

普通高中教科书

# 通用技术

必修

技术与设计 1

主编 顾建军

苏教版



江苏凤凰教育出版社  
Phoenix Education Publishing, Ltd

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，也成为实现中华民族伟大复兴的重要支柱。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。

通用技术是指当代技术体系中较为基础、在日常生活中应用较为广泛、育人价值较为丰富并与专业技术相区别的技术，是学生适应社会生活、高等教育和职业发展所必需的技术。普通高中通用技术课程，以提高学生的学科核心素养为主旨，以设计学习、操作学习为主要特征，是一门立足实践、注重创造、体现科技与人文相统一的课程。它的学习过程是同学们主动建构知识、不断拓展关键能力、铸造积极价值观和关键品格的过程，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高中时光中夯实基础、练就素养、挑战自我、享受创造与发展乐趣的美好生活的一部分。



## 章

### 第二章 技术世界中的设计

- 一 技术与设计的关系
- 二 设计的一般过程
- 三 设计的一般过程
- 四 技术试验及其方法

## 一、技术的发展

了解本书章节和任务的构成，能使我们总揽全貌，形成关于课程学习的宏观架构。

### 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。

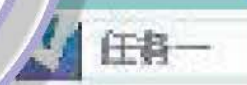
同学们，欢迎你们进入技术世界。

基于学生生活经验和技术学科基本特点的情境，带领我们走进真实的技术世界，发现复杂而真实的技术问题，进入富有意义建构的学习过程。

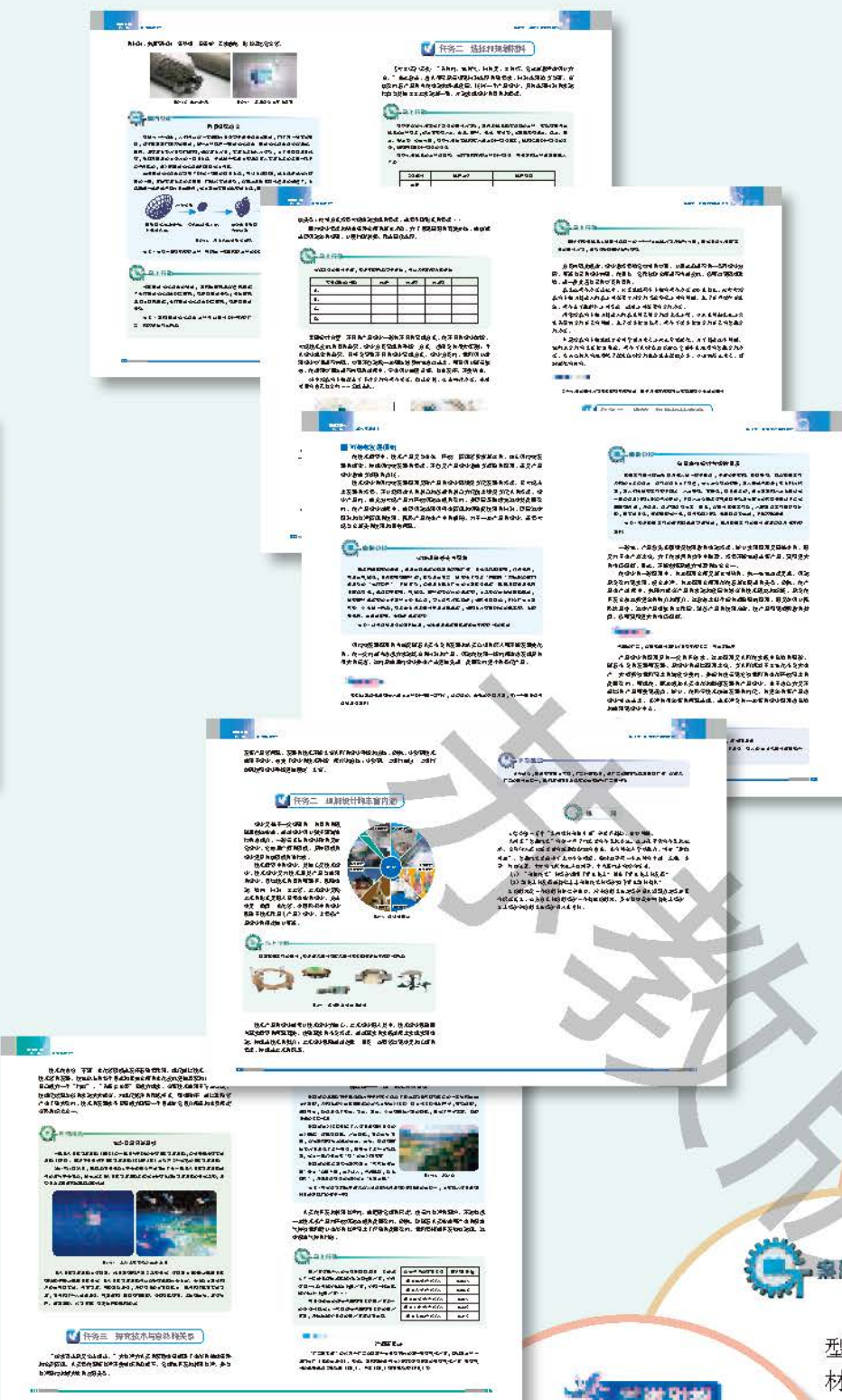
每节有2~4个相互联系的任务。我们将在完成一个个任务的过程中，建构积极价值观、必备品格和关键能力，形成核心素养。

### 技术体验 选用

临其境、亲自动手、亲身体验是本栏目的宗旨。这里的一系列精彩项目将使我们经历激动人心的操作实践，使我们感受到技术实践的特有乐趣，感悟到技术世界的丰富多彩。







## 学习评价

对学习过程和学习结果作一回顾总结和反思，有助于学习目标的真正实现，有助于核心素养的有效形成。

## 综合实践

将本章所学内容与本学科其他内容、与其他学科知识、与自己已有知识和经验综合起来，可以提高综合能力，领略学习的最高境界。

## 本章小结

在学完一章后，以思维导图形式，对学习内容进行概括和归纳，有助于我们学会学习和自我建构。

## 作业

生动活泼、形式多样的作业，使我们所学的内容得以巩固，同时也打通了与课外活动结合的通道。

## 拓展阅读 选用

这些是我们技术学习中拓宽视野、深化认识、铸造精神，品味技术信息的“美味佳肴”，不要错过哟。

## 案例分析 选用

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，使我们享受到由丰富的技术感性走向深刻的技术理性的快乐。

## 知识链接

基于关键的技术问题，立体化地加以呈现，这是我们思维互联、智慧众筹、头脑风暴的广阔天地。

## 学习反思

## 马上行动

穿插在课文之中、形式多样的活动使我们所学的知识与技能得到及时的巩固、应用和内化，也是我们学会技术学习的有力工具。

## 技术提示

## 技术试验

技术试验是在技术活动中为了某种目的所进行的尝试、检验、优化等探索性的实践活动，使我们的实践能力和创新能力得到展示。

## 技术探究

学习，  
是一个  
螺旋上升的过程，  
它永无止境……





# 目录

## 技术与设计1



### 第一章 走进技术世界

- |         |                          |
|---------|--------------------------|
| 一 技术的发展 | 任务一 追溯技术的历史/002          |
|         | 任务二 展望技术的未来/007          |
| 二 技术的价值 | 任务一 体验技术与人的关系/010        |
|         | 任务二 感悟技术与社会的关系/011       |
|         | 任务三 探究技术与自然的关系/014       |
| 三 技术的性质 | 任务一 分析技术的目的性、实践性与综合性/018 |
|         | 任务二 辨别技术的创新性、复杂性与专利性/021 |



### 第二章 技术世界中的设计

- |            |                      |
|------------|----------------------|
| 一 技术与设计的关系 | 任务一 厘清技术与设计的相互关系/028 |
|            | 任务二 理解设计的丰富内涵/030    |
| 二 设计的一般原则  | 任务一 分析设计的一般原则/032    |
|            | 任务二 辨析设计原则之间的关系/038  |
| 三 设计的一般过程  | 任务一 体验设计的一般过程(上)/041 |
|            | 任务二 体验设计的一般过程(下)/046 |
| 四 技术试验及其方法 | 任务一 走进技术试验/050       |
|            | 任务二 撰写试验报告/053       |



### 第三章 发现与明确问题

- |        |                           |
|--------|---------------------------|
| 一 发现问题 | 任务一 追溯问题的来源/060           |
|        | 任务二 探究发现问题的途径与方法/062      |
| 二 明确问题 | 任务一 明确问题的内容及解决问题受到的限制/067 |
|        | 任务二 明确设计要求及编写设计计划/071     |



### 第四章 方案的构思及方法

- |            |                       |
|------------|-----------------------|
| 一 设计中的人机关系 | 任务一 寻找身边的人机关系/078     |
|            | 任务二 理解人机关系要实现的目标/079  |
|            | 任务三 探究实现合理人机关系的方式/081 |
| 二 方案的构思过程  | 任务一 进行设计分析,构思设计方案/084 |
|            | 任务二 比较、权衡设计方案/089     |
| 三 常用的构思方法  | 任务一 体验形态分析法和联想法/094   |
|            | 任务二 尝试应用设问法和仿生法/096   |





## 第五章 设计图样的绘制

---

- 一 设计表现图
  - 任务一 辨识技术语言/102
  - 任务二 绘制设计草图/105
- 二 常见的技术图样
  - 任务一 绘制三视图并标注尺寸/109
  - 任务二 绘制简单形体的正等轴测图/114
  - 任务三 识读其他技术图样/116
- 三 计算机辅助设计
  - 任务一 感知计算机辅助设计的特点及应用/120
  - 任务二 应用计算机辅助设计软件绘制设计图/122



## 第六章 模型或原型的制作

---

- 一 模型或原型的特性与作用
  - 任务一 探寻生产生活中的模型或原型/128
  - 任务二 辨析不同设计阶段模型的作用/130
- 二 材料的性能与规划
  - 任务一 探究材料的性能与应用/133
  - 任务二 选择和规划材料/139
- 三 工艺的种类与选择
  - 任务一 走进工艺世界/143
  - 任务二 探究木工工艺/145
  - 任务三 探究金工工艺/150
- 四 制作台灯模型或原型
  - 任务一 准备台灯制作材料和工具/157
  - 任务二 制作台灯模型或原型/160



## 第七章 技术交流与评价

---

- 一 设计的评价与优化设计方案
  - 任务一 评价台灯的设计过程/166
  - 任务二 评价设计的作品——台灯/167
  - 任务三 优化台灯设计方案/169
- 二 技术作品（产品）说明书及其编写
  - 任务一 归纳技术作品（产品）说明书的一般结构/172
  - 任务二 编写简单的技术作品（产品）说明书/173
  - 任务三 探究技术产品的使用、维护和保养/176

主 编 顾建军

副主编 李双寿 段 青

编写人员 (按姓氏音序排列)

段齐骏 段 青 高 茹 顾建军

黄建忠 黄 林 李双寿 任祖平

苏  
秦  
文  
史





# 第一章 走进技术世界

- 一 技术的发展
- 二 技术的价值
- 三 技术的性质

《庄子·天地》中有：“通于天地者，德也；行于万物者，道也；上治人者，事也；能有所艺者，技也。技兼于事，事兼于义，义兼于德，德兼于道，道兼于天。”技术不仅蕴含着原理、规律和方法，而且承载着人们的价值取向和道德准则。技以载道、技道融合是技术发展的真谛。

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。

# 一、技术的发展

## 学习目标

- 任务一 追溯技术的历史
- 任务二 展望技术的未来

1. 通过活动体验和案例分析，感悟技术的历史发展给人类社会带来的变化。
2. 畅想技术的未来，形成对待技术的积极情感和理性态度。

## 走进情境

新学期伊始，某校高一（3）班学生在一处背山靠水的空地上开展了为期五天的野外生存体验活动。同学们环顾四周，没有屋舍，没有人烟，仿佛身处《鲁滨孙漂流记》中的荒岛，吃、住、行全靠自己解决。同学们的心情也由最初的兴奋转变为充满挑战的期待，大家纷纷行动起来。

## 任务一 追溯技术的历史

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

## 技术体验

### 钻木取火

体验目的：通过钻木取火，体验技术的产生和发展。

情境展示：孙宇所在的第一小组的任务是生火做饭。同学们收集了一些干树枝和干草，垒起炉灶，开始生火。他们准备效仿古人钻木取火，获得火源。

问题分析：在真实的野外生存环境下，钻木取火并不是一件很容易的事。适合钻木和点火的材料各不相同，该如何就地取材？如何制作和安全使用取火工具？有什么操作技巧可以帮助我们快速取火？这些都是需要解决的问题。

活动准备：

工具：美工刀、手电钻、木工夹。



图1-1 钻木取火示意图

### 安全提示

使用美工刀、手电钻注意安全。





材料：见下表（单位：mm）

材料名称	①松木板	②桐木板	③榉木棍	④松木板	⑤松木惯性轮	⑥尼龙绳	⑦助燃物
规格	200×50×20	200×50×20	直径15,长200	300×25×25	直径150,厚15	直径3,长1000	
数量							
备注			一端削成锥形	把手	惯性轮		干碎刨木花或碎纸屑

主要过程：

体验一：

1. 准备好助燃物。
2. 用手电钻在①号松木板中间位置钻出小凹孔。
3. 用木工夹固定带有小凹孔的①号松木板。
4. 将③号榉木棍对准凹孔并反复搓动榉木棍，钻木取火。
5. 将①号松木板替换成②号桐木板再次重复以上过程。

体验二：

1. 使用表中③~⑥号材料组装成如图1-2所示的钻木取火工具。
2. 使用该工具在钻好小凹孔的①号松木板上钻木取火。
3. 改用②号桐木板再次重复以上过程。

讨论：

1. 在两次体验活动中，用松木板和桐木板有什么不同？你认为钻木工具和木板之间应该如何匹配？
2. 钻木取火工具中惯性轮的作用是什么？如果换一个不同直径、不同厚度的惯性轮会对取火效率产生什么影响？绳子、惯性轮等如何安装才有利于取火操作？
3. 除了钻木取火外，古人还探索和掌握了滑动取火、击石取火、金燧取火、火镰取火等方式，这些取火方式具有哪些特点？



图1-2 用钻木取火工具取火

**安全提示**  
注意用火安全。

技术是指从人类需求出发，秉持一定的价值理念，运用各种物质及装置、工艺方法、知识技能与经验等，实现具有一定使用价值的创造性实践活动。技术是人类文明的重要组成部分，是社会生产力水平的重要标志之一，是人类物质财富和精神财富的积累形式之一。

## 案例分析

### 从火到灯——人类走向文明的历程

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。直到掌握了以石击石、钻木取火的人工取火技术之后，人类的生活方式才发生了改变，活动时间才得以延长。

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或改进灯具。火把是灯的雏形，但是其照明时间不够持久，使用不够方便。旧石器时代，人类发现动



图1-3 原始人钻木取火示意图



图1-4 照明技术的发展简图

物油脂易燃，于是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。人类学会以植物油为原料制成蜡烛以后，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，人类获取人造光源的途径和手段更加丰富，同时对照明也有了新的需求，希望人造光源能够更亮、更省、更清洁、更高效、更安全，技术的发展则很好地满足了这些要求。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。1879年，爱迪生成功点亮了白炽炭丝灯。此后，白炽灯、日光灯、节能灯以及LED灯、激光灯等相继出现，极大地方便了人们的生产和生活。

讨论：

1. 如果人类没有掌握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. 照明技术的发展受到哪些因素的影响？

生产工具作为生产力的标志，它的进步推动了人类社会不断向前发展。人类社会历史发展依据生产工具的变革，先后经历了石器时代、青铜时代、铁器时代、蒸汽时代、电气时代、信息时代。



图1-5 不同时代的生产工具的变革





## 马上行动

判断以下技术事件发生在哪个时代，用线将二者连起来。

纽可门发明纽可门蒸汽机

爱迪生发明留声机

奥托发明内燃机

西门子发明发电机

富尔顿发明蒸汽轮船

航空金属材料——铝  
锂合金的研制

贝尔发明电话

卢米埃尔发明电影机

蒸汽  
时代

电气  
时代

信息  
时代

马可尼成功试验无线电报

第一座原子能反应堆建造  
成功

本茨发明内燃机汽车

第一台电子计算机诞生

史蒂芬逊发明蒸汽机车

人类第一次登月

基因工程研究与实验

我国不仅在数学、天文学、化学、农学、医学等多个学科领域有过重大的发现和创造，而且在农作物栽培、纺织、冶铸、机械、土木、水利、建筑、园林、航海等技术领域展现过高超的技术水平。火药、指南针、造纸术等科技发明更是推动了世界近代历史的进程。

## 马上行动

英国学者李约瑟在其编著的《中国科学技术史》中提出：“尽管中国古代对人类科技发展做出了很多重要贡献，但为什么科学和工业革命没有在近代的中国发生？”由此形成著名的“李约瑟难题”。

1. 围绕“李约瑟难题”，请分别从科学技术发展的内在规律与外部环境角度，谈一谈对这一问题的看法。
2. 结合现代科学技术的发展，谈一谈技术对实现中华民族伟大复兴的中国梦有何独特的意义。

1949年后，在中国共产党的领导下，中国人民开始了民族振兴的伟大历程，我国的现代科技事业也得到了全面的发展。1964年，我国第一枚原子弹爆炸成功。1965年，我国在世界上第一次人工合成结晶牛胰岛素。1970年，我国自行设计、制造的第一颗人造地球卫星“东方红一号”，由“长征一号”运载火箭一次发射成功。1973年，袁隆平选育出杂交水稻新品种“南优二号”。1983年，我国第一台每秒钟运算达1亿次以上的“银河”计算机研制成功。





## 拓展阅读

## 两弹元勋——邓稼先

邓稼先（1924—1986），著名核物理学家。邓稼先是我国科学界中国共产党党员的优秀代表，为了我国国防科研事业的发展，甘当无名英雄，默默无闻地奋斗了数十年。1950年，他放弃了美国优越的工作条件和生活环境，毅然回国投入到我国近代物理研究所的建设之中，开创了我国原子核物理理论研究工作的崭新局面。他组织和领导了我国核武器的研究、设计工作，是我国核武器理论研究工作的奠基者之一；他始终战斗在我国武器制造的第一线，领导学者和技术人员成功地设计了原子弹和氢弹，把我国国防自卫武器引领到了世界先进水平。1999年，邓稼先被追授金质“两弹一星”功勋奖章。



图1-6 邓稼先

改革开放以来，以航天技术、原子能技术、电子计算机的应用为代表的科学技术飞速发展。“神舟”系列载人飞船、“嫦娥”系列探月工程、“天宫”系列空间实验室、暗物质粒子探测卫星“悟空”号、量子通信实验卫星“墨子”号、高温超导、纳米材料、激光技术、增材制造、重大新药创制、重大传染疾病防治等方面取得重大科技成果。此外，在区域协同发展建设中，三峡工程、西气东输、西电东送、青藏铁路等重大工程成果丰硕。

- ◎丹昆特大桥，全长约165 km，世界第一长桥。
- ◎港珠澳大桥，全程约55 km，世界最长的跨海（湾）大桥。
- ◎水电总装机容量突破 $3 \times 10^9$  kW，居世界第一。
- ◎世界最大的单口径射电望远镜“天眼”。
- ◎世界首个全超导核聚变实验装置“人造太阳”。
- ◎世界最大的龙门吊“宏海”号 $2.2 \times 10^4$  t起重机的。
- ◎世界上唯一实现工业化生产的微晶钢（超级钢）。
- ◎创造新的世界纪录的单根长度达半米以上的碳纳米管。
- ◎刷新世界最轻固态材料纪录的超轻气凝胶。
- ◎高铁里程突破 $2 \times 10^4$  km，创世界之最。
- ◎“银河”系列、“天河”系列、“曙光”系列、“神威”系列超级计算机，不断问鼎世界超算之巅。

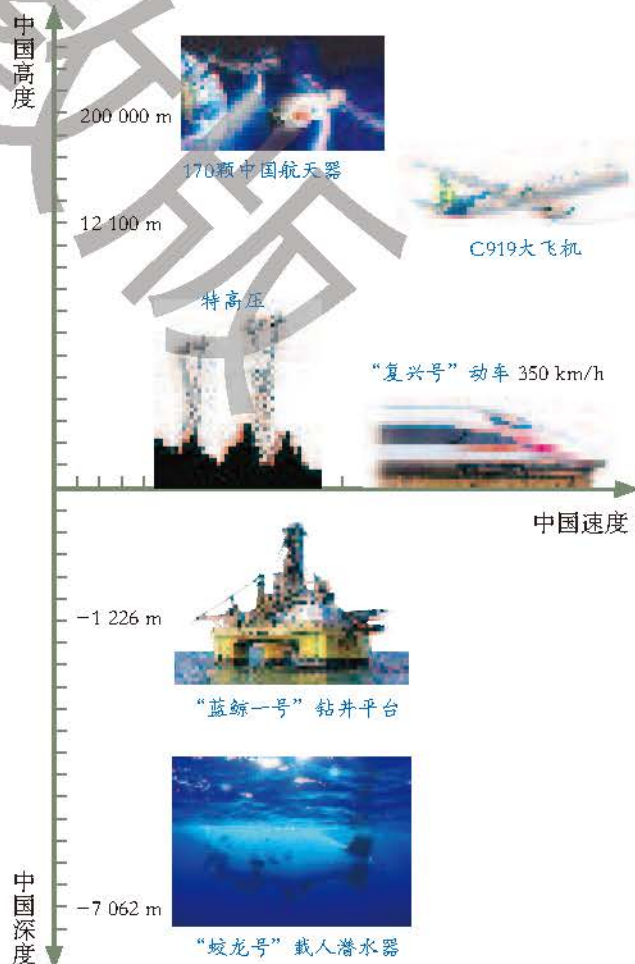


图1-7 我国技术领域的伟大成就



## 拓展阅读

### 《中国制造2025》

《中国制造2025》是我国政府立足于国际产业变革大势，做出的全面提升中国制造业发展质量和水平的重大战略部署。其根本目标在于通过10年的努力，使中国迈入制造强国行列，为到2045年将中国建成具有全球引领和影响力的制造强国奠定坚实基础。

《中国制造2025》提出，坚持“创新驱动、质量为先、绿色发展、结构优化、人才为本”的基本方针，提出通过“三步走”实现制造强国的战略目标。为此，《中国制造2025》明确提出五大工程、十大重点领域。目前，通过开展城市（群）试点示范，因地制宜、特色突出、区域联动、错位竞争的制造业发展新格局初步形成，一批重大标志性项目推进实施，高端装备发展取得一系列重大突破。

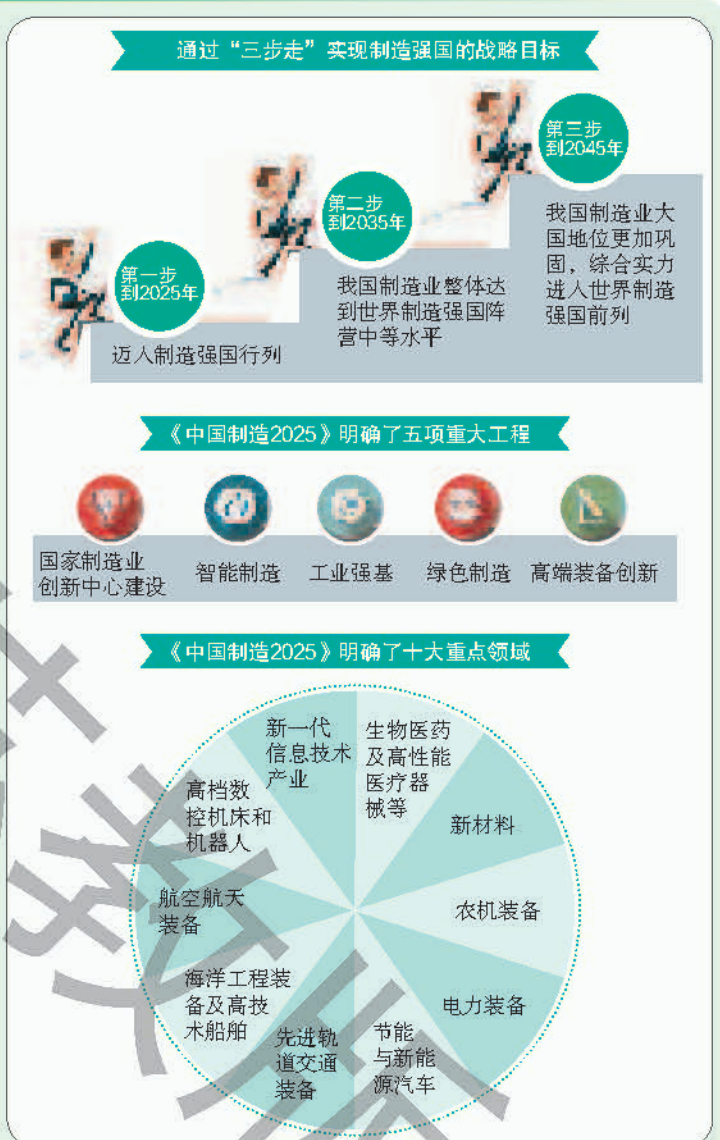


图1-8 《中国制造2025》主要内容



## 任务二 展望技术的未来

未来，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。面对技术对人类和社会所产生的重大影响，人们常常会问：技术的未来将走向何方？



## 案例分析

### 文莉家的智能生活

清晨，智能唤醒灯营造出充足的光照，以自然的方式温柔地将文莉和凯峰唤醒。“看到”他们醒了，窗帘自动打开。窗户“判断”出今天室外的空气状况不错，自动打开通风。衣



柜上也显示出天气情况和出行着装建议。文莉通过语音做出选择后，搭配好的服装自动从衣柜中“走”了出来。

卫生间里，智能马桶自动检测出文莉和凯峰尿液的各项指标均正常。智能牙刷提供的刷牙反馈显示凯峰有牙周炎，需要预约牙医进行检查，并自动与家庭医生进行预约。洗衣机则根据衣料和颜色自动设置好洗涤方式并开始运转。

整合了一家人健康记录和冰箱食物存储信息的智能厨房已经自动做出一顿营养早餐。早餐后，智能管家机器人“小智”把家里的垃圾投入“微生物燃料电池堆栈”，将其转化为燃料和电能，实现可持续性家庭发电。凯峰、文莉和女儿小玥则坐上无人驾驶汽车驰骋在空中高速公路上，开启一天的工作和学习生活。



图1-9 智能生活畅想图

**讨论：**文莉家的生活场景曾出现在科幻小说或电影中。随着技术的发展，智能生活已经或正在成为我们日常生活中的一部分。请结合自己的生活经历，设想你对未来技术生活的愿景。

人们对于技术的未来的美好愿望和无限憧憬推动着技术不断向前发展。《西游记》为我们描绘了一个神奇而又丰富多彩的幻想世界：人物各显神通，宝物各放异彩。这些都是对技术富有浪漫主义的幻想。

## 马上行动

1. 列举你所知道的《西游记》小说中涉及的本领或宝物，分析它们分别对应了哪些现代技术，填写在下表中。

本领或宝物	技术
腾云驾雾	飞机、火箭、卫星、导弹技术

2. 你对技术的未来有哪些畅想？它们会给未来生活带来哪些改变？请就此问题给50年后的自己写一封信。在此基础上，全班交流，修改完善，并封存留念。

## 拓展阅读

### 《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的生活舒适很多……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。”



图1-10 爱因斯坦



## 马上行动

有人认为，技术的进一步发展可以解决由当前技术引发而自身又无法解决的一系列问题，因此我们要相信技术，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”的思考和憧憬，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技术世界。



## 学习反思

我们该如何理性地看待技术在人类历史发展过程中所起的作用？



## 练习

1. 请选择某一项技术（产品），查阅相关资料，梳理其发展历程，并评价其对人类社会生活带来的影响。

2. 阅读下文，谈谈你对“技术奇点”问题的看法，并与同学们展开讨论。

借用物理学奇点的概念，有人根据技术发展史总结出技术奇点的观点，认为未来将要发生一件不可避免的事件：技术发展将会在很短的时间内发生极大的接近于无限的进步。一般设想是，技术奇点由超越现今人类并且可以自我进化的机器智能或者其他形式的超级智能的出现所引发。由于其智能远超今天的人类，因此技术的发展会完全超出全人类的理解能力，甚至无法预警其发生。由此将导致社会发生巨变，其结局可能是好的，也可能是坏的。

3. 油灯的发明至今已有数千年的历史，是电灯普及之前最主要的照明工具。请用燃烧皿、食用油、灯芯、火柴、竹签等简易材料，安全地设计制作一盏油灯，并分析以下问题。

- (1) 如何控制油灯亮度的大小？
- (2) 油灯亮度大了，油烟就会增多，如何解决？
- (3) 油灯使用一段时间后，灯体过热，怎么办？
- (4) 油灯易受外界环境，如风、雨的影响，该如何解决？
- (5) 在油灯的制作和调试过程中，你有哪些收获？

### 安全提示

燃烧皿中的食用油不能过多，灯芯不要过长，确保用火安全。



## 二、技术的价值

- 任务一 体验技术与人的关系
- 任务二 感悟技术与社会的关系
- 任务三 探究技术与自然的关系



### 学习目标

1. 通过体验活动和案例分析，感知生活中技术现象的普遍性。
2. 结合个人成长经历和活动，体验技术对人的保护、解放和发展作用。
3. 通过体验活动和案例分析，感悟技术与社会的关系，探究技术与自然的关系，形成使用技术的责任意识。



### 走进情境

赵婷婷所在的第二小组的任务是为同学们搭建庇护所。秋季的昼夜温差较大，野外环境下，蚊虫鼠蚁较多，偶尔还有蛇出没。因此，需要搭建一个防潮保暖、驱蛇防虫的庇护所。



### 任务一 体验技术与人的关系

技术因人而生，为人所享，应人而变。技术的产生和发展，满足了人类的需求和愿望，改变了人类的生活，同时也改变了人类自身，对人起到保护、解放和发展的作用。



### 技术体验

#### 搭建庇护所模型

**体验目的：**通过搭建庇护所模型，感悟技术与人的多方面关系。

**情境展示：**同学们对要搭建的庇护所有很多想法，是选择一个枝叶繁茂的大树搭建一个树屋，还是在山坡上挖一个山洞，又或是在开阔的平地上用树枝搭建一个帐篷呢？经过讨论，大家一致认为在开阔的平地上用树枝搭建帐篷比较简单易行。

**问题分析：**庇护所既能为人遮风挡雨，又能保障安全，因此庇护所的搭建场地要平坦、干燥，地质结构要稳定。其设计不仅要考虑环境因素，还要考虑材料、搭建形式等。

**活动准备：**

**工具：**手锯、美工刀、剪刀、钢丝钳、尖嘴钳。

**材料：**一次性筷子若干、竹签、苫布、用防水材料制成的“毛草”（如塑料捆扎绳等）、



图1-11 搭建庇护所示意图



0.5 mm细铁丝若干。

**主要过程：**

1. 设计并画出帐篷的草图。
2. 根据自己设计的模型尺寸加工制作。
3. 进行帐篷防水试验。
4. 进行帐篷避风试验。

**讨论：**

1. 如果地面比较潮湿，应该如何改造庇护所？
2. 庇护所如何进行防虫设计？
3. 通过体验活动，你觉得技术与人之间存在怎样的关系？

**安全提示**  
使用美工刀时  
要注意安全。

技术具有保护人的作用。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；它还使人从复杂的、繁重的，甚至危险的生活和工作环境中逐渐走出来，使人的工作变得安全、简单、轻松，生活变得更加舒适。



1. 原始人最初为什么要穴居或在树上栖居呢？

2. 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感到恐惧？

技术对人的解放作用表现为：人依靠技术解放或延伸了自己的手、脚、眼、耳、脑等身体器官的功能，拓展了活动空间，使人“上可九天揽月，下可五洋捉鳖”；提高了劳动效率，增强了利用自然、保护自然、与自然和谐共生的能力。

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。如人工智能已经成为人类认识和思考世界的一种方式，拓宽了人类的认知范围，更新了人类应对问题的方法，极大地激发了人类的创新精神和实践能力。



## 任务二 感悟技术与社会的关系

技术促进了社会生产的发展，改变了社会生活的方式，丰富了社会文化的内容，是推动社会发展和文明进步的主要动力之一。

马克思认为：“火药、指南针、印刷术是预兆资产阶级社会到来的三大发明。火药把骑士阶层炸得粉碎，指南针打开了世界市场并建立了殖民地，而印刷术则变成新教的工具，总的来说变成科学复兴的手段，变成对精神发展创造必要前提的最强大的杠杆。”





## 马上行动

分析互联网的发展给社会的各个领域带来的影响，并填写在下表中。

社会的不同领域	具体影响
经济领域	
政治领域	
文化领域	
国防领域	

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，推动了产业结构的升级，并为企业的发展提供了基础。



## 案例分析

### 福特T型车的生产流水线

1914年，福特在汽车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，创建了世界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%。



图1-12 福特T型车



图1-13 福特T型车的生产流水线

讨论：技术对企业的发展具有哪些重要意义？

技术在生产劳动中是重要的生产力要素。技术的发展，改变了生产方式，提高了生产效率和经济效益。



## 案例分析

### 农业技术的发展与劳作方式的变革

“锄禾日当午，汗滴禾下土。谁知盘中餐，粒粒皆辛苦。”这首诗生动形象地描述了传统农业手工劳作的方式：农民们面朝黄土背朝天，挥汗如雨满身泥。农作物的播种、施肥、收割等全凭经验和手工操作。



图1-14 传统的手工收割



图1-15 用联合收割机收割

随着科学技术的发展，人们将现代化工程技术、卫星遥感遥测技术、信息技术、计算机技术等进行集成化组装，实现了农业的机械化、电气化；农业技术步入了科学化，农业劳动生产率有了较大的提高；农民的劳作方式也发生了巨大变化。例如，播种机、插秧机、收割机等机械设备将人从繁重的劳作中解放出来，“互联网+”为现代农业引入智能化管理方式，发展了精准农业。

讨论：现代农业生产的劳作方式发生了怎样的改变？



### 思辨挑战

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。

技术的发展不仅满足了人们的物质生活，还丰富了人们的精神生活，影响了人们的生活方式和思维方式，使人们的衣、食、住、用、行、交往、娱乐、教育等方面都发生了改变。



### 马上行动

结合日常生活中的衣、食、住、用、行的实际情况，谈一谈你从小到大使用过的技术产品有哪些具体的变化。

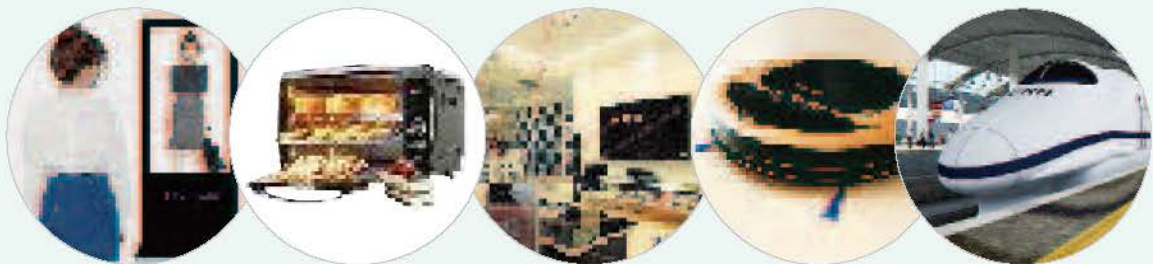


图1-16 生活中的衣、食、住、用、行



技术在政治、军事、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”，“天涯若比邻”已成为现实。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，对现代战争的作战样式、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衡量一个国家综合国力强弱和文明程度高低的标志之一。



### 拓展阅读

#### 北斗卫星导航系统

中国北斗卫星导航系统（BDS）是中国自行研制的全球卫星导航系统，是继美国全球定位系统（GPS）、俄罗斯格洛纳斯卫星导航系统（GLONASS）之后第三个成熟的卫星导航系统。

2014年11月23日，国际海事组织海上安全委员会审议通过了对中国北斗卫星导航系统认可的航行安全通函，这标志着北斗卫星导航系统正式成为全球无线电导航系统的组成部分，取得面向海事应用的国际合法地位。



图1-17 北斗卫星导航系统示意图

北斗卫星导航系统由空间段、地面段和用户段三部分组成。空间段由5颗静止轨道卫星和30颗非静止轨道卫星组成。北斗卫星导航系统可以在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供精度定位、可靠导航、精密授时服务，并具有短报文通信能力。既可用于军事定位导航，又可用于个人位置服务、气象应用、道路交通管理、铁路智能交通、海运和水运、航空运输、应急救援、指导放牧、智慧电网等民用领域。



### 任务三 探究技术与自然的关系

“绿水青山就是金山银山。”大自然为人类的繁衍生息提供了生存的基础条件和宝贵资源。人类要在保证自然不受破坏的前提下，合理地开发和利用自然，并与自然保持和谐共处的友好关系。



## 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。其主体工程规划科学,布局合理,配合巧妙,联合发挥了分水、导水、壅水、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,在成都和周边城镇的供水、水运、环保和防洪等方面发挥了多种效益,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,不知饥谨,时无荒年”,并使直接受益的成都成为“天府之国”。

**讨论:**请结合案例说明技术在人类合理地开发和利用自然的过程中,为实现人与自然和谐共处所起到的重要作用。



图1-18 都江堰

人类在开发和利用自然时,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。例如,伴随着人类活动而产生的温室气体给我们赖以生存的自然带来了严重的负面影响,我们要积极开发清洁能源,减少温室气体的排放。



## 马上行动

碳排放与每个人的生活都息息相关。走楼梯上下一层楼比乘电梯能减少0.218 kg碳排放,少开空调一小时可减少0.621 kg碳排放,少用一吨水能减少0.194 kg碳排放……

请根据提供的乘坐不同交通工具碳排放表中的数据计算你上一年度乘坐不同交通工具的碳排放量,并说说减少自己的碳排放该从何做起。

乘坐不同的交通工具	碳排放量/kg
乘坐地铁1千米/人	0.002 3
乘坐火车1千米/人	0.008 6
乘坐公交车1千米/人	0.013
乘坐小轿车1千米/人	0.225
乘坐飞机1千米/人	0.275



### 产品碳足迹

“产品碳足迹”是指某个产品在其整个生命周期内的各种温室气体排放,即从原材料一直到生产(或提供服务)、分销、使用和处置/再生利用等所有阶段的温室气体排放。温室气体的范畴包括二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、甲烷(CH<sub>4</sub>)和氮氧化物(NO<sub>x</sub>)等。



自然资源是有限的，无法承受人类无止境的开发和利用。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，实现以更少的能源消耗获取更大的效益。人类应该和自然成为朋友，应该与自然和谐共生。



### 马上行动

分析以下技术（产品）给自然环境带来的问题，并相互交流，提出相应的解决对策，填入下表。

技术（产品）	问题	对策
塑料产品		
汽车		
现代造纸		
电子产品		

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，更加注重节约资源和保护环境，构筑尊崇自然、绿色发展的生态体系，为人类创造良好的生产生活环境。



### 学习反思

技术解放人的同时也使人更加依赖技术，应如何正确处理人与技术的关系呢？



### 练习

1. 阅读下文，回答问题。

《庄子·天地》中描述，子贡曾见一位老人以瓮取水灌溉菜园非常辛苦，于是告诉他使用桔槔用力少且功效大。老人听后却说：“有机械者必有机事，有机事者必有机心。机心存于胸中，则纯白不备；纯白不备，则神生不定；神生不定者，道之所不载也。”

(1) 如何理解“机心”？“机心存于胸中”是否必然导致“纯白不备”？

(2) 你认为“道之所不载”中的“道”指什么？

2. 美国《大西洋月刊》2013年11月号刊文，列举了由12位科学家、历史学家和技术专家共同评选的“自车轮问世以来最伟大的技术突破”。



“印刷机、电、盘尼西林、半导体电子产品、光学镜片、纸、内燃机、牛痘疫苗、互联网、蒸汽机、固氮技术、卫生系统、制冷技术、火药、飞机、个人电脑、指南针、汽车、工业炼钢技术、口服避孕药、核裂变、绿色革命、电话、电报、机械钟表、无线电、照相技术、铧式犁、阿基米德螺旋泵、轧棉机、巴氏杀菌、炼油技术、蒸汽涡轮机、水泥、科学植物育种法、石油钻井技术、帆船、火箭技术、纸币、算盘、空调、电视、麻醉法、钉子、杠杆、装配线、联合收割机”等榜上有名。

(1) 从上述技术突破中选取2~3项，查阅相关资料，了解它们给人们的工作和生活带来了哪些变化。

(2) 请列举出你认为最伟大的10项技术，并说明理由。

3. 阅读下文，回答问题。

浙江省安吉县境内的天荒坪抽水蓄能电站，利用电力负荷低谷时的电能抽水至上水库，在电力负荷高峰期再放水至下水库发电，可将电网负荷低时的多余电能转变为电网高峰时期的高价值电能，是目前世界上落差水位最高的电站。

天荒坪电站的上水库位于海拔908 m的高山之颠，利用天荒坪和搁天岭两座山峰间的千亩田洼地开挖填筑而成。蓄水之后，湖面面积达28公顷，形似“天池”，碧波荡漾，具有极大的观赏性；下水库位于海拔350 m的半山腰，由大坝拦截太湖支流西苕溪而成，有“两岸青山出平湖”之美称。

(1) 天荒坪抽水蓄能电站的建造是如何处理技术与自然之间的关系？

(2) 试分析抽水蓄能电站的工作原理、建造目的和产生的价值。



(第3题)



## 三、技术的性质

- 任务一 分析技术的目的性、实践性与综合性
- 任务二 辨别技术的创新性、复杂性与专利性



### 学习目标

1. 结合我国优秀的传统技术文化，通过活动体验和案例分析，理解技术的性质，形成正确的技术价值观。
2. 通过技术实践和案例分析，形成使用技术的责任意识。



### 走进情境

周华所在的第三小组的任务是河边汲水。野外生存营地附近有一条小河，河流湍急。河水水面与地面落差较大且岸边湿滑。如果直接到河边用小桶拎水，效率低而且还很危险。为了防止发生危险，就不能直接去河边拎水。



### 任务一 分析技术的目的性、实践性与综合性

技术的性质是技术在人类实践活动中所呈现的基本特性和属性的统称，可以从不同的视角、不同的逻辑、不同的层面对其加以划分。人们对技术性质的探索反映了人类对技术认识的发展过程。

#### 技术的目的性

技术的产生和发展是人类有意识、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，形成解决的办法，满足人们某方面的具体需求。



### 技术体验

#### 自制简易桔槔模型

**体验目的：**通过体验简易桔槔模型的制作过程，感悟技术的性质，体验我国优秀传统文化文化的魅力。

**情境展示：**为了安全、省力地从河中汲水，大家各抒己见。有的同学提到可以仿造古人“凿木为机，后重前轻，挈水若抽，数如沃汤”的桔槔，这个方法可行吗？

**问题分析：**桔槔的制作目的是安全、省力、高效地汲水，它的设计与制作是在综合理解和应用杠杆原理与人机关系的基础上进行的。要确保汲水时人的安全，需要考虑支撑杆固定位置及固定方法的问题；要想汲水又快又省力，需要考虑水桶的大小与配重之间的关系等。



图1-19 桔槔汲水示意图

**活动准备:**

工具: 剪刀、手电钻、热熔胶枪、弹簧测力计。

材料: (单位: mm)

材料名称	①号木条	②号木板	③号木条	④号木棍	纸杯	砝码	棉线	橡皮筋	水盆	热熔胶棒
规格	300×50×5	200×100×5	500×10×5	直径4 长50	180	50 g		直径2		
数量	2	1	1	1	1	1	若干	若干	1	1
备注	支柱	底座	杠杆	横杆						

**主要过程:**

1. 分别在两根①号木条距底部280 mm处钻一个5 mm的孔。
2. 用热熔胶将两根①号木条垂直固定在②号木板上。
3. 在③号木条上选择合适的位置钻5 mm的孔, 并用④号木棍将其固定在①号支柱上, 组装好简易桔槔模型。
4. 在③号木条两端分别挂上砝码和纸杯, 进行测试。

讨论: 要把汲到的水运送到岸边, 需要对这个装置进行哪些改进?



**安全提示**  
热熔胶枪使用后要及时断电。

图1-20 桔槔汲水模型

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动了技术的不断优化和发展。

## ■ 技术的实践性

技术的实践性, 是指根据人的需要把自然物加工成具有某种使用价值的人造物的活动。它主要表现在两个方面: 一方面是技术产生于实践之中; 另一方面是技术只有在人的实践活动之中才能变为现实。技术的实践性反映了人与客观世界的互动关系。



### 马上行动

在使用桔槔模型汲水的过程中, 同学们发现, 取水时水桶总是漂浮在水面上, 很难取到水。如何解决这个问题呢? 请对该装置进行改进, 验证自己的想法。

技术是一种实践性知识, 其具体的内容和形式随着时代的发展而不断演变。大机器生产以前, 人们从事的技术活动主要依赖于直接的实践经验; 技术也主要表现为手艺、技巧、技能、工艺、秘诀等。伴随着机器生产的发展, 技术成为运用于实践的科学。人们在生产实践中开发利用自然物, 并赋予它们新的、非自然的属性, 创造了丰富多彩的人工世界。当前, 科学技术作为第一生产力, 必须经历将科学发现转化为技术发明、产品研制乃至物质生产的复杂的实践过程。而科学理论研究、技术创新成果也都需要实践的检验。



技术的现实价值则在于回归实践并服务于实践。依赖技术的发展，人们提高了实践的效率和质量，改善了实践的环境和手段，降低了实践的成本和风险。

## 技术的综合性

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（产品）都需要综合运用多个学科、多方面的知识。



### 思考与讨论

为了提高桔槔模型汲水的效率，要综合运用哪些学科知识？

技术的综合性首先体现在技术与科学的关系上。科学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；技术则是人类为满足自身的需求和愿望对大自然进行合理开发与利用的手段和工具。

科学侧重认识自然，力求有所发现，技术则侧重开发利用自然，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和合理性，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，而马钧改进龙骨水车则是典型的技术活动。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。

科学活动	技术活动

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和延伸。科学促进技术发展，技术推动科学进步。

技术不仅与科学有着紧密的关系，还与社会、工程、数学、艺术等学科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、工艺、程序等，而艺术则涉及美学、造型、色彩、装饰，以及人类的价值观、审美观、艺术修养等。艺术能触发智慧的火花，激发技术创造的想象力，而技术进步也会带来艺术创作方式的改变。



### 思考与讨论

任何一项技术发明和创造都是应用多种学科知识来共同实现的。请结合个人经验，谈谈在学习中如何加强科学、技术、工程、数学等学科之间的联系。



## 任务二 辨别技术的创新性、复杂性与专利性

### 技术的创新性

技术具有创新性。创新是技术发展的核心，也是技术对人类富有挑战意义的内在原因。在人类历史长河中，每一项技术的问世都是创新的结果，都闪耀着创新的光芒。



### 马上行动

在自制桔槔模型过程中，你遇到了哪些具体问题，又是如何巧妙地解决的？每个人制作的桔槔模型都相同吗？为什么？

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基础上的变革或改进，技术发明则是以原创的技术为核心。二者都具有社会价值和意义。



### 案例分析

#### 发动机的发明与革新

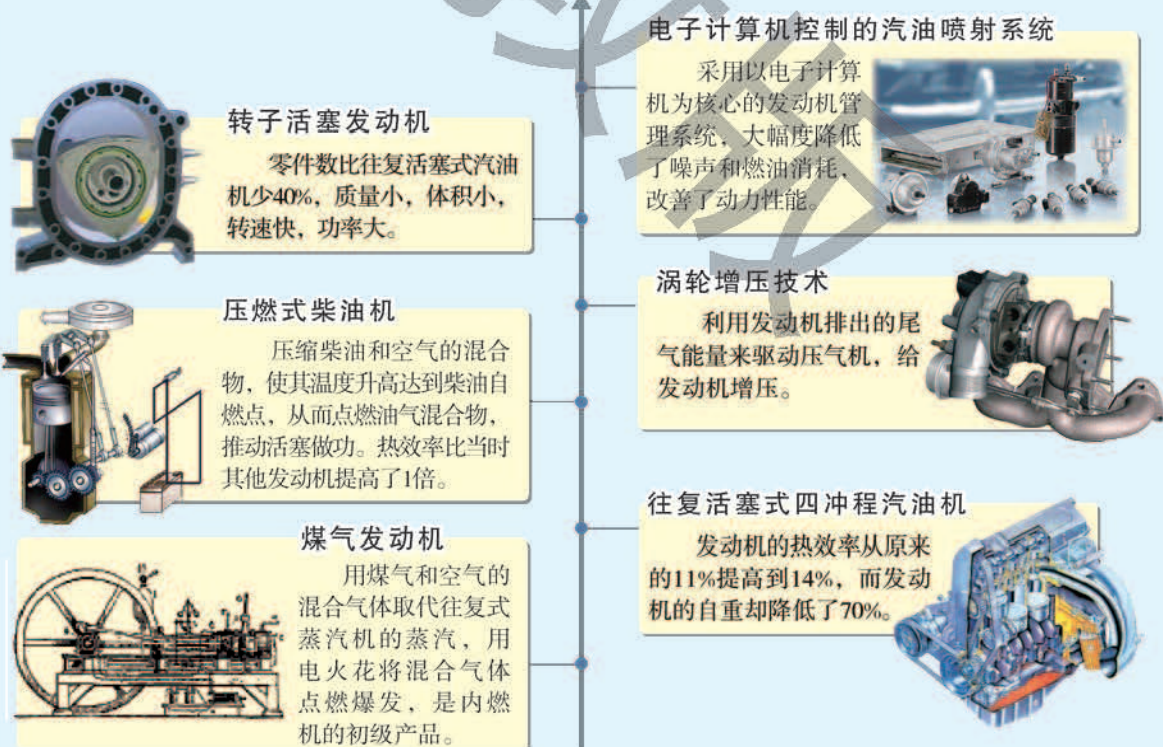


图1-21 发动机的发明与革新

讨论：从煤气发动机到电控技术在发动机上的应用，发动机经历了哪些技术革新？



技术的创新是一个艰难而曲折的历程，往往要经历漫长的发展过程，需要不断地更新换代。技术的不断革新是通向技术发展之路的重要机制。

## ■ 技术的复杂性

随着技术的发展，人们需求的日益丰富，技术越来越呈现出复杂性特征。一方面，技术的内容和体系越来越复杂；另一方面，技术使用和应用的环境也越来越复杂。



提高产品的质量和性能，需要进行技术创新。这会增加技术的复杂性，而人们在使用技术产品时却要求操作简单。请结合自己使用的手机、计算机等电子产品，谈谈你是如何认识技术复杂性与操作简单之间的关系的。

正是由于技术的复杂性，以及一定时期人类思维的局限性和有限性，技术客观上具有两面性。技术不是中性工具，它可以给人类带来福音，但如果使用不当也可能给人类带来一定的危害。例如，作为技术产品的电池可以随时随地为人们带来光明和动力，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，一粒纽扣电池就能污染 $6 \times 10^5$  L水。



图1-22 技术的两面性

技术的实用价值如果被人为发展到不恰当的地步，甚至不考虑技术对环境、对他人造成的不良影响而盲目地追求功利性，就违背了技术的本义，走向了它的反面。在发明和使用技术的过程中，应避免急功近利、目的不良、使用不当等情况的发生，要始终坚持技术造福人类的信念。现代技术的发展，挑战了传统的伦理道德观念。由技术引发的伦理道德问题，也引起了人们的关注和反思。

## ■ 技术的专利性

技术作为创造性劳动的成果是技术发明人智慧和劳动的结晶，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，技术发明人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人的合法权益，它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，都起着激励、信息传播和市场保护的作用。



### 知识产权

知识产权是人们基于自己的智力活动创造的成果和经营管理活动中的标记、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、专利权和商标权三个部分。



## 案例分析

### 汉字激光照排系统

20世纪70年代中期,北京大学汉字信息处理研究室的王选针对汉字的特点和难点,发明了高分辨率字形的高倍率信息压缩技术和高速复原方法,率先设计出相应的专用芯片,在世界上首次使用参数描述笔画特性的方法,并取得了欧洲和中国的发明专利。

20世纪80年代初,王选开始致力于研究成果的商品化、产业化工作。他将汉字激光照排系统的专利权转让给了正在创业中的北大方正公司,使得汉字激光照排系统占领了国内报业99%和书刊(黑白)出版业90%的市场,以及海外华文报业90%的市场。到2006年,方正激光照排已经创造了十几亿元的利润,创造了巨大的经济和社会效益。同时,开创了汉字印刷的一个崭新时代,引发了我国报业和印刷出版业“告别铅与火,迈入光与电”的技术革命,被公认为继发明活字印刷术后中国印刷技术的第二次革命。

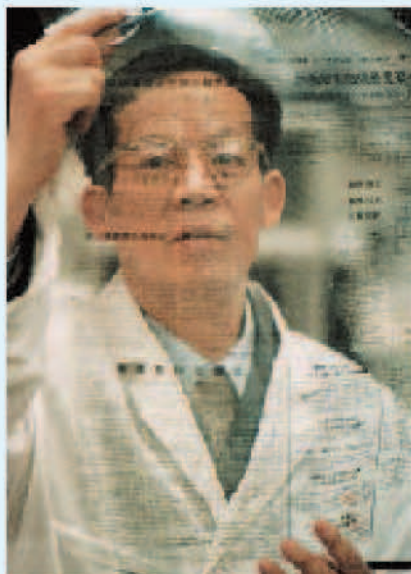


图1-23 王选

#### 讨论:

1. 在发明了汉字激光照排的方法并设计出相应芯片后,王选为什么要在欧洲和中国都申请专利?
2. 有人提出,专利保护会限制技术发展。请谈谈你的看法。

专利权是指发明人、设计人在一定时间内对其发明创造成果享有独占、使用、处置的权利。我国《专利法》将可以获得专利法保护的发明创造分为发明、实用新型和外观设计三种,相应授予发明专利、实用新型专利和外观设计专利。



## 思考题

所有的技术发明都可以申请专利吗?

专利权是不能自动取得的。对于符合新颖性、创造性和实用性要求的发明或实用新型,由发明人或设计人依法提出申请,并提交请求书等法律文件,由专利行政部门依法审查和授权。专利的申请遵循先申请原则,即专利权只能给最先申请专利的人。判断谁先申请的依据是发明人向专利行政部门公开自己的发明,提交请求书、说明书等申请文件的日期。



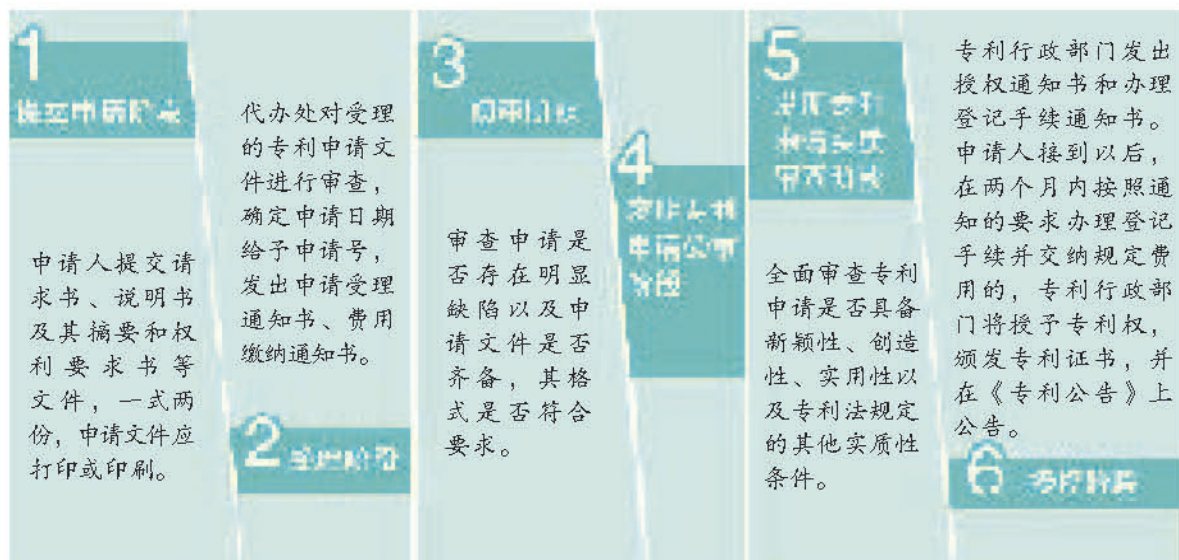


图1-24 专利申请的一般过程



### 学习反思

1. 技术的性质之间存在怎样的内在联系？还有哪些其他性质？
2. 依据技术的性质，我们在选择、使用、管理、评价技术时，应该注意什么？

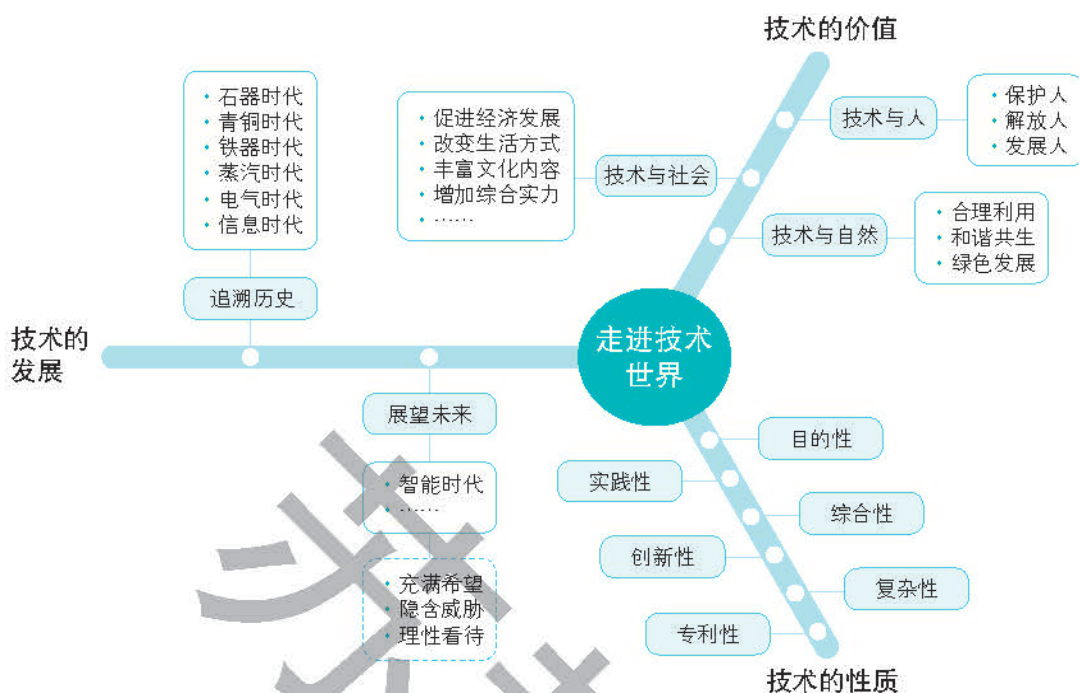


### 练习

1. 查阅有关老年人专用手机的资料，分析其所蕴含的技术性质。
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“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”这段话的理解。
3. 在我国古代社会，技术实践的特点分散于“技”“术”“工”“器”“匠”“巧”等术语中。结合所学过的知识分析我国古代技术实践性具有哪些特点。



## 本章小结



## 综合实践

1. 中国是世界上发明、制造和应用机械最早的国家之一。请查阅相关资料，整理制作成展板（要求图文并茂），在班级或年级中进行展示。

2. 调研近十年来因技术发展而消失的职业，并预测十年后可能会消失的职业，分析其原因。

3. 登录知识产权网站，检索你所感兴趣的某一技术（产品）专利信息，并将检索的结果与其他同学进行交流分享。

4. 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，无论什么东西，他都会用锤子去敲。当我们将有了一把奇巧的“技术锤子”时，我们当中就会有这种“小孩”。我们必须谨防自己受不住诱惑，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”。



## 第一章

# 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
能感悟技术的历史发展给人类和社会带来的变化 (TA)			
能畅想技术的未来, 形成对待技术的积极情感和理性态度 (TA、ID)			
能举例说明生活中技术现象的普遍性和重要性 (TA)			
阐述技术对人的保护、解放和发展作用 (TA)			
辨析技术与自然、社会的关系, 并形成使用技术的责任意识 (TA)			
能举例说明技术的性质, 形成正确的技术价值观 (TA)			
<b>说明</b> TA——技术意识, ET——工程思维, ID——创新设计, TD——图样表达, CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	



## 第二章 技术世界中的设计

- 一 技术与设计的关系
- 二 设计的一般原则
- 三 设计的一般过程
- 四 技术试验及其方法

《墨子·法仪》曰：“百工为方以矩，为圆以规，直以绳，正以县，平以水。无巧工不巧工，皆以此五者为法。……故百工从事，皆有法所度。”我国古代各行各业的能工巧匠做事都有法度，说明设计要遵循规律和准则。当代任何技术的进步都离不开精心的设计。动态而有章可循的过程、开放而有规可依的原则、科学而又不断超越的试验是人类设计延绵不绝的重要保证。



# 一、技术与设计的关系

## 学习目标

- 任务一 厘清技术与设计的相互关系
  - 任务二 理解设计的丰富内涵
1. 通过案例分析，厘清技术与设计的相互关系。
  2. 通过活动体验和案例分析，理解设计的丰富内涵，阐述技术设计的特征。

## 走进情境

秋高气爽的某个周末，孙宇所在的班级在学校附近的公园组织了秋游活动。进入公园后，同学们被各种造型新颖奇特、材质丰富多彩的座椅吸引了。有的座椅就像“长”在草地上一样，与环境融为一体；还有三维打印的“蘑菇云”形、“树叶”形、“花朵”形、“拼图”形的座椅，真是创意无限，令人惊叹。

## 任务一 厘清技术与设计的相互关系

### 设计是技术发展的重要驱动力

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。一项技术的创新需要设计，一个技术产品的更新需要设计，一项工艺的改进也需要设计，技术成果的转化更离不开设计。尤其在当代，技术发展瞬息万变，设计与技术的关系越来越密切，设计成为推进技术发展的重要驱动力。

## 案例分析

### 灯光座椅



图2-1 灯光座椅

设计师为巴西圣保罗某广场设计了一组灯光座椅，并将其命名为“不能说的秘密”。它不仅给游人提供休息场所，还可以作为公用电话亭使用，能够记录下游客们来到这里的“故事”，并将这些声音资料录入木质座椅中。到了晚上，座椅变成一个个“坐”在地上的灯具，伴随着录音的播放，灯光不断变换色彩，十分有趣。座椅内部安装的LED灯，使色彩变得更加丰富，也让广场恢复了白天的活力，形成一个梦幻的空间。

讨论：灯光座椅的设计是由哪些技术成果转化而成的？



设计是技术成果与人的需求之间联系的纽带，是技术成果转化为技术产品的桥梁。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，更好地为人们服务。

设计促进技术的革新。富有创造性特征的设计能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。



### 拓展阅读

#### 达·芬奇的飞行器

达·芬奇自少年时代起就对鸟类飞翔怀有浓厚的兴趣，并于1492年起集中精力研究能在空中飞行的机器。他认真观察鸟类飞翔的特点，设计了载人飞行装置并绘制了草图。但当时的技术水平不能满足其设计的要求，达·芬奇的设计只能停留在纸上。

直到400多年后的1903年，莱特兄弟以活塞式发动机为动力，制造的“飞行者号”双翼机试飞成功，人类的动力航空史才拉开帷幕。随着近现代航空技术的发展，达·芬奇的设计终于得以实现。



图2-2 达·芬奇设计的飞行器草图

### 技术发展对设计产生重要影响

设计依赖技术得以实现。技术发展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。



### 案例分析

#### 大数据时代的产品设计

大数据时代，信息呈爆发式增长，大数据背后的价值逐渐体现。如今，大数据被用于预测和改革的领域越来越多，产品设计中的应用也在不断深入。

例如，服装纺织产业大数据分析技术就是基于互联网大数据分析的专业服装设计和生产管理辅助工具。该分析技术可甄别出不同时间段、不同地域、不同年龄层次、不同性别甚至不同消费习惯的服装购买者对款式、面料、尺寸等属性的偏好，并形成直观易懂的可视化报表，从而对设计和生产者形成指导，极大地提高设计生产效率，减少成本与降低试错风险。

**讨论：**请结合自己感兴趣的技术产品或技术领域，利用大数据探究其中的相关信息，并分析这些信息会给你的设计带来什么样的影响。

技术进步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，它促使人们不断思考如何应用新技术、新材料、新工艺来改进现有产品、开



发新产品等问题。发展的技术不断丰富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、程序和方法；计算机、三维扫描仪、三维打印机使得设计手段更加便捷、丰富。



## 任务二 理解设计的丰富内涵

设计是基于一定设想的、有目的的规划及创造活动。通过设计可以赋予事物独特的表现力。一般意义上的设计指的是综合设计，它涉及广阔的领域。具体领域的设计更具有该领域的独特性。

技术世界中的设计，其核心是技术设计。技术设计是对技术及其产品与应用的设计，围绕技术的目的而展开，侧重功能、结构、材料、工艺等。艺术设计是将艺术的形式美融入日常生活的设计，突出审美、欣赏、文化等。本教科书中的设计侧重于技术作品（产品）设计，主要从产品设计角度加以阐述。

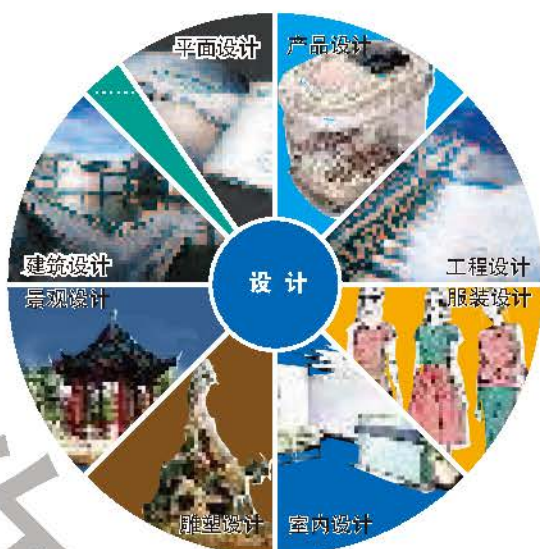


图2-3 设计的领域



### 马上行动

欣赏公园座椅的设计，分析技术设计和艺术设计分别侧重解决哪些具体问题。



图2-4 富有创意的公园座椅

技术产品的设计通常以技术设计为核心，艺术设计融入其中。技术设计侧重面向真实世界的问题解决，注重真实的社会需求，通过真实的实践过程来实现实用功能，体现出技术的魅力；艺术设计侧重通过色彩、图案、造型等达到审美和心理的要求，体现出艺术的风采。

 学习反思

当今社会，虽然物质极为丰富，产品琳琅满目，但产品的同质化现象极其严重。在技术产品的设计过程中，我们该如何面向真实的世界进行产品设计呢？



## 练 习

1. 结合第一章中“文莉家的智能生活”和以下材料，回答问题。

文莉家“智能住宅”的核心源于住宅里的计算机系统。这不是寻常的计算机程序，它模仿人类大脑里面的脑神经细胞的形态，具有辨识和学习能力，叫作“神经网络”。智能住宅里遍布了上百个传感器，随时测量每一个房间的室温、光线、音量、门窗位置，室外的气候状况和日照量，室内居住者的所有活动。

(1) “智能住宅”的设计运用了哪些技术？推动了哪些技术的发展？

(2) 新技术的发展还将给未来智能住宅的设计赋予哪些新的特点？

2. 班级牌是一个班级的标识和窗口，对于班级文化建设和团队凝聚力建设都具有深远意义。请为自己的班级设计一个特色班级牌，并分析你是如何将技术设计、艺术设计和班级文化设计融入其中的。



## 二、设计的一般原则



### 学习目标

- 任务一 分析设计的一般原则
- 任务二 辨析设计原则之间的关系

1. 结合实例，分析设计的一般原则并能作出简要评价。
2. 辨析设计原则之间的关系，并能阐明其在设计中的运用。



### 走进情境

同学们游玩累了，想坐在公园里这些奇特的椅子上休息。有的同学坐在用草皮铺成的椅子上，既柔软又舒服；有的同学围坐在大树下的树叶形椅子上聊天，做游戏；还有的同学坐在虚拟现实座椅上体验高科技。大家享受快乐时光的同时，感受到设计的无穷魅力。



### 任务一 分析设计的一般原则

“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。在长期的设计实践中，人们逐渐总结出实用、创新、经济、道德、美观、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。



### 案例分析

#### 公园座椅的多样化设计

随着科技的飞速发展和生活节奏的加快，人们更加向往轻松的户外环境，因此公园座椅的使用率逐渐增加。人们对公园座椅的需求推动设计师们不断革新座椅设计。石材座椅、钢木结构的座椅、塑料座椅、实木座椅、金属座椅等，越来越充满设计感和技术味。



图2-5 不同材质的公园座椅

讨论：请说说公园座椅的设计考虑了哪些方面的问题，并尝试分析其中蕴含的设计原则。



## 实用原则

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、生理功能、心理功能和社会功能等。

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。



图2-6 产品的实用性示意图



## 案例分析

### “少即是多”的实用主义设计理念

德国著名设计大师密斯·凡德罗倡导“少即是多”的设计，“少”不是空白而是精简，“多”不是拥挤而是完美。

“少即是多”的思想在中国两千多年前就已经存在。“大道至简”“大音希声”“大象无形”“见素抱朴”等表达的就是一种对少、对朴素追求。



图2-7 密斯·凡德罗设计的住宅



图2-8 密斯·凡德罗设计的座椅

讨论：

1. 从产品实用性的角度考虑，你是否赞同密斯·凡德罗“少即是多”的设计，请说明理由。
2. 就产品设计而言，应该如何处理好形式与功能的关系？

## 创新原则

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一定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。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。





## 案例分析

## 洗衣机的变迁

洗衣机是很多家庭都在使用的家用电器。最早的洗衣机是用手来操作的。1908年，第一台电动洗衣机“托尔”进入规模化生产，它利用一个圆筒的来回转动，使衣物翻动洗净。1922年，出现搅拌式洗衣机，它是在筒的中心安装立轴，在立轴下端安装搅拌翼，电动机带动立轴，进行周期性的正反摆动，从而促使衣物和水流不断翻滚，相互摩擦，清洗污渍。1928年，滚筒式



图2-9 第一台电动洗衣机



搅拌式洗衣机



波轮式洗衣机



滚筒式洗衣机



手持式超声波洗衣机

图2-10 各种洗衣机

洗衣机诞生。1953年，波轮式洗衣机在喷流式洗衣机的基础上研制成功。洗衣机经历了从单缸单洗到双缸半自动，再到智能全自动等多次变化和更新的过程。此外，利用压缩空气配合阴离子清洗衣物的空气洗衣机、利用超声波“空化”作用原理设计的超声波洗衣机也应运而生，推动洗衣机领域的不断创新。

## 讨论：

1. 分组交流自己家使用的洗衣机有什么特点。
2. 与最早的洗衣机相比，现在家庭使用的洗衣机有哪些技术上的变化？在哪些方面有创新？

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。要实现产品设计的创新，除了要突破思维定势，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。

## 经济原则

设计中的经济原则是指以最低的费用取得最大的效益。所谓最低的费用，是指产品在得到最优良的设计、实现最佳功能的同时，所涉及的各方面的成本总量最小。一方面，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，往往会造成无法生产或成本很高。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。

## 案例分析

### 易于运输和组装的避难所

2015年,联合国难民署设计了一款难民临时避难所。这款组合式房屋采用扁平设计,易于运输和组装。整个“房子”采用金属管钢架搭建,板材采用轻质的塑料板,可以被快速搭建,徒手组装一般只需要4小时便可以完成。

“房子”搭建完成后占地面积约为17.5平方米,比难民署帐篷大了一倍,可供5个人居住。“房子”包括窗户、蚊帐、通风系统,以及一个固定在屋顶的太阳能发电装置,为照明和充电器提供能量。此外门可以锁上,以保证

安全。比起传统的帐篷,这款避难所为难民提供的不只有舒适,还有隐私尊重和个人空间的保护。这款避难所每栋价格大约是难民署帐篷的3倍,但其寿命却是难民署帐篷的6倍。

讨论:请分析联合国难民署设计的避难所遵循的设计原则。



图2-11 临时避难所示意图

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。

## 道德原则

产品设计不能只将产品视为一个孤立的实体,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。

## 案例分析

### 不能动的“歪脑筋”——汽车自动翻转车牌

为躲避电子监控对交通违法行为的抓拍,有人设计了一种自动翻转汽车车牌的装置。安装后,车牌架可以让车牌自由翻转。这一设备看上去很不起眼,同普通的车牌框架一样,但是只要车主在车内轻轻地按一下遥控器,只要几秒的时间,车牌便可以自动翻转成另外一面,或者是被遮盖住。这种行为违反了《中华人民共和国道路交通安全法》,按照相关规定,上道路行驶的机动车未悬挂机动车号牌,或者故意遮挡、污损,或者不按照规定安装机动车号牌的,处一次记12分、罚款200元的处罚。

讨论:

1. 自动翻转车牌的设计会给城市交通和社会治安带来哪些危害?
2. 结合案例,谈谈创新原则与道德原则之间的关系。



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。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，也不能为了私利而设计制造低级趣味的产品，更不能生产假冒伪劣产品。此外，设计是创造性活动，在利用有关知识产权和专利的法律法规保护自己劳动成果的同时，还要有尊重他人知识产权、技术成果的道德观念。一味抄袭别人设计成果的行为是不道德的，甚至是违法的。

## ■ 美观原则

“爱美之心，人皆有之。”好的产品设计不仅能满足人的物质需求，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。



### 马上行动

欣赏图2-12中汽车设计的实例，分析其美学特点，并用适当的形容词描述这些产品外观带给你的感受。



图2-12 不同外观的汽车

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，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。



### 感悟提升

有人提出，设计一个产品时，除了要考虑材料的选用、生产的工艺、产品的市场定位、成本和实用性以及理解和使用该产品的难易程度等之外，还有一个容易被忽略的因素，即设计的情感因素。它比实用因素更为关键。你是否赞成这一观点？请举例说明。

## ■ 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。这是由于这些国家都使用相同的移动电话技术规范来设计建设它们的移动电话信号收发设备，因此，手机就可以在世界各地畅通无阻地使用了。而有些产品的设

计，在不同的国家和地区使用不同的技术规范，如插座，有中国标准、美国标准、欧洲标准等。



图2-13 不同国家和地区标准插座示意图

技术规范是有关使用设备工序，执行工艺过程以及产品、劳动、服务质量要求等方面的准则和标准。当这些技术规范在法律上被确认后，就成为技术法规。

### 思维碰撞

技术规范如何影响产品的设计和使用？请结合实际展开讨论。

技术规范有强制性标准，也有推荐性标准。强制性标准（GB）是保障人体健康，人身、财产安全的标准和法律及行政法规规定强制执行的国家标准，如食品卫生标准、工程建设标准等。推荐性标准（GB/T）是自愿采用的国家标准。但推荐性国家标准一经接受并采用，同样具有法律上的约束性。产品通过了标准的认证，是对其设计、生产、管理高质量的一种认可。



图2-14 部分产品标准认证标志

### 马上行动

寻找生活中应用技术规范比较典型的案例，并对技术规范的内容加以说明。

案例	技术规范内容
铅笔芯	硬度标记为HB的铅笔芯直径大于等于1.8 mm 硬度标记为2B的铅笔芯直径大于等于2.0 mm

### 思维碰撞

遵循技术规范原则，会不会限制设计的创新？



## 可持续发展原则

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，还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。在产品的设计过程中，应尽可能选用可再生资源 and 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，还要考虑与之相关的使用和回收问题。



### 案例分析

#### 让快递包装走向绿色

随着网络购物的普及，快递过度包装的现象越来越严重。撕掉好几圈胶带，打开纸箱，再取出气泡垫，剪开胶带和塑料袋，最后取出商品。这些对于很多“网购族”来说都是收到快递后的“标准程序”。而这背后，是快递业每天产生的大量废弃包装。我国目前快递纸箱回收率很低，包括透明胶带、气泡垫、塑料袋等在内的包装物，大部分被送进垃圾场填埋，这些塑料包装物的主要原料为聚氯乙烯，需上百年才能降解；如果将其焚烧，则会产生大量污染。针对这一问题，很多企业开始设计研发绿色包装，如用玉米淀粉制成的填充物、无胶带纸箱、水溶性胶带、全降解包装袋等。

讨论：从可持续发展的原则出发，你对快递包装还能够提出哪些具体的建议？

可持续发展原则的内涵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性能优良的材料和产品，可能在使用一段时间后被发现具有很大的危害，这时就应及时设计并生产出更加先进、负面影响更小的替代产品。



### 挑战任务

分别以瓦楞纸板和松木板为材料制作同一款椅子，从综合的、长远的角度考量，哪一个更符合可持续发展原则？



## 任务二 辨析设计原则之间的关系

设计是一项综合活动。设计过程中，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。



## 案例分析

### 公园座椅设计考虑的因素

公园座椅设计首先必须考虑人这一首要因素，要求经济实用、舒适美观。现在公园座椅采用的大多是石材。石椅在夏天由于受热，坐上去会有烧灼感，使人感觉不舒服；冬天则太冰凉，使人们对这些座椅望而却步。木材美观、质感好，且自然亲切，但大量使用木材无论从成本还是资源利用上都是不经济的，而且木材会随着空气湿度变化发生较大的尺度变形而造成翘曲和开裂，并易腐、易燃和易受虫害。因此，在设计公园座椅时，木塑复合座椅因具有耐磨，稳定性良好，维护管理成本低，且可循环利用、低碳环保等优点，而越来越普及。

讨论：分析公园座椅的应用环境及需求特点，思考公园座椅的设计应该综合考虑哪些原则。

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，不断创新就成为制胜的法宝之一。

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。例如，在产品生产过程中，如果对提高产品的性能和质量有较高的技术规范 and 标准，就会在开发之初花费更多的财力和精力。这看起来似乎没有遵循经济原则，但是却可以降低次品率，减少产品维修的工作量，延长产品的使用寿命，使产品得到消费者的赞赏，从而赢得更大的市场份额。



## 挑战挑战

不同的产品，在遵循设计原则方面有哪些差异？请举例说明。

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总结的经验，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，那些威胁人类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。所以，在科学技术快速发展的时代，有更多的新产品被设计制造出来，必然有很多新的问题出现，也必然会有一些新的设计原则被总结和应用到设计中去。



## 学习反思

1. 在产品的设计过程中，当设计原则之间发生冲突时，该如何取舍？
2. 设计的原则具有一定的开放性，随着社会的发展而发展。有人提出当代设计应遵循个性化原则，该如何看待这种观点？





## 练习



(第1题)

1. 1985年,美国设计师迈克尔·格雷夫斯为意大利某厨卫公司设计了一款阿莱西水壶。这款水壶最突出的特点是在壶嘴处站立着一只塑胶小鸟,水烧开时它会发出欢快的鸟鸣声。

(1) 请仔细观察阿莱西水壶,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,鸣叫提醒
	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
	手感舒适
	便于倾倒

(2) 分析阿莱西水壶的设计遵循了哪些原则。

2. 阅读下文并回答以下问题。

《考工记》中有一篇关于制作弓箭的文章认为,为性情宽舒而行动徐缓的人制作弓,需劲疾的弓配以柔缓的箭;为刚毅敏捷而暴躁迅疾的人制作弓,需柔缓的弓配以劲疾的箭。如果人的性情柔缓,他的弓也柔缓,箭也柔缓,射出的箭就不能迅速中的,而且不能深入。反之,如果人的性情急躁,他的弓也劲疾,箭也劲疾,射出的箭就不能谨慎命中。

(1) 这段文字说明设计与制作弓箭时需要考虑哪些因素?

(2) 如何将这些因素融入其他产品的设计之中?

3. 从实用性角度找出生活中不实用的产品,并提出改进意见。

## 三、设计的一般过程



### 学习目标

- 任务一 体验设计的一般过程（上）
- 任务二 体验设计的一般过程（下）

1. 通过便携式小凳的设计制作，体验技术设计的一般过程。
2. 体会设计的一般过程中的各个环节的相互关系的主要作用。

### 走进情境

公园里有很多大人带着小朋友玩。孙宇发现，很多小朋友在草地、山坡等地玩累了需要休息时，很难在附近找到适合他们坐的椅子。有的小朋友直接坐在地上或者石头上，既不卫生也不健康。由此，孙宇想为小朋友们设计一款在户外活动时携带方便的小凳。



### 任务一 体验设计的一般过程（上）

设计是一个有计划创新活动，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。

#### 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。

孙宇与小组的其他同学一起在老师的指导下，设计了访谈提纲和调查问卷，就小凳的一般需求对儿童及成人进行了调查，并对调查的结果进行了统计、分析，最终确定以便携式小凳作为设计项目，列出了设计要求。

#### 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，便于携带。
3. 制作成本不高于5元。
4. 承重不低于25 kg。



#### 思考题

孙宇等同学在发现与明确问题阶段需要进行哪些具体工作？

#### 制订设计方案

在发现问题和明确问题后，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要的信息，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。这就是制订设计方案的过程。

在这个过程中，要大胆突破传统观念的束缚，始终明确：

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



## 拓展阅读

### 全生命周期设计

全生命周期设计就是在产品设计阶段就考虑产品寿命历程的所有环节，使所有相关因素在产品设计阶段得到综合规划和优化，以谋求在整个生命周期内资源、能源的优化利用，减少或消除环境污染。

全生命周期设计意味着设计产品不仅是设计产品的功能和结构，而且包括产品规划、设计、生产、经销、运行、使用、维修保养，直到用后回收再处置的全生命周期过程。

**收集信息** 可以通过用户调查、专家咨询、查阅图书资料、收听广播、收看电视、浏览互联网等渠道收集有关信息。

为了获得设计所需的大量资料，孙宇等同学利用课余时间，分头到商店、工厂、图书馆等处收集有关凳子的各种资料，并在互联网上查阅相关信息。



图2-15 各种便携式小凳



## 思维碰撞

针对便携式小凳的设计，需要收集哪些具体的信息呢？

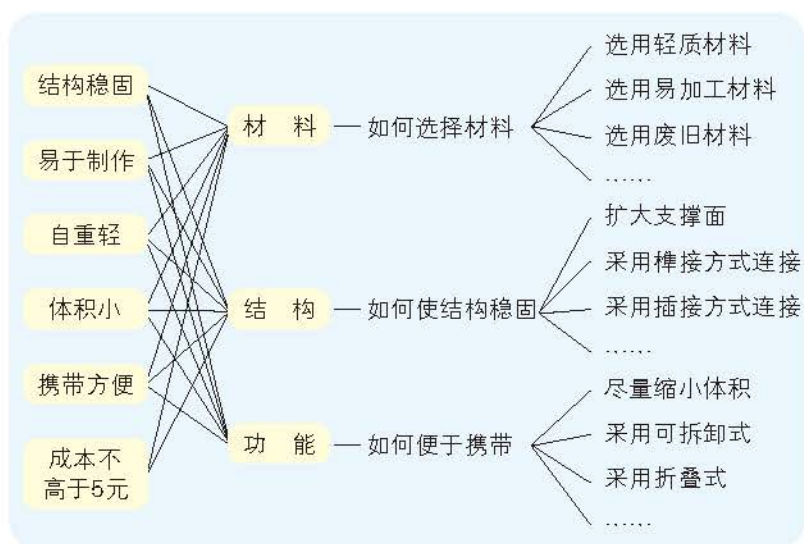


图2-16 便携式小凳的设计分析

**设计分析** 面对收集到的各种信息，要找出设计需要解决的主要问题，并分析其可能的解决办法，提出具体的设计要求。

通过对所收集到的各种信息的分析，大家发现必须解决以下问题：如何选择合适的材料，如何使结构更稳固，如何更加方便携带等。在明确了所要解决的主要问题后，孙宇等同学积极思考，提出了一些可能的解决办法和较为具体的设计要求。

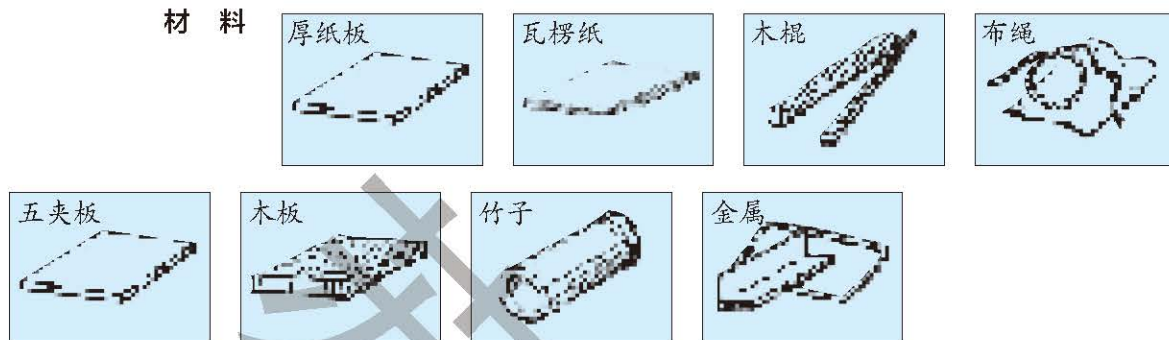


设计分析时会遇到设计要求和约束条件之间的矛盾，如凳子的自重减少了，却带来了材料、结构方面的问题；凳子结构的稳固程度增强了，却又造成凳子的自重、携带方面的问题；凳子携带方便了，结构和制作方面却又出现了问题……

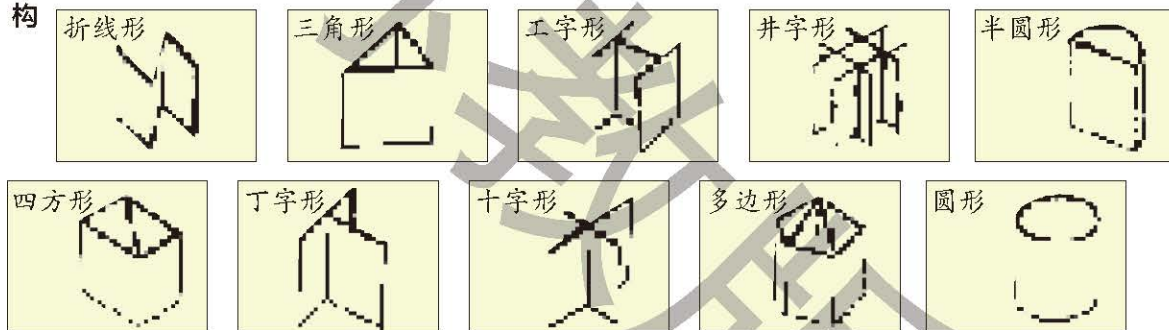
**方案构思** 方案构思是设计过程中最富有挑战性的环节，它要求我们根据设计要求，大胆构思，努力挖掘自己的创造潜力，提出解决问题的多个设想。

为解决设计分析阶段提出的三个关键问题，孙宇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。

### 材 料



### 结 构



### 连接方式

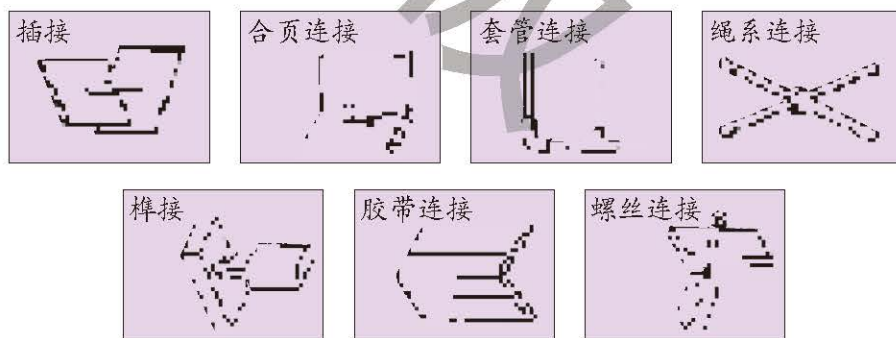


图2-17 学生提出的便携式小凳的材料、结构和连接方式

**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，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，从中并不能看到一个完整的设计方案，所以还要对这些想法进行综合。

在大家提出多种设计想法后，孙宇等同学对这些设计想法进行了综合，并用草图的形式将它们呈现出来。



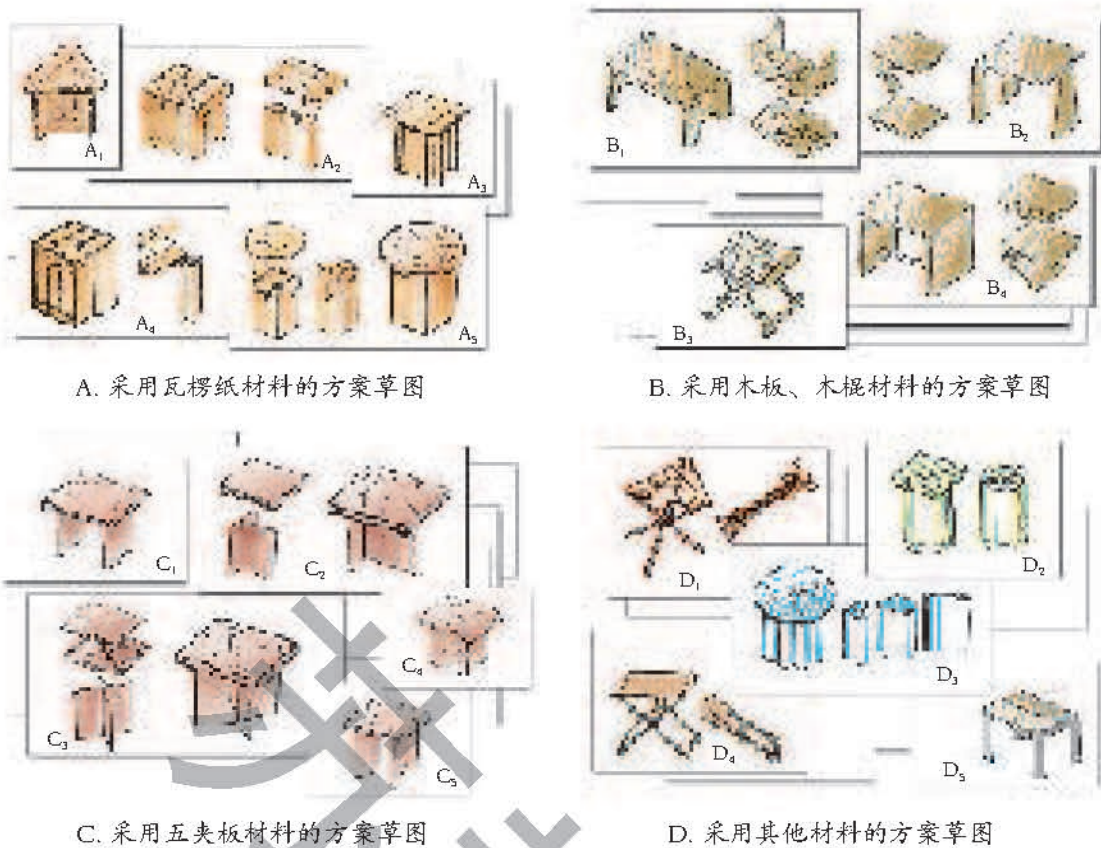


图2-18 采用不同材料的便携式小凳的方案草图



### 马上行动

将全班同学分成四组，每组同学从上述设计方案中任选一种方案，对其利弊进行组内讨论，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，要依据一定的原则，对这些方案进行筛选。

考虑制作出来的小凳要能够批量生产，孙宇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，最后选中三个方案。




方案C <sub>1</sub>	方案C <sub>2</sub>	方案C <sub>3</sub>
		
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

图2-19 孙宇选择的三个方案

## 制作模型或原型

完成方案筛选以后，就要开始制作模型或原型了。一般地，模型制作包含两个阶段，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，也可以采用计算机辅助绘制。

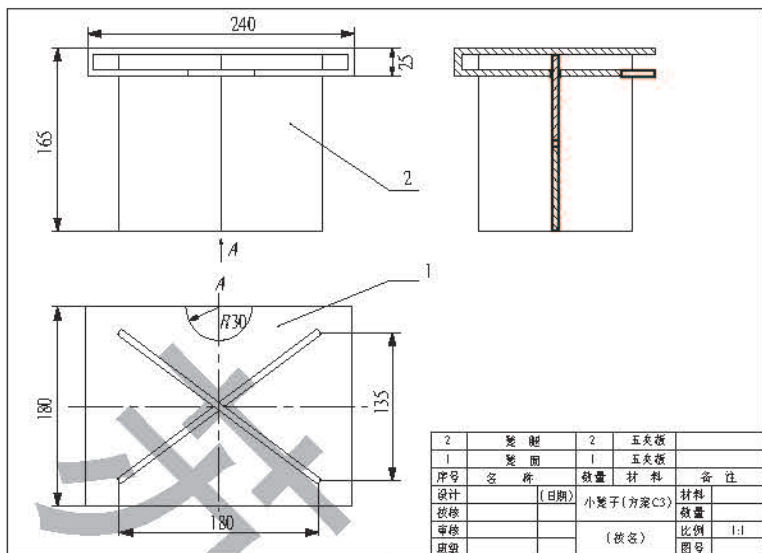


图2-20 计算机绘制的方案C<sub>3</sub>的装配图



### 便携式小凳模型的制作

**体验目的：**初步经历简易作品的制作过程，理解物化环节在技术设计过程中的作用。

**情境展示：**孙宇准备按照方案C<sub>3</sub>先用瓦楞纸板制作一个便携小凳的模型，从而验证方案C<sub>3</sub>是否易于操作，是否具有方便携带和使用安全等功能和特性。

**问题分析：**在小凳模型制作所经历的一系列过程中，要准确把握制作的程序和任务要点，确保操作过程中的安全性。

**活动准备：**

**工具：**剪刀、美工刀、钢直尺、切割垫板、直角三角尺、铅笔、橡皮、热熔胶枪。

**材料：**600 mm × 400 mm × 5 mm 瓦楞纸板、绘图纸、热熔胶棒。

**主要过程：**

1. 根据便携式小凳的加工图，在瓦楞纸板上绘制下料图（凳面和凳腿的展开图），注意预留出弯折余量和粘贴余量。
2. 将瓦楞纸板放在垫板上，使用美工刀和钢直尺，依据下料图切割零件。
3. 使用热熔胶枪完成凳面的粘接。
4. 组装凳面和凳脚，完成便携式小凳模型的制作。

**讨论：**在制作小凳时，可能会遇到哪些问题？该如何解决？



图2-21 瓦楞纸板便携式小凳模型



孙宇等同学根据绘制的图样，在经过画线、锯割、打磨和装配等几道工序之后，制作出了三个方案的产品原型，图2-22是方案C<sub>3</sub>的装配过程分解图。

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

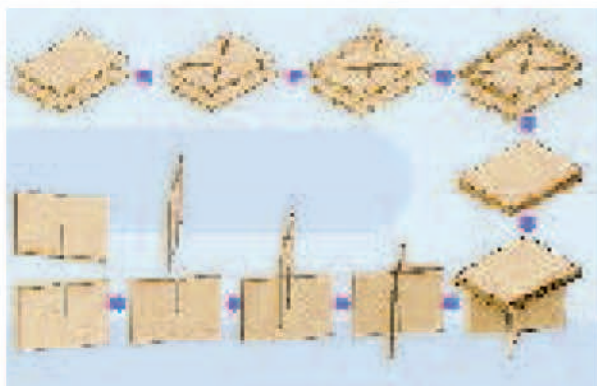


图2-22 方案C<sub>3</sub>的装配过程分解图



## 任务二 体验设计的一般过程（下）

### 优化设计方案

要明确设计方案是否可行、是否符合设计要求，还必须进行各种测试、评价，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，其结构和技术性能等方面能否达到预定的设计要求。



### 马上行动

使用砝码、电子秤等工具，完成便携式小凳原型的测试，将结果填写在下表中。

测试内容	质量 (g)	承载力 (N)	方便拆卸 (赋分)					稳定性
			5	4	3	2	1	
测试结果								

孙宇等同学为了对不同方案进行比较，根据设计要求分别对C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>、C<sub>3</sub>三个小凳的原型进行了质量、外形和结构的承载力、稳定性等测试，并对测试结果进行了汇总。



图2-23 测试三种便携式小凳的相关性能

**评价** 在测试的基础上，还要对设计方案和产品进行较为全面的评价。这种评价，在设计过程的后期需要反复进行。

孙宇等同学综合考虑了各方面的因素，对三个方案进行了评价。

方案	评价指标							
	质量 [g]	承载力 [N]	收纳后的体积 [cm <sup>3</sup> ]	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 <sub>1</sub>	300	250	1 080	3.2	较好	较差，易左右摇晃	较好	容易
方案C <sub>2</sub>	322	350	1 080	3.2	较好	一般，受力不均易倒	较好	容易
方案C <sub>3</sub>	380	620	1 080	3.2	较好	较好，结构稳定	较好	一般

根据测试和评价结果，对照设计要求，孙宇等同学认为，方案C<sub>3</sub>是较理想的设计方案。

**优化** 为了优化设计方案，既要分析测试和评价的具体记录，又要重视对公众意见的调查，以明确改进的方向。一般地，可以对三种典型人群，即专业人员（设计者、制造者、销售者）、潜在客户（可能会使用的人）和用户（正在使用的人）进行调查，征集优化的具体意见。

孙宇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。

1. 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。

2. 在凳脚板的左右两侧及下方，各挖去一个弧形板。这样，既减轻了凳子的质量，又美化了外观，对结构强度的影响也变小了。同时，还增加了小凳对地面平整度的适应性。

3. 可以根据自己的个性化需求设计凳面。

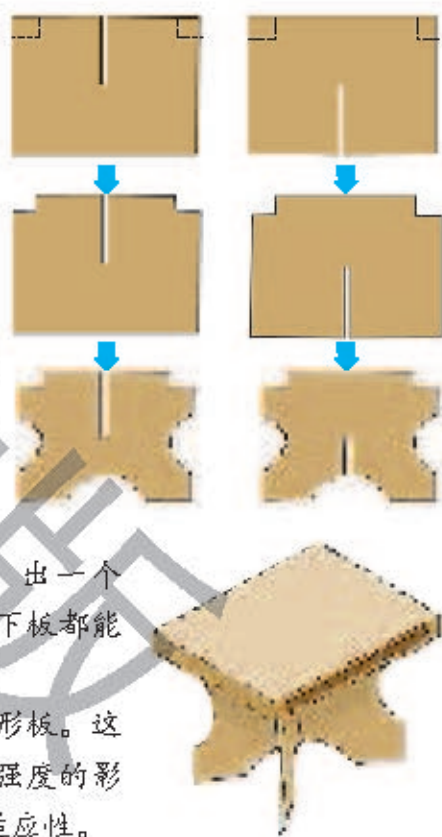


图2-24 便携式小凳的方案优化

### 思维碰撞

对于便携式小凳还可以从哪些方面进行评价和优化？

### 编写产品说明书

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其重要。为此，要编写好产品说明书。



为了使小凳使用者学会正确使用和维护小凳的方法，孙宇等同学又为便携式小凳编写了一份产品说明书。

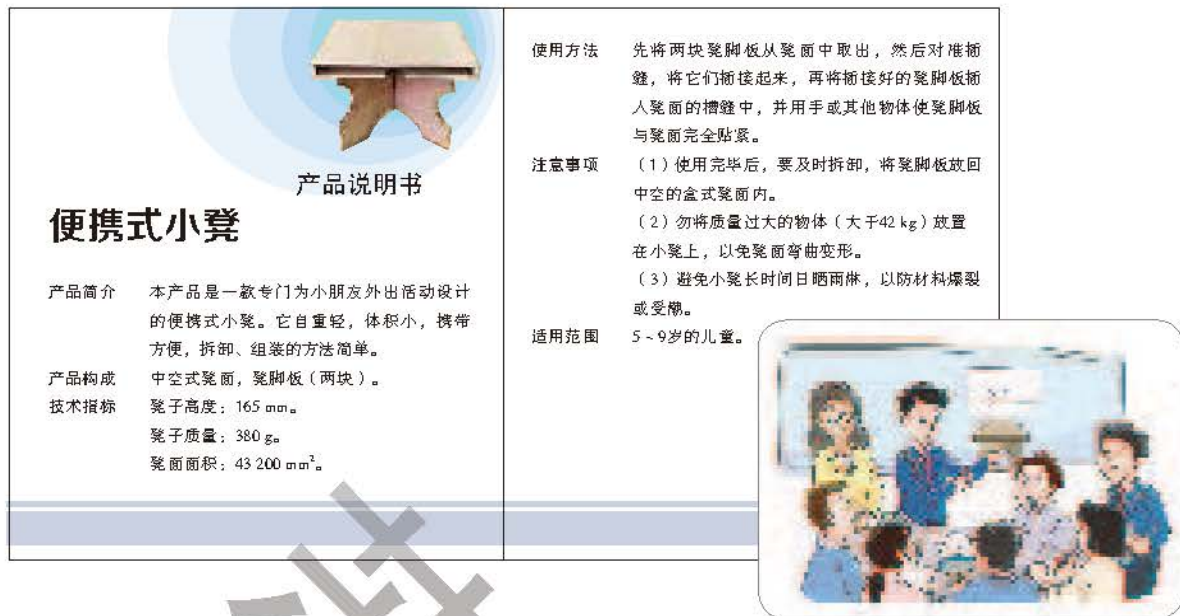


图2-25 便携式小凳产品说明书与产品交流

为了反思设计过程，总结设计经验，孙宇等同学在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、测试和评价结果以及优化方案等，并作了口头交流。通过这次活动，孙宇等同学对设计过程有了切身体会，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

1. 用图示的方式表达出你对设计的一般过程的理解，说明各步骤的独特作用以及步骤之间的关联性。
2. 下图是一幅描述产品设计过程的示意图，该如何解读？



图2-26 某产品设计过程示意图

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，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。

 学习反思

在小凳的整个设计过程中，哪些步骤最具挑战性？哪些步骤决定小凳的加工质量、结构稳定性？能否省略某些步骤？



## 练习

1. 根据图2-18中的设计方案，选择或改进其中的某一方案，或者自己设计一个便携式小凳的设计方案，制作模型。

(1) 要求：凳高不低于200 mm，凳面面积不小于40 000 mm<sup>2</sup>；质量小，承重大；组装拆卸方便，拆卸后体积小。

(2) 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. 请用图示的方式表达你对全生命周期设计一般过程的理解。



## 四、技术试验及其方法



### 学习目标

- 任务一 走进技术试验
- 任务二 撰写试验报告

- 1.通过实践体验，阐述技术试验的意义，理解技术试验的常见类型和常用方法。
- 2.通过案例分析，总结技术试验报告的内容和需注意的问题，尝试为某一具体的技术试验撰写试验报告。



### 走进情境

从公园出来，孙宇他们在公路转弯处目睹了一起离奇的车祸，一辆爆胎的汽车在路边更换轮胎时，被后车追尾。发生追尾的原因竟是一块小小的机动车用三角警告牌未按规定摆放。处理事故的交警说：“类似事故经常发生，所以千万不要小看这个机动车用三角警告牌，它对于安全的保障作用是巨大的。”



### 任务一 走进技术试验

#### 技术试验及其意义

我们通常将技术活动中为了某种目的所进行的尝试、检验等探索性实践活动称为技术试验。



### 技术试验

#### 机动车用三角警告牌离地间距、垂直度的技术试验

试验目的：感悟技术试验的重要性，理解技术试验的常用方法与过程。

情境展示：目前，市场上销售的机动车用三角警告牌大多数都具有等边三角形的特征。虽然形状相似，但所用材料和结构各有差异，如材料有塑料、金属和混合材料等；结构上既有折叠式又有固定式的。那么，什么样的机动车用三角警告牌才符合技术标准呢？

问题分析：一般情况下，人们希望自己所购买的机动车用三角警告牌既符合国家标准GB19151-2003《机动车用三角警告牌》的要求又更加的醒目和稳固，而形状、尺寸、高度、垂直度等参数与机动车用三角警告牌的醒目性和稳定性直接相关。我们可以通过技术试验对多个机动车用三角警告牌的相关参数进行测试，并对测试的结果进行分析和比较，从而选择出最能够满足人们个性化需求的一款。



图2-27 机动车用三角警告牌

**试验准备:**

工具: 钢直尺、角度尺、卷尺。

材料: 机动车用三角警告牌样品4件。

**试验过程:**

1. 阅读上述国家标准中关于机动车用三角警告牌形状和尺寸、离地间距、垂直度等技术要求, 选择你要测量的技术参数填入下表。

2. 围绕选择的技术参数, 以提供的机动车用三角警告牌为样品, 使用量具进行测试, 重复三次, 并填写下表。

	技术 参数	国家 标准数值	测量数值			
			样品1	样品2	样品3	样品4
一般 要求						
形状 和尺寸						
离地间距						
垂直度						

**思考:**

1. 样品在形状、尺寸、离地间距、垂直度等方面是否符合国家标准的要求?
2. 在技术试验过程中, 应如何进行观察和测量? 应如何保证观察和测量的科学性?

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****阿什塔比拉河桥的垮塌**

过去, 美国的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使用。

1876年12月29日, 当一列旅客列车经过阿什塔比拉河桥时, 整个桥梁倒塌, 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示?

技术试验是技术研究不可缺少的基本方法和手段, 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概率降到最低。



## 技术试验的常见类型

我们可以根据应用的领域不同对技术试验进行分类,如农业试验、工业试验、国防试验等,也可以根据目的不同进行分类,如性能试验、优化试验、预测试验等。



### 马上行动

司机在路上遇到突发故障停车检修时,利用三角警告牌的回复反光性能,可以提醒其他车辆注意避让。这就要求三角警告牌提供的警示信号清晰可见。请设计制作一个简易的测试台,辨别出形状识辨性最强的三角警告牌。

性能试验是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。优化试验是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。预测试验是通过试验,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。



从全生命周期设计的角度看,预测试验有什么意义?

对技术试验类型的划分并不是绝对的,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。

## 技术试验的常用方法

在技术发展的漫长过程中,人们总结了许多技术试验方法。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。常用的技术试验方法有强化试验法、优选试验法、模拟试验法、虚拟试验法和移植试验法等。

**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,如安全帽的超载试验。

**优选试验法** 运用数理统计的方法,选定若干次具有典型意义的试验,按一定的逻辑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,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,可以降低风险,提高效率。



图2-28 安全帽的强化试验



图2-29 优选试验法



图2-30 模拟试验法

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、设计到开工建设需进行许多模拟试验。



### 马上行动

恶劣的天气会增加交通事故发生的概率。这也对三角警告牌的性能提出更高的要求。当遇到大风时，摆放在公路路面上的三角警告牌会不会倾倒呢？请设计一个简易的风洞试验，模拟真实的气流运动环境，检测三角警告牌的抗风稳定性能。

**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。



图2-31 虚拟试验法



图2-32 移植试验法

**移植试验法** 在具有差异的事物之间，将某些共同的或相关的因素从一物移植到另一物上进行试验，这样的方法就是移植试验法，如作物的嫁接试验、器官（基因）移植试验。



## 任务二 撰写试验报告

### 技术试验报告的写作

一般地，技术试验的实施包括制订试验方案、抽取样本、进行试验、记录数据、分析数据、得出结论等几个步骤。





## 案例分析

## 机动车用三角警告牌结构稳定性的试验报告

据交通部门介绍,有些交通事故是由于司机放置的机动车用三角警告牌倾倒,未能起到警示作用而引发的,这也引起孙宇等同学对机动车用三角警告牌结构的注意。他们走访汽车用品商店发现,机动车用三角警告牌都具有支撑架结构,但设计各异。当机动车出现故障,将机动车用三角警告牌摆放在公路上,能确保它们不会倾倒吗?

孙宇等同学依据国家标准中技术试验方法的要求,制订技术试验方案,准备试验器材,选取形状和尺寸合格的测试样品,开展技术试验,并填写了如下技术试验报告表:

试验主题	机动车用三角警告牌结构稳定性技术试验					
试验目的	测试机动车用三角警告牌结构的稳定性					
试验材料及准备	机动车用三角警告牌样品、钢直尺、200 g钩码一个、细绳					
试验过程	1. 阅读国家标准4.6节和5.6节的规定,在试验记录单上填写结构稳定性技术要求 and 国家标准数据					
	2. 选择4件合格的测试样品分别进行组装,使用钢直尺测量出样品的初始高度					
	3. 在样品的顶点处系上细绳,挂上钩码,用钢直尺测出位移后的高度,得出位移距离,计入表中					
	4. 撤销测试力,用钢直尺再次测量样品高度,计入下表中					
	5. 重复步骤2~4,共计测试3次					
	6. 列表比较、分析试验数据					
试验记录		试验内容	样品1	样品2	样品3	样品4
	第一次	测试力	2 N	2 N	2 N	2 N
		初始高度	460 mm	460 mm	440 mm	440 mm
		位移距离	5 mm	8 mm	4 mm	5 mm
		恢复高度	460 mm	460 mm	440 mm	440 mm
	第二次	测试力	2 N	2 N	2 N	2 N
		初始高度	460 mm	460 mm	440 mm	440 mm
		位移距离	5 mm	8 mm	4 mm	5 mm
		恢复高度	460 mm	460 mm	440 mm	440 mm
	第三次	测试力	2 N	2 N	2 N	2 N
		初始高度	460 mm	460 mm	440 mm	440 mm
		位移距离	5 mm	8 mm	4 mm	5 mm
恢复高度		460 mm	460 mm	440 mm	440 mm	
试验结论	样品2在相同的测试条件下,位移距离超过国家标准要求的不大于5 mm,不合格					

## 讨论:

1. 孙宇撰写的试验报告内容完整、格式科学吗?
2. 技术试验报告应该包含哪些内容? 格式可以创新吗?



技术试验报告是技术试验工作完成后应当形成的成果，包括试验目的、试验准备、试验过程、试验记录、试验结论等。

### 思维碰撞

撰写一份客观、科学的技术试验报告需要注意哪些问题？

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，并详细记录。试验报告的文字力求简明扼要。

技术试验是一种探索性实践活动，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。

### 思维碰撞

在便携式小凳的方案构思和模型制作过程中，可以分别进行哪些技术试验？各起到什么作用？

## 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。通过试验可以发现问题，优化设计，推动技术的发展。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。在日常生活中，我们还可以根据技术产品的某些参数的重要性来进行技术试验，以保障技术产品的安全可靠性和广泛适应性，其技术试验对产品的设计也具有重要作用。

### 学习反思

在技术试验中，如何选择测量参数？如何保障技术试验的精度？技术试验结果如何应用？

### 练习

1. 针对便携式小凳的某一性能设计技术试验方案，并撰写试验报告。
2. 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。请你们参与设计制作和试验过程，并完成技术试验报告。

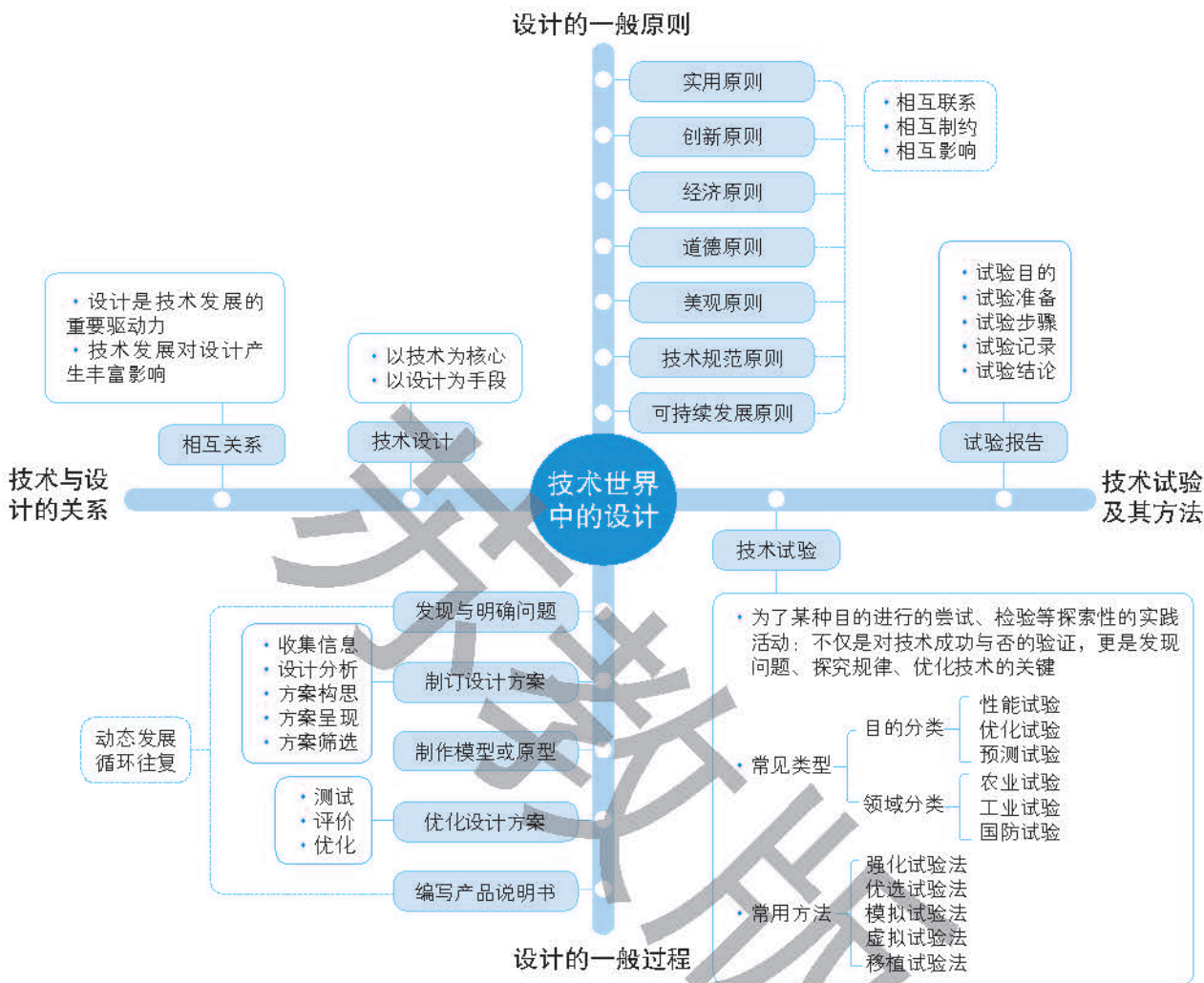


（第2题）





## 本章小结



## 综合实践

1. 阅读下文，回答问题。

一家以产品创新设计闻名的高科技公司分享了两条成功秘诀。一是“10到3到1”。即对于任何一项新的设计，首先要求设计师拿出10种完全不同的模拟方案，从中挑出3个，再花几个月的时间仔细研究这3个方案，最终决定得出（不一定是选出）一个最优秀的设计方案。二是两次设计会议。设计团队每周有两次会议。第一次是头脑风暴会议，完全忘记任何的条件限制，自由地思考。第二次是成果会议，这个会议与前一次会议正好相反，设计师和工程师必须明确每一件事情，前面疯狂的想法是否可能在实际中应用。尽管在这个过程中，重心已经转移到一些应用的开发和进展，但团队还是要尽量多地考虑其他各个应用的潜在的发展可能。即使到了



最后阶段，仍然保留一些创造性的想法以做后备选项。

试分析该公司的两条成功秘诀主要是在设计的哪些环节发挥作用？

2. 阅读《天工开物》中的一段话，回答问题。

《天工开物》中记载：“凡工匠结花本者，心计最精巧。画师先画何等花色于纸上，结本者以丝线随画量度，算计分寸秒忽而结成之。张悬花楼之上，即结者不知成何花色，穿综带经，随其尺寸、度数提起衢脚，梭过之后居然花现。”

请讨论在“结者不知成何花色”的情况下还能完成花样纺织的秘诀是什么？

3. 随着“一带一路”建设的深入实施，沿着“丝绸之路经济带”自驾游观光将更加便捷。那么，我们所携带的机动车用三角警告牌能够在不同国家使用吗？不同国家的机动车用三角警告牌技术标准有差异吗？能否形成全球通用的机动车用三角警告牌技术标准呢？

(1) 查找“一带一路”沿线国家的机动车用三角警告牌技术标准。

(2) 从结构、颜色、反射率、亮度以及稳定性等方面，比较不同国家机动车用三角警告牌技术标准的差异。

(3) 分析目前技术标准存在差异的原因，对修订我国机动车用三角警告牌技术标准提出建议。

(4) 探究一些具有代表性的国家的交通状况等，提出对全球机动车用三角警告牌技术标准的设想。



## 第二章

# 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
辨析技术与设计的相互关系 (TA)			
阐明设计的丰富内涵, 阐述技术设计的特征 (TA)			
能结合实例分析设计的一般原则 (TA)			
辨析设计原则之间的关系, 并能阐明其在设计中的运用 (TA、ET、ID)			
阐述技术设计的一般过程 (TA、ET、ID、TD)			
能说明设计的一般过程中的各个环节的相互关系和主要作用 (TA、ET)			
阐述技术试验的意义及技术试验的常见类型和常用方法 (TA、ET)			
总结技术试验报告的内容和需注意的问题, 并尝试为某一具体的技术试验撰写试验报告 (TA、ET、TD)			
<b>说明</b> TA——技术意识, ET——工程思维, ID——创新设计, TD——图样表达, CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	



## 第三章 发现与明确问题

- 一 发现问题
- 二 明确问题

《学记》记载：“善问者如攻坚木，先其易者，后其节目，及其久也，相说以解。不善问者反此。”陶行知先生也曾说过：“发明千千万，起点在一问。”这些都说明发现问题和提出问题的重要性。

从技术角度看，人类进步与发展的历程就是不断感受问题、发现问题、明确问题、分析问题和解决问题的过程。技术世界的问题形形色色，存在于世界的每一个角落。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。



# 一、发现问题

## 学习目标

- 任务一 追溯问题的来源
- 任务二 探究发现问题的途径与方法

1. 结合实例说明发现问题的重要性。
2. 通过案例讨论、辨析、体验等活动，掌握发现问题的一般方法，形成良好的问题意识。

## 走进情境

孙宇等同学参加的志愿者服务队到贫困山区开展志愿服务活动。在活动过程中，他发现，当地部分初中学生夜晚读书写字没有台灯，即使有些学生有台灯，也大多不适用或者质量没有保障。另外，当地学生每天上学翻山越岭，起早贪黑，路上也没有合适的照明设施。由此，孙宇及班级同学产生了一个心愿，为贫困山区初中学生设计制作一款多功能便携式台灯。

## 任务一 追溯问题的来源

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，有的是社会方面的问题，有的是科学方面的问题，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问题。

## 马上行动

请分析以下问题分别属于哪类问题，并连线。

① 如何应对老龄化社会的到来？

社会问题

④ 如何才能防止人们随意停放共享单车？

② 地震的诱发原因是什么？

科学问题

⑤ 不用农药如何防治水果的病虫草害？

③ 如何有效解决看病难和看病贵的问题？

技术问题

⑥ 教室的桌椅如何设计才能既让不同身高的同学都能感到舒适又不会影响教室的美观？

技术问题往往以自然的开发利用和人工世界的改变为主要对象，以回答“做什么”“怎么做”为主要内容。

从人类发展的角度看，技术的发展过程也是人类不断地发现技术问题，不断地进行设计，从而解决问题的过程。那么，技术问题是如何产生的呢？



## 案例分析

### 青蒿素的发现与提取

疟疾是威胁人类生命的一大顽敌。目前，世界上每年约有45万人被疟疾夺去生命，其中大多数是儿童。疟疾的传统疗法是使用氯喹或奎宁。但在20世纪60年代，由于疟原虫对奎宁类药物产生抗药性，这种治疗方法成功率不断降低，疟疾感染率呈上升趋势。全球100多个国家和地区、2亿多疟疾患者面临无药可治的局面，死亡率急剧攀升。美国等国家的研究人员筛选了近30万种化合物却没有丝毫进展。1969年，屠呦呦所在的中医研究院接到研发抗疟新药的“523项目”任务。在极为艰苦的科研条件下，时年39岁的屠呦呦担任科技组组长。她通过系统查阅古代文献《肘后备急方》等，受到启发；又在临床实践中发现中医一般用水煎药汤，温度是影响药效发挥的关键因素。于是，她想到改用乙醚来提取青蒿素。随后，其团队又完成了青蒿乙醚提取物有效成分的纯化与分离工作，青蒿素由此诞生。



图3-1 屠呦呦

讨论：屠呦呦及其团队发现了什么技术问题？这个技术问题是怎么被发现的？

问题产生的情况通常有以下三种：

第一种，人类生存必然会遇到的问题。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，青蒿素的发现与提取。

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。例如，电话的发明。



## 案例分析

### 电话的发明



图3-2 贝尔发明的电话

人们需要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：电话的发明解决的是什么技术问题？



在上述三种情况中，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进行思考；而第三种问题却是全新的，它需要我们积极主动地观察，细致入微地比较，独具慧眼地发现。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，推动技术的发展和 innovation。



## 任务二 探究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，还要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

日常生活蕴藏着丰富的问题资源，同时也是离我们最近、最为便捷的研究资源。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，甚至是对日常生活中所遇到的人、事、景、物的偶然一瞥，都可能发现一个新问题。



### 案例分析

#### 小足球解决大问题

在非洲，仍有相当多的家庭用不上安全、便捷的电力。哈佛大学的非裔学生杰西卡想到非洲小孩都喜欢踢足球，她的脑海里浮现出一个想法——既然踢足球是一种能量的消耗，那么能不能把孩子们用掉的这部分能量转化为电能呢？她想到了钟摆。当球被踢动时，假如里面有个摆锤，摆锤就会不断摆动，进而推动一个小型发电机发电，并可以用电池把这些电力储存起来。于是她有了用踢足球来发电的想法。她与同学们反复研究、试验、改进，终于成功将这一想法实现，造出了世界上第一款自发电足球——Soccket。其外观与普通足球相似，在满电状态下，可使LED灯持续照明数十小时。



图3-3 自发电足球

讨论：结合案例，谈谈你在日常生活中发现了哪些有趣、有价值、有启发性的问题。



### 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. 有些老人因为不会输入汉字而无法使用手机发短信。

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。

对于日常生活中的问题，我们还可以通过有目的、有计划的观察来发现。这样的观察，往往需要根据一定的目的，先制订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。



### 马上行动

请分析生活中常见的物品或者公共设施存在哪些问题，并提出可能的解决办法。

垃圾桶	存在的技术问题：	公交站牌	存在的技术问题：
	可能的解决办法：		可能的解决办法：
过街通道	存在的技术问题：	晾衣架	存在的技术问题：
	可能的解决办法：		可能的解决办法：

## 收集和分析信息

在“互联网+”时代，种类繁多、层出不穷、简便快捷的信息是丰富的问题资源。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、个别询问法、家庭走访询问法等。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

陈晨同学就人们对杯子在材料、形状、色彩、价格方面的喜好情况进行了问卷调查，选取中学生、上班族、退休老人各20名作为调查对象，获得的统计数据如下表所示。

问卷调查对象	材料				形状			色彩			价格		
	不锈钢	塑料	陶瓷	玻璃	椭圆柱	圆柱	带把圆柱	明亮	淡雅	灰暗	低档	中档	高档
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

通过对以上调查结果的整理、分析可知：

中学生最喜欢的杯子材料是陶瓷和玻璃；最喜欢的形状是带把圆柱形，其次是圆柱形；偏爱明亮或淡雅的色彩；价格选择适中。

针对中学生设计生产的杯子：材质——陶瓷或玻璃，形状——带把圆柱形，色彩——明亮，价格——中档。

1. 请对上班族和老人的调查结果进行分析。
2. 请大家讨论学生对台灯的需求，并设计问卷请同学填写，然后回收问卷，对调查的结果进行分析和总结，将提出的要解决的技术问题记录下来。

## 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，也有可能从技术研究、技术试验过程中获得灵感、体悟，进而发现新的问题。



## 案例分析

### 伽利略与体温计



图3-4 伽利略

在一次课上，伽利略与学生一起做试验时，看到水温升高后罐内水位就会上升，由此想到：“能不能利用热胀冷缩原理制造出体温计呢？”伽利略试验了很多次，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，然后把试管口插入冰水中，松开握着的手，他发现，水慢慢地在试管里上升了一截；再握住试管，水在试管里又渐渐降了下去。从水的上升与下降过程可以看出温度的变化。于是，他把一个很细的试管装上水，排出里面的空气，将其密封，并在



试管上刻上刻度，这样，最早的可测量人的体温的体温计就研制成功了。

讨论：请你谈谈技术试验对发现问题有什么重要作用。

## 技术试验

### 台灯的技术试验

**试验目的：**理解技术试验是发现问题的重要途径和方法，并巩固技术试验方法的应用。

**情境展示：**孙宇有了为贫困山区的初中学生设计一款便携式台灯的想法，于是他在市场上买了几种不同款式、不同光源、不同价格的便携式台灯。他查阅了读写作业台灯性能要求，准备围绕台灯的照度、色温、频闪、炫光等主要光学性能对购买的便携式台灯进行测试。

**问题分析：**贫困山区的初中学生对便携式台灯的主要需求是学习和夜晚赶路照明。通过技术试验可以发现市场上选购的台灯存在的问题，并对其进行改进。

**试验准备：**

**工具：**遮光罩、光谱仪、多用电表、钢卷尺、光照度计。

**材料：**台灯、A3纸、铅笔、橡皮、量角器、圆规。

**试验过程：**

#### 1. 照度测试

##### (1) 测试要求

以灯具出光口的几何中心的垂直投影点为圆心，位于眼睛的正前方，在灯具的投射范围内，半径为500 mm的三分之一圆的扇形内，每隔30°在半径上进行照度测量，测试间距为100 mm，包括圆心，如图3-5所示。照度的测量仪器应符合JJG245-2005《光照度计》的要求。

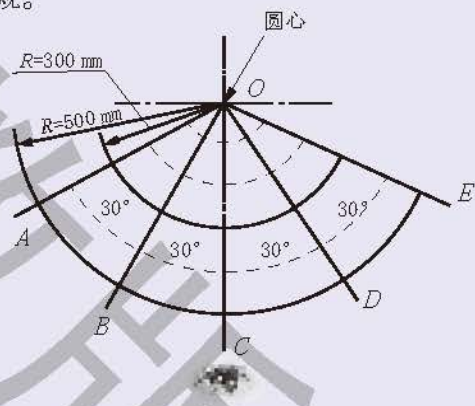


图3-5 照度测试示意图

##### (2) 测试数据

在半径上距 圆心距离	OA半径上 照度值			OB半径上 照度值			OC半径上 照度值			OD半径上 照度值			OE半径上 照度值		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
圆心 (只需测三次)															
100 mm															
200 mm															
300 mm															
400 mm															
500 mm															



## (3) 测试结论

## 2. 其他项目测试数据

测试内容	测试数据(单位)			测试结论
	第1次	第2次	第3次	
色温				
炫光				
频闪				

试验总结: 被测试便携式台灯的照度、色温、频闪和炫光等光学性能有差异。

## 讨论:

1. 通过便携式台灯的技术试验, 从台灯的控制方式、结构和材料的选择等方面分析它们的优缺点。
2. 请根据测试结果列出为贫困山区的初中学生设计的便携式台灯的主要光学性能指标。

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。



## 学习反思

偶然发现的问题与有目的发现的问题, 其价值有何不同? 我们平时应该如何有意识地主动发现问题?



## 练习

1. 请就多功能便携式台灯的相关技术问题, 用网络问卷平台完成调查, 并分析问卷, 总结归纳发现的问题。
2. 观察学校的教育环境和设施, 找一找存在哪些技术问题, 可以用什么技术手段解决。

## 二、明确问题



- 任务一 明确问题的内容及解决问题受到的限制
- 任务二 明确设计要求及编写设计计划

1. 依据一定的研究手段，明确问题的内容与价值，分析解决问题受到的限制。
2. 通过调查研究和分析，明确设计要求并编写设计计划表。

### 走进情境

孙宇等同学经调查发现，贫困山区初中学生对台灯的需求多种多样：有的学生需要亮度和支撑杆都可以调节，有的学生需要既可以固定在书桌上又可以随身携带以便上下学路上使用，有的学生需要功能齐全且物美价廉，甚至还有有的学生希望台灯在疲劳时能播放音乐等。贫困山区初中学生对台灯的真正需求究竟该如何把握呢？

### 任务一 明确问题的内容及解决问题受到的限制

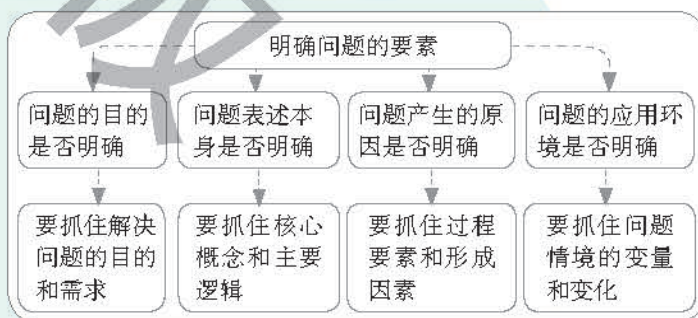
#### 问题是否明确

采用一定的方法和手段可以发现很多技术问题，但这些问题可能是模糊不清的，需要我们进一步加以明确。

### 马上行动

判断以下问题是否明确，并说明理由。

1. 能否设计一款夜晚使用的台灯？
2. 怎样才能把冬天的雪都有效地利用起来？
3. 怎样用垃圾箱对垃圾进行分类？
4. 怎样在教室里午睡才舒服？



#### 问题是否有价值

明确了问题的内容之后，还需要确定问题是否有价值。判断一个问题是否有价值，必须从以下几方面着手：

(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，该问题是否已得到充分解决。



(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, 该问题是不是主要问题。

(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, 投入与产出之比是否理想。



1. “目前我们使用的手机有一定的电磁辐射, 长时间使用可能给人体的健康带来一定的危害, 能否设计一款没有电磁辐射的手机?” 这个问题明确吗? 这样的手机能设计成功吗? 为什么?

2. 出门在外, 如果手机电池突然没电了, 又没有充电器给手机充电。这个问题是否可以通过技术手段来解决呢?

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。

孙宇等同学在老师的指导下, 分成四组开始了需求调查。

第一组同学负责对同学们进行问卷调查。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(3)班的学生。我们正计划设计一种针对贫困山区初中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“√”。  
感谢您的合作!

高一(3)班学生台灯设计项目组  
10月18日

- 台灯的功能 [多选题]
 

<input type="checkbox"/> 照明	<input type="checkbox"/> 照明加日历	<input type="checkbox"/> 照明加笔筒
<input type="checkbox"/> 照明加温度计	<input type="checkbox"/> 照明加计算器	<input type="checkbox"/> 照明加时钟
<input type="checkbox"/> 照明加应急灯	<input type="checkbox"/> 照明加装饰	<input type="checkbox"/> 亮度可调节
- 台灯的开关 [以下单选题]
 

<input type="checkbox"/> 手动开关	<input type="checkbox"/> 声控开关	<input type="checkbox"/> 触摸式开关
<input type="checkbox"/> 光控开关	<input type="checkbox"/> 调光开关	
- 支撑架结构材料
 

<input type="checkbox"/> 金属	<input type="checkbox"/> 塑料	<input type="checkbox"/> 木材	<input type="checkbox"/> 金属与塑料结合
-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------	----------------------------------
- 结构形式
 

<input type="checkbox"/> 固定式	<input type="checkbox"/> 折叠式	<input type="checkbox"/> 升降式
------------------------------	------------------------------	------------------------------
- 灯泡
 

<input type="checkbox"/> 节能灯	<input type="checkbox"/> 白炽灯	<input type="checkbox"/> 小日光灯	<input type="checkbox"/> LED灯
------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-------------------------------
- 灯罩形式
 

<input type="checkbox"/> 普通反光式	<input type="checkbox"/> 艺术造型式	<input type="checkbox"/> 其他形式
--------------------------------	--------------------------------	-------------------------------
- 能承受的成本价格
 

<input type="checkbox"/> 10元以内	<input type="checkbox"/> 10~20元	<input type="checkbox"/> 20~30元
<input type="checkbox"/> 30~40元	<input type="checkbox"/> 50元以上	
- 其他特殊要求: \_\_\_\_\_。

图3-6 台灯调查问卷



第二组同学负责到市场和网络商城了解现有台灯的款式、功能及销售情况。

## 拓展阅读

### 市场需求调查的内容

市场调查可以客观、全面地收集有关被调查对象的信息。它对收集的信息进行分类整理,运用一些分析方法和分析软件对信息进行总结提炼,形成有说服力的结论与建议,这对明确问题有非常大的辅助作用。台灯的调查可以围绕右侧表格中的四个方面展开。



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。

#### 访谈计划

1. 访谈对象: 初中学生
2. 访谈时间: 10月18日
3. 访谈地点: 市第一中学学生宿舍
4. 访谈的主要问题:
  - (1) 你想要的台灯主要功能有哪些?
  - (2) 你希望台灯的开关是手动的、声控的、触摸式的、光控的, 还是其他类型的?
  - (3) 对于台灯支撑架的材料, 你喜欢金属的、塑料的、木材的, 还是其他材料的?
  - (4) 对于台灯的灯泡, 你喜欢节能灯、白炽灯、LED灯、薄膜灯, 还是小日光灯?
  - (5) 对于台灯的灯罩, 你喜欢普通反光式的、艺术造型式的, 还是其他形式的?

第四组同学负责通过书籍、网络等途径收集有关台灯方面的资料。

资料收集工作结束后, 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资料的统计结果图表。

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：21.58%的人喜欢手动开关，16%的人喜欢金属材料台灯支撑架结构……

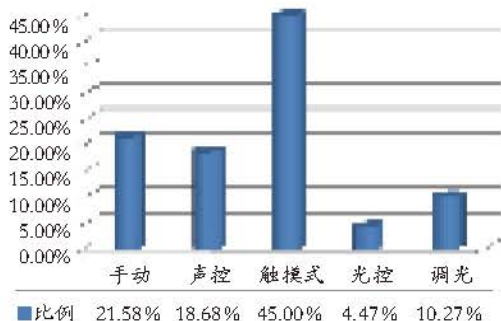


图3-7 台灯开关的调查统计结果

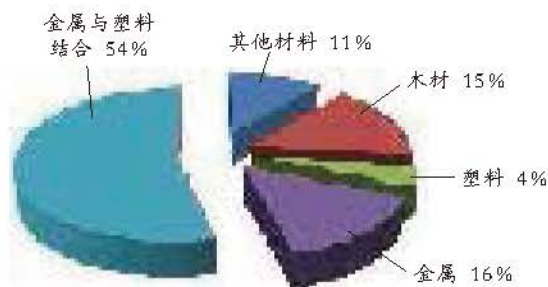


图3-8 台灯支撑架结构材料的调查统计结果

## 感悟提升

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

### 解决问题受到的限制

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。另一方面，设计对象还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

假如要设计一个可以悬浮的台灯，从设计对象角度看会受到哪些方面的限制？



图3-9 可悬浮台灯



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、设备以及空间作为支撑，而这些资源都是有限的。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。



孙宇要设计制作台灯，需考虑各种限制因素，请将相关内容填写在下表中。

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		
台灯质量		
成 本		
时 间		
控制方式		
使用寿命		
健 康		
环 保		
.....		



## 任务二 明确设计要求及编写设计计划

当我们将解决问题所受到的限制做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，对台灯的实用性、安全性、美观性等诸多要素进行综合考虑是必不可少的。台灯应具有光源稳定、保护视力、安全可靠、直流供电、结构稳固、经久耐用等特点。经过思考，他们提出了台灯设计与制作的一般要求。

(1) 功能要求：具有台灯的基本功能，同时有适当的辅助功能，方便携带。

(2) 技术指标：照度 $\geq 250$  lx（距光源300 mm处）， $3\ 800$  K $\leq$ 色温 $\leq 4\ 200$  K，频闪 $\geq 3\ 125$  Hz。

(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) 光源选择：节能环保。

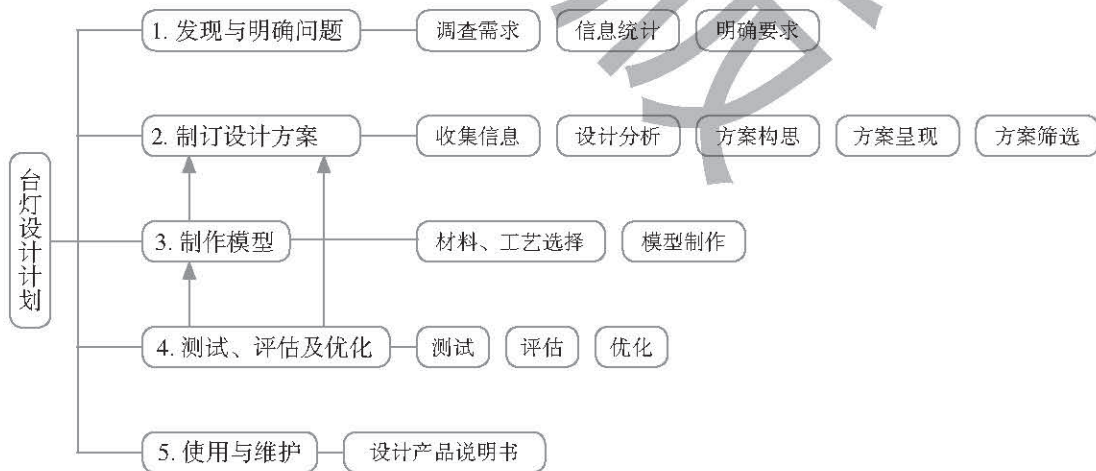
(6) 供电方式：直流供电（电压 $\leq 6$  V）。

(7) 成本要求：30元以内。



孙宇等同学对台灯设计所提出的一般要求是否合理？是否具有可行性？

为了保证设计的顺利实现，我们需要制订设计计划。设计计划可以更好地保证设计有目的、有计划地进行，可以通过工作程序的排列来表示。下面以台灯为例进行阐述。



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，还需要制订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。



孙宇为了让贫困山区的初中学生尽快用上自己设计和制作的台灯，制订了周密的计划和时间安排表。

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	■											
	信息统计		■										
	明确要求			■									
制订设计方案	收集信息	■	■										
	设计分析	■	■	■	■								
	方案构思		■	■	■	■							
	方案呈现				■								
	方案筛选				■	■	■						
制作模型	材料、工艺选择					■							
	模型制作						■	■	■	■			
测试评估及优化	测试								■	■	■	■	
	评价									■	■	■	
	优化										■	■	■
使用与维护	设计产品说明书											■	■

### 思考挑战

孙宇制订的台灯设计计划和进度计划表安排得合理吗？如果不合理，如何改进？  
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

下表是第二组赵婷婷同学准备的制作台灯的设计计划书，请帮她填写完整。

周次	项目	内容及要求
第1周	资料收集与分析	
第2~5周	制订设计方案	分析资料，构思初步方案，再根据资料中的信息、材料和工艺等，确定可行的设计方案，绘制台灯的草图
第5~9周	制作台灯模型	
第8~11周	优化设计方案	试验及检验台灯的性能，优化产品，以求更好的效果
第12周		





## 学习反思

制订计划书要考虑什么问题？台灯还能解决学习、生活中的哪些问题？



## 练习

1. 全班同学分成若干组，每组从台灯的使用中发现一个问题，分析解决这个问题的有效途径及方法。每两组组成一对，一组为正方，另一组为反方，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，确定其能否成为一个设计项目；
- (3) 讨论实现各设计所受到的限制。

经过辩论，明确所要解决的问题，最终制订相应的设计计划。

2. 请尝试用简易材料设计并制作一个手机虚拟现实头显，并从设计对象角度分析其会受到哪些方面的限制。

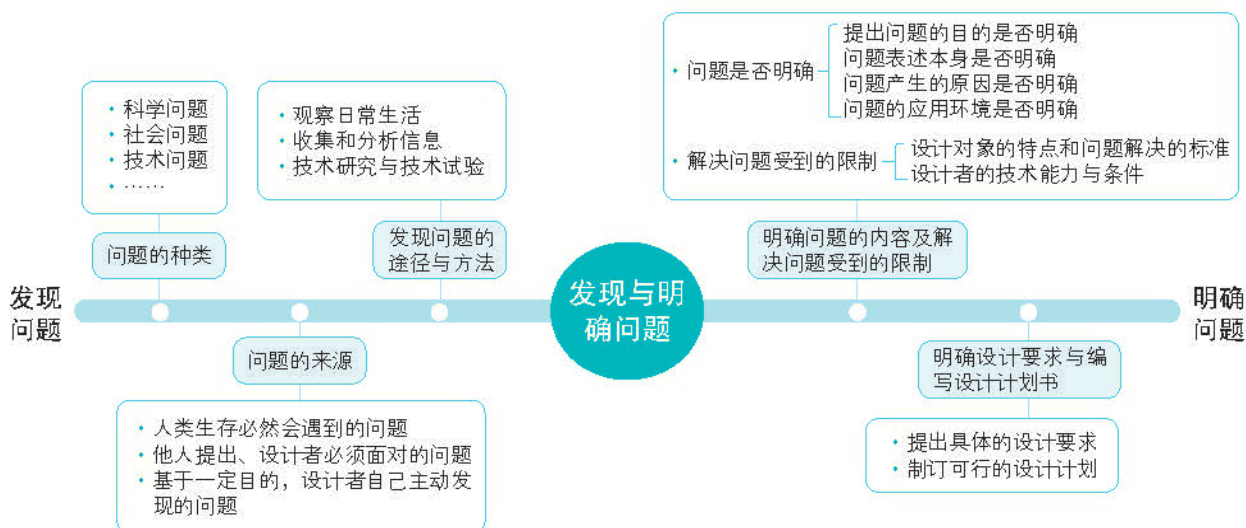


(第2题)

3. 晓月和妈妈去购物中心买学习用品。她在购物过程中发现两个问题：一是东西买多了不好拿，二是购物袋的提手很细，装重的物品时勒手。如果你是晓月，你会明确什么问题？说说你的解决思路。



## 本章小结





## 综合实践

### “无电冰箱”的制作

孙宇在暑假郊游时，从家里自带的食物因为室外温度过高而变质不能食用。他开始思考，能否制作一种便携式冰箱。孙宇查找资料发现液体蒸发会带走热量，就像平时我们出汗时风吹感觉凉爽一样。根据这一原理，他开始“无电冰箱”的实践。

问题分析：

1. 食物存储空间：材料导热性好，接触面积大。
2. 水分挥发层：采用吸水性好的海绵材料。

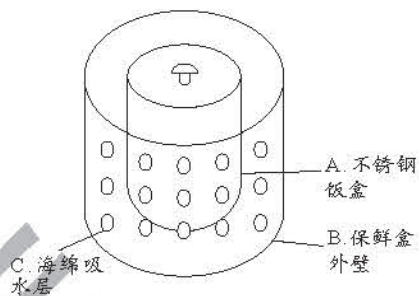
实践准备：

材料： $\phi 100\text{ mm} \times 90\text{ mm}$  不锈钢圆形饭盒（密封性好）一个， $628\text{ mm} \times 100\text{ mm} \times 20\text{ mm}$  海绵一片， $\phi 140\text{ mm} \times 140\text{ mm}$  圆形塑料保鲜盒一个。

工具：剪刀1把、温度计1个、100 mL量杯1个，电烙铁1个（用于打孔）。

实践过程：

1. 将不锈钢饭盒盖上盖子密封好。
2. 用电烙铁在保鲜盒外壁均匀打孔。
3. 将海绵均匀地固定在不锈钢饭盒与保鲜盒夹层内。
4. 测试要求：
  - (1) 使海绵吸水，将其放在通风良好的室外。
  - (2) 定量按时往海绵上浇水。
5. 测试。



实践反思：

1. 你在试验过程中遇到了哪些问题？问题产生的原因是什么？有没有解决办法？
2. 如果要研发“无电冰箱”，你觉得需要针对哪些技术问题进行设计？

项目	测量数据		
	第一次	第二次	第三次
室外温度			
浇水间隔			
浇水量			
放置时间			
饭盒内温度			



### 第三章

## 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
能结合实例说明发现问题的重要性 (TA)			
掌握发现问题的一般方法, 形成良好的问题意识 (ET)			
能依据一定的研究手段, 明确问题的内容与价值 (TA、ET)			
能针对某一具体问题, 分析解决问题受到的限制 (TA、ET)			
能结合现有条件, 制订具体的设计要求 (ET、ID)			
能联系具体的设计要求, 编写一般的设计计划表 (ET、ID)			
<b>说明</b> TA——技术意识, ET——工程思维, ID——创新设计, TD——图样表达, CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	



## 第四章 方案的构思及方法

- 一 设计中的人机关系
- 二 方案的构思过程
- 三 常用的构思方法

现实生活中的诸多产品都是人类为了弥补自身不足而创造出来的：筷子和刀叉是手的延伸，望远镜和显微镜是眼睛的延伸，自行车和汽车是脚的延伸……毋庸置疑，技术的发生与发展，无不围绕着满足人类的需求而展开；技术的核心就是“以人为本”。

设计的关键在于构思，构思的关键在于科学地设计分析与运用恰当的构思方法。一个完整的构思过程既是分析、构思、比较、权衡、优化等思维活动交相辉映的过程，也是批判性想象、创造性思考等能力不断展示的过程。





# 一、设计中的人机关系



## 学习目标

- 任务一 寻找身边的人机关系
- 任务二 理解人机关系要实现的目标
- 任务三 探究实现合理人机关系的方式

1. 理解设计中人机关系要实现的目标，确立“以人为本”的技术观。
2. 结合典型案例的分析与活动，探究实现合理人机关系的途径与方法，并逐步建立与之关联的技术意识。



## 走进情境

贫困山区的初中学生每天上学一般都要走很远的山路和夜路，过山路时还可能要手脚并用。考虑到学生年龄较小、负重能力弱，所以随身携带的照明用具自重要轻，最好可以挂在衣服或者书包上。



## 任务一 寻找身边的人机关系

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关系。这种相互关系称为人机关系。人机关系中所指的“机”包括工具、仪器、仪表、设备、设施以及劳动保护用具等。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”，体会其中的人机关系。

1. 奶奶使用遥控器看电视。
2. 妈妈使用洗衣机洗衣服。
3. 司机驾驶汽车。
4. 木工用手锯锯木头。



图4-1 人与门的人机关系示意图

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。





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。

讨论:

1. “铁锹作业试验”中改进了哪些人机关系而使工人的工作效率大大提高?
2. 在人机关系中,哪些因素会影响工作的效率?请结合具体的案例说明。

## 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,其目的都是为保护操作者和使用者使其避免伤亡。



台灯使用过程中,应注意哪些安全问题?

## 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过程中,产品不会对人的健康造成不良影响。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。



“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少,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度;坐者应能方便地变换姿势;椅垫必须有足够的垫料和适合的硬度,让压力均匀地分布于坐骨结节区域……”

根据椅子的设计原则,指出图4-4中造成箭头所指人体部位感觉不舒适的原因。



图4-4 人与不同座椅的人机关系示意图

## 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,从而使人不会过早地产生疲劳。心理上的舒适感受也是人机关系应当考虑的目标。



设计台灯，需要考虑哪些人机关系？实现怎样的具体目标？



### 任务三 探究实现合理人机关系的方式

在设计中，合理的人机关系应该达到高效、健康、舒适、安全等目标。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。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2 000 mm，宽700~800 mm，门把手高1 000 mm）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，适合于普通人群操作、使用。但是，在产品应用过程中，还应当考虑特殊人群的使用状况，如盲人、肢体残障人士、老人和儿童等，让这部分群体享受无障碍设计带来的便捷。



#### 案例分析

##### 为残障人士设计的公共设施

残障人士独自外出困难重重。我们习以为常的出行方式，是阻碍他们走出家门、迈入社会的一道坎。例如，坐着轮椅，怎么乘坐公交车？看不见路，如何过马路？这些问题，正被越来越多的城市所解决。现在，有越来越多的公交车，当坐轮椅的人上下车时，车门处会缓缓伸出一个斜坡，帮助轮椅通行。人行道旁的盲道、特殊人群使用的电梯、电梯里的盲文等，都体现了人们对特殊人群的关怀。



图4-5 生活中的无障碍公共设施

讨论：请说说我们生活中还有哪些为残障人士设计的公共设施，你最想为哪类人群设计什么样的公共设施，请分享你的设计想法。



## ■ 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，还要符合人体的动态尺寸。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。

为了实现良好的人机关系，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。这样的设计有利于缓解人体疲劳，提高效率，满足健康、舒适的要求。

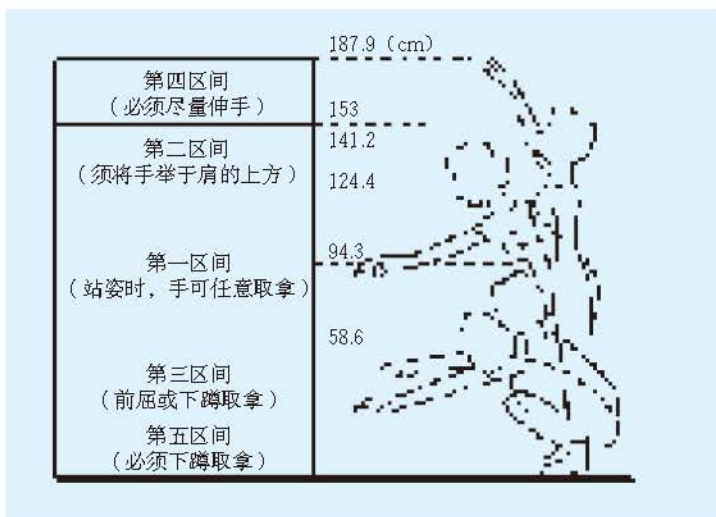


图4-6 人体活动区间示意图



### 案例分析

#### 站姿作业面高度与作业性质的关系

作业面的高度直接影响人的身体姿势。需注意工作面的高度不等于桌面的高度。作业任务的特性是确定站姿或坐姿状态下作业面高度的根本依据。一般来说，站姿作业时，相对于肘部所在平面的高度，作业面低50~100 mm。在从事精密操作时，其作业面应该高于肘部，以保证作业者无须向前弯腰或伸脖子就能看清。重荷作业的作业面高度要低于肘部所在平面的作业面高度。



图4-7 不同作业性质的站姿作业面高度

讨论：

1. 举例说明人体的静态尺寸和动态尺寸的关系。
2. 观察通用技术实践室，哪些操作台面的高度是为了方便操作施力？其高度与人的肘部高度相比，是高还是低？



## ■ 人的生理需求与心理需求

设计中的人机关系，不仅要满足人的生理需求（如高矮、胖瘦、身体状况等），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。

## ■ 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，从人工转接有线电话到程控交换机，从固定电话到基于移动互联网的智能手机，人机交流、人获得信息的渠道和方式发生了根本的变化。而发展得如火如荼的人工智能技术、虚拟现实技术等，又使得人与产品之间的信息交互方式，发生更为丰富的变化。

不同的信息有着不同的特征，若选取不恰当的信息传递类型，往往会导致不良的人机关系，应根据设计目的为人机交互选择最佳的信息传递类型。



### 学习反思

1. 座椅高度的尺寸是否可以采用人体小腿长度的均值？是否所有的人体尺寸在设计时都可以取均值？
2. 技术是如何影响人机关系目标的制订与实现的？



### 练习

1. 选择日常生活中的某一款台灯，分析其人机关系处理上存在的缺陷，并提出改进意见。
2. 请就鼠标的使用情况在同学中进行观察和调研，并完成以下任务：
  - (1) 设计统计表格，用以收集鼠标使用的相关数据（如单位时间内的点击次数、移动距离、鼠标类型以及个人使用感受等）；
  - (2) 记录并统计学习与游戏过程中手部运动的各项数据；
  - (3) 对比学习与游戏活动过程中的手部运动数据，分析其与使用感受之间的可能关系，并理解“长时间使用工具不当，还可能带来疾患”这句话。



## 二、方案的构思过程

### 学习目标

- 任务一 进行设计分析，构思设计方案
- 任务二 比较、权衡设计方案

1. 运用一定的设计分析方法，梳理产品设计的一般关系，明确具体设计要求。
2. 能根据设计要求制订符合一般设计原则和相关设计规范的完整的设计方案。
3. 通过比较和权衡，制订并呈现符合设计要求的完整的设计方案。

### 走进情境

有些贫困山区因为电力供应不足等原因，时常出现停电现象。在没有电的夜晚，学生就只能在烛光下做作业，不仅影响学习还会伤害眼睛。此外，有些学生由于家庭经济条件不太好，所以他们希望台灯使用寿命长、维护成本低。能否设计一个既可充电使用，又可插电使用，且价廉物美的护眼台灯呢？

### 任务一 进行设计分析，构思设计方案

#### 进行设计分析

合理的设计分析是成功地进行技术设计的关键一步，分析得当可以指引其后的技术设计少走或不走弯路。

下面以台灯为例，说明设计分析的基本思路。

设计台灯时，要抓住台灯设计的要求及因素，如功能合理、结构稳定、安全可靠、成本适当、易于制作等。



图4-8 台灯的设计要求

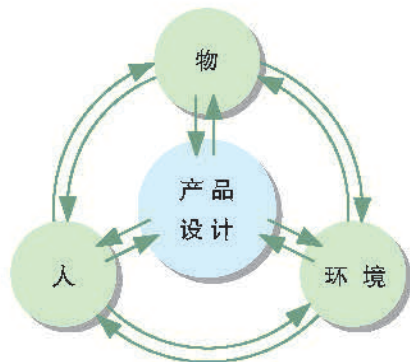


图4-9 产品设计因素分析示意图

产品本身是一个整体，包括功能、造型、材料等，但任何产品都不是孤立存在的。一方面，它是为人服务的，人的需求在很大程度上决定着产品的设计；另一方面，它是在一定环境中使用的，必然受到环境的制约，并对环境产生影响。因此，设计任何产品都应综合考虑产品本身、使用者和使用环境，即物、人、环境三方面因素。

在台灯设计中所涉及的人是一个具体而又明确的对象，这里是贫困山区的初中学生。那么他们需要的台灯与其他台灯相比，其独特性是什么

呢？这就需要从他们的学习、生活特点及生理、心理特点出发，分析人与产品的关系。

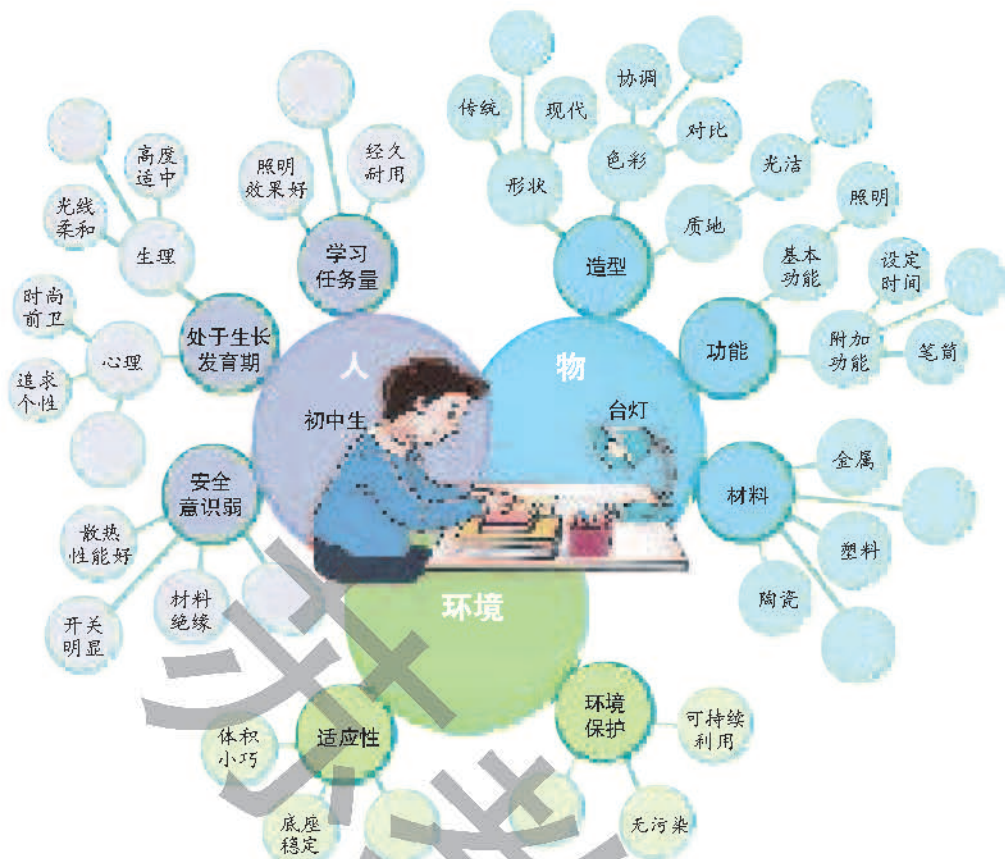


图4-10 台灯设计的人、物、环境因素分析图

**马上行动**

请在图4-10中空白圆圈内补充相应的内容。




对于设计对象本身，我们必须了解它的各个组成部分的作用，以及它们之间的关系，并在此基础上，对产品的各个组成部分进行设计分析。

下面对台灯的各个部件进行设计分析。

台灯部件	设计分析	图例
光源	光源的主要功能在于照明。台灯的光源有很多种，如白炽灯泡、日光灯管、节能灯管、LED灯等	<p>日光灯管      节能灯管      LED灯泡</p>
支撑架	支撑架的形式多种多样，主要起支撑作用，并决定台灯的高度	<p>木质支撑架      可弯折支撑架      可调节支撑架</p>



(续表)

台灯部件	设计分析	图例
灯罩	灯罩可以由不同材料做成,外形也多种多样。灯罩不仅起安全保护作用,而且影响台灯光线的强弱及照射形式	 塑料灯罩      镂空灯罩      造型灯罩
开关	开关起通断电源或调节光线亮度的作用。常见的台灯开关有旋钮式、触点式、触摸式等	 旋钮式开关      触点式开关      触摸式开关
底座	底座位于台灯的底部,起支撑和稳定作用。因此,它的设计主要是通过对材料和形状的设计来保证台灯的稳定性	 可夹持底座      片形底座      柱形底座

### 思维进阶

1. 选择什么样的光源才能符合孙宇在发现与明确问题过程中提出的设计要求?
2. 设计台灯支撑架时还应考虑哪些问题? 这些问题可以通过什么样的支撑架来解决?
3. 分析以上图示中灯罩所起的作用, 以及灯罩外形、材料与功能之间的关系, 判断其是否符合学生使用台灯的功能要求。
4. 考虑学生学习需要、安全需要、健康需要等设计要求, 是否还有其他利用新的控制技术的开关产品可供选择使用?

对台灯进行设计分析时, 可以考虑如何实现台灯的多功能, 如在台灯底座上安装日历、笔筒等附件; 定时开关功能, 达到一定学习时长它就会自动关闭, 提醒人们注意休息, 保护视力; 自动提醒功能, 提醒使用者纠正坐姿。

选择台灯材料时, 要尽量就地取材, 并使用可再生资源, 实现资源的可持续利用。台灯的零部件应选用标准件, 如灯泡、灯座、插头、开关等。

### 小词典

#### 标准件

标准件是指按照国家标准或行业的技术要求批量生产的具有通用性的零部件, 如螺纹连接件、键、销、滚动轴承等。主要类别包括紧固件、连接件、传动件、密封件、液压元件、气动元件、轴承、弹簧等机械零件。

一般地, 供学生学习使用的台灯的灯罩安装在灯泡的上方, 起着调节光线、安全保护的作用。支撑架连接灯泡与底座, 底座则支撑并稳定整个台

#### 技术提示

制作台灯时, 要学会选择标准件, 这样既可以简化制作过程, 又能实现通用通换。



灯。电路的电源线经过支撑架从底座引出，接入电源插座。有时为了安全起见，我们可以加入变压器，使灯在低压情况下也能正常工作。在进行设计分析时，应考虑台灯各部分之间的关系，使之成为一个协调的整体。

综合考虑功能、结构、安全、成本等因素是设计分析的基本内容，一个好的设计分析离不开对任何一个影响产品设计的主要因素的分析。

### 思考题

结合贫困山区的环境因素和初中学生的行为特点，分析要为他们设计的台灯各部件应具有什么特点？

### 马上行动

分组活动，根据前一章台灯设计的一般要求，拟定小组的具体设计要求。

## 构思设计方案

方案的构思是指人们在一定的调查研究和设计分析的基础上，通过思考将客观存在的各要素按照一定的规律架构起来，并采用图、模型、文字、符号等方式整体呈现的思维过程。一般地，构思是意象物化之前的思维活动，是心中意象逐渐明朗化的过程。

**梳理设计需求** 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。

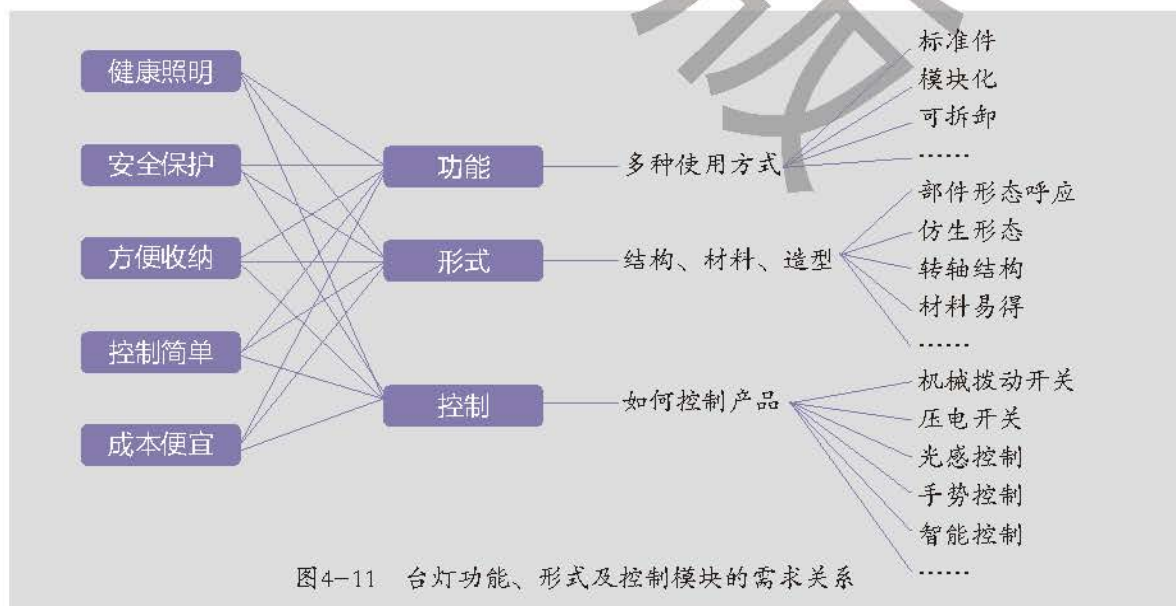


图4-11 台灯功能、形式及控制模块的需求关系

在设计分析中我们可以看到，产品的功能、形式与控制方式相互影响；不同的照明方式制约产品的形式；折叠结构满足便携、收纳的要求，却与材料、形态有直



接关系；控制方式需要考虑功能实现的要求，也要平衡形式的要求……

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，以便权衡利弊，作出最佳选择。



### 马上行动

结合台灯的设计要求，分析哪些问题需要解决，可以采用哪些办法解决？

需要解决的问题	办法1	办法2	办法3	……
A.				
B.				
C.				
D.				

**呈现设计方案** 不同的产品设计一般有不同的呈现方式。在不同的设计阶段，考虑技术交流的目的差异，设计方案呈现的手段、方式、视角会有很大区别；个人设计观念的差异，同样会导致不同的设计呈现方式。设计方案时，我们可以运用设计草图进行构思。草图不仅能将一些想法较明确地表达出来，而且可以随意修改。在运用草图法进行构思的过程中，学生可以捕捉灵感，自由发挥，不受约束。

孙宇所在的小组提出了多种台灯的设计草案，经过分析，选出四种方案，并用草图的形式将它们一一呈现出来。

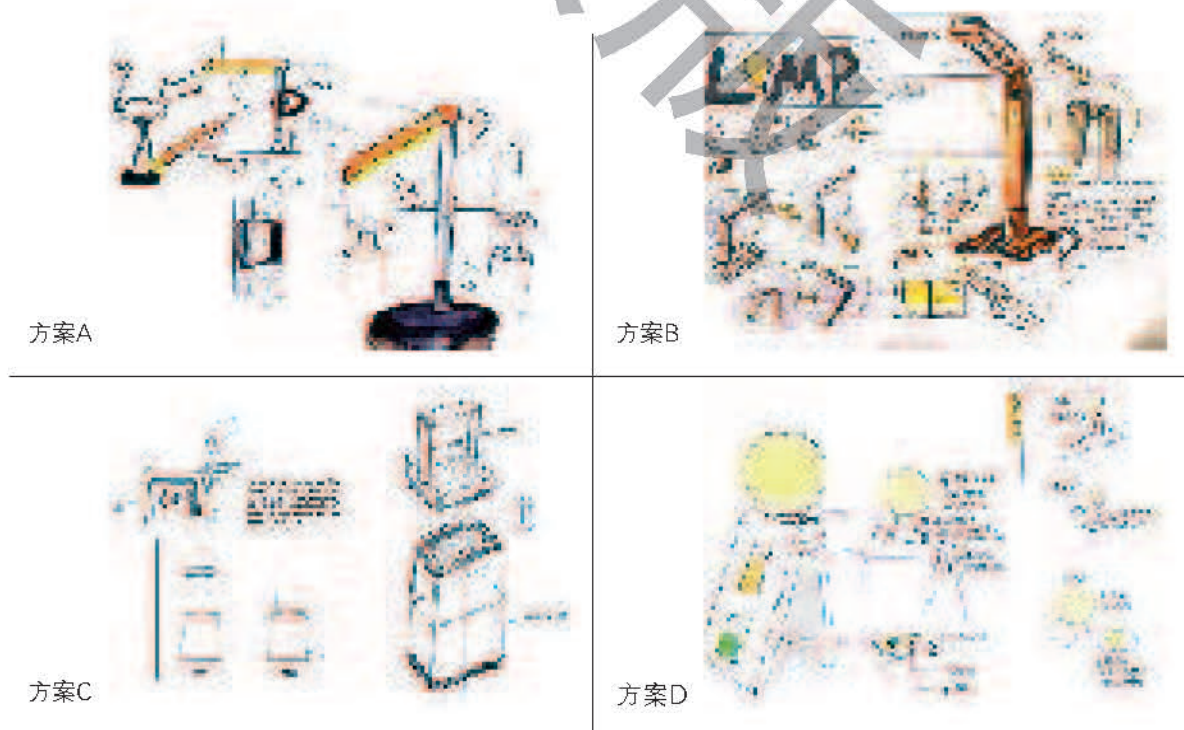


图4-12 台灯的设计草图



## 马上行动

同学们分组选择上述设计草图中的一个作为优选方案并进行讨论，形成自己小组较完善的设计方案，然后与全班同学进行交流。

方案构思完成后，设计者需要结合绘制的草图，以及此前进行的一系列设计分析，阐述自己的设计构想，在团队、合作伙伴之间进行沟通交流，从而达到思维联结，进一步完善自己的草案的目的。

在交流设计方案过程中，大家发现每个小组的设计方案都各具特色。赵婷婷所在的小组为解决人们在不同场景下对台灯亮度要求不同的问题，基于开源硬件开发板，设计出了能调节不同亮度、适用不同场景的台灯方案。

周华所在的小组为解决人们在夜间关闭台灯后上床不便，以及夜间起床也不太容易摸到台灯开关的问题，基于语音控制技术，设计了语音控制台灯开关的智能台灯方案。

陈晨所在的小组发现部分同学因为坐姿不端正导致近视。为了解决这个问题，他们从台灯的交互控制角度，设计了实时监测眼睛与桌面垂直距离的智能台灯方案。当头与书本的距离低于规定值时台灯就会发出提醒声音，以达到矫正坐姿，预防近视的目的。



三个小组的设计方案分别具有哪些特点？还要考虑哪些细节以实现更有针对性的设计？



## 任务二 比较、权衡设计方案

**方案的比较** 在构思形成多个方案之后，往往要对这些方案进行评判和比较，同时要从设计的目的和原则出发，针对一些相互制约的问题进行分析，选出较为满意的方案或集中各方案的优点进行改进。

下面以已形成的台灯方案为例，说明方案比较的一般方法。



方案A

- (1) 仿生设计；
- (2) 可拆卸式；
- (3) 多功能（护眼台灯、手电筒）；
- (4) 线性光源；
- (5) 标准灯泡、导线、插头。



方案B

- (1) 可拆卸式；
- (2) 多功能（台灯、可夹式阅读灯、手电筒）；
- (3) 木质材料；
- (4) 线性光源；
- (5) 触摸式开关；
- (6) 标准灯泡、导线、插头。





方案C

- (1) 可拆卸式；
- (2) 多功能（护眼台灯、应急光源）；
- (3) 手提式；
- (4) 底部为有机玻璃半透明灯罩；
- (5) 标准灯泡、导线、插头。



方案D

- (1) 可拆卸式；
- (2) 多功能（护眼台灯、手电筒）；
- (3) 普通开关与触摸式开关，可手动调节亮度；
- (4) 点光源；
- (5) 标准灯泡、导线、插头。



## 马上行动

分析孙宇和同学们设计的四个台灯方案的特点，结合下表，在满足相应指标的空格中打“√”。

	实用	美观	创新	稳定性	安全性	环保性	加工难易	成本
方案A								
方案B								
方案C								
方案D								

**方案的权衡** 通过比较，明确各个方案对设计指标的符合程度。但是，要制订出最佳方案，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：照明效果好，造型美观，稳定性较高；支持多种使用方式；耐久性一般；安全性较高，环保性较好；制作难，价格适中。

方案B：照明效果好，材料创新；稳定性缺乏考虑，耐久性欠佳；安全性高，环保性较好；造型一般；价格便宜。

方案C：模块组合方式，可支持多种场景使用；形式简单，摆放稳定；照明效果一般；安全性较好；制作简单，价格适中。

方案D：采用普通白炽灯泡，照明效果较差；造型一般，结构有一定创新；摆放稳定，耐久性较好；安全性不高，价格便宜。



## 案例分析

## 照明灯管的形式

很多台灯的发光元器件形式导致光照射角度集中，造成工作区照度不均匀，甚至出现反光，对眼睛造成很大的伤害，如图4-13所示。

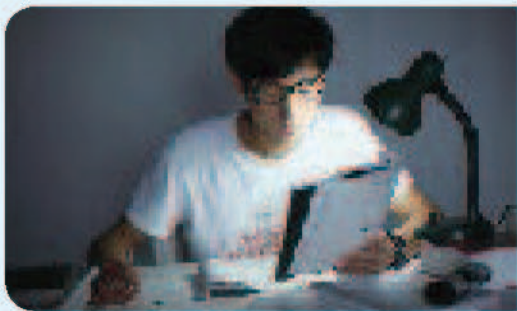


图4-13 照度不均匀的台灯工作场景

如图4-14所示的台灯照度示意图，其照明广度是针对屏幕阅读做的特殊设计，照亮屏幕的同时，刚好照亮键盘、鼠标和一本书。

讨论：什么样的发光元器件及灯罩外形更适合初中学生使用？

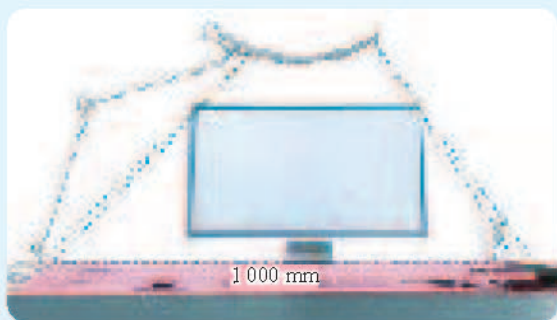


图4-14 照度范围为1 000 mm的台灯示意图

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。例如，台灯首先应具备基本的照明功能，并且安全可靠；结构稳定性与安全性密切相关；台灯的耐久性、加工难易度、成本和环保性，也需综合考虑。

### 思考进阶

假如让你从台灯设计方案中选一个，你会选择哪一个？试说明理由。如果对这些方案都不满意，你会怎样改进？

**方案的细化** 经过方案的比较与权衡，一个比较合理的设计草案终于形成了。但很多细节仍然需要确定，如产品及零部件的尺寸、结构关系、材料及标准件选配、使用过程中的人机交互方式、使用维护等。

设计方案的细化是一个相对专业化的设计步骤。针对方案的细化应该从产品到制造、使用、维护等各个环节进行综合考虑，以完善方案的构思。

### 马上行动

选择几款不同的书包或文具盒，比较其材料、制造工艺、使用等方面的差异，体会设计细节对产品的重要性。





设计方案细化应从哪些方面入手？你的台灯设计方案还需要考虑哪些细节的设计？

孙宇所在的小组经过多次的方案构思、交流、筛选和细化，终于形成了比较成熟的台灯设计方案。下一步，就是把这个设计方案呈现出来。

随着技术的不断发展，设计方案的呈现方式也越来越多样。一般地，呈现设计方案要说明设计思想、设计思路和设计成果。采用的方式通常包括展板、模型、视频及现场报告等；应用的技术手段包括设计方案的全套零部件图纸、三维渲染效果图或短视频、实物模型，以进一步阐释产品的使用场景、使用与维护方式、设计细节等。

孙宇和同学们结合前期的草案讨论、评估和细化，形成相对比较详细的台灯设计方案：

- (1) 利用模块化设计，使产品具备两种使用方式及对应功能（桌面照明、手电）；
- (2) 使用线性光源使产品展开时进行桌面照明，并能够覆盖较大面积；
- (3) 折叠式结构使产品方便收纳；
- (4) 充电式底座设计既保证稳定性，又可为便携使用提供方便；
- (5) 采用球铰触点通电模式合并机械式锁定结构设计，保证灯管灯罩的稳定性和通电安全；
- (6) 使用LED贴片灯带，结构简单并且节能环保；
- (7) 通过旋转开关，实现照度可调节，健康护眼且可满足不同场景下的阅读需求；
- (8) 以铝管、塑料、橡胶为主要制作材料，方便批量化成型加工。



图4-15 台灯结构方案



图4-16 桌面照明模式使用方式展示



图4-17 手电模式使用方式展示



### 学习反思

在设计构思中，如何更好地促进创造力的发展？



### 练习

1. 仔细观察学生配戴的眼镜，其中用到了哪些标准件？
2. 请选择下述灯具中的一个进行设计分析。
  - (1) 客厅中使用的阅读灯；
  - (2) 儿童房中使用的灯具；
  - (3) 爷爷奶奶房中使用的小夜灯。



## 三、常用的构思方法



### 学习目标

- 任务一 体验形态分析法和联想法
- 任务二 尝试应用设问法和仿生法

1. 通过案例分析等活动，理解形态分析法、联想法、设问法、仿生法等常用构思方法及其作用。
2. 选择并尝试应用合适的构思方法，完成台灯的方案构思。



### 走进情境

在讨论台灯设计方案时，有学生联想到乌龟的身体部位可伸缩，把乌龟身体作为台灯底座，脖子作为支撑杆，头作为光源和灯罩；还有同学提出，模仿磁悬浮列车来设计悬浮灯罩。这些脑洞大开的想法令大家眼前一亮。



### 任务一 体验形态分析法和联想法

构思方法种类繁多，直接影响设计方案的构思。鉴于在产品设计过程中需要统筹形式、功能与控制等要素的关系，这里有针对性地介绍几种常见的构思方法，以便同学们应用这些方法开展创新设计实践。

#### 形态分析法

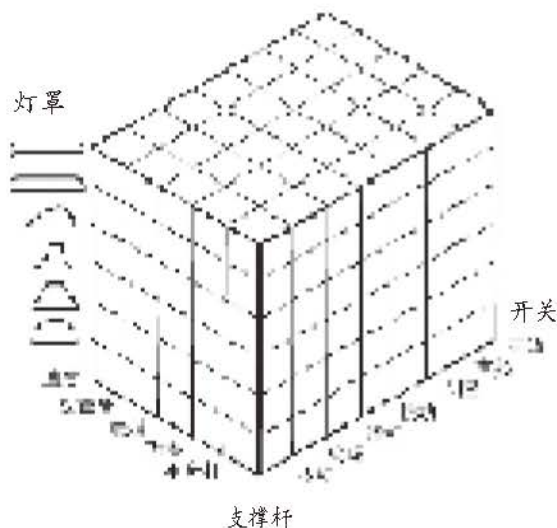


图4-18 台灯的三维形态分析模型

形态，指事物存在的样貌，或在一定条件下的表现形式。形态可以把握，可以感知，或者可以理解。

形态分析，是指从整体的思想出发来看待事物，把事物看成是几个功能部分的集合，然后把整体拆成几个功能部分，分别找出能够实现每一部分功能的所有方法，最后再将这些方法进行重新组合，根据分析评价结果最终形成多种设计方案。这种构思方法提供了一种逻辑结构，它可以代替随机的想法，其内容广泛而全面，有助于考虑到尽可能多的选择方案，并

通过对这些选择方案进行综合分析而提出未曾考虑过的新的设计方案。



形态分析法是一种产生多方案、行之有效的构思方法。图4-18中的形态分析模型仅仅关注了灯罩造型、支撑方式、开关控制方式等三方面因素，且没有穷尽每种因素的选择可能，就已经得到了二百多种设计方案。

## 马上行动

参照台灯的三维形态分析模型，提出自己的台灯形态设计方案。

## 联想法

联想法就是由甲事物想到乙事物的思维过程。具体来说，是借助想象，把形似的、相连的、相对的、相关的或某一点上有相通之处的事物加以联结。

## 案例分析

### 用联想法设计灯具

设计师从字典上随意选取或者请其他人员提供几个名词，这些名词不能与设计师心中对于这个设计问题的思考产生联结。

下面是两个用联想法设计的台灯实例：

灯具 / 爆米花：爆米花……球形……表面有形状不同的块面及缝隙……缝隙可透光……可以通过改变缝隙的大小改变球体的大小和光通量……改变灯的亮度……块面位置在球面随意排布……每盏灯都不相同。

灯具 / 水：水……“子在川上曰，逝者如斯夫”……时间……沙漏……灯具造型……通过落下沙子的多少控制灯的亮度……沙漏形状的夜灯。



图4-19 用联想法设计的台灯

讨论：随意选取几个名词，试着用联想法构思一种台灯或者其他物品的方案。

利用联想法进行方案构思，不一定能使技术设计一次性成功，但它有可能为构思找到一种方法或一条形成方案的路径。运用联想法进行构思后，不能盲目地实践，而应该首先对方案进行科学论证，然后再进行实施。





## 任务二 尝试应用设问法和仿生法

### ■ 设问法

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

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做文章。



### 拓展阅读

#### 5W2H法

5W2H法，又称为七何分析法，从七个不同的角度对事物进行提问，能够检查原产品的合理性，找出主要优缺点。

What: 是什么? 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?

Why: 为什么? 为什么是这种形状、大小、颜色、材料? 为什么应用这个原理? 为什么采用这个方法?

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?

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，进而做出判断和选择。



### 马上行动

运用5W2H法对台灯的设计草案展开交流，进而获得更加完善的设计方案。

### ■ 仿生法

仿生法是模拟自然生物形态进行设计的方法，主要类型包括：功能仿生设计、形态仿生设计、结构仿生设计和肌理与质感仿生设计。仿生法已经被应用于各个领



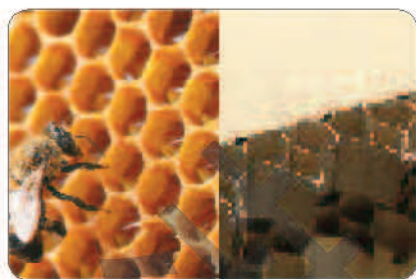
域，取得众多成果：蜂巢与蜂窝结构、昆虫复眼与显微镜、蛋壳与薄壳构造、萤火虫与人工冷光……



功能仿生设计：露兜树与锯条



形态仿生设计：鸡蛋与蛋椅



结构仿生设计：蜂窝与蜂窝板



肌理与质感仿生设计：  
水果与果汁盒

图4-20 仿生设计的产品



### 马上行动

1. 分析台灯的结构，讨论可以实施仿生设计的主要构成部件及仿生方式。
2. 结合台灯设计草案，尝试进行台灯形态的仿生设计。

在构思时，应该开阔视野，利用和创造更多的方法为方案构思服务，形成丰富的，既能体现创造特征，又遵循一般的设计原则和设计规范的多个方案，从而为形成有价值的方案奠定基础。



### 学习反思

在方案构思过程中，是否应该结合不同阶段的工作任务，应用不同的构思方法？为什么？还有哪些构思方法？



### 练习

1. 阅读材料，回答问题。

将有玻璃盖的矩形箱子放在屋顶上，让阳光通过玻璃照在箱底，由箱底反射、吸收或散热。抽水时让水流流过箱子变热，然后流进室内暖气片进行循环。研究表明，



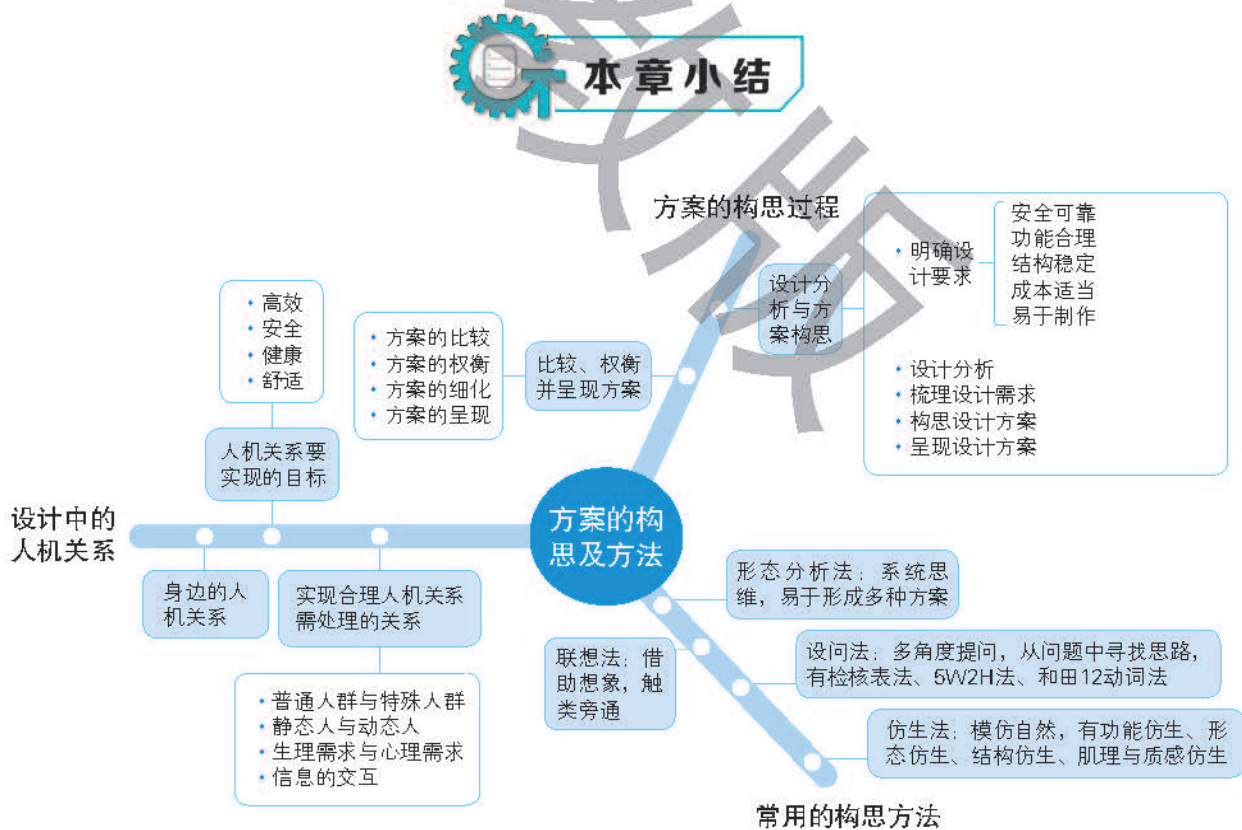
这种简易太阳能热水器装置最重要的一些变量是箱底的颜色、质地和箱子深度。列出箱底颜色、质地和箱子深度三个因素，然后找出每个因素的可能方案，则形成了太阳能热水器的形态表。

因素	可能情况		
	1	2	3
箱底颜色	白色	银白色	黑色
箱底质地	光滑	粗糙	.....
箱子深度	深	浅	.....

请利用上表，进行各功能之间的形态因子的排列组合，对简易太阳能热水器进行不同设计方案的构思。

2. 收集台灯仿生设计的案例，分析其仿生类型，比较其设计的优劣。

3. 选用恰当的构思方法，重新构思台灯设计方案，形成一款更符合绿色理念、性价比更高的台灯设计方案。





## 综合实践

1. 分析设计的相关要求，根据对不同灯具主要构成部件相关技术、标准、用户需求调研，通过设计分析，确定设计对象及目标，按照设计构思的过程，应用不同的构思方法，形成设计方案；经过比较和权衡，确定并完善自己的方案，运用已经掌握的设计表现方式，表达设计方案。

2. 马斯洛需求层次理论把人类的需求分成生理需求、安全需求、归属需求、尊重需求和自我实现五个层次，依次由较低层次到较高层次排列。



(第2题)

参照马斯洛需求层次理论，重新审视你的台灯设计方案，你获得哪些启发和构思的改进。



## 第四章

# 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
能说明设计中人机关系要实现的目标，并形成“以人为本”的技术观（TA、ET）			
能分析具体实例中所蕴含的人机关系，并阐述实现合理人机关系的途径与方法（TA、ET）			
能针对某一个具体产品的设计，运用设计分析方法，梳理出其中的各种关系，明确具体的设计要求（TA、ET、TD）			
能根据设计要求，制订符合一般设计原则和相关设计规范的完整设计方案（TA、ET、ID）			
能通过比较和权衡，制订并呈现符合设计要求的完整设计方案（TA、ET、ID、TD）			
阐明形态分析法、联想法、设问法、仿生法等常用构思方法的特点及作用，并加以简单运用（TA、ET、ID）			
选择并尝试应用合理的构思方法，完成某产品的方案构思（TA、ET、ID、TD）			
<b>说明</b> TA——技术意识，ET——工程思维，ID——创新设计，TD——图样表达，CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	



## 第五章 设计图样的绘制

- 一 设计表现图
- 二 常见的技术图样
- 三 计算机辅助设计

《营造法式》中记载：“有须于画图可见规矩者，皆别立图样，以明制度。”随着科技的发展，图样已成为一种具有深刻内涵的技术语言，且其方式也越来越多样化，特别是计算机辅助绘图工具的出现，可以更加快捷、高效、丰富地呈现设计方案。



# 一、设计表现图



## 学习目标

- 任务一 辨识技术语言
- 任务二 绘制设计草图

1. 了解技术语言的种类及其用法，能用恰当的方式与他人交流设计想法和成果。
2. 运用手工绘图工具绘制设计草图。



## 走进情境

同学们确定了自己的设计方案之后，都迫不及待地开始分享交流。但是在交流过程中，有的小组因为没有掌握绘图的要领，所展示的台灯效果图表达失真，不能让人一目了然地读懂其设计构思。



## 任务一 辨识技术语言

### 技术语言的种类

技术语言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？请相互交流并完成右表。

技术语言种类	举 例
图样	
图表	
模型	
符号	

技术语言有不同的分类方法。按照专业类型来分，有计算机程序语言、工程图样等；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。

### 技术语言的特征

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。



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能体现管理意图，促进交通的顺畅和安全。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。



图5-1 部分交通标志



### 马上行动

1. 分别用口头语言和书面语言来描述图5-2所示的阿莱西水壶的特征。
2. 结合事例，比较图形和文字在对产品表述上的共性与差异。



图5-2 阿莱西水壶

## 典型技术语言的应用

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。

**口头语言** 口头语言是最常见的交流方式。在设计过程中，人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** 技术图样是采取某种规范形式将设计方案用图样的形式表达出来的一种设计交流语言。它的含义是丰富的，能够克服口头或文字表达的障碍，直接明了地进行技术表达和交流。规范的制图使设计表达更具直观性、高效性、准确性和永久性。在传统意义上，图样是为了准确地表达机械、仪器、建筑物等的形状、结构和大小，根据投影原理、标准或有关规定来表示技术对象并加以必要技术说明的图。随着时代的不断发展，图样形式不断丰富，在呈现设计方案及对设计进行详细说明时，草图、效果图、三视图、正等轴测图、机械加工图、剖视图、装配图、电子线路图等都是常用的技术图样。

**表格、文字和模型** 表格、文字和模型也是很常见的设计交流语言。在设计讨论过程中，我们经常会通过这些技术语言来表达我们的设计观点，通过表格的形式对各种设计方案进行比较，通过文字、模型等呈现设计的构思方案并激发灵感，这是表达设计思想的一种十分有效的手段。

随着信息技术的广泛应用，数字模型渲染图、爆炸图逐渐成为重要的技术语言。数字模型渲染图通过计算机辅助设计软件模拟真实产品。

这种具体、生动的呈现方式能够吸引人，使交流富于趣味性。爆炸图则帮助人们说

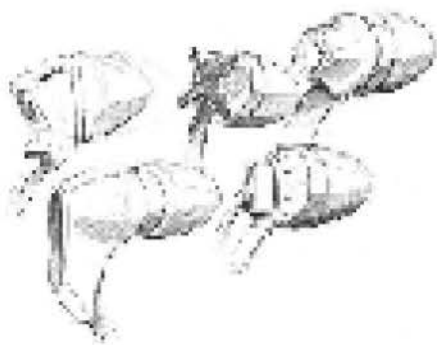


图5-3 吹风机的手绘效果图



明产品组成部件及空间结构关系。使用上述技术图样能够比较生动直观地呈现产品的设计效果，说明产品特征。



图5-4 遥控器的爆炸图



图5-5 汽车数字模型渲染图

## 思维碰撞

手绘效果图、数字模型渲染图、爆炸图具备哪些共同特征？

除了上述语言外，在技术活动过程中，人们通常还需要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。



## 拓展阅读

### 室内设计的一点透视

透视图采用中心投影法，即以人眼为投射中心，将观看物体时由人眼引向物体的视线（直线）与画面（平面）的交点集合形成透视图。如图5-6所示，该室内空间的进深方向与画面垂直，这个方向上所有直线汇交于一个点，其余两个方向的轮廓线平行于画面，反映不同进深处的形态特征。这种透视图称为一点透视。当视点、画面和物体的相对位置发生变化时，物体的透视形象也将呈现不同的状态，从而产生不同形式的透视图。



图5-6 室内设计的一点透视

随着计算机技术和网络技术的发展，技术交流的方式、语言可以更为具体、生动地实现远程交流的需要，甚至可以创造身临其境的浸入感。



## 马上行动

在设计台灯的过程中可以运用哪些语言与同学进行交流？可以获取哪些有价值的信息？你会采用什么样的方式来呈现这些信息？



## 任务二 绘制设计草图

### 设计表现的基础

**徒手绘图要领** 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，同时用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。

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 $45^\circ$ 角的平行线。画线时，要保持均匀的力度和手的运行速度。

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。

要想徒手将线画得直，可以在画面上作两个点，手控制笔，眼睛注视着两点之间。

**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，如平面的正方形、长方形、圆和三维的圆柱体、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。



图5-7 徒手绘图的握笔姿势

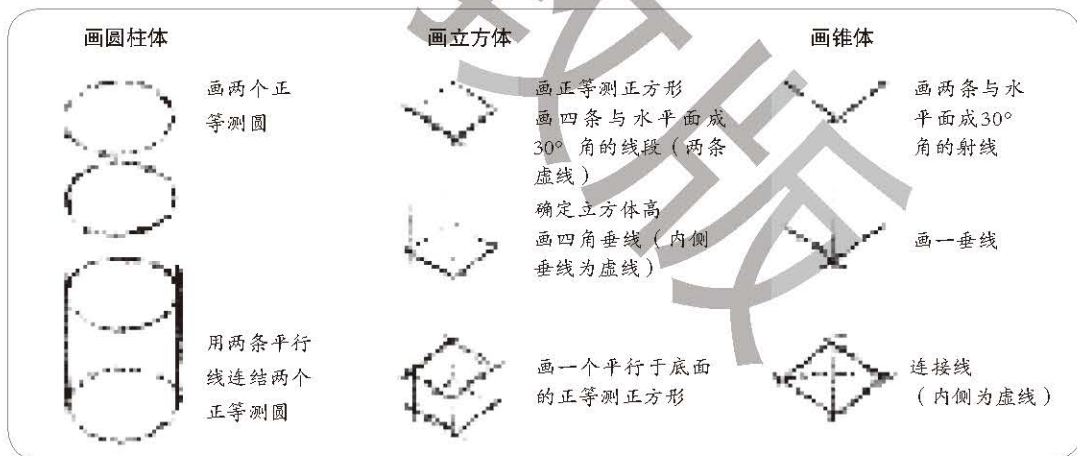


图5-8 基本图形的画法

**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。

**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粗一些。



图5-9 直线与曲线连接的画法





在所给的网格纸上，徒手画一张木制靠背椅。

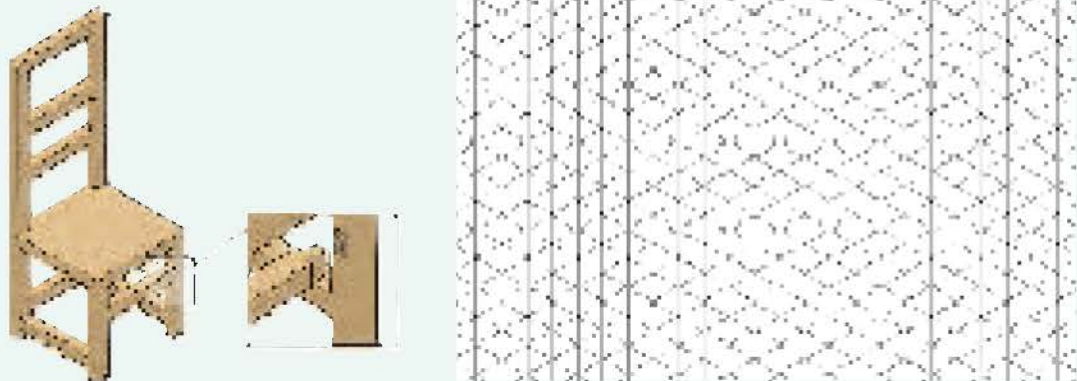


图5-10 木制靠背椅

## 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，可以通过构思草图呈现设计者对台灯的基本形态构思。

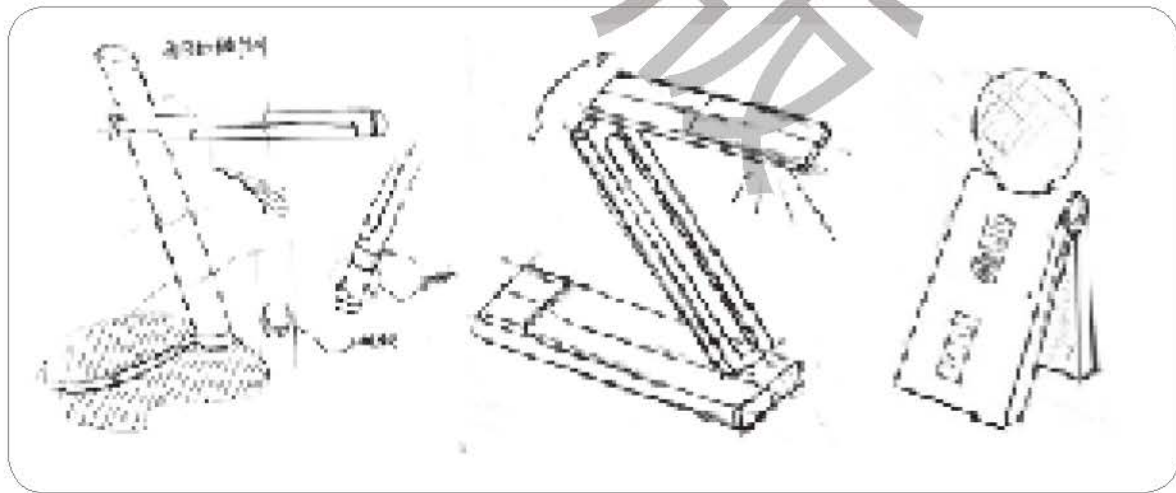


图5-11 台灯构思草图

设计草图是经过设计者整理、选择、修改和完善的草图。

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，可以继续设计的、可行的方案，是通过对细节的完善得到的。

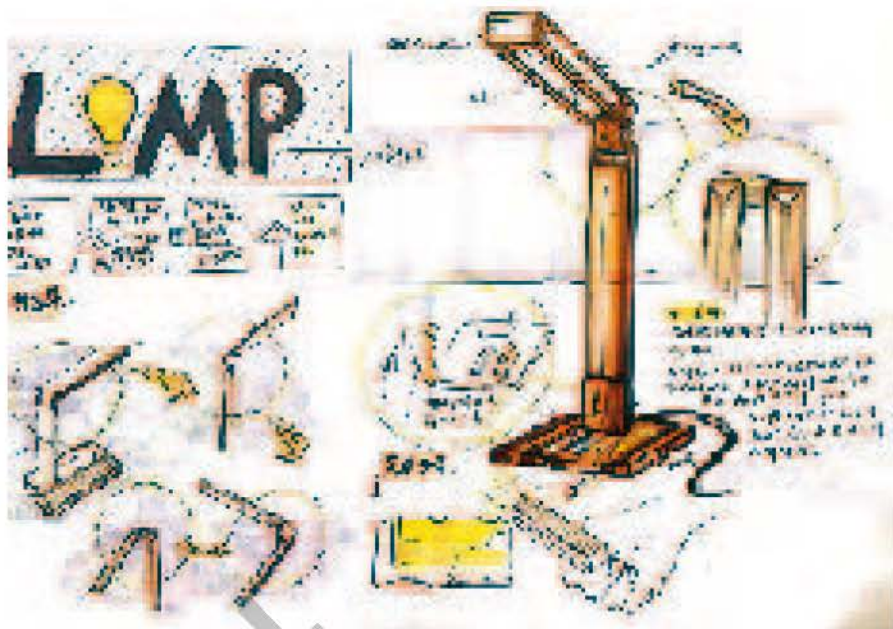


图5-12 台灯设计草图

### ■ 绘制设计草图的步骤

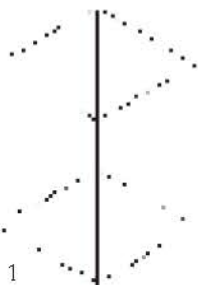
为了使设计表达更清晰明了，绘制设计草图需要按照一定的步骤来进行。



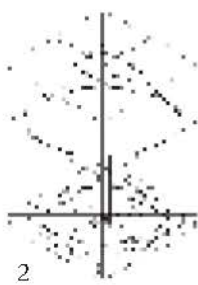
#### 马上行动

根据以下步骤绘制台灯的设计草图。

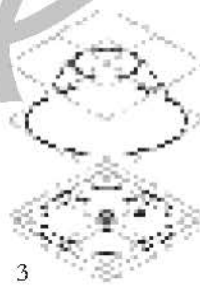
1. 选用合适的笔来画图，通常选用2H铅笔，也可用钢笔、水笔或记号笔。
2. 在方格纸上按照构思好的设计方案，画出产品的外观比例关系。
3. 在准备好的透视网格画纸上，画出产品的透视线稿。画图时应先画得淡一些，等完成图形后，再描深轮廓。



1



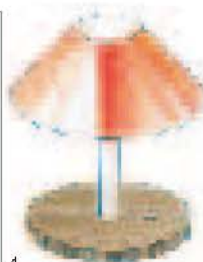
2



3

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。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。



4



5

图5-13 绘制台灯设计草图的基本步骤



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和评价。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。



### 学习反思

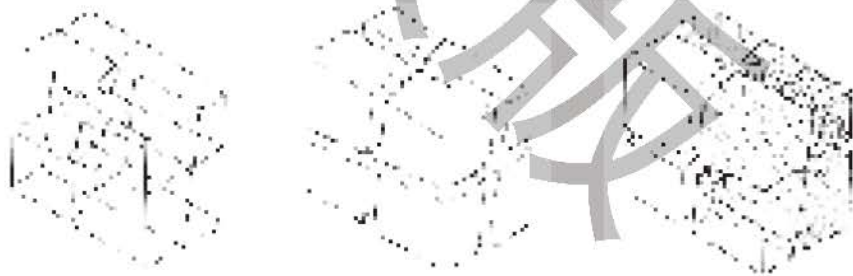
1. 技术图样对于技术交流有什么价值?
2. 读图时代,技术进步对技术交流的载体有什么影响?



### 练习

1. 按照绘制设计草图的步骤,完成小方凳或书橱的设计草图。
2. 根据以下步骤画图,进行材质感的练习。

如图所示,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?



## 二、常见的技术图样



### 学习目标

- 任务一 绘制三视图并标注尺寸
- 任务二 绘制简单形体的正等轴测图
- 任务三 识读其他技术图样

1. 结合对三视图特征的理解，绘制简单形体的三视图并标注尺寸。
2. 辨析三视图与正等轴测图的关系，正确绘制简单形体的正等轴测图。
3. 识读简单的机械加工图、电子线路图、装配图等技术图样。



### 走进情境

经过反复的修改和完善，同学们绘制出了能够比较详细展示台灯基本结构和功能的设计草图。但是他们发现，要想加工制作的话，仅有这些还不够，还要绘制加工图样并标注加工尺寸才行。



### 任务一 绘制三视图并标注尺寸

#### 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）跟桌面、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外轮廓形状特征与大小？
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射线与投影平面垂直，在投影平面上求取物体的投影的方法。

根据对投影三要素（投影中心、投射线和投影面）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。

一般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，得到三个投影图：物体的正面投影，即物体由前向后投射所得的图形，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，即物体由上向下投射所得的图形，称为俯视图；物体的侧面投影，即物体由左向右投射所得的图形，称为左



视图。主视图、俯视图、左视图统称为三视图。

在同一张图纸上绘制三视图，三个投影面必须展开并摊开在一个平面上，因此将正面 $V$ 保持不动，水平面 $H$ 绕 $OX$ 轴向下旋转 $90^\circ$ ，侧面 $W$ 绕 $OZ$ 轴向右旋转 $90^\circ$ ，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。因此有人总结出三视图的投影规律：主、俯视图长对正；主、左视图高平齐；俯、左视图宽相等，前后对应。

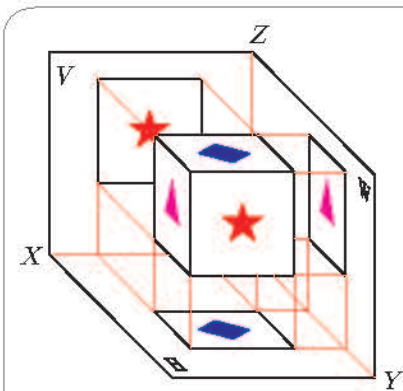


图5-14 正投影与三视图

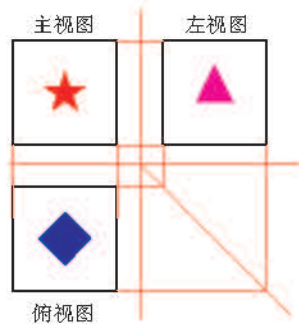


图5-15 物体的三视图在图纸上的位置



### 马上行动

已知形体（如儿童玩具的积木块）的三视图如图5-16所示，可知该形体由两个基本结构块——长方体与三棱柱叠加而成。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。

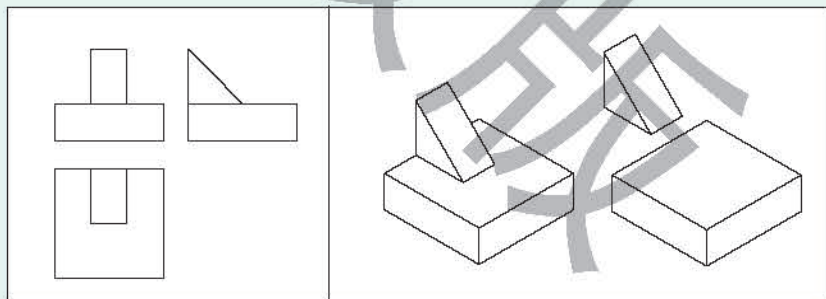


图5-16 形体的三视图与对应的结构块

1. 请补全图5-17中两个不同形体的左视图。

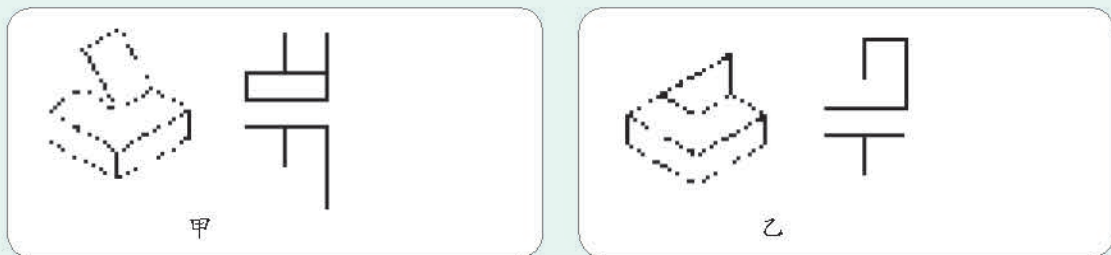


图5-17 两个基本构成类似的形体及其三视图

2. 哪个视图能够准确反映形体的结构特征？同一个形体是否只有唯一的三视图？

## 拓展阅读

### 房屋模型三视图的画法

已知房屋模型的结构与尺寸如图5-18所示,分析该房屋模型的结构,完成三视图。

房屋模型的构成特征为:

- (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。

房屋模型三视图的作图步骤为:

- (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),用锥状H型铅笔画底图。
- (2) 在离底线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,确定主视图的对称线位置,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划线)。
- (11) 检查各视图是否绘制准确,再用削制成铲形的B型铅笔,勾出轮廓线。
- (12) 用橡皮擦除所有辅助线。

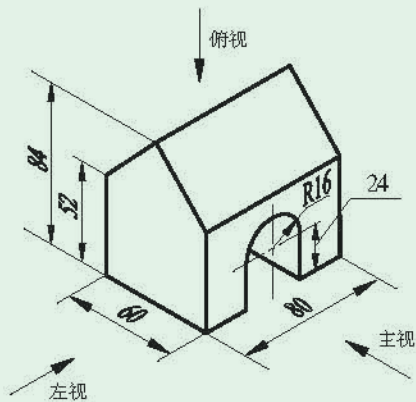


图5-18 房屋模型的结构与尺寸

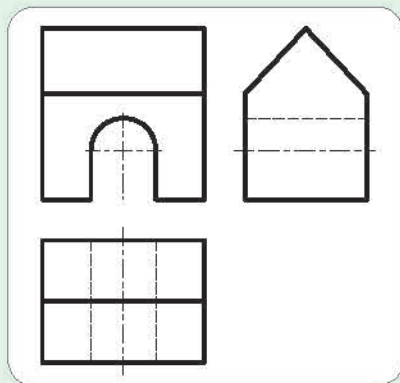


图5-19 房屋模型的三视图

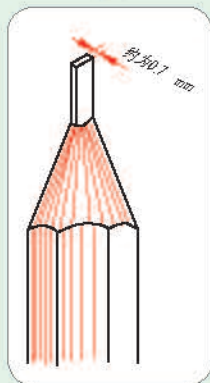


图5-20 B型铅笔头



## 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（尺寸标注必须符合国家标准）、完整（尺寸必须标注齐全，不遗漏，不重复）、清晰（尺寸标注布局整齐、清晰，便于读图）、合理（尺寸标注方式符合加工要求）。

**尺寸要素** 如图5-21所示，完整的尺寸标注应包含下列要素：

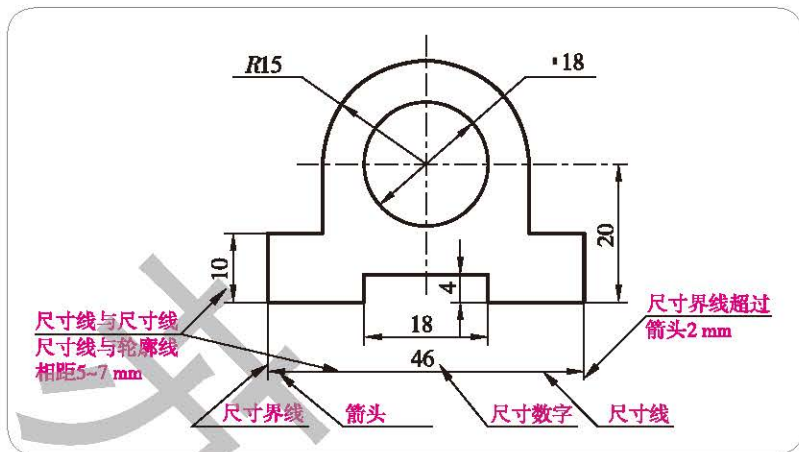


图5-21 尺寸要素

(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。

**尺寸标注举例** 表示直径的符号是 $\phi$ 。

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。

需要标注直径的形体主要有圆柱、圆锥和球体等旋转形体。

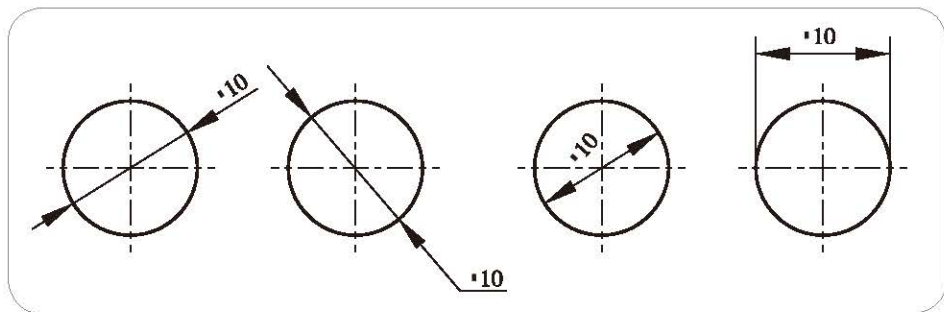


图5-22 直径尺寸的标注方式



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。

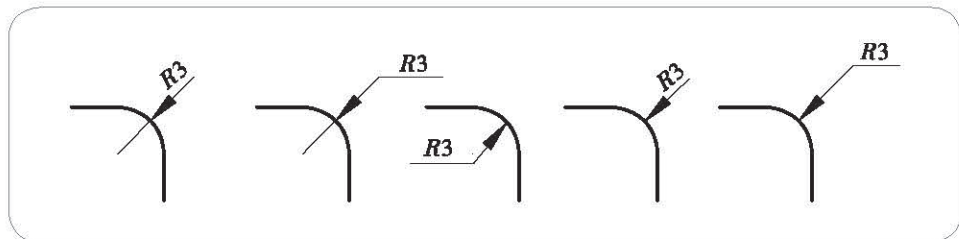


图5-23 半径尺寸的标注方式

### 思维链接

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？

尺寸基准即尺寸标注的起点，通常是形体的对称面、轴线、底面、端面。在形体的长、宽、高三个方向上一般至少都应有一个尺寸基准。对于由多个基本结构单元构成的形体，需要增加一个或多个辅助基准，以决定构成形体各单元之间的相对位置。

如图5-24所示形体的尺寸基准，长基准是中间的对称面，宽基准可取背面，底面是高度基准；半圆柱面的轴线是高度方向的辅助基准。 $R15$ 和 $\phi 16$ 皆以该轴线为基准，因此需要标注轴线到底面（高基准）的尺寸20。

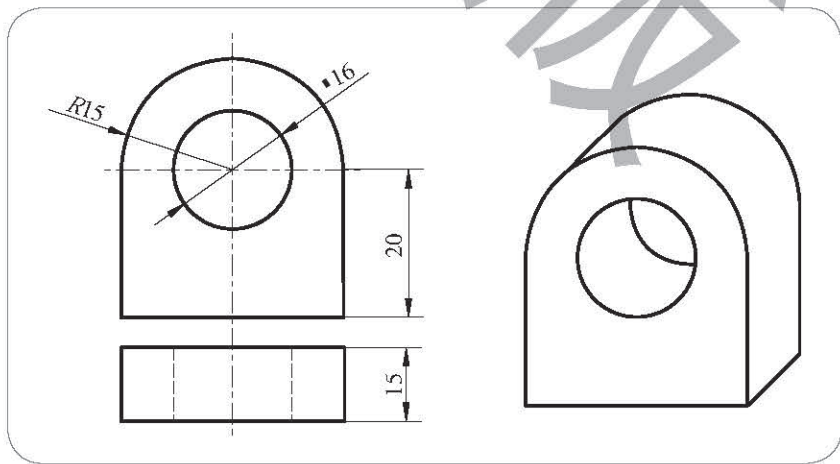


图5-24 形体尺寸的标注

标注形体的尺寸时，应注意同一个尺寸一般只标注一次，如图5-24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。





## 马上行动

根据图5-25所给形体的主视图、左视图，分析形体的结构，从图中测量尺寸，并取整标注形体尺寸。

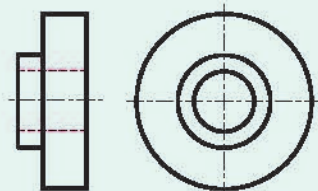


图5-25 轴套



## 任务二 绘制简单形体的正等轴测图

正等轴测图是一种可以表现物体三维结构特征的图形。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。

## 平面立体的正等轴测图的绘制

平面立体的正等轴测图，可根据形体在长、宽、高等三个方向上的基本尺寸绘制完成。如图5-26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)。

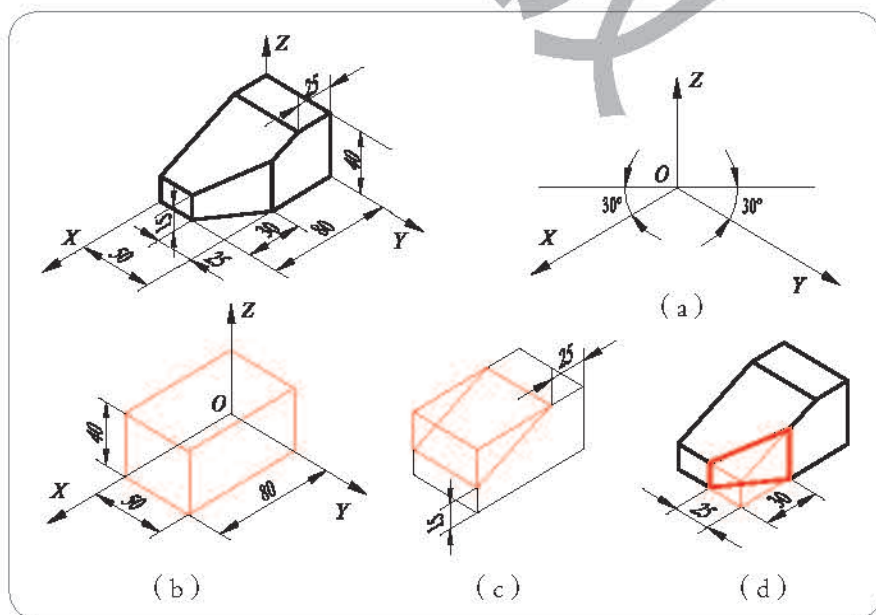


图5-26 平面立体的正等轴测图绘制步骤



## 思维碰撞

1. 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? 用三角板或直尺圆规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

绘制水平面上圆的正等轴测图, 可采用下面的步骤。

步骤1: 画出平面上圆外切正方形的正等轴测图。连接水平对角线, 过上、下两顶点 $O_1$ 、 $O_2$ 向对边作垂线, 交水平对角线于点 $O_3$ 、 $O_4$ 。

步骤2: 以 $O_1$ 、 $O_2$ 为圆心, 以 $O_1$ 、 $O_3$ 到对边的距离为半径, 分别作圆弧。

步骤3: 以 $O_3$ 、 $O_4$ 为圆心, 以 $O_3$ 、 $O_4$ 到对边的距离为半径, 分别作圆弧, 完成圆的正等轴测图。

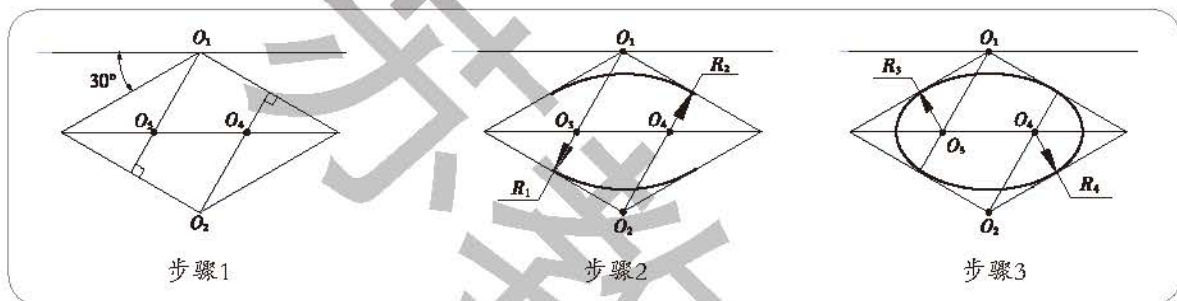


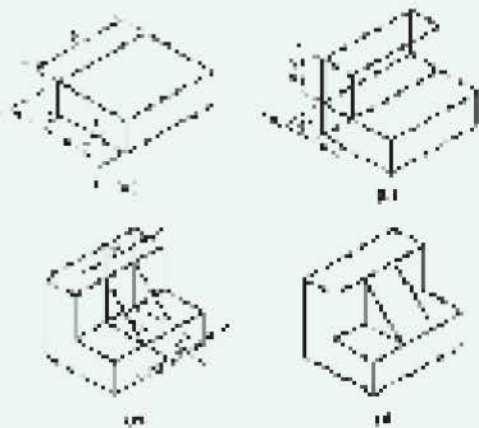
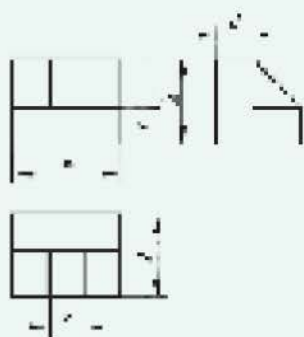
图5-27 圆的正等轴测图绘制步骤

### 叠加法绘制形体的正等轴测图

绘制形体正等轴测图时, 常用叠加法: 即先将物体分成几个简单的组成部分, 再将各部分的正等轴测图按照它们之间的相对位置叠加起来, 并画出各表面之间的连接关系, 最终得到物体正等轴测图的方法。

## 马上行动

画出三视图所示形体的正等轴测图。







### 任务三 识读其他技术图样

#### 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。但在实际工程应用技术图样中，更多地采用剖视图。同一物体可用不同的方法表达，如图5-28所示。

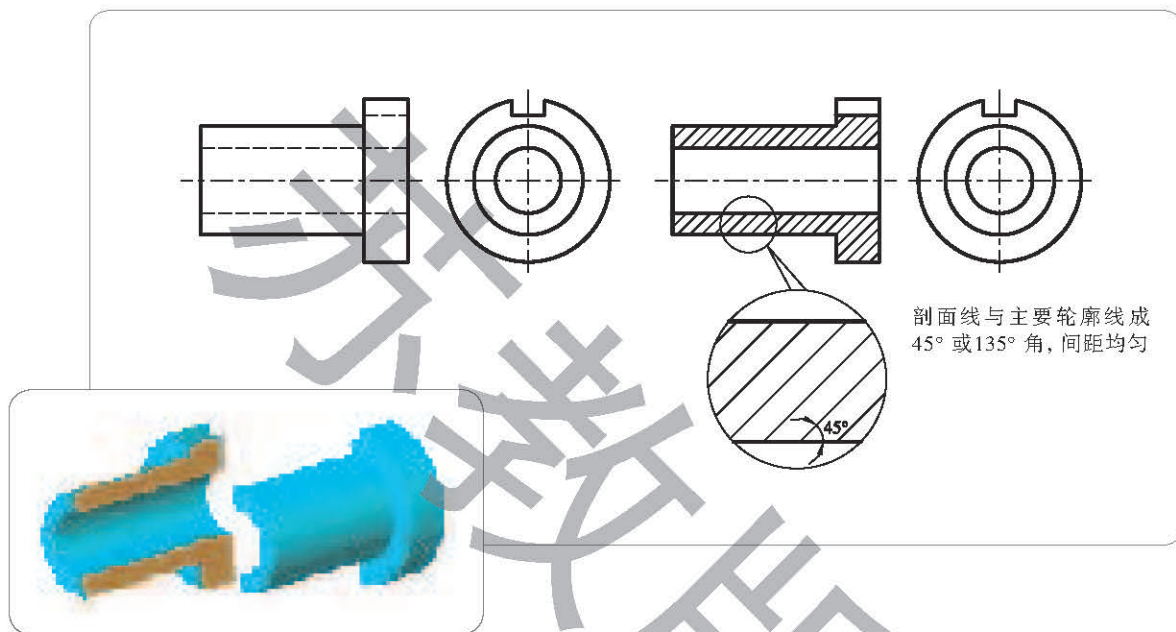


图5-28 零件的剖视图

一般地，假想采用剖切平面剖开物体，将处于观察者与剖切平面之间的部分移去，将其余部分向投影面投射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。

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）剖面需绘制剖面符号，通用剖面符号为与形体主要轮廓线或对称线成 $45^\circ$ 的等间隔平行细实线。

#### 机械加工图

机械加工图是技术图样的一种。它是根据产品的零件图，按照加工工艺步骤绘制的技术图样；因此是完成机械加工的主要依据。



机械加工图通常由视图及其尺寸、标题栏和技术要求等几部分组成。机械加工图的内容与零件图类似，不同的是零件图需要标注零件的所有最后完工尺寸与技术要求，而关于某道具体加工工艺的加工图，侧重于说明该工艺相关的技术要求。尺寸标注表明的是该工艺相关的加工尺寸，而非零件的最后完工尺寸。

机械加工图的标题栏也需要提供加工件的基本信息，包括零件名称、材料、绘图比例、设计者、设计单位、设计日期等。

机械加工图通常采用与零件图类似的表达法，如局部放大图、剖视图等；也会采用规定的符号、文字，说明加工件的表面粗糙度、尺寸加工精度等技术要求。



阅读图5-29所示法兰盘零件图，说出你从该图中获取的信息。

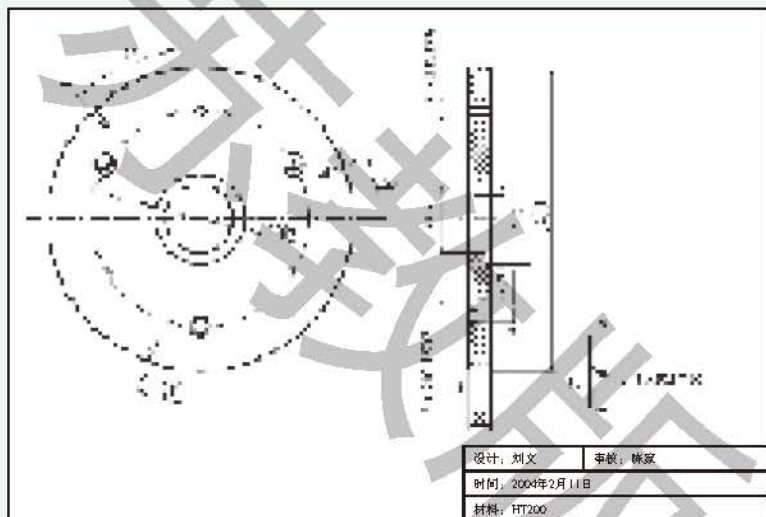


图5-29 法兰盘零件图

## 零件图与装配图

一般情况下，产品是由若干零件装配而成的。零件图和装配图是生产中的重要技术文件，零件图表示零件的结构形状、尺寸大小和技术要求，并根据它加工制造零件；装配图表示机器或部件的工作原理、基本结构、装配关系和技术要求。

在识读零件图时，应注意：首先，从标题栏内了解零件的名称、材料、数量和比例等。其次，分析零件图的视图布局，从主视图出发，联系其他视图利用投影关系进行分析。最后，零件的尺寸公差、形位公差、表面粗糙度和其他技术要求等也要系统全面地综合考虑。







## 马上行动

阅读如图5-32所示电路图，回答问题。

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。

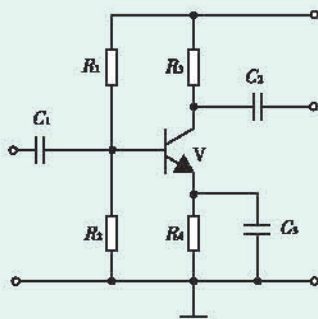


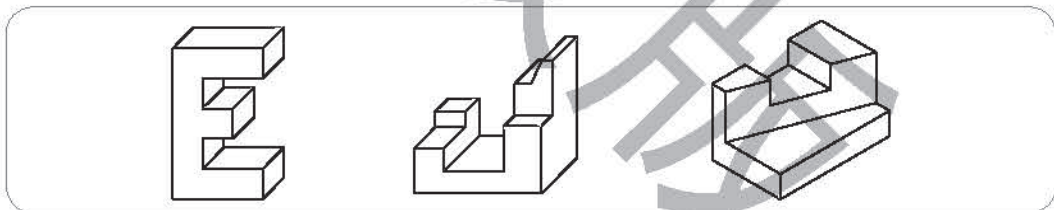
图5-32 电路图

## 学习反思

1. 三视图、正等轴测图采用的都是正投影法，为什么视觉效果有明显差异？
2. 正等轴测图和透视图都可以反映形体的三维特征，两者的投影方式有何差异？

## 练习

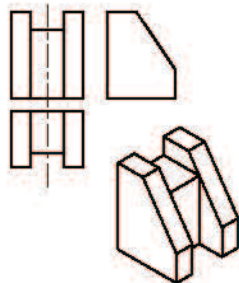
1. 用正投影法画出下列三维形体的三视图。



2. 画一个边长为50 mm的正方体的正等轴测图，正方体的正等轴测图有三个可视面，分别在这三个面上画内切于正方形的圆的正等轴测图。
3. 根据下图给定的正等轴测图，补全三视图中所缺的图线。



(第2题)



(第3题)



## 三、计算机辅助设计



### 学习目标

- 任务一 感知计算机辅助设计的特点及应用
- 任务二 应用计算机辅助设计软件绘制设计图

1. 通过对计算机辅助设计案例的阅读，归纳计算机辅助设计的特点和应用范围。
2. 使用简易绘图软件绘制三维设计图和三视图。



### 走进情境

同学们在绘制台灯加工图样的过程中，有的小组绘制得很快，但是结构形状、尺寸标注等都很粗糙，很不精确；有的小组绘制得很慢，但图纸既美观又准确；还有的小组中有“计算机达人”，利用软件又快又准确地绘制了台灯的加工图样，同学们纷纷投来羡慕的目光。



### 任务一 感知计算机辅助设计的特点及应用

计算机辅助设计，是利用计算机及其图形设备帮助设计人员进行设计工作的手段，简称CAD。在工程和产品设计中，计算机可以帮助设计人员承担计算、信息存储和制图等工作。



### 马上行动

日常学习生活中你接触过哪些计算机辅助设计软件？它们分别具有哪些主要功能？

序号	计算机辅助设计软件	具有的主要功能
1		
2		
3		
4		
5		

利用计算机进行辅助设计，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，而且设计软件互通、设计资料共享，更有利于设计灵感的激发。



## 案例分析

### 国产大飞机与计算机辅助设计

飞机制造业是工业体系自诞生以来工业领域最复杂、最高端的装备制造行业，被称为工业领域的“皇冠”。飞机的设计与生产只有与现代计算机技术实现了深度融合之后，才能够有更优化的设计和更精湛的工艺。计算机辅助设计技术能直接在计算机中生成零件、部件乃至整机的虚拟模型，并保证客机上面的零件能够以优化的方式互不干扰地放置在合适的位置。运-20“鲲鹏”、C919干线客机、AG600“鲲龙”水陆两栖飞机是我国大飞机发展战略中的“三剑客”，其在研制中广泛采用计算机辅助设计技术，基于其虚拟现实功能进行虚拟风洞试验、模拟分层切削制造等工作，使成本大大降低，不仅提高了工作效率，而且减小了风险。



图5-33 计算机辅助设计的C919模型

讨论：

1. 计算机辅助设计是如何辅助设计者完成设计任务的？
2. 计算机能否代替设计者进行设计构思？

计算机辅助绘图是计算机辅助设计最基本和最重要的功能，已经深入各个设计领域，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，各个环节计算机辅助绘图均有不可替代的作用。



图5-34 计算机辅助景观设计



图5-35 计算机辅助服装设计

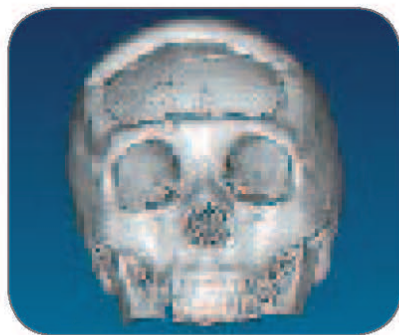


图5-36 计算机辅助轮廓整形设计





### 马上行动

根据自己的经验，将所接触到的计算机辅助设计的应用情况填写在下表中，也可以写出自己的设想。

应用领域	举例	特点



## 任务二 应用计算机辅助设计软件绘制设计图

三维设计图可以充分表现设计方案的造型、色彩、材质、体量、比例等。运用多种设计软件可以制作出各种设计方案的三维设计图。绘制三维设计图的一般步骤分为建立三维数字模型和渲染两个步骤。



### 马上行动

你接触过哪些简单易用的计算机辅助设计软件？哪些可以用来绘制台灯的设计草图和三视图？

以陈晨所在小组的台灯设计方案为例，可以使用计算机辅助设计软件，按照以下步骤制作台灯的三维设计图。

1. 在参照面上以圆柱体为基本图元，调整尺寸，绘制台灯的底座。
2. 以圆柱体为基本图元，调整尺寸，制作台灯的灯杆，使用移动工具将灯杆与台灯底座对接。

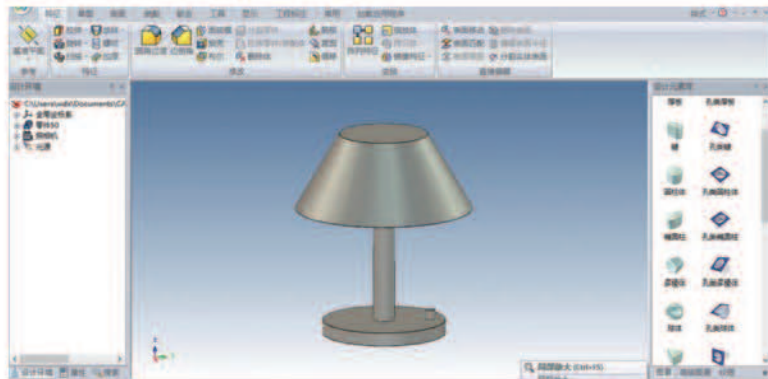


图5-37 计算机辅助设计的台灯



3. 以部分圆锥体为基本图元, 调整尺寸和位置, 制作台灯灯罩, 将灯罩与灯杆对接。

4. 以圆柱体为基本图元, 调整尺寸和位置, 制作台灯开关按钮, 使用移动工具将按钮放置在对应的位置。

5. 在三维设计图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。



图5-38 渲染过的台灯模型



### 马上行动

使用简易设计软件, 制作台灯的三维设计图并进行渲染。

根据台灯的三维设计图, 利用计算机辅助设计软件的标准视图输出功能, 可以输出作品的三视图。

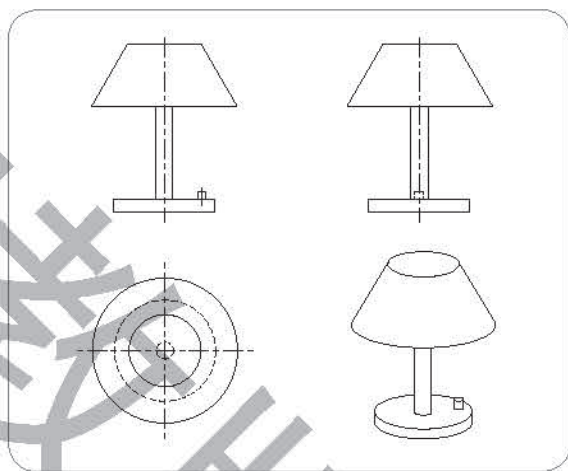


图5-39 计算机辅助设计软件输出的三视图



### 思维碰撞

使用计算机辅助设计软件绘制的作品三维设计图有哪些特点和用途?



### 学习反思

计算机辅助绘图的出现是否意味着手工绘图可以淘汰了? 为什么?



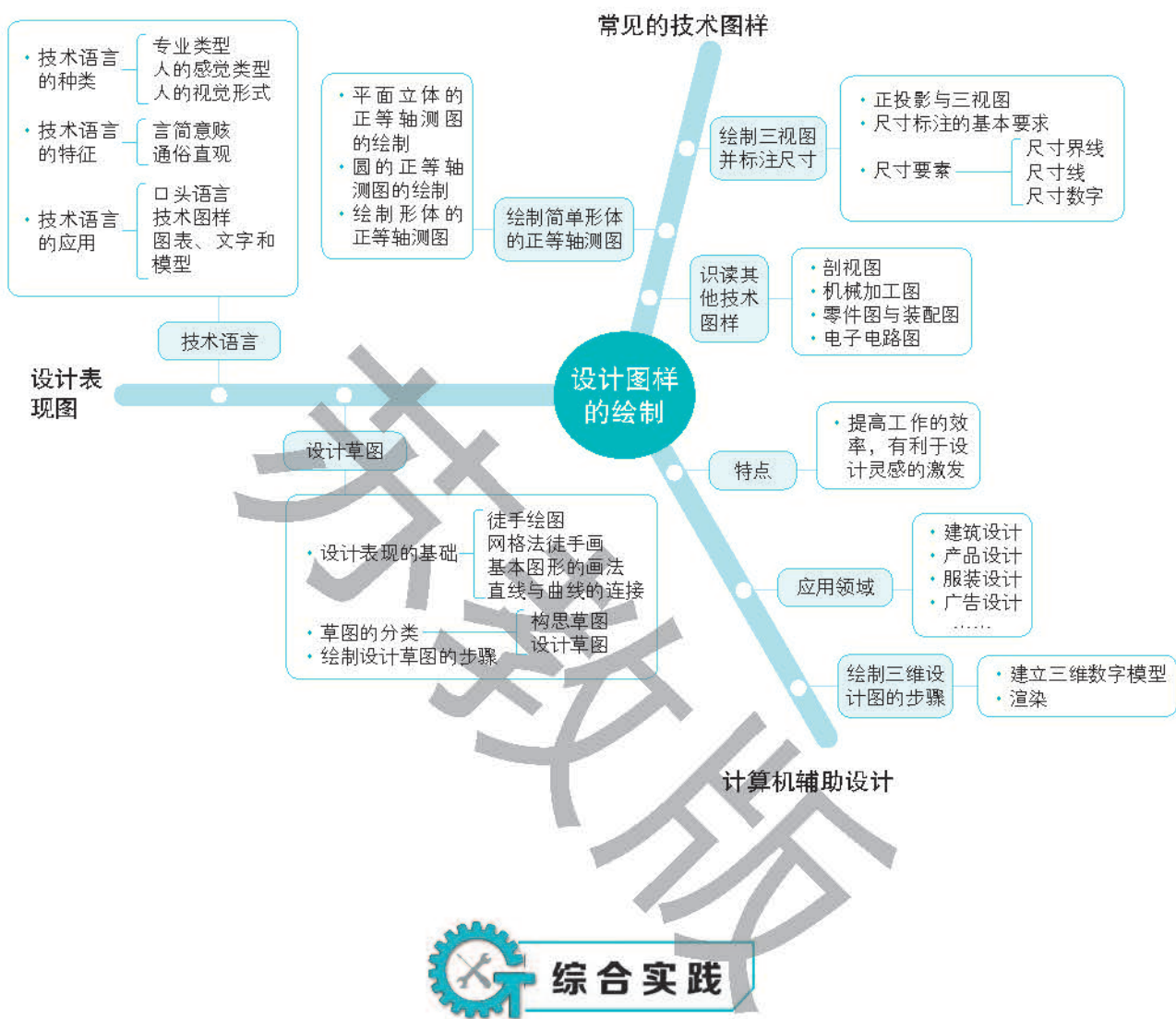
### 练习

1. 自主选择一件简单产品, 分别采用尺规绘图和计算机辅助绘图的方式, 绘制其三视图, 总结计算机辅助绘图的优点。
2. 查阅资料并讨论利用计算机辅助设计的发展前景。





## 本章小结



## 综合实践

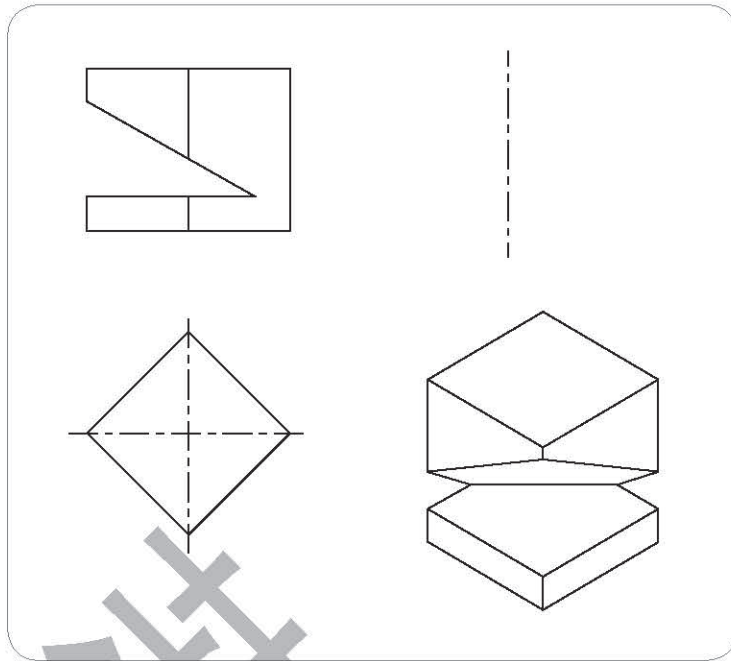
1. 在生活中,技术图样是比较常见的。从传统的鞋底花样、窗花图样,到工厂工人的加工图纸、家庭装修的施工图纸,以及所采购家庭用品的装配图等,都与技术图样有关。请同学们寻找一些技术图样的例子,说明图样和人类活动的关系。

2. 某班级课外兴趣小组决定设计制作一个带有声控开关的台灯。请分析,他们将会用到哪些技术语言?这些技术语言的特点是什么?同学们可以一起参与设计。

3. 根据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,并标注尺寸。



4. 请根据立体图，补全俯视图上所缺线条，并完成左视图。



技术美术



## 第五章

# 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
能说明技术语言的种类及其应用，并能用恰当的技术语言与他人交流设计思想和成果（TA、ET、TD）			
能运用手工绘图工具绘制设计草图（ET、ID、TD）			
能辨析三视图与正等轴测图的关系，绘制简单形体的正等轴测图（TA、ID、TD）			
能绘制简单形体的三视图并标注尺寸（TD）			
能识读简单的机械加工图、电子线路图、效果图、装配图等常见的技术图样（ET、TD）			
能归纳计算机辅助设计的特点和应用范围（TA、ET）			
能使用简易绘图软件绘制三维设计图和三视图（ET、TD）			
<b>说明</b> TA——技术意识，ET——工程思维，ID——创新设计，TD——图样表达，CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	



## 第六章 模型或原型的制作

- 一 模型或原型的特性与作用
- 二 材料的性能与规划
- 三 工艺的分类与选择
- 四 制作台灯模型或原型

《天工开物》记载：“凡铁钟模不重费油蜡者，先埏土作外模，剖破两边形或为两截，以子口串合，翻刻书文于其上。内模缩小分寸，空其中体，精算而就……”由此可见，在古代铸造技术中模型已经得到了广泛的应用。

模型制作是产品设计过程中的一个重要环节，包括材料的选取和工艺标准的设定等一系列复杂的过程，蕴含着独特的思维方式和方法。模型制作是构思、分析、交流和评价设计方案的一种方法，在社会生产和生活领域有着广泛的运用。





# 一、模型或原型的特性与作用



## 学习目标

- 任务一 探寻生产生活中的模型或原型
- 任务二 辨析不同设计阶段模型的作用

1. 通过案例分析，归纳模型或原型在产品开发过程中的重要性。
2. 经历简易模型的制作过程，理解模型制作在产品设计的不同阶段有不同的作用。



## 走进情境

各小组同学纷纷根据加工图纸开始制作模型。有的小组制作了台灯的外观模型，有的小组制作了台灯的结构模型，有的小组制作了台灯的功能模型。但是也有小组非常自信，觉得自己的台灯设计方案可以直接加工制作，根本不需要制作任何模型。



## 任务一 探寻生产生活中的模型或原型

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。原型可以是产品本身，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。



## 案例分析

### “神舟三号”飞船中的“模拟人”

“神舟”飞船是我国为载人航天计划自行研制的载人宇宙飞船系统。从1999年11月“神舟一号”首次飞行成功，到2016年10月“神舟十一号”第六次载人飞行成功，其间经历了一系列的技术试验。其中，2002年4月“神舟三号”飞船的发射是我国首次完全模拟载人状态下进行的飞行试验。

“神舟三号”是无人飞船，可船舱里却安放着一个几乎可以以假乱真的拟人载荷设备——“模拟人”。该“模拟人”包括人体代谢模拟装置，拟人生理信号设备和与航天员形态、结构、质量基本一致的“形体假人”。

“神舟三号”飞船的成功发射和返回，迈出了最终实现载人飞行的重要一步。2011年的“神舟八号”也带着“模拟人”上天，但重点是完成自动空间交会对接任务。

讨论：“神舟三号”中的“模拟人”有什么特征？为什么要进行“模拟人”试验？



图6-1 “神舟三号”飞船中的“模拟人”



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。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。生产、生活、军事领域经常用到模型或原型，如建筑模型、桥梁模型、飞机模型或原型等。



图6-2 “运20”原型机

### 马上行动

你知道哪些模型？这些模型的功能和作用是什么？请填写在下表中。

模型名称	功能和作用
手机模型	展示手机的整体外观

### 思维训练

1. 在设计的哪个阶段需要制作模型？
2. 模型的比例大小如何确定？需要考虑哪些因素？

在设计过程中，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，一件较复杂的产品必须通过模型制作，才能投入生产。



## 任务二 辨析不同设计阶段模型的作用

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。



### 案例分析

#### 模型思想和方法

从最初的原子论到今天的夸克模型，从中国古代的浑天说到西方的地心说，从日心说到宇宙大爆炸假说，各种模型充当着引导思维前行的路碑与拐杖。在一定程度上，它们已经从主客体之间的中介上升为科学实在。特别是现代计算机科学的迅速发展，以多媒体技术为支撑的虚拟模型（或虚拟实在）及其相关的虚拟实验，如数值模拟和各种虚拟设计，大大地丰富了模型方法的内涵。

**讨论：**在日常生活和学习中，你有哪些运用模型的思想和方法的经历或案例？

在设计过程中，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。下面我们以榨汁机的设计过程为例，了解不同模型在不同阶段的作用。

**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。



图6-3 榨汁机的草模



### 技术体验

#### 制作台灯的草模

**体验目的：**经历台灯草模的制作过程，了解草模在技术设计中的作用。

**情境展示：**在向老师和同学们介绍设计方案时，孙宇用平面设计草图进行展示，并且做了详细的文字介绍和口头说明，费了很大的劲才将设计构思清晰地展现出来。

**问题分析：**草模制作过程蕴含着丰富的思维转换过程。运用草模将设计构思尽可能准确地表达出来是解决问题的关键。此外，还要考虑制作草模的材料、连接方式、加工工艺及其相应的技术参数等。

**活动准备：**

材料：造型材料（泡沫、橡皮泥、土豆、萝卜等）、支撑材料（牙签、吸管等）。

工具：美工刀、剪刀、尖嘴钳、热切割刀。

**主要过程：**

1. 按照设计方案分别制作台灯草模的底座、灯罩等部件。
2. 使用牙签、吸管等材料将台灯的不同部件连接起来。

**思考：**台灯草模能否体现设计构思？在方案呈现效果上草模与图纸相比有哪些优点？

**安全提示**

使用美工刀、热切割刀时，请注意安全。

**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概念。



图6-4 榨汁机的概念模型

**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。



图6-5 榨汁机的结构模型

**思考进阶**

台灯的设计过程中是否需要制作结构模型？请阐述理由。

**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。

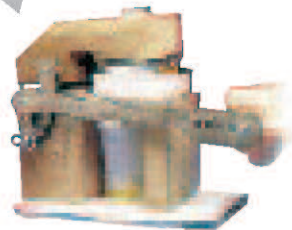


图6-6 榨汁机的功能模型

**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，选择恰当的比例，做成的与实际产品形态高度相似的模型。作为产品的样品，展示模型为研究人机关系、结构、制造工艺、外观以及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。



图6-7 榨汁机的展示模型





## 马上行动

请在实际生活中寻找案例，阐述不同模型的功能与作用。

名称	案例	功能与作用
草模	榨汁机的草模	将榨汁机的设计构思简单地表示出来
概念模型		
结构模型		
功能模型		
展示模型		



## 学习反思

1. 设计过程的不同阶段是否都需要制作模型？
2. 是否存在一种模型兼有各种模型所具有的功能？为什么？



## 练习

1. 风力舂米机是中国古代劳动人民在日常生活劳动中的一项发明，工作原理是通过风吹动叶轮，将叶轮的旋转运动通过偏心轮传递给舂米锤，使其上下往复运动，达到舂米的目的。请用桐木板（或硬纸板、KT板）、木棒（或细竹棒、牙签）和胶水等材料，设计制作一个风力舂米机结构模型，演示风力舂米机的基本结构和功能。

2. 阅读材料，分析开宝寺塔小样属于什么模型，在寺塔建造中起什么作用。

宋代文言轶事小说《玉壶清话》记载：“将建开宝寺塔，浙匠喻皓料一十三层，郭以所造小样末底一级折而计之，至上层余一尺五寸，杀收不得，谓皓曰：‘宜审之。’皓因数夕不寐，以尺较之，果如其言。”

## 二、材料的性能与规划



### 学习目标

- 任务一 探究材料的性能与应用
- 任务二 选择和规划材料

1. 通过案例分析，比较常见材料的应用环境。
2. 通过活动体验，比较常见材料的特性。
3. 能根据设计方案和产品用途，选择合适的材料，并对材料进行合理的规划。



### 走进情境

孙宇想起在贫困山区志愿服务时看到，南方气候潮湿，木制产品容易变形、霉变，有些金属制品容易生锈腐蚀；北方气候干燥，木制产品容易开裂，而塑料使用时间越长褪色越明显。可见，台灯所用材料的选择对台灯使用寿命也非常重要。



### 任务一 探究材料的性能与应用

材料是人类用以制成生活和生产中的物品、器件、构件、机器和其他产品的物质，它是人类生存和发展的物质基础，是人类社会现代文明的重要支柱。

材料是产品设计的物质条件，是产品设计的基础和前提。材料以其自身的特性影响着产品设计，维持产品功能的形态，满足产品功能的要求。



### 案例分析

#### 炊具的发展历史

炊具产生自原始社会，新石器时代的炊具以石制、陶制品为主。到了我国奴隶制时期，炊具产生了较大的革新，轻薄精巧的青铜炊具登上了烹饪舞台。青铜不仅利于传热，还提高了烹饪工效和菜品质量。春秋战国时期铁质炊具开始崭露头角，铁具有良好的导热性和硬度，使其比青铜炊具更先进。隋唐以后随着制瓷技术的发展，瓷质材料也逐渐应用到炊具制造中。到了近现代，各种材料的炊具琳琅满目，铝合金、不锈钢等各种合金甚至一些性能优异的高分子材料成为炊具制作的主要材料。

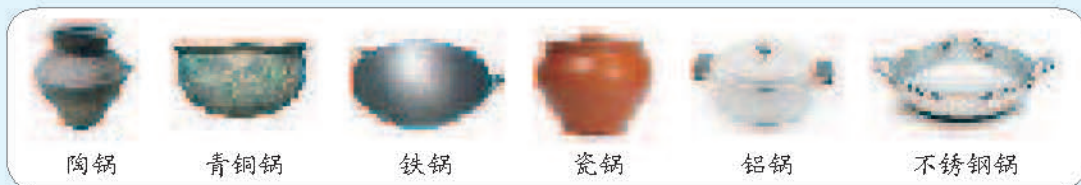


图6-8 炊具的发展简图

讨论：结合炊具的发展历史，谈一谈材料在产品设计中的重要性。



在工程领域，一般将材料按化学成分分为金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料和复合材料四大类。木材、金属材料、塑料等都是常见的材料。

## 木材

木材是一种优良的造型材料，自古以来，它一直是最广泛最常用的传统材料，其自然、朴素的特性令人产生亲切感，被认为是最富于人性特征的材料。木材质轻，有天然的色泽和美丽的花纹，具有易于加工和涂饰、隔热与绝缘的特点。由天然木材制成的作品，纹理美观，自然淳朴。

木材能够广泛应用的原因之一，是其具有较好的强度性能及优良的加工性能。材料的强度是指材料抵抗变形和断裂的能力。强度是评定材料质量的重要力学性能指标，是设计中选用材料的主要依据之一。根据受力种类的不同，分为抗压、抗拉、抗弯、抗剪等。



图6-9 木质建筑



图6-10 木质家具

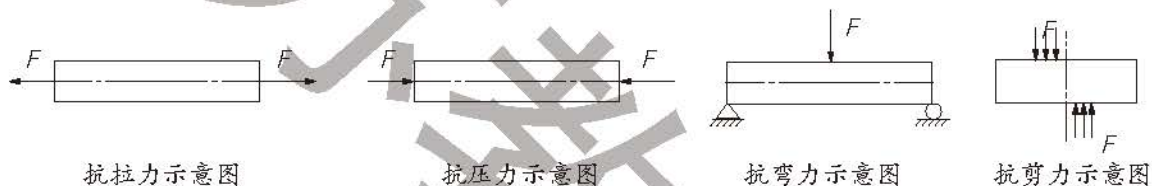


图6-11 木材受力示意图



### 技术试验

#### 不同木质材料抗弯强度试验

**试验目的：**学会应用技术试验的思想方法分析和比较材料特性。

**情境展示：**孙宇设计的台灯要用木条作为支撑杆，来支撑台灯的灯罩、灯头和灯泡。实践室里有松木、杨木、桐木、杉木等木条，孙宇想选择强度最高的一种作为支撑杆。

**问题分析：**要比较不同材料的抗弯强度，首先要选择并确定测试的方法，其次要“一视同仁”，保证在对不同材料的测试过程中选材大小、测试点和测试过程的一致性。

**试验准备：**

**材料：**10 mm × 10 mm × 500 mm的松木、杉木、桐木、杨木等方木各一条。

**工具：**刻度尺、砝码、绳。

**试验过程：**

1. 如图6-12所示，将绳子一端固定在材料中间，另一端悬挂钩码。
2. 依次测量并记录当砝码质量为3 kg、5 kg时不同材料弯曲的程度。



图6-12 不同木质材料抗弯强度试验示意图



测试材料	砝码质量3 kg时材料下弯距离/mm	砝码质量5 kg时材料下弯距离/mm
松木		
杉木		
桐木		
杨木		

试验总结：以上四种材料中抗弯强度最好的是\_\_\_\_\_。

思考：若选用其中一种材料作为台灯的支撑杆，还需要做哪些性能试验？

木材可分为实木板材和人造板材。实木板材是指采用完整的木材（原木）制成的木板材。实木材料具有各向异性的特点，在自然条件下具有吸湿而膨胀、解吸而收缩的特性。木材暴露在空气中时，容易受温度和湿度的影响，发生尺寸、形状和强度的变化，导致变形、开裂、扭曲和翘曲等现象。



### 各向异性

各向异性亦称“非均质性”，是指物体的全部或部分性能随方向的不同而各自表现出一定的差异的特性，即在不同的方向所测得的性能数值不同。

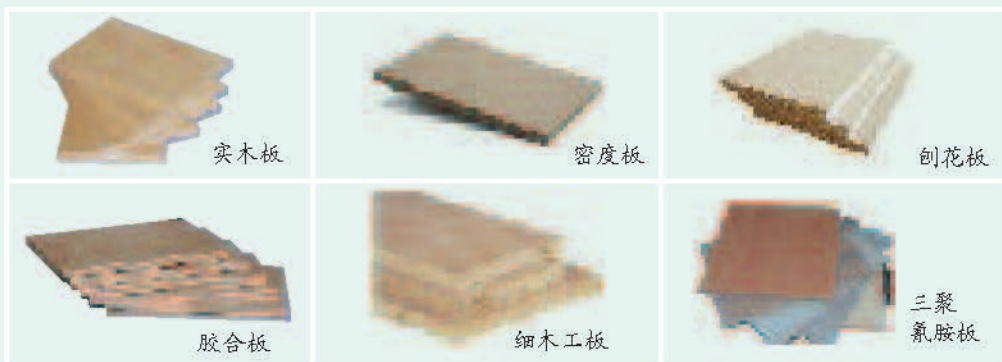


1. 哪些环境条件下不适合用实木？
2. 日常生活中实木制品的哪些现象可以用各向异性的特点来解释？

人造板材有密度板、刨花板、胶合板、细木工板、三聚氰胺板等，人造板材在幅面方向上的尺寸稳定性好，较实木而言适用范围更广。



1. 观察和用手触摸实木板、密度板、刨花板、胶合板、细木工板、三聚氰胺板等，感受它们性能的异同。



2. 查阅资料，总结不同板材的特点，寻找这些板材在日常生活中的主要用途。



## 金属材料

金属材料是指由纯金属或合金构成的材料，具有金属光泽，有良好的导热和导电性能，以及优良的力学性能和可加工性能。在现代工业社会，金属材料已成为现代产品设计中的一大主流材料。

金属材料的力学性能主要包括强度、刚度、硬度等，一般以抗拉强度作为判别金属强度的指标。

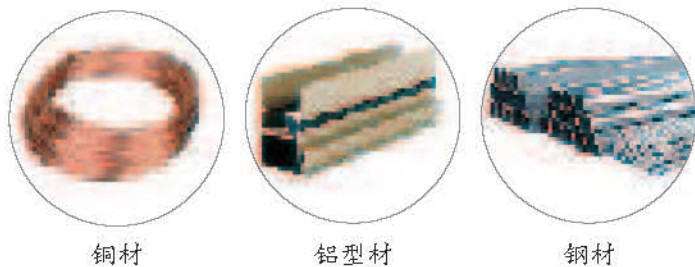


图6-13 部分金属材料

### 思维碰撞

抗拉强度一般被作为判别金属强度的指标，这是为什么？

### 马上行动

使用钢丝钳依次剪断相同粗细的铜丝、铁丝、钢丝，比较剪断不同材质的金属丝所用力的的大小，观察剪切完全金属丝后的钢丝钳刃口有无磨损。

讨论：

1. 为什么用钢丝钳剪断粗细相同的不同材质的金属丝所用的力不同？
2. 为什么用钢丝钳可以剪断铁丝而钢丝钳的刃口却没有受到磨损？

硬度是衡量金属材料软硬程度的一种性能指标，它直接影响材料的耐磨性和切削加工性。硬度往往和材料的耐磨性和耐久性联系在一起。一般情况下，材料的硬度越高，其耐磨性越好。车床、铣床上用于金属加工的刀具，其材料必须要有很高的强度和硬度。

### 马上行动

使用硬度计测量铝合金板、黄铜板、铸铁板、不锈钢板的硬度，具体步骤如下：

1. 将需要测试的材料试样置于平坦、坚固的平面上，试样必须平稳放置，不得有任何晃动。
2. 按照硬度计说明书的操作步骤进行启动、加载、定位和测量。



图6-14 便携式里氏硬度计



3. 依次测量材料试样，读取硬度计上的数值，填入下表（每种材料测量3次）。

序号	材料名称	硬度值		
		第1次	第2次	第3次
1	铝合金			
2	黄铜			
3	铸铁			
4	不锈钢			

讨论：

1. 除了机床刀具外，还有哪些环境条件下需要用到硬度较高的金属材料？
2. 是不是硬度越大的材料越坚固？

## 塑料

塑料是一种具有多种特性的材料。它原料来源广，性能优良（质轻、具有绝缘性、耐腐蚀性等），加工成型方便，具有装饰性，而且价格比较低廉，广泛应用于仪器、仪表、家用电器、包装及日常生活用品等各领域。

塑料可分为热塑性塑料和热固性塑料。热塑性塑料是指在一定的温度范围内，能反复加热软化至熔融流动，冷却后能硬化成一定形状的塑料。热塑性塑料受热后可多次成型，废料可回收再利用。热固性塑料是指在初次成型后形状固化下来，不能再次热熔或软化的塑料。在隔热、耐磨、绝缘、耐高压电等恶劣环境中使用的塑料，大部分是热固性塑料。



### 马上行动

使用水性笔、勾刀、钢直尺、桌面式塑料弯板机，用1.5~3 mm厚的亚克力板制作一个手机托架。

具体步骤如下：

1. 绘制出手机托架的设计图。
2. 使用水性笔在亚克力板上画出切割轮廓和需要折弯的部位。
3. 使用勾刀将需要的亚克力板切下。
4. 将亚克力板需要折弯的部位放在塑料弯板机上，待亚克力板受热变软后将其折弯一定角度。



图6-15 用亚克力板制作手机支架

## 新材料

随着科技的不断发展，新材料也不断被研究制造出来。新材料是指新出现的具有优异性能或特殊功能的材料，或是传统材料改进后性能明显提高或产生新功能



的材料，如超导材料、碳纤维、石墨烯、柔性玻璃、形状记忆合金等。



图6-16 泡沫金属



图6-17 石墨烯智能穿戴设备



## 案例分析

### 形状记忆合金

有这样一种合金，人们可以在一定范围内根据需要改变合金的形状，到了某一特定的温度，它们又恢复到原来的形状，这种材料就叫作形状记忆合金。形状记忆合金已经在机械、医疗、航空航天等领域得到应用，如在航天方面，宇宙飞船进入太空后，为了将信息发回地球，必须架设直径为数米的半月面天线。要把这个庞然大物直接放入宇宙飞船的船舱中几乎是不可能的，但利用形状记忆合金则使其成为可能。

先将形状记忆合金在高温下制成半球形的月面天线，再让天线冷却，把天线折叠成小球似的一团，放进宇宙飞船的船舱里。到达指定位置后，在阳光照射或其他热源的加热下，天线犹如一把折叠伞那样自动张开，成为原先定形的抛物状天线，迅速投入正常的工作。

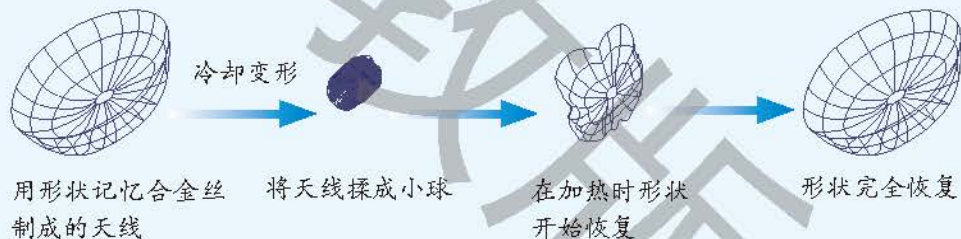


图6-18 月面天线的形变过程示意图

讨论：生活中还有哪些新材料？请列举一些使用新材料的制品。



## 马上行动

体验形状记忆合金的特性。使用电吹风机在热风模式下对准形状记忆合金制品吹风，观察其形状变化；将电吹风机调为冷风模式，对准形状记忆合金制品吹风，观察其形状变化。

讨论：使用形状记忆合金材料可以设计制作哪些产品？用来解决什么问题？



图6-19 形状记忆合金花

## 任务二 选择和规划材料

《考工记》记载：“天有时，地有气，材有美，工有巧，合此四者然后可以为良。”由此看出，古人很早就意识到材料选择的重要性。材料选用适当与否，直接影响着产品的内在功能和外观质量。任何一个产品设计，只有选用材料的性能特点与其加工工艺性能相一致，才能实现设计的目的和要求。

### 马上行动

周华所在的小组完成了台灯的设计方案后，便开始选择确定合适的材料。实践室里可供选择的材料很多，按材质分有木材、金属、塑料、纸类、布类等，按形态分有板材、线材、管材、型材等。经过讨论，周华小组决定选用实木板材制作台灯底座，选用铝管制作台灯的灯杆，选用PVC管制作台灯的灯罩。

周华小组选择的材料合适吗？你准备用哪些材料制作台灯？请将所用材料及原因填入下表。

台灯部件	选用材料	选用原因
灯罩		
底座		
灯杆		

选择材料时，要综合考虑材料的性能、材料的工艺性以及材料的成本等因素。

### 材料的性能

在产品选择材料时，首先应该考虑材料的性能是否能满足产品的使用功能、使用环境、结构要求等。例如，设计微波餐具，就要选择耐高温的材料，如塑料；设计空调支架，就要选用抗压的材料，如金属材料；设计交通工具，就要选用强度性能高的材料，如工程塑料或者金属材料等。

### 案例分析

#### 泰坦尼克号沉没与其钢材的选用

1912年4月14日，英国豪华邮轮泰坦尼克号撞上冰山，随后船裂成两半沉入大海，船上1 500多人丧生。泰坦尼克号海难被认为是和平时期死伤人数最惨重的海难之一。

当时，泰坦尼克号被认为是“永不沉没”的巨轮，但在首航中便撞上冰山沉入大西洋，巨大的反差令人百思不得其解。经过数十年的探索发现，泰坦尼克号在水线下的船体由高含硫量钢板焊接而成。含硫量高的钢板韧性很差，特别是在低温时呈现脆性。当时泰坦尼克号



航行海域的水温很低，钢材的力学性能由韧性变成脆性，撞击冰山后，导致灾难性的脆性断裂，船体产生很长的裂纹，海水大量涌入使船沉没。

思考：

1. 若材料的性能不能满足产品的要求，会有怎样的后果？
2. 在选择台灯材料时，应该从哪些方面考虑材料应具有的性能？

选择材料时，还需要考虑材料应具有良好的加工性能，符合造型设计中成型工艺、加工工艺和表面处理的要求，优先选择技术难度小、工艺简单、材料利用率高，并与加工设备及生产技术相适应的材料。

## ■ 材料的成本

材料的价格和加工成本直接影响着产品的性价比。应在满足设计要求的基础上，结合材料的成本，优先选用资源丰富、价格低廉、质量上好的材料。



### 马上行动

请为自己准备制作的台灯进行材料成本预算。

部件名称	材料名称与规格	预算

选择材料时，安全是最基本的因素，材料的选择应充分考虑可能遇到的各种危险。

## ■ 材料的规划

为了提高材料的利用率和劳动效率，保证产品质量和正品率，应对材料进行合理的规划。在规划材料时，一要做到料尽其用，优材不劣用，大材不小用，长材不短用。二要充分考虑材料的颜色、花纹和光泽，外用料要选择材质好、纹理美观、涂饰性能好的材料。三要考虑材料的加工余量和损耗等因素，保证各部件的顺利装配和作品的尺寸精度。



### 技术体验

#### 合理规划材料，制作体积最大的人工鸟巢

体验目的：学会依据设计方案，对所选材料进行合理规划。

走入情境：近年来，由于人们保护野生动物意识的提高，城市的鸟儿多了，但适合鸟儿



筑巢的地方却少了，没有合适的材料和地方来筑巢，鸟儿的繁殖难免会受到影响。挂人工鸟巢相当于给鸟儿提供一个栖身之所，可以帮助鸟儿遮风避雨。

问题分析：对材料的合理规划既要合理裁剪充分利用材料，又要依据材料特性和产品结构对材料强度、美观等方面的要求进行考量。

活动准备：

材料：尺寸为300 mm × 200 mm的KT板或三合板、热熔胶棒。

工具：热熔胶枪、美工刀、钢直尺。

主要过程：

1. 规划设计排料图。
2. 将规划好的排料图画在KT板或三合板上。
3. 使用美工刀分别将各部分进行切割。
4. 使用热熔胶枪将各部分黏合组装。
5. 比较每组制作的鸟巢空间大小。



图6-20 人工鸟巢

讨论：为了更好地利用和节省材料，在规划人工鸟巢材料时，你有哪些经验和考虑不周的地方？请总结并交流。

木材在规划配料时要注意以下几个方面：

1. 要预先在毛料上规划画线，根据产品所需部件的尺寸，在长、宽、厚等方面都放宽，留有锯割、刨削操作的余量。
2. 尽可能避开毛料上对质量有影响的结疤、虫眼、弯曲、扭纹、变质和裂缝等缺陷，做到因材使用。
3. 注意木材的纹理趋向，顺纹锯割便于加工，并能提高木材的利用率。
4. 将没有斑点、纹理美观的一面作为正面，把有缺陷的部分放到背面。



## 拓展阅读

### 手工排料与计算机辅助设计排料

20世纪90年代，我国的服装行业一直采用传统的手工排料方法，费工多，效率低，生产周期长，款式、品种及规格型号少，导致在国际市场上缺少竞争力。

传统手工排料存在着占用空间大，排料时间长，易多排、错排或漏排，排料图不便于保存，不易估算面料等不足。计算机辅助设计排料由于使用了计算机强大的记忆功能、存储功能和自动化功能，能自动检测排料的约束条件，避免多排、错排和漏排，降低了工作强度，提高了排料速度，并且可以将排料信息传输给自动裁床直接裁剪。



图6-21 服装的排料图

#### 技术提示

排料是在板料或条料上合理安排每个坯件下料位置的过程。





## 学习反思

1. 一种材料会有多种性能，怎样才能抓住主要性能？
2. 选择了性能优良的材料是否一定能够得到性能优良的产品？如何综合权衡材料的性能、安全、成本、工艺等因素？

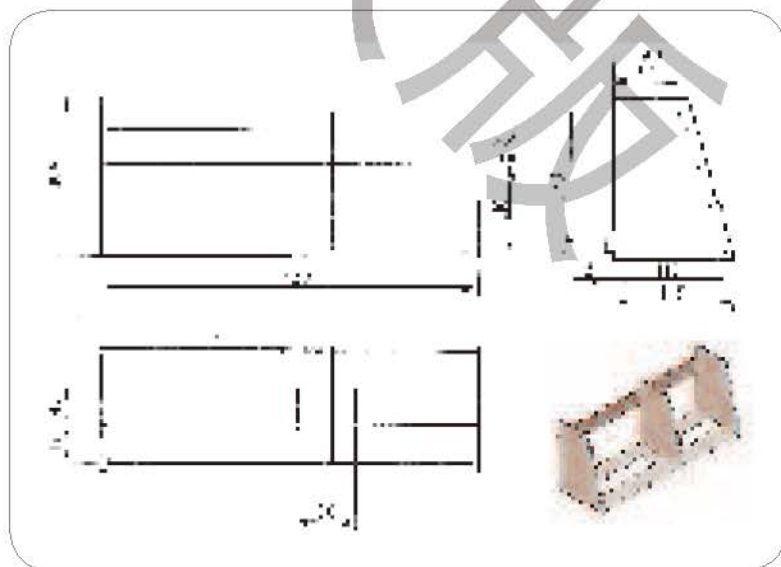


## 练习

1. 查阅相关资料，列出除了木材、金属、塑料以外的其他常用材料的名称、性能和主要用途，填入下表。

材料名称	材料性能	主要用途

2. 以2~3人为一个小组，按照下图所示简易小书架的设计图样选择适当材料制作该书架模型，并根据设计要求对其结构、功能进行检验，提出改进建议。



## 三、工艺的类型与选择

- 任务一 走进工艺世界
- 任务二 探究木工工艺
- 任务三 探究金工工艺



### 学习目标

1. 通过案例分析和活动体验，比较常见材料的基本加工工艺。
2. 经历常见材料的加工过程，掌握简易木工、金工常用工具的使用方法，掌握常用材料的连接方法。
3. 了解三维打印机、激光切割机的功能和使用方法。
4. 理解工匠精神的基本内涵和重要意义。



### 走进情境

孙宇所在的小组发现，用实木作为台灯灯罩的材料时，灯罩不仅容易开裂而且显得笨重。为此他们打算换用轻薄的三合板。在制作过程中，孙宇使用手锯作为切割三合板的工具，但他们发现锯完的三合板都劈裂了。



### 任务一 走进工艺世界

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和过程。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，工艺分为很多种，常见的有加工工艺、装配工艺、检测工艺和表面处理工艺等。



### 马上行动

七巧板是中国传统智力玩具，它由七块板组成，可拼成超过1 600种图形。七巧板完整的图案为一个正方形：五块等腰直角三角形（两块小三角形、一块中三角形和两块大三角形）、一块正方形和一块平行四边形。

采用厚度为 2 mm 的桐木板，利用美工刀、手锯、钢直尺、木工铅笔等工具，七人组成一组，每人制作七巧板中的一块。

具体步骤：

1. 计算好每块七巧板的尺寸，在桐木板上用铅笔和钢直尺画出所要切割的形状和尺寸。
2. 使用美工刀或手锯完成锯割。
3. 用砂纸打磨平滑。
4. 拼正方形。

讨论：自己小组制作的七巧板能拼成一个完整的正方形吗？在制作过程中，应用了哪些工艺？

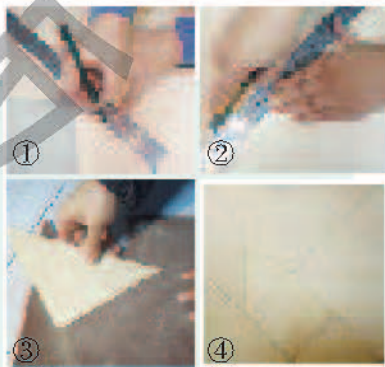


图6-22 七巧板的制作过程



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

### 思考讨论

1. 结合生活经验,说出你所知道的工艺。
2. 用相同的材料制造相同的产品,为什么采用不同的工艺生产的产品性能和质量会有所不同?



### 案例分析

#### 中国古代工匠精神

中国古代工匠精神以道德精神为中心,强调“以德为先”“德艺兼求”,通过“心传身授”和“体知躬行”的教育过程,陶铸了中国匠师“强力而行”的敬业奉献精神、“切磋琢磨”的精益求精精神和“兴利除害”的爱国为民精神。

中国古代工匠关于技术的设计规范与工艺的精细要求不乏历史记载。据《考工记》记载,战国编钟的细密程度可以做到“圆者中规,方者中矩,立者中县,衡者中水,直者如生焉,继者如附焉”;《轮人》《车人》诸篇中,对车轮的制作和检验,规定了从选料、外观、功能、检验标准等方面多达10项的详细技术要求。中国古代工匠精益求精的技术精神,不仅是他们安身立命的根本,更创造了举世瞩目的技术辉煌。



图6-23 编钟

讨论:

1. 你知道我国哪些工匠大师,他们都有哪些共同点?
2. 谈谈你对工匠精神的理解。工匠精神对于个人成长和国家发展具有哪些意义?
3. 为什么在现代技术高度发达的时代,还需要工匠精神?

在制造领域,常用的工艺有木工工艺、钳工工艺、机械加工工艺、焊接工艺、铸造工艺、锻造工艺、冲压工艺、热切割工艺、金属材料热处理工艺等。随着科技的发展,激光加工、快速成型、电火花加工等新的加工工艺不断涌现。



### 案例分析

#### 三维打印技术

三维打印技术是利用打印头、喷嘴或其他打印技术,通过材料堆积的方式来制造零件或实物的一种工艺。三维打印所用的设备称为三维打印机,三维打印机以三维模型文件为基础,将其分割成一系列数字切片,通过计算机控制把塑料、金属、液态树脂、石膏粉等类似的液体或粉末状的“打印材料”一层层叠加起来,生成三维实体。使用三维打印技术设计制作作品的一般过程是:



1. 在计算机中生成符合设计要求的三维数字模型。
2. 根据工艺要求把三维数字模型分层切片。
3. 输入加工参数，生成数控代码，由三维打印机喷头在程序控制下逐层制造实体模型。
4. 打印完成后，清除打印支撑，得到最终实体模型。

讨论：

1. 与传统加工工艺相比，三维打印技术有哪些优势？
2. 台灯的哪些部件可以用三维打印技术制作？



图6-24 三维打印台灯灯罩



## 任务二 探究木工工艺

木工是以木材为基本制作材料，以锯、刨、凿、装配连接、表面处理等工序进行造型的一种工艺。常用的木工手工工具有量具、画线工具、锯类工具、刨类工具、制孔类工具等。



图6-25 木工加工的常见工序



### 马上行动

孙宇准备选用一块200 mm × 200 mm × 10 mm的实木板作为台灯的底座，用三夹板制作台灯的灯罩，但是材料室里只有整块的板材，没有与他所需要的尺寸一致的木板，他需要从整块板材中截取一段，并进行打孔、凿眼、表面处理、组装等加工。

思考：若要制作完成孙宇设计的台灯各个部件，孙宇需要用到哪些工具，经历哪些操作？请填写下页表。



图6-26 木制台灯的部件图



台灯零部件	需要用到的工具	操作步骤
底座		
固定横条		
灯杆		
灯罩		

一件木制品是由若干构件组成的。在加工之前，需要根据设计作品的规格、尺寸等，在待加工的材料上用相应的工具画出加工轮廓线、基准点和基准线。

## ■ 量具与画线

为了保证画线的准确无误，以及检测零件是否符合图样的要求，就需要用测量工具来进行相应的测量。由于不同零件有不同形状和不同精度要求，因此，量具也有不同的类型和规格。木工工艺中常用的量具有钢卷尺、钢直尺、角尺，常用的画线工具有木工铅笔、墨斗、画线规等。



图6-27 常用的木工量具与画线工具

画线时要注意应将没有疵点的木料面作为正面（看面），把有缺陷的部分放到背面。

画线工具宜细不宜粗，这样精度较高。线的宽度一般不超过 0.3 mm，并且要均匀、清晰，所有尺寸一定要测量准确。



### 马上行动

在厚度为10 mm左右、长和宽各大于200 mm的木板上，用角尺、木工铅笔等，画出台灯底座的加工轮廓线。

## ■ 锯 割

锯割是将尺寸较大的木材沿着画定的线开锯、分解、开榫、锯削、截断的一种操作，在木材成型加工中较为常用。锯割加工使用的工具是锯子，锯子的种类很多，常用的有板锯、刀锯、钢丝锯等。

## 马上行动

1. 依次使用不同类型的锯子锯割木材, 体验不同类型的锯子的特点、主要功能和用途, 将左侧的锯子同右侧的特点进行连线。

 板锯	用于切割较宽的木板
 单刃刀锯	锯片较薄, 锯齿较细、较密, 锯割的木材表面光洁, 适用于细木锯削
 双刃刀锯	适合锯割薄木材或胶合板等又长、又宽的材料
 钢丝锯	适合锯割较厚的木材
 框锯	主要用于锯圆形或弧形半径较小的薄板或胶合板

2. 请选择合适的锯子锯割出正方形木料。

注意:

1. 用钢直尺测量每条边的长度是否为200 mm, 检查误差是否小于2 mm。
2. 用角尺检查是否成直角。
3. 讨论形成误差的原因有哪些。



锯割加工时, 锯缝会有一些消耗量, 因此在画线时, 要根据锯割的需要留出一定的余量。对于锯缝的消耗量, 一般大锯约为 4 mm, 中锯为2~3 mm, 细锯为1.5~2 mm。

对于木质板材的切割, 除了使用传统的木工锯外, 还可以使用激光切割机等设备对木板进行精确、快速的切割。

## 案例分析

### 激光切割机

激光切割机是由计算机按预定的轨迹控制激光的运动, 将激光的高热量作用于工件表面, 使工件表面瞬间气化而进行加工生产产品的设备。工作时由计算机将设计图纸输入激光切割机的控制存储系统, 由控制存储系统指挥激光电源、激光管和步进电机等同时工作, 在激光束能量作用下, 材料表面被迅速加热到几千至上万摄氏度而熔化或气化, 随着气化物逸出或熔化物被辅助高压气体吹走, 从而产生切缝, 生成零部

#### 安全提示

请戴好符合规定的防护眼镜, 遵守切割机安全操作规程, 严格按照启动程序启动机器。



件或者作品。

激光切割机切割材料的范围很广，可以切割碳钢、不锈钢、合金钢、木材、塑料、橡胶、布、石英、陶瓷、玻璃、复合材料等。

讨论：

1. 与传统木工工具相比，使用激光切割技术有哪些优点和不足？
2. 哪些情况下比较适宜用传统木工工具，哪些情况下适宜用激光切割技术？



图6-28 用激光切割机切割板材

## 马上行动

使用激光切割机体验台灯底座的制作，可参照以下步骤：

1. 在激光切割机操作软件中绘制台灯底座的轮廓。
2. 将木板放置到激光切割机加工区，调好气嘴与木板间的距离，盖好防护罩。
3. 打开激光切割机电源，检查风机、水泵是否运行正常。
4. 设置切割速度、激光功率等参数，启动切割。
5. 切割完毕，关闭激光切割机电源，取出切割好的台灯底座。

## 刨削

孙宇使用锯子将台灯底座锯割下来后发现，底座的锯面较为粗糙，不够平整光滑，要用工具把木料加工成光滑的平面或一些不规则面。

刨类工具的种类很多，按其用途可以分为平刨、槽刨、线刨、边刨等。平刨是木工使用最多的一种刨，主要用来刨削木料的表面。



图6-29 刨削

## 钻孔

孙宇按照设计方案，锯割了台灯的两根灯杆。为了使台灯的灯杆能够固定在底座上，需要在灯杆的两端分别制作一个直径为5 mm的圆孔和一个长方形孔。

木工常用的钻孔工具有凿子、手摇钻、手电钻和台钻等。使用手电钻时，应单手持钻，对准孔中心，扣紧开关，均匀用力加压。待孔快钻透时，减小压力。



图6-30 用手电钻钻孔



## 马上行动

选择合适的钻孔工具,在台灯灯杆上加工制作一个直径为5 mm的圆孔和7 mm×50 mm的长方形孔。



图6-31 台灯灯杆

长方形孔可以通过在两端钻孔,中间使用凿削的方法完成制作。凿削前,将木料固定在工作台面上,打凿子时,一手应紧握凿柄,不要让凿子左右摆动,以防锤子滑落伤手。



图6-32 凿削

## 连接

孙宇按照台灯设计方案,分别锯割出台灯的灯杆、支撑板以及灯罩等构件。为了能将这些独立的部件组合成台灯,需要采用一定的连接方式。

木材的连接方式主要有螺栓连接、钉接、榫接、合页连接、胶连接等。

连接方法	图 示	使用说明
螺栓连接		用于紧固连接两个带有通孔的零件,适用于木材、金属等的连接,可拆卸
钉接		把两个部分用圆钉或者螺钉钉在一起。使用钉子时,应根据需要选择钉子的长度和大小,做到既能把木料钉牢,又不损坏木料
榫接		榫接是指将两块木材的一块做出榫头,另一块做出榫眼,将榫头套入榫眼,靠材料的摩擦力将两块材料固定在一起
合页连接		用来连接木材的两个部分并能使之活动
胶连接		用胶连接,具有使结构不变形的特点





### 马上行动

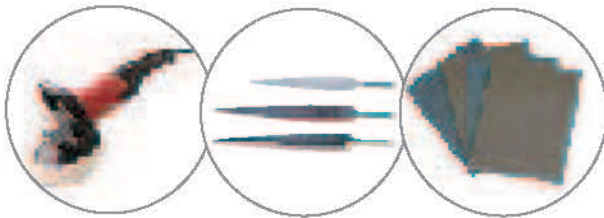
选择合适的连接方式,完成台灯灯罩的制作。



图6-33 木质台灯灯罩

### 表面处理

木工表面处理的方式有很多种。比较大的木料表面可以用木工刨削,比较小的木料加工面可以用木锉锉削,还可以用抛光机和细砂纸打磨处理,最后用油漆涂刷,完成表面处理。



抛光研磨机

木工锉

砂纸

图6-34 常见的木工表面处理工具



### 马上行动

根据需求,选择合适的连接方式,组装木质台灯的底座、固定横条、灯杆、灯罩,并使用砂纸对台灯进行表面处理。



图6-35 木质台灯作品

## 任务三 探究金工工艺

金属材料是最重要的工程材料。金属材料的加工包括划线、锯割、锉削、钻孔、攻内螺纹和套外螺纹等加工过程,通过加工使工件达到设计要求的几何形状、大小尺寸和光面平整度等。



### 案例分析

孙宇的木质台灯制作完成后,各项性能基本满足设计方案的要求,但是当台灯灯罩向外调节的幅度过大时,由于底座使用的是木质材料,质量较小,台灯容易倾倒。通过一番技术试验,孙宇决定制作一块金属底座,连接在木制台灯底座下面,用于加强台灯的稳定性。

讨论:






1. 结合木工工艺的操作经验,试分析要制作一个如图6-36所示的金属材料底座,需要用到哪些工具,经历哪些操作步骤。
2. 木工使用的画线工具和测量工具适用于金工吗?为什么?



图6-36 木质台灯底座配重

在对金属进行锯割加工之前，同样要根据设计作品需要的规格、尺寸或要求，在待加工的材料上用相应的工具划出加工部件的基准线和轮廓线。

金属加工中常用的划线工具有钢直尺、角尺、划针、划规、样冲等，不同划线工具的用途及操作要领如下表：

名称	图示	用途	操作要领
钢直尺		用于划直线的导向工具；用于量取材料的尺寸、测量工件等	划线要尽量一次划成
角尺		用于划出平行线或垂直线的导向工具；用于检查锉削平面的垂直度	划线时要压紧直尺，防止发生移动
划针		用于划出直线线痕	划针的头保持锐利。划线时划针要紧贴钢直尺等导向工具
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，防止钻孔时滑移	应斜着靠近冲眼部位，冲眼时冲尖对准划线的交点（敲击前要扶直样冲）

### 马上行动

用划针、划规、钢直尺、角尺，在长、宽大于200 mm，厚10 mm的铝合金板上划出台灯底座加工尺寸线。

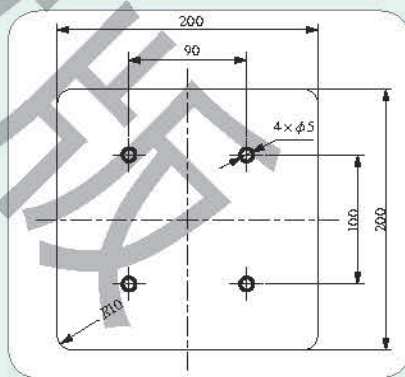


图6-37 台灯底座加工尺寸线

### 锯 割

划线完毕，便可以对板材进行切割。对于金属材料，通常以锯割的方式进行切割。手锯是人工锯割常用的工具，用它可以切割金属材料、木料和硬塑料等。



图6-38 手锯的正确握法

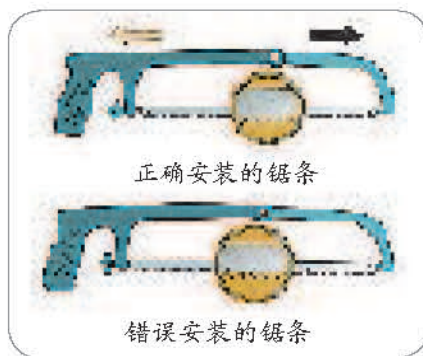


图6-39 锯条的安装



**起锯方法** 一般从工件远离自己的一端起锯，锯条和工件的倾斜角约为 $15^\circ$ 。

为了更好地起锯，一般用拇指挡住锯条，使它正确地锯在所需的位置上。起锯时行程要短，压力要小，当锯条陷入工件 $2\sim 3\text{ mm}$ 时，才能逐渐正常锯割。

#### 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，不小于锯条长度的 $2/3$ 为宜。
4. 推拉要有节奏，以 $20\sim 40$ 次/分钟为宜。

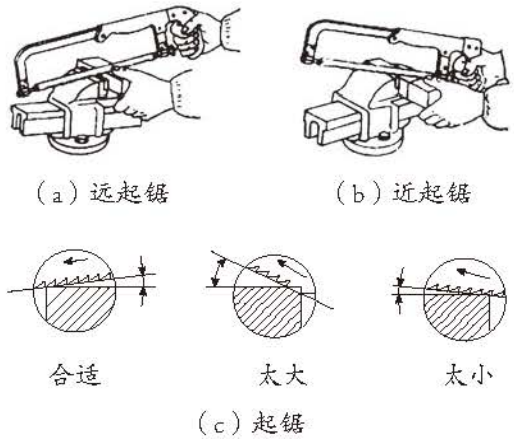


图6-40 起锯姿势



使用手锯完成金属底座的锯割，并讨论正确锯割管状材料的方法。

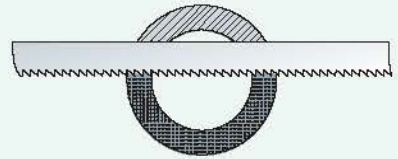


图6-41 锯割管材示意图

## 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。

**操作要领：**

1. 锉削时一般用右手紧握锉柄，左手握住或扶住锉刀的前端，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。
2. 锉削时不要用嘴吹切屑，以防切屑飞入眼内，也不要用手去清除切屑，以防扎伤手指，应使用刷子清除切屑。

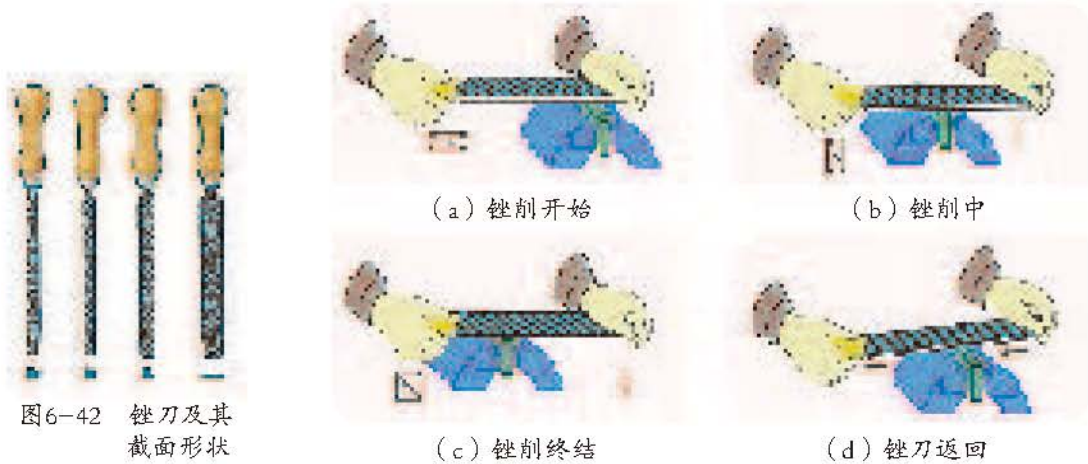


图6-42 锉刀及其截面形状

图6-43 锉削要领



## 拓展阅读

### 数控车床

数控车床是一种高精度、高效率的自动化机床。使用数控车床时，先把零件的加工工艺路线、工艺参数、刀具的运动轨迹等信息，按照数控车床规定的指令代码及程序格式编写成加工程序单，然后输入数控车床的数控装置中，从而指挥车床加工零件，只要改变控制车床动作的程序就可以达到加工不同零件的目的。因此，数控车床在形状复杂、精度要求高的零件批量生产中具有良好的经济效益。



图6-44 数控车床及其加工的成品

## ■ 钻孔

为了将金属底座和台灯进行连接，需要在金属底座上进行钻孔。金属材料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. 样冲定位

2. 装夹钻头

3. 装夹工件

4. 钻孔

图6-45 钻孔的操作步骤



## 拓展阅读

### 钻床安全操作警示

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：不准戴手套操作，以防钻头卷住手套而伤害手指；不能用手直接扶持工件，以免造成伤害事故。



#### 安全提示

操作车床应严格遵守“二要二不”安全操作规定。

图6-46 钻床安全操作警示





## 马上行动

如图6-47所示,按照图6-37中的加工尺寸线,在台灯金属底座上钻4个直径为5 mm的小孔。钻孔完毕后,互查完成钻孔的工件,交流自己的体验。



图6-47 完成钻孔后的金属底座

## 连接

台灯金属底座制作完毕后,下一步便是将其与木质台灯进行连接。连接有多种方法,采用哪种连接方法应由连接件材料和使用场合决定。连接可分为可拆卸连接和不可拆卸连接。

金属之间的不可拆卸连接一般采用铆接、焊接和黏结,金属之间的可拆卸连接一般采用螺栓螺母连接。金属和非金属之间、非金属和非金属之间的不可拆卸连接,一般采用黏结;金属和非金属之间、非金属和非金属之间的可拆卸连接,一般采用螺栓螺母连接。常用的连接方法及连接件的图示、应用说明如下表。

连接方法		图示	应用说明
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			金属件之间可拆卸的连接; 机构的连接
紧定螺钉			固定轮子或轴; 室内装潢的零件的连接
元宝螺栓			零件的拧紧; 经常需要拆装的零件的连接
平垫圈			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

## 马上行动

选择合适的连接方式，将金属底座与木质台灯进行组装连接。

## 拓展阅读

### 螺纹的手工加工方法

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内螺纹，它使用的工具是丝锥和丝锥扳手。

在工件上制作外螺纹称为套外螺纹，它使用的工具是圆板牙和圆板牙扳手。

#### 攻内螺纹方法

1. 起攻时，可用一只手的掌心按住扳手中部沿丝锥轴线下压，另一只手配合做顺向旋进。
2. 两手握住绞杠两端，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 $1/4 \sim 1/2$ 圈，避免铁屑阻塞而卡住丝锥。
3. 当丝锥的切削部分全部进入工件时，就不再施加压力。
4. 攻内螺纹时，必须以初锥、中锥、底锥的顺序攻削至标准尺寸。



图6-48 内螺纹加工过程示意图

#### 套外螺纹方法

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，另一只手配合顺向旋进。

2. 两手握住扳手两端，均匀施加压力，并将板牙按顺时针方向旋进一段后，再按逆时针旋出 $1/4 \sim 1/2$ 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。

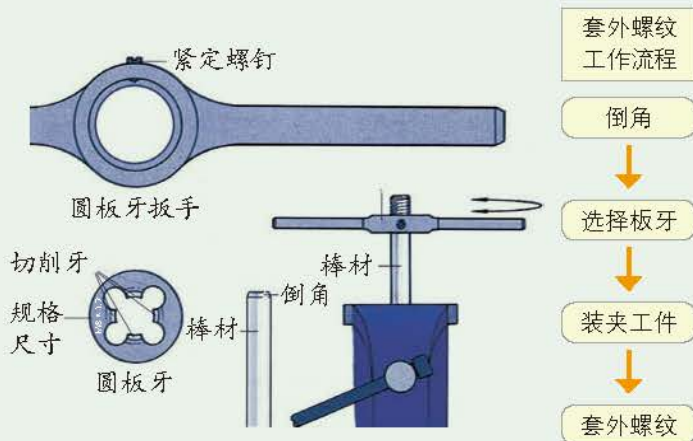


图6-49 外螺纹加工过程示意图





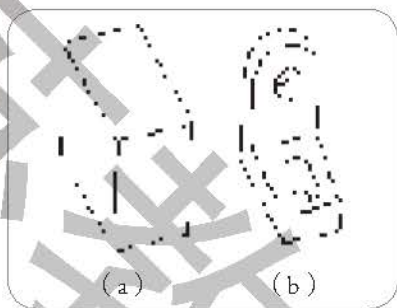
## 学习反思

1. 加工过程中若需要使用一件不太熟悉的工具或设备,如何才能保证操作的规范性和安全性?
2. 在使用工具或设备过程中,规范性操作有哪些重要作用?



## 练习

1. 若将图(a)所示的钢材加工成图(b)所示的零件。请写出合理的加工流程以及需要用到的工具和设备。



(第1题)

2. 设计一个多功能开瓶器,如图所示,选择合适的材料和工艺完成开瓶器的制作,并测试其功能和可靠性。



(第2题)

3. 工具和设备使用后进行维护和保养,并按照规定进行摆放,这些具有哪些意义和作用?

## 四、制作台灯模型或原型



1. 根据设计方案和已有条件选择合适的加工工艺，并能正确、安全地操作。
2. 经历产品模型制作过程，掌握电子电工常用工具的使用方法，根据设计方案制作完成模型或原型。

- 任务一 准备台灯制作材料和工具
- 任务二 制作台灯模型或原型



同学们经过紧张忙碌的制作过程完成了台灯模型和原型，并寄往贫困山区给初中学生试用。但在制作过程中，有的小组在材料上切割比较随意，余料大而不规则；有的小组“大材小用”，在整张板材上仅切割下一个支撑杆；有的小组制作的零件精度比较低，装配出现问题。

### 任务一 准备台灯制作材料和工具

在产品的设计方案基本形成之后，可以通过制作模型或原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为以下几个步骤：

1. 依据设计方案选择合适的材料。
2. 根据学校实践室的实际配备条件，准备适当的工具和加工设备。
3. 按设计图样画线。
4. 对材料进行锯割、切削等加工。
5. 装配连接。
6. 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。



某设计小组在老师的指导下，根据设计方案，选择了需要的材料和工具进行模型制作。  
设计方案：照明角度 $360^{\circ}$ 可调节式LED台灯。台灯设计效果图如图6-50所示。



工具：钢直尺、木工锯、手锯、多用电表、锉刀（平锉、圆锉）、钢丝锯、台钻、塑料弯板机、热熔胶枪、螺丝刀、尖嘴钳、剥线钳、砂纸等。



图6-50 台灯效果图

材料：见下表（单位：mm）

材料名称	亚克力板	铝管	PVC管	竹棒	灯头	LED灯	电源线	拨动开关	螺栓螺母	热熔胶棒
规格	100×240	直径20， 长400	直径30， 长200	直径约 30，长50	螺口 E14	螺口 E14，8W	带插头	移动式		
数量	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
备注	制作底座	灯杆	灯罩	灯罩						

思考：

1. 在确定材料的规格时，需要考虑哪些因素？
2. 若在选择材料时，学校实践室里没有配备某些材料，你会如何处理？



### 马上行动

根据你的设计方案，结合学校实践室的实际配备条件，思考制作台灯模型需要准备的材料和工具，并完成下表。

材料名称					
规格					
数量					
备注					

需要用到的工具和设备：\_\_\_\_\_。

连接台灯电路时，需要用到电子电工工具。电子电工工具主要用于电子元器件及电路的连接、焊接、安装和测试等操作。常用的有电工刀、螺丝刀、钢丝钳、尖嘴钳、斜口钳、剥线钳、电烙铁、多用电表、试电笔等。

导线和灯头、开关等元器件连接前，需要将其头部的表面绝缘层剥除，使用剥线钳能方便地将绝缘层剥除。

剥线钳使用的方法是：将待剥皮的线头置于钳头的相应刃口中，用手将两钳柄夹紧，将绝缘皮割破，轻推剥线钳，使绝缘皮与芯线脱开。



图6-51 剥线钳

## 思维碰撞

使用剥线钳剥离导线绝缘层时，若选用了较大或较小的刀刃孔径，会出现什么结果？

将LED灯接入电路时，一般需要使用电烙铁进行焊接。电烙铁是电子制作和电器维修的必备工具，主要用途是焊接元器件及导线。

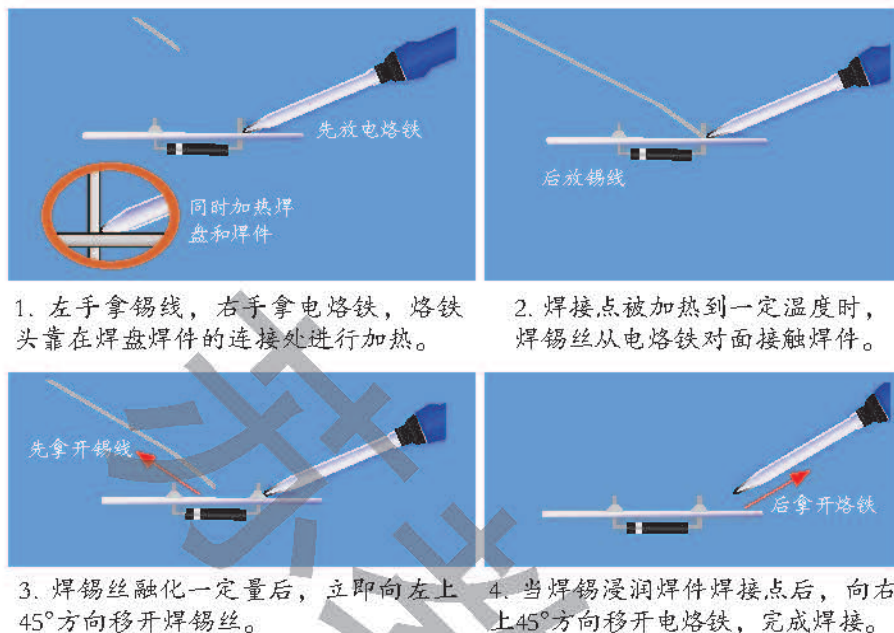


图6-52 焊接的一般操作步骤

### 安全提示

电烙铁短暂停用时，请勿将其直接放在桌面或易燃物旁；使用完毕要及时切断电源。

在焊接LED灯等电子元器件之前，为降低后期调试过程中故障发生率，需要提前检测其性能。多用电表可以用来测量元器件及电路的电阻、电流、电压等，并可据此判断元器件是否完好以及电路是否运行正常。

使用多用电表检测发光二极管时，先将旋钮调置于二极管挡，然后用多用电表两表笔轮换接触发光二极管的两管脚。若其性能好，会有一次能正常发光，发光时红表笔所接的为正极，黑表笔所接的为负极。



图6-53 多用电表

## 马上行动

以本章第一节任务二制作的台灯草模为灯架，使用发光二极管、干电池、导线、电子开关、剥线钳、电烙铁等工具和材料，制作具有模拟照明效果的台灯草模。

## 思维碰撞

1. 电路连接完成后，调试时若发现发光二极管无法正常工作，应如何判断故障原因？
2. 若对焊接的作品不满意需要更换元器件，应该如何操作？



## 任务二 制作台灯模型或原型

材料和工具准备好后,就进入工艺制作过程。在整个制作过程中,一方面应注意选择合理的加工工艺,另一方面应注意操作过程的合理安排和安全规范。

各组合理分工,开始制作台灯模型。

孙宇所在的第一组按照以下制作步骤,制作照明角度可调节的LED台灯。

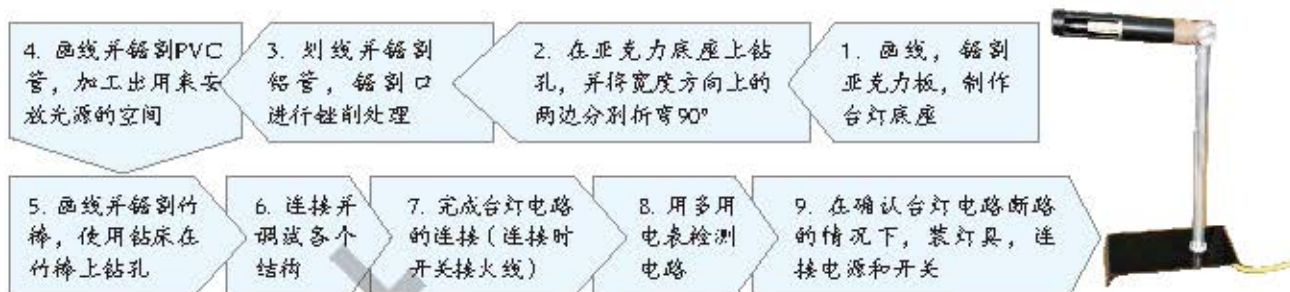


图6-54 照明角度可调节的LED台灯

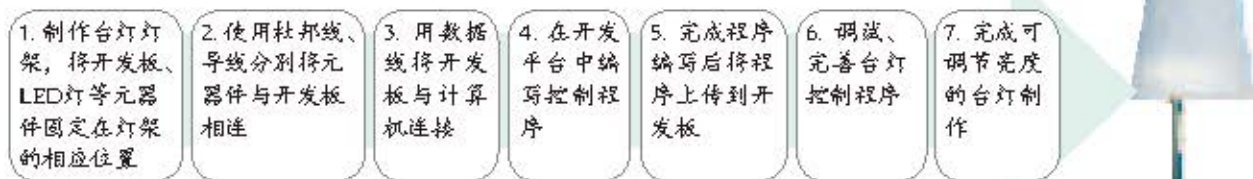


在亚克力材质的台灯底座上打孔可以用什么加工工具? 分别具有哪些特点? 哪种工艺最适合?

台灯模型制作完,大家对它是否实现了设计要求进行了对照检查:

1. 线性光源, 桌面照明能够覆盖较大面积。
2. 可折叠, 方便收纳。
3. LED光源, 结构简单并节能。
4. 照度可调节, 健康护眼。
5. 造型简洁, 以铝管、塑料、竹材为主要材料。

赵婷婷所在的第二组以LED灯作为台灯的光源,使用开源硬件开发板、可调电位器、电机、数据线、杜邦线、导线、编程工具等必备的软硬件,按照以下制作步骤,制作可调节亮度的台灯。



第二组的制作过程安排得是否合理? 先将元器件安装在灯架后再进行编程调试和先编程调试再安装到灯架上相比哪个更合理? 为什么?

图6-55 亮度可调节的台灯

周华所在的第三组以贴片发光二极管为光源，采用三维打印技术制作台灯灯架，使用开源硬件开发板、译码器、AD转换模块、语音识别模块、杜邦线、编程软件等必备的软硬件，按照以下制作步骤，制作语音识别控制台灯。

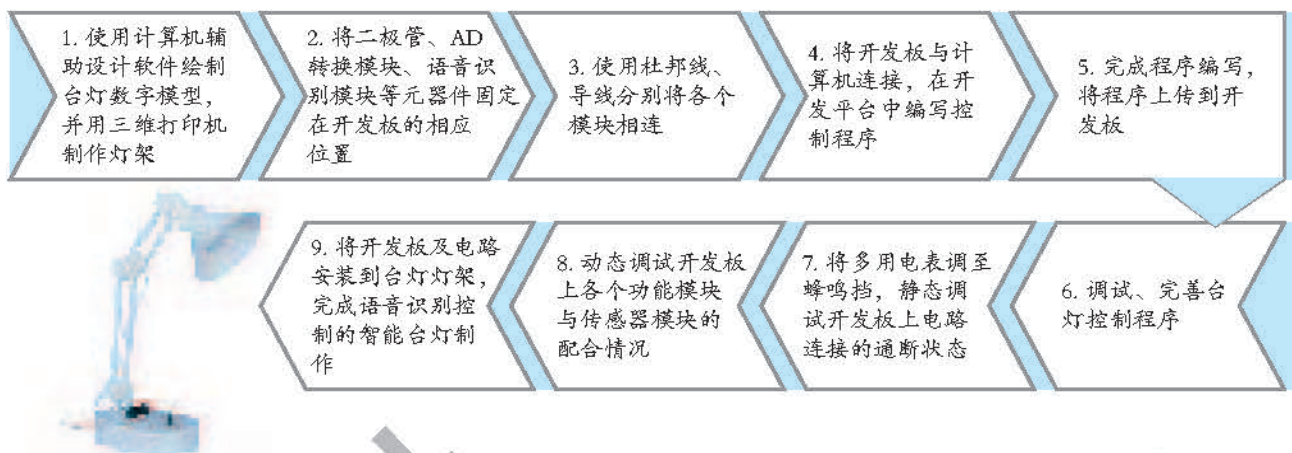
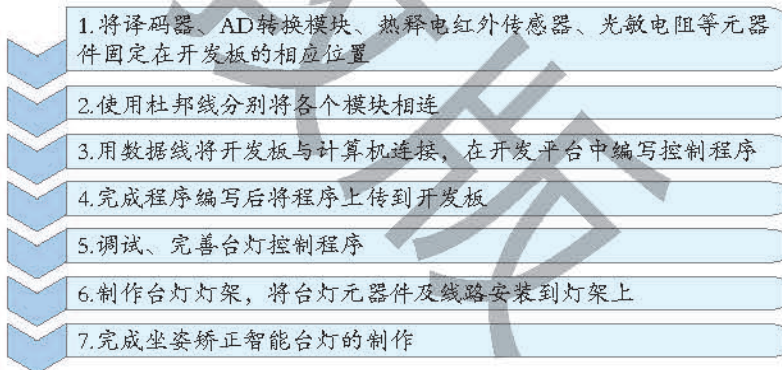


图6-56 语音识别控制的台灯

陈晨所在的第四组以OLED灯为光源，采用开源硬件开发板、译码器、AD转换模块、热释电红外传感器、光敏电阻、数据线、杜邦线、编程软件等必备的软硬件，按照以下制作步骤，制作坐姿矫正智能台灯。



图6-57 坐姿矫正智能台灯



#### 技术提示

开发板连接到计算机之前，要确保线路连接正确，以防短路事故的发生。

#### 技术提示

传感器每个引脚均对应不同的功能（如通信功能、存储功能、供电功能等），安装到开发板上之前，要认真阅读查看其标识说明，以防接错。

四个小组分组讨论了以上四个台灯模型的制作过程，并提出各种改进意见。



选择合适的加工工艺，按照操作规范，制作你设计的台灯模型。

在模型或原型制作完成之后，一般要对产品的外观进行润色，以使产品更美观，更符合人们的心理需求。





## 学习反思

在模型制作过程中，受制于材料、加工工艺等现实条件的制约，制作的模型无法达到设计方案的要求时，该怎么解决？



## 练习

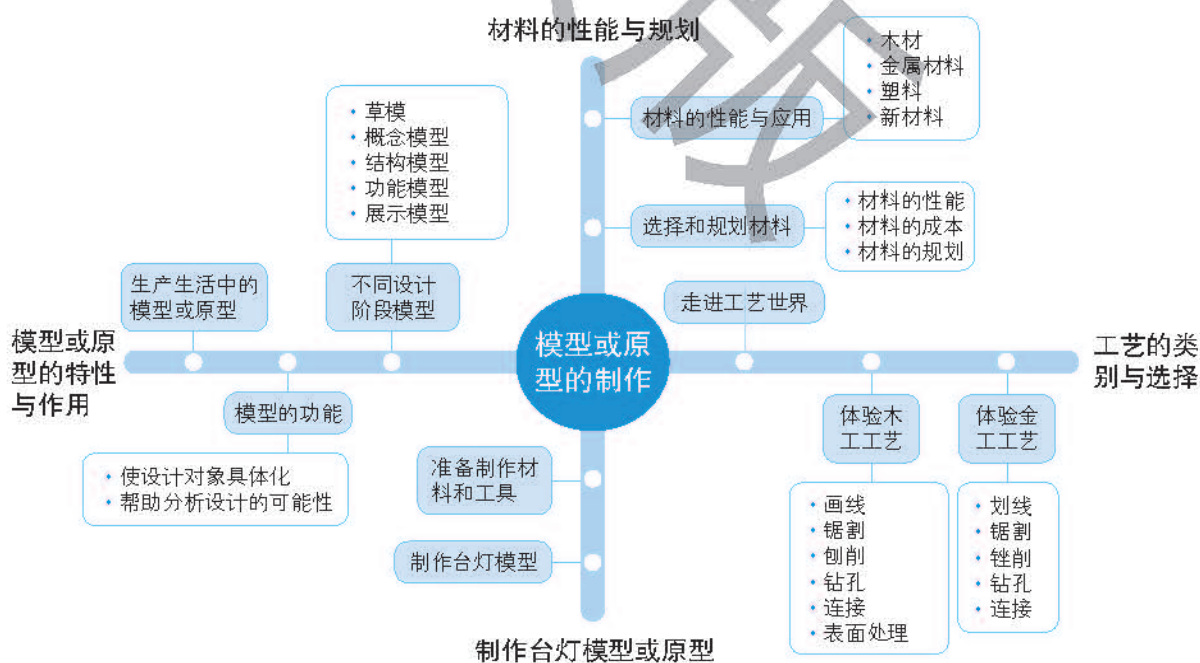
1. 模型不仅在技术领域有着广泛的应用，而且在社会领域也具有重要意义。“抓典型”“解剖麻雀”等工作方法实际上也运用了模型的有关思想和方法。请联系实际阐明其道理。

2. 孙宇小组的台灯模型哪些地方可以改进，使之整体效果更好？或者对灯罩、支撑杆、底座分别进行改进设计，并选择其中一项进行制作。

3. 在你设计制作的台灯模型中，尝试使用开源硬件开发板，制作出一款通过手势来控制、具有延时关灯功能的台灯。



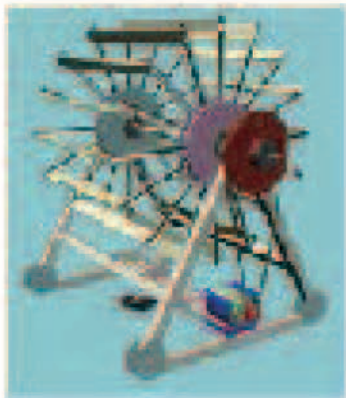
## 本章小结





## 综合实践

台灯需要电才能发光，同学们从古代水车中得到创作灵感，决定制作一架简易水车，通过水驱动水车带动电机进行发电，从而点亮一盏LED灯。请以直流电机、驱动轮、皮带、木板等常见材料和半成品为原材料，设计制作一台水力发电机模型，对其功能、结构等进行测试，并优化设计。



思考:

1. 在水流缓慢的水槽中，LED灯能否被点亮？
2. 讨论LED灯被点亮的原理是什么？如何设计和制作水车的结构才能更好地提高发电效率？
3. 如果LED灯不能被点亮，可能有哪些原因？将如何改进？



## 第六章

# 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
阐明模型制作在产品设计的不同阶段的作用（TA、ET）			
概述常见材料的特性、应用环境和基本加工工艺（TA、ET、CM）			
能根据设计方案和产品用途，选择合适的材料，并对材料进行合理的规划（CM、ET、ID）			
能使用简易木工、金工、电子电工常用工具，掌握常用材料的连接方法（TA、CM）			
能说出三维打印机、激光切割机的功能和使用方法（CM）			
阐明工匠精神的基本内涵和重要意义（TA、CM）			
能根据设计方案和已有条件选择合适的加工工艺，并能正确、安全地操作（TA、ET、TD、CM）			
能根据设计方案制作完成模型或原型（ET、TD、CM）			
<b>说明</b> TA——技术意识，ET——工程思维，ID——创新设计，TD——图样表达，CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	



## 第七章 技术交流与评价

一 设计的评价与优化设计方案

二 技术作品（产品）说明书及其编写

《考工记》中记载：“是故规之以视其圆也，万之以视其匡也……故可规、可万、可水、可县、可量、可权也，谓之国工。”由此可见，古人为了保证产品质量，训育工匠精益求精的技术追求，已经注意对所造的器具进行严格的测试和评价了。

在技术设计过程中，人们通过技术交流与评价，分析产品所存在的问题，让产品更加完善，更加符合人们的需求。



# 一、设计的评价与优化设计方案



## 学习目标

- 任务一 评价台灯的设计过程
- 任务二 评价设计的作品——台灯
- 任务三 优化台灯设计方案

1. 经历对产品设计过程和最终产品的评价，能够从技术的功用性、可靠性、创新性和文化性以及专利保护等角度进行整体评价。
2. 通过案例分析，结合实际需求，尝试对设计方案进行多方面的优化。
3. 阐述技术作品评价报告的写作要点，编写评价报告，形成初步的知识产权保护意识。



## 走进情境

贫困山区的初中学生收到同学们制作的台灯后非常激动，台灯既照亮了他们的书桌，也使上学之路不再黑暗。在台灯使用一段时间后，他们纷纷发来信息，反馈使用效果。有的学生说，三合板制作的台灯很轻便，但不是很好携带；有的学生反映，声控台灯虽然比较智能，但不容易控制。这些问题又促使同学们继续对台灯进行完善。

### 任务一 评价台灯的设计过程

设计的评价是指依据一定的原则，采取一定的方法和手段，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，高质量地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。

评价涉及评价对象和评价者。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（自评），二是他人的评价（他评）。



### 思考讨论

1. 如果没有评价，一项设计将可能出现哪些情形？
2. 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。只有在事实确定的前提下，评价才会有效，才不至于失真。

### 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。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，是否及时地对专利进行保护，全过程是否有质量控制和相应的监督、改进措施等。



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穿设计的全过程。



图7-1 设计过程的评价



马上行动

孙宇等同学在老师的指导下，确定了从以下几个角度对台灯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
计划是否科学严密	低 中 高  ----- ----- -----   ----- ----- -----	计划安排较为严密合理
组织是否协调	低 中 高  ----- ----- -----   ----- ----- -----	协调性好
资源运用是否合理	低 中 高  ----- ----- -----   ----- ----- -----	
是否及时进行专利保护	低 中 高  ----- ----- -----   ----- ----- -----	
	低 中 高  ----- ----- -----   ----- ----- -----	



## 任务二 评价设计的作品——台灯

最终作品是设计过程的结晶，是设计质量、设计水平的集中体现。对最终作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，二是依据事先制订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。





结合自己制作的台灯，列出应从哪些方面对台灯进行评价。

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



下表是孙宇同学制订的评价台灯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？

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，在人阅读的最佳范围内	5
	在工作区域内无易划伤人的尖棱凸角	4

由于对最终作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。但应指出的是，对不同的产品，其评价的内容及标准可能有所不同。



图7-2为孙宇基于设计的一般原则运用雷达图法对台灯进行的评价。试对该产品的设计作简要阐述，并利用雷达图对自己设计制作的台灯进行评价。

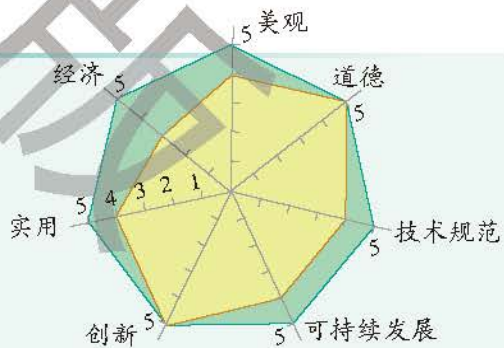


图7-2 用雷达图法评价台灯

技术作品评价报告，是通过对作品及制作过程的深入评价，经过加工整理、归纳分析，并按照一定的原则组织起来的研究过程和技术成果的记录，是技术实践活动的重要组成部分。

#### 技术提示

作品评价报告一般包括作品概况、评价依据、评价方法、评价内容、评价结论等要素。



1. 作品评价报告的阅读对象有哪些？
2. 作品评价报告具有什么价值和功能？



## 马上行动

基于对孙宇小组的台灯设计制作过程和作品的评价，撰写台灯作品评价报告。

对作品评价完成后，若认为作品符合新颖性、创造性和实用性等申请专利的条件，设计者可以向专利行政部门提出专利申请，使创新成果得到保护。



## 任务三 优化台灯设计方案

优化在人们的工作与生活当中已经是不可或缺的一个环节，任何工作都有相应的优化环节。在技术设计过程中，通过测试和评价，可以分析作品存在的缺点和不足，在此基础上，有针对性地对产品的各部位和部件进行分析，对产品的功能、材料、结构、外观等方面进行改进和优化。在满足给定条件的前提下，使整个产品更加完善，更加符合人们对产品的要求。

一般情况下，可以通过功能优化、结构优化、材料优化、外观优化等几个方面对产品进行优化设计。

### 功能优化

功能优化就是根据特定的用户定位，或者强化其特有的主要功能，或增加功能，或去除不必要的附加功能，从而更好地、更恰当地满足消费者需求的一种设计方法。

## 案例分析

### 各小组对台灯的功能优化

看到亲手设计制作出的台灯，大家心里充满了喜悦和成就感。通过对台灯的深入评价和对实际需求的挖掘，各小组尝试对台灯方案进一步优化完善。

孙宇所在的第一组尝试更加合理地规划材料和加工工艺，提高制作效率和性价比，将台灯作品转化成商品，推向市场进行销售。第二组的赵婷婷准备结合自己家里的装修风格和书桌的空间与功能，对台灯外观进行着色，并增加给手机充电的USB接线口，安装计时和定时装置，提醒自己劳逸结合。

周华所在的第三组尝试基于物联网和大数据技术，对台灯功能进行拓展，设计一款能够使用手机APP进行控制，可以统计分析台灯开关时间和开灯时长，以及了解同伴之间台灯使用状态的物联网智能台灯。陈晨所在的第四组准备响应国家“一带一路”建设，将所设计的台灯按照非洲台灯标准和文化习俗，以及非洲中学生特有的人机关系和需求，进行优化完善，让他们可以更好地学习与生活。



讨论:

1. 若要实现周华所在小组的设计方案, 需要用到哪些软硬件? 如何实现?
2. 如果将陈晨小组设计的台灯销往电力短缺的国家, 需要如何进一步优化?

在有些情况下, 设计的优化不一定要增加新的功能、概念或结构。如无线鼠标, 便是利用了科技的进步, 以“消除”的方法除去电线, 令鼠标的使用更适应环境的变化。

## 结构优化

结构是关系到产品造型和功能的重要因素, 其设计优良与否, 在很大程度上影响产品的质量和生产工艺, 所以对结构进行巧妙、合理的优化可以给产品带来使用和制造的方便。



### 案例分析

#### 台灯结构的优化

产品各零部件之间的连接是结构设计的重要组成部分, 连接本身可细分为刚连接和铰连接, 可相对运动的铰连接更易成为结构优化的源泉。台灯的底座、灯杆、灯泡和灯罩的结构安排, 在很大程度上决定了台灯的照射角度、高度调节的方式和外观造型, 可以通过将传统灯泡固定式的结构优化为“转轴/球形转轴结构”“固定轨迹调节”“平衡状态调节”或“机械结构”, 从而达到方便调整台灯高度和照射角度的目的。



图7-3 台灯优化示例

讨论:

1. 还有哪些结构方式可以实现方便调整台灯高度和照射角度的功能?
2. 生活中还有哪些通过结构优化完成功能优化的案例?

## 材料优化

随着全球工业化进程的推进, 自然资源尤其是非再生性资源的滥用与破坏, 严重制约着经济的可持续发展。在产品设计中材料进行合理使用和优化, 在满足产品的基本性能要求下, 可以大大降低产品的生产成本, 减少资源浪费。



### 案例分析

#### 绿色设计中的材料选择

在绿色设计中首要的是选择绿色材料, 在选择绿色材料时一般考虑如下因素:

1. 少用短缺和稀有的原材料, 多用废料、余料或回收材料作为原材料, 尽量寻找短缺或稀有原材料的代用材料。



2. 尽量减少产品中的材料种类，以利于产品废弃后的有效回收。
3. 采用易加工且加工中无污染或污染最小的材料。
4. 尽量采用相容性好的材料，不采用难以回收或无法回收的材料。
5. 尽可能采用不加任何涂镀的原材料。

思考：在满足台灯设计要求的前提下，从材料优化的角度，如何对你设计的台灯进行优化？



图7-4 废旧材料再利用

## 外观优化

人们不仅需要产品具有使用功能，还追求其内蕴的精神、文化、艺术；不仅需要使用价值，还需要观赏价值。作品的设计在达到基本功能要求后，要在形状、色彩、质感等外观方面进行优化。



### 案例分析

#### 产品外观设计中的形状和色彩

外观在产品设计中占有很重要的地位，形状和色彩是影响外观的两个主要因素。方形有整齐、端正、稳重之感；矩形比方形稍有变化，符合黄金分割律的矩形更具有美感；圆形给人圆满、完整、温暖、运动的感觉；椭圆比圆富于变化，给人柔和、流畅、秀丽、变化的感觉。

不同的色彩，给人以不同的感受。黑色等深色具有收缩感，白色等浅色具有膨胀感；明度高的色彩感觉轻，明度低的色彩感觉重；鲜艳的明色具有华丽感，浑浊的暗色具有质朴感；暖色系中明快而鲜明的色彩能够引起兴奋感，冷色系中暗淡而浑浊的色彩能产生沉静感。

思考：在满足台灯使用功能的前提下，从外观优化的角度，你将如何对设计的台灯进行优化？



### 学习反思

1. 设计过程的评价对设计和制作有何意义？
2. 与制订设计方案相比，优化设计方案时，在遵循设计的一般原则方面有哪些侧重？



### 练习

1. 五名同学组成一个模拟专家小组，对作品制作过程中使用过的某台设备进行设计评价，并提出改进意见。
2. 根据自己对设计过程的理解，提出一个评价设计过程的内容及指标体系。



## 二、技术作品（产品）说明书及其编写

### 学习目标

- 任务一 归纳技术作品（产品）说明书的一般结构
  - 任务二 编写简单的技术作品（产品）说明书
  - 任务三 探究技术产品的使用、维护和保养
1. 通过案例分析和阅读产品说明书，归纳技术作品（产品）说明书或用户手册的作用与一般结构。
  2. 理解技术作品（产品）说明书的写作要点，编写简单的产品说明书。
  3. 了解正确使用技术产品的重要性及方法，探究技术（作品）产品的维护方法，树立产品维护保养的意识。

### 走进情境

各小组根据贫困山区中学生试用台灯后的反馈对台灯进行了优化。有的小组结合少数民族地区学生的心理需求，对台灯的外形和功能进行了改进；还有的小组准备结合非洲的环境特点优化台灯，作为礼品送给即将来学校交流的非洲学生。但是如何让不同民族、不同国家和地区的学生都能正确理解台灯的设计意图，并正确使用和维护台灯，这还需要编写相应的产品说明书。

### 任务一 归纳技术作品（产品）说明书的一般结构

无论是技术作品，还是技术产品，最终都要展示、交流和使用。本节主要以技术产品说明书为例，说明技术作品（产品）说明书的一般结构及编写要求。

产品说明书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。

### 小知识

#### 产品说明书

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能、结构、使用方法、操作方法和保养、维修等方面的知识，以及产品部件的名称、数量、材料成分等，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。



图7-5 药品说明书的基本内容



## 案例分析

### 打除草剂没看说明书 11亩玉米枯死绝收

张某购买的某品牌除草剂农药瓶上，注明了配兑比例及使用范围，其中在使用范围一栏写有“柑橘园等非耕地使用”。张某没有仔细阅读说明书便用其喷洒玉米地，结果导致11亩玉米苗枯死。他后悔不已。



图7-6 错用除草剂

讨论：产品说明书有何重要作用？谈谈你的认识。

产品的类别不同，其使用说明书的内容、格式会有所不同。产品说明书的结构一般由标题、正文和产品标记组成。

## 马上行动

查阅相关台灯的使用说明书，归纳出一份完整的产品使用说明书应包含哪些主要内容。



## 任务二 编写简单的技术作品（产品）说明书

不同类型的产品，其使用说明书的形式会有所不同。产品说明书的编写，可以采用条款直述式，也可以采用自问自答式。

**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，可用数字标上序号，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。

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

图7-7 电冰箱使用说明书目录

**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。



## 使用指南

7. 为什么我的手机电池待电时间短?
- 是否按正确步骤充电及使用电池
  - 如果一切正常, 请把手机和电池拿到维修点检测
  - 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

## 使用指南

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?
- 所在地区网络覆盖不理想或有屏蔽
  - 需做手机调试, 请送往客户服务网点检测

图7-8 手机使用指南(部分)

在编写产品说明书时, 要充分考虑用户的阅读需要, 符合国家相关法律、行政法规的要求, 体现产品的设计特点, 不必平均用力, 而应有所侧重。此外, 语言要准确、通俗、简洁, 内容条理清楚。

### 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、有效期和贮藏方式等; 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, 不同的用户也可能有不同的需要, 产品说明书需要照顾多数人的需要, 应具有一定的普适性。



以下是两份办公椅安装说明书的部分内容, 请分析哪份说明书更便于用户阅读, 并说明理由。

#### 办公椅安装说明书

办公椅由滚轮、五星脚、气压杆、底盘、椅座、扶手、靠背等几部分组成, 椅子的安装一共分为七个步骤:

- 将滚轮插入五星脚, 插的时候稍微用力。
- 滚轮安装完后把五星脚翻转过来, 将气压杆放进中间孔位, 放入前请拔掉气压杆帽。
- 在椅座底部安装底盘, 安装时注意底盘方向, 将螺钉拧紧。
- 底盘安装好后将椅座放在气压杆上面, 插入底盘孔位。
- 将椅座放在气压杆上后, 开始安装扶手。
- 将靠背放在椅座上。先将靠背与扶手的孔位对准, 再将靠背底部两边螺钉装上, 装好底部螺钉后将靠背扶起安装靠背顶部螺钉。
- 拧紧所有螺钉后将扶手装饰扣好, 椅子安装完成。

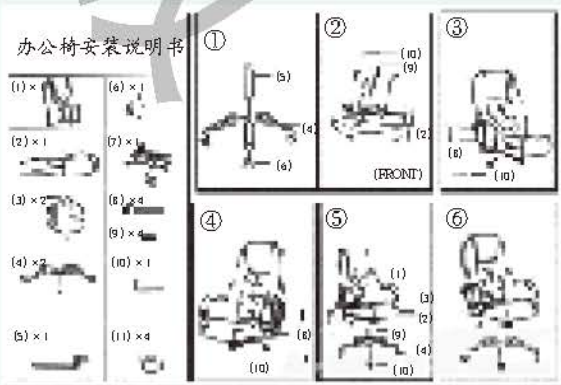


图7-9 办公椅安装示意图

### 符合国家相关法律、行政法规的要求

不同类型产品的说明书需要参照国家相关的法律、行政法规等要求, 如消费品使用说明书的基本要求和编制方法需符合国家标准GB 5296《消费品使用说明》的



要求，工业产品使用说明书的编写可参照国家标准GB/T 9969《工业产品使用说明书 总则》。

### ■ 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。



#### 马上行动

为了让用户更好地了解你设计的台灯，请写出台灯特点。

功能：\_\_\_\_\_。

光源：\_\_\_\_\_。

支撑杆：\_\_\_\_\_。

开关：\_\_\_\_\_。

.....

### ■ 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

李鑫爸爸的公司里添置了一台具有传真功能的多功能打印一体机，说明书有厚厚一本，仅“使用传真功能”就有十几页。李鑫的爸爸耐着性子读了大半天，反反复复地操作了好多次，传真还是没有发出去。他拿起电话向厂家请教，两分钟交谈后再来试用，一体机就顺利地把传真发出去了。原来，多功能打印一体机的说明书重点不突出，步骤的介绍琐碎冗长，让人不知要阅读什么了。

思考：多功能一体机说明书应该侧重说明什么？



图7-10 “添乱”的说明书



## 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”

某村村民黄某为自家的果树购买了一种农药。农药说明书上清楚地标着“连续使用2次，间隔期为20天”。他看后，当天便对果园的柿子树连续喷洒了2次农药，准备20天后再喷洒2次。七八天后，他家200棵柿子树的叶子、果实全部掉落！咨询过农业专家后，他才知道，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，两次之间的间隔期为20天”。

思考：如果说明书说明得不够准确或不详细，会有什么后果？你还见过类似的说明书吗？

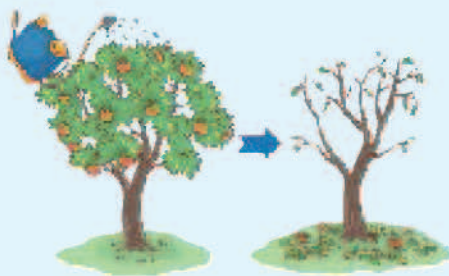


图7-11 过量使用农药的后果



## 任务三 探究技术产品的使用、维护和保养

为了正确、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，掌握产品的使用或操作方法，熟悉产品的保管和养护常识。



### 案例分析

#### 鸡蛋在微波炉里炸了

小王刚买了一台微波炉，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，他将生鸡蛋放在微波炉里直接加热，突然一声巨响，鸡蛋爆炸了！

讨论：

1. 使用微波炉有哪些禁忌和注意事项？
2. 可以通过哪些途径了解和掌握技术产品的正确使用方法？



图7-12 鸡蛋在微波炉里爆炸



### 思维碰撞

日常生活中，你有哪些不正确使用产品的例子？有哪些正确使用产品的好方法？请与大家分享。



产品的维护和保养是指维护产品完好技术状况或工作能力而进行的作业。产品的维护和保养有助于延长产品的使用寿命，防止机件过早损坏，减少运行故障。

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，为产品配备必要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，产品设计要便于拆装并确保操作安全。

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。



图7-13 汽车的维护



### 马上行动

对表中所列产品而言，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	
木制产品	

产品丧失规定功能的状态，称为故障。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。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的地址和联系电话。



### 马上行动

日常生活中，使用产品遇到故障或问题时，你是通过哪些途径解决的？

产品故障或问题	通过哪些途径进行解决
手机无法开机	通过说明书查找距离最近的售后网点地址，前往网点检测维修
穿了没几天的运动鞋开胶	
电脑出现故障	
电视没有信号	
空调遥控器失灵	



产品遇到问题时，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，通过企业微信公众号或上网查找，获取服务信息。
- (3) 请教其他用户获取服务信息。



### 学习反思

1. 产品说明书是否内容越多、描述越详细越好？
2. 不同年龄段、不同文化水平的用户对说明书的要求是否完全相同？如何满足不同使用对象的阅读要求？
3. 若家中更换升级了某种电器，使用前是否需要重新阅读新的说明书？



### 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、榛果等坚果）：“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。”

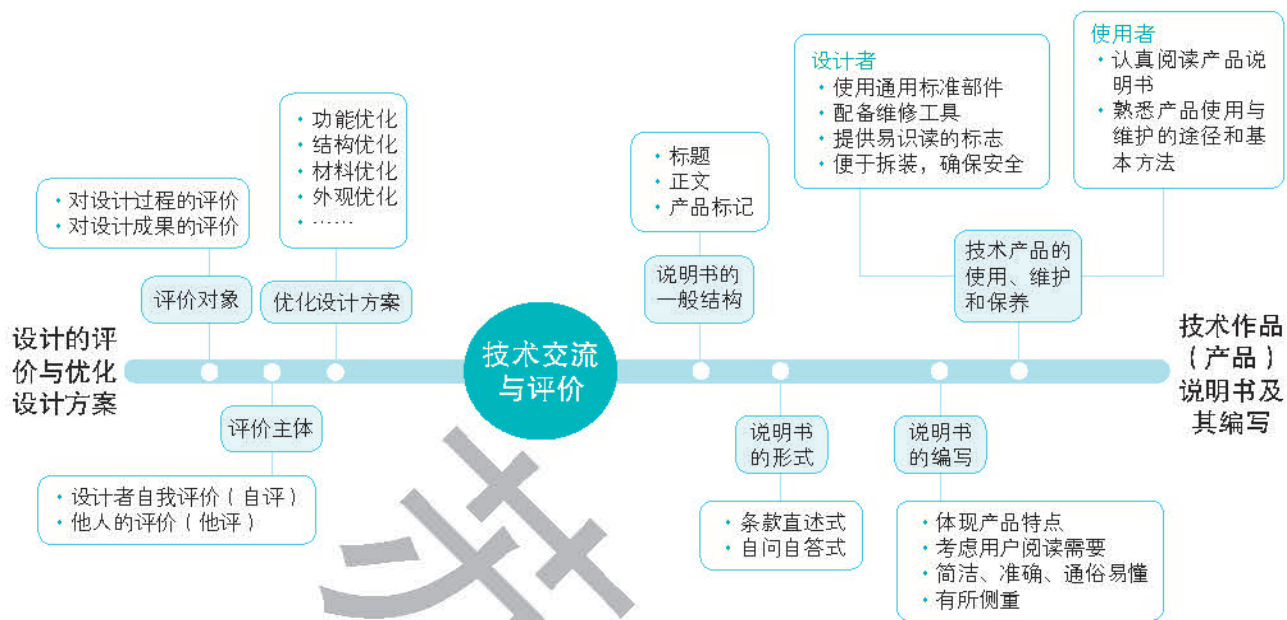
某药业公司生产的药物说明书写着：“儿童顿服12 mg/kg。”

2. 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。

3. 小宇的爸爸几个月前给他买了一部智能手机，手机的使用状况一直很好，可最近突然出现了机身发烫、运行速度变慢等问题。请帮小宇分析问题产生的可能原因，并提出针对性的日常维护和保养建议。



## 本章小结



## 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		
空气净化器		

2. 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。

3. 请为你自己设计的台灯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等。同时注意在写作上要突出产品的特点，有所侧重）



## 第七章

# 学习评价

评价内容	达成情况		
	优良	合格	不合格
能够从技术的功用性、可靠性、创新性和文化性以及专利保护等角度对产品设计过程和最终产品进行整体评价（TA、ET、ID）			
能够对设计方案进行多方面的优化（ET、ID、TD）			
阐述技术作品评价报告的写作要点，编写评价报告，形成初步的知识产权保护意识（TA、ID）			
归纳技术作品（产品）说明书的一般结构及写作要点，编写简单的说明书（TA、ID）			
了解正确使用、维护技术产品的重要性及方法，形成产品维护保养的意识（TA）			
<b>说明</b> TA——技术意识，ET——工程思维，ID——创新设计，TD——图样表达，CM——物化能力			

在平台中完成自我测试	
测试成绩	
存在的主要问题	

# 后 记

2017年教育部颁布了《普通高中通用技术课程标准》，规定了高中通用技术课程由必修、选择性必修、选修三大部分组成。其中，必修2册（技术与设计1、技术与设计2），选择性必修包括四大系列11册（“技术与生活”系列3册，包括现代家政技术、服装及其设计、智能家居应用设计；“技术与工程”系列3册，包括工程设计基础、电子控制技术、机器人设计与制作；“技术与职业”系列2册，包括技术与职业探索、职业技术基础；“技术与创造”系列3册，包括创造力开发与技术发明、产品三维设计与制造、科技人文融合创新专题），选修4册（传统工艺及其实践、新技术体验与探究、技术集成应用专题、现代农业技术专题）。本套教材由长期从事技术教育专业的普通高中通用技术课程标准组组长、南京师范大学顾建军教授主编，清华大学基础工业训练中心主任李双寿教授和教育部普通高中通用技术课程标准组核心成员、海南省教育研究培训院段青特级教师为副主编，由高中通用技术课程标准研制专家、高校学者、教研员、一线优秀通用技术教师为主体进行设计和编写。

本册教材是根据教育部《普通高中通用技术课程标准》中“技术与设计1”模块的内容标准编写的，供高一年级必修之用。

《技术与设计1》的编写着眼于提高学生的核心技术素养，帮助学生形成技术意识、工程思维、创新设计、图样表达、物化能力。教材采用“大过程”的组织方式，通过情境导入、任务引领、问题嵌入、活动贯穿等整合知识、能力和情感态度价值观，让学生在技术体验、马上行动、案例分析等活动中发展技术意识及解决技术问题的能力；通过丰富多彩的设计性、探究性、创造性活动，如技术试验、技术探究、技术设计、思维碰撞等活动激发学生的开放性、批判性思考和创造潜能，使学生的创新能力得到进一步发展；注重学生工匠精神的培育，通过作品制作、工艺实践、技术试验、方案物化及优化等，培养学生严谨细致、专心致志、精益求精、追求卓越等良好品质。

本教科书由顾建军任主编，李双寿、段青任副主编，是在《技术与设计1》实验教科书（何立权、段青、程镐初为副主编，王秀红、任祖平、李亚军、张锡、段齐骏、顾建军、高茹、程镐初等参与编写）的基础上修订而成。本次参与修订的有顾建军、李双寿、段青、段齐骏、任祖平、黄林、黄建忠、高茹等，参与修订讨论的还有管光海、刘海林、苏焕平、陈长亚、徐金雷等，全书由顾建军、李双寿统稿。

本册教材在浙江、江苏、北京、海南、福建、甘肃、辽宁、新疆等24个省、直辖市、自治区进行了试教，根据师生反馈，我们对本册教材先后进行了多次修订。在此感谢参加试教的老师和同学，为我们提出了宝贵建议。江苏凤凰教育出版社邵键、董秀敏等为本书的出版付出了艰辛的劳动，在此一并表示衷心的感谢。

编 者  
2019年8月



感谢您使用本书，您在使用本书时有建议或疑问，请及时与我们联系。

联系电话：025-83658728

电子邮箱：jsep-gaojian@126.com

苏教版

普通高中教科书  
通用技术 必修  
书 名 技术与设计1  
主 编 顾建军  
责任编辑 董秀敏 邵 键  
出版发行 江苏凤凰教育出版社（南京市湖南路1号A楼 邮编 210009）  
排 版 南京紫藤制版印务中心  
印 刷 南通韬奋印刷有限公司（电话 0513-85675269）  
厂 址 南通市国强路358号（邮编 226011）  
开 本 890 mm × 1 240 mm 1/16  
印 张 11.75  
版 次 2019年8月第1版  
2019年8月第1次印刷  
书 号 ISBN 978-7-5499-8117-5  
本书定价 13.25元  
光盘定价 5.00元  
邮购电话 025-85406265，025-85400774，短信 02585420909  
盗版举报 025-83658579

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换  
提供盗版线索者给予重奖