0.系统思想

物质世界普遍联系及其整体性的思想就是系统思想；

1.系统的概念

系统是由两个以上有机联系、相互作用的要素所构成，具有特定功能、结构和环境的整体。

2.系统的一般属性或者是特点

整体性、集合性、层次性、相关性、目的性和环境性。

（1）整体性：整体性是系统最基本、最核心的特征，是系统性最集中的体现；

（2）关联性：构成系统的要素是相互联系、相互作用的；同时，所有要素均隶属于系统整体，并具有互动关系。关联性表明这些联系或关系的特性，并且形成了系统结构问题的基础；

（3）环境适应性：任何一个系统都处于一定的环境之中，并与环境之间产生物质、能量和信息的交流。环境的变化必然会引起系统功能及结构的变化。

除此之外，很多系统还具有目的性、层次性等特征。

3.系统的分类

自然系统：自然系统主要指由自然物（动物、植物、矿物、水资源等）所自然形成的系统，像海洋系统、矿藏系统等。

人造系统：人造系统是根据特定的目标，通过人的主观努力所建成的系统，如生产系统、管理系统等。

实体系统：凡是以矿物、生物、机械和人群等实体为基本要素所组成的系统称之为实体系统。

概念系统：凡是由概念、原理、原则、方法、制度、程序等概念性的非物质要素所构成的系统称为概念系统。

动态系统：动态系统是系统的状态随时间而变化的系统；

静态系统：而静态系统则是表征系统运行规律的模型中不含时间因素，即模型中的量不随时间而变化，它可视作动态系统的一种特殊情况，即状态处于稳定的系统。实际上多数系统是动态系统，但由于动态系统中各种参数之间的相互关系非常复杂，要找出其中的规律性有时是非常困难的，这时为了简化起见而假设系统是静态的，或使系统中的各种参数随时间变化的幅度很小，而视为稳态的。

封闭系统：封闭系统是指该系统与环境之间没有物质、能量和信息的交换，因而程封闭状态的一种系统。

开放系统：

4.系统工程的概念——一般不考，因为定义的角度和人很多

系统工程是以大规模复杂系统为研究对象的一门交叉学科——它是从系统的整体出发，按既定的目标合理规划、设计、试验、建造实施、管理和控制系统，使其达到最优的工程技术。

5. **系统工程有哪些基本原则？——书上提炼的**

钱学森对系统工程的定义：系统工程是组织管理系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用的科学方法。简言之“系统工程是一门组织管理的技术”。系统工程有如下基本原则：

（1）目的性原则：只有目的正确，有科学依据，符合客观实际，才能建立和运转具有预期效果的系统。

（2）整体性（系统性）原则：系统工程研究问题，总是把研究对象和研究过程看作一个整体，从整体出发考虑局部，要求系统的局部服从整体，同时又要兼顾和妥善处理局部之间的关系，而且系统本身还要与它所从属的更大的系统相适应，这样才能保证系统总体效果最优。

（3）关联性（协调性）原则：用系统工程方法分析和处理问题，不仅要考虑系统内部部分与部分之间、部分与整体之间、系统与环境之间的相互关系，而且要协调处理好这些关系，使其密切配合、相辅相承。

（4）综合性（交叉性）原则：系统工程以大型复杂系统为研究对象，这些系统涉及的因素众多，涉及的学科领域广泛。因此，系统工程分析和解决问题时必须综合运用社会科学、自然科学、工程技术的各门学科和各种技术领域的成就，以博采众长、集思广益，充分发挥跨学科、跨行业、跨部门的综合优势。

（5）满意性（最优化）原则：SE是实现S最优化的组织管理技术。因此，SE不仅提出最优的S目标，采用目标导向的方法寻求实现S目标的可行方案，而且还要运用一系列最优化技术从可行方案中选择出社会认可、经济合算、技术先进、时间最省、S总体效益最好的最优方案（或满意方案）付诸实施。

6. 为什么说系统工程是一门新兴的交叉学科​

系统工程是以研究大规模复杂系统为对象的一门交叉学科。它是把自然科学和社会科学的某些思想、理论、方法、策略和手段等根据总体协调的需要，有机地联系起来，把人们的生产、科研或经济活动有效地组织起来，应用定量分析和定性分析相结合的方法和电子计算机等技术工具，对系统的构成要素、组织结构、信息交换和反馈控制等功能进行分析、设计、制造和服务，从而达到最优设计、最优控制和最优管理的目的，以便最充分填发挥人力、物力的潜力，通过各种组织管理技术，使局部和整体之间的关系协调配合，以实现系统的综合最优化。

系统工程在自然科学与社会科学之间架设了一座沟通的桥梁。现代数学方法和计算机技术，通过系统工程，为社会科学研究增加了极为有用的定量方法、模型方法、模拟实验方法和优化方法。系统工程为从事自然科学的工程技术人员和从事社会科学的研究人员的相互合作开辟了广阔的道路。

7.请总结系统工程的特点

一、把研究对象作为一个整体来分析，分析总体中各个部分之间的相互联系和相互制约关系，使总体中的各个部分相互协调配合，服从整体优化要求;在分析局部问题时，是从整体协调的需要出发，选择优化方案，综合评价系统的效果;

二、综合运用各种科学管理的技术和方法，定性分析和定量分析相结合;

三、对系统的外部环境和变化规律进行分析，分析它们对系统的影响，使系统适应外部环境的变化。

系统工程与一般工程技术的区别是：系统工程不仅研究物质系统，也研究非物质系统，如教育、文化、新闻宣传等系统，应用广泛;而一般工程技术以具体的物质系统为对象。系统工程从全局、整体上处理系统。要以系统论、控制论、信息论为理论基础，又必须具备每一类系统工程的专业理论;而一般工程技术主要处理具体技术门类，以专业理论为主。系统工程工作者是[系统工程师](https://baike.baidu.com/item/%E7%B3%BB%E7%BB%9F%E5%B7%A5%E7%A8%8B%E5%B8%88)，是决策人的委托人、参谋、助手，为社会服务;而一般工程师是专门技术人员。二者有不同的业务素质要求。

8.请总结说明（图示）系统科学体系及系统工程的理论基础

控制论：研究各类科学的控制和调节的一般规律的综合性理论

信息论：研究信息的提取，变更，储存与流通等特点和规律的理论

一般系统论：研究复杂系统的一般规律的学科，又称普通科学论。现代科学可按所研究的对象系统的具体形式分成各门科学：如物理学，化学，经济学，社会学；也可按研究方法分成两大类别：简单科学系统理论和复杂系统理论

大系统论：采用数学模型，通过分解-协调或分解-集结方法，将控制理论中的稳定性理论，最优化理论，多变量控制理论，运筹学中的线性规划，非线性规划等加以推广，应用于大系统的分析和综合。

9. 选择一个你熟悉的系统问题说明：

1. 系统的功能及其要素

2. 系统的环境及输入、输出

3. 系统的结构（最好用框图表达）

4. ​系统的功能与结构、环境的关系

以学生信息系统为例

1.功能是方便记录和查询学生的信息，由学生的学号、姓名、班级等要素组成

2.该系统的输入是某个学生的学号或者姓名信息，输出是某个学生的全部信息

3.学生信息录入-输入学号或者姓名-显示学生信息

4.学生信息系统它的功能决定了它所应该具有的结构，同时也决定了该系统所适用的范围。这三者之间相互协作，相互牵制，相互约束。