

[博士论文摘要]

中图分类号:P208

文献标识码:D

GIS 中空间数据位置不确定性的模型与试验研究

The Models and Experiments for Positional Uncertainties of Spatial Data in GIS

郭同德

(郑州大学 环境与水利学院,河南 郑州 450002)

在总结 GIS 空间数据位置不确定性研究现状的基础上,研究了基本要素位置数据不确定性的模型和试验问题,主要成果有以下几方面:

1. 阐述了自己对空间数据不确定性问题中的有关概念的观点。

2. 发现并证明了误差椭圆的一个性质,即“随机点落在误差椭圆切线一侧的概率为常数,该常数与切点坐标无关”。

3. 为平面点建立了椭圆形置信域,给出了椭圆形置信域与其置信水平的关系;为折线和面元建立了带状置信域,给出了置信水平的一个下界。

4. 将 Monte Carlo 方法引入要素位置数据置信域问题的研究,给出了模拟置信水平的解算步骤,并对点、折线、面元的置信水平进行了模拟。

5. 提出了描述曲线误差的数学模型——曲线误差过程,用误差过程的数字特征函数定义了描述曲线局部误差和整体误差的具体指标,即平均误差函数、精度函数、中误差函数、总误差、误差相关性函数、标准误差带,并分析了各指标的概率意义和几何意义。

6. 提出了曲线误差试验研究中应强调曲线整体性的观点,根据曲线误差的随机过程模型设

计了比较接近实际数据采集条件的曲线误差试验,通过上百次的数字化试验,获取了大量的数字化误差的基础数据,对可能对曲线误差有较大影响的数字化速度、数字化人员、采集密度、屏幕放大倍数、控制点个数、扫描图像的预处理等因素做了误差对比试验。

7. 推导了从试验数据中提取误差过程样本曲线的计算公式,提取出误差过程的样本曲线 100 余条,分析了数字化采集过程中系统误差与随机误差的作用和系统误差的成因,对特征点的坐标误差进行了分布函数检验,分析了坐标误差的统计相关性,得出了“曲线上点的误差主要取决于该点附近曲线的曲率与凹凸方向”的试验结论。通过 100 条样本曲线估计出了曲线误差指标的试验值,并以图形方式显示了各误差指标。对误差因素对比试验作了分析,从数值与图形两方面比较了各因素对数字化精度影响的程度。

郭同德,男,1961 年出生,河南项城人,副教授,1988 年毕业于解放军信息工程学院,获应用数学硕士学位,2004 年于解放军信息工程大学获地图制图学与地理信息工程博士学位,现工作于郑州大学环境与水利学院。

导师:王家耀