



系统工程 这是一个多义词，请在下列义项中选择浏览(共9个义项)：

[展开](#)

[+ 添加义项](#)

系统工程

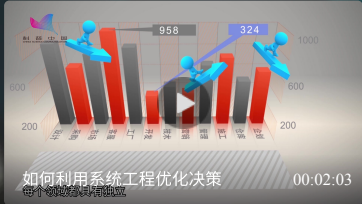
[免费编辑](#)

[修改义项名](#)

实现系统最优化管理工程技术

所属类别：管理学

《系统工程(第3版)》.2013年9月电子工业出版社出版的图书，作者是白思俊。



基本信息

书名	系统工程(第3版)	定价	46元
作者	白思俊	出版社	电子工业出版社
ISBN	9787121212383	出版时间	2013年9月
页数	348页	开本	16开

目 录	1 简介	5 定义	9 评价方法
	2 阶段	6 特点	10 决策的概念
	3 基本方法	7 概念	
	4 发展	8 评价原则	

简介

[编辑本段](#)

系统工程尽管经历了半个多世纪的发展，但它仍然是一门年轻的科学，还在不断地发展中。它的普遍适用性吸引了许多原来从事不同学科的学者来研究它，并做出了各自的贡献，于是，系统工程出现了不同的流派。其中主要的流派有两个:管理流派和自动化流派。

系统工程的主要任务是根据总体协调的需要，把自然科学和社会科学中的基础思想、理论、策略和方法等从横的方面联系起来，应用现代数学和电子计算机等工具，对系统的构成要素、组织结构、**信息交换**和自动控制等功能进行分析研究，借以达到最优化设计，最优控制和最优管理的目标。



系统工程

[编辑本段](#)

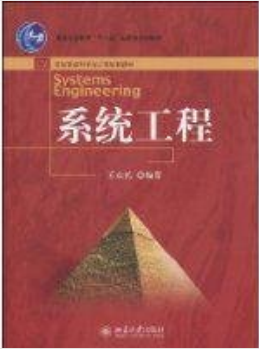
阶段

系统工程大致可分为系统开发、系统制造和系统运用等3个阶段，而每一个阶段又可分为若干小的阶段或步骤。

基本方法

[编辑本段](#)

系统工程的基本方法是:系统分析、系统设计与系统的综合评价(性能、费用和时间等)。系统工程的应用日趋广泛，至20世纪70年代已发展成许多分支，如经营管理系统工程、后勤系统工程、行政系统工程、科研系统工程、环境系统工程、**军事系统工程**等。



系统工程

百科专题

[更多](#)



360智脑全家桶，正式开放!

词条信息

最近更新者：[summer9547](#)

最近更新：2023-01-03

编辑次数：10 [历史版本](#)

实时热点

[换一换](#)

- 1 寒潮王炸即将登场
- 2 院士演讲鞋底掉渣
- 3 河南新乡发停课通知
- 4 因大雪部分列车停运
- 5 消协辟谣咖啡致癌
- 6 70篇汇报资料打包送
- 7 广州今日高温27℃
- 8 刘强东称不会躺平

- 1 简介
- 2 阶段
- 3 基本方法

用定量和定性相结合的系统思想和方法处理**大型复杂系统**的问题，无论是系统的设计或组织建立，还是系统的经营管理，都可以统一的看成是一类**工程实践**，统称为系统工程。

发展

 编辑本段

第二次世界大战以后。为适应**社会化大生产**和复杂的科学技术体系的需要,逐步把自然科学与社会科学中的某些理论和策略、方法联系起来,应用**现代数学**和电子计算机等工具,解决复杂系统的组织、管理相控制问题,以达到**最优设计**、最优控制和最优管理的目标。系统工程是一门高度综合性的管理工程技术，涉及自然科学棚社会科学的多门学科。构成系统工程的基本**要素**是:人、物、财、目标、机器设备、信息等六大因素。各个因素之间是互相联系、互相制约的关系。系统工程大体上可分为系统开发、系统制造和系统运用三个阶段，每个阶段又可划分为若干小阶段或步骤。系统工程的基该方法是:系统分析、系统设计相系统的综合评价。具体地说，就是用数学模型和逻辑模型来描述系统，通过模拟反映系统的运行、求得系统的最优组合方案和最优的运行方案。70年代以来，系统工程已广泛地应用于交通运输、通讯、企业生产经营等部门，在体育领域亦有应用价值和广阔的前景。它的基本特点是:把研究对象作为整体看待，要求对任一对象的研究都必须从它的组成、结构、功能、相互联系方式、历史的发展和外部环境等方面进行综合的考察,做到分析与综合的统一。最常用的系统工程方法，是系统工程创始人之一霍尔创立的，称为三维结构图:1.时间维。对一个具体工程，从规划起一直到更新为止,全部程序可分为规划、拟定方案、研制、生产、安装、运转和更新七个阶段。2.逻辑维。对一个**大型项目**可分为明确目的、指标设计、系统方案组合、系统分析、最优化、作出决定和制定方案七个步骤。3.知识维。系统工程需使用各种专业知识，霍尔把这些知识分成工程、医药、建筑、商业、法律、管理、社会科学和艺术等，把这些专业知识称为知识维

系统工程(Systems Engineering)是系统科学的一个分支，实际是**系统科学**的实际应用。可以用于一切有大系统的方面，包括人类社会、生态环境、自然现象、组织管理等，如环境污染、人口增长、交通事故、军备竞赛、化工过程、信息网络等。系统工程是以大型复杂系统为研究对象，按一定目的进行 设计、开发、管理与控制，以期达到总体效果最优的理论与方法。系统工程是一门工程技术，但是，系统工程又是一类包括了许多类工程技术的一大工程技术门类，涉及范围很广，不仅要用到数、理、化、生物等自然科学，还要用到社会学、心理学、经济学、医学等与人的思想、行为、能力等有关的学科。系统工程所需要的基础理论包括，运筹学、控制论、**信息论**、管理科学等。20世纪80-90年代，中国科学与哲学界翻译出版了系列国外**系统科学**、系统哲学与系统工程名著，举办了系列**科学学**、科学史与经济系统管理等学术探讨，从1983年到1993年在生物物理学和心理生物学等领域的系统论探讨中产生了**系统生物工程**等概念与原理等。90年代以来，系统工程在与企业发展结合、与现代信息技术结合、与实施可持续发展战略结合、与思维科学结合等方面已具有初步结果和强劲势头。

定义

 编辑本段

1.[美]切斯纳(1967)

虽然每个系统都是由许多不同的特殊功能部分所组成，而这些功能部分之间又存在着相互关系，但是每一个系统都是完整的整体，每一个系统都有一定数量的目标。

系统工程则是按照各个目标进行权衡，全面求得最优解的方法，并使各组成部分能够最大限度地相互协调。

2. 日本工业标准JIS8121(1967)

系统工程是为了更好地达到系统目的，对系统的构成要素、组织结构、**信息流动**和控制机构等进行分析与设计的技术。

3. [美]莫顿(1967)

系统工程是用来研究具有自动调整能力的生产机械，以及像通讯机械那样的信息传输装置、服务性机械和计算机械等的方法，是研究、设计、制造和运用这些机械

4. 美国质量管理学会系统委员会(1969)

系统工程是应用科学知识设计和**制造系统**的一门特殊**工程学**。

5. [日]寺野寿郎(1971)

系统工程是为了合理进行开发、设计和运用系统而采用的思想、步骤、组织和方法等的总称。

的基础工程学。

6. 大英百科全书(1974)

系统工程是一门把已有学科分支中的知识有效地组合起来用以解决综合化的工程技术。

7. **苏联大百科全书**英百科全书(1976)

系统工程是一门研究复杂系统的设计、建立、试验和运行的科学技术。

8. [日]三浦武雄(1977)

系统工程与其他工程不同之点在于它是跨越许多学科的科学，而且是填补这些学科边界空白的一种**边缘科学**。因为工程学的目的是研制系统，而系统不仅涉及到工程学的领域，还涉及到社会、经济和政治等领域，为了适当解决这些问题，除了需要某些纵向技术以外，还要有一种技术纵横的方向把他们组织起来，这种横向技术就是系统工程。

9. 钱学森(1978)

系统工程是组织管理的技术。把极其复杂的研制对象称为系统，即由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合成具有特定功能的**有机整体**，而且这个系统本身又是它所从属的一个更大系统的组成部分。……系统工程则是组织管理这种系统的规划、研究、设

- 4 发展
- 5 定义
- 6 特点
- 7 概念
- 8 评价原则
- 9 评价方法
- 10 决策的概念

计、制造、试验和使用的**科学方法**，是一种对所有系统都具有普遍意义的科学方法。

系统工程的第一次应用并提出这个名词是在1940年，美国贝尔实验室研制电话通信网络时，将研制工作分为规划、研究、开发、应用和通用工程等五个阶段，提出了**排队论**原理。1940年美国研制原子弹的曼哈顿计划应用了系统工程原理进行协调。自觉应用系统工程方法而取得重大成果的两个例子是美国的登月火箭阿波罗计划和北欧跨国电网协调方案。

系统工程还可以用于化工生产设计过程优化控制、信息网络运筹等多个方面，目前有的大学已开设系统工程专业。

系统工程的目的是解决总体优化问题，从复杂问题的总体入手，认为总体大于各部分之和，各部分虽较劣但总体可以优化。有的问题，如电话网络，不能只研究个别电话的质量问题，必须从总体网络入手，这种思路是和笛卡儿的方法论相左的

特点

 编辑本段 | 

- 1.系统工程研究问题一般采用先决定整体框架，后进入详细设计的程序，一般是先进行系统的逻辑思维过程**总体设计**，然后进行各子系统或具体问题的研究。
- 2.系统工程方法是以系统整体功能最佳为目标，通过对系统的综合、系统分析**构造系统**模型来调整改善系统的结构，使之达到整体最优化。
- 3.系统工程的研究强调系统与环境的融合，近期利益与长远利益相结合，社会效益、生态效益与经济效益相结合。
- 4.系统工程研究是以系统思想为指导，采取的理论和方法是综合集成各学科、各领域的理论和方法。
- 5.系统工程研究强调多学科协作，根据研究问题涉及到的学科和专业范围，组成一个知识结构合理的专家体系。
- 6.各类系统问题均可以采用系统工程的方法来研究，系统工程方法具有广泛的适用性。
- 7.强调多方案设计与评价。

概念

 编辑本段 | 

系统评价，是指按照目标测定对象系统的属性，把它变成客观定量或主观效用(满足主体要求的程度)的行为，即明确系统价值的过程。

按评价项目可分为 目标评价 确定系统的目标后，要进行目标评价，以确定目标是否合理；

方案评价 确定目标之后，要进行方案评价，选择最优方案；

设计评价 对系统设计进行评价。

计划评价和规划评价

按评价的时间顺序分 事前评价 系统开发之前进行的评价，是为了提高系统性能，在进行系统规划研究时进行的评价。(由于没有系统实体，一般用预测或仿真的方法)

中间评价 在系统计划实施过程中期进行的评价。

事后评价 在开发完成之后进行的评价，评价系统是否达到了预期目标。

跟踪评价 系统运行一段时间后才会发现有些意想不到的后效，因此要重新评价。

按评价内容分 **技术评价**技术评价围绕系统功能来进行，评定系统**技术方案**能否实现所需的功能。

经济评价围绕经济效益进行的，内容主要是以成本-效益为代表的经济可行性分析

社会评价是针对系统给社会带来的利益或影响而进行的评价。

综合评价 是在上述3个方面评价的基础上，对系统方案价值的大小所做的综合评定。

评价原则

 编辑本段 | 

要保证评价具有一定的客观性

要保证方案的可比性

评价指标要成体系

评价准则与**效用函数**

多目标系统中，**不同目标**要用不同的准则来衡量。如果要从总体上评价某一备选方案对于全体目标的合意程度，那就有必要将上述用各种度量单位表示的准则规化为统一的数量标度或测度。

评价方法

 编辑本段 | 

单项评价法 单项评价方法主要指利用经济理论和技术水平对系统的某个方面作出定量评价的方法。

经济评价方法主要有价值分析法、**成本效益法**、利润评价法等。

技术评价方法主要有可行性分析、可靠性评价等。在这里只介绍成本效益法和可行性[分析法](#)。

层次分析法 (The Analytical Hierarchy Process, AHP)

1层次分析法原理

AHP是处理系统工程中一些难于用其他定量方法进行分析的复杂问题的有效方法，也是一种整理和综合人们的主观判断的客观方法。

层次分析法的基本原理

用层次分析法作系统分析，首先要把问题层次化。根据问题的性质和要达到的总目标，将问题分解为不同的组成因素，并按照因素间的相互关联影响以及隶属关系将因素按不同层次聚集组合，形成一个多层次的分析结构模型。

最高层:表示解决问题的目的，即层次分析要达到的总目标;

中间层:包括准则层和指标层，表示采取某一方案来实现预定总目标所涉及的中间环节;

最底层:表示要选用的解决问题的各种措施、策略、方案等。

AHP的应用领域:

1.资源环境评价

包括石油资源评价、环境污染治理方案评价等;

2.科学技术评价

包括产业科技水平评价、地区科技综合实力评价、科技成果评价等;

3.教育评价

包括教学质量评价、大学生综合评价、毕业生质量评价等;

4.制造系统评价

包括武器系统评价、反坦克导弹武器系统方案评价等

5.工程项目评价

水利工程开发方案评价、[采矿方法](#)可行性方案综合评价等。

6.人员和社会系统评价

领导能力考核、专业技术人员评价、中小企业经济效益评价、城市综合实力评价等。

层次分析法的基本原理

用层次分析法作系统分析，首先要把问题层次化。根据问题的性质和要达到的总目标，将问题分解为不同的组成因素，并按照因素间的相互关联影响以及隶属关系将因素按不同层次聚集组合，形成一个多层次的分析结构模型。

层次分析法的计算问题

决策的概念

 [编辑本段](#) | 

狭义地说，决策指的是在几种行为方案中作出选择;广义地讲，决策还包括在作出最后选择前所进行的一切思维活动

内容 决策分析包括收集可行性方案、对未来进行预测、建立目标集、优化分析各种可行方案并给出结果等等，每个环节的工作都要依靠决策者和专家的知识、经验和胆识。

自然状态 (简称状态或条件)

是不依决策者主观意志为转移的客观环境条件

损益值 在不同的[自然状态](#)下相应的方案所产生的损失和效益状态

决策树中图形含义 (1) 以方框为决策点，圆圈表示状态点，小三角表示树的末端是损益值;

(2) 由方框引出的树枝称为方案枝，每一个方案由一个树枝代表;

(3) 由圆圈引出的树枝称为状态枝，每一个状态由一个树枝代表，在其旁边注明状态发生的概率;

(4) 状态风险型决策

未来情况未知，但各种自然状态出现的概率已知，这种条件下的决策称为风险型决策，也称为随机型决策或统计型决策

不确定型决策 [不确定型决策](#)是虽然知道将有几种情况发生，但既不知道哪一种自然状态发生，也不知道自然状态发生的概率，在这种情况下，有几种决策准则，这些准则的应用，完全取决于决策者的经验和性格。

把每个备选方案的期望值计算出来，加以比较。如果[决策目标](#)是效益最大，则取期望值最大的备选方案;如果损益矩阵的元素是损失值，而且决策目标是使损失最小，则应选期望值最小的备选方案。

枝的末端，画上三角表示结束，并注明该状态在该方案下的损益值。

乐观准则 特点: 选择该准则的决策者对客观情况比较乐观，愿意争取一切获得最好结果的机会。

悲观准则 特点: 决策者对客观情况比较悲观，总是小心谨慎，从最坏结果着想，比较保守。

折中准则 (乐观系数准则)

特点: 对客观情况的态度介于乐观者和悲观者之间，主张从中平衡折中处理。

折中收益值= α ×最大收益值+(1- α)×最小收益值

等可能性准则 特点: 假定各种自然状态出现的可能性相同，即赋予每种自然状态出现相等的概率。

后悔值准则 特点: 设每种自然状态的最高值为该状态的理想目标，将该状态中的其它值与最高值相减所得之差，称为后悔值，由后悔值构成的矩阵称为后悔值矩阵。后悔值准则是在决策中使未来的可能最大后悔值达到最小。

词条标签

[系统](#) [工程](#) [管理学](#) [系统科学](#) [系统学](#)