

# 数字测量图在煤矿地质测量中的应用

卢霞

山西东庄煤业有限公司 山西 武乡 046808

**摘要：**数字测量图在煤矿地质测量中至关重要，它凭借高精度、数字化存储与快速处理的特点，显著提升了测量效率与准确性。该技术能够实时捕捉地形变化，实现数据的动态更新与共享，为井下测量、绘图、信息分析及采掘规划等提供了可靠依据。数字测量图的运用，不仅优化了煤矿生产流程，还增强了地质灾害预测能力，确保了煤矿安全生产与资源高效利用。

**关键词：**数字测量图；煤矿地质测量；应用

引言：随着科技的进步，数字测量图技术逐渐成为煤矿地质测量的重要工具。该技术以数字化方式存储、处理和分析地形空间数据，具备高精度、动态更新及易于共享等特点。在煤矿领域，数字测量图的应用能够显著提升地质测量的准确性和效率，为煤矿的采掘规划、安全生产及资源管理提供科学依据，具有重要的实践价值。

## 1 数字测量图概述

### 1.1 数字测量图的定义

#### 1.1.1 数字测量图的定义与概念

数字测量图（DSM）是测绘科学中一种以计算机为核心，结合相关输入输出设备，对地形空间数据进行采集、输入、成图、绘图、输出和管理的测绘系统生成的地图。与传统以纸张、布或其他可见真实大小的物体为载体的地图不同，数字测量图将地图内容以数字形式存储在磁盘、磁带、光盘等介质上。这些数字代表了地图上的各种地理特征和属性，需要通过专用的计算机软件进行显示、读取、检索和分析。数字测量图不仅包含了传统地图上的几何要素（如点、线、面），还包含了丰富的属性信息（如地物类型、高程、方向等）。这种数字化存储方式使得地图信息更加灵活、易于更新和共享，为地理信息系统（GIS）等高级应用提供了基础数据。

#### 1.1.2 数字测量图的基本特点

##### （1）高精度：

数字测量图能够精确地记录地形空间数据，其测量精度远高于传统手工绘图方法。特别是在复杂的地形环境中，数字测量图能够准确捕捉地形的微小变化，为地形分析和工程规划提供可靠依据。

##### （2）动态更新：

数字测量图能够实时反映地形空间数据的变化。通过定期的采集和更新，数字测量图能够始终保持与实际情况的一致性，为决策和规划提供最新的数据支持。

##### （3）易于编辑和管理：

数字测量图采用数字化的方式存储数据，便于进行数据的编辑、查询和管理。用户可以根据需要，对地图数据进行裁剪、缩放、拼接等操作，生成符合特定要求的地图产品。

##### （4）信息丰富：

数字测量图不仅包含地形几何信息，还包含丰富的属性信息。这些信息可以为用户提供更全面的地理信息服务，满足不同领域的需求。

##### （5）易于共享和传输：

数字测量图采用数字化的方式存储和传输数据，便于在不同部门和地区之间进行共享和交流。这有助于推动地理信息的广泛应用和协同发展。

## 1.2 数字测量图的绘制与处理技术

### 1.2.1 数字测量图的绘制方法。

数字测量图的绘制方法主要包括野外数字测图法、地图数字化法以及数字摄影测量法等。其中，野外数字测图法是通过在野外使用全站仪、GPS等测量仪器进行数据采集，然后将数据输入计算机进行成图的方法。地图数字化法则是将已有的纸质地图通过扫描或手扶跟踪数字化仪等设备转化为数字地图的方法。而数字摄影测量法则是利用航空摄影或卫星遥感影像进行数字化处理，生成数字地形图的方法。

### 1.2.2 数据处理与编辑技术。

数字测量图的数据处理与编辑技术主要包括数据预处理、图形编辑以及成果输出等步骤。在数据预处理阶段，需要对采集到的原始数据进行检查、纠正和整理，确保数据的准确性和完整性。在图形编辑阶段，则需要对数字地图进行各种编辑操作，如添加注记、修改线型、填充面状地物等。最后，在成果输出阶段，需要根据用户的需求将编辑好的数字地图按照选定的比例尺、

图幅大小等要求进行输出和打印。

## 2 数字测量图在煤矿地质测量中的优势

### 2.1 高精度性

2.1.1 数字测量图的高精度性。数字测量图在煤矿地质测量中展现出卓越的高精度性，这是其相较于传统测量方式的一大显著优势。数字测量图采用先进的测绘技术和设备，如GPS、全站仪等，这些设备具有高精度、高效率的特点，能够准确捕捉到煤矿地质环境中的微小地形变化，从而生成高质量的地形数据。此外，数字测量图还利用计算机软件进行数据处理和成图，避免了传统手工绘图过程中可能出现的误差和不确定性，进一步提高了测量的精确性<sup>[1]</sup>。

2.1.2 测量误差的控制与避免。在煤矿地质测量中，测量误差是一个不容忽视的问题。传统的测量方式往往受到人为因素、设备精度等因素的限制，导致测量结果的准确性难以保证。而数字测量图则通过高精度的测量设备和计算机软件，实现了对测量误差的有效控制和避免。数字测量图能够实时记录和校正测量数据，及时发现并处理异常值，从而确保了测量结果的准确性和可靠性。

### 2.2 数字化特性

#### 2.2.1 方便快捷的传输、保存与处理。

数字测量图的数字化特性使其具有方便快捷的传输、保存与处理功能。在煤矿地质测量中，大量的地形数据需要进行采集、存储和传输。传统的纸质地图不仅难以承载大量的数据，而且在传输和保存过程中容易出现损坏和丢失。而数字测量图则通过数字化的方式存储数据，不仅容量大、存储方便，而且可以通过网络等渠道进行快速传输和共享。此外，数字测量图还可以利用计算机软件进行快速处理和分析，大大提高了工作效率。

#### 2.2.2 自动化提取几何要素。

数字测量图具有自动化提取几何要素的功能，这是其数字化特性的又一重要表现。在煤矿地质测量中，需要提取各种几何要素，如点、线、面等，以用于地形分析和工程规划。传统的测量方法需要人工进行几何要素的识别和提取，不仅耗时费力，而且容易出错。而数字测量图则可以通过计算机软件自动识别和提取几何要素，大大提高了准确性和效率。

### 2.3 资料的兼容性与灵活性

#### 2.3.1 与CAD、GIS等软件的兼容。

数字测量图具有良好的资料兼容性，能够与CAD（计算机辅助设计）、GIS（地理信息系统）等软件实现无缝对接。这使得数字测量图在煤矿地质测量中能够充分发挥其优势，与其他专业软件进行数据共享和协同

工作。通过与CAD软件的结合，数字测量图可以方便地用于工程设计和规划；而通过与GIS软件的结合，则可以实现对地形数据的空间分析和可视化表达。2.3.2 局部更新、修测与绘制。数字测量图具有局部更新、修测与绘制的灵活性。在煤矿地质测量中，由于地质环境的复杂性和多变性，往往需要经常对地形数据进行更新和修改。传统的纸质地图难以适应这种需求，而数字测量图则可以通过计算机软件进行快速更新和修改。无论是局部地形的变化还是整体地形的调整，数字测量图都能够灵活应对，确保数据的准确性和现势性。

## 3 数字测量图在煤矿地质测量中的具体应用

### 3.1 井下测量与绘图

#### 3.1.1 井下地形与地质的测量。

在煤矿地质测量中，井下地形与地质的测量是至关重要的环节。数字测量图以其高精度和高效率，在这一领域发挥了重要作用。利用全站仪、GPS等现代测绘设备，测量人员可以在井下进行精确的地形测量，获取包括巷道、工作面、煤层等关键地质信息。这些信息随后被输入到计算机中，通过专业的测量软件进行数据处理和图形绘制，生成详尽的井下地形图。数字测量图不仅记录了井下地形的几何特征，如巷道的走向、宽度、高度等，还包含了丰富的地质信息，如煤层的厚度、倾角、断层等。这些信息为煤矿的安全生产、资源开采和灾害预防提供了科学依据<sup>[2]</sup>。

#### 3.1.2 导线点、导线网的绘制与更新。

在煤矿地质测量中，导线点和导线网是井下测量的重要基础设施。它们构成了井下测量控制的骨架，为后续的巷道掘进、工作面开采等提供了精确的方位和距离信息。数字测量图能够方便地绘制和更新导线点和导线网，确保测量工作的连续性和准确性。随着井下开采的推进，巷道和工作面的布局会发生变化。数字测量图能够实时更新导线点和导线网的信息，反映最新的井下地形和地质状况。这不仅提高了测量工作的效率，还为煤矿的安全生产提供了有力保障。

### 3.2 测量信息的共享与利用

#### 3.2.1 测量数据的网络传输与复制。

数字测量图具有方便快捷的传输和保存特性。在煤矿地质测量中，大量的测量数据需要在不同部门之间共享和利用。传统的纸质地图难以实现这一需求，而数字测量图则可以通过网络进行快速传输和复制。测量人员将测量数据输入到计算机中，生成数字测量图后，可以通过电子邮件、文件传输等方式将其发送给相关部门。这些部门在接收到数字测量图后，可以快速地获取所需

的信息,进行后续的分析 and 处理。这不仅提高了测量信息的利用效率,还促进了部门之间的协同工作。

### 3.2.2 跨部门测量与分析的时间节省。

数字测量图的共享和利用还带来了显著的时间节省效果。在传统的测量方式中,不同部门之间需要花费大量的时间和精力进行数据交换和分析。而数字测量图则能够直接提供精确的地形和地质信息,减少了人工干预和重复测量的可能性。此外,数字测量图还可以与CAD、GIS等专业软件进行集成,实现数据的自动化处理和分析。这进一步提高了测量工作的效率,缩短了测量周期,为煤矿的生产和决策提供了及时准确的数据支持<sup>[3]</sup>。

## 3.3 测量工作的指导与模拟

### 3.3.1 掘进巷道、工作面施工进展的了解。

数字测量图在煤矿地质测量中还可以用于指导掘进巷道和工作面的施工进展。通过实时更新和动态显示井下地形和地质信息,数字测量图能够让相关人员清晰地了解掘进巷道和工作面的实际施工情况。这有助于及时发现和解决施工中的问题,确保巷道和工作面的布局符合设计要求,同时提高施工效率和质量。

### 3.2.2 巷道开门标定的几何尺寸量取。

在煤矿地质测量中,巷道开门标定是一个重要的环节。它涉及到巷道掘进方向的确定、几何尺寸的测量以及巷道与煤层关系的调整等方面。数字测量图能够精确地绘制巷道开门的位置和几何尺寸,为施工人员提供准确的指导。通过数字测量图,施工人员可以清晰地看到巷道开门的位置、宽度、高度等关键信息。这有助于他们根据实际情况调整掘进方向和几何尺寸,确保巷道与煤层的关系符合设计要求。同时,数字测量图还可以提供巷道开门标定的历史数据,为施工过程中的问题排查和后续维护提供参考。

### 3.3.3 贯通设计与计算的几何数据获取。

在煤矿地质测量中,贯通设计是一个至关重要的环节。它涉及到巷道之间的连接、煤层开采的连续性以及矿井通风系统的构建等方面。数字测量图能够为贯通设计提供精确的几何数据支持。通过数字测量图,相关人员可以获取巷道之间的相对位置、夹角、距离等关键信息。这些信息是贯通设计的基础,对于确保巷道之间的顺利连接和煤层开采的连续性至关重要。此外,数字测量图还可以提供矿井通风系统的几何数据,为通风系统的设计和优化提供参考。

## 3.4 其他应用

### 3.4.1 煤层底板等高线图的绘制与查询。

数字测量图在煤矿地质测量中还可以用于绘制煤层

底板等高线图。这是一项重要的地质工作,对于了解煤层的赋存状况、预测煤层开采的难易程度以及制定开采方案等方面具有重要意义。通过数字测量图,相关人员可以方便地绘制煤层底板等高线图,清晰地展示煤层的厚度变化、倾角变化以及断层等地质构造信息。这有助于他们更准确地了解煤层的赋存状况,为开采方案的设计和优化提供参考。同时,数字测量图还可以提供煤层底板等高线图的历史数据,为地质研究和煤矿生产的长期规划提供支持。

### 3.4.2 回采工作面损失量计算图的绘制。

在煤矿开采过程中,回采工作面的损失量是一个重要的经济指标。它反映了开采过程中煤炭资源的浪费情况,对于评估开采效率、制定资源利用策略等方面具有重要意义。数字测量图能够精确地绘制回采工作面损失量计算图,为相关人员提供准确的损失量数据。通过数字测量图,相关人员可以清晰地看到回采工作面的实际开采情况,包括开采范围、开采厚度、损失量等信息。这有助于他们更准确地评估开采效率,制定资源利用策略,提高煤炭资源的利用率。

### 3.4.3 技术设计与科研参考。

数字测量图在煤矿地质测量中的广泛应用,不仅为煤矿的生产和决策提供了有力支持,还为技术设计和科研工作提供了重要参考。通过数字测量图,相关人员可以获取详尽的井下地形和地质信息,为矿井设计、设备选型、开采方法选择等方面提供科学依据。同时,数字测量图还可以为地质研究、灾害预测等科研工作提供基础数据支持,推动煤矿技术的不断进步和创新发展。

## 结束语

综上所述,数字测量图在煤矿地质测量中的应用展现出了显著的优越性和实用性。它不仅提高了测量数据的准确性和时效性,还为煤矿的生产决策和资源管理提供了有力支持。随着技术的不断进步,数字测量图将在煤矿地质测量领域发挥更加重要的作用,为煤矿的可持续发展和安全生产贡献力量。未来,我们应继续深化相关研究,推动数字测量图技术的广泛应用。

## 参考文献

- [1]刘兵.煤矿地质测量中的数字化制图技术应用研究[J].能源技术与管理,2019,(15):168-170.
- [2]亓民.试析煤矿地质测量中数字化制图技术的应用[J].山东工业技术,2019,(07):65-65.
- [3]杨丁,刘成博.数字化制图技术在煤矿地质测量中的应用[J].中国高新技术企业,2020,(12):126-127.