

WebGIS系列丛书


提供相关代码下载



WebGIS

之OpenLayers全面解析 **第2版**

郭明强 黄颖 编著

 中国工信出版集团

 电子工业出版社
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

WebGIS系列丛书

WebGIS

之OpenLayers全面解析 第2版

郭明强 黄颖 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

作为业内广泛使用的地图引擎之一，OpenLayers 已被各大 GIS 厂商和广大 WebGIS 二次开发者采用。借助于 OpenLayers 强大的扩展功能，可以与不同的 WebGIS 平台产品相结合，开发出各具特色的 WebGIS 应用系统。

本书的主要内容涵盖 WebGIS 和 OpenLayers 的开发基础，OpenLayers 的快速入门、多源数据加载、图形绘制、OGC 服务、高级功能，最后给出了 OpenLayers 的项目实战——水利信息在线分析服务系统。

本书可作为 WebGIS 专业的教材，也可供 WebGIS 的开发爱好者阅读。

读者可登录华信教育资源网（www.hxedu.com.cn）下载本书的代码。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

WebGIS 之 OpenLayers 全面解析 / 郭明强，黄颖编著. —2 版. —北京：电子工业出版社，2019.9
（WebGIS 系列丛书）

ISBN 978-7-121-37323-7

I. ①W… II. ①郭… ②黄… III. ①地理信息系统—应用软件 IV. ①P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 182633 号

责任编辑：田宏峰

印 刷：大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订：大厂聚鑫印刷有限责任公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：18 字数：461 千字

版 次：2016 年 7 月第 1 版

2019 年 9 月第 2 版

印 次：2019 年 9 月第 1 次印刷

定 价：79.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 zltz@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

本书咨询联系方式：tianhf@phei.com.cn。

序

经过作者在 WebGIS 领域多年的实践经验积累及近一年的精心撰写,《WebGIS 之 OpenLayers 全面解析(第 2 版)》一书终于呈现给广大 WebGIS 领域科研工作者和程序开发爱好者了。我有幸作为首批读者,提前感受了 OpenLayers 在 WebGIS 开发方面的强大功能,同时也首先体验到了本书能够让读者从 OpenLayers 快速入门到精通方面的优势和特色。

从内容组织上讲,本书从一个 WebGIS 开发爱好者的角度去认识、理解、分析和实现 OpenLayers 在 WebGIS 开发中的各个功能:从 WebGIS 基础到 OpenLayers 入门,从多源地图数据展示到 Web 中的图形绘制,再从 OGC 标准服务到 OpenLayers 高级功能开发,讲解全面深入,示例程序清晰易懂。本书图文并茂,内容丰富,对 WebGIS 和 OpenLayers 基本原理和开发过程的清晰阐述,对程序代码分析的精确明晰,使读者能够体会到作者在基于 OpenLayers 的 WebGIS 开发方面的经验和深刻理解。

我认为本书值得推荐的原因有以下几点。

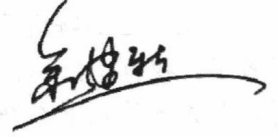
首先,近年来,基于 Flex 和 Silverlight 等 RIA 技术的 WebGIS 开发技术已逐渐淡出我们的视野,传统的 JavaScript 开发方式又开始流行起来,各大 GIS 厂商也将产品研发重心转移到 JavaScript 上。OpenLayers 作为业内使用最为广泛的地图引擎之一,已被各大 GIS 厂商和广大 WebGIS 二次开发者采用,在这种形势的驱动下,本书系统地针对 OpenLayers 的 WebGIS 开发进行了全方位的介绍,可指导 WebGIS 开发爱好者快速掌握 OpenLayers 的各个 WebGIS 功能的开发方法。

其次,本书所讲述的所有方法和经验均是作者在多年从事 WebGIS 产品研发过程中积累形成的,非常利于读者快速掌握基于 OpenLayers 的 WebGIS 开发技巧。例如,读者通过学习书中的多源数据展示和 OGC 相关章节的内容,不仅可以快速地实现各种网络地图数据的获取和展示,还可以将其与各种公开的 OGC 服务图层结合起来,实现各种网络地图的叠加显示和交互。书中的这些内容对 WebGIS 科研工作者和程序开发爱好者都具有重要的参考价值。

再次,通过大量的二次开发示例操作和详尽的代码解析,本书可以带领读者进一步深刻地理解和掌握 OpenLayers 的各个高级功能开发方法。例如,书中的动态投影和标绘功能等高级功能,读者参照其中的二次开发示例,只要稍做修改,再结合实际的二次开发功能需求,就可以用于正在开发的 WebGIS 项目中,达到事半功倍的效果,有利于读者快速熟悉和掌握 OpenLayers 开发过程中的各种细节和技巧。本书可作为 WebGIS 相关二次开发大赛参赛团队的技术参考书,也可作为开设“WebGIS”课程的实验上机指导书。

最后,我们可以看到,基于 OpenLayers 的 WebGIS 二次开发已逐渐成为 JavaScript 重新占据 WebGIS 开发主导地位的代表,OpenLayers 框架已逐渐成熟,功能越来越强,各大 GIS 厂商的 WebGIS 平台均能快速地扩展到 OpenLayers 框架中。一旦通过本书掌握了 OpenLayers,就能够快速地熟悉并掌握各大 GIS 厂商 WebGIS 平台的二次开发,如 ArcGIS Server、MapGIS IGServer、SuperMap iServer 等。因此,OpenLayers 站在了 WebGIS 二次开发技术变革的浪潮之巅,将具有不可预估的发展前景和应用价值。

如果您是初级 WebGIS 程序开发爱好者，那么就更有必要拥有并好好学习本书；如果您正在 GIS 领域进行科研工作或进行高级 WebGIS 功能开发，也有必要阅读本书。无论科研人员、架构师、开发者、学生，还是对 WebGIS 和 OpenLayers 技术比较好奇的读者，本书都是一本不可多得的从入门向高级进阶的精品图书，值得大家选择！



前 ESRI 中国公司大客户经理

前 言

WebGIS 开发技术先后经历了从 JavaScript 到 RIA，再从 RIA 到 JavaScript 的发展过程。近年来，基于 RIA 的 WebGIS 开发技术已逐渐淡出，WebGIS 传统的 JavaScript 开发方式又开始流行起来，ArcGIS、MapGIS、SuperMap 等各大 WebGIS 厂商的平台产品也已将产品研发重心转移到了 JavaScript 上。OpenLayers 作为业内使用最为广泛的地图引擎之一，已被各大 GIS 厂商和广大 WebGIS 二次开发者采用。借助于 OpenLayers 强大的扩展功能，可以与各大 WebGIS 厂商的平台产品（如 ArcGIS Server、MapGIS IGServer、SuperMap iServer、GeoServer 等）相结合，开发出各具特色的 WebGIS 应用系统。因此，一旦掌握了 OpenLayers 客户端 WebGIS 开发技术，便可快速实现与任何一种 WebGIS 服务平台的对接。本书针对 OpenLayers 的 WebGIS 开发，从基础到高级功能进行了详细全面的讲解，目的就是为了给广大读者提供一本能够指导基于 OpenLayers 的 WebGIS 开发的参考书籍。

自 2006 年在武汉中地数码集团开始从事 WebGIS 平台产品的研发工作以来，我先后开发过 WebGIS 服务器、JavaScript 版本 WebGIS 客户端、Flex 版本 WebGIS 客户端、Silverlight 版本 WebGIS 客户端。在十多年来的 WebGIS 研发工作中，我体会到了做平台产品不能“闭门造车”，要以一种开放共享的态度来做一个 WebGIS 平台，这样才能够在 WebGIS 领域立足。而 OpenLayers 与我的想法不谋而合，借助 OpenLayers 的开放特性和强大的扩展功能，可以扩展各个 WebGIS 平台的插件，这样就能做到用“多个插件、一个系统”，去对接多个 WebGIS 服务平台，避免了 WebGIS 客户端功能扩展难，难以与各大 WebGIS 厂商的平台产品（如 ArcGIS Server、MapGIS IGServer、SuperMap iServer、GeoServer、Google Map、百度地图、天地图等）融合的难题。这是我撰写本书的主要动因，希望本书能够给 WebGIS 领域的科研工作者和程序开发爱好者提供参考。

我在中国地质大学（武汉）信息工程学院主讲“WebGIS”课程，学生在这门课程的上机实践中难以选择某个 WebGIS 平台进行学习，因为不同的 GIS 厂商各自提供的 WebGIS 客户端开发库都大相径庭，学习难度大，难以在短时间内快速入门。这种现状进一步促使我下定决心，把自己多年来在 WebGIS 开发方面积累的经验撰写成书，将获得业界认可的、开放的 OpenLayers 开发指导书提供给广大学生，让开设 GIS 专业的高校学生能够基于此书快速地了解、学习并掌握 WebGIS，而不用再受不同 WebGIS 平台的限制。希望本书能够为高校学生的产学研、专业技能学习、创新创业、毕业设计等起到一定的指导和帮助作用。

高校 GIS 二次开发大赛是高校学生锻炼和学习的最佳环境，虽然我指导的学生在第五届、第六届、第七届高校 GIS 技能大赛中都获得了很好的成绩，第六届和第七届连续斩获特等奖，但是还有很多学生因为 WebGIS 学习难度大，缺乏一本能够快速学习并接入自己熟悉的某个 WebGIS 平台的开发指导书籍，限制了他们参加各种 GIS 二次开发大赛。为了增加学生的自信心，降低入门门槛，本书对 OpenLayers 开发技术进行了详细全面的讲解，内容由浅入深，配以丰富的程序示例，一旦快速学习并掌握了 OpenLayers 开发技术，就能够快速地将与其自己熟悉的 WebGIS 平台相结合，高效地开发出自己的 WebGIS 系统。希望本书的出版能够增强参加各类 GIS 大赛的学生的自信心，并指导学生快速地了解、熟悉并掌握 WebGIS，提高

项目实践动手能力。

本书的出版得到了国家自然科学基金（41701446、41971356）的资助，在此表示感谢。

在十多年来的 WebGIS 项目开发实践中，目前 WebGIS 系统已从单一的 WebGIS 平台向多源异构的方向发展，越来越多的系统需要在一套系统中使用来自不同 GIS 厂商的数据，调用不同 GIS 厂商提供的 GIS 服务，这给 WebGIS 系统的可扩展性提出了极高的要求，而目前主流的 OpenLayers 刚好能够很好地解决这一难题，使其被广大 WebGIS 程序开发爱好者作为首选的 WebGIS 客户端。在这个形势驱动下，促使我下定决心，顺势推出一本全方位讲解 OpenLayers 开发的技术书籍，希望能够给广大 WebGIS 程序开发爱好者提供参考。

郭明强

中国地质大学（武汉） 副教授 博士后

武汉中地数码科技有限公司 WebGIS 产品研发经理 高级工程师

湖北地信科技集团股份有限公司 技术顾问

目 录

第 1 章 概述	(1)
1.1 什么是 GIS	(1)
1.2 什么是 WebGIS.....	(2)
1.3 常见的开源 WebGIS 平台	(3)
第 2 章 WebGIS 开发基础	(9)
2.1 Web 开发基础理论	(9)
2.1.1 B/S 架构	(9)
2.1.2 客户端技术	(10)
2.1.3 服务器端技术	(14)
2.1.4 数据库技术	(18)
2.2 Web 编程基础	(18)
2.2.1 页面设计	(20)
2.2.2 事件机制	(21)
2.2.3 前后台数据交互	(22)
2.3 WebGIS 的框架结构.....	(26)
2.4 WebGIS 开发的 GIS 背景知识	(26)
2.4.1 基础几何图形	(27)
2.4.2 GIS 地图学基础.....	(28)
2.4.3 GIS 数据与应用.....	(31)
2.4.4 网络地图数据服务	(33)
2.4.5 WebGIS 的逻辑坐标与窗口坐标转换	(35)
第 3 章 OpenLayers 开发基础	(36)
3.1 OpenLayers 简介	(36)
3.1.1 OpenLayers 5 的体系架构	(37)
3.1.2 OpenLayers 5 的工作原理	(38)
3.2 OpenLayers 5 的 API 概要	(45)
3.3 OpenLayers 5 开发环境的配置	(48)
3.3.1 传统开发方式	(48)
3.3.2 NodeJS 开发方式	(50)
3.4 OpenLayers 5 的调试方法	(54)
3.5 网站开发与发布	(56)
第 4 章 OpenLayers 快速入门	(57)
4.1 创建 Web 网站	(57)
4.2 搭建应用系统框架	(59)

4.3	实现地图显示功能	(60)
4.4	加载常用控件	(65)
4.4.1	导航控件	(65)
4.4.2	基本操作控件	(67)
4.4.3	图层控件	(70)
4.4.4	鼠标位置控件	(75)
4.4.5	比例尺控件	(77)
4.4.6	鹰眼控件	(78)
4.4.7	全屏显示控件	(80)
4.4.8	图层探查控件	(81)
4.4.9	动画效果控件	(84)
4.4.10	测量控件	(88)
4.5	练习	(95)
第 5 章	OpenLayers 之多源数据展示篇	(96)
5.1	数据加载原理	(96)
5.2	基础地图数据 (以 ArcGIS 数据为例)	(97)
5.2.1	基于 ArcGIS Server REST 的瓦片地图服务接口	(98)
5.2.2	基于 ArcGIS Server REST 的矢量地图服务接口	(100)
5.2.3	基于 ArcGIS Online 的瓦片地图服务接口	(102)
5.3	开放数据	(104)
5.3.1	加载 GeoJSON 数据	(105)
5.3.2	加载 KML 数据	(108)
5.3.3	加载 GPX 数据	(112)
5.4	公共地图数据	(116)
5.4.1	加载 OpenStreetMap	(117)
5.4.2	加载显示 Bing 地图	(117)
5.4.3	加载百度地图	(118)
5.4.4	加载高德地图	(120)
5.4.5	加载谷歌地图	(121)
5.4.6	加载天地图	(121)
5.5	矢量瓦片	(122)
5.6	多源数据叠加	(124)
5.7	网格信息显示	(129)
5.8	地图打印 (导出图片)	(130)
5.9	练习	(131)
第 6 章	OpenLayers 之图形绘制篇	(132)
6.1	图形交互绘制原理	(132)
6.2	几何图形的绘制	(133)
6.3	图形样式编辑	(136)

6.4	图形交互编辑	(146)
6.5	练习	(148)
第7章	OpenLayers 之 OGC 服务篇	(149)
7.1	OGC 使用说明	(149)
7.2	OGC 规范的加载原理	(150)
7.3	OGC 规范数据显示	(151)
7.3.1	加载 WMTS	(151)
7.3.2	加载 WMS	(153)
7.3.3	加载 WFS	(156)
7.4	练习	(158)
第8章	OpenLayers 之高级功能篇	(159)
8.1	地图标注功能	(159)
8.1.1	地图标注的基本原理	(159)
8.1.2	图文标注	(159)
8.1.3	Popup 标注	(164)
8.1.4	聚合标注	(169)
8.2	投影转换	(171)
8.3	视图联动	(174)
8.4	地图定位导航	(176)
8.5	热点图	(184)
8.6	热区功能	(186)
8.7	统计图	(198)
8.8	军事标绘功能	(205)
8.9	练习	(214)
第9章	OpenLayers 之项目实战——水利信息在线分析服务系统	(215)
9.1	建设背景	(215)
9.2	系统需求	(216)
9.3	系统设计	(216)
9.3.1	系统开发模式	(216)
9.3.2	系统体系架构	(216)
9.3.3	系统功能设计	(217)
9.3.4	数据组织设计	(218)
9.3.5	数据库设计	(219)
9.4	系统实现	(223)
9.4.1	环境部署	(223)
9.4.2	系统框架	(224)
9.4.3	数据库查询	(226)
9.4.4	基本功能	(228)
9.4.5	实时水情	(232)

9.4.6	实时雨情	(244)
9.4.7	台风路径	(253)
9.4.8	卫星云图	(268)
9.5	系统部署	(271)
9.5.1	系统打包	(271)
9.5.2	系统发布	(272)
9.6	练习	(275)
参考文献		(276)

第 1 章

概 述

1.1 什么是 GIS

GIS 是什么？能给我们带来什么？这应该是每一位刚接触 GIS 的人感到非常迷茫和困惑的问题，很多 GISer（GIS 从业人员）也无法简单地用一言两语说清道明。长久以来，GIS 给人们的印象是神秘、复杂、专业、高深，颇具技术含量。然而，随着相关技术的迅速发展，尤其是近年来网络技术的发展，GIS 势如破竹，走进人们的工作与生活，进入公众的视野，并迅速成为大家关注的焦点。

当 Google 地图、Google 地球横空出世时，大家发现可以在计算机上漫游世界，能够快速定位周边的环境，甚至可以看到自己家的房顶，引起了广大用户的极大兴趣，越来越多的人开始了解 GIS。尤其是近年来百度地图、高德地图、腾讯地图等在线地图应用市场火爆，随着滴滴打车、大众点评等热门 APP 的广泛应用，“地图”“GIS”等字眼频频出现，吸引更多人的眼球。于是，人们开始通过网络等渠道查询 GIS 的信息，查找 GIS 的概念，尝试慢慢理解 GIS 及其应用。

地理信息系统（Geographic Information System）是一种特定的十分重要的空间信息系统。它是在计算机软/硬件的支持下，以采集、存储、管理、检索、分析和描述空间物体的定位分布及与之相关的属性数据，并回答用户问题等为主要任务的计算机系统。

类似上述的专业解释，很多人看完后仍然是一头雾水，更多的也是懵懵懂懂。“GIS 是利用计算机做地图吗？”“GIS 就是我们现在用的百度地图、Google 地图吧？”“GIS 不仅仅是制图，更是对空间数据的管理分析与应用，可以做空间分析……”“GIS 能够形象地描述整个地球空间，包括平面的二维地图应用，也包括立体的三维应用……”等，很多问题和想法不断涌现。

GIS 听起来无所不能。正如大家所见，任何事物都有时空属性，都会与空间信息相关，地理信息无处不在。GIS 以空间数据为基础，只要是人类所能及的地方，就有 GIS 的用武之地，如航天、地面、地表、地下都是 GIS 所研究的领域。我们在工作生活中所接触到的各种地图制图工具、在线地图产品（如百度地图、Google 地图等）仅仅是 GIS 的冰山一角。其实，GIS 从最初的地图制图发展至今，更多应用于国土、气象、矿产、农林、市政等专业行业领域，处理分析行业领域面临的业务问题、辅助决策等。随着网络技术的发展，GIS 逐步进入大众领域，为人们的工作生活提供便利，如我们熟知的百度地图等应用产品，以及数字校园等众多面向公众的 GIS 应用系统。随着技术的进步、研究与应用的深入，相信 GIS 的作用会

越来越大, 对我们的影响也会越来越大。

那 GIS 究竟能做什么呢? 以大众应用为例, 首先就是收集地理信息, 人类的绝大部分活动都与地理位置有关, 比如想和朋友找个餐馆吃饭、周末想找个电影院看电影、出差到一个陌生的城市找宾馆……这些都是地理信息, 通过 GIS 能有效地把这些信息存储起来。怎么保存这些信息呢? 使用 Excel 吗? 怎么和地图关联起来呢? 这些问题不需要用户操心, GIS 早就定义好了地理信息的各种存储方式, 文件或数据库都可以, 只要按要求把信息录入就可以了。收集到的地理信息在计算机中只是一堆表格数据, 那怎么被人们看到呢? 这就是所谓的“可视化”了。各种图表是信息可视化的产物, 那地理信息可视化的产物就是“地图”, 当然地图远比 GIS 出现得要早, GIS 可以方便地将收集到的信息在地图上展示。空间分析其实离我们也并不遥远, 像大众点评这样的应用已经相当普及了, 我们可以很方便地找到周边的餐馆。还有地图导航, 通过 GPS 装置收集地理位置之后, 就可以在地图上找到正确的位置, 再进一步实现诸如查询、搜索等功能。

上述仅仅是 GIS 在大众应用中的一个缩影。GIS 发展至今, 紧跟 IT 相关技术的步伐, 从单机桌面工具到 Web (网络) 在线应用, 再到移动端便携应用; 在各类应用需求的驱动下, 从简单的制图到二维 GIS 应用, 从 2.5D 到 3D, 甚至全空间真三维的突破……GIS 在短短几十年时间中迅速发展、蜕变, 其应用已渗透到各行各业, 分别在横向与纵向逐步扩大应用的广度和深度, 成为创建智慧城市和智慧地球的中坚力量。

1.2 什么是 WebGIS

WebGIS (网络地理信息系统) 是指基于网络平台, 客户端应用软件采用网络协议, 运行在网络上的地理信息系统, 即将 GIS 所能提供的功能通过网络展现给用户。顾名思义, WebGIS 就是展现在网络上的 GIS, 是 GIS 与 Web 融合的产物。GIS 通过 Web 功能得以扩展, 使得 GIS 冲破专业圈子, 真正成为大众化的 GIS。如今, 网络已成为日常生活中不可或缺的工具, 人们可以在网上订餐、购物、查找路线信息、实现定位分析等。地理信息普惠大众, 越来越多的人使用地理信息服务, 享受地理信息所带来的便利与乐趣。

随着技术的不断发展, GIS 经历了单机环境应用向网络环境应用发展的过程。从 21 世纪开始, 网络进入了爆发式增长阶段, 这为 WebGIS 的发展提供了坚实的基础。网络环境 GIS 应用从 C/S (Client/Server, 客户机/服务器) 模式向网络环境下的 B/S (Browser/Server, 浏览器/服务器) 架构发展, 逐步成为 GIS 应用的主流。相比 C/S 架构, B/S 架构的 WebGIS 具有部署方便、使用简单、便于推广等优势, 为地理信息服务的发展奠定了基础。于是, WebGIS 应用需求剧增, 基于 B/S 架构的 GIS 系统越来越多地开始提供服务, 并且随着 RIA 技术、Ajax 技术等的涌现和成熟, WebGIS 能够以更好的视觉效果与交互效果展现, 越来越受到广大用户的关注。

网络的大发展为人类创造了极大的物质财富和精神财富, 各种信息资源通过手指轻轻一点便可轻易获取。网络与 GIS 的融合成为 GIS 应用的催化剂, 标志着 GIS 迎来一个新的时代, GIS 真正走向大众化, 其应用全面融入人们的工作与生活, 并彰显出了巨大的活力。WebGIS 激活了 GIS 大众应用的市场。网络的嗅觉早已敏锐地嗅到了商机, 大量资本与外界力量进驻,

网络巨头纷纷跨界布局地图领域，Google 地图、百度地图等服务提供商的大规模扩张便是最好的证明。移动互联网成功的关键是为用户提供优质便捷的生活服务，地图则是实现移动端增值服务的最佳入口。因此，当移动互联网遇上无处不在的地理信息位置服务时，LBS 应用市场需求旺盛，移动端必将涌现出更多意想不到的特色应用。随着终端定位能力、网络及资费外部条件的成熟，位置服务可能会在很多应用上成为标配，更有希望基于位置信息维度重新组织网络中的海量信息，创新地理信息价值。如今，GIS 早已融入人们的日常生活，网络在线地图不再限于导航，人们可以通过地图快速获取周围的景点、餐馆信息，甚至能在同一种应用下实现订餐、订房、支付等一站式服务。有了移动互联网的支撑，地图所承载的应用会更加丰富、多元化，WebGIS 应用将更加宽泛和深入。

随着网络新技术的发展，广义 WebGIS 被赋予了更多内容。我们所讨论的 WebGIS 通常为狭义的 WebGIS，即仅仅是指基于 B/S 架构通过 Web 浏览器访问的 WebGIS。WebGIS 的应用非常广泛，几乎可以应用到所有的领域，主要分为行业应用与大众应用。行业应用通常为传统专业领域的应用，如地矿、国土、公安、市政、应急防灾等领域；大众应用则主要为互联网方向服务于人们日常生活的 GIS 应用，诸如百度地图等在线地图产品，以及旅游、餐饮、购物、公交出行等各类 WebGIS 应用系统，而公众接触最多的也就是这些大众应用类产品，只是很多时候我们并不清楚这些就是 WebGIS 应用而已。

得益于网络的发展，WebGIS 快速发展前进，开发工具与平台也呈现出百花齐放之势。目前，涌现出大量用于二次开发的 WebGIS 产品，主要包括开发 API、开源与商业 WebGIS 开发平台等。在互联网方向，如百度地图 API、天地图 API、高德地图 API、腾讯地图 API、Google 地图 API 等；在行业应用方向，有很多诸如 GeoServer 的开源 WebGIS 平台，还有中地数码、超图、ESRI 等 GIS 厂商提供的专业 WebGIS 开发平台产品，如 MapGIS IGServer、ArcGIS for Server 等相关产品。

1.3 常见的开源 WebGIS 平台

WebGIS 市场需求旺盛，更多的人开始关注 WebGIS 应用，很多开发者投身于 GIS 开发大军，催生了众多开源 GIS 项目，推动了 WebGIS 的普及。部分开源 GIS 项目如表 1-1 所示。

表 1-1 部分开源 GIS 项目列表

类别/类型	开源 GIS 项目	说 明
桌面工具	QGIS、uDig、GRASS	主要用于制图，即桌面端加载数据以及对数据的编辑
服务器	GeoServer、MapServer、Geodjango	GeoServer 基于 J2EE 框架，MapServer 核心部分基于 C 语言
数据库	PostGIS/PostgreSQL、MySQL Spatial	主要用于存储空间数据
客户端	QGIS、OpenLayers、OpenScales、Worldkit	作为客户端开发框架
工具集	JTS、GEOS（几何拓扑操作库）、Shapely、GDAL/OGR（栅格矢量数据操作库）、Proj4（地图投影库）	

类别/类型	开源 GIS 项目	说 明
中间件	GeoTools、MapTools	GeoTools 是一款基于 Java 的开源 GIS 工具集, 允许用户对空间数据进行基本操作。空间分析功能一般是基于中间件或 OGC WPS 实现的

1. uDig

uDig 是一个开源的桌面应用程序框架, 是构建在 Eclipse RCP 和 GeoTools (一个开源基于 Java 的 GIS 工具包) 上的桌面 GIS。uDig 作为一款开源桌面 GIS 软件, 基于 Java 和 Eclipse 平台, 可以进行 shp 格式地图文件的编辑和查看, 是一个开源空间数据查看器与编辑器。uDig 页面如图 1-1 所示。

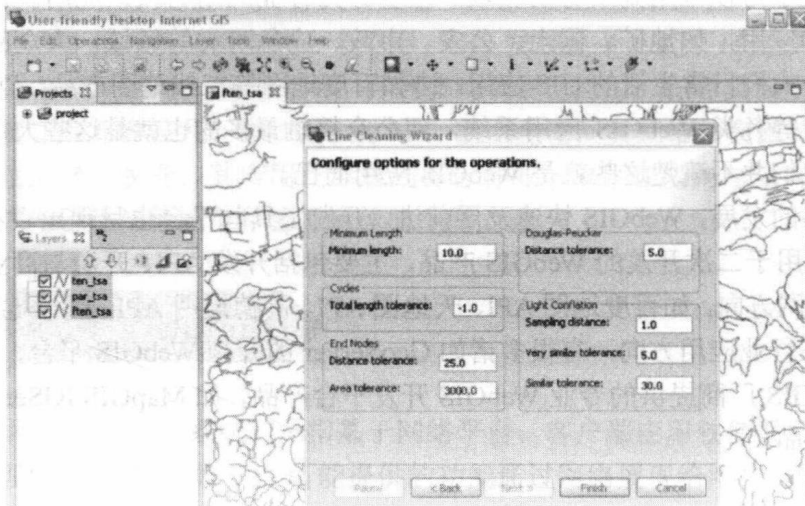


图 1-1 uDig 页面

2. QGIS

QGIS 是一个用户页面友好的桌面 GIS, 可运行在 Linux、UNIX、Mac OSX 和 Windows 等平台之上。QGIS 是基于 Qt (跨平台的图形工具软件包)、使用 C++ 开发的一个用户页面友好、跨平台的开源版桌面地理信息系统。QGIS 页面如图 1-2 所示。

3. GeoServer

GeoServer 是 OpenGIS Web 服务器规范的 J2EE 实现, 利用 GeoServer 可以方便地发布地图数据, 允许用户对特征数据进行更新、删除、插入操作, 通过 GeoServer 可以比较容易地在用户之间迅速共享空间地理信息。GeoServer 是社区开源项目, 可以直接通过社区网站 (如中文社区网站 <http://www.opengeo.cn/>) 下载相关资料。

GeoServer 支持 OGC 标准规范的系列服务, 支持 PostgreSQL、MySQL 等数据库以及 ArcSDE、Shapefile 等中间件和文件资源, 能够将网络地图输出为 jpeg、png、KML 等多种图片和数据格式, 可以运行在任何基于 J2EE/Servlet 的容器之上, 支持多种客户端框架, 如 OpenLayers 等。

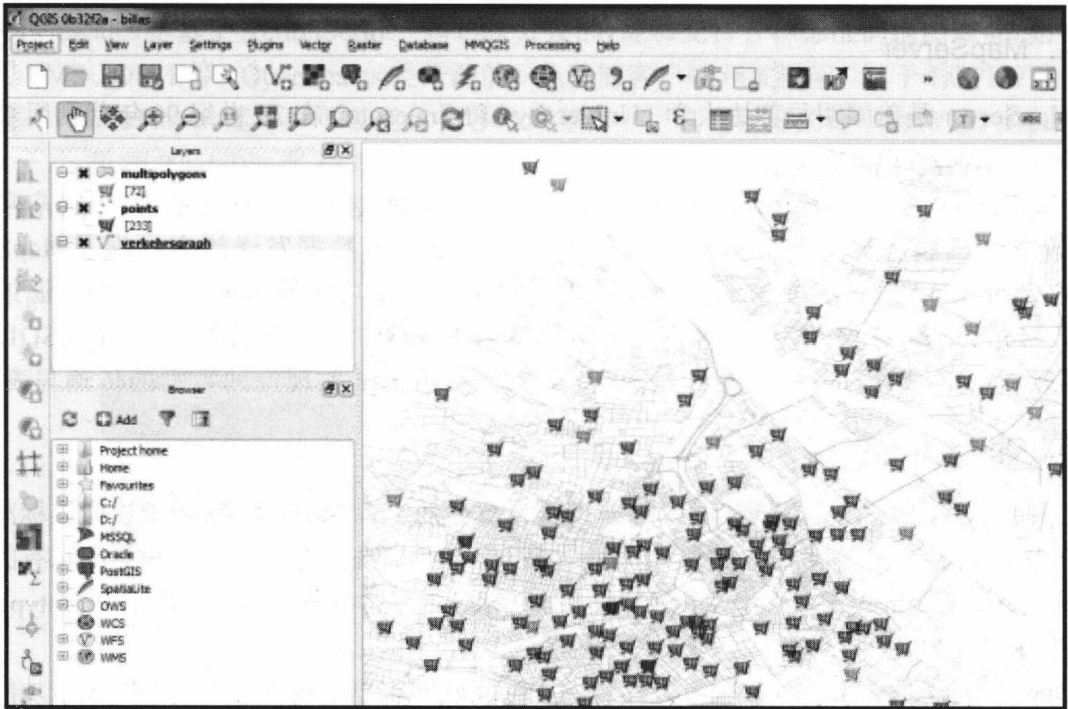


图 1-2 QGIS 页面

GeoServer 页面如图 1-3 所示。

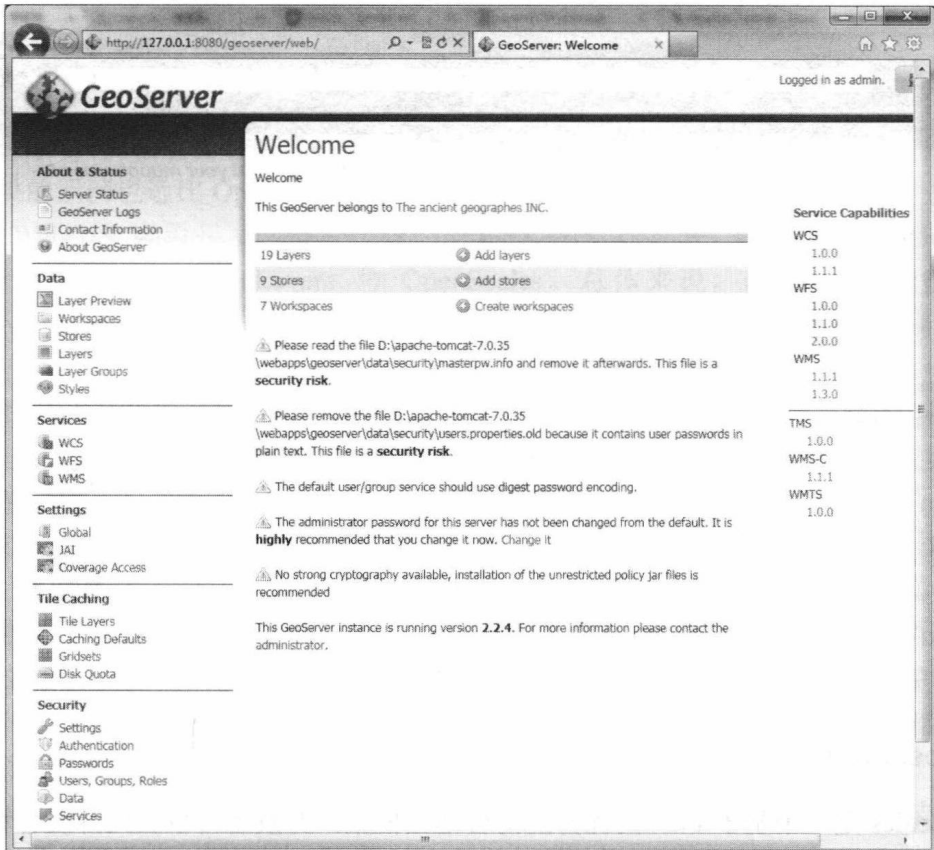


图 1-3 GeoServer 页面

4. MapServer

MapServer 是美国明尼苏达大学 (University of Minnesota) 在 20 世纪 90 年代利用 C 语言开发的开源 WebGIS 项目。

MapServer 是一套基于胖服务器端/瘦客户端模式的实时地图发布系统, 当客户端发送数据请求时, 服务器端实时处理空间数据, 并将生成的数据发送给客户端。MapServer 的核心部分是 C 语言编写的地图操作模块, 它本身许多功能的实现依赖一些开源或免费的库。MapServer 遵循 OGC 标准规范, 可以集合 PostGIS 和开源数据库 PostgreSQL 对空间数据进行存储和查询操作, 同时还支持其他客户端 API 实现空间数据的传输与表达。

5. OpenLayers

OpenLayers 是一个专为 WebGIS 客户端开发提供的 JavaScript 类库, 用于访问以标准格式发布的地图数据, 实现访问空间数据的方法都符合行业标准, 支持各种公开的和私有的数据标准和资源。OpenLayers 采用纯面向对象的 JavaScript 方式开发, 同时借用了 Prototype 框架和 Rico 库的一些组件。

OpenLayers 是一个开源的项目, 其目的是为互联网客户端提供强大的地图展示功能, 包括地图数据显示与相关操作, 并具有灵活的扩展机制。目前, OpenLayers 已经成为一个拥有众多开发者和帮助社区的成熟、流行的框架。目前 OpenLayers 3 已经升级为 OpenLayers 5, 可从其官方网站 (<http://openlayers.org/>) 下载相关资源, 如图 1-4 所示。

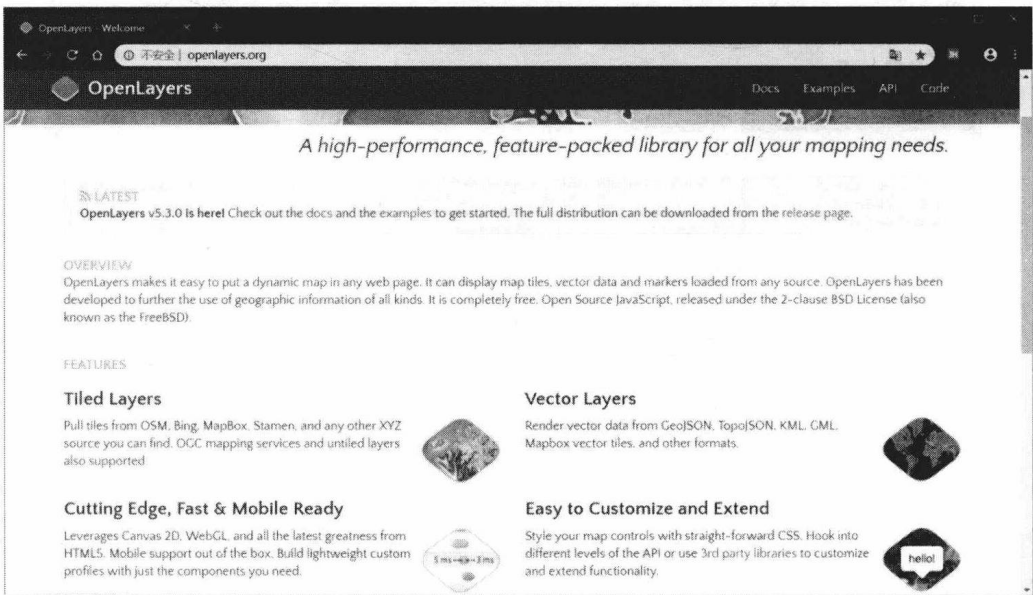


图 1-4 OpenLayers 官网

6. OpenScales

OpenScales 是一个基于 Flex 的优秀的前台地图框架, 开发者可以在此开发各种网络版、手机版和桌面版的地图程序。