



西安电子科技大学出版社  
西安电子科技大学

# 数据库原理 与应用

(修订版)

李洪光 主编

*FoxPro*

*FoxPro*

西安电子科技大学出版社

地址: www.xdph.com

高等学校电子信息类规划教材

# 数据库原理与应用

(第三版)

郭盈发 赵伟华 张红娟 李菊连

西安电子科技大学出版社

2002

## 内 容 简 介

本书由三部分内容组成。第一部分仅一章，其内容为数据库系统概论；第二部分共十二章，详细介绍了关系型数据库管理系统 Visual FoxPro 的基础知识、应用基础、程序设计、查询和视图操作、菜单设计、项目管理器以及多用户共享数据等内容；第三部分是两章，介绍关系数据库理论知识及关系数据库设计的初步内容。此外，书后还设计了 10 个上机实验，帮助学生掌握和应用所学知识。

本书内容丰富、结构合理、通俗易懂、实用性强，既可作为大专计算机专业及其他相关专业的教材或教学参考书，也可作为具有中等以上文化程度读者的自学用书，此外，本书还可作为相关科技人员的技术参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

数据库原理与应用 / 郭盈发主编.

—西安: 西安电子科技大学出版社, 2002.4

ISBN 7-5606-0550-X

. 数... . 郭 . —技术培训—教材 . TP3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 089322 号

责任编辑 梁家新 钟宏萍

出版发行 西安电子科技大学出版社 (西安市太白南路 2 号)

电 话 (029)8227828 邮 编 710071

http://www.xduph.com E-mail: xdupfxb@pub.xaonline.com

经 销 新华书店

印 刷 西安文化彩印厂

版 次 1998 年 6 月第 1 版 2000 年 1 月修订版  
2002 年 4 月第 3 版 2002 年 4 月第 6 次印刷

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16 印张 16.375

字 数 377 千字

印 数 26 001 ~ 30 000 册

定 价 18.00 元

ISBN 7-5606-0550-8 / TP · 0272

**XDUP 0820023 - 5**

\*\*\* 如有印装问题可调换 \*\*\*

本书封面贴有西安电子科技大学出版社的激光防伪标志，无标志者不得销售。

## 出版说明

为做好全国电子信息类专业“九五”教材的规划和出版工作，根据国家教委《关于“九五”期间普通高等教育教材建设与改革的意见》和《普通高等教育“九五”国家级重点教材立项、管理办法》，我们组织各有关高等学校、中等专业学校、出版社，各专业教学指导委员会，在总结前四轮规划教材编审、出版工作的基础上，根据当代电子信息科学技术的发展和面向 21 世纪教学内容与课程体系改革的要求，编制了《1996—2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》。

本轮规划教材是由个人申报，经各学校、出版社推荐，由各专业教学指导委员会评选，并由我们与各专执委、出版社协商后审核确定的。本轮规划教材的编辑，注意了将教学改革力度较大、有创新精神、有特色风格的教材和质量较高、教学适用性较好、需要修订的教材以及教学急需、尚无正式教材的选题优先列入规划。在重点规划本科、专科和中专教材的同时，选择了一批对学科发展具有重要意义，反映学科前沿的选修课、研究生课教材列入规划，以适应高层次专门人才培养的需要。

限于我们的水平和经验，这批教材的审批、出版工作还可能存在不少缺点和不足，希望使用教材的学校、教师、学生和其他广大读者积极提出批评和建议，以不断提高教材的编写、出版质量，共同为电子信息类专业教材建设服务。

电子工业部教材办公室

## 前 言

根据计算机发展的情况，特对此书进行第三版修订。本次修订主要做的工作是把应用部分内容 FoxPro2.6 改为 Visual FoxPro。为此，从第二章开始的各章几乎都作了修改。

第三版修订的内容由赵伟华和张红娟执笔。张红娟执笔了第二、五、七、十和十三章，其余章节均由赵伟华执笔。

欢迎广大读者继续提出宝贵意见，使本书能更加符合教学及实际需要。

编 者

2002年2月

## 修订版(第二版)前言

本书出版以来，受到广大读者的欢迎，但也发现了一些不足之处。本次修订主要作了以下几点改进：

(1) 增加了第 5 章（FoxPro 系统菜单的使用）和第 11 章（FoxPro 生成器的使用）。

(2) 全面修订了第 15 章内容，增加了 15.2 节（关系数据库概述）和 15.7 节（关系数据库标准语言 SQL）。

(3) 增加了附录 A：FoxPro 文件类型。

以上增加内容均由张红娟执笔。

欢迎广大读者继续提出宝贵的批评和建议，使本书能更加符合各校教学的需要。

编者

1999 年 10 月

## 初 版 前 言

本教材系按电子工业部的《1996—2000 年全国电子信息类专业教材编审出版规划》，由大专计算机教学指导委员会编审、推荐出版。本教材由杭州电子工业学院郭盈发担任主编，主审陈平，责任编委李逊林。

本教材的教学参考时数是 70 学时。

数据库是数据管理的最新技术，是计算机学科的重要组成部分。数据库技术发展迅速，其应用早已超出计算机专业的范畴，各专业领域的人们都在学习和使用数据库。

根据数据库的发展情况，本书摒弃了以往教材中不可缺少的网状数据库和层次数据库两大内容，以 FoxPro2.6 作为关系型数据库管理系统的实例。上机实验有困难的单位，可以用较低版本的 FoxPro 代替。本书按照优先注重内容在应用上的层次性，适当兼顾内容在理论上的系统性的编写原则，在分层介绍应用知识的同时，分散穿插介绍理论知识，力求通俗、严谨，且实用性、趣味性强。

本书共十四章，分为三大部分。第一部分仅一章：数据库系统概论；第二部分共十一章：向读者详细介绍关系型数据库管理系统 FoxPro2.6，包括 FoxPro 的基本知识、基础应用、程序设计、输入输出格式设计、多表文件操作、多用户操作以及 FoxPro 与其它语言的联系等内容；第三部分共两章：介绍关系型数据库和关系数据库设计初步。

本书由李菊莲编写 6、7、8、9 章，其余各章由郭盈发编写。本书在编写过程中得到了许多同志的支持，在此表示诚挚的感激。由于编者水平有限，书中难免还存在一些缺点和错误，殷切希望读者批评指正。

编 者

1998 年 3 月

# 目 录

第一章 数据库系统概论 .....	1
1.1 现实世界的数据库化过程 .....	1
1.2 数据管理技术的发展 .....	2
1.2.1 人工管理阶段 .....	2
1.2.2 文件系统阶段 .....	2
1.2.3 数据库系统阶段 .....	3
1.3 概念模型与数据模型 .....	4
1.3.1 概念模型 .....	4
1.3.2 实体之间的关联 .....	5
1.3.3 概念模型的表示方法——E-R图 .....	6
1.3.4 三种主要的数据库模型 .....	7
1.4 数据库系统 .....	8
1.4.1 数据库系统的三级模式结构 .....	8
1.4.2 用户访问数据库的过程 .....	10
1.4.3 数据库系统的主要特征 .....	11
习题一 .....	12
第二章 Visual FoxPro 基础知识 .....	13
2.1 VFP简介 .....	13
2.1.1 Visual FoxPro .....	13
2.1.2 VFP 文件名的一般形式 .....	13
2.2 VFP 数据文件——表(Table) .....	13
2.2.1 数据库表和自由表 .....	13
2.2.2 表的文件名 .....	14
2.2.3 记录、字段、字段变量和字段值 .....	14
2.2.4 字段类型 .....	15
2.3 VFP的安装 .....	18
2.3.1 系统配置要求 .....	18
2.3.2 安装 VFP .....	18
2.3.3 进入 VFP .....	19
2.3.4 退出 VFP .....	20
习题二 .....	20

第三章 Visual FoxPro应用基础 .....	21
3.1 数据库和表的建立 .....	21
3.1.1 几个常用符号的约定 .....	21
3.1.2 改变默认盘和当前路径命令——SET DEFAULT TO .....	21
3.1.3 命令的注释——&&子句 .....	21
3.1.4 操作数据库 .....	22
3.1.5 创建数据库表——CREATE .....	23
3.1.6 打开表文件命令——USE .....	24
3.1.7 记录指针及其操作命令——GO、SKIP .....	25
3.1.8 追加记录操作命令——APPEND .....	26
3.1.9 插入记录操作命令——INSERT .....	26
3.1.10 从其他表中追加记录命令——APPEND FROM .....	27
3.1.11 关闭表文件操作命令——USE .....	27
3.1.12 决定查询技术命令——SET OPTIMIZE .....	28
3.2 表文件内容的输出 .....	28
3.2.1 列表输出命令——LIST .....	28
3.2.2 分页列表输出命令——DISPLAY .....	29
3.3 VFP的有关语法规则 .....	29
3.3.1 命令的一般格式 .....	29
3.3.2 内存变量、数组和常量 .....	31
3.3.3 表达式 .....	35
3.3.4 基本函数 .....	37
习题三 .....	45
第四章 表的维护及基本应用 .....	51
4.1 表文件的编辑 .....	51
4.1.1 对记录的编辑命令——EDIT .....	51
4.1.2 表文件翻阅命令——BROWSE .....	53
4.1.3 修改命令——CHANGE .....	54
4.1.4 替换命令——REPLACE .....	54
4.1.5 修改表文件结构命令——MODIFY STRUCTURE .....	55
4.1.6 删除表文件记录 .....	55
4.2 建立表索引 .....	57
4.2.1 索引概述 .....	57
4.2.2 创建索引命令——INDEX .....	58
4.2.3 设置主控索引命令——SET ORDER .....	60
4.2.4 删除索引命令——DELETE TAG .....	61
4.3 表记录的查找 .....	61
4.3.1 直接查找命令——LOCATE .....	61

4.3.2	继续查找命令——CONTINUE .....	61
4.3.3	索引查找命令——SEEK .....	62
4.4	表中数值参数的统计 .....	62
4.4.1	统计记录个数命令——COUNT .....	63
4.4.2	求和命令——SUM .....	63
4.4.3	求平均值命令——AVERAGE .....	64
4.4.4	求分类和命令——TOTAL .....	64
4.5	其他文件操作命令 .....	65
4.5.1	文件的复制命令——COPY .....	65
4.5.2	表结构信息文件的建立及应用 .....	67
4.5.3	文件管理操作命令 .....	68
4.5.4	与数组使用有关的几个命令 .....	69
习题四	.....	72
<b>第五章</b>	<b>使用VFP的系统菜单 .....</b>	<b>77</b>
5.1	VFP菜单的基本操作 .....	77
5.1.1	菜单的约定 .....	77
5.1.2	对话框的使用 .....	77
5.2	使用系统菜单对表的操作 .....	78
5.2.1	新建表 .....	78
5.2.2	打开表 .....	78
5.2.3	修改表结构 .....	79
5.2.4	浏览、编辑表的内容 .....	79
5.2.5	关闭表 .....	81
5.3	使用系统菜单操作表索引 .....	81
5.3.1	VFP的索引类型 .....	81
5.3.2	建立索引 .....	82
5.3.3	使用索引排序表中记录 .....	82
5.4	数据库的建立和使用 .....	83
5.4.1	建立数据库 .....	83
5.4.2	打开数据库 .....	83
5.4.3	数据库中加入表 .....	83
5.5	其他常用菜单选项的使用 .....	83
5.5.1	有关新文件的建立 .....	83
5.5.2	有关程序菜单的操作 .....	84
5.5.3	有关窗口菜单的操作 .....	85
5.5.4	有关向导的操作 .....	85
习题五	.....	85

第六章 Visual FoxPro 程序设计入门 .....	86
6.1 VFP 程序——命令文件的建立和执行 .....	86
6.1.1 建立和编辑命令文件 .....	86
6.1.2 执行命令文件 .....	86
6.2 VFP 常用编程命令及函数 .....	87
6.3 VFP 流程图介绍 .....	89
6.4 顺序执行 .....	90
6.4.1 顺序执行程序入门 .....	90
6.4.2 @命令的基本功能 .....	90
6.4.3 其他键盘输入语句 .....	92
6.4.4 顺序执行程序举例 .....	94
6.5 判断分支 .....	94
6.5.1 条件转向语句——IF...ENDIF .....	94
6.5.2 条件选择转向语句——IF...ELSE...ENDIF .....	95
6.5.3 IF语句的嵌套 .....	96
6.5.4 情况语句——DO CASE ...ENDCASE .....	97
6.6 循环结构 .....	99
6.6.1 三条循环语句 .....	99
6.6.2 对表文件记录进行操作时的循环控制方式 .....	101
6.6.3 循环结构中两条有用的语句 .....	102
6.6.4 循环结构应用举例 .....	105
6.7 过程与用户自定义函数 .....	109
6.7.1 过程的使用 .....	110
6.7.2 使用过程文件 .....	112
6.7.3 设置内存变量属性的语句 .....	114
6.7.4 过程调用中的参数传递 .....	120
6.7.5 用户自定义函数 .....	123
习题六 .....	125
第七章 使用查询和视图操作数据 .....	134
7.1 创建查询 .....	134
7.1.1 查询设计器介绍 .....	134
7.1.2 创建简单查询——筛选、排序记录 .....	136
7.1.3 创建简单查询——分组记录 .....	137
7.1.4 创建多表查询 .....	137
7.1.5 输出查询结果及运行查询 .....	138
7.2 创建视图 .....	139
7.2.1 视图介绍 .....	139
7.2.2 创建视图 .....	139

7.2.3	修改视图.....	140
7.2.4	删除视图.....	141
7.2.5	打开/关闭视图.....	141
7.3	创建参数视图.....	141
7.4	使用视图更新数据.....	142
7.5	使用 SQL 语句操作表中数据.....	143
7.5.1	SQL 语言简介.....	143
7.5.2	使用 VFP 的 SQL 定义语句.....	144
7.5.3	使用 SELECT_SQL 语句查询表中数据.....	145
7.5.4	使用 VFP 的 SQL 语句更新表中数据.....	152
习题七	.....	153
<b>第八章</b>	<b>创建报表和标签.....</b>	<b>155</b>
8.1	创建报表实现数据输出.....	155
8.1.1	报表简介.....	155
8.1.2	创建简单报表.....	155
8.1.3	输出报表.....	157
8.1.4	定制报表.....	158
8.2	利用报表进行分组、统计.....	163
8.2.1	数据分组.....	163
8.2.2	分组报表举例.....	163
8.3	创建一对多报表.....	166
8.3.1	创建一对多报表.....	166
8.3.2	一对多报表举例.....	166
8.4	使用标签实现数据输出.....	167
8.4.1	创建标签.....	167
8.4.2	输出标签命令——LABEL.....	167
8.4.3	打印标签举例.....	168
习题八	.....	169
<b>第九章</b>	<b>数据库和表的高级应用.....</b>	<b>170</b>
9.1	数据库的高级应用.....	170
9.1.1	向数据库加入自由表.....	170
9.1.2	从数据库中移去表.....	170
9.1.3	使用其他数据库中的表.....	171
9.1.4	使用多个数据库.....	171
9.2	进一步设置表.....	171
9.3	建立表间关系.....	173
9.3.1	创建表间关系.....	173

9.3.2	删除表间关系.....	174
9.3.3	编辑表间关系.....	174
9.3.4	编辑参照完整性.....	174
9.4	使用多个表.....	175
9.4.1	同时打开多个表文件.....	176
9.4.2	调用非当前表文件数据——联访.....	177
9.4.3	被访工作区记录指针的自动移动——关联.....	178
9.4.4	直接用一个非当前表文件修改当前表文件命令——UPDATE.....	180
9.4.5	数据表文件的连接——JOIN.....	181
习题九	.....	182
<b>第十章</b>	<b>使用表单设计用户界面.....</b>	<b>185</b>
10.1	创建简单表单.....	185
10.1.1	进入表单设计器.....	185
10.1.2	用“快速表单”命令添加字段.....	188
10.1.3	通过设置属性值改变表单标题.....	189
10.1.4	在程序代码中操作表单.....	189
10.2	使用控件增加表单功能.....	189
10.2.1	给表单添加控件.....	189
10.2.2	对控件的基本操作.....	190
10.2.3	使用代码编辑器.....	190
10.3	设置表单的数据环境.....	192
10.3.1	向数据环境中添加表或视图.....	193
10.3.2	为数据环境设计关系.....	193
10.3.3	向表单中添加表字段.....	194
10.4	创建表单集.....	195
10.4.1	创建表单集.....	195
10.4.2	添加和删除表单.....	195
10.4.3	删除表单集.....	195
10.4.4	退出表单集.....	196
10.5	单文档界面与多文档界面.....	196
10.5.1	三种类型的表单.....	196
10.5.2	设置表单类型.....	197
习题十	.....	198
<b>第十一章</b>	<b>菜单设计.....</b>	<b>199</b>
11.1	菜单简介.....	199
11.2	使用菜单设计器创建菜单.....	199
11.2.1	菜单设计器.....	199

11.2.2	使用菜单设计器创建菜单 .....	200
11.3	进一步设计菜单 .....	202
11.3.1	分组菜单项 .....	202
11.3.2	设置键盘访问键 .....	202
11.3.3	使用“提示选项”对话框 .....	202
11.3.4	使用“常规选项”对话框 .....	203
11.3.5	插入系统菜单项 .....	205
11.4	创建快捷菜单 .....	205
	习题十一 .....	206
<b>第十二章 使用项目管理器开发应用程序 .....</b>		<b>206</b>
12.1	开发VFP应用程序的基本过程 .....	206
12.2	使用项目管理器 .....	207
12.2.1	进入项目管理器 .....	207
12.2.2	使用项目管理器 .....	208
12.2.3	文件的包含与排除 .....	209
12.2.4	创建主控程序 .....	209
12.2.5	连编项目 .....	211
	习题十二 .....	212
<b>第十三章 多用户共享数据 .....</b>		<b>213</b>
13.1	多用户简介 .....	213
13.1.1	数据的一致性和正确性 .....	213
13.1.2	加锁、共享、冲突、死锁 .....	213
13.2	VFP的加锁 .....	214
13.2.1	独占加锁 .....	214
13.2.2	函数加锁 .....	215
13.2.3	自动加锁 .....	217
13.2.4	自动对文件加锁命令——SET LOCK .....	218
13.2.5	影响加锁次数和时间的命令——SET REPROCESS .....	218
13.2.6	即时共享命令——SET REFRESH .....	219
	习题十三 .....	220
<b>第14章 关系数据库 .....</b>		<b>221</b>
14.1	关系和关系模式 .....	221
14.1.1	关系 .....	221
14.1.2	关系模式 .....	222
14.2	关系数据库概述 .....	222
14.2.1	关系数据结构 .....	222

14.2.2	关系操作 .....	222
14.2.3	关系模型的三类完整性约束 .....	222
14.3	关系代数 .....	224
14.3.1	传统的集合运算 .....	224
14.3.2	专门的关系运算 .....	224
14.4	元组关系演算简介 .....	227
14.5	域关系演算简介 .....	227
14.6	三种关系运算的等价性 .....	228
14.7	全关系型数据库系统的十二条基本准则简介 .....	228
	习题十四 .....	230
<b>第15章</b>	<b>关系数据库设计初步 .....</b>	<b>231</b>
15.1	数据库设计中的规范化技术 .....	231
15.1.1	关系规范化的作用 .....	231
15.1.2	规范化过程 .....	232
15.1.3	规范化程度 .....	234
15.2	Visual FoxPro 数据库设计 .....	235
15.2.1	数据库文件的字段规模 .....	235
15.2.2	聚类设计 .....	236
15.2.3	数据库设计过程 .....	236
15.3	数据的安全性 .....	239
15.3.1	数据的保密性 .....	239
15.3.2	数据的可靠性 .....	239
	习题十五 .....	240
<b>附录</b>	<b>上机实验 .....</b>	<b>241</b>
上机实验1	建立数据库和表 .....	241
上机实验2	表的基本操作和常用函数的使用 .....	242
上机实验3	表的进一步操作及 VFP 系统菜单的使用 .....	243
上机实验4	VFP 程序的设计与调试 .....	243
上机实验5	建立查询和视图 .....	244
上机实验6	报表及标签的制作 .....	244
上机实验7	创建简单表单 .....	244
上机实验8	使用控件创建表单 .....	245
上机实验9	菜单的设计 .....	246
上机实验10	完成应用程序 .....	246
	参考书目 .....	247

# 第一章 数据库系统概论

数据库技术是使用计算机管理数据的一门最新技术，使用数据库对数据进行管理是计算机应用的一个重要而广阔的领域。

数据管理是数据处理的核心问题。数据处理是指对各种形式的数据进行收集、储存、加工和传播的一系列活动的总和。数据处理的目的是有两个：一是借助计算机科学地保存和管理大量复杂的数据，以便人们能方便而充分地利用这些宝贵的信息资源；其二是从大量的原始数据中抽取、推导出对人们有价值的信息。数据管理指的是对数据的分类、组织、编码、储存、检索和维护。

数据库技术所研究的问题是如何科学地组织和储存数据，如何高效地处理数据以获取其内在信息。数据库技术是数据管理的最新技术。数据库系统是当代计算机系统的重要组成部分。

## 1.1 现实世界的数字化过程

现实世界是由实际存在的事物组成的，事物之间有着错综复杂的联系。

信息世界也叫观念世界，是现实世界在人脑中的反映。现实世界中的事物和事物特性在信息世界中分别反映为实体和实体的属性。人们用概念模型来描述信息世界。

数据世界是信息世界数字化后的产物。信息世界中的实体和属性在数据世界中分别成为记录和数据项。人们用数据模型来描述数据世界。

现实世界、信息世界和数据世界的关系如图 1-1 所示。

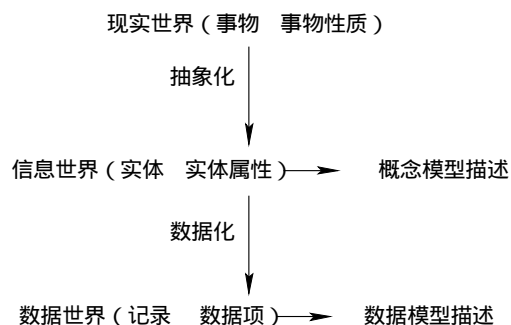


图 1-1 现实世界、信息世界和数据世界的关系

数据模型是数据库系统的核心和基础。但现实世界只有先抽象为信息世界，才能进一步转换为数据世界。信息世界的概念模型是不依赖于具体的计算机世界的。因此，概念模型是从现实世界到计算机世界的中间层次。

## 1.2 数据管理技术的发展

计算机数据管理方法是不断发展的，至今大致经历了三个阶段：人工管理阶段、文件系统阶段和数据库系统阶段。

### 1.2.1 人工管理阶段

20 世纪 50 年代中期以前，计算机本身的水平较低。在硬件方面，计算机的运算速度低、内存容量小，外设还没有磁盘等直接存取的存储设备；在软件方面，还没有操作系统，没有管理数据的软件。这一阶段的计算机主要用于科学计算，这个时期数据管理的特点是：

- (1) 数据不保存。需要时把数据输入，用完就撤走。数据不保存在计算机中。
- (2) 没有管理数据的软件系统。程序中不仅要规定数据的逻辑结构，还要设计其物理结构、存取方法、输入输出方法等。当存储改变时，程序中存取数据的子程序就需随之改变，即数据和程序不具有独立性。
- (3) 基本上没有文件概念。数据的组织方式必须由程序员自行设计。
- (4) 数据是面向应用的。一组数据只对应于一个程序。即使两个应用程序都涉及到了某些相同数据，也必须各自定义，无法相互利用。不仅在程序之间有大量重复数据，还易产生数据的不一致性。(相同数据在不同程序中出现的值不同)。在人工管理阶段，上述数据与程序关系的特点如图 1-2 所示。

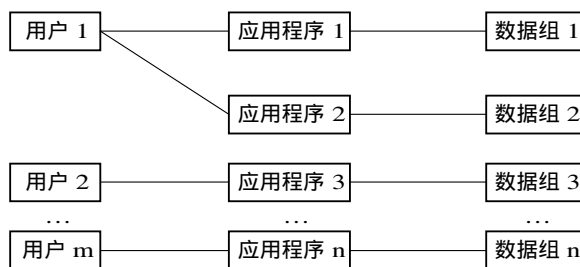


图 1-2 人工管理阶段数据与程序的关系

### 1.2.2 文件系统阶段

从 20 世纪 50 年代后期到 60 年代中期，计算机的硬件、软件都有了很大发展：有了磁盘、磁鼓等直接存取的存储设备；有了操作系统，其中有专门管理数据的文件系统。从处理方式讲，不仅有了文件批处理，而且能够联机实时处理。此时，计算机不仅用于科学计算，还大量用于管理。文件系统管理阶段有以下几个特点：