

柘溪水电站计算机管理信息系统网络的设计与实现

李邦明 (湖南省柘溪水电站)

摘要:本文结合笔者开发柘溪水电站计算机管理信息系统网络的体会,详细阐述了该网络的设计思想、实现方法及有关技术问题,给出了建设一个大中型水电厂计算机管理信息系统网络的概念模型。

一、概述

柘溪水电站计算机管理信息系统(以下简称 ZCMIS),主要是实现对全站安全、生产、设备、库存、资金占用、人员等方面信息的全面管理,并辅助决策部门进行科学管理和决策。ZCMIS 的绝大部分信息将由基层人员收集、录入,信息经计算加工、处理后,再送到各生产、管理、决策部门,管理人员根据计算机提供的信息,制定全站及部门的目标、方针。

需要说明的是:我站在建设 ZCMIS 网络以前,已在计算机自动化管理方面做了大量工作,上级业务主管部门下达和我站自行开发了不少单功能的应用软件,有的已在运行,比如财务管理子系统,物资管理多用户系统。但均未实现数据共享,文件共享等网络通讯功能。所以,设计 ZCMIS 网络要求保留现存的应用软件,同时必须考虑多机种、多操作系统、多数据库管理系统并存的客观环境等特点。另外,由于我站是原能源部水电行业 MIS 建设的范例单位,所以在设计过程中,要求按照软件工程设计的要求,遵循能源部颁布的有关规范,以便在全国同行业推广使用。

为了简明、清晰、直观起见,ZCMIS 的设计采用了结构化的系统设计方法(SD),以数据流程图(DFD)作为分析和描述工具而未采用诸如过程/数据类方法。

二、目标设计

确定系统总目标是任何一个 MIS 设计的基点。根据系统调研、系统分析可知,ZCMIS 是一个多任务、多功能、多层次、多语言、多 DBMS 的分布式综合信息管理系统。为此,ZCMIS 的主要目标可归纳如下:

1.及时、准确、全面地收集全站各生产、经营管理部

门的信息,并对其进行分析、处理和综合;

2.实现对信息的自动存取,修改、分类、查询、统计等处理;

3.利用计算机网络特性,实现全站范围内的数据共享和文件共享及通讯,提高自动化管理水平;

4.系统应能为站领导及有关职能部门提供预测和辅助决策支持;

5.实现办公事务处理自动化。

根据上述对系统的目标要求,ZCMIS 具有下述主要功能:

1.对全站内的各部门的数据进行收集、存储、分类、排序,统计、查询、计算等处理;

2.实现全站内各站点间的数据通讯和各种信息资源共享;

3.向领导提供有关重要的决策信息,并能以图表形式显示;

4.建立预测和决策模型库,支持客观的生产、计划等监测和预测,提高运筹经济和指挥生产的辅助决策水平;

5.选择支持预测、决策模型和数据分类的各种方法,建立方法库;

6.实现全站的办公事务自动化,提高管理水平和办事效率;

7.按照原能源部关于管理信息系统的标准规范要求,用软件工程方法实现系统的规范开发,以便能与省、网局和电力部实现数据通讯。

三、系统设计原则

ZCMIS 是一个应用系统,所以在设计过程中注意把“实用”放在首位,兼顾其它,同时又注意采用先进的计

算机及其通讯技术,使该系统在相当长的一段时间内(例如 5-10 年内)保持技术的先进性。另外设计的 ZCMIS 还要安全可靠。为此,我们在设计 ZCMIS 时坚持了以下的设计原则:

1.具有满意的网络响应时间。ZCMIS 是一个管理系统信息系统,从平均意义上说,属于较轻负荷信息环境,用户最关心的是网络响应特性,这是该系统能实用的前提条件,是关键的性能指标;

2.高的可靠性。可靠性是系统的最重要性能指标,包括硬件与软件的可靠性,在选择硬件和开发应用软件时均必须给予高度重视,任何可靠性差的系统,维护困难,是很难实用,没有生命力的;

3.系统具有良好的可扩展性。随着技术和事业的发展,ZCMIS 需要不断扩展,这包括硬件和软件以及与省网局和部连网通讯,因此,在设计中应注重网络、站点硬件和软件的选型以及应用软件开发中的工具选择,事实上,扩展性与系统的标准化和兼容性紧密相关;

4.系统应具有较强的先进性。为此应尽可能采用先进而成熟的技术,包括:软件工程开发技术,模块化结构化程序设计技术,分布式数据库技术,输入/输出处理技术,以及先进而又实用的预测、决策模型等;

5.友好的人—机界面,灵活、方便、通用的表格—图形处理与制表功能,是设计与实施中必须高度重视的,应采用现有的先进而又成熟的各种开发技术和软件,使之满足设计要求;

6.ZCMIS 的设计还应按照软件工程设计的要求,严格遵循颁布的各种标准规范,这是该系统能否具有生命力的一个重要因素;

7.网络的吞吐量和网络利用率,对于局域网来说是比较次要的,前者属于外部性能指标,后者则为内部性能指标,这两个指标均易满足用户要求,且运行结果表明,这两者都比较低,故设计中不作重点考虑。

四、功能设计

根据对 ZCMIS 的需求调查与分析,并考虑到预测、决策模型的建立和领导查询等信息管理任务,以及柘溪电站现存的管理体制与组织机构,ZCMIS 按功能逻辑地分为九个子系统:

- 1.计划、统计管理子系统
- 2.生产技术管理子系统(含设备管理)
- 3.财务管理子系统

- 4.物资管理子系统
- 5.劳动人事管理子系统
- 6.安全监督管理子系统
- 7.运行管理子系统
- 8.水库调度、水情测报管理子系统
- 9.辅助决策、查询子系统

五、系统结构设计

柘溪水电站系省电力局直属单位,接受省电力局下达的指令性计划,并定期向省电力局和华中网局及电力部反馈产值及其它经济技术指标等信息。根据 ZCMIS 的总目标和任务,ZCMIS 是一个以管理信息系统为中心,上接省电力局、华中网局和电力部,横向与益阳地区经委等部门联系的综合管理信息系统。根据目前电站内部的组织机构,为便于实现管理自动化,将上述的九个功能子系统的功能分布在下列 12 个工作站:站长室、总工室、总工办、安监科、运行分场、修试公司、水工调度班、计算机班、物资公司、计审科、财务科、劳资科。其总体结构图如图 1 示:

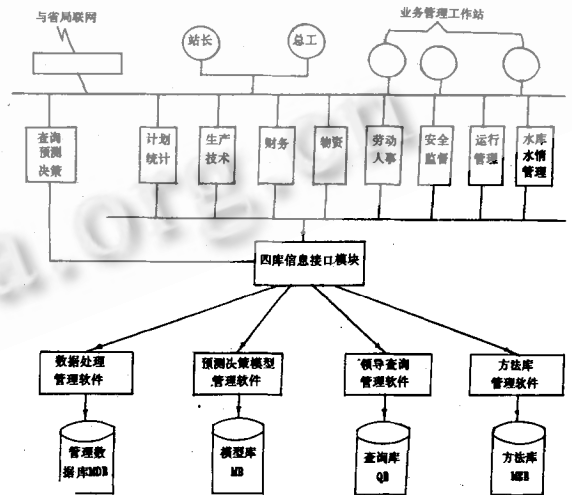


图 1 ZCMIS 系统结构图

六、ZCMIS 的设计思想和实现方法

1. ZCMIS 的实现设计

(1)根据需求调查与电站的客观实际,一方面,复盖全站的前后方主干线距离约为 1.5 KM,总站点数约为

12个,并且信息类型主要为交互式、商业性负载,除财务、物资、计划、生产技术等站点的负荷较重外,其它站点均属轻负荷,同时要求与省、网局通过电力网实现文件传输。另一方面,现存物资子系统运行在 XENIX 下,采用 FoxBASE,财务子系统则运行在 DOS 下,采用 dBASE3,这两个系统均属原能源部推广应用软件,独立运行了较长时间,要求保留这两个系统的应用软件。同时尚需考虑以后上级业务部门有可能推广相类似的软件。为此,从技术上的可行性分析,选择采用微机局域网方案并选用总线拓扑结构。

(2)根据前面的介绍,要求在本局域网上同时保留单用户站点和多用户站点, DOS 和 XENIX (或 UNIX), dBASE3+ 和 FoxBASE+系统。为此,我们先取 UNIX 作为网络操作系统,采用 TCP/IP 作为网络协议。其中, TCP/IP 是当今非常流行的一种网络协议,它在网络互连方面具有广泛的应用并得到 UNIX 系统的支持,使目前几乎所有的工作站和运行 UNIX 操作系统的机器都采用 TCP/IP 作为网络协议。这样,该系统就能将 DOS、UNIX(或 XENIX)、MACINTOSH 及 OS/2 工作站连在同一个服务器上,并共享一套一致性的网络资源。

(3)考虑到本系统应该具有先进性和扩展性,保证在 5--10 年内不于落后,网络数据库管理系统 DBMS 选用 ORACLE6.0 FOR UNIX,该 DBMS 采用 SQL 语言,兼容性、可连接性、高可靠性以及高的编效率,是目前国际上应用最广泛且最受欢迎的 DBMS,它比 FoxBASE、dBASE3+要优越得多。同时,通过在工作站上运行 ORACLE 与 FoxBASE 的接口软件 DBXL,使得原工作站的 FoxBASE 软件无需作任何修改就可共享服务器里的 ORACLE 文件,从而保证了原物资、财务软件的准确无误上网运行。

通过以上的讨论,我们可以看到,虽然 ORACLE 只支持 IPX/SPX 而不支持 TCP/IP,但由于我们采用了 UNIX 作为网络服务器的操作系统,它支持 TCP/IP 协议,所以,我们采用将数据库服务器和网络文件服务器合并成一个服务器的方案。由于 ORACLE V6.0 支持 IPX/SPX,而由网络文件服务器实现网上各站点(包括 DOS 和 UNIX)的文件传输。这样就可网络一级的 DBMS 选用 ORACLE,而工作站一级的 DBMS 仍用 FoxBASE+,它们之间通过 DBXL 实现文件(数据库)转换,所以原应用软件就可不做修改,且性能会更好,

仅需将该站点的内存容量扩充至 2MB 以上即可。

另外,为节省工作站的内存开销,我们选用 MS-DOS V5.0 和不占任何内存的迈捷汉卡。

其网络配置如图 2 所示:

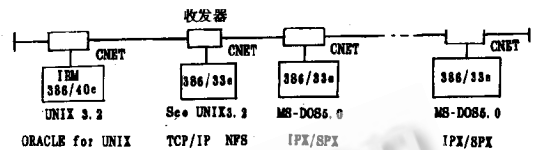


图 2 ZCMIS 网络配置示意图

2.数据库设计

数据库是 MIS 的核心,通过调查分析,ZCMIS 的总体信息关联图如图四所示。

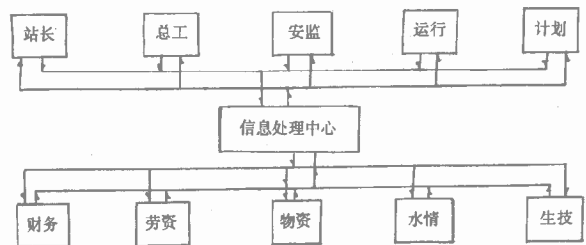


图 3 ZCMIS 数据共享信息关联图

3.输入/输出设计

输入/输出是用户与系统的接口,其设计原则是:

- (1)简单,操作方便;
- (2)各子系统的操作均采用菜单提示,逐级进入和退出;
- (3)为简化数据录入,各子系统的输入设计均采用“缺省”方式,同时,应提供表格形式,录入时只需根据提示将数据填入空格即可;
- (4)输入设计中必须有一定的检查措施,以保证不致因录入人员的误操作而失去数据的完整性;
- (5)各级输出报表应遵循上级业务部门规定的格式,而在本站内则符合业务人员的管理习惯,此外报表格式可根据需要修改;
- (6)本系统的输入/输出软件应尽量通用化。

4. 代码设计

代码设计往往是一个 MIS 能否成功的关键之一, 我们采用了如下的设计原则:

(1) 代码设计必须符合国家有关部委颁布的标准, 使之具有通用性和推广价值;

(2) 应符合计算机处理, 因为它要作为输入数据的一部分, 输入给计算机;

(3) 便于使用. 代码位数应尽可能少, 位数要固定, 并尽可能把最容易记忆的代码分配给常用的对象;

(4) 代码的唯一性. 在系统内部, 同一对象对不同的业务部门必须使用同一个代码;

(5) 代码的系统性. 代码可以分组, 并有一定的分组原则, 因而首先要按代码的种类加以系统化, 使代码具有通用性和一贯性;

(6) 代码的可扩展性. 随着时间的推移, 代码需要不断补充和扩展, 因而代码结构应易于扩展。

5. 安全保密技术和措施

(1) 网上各工作站具有一定的安全保护装置, 以防止非法用户入网。

① 任何工作站入网前, 要根据系统的提问正确回答用户名, 密码口令;

② 为防止某一级别的工作站访问高级别的工作站共享区的数据, 可对共享区设置密码;

③ 为防止因密码丢失而被非法用户入网, 可增加一级对用户考试操作功能。

(2) 用户入网后一般只能使用 ORACLE、DOS 或 UNIX(or XENIX)的应用软件, 如要进入管理信息系统或用预决策系统时, 必须核对登录组名, 姓名和密码, 只有当全部符合时, 才能使用系统的数据。

(3) 对于数据库中的数据, 按使用级别, 属性, 可对每对数据加权, 为防止非法用户破坏库中数据, 可对数据库中的数据作加密处理, ZCMIS 中的软件和数据在做成后备文件时, 做加密和仿复、防跟踪处理。

(4) 在信息进行远程交换和传输时, 如果需要, 可采用加密发送和接收解密技术, 这样, 即使非法用户从传输线上窃取信息, 也不能得到真实内容。

需要说明的是: 以上所牵涉到的有关安全保密技术和措施, 只用在确需保密的场合, 对于一般的 MIS, 如果没有十分必要, 通常只采用常规的保密措施(即用户识别、口令和许可权限限制)就可达到目的, 要切忌乱用保密

技术。

6. 可靠性设计

可靠性是系统最重要的一个技术性能指标, 对可靠性的要求往往是系统第一个或者是最重要的要求。由于系统由硬件和软件两部分组成, 因此, 对可靠性的分析与考虑也需从这两方面进行。这里提出一些行之有效的提高系统可靠性的措施:

(1) 提高硬件可靠性措施:

① 接地保护. 包括避雷接地、交流接地、安全接地与信号地电位接地, 要求接地电阻符合规范要求, 一般 < 4 欧姆;

② 考虑到厂前方的地电位与后方的地电位相差太大(高达 1000 伏以上), 采用光缆将前后方隔离, 中间采用光端机实现光 / 电转换;

③ 维持电源供电正常, 包括隔离变压器, 稳压设备及不间断电源(UPS);

④ 关键设备采用备件, 对 ZCMIS 来说, 因采用总线拓扑结构, 个别站点失效不至使整个系统瘫痪, 而电缆只要安装时注意, 一般不易损坏, 唯一可能引起网络总故障的是服务器, 为此可利用磁盘镜像、磁盘双工或整个服务器镜像, 来提高网络服务器的可靠性;

⑤ 注意环境的清洁, 保持站点环境的适当温度, 采用一般的窗式空调即可, 以保证环境温度不致于过高(如高于 40 度), 湿度也不致于过高(如高于 80%)。

(2) 提高软件可靠性措施:

① 严格采用模块化、结构化技术, 某个模块故障不致影响其它模块, 且易于维护;

② 严格的测试技术(自顶向下或自底向上的测试方法), 排除软件故障;

③ 防病毒感染措施. 目前, 软件病毒流行, 甚至十分猖獗, 对网络环境, 这种危害更为严重, 故必须采用相应的防病毒措施, 包括: 严格检查外来软盘, 采用防病毒卡, 编防病毒软件以防止病毒从软盘侵入以及采用切实可行的杀病毒软件, 以便当出现病毒感染时能及时消灭病毒。

七、结束语

ZCMIS 经过实践证明, 设计是合理的, 不仅节省了大量的人力物力, 而且提高了现代化管理水平, 创造了可观的直接或间接的经济效益。