

新疆塔里木河流域信息化规划设计研究

丁斌, 吴晖

(黄河水利委员会信息中心, 河南 郑州 450003)

摘要: 为了加快塔里木河流域的信息化建设, 促进信息化建设从分散到集中、从无序到规范, 开展“新疆塔里木河流域信息化规划”, 介绍了“信息化规划”的总体框架, 从基础设施、应用支撑平台、应用系统、保障环境和系统运行环境等方面进行了分析, 并对逻辑结构、服务中间件、数据传输交换模型等关键技术进行了研究和讨论。通过“信息化规划”建设实施, 制定统一的标准、接口, 把塔里木河流域治理开发等相关业务处理与信息化有机结合, 初步实现塔里木河流域不同区域的数据交换和共享, 以此提高塔里木河流域治理、开发和管理水平。

关键词: 数字流域; 信息化; 规划设计; 总体框架; 塔里木河流域

中图分类号: TV213.4; TP274

文献标识码: A

文章编号: 1672-643X(2017)04-0158-04

The informatization planning and design on Tarim River basin in Xinjiang

DING Bin, WU Hui

(Information Center of Yellow River Conservancy Commission, Zhengzhou 450003, China)

Abstract: In order to accelerate the information construction of the Tarim River Basin and adapt to the Tarim river basin integrated water resources management needs in the new unified management system, the informatization planning on Tarim River Basin in Xinjiang was taken place based on the information system and application achievements of Xinjiang Tarim River Basin Comprehensive Control Projects. Xinjiang Tarim River Basin informationization planning goals and construction tasks were introduced in this paper; meanwhile, the contents on business applications, application support platform, infrastructure, standard system and so on have been analyzed. In addition, the key technologies such as logical structure, service middleware and data transfer and exchange model are studied and discussed. Through the information planning construction and implementation of the development of a unified standard and interface, the Tarim River Basin management and other related business processing are combined with informatization, so as to exchange and share the data of the Tarim River Basin in different area, which will improve the governance, development and management of the Tarim River Basin.

Key words: digital basin; informationization; planning and design; overall framework; Tarim River Basin

水利信息化建设是水利行业进行技术升级的一个历史过程, 是基于可持续发展理念的高技术发展策略, 是由传统水利走向现代水利的必由之路。近年来, 我国水利信息化发展迅猛, 随着“数字流域”建设为主的“数字水利”建设取得了较大的发展, 如“数字黄河”、“数字长江”、“数字海河”等, 大大地促进了流域管理的科学化和现代化, 为新疆塔里木河流域信息化建设积累了大量的经验。新疆塔里木河流域信息化建设是一个复杂而庞大的系统工程,

要建设一流水平的工程就需要编制一个合理的、科学的并具有前瞻性的规划^[1-2]。

“新疆塔里木河流域信息化规划”(简称“信息化规划”)是以先进的信息化技术为支撑, 对塔里木河流域的自然地理、生态环境、社会经济、水资源管理、生态保护、工程管理、防灾减灾等各种信息, 按照统一的地理空间框架进行整合, 形成一个集多分辨率、多角度、多维时空一体化的数字集成平台和虚拟环境, 在这一平台和环境, 把塔里木河流域治理开

发等相关业务处理与信息化有机结合,以此提高塔里木河流域治理、开发和管理水平,并带动塔里木河流域水利现代化的实现^[3]。

1 三重共享两级服务的总体框架模型

塔里木河流域信息化建设覆盖了塔里木流域及其相关地区,涉及到塔里木河流域管理局各个业务包括信息采集、传输、存储、信息标准与管理、应用系统等的建设,其关键在于实现塔里木河流域各种数据的整合、各种分析方法的融合以及为领导决策提供支持信息等。规划提出了综合三重共享和两级服务的总体框架模型(简称“三重两级”)如图1所示,实现了基础设施、数据和业务应用的共享,通过提供数据和业务功能的全局服务。主要包括基础设施、应用支撑平台、应用系统以及信息化保障环境和信息化系统运行环境等^[4]。

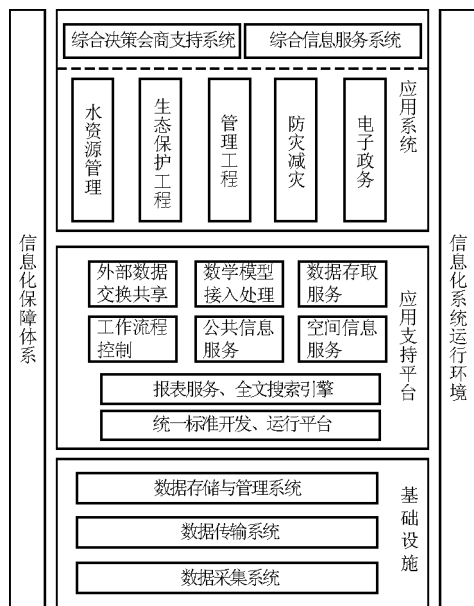


图1 塔里木河流域信息化建设总体框架

应用系统是塔里木河流域信息化的具体体现,是展现在人们面前的窗口,塔里木河流域信息化建设的最终目的是为塔河有效治理提供决策支持信息。开发水资源管理、生态保护、工程管理、防灾减灾、电子政务等应用系统,为塔河治理业务提供专业决策支持和信息服务。基于虚拟仿真技术的决策会商在应用系统专业决策支持基础上,为塔河治理提供综合决策支持功能。基于门户技术的综合信息服务系统在各业务系统和电子政务的支持下,为日常工作、管理等各个方面提供各类信息服务的支持^[5]。

应用支撑平台是塔里木河流域信息化资源的管

理者,也是服务的提供者。应用支撑平台可划分为三大块:一是直接提供给应用展示服务的公共应用服务;二是提供给业务处理和各种信息交互处理的专业应用、交互服务;三是为这些服务提供开发、测试、运行环境支持的统一标准开发、运行平台。其中公共应用服务包括用户管理身份认证、综合检索、GIS平台、目录服务、报表工具、移动平台等部分组成;专业应用服务包括资源管理、数据交换、模型接口、业务应用中间件等部分组成。应用支撑平台是一个开放的资源共享和应用集成以及可视化表达的公用服务平台,是业务应用的重要支撑。其开放性表现为自身随业务应用的建立而不断拓展与完善^[6]。

基础设施主要是处理各类信息从采集到数据的处理和存储的过程,是塔里木河流域信息化建设的基础,是水利信息工程与水利实体工程间的接口,是水利信息的主要来源之一。根据塔河治理工作流程和业务需求分析,广泛地采集塔里木河流域信息化所需空间信息资源,通过覆盖全流域的宽带计算机网络,快捷、实时地将采集的数据传输到数据存储与处理系统。

信息化保障体系是由信息化标准体系、安全体系、建设和运行管理机制、政策、投资和人才队伍等要素构成,是支撑水利信息化不断发展的基本保障。

信息化系统运行环境是由网络设备、服务器与存储、机房和基础支撑软件等组成。除硬件设施外,还包括所有商品化的基本支撑软件环境和工具,集中了所有除数据资源、信息采集与工程监控资源以外的其它可共享资源,是水利信息化建设中不应重复建设并实施资源共享的主要部分^[7]。

2 信息化规划设计逻辑结构

“信息化规划”的基本组成包括了应用系统、应用支撑平台、基础设施等,它们在逻辑上是一个整体,图2描述了它们之间的相互逻辑关系及其内部的逻辑关系^[8]。

塔里木河流域信息化建设是在数据传输网络上,将遥感监测数据、自动监测数据、人工观测数据等方式采集的数据存入数据中心,通过以数据交换和共享服务为特征的数据交换(存取中间件),为应用系统提供支持,同时,还为业务模型提供管理服务(模型库)。应用支撑平台中的公共应用服务主要与应用系统结合较为紧密,专业应用服务主要与数据库结合较为紧密,它们之间通过标准的相互协议,

相互关联,协同工作。在资源管理方面虽然划分为专业应用服务,但基础设施中的软、硬件资源的管理在逻辑上也应划分到资源管理中统一管理。综合决策会商是按照需求进行组织加工处理,形象直观的汇报给决策者,让决策者快速了解会商主题事件发生的前因后果,充分利用三维地理信息系统和遥感技术等信息技术手段,特别是重点防洪区域要利用高精度空间地理信息手段,辅助决策支持分析,满足决策者对信息时间、空间变化的了解,进一步提高制定决策方案的科学性。综合信息服务是面向整个塔里木河流域日常工作进行服务的应用,它以各专业应用系统和电子政务系统为主体,通过门户技术实现统一访问入口^[9]。

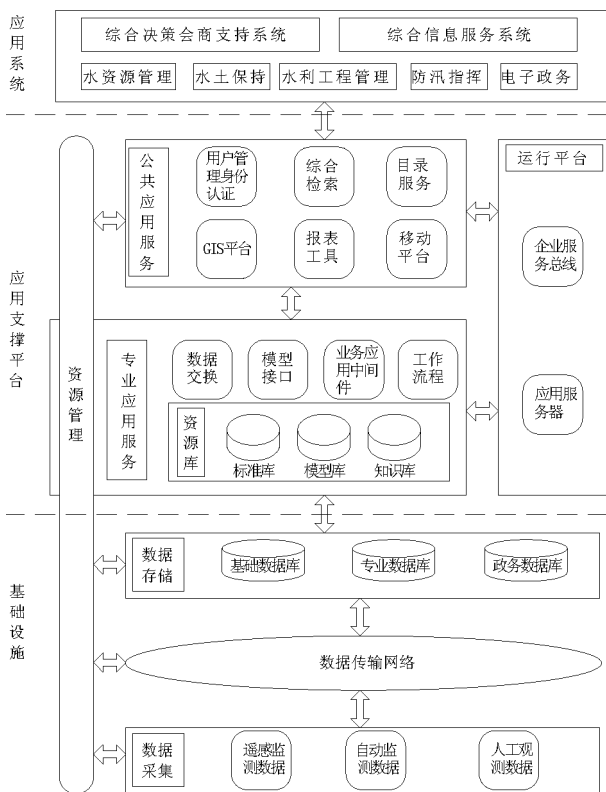


图2 规划逻辑结构图

3 规划关键技术分析

3.1 应用服务平台设计

“信息化规划”是一个异构的、分布式的大型信息系统,必须采用开放式体系结构,信息共享、功能复用和分布式对象间的互操作等,是“新疆塔里木河流域信息化规划”工程的核心技术问题,应用支撑平台的构建就是为了解决这些问题^[10]。

应用支撑平台的功能主要包含两部分,一是资源的管理,二是服务的提供。这里资源指的是服务

中间件、知识库、模型库、标准体系以及共享数据等。服务是指应用系统为了完成某项任务向应用支撑平台发出请求,而应用支撑平台将通过其服务管理机制为应用系统提供所需的服务。因此应用支撑平台是技术核心内容,是实现“信息化规划”资源共享、统一标准的保障,是“信息化规划”和一般意义的塔里木河治理工作信息化的核心区别。

3.2 知识库和模型库

3.2.1 知识库 知识库及其管理系统实质上是把专家系统的技术加入到决策支持系统中去,形成智能型的决策支持系统,以提高系统的决策水平和决策自动化的程度。知识库系统是一种资源的集成,包括硬件、软件、信息及有关人员。建设具体内容包括知识获取机构及人员、知识库及相应的存储机构、知识库管理系统及相应的设备和知识库管理人员。知识库是应用支撑平台的有机组成部分,它所存贮的知识的对象是塔里木河治理、开发和管理。因此,具有明显的塔里木河水利特征^[11]。

3.2.2 模型库 模型库是一个庞大的业务处理集,它直接为各业务服务。模型库是按照共享协议和相关标准而编制的功能单元的集合。数学模型是实现业务应用数字化处理的技术核心。根据业务应用的不同,把专业数学模型分为河道与工程管理模型、水资源管理模型和水土保持模型三大类,另外还包括空间信息基础模型和公共模型,每类模型由一组模型组成^[12-13]。通过模型库管理,用户可以新建一个模型,显示一个模型,修改一个已有的模型,查询已有的所有模型,打印出指定的模型,删除不需要的模型,将编译通过的新建模型或修改后的模型植入模型库中,并在模型字典中加入该模型的属性信息。

3.3 信息服务中间件

中间件的建设将改变传统信息化工程重复建设的现象,大大节约投资,也将改变各个部门信息化建设各自为政的现象,实现统一建设、资源共享。同时,信息服务中间件是一种可以重复利用的资源,保证可扩展性。

3.3.1 数据服务中间件 数据共享和数据统一管理是新疆塔里木河流域信息化建设的基本要求。为了达到数据共享和统一管理,必须对数据的存储接口标准化,对数据的调用过程标准化。数据服务中间件就是为了完成这个任务而建设的。数据服务中间件分数据入库中间件、数据分类中间件、数据交换中间件、数据变换中间件、数据提取中间件5大类。

3.3.2 应用服务中间件 应用服务中间件与业务

应用密切相关,强调的是支持应用业务的完整性。单一的应用服务中间件或多个应用服务及数据服务中间件的组合形成实现业务处理的应用服务。应用服务中间件按照专业类型可以分为基础地理信息处理中间件、基础遥感图像处理中间件、三维仿真处理中间件、专业应用服务中间件、其它公用中间件5大类^[14-15]。

3.4 数据传输交换技术路线及交换模型

3.4.1 数据传输交换的技术路线 设计了两种数据交换与共享技术方案,实现了跨地区、跨部门、跨平台的流域内水文气象、防汛防凌、水库调度、电力调度等数据资源的整合和共享交换。结构化数据主要采用数据交换方式,通过网关机自主交换获取,非结构化数据采用人工填报上载或下载方式获取(录入模块)。制定塔里木河流域信息化数据交换规则,建立基于交换规则的中间信息交换服务层。根据读取的交换策略、映射关系和站码组等交换规则进行了从源端到目标端的实时数据交换,实现塔里木河流域内的水量调度、防汛信息的自主获取和过滤。

3.4.2 数据传输交换模型 在数据转换过程中,依据XML等标准规范,制定了适宜计算机读取和互操作的信息交换规则,开发了中间信息交换服务层(网关机),并将信息交换数据接口和方法封装为标准服务。基于“一数一源,一源多用”的原则,采用数据源、交换站码组和映射多重配置的整合方法,实现不同区域的数据交换和共享,解决多行业不同部门间数据“条强块弱”的信息共享难题。

4 结论

本文通过对“信息化规划”设计研究,并对包括的应用系统、应用支撑平台、基础设施、规划关键技术等的分析,得出结论如下:

(1)在已建信息系统和应用成果的基础上,急需编制一个合理的、科学的并具有前瞻性“信息化规划”,制定统一的标准、接口,协调信息化建设和管理工作,使塔里木河信息化建设从分散到集中、从无序到规范。

(2)“信息化规划”提出的“三重两级”总体框架模式基本合理,主要包括基础设施、应用支撑平台、应用系统以及信息化保障环境和信息化系统运行环境等。

(3)通过应用服务平台、信息服务中间件、数据传输交换模型的建设,可推进信息资源整合共享工

作,解决“条强块弱”的信息共享难题,初步实现塔里木河流域不同区域的数据交换和共享。

(4)通过“信息化规划”的建设实施,把相关业务处理与信息化有机结合,将极大地提高塔里木河防洪、水资源开发利用和保护、水利工程管理以及政务办公等方面的现代化水平,从而产生巨大的社会效益和经济效益。

参考文献:

- [1] 新疆塔里木河流域管理局. 新疆塔里木河流域信息化规划报告[R]. 新疆库车,2012.
- [2] 吴永斌. 基于可拓理论的区域水资源承载力评价[J]. 水资源与水工程学报,2012,23(5):162-165.
- [3] 艾尔肯·艾白不拉,杨鹏年,吴文强,等. 塔里木河下游生态输水量转化分析[J]. 水资源与水工程学报,2013,24(5):54-58.
- [4] 水利部黄河水利委员会.“数字黄河”工程规划[M]. 郑州:河南,2003.
- [5] 蔡阳. 水利信息化“十三五”发展应着力解决的几个问题[J]. 水利信息化,2016(1):1-5.
- [6] 王长建,杜宏茹,张小雷,等. 塔里木河流域相对资源承载力[J]. 生态学报,2015,35(9):2880-2893.
- [7] 姜海波,冯斐,周阳. 塔里木河流域水资源脆弱性演变趋势及适应性对策研究[J]. 水资源与水工程学报,2014,25(2):81-84.
- [8] 张飞,塔西甫拉提·特依拜,丁建丽等. 塔里木河流域中游绿洲地下水资源评价——以沙雅县为例[J]. 水资源与水工程学报,2012,23(4):75-82.
- [9] 水利部信息化工作领导小组办公室,水利信息化顶层设计初探及进展[J]. 中国水利,2009(8):8-10.
- [10] 李臣明,曾焱,王慧斌,等. 全国水利信息化“十三五”建设构想与关键技术[J]. 水利信息化,2015(1):9-13+19.
- [11] 杨明祥,蒋云钟,田雨,等. 智慧水务建设需求探析[J]. 清华大学学报(自然科学版).2014,54(1):133-136+144.
- [12] 丁斌,任韶斐,魏永强,等. 黑河水量调度业务处理与综合监视系统的研究和实现[J]. 甘肃水利水电技术,2008,44(7):463-465.
- [13] 熊宇斐,张广朋,陈超群,等. 基于水量变化的塔里木河统一管理成效评价[J]. 自然资源学报,2016,31(11):1806-1816.
- [14] 何文华,郭峰,段远斌. 塔里木河流域水利信息化的资源整合与共享[J]. 水利信息化,2015(3):19-21.
- [15] 王新平,卓锐,杨玲. 构建塔里木河流域水利信息广域网实用传输通道的研究和应用[J]. 水利水电技术,2010,41(10):97-100+107.