

广东省公路管理局 AS/400 管理信息系统

刘谨 (广东省公路管理局)

曹辉 (北京开思软件公司)

摘要:广东省公路管理局 AS/400 管理信息系统是一个包括公路管理功能的国家机关办公管理系统。本文着重阐述了系统软硬件平台特点及系统的功能结构。

一、系统开发背景

广东省公路管理局(以下简称公路局)负责广东省境内所有公路(部分高速公路除外)的建设、养护、征费和管理工作。

公路局所管辖的公路有:国道 10 条,总长 4043 公里;省道 95 条,总长 8873 公里,及县乡道路和部分高速公路,其中还包括公路中所有的桥梁、隧道、涵洞、渡口等。

随着经济的发展,对公路管理的要求越来越高。公路管理局将逐步使各项业务管理计算机化。在九五期间实施公路办公自动化管理,利用公路数据库为基础发展以 GIS 为背景,包括空间信息和完整公路属性的数据库,实现与部省及各地市联网运行。

广东省公路管理局在研究、论证了多家参与竞标的计算机公司提供的设计方案后,决定采用北京开思软件技术有限公司提出的设计方案。本方案采用以 IBM AS/400 小型机为主、微型机为辅的硬件平台,以第四代大型关系数据库语言 LANSAL 作为应用系统的软件开发环境。系统由广东省公路管理局和北京开思软件技术有限公司联合开发。北京开思软件技术有限公司是跨平台的大型管理信息系统软件开发商。

二、系统运行环境

1. 系统硬件环境

硬件的选择需考虑到整个计算机系统所涉及数据的处理规模,以及未来发展的需要。本系统采用 IBM AS/400 F35 小型机作为主机,内存 48M,外存为 4800M,配备终端和微型机(插仿真卡可仿真终端)20~25 台。采用主机集中式处理和客户机/服务器分布式处理相集合的系统处理模式。

2. 系统硬件环境的特点

IBM AS/400 小型机运行 OS/400 操作系统,作为面

向应用的 IBM AS/400 的操作系统,将公路局必须同时考虑的数据库管理和网络通讯功能集成到操作系统中,AS/400 可以在 SNA, TCP/IP 以及 Novell 的 IPX/SPX 上提供相同的服务和性能。该操作系统拥有强大的集成关系型数据管理系统 DB2/400,通信协议,安全性,系统及网络管理功能,文件维护及打印能力,并且全部可以通过易于理解的菜单进行访问。这意味着公路局不需要另外购买独立的数据管理系统和网络管理系统,以及相关的认证费用和软件维护支持费用,减少了系统开发的投资。

IBM AS/400 具有良好的可扩充性,横向和纵向升级能力,从保护系统开发投资的角度出发,当公路局的业务发展到当前配置无法承受时,系统具备良好的扩充能力。IBM AS/400 的升级可分为横向升级和纵向升级,并可现场进行软硬件升级。所谓纵向升级是指机器内的配置的扩充和机型的升级,如果仍不能满足要求,则可进行横向升级,即再增加 AS/400 机器,将应用分担到不同的机器上处理,机器之间的连接要通过光纤总线,通过采用 IBM 的 Turbo DDM 可使管理信息系统高速直接存取分布在不同机器上的数据。

IBM AS/400 具有极强的安全性,安全级别设置与控制功能。内含于 AS/400 的系统和数据日志功能可以随时将其系统操作和数据库操作的每一个操作记录下来,在机器发生故障时有效的 COMMIT 和 ROLLBACK 功能使其保证数据的一致与完整性,当故障排除后重新开机时,系统自动进行数据恢复。

IBM AS/400 支持客户机/服务器体系结构,提供了客户机/服务器功能。

3. 系统软件环境

本系统将涉及 AS/400 和 PC 两个平台的软件开发,所以选择一种能支持 AS/400 和 PC 平台开发的软件工具产品是十分必要的。本系统主要模块和数据都将运行于 AS/400,所以软件工具所开发出的应用系统是以

AS/400 为主体,同时具有高效处理能力的系统。另外,该工具还必须具备极强的易维护性以便今后系统的更改和维护。根据以上要求,选用数据库管理开发工具软件 LANSA 为开发工具。

IBM AS/400 端:

操作系统 OS/400 2.2, 第四代大型数据库语言 LANSA/AD 6.0、LANSA/Server 2.1、LANSA/Client 1.2。

微型机端:

操作系统 MS - Windows 3.1 中文版, Visual Basic for windows 3.0。

4. 系统软件环境的特点

LANSA 是涉及 AS/400 及 PC 两个平台上的开发环境,主要内容有:

- (1) 数据设计功能(DATA MODELLING);
- (2) 动态数据字典(DATA DICTIONARY);
- (3) 快速开发和维护语言(RDML);
- (4) 客户机/服务器功能(LANSA/Server 和 LANSA/Client);
- (5) 屏幕和报表设计功能;
- (6) 程序自动生成功能;
- (7) 系统文档自动生成功能;
- (8) 项目开发管理功能;
- (9) 帮助信息功能;
- (10) 深入的学习和支持功能。

LANSA 产品主要包括 AS/400 开发环境——LANSA/AD 和客户机/服务器开发环境——LANSA/Server 和 LANSA/Client,并以上述内容构成了完整的开发环境,用户和开发者只需掌握这些内容,便可完成应用系统的开发全过程,而无需了解其他 AS/400 的内容或 RPG、COBOL 知识,同时还可以用熟悉的 PC 语言和界面来开发应用系统。

Client 客户端选用 VB 为开发语言,通过客户器服务器工具 LANSA/Server 对 AS/400 进行存取。VB 是微软公司开发的图形界面开发工具。VB 具有事件驱动、简单易学、开发方便的特点。

三、系统需求

根据详细的系统调研和需求分析,广东省公路管理局 AS/400 管理信息系统的功能必须满足以下需求:

- (1) 编制计划、计划工程拨款管理、统计公路信息、工程批复管理、工程进度统计;
- (2) 工程项目管理;
- (3) 计划拨款、征费收缴信息及其它收拨款信息查询统

计;

- (4) 路产管理、违章建筑管理、机械材料管理、临时占用公路协议管理、超限运输管理;
- (5) 养征信息查询管理、收费站信息管理;
- (6) 文档管理、会议管理、合同管理、房产信息管理、车辆信息管理、驾驶员外勤管理、常用信息管理;
- (7) 养护信息管理、公路维护预警;
- (8) 路况信息管理、交通量信息查询、科研项目管理;
- (9) 合同管理、第三产业管理;
- (10) 干部履历管理、工资奖金管理、人事变动管理、离退休缴费管理;
- (11) 局领导决策查询。

四、系统设计策略

1. 系统结构设计策略

本系统采用结构化的设计方法,对系统进行层次和模块的划分。对模块的设计采用模块内部高内聚、模块之间低耦合的原则,减少系统的复杂程度。

系统实现将现行业务计算机化,但要考虑到计算机处理的特点,首先要将原系统的管理规范化。

尽量采用友好的、统一的用户界面,使系统简单易学。考虑到将来系统的扩展,在系统设计时留有一定的扩展余地。

系统设计充分考虑利用现存的微型计算机系统,建立与现存计算机系统联系的接口。关于本系统与现有微机系统的接口关系,应遵循下列原则:

- (1) 尽量将已有微机数据转入 AS/400,避免重复输入;
- (2) 为某些实用系统提供查询、统计结果的基础数据;
- (3) 现阶段不为实用系统提供 AS/400 数据输入微机接口;

因此,本系统将下列微机系统的数据按一定的整理结果输入 AS/400 以供查询:路面管理系统、桥梁管理系统、交通量调查系统、养征收费系统、机械材料管理系统。

将为下列系统提供基础数据:人事统计系统、党员管理系统。

系统设计充分考虑公路局业务的发展变化,在设计上为将来功能的扩展留有数据库结构。

2. 数据库结构设计策略

在数据库的设计中采用规范化的方法,使数据分离化。同时,考虑到提高处理速度,尽可能将主要数据信息集中于一个数据库中,实现数据操作的局部化,使系统具有很高的可修改性。

考虑到原微机系统中存有大量数据,这些数据不便重新人工录入到新系统中。在数据库的设计中,有关数据库将包

含原数据格式,以便于新系统自动读取原微机系统的数据。

本系统涉及的主要数据内容包括:

- (1)公路计划、财务数据;
- (2)公路统计数据;
- (3)公路物理属性数据;
- (4)公路工程数据;
- (5)办公管理数据;
- (6)人事管理数据;
- (7)其它系统数据;

在上述数据中,5、6、7是相对独立的。其数据组织比较简单。

1、2两部分涉及多年数据积累。系统可对多年的数据进行管理、查询、统计对比。考虑到系统运行效率,可将历史数据转储到不同的分区。历史数据分区可与当前分区分别管理维护。对于年代久远的数据可备份到磁带保存,在需要查询时恢复到独立的分区。

在计划、工程、财务数据中,很多记录是相互关联的。在本系统中,考虑到纳入系统的计划、工程、财务数据都只是计

划内工程项目,因此,以工程项目号关键字相互关联,将这几类数据联系起来。

在公路物理属性数据中(可分为线状数据和点状数据),对线状数据采用不定长数据存储方式将多种属性数据(公路概况、如路面结构、绿化)分段存储。对点状数据(如桥梁、隧道、涵洞)分别存入相应的数据库集中处理。线状数据各属性间以路线号起点桩号止点桩号为关键字联系。点状数据以路线号起点桩号为关键字联系。

五、系统结构及其功能

广东省公路管理局 AS/400 信息系统结构如图 1 所示,根据计算机管理的特点共设计为 7 个子系统 136 个基本功能模块。

六、接口设计与系统维护

1. 与微机系统接口

广东省公路管理局在微机系统上已具有一些应用系统,如 CBMS。这些软件将继续运行一段时期。AS/400 通过 PC Support 读入微机系统上传的数据。

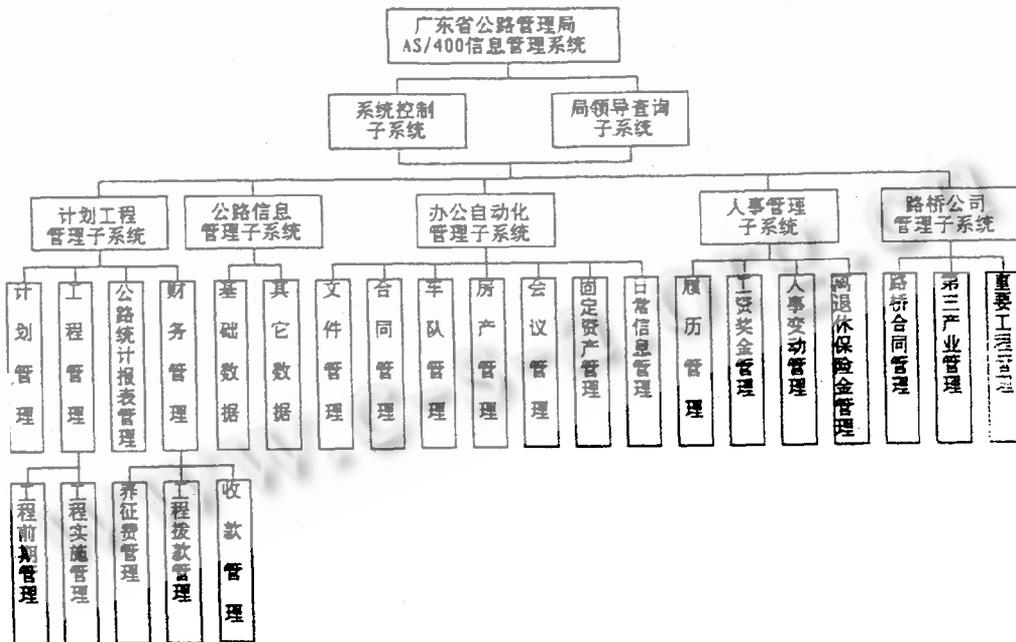


图 1 广东省公路管理局 AS/400 管理信息系统

各种 PC 数据转换成统一的文本(TXT)格式便可方便的进行转换。目前需要转换的微机系统有:

·桥梁管理(ORACLE)·路面管理(FOXBASE)·交通量管理(FOXBASE)·养征系统(FOXBASE)·机械材料系

统(FOXBASE)

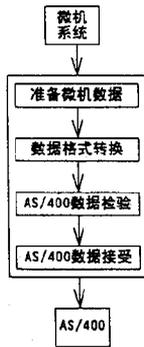


图 2 AS/400 与微机系统通讯运行方式

2. 与远程用户接口

AS/400 管理信息系统的部分功能在供地市公路局使用,或局领导外出时使用。地市公路局的微机或局领导的手提电脑作为远程工作站使用,通过调制解调器的联接 AS/400 远程控制器。

地市公路局的报表可以用上述方法。或采用原微机系统将数据传至省局,再由省局的微机系统与 AS/400 通讯的方式录入到 AS/400 中。

局领导在外出时,可通过手提电脑和电话线或数字式移动电话随时与主机联接查询各种业务数据。

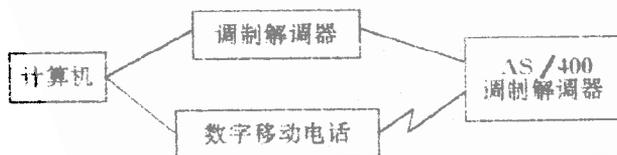


图 3

因为上级部门计算机系统尚未设计实施,故目前的数据库设计无法考虑采用何种结构与上级部门的计算机系统建立接口。

3. 系统维护

为保证系统的发生灾难性事故(停电、物理损坏)后能够恢复正常运行。系统提供备份功能。根据数据量的规模每隔一段时期将数据备份到数据流磁带上。

系统为简化计算机系统管理人员的操作量在系统控制菜单上提供以下功能,操作人员只要执行相应的菜单便可完成相应的工作。

历史数据备份:

·定期(一年)备份重要数据,以供将来作查询

数据重整:

·整理数据库结构,改善数据查找性能

数据恢复:

·恢复以前备份的数据。对历史数据可恢复到不同的分区下供查询

修改口令:

·为保证口令的保密性,定期修改口令

使用用户提交的作业:

·查看提交后台处理的结果

使用打印机:

·修改打印机状态,打印报表

七、安全设计

系统安全包括系统控制部分的安全保密,数据库的完整两部分。

1. 系统控制

系统控制的安全是指保护系统中的信息,防止不合法的使用导致数据泄密更改或破坏。

在系统控制中采取以下安全措施保证系统不受非法使用:

(1)AS/400 级权限控制。AS/400 的操作系统定义操作员权限,操作员要访问某一目标必须具有相应的权限。

(2)LANSA 级权限控制。LANSA 定义操作员可访问的菜单,操作员无权限时不能访问数据库文件和程序甚至 AS/400 的操作系统。

(3)应用程序级控制办法。系统控制子系统定义流程为:

·首先定义操作级别。不同操作级别可规定不同的可执行应用程序集合。

·然后对不同的操作员分配不同的操作级别,操作员对未定义其操作权限的模块或功能不能操作。

·系统中各项功能均记录最后使用的操作员代码和操作时间。

2. 数据库完整

数据库完整指用一定的机制保证数据库中的数据满足规定的条件。系统采用以下方法保证数据库的完整:

(1)在程序数据库字段三级完成数据的校验。包括数据的取值范围,日期的合法性等校验。

(2)在记录的加删改中,校验记录是否已存在或不存在。记录中的外码是否存在。

(3)在数据的并发处理中采用加锁的方式,保证数据在多个操作员同时处理时不会重复或丢失。

(4)在处理微机系统的数据中,由系统自动检验数据是否满足要求,保证不会影响原数据的正确性。