



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108387948 B

(45)授权公告日 2020.08.04

(21)申请号 201810067498.1

审查员 尚在颖

(22)申请日 2018.01.23

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108387948 A

(43)申请公布日 2018.08.10

(73)专利权人 华北科技学院

地址 100042 北京市石景山区五里坨南宫
车站北石门路368号

(72)发明人 王经明 赵亚飞 韩永 张健琛
高宇

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 张海洋

(51)Int.Cl.

G01V 11/00(2006.01)

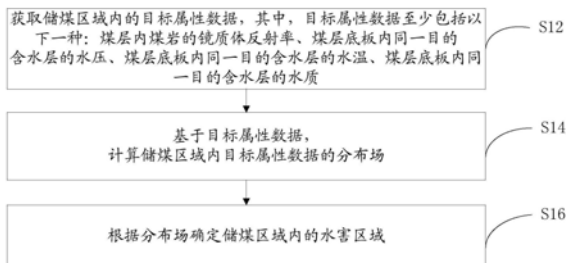
权利要求书3页 说明书11页 附图5页

(54)发明名称

煤层底板水危险源区域定位方法及装置

(57)摘要

本发明提供了一种煤层底板水危险源区域定位方法及装置,涉及矿井水危险源防治的技术领域,该方法包括:获取检测区域内的目标属性数据,其中,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质;基于目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场;根据分布场确定检测区域内的水危险源区域。本发明缓解了现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问题。



1. 一种煤层底板水危险源区域定位方法,其特征在于,包括:

获取检测区域内的目标属性数据,其中,所述目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质;

基于所述目标属性数据,计算所述检测区域内所述目标属性数据的分布场;

根据所述分布场确定所述检测区域内的水危险源区域;

获取检测区域内的目标属性数据,包括:在多个采集位置中的每个采集位置获取所述检测区域内的至少一种目标属性数据,其中,所述采集位置的数量至少为3个,且至少3个所述采集位置位于所述检测区域中同一条直线外,至少3个所述采集位置的数量通过所述检测区域的特性确定,所述检测区域的特性包括:煤变质程度、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水质、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量和流量;

基于所述目标属性数据,计算所述检测区域内所述目标属性数据的分布场,包括:根据每个所述采集位置获得的至少一种目标属性数据,通过数值法进行数值模拟,得到所述检测区域内所述至少一种目标属性数据的分布场,其中,所述数值法包括以下任意一种:有限差分算法、有限单元法;在所述目标属性数据包括煤层内煤岩的镜质体反射率的情况下,所述采集位置,包括:矿井的巷道,和/或,钻孔,其中,位于所述矿井的巷道,和/或,钻孔内的采集位置属于同一个煤层;

在所述采集位置采集煤岩样本后,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:对所述煤岩样本进行镜质体反射率测试,以便获取所述煤岩样本的镜质体反射率;

在所述目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水压的情况下,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:

在所述钻孔成孔后,在所述钻孔的孔口或所述钻孔内的含水层部位进行水压测试;

将所述水压测试中的目标测试值作为所述煤层底板内同一目的含水层的水压,其中,所述目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值;

在所述目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水质的情况下,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:

在满足水质测试的条件下,在所述钻孔外进行水质测试,其中,所述水质测试的条件包括:所述钻孔成孔后且从所述钻孔流出的水的体积大于所述钻孔的容积。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述目标属性数据的种类为多种的情况下,根据所述分布场确定所述检测区域内的水危险源区域,包括:

根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区域,其中,多种所述目标属性数据中的一种目标属性数据的分布场确定一个子水危险源区域;

基于多个所述子水危险源区域确定目标区域,其中,所述目标区域为所述检测区域中重叠包含所述子水危险源区域数量最多的区域;

将所述目标区域确定为所述水危险源区域。

3. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区域,包括:

基于每种所述目标属性数据的分布场,绘制所述检测区域内每种所述目标属性数据的

等值线图；

根据所述等值线图,从所述检测区域中提取第一子目标区域,其中,所述第一子目标区域为所述等值线图上的极大值闭合曲线所对应的区域；

将所述第一子目标区域确定为所述子水危险源区域。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区域,包括:

基于每种所述目标属性数据的分布场,计算所述检测区域内每种所述目标属性数据的梯度场；

根据所述梯度场,从所述检测区域中提取第二子目标区域,其中,所述第二子目标区域为所述梯度场中梯度线的交汇区域；

将所述第二子目标区域确定为所述子水危险源区域。

5.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述目标属性包括以下任意一种属性数据:煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,

所述采集位置包括:钻孔,其中,所述钻孔穿过所述检测区域中的煤层底板内同一目的含水层,其中,所述目的含水层包括:薄层灰岩含水层,和/或,砂岩含水层。

6.一种煤层底板水危险源区域定位装置,其特征在于,包括:

获取模块,用于获取检测区域内的目标属性数据,其中,所述目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质；

计算模块,用于基于所述目标属性数据,计算所述检测区域内所述目标属性数据的分布场；

确定模块,用于根据所述分布场确定所述检测区域内的水危险源区域；

获取模块,用于在多个采集位置中的每个采集位置获取所述检测区域内的至少一种目标属性数据,其中,所述采集位置的数量至少为3个,且至少3个所述采集位置位于所述检测区域中同一条直线外,至少3个所述采集位置的数量通过所述检测区域的特性确定,所述检测区域的特性包括:煤变质程度、所述煤层底板内同一目的含水层的水温、所述煤层底板内同一目的含水层的水压、所述煤层底板内同一目的含水层的水质、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量和流量；

计算模块,用于根据每个所述采集位置获得的至少一种目标属性数据,通过数值法进行数值模拟,得到所述检测区域内所述至少一种目标属性数据的分布场,其中,所述数值法包括以下任意一种:有限差分算法、有限单元法;在所述目标属性数据包括煤层内煤岩的镜质体反射率的情况下,所述采集位置,包括:矿井的巷道,和/或,钻孔,其中,位于所述矿井的巷道,和/或,钻孔内的采集位置属于同一个煤层；

获取模块,还用于在所述采集位置采集煤岩样本后,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:对所述煤岩样本进行镜质体反射率测试,以便获取所述煤岩样本的镜质体反射率；

获取模块用于在目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水压的情况下,在钻孔成孔后,在钻孔的孔口或钻孔内的含水层部位进行水压测试；

将水压测试中的目标测试值作为煤层底板内同一目的含水层的水压,其中,目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值;

获取模块用于在目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水质的情况下,

在满足水质测试的条件下,在钻孔外进行水质测试,其中,水质测试的条件包括:钻孔成孔后且从钻孔流出的水的体积大于钻孔的容积。

煤层底板水危险源区域定位方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及矿井防治技术领域,尤其是涉及一种煤层底板水危险源区域定位方法及装置。

背景技术

[0002] 我国煤矿水害频发,每年都造成数以百计的人员死亡,其中,突水量最大、淹井最快、灾害程度最严重的水害是由煤层底板的隐蔽水危险源造成的。

[0003] 煤层底板隐蔽陷落柱属于一种隐蔽水危险源,因煤层底板隐蔽陷落柱而发生过水害的煤矿有许多,例如,徐州矿区青山泉煤矿和三河尖煤矿、井陘矿区三矿、安阳矿区铜冶煤矿、焦作矿区李封煤矿、霍邱矿区圣佛煤矿、开滦矿区范各庄煤矿、汾西矿区三教煤矿、肥城矿区曹庄煤矿、皖北矿区任楼煤矿、禹州矿区梁北煤矿、邢台矿区东庞煤矿、霍邱矿区白龙煤矿、峰峰矿区九龙煤矿、黄沙煤矿和梧桐庄煤矿、乌海矿区骆驼山煤矿、淮北桃园煤矿、淮南矿区的潘集二矿,上述20个煤矿发生了22次陷落柱重大突水淹井灾害。其中,1984年的大型现代化矿井开滦范阁庄煤矿的水量达 $2053\text{m}^3/\text{min}$ 的陷落柱突水灾害堪称世界地下水突出之最,2010年骆驼山煤矿死亡32人的水害又创造了陷落柱突水死亡记录,2017年潘集二矿约20亿元的经济损失堪称陷落柱突水历史之最。

[0004] 煤层底板隐伏导水断层属于另一种隐蔽水危险源,曾经造成底板突水淹没工作面的灾害,例如,2001年,皖北矿区刘桥一矿煤层底板隐伏断层突水 $665\text{m}^3/\text{h}$,造成工作面被淹;2002年,永城矿区车集煤矿2401工作面发生底板突水 $620\text{m}^3/\text{h}$,造成工作面被淹。

[0005] 然而,无论是煤层底板隐伏陷落柱,还是煤层底板隐伏导水断层,都具有隐蔽性强的特点,现有技术中对这种煤层底板的隐蔽水危险源尚没有有效的探查方法,所以由煤层底板的隐蔽水危险源导致的突水淹井的风险仍然无法控制。

发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明的目的在于提供一种煤层底板水危险源区域定位方法及装置,以缓解现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问题。

[0007] 第一方面,本发明实施例提供了一种煤层底板水危险源区域定位方法,包括:

[0008] 获取检测区域内的目标属性数据,其中,所述目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质;

[0009] 基于所述目标属性数据,计算所述检测区域内所述目标属性数据的分布场;

[0010] 根据所述分布场确定所述检测区域内的水危险源区域。

[0011] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第一种可能的实施方式,其中,在所述目标属性数据的种类为多种的情况下,根据所述分布场确定所述检测区域内的水危险源区域,包括:

[0012] 根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区

域,其中,多种所述目标属性数据中的一种目标属性数据的分布场确定一个子水危险源区域;

[0013] 基于多个所述子水危险源区域确定目标区域,其中,所述目标区域为所述检测区域中重叠包含所述子水危险源区域数量最多的区域;

[0014] 将所述目标区域确定为所述水危险源区域。

[0015] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第二种可能的实施方式,其中,根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区域,包括:

[0016] 基于每种所述目标属性数据的分布场,绘制所述检测区域内每种所述目标属性数据的等值线图;

[0017] 根据所述等值线图,从所述检测区域中提取第一子目标区域,其中,所述第一子目标区域内为所述等值线图上的极大值闭合曲线所对应的区域;

[0018] 将所述第一子目标区域确定为所述子水危险源区域。

[0019] 结合第一方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第三种可能的实施方式,其中,根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区域,包括:

[0020] 基于每种所述目标属性数据的分布场,计算所述检测区域内每种所述目标属性数据的梯度场;

[0021] 根据所述梯度场,从所述检测区域中提取第二子目标区域,其中,所述第二子目标区域内为所述梯度场中梯度线的交汇区域;

[0022] 将所述第二子目标区域确定为所述子水危险源区域。

[0023] 结合第一方面,本发明实施例提供了第一方面的第四种可能的实施方式,其中,

[0024] 获取检测区域内的目标属性数据,包括:在多个采集位置中的每个采集位置获取所述检测区域内的至少一种目标属性数据,其中,所述采集位置的数量至少为3个,且至少3个所述采集位置位于所述检测区域中同一条直线外,至少3个所述采集位置的数量由所述检测区域的特性确定,所述检测区域的特性包括:煤变质程度、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水质、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量和流量、煤层底板内同一目的含水层的水温;

[0025] 基于所述目标属性数据,计算所述检测区域内所述目标属性数据的分布场,包括:根据每个所述采集位置获得的至少一种目标属性数据,通过数值法进行数值模拟,得到所述检测区域内所述至少一种目标属性数据的分布场,其中,所述数值法包括以下任意一种:有限差分算法、有限单元法。

[0026] 结合第一方面的第四种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第五种可能的实施方式,其中,在所述目标属性数据包括煤层内煤岩的镜质体反射率的情况下,

[0027] 所述采集位置包括:矿井的巷道,和/或,钻孔,其中,位于所述矿井的巷道,和/或,钻孔内的采集位置属于同一个煤层;

[0028] 在所述采集位置采集煤岩样本后,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:对所述煤岩样本进行镜质体反射率测试,以便获取所述煤岩样本的镜质体反射率。

[0029] 结合第一方面的第四种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第六种

可能的实施方式,其中,在所述目标属性包括以下任意一种属性数据的情况下:煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,

[0030] 所述采集位置包括:钻孔,其中,所述钻孔穿过所述检测区域中的煤层底板内同一目的含水层,其中,所述目的含水层包括:薄层灰岩含水层,和/或,砂岩含水层。

[0031] 结合第一方面的第六种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第七种可能的实施方式,其中,在所述目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水压的情况下,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:

[0032] 在所述钻孔成孔后,在所述钻孔的孔口或所述钻孔内的含水层部位进行水压测试;

[0033] 将所述水压测试中的目标测试值作为所述煤层底板内目的含水层的水压,其中,所述目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值。

[0034] 结合第一方面的第六种可能的实施方式,本发明实施例提供了第一方面的第八种可能的实施方式,其中,在所述目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水质的情况下,所述获取检测区域内的目标属性数据,还包括:

[0035] 在满足水质测试的条件下,在所述钻孔外进行水质测试,其中,所述水质测试的条件包括:所述钻孔成孔后且从所述钻孔流出的水的体积大于所述钻孔的容积。

[0036] 第二方面,本发明实施例还提供一种煤层底板水危险源区域定位装置,包括:

[0037] 获取模块,用于获取检测区域内的目标属性数据,其中,所述目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质;

[0038] 计算模块,用于基于所述目标属性数据,计算所述检测区域内所述目标属性数据的分布场;

[0039] 确定模块,用于根据所述分布场确定所述检测区域内的水危险源区域。

[0040] 结合第二方面,本发明实施例提供了第二方面的第一种可能的实施方式,其中,确定模块包括:

[0041] 第一确定单元,用于在所述目标属性数据的种类为多种情况下,根据每种所述目标属性数据的分布场分别确定所述检测区域内的子水危险源区域,其中,多种所述目标属性数据中的一种目标属性数据的分布场确定一个子水危险源区域;

[0042] 提取单元,用于基于多个所述子水危险源区域确定目标区域,其中,所述目标区域为所述检测区域中重叠包含所述子水危险源区域数量最多的区域;

[0043] 第二确定单元,用于将所述目标区域确定为所述水危险源区域。

[0044] 结合第二方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第二方面的第二种可能的实施方式,其中,第一确定单元包括:

[0045] 绘制子单元,用于基于每种所述目标属性数据的分布场,绘制所述检测区域内每种所述目标属性数据的等值线图;

[0046] 第一提取子单元,用于根据所述等值线图,从所述检测区域中提取第一子目标区域,其中,所述第一子目标区域为所述等值线图上的极大值闭合曲线所对应的区域;

[0047] 第一确定子单元,用于将所述第一子目标区域确定为所述子水危险源区域。

[0048] 结合第二方面的第一种可能的实施方式,本发明实施例提供了第二方面的第三种可能的实施方式,其中,第一确定单元包括:

[0049] 计算子单元,用于基于每种所述目标属性数据的分布场,计算所述检测区域内每种所述目标属性数据的梯度场;

[0050] 第二提取子单元,用于根据所述梯度场,从所述检测区域中提取第二子目标区域,其中,所述第二子目标区域内为所述梯度场中梯度线的交汇区域;

[0051] 第二确定子单元,用于将所述第二子目标区域确定为所述子水危险源区域。

[0052] 结合第二方面,本发明实施例提供了第二方面的第四种可能的实施方式,其中,

[0053] 获取模块用于在多个采集位置中的每个采集位置获取所述检测区域内的至少一种目标属性数据,其中,所述采集位置的数量至少为3个,且至少3个所述采集位置位于所述检测区域中同一条直线外,至少3个所述采集位置的数量通过所述检测区域的特性确定,所述检测区域的特性包括:煤变质程度、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水质、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量和流量;

[0054] 计算模块用于根据每个所述采集位置获得的至少一种目标属性数据,通过数值法进行数值模拟,得到所述检测区域内所述至少一种目标属性数据的分布场,其中,所述数值法包括以下任意一种:有限差分算法、有限单元法。

[0055] 结合第二方面的第四种可能的实施方式,本发明实施例提供了第二方面的第五种可能的实施方式,其中,在所述目标属性数据包括煤层内煤岩的镜质体反射率的情况下,所述采集位置包括:矿井的巷道,和/或,钻孔,其中,位于所述矿井的巷道,和/或,钻孔内的采集位置属于同一个煤层;

[0056] 所述获取模块在所述采集位置采集煤岩样本后,还用于对所述煤岩样本进行镜质体反射率测试,以便获取所述煤岩样本的镜质体反射率。

[0057] 结合第二方面的第四种可能的实施方式,本发明实施例提供了第二方面的第六种可能的实施方式,其中,在所述目标属性包括以下任意一种属性数据的情况下:煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,

[0058] 所述采集位置包括:钻孔,其中,所述钻孔穿过所述检测区域中的煤层底板内同一目的含水层,其中,所述含水层包括:薄层灰岩含水层,和/或,砂岩含水层。

[0059] 结合第二方面的第六种可能的实施方式,本发明实施例提供了第二方面的第七种可能的实施方式,其中,所述获取模块用于在所述目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水压的情况下,在所述钻孔成孔后,在所述钻孔的孔口或所述钻孔内的含水层部位进行水压测试;

[0060] 将所述水压测试中的目标测试值作为所述煤层底板内目的含水层的水压,其中,所述目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值。

[0061] 结合第二方面的第六种可能的实施方式,本发明实施例提供了第二方面的第八种可能的实施方式,其中,所述获取模块用于在所述目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水质的情况下,在满足水质测试的条件下,在所述钻孔外进行水质测试,其中,所述水质测试的条件包括:所述钻孔成孔后且从所述钻孔流出的水的体积大于所述钻孔的容

积。

[0062] 本发明实施例带来了以下有益效果:基于获取到的检测区域内的目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,然后根据目标属性数据的分布场确定检测区域内的水危险源区域,从而缓解了现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问题,达到了降低煤矿水危险源治理成本,提高煤矿治理的快速性和高效性的技术效果。

[0063] 本发明的其他特征和优点将在随后的说明书中阐述,并且,部分地从说明书中变得显而易见,或者通过实施本发明而了解。本发明的目的和其他优点在说明书、权利要求书以及附图中所特别指出的结构来实现和获得。

[0064] 为使本发明的上述目的、特征和优点能更明显易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,作详细说明如下。

附图说明

[0065] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0066] 图1为本发明实施例一提供的一种煤层底板水危险源区域定位方法的流程图;

[0067] 图2为本发明实施例一提供的第二种煤层底板水危险源区域定位方法的流程图;

[0068] 图3为本发明实施例一提供的第三种煤层底板水危险源区域定位方法的流程图;

[0069] 图4为本发明实施例一提供的第四种煤层底板水危险源区域定位方法的流程图;

[0070] 图5为本发明实施例一提供的一种采集位置的分布示意图;

[0071] 图6为本发明实施例一提供的一种钻孔结构及检测仪表的安装示意图;

[0072] 图7为本发明实施例二提供的一种煤层底板水危险源区域定位装置的结构示意图。

[0073] 图标:K1-第一采集位置;K2-第二采集位置;K3-第三采集位置;K4-第四采集位置;K5-第五采集位置;K6-第六采集位置;K7-第七采集位置;K8-第八采集位置;1-水压水温检测仪;2-水质检测仪;3-水龙头;100-获取模块;200-计算模块;300-确定模块。

具体实施方式

[0074] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0075] 目前,由煤层底板的隐蔽水危险源造成的水危险源的突水量最大、淹井最快、灾害程度最严重,然而因为煤层底板的隐蔽水危险源的强隐蔽性特点,现有技术中对这种煤层底板的隐蔽水危险源尚没有有效的探查方法。基于此,本发明实施例提供的一种煤层底板水危险源定位方法及装置,可以缓解现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问

题。

[0076] 为便于对本实施例进行理解,首先对本发明实施例所公开的一种煤层底板水危险源定位方法进行详细介绍。

[0077] 实施例一

[0078] 本发明实施例提供了一种煤层底板水危险源区域定位方法,如图1所示,包括:

[0079] 步骤S12,获取检测区域内的目标属性数据,其中,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质。

[0080] 步骤S14,基于目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场。

[0081] 具体地,在目标属性数据包括一种的情况下,计算检测区域内这一种目标属性数据的分布场;在目标属性数据包括多种的情况下,则基于每种目标属性数据而计算检测区域内的相应目标属性数据的分布场。

[0082] 步骤S16,根据分布场确定检测区域内的水危险源区域。

[0083] 需要说明的是,镜质体反射率是一个与地热相关的物理量。

[0084] 具体地,煤层底板隐蔽断层和陷落柱导致的强导水通道,使得水流在穿过底板砂岩或薄层灰岩含水层时将发生越流,根据地下水动力学理论,煤层底板内同一目的含水层必将发生水压、水温和水质等地质效应,而煤层内必将发生镜质体反射率等地质效应,通过目标属性数据分布场的分析即可定位出发生水压、水温、水质和镜质体反射率等地质效应的水危险源区域。

[0085] 本发明实施例中,基于获取到的检测区域内的目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,然后根据目标属性数据的分布场确定检测区域内的水危险源区域,从而缓解了现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问题,达到了降低煤矿水危险源治理成本,提高煤矿治理的快速性和高效性的技术效果。

[0086] 本发明实施例的第二种可选实施方式中,如图2所示,在目标属性数据的种类为多种情况下,根据分布场确定检测区域内的水危险源区域,包括:

[0087] 步骤S161,根据每种目标属性数据的分布场分别确定检测区域内的子水危险源区域,其中,多种目标属性数据中的一种目标属性数据的分布场确定一个子水危险源区域;

[0088] 步骤S162,基于多个子水危险源区域确定目标区域,其中,目标区域为检测区域中重叠包含子水危险源区域数量最多的区域;

[0089] 步骤S163,将目标区域确定为水危险源区域。

[0090] 具体地,不同种类的目标属性数据的分布场确定出检测区域内的不同水危险源区域,因而检测区域内会出现一个部分同时重叠有多种目标属性数据的分布场确定的水危险源区域,将检测区域中重叠包含子水危险源区域数量最多的区域确定为水危险源区域,是考虑了煤层底板的隐蔽水危险源所引起的地质效应的扩散性,以及,隐蔽水危险源中心引起的地质效应的必然性,因而,本发明实施例中确定出的水危险源区域更加精确。

[0091] 本发明实施例的第三种可选实施方式中,如图3所示,根据每种目标属性数据的分布场确定检测区域内的子水危险源区域,包括:

[0092] 步骤S1611,基于每种目标属性数据的分布场,绘制检测区域内每种目标属性数据的等值线图;

[0093] 步骤S1612,根据等值线图,从检测区域中提取第一子目标区域,其中,第一子目标区域为所述等值线图上的极大值闭合曲线所对应的区域;

[0094] 步骤S1613,将第一子目标区域确定为子水危险源区域。

[0095] 本发明实施例中,鉴于隐蔽水危险源会引起目标属性数据发生突变,因而通过等值线图上的等值线的最大值闭合线实现了对子水危险源区域的定位,定位过程简便易行。

[0096] 本发明实施例的第四种可选实施方式中,如图4所示,根据每种目标属性数据的分布场分别确定检测区域内的子水危险源区域,包括:

[0097] 步骤S1614,基于每种目标属性数据的分布场,计算检测区域内每种目标属性数据的梯度场;

[0098] 步骤S1615,根据梯度场,从检测区域中提取第二子目标区域,其中,第二子目标区域内为所述梯度场中梯度线的交汇区域;

[0099] 步骤S1616,将第二子目标区域确定为子水危险源区域。

[0100] 目标属性数据的梯度场的梯度值表征了目标属性数据的变化率,本发明实施例中,目标属性数据的梯度场的梯度线表征了目标属性数据的富集范围,从而为水危险源效应源场模拟提供参考,并可更准确地实现对子水危险源区域的定位。

[0101] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,获取检测区域内的目标属性数据,包括:在多个采集位置中的每个采集位置获取检测区域内的至少一种目标属性数据,其中,采集位置的数量至少为3个,且至少3个采集位置位于检测区域中同一条直线外,至少3个采集位置的数量通过检测区域的特性确定,检测区域的特性包括:煤变质程度、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水质、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量和流量;

[0102] 基于目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场,包括:根据每个采集位置获得的至少一种目标属性数据,通过数值法进行数值模拟,得到检测区域内至少一种目标属性数据的分布场,其中,所述数值法包括以下任意一种:有限差分算法、有限单元法。

[0103] 需要说明的是,在目标属性数据包括一种属性数据的情况下,在每个采集位置采集一个目标属性数据;而在目标属性数据包括多种属性数据的情况下,每种目标属性数据对应于一组采集位置,每种属性数据所对应的一组采集位置的数量至少为3个,且至少3个采集位置位于检测区域中同一条直线外。其中,煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质的采集位置可以相同,而煤层内煤岩的镜质体反射率的采集位置和上述三种目标属性数据的采集位置不同。

[0104] 此外,每种目标属性数据所对应的至少3个采集位置的具体数值由检测区域的特性来确定,例如,在以下任意一种情况下:煤变质程度较低、煤层底板内同一目的含水层的水温较高、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量较多,采集位置的密度应增加,以确保基于目标属性数据而计算出的检测区域内目标属性数据的分布场的精确性。

[0105] 具体地,利用数值法,对每种目标属性数据所对应的至少3个采集位置而采集到的目标属性数据进行计算,得到检测区域内相应的目标属性数据的分布场。其中,利用数值法进行计算时,可以采用现有技术中的MODFLOW、FEFLOW、ANSYS、FLOW-3D等计算软件,具体计

算步骤此处不再赘述。

[0106] 本发明实施例中,通过一种目标属性数据中的至少3个数据即可以得到检测区域内相应的目标属性数据的分布场,降低了目标属性数据获取过程的繁杂和难度。

[0107] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,在目标属性数据包括煤层内煤岩的镜质体反射率的情况下;

[0108] 采集位置包括:矿井的巷道,和/或,钻孔,其中,位于矿井的巷道,和/或,钻孔内的采集位置属于同一个煤层;

[0109] 在采集位置采集煤岩样本后,获取检测区域内的目标属性数据,还包括:对煤岩样本进行镜质体反射率测试,以便获取煤岩样本的镜质体反射率。

[0110] 图5所示的是一种相应于煤层内煤岩的镜质体反射率的采集位置的分布示意图,图中所示的采集位置都是位于矿井的巷道,图中所示部分的采集位置共有八个,分别为:第一采集位置K1;第二采集位置K2;第三采集位置K3;第四采集位置K4;第五采集位置K5;第六采集位置K6;第七采集位置K7;第八采集位置K8,并且这八个采集位置不位于同一直线上。

[0111] 需要强调的是,为了水危险源区域定位的准确性,采集位置的数量的设置并不局限于八个,此处仅是结合图5进行的一个说明,并不表示对采集位置数量的详细限定。

[0112] 具体地,本发明实施例中,在采集位置采集煤岩样本后,可以将煤岩样本拿到实验室进行镜质体反射率测试。

[0113] 本发明实施例中,鉴于煤岩的镜质体反射率会随煤层的不同而不同,因而,采集位置位于同一个煤层的矿井的巷道,和/或,钻孔内,从而使得煤岩的镜质体反射率不受煤层不同的影响。

[0114] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,目标属性包括以下任意一种属性数据的情况下:煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,

[0115] 采集位置包括:钻孔,其中,钻孔穿过检测区域中的煤层底板内含水层,其中,目的含水层包括:薄层灰岩含水层,和/或,砂岩含水层。

[0116] 鉴于只有煤层底板内目的含水层会针对隐蔽水危险源发生水压、水温和水质等地质效应,进一步,钻孔的孔底可以为抵达煤层和煤层底板分界处以下的30-50m处的薄层灰岩含水层或砂岩含水层,因为距离煤层和煤层底板分界处较深的含水层将会靠近奥陶系巨厚含水层,水压、水温、水质的变化有可能是隔水层失效所造成的;而钻孔的孔底距离煤层和煤层底板分界处较浅,可能检测不到水压、水温、水质的较明显变化,从而影响对水危险源区域定位的精确性。

[0117] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,在目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水压的情况下,获取检测区域内的目标属性数据,还包括:

[0118] 在钻孔成孔后,在钻孔的孔口或钻孔内的含水层部位进行水压测试;

[0119] 将水压测试中的目标测试值作为煤层底板内同一目的含水层的水压,其中,目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值。

[0120] 具体地,钻孔成孔指在钻孔完成后从钻孔中取出钻孔工具。

[0121] 本发明实施例中,目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值,从而保证煤层底板内同一目的含水层的水压的精确性。

[0122] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,在目标属性数据包括煤层底板内含水层的水质的情况下,获取检测区域内的目标属性数据,还包括:

[0123] 在满足水质测试的条件下,在钻孔外进行水质测试,其中,水质测试的条件包括:钻孔成孔后且从钻孔流出的水的体积大于钻孔的容积。

[0124] 本发明实施例中,水质测试是在钻孔成孔后且从钻孔流出的水的体积大于钻孔的容积以后进行,以确保钻孔冲洗液被冲洗干净,从而排除了钻孔冲洗液对水质检测的影响。

[0125] 图6所示为一种钻孔结构及检测仪器的安装示意图,水压水温检测仪1和水质检测仪2安装在钻孔的孔口处来进行对同一目的的水压、水温和水质的检测。图6中提供了一种对水质进行实时检测的水质检测仪2的安装示意图,具体地,水质检测可以在水压、水温检测后进行,其中,水质的检测是通过水龙头3控制流出部分水源而对水源的水质进行测试。

[0126] 需要说明的是,在对水压、水温进行检测时,还可以将水压水温检测仪1放到钻孔的含水层部位进行检测。

[0127] 实施例二

[0128] 本发明实施例提供一种煤层底板水危险源定位装置,如图7所示,包括:

[0129] 获取模块100,用于获取检测区域内的目标属性数据,其中,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质;

[0130] 计算模块200,用于基于目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场;

[0131] 确定模块300,用于根据分布场确定检测区域内的水危险源区域。

[0132] 本发明实例中,基于获取模块100获取到的检测区域内的目标属性数据,计算模块200计算检测区域内目标属性数据的分布场,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,然后确定模块300根据目标属性数据的分布场确定检测区域内的水危险源区域,从而缓解了现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问题,达到了降低煤层底板水危险源治理成本,提高煤矿治理的快速性和高效性的技术效果。

[0133] 本发明实施例的一种可选实施方式中,确定模块300包括:

[0134] 第一确定单元,用于在目标属性数据包括多种属性数据的情况下,根据每种目标属性数据的分布场确定检测区域内的子水危险源区域,其中,多种目标属性数据中的一种目标属性数据的分布场确定一个子水危险源区域;

[0135] 提取单元,用于基于多个子水危险源区域,从检测区域中提取目标区域,其中,目标区域为检测区域中重叠包含子水危险源区域数量最多的区域;

[0136] 第二确定单元,用于将目标区域确定为水危险源区域。

[0137] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,第一确定单元包括:

[0138] 绘制子单元,用于基于每种目标属性数据的分布场,绘制检测区域内每种目标属性数据的等值线图;

[0139] 第一提取子单元,用于根据等值线图,从检测区域中提取第一子目标区域,其中,第一子目标区域为所述等值线图上的极大值闭合曲线所对应的区域;

[0140] 第一确定子单元,用于将第一子目标区域确定为子水危险源区域。

[0141] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,第一确定单元包括:

[0142] 计算子单元,用于基于每种目标属性数据的分布场,计算检测区域内每种目标属性数据的梯度场;

[0143] 第二提取子单元,用于根据梯度场,从检测区域中提取第二子目标区域,其中,第二子目标区域为所述梯度场中梯度线的交汇区域;

[0144] 第二确定子单元,用于将第二子目标区域确定为子水危险源区域。

[0145] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,获取模块100用于在多个采集位置中的每个采集位置获取检测区域内的至少一种目标属性数据,其中,采集位置的数量至少为3个,且至少3个采集位置位于检测区域中同一条直线外,至少3个采集位置的数量通过检测区域的特性确定,检测区域的特性包括:煤变质程度、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水质、煤层底板内同一目的含水层的排泄点数量和流量;

[0146] 计算模块200用于利用数值法对每个采集位置获得的至少一种目标属性数据中的每种目标属性数据进行数值模拟,得到检测区域内至少一种目标属性数据的分布场,其中,所述数值法包括以下任意一种:有限差分算法、有限单元法。

[0147] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,在目标属性数据包括煤层内煤岩的镜质体反射率的情况下,采集位置包括:矿井的巷道,和/或,钻孔,其中,位于矿井的巷道,和/或,钻孔内的采集位置属于同一个煤层;

[0148] 获取模块100在采集位置采集煤岩样本后,还用于对煤岩样本进行镜质体反射率测试,以便获取煤岩样本的镜质体反射率。

[0149] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,在目标属性包括以下任意一种属性数据的情况下:煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,

[0150] 采集位置包括:钻孔,其中,钻孔穿过检测区域中的煤层底板内含水层,其中,目的含水层包括:薄层灰岩含水层,和/或,砂岩含水层。

[0151] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,获取模块100用于在目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水压的情况下,

[0152] 在钻孔成孔后,在钻孔的孔口或钻孔内的含水层部位进行水压测试;

[0153] 将水压测试中的目标测试值作为煤层底板内同一目的含水层的水压,其中,目标测试值为水压稳定时长首次大于预设时长时的测试值。

[0154] 本发明实施例的另一种可选实施方式中,获取模块100用于在目标属性数据包括煤层底板内同一目的含水层的水质的情况下,

[0155] 在满足水质测试的条件下,在钻孔外进行水质测试,其中,水质测试的条件包括:钻孔成孔后且从钻孔流出的水的体积大于钻孔的容积。

[0156] 实施例三

[0157] 本发明实施例提供一种煤层底板水危险源区域定位方法及装置的计算机程序产品,包括存储了程序代码的计算机可读存储介质,程序代码包括的指令用于执行实施例一中的煤层底板水危险源区域的定位方法,具体实现可参见方法实施例,在此不再赘述。

[0158] 本发明实施例中,计算机可读存储介质存储的程序代码的指令用于执行实施例一

中的煤矿水危险源区域的定位方法,具体地,基于获取到的检测区域内的目标属性数据,计算检测区域内目标属性数据的分布场,目标属性数据至少包括以下一种:煤层内煤岩的镜质体反射率、煤层底板内同一目的含水层的水压、煤层底板内同一目的含水层的水温、煤层底板内同一目的含水层的水质,然后根据目标属性数据的分布场确定检测区域内的水危险源区域,从而缓解了现有技术无法探查煤层底板的隐蔽水危险源的技术问题,达到了降低煤矿水危险源治理成本,提高煤矿治理的快速性和高效性的技术效果。

[0159] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统 and 装置的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0160] 另外,在本发明实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0161] 所述功能如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用,可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备)执行本发明各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(ROM, Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM, Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0162] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0163] 此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0164] 最后应说明的是:以上所述实施例,仅为本发明的具体实施方式,用以说明本发明的技术方案,而非对其限制,本发明的保护范围并不局限于此,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改或可轻易想到变化,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改、变化或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应所述以权利要求的保护范围为准。

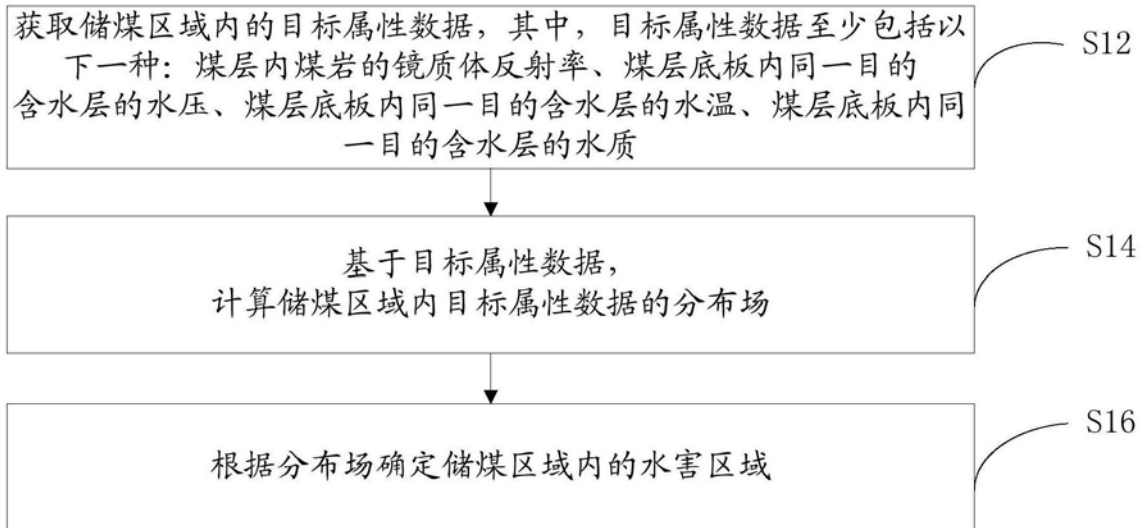


图1

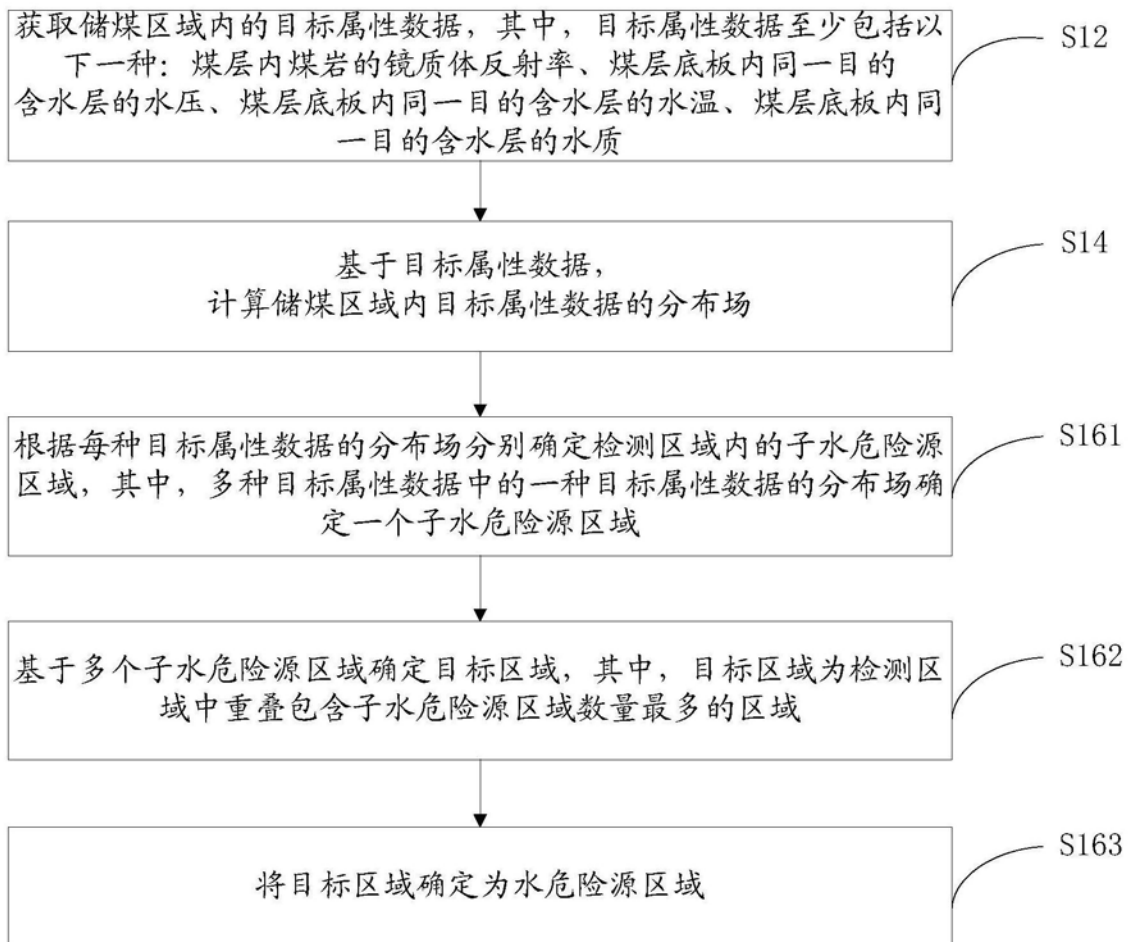


图2

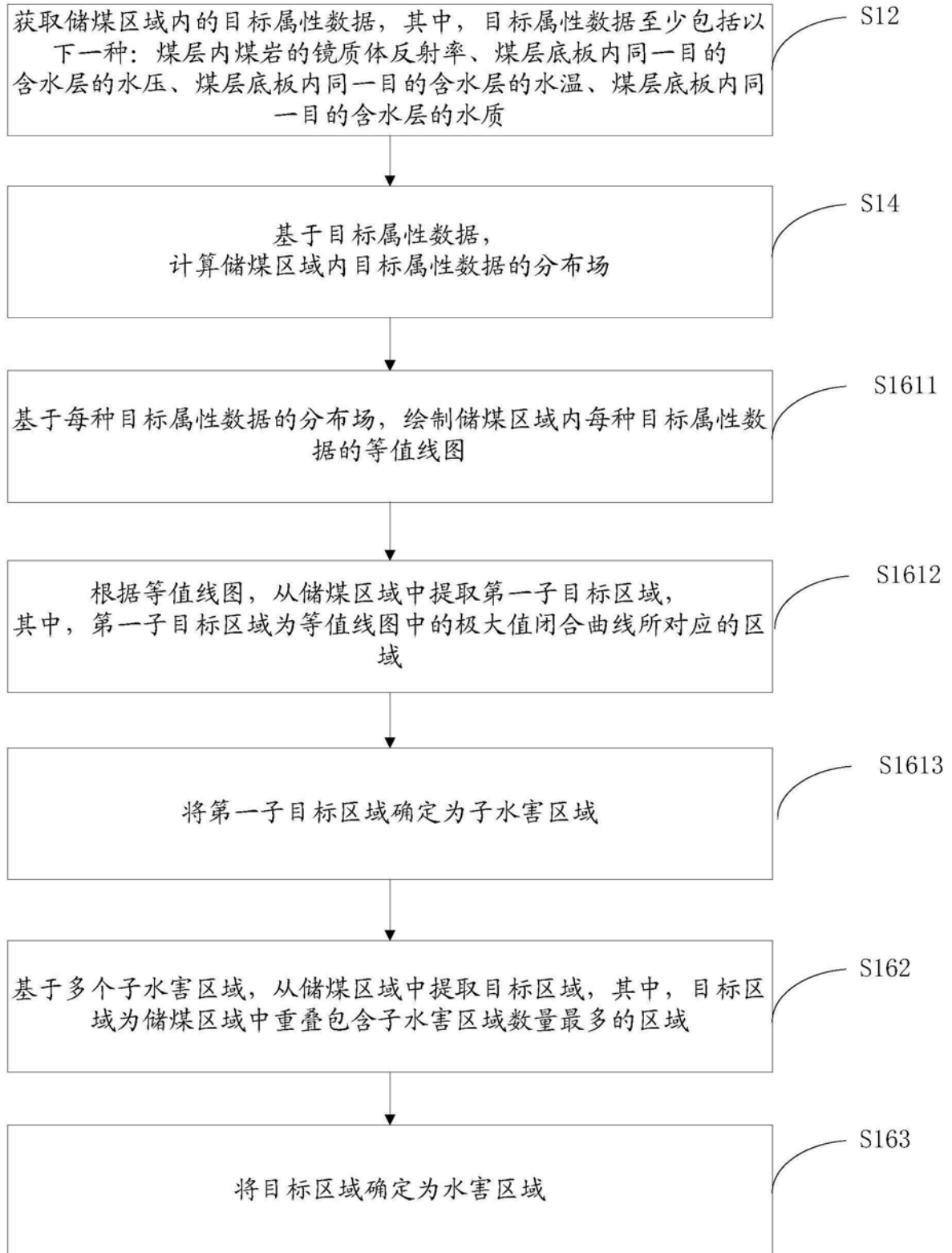


图3

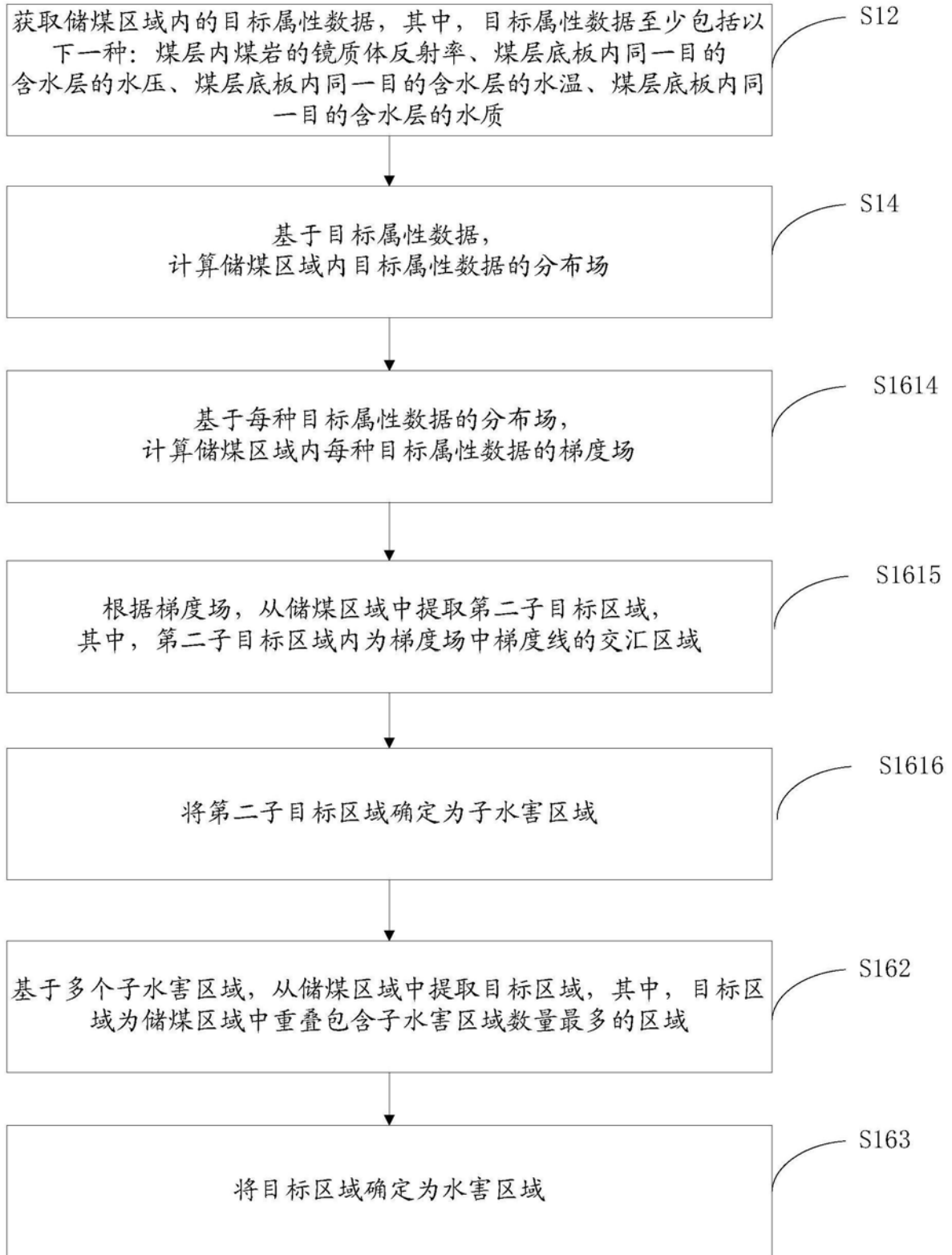


图4

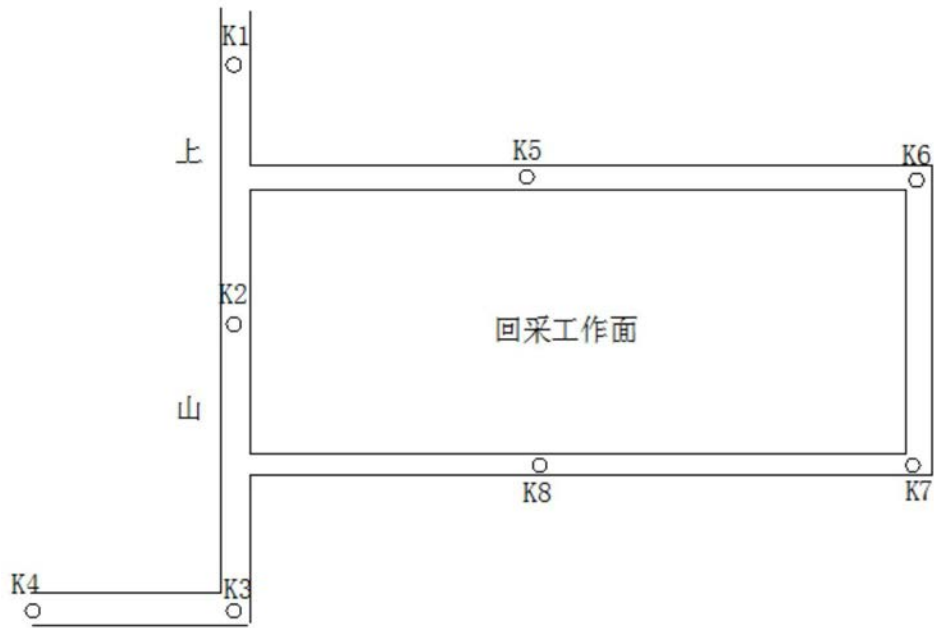


图5

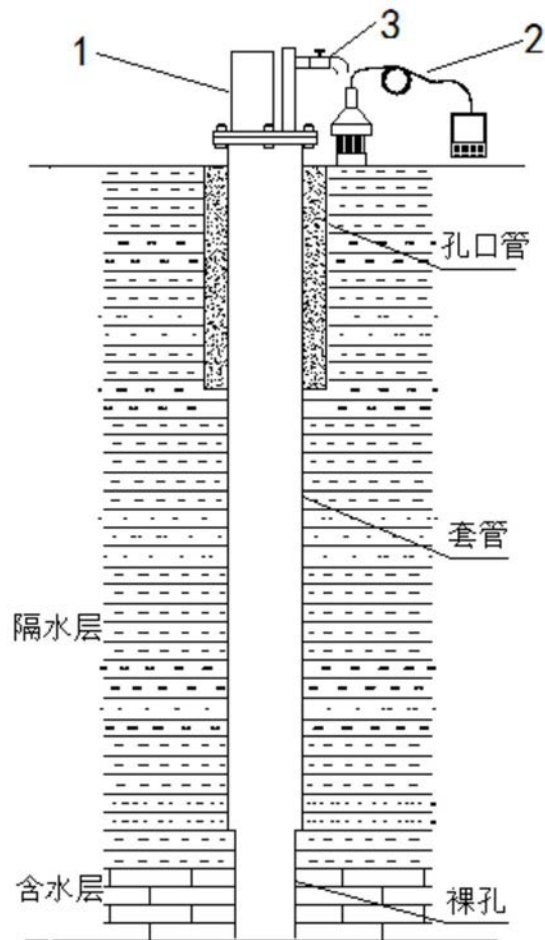


图6



图7