大型泵站管理信息系统的设计与实现

陈 兴，曹 卫，杨 鹏　　钱福军，钱 江
（扬州大学工学院电气工程系）　　（江苏省泰州引江河管理处）

摘　要：介绍了大型泵站管理信息系统的设计及实现方法。通过建立整个泵站管理处局域网(Intranet)实现控制自动化和日常办公的无纸化，再利用省水利系统专用广域网，将管理处与主管部门、省防汛指挥部、省水情调度室联结起来，应用Web技术实现各类信息和调度指令的远方传送，网上签发和回传。

关键词：大型泵站，管理信息系统（MIS），Web技术，无纸化办公
文献标识码：A　　**文章编号**：1005-6254（2002）02-0026-04
TP31

引 言

江苏省泰州引江河高港枢纽工程是由泵站、节制闸、船闸、调度闸、送水闸以及110kV专用变电所组成的大型泵站，是一项以引水为主，灌溉、排涝、船运、生态综合利用，效益覆盖整个苏北地区的大型水利基础工程，也是“江水北调”东线工程的重要环节。泵站装有9台叶轮直径为3m的开敞式轴流泵，总装机容量18000kW，采用双层X型流道，可抽引、抽排300m^3/s，底层流道自流引江水160m^3/s。船闸闸室长196m，净宽16m，槛上水深3.5m，可通过千吨级船队。泵站具有机电设备电量和非电量的测量、控制、保护、报表管理、优化调度等综合自动化系统，可以将现场采集的设备运行数据通过网络实时地展示在各级管理人员面前。各级运行和管理人员直接通过办公室的计算机下达各种命令，监视和控制设备的运行，以及管理所运行人员通过广域网接受上级部门或省防汛指挥部、省水情调度部门的指令，从而控制各类设备的可靠运行，并实现信息的快速传递和共享。

1　系统结构

整个网络建设包括三个层次：第一层，水泵机组和各闸站采集控制网采用基于现场总线结构的集散控制系统(DCS)。根据设备分布情况，主干网为两段相连的粗缆冗余总线网，一段从中控室变电所控制柜引出，通过1#~3#机组的现场控制柜，再引到节制闸控制柜；另一段也从中控室变电所控制柜引出，通过送水闸控制柜，引到调度闸控制柜。各个采集控制站和控制室内的操作站组成一个以太网络结构，通过TCP/IP协议实现网络通信。第二层，高港枢纽局域网：整个枢纽的所有科室通过局域网联结起来，实现无纸化办公和信息共享。一方面通过网关与第一层的数据采集和控制网相联，从而获得各机组和各闸站运行的实时数据，便于在办公大楼内的各级领导和办公人员在各自的办公室终端前就能了解机组和闸站的运行情况，同时，部分领导还可以经授权签发一些操作命令给相应操作站的值班人员，便于及时进行操作。另一方面，通过网关与第三层泰州城区管理处以及省水利系统网络相联结。第三层，由高港枢纽的中心交换机通过微波与泰州城区办公大楼联结，实现远程信息查询；另一方面通过光纤与水利厅水利系统网进行联结，以便省防汛指挥部和水情调度部门随时了解高港枢纽的实际运行情况，从而实现远方指挥调度。

网络结构如图1所示。

2　系统功能

（1）水泵机组和各闸站现场运行开关量、模拟量经第一层网传送到中控室的集中显示和越限报警等，控制信号由操作站或工程师站下传到现场单元进行各类设备的自动控制。

（2）管理所办公自动化系统主要包括工程管理、定置管理、值班记录管理、调度票管理和

第一作者简介：陈兴，男，扬州大学工学院电气工程系 讲师；江苏省扬州市（邮编：225009）。

日常记录管理。

a. 工程管理包括工程大事记、工程技术手册、规程规范、设备维护表、备品配件清单管理 。

b. 定置管理包括人员配置、工料器具、低值易耗品的管理。

c. 值班记录包括闸门启闭运行记录、开机运行值班记录、非开机运行值班记录。

d. 调度票管理包括电网调度指令、水情调度指令、变电所操作任务票、闸站操作任务票、主机开机操作任务票、主机停机操作任务票、第一种操作票、第二种操作票、安全操作票。

e. 日常记录包括安全工具检查试验记录、消防设备换药记录、防小动物记录、历年事故及异常记录、避雷器动作及雷电活动、设备缺陷记录。培训计划、工作总结和计划、荣誉记载记录、班组活动记录等。

（3）远方调度指令管理：该系统中调度指令有两类：一类是电力部门的调度指令，另一类是管理处水情调度部门给闸站所下达的调度指令。调度指令采用远传网络管理。如管理处水情调度部门通过内部局域网向闸站所发出一个调度指令单，闸站所负责人通过调度票管理系统接受到指令后，在收令人上签字后，便可将回执通过网络返回水情室，同时调度票管理系统中保存该调度单，供备查。供电部门与各用户实行网络联通后，也可用相同的办法向高港闸站签发调度指令，同时在调度票管理系统中保存。

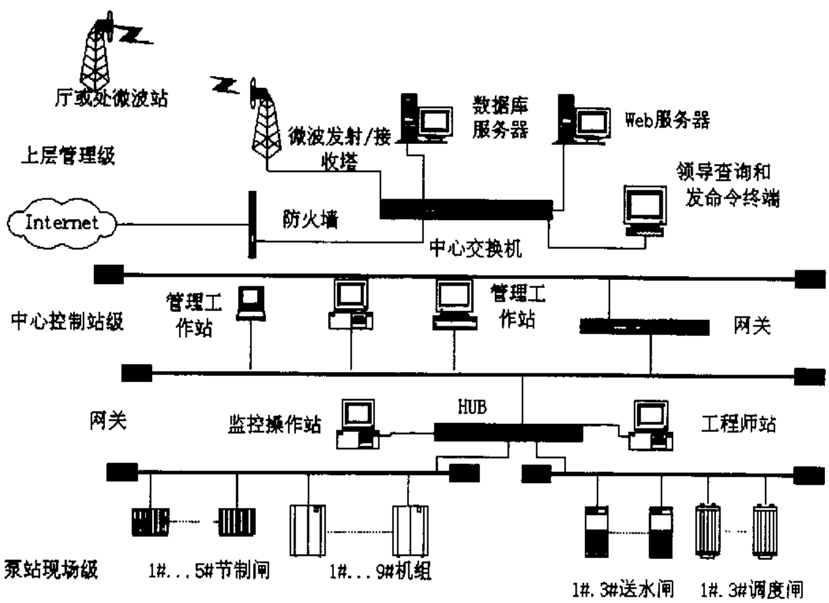

图1 水利枢纽综合信息化系统结构图

3 系统的实现

3.1 管理信息系统（MIS）在计算机上的实现经三个主要阶段

（1）早期单机下的事务处理系统，主要完成某一个单独部分的信息存储和处理，满足局部的信息检索和统计等工作；

（2）随着计算机网络技术的发展，产生了基于局域网基础上的客户机/服务器（Client/Server，简称C/S）模式。该模式采用安全性能比较好的网络协议，客户机由PC或工作站组成，需要开发或安装完整的用户界面程序，而且该应用程序与所用的操作系统平台有关，所以管理人员需要花费大量的时间和精力开发和维护，不适合于在多平台环境下运行；

（3）随着Web技术的广泛应用，C/S模式已无法满足人们的需要，出现了基于Internet和Intranet、采用TCP/IP协议的浏览器/服务器(Browser/Server，简称B/S)模式的MIS。采用该模式后，在客户端只需要安装一个通用的浏览器就可以了，同时B/S的大部分功能都在服务器上得到实现，故大大降低了日常维护的工作量，并且

客户端无需开发用户界面程序，用户的操作就变得异常简单，用户只要会用浏览器就行了。还有一个优点就是B/S模式不再局限于局域网内的应用，还可以通过 Internet 与外界直接进行信息交流 。

作为一个新建成的大型泵站，结合最新的计算机软硬技术发展情况,所以本系统考虑建立基于 Intranet/Internet 的 B/S 模式的 MIS。

3.2 软件实现考虑的三个主要方面

（1）Web 服务器端操作系统的选择。我们选择了微软公司最新的基于 NT 技术的 Windows 2000 Server操作系统,客户端主要是Windows 9x。

（2）开发技术采用 ASP（动态服务器页面 Active Server Page）开发技术。该技术是基于NT的开放式脚本开发环境,是最新的动态Web数据库应用开发方案。利用它可以实现复杂的Web应用、开发动态、高效和交互的 Web 服务器端应用程序。在泵站信息管理系统中，工作票的签字和调度指令需要进行交互操作，水位、电量和一些非电量需动态显示,因此采用动态页面技术来开发，经过实践，起到了很好的效果。

ASP 应用流程如图 2 所示。

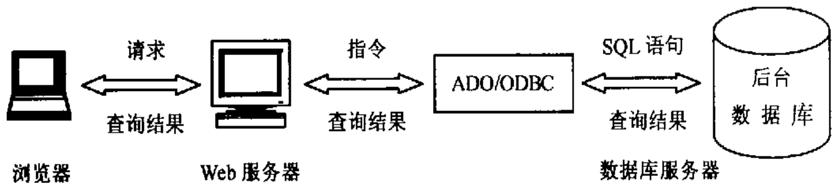

图 2 ASP 应用流程

（3）后台数据库我们选择了微软公司的 SQL Server7.0，它具有如下特点：

a. 全面的数据完整性保护，无论是复杂事务支持和高级安全性，还是以用户数据库模式支持用户的商业规划对象以及数据完整性保护都适用。

b. 与 Windows NT 集成，允许在 SMP（对称多处理）系统中实现彻底的多线程和对称多处理，并且可集成到分布式管理环境中。

c. 在低造价平台上的突出性能。

d. 一流的管理工具。

e. 对多服务器“分布式”事务的内在支持。

采用ASP+SQL Server的方式来开发MIS是目前比较流行的模式。ASP 采用 ADO（ActiveX Data Objects）组件，通过 ODBC 驱动程序连接数据库，从而构建一个大型泵站管理信息系统，具有高效、快捷、安全、经济等特性，而且开发人员完全是使用上层语言来开发程序、不需要了解任何关于底层的技术，完全可以实现复杂的Web应用，是一种十分有效的开发方式。

4 数据库中数据的采集

管理信息系统（MIS）中数据的输入是整个系统有效运行的基础，也是比较重要的一个环节。作为一个大型泵站，一方面每时每刻有许多实时的数据产生，这些数据通过第一层监测控制网进入操作站进行及时显示并保存于实时数据库中，然后通过文件交换的方式将部分必要的数据进入 SQL Server 数据库，其结构如图 3 所示。

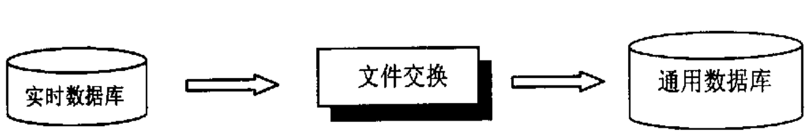

图3 实时数据处理流程

进入 SQL Server 通用数据库后，各级各类人员不要到现场就可通过Intranet了解当前机组和一些设备的运行情况；另一方面，远方调度指令和日常办公等产生的数据，通过网页交互功能就可传送，经 Web 服务器进入 SQL Server 数据库中保存。省防汛指挥部、省水情调度室以及泰州管理处的调度指令经水利系统广域网下达给有关现场领导，由领导根据情况经 Intranet 下达给相应的

操作人员进行操作,并将操作结果返回给有关部门。所有的数据传递都通过网络进行,实现了办公无纸化和自动化,大大提高了泵站的管理水平和管理效率。数据传递流程如图 4 所示。

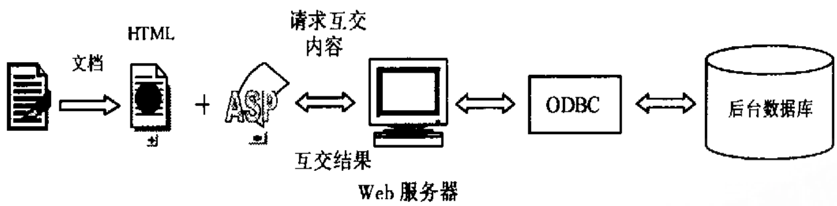

图4 办公数据传递流程

5 数据库安全设计

对于管理信息系统来说,数据安全是十分重要的内容,即如何才能达到既提供丰富而高效的操作、访问和查询,又要保证整个系统中的信息安全可靠。本系统中除利用Windows 2000和SQL Server本身对数据安全控制外,还从以下几个方面来保证系统信息的安全。

(1)系统具有多级权限管理,对泵站管理人员实行密码签名,对工程管理实行双密码进入,修改后记录修改情况。权限不够,不可操作。密码只能由系统管理人员进行维护,其余值班员仅能对自己的密码进行修改。

(2)系统中对于已实施或废除的操作票不许修改和删除。

(3)采用约束和触发器,保证数据的有效性和合法性。利用参照完整性等技术保证数据的完整。

6 结语

本系统的应用,对于提高整个泵站的管理水平,保障设备可靠运行和发挥水利设施的最大效能都起到很好的作用。同时该系统应用了软件技术中较先进的Web技术,使整个泵站的信息能通过 Intranet 或 Internet 直接浏览,以及在网上交互,真正实现了信息在大范围内的共享。

参考文献

1 Janmaire K.Engineering via the Internet Copmputer Aided Engineering, 1996,10(10): 54~59

2 吕少华.Web数据库开发与应用.科学出版社,2001.7

3 蔡灿辉.Web/Internet 环境下的可视化编程方法与实现[J].计算机工程与应用, 1999,(3)

4 陈国华 .Client/Server与Browse/Server——从胖客户应用程序向瘦客户转变[J].计算机工程与应用, 1999(6)

Design and Implement of Management Information System in a Lager Pumping Station

CHEN Xing, CAO Wei, YANG Peng *QIAN Fu-jun, QIAN Jiang*

(Dept of Electr and Engin, Engin Coll,Yangzhou Univ) (Taizhou Yinjiang River Administration of Jiangsu Province)

Abstract: This paper introduces the method of management information system design and implement in a lager pumping station. Controlling automation and non-paper office work are realized by setting up administration Intranet. And Tianzhou Yinjiang River administration connects with Responsible Department, provincial flood-control head quarter and provincial regimen with the water professional wide net, to execute far transfer, signature with net and reversion for variety information and schedule instruction with Web technology.

Key words: Large pumping station, Management information system, Web technology, Non-paper of office work