国家教材委员会专家委员会审核通过
2019

普通高中教科书

TONGYONG JISHU

通用技术

必修

技术与设计1



SPM
南方出版传媒
广东科技出版社

微信公众号：电子课本大全

微信公众号：电子课本大全

普通高中教科书

通用技术

必修
技术与设计1

主　　编　刘琼发

SPM
南方出版传媒
广东科技出版社
·广　　州·

微信公众号：电子课本大全

图书在版编目（CIP）数据

通用技术.必修：技术与设计.1 / 刘琼发主编. —
广州：广东科技出版社，2019.7（2020.1重印）
ISBN 978-7-5359-7147-0

Ⅰ.①通… Ⅱ.①刘… Ⅲ.①通用技术—高中—教材
Ⅳ.①G634.931

中国版本图书馆CIP数据核字（2019）第130918号

编 写 单 位 广东科技出版社有限公司
主　　编 刘琼发
副 主 编 李　榕　周卫星　朱美健　席春玲
本 册 主 编 刘琼发
本册副主编 莫志坚　钟清华
编 写 人 员 刘琼发　雅小冰　江　茂　钟清华
李冰清　赵雅雅　周　嘉　王颖逾

通用技术　必修　技术与设计1
Tongyong Jishu Bixiu Jishu yu Sheji 1

出 版 人：朱文清
策划编辑：莫志坚
责任编辑：莫志坚　赵雅雅
装帧设计：友间文化
责任校对：杨崚松
责任印制：吴华莲
出版发行：广东科技出版社
（广州市环市东路水荫路11号　邮政编码：510075）
销售热线：020-37592148 / 37607413
http：//www.gdstp.com.cn
E-mail：gdkjzbb@gdstp.com.cn（编务室）
经　　销：广东新华发行集团股份有限公司
印　　刷：中山新华商务印刷有限公司
（广东省中山市南蓢大车工业区东椏片　邮政编码：528451）
规　　格：890mm×1 240mm　1/16　印张11　字数121千
版　　次：2019年7月第1版
2020年1月第2次印刷
定　　价：17.36元（配光盘一张）
批准文号：粤发改价格〔2017〕434号　举报电话：12358

如发现因印装质量问题影响阅读，请与广东科技出版社印制室联系调换（电话：020-37607272）。

微信公众号：电子课本大全

前　言

回顾人类的发展历程，从石器时代、青铜时代、蒸汽机时代直到当今的信息时代，技术进步改变着人类的生活和生产方式。我们的生活、工作、生产处处都要用到技术，例如我们手中拿的圆珠笔和钢笔就是多次技术改造的结果，使我们足不出户就可以了解世界的电视机也是技术发明的成果。认识技术、善用技术，已成为现代人必须具备的素质。《技术与设计1》可以激发同学们学习技术的兴趣，提高同学们的技术素养。

本书共有四章，以培养技术意识，掌握技术的思想、方法，提高实践能力和创新能力，开发创造设计潜能为主线，按照技术设计的过程来呈现学习的内容。每一章的章首页有引言和学习目标，让同学们对本章的内容有一个总体的认识。每一节都通过生动的案例引入，帮助同学们走进学习情境，激发学习兴趣。对于每一个学习内容，则运用任务驱动、情境驱动、问题驱动，引导学生开展实践活动、探究学习问题，让同学们在边学边做中，体悟过程和方法，获得知识和能力，形成情感态度价值观，发展通用技术的核心素养。每一章的“本章回顾与评价”，让同学们对本章的学习有一个总结与回顾，并能根据情况及时调整自己的学习策略。

本书第一章向同学们介绍了技术及其性质，以及科学、技术、设计之间的相互关系等。为了满足需求及愿望，人类不断地进行技术的发明和革新，并在人类社会发展的过程中形成了一条清晰的技术发展线索。技术对人类的生产、生活起到巨大推动作用的同时，也产生了一些负面影响，如出现污染环境、生态不平衡、都市拥挤等新的问题。面对新的技术、新的问题，如何获取信息，如何分析、评判、整合这些信息，如何利用这些信息进行技术的设计与实践并最终解决问题，是我们学习这一章内容时要特别关注的内容。

技术设计需要灵感，但更重要的是要有扎实的基础，包括思想和情感、知识和方法等。本书的第二章让同学们了解技术设计学习需要形成的核心素养，学会技术设计中常用

微信公众号：电子课本大全

的思维方法，通过学习设计的基础知识，为开展技术设计活动做准备。

技术的目的在于改善人类的生活。人类在满足生活的需求与愿望时，会遇到许多问题，因此解决问题的程序与方法、解决问题的实践成为技术的重要内涵。本书的第三章和第四章就是以问题的解决过程为线索来展开的，教材以贴近生活实际的广告宣传灯设计为例，引领同学们经历一般的、完整的技术设计与制作的过程。

通过第三章和第四章的学习，同学们将会掌握相关的技术设计的知识和技能，了解设计中可能遇到的各种问题，综合考虑设计的条件和因素，优化设计方案，最终实现设计方案的物化，从而达到提高核心素养的目的。同时提高实践活动的成效，以知促行，学以致用。

本书设置有丰富的学习栏目，层层推进，螺旋上升地帮助同学们实现学习目标。例如“任务”“情境”常常用于引导同学们进入新内容的学习，结合案例进行“思考”“讨论”“分析”，让同学们的学习得到层层递进；学习知识内容后安排的“实践”“立即行动”“观察”“探究”等活动让同学们可以运用知识进行实际的操练，从而得到巩固、应用和内化；在实践中，专门设置了“方法指导”栏目，为学生的实践活动提供支撑和帮助；“拓展学习”“拓展与应用”丰富同学们的学习内容，为同学们提供了拓展资料及可延伸至课外的拓展活动；每节学习结束前安排有“习题”，每章学习结束安排了“综合学习活动”和“本章回顾与评价”。这些不同层次栏目的设置，力求让同学们能在快乐中学习通用技术，让同学们好学、想学，并在层层推进的学习过程中，发展核心素养。

参与实践活动是学习《通用技术》的好方法。同学们可以尝试运用掌握的知识技能完成每章末“综合学习活动”里的专题实践活动。例如，第一章让同学们通过模拟原始人生火的技术体验活动，感受技术；第二章让同学们运用设计思维为家人设计一件家具，表达对家人的关心和爱护；第三章的活动鼓励同学们结合技术热点，从大数据、人工智能等技术获得灵感，运用本章学习的知识设计未来的智能交通灯；第四章的两个实践活动都贯彻了生态文明建设的精神，“某条校道及周边校园环境的改造设计”让同学们运用“海绵城市”的原理，模拟为学校改造校道；“风光能源互补供电装置的制作与探究”让同学们更深入了解清洁能源。此外在每节课的知识点的学习中也适时为同学们准备了实践活动。通过这些活动的设置，希望同学们在“做中学，学中做”的过程里，感受到技术设计的乐趣。

在开展学习、交流、设计等活动过程中，同学们要不断进行归纳、总结，使学习按层次不断深入，使技术的思想和方法、知识和技能呈螺旋式上升。相信通过通用技术课程的学习，同学们能学会正确地选择和使用技术，学会用技术的方法解决问题；能适应快速变化的技术社会，争做德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人！

编者

微信公众号：电子课本大全

目　录



第一章　技术及其巨大的作用…… 001

第一节　走进技术 …… 002

一、了解技术的起源与发展 …… 002

二、感受技术的巨大作用 …… 007

三、学习技术的性质 …… 009

第二节　认识技术与人、社会、自然的关系　018

一、技术与人的关系 …… 018

二、技术与社会的关系 …… 019

三、技术与自然的关系 …… 020

第三节　感受设计与技术的关系 …… 022

一、发明和改进是技术的源泉 …… 022

二、设计需要用到已有的技术 …… 024

三、设计是技术发展的关键 …… 025

综合学习活动 …… 028

本章回顾与评价 …… 029

微信公众号：电子课本大全



第二章　技术设计的基础…… 030
第一节　设计的创造性思维和工程思维 …… 031
一、创造性思维 …… 032
二、工程思维 …… 037
第二节　技术设计的原则 …… 041
一、技术设计的一般原则 …… 041
二、各原则之间的相互关系 …… 048
第三节　技术设计的一般过程和方法 …… 050
一、技术设计的一般过程 …… 050
二、技术设计的方法 …… 055
第四节　设计和交流中的技术语言 …… 074
一、技术语言的种类及其作用 …… 074
二、三视图 …… 075
三、效果图 …… 079
四、机械制图的识读 …… 080
五、装配图的识读 …… 084
六、电路图的识读 …… 086
综合学习活动 …… 091
本章回顾与评价 …… 092



第三章　制订我的设计方案…… 093
第一节　发现与明确设计问题 …… 094
一、设计问题的来源 …… 094
二、收集和整理信息 …… 096
三、设计问题的明确 …… 098
第二节　挑选合适的材料 …… 102
一、常见的材料 …… 102
二、标准件与元器件 …… 105
第三节　技术试验 …… 108
一、技术试验及其作用 …… 108

微信公众号：电子课本大全

二、技术试验的种类 …… 109
三、技术试验的方法、步骤和试验报告 …… 111
第四节　技术设计方案 …… 115
一、设计的构思 …… 115
二、设计方案的制订 …… 117
三、方案的比较、权衡和决策 …… 121
四、方案的改进与拓展 …… 122
综合学习活动 …… 124
本章回顾与评价 …… 126



第四章　实现方案和评价设计…… 127
第一节　工艺 …… 128
一、认识工艺 …… 128
二、常见工艺与工具使用 …… 130
第二节　原型与模型的制作 …… 140
一、原型与模型 …… 140
二、制作过程 …… 142
第三节　测试与优化 …… 146
一、测试 …… 146
二、改进与优化 …… 148
第四节　设计的交流与评价 …… 151
一、设计的交流 …… 151
二、设计的评价 …… 152
三、产品的说明及保养 …… 156
四、保护创新设计 …… 159
综合学习活动 …… 163
本章回顾与评价 …… 168

微信公众号：电子课本大全

微信公众号：电子课本大全



第三章 制订我的设计方案

学习技术设计的基础知识，我们必须通过实践去体会和感悟。李明同学善于观察和思考，发现了校庆广告宣传灯的设计问题，他逐步完成以下任务：信息的收集和整理→设计问题的明确→材料的挑选→技术试验→设计方案的初步构思→方案的比较和权衡，最后确定了他的设计方案。

这一单元我们将与李明同学一起，通过实践去体悟技术设计的一般过程，完成属于我们自己的设计方案。

学习目标

- 了解设计问题的一般来源
- 能收集和整理与设计问题相关的信息，能对设计问题加以明确
- 了解设计制作的常用材料的种类和特性，学会挑选合适的材料
- 了解技术试验的种类和作用，能进行技术试验和撰写技术试验报告
- 能从多角度进行设计的构思并制订设计的方案
- 能对多个设计方案进行分析、比较、权衡和决策

微信公众号：电子课本大全

第一节 发现与明确设计问题

元宵节李明到文化公园看灯展，五彩缤纷的彩灯触发了他的创新灵感：学校60周年校庆即将到来，能否设计制作一组广告宣传灯，展示校庆宣传内容，增添校庆气氛？

李明把自己的想法与几位要好的同学商量，大家都觉得李明的想法很有创意。大家立即行动，分头到图书馆和网上收集有关广告宣传灯的资料。

李明和同学们面对收集到的有关广告宣传灯的历史、种类、制作材料、制作工艺等资料，既兴奋又有些担心：设计校庆广告宣传灯的创意可行吗？能得到学校的支持吗？有能力设计制作出校庆广告宣传灯吗？

从本节起，我们将分成若干个设计学习小组，通过设计校庆广告宣传灯项目，与李明同学一起经历和体验技术设计的一般过程。

导学思考

李明在生活中发现了校庆广告宣传灯的设计问题。你有注意观察和思考生活和学习中的事物吗？你有哪些创新设计的灵感？

一、设计问题的来源

任务

了解技术设计问题的主要来源，并尝试发现一些有意义的技术设计问题。

方法指引

设计问题一般都源自三种情况：第一种是人类生存遇到必须解决的问题，如人类基本的衣、食、住、行问题；第二种是用户指定的设计问题，如桥梁的设计、房屋的装修设计等；第三种是设计者根据一定的目的，主动发现的设计问题。第一种和第二种设计问题都是比较确定的，而第三种问题，需要设计者主动地寻找和发现。人们对美好生活的向往，是技术设计的源泉，也是技术设计的动力。

发现设计问题，需要一双善于观察的慧眼，以及对事物强烈的好奇心和勤于思考的好习惯。

微信公众号：电子课本大全

案例

刘辉是李明的同学，在一次搭乘公交车时，他注意到城市街道交通繁忙，公交车走走停停，特别是交通路口遇红灯时更需等待一段时间。汽车在运行状态下经常停车，对油耗会有影响吗？是否会增加城市的空气污染？这些问题引起了刘辉的思考。为此，刘辉请教了一些汽车司机，他们都认为，运行状态下经常停车造成油耗增加；刘辉又访问了临街住户及路边行人，他们都觉得堵车路段的空气污染特别严重。根据调查的结果，刘辉提出了一个设想：能否在汽车上设计一个装置，在临时停车踩刹车时，发动机自动熄火。当松开刹车需要前进时，发动机自动启动。这样不但可以减少汽车的油耗，而且有利于减少空气污染。由于这项设计刘辉自己还难以实现，他通过邮件向一家汽车企业反应了调研的情况和设计问题，并提出了建议。

立即行动

日常生活是设计问题的重要来源。请你通过对日常学习、生活的观察思考，提出你发现的设计问题。

延伸阅读

灯　笼

中国的灯笼又统称为灯彩，起源于西汉时期（图3-1）。每年的农历正月十五元宵节前后，人们都挂起象征团圆意义的红灯笼，来营造喜庆的氛围。后来灯笼就成了喜庆的象征。经过历代灯彩艺人的继承和发展，形成了丰富多彩的品种和高超的制作工艺。灯笼从种类上分有宫灯、纱灯、吊灯等，从造型上分有人物、山水、花鸟、龙凤、鱼虫等。除此之外还有专供人们赏玩的走马灯。中国的灯笼综合了绘画艺术及剪纸、纸扎、刺、缝等工艺，利用竹、木、藤、麦秆、金属、绫绢等材料制作而成。中国古代制作的灯笼中，以宫灯和纱灯最为著名。



图3-1　灯笼

灯笼不仅用于照明，而且也是一种象征，而最让人遐思、期盼的恐怕还是元宵节的花灯了。元宵观灯的习俗起源于汉，兴盛于唐。唐开元年间，为了庆祝国泰民安，人们扎结花灯，用闪烁

微信公众号：电子课本大全

变化的灯光象征“彩龙兆祥，民富国强”。花灯由此广为流行。多姿多彩的灯笼，凝结了浓浓的中国传统文化。

二、收集和整理信息

任务

了解信息收集和整理的方法，并通过实践加以体悟。

（一）信息的收集

方法指引

收集与设计问题相关的信息可以通过实地调查、访问有关人员、借助媒体（广播、电视、报刊）及互联网、查阅图书资料、向专家咨询等方式进行。信息收集有2点基本的要求。

1. 要全面

收集的信息要尽量齐全，不但要收集直接信息，而且还要收集间接信息，以防有用信息的丢失。在校庆广告宣传灯的收集信息就需要做到以下2点。

（1）信息收集的时间跨度要足够长。例如可以收集古代的灯笼起源、近代灯笼的流行、现代广告宣传灯的应用等信息。

（2）信息收集的覆盖面要足够大。例如信息的收集对象可以是学生、教师、学校领导、家长，甚至当地政府和相关管理部门的意见。收集的校庆广告宣传灯的设计元素可以是灯笼的结构、光源、颜色、文字、运行方式、控制方式等信息。

2. 要真实准确

收集的信息可靠性要高，力求准确无误。学会辨别信息的真伪，排除虚假和误导性信息干扰，以免影响设计的顺利进行。

实践

各设计小组，通过以下方式收集广告宣传灯有关的信息，并把收集的信息填到表3-1中。

（1）实地调查：到有使用广告宣传灯的单位，对广告宣传灯的式样、功能、材料等进行了解。

（2）用户调查：访问学生、教师、学校领导、学生家长，了解他们对校庆广告宣传灯的设计要求和建议。

微信公众号：电子课本大全

（3）向专家咨询：向广告宣传灯制造厂的制作师傅咨询广告宣传灯的制造技术、使用材料、功能实现、安全措施等技术问题。

（4）互联网调查：从网上调查广告宣传灯的生产、销售、使用等情况，了解市场的供求关系、产品的流行式样和发展方向等信息。

表3-1　收集的广告宣传灯的部分信息

收集方式	功　能	式　样	光　源	材　料	安　全
实地调查					
用户调查					
专家咨询					
网上搜索					
阅读图书					

（二）信息的整理

方法指引

收集的原始信息，通常是碎片化的、零散的，甚至还可能混杂有虚假、有害的信息，所以在利用这些信息前必须进行整理，筛选出对设计有用的信息。

1. 信息整理的常见方式

（1）分类整理：把收集到的信息按性质和内容分类归纳整理。

（2）去伪存真：把收集到的信息进行鉴别处理，区分信息的真伪和可靠性。

（3）把握重点：对信息进行筛选处理，按重要性排序。

（4）生成信息：进一步对信息进行分析与综合，抽象概括为所需要的信息。

2. 信息整理的常用方法

（1）分类法——按信息的某一要素归纳整理。

（2）比较法——对同类信息进行对比分析。

（3）核对法——对可能有用的信息进行调查、收集、佐证、审核查对等。

（4）评估法——请专家学者对信息的价值和可靠性进行评估。

（5）分析法——对信息内容的可靠性、合理性，以及产生的效果因素、价值因素和构成因素进行逻辑分析和判断，评价信息的可靠性和合理性。

微信公众号：电子课本大全

实践

对本小组收集到的广告宣传灯的信息进行整理，并把整理结果填写到表3-2中。

表3－2　广告宣传灯的信息整理

整 理 项 目	经过整理的信息
功能	
式样	
光源	
材料	
安全	

三、设计问题的明确

任务

知道在开展设计前哪些问题一般需要明确。结合本小组计划设计项目对相关问题加以明确。

在开展技术设计前，一般需要对设计的价值、设计的技术要求、设计的限制、设计的能力和条件加以明确。

方法指引

1. 明确设计的价值

（1）计划开展的设计是否是市场或用户需要的，是否能满足用户对产品功能、性能、质量和数量的要求。

（2）计划开展的设计的社会效益和生态效益如何。

（3）计划开展的设计是否具有创新性，是否具有技术推广的价值。创新性可以通过

微信公众号：电子课本大全

查阅文献，通过互联网检索，发现有无相同或类似作品。如有相同或类似作品，明确自己的设计与其他产品设计的不同之处。

（4）计划开展的设计成本情况如何，投入和产出比如何。不符合成本效益原则的设计一般不宜设计。

2. 明确设计的技术要求

（1）设计的技术标准。设计的标准也叫设计规范，国家标准化管理委员会设有专门的网站，提供免费的国家标准查询服务。

对于一些设计，可能没有直接对应的设计标准，例如校庆广告宣传灯设计，我们可以参考广告宣传灯和宣传装饰灯行业的设计标准，并根据学校或小组的设计要求制订校庆广告宣传灯设计标准。

（2）设计的主要技术难点。例如：设计圆形大红灯笼形式，可能的技术难点是捆扎大尺寸的灯笼骨架。设计旋转彩色广告宣传灯形式，可能的技术难点是制作彩色光源，以及小型电动机、滚轴结构等问题。设计多用途（2个功能以上）广告宣传灯形式，可能的技术难点除了各功能自身的难点之外，还有其复合结构的协调运行问题。

（3）要考虑设计委托人或者产品使用者的设计要求。

3. 明确设计的限制

设计的限制是指设计产品的活动受到时间、成本、环境等约束。

4. 明确设计的能力和条件

（1）个人或团队的设计能力。设计的能力可以是一名设计者个人能力的表现，也可以是一群设计者能力的综合表现。要根据设计的要求，构建合理、高效的设计团队。

（2）设计需要的材料、设备和技术。解决设计问题，不但与设计者本人（或团队）的设计知识、技能与经验有关，而且要考虑设计使用的原材料、工具设备、技术水平是否得到满足。

（3）其他设计的条件。解决技术问题还要考虑其他一些设计条件，如能否在限定的时间完成，所需要的经费能否有保障，需要的人员是否可以调集等。如果条件不具备就匆忙上马进行设计，可能会使设计半途而废。

实践

（1）通过查阅文献、互联网检索，查看有无与你计划设计的校庆广告宣传灯相同或类似的作品。

（2）参考广告宣传灯和装饰灯行业标准和宣传的要求，通过小组讨论确定本小组设计的校庆广告宣传灯的功能、电机、光源、规格、外观、安全、寿命等方面的技术要求（表3-3）。

微信公众号：电子课本大全

表3－3　校庆广告宣传灯的技术要求

设 计 对 象	技 术 要 求
功能	
电机	
光源	
规格	
外观	
安全	
寿命	

（3）通过讨论明确本小组校庆广告宣传灯在设计时间、设计成本、使用环境、节能要求、灯光强度、亮灯时间、广告内容等方面的限制，并填到表3-4中。

表3-4　校庆广告宣传灯的设计限制

限 制 项 目	限 制 内 容
设计时间	
设计成本	
使用环境	
节能要求	
灯光强度	
亮灯时间	
广告内容	

（4）分析本小组成员是否有能力完成校庆广告宣传灯设计？是否欠缺某些知识和技能？需要增加人员吗？请把情况和分析填到表3-5中。

微信公众号：电子课本大全

表3－5　小组成员设计能力情况

设 计 人 员	已有的知识和技能	欠缺的知识和技能

通过本节的学习，我们体验了如何发现设计的问题，如何对有关设计的信息进行收集和整理，以及在开展设计前如何明确设计问题。至此，对设计问题我们已基本清楚了。接着我们将要进行设计方案的具体制订，在制订设计方案时，我们需要考虑设计对象所使用的材料，并要根据设计的要求进行技术试验。

习　题

1．老人和小孩都是需要特别照顾的人群，请你认真观察他们的生活需求，提出一些与他们相关的设计问题。

2．许多同学看书、写字的姿势不正确，你能从人的角度、笔的角度、书的角度提出一些设计问题吗？

3．请选择以下其中一个设计项目，进行相关信息的收集和整理。

①设计自动开关照明路灯；②设计老人多功能拐杖；③设计一种复合农具；④设计幼儿识图教具；⑤设计多功能书架或笔筒；⑥设计野营简易式帐篷；⑦设计多功能书包。

微信公众号：电子课本大全

第二节 挑选合适的材料

李明所在的活动小组进行校庆广告宣传灯的设计时，首先碰到了校庆广告宣传灯的骨架、灯罩用什么材料制作，照明使用什么光源的问题。

通过收集有关的资料，他们发现广告宣传灯的制作材料有多种选择，如：骨架的材料可以选择竹、藤条、木条、铁丝、钢丝、塑料、硬纸皮等，灯罩的材料可以选择绸布、丝布、普通布料、皱纹纸、普通纸、PVC膜、有机玻璃、普通玻璃等，光源可以选择白炽灯、日光灯、LED灯等。这些材料各有优缺点，价格也存在较大的差异。不同材料的使用影响到广告宣传灯的功能、寿命及成本预算，是进行方案设计时需要解决的问题。

应该选择什么材料比较合适呢？李明和同学们对有关材料的特性、价格做了进一步的了解，并通过讨论、分析和比较，做出了他们的选择。

导学思考

你是否知道一些常用的材料及它们的特性？如何为本小组的设计项目挑选合适的材料？

一、常见的材料

任务

了解常见材料的种类及其特性，尝试运用工程思维的方法，为本小组的设计项目选择一些合适的材料。

1. 常见材料的特性

阅读材料

表3-6所列是一些常用材料的特性及用途。

表3-6 常用材料特性和用途

材料类别	特性和用途	举例
金属材料	金属材料指金属元素或以金属元素为主构成的具有金属特性的材料的统称。金属材料一般不透明、光泽良好，密度较高，表面比较光滑，硬度较大，有较好的导热性和导电性，富有延展性。化学性质大多较为活跃，比较容易被腐蚀和被氧化 金属材料常用于设计耐磨、耐高温、受较大冲击力的产品或零件	钢铁：属于大金属品种。铁的磁导率是非铁金属的数千倍，磁铁在电力、电工和电子方面有重要的用途
		钨：属于小金属品种，熔点高达3 410℃。钨的用途十分广泛，涉及矿山、冶金、机械、建筑、交通、电子、化工、轻工、纺织、军工、航天、科技等领域，如制造枪械、火箭推进器的喷嘴、切削金属的刀片、钻头、超硬模具等

微信公众号：电子课本大全

续表

材料类别	特性和用途	举　例
非金属材料	非金属材料指具有非金属性质的材料。非金属材料一般密度相对较小，硬度小，导电性、导热性差，具有稳定的化学性质，具有较强的抗氧化性和还原性 非金属材料常用于制作精度不高的产品外壳或零件	木材：属于天然材料，但生长周期较长。木材常用作家具、建筑、室内装修与装饰、造纸等的材料 塑料：属于人工合成材料，主要成分是合成高分子化合物。根据不同的使用特性，塑料通常分为通用塑料、工程塑料和特种塑料三种类型，在日常生活、工农业生产、国防建设等方面都有广泛应用
复合材料	复合材料是由两种或两种以上不同性质的材料，通过物理或化学的方法，在宏观（微观）上组成具有新性能的材料。复合材料一般有较好的综合物理性能和化学性能，密度相对较小，具有较高的强度、硬度和韧性，比单品更具抗腐蚀性和抗氧化性 复合材料在市政建设、环保工程、汽车及飞机制造等方面有广泛应用	钛基复合材料：属于金属基体复合材料。具有强度高、硬度大、抗高温等特性，是航天航空的重要材料 玻璃钢：属于非金属基体复合材料。是一种纤维增强复合塑料，广泛用于船舶、各类车辆、化工管道和贮罐、建筑结构、体育用品等方面
新型材料	新型材料是指新出现的或正在发展中的，具有传统材料所不具备的优异性能和特殊功能的材料；或采用新技术(工艺、装备)，使传统材料性能明显提高或产生新功能的材料 新型材料在多个领域有较快的发展和应用，如信息材料、能源材料、生物材料、纳米材料、超导材料、新型建筑材料、生态环保材料、军工新材料等领域	纳米材料是指在三维空间中至少有一维处于纳米尺寸（0.1～ 100nm）或由它们作为基本单元构成的材料。纳米技术可以使得材料的强度、韧性和超塑性大幅度提高，纳米材料广泛应用于生物医药、航天航空等领域

2. 材料的选择与资源保护

材料的选择要坚持生态优先、绿色环保的理念，遵循可持续发展的原则，应尽可能选取可再生的和资源储藏量丰富的材料。

调查

芦苇、毛竹、木料、石油都是常用的材料，通过查阅有关资料，了解它们的再生周期，以及它们的主要用途。

微信公众号：电子课本大全

讨论

（1）参考表3-7的材料介绍，结合设计的原则，分析、比较和权衡：本小组设计的校庆广告宣传灯骨架选择什么材料比较合适。

表3-7　校庆广告宣传灯骨架用材

类　别	优　缺　点
竹	传统用材。坚硬且有弹性，成型容易，价格低，不防火，大量使用对生态有影响
藤条	较少使用。弹性好，不防火，价格较高，大量使用对生态有较大影响
木条	用于多角灯笼。形状稳固，弹性较差，不防火，大量使用对生态有影响
铁丝	用于各式灯笼。成型容易，价格低，防火，坚硬，弹性较差，易生锈
钢丝	用于各式灯笼。坚硬且有弹性，防火耐用，成型困难
塑料（条）	较少使用。耐腐蚀，易加工，可减少森林砍伐，缺乏弹性，不防火
（厚）纸皮	易加工，成本低，缺乏弹性，不防火，不防水。多适用于自制灯笼，例如学生的灯笼制作练习等

（2）参考表3-8的材料介绍，结合设计的原则，分析、比较和权衡：本小组设计的校庆广告宣传灯灯罩选择什么材料比较合适。

表3-8　校庆广告宣传灯罩布（膜）用材

类　别	优　缺　点
绸布	传统用材。外观好，价格较高，不防火。多用于专业灯笼制作
丝布	传统用材。透光好，价格一般，不防火。多用于专业灯笼制作
普通布料	图案花式多，易于获得，透光性较差，不防火。多用于非专业灯笼制作，例如学生的灯笼制作练习等
皱纹纸	传统用材。容易加工，价格低，不防火，不防水。多用于价格较低的灯笼制作
普通纸	用材易于获得，加工容易，不防火，不防水。多用于非专业灯笼制作，例如学生的灯笼制作练习等
PVC（薄板）	新型用材。加工容易，不易起皱纹，美观，防水，不防火，大量使用易造成白色污染。多用于专业广告灯笼的制作
有机玻璃（板）	美观，耐腐蚀，防水，价格较高。多用于专业广告灯笼的制作
普通玻璃（板）	耐腐蚀，防火，防水，加工要有专用工具，破碎时易割伤人

微信公众号：电子课本大全

二、标准件与元器件

任务

通过实践和观察，认识标准件和元器件，体悟在技术设计中使用标准件和元器件的意义。

1. 标准件

实践

体验通用串行总线（USB）（图3-2）与不同通信设备或电器的连接。观察一些不同规格的螺栓、螺母及不同规格的装配工具（图3-3），混到一起后，再找出相同规格的螺栓、螺母及装配工具。



图3-2　USB数据线与接口



图3-3　不同规格的螺栓、螺母和工具

使用同一条通用串行总线（USB）可以连接计算机、手机、照相机、游戏机、充电机，十分方便。螺栓、螺母、装配工具，只要规格相同，就可相互匹配。在使用这些零件或部件时，之所以感到方便，是由于这些零件或部件都是标准件。标准件是指按照国家标准或行业标准的技术要求批量生产的、具有通用性的零件。

在产品设计时，使用标准件，可以减少设计工作量，提高设计效率。在产品制作中使用标准件既可以节约成本，又可以加快生产的进度。标准件有相应的代号，在机械制图上会注明。

2. 元器件

观察

仔细观察一台收音机的电路板（底板）或电脑的主板（图3-4），记录其中一些使用得比较多的零件。

微信公众号：电子课本大全

在观察收音机的电路板或电脑的主板时发现，用得比较多的是不同规格的电阻、电容器、集成块等。在电子和电器产品中，因某一功能部件被广泛、大量使用，人们出于使用方便、简化制作过程和节约成本的需要，单独设计和生产这种零部件，称之为元器件（图3-5）。随着制造技术的不断发展，现在人们已经把具有若干功能的单一产品部件集合在一起构成一个新部件，如集成电路芯片。现在的收音机、电视机、音响等电器几乎都由电子元器件组成。



图3-4　电脑主板

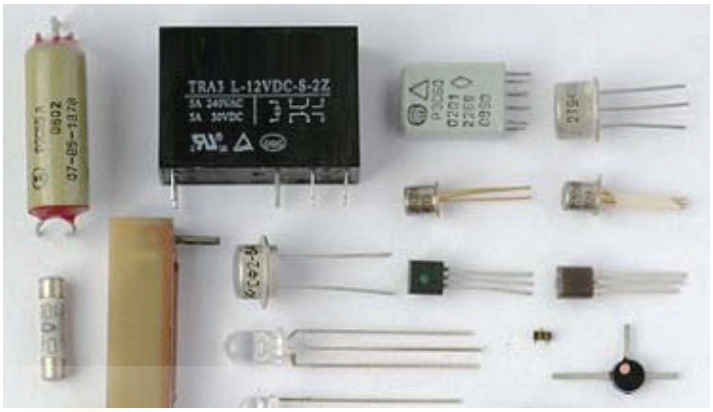


图3-5　各种电子元器件

我们在选择材料时既要满足设计要求，又要考虑成本预算、加工难度等因素。尽可能选用元器件和标准件，避免选用加工困难和需要专门加工设备的材料，从而节约成本，提高设计和制作效率。

实践

综合运用本节学习的知识，为本小组的设计项目制订一个选用材料方案，并明确哪些是标准件或元器件，填写到表格中（表3-9）。

表3-9　本小组设计项目选用材料

材料类别	用　途	是否标准件或元器件

微信公众号：电子课本大全

习　　题

1．下列材料中，哪些属于复合材料？

A．纳米材料　　B．有机玻璃　　C．玻璃钢纤维　　D．高温超导材料

2．绝大多数矿泉水的饮料瓶盖可以互换，说明饮料瓶盖属于什么部件？

3．参观当地的家具商场，了解不同的家具使用了哪些主要材料？是否使用标准件？使用标准件多不多？为什么？

4．观察身边常见的书包、书桌、黑板和自行车，分别了解它们的构成材料及各材料所起的作用，写出调查报告。

微信公众号：电子课本大全

第三节 技术试验

李明所在的小组，根据材料的特性和价格，确定了校庆广告宣传灯选用木条做骨架、皱纹纸做灯罩、白炽灯做光源、普通铁丝做挂钩。接着他们又要面对新的问题：做骨架选用什么规格的木条，才能使校庆广告宣传灯做得既扎实牢固又不浪费材料；做挂钩的铁丝的直径需要多大，才能承受校庆广告宣传灯的重力而不变形；光源需要多大功率，才能满足照明和宣传的需要，又不浪费能源。这些问题不但关系到校庆广告宣传灯能否正常发挥功能，还关系到校庆广告宣传灯是否安全、成本是否合算。李明和同学们决定通过技术试验来解决这些问题。

导学思考

你们小组是否也准备通过技术试验来解决选用材料的规格、强度等问题？怎样进行技术试验？如何撰写技术试验报告？

一、技术试验及其作用

任务

知道什么是技术试验，并通过案例加深对技术试验的意义和作用的认识。

案例

运-20（中国代号：Y-20，绰号鲲鹏）大型喷气式运输机（图3-6），是中国自主研制的新一代重型军用运输机。运—20作为多用途运输机，拥有高可靠性和安全性，可在复杂气象条件下，执行长距离航空运输各种物资和人员的任务，还可作为预警机、空中加油机和大型电子侦察机等特种机的平台。运—20从2013年1月首飞，到2016年7月正式服役，期间进行了大量科学严谨的试飞，验证理论和地面试验的结果，鉴定设计指标、运输机适航性和使用性能等。



图3-6 试飞中的运-20运输机

微信公众号：电子课本大全

像运-20大型运输机的试飞一样，从技术的角度对材料、元器件（构件）及整机（产品）进行测试和检验叫作技术试验。

技术试验所得到的性能、数据、曲线、图表等信息资料，是开展技术设计及进行设计优化的重要依据；技术试验是进行技术革新、技术发明、科学研究的重要途径，是揭露问题的关键手段。

在技术设计中对一些需要通过技术试验验证的设计不进行技术试验，以及做技术试验马虎、不严谨都会产生严重的后果。

案例

“瓦萨”号沉没

1628年8月瑞典“瓦萨”号第一次航行就发生了沉没。“瓦萨”号的沉没与不尊重技术设计、不重视技术试验有关。为了造出当时武器装备程度最高的战船，“瓦萨”号建造时，在没有对设计进行整体调整的情况下，仅通过增加“瓦萨”号骨架的长度，增设一个枪械甲板，低估了这些变化对战船稳定性的影响。在对战船进行稳定性测试时，只是让一些船员从船的一端跑到另一端，检测船的摇摆情况。试验中“瓦萨”号发生了危险的摇摆，但测试者却视而不见，没有做进一步的试验和设法消除危险。首航的结果已如人们所知，在起锚后的几分钟里，这艘超级战船倾斜并最终沉没，许多船员葬身大海。

思考

在技术设计中为什么要进行技术试验？“瓦萨”号沉没的案例给了我们什么启示？

二、技术试验的种类

任务

了解技术试验的一些主要种类。

阅读资料

技术试验根据试验的性质和任务的不同，有不同的分类。

（1）按专业分：如按物理专业可分为力学试验、电学试验、光学试验等，也可以按化学、生物等不同的专业领域来划分技术试验的种类（图3-7）。

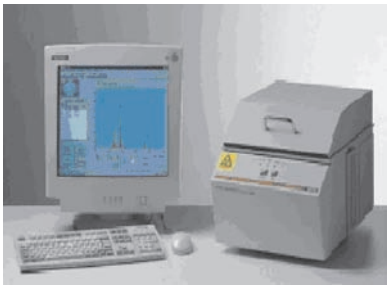
微信公众号：电子课本大全



力学试验：振动仪



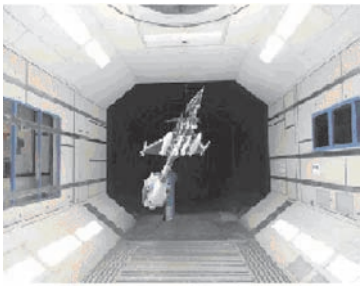
生物试验：菌落计数器



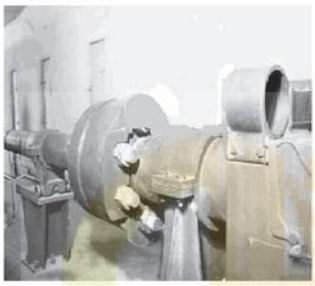
光学试验：荧光光谱测试仪

图3-7　技术试验的专业分类

（2）按行业分：可分为工业试验、医药试验、武器试验、农业试验等（图3-8）。



工业试验：风洞



武器试验：破片发生器



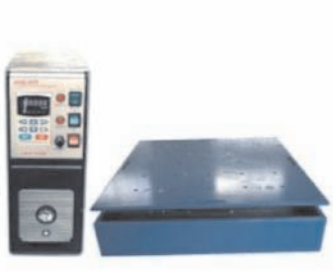
农业试验：超级水稻试验

图3-8　技术试验的行业分类

（3）按试验目的分：可分为功能、性能试验，优化、老化试验，环境适应性试验，破坏性试验等（图3-9）。



老化试验：氙灯老化仪



环境适应性试验：低频振动试验机



破坏性试验：汽车碰撞试验

图3-9　技术试验的目的分类

（4）按试验对象分：可分为材料试验、结构试验、元件试验、整机试验等（图3-10）。

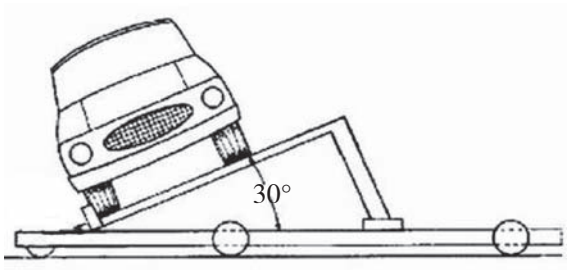
微信公众号：电子课本大全



材料试验：金属硬度测试仪



元件试验：半导体元件测试仪



整机试验：翻车测试台

图3-10　技术试验的对象分类

（5）按试验阶段分：可分为小试、中试、应用（用户）试验等。

同一个试验，按不同的角度分，可同时属于不同的试验类型。例如汽车碰撞试验既是实物试验，也是力学试验，还是破坏性试验等。

三、技术试验的方法、步骤和试验报告

任务

了解技术试验的方法、步骤，通过实践体悟技术试验的过程，学会撰写试验报告。

方法指导

1. 技术试验的方法

技术试验有实物试验、对比试验、模拟（模型）试验、计算机仿真试验等试验方法。例如：新设计的飞机进行试飞是实物试验；把一种新药用在一组白鼠身上，另一组白鼠不用药，对两组白鼠进行观察、对比，属于对比试验；飞机模型的风洞试验属于模拟（模型）试验；应用计算机模拟仿真，可开展导弹发射、新通信系统传输等项目仿真实验，得出有用的数据和结果。

2. 技术试验的步骤

技术试验的过程一般可分为准备阶段、实施阶段和结果处理阶段。

（1）准备阶段：需要确定技术试验的目的和对象，确定技术试验的方法、手段和环境条件，选定技术试验的工具、仪表和器件，确定参加技术试验的组成人员、分工和负责人。

（2）实施阶段：操作实验仪器和设备进行具体试验，获得各种试验效果和采集有关数据。

（3）结果处理阶段：对试验结果进行分析，区分应该消除的误差和应有的结果，写

微信公众号：电子课本大全

出试验报告。

3. 技术试验报告的撰写

进行技术试验后要撰写试验报告，试验报告一般包含以下内容。

（1）试验名称。

（2）试验目的。

（3）试验原理。

（4）试验设备和材料。

①试验材料与试样（试样是指按试验目的，经过加工制成可供试验的样品）。②测试工具、仪器、设备。

（5）试验方法和步骤。

（6）试验结果和分析。

①原始试验数据。②试验数据的处理。③误差分析（包括数据的真实性、可靠性判断等）。

（7）试验总结。

案例

汽车碰撞试验

汽车碰撞试验（见图3-9）是以再现交通事故的方式，采集和分析汽车在碰撞过程中，车内乘员与车辆相对运动状态、乘员及车辆伤害状态等，从而改进车辆结构安全性设计和增设汽车乘员保护装置。汽车碰撞试验有以下的方法：

（1）运用电信号系统采集和分析数据。通过放置在车身及车内的高仿真假人上的传感器，采集和分析碰撞试验过程中的车体减速度和假人的各种伤害指标等。

（2）运用光学系统采集和分析。通过高速度影像分析系统，清晰、缓慢地再现高速碰撞短暂的全过程，结合使用电信号测量和光学测量同步比对分析，得到汽车碰撞过程完整的资料。

思考

从技术试验方法的角度看，你认为汽车碰撞试验运用了哪些试验方法？

实践

木方形变试验

（1）工具及其材料：长500mm，横截面边长分别为10mm、15mm、20mm的松木方、杉木方、杂木方各1条（共9条）；1kg的沙袋8袋；长木凳2张；直尺；记录本；笔等。

微信公众号：电子课本大全

（2）试验过程：各小组的同学做好分工，准备材料，进行试验。用长木凳支撑木方的两端，在木方的中部分别压上4kg、8kg的沙袋，用直尺量出木板中部离地高度。记录好数据，并对数据进行处理，完成表3-10。

表3-10　木方形变试验记录

测试材料名称	4kg的沙袋		8kg的沙袋	
	板中部高度	形 变 量	板中部高度	形 变 量
10mm松木方				
10mm杉木方				
10mm杂木方				
15mm松木方				
15mm杉木方				
15mm杂木方				
20mm松木方				
20mm杉木方				
20mm杂木方				

（3）结果分析：分析试验结果，并在各小组之间进行交流。再结合同学们计划设计的校庆广告宣传灯的设计要求、木方价格等因素，选择合适的木方作为校庆广告宣传灯的骨架材料。

（4）撰写试验报告。

拓展学习

下面试验只扼要写出了试验的目的和内容，同学们可以自行选择，在征得老师同意后，开展试验，并写出试验报告。

1. 导线的承受电流试验（本试验电源要串上1.5A保险丝后再供电）

（1）取2根长度为30cm的粗双股导线（ϕ=2mm）和2根长度为30cm的细导线（ϕ<0.5mm）。

（2）将两组导线一头都接上电源插头，另一头都接上负载是12W 12V的电灯泡。

（3）分别将电源插头接入12V 10A的蓄电池上，通电1min、3min、5min，然后拔下电源插头，测量两组导线的温度。

（4）写出试验报告。

微信公众号：电子课本大全

2. 燃烧和阻燃试验

（1）取纸板、布料、木板、阻燃塑料各1块放在铁桶中进行点燃试验。

（2）写出试验报告。

完成本节学习后，我们选择好了设计的材料和器件，开展了技术试验，下一节我们将开始制订具体的设计方案。

习　　题

1. 小李同学准备对所制作的座椅做稳定性试验，下列试验哪个合理？请说明理由。

（1）将座椅从二楼扔下，看其是否损坏。

（2）用电风扇吹，看是否会被吹倒。

（3）放在露天日晒雨淋7天，检查有无损坏。

（4）自己坐在座椅上晃一下，看其是否稳固。

2. 有一批在北京研制的仪器，到青藏高原使用就失灵了。这些仪器在海边使用，也只能在短时间内正常运作。试分析在设计、制造这些仪器时缺少了那些步骤？

3. 请你设计一个产品破坏性技术试验方案。例如设计一个装置，用于检验玩具的抗压性能。

4. 铁制品容易生锈。请你设计一个试验方案来比较铁在不同环境下的锈蚀情况，并提出一些保护铁制品的方法。

微信公众号：电子课本大全

第四节　技术设计方案

李明小组的校庆广告宣传灯设计，经历了提出问题、收集信息、明确问题后，进入了设计方案的制订阶段。设计方案的制订应从什么地方着手呢？李明和同学们围绕校庆广告宣传灯的设计目的、宣传对象、宣传内容、装饰和美化、使用环境、实现方式等展开了设计分析，提出了多种设计的方案。哪一个方案比较合适呢？他们从科学性、创新性、实用性、文化性和成本核算等多个方面进行了比较和权衡，最后认为六面形校庆广告宣传灯的设计方案比较合适，它既能较好地实现设计的目的，又比较切合本小组实际的设计水平和经济能力。同学们编写了设计的说明书、画出了设计图并估算了成本。

导学思考

你们小组进入方案设计阶段了吗？如何设计本小组的方案？怎样在设计出来的多种方案中选出最佳的方案？

一、设计的构思

任务

根据本小组发现的设计问题，经过设计需求分析后进行设计构思。

方法指导

设计的根本出发点是要满足使用者、使用环境的需求。因此，产品、使用者、使用环境成为设计中要重点分析的因素。

产品与使用者、使用环境构成了人机关系（图3—11）。在处理人机关系时，要坚持以人为本的设计思想；要树立产品设计的整体观，运用工程思维进行系统分析、比较和权衡，努力使设计做到最优；要充分考虑产品对环境和生态的影响，体现生态优先、绿色发展的理念，要努力体现设计的文化性和艺术性，大力弘扬社会主义核心价值观和中华传统美德。

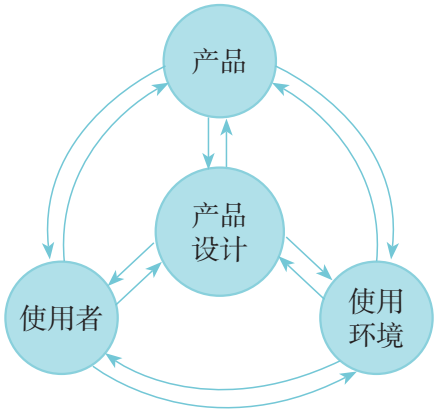


图3-11　产品设计的因素分析

设计方案构思的方法有许多种，如前面介绍的黑箱法、列举法、移植借鉴法、筛选法等。

微信公众号：电子课本大全

实践

（1）表3-11列出了校庆广告宣传灯的部分设计角度和思路，参照已列出的内容举例，在表格中补充你的设计角度和思路（表格空间不够可以另纸列出）。

表3-11　校庆广告宣传灯设计的角度与思路

序　号	角度与思路	内　容　举　例
1	工作时间和时效性	白天，晚上，全天候，季节性工作，临时，短时，永久，可更换（统一规格，更换版面），耐用性（材料的选择）
2	地点和环境	广场，闹市区，布告栏，屋檐下，湖中，天空，车上，街边
3	灯光工作方式	长亮，闪烁，跳跃，流动，亮暗交替和其他交替，灯光强度，供电方式
4	风格定位	古朴，现代，地方色彩，民族风情
5	控制方式	人工控制，机械控制，电子控制，单片机智能控制，遥控（以上各项包括运行控制和保护控制）
6	材料选择	
7	放置及运行方式	
8	种类、结构、外形	
9	宣传内容	
…	…	

（2）参考表3-11的设计思路和角度，从产品、产品与人、产品与环境的关系对本小组设计的校庆广告宣传灯进行设计分析（表3-12）。

表3-12　校庆广告宣传灯设计分析

项　目	内　容
使用者分析	
使用环境分析	

微信公众号：电子课本大全

续表

项　　目	内　　容
产品分析	
产品设计的总体构思	

二、设计方案的制订

方案的制订是设计者将设计思想与设计目标按照一定的设计原则和设计规范，用文字、图表呈现出来的过程。方案设计通常是要根据设计任务进行编制，它由设计说明书、设计图纸及成本估算三部分组成。

（一）设计说明书

任务

了解设计说明书的主要内容和编写方法，尝试编写本小组设计项目的设计说明书。

方法指导

设计说明书是预先对设计项目进行全面构思、统筹规划之后编制的。设计说明书由封面（内容有单位名称、产品名称、设计人签字、设计日期、单位负责人签字）、产品外观总图（效果图）、目录、设计说明书正文等几部分构成。其中设计说明书正文一般包含以下内容。

1. 设计依据及设计要求

（1）设计依据的规范、规程及规定。

（2）设计的要求。

（3）所设计产品的类别。

2. 设计主要阐述的内容

（1）产品功能及其指标。

（2）产品安全信息。

（3）新技术、新工艺、新材料采用情况。

（4）标准化情况。

（5）条件许可时，阐述产品选型及产品制作方式。

（6）其他需要阐述的问题。

微信公众号：电子课本大全

案例

李明同学编写的校庆广告宣传灯设计说明书（节选）

1. 设计依据与设计要求

（1）设计依据国家有关的广告设计和发布的规范及规定。

（2）设计遵循当地相关部门对广告宣传灯设置的规定。

（3）所设计的产品为木材、塑料和金属混合型灯具。

2. 设计主要阐述的内容

（1）产品选型概述：本设计产品为校庆广告宣传灯，属综合（组合）性设计。

（2）产品安全信息：本产品设计有漏电保护装置，能抗5级阵风，防火，防雨雪。

（3）关键材料选取情况：面板采用有机玻璃，骨架采用木材，美观耐用，防腐蚀，符合设计的工艺及材料要求。

（4）螺钉、灯泡、电线等采用标准件，灯泡功率为25W 220V，市电供电。

（5）产品的制作方式：手工制作。

（6）安装方式：悬挂。

实践

各设计小组编写本小组设计项目的设计说明书。

（二）设计图纸

任务

了解设计图纸包含的主要内容和绘制要求，绘制本小组设计项目的设计图。

方法指导

1. 设计图纸内容

包括封面、目录、图纸和说明等。

2. 总图和详图

设计图纸一般需要设计产品总图和详图。产品总图是制作详图的依据，详图则是产品总图的细化和补充。如果是结构复杂的产品，可以有多个总图或分图，分别对应各个主要部件。产品详图一般为零件的三视图、结构图，构件的平立面布置图、断面图，产品安装图等。

3. 对设计图纸的要求

（1）应满足编制生产施工预算和生产施工招标要求。

（2）应满足进行备料的要求。

微信公众号：电子课本大全

（3）完成生产施工详图的要求。

（4）进行工程或者产品验收的要求。

案例

李明小组绘制的六面形校庆广告宣传灯的草图（图3-12）和三视图（图3-13至3-15）。

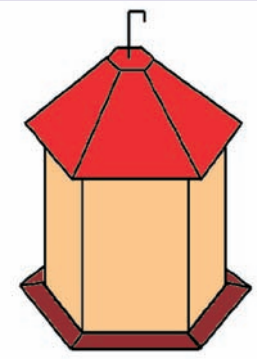


图3-12　六面形校庆广告宣传灯草图

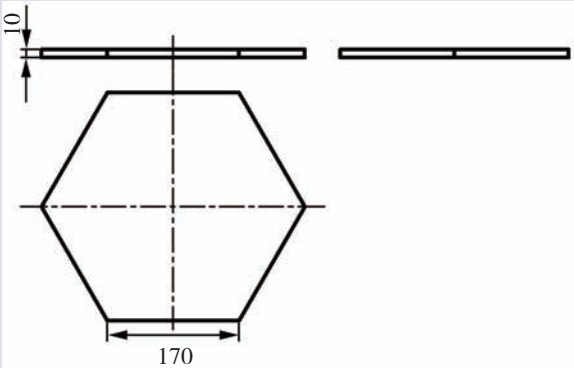


图3-13　六面形校庆广告宣传灯底部零件三视图

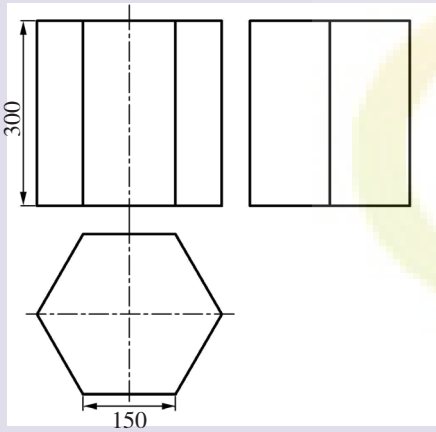


图3-14　六面形校庆广告宣传灯中部零件三视图

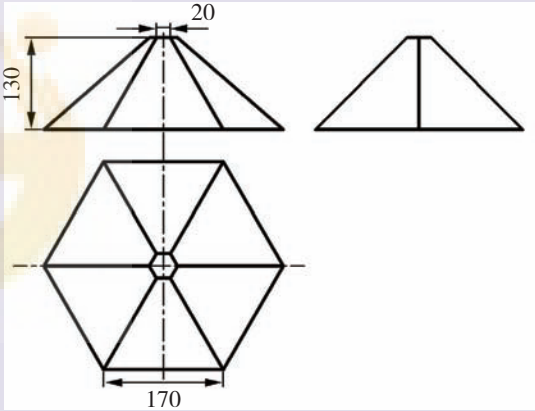


图3-15　六面形校庆广告宣传灯顶部零件三视图

实践

通过手绘或绘图软件画出本小组设计项目的设计图。

微信公众号：电子课本大全

（三）成本估算

任务

了解成本估算所要编写的文件及编写方法，估算本小组设计项目的成本。

方法指导

方案设计的成本估算文件包括成本估算编制说明、成本估算表及用材量估算表。成本估算编制说明应包括编制依据及其他必须说明的问题等内容。成本估算表编制内容可参照国家和本地区有关产品设计概算、预算文件。用材量估算是指产品生产过程中主要材料的消耗总量。

案例

李明同学设计的六面形校庆广告宣传灯的用材量估算（表3-13）和成本估算（表3-14）。

表3-13　六面形校庆广告宣传灯用材量估算

名　称	规　格	数　量
骨架（木方）	横截面边长30 mm，长500 mm	2根
有机玻璃板	长×宽×厚为1 000 mm×500 mm×3 mm	1块
实木木板	长×宽×厚为1 000 mm×250 mm×10 mm	1块
灯座、电线	螺口灯座、花胶线	1组
挂钩	ϕ4 mm、长250 mm的铁丝	1个
灯泡	螺口，220V 25W	1个
开关	扳动开关	1组
木螺钉	ϕ3 mm	40个

表3-14　六面形校庆广告宣传灯成本估算

名　称	购买原材料/元	加工费/元	装配（手工）/元	总计/元
骨架（木方）	5	1	0.5	6.5
面板	8	1.5	0.5	10
顶板、底板	3	1	0.5	4.5
灯座、电线	5		1	6
挂钩	1		0.5	1.5
灯泡、开关等	6.5			6.5
其他	5			5
总成本	33.5	3.5	3	40

微信公众号：电子课本大全

三、方案的比较、权衡和决策

任务

从本小组项目所设计的几种方案中，通过分析、比较和权衡，选出最佳方案。

方法指导

解决同一个设计的技术问题，通常存在着多个设计方案，通过比较、权衡和决策，可以选出最佳方案。

（1）方案的比较：将各方案的产品性能、技术指标、特点、外形尺寸、造价等要素列表，逐一分析、比较。

（2）方案的权衡：在比较的基础上，从整体上衡量各方案的优劣。

（3）方案的决策：根据时间、成本、环境影响、实现的难易等要素综合考虑，经过比较和权衡，选出一个最佳方案。确定设计方案后，还需要对该方案进行优化，吸收其他方案的优点。方案的比较、权衡和决策，通常是由专家学者、同行和设计委托人共同进行论证和评判来完成的。

案例

李明小组除了设计六面形校庆广告宣传灯外，还设计了冬瓜形和超薄方形的广告宣传灯，它们的尺寸、功能、优点、缺点，造价如表3-15所示。

表3-15　校庆广告宣传灯设计方案的对比

类　型	冬瓜形	六面形	超薄方形
尺寸	高320mm，底边长150mm	高440mm，底边长170mm	长×宽×厚为350mm×350mm×15mm
功能	简单文字、图案宣传	6幅文字宣传或者图案宣传	可以滚动更换文字宣传或者图案宣传
优点	选材容易，造价较低，安装方便	选材容易，造价较低，安装方便，可以六面显示，信息量大	超薄匀光，可以滚动画面，占用空间小
缺点	显示文字、图案信息量少	没有动感	造价高，只能单面显示
造价/元	35	50	800

通过分析、比较和权衡，李明小组选择了六面形校庆广告宣传灯的设计方案。

微信公众号：电子课本大全

立即行动

校庆广告宣传灯的光源有多种选择，根据你调查的光源情况，填写表3-16。

表3-16　校庆广告宣传灯可选择的光源

项　　目	光 源 1	光 源 2	光 源 3
光源名称			
规格			
功能			
优点			
缺点			
价格			

实践

对本小组设计项目的设计方案进行比较、权衡和决策，选出最佳方案。体悟设计过程的工程思维。

四、方案的改进与拓展

任务

对本小组的设计方案进行优化和改进，并考虑对功能做进一步拓展。

方法指导

1. 设计方案的改进

选定设计方案后就进入产品制作、试用和使用阶段，在此过程中仍然可以对方案进行改进。

在制作阶段，备料、加工、安装和调试等环节，如果发现原方案存在缺陷或者不足，应加以改进。

在试用期间，产品的功能发挥、技术指标的稳定性、环境的适应性等都将受到考验，

微信公众号：电子课本大全

某些潜在问题会显露出来，需要通过改进方案来解决。

在产品使用的期间，由于条件、环境发生改变，也需要对原方案进行改进。如有些城市提出广告灯箱要使用LED灯，严禁使用耗能大的广告灯箱等。

2. 设计方案的拓展

产品的设计，通常都是从低级到高级，从单一功能拓展到多功能逐步发展起来的。设计方案的拓展，通常有下列几种形式。

（1）设计方案的功能拓展：功能拓展是指在原设计方案的主要功能不变的前提下，增加新的功能。这种新功能与原方案的主功能无论在类别上，还是在原理上都有着很大的区别。例如，一个简单的抽水马桶，原来只有用于大小便的功能。在此基础上，设计人员拓展了按摩功能、自动清洗功能、坐垫加热功能、坐垫纸自动更换功能等。

（2）设计方案的跨越式发展：跨越式发展是指设计产品升级换代式的发展。这种发展，无论形式还是内容都发生了根本的变化。例如，手工控制变换为电子控制、计算机控制等。

（3）设计方案的其他重大变革：设计方案在执行过程中，遇到重大社会变革、重大灾难等情况，要求对原方案进行重大的改革。例如，第二次世界大战令苏联的拖拉机厂变为坦克厂。

立即行动

李明同学在校庆广告宣传灯原有设计方案的基础上，认为可以增加一个“音乐盒子”的功能，来增强广告宣传的效果。

对你们小组的设计方案，看看有哪些方面还需要进一步改进？还可以拓展些什么功能？

习　　题

请结合你在学校所使用课桌时发现的缺陷和不足，根据设计的创新性、实用性、经济性等原则，为学校设计一张更适合高中生使用的课桌。

（1）简述设计的一般过程。

（2）根据你发现和明确的问题，提出具有一定可行性的设计要求。

（3）综合考虑人、物、环境三个方面，提出设计应主要考虑的因素。

（4）请你构思两个方案，并用草图及必要的文字说明你的方案。

（5）对你构思的两个方案，通过分析、比较和权衡确定一个最佳方案，并通过修改、完善后画出设计图。

微信公众号：电子课本大全

综合学习活动

未来的智能交通灯

交通灯的合理设计，对缓解交通堵塞发挥十分重要的作用。请发挥你的创意，为你梦想中的未来城市设计一款智能交通灯。

1. 城市交通调查

小组分工，完成下列调查。

（1）选择繁忙的交通十字路口，调查人流量与车流量情况（表3-17）。

表3-17　十字路口的人流量与车流量调查表

调查地点：　　调查时间：

调查对象	人流量	车流量
早高峰（8：00—9：00）		
午间（11：30—12：30）		
晚高峰（17：00—18：00）		
交通压力最大时段		

（2）选择繁忙的交通十字路口，调查早、晚高峰电子信号灯应用情况（表3-18）。

表3-18　早、晚高峰电子信号灯应用情况调查表

调查地点：　　调查时间：

电子信号灯	左转弯	直行	右转弯
单次放行数			
等待时间			
是否合理			

（3）通过网上收集（或向交通管理部门了解）所在城市交通总体情况及主要问题。

（4）通过网上搜索、查阅文献及观看视频等方法，了解交通智能化管理及控制的新技术、新方法、新设备。

2. 发现的设计问题

微信公众号：电子课本大全

3. 设计计划书

设计计划书是设计人员完成设计任务时借助的工具，它可以帮助你明确任务，了解需求和限制，安排时间进度等（表3-19）。

表3-19　设计计划书

设 计 目 标	为城市设计一盏智能交通信号灯	
服务对象	行人	车辆
设计需求		
设计限制		
时间安排		

4. 设计方案

（1）设计创意说明：

（2）实现设计需要的材料：

（3）根据设计任务，设计3个以上的方案，小组内进行分析、比较和权衡，选择大家认为最好的一个方案，画出设计草图。

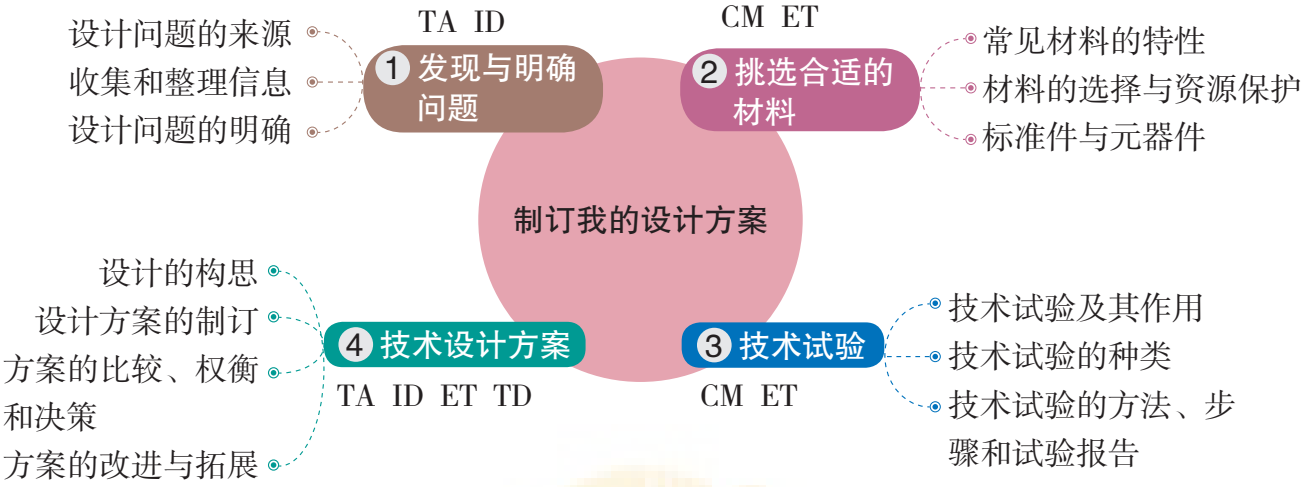
5. 交流和展示

向其他同学展示介绍你的设计方案，并侧重说明智能交通信号灯运用了哪些新技术？有哪些功能？是如何实现交通信号灯的智能化的？

微信公众号：电子课本大全

本章回顾与评价

一、学习内容梳理



说明：TA—技术意识，ID—创新设计，ET—工程思维，TD—图样表达，CM—物化能力

二、学习评价

评价内容	评价方式		
	自评	互评	师评
全面理解整个设计方案的制订过程			
理解制订设计方案的各个阶段的工作对实现整体方案的意义			
能完成制订设计方案的选题、用材、技术试验各个阶段的工作			
能完成本小组项目的方案设计，编制合规的设计说明书、设计图纸和成本估算表等文件			
能从团队合作精神出发，群策群力，比较、权衡、决策出最终方案设计			
说明：A—优秀，B—良好，C—合格，D—待改进			

通过本章的学习，你的核心素养得到了哪些发展？

微信公众号：电子课本大全



第四章 实现方案和评价设计

确定设计方案后，下一步就需要根据设计方案制造出产品。但是想要达到最终的设想，仅靠手绘图或计算机三维效果图是远远不够的，我们还需要通过进一步的学习，将设想变成现实。

在这个单元，我们将根据设计的要求，挑选合适的材料，运用合适的加工工艺，使用工具，最终制作出一个简单产品的原型或模型。 在这个过程中，既要尊重原始设计，又要提倡大胆创新，还需要处理好结构、空间、色彩搭配、材质肌理等关系，并时刻谨记操作安全。我们还要总结归纳在设计制作各个阶段做的测试和评价，通过测试和评价，使作品得到进一步的提升和完善。相信经过我们的努力，一定能把美好的设想，转化成实实在在的成果。

学习目标

- 知道工艺的含义和常见工艺
- 了解常用的工具、设备及其使用方法，能选择合适的工艺并正确安全地操作
- 会制作简单产品的模型或原型
- 能使用简单的方法对产品进行测试并优化
- 了解设计交流的意义和交流的方式，学会编写简单的产品说明书或用户手册
- 了解设计评价的依据和方法，能采用合适的方式进行评价，会写评价报告

微信公众号：电子课本大全

第一节 工艺

完成了校庆广告宣传灯的设计，同学们都摩拳擦掌，准备把原型及模型制作出来。原型及模型的制作一般有哪些工序？需要使用哪些工具？这些工具应该如何正确地使用？

为了使同学们更好地了解制作工艺技术和工具，王老师组织大家到工艺厂进行了参观。在陈列室，精美的工艺品让同学们赞叹不已。这些精美的工艺品是如何制作出来的？大家都期待进一步了解。张师傅带同学们来到传统工艺制作车间，在车间里，师傅们正在利用各种工具进行制作：有的在锯、有的在刨、有的在锉、有的在钻、有的在雕刻，同学们被师傅们娴熟的技能和一丝不苟的工作态度深深打动了。张师傅再把同学们带到现代工艺制作车间，在现代工艺制作车间里，张师傅向同学们介绍了三维打印机、激光切割机、激光雕刻机等现代工艺制作加工设备。

通过到工艺厂参观学习，同学们不但对工艺及其常用工具有了初步的了解，而且从师傅们的身上还体会到了工匠精神。

导学思考

你有参观过工艺厂吗？如果没有，可以到学校的通用技术实验室去参观下，看看有哪些常用工具，并设法了解它们的使用方法。

一、认识工艺

任务

了解什么是工艺，并通过参观学习或观看“大国工匠”视频等活动，感悟什么是工匠精神。

案例

景泰蓝及其工艺

景泰蓝是中国著名的特种工艺品，亦称“铜胎掐丝珐琅”，其外观晶莹润泽，颜色鲜艳夺目（图4-1）。

景泰蓝由一种瓷、铜结合的独特工艺制作而成。制作时先要用紫铜制胎，再用扁细的铜丝在铜胎上黏出图案花纹，然后用色彩不同的珐琅釉料镶嵌填充在图案中。这道工序完成后才进行反复烧结，磨光镀金。景泰蓝的制作工艺既运用



图4-1 景泰蓝

微信公众号：电子课本大全

了青铜工艺，又利用了瓷器工艺，同时又大量引进了传统绘画和雕刻技艺，是集冶金、铸造、绘画、窑业、雕、錾、锤等多种工艺为一体的复合性工艺过程，堪称中国传统工艺的集大成者。景泰蓝珐琅彩底釉多为蓝色，到明代景泰年间这种工艺技术制作达到了巅峰，制作出的工艺品最为精美，故后人称这种瓷器为“景泰蓝”。

思考

景泰蓝的制作过程经过了哪些工序？怎样理解工艺也被称为“做工的艺术”？

不管是在手工时代还是在现代化大生产中，一件产品的问世往往经过许多道工序。我们把劳动者利用各类生产工具对各种原材料、半成品进行加工或处理，最终使之成为成品的方法与过程称作工艺。加工的目的就是要改变材料的形状、大小、外观或性质，以符合产品所需要的设计要求。

立即行动

通过网上搜索或查阅有关资料，了解你感兴趣的一种艺术品的制作工艺，并把你对工艺的认识和理解填到表4-1中。

表4-1　对工艺的认识和理解

项　　目	内　　容
艺术品名	
制作的主要工艺	
我对工艺的认识和理解	

工艺是生产力的重要因素，也是企业的核心技术。具有工艺专长的人是劳动者中的佼佼者，是企业的宝贵财富。

讨论

通过网上收集资料或观看视频，了解、学习“大国工匠”的事迹，并相互讨论什么是工匠精神，为什么我们的时代在呼唤工匠精神。

微信公众号：电子课本大全

二、常见工艺与工具使用

1. 切削加工

任务

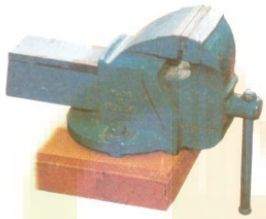
了解切削工艺及常见切削工具的使用方法，并通过实践体验切削加工方法。

方法指导

（1）常用的切削工具。切削加工是用切削工具把坯料或工件上多余的材料去除，从而获得所要的几何形状、尺寸和表面质量的加工方法。金属材料的切削常用手钢锯、台虎钳、机床、钻床等工具与设备（图4-2）。 木质材料的切削则常用电锯、木工锉、刨子和木工机床等工具与设备（图4-3）。



手钢锯



台虎钳



钳工锉



电钻



机床



钻床

图4-2　金属材料切削工具与设备



木锯



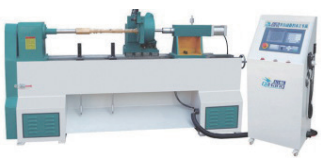
裁纸刀



木工锉



刨子



木工机床



电锯

图4-3　木质材料切削工具与设备

微信公众号：电子课本大全

切削加工时，须注意工具的正确使用方法。

台虎钳用来夹持工件，它必须正确、牢固地安装在钳台上。工件的装夹应尽量在虎钳钳口的中部，以使钳口受力均衡，夹紧后的工件应稳固可靠。

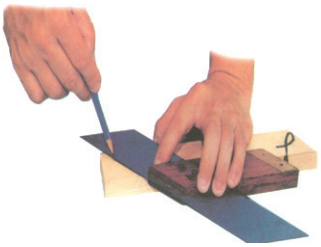
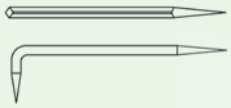
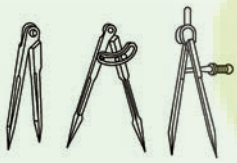
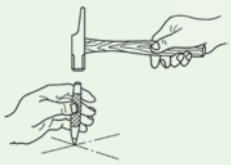
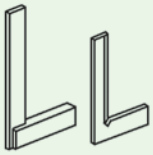


图4-4　划线及工具

（2）划线工具及操作。材料在进行切削加工前，需按照加工零件的尺寸规格和质量要求，利用划线工具进行仔细划线（图4-4）。常用的划线工具有钢直尺、角尺、木工铅笔、划针、划规、样冲等。划线一般步骤是：划出基准，划尺寸线，划轮廓线，冲眼。加工中常用划线工具的使用见表4-2。

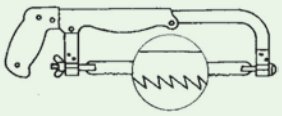
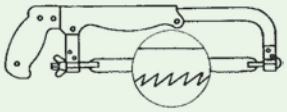
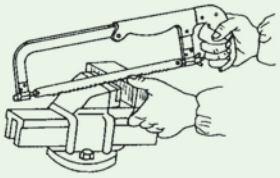
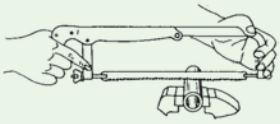
表4-2 划线工具的使用

划线工具	图　示	用　途	操作要领
划针		用来在工件上划线	划针的头保持尖锐，划线时针尖要紧靠导向工具的边缘并压紧
划规		用于划出圆和弧的线痕	划规的脚尖保持尖锐，划线时保持中心不滑移
样冲		用于在工件所划加工线条上打样冲眼	冲眼时冲尖应对准所划线条正中，敲击前要扶直样冲
角尺		用做划出平行线或垂直线，也可用于垂直度检查	使用时角尺要紧贴工件的一个基准面
钢直尺		用来量取尺寸、测量工件，也可以做划直线的导向工具	划线时要压紧直尺，防止其发生位移

（3）手钢锯及作用方法。锯削操作是用手钢锯分割各种材料或半成品、锯掉工件上多余的部分及在工件上开槽等。手钢锯主要由锯弓和锯条组成，锯弓用来安装并张紧锯条。手钢锯的使用方法见表4-3。

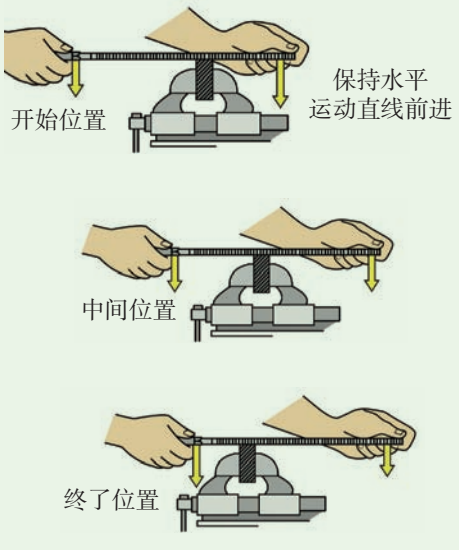
微信公众号：电子课本大全

表4-3　手钢锯的使用方法

操作图示	使用方法
 正确安装的锯条	①安装锯条：锯齿斜向前方，不能装反。靠手把端有一螺丝可旋转和拉紧锯条。锯条要装得平正，不能扭曲，松紧适宜，否则会造成锯条折断、锯缝不直
 错误安装的锯条	②工件的夹持：工件的夹持要牢固，不可有抖动，以防锯割时工件移动而使锯条折断，同时防止夹坏加工件表面或导致工件变形
 手钢锯的起锯方法	③起锯：从远离自己的一端起锯。起锯时用左手大拇指贴住锯条，锯条与工件表面的角度要小，以不超过15°为宜。起锯时压力要小，往返行程要短，速度要慢，这样可使起锯平稳
 手钢锯的正确握法	④正常锯割：正常锯割时，手握锯弓要舒展自然，右手握住手柄向前施加压力，左手轻扶在弓架前端，稍加压力，推锯加压、回拉不加压，锯程要长，以免锯条中间部分迅速磨钝
	⑤收锯：锯割将完成时，用力不可太大，并需用左手扶住被锯下的部分，以免该部分落下时砸伤脚
	◎安全提示：锯割前要检查锯条的装夹方向和松紧程度。锯割时压力不可过大，速度不宜过快，以免锯条折断伤人

（4）钳工锉及其使用方法。用钳工锉对工件表面进行切削，使其达到零件图所要求的形状、尺寸和表面粗糙度的加工方法称为锉削。锉削加工简便，工件范围广，可对工件上的平面、曲面及其他复杂表面进行加工。钳工锉的使用方法见表4-4。

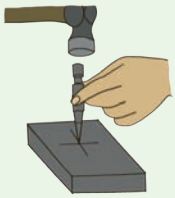
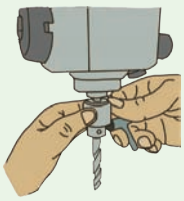
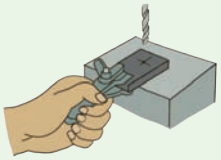
表4-4　钳工锉的使用方法

操作图示	使用方法
	①装夹工件：工件必须牢固地夹在台虎钳钳口的中部，需锉削的表面略高于钳口，但不能高得太多
	②钳工锉握法：右手握紧钳工锉木柄，左手轻扶钳工锉前端
	③锉削姿势：锉削时，两腿站稳不动，靠左膝的屈伸使身体做往复运动，手臂和身体的运动要协调
	④锉削方法：在推锉过程中，双手适当施压。左手的施压要由大变小，右手的施压要由小变大，使钳工锉平稳而不上下摆动。注意握钳工锉姿势，要端平钳工锉，使钳工锉水平运动，直线前进。钳工锉运动不平直，工件中间就会凸起或产生鼓形面
	◎安全提示：钳工锉必须装柄使用，以免刺伤手腕。不准用嘴吹锉屑，也不要用手清除锉屑。钳工锉不能作橇棒，不能敲击工件，防止钳工锉折断伤人。钳工锉不可用水冲洗，日常用黄油做防锈处理

微信公众号：电子课本大全

（5）台钻及其作用方法。台钻是一种小型机床，主要用于钻孔。一般为手动进给，其转速由带轮调节获得。台钻灵活性较大，可适用很多场合。台钻的正确使用方法见表4-5。

表4-5　台钻的使用方法

操作图示	使用方法
 冲眼	①冲眼：先用样冲在待钻孔的位置冲出浅凹窝（注意不要打穿），然后观察所冲的浅凹窝是否与所画的圆心同心，如发现偏心，应重新冲
	②装夹工件：用台虎钳或手钳夹紧待钻工件，使物体平面与钻头呈垂直面，否则会钻成斜洞
 装夹工件	③装夹钻头：选择合适的钻头，并安装在夹头上，钻头的直径大小合适，长度比要钻孔的深度长，且钻头没有损坏，有锋利的刃。要注意两点：一是钻头要夹正。开动马达后，钻头旋转不能有摆动，否则要停机，退出钻头后重新装好钻头。二是钻头要夹紧。钻头上正后，要用工具旋紧夹头，否则钻头在钻孔过程中会打滑，发出尖叫声，不仅钻不进去，还会损坏钻头
 装夹钻头	④钻孔：开始钻孔时，慢慢向钻头施加压力。试钻后即可手动进给钻，进给力不可过大。钻小孔或深孔时，应及时退钻排屑，以免被屑堵塞。孔将要钻穿时，必须减少进给力，以防折断钻头或使工件转动造成事故。在钻较大的孔或较深的孔时，应在孔中加冷却油或冷却水降温，以防温度过高而损坏钻头
 钻孔	◎安全提示：操作时要集中注意力。钻孔要戴防护眼镜，以防钻屑飞出伤害眼睛。长发学生要戴能套紧头发的工作帽。不准戴手套操作，以防钻头卷住手套而伤害手指。不能用手直接扶住小工件、薄工件，以免造成伤害事故

实践

1．用手钢锯锯割1根长为100mm、截面为10mm×10mm×2mm的铝合金方管，再用钳工锉将粗糙切面锉平。要求：①正确装夹锯条。②根据操作要求锯割。③讨论锉平金属表面的正确方法。

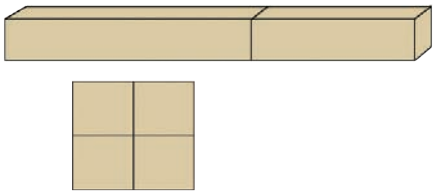


图4-5　锯割木方

2．将1根500mm×35mm×35mm的木方锯割成长度分别为300mm和150mm的两段木方，然后将长300mm的木方锯割成4个300mm×15mm×15mm木方（图4-5）。要求：①用钢尺测量木方的长、宽、高。②核查工作表面的垂直度。

注意：切割前，要在工件上仔细划线，并注意材料的切削余量（切削余量是指加工过程中在工件表面所切去的材料层厚度）。

微信公众号：电子课本大全

知识窗

数控切削设备

数控，即数字控制，在机床领域是指用数字化信号对机床运动及其加工过程进行控制的一种方法。

数控加工的主要过程如图4-6所示：①根据零件加工图样进行工艺分析。②编写零件的加工程序（CAD/CAM）。③程序的输入或传输。④进行试运行、刀具路径模拟等，运行程序。⑤完成零件的加工。

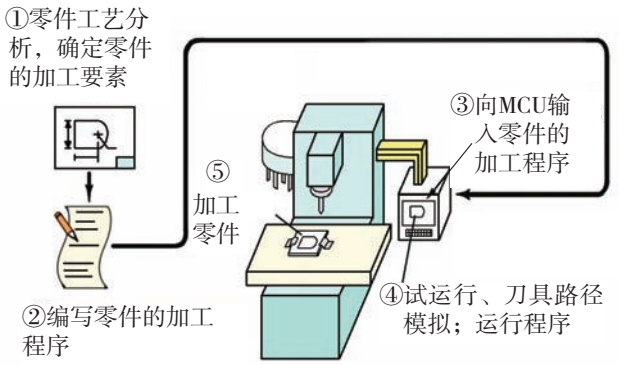


图4-6　数控机床流程示意图

数控切削设备常见的有数控车床、铣床、钻床、镗床、磨床，另外还有数控线切割机、激光切割机（图4-7）、激光雕刻机（图4-8）等。

激光切割机是利用激光经光路系统聚焦成高功率密度的激光束，照射到工件表面，使工件达到熔点或沸点。随着光束与工件相对位置的移动，最终使材料形成切缝，完成材料的切割。

激光雕刻机是按加工材质配置刀具到高速旋转雕刻头，对固定于主机工作台上的加工材料进行切削，即可雕刻出在计算机中设计的各种平面或立体的浮雕图形及文字，实现雕刻自动化作业。



图4-7　激光切割机



图4-8　激光雕刻机

2. 成型加工

任务

了解常见的成型加工工艺，并通过实践体验成型加工方法。

方法指导

成型加工是利用材料的塑性，将材料改变至所需要的形状及大小。常见的成型加工方

微信公众号：电子课本大全

法有冲压成型、 浇铸成型和注塑成型等（表4-6）。金属、陶瓷、塑料、玻璃、石膏等材料都适合采用浇铸成型或注塑成型的方法来生产部件或产品。

表4-6　常见成型方法

成型方法与产品示例	具体加工方法
 冲压	使金属板料在冲模中承受压力而被切离或成形的加工方法。日常生活用品中用的铝锅、饭盒、脸盆等就是采用冷冲压的加工方法制成的。例如制造饭盒，首先需要切出长方形并带有4个圆角的坯料，然后用凸模将这块坯料压入凹模而成型
 浇铸	把熔化的材料浇注到与产品零件形状相适应的铸型空腔中，待熔化的材料凝固并冷却后获得毛坯或零件。按铸型材料分，主要有砂型铸造、石膏型铸造、消失模铸造、金属型铸造、陶瓷型铸造、熔模铸造等
 注塑	利用塑料的可挤压性与可塑性，先将松散的粒状或粉状原料从注塑机送入高温的料筒内加热、熔融塑化，使之成为黏流态熔体，以一定的压力和速度充入模具，再经过保压、冷却后开启模具，就可获得一定形状和尺寸的塑料制品

实践

石膏像的制作

制作所需的工具和材料：石膏粉、水桶、铁盆、筷子、石膏模具、强力夹、毛笔、小刀。

（1）首先用强力夹将石膏模具开缝位置夹紧，并将石膏模具放在水桶里面润湿，略微晾干后待用。

（2）拿出铁盆并视模具大小倒入一定量的水，将石膏粉缓慢地倒在铁盆里面，待水慢慢没过石膏粉，倒掉多余的水，然后迅速搅拌至无明显气泡为止。

（3）迅速将石膏糊均匀倒在模具里面，并转动模具，使石膏糊均匀地粘在模具表面，直到模具内部石膏糊不再流动为止。然后将模具挂起来10 min左右，使石膏初步干结。重复上述的过程在模具内部均匀滚刷第二遍。

微信公众号：电子课本大全

（4）待第二遍滚刷完毕后，视模具大小及强度决定是否需要再滚刷第三遍。如不需要滚刷第三遍，就迅速将和好的石膏糊倒进模具内并迅速正面放平，约15 min后石膏像就可脱模，将所有强力夹卸掉，然后沿开缝位置小心取下整个石膏像并放在架子上晾晒。

（5）做好的石膏产品，如有气泡洞，可用毛笔沾水加石膏粉修补气泡处。再用刀子刮去产品边缘多余的石膏。

知识窗

三维打印机

三维打印是快速成型技术的一种。它是以数字模型文件为基础，运用特殊蜡材、粉末状金属或塑料等可黏合材料，通过逐层打印的方式来构造物体的技术。常用材料包括玻璃纤维、石膏、铝材、钛合金、橡胶等。

三维打印先通过计算机建模，再将建成的三维模型分区成逐层的截面。把数据和原料输入到三维打印机（图4-9）中，打印机通过读取文件中的横截面信息，把这些截面逐层地打印出来，再将各层截面以各种方式黏合起来，从而制造出一个实体。三维打印的流程如图4-10所示。



图4-9　三维打印机

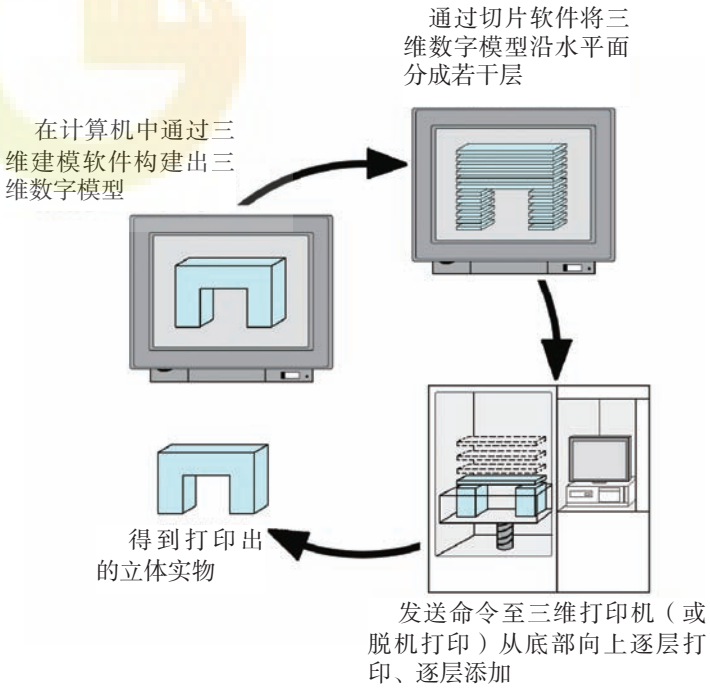


图4-10　三维打印流程示意图

三维打印过去常用在模具制造、工业设计等领域制造模型，现正逐渐用于一些产品的直接制造。三维打印在珠宝、鞋类、工业设计、建筑、工程施工、汽车制造、航空航天、医疗、教育、地理信息等领域都有较好的应用前景。

微信公众号：电子课本大全

思考

三维打印机与日常生活中使用的普通打印机原理有什么异同？

3. 装配

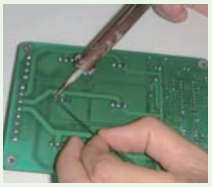
任务

了解常见的装配工艺，并通过实践体验装配过程。

方法指导

装配是将两件或两件以上的零件或部件暂时或永久结合在一起的加工方法。常用的装配工艺主要有粘接、焊接、榫接、铆接和螺栓接合等（表4-7）。

表4-7　常见装配工艺

工艺类型	工艺图示	工艺类型	工艺图示
粘接		榫接	
电焊		电路板焊接	
螺钉接合		气焊	
铆接		螺栓接合	

观察

到家具商场，观察木材制造的家具、金属材料制造的家具、多种材料混合制造的家具，看看它们的零件或部件是如何连接的。

微信公众号：电子课本大全

实践

分别采用粘接及螺钉接合的方法把两块小木方接合起来。

4. 表面涂饰

任务

了解常见的表面涂饰工艺。

方法指导

表面涂饰是指在工件表面施以装饰性或保护性处理的加工方法。不同的材料有不同的涂饰方法。例如，木制品需要表面刷光然后上漆（图4-11），也可以贴木皮或塑料皮（图4-12）；金属材料常用表面刷光、喷涂油漆（图4-13）和镀层（图4-14）等；陶瓷制品则经过上釉而光彩夺目（图4-15）。



图4-11　木家具上漆

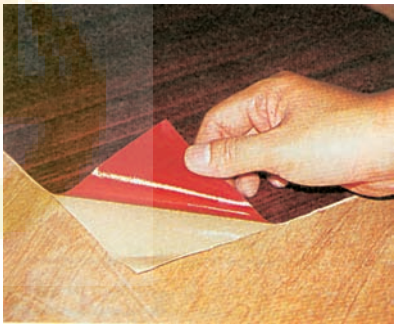


图4-12　贴塑料皮



图4-13　喷涂油漆



图4-14　镀层



图4-15　陶瓷上釉

思考

对制品进行表面涂饰有什么作用？

微信公众号：电子课本大全

立即行动

观察课室的大门。如果大门由你来制作，将你认为制作和安装时需要使用的工艺和工具填写到表格4-8中。

表4-8　大门制作安装的工艺和工具

需使用的工艺	对有关工艺的描述	需使用的工具

习　题

1．为保证手钢锯的正常使用，首先要正确安装锯条，下列有关锯条安装方法的说明哪些是不正确的？为什么？

A．锯条齿尖应该斜向后方　　B．锯条齿尖应该斜向前方

C．拉紧锯条时越紧越好　　D．锯条安装扭曲不平不影响使用

2．在下列有关台钻使用方法中，哪些说法是不正确的？为什么？

A．起钻前要标示待钻位置，并用样冲轻轻冲出浅凹窝

B．要戴棉线手套以保护手指

C．小工件钻孔时，可以用手直接拿住小工件操作

D．钻孔时要快速施加压力，给进力越大越好

3．下列关于使用锉刀锉削金属的方法，哪些说法是不正确的？为什么？

A．平锉物体时，两手用力应始终一样

B．锉削产生的金属碎屑，应及时用嘴吹掉

C．锉削产生的金属碎屑，应及时用手抹掉

D．工件必须牢固夹在台虎钳钳口中部

4．几位同学到一家剪刀制造厂参观，了解剪刀的生产工艺。技术员拿出几把刀把上带有塑料套柄的剪刀，张明同学认为该剪刀制作工艺流程如下：

加热锻制刀 → 安装塑料套柄 → 刀身铰接 → 热处理以提高刀身硬度

请你分析一下张明同学认为的剪刀制作工艺流程是否正确，为什么？

微信公众号：电子课本大全

第二节 原型与模型的制作

李明所在的活动小组，经过对初步设计的几个校庆广告宣传灯方案进行分析、比较和权衡后，选择了六面形校庆广告宣传灯设计方案，并对设计方案做了进一步的修改和完善。下一步，李明和同学们决定运用已学习的工艺和工具，动手把六面形校庆广告宣传灯的模型制作出来。

导学思考

李明同学选择了六面形校庆广告宣传灯设计方案，并准备制作出模型。你选择了什么方案？如何才能把它做成模型？

一、原型与模型

任务

了解什么是原型和模型，以及它们在技术设计中的作用。

1. 原型

原型通常是第一个能全面反映产品的功能和性能的物体，广泛应用于新产品的开发。原型通常在产品生产之前制作，与产品大小相同、使用功能一致。有时原型就是最终产品。在产品设计过程中制作的产品原型，可用于检测和试验，从而对设计方案的实现效果进行评估。

案例

歼-20原型机

歼-20（英文：Chengdu J-20，绰号威龙）是中航工业成都飞机工业集团公司为中国人民解放军研制的一款单座双发动机战斗机，具备高隐身性、高态势感知、高机动性等能力，它对第三代战斗机有着革命性的战



图4-16 歼-20 原型机

微信公众号：电子课本大全

场优势。歼-20从2011年1月11日第一架原型机实现首飞，之后不断增加原型机测试和优化飞机的性能（图4-16）。现在，歼-20战斗机已正式进入中国人民解放军空军序列。

2. 模型

当由于条件限制不能直接制造原型时，模型是很好的替代品。模型是根据实物、设计图纸，按比例制成的与实物相似的一种物体。

案例

模型能帮助设计者分析设计的可行性、完善设计构思、评估设计方案，如检验产品的功能设计是否可行、是否满足环境的要求、是否符合人的生理和心理的需要、是否符合实际的生产工艺要求、是否符合市场需求等。还可帮助设计师进一步深化设计，如推敲造型比例、确定结构细部、调整材质肌理及色彩搭配等。图4-17是利用飞机模型进行风洞试验。

模型能帮助设计者更好地与客户及生产者进行沟通交流。图4-18是建筑的模型，设计者通过模型向客户展示和交流，客户可以通过模型了解到建筑的结构和布局。



图4-17　风洞试验中的飞机模型



图4-18　建筑模型

模型的制作，可以使用黏土、油泥、玻璃钢、泡沫材料、纸材、木材、石膏、塑料、金属等材料来实现。

思考

产品的模型与原型有什么不同？

微信公众号：电子课本大全

二、制作过程

任务

了解原型（或模型）的制作过程，经历和体验模型的制作过程。

方法指导

模型或原型的制作一般可分为以下几个步骤。

1. 制作准备

为了有效地控制制作的进展，安全高效地制作出高质量的模型或原型，需要制订制作实施计划。

（1）根据设计方案列出所需的材料明细表，确定采用自制加工还是购买标准件。确定制作所用零件、应采用的加工工艺和工具。

（2）要注意区分每一阶段制作工艺的先后顺序，充分估计制作各阶段所需的时间与人力。合理安排各阶段的时间，计划好人员的分工与职责。

2. 零件加工

材料在进行加工前，需要按照材料明细表中的零件尺寸规格和质量要求，进行仔细画线，然后使用适当工具进行加工。

3. 产品装配

产品装配包括由零件组装部件，再由部件组装成品。常用的产品装配工艺有榫接、钉接、铆接、螺栓连接、粘接和焊接等方式。在现代产品制造中还广泛利用特制装配零件接合部件的连接件接合方法，这种接合可以反复拆装而不影响制品的强度。采用连接件接合可以简化产品结构和生产工艺，有利于产品的标准化和部件的通用化，也给包装、运输、储存带来方便。

4. 表面涂饰

表面涂饰是产品制作的重要工序，它除了起保护材料的作用外，还使产品的外形更为美观。

案例

六面形校庆广告宣传灯模型的制作过程

1. 准备材料和工具

（1）制作六面形校庆广告宣传灯需要准备的工具：手锯1把、台钳1把、木锉刀1把、勾刀1把、电工刀1把、台钻1把、多用电表等。

（2）制作六面形校庆广告宣传灯需要的材料明细见表4-9。

微信公众号：电子课本大全

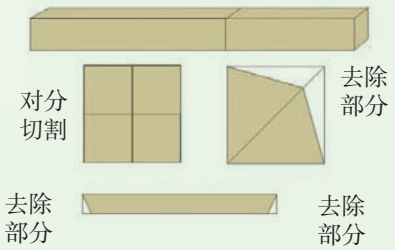
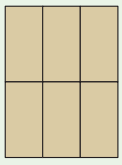
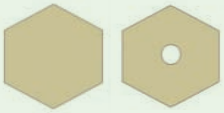
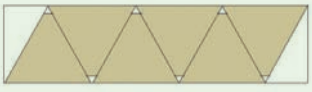
表4-9　制作材料明细

材　料	实木板	木　方	有机玻璃板	铁　丝	螺　钉	灯　座	开　关	电源线
规格	1 000mm×250mm×10mm	500mm×35mm×35mm	1 000mm×500mm×3mm	适量	标准件	标准件	标准件	标准件
类型						螺口	拨动	带插头
数量	1	1	1	1	20	1	1	1
用途	顶板、底板、灯罩面板	骨架	面板	挂钩				

2. 加工零件

材料在进行加工前，需要按照材料明细表中的零件尺寸规格和质量要求，进行仔细画线，然后使用适当工具进行加工。把骨架横方、骨架竖方、广告面板、顶板、底板、灯罩面板等零件加工好（表4-10）。

表4-10　加工六面形校庆广告宣传灯零件

零件名称	加工方法与步骤	操作示意图
灯体骨架	①将500mm×35mm×35mm长木方锯成300mm和150mm两段 ②将300mm×35mm×35mm木方按右图截面锯割成6根竖方木条，规格300mm×15mm×15mm ③将剩下木方锯成12根横方木条，规格150mm×15mm×15mm 注意：将木条两端切成60°的斜面	
广告面板	将有机玻璃板用勾刀切成6块广告面板，每块规格300mm×150mm×3mm	
顶板、底板	将实木板锯切成边长为170mm的六角形底板和边长为150mm的六角形顶板，其中顶板中心钻直径30mm圆孔	
灯罩面板	将实木板锯切成6块上底为20mm、下底为170mm的梯形顶盖板和边长为20mm的六角形顶盖板	

微信公众号：电子课本大全

讨论

从节省材料的角度，你认为怎样安排切割更合理？若从节省加工时间的角度来考虑呢？

3. 装配产品

把在零件加工中做好了的骨架横方、骨架竖方、广告面板、顶板、底板、灯罩面板等零件，先组装成骨架和灯罩部件，然后再进行总装（表4-11）。

表4-11 装配六面形校庆广告宣传灯

装配部件名称	装配工艺与步骤	装配示意图
广告灯骨架	①将6根骨架横方粘接成六边形上框架 ②将6根骨架横方粘接成六边形下框架 ③将上、下框架和6根竖方粘接成六面形广告灯骨架	
广告灯灯罩	将6块灯罩面板粘接，下端用木垫粘接加固，再将灯罩面板与六边形顶盖板粘接成灯罩	
广告灯总装	①顶板安装：用木螺钉将顶板和上框架固定，顶板安装灯座并旋紧，安装灯泡，安装铁丝作挂钩 ②面板安装：将面板钻孔，用木螺钉将面板与竖方固定 ③底板安装：用木螺钉固定底板和下框架 ④灯罩安装：将灯罩架在六面形广告宣传灯上方	 

讨论

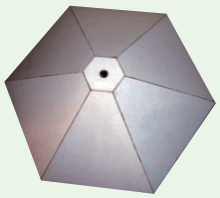
如果上面制作的六面形校庆广告宣传灯采用铝合金型材制作框架，加工与装配工艺会有什么不同？

4. 表面涂饰

为了使六面形校庆广告宣传灯更美观，将装配的六面形校庆广告宣传灯进行表面打磨、贴彩色胶纸、上漆等处理（表4-12）。

微信公众号：电子课本大全

表4-12　为六面形校庆广告宣传灯的表面涂饰

操 作 名 称	装配工艺与步骤	涂饰示意图
打磨与上漆	①对灯罩表面、底板用木砂纸打磨，去除表面的脏污、磨屑，并腻平裂纹、孔洞、凹坑等缺陷 ②再用手工涂刷的方法对灯罩表面、顶盖板和底板上涂上底漆和面漆	
贴彩色胶纸	在灯罩表面贴彩色胶纸和装饰边条	
贴宣传纸	在6个广告宣传面板分别贴上文字与图画宣传内容	

实践

根据自己小组制订的设计方案，选择合适的材料和工具制作成模型或者原型。

在制作过程中要注意：①合理安排制作的顺序，降低成本，不浪费材料。②既要大胆动手操作，又要注意安全，杜绝事故的发生。

习　题

1. 模型与原型各自的作用有哪些？
2. 原型与模型在外形、大小、结构、强度、制作材料、成本等方面，有何异同？
3. 参考下列步骤，写出模型或原型正确的加工工艺。

① 根据实际需要进行表面涂饰。② 按照设计图纸配备材料，根据材料的特性与现有的工具设备条件选择材料的加工工艺。③ 将加工好的零件组装成部件，再将部件装配成产品。④ 按设计图纸对材料进行加工。

微信公众号：电子课本大全

第三节 测试与优化

校庆广告宣传灯设计、制作展示会上，各小组代表展示和介绍了本小组的模型。

第二小组在展示中发现了几个问题：①使用白炽灯做光源，画面明暗不均匀。用普通纸粘贴的宣传画透光率太低，没有达到宣传显示的效果。②白炽灯的功率太大，导致底板温度过高，粘贴画出现受热烤黄现象。③校庆广告宣传灯的挂钩受力有变形情况。

老师针对第二小组的展示情况及时进行了点评和引导，指出主要的原因可能是在模型的制作过程中忽视了测试和改进。不经过测试，产品在使用中就容易出现问题，还有可能引发安全事故。

听了老师的点评，其他小组的同学也认识到自己对制作过程中的测试环节还不够重视，决定在今后的设计和制作中加强测试和优化环节。

导学思考

你们小组的模型测试情况如何？有发现问题吗？你想做哪些方面的改进和优化？

一、测试

任务

了解测试的内容、方法和步骤，并通过对本小组制作的模型的测试加以体悟。

方法指导

1. 测试的内容

确认测试对象能够达到的技术指标，其特征是要通过测试数据评价产品水平，以指导设计方案的优化或定型。不同的产品有不同的测试内容，一般新产品都会进行功能测试、性能测试、安全测试、产品适用性测试和寿命测试等。

测试时一般要注意以下几点。

（1）制定严格的测试计划和测试项目。

（2）对测试发现的错误结果需要有确认的过程。一般A测试出来的错误，一定要由B来确认。

（3）要彻底检查每个测试结果。如果不仔细检查测试结果，有些已经测试出来的错误可能会被遗漏。

微信公众号：电子课本大全

（4）妥善保存一切测试过程文档，测试的重现往往要靠测试文档记录。

2. 测试的方法和步骤

（1）测试方法有静态测试和动态测试。

静态测试：是指人工评审设计文档，借以发现其中的错误。作为研发质量控制的重要手段，评审经常作为具体实施前的检查手段，其目的是保证设计的正确性，减小设计风险，尽早发现设计缺陷。

动态测试：让被测试产品有控制地运行，并从多种角度观察运行时的情况，以发现其中的错误。

（2）测试步骤：①根据设计要求制定测试内容，包括产品功能和指标。②制订测试的方法，准备好各项测试需要使用的工具、仪器设备。③实施测试，并记录结果。

案例

六面形校庆广告宣传灯的测试

测试的主要内容包括：电路设计和开关、广告宣传效果、尺寸规格、稳定性与强度、电流与电压、安全性等。具体测试情况见表4—13。

表4–13　六面形校庆广告宣传灯的测试

测试内容	测试方法	测试结果	评　价	存在问题的原因
电路设计和开关	进行通电测试，测试电路设计是否正确，开关是否正常	电路设计和安装正确，开关良好	合格	
广告宣传效果	进行通电测试，观看文字和图像宣传展示效果和夜晚的展示距离	画面上亮暗不均匀	不合格	采用点光源，光照不均匀
尺寸规格	用直尺或卷尺测量，比较测量值与设计图上标示的尺寸的偏差	尺寸偏差在规定的范围内	合格	
稳定性与强度	分别将六面形广告宣传灯平放和悬挂，检查其是否平稳及挂钩是否变形	灯体平稳，挂钩形状不变	合格	
电流、电压	测试输入电压、电流	在规定值内	合格	
安全性	连续开灯工作6小时，用电笔测试漏电情况	面板过热，无漏电	不合格	光源功率太大，灯体散热不良

思考

如果李明同学测试的是一款滚动式广告宣传灯，还要增加哪些测试内容？

微信公众号：电子课本大全

实践

根据自己小组设计制作的模型，制定测试内容，实施测试，记录测试结果并分析原因。

进入市场的产品必须按照一定的标准来测试，有些产品还需要进行专业认证测试。专业认证测试需要满足一定的测试标准和规范，要求在专门的测试场地（国家认证实验室）用精确的测试仪器测试。

二、改进与优化

任务

结合测试的结果，对本小组的设计模型进行改进和优化。

产品的设计不可能是绝对完美的，在设计的过程中需要对设计不断优化，在制作过程中也提倡有新的发现、新的创意、新的改动，尤其是对产品的测试中发现的问题要及时改进。

案例

六面形校庆广告宣传灯模型的改进和优化

从六面形校庆广告宣传灯的测试结果发现，还有一些问题和缺点，如光源照明不均匀、宣传画透光性差、广告宣传灯面板发热严重等。通过设计的改进可以消除存在的缺点和隐患，同时在功能上也可进一步优化和拓展。

（1）安全性上的改进。把功率60W的白炽灯改为6W的管状节能灯，既保证了光源的亮度，又把点状的光源变成了带状的光源，同时还大大地降低了发热量；改造上、下盖的构造，把上、下盖做成框架中空的结构，利用空气的上下对流带走热量，降低温度。

（2）透光性的改进。把原来画在纸上的宣传画，改为画在透明胶纸上，画面通过灯光的照射更加绚丽多彩。

（3）灵活性上的改进。画板采用可更换结构，使用时可根据使用者的需求更换版面，以适应不同的需求。更换版面可采取手动换画，设置6块活动画板来实现换画功能。

（4）灯光控制上的改进。采用电子控制，使功能转换变得灵活。灯光运行方式包括长亮、闪动、跳跃、流动、亮暗交替等，还可对灯光强度进行控制。

（5）使用材料的改进。采用铝合金型材做骨架可使作品更加牢固，增加耐用性。将有机玻璃改为PVC片，可以降低制作的加工难度和成本。

微信公众号：电子课本大全

（6）功能上的改进。增加灭蚊蝇功能。在原广告灯的下半部加设电子灭蚊蝇装置，利用高压低功率触杀网触杀蚊蝇。为了安全，需在触杀网的外围加设防护栅网。

（7）听觉、视觉上的改进。可提供背景音乐，增加广告宣传解说词；在画板和灯光上增加色彩配置，变换画板上的文字与图案等。

实践

根据本小组的模型在测试中发现的缺点和问题，加以改进并优化，并考虑能否拓展一些功能。

新产品的设计制作过程中需要改进和优化，已生产和进入市场的产品，也需要与时俱进地进行改进设计。

案例

易拉罐的改进

1963年，第一个碳酸饮料铝制易拉罐面世了，但拉环有很多缺点。首先，拉环会带来危险，因为拉下来的拉环会被孩子们拿来玩耍，而锋利的拉环会割伤孩子。其次，人们拉下拉环后随手丢弃，造成了环境污染。但要把这些拉环收集、储藏及运送到再循环中心并不容易。最好的方法是把拉环留在罐上，那么收集罐的时候，同时也收集了拉环。20世纪70年代中期，制罐业发明了首个不离罐拉环。

今天，这种拉环已用于全球很多碳酸饮料罐（图4-19）。该种设计利用了杠杆原理，当使用者拉动拉环时，拉环会向下弯曲，从而拉开盖眼，通过将盖子下压来开启盖子。开此种罐时，只需单手操作，不像旧时拉环，开罐时需要一只手拉动拉环，另一只手抓着罐子。不离罐拉环是技术的改进，使用者饮用罐装饮品时感觉轻松方便，不用到处找寻丢掉拉环的地方。同时又符合环保理念，罐内的饮料饮完后，空罐可全部被回收。



图4-19　易拉罐

产品的改进设计是基于现有产品基础上的整体优化和局部改进设计，目的是使产品更趋完善，更能满足使用者的需求、提高产品的性价比，满足绿色环保的要求等。产品的改进性设计，最重要的是要了解用户对原有产品的意见、期望和建议。

微信公众号：电子课本大全

调查

请你选择一种常用的产品，以产品的改进和优化为目的进行调查，将调查结果和建议填入表4-14中，并向生产者反馈。

表4-14　产品调查表

项　　目	内　　容
选择的产品	
调查的方式	
用户的意见	
我的建议	

习　　题

1．试总结在广告宣传灯制作完成后，要对作品进行哪些测试？

2．制作的广告宣传灯通电一段时间后，由于灯体通风不好、散热不良导致灯体和面板发热严重，试提出几种更环保、节能的优化改进的方法。

3．汽车追尾事故时有发生，对保护车内人员安全，有同学想出如下多种优化改进防护的方案，你觉得哪一项比较合理？为什么？

（1）在汽车前后加装高强度弹簧，碰撞时弹簧可以起到缓冲作用。

（2）根据同名磁极相斥原理，在汽车前后加装同磁性强磁体，两车靠近时相互排斥避免相撞。

（3）在车内加装更多的安全气囊。

（4）加强前后保险杠的厚度，提高耐撞能力。

4．有一次，小明同学家来了几个客人，小明用一次性塑料杯给客人倒热茶水时，发现了两个问题：一是塑料杯受热变软不好拿，二是客人走动后杯子容易混淆。于是小明决定写信给塑料杯厂家，提出对杯子改进的方案。

（1）如果你是小明，你会向厂家提出怎么样的改进方案？

（2）请你为小明设计杯子。

要求：①用草图将方案呈现。②标明使用的材料和颜色。

微信公众号：电子课本大全

第四节　设计的交流与评价

交流在技术设计中发挥重要作用。李明所在的活动小组在校庆广告宣传灯的功能拓展上就征求了其他小组的意见、老师的意见、亲朋好友的意见、校庆筹备小组的意见，还听取了技术专家的建议。

评价贯穿于设计的全过程，评价需要制订评价标准和采用合适的方法。李明所在的小组经过认真的交流讨论，决定从校庆广告宣传灯结构、外形、材料、宣传效果、光源情况、安全性、稳定性等方面来确定评价项目，并计划邀请其他小组的同学、老师和工艺厂的师傅参与评价。

导学思考

你们小组在模型的设计和制作的过程中，采用了哪些方式进行交流？你准备对本小组设计、制作的模型从哪些方面进行评价？你有考虑为你们小组的作品申请专利吗？

一、设计的交流

任务

通过回顾本小组设计制作的实践，体悟设计交流的重要性。

设计交流是保证设计成功不可缺少的步骤。如在校庆广告宣传灯的设计制作中，无论是方案的构思、材料的选择、设计的优化和权衡，还是作品的制作、测试，设计交流都发挥了重要作用。

案例

高一（2）班在校庆广告宣传灯的设计中采用了多种交流方式。

（1）专题研讨会。班里专门召开了校庆广告宣传灯的设计研讨会，师生就设计问题进行了相互的交流和深入的讨论。

（2）专家咨询。请了灯饰厂的工程师在校庆广告宣传灯的材料选取、结构形式、运行模式、控制方式、安装放置等方面提供了技术咨询，为同学们解决了设计中的一些疑难问题，

（3）用户调查。印制了用户调查表，征求了同学、老师、校领导及家长

微信公众号：电子课本大全

对宣传内容的意见。

（4）网上交流。为更广泛地集思广益，个别小组将设计问题放到了网上进行讨论交流，收到了较好的效果。

（5）展示会。分别举行了设计方案展示会，作品成果展示会。邀请了专家、学校领导、学生家长等对制作成果进行了鉴赏和评价。

大家都认为，一系列的设计交流活动，帮助解决了许多设计问题，对设计的改进和优化发挥了重要作用。

立即行动

请把你小组在设计和制作过程中有关设计交流的情况填写到表4-15中。

表4-15　设计交流情况

序　号	交流方式	交流内容	交流成果
1			
2			
3			

二、设计的评价

任务

了解技术设计评价的一些依据和评价方式，尝试为本小组的项目制订总体评价表，并进行评价。

方法指导

（1）技术设计需要遵循设计的原则，所以技术设计的原则是技术设计评价的重要依据。如设计的安全性、功用性、经济性、可靠性、美观性、人机关系、绿色环保、可持续发展等。

（2）许多技术都有相应的技术标准，如行业标准、部颁标准、国家标准等，在技术设计评价中可以依据这些标准进行评价。

（3）技术设计都有具体的设计目标、设计计划，所以要对设计目标、设计计划的执行落实情况进行评价。可依据测试报告，用户使用报告等评价产品、项目完成的质量。

（4）评价的方式可以采用小组内自评、展览会展示、用户试用、同类作品比赛、组织专家评价、召开产品鉴定会等形式。

微信公众号：电子课本大全

案例 1

台灯的评价

刘辉同学在学习通用技术后，运用所学的知识设计制作了一款可调节亮度台灯（图4–20）。该台灯主要由废旧PVC水管、可调节电阻的开关和低瓦暖光灯泡组成，表面喷上了蓝色喷漆，灯罩仍保持原色。刘辉为该台灯制订了评价表（表4—16），并采用小组内评价的形式进行了评价。



图4–20　用PVC水管制作的台灯

表4–16　用自来水管制作的台灯的评价

序　号	评价项目	评价方法	评价情况	评价意见	改进建议
1	功能	对作品进行通电测试	可调节，亮度适合	好	采用反射能力更强的灯罩或使用LED灯，可增加亮度
2	安全性	对作品持续通电3小时	电源线发热，灯罩泛黄	不合格	更换粗电源线，光源改为LED灯
3	稳定性	将作品倾斜30°	倾斜倒下	不合格	在底座管内适当加些重物，降低重心
4	美观性	观察	喷漆均匀	一般	贴上一些图案会更具魅力
5	光照角度的灵活性	调节灯光的高度和照射方向	不能调节	差	将支架改为可调节高度和方向的结构
6	价格	与同类产品做对比	价格只有同类产品的1/3，性价比较高	价格低	

总体评价和建议：经过测试，此款台灯亮度合适，并能根据不同的需要调节亮度，节省能源；在安全性和稳定性方面存在问题，应更换粗电源线和LED灯，并在底座管内适当加些重物，降低重心；贴上一些图案可使台灯更具美感；光照角度调节的灵活性有待改进；在改为LED灯后价格会有所提高，但考虑到LED灯节能性好、使用寿命长，从长远来看，性价比会比原来的光源高。

微信公众号：电子课本大全

案例 2

评估某技术设计项目是否列入重点项目时需要专家评价。需要为此制订专家评价表（表4–17）。各种评价要素分别占一定的权重。相关专家进行评价和打分，然后统计总分，与其他参评产品（或项目）一起排定名次和等级。

4–17　某技术设计的专家评审表

序　号	一级评价项	二级评价项	权　重	得　分	说　明
1	第一部分：项目提出依据	目的意义	7		
2		国内外概况分析准确度	6		
3		技术或市场前景好坏	10		
4	第二部分：研究开发内容、特点和绩效	研究开发内容和技术关键	6		
5		项目的创新程度	7		
6		获得知识产权的可能性	4		
7		对人才培养的作用	3		
8		所采取的研究方法、技术路线可行性	6		
9		目标实现的可能性	4		
10		国内外先进技术经济指标情况	8		
11		预期经济效益好坏	6		
12		预期社会效益	3		
13		推广应用	3		
14		工作进度安排	3		
15		承担单位情况（是否属于高新技术企业、是否建有市级以上工程技术研发中心、是否属于高新区）	3		
16	第三部分：工作基础和条件	知识产权保护状况	3		
17		与本项目有关的研究工作基础	6		
18		以往承担市级以上课题情况	3		
19	第四部分：项目资金情况	资金投入情况	6		
20		经费支出预算	3		
合计得分					

微信公众号：电子课本大全

实践

各设计小组，依据技术设计的原则，本小组所设计、制作的模型的行业标准，以及自己小组的设计、制作目标等，制订本小组模型的总评价表，采用小组内评价的形式进行评价。

撰写评价报告

任务

了解评价报告的写作方法，为本小组模型撰写评价报告。

进行技术设计的评价，需要写出评价报告。

方法指导

按照既定目标和各项规范要求，对技术设计进行全面系统的检查评价，并将检查评价的情况和各项结果归纳成书面材料，这就是评价报告。

1. 评价报告的特点

评价报告具有严肃性、真实性和正确性（表4-18）。

表4-18　评价报告的主要特点

特　点	说　明	要　求
严肃性	评价一般涉及两个方面：一是对工作全面评价，如好、一般、差，对此要做出明确恰当的结论；二是涉及对原有目标和各项工作的规范做出必要的修正	在充分了解情况和掌握第一手材料的基础上，进行认真严肃的分析，做出明确的评价和结论性意见
真实性	所用材料不能随意发挥和虚构，材料不真实，会做出错误的判断	要引用真实、准确、可靠的材料，材料必须一件件核实，每个细节、数据都不放过，道听途说的材料决不写进评价报告中
正确性	正确的评价既要有量的分析，又要有质的判断	要恰如其分地正确反映事物的本质

微信公众号：电子课本大全

2. 评价报告的一般格式

表4-19 评价报告的一般格式

部　分	组　成	要　求	备　注
标题		标明单位或工作名称、适用时限、评价内容和文种	个别评价报告的标题不写时限
正文	前言	写明评价的起因、目的、主要项目和采取的主要评价方法	
	主体	（1）基本情况介绍。交代评价工作的步骤及基本做法，如时间安排、评价的准备工作、评价方案的制订、评价目标、评价指标体系的确定、评价成员的构成等 （2）评价和分析意见。对被评价对象或主要评价项目按指定的指标进行评价，对评价的情况和结果进行分析研究，肯定成绩，发现问题，分析原因	尽量按实际评价的顺序写，也可按评价的各项内容写。语言简练明晰，必要时列出数据、表格加以说明；用词准确，涉及肯定、否定和表示性质程度的语言，一定要和实际相符合
	结论	对择优性评价，应对被评价对象的优劣做出准确判断；对认可性评价，应对合格与否做出准确判断，并提出今后努力的方向	总的要求：评价恰当准确，语言简洁明快
落款		注明评价者和评价时间	

立即行动

根据本小组设计制作的模型的评价情况，撰写评价报告。

三、产品的说明及保养

任务

通过案例及收集相关资料，体悟正确编写产品说明书的重要性；了解产品说明书的编写方法，并尝试为本小组的模型编写产品说明书。

1. 产品使用说明的重要性

产品的生产者必须为用户提供产品的使用说明——产品说明书或用户手册。

说明书要实事求是，不可为达到某种目的而夸大产品的作用和性能，更不能故意删减

微信公众号：电子课本大全

或隐瞒产品对使用者可能产生的副作用和不良影响，否则会损害使用者的利益，并可能导致严重后果。

案例

删减产品使用说明书的严重性

原告胡某诉称：他因患病经市某医院诊断后，服用被告（某制药厂）生产的卡马西平药片。因该药品说明书删除了按规范应列出的遇有皮疹等不良反应时应停服的内容，致使他出现皮疹时未能及时停药，加重了病情。虽经医院抢救脱险，但其身心健康已受严重损害。由于被告擅自删除药品说明书中包括皮疹在内的20余项不良反应的说明，剥夺了原告对药品的知情权，造成了严重的人身伤害，因此要求被告赔偿医药费及其他损失共15万元。

2. 简单的产品说明书或用户手册的编写

方法指导

说明书一般采用说明性文字，并可根据需要使用图片、图表等形式，以期达到最好的说明效果。产品说明书或用户手册一般应包括如下的内容。

（1）产品特点介绍。

（2）主要规格、性能、技术指标。

（3）产品整体结构及各组成部分的名称和作用（附图）。

（4）安装指导（附图）。

（5）使用操作方法、功能设置说明、安全注意事项和特殊要求。

（6）常见故障的处理及维护保养。

（7）附件/配件清单和其他有关的技术图表资料。

案例

六面形校庆广告宣传灯产品说明书

1. 产品特点介绍

（1）结构简单、稳固、可靠。

（2）兼具广告宣传和辅助光源照明功能，具有节能环保的特点。

（3）色彩搭配自然，符合大众审美观。

（4）壳体以木材制成，有良好的绝缘性能，符合环保要求。

（5）安装容易，便于修理和维护。

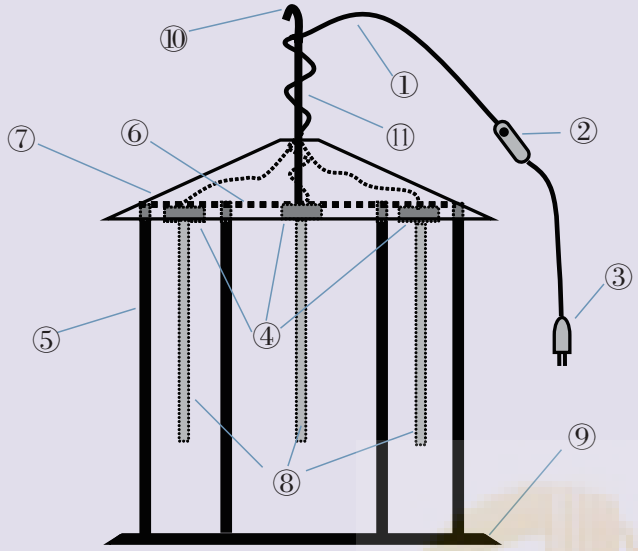
2. 主要规格

尺寸（不带灯罩）：水平方向最大宽度为340mm，高度为430mm。

微信公众号：电子课本大全

3．技术指标

灯具内有3支3W的LED 光源，足以保证校庆广告宣传与辅助照明的需要，使用寿命在5万～10万小时， 24小时常亮状态下使用寿命＞5年。产品整体结构以及各组成部分的名称见图4-21。



①电线　②电源开关　③电源插头
④灯具座　⑤广告灯骨架　⑥顶板
⑦灯罩　⑧LED灯　⑨底板
⑩挂钩

图4-21　六面形校庆广告宣传灯结构

4．使用方法

本灯具适用于广告宣传活动，可在栏杆、墙壁上以固定方式悬挂。

将电源插头插入照明电路的插座中，即可用灯具上的电源开关控制它的发光或熄灭。

5．安全注意事项

（1）请勿在高温、易燃物体表面或潮湿环境使用本灯具，以免损坏或发生短路甚至火灾。

（2）所用电源电压仅限于220V照明电路电压。

（3）本灯具悬挂时必须确定悬挂点的坚固牢靠，以免发生高空坠物事故。

（4）清洁本产品前请务必切断电源，以免发生漏电事故。

（5）产品发生故障时，请委托专业人员进行检修，以确保安全。

（6）切勿自行拆卸灯具，以免造成不必要的损坏及安全事故。

6．常见故障的处理及维护保养

（1）如果需更换灯具面板上的广告宣传内容，须先切断电源，然后小心更换宣传贴画即可。

（2）如果需要更换LED灯头，须先切断电源，取下灯罩，用螺丝刀拧下顶板上的螺钉，取下顶板，将原LED灯旋下，装上新灯，盖上顶板，用螺丝刀和螺钉将顶板重新固定，盖上灯罩。

微信公众号：电子课本大全

立即行动

请为你小组设计、制作的模型撰写产品说明或用户手册。

四、保护创新设计

任务

认识保护创新设计的重要性，了解专利的种类及专利申请与专利保护方式。模拟为本小组设计、制作的模型进行专利申请。

（一）专利的重要性

专利可以保护技术创新。任何人如果发明了具有创新性及实用性的工艺方法、机器、产品或物料成分，或者是对它们进行改进，都可以申请专利。专利不仅可以防止科技成果的流失，而且有利于科技进步和经济发展。专利拥有人一旦在一个国家获得了专利，在这个国家就享有了阻止别人仿造、制造、使用或销售其发明的权利。现在世界上大多数国家都建立了自己的专利制度。

案例

没有申请专利导致损失

A公司总经理受到图像解压缩技术的启发，想到可以用此技术把声音和图像同时存到一张小光盘里，经过艰苦的努力研制出价廉物美的VCD机。遗憾的是，A公司并没有拿起保护科技创新的武器——申请专利，产品就匆忙上市了。第一批VCD机销售后不久，就遭到国内许多家电企业的仿制。未投入一分钱研究开发费用的仿制者反而坐收渔利。

但是，仿制者也好景不长。几年后国外DVD机研制成功，并后来居上占领市场，而且在多国申请了专利，那些仿制DVD机的国内企业被拥有知识产权的国外企业告上法庭，付出了惨重的代价。

专利技术成为企业核心竞争力

在国际金融危机中，众多世界电信巨头业绩纷纷滑坡，而中国一通信企业销售业绩仍然增长迅猛。有人问该企业总裁：“销售增长的秘密是什么？”总裁不假思索地说：“因为我们企业每年都申请大量专利。”

这个企业正是利用专利的合法专有权实现收入大幅增长，其他企业在生产中需要使用该企业掌握的专利技术，就要付出相应专利使用费。

微信公众号：电子课本大全

调查

调查本土企业对于研发和科技创新的保护情况，将调查结果写成报告。

（二）专利的种类

我国专利法规定的专利有发明专利、实用新型专利和外观设计专利。

（1）发明专利。指对产品、方法或者改进所提出的新的技术方案。发明专利申请实行早期公开、延迟审查制度，保护期限为20年，自申请日起算。

（2）实用新型专利。指对产品的形状、构造或者其结合所提出的适用于实用的新的技术方案。实用新型专利申请实行初步审查制度，保护期限为10年，自申请日起算。

（3）外观设计专利。指对产品的形状、图案、色彩等所做出的富有美感并适用于工业上应用的新设计。外观设计专利实行初步审查制度，保护期限为10年，自申请日起算。

思考

如果想为自行设计制造的校庆广告宣传灯申请专利，应该申请哪种专利？

（三）专利的申请与保护

方法指导

1. 专利的申请

专利的申请可以通过自行申请或委托代理申请两种方式进行。

（1）自行申请。申请人自己直接到国家知识产权局申请专利或通过挂号邮寄申请文件方式申请专利。

专利申请文件有：请求书、权利要求书、说明书、说明书附图、说明书摘要、摘要附图。

（2）委托代理申请。专利申请人委托代理机构以委托人的名义，按专利法规定向国家知识产权局或其所在地的国家知识产权局设立的代办处办理专利申请。委托代理申请专利的程序如图4-22。

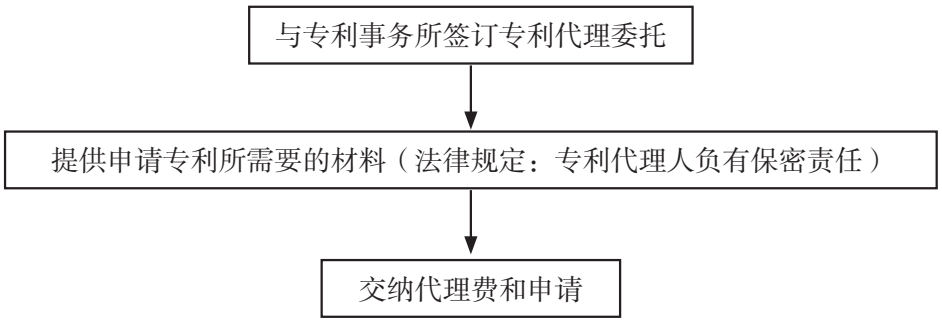


图4-22　委托代理申请专利程序

微信公众号：电子课本大全

2. 专利的保护

专利权人在自己的专利权受到侵犯时，为了依法维护自己的合法权益，可以向专利管理机关请求处理，或向人民法院提起诉讼。

（1）行政机关处理。当事人对于已发生的专利纠纷，可以请求专利管理机关处理，也可以直接向人民法院提起诉讼。

调处专利纠纷的时效为2年。请求专利管理机关调处专利纠纷，必须是与专利纠纷有直接利益关系的单位或个人，纠纷当事人任何一方均可向人民法院起诉，并且还要有明确的被请求人、具体的要求和事实依据。

（2）司法途径。当事人对专利民事纠纷案件、专利行政案件和专利刑事案件，可以通过诉讼程序，由人民法院运用司法手段解决。

实践

判断本小组设计的模型是否具有申请专利的价值，尝试制订计划申请专利或模拟专利的申请与审查程序。

习　题

1. 在人们的科研、教育、生产、生活活动中，经常有如下的行为和活动。

①木匠在用木刨加工木方或木板时，每刨几下就要拿起来细看，然后再刨。

②裁缝在做衣服时，经常要先做一个纸样给顾客试试。

③某食品厂举办该厂食品的品尝会。

④某市举办汽车博览会。

⑤在某地举办航模竞赛。

⑥就某事进行网络评审、投票。

⑦现场考试和评卷。

⑧网络考试和网上评卷。

就以上行为和活动回答下列问题。

（1）这些活动有何作用和意义？它们有共同的目的和作用吗？

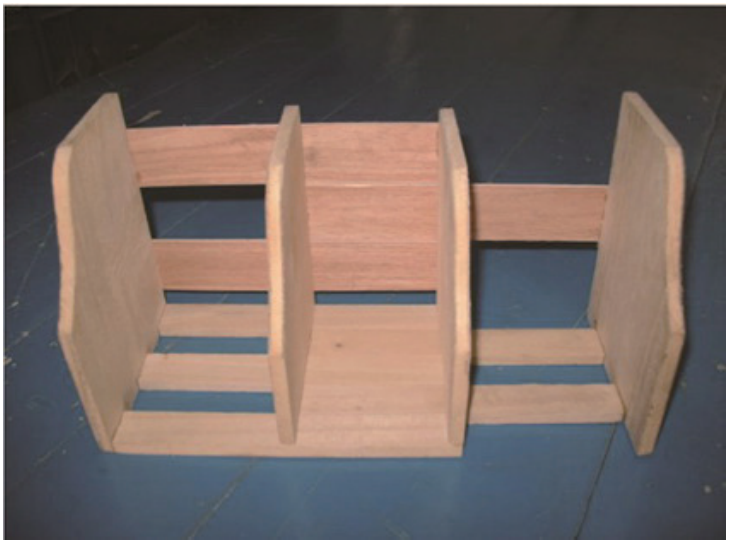
（2）这些活动各自有何优点和缺点？

2. 下图（a）和（b）是学生自行设计制作的案头书架和台灯，请分别对它们进行评价。设计出评价表及列出评价结果。

3. 请各举一个发明专利、实用新型专利、外观设计专利的例子。

4. 以自己设计、制作的产品为例，分小组讨论应该申请哪一类专利。

微信公众号：电子课本大全



（a）



（b）

第2题图

微信公众号：电子课本大全

综合学习活动

项目一　某条校道及周边校园环境的改造设计

一、活动任务

小华所在学校，东边是教工住宅区，西边是教学及办公区域。从教工住宅区到教学及办公区域，有一条长1km、宽4m的校道，校道北边是一条污水沟，校道南边是一口背靠光秃山头的积水塘（图4-23）。

如果长时间不下雨，校道就会灰尘滚滚、臭味难闻；如果下大雨，混杂着沙石的泥水从山上流进水塘，经常会发生水淹道路的情况。

请你与小华同学一起尝试运用学到的知识和方法参与学校环境改造的实践，真切体会生态优先、绿色环保的发展理念。

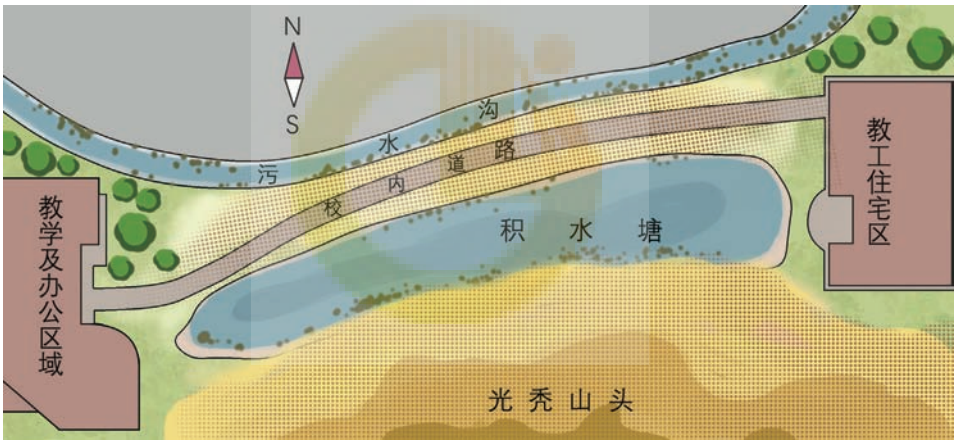


图4-23　校园平面图

二、活动要求和提示

（1）学习讨论生态优先、绿色环保的重要理念，深入领会其本质内涵。

（2）通过查阅有关资料、参观学习，了解“海绵城市”的设计理念和做法。

（3）活动要经历构思方案、挑选材料、设计方案、制作模型、测试优化、展示评价等环节。

（4）设计中，要统筹兼顾。既要考虑解决下大雨水淹路的问题，也要兼顾解决无雨灰尘大、沙石流下山、臭味上冲等问题。

（5）设计是开放的，可以多角度地构思设计。例如校道既可以设计为人行专用道，也可以设计成允许车辆通行的道路。除了改造校道的结构，还可以从周边环境构思方案。如：水沟、水塘的绿化、净化，道路外的土地绿化，处理光秃山头等。

（6）同学们也可以根据自己所在学校的实际情况进行设计。

微信公众号：电子课本大全

三、活动过程

1. 构思方案

请以小组为单位，先开展调研，然后试着运用“海绵城市”的设计理念，为校道及周边校园环境构思改造方案，绘制规划图，并详细说明项目的意义、项目要点和实施细则。

2. 设计校道

探究一些日常透水材料的透水性能，收集技术试验数据。在此基础上模拟设计透水校道，并进行测试和优化。

1）搜集整理信息

收集透水道路的相关资料，了解其结构。

2）探究透水材料

探究一下日常生活中，哪些材料是透水的？哪些是不透水的？透水材料有哪些特性？设计实验并完成探究报告。

探究问题：_____

实验材料：塑料板、锡纸、陶粒土、泥炭土、沙子、海绵和土工布（也可选择其他材料）

实验步骤：_____

实验变量：_____

计划渗水量：_____ 渗水记录时间：_____

需要改变的条件：_____

实验记录：_____

结论：_____（选填材料）完全不吸水；_____（选填材料）有很好的渗水性。

3）方案设计与模型制造

分别设计3个方案。对3个方案进行比较权衡，选择最合理的方案。

（1）绘制设计草图

（2）根据制作模型所需要的材料清单，到教师设置的“材料超市”中挑选所需材

微信公众号：电子课本大全

料。用积分代替资金，每组拥有5000积分。

（3）制作有透水功能的校道模型。

4）测试与改进

（1）测试方法。将制作完成的模型组装后放到锡纸盘中，模型底部与锡纸盘应留有足够的空间。用喷壶均匀喷洒约500mL的清水到模型的路面部分，静置5 min，对渗入锡纸盘的水的总量进行测量，并把作为模型路面透水总量的数据记录下来。

（2）改进。根据本小组的模型测试结果，对设计进行改进。对改进后的模型继续进行测试，直到满意为止。

四、展示与交流评价

（1）向全班同学展示你小组设计改造的校道及周边校园环境的方案、规划图；论证设计方案的优点和不足之处，提出进一步改进的意见。

（2）向全班同学汇报你小组的透水校道设计思路、测试结果、可能存在的问题及改进的方向和方法。

（3）设计评价表进行评价。

项目二　风光能源互补供电装置的制作与探究

风光互补路灯系统的应用日益广泛，该系统主要由风力发电机、太阳能电池组件、风光互补智能控制器、免维护铅酸蓄电池、LED灯具、灯杆等组成,外加电池组件支架、风力发电机附件、蓄电池地埋箱等配件（图4-24）。智能控制器除了实现风力发电机和太阳能电池组件对蓄电池充电控制外，还能控制路灯的开启与关闭。

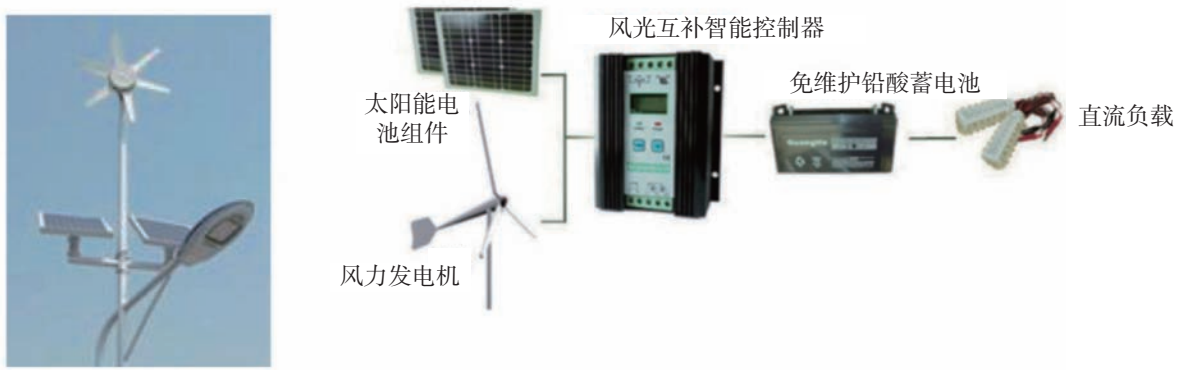


图4-24　风光互补路灯系统结构

一、活动任务

以小组为单位，开展活动。

（1）探究太阳能组件性能和风力发电机的发电性能。

（2）设计组装风光互补供电装置模型，并进行探究，测试和优化。

微信公众号：电子课本大全

二、活动过程

1. 收集资料

收集风光互补供电装置的相关资料，了解其总体结构及太阳能电池板和风力发电机组件的结构和性能。

2. 探究与分析

1）探究光照强度与输出电压的关系

测量不同强度光照条件下太阳能组件的输出电压大小的对应关系。

2）探究风速大小与输出电压的关系

测量不同强度风速条件下风力发电机的输出电压大小的对应关系并做好记录。

3）探究太阳能组件及风力发电机组件性能

按图4-25分别连接好各组件，并进行探究。

（1）探究二极管的单向导电特性：如图4-25（a）所示，在风力发电机（或太阳能电池板）与蓄电池之间接入一个二极管，就可实现充电。图中二极管具有单向导电性，当A点电位比B点高出0.7V以上时，二极管导通；反之，二极管截止。

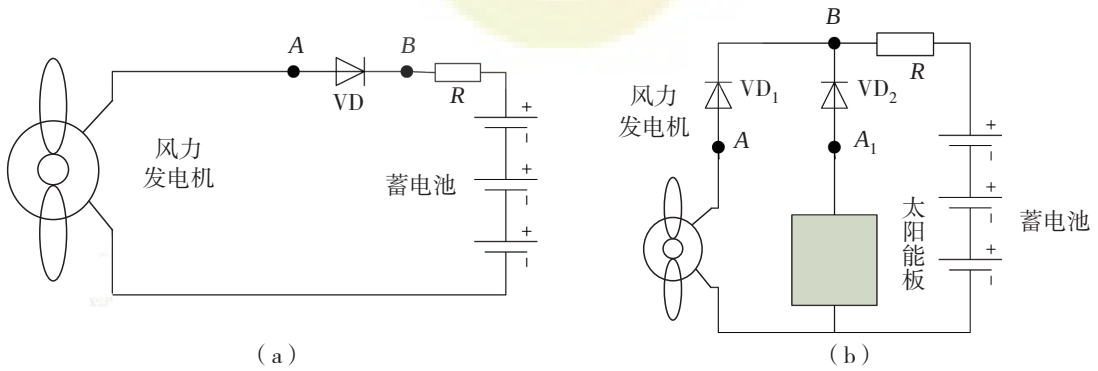


图4-25　风光互补供电装置的简易充电电路

（2）探究电流流向：画出图4-25（a）中电路风力发电机输出电压高于蓄电池（或其他可充电电池）所充电压（A点电位高于B点电位）时的电流方向，图4-25（b）中电路太阳能板输出电压高于蓄电池已充电压（A_1点电位高于B点电位）时的电流方向。

（3）探究无风无光时，蓄电池是否会对风力发电机和太阳能板放电：当风力发电机或太阳能板的输出电压低于蓄电池已充电压时（例如风力较小，光照较弱时），图4-25中的二极管是否会反向导通？想一个办法，判断二极管是否导通，说明理由并进行测试，做好记录。

微信公众号：电子课本大全

（4）探究二极管应承受的最高反向电压：当充电电池充满电时，如果风力发电机或太阳能板未工作（例如没有风也没有光线），图中B点电位比A（或A_1）点电位高出许多，此时二极管实际承受的反向电压是多大？由此推出，我们在选购二极管时，其反向耐压（即耐压指标）应不低于多少？

（5）探究限流电阻的作用和参数，即电阻值与散热功率：充电电路中接入的R用于充电限流，其具体数值由所选用的风力发电机、太阳能板的输出功率、输出电压及二极管的工作电流、蓄电池参数决定。例如，风力发电机、太阳能板的输出功率、输出电压是5V、功率是5W，二极管的正常工作电流是1A；设所有内阻是2Ω，则在蓄电池电压较低时，流过二极管的电流最大可超过2A。我们在二极管上串联一个5Ω的电阻，则流过二极管的电流，就会小于1A，二极管就安全了。电流在电阻上实际产生的最大热功率小于5W，因此选限流电阻的散热功率在8～10W就可以了。

4）讨论

（1）当电阻同时承担两个二极管的限流任务时，其散热功率是否增加？

（2）若想减少电阻的热损耗（减少能量的浪费），你认为可以采取什么办法？

（3）风光能共同作用时供电装置的输出电压和带负载能力，与单个充电装置时相比，有何不同？表现在哪些方面？（探究为什么要风光互补而不是用单种或用两个同种的设备）

3. 测试与改进

根据小组的模型测试结果，对图4-25的电路在应用、检修方面可能存在的问题进行讨论，提出改进措施，画出改进后的电路图。对改进后的模型继续进行测试，直到满意为止。

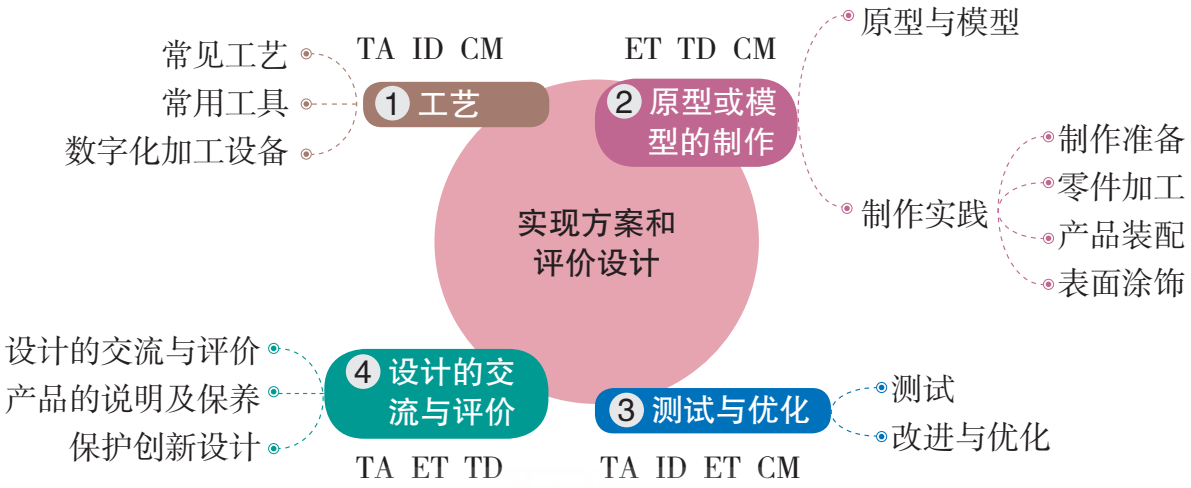
4. 展示、交流和总结

向全班同学汇报你们小组的风光互补供电装置的组装、检测和探究、改进和优化，交流该装置的意义和实际用途，写出评价报告。

微信公众号：电子课本大全

本章回顾与评价

一、知识梳理



说明：TA—技术意识，ID—创新设计，ET—工程思维，TD—图样表达，CM—物化能力

二、学习评价

评价内容	评价方式		
	自评	互评	师评
知道工艺的含义和常用工艺			
了解常用的工具及其使用方法，了解一些数字化加工设备			
能根据设计方案恰当选择加工工艺和工具，制作简单产品的模型或原型			
能使用简单的方法对产品进行测试，并优化设计方案			
了解设计交流的意义，学会编写简单的产品说明书或用户手册			
对设计过程和最终产品能进行多角度评价，并形成初步的知识产权保护意识			
说明：A—优秀，B—良好，C—合格，D—待改进			

通过本章的学习，你的核心素养得到了哪些发展？

微信公众号：电子课本大全

微信公众号：电子课本大全

绿色印刷产品

ISBN 978-7-5359-7147-0

批准编序号：鲁发改价格核〔2019〕945016

定价：17.36元
（配光碟一张）

微信公众号：电子课本大全