

水利工程数据库维护模式探讨

虞开森¹ 骆小龙¹ 谢放²

(1. 浙江省水利信息管理中心, 浙江 杭州 310009; 2. 浙江省水利水电勘测设计院, 浙江 杭州 310002)

摘要 :以浙江省水利工程数据库建设为背景,详细探讨了数据库建设完成后的维护管理问题,提出了省、市、县三级分工协作的维护模式,并通过临时数据库建立数据维护的安全缓冲区,通过服务器群实现数据的安全备份和网络荷载分解等,最终构建形成一个权限分级明确、数据传输安全可靠、维护快速高效的基于网络运行的工程数据库维护管理系统。

关键词 水利工程数据库 数据库维护 浙江省

中图分类号 :TV-37

文献标识码 :B

文章编号 :1006-764X(2005)04-0059-04

Study on maintenance of database for water resources engineering // YU Kai-sen¹, LUO Xiao-long¹, XIE Fang²
(1. Information Management Center of Zhejiang Water Resources, Hangzhou 310009, China; 2. Zhejiang Survey and Design Institute of Water Resources and Hydropower, Hangzhou 310002, China)

Abstract : With the water resources engineering database of Zhejiang Province as an example, a discussion was made on the manner for maintenance and management of the database after its construction, and a three-level (province, city and county) coordinating mode for maintenance of the database was proposed. By adoption of some valuable techniques, such as the employment of the temporary database for development of security buffer area and the use of serial servers for data copy and reduction of network loads, a water resources engineering database maintenance and management system was developed. The present system operating based on the network is clear in purview classification, reliable in data transfer, and highly efficient in database maintenance.

Key words : database for water resources project; database maintenance; Zhejiang Province

水利信息化建设的首要工作是各类数据库建设,包括历史水文数据库、实时水雨情数据库、水利工程数据库、水利地理空间数据库等的建设。最近几年不少水利部门正在广泛开展水利工程数据库的建设,由于建库涉及的水利工程种类繁多(国标^[1]所确定的水利工程就有 19 类),工程时间跨度较大,工程建设规范不统一等,都给数据库的建设带来了很大的难度,而水利工程数据库建设完成后如何动态维护则是一个更为重要的问题。本文以浙江省水利工程数据库建设为背景,探讨水利工程数据库建设完成后,如何更好地进行数据库的维护,并重点探讨维护的模式。

1 水利工程数据库建设模式

水利工程数据库的建设模式主要由其今后应用的覆盖范围决定,比如,一个单纯的水利工程管理局所建设的数据库通常是其所管理的具体工程的数据库,水库管理局就只建其所管的某座水库的数据库,而省级水利工程数据库,其基本的覆盖范围是全省各水利部门,所包含的工程也是所有的水利工程。鉴

于此,省级水利工程数据库的建设模式应该在数据库的使用面、包罗性、拓展性及安全性等四方面去把握,具体来说就是:

a. 在使用层面上要求水利工程数据库是一网络数据库,因为只有网络数据库才能提供给全省各级水利部门使用,也才能为今后逐步开展的各类业务应用系统提供数据服务。

b. 在建设内容的包罗性上要求水利工程数据库是一个综合数据库。省级水利工程数据库包括了所有水利工程类,每类工程又包括了规模不一的多级水利工程,另外,存储的数据不单有工程的属性数据,还有工程图纸、多媒体影像资料等,因此是一个综合性较强的数据库。

c. 在数据库的拓展性上要求水利工程数据库具有良好的数据接口。数据库建设完成后主要是为今后的各类业务应用系统提供数据服务,这些应用系统要通过数据接口的连接才能获得数据,实现数据交换,因此,必须具有良好的数据接口。

d. 最后,水利工程数据库要有高度的安全性。

人员所能维护的具体水利工程是不同的,在权限分配时必须明确。③操作要素:对水利工程数据库的维护有多种操作形式,如工程注册、工程关联、数据录入、数据审核、数据修改、工程维护等,每种操作对人员的要求都是不同的。如数据录入是很基本的工作,普通工作人员就可以,而数据审核则需要对工程比较了解的技术人员承担,对入库后的数据修改则可能需要部门主管承担,这些就在操作要素中加以限定。

在确定用户的权限因素后,即可进行用户的建立(见图2)和分级授权(见图3)。

Figure 2 is a screenshot of a web-based user management interface. The title is '用户管理' (User Management). Below the title are three tabs: '增加用户信息' (Add User Information), '更改用户信息' (Change User Information), and '管理用户权限' (Manage User Permissions). The 'Add User' tab is active. The form contains the following fields: '用户名:' (Username) with value 'wangzhan'; '中文名称:' (Chinese Name) with value '温州管理员'; '用户密码:' (User Password) and '密码确认:' (Confirm Password) both with masked input; '用户角色:' (User Role) with a dropdown menu showing '业务员'; '是否有统计操作权:' (Has statistical operation rights) with a checked checkbox; '用户职务:' (User Position) with a dropdown menu showing '组管理员'; '管理范围:' (Management Scope) with a dropdown menu showing '温州市'; and '已选范围:' (Selected Scope) with a dropdown menu showing '温州市'. At the bottom, there are three buttons: '增加用户' (Add User), '取消' (Cancel), and '确定' (OK).

图2 组管理员建立

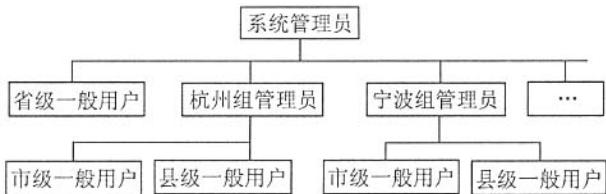


图3 分级授权过程

a. 数据库的系统管理员先建立市级组管理员,对市级组管理员只是限定其所能操作的具体地级市(通常只分配一个市),而不限定其工程类和对数据库的操作功能(即可以操作该市所有工程类和所有操作要素);系统管理员还可建立一些省级用户,这些用户可以维护全省范围的水利工程,但对具体的工程类和对数据的操作功能还是加以限制的。

b. 市级组管理员负责建立市级用户和县级用户,市级用户可以维护多个县的数据,而县级用户通常只能维护本县的数据;市级组管理员分配给市级用户的区域只能局限于其本身被授予的区域范围。

c. 用户级别分普通用户和组管理员两种,组管理员拥有创建用户、删除用户、修改用户以及设置用户权限等操作的权限,普通用户则只能进行所规定权限的数据操作。

经过上述的权限要素设置、用户组的建立及对用户的分级授权就可实现水利工程数据库省、市、县三级的维护管理模式,依托网络通过数据维护 WEB

页面实现水利工程数据库的日常维护。

通过分级授权建立的用户是区域、工程类、操作三要素的结合体,具有相应的数据维护权限。但在数据维护前,首先要通过系统对用户的认证。浙江省水利工程数据库管理系统对用户实现单点登录、统一用户、统一认证的管理模式,即一个用户账号在某一时刻只能由一个用户终端登录(账号重复登录时系统立即提示),所有用户认证都由一台服务器集中完成,对未经认证的用户,系统不提供任何数据维护和数据服务功能。

用户登录后,系统根据其维护权限,自动限定该用户的操作范围,并对其所做的任何维护操作进行痕迹跟踪,以日志形式记录保存,供系统管理员备案查询。

通过单点登陆和痕迹跟踪,不仅有助于保障用户账号的安全,更能保障工程数据的安全。

4.3 数据维护行为本身对数据库的冲击

水利工程数据库维护过程虽然通过省、市、县三级的维护管理模式可以顺利开展具体的维护工作,但由于数据库维护人员遍布全省各地,操作水平差异大,一些误操作可能导致数据的异常,而网络的异常和一些针对数据库的恶意攻击也容易对数据库产生较大程度的破坏;此外,水利工程数据库在接受维护的同时,还提供管理人员查阅数据,提供其他业务应用系统的数据访问等,为避免数据维护工作对正式数据库内的数据产生冲击,特设立临时数据库专门供数据维护使用。临时数据库拥有与正式数据库相同的库表结构,但内在的工程数据只是未作审核的数据,仅供数据录入使用,只有数据录入人员通过数据维护系统才能进行查看、修改等操作,其他人员无法对其查询和浏览。

临时数据库内数据要进入正式数据库,首先要由数据录入人员在确认录入完毕后提出数据审核请求,并由具有相应审核权限的人员对工程数据进行审查并在确认准确无误后通过审核方可进入正式数据库。同时,审核人员有权对不符合要求的工程数据拒绝通过审核,并退回给数据录入人员重新录入。具体的作业流程如图4所示(图中数字表示流程的顺序)。

临时数据库在数据维护和数据服务两者之间建立了一个缓冲区,既提高了系统运行的安全性,又能保证数据维护和数据服务两者相对独立地进行。

4.4 数据备份

数据库维护管理还有一项很重要的工作就是数据备份,外接磁带机或光盘刻录可以解决这一问题,但这样做还不够全面,这是因为水利工程数据库建设完成后,其服务对象是全省的各个水利部门,这么多的服务对象如果都集中访问省水利厅的一台服务

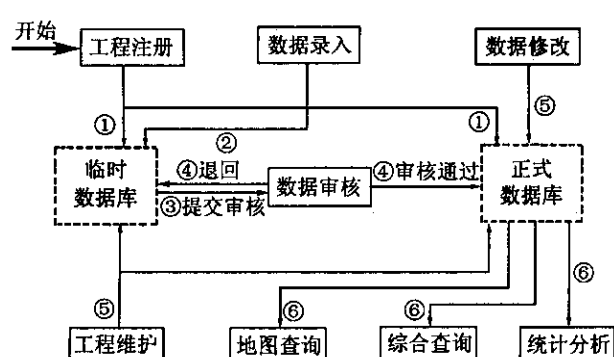


图4 水利工程数据库维护流程

器,会造成负荷过重、响应过慢等问题,同时,病毒攻击、设备硬件故障及火灾等都可能对该服务器中的数据造成不可挽回的损失,为此本文提出采用服务器群的方式实现数据的异地备份和分担网络荷载。

服务器群是同时将安装有相同数据的服务器分别放置于浙江省水利厅和全省 11 个地市水利局,实现荷载的分解及数据安全同步,具体作用为:①对数据和服务实行异地备份,充分保障水利工程数据的安全性。②实行服务器荷载分担,全省 12 台水利工程数据库服务器形成一个有机的服务器群,并由系统统一管理调度,省水利厅服务器除提供其他服务器相同的数据服务外,还提供系统单点登录、统一用

户、统一认证、统一授权等管理服务。③实行网络荷载分担,分区域提供用户服务方式减少了省级网络的数据包流量,可大大减轻省级网络的荷载,节约网络带宽资源,降低网络运行成本。④通过专门的数据更新同步代理程序实现省水利厅主服务器对其他各服务器的数据分发,以保证服务器间数据的一致性。

5 结 论

水利工程数据库的维护模式是值得很好研究的一个课题,数据库作用的发挥是与其维护模式紧密相关的。本文根据水利工程数据库的特点,结合我国对水利工程管理的现状,提出了以网络为载体建立省、市、县三级协同维护,临时数据库与正式数据库有效结合以及通过服务器群实现数据异地备份和网络荷载分解等的维护模式,这既能很好地保证数据库维护工作的日常进行,又可以确保工程数据的惟一、完整和及时。

先进的 IT 技术只有与现行的管理模式很好地结合才能发挥作用,本文提出的数据库维护模式经实践证明,能很好适应水利系统的实际工作。

参考文献:

[1] SL213-98,水利工程基础信息代码编制规定[S].

(收稿日期 2004-07-19 编辑 熊水斌)

(上接第 58 页)转换的复杂度采取相应的 DTS 工具进行各表数据的导入和转换。①时间维表数据的导入。使用 DTS 设计器建立一个数据转换包,在创建新转换时,通过对源和目的字段的日期格式的设置,实现年、月、日、时等时间粒度的提取。②位置维表数据的导入。位置维表中大部分字段的数据都是来自于原工程部位数据库(md_gcbw)中的测点信息表(xldmd_cdx),而且不需要类型及内容的转换,只是简单的数据移动,所以可以使用 DTS 导入\导出向导来交互地完成位置数据的装载。③其他表数据的导入。其他几张表的数据转换都可以通过以上的两种方法进行数据的转换和导入,只是在处理过程中稍有不同。当碰到复杂的数据转换时,可以在创建新转换时编写转换脚本。另外,以上使用 DTS 工具进行数据转换和导入的过程,都可以保存为一个 DTS 包,以备日后对新数据进行转换和导入。

4 结 语

小浪底大坝安全监测数据仓库的建立将更能满足资料分析、信息挖掘和综合评判、安全监控等需求^[3],一些相应技术、方法、工具的应用将在一定程度上解决原系统存在的知识贫乏、分析手段不灵活、缺乏二次分

析能力、数据不一致等问题,为小浪底水利枢纽工程提供一个良好的数据体系化环境,使小浪底大坝安全监控系统展现更强的活力和应用价值,延长其生命周期,使其先进性和实用性达到一个更高的层次。

另外,基于数据仓库的大坝资料分析和安全决策系统是一个庞大、复杂、涉及面广的综合系统,本文虽然初步建立了小浪底大坝安全监测数据仓库,实现了部分功能,但有待于进一步提高和完善。因为一项技术的引入,在解决问题的同时也会带来新的问题,特别是如何灵活地运用数据仓库软件提供的各种接口开发适合分析大坝监测数据的 OLAP 工具软件,如何开发有关挖掘算法的数据挖掘工具对监测数据进行有效的挖掘以及数据仓库本身一些技术问题的解决,都需要做进一步的研究。

参考文献:

[1] 舒云星,李晶,贺贵明.三峡工程安全监测信息系统决策支持数据仓库技术[J].计算机工程,2002,28(11):108—110.

[2] 袁连海,陶宏才.基于数据仓库的数据转移方法[J].电脑开发与应用,2002,15(2):58—62.

[3] 宋小刚.数据仓库技术在大坝资料分析与安全决策中的应用研究[D].南京:河海大学,2004.1—2.

(收稿日期 2004-06-22 编辑 熊水斌)