

新大纲

全国计算机技术与软件专业
技术资格(水平)考试
辅导丛书

软件设计师 考点精讲与 试题精解

李琳 主编

- ◆ 历年真题详细解析
- ◆ 重点难点分类归纳
- ◆ 新增2005年上半年试题

 人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

全国计算机技术与软件专业
技术资格(水平)考试
辅导丛书

软件设计师 考点精讲与 试题精解

李琳 主编

人民邮电出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

软件设计师考点精讲与试题精解 / 李琳主编. —北京: 人民邮电出版社, 2005.9
(全国计算机技术与软件专业技术资格 (水平) 考试辅导丛书)

ISBN 7-115-13150-3

I. 软... II. 李... III. 软件设计—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 (2005) 第 106728 号

内 容 提 要

本书根据 2004 年新颁布的全国计算机技术与软件专业技术资格 (水平) 考试大纲规定的知识点, 对 1990~2005 年度的软件设计师 (原高级程序员) 考试试题按照新大纲进行分类精解, 并对相关知识点进行了综述。

全书共分为九大部分, 第 1 部分是考试指南, 包括考试的基本情况介绍和新大纲的特点分析, 另外还包括对 2005 年、2004 年和 2003 年试题特点的分析。第 2 部分~第 8 部分是按照新大纲将历年真题做了分类, 由知识点讲解和历年试题的分类解析构成, 内容包括计算机科学基础, 计算机系统基础知识, 系统开发和运行知识, 信息化、标准化、安全性及知识产权基础知识, 专业英语, 软件设计和 C/C++ 语言程序编制知识, 每部分又按大纲的知识点进行了细分。第 9 部分是 2005 年 5 月及 2004 年 11 月软件设计师考试的试题精解。附录中附有 2003 和 2004 年上半年考试的真题和参考答案, 可以作为考生的全真模拟试卷和自测题。

本书内容丰富、资料详实、解析精当, 可作为参加软件设计师 (原高级程序员) 考试的考生备考的参考书, 也可供大专院校师生和计算机爱好者学习参考。

全国计算机技术与软件专业技术资格 (水平) 考试辅导丛书

软件设计师考点精讲与试题精解

◆ 主 编 李 琳

责任编辑 王文娟

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京顺义振华印刷厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/16

印张: 36.25

字数: 889 千字

2005 年 9 月第 1 版

印数: 1—5 000 册

2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-13150-3/TP · 4480

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010) 67132692 印装质量热线: (010) 67129223

全国计算机技术与软件专业技术资格（水平）考试 辅导丛书编委会

主 编 李 琳

副 主 编 魏志强 卢金海 宋业焱

编 委 房桂英 刘长东 井爱国

徐建军 郭成强 刘宝忠

前 言

本书面向报考软件设计师的考生,以 2004 年新颁布的全国计算机技术与软件专业技术资格(水平)考试大纲为依据,兼顾计算机技术发展及知识更新,在综述大纲规定的主要知识点的基础上,按新大纲对 1990~2005 年度的软件设计师(原高级程序员)考试试题进行了精心的分类和筛选,并给出了详细的解答和分析。

全书共分为九大部分,下面又分为若干章节。第一部分是考试指南,内容包括考试的基本情况介绍、新大纲的特点分析,并给出了 2005 年、2004 年、2003 年软件设计师试题特点的分析。

第 2 部分~第 8 部分是按照新大纲将历年高级程序员和(软件设计师)的试题做了分类,依次是计算机科学基础,计算机系统知识,系统开发和运行知识,安全性、标准化、信息化及知识产权基础知识,计算机专业英语,软件设计和 C/C++ 语言程序编制知识,每部分又按大纲的知识点进行了细分。

第 9 部分是 2005 年 5 月及 2004 年 11 月软件设计师考试真题精解。

另外我们将 2003、2004 年 5 月考试的真题和答案附在书后,便于考生了解试题形式、出题范围与试题难度,测试自己的水平,当然也可作为“实战训练”的全真模拟试卷。

本书将历年试题按新考试大纲规定的知识点进行分类编排,每一类目包含主要知识点综述,试题按年代倒序编排以反映最新知识,并给出了较为详尽的解析,其间穿插着试题点评和统计分析,揭示考试重点和解题技巧。本书特别适合于考前复习和“临阵磨枪”,也可作为有关计算机教学培训与考试辅导的参考资料。

从历年考试试题看,同一内容重复考查的情况比较多,试题也有规律可循。建议考生多做一些历年试题,以巩固基础知识,找出薄弱点,有针对性地加强复习。

衷心祝愿读者早日通过此项专业考试,成为一名合格的软件专业人才,也希望本书在备考过程中能够助您一臂之力。

本书作者的电子邮件地址为 lilin@mail.ouc.edu.cn; 责任编辑的电子邮件地址为 wangwenjuan@ptpress.com.cn。由于时间仓促,书中难免有疏漏之处,恳请读者指正。

编者
2005. 8

目 录

第一部分 考试指南

第 1 章 考试指南	2
1.1 2004 新版软件设计师考试大纲变化分析	2
1.2 考试大纲	4
1.2.1 考试说明	4
1.2.2 考试范围	4
1.3 2005 年上半年软件设计师考试试题特点分析	10
1.4 2004 年下半年软件设计师考试试题特点分析	13
1.5 2004 年上半年软件设计师试题特点分析	16
1.6 2003 年软件设计师试题特点分析	17

第二部分 计算机科学基础

第 2 章 数制、数据表示及数学基础	20
2.1 数制及数据的表示	20
2.1.1 主要知识点	20
2.1.2 数制	20
2.1.3 二进制数、八进制和十六进制	20
2.1.4 数制间的转换	21
2.1.5 数据的表示	22
2.2 数学基础知识	23
2.2.1 主要知识点	23
2.2.2 逻辑的基本知识	23
2.2.3 矩阵、行列式基本知识	25
2.2.4 概率论基本知识	27
2.2.5 试题解析	28

第3章 数据结构和算法	31
3.1 主要知识点	31
3.1.1 数据结构概述	31
3.1.2 线性表	31
3.1.3 栈和队列	32
3.1.4 数组和字符串	32
3.1.5 树	32
3.1.6 二叉树	33
3.1.7 二叉查找树	33
3.1.8 图	34
3.1.9 排序与查找	35
3.2 试题解析	35

第三部分 计算机系统知识

第4章 硬件知识	60
4.1 计算机体系结构和主要部件	60
4.1.1 主要知识点	60
4.1.2 试题解析	61
4.2 存储器系统	71
4.2.1 主要知识点	71
4.2.2 试题解析	73
4.3 体系结构其他基础知识	82
4.3.1 主要知识点	82
4.3.2 试题解析	84
4.4 计算机系统可靠性和性能评价	87
4.4.1 主要知识点	87
4.4.2 试题解析	91
第5章 软件知识	97
5.1 操作系统	97
5.1.1 主要知识点	97
5.1.2 试题解析	101
5.2 程序设计语言和语言处理程序	110
5.2.1 主要知识点	110
5.2.2 试题解析	113
第6章 计算机网络知识	129
6.1 主要知识点	129

6.1.1 计算机网络基本原理	129
6.1.2 网络的功能、分类、技术及应用	130
6.1.3 网络协议与标准	133
6.1.4 局域网技术	135
6.1.5 广域网技术	136
6.1.6 因特网、内联网与外联网	137
6.1.7 网络操作系统	142
6.1.8 网络管理基本概念	142
6.1.9 网络新技术	143
6.1.10 网络的安全性	147
6.2 试题解析	148
第 7 章 数据库知识	159
7.1 主要知识点	159
7.1.1 关系数据库系统概述	159
7.1.2 关系模型的数据结构	159
7.1.3 关系代数	160
7.1.4 SQL 语言	163
7.1.5 关系数据库规范化理论与数据库设计	168
7.1.6 数据仓库	170
7.2 试题解析	171
第 8 章 多媒体和计算机应用	183
8.1 主要知识点	183
8.1.1 多媒体的基本概念	183
8.1.2 音频	183
8.1.3 图形和图像	185
8.1.4 计算机的应用领域	188
8.2 试题解析	189
第四部分 系统开发和运行	
第 9 章 系统开发和运行	198
9.1 主要知识点	198
9.1.1 软件工程、软件过程改进和软件开发项目管理	198
9.1.2 系统分析基础知识	205
9.1.3 系统设计知识	208
9.1.4 系统实施知识	209
9.1.5 系统运行和维护知识	211

9.1.6 面向对象开发方法	213
----------------	-----

9.2 试题解析	216
----------	-----

第五部分 安全性、标准化、信息化及知识产权

第 10 章 安全性、标准化、信息化及知识产权	238
-------------------------	-----

10.1 主要知识点	238
------------	-----

10.1.1 安全性基础知识	238
----------------	-----

10.1.2 标准化基础知识	243
----------------	-----

10.1.3 信息化基础知识	248
----------------	-----

12.1.4 知识产权	256
-------------	-----

10.2 试题解析	260
-----------	-----

10.2.1 安全性试题解析	260
----------------	-----

10.2.2 标准化试题解析	264
----------------	-----

10.2.3 知识产权试题解析	265
-----------------	-----

第六部分 计算机专业英语

第 11 章 计算机专业英语	274
----------------	-----

第七部分 软件设计

第 12 章 软件设计	288
-------------	-----

12.1 2004 年度软件设计试题解析	288
----------------------	-----

12.2 2003 年度软件设计试题解析	300
----------------------	-----

12.3 2002 年度软件设计试题解析	309
----------------------	-----

12.4 2001 年度软件设计试题解析	319
----------------------	-----

12.5 2000 年度软件设计试题解析	326
----------------------	-----

12.6 1999 年度软件设计试题解析	337
----------------------	-----

12.7 1998 年度软件设计试题解析	346
----------------------	-----

第八部分 C/C++语言程序编制

第 13 章 C/C++语言程序编制	356
--------------------	-----

第九部分 最新真题精解

第 14 章 2004 年下半年软件设计师级试题精解	420
----------------------------	-----

14.1 2004 年下半年软件设计师级上午试题精解	420
----------------------------	-----

14.2 2004 年下半年软件设计师级下午试题精解	444
第 15 章 2005 年上半年软件设计师级试题精解	467
15.1 2005 年上半年软件设计师级上午试题精解	467
15.2 2005 年上半年软件设计师级下午试题精解	499
附录 1 2003 年软件设计师（原高级程序员）试题及参考答案	521
附录 2 2004 年软件设计师（原高级程序员）试题及参考答案	549

第一部分 考试指南

第1章 考试指南

计算机软件专业技术水平考试自 1991 年开始实施, 至今已经历了 15 年的锤炼与发展, 其权威性得到社会各界的广泛认同。为了不断满足我国信息技术发展和社会各级组织机构对计算机软件人才的需求, 中国计算机软件水平考试中心在广泛听取各方面意见的基础上, 对该项考试进行了多次调整。从 1999 年开始, 对软件水平考试的内容、结构及实施方式进行全面调整, 软件水平考试由以程序设计为主的原计算机软件水平考试调整为五个专业, 即: 程序设计、软件工程、数据库技术、计算机网络技术和多媒体技术。但实际上, 只是从 2001 年起增加了网络工程(设计)师、网络管理(程序)员考试。

后经过国内权威专家的周密论证和社会调研, 从 2004 年起 5 月始启用新大纲, 由每年进行 1 次考试变为每年上半年、下半年各举行 1 次考试, 考试专业和级别也有所调整。调整后的软件水平考试的内容和结构符合我国计算机发展的总体趋势, 有利于企业挑选和使用人才。

1.1 2004 新版软件设计师考试大纲变化分析

从总体上看, 考试内容的调整可以分为 3 种类型: 一是考试内容的增删, 二是部分考试内容在整个考试体系中地位的变化, 三是对考试内容的要求更为明确、细致。

在考试内容增删方面, 最为显著的变化是对程序语言的要求。在这部分内容里, 不再要求考生掌握 CASL 汇编语言, 这也就使考生不必再为运行在虚拟的 COMET 计算机上的 CASL 汇编语言付出实实在在的艰辛劳动, 减轻了考生负担, 体现了面向社会实际应用的特色。此外, Java、VB、VC 等语言进入考试内容, 又有“不拘一格降人才”的新意, 使考生可以以自己最为熟悉的语言应考, 不但减轻了考生负担, 而且体现了考试与软件开发实际情况结合的特色。

另外, 在考试内容中重新设置数学基础知识, 也是一个需要注意的地方。数学知识是从事软件工作必不可少的工具, 数学知识方面的不足将严重制约软件工作人员的工作能力。这部分内容, 对于许多并非理工科出身的考生来说, 是一个挑战。信息技术标准、安全性以及有关法律、法规基本知识与信息化、计算机应用的基础知识等这两部分内容在此前的考试中就有所反映, 在新大纲中正式提出, 体现了对考生综合素质的考查。

此外, 在具体的知识内容中, 也做了部分微调, 如在数据结构部分, 删除了对序列、集合的要求, 而增加了对 Hash 的要求。而有关 Hash 的知识内容, 原来是作为存储与查找算法的一部分出现的, 在旧大纲中并未明确指出。在此次考试内容调整中, 适应计算机技术发展的趋势, 许多新的知识点被正式确定为考试内容, 如计算机网络知识内容中的 Browser/Server 结构、系统分析中的统一建模语言(UML)等。但这种变化只是一种战术性的调整, 考试要求的知识内容的主干部分并未发生变化。

考试内容在大纲中地位的变化, 体现在软件工程知识这部分考试内容的变化上。原大纲

中的考试科目“基础知识（高级程序员级）”在新大纲中更名为“计算机与软件工程知识”，从考试科目名称的变化中我们就可以看出软件工程知识这部分考试内容地位得到了提高。在旧大纲中，软件工程是作为软件基础知识的一部分进行考查的，是“基础知识（高级程序员级）”考试中的一个二级类目。在新大纲中，软件工程知识在整个考试体系中的地位提高了一个档次，成为一级类目，而且要求更为明确、细致。软件工程知识地位的提高体现了对高级程序员要求的变化，如在考试说明中，原来“能按照软件需求规格说明书进行软件设计和编制程序”的要求，变为“能根据软件开发项目管理和软件工程的要求，按照系统总体设计规格说明书进行软件设计，编写程序设计规格说明书等相应的文档，组织和指导程序员编写、调试程序，并对软件进行优化和集成测试，开发出符合系统总体设计要求的高质量软件”，这不仅是对考试合格人员的要求更为明确、细致，而且突出了对考试合格人员软件开发能力的要求。另外，在旧大纲中，考试科目“软件设计和程序编制能力”的名称改变为新大纲中的“软件设计”，旧大纲中的“程序编制能力”是与“软件设计能力”并列的考试内容，但在新大纲中，这部分内容的地位降低，成为“系统实施”的一个分项内容，要求也发生了变化。地位的变化意味着这几部分知识内容在考试中分值的变化，考生在复习备考过程中务必注意此点。

与旧大纲相比，对考试内容的要求更为明确是新大纲的一个特色。新大纲中，对每个知识点的要求都较之旧大纲更为明确，某些过去出现在考试范围中但并未在考试大纲中明确指出的知识点都有了明确规定。如算法这部分考试内容，在旧大纲中并未有特别明确规定，但在历年考试中却是出现频率较高的考试内容，在新大纲中则以二级类目的形式出现，对这部分考试内容做出明确的要求。旧大纲中的“计算机的体系结构和主要部件”的说明很笼统，在新大纲中就细化为4个独立的部分，分别是“数制及其转换”、“数据的表示”、“算术运算与逻辑运算”及“计算机系统的组成、体系结构分类及其特性”等4部分内容。

对考试内容要求更为明确还表现在对考试内容体系结构的调整上，主要是对考试内容进行分类解释，形成更为科学的知识内容体系。最为明显的是在“软件设计”这部分考试中，旧大纲中分为简单计算机应用系统的需求分析、软件界面设计、概要设计、详细设计、数据库/数据结构设计和软件测试6部分内容，而在新大纲中，则分为外部设计、内部设计、程序设计、系统实施、软件工程等五部分内容，虽然考试内容未发生大的变化，但在考试内容的组织体系和文字表述上发生明显的变化。

纵观软件设计师（原高级程序员）考试内容的变化，有两个特点尤其值得我们注意。一是此次变化并非本质的变化，因为计算机技术并未发生革命性的变化，社会需求也未发生根本性的转变，我们大可不必为考试内容的变化担心；二是此次变化是有利于考生的变化，这主要表现在3个方面：CASL 汇编语言等部分考试内容的删除，大大减轻了考生的负担；考试对程序设计语言的要求更为宽松，有利于更多考生更加轻松地参加考试；多数考试内容有了明确细致的要求，避免了复习备考过程中无的放矢的现象，有利于考生按照大纲要求开展复习备考。

1.2 考试大纲

1.2.1 考试说明

1. 考试要求

- (1) 掌握数据表示、算术和逻辑运算;
- (2) 掌握相关的应用数学、离散数学的基础知识;
- (3) 掌握计算机体系结构以及各主要部件的性能和基本工作原理;
- (4) 掌握操作系统、程序设计语言的基础知识, 了解编译程序的基本知识;
- (5) 熟练掌握常用数据结构和常用算法;
- (6) 熟悉数据库、网络和多媒体的基础知识;
- (7) 掌握 C 程序设计语言, 以及 C++、Java、Visual Basic、Visual C++ 中的一种程序设计语言;

计语言;

- (8) 熟悉软件工程、软件过程改进和软件开发项目管理的基础知识;
- (9) 熟练掌握软件设计的方法和技术;
- (10) 掌握常用信息技术标准、安全性, 以及有关法律、法规的基本知识;
- (11) 了解信息化、计算机应用的基础知识;
- (12) 正确阅读和理解计算机领域的英文资料。

2. 通过本考试的合格人员能根据软件开发项目管理和软件工程的要求, 按照系统总体设计规格说明书进行软件设计, 编写程序设计规格说明书等相应的文档, 组织和指导程序员编写、调试程序, 并对软件进行优化和集成测试, 开发出符合系统总体设计要求的高质量软件; 具有工程师的实际工作能力和业务水平。

3. 本考试设置的科目包括:

- (1) 计算机与软件工程知识, 考试时间为 150 分钟, 笔试;
- (2) 软件设计, 考试时间为 150 分钟, 笔试。

1.2.2 考试范围

一、考试科目 1: 计算机与软件工程知识

1. 计算机科学基础

(1) 数制及其转换

- 二进制、十进制和十六进制等常用数制及其相互转换。

(2) 数据的表示

- 数的表示 (原码、反码、补码、移码表示, 整数和实数机内表示, 精度和溢出)。
- 非数值表示 (字符和汉字表示、声音表示、图像表示)。
- 校验方法和校验码 (奇偶校验码、海明校验码、循环冗余校验码)。

(3) 算术运算和逻辑运算

- 计算机中的二进制数运算方法。

- 逻辑代数的基本运算和逻辑表达式的化简。

(4) 数学基础知识

- 命题逻辑、谓词逻辑、形式逻辑的基础知识。
- 常用数值计算（误差、矩阵和行列式、近似求解方程、插值、数值积分）。
- 排列组合、概率论应用、应用统计（数据的统计分析）。
- 运算基本方法（预测与决策、线性规划、网络图、模拟）。

(5) 常用数据结构

- 数组（静态数组、动态数组）、线性表、链表（单向链表、双向链表、循环链表）、队列、栈、树（二叉树、查找树、平衡树、线索树、线索树和堆）、图等的定义、存储和操作。
- Hash（存储地址计算，冲突处理）。

(6) 常用算法

- 排序算法、查找算法、数值计算方法、字符串处理方法、数据压缩算法、递归算法和图的相关算法。
- 算法与数据结构的关系、算法效率、算法设计、算法描述（流程图、伪代码、决策表）和算法的复杂性。

2. 计算机系统知识

(1) 硬件知识

① 计算机系统的组成、体系结构分类及特性

- CPU 和存储器的组成、性能和基本工作原理。
- 常用 I/O 设备、通信设备的性能，以及基本工作原理。
- I/O 接口的功能、类型和特性。
- I/O 控制方式（中断系统、DMA、I/O 处理机方式）。
- CISC/RISC，流水线操作，多处理机，并行处理。

② 存储系统

- 主存-Cache 存储系统的工作原理。
- 虚拟存储器基本工作原理，多级存储体系的性能价格。
- RAID 类型和特性。

③ 安全性、可靠性与系统性能评测基础知识

- 诊断与容错。
- 系统可靠性分析评价。
- 计算机系统性能评测方式。

(2) 软件知识

① 操作系统知识

- 操作系统的内核（中断控制）、进程、线程概念。
- 处理机管理（状态转换、共享与互斥、分时轮转、抢占、死锁）。
- 存储管理（主存保护、动态连接分配、分段、分页、虚存）。
- 设备管理（I/O 控制、假脱机）。
- 文件管理（文件目录、文件组织、存取方法、存取控制、恢复处理）。
- 作业管理（作业调度、作业控制语言（JCL）、多道程序设计）。

- 汉字处理, 多媒体处理, 人机界面。
- 网络操作系统和嵌入式操作系统基础知识。
- 操作系统的配置。

② 程序设计语言和语言处理程序的知识

- 汇编、编译、解释系统的基础知识和基本工作原理。
- 程序设计语言的基本成分: 数据、运算、控制和传输, 过程(函数)调用。
- 各类程序设计语言主要特点和适用情况。

(3) 计算机网络知识

- 网络体系结构(网络拓扑、OSI/RM、基本的网络协议)。
- 传输介质、传输技术、传输方法、传输控制。
- 常用网络设备和各类通信设备。
- Client/Server 结构、Browser/Server 结构。
- LAN 拓扑, 存取控制, LAN 的组网, LAN 间连接, LAN-WAN 连接。
- 因特网基础知识以及应用。
- 网络软件。
- 网络管理。
- 网络性能分析。

(4) 数据库知识

- 数据库管理系统的功能和特征。
- 数据库模型(概念模式、外模式、内模式)。
- 数据模型, ER 图, 第一范式、第二范式、第三范式。
- 数据操作(集合运算和关系运算)。
- 数据库语言(SQL)。
- 数据库的控制功能(并发控制、恢复、安全性、完整性)。
- 数据仓库和分布式数据库基础知识。

(5) 多媒体知识

- 多媒体系统基础知识, 多媒体设备的性能特性, 常用多媒体文件格式。
- 简单图形的绘制, 图像文件的处理方法。
- 音频和视频信息的应用。
- 多媒体应用开发过程。

(6) 系统性能知识

- 性能指标(响应时间、吞吐量、周转时间)和性能设计。
- 性能测试和性能评估。
- 可靠性指标及计算、可靠性设计。
- 可靠性测试和可靠性评估。

(7) 计算机应用基础知识

- 信息管理、数据处理、辅助设计、自动控制、科学计算、人工智能等基础知识。
- 远程通信服务基础知识。
- 常用应用系统。

3. 系统开发和运行知识

(1) 软件工程、软件过程改进和软件开发项目管理知识

- 软件工程知识。
- 软件开发生命周期各阶段的目标和任务。
- 软件开发项目管理基础知识（时间管理、成本管理、质量管理、人力资源管理和风险管理等）及其常用管理工具。
- 主要的软件开发方法（生命周期法、原型法、面向对象法和 CASE）。
- 软件开发工具与环境知识。
- 软件过程改进知识。
- 软件质量管理知识。
- 软件开发过程评估、软件能力成熟评估基础知识。

(2) 系统分析基础知识

- 系统分析的目的和任务。
- 结构化分析方法（数据流图（DFD）、数据字典（DD）、实体关系图（ERD）和描述加工处理的结构化语言）。
- 统一建模语言（UML）。
- 系统规格说明书。

(3) 系统设计知识

- 系统设计的目的和任务。
- 结构化设计方法和工具（系统流程图、HIPO 图、控制流程图）。
- 系统总体结构设计（总体布局、设计原则、模块结构设计、数据存储设计、系统配置方案）。
- 系统详细设计（代码设计、数据库设计、用户界面设计、处理过程设计）。
- 系统设计说明书。

(4) 系统实施知识

- 系统实施的主要任务。
- 结构化程序设计、面向对象程序设计、可视化程序设计。
- 程序设计风格。
- 程序设计语言的选择。
- 系统测试的目的、类型，系统测试方法（黑盒测试、白盒测试、灰盒测试）。
- 测试设计和管理（错误曲线、错误排除、收敛、注入故障、测试用例设计和系统测试报告）。

- 系统转换基础知识。

(5) 系统运行和维护知识

- 系统运行管理基础知识。
- 系统维护基础知识。
- 系统评价基础知识。

(6) 面向对象开发方法

- 面向对象开发概念（类、对象、属性、封装性、继承性、多态性、对象之间的引用）。