(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104724876 A
(43)申请公布日 2015.06.24

(21)申请号 201510127938.4

(22)申请日 2015.03.23

(71)申请人 西安科技大学
地址 710054 陕西省西安市雁塔区雁塔中路58号

(72)发明人 张传伟 张鹏

(74)专利代理机构 四川君士达律师事务所 51216
代理人 芶忠义

(51)Int.Cl.
C02F 9/12(2006.01)
C02F 103/10(2006.01)

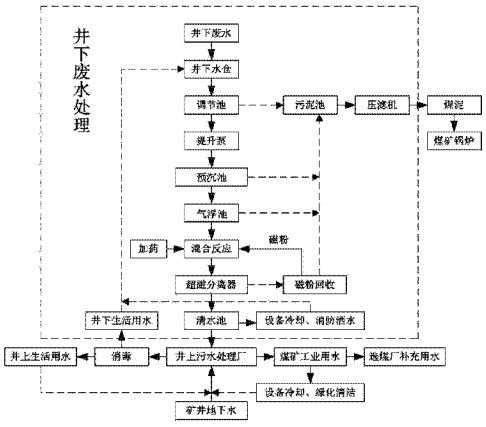
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种煤矿井下水处理方法

(57)摘要

本发明公开了一种煤矿井下水处理方法，将水处理厂分为地上和地下两部分，同时将井下水分为井下废水和地下水两部分处理，未污染的地下水直接采集提升到地面处理厂进行消毒处理，供井上井下的生活用水；被污染的井下废水汇集到井下水仓进行处理；初级处理之后的井下水加药与磁粉混合反应，然后通入井下的超磁分离器进行二次处理，除去一次沉淀未处理完全的悬浮物的杂质；初级沉淀与二次处理产生的杂质全排出到井下污泥池，进行压滤处理，将煤泥提升到井上作煤矿锅炉燃煤使用，磁粉回收再利用。本发明采用的超磁分离技术更有效减少了混凝剂等药物的使用，减轻了水质的二次污染，净化效果好，值得推广。



CN 104724876 A

1. 一种煤矿井下水处理方法，其特征在于：包括以下步骤：

步骤 1：将水处理厂分为地上和地下两部分，同时将井下水分为井下废水和地下水两部分处理，未污染的地下水直接采集提升到地面处理厂进行消毒处理，供井上井下的生活用水；被污染的井下废水汇集到井下水仓进行处理；井下设置井下水仓，在井下水仓中设置阻流堰进行井下水的调节、中和，并将井下水仓中部分割成若干沉淀池进行预沉淀，在井下水仓的仓尾分割出一个气浮池进行细小悬浮颗粒与油污的气浮处理，将调节池、预沉池的重力预沉淀和气浮池集合于井下水仓作为井下水处理的初级处理设施；

步骤 2：初级处理之后的井下水加药与磁粉混合反应，然后通入井下的超磁分离器进行二次处理，除去一次沉淀未处理完全的悬浮物的杂质；

步骤 3：初级沉淀与二次处理产生的杂质全排出到井下污泥池，进行压滤处理，将煤泥提升到井上作煤矿锅炉燃煤使用，磁粉回收再利用；

步骤 4：处理后的水一部分直接供井下生产作业用水，一部分经高压泵提升到地面处理厂；提升到地面的水一部分直接供煤矿工业用水，包括选煤厂补充用水、设备冷却、绿化清洁；另一部分经地面处理厂消毒处理达标后供井上井下的生活用水；经处理后的水，使用后再次收集进行循环处理。

2. 根据权利要求 1 所述的煤矿井下水处理方法，其特征在于：步骤 1 中所述井下水仓包括主水仓、副水仓两个水仓。

一种煤矿井下水处理方法

技术领域

[0001] 本发明属于煤矿水处理技术领域，具体地说，涉及一种煤矿井下水处理方法。

背景技术

[0002] 我国是一个水资源严重不足的国家，就煤炭行业而言，全国 86 个国有重点煤矿区中有 71％缺水，40％严重缺水，80％的煤矿职工饮用不洁水。煤矿矿区水资源短缺，不但制约了煤炭的开发利用及深加工，更严重影响了煤炭行业的可持续发展。然而井下水又是煤矿排放量最大的一项废水，若未经处理直接排放，不仅会污染矿区的周边环境，而且也是对水资源的严重浪费。有报告显示，近几年我国煤矿矿井水年排放量大约为 45 亿 m^3，而处理利用率仅占 43.8％。因此，矿井水的资源化及提高井下水的利用率对于缓解矿区水资源匮乏和环境污染，提高人们生活质量，实现矿区水资源的可持续发展具有重要战略意义。

[0003] 近几年，我国大部分地区水资源短缺，加之我国大部分丰富的煤炭资源就分布在水资源匮乏的地区，为保护环境、节约成本且满足煤矿企业用水需求，合理处理并利用煤矿井下水资源已迫在眉睫。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术中存在的缺陷，本发明提供一种煤矿井下水处理方法，该方法通过分析井下水水质及煤矿用水主要用途，结合传统工艺和现代工艺进行井下水净化处理，设计出一套煤矿井下水处理方案，实现了井下水的高效开发和利用，提高了矿井水的综合利用率。

[0005] 其技术方案如下：

[0006] 一种煤矿井下水处理方法，包括以下步骤：

[0007] 步骤 1：将水处理厂分为地上和地下两部分，同时将井下水分为井下废水和地下水两部分处理，未污染的地下水直接采集提升到地面处理厂进行消毒处理，供井上井下的生活用水；被污染的井下废水汇集到井下水仓进行处理；井下设置井下水仓，在井下水仓中设置阻流堰进行井下水的调节、中和，并将井下水仓中部分割成若干沉淀池进行预沉淀，在井下水仓的仓尾分割出一个气浮池进行细小悬浮颗粒与油污的气浮处理，将调节池、预沉池的重力预沉淀和气浮池集合于井下水仓作为井下水处理的初级处理设施；

[0008] 步骤 2：初级处理之后的井下水加药与磁粉混合反应，然后通入井下的超磁分离器进行二次处理，除去一次沉淀未处理完全的悬浮物等杂质；

[0009] 步骤 3：初级沉淀与二次处理产生的杂质全排出到井下污泥池，进行压滤处理，将煤泥提升到井上作煤矿锅炉燃煤使用，磁粉回收再利用；

[0010] 步骤 4：处理后的水一部分直接供井下生产作业用水，一部分经高压泵提升到地面处理厂；提升到地面的水一部分直接供煤矿工业用水，包括选煤厂补充用水、设备冷却、绿化清洁等；另一部分经地面处理厂消毒处理达标后供井上井下的生活用水；经处理后的水，使用后可再次收集进行循环处理。

[0011] 优选地，步骤 1 中所述井下水仓包括主水仓、副水仓两个水仓，均须满足有效容积 8 小时以上的井下正常涌水量，且在清理维护时互不受限。

[0012] 本发明的有益效果 ：

[0013] 本发明将传统工艺与现代工艺相结合，采用地上和地下分步处理，建立了煤矿井下水处理的良性循环。井下直接进行初级处理，节约了地上的建筑面积，有效降低了提升过程的能耗。地下水直接收集提升，减少了水处理的工作量，节约能耗。传统工艺与现代工艺相结合，不但提高了处理效率，本发明采用的超磁分离技术更有效减少了混凝剂等药物的使用，减轻了水质的二次污染，净化效果好，值得推广。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明煤矿井下水处理方法的工艺流程图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图和具体实施方式对本发明的技术方案作进一步详细地说明。

[0016] 煤矿井下水水质分析

[0017] 煤矿井下水主要来源于煤矿井下作业，在开凿井筒、巷道、硐室和煤层的开采过程中，由于需要穿过地下含水层且作业过程中产生大量的淋帮水、底板水、钻孔水以及消防洒水等，所以地下水不断的流入井下。同时，在煤矿生产过程中也会产生大量的矿井废水。

[0018] 通过井下水的来源分析可知，井下水主要由地表水、地下水和矿井废水组成。我国大部分地区地下水的水质差异不大，因此井下水的水质主要与开采煤层中所含的矿物质成分和井下工人作业、生活方式有关。地下水沿井筒流入井下水仓的过程中与地层中的矿物质发生化学反应，使水中的离子和化合物含量不断增多，致使井下水硬度、含盐量增高，井下水呈酸性或者碱性。同时，井下工人生产作业和生活，导致井下水中悬浮物（主要包括细小煤质颗粒、泥沙等）、细菌和有机物含量不断增加。因此，煤矿井下水是硬度高、含盐量高的或酸或碱性悬浊液。

[0019] 煤矿井下水处理工艺

[0020] 1、传统工艺

[0021] (1) 混凝—沉淀—过滤—消毒

[0022] 根据井下水不同水质加入一定量混凝剂（常用硫酸铝、氯化铝等），利用重力原理，通过平流池、沉淀池，除去煤粉、泥沙等悬浮固体，然后经过滤池或净化器进一步过滤，除去水中的微小颗粒，进一步降低水的浊度，最后采用二氧化氯或紫外线照射进行消毒，消灭水中的有害微生物和细菌。

[0023] (2) 预沉—混凝沉淀—气浮—过滤—消毒

[0024] 这种工艺与第一种相似，特殊之处就是通过气浮除去水中的细小微粒和生产作业中产生的乳化油，进一步提高了井下水的处理效率，减少了滤池的反冲次数。该工艺处理效率高，出水水质好。

[0025] 2、现代工艺

[0026] (1) 超磁分离井下水处理工艺

[0027] 超磁分离水体净化工艺是一种新兴水处理技术，最初应用于污水处理领域，替代

传统混凝沉淀、加砂沉淀、斜板沉淀的悬浮物去除技术。它不同于传统工艺依靠重力分离悬浮物，而采用稀土永磁技术，变被动沉淀为主动的吸附打捞，使分离的效率提高。超磁分离技术分离出的污泥含水率小于 93%。工艺水力停留时间小于 5 分钟，使得占地面积极小。

[0028] 超磁分离净化设备是由一组强磁力稀土磁盘打捞分离机械组成。当加入磁粉和絮凝剂混合反应的水流经磁盘之间的流道时，流体中所含的磁性悬浮絮团受到强磁场的作用，吸附在磁盘盘面上，随着磁盘的转动，逐渐从水体中分离出来。待悬浮物脱去大部分水分，运转到刮渣条时，形成隔磁卸渣带，由刮渣刨轮刮入“磁旋输送机”，产生废渣输入渣池。被刮去渣的磁盘又重新转入水体，形成周而复始的超磁分离净化水体的全过程。

[0029] 考虑到煤矿井下水水质、传统水处理工艺效率不高等问题，我们将超磁分离水体净化工艺应用于煤矿井下水处理，不但可以提高悬浮物去除效率，还减少了絮凝剂等药剂的使用，有效防止了水质的二次污染。同时，超磁分离水体净化技术还能将投入水中的磁粉进行回收再利用，回收率达到了 99.4%以上，实现了煤矿井下水处理的可持续发展。

[0030] (2) 电泳降沉井下水处理工艺

[0031] 电泳是指带电荷的粒子或分子在电场中移动的现象。利用这种原理，在井下水中加入阳离子絮凝剂，使悬浮物絮凝并带有电荷。在沉淀池上部与池底板分别设置不同极性的电极，通过电场和叶轮的搅拌作用，加速悬浮物的凝聚，给单纯的重力沉淀加以外力辅助，使带电悬浮物定向移动并更好的吸附在池底，后续通过压滤脱去悬浮物中大部分水分，除去沉渣。该工艺较传统的重力沉淀去除井下水中悬浮物效果好，净化效率高，同样可以减少絮凝剂等药剂的使用，有效防止水质的二次污染。

[0032] 煤矿井下水处理方案设计

[0033] 参照图 1，针对煤矿井下排水量普遍较大，我们采用井下井上水处理一体化设计，传统工艺与现代工艺相结合，有效提高井下水处理效率。该方案实现了井下水处理的合理开发和利用，不但适用于现代化煤矿，而且也是老旧煤矿扩能改建的不二之选。考虑到水处理厂占地面积大，井下水直接提升到井上水处理厂耗能较大，且高压阀门与管道投资较大、管道堵塞故障几率高，方案设计水处理厂为地上和地下两部分。同时将井下水分为井下废水和地下水两部分处理，未污染的地下水直接采集提升到地面处理厂进行消毒处理，供井上井下的生活用水；被污染的井下废水汇集到井下水仓进行处理。井下设置主、副两个水仓，均须满足有效容积 8 小时以上的井下正常涌水量，且在清理维护时互不受限。可将原有煤矿井下水仓进行改造与重新布置，在水仓中设置阻流堰进行井下水的调节、中和，并将水仓中部分割成若干沉淀池进行预沉淀，在水仓仓尾分割出一气浮池进行细小悬浮颗粒与油污的气浮处理。即将调节池、预沉池和气浮池集合于井下水仓作为井下水处理的初级处理设施，减少地面处理构筑物和运载负荷。调节池是用以调节进、出水流量的构筑物。为了使管渠和构筑物正常工作，不受废水高峰流量或浓度变化的影响，需在废水处理设施之前设置调节池。

[0034] 预沉池是原水中泥沙颗粒较大或浓度较高时，在进行凝聚沉淀处理前设置的沉淀池。即对水中的泥沙等进行初步沉淀。

[0035] 气浮池是运用絮凝和浮选原理使液体中的杂质分离上浮而去除的池子。用来除去水中很难清除的细小颗粒。

[0036] 初级处理之后的井下水加药与磁粉混合反应，加药具体是加入絮凝剂，如碱式氧

化铝等，然后通入井下的超磁分离器进行二次处理，除去一次沉淀未处理完全的悬浮物等杂质。

[0037] 初级沉淀与二次处理产生的杂质全排出到井下污泥池，进行压滤处理，将煤泥提升到井上作煤矿锅炉燃煤使用，磁粉回收再利用。污泥池里的污泥通过压滤机（一种常用的固液分离设备）压滤处理，将污泥池中的污泥分离出来，得到的产物即为煤泥，然后通过转运，将煤泥运送到锅炉。该处理环节的处理对象是污泥（即最终得到的煤泥）。处理后的水一部分直接供井下生产作业用水，一部分经高压泵提升到地面处理厂。提升到地面的水一部分直接供煤矿工业用水，包括选煤厂补充用水、设备冷却、绿化清洁等；另一部分经地面处理厂消毒处理达标后供井上井下的生活用水。经处理后的水，使用后可再次收集进行循环处理。

[0038] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，本发明的保护范围不限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明披露的技术范围内，可显而易见地得到的技术方案的简单变化或等效替换均落入本发明的保护范围内。

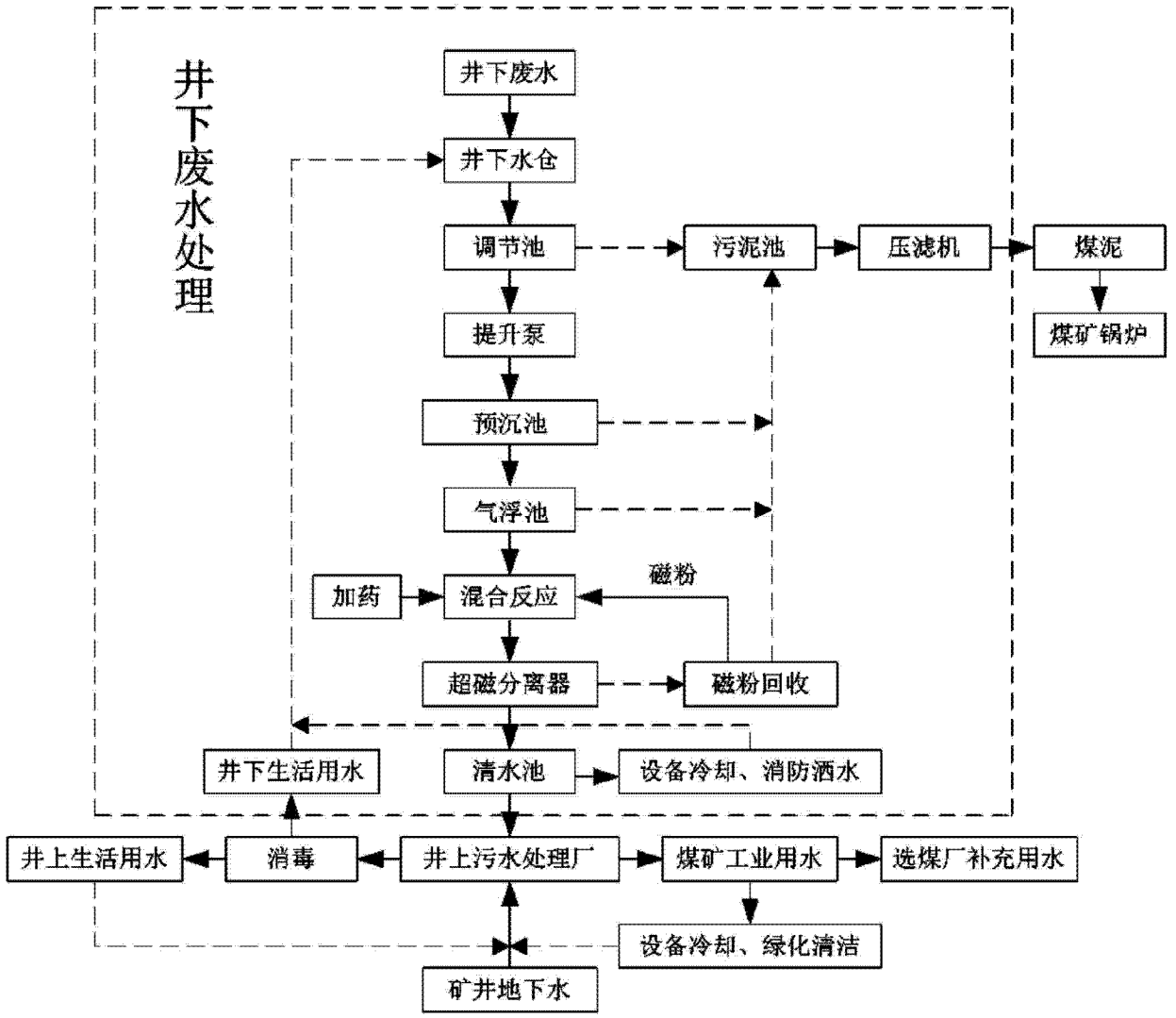

井下废水处理
井下废水
井下水仓
调节池
污泥池
压滤机
煤泥
煤矿锅炉
提升泵
预沉池
气浮池
加药
混合反应
磁粉
超磁分离器
磁粉回收
井下生活用水
清水池
设备冷却、消防洒水
井上生活用水
消毒
井上污水处理厂
煤矿工业用水
选煤厂补充用水
设备冷却、绿化清洁
矿井地下水

图 1