

考 点 突 破 · 案 例 分 析 · 实 战 练 习

系统架构设计师教程

第3版

希赛教育软考学院 主编

帮助数万人通过软考的备战宝典全新升级!

迅速抠住考点 提升解题技巧 顺利通过考试



电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
http://www.phei.com.cn

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试用书

系统架构设计师教程 第3版

希赛教育软考学院 主编

电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING

内容简介

本书由希赛教育软考学院组织编写，用以作为计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试中的系统架构设计师级别的考试辅导指定教材。内容涵盖了最新的系统架构设计师考试大纲的所有知识点，对系统架构设计师所必须掌握的基础理论知识做了详细的介绍，重在培养系统架构设计师所必须具备的专业技能和方法。

本书内容既是对系统架构设计师考试的总体纲领性的要求，也是系统架构设计师职业生涯的知识与技能体系。准备参加考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识，把握考试重点和难点。

本书可作为系统架构设计师和系统分析师的工作手册，也可作为软件设计师、数据库系统工程师和网络工程师进一步发展的学习用书，还可作为计算机专业教师的教学参考书。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

系统架构设计师教程 / 希赛教育软考学院主编. —3 版. —北京：电子工业出版社，2014.10
全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试用书
ISBN 978-7-121-24242-7

I. ①系… II. ①希… III. ①计算机系统—工程师—资格考试—自学参考资料 IV. ①TP30

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 203850 号

策划编辑：孙学瑛 sxy@phei.com.cn

责任编辑：徐津平

特约编辑：赵树刚

印刷：北京市京科印刷有限公司

装订：三河市皇庄路通装订厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编：100036

开本：787×1092 1/16 印张：43.5 字数：1114 千字

版次：2014 年 10 月第 1 版

印次：2014 年 10 月第 1 次印刷

定价：99.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前言

信息产业部和人事部联合发布的国人部发[2003]39号文件把系统架构设计师列入了计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试系列，并且与系统分析师、网络规划设计师、信息系统项目管理师并列为高级资格。这将为培养专业的系统架构设计人才，推进国家信息化建设和软件产业化发展起巨大的作用。

然而，计算机技术与软件专业资格（水平）考试是一个难度很大的考试。20多年来，考生平均通过率比较低。其主要原因是考试范围十分广泛，计算机技术软件专业资格（水平）考试不仅牵涉到计算机专业的每门课程，还要加上数学、外语、系统工程、信息化和知识产权等知识，且注重考查新技术和新方法的应用。考试不但注重广度，而且还有一定的深度。特别是高级资格考试，不但要求考生具有扎实的理论知识，还要具有丰富的实践经验。

对于系统架构设计师或者有志成为系统架构设计师的学习者而言，面对的最大困惑就是没有专业的指导书籍。因此，希赛教育软考学院组织编写了这本专业的系统架构设计师教程，以资作为计算机技术与软件专业资格（水平）考试中的系统架构设计师级别的考试辅导指定教材。

内容超值

本书内容涵盖了最新的系统架构设计师考试大纲的所有知识点，对系统架构设计师所必须掌握的基础理论知识做了详细的介绍，重在培养系统架构设计师所必须具备的专业技能和方法。

本书内容既是对系统架构设计师考试的总体纲领性的要求，也是系统架构设计师职业生涯的知识与技能体系。准备参加考试的人员可通过阅读本书掌握考试大纲规定的知识，把握考试重点和难点。

本书可作为系统架构设计师和系统分析师的工作手册，也可作为软件设计师、数据库系统工程师和网络工程师进一步发展的学习用书，还可作为计算机专业教师的教学参考书。

作者权威

希赛教育（www.educity.cn/edu/）专业从事人才培养、教育产品开发、教育图书出版，在职业教育方面具有极高的权威性。特别是在在线教育方面，希赛教育常年稳居国内首位，其远程教育模式更是得到了国家教育部门的认可和推广。

希赛教育软考学院（www.educity.cn/rk/）是全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试的顶级培训机构，拥有近20名负责高级资格考试大纲的制订及软考辅导教材编写工作的资深软考辅导专家，共组织编写和出版了80多本软考教材，内容涵盖了初级、

中级和高级的各个专业，包括教程系列、辅导系列、考点分析系列、冲刺系列、串讲系列、试题精解系列、疑难解答系列、全程指导系列、案例分析系列、指定参考用书系列、一本通等 11 个系列的书籍。此外，希赛教育软考学院的专家还录制了软考培训视频教程、串讲视频教程、试题讲解视频教程、专题讲解视频教程等 4 个系列的软考视频。希赛教育软考学院的软考教材、软考视频、软考辅导为考生备考、提高通过率做出了不可磨灭的贡献，在软考领域有口皆碑。特别是在高级资格领域，无论是考试教材，还是在线辅导和面授，希赛教育软考学院都独占鳌头。

本书由希赛教育软考学院主编，参加编写的人员有张友生、王勇、谢顺、桂阳、刘洋波、胡钊源、王玉罡、左水林、邓旭光、胡光超和何玉云。

在线测试

希赛网在线测试平台（www.educity.cn/tiku/）为考生准备了在线测试，其中有数十套全真模拟试题和考前密卷，考生可选择任何一套进行测试。测试完毕后，系统将自动判卷，并立即给出分数。

对于考生做错的地方，系统会自动记忆，待考生第二次参加测试时，可选择“试题复习”。这样，系统就会自动把考生原来做错的试题显示出来，供考生重新测试，以加强记忆。

如此，读者可利用希赛网在线测试平台的在线测试系统检查自己的实际水平，加强考前训练，做到心中有数，考试不慌。

诚挚致谢

在本书出版之际，要特别感谢全国软考办的命题专家们，编者在本书中引用了部分考试原题，使本书能够尽量方便读者的阅读。在本书的编写过程中，参考了许多相关的文献和书籍，编者在此对这些参考文献的作者表示感谢。

感谢电子工业出版社孙学瑛老师，她在本书的策划、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，给予了我们很多的支持和帮助。

感谢参加希赛教育软考学院辅导和培训的学员，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。

由于编者水平有限，且本书涉及的内容很广，书中难免存在错漏和不妥之处，编者诚恳地期望各位专家和读者不吝指正和帮助，对此我们将十分感激。

互动讨论

希赛教育软考学院是中国最大的软考在线教育网站，该网站论坛是国内人气最旺的软考社区，在这里，读者可以和数十万考生进行在线交流，讨论有关学习和考试的问题。希赛教育软考学院拥有强大的师资队伍，为读者提供全程的答疑服务，在线回答读者的提问。

有关本书的意见反馈和咨询，读者可在希赛网教育论坛“考试教材”版块中的“希赛教育软考学院”栏目上与作者进行交流。

希赛教育软件学院

2014年10月

目录

第 1 章 操作系统	1
1.1 操作系统的类型与结构	1
1.1.1 操作系统的定义	1
1.1.2 操作系统分类	2
1.2 操作系统基本原理	4
1.2.1 进程管理	4
1.2.2 存储管理	13
1.2.3 设备管理	20
1.2.4 文件管理	23
1.2.5 作业管理	27
第 2 章 数据库系统	30
2.1 数据库管理系统的类型	30
2.2 数据库模式与范式	31
2.2.1 数据库的结构与模式	31
2.2.2 数据模型	33
2.2.3 数据的规范化	35
2.2.4 反规范化	37
2.3 数据操纵和使用	38
2.4 数据库设计	39
2.4.1 数据库设计的特点	39
2.4.2 数据库设计的方法	40
2.4.3 数据库设计的基本步骤	42
2.4.4 需求分析	44
2.4.5 概念结构设计	48
2.4.6 逻辑结构设计	64
2.4.7 物理结构设计	72
2.4.8 数据库应用程序设计	75
2.5 事务管理	77
2.5.1 并发控制	77
2.5.2 故障与恢复	79

2.6	备份与恢复	80
2.7	分布式数据库系统	81
2.7.1	分布式数据库的概念	82
2.7.2	分布式数据库的架构	84
2.8	并行数据库系统	89
2.8.1	功能和结构	89
2.8.2	并行处理技术	91
2.9	数据仓库	94
2.9.1	数据仓库的概念	94
2.9.2	数据仓库的结构	95
2.9.3	数据仓库的实现方法	97
2.10	数据挖掘	99
2.10.1	数据挖掘的概念	99
2.10.2	数据挖掘的功能	100
2.10.3	数据挖掘常用技术	101
2.10.4	数据挖掘的流程	103
2.11	NoSQL	104
2.12	大数据	105
第3章	数据通信与计算机网络	107
3.1	数据通信基础知识	107
3.1.1	信道特性	107
3.1.2	数据传输技术	110
3.2	网络架构与协议	111
3.2.1	网络互联模型	111
3.2.2	常见的网络协议	113
3.2.3	IPv6	115
3.3	局域网与广域网	115
3.3.1	局域网基础知识	116
3.3.2	无线局域网	117
3.3.3	广域网技术	119
3.3.4	网络接入技术	120
3.4	网络互连与常用设备	122
3.5	网络工程	124
3.5.1	网络规划	124
3.5.2	网络设计	126
3.5.3	网络实施	128
3.6	网络存储技术	129

3.7 综合布线	131
第4章 系统性能评价	133
4.1 性能指标	133
4.1.1 计算机	134
4.1.2 网络	136
4.1.3 操作系统	137
4.1.4 数据库管理系统	137
4.1.5 Web 服务器	138
4.2 性能计算	138
4.3 性能设计	139
4.3.1 系统性能调整	140
4.3.2 阿姆达尔解决方案	142
4.3.3 负载均衡	143
4.4 性能评估	145
4.4.1 基准测试程序	145
4.4.2 Web 服务器的性能评估	147
4.4.3 系统监视	147
第5章 开发方法	149
5.1 软件生命周期	149
5.2 软件开发模型	150
5.2.1 瀑布模型	150
5.2.2 演化模型	153
5.2.3 螺旋模型	153
5.2.4 增量模型	154
5.2.5 构件组装模型	155
5.3 统一过程	155
5.4 敏捷方法	158
5.4.1 极限编程	159
5.4.2 特征驱动开发	162
5.5 软件重用	164
5.5.1 软件重用	164
5.5.2 构件技术	165
5.6 基于架构的软件设计	165
5.6.1 ABSD 方法与生命周期	166
5.6.2 基于架构的软件开发模型	168
5.7 形式化方法	173

第6章 系统计划	174
6.1 项目的提出与选择	174
6.1.1 项目的立项目标和动机	174
6.1.2 项目提出的角色和工作范围	177
6.1.3 项目的选择和确定	177
6.1.4 项目提出和选择的结果	180
6.2 可行性研究与效益分析	181
6.2.1 可行性研究的内容	182
6.2.2 成本效益分析	183
6.2.3 可行性分析报告	185
6.3 方案的制订和改进	185
6.4 新旧系统的分析和比较	188
6.4.1 遗留系统的评价方法	188
6.4.2 遗留系统的演化策略	191
6.5 资源估计	193
第7章 系统分析与设计方法	195
7.1 定义问题与归结模型	195
7.1.1 问题分析	195
7.1.2 问题定义	198
7.2 需求分析与软件设计	200
7.2.1 需求分析的任务与过程	200
7.2.2 如何进行系统设计	202
7.2.3 软件设计的任务与活动	203
7.3 结构化分析与设计	204
7.3.1 结构化分析	205
7.3.2 结构化设计	210
7.3.3 模块设计	213
7.4 面向对象的分析与设计	214
7.4.1 面向对象的基本概念	215
7.4.2 面向对象分析	216
7.4.3 统一建模语言	219
7.4.4 结构化方法和面向对象方法的比较	231
7.5 用户界面设计	232
7.5.1 用户界面设计的原则	233
7.5.2 用户界面设计过程	233

7.6	7.6 workflow 设计	234
7.6.1	7.6.1 workflow 设计概述	234
7.6.2	7.6.2 workflow 管理系统	236
7.7	7.7 系统的文件设计	237
7.8	7.8 网络环境下的计算机应用系统的设计	239
7.9	7.9 简单分布式计算机应用系统的设计	241
7.10	7.10 系统运行环境的集成与设计	242
7.11	7.11 系统过渡计划	244
第 8 章	软件架构设计	246
8.1	8.1 软件架构概述	246
8.1.1	8.1.1 软件架构的定义	247
8.1.2	8.1.2 软件架构的重要性	248
8.2	8.2 架构需求与软件质量属性	249
8.2.1	8.2.1 软件质量属性	249
8.2.2	8.2.2 6 个质量属性及实现	251
8.3	8.3 架构设计	257
8.4	8.4 软件架构文档化	259
8.5	8.5 软件架构评估	263
8.5.1	8.5.1 软件架构评估的方法	263
8.5.2	8.5.2 架构的权衡分析法	263
8.5.3	8.5.3 成本效益分析法	265
8.6	8.6 构件及其复用	265
8.6.1	8.6.1 商用构件标准规范	266
8.6.2	8.6.2 应用系统簇与构件系统	267
8.6.3	8.6.3 基于复用开发的组织结构	268
8.7	8.7 产品线及系统演化	269
8.7.1	8.7.1 复用与产品线	269
8.7.2	8.7.2 基于产品线的架构	270
8.7.3	8.7.3 产品线的开发模型	271
8.7.4	8.7.4 特定领域软件架构	271
8.7.5	8.7.5 架构及系统演化	272
8.8	8.8 软件架构建模	273
8.8.1	8.8.1 架构的模型	273
8.8.2	8.8.2 架构风格	275
8.8.3	8.8.3 架构风格举例	277

8.9	软件架构视图	279
8.9.1	软件视图的分类	279
8.9.2	模块视图类型及其风格	280
8.9.3	C&C 视图类型及其风格	282
8.9.4	分配视图类型及其风格	284
8.9.5	各视图类型间的映射关系	286
第 9 章	设计模式	287
9.1	设计模式概述	287
9.1.1	设计模式的概念	287
9.1.2	设计模式的组成	288
9.1.3	GoF 设计模式	288
9.1.4	其他设计模式	290
9.1.5	设计模式与软件架构	291
9.1.6	设计模式分类	291
9.2	设计模式及实现	292
9.2.1	Abstract Factory 模式	292
9.2.2	Singleton 模式	295
9.2.3	Decorator 模式	296
9.2.4	Facade/Session Facade 模式	298
9.2.5	Mediator 模式	300
9.2.6	Observer 模式	301
9.2.7	Intercepting Filter 模式	303
9.3	设计模式总结	305
第 10 章	测试评审方法	307
10.1	测试方法	307
10.1.1	软件测试阶段	307
10.1.2	白盒测试和黑盒测试	309
10.1.3	缺陷的分类和级别	311
10.1.4	调试	312
10.2	评审方法	313
10.3	验证与确认	314
10.4	测试自动化	316
10.5	面向对象的测试	316
第 11 章	嵌入式系统设计	319
11.1	嵌入式系统概论	319
11.1.1	嵌入式系统的基本概念	319
11.1.2	嵌入式系统的分类	320

11.2 嵌入式系统的组成	322
11.2.1 硬件架构	322
11.2.2 软件架构	326
11.3 嵌入式应用软件与开发平台	327
11.3.1 嵌入式窗口系统	327
11.3.2 嵌入式窗口系统实例分析	331
11.3.3 嵌入式系统的 Java 虚拟机	332
11.3.4 嵌入式系统软件开发平台	337
11.3.5 嵌入式开发调试	338
11.4 嵌入式网络系统	342
11.4.1 现场总线网	342
11.4.2 家庭信息网	344
11.4.3 无线数据通信网	349
11.4.4 嵌入式 Internet	357
11.5 嵌入式数据库管理系统	358
11.5.1 使用环境的特点	358
11.5.2 系统组成与关键技术	359
11.5.3 实例解析	362
11.6 实时系统与嵌入式操作系统	363
11.6.1 嵌入式系统的实时概念	363
11.6.2 嵌入式操作系统概述	365
11.6.3 一般结构	366
11.6.4 实时嵌入式操作系统	367
11.6.5 内核对象	370
11.6.6 内核服务	374
11.6.7 主流嵌入式操作系统介绍	381
11.7 实时多任务调度与多任务设计	381
11.7.1 并发识别与多任务设计	382
11.7.2 多任务调度算法	384
11.7.3 任务的同步与通信	389
11.7.4 资源分类与资源请求模型	391
11.7.5 死锁	391
11.7.6 优先级反转问题	393
11.8 中断处理与异常处理	397
11.8.1 异常和中断的概念	397
11.8.2 中断处理	398
11.8.3 中断服务例程的设计问题	401

11.9	嵌入式系统开发设计	401
11.9.1	嵌入式系统设计概述	402
11.9.2	开发模型与设计流程	404
11.9.3	嵌入式系统的核心技术	406
11.9.4	嵌入式开发设计环境	408
11.9.5	嵌入式软件设计模型	408
11.9.6	需求分析	412
11.9.7	系统设计	413
11.9.8	系统集成与测试	419
11.9.9	嵌入式系统的软件移植	419
11.9.10	可移植性软件的设计	422
第 12 章	开发管理	426
12.1	项目的范围、时间与成本	426
12.1.1	项目范围管理	427
12.1.2	项目成本管理	427
12.1.3	项目时间管理	428
12.2	配置管理与文档管理	429
12.2.1	软件配置管理的概念	429
12.2.2	软件配置管理的解决方案	430
12.2.3	软件文档管理	433
12.3	软件需求管理	437
12.3.1	需求变更	437
12.3.2	需求跟踪	438
12.4	软件开发的质量与风险	438
12.4.1	软件质量管理	438
12.4.2	项目风险管理	440
12.5	人力资源管理	445
12.6	软件的运行与评价	450
12.7	软件过程改进	450
第 13 章	信息系统基础知识	453
13.1	信息系统概述	453
13.1.1	信息系统的发展阶段	453
13.1.2	信息系统的组成	455
13.1.3	信息系统实现的复杂性	456
13.1.4	信息系统的生命周期	459
13.1.5	信息系统建设的原则	460
13.1.6	信息系统开发方法	462

13.2	信息系统工程	465
13.2.1	信息系统的概念	465
13.2.2	信息系统的內容	467
13.2.3	信息系统的总体规划	470
13.2.4	总体规划的方法论	476
13.3	政府信息化与电子政务	483
13.3.1	我国政府信息化的历程和策略	483
13.3.2	电子政务的内容和技术形式	487
13.3.3	电子政务建设的过程模式和技术模式	490
13.4	企业信息化与电子商务	493
13.4.1	企业信息化概述	493
13.4.2	企业资源规划	496
13.4.3	客户关系管理	502
13.4.4	产品数据管理	506
13.4.5	企业门户	509
13.4.6	企业应用集成	511
13.4.7	供应链管理	514
13.4.8	电子商务概述	516
13.5	信息资源管理	520
13.5.1	信息孤岛	520
13.5.2	信息资源分类	523
13.5.3	信息资源规划	524
13.5.4	信息资源网建设	528
13.6	知识管理与商业智能	531
13.6.1	知识管理	531
13.6.2	商业智能	533
13.7	业务流程重组	534
第 14 章	基于中间件的开发	537
14.1	中间件技术	537
14.1.1	中间件的概念	538
14.1.2	中间件的分类	539
14.1.3	中间件产品介绍	540
14.2	应用服务器技术	541
14.2.1	应用服务器的概念	542
14.2.2	主要的应用服务器	544
14.3	J2EE	545
14.3.1	表示层	546

14.3.2	应用服务层	547
14.4	.NET	549
14.4.1	.NET 平台	550
14.4.2	.NET 框架	551
14.5	企业应用集成	556
14.6	轻量级架构和重量级架构	559
14.6.1	Struts 框架	559
14.6.2	Spring 框架	560
14.6.3	Hibernate 框架	561
14.6.4	基于 Struts、Spring 和 Hibernate 的轻量级架构	562
14.6.5	轻量级架构和重量级架构的探讨	563
第 15 章	安全性和保密性设计	565
15.1	加密和解密	565
15.1.1	对称密钥加密算法	566
15.1.2	不对称密钥加密算法	567
15.2	数字签名与数字水印	569
15.2.1	数字签名	569
15.2.2	数字信封	571
15.3	数字证书与密钥管理	572
15.3.1	密钥分配中心	572
15.3.2	数字证书和公开密钥基础设施	573
15.4	安全协议	576
15.4.1	IPSec 协议简述	577
15.4.2	SSL 协议	580
15.4.3	PGP 协议	583
15.5	计算机病毒与防治	586
15.5.1	计算机病毒概述	586
15.5.2	网络环境下的病毒发展新趋势	588
15.5.3	计算机病毒的检测与清除	589
15.5.4	计算机病毒的预防	591
15.6	身份认证与访问控制	592
15.6.1	身份认证技术	592
15.6.2	访问控制技术	597
15.7	网络安全体系	600
15.7.1	OSI 安全架构	600
15.7.2	VPN 在网络安全中的应用	602

15.8	系统的安全性设计	605
15.8.1	物理安全问题与设计	605
15.8.2	防火墙及其在系统安全中的应用	605
15.8.3	入侵检测系统	607
15.9	安全性规章	609
15.9.1	安全管理制度	609
15.9.2	计算机犯罪与相关法规	611
第 16 章	系统的可靠性分析与设计	614
16.1	可靠性概述	614
16.2	系统故障模型	615
16.2.1	故障的来源以及表现	615
16.2.2	几种常用的故障模型	616
16.3	系统配置方法	616
16.3.1	单机容错技术	617
16.3.2	双机热备份技术	617
16.3.3	服务器集群技术	618
16.4	系统可靠性模型	619
16.4.1	时间模型	619
16.4.2	故障植入模型	619
16.4.3	数据模型	620
16.5	系统的可靠性分析和可靠度计算	621
16.5.1	组合模型	621
16.5.2	马尔柯夫模型	623
16.6	提高系统可靠性的措施	625
16.6.1	硬件冗余	625
16.6.2	信息冗余	628
16.7	备份与恢复	629
第 17 章	软件的知识产权保护	631
17.1	著作权法及实施条例	631
17.1.1	著作权法客体	631
17.1.2	著作权法的主体	632
17.1.3	著作权	633
17.2	计算机软件保护条例	634
17.3	商标法及实施条例	635
17.4	专利法及实施细则	636
17.5	反不正当竞争法	638

第 18 章 标准化知识	640
18.1 标准化概论	640
18.2 标准分级与标准类型	643
18.2.1 标准分级	643
18.2.2 强制性标准与推荐性标准	645
18.3 软件开发规范与文档标准	646
18.3.1 软件开发规范	646
18.3.2 软件文档标准	647
第 19 章 应用数学	649
19.1 运筹方法	649
19.1.1 网络计划技术	649
19.1.2 线性规划	653
19.1.3 决策论	656
19.1.4 对策论	659
19.1.5 排队论	661
19.1.6 存储论	664
19.2 数学建模	666
第 20 章 虚拟化、云计算与物联网	669
20.1 虚拟化	669
20.1.1 虚拟化技术的分类	669
20.1.2 虚拟化的模式	671
20.2 云计算	672
20.2.1 云计算的特点	673
20.2.2 云计算的类型	674
20.2.3 云计算的应用	674
20.3 物联网	675
20.3.1 物联网的层次结构	676
20.3.2 物联网的相关领域与技术	677
20.3.3 物联网的应用	680