

邮电部文件

邮部〔1994〕224号

关于发布《邮电信息系统技术规范 (暂行规定)》的通知

各省、自治区、直辖市邮电管理局，部直属各单位：

现将《邮电信息系统技术规范(暂行规定)》发布，自1994年10月1日起施行。

《邮电信息系统技术规范(暂行规定)》的编号为：GF007—94。

此规范文本由邮电部信息中心负责组织出版发行，具体征订事宜请与该中心联系。

(此页无正文)

波光电 <http://www.rfoc.net/> TEL:0755-83306822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss2

附件：邮电信息系统技术规范（暂行规定）

一九九四年四月十五日

主 题 词：邮 电 信 息 技 术 规 范 通 知

抄送部内：办公厅、教育司、计划建设司。

邮电部办公厅

一九九四年四月十九日印发

频通信 <http://www.rfoc.net/> TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss2

邮电信息系统技术规范

（ 暂 行 规 定 ）

中华人民共和国邮电部

1994 年 4 月

邮电信息系统技术规范

(暂 行 规 定)

GF007—94

内部文件·

起草单位：邮电部信息中心、南京邮电学院

审查及归口管理单位：邮电部科学技术司

批准部门：中华人民共和国邮电部

前 言

我国邮电通信事业的发展对邮电信息系统的建设提出了更高的要求。目前各级邮电部门的各种管理、生产信息系统正在开发、建立之中，少数已经建成投入使用。为了统一系统的建设规范，便于系统的联网和共享数据，避免和减少系统建设的浪费，为了指导和规范邮电信息系统的建设，加强系统开发过程的管理和控制，提高系统开发的质量和水平，使信息系统的建设更加合理，更加科学，尽快的发挥投资效益，邮电部信息中心和南京邮电学院共同起草了本“邮电信息系统技术规范”。经广泛征求各地邮电信息中心及有关部门的意见，共七次修改，并于1993年10月15日由邮电部科技司组织有关专家审查通过，现决定发布施行。请各级邮电部门认真贯彻执行。

本技术规范中的重大问题由邮电部科学技术司负责解释，有关具体技术问题，授权邮电部信息中心和南京邮电学院负责解释。

中华人民共和国邮电部

1994年4月

第一章 邮电信息系统	1
1.1 邮电信息系统 (PTIS)	1
1.2 邮电信息系统分类	1
1.3 邮电信息系统的组成	2
第二章 邮电信息系统开发	3
2.1 开发范围的目的、范围和术语定义	3
2.1.1 范围	3
2.1.2 术语定义	3
2.2 可行性研究与总体规划	3
2.2.1 目标	3
2.2.2 主要工作内容	3
2.2.3 工作要求	5
2.2.4 交付文档	5
2.2.5 (推荐)使用的方法	5
2.3 需求分析与概要设计	5
2.3.1 目标	5
2.3.2 主要工作内容	5
2.3.3 交付文档	7
2.3.4 (推荐)使用的方法和工具	7
2.4 详细设计	7
2.4.1 目标	7
2.4.2 主要工作内容	7
2.4.3 交付文档	9
2.4.4 (推荐)使用的方法和工具	9
2.5 实现与测试	9
2.5.1 目标	9
2.5.2 主要工作内容	9
2.5.3 工作要求	10
2.5.4 交付文档	10
2.5.5 (推荐)使用的方法和工具	10
2.6 系统运行、维护与评价	11
2.6.1 目标	11
2.6.2 组织与管理	11
2.6.3 系统运行	11
2.6.4 系统维护	11
2.6.5 系统评价	11
2.6.6 工作要求	12
2.6.7 交付文件	12
第三章 邮电信息系统的网络环境建设	13
3.1 邮电信息系统的通信子网	13
3.2 邮电信息系统的网络结构	13
3.2.1 部、省级本地网络结构	13
3.2.2 部、省级互连网络结构	13
3.2.3 地、县级网络结构	14
3.3 邮电信息系统网络协议	14
3.3.1 邮电信息系统网络协议	14
3.3.2 终端网络的协议和规程	14
3.3.3 网络数据库	16
3.4 邮电信息系统网络环境的评价	16

3.4.1	计算机网络环境的性能评价	16
3.4.2	计算机网络环境的功能评价	16
3.4.3	计算机网络环境的管理能力评价	16
第四章	邮电信息系统的计算机硬件	17
4.1	计算机主机机型选择的基本原则	17
4.1.1	从应用角度选择机型	17
4.1.2	从计算机的技术指标选择机型	17
4.1.3	选择具有先进性的机型	17
4.1.4	选择性能价格比高的机型	17
4.1.5	选择兼容性好的机型	17
4.1.6	选择可扩充性强的机型	17
4.1.7	选择具有良好售后服务的机型	17
4.1.8	选择联网功能强的机型	18
4.2	微型计算机选择原则	18
4.3	工作站选择原则	18
4.4	客户机—服务器系统选择原则	20
4.5	输入/输出设备的选择原则	20
4.5.1	外部存储设备的选择	20
4.5.2	显示设备的选择	20
4.5.3	条形码识别设备的选择	21
4.5.4	图文输入设备的选择	21
第五章	邮电信息系统中软件的选择	22
5.1	操作系统	22
5.1.1	操作系统的功能	22
5.1.2	操作系统的结构与分类	22
5.1.3	操作系统选择的基本要求	23
5.2	网络操作系统	23
5.2.1	网络操作系统的功能	23
5.2.2	不同应用系统中网络软件的选择	23
5.3	数据库管理系统	24
5.3.1	数据库管理系统的功能	24
5.3.2	关系式数据库系统的基本要求	24
5.3.3	数据库管理系统的选择原则	25
5.4	软件开发语言的选择原则	25
第六章	邮电信息系统的开发管理和质量评价	27
6.1	邮电信息系统开发管理	27
6.1.1	计算机软件开发过程中的文档管理	27
6.1.2	软件开发合同及管理	27
6.1.3	信息系统开发管理	28
6.2	邮电信息系统开发成本估算	30
6.2.1	成本估算方法	30
6.2.2	软件生产率	32
6.3	邮电信息系统的质量评价	33
6.3.1	可维护性	33
6.3.2	可靠性	33
6.3.3	可理解性	33
6.3.4	效率	34
第七章	邮电信息系统的过渡与维护	35
7.1	系统过渡	35
7.1.1	系统过渡的概念	35
7.1.2	系统过渡的内容	35

7.1.3	系统过渡的前提条件	35
7.1.4	系统过渡的一般方法	35
7.1.5	与金融相关的系统的过渡步骤、原则和要求	36
7.1.6	与生产设备相关联的系统过渡步骤、 原则和要求	37
7.2	邮电信息系统的维护	37
7.2.1	软件维护	37
7.2.2	网络维护	40
7.2.3	系统数据维护	40
7.2.4	操作人员日常维护	40
7.2.5	硬件维护	40
第八章	信息系统的安全与保密	41
8.1	传输数据加密保护	41
8.1.1	信息系统传输数据加密的总体规划	41
8.1.2	数据通信使用加密的互操作性要求	41
8.1.3	其它层采用加密时的互操作性要求	42
8.2	存储数据的加密保护	42
8.2.1	文件加密保护	42
8.2.2	数据库加密保护	43
8.3	存取控制	44
8.3.1	存取资格检查	44
8.3.2	存取保护	45
8.3.3	数据库的存储保护	45
8.3.4	防止信息破坏	46
8.4	数据完整性和鉴别	46
8.4.1	口令鉴别	46
8.4.2	密钥鉴别	46
8.4.3	通信双方身份的预先鉴别	46
8.4.4	报文鉴别	46
8.5	密钥管理方法	46
8.6	计算机系统设备场地的环境	47
8.6.1	地理位置和周围环境	47
8.6.2	其它考虑	47
8.6.3	计算机系统设备场地的技术要求	47
8.6.4	门卫和出入管理	47
8.6.5	电磁干扰和辐射的保护	48
8.6.6	记录媒体保护	48
8.6.7	计算机网络的安全	49
8.6.8	人身和设备安全	50
8.6.9	灾难性事件应急计划	50
8.6.10	安全责任和监督	50
8.7	计算机病毒防范	51
附录A	邮电信息编码	52
A.1	单位代码编制原则	52
A.2	统计指标编制原则	53
A.3	信息交换格式约定	54
附录B	质量指标体系与质量控制	56
B.1	质量管理指标体系	56
B.2	目的性评价指标	57
B.3	操作性评价指标	57
B.4	性能评价指标	58
B.5	可靠性评价指标	58

B. 6	稳定性评价指标	60
B. 7	机密保护评价指标	61
B. 8	适应范围评价指标	61
B. 9	可维护性评价指标	62
B. 10	文档完备性评价指标	63
B. 11	系统开发质量控制和检查点	64

附录C	邮电信息系统开发文档编制指南	65
C. 1	文档分类	65
C. 2	文档编制	65
C. 3	总体规划报告目录	65
C. 4	需求分析与概要设计说明书目录	68
C. 5	详细设计说明书目录	69
C. 6	代码设计	69
C. 7	人工处理过程设计	69
C. 8	功能模块设计	70
C. 9	程序设计	70
C. 10	I/O设计	70
C. 11	对话设计	70
C. 12	数据文件的物理设计	70
C. 13	数据库物理设计	70
C. 14	系统可靠性设计	70
C. 15	目标系统与OA、CAD等接口设计	70
C. 16	硬件系统安装设计	70
C. 17	机房设计	70
C. 18	系统运行设计和实施计划	70
C. 19	系统测试报告目录	70
C. 20	系统使用说明书(用户手册)目录	71
C. 21	系统转换计划目录	71
C. 22	系统维护手册目录	72
C. 23	系统开发总结报告目录	73

第一章 邮电信息系统

1.1 邮电信息系统 (PTIS)

邮电信息系统是邮电部为了提高邮电部门生产和行政办公效率,健全管理指挥系统,实现经营管理现代化,提高决策的科学性,提高邮电行业的经济效益和社会效益而建立的信息系统。邮电信息系统已被国务院列为国家重点建设的信息系统之一。系统的总目标是采用先进的计算机技术、数据通信技术和现代科学管理方法,实现具有信息处理、咨询服务和邮电生产业务综合管理的人、机结合的有机体。

根据邮电部在国家、政府中所处地位和承担的任务、工作范围,邮电信息系统以邮电部为核心,按部(邮电部)——省(各省、市、自治区邮电管理局)——地、市(各地、市邮电局)——县(各县邮电局)四级分系统组成。这是一个集中与分散式处理相结合的计算机网络系统。其中部——省两级分系统侧重于管理和决策支持,地市级分系统侧重于管理和生产,县级分系统主要是有关的生产、经营数据的采集和粗加工。但邮电信息系统 (PTIS) 不包括邮电通信等业务的生产、控制系统。

邮电信息系统应具备五大功能:

(1) 数据处理功能

- 常规处理(分类、归类、统计、查询等)
- 报表处理
- 例行计算
- 办公室日常事务处理

(2) 数据管理功能

- 数据收集、录入与检查校正(数据采集功能)
- 数据的存储(建立数据库、文本库、字典库等)
- 数据的修改、插入、删除(数据维护功能)
- 数据的检索
- 数据的安全性和完整性控制

(3) 数据通信功能

- 文件传输
- 电子邮件
- 远程数据检索

(4) 决策支持功能

- 方法库及其管理
- 模型库及其管理
- 知识库及其管理
- 预测软件包
- 规划软件包
- 咨询服务

(5) 辅助功能

- 汉字输入输出
- 文字信息处理
- 图形信息处理
- 图形报表的输入输出

1.2 邮电信息系统分类

邮电信息系统(PTIS)作为覆盖全国范围,包含全部邮电生产、业务、管理信息的采集,决策支持的部——省——地——县四级大型综合管理系统,其系统规模很大也很复杂,为了很好地实现系统的目标,在系统开发过程中必须从系统的角度出发贯彻“统筹规划、分级管理、资源共享、分部实施”的原则,必须对整个系统涉及的范畴有一个统一认识,因此有必要对整个邮电计算机应用系统进行分类。

从信息系统层次的角度看,邮电计算机应用系统总体上应有三个层次的功能:

- (1) 基本作业层:数据采集和处理功能;
- (2) 战术决策层:管理信息功能;

(3)战略决策层：决策支持功能。

每一邮电信息系统都具有其中一层和几层的功能。这三层通过信息传递相辅相成，紧密联系共同实现系统目标。

从低层往高层的信息传递主要是生产、业务处理数据和管理信息，从高层往低层传递的主要是指令性计划和文件信息，上述层次关系如图 1·1 所示：

从邮电系统的业务工作范围、内容分析，邮电信息系统则是一个集中与分散处理相结合的部——省——地（市）——县四级计算机网络系统，系统对基层的信息、数据进行采集、处理、加工、传输、上报，这种模式逐级进行，实行按需要共享信息，另一方面，部对省（市）管理局或信息中心，省对地（市）信息中心反馈控制信心或传达各种信息。

1.3 邮电信息系统的组成：

邮电信息系统由以下 15 个信息管理子系统组成：

1. 计划规划管理子系统
2. 电信业务管理子系统
3. 邮政业务管理子系统
4. 财务（审计）管理子系统
5. 固定资产投资管理子系统
6. 综合统计分析子系统
7. 办公事务处理子系统
8. 干部管理子系统
9. 科技管理子系统
10. 劳动工资管理子系统
11. 外事管理子系统
12. 教育管理子系统
13. 机关服务子系统
14. 物资设备供应管理子系统
15. 邮电工业生产管理子系统

图 1·1 邮电信息系统信息流向图

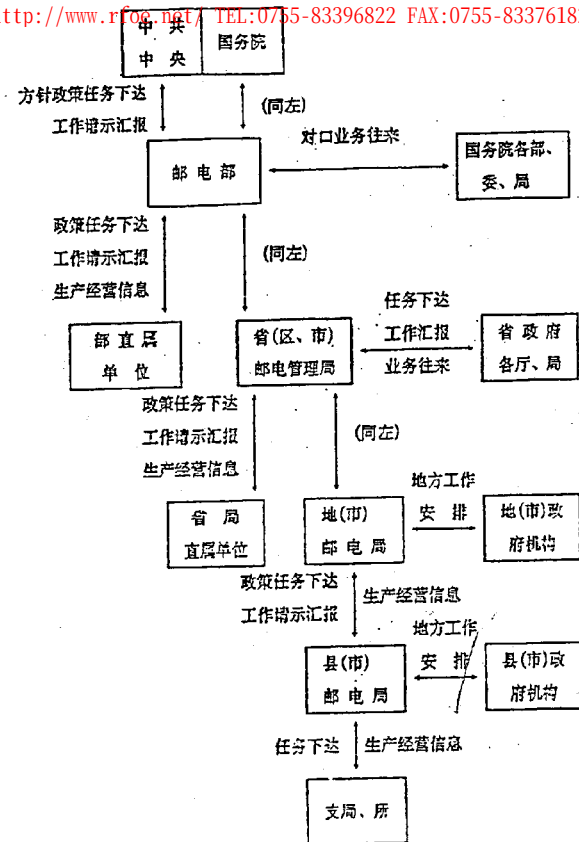


图1·1

2.1 开发规范的目的、范围和术语定义

2.1.1 范围

根据我国邮电信息系统建设的特点,将邮电信息系统开发过程划分成五个阶段:可行性研究及总体规划、需求分析与概要设计、详细设计、实现与测试和系统运行、维护及评价。对各阶段的目标、主要工作内容、文档要求、开发方法和工具等作出相应的技术规定和管理约定,本章内容没有包括文档编制指南和管理约定,这两部分内容分别在附录C和第六章中详细介绍。

2.1.2 术语定义

· 系统 system

系统是有同一目标的若干相互联系,相互影响的部分结合成的有机整体。

· 邮电信息系统 (Posts & Telecommunications Information System)

邮电信息系统是利用先进的计算机技术、数据通信技术和现代管理科学,具有信息处理、咨询服务和邮电生产业务综合管理功能,以实现邮电企业发展目标为目的的人机结合的有机体。

· 现行系统 present system

现行系统是指正在运行的邮电管理系统,其职能部门可能是手工操作,也可能实现了计算机处理和管理。

· 目标系统 objective system

目标系统是将要建立的邮电计算机信息系统。

· 需求分析 requirements analysis

调查研究用户需求并加以分析以得到系统或软件需求的定义过程。

· 概要设计 preliminary design

分析各种设计方案和定义系统结构的过程。

· 详细设计 detailed design

扩充概要设计,获得关于处理逻辑、数据结构和数据定义的更加详细的描述。

· 资源 resources

指系统开发过程中可利用的人、财、物、技术、知识、数据等。

· 运行环境 operation environment

指目标系统运行的软硬件平台及与之相适应的企业内部运行机制,又可以细分为系统运行的计算机环境、通信环境和企业环境,同时应注意与目标系统可能有关的社会环境。

· 文档 document

在系统开发和维护过程中产生和使用并经过整理的有关资料、报告、记录等文件,它是软件不可缺少的组成部分。

2.2 可行性研究与总体规划

建立邮电信息系统首先应在调查邮电企业内外环境,发展战略及资源利用基础上,从技术,经济,运行和社会因素等方面研究并论证项目的可行性,编制可行性研究报告和制定总体规划。

对于较大规模系统的可行性研究报告和总体规划,须经过专家的鉴定或评审并经有关部门的批准。

2.2.1 目标

提出一个优化、可行的目标系统模型及开发方案。

2.2.2 主要工作内容

2.2.2.1 邮电企业外部环境调查

- 国家有关行业发展政策
- 外部实体对企业的要求
- 行业发展动态

2.2.2.2 企业历史与现状调查

- 邮电业务供求状况
- 计算机资源状况
- 企业沿革
- 企业目标
- 经营战略及方针
- 管理基础工作
- 邮电业务特点及规模
- 设备构成
- 用户特点及分布
- 人员数量及结构
- 组织机构及业务范围
- 信息的类型及数量分布
- 计算机应用情况
- 标准化工作情况
- 邮电管理机构地理位置及服务网点分布
- 邮电企业经济效益状况

2.2.2.3 企业现状分析

- 外部环境对邮电企业的影响程度
- 邮电企业投入、适应能力分析
- 机构设置及职能划分的合理性
- 管理功能及信息的需求分析
- 主要问题及解决的可能性

2.2.2.4 目标系统规划

- 制定系统目标定义(应成为开放系统)
- 确定目标系统的总体结构
- 确定目标系统的主要功能(子系统划分)
- 确定目标系统与外部环境的接口
- 确定目标系统与计算机在其它领域的应用的接口
- 确定目标系统的运行模式
- 确定目标系统与现有系统的关系
- 规划目标系统的运行环境
- 有关改革和调整的建议

2.2.2.5 系统配置初步方案(本阶段可不作决定,仅提出方案)

- 拟定系统配置初步方案
- 确定系统选型原则
- 几种选型方案的比较

2.2.2.6 制定目标系统开发计划

- 系统开发阶段划分
- 系统开发策略的选择
- 改善系统环境的方案及计划
- 系统开发资源配置计划
- 投资预算及资金筹措计划
- 系统开发进度计划

2.2.2.7 可行性分析

- 技术可行性分析
- 经济可行性分析
- 运行可行性分析

2.2.3 工作要求

- 组织和人员落实
- 企业领导参与
- 对企业高层和中层干部培训
- 开发人员和用户充分沟通

2.2.4 交付文档

- 可行性分析报告及总体规划
- 可行性分析及总体规划审核报告
- 系统开发任务书

2.2.5 (推荐)使用的方法

- 结构化系统分析(SSA)
- 经营系统规划(BSP)
- 需求工程(SREM)
- 贝台尔方法

2.3 需求分析与概要设计

需求分析是在总体规划的基础上,详细调查和研究分析现行系统的现状和用户需求;并根据已有的成功经验或原型,构造出目标系统的逻辑模型和确定系统配置的方案。

2.3.1 目标

通过分析比较各种系统方案的目标,功能,环境和经济性能指标,获得一个优化和切合实际需要的目标系统逻辑设计方案。

2.3.2 主要工作内容**1 现行系统的详细调查**

- 各部门的组织机构和业务范围
- 各项业务的主要处理模型和算法
- 绘制业务及数据流程图
- 信息(或数据)分类分层和定义
- 信息的收集,输入,传递,存储以及输出的形式
- 信息量的调查和推算
- 信息的处理方式与方法
- 信息处理的速度,频度,准确性,安全性及共享情况
- 现行代码体系状况
- 已开发的计算机应用项目的主要功能,范围,结构及存在的问题
- 各部门管理人员对管理信息系统的需求

2 现行系统的分析

- 企业目标分析
- 邮电业务特点及规模分析
- 组织机构设置和职能划分的合理性分析
- 业务流程和主要处理模式合理性分析
- 详细说明各部门对信息处理过程的各种要求
- 绘制部门间的业务关联图
- 现行代码体系的适用性分析
- 现行信息系统的运行效果分析
- 现行系统存在的主要问题和薄弱环节分析
- 支持条件和保证体系

3 制定确认测试计划**4 调整系统总体规划方案(必要时)****5 目标系统技术性能指标确认**

- 适用性
- 可靠性
- 安全性
- 可维护性
- 可扩充性
- 系统的工作效率

6 目标系统的概要设计方案

- 系统目标和功能的确认
- 系统逻辑结构（包括网络环境和结构）
- 子系统划分及功能定义
- 子系统间接口定义和系统关联图
- 总体数据分类和数据结构
- 系统与外部环境和其他应用系统的接口定义

7 目标系统各子系统描述

- 子系统管理模式
- 子系统控制结构
- 子系统内部的处理逻辑、模型和主要算法
- 功能模块的划分及定义
- 功能模块间的接口定义
- 人工处理过程与计算机处理过程的划分和接口
- 子系统的数据库分类和组织
- 静态数据的组织和逻辑描述
- 动态数据的组织和逻辑描述
- 内部生成数据逻辑描述
- 输入/输出的种类、形式和基本要求
- 数据来源、范围和采集方法

8 制定组装测试计划

9 系统运行企业环境设计方案

- 管理体制、思想和方法
- 新的组织机构和人员设置
- 建议的合理化业务流程
- 各类责任制和规章制度
- 新的信息管理模式

10 系统运行计算机环境设计方案

- 计算机硬件系统环境及配制
- 计算机软件系统环境及配制
- 商品化应用程序的配制

11 系统运行通信环境设计方案

- 通信网络结构的定义
- 通信网络协议的选择
- 数据通信及网络设备配制
- 信息载体种类、容量的确定

12 确认代码编制原则

- 唯一性
- 标准化和通用性
- 可扩展性和稳定性
- 实用性
- 简明并易于修改

13 机房设计

技术要求参照 GB2887-82

14 系统开发进度计划的修订

- 任务分解和工作量核算
- 分阶段分任务的时间进度表

15 系统开发费用和投资计划方案及效益分析

- 分阶段分任务估算系统开发费用
- 提出系统开发软硬件投资方案
- 系统投资回收年限及效益分析

16 系统评审

2.3.3 交付文档

- 需求分析说明书
- 需求分析审查报告
- 确认测试计划
- 概要设计说明书
- 概要设计审查报告
- 数据库或数据结构设计说明书
- 组装测试计划
- 系统配置及选型报告
- 机房设计说明书

2.3.4 (推荐)使用的方法和工具

- 结构化系统分析(SSA)
- 模块化转化法(概念-逻辑-物理)
- 实体-联系图(E-R图)
- 数据流程图
- 业务流程图
- 判定表
- 调查表

2.4 详细设计

详细设计是根据目标系统的逻辑模型建立其物理模型,即根据目标系统逻辑功能的要求考虑实际条件,进行各种具体设计。

2.4.1 目标

制定出实现目标系统逻辑功能的系统实施方案

2.4.2 主要工作内容

1 代码设计

- 代码结构设计
- 代码校验设计
- 使用范围和期限
- 编制代码表

2 功能模块设计

- 模块的分解
- 模块的层次结构和控制
- 模块间的调用关系
- 模块的处理流程图
- 模块内的处理逻辑和算法描述

- 3 人工处理过程设计
 - 处理的方式, 方法
 - 处理流程
 - 时间要求
 - 输出要求
 - 应具备的条件
- 4 输入设计
 - 输入模型
 - 输入源
 - 输入时间
 - 输入格式和内容
 - 输入设备和介质
 - 输入校验
- 5 输出设计
 - 输出类型
 - 输出格式和内容
 - 输出时间
 - 输出设备和介质
- 6 人机对话设计
 - 对话方式
 - 对话内容
 - 对话格式
- 7 数据结构的逻辑设计
 - 确定数据模型(层次, 网状, 关系)
 - 数据库和文件的逻辑模型
 - 数据共享方式
 - 数据保密与安全设计
 - 编制数据字典
- 8 数据文件物理设计
 - 文件的用途
 - 文件间的接口
 - 文件的数据量估算
 - 文件的逻辑结构描述
 - 文件的组织方式
 - 文件的处理方式
 - 文件的存取方式
 - 文件的备份方式
 - 文件的存取介质
 - 文件的保密性
 - 文件数据的收集, 整理和格式要求
- 9 数据库物理设计
 - 存储结构设计
 - 存储介质的分配
 - 确定数据块和缓冲区
 - 存取路径的选择
 - 数据库使用权限
- 10 系统可靠性设计
 - 故障恢复与再运行

11 系统安全性设计 (包括数据安全及保护)

- 保密范围
- 口令, 加锁
- 防范措施
- 数据传输中的安全保护

12 目标系统与现有系统的接口设计 (包括其它计算机应用系统及生产控制系统接口的物理设计)

13 制定模块测试方案

14 硬件配置方案的调整, 修改及其购置

15 制定用户培训计划

16 机房建设及硬件系统的安装设计

17 编制系统设计和程序设计说明书

18 系统设计审核

2.4.3 交付文档

- 详细设计说明书
- 详细设计审核报告
- 模块测试说明书
- 硬件安装设计说明书

2.4.4 (推荐)使用的方法和工具

- 结构化系统设计(SSD)
- Jackson 程序设计方法
- 层次功能分解图(HIPO图)
- 原型法
- 控制结构图
- 程序结构图(过程结构图)

2.5 实现与测试

实现是将详细设计说明书转化为所要求的程序设计语言或数据库语言书写的程序.测试是在模块测试的基础上, 进行组装测试和确认测试.

2.5.1 目标

按照设计要求交付目标系统

2.5.2 主要工作内容

1 编制目标系统实现计划

2 机房建设及设备安装与调试

3 程序设计

- 编程约定
- 编制详细程序流程图或用伪码书写程序
- 选择程序设计语言
- 建立数据文件和数据库

—— 编制程序

4 模块测试

- 按照测试方案准备模拟数据
- 按照测试方案中规定的方法进行测试

5 组装测试

将经过测试的模块逐步进行组装和测试

- 模块有无错误连接
- 系统的输入输出处理
- 系统的容错能力

6 编制系统使用说明书(用户手册)

7 确认测试

按照目标系统全部功能和性能要求及确认测试计划进行测试, 检查是否达到了设计要求。

- 功能测试
- 性能要求测试
- 实际运行环境模拟
- 使用用户手册证实其实用性与有效性

8 数据采集

9 系统转换

- 编制转换计划
- 选择转换方式
- 系统初始化
- 数据录入
- 系统试运行

10 系统鉴定与验收

2.5.3 工作要求

——必须严格按照详细设计进行编程; 若发现设计问题应征得设计及分析人员同意后, 方能修改, 并要记录备案。

——尽可能使用符合国家标准或国际标准的程序设计语言。

——源程序应加入充分注释。

——按照测试计划进行各项测试; 若发现问题应予以详细记录并上报, 由测试组组长召集分析员, 设计人员等一起分析, 讨论并予以解决。

——按照“系统转换计划”进行系统转换; 若发现问题应协同分析员, 设计人员以及企业管理人员等分析, 讨论并予以解决。

2.5.4 交付文档

- 可运行的目标系统源程序清单
- 系统测试报告
- 系统使用说明书(用户手册)
- 系统试运行报告(包括修改记录)
- 系统转换计划

2.5.5 (推荐)使用的方法和工具

- 结构化程序设计
- 各种黑箱, 白箱测试法
- 现有各种测试工具

2.6 系统运行、维护与评价

目标系统经试运行证明达到了设计要求并满足企业当前需求后，应试运行，取得成功及时过度取代现行系统，进入目标系统的运行，维护与评价阶段。

2.6.1 目标

保证目标系统正常，可靠，安全地运行，并根据新的需求和环境变化改进，完善目标系统。

2.6.2 组织与管理

- 1 建立与系统规模相适应的运行与维护组织
- 2 制定各种详细的运行管理制度
- 3 建立系统维护的标准工作程序和严格的审批手续
- 4 组织系统评价

2.6.3 系统运行

- 1 制定操作规程
- 2 填写运行记录
- 3 提交系统问题报告

2.6.4 系统维护

- 1 制定维护计划

根据系统问题报告和系统运行要求，制定详细的维护计划和修改方案。其主要内容包括：

- 维护任务的范围
- 确定各项任务的优先级
- 维护成本
- 进度安排
- 其它必要的技术条件

- 2 编制系统维护手册

- 3 实施

——维护工作与系统开发工作一样，分为分析，设计，编程，测试等步骤。

- 4 记录

——维护人员在维护工作中必须作好记录，主要内容是系统运行情况，发生的问题（时间、内容），用户要求（应记录提出要求的用户人员姓名，用户要求的内容），维护人员姓名、维护方法，涉及内容等。在修改程序时，必须同时修改有关文档。

- 5 验收

——软件经过修改后产生新版本时，亦应进行严格的验收。

2.6.5 系统评价

- 1 应用指标

- 提高管理水平程度
- 管理业务覆盖程度
- 管理人员满意程度
- 社会效益

- 2 性能指标

- 联机响应时间（或网络环境下运行时间响应）
- 信息共享程度
- 资源利用率
- 操作方便性
- 可维护性
- 安全保密性
- 可扩充性

- 3 经济指标

- 系统投资费用
- 取得的直接经济效益

- 投资利润率
- 投资回收期(年)

2 · 6 · 6 工作要求

- 1 投入运行的系统要抓紧修改, 完善, 防止长期双轨并行.
- 2 系统维护必须在严格的管理控制下进行, 避免错上加错的情况出现.

2 · 6 · 7 交付文件

- 系统运行报告
- 维护计划
- 系统维护手册
- 系统评价报告
- 系统问题报告(文件编制见 GB8567-88)
- 系统修改报告(文件编制见 GB8567-88)

3-1 邮电信息系统的通信子网

根据《邮电信息系统“八五”及十年总体规划》，整个邮电信息系统由部—省—地（市）—县四级分系统组成，部以下各级分系统遍布全国各地，因而信息的传输、交换是非常重要的问题，它在整个邮电信息系统中占有重要地位。

根据计算机通信网络组成原则，邮电信息系统的网络结构，由其通信子网和资源子网组成，通信子网由通信线路和通信节点所组成，这里的通信节点就是通信处理机、通信节点处理机、它负责网络内的通信任务，如处理网络中的信息交换、路由选择、差错控制、以及实现通信规程的控制等。具体在邮电信息系统中，将邮电部门的公众通信网（电话网和数据通信网）作为其通信子网，这些通信子网所涉及到的通信线路有：

公用电话交换网

分组交换网

数字数据网（DDN）

邮电信息系统的末端网络，可以是以小型机为主体的计算机系统，可以是计算机网络，也可以是微机局域网，这些设备可以根据各省、地（市）、县的具体环境、发展水平、业务需求、技术条件来选择使用，但在选择、设计这些网络系统时应注意符合本章以下各节所提的各项标准建议及规范。

3-2 邮电信息系统的网络结构

邮电信息系统部、省两级分系统的网络结构在《邮电信息系统“八五”及十年总体规划》中已经确定，地（市）、县（市）两级网络结构没有给出具体的方案，本节列举了一些适合于地（市）、县（市）两级分系统的网络结构，供这两级分系统在选择网络结构时参考。

3-2-1 部、省级本地网络结构

部、省级分系统的本地网络可根据不同情况采用终端网、局域网、终端网和局域网混合的三种网络结构。

终端网：终端或微机通过 RS-232C 接口直接与主机相连。

局域网：采用微机专用服务器或高档多用户工作站做为网络文件服务器，微机使用 IEEE802.3 接口板组成总线型接口网络。

混合网：主机接到以太网上，部分微机做为网络工作站可直接访问主机和服务器，部分微机可使用 RS-232C 接口通过终端服务器（TS）上网成为主机的终端。

3-2-2 部、省级互连网络结构

部、省两级分系统的网络互连以国家分组网 CHINAPAC 为通信子网，目前在条件不具备的地区也可以使用公用电话网做为通信子网。

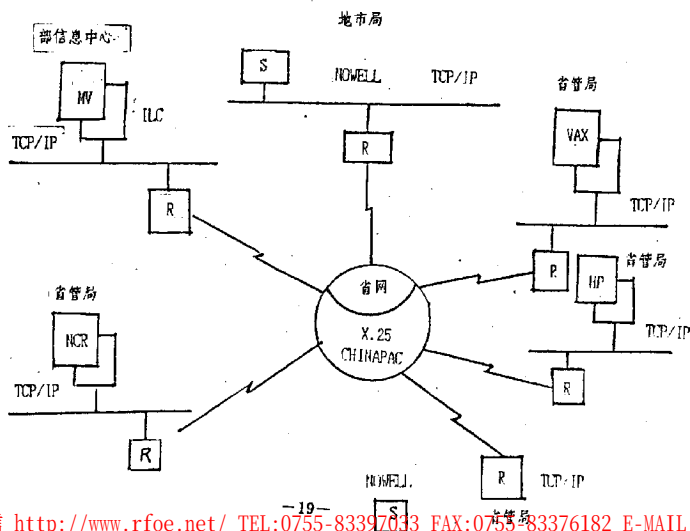
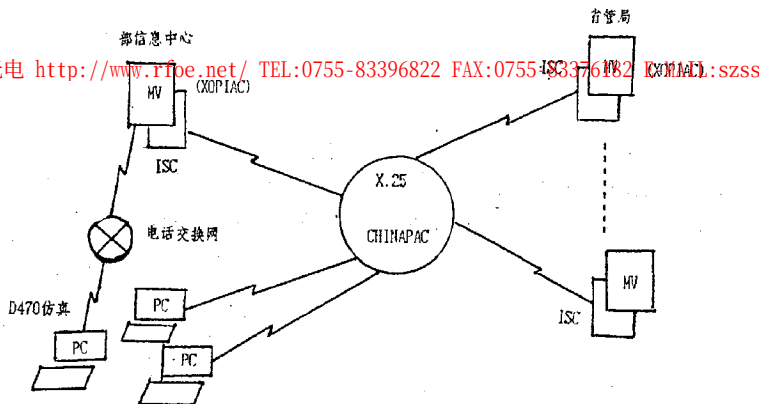
近期，部中心的 MV 小型机通过 X.25 同步端口直接连入 CHINAPAC，根据各省不同的入网设备采用以下几种互连方式及相应的网络协议：

只具有微机的省以微机作为非分组终端，用异步通信方式接入当地分组交换设备，运行相应软件后，即可成为 MV 主机的远程仿真终端。

配备 MV 系列小型机的省，使用同步通信控业青年制器 ISC，通过 X.25 接口进分组网，在网络软件 XODIAC 的支持下，实现 MV 小型机之间的系统互联和资源共享。见图 3.1.1

考虑到邮电信息系统多机种运行的现状，今后系统互联应以 TCP/IP 协议做为统一的传输协议，在此基础上采用远程路由器，通过 CHINAPAC，实现部、省（应含地（市））间的计算机系统互联，为实现分布式数据处理奠定一个良好的网络平台。见图 3.1.

图 3.1



3.2.3 地、县级网络结构

地(市)、县(市)级邮电信息系统包括生产作业现场的业务处理系统和办公现场的管理信息系统。其网络结构涉及局域网、城域网、广域网和省级信息系统的互连及广域网。广域网网络结构和协议选择可参见“网络协议选择”一节。

3.3 邮电信息系统网络协议

3.3.1 邮电信息系统网络协议

邮电信息系统以邮电部信息中心为中心与国务院信息中心、部机关、部直属单位及各省邮电管理局信息中心连网,再向下连接各地(市)、县邮电局(电信局、邮政局)的信息中心,整个网络结构十分庞大,系统内有多种机型及网络,根据当前技术发展的水平,确定各地中心的计算机系统网络,凡与邮电部信息中心采用机型、软件完全相同,可以通过数字电路或网络直接传输通信以外,其余任何系统、机型、网络均须配备TCP/IP协议。部计算机中心的MV机器已配备TCP/IP协议,以此实现异种机型、网络的连网。

TCP/IP即“传输控制协议和网间协议”(Transmission Control Protocol and Internet Protocol),是一组通用的传输和网络协议,它由传输控制协议(TCP)和网间互连协议(IP)组成。TCP协议对应与OSI七层协议/模型的运输层,确保数据的正确选择和报文的正确传输。由于各种硬件平台的软件开发商大都采用了TCP/IP协议开发网络程序,所以利用TCP/IP,异种机型,异种操作系统的计算机系统,就可以方便地构成单一协议的异种机构互连网络——TCP/IP网络。目前这已经成为事实上的工业标准。

今后,随着ISO的OSI标准的不断完善,在推出其正式协议规定之后,邮电信息系统的网络协议将向其过度。

3.3.2 终端网络的协议和规程

3.3.2.1 局域网有关规程

OSI体系结构是面向广域网的体系结构模型,尤其是OSI模型相关的标准协议。局域网的体系结构具有其自身的特点。局域网的特点主要反映在物理层和数据链路层。局域网的目标是在局部范围内采用高速的数据通信方式,实现数据、设备和其它资源的共享。它是可以选择多种物理传输媒体(包括双绞线、同轴电缆、光纤和无线电)和相应的多种媒体访问控制协议。现在已经标准化的局域网物理层和数据链路层的规程包括:

- IEEE 802.1A 局域网体系结构;
- IEEE 802.1B 寻址,网间互连和网络管理;
- IEEE 802.2 逻辑链路控制LLC;
- IEEE 802.3 CSMA/CD媒体访问控制和物理层技术规范;
- IEEE 802.4 令牌总线(Token Bus)媒体访问控制和物理层技术规范;
- IEEE 802.5 令牌环(Token Ring)媒体访问控制和物理层技术规范;
- IEEE 802.6 城域网(MAN)媒体访问控制和物理层技术规范;
- IEEE 802.7 光纤局域网的技术标准;
- IEEE 802.8 时隙环网(Slotted Ring)媒体访问控制和技术规范。

局域网模型中物理层和数据链路层标准已被各种网络系统普遍采用。除此之外,ANSI X3T9.5委员会制订的光纤分布式数据接口(FDDI)也有很多应用。

选择不同标准的局域网,可决定局域网的网络拓扑结构,数据传输所用的通信媒体,数据在通信媒体上的传输速率,和媒体访问控制协议。这就决定了网络的吞吐量;网络在通信量变化的情况下,吞吐量的变化情况;以及网络上每个工作站的最大访问等待时间。

3.3.2.2 城域网的结构选择

城域网结构与局域网结构相似,主要考虑物理层和数据链路层的规程。城域网的标准由IEEE 802.6工作组制定,其目的是选择适合于城市范围内高速数据传输的媒体和相应的媒体访问控制规程,城域网的主要用途是作为连接各局域网的高速主干网。

标准的城域网要正视这样一个现实:城市范围已有作为公共实施的各种通信媒体,如电信部门的电话网和电视台的CATV(有线电视系统)。城域网标准制定的前提是与电信部门的标准兼容,尽可能采用电信部门提供的,或将来提供的通信媒体,实现高速数据

通信服务。

IEEE 802.6 原来采用的 **FDDI** (光纤分布数据接口) 的方案, 就是因为光纤传输速率与电信部门不相符合而被抛弃。

城域网当然也可以用分组网代替, 用分组网的交换机作为各局域网互连的交换中心, 但问题是传输速率难以达到城域网所要求的几十兆和上百兆的数量级。

目前还没有按照 **IEEE 802.6** 标准的城域网产品, 城域网可选择的方案仅包括 **FDDI** 和局域网互连方案。

3.3.2.3 光纤分布数据接口方案

美国国家标准局 (ANSI) 研究的光纤分布数据接口 (**FDDI**) 是基于光纤电缆的使用, 提供令牌传递结构, 其传输速率为 **100 Mbps**。 **FDDI** 标准主要针对物理层和数据链路层, 并且假定在数据链路层中采用 **IEEE 802.2** 定义的逻辑链路控制的规程。

FDDI 网络的目标是既能满足高性能单个网络的需要, 又要满足网络之间高速连接的需要。 **FDDI** 主要提供以下三种形式的网络:

(1) 末端局域网 (Backend Local Network) 用于连接大型机和大容量数据存储设备, 这些主机和设备之间需要大容量的数据传输速率。典型的末端局域网联接的设备较少, 相距较近。

(2) 高速办公网络, 高速办公网络需求随着在办公环境下图形和图像处理设备的增多而变得强烈。使用图形和图像的文件使得网络上传输的数据量上升到兆比特数量级。一般数据处理事务可能涉及 500 比特的数据量, 而一页文件图像可能至少要求传输 500 千比特的数据。

(3) 主干局域网, 用于提供一个高容量的网络, 可用于互连低容量的局域网, 这种主干网可以覆盖整个城市的一部分, 但典型的覆盖范围是一个工厂或大学校园这样的范围。

FDDI 网络目前已有产品, 但用户不多, 问题在于建立 **FDDI** 网络的成本过高。其 **FDDI** 网络的成本可望在 1992 年到 1995 年期间有大幅度的下降, 无论怎样, **FDDI** 是一种性能很好的高速网络。

3.3.2.4 网络互连模式选择

网络互连可以扩大信息共享的范围, 是大规模组织实现综合信息管理的基础。 **IEEE 802** 委员会的高层接口 (**HILI**) 分委员会制订了四种网络互连的规范:

- 单个局域网
- 局域网与局域网互连
- 局域网与广域网互连
- 局域网通过广域网互连

互连的设备主要有:

中继器 (Repeater) 用于电缆段之间复制信号, 实现物理媒介互连;

网桥 (Bridge) 在具有不同传输格式, 速率的网络间存储转发帧, 实现物理层和数据链路层间的互连;

路由器 (Router) 在不同网间存储转发分组, 实现网络层, 数据链路层和物理的互连;

网关 (Gateway) 提供高层接口, 实现网络间的高层互连。

3.3.2.5 系统网络与分组交换网的连接

当分布在各地的邮电信息系统的网络、计算机等设备通过分组交换网进行信息传输时, 必须遵循邮电部“公用分组交换数据网技术体制”:

数据终端设备与分组交换网的接口采用 **CCITT X.25** 协议。

3.3.2.6 通过数字数据通信网 (DDN) 的传输

数字数据通信网是一个对公众开放的专用数字通信网络, 目前我国, 特别是东南沿海的一些省、市正在陆续开通。这一系统也可以作为邮电信息系统的信息传输网络。

通过 **DDN** 网向计算机系统或向部网络提供一定速率的信道 (9.6KB/S, 64KB/SD 等), 或通过集中器进入 **DDN** 网, 由于 **DDN** 网都已配备 **X.25** 等通信规程及其它协议, 因此在开通 **DDN** 网络的地区各种设备经过 **DDN** 通信是很方便的。

3.3.3 网络数据库

数据库作为数据管理的基础工具，ANSI/SQL作为数据库标准语言地位的确定、商品化的具有数据库客户机/服务器结构和分布或数据库系统的出现，使网络与数据库结合更加紧密，形成第四代网络结构，数据库客户机/服务器结构主要特点在于充分发挥各个计算机资源的CPU处理能力，即发挥服务器和工作站的能力，应将服务器置于服务监测状态，而不是被动地接收工作站的请求。

分布式数据库在邮电信息系统中将会得到广泛的应用，尤其在系统建设完成并在高级阶段应用以后，这种作法是将数据库驻留在系统不同的物理节点上，但在逻辑上是一个完整的数据库，其管理分别由各节点用户管理，用户则可以透明地访问数据，这种分布式数据库结构与客户机/服务器结构可以大大地提高网络的应用水平。

3.4 邮电信息系统网络环境的评价

为了经济、合理、有效地组建邮电信息系统网络环境，既要考虑到网络结构和协议的开放程度和标准化程度，又要能客观地评价计算机网络环境的功能、性能和管理能力，为此，需要一套较为客观和全面的评价尺度。

3.4.1 计算机网络环境的性能评价

在性能方面，可以评价以下几个方面：

(1) 网络的可靠性。检查网络系统的控制方式是集中式？还是分布式？是否存在网控中心？网控中心及整个网络系统的容错能力，故障诊断和系统恢复能力是否强？

(2) 网络的有效性。检查网络系统提供的分布式处理服务的效率，包括对分布式数据库的查询速度，文件的传输速度，以及用户在选择的计算机网络上主要应用的网络服务的处理速度等。

(3) 网络的实用性。检查网络系统面向用户的操作界面是否方便、实用，是否提供类似窗口功能的用户图形接口，是否提供面向二次开发的接口，例如局域网制造商公认的会话层接口标准：NETBIOS。

3.4.2 计算机网络环境的功能评价

计算机网络环境的功能也就是计算机网络系统可以提供的服务，广域网、城域网和局域网用途不同，功能的侧重点也不相同。

计算机网络系统一般都提供电子邮件，文件传送，虚拟终端，远程作业调度这几种服务。

计算机网络系统能够支持的分布式数据库管理系统的种类，也是评价它功能的一个方面。

局域网中还包括文件服务器，数据库服务器，和通信服务器的功能，以及网络互连的功能等。

3.4.3 计算机网络环境的管理能力评价

这里管理指网络系统的运行和维护方面的管理。计算机网络的环境与其它系统环境的重要区别在于，它是一个包括分散的硬件设备和分布式处理软件包的系统，需要经常性的管理操作。网络环境管理能力的评价包括：

(1) 安装和扩充的难易程度：包括安装和扩充网络终端的难易程度，安装和扩充网络节点机（交换机，或网络服务器）的难易程度，安装网络控制软件和网络终端软件的难易程度。

(2) 对网络各部分监视能力：包括网络管理系统提供的监视范围和层次，提供网络运行日志的种类和详细程度。

(3) 对网络运行的控制能力：包括对网络运行参数的调整，增加或删减网络用户，更改网络路由或网际路由的选择方式或数据。

(4) 系统备份和故障处理能力，包括提供自动备份数据的能力，提供网络诊断、控制的手段，故障处理的方法。

第四章 邮电信息系统的计算机硬件

邮电信息系统的计算机硬件环境包括计算机主机, 输入/输出设备, 通信设备等。根据国际上计算机系统向小型分散化发展的趋势, 邮电信息系统使用的计算机主要包括: 小型机、图形或工程工作站、微型机。

4.1 计算机主机机型选择的基本原则

4.1.1 从应用角度选择机型

选择机型前, 应该列出整个邮电信息系统所需的硬件和软件资源, 从功能和性能方面列出对硬件的要求和系统软件的要求, 再从市场上可提供的产品中筛选出可以满足邮电信息系统运行要求的机型及相关的系统软件。在这方面考虑时, 应该注意以下几个方面:

- (1) 从应用软件与系统软件或硬件接口界面上, 提出对系统硬件和软件的要求。例如, 作为管理信息系统的应用软件所要求的运行环境, 其一是数据库管理系统, 其二是网络系统。从所要求的数据库管理系统的功能和性能选择操作系统和计算机主机, 从所要求的网络系统选择组网的设备, 这样可以较为正确地考虑主机的功能和性能指标。
- (2) 应用软件对支撑环境要求一般处于一个可用范围内, 应该列出应用软件对支撑环境的最低要求和最高要求, 使得支撑应用软件的系统硬件和软件既要满足需要, 又不要浪费资源。

4.1.2 从计算机的技术指标选择机型

计算机主机系统的技术指标可包括系统功能, 系统组成和系统使用的条件三个方面。具体包括:

- (1) CPU的种类、CPU的性能(时钟频率或每秒执行百万条指令数)CPU的字长;
- (2) 内存容量、外存种类和容量;
- (3) 主机系统支持的显示器系统的指标;
- (4) 主机系统可配置的系统软件。

4.1.3 选择具有先进性的机型

了解主机采用的体系结构、总线结构、主要芯片的性能, 注意选择具有先进性的机型。用RISC技术的机型, 指令集简单, 易于开发新的软件, 而且是今后发展的方向, 应优先考虑选择。

4.1.4 选择性能价格比高的机型

在充分考虑主机系统的先进性和工艺质量问题的基础上, 可以从性能价格比上评判机型的优劣, 在同一个价格下选择档次较高, 功能较全的系统, 在同一个档次、相同功能的系统中选择价格较低的系统。

4.1.5 选择兼容性好的机型

计算机系统的兼容性可以考虑以下三个方面:

- (1) 同厂家产品的上下兼容性问题(操作系统、工具软件、应用软件等);
- (2) 与同一单位、行业以及同一产业已存在的或优选的计算机系统兼容, 如果仅从共享应用软件角度, 可以只要求在系统软件和运行环境方面具有兼容性, 如果从硬件维护和修理的角度, 应该要求在硬件系统结构上具有兼容性;
- (3) 与原有计算机保持同一系列。同一系列中高挡机一般都兼容低挡机, 这样, 可以将早期在低挡机上开发的应用系统移植到后来添置的高挡机上。

4.1.6 选择可扩充性强的机型

可扩充性指配置其它硬件设备, 器件和软件资源的能力。可扩充性强的机型要求采用与主流机型一致的总线标准, 具有足够的系统扩充槽, 可扩充内存和外存容量。

4.1.7 选择具有良好售后服务的机型

4·1·8 选择联网功能强的机型

信息化社会需要共享信息资源，计算机系统要具备与已有网络或将来准备建设的网络的联网能力。联网功能包括同一类型机型的彼此联网能力，与其它类型计算机系统的联网能力，以及与主流局域网（如 Ethernet、NOVELL）和广域网（X·25 分组网）的联网能力。因此，应注意所选机型的开放性，注意选择开放性好的机型，便于联网。

选择计算机硬件设备的一般方法，可参考图 5·1。在列举功能要求和性能要求时，既要考虑当前应用的要求，还要兼顾今后可能产生的要求和需求。

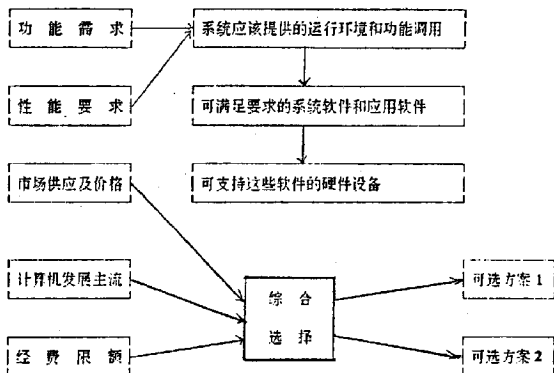


图 4·1 计算机硬件设备选择的一般方法

4·2 微型计算机的选择原则

微型计算机发展迅速，主要表现在 CPU 档次的不断提高，内存和外存容量不断扩大显示器分辨率增强和整机价格的不断下降。

选购微型计算机时，可以参照图 4·1 中的基本原则，同时应该特别注意以下几点：

(1) 微型计算机的兼容性。这里兼容性指对 IBM 个人计算机的兼容性，以及对已有大量应用软件的可执行性。

(2) 微型计算机的联网性，与流行的局域网的连接能力。包括网络接口板的可用性以及网络服务器软件和 workstation 软件的可用性。

(3) 根据需要配置微型计算机系统。主要考虑内存和高速缓存的容量，并且注意内存的可存取速度应与 CPU 速度配套。

(4) 兼顾微型机的工艺质量，这是决定微型机性能和可靠性的关键。选择微型机时，既要考虑微型机的 CPU 型号、内外存容量、主频等问题，还要检查微型机采用的工艺是否先进？集成度是否高？接口纹合是否紧密？微型机验收时，要采用测试软件，实测处理的效率，检测内外存的存取速率和读写的可靠程度。

4·3 工作站的选择原则

工程工作站由高性能主机（高速处理器和大容量内存），高分辨率显示器，快速输入/输出设备及其它必要的仪器设备组合而成，放置在终端台上，可以连接局域网。

工程工作站具有以下特点：

- （1）具有1MIPS以上的处理能力；采用十六位或三十二位的CPU；
- （2）具有较强的图形处理能力，能进行二维或三维图象的处理；配置超高分辨率显示器，可达一兆个像素的图形显示分辨率；
- （3）具有几兆字节的内存空间和几百兆字节由操作系统控制的虚拟存储空间；
- （4）具有高速网络通信功能，主板集成了网络控制板并且支持多种网络系统软件；
- （5）具有很强的接口能力和高速输入/输出能力；采用标准的接口总线，如SCSI接口和SMD接口标准。SCSI是能连接磁盘、磁带或其它设备的工业标准化高级接口；SMD接口是具有高性能和大容量磁盘驱动能力的工业标准；
- （6）大规模集成化，中央处理部件（CPU）、存储器管理部件(MMU)、高速缓存或主存贮器、视频存储器、网络接口和输入/输出接口都装在一块欧洲标准插件板上，部件与系统级的集成，使整机系统价格低、可靠性高。

在选择工程工作站时，应该根据4·1的一般原则，针对工作站的特点，在资金允许的范围内，选择总体性能较好的型号，采用RISC技术的工作站。

工程工作站的性能指标和档次划分可见表4·1。

表4·1 工程工作站的分类和参考指标

类别	初级工作站	传统工作站	超级工作站	绘图工作站
性能				
CPU性能 (MIPS)	2~12	4~15	8~20	20~40
FPU性能 (MFLOPS)	0.5~1.5	0.5~2.0	2.0~16	16~50
存储器 (MB)	4~16	8~64	8~128	16~1024
硬盘容量 (MB)	40~600	80~600	600~1300	1024
显示尺寸 (英寸)	12~19	12~19	15~19	19
显示能力	16~256	256~4096	256~16700	256~16700
分辨率	1024x768 ~1280x1024	1100x900 ~1280x1024	1280x1024	1280x1024
网络速度 (MB/S)	10	10	10~125	10~1000

4.4 客户机—服务器系统选择原则

客户机—服务器系统是把原超小型机运行的大型应用软件分解成一个或多个共享的网络服务器上运行的若干程序模块进行处理的计算机系统。利用这种系统结构，网络上的工作站（包括工程工作站和微型计算机）可同时作为用户和客户接口。作为客户接口，要求能从网络上的任何一个服务器中得到服务。

作为客户机—服务器系统中的客户机的设备的选择也就是作为网络工作站的微型计算机和工程工作站的选择；其选择原则可见本章相应小节。

作为客户机—服务器系统的选择主要取决于服务器类型的选择，常用的服务器类型包括文件服务器，数据库服务器，事务处理服务器和软件服务器。

1、文件服务器

文件服务器提供一种最简单的数据服务形式，客户机（通常为—台P C机）把对文件记录的请求经过网络发到—文件服务器，文件服务器送回该文件记录给客户机。

2、数据库服务器

大多数数据库服务器都是基于关系数据库模型，采用结构化查询语言（SQL）对数据库进行访问。使用数据库服务器，客户可将SQL请求传给服务器，服务器通过查询进程得到查询结果，并将结果返回客户。

3、事务处理服务器

数据库事务处理服务器驻留各种事务处理的远程例行子程序（通常由—组SQL语言组成的—个单元，这组SQL语句称为事务处理）客户机使用服务器时，调用驻留的远程例行子程序，对该服务器所带的数据库执行SQL语句。

4、应用软件服务器

应用软件服务器是比事务服务器更一般化的客户机服务形式，该服务器可能用，也可能不用数据库，这种客户机—服务器模型用于循环运行用户开发的网络应用软件。

4.5 输入/输出设备的选择原则

4.5.1 外部存储设备的选择

外部存储介质常用的有磁盘、磁带、光盘，磁盘又可分为硬盘和软盘，相应的外部存储设备包括硬盘驱动器和软盘驱动器、磁带机、光盘存储系统。选择外存设备要考虑存储容量、存取时间，以及—与主机接口这三个方面。

从存储容量方面而言，磁带和光盘容量较大，硬盘容量中等、软盘容量较小。

从存取时间而言，硬盘和光盘存取时间较短，软盘存取时间中等，磁带存取时间较长。

从主机接口而言，对于个人计算机，可以通过设备控制板与主机内的系统总线相连，对于工作站或小型机，可以通过SCSI接口连接磁盘、磁带或其它设备，也可以通过SMD接口连接高性能大容量的磁盘。

另外，磁带、软盘和光盘都是可卸式存储介质，可用作系统备份和数据备份。

外存设备的性能指标的参考值：

XT机的硬盘驱动器存取时间大约为40~85ms，AT机大约为40MS，386机约为16ms。目前大量采用的3.5英寸的半高硬盘驱动器平均存取时间多于20ms。磁盘驱动器已上升到300MB,600MB,甚至1.2GB。便携式个人计算机中最新式的硬盘驱动器是2.5英寸20MB薄型(1英寸厚)硬盘驱动器。

软盘驱动器常用的有5.25英寸360KB和1.25MB的软驱,3.5英寸1.44MB的软盘驱动器可能取代5.25英寸1.25MB的软盘驱动器。

光盘可分为只读盘型，一次写多次读型，可抹型3种，容量均为1000/3000MB，存取时间约为100MS,传输速率约为2MB/S,低于硬盘的存取时间和传输速率,光盘的价格也低于硬盘，而且盘片可以换，特别适用于图像处理、印刷系统、办公自动化中的文档系统和CAD系统。

4.5.2 显示设备的选择

选择显示器，可以考虑显示器屏幕的尺寸，彩色显示器可支持的颜色种类和显示器的分辨率。目前个人计算机使用的彩色显示器有EGA、VGA、PVGA几种，分辨率有640×480,800×600,1024×768,1280×1024。

4.5.3 条形码识别设备的选择

4.5.3.1 条形码技术的有关技术指标

条形码是由一组宽度不同的, 平行相邻的条和空, 按照一定的编码规则组合起来的符号, 用以代表字母, 数字等信息。

常见的条形码是由黑色条和白色空组成, 但并不是唯一的搭配。条和空两种如何搭配主要根据不同颜色对光的吸收率的反射率的不同而搭配。要求两种颜色对比度(PCM值)达到75%, 这是印刷条形码的主要技术指标。

评价条形码识别技术的指标包括:

首读率(FRR): 对一组数据进行一次性识别时成功的统计概率。

误码率(SER): 对一组数据进行识别时, 可能出现错误数据的统计概率。

信息密度: 单位长度中可能编写的字符数, 单位为字符个数/cm。

影响信息密度的主要因素包括条和空结构和窄元素的宽度, 窄元素的宽度也称分辨率。

对于高性能的条形码识别设备应满足:

首读率>95%

分辨率>0.15mm。

条形码的编码标准, 在国际上, 由两大国际组织制定, 其一是, 国际物品编码协会(EAN或IAN)。由欧洲物品编码协会(EAN)发展而成; 其二是, 美国统一编码协会(UCC)。

4.5.3.2 条形码扫描器的选择

条形码识别设备包括光电扫描器和条形码译码器。

光电扫描器按分辨率大小可分成三类。

(1) 高分辨率光电扫描器, 能正确阅读条形码符号最窄元素的宽度为0.10~0.30mm。这类光电扫描器及对应的高密度条形码主要用于:

电子元件、电路板等小产品的生产管理; 办公自动化中印刷在银行传票、结算单、存款单、报名单、证件、发票等票据和证件上的条形码, 以及识别。

(2) 中分辨率光电扫描器, 能正确阅读条形码符号最窄元素的宽度为0.30~0.45mm。这类光电扫描器及对应的中密度条形码主要用于:

图书资料的自动化管理; 邮件、信函的自动分拣; 商标、商品及外包装的自动识别。

(3) 低分辨率光电扫描器, 能正确阅读条形码符号最窄元素的宽度为0.45~0.60mm。这类光电扫描器及对应的低密度条形码主要用于:

交通运输管理方面, 印在车体、集装箱或货物上的条形码的远距离扫描; 仓库管理方面, 识别印在货物外包装上的条形码, 以便出入库时, 数据自动采集系统的登记。

注意: 高分辨率扫描器可识别高中密度的条形码; 中分辨率扫描器可识别中低密度的条形码; 低分辨率扫描器只能识别低密度的条形码。

目前常用的光电扫描器有:

(a) 手持式固定光源接触式光电扫描器(简称手持笔式扫描器), 具有高、中分辨率, 不受条形码长度的限制, 适用于办公自动化的应用。使用方便、价格低廉。

(b) 电荷耦合式(CCD)光电扫描器, 具有高分辨率, 对中、低分辨率兼容, 操作方便, 对有印刷缺陷、褐色的条形码, 能顺利阅读。缺点在于条形码长度受扫描器窗口尺寸的限制。适用于工业生产控制、商品零售、图书管理, 性能价格比较好。

(c) 固定式扫描器(包括激光扫描器), 中、低分辨率居多。常用于工业控制中的跟踪识别, 车辆零售、邮政包裹分拣, 要求首读率高, 阅读景深长。

4.5.4 图文输入设备的选择

目前, 多媒体计算机及其技术已经得到广泛的应用, 许多技术业已成熟, 这些设备和技术必将在信息系统的建设中得到广泛的应用, 这必将使系统图文输入设备目前主要采用扫描仪、FAX(传真)卡、汉字识别装置等, 这些设备的采用, 可以随时增添、改变, 因此比较灵活。不过, 扫描仪FAX卡是扫描线索输入, 而汉字识别装置则是字符(汉字、字母、数字等)输入, 具有高效、可以直接编辑等特点, 但要注意采用的汉字识别装置应与计算机(微机)所能支持的汉字系统相符。

信息系统中的计算机软件包括系统软件和应用软件。

系统软件主要指操作系统、网络系统、数据库管理系统，用于软件开发的语言编译系统与调试工具。系统软件为应用系统的开发、使用和维护提供外部环境。

应用软件主要指文字处理、表处理、图形处理软件及各种专业应用软件包。应用软件靠系统硬件和系统软件的支撑，实现应用系统的各项功能。

5.1 操作系统

操作系统是任何计算机应用系统中必不可少的部分。它控制和管理计算机系统的硬件和软件资源，使之得到有效的利用；它合理地组织计算机系统的工作流程，以增强系统的处理能力；它以软件接口的方式联系高层软件，使高层软件方便地使用系统资源。

5.1.1 操作系统的功能

操作系统进行资源管理与控制，应具备如下功能：

- 处理机管理 包含进程控制、进程管理、进程互斥、进程同步、进程通信等；
- 存储器管理 包括基本内存管理、扩展内存管理、扩充内存管理、虚拟内存管理、Cache 缓存管理、内存动态占用与回收、覆盖与对换、静态与动态地址转换等。
- 设备管理 输入输出缓存管理、输入输出处理、设备的分配与回收、磁盘访问调度、假脱机管理等。
- 文件管理 包括物理文件管理、逻辑文件管理、文件存取控制、文件目录管理等。
- 作业管理 提供程序级系统功能调用接口、交互式命令级系统功能调用接口、批命令处理接口、还可有图形窗口交互式命令系统功能调用接口。

5.1.2 操作系统的结构与分类

操作系统以裸机为核心，从底至外分成下列层次：

- 中断处理、进程调度、时钟管理、P·V 操作
- 存储管理
- 进程控制和通信
- 设备管理
- 信息（文件）管理
- 作业管理

从操作系统的目标角度看，可作如下划分：

- 通用操作系统
- 专用操作系统

按操作系统的结构与特征，可以把操作系统分为三大类，即用于大型机批处理作业的批处理系统；多用户共享的分时系统；用于实时控制的实时系统。

对于实时系统，除以上功能外，还应具备：

- 实时时钟管理 向系统提供准确时间并对定时任务和延迟任务进行管理与控制。
- 连续人机对话 形成高阶存储人机交互界面。
- 过载防护功能 处理突发任务峰值的功能。
- 高可靠性

从使用系统资源的角度看，操作系统可以作如下划分：

单任务/多任务方式：多任务方式可在任务队列中的一个任务与低速外设通信的时候激活任务队列中另一个任务。

单用户/多用户方式：多用户方式在一个系统中同时为多个用户服务，这些用户可以共享设备、信息，可以互相通信。

单机/网络方式：网络可以把几台计算机连成一体，实现资源共享。特别是微机网络，把单道程序操作系统的微机互连提供共享设备、信息及通信和分布处理功能，共享由网络操作系统提供。

集中式/分布式：分布式操作系统把多台计算机互连，不仅设备、信息资源可以共享，处理机和内存也被统一调度。是操作系统的发展方向。

操作系统模式的选择一般可归为以下二点:

- 实时处理系统必须采用实时操作系统。
- 涉及共享信息的系统必须采用多用户系统。微机多用户分时系统、小型机以上多用户分时系统,还是网络多用户系统可依据应用系统实际情况而定。

在同一种模式有多个系统可供选择的情况下,按下述原则考虑:

- 系统功能充分满足应用系统需要。
- 通用的操作系统调用界面,具有良好的兼容性。
- 支持网络,支持异构网互连。
- 键盘、显示、打印等设备管理支持汉字处理。
- 国内有一定的用户,以取得系统使用经验与资料。
- 系统可靠性高,经过一定的时间考验。

UNIX和WINDOWS/NT操作系统目前已逐渐成为操作系统的主流和方向,今后购置的各种计算机、微机应予配备。

WINDOWS有众多的软件资源,并拥有优良的图形界面,在DOS操作系统相当普遍的情形下,优势很大。UNIX操作系统是一个真正的多用户、多任务工作环境,这一操作环境和模式经过多年发展以相当成熟,但由于各厂商各自为政,难以推行标准化。面对目前的形势,用户可以同时使用WINDOWS/NT和UNIX这样可以相辅相成,兼收两者之利。

5.2 网络操作系统

网络操作系统是运行在由计算机和通信设备组成的计算机网络上,对网络通信和资源共享进行管理的软件系统。

网络系统提供的通信服务有实时通信与电子邮件。网络系统提供的资源共享服务有设备共享和信息共享。网络系统用一台或多台被称为网络服务器的设备进行管理。

5.2.1 网络操作系统的功能

网络操作系统应提供下列基本功能。

通信功能:点对点实时通信;一点对多点广播式通信;电子邮件;

设备共享功能:共享指定的外设如外存储器(包括硬盘、光盘、磁带机等),通信设备(包括网桥、路由器、调制解调器等),硬拷贝设备(打印机、绘图仪等)。

信息共享功能:共享文件。可以由网络上多个用户同时使用某个文件,具备文件与记录的锁定功能。

网际互连功能:同构网、异构网间的透明互连能力。使同类或不同类型的网络连成一体,使其上用户共享信息。这种互连应能在各个不同层次上进行。

网络管理功能:对网络上的用户、设备进行管理,包括用户的登录、权限设定、设备的更换或参数调整等以及网络综合管理。

容错及安全保障功能:具有各种级别的容错能力,具有自动备份系统文件,阻止非法用户侵入,防止非法操作的能力。

5.2.2 不同应用系统中网络软件的选择

微机商品化的网络系统软件种类很多,应根据应用系统的特点选择。同一种商品软件往往可有多种标准或协议的配置,这些配置亦应随应用系统的不同而不同。

对网络软件选择的基本要求可概括为:

- 符合标准:模型和各层符合第三章节所列各种标准;
- 功能完整:对5.1.3节所列基本功能应全部支持;
- 硬件配套:物理层、数据链路层通常作为专用硬件而由厂商提供,网间互连设备也需配套提供;
- 配置灵活:支持各种不同的物理层和数据链路层标准;
- 软件齐全:各种功能软件模块要齐全;
- 扩充性好:网络应支持用户、工作站、服务器的增加;
- 访问速度快:对文件服务器的访问,速度越快越好,特别要考察重载时的速度;
- 工作内存省:在采用DOS工作站的情况下,系统应尽可能少占内存;
- 可靠性高:网络软件上运行各种程序,不仅要兼容性好,而且要可靠性高,这就要求选择经广泛使用确认性能良好的网络操作系统。

随机软件和可选软件基本上隶属于各操作系统。各种不同的操作系统所设定的网络模型与ISO体系不一定兼容,它们的物理层和数据链路层也可能不符合IEEE802标准。因此,小型机上的计算机网络软件与计算机的兼容性成为大型机与小型机互连为突出异构网的互连,对计算机的开放性提出下列基本要求:

- 物理层、数据链路层符合IEEE802标准或有适当网桥;
 - 支持 $\times \cdot 25$ 公用分组交换网;
 - 具备公共的协议转换系统,以便与其它网实现高层协议转换;
- 一个网络的物理层和数据链路采用何种标准需视应用系统的模型而定。

要求实时性强的系统应采用令牌方式(802.5)。

轻载网络使用CSMA/CD(802.3)方式可获得较大吞吐量,但负载加重时性能急剧下降。

令牌方式的传输延迟大于CSMA/CD,令牌总线(802.4)的延迟又大于令牌环。

因此,一般实时控制系统应采用令牌环,办公自动化环境下可采用CSMA/CD。

除了独立的,以计算机群间通信为主的网络可以考虑采用非主控方式(无服务器方式)的网络外,均应采用服务器来提供网络服务。

5.3 数据库管理系统

信息处理、事务处理、信息管理等应用系统普遍涉及到数据库。数据库管理系统为开展数据库应用,维护数据库系统提供了良好的环境。

5.3.1 数据库管理系统的功能

一个优良的数据库管理系统,应具备下列功能:

- 数据定义:建表、建空间、建索引、建视图;表修改、表空间、索引、视图的删除,提供多种数据类型。
- 数据控制:授权控制,并发控制、事务处理功能。
- 数据操纵:插入、更新与删除表元素。
- SQL支持:支持美国国家标准化协会(ANSI)颁布的SQL语言标准。
- 数据输入/输出:提供带有格式控制的输入、输出界面。提供具有格式变换的数据装入和卸出。
- 报表、表格、图形输出:提供便于设计的报表、表格、图形界面。
- 可编程接口:提供调用外部或被外部调用功能的接口。
- 应用系统生成器:通过完善的菜单访问生成应用程序或提供结构化编程语言。
- 输入输出汉化:具有汉字输入输出能力。
- 分布处理能力:能支持同构、异构网络的分布操作。
- 兼容性:应用程序可在多种数据库管理系统上运行。
- 可移植性:数据库管理系统具备多种操作系统版本,使应用程序可在多种操作系统环境下运行。
- 可连接性:支持网络处理,联机处理,具有分布式数据库管理系统的功能。
- 数据安全:良好的系统恢复能力,保证数据的完整性。
- 文档管理:提供数据字典、目录、处理过程等一系列文书管理手段。

事实上,上述功能在许多商品化数据库系统中是不完备的,特别是微机数据库系统缺陷更多。

5.3.2 关系式数据库系统的基本要求

数据库模型分成三大种,层次模型、网状模型和关系模型。数据库管理系统的模式也因所采用的数据库模型不同而不同。

在关系模型结构、操作和完整性三大部分中,一个关系式数据库管理系统必须满足一系列特性要求,这些要求随时随着数据库理论的发展还会增加。一般情况下,可以用ANSI标准检验,为了更严格地考核一个数据库管理系统是否是完全关系型的,应考虑以下准则:

- 关系数据库管理系统必须完全通过它的关系能力管理数据库。
- (信息准则)关系型数据库管理系统的所有信息应在逻辑一级以一种方法即表中之值显示表示。
- (保证访问准则)靠表名、主码和列名的组合,可以保证以逻辑方式访关系式数

- 数据库中每个单元
- 空值系统化处理。
- 基于关系模型的动态的联机字典。
- 统一的数据子语言准则。即至少有一种语言，具有严格的语法规定，并全面支持数据定义、视图定义、数据操作、完整性约束、授权和事务处理功能。
- 视图更新准则。依视图更新是支持逻辑数据独立性必不可少的。
- 以关系为基础的插入、修改和删除操作。
- 物理数据独立性。物理数据变动不影响应用程序操作。
- 逻辑数据独立性。对基本关系进行无损操作不影响应用程序。
- 数据完整的独立性。完整性约束用数据子语言定义在字典中，不能在应用程序中约束。
- 分布独立性。使应用程序无论在最初的数据分布还是在以后的数据重分布时都能在逻辑上保持不变性。
- 无破坏性准则。一次操作一个记录的低级语言不能破坏和绕过完整性准则和用高级关系语言表达的约束条件。

5.3.3 数据库管理系统的选择原则

选择数据库管理系统，首先要确定采用何种模型。这里主要考虑三个因素：

- 性能要求
- 开发代价
- 发展与扩充

关系式数据库管理系统在这三个方面具有明显的优势。因此，目前数据库管理系统选择时首选关系式的。

在模型确定的情况下要对关系式数据库系统的性能和与关系模型符合程度进行反复考察，并结合应用系统的实际需要有所侧重。有时还可能与操作系统甚至硬件设备一起考虑。除了对模型、性能和准则进行选择外，微机数据库管理系统还要考虑以下几个因素：

- 内存空间占用量
- 运行速度
- 系统可扩展性
- 系统多用户支持能力
- 应用程序封闭性
- 支持汉字操作

5.4 软件开发语言的选择原则

语言的选择要考虑语言的特性，包括对系统功能的满足程度，语言结构，语言的处理速度和效率，语言的环境，调试环境和封闭功能。

语言的选择必须满足应用系统功能的要求，应用系统的要求随应用的不同而变化很大。一般涉及物理级操作的编程使用汇编语言或支持物理操作的高级语言；涉及文件级操作的编程使用文件功能强大的高级语言；涉及大量数学运算的编程使用具有复杂数据类型及其操作的高级语言；涉及事件处理操作的编程使用事件处理功能强的高级语言；涉及数据库操作的编程使用数据库管理系统的任务式高级语言；涉及软件与系统生成的编程使用面向对象的高级语言。实际的应用系统涉及面很广，往往采用多种语言混合的结构。

语言结构化为开发应用系统提供了方便。结构化程序以顺序执行，分支执行和循环为基础，以过程或函数为基本单位，是目前大多数语言的主要结构，也是被广泛使用的编程方法。

有许多语言不仅支持面向过程的程序设计方法，还支持面向对象的设计方法，为编程提供更大的灵活性。在支持多道程序和分布处理的系统中，宜采用非过程化的语言编程，其操作由系统内部自行确定和优化。

语言的处理速度和效率也是十分重要的。同一件任务各种语言甚至同一语言不同版本速度差别很大，应选择处理速度快的语言进行处理。处理效率包括除了时间以外的执行开销，例如内存空间的占用，进程的占用等。在二者间取得均衡的措施如动态覆盖，动态变量可以提高系统效率，但只有一部分高级语言支持这些功能。速度，占用空间大小和覆盖、动态变量等功能是衡量语言系统质量时不可忽略的因素。

语言的支撑环境指用该语言编程、调试和运行对硬件和操作系统的要求。一般功能越强的语言对环境要求越高，这需要在选择时进行折衷。用某种语言编程是否支持汉字，支持图形等也是必须考虑的。

语言的调试环境是决定系统开发速度的重要条件。调试环境应是具备文本编辑、编译、编译查错、运行查错等一系列功能的集成环境。

应用系统的软件应具备封闭功能，即任何类型出错均由程序控制，这还要求语言能拦截系统出错自动处理或将控制权交给应用程序处理出错，并具备现场保存和恢复的功能。具备封闭功能的应用系统才能在没有专业人员在场的情况下长期正常运行。

在采用多种语言混合编程的情况下，还要求主语言程序具有与被调用的异种语言程序的交互能力。

6.1 邮电信息系统开发管理

邮电信息系统开发,一般有以下几种方法、类型:

- 由本单位独自开发;
- 委托其它单位开发;
- 本单位与外单位合作开发。

由本单位自行开发的项目,由该单位技术行政负责人决定并指定相关职能部门负责管理;凡有外单位参加开发的项目,各单位均应与外单位签订相应的合同,以合同形式明确各自应承担的权利、义务,合同的具体内容、目标、期限、经费及成果归属等项。

6.1.1 计算机软件开发过程中的文档管理(参见第二章)
(文档评价指标、文档编制指南见附录C)

6.1.2 软件开发合同及管理

软件开发需委托外单位进行时,委托单位(甲方)应与接受委托单位(研究开发方或乙方)签订书面的合同。

6.1.2.1 软件开发合同的内容

软件开发合同的条款由当事人约定,一般应当包括:

- 项目名称
- 项目的内容、范围和要求
- 履行的计划、进度、期限、地点和方式
- 技术情报和资料的保密
- 风险责任的承担
- 技术成果的归属和分享
- 验收标准和方法
- 价款或者报酬及其支付方式
- 违约金或者损失赔偿的计算方法
- 争议的解决办法
- 名词和术语的解释

与履行合同有关的技术背景资料、可行性论证和技术评价报告、项目任务书、技术标准、技术规范、原始设计和工艺文件以及图纸、表格、数据和照片等,可以根据当事人的协议作为合同的组成部分。

6.1.2.2 合同各方的义务

软件开发属于技术开发,它包括委托开发和合作开发。

委托开发应订立委托开发合同,合作开发应订立合作开发合同。

委托开发是指协议双方中一方委托另一方进行研究开发。协议双方分别称委托方、研究开发方。

委托方的主要义务是:

- 按照合同约定支付研究开发经费和报酬;
- 按照合同约定提供技术资料、原始数据并完成协议事项;
- 按期接受研究开发成果。

研究开发方的主要义务是:

- 制定和实施研究开发计划;
- 合理使用研究开发经费;
- 按期完成研究开发工作,交付研究开发成果,提供有关的技术资料和必要的技术指导,帮助委托方掌握研究开发成果。

合作开发则是协议双方共同进行研究开发,各方的主要义务是:

- 按照合同约定进行投资,包括以技术进行投资;
- 按照合同约定的分工参与研究开发工作;
- 与其它各方协作配合。

6.1.2.3 开发经费

以合同形式决定的开发应明确经费的支付方式及数量。技术合同的价款、报酬和使用费，由当事人根据技术成果的经济效益和社会效益，研究开发技术的成本，技术成果和工业化开发程度，当事人享有的权益和承担的责任，协商议定。

价款、报酬、使用费中包含非技术性款项的应当分项计算；

技术合同价款、报酬和使用费的支付方式由当事人协商议定，可以采取一次总算、一次总付或者一次总算、分期支付，也可以采取提成、支付附加费、预付入门费的方式。

约定提成支付的可以按照产品价格、实施专利和使用非专利技术后新增的产值所得利润或产品销售额的比例提成，也可以按照约定的其它方式计算。提成支付的比例可以采取固定比例，逐年递增比例或者逐年递减比例。

约定提成支付的，当事人应当在合同中约定查阅有关会议账目的办法。

技术合同的当事人可以约定给付定金，给付定金的一方不履行合同的，不得要求返还定金；接受定金的一方不履行合同的，应当双倍返还定金。合同履行后，定金应当返还或者将定金抵作价款、报酬或使用费。

6.1.2.4 技术合同的签订和管理

技术合同的签订时间可采取以下方式之一：

1. 对于比较成熟的系统或项目，可以在项目开始时一次性签订整个合同；
2. 对于不太成熟、带探索性的系统、项目，或比较大的系统，可将可行性研究与项目分别签订合同，在前者经评审或鉴定通过时签订下一阶段的实施合同。
3. 对于规模较大的系统也可以分期签订合同。

技术合同应当根据国家的有关规定，经各级科委的技术合同登记机构认定和登记，对于技术合同，双方当事人不在一地的，应向研究开发方（咨询方、服务方）所在地的技术合同登记机构申请登记。

6.1.3 信息系统开发管理

按信息工程方法，将生命周期、抽象周期和决策周期合为一体，贯彻“用户参与”的原则，将系统进行严格的模型化并加以认真校验，将系统使用与维护放在重要的地位上以延长系统生命周期，对开发的管理也需在多个方面加强进行。

在开发过程中，每个软件开发的阶段必须有可供检查的实物，生命周期法中每个阶段产生的文档就是该阶段完成的标志，对每个阶段产生的文档要进行评审。

在开发过程中，还应设置质量控制点，用以检查系统开发过程中各阶段的进展、完成情况。系统开发的质量指标体系与质量控制内容详见附录B，质量控制和检查点的设置和内容见附录B.1.1

6.1.3.1 总体方案评审时必须考虑的问题

总体方案即既要设计方案，评审时应考虑以下几个问题：

- (1) 总体方案应该与实施方案（详细设计方案）分开评审；
- (2) 总体方案评审时，必须有软件开发人员、用户和有关领域的专家参加；
- (3) 总体方案评审一般采用正式评审方式，即通过正式会议的方式进行。评审材料一般要提前两周散发给与会人员，并要在会前送回书面的评审意见。评审会上，设计人员要提出对设计方案的详细说明、答复与会者的问题、记录重要的评审意见，最后，会议应该作出决定，是采取纠正和弥补措施，还是重新提交评审；

(4) 总体方案评审的重点要放在系统的总体结构、模型模块划分、内外接口等方面，可包括：

- 系统的结构能否满足需求；
- 模型是否符合实际；
- 模块的划分是否符合优化的原则；
- 对系统的人机界面、内外部接口和出错处理是否合理。

6.1.3.2 模型设计与验证时必须考虑的问题

操作模型与数据模型的设计与验证是用信息工程方法开发系统的重要环节，在此环节中，必须考虑如下问题：

- 操作模型应首先建立现有系统的模型，对其操作进行逐一的详尽的模拟以确认对现有系统的符合程度；

- 新系统操作模型是在现有系统模型上产生的。对新模型必须要用模型正确性判决准则和功能操作合理性对其进行验证,才能将概念级模型转为操作级模型;
- 数据模型的实体联系模型要经多次设计和反复调整获得最佳结果,使其转换成关系模型后符合第三范式;
- 关系模型建立后要在第三范式、数据库管理系统的支持能力和操作速度诸方面加以权衡,以取得最优结构;
- 对数据模型的操作处理算法要在模型完成前加以验证,并对其复杂程度和速度加以优化;
- 操作模型与数据模型应以图形、形式语言、自然语言分别加以描述,供模型论证者参考,并作为系统文件归档。

6.1.3.3 实施方案评审时必须考虑的问题

实施方案即详细设计方案,评审时应考虑以下问题:

- (1) 实施方案评审一般不需要用户和其它领域专家参加;
- (2) 参加评审的设计人员应欢迎别人提出批评和建议,评审的对象是设计文件,不是设计者本身;
- (3) 实施方案的评审采用非正式评审的方式。走查(Walk through)是一种典型的非正式评审方式,进行时由一名设计人员逐行宣读设计资料,参加评审者逐行审查,发现问题或错误应该作好记录,最后根据多数人的意见决定是通过设计方案还是退回重新设计。非正式评审方式也允许用借资料的方式进行;
- (4) 实施方案评审的重点放在模块的具体设计上;可包括:
 - 模块设计能否满足其功能与性能要求;
 - 选择算法与数据结构是否合理;
 - 算法描述是否简单、清晰。

6.1.3.4 系统验收时必须考虑的问题

信息系统一般在开通使用几个月后验收交付。根据系统的规模和复杂程度,试运行情况,这一时间至少为一个月,最多为一年。由于信息系统规模庞大,结构复杂,测试和验收应遵循下列原则:

- 系统测试分成模块测试、流程测试、数据测试、系统测试四个环节,模块测试应在试运行前进行,合格后进行系统联调,联调后逐一流程进行测试。数据输入完毕后进行数据测试,排除异常数据。模块测试、流程测试和数据测试应由配套软件进行。系统测试是对试运行期间分段的分类处理结果进行统计,以分类处理的各时间段的正确率为结果,此结果不仅供系统评价,还可供系统维护参考;
- 对模块进行测试的方法与软件工程测试法相同。流程单项测试以功能合乎设计的要求为准。数据测试一要保证存储在计算机系统中的数据的基本准确性,二要保持系统数据对外部环境的跟踪。实际上,这种跟踪要经过相当一段时间才能实现同步,在开始一段运行时间里系统会经常出现错误,因此要求系统对由数据引起的运行错误有拦截和记录的手段,使维护人员经常对其进行处理,使系统错误逐渐减少;
- 系统试运行,如一段时间内功能性错误出现概率为零,数据错误趋向减少,系统错误呈均匀分布且均值逐渐下降,系统可以验收并正式交付使用。交付时应按信息工程法和软件工程法要求提供一系列相应的资料 and 文件(文档),并经过相应的测试。

从软件开发管理者角度,系统验收时应考虑以下问题:

- 面向用户的文件是否准备齐全,这些文件包括:用户使用说明和操作说明;
- 是否制定用户培训计划;
- 是否制定现有系统向开发系统过渡的计划;
- 成立一个独立的测试小组,测试已开发系统是否满足需求说明书规定的指标,测试小组应该包括软件开发人员、用户和第三方的有关专家。测试的方法和步骤应该按照“确认测试计划”中的有关条款进行。

6.1.3.5 贯彻“用户参与”原则时必须考虑的问题

用户参与是信息系统开发的重要原则。用户参与从形式上看是决策者、开发者和使用者的密切配合,实质上是使系统开发的每一个步骤的决策得到优化和使系统的最终目标得到最佳实现。在整个开发过程中,用户参与的过程应包括如下方面:

- 从系统开发一开始,就成立由开发单位、使用单位的领导、开发人员、使用人员组成的项目领导小组,负责协调项目进行中的“用户参与”问题;
- 使用单位的维护人员,应在一开始就参与系统的开发,以使系统使用后能顺利地独立进行系统维护;
- 系统开发的各阶段的结果均须由项目领导小组进行深入讨论,遇有问题及时处理;
- 系统模拟结果和系统试运行期间,开发者要认真听取使用者意见,及时搜集整理,汇报领导小组。对使用者提出的意见,要依意见类型进行分类,逐个讨论,决定是否对系统进行修改;如果系统的修改工作已超出原定合同内容或需要开发方投入较大的力量,合同双方应签订补充合同或由委托方追加开发费用,以补偿开发方的修改工作。
- 开发者要把新系统与人工方式的区别,新系统投产后可能会出现的问题特别是试运行期间会出现较多的问题向用户单位特别是使用者作详细说明,使用户尽快地适应新系统;
- 系统维护是保障系统正常运行的关键,使用单位对此要有充分的认识。维护工作不仅涉及到维护人员,还涉及到操作人员。为此要制定严格的岗位责任制,严密的安全保障制度。

6.2 邮电信息系统开发成本估算

计算机应用系统开发的成本包含以下几个主要组成部分:

- 硬件设备(系统)费用;
- 软件(系统)开发费用;
- 系统开发费用(依赖于软件和硬件的整个系统)。

以上三个组成部分中硬件设备(系统)费用取决于系统的设备组成,其费用估算比较简单直观,而系统开发费用是依赖于软件、硬件和整个系统的,所以邮电信息系统开发成本的估算关键在于软件成本的估算。

6.2.1 成本估算方法

有两种基本的估算方法:自顶向下和自底向上的方法。自顶向下的方法是对整个项目的总开发时间和总工作量作出估算,然后把它们按阶段、步骤和工作单元进行分配。自底向上方法则正好相反,它分别估算各工作单元所需的工作量和开发时间,然后相加就得出总的工作量和总的开发时间。

两种方法都要求采用某种方法做出估算。有许多现成的方法可以利用,大致有以下三种:

- 专家估算法
- 类推估算法
- 算式估算法

6.2.1.1 专家估算法

这种方法依靠多位专家,对要求的项目做出估计,其精确性主要取决于两点,即专家对估算项目的定性参数的了解 and 他们的经验。后者类似于类推估算法。

6.2.1.2 类推估算法

自顶向下的方法中,类推估算法是将估算项目的总体参数与类似项目进行直接比较得到结果。自底向上的方法中,类推是在两个具有相似条件的工作单元之间进行的。

6.2.1.3 算式估算法

专家估算法和类推估算法的缺点在于,它们依靠带有一定盲目性的和主观的猜测对项目进行估算,算式估算法则是试图避免主观因素的影响。用于估算的算式方法有两种基本类型:

- 由理论导出
- 由经验得出

理论导出的算法通常与软件科学理论有关,这种模型与经验得出的算法比较仍处于不成熟阶段,并且仍然存在争论。第二类的经验算法与许多变量的定量估算有关,从一个模型到另一个模型之间,使用的变量有变化,但对于软件成本估算,这些变量(也称成本因素)可从表6.2.1中选出估算的数量和成本因素之间的关系,由经验数据和项目过程记录确定,当然使用算式估算法仍需估算成本因素的值,同时仍要用到专家估

表 6-2-1 可能影响成本模型结果的各种成本因素

类 型	成 本 因 素
系统规模	• 程序指令的估算条数 • 交付的机器语言指令数 • 交付的源语言指令数 • 新指令的百分比 • 引用指令的百分比 • 判定指令的数目 • 非判定指令的数目 • 信息存储和检索指令的百分比 • 交付代码的百分比
数据库	• 数据库中的词数
系统复杂性	• 估算整个复杂性的级别 • 接口的复杂性 • 系统的唯一性 • 难度 • 硬件——软件接口 • 程序结构的考虑 • 文档和应用程序的数目 • 生存期人力总数、开发期人力总数、运行和维护期人力总数 • 生存期总时间、开发期总时间 • 作业类型
程序类型	• 应用类型（商业性/非商业性） • 程序种类（控制、输入/输出、预处理/后处理、算法、数据、管理、时间临界） • 实时/非实时
文档	• 页式文档 • 用户文档类型的数目 • 内部使用的文档数目
环境与项目属性	• 系统开发环境 • 新旧计算机 • 显示控制台数 • 专用显示设备（使用/未使用） • 随机存储设备（使用/未使用） • 使用语言 • 存储器空间的限制 • 计算机系统速度和存储容量 • 分时或批处理 • 程序员对所用语言、编译等的熟悉情况 • 程序员的程序设计经验 • 程序员参与设计程度 • 人员的连续性 • 程序开发点的数目 • 生产率（代码行/单位时间）

- 并发硬件开发
- 人员数
- 程序应用经验
- 用户接口
- 需求定义
- 需求易变性
- 维护需求
- 用户应用经验
- 用户参与需求定义
- 出差的里程数
- 软件交付后操作的次数
- 模拟的时间状态等级
- 原型代码的目的
- 容错计算
- 可靠性
- 安全性
- 单CPU / 多CPU应用环境
- 需求中增加维护性

成本估算中一般都必须使用一些参数,如项目中产生的指令数 I 及一些相近的相关量作成本因素,则人力 M 可由下式得出:

$$M = I / P$$

其中 P 为常量,单位为指令数 / 人 · 日,这个常量用于对照原有数据校正模型,并且可以做为项目生产率的度量。实际上 P 值可能决定于 I (大项目的进度比小项目慢),该法是粗略的但很有用。

使用上面方法估算时,估算指令数 I 仍是一个重要问题, I 的估算必须用专家估算法或类推估算法,自顶向下的方法中必须应用整个系统开发,使用的指令总数和平均值 P ; 而自底向上的方法则分别估算出各个系统成分的指令数和不同类型成分的 P 值。例如以汇编语言编写的设备驱动程序 P 值,不同于 COBOL 语言编写的报表生成程序的 P 值,这容易产生由于项目的非精确定义引起的误差。解决方法有以下两种:

一是在算式 $M = I / P$ 中,注意分析以下问题:

- I 是源程序数还是目标指令数;
- I 是否包括注释和数据定义;
- I 是否包括交付的指令;
- 开发生存期哪一阶段的 M 可由给定的 P 值进行计算? 需求定义阶段是否包括在内

7 是否还包括质量保证和项目管理?

因而在采用算式估算时,须明确地定义算式的适用性、成本因素和所得的估算值;

二是将算式 $M = I / P$ 改变,采用幂定律算法公式为:

$$ED = r \cdot S^c$$

式中 ED 为开发总量 (到交付为止), 单位为 人 · 月, S 为源指令数 (不包括注释、但包括数据说明、公式或类似的语句), 常数 r 和 c 为校正因子,若 S 的单位为 10, ED 的单位为 人 · 月, 则 r 的取值范围一般在 1 ~ 5 之间, c 的取值在 0.9 ~ 1.5 之间。通常 r 和 c 值变化不大且覆盖面很宽。

6.2.2 软件生产率

软件生产率是每一个人一个月所能生产的有效源代码行数。硬件生产率一般比较容易计算,而软件生产率则较难计算,因为软件不是在传统的方式下生产出来的,不仅要考虑编码阶段,还应包括软件生存期其它阶段。

影响软件生产率的因素大致有以下几个方面:

- 人的因素: 开发机构的规模和经验;

- 问题因素：问题的复杂性和设计约束或要求变更的次数；
- 进程因素：使用的分析和设计技术、应用的语言以及评审的过程；
- 生产因素：计算机系统的性能和可靠性；
- 资源因素：开发工具、硬件和软件资源。

估算软件成本，仅收集软件开发的工作量和源代码数是不够的，影响软件生产因素的项目可以下列提纲表示：

- 项目名称
- 主要功能描述：代码行、相对复杂性（分为1—10级）、工作量（人·月）、开发时间（月）、人数
- 项目成本
- 主要功能总数
- 文件页数
- 全体人员总数
- 所用工具
- 维护记录

如果新项目的功能要求与经验数据很相似，则估算的把握性更大。若相似性很差，原系统数据仍可用于值的上限和下限的估算，而且不能忽视根据上、下限验证估算的机会。

6·3 邮电信息系统的质量评价

邮电信息系统的质量评价可以分为硬件系统质量评价与软件系统质量评价，前者目前尚无统一的标准，但可以引用通信系统或电子系统的评价方法进行，比较难以评价的是软件系统，所以本节根据软件工程提供的方法，重点介绍计算机软件质量的评价。

对于小型的软件，一般比较着重从正确性和效率上加以评价，但是对于较大规模的软件系统则应从可维护性、可靠性、可理解性和效率等几个方面来进行全面的评价。

6·3·1 可维护性

软件在运行阶段尚需不断修正、完善，还需作适应性修改、调整或移植。对软件所作的上述修正性、完善性和适应性修改，总称为维护，它涉及再分析、再设计、再编程、再测试等活动。考虑大型软件系统的运行期可达到10年以上，所以维护工作量是很大的。

鉴于软件维护费用在系统中所占比重不断上升，因而其重要性也趋明显。一个软件系统即使其它方面都相当理想，但是如果不容易维护，它将不具备实际使用价值，所以可维护性是评价软件质量的重要原则。

可维护性通常包括可读性、可修改性、可测试性等含义，为使软件具有较好的可维护性，早在开发期的各个阶段就应该采取一系列技术措施。这样开发期的工作量虽然会大一些，但考虑到维护工作在整个软件生命期中所占的比例，总的看来还是值得的。

6·3·2 可靠性

可靠性通常包括正确性和健壮性这两个相互补充的方面。

正确性是指软件系统本身没有错误。这一点对系统正常发挥作用是完全必要的。

对于小型程序，可以希望并基本可以保证它是完全正确的。但对于大型软件，通常不能奢望它是完全正确的，而且这一点也是无法证实的。

大型系统在运行时可能遇到某些意外，如某些部分硬件出现故障，软件中某些隐含的错误暴露出来或者操作人员无意中输入无关的符号，有些比较脆弱的系统在遇到上述意外时，可能会遭到意想不到的破坏。

所谓软件系统的健壮性，其含义是当系统万一遇到意外时（具体是什么意外，事先很难预料的），能按某种预定的方式作出适当的处理，如能立即意识到异常情况的出现，保护重要的信息、隔离故障区、防止事故蔓延，并能及时通知管理人员请求人工干预，事后从故障状态恢复到正常状态比较容易，健壮的系统可以避免出现灾难性的后果。

6·3·3 可理解性

随着软件规模的增大，在整个软件生命期中，为了进行测试、排错或修改，软件应该具备可理解性，以便易于被本人和他人阅读，从而提高开发和维护的工作效率，降低出现错误的可能性。

可理解性通常指简单性和清晰性，往往对于同一用户，解决的方案可以有多个，其中最简单、最清晰的方案，通常被认为是最好的。

6.3.4 效率

效率是指系统能否有效地使用计算机资源，如时间和空间等。但由于近年来硬件费不断下降，而人工费用不断上升，因而效率虽然也是衡量软件质量的一个重要方面，但有时也可以牺牲效率来换取其它方面得益。

一个大型的软件系统的质量应该从可维护性、可靠性、可理解性、效率等多个方面进行全面的评价，这些目标既有联系又有矛盾。例如，可理解性是可维护性的必须前提；可维护性、可靠性同效率往往有抵触，效率中时间、空间两个因素又常常是冲突的，对于不同的软件系统，各个目标的重要程度是不同的，每个目标要求达到什么程度又受到经费、时间等因素的限制。所以在开发具体软件系统的过程中，开发人员应该充分考虑各种不同的方案，在各种矛盾的目标之间作权衡，并在一定的限制条件下（经费、时间、可用的软硬件资源等）使可维护性、可靠性、可理解性和效率等特性最大限度地得到满足。

整个系统开发的质量指标体系与质量指标详见附录B。

7.1.1 系统过渡

7.1.1.1 系统过渡的概念
系统过渡就是使系统投入运行、生效的过程，它包括原来全部用人工处理的系统过渡到新的以计算机为基础的处理系统，也包括从旧的计算机处理系统向新的计算机系统的转换过程。

7.1.2 系统过渡的内容

系统过渡工作包括旧系统的数据文件向新系统数据文件转换（采用人工录入或磁盘数据格式变换等），人员、设备、组织机构的改造和调整，有关资料的建档和移交等。系统过渡的终结形式是将全部控制移交给用户单位。

7.1.3 系统过渡的前提条件

实施系统过渡要具备以下几个先决条件：

- 新系统完成，并经过周密的系统测试、评审及有关部门的批准、认可；
- 用户数据已按系统要求组织准备完毕；
- 系统的配置符合要求；
- 已完成了系统操作人员、维护人员等的培训工作；
- 已制定了详细的系统过渡计划进行了相应组织机构的调整、人员的配备。

系统过渡过程中，可以开支必要的费用，这些费用可以列入维护费用或单另开支。

条有理

7.1.4 系统过渡的一般方法

系统过渡方法有五种：直接转换方式，平行运行方式，试运行方式，试点安装方式，分段实施逐步转换方式。

7.1.4.1 直接转换方式

这种方式是用新系统直接替换老系统，中间没有过渡阶段，仅简单地指出在某日某时新系统生效。如果系统十分简单，不包括大量事务，并且只局限于一个单独的部门，就可以推荐这种方案。

这种方式的优点是转换最简单，费用最省，但风险大。由于新系统尚未承担过正常的工作，可能会出现很多意想不到的问题，因此这种方式对重要系统不太适用。在实际应用时，应有一定的措施，以便新系统一旦失灵，老系统尚能顶替工作。

这种方式要求全体人员熟悉和热衷于新系统。

7.1.4.2 平行运行方式

该方式亦称并行方式或人机并行。它安排新老系统有一段时间同时运行。这种方式保证转换期间工作不致间断，而且由于新系统投入运行之后的一段时间内继续运行以前的系统，对于复杂处理的大型系统，它提供一个和以前系统进行结果比较的机会，还可以作出两个系统在处理时间、差错率、工作效率等评公正评价。该方式还能消除恐慌感。

这种方式的缺点是费用高，工伯和工作人员上的重复，转换期间工伯人员的工作负担加重。因此，该方式应限制并行操作的时间，时间不宜过长，从一个星期到最多六个月之内。

7.1.4.3 试运行方式

这种方式类似于平行运行方式，它在一些关键处理上进行试运行，在试运行感到满意后，再转入新系统全面运行。

7.1.4.4 分段实施逐步转换方式

这种方式是分期分批地进行系统过渡。

此方式能防止直接转换产生的危险性，也能减少平行运行方式的费用。它可以由正常的工作人员来完成，以小步子工作转换一、二个应用而其他仍按老方式操作。该方式对大量的转换是有效的，它特别适用于某些大的远期系统，它单独安装新系统的每个小

部分,适当察看它们的工作情况,然后进行下一步分工和安排,使系统逐步地、受控地得到转换。但在新老系统混合运行过程中,必须先很好地考虑它们之间的接口,当新老系统差别不大时,不宜用此种方式,因为这种方式耗时较长,从而延长资金占用时间。

7.1.4.5 试点安装方式

该方式对于大型的普通的机构是最实用的。可以使用“直接转换方式”或“平行运行方式”等,选择一个分支或部门先实现系统,所遇到的问题可以在试点安装中解决,而使整个系统尽可能接近于无错误,只有那时,才在整个组织中实现系统。

试点安装方式有“分段实施逐步转换方式”的某些特点,主要区别是这里“段(试点)”指的是组织的一部分而不是系统的一部分。

这种方式适合于涉及以类似方式工作的、有众多分支的部门,但是“试点”的选择一定要具有代表性。

7.1.4.6 说明

一个系统的过渡采用上述哪种方式最有效,应由系统的规模、复杂程度、使用人员的素质等因素决定。通常,可以将以上方式混合使用,如不重要部分,采用直接转换,重要部分采用平行转换方式等。

系统转换期间要求领导高度重视,职能主管部门会同系统开发者制定出详细的过渡方案,在工作人员的紧密配合下顺利完成系统过渡。另外要保存系统过渡前后的完整的数据资料、说明和文件,以备查验。

7.1.5 与金融相关的系统的过渡步骤、原则和要求

7.1.5.1 过渡原则和要求

由于金融系统直接与金钱有关,稍有不慎就会给国家和用户造成损失,影响信誉,所以要特别谨慎。进行系统过渡时一定要保证金融账务等数据的完整性、准确性和连续性,应遵循以下原则和要求:

- 要保证系统过渡前后所有的金融账务完全准确无误。用户数据没有破坏或丢失;
- 过渡前的数据准备、移植、转换要求迅速完成,以便系统尽快投入营业运行;
- 系统过渡期间必须要有开发人员在用户现场,解决随时出现的问题;
- 建立完整的管理机制,堵塞可能出现的漏洞;
- 工作人员要以主人翁精神,高度认真负责,积极配合。

7.1.5.2 过渡方法和步骤

金融系统的过渡应采用平行运行方式为主,结合其他方式来完成。过渡步骤如下:

- (1) 数据准备阶段:按系统要求的方式组织数据;
- (2) 数据移植阶段:采用人工数据移植和机器帐数据移植相结合,为了保证移植数据的正确性,应采用诸如打印勾兑等方法加以核对,另外数据移植不能损坏老帐,对移植的数据要备份,以备今后核对、检查之用;数据移植最好一次性集中完成;
- (3) 人机并行阶段:即人工(旧系统)与新系统平行运行,它有两种模式:机器在前、手工在后模式和手工在前、机器在后模式。

• 机器在前、手工在后模式:

就是采用计算机临柜处理帐务,同时进行手工记帐,并将机器帐和手工帐进行比较核对。其优点是便于空白凭证的管理,同时通过实际操作,增加操作人员对机器正确处理的熟悉程度;其缺点是有一定的风险,当系统存在错误时容易带来一些麻烦,比如增加了冲正等操作,但是在对系统进行充分测试和数据模拟的基础上,一般的错误是可以避免的,因此推荐采用这种模式。

• 手工在前、机器在后模式:

就是手工临柜,同时进行机器记帐,将手工帐和机器帐比较核对。其优点是风险小,但也带来了手工凭证和机器凭证的不一致,以及手工帐号和机器帐号不一致等问题,国内一些银行如工商银行都不采用这种模式。

人机并行阶段的时间以一个月左右为宜;

(4) 新系统完全替代旧系统阶段

在人机并行运行一段时间后,新系统被确认为达到验收标准,即由软件程序引起的

错误为零、由原始数据引起的错误均匀分布并且收敛、纠错性维护的工作量减少到一定比例时,就可以甩开手工操作了。

7.1.6 与生产设备相关联的系统过渡步骤、原则和要求

邮电部门是一个生产性很强的部门,有许多关键设备如交换机对邮电生产、电信网运行有重大影响,所以在实施与这些关键的生产设备有关联的系统过渡时应特别小心,以避免影响生产。

7.1.6.1 过渡原则和要求

总的原则:系统过渡不能影响整个生产系统的运营,特别是不能影响电信网络的正常运行。

要求:为此,在系统过渡之前要进行周密的安排和部署,确保万无一失,对各种可能出现的情况都要有相应的对策,对系统本身要进行严格的测试(模拟测试),过渡时间应安排在对邮电生产影响最小的时刻如深夜,而且过渡前要做好数据的备份工作,以期系统恢复之用。

7.1.6.2 过渡方法和步骤

此类系统的过渡不宜耗时太长,应该酌情采用直接转换方式、试点安装方式和分段实施、逐步转换方式相结合:选择适当的部门逐个功能过渡,每个功能子系统采用直接转换方式,为此,系统过渡应采用如下步骤:

- 数据准备阶段:按系统要求组织数据;
- 数据移植阶段:手工移植方式和旧系统数据文件变换方式;
- 写出过渡安排、实施计划;
- 选择试点部门;
- 按计划实施过渡。

在过渡间出现问题,应立刻停止过渡,恢复老系统,查找原因,待问题排除后再按上述步骤实施过渡。

在实施过渡时应特别注意系统的电气特性对邮电生产设备的影响。

7.2 邮电信息系统的维护

7.2.1 软件维护

7.2.1.1 软件维护的概念和原因

软件维护是软件生命周期的最后一个阶段,它是软件开发工作完成以后,在用户使用期间对软件所作的补充、修改、完善、增强和移植等工作。软件的维护是延长软件生命周期从而降低成本的重要手段之一。目前,用于维护的费用达整个软件生命周期所需开发费用的四分之三左右。

必须对一个软件系统进行维护的原因是:

- 改正程序的错误和缺陷;
- 改进设计(程序结构、算法选择等);
- 为适应各种不同的硬件、软件、系统特性、通信设备等而对软件修改;
- 扩充功能,增加应用范围;
- 管理方式、方法及策略的改变;
- 不断变化着的用户要求。

7.2.1.2 软件维护的分类及内容

软件维护可分为五大类:纠错性维护、适应性维护、完善性维护、支援性维护和预防性维护;

• 纠错性维护:它是纠正软件开发阶段未发现的功能错误、性能错误和实现错误等,这是因为在目前的软件开发过程中不可能保证程序没有错误。

• 适应性维护:其目标是使程序适应于数据需求的变化或处理环境的改变,亦即使软件适应外界环境如硬件环境和软件环境的改变而对软件所做的修改。

• 完善性维护:它是为扩充软件功能或改善软件性能而对软件所做的改变。

• 支援性维护:它是对系统开发人员说明系统能力,计划未来支持,提供各种保证

系统正常运行的要求。

• 预防性维护：它是为了减少维护工作，提高系统可维护性而在软件开发过程中所做的各项旨在提高软件可维护性的工作。

7.2.1.3 软件维护技术和策略

对一个已投入运行的邮电计算机应用系统，最主要的维护工作是完善性维护，其次是适应性维护和纠错性维护。以下是一些用于解决控制维护问题和成本的策略：

(1) 纠错性维护：

最理想的是生产绝对可靠的系统来完全消除这类维护，另外，使用下面技术可以大大提高系统可靠性并减少执行纠错性维护的需要：数据库管理系统、应用开发系统、软件生成工具、第四代程序设计语言、应用软件包、结构化技术、防错性程序设计、维护审查等。

(2) 适应性维护：

这类维护不能完全避免，但能控制：如实行以计划计算机硬件和操作系统变化为内容的配置管理可以减少某些适应性维护工作的需要；把从属于系统的那些特性都归到特定的程序模块中，可以限制为适应硬件配置变化而必须修改的程序部分；某些例行软件包的使用可以使在需要进行适应性维护时，使程序修改起来容易些。

(3) 完善性维护：

使用上述用于纠错性及适应性维护的方法也可以减少此类维护；使用某些开发和维护工具，一些维护工作可由终端用户完成或交软件出售者完成；另外，建立系统原型模型可以减少此类维护的需要。

(4) 支援性维护：

提供最新用户文档、联机用户文档、适当的用户培训、专门的维护人员等。总之，终端用户对系统了解越多，素质越好，他们要求系统和程序员的支援就越少。

(5) 预防性维护：

从提高软件可维护性的角度出发，采用软件工程和信息工程的方法、培养软件开发人员良好的程序设计风格、使用软件开发工具等。

在执行维护任务的过程中，应遵循以下方法和要求：

- 软件维护必须在严格的管理控制下进行，避免错上加错的情况出现；
- 尽量避免出现修改的副作用，在修改前应权衡利弊，全面考虑；
- 在有效的控制管理下，有步骤地进行修改，修改后的软件必须通过测试，填写“软件修改报告”（报告应包括错误类型、修改策略、修改状态和修改情况）；
- 应交付“软件问题报告”和“软件修改报告”（参见GB软件开发规范）；
- 应按照软件开发时所用的方法和工具修改软件；
- 在需要进行维护时应由用户、维护人员和开发者之间互相商讨；
- 应改进现有程序的文档，建立和加强程序设计和文档标准；
- 进行维护复审以检查维护工作的必要性和质量；
- 提高用户和维护人员工作的责任感；
- 应以成批的方式处理维护要求，而不是以分散零星的方式处理维护要求；
- 当程序修改后，应特别重视重复测试和重复确认；
- 应对维护人员加强应用领域内的新技术、新知识培训。

有一点需要特别说明，维护是对“整个系统配置”进行的，除了修改程序外，必须同时修改涉及的所有文档和文件。

7.2.1.4 维护工作的考虑因素

系统维护不仅范围广，而且影响因素多，通常，在进行某项维护修改工作之前，要考虑下列三个方面的因素：

(1) 实际情况：

包括系统的当前情况、维护的对象、维护工作的复杂性与规模等；

(2) 维护工作的影响：

包括对新系统目标的影响、对当前工作进度的影响、对本系统其他部分的影响、对其他系统的影响等；

(3) 资源要求：

包括对维护提出的时间要求、维护所需费用，并与不进行维护所造成的损失比较是合算，维护所需的工作人员等。

7.2.1.5 维护管理

一、维护阶段的任务

执行维护任务分三个阶段:理解现有系统、修改现有系统、重复确认修改部分。使维护人员更好理解他所维护的程序的建议:

- 自顶向下理解现有程序;
- 充分利用程序清单;
- 充分利用程序文件;
- 维护人员应尽可能参与程序开发工作。

修改程序是最重要的维护功能,它包括三步:设计程序修改计划(即设计如何改变程序和对程序进行排错的计划);按计划改变程序代码;估计修改的影响。修改软件的目标不能仅仅是简单地完成功能的改变,而且还应注意不能损害程序质量、保持程序风格一致性和功能的完整性,应有利于将来程序的维护,对用户没有不利影响等。

二、维护管理

由于维护工作涉及的面非常广泛,必须加以必要的控制和管理,一个处理过程的修改往往会影响到其它过程或其它系统,因此系统维护工作一定要特别慎重。维护工作都应有专人负责,并通过一定的审批手续。一般来说,从维护申请的提出到维护工作的执行要有如下步骤:

(1) 提出修改要求:

由操作、使用系统的各类人员(用户或维护人员)或业务领导提出对某项工作的修改要求,软件维护的请求应采用标准的方式提出,具体地说就是提交软件维护申请表(MRF),又称软件问题报告(SRP),MRF由用户填写,对遇到的问题、错误必须有关于导致错误的环境的完整描述,其中包括输入数据、源程序列表及其它支持材料。对适应性或完善性维护要求,则要提出简明的规格说明。由维护管理人员对MRF作出评审,并赋予优先级。

另外,软件机构内部要打出软件修改报告(SCR),其中包括:

- 为满足MRF要求所需的工作量、时间和资源估计;
- 修改要求的性质;
- 修改要求的优先次序;
- 修改后的结果。

在拟定详细维护计划之前,应将SCR提交修改控制部门批准。

(2) 领导批准:

由系统维护小组的领导负责审批各项申请,审批工作也要进行一定的调查研究,在取得比较充分的第一手资料后,对各种申请表做出不同的批示。

(3) 分配维护任务

根据维护的内容向程序员或系统的硬、软件人员进行任务分配,订出完成期限和其它有关要求,并按一定的步骤对程序进行修改和扩充。

(4) 重新测试被修改的程序。

(5) 修改所有有关的文件。

(6) 通知用户修改已完成,并将修改后的版本提交给用户。

(7) 评审验收:

当有关人员完成维护修改任务后,由维护小组和用户组织评审验收,并将新的成果正式投入使用,同时也要验收有关资料。

另外,系统的维护工作需要继续使用很多资源,对于某些重要的修改,甚至可以看成是一个小系统的开发项目,因此,也要按照系统的开发步骤、方法进行。

7.2.1.6 软件维护工具

目前的软件维护工具还比较少，主要分成两类：一类是属于维护技术方面的，如语言加工器（编译程序）、联接编译器、操作系统、内部排错工具、比较器、正文编辑器、程序设计风格转换器、流图与PDL语言、验证工具、版本控制、MAP工具、工作台、软件环境等；一类是维护管理方面的工具，主要用于支持有关事务处理、资料分析和统计工作，包括问题报告编辑器、维护状态报告编辑器、程序改变报告编辑器、文档管理工具、数据收集和统计工具、维护日志等。

7.2.1.7 如何提高软件的可维护性

一、软件可维护性的度量

软件可维护性是指软件被理解、修改、完善以适应新的环境的难易程度和维护工作所需的工作量。可以从软件的可测试性、可理解性、可修改性、可移植性、可靠性、有效性、可用性等几个方面来度量一个软件系统的可维护性。

二、如何提高软件的可维护性

提高软件的可维护性就是提高可维护性的几个度量标准。为此，可以从以下几个方面来提高程序的可维护性：

- 建立明确的软件质量目标；
- 使用先进的软件开发技术和工具；
- 建立明确的质量保证工作；
- 选择可维护的程序设计语言如第四代语言；
- 改进程序的文件。

以上讨论了邮电计算机应用系统维护的概念、步骤、一般方法及提高软件可维护性的措施。下面讨论一些具体的维护工作。

7.2.2 网络维护

网络维护主要是提供网络管理员功能，以维持网络的正常运转。网络维护应从数据安全性方面入手，建立严格的岗位责任制和用户权限，采用适当的数据加密方法。另外，网络故障处理、系统恢复也是网络维护的重要内容。

7.2.3 系统数据维护

系统数据维护主要从系统数据安全性、一致性、可靠性等方面考虑，对系统数据的增加、修改、删除等操作，应严格加以控制，建立相应的流水，定期进行数据备份等。

7.2.4 操作人员日常维护

操作人员日常维护包括系统硬件设备的维护、软件维护、网络维护、系统数据维护等。操作人员通过使用系统，发现问题和错误，增加新的需求，向维护人员反映不断变化的用户需求，作好上机日志等。

7.2.5 硬件维护

计算机的硬件维护包括主机维护、外设维护、通信线路维护等。

主机维护包括替换损坏部件、系统扩充、档次升级等；

外设维护包括替换损坏部件、润滑和清洗机械零件、打印机更换色带和上纸、磁盘驱动器磁头清洗、螺丝固定等；

通信线路维护包括定期测试线路及所有连接设备的通信状况、误码率等指标。

另外还应加强机房其他设备如电源、空调、地线系统等的检查测试等。

硬件维护要借助一定的工具，如由生产厂家提供的测试软件、万用表、酒精、润滑油等。

和软件维护一样，硬件维护也应该加强管理，建立使用和维护日志，由专人负责维护等，要重视设备的日常保养等。

8.1 传输数据加密保护

8.1.1 信息系统传输数据加密的总体规划

8.1.1.1 信息系统所面临的威胁:

- 数据非授权的公布
- 数据非授权的修改
- 数据来源的非法否认

因而,保密的目标是:

- 避免数据内容的透露
- 避免信息量分析
- 检测出数据流的修改
- 检测出数据服务的否认

8.1.1.2 传输数据加密的方法

可以为数据链路加密和端一端加密。

数据链路加密是通过二个节点之间的单独的通信线路的数据进行加密保护,它不考虑信息和目的地,在每一通信线路上独立实现,所以可以各自采用不同的加密密钥,但这种方法仅在链路上加密,节点上不加密,故节点须有物质保密。

端一端加密为网络提供从源——目的的传送数据加密保护。这里的端可以是节点主机,也可以是终端,其优点是每一用户或主机均可独自受到保护而是与其它用户主机无关。

8.1.1.3 信息系统应用的保密设备的要求:

1、保密设备所用的密码算法应符合规定的密级要求,并应通过相应机关的审查,审查后方可在系统中应用;

2、保密设备应符合系统中设备之间的接口要求;

3、保密设备应防止由于疏忽而发出明文;

4、保密设备的安装要防止盗窃和非法使用;

5、只要密钥变量存入设备内就要防止对密钥的非法存取和改变;

6、保密设备应有紧急情况下清除密钥的功能;

7、保密设备出现故障应禁止加密并告警;

8、保密设备有好的防磁辐射性,避免明文数据的辐射。

8.1.2 数据通信使用加密的互操作性要求

8.1.2.1 范围

在进行数据通信加密时应考虑互操作性要求,即使用加密算法进行加密保护的设备和系统中的数据通信设备的互操作。

互操作性不仅包括数据加密设备(DEE)和数据终端设备(DTE)以及数据电路端接设备(DCE)的接口要求,而且也要满足加密时的一些特殊要求。例如,要互通的保密设备的加密算法、数据加密密钥都必须完全同等。

国际标准化组织对互操作性已给予了充分的重视,开放系统环境下物理层和更高层采用加密时的互操作性已有国际标准和互操作性要求。邮电信息系统采用多种网络传输手段,因此在设计系统加密时必须认真考虑互操作性要求。

8.1.2.2 数据通信物理层使用加密的互操作性要求

1. 物理层的安全服务

物理层提供的安全服务为:

a: 通信系统中所有传输的保密。

b: 信息流安全。它分为二种形式:同时为两个方向上点对点的传输的条件提供完整的信息流安全;在其它传输形式下有限的信息流的安全。此处所说的信息流的安全系指对有可能从观察信息流就能推断出的数据的保护。这些安全服务都可防被动攻击。

2. 物理层安全机构

在物理层中, 只有对数据序列加密的安全机构。

3. 物理层使用加密时互操作性要求规范

物理层使用加密时互操作性要求标准见 ISO DP9160。

8. 1. 2. 3 数据链路层

数据链路层没有加密服务

8. 1. 2. 4 网络层使用加密时互操作性要求。

1. 网络层安全服务

网络层的安全服务包括:

- (1) 同等实体的鉴别。
- (2) 存取控制。
- (3) 连接上所有用户数据的保密。
- (4) 单个无连接 S D U 的保密。
- (5) 单无连接 S D U 的完整性。
- (6) 无再生的所有用户数据的完整性。
- (7) 数据源点的鉴别。
- (8) 信息流的安全。

2. 网络层安全服务机构

网络层安全服务机构包括:

- (1) 单个层无连接 S D U 的保密和连接上的所有用户数据的保密用加密方法和/或路由控制来提供。
- (2) 无错误再生的连接上所有用户数据的完整性用加密方法和/或数据完整性机构提供。
- (3) 单个无连接 S D U 的完整性要求加密和/或数据完整性机构。
- (4) 同等实体的鉴别, 用鉴别交换加上加密, 再加上密钥管理提供, 或者由签名服务加鉴别交换来提供或用相互鉴别交换提供。
- (5) 数据源点的鉴别由加密加上密钥管理或由签名服务加上密钥管理或由加密和/或数据完整性提供。
- (6) 网络层实体实现路由选择, 因此路由控制设在本层。
- (7) 用填充法达到信息流安全。
- (8) 口令等都用来提供存取服务控制。

8. 1. 3. 其它层采用加密时的互操作性要求

除会话层外, 传输层, 表示层和应用层都有安全服务和安全机构。各层采用加密的操作要求也是很重要的, 应按照有关的国际、国家标准和国家安全部门的规定进行。

8. 2 存储数据的加密保护

当秘密数据以存储方式进行媒体传送时, 或者在信息系统内以存储文件或数据库方式。存储时, 为了防止信息泄漏和信息破坏, 必须对这类存储数据加以保护。而另一方面是, 高度密集化的数据是极为重要的资源, 很多是秘密数据, 有可能召致各方面的攻击。

因此, 在邮电信息系统中, 必须对不同密级的存储数据采取相应的措施加以保护, 对于机密级以上 (包括机密级) 的数据采取加密保护措施。

对于整个系统而言, 既能安全保密又能实现资源共享应是主要的设计原则之一。

8. 2. 1 文件加密保护

8. 2. 1. 1 适用范围

文件加密保护是针对存储在记录媒体的文件信息进行密码化保护。只有获得正确密钥的用户才有权共享文件; 而不具有正确密钥和非法用户都不能从系统中得到正确的文件。

文件加密保护通常是以一个一个文件作为保护单位的, 而文件中的组成部分, 即记录块 (B L O C K) 或记录并不作为一个独立单位进行保护。

8.2.1.2 文件保护目标

文件保护目标除了与传输数据加密保护的目标相同以外,还要防止非法复制。具体来说,除了防止各种传输方面的被动和主动攻击以外,还要防止特定信息的泄漏,如偷读文件、冒充其他用户存取文件、系统中心人员不正当的存取文件、从存储设备中获得残留信息、盗窃可拆卸媒体、非法复制文件等。

8.2.1.3 文件加密方法

文件加密和传输相类似,它们都是在数据加密密钥(也称初级密钥 K)控制下,按一定的加密算法对信息进行加密变换。然而,两者又有不同之处:

a. 数据对象不同

文件加密是对欲存储在媒体上的数据加密,最后密文仍存储在媒体内;而传输加密是终端用户或节点之间需要通信的数据加密,加密后的密文是在通信线上传输的。

b. 密钥有效期不同

当初级密钥 K 直接用来提供文件加密时,叫做文件密钥(K_F);而直接用来提供通信加密时,则称通信密钥(K_C)。通信密钥(K_C)仅在两个端点用户建立通信期间有效。每次通信,通信密钥是变化的。而文件密钥(K_F)的工作寿命则等于加密文件的寿命,即有效期直到文件不再保持用文件密钥加密为止。

文件加密中密钥的保护是至关重要的。文件密钥是动态产生的,对于不同的文件赋予不同的文件密钥。当个人密钥用作文件密钥时,对加密文件的存取就取决于该用户是否能够提供正确的密钥。

依据密钥不外露的原则,当这些文件密钥(K_F)在保密单元以外时,必须要用所谓密钥加密密钥对它进行加密保护。这种对文件密钥提供保护的密钥称作二级文件密钥(K_{NF})。在多主机的网络系统中,二级文件密钥(K_{NF})又受到主密钥(K_M)的保护有关密钥管理请参考8.5节。

8.2.1.4 文件加密方式

文件加密方式大致分为两种:

a. 单主机文件加密方式

在单台主机管理的系统内,每个终端对主机内文件的存取,用唯一的一个二级文件密钥(K_{NF})来保护文件密钥。这个二级文件密钥是装入终端并且存储在主机的密钥表中。加密的文件能在同一台主机中产生并还原。因此,一个二级文件密钥(K_{NF})也被用来保护从一台主机返回到它本身的通道。

b. 多主机文件加密方式

在多台主机相连接的信息系统中,用唯一的一对二级文件密钥来保护,这对二级文件密钥(K_{NF})是存储在各主机的密钥表中的。由于二级文件密钥(K_{NF})都具有单向性,因此这种方式可以实现多台主机间的文件加密。

8.2.1.5 防止存储文件的非法复制

存储在可拆卸媒体上的文件,当以媒体方式保存或传递这些文件时,应防止存储文件的非法复制;若强行复制,则复制后的文件应是不可利用的。

防止文件的非法复制,最基本的方法应是文件的加密处理。因为加密后的文件,即具有高度的保密性又可防止非法复制。然而,对于某些应用程序和文件,如命令级的文件只需要采取密码、软件处理和物理的方法相结合防止非法复制,而不一定对整个文件进行加密处理。它既保持文件的正常执行,又要求防止文件的非法复制。

8.2.2 数据库加密保护

8.2.2.1 适用范围

数据库加密保护是在操作系统(OS)和数据库管理系统(DBMS)支持下,针对数据库的文件或记录信息进行加密保护。

8.2.2.2 数据库加密方式

数据库管理系统(DBMS)是介于用户程序与操作系统(OS)之间的一个中间媒介,是使得物理数据库与用户程序相互独立的软件系统。数据库加密方式可分为库内数据加密和库外数据加密两种:

a. 库内数据加密

在数据库的 DBMS 中,系统功能是以模块化分层结构实现的。如分成数据模型部、数据处理部和数据库部等三个层次,每层分别定义相应的功能模块。83376182 在数据库内增设数据加密模块,由它控制内数据库内数据加密,因此,在选择数据库管理系统时,应考虑它是否提供库内数据加密功能。

b. 库外数据加密

数据库的 DBMS 与 OS 的接口方法大致有三种:即直接利用文件系统的功能、直接调用 OS 的 I/O 模块和直接调用存取方法。因此,可以将数据在库外加密,然后纳入数据库内。如:数据在文件系统内加密,形成存储块,然后文件系统每次交给 DBMS 一个完整的存储块,写入时也把整个块都写到外存上。文件系统把整个数据库当作一个文件,把每一个存储块当作这个文件的一个记录,文件系统与 DBMS 交换的信息就是块号(KLOCK_ID)。

当 DBMS 要求组装数据库或装入记录需要存贮块时,就向文件系统申请一块,文件系统就分给 DBMS 一块外存空间,当文件系统把这此数据写入外存后,就送给 DBMS 一个块号, DBMS 应记下这个块号,并登记其中最高或最低的关键字,以便建立索引。DBMS 为了更好地管理这个存储块,还需要确定以下几个参数:如块的大小、块号、块头信息标志位、块尾信息等。

应当指出,无论那一种方式都必须考虑加密以后的数据、记录和文件在查询、检索和排序等数据库内处理的方便。

为了兼顾保密和资源共享的原则,对于密级高的专用数据,除数据加密以外还可以建立专门的库文件,只允许特定的用户调用。其它数据则划分保密类别,分级实现资源共享。

8.3 存取控制

存取控制是从计算机系统的处理功能方面对数据提供保护的。它是数据保护的前道屏障。它主要包括:存取资格检查、存取保护、数据库的存取保护和防止存取信息破坏等方面。

8.3.1 存取资格检查

为了防止非法用户不正当地存取信息,应对用户的存取资格和权限进行检查。在计算机通信网中,用户终端一般由设备号标识。其后,主机才对用户的存取资格进行检查。只有检查合格的用户才有权进入系统,执行它自身权限范围内的操作,否则系统将拒绝执行。

8.3.1.1 用户识别

用户识别是计算机系统对用户合法身份的鉴别和证实。

用户识别大致有以下三种:

a: 用户名(username)

用户名是主机事先登号好,并同时赋予用户以不同的操作权限。用户名一般不允许用户自己修改。一旦用户名不符,计算机系统拒绝注册。

b: 用户口令(PASSWORD)

用户口令是目前流行的常用方法,确定口令要考虑以下四个问题:

- 1、码型选择要便于记忆;
- 2、码长选择要有足够的变化量;一般口令的字符长度以 6 至 8 为宜。
- 3、口令的变换要经常;
- 4、口令要保密,不得以显示出现。

这种方法一般保密性不强,因此可以采取下面的方法。

1、随机数法

每次由系统向用户提供一随机变数,用户使用予定义的随机函数求出函数值并送进计算机,当这个函数值与系统算出的结果一致时就允许用户操作,否则系统将拒绝。

2、问答式询问

首先由系统向用户提出一系列询问让用户回答。这些问题是只有用户本人才知道的机密并予先存入计算机内。

较为保密的用户识别是采用加密技术的物理密钥标识和个人特征标识。

c: 物理密钥标识

这种方法是给每个用户分配一个非锁定的物理密钥,如磁卡。磁卡上有一定数量的密钥,以防止伪造和修改。在计算机系统中,以存储列表的方法,证实用户的合法身分。个人特征识别有多种方法,如用户的手迹、手形、指纹、语音、外貌等。系统将这些个人特征信息数字化以后存入系统内,提供系统对用户识别,由于这方面的技术比较复杂,只在特定的场合下采用。

8.3.1.2 用户权限控制

用户权限控制是确定用户利用系统的范围和等级。首先,将计算机系统内的程序和功能划分成若干个权限和等级。在数据库系统中,每个用户定义相应的子模式和所包含的数据类型。当给用户赋予不同权限和等级之后,用户只能在授权的范围内,存取和利用特定的数据和程序,而企图存取和利用授权范围以外的操作视为非法,系统拒绝执行。

8.3.2 存取保护

存取保护是针对存储器的信息采取的保护而言,它分为内存保护和外存保护。

8.3.2.1 内存保护

内存保护功能的目的在于防止内存的程序和数据被错误地存取或被非法破坏。在内存里被分成若干个区域如系统程序区、数据区、其它程序区等。内存保护是通过对这些区域规定有关的存取属性来实现的。

存取保护有以下三个属性,对各个区域、这些属性可以组合起来使用。

- a: 禁止写入;
- b: 禁止读出;
- c: 禁止执行;

这些属性由硬件进行校验。当违反存取保护属性时,便会发出中断信息。于是系统就终止该项操作的执行。

内存的存取保护方式一般有四种:区域寄存器方式;保护键方式;环状保护方式和虚拟存储方式等。

8.3.2.2 外存保护

外存是提供存储所谓文件用的。对文件的保护属性有:

- a: 禁止检索(读出);
- b: 禁止更新(写入);
- c: 禁止清除。

外存的存取保护方式有:设置文件存取口令;利用文件目录管理系统对文件和保护属性进行校验隐蔽目录防止非法使用等。

在外存保护中,还必须具有残存信息的清除功能,如消去文件时自动清除残存信息,以防止残存信息的利用。

8.3.3 数据库的存取保护

在数据库内建立存取控制模块,它的任务是检查各个用户对数据库的操作权限,并决定是否执行用户要求的操作。在定义子模式时,要同时定义用户对于各个关系所能进行的操作权限。

a: 子模式

每个用户都有一个标识或口令,在定义子模式时,把口令和子模式名以及它所包含的数据类型等放在存取控制表内。数据类型可分为以下操作类:检索、更新、删除、插入、上锁和开锁等。

用户要对数据库进行某个操作时,数据库系统的存取控制模块逐一检查存取控制表上的诸项,以确定是否允许执行和执行何类操作。

由于口令的保密性有限,因此在密级高的场合,应采取加密的方法控制存取。同时,在数据操纵处理模块中层层检查用户的授权是否正确,如在检索、插入、删除、修改操作中,由数据操纵处理模块分别检查。

b: 数据项值的限制

数据项值的限制是指只许某些用户存取某一范围的项值。如上级人事部门可以查阅下级的人事档案。因此数据项值应有层次方式,控制存取权限。

c: 查询控制

通信 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

为了防止用户利用合法查询窃取数据，必须限制询问对象的集合大小和两次询问集合。

8.3.4 防止信息破坏

防止信息破坏是防止由于各种难以预测的偶然事故和故障对文件或数据库进行破坏存储，如软件故障、磁头坠落、电源故障等。

对于偶然故障，可以利用纠错码来排除，或者利用检错码检出，再通过复试来排除。对于固有故障，应采取建立信息副本的方法，以恢复数据。所谓建立副本是为了有效地恢复被破坏的数据。通常，文件或数据库应复制两个副本分别存放在不同的媒体上，也可以脱机保存在安全可靠的地方。这一过程称为转储或倒库。文件或数据库的转储分为全转储和增量转储两种。所谓增量转储是每逢文件更新时，仅转储更新的内容。为了减少转储的数据量，常用的方法有：更新日志；建立检查点。

8.4 数据完整性和鉴别

数据完整性和鉴别是指采用密码技术，通过对个人身份、传输报文和存储数据的参数进行试验，以保护系统中数据免遭非法存取和主动攻击的危害。这种验证过程称之为鉴别，包括在通信过程中彼此对对方身份的预先鉴别和报文鉴别，在存取过程中对用户身份的鉴别以及对主机中所存密钥的鉴别。

8.4.1 口令鉴别

终端用户要访问系统时，必须提供代表其身份的口令。当用户是远程终端时，为了防止搭线窃听泄露口令，必须在终端内先对口令加密，再传送给主机，主机中存放的口令表也应以加密的形式存放。为了防止非法用户修改主机中的口令表，可用主机中的主密钥来预先产生特定的测试码放在主机中，这种测试码是用户自己在特定的物理保护下产生的。

8.4.2 密钥鉴别

对主机存放的各种密钥的正确性进行鉴别是必要的，否则有可能因密钥的不正确而造成对系统保密性的危害。可采用加奇偶校验码的方法；若要防止非法者将密钥调换，可采用主机主密钥产生特定测试码的方法。

8.4.3 通信双方身份的预先鉴别

在建立通信时，对双方身份要预先鉴别，这是通过检验他们是否已获得相同的数据加密密钥来实现的，为了验证这一点，可采用交换经数据加密密钥加密后的随机数的方法，这个随机数由终端产生为宜，不应由操作员输入。

8.4.4 报文鉴别

通信过程中，每个通信者应能鉴别：

- a 报文不是由确认的发方发来的。
- b 报文没有受到改动。
- c 报文不是过时的。
- d 收到的报文确实是传给自己的。

报文鉴别可以采用传统的密码算法，可在每份正文上附有收、发双方的身份以及时序量，选择带错误扩散的分组链接加密方式实现。也可以采用公开密钥密码算法验证报文发方和收方。

8.5 密钥管理方法

对不同的系统，采用不同的算法。不同的密钥类型有不同的密钥管理方法并有多种实施途径。本系统应设计出系统适用的密钥管理方法。

密钥管理方法及实施途径所循的原则应为：

- a、最小特权原则：系统中的保密设备应授于其完成规定任务的最小特权。
- b、特权分散原则：分散密钥管理特权，以及系统受到攻击时候损失最小，
- c、最少设备原则：密钥管理所涉及的设备和所需的人员数量应最少，
- d、密钥管理系统：不应影响系统的正常工作，系统的可靠性和系统的工作速度。
- e、密钥管理的各环节都应严格确保密钥的正确性并保守密钥的秘密。

8.6 计算机系统设备场地的环境

8.6.1 在选择计算机系统设备场地环境时,要对其地理位置、周围环境作认真的调查,调查的细节和结果应符合GB2887-89《计算机场地技术要求》中第五条:场地选择的规定。

8.6.2 在选择机密级数据以上的计算机系统设备场环境时除了按照上面所提到的要求外,还应考虑:

- a、选择不易为人们所发现的或处于隐蔽的区域。
- b、不设置标明计算机系统设备场地位置的任何标志。
- c、不设在外国使领馆常设机构附近,避开经常驻留外国人员的场所。

8.6.3 计算机系统设备场地技术要求

8.6.3.1

计算机系统设备的场地应按照GB2887-89《计算机场地技术要求》和设备对环境的要求建设。

8.6.3.2 计算机系统设备场地应配备以下各种应急设施:

- a、应急照明供电设施。
- b、应急报警设施。
- c、应急安全断电线路,机房的每个出口处都应配备在应急情况下能切断到系统本身的电源以及到空调系统电源的开关,并设置使用方法标志。
- d、计算机信息处理中心机房应设有若干供疏散的出口,并在明显的位置处设有疏散线路和方向示意图或标志。

8.6.3.3 处理机密数据以上的计算机系统设备场地除遵照以上的技术要求外,还应根据需要进行可能,采取以下部分或全部强化措施:

- a、计算机/信息处理中心,应能承受不低于20KG炸药的爆炸力;
- b、计算机/信息处理中心的主机区周围应有保护区;
- c、计算机/信息处理中心和主机区的建筑材料、装饰材料必须使用非易燃材料,其耐火等级按一级标准执行(见国家建委标准:TJ16-74建筑设计防火规范);
- d、机房各部位之间应具有消防隔离能力。
- e、机房内应能防水,并设有水淹报警和排水设施;
- f、极重要的机房应设有自动灭火装置;
- g、极重要的计算机/信息处理中心机房的外围上的门窗都应配备防侵入报警装置。

8.6.4 门卫和出入管理

8.6.4.1 计算机/信息处理中心应划分为三个区:

- a、主机区;数据处理区;辅助区。
- b、应对每个工作人员给以进入不同分区的授权。

8.6.4.2 对主机区只设一个受控制的出入口,另设若干备用出口供紧急情况用。

8.6.4.3 处理机密数据以上的计算机/信息处理中心,除按8.6.4.1和

8.6.4.2的要求外,还应采取下述相应措施:

- a、各区出入口应使用电子门锁,并具有自动记录出入人员的身分、进出时间等功能。
- b、极重要的出入口应设有双重电子门。
- c、计算机/数据处理中心总入口处,应设值班人员和侵入报警装置。

8.6.4.4 禁止携带永久磁性物品进入计算机/数据处理中心,入口处应设有检查装置。

8.6.4.5 必须制定严格而有效的出入管理制度或规定,并设专人监督执行。

8.6.4.6 所有安全报警系统都应连到计算机/信息处理中心的安全值班室,并应定期检查它们的性能,保证不会漏报。

8.6.5 电磁干扰和辐射的保护

8.6.5.1 为了防止信息系统各设备之间的电磁干扰,要求:

a: 在设备源线端子处测量的干扰电压不得超过下表所列值:

b: 设备辐射的电波场强测量距离为10米不得超过右上表所列限值:

8.6.5.2 设备辐射的电磁波不应对人体产生危害,其限值不得超过规定数值。

8.6.5.3 为了防止信息设备因辐射电磁波使信息泄漏被他人截获造成失密,除采取本章所述的按数据加密进行保护外,还应根据密级要求和实际可能采取下述三项措施之一:

- a: 选用具有电磁屏蔽能力的设备;
- b: 使用具有电磁屏蔽能力的机房;
- c: 采取区域保护措施,留有一定的安全距离;尽可能将机房设置在建筑物的低层。

8.6.5.4 经常传输机密级数据的网络应有防止信息泄漏的措施,如电源线加设滤波装置,将接插件和连接点进行屏蔽等。

8.6.6 记录媒体保护

8.6.6.1 信息系统中的记录应进行评价并按其重要性分类

a. 1类记录——关键记录,即对设备的功能来说是重要的,不可替代的,或火灾及其它灾害后立即需要但又不能再制的那些记录。这类记录包括系统运行必不可少并且密级很高的记录,如关键性的程序、主记录,设备分配图表、加密算法、密钥等;

b. 2类记录——重要记录。这类记录是必不可少和重要的,短时间之内难以复制,而且复制代价昂贵。如某些程序、分配图表、存贮及输入输出数据等;

c. 3类记录——有用记录。这类记录丢失可能对迅速恢复系统运行造成极大不便,但可以很快复制,已留有拷贝的程序;

d. 4类记录——不重要记录。

注:加密算法等的固化器件属关键记录。

8.6.6.2 关键记录的复制

关键记录中可复制部分应该复制必要的份数,并分放在安全的地方保存。

注:重要记录的复制和存放办法应类似于关键记录。

8.6.6.3 记录的保护要求:

a. 保留在机房内的记录
保留在机房内的记录数量应该是系统有效运行所需的最少数量,不必要的记录不当保留在机房内。

b. 机房内定期保留和存放的记录应采取下列保护措施:

1、关键记录或重要记录应放在能防火、防高温、防水、防震、防电磁场以及防静电等的保护设备中;

2、有用记录是记录在纸或塑料媒体上者,应该存放在密闭的金属文件柜或保险柜中。

c. 存放在机房外的记录

没有复制过的关键记录和重要记录应该存放在防火的房间(如磁带磁盘库)中,其耐火等级不应低于两小时,或放在能防火、防高温、防水、防地震、防电磁场、防静电及防盗的保险柜中。

存放上述记录的房间应配备自动或手动报警、灭火器材来防护。

8.6.6.4 秘密数据媒体库或文件库应设库管理员,负责库的管理工作,审查使用媒体的申请人员和接受人员的身份和权限,并进行核对。秘密数据媒体在借用期间不得转借或非法复制。

8.6.6.5 复制机密数据或带出机密数据媒体须经严格审批。

8.6.6.6 为了防止雷击,已记录的磁媒体应贮存在离开有金属筋的梁柱至少10厘米处。

8.6.6.7 废弃记录有秘密以上数据的纸媒体应当用粉碎机粉碎后再处理。

8.6.6.8 记录过机密数据的媒体不得转交他人重写使用,不再使用时应销毁。记录绝密数据的媒体不准重写使用。

所有已记录媒体都应定期检查。对已损坏的媒体应由专人负责及时销毁。

8.6.6.9 机密数据处理结束时,应清除存储器中本作业的数据,清除联机磁带和磁盘上的本作业数据,将暂时不用的媒体送还媒体库。妥善处理打印结果,销毁废弃打印纸等。

记录秘密数据的媒体不得携带出国。如有特殊需要,应报请计算机监察机关审批。

8.6.7 计算机网络的安全

8.6.7.1 局域网的安全要求除应符合GB4943-85《数据处理设备的安全》和IEC-380《电动办公机器的安全》规定的要求外,还应考虑下述诸因素:

- 不同的网络系统
- 不同的配电系统
- 高层建筑的电源配置
- 建筑之间的电缆连接
- 接地问题
- 等电位连接问题
- DTE接口电路的设计
- 各种自然环境的危害的防护
- 安装和维护等

8.6.7.2 公共数据网的安全要求除应符合8.6.7.1的要求外,还应考虑与自处理系统与通信系统互连的安全问题。

8.6.7.3 定期检查网络中有无造成信息泄漏的迹象。

8.6.7.4 经常处理机密数据的局域网线应使用防穿刺的电缆。

8.6.7.5 运行秘密数据的远程终端应放置在相应的安全环境中。

8.6.7.6 传输秘密以上信息的网络，应配备有终端识别器。遇有多次不成功的联机尝试时，应及时记录并分析结果，采取相应的处理措施。

8.6.7.7 为了保证机密数据的安全传递，网络节点必须要有备份。源端和目的端之间至少要有两条可能的通路。

8.6.7.8 同一路由同一文件不得先后以明文和密文传递。

8.6.7.9 传输秘密以上的信息时，一定要加密（详见本章8.1—8.6的规定和说明）。

8.6.8 人身和设备安全

8.6.8.1 信息系统中所有设备，都是经过安全认证合格的产品。

信息处理设备在电击、火险、能量危险、机械危险和热危险、辐射危险、化学危险等方面的安全防护性能，均应符合GB 4943-85《数据处理设备的安全》和IEC-380《电动办公机器的安全》中规定的要求。其它设备均应符合与其相应的安全要求

8.6.8.2 数据终端设备同数据电路终接设备的（DTE-DCE）的接口（即V24或X24交互电路接口）应符合下述安全要求。

a. 满足GB 4943-85《数据处理设备的安全》和IEC-380《电动办公机械》中定义的SELV电路条件；

b. 满足IEC 364-4-41《防触电保护》中定义的SELV电路，不超过25V r.m.s或60V d.c的条件；

c. 满足IEC-65《家用和类似一般用途的，使用市电的电子和有关设备的安全要求》中可触及端子的电路要求。

8.6.8.3 直观显示设备（VDU）工作现场应按人机工程学的要求考虑良好人机关系，确保工作人员工作舒适、不易疲劳、免除心情烦躁。其中包括如采光的强弱、光源位置、人的坐姿要求、源文件、显示屏、键盘等与操作人员彼此的相对位置等等。

8.6.9 灾难性事件应急计划

信息系统应当预先制订在遇到各种灾难性事件时的应急计划，其中主要包括：

a. 紧急行动方案和各种措施的负责人。

b. 将计算机进行的工作，及时分别转入以下可行的替代方式：

1. 手工进行

2. 由部分设备继续进行或转移到别的计算机系统上进行；

3. 暂时停止处理。

c. 尽快恢复原系统正常运行所需的相应措施。

d. 必要的软件、硬件备份，及其管理和投入现场使用的措施。

e. 应对工作人员定期进行训练和演习。

8.6.10 安全责任和监督

a. 信息系统的负责人应对本系统的计算机安全负责；

b. 各分系统、节点、场、站的负责人应对本部分的计算机安全负责；

c. 各部分要定期向上一级部门报告计算机安全工作情况。上级要严格监督并定期检查下属部门的工作；

d. 各级组织要定期向计算机监察机关通知工作情况，争取监督和帮助；

e. 在紧急情况下，各分系统、节点、场站的安全负责人可直接向安全总负责人或该级计算机监察部门及时报告情况，争取支援。

f. 各有关组织机构应作到组织落实、人员落实，并做到有职有权，定期检查。

注：系统应设总保密员和分级保密员，定期向各级保密主管部门通告工作。

8.7 计算机病毒防范

计算机病毒种类繁多，危害极大，轻者影响系统的运行性能，重者破坏系统数据，使系统陷于瘫痪。为此必须对计算机病毒产生的危害有充分的认识。防止计算机病毒的侵蚀应从管理入手，严禁在计算机上玩电子游戏，严禁来历不明的软件进入系统，严禁工作人员研究开发病毒软件。系统应配有公安部门发行的杀病毒软件和通过公安部门认可的防病毒卡，定期对系统进行消毒工作，定期对系统的重要数据和程序进行备份等。一经发现新病毒要及时上报有关部门寻求对策和支援。

附录 A 邮电信息编码

发光电 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83396822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

A. 1. 1 邮电通信企事业单位编码

编码格式:

1 2 3 4 5 6 7 8
* * * * *

国家行政区划代码
代码冠字

说明:

1、2 单位代码冠字 (见邮电通信企、事业单位冠字表)

3、4 国家行政区划省(区、市)代码

5、6 国家行政区划地(市、州、盟)代码

7、8 国家行政区划县(市、区)代码

在同一县(市、区)内有两个以上邮电企、事业单位时,该两位码仅表示序号。

A. 1. 2 部机关及直属单位编码

部机关各司局及直属单位代码前三位由英文字母组成,第一位用U字表示部机关,第二、三位为各司局汉语拼音的缩写元音,整个码长可根据实际需要第四位补零。

A. 1. 3 邮电通信企、事业单位冠字表

A0: 邮电(电信)管理局

B0: 邮政局

C0: 电信局

D0: 长途电信局

E0: 长话局

F0: 电报局

G0: 部属工业单位

G1: 省属工业单位

H0: 邮电局

I0: 储汇局

J0: 部属基建、设计单位

J1: 省属基建、设计单位

K0: 部属科研单位

K1: 省属科研单位

L0: 市话局

M0: 机要通信局

N0: 农话局

N1: 郊区局

P0: 邮件转运站(局、处)

P1: 邮件运输局(科)

P2: 邮车总站

P3: 邮车站

P4: 邮件分拣局(科)

Q0: 其它

Q1: 战备通信

Q2: 测频台

R0: 报刊发行局(处)

S0: 无线局

S1: 微波总站

S2: 微波站

S3: 国际电台

T0: 线务总站

T1: 线务站

通通信 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

T 2: 电信传输局(站)

U: 部机关

V 0: 社团

V 1: 宣传

V 2: 医疗

Y 3: 三产(公司、业务部)

W 1: 邮票公司

X 0: 机务总站

X 1: 机务站

Y 0: 部属教育单位

Y 1: 省属教育单位

Z 0: 部属物资单位

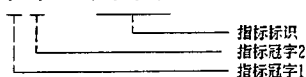
Z 1: 省属物资单位

A. 2 统计指标编制原则

邮电统计指标采用六位编码形式,第1、2位表示指标类别,第3--6位用4位数字标识指标,目前邮电统计指标分综合统计指标、固定资产投资指标、财务指标、劳动工资指标、电信指标、邮政指标、科技指标、人事指标、教育指标、审计指标、安保指标及外事指标十二部分。

编码格式:

1_2_ 3_4_5_6
* * * * *



冠字1表:

- A: 综合统计指标
- G: 固定资产投资指标
- C: 财务指标
- L: 劳动工资指标
- D: 电信指标
- Y: 邮政指标
- K: 科技指标
- R: 人事指标
- J: 教育指标
- S: 审计指标
- Q: 安全保卫指标
- W: 外事指标

冠字2表:

- 1、综合统计指标
 - A: 业务量、产品量
 - B: 通信能力
 - C: 能源
- 2、固定资产投资指标
 - 0: 各种标志
 - A: 项目基本情况
 - B: 完成计划数
 - C: 新增能力
 - D: 总投资数
 - E: 本年计划投资数
 - F: 本年累计完成投资
 - G: 按构成完成投资
 - H: 按性质完成投资额
 - I: 施工面积

J: 累计新增固定资产

K: 其它投资

W: 年末结余资金

M: 本年累计拨入资金

N: 本年累计支出资金

O: 邮电枢纽

P: 车辆

3、财务指标

A: 业务收入指标

B: 业务支出指标

S: 农话收入、支出指标

J: 年计划数指标

Z: 其它

4、劳动工资指标

A: 职工人数指标

B: 工资总额指标

C: 职工人数变化指标

5、电信指标

A: 国内电报

D: 国内长话

E: 国际电报

F: 国际电话

G: 公众电报设备维护

I: 用户电报设备维护

H: 传真设备维护

J: 长线

K: 载波维护

M: 市话

N: 微波

O: 卫星

P: 短波维护

Q: 移动通信

R: 无线寻呼

L: 自动交换

S: 农话

6、邮政指标

A: 业务量

G: 质量

I: 设备

J: 服务水平

A·3 信息交换格式约定

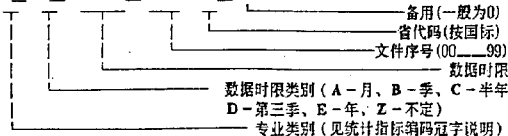
A·3·1 统计数据类文件（只限于省报部）

1. 文件名格式：

文件名由八位文件名和三位扩展名组成，共分六个码段。

1 2 3 4 5 6

* * * * *



2. 文件格式

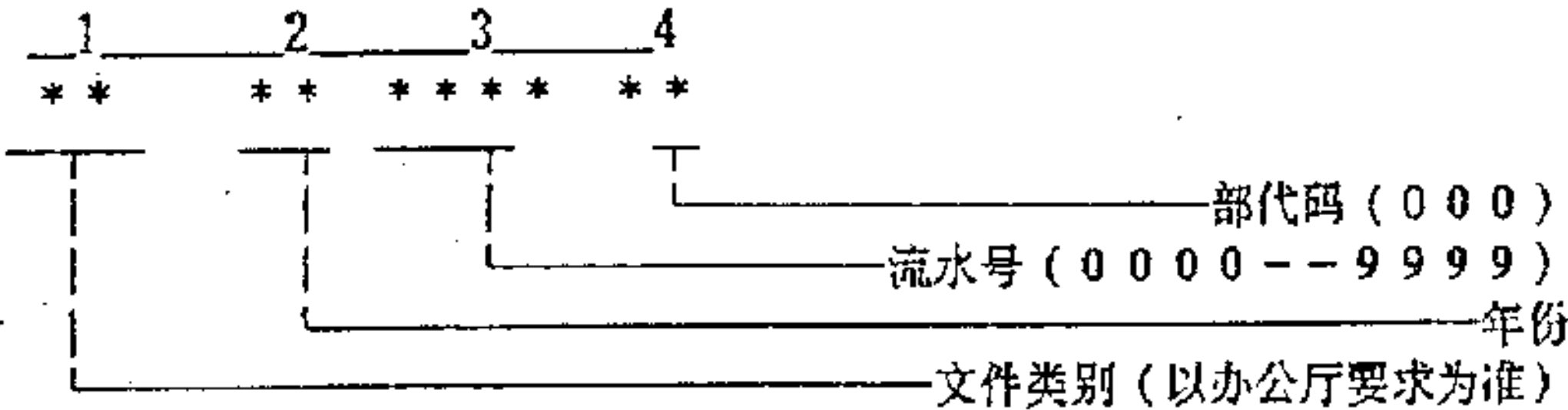
- (1). 上报文件均为ASCII文件。(汉字、字母、数字)
- (2). 文件中只含指标的实际数据值而不含指标代码，即使未发生数据的指标项也要用数字0来表示。
- (3). 数据项之间用不同的定界符隔开：
 - a. 字符项(如单位代码、日期)由双引号括起来；
 - b. 项与项之间用逗号分隔。
- (4). 文件中第一项为单位代码(八位)，第二项为数据时限(四位)其余为数据项。

A.3.2 文字类文件

1. 文件名格式

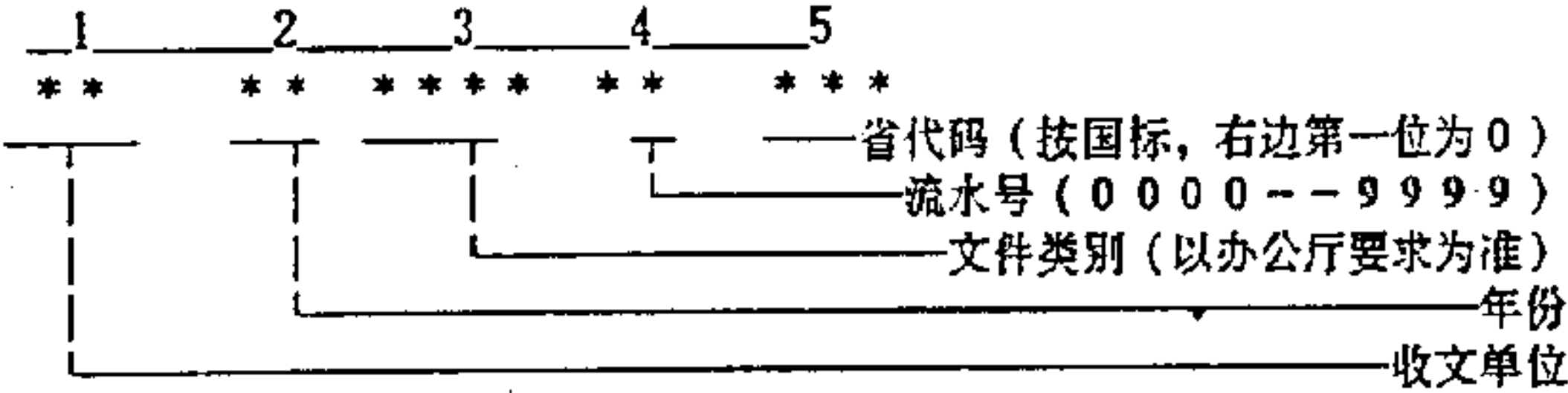
(1) 部下发文件名格式：

文件名由八位文件名和三位扩展名组成，共分四个码段。



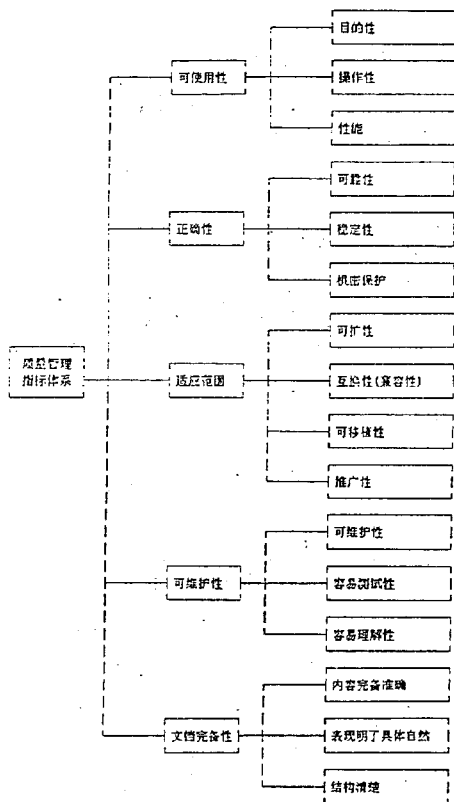
(2) 省上报文件名格式：

文件名由八位文件名和三位扩展名组成，共分五个码段。



2. 文件格式

(以办公厅具体要求为准)



B.2 目的性评价指标

发光电 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83396822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

序号	分 类	评 价 指 标	说 明
1	信息处理速度的提高	缩短的时间 (或时间缩短率%)	(1)信息收集、处理所缩短的时间/单位 (2)信息管理周期缩短的时间/周期
2	工作效率的提高	减少的用工数、资源 (或减少率%)	减少的用工数或经济效益/单位作业
3	可靠性的提高	减少错误的因数 (或可靠性提高率%)	减少错误的因数/单位作业
4	信息连接的地理范围的扩大	连接的点数	系统连接的终端数
		连接的信息量	系统输入/输出的吞吐量
5	适用对象的扩大	适用对象数 (或适用对象率%)	适用对象的人数
6	决策程度的提高	可提供的决策信息 决策信息的可信度	提供决策信息的种类 旧系统决策准确度/新系统决策准确度

B.3 操作性评价指标

序号	分 类	评 价 指 标	说 明
1	易学性	平均掌握时间	从初学者到基本能使用的 中级人员所需要的平均时间
2	用户操作效率的提高程度	操作时间	操作所需要的时间/单位作业
3	随着熟练度的提高生产率提高的程度	平均熟练时间	从使用基本功能的中级人员到能使用 高级功能的高级人员所需的平均时间
		由于熟练而使生产率提高的程度	高级人员的生产率、中级人员的生产率

通通信 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

B.4 性能评价指标

发光电 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83396822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

性能评价指标

可靠性评价指标

a. 系统开工率

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTBF: 平均故障间隔时间

MTTR: 平均恢复时间

b. 故障度B

$$B = \frac{BNT}{AT}$$

BNT: 故障次数

AT: 运行时间或周期(即周、月、日等)

可靠性还可以作定性评价, 其基本指标如表 c 所示。

B.5 可靠性评价指标

1. 系统开工率

$$A = \frac{MTBF}{MTBF + MTTR}$$

MTBF: 平均故障间隔时间

MTTR: 平均恢复时间

2. 故障度B

$$B = \frac{BNT}{AT}$$

BNT: 故障次数

AT: 运行时间或周期(即周、月、日等)

可靠性还可以作定性评价, 其基本指标如表 c 所示。

通通信 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

3. 可靠性基本评价指标

项号	分 类	细 目	评 价 指 标
1	输入功能	空间	1、允许错误数据输入的种类和排错 2、输入值在限制范围外的排错 3、不允许组合输入数据的排错
		时间	1、指定不存在状态的排错 2、指定不允许状态转移的排错 3、指定不允许输入顺序的排错
		通信	1、输入应答不允许的排错 2、对误输入信息的排错
2	物理资源 的排错	数据库(或文件)	1、指定了属性错误的数据结构 (文件)的排错 2、数据库(文件)被破坏的恢复
		介质	1、指定了错误介质的排错 2、介质设置错误时的排错
		设备	1、指定了错误设备的排错 2、设备设置错误时的排错

B.6 稳定性评价指标

光电 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83396822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

项号	分 类	评 价 指 标	说 明
1	故障提示信息	1、故障提示信息是否清晰 2、故障诊断信息是否明确	故障产生时能让操作者知道
2	再运行功能	1、硬件故障的再运行 2、软件故障的再运行	产生故障后能再次启动运行
3	自动恢复功能	1、故障产生时的自动切换 2、软件的再装入和启动	对故障部分能自动恢复运行
4	故障隔离功能	1、故障的隔离功能 2、降级运行功能	故障产生时能自动隔离降级使用
5	诊断功能	1、设备状态的记录 2、数据输入的记录 3、软件运行状态的记录 4、软件运行的履历 5、对 1-4 功能可以进行远距离的解析	对故障原因的解析

通信 <http://www.rfoe.net/> TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

B.7 机密保护评价指标

发光电 1 网号 p:/www.rfoc.net/ TEL:0755-83396822 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

1	校验功能	1、对系统使用资格的校验功能 2、对特定数据的使用资格校验,例如:对读、写、更新、删除的限制 3、特定功能的使用权校验,例如:可使用指令的规定
2	对校验功能启用、破坏的防止功能	1、对系统使用资格的校验功能 2、对特定数据的使用资格校验,例如:对读、写、更新、删除的限制 3、特定功能的使用权校验,例如:可使用指令的规定
3	防止数据启用、破坏的功能	1、系统内的数据加密技术 2、数据(文件)内的加密技术 3、线路上的数据加密技术 4、禁止口令的打印
4	非法存取的记录	1、非法使用资源的记录 2、对重要的非法使用应打印出报告

B.8 适应范围评价指标

项号	分 类	评 价 指 标
1	可扩展性	当运行环境改变或用户需要扩充功能时,扩充该功能所需的时间
2	兼容性	①对硬件的兼容性(CPU, 外设终端接口) ②对文件(数据库)的兼容性(记录格式, 文件格式, 存取方式) ③人机接口的兼容性(输入/出信息, 画面格式, 命令格式) ④与其他软件接口的兼容性(OS语言)
3	可移植性	①程序的可移植性(移植到不同的硬件环境和OS下运行所需的时间) ②数据的可移植性(由软件生成的数据, 文件DB, 在不同硬件条件和OS条件下可移植的程度)
4	推广性	对同类型业务的适应程度

通通信 http://www.rfoc.net/ TEL:0755-83397033 FAX:0755-83376182 E-MAIL:szss

项号	分 类	评 价 指 标
1	程序内容的显示	①转储内存的数据易读 ②路由表(为检索内存中数据的指针表) ③控制表内容的符号显示
2	校验功能	①输入的正确性检查 ②检出内部的处理矛盾的功能 ③错误信息的输出功能
3	运行记录功能	①运行跟踪(输入/输出、中断等的记录) ②模块执行的跟踪 ③画面等输入/输出数据的记录
4	测定功能	①执行时间的测定 ②执行次数的测定 ③测试充分性的测定
5	模拟测试功能	①依赖OS的模拟测试 ②依赖设备的模拟测试

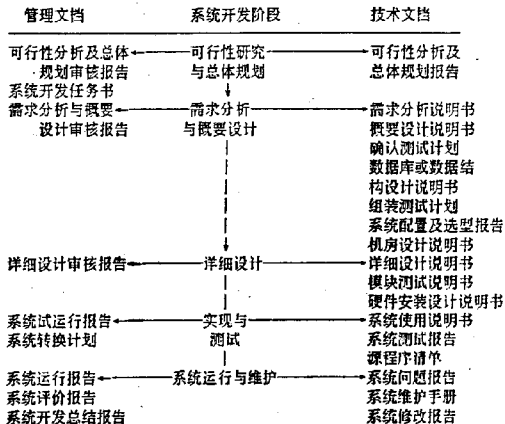
项号	分 类	细 目	评 价 指 标
1	内容完备正确	充分性	1、在文档规范中的内容是否充分 2、对文档中的图、表、命令、信息的说明是否充分和遗漏
		正确性	1、各文档之间的内容范围有无矛盾之处 2、说明是否唯一，有无错误 3、例题是否经过计算机校验
		必要性	1、是否有与本产品无关的说明 2、有关内部处理是否有使用方面的说明
2	表现简明具体	明了	1、用语是否统一，术语是否有定义 2、是否有乱用英文缩写和专业术语 3、文章的主语、谓语修辞关系正确
		具体	1、图、表、例题的说明非常容易理解 2、没有抽象的例题
		自然	1、说明的顺序恰当、统一 2、文章的引用非常明确
3	结构清楚	结构	1、章、节、项层次清楚、符合规范 2、文章结构平衡性好 3、有索引
		无错字漏字	文章没有错字漏字

检 查 点			
	检 查 者	批准者	
规划设计	设计单位	技术委员会或部(室)主任	总工程师 第一把手
	用户	专家小组 主管领导	总工程师 第一把手
系统分析	设计单位	课题组长	部室主任
	用户	业务部门负责人	主管领导
概要设计	设计单位	技术委员会或部(室)主任	科技部或 主管领导
	用户	专家小组 主管领导	总工程师 主管领导
详细设计	课 题 组 长	部(室)主任	
程序设计	程 序 设 计 师	课题组长	
测试和试运行	部(室)主任	科技部或主任	
鉴定、评价	鉴定小组		

文档是应用系统的一部分,是系统开发的重要保证,也是严格管理、方便使用的重要手段。作为系统开发各阶段的工作成果和结束标志,文档一方面记录了系统开发中的技术信息,同时也提供了系统开发中的管理信息,文档编制充分体现了整个系统开发过程的可见性。

C.1 文档分类

文档可分为管理文档和技术文档两大类。系统开发各阶段与文档要求的对应关系见下图:



C.2 文档编制

上文共列出26种文档,其中管理文档9种,技术文档17种。这些文档对于一个中等规模以上的企业管理信息系统的开发来说都是必备的,对于小型系统的开发可对上述文档进行适当归并。为了使文档编制规范化,我们选择了一部分计21种最基本也是最主要的文档,对其主要内容和基本格式做出了规定,供文档编制时参照执行。

C.3 总体规划报告目录

C.3.1 引言

C.3.1.1 编写目的

C.3.1.2 背景

- 系统开发的由来
- 系统开发的组织单位
- 系统的服务对象和范围
- 系统与企业外部环境的关系和联系

C.3.1.3 参考和引用的资料

- 系统经核准的文件、合同或批文
- 本报告引用的文件和资料

C.3.1.4 专门术语的定义

本报告使用的专门术语及其定义、缩略语全称等。

C.3.2 系统开发概述

C.3.2.1 系统开发的特点

C.3.2.2 系统开发的原则

C.3.2.3 系统开发方法

C.3.3 企业概况

C.3.3.1 基本情况

——地理位置及分布

——组织机构

——发展战略和经营方针

——人员数量及分布

——服务项目及规模

——顾客特点及分布

——企业发展史

C.3.3.2 企业生存环境

——国家宏观政策对企业的要求

——国内外同行业发展动态

——与外部实体的关系

——系统开发资源市场的动态

——邮电业务发展动态

C.3.3.3 企业资源

——人的知识构成及来源

——近几年的经济效益情况

——设备情况

——新业务、新技术的引进及开发情况

C.3.4. 分析企业现行系统

C.3.4.1 企业发展规划

——发展目标(目标树)

——经营方针和战略

——企业文化

C.3.4.2 基础工作

——国家颁布的各类有关技术、管理标准的执行情况

——自行制订的各类规章制度的种类和执行情况

——各种定额的执行和修正

——基础工作中存在的主要问题和薄弱环节

C.3.4.3 企业管理状态

——企业管理的职能划分和层次

——管理业务流程

——企业管理中存在的主要问题和薄弱环节

C.3.4.4 现行信息系统状况

——组织结构和人员构成

——系统目标

——运行模式(人工或计算机)

——主要功能及结构

——信息载体的种类、数量

——年信息处理量估算

——信息收集、处理、传递方式

——系统配置

——系统开销

——现行信息系统存在的主要问题

C.3.4.5 现行系统分析

——外部环境对企业的影响程度

——投入能力(资源)

——适应能力(观念)

——生产和管理特点

——组织机构设置的合理性

——职能划分的合理性

- 业务流程的合理性
- 抽象出现行系统的概念模型
- C.3.5 需求调查
 - C.3.5.1 对目标系统的要求
 - 主要功能要求
 - 管理思想和方法要求
 - 对信息处理的各种要求
 - 运行环境要求
 - C.3.5.2 相关需求
 - 现代化管理思想、方法、各种模型
 - 办公自动化(OA)需求
 - 计算机检测、监控需求
 - 计算机辅助设计(CAD)需求
- C.3.6 规划设计目标系统
 - C.3.6.1 定义目标系统的目标
 - 综合指标
 - 技术性能
 - 经济效益
 - C.3.6.2 目标系统的概念模型
 - 主要功能
 - 人机界面的划分
 - 规模和结构
 - 运行模式和环境
 - 与外部环境的接口
 - C.3.6.3 目标系统的整体运行环境
 - 系统运行的基本要求和条件
 - 新管理体系、思想和方法的设想
 - 组织机构和人员的调整设想
 - C.3.6.4 系统配置初步方案
 - C.3.6.5 几种方案的比较
- C.3.7 系统开发计划
 - C.3.7.1 实施方案
 - 系统开发的基本条件
 - 确定开发组织方式
 - 阶段划分
 - C.3.7.2 投资方案
 - 数量
 - 来源
 - 时间安排
 - C.3.7.3 组织和人员保证
 - 组织机构
 - 确定各类人员的数量和质量要求
 - 人员来源
 - C.3.7.4 改革措施保证
 - 改革不适合目标系统运行的管理体制和方法
 - 有利于目标系统运行的各种建议
- C.3.8. 总体方案的可行性分析
 - C.3.8.1 技术可行性
 - 使用现有技术进行系统开发的可行性
 - 对技术发展可能产生的影响进行预测
 - 对关键技术人员的数量和水平估价
 - 技术难点及解决办法
 - C.3.8.2 经济可行性
 - 系统开发费用分析
 - 系统运行和维护费用分析

——对系统效益进行估价(直接效益和间接效益)

——投资回收分析

C.3.8.3 运行可行性

——改革不适合目标系统运行的管理体制和方法的可行性

——实施各种利于目标系统运行建议的可行性

——人员适应的可行性

——环境的可行性(公共设备、自然环境和环境保护的影响)

——法律的可行性(保密、拷贝、转让的限制)

C.3.9 几种方案的比较分析

C.3.10 结论:可按某方案立即进行,或待某些条件成熟后再进行,或不可行必须停止.

C.4 需求分析与概要设计说明书目录

C.4.1 引言

C.4.1.1 编写目的

C.4.1.2 背景

——系统的名称、目标和主要功能

——系统分析的目的和主要任务

——系统分析的组织方式及承担者

C.4.1.3 参考和引用资料

C.4.1.4 专门术语的定义

C.4.2 关于系统分析的组织与管理工作

C.4.3 现行系统的详细分析

C.4.3.1 现行系统的详细说明

——各部门的职能和目标

——业务流程

——数据流程

——信息输入、处理、输出描述

——各种具体技术和管理标准

——编码体系和适用性

——现行系统的运行环境

——主要问题及薄弱环节

C.4.3.2 系统分析

——系统目标体系分析

——系统环境分析

——功能分析

——人机处理过程分析

——数据分析

——用户需求分析

——问题和薄弱环节的分析

C.4.3.3 现行系统运行的概念模式

C.4.4 系统总体规划方案的调整(必要时)

C.4.5 目标系统的逻辑设计

C.4.5.1 系统目标和功能

C.4.5.2 总体结构设计

——系统总控结构

——子系统划分及定义

——子系统内部处理逻辑

——子系统与各种外部接口

C.4.5.3 子系统设计

——子系统控制结构

——功能模块划分及定义

——模块间的接口

——模块内的主要处理逻辑

——定义经济数量方法和模型

C.4.5.4 数据结构的逻辑设计

——数据模型的定义

- 数据库和文件的逻辑模型
- 输入/输出的种类、形式和基本要求
- 数据存储的目的、组织形式
- 数据共享方式
- 数据保密的安全要求
- 数据字典的定义
- C.4.5.5 通讯网络设计
 - 网络结构
 - 网络协议
- C.4.5.6 人工过程与计算机过程的合理划分
 - 各自的处理范围
 - 操作环境
 - 人机接口
- C.4.5.7 系统的技术性能指标确认
 - 硬件运行环境
 - 软件运行环境
- C.4.6 目标系统整体运行环境的设计
 - C.4.6.1 管理体制、思想和方法
 - C.4.6.2 新的组织机构和人员设置
 - C.4.6.3 合理化的业务流程描述
 - C.4.6.4 优化后的数据流程
 - C.4.6.5 标准化的基础工作
 - C.4.6.6 制订各类责任制
 - C.4.6.7 树立新的信息管理意识
- C.4.7 编码原则
- C.4.8 系统配置及选型报告
- C.4.9 系统开发费用与时间估计
- C.4.10 有关经济数量方法和模型的说明
- C.4.11 遗留问题及今后解决的措施和途径

C.5 详细设计说明书目录

- C.5.1 引言
 - C.5.1.1 编写目的
 - C.5.1.2 背景
 - 说明所设计系统的名称、目标和功能
 - 系统设计的主要任务
 - 系统设计的组织方式和承担者
 - C.5.1.3 参考和引用资料
 - C.5.1.4 专门术语定义
- C.5.2 系统设计指标
 - C.5.2.1 工作效率
 - C.5.2.2 可靠性
 - C.5.2.3 工作质量
 - C.5.2.4 适应性
 - C.5.2.5 经济性

C.6 代码设计

- C.6.1 代码结构
- C.6.2 检验
- C.6.3 使用范围和期限

C.7 人工处理过程设计

- C.7.1 方式和方法
- C.7.2 处理流程
- C.7.3 时间要求

C.7.4 支持条件

C.8 功能模块设计

C.8.1 功能说明

C.8.2 模块的分解

C.8.3 层次结构和控制

C.8.4 调用关系

C.8.5 数据流和控制信息

C.9 程序设计

C.9.1 名称

C.9.2 关系：从属模块、所属子系统及下调系统或函数

C.9.3 功能描述

C.9.4 接口描述

C.10 I/O 设计

C.11 对话设计

C.12 数据文件物理设计

C.13 数据库物理设计

C.14 系统可靠性设计

C.15 目标系统与OA、CAD 等接口设计

C.16 硬件系统安装设计

C.17 机房设计

C.18 系统运行设计和实施计划

C.19 系统测试报告目录

C.19.1 引言

C.19.1.1 编写目的

——概要说明系统测试的主要目的

C.19.1.2 背景

——测试前的准备要工作及注意事项

——测试范围和规模

——执行测试单位

——开发者和用户

C.19.2 系统概述

C.19.2.1 系统的主要功能

C.19.2.2 系统的技术指标

C.19.2.3 系统测试环境的说明

C.19.3 测试内容

C.19.3.1 测试对象说明

C.19.3.2 测试对象的功能

C.19.3.3 测试对象的技术指标

C.19.4 测试说明

C.19.4.1 测试方法

C.19.4.2 测试条件

C.19.4.3 测试流程

C.19.4.4 测试数据

C.19.4.5 测试的评价方法**C.20 系统使用说明书（用户手册）目录****C.20.1 引言****C.20.1.1 编写目的**

- 本手册的宗旨、目的
- 如何使用本手册

C.20.1.2 背景

- 系统开发的由来
- 承担者
- 与其他系统的关系

C.20.1.3 引用的有关资料**C.20.1.4 专门术语定义****C.20.2 系统概要****C.20.2.1 系统的构成****C.20.2.2 系统的功能****C.20.2.3 系统的运行环境****C.20.2.4 系统运行过程描述****C.20.3 系统安装****C.20.3.1 准备与初始化****C.20.3.2 系统安装****C.20.3.3 系统起动****C.20.3.4 系统的结束处理****C.20.4 设备操作说明****C.20.4.1 各类设备名称****C.20.4.2 功能****C.20.4.3 使用方法****C.20.5 运行说明****C.20.5.1 运行表**

- 列出每种可能的运行情况
- 每种运行的目的

C.20.5.2 运行步骤

- 运行周期
- 步骤间的关系

C.20.5.3 运行控制**C.20.5.4 操作信息****C.20.5.5 涉及的数据文件****C.20.5.6 输入/输出信息****C.20.5.7 故障后的起动恢复过程****C.20.6 非常规过程****C.20.6.1 应急操作****C.20.6.2 后备系统的切换****C.20.6.3 故障恢复****C.20.7 系统维护****C.20.8 操作命令一览表****C.20.9 各类信息一览表****C.21 系统转换计划目录****C.21.1 引言****C.21.1.1 编写目的****C.21.1.2 背景**

- 试运行的系统名称、功能
- 本系统任务的提出者
- 系统开发单位
- 用户

C.21.1.3 参考和引用的资料

- C. 2 1. 1. 4 专门术语定义
- C. 2 1. 2 系统运行的准备
 - C. 2 1. 2. 1 操作规程的准备
 - 系统的硬设备及软件的操作规程
 - 系统运行的每一步骤的详细过程
 - 操作人员和管理人员所需的操作信息
 - 启动和故障后的恢复过程
 - 非常规过程（如故障）的操作和信息
 - C. 2 1. 2. 2 运行管理的各项规章制度
 - 运行管理规章
 - I/O管理规章
 - 操作规章规章
 - 程序管理规章
 - 文档管理规章
 - 介质管理规章
 - 维护管理规章
 - C. 2 1. 2. 3 系统维护手册（参见《系统维护手册目录》）
 - C. 2 1. 2. 4 运行经费的准备和落实
 - 劳动力费用
 - 租用线路费
 - 维修费
 - 能源费
 - 管理费
 - 设备折旧费
 - 机房租金或折旧费
 - 保险费
 - 软件租金
 - 其它费用
 - C. 2 1. 2. 5 与外部环境的协调
 - 系统内外的业务接口关系
 - 外界条件对本系统的约束的协调
 - 本系统对外界条件的影响的协调
 - C. 2 1. 2. 6 历史数据的准备
 - C. 2 1. 2. 7 人员的准备和培训
- C. 2 1. 3 试运行及系统转换计划
 - C. 2 1. 3. 1 试运行数据的录入及校验
 - 数据种类
 - 录入方式
 - 校验方法
 - C. 2 1. 3. 2 试运行系统的测试步骤（参见《系统测试说明书》目录）
 - C. 2 1. 3. 3 试运行系统成功的标准
 - C. 2 1. 3. 4 系统转换计划
 - 系统转换步骤及时间安排
 - 系统转换过程中的临时业务流程
 - 系统转换过程中人员安排
 - C. 2 1. 3. 5 系统转换过程中的异常处理
 - C. 2 1. 3. 6 系统转换过程中的操作管理
- C. 2 2. 系统维护手册目录
 - C. 2 2. 1 引言
 - C. 2 2. 1. 1 编写目的
 - 本手册的用途及注意事项
 - C. 2 2. 1. 2 背景
 - 摘要说明系统名称、功能和目标

- C. 2.2.2 系统概述
- C. 2.2.2.1 系统构成
- C. 2.2.2.2 系统结构
- C. 2.2.2.3 系统诊断和测试
- C. 2.2.2.3.1 诊断方法
- C. 2.2.2.3.2 诊断工具和手段
- C. 2.2.2.3.3 系统测试
- C. 2.2.2.4 系统维护
- C. 2.2.2.4.1 维护请求
- C. 2.2.2.4.2 数据维护的方法和手段
- C. 2.2.2.4.3 数据维护的权限
- C. 2.2.2.4.4 数据库维护的方法、手段和权限
- C. 2.2.2.4.5 应用软件的维护
- C. 2.2.2.4.6 系统软件的维护
- C. 2.2.2.4.7 系统的日常维护
- C. 2.2.2.5 设备的维护和保养
- C. 2.2.2.6 系统维护的规章制度
- C. 2.2.2.7 系统维护信息一览表

C. 2.3.1 系统开发总结报告目录

C. 2.3.1.1 引言

C. 2.3.1.1.1 编写目的

- 说明系统名称、目标和主要功能
- 系统开发过程的组织工作

C. 2.3.1.1.2 背景

- 系统开发的由来
- 系统开发的承担者
- 最终用户
- 本系统与其他系统的关系

C. 2.3.1.1.3 参考和引用资料

- 计划任务书或合同、批文
- 有关资料文档

C. 2.3.1.2 系统开发概要说明

C. 2.3.1.2.1 系统开发的目的

C. 2.3.1.2.2 系统开发背景

C. 2.3.1.2.3 系统开发过程

C. 2.3.1.2.4 系统开发过程中的各种统计数字

C. 2.3.1.2.5 系统开发的技术方法、原则和组织形式

C. 2.3.1.3 实际开发结果

C. 2.3.1.3.1 系统构成

- 子系统划分
- 配备的主要软件和主要数据存贮
- 主要文档资料
- 构成关系及基本流程

C. 2.3.1.3.2 主要功能和性能

- 各种功能和性能指标
- 与设计要求比较

C. 2.3.1.3.3 重要技术问题的解决

C. 2.3.1.3.4 进度控制

C. 2.3.1.3.5 费用支出情况

C. 2.3.1.4 系统开发的评价

C. 2.3.1.4.1 系统的主要特点

C. 2.3.1.4.2 开发效率

C. 2.3.1.4.3 开发采用的技术方法及评价

C. 2.3.1.4.4 系统质量评价

SUNSTAR 商斯达实业集团是集研发、生产、工程、销售、代理经销、技术咨询、信息服务等为一体的高科技企业，是专业高科技电子产品生产厂家，是具有 10 多年历史的专业电子元器件供应商，是中国最早和最大的仓储式连锁规模经营大型综合电子零部件代理分销商之一，是一家专业代理和分销世界各大品牌 IC 芯片和电子元器件的连锁经营综合性国际公司，专业经营进口、国产名厂名牌电子元件，型号、种类齐全。在香港、北京、深圳、上海、西安、成都等全国主要电子市场设有直属分公司和产品展示展销窗口门市部专卖店及代理分销商，已在全国范围内建成强大统一的供货和代理分销网络。我们专业代理经销、开发生产电子元器件、集成电路、传感器、微波光电元器件、工控机/DOC/DOM 电子盘、专用电路、单片机开发、MCU/DSP/ARM/FPGA 软件硬件、二极管、三极管、模块等，是您可靠的一站式现货配套供应商、方案提供商、部件功能模块开发配套商。商斯达实业公司拥有庞大的资料库，有数位毕业于著名高校——有中国电子工业摇篮之称的西安电子科技大学（西军电）并长期从事国防尖端科技研究的高级工程师为您精挑细选、量身订做各种高科技电子元器件，并解决各种技术问题。

微波光电部专业代理经销高频、微波、光纤、光电元器件、组件、部件、模块、整机；电磁兼容元器件、材料、设备；微波 CAD、EDA 软件、开发测试仿真工具；微波、光纤仪器仪表。欢迎国外高科技微波、光纤厂商将优秀产品介绍到中国、共同开拓市场。长期大量现货专业批发高频、微波、卫星、光纤、电视、CATV 器件：晶振、VCO、连接器、PIN 开关、变容二极管、开关二极管、低噪晶体管、功率电阻及电容、放大器、功率管、MMIC、混频器、耦合器、功分器、振荡器、合成器、衰减器、滤波器、隔离器、环行器、移相器、调制解调器；光电子器件和组件：红外发射管、红外接收管、光电开关、光敏管、发光二极管和发光二极管组件、半导体激光二极管和激光器组件、光电探测器和光接收组件、光发射接收模块、光纤激光器和光放大器、光调制器、光开关、DWDM 用光发射和接收器件、用户接入系统光收发器件与模块、光纤连接器、光纤跳线/尾纤、光衰减器、光纤适配器、光隔离器、光耦合器、光环行器、光复用器/转换器；无线收发芯片和模组、蓝牙芯片和模组。MRFXX、三菱 MOTOROLA、爱立信、ASI、富士通等军民用射频产品。惠普 Hp、安捷伦 Agilent 全系列高频放大管，微波集成电路 IC，混频管，PIN 管，肖特基管，MMIC，HEMT 等元器件。可能是惠普 Hp 安捷伦 Agilent 全系列产品现货最多，品类最全，价格最低的一家。竭诚为您服务，期待与你合作。长期以来真正坚持信誉第一，诚实为本！专业现货批发：Hp 惠普（Agilent 安捷伦 PHILIPSNEC、MOTOROLA、TOSHIBA、RFMICRO、HITTE、TYCO 等全系列高频放大管、射频管、微波集成 IC、PIN 管、混频管、肖特基管二、三级管等等。为 Hp 惠普 Agilent 安捷伦、PHILIPS 全系列国内经销商。欢迎索取免费详细资料、设计指南和光盘

商斯达微波光电网：[//www.rfoe.net/](http://www.rfoe.net/)

中国传感器科技信息网：[HTTP://WWW.SENSOR-IC.COM/](http://WWW.SENSOR-IC.COM/)

工控安防网：[HTTP://WWW.PC-PS.NET/](http://WWW.PC-PS.NET/)

消费电子专用电路网：[HTTP://WWW.SUNSTARE.COM/](http://WWW.SUNSTARE.COM/)

地址：深圳市福田区福华路福庆街鸿图大厦 1602 室 E-MAIL: szss20@163.com

电话：0755-82884100 83397033 83396822 83398585

传真：0755-83376182 83338339 邮编：518033 手机：(0)13902971329

E-MAIL:xjr5@163.com MSN: SUNS8888@hotmail.com QQ: 195847376

技术支持: 0755-83394033 13501568376

深圳展销部：深圳华强北路赛格电子市场 2583 号 TEL/FAX: 0755-83665529 25059422

北京分公司：北京海淀区知春路 132 号中发电子大厦 3097 号

TEL: 010-81159046 82615020 13501189838 FAX: 010-62543996

上海分公司：上海市北京东路 668 号上海赛格电子市场 2B35 号

TEL: 021-28311762 56703037 13701955389 FAX: 021-56703037

西安分公司：西安高新开发区 20 所(中国电子科技集团导航技术研究所) 西安劳动南路 88 号电子商城二楼 D23 号

TEL: 029-81022619 13072977981 FAX:029-88789382