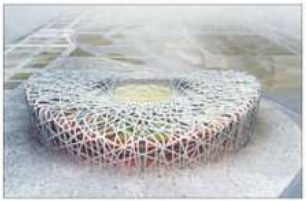


装入"神舟三号"飞船的模拟人

讨论

1. "神舟三号"中的模拟人有什么特征？
2. 为什么要进行"模拟人"试验？

微信公众号：电子课本大全



2008年北京奥运会主会场模型



“神舟飞船”模型

模型制作是产品设计过程中不可缺少的环节。模型制作的过程不仅是设计思想体现的过程，也是发展构思的创造性过程。



张衡设计的天体运行模型——浑天仪

马上行动

你接触过哪些模型？请写在下面。

_____

_____

_____

在设计的过程中，模型具有以下两个功能：

（1）使设计对象具体化。

模型可视、可触、可控制，可以形象地表达所设计的产品的比例、尺度、线型、色彩、材质以及每一个构成面。它是一种实体设计语言，为设计的表达和交流提供了一条有效途径，使设计委托者、生产单位和设计人员之间能够直接沟通，全面认识设计方案。

（2）帮助分析设计的可能性。

由于现代工业产品大部分是在大规模、自动化和巨额资金投入下生产出来的，因此，仅凭图纸提供设计意图，很难把握设计的可靠性。如果设计一旦失败，损失将十分巨大。所以，设计一件较复杂的产品，必须通过模型制作，才能投入生产。

案例分析

“大东方号”事例说明了什么

19世纪50年代，英国设计制造了一艘以庞大蒸汽发动机为动力的铁壳轮船——“大东方号”。“大东方号”集中了当时造船技术的精华，运用了所有能运用的动力装置，成为当时世界上最大的远航轮船。但是，“大东方号”并没有进行模型制作就投入了生产。结果，由于动



“大东方号”轮船

微信公众号：电子课本大全

力设备与庞大船体的动力需要不匹配，首航便宣告失败。

当时参与设计的工程师威廉·弗劳德从中吸取教训：制造船舶时一定要制造模型进行试验。他仿造了“大东方号”轮船模型，在水槽中进行试验，测算出真船所需的发动机动力数据，该数据与真船的数据惊人的一致！

讨论

分析导致“大东方号”首航失败的根本原因。

2 模型在不同阶段的作用

模型制作是技术设计中的一个环节，也是一种技术方法。通过模型可以研究技术活动的规律和特征。在设计过程的不同阶段，根据不同的要求往往需要制作不同的模型。下面我们通过对柑橘榨汁机模型的分析，了解不同模型在不同阶段的作用。

在柑橘榨汁机的设计过程中，我们需要借助模型表达设计方案，并对其进行分析、调整，帮助发展构思，进行试验、改进和展示。根据设计的要求，可先后制作草模、概念模型、结构模型、功能模型和展示模型等多种模型。

草 模

草模用于产品造型设计的初期阶段，它可以采用立体模型将设计构思简单地表示出来，供设计人员深入探讨时使用。



柑橘榨汁机的草模

概念模型

概念模型用于设计构思初步完成之后，在草模的基础上，用概括的手法表示产品的造型风格、布局安排，以及产品与人、与环境的关系等，从整体上表现产品造型的整体概念。



柑橘榨汁机的概念模型

微信公众号：电子课本大全

结构模型

结构模型用于研究产品造型与结构的关系，清晰地表达产品的结构尺寸和连接方法，并用于进行结构强度试验等。



柑橘榨汁机的结构模型

功能模型

功能模型主要用于研究产品的各种性能以及人机关系，同时也用于分析、检查设计对象各部分组件尺寸与机体的相互配合关系，并在一定条件下用于试验。



柑橘榨汁机的功能模型



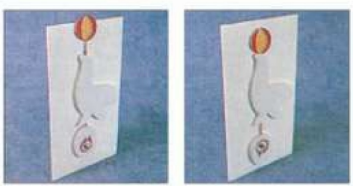
柑橘榨汁机的展示模型

展示模型

展示模型是在结构模型与功能模型的基础上，采用真实材料，按照准确的尺寸，做成的与实际产品几乎一致的模型。作为产品的样品，展示模型为研究人机关系、结构、制造工艺、外观、市场宣传等提供实体形象，并可以直接向设计委托方征求意见，为审核方案提供实物依据。

练 习

用硬纸板、塑料吸管、细竹棒（或木棒）和螺钉等材料，设计制作一个海豹顶球的模型装置，使凸轮每转一圈，海豹就自动地把球顶起来，然后球又回落到原处。



海豹顶球的模型装置图

微信公众号：电子课本大全

二 工 艺

1. 认识工艺
2. 金属材料的加工工艺

学习目标

1. 知道工艺的含义和常用工艺的种类。
2. 了解金工常用的工具和设备，学会金属材料的1～2种加工方法。

1 认识工艺

工艺是指利用工具和设备对原材料、半成品进行技术处理，使之成为产品的方法。它体现了生产活动中的知识和经验，并随着人们认识的深入和经验的累积而不断地改进和发展。因目的和功能不同，工艺有很多种，常见的有加工工艺、装配工艺、检测工艺、铸造、表面处理工艺等。

讨论

1. 你对工艺怎么理解？
2. 结合经验，说出你所知道的工艺。

不同的行业、不同的工种、不同的工序，往往有其特定的工艺要求和严格的工艺规范。

小试验

试验目的：
了解工艺的规范性。
试验准备：
螺丝刀1把，固定螺钉4只，某物体的底板盖和底板各1个。
试验过程：
用固定螺钉按不同的顺序固定底板盖和底板。
试验总结：
观察在不同安装顺序下，底板盖和底板之间的拢合紧密程度，并归纳出能使底板盖和底板紧密拢合的操作工艺。

微信公众号：电子课本大全

工艺对保证产品质量，提高生产效率具有非常重要的作用。它影响产品的功能、强度以及外观等方面。

案例分析

桶的制作质量与工艺

制作一个经久耐用的木制水桶，看似简单，其实学问很大，整个制作过程有着非常严格的工艺要求。

要保证木桶能够盛水，桶身及桶底木条的连接必须非常紧密。紧密的程度取决于每根木条的厚度、弧度及木条接触面的光滑度。这些都必须通过严格的加工工艺来保证。



木桶要经久耐用，必须有一定的强度，这对木桶的装配工艺提出了要求。在装配木桶时，要先加大箍，然后加桶底，最后加小箍（箍不能太紧）。完成上述工作之后，同时调紧两个箍（箍不能太紧），保证木条的固定连接。

木桶光滑的表面、良好的外观则取决于对桶内外表面的加工。

思考

你认为工艺对产品的质量还有哪些影响？

2 金属材料的加工工艺

材料世界是一个丰富的世界，木质材料、金属材料、塑料材料、电子材料、纸质材料等都是常见的材料。不同的材料有不同的加工工艺。鉴于九年义务教育阶段中同学们可能已经接触过一部分有关材料的知识，因此，下面仅以金属材料的加工和处理为例，说明模型制作中加工工艺的一般步骤和方法。

金属材料的种类也很繁多，常见的金属材料可分为黑色金属、有色金属和特殊金属材料。不同的金属材料具有不同的性能。

一般来说，金属材料的加工包括划线、锯割、切削等工序。

划 线

划线就是在待加工的材料上用相应的工具划出加工部件的轮廓线或基准点和基准线。划线的一般步骤为：（1）划出基准；（2）划尺寸线；（3）划轮廓线；（4）冲眼。

微信公众号：电子课本大全

金属加工中常用的划线工具如下表。

图　示	名称	用　途	操作要领
	划针	用于划出直线线痕	划针的头保持锐利 划线时划针要紧贴导向工具 划线要尽量一次划成
	钢直尺	用做划直线的导向工具 用于量取材料的尺寸、测量工件等	划线时要压紧直尺，防止发生移动
	角尺	用做划出平行线或垂直线的导向工具 用于检查径循平面的垂直度	使用时角尺要紧贴工件的一个基准面
	划规	用于划出圆的线痕 用于划出弧的线痕	划规的脚尖保持尖锐 划线时保持中心不发生滑移
	样冲	用于在钻孔中心处冲出冲眼，防止钻孔中心滑移	应斜着靠近冲眼部位 冲眼时冲尖对准划线的交点或划线 敲击前要扶直样冲

思考

划线时划针为什么要紧贴导向工具？

马上行动

用 3 mm 厚的吹塑纸制作一个 8 cm × 8 cm 的正方形。

要求：

（1）用钢直尺测量每条边的长度，检查误差是否小于 1 mm；

（2）用角尺检查是否成直角；

（3）讨论形成误差的原因。

微信公众号：电子课本大全

锯 割

对于金属材料，通常以锯割的方式进行割断。手锯是人工锯割常用的工具，利用它可以分割金属材料、木料和硬塑料等。

手锯的安装和握法



安装错误的锯条



安装正确的锯条



手锯的正确握法

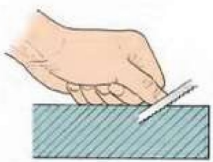
操作要领

1. 站位和握锯姿势要正确。
2. 推锯加压，回拉不加压。
3. 锯程要长。
4. 推拉要有节奏。

起锯方法

从工件远离自己的一端起锯，起锯时用左手大拇指贴住锯条，起锯角 α 要小，防止锯齿崩裂。起锯时行程要短，压力要小，当锯入工件2～3 mm时，才能逐渐正常锯割。





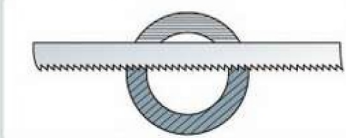
马上行动

用手锯锯断一根直径为12 mm的金属管（或塑料管），并讨论正确锯割管状材料的方法。

锯割要求：

（1）正确装夹锯条；

（2）根据操作要求锯割。



微信公众号：电子课本大全

锉削

为使工件符合设计所要求的形状、尺寸和粗糙度，往往需要进行锉削、铣削和磨削等切削加工。其中锉削加工操作简便，应用十分广泛。

锉削操作要领

1. 锉削时要注意身体和手臂动作的协调。

2. 在推锉过程中，左手的施压要由大变小，右手的施压要由小变大，使锉刀平稳而不上下摆动。

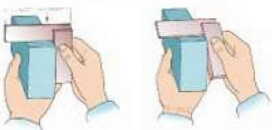


两种锉削方法



正确　　错误

用 90° 角尺检查工作面垂直度



正确　　错误

马上行动

根据锉削要领，用锉刀将一小型长方体金属块的一个表面锉成一平面，并检查工作面的垂直度。假如锉成如下图所示的结果，请讨论其原因。



小资料

车　床

金属材料的切削大都采用机械加工的方式。机械加工中使用的设备有车床、刨床、铣床、磨床、镗床等。车床是金属切削中使用最为广泛的机床，常见的有普通车床和数控车床。

微信公众号：电子课本大全

钻 孔

用钻头在实体材料上打孔的方法，称为钻孔。常用的钻孔设备是台钻，常用的钻头是麻花钻。

钻孔的操作步骤和操作要求如下：

1. 划线定位　用中心冲在工件上冲中心点



2. 装夹工件　用台虎钳或手钳夹紧工件



3. 装夹钻头　选择合适的钻头，将其正直地装夹在钻头夹上，并装紧钻头



4. 钻孔　扳动手柄，对准冲眼，启动台钻，加压进给





立式钻床

阅读

安全操作警示

二要：操作要集中注意力；钻孔要戴防护眼镜，以防钻屑飞出伤害眼睛。

二不：不准带手套操作，以防钻头卷住手套而伤害手指；不能用手直接扶持小工件、薄工件，以免造成伤害事故。

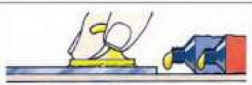
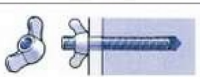
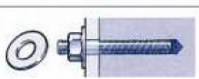
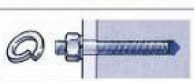
马上行动

在金属板上钻两个相距 5 cm、直径为 4 mm 的小孔，要求按照钻孔的操作要领和步骤进行钻孔，并严格遵守“二要二不”安全操作规定。钻孔完毕后，互查完成钻孔的工件，交流自己的体验。

微信公众号：电子课本大全

连 接

通过固定连接和半固定连接的方法可以实现金属件之间的连接。连接有多种方法，采用什么连接方法应由连接件材料和使用场合决定。常用的连接方法如下表。

连接方法	图 示	应用实例
铆接		金属框架的连接 不易焊接的铝板间的连接
黏结		金属材料和其他材料的连接 有间隙存在的金属件之间的连接 修补金属件的破损
焊接	锡焊 	焊接电路板上电子元器件 连接铜（铁）材料的小型件
	电焊 	连接承受强度大的金属件
	气焊 	连接承受力大的金属件 自行车车架的连接
螺栓和螺母		金属件之间暂时连接 机构的连接
平头螺丝		固定轮子或轴 室内装潢的零件的连接
元宝螺帽		零件的拧紧 经常需要拆装的零件的连接
垫圈		配合螺母和螺栓的使用，可使连接处受力均匀分布，防止连接件受到损坏
弹簧垫圈		易受振动场合的连接

微信公众号：电子课本大全

阅读

螺纹的加工方法

螺纹有内螺纹和外螺纹之分。利用内外螺纹的配合，可将两个零件紧密地连接在一起，例如，在自来水管管道的安装中，可以看到螺纹连接的应用。

在工件上制作内螺纹称为攻丝。它使用的工具是丝锥和丝锥板手。

在工件上制作外螺纹称为套丝。它使用的工具是板牙和板手。

攻丝方法

1. 用头攻起攻时，可用一只手的掌心按住板手中部沿丝锥轴线下压，另一只手配合做顺向旋进。

2. 两手握住铰杠两端，均匀施加压力，并将丝锥顺时针方向旋进，确保丝锥中心与孔中心线重合，不使其歪斜，并经常倒转 1/4 ~ 1/2 圈，避免铁屑阻塞而卡住丝锥。

3. 当螺纹的切削部分全部进入工件时，就不再施加压力。

4. 攻丝时，必须以头攻、二攻、三攻的顺序攻削至标准尺寸。



攻丝工作流程

底孔倒角

↓

选择丝锥

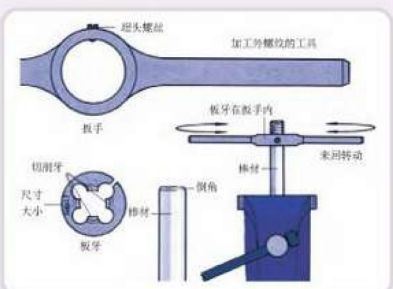
↓

装夹工件

↓

攻内螺纹

套丝方法



套丝工作流程

扩孔

↓

选择板牙

↓

装夹工件

↓

套外螺纹

微信公众号：电子课本大全

1. 起套时，可用一只手的掌心按住扳手中部沿工件轴线下压，另一只手配合做顺向旋进。

2. 两手握住扳手两端，均匀施加压力，并将扳牙按顺时针方向旋进一段后，再按逆时针旋出 1/4～1/2 圈，避免铁屑阻塞而卡住板牙，并确保板牙中心与工件中心线重合，不使其歪斜。

表面处理

为了防止金属制品表面生锈腐蚀，提高产品的美观程度，通常需要对金属表面进行处理。常见的金属表面处理方法有表面刷光、喷涂油漆和镀层等。

表面刷光

表面刷光的工序如下图所示。



喷涂油漆

喷涂油漆可以防止锈蚀和增加美观。喷涂前要检验所选用的油漆对金属表面的适用性。有些油漆必须在金属表面加涂防锈漆之后再进行喷涂。



油漆喷涂的电动自行车

镀 层

为使金属制品外表面美观且能够防止锈蚀。既可以在金属表面涂上一层塑料，也可以采用电镀的方法，即用电解等方法在金属表面涂上一薄层抗氧化的铬等金属材料。

微信公众号：电子课本大全

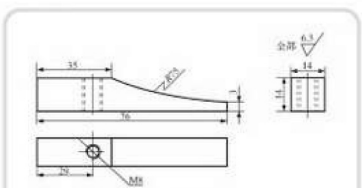
链接

木材实验室 http://www.woodlab.org.cn
中国塑料加工网 http://www.plasticfield.com
中国设计网 http://www.cndgn.com

练 习

1. 按如图所示的图纸，完成小铁锤半成品（已完成划线和锯割）的加工制作。

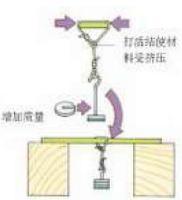
（1）完成锉削；（2）完成钻孔；（3）完成表面抛光；（4）测量加工达到的精度和误差尺寸；（5）分析与评估。



小铁锤的加工图

2. 自己动手做一次关于材料性能的试验。下面提供了一个简单的机械测试的图示，你可以到技术专用教室里安装后试一试，并设计一个表格，记录测试的情况，与同学进行交流。

材料弯曲试验



左图中草绿色物体是被测试的材料。

用绳子在被试验的材料长度的中间打上活结，并在绳结下面悬挂砝码。

逐一增加砝码的质量，观测材料弯曲的程度。

测试次数	砝码质量 / g	材料下弯距离 / mm

微信公众号：电子课本大全

三 制作模型

学习目标

1. 能根据设计方案和已有条件选择加工工艺，并能正确、安全地操作。
2. 能根据设计方案制作一个简单产品的模型或原型。
3. 制作成功后，能对产品的外观加以调色。

在产品的设计方案基本形成之后，可以通过制作模型来检验产品的造型、结构以及零部件的装配关系，并通过对立体形态的真实观察与推敲，对产品的设计进行调整和修改。

制作模型一般可以分以下几个步骤：

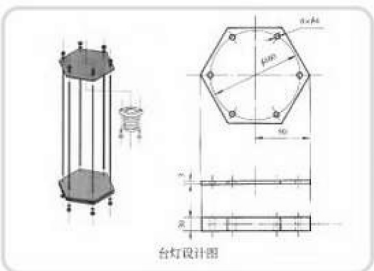
1. 选择合适的材料。
2. 根据本地的条件，准备适当的工具和加工设备。
3. 按设计图样划线。
4. 对材料进行锯割、切削等加工。
5. 装配。
6. 对模型进行表面处理。
7. 对产品的外观造型和色彩进行评价；对产品的结构、功能进行检测和试验，检验是否符合设计要求。
8. 对设计方案进行修改，做成展示模型（样品）。

下面以孙宇等同学制作台灯为例，说明如何制作一个简单产品的模型。

孙宇等三个设计小组的同学在“技术与设计 1”老师的指导下，根据所明确的设计要求，各组分别提出自己的设计方案，并据此进行了模型制作。第一小组从提出方案到模型制作完成过程如下。

第一组方案——简式白炽台灯

台灯设计图纸如左下图所示。



台灯设计图



微信公众号：电子课本大全

制作模型的材料如下表。

材料名称	木 板	夹 板	粗铁丝	半透明纸	螺丝螺帽	平底灯座	拨动开关	电源线	灯 罩
规 格	200×200×30	200×200×4	长320直径4	400×500	4	螺 口	移动式	带插头	最大直径250－350
数 量	1	1	6	1	12套	1	1	1	1
备 注	制作底座	或有机玻璃板，用做顶板	或自行车辐条，用做支架	或半透明塑料纸，制作灯罩	固定支架			或自装插头	可用塑料盒、大瓶盖等代替

制作工具：

手锯1把，套丝用的4 mm板牙和绞手各1件，螺丝刀1把，台钳1台，电工刀1把，手摇钻1把，多用电表1只等。

制作步骤：

（1）划线。

（2）以木板为材料，制作台灯底座。在底座上用手摇钻打出12个孔和电灯电源线连接孔。

（3）在顶板中心打出电源线孔洞。

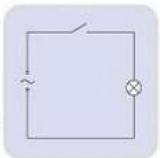
（4）在顶板上安装电灯灯座，并进行电源线的连接。

（5）安装支架。

（6）完成电灯电路的连接，连接时开关接火线，灯头接零线。

（7）用多用电表检测电路。

（8）在确认电灯电路断路的情况下，装电灯，连接电源和开关。



（9）安装灯罩，并进行改进和装饰。

这样，第一组台灯模型就新鲜出炉了，大家对它进行了多方面的评价：

（1）台灯设计新颖，用6根铁丝作为支撑架，取材方便。但是台灯高度不可调节，对个体的适应性不强。

（2）选用白炽灯泡，光线连续无频闪，保证了光线的强度。但是灯罩的宽度不太合理，台灯的照射面不够大。

（3）底座容易制作，但其设计很难保证台灯有足够的稳定性。

（4）台灯的布线不够合理，降低了台灯的安全性。

（5）台灯的制作工艺精致，其模型符合设计的要求。

第二组、第三组同学也成功地制作出了日光台灯模型、椰子壳台灯模型。这两款台灯模型也受到了大家多方面的评价，还有热心的同学为他们提出了改进意见。

第二组模型——日光台灯



评价：

制作简单，整体结构稳重。支架采用小竹管代替金属杆，降低了成本，但整体协调性不够理想。灯罩制作工艺粗糙。

改进建议：灯罩改用半个竹筒，底座可适当降低高度，并在底座上增加文具盒等功能。

微信公众号：电子课本大全

第三组模型——椰子壳台灯

评价：

用椰子壳制作台灯，不加修饰，富有回归自然的气息，有新意。

改进建议：灯罩内层涂白色，增加反光，使光照强度增加。



讨论

全班同学分组讨论以上三个台灯模型的制作过程，并提出各种改进意见。

在模型或原型制作完成之后，根据审美的需要，一般要对产品的外观加以一定的润色，以使产品更美观，更符合人们的心理需求。

练 习

对第一组台灯模型进行改进，制作出一个能调节室内光线，使室内光线柔和的台灯模型。

本章小结

模型是根据实物、设计图样或构思，按比例、生态或其他特征制成的与实物相似的一种物体。制作模型（或原型）是技术设计过程中的一个重要环节，也是一种技术方法。它可以使设计对象具体化，以有利于设计者把握设计的可靠性。在设计的不同阶段，往往需要制作草模、概念模型、结构模型、功能模型和展示模型等不同的模型，以满足不同的要求。

工艺是指利用工具设备对材料、半成品进行加工或处理的方法。它体现了生产活动中的知识和经验。常见的工艺有加工工艺、表面处理工艺和检测工艺等。不同的行业、不同的工种、不同的工序，往往有其特定的工艺要求和严格的工艺规范。工艺对保证产品质量，提高生产效率具有非常重要的作用。金属材料常用的加工方法有：锯割、锉削、刨削、铣削、车削和钻削等。

模型的制作一般要经历以下步骤：（1）选择合适的材料；（2）准备工具和设备；（3）划线；（4）加工；（5）装配；（6）表面处理；（7）评价。制作完成后，一般要对模型的外观进行润色。

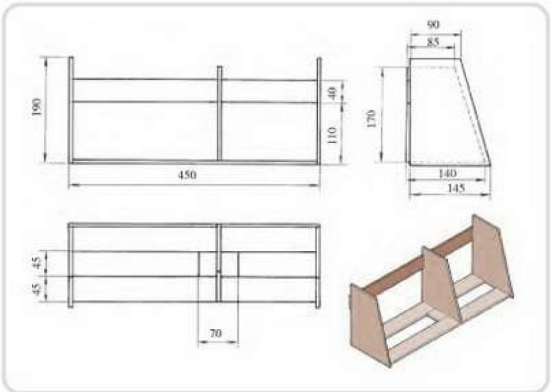
微信公众号：电子课本大全

综合实践

GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY

1. 模型不仅在技术领域有着广泛的应用，而且在社会领域也具有重要意义。“抓典型”“解剖麻雀”等工作方法实际上也运用了模型的有关思想和方法。请联系实际阐明其道理。

2. 以2～3人为一个小组，按照简易小书架的设计图样合作制作该书架模型，并根据设计要求对其结构、功能进行检验，提出改进建议。





3. 针对学习第四章后自己所确定的课外设计项目，在形成图样的基础上选择材料，制作模型。

微信公众号：电子课本大全

第七章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全

第八章　技术产品的使用和保养



一　产品说明书及其编写

二　技术产品的使用、维护和保养



产品说明书的设计是产品设计活动的组成部分。消费者通过产品说明书可以了解产品的性能，了解产品的使用、维护和保养的方法等。科学地使用、维护和管理技术产品，不仅是每个消费者面对琳琅满目的技术产品所应具有的基本素质，而且也是衡量人们技术素养的一项重要指标。

微信公众号：电子课本大全

一 产品说明书及其编写

学习目标

1. 产品说明书及其作用
2. 产品说明书的写作

1. 了解产品说明书或用户手册的作用与一般结构。
2. 能编写简单的产品说明书或用户手册。

1 产品说明书及其作用

产品说明书（Product Specification）是指导用户选择产品、使用产品的“路标”和“向导”，它可以帮助用户了解产品特性，确保用户正确、安全地使用产品。如果产品说明书说明不准确，不仅会影响产品的正常使用，还会给用户带来诸多不便甚至引发意外事故。

小辞典

产品说明书，也称用户手册，它是一种指导用户消费的文书。它必须向消费者介绍产品的性质、结构、使用方法、操作方法及保养、维修等方面的知识，以帮助消费者正确使用、保养产品，有效地发挥产品的使用价值。产品说明书一般由生产单位编写，印成册子、单页或印在包装、标签上，随产品发出。

案例分析

说明书表述错误引发卡式炉爆炸

1995年3月，北京某餐厅发生一起卡式炉爆炸事故。经调查，燃气罐使用不当引发了此次事故。该燃气罐的英文说明书提及“Never refill gas into empty can”（空罐绝不能再次充气），而其中文说明书却翻译为“若本罐使用无损坏，可再次充气”。事主按照中文说明书的意思，对燃气罐进行了再次充气，所充进的非专用燃气导致了燃气罐的爆炸，在场的一位17岁少女脸部被严重烧伤。

（改编自书香门第网络图书馆 www.bookhome.com）

讨论

产品说明书有何重要作用？谈谈你的认识。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

请讨论产品说明书的具体作用，并填写下表。

	作用内容	举　例
作用 1		
作用 2		
作用 3		
……		

2 产品说明书的写作

产品说明书的一般结构

一般地，产品说明书的结构由标题、正文和产品标记组成。

	内　容	要　求
标 题	标题置于文首或封面。完整的标题由产品的商标、型号、货名以及“说明书”或“使用说明书”构成	标题应根据说明书整体设计的情况和产品特点、性能而定。但无论怎样写都应力求简洁、鲜明、醒目
正 文	这部分是说明书的主体，包括产品构造、性能、适用范围、技术参数、安装、使用方法、注意事项等	要根据产品的不同种类和特点，考虑消费者在选购和使用产品时可能遇到的问题，有选择地确定其主体内容
标 记	标记包括产品商标、厂家名称、地址、电话、邮编、代号或批准文号等。产品标记置于文末或封面的标题之下，往往配有实物照片	内容要写得清楚明白，特别是地址要用全称，以便于使用者查找和联系

产品说明书的形式

条款直述式

这种产品说明书把要说明的内容分成若干类别，然后按照一定顺序逐项书写。如果内容类别较多，用数字标上序号，将每类的要点用小标题的方法标出。这种方法的好处是条理清楚、醒目。

微信公众号：电子课本大全



电冰箱使用说明书

1 部件名称及用途……插页
2 安全注意事项……3
3 正确安装……4
4 合理使用……4
4.1 食品的存放……4
4.2 使用方法……5
5 冰箱的包装和搬运……5
6 保养……6
7 电路图……6
8 化霜……6
9 用户注意……7
10 故障处理……7
11 规格及性能参数……插页

自问自答式

自问自答式产品说明书将要说明的内容归纳成问题，按一定顺序提出并逐一作答。



使用注意

7. 为什么我的手机电池待电时间短?
a. 是否按正确步骤充电及使用电池
b. 如果一切正常，请把手机和电池拿到维修点检测
c. 到通讯产品质量检验站(Tel:010-12345678)或当地技术监督局检测电池是否有假

·24·

使用注意

8. 如何充电?
开始的三次充电应达到12小时以上，第四次开始，显示充满即可
9. 为什么我的手机经常掉线?
a. 所在地区网络覆盖不理想或有屏蔽
b. 要做手机调试，请送往客户服务网点检测

·25·

在产品说明书中，可以配以插图或表格，使抽象说明变得具体直观，帮助消费者准确、快速而又轻松地理解所要说明的内容。插图包括彩色、黑白照片，图画和示意图等。



安装电池

电池仓

按电池正负极标正确方向装入2节五号干电池（AA或UM-3）。

提示

注意

使用天线

收听中波广播

本机采用机内磁性天线接收中波广播，具有较强的方向性，收听时，要调转机身方向，以获得最佳接收效果。

收听调频广播

本机采用拉杆天线接收调频广播，收听时，应拉出天线，并改变其长短和方向，以获得最佳接收效果。

微信公众号：电子课本大全

马上行动

试比较产品说明书中条款直述式和自问自答式各自的特点，并填写下表。

表述形式	特　点
条款直述式	
自问自答式	

产品说明书的写作要求

充分考虑用户的阅读需要

产品说明书应便于用户阅读，充分考虑到用户的阅读需要。一方面，不同类型的产品，用户有不同的阅读需要。例如，就医药产品说明书而言，用户可能更需要知道适应症、用法用量、不良反应、注意事项、禁忌、有效期和贮藏等；就家电产品说明书而言，用户则更需要知道产品安装方法、使用方法、常见问题的处理以及日常的维护与保养。另一方面，不同的用户也可能会有不同的需要，产品说明书需要照顾到多数人的需要，应具有一定的普适性。如有些产品说明书只有英文说明没有中文说明，这就不能满足相当多用户的阅读需要。

案例分析

该吃几片药呢

李梅半夜发烧，需要吃退烧药。李梅妈妈匆匆忙忙到药店买了退烧药，回到家却犯了愁，该给李梅吃多少呢？原来，药品说明书没有明确标出用法、用量，只是指出每片药含有效成分0.125 g，人体每千克服30～50 mg。李梅的妈妈花了好半天时间也没弄清楚该给李梅服用几片，心急如焚的她只得出门再去药店询问。

思考　李梅妈妈为何对退烧药的服用方法不知所措？药品说明书应怎样才能满足用户的阅读需要？

体现产品的设计特点

产品说明书应突出产品的设计特点，抓住设计特点进行介绍。这样，不仅可以让用户更好地了解产品，而且便于用户更好地使用产品。以儿童玩具为例，新材料、新工艺、新技术不断应用于儿童玩具，使得玩具种类和花样日益增多。针对不同玩具的设计特点，强调相应的使用说明及安全忠告等显得尤为必要。

微信公众号：电子课本大全

不必平均用力，而应有所侧重

说明书的内容应根据产品的特点、功能和经济价值而有所侧重。有的产品用法比较复杂，其说明书在内容上就要侧重于使用方法的介绍；有的产品应注意保养，其说明书的内容就要侧重于保养和维护方法的介绍；有的产品易损、易碎，其说明书的内容就要侧重于如何避免意外情况的发生；对于易变质的产品，其说明书的内容应侧重于介绍产品如何存放，其中，存放时间较短或限期使用的产品，一定要说明保质期。

对于关系到生命财产安全、操作安装使用复杂、有特殊要求的产品，则要具备详细而齐全的说明书。

案例分析

没有侧重点的说明书

李鑫的爸爸买了一台微波炉，虽然货很平常，但说明书却厚厚一本，仅“烹调指南”就有十几页。因为是头一次摆弄现代化的厨具，李鑫的爸爸耐着性子读了大半夜，反反复复地操作了好多次，微波炉就是没“反应”。他不得不拿起电话向厂家请教，两分钟交谈后，再来试用，微波炉就顺利地工作了。原来，微波炉的说明书重点不突出，步骤的介绍琐碎冗长，反而让李鑫的爸爸茫然失措，不知要阅读什么了。

思考 微波炉说明书应该侧重说明什么？

语言准确、通俗、简洁，内容条理清楚

说明书的主要作用在于方便用户，让用户看得懂。因此，说明书在语言表达上应准确无误，避免使用生僻难懂的专业术语，防止产生“说而不明”的情况。说明书也不宜过长，语言应简洁明了。在内容安排上，它还应鲜明醒目，条理清楚，使用户一目了然。

案例分析

“连续使用 2 次，间隔期为 20 天”

某村村民黄顺福买了一种名为“保果灵 2 号”的农药。农药说明书上清楚地标着“连续使用 2 次，间隔期为 20 天”。黄顺福看后，当天便对果园的柿树连续喷洒了 2 次农药，准备 20 天后再喷洒 2 次。七八天后，他家 200 棵柿树的叶子、果实全部掉落！咨询过农业专家后，黄顺福才知道，他喷洒农药用量多了 1 倍，这种农药正确的使用方法为“连续使用 2 次，每次间隔期为 20 天”！

思考 黄顺福所使用的“保果灵 2 号”农药的说明书符合说明书的写作要求吗？你还见过类似的说明书吗？

微信公众号：电子课本大全

阅读

产品说明书写作六句“话”

1. 不能说空话——产品说明书不能泛泛而谈，要针对产品的设计特点进行介绍。

2. 不说过时话——随着产品的不断改进和更新换代，说明书也应随之修改和补充。

3. 说好中国话——对一些进口商品必须有准确、完备的中文说明，除了介绍产品的原产地、名称和规格外，还要介绍其功能、使用方法、注意事项、禁忌等关键内容，尤其对警示性内容更不可掉以轻心。

4. 不说含糊话——要防止以下情况：一是名称或概念混乱，有时产品中涉及的同一个对象有好几种名称，说明书也未加以说明；二是计量不明或计量单位不统一，让人无法准确使用。

5. 说清楚提醒话——诸如药品、电器等与使用者的健康、安全密切相关的产品，一定要说好提醒话，并力求详细、准确、明白。

6. 说好关键话——产品的使用说明，一定要设身处地为消费者着想，如挂衣柜、组合柜等需要安装、开启的产品，应将关键环节的操作方法用通俗易懂的语言讲清楚，以方便消费者使用。

思考

对日常生活中你所遇到的含混不清的产品说明书提出改进建议，并将改进后的说明书寄给厂家。

练习

1. 阅读以下说明书的要点，你认为问题何在，应如何改进？

吹风机：“睡眠时请勿使用。”

香皂：“如一般香皂使用。”

冷冻食品：“建议先解冻。”

点心（印在盒子底部）：“请勿倒置。”

儿童咳嗽药（2～4岁儿童专用）：“服用后请勿开车或操作机械。”

某圣诞节灯泡：“限室内或室外使用。”

罐装花生：“警告——内含花生。”

某航空公司的坚果点心包装上（飞机上常会发的点心，内含花生、豆子、栗果等坚果）：“打开包装，吃坚果。”

某儿童穿的玩具超人服：“此服装无法让你飞起来。”

2. 选择一种日常用品，尝试写一份产品说明书。

微信公众号：电子课本大全

二 技术产品的使用、维护和保养

1. 技术产品的使用
2. 技术产品的维护和保养
3. 技术产品的服务途径

学习目标

1. 了解技术产品常用的维护和保养方法。
2. 了解技术产品的服务途径。

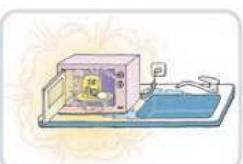
1 技术产品的使用

产品说明书为用户使用产品提供依据，它必须明白无误地告知用户产品的使用方法，以使用户方便地获知、掌握产品使用方法，恰当、安全、高效地使用产品。

案例分析

鸡蛋在微波炉里炸了

王林刚买了一台微波炉，由于家里空间狭窄，他直接把微波炉放在了厨房水池旁边。早上，他将袋装牛奶和生鸡蛋放在微波炉里直接加热，突然一声巨响，鸡蛋炸了！



讨论 请从产品使用说明书的角度推测造成王林微波炉使用不当的可能原因。

链接

GB5296.1999《消费品使用说明——家用和类似用途电器说明》。

小资料

国际标准 IEC335-1 中所述："本标准所认可的家用和类似用途的电器，在注意到制造厂说明书的条件下按正常使用运行时，对电器、机械、热、火灾以及辐射等危险防护的一个国际可接受的水平，它包括了在实际应用中可能预计到的非正常情况。"意即"家用电器安全"是一个相对的安全概念。如果产品说明书的内容不全面或消费者在使用产品前不仔细阅读说明书，则有可能会对消费者的安全构成危胁，或对产品正常地实现其预定功能造成不利的影响。

微信公众号：电子课本大全

就产品使用者而言，为了恰当、安全、高效地使用产品，在使用产品之前，产品使用者应认真阅读产品说明书，了解产品的性能，懂得产品的使用或操作方法，掌握产品的保管和养护常识。以来电显示电话机为例，人们若通过说明书掌握了自动追拨功能的使用方法，就可方便地拨打诸如电台之类的热线电话了。在使用此功能时，电话若未能拨通则自动挂机16秒后会自动再拨。

马上行动

许多人认为使用洗衣机洗衣物，洗净洗不净由不得自己，只能听命于机器。其实不然。有关权威机构的试验证实，要提高洗净率，下面几点不可忽视。你能对下列各点作出正确选择吗？它们是否应在洗衣机说明书（用户手册）中得到体现？

1. 洗衣机的实际洗涤量为额定容量的 _____ 时，其洗涤效果最佳。

A. 80%　　B. 100%　　C. 90%

2. 浓缩型洗涤剂多含有酶，但因洗涤剂浓缩后密度高、比重大，较易沉于洗涤液底部。为使其溶解，又为充分利用酶的作用，最佳的水温是 _____。

A. 0°C – 10°C　　B. 10°C – 20°C　　C. 30°C – 40°C

3. 为了更好地发挥洗涤剂中界面活性剂的作用，最好将衣物放入洗涤液中浸泡 _____ 分钟后再洗，使污渍较易去掉。

A. 5　　B. 10 – 20　　C. 40

4. 衣服洗过一定时间（一般洗 _____ 分钟即可）后洗净率不会再明显提高，却会损伤衣物。

A. 5　　B. 10 – 15　　C. 30

2 技术产品的维护和保养

产品的维护和保养（Maintenance）是指维护产品完好技术状况或工作能力而进行的作业。为了延长产品的使用寿命、防止机件早期损坏、减少运行故障，充分考虑产品的维护与保养，不管从产品设计角度还是从用户使用角度都是非常必需的。

产品的维护和保养是进行技术设计时必须考虑的问题。为了便于维护和保养，在设计时应注意：使用通用的标准部件；为产品配备必需的一般维修工具以方便产品维修；尽量提供维修者易识读的符号标志；产品设计上要便于拆装并确保操作安全。

讨论

选择身边的某件产品，找出该产品在设计方面有哪些有利于维护和保养的地方，哪些还有待改进。

微信公众号：电子课本大全

产品的维护和保养方法也应当在产品说明书或用户手册中得以体现。一般地，产品说明书应给出产品日常维护和保养的方法、明确产品定期维护的时间及内容等。

马上行动

就表中所列产品而言，哪些维护和保养要点必须在产品说明书（用户手册）中告诉用户？

产　品	维护和保养要点
药　品	
电子产品	
机械产品	
木器产品	
……	

对于产品使用者而言，应在认真阅读产品说明书的基础上明确产品维护和保养的要点，熟悉产品维护的途径和基本方法。不同种类的产品具有不同的维护和保养要求，用户应根据这些要求采取相应的保养和维护方法。了解产品的一些通用的维护和保养方法对用户而言也是必要的。对此，产品说明书应注意强化用户对产品的维护和保养意识。

案例分析

如何使“永久”更永久

老郑和小陈同时买了一辆永久牌自行车。老郑喜欢定期检查与调整自行车各部件；车子被雨水淋湿或受潮后，往往及时擦拭电镀零件，涂上机油；平时也注意及时地给车胎适当充气。小陈则是个马大哈，辐条链条松动不管不问，雨天用过之后更是弃之一边，不予打理，自行车饱尝“风吹日晒”之苦……几年下来，老郑的自行车仍旧光亮如新，而小陈的则多次大动“手术”，更谈不上“永久”了。



讨论　老郑和小陈的自行车为什么会“遭遇”不同的命运？

1. _____；
2. _____；
3. _____；
……

微信公众号：电子课本大全

3 技术产品的服务途径

在产品使用过程中，由于产品自身老化或人为操作不当，可能会引发故障。一般情况下，产品在工作过程中，因某种原因丧失规定功能的现象，均称为故障。

产品的设计应充分估计到产品使用过程中可能会发生的各种故障，并通过用户手册或产品说明书等途径向用户介绍检查与排除简单故障的办法以及产品维修站点。

此外，产品说明书也应提醒用户关心产品常用的服务途径。这样，在产品使用、维护与保养，以及发生故障时，用户就可以轻松地应对可能出现的状况，及时地获得应有的服务。从产品的生产者和销售者看，厂家和商家是产品的两个常用的服务途径。

讨论

你还能提出哪些产品常用的服务途径？

用户可借助各种渠道了解服务信息：

（1）查阅说明书获取厂家服务的电话、服务网点等信息。

（2）打电话咨询或上网查找，获取服务信息。

（3）请教其他用户获取服务信息。



链接

深圳公众热线电话 http://shendatel.com/link/hotline.htm

练 习

1. 一天早晨，李洁跟往常一样骑自行车上学，可是刚骑不远，车子就发出咯吱咯吱的响声，引来路人关注的目光。下车查看后，原来是车后轮发出了异常声响。但是她的车从未有过摔撞，怎么会出故障呢？

请帮李洁分析故障产生的可能原因，并提出针对性的日常维护和保养的建议。

2. 谈谈你家电脑或其他电器产品的日常保养措施。当其出现故障时，是通过什么途径维修的？

微信公众号：电子课本大全

本章小结

产品说明书可以帮助用户了解产品特性，确保用户正确安全地使用产品。产品设计者应以慎重严谨的态度对待产品说明书的写作。产品说明书有多种形式，但其结构一般不外乎标题、正文、产品标记三个部分。产品说明书的写作需要充分考虑到用户的阅读需要、产品的设计特点等。

产品说明书可为用户使用产品提供依据。它应强化用户保养和维护产品的意识，应告知用户有关产品的使用方法、常用的维护与保养的方法、简单故障的排除方法以及产品常用的服务途径等。

综合实践

1. 指出表中所列产品说明书的主要写作注意事项以及使用者的阅读重点。

产品名称	说明书的主要写作注意事项	使用者的阅读重点
止咳药		
木制家具		
洗发水		
收音机		
……		

2. 认真阅读你家的电视机说明书，写出搜索频道的正确方法与步骤，并尝试依照说明书重新设置频道。



3. 小明家的电视机遥控器要用很大的力按下去才有反应。请帮小明分析出现这种情况的可能原因并提出解决方案。

4. 请为你自己设计的作品编写一份产品说明书。

要求：按照说明书写作的正规格式书写。写作形式可自选（即条款直述式或自问自答式，任选其一），要配以插图说明。正文应包括以下内容：使用注意事项、功能特点、各部件名称、作品的安装与放置、合理使用方法、保养与清洁、简单故障的分析与排除、技术参数规格和电路图等。同时请注意在写作上要突出产品的特点，有所侧重。

微信公众号：电子课本大全

第八章 学习评价

评价内容		自我评价
学习过程	课内完成学习任务情况	
	课外完成学习任务情况	
	学习态度评价	
	学习水平评价	
学习结果	本章学习目标实现情况	
	学习本章内容的收获与不足	

微信公众号：电子课本大全

普通高中课程标准实验教科书
通用技术　必修1

书　　名　技术与设计1
主　　编　顾建军
责任编辑　李卫东　丁建华　郎　婧
出版发行　江苏教育出版社
地　　址　南京市马家街31号（邮编 210009）
网　　址　http://www.1088.com.cn
经　　销
制　　版　南京新华丰制版有限公司
印　　刷
厂　　址
电　　话
开　　本
印　　张
版　　次
书　　号
定　　价
监板举报

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
如购免收邮费。提供盗版线索者给予重奖

微信公众号：电子课本大全