

<<新数字高程模型>>

图书基本信息

书名：<<新数字高程模型>>

13位ISBN编号：9787503016622

10位ISBN编号：7503016620

出版时间：2007-2

出版时间：测绘

作者：胡鹏

页数：292

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## &lt;&lt;新数字高程模型&gt;&gt;

## 前言

数字高程模型 (DEM) 概念出现至今已半个世纪, 是地理空间数据基础设施中不可或缺的重要内容。从工程设计到经济规划, 从环境分析到战略决策都离不开DEM的支撑。

当前DEM作为地球信息基础产品已有相当大的生产规模和广泛的应用范围, 并形成了自己的理论与技术体系。

几十年来, 有关DEM的文献浩繁, 成果丰硕, 但是随着研究工作与实践的深化, 若干深层次的问题逐渐显露出来, 特别是在DEM的误差理论与可信度方面, 提出了不少新的见解。

例如1993年, 柯正谊、何建邦、池天河提出DEM“最大误差为均方误差的4-8倍”并且误差中含有明显的系统误差成分, 探讨其原因是与航测法建立数字高程模型有关; 2000年, 李志林、朱庆表明了DEM领域对误差元素的理论分析和经验研究仍是一个较为迫切的问题这一观点; 2002年, 胡鹏、吴艳兰等提出了DEM精度评定的基本理论问题, 认为它是DEM的质量标准, 是DEM技术方法的评判前提和可靠性保证。

胡鹏教授等的新著《新数字高程模型理论方法标准和应用》针对建立DEM中内插过程, 论述了其误差为数值逼近误差, 与原始测绘基础数据的随机误差影响性质大小不一样, 并且提出了两者综合不应采用随机误差传播律, 在此基础上提出了拟定DEM精度标准建议和检验方法。

新著还给出了在等高线、高程点数据下生成DEM的MADEM1新方法。

此外, 作者还提出和论证了DEM的高保真特性和DEM必须综合的新概念。

这些都与传统的方法有很大的区别。

DEM方法自国外引进之后, 一直忙于在我国各部门、各行业中使用。

从设备到采集软件, 最后到建立数据库都以借鉴为主, 没有从根本上、体系上做深入一步的探索。

当分辨率日益提高、工程精细化的要求不断提出后, DEM的理论与技术的深化已是不可避免的任务。

本书则是面对这一新挑战的回应, 是值得引起重视的。

在这一提高的过程中, 也会引起各种新思想的碰撞, 并将水平提高一大步。

理论来自实践又是实践的指导, 科学实验是技术的前瞻。

科学的发展观要求我们缜密地对待科学上的各种观点, 希望业内同行认真关注该书所提出的问题, 通过探索和实践, 促进DEM理论与技术的发展!

## &lt;&lt;新数字高程模型&gt;&gt;

## 内容概要

《新数字高程模型：理论、方法、标准和应用》首先直面当前关于DEM误差问题中存在的3个显著事实：“DEM误差都用均方误差表示，最大误差总是中误差的4~8倍！”。

均无例外地使用了内插方法，并未顾及逼近数学经典的误差公式，“精度与内插方法无明显关系”的观点上了教科书。

“DEM对地形描述误差E与其水平分辨率R及地面斜率变化率V存在极强烈的99%的统计相关。”较为详细地追溯了DEM生成的全过程，较为全面地考察了各种文献、各种实验的不同阐述和表现、分析了其中的各种系统误差和偶然误差及其传播机理，揭示了复杂误差的性质判定是误差讨论的前提和关键。

指出和分析了把内插误差当做随机误差，是违背了常识，是一个严重的数学错误。

在此基础上，《新数字高程模型：理论、方法、标准和应用》客观论述了DEM生成方法的误差必须顾及其内插模型的截断误差，并论证了它是DEM误差的主要部分；揭示并论证了E，和R，V本身存在的确定函数关系是它们之间普遍存在的高度统计相关的根源；揭示了DEM中偶然误差是通过内插函数发挥影响，从而论证了DEM中偶然误差和确定函数误差的明确关系，创建了：DEM总的误差公式；同时还论证了高精度、高保真DEM与误差性质之间必然的本质联系。

在DEM的基本理论问题清晰以后，DEM的高保真问题、DEM必须综合问题、DEM定义的科学化问题等3个极其重要理论问题就浮出了水面。

数字高程模型（DigitalElevationModel）是国家级地球信息基础产品之一，具有广阔的用途。也是当今所有地理信息系统（GIS）教科书和几乎所有测量学教科书中的基础内容之一，它涉及工程测量、摄影测量、地图制图等多个传统学科。

《新数字高程模型：理论、方法、标准和应用》针对半个世纪以来在数字高程模型理论和技术上的3个薄弱之处：误差评价、高保真问题、生成方法和高精度，进行了详细地论述和研究。

焦点集中在DEM的基本理论问题——DEM精度评定的问题。

《新数字高程模型：理论、方法、标准和应用》在数学上揭示并论证了当前流行的对离散点在水平面上投影实施Delaunay三角化后。再进行。

TIN上三角形上线性内插，建立DEM方法的理论缺陷。

指出必须认真看待这种缺陷，切实有效地解除它的危害，那种无视缺陷的盲目应用是危险的。

《新数字高程模型：理论、方法、标准和应用》提出了新型地图代数的DEM生成方法：针对已知等高线和特征高程点，它是定义在快速下降线水平投影上的线性插值，是通过赋点、线间的加权Voronoi的递归内插过程实现的。

针对仅知离散特征高程点情况，确定它是通过对各赋值离散点加权Voronoi的递归内插过程实现的。阐述了它的生成方法，解析了它的理论优势、效率和精度。

在同样条件下，它们具有远高于Delaunay构网下三角形上的线性插值方法的精度，远高于矩形格网上双一次拟线性插值方法的精度，并指出了它在逼近理论和方法保障下的理论可靠性和高保真特性，给出了网上实验模块。

分析和实例表明：它们是DEM优秀的线性内插方法。

《新数字高程模型：理论、方法、标准和应用》还结合全球空间信息网格结构，给出了基于设定标准的大区域DEM动态可视化技术方案和实例，也给出了基于精密、高保真DEM的自结构化技术方案和实例。

理论分析和实验表明，仅靠“中误差”保证高程精度的DEM，完全不可能提供其蕴含的地形结构线系列的系统性和正确性，而这又是DEM最重要的指标之一。

为此，也只有精密、高保真DEM才能可靠、有效地完成这一重要使命。

## 书籍目录

第一章 地球表面的认识论1.1 DEM是对地形表面的数字认识1.1.1 数字地面模型定义1.1.2 数字高程模型定义1.1.3 DEM的类别和再定义1.2 测绘科学中的地形表面1.2.1 两种不同的地面(高程)观的对话1.2.2 地面认识的实践观1.3 地球表面的测量1.3.1 地球形状和大小是测绘科学的基本问题1.3.2 正确测量是所有DEM的基础和前提1.4 小结第二章 建立DEM的空间数据基础2.1 测量得到的数据及其质量2.1.1 地形测量途径2.1.2 摄影遥感测量途径2.2 地图上得到的数据及其质量2.2.1 制图综合引起的误差2.2.2 地貌综合引起的误差2.3 DEM的生成技术途径2.3.1 摄影测量2.3.2 地形图2.4 小结第三章 DEM的误差理论3.1 DEM的误差研究历程3.1.1 传递函数的精度估计3.1.2 柯正谊等对DEM精度估计意见3.1.3 李志林等对DEM的精度评价3.1.4 实际运用DEM的精度检验、评价方法中的理论问题3.2 两种对立的DEM误差观念3.2.1 两种误差的概念3.2.2 两种对立的DEM误差概念3.2.3 纯随机误差论的误差量值及其计算3.3 原始数据误差对内插函数结果的影响3.3.1 影响分析的理论依据3.3.2 线性内插时的误差传播3.3.3 三角形上线性插值中的误差传播3.3.4 双一次拟线性内插中的误差传播3.4 几种常用DEM内插函数的逼近误差3.4.1 若干具体设定3.4.2 采用高程点间、等高线间线性插值的逼近误差3.4.3 三角形上线性插值的逼近误差3.4.4 双一次拟线性插值的逼近误差3.4.5 本节公式分析3.5 两种误差的性质和DEM的误差检核3.6 DEM中偶然误差和内插误差的综合作用3.6.1 纯随机误差论的组合模型3.6.2 数值逼近论的组合模型3.7 小结第四章 DEM误差逼近论模型与实验分析4.1 DEM精度评定的逼近论模型4.1.1 采用高程点、等高线间线性插值生成DEM4.1.2 采用三角形上线性插值生成DEM4.1.3 采用双一次拟线性插值生成DEM4.2 “DEM地形描述精度量化模拟研究”重要的启迪4.3 重要实验的若干解释和分析4.4 DEM高保真问题4.4.1 中误差概念不能保证高保真4.4.2 逼近误差概念与高保真4.4.3 高保真与地形结构线4.5 DEM的必须综合问题4.5.1 特征点、线高程和格网点上的高程4.5.2 DEM的高程综合原理4.6 小结第五章 生成DEM新技术方法——MADEM5.1 MADEM1的原理5.1.1 DEM生成中的3个重要问题5.1.2 MADEM1原理5.2 MADEM1的方法步骤5.3 MADEM1的误差分析5.4 几点讨论5.5 DEM生成方法实验及效果比较5.5.1 试验数据获取5.5.2 DEM的构建5.5.3 DEM精度的回放等高线法的评价与比较5.5.4 分析和结论5.6 DEM规模生成和实验5.7 MADEM1对球面的逼近实验5.7.1 当z的间距为100时5.7.2 当z的间距为50时5.7.3 当z的间距为25时5.7.4 分析和结论5.8 小结第六章 已知高程点集时的MADEM2方法6.1 DEM生成中TIN方法之严重理论缺陷6.1.1 平面上Delaunay三角形结构与三维地表面三角形逼近面结构之差6.1.2 平三角形、特征(F-s: SpecificFeature)点集和似平三角形6.1.3 点集的高程级差和限制Delaunay三角化6.1.4 内插单元之判定和复杂性分析6.2 离散点集的加权Voronoi图内插方法—MADEM26.2.1 加权Voronoi图内插原理6.2.2 MADEM2方法6.2.3 MADEM2算法复杂性分析6.2.4 误差分析6.3 实验和分析6.3.1 基于JX4采集数据上的实验6.3.2 基于地图上离散点数据上的实验6.4 小结第七章 DEM产品的质量7.1 DEM的质量标准7.1.1 DEM生产过程中各阶段误差的概述7.1.2 暂行DEM精度标准和检测7.2 DEM生产过程中各阶段的质量管理7.2.1 DEM原始资料及数据的检测7.2.2 DEM内插精度标准建议7.2.3 DEM内插阶段精度检测建议7.2.4 DEM总的精度标准和检测7.2.5 DEM验后精度检测7.3 有效改进各阶段误差的手段7.4 小结第八章 大区域DEM集成、生成、可视化8.1 大区域DEM集成8.1.1 大区域DEM的度量空间——地球信息度量空间8.1.2 大区域DEM的空间数据组织和空间数据处理8.1.3 大区域DEM可视化方案和数据组织8.1.4 大区域DEM空间分析8.2 大区域DEM生成的关键技术8.2.1 大区域DEM内插模型的尺度空间研究8.2.2 采用等高线和高程点数据生成大区域无缝DEM8.2.3 采用离散点或海深测线数据生成无缝DEM的实验8.3 大地形三维可视化8.3.1 大地形三维可视化概述8.3.2 基于二叉树的大区域地形实时可视化8.3.3 场景渲染与三维分析8.4 小结第九章 地形结构线提取及其宏结构化9.1 地形结构线提取方法分析9.1.1 基于几何形态分析原理9.1.2 基于地形表面流水分析原理9.1.3 几何形态分析与地表流水模拟相结合的方法9.1.4 方法途径的逻辑分析9.2 基于距离变换的几何特性与流线追踪相结合的提取法9.2.1 基本思路9.2.2 数字地表流线模型的建立9.2.3 谷底线的提取9.2.4 方法比较9.3 谷底线的评价与结构线宏结构化的提出9.3.1 谷底线评价的一般方法9.3.2 谷底线评价指标分析9.3.3 本文采用的评价指标及宏结构化思路9.4 汇流区分割与汇水量计算9.4.1 汇流区分割算法9.4.2 汇水量的计算9.5 宏结构化的具体实现——“分层摘叶”法9.5.1 单线宽谷底线集合的若干概念9.5.2 “分层摘叶”法的具体实现9.6 谷底线毛刺的删除与重要谷底线的选取9.7 小结结语参考文献附录1 3种主要内插函数模型的误差估计附录2 激光雷达技术概述附录3 DEM的

<<新数字高程模型>>

规范化应用模块附录4 DEM精度研究述评附录5 大地形大维可视化（光盘）

## &lt;&lt;新数字高程模型&gt;&gt;

## 章节摘录

插图：1.模拟法测图精度传统的地形测量采用模拟方法的途径主要是利用平板仪或经纬仪配合视距尺等其他器件在实地测站测量至地物点的距离、方向和高差，并在现场利用直尺、量角器等工具，用纸或薄膜作媒质，按比例尺和图式符号记录并整理测量数据，其测量结果是模拟产品——传统的地形图，得到的地面高程的数据形式是等高线和高程点。

在这一过程中，人的视觉和智能充分结合、渗透到每一角落和环节，其中最重要的是按测量比例尺的要求，对实地地面结构的分解和判断，以此来实施全部的地形特征点的选取和测量，这是对一个测量员的专业知识和经验的全面总结和检验，在实际测量中，虽然千差万别，但基础是共同的。

(1) 过程中的原理和要点1) 视实际地面结构为若干个坡面单元连接而成的无缝无叠连续曲面。这些单元坡面的特点是以该比例尺观点看上去“是平的”，也即是“平面”，这是个约定俗成的概念。

其数量上的意义是：实际该单元地面与此“平面”最大偏差不影响（超过）该比例尺允许度。

比如，地面1个厘米的凹凸是任何比例尺的地形测量都不需也不会顾及的（但这丝毫不阻碍人们对地形特征点高程测定达到毫米级）。

2) 这些坡面单元的边界是各种层次的正、负地形结构线。

显然，坡面单元不能跨越结构线，并且这些结构线是以显著小于各种《测量规范》所规定的地形点最大间距的一系列地形点形式给出的。

其中，各种结构线线段的起、终点，相互交点，就是重要的特征地形点，地形测量是不能遗漏的。

3) 引入点的“直接相邻”问题。

点的“直接相邻”来源于计算几何中点的Voronoi多边形（周培德，2000）。

定义2.1：在平面上 $n$ 个点的Voronoi图中，若两点的Voronoi直接相邻，具有一条公共边，且两点间连线与此边有实际交点，则称该两点直接相邻。

水平面两点直接相邻具有以下性质：两点间线段上任一点都距两点中一点最近，另一点次近。

即两点间线段上任一点都是离该两点最近，受该两点影响最大。

这里需特别注意的是限定是在水平面上，或在一个与旋转抛物面拓扑同胚的面上。

定义2.2：两直接相邻点的相关高程指两直接相邻点所具有的高程区间中的各高程。

4) 每一新测绘的地形点力求布设在地形信息量最大处。

以此能够达到：实地地形点布设潜规则是任一地形点与其“周围直接邻近”地形点间的线段不能穿越各种地形结构线。

任一地形点与其“周围直接邻近”的一部分地形点必须在同一坡面内，如发现不在同一坡面，应增加处于该坡面边界上的地形点，使此边界上的结构线起有效作用，以阻拦或衔接这种相异坡面关系。任一地形点与其“周围直接邻近”的全部地形点往往不可能在同一个坡面内，否则该地形点并无必须存在的价值。

因此，组织哪些“周围直接邻近”地形点为一个内插单元是一个非常关键的问题，也是一个十分困难的问题。

## <<新数字高程模型>>

### 编辑推荐

《新数字高程模型:理论、方法、标准和应用》是由测绘出版社出版的。

<<新数字高程模型>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>