

全国计算机技术与软件专业技术
资格（水平）考试用书

打通软考任督二脉

系统架构 设计师教程

希赛教育软考学院 编著

第4版

考点脉络 总结和归纳考试必备的知识点

考点精讲 “画龙点睛” 考点脉络部分中列出的重点

考前冲刺 提供了整个学科体系的强化练习，使读者做到举一反三

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

希赛教育软考学院 编著

第4版

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 / 希赛教育软考学院编著. —4 版. —北京：电子工业出版社，2017.9
全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试用书
ISBN 978-7-121-32301-0

I. ①系… II. ①希… III. ①计算机系统—资格考试—自学参考资料 IV. ①TP303
中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 181877 号

策划编辑：孙学瑛 sxy@phei.com.cn

责任编辑：徐津平

印刷：北京京科印刷有限公司

装订：三河市良远印务有限公司

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：36.25 字数：811 千字

版次：2017 年 9 月第 1 版

印次：2017 年 9 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）88254888，88258888。

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

本书咨询联系方式：010-51260888-819，faq@phei.com.cn。

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）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100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、胡钊源、罗福星、谭远瞻、左水林、王群滨、吴军平等。

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原动力，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，读者可在希赛教育问答频道的“软考——系统架构设计师”栏目上与作者进行交流。

希赛教育软考学院
2017年7月

轻松注册成为博文视点社区用户（www.broadview.com.cn），您即可享受以下服务。

- **提交勘误：**您对书中内容的修改意见可在【提交勘误】处提交，若被采纳，将获赠博文视点社区积分（在您购买电子书时，积分可用来抵扣相应金额）。
- **交流互动：**在页面下方【读者评论】处留下您的疑问或观点，与我们和其他读者一同学习交流。

页面入口：<http://www.broadview.com.cn/32301>

二维码：



目录

第 1 章 计算机组成与体系结构	1
1.1 计算机系统组成	1
1.1.1 计算机硬件的组成	1
1.1.2 计算机系统结构的分类	2
1.1.3 复杂指令集系统与精简指令集系统	3
1.1.4 总线	5
1.2 存储器系统	5
1.2.1 主存储器	6
1.2.2 辅助存储器	7
1.2.3 Cache 存储器	8
1.3 流水线	13
1.3.1 流水线周期	13
1.3.2 计算流水线执行时间	13
1.3.3 流水线的吞吐率	14
1.3.4 流水线的加速比	14
第 2 章 操作系统	15
2.1 操作系统的类型与结构	15
2.1.1 操作系统的定义	15
2.1.2 操作系统分类	16
2.2 操作系统基本原理	16
2.2.1 进程管理	16
2.2.2 存储管理	23
2.2.3 设备管理	27
2.2.4 文件管理	28
2.2.5 作业管理	32
第 3 章 数据库系统	34
3.1 数据库管理系统的类型	34
3.2 数据库模式与范式	34

3.2.1	数据库的结构与模式	34
3.2.2	数据模型	37
3.2.3	关系代数	37
3.2.4	数据的规范化	40
3.2.5	反规范化	42
3.3	数据库设计	43
3.3.1	数据库设计的方法	43
3.3.2	数据库设计的基本步骤	45
3.3.3	需求分析	46
3.3.4	概念结构设计	47
3.3.5	逻辑结构设计	51
3.3.6	物理结构设计	56
3.4	事务管理	56
3.4.1	并发控制	57
3.4.2	故障与恢复	58
3.5	备份与恢复	60
3.6	分布式数据库系统	61
3.6.1	分布式数据库的概念	61
3.6.2	分布式数据库的架构	64
3.7	数据仓库	68
3.7.1	数据仓库的概念	69
3.7.2	数据仓库的结构	70
3.7.3	数据仓库的实现方法	72
3.8	数据挖掘	74
3.8.1	数据挖掘的概念	74
3.8.2	数据挖掘的功能	76
3.8.3	数据挖掘常用技术	76
3.8.4	数据挖掘的流程	78
3.9	NoSQL	79
3.10	大数据	81
第4章	计算机网络	83
4.1	网络架构与协议	83
4.1.1	网络互联模型	84
4.1.2	常见的网络协议	85
4.1.3	IPv6	87
4.2	局域网与广域网	89

4.2.1 局域网基础知识	89
4.2.2 无线局域网	91
4.2.3 广域网技术	93
4.2.4 网络接入技术	93
4.3 网络互连与常用设备	95
4.4 网络工程	97
4.4.1 网络规划	97
4.4.2 网络设计	99
4.4.3 网络实施	101
4.5 网络存储技术	102
4.6 综合布线	104
第5章 系统性能评价	106
5.1 性能指标	106
5.1.1 计算机	107
5.1.2 网络	109
5.1.3 操作系统	110
5.1.4 数据库管理系统	110
5.1.5 Web 服务器	111
5.2 性能计算	111
5.3 性能设计	112
5.3.1 阿姆达尔解决方案	112
5.3.2 负载均衡	113
5.4 性能评估	116
5.4.1 基准测试程序	116
5.4.2 Web 服务器的性能评估	117
5.4.3 系统监视	118
第6章 开发方法	120
6.1 软件生命周期	120
6.2 软件开发模型	121
6.2.1 瀑布模型	121
6.2.2 演化模型	124
6.2.3 螺旋模型	124
6.2.4 增量模型	125
6.2.5 构件组装模型	125
6.3 统一过程	126

6.4	敏捷方法	129
6.4.1	极限编程	129
6.4.2	特征驱动开发	133
6.4.3	Scrum	135
6.4.4	水晶方法	138
6.4.5	其他敏捷方法	139
6.5	软件重用	140
6.5.1	软件重用	140
6.5.2	构件技术	140
6.6	基于架构的软件设计	141
6.6.1	ABSD方法与生命周期	141
6.6.2	基于架构的软件开发模型	143
6.7	形式化方法	148
第7章	系统计划	150
7.1	项目的提出与选择	150
7.1.1	项目的立项目标和动机	150
7.1.2	项目的选择和确定	151
7.1.3	项目提出和选择的结果	154
7.2	可行性研究与效益分析	155
7.2.1	可行性研究的内容	156
7.2.2	成本效益分析	157
7.2.3	可行性分析报告	158
7.3	方案的制订和改进	159
7.4	新旧系统的分析和比较	161
7.4.1	遗留系统的评价方法	162
7.4.2	遗留系统的演化策略	165
第8章	系统分析与设计方法	167
8.1	定义问题与归结模型	167
8.1.1	问题分析	167
8.1.2	问题定义	170
8.2	需求分析与软件设计	172
8.2.1	需求分析的任务与过程	172
8.2.2	如何进行系统设计	174
8.2.3	软件设计的任务与活动	175
8.3	结构化分析与设计	176

8.3.1 结构化分析	176
8.3.2 结构化设计	180
8.3.3 模块设计	182
8.4 面向对象的分析与设计	184
8.4.1 面向对象的基本概念	184
8.4.2 面向对象分析	186
8.4.3 统一建模语言	188
8.5 用户界面设计	199
8.5.1 用户界面设计的原则	199
8.5.2 用户界面设计过程	200
8.6 workflow 设计	200
8.6.1 workflow 设计概述	201
8.6.2 workflow 管理系统	202
8.7 简单分布式计算机应用系统的设计	203
8.8 系统运行环境的集成与设计	204
8.9 系统过渡计划	206
第9章 软件架构设计	208
9.1 软件架构概述	208
9.1.1 软件架构的定义	209
9.1.2 软件架构的重要性	210
9.1.3 架构的模型	211
9.2 架构需求与软件质量属性	213
9.2.1 软件质量属性	213
9.2.2 6个质量属性及实现	214
9.3 软件架构风格	221
9.3.1 软件架构风格分类	222
9.3.2 数据流风格	222
9.3.3 调用/返回风格	224
9.3.4 独立构件风格	226
9.3.5 虚拟机风格	227
9.3.6 仓库风格	228
9.4 层次系统架构风格	229
9.4.1 二层及三层 C/S 架构风格	229
9.4.2 B/S 架构风格	230
9.4.3 MVC 架构风格	231
9.4.4 MVP 架构风格	233

9.5	面向服务的架构	234
9.5.1	SOA 概述	234
9.5.2	SOA 的关键技术	236
9.5.3	SOA 的实现方法	238
9.5.4	微服务	241
9.6	架构设计	244
9.7	软件架构文档化	246
9.8	软件架构评估	250
9.8.1	软件架构评估的方法	250
9.8.2	架构的权衡分析法	250
9.8.3	成本效益分析法	252
9.9	构件及其复用	253
9.9.1	商用构件标准规范	253
9.9.2	应用系统簇与构件系统	255
9.9.3	基于复用开发的组织结构	255
9.10	产品线及系统演化	256
9.10.1	复用与产品线	256
9.10.2	基于产品线的架构	257
9.10.3	产品线的开发模型	258
9.10.4	特定领域软件架构	258
9.10.5	架构及系统演化	259
9.11	软件架构视图	260
9.11.1	软件视图的分类	260
9.11.2	模块视图类型及其风格	262
9.11.3	C&C 视图类型及其风格	263
9.11.4	分配视图类型及其风格	265
9.11.5	各视图类型间的映射关系	267
第 10 章	设计模式	268
10.1	设计模式概述	268
10.1.1	设计模式的概念	268
10.1.2	设计模式的组成	269
10.1.3	GoF 设计模式	269
10.1.4	其他设计模式	271
10.1.5	设计模式与软件架构	272
10.1.6	设计模式分类	272
10.2	设计模式及实现	273

10.2.1	Abstract Factory 模式	273
10.2.2	Singleton 模式	276
10.2.3	Decorator 模式	277
10.2.4	Facade/Session Facade 模式	279
10.2.5	Mediator 模式	281
10.2.6	Observer 模式	282
10.2.7	Intercepting Filter 模式	284
10.3	设计模式总结	286
第 11 章	测试评审方法	288
11.1	测试方法	288
11.1.1	软件测试阶段	288
11.1.2	白盒测试和黑盒测试	290
11.1.3	缺陷的分类和级别	292
11.1.4	调试	293
11.2	评审方法	294
11.3	验证与确认	295
11.4	测试自动化	297
11.5	面向对象的测试	297
第 12 章	嵌入式系统设计	300
12.1	嵌入式系统概论	300
12.2	嵌入式系统的组成	301
12.2.1	硬件架构	301
12.2.2	软件架构	306
12.3	嵌入式开发平台与调试环境	307
12.3.1	嵌入式系统软件开发平台	307
12.3.2	嵌入式开发调试	309
12.4	嵌入式网络系统	312
12.4.1	现场总线网	312
12.4.2	家庭信息网	313
12.4.3	无线数据通信网	313
12.4.4	嵌入式 Internet	314
12.5	嵌入式数据库管理系统	315
12.5.1	使用环境的特点	315
12.5.2	系统组成与关键技术	316
12.6	实时系统与嵌入式操作系统	319

12.6.1	嵌入式系统的实时概念	319
12.6.2	嵌入式操作系统概述	320
12.6.3	实时嵌入式操作系统	321
12.6.4	主流嵌入式操作系统介绍	324
12.7	嵌入式系统开发设计	325
12.7.1	嵌入式系统设计概述	325
12.7.2	开发模型与设计流程	327
12.7.3	嵌入式系统设计的核心技术	329
12.7.4	嵌入式开发设计环境	331
12.7.5	嵌入式软件设计模型	332
12.7.6	需求分析	335
12.7.7	系统设计	337
12.7.8	系统集成与测试	342
第 13 章	开发管理	344
13.1	项目的范围、时间与成本	344
13.1.1	项目范围管理	345
13.1.2	项目成本管理	345
13.1.3	项目时间管理	346
13.2	配置管理与文档管理	347
13.2.1	软件配置管理的概念	347
13.2.2	软件配置管理的解决方案	348
13.2.3	软件文档管理	351
13.3	软件需求管理	355
13.3.1	需求变更	355
13.3.2	需求跟踪	356
13.4	软件开发的质量与风险	356
13.4.1	软件质量管理	356
13.4.2	项目风险管理	359
13.5	人力资源管理	363
13.6	软件的运行与评价	368
13.7	软件过程改进	368
第 14 章	信息系统基础知识	371
14.1	信息系统概述	371
14.1.1	信息系统的组成	371
14.1.2	信息系统的生命周期	373
14.1.3	信息系统建设的原则	375

14.1.4	信息系统开发方法	376
14.2	信息系统工程	378
14.2.1	信息系统工程的概念	378
14.2.2	信息系统工程的内容	380
14.2.3	信息系统工程的总体规划	383
14.2.4	总体规划的方法论	389
14.3	政府信息化与电子政务	394
14.3.1	我国政府信息化的历程和策略	394
14.3.2	电子政务的内容	398
14.3.3	电子政务建设的过程模式和技术模式	399
14.4	企业信息化与电子商务	403
14.4.1	企业信息化概述	403
14.4.2	企业资源规划	406
14.4.3	客户关系管理	410
14.4.4	产品数据管理	413
14.4.5	企业门户	416
14.4.6	企业应用集成	418
14.4.7	供应链管理	421
14.4.8	电子商务概述	423
14.6	知识管理与商业智能	425
14.6.1	知识管理	425
14.6.2	商业智能	427
14.7	业务流程重组	427
第 15 章	基于中间件的开发	431
15.1	中间件技术	431
15.1.1	中间件的概念	432
15.1.2	中间件的分类	433
15.1.3	中间件产品介绍	434
15.2	应用服务器技术	435
15.2.1	应用服务器的概念	436
15.2.2	主要的应用服务器	438
15.3	J2EE	439
15.3.1	表示层	440
15.3.2	应用服务层	441
15.4	.NET	443
15.4.1	.NET 平台	444

15.4.2	.NET 框架	445
15.5	企业应用集成	450
15.6	轻量级架构和重量级架构	453
15.6.1	Struts 框架	453
15.6.2	Spring 框架	454
15.6.3	Hibernate 框架	455
15.6.4	基于 Struts、Spring 和 Hibernate 的轻量级架构	456
15.6.5	轻量级架构和重量级架构的探讨	457
第 16 章	安全性和保密性设计	459
16.1	加密和解密	459
16.1.1	对称密钥加密算法	460
16.1.2	不对称密钥加密算法	461
16.2	数字签名与数字水印	463
16.2.1	数字签名	463
16.2.2	数字信封	465
16.3	数字证书与密钥管理	466
16.3.1	密钥分配中心	466
16.3.2	数字证书和公开密钥基础设施	467
16.4	安全协议	470
16.4.1	IPSec 协议简述	471
16.4.2	SSL 协议	474
16.4.3	PGP 协议	477
16.5	计算机病毒与防治	480
16.5.1	计算机病毒概述	480
16.5.2	网络环境下的病毒发展新趋势	482
16.5.3	计算机病毒的检测与清除	483
16.5.4	计算机病毒的预防	485
16.6	身份认证与访问控制	486
16.6.1	身份认证技术	486
16.6.2	访问控制技术	492
16.7	网络安全体系	494
16.7.1	OSI 安全架构	494
16.7.2	VPN 在网络安全中的应用	496
16.8	系统的安全性设计	499
16.8.1	物理安全问题与设计	499

16.8.2	防火墙及其在系统安全中的应用	499
16.8.3	入侵检测系统	501
16.9	安全性规章	503
16.9.1	安全管理制度	503
16.9.2	计算机犯罪与相关法规	505
第 17 章	系统的可靠性分析与设计	508
17.1	可靠性概述	508
17.2	系统故障模型	509
17.2.1	故障的来源以及表现	509
17.2.2	几种常用的故障模型	510
17.3	系统配置方法	510
17.3.1	单机容错技术	511
17.3.2	双机热备份技术	511
17.3.3	服务器集群技术	512
17.4	系统可靠性模型	513
17.4.1	时间模型	513
17.4.2	故障植入模型	513
17.4.3	数据模型	514
17.5	系统的可靠性分析和可靠度计算	515
17.5.1	组合模型	515
17.5.2	马尔柯夫模型	517
17.6	提高系统可靠性的措施	519
17.6.1	硬件冗余	519
17.6.2	信息冗余	522
17.7	备份与恢复	523
第 18 章	软件的知识产权保护	525
18.1	著作权法及实施条例	525
18.1.1	著作权法客体	525
18.1.2	著作权法的主体	526
18.1.3	著作权	527
18.2	计算机软件保护条例	528
18.3	商标法及实施条例	529
18.4	专利法及实施细则	530
18.5	反不正当竞争法	532

第 19 章 标准化知识	534
19.1 标准化概论	534
19.2 标准分级与标准类型	534
19.2.1 标准分级	535
19.2.2 强制性标准与推荐性标准	536
第 20 章 应用数学	538
20.1 运筹方法	538
20.1.1 网络计划技术	538
20.1.2 线性规划	542
20.1.3 决策论	545
20.1.4 对策论	548
20.2 数学建模	549
第 21 章 虚拟化、云计算与物联网	551
21.1 虚拟化	551
21.1.1 虚拟化技术的分类	551
21.1.2 虚拟化的模式	553
21.2 云计算	554
21.2.1 云计算的特点	555
21.2.2 云计算的类型	556
21.2.3 云计算的应用	556
21.3 物联网	557
21.3.1 物联网的层次结构	558
21.3.2 物联网的相关领域与技术	559
21.3.3 物联网的应用	562