

Technical Application in Data Analysis of Surveying and Mapping Engineering in the Information Age

Qing Wang

Inner Mongolia Baotou City, Shiguai District Bureau of Natural Resources, Baotou, Inner Mongolia, 014070, China

Abstract

Firstly, this paper introduces the basic technology of data analysis of surveying and mapping engineering in the information age, including data acquisition technology, data processing technology and data analysis technology. Secondly, the application of geographic information system (GIS), remote sensing technology and data mining technology in the mapping engineering data analysis is discussed. Finally, the challenges and prospects of mapping engineering data analysis in the information age are analyzed, aiming to provide reference and guidance for the technical application of mapping engineering data analysis.

Keywords

surveying and mapping engineering; data analysis; information age; technology; practical application

信息化时代下测绘工程数据分析中的技术应用

王清

内蒙古包头市石拐区自然资源局, 中国·内蒙古 包头 014070

摘要

首先, 论文介绍了信息化时代下测绘工程数据分析的基础技术, 包括数据采集技术、数据处理技术和数据分析技术。其次, 探讨了地理信息系统(GIS)、遥感技术和数据挖掘技术在测绘工程数据分析中的应用。最后, 分析了信息化时代下测绘工程数据分析面临的挑战和展望, 旨在为测绘工程数据分析的技术应用提供参考和指导。

关键词

测绘工程; 数据分析; 信息化时代; 技术; 实践应用

1 引言

随着信息化时代的到来, 测绘工程数据分析技术的应用变得越来越重要。测绘工程数据分析是指通过对测绘工程数据进行收集、整理、分析和解释, 以获取有关地理空间信息的过程。这些数据包括地形地貌、地理位置、地质构造等方面的信息, 对于城市规划、土地利用、环境保护等领域具有重要的参考价值。在传统的测绘工程数据分析中, 人工处理数据的方式存在着效率低、精度不高、易出错等问题。而随着信息技术的快速发展, 各种新的技术和工具被引入到测绘工程数据分析中, 极大地提高了数据处理的效率和精度, 如地理信息系统(GIS)、遥感技术、全球定位系统(GPS)等技术的应用, 使得测绘工程数据的收集、处理和分析变得更加快捷和准确。

【作者简介】王清(1988-), 女, 中国辽宁绥中人, 本科, 从事测绘工程研究。

2 信息化时代下测绘工程数据分析的基础技术

2.1 数据采集技术

①传感器技术: 传感器可以感知和测量地理空间信息, 并将其转化为数字信号。常见的传感器包括激光雷达、摄影测量仪、地面测量仪等。激光雷达可以通过发射激光束并接收反射回来的光信号, 实现对地物的三维测量。摄影测量仪可以通过拍摄地面影像, 获取地物的二维信息。地面测量仪可以通过测量地物的位置和高度, 获取地物的三维信息。传感器技术的发展使得测绘工程数据采集更加精确和高效^[1]。

②遥感技术: 遥感技术是利用航空或卫星等遥感平台获取地球表面信息的技术。遥感技术可以获取大范围、高分辨率的地理空间数据, 包括影像数据、高程数据、热红外数据等。通过遥感技术, 可以获取地物的空间分布、形状、大小等信息, 为测绘工程数据分析提供了丰富的数据源。遥感技术的应用可以大大提高测绘工程数据采集的效率和精度。

③全球定位系统(GPS)技术: 全球定位系统(GPS)技术是一种基于卫星导航的定位技术。通过接收多颗卫星发射的信号, GPS接收器可以确定接收器的位置和时间。GPS

技术可以提供高精度的位置信息，为测绘工程数据采集提供了重要的定位手段。通过 GPS 技术，可以实现对地物位置的精确定位，为测绘工程数据分析提供准确的空间参考。

2.2 数据处理技术

①数据清洗和预处理：在测绘工程中，原始数据往往存在噪声、缺失值和异常值等问题，需要进行数据清洗和预处理。数据清洗是指通过去除噪声、填补缺失值和处理异常值等方式，使数据更加准确和可靠。数据预处理是指对原始数据进行归一化、标准化、降维等操作，以便更好地进行数据分析和建模。

②数据融合和整合：测绘工程中涉及的数据来源多样，包括地理信息系统（GIS）、遥感影像、全球定位系统（GPS）等。数据融合和整合是将不同来源的数据进行整合和融合，以获得更全面、准确的数据。数据融合可以通过空间插值、时间序列分析等方法实现，数据整合可以通过数据集成、数据匹配等方式实现^[2]。

③数据压缩和存储：数据压缩是指通过压缩算法将数据压缩到更小的存储空间，以节省存储和传输成本。数据存储是指将数据保存在合适的存储介质中，如硬盘、云存储等，以便后续的数据分析和应用。

2.3 数据分析技术

①数据可视化技术：数据可视化技术是指通过图表、图形、地图等可视化方式将数据呈现出来，使数据更加直观、易于理解和分析。在测绘工程中，数据可视化技术可以帮助工程师更好地理解和分析地理空间数据，如地形地貌、地下管线、建筑物分布等。常用的数据可视化工具包括地理信息系统（GIS）软件、数据可视化软件等。

②数据挖掘技术：数据挖掘技术是指通过从大量数据中发现隐藏的模式、关联和规律，从而提取有价值的信息和知识。在测绘工程中，数据挖掘技术可以帮助工程师发现地理空间数据中的潜在规律和趋势，如地质勘探中的矿产资源分布规律、城市规划中的人口分布趋势等。常用的数据挖掘技术包括聚类分析、关联规则挖掘、分类与预测等。

③统计分析技术：统计分析技术是指通过对数据进行统计描述、推断和预测，从而揭示数据背后的规律和趋势。在测绘工程中，统计分析技术可以帮助工程师对地理空间数据进行统计描述和推断，如地形高程数据的均值、方差等统计指标，地理空间数据的空间自相关性等。常用的统计分析技术包括描述统计分析、假设检验、回归分析等。

3 信息化时代下测绘工程数据分析的应用

3.1 地理信息系统（GIS）在测绘工程数据分析中的应用

①地图制作和更新：通过 GIS 技术，可以将测绘工程中获得的各种地理数据进行整合和处理，生成高质量的地图产品。GIS 可以将不同来源的数据进行融合，包括卫星遥感

数据、地面测量数据、地形数据等，从而生成具有丰富信息的地图。同时，GIS 还可以实现地图的更新，通过不断收集和整理新的地理数据，及时更新地图信息，保持地图的准确性和实用性。

②空间分析和决策支持：GIS 可以对地理数据进行空间分析，通过对地理数据的统计、分析和模拟，揭示地理现象的内在规律和关联性。例如，在城市规划中，可以利用 GIS 对不同区域的人口密度、交通状况、土地利用等进行分析，为城市规划和决策提供科学依据。此外，GIS 还可以进行多种空间分析操作，如缓冲区分析、路径分析、空间插值等，进一步深入挖掘地理数据的潜在价值，为决策提供更全面的支持。

3.2 遥感技术在测绘工程数据分析中的应用

①地表覆盖分类和变化检测：通过遥感影像的获取和处理，可以对地表覆盖进行分类和变化检测。地表覆盖分类是指将遥感影像中的地物按照不同的类别进行划分，如水体、植被、建筑物等。这对于城市规划、土地利用管理等方面具有重要意义。变化检测则是通过对多期遥感影像进行对比，分析地物的变化情况，如建筑物的新增、拆除、道路的扩建等。这对于城市更新、环境监测等方面具有重要作用^[3]。

②地形和地貌分析：通过遥感影像的获取和处理，可以获取地形和地貌的相关信息。地形分析可以通过高程数据和遥感影像进行，可以获取地表高程、坡度、坡向等信息，对于地质灾害评估、水资源管理等方面具有重要意义。地貌分析则是对地表形态的研究，可以通过遥感影像进行地貌类型的划分和地貌演化的研究，对于地貌演化研究、土地资源评价等方面具有重要作用。

3.3 数据挖掘技术在测绘工程数据分析中的应用

①地质勘探数据分析：地质勘探是测绘工程中的重要环节，通过对地质勘探数据的分析可以了解地下地质结构和资源分布情况。数据挖掘技术可以帮助挖掘地质勘探数据中的隐藏信息，提取出有用的地质特征和规律。例如，通过对地质勘探数据进行聚类分析，可以将地质样本划分为不同的类别，从而揭示地质结构的差异和联系。此外，数据挖掘技术还可以用于预测地下矿产资源的分布情况，通过建立地质勘探数据和矿产资源之间的关联模型，可以对未勘探区域的矿产资源进行预测和评估。

②土地利用规划和评估：土地利用规划和评估是测绘工程中的重要任务，通过对土地利用数据的分析可以为城市规划、农业发展等提供科学依据。数据挖掘技术可以帮助挖掘土地利用数据中的空间和时间特征，揭示土地利用的变化趋势和规律。例如，通过对历史土地利用数据进行时空分析，可以了解土地利用的演变过程和趋势，为未来的土地利用规划提供参考。此外，数据挖掘技术还可以用于土地利用评估，通过建立土地利用数据和环境、经济等指标之间的关联模型，可以评估土地利用对环境和经济的影响，为土地利用决

策提供科学依据。

4 案例分析

某城市规划部门需要对城市道路进行测绘和分析，以便进行道路改造和交通规划。为了提高工作效率和准确性，他们决定采用信息化技术进行数据分析。

①道路信息数据表格见表1。

表1 道路信息表

道路名称	长度(米)	宽度(米)	交通流量(辆/小时)
A街	1000	10	500
B街	800	8	300
C街	1200	12	600
D街	1500	15	700

②技术应用：利用信息化技术，将道路数据以图表或地图的形式进行可视化展示，帮助规划部门更直观地了解道路的分布和特征。利用数据分析软件，对道路数据进行统计和分析，如可以计算道路总长度、平均宽度和平均交通流量，以便更好地了解城市道路的整体情况；利用地理信息系统(GIS)技术，将道路数据与其他空间数据进行叠加分析，如可以将道路数据与人口分布数据叠加，以便评估道路的通行能力是否满足人口需求；利用仿真软件，对道路改造方案进行模拟和评估，如可以根据道路数据和交通流量数据，模拟不同的道路改造方案，并评估其对交通流量和通行能力的影响。

通过以上技术应用，规划部门可以更快速、准确地了解城市道路的情况，并基于数据分析结果作出科学决策，提高城市交通规划和道路改造的效果^[4]。

5 信息化时代下测绘工程数据分析的挑战与展望

5.1 挑战

①数据量大：信息化时代下，测绘工程所产生的数据量巨大，包括地理信息数据、遥感数据、激光雷达数据等。如何高效地处理和分析这些大数据成为一个挑战。

②数据质量：测绘工程数据的质量对于分析结果的准确性至关重要。然而，由于数据来源的多样性和数据采集的复杂性，数据质量的保证成为一个挑战。

③数据集成：测绘工程数据通常来自不同的来源，如地理信息系统、遥感技术等。如何将来自不同来源的数据进行集成和统一分析，以获取更全面的信息，是一个挑战。

④数据安全：随着信息化时代的发展，数据安全问题日益突出。测绘工程数据的安全性和隐私保护成为一个挑战，需要采取相应的安全措施来保护数据的安全性。

5.2 展望

①数据挖掘技术的应用：随着数据量的增加，数据挖掘技术在测绘工程数据分析中的应用将越来越重要。通过数据挖掘技术，可以从大量的数据中发现隐藏的模式和规律，为测绘工程提供更多的信息支持。

②人工智能的应用：人工智能技术在测绘工程数据分析中的应用也将逐渐增加。通过人工智能技术，可以实现对测绘工程数据的自动化处理和分析，提高工作效率和准确性。

③数据共享与开放：信息化时代下，数据共享和开放成为一个趋势。测绘工程数据的共享和开放将促进数据的交流和合作，为测绘工程数据分析提供更多的资源和可能性。

④数据安全保护技术的发展：随着数据安全问题的日益突出，数据安全保护技术也将得到进一步的发展。新的数据安全保护技术将不断涌现，为测绘工程数据分析提供更加可靠的安全保障。

6 结语

综上所述，信息化时代下测绘工程数据分析中的技术应用对于提高测绘工程的效率和精度具有重要意义。通过对大数据的处理和分析，可以快速获取准确的地理信息数据，为城市规划、土地利用和资源管理等领域提供有力支持。同时，随着人工智能和机器学习等技术的不断发展，测绘工程数据分析的应用前景更加广阔。然而，我们也要认识到在技术应用的过程中，数据安全和隐私保护等问题需要引起足够的重视。只有在充分保障数据安全的前提下，才能更好地利用技术手段推动测绘工程的发展。因此，我们需要不断加强技术研究和创新，以适应信息化时代的测绘工程数据分析需求，为社会经济发展作出更大贡献。

参考文献

- [1] 伍福万.信息化测绘时代下数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].建材与装饰,2020(6):2.
- [2] 刘喆.信息化测绘时代下数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].环球市场,2020(11):378.
- [3] 张广涛.信息化测绘时代下数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].魅力中国,2020(3):339.
- [4] 王宝石,王波,王大兴.信息化测绘时代下数字化测绘技术在工程测量中的应用[J].商品与质量,2020(6):175.