

夜光遥感数据预处理及城市建成区提取

一、数据

(1) 全球 1992-2013 年的 DMSP/OLS 夜间灯光数据，2012、2016 年的夜光数据

(2) 粤港澳大湾区各城市 1992-2016 年国民经济统计数据（含人口、GDP、建成区面积等指标）

(3) 1992-2016 年每隔 4 年的 Landsat 遥感影像数据

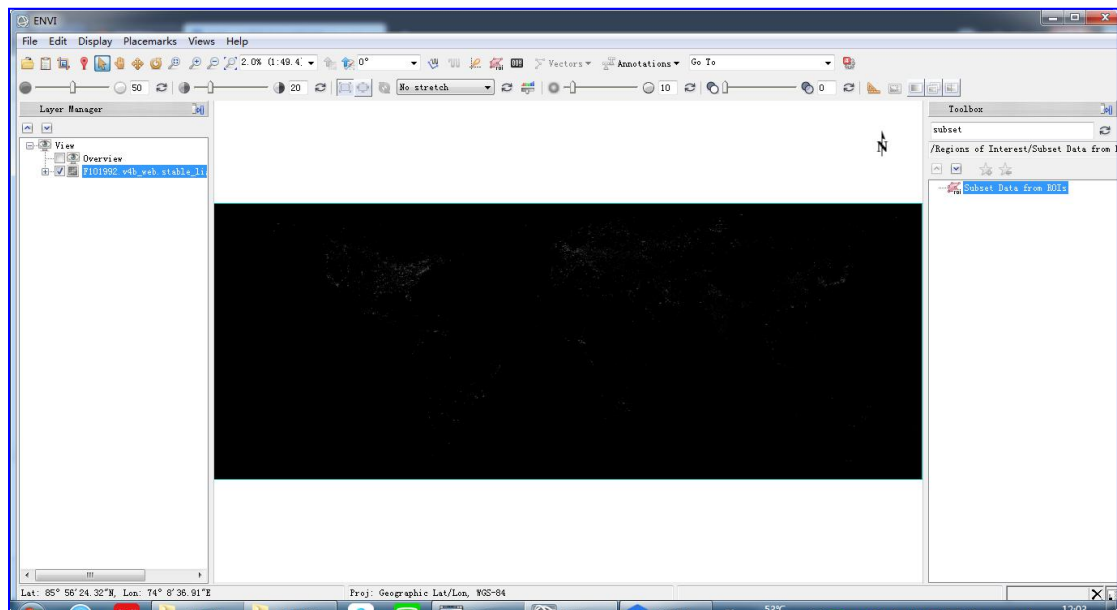
(4) 全国县级行政区划矢量数据

二、处理过程

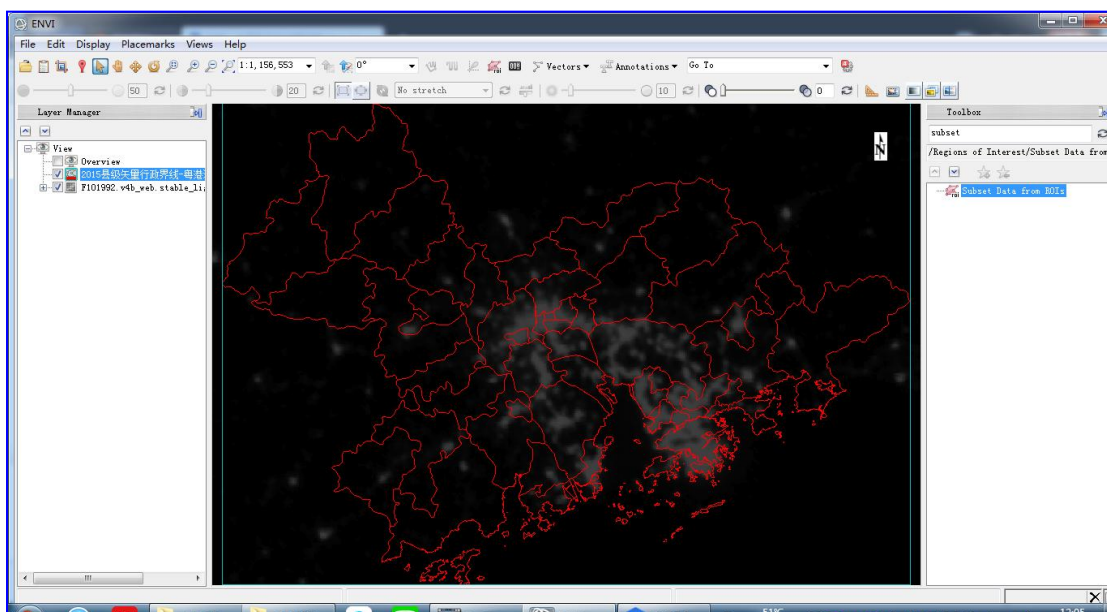
1、夜光影像裁剪（1992）

(1) 在 Envi 打开夜光影像数据：

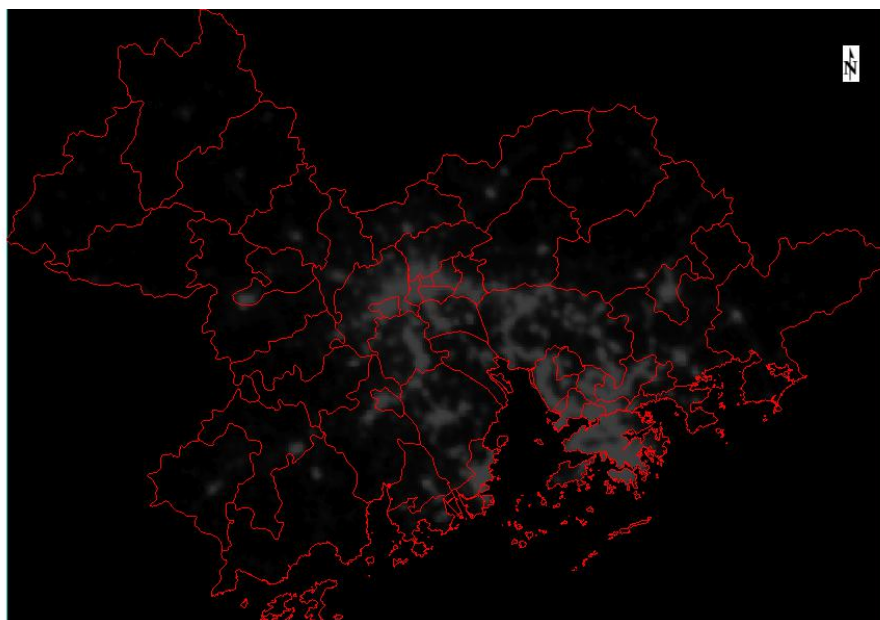
(2) F101992.v4b_web.stable_lights.avg_vis.tif



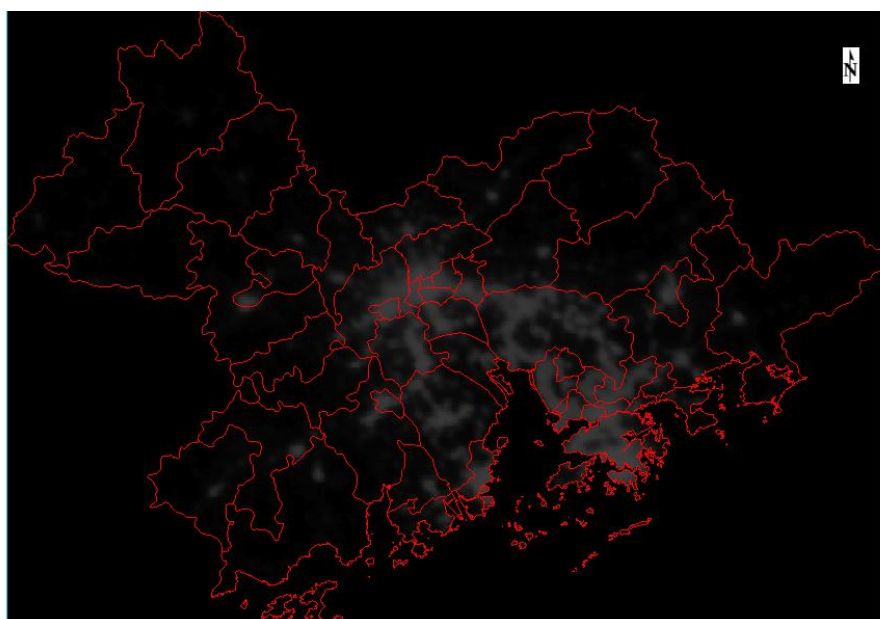
(3) 打开粤港澳大湾区矢量文件，并显示为当前工作区范围



(4) 裁剪 (1992 和 1993 年)



1992



1993

2、夜光影像校正

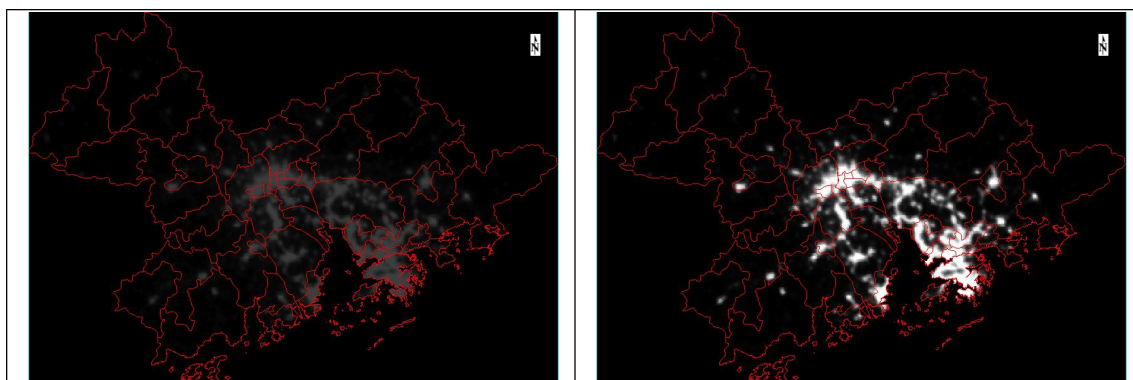
参考 1：卢 秀，等：中国区域 DMSP/OLS 夜间灯光影像的校正

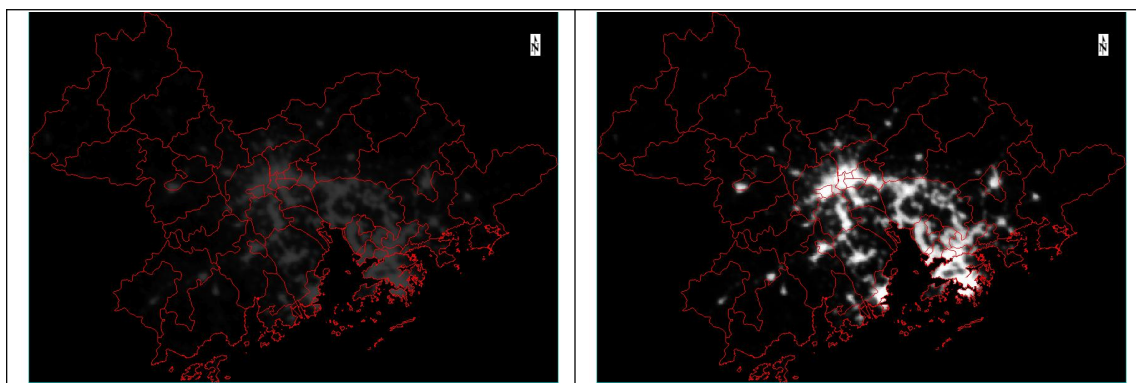
(1) 相互校正与饱和校正（1992 年-1993 年）

按照参考文献 1 的表 1，找到 1992 年的参数 $a=0.036$ ， $b=0.337$ ， $c=2.581$ ，和 1993 年的参数 $a=0.045$ ， $b=0.334$ ， $c=2.150$ ，根据二次回归模型公式 $DN_{correct} = a \times DN^2 + b \times DN + c$ 计算出校正后的夜间灯光 DN 值。在 Envi 的 BandMath 下输入相关公式。

Envi 表达式：1993 年： $0.045*b1*b1+0.334*b1+2.150$ 。

下面上图为 1992 的影像，下图是 1993 年的影像。左边是未校正的，右边是校正的。



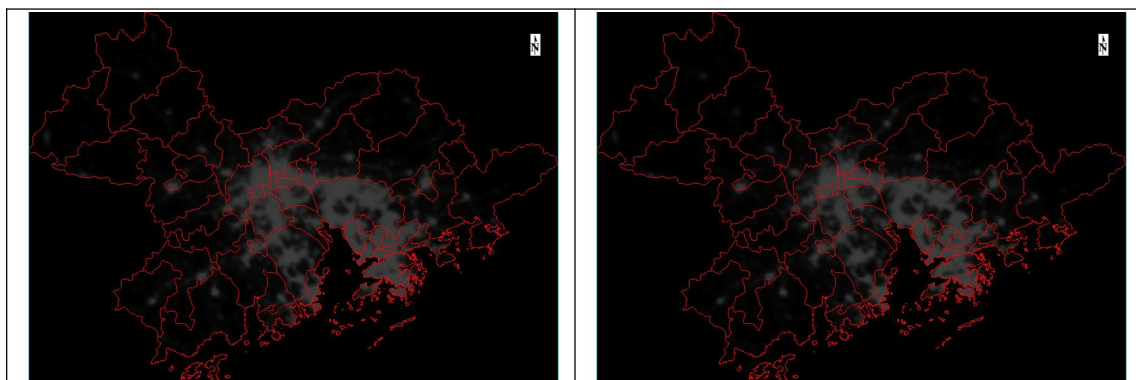


(2) 年内融合

只有一个传感器的不需要做，2 个传感器的要做。

以 1997 年的 F12 和 F14 两个传感器为例。

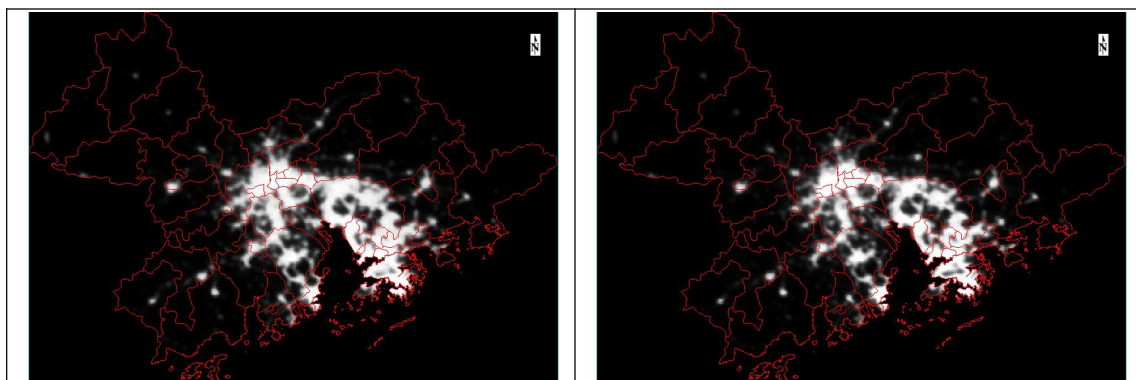
首先分别对两个传感器的数据进行裁剪。左边为 f12，右边为 f14。



然后，根据第（1）步进行相互校正。左边为 f12 的校正结果，右边为 f14 的校正结果。

Envi 表达式：f12: $0.030*b1*b1+0.560*b1+0.413$;

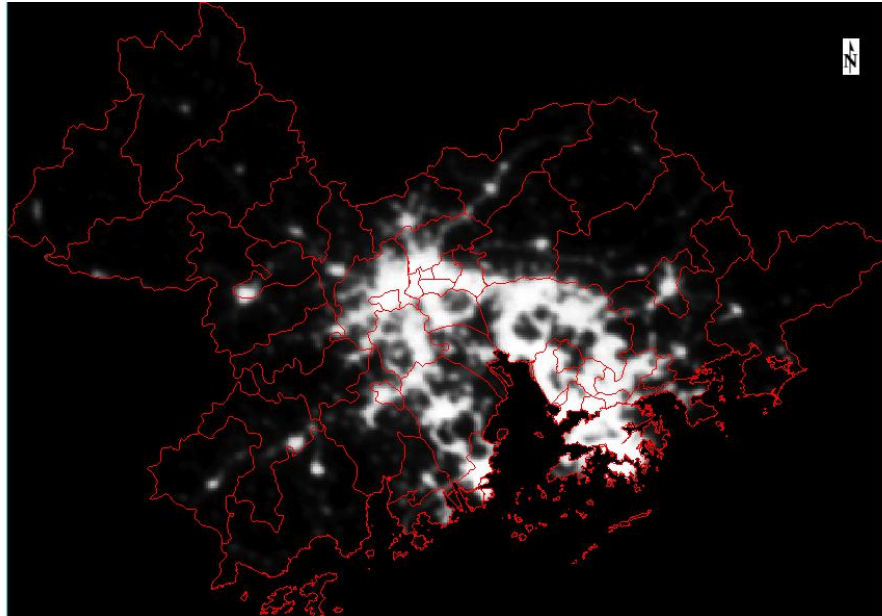
f14: $0.035*b1*b1+0.893*b1+0.165$ 。



第三步，对 f12、f14 的相互校正结果进行判断，计算融合值。如果原始二者的 DN 值都为 0，则融合值为 0，否则取二者平均值作为融合值。

envi 表达式: $(b1 \leq 0.413 \text{ and } b2 \leq 0.165) * 0 + (b1 > 0.413 \text{ or } b2 > 0.165) * ((b1 + b2) / 2.0)$ 。

结果如下:

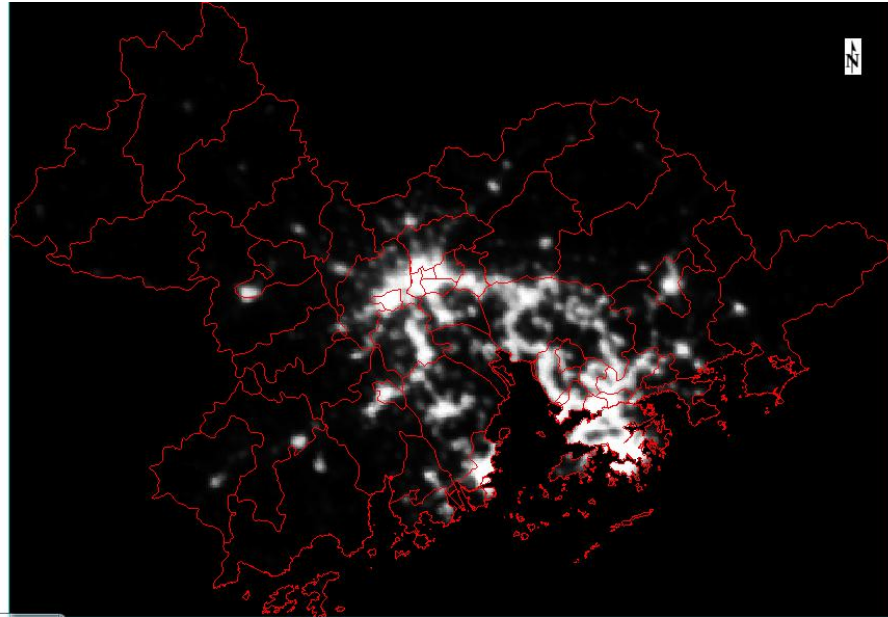


(3) 年际间校正

对 1992 年和 2003 年的相互校正数据进行年际间校正, 生成新的 1993 年数据。对于同一个像元, 如果 1992 年的像元值大于 1993 年的像元值, 则新的 1993 年像元值用 1992 年的像元值代替, 否则, 保持 1993 年的像元值。在 Envi 的 BandMath 下输入相关公式。

Envi 表达式: $(b1 \leq b2) * b2 + (b1 > b2) * b1$ 。

1993 年的新影像如下图所示。



3、提取各城市建成区

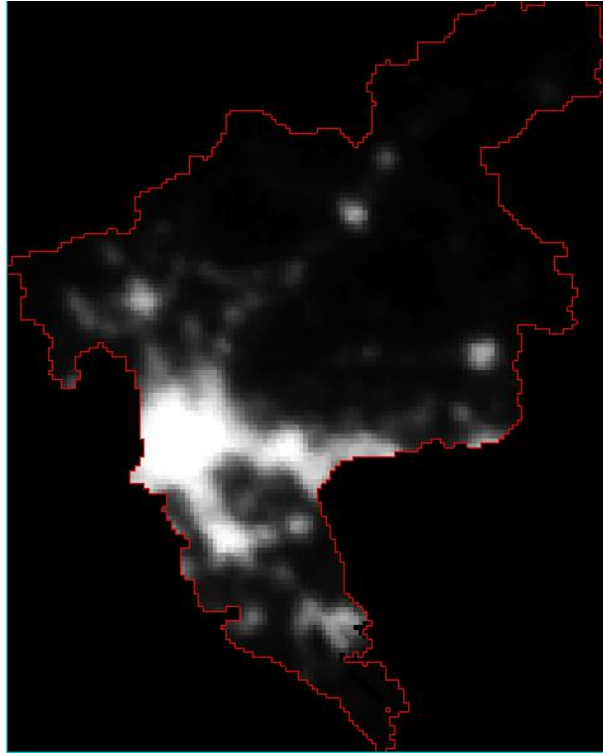
参考 1：万意，陈云浩，李京：基于 D M S P / O L S 数据的河南省城市空间格局及动态扩张分析；

参考 2：杨洋，何春阳，赵 媛 媛，等．利 用 D M S P / O L S 稳定夜间灯光数据提取城镇用地信息的分层阈值法研究 [J] ．中国图像图形学报，2 0 1 1，1 6（4）：6 6 6—6 7 3．

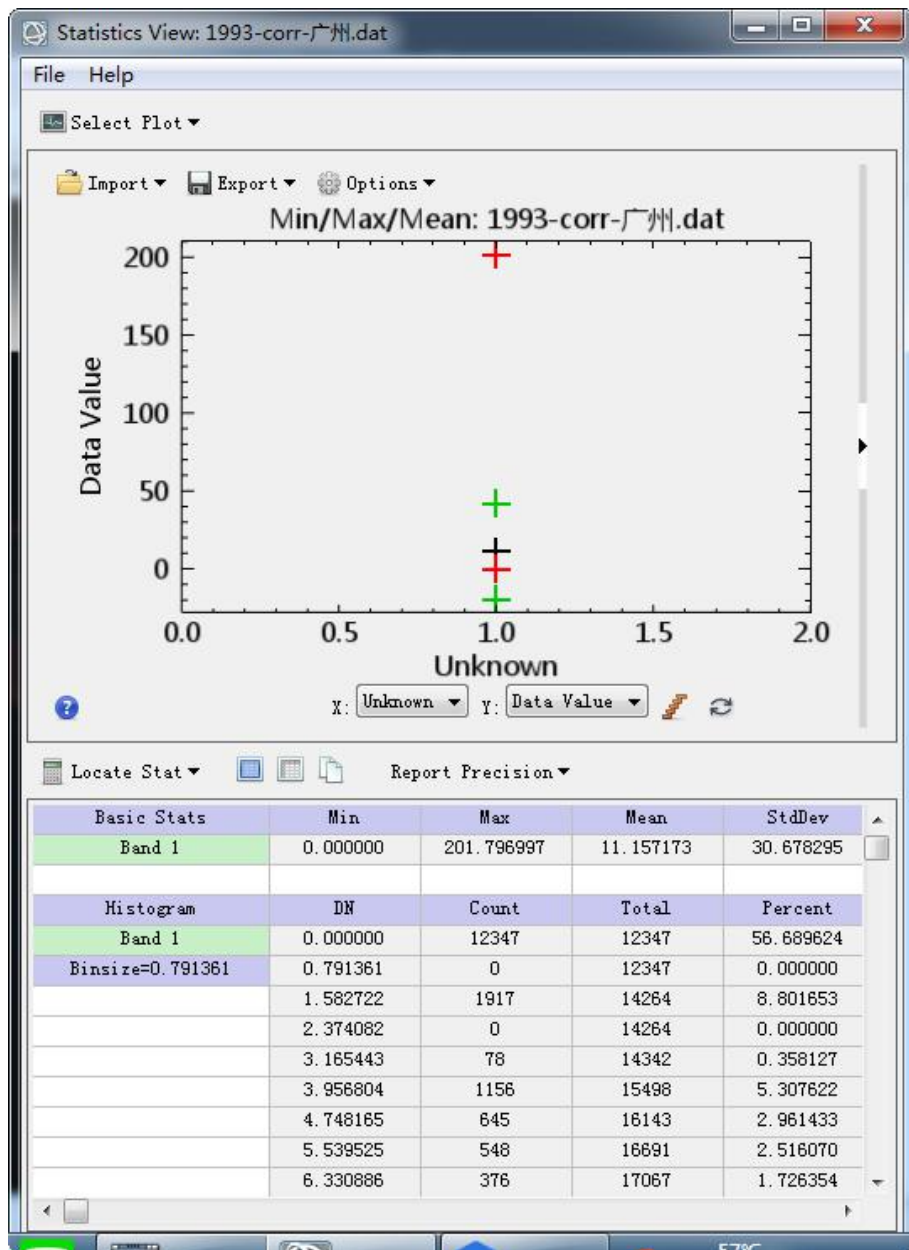
“动态阈值法”提取建成区面积。

（1）首先从国民经济与社会发展公报、统计年鉴中找到各市的建成区面积：以广州为例：2003 年，建成区面积 206.6 平方千米。

（2）裁剪广州市范围的校正好的夜光数据。



(3) 对广州市的夜光数据进行统计



(3) 导出统计数据，确定动态阈值。

将统计数据导出为文本文件，用 Excel 表格工具打开，分列后进行统计。

因为夜光数据 1 个像素代表 1 平方千米，所以只需要从最大值往下统计，当某个阈值以上的像素总和最接近建成区面积，则该阈值为分割的阈值。

统计得到，夜光数据值大于等于 172.516648 的像素数为 218，接近建成区面积 206.6 平方千米，因此，确定 172 为阈值。

以 172 作为阈值，进行密度分割，得到结果如下图。



参考文献：万意，陈云浩，李京：基于 D M S P / O L S 数据的河南省城市空间格局及动态扩张分析