

# Research on the Construction Method of Groundwater Stratified Exploration in Typical Coal Mine Area

Jisheng Liu Pengfei Li Dongdong Li Haodong Yin

Shaanxi CBM Development and Utilization Co., Ltd., Tongchuan, Shaanxi, 727000, China

## Abstract

It aims to explore the construction method of groundwater stratified exploration in typical coal mine areas, so as to provide the reference and guidance for coal mine safety management and hydrogeological research. Literature review and theoretical analysis method are used to explore the construction method of groundwater stratified exploration in typical coal mine areas. In the groundwater stratified exploration in typical coal mine areas, the common exploration methods include drilling exploration, groundwater level observation, water quality analysis, etc. Select suitable equipment and data processing and analysis. Therefore, in the stratified exploration of groundwater in typical coal mine areas, the exploration methods and equipment should be reasonably selected, processed and analyzed scientifically, so as to improve the level of coal mine safety management and the accuracy and reliability of hydrogeological research.

## Keywords

typical coal mine area; groundwater stratified exploration; construction method

## 典型煤矿区地下水分层勘查施工方法探究

刘己盛 李鹏飞 李东东 殷浩东

陕西省煤层气开发利用有限公司, 中国·陕西铜川 727000

## 摘要

旨在探究典型煤矿区地下水分层勘查的施工方法, 以提供煤矿安全管理和水文地质研究的参考和指导。采用文献综述和理论分析法, 对典型煤矿区地下水分层勘查的施工方法进行探究。在典型煤矿区地下水分层勘查中, 常用的勘查方法包括钻孔勘查、地下水位观测、水质分析等。选择合适的仪器设备, 并进行数据处理和分析, 可以获得地下水分层的信息。因此, 在典型煤矿区地下水分层勘查中, 应合理选择勘查方法和仪器设备, 科学处理和分析数据, 以提高煤矿安全管理水平和水文地质研究的准确性和可靠性。

## 关键词

典型煤矿区; 地下水分层勘查; 施工方法

## 1 引言

准确了解地下水分布情况和水文地质特征, 对于煤矿的排水设计、瓦斯抽放和矿井防水等工作具有重要意义。本论文旨在探究典型煤矿区地下水分层勘查的施工方法, 为煤矿安全管理和水文地质研究提供参考和指导。

## 2 典型煤矿区地下水分层勘查目的

### 2.1 地下水分布情况的了解

地下水分布情况的了解是通过测量和监测不同深度的井孔或钻孔中的水位变化来实现的。这通常通过在地下钻取不同深度的井孔, 或者利用已有的井孔进行水位监测。通过仔细选择监测点, 并定期记录水位的变化, 勘查人员可以获

取到地下水位的空间分布信息。这种信息的获得是地下水分层勘查中至关重要的一步, 为后续的分析提供了基础。通过测量得到的水位数据, 地下水分层勘查可以绘制地下水位等高线图。这种图表以等高线的形式展示了地下水位的高低分布, 直观地呈现了地下水的形态<sup>[1]</sup>。等高线图的制作使得人们可以一目了然地了解不同地区、不同深度的地下水位状况。这为后续的分析提供了可视化的工具, 帮助确定不同地质层的含水性, 为矿井设计和水资源管理提供了基础数据。

### 2.2 水位变化规律的获取

地下水分层勘查通过长期监测和记录不同深度的井孔或钻孔中的水位变化, 可以研究地下水位的季节性和年际性变化规律。季节性变化通常受到气候和降水的影响, 而年际性变化可能受到更长时间尺度的气象、气候或地质因素的影响。通过深入了解这些变化规律, 勘查人员可以更好地理解地下水系统的动态特性, 为未来的水资源管理提供重要参考。

【作者简介】刘己盛(1983-), 男, 中国陕西延安人, 本科, 高级工程师, 从事地质勘查研究。

地下水分层勘查着重分析不同地质层中水位的互动关系。不同地层的渗透性和含水性差异，以及地下水流动的复杂性，使得不同地质层中的水位可能存在一定的互动关系。通过详细研究这些关系，可以揭示地下水在煤矿区域内的流动路径和交换情况。这对于设计和管理煤矿排水系统至关重要，以确保在不同季节和气候条件下，矿井能够实现稳定的排水，保障煤矿的正常运营。

### 2.3 水文地质特征的识别

通过地下水分层勘查，可以识别煤矿区域内的水文地质特征，包括不同地质层的渗透性、含水性等参数。这些信息对于煤矿的防水设计、排水系统的合理布局以及地下工程的施工都具有指导意义。了解水文地质特征有助于制定科学合理的水资源管理方案。

### 2.4 地下水灾害隐患的识别

地下水分层勘查还有助于识别可能存在的地下水灾害隐患，如涌水、塌陷等。通过分析地下水位的分布和变化，可以预测潜在的地下水灾害风险区域，采取相应的防治措施，确保煤矿的安全生产。这对于提高矿井安全性和降低灾害风险至关重要。

## 3 主要勘查方法

### 3.1 地下水位观测法

地下水位观测法是一种简单易行、成本较低的地下水分层勘查方法。通过设置水位观测井并定期测量地下水位的变化，可以了解地下水位的分布情况和变化规律。这种方法适用于长期监测地下水位，可以获得较为准确的地下水位数据。在典型煤矿区的应用中，可以选择具有代表性的水位观测点<sup>[2]</sup>，如矿井附近的水井或地下水位较高的区域。通过连续监测地下水位的变化，可以了解地下水位的季节性变化、长期趋势以及与降雨、地下水补给等因素的关系。这些数据对于煤矿的排水设计和矿井防水工作具有重要意义。例如，某区域2019—2021年3年期间，A、B、C三个点位的水位变化情况，如表1所示。

表1 A、B、C三个点位的水位变化情况

水位观测点	深度 (米)	2019年水位 (米)	2020年水位 (米)	2021年水位 (米)
观测点A	10	8.5	8.3	8.6
观测点B	15	12.2	12.5	12.1
观测点C	20	17.8	18.2	17.9

通过上述数据可以进行以下分析：①水位观测点A的地下水位在2019年到2021年期间有一定的波动。从2019—2020年，水位从8.5米下降到8.3米，然后在2021年回升到8.6米。这可能与降雨量和地下水补给的变化有关。②水位观测点B的地下水位在2019年到2021年期间也有波动，但波动范围相对较小。从2019—2020年，水位从12.2米上升到12.5米，然后在2021年略微下降到12.1

米。③水位观测点C的地下水位在2019年到2021年期间也有波动，但波动范围相对较小。从2019—2020年，水位从17.8米上升到18.2米，然后在2021年略微下降到17.9米。综合分析可以发现地下水位在不同观测点之间存在一定的差异，这可能与地下水补给和地下水流动的差异有关。同时，可以观察到地下水位在不同年份之间有一定的季节性变化和长期趋势，这可能受到降雨量和其他气候因素的影响。

### 3.2 地下水样采集与分析法

地下水样采集与分析法是获取地下水化学成分信息的重要手段。通过采集地下水样品，并进行水质分析，可以了解地下水的化学成分、水质特征和污染情况。这种方法对于研究地下水的水文地质特征和评估水质状况具有重要意义。在典型煤矿区的应用中，可以选择具有代表性的地下水采样点，如矿井附近或可能受到矿井排水影响的地区。采样点的选择应考虑地下水流动方向、水文地质条件和可能的污染源等因素。通过在不同位置采集地下水样品，可以获取不同区域的水质信息，全面了解地下水体系的特征。地下水样采集需要遵循一定的操作规范，以保证采样的代表性和准确性。常用的采样方法包括井筒采样、泵抽采样和封闭采样等。采样时应注意避免外界污染物的进入，使用干净的采样容器，并遵循适当的采样体积和采样频率。采集到的地下水样品需要进行水质分析，以获取详细的化学成分信息。常见的水质分析指标包括pH值、电导率、溶解氧含量、主要离子浓度等。这些指标可以反映地下水的酸碱性、盐度、氧化还原状态和溶解物质的组成。

### 3.3 地球物理勘查法

地球物理勘查法是一种利用地球物理参数测量来推断地下水分布和水文地质特征的方法。在典型煤矿区的应用中，地球物理勘查法可以提供快速、全面的地下水信息，为地下水资源管理和环境保护提供重要参考。

电法是地球物理勘查中常用的方法之一。它通过测量地下电阻率的变化来推断地下水分布情况。地下水具有较高的电导率，而岩石和土壤的电导率较低。因此，当地下水存在时，地下电阻率会相应地下降。通过在地面上铺设电极并进行电流注入和电压测量，可以获取地下电阻率的分布图像，从而推断地下水体的存在和分布情况。

重力法是另一种常用的地球物理勘查方法。它通过测量地下重力场的变化来推断地下水体的存在和分布。地下水具有一定的质量，因此会对周围的重力场产生影响。当地下水存在时，地下重力场会发生变化。通过在地面上测量重力加速度的变化，可以推断地下水体的存在和分布情况。

地磁法是利用地磁场的变化来推断地下水体的存在和流动情况的方法。地下水的流动会引起地磁场的变化，通过测量地磁场的变化，可以推断地下水体的存在和流动情况。地磁法具有快速、高灵敏度的特点，适用于大范围的地下水勘查<sup>[3]</sup>。

## 4 仪器设备选择

### 4.1 水位计的选择与应用

水位计是一种用于测量地下水位变化的仪器设备，其基本原理是通过感知井孔或钻孔中水位的升降，从而了解地下水水位的高低分布情况。常见的水位计主要包括浮子式水位计和压阻式水位计。浮子式水位计通过漂浮在水面上的浮子的升降来测量水位的变化，而压阻式水位计则通过测量水体对压阻传感器的压力变化来获取水位信息。在典型煤矿区地下水分层勘查中，浮子式水位计是常用的一种。选择浮子式水位计时，需要考虑井孔的尺寸和水井的深度，确保浮子能够自由浮动并准确反映水位的变化。

另一种常见的水位计是压阻式水位计，它通过测量水体对压阻传感器的压力变化来获取水位信息。在选择压阻式水位计时，需要考虑其对压力变化的灵敏度和稳定性。压阻式水位计的应用同样在于提供地下水位的准确监测数据，为工程项目的地下水资源管理提供科学依据。这种水位计适用于对地下水水位变化有较高要求的煤矿区勘查，可以在较深井孔中提供稳定而准确的水位监测。

### 4.2 水质分析仪的应用

水质分析仪是一种广泛应用于地下水分层勘查的仪器，其关键功能在于测量地下水中各种元素和化合物的含量。这包括但不限于溶解氧、氨氮、pH值、重金属等。通过对这些指标的监测，水质分析仪能够为研究者提供地下水质量的详细信息。在煤矿区地下水分层勘查中，水质分析仪的选择取决于需要检测的污染物种类以及对检测精度的要求。

在选择水质分析仪时，需要考虑其对多种污染物的检测能力。不同的水质分析仪可能具有不同的检测范围和灵敏度，因此需要根据煤矿区地下水的实际情况来确定所需的检测项目。同时，检测速度也是一个重要的考虑因素。高效的水质分析仪能够在短时间内完成多项检测，为实时监测提供了可能性，有助于及时了解地下水质量的动态变化。

由于煤矿区地下水分层勘查通常需要在野外进行，水质分析仪的便携性成为一个关键因素。便携式水质分析仪器可以轻松携带到野外工作现场，实现即时水质监测。这种便携性不仅提高了勘查的效率，还使得在不同地点进行多点采样成为可能。因此，在选择水质分析仪时，需要综合考虑其便携性、易用性以及适应野外环境的能力，以确保在实际

应用中能够取得准确而可靠的水质数据。

### 4.3 地球物理勘查仪器的应用

电阻率仪通过测量地下不同地质层对电流的电阻程度，电阻率仪可以揭示不同地层的性质，包括其含水性和水文地质特征。在煤矿区地下水分层勘查中，电阻率仪常用于识别不同含水层的位置和分布，帮助勘查人员准确判断地下水资源的分布情况。

地电阻率仪是一种用于测定地下电阻率分布的仪器，也被广泛应用于地下水文地质勘查。通过在地表布设电极，地电阻率仪可以测定地下岩石、土壤等不同介质对电流的阻抗情况，从而绘制出地下电阻率剖面。在典型煤矿区，地电阻率仪器可以帮助识别不同地层的结构，包括含水性较高的地层，为地下水资源的勘查和管理提供有力的地质信息支持。

在选择地球物理勘查仪器时，需要考虑地层的复杂性和深度。不同的仪器在适应不同地质条件和深度方面有所差异，因此需要根据实际煤矿区地下水分层的情况选择合适的仪器。综合利用这些地球物理勘查仪器可以更全面、深入地了解地下水文地质信息，为煤矿区地下水资源的科学管理和利用提供精准的地质数据。

## 5 结论

典型煤矿区地下水分层勘查是煤矿安全管理和生产的重要环节。通过选择适当的勘查方法和仪器设备，并进行数据处理和分析，可以准确了解地下水的分布情况和水文地质特征，为煤矿的安全生产提供依据。然而，勘查工作仍然存在一定的挑战和难点，需要进一步研究和改进。因此，未来的研究可以在勘查方法的改进、仪器设备的创新和数据处理技术的提升等方面展开，以进一步提高典型煤矿区地下水分层勘查的效果和效率。

### 参考文献

- [1] 孙树健.煤矿地质勘查技术及要点分析[J].能源与节能,2023(10):126-128.
- [2] 田海青.定向钻进技术在煤矿地质勘查中的应用实践[J].矿业装备,2023(10):10-12.
- [3] 刘小龙.综合勘探在煤矿资源开发中的应用[J].能源与节能,2017(1):156-157.