



ArcGIS API for Flex 技术 在数字航道维护管理平台中的应用

朱江彦¹, 陈琳²

(1. 长江航道测量中心, 湖北 武汉 430010, 2. 长江航道局, 湖北 武汉 430010)

摘要: 在长江数字航道维护管理平台建设中, 应用 ArcGIS API for Flex 技术实现了维护管理平台航道底图的及时更新、快速发布与显示, 让用户仅使用浏览器就能方便地浏览与查询辖区内的航道信息, 对航道基本状况有直观的了解, 从而提高航道维护管理效率。

关键词: ArcGIS API for Flex; 数字航道; 维护管理平台; 地图发布

中图分类号: U 61; TP 30 文献标志码: A 文章编号: 1002-4972(2016)01-0106-05

Application of ArcGIS API for Flex technology in maintenance-management platform of the Yangtze River digital waterway

ZHU Jiang-yan¹, CHEN Lin²

(1. Changjiang Waterway Survey Center, Wuhan 430010, China; 2. Changjiang Waterway Bureau, Wuhan 430010, China)

Abstract: In the construction of the maintenance management platform of the Yangtze River digital waterway, applying the ArcGIS API for Flex technology, we realize the timely renewal and rapid release and display of the traced drawing of the waterway in the maintenance management platform, so that users are able to know easily the information about the waterway through the browser and thus the efficiency of waterway maintenance is improved.

Keywords: ArcGIS API for Flex; digital waterway; maintenance management platform; map publishing

近年来, 随着信息化技术的发展与创新, 基于 Web 应用的 GIS 技术被广泛应用于内河航道信息化的建设中, 作为 Web 技术代表之一的 Flex 技术由于界面表现力强、可跨平台、且开源, 应用非常广泛, 而 ArcGIS API for Flex 更是基于 ArcGIS 平台的 Flex 应用组件集, 在长江数字航道维护管理平台建设中, 起到了支撑性作用, 实现了平台底图的及时更新、快速发布与显示。本文将就 ArcGIS API for Flex 技术在长江数字航道维护管理平台中的应用进行讨论。

1 Flex 技术简介

Flex 技术一般指 Adobe Flex, 最初由 Macromedia 发布于 2004 年, 它包含了 RIA (rich internet applica-

tions) 富网络应用开发与部署的相关技术与组合。Flex 在开发时通常使用两种方式: 一种是 MXML 的文件, MXML 语言是一种基于 XML 的、标签形式的、陈述性的语言, 通过 Flex 编译器进行编译解析, 生成可以在 Flash player 上播放的后缀为 SWF 的文件; 另外一种 is ActionScript 的传统脚本语言^[1]。这两种方式在编译过程中没有太大区别, 但是对于大多数熟悉 C#、Java 等软件的开发人员而言, ActionScript 更多的是 flash 动画概念, 难以适应 flash 的开发环境和模式, 所以更多的开发人员会采用 MXML 语言进行编辑开发。作为新一代的富客户端互联网技术的佼佼者, Flex 主要优势有:

1) 可以让普通程序员开发制作 Flash, 且界

面表现能力一流; 2) RIA 富客户端应用, 解决了异步调用, 界面无刷新, 浏览器兼容性等难题, 对流媒体支持较好; 3) 跨平台性强, Flash player 能够在 Windows 和 Linux 操作系统下运行, 也可以在手机安卓系统上运行; 4) 可以用熟悉的 Web 编程平台作为后台数据访问层, 包括 .net、php、jsp、webservice 等; 5) 面向对象的编程语言, 有着和 Java 非常类似的语言风格, 非常适合学 Java 的程序员快速入门, 并且开源。

因此, Flex 技术已经被越来越多的用户和程序员所接受, 而且应用越来越广泛。

2 ArcGIS API for Flex 技术特点及实现方式

ArcGIS 是 ESRI 公司旗下可伸缩、全面的 GIS 平台, ArcGIS API for Flex 即 Flex 版本的 ArcGIS 应用组件集, 用于富互联网应用程序 RIA(rich internet applications)的开发, 通过 ArcGIS API for Flex 可以将 ArcGIS Server 提供的地图资源和其它资源(ArcGIS online)嵌入到 Web 应用中^[2]。实现方法如图 1 所示。

通过 ArcGIS API For Flex 技术可以实现如下功

能: 1) 显示地图数据并与之交互; 2) 在服务器上执行空间处理模型, 并在浏览器显示结果; 3) 基于地图服务展示航道业务数据; 4) 根据属性或者位置查找数据并显示结果等。

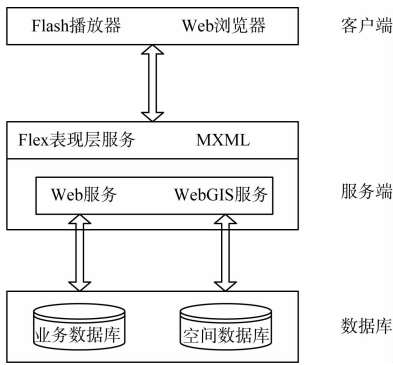


图 1 ArcGIS API for Flex 技术

ArcGIS API for Flex 技术之所以能够实现上述功能, 主要是由于 ArcGIS API for Flex 组件内包含了多个核心组件包: com.esri.ags、com.esri.ags.layers、com.esri.ags.symbol、com.esri.ags.geometry、com.esri.ags.events、com.esri.ags.tasks、com.esri.ags.toolbars 等。这几个核心组件包之间的关系如图 2 所示^[3]。

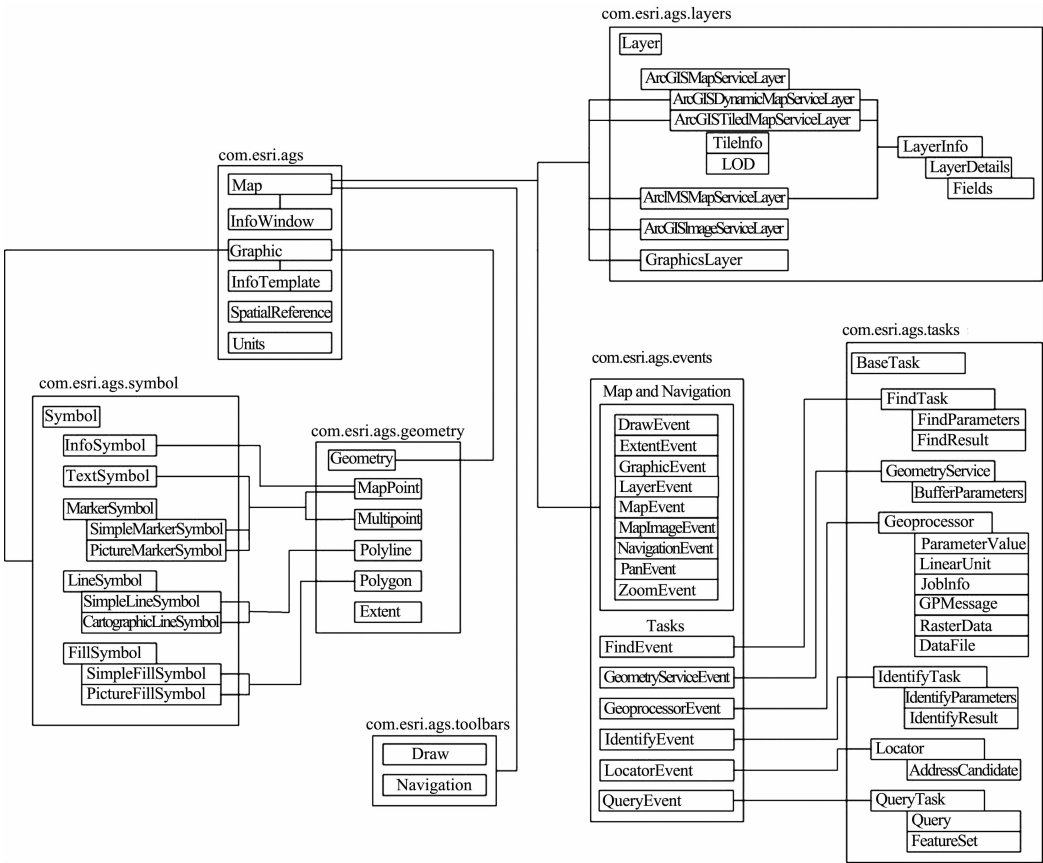


图 2 ArcGIS API for Flex 组件集关系

由图 2 可见,各组件包之间相互关联,com.esri.ag.s.layers 包对应的是 ArcGIS 发布的地图服务,com.esri.ag.s.symbol 包对应的是客户端符号显示,com.esri.ag.s.geometry 包对应的是地图中的几何对象及属性,com.esri.ag.s.events 包对应地图的各种操作和执行任务后触发的事件(包含了触发事件对象的信息和数据),com.esri.ag.s.tasks 包主要为提供各种操作服务,com.esri.ag.s.toolbars 包提供了在客户端绘制各种几何对象的功能,及对地图进行导航功能按钮。但其中组件包 com.esri.ag.s 才是核心的组件包,该组件包内又包含了几个重要组成对象:Map、infoWindow、Graphic、SpatialReference 等。

Map 是 API 中主要的地图组件,在默认情况下,地图导航包括鼠标和键盘交互,Map 是 ArcGIS Flex API 中的一个可视化组件,它可以直接被放置到 Flex 应用中进行布局、展示,Map 负责对 Layer 进行组织,在逻辑上 Map 可以包含任意多个 Layer。Map 可以被看作是一个地图,ArcGIS Flex API 中所有的操作和功能都会在 Map 中进行,因此 Map 是一个特别重要的对象。默认的 Map 中还有几个其它的元素,包括控制地图缩放的 zoomSlider、地图比例尺 scaleBar 等,如果不需要这些元素,都可以通过 Map 中对应的属性对它们进行隐藏,Map 有很灵活的可配置性,其各种元素的外观也很容易定制。

Graphic 表示地图中客户端上出现的要素。Graphic 有 3 个很重要的属性:geometry、symbol 和 attributes。geometry 属性定义的是一个几何对象,它是 Graphic 的基础,因为 Graphic 要表达的就是这个几何对象;symbol 属性则定义了这个几何对象通过什么符号表现出来;attributes 则可以存放一系列与空间信息无关的属性数据。因此,Graphic 可以被理解成是一个在客户端符号化的要素。

InfoWindow 在地图上提供类似于标注的窗口,InfoWindow 窗口主要提供在 Map 上弹出信息提示的功能,比如点击一个要素的时候,可能同时需要查询这个要素的属性值并在地图上显示出来,InfoWindow 窗口主要就是实现这样的功能。

SpatialReference 空间参考,即坐标系。每一

个投影坐标和地理坐标系都被设置为一个 WKID (well-known ID) 或 WKT (well known text) 值。但 ArcGIS 目前只支持 WKID,例如 WGS84 的 WKID 值为 4326。

ArcGIS API for Flex 应用组件集正是通过各组件包实现不同功能的组合与调用,将地图资源和其它资源嵌入到 Web 应用中,实现资源的及时发布与浏览。

3 ArcGIS API for Flex 技术在维护管理平台中的应用

3.1 ArcGIS API for Flex 组件部署

通过部署安装 ArcGIS Server 服务器、ArcSDE、ArcMap 等桌面软件,搭建起了 ArcGIS 地图生产平台,要实现 Flex 技术,首先需要安装 Adobe 的 flash builder 4.7,然后从 ESRI 官方网站下载  arcgis-viewer-flex-3.6-src.rar 并解压。随后利用 flash builder 针对 ArcGIS-viewer-flex 进行添加,然后在 Debugging 模式下通过添加断点、观察监视变量等方式进行调试,在完成系统调试后, Flex 编译器将代码编译成了 SWF 文件,将此文件放入发布服务器内,即可实现 ArcGIS 地图服务的发布了。通过上述方式 ArcGIS API for Flex 组件集合将 ArcGIS Server 提供的地图资源和其它资源 (ArcGIS online) 嵌入到 Web 应用中,供浏览器使用,成为维护管理平台的航道底图。Flash builder 中编译完成的代码如图 3 所示。

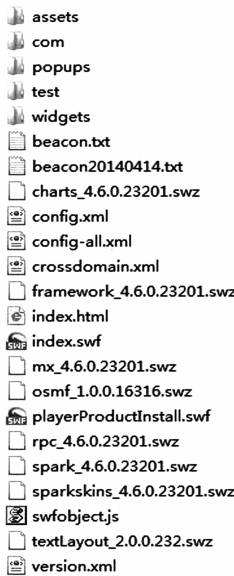


图 3 Flex 技术代码文件

3.2 维护管理系统底图切片数据快速发布

GIS 平台搭建完成后利用 Flex 技术快速发布维护管理平台航道底图基本过程如图 4 所示。

1) 当航道维护管理单位完成辖区内的基本测绘工作后, 将测绘的预处理成果通过 ArcGIS 桌面客户端软件导入 GIS 平台数据库 (DBMS) 中; 2) 然后通过桌面软件 ArcMap 对数据进行编辑, 生成 *.MDX 地图文件, 并利用 ArcMap 的切片功能对数据进行切片; 3) 切片完成后通过 ArcGIS Server 进行切片地图资源发布; 4) 然后通过 ArcGIS API for Flex 组件集调用地图资源并嵌入到 Web 中, 通过 flash 在浏览器进行展示。

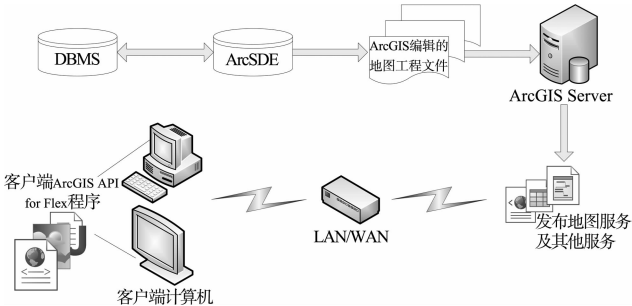


图 4 利用 Flex 技术发布维护管理平台航道底图基本过程

维护管理平台底图的发布逻辑流程如图 5 所示。相比起制作 ENC 000 文件, 仅仅是对 *.MDX 文件进行切片并发布, 整个过程要更加简便, 发布更加快速。

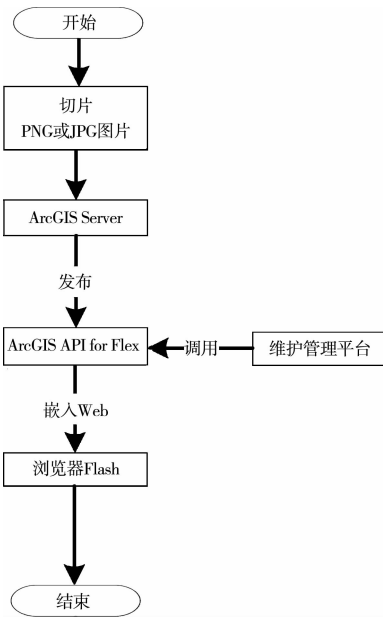


图 5 系统底图快速发布流程

3.3 维护管理系统底图应用

1) 利用组件集中 Map 对象, 实现航道信息地图显示。

Map 负责对 Layer 进行组织, 在逻辑上 Map 可以包含任意多个 Layer, 其中 Map Service Layer 对应的是 ArcGIS 发布的地图服务, 它们是一一对应的关系, 每个地图服务在 ArcGIS Flex API 中都会以一个图层的形式出现。ArcGIS Flex API 中主要有以下几种 Map Service Layer (表 1)。

表 1 Map Service Layer 分类	
名称	对应地图服务
ArcGIS Dynamic Map Service Layer	ArcGIS Server 发布的动态地图服务
ArcGIS Tiled Map Service Layer	ArcGIS Server 发布的切片地图服务
ArcGIS Image Map Service Layer	ArcGIS Image Server 发布的影像服务
ArcIMS Map Service Layer	ArcIMS 发布的地图服务

因此, 可通过 Map 组件, 将测绘获取的航道内各类空间地理数据以地图的形式展现出来, 功能支持全图、指定水域、无级放大或缩小及全水域漫游、分层选择、不同背景、指定比例尺、指定图幅、深水航道、报警等级等不同模式进行显示。用户可根据自身工作需求, 选择不同的显示模式 (图 6)。

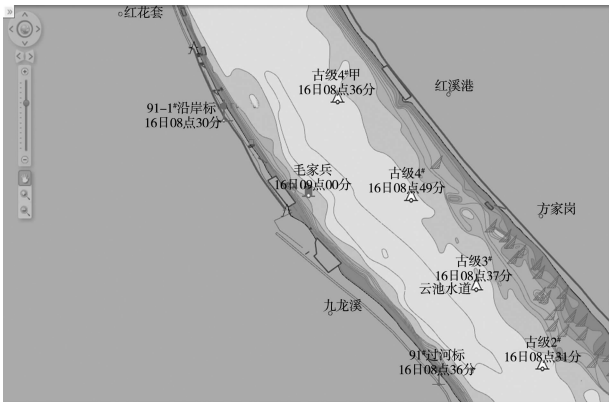


图 6 系统底图的放大缩小浏览功能

2) 利用组件集中 Infowindow 对象, 实现航标报警浏览。

InfoWindow 是 ArcGIS API for Flex 中提供的类似于标注的窗口, 可以用来显示用户的自定义的信息, 可以是文本、图片, 也可以是复杂的自定义组件。通过在平台中设置航标报警参数, 一

旦航标发生损坏、长距离漂移或遇到其他突发情况，利用 InfoWindow 可以第一时间在图上标注报警的航标，有利于维护人员第一时间赶到现场对航标进行恢复，保证长江内船舶航行的安全性（图 7）。

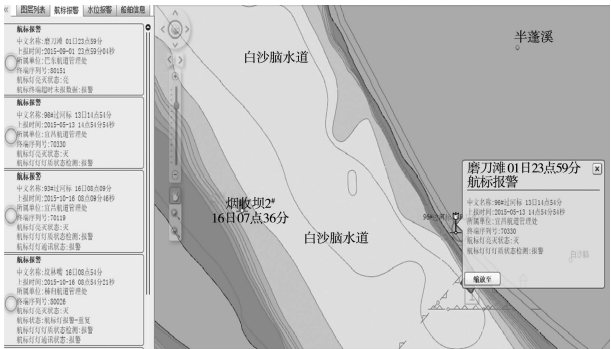


图 7 浏览航标具体报警信息

除此之外，通过 ArcGIS API for Flex 应用组件集中的 event、toolbars、tasks 组件包还可以为系统用户提供一些便捷的服务：

1) 利用地图测量功能（图 8）。

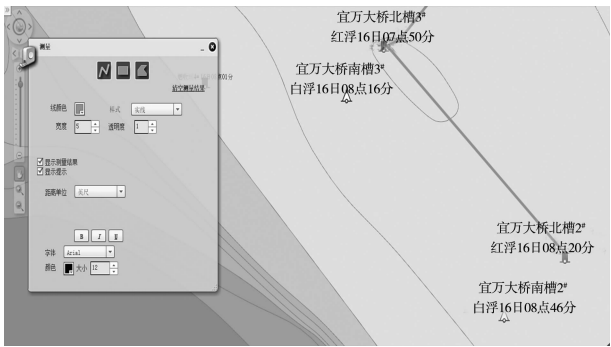


图 8 系统底图测绘小工具

坐标显示：平台上实时显示当前鼠标所在位置、地物或资源的坐标信息；

距离计算：在平台上绘制线路后，系统自动计算所绘线路的实际长度；

面积计算：在平台上圈出任意区域，系统自动计算所绘区域的实际面积。

登录维护管理平台后，页面的正上方有一行功能键按钮，通过这些功能按钮能够方便地实现航道的测量、地图打印、设置书签等功能，满足了系统初始设计时要求的底图相关功能，更加方

便系统的使用，有效管理航标。

2) 查询一些重要航道要素的基础信息。

通过光标点击获知底图上地物、码头、桥梁、重要水下过江线缆等基本信息，实现重要航道地物要素的信息获取（图 9）。



图 9 航道要素信息显示与查询

4 结 论

应用 Flex 技术，实现了长江干线数字航道维护管理平台的航道底图显示，并具有如下特点：

1) 在浏览器中实现了航道维护管理底图的浏览与查询，让航道维护管理者有图可看，方便航道的维护与管理，提高了航道维护管理的效率；

2) 采用 B/S 架构，使用普通支持 flash 的浏览器即可实现地图的浏览与查询，无需使用专门的看图软件，对客户端要求较低，便于推广使用；

3) 通过利用 ArcGIS API for Flex 应用组件集可以实现一些 Web 服务，例如地物要素查询、报警窗口弹出、基本计算等功能。

参考文献：

[1] 王建伟. 基于 GIS 内河航道管理系统开发[D]. 南京: 南京理工大学, 2007.

[2] 钟广锐. 基于 ArcGIS Flex API 的 WebGIS 设计[J]. 测绘科学, 2012, 37(3): 147-149.

[3] 张广帅. 基于 ArcGIS API for Flex 的 WebGIS 系统实现研究[D]. 青海: 青海师范大学, 2014.

(本文编辑 郭雪珍)