

# 基于 SOA 的福建交通地理信息 公共服务平台建设

翟 梦,朱勤东

(福州大学 福建省空间信息工程研究中心,福建 福州 350001)

**摘 要:**通过对 SOA 架构进行研究,分析了 SOA 的实现方法和特点。结合福建省交通信息化现状,充分考虑各种共享方式,通过采集、整合和挖掘福建省交通行业各种信息资源,设计了福建省交通地理信息公共服务平台总体框架,并实现了服务管理模块,使行业应用以服务的形式注册、发布和管理,促进了行业内各系统的互联共享,有效地解决了交通行业各部门之间的信息共享问题。该平台在福建省交通行业得到了广泛的应用,为实现行业地理信息公共服务平台提供参考。

**关键词:**面向服务的体系架构;交通地理信息公共服务平台;服务共享

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2012)06-0171-04

## SOA-based Fujian Traffic Geographic Information Public Service Platform

ZHAI Meng, ZHU Qin-dong

(Spatial Information Research Center of Fujian, Fuzhou University, Fuzhou 350001, China)

**Abstract:** Through the resurch of the SOA, combined with traffic information present situation in Fujian, consider the way of sharing, through the collection, integration and mining of traffic imformation resource of Fujian province, analyze the realization of the SOA method and characteristics, and design the overall framework of Fujian traffic geographic information public service platform, which realizes the service management module, makes industry in the form of application service registration, release and management, and promotes the industry within the system of interconnected sharing, and solves the information sharing of the traffic industry between various departments effectively. The platform has a wide range of applications in Fujian province transportation industry, and provides the reference to realize industry geographic information public service platform.

**Key words:** SOA; traffic geographic information public service platform; shared services

## 0 引 言

随着交通行业和地理信息共享技术的飞速发展,交通地理信息共建共享成为交通行业信息化建设的一项重要任务。以地理信息为基础,实现交通行业各种业务信息的集成与融合,服务于政府管理和决策分析,为社会公众提供便利,具有非常重要的意义。然而,目前的交通部门普遍存在着“信息孤岛”,行业内部各部门所建立的各种应用系统相互独立,造成资金浪费的同时,各系统之间也无法实现互联共享,不能满足整个行业信息资源集成、共享与互操作的应用服务需求。SOA 架构具有高度解耦性、粗粒度、位置和传输协议透

明的优点,有助于实现跨部门应用间的数据和业务松耦合集成,为实现行业信息共享提供准确、及时、全面的技术支持。

## 1 交通地理信息共享现状

目前地理信息应用正从单一的数据拷贝往多元化的服务共享方向发展,数据集中存储和分布式管理,利用分布式地理信息服务,形成多级互动的地理信息综合服务能力。

交通地理信息共享和应用可以提高交通规划、建设、管理、服务水平,福建省交通运输厅作为交通主管部门已经积累了丰富的数据成果和服务成果,并对现有的数据成果进行了整合,同时还为应用服务集成积累了一定的服务接口。但是,这些业务系统与交通数据中心的的关系都是紧耦合的关系,导致数据更新复杂,能满足业务功能实现的接口和调用过程都是零散的,无法得到有效监控和扩展,严重依赖专业 GIS 开发人

收稿日期:2011-10-24;修回日期:2012-02-01

基金项目:福建省自然资源和地理空间基础信息库项目(闽发改高技[2010]595号)

作者简介:翟 梦(1987-),女,硕士研究生,主要研究方向为空间信息网络共享与服务技术。

员,限制了后续的发展。如何做到有效地利用数据成果和业务服务,节省信息系统的重复建设投资,成为交通信息化建设日益迫切的重要工作。

## 2 SOA 架构与其关键技术

SOA 是英文词语"Service Oriented Architecture"的缩写,即面向服务的体系架构,是作为解决网络应用环境下分布式异构系统集成及实现资源共享问题而逐步发展起来的一种系统架构设计思想,它可以根据需求对网络上松散耦合的粗粒度应用组件进行分布式部署、组合和调用<sup>[1-3]</sup>。

SOA 的基本思想是面向服务,其终极目标是实现独立于技术的服务接口,SOA 有三个基本要素:松散耦合、粗粒度、位置和传输协议透明<sup>[2]</sup>。使用松耦合系统的优点是应用程序不同组件之间的接口与其功能和结构是解耦的,当某个服务的内部结构和实现过程逐渐发生改变时,不影响其他服务。在 SOA 架构风格中,业务被划分为一系列粗粒度的业务服务和业务流程,业务服务是相对独立、自包含、可重用的,由一个或者多个分布的系统所实现,而业务流程由各种接口和约束这个接口的契约组装而来。这样有助于在不同系统中的服务可以以一种统一的方式进行交互,实现服务之间的动态交互,但是位置是透明的<sup>[4-8]</sup>。

SOA 架构思想可以涵盖服务的整个生命周期:建模-开发-整合-部署-运行-管理。SOA 主要由服务消费者、服务提供者及服务注册中心组成,面向服务体系结构中的每个实体都扮演着服务消费者、服务提供者及服务注册中心这三种角色中的某一种或多种。面向服务体系结构的操作主要有发布、发现、绑定及调用。SOA 有多种实现方式,其中 Web Service 是一种部署在 Web 上的对象/组件,它具有开放通讯标准和互操作性强的特点:

(1) Web Service 通过 SOAP(Simple Object Access Protocol)协议向网络程序提供一定的功能;

(2) Web Service 使用 WSDL(Web Services Description Language)详细描述其接口,用户使用 WSDL 文档和 Web Service 进行交互;

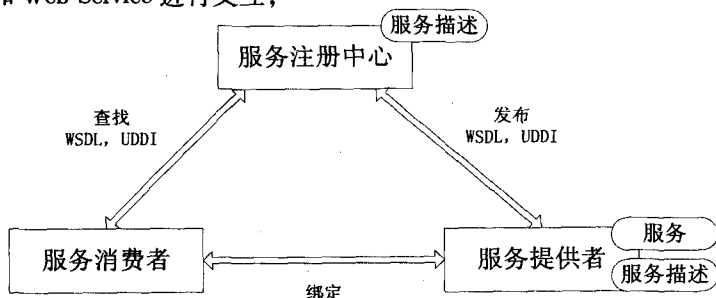


图 1 SOA 体系架构

(3) Web Service 需要注册到 UDDI 注册中心(Universal Discovery Description and Integration),便于潜在用户查询、发现和使用,如图 1 所示。

这些特点使得 Web Service 作为 SOA 的具体实现技术就非常合适,成为目前异构系统集成的主要手段之一<sup>[9-13]</sup>。

## 3 平台架构设计

福建省交通地理信息公共服务平台(以下简称平台)是定位于交通行业内部的地理信息公共服务平台,并在将来延伸到交通运输部、省内测绘部门和其他政府部门,与它们的公共服务平台对接,为政府、企业和公众提供与交通相关的共享服务。在数据整合的基础上,实现以数据、功能与服务相结合,在行业应用的基础上进行开发,以满足用户对功能服务的需求。

在平台的设计与实现中将所提供的服务和功能封装并发布为 Web Service,通过服务管理模块和服务目录,向各组件或者业务应用系统提供 Web 服务,使系统功能之间采取松耦合的方式集成,同时平台对外所提供的服务具有可扩展性,如图 2 所示。

从图 2 可以看出交通地理信息公共服务平台可以分为运行支撑层、数据层、服务层和应用层。其中:

(1) 运行支撑层。

运行支撑层包括平台网络硬件环境体系、标准规范体系和安全保障体系三部分,该层贯穿于整个平台。运行环境体系包括网络、计算机、存储备份系统和环境设施等;平台标准体系包括平台数据规范、服务规范和应用规范;安全保障体系包括安全保密系统、安全保密设备和安全保密制度。

(2) 数据层。

省交通运输厅原有的交通地理信息系统主要包括省公路局、省港航局及全省各个地市交通主管部门上报的数据,平台开发专门的监查纠错工具,确保以上数据的规范性和准确性。并针对平台提供各类数据服务和功能服务的需要,再次提取出行业版交通地理信息共享数据库和公众版交通地理信息共享数据库,这两类数据库构成了平台的共享数据库。

(3) 服务层。

服务层是平台建设的核心内容。服务层主要包括服务系统、运维管理模块和平台门户网站。服务层以平台门户网站为统一访问界面,对外提供数据服务接口和功能服务接口;用户既可通过门户网站使用平台提供的在线地理信息服务,也可通过调用平台提供的功能接口,快速构建业务应用系统。

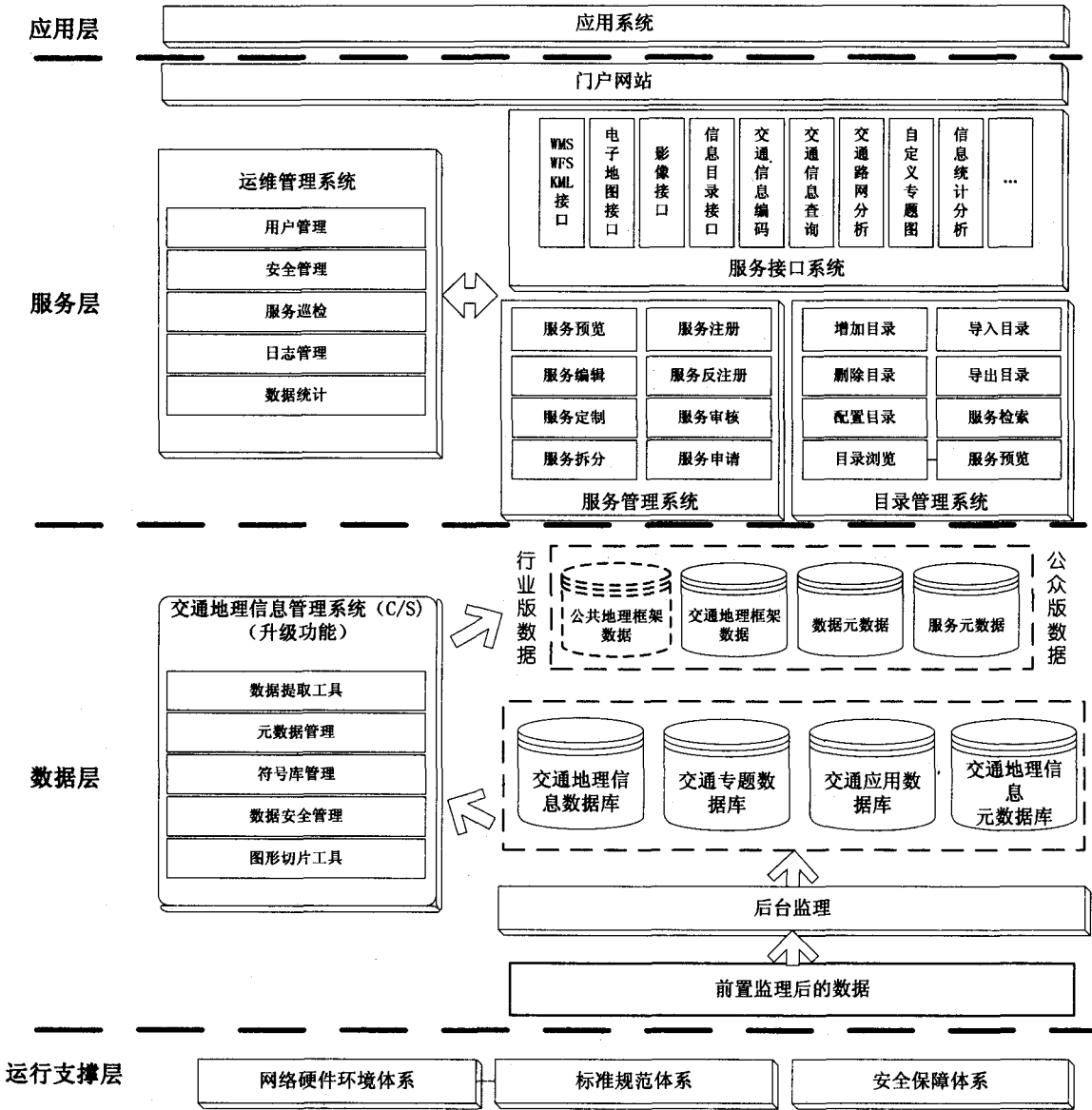


图 2 平台总体架构

(4)应用层。

应用层是交通行业用户和社会公众基于平台服务建立的应用系统的集合。从用户角度看,平台是一个信息服务机构,用户通过应用系统完成对平台所提供各类信息服务的使用。

4 平台实现

4.1 平台运行环境

- 平台运行的逻辑环境包括四个方面：
- (1)数据库服务器采用 Oracle 11g、ArcSDE 9.3 sp1 作为数据库管理软件；
  - (2)应用服务器采用 ArcGIS Server 9.3 sp1 作为空间数据发布平台对空间数据编辑、处理、共享等操作用以发布地图服务,Web 服务器使用 IIS 6.0；
  - (3)系统的开发环境使用的是 .NET FrameWork 3.5 sp1,同时利用 ESRI 所开发的 ArcGIS Flex API 类库

及 ESRI AO 组件；

(4)在平台的 B/S 客户端使用 IE 7.0 作为浏览器。

4.2 平台开发模式

平台采用多层式企业应用构架,最底层为数据层,数据层又分 GIS 数据和业务数据,GIS 引擎连接 GIS 数据库后将数据返回给服务层,业务数据则通过数据访问组件返回给服务层。服务层分为两部分,一部分为服务器框架,服务器框架管理所有的服务逻辑组件,另一部分为服务,它封装了所有的服务单元。

应用框架层与服务层之间通过 SOAP 协调通讯,服务层所有数据将通过接口通道返回给应用框架,应用框架层内的所有组件不直接连接服务层接口,而是通过框架数据管理部件统一管理。所有的应用层组件最后以配置的形式组装成我们前端可见的应用,如图 3 所示。

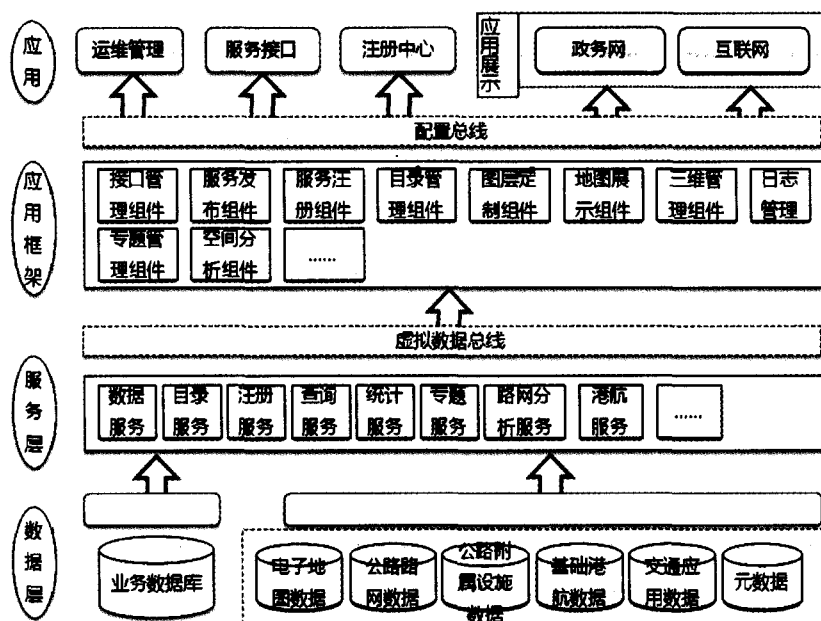


图3 基于SOA的平台开发结构

### 4.3 平台业务模型

在建设过程中,平台将福建省交通运输厅原有业务系统中的各种应用服务和功能服务整合起来,并通过统一的标准规范和运维管理模式作为支撑,用户可以通过四种方式使用平台:

- (1) 直接通过平台终端使用服务;
- (2) 与已有的业务系统对接;
- (3) 参考平台所提供的接口进行二次开发,以满足自身的业务需求;
- (4) 将自己的服务注册到平台中发布,供其他用户使用。

其中前三种模式已经广泛为各种软件系统使用,但是对于一些投资小、功能实用的应用服务,服务注册不失为一种好的选择。在平台中,服务注册设计为服务管理模块,用以帮助用户发布或者获取所需的服务。

### 4.4 服务管理模块设计

在平台的数据库设计当中,将交通部门都会使用到的公共数据存放在省交通运输厅的数据中心统一管理,但是对于专题地理数据的共享,根据省交通运输厅各下属部门的业务侧重点实行分布式存储。由于各部门之间的数据共享涉及到访问权限与保密限制,平台提供了服务管理模块,使各业务部门只需要注册发布自己部门的服务到后台服务管理中心供其它用户查看,或者聚合多种所需的服务、拆分特定范围的服务来满足自己的服务共享需求。

1. 服务注册,用于将服务信息注册到平台,使用户可以方便地找到服务,以及对已注册服务的检索。服务注册系统其内部需要维护一个服务的信息模型,包括服务的分类和服务的元数据结构。同时还要对外提

供用于服务注册和查询的接口。对于服务注册与查询接口遵循OGC的CSW规范。

2. 服务发布,用于将平台数据及远程数据发布成服务,并对所发布的服务进行管理。支持的数据源包括shp、geodatabase、gml等(ArcGIS平台支持的所有数据源),支持的服务发布类型包括WMS、WFS和WCS。

3. 服务聚合,即在后台将多个服务聚合,聚合后的服务作为一个新服务发布出来,用户只需要对新的服务进行调用即可得到聚合后的效果。实现服务聚合功能要通过生成聚合服务和访问聚合服务,即利用服务发布系统新建

服务并添加用于聚合的来源服务,然后保存到符合服务数据库中,再由客户端向服务接口请求聚合后的服务,由服务接口向聚合服务数据库和服务聚合器发出执行原始服务和聚合服务的命令,并由聚合服务数据库和服务聚合器返回结果,最终实现服务聚合。

4. 服务拆分,是划定特定范围进行服务拆分,拆分后的服务作为新的服务发布出来,由用户对新的服务进行调用即可。实现服务拆分要通过生成拆分服务和访问拆分服务,即利用服务发布系统选择要拆分的服务,并确定要拆分的范围,然后将拆分后的服务作为新服务发布到服务拆分数据库,再由客户端向服务接口系统发送访问拆分服务的请求,由服务接口系统从服务拆分数据库和服务拆分器获取拆分信息、执行服务拆分,最终返回拆分服务结果。

## 5 结束语

基于SOA架构下的福建省交通地理信息公共服务平台,既能统一规范服务接口和调用模式,进行强有力监控和支撑,也能实现交通数据中心与业务系统的松耦合,即业务系统只关心业务本身,不用关心交通数据中心的数据组织和更新过程,数据完全通过公共服务平台在线实时提供,在交通数据中心和各类业务运用之间起到了桥梁作用。

### 参考文献:

- [1] Erl T,王满红,陈荣华. SOA 概念、技术与设计[M]. 北京:机械工业出版社,2007.
- [2] Halevy A Y, Ashish A, Bitton D, et al. Enterprise information

集的卫星计算卫星的地心坐标  $[X, Y, Z]$ , 求出基准站的地心坐标  $[X, Y, Z]_b$ 。通过基准站的地心坐标和计算的卫星地心坐标求出到基准站的真距  $R^i$  :

伪距的改正数:  $\Delta\rho^i = R^i - \rho^i$

伪距改正数的变化率  $\Delta\rho^i$ :  $\Delta\rho^i = \frac{\Delta\rho}{\Delta t}$

经过改正的伪距:  $\rho_{ucorr}^i = \rho_u^i(t) + \Delta\rho^i(t) + \Delta\rho^i(t - t_0)$

求出改正后的伪距后, 只要观测四颗卫星就可以求得用户的精确坐标。

由于没有考虑信号穿过电离层与对流层时其速度发生变化, 所以伪距观测量等于待测距离与钟差(包括卫星钟差与接收机钟差)等效距离之和, 得出下式:

$$\begin{aligned} \rho_{ucorr}^i &= R_u^i + C \cdot d\tau_u - C \cdot d\tau_i \\ &= \sqrt{(X^i - X_u)^2 + (Y^i - Y_u)^2 + (Z^i - Z_u)^2} \\ &\quad + C \cdot d\tau_u - C \cdot d\tau_i \end{aligned}$$

式中,  $d\tau_u$  为用户机钟差,  $d\tau_i$  为卫星钟差。

精确求出接收机与卫星钟相对于 GPS 基准时间的误差之后, 就可通过钟差对伪距进行修正, 求得准确的卫星到接收机的距离。在实际应用中, 卫星钟差为已知值, 包含在导航电文中, 接收机钟差未知, 在定位计算中作为未知参数与点的位置一起解算, 这也正是 GPS 定位必须接收多于 4 颗卫星的原因。

#### 4 结束语

基于 GPS 的输电巡检系统为电力线路运行提出了一个全新的理念<sup>[12]</sup>, 该系统可以实现任何地点、任何时间的现场管理。巡检员在第一时间收集和处理数据, 管理层及时掌握线路运行情况, 巡检任务处理不再

受地点和时间限制。该系统实现了巡检的无纸化和智能化, 减少了人为的因素, 提高了巡检的效率和质量。同时, 差分 GPS 定位的使用在很大程度上提高了定位的精度。

#### 参考文献:

- [1] 舒勇. GPS 在输电线路巡检中的应用[J]. 云南电力技术, 2003, 31(4): 50-51.
- [2] 郑三立, 李正强, 赵伟. 基于 GPS 和网络技术的线路智能线路巡检管理系统[J]. 电力系统自动化, 2004, 28(5): 90-92.
- [3] 高伟. 电力线路巡检管理系统的研究[D]. 重庆: 重庆大学, 2004.
- [4] 麻石玉, 杜玉清. 架空输电线路运行[M]. 北京: 水利电力出版社, 1990: 5-10.
- [5] 郭传奇, 王明渝. 基于 GPRS 通信技术的电力巡检系统设计[J]. 自动化仪表, 2007(7): 23-26.
- [6] 张海军, 赵雪松. 基于 GPS 的输电线路巡检管理系统的设计与实现[J]. 电网技术, 2005, 29(7): 78-81.
- [7] 张益, 陈奉苏. GPS 在电力系统中的应用[J]. 上海电力学院学报, 1997(3): 22-25.
- [8] 赵凯, 丁光彬. 多功能智能巡检系统的研究[J]. 华北水利电力学院学报, 2000(1): 70-73.
- [9] 张守信. GPS 卫星测定定位理论与应用[M]. 北京: 国防科技大学出版社, 1996.
- [10] 韩小涛, 张蜚, 尹项根. 基于智能手持机的高压巡线管理系统开发[J]. 电力自动化设备, 2003(4): 47-48.
- [11] 刘稻稳, 龚庆武. 基于 GPS 的输电线路故障精确定位装置的研究[J]. 电力建设, 2002, 23(5): 20-23.
- [12] 洪延风, 郝兰荣. 智能巡检系统在输电线路巡视中的应用展望[J]. 华北电力技术, 2000(8): 25-28.

(上接第 174 页)

- integration; successer, challenges and controversies[C]//Proceedings of SIGMOD Conference. Baltimore, Mordand, USA: [s. n.], 2005: 14-16.
- [3] The Next-generation Web Service Platform[EB/OL]. 2003-05. <http://www.sun.com/servers/solutions/docs/SunONE-web.pdf>.
  - [4] 闫会杰, 米娜. 基于 SOA 架构的榆林市地理信息公共服务平台建设[J]. 测绘技术装备, 2010, 12(4): 3-5.
  - [5] 毛新生. SOA: 原理·方法·实践[M]. 北京: 电子工业出版社, 2007.
  - [6] 张庆福, 万麟瑞. 基于 SOA 的异构数据集集成软件架构研究[J]. 计算机技术与发展, 2011, 21(5): 17-21.
  - [7] 郝亚东, 高敬阳. 基于 SOA 的应急数据交换系统设计与实现[J]. 计算机技术与发展, 2010, 20(11): 205-208.
  - [8] 彭明军, 樊伟. 面向服务的政务地理信息共享平台设计与实现[J]. 地理空间信息, 2009, 7(6): 59-61.
  - [9] IEEE Standard for Local and Metropolitan are Networks-part 21: Media Independent Handover Services[S]. USA: IEEE, 2009.
  - [10] 金笑天, 段玉山, 陆忠, 等. 基于 SOA 的城市 GIS 综合平台设计与实现[J]. 计算机工程与设计, 2009, 30(14): 3338-3341.
  - [11] 郑宗生, 黄冬梅, 张建新, 等. 面向 SOA 的城市风暴潮灾害评估 GIS 系统[J]. 计算机工程与设计, 2011, 32(3): 931-935.
  - [12] 罗春. 地理信息系统发展的新趋势: 面向服务的体系结构[J]. 地理信息世界, 2006, 10(5): 67-69.
  - [13] 许作萍, 王红. 基于 Agent 的面向服务选择的 Web Service 架构研究[J]. 计算机技术与发展, 2006, 16(9): 59-61.