

利用 Photoshop 和 ArcGIS 快速矢量化地震灾害点信息

杨渺¹ 王庆安¹ 方自力¹ 徐亮² 余红英¹
(1. 四川省环境保护科学研究院; 2. 四川省环境监测中心站 成都 610041)

摘要:地震引起的有关地质灾害分布的数据,是进行灾后生态受损评估,以及恢复重建规划的重要基础。本文利用公开发表的地质灾害图件,通过Photoshop和ArcGIS结合使用,实现了地质灾害点信息的快速矢量化,精度可以初步满足流域尺度生态评估的需要。解决了通过遥感影像进行解译费时费力,周期较长的问题。同时也克服了常用矢量化软件在处理图斑多、图斑破碎的图像时效果差的问题,为此类图像的快速矢量化提供了一种新途径。

关键词:Photoshop ArcGIS 矢量化 地震 地质灾害
中图分类号:P208 **文献标识码:**A

文章编号:1674-098X(2010)07(c)-0138-03

1 前言

汶川县、北川县、青川县、都江堰市、彭州市、绵竹市、什邡市、安县、平武县、茂县等10个县(市)为“汶川地震极重灾区”^[1],在2008年5月12日14时28分,四川省汶川县映秀镇附近发生的里氏8.0级强烈地震,以及随后在发生的大量余震中,该区生态受损最为严重。

区域内的岷山和邛崃山系动植物种类繁多,生物资源十分丰富,是大熊猫、金丝

猴、羚牛、白唇鹿、云豹、珙桐、香果树、连香树、红豆杉等多种国家重点保护野生动植物物种的主要生境,是全球生物多样性保护的关键地区^[2]。另外,10个县市所处区域位于岷江、沱江、嘉陵江、涪江的源头区,既是重要的水源涵养地和水土保持区,也是长江上游生态屏障的重要组成部分,在维护我国和区域生态安全方面具有重要、不可替代的战略地位。

地震对灾区生态系统造成了严重破坏,灾区因地表破坏、水土流失加剧导致区域生态承载力下降,生境破碎化,生物多样性与生态系统服务功能受到影响^[3],必须进行灾后生态恢复重建。

地质灾害分布数据,是进行生态受损评估,进行恢复重建规划的重要基础。通过遥感影像进行解译费时费力,周期较长,另外由于经费或其他原因,部分研究者不易及时获得研究区域的高精度遥感影像,给灾后重建研究带来极大不便。震后相关单位和个人陆续发表了许多有关灾区地质灾害信息的文章,编写了各种报告。在对灾害点分布和受损面积要求精度不高的情况下,可以充分利用可获得的地质灾害分布图件进行矢量化,以获得地质灾害空间分布特征数据,用于区域生态恢复规划等相关研究。本次地震所引起的地质灾害分布的斑块数量多,灾害图图斑破碎,通过常见的矢量化软件获得的结果很不理想。通过探索,发现Photoshop和ArcGIS结合使用,可以很好地解决地质灾害点的矢量化问题,以满足工作需要。

2 研究方法

2.1 基础数据

四川省2008年最新1:5万行政区划矢量图,10个极重灾区地质灾害点栅格图图件

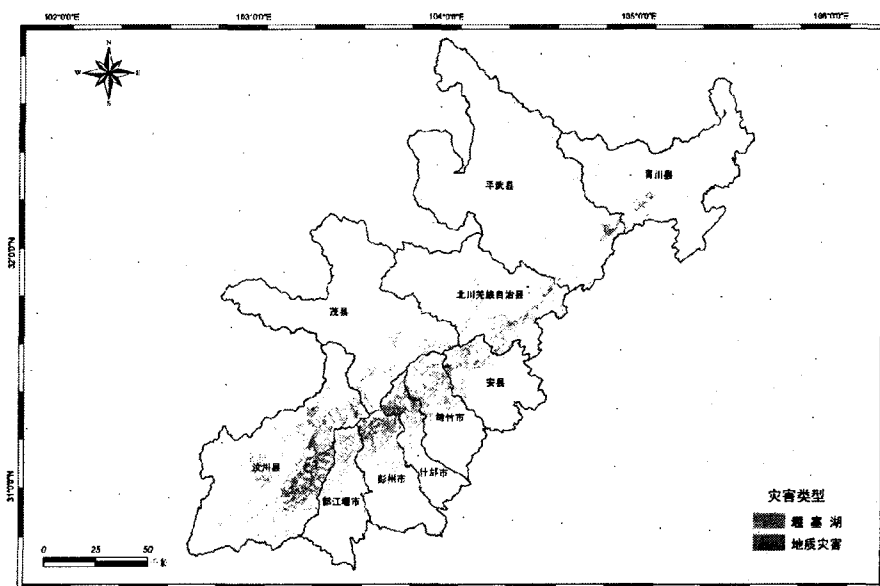


图1 地质灾害图dz.jpg



图2 吸取前景色

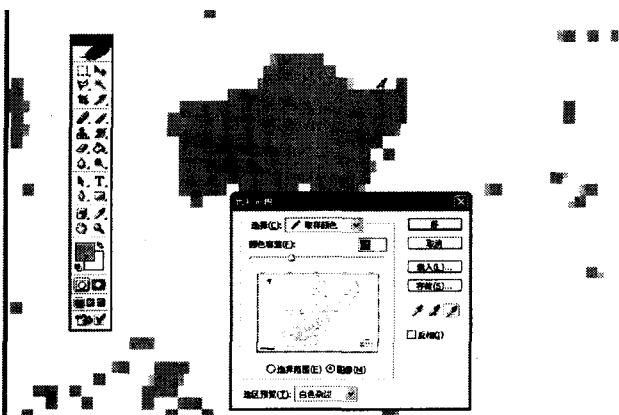


图3 色彩范围选取

①基金项目:四川省环保专项基金(2110401)。

(四川省环境监测站提供)两幅。其中一幅常规图件dz.jpg(下文简称dz)用于矢量化过程,另一幅高质量图件dj.jpg用于估计误差(图中无县界和标注等制图要素)(如图1)。

2.2 相关软件

本文所用软件为Adobe Photoshop CS、ArcGIS desktop9.3。

3 矢量化过程

3.1 提取目标像元

3.1.1 选取目标像元

把地质灾害点栅格图dz另行复制一份,存为dz_copy。用Photoshop图像处理软件,打开文件dz_copy,放大图像,便于地质破坏点处颜色的准确选取。选取工具栏上的吸管工具,吸取dz上代表地质灾害点的颜色为前景色(图2)。

打开Photoshop软件select下拉菜单,选

择色彩范围,打开色彩范围对话框。选择合适的颜色选择、选区预览的方式。反复调节颜色容差,并注意观察选区的变化。必要时用吸管工具从当前显示的色彩中增加目标色或减去杂色。选择完毕,点“好”,关闭色彩范围对话框(图3)。这时目标颜色已被选取。

在Photoshop下,新建一个图层,图层重命名为“选择1”,把选区复制、粘贴到“选择1”。选中“背景”图层,把羽化半径改为“0”,点delete,删除选区内色块。选中图层“选择1”,点选择下拉菜单,选择“反选”,反选选区,按delete键,删除选区外的杂点。dz图像中地质灾害点图例,可以用矩形选择工具框选后删除。

关闭图层“选择1”,使其变为不可视状态,选择“背景图层”。用吸管工具选择第一次选择没有被选取的地质破坏点颜色,然

后打开颜色选取对话框,重复颜色选取过程,进行色彩范围补充选取(图4)。并把选区内图像存为新图层“选择2”。

3.1.2 填充目标相元

按下Ctrl,同时鼠标点击图层面板中的图层1,选中图层1要素。然后,把前景色变为默认黑色。点选油漆桶工具,同时按下Alt+Del键,填充选区。用同样方法把“选择2”图层内要素的颜色变为默认前景色。

然后合并图层“选择1”、“选择2”,重命名为“灾害点”至此,地质灾害点已经被成功提取(图5)。关闭显示其它图层,仅显示灾害点图层,存储为“zaihai.jpg”。

3.2 图像配准

3.2.1 选择空间参考

获得地质灾害点栅格图dz后,首先应根据发表的资料,或者询问图件作者弄清图件所采用的空间参考。如果没有充分依据进行直接判断,可以根据行政区域的形状,或者按照国家基本比例尺地形图采用的空间参考进行大致判断。资源类图件采用的投影一般为Albers。

根据判断,在Arcmap里加载该空间参考下的行政区划图xj,然后加载dz。打开Georeferencing工具栏,在下拉菜单里选择auto just,添加控制点,图像会即时更新到新的位置,先后添加两个控制点后,观察dz、xj两个图层的行政边界重叠情况。如果添加两个控制点后,发现图像存在变形,可把xj坐标变换到其他坐标系下,再次尝试。如果有只有同方向位移,说明空间参考的选择正确。可更精确修改控制点位置,直到重叠程度满足要求。然后打开Georeferencing 工具栏上的Link table表。点save 把控制点信息存为kongzi.txt。本文经用西安80坐标系,Albers投影的县界与dz进行试配准后,发现

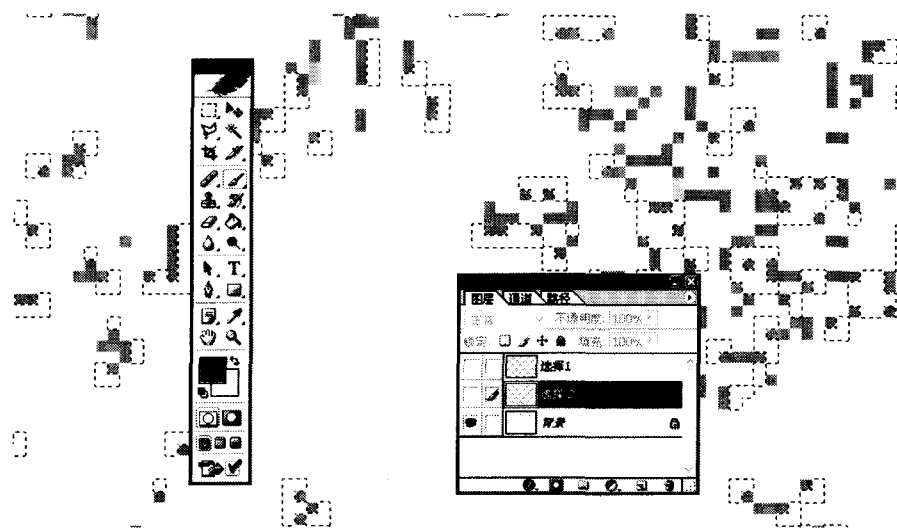


图4 色彩范围补充选取

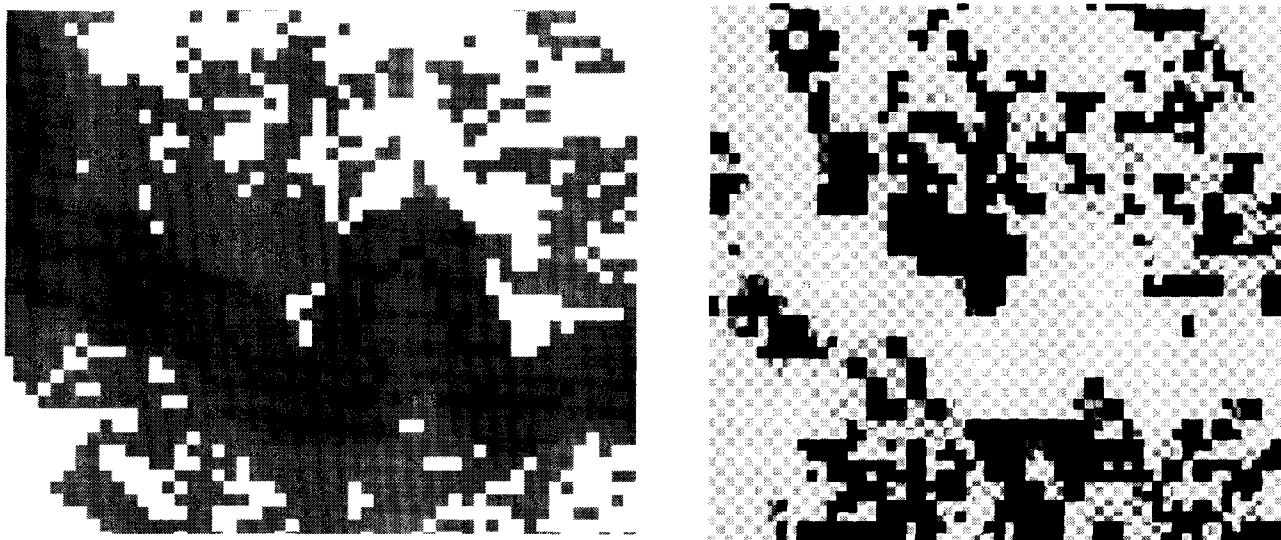


图5 局部提取图像与原图对比

县界吻合度很好,仅仅因为控制点的选择精度,边界具有同方向上的偏移。故确定dz所采用的空间参考为西安80, Albers投影。

3.2.2 获取控制点信息

如果几个常用坐标系下都存在变形。那么只能进行进一步的空间校准。

首先将Georeferencing工具条的Georeferencing菜单下Auto Adjust取消选择,在Georeferencing工具条上,点击Add Control Point按钮,添加控制点。添加完多个控制点后,在Georeferencing菜单下,点击Update Display。然后点开link table表,点save 把控制点信息存为kongzi.txt。本文由于可以选择到正确的空间参考,仅需添加两个控制点,并把控制点信息存为kongzi.txt。

3.2.3 输出配准图像

在Arcmap里面加载刚生成的“zaihai.jpg”文件,在Georeferencing工具条的layer下拉菜单中选择“zaihai.jpg”图层(图6),利用dz配准时产生的控制点信息文件kongzi.txt,采用与dz配准相同的方法进行空间参考配准。加载kongzi.txt的方法为:点Georeferencing工具条最有段的link table按钮,打开对话框。点load,即可加载kongzi.txt。

点选Rectify后,配准后的文件存为“dz_j.img”。同样方法把dz.img进行配准,导出为dz_j2.img,以在后继分析中用作参考图。

3.3 矢量化

3.3.1 获取临界Pixel value

把dz_j.img和dz_j2.img加载入

Arcmap,打开dz_j.img属性窗口,把图层显示方式改为stretched。

放大图形,反复切换显示dz_j.img和dz_j2,根据dz_j2的颜色,选取dz_j.img中的临界色块。用Identify工具获取临界色块的Pixel value值。本文中为244。

3.3.2 图像二值化

打开Spatial analysis工具条,选择Raster Calculator。在对话框中输入命令:

灾害图 = con ((dz_j.img)>244,setnull((dz_j.img)),1),把地质灾害点处栅格赋值为1,其余地方赋空值。命令中是大于244,还是小于244,要注意观察要保留的地质灾害点栅格的值与244的关系。

3.3.3 转换为shape文件

打开Arctoolbox,使用Conversion Tools下的Raster to Polygon命令,把地质灾害数据转换为灾害面图层。在Raster to Polygon 对话框中进行相关设置,Input raster 下面选择“灾害图”图层,Field 下面选择Value。输出位置可以自行设置。Simplify Polygons 框可以勾选或者取消勾选。勾选后生成边界简化的面图层。选用Conversion Tools工具下其它命令,可以生成相应的点图层和线图层。右键点选生成的图层,在Data 里面选择Export data,选择磁盘上一个文件夹,把文件命名为“灾害图”点ok确认。

3.3.4 堰塞湖的矢量化

采用相同的相元提取步骤,提取堰塞湖信息。利用栅格计算器图像二值化时,把堰塞湖处栅格赋值为2,其余地方赋空值。

利用Raster to Polygon命令把二值化后的堰塞湖栅格文件转化为shape文件,存为“堰塞湖”。

3.4 成图及属性表编辑

利用Arctoolbox中的union命令合并“灾害图”和“堰塞湖”图层,通过属性表编辑,新增一个字段“灾害类型”,根据Grid value,分别填入“堰塞湖”,“地质灾害”(也可利用Access或Excel进行属性编辑,通过属性表连接的方法添加),编辑完后命名保存图层,至此地震灾害图的矢量化工作就完成了。

4 矢量化效果验证

按照相同步骤,矢量化dj。矢量化完成后分县统计栅格数,根据栅格文件分辨率,计算矢量化后的面积。计算结果同各县市地质灾害遥感解译面积进行比较。

结果表明,除茂县、青川两县市因地质灾害点分散,单块灾害点受损面积较小,图斑极为破碎(图1),造成较大矢量误差外,其余8个县市误差都在10%以内(表1)。茂县矢量化面积比遥感解译面积多了15.12%,而青川县则少了13.65%。

5 讨论

本文综合使用Photoshop与Arcmap软件,解决了10个极重灾区地质灾害数据的矢量化问题。矢量化结果可用于流域尺度地质灾害分布格局等研究,为10个极重灾区灾害恢复重建研究提供了基础数据。

使用Photoshop与Arcmap软件相结合的方法,以单个像素为提取单元,可以快速的解决图斑数量众多,斑块破碎的图像矢量化问题,克服了常用矢量化软件在处理此类图像时的不足,提高了精度。所得矢量数据的精度与所用的原始栅格图的质量有关。如原始图件的像素大小,标注色块是否带有其它颜色的边界。就本文中地质灾害点的矢量化过程来看,在被其它制图要素(如标注、或者行政边界)覆盖的区域,提取结果存在极大的误差,可在后续工作中,通过人工辩读的方式进行纠正。

参考文献

- [1] 民政部等5部门印发汶川地震灾害范围评估结果. 中国新闻网.
- [2] 国家林业局. 全国第三次大熊猫调查报告[M]. 北京: 科学出版社, 2006.
- [3] 王文杰, 潘英姿, 徐卫华, 王晶晶, 白雪. 四川汶川地震对生态系统破坏及其生态影响分析[J]. 环境科学研究, 2008.

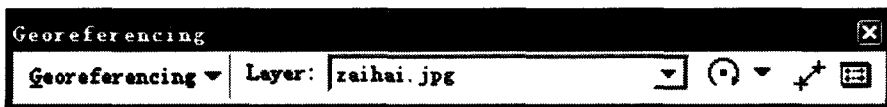


图6“zaihai.jpg”图层选择

表1 十县市地质灾害面积

县市	灾害点栅格数	矢量化面积(km ²)	解译面积(km ²)	面积差值(km ²)	误差比率%
都江堰	12169	67.13	66.96	0.17	2.58
彭州	23570	130.03	129.75	0.28	2.15
什邡	20331	112.16	111.79	0.37	3.31
绵竹	20182	111.34	111.52	-0.18	-1.63
汶川	78551	433.34	430.29	3.05	7.10
安县	15921	87.83	87.62	0.21	2.41
北川	18866	104.08	104.77	-0.69	-6.60
茂县	7399	40.82	40.21	0.61	15.12
青川	5834	32.18	32.63	-0.45	-13.65
平武	7063	38.96	38.96	0.00	0.12

注:表中解译面积数据引自《“5.12”汶川大地震生态破坏评估》,四川科技出版社,待出版。