

基于BSP方法的水资源管理业务系统划分研究

马淑娇^{1,2}, 赵红莉¹, 蒋云钟¹, 田景环², 张小娟³

(1. 中国水利水电科学研究院, 北京 100038; 2. 华北水利水电大学, 郑州 450011;
3. 北京市水务信息管理中心, 北京 100038)

摘要: 水资源管理业务系统划分是水资源管理信息系统规划的主要内容之一。基于BSP(Business System Planning)方法,通过对水资源管理目标和业务过程的识别和梳理,建立了水资源管理业务模型,用来定义数据类,构建G-U矩阵。最后,通过对G-U矩阵中数据关系的分析,对水资源管理业务子系统进行了划分。据此划分的水资源管理业务系统以数据和数据关系为核心,独立于业务组织结构,对业务环境变更具有较强的适应性,可以用稳定的数据结构支撑较长时间的水资源管理信息系统建设。

关键词: 水资源管理; BSP; 信息系统规划; 划分子系统; G-U矩阵

中图分类号: TV213 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-1683(2014)02-0011-04

Water Resources Management Business System Division Based on BSP Method

MA Shu jiao^{1,2}, ZHAO Hong li¹, JIANG Yun zhong¹, TIAN Jing huan², ZHANG Xiao juan³

(1. China Institute of Water Resources and Hydropower Research, Beijing 100038, China;

2. North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou 450011, China;

3. Beijing Water Information Management Center, Beijing 100038, China)

Abstract: Water resource management business system division is one of the main contents of water resources management information system planning. Based on the BSP(Business System Planning) method and the identification and ordination of water resources management and business processes, a water management business model was developed, which was used to define the data class and to construct the G-U matrix; Through the analysis of data relationships in the G-U matrix, the business subsystems were divided for the water resources management business system. The core of the obtained water management business system division was data and data relationships. Furthermore, the system was independent of the organizational structure, thus it had strong adaptability to the environmental change. The stable data structure can be used to support a long time development of water resources management information system.

Key words: water resources management; BSP; information system planning; division of subsystem; G-U matrix

近三十年来,随着数据库技术和软件工程方法的逐渐发展,我国越来越多的部门开展了信息化建设,不断开发了部门内部网和各类业务应用系统。但随之而来的问题是多年来分散开发或引进的信息系统,互相之间不能信息共享,业务不能顺利流转和协同,形成了许多“信息孤岛”^[1]。美国等西方发达国家的一些学者在20世纪80年代开始针对“信息孤岛”问题,提出了基于信息工程理论的方法,如战略数据规划法(Strategic Data Planning, SDP)、业务系统规划法(Business System Planning, BSP)等,强调以稳定的数据结构为基

础,进行信息系统建设规划和实施。这些方法对解决已有系统整合、整体系统规划和发展问题,提供了极大帮助,值得借鉴。

水资源管理业务系统划分是水资源管理信息化规划的主要内容之一,目的是为区域水资源管理信息系统规划建设确定子系统划分和业务模块组成,因此系统划分的合理性和科学性对于水资源管理系统建设的效率和持续稳定具有重要意义。传统的业务系统规划中,对于子系统的划分通常以规划人员的主观判断为主,缺乏客观的评判依据。本文基于

收稿日期: 2013-09-17 修回日期: 2014-02-12 网络出版时间: 2014-03-10

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/doi/10.13476/j.cnki.nsbdtqk.2014.02.001.html>

基金项目: 国家重大科技专项(08-Y30B07-900F13/15-01); 国家科技支撑计划(2013BA B05B01); 北京市水利基金项目“北京市水监控系统规划”

作者简介: 马淑娇(1989),女,河北秦皇岛人,硕士研究生,主要从事水利信息化研究。E-mail: mashujiao@yeah.net

通讯作者: 赵红莉(1973),女,安徽蚌埠人,教授级高级工程师,主要从事水利信息化研究。E-mail: zhaohl@iw.hr.com

BSP 方法,建立了水资源管理各项业务的数据模型,根据业务数据之间联系的紧密程度进行了水资源管理业务应用系统的划分研究,得到了基于业务数据关系、独立于业务机构划分的水资源管理业务系统结构,为水资源管理系统规划提供了一种有科学依据的总体业务架构设计方案。

1 BSP 方法介绍

BSP 方法由美国 IBM 公司于 20 世纪 70 年代中期提出,是一种把通用的数据库技术贯穿于企业组织形式之中的信息系统规划方法^[2]。通过 BSP 方法建立的信息体系结构是独立于企业现行组织之外的,信息系统具有对环境变更的适应性。当企业自身进行改组时,它的信息结构不会随之变化^[3]。BSP 方法工作流程见图 1^[4]。

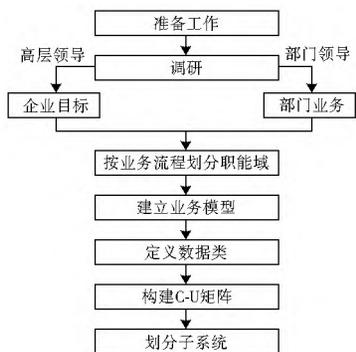


图 1 BSP 方法工作流程

Fig. 1 Flow chart of BSP method

BSP 方法通过调研水务部门高层领导,获得水资源管理目标,调研业务部门领导,获得业务部门职责,进而划分水资源管理业务职能域,建立业务模型,定义数据类,构建 G U 矩阵,最终实现子系统的划分。

2 水资源管理业务系统规划

2.1 水资源管理政务目标分析

实现对水资源的合理开发,高效利用、优化配置、科学管理、全面节约、有效保护和综合治理,推动传统水利向现代水利、可持续发展水利转变,以水资源的可持续利用支撑经济社会的可持续发展,是当前各水务部门的主要目标和任务。根据调研,分析水务部门主要的水资源管理目标任务如下。

(1) 保证水资源合理开发利用,实现统一管理水资源(包括地表水、地下水、再生水、外调水);会同有关部门拟订水资源中长期和年度供求计划,并监督实施;组织实施水资源论证制度和取水许可制度;组织征收水资源费;实现饮用水水源保护和农民安全饮水。

(2) 实现供水、排水行业的监督管理;组织实施排水许可制度;拟订供水、排水行业的技术标准、管理规范,并监督实施。

(3) 实现节约用水;拟订节约用水政策,编制节约用水规划,制定有关标准,并监督实施;指导和推动节水型社会建设工作。

(4) 实现河道、水库、湖泊、堤防的管理与保护工作,监测江河湖库的水质、水量,审定水域纳污能力,并监督管理;组织水务工程的建设与运行管理;实现应急水源地管理。

(5) 完成水务突发事件的应急管理工作;监督、指导水务行业安全生产工作。

(6) 实现水务科技、信息化工作;指导科技成果的推广应用。

水资源管理信息系统规划,需要围绕上述目标及职责而制定,以信息技术支撑水资源管理政务目标的实现。

2.2 职能域划分

根据对水务部门组织机构和业务功能的调研结果,有针对性地从事务支持的角度审视各部门业务及业务过程,可以发现水务部门现有的组织机构是按照传统的职能进行划分,这种传统的水资源管理模式使部门和业务之间具有相对独立性,导致业务是面向部门的。而信息时代的水资源管理模式,提出了面向业务过程的用户需求,用 workflows 的角度思考这个问题,即许多业务过程是跨部门实现的,这就需要从管理模式的角度,重新审视部门、业务及业务过程,梳理出适合面向业务过程的管理模式,即职能域^[5]。

职能域划分不等同于部门划分,但其覆盖所有部门,通常一个职能域对应一个或多个部门。职能域具有稳定性和行业特点,是业务领域的抽象。研究定义职能域是业务过程识别中的重要工作,职能域一经识别定义,就要保持相对稳定性。这项工作需要在水务部门高层管理人员的参与下完成^[6]。

根据水资源管理目标和水务部门的职责,可把水资源管理按照业务流程划分为水资源基础信息监测与评价、水源管理、水量分配管理、取水管理、供水管理、用水管理、排水管理、水资源保护管理等 8 个职能域。

2.3 水资源管理业务模型建立

业务模型是指通过对水资源管理业务活动的分析,用结构化方法概括水资源管理的功能结构,采用“职能域—业务过程—业务活动”三层结构表达的业务框架。每个职能域包含若干个职能,每个职能由若干个业务过程组成,同时,每个业务过程还包括若干个业务活动。

对每个职能域进行分解,分别建立业务模型,通过归纳整理进而得到全域业务模型。以用水管理职能域为例,业务模型如表 1 所示,业务流程之间的关系见图 2。

表 1 用水管理职能域业务模型

Table 1 Business model of function domain for water management

| 序号 | 业务过程 | 业务活动 |
|-----|--------|-----------|
| 1 | 用水定额管理 | 编制用水定额 |
| 2 | 用水计划管理 | 经济社会信息统计 |
| | | 用水计划指标申报 |
| 3 | 用水监督管理 | 编制年度用水计划 |
| | | 用水量信息监测管理 |
| 4 | 节水管理 | 重点用水户监督管理 |
| | | 节水指标管理 |
| | | 节水技术与产品管理 |
| ... | ... | ... |

2.4 数据类定义

定义数据类通常有两种方法,即实体法和功能法,实体法是指从业务实体中抽象出联系于每个实体生命周期阶段

的各种数据。功能法是寻求每一个业务过程和业务活动所需要的输入和输出,进行归纳整理,得到数据类。本文采用功能法,即分析每一个业务过程和业务活动需要输入什么数

据、输出什么数据,是一项耗时,繁杂的过程,也是业务系统划分中关键性过程,需要水务部门相关人员和信息技术人员共同参与完成^[7]。表2为用水管理职能域数据类定义。

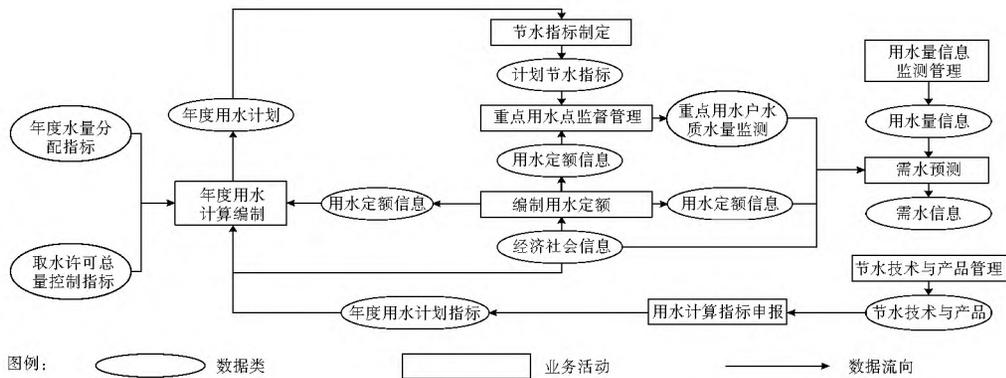


图2 用水管理职能域业务流程图

Fig. 2 Business process diagram of function domain for water management

表2 用水管理职能域数据类定义

Table 2 Data definition of function domain for water management

| 职能域名 | 业务过程 | 业务活动 | 数据类 |
|-------|--------|---------|--|
| 用水信息域 | 用水计划管理 | 经济社会信息 | 用水定额、经济统计、录入用水定额、录入年度水量分配方案、用水计划指标申报、编制年度用水计划 |
| | | 雨水情监测信息 | 用水定额、经济社会信息、年度水量分配指标、年度用水计划、取水许可总量控制指标、用水户申报年度用水计划指标 |

2.5 G-U 矩阵构建

通过对业务活动和数据类之间的关系进行分析,构建水资源管理业务G-U矩阵。符号C(Create)表示该数据类由相应业务活动产生,符号U(Use)表示该业务活动使用了相应数据类。G-U矩阵的横坐标表示相关数据类,纵坐标表示相关业务活动,它详细的描述了业务活动对数据类的使用情况,每一项业务活动使用了哪些数据项,输出了哪些数据项,具有客观性、直观性、全面性,真实的反映了整个业务活动和数据之间的关联。部分G-U矩阵见图3。

| 业务活动 | 数据 | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|--------|---------|---------|-----------|---------|--------|-----------|--------|---------|----------|------------|--------|-----------|----------|------|
| | 经济社会信息 | 雨水情监测信息 | 历史水文数据库 | 地表来水量信息预报 | 水资源评价成果 | 水质监测信息 | 水资源质量评价类信 | 用水定额信息 | 节水技术与产品 | 年度用水计划指标 | 年度用水计划(分区) | 计划节水指标 | 重点用水户水质水量 | 用水量(统计)信 | 需水信息 |
| 雨水情监测 | C | | | | | | | | | | | | | | |
| 水文资料整编 | U | C | | | | | | | | | | | | | |
| 水文水资源预测预报 | U | U | C | | | | | | | | | | | | |
| 水文水资源分析评价 | | U | | C | | | | | | | | | | | |
| 水环境监测 | | | | | | C | | | | | | | | | |
| 水环境分析评价 | | | | | | U | C | | | | | | | | |
| 编制用水定额 | U | | | | | | | C | | | | | | | |
| 节水技术与产品管理 | | | | | | | | C | | | | | | | |
| 用水计划指标申报 | | | | | | | | U | C | | | | | | |
| 年度用水计划编制 | U | | | | | | | U | U | C | | | | | |
| 节水指标制定 | | | | | | | | | | U | C | | | | |
| 重点用水户监督管理 | | | | | | | | U | | | U | C | | | |
| 用水量信息监测管理 | | | | | | | | | | | | | | C | |
| 需水预测 | U | | | | | | | U | | | | | U | U | C |

图3 G-U 矩阵(部分)

Fig. 3 G-U matrix

2.6 子系统划分

根据水资源管理G-U矩阵,划分子系统,步骤如下。

(1) 将业务活动按业务的相关性调整顺序,使符号U尽可能排在对角线以下。

(2) 调整数据类排列顺序,使矩阵中的C尽可能靠近对

角线。

(3) 在C和U集中的地方画上方框,每个方框对应的管理功能就是一个子系统。经整理,水资源管理系统可分为10个子系统。

水资源基础信息子系统:包括水文水资源、水环境基础

监测与分析评价信息。

水量分配子系统: 水量分配调度管理。

取水许可子系统: 建设项目水资源论证及取水许可申请管理等。

供水管理子系统: 水源地管理、供水发展规划和年度计划以及供水水质监督管理。

供水水厂子系统: 供水行业及供水管网监督管理。

用水管理子系统: 包括用水定额编制、用水计划制定、用户用水信息管理等。

排水管理子系统: 排水再生水行业管理, 发展规划和年度计划管理。

排水集团子系统: 排水集团内部管网监测管理以及污水处理费征收。

水资源费征收管理: 水资源费征收标准制定及水资源费征收。

水资源保护子系统: 包括水功能区划分及纳污能力核定, 以及水生态系统保护与修复等。

3 结论与讨论

BSP方法作为一种有判断依据、可流程化的规划方法, 可以解决系统划分完全依靠经验和主观判断的问题。应用BSP方法进行水资源管理业务系统划分时, 首先以数据为中心、从业务数据的相互关联出发建立结构稳定的业务数据模型, 再以此为基础划分水资源管理业务子系统。该方法充分考虑了业务之间的数据传递关系, 以子系统之间交互成本最小为划分准则, 得到的子系统划分不易受业务部门划分变动的影 响, 有利于水资源管理系统总体架构的稳定。

从水资源管理业务之间的数据交互关系来看, 可以把水资源管理系统划分为水资源基础信息子系统、用水管理子系统、排水管理子系统、排水集团子系统、供水管理子系统、供水水厂子系统、水量分配子系统、取水许可子系统、水资源费征收子系统、水资源保护子系统, 这10个子系统各自涵盖的业务活动之间存在较紧密的关联, 而子系统之间业务的交互则相对简单。

在进行水资源管理业务系统划分时也发现BSP方法还存在的一些问题, 如在判别各业务活动关系紧密程度上, 缺乏定量描述指标, 使得对子系统划分的判断有一定主观成分, 如何定量描述业务活动之间的紧密程度和子系统之间的

交互成本还有待进一步研究^[8]。此外, 对子系统划分尺度阈值的选取, 也缺乏完全定量的依据, 如何定量评价子系统划分结果已达到最优, 也有待深入研究。

参考文献(References):

- [1] 王彦超. 企业信息孤岛的成因及对策[J]. 化工管理, 2008, (4): 55-58. (WANG Yarr chao. The Cause and Countermeasures about Enterprise Information Island[J]. Chemical Enterprise Management, 2008, (4): 55-58. (in Chinese))
- [2] 高复先, 吴曙光. 信息工程与总体数据规划[M]. 北京: 人民交通出版社. (GAO Fur xian, WU Shu guang. Information Engineering and Strategic Data Planning[M]. Beijing: China Communications Press. (in Chinese))
- [3] 郑有刚, 供水公司管理信息系统总体规划研究[D]. 大连: 大连理工大学, 2002. (ZHENG You gang. Overall Planning Management Information System about Water Supply Company [D]. Dalian: Dalian University of Technology, 2002. (in Chinese))
- [4] 刘涛, 肖平, 黄新艳. 企业管理信息系统规划方法及相关问题初探[J]. 企业科技与发展, 2009, (8): 22-24. (LIU Tao, XIAO Ping, HUANG Yarr xin. Enterprise Management Information System Planning Methods and Related Issues[J]. Journal of Business Bechnology and Development, 2009, (8): 22-24. (in Chinese))
- [5] 林红, 孙雅娟. 大学校级信息系统规划方法的研究与实践[J]. 华北电力大学学报, 2011, (12). (LIN Hong, SUN Yarr juan. Research of Information System Planning Methods in University [J]. Journal of North China Electric Power University, 2011, (12). (in Chinese))
- [6] 高复先, 信息资源规划——信息化建设基础工程[M], 北京: 清华大学出版社. (GAO Fur xian. Information Resource Planning Informatization Construction Foundation Engineering[M]. Beijing: Tsinghua University Press. (in Chinese))
- [7] Lin Hong, Zhang Xiaohua, Zhang Zhirou. A pplication and Research of Information System Planning Methods in University [J]. Procedia Engineering, 2011, (15).
- [8] 毛定祥. 一种MIS信息结构分析的新方法[J]. 信息系统工程, 1996, (8): 37-39. (Mao Dingxiang, A new method for the structural analysis MIS information[J]. Information Systems Engineering, 1996, (8): 37-39. (in Chinese))