

MapGIS开发系列丛书



搭建式GIS开发

主编 吴信才

MapGIS 开发系列丛书

搭建式 GIS 开发

主 编 吴信才

副主编 谢 忠 周顺平 徐世武 吴 亮

参 编 叶亚琴 万 林 杨 林 周 林

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

随着 GIS 技术的普及, GIS 应用的范围越来越广, 面向桌面、网络、移动等多方向发展。在全球数据共享的大前提下, 如何在共享自身数据资源的同时, 接纳第三方异构数据资源, 并能高效、快捷地构建应用系统, 已经成为 GIS 软件发展急需解决的问题之一。为此, 中地数码集团经多年的努力, 基于 MapGIS 数据中心技术, 研发出新一代 GIS 开发技术——搭建式 GIS 开发技术。该种开发技术具有“零编程、巧组合、易搭建”的特点, 力图以“搭建”的思想完成应用程序的搭建, 以解放程序员, 实现产业化生成 GIS 软件梦想。MapGIS 不仅提供大量的 GIS 数据和功能资源支撑, 同时为方便 GIS 系统更好地与业务系统结合, 构建了一套业务系统模型, 从模型流程的搭建、功能的选择、模块的设计、与 GIS 功能的结合、应用系统的搭建等多个方面, 全面提供业务支持。

全书共 8 章, 分三部分内容, 第一部分为理论部分, 介绍 MapGIS 搭建式 GIS 开发构建的理论基础, 从搭建式 GIS 开发的技术特点、开发体系、开发框架、关键技术等多个方面展开描述; 第二部分和第三部分为搭建式 GIS 开发篇——C/S 和搭建式 GIS 开发篇——B/S, 从简单的系统搭建, 到深入的开发扩展, 再到最后的项目应用三个层次展开介绍, 同时选择具备一定代表性的开发案例, 满足不同层次的二次开发用户需求。

为便于读者更好地阅读与掌握本书内容, 本书每章前均列出本章学习的目的要求、主要内容、重点难点, 让读者阅读前心中有数, 避免盲目翻阅。每章内容结束后均有小结, 对本章内容进行总结, 并简要介绍下一章内容, 承上启下, 便于读者阅读。同时, 在每章后均附有主要问题解答和练习题, 巩固练习, 以加深读者对本章内容的理解。

本书内容全面、条理清晰、叙述严谨、实例丰富、针对性强, 可作为 GIS、计算机等相关专业的本科生、硕士生、博士生的参考书, 也可供地质矿产、地理信息、城市规划、国土管理及相关专业研究和开发人员参考和使用。

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

搭建式 GIS 开发 / 吴信才主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.11

(MapGIS 开发系列丛书)

ISBN 978-7-121-21703-6

I. ①搭… II. ①吴… III. ①互联网络—地理信息系统 IV. ①P208

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 247302 号

策划编辑: 田宏峰

责任编辑: 苏颖杰

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市鹏成印业有限公司

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: 20 字数: 500 千字

印 次: 2013 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 59.00 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。

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。

服务热线: (010)88258888。



前言

第一款 GIS 软件诞生的目的是为满足某些特定行业的需求,应用领域、覆盖范围有限。经过几十年的不断发展与演变, GIS 技术由服务于传统的几个行业,逐渐为全行业应用服务,既能满足专业需求,又能满足大众需求。正是千变万化的 GIS 需求,促使 GIS 软件开发迅速发展。而 GIS 应用领域越来越复杂,在研发软件时,并不只是单纯地编写代码实现功能,还需与 GIS 业务紧密结合。因此,开发 GIS 软件的程序员需具备软件开发知识的同时,还需具备一定的 GIS 专业知识,对软件开发人员而言门槛较高,能参与开发的程序员较少。如何调和 GIS 软件开发难与日益增长的 GIS 需求之间的矛盾呢?新一代 GIS 开发模式——搭建式 GIS 开发模式为此而生。

MapGIS 搭建式 GIS 开发模式以面向服务的思想,力图以“搭建”的方式来生产软件,提倡“一切都是搭建”理念。搭建式开发使用户只需要着眼于专业流程分析,而无须花更多的时间投入业务系统的开发,极大地缩短了软件开发周期,节约了 80% 以上的开发成本,提高了 60% 以上的工作效率;更提供了大量的 GIS、业务资源的支撑,基于 MapGIS 数据中心设计开发框架,能方便地搭建 GIS+ 业务的行业应用系统,覆盖桌面、网络、移动等多方向应用。

面向大量的 GIS 功能操作、数据操作时,可选择 C/S 模式来搭建应用系统。C/S 模式系统具备处理大数据量响应速度更快、针对性更强、扩展更容易、安装性更高等特点,可应用于行业的数据管理、分析、监控等方面。而面向多级的业务汇报、多用户群体、大众化应用时,可采用 B/S 模式搭建业务系统,可方便快捷地传递数据,获取数据资源。

本书以“高效开发”为目的,遵循“循序渐进”的原则,在内容与结构上均做了精心设计与安排。基于“搭建式”这种新一代的开发模式,从理论基础,到开发实践,再到项目实战,让读者实现阶梯式的提升。本书采用实例形式,条理清晰、实例丰富、针对性强。

参与本书编写的人员还有谢忠、周顺平、徐世武、吴亮、叶亚琴、万林、杨林、周林、刘永等,这些同志长期从事 GIS 软件的研究与应用开发,具有丰富的实践经验,使本书融入了科研集体在近年取得的科研成果。

由于时间仓促,书中难免错误与不足之处,欢迎广大读者及专家同行批评指正,以利改进。

作者

本书说明

- 第1章介绍新一代GIS开发方式，基于GIS的现状以及发展趋势，介绍了新一代搭建式GIS开发技术诞生的原因以及开发技术特点等内容。
- 第2章介绍MapGIS搭建式GIS开发框架，介绍MapGIS IGSS二次开发框架、开发平台等内容，基于MapGIS IGSS平台介绍C/S和B/S两种模式的开发体系、搭建式GIS的开发框架、搭建式GIS开发的关键技术等。
- 第3章介绍C/S GIS应用系统搭建，主要介绍基于MapGIS提供的已有插件资源，如何快速搭建应用系统的实现方法。本章为C/S模式搭建式GIS搭建应用系统的基础，为后续第4、5章搭建业务系统奠定基础。
- 第4章介绍C/S GIS应用系统扩展，主要介绍基于MapGIS数据中心提供的扩展机制，如何方便、快捷地扩展GIS功能的实现方法。
- 第5章为C/S搭建式GIS项目实战，选择智能交通行业为应用背景，系统介绍了智能交通行业应用子系统——公共交通信息管理系统的实现方法与流程。
- 第6章介绍B/S GIS应用系统搭建，主要介绍如何基于已有的MapGIS IGServer功能控件搭建满足应用所需的GIS应用系统。
- 第7章介绍B/S GIS应用系统扩展，主要介绍基于MapGIS IGServer平台的扩展机制，扩展搭建式GIS开发所需的GIS、业务功能、功能控件等内容。为第8章项目实战奠定扩展基础。
- 第8章为B/S搭建式GIS项目实战，选择涉及较多业务功能与GIS功能交互的税务电子政务平台为例，更全面地展现了搭建式GIS搭建行业应用系统的优势特色，指导用户项目开发。

目的要求、主要内容、重点难点

在每章的开始，有三个部分：

目的要求 说明了学习该章掌握的内容。

主要内容 列出了该章介绍的知识点，让读者对该章内容有整体把握。

重点难点 指出学习该章的重点内容与难点所在，读者可以有目的并带着问题去学习，以提高效率。

小结、问题与解答、练习题

在每章的最后，也有三个部分：

小结 对该章内容进行总结的同时对下一章内容进行概要介绍。

问题与解答 列举并回答了与该章主题相关的常见问题。

练习题 可以让读者回顾本章主要内容，通过动手实践，获得与该章所讨论技术相关的更多经验。

代码使用及资源下载说明

有关MapGIS相关的介绍、安装包、帮助手册、典型案例等均可到MapGIS网站下载。



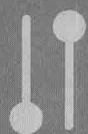
第一部分 搭建式 GIS 开发原理篇	1
第 1 章 新一代 GIS 开发方式	3
1.1 GIS 开发现状	5
1.1.1 GIS 开发现状分析	5
1.1.2 GIS 开发发展趋势	6
1.2 新一代 GIS 开发技术诞生	7
1.2.1 MapGIS 搭建式 GIS 开发技术	7
1.2.2 MapGIS 搭建式 GIS 开发技术特点	7
1.3 本章小结	9
1.4 问题与解答	9
1.5 练习题	9
第 2 章 MapGIS 搭建式 GIS 开发框架	11
2.1 MapGIS IGSS 概述	13
2.1.1 MapGIS IGSS 二次开发框架	13
2.1.2 MapGIS 开发平台体系	14
2.1.3 MapGIS IGServer 开发平台简介	15
2.1.4 MapGIS Mobile 开发平台简介	18
2.2 MapGIS 搭建式 GIS 开发体系	20
2.2.1 搭建式 GIS 开发体系概述	20
2.2.2 C/S 搭建式 GIS 开发体系	21
2.2.3 B/S 搭建式 GIS 开发体系	22
2.3 MapGIS 搭建式 GIS 开发框架	23
2.3.1 MapGIS 搭建式 GIS 开发整体框架	23
2.3.2 MapGIS 搭建式 GIS 开发工具体系	25
2.3.3 MapGIS 搭建式 GIS 开发基础环境	27
2.4 MapGIS 搭建式 GIS 开发技术	28
2.4.1 数据中心理念	28
2.4.2 数据仓库	29
2.4.3 功能仓库	30
2.4.4 MapGIS Visual Studio	31
2.4.5 表单设计器	32
2.4.6 搭建与运行	33

2.4.7 规范与标准	35
2.5 本章小结	38
2.6 问题与解答	38
2.7 练习题	38
第二部分 搭建式 GIS 开发篇——C/S	39
第 3 章 C/S GIS 应用系统搭建	41
3.1 C/S GIS 应用系统搭建原理	43
3.2 GIS 应用系统开发环境配置	44
3.3 GIS 应用系统搭建入门示例	45
3.3.1 应用系统概述	45
3.3.2 GIS 工作空间系统搭建	45
3.4 本章小结	60
3.5 问题与解答	61
3.6 练习题	61
第 4 章 C/S GIS 应用系统扩展	63
4.1 C/S GIS 应用系统扩展概述	65
4.2 GIS 功能流程扩展	66
4.2.1 功能流程扩展原理	66
4.2.2 扩展功能概述	67
4.2.3 扩展程序集实现	68
4.2.4 扩展流程搭建	73
4.3 GIS 功能插件扩展	79
4.3.1 功能插件扩展原理	79
4.3.2 扩展功能概述	82
4.3.3 视图类插件扩展——地图视图	85
4.3.4 菜单栏插件扩展——专题分析	91
4.3.5 交互式插件扩展——信息查询	98
4.3.6 工具类插件扩展	113
4.4 地震信息专题应用系统搭建	116
4.5 本章小结	120
4.6 问题与解答	121
4.7 练习题	121
第 5 章 C/S 搭建式 GIS 项目实战——公共交通信息管理系统	123
5.1 应用概述	125
5.2 需求分析	125
5.3 实现方案	127
5.3.1 实现模式	127

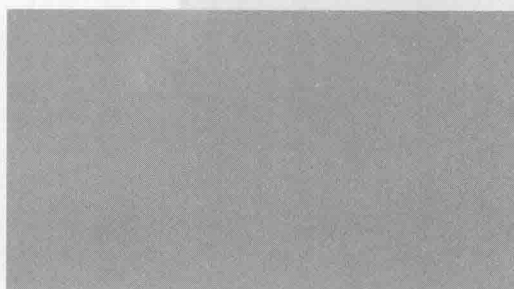
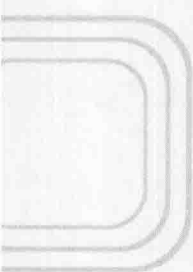
5.3.2	系统架构	127
5.3.3	数据组织	129
5.3.4	系统功能	130
5.4	系统实现	131
5.4.1	基础功能实现	131
5.4.2	信息查询、专题统计、打印输出功能搭建	135
5.4.3	线路生成功能	138
5.4.4	换乘分析功能	149
5.4.5	线网评估功能	153
5.5	本章小结	162
5.6	问题与解答	162
5.7	练习题	163
第三部分 搭建式 GIS 开发篇——B/S		165
第 6 章	B/S GIS 应用系统搭建	167
6.1	B/S GIS 应用系统搭建原理	169
6.2	GIS 应用系统开发环境配置	170
6.2.1	开发环境要求	171
6.2.2	安装 MapGIS IGSS	171
6.2.3	MapGIS IGServer 配置	171
6.2.4	搭建开发环境配置	172
6.3	GIS 应用系统示例搭建	177
6.3.1	GIS 应用系统概述	178
6.3.2	GIS 数据发布	179
6.3.3	GIS 功能表单搭建	183
6.3.4	GIS 应用系统框架配置	200
6.3.5	GIS 应用系统部署发布	206
6.4	本章小结	207
6.5	问题与解答	208
6.6	练习题	208
第 7 章	B/S GIS 应用系统扩展	209
7.1	B/S GIS 应用系统扩展框架	211
7.2	B/S GIS 应用层扩展	212
7.2.1	应用层扩展原理	212
7.2.2	水雨情会商及应急展示系统	213
7.3	基于工作流的功能服务扩展	235
7.3.1	基于工作流的功能服务扩展原理	235
7.3.2	Web 地图打印展示系统	236
7.4	Web 服务扩展开发	244

7.4.1	Web 服务扩展原理	244
7.4.2	数字社区展示系统	245
7.5	本章小结	253
7.6	问题与解答	253
7.7	练习题	254
第 8 章	B/S 搭建式 GIS 项目实战——税务电子政务平台	255
8.1	建设背景	257
8.2	开发环境	257
8.3	系统设计	257
8.3.1	系统框架设计	257
8.3.2	功能模块设计	258
8.3.3	数据库设计	267
8.4	系统实现	273
8.4.1	地图基本功能	273
8.4.2	信息查询	278
8.4.3	税源区域管理	289
8.4.4	地址门牌管理	294
8.4.5	税源预警	299
8.5	系统部署发布	304
8.5.1	框架主页环境配置	304
8.5.2	表单服务配置	305
8.5.3	文件部署	306
8.5.4	站点配置	306
8.6	本章小结	307
8.7	问题与解答	307
8.8	练习题	308
	参考文献	309

第一部分



搭建式GIS开发原理篇





第 1 章

新一代 GIS 开发方式

随着计算机技术的快速发展，软件开发模式不断革新，旧的软件开发方式已不能满足不断变化的需求，促使 GIS 软件开发向高效率、低成本的软件开发模式转变，搭建式 GIS 开发应运而生。

中地数码集团经过多年的探索与创新，基于工业流水线作业的思想以及 MapGIS 数据中心理念，开创了新一代 GIS 软件开发模式——搭建式 GIS 开发，实现了微编程、产业化生产软件的理想，同时实现了 GIS 功能与业务功能无缝结合的目标。

“搭建式”开发理念，将工业流水作业的产业化思想融入软件开发中，颠覆了传统开发流程，是软件开发领域中的一项重要革新，具有极其重要的意义。该理念旨在实现流水线产业化模式生产软件，从根本上提高软件开发效率、降低软件开发成本，最大限度地解放程序员。MapGIS 搭建式 GIS 开发，具有“零编程、巧组合、易搭建”等特点，可广泛应用于电子政务、OA 办公、企事业单位信息管理、应用管理平台、数据监测平台等桌面、网络、移动等全方向项目应用，目前已成功应用于国土、房产、管网、市政、税务等多个行业领域。



目的要求

本章从 GIS 行业发展的现状、趋势等多方面分析,介绍了搭建式 GIS 开发诞生的背景、支撑搭建式 GIS 开发的关键技术、搭建式 GIS 开发的技术特点等内容。基于本章内容,可初步了解搭建式开发理念的背景、发展趋势,以及 MapGIS 搭建式 GIS 开发的技术特点等内容。



主要内容

本章主要介绍新一代 GIS 开发方式诞生的背景、技术特点等,主要内容如下:

- GIS 开发的现状与发展趋势分析;
- 介绍 MapGIS 搭建式 GIS 开发的技术支撑及特点。



重点难点

MaGIS 搭建式 GIS 开发的技术支撑、技术特点是本章的重点内容。理解这些内容后,可对搭建式 GIS 技术有一定的了解,为阅读后续章节提供理论基础。

1.1 GIS 开发现状

1.1.1 GIS 开发现状分析

随着软件行业发展至今,软件架构也在不断发展进化,经历了面向过程的体系架构技术(POA 技术)、面向系统的体系架构技术(EOA 技术)、面向服务的体系架构技术(SOA 技术)三个阶段。

SOA 技术为弥补面向对象、面向组件两种软件框架的缺陷而生。在 SOA 的应用程序中,开发者只需关注业务逻辑的编写,以及通过可交换的、可互操作的服务终节点暴露业务逻辑;客户端调用这些终节点,而不是服务代码或它的实现包。因此,SOA 具有更高效率的代码重用机制,可以动态按需构建应用系统,更有助于实现业务敏捷。

地理信息系统是一种特定的空间信息系统。它是由计算机硬件,空间数据库,数据输入、输出、转换和通信设备等组成的计算机系统,用来采集、量测、分析、存储、管理、显示、传播和应用与地理和空间分布有关的数据和信息。归根结底,地理信息系统也是一个软件系统,是一种面向 GIS 行业的空间信息软件。与普通业务系统的不同之处在于,GIS 软件不仅涉及各类 GIS 行业数据,还包含空间信息数据。因此注定了基于 GIS 行业的软件开发将面临更大的困难,丰富多样的应用、复杂多变的行业逻辑,以及种类繁多、结构复杂的空间信息、数据资源等,都是 GIS 软件开发需突破的难点。而最大的难点则是如何利用与表达这些空间信息资源。空间信息资源具有分布性、异构性、基础性、共享性和综合性等特点,并由不同行业和组织机构所拥有。

采用现有的软件开发模式开发 GIS 软件,面临如下困难:

(1) 采用旧的开发模式开发 GIS 软件具有规模大而复杂、开发周期长、维护困难、成本高、扩展性差等缺点,是制约 GIS 开发重要因素。

(2) 人力资源成本持续上升。现今 GIS 软件开发主要通过编码实现,即根据不同项目功能编写不同代码实现,出现类似的需求时,由于代码的重用性很差,又需重新编码。因此,软件开发的成本居高不下。

(3) 系统的可重用性有待提高,系统中的功能很难单独升级和替换。

(4) 各个系统的数据和功能不能共享,不能实现信息之间的互联、互通、互操作,信息之间相对独立,从而导致了一个又一个“信息孤岛”的出现。

(5) 各种空间信息服务的单一化,也造成了信息服务的门槛问题,已经不能适应用户对空间信息多样化服务的要求。

(6) 开发难度大,对从事 GIS 软件开发的人员素质要求较高,既需精通软件开发,又需熟悉相应的 GIS 业务知识。

(7) 与业务脱节,由于 GIS 项目开发过程中程序员为主导,而这些程序员又非 GIS 专业出身,因此研发 GIS 软件时重在实现功能,而不能更深入应用于 GIS 行业。

为解决上述问题,亟需一种新的开发模式,具备良好的开发架构、方便快捷的开发特性、良好的扩展开发能力、较强的通用性、较高的代码重用率等特性让 GIS 行业需求深入到整个

开发过程,在保证软件开发的效率、成本、质量的同时,满足各行各业应用所需。

1.1.2 GIS 开发发展趋势

面对机遇与挑战,是选择迎难而上,还是停滞不前?答案当然是前者。一个行业要发展,当然需要具备迎难而上的勇气。当一个软件项目立项后,将面临项目按时交付、项目资金、项目成本的控制、项目成败与否的风险控制等各方面的压力,若想开发一个通用的软件产品,则还需面临软件开发的扩展性、重用性、二次推广能力等多方面的压力与挑战。为缓解这些压力,涌现了众多的软件开发新技术。

SOA 技术、分布式技术、云技术等软件技术的出现,多层高性能硬件产品的支持,以及 GIS 技术应用领域的拓宽,用户需求的不断膨胀,催生了新一代 GIS 软件开发的模式的诞生。它具备如下特点:

(1) 新一代 GIS 软件开发模式构建于性能稳固的 GIS 开发平台之上,提供符合各行业需求的功能服务支持。该 GIS 开发平台需具备云架构体系,提供从硬件架构到软件选型、项目研发、市场推广为一体的产业链支持。

(2) 新一代 GIS 软件开发模式具有快速、高效、易用的开发框架支持,以降低软件开发的周期,提供软件开发的效率,降低软件开发的成本。

(3) 新一代 GIS 软件开发模式具备较好的通用性,可面向不同的开发群体,提供不同的开发模板与资源库。还需具备较强的扩展能力和较高的重用性。以保证软件的二次开发能力,增加软件的二次销售。

(4) 新一代 GIS 软件开发模式具有专业性,深入研究各行业应用,提供行业特色功能支持与扩展操作。以行业应用为前提指导程序员开发,或让终端用户直接参与行业软件的开发,以减少软件开发过程中,因需求不明确而造成的返工现象。

(5) 在面对不同的行业需求、开发需求时,新一代 GIS 软件开发模式还具备多模式开发的特点,以满足多层次的需求。

在此环境下,新一代 GIS 软件开发模式——搭建式 GIS 开发模式应运而生。搭建式 GIS 开发借用“搭建式”的概念,以搭建积木的形式搭建应用系统,不需大量的程序编码,也不再需要专业的程序员支撑。处于 GIS 产业链上的各部分人员,都可以参与 GIS 软件开发,甚至终端用户也可以完成 GIS 软件的研发。

基于搭建式 GIS 开发模式开发的 GIS 软件,可以方便、快捷地将业务系统与 GIS 系统对接,从而开发出符合业务应用所需的综合应用系统。基于搭建式 GIS 开发软件时,所有功能只需设计一次,就能应用于 C/S 和 B/S 两种开发模式。搭建式 GIS 开发框架中包含了各行业应用功能模块,以及普通 GIS 功能构成的各种功能资源库,用户在进行程序开发时,可任意选择功能库的资源,通过搭建的方式组建应用系统,且该应用系统不受操作系统、浏览器等条件的约束,具有跨平台、跨域等特性;不但支持聚合同类型功能、数据等资源,而且支持聚合其他异构功能与数据资源,共享网络上所有的资源,还支持功能、数据等资源的云共享功能。

1.2 新一代 GIS 开发技术诞生

1.2.1 MapGIS 搭建式 GIS 开发技术

传统的开发模式是以程序员为主导的自下而上的开发模式，受限于程序员的开发能力，开发周期长，开发难度大。对中小企业来说，GIS 软件开发技术门槛高，运营成本高，普及率较低。而随着 GIS 应用的普及，使得大家对 GIS 功能的需求越来越大，为了满足需求，需要在更短的时间内提供功能完备的应用解决方案，因而选择一种可以降低开发门槛、缩短开发周期、能让更多人参与进来的开发方式显得尤为必要。

为此，MapGIS 提供一个“零编程、巧组合、易搭建”的可视化搭建开发的环境，不需要技术高超的程序员，不需要大量的编码，只用简单的搭建配置流程，结合个别满足特定需求的插件，即可实现复杂的应用。用户只需要经过简单的可视化的流程搭建，编辑对应的流程参数，即可快速搭建功能模型，从而实现快速搭建应用系统的目的。而在搭建流程和应用系统的过程中，大部分功能都直接来源于功能资源库，极大地减轻了开发人员的负担，在 GIS 开发领域中开辟出一片崭新的天地。

MapGIS 搭建式 GIS 开发方式构建于 MapGIS 数据中心基础之上。数据中心既是一个“资源管理器”又是一个“系统开发器”。“资源管理器”管理“数据资源”和“功能资源”两大资源，数据资源通过数据仓库管理；功能资源通过功能仓库管理。“系统开发器”采用柔性设计理念，使系统能够快捷地搭建出来，并且能适应需求的变化而迅速作出调整，真正实现了“零编程、巧组合、易搭建”的可视化开发。

MapGIS 数据中心技术主要包括数据仓库技术、功能仓库技术、规范与标准技术、资源管理技术、工作空间技术、权限管理技术等。基于数据中心技术搭建的各个功能流程，具有“一次设计，处处运行”的特点，可运用于 B/S 和 C/S 两种模式。在搭建 Web 应用时，也可与表单技术、搭建运行框架技术结合，完成 OA+GIS 的混合应用，搭建更全面的行业应用系统。

数据中心是管理、组织各种数据资源和功能资源的集成框架，数据资源包括各种 GIS 数据（如 MAPGIS6X、MapGIS7X、ArcGIS、Oracle Spatial 等）、各种数据库数据（Oracle、SQLServer、Access 等）以及各种文档数据（如 Word、PDF、Excel、Access、图像等）；功能资源包括各种组件、构件、流程、动态库、程序片断、脚本、功能中间件等。它通过目录配置、可视化配置和功能搭建充分利用功能仓库和数据仓库的管理机制，功能仓库可集成管理已有的组件资源和针对具体业务开发相应业务组插件的功能，通过简单配置搭建出各种行业解决方案，如国土资源应用系统、管网资源应用系统、电信资源应用系统等。

1.2.2 MapGIS 搭建式 GIS 开发技术特点

MapGIS 搭建式 GIS 开发技术构建于 MapGIS 数据中心技术之上，基于 MapGIS 存储、处理、分析、可视化、服务共享等技术框架，形成与 SOA 深度融合的技术体系，具备如下显著特点。

1. 功能资源有效复用，资源高度整合

MapGIS 数据中心技术提供丰富的功能资源、数据资源的支持，而这些资源高度整合到功能仓库与数据仓库中，数据资源包括各类 MapGIS 数据、异构 GIS 数据、文档数据等，都由数据仓库统一管理与维护；功能资源提供原子级的方法、构件库、流程库等多种资源支持，用户可直接采用原子功能资源搭建业务流程，也可基于已有的构件库搭建功能流程，也可将多种资源组合在一起使用，搭建新的流程。处于功能仓库中的所有资源，都构建于 SOA 架构之上，具有松耦合的特点，不依赖于环境，具有很强的复用性。

2. 多模式应用，应用更灵活

随着 GIS 应用领域越来越广泛，以及 Web 服务技术的日益盛行，多模式应用已经越来越普遍，需要更方便、更灵活的开发技术为支撑。而 MapGIS 数据中心技术正好满足需求。MapGIS 数据中心技术具有“一次设计，处处运行”的特点。用户只需要设计一次功能流程，就能应用于 B/S、C/S、移动终端等多种模式，有效提高系统的灵活性。而基于数据中心技术的搭建式 GIS 开发支持搭建桌面、Web、移动等多方向应用，应用面更广、更灵活。

3. 提高开发效率，降低开发成本

搭建式 GIS 开发是一种可视化的 GIS 开发技术，只需以“拖曳”方式搭建功能流程或应用系统，大大提高了系统开发效率。整个开发过程中，程序员已经不是主导地位，而了解 GIS 业务的终端用户，扮演越来越重要的角色。该部分用户在搭建应用系统时，无须关注 GIS 功能模型实现的具体细节，只需关注熟悉的业务过程，即可根据 GIS 功能执行的先后顺序，搭建功能流程，大大降低了 GIS 开发的门槛。而搭建 GIS 开发的功能资源的高度复用的特性，在很大程度上缩短了系统的开发周期，也大大降低了开发的成本。

4. 降低开发难度，更重视业务

在采用搭建式 GIS 开发 GIS 系统时，由于编程较少，程序员不再是项目研发的关键，而熟悉业务的用户或技术支持人员成为整个项目研发的主导力量。这一重大的突破，将以往的 GIS 软件慢慢向 GIS 行业软件过渡。项目开发的主导力量变成了更关心行业应用、行业适用性、行业扩展性等特点的使用者，开发出来的功能流程越来越贴近应用，并能轻易地深入应用。项目的开发从注重功能的实现，转向更重视业务功能的实现与使用。

MapGIS 不仅提供了大量的 GIS 功能资源的支持，同时提供了大量的业务资源的支持，经过多年的行业积累，积累了一套通用的业务系统资源。基于 MapGIS 数据中心框架，设计出一套业务系统框架，提供了丰富多样、操作方便的表单支持，抽象出了一套能满足绝大多数行业系统应用的运行框架，包括较常使用的流程审批、权限管理、异构数据的存储与维护等功能，支持用户以搭建的方式扩展特色业务流程；并提供了一套应用框架，能方便快捷地将 GIS 功能与业务功能无缝结合。

5. 系统维护更便捷

采用搭建式 GIS 开发应用系统时，涉及的功能都是通过搭建功能流程的形式完成的，因此，在进行系统维护时，可轻松调整系统流程，快速完成功能的升级或维护工作。整个应用系统搭建的过程中，对程序员的依赖性较低，进行系统维护时，无须专业的程序开发人员；

