全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

系统分析师考前辅导
系统分析与设计

全国计算机专业技术资格考试办公室推荐

张友生 王勇 主编　　希赛IT教育研发中心 组编

根据2009版大纲编写

清华大学出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书

系统分析师考前辅导——
系统分析与设计

张友生　王勇　主编

希赛IT教育研发中心　组编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书在参考和分析历年考试试题的基础上，着重对新版的考试大纲规定的内容重点地细化和深化，内容涵盖了系统分析师考试大纲和培训指南（2009 版）中信息系统分析设计案例部分的所有知识点，包括系统计划、需求分析与定义、系统设计、软件设计、软件测试、系统运行与维护；系统可靠性分析与设计、系统安全性和保密性设计、嵌入式系统设计；文档编制、项目管理、企业信息化战略与实施。读者通过本书可以掌握当前主流的系统分析与设计技术，掌握各种系统的设计思想和方法。

本书由希赛 IT 教育研发中心组织编写，作为计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书，同时也可作为系统分析师和系统架构设计师日常工作的参考手册，作为软件设计师和数据库系统工程师进一步深造和发展的必读书籍，也是计算机专业教师的教学和工作参考书。

本书扉页为防伪页，封面贴有清华大学出版社防伪标签，无标签者不得销售。
版权所有，侵权必究。侵权举报电话：010-62782989　13701121933

图书在版编目(CIP)数据

系统分析师考前辅导——系统分析与设计 / 张友生，王勇主编. —北京：清华大学出版社，2009.8
（全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试参考用书）
ISBN 978-7-302-20594-4

Ⅰ. 系…　Ⅱ. ①张…②王…　Ⅲ. 软件工程-系统分析-工程技术人员-资格考核-自学参考资料　Ⅳ. TP311.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2009）第 117044 号

责任编辑：柴文强　赵晓宁
责任校对：徐俊伟
责任印制：
出版发行：清华大学出版社　　**地　　址**：北京清华大学学研大厦 A 座
http://www.tup.com.cn　　**邮　　编**：100084
社 总 机：010-62770175　　**邮　　购**：010-62786544
投稿与读者服务：010-62776969，c-service@tup.tsinghua.edu.cn
质量反馈：010-62772015，zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn
印 刷 者：
装 订 者：
经　　销：全国新华书店
开　　本：185×230　**印　张**：21　　**防伪页**：1　　**字　数**：484 千字
版　　次：2009 年 8 月第 1 版　　**印　次**：2009 年 8 月第 1 次印刷
印　　数：
定　　价：　　元

本书如存在文字不清、漏印、缺页、倒页、脱页等印装质量问题，请与清华大学出版社出版部联系调换。联系电话：010-62770177 转 3103　产品编号：033359-01

目　　录

第 1 章　系统计划 …… 1
1.1　项目的提出与选择 …… 1
1.1.1　项目的立项目标和动机 …… 1
1.1.2　项目立项的价值判断 …… 3
1.1.3　项目的选择和确定 …… 7
1.1.4　项目提出和选择的结果 …… 11
1.2　定义问题与归结模型 …… 12
1.2.1　方法论模型 …… 12
1.2.2　实现步骤 …… 14
1.2.3　典型方法 …… 15
1.3 可行性研究 …… 17
1.3.1　可行性研究的意义 …… 18
1.3.2　可行性研究的内容 …… 18
1.3.3　可行性研究的步骤 …… 20
1.3.4　成本效益分析 …… 22
1.4　现有系统的分析 …… 24
1.5　遗留系统的分析 …… 25
1.5.1　评价方法 …… 26
1.5.2　演化策略 …… 29
1.6　所需要资源估计 …… 30
1.7　现有资源的有效利用 …… 32
1.8　系统方案的制定 …… 33
本章参考文献 …… 35
第 2 章　需求获取与分析 …… 37
2.1　需求的分类 …… 37
2.2　需求获取的方法 …… 38
2.3　需求分析的任务 …… 41
2.4　需求分析方法论 …… 42
2.4.1　结构化分析 …… 43
2.4.2　面向对象分析 …… 48

2.4.3 面向问题域的分析 …… 56
2.4.4 方法论的比较 …… 56
本章参考文献 …… 58
第 3 章 系统设计 …… 59
3.1 系统设计概论 …… 59
3.2 处理流程设计 …… 60
3.2.1 一些基本概念 …… 61
3.2.2 工作流管理系统 …… 62
3.3 系统文件设计 …… 63
3.3.1 文件逻辑结构 …… 64
3.3.2 文件物理结构 …… 64
3.3.3 需要说明的问题 …… 65
3.4 数据库的选择与设计 …… 66
3.4.1 数据的组织 …… 66
3.4.2 数据的应用 …… 67
3.4.3 数据库设计实例 …… 69
3.5 网络环境下的系统设计 …… 71
3.5.1 需要考虑的问题 …… 71
3.5.2 网络应用系统设计实例 …… 72
3.6 分布式系统设计 …… 73
3.7 运行环境的集成与设计 …… 75
本章参考文献 …… 76
第 4 章 软件设计 …… 77
4.1 结构化设计 …… 77
4.1.1 设计基本原则 …… 77
4.2.2 模块结构 …… 79
4.2.3 常用的系统结构图 …… 81
4.3 面向对象设计 …… 84
4.3.1 Booch 方法 …… 85
4.3.2 OMT 方法 …… 85
4.3.3 Coad/Yourdon 方法 …… 86
4.3.4 Jacobson 方法 …… 87
4.3.5 设计基本原则 …… 87
4.4 用户界面设计 …… 89
4.4.1 用户界面的特点 …… 89

4.4.2 设计原则 89
4.5 设计评审 90
本章参考文献 92
第 5 章 软件测试 93
5.1 测试用例设计 93
5.1.1 黑盒测试 93
5.1.2 白盒测试 95
5.2 软件测试的步骤 96
5.3 软件测试种类 98
5.4 软件测试自动化工具 100
5.4.2 白盒测试工具 101
5.4.3 静态代码检查工具 102
5.4.4 黑盒测试工具 104
5.4.5 内存问题动态检查工具 105
5.5 面向对象的软件测试 105
本章参考文献 108
第 6 章 系统运行和维护 109
6.1 维护的实施和管理 109
6.1.1 系统可维护性 109
6.1.2 维护的分类 110
6.1.3 影响维护的因素 111
6.1.4 维护工作量 113
6.1.5 维护管理 114
6.2 系统的扩展和集成 117
6.3 新旧系统的转换交接 119
6.3.1 新旧系统的转换策略 119
6.3.2 软件再工程 120
6.3.3 数据转换和迁移 121
6.4 系统日常运行管理 122
6.5 系统服务质量评价 123
本章参考文献 124
第 7 章 系统可靠性分析与设计 125
7.1 可靠性概述 125
7.2 故障模型和可靠性模型 126
7.2.1 故障模型 126

7.2.2 可靠性模型 …… 127
7.3 可靠性分析和可靠度计算 …… 129
7.3.1 组合模型 …… 130
7.3.2 可靠性计算 …… 130
7.3.3 马尔柯夫模型 …… 132
7.4 提高可靠性的措施 …… 134
7.4.1 硬件冗余 …… 134
7.4.2 信息冗余 …… 136
本章参考文献 …… 137
第 8 章 系统的安全性和保密性设计 …… 138
8.1 信息安全概述 …… 138
8.1.1 信息安全概念的发展 …… 138
8.1.2 信息安全研究的目标 …… 139
8.1.3 信息安全的常用技术 …… 140
8.2 访问控制技术 …… 143
8.2.1 访问控制的实现方法 …… 144
8.2.2 访问控制策略 …… 145
8.2.3 Bell-Lapadula 模型 …… 147
8.3 数据机密性 …… 148
8.3.1 对称密钥加密 …… 148
8.3.2 非对称密钥加密 …… 149
8.3.3 门限密码学 …… 150
8.3.4 公开密钥基础设施 …… 151
8.4 数据完整性 …… 153
8.4.1 Biba 完整性模型 …… 153
8.4.2 杂凑函数与消息摘要 …… 153
8.5 通信与网络的安全性 …… 155
8.5.1 网络安全层次模型 …… 155
8.5.2 通信与网络安全技术 …… 156
8.5.3 防火墙技术 …… 159
8.6 安全管理与安全工程 …… 161
8.6.1 安全管理的问题 …… 161
8.6.2 信息安全标准 …… 162
8.6.3 安全管理模型 …… 164
8.6.4 安全管理策略 …… 165

8.6.5 安全管理框架 …… 167
8.6.6 安全管理系统实现的功能 …… 167
8.6.7 系统安全工程 …… 169
本章参考文献 …… 171
第 9 章 嵌入式系统设计 …… 172
9.1 嵌入式系统概论 …… 172
9.1.1 嵌入式系统的基本概念 …… 172
9.1.2 实时系统的基本概念 …… 173
9.2 嵌入式系统的基本架构 …… 174
9.2.1 硬件架构 …… 174
9.2.2 软件架构 …… 176
9.3 嵌入式操作系统 …… 177
9.3.1 概念与特点 …… 177
9.3.2 一般结构 …… 178
9.3.3 多任务调度 …… 179
9.3.4 内核对象 …… 182
9.3.5 内核服务 …… 184
9.4 嵌入式系统分析与设计 …… 186
9.4.1 核心技术 …… 187
9.4.2 设计流程 …… 188
9.4.3 硬件子系统设计 …… 189
9.4.4 软件子系统设计 …… 191
9.5 多任务设计的相关问题 …… 193
9.5.1 标识设备的依赖性 …… 193
9.5.2 资源请求模型 …… 195
9.5.3 死锁 …… 196
9.5.4 优先级反转问题 …… 198
9.6 嵌入式软件移植 …… 200
9.6.1 裸机系统的软件移植 …… 201
9.6.2 基于操作系统的软件移植 …… 202
9.6.3 层次化设计 …… 203
本章参考文献 …… 205
第 10 章 文档编制 …… 206
10.1 软件文档概述 …… 206
10.2 可行性研究报告 …… 208

10.3 项目开发计划 …… 210
10.4 需求规格说明书 …… 212
10.5 数据要求规格说明书 …… 213
10.6 用户手册 …… 214
10.7 操作手册 …… 216
10.8 测试计划 …… 217
10.9 测试分析报告编制指南 …… 218
10.10 技术报告 …… 219
10.11 开发进度记录 …… 220
10.12 项目开发总结报告 …… 222
本章参考文献 …… 223
第 11 章 项目管理 …… 224
11.1 项目与项目管理 …… 224
11.1.1 项目概述 …… 224
11.1.2 项目管理概述 …… 226
11.2 项目范围管理 …… 228
11.2.1 项目范围计划 …… 228
11.2.2 工作分解结构 …… 229
11.2.3 项目范围确认和控制 …… 231
11.3 项目时间管理 …… 232
11.3.1 进度计划编制 …… 232
11.3.2 计划编制的方法和工具 …… 234
11.3.3 项目进度控制 …… 237
11.4 项目成本管理 …… 240
11.4.1 项目成本计划 …… 240
11.4.2 软件成本估算方法 …… 242
11.4.3 成本控制 …… 244
11.5 项目质量管理 …… 246
11.5.1 质量管理计划 …… 246
11.5.2 质量控制和质量保证 …… 247
11.5.3 软件质量管理概述 …… 248
11.5.4 软件质量保证体系 …… 250
11.5.5 软件质量保证的实施 …… 255
11.5.6 全面质量管理 …… 258
11.5.7 六西格玛管理 …… 262

11.6 人力资源与沟通管理 264
11.6.1 项目组织与项目经理 264
11.6.2 项目人员管理 265
11.6.3 IT 项目中的沟通 266
11.7 项目风险管理 269
11.7.1 风险管理计划 270
11.7.2 风险识别 271
11.7.3 风险分析与量化 271
11.7.4 风险应对 272
本章参考文献 273
第 12 章 企业信息化战略与实施 274
12.1 企业信息化规划 274
12.1.1 信息化的内容 274
12.1.2 信息化规划的内容 275
12.1.3 信息化规划与战略规划 277
12.1.4 信息系统战略规划方法 279
12.2 企业信息系统建设 284
12.2.1 信息系统的发展阶段 285
12.2.2 信息系统的功能 286
12.2.3 信息系统的类型 288
12.2.4 信息系统建设的复杂性 289
12.2.5 信息系统的生命周期 291
12.2.6 信息系统建设的原则 293
12.2.7 信息系统开发方法 295
12.3 信息资源管理 297
12.3.1 信息孤岛形成的原因 297
12.3.2 信息孤岛的预防及应对 298
12.3.3 信息资源分类 300
12.3.4 信息资源管理基础标准 301
12.3.5 建立业务概念设计模型 304
12.4 企业信息化实施 307
12.4.1 信息化实施过程 307
12.4.2 业务流程重组 310
12.5 管理咨询 313
12.5.1 管理咨询概述 314

12.5.2 管理咨询的类型 …… 315
12.6 知识管理 …… 317
12.6.1 知识管理对组织信息化的意义 …… 317
12.6.2 知识管理的工具和手段 …… 319
12.7 CIO …… 322
本章参考文献 …… 325

前　言

系统分析是 IT 组织开发优秀的应用系统的重要工作，需要拥有扎实的理论知识和丰富的实际经验的人员来完成。随着应用系统规模越来越大，复杂程度越来越高，系统分析师在系统开发的过程中，发挥着越来越重要的作用。

1．目的

系统分析与设计技术是系统分析师的“看家本领”，也是系统分析师考试的重点和难点之所在。鉴于此，希赛 IT 教育研发中心组织 CSAI 顾问团有关专家，在清华大学出版社的大力支持下，编写和出版了本书，作为系统分析师考试的参考用书。期望通过本书，不仅能帮助考生顺利通过考试，更重要的是帮助考生掌握当前的系统分析与设计技术，掌握各种系统的设计思想和方法，把这些技术和方法应用到自己的工作实践中。

2．内容

本书对当前比较主流的系统分析与设计技术进行了讨论。

第 1 章主要讨论系统计划的提出与选择，可行性研究与效益分析，定义问题与归结模型，新旧系统的分析和比较，系统方案的制定、评价和改进。

第 2 章主要讨论软件需求与需求工程，包括需求的分类、需求获取的方法、需求分析的任务，以及流行的需求分析方法论。

第 3 章主要讨论处理流程设计（工作流设计），系统文件设计，数据库的选择与设计，分布式系统的设计，系统运行环境的集成与设计。

第 4 章主要讨论软件设计的基本原则，结构化设计，面向对象设计，用户界面设计和设计评审。

第 5 章主要讨论软件测试用例的设计，软件测试的策略和步骤，以及自动化软件测试和面向对象的软件测试。

第 6 章主要讨论软件维护的实施和管理、系统的扩展和集成、新旧系统的转换和交接，以及系统日常运行管理和服务质量评价。

第 7 章主要讨论系统的可靠性分析与设计，系统的故障模型和可靠性模型，系统的可靠性分析和可靠度计算，以及提高系统可靠性的措施。

第 8 章主要讨论系统的安全性和保密性设计，访问控制技术，数据机密性，数据完整性，通信与网络的安全性，以及系统安全管理与安全工程。

第 9 章主要讨论了嵌入式系统分析与设计，包括嵌入式系统开发的特点和要求、嵌入式系统的基本架构、嵌入式操作系统，以及嵌入式系统开发的相关问题。

第 10 章主要讨论软件文档的编制及作用。

第 11 章简单而系统地介绍了项目及项目管理的基本概念和方法，尤其强调了软件的质量管理。

第 12 章介绍了企业信息化规划，信息系统建设、信息资源管理，企业信息化的实施，以及管理咨询、知识管理和 CIO 相关知识。

与本书的 2005 版相比，这次改版升级工作主要删除了一些相对陈旧的知识点，根据最新的考试大纲和培训指南（2009 版）进行了内容调整。同时，对已有的内容根据读者的反馈意见进行了部分修订。

3．作者

本书由希赛 IT 教育研发中心组编，由张友生和王勇主编，参加写作的人员均来自 CSAI 顾问团和希赛 IT 教育研发中心。

全书共分 12 章，第 1 章由张友生、吴小军编写，第 2 章由张友生、徐锋编写，第 3 章由桂阳、简亮编写，第 4 章由王勇、张友生编写，第 5、7 章由陈建忠编写。第 6 章由相红利编写。第 8 章由周峻松编写，第 9 章由邓子云、彭雪阳编写，第 10 章由施游、徐锋编写，第 11 章由田俊国编写，第 12 章由刘兴编写。

4．致谢

在本书出版之际，要特别感谢 CSAI 顾问团的专家们，因为有了他们的无私奉献和积极参与，才使本书有可能面世，并且逐步完善。同时，本书在编写的过程中，参考了许多高水平的资料和书籍（详见各章的参考文献列表），在此，作者对这些参考文献的作者表示真诚的感谢。

感谢清华大学出版社柴文强老师，他在本书的策划、选题的申报、写作大纲的确定，以及编辑、出版等方面，付出了辛勤的劳动和智慧，给予了作者很多的支持和帮助。

感谢希赛教育的系统分析师学员，正是他们的想法汇成了本书的源动力，他们的意见使本书更加贴近读者。

5．交流

由于作者水平有限，且本书涉及的知识点较多，书中难免有不妥和错误之处。作者诚恳地期望各位专家和读者不吝指教和帮助，对此，作者将深为感激。

有关本书的反馈意见，读者可在希赛教育网（http://www. educity.cn）论坛“书评在线”版块中的“希赛 IT 教育研发中心”栏目与作者交流，希赛教育的专家们会及时地在线解答读者的疑问。

希赛 IT 教育研发中心

2009 年 4 月

第1章　系 统 计 划

“预则立，不预则废”，任何成功的始点就是计划。在信息系统建设中，系统计划主要描述从项目提出、选择到确立的过程，包括系统项目的提出与可行性分析，系统方案的制订、评价和改进，遗留系统的评价和处理策略，以及现有软件、硬件和数据资源的有效利用等问题。

1.1　项目的提出与选择

企事业单位和政府机构（以下统称为“企业”）在信息化的过程中，可能基于各种动机提出信息系统项目（包括软件项目、网络项目和系统集成项目等各类信息化项目，以下统称为“项目”或“软件项目”）的建设，有关人员要根据这些动机，确定系统的工作范围，提出系统选择方案，给出选择结果。

1.1.1　项目的立项目标和动机

企业在其自身的运营、管理过程中，对于信息系统项目的建设可能具有多种动机，通常可归结4种模式，分别是进行基础研究、进行应用研发、提供技术服务、产品的使用者。

1．进行基础研究

此类项目通常由大学、科研院所、企业集团从事基础研究的部门提出和实施。小规模的研究团队可能仅仅是企业中的一个从事研发工作的部门，中等规模的研究团队可以是研究所或研究院等类似的独立建制的单位，大规模的研究团队可以是国家“863”计划这样跨行业、跨地域协作的国家级研究项目组织。

此类项目的目标通常不仅仅包含对某种产品实现机制、核心技术支撑理论或理论体系的深入钻研，而且也代表着对前沿技术的追踪和对技术发展趋势的早期研判。因此，通常也称为“基础研究”。此类研究通常都被看作一种长期的战略性投资，目标不是为了短期的市场收益和支持当前的市场或行业应用，而是为了开拓未来的市场，创造全新概念的产品、产业或生活方式，建立企业、行业甚至国家的竞争优势。

基础研究更多体现为一种探索性研究，成果多体现为某种理论体系和技术成果。基础研究的工作方式通常是：研究者设想未来的技术趋势、社会环境和人的习惯变迁，大胆构思一种超前的需求，并为满足这种需求而预研某种前沿技术。这样的研究通常没有具体的产品发布目标，也没有苛刻的时间限制，甚至连阶段性目标和长期目标也是由研究人员自己来设定的。在研究过程中需要研究人员充分发挥想象力和创造力，突破现有

理论或技术模型的框架，提出全新的理论体系和技术或产品。

2．进行应用研发

此类项目通常由企业进行立项和开发，企业立项的基本动机是得到应用产品，并向目标客户群进行销售，从而占有市场份额并获取利润。产品一般会基于某类特定客户群体的需求进行设计，有明确和具体的研发目标需求，有严格的时间限制、资源预算，大多以项目方式进行组织，可归入“应用研发”型产品。

“应用研发”型的产品具有一定的通用性客户，通常可能是面向个人消费者的工具软件（例如，办公软件、杀毒软件、游戏软件、共享软件或自由软件等均属于这个范畴）、面向特定领域的工具软件（例如，SQL Server 数据库、AutoCAD 工程绘图软件、Rose 建模工具软件等），也可能是面向特定行业中具有一定普遍适用性的业务、可作为产品进行销售的企业级软件系统（例如，企业资源计划系统、客户关系管理系统、新闻发布系统、人力资源管理系统等）。

3．提供技术服务

对此类项目进行立项的企业通常能向目标客户群提供比较全面的技术服务，而不是单一的软件产品。企业的服务范围可能包含：提供技术和解决方案的咨询，利用现有产品进行系统集成和服务，面向特定客户的软件项目定制开发，对现有的软件系统进行升级和改造，提供软件应用相关的技术支持、服务和培训等。一个企业可以提供上述服务中的一个或多个内容。这些企业通常可能以系统集成商、软件项目定制开发商、咨询商、整体解决方案提供商等各种角色出现。

总的来说，此类企业通常会面向一个特定行业，具有相对稳定的客户群体，具有系列化的软件产品和基于这些产品的技术解决方案，企业对自己所处的应用领域有比较深刻的理解，能够整合技术、产品、方案和应用，通过提供一种综合性的技术服务，而不是单一软件产品，来占有市场份额和获取比提供软件产品更高的利润。此类企业可以看作“技术服务”导向的机构。

4．产品的使用者

产品的使用者是最终客户。对他们来说，项目的立项动机既不是得到软件产品进行销售，也不是为了提供技术服务，而是通过采购产品或技术服务来得到使用价值。例如，个人消费者购买绘图软件是为了存储和处理个人数码相机中的照片，而一个企业通过实施企业资源计划（Enterprise Resource Planning，ERP）系统可能是为了达到控制生产能力、科学计划生产、提高管理水平、获取新的决策能力、降低库存成本、提高资金周转率、建立面向市场订单生产方式等目标，并期望通过这些目标的实现来增强企业竞争力，获取更大的市场份额。对信息技术的使用者来说，信息技术是一种手段，同时也是一种成本。如何用最小的成本和风险获得满意的效果是用户最关心的问题。

产品的使用者可能采用各种方式来进行项目立项，可能是直接采购现有市场上的软件进行使用，也可能是寻求内部或外部能够提供技术服务的企业进行定制开发。

1.1.2　项目立项的价值判断

不同的信息系统项目，立项动机和获益目标也是不同的，并不存在一个统一的项目提出模式。但是，能否达成一个成功的立项，总是取决于人们对项目收益预期的价值判断。

1．对技术的态度

不同类型的信息系统项目立项，具有截然不同的价值观和侧重点，如图 1-1 所示。通常以基础研究为目标的项目是高度技术研究导向的，以应用产品开发为目标的项目重点关注的是技术在具体领域中的应用和推广，而以技术服务为目标的项目则是高度客户业务导向或客户满意导向的，产品的最终客户则主要关注软件的使用、影响和代价等应用性问题。

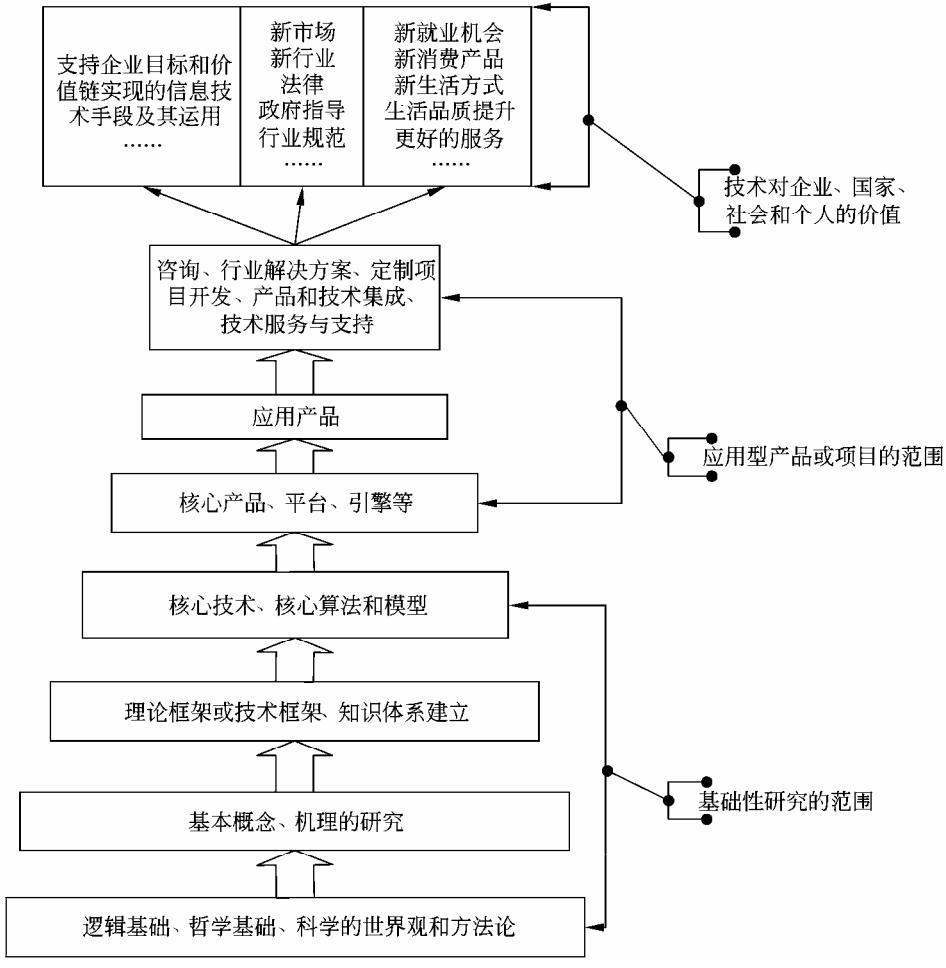

图 1-1　不同软件项目立项对 IT 技术运用的层次

这些价值观彼此之间并不矛盾，只是使用 IT（Information Technology，信息技术）技术的程度不同，对于信息系统项目预期价值的视角不同。但这些对项目基本的价值判断，决定了系统分析师在项目从立项到完成的全过程中，需要长期重点关注的问题侧重点所在，以及需要运用技术手段的程度问题。

2．企业对项目的视角

从企业的角度来看待信息系统项目立项，项目并不是一个简单的、通过技术开发来得到软件产品和完成项目的过程。企业对项目的视角如图 1-2 所示。

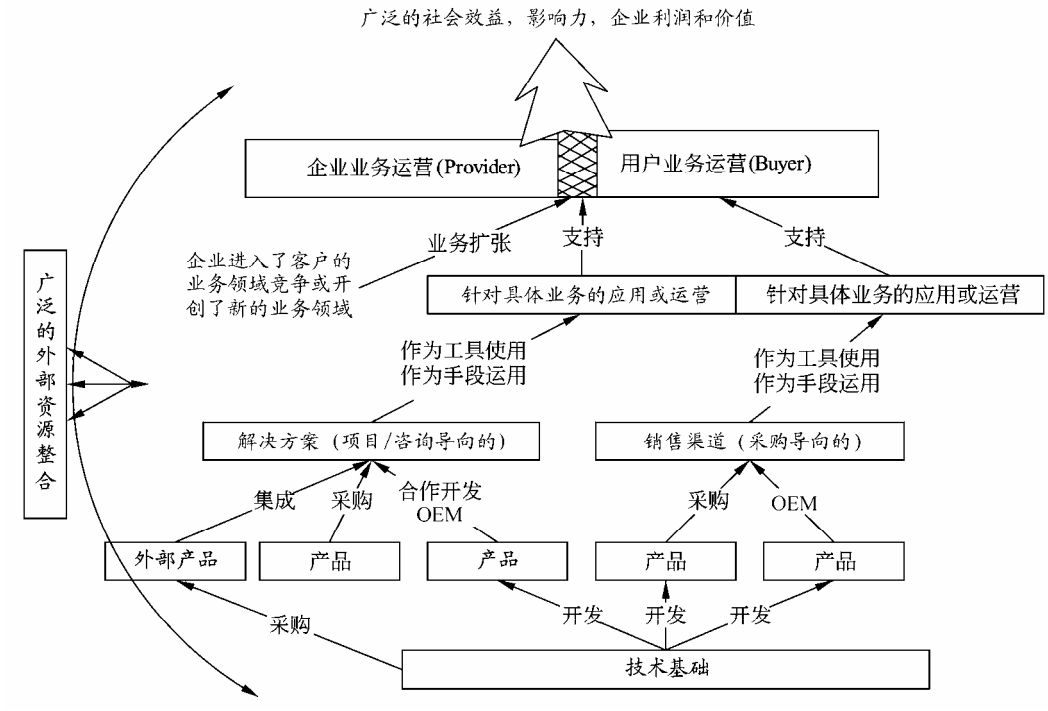

图 1-2　企业对项目或产品的视角

通常，企业总是通过开发产品、提供技术解决方案、整合外部资源、提供咨询和技术服务、销售或运营、进入买方价值链或开创新的领域这 6 个层面来获得价值和利润，图 1-2 中楷体字的部分是对企业最有价值的部分，也是软件所重点针对的领域。

技术、产品、解决方案、技术咨询和服务、资源整合、销售和运营、对业务的理解、业务扩张之间是具有层次关系的，通常，企业得到前者作为基础才能去谋求后者，而企业拥有上述产品层面的要素越多，产品就越有竞争力。根据企业定位不同，或企业所处的时期不同，可能扮演不同的角色。

从企业发展历程来看，企业总是以研发技术、开发软件和销售软件为基础（软件开