

<<系统工程引论>>

图书基本信息

书名：<<系统工程引论>>

13位ISBN编号：9787121174445

10位ISBN编号：7121174448

出版时间：2012-8

出版时间：王众托 电子工业出版社 (2012-08出版)

作者：王众托

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<系统工程引论>>

### 内容概要

《系统工程引论（第4版）》是高等工科院校自动化、计算机、信息管理与信息系统、管理科学与工程专业的专业课程以及理工科各类专业本科与研究生公共课程与通识课程使用的“系统工程”教材。

全书包括系统工程学科的对象和任务、系统工程思想与方法、系统工程项目从需求分析、建构、设计、集成到工程实施与评价的全生命周期之工作方法与步骤、系统的描述与建模、系统的结构模型、系统的静态分析与优化、系统的动态建模与分析、随机服务系统、网络系统、系统可靠性、决策分析的概念与决策实用方法等内容。

## <<系统工程引论>>

### 作者简介

王众托，大连理工大学教授，中国工程院院士。

长期从事系统工程与信息技术应用的教学与科学研究工作。

曾撰写过《系统工程学》、《系统管理》、《分布式计算机控制与管理系统》、《网络计划技术》、《计算机决策支持系统》、《计算机在经营管理中的应用：新的系统构成》、《企业信息化与管理变革》、《知识系统工程》等教材和专著，以及9种译著。

目前从事知识系统工程学科的建设。

## 书籍目录

第1章系统与系统工程的基本概念 1 1.1系统的概念 1 1.1.1系统的含义与概念 1 1.1.2系统的属性 2 1.2系统的类型 3 1.2.1从系统生成的原因分类 3 1.2.2从系统的构成内容分类 4 1.2.3从系统与环境的的关系分类 4 1.2.4按系统状态对时间的关系分类 4 1.2.5按照系统的规模大小和复杂程度分类 4 1.3系统的结构与功能 5 1.3.1系统的结构 5 1.3.2系统的功能 5 1.3.3结构与功能之间的关系 6 1.4系统工程的产生与发展 6 1.4.1系统工程的形成和发展 6 1.4.2系统工程的含义 8 1.5系统工程学科的定义与学科特点 9 1.5.1系统工程学科的定义 9 1.5.2系统工程的学科特点与学科位置 10 1.6系统工程的应用举例 12 参考文献 14 思考与讨论题举例 14 第2章系统思想 15 2.1系统思想和系统观 15 2.2系统与环境 16 2.3系统的秩序与组织 17 2.3.1系统的秩序 17 2.3.2系统的组织 18 2.3.3系统的自组织 19 2.4系统整体性思想 20 2.4.1系统整体性的含义 20 2.4.2系统整体性能的涌现 21 2.4.3整体性思想在系统工程中的应用 22 2.5系统层次性思想 23 2.6系统的演化性 24 2.7系统复杂性 24 2.8系统与信息 26 2.8.1信息的含义 26 2.8.2系统中的信息 27 2.9系统与控制 28 参考文献 30 思考与讨论题举例 30 第3章系统工程的方法论 31 3.1系统工程的方法体系 31 3.1.1系统工程的方法论、方法、技术与工具 31 3.1.2系统工程方法论 31 3.1.3系统工程的原则 32 3.2硬系统方法论 33 3.2.1系统工程的三维形态图 34 3.3软系统方法论 36 3.3.1软系统方法论的含义 36 3.3.2软系统方法的步骤 36 3.3.3对软系统方法的一些探讨 38 3.4系统方法论的进一步发展 39 3.4.1还原论、整体论和系统论方法 39 3.4.2综合集成方法论 40 3.5系统直觉 41 3.6系统分析与系统综合 42 3.6.1系统分析 42 3.6.2系统综合 43 3.7系统与知识 44 3.7.1知识的含义与类型 44 3.7.2显性知识与隐性知识 44 3.7.3系统中的知识 45 3.8功能模拟和黑箱方法 46 3.8.1功能模拟 46 3.8.2黑箱方法 46 3.8.3隐喻 47 3.9系统工程中需要处理好的几个关系 47 3.9.1人与天然系统的关系 48 3.9.2人与人工自然系统的关系 48 3.9.3系统工程中的人与人的关系 48 3.9.4个人内心的各种关系 49 3.9.5综合考虑 50 3.10系统工程既是科学又是艺术 51 3.11系统工程的队伍与人才 52 3.11.1系统工程的队伍 52 3.11.2系统工程师的职业特点 53 3.11.3应在广大领导人员和专业人员中普及系统工程知识 54 参考文献 54 思考与讨论题举例 54 第4章系统工程过程 55 4.1系统工程与项目管理 55 4.2系统工程过程的含义 56 4.3系统生命周期 57 4.4系统生命周期模型的演化 59 4.4.1系统生命周期模型的进一步发展 59 4.4.2综合集成方法在系统工程过程中的应用 61 4.5系统的验证与系统的确认 63 4.5.1系统的验证 63 4.5.2系统的确认 64 4.6敏捷系统工程 64 4.7系统再造工程 66 4.7.1企业的再造工程 66 4.7.2系统再造工程 67 参考文献 69 思考与讨论题举例 70 第5章系统需求分析和系统建构 71 5.1问题的确定 71 5.2需求的开发问题 73 5.3需求的调查 74 5.4需求的分析与系统需求的定义 76 5.4.1需求的分析 76 5.4.2系统需求的定义 77 5.4.3需求定义的工作难点 78 5.5系统需求的管理 79 5.6系统的建构问题 79 5.6.1系统建构的意义 79 5.6.2整体功能涌现与建构 81 5.7系统建构工作的特点与原则 81 5.7.1建构工作的特点 81 5.7.2建构原则 83 5.8系统建构工作的步骤 83 5.8.1明确系统需求或问题 83 5.8.2系统边界的确定 84 5.8.3目标的确立 84 5.8.4指标与指标体系 85 5.9系统建构的实施 86 5.9.1进行功能与体系结构设计 86 5.9.2对各结构方案进行评价、选择 87 5.9.3建立各种属性的体系结构 88 5.10系统建构工作的方法 88 5.10.1规范化方法 88 5.10.2理性化方法 88 5.10.3论证法 89 5.10.4试探法 89 参考文献 90 习题与思考题举例 90 第6章系统的设计与集成 91 6.1系统的初步设计 91 6.2工程技术设计 92 6.3系统的运行可行性设计 93 6.3.1系统运行可行性的含义 93 6.3.2系统的可使用性 94 6.3.3系统的可支持性 94 6.3.4系统的可生产性与可废弃性 95 6.3.5系统的可承担性 95 6.4系统集成 96 6.4.1集成的含义 96 6.4.2系统集成的进展 97 6.4.3系统集成的类型 97 6.5系统集成创新 98 6.5.1创新的类型 98 6.5.2系统集成创新的形式 99 6.6系统集成创新的方法论 100 6.6.1系统集成创新的目的：新的功能的涌现 100 6.6.2集成的关键在于综合，而具体实施首先需要进行"系统建构"（建立系统的体系结构） 101 6.6.3系统集成创新必须同时着重技术和管理 101 6.6.4要恰当掌握集成的"度" 101 6.6.5要注意系统集成创新中的知识集成与创造 102 6.6.6在系统集成创新过程中需要运用各种思维方式 102 6.6.7系统集成的关键在于接口 103 参考文献 104 习题与思考题举例 104 第7章系统的描述与模型建立 105 7.1系统的描述与建模 105 7.1.1系统描述语言 105 7.1.2建模也是一种系统描述 106 7.2模型方法 107 7.2.1模型方法的含义 107 7.2.2概念模型与结构模型 108 7.2.3定性模型与定量模型 108 7.2.4系统建模过程 109 7.3同构性与同态性 109 7.4量化与尺度 111 7.5数据的采集与管理 112 7.5.1数据的类型 112 7.5.2数据的管理 112 7.5.3必须重视数据工作 113 7.6系统的定性描述与知识表示 114 7.6.1知识表示用于系统的定性描述 114 7.6.2逻辑表示法 114 7.6.3关系表示法（特征表表示法） 115 7.6.4产生式规则表示法 116 7.6.5语义网络表示法 116

7.6.6框架表示法 116 7.6.7面向对象的表示法 117 7.6.8本体表示法 117 7.7不确定性描述(一)——随机性 118 7.7.1随机性描述 118 7.7.2回归分析 120 7.8不确定性描述(二)——模糊性 121 7.8.1模糊性 121 7.8.2语言变量 122 7.8.3模糊数 123 7.8.4模糊逻辑与模糊模式识别 124 7.8.5模糊关系 125 7.9非结构化信息的知识表示方法 125 7.9.1半结构化数据与非结构化数据 125 7.9.2半结构化数据的知识表示 126 7.9.3多媒体信息的知识表示 127 参考文献 128 习题与思考题举例 128 第8章系统的结构建模 129 8.1引言 129 8.2概念模型 130 8.3系统结构模型的矩阵表示 131 8.3.3邻接矩阵的运算 132 8.3.4可达矩阵 133 8.4系统结构模型的分解 135 8.4.1结构模型的分解 135 8.4.2分解方法 136 8.5索引矩阵与出现矩阵 137 8.5.1索引矩阵 137 8.5.2出现矩阵 137 8.6结构模型的建立(1) 139 8.6.1结构模型建立的过程 139 8.6.2具体做法 140 8.6.3简化方法 140 8.6.4实例 142 8.6.5待定元素求法 143 8.7结构模型的建立(2) 145 8.7.1关系划分 1(S×S) 145 8.7.2级别划分 2(S) 145 8.7.3分部划分 3(S) 147 8.7.4是否强连接单元的划分 4(S) 148 8.7.5强连接子集的划分 5(S) 149 8.7.6可达矩阵的变换 149 8.8层次结构分析 151 8.8.1层次结构分析法 151 8.8.2举例 153 参考文献 154 习题 154 第9章系统的静态模型、静态分析与优化 156 9.1系统的静态模型 156 9.1.1静态模型 156 9.1.2静态模型方程 157 9.1.3生产函数模型 158 9.2系统的静态分析(边际分析) 159 9.2.1静态分析 159 9.2.2边际分析 160 9.3系统的静态优化(1)——线性规划问题 161 9.3.1线性规划问题举例 163 9.4系统的静态优化(2)——非线性规划问题 164 9.4.1非线性问题优化 164 9.4.2凸函数 165 9.4.3只有等式约束的问题 167 9.4.4具有不等式约束的问题 168 9.4.5孔—特克条件 169 9.5无约束优化的近似计算方法 171 9.5.1近似计算方法 171 9.5.2一元函数的搜索算法 172 参考文献 174 习题 174 第10章系统的动态分析与优化 175 10.1系统的动态模型 175 10.1.1系统的动态与动态模型 175 10.1.2系统的动态方程 176 10.2系统动态模型举例 178 10.2.1最简单的市场模型 178 10.2.2模型方程与解 178 10.3线性系统的动态分析 179 10.3.1线性连续系统的方程解 179 10.3.2线性离散系统的方程解 180 10.4非线性系统的动态分析 181 10.4.1非线性系统的动态特性 181 10.4.2相空间与相迹 182 10.4.3一类特定的非线性模型 185 10.5非线性系统的多样性态和分叉与混沌 187 10.5.1非线性系统的多样性态 187 10.5.2分叉 188 10.5.3混沌 189 10.6反馈与控制的作用 190 10.7动态优化 190 10.8离散事件动态系统 191 参考文献 192 习题 192 第11章网络系统 194 11.1引言 194 11.2最短路径问题 195 11.2.1问题的提出 195 11.2.2标记法 196 11.2.3算法步骤 197 11.2.4设备更新的例子 198 11.2.5多起点多终点问题 200 11.3最大流问题 202 11.3.1问题的提出 202 11.3.2网络拓扑结构分析 202 11.3.3算法 204 11.3.4计算举例 205 11.4复杂网络 206 11.4.1各种类型的复杂网络 206 11.4.2复杂网络的分析 207 11.4.3无尺度网络 209 参考文献 212 习题与思考题举例 212 第12章随机服务系统的动态建模与分析 215 12.1随机系统 215 12.1.1随机服务系统的特点 215 12.1.2随机服务系统的输入过程 215 12.1.3排队规则 217 12.1.4服务机理 217 12.2生灭过程 218 12.2.1生灭过程的定义 218 12.2.2生灭过程的微分方程组 219 12.2.3稳态解(极限解) 220 12.3无限队长、泊松输入、指数服务分布的系统 221 12.3.1系统的稳态解 221 12.3.2单个服务者的情况 222 12.3.3多个服务者的情况 224 12.4有限队长、泊松输入、指数服务分布的系统 226 12.4.1单一服务者情况 226 12.4.2多个服务者情况 228 12.5泊松输入、一般服务分布的系统 228 12.5.1系统特点 228 12.5.2定长分布 229 12.5.2爱尔朗分布 230 参考文献 231 习题与思考题举例 231 第13章系统的可靠性 232 13.1可靠性的一些基本概念和定义 232 13.1.1可靠性的含义 232 13.1.2可靠度、失效率与平均失效间隔时间 233 13.2系统可靠性模型与可靠度计算 235 13.2.1串联模型 235 13.2.2并联模型 236 13.2.3串并联与并串联模型 238 13.2.4复杂联接模型 238 13.3系统可靠性估计与分配 240 13.3.1可靠性估计 240 13.3.2可靠性分配 242 13.4系统可靠性分析举例 242 13.4.1泵的选择 242 13.4.2计算机分散控制系统 243 13.5可维修系统的模型 245 13.5.1可维修系统 245 13.5.2系统的模型 245 13.5.3模型方程的解与可用度 246 13.6几种可维修系统的可用性分析 247 13.6.1一个修理者 247 13.6.2两个修理者专责分工 248 13.6.3两个修理者互相协作 248 参考文献 249 习题与思考题举例 249 第14章系统的工程实现 250 14.1系统工程实现的组织与管理 250 14.2系统工程项目结构与工作分解 251 14.2.1系统工程项目结构分解 251 14.3网络计划方法 253 14.3.1问题的提出 253 14.3.2网络计划图 254 14.3.3时间的计算 254 14.4网络计划图的作用和编制 255 14.5时间参数的计算 257 14.5.111种时间参数: 257 14.5.2网络图的计算和处理 259 14.5.3方案的选择与调整 259 14.6系统风险管理 260 参考文献 261 习题 261 第15章实用评价方法 263 15.1系统评价 263 15.1.1系统评价的作用 263 15.1.2系统评价的原则 263 15.1.3系统评价类型 264 15.1.4系统评价的步骤 264 15.1.5系统综合评价 265 15.2专家评估法 265 15.2.1专家的选聘 266 15.2.2专家意见的征询 267 15.2.3结果的处理 267 15.3层次分析法 269 15.3.1层次分析法的步骤 269 15.3.2层次结构的建立 270 15.3.3方案两两

比较以建立判断矩阵 271 15.3.4进行层次单排序 273 15.3.5进行层次总排序 277 15.3.6一致性检验 278 15.4  
模糊综合评价法 279 15.4.1问题的描述 279 15.4.2综合对比排序 280 参考文献 281 思考 281 第16章决策分  
析基础 282 16.1问题求解与决策 282 16.1.1问题的提出 282 16.1.2决策科学 283 16.2决策分析过程与步骤  
283 16.2.1决策分析过程 283 16.2.2明确问题阶段 284 16.2.3制订方案阶段 286 16.2.4选择方案阶段 286 16.3  
决策分析问题的基本描述和类型 287 16.3.1决策分析问题的描述 287 16.3.2决策的类型 289 16.4确定型与  
风险型决策 291 16.4.1确定型决策 291 16.4.2风险型决策 291 16.4.3贝叶斯风险决策 292 16.5完全不确定型  
决策 292 16.5.1小中取大原则： 293 16.5.2大中取大原则： 293 16.5.3平均值原则： 293 16.5.4最小后悔值  
原则： 293 16.6偏好与效用 294 16.6.1偏好及其度量 294 16.6.2二元关系 294 16.6.3序关系 295 16.6.4无差异  
类及其间的偏好关系 296 16.7效用函数及其计算 298 16.7.1效用与效用函数 298 16.7.2效用函数的构造 299  
16.7.3无差异概率 300 16.7.4效用函数的类型 302 16.8主观概率 303 16.8.1主观概率的含义 303 16.8.2主观概  
率的估算 304 参考文献 305 习题与思考题举例 305 第17章实际生活中的决策方法 306 17.1决策模式 306  
17.1.1各种决策模式 306 17.1.2有限理性与满意解 306 17.2行为决策 307 17.3多准则决策 309 17.3.1问题的  
提出 309 17.3.2非劣解 310 17.3.3多属性决策 311 17.4计算机决策支持系统 314 17.4.1计算机决策支持系统  
的特点 314 17.4.2系统的支持作用 315 17.4.3系统的进一步发展 316 17.5元决策：决策的顶层设计 316  
17.5.1问题的提出 316 17.5.2元决策的特点 317 17.5.3元决策的目标和准则 318 17.6元决策实施的几点考虑  
318 17.6.1决策思维的选择 318 17.6.2快思考与慢思考 320 17.6.3先想、先看和先做 321 17.6.4主观与客观  
321 17.6.5定性与定量 322 17.6.6冲突与冲突分析 322 17.7进行元决策的方法与步骤 323 参考文献 325 习题  
与思考题举例 326 第18章复杂系统与复杂系统工程 327 18.1复杂系统 327 18.2传统系统工程方法的局限  
性 329 18.3复杂系统的系统工程 330 18.4复杂系统工程中的演化与演化工程方法 332 18.4.1复杂系统工程  
中的演化 332 18.4.2演化工程方法 333 18.5综合集成方法 333 18.6复杂自适应系统 335 18.7智能型复杂自适  
应系统 336 参考文献 340 思考与讨论题举例 341 第19章系统的系统与体系工程 342 19.1“系统的系统”  
342 19.2一些典型的系统的系统 343 19.2.1交通运输领域 343 19.2.2国防军事领域 343 19.2.3在医疗卫生领  
域 344 19.2.4服务业领域 344 19.2.5新型电网：微电网 344 19.2.6危机应对系统 345 19.3系统的系统的几个  
典型特性 345 19.3.1涌现 345 19.3.2自主适应性 346 19.3.3演化中的不确定性 346 19.4体系工程（系统的系  
统工程） 346 19.5体系工程的目标和内容 347 19.5.1体系的需求： 348 19.5.2顶层设计工程： 348 19.5.3体  
系的集成与构建工程： 348 19.5.4体系的演化工程： 349 19.5.5体系的评价工程： 349 19.6体系工程的工  
作过程研究 349 19.6.1体系工程的工作过程 349 19.6.2体系的构建方法 350 19.6.3体系的动态编成 350  
19.6.4体系的演化 351 19.6.5体系的有效测度 351 19.7系统的系统之超网络模型 352 19.8体系工程的发展  
353 参考文献 354 习题与思考题举例 354

## &lt;&lt;系统工程引论&gt;&gt;

## 章节摘录

版权页：插图：2.6 系统的演化性 一个系统从产生到消亡都有一个演化过程。

系统产生方式是多种多样的，可以是：（1）由许多要素汇聚和集成而产生。

例如建立一个新的工厂。

（2）由原有的系统中选择一些要素按照一定结构组成新系统，或者原系统分裂成几个小系统。

例如从一个现有的工厂中分出一部分成立新厂。

（3）由几个系统集成成为一个新的大系统。

例如几个公司组成一个集团公司。

（4）原来的系统经过改造发生质变，成为新的系统。

例如一台废弃的机器经过再制造成为一台具有新功能的新机器。

任何一个系统一经产生，就表现出自己的生存能力，这种生存能力反映在下列三个方面：（1）各要素的生存能力，这是系统生存的基础。

（2）系统的合理结构，使得各要素与各子系统之间相互支持，取长补短，使得系统整体能够和谐地工作。

有时候，能力差的要素经过合理的组合，形成好的结构，能够得到更好的功能。

我们后面还会讲到，利用可靠性较差的要素能够组成可靠性较高的系统。

（3）对环境的适应性，系统如果能够选择或营造适当的环境，并能适应环境的变化，就能够生存下去。

是什么引起系统的演化呢？

这要从系统内外两个方面来探求。

从系统内部来看，各要素之间、各子系统之间以及各层次之间的相互作用和影响，包括相互吸引、相互排斥、相互合作、相互竞争，是引起系统演化的内在动因。

在这类相互影响中，非线性关系起着关键的作用。

系统与环境的相互作用是系统演化的外在动因。

环境的变化既能促使一个系统的产生和发展，也可能引起系统的衰退乃至消亡。

从系统的产生到消亡代表了系统演化的方向。

系统既有向上的、前进的演化，也有向下的、后退的演化。

一般认为前者是演化的主导方向，是从无序到有序、低序到高序。

但是任何系统的寿命总是有限的。

使得系统消亡的原因也是两个方面：内在的是要素或者结构的老化或失效，外在的是环境的破坏因素。

系统的演化是和系统的复杂性分不开的，下面来探讨这方面的问题。

2.7 系统的复杂性 随着社会经济的发展和科技文化的进步，出现了大量极其复杂的系统，包括巨型技术系统、生命系统、生态系统、经济社会系统等，大到巨型计算机、现代的大飞机、飞船系统等大型技术设备，城市交通系统，互联网这样的基础设施，小到人体甚至人脑系统，都是由大量要素按照极其复杂的关系连在一起，其中出现的现象有很多都是出乎意料的。

近年来，开始对这类系统予以特别关注，因而提出了研究复杂系统的问题。

## <<系统工程引论>>

### 编辑推荐

《系统工程引论(第4版)》各章节可以按照不同的课程要求与学时，灵活组成不同类型的教材结构，以满足各种类型读者的要求。

这本教材也可作为工程技术与管理人员培训与自学用书。



版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>