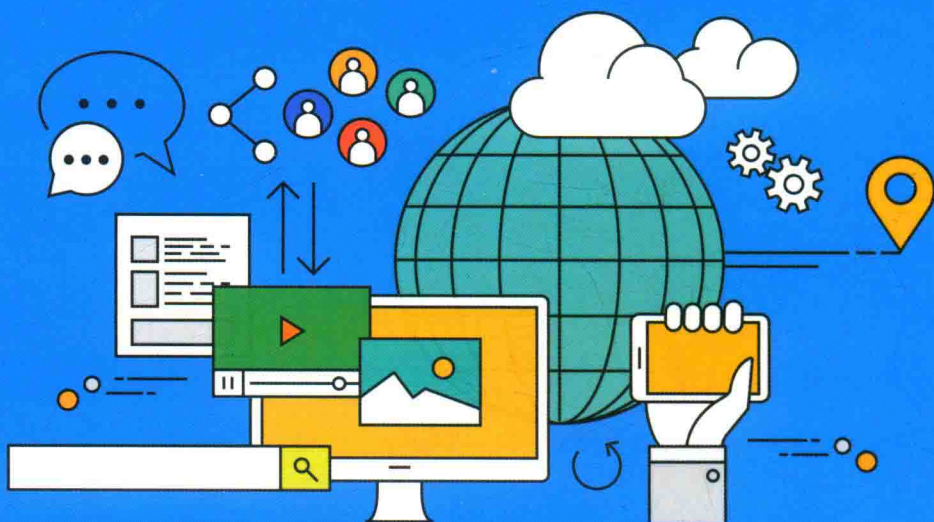




ArcGIS

软件与应用

—— 吴建华 逯跃锋 主编 ——

以培养GIS工程应用人才为目标，运用“迭代与协同”教学与人才培养思想，
帮助ArcGIS初学者实现从软件认知到功能应用，再到综合与创新应用。



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>

ArcGIS 软件与应用

主 编	吴建华	逯跃锋	
副主编	余梦娟	舒志刚	韦朋杰
	邓 琦	袁蓉婧	
参 编	张 婷	刘 野	尤一铭
	冯 晨	刘 硕	张神鹰

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

地理信息科学是近 20 年来新兴的一门集地理学、计算机、遥感技术和地图学于一体的边缘学科。目前,我国开设地理信息科学(本科)专业及测绘地理信息技术(专科)专业的院校超过 200 所,相关院校均开设了 GIS 软件与应用类的课程。

ArcGIS 是主流 GIS 软件之一,本书精选地理信息系统中的基础而重要的内容,主要包括 ArcGIS 软件介绍、地图数据显示与浏览、地图标注与注记、GIS 空间数据选择与查询、坐标系统和投影、地图编辑、空间数据处理、空间分析、地图符号化与制图等。

本书适合 ArcGIS 的初学者,也可以作为地理信息科学等相关专业“GIS 软件与应用”课程的教材。

本书配有教学课件,以及书中实例配套书实验数据,读者可登录华信教育资源网(www.hxedu.com.cn)免费注册后下载。

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

ArcGIS 软件与应用 / 吴建华, 逯跃锋主编. —北京: 电子工业出版社, 2017.3

ISBN 978-7-121-30846-8

I. ①A… II. ①吴… ②逯… 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(2017)第 017534 号

责任编辑: 田宏峰

印 刷: 北京京科印刷有限公司

装 订: 北京京科印刷有限公司

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: 787×1 092 1/16 印张: 24.5 字数: 627 千字

版 次: 2017 年 3 月第 1 版

印 次: 2017 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 3 000 册 定价: 69.00 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 zltts@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

吴建华和逯跃锋老师编写的《ArcGIS 软件与应用》，是我见到的以 ArcGIS 软件平台作为教学内容的最新教材书稿。自从 ArcGIS 的前身 Arc/Info 被引入到国内到现在，已经将近三十年的历史了，其间以 ArcGIS 为核心内容的各种教材已经非常多，比较有影响、被许多高校作为 GIS 教材和主要教学参考书而被广泛采用的也有不少。吴建华和逯跃锋老师他们这本《ArcGIS 软件与应用》，成稿的确是比较晚一些，但也有其“后发优势”。从内容选择、章节编排，到内容与教学安排相匹配的一些特定设计等方面，由于有了其他“前辈”作为参照和比较对象，也就具备了不少可圈可点之处。其中，与教学进程相配套而在多个章节中设计的实例中融合了“迭代与协同的思想”，通过反复迭代，使读者熟练掌握 ArcGIS 软件应用功能，而我本人认为“协同思想培养”是其最大的亮点。“把一个贴近现实的实践任务划分成 n 个子任务，在对学生分组后，分发每个子任务给各小组，每组完成指定的区域或专题任务，组内任务还可以继续划分，在完成任务期间，各组还要在工作技术标准、工作时间、联合作业等方面与其它小组协同，在任务完成后需协同小组组长、其他各组组长及老师对组及个人成绩进行评定。”吴建华老师还就此教学理念和实践撰写了专题论文《基于迭代与协同思想的“GIS 软件与应用”教学研究》。

考虑到以本书为教材的“GIS 软件与应用”课程是培养 GIS 工程应用人才的重要基础课程之一，其目标是帮助已经学习了 GIS 基本原理课程并开始接触 GIS 软件的初学者实现从软件认知到功能应用，再到综合与创新应用。而实际的工程实施过程中，通常都是以项目组的形式进行人员组织和协同工作的。因此，学生在学习 GIS 软件与应用的过程中，除了要很好地结合应用场景的需求，掌握好软件功能的使用外，同步地建立协同意识，熟悉协同工作的模式以及在此过程中时常会遇到的协作相关的问题，树立牢固的协同思想和理念，培养并掌握协同工作的能力，可以说是“GIS 软件与应用”教学最大的“软收获”。吴建华老师他们尤其注重这一点，从而构成了本书的一个重要的亮点。这也是我认为本书值得推荐给大家的一个重要的理由吧。

本书内容涉及的 ArcGIS 最新版本是 10.4，而 ArcGIS 10.5 已于年前正式发布。作为一本铅印的教材编写工作而言，吴老师他们的新技术跟踪和成书效率已经是非常高了。ArcGIS 10.5 在架构和功能上，较之前面的版本有了不少的跃升。主要体现在：全新的分级授权模式；全新的 i3S 三维标准；全新的大数据分析处理；高效的实时大数据分析处理；全新专业级影像生产工具集；全新的空间数据挖掘产品；Portal to Portal 的协作共享新模式；新一代服务器 ArcGIS Enterprise；跨平台的开发产品 ArcGIS Runtime，等等。这些内容，不仅仅是软件功能上的增加或增强，而是涉及到软件架构的变化和代表 GIS 技术最新发展趋势的创新内容。建议读者可以从本书作者设立的微信公众号和 Esri 中国的官网及微信等相关服务平台上关注并获取有关的学习资料，作为“GIS 软件与应用”课程学习的进阶内容补充。

Esri 中国信息技术有限公司
副总裁 首席咨询专家

逯晓兵

2017 年 2 月 20 日



地理信息科学专业 (Geographic Information Science) 原名地理信息系统专业 (Geographic Information System, GIS)。2012 年在教育部印发的《普通高等学校本科专业目录 (2012 年)》中, 在地理科学类专业中, 地理信息系统专业已改为地理信息科学专业。地理信息科学是近 20 年来新兴的一门集地理学、计算机、遥感技术和地图学于一体的边缘学科。地理信息系统技术广泛应用于资源调查、环境评估、灾害预测、国土管理、城市规划、邮电通信、交通运输、军事公安、水利电力、公共设施管理、农林牧业、统计、商业金融等几乎所有领域。

2014 年 1 月 22 日国务院办公厅以国办发 (2014) 2 号印发《国务院关于促进地理信息产业发展的意见》, 标志着发展地理信息产业已成为国家战略, 充分彰显地理信息这一战略性新兴产业的重要地位和作用。《国家地理信息产业发展规划 (2014—2020 年)》中指明, 到 2020 年我国地理信息产业总产值将超过 8000 亿元, 成为国民经济发展新的增长点。目前, 市场上呈现出 GIS 人才供不应求的现象, 因此, 迫切需要培养大量综合型、创新型、实战型 GIS 专业工程人才。

目前, 我国开设地理信息科学 (本科) 专业及测绘地理信息技术 (专科) 专业的院校超过 200 所。相关院校均开设了 GIS 软件与应用类的课程。“GIS 软件与应用”课程是我校地理信息科学专业的一门专业主干课, 主要学习主流 GIS 软件——ArcGIS 的基本原理与应用操作方法, 是培养 GIS 工程人才重要基础课程之一。通过 ArcGIS 软件的实际操作, 使学生进一步理解 GIS 的基本概念并掌握其应用技术, 为将来从事地理信息系统的应用、开发与研究打下良好的基础。在我校本课程每周 4 节课, 共 64 课时, 安排在大二下学期, 老师讲授应用背景、相关概念及上机演示操作, 学生验证与实践。一方面, 由于当前一些受欢迎的实践类 GIS 软件应用教材适合作为参考书, 而不是很适合设定课时的教材; 另一方面, 由于 ArcGIS 软件体系的变化、产品的更新换代。因此, 迫切需要建设一本简单易懂、知识内容新颖的适合普通本科、专科学生课堂教学或社会工作人员的兼具基础性和实践性的“GIS 软件与应用”类教材。

本书精选地理信息系统中的基础而重要的内容, 按照 64 个教学课程量对教材进行编排, 全面介绍最新的 ArcGIS 软件体系结构, 清晰地介绍相关概念, 分章节由简到难、由单一到综合地详细介绍软件功能的应用操作方法并阐述该功能应用的实际场景。强调在教学进程中总体上运用迭代思想, 即本节课程需要融入上一次课或前几次课所学的技能技巧, 通过平常的综合训练使得学生达到综合运用所学技能解决实际问题的能力, 并且上课过程中强调协同思想的培养。通常把一个贴近现实的实践任务划分成 n 个子任务, 在对学生分组后, 分发每个子任务给各小组, 每组完成指定的区域或专题任务, 组内任务还可以继续划分, 在完成任务期间, 各组还要在工作技术标准、工作时间、联合作业等方面与其他小组协同, 在任务完成后须协同小组组长、其他各组组长及老师对组和个人成绩进行评定。利用协同思想达到以下目标:

- 让学生明白标准与规范的重要性;
- 提高学生的项目分工、管理与协作能力;
- 提高其适应未来工作的能力。

全书以江西师范大学地理与环境学院吴建华老师多年的“GIS 软件与应用”课程授课提纲及教学内容为蓝本进行设计,由吴建华、逯跃锋为主编,余梦娟、舒志刚、韦朋杰、邓琦、袁蓉婧为副主编,参编人员包括张婷、刘野、尤一铭、冯晨、刘硕、张神鹰,最后由吴建华统稿、经过大量修改后定稿。全书分为 9 章:第 1 章 ArcGIS 软件介绍(建议 4 课时),学习了解 ArcGIS 的起源与发展,最新的 ArcGIS 产品体系结构以及核心的 ArcGIS 产品;第 2 章地图数据显示与浏览(建议 6 课时),使学生认识 ArcMap 的界面,了解 ArcGIS 的数据格式,学会对地图数据的一些简单基本的操作;第 3 章地图标注与注记(建议 6 课时),包括分类标注、地类图斑分数型标注、地下管线管径标注、道路名称标注、等高线标注、标注转注记、注记编辑等;第 4 章 GIS 空间数据选择与查询(建议 4 课时),包括空间选择、根据空间位置查询属性、根据属性查找空间实体、空间属性联合查询、长度和面积查询、坐标定位、要素超链接设置和查看等;第 5 章坐标系统和投影(建议 4 课时),包括地理坐标系统、投影坐标系统以及坐标系统及投影变换在桌面产品中的应用等内容。第 6 章地图编辑(建议 8 课时),包括图形编辑、属性编辑、拓扑编辑等内容。第 7 章空间数据处理(建议 10 课时),包括矢量数据空间校正、栅格数据地理配准、影像裁剪、数据转换、地图数字化等内容。第 8 章空间分析(建议 14 课时),包括矢量数据的空间分析(如缓冲区分析、网络分析),栅格数据的空间分析(如距离制图、栅格计算),三维分析等内容。第 9 章地图符号化与制图(建议 8 课时),包括点、线、面要素符号化、制图表达、创建符号和符号库、地图整饰与地图打印输出等内容。对于书中标注*的章节内容,建议由学生课后自学或以作业的形式完成。考虑到 ArcGIS for Desktop 在 ArcGIS10.2、10.3、10.4 三个版本中变化内容很小及版本的稳定性,本书的实验操作在 ArcGIS10.2 和 ArcGIS10.3 中测试完成,提供的实验数据,可以满足不同 ArcGIS 版本的应用需求,便于不同教学条件下的教学。

由于时间仓促和编者水平有限,错误与不妥之处在所难免,敬请大家批评指正。批评和建议请致信 wjhgis@126.com。也请大家关注微信公众号 [wiGIS](#),编者将在微信平台定期发布本书的勘误、读者的意见及建议等,订阅用户可获取该教材相关的 PPT 和教学视频。

最后衷心感谢参与该书编写的全体成员和对该书出版提出宝贵意见的专家,感谢曾经鼓励、支持和帮助过我的领导与组织,易智瑞(中国)信息新技术有限公司的张聆经理一直关注本书的书写,提出了宝贵建议,在此也特别感谢。

该书受到江西师范大学第二批“正大学子”创新人才培育计划项目“GIS 拔尖创新人才实验班”、江西省普通本科高等学校卓越工程师培养计划试点专业项目“卓越 GIS 工程师计划”(江西师范大学地理信息科学专业)、国家自然科学基金(41561084, 41201409)、山东省自然科学基金(ZR2014DL001)资助,在此也表示衷心的感谢!

吴建华

2016 年 11 月于江西师范大学方荫楼





第 1 章 ArcGIS 软件介绍	1
1.1 ArcGIS 的起源与发展	2
1.1.1 ESRI 简介	2
1.1.2 ArcGIS 产品历史	3
1.2 ArcGIS10.4 体系结构	7
1.3 ArcGIS for Desktop	8
1.3.1 ArcMap	9
1.3.2 ArcCatalog	10
1.3.3 ArcToolbox	11
1.3.4 ArcGlobe	12
1.3.5 ArcScene	12
1.3.6 ModelBuilder	13
1.3.7 扩展模块	14
1.4 ArcGIS Pro	14
1.5 ArcGIS for Server	16
1.6 ArcGIS Online	18
1.7 ESRI CityEngine	21
1.8 ArcGIS 开发产品	22
1.8.1 ArcGIS Runtime	22
1.8.2 ArcGIS Engine	23
第 2 章 地图数据显示与浏览	25
2.1 预备知识	26
2.1.1 ArcMap 主窗体介绍	26
2.1.2 ArcGIS 数据格式	27
2.2 mxd 地图文件	28
2.2.1 新建文件	28
2.2.2 打开文件	28
2.2.3 保存与另存为	30
2.2.4 存储数据源的相对路径名	30
2.3 图层管理	32
2.3.1 新建图层	32
2.3.2 添加图层	33
2.3.3 删除图层	36

2.3.4	图层顺序调整	37
2.3.5	图层是否可见	38
2.4	地图浏览	38
2.5	设置地图可见的比例尺范围	41
2.6	图层属性	45
2.7	属性表	47
2.8	修复数据来源	48
2.9	数据导出	49
2.10	浏览元数据	50
2.11	导出地图	51
第 3 章	地图标注与注记	57
3.1	地图标注	58
3.1.1	标注显示控制	58
3.1.2	单个属性字段标注	59
3.1.3	组合多个属性字段标注	61
3.1.4	分类标注	62
3.1.5	地类图斑分数型标注	66
3.1.6	地下管线标注	67
3.1.7	道路名称标注	69
3.1.8	等高线标注	72
3.2	地图注记	74
3.2.1	地图注记的功能	74
3.2.2	地图注记的分类	74
3.2.3	地图注记的定位	74
3.2.4	地图注记的设计原则	74
3.2.5	标注转注记	75
3.2.6	注记编辑	77
第 4 章	GIS 空间数据选择与查询	89
4.1	空间选择	90
4.1.1	通过属性选择	90
4.1.2	通过位置选择	91
4.1.3	通过图形选择	93
4.1.4	设置可选图层	94
4.1.5	交互式选择方式	95
4.1.6	清除选择的要素	97
4.1.7	选择统计	98
4.1.8	选择选项设置	98
4.2	根据空间位置查询属性	99
4.3	根据属性查找空间实体	100

4.4	空间属性联合查询	101
4.5	长度和面积查询	104
4.6	坐标定位	105
4.7	要素超链接设置和查看	106
4.8	计算江西省范围内的公路总长度	108
4.8.1	背景与目的	108
4.8.2	任务	108
4.8.3	操作步骤	109
第 5 章	坐标系统和投影	113
5.1	GIS 坐标系统定义的基础	114
5.1.1	地球椭球体	114
5.1.2	大地基准面	114
5.1.3	地图投影	115
5.2	地理坐标系	117
5.3	投影坐标系	117
5.4	坐标系统和投影变换在桌面产品中的应用	118
5.4.1	动态投影	118
5.4.2	坐标系统描述	122
5.4.3	投影变换	129
5.5	本章小结	141
第 6 章	地图编辑	143
6.1	图形编辑	144
6.1.1	启动与停止编辑	144
6.1.2	捕捉设置	146
6.1.3	创建点要素、线/弧要素、面要素	147
6.1.4	折点编辑	150
6.1.5	求中点、终点弧、距离-距离、方向-距离工具、切线工具、追踪工具	153
6.1.6	线要素分割、裁剪、延伸, 面要素切割、合并、联合、拆分多部件要素	155
6.1.7	移动、旋转、删除、缩放、复制要素	160
6.1.8	修整、镜像、概化和平滑要素	163
6.1.9	缓冲区	165
6.2	属性编辑	165
6.2.1	编辑属性	166
6.2.2	批量修改属性	167
*6.2.3	在要素间传递属性	168
6.3	拓扑编辑	169
6.3.1	地理数据库拓扑	170
6.3.2	编辑共享要素	176
6.4	制作正方形网格	179

6.4.1	背景与目的	179
6.4.2	任务	179
6.4.3	操作步骤	180
第 7 章	空间数据处理	187
7.1	矢量数据空间校正	188
7.1.1	坐标转换	188
7.1.2	橡皮拉伸	190
7.1.3	接边	193
7.2	栅格数据地理配准	194
7.3	影像裁剪	196
7.3.1	按掩膜提取进行裁剪	196
7.3.2	利用栅格处理中的裁剪工具进行裁剪	198
7.4	数据转换	201
7.4.1	几何类型转换	201
7.4.2	格式转换	209
7.5	地图矢量化	214
7.5.1	等高线矢量化	215
7.5.2	宗地全自动矢量化	219
*7.6	栅格地图矢量化与处理	222
7.6.1	背景与目的	222
7.6.2	任务	222
7.6.3	综合练习实施的主要步骤	222
第 8 章	GIS 空间分析	223
8.1	矢量数据的空间分析	224
8.1.1	缓冲区分析	224
8.1.2	叠置分析	231
8.1.3	网络分析	244
8.1.4	泰森多边形	252
8.2	栅格数据的空间分析	254
8.2.1	距离制图	254
8.2.2	密度制图	256
8.2.3	单元统计	259
8.2.4	邻域统计	261
8.2.5	分区统计	262
*8.2.6	重分类	263
8.2.7	栅格计算	268
8.3	表面生成与分析	271
8.3.1	创建表面	271
8.3.2	表面分析	287

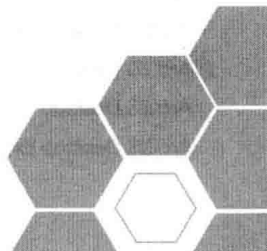
8.3.3 ArcScene 三维可视化	301
第 9 章 地图符号化与制图	307
9.1 地图符号化	308
9.1.1 点要素符号化	308
9.1.2 线要素符号化	310
9.1.3 面要素符号化	311
9.1.4 制图表达	321
9.1.5 创建符号	325
9.1.6 创建符号库	331
9.2 地图制图	332
9.2.1 设置制图模板	332
9.2.2 确定制图范围	334
9.2.3 地图边框与阴影	334
9.2.4 图例	335
9.2.5 比例尺	337
9.2.6 比例文本	338
9.2.7 指北针	338
9.2.8 图名等文本的设置	339
9.2.9 嵌入图片	339
9.2.10 地图打印输出	340
*9.3 ArcGIS 实用制图技巧	340
9.3.1 制作“羽化”效果	341
9.3.2 制作“粉饰”效果	350
9.3.3 制作“阴影”效果	351
9.3.4 制作“浮雕”效果	355
9.3.5 制作“光照”效果	360
9.4 制作指定比例尺的专题地图	365
9.4.1 背景与目的	365
9.4.2 任务	365
9.4.3 操作步骤	366
参考文献	378

第 1 章

ArcGIS 软件介绍

本书主要讲述 ArcGIS for Desktop 中的 ArcMap、ArcCatalog、ArcToolbox、ArcScene 等软件中的功能应用方法，但是作者认为初学者有必要了解当前最新的 ArcGIS 产品体系结构，以及核心的 ArcGIS 产品，以便总体上对 ArcGIS 进行认知，避免盲人摸象，也便于日后进一步深入学习 ArcGIS 软件。本章主要内容如下：

- ArcGIS 的起源与发展；
- ArcGIS10.4 体系结构；
- ArcGIS for Desktop；
- ArcGIS Pro；
- ArcGIS for Server；
- ArcGIS Online；
- ESRI CityEngine；
- ArcGIS 开发产品。



1.1 ArcGIS 的起源与发展

1.1.1 ESRI 简介

提到 ArcGIS 产品,我们不得不提到一家伟大的致力于地理信息系统技术的公司——美国环境系统研究所公司 (Environmental Systems Research Institute, Inc), 简称 ESRI 公司, 由数字地图教父、GIS 行业先驱和技术领导者——杰克·丹杰蒙德 (Jack Dangermond) 于 1969 年创办, 总部设在美国加州雷德兰兹 (Redlands) 市, 是世界最大的地理信息系统技术提供商。在全美各地都设有办事处, 世界各主要国家均设有分公司或者代理, 全球员工总数超过 4000 名。其商业合作伙伴计划, 在全球有超过 2000 个领域开发商、咨询服务商、增值代理及数据提供商, 与分布在 80 个国家的国际代理一起, 构成了 ESRI 公司强大的技术支持与服务网络。多年来, ESRI 公司始终将 GIS 视为一门科学, 并坚持运用独特的科学思维和方法, 紧跟 IT 主流技术, 开发出丰富而完整的产品线。公司致力于为全球各行业的用户提供先进的 GIS 技术和全面的 GIS 解决方案。ESRI 其多层次、可扩展, 功能强大、开放性强的 ArcGIS 解决方案已经迅速成为提高政府部门和企业服务水平的重要工具。全球 200 多个国家超过百万用户单位正在使用 ESRI 公司的 GIS 技术, 以提高他们组织和管理业务的能力。在美国 ESRI 被认为是紧随微软、Oracle 和 IBM 之后, 美国联邦政府最大的软件供应商之一。

ESRI 官方网站 (<http://www.ESRI.com/products#alpha-list>)^[1] (2016 年 9 月 27 日查询) 上公布的产品包括:

ArcGIS Platform	ArcGIS for Telecommunications	Esri Defense Mapping
AppStudio for ArcGIS	ArcGIS for Water Utilities	Esri Demographics
ArcGIS 3D Analyst	ArcGIS GeoAnalytics Server	Esri Developer Network (EDN)
ArcGIS API for JavaScript	ArcGIS GeoEvent Server	Esri Geoportal Server
ArcGIS Data Interoperability	ArcGIS Geostatistical Analyst	Esri Maps for IBM Cognos
ArcGIS Data Reviewer	ArcGIS Image Server	Esri Maps for MicroStrategy
ArcGIS Defense Solutions	ArcGIS Maps for Adobe Creative Cloud	Esri Maps for SharePoint
ArcGIS Earth	ArcGIS Maps for Office	Esri Production Mapping
ArcGIS Editor for OpenStreetMap	ArcGIS Maps for Power BI	Esri Redistricting
ArcGIS Engine	ArcGIS Network Analyst	Esri Reports
ArcGIS Enterprise	ArcGIS Online	Esri Roads and Highways
ArcGIS Enterprise Extensions	ArcGIS Pro	Esri S-57 Viewer
ArcGIS Explorer Desktop	ArcGIS Publisher	Explorer for ArcGIS
ArcGIS for AutoCAD	ArcGIS Runtime SDKs	Full Motion Video
ArcGIS for Aviation: Airports	ArcGIS Schematics	GeoCollector
ArcGIS for Aviation: Charting	ArcGIS Spatial Analyst	GeoPlanner for ArcGIS
ArcGIS for Defense	ArcGIS Tracking Analyst	Insights for ArcGIS
ArcGIS Desktop	ArcGIS Workflow Manager	Living Atlas of the World
ArcGIS Desktop Extensions	ArcPad	Navigator for ArcGIS

ArcGIS for Developers	ArcReader	Open Data
ArcGIS for Electric Utilities	CityEngine	Operations Dashboard for ArcGIS
ArcGIS for Emergency Management	Collector for ArcGIS	Story Maps
ArcGIS for Gas Utilities	Community Maps Program	StreetMap Premium for ArcGIS
ArcGIS for INSPIRE	Configurable Apps	Survey123 for ArcGIS
ArcGIS for Local Government	Content	Tapestry Segmentation
ArcGIS for Maritime: Bathymetry	Data Appliance for ArcGIS	Web AppBuilder for ArcGIS
ArcGIS for Maritime: Charting	Districting for ArcGIS	WMC Client for ArcGIS
ArcGIS for Parks & Gardens	Drone2Map for ArcGIS	Workforce for ArcGIS
ArcGIS for Personal Use	Esri Business Analyst	World Geocoder
ArcGIS for State Government	Esri Community Analyst	

ESRI 公司每年在美国举行全球用户大会, 该会议是世界上最大的地理信息系统 (GIS) 技术相关行业从业者的盛会。自 1997 年起, 通常每年 7 月前后在美国加州圣地亚哥会议中心, 为期 1 周左右。第一届 ESRI 用户大会于 1981 年在雷德兰兹市 ESRI 总部举行, 当时仅有 15 位用户^[2]。2016 年的用户大会, 来自全球 138 个国家和地区的超过 16000 人参加了本次会议。会议主题是“GIS——开启更加智能的世界 (GIS—Enabling a Smarter World)”, 历时 5 天, 通过 300 场主题会议, 450 小时的技术培训, 13 场会前研讨会, 还有众多路演、演讲、实验活动, 来揭示 GIS 如何帮助人们创建一个更加智能的世界。

1.1.2 ArcGIS 产品历史

1981 年 ESRI 发布了它的第一套商业 GIS 软件——ARC/INFO 软件。它可以在计算机上显示诸如点、线、面等地理特征, 并通过数据库管理工具将描述这些地理特征的属性数据结合起来。ARC/INFO 被公认为第一个现代商业 GIS 系统。

1986 年, PCARC/INFO 的出现是 ESRI 软件发展史上的又一个里程碑, 它是为基于 PC 的 GIS 站设计的。PC ARC/INFO 的出现标志着 ESRI 成功地向 GIS 软件开发公司转型。

1992 年, ESRI 推出了 ArcView 软件, 它使人们用更少的投资就可以获得一套简单易用的桌面制图工具。ArcView 在刚刚出现的头六个月就在全球销售了 1 万套。同年, ESRI 还发布了 ArcData, 它用于发布和出版商业的、即拿即用的、高质量数据集, 用户可以更快地构建和提升他们的 GIS 应用。今天这套程序已经被改进为 Geographic Network 系统。ArcCAD 也在 1992 年推出, 它的出现使用户可以在 CAD 环境下使用 GIS 工具。

在 1995 年, 为了满足了 BtoB 市场的需要, ESRI 推出了 SDE, 这样空间数据和表格数据可以同时存储在商业的关系性数据库管理系统(DBMS)中。同时, ESRI 还推出了 Business MAP 及相关产品, 可满足 BtoC 市场的需求。

在 20 世纪 90 年代中期, ESRI 公司的产品线继续增长, 推出了基于 WindowsNT 的 ArcInfo 产品, MapObjects (基于软件开发的地图和 GIS 组件)、Data Automation Kit (DAK) 和 AtlasGIS 也在同一时间推出。这样 ESRI 公司的产品线就可以为用户的 GIS 和制图需求提供多样的选择。ESRI 公司也在世界 GIS 市场中占据了领先地位。

1997 年, ESRI 计划用 COM 组件技术将已有的 GIS 产品进行重组。之后更是进行了上百人/年的投入, 终于在 1999 年的 12 月, 发布了 ArcInfo8, 同时也推出了 ArcIMS, 这是当时第一个只要运用简单的浏览器界面, 就可以将本地数据和 Internet 网上的数据结合起来的 GIS 软件。

2001 年的 4 月 ESRI 开始推出 ArcGIS8.1, 它是一套基于工业标准的 GIS 软件家族产品, 提供了功能强大的并且简单易用的完整的 GIS 解决方案。ArcGIS 是一个可拓展的 GIS 系统, 提供了对地理数据的创建、管理、综合、分析能力, ArcGIS 还为单机和基于全球分布式网络的用户提供地理数据的发布能力。

2004 年 4 月, ESRI 推出了新一代 9 版本 ArcGIS 软件, 为构建完善的 GIS 系统, 提供了一套完整的软件产品。9 版本中包含了两个主要的新产品: 在桌面和野外应用中嵌入 GIS 功能的 ArcGIS Engine 和为企业级 GIS 应用服务的中央管理框架 ArcGIS Server。

2010 年, ESRI 推出 ArcGIS 10。这是全球首款支持云架构的 GIS 平台, 在 Web 2.0 时代实现了 GIS 由共享向协同的飞跃; 同时 ArcGIS 10 具备了真正的 3D 建模、编辑和分析能力, 并实现了由三维空间向四维时空的飞跃; 真正的遥感与 GIS 一体化让 RS+GIS 价值凸显^[3]。

2013 年 7 月 30 日(美国时间)正式发布了 ArcGIS 10.2。该产品的发布, 标志着 ESRI 又进入了一个新的里程碑。在 ArcGIS 10.2 中, ESRI 充分利用了 IT 技术的重大变革来扩大 GIS 的影响力和适用性。新产品在易用性、对实时数据的访问, 以及与现有基础设施的集成等方面都得到了极大的改善。用户可以更加轻松地部署自己的 Web GIS 应用, 大大简化了地理信息探索、访问、分享和协作的过程, 感受新一代 Web GIS 所带来的高效与便捷。产品的亮点及新特性如下。

(1) ArcGIS Online 诸多功能新突破, 迈进真正云 PaaS 平台。

- 新增在线分析工具, 提供六大类空间分析功能;
- 支持第三方切片地图服务等更多服务类型;
- 推出全新的 ArcGIS for Developers 站点;
- 支持多个 shapefile 文件发布托管的要素服务;
- 支持 OAuth2.0 协议。

(2) Portal for ArcGIS 正式纳入 ArcGIS 产品体系, 开启企业级 GIS 应用新模式。

- 集中内网资源, 组织内快速分享;
- 多种业务数据结合免费底图, 简单快速制图;
- 为组织用户托管 GIS 服务;
- 与 ESRI Map for Office 集成, 实现业务数据快速上图与分享;
- 可结合私有云 GIS 环境, 成为私有云门户。

(3) ArcGIS for Server 具备大数据实时分析和处理能力。

- 全新的 GeoEvent Processor 实时数据处理分析扩展;
- 通过集成使 Portal for ArcGIS 具备服务托管能力;
- 采用全新站点模型, 智能支持云架构;
- 提供即拿即用的备份/恢复站点信息功能;
- 直接编辑关系型数据库中原生的空间数据。

(4) 开发工具, 让 GIS 应用遍地开花。

- 灵活多样的扩展能力, 提供覆盖主流桌面、Web 和移动终端的全方位扩展功能;
- 新增 ArcGIS Runtime for OS X/Windows Store/Qt 三大产品;
- ArcGIS 移动产品重磅出击, 大力支持离线编辑和分析;
- 三大 Web API (JavaScript/Silverlight/Flex API) 各显其能, 共同推进敏捷的 Web 开发;
- 云中开发者站点提供一体化的资源入口, 开源社区 GitHub 上共享大量的应用示例。

(5) 桌面应用, 从未停止过的增强。

- ArcGIS for Desktop 质量和性能全面提升, 大数据支持能力彰显;
- ArcGIS 三维可以共享 3D Web 场景, 并与 CityEngine 深度集成;
- ArcGIS 影像扩展栅格类型, 实现国产卫星影像的支持。

2014 年 12 月 10 日 (美国时间), ArcGIS 10.3 正式发布。ArcGIS 10.3, 隆重推出以用户为中心 (Named User) 的全新授权模式, 超强的三维“内芯”, 革新性的桌面 GIS 应用, 可配置的服务器门户, 即拿即用的 App, 更多应用开发新选择, 数据开放新潮流, 为构建新一代 Web GIS 应用提供了更强有力的核“芯”支持。产品的亮点及新特性如下。

(1) 以用户为中心 (Named User) 的授权模式。ArcGIS 10.3 采用了全新授权模式——Named User, 即从“许可机器”转向“许可用户”。一旦用户成为许可用户 (Named User), 无论用户在任何地方、任何时间, 都可以通过任意设备随时随地的访问所拥有的地图、应用、数据及各种分析能力。这使得 ArcGIS 的能力, 能够根据用户的需要, 灵活地延展到各个地方。

(2) 最强 3D “芯”。ArcGIS 10.3 采用全新的 3D “内芯”, 支持全球、区域、城市、建筑内部多种尺度的 3D 场景创建, 支持桌面、平板、手机等多种终端设备上 3D 可视化与共享。ArcGIS 10.3 将 3D 集成到地理设计过程中, 基于规则快速构建 3D 场景。ArcGIS 10.3 的真 3D 的空间分析工具, 进一步加深了我们对现实世界的认识。ArcGIS 10.3 使得在 ArcGIS 台中分享 3D 内容更加简单和便捷。

(3) 革新性的桌面 GIS 应用——ArcGIS Pro。ArcGIS Pro 是 ArcGIS 10.3 版本中全新推出的一款桌面 GIS 产品, 它采用超强的三维“内芯”, 极大增强了 ArcGIS 二三维能力, 延续了 ArcGIS 在空间处理、影像 GIS 一体化的强大功能。ArcGIS Pro 采用全新的 Named User 授权模式, 加深了与云端的无缝对接, 为 GIS 专家随时随地多设备协同工作提供了极大的便利。ArcGIS Pro 采用全新的 Ribbon 界面风格和多窗口支持, 操作方便, 更富人性化。ArcGIS Pro 是 ArcGIS 桌面 GIS 应用的崭新未来。

(4) 可配置的服务器门户。Portal for ArcGIS 10.3 作为 ArcGIS 10.3 for Server 中重要的组成部分, 为服务器提供了一个灵活可配置的前端, 使用户可以轻松地发现和使用地图。所有的 ArcGIS App, 例如 Explorer for ArcGIS、Collector for ArcGIS 及 Operations Dashboard for ArcGIS, 都可以便捷地通过前端门户访问到服务器端的资源。

(5) 即拿即用的 App。在 ArcGIS 10.3 中, App 已成为 ArcGIS 平台的重要组成部分, 也成为用户访问平台的重要入口。ESRI 将陆续推出更多的跨行业的通用应用 App, 如 Operations Dashboard for ArcGIS、Collector for ArcGIS 和 Explorer for ArcGIS。ESRI 也将推出大量的 App, 与世界领先的商业系统进行无缝集成, 如 Microsoft Office、IBM Cognos、Microsoft Strategy、SAP 和 Salesforce。ESRI 合作伙伴也会推出更多面向行业或特定业务的应用, 在 ArcGIS Marketplace 上供用户下载使用。

(6) Web AppBuilder 使 App 创建更简单。Web AppBuilder for ArcGIS 是 ArcGIS 10.3 中新推出的一款产品。其提供了可视化的配置页面,通过直观的配置方式,零代码快速生成,可扩展并适配多种设备的 Web GIS 应用,使得在组织中定制轻量级的 Web GIS 应用更加简单和快捷。

(7) 更多应用开发新选择。在 ArcGIS 10.3 中,ESRI 持续改进 ArcGIS 平台的应用开发模式,提供更多的开发选择。SDK、API 和其他开发工具,不断提升以支持开发出更符合当前计算平台的应用。ArcGIS 10.3 进一步整合 ArcGIS Runtime SDK,采用统一的内核和一致的接口进行设计,让开发者们无论选择哪个平台,都能快速上手,开发出功能一致的 GIS 应用,并方便地部署到设备上。另外,Web AppBuilder for ArcGIS 生成的应用代码提供直接下载,开发者可以根据需要对应用进行扩展和定制。

(8) Open Data 数据开放正当时。在 ArcGIS 10.3 中,ESRI 推出了全新的 Open Data 产品。基于 Open Data,政府/企业可定制专门的网站,为公众提供权威的数据。政府作为权威数据提供者,可将公众关注的权威数据,借助 Open Data 来公开;公众可以在 ArcGIS 平台中使用政府公开的资源。政府部门也可以通过 Open Data 来更好地了解社区所关注的焦点问题^[4]。

2016 年初,ArcGIS 10.4 全新发布,其带来全新可视化功能及体验、企业级 GIS 优化,以及众多令人难以释手的 App,ArcGIS 10.4 带来众多惊喜的同时,在打造新一代 Web GIS 平台之路上稳步升级。产品的亮点及新特性如下。

(1) 平台内容升级。新一代 Web GIS 平台提供了 3D、实时数据、海量影像等更丰富的内容,ArcGIS 10.4 为了 Web GIS 华丽升级,在上述内容的基础上更是贴心的推出了矢量切片、3D 局部场景、移动地图包、新的影像能力。

(2) 平台能力升级。新一代 Web GIS 的最大特点,是为了让每一个人通过任何终端,能够随时随地使用 ArcGIS 的功能,而分析工具是 GIS 最核心的功能,以前这些都只能在 ArcGIS Online 上体验到,现在,我们在本地的 Web GIS 系统中都可以使用到,这是 Web GIS 平台一个非常重要的升级。Portal for ArcGIS 新增空间分析能力,支持国产达梦数据库,集成了 R 统计算法。

(3) 平台入口升级。一系列新的或者改进的 App 随着 ArcGIS 10.4 发布,使用这些 App 可以在办公室里更智能、更快速地做出决策,最大化地提升外业工作的效率,更容易与组织成员或者大众用户分享观点和视角。例如,使用 Drone2Map for ArcGIS (beta) 创建 3D 点云,使用 Workforce for ArcGIS、Navigator for ArcGIS、Survey123 for ArcGIS 和 Collector for ArcGIS 实现联合的外业作业。

(4) 平台安全和稳健性升级。

- 简化的本地和云端高可用部署: ArcGIS 10.4 提供更加简单的方式配置 Portal 高可用,从而维持性能、减少单点故障、减小宕机时间,并提供检测站点故障,同时结合新的灾难恢复工具,提升了新一代 Web GIS 平台的灵活性和稳定性。
- 新增 Web GIS 平台灾难恢复工具: Portal for ArcGIS 提供全新灾备工具,用来备份 Web GIS 部署。备份文件可用来恢复 Server 站点或者 Web GIS 部署,也可将其复制到备份、可联网的部署机器上,以便在主部署出现故障能及时恢复。
- ArcGIS for Server 站点支持只读模式: ArcGIS for Server 10.4 站点现在可以开启只读模式了,该模式可以保护站点中的数据、图层和服务不会被无意或者恶意篡改,从而影响到员工和客户对这些资源的访问和使用。