



普通高中教科书

通用技术

选择性必修

职业技术基础

人民教育出版社

人民教育出版社

普通高中教科书

通用技术

选择性必修

职业技术基础

上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会组织编写

人民教育出版社

· 北京 ·

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

总 主 编：褚君浩

副 主 编：朱志勇

本册主编：杨平雄

编写人员：朱亮清 杨平雄 胡小波

郭 骏 敬承斌

责任编辑：穆 颖

美术设计：胡白珂

普通高中教科书 通用技术 选择性必修 职业技术基础

上海市中小学（幼儿园）课程改革委员会组织编写

出版发行 人民教育出版社

（北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编：100081）

网 址 <http://www.pep.com.cn>

版权所有·未经许可不得采用任何方式擅自复制或使用本产品任何部分·违者必究

如发现内容质量问题，请登录中小学教材意见反馈平台：jcyjfk.pep.com.cn

声明 按照《中华人民共和国著作权法》第二十五条中有关规定，我们已尽量寻找著作权人支付报酬。

著作权人如有关于支付报酬事宜可及时与出版社联系。

本册教材图片提供信息：

本册教材中的图片由全景网、视觉中国等图片网站提供。

仅供个人学习使用，未经授权不得另做他用

通用技术是一门联系科学规律和技术应用的课程。人类在生产实践和科学实验的过程中,获得了知识,掌握了规律,形成了技术,进而在工程任务中利用技术,提升生产实践和科学实验的水平。实践—认识—再实践—再认识,这样的过程循环反复,人类的科学技术不断提升,社会生产力不断发展。

世界是物质的,物质是运动的。在我们周围充满着物质的多种多样的运动形式,除了常见的机械运动,还有光、声、热、电、磁、分子、原子、基本粒子、生命运动等。人们在观察和研究物质的这些运动形式时,发现了规律,运用规律发明了技术,相应产生了机械技术、光技术、声技术、热技术、电技术、磁技术、分子技术、核技术、生物技术等。这些技术分别或者集成起来在多类工程任务中得以应用,涉及机械工程、土木工程、热力工程、电子工程、光学工程、能源工程、环境工程、生物工程、航空航天工程、海洋工程、地质工程等。典型的工程,包括南浦大桥、世博会的中国馆、虹桥枢纽屋顶上的太阳能发电站、C919大飞机、风云四号等大工程,也包括制造服装、烹饪菜肴、室内装修、三维打印零件等小工程。工程任务完成后制造出各类产品,应用于社会方方面面不同领域,为社会创造财富。从事这些工作的勤奋踏实而富有创新精神的劳动者,成为了基础扎实的工程师和精益求精的工匠,他们是我们学习的楷模。

我国古代人民的发现和发明造就了中国科学技术的辉煌历史,不仅有指南针、造纸术、印刷术、火药等重要发明,还有以都江堰水利工程、传统木建筑的榫卯结构等为代表的水利、天文、建筑、铸造、纺织、陶瓷、冶金、航海等古代科学技术,这些杰出的技术是中国古代科技文明的精粹,对人类文明发展和社会生产力的进步产生了巨大推动作用和深远影响。

技术是人类利用自然规律实现某种功能和目标的一种能力,它的背后是科学规律,它的前面是工程任务。工程任务有明确目标,技术在完成工程任务中实现它的价值。例如,根据牛顿第三定律可以利用作用力的反作用力推进物体,这一原理可以用于火箭工程,再运用万有引力定律,可以发射地球卫星,甚至把嫦娥四号送到月球背面。技术的价值在工程任务中得到充分体现。

把技术应用于工程,就要遵循工程的规范。实现技术的应用,完成一项工程任务,首先要明确这项工程的具体目标,提出完整可行并有创新的设计方案。设计方案又涉及工程目标物的结构、工艺流程、组成系统、意图控制等。方案的具体内容要用技术语言和图样表达出来,根据图样来操作加工,最后实现方案,完成工程任务。工程实施过程中的经验和教训,需要同行互相交流;是否完成了预期的目标要求,需要由外部专家和使用者的评价。工程交付后,还要经受时间和应用的评判。

同学们,新时代已经来临!新工业革命正在悄悄向我们走来。如同18世纪以机械化为特征的第一次工业革命、19世纪以电气化为特征的第二次工业革命、20世纪以信息化

为特征的第三次工业革命，21世纪人类将开启以智能化为特征的第四次工业革命。人类总是先在观察或实践中发现规律，在此基础上发明了技术，进而推动技术的应用与发展。人们发现了质能关系，发明核技术；发现了受激辐射规律，发明激光技术；发现了光纤中光传输规律，发明光通信技术；发现了电磁波规律，发明无线通信技术；发现了半导体光跃迁规律，发明半导体照明技术；等等。先进技术为构建人类绚丽文明打下基础。谁掌握了规律，谁发明了技术，谁就获得了主导权。智能制造是新工业革命的重要特征，而通用技术是智能制造的基础课程之一。同学们，机遇和挑战在等待着我们！

通用技术课程必修内容包括“技术与设计1”“技术与设计2”2个模块，它们分别从技术和设计的角度阐述通用技术的一般概念，并通过实践来帮助同学们体验技术与设计的内涵。选择性必修内容包括“技术与生活”“技术与工程”“技术与职业”和“技术与创造”4个系列11个模块。整体框架由图0-1表示。学习这门课程要注重掌握概念和加强实践，尤其要通过动手实践，来培养自己的技术意识、工程思维、创新设计、图样表达和物化能力等核心素养。



图 0-1 课程内容整体框架

《职业技术基础》分册侧重于帮助学生对技术与职业进行探索性了解，通过学习材料及其加工、能源及其转换、信息及其管理、技术使用与维护等，帮助学生体验并初步探索进入职业世界所需的基本技术技能，为学生未来从事某一职业或进入高等院校进行专业学习奠定基础。

第一章 材料及其加工 1

- 第1节 材料及其特性 2
- 第2节 材料加工 12
- 第3节 材料应用与未来 27

第二章 能源及其转换 35

- 第1节 能源概述 36
- 第2节 新型绿色能源 43
- 第3节 节能减排与低碳生活 53

第三章 信息及其管理 61

- 第1节 信息概述 62
- 第2节 现代信息技术 65
- 第3节 信息管理 71
- 第4节 信息技术实践 75

第四章 技术使用与维护 85

- 第1节 技术产品的生命周期和寿命 86
- 第2节 技术产品的用户手册及操作规程 94
- 第3节 技术产品的故障诊断与维护 97

第一章 材料及其加工

人类的生存和发展离不开材料，人类文明的里程碑经常以所使用材料的类型作为标志，如石器时代、青铜器时代、铁器时代等。材料是天然或人工合成的资源，通过工具或设备能被加工成为可以使用的产品。

那么，常见的材料有哪些物理与化学特性、功能特性和加工方法？如何利用材料的特性进行产品设计和材料规划与加工，并且使其加工和使用过程更加环保节能？在本章的学习过程中，你将找到这些问题的答案，并在学习和动手操作中逐步培养自己的技术意识、创新设计、图样表达和物化能力等学科核心素养。

第1节 材料及其特性

第2节 材料加工

第3节 材料应用与未来

第 1 节 材料及其特性

本节学习目标

- 1. 了解常用材料的分类及其功能特性。
- 2. 熟悉常用材料的物理和化学特性。
- 3. 知道常用材料的应用。

自行车是我们生活中常见的物品，观察图1-1中的自行车，尝试对它的组件按材料进行分类，并将结果填写在表1-1中。



图 1-1 自行车及其组件

表 1-1 自行车组件及其材料分类

材料分类	自行车组件
金属材料	链条
非金属材料	把手套
复合材料	刹车皮

一、金属材料

(一) 金属材料及其分类

金属材料主要由金属元素组成，内部原子通过金属键结合在一起。金属原子脱落下来的价电子不专属于某个金属原子，而是作为可以自由穿梭运动的电子被所有原子共有。大量自由电子的存在使金属材料具有导电性。受热时自由电子与金属原子频繁碰撞，能够把能量从高温部分传到低温部分，使金属材料具有导热性。金属阳离子和自由电子之间的静电作用，即金属键没有方向性，原子层之间发生相对滑移后仍然能够维持金属键的作用，使金属材料具有延展性（见图1-2）。

金属材料包括铁、铜、金、银、铝等纯金属，以及镁铝、铁锌、铜锌、不锈钢等合金。金属材料还可以分为黑色金属和有色金属。黑色金属包括铁以及铁的合金，广义的黑色金属还包括铬、锰及其合金。有色金属指除黑色金属以外的金属及合金。

(二) 金属材料的特性

金属材料的感觉特性是坚硬、细密、光滑。它的功能特性可分为机械、物理和化学特性。表1-2列出了金属材料的机械、物理和化学特性。

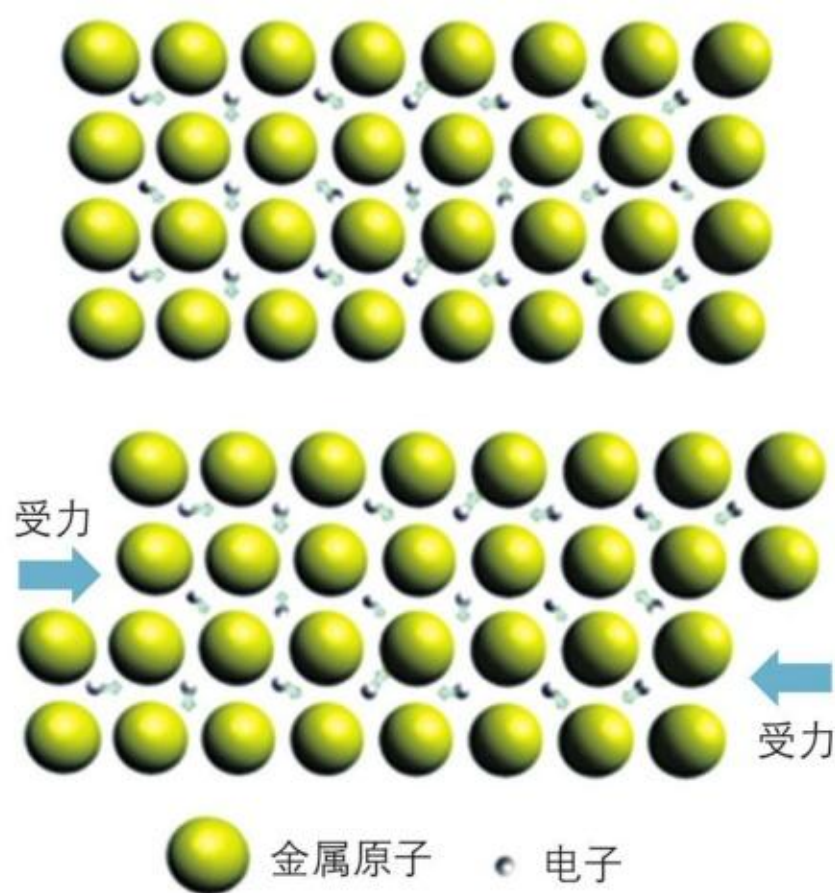


图1-2 金属材料内部原子结构及原子层间受力滑移示意图

表1-2 金属材料的机械、物理和化学特性

特性	特性说明	典型图示
机械特性	金属材料的机械性能较好，在强度、延展性、硬度、冲击韧性、冲击抵抗力和疲劳极限等方面具有优势，有较高的抵抗变形和断裂的能力。汽车生产过程中会通过碰撞试验检验金属材料的机械性能，进而对车体材料和结构进行优化设计	
物理特性	常温下，金属材料一般为固态。汞在常温下呈液态，可以用于制作水银温度计。金属材料一般具有光泽，以银白色居多，也有其他颜色，如铜是红色或紫红色的，金是黄色的。金属材料具有导电和导热性。日常生活中很多物品都应用了这些特性，如电热锅	
化学特性	与其他材料相比，金属材料的化学性质较活泼，可以与氧气、金属盐溶液和稀酸反应。合金化或表面处理可以显著提高金属材料的耐化学性能，例如运输危险品的金属罐	

(三) 金属材料的应用

金属材料优异的机械性能和导热、导电特性使其既适合用于制作承力结构部件，也可以用于制造导热、导电的功能器件，或者是受力结构和功能一体化的部件。金属材料在工、农业生产中被广泛使用，在现代建筑、交通运输、电子电气、航空航天、国防军工等领域发挥着举足轻重的作用。

讨论 & 交流

请同学们分组讨论日常生活中金属材料的应用，并根据表1-3中的典型图示说明其主要应用的金属材料的特性。

表1-3 金属材料的特性及应用

应用领域	典型图示	主要应用的金属材料的特性	应用领域	典型图示	主要应用的金属材料的特性
日常生活			电子电气		
现代建筑			航空航天		
交通运输			国防军工		

二、非金属材料

常见的非金属材料可分为两类：无机非金属材料和高分子材料。

(一) 无机非金属材料

无机非金属材料的化学组成包括金属和非金属元素间的化合物，以及一些非金属的单质或化合物，如氧化物、氮化物、碳化

物、硅酸盐、磷酸盐等。材料内部原子以离子键、共价键或它们的混合键结合为主，较高的键能和极性使原子或离子的位置相对固定。电子被束缚在原子或离子的周围，赋予了这类材料高强度、高硬度、高熔点、耐腐蚀、抗氧化、电绝缘和脆性的特点。

常见的无机非金属材料包括玻璃、水泥、陶瓷等。

案例

一、玻璃的特性与应用

(1) 透光性。大部分玻璃无色、透明，被广泛用于建筑物的门窗。玻璃也被加工成各种光学透镜（见图 1-3）和镜片。通信光纤的主要材料是石英玻璃。

(2) 抗腐蚀性。玻璃一般具有较好的耐化学腐蚀性能，常温下能抵抗大部分化学药品的侵蚀，被用来制备各种化学实验中的器皿，如烧杯、试管、滴管等（见图 1-4）。

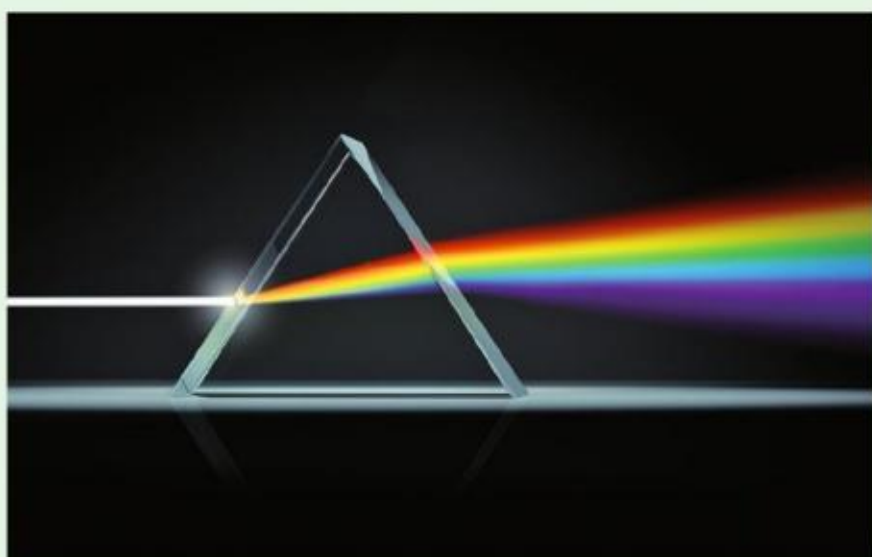


图 1-3 三棱镜

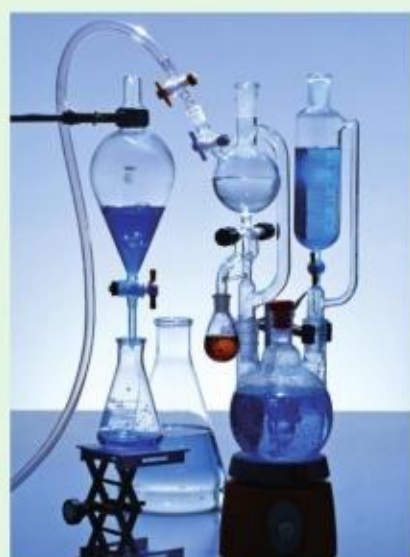


图 1-4 化学实验器皿

二、水泥的特性与应用

(1) 可塑性和黏结性。水泥为粉状水硬性无机胶凝材料，与水搅拌后的浆体能发生胶凝反应而硬化，可以将沙子、石料等牢固地胶结在一起。利用该特性，将水泥浆与沙子、石料、钢筋等材料混合，可以形成强度很高的混凝土复合材料。三峡大坝（见图 1-5）就是用混凝土浇筑的重力坝。

(2) 适应性强。水泥制品具有较好的耐腐蚀性、耐温性和抗辐射性，可以应用于修建核电厂、高寒地区桥梁（见图 1-6）以及火箭发射塔下的耐高温导流槽等。



图 1-5 三峡大坝



图 1-6 青藏线铁路桥

三、陶瓷的特性与应用

(1) 绝缘性。陶瓷材料一般没有可以自由移动的电荷，电阻率较大，是优良的绝缘体，广泛用于制作电力系统中的绝缘子等器件（见图1-7）。

(2) 耐高温和耐腐蚀性。陶瓷材料通过成分的调节，可以满足不同使用温度环境的要求。一般陶瓷熔点比较高，具有优良的耐高温和抗氧化性能，可以用作坩埚等耐高温容器（见图1-8）。陶瓷材料耐化学腐蚀性能优良，被广泛用于制作洁具等（见图1-9）。



图1-7 变电站柱式绝缘子



图1-8 陶瓷坩埚



图1-9 陶瓷洁具

（二）高分子材料

高分子材料又称聚合物或高聚物材料，主要由碳、氢、氧、氮、硅等元素形成的大量高分子长链聚集而成。分子链中的原子之间通过共价键连接，链与链之间一般通过弱的分子间力结合。

高分子材料的元素组成和化学结构使它具有相对强度不高、材质轻、柔韧性突出、电绝缘性和隔热性好的特点，因此被广泛应用于建筑、服装、交通运输、运动器材、仪器仪表等领域。

常见的高分子材料有纤维、橡胶和塑料。



案例

一、纤维

高分子纤维为长度比直径大千倍以上而又具有一定韧性和强度的丝状材料，包括天然纤维和人造纤维。

天然纤维包括植物纤维、动物纤维和矿物纤维，如棉、麻、丝、毛、石棉等。木材（见图1-10）中有大量的木质纤维，质量轻，有一定强度和韧性，被广泛用作建筑和装饰材料以及造纸原料。

人造纤维包括再生纤维与合成纤维。再生纤维是将天然纤维经化学处理后得到的纤维。合成纤维是以低分子物质为原料经化学合成制得高分子化合物，再经纺丝和加工而成的纤维（见图1-11），如锦纶纤维、涤纶纤维、腈纶纤维等。



图1-10 含有大量木质纤维的木材



图1-11 合成纤维

二、橡胶

橡胶包括天然橡胶和合成橡胶。橡胶树是天然橡胶的来源。合成橡胶是人工合成的高弹性聚合物（见图1-12）。橡胶材料一般富有弹性，在外力作用下能产生形变，外力除去后又能迅速恢复原状。



图1-12 合成橡胶材料

三、塑料

塑料在常温时具有固定的形状和强度，在高温下具有流动性、可塑性，并能加工成型（见图1-13），可分为热塑性塑料和热固性塑料两种。

热塑性塑料在一定温度下可熔融，可以反复加工成型，如聚乙烯、聚氯乙烯、聚丙烯等。聚甲基丙烯酸甲酯是一种开发较早的热塑性塑料，可以加工成各种透明且有韧性的有机玻璃制品。

热固性塑料在一定温度及压力下加工成型后具有固定的形状且不能反复加工，如环氧树脂。



图1-13 塑料材料（左）及制品（右）

思考 & 练习

请同学们结合身边的高分子材料物品分析高分子材料特性的应用，并根据表 1-4 中的典型图示，填写表格中的相关内容。

表1-4 高分子材料的特性及其应用

典型图示	主要应用的高分子材料的特性	典型图示	主要应用的高分子材料的特性
 带有塑料绝缘层的 电线插头	电绝缘性突出	 橡胶轮胎	
 公交车上的塑料座椅		 修建中的木结构房屋	
 塑料试管		 羽绒服	
 内层为有机玻璃的 客机舷窗		 丝绸服装	

三、复合材料

复合材料是由两种或两种以上的材料通过一定的工艺组合而成的新的多相固体材料。复合材料可以看作基体材料和增强体或功能体材料的复合（见图 1-14）。基体材料在复合材料的微观结构上对应连续相，把增强体或功能体黏结在一起；增强体或功能体材料对应非连续相，可以增强复合材料的力学性能或使其产生特定的功能（如发光、有磁性等）。

复合材料按基体材料的类型可以分为聚合物基复合材料、金属基复合材料和无机非金属基复合材料；按照复合材料的使用特性还



图 1-14 材料复合示意图

可以分为结构复合材料和功能复合材料。

复合材料兼具单一材料的优点，是现代社会重要的材料之一。比如，环氧树脂耐腐蚀，玻璃纤维拉伸强度高，两者复合后的材料既耐腐蚀，又具有较高强度，俗称玻璃钢，在很多领域代替钢材使用。

案例

复合材料的特性与应用

玻璃纤维或碳纤维增强的聚合物基复合材料自重小，比强度和比模量高，耐疲劳，减震性和结构整体性好，可以代替木材和钢材。聚合物基复合材料在日常生活中应用广泛，例如制作门窗、房屋吊顶、家具等，上海东方明珠电视塔的两个球体观光廊、大堂双曲面屋盖就是玻璃钢复合材料制作的（见图 1-15）。

金属基复合材料比强度和比模量高，高电导和高热导，耐高温，尺寸稳定，不吸潮，不老化。这类复合材料可用于制造高档体育器材、喷气发动机的风扇叶片、导弹尾翼、汽车发动机活塞、舰船的螺旋桨等（见图 1-16）。



图 1-15 东方明珠电视塔玻璃钢复合材料的应用



图 1-16 金属基复合材料在球拍、发动机风扇叶片、导弹尾翼和舰船螺旋桨中的应用



无机非金属基复合材料强度高，硬度大，耐磨损，抗腐蚀和耐高温性能突出，热膨胀变形小，通过砂石、钢筋或其他纤维增强后韧性可得到改善，可以用来修建房屋墙体和桥梁，制造发动机的耐高温部件、航天器隔热瓦外壳等（见图 1-17）。



图 1-17 无机非金属基复合材料在房屋墙体和航天器隔热瓦中的应用

讨论 & 交流

请同学们根据表 1-5 中给出的复合材料或制品，思考其组成和性能，讨论并填写表格中的相关内容。

表 1-5 复合材料或制品的组成和性能

复合材料		复合材料类型	基体材料	增强体材料	功能体材料	相较于单一材料的优点
钢筋混凝土						
碳纤维增强钛合金羽毛球拍						
荧光粉/环氧树脂夜光工艺品						



复合材料与混合材料的区别

复合材料并不是将几种单一材料简单地“混合”在一起，它与混合材料有较大的区别。复合材料是微观上的多相体系，即增强体或功能体材料在微观上是均匀分散于基体相中的（见图1-18）；混合材料是各种材料在宏观层次上的简单混合。复合材料的基体相和增强体或功能体相之间通过相界面作用紧密结合在一起，混合材料中的各材料之间大都处于松散接触状态。复合材料会体现出在性能上的复合效果，即不仅兼具单一材料的优点，还可能出现单一材料所不具有的新性能；混合材料难以表现出上述特性。

金属、陶瓷、玻璃、塑料等材料在推动人类社会发展的过程中发挥了举足轻重的作用。现代社会的发展对新材料的需求愈加强烈，而材料复合已经成为现代社会获得新材料的重要途径之一，其材料成型和产品的构件成型往往同时完成，符合材

料、结构和功能一体化的现代材料科学与工程发展理念。复合材料可以很好地弥补单一材料在实际应用中可能存在的缺陷，在追求轻质、高强、高使用可靠性和节能环保的交通运输工具、航空航天装备、竞技体育器材等领域具有不可替代性。

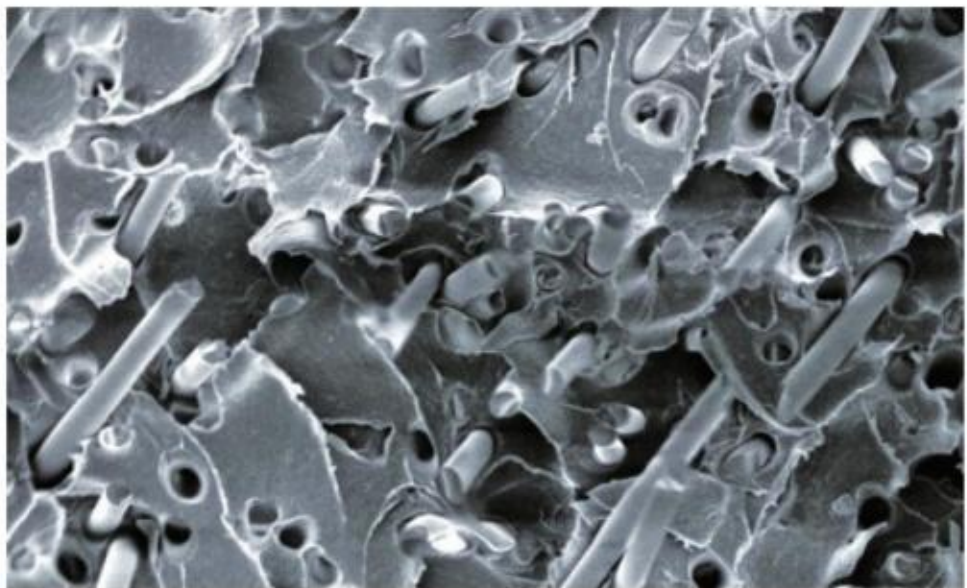


图1-18 玻璃纤维/环氧树脂玻璃钢复合材料的断面扫描电子显微镜照片



课外实践

请同学们观察校内外见到的各种物品，调查其材料类型、组成和结构特点，了解其感觉特性、性能特点和用途，通过查阅文献了解其前沿发展动态。根据本次课外实践调查的结果填写表1-6。

表1-6 常见材料的特性、用途和发展动态

材料类型		生活中见到的材料示例	组成和结构特点	感觉特性	性能特点	用途	前沿动态
金属材料							
无机非金属材料	玻璃						
	水泥						
	陶瓷						
高分子材料	纤维						
	塑料						
	橡胶						
复合材料	聚合物基复合材料						
	金属基复合材料						
	无机非金属基复合材料						

第 2 节 材料加工

◎ 本节学习目标

- 1. 熟悉常见金属、非金属和复合材料的加工方法。
- 2. 知道日常生活中一些常见产品的成型工艺。
- 3. 能评估材料加工对社会及生态环境的影响，形成环保节能意识。

同学们对陶瓷餐具、塑料瓶、户外儿童滑梯、流线型的“和谐号”动车车头等并不陌生，你可知道它们是如何被加工出来的吗？本节我们将学习、探讨材料加工方面的知识。

一、金属材料加工

我们在“技术与设计1”中学习了金工技术，掌握了常用金工工具的使用以及基本加工技术。本节所讲的金属材料加工，主要涉及工业生产中常用的金属材料加工技术，如表1-7所示。

表1-7 工业生产中常用的金属材料加工技术

名称	典型图示	技术说明
铸造		将加热后的金属液体浇注到模具中，冷却凝固后得到相应金属铸件。它可以分为普通砂型铸造和特种铸造。铸造工艺具有适应性强的特点，不受零件大小、形状和结构复杂程度的限制，成本低廉，设备投资较小
塑性加工		在外力作用下使金属坯料发生塑性变形，从而得到想要的形状、尺寸的金属元件。塑性加工可分为锻压、轧制、挤压、拉伸、剪切等。例如“和谐号”动车车头是用我国自主设计、制造、安装、调试的世界最高等级8万吨大型模锻压机一次冲压成型的

续表

名称	典型图示	技术说明
焊接		通过局部加热、加压或两者并用的方法使两元件结合在一起。焊接既可用于金属，也可用于非金属，在机械制造、海洋开发、汽车制造、石油化工、航空航天等领域中广泛使用。我国高铁轨道采用的就是无缝钢轨焊接技术
钻孔		钻孔是一种基本的孔加工方法，通常可以在钻床、车床、镗床和组合机床上进行。钻孔的步骤主要包括划线定位、装夹工件、装夹钻头、钻孔四步
切削		金属切削加工是用刀具从工件上切除多余材料，加工获得形状、尺寸精度及表面质量等合乎要求的零件，主要方法有车、铣、刨、磨等
抛光		抛光可以使零件的表面变得光滑，不仅可以提高零件的美观性，而且能够改善材料表面的耐腐蚀性和耐磨性。常用的抛光方法有机械抛光、化学抛光、电解抛光和超声波抛光等



设计 & 操作

激光雕刻金属件

一、试验目的

了解激光雕刻金属材料的基本原理，以及激光雕刻机的基本组件、加工特点和应用场合，学习利用激光雕刻机的控制软件进行简单的图案设计和文字编辑，掌握激光雕刻金属材料的基本操作方法。

二、试验设备和原材料

激光雕刻机，不锈钢、铜、铝等金属材料，剪刀等。

三、主要试验步骤

- (1) 对照激光雕刻机和产品说明书，熟悉雕刻机的结构和各组件的功能，学习其操作规范和参数设置。
- (2) 学习激光雕刻机的控制软件和操作，学会简单的图案设计和文字编辑，在此基础上设计需要雕刻在金属材料上的文字和图案。
- (3) 从专用教室提供的不锈钢、铜、铝等金属材料中选取与自己设计的雕刻图案风格较匹配的一种。对于金属薄片材料，可以进一步设计其外形并进行适当剪裁。
- (4) 将金属样品放到雕刻机托架上固定好，开动激光雕刻机，通过电脑控制软件联机雕刻金属材料。

(5) 关机，取下雕刻好的金属样品，清理试验台面。

四、安全提示

戴防护眼镜和手套，穿试验服，防止激光灼伤。

五、讨论和评价

完成表 1-8 的评价。

表 1-8 激光雕刻金属件试验评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	基本原理的了解			
2	雕刻文字和图案的设计			
3	材料和外形的选择			
4	操作的规范性			
5	金属雕刻总体效果			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

二、非金属材料加工

(一) 无机非金属材料的加工



图 1-19 陶瓷坯料制备及成型

1. 陶瓷的成型和加工

(1) 原料及配料。原料一般为黏土、石英、长石等天然原料以及人工合成原料。对原料的组成进行调节可以得到不同特性的陶瓷材料。

(2) 坯料制备及成型。坯料是原料经过拣选、破碎、配料、细磨、过筛、除铁、调节水分等步骤后得到的符合成型要求的混合物。借助拉坯机等设备将坯料处理后，形成具有一定形状和尺寸的坯体（见图 1-19）。

(3) 干燥。为防止在烧制过程中开裂,生坯要经过干燥。

(4) 施釉。在陶瓷表面覆盖一薄层釉料,使陶瓷表面有光泽、平滑和美观(见图1-20)。釉料还能保护陶瓷表面,改善陶瓷表面特性。

(5) 烧制及再加工。陶瓷烧制一般在窑炉内进行。窑炉根据热源不同分为煤窑、电窑(见图1-21)、气窑等。烧制过程中,升温速度、烧制温度、保温时间、降温速度等因素对陶瓷质量有显著影响。一些陶瓷烧制完成后,还需要进行抛光、打磨、修边等再加工,以达到精确和美观的效果。



图1-20 施釉



图1-21 电窑烧结



设计 & 操作

陶艺作品制作

一、试验目的

了解中国传统的陶瓷制作工艺,学习陶瓷材料的成型和加工方法,加深对陶瓷材料成型性能的认识。在此基础上独立制作小件陶艺作品,增强设计与动手能力。

二、试验设备和原材料

拉坯机、修坯和上釉工具、坯体烧制炉、陶艺泥、釉料。

三、主要试验步骤

- (1) 对陶艺制件的形状、用料和颜色进行设计。
- (2) 将陶艺泥反复拍打,揉成球状,借助拉坯机塑造成型。
- (3) 对干燥后的成型坯体进行刮、磨、抛光等修整。
- (4) 将修整好的坯体放入烧制炉内烧制。
- (5) 根据设计方案搭配和调制釉料,用上釉笔在烧制后的成型坯体上涂覆釉料。
- (6) 将上过釉的坯体放入烧制炉内再次烧制,得到陶艺制品。

四、安全提示

戴防护眼镜和手套,穿试验服。

五、讨论和评价

完成表 1-9 的评价。

表1-9 陶艺作品制作评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	对陶瓷制作工艺的了解			
2	陶艺作品的设计（形状、用料、颜色的选择等）			
3	操作的规范性			
4	陶艺作品的总体效果			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

2. 玻璃的成型和加工

（1）原料及熔制。原料一般包括石英砂、长石、纯碱等，可以加入一些辅助原料调节玻璃性能。通过控制温度使混合后的原料经过一系列的物理和化学变化，变成均匀、透明的液态物质。

（2）热塑成型。将熔融的玻璃液加工成具有一定几何形状的玻璃制品，主要方法有压延（厚玻璃板、压花平板玻璃）、吹制（空心玻璃制品）、拉制（玻璃管、棒、纤维）、浇铸等。



图 1-22 玻璃切割

（3）深加工。对普通的平板玻璃进行钢化、镀膜、加压等处理，制备钢化玻璃、镀膜玻璃、夹层玻璃等特种玻璃。

（4）二次加工。对玻璃制品进行切割（见图 1-22）、打磨修边、表面刻蚀和彩绘等二次加工，获得符合尺寸、形状和装饰要求的制品。

3. 水泥的制备与加工

（1）原料及生料制备。硅酸盐水泥原料主要包括石灰石、黏土、铁矿石等。将原料破碎并将其成分按比例调配成合乎要求的生料。

(2) 熟料及胶凝反应。生料经高温煅烧形成熟料，熟料冷却后加入适量石膏，研磨成细粉，即为水泥。将水泥与水、沙子、石料等搅拌混合的浆料浇筑到模具中固化后，可以形成具有特定形状和尺寸的结构材料（见图1-23），广泛应用于修建房屋和桥梁等。



图1-23 浇筑水泥混凝土

(二) 高分子材料加工

高分子材料具有可挤压、模塑、压延等特性，成型工艺有注射、模压、挤出、吹塑、压延、浇铸等，二次加工包括机械加工、表面修饰和装配连接等（见图1-24）。

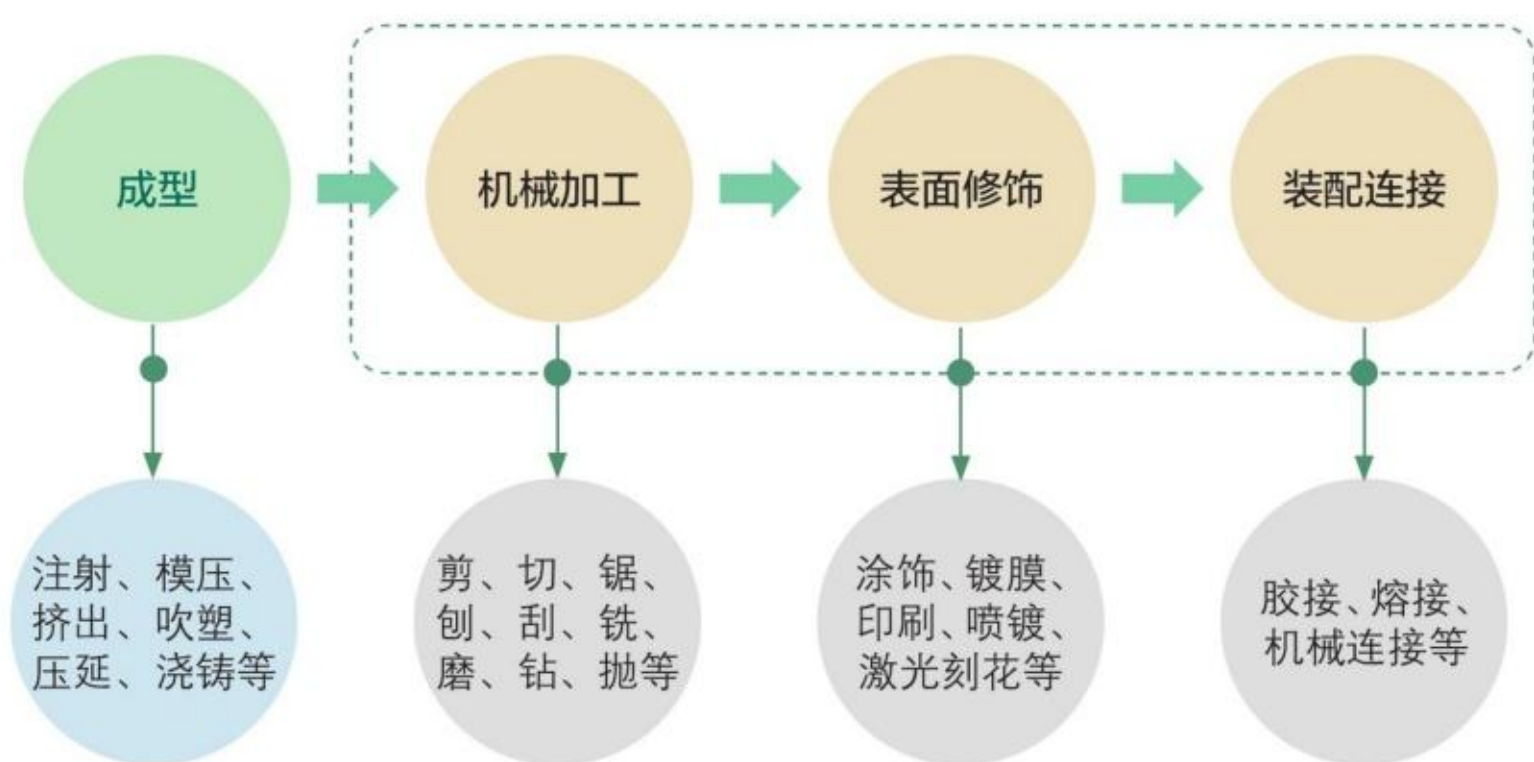


图1-24 高分子材料成型加工



案例

一、注射成型

将塑料加热塑化后，在柱塞或螺杆加压下，物料通过前端的喷嘴快速注入闭合模具的模腔内，经过冷却成型（见图1-25上）。该工艺的制品表面光滑、尺寸较精确、形状受限制较小，产品包括塑料餐具、化学实验用具、螺母、齿轮等（见图1-25下）。

二、模压成型

将原料放入闭合模腔内，再通过加热加压获得制品的成型技术（见图1-26上），常用于加工开关、餐盘、厨具等形状和结构较简单的物品（见图1-26中、下）。

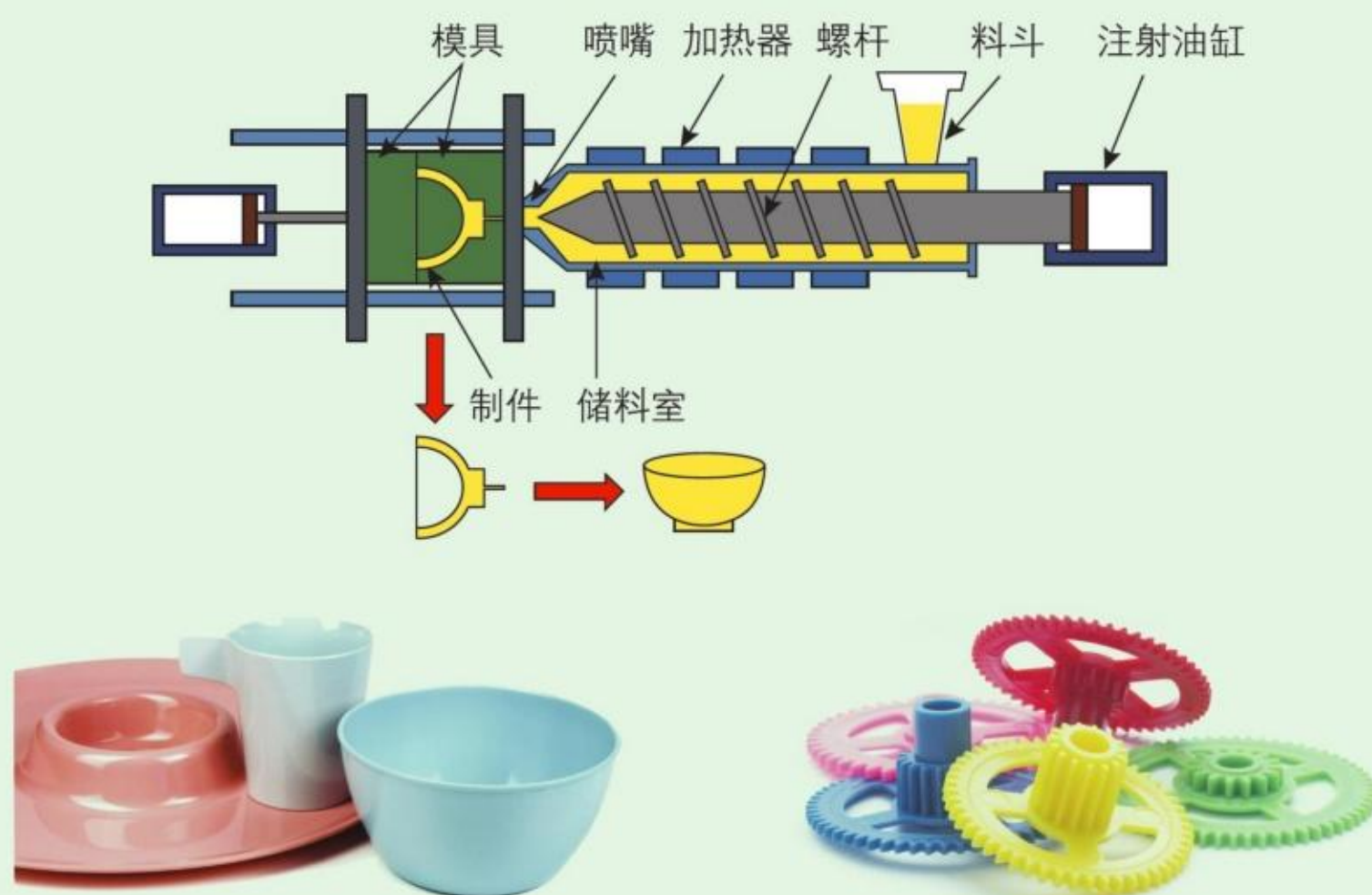


图1-25 注射成型工艺（上）及制品（下）



图1-26 模压成型工艺（上）及制品（中、下）

三、挤出成型

高分子熔体或流体在柱塞或螺杆的挤压下，通过一定形状的口模连续成型（见图1-27上），多用于制备有恒定断面形状连续制品，如聚合物管材、型材、板材等（见图1-27下）。

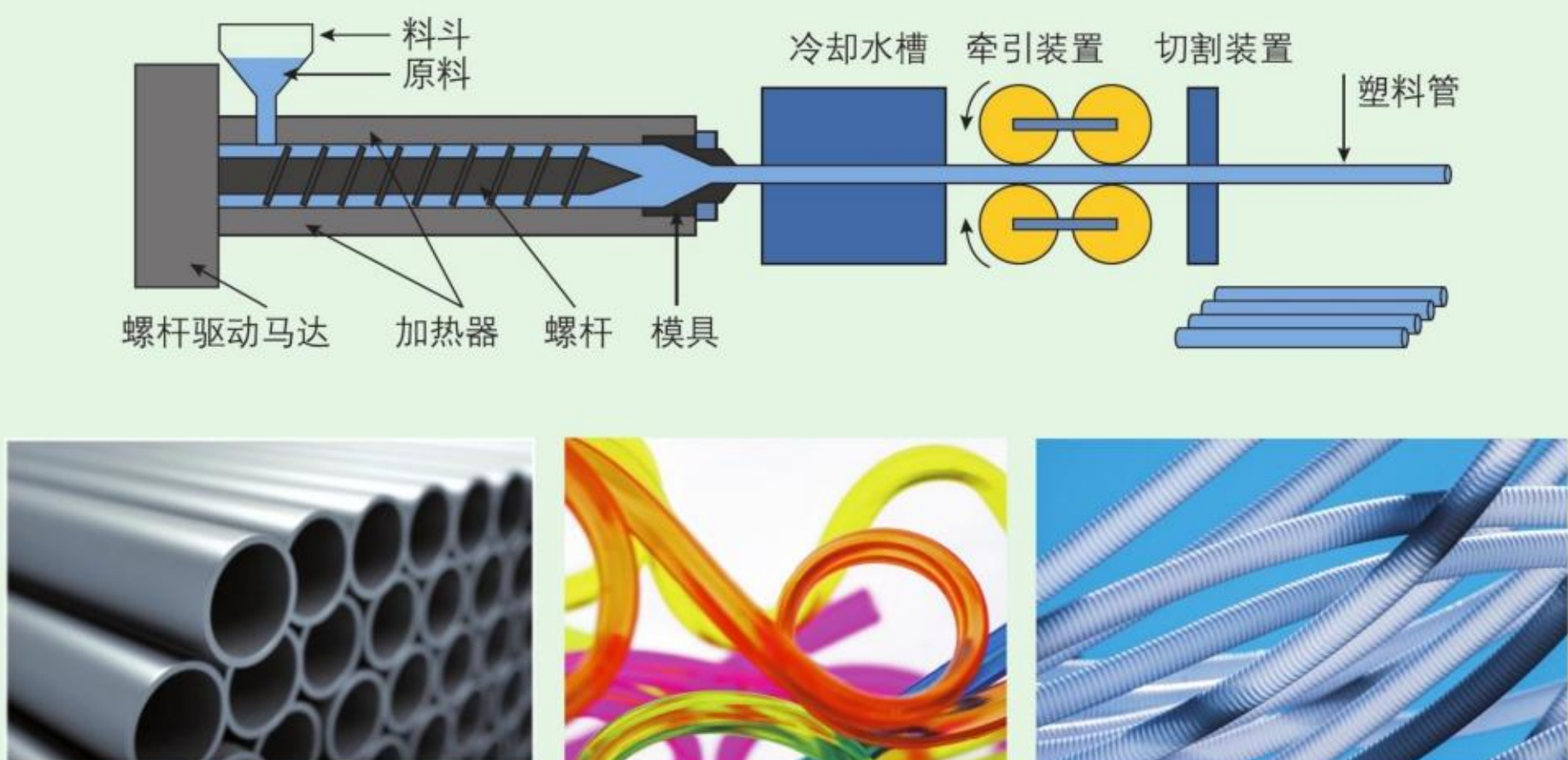


图1-27 挤出成型工艺（上）及制品（下）

四、压延成型

将塑化后的物料通过压延机相向旋转的平行辊筒的间隙，通过挤压和延展作用而得到片状连续制品（见图1-28左）。橡胶垫，塑料垫、片和膜等可用该方法制备（见图1-28中、右）。



图1-28 压延成型工艺（左）及制品（中、右）

五、吹塑成型

热塑性树脂经挤出或注射成型得到管状塑料型坯，将其趁热置于一定形状的对开模具中，闭模后立即通入压缩空气吹胀型坯，使其紧贴于模具内壁上（见图1-29左），形成塑料瓶等薄壁中空制品（见图1-29右）。

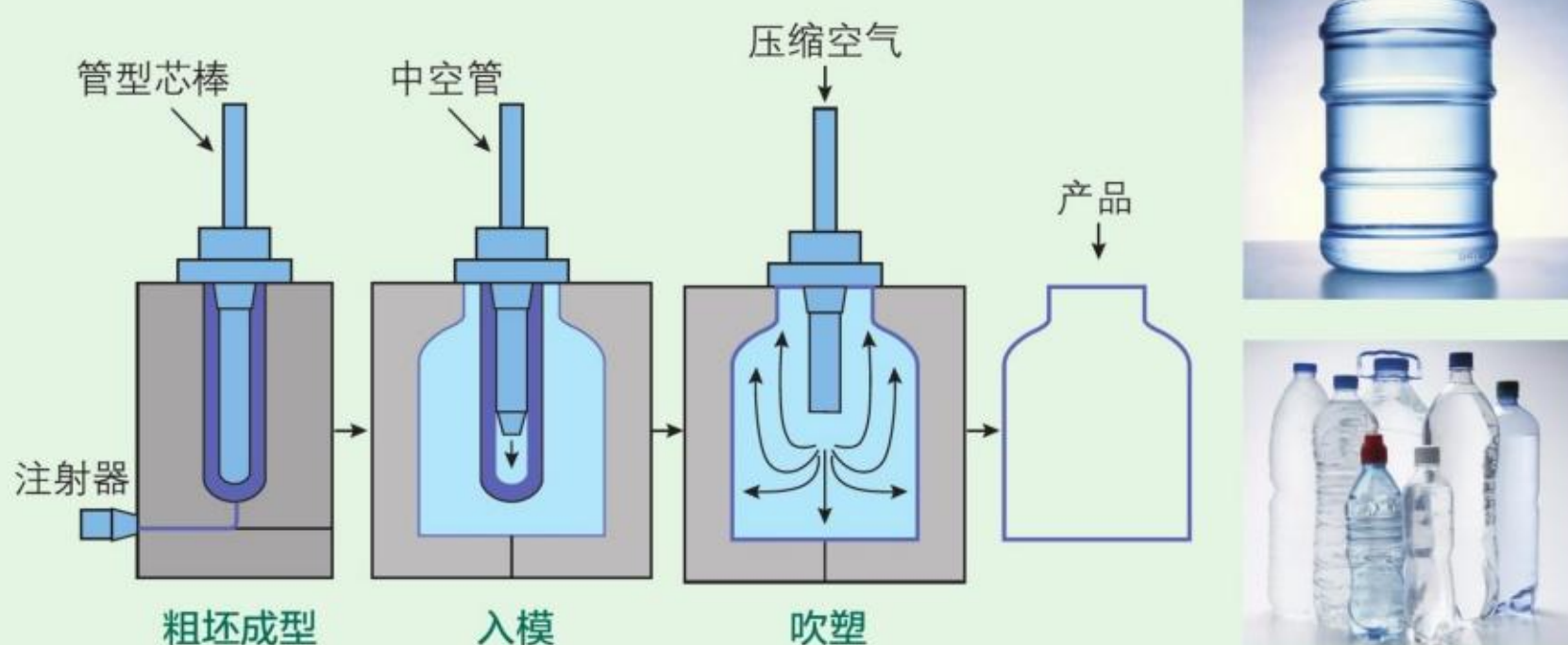


图 1-29 吹塑成型工艺（左）及制品（右）

六、浇铸成型

将流态聚合物物料注入模具中使其固化，得到与模具内腔形状相似的制品（见图 1-30 上）。该工艺无须压力设备，对产品尺寸和形状限制较少，可以用于制备垃圾桶、座椅、塑料玩具等（见图 1-30 下）。

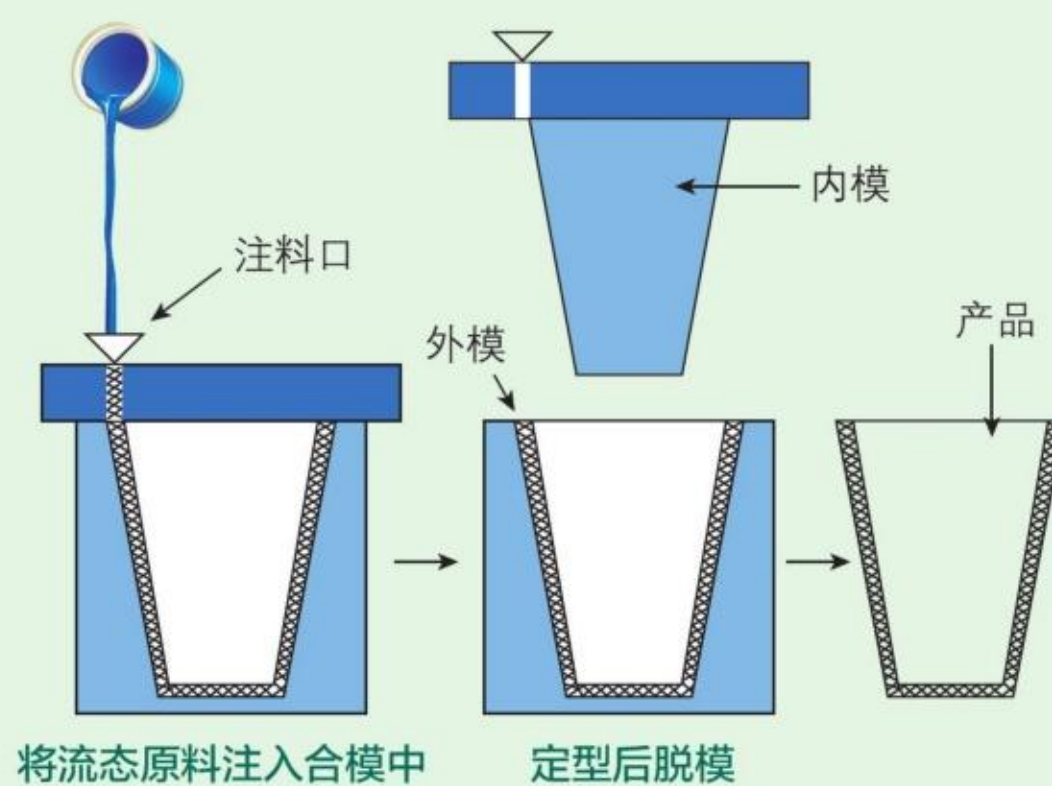


图 1-30 浇铸成型工艺（上）及制品（下）



水晶树脂工艺品制作

一、试验目的

学习树脂浇铸成型的原理和操作方法，感受材料在成型加工过程中发生的变化，独立设计和制作水晶树脂工艺品，提高实践能力。

二、试验设备和原材料

天平，量杯，滴管，勺子，模具，修整工具，环氧树脂（A胶、B胶），装饰品（颜料、闪粉、干花等），荧光粉等。

三、主要试验步骤

（1）根据模具形状设计水晶树脂工艺品的材料组成、颜色、嵌入装饰品等。

（2）将A胶、B胶按适当质量比充分混合，需要添加荧光粉或其他颜料时可以按比例加入树脂胶液并搅拌均匀。

（3）将配置好的胶液注入模具中，装饰品可以提前置于模腔内，静置固化后取出成品。

（4）根据需要对样品进行修整加工，包括磨边、钻孔、穿挂绳等，加入荧光粉还可以制备出夜光工艺品。



图 1-31 试验材料及成品

四、安全提示

戴口罩、防护眼镜和手套，穿试验服。

五、讨论和评价

完成表 1-10 的评价。

表 1-10 水晶树脂工艺品制作评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	对树脂浇铸成型原理的认识			
2	作品的设计（材料、形状、颜色、嵌入件的匹配和选择等）			
3	操作的合理性和规范性			
4	水晶树脂工艺品的总体效果			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

三、复合材料加工

复合材料的加工对基体材料的依赖性较大，很多复合材料的加工工艺与基体材料相似。比如铸造和模压也是金属基复合材料的常见成型工艺，注浆成型和浇筑成型也分别用于陶瓷基复合材料和水泥基复合材料的成型。高分子模压、注射、挤出和浇铸也是聚合物基复合材料的成型加工方法。复合材料的加工需要在基体材料的成型过程中加入增强体或功能体材料，并使其均匀分散、固定于基体中。

案例

一、手糊成型

通过手工作业把增强材料和树脂胶液交替铺在模具上固化成型为复合材料制品（见图1-32左）。该工艺设备简单，制品形状、尺寸不受限制，很多结构和形状复杂的产品，如游乐设施、汽车和游艇外壳等，都可以用该方法加工成型（见图1-32右）。

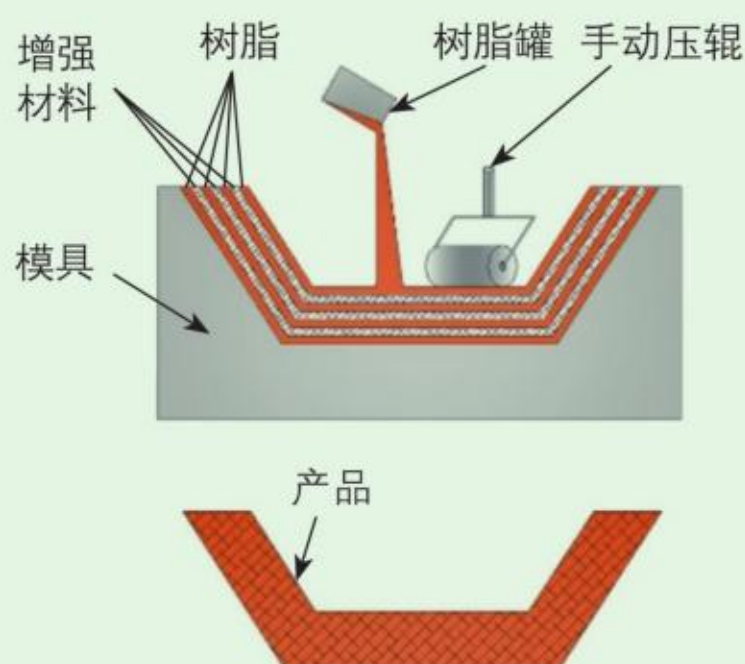


图1-32 复合材料手糊成型工艺（左）及制品（右）

二、拉挤成型

连续纤维被牵引通过胶液槽涂覆树脂，再经过成型模具塑型和固化形成制品（见图1-33上）。该工艺适合制备可以代替钢材的工字形、槽形、方形、圆形实芯或空芯型材，应用于复合材料门窗框、栏杆、钓鱼竿、雨伞骨架、路灯柱、汽车板簧、高速公路隔离栏等（见图1-33下）。

三、缠绕成型

将浸过树脂胶液的连续纤维，按照一定规律缠绕到圆柱体或球形芯模上，然后固化、脱模得到产品（见图1-34上）。该工艺适合制备圆柱体或球形容器，可用作高压管道、高压储罐、火箭燃料箱、导弹发射筒、发动机外壳等（见图1-34下）。

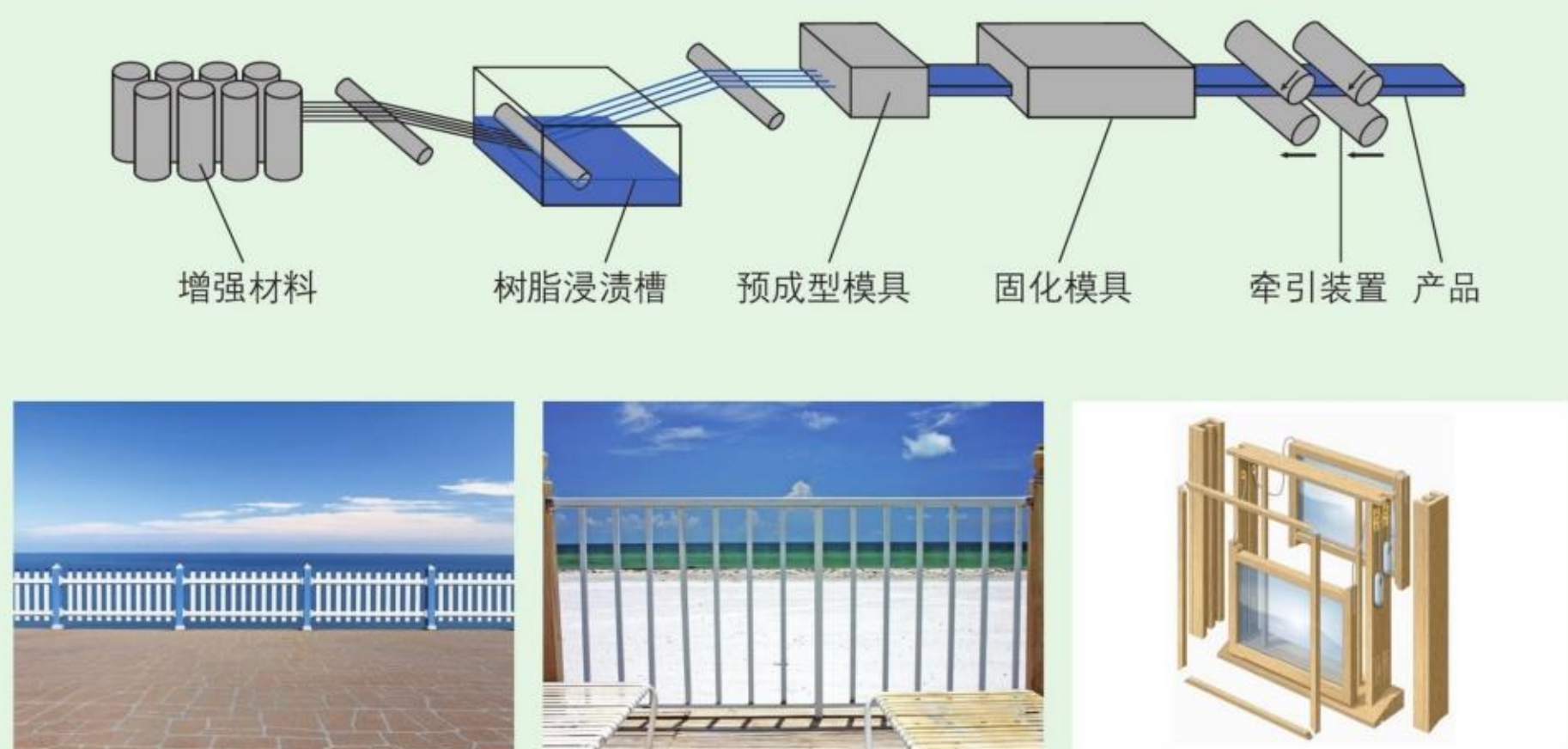


图1-33 复合材料拉挤成型工艺（上）及制品（下）

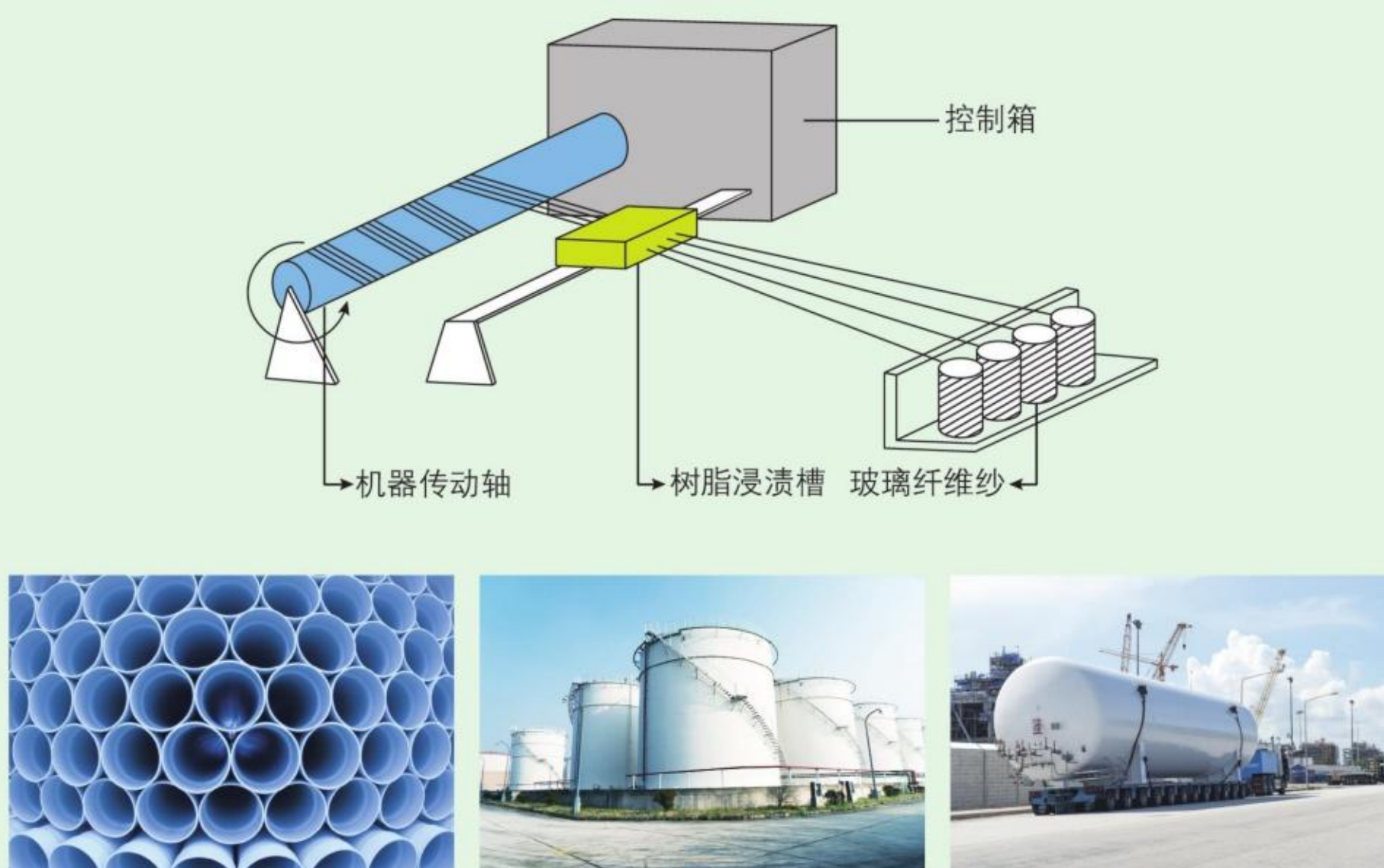
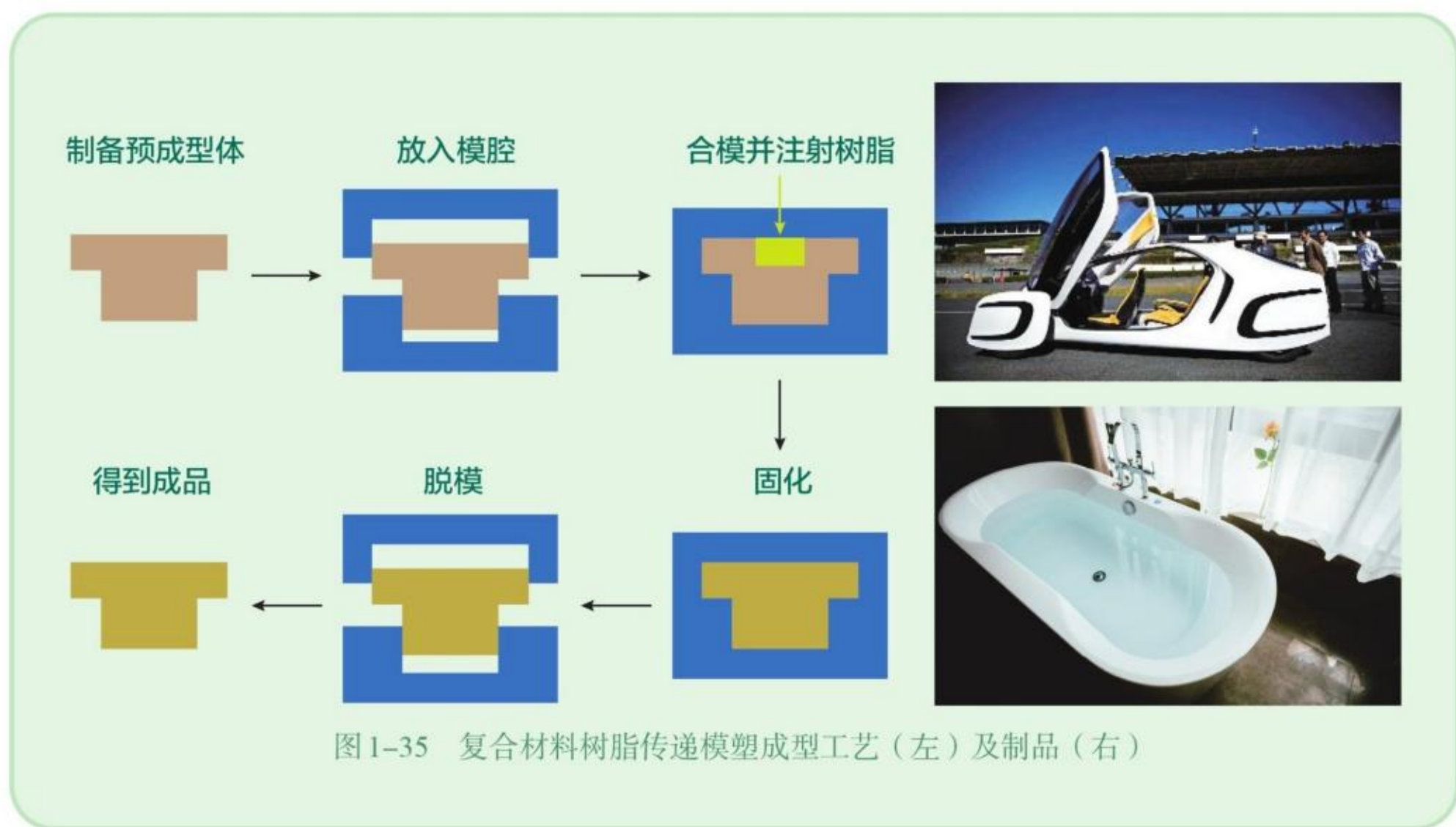


图1-34 复合材料缠绕成型工艺（上）及制品（下）

四、树脂传递模塑成型

将纤维等增强材料制成预成型体，放入模腔中的适当位置，合模后将树脂注射到模腔中完全浸润纤维并固化脱模得到产品（见图1-35左）。跑车的车身、浴盆、雷达罩、汽车挡泥板、洗衣机外壳等可以用该工艺加工成型（见图1-35右）。



与高分子材料等的成型加工类似，复合材料成型后也需要根据使用要求对其进行机械加工、表面修饰和装配连接等二次加工。

四、材料加工与节能环保



图 1-36 材料加工引发的高能耗和环境污染问题

材料加工为社会提供了丰富的产品，为国计民生提供了重要的保障，但随之可能出现的环境污染和高能耗问题也不容小觑。钢铁铸造、玻璃熔制、陶瓷烧结和金属电镀等材料加工大都能源消耗较高，同时也会产生可能污染环境的废渣、废水和废气（见图 1-36）。要有效减少材料加工引发的高能耗、环境污染以及资源短缺等现象，需要综合考虑资源开采、产品加工、环保节能等方面的问题，建立资源开采—绿色加工—消费使用—废物回收利用的闭合循环模式（见图 1-37）。通过材料设计和工艺技术创新，开发新材料产品或使传统材料加工工艺升级换代，实现材料加工的环保节能，促进人类经济社会的可持续发展。

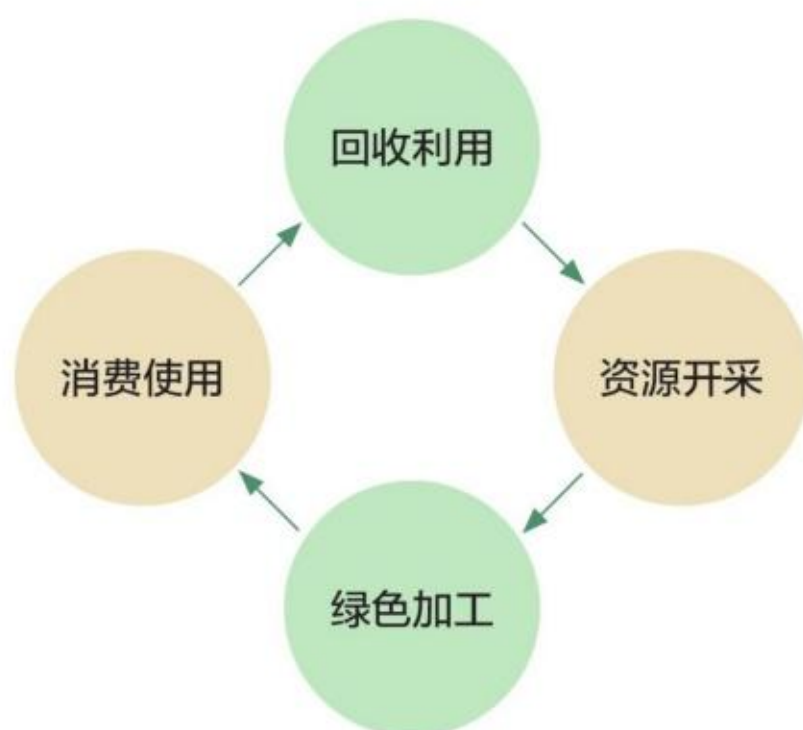


图 1-37 材料的闭合循环模式

讨论 & 交流

请同学们根据下面的阅读材料，讨论材料加工技术与节能环保的关系，并参考表 1-11，比较和评估传统陶瓷砖瓦与复合材料砖瓦的产品特性及对生态环境的影响。

建造房屋和铺设街道需要使用大量的陶瓷砖瓦（见图 1-38），加工这类产品需要经过上千摄氏度的高温烧结，不仅能耗高，而且会产生大量污染环境的废气（见图 1-39）。



图 1-38 用陶瓷砖瓦修建的房屋和街道



图 1-39 处于生产中的陶瓷砖瓦厂

通过材料及其加工方法的创新可以使这一问题得到改善。将砂石料与热固性树脂按适当配比均匀混合，在室温模压成型固化后可以生产出复合材料砖瓦（见图 1-40 左上）。这类产品加工温度低，能耗少，质量轻，强度高，抗冲击韧性高于传统脆性陶瓷砖瓦。通过控制砂石料颗粒尺寸、树脂配方和模压压力，可以调节复合地砖的孔隙率和渗水性，在雨水较少的北方街道或公园铺设该类地砖（见图 1-40 右上）可以收集雨水，有利于水土保持和环境绿化。通过对无机非金属增强材料和树脂基体原料的选择，可以制备出既透光又耐冰雹冲击的玻璃钢瓦，用于修建对采光要求较高的建筑物屋顶，如蔬菜大棚（见图 1-40 左下）和大型图书馆的屋顶（见图 1-40 右下）。复合材料砖瓦使用超过期限后，可以将其回收、粉碎作为增强原料或填料重新压制新的砖瓦产品。

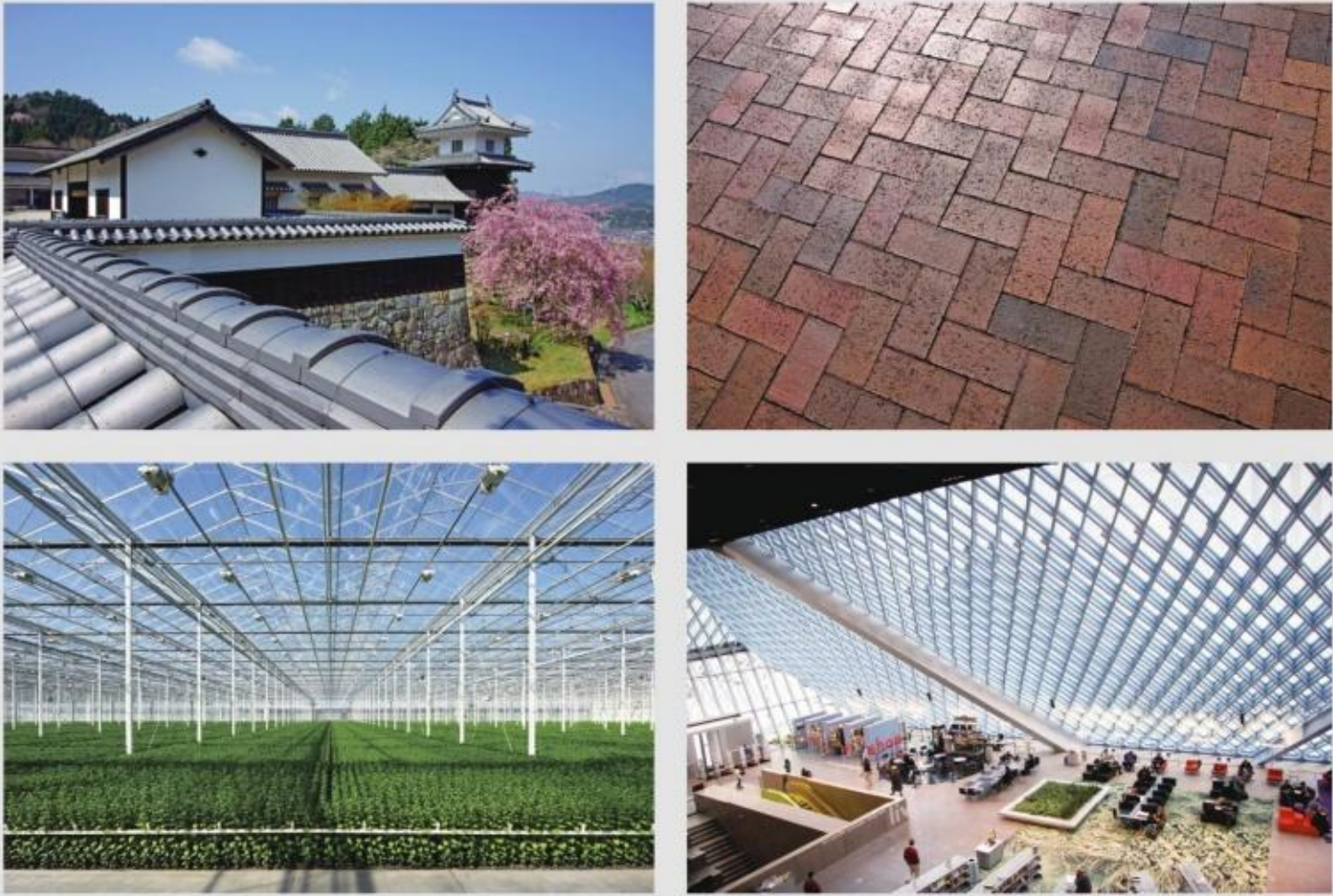


图1-40 复合材料屋顶（左上）、地砖（右上）、蔬菜大棚屋顶（左下）、图书馆屋顶（右下）

表1-11 传统陶瓷砖瓦与复合材料砖瓦比较和评估

材料	原料	成型工艺及加工温度	产品密度	产品强度和韧性	产品透光性	产品孔隙率调控	应用	对生态环境的影响
传统陶瓷砖瓦								
复合材料砖瓦								

思考 & 练习

请同学们联系生活实际，思考金属材料、高分子材料、无机非金属材料 and 复合材料常见的成型加工工艺及典型产品，这些方法的基本原理和所需要的设备或工具是什么，它们对生态环境有何影响。根据对上述问题的思考填写表1-12，并归纳总结不同材料的加工方法有所不同的原因。

表1-12 不同材料的成型加工工艺

材料类型	常见成型加工工艺及产品	常见成型加工工艺的基本原理及工具设备	材料加工对生态环境的影响	材料不同，加工工艺不同的原因
金属材料				
高分子材料				
无机非金属材料				
复合材料				

第 3 节 材料应用与未来



本节学习目标

1. 能根据产品的使用要求，合理选择和规划材料。
2. 了解未来材料技术，形成对新材料的敏感性和探究意识。

材料的发展日新月异，为满足人类社会的各类需求奠定了基础。在材料应用中，该如何合理利用材料的特性进行产品设计和材料规划与加工？未来材料技术发展和应用的趋势是什么？本节将探讨这些问题。

一、材料的应用

在“技术与设计1”中，我们学习了材料选择的一般原则和方法，以及标准件的选择和规划材料的基本方法。本节将通过两个实践活动，帮助同学们进一步学习如何合理进行材料规划与加工，以及利用材料的特性进行产品设计。



设计 & 操作

学习用具规划制作

图 1-41 所示为一块 $30\text{ cm} \times 30\text{ cm} \times 2\text{ mm}$ 的有机玻璃板，如果用它制作三角板、直尺、量角器等学习用具，该如何合理规划使用它？小组讨论，综合考虑学习用具的大小、形状、数量、功能等因素，尝试形成最优方案。

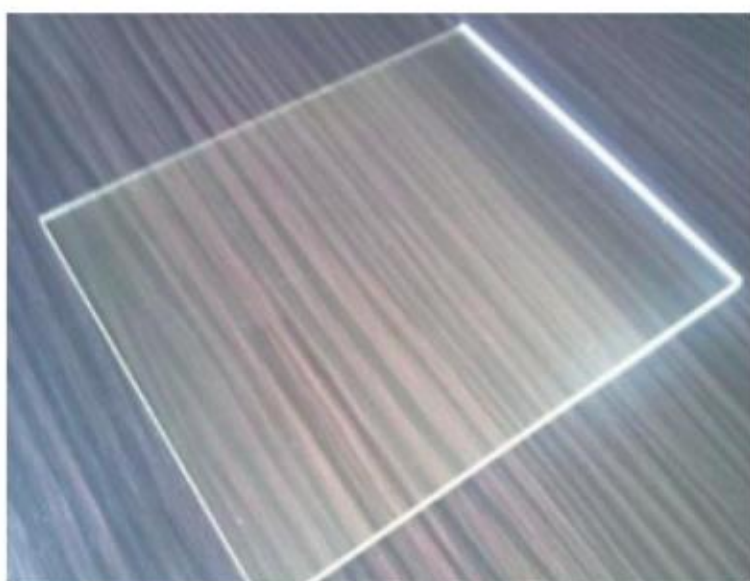


图 1-41 有机玻璃板

玻璃钢复合材料棋盘制作

一、试验目的

- (1) 体验根据使用要求优化产品开发方案的过程。
- (2) 综合运用单一材料及复合材料的特性与成型原理设计产品结构，选择制作工艺。
- (3) 在实践过程中感受玻璃纤维布、树脂胶液在复合成为玻璃钢的过程中在物理状态等方面发生的变化，感受复合材料优于单一材料的性能特点及其应用潜力，体验复合材料的材料和结构成型同步的过程。
- (4) 提升创新素养和工程技术意识。

二、棋盘使用要求和材料选择

分析生活中棋盘的使用要求，如棋盘需要表面光滑，方便制作棋格图案，同时具有必要的力学强度，便于移动和携带。其制作材料可以选择陶瓷或金属材料，但考虑到玻璃钢复合材料具有质量轻、强度高、可室温成型、耐腐蚀、原料丰富及成本低等特点，选择制作玻璃钢棋盘。

三、棋盘结构和工艺设计

棋盘拟采用15层玻璃纤维布增强环氧树脂复合材料的结构形式，将事先画上棋盘图案的宣纸铺设在第一层和第二层玻璃纤维布之间，采用室温手糊成型工艺制作。

四、制备工具及原材料

玻璃板，烧杯，玻璃棒，电子天平，剪刀，钢锯，直尺，刮板，透明环氧树脂（A胶、B胶），玻璃纤维布，塑料薄膜，宣纸，冷光片，荧光粉，磁粉等。

五、操作方法

(1) 按设计尺寸剪裁好玻璃纤维布，在玻璃板上平铺塑料薄膜，调和好树脂胶液，用刮板蘸取胶液并均匀涂覆在塑料薄膜上。铺上第一层玻璃纤维布，用刮板刮涂树脂使其充分浸透玻璃纤维布，铺上画有棋盘图案的宣纸，再铺上第二层玻璃纤维布，用刮板蘸取胶液涂覆均匀，尽量使玻璃纤维布贴合紧密，不含有气泡。操作过程如图1-42所示。



剪裁玻璃纤维布



调和树脂胶液



涂刷树脂手糊成型



剪裁修边

图1-42 试验操作图

图1-43 修边处理

- (2) 如此重复直到铺完15层玻璃纤维布。
- (3) 盖上一张塑料薄膜，平压上一块玻璃板，室温放置3~4天后脱掉塑料薄膜，用钢锯对样品进行修边处理（见图1-43），得到如图1-44所示的玻璃钢棋盘。
- (4) 在步骤（1）~（3）中，也可以将荧光粉或磁粉等功能体加入树脂胶液中，制备出发荧光（见图1-45）或有磁性效果的玻璃钢棋盘；还可以将冷光片等发光器件在手糊成型过程中置于玻璃纤维布层间，得到有照明或闪烁效果的玻璃钢棋盘（见图1-46）。

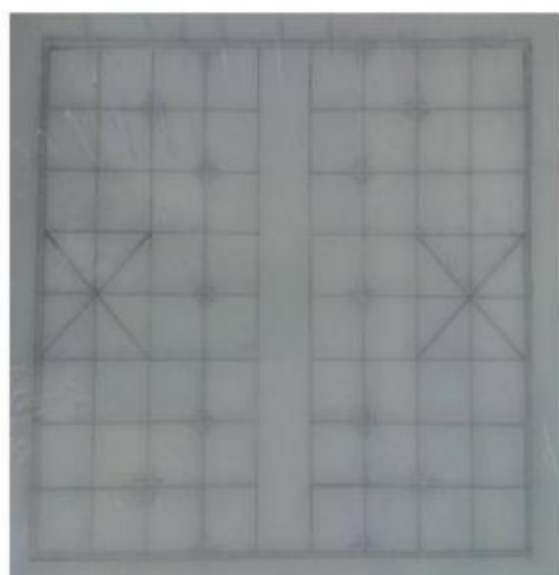


图 1-44 玻璃钢棋盘

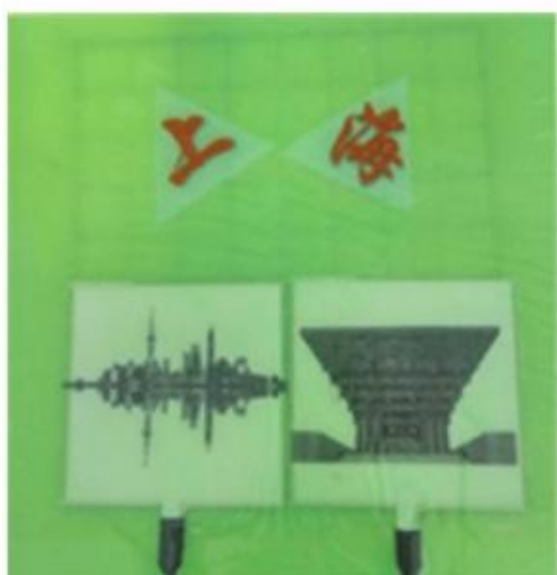


图 1-45 发荧光的玻璃钢棋盘

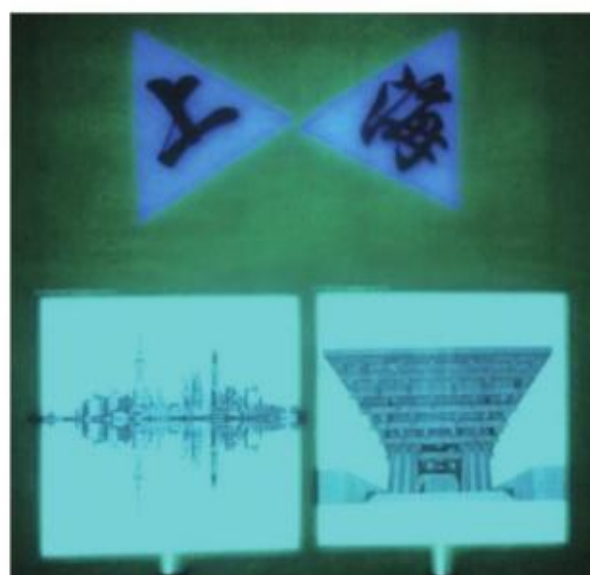


图 1-46 置入冷光片的玻璃钢棋盘

六、安全提示

穿试验服，戴手套和口罩，尽量避免皮肤直接接触玻璃纤维布，引起过敏。

七、讨论与评价

完成表 1-13 的评价。

表 1-13 玻璃钢复合材料棋盘制作评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	材料复合优化使用的理念			
2	材料、结构和工艺设计			
3	操作的合理性和规范性			
4	玻璃钢棋盘的总体效果			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

二、未来材料技术

（一）材料基因工程

未来社会的发展很大程度上依赖于新材料的开发进程。过去研发新材料主要依靠研究者的科学直觉和大量重复试验的“试错法”，一种材料从研究到应用一般需要较长的时间，不仅浪费资源，还使新材料开发进展缓慢，成为限制社会进步的瓶颈之一。

材料基因工程提出了一种材料研发的新模式。材料的宏观性能主要取决于材料内部原子、分子等基本组成单位的排列和堆积方式，

犹如生物学中基因组成对生物体宏观性状的决定性影响。材料基因工程希望借助计算机对原子、分子等“材料基因”进行设计，并对所设计材料的加工和使用过程进行虚拟试验，获得能满足实用性能要求的材料的成分、结构和加工工艺参数等信息（见图1-47）。可以预见，依据这些信息再去组织材料开发将大大提高材料研发的成功率，同时避免“试错法”对时间和资源的浪费。

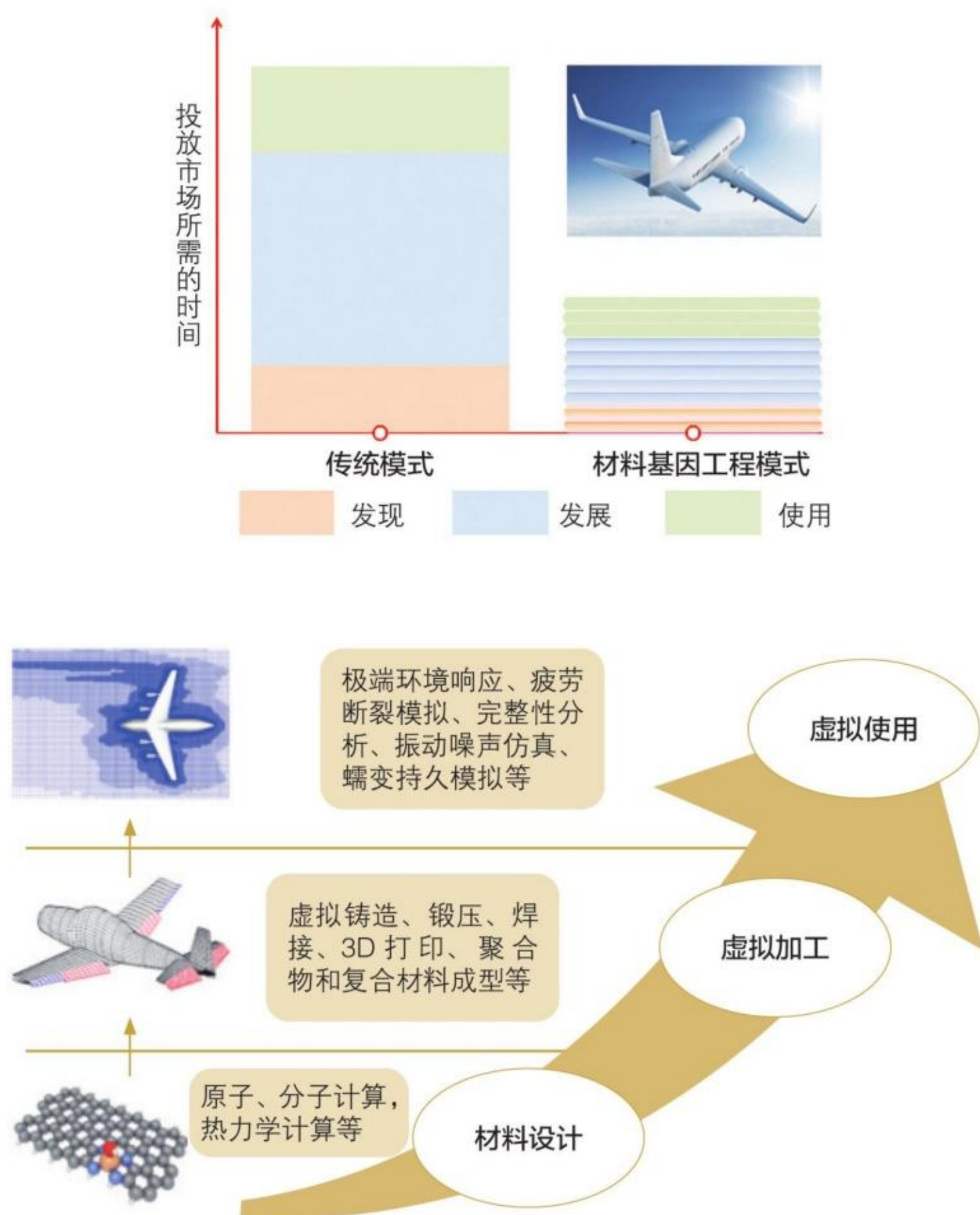


图 1-47 材料基因工程研发新材料的目标和理念

材料基因工程研发理念在研制和优化 S53、300M 等超高强度特种钢材的过程中已经发挥了重要作用。2008 年上海宝钢自主研发生产出了 300M 钢，后经中国第二重型机械集团公司锻压加工成为民用飞机起落架关键部件，实现了我国 C919 大飞机的“双脚”关键部件从材料到加工的完全国产化（见图 1-48）。



图1-48 C919“双脚”关键材料300M超高强度钢及其锻压加工国产化

(二) 智能材料及加工

智能材料的开发和应用逐步推动人类社会进入了人工智能时代。与传统材料不同，智能材料能感知环境条件并做出相应“反应”，其行为与生物体的智能感知和调节反应类似。智能材料既是材料，又具有智能结构和功能。

4D打印技术有望成为未来加工智能材料的一种重要方法。它通过巧妙设计材料的组成和结构，使打印出的物体不仅包含长、宽和高三个维度，还增加了一个时间维度，即打印出来的物体在外界环境的刺激下可以随着时间推移在形态和结构上进行自我调节。如使用4D打印技术制造的人工血管（见图1-49）可以随着时间推移自我调节，形成结缔组织，有望解决小口径血管移植中的相容性和血管堵塞等关键问题。

与3D打印相比，4D打印出来的物体不再是静止的，而是能够“进化”，就像为材料植入了智慧和生命。



图1-49 4D打印智能材料人工血管

(三) 材料的高效循环利用

材料的循环利用可以通过将废旧材料无害化降解后再制造、修复翻新再利用等多种途径实现。很多材料（如图1-50所示的橡胶轮胎）的循环利用需要再次消耗大量人力、物力，与环保节能的社会发展理念不相符合。科学家们通过在材料原子和分子结构上的创新设计可以研发出受到损坏能迅速自修复的材料，实现材料的高效循环利用。



图1-50 橡胶轮胎

传统的汽车轮胎在行驶过程中如被扎破，需要立即更换备胎或修补，以消除安全隐患。目前研发人员已研究出了一种新型橡胶轮胎，它被铁钉等异物划破后可以通过材料内部原子、分子和离子间的作用力实现自愈合（见图1-51）。该自修复过程既迅捷，又环保，有望实现橡胶轮胎的高效循环利用。

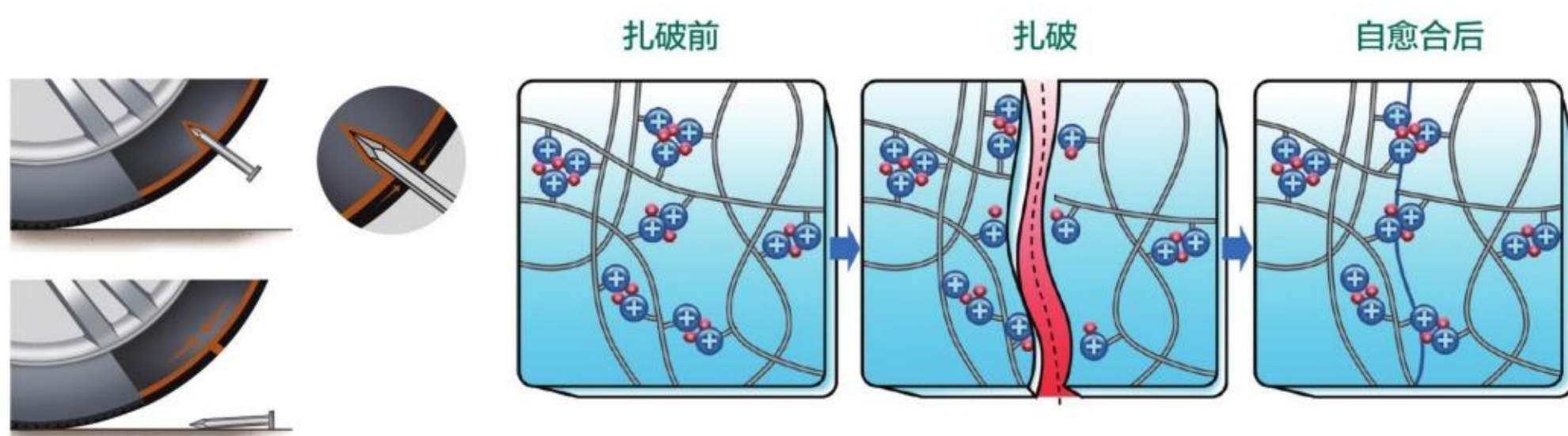


图1-51 橡胶轮胎遭损坏后自愈合的宏观（左）和微观（右）效果示意图

本章小结

材料的元素组成、化学键和结构决定了金属材料、无机非金属材料、高分子材料和复合材料具有不同的物理和化学特性，进而决定了其各自不同的加工工艺和应用领域。以此为主线，本章对各类材料的组成、结构、性能、加工及应用等方面的知识进行了探讨，并通过一系列设计和操作项目帮助同学们习得通用技术的学科核心素养。本章也介绍了未来材料技术，包括新材料研发的新模式——材料基因工程、智能材料和4D打印技术、材料的高效循环利用等，帮助同学们形成对新材料的敏感性和探究意识。未来，我国将进一步推动战略性新兴产业融合集群发展，构建新一代信息技术、人工智能、生物技术、新能源、新材料、高端装备、绿色环保等一批新的增长引擎。

本章知识结构如图1-52所示。

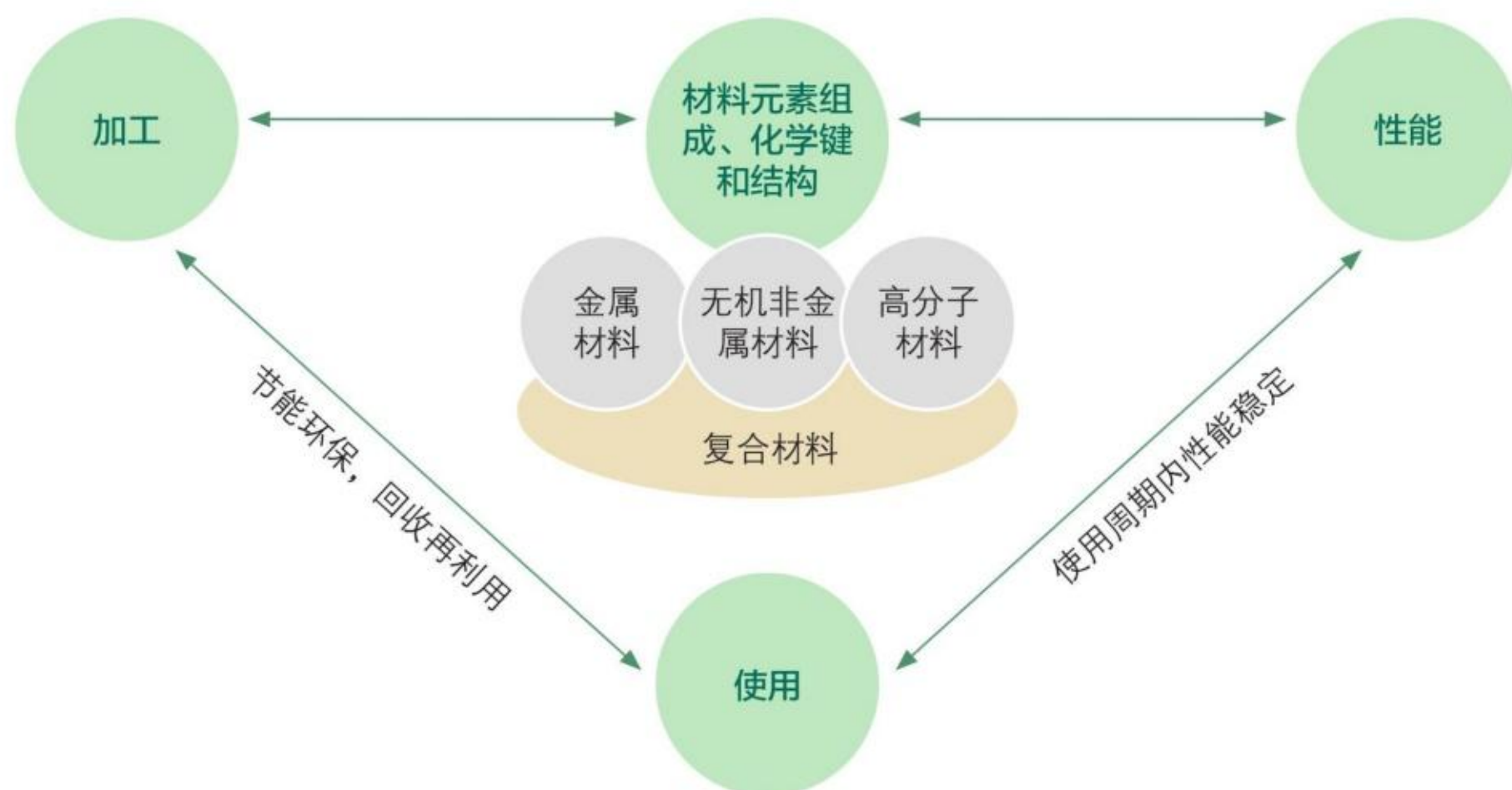


图1-52 本章知识结构图

本章评价

学科核心素养代号：① 技术意识；② 工程思维；③ 创新设计；④ 图样表达；⑤ 物化能力。

课程目标/ 实践项目	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
激光雕刻 金属件	基本原理的了解①			
	雕刻文字和图案的设计③ ④			
	材料和外形的选择			
	操作的规范性②			
	金属雕刻总体效果⑤			
陶艺作品制作	对陶瓷制作工艺的了解			
	陶艺作品的设计（形状、用料、颜色的选择等） ③ ④			
	操作的规范性②			
	陶艺作品的总体效果⑤			
水晶树脂 工艺品制作	对树脂浇铸成型原理的认识			
	作品的设计（材料、形状、颜色、嵌入件的匹配 和选择等）③ ④			
	操作的合理性和规范性②			
	水晶树脂工艺品的总体效果⑤			
学习用具规划 制作	对学习用具的大小、形状、数量和功能的规划与 设计③ ④			
	有机玻璃板的利用率②			
	制作的学习用具的质量① ⑤			
玻璃钢复合材料 棋盘制作	材料复合优化使用的理念			
	材料、结构和工艺设计③ ④			
	操作的合理性和规范性②			
	玻璃钢棋盘的总体效果⑤			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

第二章 能源及其转换

能源是人类生存和发展的重要物质基础，每一种能源的发现和利用都把人类利用自然的能力提高到一个新的水平。能源包括煤炭、石油、天然气等传统能源，也包括太阳能、风能、核能等新能源。随着社会的发展，地球上的传统能源日渐枯竭，环境污染越来越严重。为了应对能源危机和环境污染，提高环保意识以及大力开发清洁可再生能源非常重要。

什么是能源？能源是怎么分类及转换的？什么是新型绿色能源？常见的新型绿色能源有哪些？怎样实现节能减排与低碳生活？在本章的学习过程中，你将找到这些问题的答案，并在学习和动手操作中逐步培养自己的技术意识、工程思维和物化能力等学科核心素养。

第1节 能源概述

第2节 新型绿色能源

第3节 节能减排与低碳生活



第 1 节 能源概述



本节学习目标

1. 了解能源的含义及不同分类方式。
2. 熟悉能源的消耗过程及转换方式。

能源与人类生活息息相关，从早餐的准备到交通工具的使用，从办公到学习，我们时时刻刻都依赖着能源（见图2-1）。



图2-1 能源与生活

一、能源及其分类

（一）能源

能源是能够直接或经转换提供人类所需的光、热、动力等能量的物质资源，如煤炭、石油、天然气、太阳能、风能、水能、地热能、核能等。

人类使用能源主要经历了三个时期（见图2-2）：以薪柴、木炭等燃料为主的薪柴时期，以煤炭为主的煤炭时期，以石油、天然气为主的石油时期。不同时期能源的使用不仅改变了人类的生活方式，而且推动了社会发展，如表2-1所示。目前消费最多的能源仍然是煤炭、石油和天然气，但其消费比重正逐渐降低。消费结构日趋多样



图2-2 能源发展历程

化，新能源的消费比重逐渐增大是未来能源的发展趋势。

表2-1 不同时期能源使用对人类社会的作用

时期	能源使用对人类社会的作用
薪柴时期	人类最初通过燃烧薪柴把生食煮熟并取暖御寒、驱逐野兽，通过烧制木材制取木炭，进而掌握了利用木炭来烧制陶器、冶炼青铜的技术。学会制备各种生产工具、武器和生活用具，这是人类社会生产力的一次突破
煤炭时期	18世纪，世界能源结构发生第一次转变，以煤炭取代薪柴，能源利用进入了煤炭时期。以煤炭为燃料的蒸汽机成为生产的主要动力，以蒸汽动力取代人力驱动机器，推动了机械化时代的到来
石油时期	20世纪，世界能源结构发生第二次大转变，从煤炭转向石油和天然气，能源利用进入了石油时期。石油的燃烧可以持续地给内燃机提供动力，促进以内燃机为动力的移动式机械设备，如汽车、飞机等飞速发展
未来能源时期	传统能源逐渐枯竭，并造成大量的污染。开发可持续利用的新型绿色能源是当前世界亟待解决的重要议题之一

(二) 能源分类

能源通常按以下四种方式分类（见图2-3）。

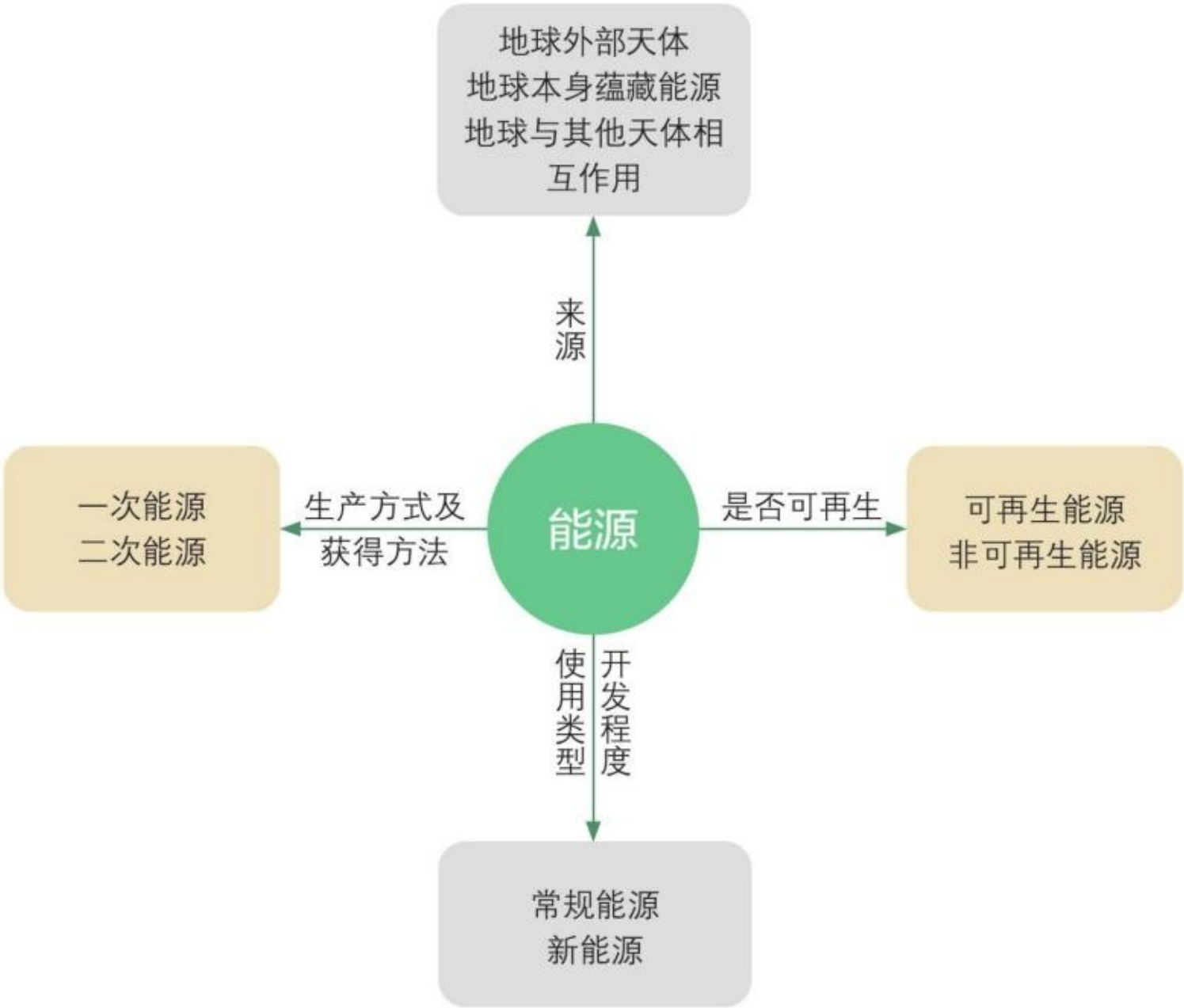


图2-3 能源的分类

案例

几种典型能源分类

(1) 根据能源是否可再生可分为非可再生能源和可再生能源。非可再生能源通常指自然界中经过亿万年形成、短期内无法再生的能源,如煤炭、石油、天然气等化石能源。可再生能源是指在自然界中可以在较短时间内循环再生的能源,如太阳能、风能、水能等。

(2) 根据产生的方式可分为一次能源和二次能源。一次能源是指自然存在的、未经加工转换、可直接利用的能源,如煤炭、石油、天然气、太阳能、风能、水能等。二次能源是指一次能源经过直接或间接加工、转换得到的能源,如电能、煤气、沼气、蒸汽等,它们使用方便,易于利用,品质较高。

(3) 根据使用类型以及被开发利用的程度可分为常规能源和新能源。常规能源是指相关技术成熟、使用比较普遍的能源,如水能、煤炭、石油、天然气等。新能源是指近年来开始被人类利用或过去已被利用、现在又有新的利用方式的能源,如太阳能、风能、地热能、海洋能等。

(4) 根据能源的来源不同可分为:来自地球外部天体的能源(主要是太阳能);地球本身蕴藏的能量,如地热能;以及地球和其他天体相互作用而产生的能量,如潮汐能。



煤炭



石油



煤气



水能



潮汐能



太阳能

图2-4 几种典型能源

二、能源消耗及能量转换

(一) 能源消耗

日常生活中处处可见能源的消耗(见图2-5)。例如:使用燃气灶准备三餐伴随着天然气的消耗;出行时乘坐各种交通工具,如汽车、公交车等,常伴随着汽油的消耗;电灯、电脑、电视机、空调

等电器的使用伴随着电能的消耗。电能由各种发电站提供，发电站又不断伴随着其他能源的消耗，如火力发电站伴随着煤炭的消耗，水力发电站伴随着水能的消耗，太阳能电站伴随着太阳能的消耗，核电站伴随着核能的消耗等。



图2-5 日常生活中的能源消耗

（二）能源消耗过程中的能量转换

在能源消耗过程中伴随着机械能、化学能、热能、电能、光能等各种能量之间的转换。图2-6为各种能源最终转换为电力的能量转换

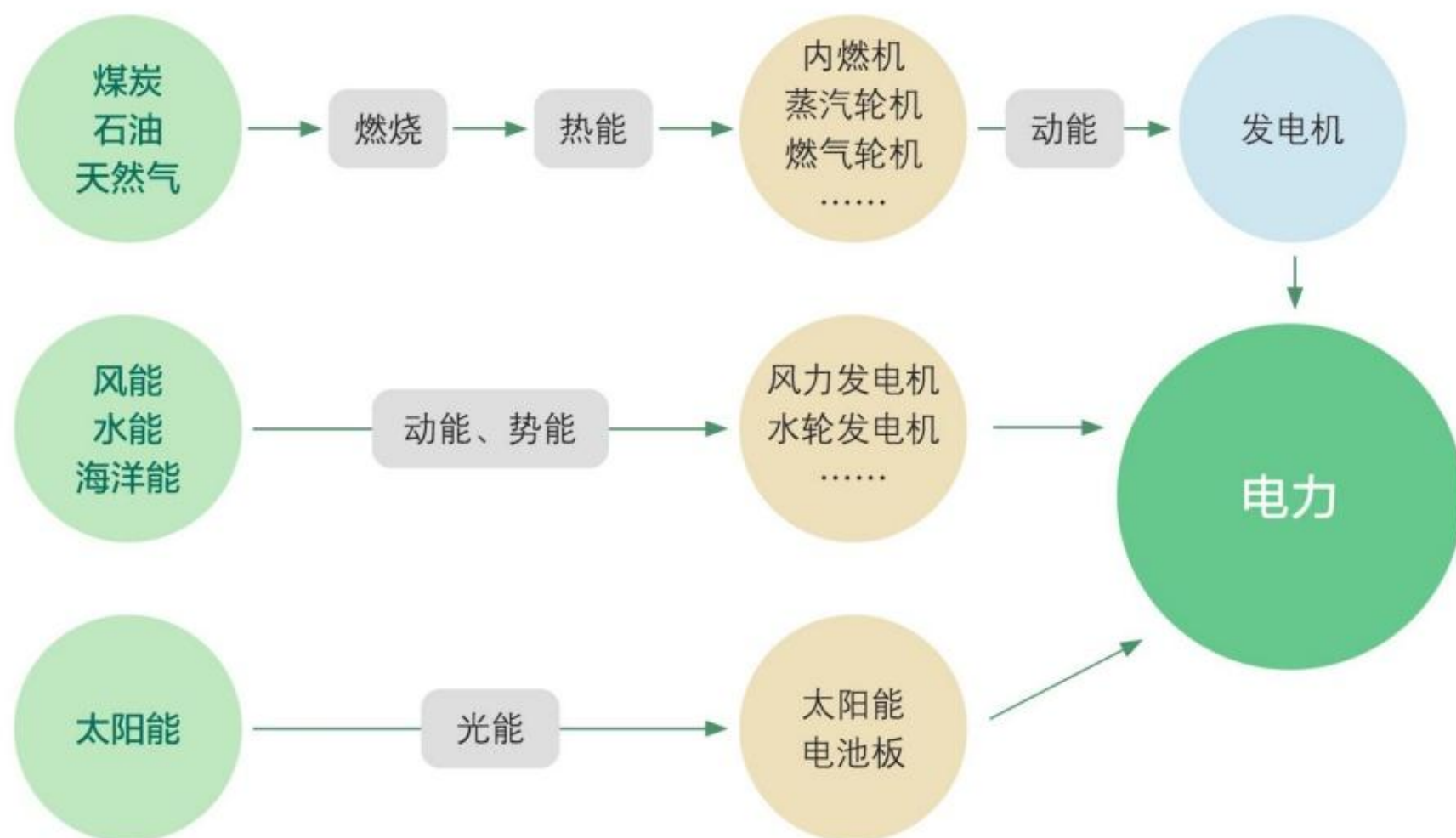


图2-6 各种能源最终转换为电力的能量转换过程

换过程。例如，煤炭、石油、天然气等常规能源的燃烧可以将化学能转换为热能，热能可以直接利用，也可以通过各种类型的热力机械（如内燃机、蒸汽轮机和燃气轮机等）转换为动能，然后带动各类机械工作，或是带动发电机输出电能，以满足人们生产和生活的需要。



拓展阅读

(1) 化学能是储存在某些物质中，当该物质经历化学反应时释放或吸收的能量。燃烧是最常见的化学能释放的过程（见图2-7左）。

(2) 热能是与原子、分子运动有关的分子动

能，其量化指标是温度，通常也是能量转换的最终形式。如当水受热时，热能增加，水温随即升高（见图2-7右）。



图2-7 化学能（左）和热能（右）示意图

(3) 机械能包括动能和势能。动能是指物体由于机械运动而具有的能量，如汽车在行驶时具有动能（见图2-8左）。势能是指物体由于位置或弹性形变等而具有的能量，如高处往低处流的

水具有重力势能（见图2-8中）。

(4) 电能是与电子的流动与积累有关的一种能量。电视机、电脑、电灯、空调等常见的电器都需要电能才能工作（见图2-8右）。



图2-8 动能（左）、势能（中）、电能（右）示意图

思考 & 练习

分析图2-9所示的骑自行车、水力发电、烟花燃放以及植物光合作用过程中发生的能量转换，填写表2-2。



图2-9 骑自行车、水力发电、烟花燃放、光合作用

表2-2 能量转换表

活动或现象	能量（热能、化学能、电能、光能、机械能）的转换过程
骑自行车	
水力发电	
烟花燃放	
光合作用	

设计 & 操作

小型风力发电系统组装

一、材料准备

干电池及电池盒、电机、发电机电线、风扇叶、发光二极管、开关、快接端子、双面胶、支撑柱等（部分实物如图2-10-1所示）。元件型号或规格也可以根据实际情况调整。

二、操作步骤

- (1) 将图2-10-1所示的电池盒、电机与开关用双面胶固定到底座上。
- (2) 如图2-10-2所示，将发电机的两根线分别缠绕到发光二极管的两个脚上，并将管脚折弯，使之牢固，发光二极管没有方向。
- (3) 如图2-10-3所示，将电池盒的黑线接到开关的一端；取另一根黑线，一头接到开关的另一端，另一头接到电机的一个脚上；电池盒的红线直接接到电机的另一个脚上。

(4) 如图 2-10-4 所示，将电池装入电池盒内并打开开关，若风扇没有向外吹风，断开开关并颠倒连接到电机的两根线，改变电机旋转的方向。

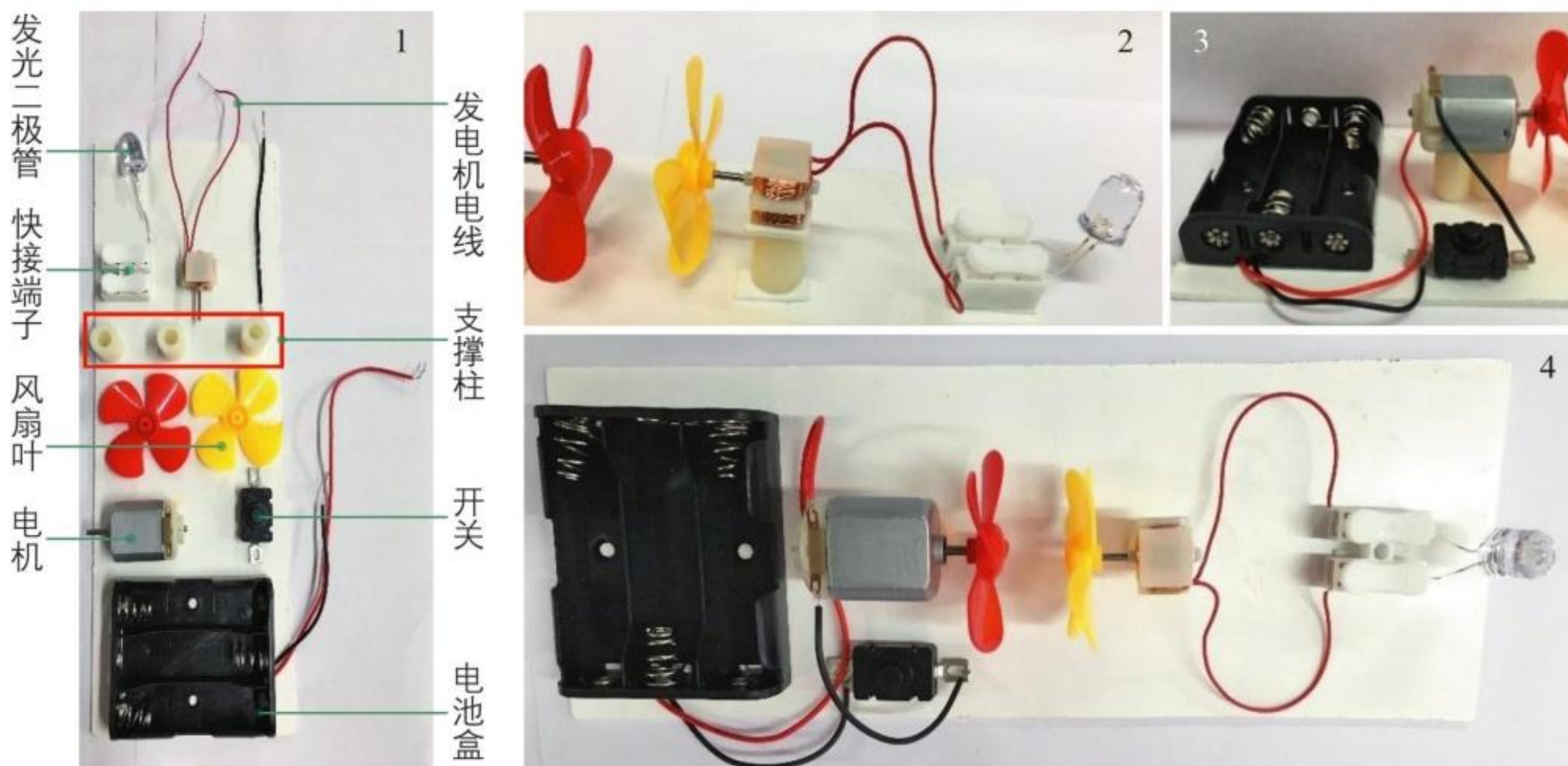


图 2-10 实物与操作图

三、安全提示

连接各个元件时注意连接电源的开关要保持关闭，接线连接好后再打开开关。试验进行时注意手不要触碰高速旋转中的风扇叶。

四、讨论与评价

完成表 2-3 的评价。

表 2-3 小型风力发电系统组装评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	试验元件组装是否正确			
2	试验步骤是否正确			
3	操作是否成功			
4	故障分析是否清晰、准确			
5	安全措施及事故处理是否可靠			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

第 2 节 新型绿色能源



本节学习目标

1. 比较几种常见的新型绿色能源。
2. 熟悉太阳能的特点及应用。
3. 了解风能、地热能、核能等新型能源的特点及应用。

能源是现代科技的基础，然而过度或不当使用已使传统能源逐渐枯竭，并造成大量的污染。为了能源的可持续利用，开发新型绿色能源是当前世界普遍关注与亟待解决的重要议题之一。如图2-11所示，面对全球范围内传统能源日益紧缺以及能源消耗造成的环境问题，你能想到哪些可以替代的新型能源？



图2-11 能源与环境问题

绿色能源也称清洁能源，是指不排放污染物的能源，既包括太阳能、风能、地热能等可再生能源，也包括核能等非可再生能源。

一、太阳能及其开发利用

太阳能是地球上光和热的源泉，也是多种类型能量的来源，如风能、化石能源等。太阳能作为一次能源，又是可再生能源，在利用方面有独特的优点，也有限制其发展的缺点，如表2-4所示。

表2-4 太阳能的优点和缺点

能源类型	优点	缺点
太阳能	(1) 储量非常丰富 (2) 遍及全球，可以分散地、区域性地开采 (3) 使用时不会带来污染，是一种清洁能源	(1) 能量密度低 (2) 强度受各种因素（季节、地点、气候等）的影响

案例

太阳能的开发利用

一、太阳能光热利用

太阳能热水器（见图2-12）可将太阳能转换为热能，具有安全、环保、节能等特点。
集热式太阳能热发电（见图2-13）是利用集热器将太阳能转换成热能，并通过热力循环进行发电的过程。太阳能与常规化石能源的热力发电原理相同。



图2-12 太阳能热水器



图2-13 太阳能热发电

二、太阳能光电利用

太阳能的光电利用主要是基于太阳能电池来进行的。太阳能电池本身不提供能量，是利用特殊的

半导体材料将太阳能直接转化为电能。太阳能路灯（见图2-14）常出现在公园、小区等地方的道路两侧，这些路灯多采用硅太阳能电池供电，白天电池利用太阳能转换的电能给蓄电池充电，晚上再用充好电的蓄电池供路灯发光。

图2-15为太阳能发电站。目前太阳能发电所占比例还比较低，太阳能电池的高价限制了其应用和发展。降低成本、提高性价比是太阳能电池的未来之路。



图2-14 太阳能路灯



图2-15 太阳能发电站

三、太阳能光化学利用

利用光化学反应可以将太阳能转化为化学能。光化学反应在光动力治疗术、光电池的设计，以及光催化氧化反应用于污水处理、室内气体净化等领域，均是研究的热点。



设计 & 操作

太阳能独立式光伏系统组装

一、技术原理

独立式光伏系统是利用太阳能电池组件直接将太阳能转化为电能，而且无须与公用电网连接的光伏系统。典型的独立式光伏系统由太阳能电池板、电缆、充放电控制器、储能元件和负载等部分构成。如果独立式光伏系统中存在交流负载，还需要加入直流—交流逆变装置。其中，太阳能电池板是直接将太阳能转换为电能的光电转换器件；电缆用于各电力电子器件以及光伏方阵之间的连接；充放电控制器主要用于控制太阳能电池方阵给蓄电池充放电；储能元件是在电力富余时将太阳能转换成的电能储存起来的装置；逆变器是将系统中太阳能电池板所发出的直流电转变为交流电的电力电子控制装置。系统示意图如图2-16所示。

二、材料准备

太阳能电池板、充放电控制器、蓄电池、逆变器、一定数量的空气开关等。注意选用各组件时电压、电流的匹配。

三、操作步骤

(1) 在光照条件下测试太阳能电池板的输出电流和电压，确保组件性能良好。

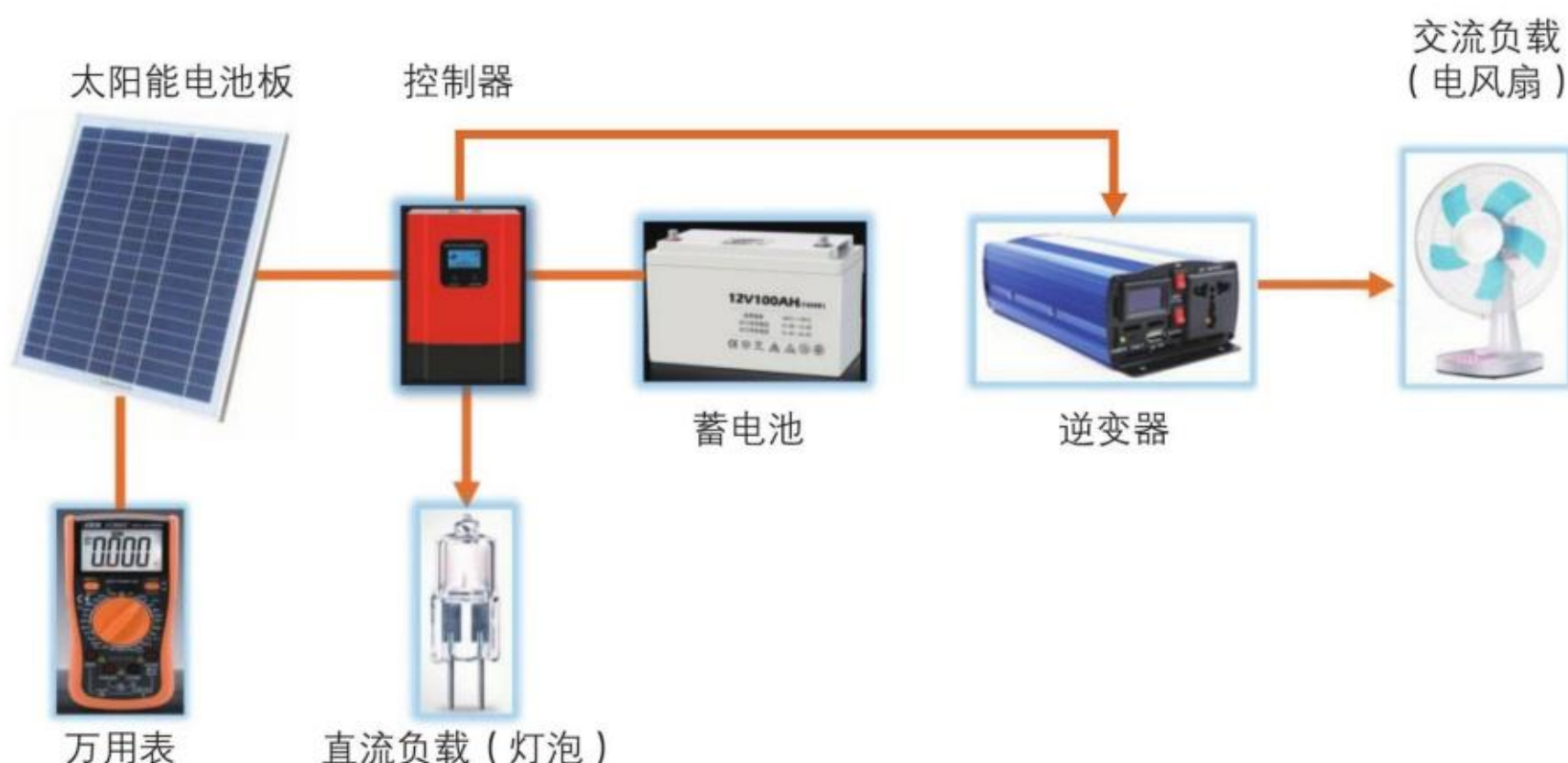


图2-16 独立光伏系统示意图

- (2) 将蓄电池的正负极接在控制器相应的正负极上。注意控制器接线时正负引线应连接正确，以免损坏部件。
- (3) 将逆变器输入端与空气开关连接。
- (4) 把接上逆变器的空气开关对应的正负极接在交流负载（电风扇）的正负接线端。
- (5) 在控制器的空气开关后端接上直流负载（灯泡），在逆变器输出端接上交流负载（电风扇）。确保逆变器前端空气开关处于关闭状态，以免发生触电。
- (6) 将太阳能电池组件的正负极与控制器正确连接，注意连接时开关应处于关闭状态。
- (7) 将各开关置于打开状态，观察直流负载（灯泡）与交流负载（电风扇）的工作状态及控制器显示状态是否正常。

四、安全提示

操作时注意蓄电池与控制器的连接正负极不要弄错，所有的设备连接完成后再打开开关。

五、讨论与评价

完成表2-5的评价。

表2-5 太阳能独立式光伏系统组装评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	试验元件组装是否正确			
2	试验步骤是否正确			
3	操作是否成功			
4	故障分析是否清晰、准确			
5	安全措施及事故处理是否可靠			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进



小知识

光伏效应的发现

19世纪，电学领域取得了许多重大突破，伏打电池是其中一项伟大的发明。法国科学家A. -C. 贝可勒尔用伏打电池做实验时发现，有阳光照射的时候，浸没在伏打电池里的两片金属片之间产生了额外的电动势。这种现象被称为“光生伏打效应”或“光伏效应”，这个效应也成为光伏发电的基础。

二、风能及其开发利用

(一) 风能

风能是由于空气流动产生的动能（图2-17为台风形成的巨大气旋）。风能作为一种无污染和可再生的能源，有着巨大的发展潜力，特别是对交通不便的偏远山区、地广人稀的草原牧场，以及远离电网或近期内电网还难以达到的地方，是解决其生产和生活能源问题的一种可靠途径。风能在开发利用方面既有优点，同时也存在缺点，如表2-6所示。



图2-17 台风

表2-6 风能的优点和缺点

能源类型	优点	缺点
风能	(1) 能量巨大，资源丰富 (2) 无污染，可再生 (3) 分布广泛，采集较简易	(1) 风速不稳，产生的能量大小不稳定 (2) 风能利用受地理位置限制 (3) 风能的转换效率较低

(二) 风力发电

风力发电机可以将风能转换成电能、机械能和热能等，其中风力发电是风能规模化开发利用的主要方式，图2-18为多台风力机组成的风力发电厂。我国风力资源丰富，目前规模较大的四个风力发电厂分别位于新疆达坂城、内蒙古辉腾锡勒、浙江临海以及甘肃酒泉。

风力发电技术受自然环境的限制很大，在发展过程中还存在很多难题。如风力发电站需要建在风力资源丰富的地区，但是电网建设在这些地区较为薄弱，导致电力传输存在问题。要提升风力发电的作用，我们必须开拓思路，解决制约风力发电行业发展的难题，促进风力发电技术的改革创新（见图2-19）。



图2-18 风力发电厂

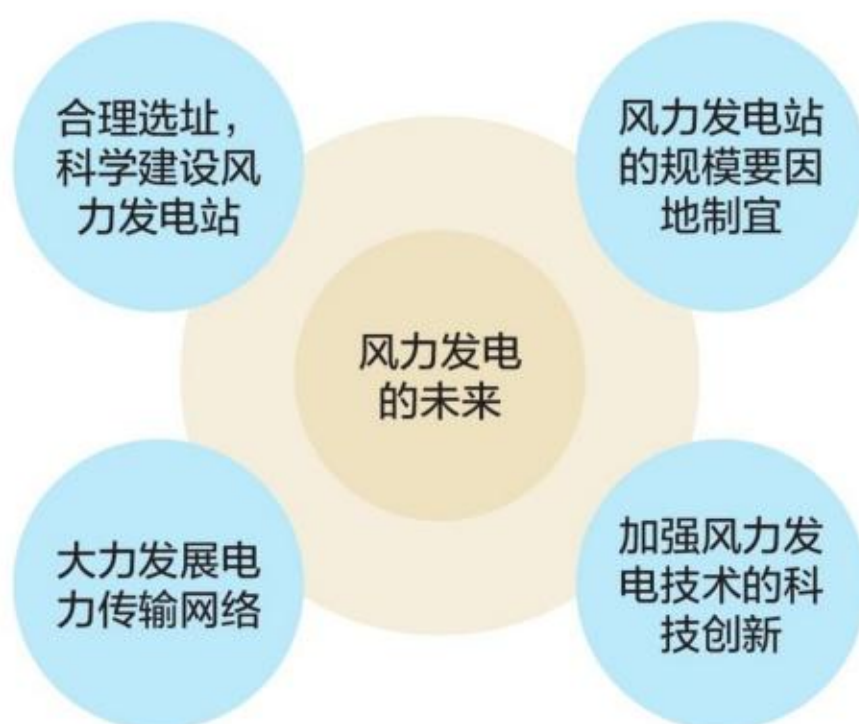


图2-19 风力发电的未来

三、核能及其开发利用

（一）核能

核能又称原子能，是通过核反应过程释放的能量，与太阳能、风能等绿色能源有所不同，属于非可再生能源。



图2-20 原子弹爆炸

核反应释放的能量通常有两种方式。一种是如铀、钚等重原子核由外来中子撞击或自发分裂成两个或多个较轻原子核，产生链式反应并释放出巨大的能量，称为核裂变能。原子弹的制造就是利用核裂变的原理，图2-20为原子弹爆炸产生的蘑菇云。另一种是两个或多个较轻原子核（如氢的同位素氘、氚）聚合成一个较重原子核并释放出巨大的能量，称为核聚变能。



小知识

核能的发现

核能是人类历史上的一项伟大发现。1905年，爱因斯坦根据狭义相对论提出了质能转换理论，阐述了核反应中核能释放量与核质量变化的关系，成为核能利用的基本原理。1942年，世界上第一座核反应堆——“芝加哥一号堆”实现了人为控制链式反应，宣告人类社会进入了“原子能时代”。

在未来能源组成中，核能将以其独特的优势占有举足轻重的地位。世界上有着丰富的核能资源，在确保安全的前提下有效发展核能将使人类得到更清洁、更经济的能源。表2-7对比了核能开发利用的优点和缺点。

表2-7 核能的优点和缺点

能源类型	优点	缺点
核能	(1) 核能发电不会造成空气污染 (2) 核燃料如铀，能量密度很高 (3) 核能运输和储存都比较方便	(1) 使用时产生的废热会造成热污染 (2) 处理含有放射性元素的核废料难度大 (3) 核电站投资成本太高

(二) 核能发电

当裂变材料（如铀或钚）在人为控制的条件下发生核裂变时，核能会转化成热能，热能将水变为蒸气推动汽轮发电机组来发电。我国是世界上少数几个拥有比较完整核工业体系的国家之一，图2-21为核电站反应堆。值得一提的是，第一章提到了材料的加工，核反应堆的制造即为一次冲压加工而成。从第一座核电站——秦山核电站开始，我国始终坚持以最高的安全标准来设计、建造、运行核电站，设备质量相当可靠。我国在三代核电方面已有两大自主品牌——“华龙一号”和CAP1400。未来，我国将继续积极安全有序发展核电。

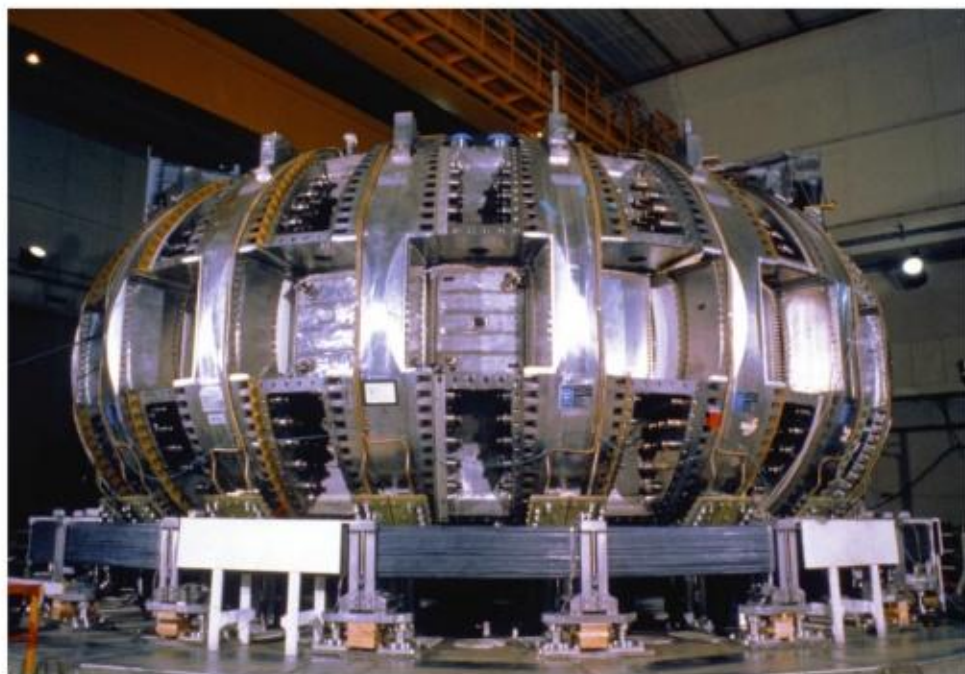


图2-21 核电站反应堆



我国参与“人造太阳实验”

国际热核聚变实验堆（ITER）是当今规模最大的国际科技合作计划之一，由中、欧、印、日、韩、俄和美国等国家和地区共同参与，前景可观。由于其原理和太阳发光发热的原理相似，也被称为“人造太阳”。

该计划的目标是要建造一个“托卡马克”核聚变实验堆。托卡马克（Tokamak）的名字由俄

语“环形、真空、磁笼”几个词的开头字母组成，是利用强环形磁场来实现可控核聚变的环形容器，主体部分由磁场系统和真空系统组成（见图2-22）。在通电的时候，托卡马克的内部会产生巨大的螺旋磁场约束等离子体，以达到核聚变的目的。

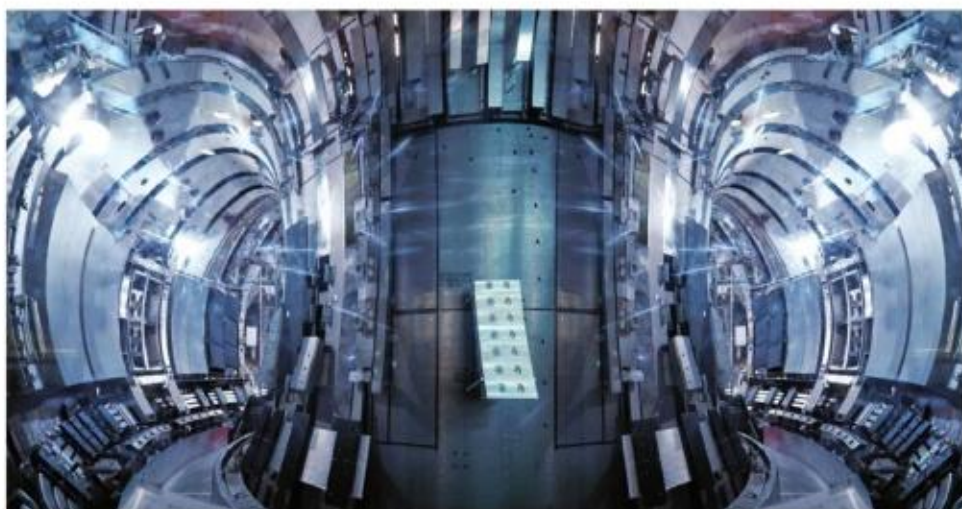


图2-22 热核聚变实验反应堆

四、地热能及其开发利用

（一）地热能

地热能是存在于地球内部的热能，通常分为蒸汽型和热水型两类（见图2-23），按照热储温度，地热资源可分为高温、中温和低温三级。表2-8对比了地热能开发利用的优点和缺点。



图2-23 蒸汽型地热与热水型地热

表2-8 地热能的优点和缺点

能源类型	优点	缺点
地热能	(1) 运转成本低：地热发电不需要锅炉、燃料等 (2) 供应稳定 (3) 附加价值多元化：除了可以发电，还可以利用地热进行温室种植、采暖、水产养殖等	(1) 开发成本高：开发初期的勘探、钻井费用较高，所需相关技术门槛也较高 (2) 环境负荷大：挖凿地热井会破坏地表自然景观并影响生态，对土地使用造成影响 (3) 供应源位置不易掌握，供应的稳定度难以精确计算

(二) 地热直接利用

运用地热能最简单和经济的方法，就是直接取用地表热源，抽取其能量。浅层地热能不受地域的限制，资源丰富，分布广泛，温度稳定，开发技术也比较成熟，已在很多国家和地区广泛使用。

(三) 地热发电

地热发电是指利用地热能得到蒸汽，推动汽轮机发电。地热发电的方式有多种，如：温度比较高的蒸汽热田采用直接蒸汽发电；中温热水型地热田采用闪蒸系统发电，也就是让它通过闪蒸器产生低压蒸汽，紧接着导入汽轮机组发电。图2-24为地热发电站。

从长远看，地热能的开发利用无疑会产生很好的社会、经济和环境效益。我国地热能的发展目前主要面临资金不足、关键技术瓶颈等问题，发展速度一直比较缓慢。要解决目前所面临的问题，首先，应加快地热资源的勘探速度；其次，突破地热供暖、发电等领域的技术瓶颈，改变技术落后的现状，提高地热资源的利用效率；最后，把地热资源的开发与利用向更深层次推进，积极向产业化方向迈进。



图2-24 地热发电站



其他能源

一、生物质能

生物质能是以生物质为载体的能量，可直接燃烧或经加工成气态、液态和固态燃料。常见的生物质能资源包括薪柴、秸秆、有机废弃物等。

优点：容易燃烧，污染小，具有很强的再生能力。

缺点：热值及热效率低，体积大，不易运输。

二、氢能

氢能是氢气和氧气在化学反应过程中释放的能量，是一种新型可再生绿色能源，其用途很广。氢能可以直接应用于化学工业，也可作为燃料用于交通运输、热能和动力生产中。氢燃料电池是一种将氢和氧反应的化学能直接转换成电能

的装置，是当前氢能应用的关键技术。氢燃料电池反应过程不涉及燃烧，具有高效、清洁的显著特点。

优点：资源丰富，反应产物是水，可循环使用，无环境污染问题。

缺点：氢气需以高压气态或液态形式储存运输，而储存容器的安全性及储存时间是一大问题；氢气和空气混合时，可燃范围广且逸散速度快，其使用的安全性也是特别需要考虑的问题。

除了前面所述的几种能源，还有潮汐能、波浪能等未来有待开发利用的新型能源。这些能源都具有可再生和无污染的优点，对它们的开发利用具有重要意义。



讨论 & 交流

有人说太阳能、水能和风能是百分之百的“绿色”能源，不会产生任何污染，你同意这种说法吗？请同学们讨论，并说出理由。

第 3 节 节能减排与低碳生活



本节学习目标

1. 理解节能减排及其重要性。
2. 践行低碳生活方式，理解其必要性。

传统化石能源的过度开发及利用不仅导致资源越来越匮乏，而且对环境的破坏也越来越严重，如传统化石能源的消耗导致的雾霾问题（见图2-25）是近年来社会的焦点话题之一。



图2-25 城市雾霾



细颗粒物，英文为PM2.5，指环境空气中动力学直径小于等于2.5微米的颗粒物。PM2.5是衡量空气质量指数的一个重要指标，PM2.5值越大，空气质量越差，雾霾越严重。

为了实现人类与自然和谐共存的可持续发展目标，我们必须改变现有的生活方式，节能减排，低碳生活。

一、节能减排

（一）节能减排及其重要性

节能减排主要指节约物质和能量资源以及减少废弃物和环境有害物质（包括废水、废气、固体废弃物和噪声）排放。

目前人类能源供应的主要来源依然是煤、石油及天然气等化石能源，它们的主要组成元素之一是碳，如石油中的碳元素所占比重超过80%。化石能源在开采及燃烧的过程中都会造成生态环境的破坏及污染，而且化石能源属于非可再生能源，按照这三种主要化石能源已探明的储量，以及目前全世界对化石能源的消耗速度，在不久的将来化石能源可能就会出现紧缺，甚至枯竭。

节能减排是人类保护环境，实现可持续发展的重要手段之一。可持续发展既要满足当代人的需求，又要保护好人类赖以生存的大气、淡水、海洋、土地和森林等自然资源和环境，使子孙后代能够安居乐业、永续发展。

（二）节能减排的途径

1. 煤的清洁高效利用

传统的热电厂是直接利用煤炭燃烧使水变成水蒸气，从而推动发电机发电，这种发电方式会产生大量的污染气体。整体煤气化联合循环（IGCC）发电是一种对煤清洁高效的利用方式。它利用成熟稳定的气化技术将煤气化为中、低热值煤气，随后通过不同的工艺去除煤气中的各种有害物质，把清洁的煤气送入燃气轮机作燃料产生电力。气化过程中产生的高温蒸汽以及燃气轮机的高温尾气还会被回收，再次加热驱动蒸汽轮机，产生额外电力。这种方式大幅提升了能源转换效率，并且具有很好的环保性能。

2. 能源结构多样化

由于化石能源的局限性，逐渐降低对传统化石能源的依赖，提高清洁能源在能源总量中的比重，从而优化能源结构是实现节能减排的一个重要途径。大力开发清洁能源、开启低碳能源供应新时代是能源生产革命的目标。图2-26为电力能源多样化示意图。

3. 建筑节能

建筑能耗主要指建筑物在建造和使用过程中消耗的能源。随着我国人口不断增加和人民生活水平不断提高，建筑行业每年的能源

消耗也在大幅增加。降低建筑能源消耗是实现我国节能目标的关键一环。建筑物按照其使用功能可分为工业建筑、农业建筑、居住建筑和公共建筑等。公共建筑类型丰富，形式多样，内部系统复杂，单位面积能耗大，具有很大的节能潜力，可以对其从外墙、外窗、新型建筑材料利用等方面进行节能设计。

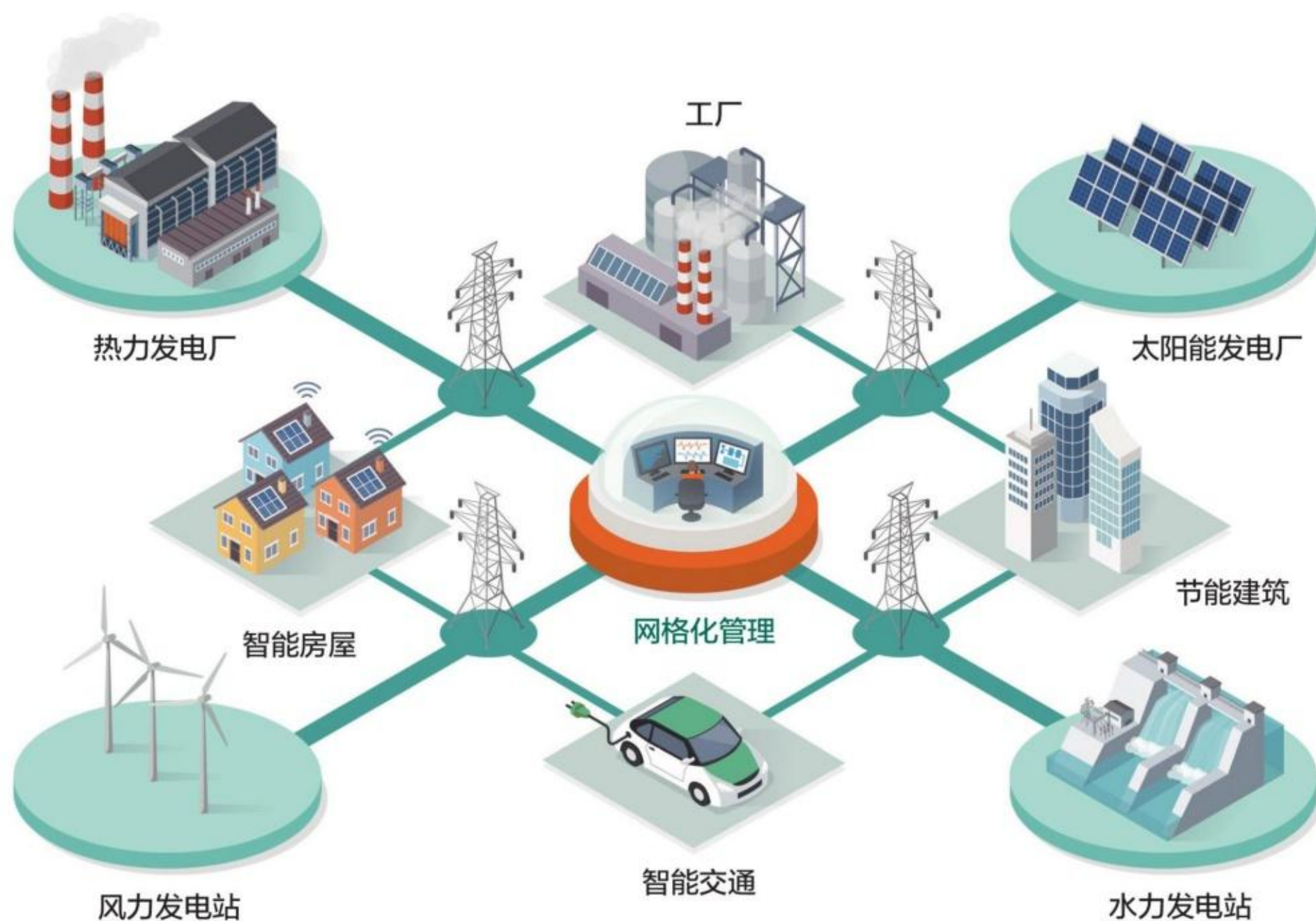


图 2-26 电力能源多样化示意图



案例

上海虹桥国际机场

上海虹桥国际机场为全国重要的门户机场之一，同时也是大型交通枢纽。虹桥机场从筹建开始就提出建设与节能并重的原则，力求采用切实、高效的绿色建筑技术，将其打造成一座节能、高效、舒适、环保的绿色建筑。例如，2号航站楼（见图2-27）的主立面为东西向，为有效减少西晒对其能耗的影响，主楼部分的西立面以实体墙为主，辅以满足采光要求的外窗，仅在需要的部分位置采用玻璃幕墙；同时，在满足自然采光的前提下尽量减小天窗的面积，并在天窗内侧设置遮阳膜，以减少透过天窗的太阳辐射；在满足室内温湿度的前提下，在春秋两季可利用室外新风进行自然通风。除上述这些节能设计，虹桥机场在建造时整体采用了墙体保温技术、屋面保温技术，还有一系列新型节能技

术，如太阳能光伏发电技术、多朝向多性能玻璃幕墙优化技术、照明节能技术及雨水回收技术等。



图2-27 上海虹桥国际机场2号航站楼

二、低碳生活

（一）低碳生活及其必要性

2018年7月，世界各地都遭受了高温的冲击。全球气温的升高不仅加剧了极地冰层的融化速度，使极地动物的栖息地不断缩小（见图2-28），也使干旱、火灾和洪水等极端事件的发生越来越频繁（见图2-29）。



图2-28 北极熊的栖息地不断减少



图2-29 美国加州森林大火

人类对自然的各种伤害从根本上讲都是因为缺乏对环境的正确认识。环境的破坏与每一个人都有直接关系，环境破坏造成的后果最终的承受者还是人类自己。因此要使低碳生活的意识深入每个人的内心，以减少个人生活对环境的污染与破坏。

低碳生活指的是人们在日常生活中的低能耗、低排放、低污染为基础，以节能、减排、再利用为方法的生活方式，包括低碳化饮食、衣着、交通、娱乐等。

（二）低碳生活，从我做起

实现低碳生活，我们能做的有很多，包括减少能源消耗、绿色出行、垃圾分类和再利用等。只有建立科学的低碳生活方式，将低碳理念和低碳行为从单纯的政府管理转向全社会的共治模式，才能推动我国早日建成清洁美丽的国家。

作为学生，我们更应该养成节约能源的良好习惯，以实际行动践行低碳环保的生活理念。图2-30为一些低碳生活小常识。表2-9列出了日常生活中我们如何从衣、食、住、行等方面入手实现低碳生活。



图2-30 低碳生活小常识

表2-9 低碳生活方式

生活领域	低碳生活方式
衣	(1) 少买不必要的衣物，旧衣也可新穿 (2) 采用节能方式洗衣：集中洗涤衣物，洗衣后自然晾晒 (3) 学会保养衣物，以延长衣物的寿命
食	(1) 减少粮食浪费 (2) 养成健康饮食习惯：多吃有机蔬果，忌暴饮暴食 (3) 减少使用塑料袋及一次性餐具
住	(1) 合理使用空调 (2) 节能装修，多使用绿色环保材料 (3) 使用节能灯，随手关灯 (4) 节约用水：使用节水型洁具，循环用水
行	(1) 以节能方式出行：多步行或骑自行车、乘公交车或地铁，少开汽车 (2) 购车优先考虑绿色环保型汽车 (3) 旅游或参加户外活动时爱护环境，减少对生态环境的破坏

为应对二氧化碳过量排放导致的全球气候变暖问题，世界自然基金会（WWF）发起了一项名为“地球一小时”的全球性节能活动，呼吁个人、社区、企业和政府在每年三月份最后一个星期六晚上八点半至九点半关掉不必要的电灯及耗电产品一小时，以此来激发人们对保护地球的责任感以及对气候变化等环境问题的思考。“地球一小时”的目的不是节电，而是使人们认识到保护地球的重要性，提高大家的环保意识。只有改变全球民众对于二氧化碳排放的态度，才能减缓二氧化碳过量排放对世界环境造成的影响。

讨论 & 交流

为了宣传低碳经济，某企业最近停止使用运行多年的电梯，他们认为电梯停了可以节电，节电就是低碳。请同学们讨论：该企业的做法低碳吗？他们实现了真正的节能吗？

本章小结

本章首先引入能源的概念与分类，通过对比传统能源与几种常见新型绿色能源的特点，介绍了我国在绿色、循环、低碳发展方面迈出的坚实步伐，阐明开发清洁能源是未来能源的发展方向，最后介绍了节能减排与低碳生活方式，强调绿色低碳生产方式与生活方式的重要性。

本章知识结构如图2-31所示。

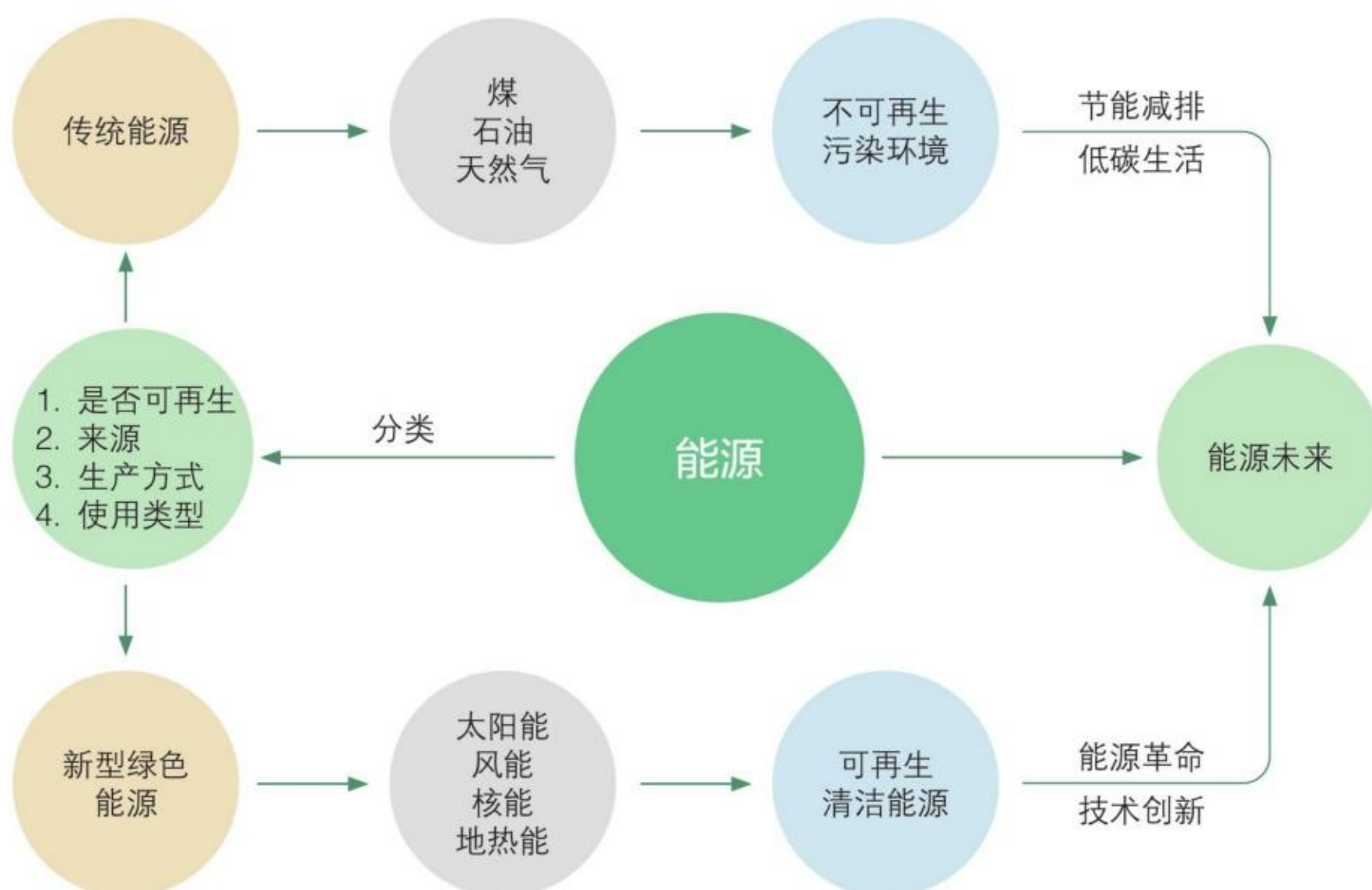


图2-31 本章知识结构图

本章评价

学科核心素养代号：① 技术意识；② 工程思维；③ 创新设计；④ 图样表达；⑤ 物化能力。

课程目标/ 实践项目	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
能源概述	了解能源的发展历程			
	了解能源的分类方式①			
	熟悉能源消耗过程中的能量转换			
新型绿色能源	了解为什么要发展新型绿色能源①			
	熟悉太阳能的优缺点及其应用			
	了解风能的优缺点及其应用			
	了解核能的优缺点及其应用			
	了解地热能的优缺点及其应用			
节能减排与低碳生活	理解为什么需要节能减排			
	理解节能减排的途径②			
	践行低碳生活方式③			
小型风力发电系统组装	了解试验原理			
	完成系统各组件的安装⑤			
	点亮发光二极管			
	排查故障及遵守安全注意事项② ⑤			
太阳能独立式光伏系统组装	了解试验原理			
	完成系统各组件的安装⑤			
	实现负载（灯泡和家用电风扇）运行			
	排查故障及遵守安全注意事项② ⑤			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

第三章 信息及其管理

信息技术丰富着现代生活。现今，超市、商场和餐厅等场所可实现手机支付；视频和语音沟通让远方的亲人朋友近在咫尺；卫星导航可准确规划路线并实时显示交通状况；利用移动终端可随时记录和分享生活。所有这一切都要归功于信息技术的发展，特别是进入21世纪后，“互联网+”、大数据以及人工智能等极大地改变了人们的工作和生活方式，信息产业成为世界第一大产业，信息技术领域成为全球竞争的核心。

在本章中我们将学习信息技术的发展历程、主要内容以及信息管理流程和日常应用，并在学习和动手操作中逐步培养自己的技术意识、工程思维、创新设计和物化能力等学科核心素养。

第1节 信息概述

第2节 现代信息技术

第3节 信息管理

第4节 信息技术实践



第 1 节 信息概述



本节学习目标

1. 了解什么是信息。
2. 熟悉信息技术的三个发展阶段以及不同发展阶段的特征。

信息是一个很宽泛的概念，泛指人类传播的一切内容，用来消除对客观事物认识的不确定性。它普遍存在于自然界、人类社会和人的思维，是人类社会实践的概括，并随着科学技术的发展而不断发展。

现代信息技术的三个发展阶段

信息技术是人们在信息的获取、处理、传递、存储和利用等过程中所采取的技术。信息技术的发展经历了五次重大变革（见图 3-1），从古至今分别为：古代信息技术阶段，这一阶段经历了语言的产生、文字的发明、造纸术和印刷术的发明等重大变革；近代信息技术阶段，电报、电话等相继研制成功，广播和电视技术得到快速发展；现代信息技术阶段则见证了计算机的发明以及随之而来的信息技术的突飞猛进。

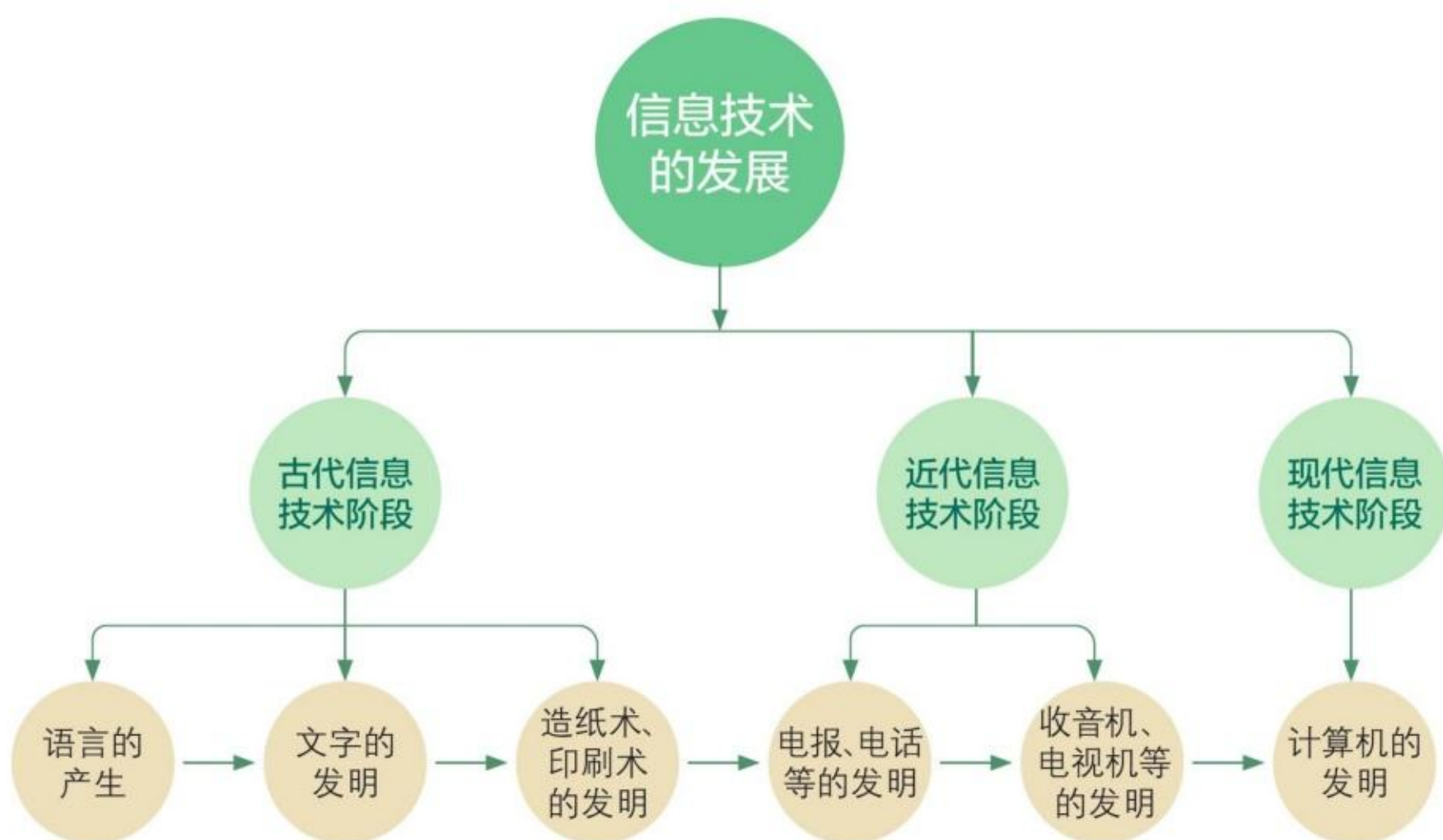


图 3-1 信息技术的发展

案例

一、古代信息技术阶段

这一阶段经历了语言产生、文字发明、造纸术和印刷术发明等重大变革：存储手段方面，从纯粹的脑记忆到把文字记录在石头、竹简等载体上（见图3-2与图3-3），再到造纸术和印刷术的发明；信息传递方面，从单纯的声音、手势、动作到光传播（见图3-4），再到通过人或者动物传递书信。这一阶段由于是在人工条件下实施信息的采集、记录、传输，信息涉及的范围小，效率低，可靠性较差。

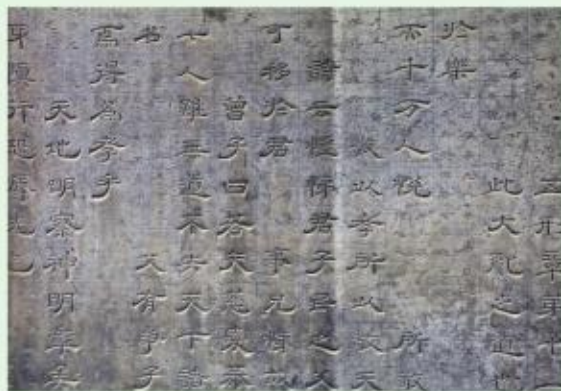


图3-2 存储手段——石刻



图3-3 存储手段——竹简



图3-4 传递方式——光传播

二、近代信息技术阶段

这一阶段是电信革命时期。1837年，美国人莫尔斯经过反复试验研制出电磁式电报机（见图3-5）。随后，电信革命不断推进，信息技术的发展步入崭新的时期，电信号沿着电路将信息传输到远方。借助导线传送电信号的通信方式被称为有线通信；借助无线电波传送信息的通信方式被称为无线通信。这一时期，各种新的信息传播工具不断涌现，比如有线电话、收音机、电视机等（见图3-6至图3-8）。



图3-5 电报机



图3-6 电话机



图3-7 收音机



图3-8 电视机

三、现代信息技术阶段

这一阶段以1946年由美国宾夕法尼亚大学研制的第一台计算机ENIAC的诞生为标志（见图3-9）。计算机出现后的几十年间，信息技术的发展突飞猛进（见图3-10），很快进入了“信息爆炸”的时代。现代信息技术涉及众多技术领域，如微电子技术、光电子技术、通信技术、网络技术、

控制技术等。伴随着半导体、微电子、人工智能等领域的重大突破，信息技术发生了革命性的改变，人类社会从工业化时代迈向了信息化时代。

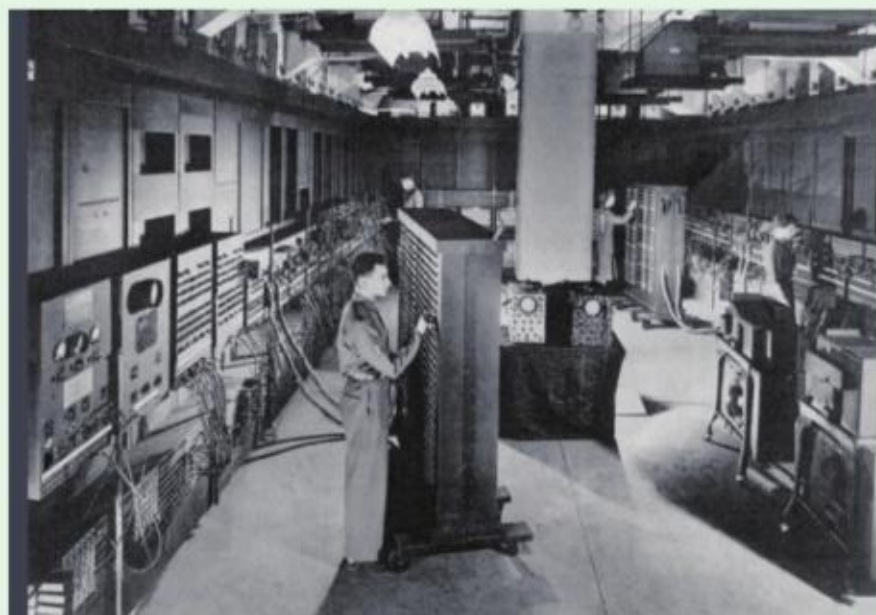


图 3-9 第一台计算机 ENIAC



图 3-10 现在的计算机

? 思考 & 练习

通过本节的学习，我们了解了信息技术的发展历程，填写表 3-1，总结信息技术各发展阶段的特征、存储与传输技术。

表 3-1 信息技术的发展历程

阶段	特征	存储技术	传输技术
古代信息技术阶段			
近代信息技术阶段			
现代信息技术阶段			

第 2 节 现代信息技术



本节学习目标

1. 理解现代信息技术的三大核心技术。
2. 了解信息技术在现实生活中的广泛应用。

现代信息技术是利用计算机技术与通信技术等的原理和方法，研究信息的获取、变换、传输、存储、处理、显示和利用的现代工程技术的总称。主体技术有信息获取技术、信息传输技术、信息处理技术、信息控制技术、信息显示技术、信息存储技术等（见图3-11）。

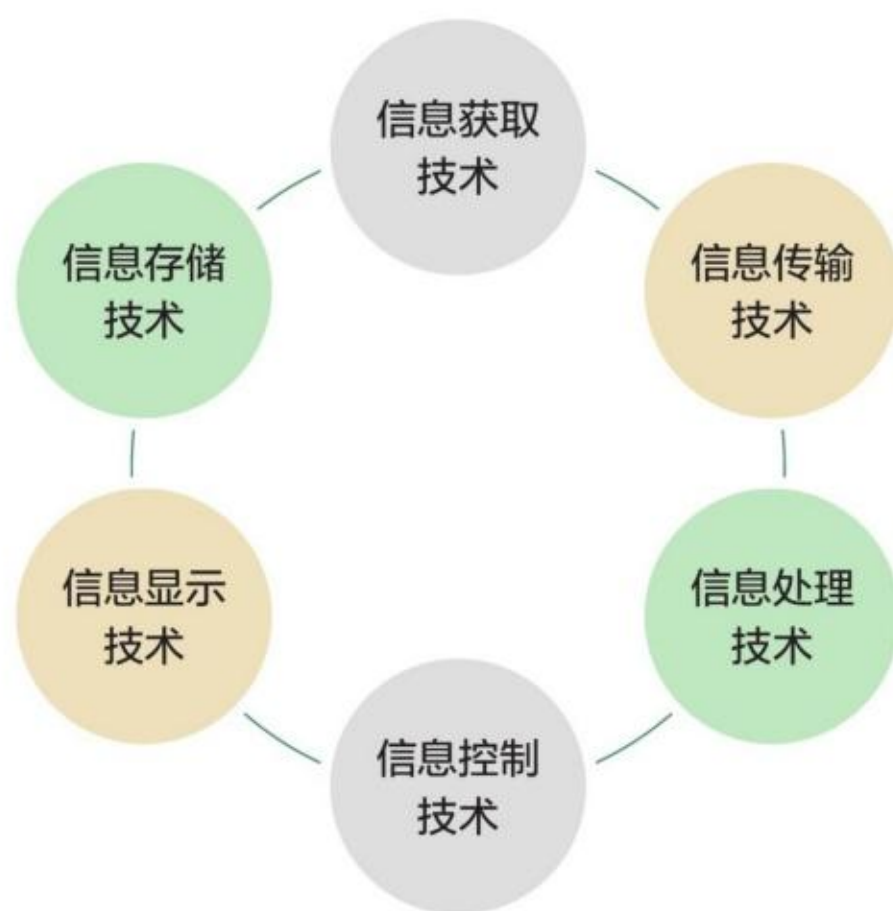


图3-11 现代信息主体技术

一、三大核心技术

在现代信息主体技术中，以通信（Communication）为核心的信息传输技术、以计算机（Computer）为核心的信息处理技术以及控制（Control）技术是最为重要的三大核心技术，被称为3C技术。

案例

一、信息传输技术

信息传输主要包括光纤通信、卫星通信、数字微波通信等。光纤通信是以光波为载体、以光导纤维为传输介质的一种通信方式（见图3-12），主要特点是频带宽，通信容量大，传输损耗低，中继距离长，抗电磁干扰能力强等。卫星通信是利用空间卫星进行信号中继转发的通信（见图3-13），主要特点是覆盖地域广，工作频带宽，通信容量大，通信线路稳定可靠等。数字微波通信是利用数字微波传输信号的一种通信方式（见图3-14），主要特点是可利用的频段宽，通信容量大，比较稳定等。



图3-12 光纤通信



图3-13 卫星通信



图3-14 数字微波通信

我们在学习和工作中经常需要发送电子邮件（见图3-15）。比如小明的老板在国外出差，忘带了一份文件，需要小明马上将文件发送到他的电子邮箱。可是小明正在室外，身边没有电脑。小明想起自己的手机中有这份文件，于是拿出手机，轻轻一点就把文件发送出去了（见图3-16）。这个案例中，小明发送文件之后，文件首先通过数字微波通信传送到中继站，然后传送到邮箱服务器，最后通过卫星通信发送到了国外。



图3-15 电子邮件



图3-16 无线移动通信

二、信息处理技术

信息处理是要对获取到的信息进行识别、转换、加工，保证信息安全可靠地存储、传输，能方便地被检索和利用。计算机技术是信息处理技术的核心。随着计算机的普及，在大数据时代背景下，人们不仅可以从烦琐的事务性劳动中解放出来，还可以迅速从数据中提炼出有价值的信息（见图3-17）。



图3-17 信息处理技术

人们在工作中经常需要调研客户对公司产品的满意程度，一般流程如下。

首先，制作一份调查问卷（见图3-18），发送给客户；然后，收集客户反馈的信息；最后，把信息导出生成电子表格文件，并制作出各种分析图表（见图3-19）。这个案例中，把客户填写的调查问卷导出生成电子表格文件，然后利用数据分析软件，从数据中提取出有价值的信息，依靠的就是数据分析软件强大的信息处理能力。



图3-18 调查问卷



图3-19 电子表格数据

三、信息控制技术

信息控制是通过具有一定控制功能的系统，利用信息传递和反馈完成某种控制任务。目前人工智能领域的深度学习算法就是利用神经网络反馈来不断修正模型的参数，使之可以从大规模数据中找到规律。这种算法被应用到众多领域，如无人驾驶、指纹识别、天气预测等（见图3-20）。



图3-20 信息控制技术

使用智能手机时，我们既可以通过指纹解锁，也可以通过人脸识别解锁（见图3-21）。打开手机后，只需要与语音助手对话，无须输入文字便可以拨打电话或者发短消息给好友（见图3-22），获取各种功能或者生活的帮助信息，直接让导航仪规划路线等。智能手机所具备的指纹解锁、人脸识别、

语音助手等功能都是目前人工智能领域的研究成果。这里的核心技术便是信息控制技术中利用信息传递和反馈的深度学习算法。



图3-21 人脸识别解锁



图3-22 信息传递



设计 & 操作

请记录最近一段时间内自己每天学习、运动和休息的时间。利用电子表格的数据分析工具分析各项时间的变化趋势，并通过图表进行展示。把分析结果制作成演示文稿，与大家交流分享，然后完成表3-2的评价。

表3-2 日常生活信息管理评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	电子表格数据的正确性			
2	图表对变化趋势的体现程度			
3	演示文稿重点突出与否			
4	演示文稿简洁、清晰与否			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

二、其他信息技术

除了三大核心技术，现代信息技术还包括信息获取技术、信息显示技术以及信息存储技术等。

在生产、生活、科学实验中，常使用温度计、刻度尺、显微镜、望远镜等来获取信息；在医学领域，常使用X光透视仪、CT透视仪、核磁共振仪等获取人体内部信息；在矿业中，常使用地下矿物探测仪等找到地表深处的矿物和金属。这些获取所需信息的感测技术和方法都属于信息获取技术（见图3-23）。



图3-23 信息获取技术

信息显示技术是把信息及时、有效、生动地展示出来的一种技术。比如目前最为热门的虚拟现实技术，又称VR（Virtual Reality），是一种全新的人机交互系统，能够使用户身临其境地沉浸到一个虚拟环境之中，并能以自然方式与虚拟对象进行交互操作（见图3-24）。



图3-24 信息显示技术

信息存储技术指跨越时间保存信息的技术，如印刷技术、照相技术、录音技术、录像技术、缩微技术、磁盘技术、光盘技术等（见图3-25）。目前常用的计算机的主要存储部件有主存储器、辅助存储器、虚拟存储器等。由一些大型的互联网公司提供的云存储使用正变得越来越广泛。



图3-25 信息存储方式

思考 & 练习

通过本节的学习，我们了解了现代信息技术的相关内容，下面让我们选择实际生活中的某一领域，通过查阅资料、实际使用等方式调研信息技术在该领域中的应用，完成表3-3的填写。

表3-3 信息技术在不同领域的应用

调研内容	领域 (公共服务/工业/农业/建筑业/商业/教育/金融/健康医疗/ 科学研究/文化娱乐)
信息技术的具体应用场景	
采用何种信息技术或手段	
对社会发展有何影响（如改善民生、促进经济等）	
对生活、工作及学习的影响（可从正反两方面阐述）	
对个人行为习惯和思维方式的影响	

第 3 节 信息管理



本节学习目标

1. 了解信息管理的主要内容、时代特征和意义。
2. 掌握信息管理的流程。
3. 理解什么是信息安全。

面对海量的信息（见图3-26与图3-27），信息管理应运而生。信息管理是指人们采用各种方法和手段，对信息加以规范及控制，以期提高信息资源的利用率，并实现信息所蕴含价值的最大化。



图3-26 多姿多彩的信息世界



图3-27 信息无处不在

一、信息管理基本内容

信息管理主要是对信息进行收集、传输、加工和储存（见图3-28）。信息收集是指如何获取原始信息；信息传输是指如何及时、准确地把信息传递到需要者手中；信息加工是指信息的各种形式的变换，以及对信息内容的各种处理；信息储存是指如何安全可靠地把信息存放起来，以供再次使用。

信息管理是管理的一种，具有鲜明的时代特征（见图3-29）。第一，在全球化浪潮之下，信息量迅速增长；第二，随着信息技术的迅猛发展，信息处理和传播速度越来越快；第三，随着各行业对信息需求的增加，处理信息的方法越来越复杂；第四，信息管理所涉及的领域不断扩大，涉及的技术不断增多。

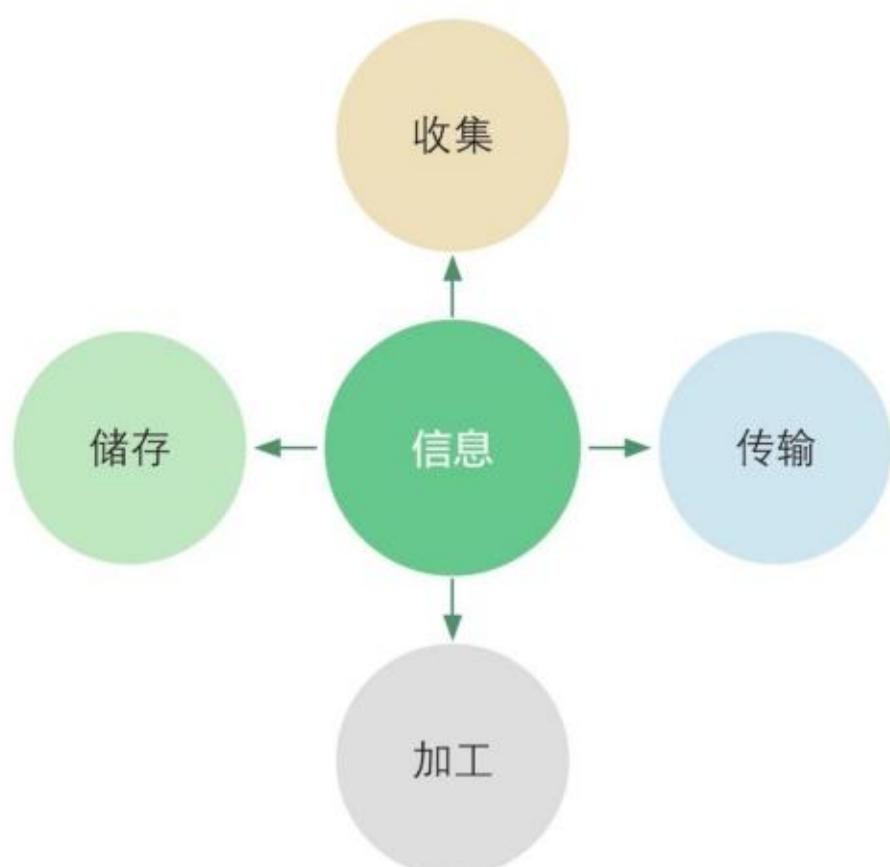


图 3-28 信息管理



图 3-29 信息管理的时代特征

信息管理使信息的开发和利用在有序的规划和管理下进行，从而使各类信息以更高的效率、更低的成本对社会进步、经济发展、人民物质文化生活水平的提高发挥作用。

二、信息管理流程

信息管理流程是对信息从产生到删除（或存档）整个流程的管理，其中信息生命周期管理是一种接受范围较广的管理模型。信息生命周期主要可以分为五个阶段：产生、传播、使用、维护以及删除或存档（见图 3-30）。

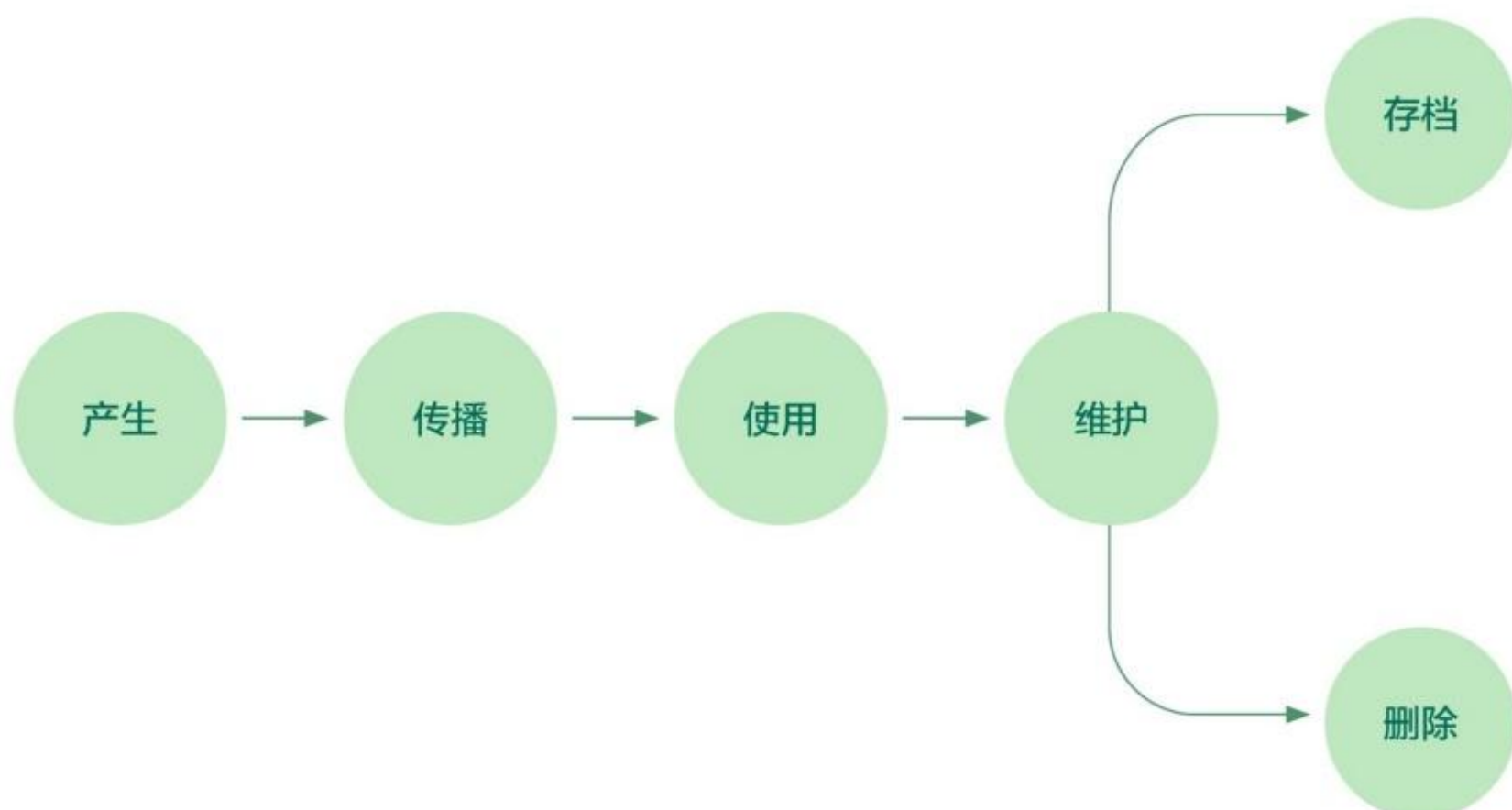


图 3-30 信息生命周期

产生阶段是指信息数据生成的过程。一般来说,可以由企业内部的人员生成,如员工撰写的报告;也可以从外部传入,如对方公司发送的报表;还可以由信息系统本身运行产生,如计算机软件生成的信息等。

传播阶段是指信息数据以一定的方式在企业内部或外部进行传递并到达接收者手中的过程,比如商业邮件的来往,报刊、电视、网络等媒体的推广等。

使用阶段是指信息数据到达之后,接收者对数据进行分析 and 统计,并以此为基础进行决策的过程,比如科研人员利用数据揭示规律,技术人员利用数据进行创新,管理人员利用数据进行决策等。

维护阶段是指对信息的存放、读取、传输和备份等进行操作。

最后一个阶段,删除或存档,主要是指对已经使用过的信息进行最终处理,比如对法律法规等要求存档的文件进行归档,对个人电子邮件进行本地保存或从服务器直接删除等。

三、信息安全管理

信息技术在为人们带来方便的同时也引发了一系列社会问题,比如个人信息被泄露、形形色色的网络诈骗、信息系统故障导致的损失等。国家对信息安全高度重视,个人也应该提高防范意识。



案例

一、信息安全

信息安全指为数据处理系统建立和采取的技术和管理的安全保护,保护计算机硬件、软件和数据不因偶然或恶意的原因而遭到破坏、更改或泄露。现代信息安全包含了物理安全和逻辑安全两方面的内容。物理安全是指信息系统设备受到保护,免于遭到干扰和破坏等;逻辑安全是指保障信息的完整性、保密性和可用性。

二、网络安全

网络安全主要指网络上的信息安全问题,即网络系统的硬件、软件及系统中的数据受到保护,不因偶然或恶意的原因而遭到破坏、更改或泄露。网络安全要保证系统能连续、可靠、正常地运行,保证网络服务不中断。

网络安全具有四个特征:保密性、完整性、可用性和可控性(见图3-31)。保密性指信息不泄露给非授权用户;完整性指数据未经授权不能进行更改;可用性指被授权用户可访问并按需求使用;可控性指对信息的内容及传播具有控制能力。

常见的网络安全威胁有黑客攻击、计算机病毒、系统安全漏洞、存储损坏以及其他潜在的安全威胁等（见图3-32）。

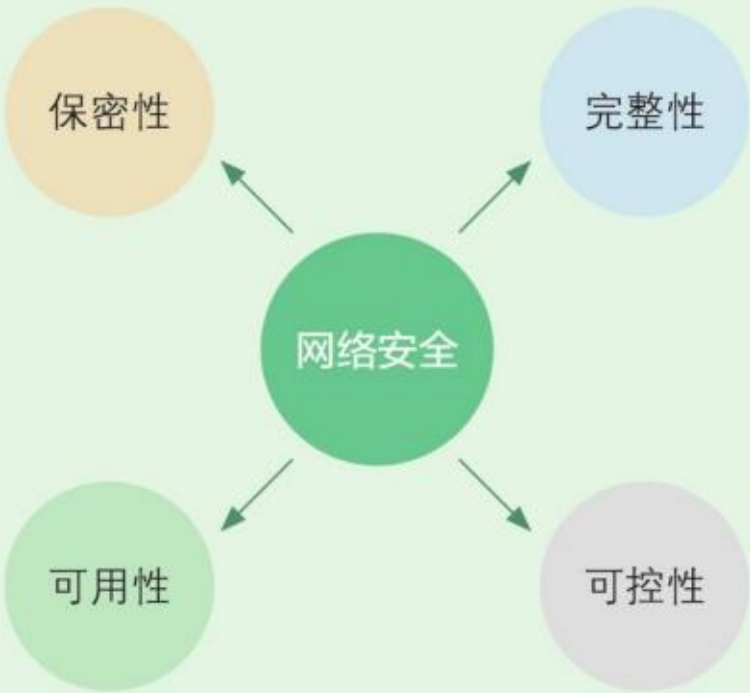


图 3-31 网络安全的四个特征



图 3-32 网络安全威胁

讨论 & 交流

通过本节的学习，我们了解了信息管理的基本内容以及信息安全的重要性。请查阅资料，分析信息系统在安全方面可能存在的风险、原因以及可能导致的问题，并填写表3-4。

表 3-4 信息系统安全分析

对象	可能存在的风险	可能的原因	可能导致的问题
硬件			
软件			
网络			
数据			

第4节 信息技术实践



本节学习目标

1. 熟悉网上购物的一般流程。
2. 理解共享单车系统中的数据是如何处理的。
3. 熟悉共享单车系统中所涉及的信息技术以及“互联网+”的意义。

现代信息技术的飞速发展正深刻影响和改变着人们的生活、工作和学习方式。本节以共享单车（见图3-33）为例，带领大家深入了解“互联网+”时代信息技术是如何改变我们的生活的。

共享单车是一种新型的交通工具租赁业务，其主要载体为自行车。为了响应国家节能减排的号召、缓解道路交通的拥堵，共享单车在很多地方被广泛应用。



图3-33 共享单车

一、网上购物的一般流程

共享单车是网上购物（见图3-34）的一种特殊形式，因此了解网上购物的一般流程十分必要。



图3-34 网上购物

网上购物对很多人来说都不陌生，一般网上购物的流程是：用户登录网购平台；输入账号和密码；登录成功即可进行选购，否则服务器会验证用户信息，直到用户信息正确；进入商品详情页，挑选商品；点击购买，填写订单；生成订单；付款（如不成功，重新付款）；完成购买，生成电子账单。具体流程如图3-35所示。

目前的网购平台虽略有差别，但大同小异。

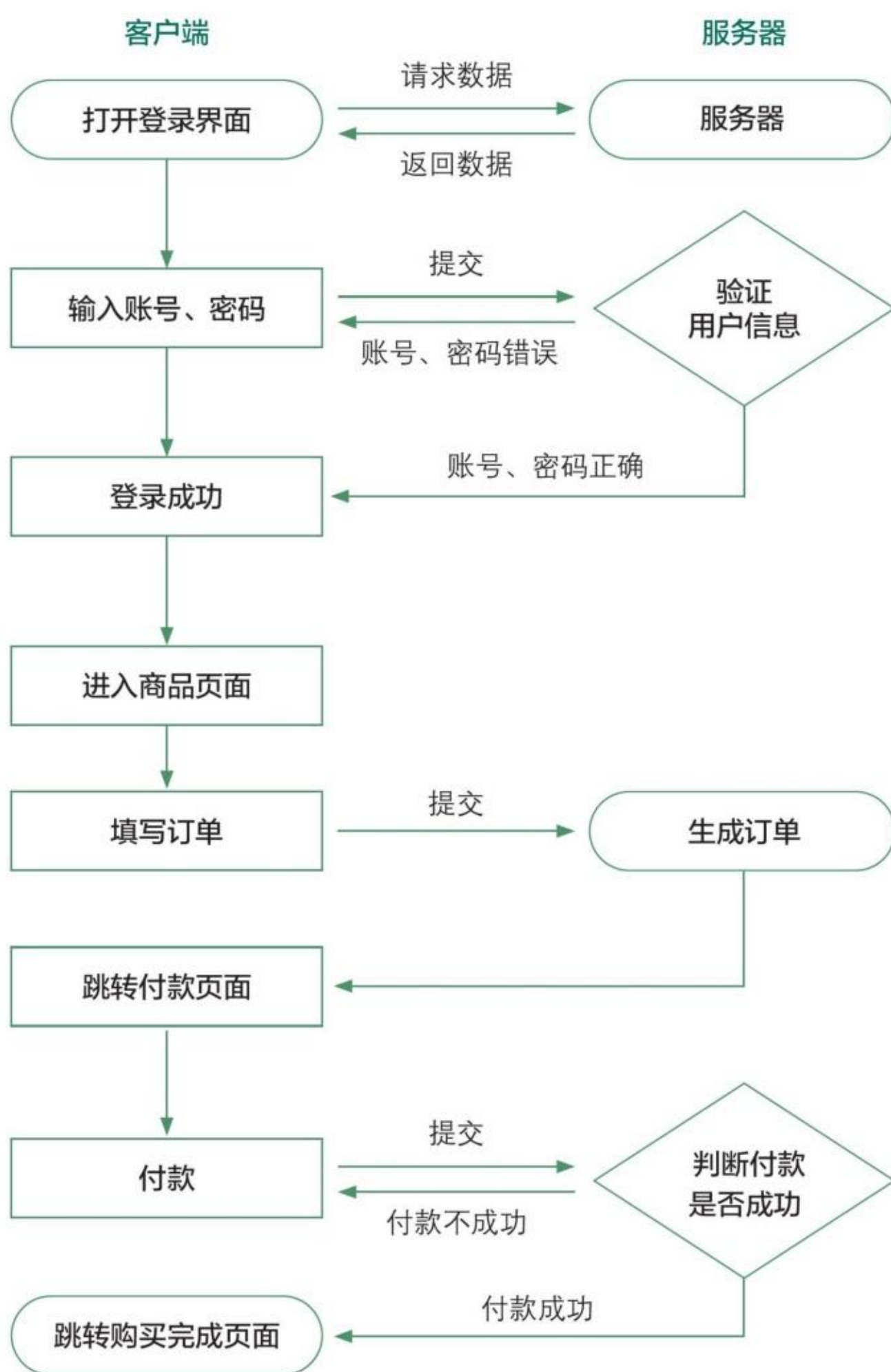


图3-35 网上购物流程

二、共享单车系统数据处理流程

共享单车的使用过程（见图3-36）与网上购物的流程基本一致。共享单车用户成功登录应用程序，然后寻找可以使用的车辆（寻找要购买商品的详情页）；如图3-37所示，扫描二维码（点击购买，填写订单）；从应用程序中得到本车的密码，然后输入密码，打开单车智能锁；正式使用单车之前，应用程序会进行几秒的倒计时，倒计时结束之后可以使用并开始计费；到达目的地后，将车锁关闭，在应用程序中点击结束骑行的按钮，结束本次服务，并支付费用（跳转到付款页面，生成账单）。

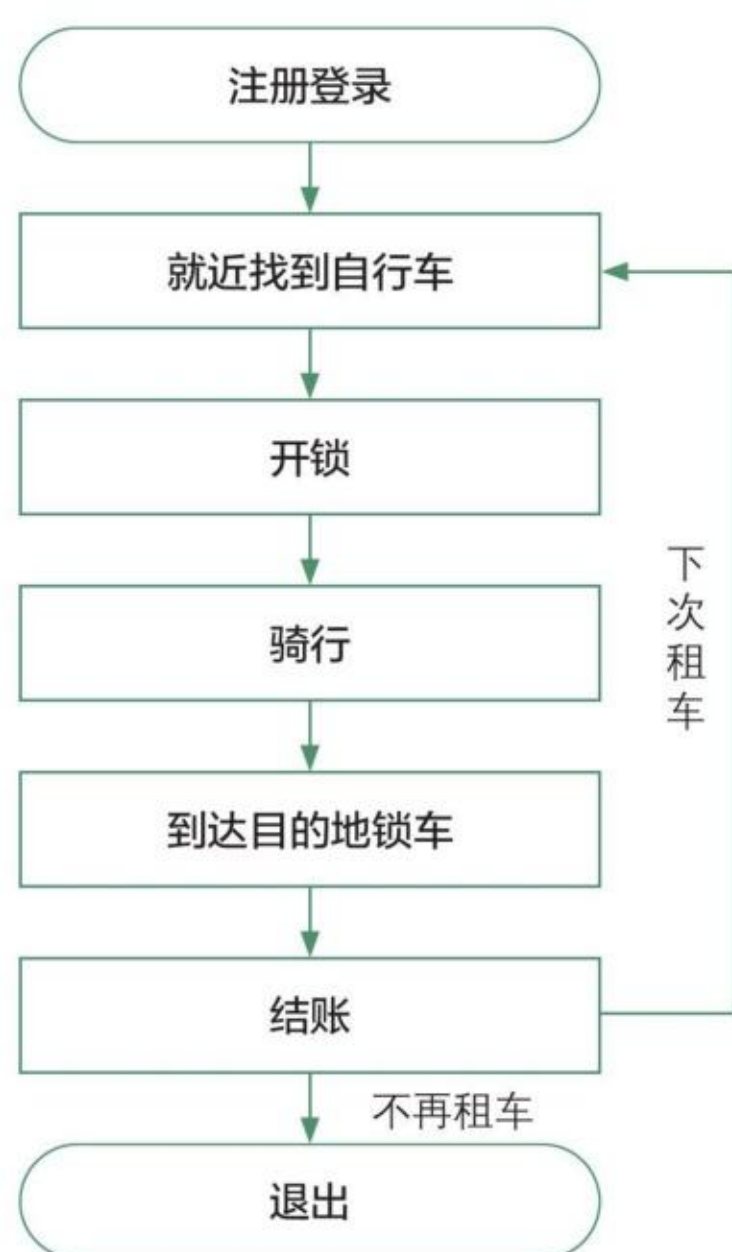


图3-36 共享单车使用流程



图3-37 扫描共享单车上的二维码

（一）用户界面和服务器的交互

一个完整的应用系统必须要有一个可以供用户使用的界面，即用户界面（见图3-38）。用户界面是服务器在用户端的一个代理。这个代理具有收集消息、请求响应和解释服务器发回的指示的作用。本例中，手机应用程序即为用户界面，这个界面实际上是一个接口，它的任务包括收集用户输入的数据，将数据发送到服务器，接收服务器返回的响应，解释并执行代码等。



图 3-38 用户界面示意图



图 3-39 智能车锁

（二）同一辆共享单车如何产生不同的密码

有些共享单车内部会设计一个基于密码学的加密算法，系统将这个加密算法保存在服务器中，车锁（见图 3-39）会根据时间的变化重新应用加密算法，计算出一个新的密码，即密码是动态变化的。用户扫描二维码时，服务器和车锁会得到两个一致的密码，输入密码，车锁就会打开。



拓展阅读

密码与密码学

密码是通信双方按约定的法则进行信息变换的一种重要保密手段。依照这些法则，变明文为密文，称为加密；变密文为明文，称为解密。密码在早期仅对文字或数码进行加密、解密变换，随着通信技术的发展，对语言、图像、数据等都可实施加密、解密变换。

密码学是在编码和破译的斗争实践中逐步发展起来的，随着现代信息技术手段的应用，已发展成为一门综合性学科，与语言学、数学、电子学、声学、信息学、计算机科学等有着广泛而密切的联系。它的现实研究成果，特别是各国使用的密码编制及破译手段都具有高度的机密性。

设计 & 操作

(1) 目前市场上共享单车种类繁多，不同品牌车锁运用的原理也有不同。上网调查不同种类的车锁原理是什么，它们之间有何异同。

(2) 选用一款共享单车应用程序，体验“互联网+”时代出行的便利，记录下共享单车使用的操作步骤以及每次操作输入的信息，思考信息是如何在共享单车系统中传递的，然后完成表3-5的评价。

表3-5 共享单车信息管理评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	理解车锁运用的原理			
2	了解共享单车的使用流程			
3	理解信息技术发挥的作用			
4	理解“互联网+”的意义			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

三、共享单车系统涉及的信息技术

看似简单的共享单车系统实际上涉及很多信息技术，以下列举其中几项重要的技术。

案例

一、二维码

信息在计算机中通过二进制进行运算和处理，即将文字、数字、符号等“编译”为由“0”和“1”组成的字符串。用白色方格代表“0”，黑色方格代表“1”，然后按特定规律将这些白色与黑色方格进行排列，就得到了我们平时所见的二维码（见图3-40）。



图3-40 二维码

当我们想要读取二维码中蕴含的信息时，可通过手机等扫描二维码，将色块信息转化为由“0”和“1”构成的字符串，再将这个字符串翻译成最初存储的信息。

二、卫星定位系统

一般来说，共享单车是通过自行车内置的卫星定位器来实现定位的，同时利用太阳能充电板或者轮毂发电机对定位器和智能锁进行供电，使单车上的定位器和智能锁保持可用状态。当消费者使用单车时，车辆内置的卫星定位器就会自动开启，并实时将位置信息上传到服务器。

三、移动端用户身份验证

一般用户在应用程序上成功登录过一次之后，一段时间内都不用再重复登录。那么应用程序后台是如何实现这一点的呢？

可把应用程序后台想象为一个房间，房间配有一把锁和一个管理员。进入这个房间的流程以及在此过程中计算机执行的操作如图3-41所示。



图3-41 移动端用户身份验证



设计 & 操作

选择一个熟悉的网络平台，开设一家自己的网店。具体要求如下。

- (1) 熟悉开设网店的申请流程。
- (2) 布置自己的网店，并展示几种商品。
- (3) 了解网店购物的整个流程。
- (4) 思考网购平台是如何保证交易安全性的。
- (5) 完成表3-6的评价。

表3-6 网店信息管理评价表

序号	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
1	对网店申请流程的了解			
2	网店装饰的美观程度			
3	对整个交易过程的理解			
4	是否产生真实的交易			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进



讨论 & 交流

本节以共享单车系统为例，介绍“互联网+”背景下，信息技术给人们生活带来的变化，以及信息技术在现实世界中的广泛应用。下面让我们对手机应用程序开展调研，对各种手机应用程序进行分析，找出各行业应用较多的程序或软件，探讨它们给行业带来的影响，然后完成表3-7的填写。

表3-7 手机应用程序对行业的影响

应用行业	具体应用	带来的影响（正面/负面）
制造业		
商业		
金融业		
农业		
教育		

本章小结

本章主要介绍了信息以及信息管理的基本内容。首先，介绍了信息技术的三个发展阶段以及不同发展阶段的特征；然后，介绍了现代信息技术涵盖的内容，特别是现代信息技术的三大核心技术；接着，介绍了信息管理的主要内容、时代特征、意义和流程，以及信息安全相关的内容；最后，通过一个共享单车的实践项目，让大家深入了解“互联网+”时代信息技术在生活中的应用，以及新一代信息技术在我国建设现代化产业体系中的重要作用。

本章知识结构如图3-42所示。

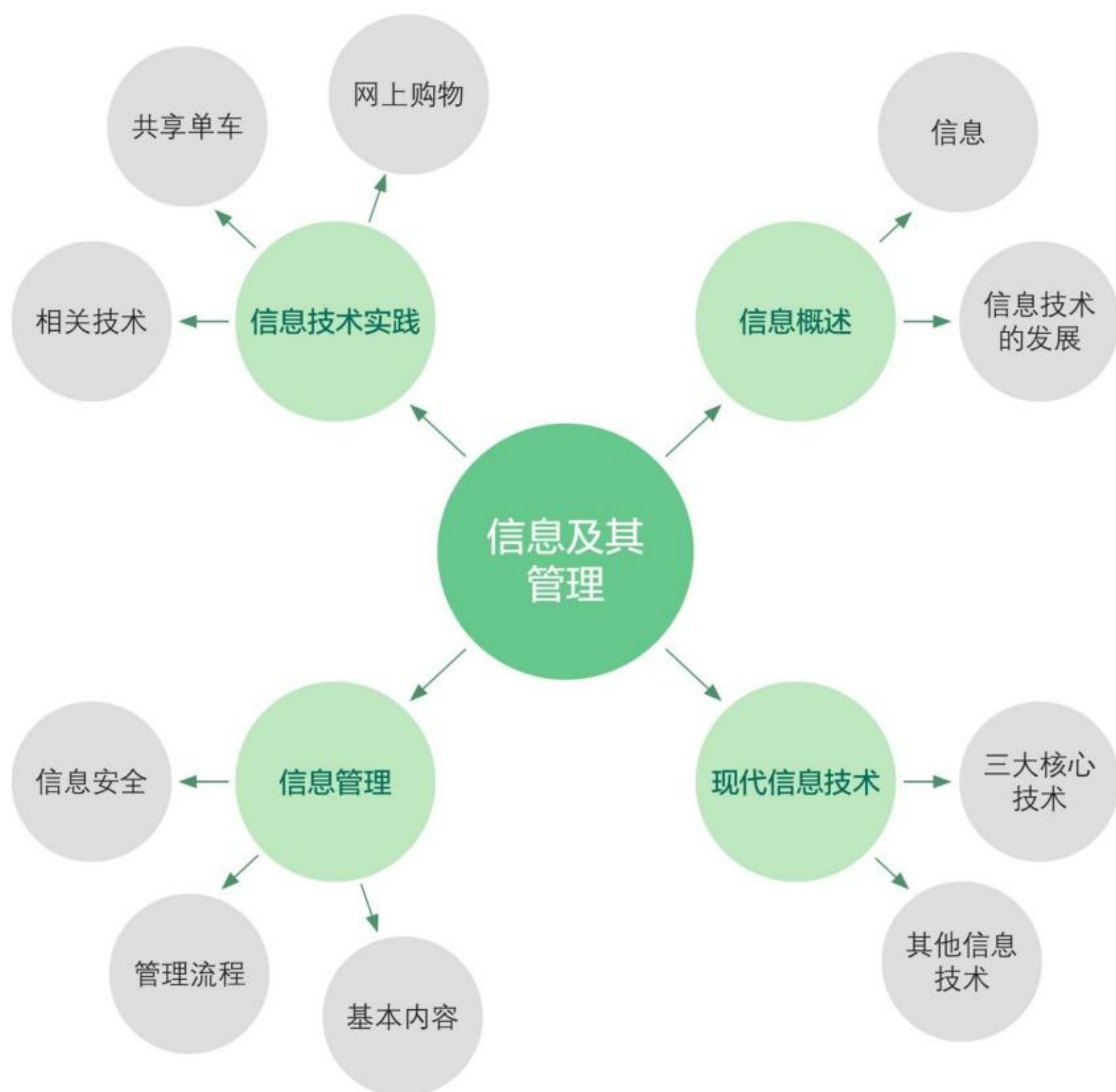


图3-42 本章知识结构图

本章评价

学科核心素养代号：① 技术意识；② 工程思维；③ 创新设计；④ 图样表达；⑤ 物化能力。

课程目标/ 实践项目	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
信息概述	了解什么是信息			
	熟悉信息技术发展的三个阶段以及各阶段特征①			
	能举例说明			
现代信息技术	理解现代信息技术的三大核心技术②			
	了解信息技术在现实生活中的应用			
	能举例说明			
信息管理	了解信息管理的主要内容			
	了解信息管理的时代特征			
	掌握信息管理的流程②			
	理解什么是信息安全管理			
信息技术实践	熟悉网上购物的一般流程②			
	理解共享单车系统的数据处理过程③			
	熟悉共享单车系统涉及的信息技术			
	开展“互联网+”信息技术实践⑤			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

第四章 技术使用与维护

在一种产品从研发到进入市场，再到淘汰退出市场的整个过程中，产品设计者需要树立正确的产品生命周期管理观念；而使用者也需要掌握产品安全、高效的操作方法，并对产品进行及时、合理的维护和保养。

基于此，有必要正确理解技术产品生命周期和使用寿命的特性及关系，学会利用用户手册、操作规程或其他信息来了解技术产品的工作方式，合理使用工具、仪器和设备来诊断和维护技术产品，养成良好的产品使用和技术操作习惯。

通过本章的学习，你将基本具备上述要求和能力，并能从经济性、安全性和环保性等方面综合考虑技术的使用与维护，逐步习得技术意识、工程思维和物化能力等学科核心素养。

第1节 技术产品的生命周期和寿命

第2节 技术产品的用户手册及操作规程

第3节 技术产品的故障诊断与维护



第 1 节 技术产品的生命周期和寿命



本节学习目标

1. 掌握技术产品生命周期各阶段的特点。
2. 掌握技术产品的使用寿命和失效率曲线。
3. 了解技术产品使用寿命可靠性的测试方法。

每种技术产品都有它出现和存在的特定时期。“楼上楼下，电灯电话”曾经是20世纪50年代人们憧憬美好生活时最喜欢说的一句话。现在这些美好憧憬早已实现，电灯、电话等已普及于大众的生活。随着中国经济和社会的快速发展，有些技术产品渐渐淡出了我们的视线，如磁带、录音机和寻呼机等。电话虽然没有从日常生活中淡出，但其外形和功能却发生了很大的改变，并一直在不断地发展（见图4-1）。和人的生命类似，技术产品在市场中也都要经历产生、成长、成熟、衰退四个阶段。

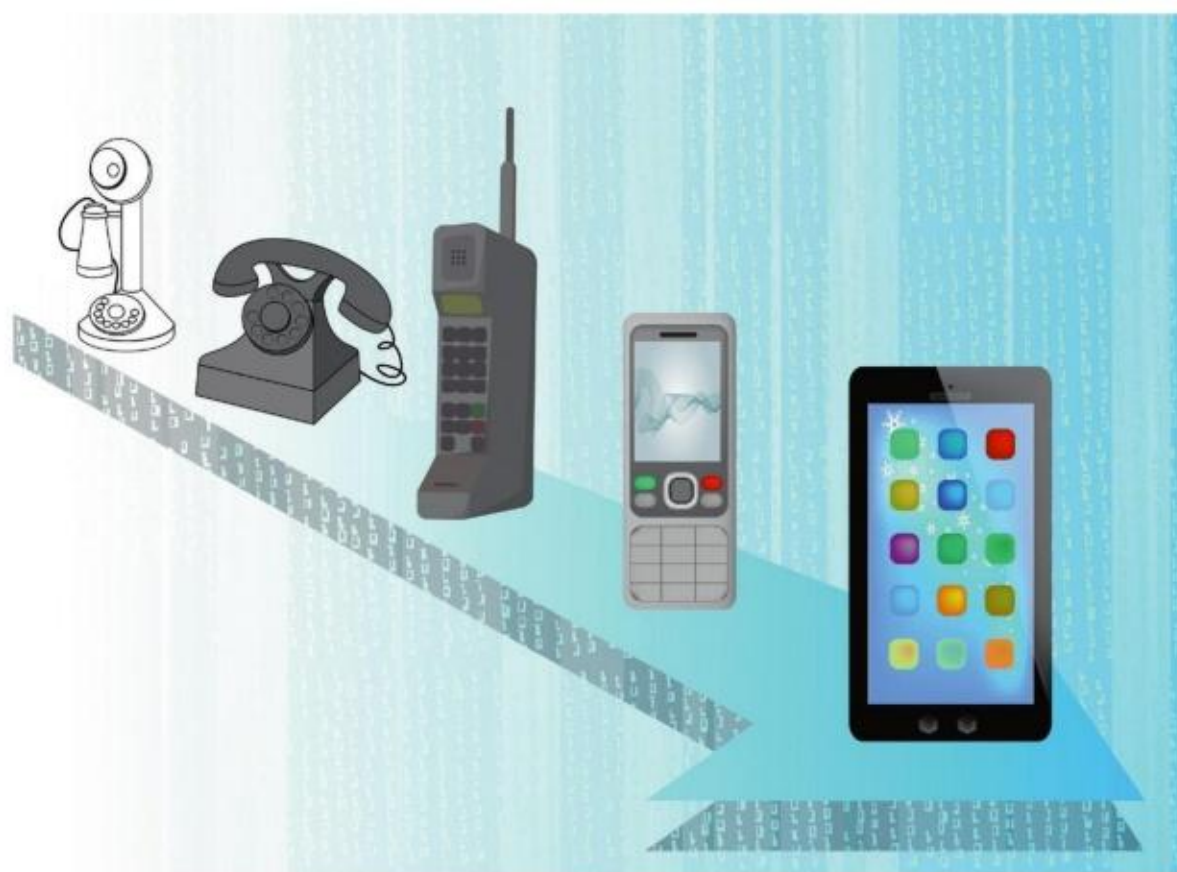


图4-1 电话的发展更新

一、技术产品的生命周期

（一）生命周期的定义和阶段特征

技术产品生命周期是指技术产品从投入市场开始到最终被市场淘汰所经历的全部时间，一般可分为如图4-2所示的四个阶段。

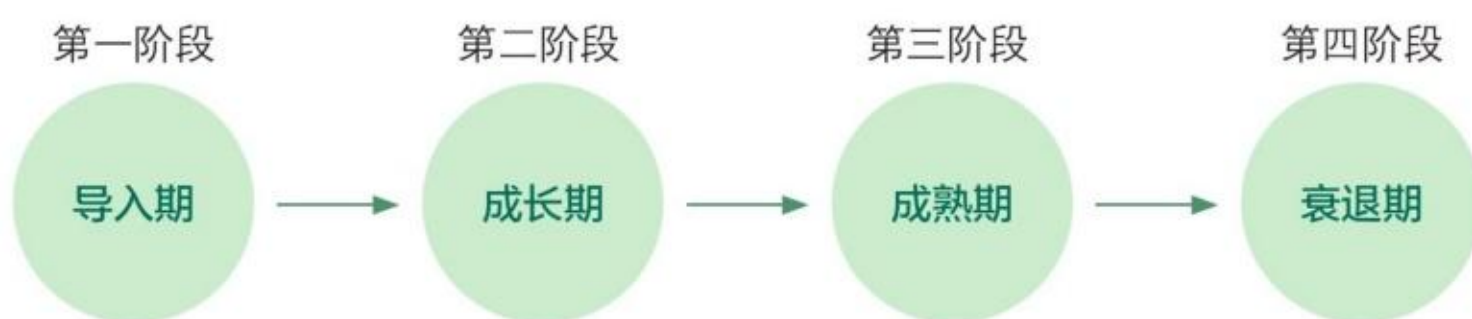


图4-2 技术产品生命周期的阶段划分



案例

第一代移动通信工具“大哥大”的兴衰

移动电话刚出现的时候，价格高达几万元，被称作“大哥大”，只有少数人能够用得起。它在市场上的兴衰很好地诠释了技术产品生命周期的四个阶段。

第一阶段：导入期。全球第一款“大哥大”出自美国摩托罗拉公司之手。摩托罗拉的DynaTAC手机是公认的第一款商业“大哥大”（如图4-3所示），重约1千克，当时的价格约为4 000美元。1983年，这款移动电话首次对外发售。

第二阶段：成长期。“大哥大”问世后非常紧俏，有钱难求，需求量和销售额迅速上升，利润迅速增长。此时其他的生产商看到有利可图，纷纷进入市场参与竞争，产品供给量增加，价格逐渐下降。

第三阶段：成熟期。在中国移动电话网开通几年之后，第一款国产“大哥大”诞生，移动电话市场逐渐成熟。

第四阶段：衰退期。随着手机技术不断进步，“大哥大”渐渐不能适应市场需求，销售量和利润持续下降，逐渐被市场淘汰。



图4-3 摩托罗拉的
DynaTAC手机

（二）生命周期曲线

技术产品在市场上随时间推移的发展变化轨迹可以用一条曲线来描述，这条曲线被称为产品生命周期曲线。典型的技术产品生命周期曲线如图4-4所示。

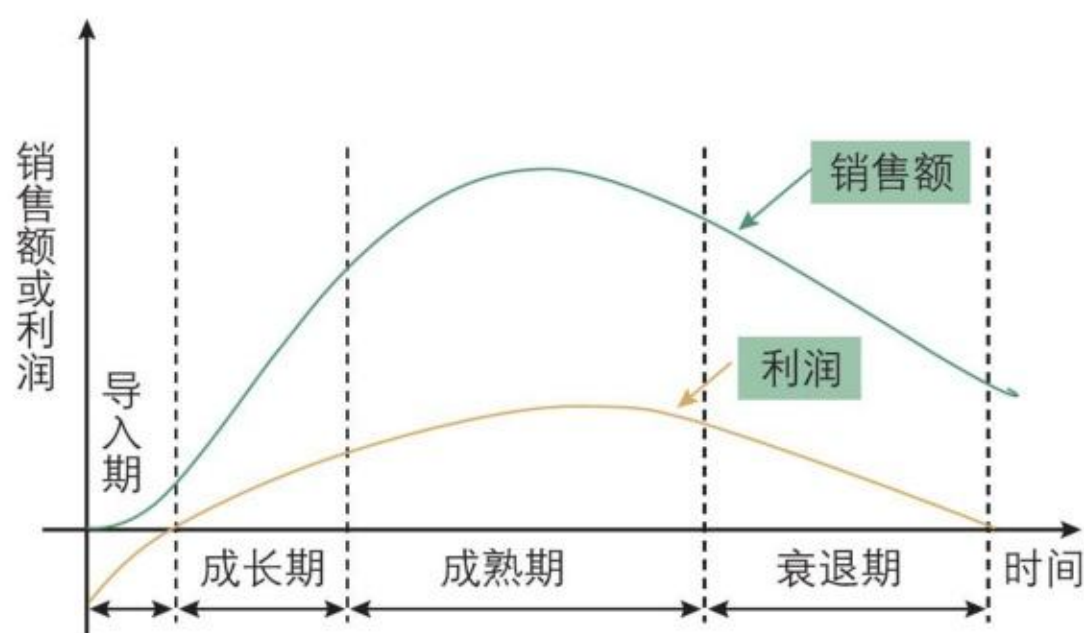


图4-4 典型的技术产品生命周期曲线

典型技术产品生命周期曲线的特点为：在导入期，销售缓慢，初期通常利润偏低或为负数；在成长期，销售量快速增长，利润也显著增加；在成熟期，销售量和利润在达到顶点后逐渐走下坡路；在衰退期，产品销售量显著衰退，利润也大幅度滑落。

（三）生命周期的意义

技术产品生命周期是一个十分重要的概念，是企业在运营中进行产品研发、市场营销、客户关系管理以及资本运筹与调控等活动的重要支持。它揭示了任何技术产品都和生物有机体一样，有一个从出生至成长、成熟、衰亡的过程，因此需要准确推测技术产品今后的发展趋势，不断推陈出新，开发新产品。

讨论 & 交流

请分析图4-5中各技术产品目前分别处于产品生命周期的哪个阶段，按照图中的示例，用实线进行连接。



图4-5 技术产品示例

课外实践

请查阅相关资料，并结合个人经验和体会，判断表4-1中不同行业目前在技术产品生命周期中所处的阶段，在对应的阶段打“√”。

表4-1 不同行业目前在技术产品生命周期中所处的阶段

行业名称	导入期	成长期	成熟期	衰退期	行业名称	导入期	成长期	成熟期	衰退期
太阳能电池					电力传输				
生物医药					煤炭开采				
无线通信					机械钟表				
石油冶炼					人工智能				

二、技术产品的使用寿命

（一）使用寿命

技术产品的使用寿命指产品的自然使用时间，也就是产品从投入使用到损坏报废所经历的时间。它主要取决于产品自身的因素，可以从产品的可靠性和失效模式两方面进行衡量。

技术产品的生命周期是个市场概念，主要取决于市场的因素。有的产品使用寿命很短，但它的生命周期很长，如烟花（见图4-6）、香皂（见图4-7）等；有的产品使用寿命很长，但它的生命周期很短，如时装（见图4-8）等。



图4-6 烟花



图4-7 香皂



图4-8 时装

（二）技术产品的可靠性和失效模式

1. 技术产品的可靠性

技术产品的可靠性是从时间的维度来描述技术产品的质量，一般指在规定条件下和规定时间内合格地实现规定功能，主要涉及三个方面，即规定的性能要求、特定的使用条件和无故障的工作时间。例如，一台电冰箱，厂家设定它的使用寿命为10年，那么生产出的电冰箱正常运行10年的概率越大，其可靠性就越高，反之则越低。

2. 技术产品的失效模式

失效模式是系统失效的原因或方式。了解失效模式对于提高产品可靠性非常重要。如果系统有许多潜在的失效方式，则它具有多种失效模式，系统越复杂，失效模式就越多。例如，玩具车可能会因电池没电、线路故障等原因而失效（见图4-9），而汽车轮胎的失效模式涉及的因素则较复杂（见图4-10）。



图4-9 玩具车



图4-10 汽车轮胎

统计发现，产品的失效模式通常可分为早期失效、偶然失效和损耗失效三种形式，具体特征如表4-2所示。

表4-2 不同失效时期的表现特征

早期失效期	偶然失效期	损耗失效期
失效率很高。失效的原因大多是由于设计、原材料和制造过程中的缺陷造成的。但随着产品工作时间的增加，失效率迅速降低	失效率较低，且较稳定。失效的原因主要是操作失误或环境条件变化。产品可靠性指标所指的就是这一阶段	失效率随时间的增长而急速上升。失效原因主要是产品损耗严重，可适当维修或直接更换

3. 技术产品的失效率曲线（浴盆曲线）

技术产品的失效率随工作时间的变化具有不同的阶段特点。研究发现，多数设备失效率曲线形同浴盆的剖面，明显地分为三段，分别对应产品的三个不同的失效时期，如图4-11所示。

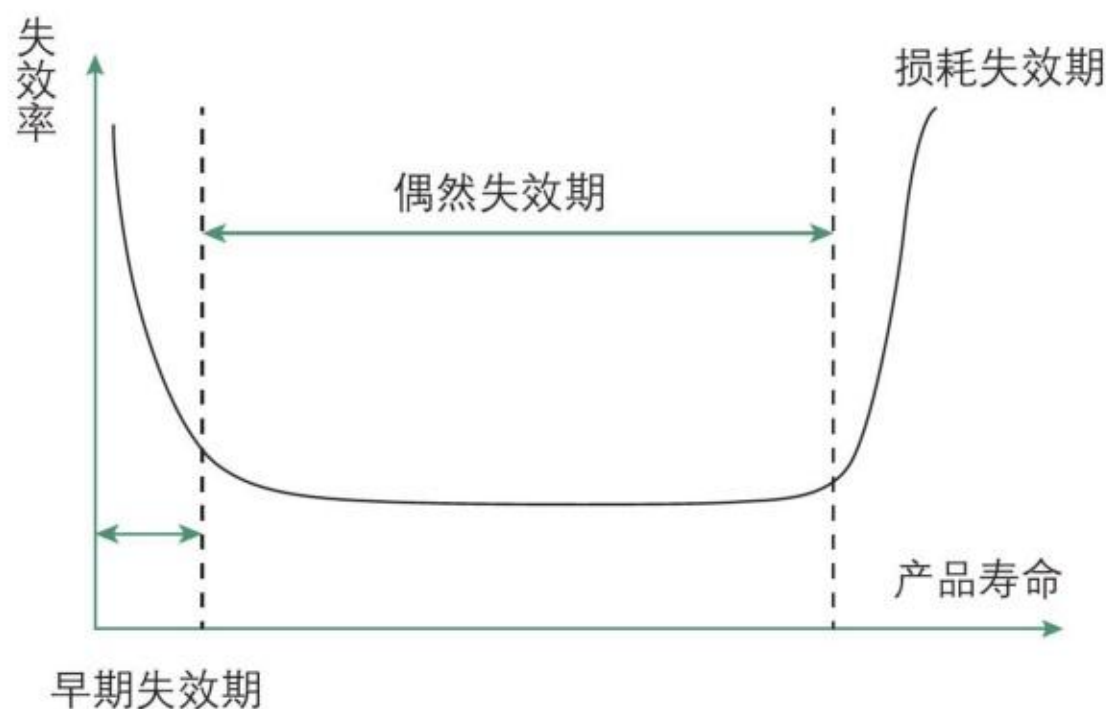


图4-11 不同失效时期的失效率曲线（浴盆曲线）

（三）技术产品使用寿命的可靠性试验

新产品研制定型时，要根据产品标准（或产品技术条件）反复进行可靠性试验，以全面考核产品是否达到规定的可靠性指标，提前发现技术产品在设计、零部件、工艺技术，以及环境适应性等方面存在的问题。

可靠性试验是对技术产品进行可靠性调查、分析和评价的一种手段。试验结果可为故障分析以及判断产品是否达到指标要求提供依据，以达到改善产品性能、提高任务成功率、减少维修成本的目标。

1. 衡量产品可靠性的三个重要指标

（1）可靠度（Reliability）：表示产品在规定的工作条件下和规定时间内完成规定功能的概率。

（2）失效率或故障率（Failure Rate）：指产品工作一定的单位时间后，在下一单位时间内失效的概率。

（3）平均无故障工作时间（Mean Time Between Failures，缩写词为MTBF）：指相邻两次故障之间的平均工作时间，仅适用于可维修产品。

2. 可靠性试验的常见分类

根据技术产品可靠性测试的目的，可靠性试验可分为工程试验和统计试验两大类。每一类又包括几种试验项目，如图4-12所示。

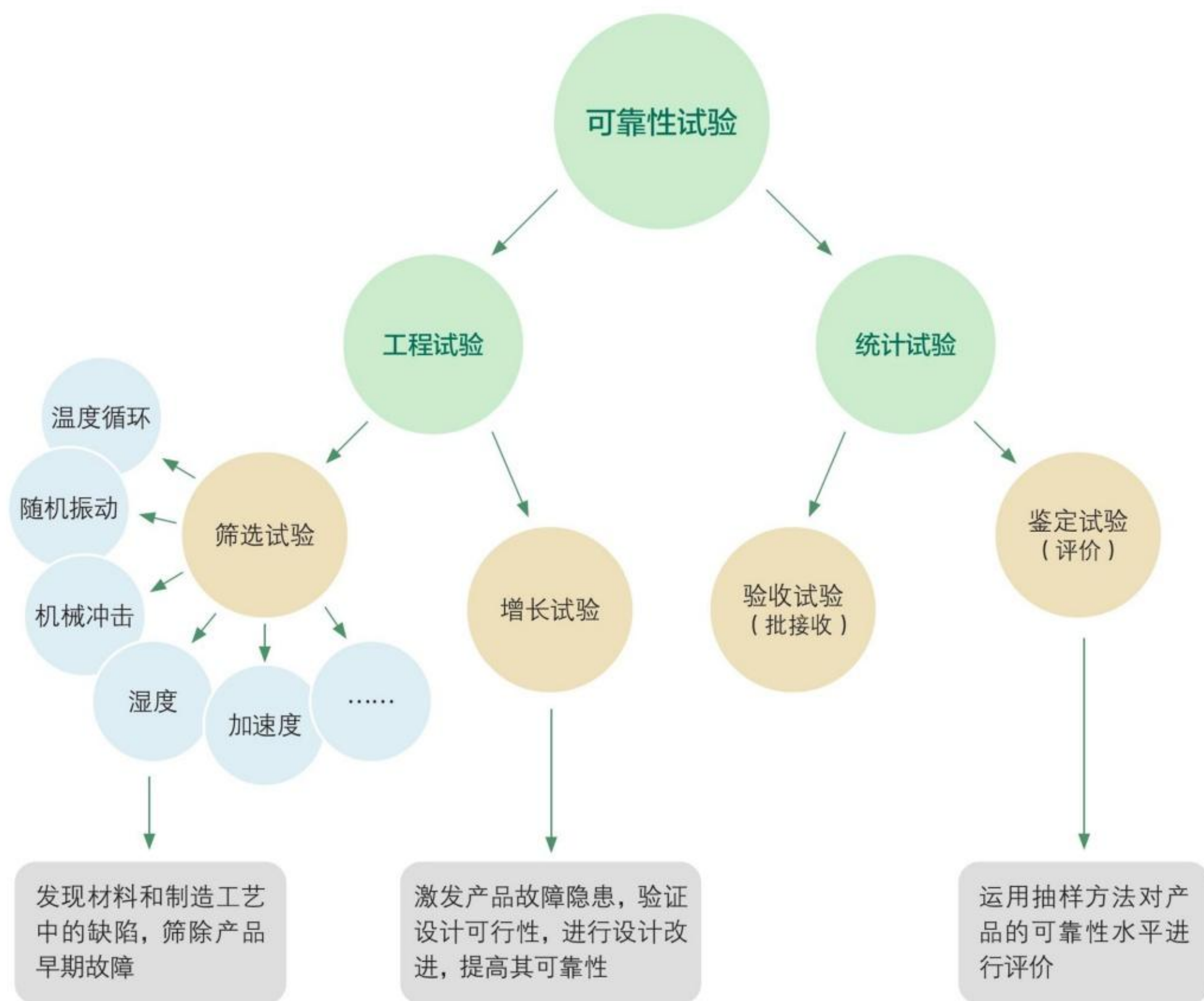


图4-12 技术产品可靠性试验方法

3. 可靠性试验各阶段的目标

可靠性试验各阶段的目标如表4-3所示。

表4-3 技术产品各阶段可靠性试验目标

阶段	目标
产品研制	产品达到预定可靠性目标
产品定型	通过可靠性鉴定
产品生产	控制产品质量
产品出货前	提高整批产品的可靠性
产品售后	研究产品的失效机理

 思考 & 练习

- (1) 请结合自己的生活经验，比较牙膏和牙刷、墨汁和水墨画这些产品的使用寿命与生命周期的差异。
- (2) 请论述产品可靠性与使用寿命之间的关系。

第 2 节 技术产品的用户手册及操作规程



本节学习目标

1. 能阅读产品使用说明书或用户手册。
2. 能利用说明书或用户手册、操作规程了解产品的工作方式。

现代技术产品日新月异，新功能层出不穷，其使用、维护和保养方法也在不断变化。用户在使用新的技术产品前必须认真阅读用户手册或说明书，了解产品的使用、维护和保养方法。

一、用户手册的内容构成

技术产品一般都应编制用户手册或说明书，并随产品交付用户，成为生产者与使用者双方沟通的桥梁和工具。技术产品用户手册或说明书的内容构成如图 4-13 所示。

内容构成	具体要求
产品概述	写明产品的用途、（不）适用范围、规格型号、使用环境或工作条件等方面内容
结构特征与工作原理	写明主要部件、功能单元或辅助装置的结构、作用，故障报警系统等
技术特征	写明产品的主要性能和参数
尺寸、质量	写明产品的外观尺寸、安装尺寸和产品质量等
安装与调试	写明安装的条件、程序与注意事项，安装后调试的程序、验收方法、试运行要求和注意事项等
使用方法	写明使用前的准备与检查内容，使用中的安全防护措施、运行操作程序、方法、注意事项、监测和记录内容，以及停机的操作程序和注意事项等
故障分析与排除	写明产品使用过程中可能出现的故障、原因及排除方法
安全保护装置及事故处理	写明安全保护装置及注意事项，以及出现故障或事故时的处理程序和方法
保养与维修	写明日常维护、保养和校准等方面的内容，包括检修周期、正常维修程序，以及长期停放时的维修保养措施等
储存与运输	写明装卸、运输过程中的注意事项和储存时的条件、期限等内容
开箱及检查	写明开箱时的步骤及注意事项，以及检查步骤及内容等
其他	写明产品生产企业和售后服务事项、联系方式和质量保证等方面的内容，以及需要向用户说明的其他事项

图 4-13 技术产品用户手册或说明书的内容构成

二、用户手册的使用

使用技术产品用户手册的目的在于了解产品的功能特点，并掌握产品的安全操作和保养方法。

以微波炉（见图4-14）为例，使用前要详细阅读微波炉使用手册，并检查所用器皿是否适用于微波炉。根据常用微波炉用户手册的内容，可总结出使用微波炉的如下安全要点。

拓展阅读

微波炉使用的安全要点

(1) 微波炉要放置在平整、通风的地方，而且要远离带有磁场的家用电器。

(2) 微波炉内的食物不要放得太满，以不超过器皿的1/3为宜。

(3) 严禁用微波炉加热密封的食物，以免爆炸，污染或损坏微波炉。

(4) 微波炉严禁空载使用。

(5) 体积过大的食物应当均匀分解，以免食物生熟不均。

(6) 以下为不能放入微波炉内加热的部分物品，如图4-15所示。



图4-14 微波炉



盒装牛奶



鸡蛋



金属器皿



铝箔



普通塑料容器



牛皮纸袋

图4-15 不能放入微波炉内加热的部分物品

思考 & 练习

请根据以上微波炉使用的安全要点，判断下面的微波炉使用方式是否有问题，如有问题，应该如何更正。

- (1) 把带有金属装饰的容器放进微波炉加热。
- (2) 把餐馆打包回来的塑料餐盒放进微波炉加热。
- (3) 把有坚硬表皮的食物放进微波炉加热。
- (4) 把食物连同外面的牛皮纸包装一同放进微波炉加热。

三、技术产品操作规程的标准化

随着工业革命的兴起，技术产品日益复杂，生产规模不断扩大，分工越来越细化，各工序的管理难度也不断提升，传统口头传授的模式已无法保证技术产品的质量和操作维护要求。为了适应规模化生产，必须统一各工序的操作及维护方法。

标准操作规程（Standard Operating Procedure，缩写词为SOP）就是将某一产品或事件的操作步骤和要求进行细化、量化及优化，形成一种标准的操作过程，用以指导和规范日常工作，如图4-16所示。



图4-16 标准操作规程（SOP）的基本特征

SOP是一种标准的作业程序，尽可能地将相关岗位的工作进行流程化和精细化，可以帮助初入职场的新人缩短熟悉工作的时间，避免失误与疏忽。

课外实践

请调查你所在的学校是否有完善的SOP管理体系。

第 3 节 技术产品的故障诊断与维护



本节学习目标

1. 能使用工具、仪器诊断产品和设备故障。
2. 能使用工具、仪器维护产品和设备。
3. 了解技术产品维护和诊断中的经济性、环保性、安全性等问题。

现代生活中的技术产品种类繁多，维护和保养方法自然也有所不同，一般体现在产品使用手册或标准操作规程中。用户必须正确地掌握不同种类，如机械类、家用电器类和现代信息类等技术产品的维护和保养方法。

一、机械产品的故障诊断与维护

20 世纪初期，机械维修的方式基本上是事后维修。随着生产过程机械化、自动化的发展，为减少机械故障导致的停机损失、提高可靠性，开始推行定期维修制。此后，又出现了技术状态监测维修，并将维修活动向前延伸至设计制造环节。

现今，机械产品的维修是以状态监测为基础，以可靠性为中心，多种维修方式相结合，针对不同的设备及其使用情况，采取不同的维修方式。图 4-17 和图 4-18 分别为常见的机械维修的种类和维修要点。

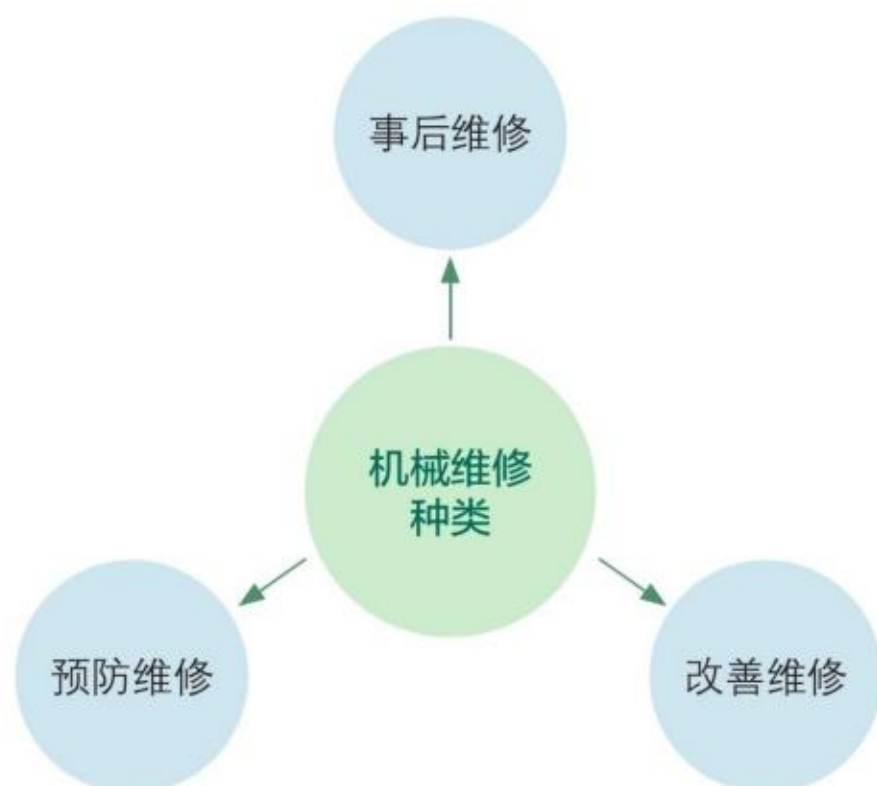


图 4-17 机械维修的种类



图 4-18 机械维修的要点

案例

自行车的保养与维护

自行车是日常生活中简单且常见的机械产品，其保养和维护根据时间一般可以分为五种（见图4-19）。

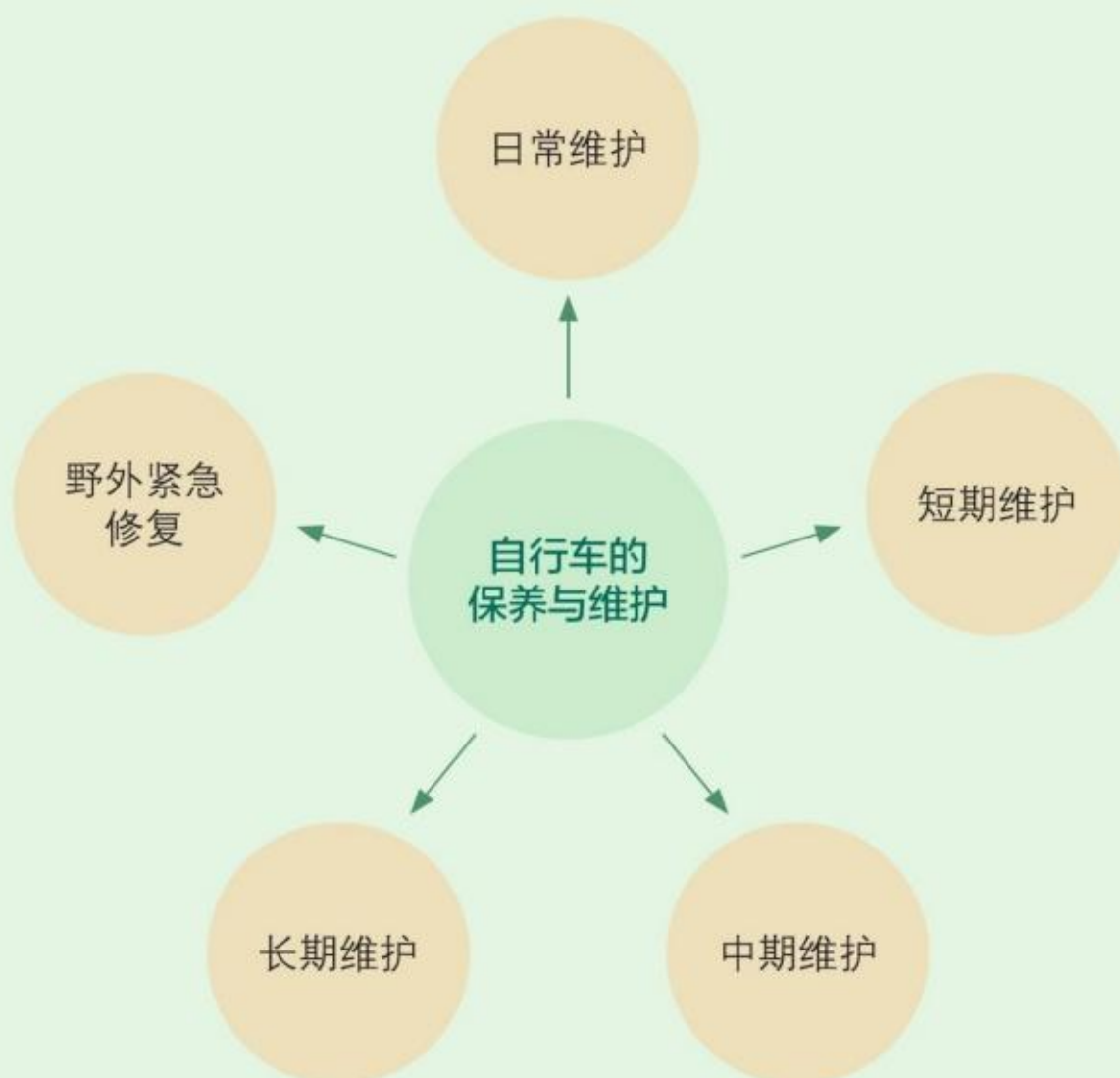


图4-19 自行车的保养与维护

保养和维护过程中常用的工具为内六角扳手、外六角扳手、旋式拆装扳手及螺丝刀（含一字和十字）等（见图4-20）。



图4-20 自行车的常用保养和维护工具

自行车的保养维护时间可以根据自行车骑行的频率进行灵活调整。

一、日常维护

在日常骑行前，对自行车的车况进行检查，主要涉及以下六项（见图4-21）。



图4-21 日常维护

二、短期保养维护

短期保养维护能够使自行车保持良好状态，需要经常进行，不可轻视。短期保养的主要步骤如图4-22所示。



图4-22 短期保养维护

三、中期保养维护

使用一段时间后，自行车应做一次全面的检查和校正，例如检查和校正车把、车轮上的辐条、车闸，检查飞轮、牙盘，检查与清洁链条等。其中链条的清洁可用专门的清洗剂，然后去除清洗剂，晾干或擦拭干净，滴上润滑油。

四、长期保养维护

如果自行车使用时间较长，则应进行一次全面的检修，确保车架、变速器、脚踏等各部件正常运转。

五、野外紧急修复

在野外骑车时，千万记得要带维修工具。野外骑行容易爆胎，当发生爆胎时，用拆胎杆扒开外胎，取出内胎，如果带了备胎，直接装上备胎即可，如图4-23所示。如无备胎，则需要补胎。补胎时先找出破洞，用砂纸将破洞附近略为研磨后，涂上补胎胶，等其阴干时，将补胎片贴上，压牢，然后打气检查是否还会漏气，最后装回内胎、外胎，将气打足即可。



图4-23 野外紧急修复

讨论 & 交流

一天早晨，小张跟往常一样骑自行车上学，可是刚骑不远，车子就发出咯吱咯吱的噪声。下车查看后，原来是车后轮发出了异常声响。但是他的车从未有过摔撞，怎么会出故障呢？请帮小张分析故障的可能原因，并提出针对性的日常维护和保养建议。

二、家用电器的故障诊断与维护

随着经济的发展，各种家用电器，如电视机、洗衣机、电磁炉、电烤箱等，逐渐走进了人们的日常生活，给人们带来了方便。

案例

家用电器常见故障与维修

家用电器在给人们带来方便的同时，在使用的过程中也可能会出现故障和安全隐患，引发如触电、火灾、机械伤害等安全事故，若不及时修理或提前做好检测，会给家人的生命和财产带来威胁。这里将简单介绍怎样运用万用表等仪表工具来快速诊断家用电器最常出现的故障，以及如何简单的处理。

一、家用电器的常见故障原因分类

一般而言，如果家用电器没有显著的质量问题，电器的老化是其工作能力弱化并出现故障的主要原因。另外，家里的电路不合理或老化也是导致电器出现故障的一个不可忽略的因素。家用电器常见的故障和原因如图4-24所示。

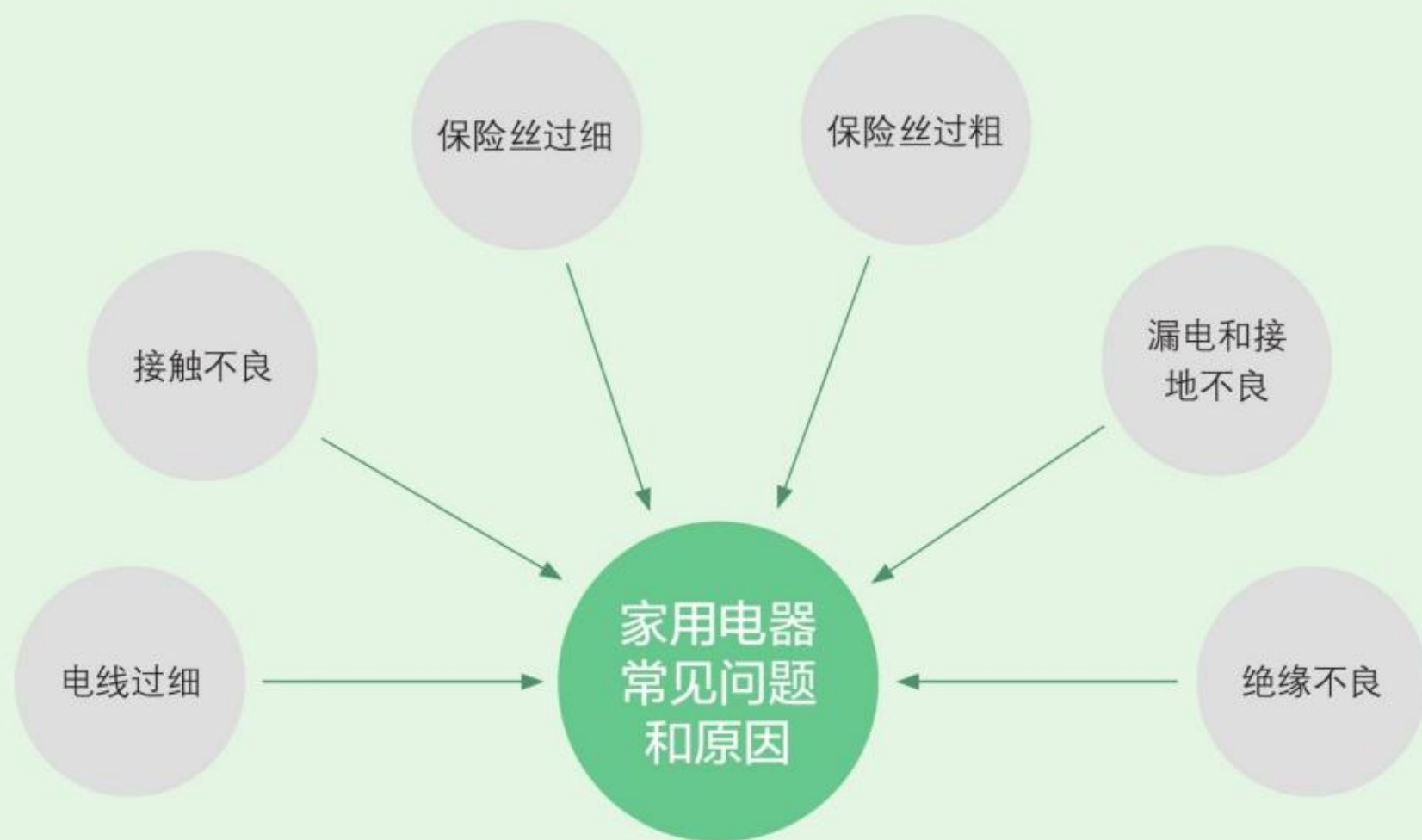


图4-24 家用电器常见问题和原因

二、家用电器常见故障的快速诊断和维护

在排查家电故障前，需要了解家用电器所用的电压、电源和功率等，然后借助常用电工仪表（见图4-25），如万用表（见图4-26），对电路的电阻、电流、电压等参数进行测量，找出故障点。这也是维修电工查找和判断电路故障常用的方法。



图4-25 常用电工仪表



图4-26 万用表

常见的家用电器故障检测方法如表4-4所示。

表4-4 家用电器故障检测方法

检测方法	操作步骤	检测内容	判断故障原因的依据
电压测量法	将万用表转换开关置于合适的电压挡位	故障电路的线路电压或电器元件的接点电压	对照正常值找出故障部位，电压偏离正常值较大的地方，往往是故障所在之处
电阻测量法	首先必须断开电源，然后把万用表转换开关置于合适的电阻挡位	故障电路的线路电阻或触头电阻	(1) 如果测试点间的电阻为无穷大，说明电路或触点开路 (2) 如果测试点间包含线圈元件且电阻增大许多，说明测试点间的接线接触不良 (3) 如果测试点间电阻为零，说明测试点间出现短路
短接法	在电路带电的情况下，用一根绝缘良好的导线对怀疑断路或接触不良的部位进行短接	故障电路的线路通导情况	如短接到某处，电路接通，说明该处或该段断路

上述方法应互相配合、互相佐证，以使检修更快捷、准确。

思考 & 练习

请同学们在日常生活中尝试运用仪表工具（如万用表等）对电视机、电冰箱、电动车等电器产品进行检测和保养，并相互交流心得。

三、现代信息产品的故障诊断与维护

一般来说，现代信息产品是以电子计算机和现代通信为主要手段，实现信息的获取、加工、传递和应用等功能的技术产品的总称，包括计算机、手机、数码相机等。



案例

计算机的故障诊断与维护

一、计算机系统的组成

计算机是一种能自动、高速进行信息处理的电子设备。经典计算机的逻辑结构如图4-27所示。

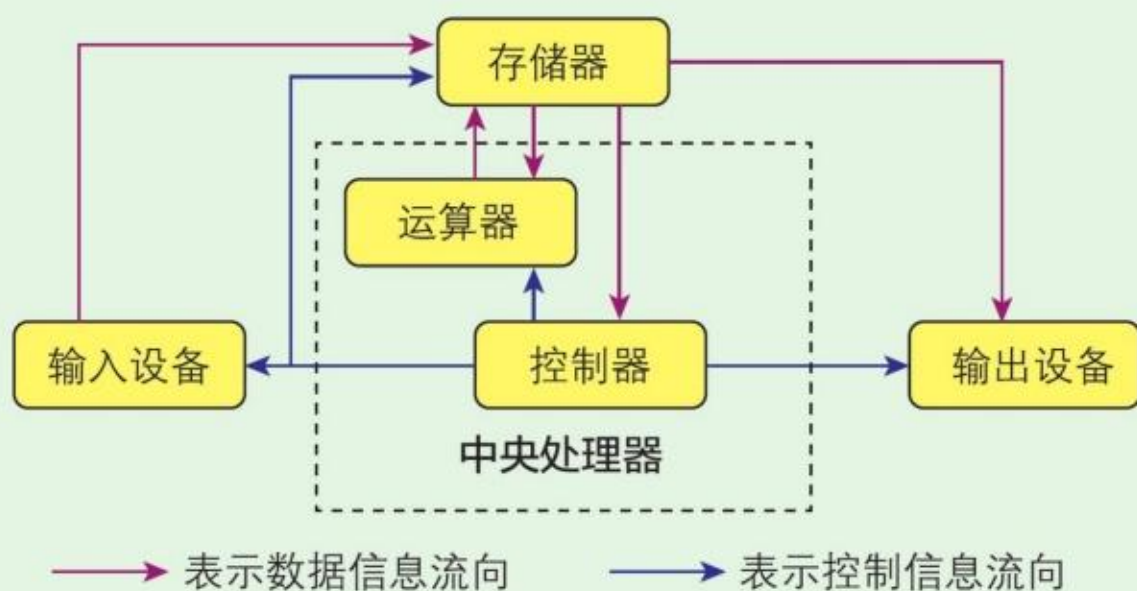


图4-27 经典计算机的逻辑结构

广义上讲，计算机系统由硬件和软件构成。硬件是由电子、机械和光电元件组成的各种计算机部件和设备，如图4-28所示。

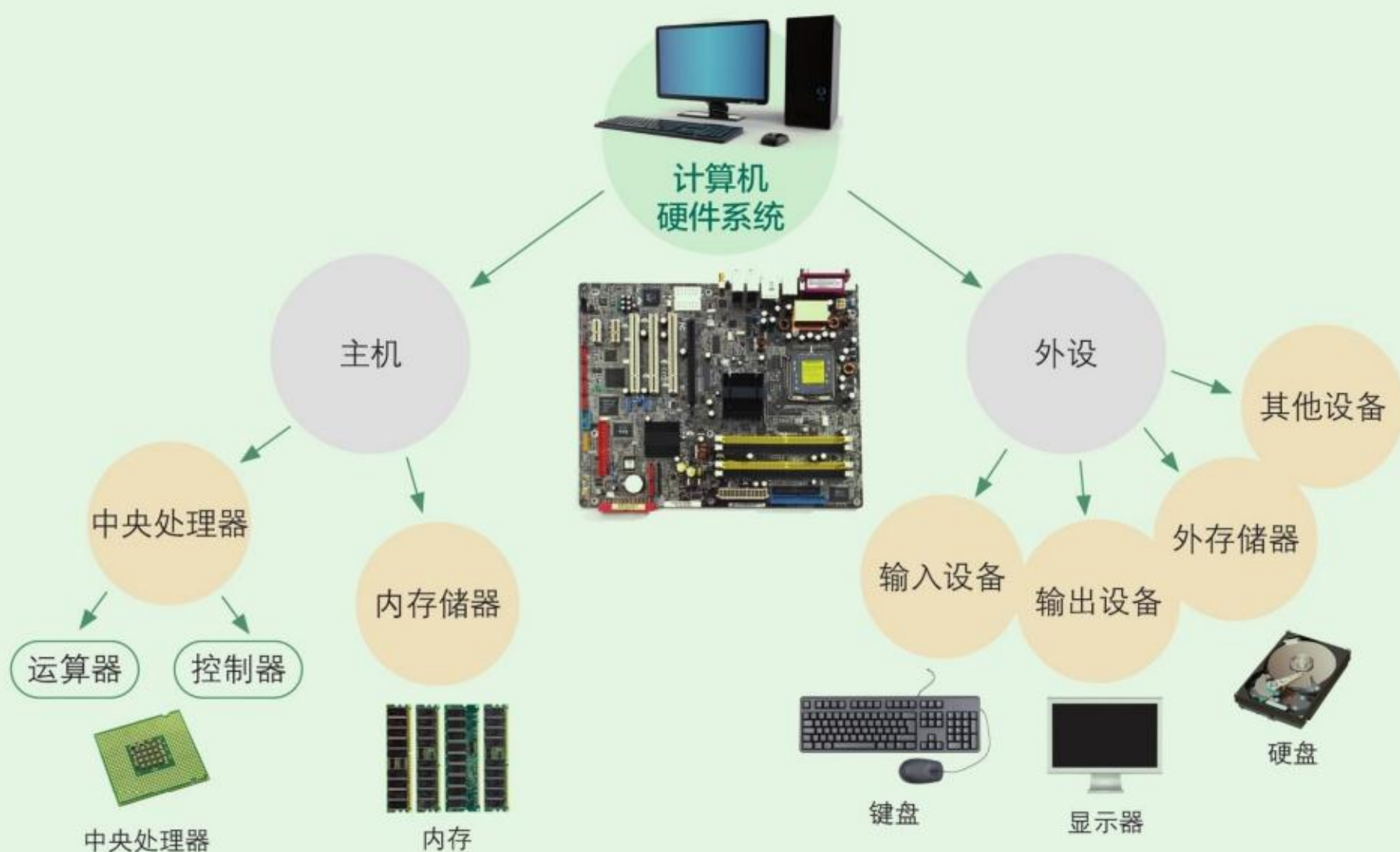


图4-28 个人台式计算机的硬件组成

软件是计算机系统上的程序和有关文档。硬件与软件密切相关、互相依存。

二、计算机常见故障的分类、诊断与维护

计算机的故障，根据性质，大致可分为硬件故障和软件故障。计算机硬件故障是指计算机由于硬件损坏、接触不良等因素造成的故障。计算机软件故障是指由计算机软件系统引起的故障，主要包括操作系统故障、应用软件故障和软件冲突等。

计算机系统出现故障后，首先要检测故障出现在哪里，这样才可以有针对性地解决故障。检测计算机故障的顺序一般是先检测软件，后检测硬件。检测软件的方法较简单，可以重新安装软件或操作系统，根据提示安装相应的文件。

检测计算机故障的具体步骤如图4-29所示。

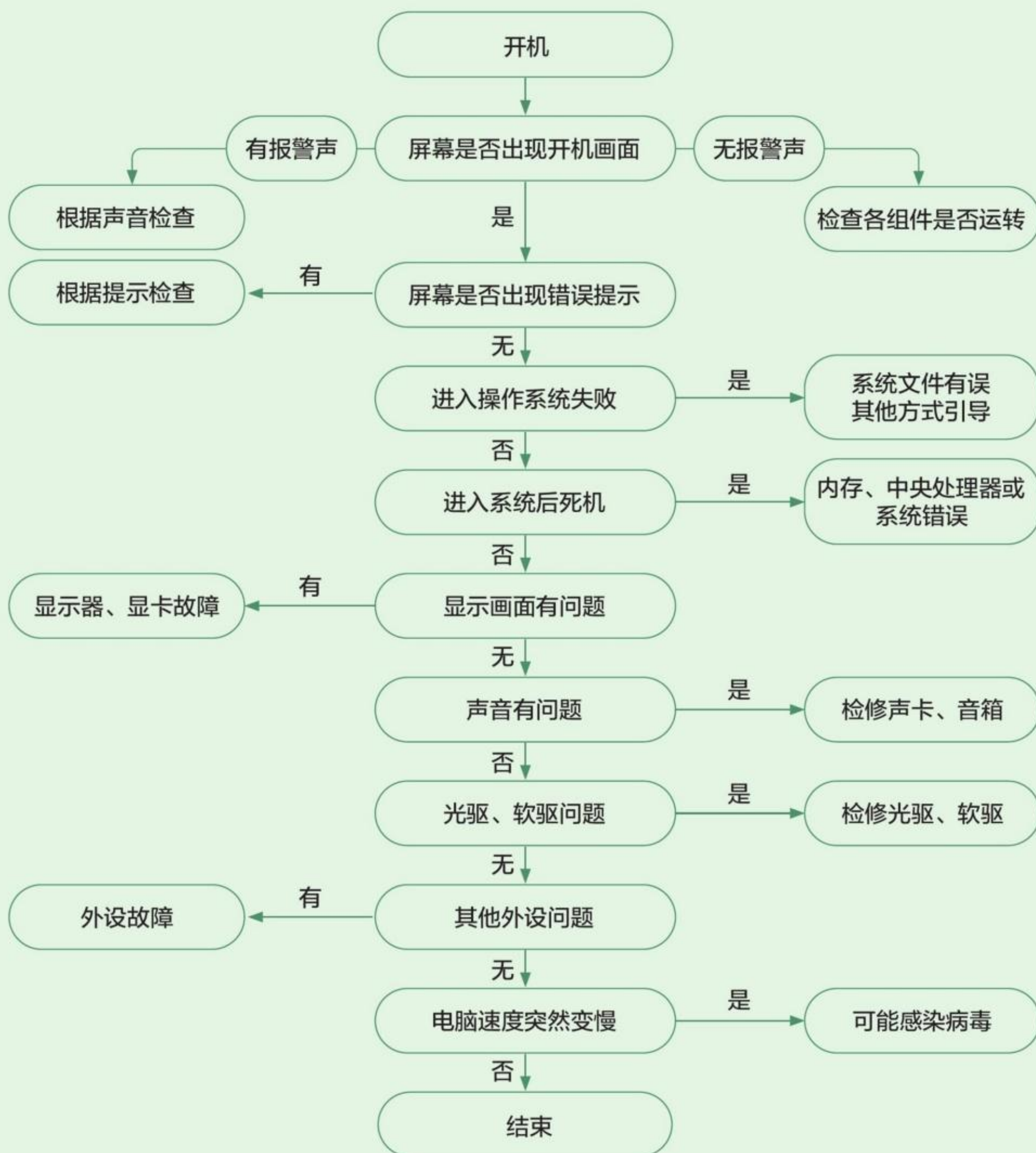


图4-29 检测计算机故障常用步骤示意图

常见的计算机硬件故障有中央处理器故障、内存故障、主板故障、显卡故障、显示器故障和光驱故障等，可利用万用表和示波器（见图4-30）等仪表，结合加电自检法、观察法、替换法、最小化系统法等诊断出具体的故障并进行维护（见图4-31）。

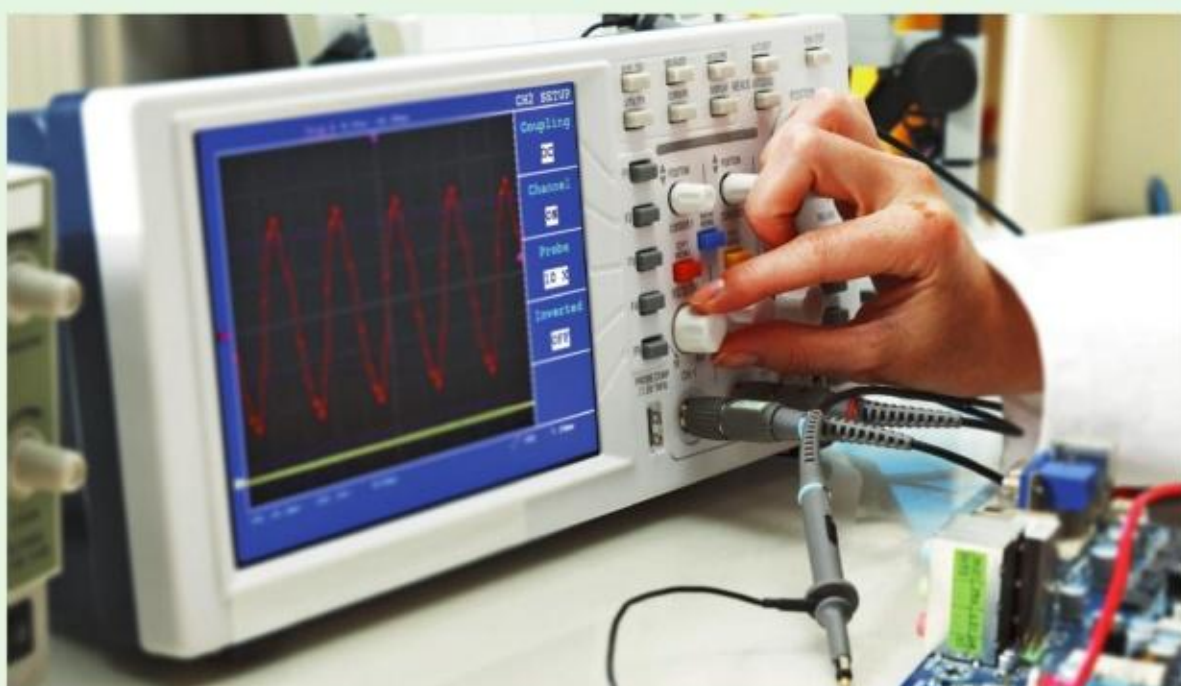


图4-30 示波器诊断故障

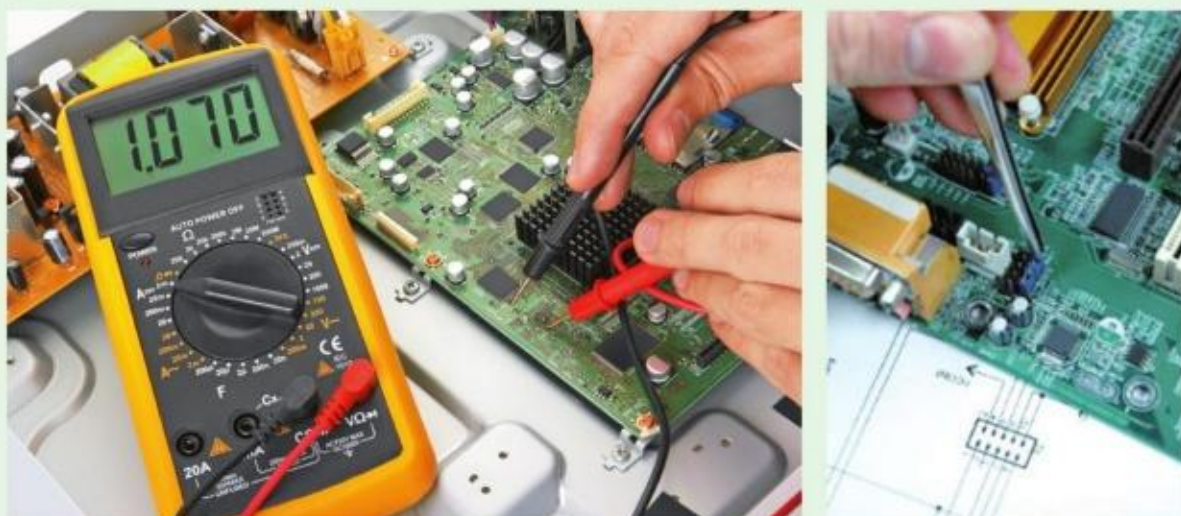


图4-31 计算机硬件检测

三、安全和注意事项

（1）使用逻辑笔、示波器检测信号时，要注意不能使探针同时接触两个测量引脚，因为这种情况会在加电的情况下形成短路。

（2）检测电源中的滤波电容时，应先将电容器的正负极短路一下，短路时不要用万用表的表笔来代替导线对电容器进行放电，因为这样容易损坏万用表。可以取一只带灯头引线的220 V，60~100 W的灯泡，接于电容器的两端，在放电瞬间灯泡会闪光。

（3）不要带电插拔各种控制板和插头。因为在加电情况下，插拔控制板会产生较强的感应电动势，瞬间电压很高，很容易损坏相应的控制板和插头。

（4）如不慎将小零件弹飞，应首先判断可能飞落的地方，切勿东找一下，西翻一下，可利用磁铁进行寻找。

（5）在潮湿环境下诊断故障时，用万用表检测印刷线路板各点是否通畅很有必要，因为这种情况下的常见故障是铜箔腐蚀。

（6）诊断时不要盲目乱敲乱碰，以免扩大故障，越修越坏。

现在的计算机硬件和软件种类繁多，处理方法各不相同，各系统之间也没有绝对的统一性，所以针对不同的硬件和软件，也需采取不同的处理方法，官方网站的系统简介及常见问题处理可作参考。

四、维修和诊断的经济性、环保性及安全性

产品维修和诊断的经济性问题，应当从直接费用和间接费用两个方面来考虑。直接费用是指用于产品维修和诊断的实际支出。间接费用是指由于产品损坏而引起的损失，其中包括因故障造成减产而带来的利润损失，以及伴随故障发生在资源利用率、人员费用开支及其他方面造成的费用损失。维修保养费用需要针对特定产品制订合适的综合评价方法。

随着全球范围内产品生产规模的不断扩大，环境问题日益凸显。传统的产品维修和诊断忽视产品维护过程中的资源消耗和对环境的影响。因此，对传统的维修和诊断方法必须进行改革与创新，要着眼于人与自然的平衡，倡导绿色维修和诊断，着重考虑产品的可拆卸性、可回收性、可重复利用性等，取消浪费资源的低价值维修和诊断，以尽量减少对环境的影响和破坏。

维修和诊断的安全性是指维修和诊断对人员及产品所具有的潜在危险。它是评价维修和诊断效能时需考虑的因素，通常用危险的严重性等级和可能性等级来综合衡量。维修和诊断的安全性与产品的可靠性密切相关。



课外实践

尝试利用万用表和示波器等仪表对一台故障台式或笔记本电脑进行诊断分析，并将分析过程及经验总结整理成一份具体的故障诊断与维护方法说明。

本章小结

产品的生命周期是指产品从投入市场开始到最终被市场淘汰为止所经历的全部时间，一般包括导入期、成长期、成熟期和衰退期四个阶段。产品使用寿命是指产品的自然使用时间，也就是产品从投入使用到损坏报废所经历的时间。它取决于产品本身的因素，而产品生命周期是市场概念，取决于市场的因素。

在日常生活和职场中，每个人都会使用技术产品，如手机、汽车、计算机和仪器设备等。一个有技术素养的人，应该会通过阅读说明书和用户手册来了解产品的功能，并且当这些技术产品出现问题时，会查阅说明书初步诊断分析故障、解决问题，或者通过厂家提供的服务电话、维修网点等信息寻求技术支持和售后服务。同时也可以自己学习安全、有效地使用工具与设备来诊断、检测相关数据与信息，并利用这些数据和信息解决故障或问题。

本章知识结构如图4-32所示。

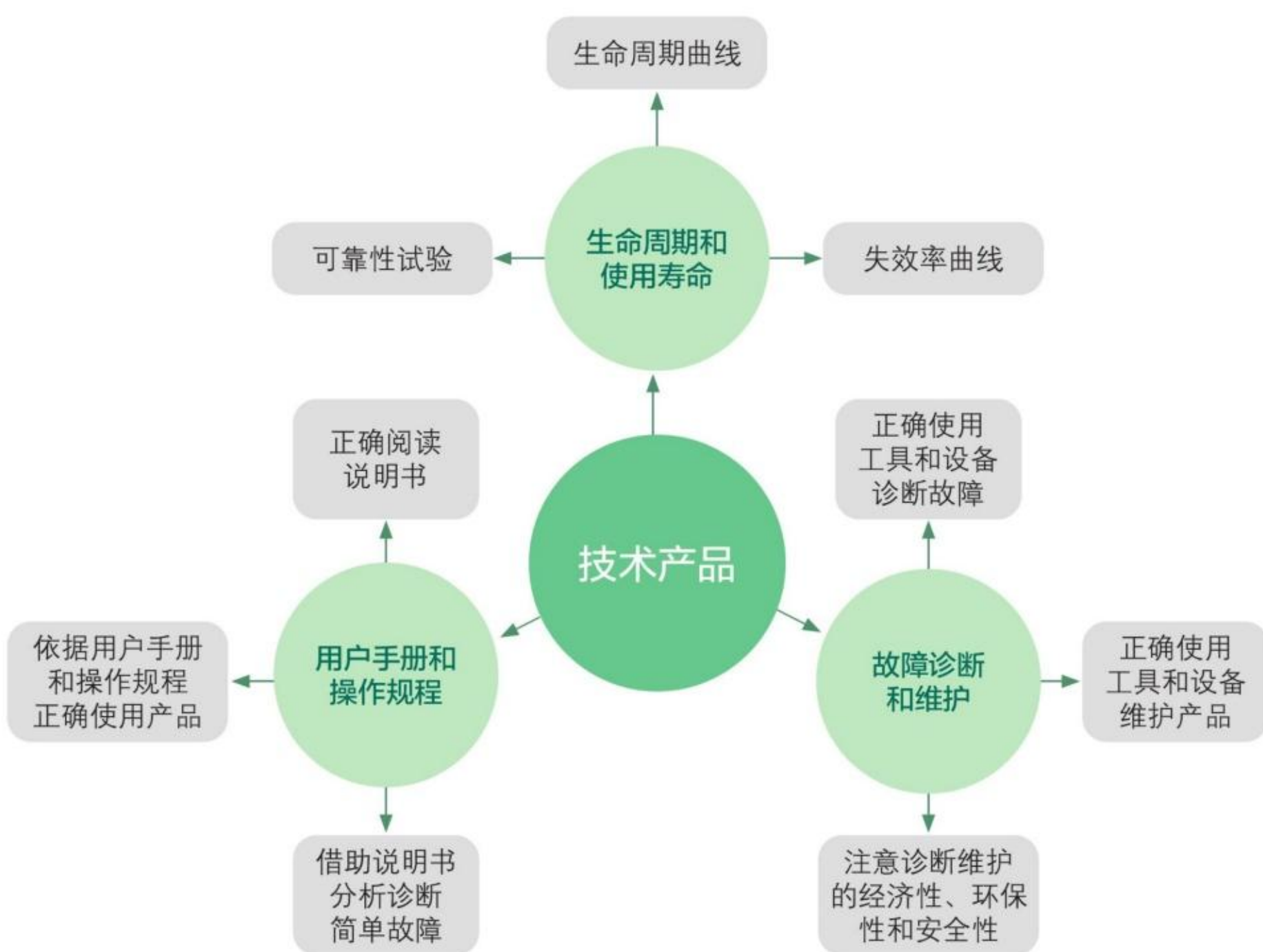


图4-32 本章知识结构图

本章评价

学科核心素养代号：① 技术意识；② 工程思维；③ 创新设计；④ 图样表达；⑤ 物化能力。

课程目标/ 实践项目	评价指标	评价方式		
		自评	互评	师评
技术产品的生命周期	理解什么是技术产品生命周期			
	掌握技术产品生命周期的阶段划分及特征①			
	了解技术产品生命周期曲线			
技术产品的使用寿命	理解使用寿命与产品生命周期的区别			
	掌握衡量技术产品使用寿命的方式①			
	了解技术产品的可靠性试验⑤			
	掌握技术产品的失效率曲线			
用户手册及操作规程	了解用户手册的内容构成			
	掌握用户手册的使用方法			
	了解标准操作规程②			
自行车的保养与维修	了解自行车的养护分类			
	会使用自行车常用维护工具			
	会进行简单机械故障诊断⑤			
	会补胎⑤			
计算机的常见故障与维护	了解计算机的逻辑结构			
	了解计算机的硬件组成⑤			
	了解检测计算机故障的步骤②			
	检测过程中遵守安全注意事项①			

等级标准：A 优秀，B 良好，C 合格，D 待改进

本册教科书根据教育部颁布的《普通高中通用技术课程标准（2017年版）》编写，2020年经国家教材委员会专家委员会审核通过。

编写过程中，上海市通用技术教学研究基地（上海高校“立德树人”人文社会科学重点研究基地）及基地所在单位华东师范大学等单位给予了大力支持。

在此感谢所有为本册教科书编写提出修改意见，提供过帮助与支持的单位以及专家、学者、教师和社会各界朋友！

本册教科书投入使用后，我们根据各方意见作了修订，真诚希望广大师生和家长继续提出宝贵意见！

联系方式

电 话：010-58758139

电子邮箱：jcfk@pep.com.cn

编者



PUTONG GAOZHONG JIAOKESHU
TONGYONG JISHU



绿色印刷产品

ISBN 978-7-107-37114-1



9 787107 371141 >