

大坝安全管理信息系统构成初探

万定生 赵斌

(河海大学 南京 210098)

关键词 大坝安全 计算机网络 数据库 安全管理

水电站大坝的观测项目较多,随着观测年限的增加,已积累了大量的观测资料,对这些资料进行及时整理和分析,用于评价大坝的安全状况,其工作量十分巨大。而且,由于各种条件限制,水电站大坝管理人员通常不易对观测资料进行及时处理,一般委托有关单位用 1~2 年的时间来完成,因而不能迅速有效地将观测资料分析成果用于监控大坝的安全运行,也就不能及时地发现隐患,以至延误时机,造成不必要的损失。与此同时,为了定期对大坝进行安全检查,各省局和水电站为此需要花费大量的人力、财力、物力和时间。因此,开发大坝安全管理信息系统具有十分重要的现实意义。

1 系统的目标和总体结构

1.1 系统目标

大坝安全管理信息系统的主要目标是大坝管理人员利用计算机系统进行数据采集、处理、存储,并进行科学管理、及时分析,为大坝安全管理部门提供决策依据,从而提高大坝安全管理水平。大坝安全管理信息系统由计算机网络系统、数据库系统、数据采集系统和大坝安全管理数据处理分析系统四个子系统组成。其具体目标如下。

a. 观测数据采集系统能够迅速、准确、及时地采集大坝观测数据,为整编和分析信息服务。

b. 观测资料自动整编系统能够对观测信息进行粗差识别、系统误差识别、数据转换整编等工作,建立整编数据库,并报表输出,替代手工整编工作。

c. 模型系统能够根据整编数据库中的数据建立各测点的数模模型,并建立模型库,为预测和分析服务。

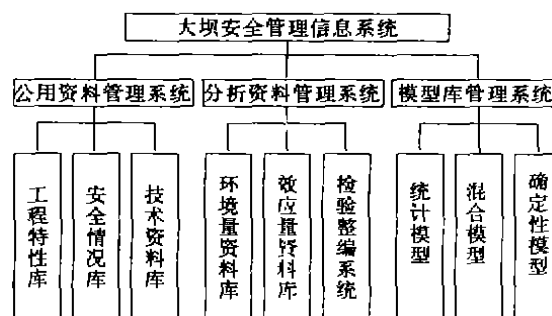
d. 大坝基础公用资料数据库能够包含工程概况、工程图纸、安全情况、施工质量、地质情况、重大事故、观测仪器布置、材料参数、重要技术资料等,为各部门提供共享信息。

e. 大坝安全管理业务处理系统能够管理所有数据库,并完成大坝安全管理的一般业务,能监督管理人员的日常工作,完善观测制度,提高观测人员素质。

f. 为大坝安全决策分析系统留有数据接口,具有可扩充性。

1.2 系统的总体结构

为了实现上述目标,满足大坝安全管理的需要,大坝安全管理信息系统的总体结构包括系统软硬件平台和应用软件。系统软硬件平台包括由服务器和客户机组成的局域网络系统、通讯系统、观测数据采集的硬件平台、基于 Client/Server 结构的数据库系统和用户操作平台。大坝安全管理信息系统应用软件是基于数据库操作的应用程序,其具体结构见附图。



附图 大坝安全管理信息系统应用软件结构

2 系统建设原则

大坝安全管理信息系统必须以事实为依据,以各种规范为准绳,对大坝的安全状况和安全级别作出评价。大坝安全管理信息系统是大坝安全评判专家系统的基层系统,既具有一般信息系统的特点,又具有其本身的专业业务特点。在系统建设时,必须关注以下原则。

a. 先进性和实用性相结合原则。大坝安全管理信息系统涉及面广,结构复杂,开发中应在保证其实用性的前提下,尽可能采用先进技术。实用性原则是建设大坝安全管理信息系统的第一原则,大坝的安全直接关系到广大人民群众的生命财产安全。因此,选择工具和系统结构必须具有实用性和可靠性,不实用的或虽然先进但无成功例子的技术不能

采用,不能把大坝安全管理这一领域当作先进技术的“试验田”。

b. 安全性和可靠性原则。由于大坝运行的数据和重要的图文信息都在系统上处理和存放,系统的安全性和可靠性成为系统建设的重要任务,在系统建设的开始就要建立完整严密的网络资源存取控制体系,划清用户权限,杜绝使用盗版软件,防止计算机病毒的入侵。在硬件方面,要有备用手段和迅速切换能力,保证系统正常运转。在软件方面,对信息存储要建立保护措施,使用安全性和完整性功能较强的数据库管理系统,防止数据泄密和破坏。

c. 实时性和界面友好性原则。在日常工作中,系统数据采集要实时,保证大坝运行期观测数据的完整性。在紧急防范情况下,系统处理要及时,处理时间不能超过1小时,确保系统在紧急情况下的实时性。由于目前大坝管理人员对计算机知识了解不多,因此要求系统界面友好,操作方便,提示丰富,操作人员无需了解计算机内部的工作过程。

3 系统选型

3.1 系统结构选型

大坝安全管理信息系统是大坝运行时的综合信息系统,要从数据处理系统逐步发展到辅助决策系统,因此系统结构上要考虑先进性和实用性。综合大坝安全管理诸多因素,选择目前流行的微机局域网较为理想。微机局域网技术较为成熟,为我国许多工程管理部门所采用。局域网(LAN)是计算机通信的一种形式,通常是由一组具有通信能力的个人计算机相互连接构成,一般限制在有限的距离内,实现各计算机之间的信息传递。计算机局域网一般具有下列特点:①仅仅工作在有限的地理范围内,一般是几公里以内的地理范围;②具有较高的信息传递速度;③可根据用户需求建立灵活的网络结构,能将多种不同机型的微机、小型机及大型主机连成网;④通信线路支持多种通信介质。目前,微机局域网的开发工具比较丰富,易开发、易维护和易扩展,符合计算机系统应用发展的趋势。

3.2 系统软件选型

3.2.1 网络操作系统

网络操作系统是网络的核心。对于大坝安全管理信息系统,拟采用目前技术上比较成熟的网络操作系统——NetWare操作系统。NetWare是专门为建立网络的计算环境而设计的多任务、高性能的网络操作系统^[1],它不像其它一些网络操作系统那样是运行在微机操作系统(如DOS)之上,而是直接对文件服务器的CPU和存储器进行管理,从而使访问存储器的速度更快,操作更为有效。同时,NetWare支

持多种协议(包括TCP/IP),多种网络拓扑结构,并能很方便地进行网络互连^[1]。目前,国际上有50%以上的网络工程采用NetWare作为操作系统。

3.2.2 客户机操作系统和开发工具

客户机是直接面向用户的,操作系统必须是面向用户的操作方便的系统,因此,Windows和中文之星是最佳组合。Windows 3.1中具有丰富的工具软件,使用方便,操作简便,为大多数用户所熟悉,客户机端的开发工具较多。大坝安全管理信息系统的开发工具应符合Client/Server体系结构的要求,达到分布式处理的目的。PowerBuilder和Visual C++是Client/Server体系结构中客户端的最优秀的开发工具,被许多客户机用户所采用。

3.2.3 网络数据库管理系统选型

Client/Server模型是大坝安全管理信息系统运行的主要模式,因此,数据库管理系统应符合Client/Server模式的要求。为了实现后台数据处理和信息共享,必须选用高性能的大型数据库管理系统。目前,常用大型数据库管理系统主要有两种,即ORACLE和SYBASE,这两种数据库管理系统从功能上分析,用户都可选用。

ORACLE和SYBASE均具有良好的开放性。ORACLE能够运行于PC机、RISC工作站、小型机直到大型机的90多种硬件平台和30多种操作系统上,且具有相同的用户界面,使得异种机和异种网能够共处在一个同构的DBMS下,实现了数据源的超同化和统一化^[2]。可见,ORACLE的可移植性和交互一致性非常好,这种开放性是应用资料整体化的体现,对数据资源维护非常有利。SYBASE具有一个能够使自己处于技术领先地位的Client/Server体系结构,其Open Client和Open Server均可独立运行在没有SQL Server核心的机器上,支持UNIX,SCO UNIX,NetWare,Windows NT和OS/2等主要操作平台。但SYBASE的开放性最主要的具体是在互操作性方面,不仅提供对ORACLE, Informix, Ingres, RDB, DB2和Foxpro等RDBMS进行有效访问的机制,而且能够对文件系统提供异构集成机制,同时还有120多个工具厂商的第三方支持,从而体现了一种广泛的技术合作和有效的异构集成战略眼光^[3]。所以,SYBASE的开放性主要表现为对应用集成化的思想,这对不断适应应用环境变化和长期保护应用资源非常有利。

4 系统的实施和管理

大坝安全管理信息系统是一个综合而复杂的系统,是大坝管理工作走向现代化管理的重要标志,为了能使系统建设成功,必须制订有效的系统实施和管理措施。
(下转第61页)

称均匀加热,温度控制在 200~400℃,并立即对转轮各叶片气蚀区,对称喷涂铬镍粉(铬粉占 2/3、镍粉占 1/3),把两种混合粉在喷枪中熔解成液体状,均匀地喷射在经预热处理的叶片空蚀处,然后让其自然冷却;再利用磨光机磨光其表面。转轮经处理后,检查其是否变形和是否有裂纹存在,用原石膏模型进行校核,发现叶片形态仍有微小变形,下环直径减小 1 mm,叶片出水口开口间距离不同程度地变大,其最大值为 2.3 mm。根据有关规定,以上变形数值在允许范围内,是可行的。最后对转轮进行静平衡测量,不平衡重量仍低于 1.6 kg,在允许范围内。

此后,东圳水电站又考虑修补 1# 机组转轮叶片海绵状气蚀损伤方案。根据葛洲坝水电站的经验,采用软柱材料修复空蚀损伤可以防止转轮变形,且工艺简单,检修期短。据此,东圳水电站选择 1# 机组转轮进行试验性修复。先选择对称的两片叶片,将空蚀海绵体磨去,使其露出基本金属,再用洗洁剂清洗干净;然后把两种专用神奥胶(甲、乙)配均匀搅拌,除去空气,用专用工具加压涂抹气蚀部位;其后利用水银灯低温加热,使胶体凝固后,再打磨抛光。神奥胶完好凝固后具有与玻璃钢一样的机械强度,

耐冲击,与金属基体能很好的结合。

3 结 语

东圳水电站水轮机空蚀修复后,已从 1992 年运行到 1995 年 12 月,为检查修复效果停机后从尾水进入孔检查转轮,检查 2# 号机组转轮,发现叶片出水边背面成光泽金属面,未出现海绵蜂窝状空蚀损伤;机组静动平衡在允许范围内,机组出力不但没有下降反而略有增加。检查 1# 机组转轮,发现叶片出水边背面光泽金属面海绵状周围布满麻点,并且空蚀损伤深度加深。检查 3# 机组转轮,原焊肉在该处剥落,又被空蚀破坏成孔洞,海绵状金属裸露。机组经过 4 年运行说明,采用氩弧焊条加热喷镀工艺修复转轮效果比较理想。此方法的缺点是必须吊出转轮,检修工期长。而采用填补电焊法,虽然不需吊出转轮,可因地制宜检修,工期短,但补焊易被剥落,转轮需局部预热,易导致变形,使修复后的转轮叶片偏离原有流线型,造成效率略有降低。因此,东圳水电站拟采用氩弧焊加热喷镀工艺对 1# 和 3# 机组转轮进行空蚀损伤修复。

(收稿日期:1996-11-15)

(上接第 57 页)

a. 加强组织领导。由水电厂厂长、主管部门领导和总工负设和管理,在系统实施过程中遵循“统一领导,统一规划,统一建设,统一管理”的系统工程原则。

b. 加强观测数据的规范化建设。各大坝观测数据众多,目前许多情况下,由于人为的因素而造成的漏测、虚测、精度不符合要求的情况还很严重,对大坝安全的分析评判极为不利。

c. 加强业务合作。系统的开发建设必须与科研机构、大专院校合作,把管理业务和计算机技术紧密结合起来,建立系统,改进系统,完善系统。

d. 重视人才培训。各大坝电厂大都分布在比较偏僻的地方,计算机应用及专业人才比较缺乏,虽然目前计算机系统界面比较友好,直观易用,但为发挥其复杂而强大的处理能力仍然需要进行技术培训。

e. 在系统管理上要明确专人负责管理和维护,并有专项系统维护费用,以保证系统的日常运转、版本升级和系统功能扩展工作。

5 结 语

大坝安全管理要走出手工管理阶段,走向科学化的管理时代,必须加强安全管理信息系统的建设。作者根据福建省电力工业局的需求,采用 Client/Server 结构,开发了一套福建省大坝安全管理信息系统,在大坝安全管理信息系统的建设方面作了一点

探讨。该系统采用 Client/Server 结构,网络操作系统使用 NetWare,数据库管理系统采用 SYBASE,客户端操作系统采用 Windows 3.1 和中文之星,开发工具采用 PowerBuilder 3.0a 和 Visual C++ 1.0。大坝安全管理问题是一项错综复杂的问题,本文在大坝安全管理信息系统的建设方面作了一点探讨,如何进一步完善和发展大坝安全管理信息系统,还有待计算机技术人员和大坝安全管理人员进一步探讨。

参考文献

- 1 刘家鑫等. Novell 网技术概论. 南京:南京大学出版社, 1993. 130~139
- 2 史金松等. 关系数据库 ORACLE 系统及其应用. 南京:河海大学出版社, 1991. 2~10
- 3 杨孝如. SYBASE 关系数据库——SQL Server. 北京:国防工业出版社, 1995. 2~3

(收稿日期:1995-12-21)



祝讀者新年進步 萬事如意 2000