



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102116167 B

(45) 授权公告日 2012.03.21

(21) 申请号 201110026899.0

(22) 申请日 2011.01.25

(73) 专利权人 煤炭科学研究总院西安研究院
地址 710054 陕西省西安市雁塔北路 52 号

(72) 发明人 石智军 张群 许超 郝世俊
孙荣军 莫海涛

(74) 专利代理机构 西安新思维专利商标事务所
有限公司 61114

代理人 李罡

(51) Int. Cl.

E21F 7/00(2006.01)

E21B 43/00(2006.01)

审查员 王跃庭

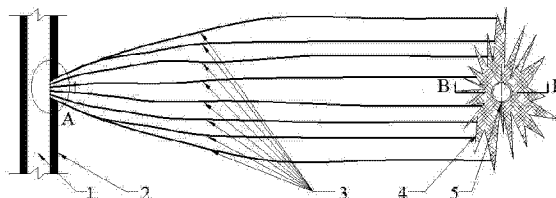
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种煤层气地面、井下立体化抽采系统

(57) 摘要

本发明涉及一种煤层气抽采系统。本发明包括煤矿井下集束定向钻孔群、竖井、井下主抽放管路、井下近水平定向钻孔孔口连接管路、井下放水箱、井口、井口煤层气抽采管路，竖井设置在地面集束钻孔轨迹投影区范围内的靠近定向钻孔终孔端区域，并穿设在岩层、岩层、煤层顶板、目标煤层内且延伸至煤层底板，竖井的井口设置煤层气地面抽采管路；井下放水箱设置在煤矿井下巷道内，其通过穿设在目标煤层的近水平定向钻孔孔口连接管路、井下放水箱的上端通过管路与井下煤层气主抽放管路连接，构成立体化抽采系统。本发明技术成熟、施工风险和难度小、成本较低。



1. 一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,其特征在于:包括煤矿井下集束定向钻孔群(3)、竖井(5)、井下主抽放管路(6)、井下近水平定向钻孔孔口连接管路(7)、井下放水箱(10)、井口(23)、井口煤层气抽采管路(22),所述的竖井(5)设置在地面集束钻孔轨迹投影区范围内的靠近定向钻孔终孔端区域,并穿设在上岩层(15)、下岩层(16)、煤层顶板(17)、目标煤层(2)内且延伸至煤层底板(20),竖井(5)的井口(23)设置煤层气地面抽采管路(22);所述的井下放水箱(10)设置在煤矿井下巷道(1)内,其通过穿设在目标煤层(2)的近水平定向钻孔孔口连接管路(7)与煤矿井下近水平集束定向钻孔群(3)连接,井下放水箱(10)的上端通过管路(8)与井下煤层气主抽放管路(6)连接,构成立体化抽采系统。

2. 根据权利要求1所述的一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,其特征在于:所述的竖井(5)在目标煤层(2)的预抽段通过煤层压裂带(4)与煤矿井下近水平集束定向钻孔群(3)贯通。

3. 根据权利要求1或2所述的一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,其特征在于:所述的竖井(5)的井眼设有竖井套管(24),竖井套管(24)通过固井水泥(25)固井。

4. 根据权利要求3所述的一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,其特征在于:所述的集束钻孔群(3)采用煤矿井下近水平定向钻进技术施工。

5. 根据权利要求3所述的一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,其特征在于:所述的煤层气地面、井下立体化抽采系统的施工方法,通过以下步骤实现:

(1)、先从地面施工竖井(5)至目标煤层(2),并穿入煤层(2)底板岩层(20),在竖井(5)施工期间,按照设计下入套管(24),并用固井水泥(25)固井;对目标煤层(2)进行压裂,形成煤层压裂区(4);安装井口(23)及煤层气地面采集管路(22),开始采收煤层气(13);

(2)、按照设计依次施工井下目标煤层中近水平集束钻孔群(3),施工中,保证钻孔群与压裂区(4)贯通;安装近水平钻孔孔口连接管路(7),连接井下主抽放管路(6)、放水箱(10)和孔口连接管路(7),开始排除孔内积水和煤屑(9)。

6. 根据权利要求5所述的一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,其特征在于:所述的施工方法中地面竖井(5)和井下井下近水平集束定向钻孔群(3)的施工顺序是:井下集束钻孔群施工前,竖井目标煤层压裂作业已经完毕。

一种煤层气地面、井下立体化抽采系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种煤层气抽采系统。

背景技术

[0002] 目前,国内外煤层气抽采可通过地面钻井和煤矿井下近水平钻孔来实现。

[0003] 地面钻井煤层气抽采总体可分为竖井抽采和定向井抽采。竖井抽采主要通过地面竖井井眼钻穿 1 个或 1 个以上煤层,并通过在井眼煤层段压裂,在煤层中形成大量裂缝,以提高竖井与储层沟通的范围,从而提高钻井煤层气产量,最后通过井口抽采装置对储层煤层气进行抽采。这种方法的优点是施工方法简单、施工成本较低。同时,这种抽采方法还存在一些不足,这些不足主要体现在:井眼在煤层中穿越距离有限,煤层气抽采效率受限;钻、完井过程中使用的钻井液会降低煤层的孔隙度,不利于煤层气释放;抽采过程作业过程中井内积水无法排除,影响煤层气抽采。

[0004] 煤层气抽采定向钻井主要包括:水平井、水平羽状分支井和水平对接井三种类型。水平井特点是:钻井先以竖井方式钻入岩层,待井眼轨迹到达预定深度开始定向造斜,保证井眼进入煤层后达到近水平状态,再在煤层中钻进到设计井深,最后通过井口抽采装置抽采煤层气,这种钻井井眼结构在煤层气抽采中具备优点有:井眼与煤层接触范围广,连通性好,瓦斯抽采效果较直井好;缺点有:钻井液对煤层孔隙度的影响不利于煤层气抽采;抽采过程中井内积水仍然无法解决;施工技术难度、成本和风险均较直井大。水平羽状分支井和水平井相似,不同之处在于水平羽状分支井在水平煤层井段从主井眼中开出若干分支井眼,以提高井眼瓦斯抽采效率,水平羽状分支井抽采方法具有井眼与煤层接触范围较水平井大、钻孔连通性好、瓦斯抽采效果好等优点,同时,它也存在着和水平井相同的缺点。水平对接井是指将水平井水平段井眼通过特殊的钻进方法与远端竖井在煤层中对接,使水平井井眼与竖井井眼连通,为了提高钻井产能,可在水平井水平段开出若干分支;抽采作业中,采用竖井抽出连通井眼中的积水,水平井通过井口抽采装置抽取地下煤层气,水平对接井煤层气抽采是一种先进的地面煤层气抽采方法,该方法保留了水平井抽采方法的优点外,还解决了井眼积水问题,提高了煤层气抽采效果;然而,施工难度高(尤其是井眼对接技术)、风险大、成本过高、难以实现大面积抽采以及泥浆材料对煤层裂隙的影响,大大地限制了对接井煤层气抽采功能的发挥。

[0005] 煤矿井下煤层气近水平抽采钻孔是井下瓦斯抽采的主要手段,近水平抽采钻孔主要包括近水平普通直钻孔和近水平定向长钻孔。近水平普通直钻孔主要指采用回转钻进工艺(包括:回转循环水钻进、空气钻进和螺旋钻进)施工的钻孔,这种钻孔的特点是钻孔轨迹弯曲不可控制,其钻孔深度一般不超过 400m。这种钻孔具有施工方法简单、钻进效率高的特点。但这类钻孔同时也存在产能低、抽采周期短、不利于实现大范围抽采的缺点;这种钻孔施工多采用循环污水钻进,污水中的岩屑会堵塞煤层裂隙,不利于煤层气释放;由于抽采系统完全布置在井下,管路的堵塞或泄漏会对矿井安全也会造成威胁;同时,该方法还无法实现钻孔排水与采气的分离,影响煤层气抽采效果。

发明内容

[0006] 本发明所解决的技术问题是提供一种泥浆对煤层裂隙污染程度轻、技术成熟、施工风险和难度小、成本较低、实现了排水和采气分离的煤层气地面、井下立体化抽采系统。

[0007] 为解决上述的技术问题,本发明采取的技术方案:

[0008] 一种煤层气地面、井下立体化抽采系统,包括煤矿井下集束定向钻孔群、竖井、井下主抽放管路、井下近水平定向钻孔孔口连接管路、井下放水箱、井口、井口煤层气抽采管路,所述的竖井设置在地面集束钻孔轨迹投影区范围内的靠近定向钻孔终孔端区域,并穿设在上岩层、下岩层、煤层顶板、目标煤层内且延伸至煤层底板,竖井的井口设置煤层气地面抽采管路;所述的井下放水箱设置在煤矿井下巷道内,其通过穿设在目标煤层的近水平定向钻孔孔口连接管路、井下放水箱的上端通过管路与井下煤层气主抽放管路连接,构成立体化抽采系统。

[0009] 上述的竖井在目标煤层的预抽段通过煤层压裂带与煤矿井下近水平集束定向钻孔群贯通。

[0010] 上述的竖井的井眼设有竖井套管,竖井套管通过固井水泥固井。

[0011] 上述的集束钻孔群采用煤矿井下近水平定向钻进技术施工。

[0012] 上述的煤层气地面、井下立体化抽采系统的施工方法,通过以下步骤实现:

[0013] (1)、先从地面施工竖井至目标煤层,并穿入煤层底板岩层,在竖井施工期间,按照设计下入套管,并用固井水泥固井;对目标煤层进行压裂,形成煤层压裂区;安装井口及煤层气地面采集管路,开始采收煤层气;

[0014] (2)、按照设计依次施工井下目标煤层中近水平集束钻孔群,施工中,保证钻孔群与压裂区贯通;安装近水平钻孔孔口连接管路,连接井下主抽放管路、放水箱和孔口连接管路,开始排除孔内积水和煤屑。

[0015] 上述的施工方法中地面竖井和井下近水平集束定向钻孔群的施工顺序是:井下集束钻孔群施工前,竖井目标煤层压裂作业已经完毕。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0017] (1) 技术成熟、施工风险和难度小、成本较低:煤矿井下近水平定向长钻孔钻进技术和地面竖井钻井技术在目前煤层气抽采应用中已经十分成熟,与地面定向钻井相比,其施工风险、难度以及成本均低出很多,钻孔(井)成功率高;

[0018] (2) 泥浆对煤层裂隙污染程度轻:作为煤层气生产通道的近水平定向钻孔施工采用清水钻进,不存在泥浆对煤层裂隙的污染;

[0019] (3) 实现了排水和采气的分离:这种抽采方法,采用井下定向钻孔排水,采用地面钻井采气,实现了排水和采气的分离;

[0020] (4) 可实现大面积集中抽采:该抽采方法实现了集束定向钻孔与竖井的贯通,实现了大面积区域集中抽采,有利于煤矿瓦斯综合治理;

[0021] (5) 矿井安全方面 :地面竖井是主要瓦斯采收通道,井下定向钻孔主要作用是排水,抽采管路煤层气流量极低,有利于矿井安全。

附图说明

- [0022] 图 1 是本发明的平面示意图 ;
[0023] 图 2 是图 1 中局部 A 的放大示意图 ;
[0024] 图 3 是图 1 中纵向剖面 B-B 的示意图 ;
[0025] 图 4 是本发明实现流程图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0027] 参见图 1~4,本系统包括煤矿井下近水平集束定向钻孔群 3、竖井 5、井下主抽放管路 6、井下近水平定向钻孔孔口连接管路 7、井下放水箱 10、井口 23、井口煤层气抽采管路 22。所述的竖井 5 设置在地面集束钻孔轨迹投影区范围内的靠近定向钻孔终孔端区域,并穿设在上岩层 15、下岩层 16、煤层顶板 17、目标煤层 2 内且延伸至煤层底板 20,竖井 5 的井口 23 安设有煤层气地面抽采管路 22 ;井下放水箱设置在煤矿井下巷道 1 内,其通过穿设在目标煤层 2 的近水平定向钻孔孔口连接管路 7 与煤矿井下近水平集束定向钻孔群 3 连接,又通过管路 8 与井下煤层气主抽放管路 6 连接,从而构成立体化抽采系统。

[0028] 上述的竖井 5 在目标煤层 2 的预抽段通过煤层压裂带 4 与煤矿井下集束定向钻孔群 3 贯通。

[0029] 上述的竖井 5 井眼设有竖井套管 24,该套管通过固井水泥 25 固井。

[0030] 上述的竖井 5 在地面 14 的套管 24 上部设有井口 23 和井口煤层气抽采管路 22。

[0031] 上述集束钻孔群 3 须采用煤矿井下近水平定向钻进技术施工。

[0032] 煤层水、钻孔煤屑和少量煤层气 11 通过煤层压裂区 4 和近水平定向钻孔群 3 通过负压抽吸流入放水箱 10,在经过井下主抽放管路 6、管路 8 和放水箱 10 分离,使煤层水和钻孔煤屑 9 从放水箱排出和少量煤层气 12 从管路 8 流入主抽放管路 6,从而达到降低含水煤层 19 的水位线 18 以及竖井井底积水 21 的目的 ;煤层中大量煤层气 13 通过竖井 5、井口 23 和井口煤层气抽采管路 22 采收。

[0033] 本发明的实施方法 :

[0034] 1、先从地面施工竖井 5 至目标煤层 2,并穿入煤层 2 底板岩层 20。在竖井 5 施工期间,按照设计下入套管 24,并用固井水泥 25 固井 ;对目标煤层 2 进行压裂,形成煤层压裂区 4 ;安装井口 23 及煤层气地面采集管路 22,开始采收煤层气 13。

[0035] 2、按照设计依次施工井下目标煤层中近水平集束钻孔群 3,施工中,保证钻孔群与压裂区 4 贯通 ;安装近水平钻孔孔口连接管路 7,连接井下主抽放管路 6、放水箱 10 和孔口连接管路 7,开始排除孔内积水和煤屑 9。

[0036] 地面竖井 5 和井下井下近水平集束定向钻孔群 3 的施工顺序原则是 :井下集束钻孔群施工前,竖井目标煤层压裂作业已经完毕。

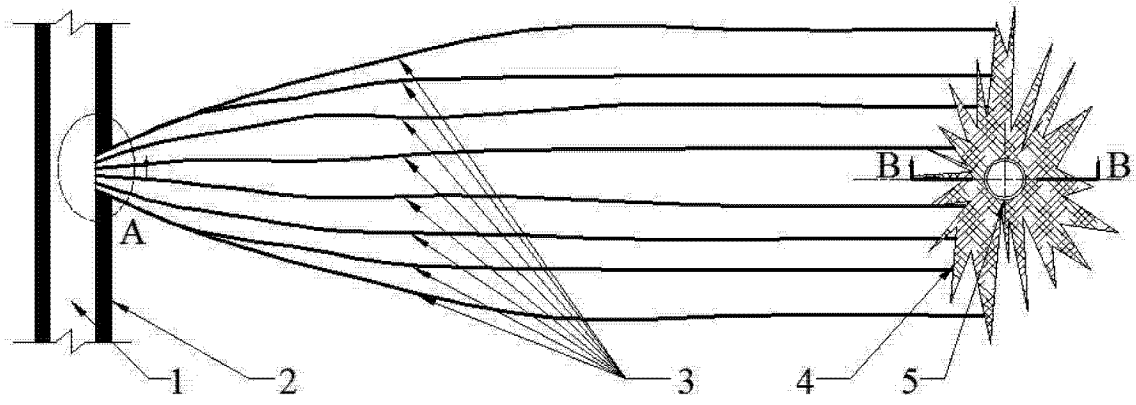


图 1

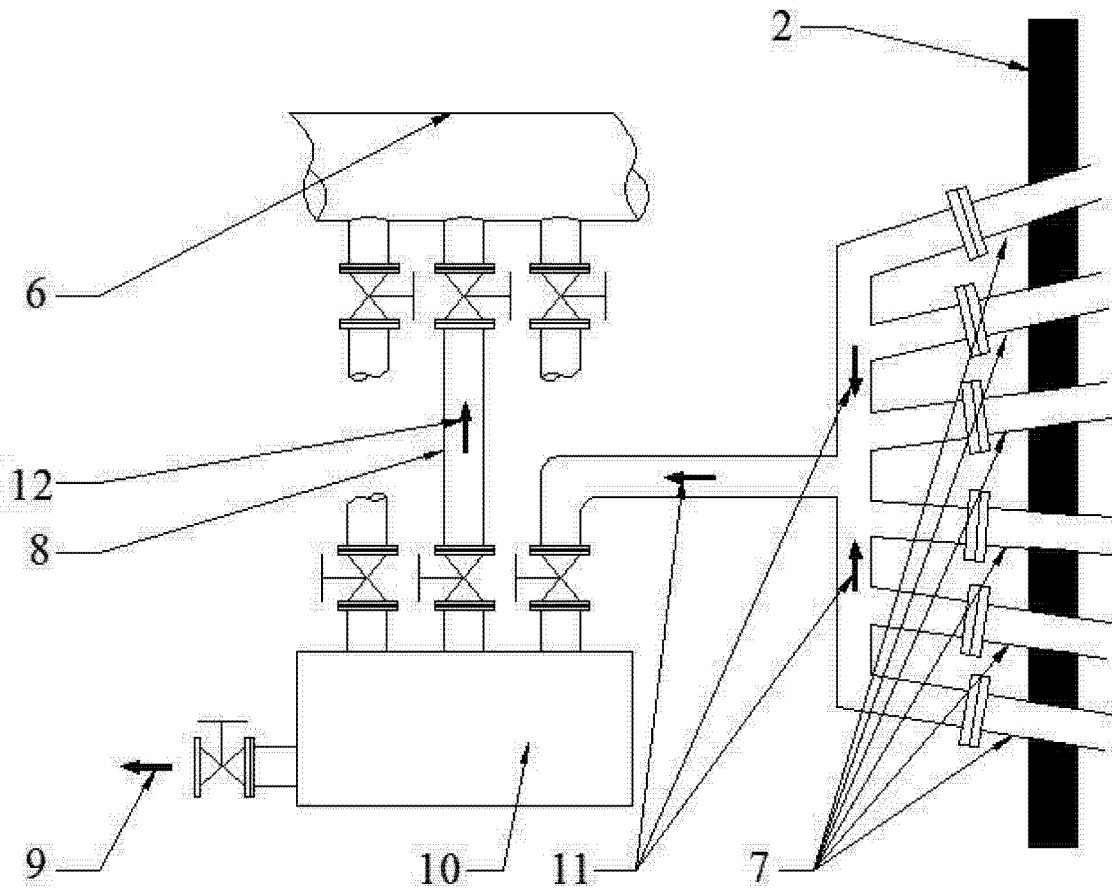


图 2

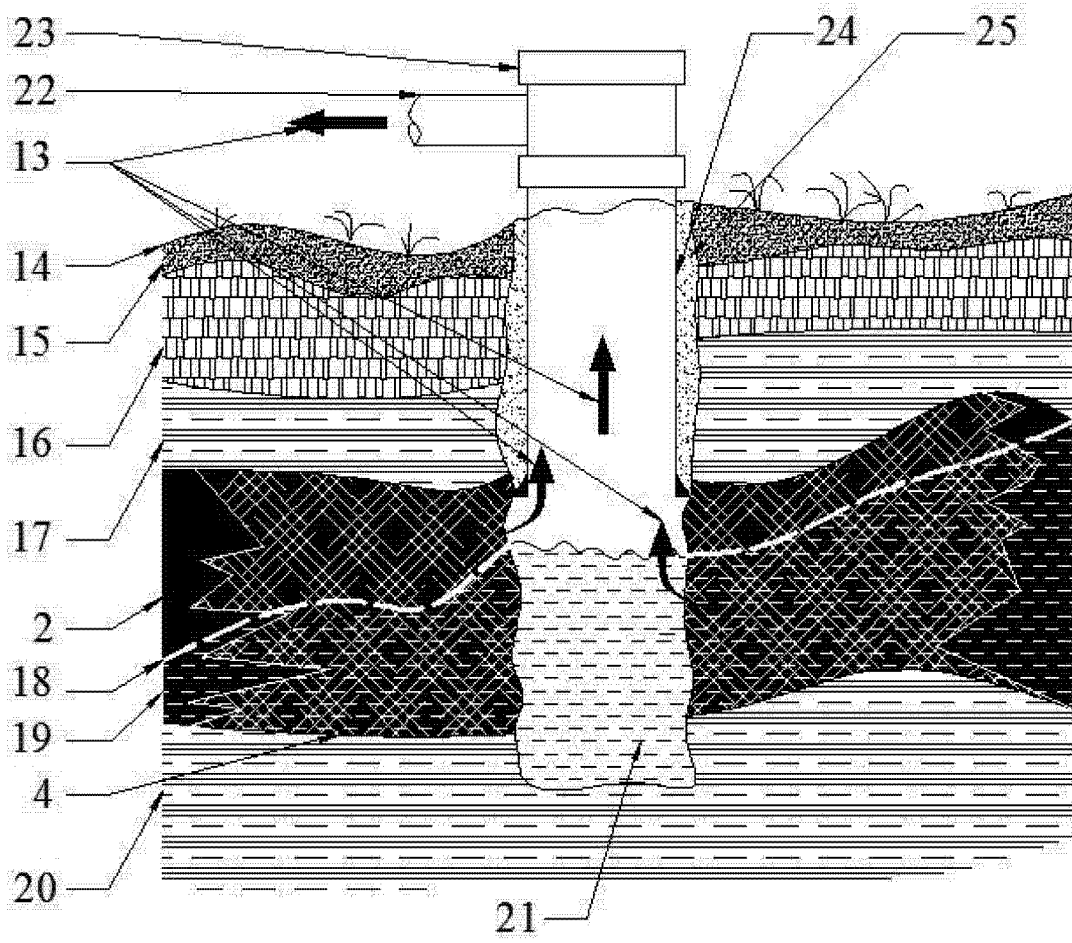


图 3

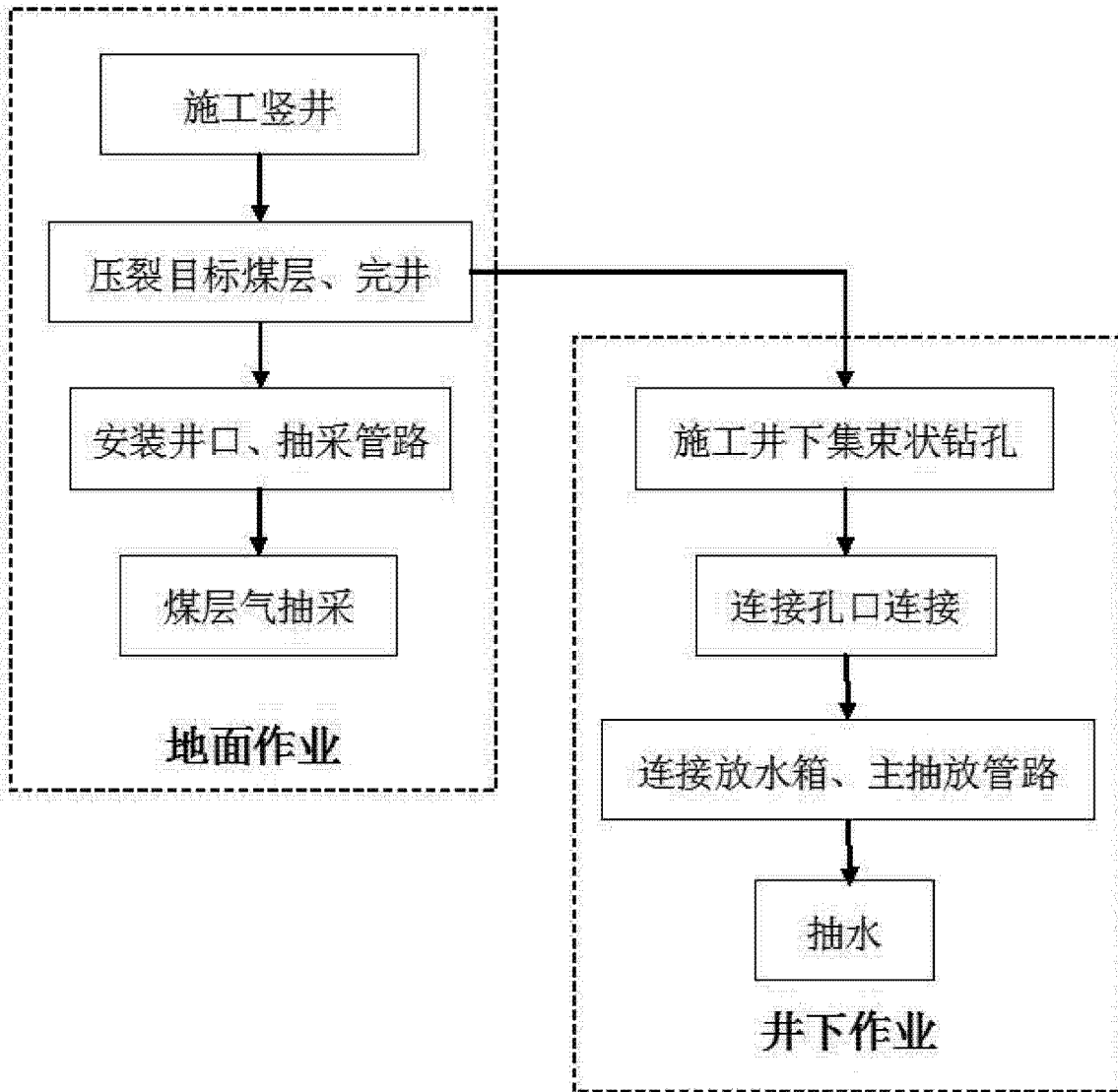


图 4