

# 2000 国家大地坐标系转换方法及其质量控制

李兆黎

安庆市勘察测绘院

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.402

**[摘要]** 为推进地理信息数据的应用与共享,提高地理信息数据服务水平,需要将原有坐标系地理信息数据转换到2000国家大地坐标系。本文就结合安庆市2000国家大地坐标系转换工作实例,对大地坐标系转换方法及其质量控制技术展开探讨,希望能为相关人士提供些参考。

**[关键词]** 2000国家大地坐标系; 转换; 质量控制

2008年国家测绘地理信息局发布第2号公告“根据《中华人民共和国测绘法》,经国务院批准,我国自2008年7月1日起,启用2000国家大地坐标系”(简称CGCS2000)。公告规定了2000国家大地坐标系与现行国家大地坐标系转换、衔接的过渡期为8年至10年。现有各类测绘成果,在过渡期内可沿用现行国家大地坐标系;2008年7月1日后新生产的各类测绘成果应采用2000国家大地坐标系。同时现有地理信息系统,在过渡期内应逐步转换到2000国家大地坐标系;2008年7月1日后新建设的地理信息系统全应采用2000国家大地坐标系,这就需要原有坐标系进行转换,从而更好地构建地理信息数据的应用与共享机制。

## 1 安庆市原有坐标系情况

1.1 安庆独立坐标系。2008年安庆市控制网改造扩建项目中,平面控制主网以总参Ⅱ等补网点凤凰山、井头山为起算点,进行约束平差,由于没有更多的已知点做为检核,故平面系统称为安庆市独立坐标系。

1.2 1954年北京坐标系。中央子午线117°,3度带(带号39)高斯投影,横坐标加500km。

1.3 1980西安坐标系。国土数据主要为1980西安坐标系。

## 2 2000 国家大地坐标系的转换方法

2.1 观测点位设计。由于缺少2000国家大地坐标系控制点成果数据,为了构建安庆市现有坐标系与2000国家大地坐标系的转换关系,需均匀选择至少6个安庆市控制点进行联测。

根据点位普查结果,从2008年安庆市测绘控制网改造扩建项目的51个点中至少选择可利用的13个点JTSH、R636、R685、R686、R925、R926、R927、GD11、GD14、GD27、GD31、GD41、GD46,通过GNSS观测,解算得到其2000国家大地坐标系坐标。

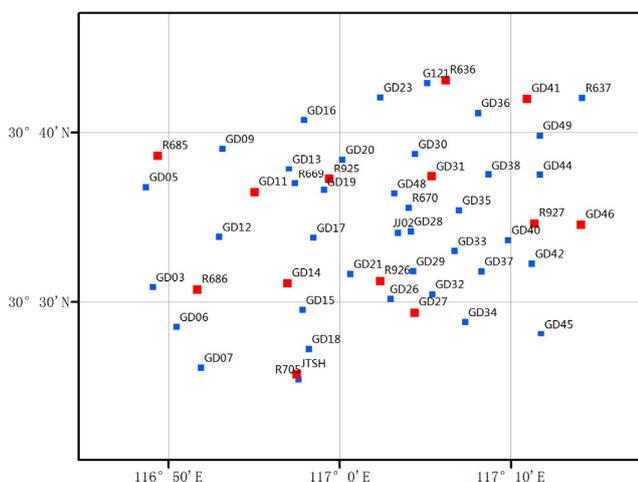


图1 安庆市基础控制网布设图

2.2 数据的观测。GNSS C级网观测采用双频大地型GNSS接收机,标称精度不低于5mm+1ppm。采用基于连续运行基准站点观测模式。观测前,作业所用的GNSS接收机及天线应送国家计量部门认可的仪器检定单位检定,检定合格且在有效期限内方能在观测作业中使用。

2.3 数据下载与存储。(1)每一个观测时段的观测数据应及时下载,下载之后应立即将原始观测数据转换为RINEX格式数据,以检查原始数据下载是否正确,下载、转换软件使用接收机随机软件;(2)每天的原始观测数据使用一个子目录,子目录命名方式为:测站编号+年代+该天的年积日+D(表示原始观测数据)。(3)每天的RINEX数据使用另一个目录,该子目录命名方式为:测站编号+年代+该天的年积日+R(表示RINEX格式数据)。(4)原始数据与RINEX数据必须在微硬盘中保留到上交的数据检查验收完成后,并在不同的介质上备份。

## 3 坐标转换参数计算

3.1 重合点分析与确定。当两种不同坐标系进行转换时,坐标转换的精度除了取决于坐标转换的数学模型和求解转换参数的公共点(重合点)坐标精度外,还与公共点(重合点)数量和它们构成的几何形状结构息息相关。

重合点选取原则是尽量选取足够的高等级、高精度且分布均匀的点作为坐标转换的重合点(重合点不少于5个)。为提高坐标转换精度,必须使重合点的数量足够多且分布均匀、合理,同时还要经过大量的试算与分析剔除一些变化大的重合点(粗差点),从而确定出最终用于求取转换参数的重合点。

整理安庆市及其周边已有1954年北京坐标系、1980西安坐标系和2000国家大地坐标系重合点,对其进行分析,选择精度高且分布均匀的控制点作为坐标转换参数计算所用重合点。

3.2 坐标转换模型。常用的坐标转换模型包括二维七参数模型、布尔莎七参数模型、二维四参数模型等。根据《国土资源2000国家大地坐标系转换技术要求》,省级以下的坐标转换可选择平面四参数模型。

安庆市2000国家大地坐标系转换项目拟采用平面四参数坐标转换模型进行坐标转换。

平面四参数坐标转换模型:

$$\begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_0 \\ y_0 \end{bmatrix} + (1+m) \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \end{bmatrix}$$

其中,2个平移参数  $x_0$ 、 $y_0$ ,1个旋转参数  $\alpha$  和1个尺度因子  $m$ 。

3.3 坐标转换的具体步骤:(1)将重合点坐标换算为高斯平面坐标;(2)选取部分均匀分布的重合点(不少于6个)作为外部检核点,不参与转换参数计算;(3)将其余的重合点代入平面四参数模型求取转换参数,再利用该转

# 遥感影像水体信息的提取方法研究

郭兴平 梁彦平

华北地质勘查局五一九大队

DOI:10.32629/gmsm.v2i6.415

**[摘要]** 根据遥感影像中不同光谱波段对不同地物的反射率特征,本文采用各种方法,对水体信息提取方式进行探索。主要包括以下几步,第一,把获取到的遥感影像进行分割,进而得到图像分析最小的单位—影响对象;第二步,识别并提取最小影像对象的特征,构建出分类识别所需要的特征向量;最后,运用机器学习法,在遥感影像中,提取到所需要的水体信息。

**[关键词]** 高分辨率遥感影像; 图像分析; 水体信息提取

## 引言

本文的研究基础和对象是高分辨率遥感影像,提取水体图像信息、运用面向对象的办法。所包含的步骤分别是预先处理遥感影像、对遥感影像进行分割、获取遥感影像的特征、水体信息的分类与辨识。

遥感影像的分割,是为了获取影响对象,为后续的特征提取、识别分类提供最小的处理单元。预先处理遥感影像的原理是对遥感影像进行几何校正,并且,对图像融合处理,全面提高对象的精准程度和信息正确性,为后期精准识别遥感影像打下基础。对水体信息进行分类与识别主要是设置识别参数、寻找最优并仿真的途径。遥感影像的特征提取作用是构建多特征组合的特征向量。

### 1 遥感影像的预处理

对于遥感影像的预先处理,首先,采用几何校正的方法,构建并选取合理的数学模型,然后,确定下标准地图,大地控制点、原始畸变影像之间的坐标关联关系将在这个过程中确定,之后,在相应规则的基础上,进行重采样,最后就可以获得校正后的精确影像<sup>[1]</sup>。

#### 1.1 几何校正

几何校正正在遥感影像预处理中的主要步骤是,采集大地控制点、构建数学模型、重采样成像。其中,构建数学模型的目的,主要是为了模拟几何畸变的产生过程,校正遥感影像处理中的畸变。大地控制点的选取原则上要选线路较为清楚、容易定位并且特征鲜明的点,比如,位于交通主干道上的十字路口、运动场地、山峰和微型的岛屿等。此外,根据畸变的程度和

换参数回代,求得重合点的转换坐标,进而计算各重合点的坐标残差;(4)根据残差值大小,若残差大于3倍中误差则剔除,重新计算坐标转换参数;(5)再重复第(2)、(3)步,直到回代残差达到项目要求的转换精度为止。(6)用计算的转换参数计算外部检核点的转换坐标,并和已知坐标进行比较,进行转换精度的外部检核。

注:在求转换参数时不要只追求回代精度,同时也应考虑结构和图形强度。

### 4 质量控制措施

4.1 项目总体管理措施。项目按照“两级检查、一级验收”等相关的测绘质量控制要求,实行严格质量管理,强化质量保障工作。加强组织和实施质量监督,制定质量监督管理办法,加强项目承担单位的全面质量管理,加强对质量的跟踪监控。加强质量检查、质量评估、成果验收等工作,以保证项目的成果质量。

4.2 坐标转换过程中的精度质量控制。坐标转换点位的平均精度应小于图上的0.1mm。

坐标转换的精度是通过求取转换参数的重合点的残差中误差体现的。

校正精确度的要求,可选取一阶多项式和二阶三阶多项式进行不同复杂程度的校正。最近邻插值法是重采样成像的方式,此方法用在邻域内最近的像素值,作为待采样点的像素值。公式如下图所示:

$$\begin{cases} k = \text{integer}(x + 0.5) \\ l = \text{integer}(y + 0.5) \\ f(x, y) = f(k, l) \end{cases}$$

其中,  $(x, y)$  为采样点的坐标,  $(k, l)$  为最近的点的坐标。

#### 1.2 影像融合

多光谱影像与全色影像融合在一起,可以同时具有空间分辨和光谱分辨率的双重优势。图像融合技术能够很好的把不同的遥感器采集的多源影像等信息重新融合在一起,生成新的影像,使影像具有更丰富更有效的信息。

### 2 遥感影像分割

面向对象的办法,能够克服噪声干扰造成光谱差异、影像纹理和几何特征细节不明显的问题,将图像分割获取来的影像对象分为最小的处理单元。本次试验采用mean\_shift方法可以提高后续继续分割的精准度,同时不会使图像看上去很模糊,并可以充分的利用遥感影像的颜色、形状、位置、纹理等细节。在分割前,能够把获得的图像的随机噪声去掉,该方法操作十分简便、实用性很强,能够显著提升遥感影像工作的稳定性。

转换精度依据下式计算:

$$v(\text{残差}) = \text{重合点转换坐标} - \text{重合点已知坐标}$$

### 5 结束语

综上,开展2000国家大地坐标系转换是我国地理测绘事业的发展所需,为有效推进安庆市地理信息数据的应用与共享,提高地理信息数据服务水平,需要将原有坐标系地理信息数据转换到2000国家大地坐标系。在转换时,应当结合转换任务,科学设置观测点的数量及位置,将所观测的数据进行数据转换,同时做好质量控制,保障转换精度、减少误差,从而确保大地坐标系转换工作的高效开展。

#### [参考文献]

- [1] 宁左通. 数字正射影像图向2000国家大地坐标系转换的原理和方法研究[J]. 居舍, 2019, (23): 172+109.
- [2] 彭楚隼. 2000国家大地坐标系转换方法研究[J]. 住宅与房地产, 2019, (21): 255.
- [3] 丁庆福, 周晓, 孙栋. 市级2000国家大地坐标转换[J]. 科技创新导报, 2019, 16(08): 151-152.