

第一章技术基础知识

第一节走进技术

一、技术的概念

技术是指从人类的需求出发，秉持一定的价值理念。运用各种物质及装置、工艺方法知识技能与经验，实现一定使用价值的创造性实践活动。

二、技术的起源与发展

1. 技术的起源：技术最早起源于人类寻找食物、制作衣服，与野兽搏斗等生存的基本需要。

2. 技术的发展：技术可以用来定义一个社会或时代，每一个时代的命名反映了那个日代的技术特征。如：石器时代，青铜器时代，铁器时代，蒸汽时代，电气时代，信息时代

三、技术的性质

1. 目的性：技术以满足人类的需求与愿望为目的。（具体产品的功能、作用）

2. 实践性：根据人的需要把自然物加工成具有某种使用价值的人造物的活动。（强调生产过程、工艺）

3. 两面性：既能给人类带来福音又能带来危害。（价格昂贵，工艺复杂等不是危害，而是不足）。

4. 创新性：技术创新主要分为技术发明和技术革新，技术发明是指一项新技术的产生，技术革新是指在原有技术基础上的变革与改进。

5. 综合性：每一门技术都可以由多学科知识、多方面知识综合而成。同时它也是各种经验、知识、物质、技术手段综合运用结果。（多种学科、多种技术）

6. 相关性：一项技术的发展和运用需要其他技术的支持，一项技术的发展可以带动其他相关技术的发展。

7. 价值性：技术促进人类的发展，社会的发展，具有天然的价值性。

四、技术的价值

1. 技术对人类的价值

(1) 保护人：为人提供抵抗不良环境、野兽、病毒等侵害的手段和工具，从而使人在适应自然的过程中生存下来。

(2) 解放人：依靠技术解放或延长了人的身体器官，拓展了活动范围和操作空间，

提高了劳动效率，增强了认识、合理利用和保护自然的能力。（节省体力、脑力劳动、拓宽活动范围）

（3）发展人：促进人的精神和智力得到发展，思维发生改变，自我价值得到实现。

（主观意识上的，看不见的提升）

2. 技术对社会的价值

技术促进社会的发展、丰富社会文化内容、改变社会生活方式，是推动社会发展和文明进步的主要动力之一。

3. 技术对自然的价值

技术使人们能按照自己的需要和愿望，对大自然进行利用。人类在开发和利用自然时，应把握合理的尺度，注意对自然的保护，不能忽视一些技术或产品对环境可能造成的负面影响。

五、科学与技术的关系

区别	科学（重理论）	技术（重应用）
概念	科学是对各种事实和现象进行观察，分类、演绎、分析从而发现规律，并且予以验证和公式化的知识体系	技术是人类为满足自身的需求和愿望对大自然进行的改造
侧重点	认识自然（发现、规律、原理）	合理地利用和改造自然
目的	有所发现	有所发明
回答的问题	是什么？为什么？	怎么办？
研究方法	通过实验验证假设形成结论	通过试验验证方案的可行性与合理性

六、技术与人、社会、自然的关系

1. 人类的需求推动技术的产生和发展。

2. 随着社会的发展，发明和创新推动着技术的发展，而技术也不断地推动着社会

的发展和人类的进步。

3. 技术使人们能够更加深入地了解自然，技术发展还帮助人们保护自然，实现人与自然地和谐共处。

第二节知识产权与专利

一、知识产权

1. 知识产权的概念：知识产权是指对智力劳动成果享有的占有、使用、处理、收益的权利，是一种无形定义的财产权是从事智力创造性活动取得成果后依法享有的权力。

2. 知识产权的范围

(1) 广义：著作权、邻接权、商标权、商号权、商业秘密权、产地标记知识、权”义权、专利权、植物新品种权、集成电路布图设计权、计算机范围程序著作权等。

(2) 狭义：著作权、专利权、商标权。

二、专利及其意义

知识产权制度允许专利所有权人对专利技术具有一定的垄断性，使其专利技术和产品在一定时间内独占市场。从而得到丰厚的回报，保持发明创造的积极性，使技术创新活动趋向良性循环。

三、专利的特性

1. 客体的无形性：发明创造是专利权的客体，与有形财产不同，尽管发明创造往往会以有形载体（例如某种品）的形式出现，但是其实质却是无形的技术方案或者设计方案。

2. 授权的地域性：各国的专利制度相互独立，专利权由各国的政府主管机关按照其本国法律授权，只在授权的国家范围内有效，即为授权的地域性。

3. 存在的时间性：专利权是一项有期限的民事权利，各国法律都对专利权的期限作出了明确规定，例如我国《专利法》就规定，发明专利的保护期限是20年，实用新型专利保护期限为10年，外观设计专利的保护期限为15年。

4. 权利的独占性：专利权专属于专利权人，未经许可，他人不得实施。

四、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。

专利种类	定义	保护期限
发明专利	对产品、方法或改进所提出的新的技术方案	20年，自申请之日起算
实用新型专利	对产品的形状、构造或者其结合所提出的适于实用的新的技术方案	10年，自申请之日起算
外观设计专利	对产品的形状、图案、色彩所做出的富有美感并适于工业上应用的新设计	15年，自申请之日起算

五、专利的申请程序

提交申请程序→受理阶段→初审阶段→公布阶段→实审阶段→授权阶段

第二章设计的基础

第一节走进设计

一、技术与设计的关系

1. 设计是指基于预定的设想和目标，遵从相关的原则和规范进行构思，并将其用某种形式表达出来的活动。

2. 技术与设计的区别

(1) 技术的根本目的是**解决实际问题**。

(2) 设计的目的是**研究解决问题的方法**。

3. 技术与设计的联系

设计成为技术发展的重要驱动力。

(1) 设计是技术成果转化的桥梁和纽带。

(2) 设计促进技术的革新。

技术是设计的平台，没有技术作基础，设计将难以表现和实现。

(1) 技术发展设计提供了非常大的发展空间。

(2) 技术进步还促进人们设计思维和手段的发展。

二、创造性思维

1. 创造性思维

常见的创造性思维有：发散思维、联想思维、逆向思维、定势思维

(1) 发散思维

大脑在思维时呈现扩散状态的思维模式就是发散思维。

(2) 联想思维

人的表象记忆系统中由于某种诱因使不同表象发生联系的一种思维活动。

(3) 逆向思维

一种与通常思考方向相反的角度来思考问题的方法。

(4) 定势思维

人的思维长期被惯例和习惯束缚，迫使自己按照常规的思路 and 想法去思考问题和处理问题。

三、设计的原则

1. **科学性原则**：设计必须遵循自然界的规律。
2. **创新性原则**：通过引入新概念、新方法、新思想、新技术等来处理某种产品，或对已有的产品进行革新来创造具有相当社会价值的事物或者形式。
3. **实用性原则**：产品具有的基本功能，能满足人们生产、生活的实际需要。
4. **安全性原则**：对可能造成的不安全因素予以说明、警示，将安全隐患降到最低程度。
5. **经济性原则**：用较低的成本设计出较好的产品。**（产品的售卖价格高低跟经济性原则无关）**
6. **美观性原则**：运用美学知识和恰当比例，使产品外观呈现迷人的魅力。
7. **技术规范原则**：产品要符合国际、国家、行业标准。
8. **可持续发展原则**：开发产品或项目时，应尽量采用可再生的能源和资源进行设计，预防对自然环境的破坏。从节约能源、生态优先、绿色环保的角度考虑。
9. **法律、道德规范原则**：技术设计要遵守有关的法律、制度和伦理道德规范，不允许有违法、违规的行为。
10. **可靠性和耐用性原则**：设计的产品或项目在规定的使用寿命时间内，能适应规定的条件和环境而可靠地工作，不会发生故障，原规定的功能、性能指标也不会低于使用说明书规定的范围。

第二节设计过程

一、技术设计的一般过程

设计的一般过程：发现与明确设计问题→制定设计方案→制作模型或原型→测试、评估及优化→编写产品说明书。

二、发现与明确设计问题

设计的第一步是发现与明确设计问题。设计问题来源于人类的需求和愿望。

1. 设计问题的来源

- (1) 人类生存遇到必须解决的问题。
- (2) 用户指定的设计问题。
- (3) 设计者根据一定的目的，主动发现的设计问题，并试图解决它。

2. 发现问题的途径

- (1) 观察日常生活。
- (2) 收集分析信息。
- (3) 技术研究与技术试验。

3. 明确设计要解决的技术问题

- (1) 判断问题是否能够解决：要判断解决的技术问题有没有违反科学理论和客观规律。 (科学性)
- (2) 判断问题是否当前可以解决：要判断解决这个问题是否超过了当前的能力和条件。 (可能性)
- (3) 判断问题是否值得解决：要判断解决这个问题是否有价值。投入产出比如何，社会效益如何，收益如何。 (经济效能)

4. 明确解决设计问题的能力、条件

(1) 明确解决设计问题的能力

设计的能力指的是解决问题的能力，包括个人的能力以及团体的能力。设计的能力常常受到社会发展水平和科学技术水平的制约。

(2) 明确解决设计问题的条件

- 时间条件：解决设计问题所需要的时间。
- 经费条件：解决设计问题所需要的经费。

设备条件：解决问题所需要的科学仪器与机器设备。

其他条件：如特殊的材料、原料。

5. 明确设计的要求

明确设计的要求就是弄清楚设计**要达到的标准和所受到的限制。**

设计的标准是指设计的产品要达到的标准。GB 即“国标”的汉语拼音缩写，表示中华人民共和国国家标准；QB 表示企业标准，通常企业标准高于行业标准，行业标准又于国家标准；ISO 是国际标准化组织。

设计的限制是指设计产品的活动受到时间、成本、环境等的限制。

6. 信息的收集与整理

(1) 信息的收集的概念

信息收集是指根据设计的选题要求，有针对性地收集与选题相关的信息与资料。

(2) 常见的信息收集方式

信息收集的方式有（实时）调查、访问有关人员，借助媒体（广播、电视、报纸杂志等）、因特网、查阅图书资料、进行专家咨询、调查市场现状。

(3) 信息整理

信息整理是对信息的加工处理。

(4) 信息整理的常见方式

归类：把收集到的信息按性质和内容分类归纳整理。

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。

抓住重点，突出主要因素：把收集到的信息进行筛选处理，按重要性排队。

(5) 信息整理常用的方法

归类法：按照信息的某一要素归纳整理。比较法：对同类信息进行对比分析。

核对应法：对可能有用的信息进行审查核对。

佐证法：对信息的关键相关因素开展证据的收集和鉴定。

逻辑法：通过逻辑分析发现信息的可靠性和合理性。

文献法：查阅有关的最新文献，确定信息的先进程度及加工方法。

评估法：请专家学者对信息的价值和可靠性进行评估。

调查法：对信息的真假和来源开展调查研究。

三、人机关系

1. 人机关系的含义：当我们使用物品时，物品就与人产生了一种相互关系，这种相互关系称为人机关系

2. 产品的设计要综合考虑“人、物、环境”三个方面

“人”指的是产品的使用者，要做到健康、安全、舒适 高效；“物”一般包括材料、结构、功能等，结构的强度和稳定性一定属于“物”；“环境”指的是产品使用的地方摆放的位置、所处的空间等，受环境制约，并对环境产生影响，包括环境的适应性及环境保护等方面的内容。

3. 人机关系在设计中要实现的目标：高效、健康、舒适、安全。

(1) 高效：提高做某件事的效率。（快速、便捷、高效）

(2) 健康：长期使用或操作产品的过程中，不会对健康造成不良影响。

(3) 舒适：使用产品或操作产品的过程中，使人不至于过早产生疲劳。

(4) 安全：产品对人不会构成生理上的伤害或保护身体免受伤害。（瞬间的生理伤害）

4. 在设计中如何实现合理人机关系

(1) 普通人群与特殊人群。普通人群即设计时考虑的是一般人，特殊人群即设计时考虑有特殊需要的人。（老弱病残）

(2) 静态的人与动态的人：静态的人考虑人某一部位的静态尺寸，动态的人考虑人需要或所能达到的尺寸范围。（静态尺寸：人体的构造尺寸）

(3) 人的生理需求与人的心理需求：生理需求考虑人生理方面的需求。心理需求迎合人心理方面的需求。

(4) 信息的交互：产品与人的信息交流 强调人与产品的互动，信息具有具体的含义。

第三节设计中的技术语言

一、技术语言的种类及其作用

技术设计中往往使用多种技术语言进行交流。技术设计中主要运用的技术语言包括口头语言、文本语言、技术符号，技术图纸、图样、图表、模型、网页和计算机演示等。有时必须用图表或图纸来进行表达，常见的有三视图、效果图等。剖面图。

二、投影法

1. 投影法的分类

(1) 中心投影法

投射射线汇交于投影中心的投影法叫做中心投影法。

(2) 平行投影法

①斜投影法

若投射射线倾斜于投影面，称为斜投影法，所得投影称为斜投影。

②正投影法

若投射射线垂直于投影面，称为正投影法，所得投影称为正投影。

2. 正投影的基本特性

(1) **真实性：**当物体上的平面（或直线），与投影面平行时，它的投影反映实形

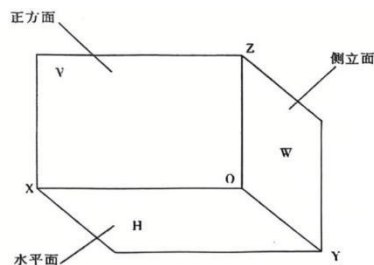
(2) **积聚性：**当物体上的平面（或直线），与投影面垂直时，它的投影积聚为一条线一点）。

(3) **收缩性：**当物体上的平面（或直线），与投影面倾斜时，它的投影缩小（或缩短并产生变形）。

三、三视图

1. 三投影体系

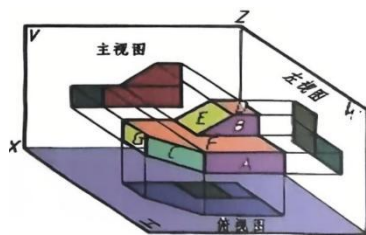
为了得到 3 个视图，我们采用如图所示的三投影体系进行投影，三个面相互垂直构成三投影体系。



2. 三视图的形成

将物体放在这 3 个投影面之间。用正投影的方法将物体分别向 3 个面进行投影，得到三个视图：

- ①从物体的前面向后面投射所得的视图称**主视图**，能反映物体的前面形状。
- ②从物体的上面向下面投射所得的视图称**俯视图**，能反映物体的上面形状。
- ③从物体的左面向右面投射所得的视图称**左视图**，能反映物体的左面形状。



3. 三视图的特性

- ①主、俯视图中相应投影的长度相等，即主、俯视图长对正。
- ②主、左视图中相应投影的高度相等，即主、左视图高平齐。
- ③左、俯视图中相应投影的宽度相等，即左、俯视图宽相等。

四、机械制图

1. 尺寸标注的基本规定

- (1) 图形的尺寸数据以真实大小为依据。
- (2) 图形中的尺寸，以毫米为单位时，不需要标明。
- (3) 标注圆的直径、半径的尺寸线须通过圆心。
- (4) 半圆或不足半圆的圆弧要标注半径，整圆或大于半圆的圆弧要标注直径。

(5) 尺寸数字一般标注在尺寸线上方，且不可被任何图线穿过。

(6) 标注尺寸时尽量使用符号和缩写词。如直径 Φ 、半径R等。

(7) 尺寸标注不应闭合。

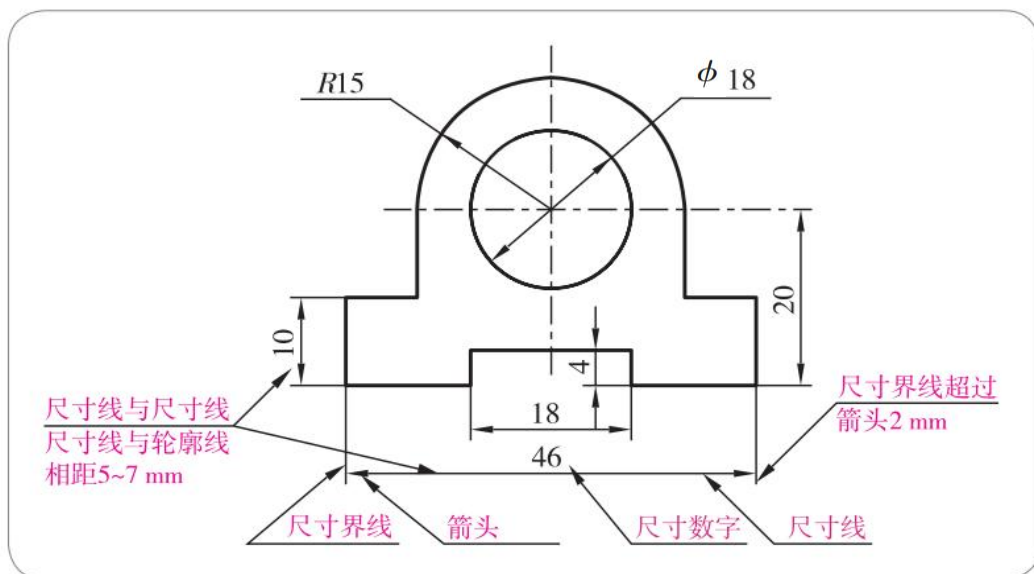
(8) 零件的每一个尺寸，只标注一次，并应标注在反映该结构的最清晰的视图上。

(9) 水平方向的尺寸，尺寸数字标注在尺寸线的上方，字头向上，垂直方向的尺寸，尺寸数字标注在尺寸线的左方，字头向左。（小尺寸在内、大尺寸在外）

(10) 可利用轮廓线、轴线或对称中心线作尺寸界线，但尺寸线不得与其它图线重合或画在其延长线上。

2. 尺寸线组成

一个完整的尺寸一般应包括尺寸数字、尺寸线、尺寸界线和表示尺寸线终端的箭头。



尺寸要素

第四节技术试验与方案呈现

一、技术试验

1. 技术试验及其作用

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。技术试验是促进技术革新、技术发明、科学研究的重要途径，是揭露问题的关键手段。

2. 技术试验的方法

①**实物试验法**：运用实际的设计物体或器件，以及原材料进行所需技术实验的方法。

②**优选试验法**：运用数理统计的方法，选定若干次具有典型意义的试验，按一定逻辑推出全部试验所达到的最佳效果。**（多个产品（方案）进行比较选最好）**

③**模拟试验法**：用原型或模型再现使用中真实发生情况的方法。

④**虚拟试验法**：利用**计算机软件技术**进行模拟。

⑤**强化试验法**：通过**扩大和强化**试验对象的作用，以提高试验效率。**（比真实环境更恶劣的条件进行试验）**

⑥**移植试验法**：在相互有差异的事物之间将某些共同相关的因素从一物移植到另一物进行试验。

3. 技术试验实施流程

制订试验方案、抽取样本、进行试验、记录数据、分析数据、得出结论。

二、技术设计方案

1. 设计方案的构思

（1）**黑箱法**：把一个不清楚内部结构的系统当作黑箱。通过观测外部输入黑箱的信息和黑箱输出的信息的变化关系，来探索黑箱的内部构造和机理。这种方法称黑箱法。

（2）**列举法**：与设计的参考对象作比较，列举其优点，在新方案中保留；列举缺点，以便避免；列举其不足（或不同）之处，以便做必要的补充。这样在继承的基础

上使新方案尽可能完善的方法是列举法。

(3) 移植借鉴法：移植借鉴法是将某一领域的原理、技术、方法、结构、材料、用途等移植到另一领域中的发明创造方法。一般有原理移植、技术移植、方法移植、功能移植、材料移植等。

(4) 筛选法：将功能尽可能地按层次罗列出来，然后进行排列组合，对排列组合的结果逐个分析，审查，淘汰不符合的，经过筛选，剩下两三种方案再按方案设计的步续设计的方法是筛选法。

(5) 草图法：自由发挥，不受约束。

(6) 模仿法：模仿法可分为两种，一种是仿形（就是模仿外形或结构），另一仿生模仿原理。使用前提是必须具备较好的知识基础及较丰富的想象力。

(7) 联想法：由熟悉的事物联想而构思出新的事物。

(8) 奇特构思法：通过非常规或前所未有的方式来解决问題，从而创造出在历很少发生或从未发生过的方案。

2. 技术方案的制订

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、设计图纸及成本估部分组成。

3. 方案的比较、权衡和决策

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，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，比较和权衡，得出一个最佳方案。确定设计方案后，还需要对该方案进行优化，吸收方案的优点。

第三章方案实现与评价

第一节挑选合适的材料

一、常见的材料

1. 材料的概念：材料是指产品生产选择的用料。

2. 材料的分类

(1) 天然材料：竹子、木头、大理石等。优点是安全、无害；缺点是生长周期长、破坏环境和生态平衡。

(2) 金属材料：铜、铁、金、银等。优点是机械性能好，有韧性、塑性，容易加工、可大量生产；缺点是冶炼时消耗大量能源，产生废水、废气等污染环境。

(3) 化学材料：油漆、涂料、塑料等，优点是稳定、耐用性能好；缺点是生产过程会产生有霉、有害物质，塑料不易降解，污染环境。

(4) 复合物质：各类铝合金、玻璃纤维、合成树脂、碳纤维等。优点是有特殊的性能，如铝合金既轻又硬；缺点是生产制造困难。

(5) 新材料：纳米材料、高温超导材料等。优点是有新的特性，如超导电性；缺点是难生产，成本高。

(6) 混合材料：天然材料与合成材料的综合，如胶合板、纸、混纺料等。

二、标准件

1. 标准件的概念

标准件是指结构、尺寸、画法、标记（标准代号）等方面已经完全标准化、形成规格系列、可供使用者直接选用的零（部）件。

(1) 广义包括标准化的紧固件、连接件、传动件、密封件、液压元件、气动元件、轴承、弹簧等机械零件。

(2) 狭义仅包括标准化紧固件。国内俗称的标准件通常是标准紧固件的简称，但不能排除广义概念的存在。

2. 紧固件

(1) **挡圈**：安装在机器、设备的轴槽或槽中，起着阻止轴上或孔上的零件左右移动的作用。

(2) **垫圈**：平垫圈（形状呈扁圆环形的一类紧固件）置于螺栓、螺钉或螺母的支撑面与连接零件表面之间，起着增大被连接零件接触表面面积，降低单位面积压力和保护被连接物件表面不被损坏的作用，还可以减小摩擦、防止泄漏、防止松脱和分散压力；还有

一类弹性垫圈（一般配合平垫圈用），能起到阻止螺母回松的作用。

（3）**螺栓**：由头部和螺杆（带有外螺纹的圆柱体）两部分组成的一类紧固件，一般需与螺母配合，用于紧固连接两个带有通孔的零件。这种连接形式称螺栓连接。

膨胀螺栓：塑料膨胀（又称膨胀管）承重量小，金属膨胀承重量大。

（4）**螺母**：带有内螺纹。

（5）**双头螺柱**：没有头部的。两端均外带螺纹的一类紧固件。连接时，它的一端必纳旋入带有内螺纹孔的零件中，另一端穿过带有通孔的零件中，然后旋上螺母，即使这两个零件筋圈连成一个整体。这种连接形式称为螺柱连接，也属于可拆卸连接。

（6）**螺钉**：也是由头部和螺杆两部分构成的一类紧固件，头部做成圆头或沉头等。中间做出一字或十字槽等，以使用相应工具紧固。

螺钉按用途可以分为三类：机械螺钉、紧定螺钉和特殊用途螺钉。

①**机械螺钉**：机械螺钉主要用于一个紧定螺纹孔的零件，与一个带有通孔的零件之间的紧固连接，不需要螺母配合这种连接式称为螺钉连接，也属于可拆卸连接；也可以与螺帽配合，用于两个带有通孔的零件之间的紧固连接。

②**紧定螺钉**：紧定螺钉主要用于固定两个零件之间的相对位置。

③**特殊用途螺钉**：比如供吊装零件用的吊环螺钉等。

（7）**自攻螺钉**：与机器螺钉相似，但螺杆上的螺纹为专用的自攻螺钉用螺纹。

（8）**木螺钉**：螺杆上的螺纹为专用的木螺钉用螺纹。

（9）**（定位）销**：主要供零件定位用，有的也可供零件连接、固定零件、传递动力或锁定其他紧固件之用。

（10）**铆钉**：由头部和钉杆两部分构成的一类紧固件，用于紧固连接两个带通孔的零件（或构件），使之成为一件整体。这种连接形式称为铆钉连接，简称铆接。

（11）**组合件和连接副**：组合件是指组合供应的一类紧固件，如将某种机器螺钉（或螺栓、自攻螺钉）与平垫圈（或弹簧垫圈、锁紧垫圈）组合供应。连接副包括一个螺栓，一个螺帽，两个垫圈，均是同一批生产，并且是在同一热处理工艺加工过的产品。

（12）**焊钉**：由钉杆和钉头（或无钉头）构成的一类紧固件，用焊接方法把它固定连接在一个零件（或构件）上面，以便再与其他零件进行连接。

3. 传动件：分为带传动件、链传动件、齿轮传动件等。

第二节 工艺

一、工艺的含义

我们把技术活动中的加工程序和加工方法称为工艺。加工的目的就是要改变材料的大小、形状、外观或性质，以符合产品的设计要求。

二、金工工艺

1. 切削：用切削工具（包括刀具、磨具和磨料）把坯料或工件上多余的材料层切去成为切屑，使工件获得规定的几何形状、尺寸和表面质量的加工方法。

2. 划线

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、常用工具有钢直尺、角尺、划针、划规、样冲、金工锤等。

（1）钢直尺和角尺

①钢直尺：一种简单的尺寸量具。②角尺：在划线时用作划垂直线或平行线的导向工具，也可用来确定工件表面在划线平板上的垂直位置。

（2）划针：划针在使用时一定要使尖端在直尺的底边，划线时如图所示，划针上部向外侧倾斜 $15^\circ \sim 20^\circ$ ，沿划线方向倾斜 $45^\circ \sim 75^\circ$ ，这样划出的线尺寸正确。

（3）划规：划规常用于划圆和圆弧。使用时，掌心压住划规顶端，使划规尖扎入金属表面或样冲眼内。画圆时通常是划顺、逆两个半圆弧。

（4）样冲：样冲是用来在已划好的加工线条上打出冲点作为标记，或为画圆弧、钻孔定中心。使用样冲时，样冲应先向外倾斜，以便对准线条中间，对准后再立直，用羊头锤，锤击即可。

划线工具的用途

划针：用来在工件上划线

划规：用于划出圆和弧的线痕

样冲：用于在工件所划加工线条上打样冲眼

角尺：用作划出平行线或垂直线，也可用于垂直度检查

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

3. 加持工具

(1) 台虎钳：台虎钳通常用来进行锯割，锉销、攻丝、套丝等操作。锯割时，工件通常夹持在台虎钳的左边，锯割线距台虎钳 20~30mm

(2) 平口钳：平口钳通常在台钻、钻床、铣床、磨床上使用。

(3) 手钳：手钳通常用来夹持薄小的工件

4. 锯割工具

(1) 钢锯：钢锯是用来进行锯割加工的主要工具，其由锯弓和锯条两部。

①锯弓是用来张紧和安装锯条的。可分为固定式和可调节式两种。固定式只能安装一种长度锯条；可调节式锯弓可根据需要安装不同长度锯条。

②锯条是用来直接锯削材料和工件的刃具。

(2) 锯削准备

①锯条的安装：钢锯向前推时才起切削作用，因此锯条安装时一定要注意锯齿应向前倾斜，不能装反。锯条松紧要适当。如果锯条装得太紧，则锯条受力大，失去弹性，锯削时稍有阻滞就容易折断；如果锯条装得太松，则锯条不但容易发生扭曲造成折断，而且锯缝容易歪斜。

②划线：按尺寸在工件表面划线。

③夹持工件：工件的夹持要牢固，不可有抖动，以防锯削时工件移动而使锯条折断。同时也要防止夹坏已加工表面和工件变形。

④锯削握姿：常见的握锯方法是右手满握锯柄，左手轻扶在锯弓前端。

⑤锯削站姿：锯削时，操作者应站立在台虎钳的左侧，左脚向前迈半步，与台虎钳中轴线成 30° 角，右脚在后，与台虎钳中轴线成 75° 角，两脚间的间距与肩同宽，身体与台虎钳中轴线的垂线成 45° 角。

①起锯：起锯角以 15° 左右为宜，起锯时压力要小，往返行程要短、速度要慢。

②锯削动作：站位和握锯姿势要正确，右手握住手柄向前施加压力，左手轻扶在弓架前端，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。

③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。

（4）锯削安全要求

- ①工件装夹要牢固，在工件即将被锯断时要用左手扶住工件，防止断料掉下伤脚。
- ②工件即将锯断时，应减小压力，避免使工件突然断开，造成身体前冲发生事故。
- ③锯条要装得松紧适当，锯削时不要突然用力过猛，以免锯条折断后弹出伤人。
- ④操作时要避免用力过大，以防手撞到工件或台虎钳上受伤。

5. 锉削

锉削：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。

锉刀是表面打磨工具，其表面有细密的刀齿。它分为圆锉、平锉、半圆锉、三角锉等，其中圆锉用于锉圆孔，半径较小的凹面或椭圆面，三角锉用于锉内角和平面，平锉可锉平面和凸弧面。

（1）工件的夹持

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。锉削面要求水平，距离台虎钳面 2~3cm。

（2）锉刀的握姿

右手大拇指放在锉刀柄上面，右手掌心顶住木柄的尾端，其余的手指由下而上握住锉刀柄。

（3）锉削的站姿

锉削的站立位置与锯削相似。

（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。注意掌握钳工锉姿势，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。

（5）注意事项

- ①钳工锉必须装柄使用，以免刺伤手腕。
- ②不准用嘴吹锉屑也不要用手清除锉屑。
- ③钳工锉不能作撬棒，不能敲击工件，防止钳工锉折断伤人。
- ④钳工锉不可用水冲洗，日常用黄油做防锈处理。
- ⑤削时不允许使用润滑剂。

（6）直铰法和推铰法

①直铰法是顺着同一方向对工件进行铰削的方法

②推铰法是用两手对称地横握。

6. 钻孔

（1）钻孔设备与工具

①台式钻床：台式钻床，简称台钻，小巧灵活，使用方便，结构简单，主要用于加工小型工件。②麻花钻：麻花钻由高速钢材料制成，并经热处理淬硬。

③钻夹头：钻夹头用于装夹在 13mm 以内的直柄钻头。

（2）台钻的使用方法

①冲眼：先用样冲在待钻孔的位置冲出浅凹窝。

②装夹工件：用台虎钳或手钳夹紧待钻工件。

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，长度要比钻孔的深度长，且钻头没有损坏，有锋利的刃。

④钻孔：开始钻孔时，慢慢向钻头施加压力。

（3）安全事项

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。

（4）钻孔步骤：划线→冲眼→装夹工件→装夹钻头→钻孔。

7. 攻丝和套丝

（1）攻丝

①丝锥：丝锥是加工内螺纹的工具。

②丝锥扳手：丝锥扳手是用来夹持丝锥攻螺纹的一种辅助工具。

（2）攻丝工作过程

①起攻时，要把丝锥放正，然后用手压住丝锥并转动丝锥扳手，如图（a）所示。当丝锥切入 1~2 圈后，应及时检查并校正丝锥的位置，如图（b）所示。检查应在丝锥的前后、左右方向上都要进行。

②攻丝时，必须以头锥（初锥）、二锥（中锥）、三锥（底锥）的顺序攻削至标

准尺寸。

③丝锥退出时，先用铰杠平稳反向转动，当能用手旋转丝锥时，停止使用铰杠，防止铰杠带动丝锥退出时，产生摇摆、振动而损坏丝扣。

(3) 套丝

①板牙：板牙是用来加工外螺纹的工具。

②板牙扳手：板牙扳手是用来夹持板牙的。

(4) 套丝工作过程

①起套的方法与攻丝起攻的方法相似，要使板牙的端面与圆杆垂直，在转动板牙时施加轴向压力，转动要慢，压力要大。

②正常套丝阶段，应停止施加轴向力，让板牙自然引进，防止损坏螺纹和板牙，并要经常反转断屑。

③在钢件上套螺纹时，要及时加入切削液，提高螺纹表面质量，延长板牙寿命。

8. 折弯

金属板料在折弯机上模或下模的压力下，首先经过弹性变形，然后进入塑性变形，在塑性弯曲的开始阶段，板料是自由弯曲的。随着上模或下模对板料的施压，板料与下模V型槽内表面逐渐靠紧，同时曲率半径和弯曲力臂也逐渐变小，继续加压直到行程终止，使上下模与板材三点靠紧全接触，此时完成一个V型弯曲，就是俗称的折弯。

9. 金工加工流程

一般流程：先下料、划线；锯割后要锉削；钻孔前要冲眼 钻孔后才能攻丝，攻丝和套丝之前要倒角。

表面处理、淬火、折弯一般放在最后，顺序为折弯→淬火→表面处理

常见流程如：下料→划线→锯割→锉削→钻孔→攻丝或套丝→连接→表面处理。

常见流程又如：下料→划线→钻孔-锯割→锉削→攻丝或套丝→连接→表面处理。

10. 连接件选择

①刚连接：被连接的构件在连接处既不能相对移动也不能相对转动。

②铰连接：被连接的构件在连接处不能相对移动但可相对转动。

③木材连接方式：钉子、自攻螺钉、螺栓螺母、合页连接、榫接。

④与墙面连接：膨胀螺栓、塑料膨胀套。

11. 金属件的连接

连接方式	应用说明
铆接	金属框架的连接，不易焊接的金属件之间的连接，一般用于连接后不需要拆装的构件
黏接	有间隙存在的金属件之间的连接，修补金属件的破损
焊接	电路的焊接 连接承受强度大的金属件
螺栓螺母	需要拆卸和调节的连接

连接方式	应用说明
紧定螺钉	用于类似套管这样的连接
元宝螺帽	经常需要拆装和调节的零件的连接
平垫圈	配合螺母和栓的使用，可使连接处受力均匀分布，防止连接件受到损坏
弹簧垫圈	配合螺母和螺栓的使用，用于易受震动场合的连接，防止螺母脱落

12. 成型加工

① 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。日常生活用品中的铝锅、饭盒、脸盆等就是采用冷冲压的加工方法制成的。

② 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。

13. 装配

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。

14. 表面涂饰

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。

表面涂饰作用：防锈、美观。 **表面涂饰类型：刷漆、电镀、淬火、抛光等，其中**

抛光、表面抛光是防锈的。

三、木工工艺

1. 量具与画线工具：量具与画线具有木工笔、钢直尺、角尺、卷尺等墨斗等。

2. 锯割工具：常用的锯割工具有木工锯、板锯、刀锯、钢丝锯等。

3. 木工刨：木工刨用于对木材进行大面积的表面处理，用于使木材表面平滑、去除木材表面毛刺。

4. 木工凿：木工凿是传统木工工艺中用于凿眼的加工工具。

5. 木工锉：主要用于对木料进行修整、磨削和打磨。

第三节 原型与模型的制作

一、原型与模型

1. 原型的概念

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。有时原型就是最终产品，有时不是。

2. 模型的概念

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。

3. 模型的种类及其功能

草模：用于产品设计造型的初期阶段，可将模型构思简单表示出来，供设计人员深入探讨时使用。

概念模型：在草模的基础上，从整体上表现型

结构模型：用于研究造型与结构的关系，清晰地表达产品的结构尺寸和连接方法，常用于结构试验等。

功能模型：用于研究产品的性能和人机关 并在一定条件下进行试验。

展示模型：按照准确的尺寸，选择适当的比例，做成与实际产品形态高度相似的模型，为样品展示、市场宣传用。

4. 模型或原型的制作步骤

制作步骤如下：（1）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；（2）按设计图纸对材料进行零件加工；（3）将加工好的零件组装成部件，再将部件装配成产品；（4）根据需要进行表面涂饰

二、测试

1. 测试的方法

静态测试：是指人工评审设计文档，借以发现其中的错误。

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。

3. 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。

三、交流与评价

1. 设计交流的方式

- ①通过语言、文字、文本方式交流。
- ②通过技术图样、图纸、图标方式交流。
- ③通过视频、计算机演示方式交流。
- ④通过原型模型方式进行交流。

2. 评价的分类

- ①从评价的对象看，可以分为对设计过程的评价，对设计结果的评价。
- ②从评价者来分，可以分为自我评价（自评），他人评价（他评）。
- ③设计过程的评价包括设计过程是否完备，分工是否合理，资金安排是否合理等。
- ④对最终作品的评价的基本依据：一是参照设计的一般原则进行评价，二是依据事先制订的设计要求进行评价。

四、产品的说明及保养

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。

2. 简单的产品说明书或用户手册的编写

说明书一般采用说明性文字，并可根据需要使用图片、图表等形式进行表达。主要包括如下内容：

- 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。
- ④安装指导。

- 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。

第四章 结构与 设计

第一节 结构与 力

一、结构的 概念

结构是指可承受一定外力的架构形态，具有保持原来形状和大小的性质。一个较复杂的结构通常是由多个部件和零件组成，在工程中将这些部件和零件称为构件

二、结构的 类型

根据结构形态在受力时承受和传递力的方式的差别，将结构分为三种基本类型：实体结构、框架结构、壳体结构。

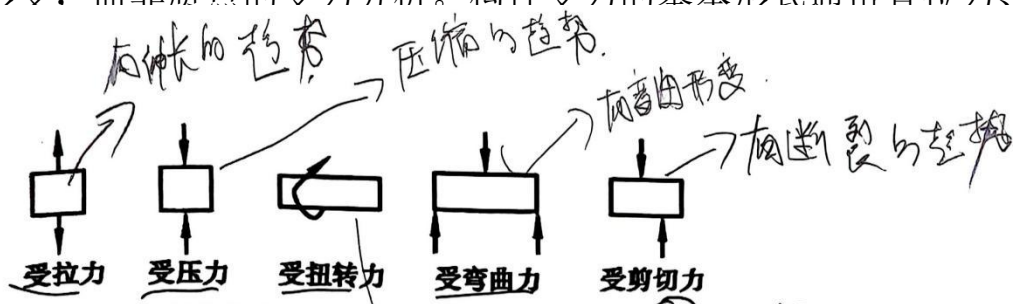
实体结构：结构体本身是实心的。利用自身来承受荷载。例如，实心砖头、铅球、大坝等。

框架结构：结构体由细长的构件组成。通过条状物的连接来承受荷载。例如，建筑用脚手架、防盗网、户外输电的铁架、人字梯架等。

壳体结构：结构体由片状或层状结构组成。通过壳体来传递力和承受荷载，特别是当壳体顶部受到压力时，它能将力均匀扩散。例如，乒乓球外壳、飞机外壳、摩托车手的头盔等。

三、构件受力的 基本形式

结构的受力分析有别于物理学的受力分析，在技术课程中受力分析强调构件受力后的整体形变，而非质点的受力分析。构件受力的基本形式通常有拉力、压力、扭转力、弯曲力、剪切力



(1) 拉力：拉拽的物体所承受的力。例如，手提水桶时手臂所受的力

(2) 压力：受到挤压的物体所承受的力。例如，支撑桥梁的桥墩所受的力。

(3) 扭转力：由于物体两端反向受力产生扭转形变而承受的力。例如，衣服拧干时受的力。

(4) 弯曲力：在受到其他力如拉力、压力时，使构件产生弯曲或有弯曲的趋势，此构件所受的力。例如，钓鱼竿钓起鱼时所受的力。

(5) 剪切力：两个距离很近、大小相等、方向相反的平行力。剪切力的作用距离很近。且作用于同一物体上，但不在同一条直线上。例如，剪刀的铆钉。

第二节结构稳定性与结构强度

一、结构的稳定性

结构的稳定性是指结构在荷载的作用下维持其原有的平衡状态的能力。影响结构稳定性的因素有三个方面。

1. 重心位置的高低：重心越低，结构越稳定。

2. 支撑面大小：一个物体的支持面积越大，其稳定性越好。

3. 结构的形状：几何形状要科学合理，结构才更加稳定。如三角形构成稳定的几何结构。

4. 重心落在结构的支撑面内时物体是稳定的。

二、结构的强度

结构的强度是指结构具有的抵抗被外力破坏的能力。

1. 外力：对于研究构件而言，其他物体作用于该构件上的力。

2. 内力：构件受到外力变形时，引起内部各质点之间相互作用而产生的力。外力增加，内力增大，外力拆除，内力消失。

3. 应力：构件在单位面积上所受的内力。该概念是针对受力相同、材料的截面大小不同而提出的。

$$\text{应力} = \frac{\text{内力}}{\text{横截面积}} \text{对应公式 } \sigma = F/A$$

在国际单位制中应力的单位是帕，符号是 Pa，一般使用 MPa；内力的单位是牛顿，符号是 N；横截面积的单位是平方米，符号是 m²。

4. 影响强度的因素

(1) 强度与结构形状有关

包含结构的外部形状和结构的构件截面形状。

(2) 强度与材料有关

通常情况下金属类材料的强度比木材、塑料类材料强度大。

(3) 强度与结构之间的连接方式有关

构件连接处的强度是影响整个结构强度和稳定性的重要因素，而结构连接处的强度取决于它们的连接方式、连接技术和连接处的牢固程度等。

5. 连接方式的分类

(1) 铰连接：被连接的构件在连接处不能相对移动，但可相对转动，具体有松螺栓、销接等。

(2) 刚连接：被连接的构件在连接处既不能相对移动，也不能相对转动，具体有榫接、胶接、焊接、固定铆接等。

三、典型结构欣赏

1. 从历史、文化的角度欣赏结构

地域有别，民族差异，历史、宗教、思想的背景不同等，直接影响到建筑结构和其他结构的设计思维。

2. 从技术的角度欣赏结构

建筑之美，依技术而成。古代的石砌木构，现代的摩天大楼，均显现出结构对技术的依赖。技术带动了建筑工程的发展，建筑工程的需求推动了技术的进步。

第五章 流程及其设计

一、流程的含义

1. 流程的概念

流程是一项活动或系列连续有规律的事项或行为进行的程序。这些活动以确定的式发生或执行，导致特定结果的实现。

2. 流程的分类

流程通常可分为工作流程和艺流程两类。

工作流程反映完成一件事情、一项任务而进行的一系列有序的工作或活动的全过程。

工艺流程是反映从原料投入)入到成品产出，通过一系列工艺或加工环节，顺序地进行生产或制造某种产品的全过程。

二、流程的组成

1. 流程的基本组成分析任何流程都包含具体的环节和时序关系。

(1) 环节

我们把完成某一个目标，组织某项生产或某个活动的若干个过程称为环节。

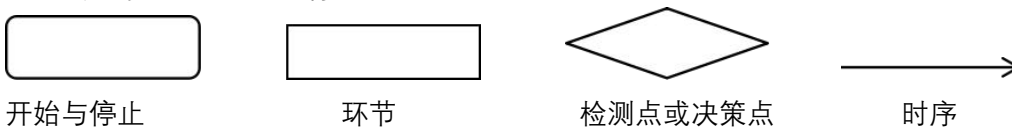
(2) 时序

时序是时间上的先后顺序。时序分为可颠倒时序和不可颠倒时序。其中不可颠倒时序往往反映了事物或活动的内在规律或机理，我们应尊重和遵循这些规律或机理。

三、流程的表达方式

流程的表达方式有流程图、文字、表格、图示、模型、动画等。一般采用流程图来表达流程。

1. 常用的流程图图形与符号



2. 串行工序和并行工序

(1) 串行工序:依次进行的工序，特点是上一步完成后才能进行下一步。

(2) 并行工序:可以同时进行的工序，特点是多人或多台设备可同时进行工作，这样可以大大提高生产效率。

四、流程设计

设计一个流程首先应明确该流程的设计目标，并考虑事物的性质、内在规律和其他相关因素。

1. 单设计一个流程一般按下面几个步骤进行

(1) 了解设计的目的，明确设计目标。

(2) 分析流程的各种因素，确定流程的各个环节。

(3) 根据各环节之间的关系，确定时序，初步画出流程图。

(4) 模拟或测试流程的运行情况并进行改进。

(5) 写出说明书。

五、流程优化

1.流程优化的概念

在流程的设计和 implementation 过程中，要对流程进行不断地改进，以期取得最佳的效果，这一过程称为流程的优化。

2.流程优化的目的

优化的**目的**有提高工作效率、降低成本、降低劳动强度、节约能耗、减少环境污染、保证生产安全等。

3.优化的内容

优化的**内容**包括**工期优化、工艺优化、成本优化、技术优化、质量优化**等。

第六章 系统及其特性

一、系统的含义

1.系统的概念

系统是指由两个或者两个以上相互联系、相互作用的要素(元素)所组成的具有一定的结构功能的有机整体。

2.系统特征

要素是构成系统最主要的元素。构成系统必须具备以下三个条件，即“系统的三要素”。

- (1)至少要有两个或两个以上的要素(部分)。
- (2)要素(部分)之间互相联系、互相作用，按照一定方式形成一个整体。
- (3)整体具有的功能是各个要素(部分)的功能中所没有的。

3.系统、子系统、元素

系统与子系统是一种相对概念，**任何系统都是它所从属的更大范围更高级系统的子系统。**子系统各具功能，它们之间相互依赖和相互作用，共同完成系统的整体功能。元素与子系统也是相对而言的，子系统可以层层分解成元素。元素与子系统是相对而言的，所谓元素的不可再分性，也是相对于它所属的系统来说的。

4.系统的分类

- (1)按照系统组成元素的性质划分:自然系统、人工系统、复合系统。
- (2)按照系统组成元素存在的形态划分:实体系统、概念系统。
- (3)按照系统的运动状态划分:动态系统、静态系统。
- (4)从系统与外部环境的关系来划分:开放系统、封闭系统。

二、系统的特性

系统具有整体性、相关性、目的性、动态性、环境适应性等特性。

1.整体性：**整体性是系统最基本的属性**，也是观察和分析系统最基本的思想和方法，**侧重于“部分影响整体”。**

- (1)系统的要素是构成系统整体的前提和基础。
- (2)系统是一个整体，它不是各个要素(元素)的简单相加，系统的整体功能是各要素(元素)在孤立状态下所没有的。
- (3)组成系统的任何一个要素(元素)发生变化或出现故障时，都会影响系统整体功能的实现。

2.相关性:组成系统的各要素之间或系统整体与部分之间的相互作用、相互联系。**侧重于“部分与部分之间的关联”。**

3.目的性:任何系统都具有某种目的，都要实现一定的功能，这也正是区别不同系统的标志。

4.动态性:任何系统都是一个动态的系统，处在运动变化和发展之中。

5.环境适应性:系统都存在于一定的环境之中，并不断地与外界环境进行物质、能量和信息的交换，**外界环境的变化会引起系统特性的改变**，并相应地引起系统功能和系统内各部分相互关系的变化。系统具有对环境的适应能力，才能保持和恢复系统原有的特性。

三、系统分析的概念

系统分析是指为了发挥系统的功能，实现系统的目标，运用科学的方法对系统加以周详的考查、分析、比较、试验，并在此基础上拟订一套有效的处理步骤和程序，或对原有的系统提出改进方案的过程。

系统分析方法的一般步骤:**①明确问题，设立目标;②收集资料，制定方案③分析计算，评价比较;④检验核实，作出决策。**

四、系统分析的主要原则

系统分析的主要原则有整体性原则、科学性原则、综合性原则。

整体性原则：系统分析首先要着眼于系统整体，要先分析整体，再分析部分;先看全局，后看局部;先看全过程，再看某一个阶段;先看长远，再看当前。

科学性原则：一方面要有严格的工作步骤，另一方面应尽可能地运用科学方法和数学工具进行定量分析，使决策的过程和结果更具说服力。

综合性原则：当系统存在若干个目标时，应将目标排出优先次序，首先选取最优先的目标，然后尽可能在**不损害第一个目标的前提下完成下一个目标**。这需要目标之间进行权衡，综合分析，统筹**兼顾**。

五、系统设计

系统设计是在系统分析的基础上，根据系统设计的原则，设计出满足预定目标的系统的过程。它包含对某个系统进行技术设计，同时还运用系统的思想和方法对其设计过程进行分析、优化等。

六、系统优化

系统优化是指在给定的条件(或约束条件)下, 根据系统的优化目标, 采取一定的手段和方法, 使系统获得更佳功能或更佳效益的过程。在一定的资源条件下, 取得最佳效果, 而投入的人力、物力、财力达到最小。

影响因素:对系统的目标产生显著影响, 并且可以人为调节的因素。

约束条件:对系统优化起着限制作用, 并且不能人为调节的因素。通常包括设计的条件和外部环境条件。

第七章 控制含义分类及组成

一、控制的含义

人们按照自己的意愿或目的, 通过一定的手段, 使事物向期望的目标方向发展, 这就是控制。

二、控制的分类

1. 根据控制手段分类

控制系统按有无无人参与控制过程。可分为**手动控制**和**自动控制**两种。

2. 根据控制方式分类

根据控制系统中是否存在反馈、是否存在把输出量反向送回输入端的过程、反馈的信号是否会对下一次执行的整个过程产生影响, 可以将控制系统分为**开环控制**和**闭环控制**两种。

3. 控制系统的组成和描述

组成控制系统的实体: 比较器(闭环)、控制器、执行器、被控对象、反馈环节(闭环)。

①比较器: 将被控量与给定量进行比较, 求出偏差值(存在于闭环控制中)。

②控制器: 对输入信号进行处理并发出控制命令的装置或元件。

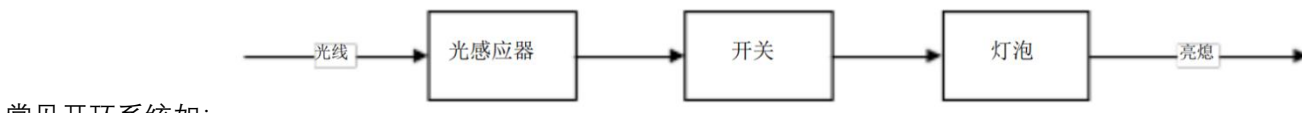
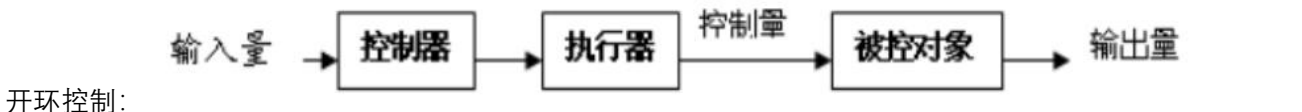
③执行器: 直接对被控对象进行控制的装置或元件。

④被控对象: 控制系统中所要求控制的装置或生产过程。

⑤反馈环节: 检测被控量并返回到系统的输入端(存在于闭环控制中)。

⑥控制系统传递的量: **输入量(给定值、设定量)**、**控制量(执行器的输出信号)**、**被控量(输出量、实际值)**。

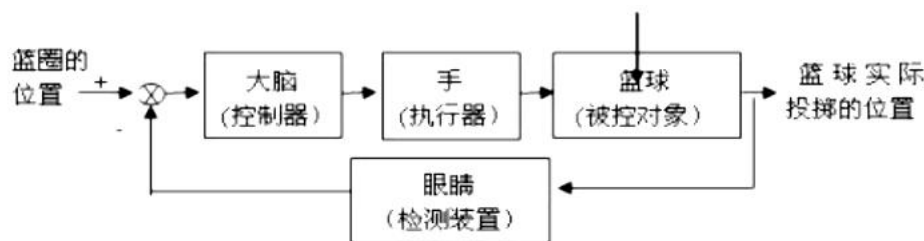
(1) 控制系统方框图



常见开环系统如:



闭环控制系统:



常见闭环系统如:

控制系统的设计思路

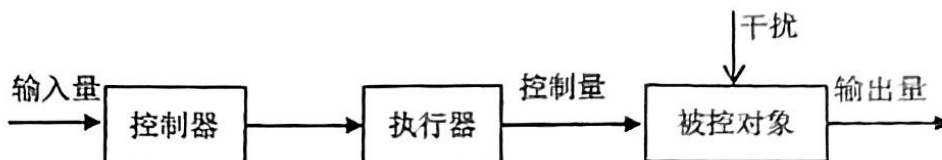
要设计好一个控制系统, 应该明确这个系统要达到的目的是什么, 所要控制的对象是什么, 被控对象有哪些重要的特性, 被控量和控制量分别是什么, 外界的主要干扰因素大哪些等。

设计一个控制系统, 是选择开环控制还是闭环控制, 应根据对控制精度的要求及各件的可行性而定。一般来说, 开环控制系统的设计相对简单, 而闭环控制系统的控制精度求较高, 抗干扰能力较强。

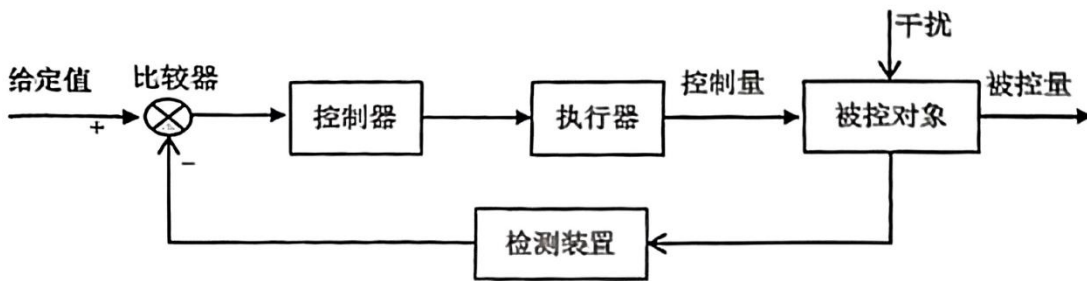
二、干扰因素

除输入量(给定值)以外, 引起被控量变化的各种因素称为**干扰因素**。它可以作用在控制系统中输入量以外的各个部分。

当考虑干扰因素时, 开环控制系统的结构框图如图所示。



当考虑干扰因素时, 闭环控制系统的结构框图如图所示。



三、控制系统的优化

能对系统的目标产生显著影响，并且可以人为调节的因素，可选为优化的方法。约束条件是不可人为调节的。

第八章复习资料

第一节 电子元器件

一、电阻

1.电阻：用 R 表示

类型	外形特征	电路符号	类型	外形特征	电路符号
碳膜金属膜电阻			可调电阻 电位器		
水泥绕线电阻			光敏电阻		
贴片电阻			热敏电阻		



A点的电压是指A点以下的电压，即电阻R2分到的电压， $V_A = IR_2$

2.电阻的识读

(1) **直接标注法**

例：5K2 表示 $5.2k\Omega$ ，5R2 表示 5.2Ω ，5M2 表示 $5.2M\Omega$

(2) **色环表示法**

四色环法：从左向右，第一道和第二道表示阻值，第三道表示倍乘数，第四道表示允许的偏差

五色环法：从左向右，第一道、第二道和第三道表示阻值，第四道表示倍乘数，第五道表示允许的偏差

3.电阻阻值的测量步骤

(1) 机械调零

(2) 选择倍率

(3) 欧姆调零 **(注意：调整倍率后只需进行欧姆调零，不用进行机械调零)**

二、电容

1.电容的作用：**通交流，阻直流**

2.电容类型如下

类型	外形特征	电路符号	类型	外形特征	电路符号
固定电容			微调电容		
可变电容			电解电容		

3.电阻阻值的读法

一般用三位数字来表示容量的大小，单位为 pF。前两位为有效数字，后一位表示位率。乘以 10^i ，i 为第三位数字，若第三位数字 9，则乘 10^{-1} 。如:223 代表 $22 \times 10^3 \text{pF} = 22000 \text{pF} = 2.2 \times 10^{-1} \text{mF}$, 479 代表 $47 \times 10^{-1} \text{pF} = 4.7 \text{pF}$ 。

注意：一般小于零的数值单位为微法

4.电容检测

电容检测前先短路放电，有极电容检测时，黑表笔接正极。红、黑表笔接在电容两脚上后，存在一个充电过程，指针由无穷大变小再回到无穷大。

三、电感器

1.电感器的作用：**通直流，阻交流，通低频，阻高频**

四、二极管

1.二极管概念：二极管由 P 极和 N 极组成，**P 极为正极，N 极为负极。**

2.二极管的作用：二极管具有**单向导电性**，电流只能由 P 极流向 N 极，正向导通，反向截止。普通二极管中，**硅二极管的导通电压为 0.7V，锗二极管导通电压为 0.3V**

类型	外型特征	电路符号	说明
普通二极管			导通后两端电压基本保持不变，其中硅二极管的导通电压为 0.7V，锗二极管的导通电压为 0.3V。
发光二极管			为防止发光二极管烧毁，需在电路中串联一个电阻。
类型	外型特征	电路符号	说明
光敏二极管			必须在反偏电压下工作，光照越强，电阻越小。
稳压二极管			利用 PN 结反向击穿状态，其电流可在很大范围内变化而电压基本不变，起到稳压作用。

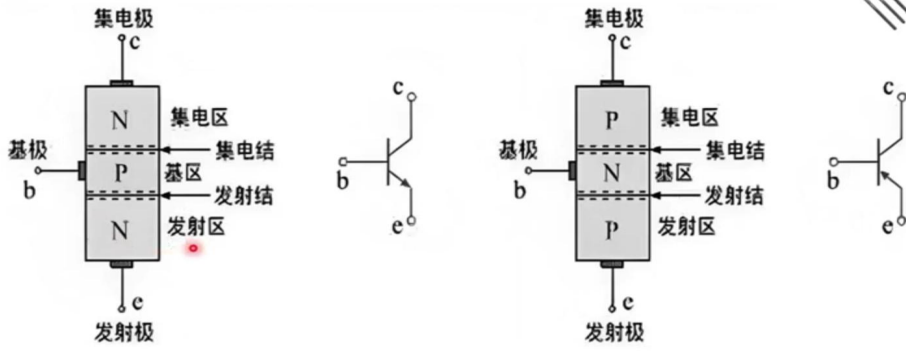
3.二极管的正负极识别

四种情况：一种是用二极管符号标注：一种是用色环标注(有色环端为负极)；还有一种是用色点标注(有色点的端为正极)；最后一种是外形判断(发光二极管长脚为正)

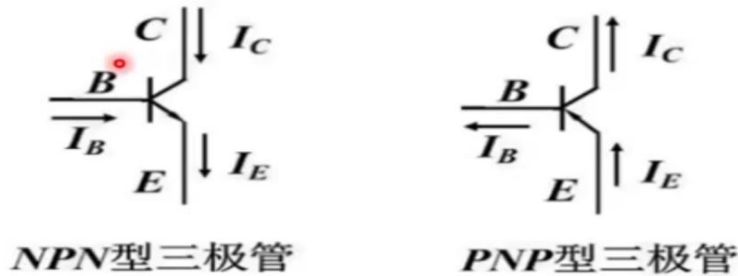
五、三极管

1.三极管的类型

按排列顺序，有 PNP型和 NPN 型两种类型，如图所示。



2. 放大状态下的三极管电流流向



3. NPN 三极管的工作状态

类型	工作状态	PN 结	电流	电压	功能
NPN	放大	发射结正偏 集电结反偏	$I_c = I_b + I_c$, $I_c = \beta I_b$	$U_c > U_b > U_e$, $U_{bc} = 0.7V (0.3V)$, $0V \leq U_{bc} \leq 0.7V$	电阻(阻值可变)
	饱和	发射结正偏 集电结正偏	$I_c = I_b + I_c$, $I_c < \beta I_b$	$U_b > U_c$, $U_b > U_e$, $U_{bc} = 0.7V$, $U_{ce} \approx 0.3V$ (0.1V)	开关(导通状态)
	截止	发射结反偏 集电结反偏	各级电流几 乎为零	$U_b \leq U_c (U_{bc} \leq 0)$, $U_c > U_b$, b 电位不高于 e 电位	开关(断开状态)

4. PNP 三极管的工作状态

类型	工作状态	PN 结	电流	电压	功能
PNP	放大	发射结正偏 集电结反偏	$I_c = I_b + I_c$, $I_c = \beta I_b$	$U_c > U_b > U_e$, $U_{bc} = 0.7V (0.3V)$, $0V \leq U_{bc} \leq 0.7V$	电阻(阻值可变)
	饱和	发射结正偏 集电结正偏	$I_c = I_b + I_c$, $I_c < \beta I_b$	$U_b > U_c$, $U_b > U_e$, $U_{bc} = 0.7V$, $U_{ce} \approx 0.3V$ (0.1V)	开关(导通状态)
	截止	发射结反偏 集电结反偏	各级电流几 乎为零	$U_b \leq U_c (U_{bc} \leq 0)$, $U_c > U_b$, b 电位不高于 e 电位	开关(断开状态)

第二节 模拟电路与数字电路

一、数字信号

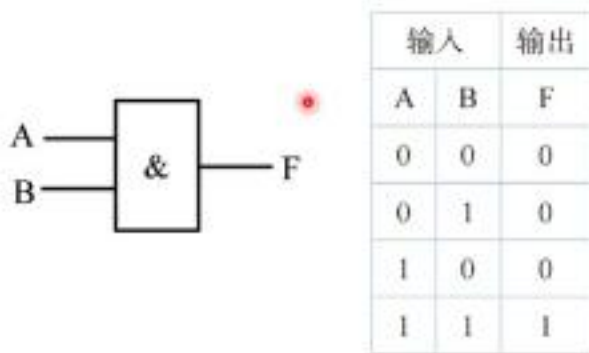
1. 数字信号的表示方法

通常用 0 和 1 表示，0 代表无，1 代表有

二、基本逻辑电路

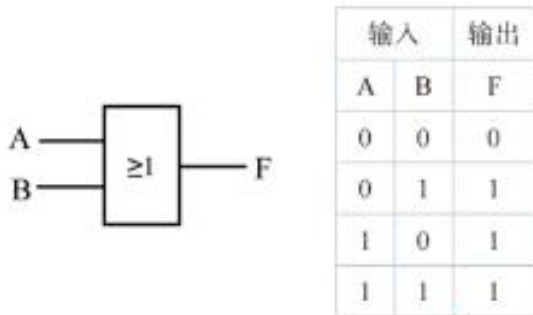
1. 与门表示方法：F=A.B

结论：全高(1)出高(1)，有低(0)出低(0)



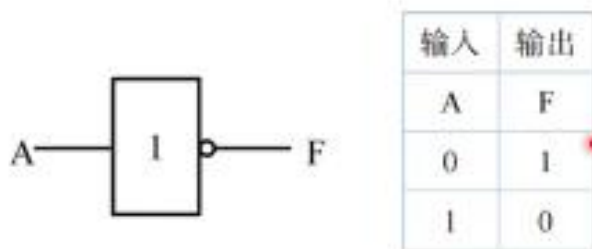
2. 或门表示方法: $F=A+B$

结论: 全低(0)出低(0), 有高(1)出高(1)



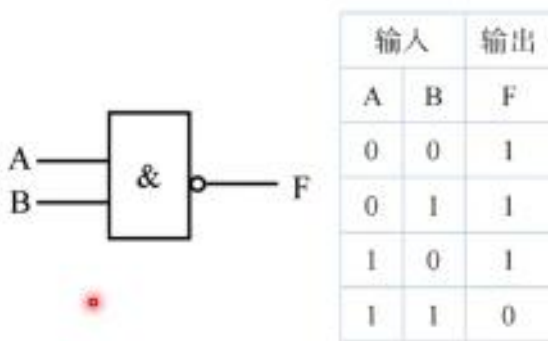
3. 非门表示方法:

结论: $F=\bar{A}$. 有低(0)出高(1), 有高(1)出低(0)



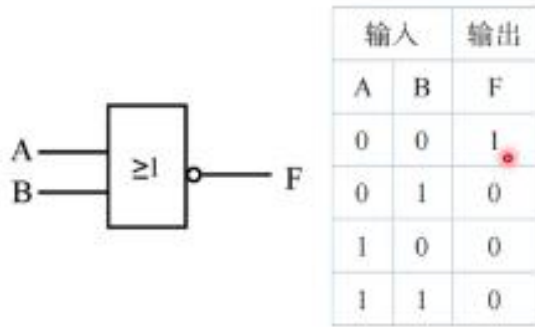
4. 与非门表示方法:

结论: 全高(1)出低(0), 有低(0)出高(1)



5. 或非门表示方法: $F=\overline{A+B}$

结论: 全低(0)出高(1), 有高(1)出低(0)



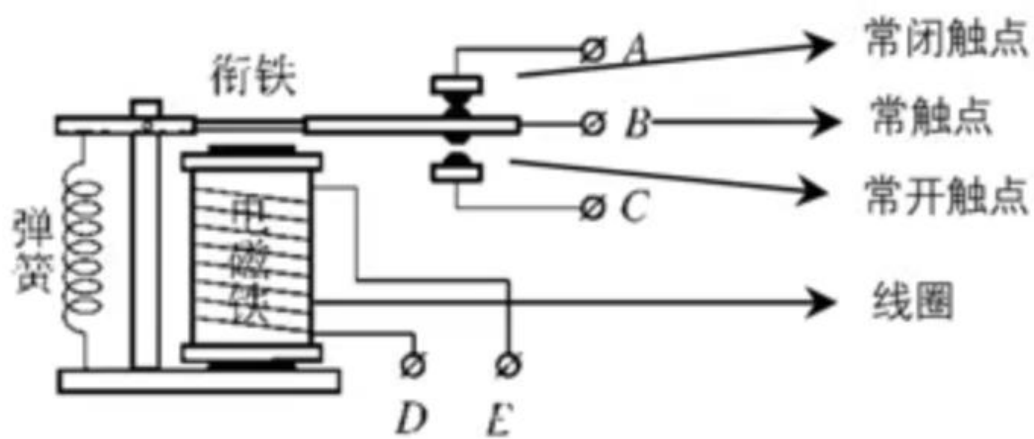
第三节 传感器与继电器

一、传感器

1.传感器的类型如下

类型	外形特征	电路符号	说明
光敏电阻			一种电阻性传感器件，能将获取的外界光线变化信息转化为电阻阻值变化信号，通常有光照时，电阻值就减小。
光敏二极管			通常在 PN 结上加上反向电压，利用光的照射，使其反向导通获得电信号。
光敏三极管			通过发射结接受光的照射，引起集电极电流的变化获得信号。
类型	外形特征	电路符号	说明
热敏电阻			又称热敏传感器，通常有 PTC 和 NTC 两种类型。
湿敏传感器			能感受外界湿度变化，通过器件材料的物理或化学性质变化，将湿度转化成电信号。
气敏传感器		无	一种能获取气体信息并转换为电信号的元件。
干簧管 (磁敏传感器)		无	对磁敏感的传感器，有磁场时簧片触点吸合状态改变。
红外线传感器		无	利用红外线的物理性质来进行测量，通过转换电路变成电信号输出的传感器件。
声敏传感器		无	将气体、液体或固体介质中传播的机械振动转换成电信号的一种器件或装置。
超声波传感器		无	把频率高于 20kHz 的声波称为超声波，超声波具有良好的方向性和穿透能力，超声波传感器可以用来用于测速度、测距离。
力敏传感器		无	将被测的力学量转换成电信号。

二、继电器



1. 传感器的工作原理

低电流控制高电流，低电压控制高电压

2. 继电器参数

DC 一直流电； AC 一交流电

第九章 技术与职业结构

一、技术与职业结构

技术发展催生职业的更新。不同时代有不同职业，技术进步改变社会的职业结构。学术型人才偏重科学研究；工程型人才偏重规划设计；技术型人才偏重技术的实现；技能型人才偏重操作技能。

1. 社会分工

人类历史上发生的**三次社会大分工**。

- (1)第一次是以种植为主的农业和以养殖为主的畜牧业。
- (2)第二次是各种手工劳动者的产生。
- (3)第三次是商人的出现。

2. 技术革命

18世纪以来，世界发生了**三次技术革命**。

- (1)第一次为蒸汽机时代，即以机械为主导的技术革命。
- (2)第二次为电气时代，即以电力为主导的技术革命。
- (3)第三次为信息时代，即以信息为主导的技术革命。

3. 产业划分

我国的产业划分为三类。

- (1)第一产业为广义农业，包括农、林、牧、渔业。
- (2)第二产业为广义工业，包括采矿业，制造业，电力、热力、燃气及**水生产和供应业**，**建筑业**。
- (3)第三产业为广义服务业包括教育、卫生、文化、金融、信息服务、公共服务、餐饮、**交通运输**、**房地产业**等。

4. 产业升级

产业升级者由第一产业占主导地位过渡到以第二产业占主导地位,再到以第三产业为主,由利润低的农业、牧业、工业发展到利润较高的采矿业和石油化工业，再到技术含量高、能元低利润高的高新技术产业。产业的待构不断高度化，产业素质与效率也不断提高。产升级具有重要意义，但要依赖技术和人才的支持，并**不是产业层次越高越好**，还需要协调各产业之间的关系。

二、素养组成和核心技能

从业人员要遵守相应的技术规范。它可以是一项技术标准，或是标准中一部分。对从事复杂、通用性广、涉及国家财产、人民生命安全和消费者利益的职业(工种)的劳动看，必须经过培训，升取得职业资格证书后方可就业上岗。

职业素养由两部分组成:一是职业知识和技能:二是职业道德规范、职业精神和人文素养。

职业知识和职业技能是从事某种职业的基本前提，但从事任何职业还不能缺少核心技能,核心技能包括:与人交流合作、解决问题、自我学习创新革新、信息处理、数字应用、外语应用等方面的能力。

三、职业观和择业观

专业选择:第一符合自己的兴趣、性格、能力、价值观;第二，考虑社会发展的需求;第三，选择与个人职业生涯规划紧密相关的专业。

职业选择:要建立在**职业认识**(不同人选择职业时有不同的初衷)和**自我认知**(职业兴趣和职业倾向)**之上**。专业与职业并非一对一、一对多、多对一的关系。职业观是根据社会的发展及自身的兴趣和需要而形成的对于职业目标、职业道德、职业评价等方面比较稳定的基本看法和观点，它不同于择业观，后者是选择职业的理念与态度。

择业决策:可用**SWOT分析**确定择业。SWOT是指优势(S)、劣势(W)、机会(O)、威胁(T)这四个方面。

四、创业流程与计划书

创业离不开技术的支持，每个人都可以成为创新者、创业者。微创业是指用微小的成本进行创业、或者在细做的领域进行创业，也可利用微平台或网络平台进行新项目开发，主要以网络为平台或载体，与实体结合而展开。创新是创业的灵魂和基础，创业是创新的重要载体和表现形式。没有市场需求，或不能满足市场需求，创业就没有存在的价值和意义。创业流程：选定项目、拟订计划、筹集资金、办理手续、计划实施与管理。创业计划书是份关于创业项目的详细规划和描述的文件。它是创业者在创业准备阶段为了向投资人、合作伙伴或相关机构展示自己的项目而编写的重要文档。创业计划书涵盖了项目的背景、目标、市场分析、竞争环境、运营模式、盈利模式、团队构建、财务规划等关键要素。