**第三章 系统与设计**

**一、系统及其分类：**

1、系统：由相互联系、相互作用、相互依赖和相互制约的若干要素或部分组成的具有特定功能的有机整体。（p65）

2、构成系统必须具备的三个条件：

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整体的功能是局部所没有的。

3、子系统：对于比较大型和比较复杂的系统，根据一定标准可划分为若干子系统。

4、系统的分类：（根据需要，可以对系统进行不同的分类）

（1）自然系统与人造系统。自然系统是自然形成的系统，如生态系统；人造系统是由人工制造加工而成的系统，如机械传动系统。

（2）实体系统与抽象系统。实体系统是实物形态的，如生态系统、机械系统。抽象系统是非实物形态的，如哲学系统。

**二、系统的基本特性：（p67-73）**

1、**整体性**：是系统最基本的特性，也是观察和分析系统最基本的思想和方法。①系统是一个整体，不是各个要素（部分）的简单相加，系统的整体功能是各要素在孤立状态下所没有的。②一般来说，系统的整体功能大于组成系统的各部分的功能之和。③系统的任何一个要素（部分）发生变化或出现故障，都会影响其他要素（部分）或整体的功能的发挥。

2、**相关性**：是指组成系统的各要素之间或整体与部分之间的相互作用、相互联系。

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**：事物都是不断变化的，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**：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部各部分相互关系的变化。系统只有具有对环境的适应能力，才能保持和恢复系统原有的特性。

|  |  |
| --- | --- |
| **系统的基本特性** | **主要表现形式** |
| 整体性 | 主要反映**要素对整体**的影响，落脚点在整体功能的实现上。 |
| 相关性 | 主要反映**要素对要素**的影响，落脚点在某一要素的表现。 |
| 目的性 | 对应系统能够实现的功能。 |
| 动态性 | 主要反映系统持续运行一段时间后的表现变化，常见的关键词有“一段时间后，系统……”、零件“老化”“磨损”等。 |
| 环境适应性 | 主要反映系统受**外部环境的影响**作出相应的变化，如温度、光线的改变，产品对使用环境的适应。 |

**三、系统分析的基本方法：**

1、系统分析的一般步骤：



2、系统分析的主要原则：

（1）**整体性原则**：着眼于整体，先整体再部分，先全局后局部，先长远再当前。

**（2）科学性原则**：要有严格的工作步骤，运用**科学方法**和数学工具进行定量分析，使决策过程和结果更具说服力。

（3）**综合性原则**：综合分析、**统筹兼顾**，防止顾此失彼、因小失大，还需考虑出台方案所带来的后果。当系统存在若干个目标时，**应将目标排除优先次序**，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。

**四、系统的优化**

1、系统优化含义：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，使系统的目标值达到最大化（或最小化）。

2、**影响系统优化的因素**：对系统目标函数产生显著影响，并且**可以人为调节**的因素。如农作物套种的技术水平、套种的田间管理、病虫害防治等。

3、系统优化**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。如农作物的生长特性、天气、气候等因素。

**五、系统的设计**

1、系统设计应考虑的主要问题

（1）系统设计要从整体出发，以系统整体功能的最优为目的。

（2）系统各部分之间的相互联系和相互作用

（3）系统设计方案的优化

2、系统设计的一般步骤

根据系统设计的目标，将系统分解为若干子系统，确定各子系统的目标、功能及其相互关系，对子系统进行技术设计和评价，对系统进行总体技术设计和评价等。

**本章易混知识点：**

1、整体性与相关性

2、整体性与整体性原则

3、整体性原则与综合性原则

4、约束条件与影响因素

5、动态性与环境适应性