

现代信息技术在深圳水务集团的应用

梁相钦 林峰

摘要 介绍了现代信息技术在深圳水务集团的实际应用,讨论了 MIS 系统, MPLS VPN, N 层架构等技术,最后总结了水务企业信息化应该重视的几个关键因素。

关键词 信息技术 水务 系统 MIS 网络

1 现代信息技术

现代信息技术包括 Intranet/ Internet, 电子商务, 微电子, 多媒体, 系统/ 应用软件, 信息安全等。运用现代信息技术, 对企业信息资源进行开发和利用, 提高企业生产、设计、经营、服务、管理、决策的效率和水平, 加强企业运作的控制能力, 进而提高企业经济效益和企业竞争力, 这就是企业信息化过程。

表 1 显示了信息技术在企业中的应用层次, 由低到高依次为基础应用、生产设计、经营管理和辅助决策。基础应用技术普遍用于个人日常办公, 为了提高工作效率, 采用 Word 等办公软件进行文字处

表 1 信息技术在企业的应用层次

项目	应用范围	主要技术(系统)
基础应用	文字处理, 查阅资料	Word, Excel, Internet 等
生产设计	自动化生产, 建筑设计, 工艺设计	SCADA, GIS, CAD/CAM, CIMS 等
经营管理	办公、人事、财务等管理, 电子商务	OA, MIS, CRM, SCM, KM, ERP 等
辅助决策	自动化决策支持	数据中心, DSS, BI 等

理, 通过 Internet 查阅资料等; 生产和设计领域的技术比较成熟, 已经在制造、设计工作中得到了广泛的应用; 国内企业这几年较多地在经营、管理和服务领域增加信息化应用, 因此相关信息技术发展也最

2.2 灰色模型的应用

利用东北某市 1987 ~ 1997 年 11 年的实际用水量数据建立 GM(1, 1) 模型进行预测, 其模型为

$$\begin{cases} \hat{Q}^{(1)}(k+1) = 961\,837.704e^{0.024\,687k} - 93\,904.804 \\ \hat{Q}^{(0)}(k) = \hat{Q}^{(1)}(k) - \hat{Q}^{(1)}(k+1) \end{cases}$$

模型预测结果见表 3。

表 3 模型预测结果

年份	实际用水量 / 万 m ³	计算用水量 / 万 m ³	误差 / 万 m ³	相对误差 / %
1987	2 476.8	2 404.1	72.7	2.9
1988	2 606.5	2 464.1	142.4	5.5
1989	2 413.3	2 525.7	- 112.4	- 4.7
1990	2 585.6	2 588.9	- 3.3	- 0.1
1991	2 637.2	2 653.6	83.6	3.1
1992	2 596.3	2 719.9	- 123.6	- 4.8
1993	2 784.5	2 787.9	- 3.4	- 0.1
1994	2 618.4	2 857.6	- 239.2	- 9.1
1995	2 896.7	2 929	- 32.3	- 1.1
1996	3 035.3	3 002.2	33.1	1.1
1997	3 266.3	3 077.2	189.1	5.8

3 结论

通过上述分析与应用实测, 表明城市用水量中期预测模型在样本数据连续的情况下, 具有较高的精度与可靠性, 其预测结果可作为供水企业生产调度或月成本计算的依据; 城市用水量长期预测模型可视为一个灰色系统, 可将随机变量当作灰色变量, 这样就克服了由于预测周期长而出现的不确定因素对预测精度的影响, 其预测结果可作为城市基础设施规划和给水系统优化改扩建的依据。

参考文献

- 1 单金林. 利用 BP 网络建立预测城市用水量模型. 中国给水排水, 2001, 17(8): 61 ~ 64
- 2 周继成. 人工神经网络. 北京: 科学普及出版社, 1993
- 3 徐洪福, 等. 灰色预测模型在年用水量预测中的应用. 哈尔滨建筑大学学报, 2001, (8): 61 ~ 64

通讯处: 150090 哈尔滨工业大学市政环境学院

电话: (0451) 86282735

E-mail: yyx1957 @163.com

快。例如,在五年前很少企业有 ERP(企业资源计划)的规划,而现在至少有 10%的大中型企业已建成或在建 ERP,还有相当多的企业准备实施;辅助决策在企业中的应用尚处于初级阶段,许多企业正在建立集成的数据中心,但是基于数据挖掘和分析的商业智能(BI)技术在决策系统中还远未普及。

随着世界经济全球化和信息化步伐的日益加快,包括水务在内的许多传统行业也在广泛地开展信息化建设工作,一些锐意改革的企业在信息技术、信息资源的开发利用上取得了可喜的成绩,这其中包括了深圳市水务(集团)有限公司(以下简称深水集团)。

2 深水集团的信息化体系

近年来,深水集团的管理效率、经营效益大幅提高,这与其良好的信息化建设水平是分不开的。

为了满足城市水处理业务快速发展的需要,深水集团不断采用新技术、新工艺以提高处理能力和产品质量,同时逐步引进现代信息技术,在生产和管理业务中大胆推广应用。早在 1989 年,深水集团就组织技术力量,自主开发出了行业内最早的一套办公自动化软件,成功地将计算机技术应用于企业经营活动中;在生产上,则要求各厂站在建设初期就必须上自控系统。10 多年来,经过不断的建设完善,深水集团在生产自动化和管理信息化方面积累了不少成功的经验,基本形成覆盖水务企业主要业务的信息化体系。

深水集团的信息化体系结构分为三层:网络层、数据层和应用层。管理、生产、客服三大数据库组成了企业的数据中心,各应用信息系统通过公共信息平台(网络系统)访问数据中心,实现了信息共享。应用信息系统根据业务、功能不同分为五个主要的子系统:MIS 系统(管理业务)、财务系统(财务业务)、客服系统(客户服务)、生产调度系统(生产业务)和中国水星网站。各系统的功能及相互关系见图 1。

下面着重介绍其中的网络系统、MIS 系统,并简单介绍生产调度系统和中国水星网站。

2.1 网络系统

经过多次升级,深水集团的计算机网络系统已经比较完善。各单位内部的 100 M 局域网,分别通过 MPLS VPN(IP 城域网)专线与总部相联,个别单位以其他专线方式与总部相联,联网计算机总数达

到了 1 000 多台。整个广域网通过防火墙以 10 Mbps 的速率连接到 Internet。

总部网络中心支持多种接入方式,包括 MPLS VPN,拨号网络,ISDN,DDN,FR,以太网,无线网络等。图 2 为网络系统结构示意图。

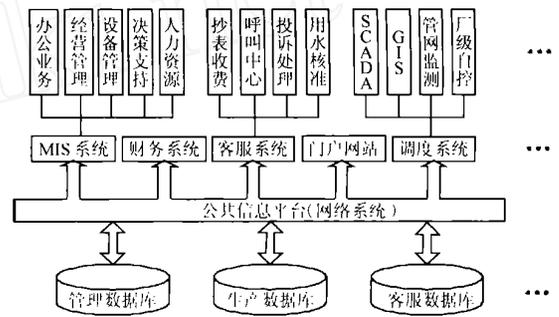


图 1 深水集团信息化体系结构

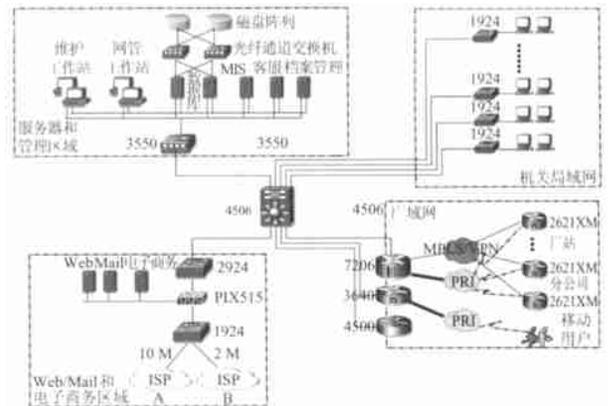


图 2 网络系统结构示意图

图 2 中的 MPLS VPN 是一种基于多协议标记交换技术的虚拟专用网,属于新一代的 IP 高速骨干网络交换标准。MPLS 是在 Frame Relay 及 ATM Switch 上结合路由功能所产生的,简化了 ATM 与 IP 的集成技术,它可以在无需增加网络设备的情况下,轻易地提供端到端的无缝连接,这样不仅提高了网络构建和管理的灵活性,也减轻了网络负担,因而大大降低了企业广域网的建设成本。实际上,MPLS VPN 与传统租用电路相比可以使每一个节点的连接费用降低 20%~50%。此外,它还具有安全性高,扩展性强,传输速度快等优点。因此在水行业中,高性价比的 MPLS VPN 非常适合用来组建新一代企业级的广域网平台。

目前企业级的广域网基本上通过拨号,FR,

DDN, ISDN 等方式来构建, 深水集团则是国内首先采用 MPLS VPN 技术组网的水务企业。在充分调研、论证的基础上, 深水集团于 2002 年试用 MPLS VPN 技术更新一批原采用 FR 专线连接的节点, 获得成功之后, 第二年就开始全面采用该技术建立了新的广域网, 从根本上解决了网络瓶颈问题。

2.2 管理信息系统(MIS 系统)

为了消除信息孤岛, 优化信息资源, 深水集团于 1998 年开始建设统一的管理信息平台——MIS 系统。它包含十多项应用, 基本上覆盖了水务企业的主要业务, 具体包括办公自动化、人力资源管理、计划统计、设备管理、物资管理、车辆管理、水费信息、决策支持、经营管理、水质分析、SCADA 查询等子系统。

MIS 系统是深水集团的核心信息系统, 与其他信息系统都有数据交换接口。MIS 系统以企业现有的组织结构和下属单位的业务特点为根本, 打破了传统的分散管理模式, 从而支持在全集团范围内实现集中监控、集中管理的转变, 有利于决策者掌握企业的动态信息, 充分满足企业实时管理的需求。

为使系统具有合理的层次结构, 开放的数据集成, 强大的业务处理和丰富的功能选择, MIS 系统的开发大量采用了新技术。

2.2.1 技术架构

系统采用 Microsoft 的 .Net 平台及组件化架构进行开发, 实现了对象化、平台化、模块化的设计思想。 .Net 平台由三大核心组件构成, 即 XML, Web Service 和 .Net Frame Work, 同时它还提供了快速高效的集成开发系统 Visual Studio. Net。

系统遵循 n 层应用体系架构进行设计, 该架构已经成为构建企业软件的标准。 n 层架构将应用程序分解成为多个逻辑部分, 这样会更有利于软件的构建、重用、扩展和维护, 符合 n 层架构的应用程序也更容易适应不同的技术或不同的业务组织。图 3 是其中三层架构的示意。

2.2.2 信息交换

在 MIS 系统中, XML(可扩展标记语言)及 Web Service 是数据沟通和交换的重要手段。XML 是在 HTML 基础上发展起来的语言, 它能够有效地表达网络上的各种知识, 为信息的交换和计算提供新的载体。Web Service 则是基于 XML, HTTP, SOAP 等



图3 三层架构示意

协议, 并利用 Web 信息平台扩展形成的服务平台, 同时它已成为分布式网络应用程序的基本构造模块。

2.2.3 工作流

MIS 系统主要是为企业管理服务, 企业内部的各种工作流程数以百计, 由于组织机构的变化、工作与权限的重新划分、资源的调整, 使得这些工作流程经常发生变化。为了及时提供有效的工作流程, MIS 系统采用了先进的工作流引擎技术, 支持图形化的自定义功能, 从而降低了程序开发量, 提高了流程制作效率和科学性。

2.3 生产调度系统

生产调度系统开发比较早, 应用效果也比较好。目前的功能主要有: 调度中心核心系统、管网地理信息系统、管网监测系统、原水调度系统及厂站自控系统等。调度中心核心系统由基于 UNIX 的双 MOSAIC 系统组成, 具有强大的 SCADA 功能。

2.4 中国水星网站

中国水星网站主要面向社会公众和水行业, 提供城市用水、行业资讯、电子商务、网络信息咨询等服务。因此, 它既是深水集团的门户网站, 也是行业性网站。

3 信息化的关键因素

通过对深水集团的信息化实践进行总结发现, 企业信息化的实施, 不仅要求企业有高瞻远瞩的管理思想, 还要有科学的信息化发展决策。作为水务企业, 信息化成功的关键因素在于以下四个方面, 做好这些工作, 信息化才能真正增强企业的核心竞争力, 为企业带来最大效益。

3.1 统一规划, 制定标准

进行信息化建设时, 一定要根据企业发展战略制定信息化发展的总体规划, 根据总体规划的目标和任务, 有计划地分步实施。信息技术的发展特点使得规划的周期不宜太长, 一般以 3~5 年为宜。

此外, 必须依据规划制订技术标准, 才能保证信息资源的有效共享, 保护投资。制订标准既要避免盲目追从新技术, 也要防止采用落后技术。例如, 开

发一个新系统,平台选型是首要考虑的技术因素,在对技术充分研究比较的前提下,根据企业现实需求和未来发展,深水集团选择了 Microsoft 的 .Net 作为 B/S 系统的统一标准,而不是 SUN 的 J2EE。据统计,水务企业大多数应用系统都采用了 MS Windows + MS SQL 的模式,异构系统少,因此对于其他水务企业,.Net 也会是一个较佳的选择。

3.2 软硬并重,应用驱动

许多企业往往把信息化投资主要用于硬件基础设施,而忽视应用信息系统的建设,这种重硬轻软的思想应当改变,因为应用才是根本。随着硬件、生产系统等基础设施的就绪,必须加大力度开发软件系统。软件应重点加强对企业管理业务、数据利用的开发。

目前大中型水务企业多数上了 SCADA,财务管理,营业收费,人事管理,设备管理等系统,但是它们基本上只能独立运行。以流程为核心的 OA 应用还很少,综合性 MIS 系统则更少。水务企业应以 OA 为契机,通过整合信息资源,尽早建立企业级 MIS 系统。至于 SCM,CRM, KM,或者 ERP,企业发展到一定阶段,对管理提出了更高的规范要求就需要建设这些应用系统,但是必须十分慎重地进行可行性分析。

3.3 注重集成,集中管理

信息化的目的是加快信息流通,但是,许多水务企业的信息化还停留在低水平的建设阶段,缺乏统一规划,往往是业务部门各自为政,独立建自己的信

息系统,信息的处理、共享只限于本部门,因而形成许多信息孤岛,造成信息资源利用率低,投资没效益或效益很差。

实现资源整合的最有效办法就是通过组织来保证,例如成立独立的信息技术机构,协调各个部门的业务需求,集中管理企业的各种信息资源。

3.4 结合业务,改革管理

水务企业信息化的基础是各基层生产单位的生产自动化控制与信息集中监控。目前的给水处理厂、污水处理厂完全可以实现以 PLC 为基本单元的自动化生产,这既可以减少生产人员,同时又比较好地监控了生产过程,生产单位的监控数据还可作为 MIS 系统的基础信息,用于管理。因此,结合业务的信息化会促使企业信息流程重组,必然也会引起管理模式的改变,甚至是机构的优化重组。

4 结语

在知识经济时代,企业竞争力的高低主要取决于获取和处理信息的能力,信息化成为企业适应快速变化的商业世界的需要。因此,国内水务企业只有通过尽快提升信息应用水平,加速战略决策,才能与世界水务巨头并驾齐驱。

电话:(0755)82137988

E-mail:liangxiangqin@waterchina.com

收稿日期:2004-3-3

Pollutec China 2004 国际环保展将于 2004 年 11 月 3 日在上海举行

Pollutec China 2004 中国国际环保、绿色城市与再生能源展览会将于 2004 年 11 月 3 日至 5 日在上海国际展览中心举行。

本次展会将顺应环保行业的发展趋势,紧密围绕“水、空气、废物、再生能源与绿色城市”五个主题,开展一系列的高水准研讨会和论坛,使参展商得到更多建立商务网络 and 进行技术交流的机会,众多来自法国、英国、日本、新加坡及国内的业内知名人士将就多个话题发表演说。同期还将举办环保产业投资交流及研讨会,以便投资者与金融机构就该行业的投资机会展开交流。

不论是中小企业还是国际参展集团,中国国际环保、绿色城市与再生能源展览会吸引了来自全球环保行业的目光。UBI 法国和新加坡制造协会均表示了对本展会的支持。预计将有来自奥地利、法国、德国、美国、加拿大、日本、韩国、荷兰、新加坡以及英国的 250 家企业参展。中国国际环保、绿色城市与再生能源展览会获得了中国环境环保产业协会(CAEPI)、中国机电设备招标中心(CNTC)和上海市环境科学协会(SSES)等权威机构的大力支持。除此以外,为了吸引国内观众参加展会作出了大量的推广努力。

励展博览集团(上海办事处)

梅鸣洙

电话:(8621)63614450-122 传真:(8621)63523055

更多关于中国国际环保、绿色城市与再生能源展览会请浏览:www.pollutec-china.com