



(12) 发明专利申请

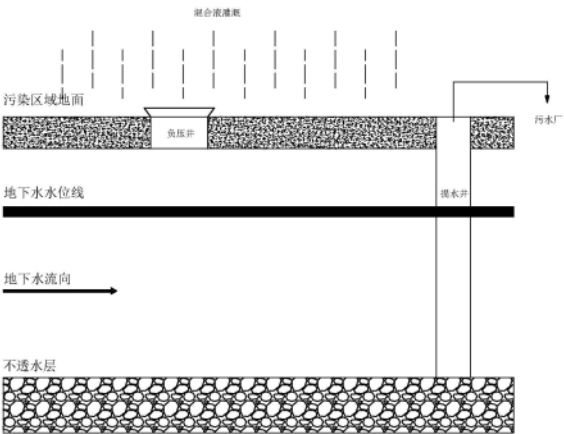
(10) 申请公布号 CN 116351858 A
(43) 申请公布日 2023. 06. 30

(21) 申请号 202310385286.9
(22) 申请日 2023.04.11
(71) 申请人 河南地矿集团中昊建设工程有限公司
地址 450000 河南省郑州市高新区西三环
路283号11幢14层95号
(72) 发明人 陈建伟 焦明星 张博
(51) Int.Cl.
B09C 1/00 (2006.01)
B09C 1/08 (2006.01)

权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称
一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法
(57) 摘要

本发明涉及节能环保技术领域,其公开了一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,解决了目前无法从根本上解决污染区域内的地下水污染问题的技术问题,1)在污染区域地下水的下游建提水井,抽出地下污染废水至污水处理厂,并测量抽水水量;2)在污染区域表面建多个负压井,用抽气泵使负压井形成负压;3)在污染区域全面积土壤区域内给予与上述抽水水量等水量的新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉,在负压作用下快速渗透至污染土壤,进行污染场地土壤修复。根据以上技术方案,本发明利用提水井从地下水下游抽取污水,并利用新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉,还原地下水水量并联合修复污染场地土壤,以达到联合防治的目的。



1. 一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于,包括以下步骤:

1) 在污染区域地下水的下游建提水井,抽出地下污染废水至污水处理厂,并测量抽水水量,其中,染区域中的污染物包含挥发性和/或半挥发性有机物;

2) 在污染区域表面建多个负压井,用抽气泵使负压井形成负压;

3) 在污染区域全面积土壤区域内给予与上述抽水水量等水量的新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉,在负压作用下快速渗透至污染土壤,进行污染场地土壤修复。

2. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:所述污染物为柴油、苯、甲苯、汽油、氨基甲酸乙酯、邻苯二甲酸二正辛酯或多环芳烃中的一种或两种以上。

3. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:所述生物表面活性剂选自糖脂、脂肽、脂蛋白、脂肪酸、磷脂、中性脂中的至少一种。

4. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉的混合比例为(100-10000:1)。

5. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:相对于100g的污染物,所述生物表面活性剂的投加量为0.1-1g。

6. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:在生物表面活性剂浆料中,所述生物表面活性剂的含量为0.1-20%。

7. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:所述提水井的直径为20-80cm。

8. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:所述负压井的直径为30-100cm,所述负压井的数量设置为四个以上。

9. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:所述负压井采用密封吸气方式。

10. 根据权利要求1所述的一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,其特征在于:所述新水以及生物表面活性剂浆液混合液的灌溉采用灌溉机器,所述灌溉机器配备有将新水和生物表面活性剂浆液混合的罐体。

一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法

技术领域

[0001] 本发明涉及节能环保技术领域,更具体地说,它涉及一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法。

背景技术

[0002] 土壤是自然生态系统的重要指标,也是人和其他生物赖以生存和发展的前提。经调查发现,挥发性和半挥发性有机污染物是成为工业场地土壤中最普遍和最突出的污染物类型。尤其是突发性土壤污染事故,如:储油罐泄露、输油管路破裂、车间机器设备漏油、运输汽柴油溢洒事故等都会对土壤和地下水等造成严重污染,从而进一步给污染场地附近居住、工作的人们人体健康带去危害。

[0003] 现有专利文献中如CN111097787A公开了一种新的用于修复污染土壤及地下水的方法,与现有的抽提方法和PRB方法相比,该方法采用注入井的修复方式,效率高和成本低,较为适用于对污染区域上方无法进行开挖、抽提和注入作业的场地的修复。CN103447291B公开了一种氯苯污染土壤强化气相抽提修复方法,该方法包括采用多个以正三角形或正方形排布的加热抽提器、冷凝单元、气液分离器和真空泵等,短时间内对氯苯污染的土壤修复效果明显,污染物去除率高,但是效果容易受到土壤特性等的影响(例如,土壤粘性高,传热效果差)。CN102513347A公开了一种原位热强化组合土壤气相抽提技术治理污染土壤的方法,该方法通过在污染区域形成一定形式的加热井,在加热井内部署加热器部件,并安装套管,在套管中填充催化剂以加速污染物高温分解成简单的小分子物质;该方法对污染物有较好的处理效果,但是抽提装置造价成本高,较难推广。

[0004] 然而,以上的抽提以及注入井的修复方式,虽然对水质进行生物修复等,由于已经被污染的地下水一直处于地下水层中,因此无法从根本上解决污染区域内的地下水污染问题,无法根治地下水,且被污染的土壤未经联合修复处理,因此治理修复效果一般,存在改善之处。

发明内容

[0005] 针对背景技术中提出的无法从根本上解决污染区域内的地下水污染问题的技术问题,本发明利用提水井从地下水下游抽取污水,并利用新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉,还原地下水水量并联合修复污染场地土壤,以达到联合防治的目的。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了如下技术方案:

[0007] 一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,包括以下步骤:

[0008] 1) 在污染区域地下水的下游建提水井,抽出地下污染废水至污水处理厂,并测量抽水水量,其中,染区域中的污染物包含挥发性和/或半挥发性有机物;

[0009] 2) 在污染区域表面建多个负压井,用抽气泵使负压井形成负压;

[0010] 3) 在污染区域全面积土壤区域内给予与上述抽水水量等水量的新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉,在负压作用下快速渗透至污染土壤,进行污染场地土壤修复。

[0011] 通过上述技术方案,本发明是对污染区域场地土壤与地下水联合控制防治的可行性方法。其中,建提水井可以将污染场地地下水抽干,让污染场地以外区域的地下水补充至该处,从而根治污染场地地下污水。存留在污染场地土壤内部的污水,采用新水以及生物表面活性剂浆液的混合液灌溉方式,一方面混合液可以将污染场地土壤内部的污水向下冲刷(利用负压井加强向下渗透的渗透力),另一方面混合液在向地下渗透过程中可以修复污染场地土壤内部的污水,并利用新水(混合液)补充地下水抽取的量,防止违规抽取地下水带来的其它塌陷等地质灾害。

[0012] 本发明进一步设置为:所述污染物为柴油、苯、甲苯、汽油、氨基甲酸乙酯、邻本二甲酸二正辛酯或多环芳烃中的一种或两种以上。

[0013] 本发明进一步设置为:所述生物表面活性剂选自糖脂、脂肽、脂蛋白、脂肪酸、磷脂、中性脂中的至少一种。

[0014] 本发明进一步设置为:新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉的混合比例为(100-10000:1)。

[0015] 本发明进一步设置为:相对于100g的污染物,所述生物表面活性剂的投加量为0.1-1g。

[0016] 本发明进一步设置为:在生物表面活性剂浆料中,所述生物表面活性剂的含量为0.1-20%。

[0017] 本发明进一步设置为:所述提水井的直径为20-80cm。

[0018] 本发明进一步设置为:所述负压井的直径为30-100cm,所述负压井的数量设置为四个以上。

[0019] 本发明进一步设置为:所述负压井采用密封吸气方式。

[0020] 本发明进一步设置为:所述新水以及生物表面活性剂浆液的混合液灌溉采用灌溉机器,所述灌溉机器配备有将新水和生物表面活性剂浆液混合的罐体。

[0021] 综上所述,本发明具有以下有益效果:

[0022] 本发明是对污染区域场地土壤与地下水联合控制防治的可行性方法。其中,建提水井可以将污染场地地下水抽干,让污染场地以外区域的地下水补充至该处,从而根治污染场地地下污水。存留在污染场地土壤内部的污水,采用新水以及生物表面活性剂浆液的混合液灌溉方式,一方面混合液可以将污染场地土壤内部的污水向下冲刷(利用负压井加强向下渗透的渗透力),另一方面混合液在向地下渗透过程中可以修复污染场地土壤内部的污水,并利用新水(混合液)补充地下水抽取的量,防止违规抽取地下水带来的其它塌陷等地质灾害。

[0023] 与现有的方法相比,在联合解决污染土壤和污染地下水的同时,能够更好的根治地下水污染问题。

附图说明

[0024] 图1为污染场地土壤与地下水联合控制防治方法示意图;

[0025] 图2为污染场地土壤与地下水联合控制防治方法步骤流程框图。

具体实施方式

[0026] 在本文中所披露的范围的端点和任何值都不限于该精确的范围或值,这些范围或值应当理解为包含接近这些范围或值的值。对于数值范围来说,各个范围的端点值之间、各个范围的端点值和单独的点值之间,以及单独的点值之间可以彼此组合而得到一个或多个新的数值范围,这些数值范围应被视为在本文中具体公开。

[0027] 本发明提供了一种污染场地土壤与地下水联合控制防治方法,结合图1和图2所示,该方法包括以下步骤:

[0028] 1) 在污染区域地下水的下游建提水井,抽出地下污染废水至污水处理厂,并测量抽水水量,其中,染区域中的污染物包含挥发性和/或半挥发性有机物;

[0029] 2) 在污染区域表面建多个负压井,用抽气泵使负压井形成负压;

[0030] 3) 在污染区域全面积土壤区域内给予与上述抽水水量等水量的新水和生物表面活性剂浆液混合液灌溉,在负压作用下快速渗透至污染土壤,进行污染场地土壤修复。

[0031] 在本发明中,在建造提水井、负压井之前,本发明需采用本领域熟知的方法先确定污染区域的位置及污染面积,检测其中的污染物含量及种类,并根据调查及实验室实验结果确定提水井、负压井的位置,并估算生物表面活性剂的用量。本发明中,所涉及的污染区域中污染物含量及种类可根据HJ/T166(土壤环境监测技术规范)和HJ/T164(地下水环境监测技术规范)中规定的方法确定。

[0032] 在本发明中,提水井建在污染场地的地下水下游,用于在抽水泵的协助下将污染的地下水抽出。在建提水井时,井的深度应挖至地下水水位线以下。本发明对提水井的具体建造方法和规格没有特别限定,可参照现有技术选择。按照一种实施方式,所述提水井的直径为20-80cm。

[0033] 在本发明中,污染场地中的污染物包含挥发性和/半挥发性有机物。污染物的具体实例包括但不限于柴油、苯、甲苯、汽油、氨基甲酸乙酯、邻苯二甲酸二正辛酯或多环芳烃中的一种或两种以上。

[0034] 优选情况下,生物表面活性剂选自糖脂、脂肽、脂蛋白、脂肪酸、磷脂、中性脂中的至少一种。

[0035] 在本发明中,表面活性剂浆液中的溶剂通常为水。其中,生物表面活性剂的含量可以为0.1-20重量%。

[0036] 本发明对生物表面活性剂的投加方式采用与新水进行混合的混合液灌溉方式,新水以及生物表面活性剂浆液混合液的灌溉采用灌溉机器,本发明对灌溉机器的具体结构和规格没有特别限定,可参照现有技术选择。一般灌溉机器配备有将新水和生物表面活性剂浆液混合的罐体。应当理解的是,生物表面活性剂和新水的混合液适宜以间歇多次的方式进行灌溉,需定期监测土壤及地下水中污染物的各项指标,并视实际情况计算生物表面活性剂的补加量。而当提水井抽出的地下水以及污染区域下层土壤在一定时间内指标符合相关标准时,则认为污染区域得到了完全修复。如:在连续3天检测结果相关指标均符合标准。按照一种实施方式,相对于100g的污染物,所述生物表面活性剂的投加量为0.1-1g。

[0037] 在本发明中,负压井的数量设置为四个以上,负压井较为均匀的建在污染场地上,用于在抽气泵的协助下形成多个均匀分布的负压井,提高负压井之间污染场地的土壤透气性和土壤透水性。在建负压井时,井的深度应挖至地下水水位线以上,避免抽气泵抽到地下

水。本发明对负压井的具体建造方法和规格没有特别限定,可参照现有技术选择。按照一种实施方式,所述负压井的直径为30-100cm,负压井采用密封吸气方式。

[0038] 按照一种实施方式,本发明的用于修复土壤和地下水的方法如,某机械设备加工长的地下土壤及地下水发生污染,并形成污染区域:

[0039] 1)在污染区域地下水的下游建提水井。

[0040] 提水井建在污染场地的地下水下游,井的深度应挖至地下水水位线以下,提水井的直径为40cm。利用该提水井配合高压水泵抽出地下污染废水转移至污水处理厂,并在转移过程中测量抽水水量。

[0041] 2)在污染区域表面建4个负压井。

[0042] 负压井较为均匀的覆盖在污染区域上,负压井的深度应挖至地下水水位线以上,防止吸水,负压井的直径为50cm。

[0043] 3)利用抽气泵使负压井内部形成负压,则在一定程度上可提高污染场地的土壤透气性和土壤透水性。

[0044] 4)将新水和生物表面活性剂混合后的混合液以灌溉的投加方式并以间歇多次的方式灌溉在污染区域表面,在负压井作用下,新水和生物表面活性剂混合后的混合液能够加快渗透至污染土壤内。

[0045] 5)需定期监测土壤及地下水中污染物的各项指标,并视实际情况计算生物表面活性剂的补加量。而当提水井抽出的地下水以及污染区域下层土壤在一定时间内指标符合相关标准时,则认为污染区域得到了完全修复。

[0046] 实施例1

[0047] 在污染区域的地下水的下游建提水井,提水井的直径为20cm,并在污染区域建4个负压井,负压井的直径为30cm。利用掘进机、抽水泵和水管从提水井抽出污染区域的地下水,并测量抽水水量,在完全抽出预估水量后,启动抽气泵分别从4个负压井对该污染区域的负压井进行抽气,使得负压井内部形成负压,从而增强负压井之间土壤的透气性和透水性。

[0048] 当完全抽出地下水预估水量后,从污染区域表面将新水和磷脂(主要用于处理石油烃(C10-C40))混合后的浓度为12%混合液以灌溉的投加方式并以间歇多次的方式灌溉在污染区域表面,在负压井作用下,新水和磷脂混合后的混合液能够加快渗透至污染土壤内。

[0049] 通过本实施例处理后。土壤和地下水指标均符合GB36600-2018、GB/T14848-2017中规定的筛选值和限值。

[0050] 实施例2

[0051] 在污染区域的地下水的下游建提水井,提水井的直径为40cm,并在污染区域建6个负压井,负压井的直径为80cm。利用掘进机、抽水泵和水管从提水井抽出污染区域的地下水,并测量抽水水量,在完全抽出预估水量后,启动抽气泵分别从6个负压井对该污染区域的负压井进行抽气,使得负压井内部形成负压,从而增强负压井之间土壤的透气性和透水性。

[0052] 当完全抽出地下水预估水量后,从污染区域表面将新水和磷脂(主要用于处理石油烃(C10-C40))混合后的浓度为12%混合液以灌溉的投加方式并以间歇多次的方式灌溉

在污染区域表面,在负压井作用下,新水和磷脂混合后的混合液能够加快渗透至污染土壤内。

[0053] 通过本实施例处理后。土壤和地下水指标均符合GB36600-2018、GB/T14848-2017中规定的筛选值和限值。

[0054] 实施例3

[0055] 在污染区域的地下水的下游建提水井,提水井的直径为80cm,并在污染区域建10个负压井,负压井的直径为100cm。利用掘进机、抽水泵和水管从提水井抽出污染区域的地下水,并测量抽水水量,在完全抽出预估水量后,启动抽气泵分别从10个负压井对该污染区域的负压井进行抽气,使得负压井内部形成负压,从而增强负压井之间土壤的透气性和透水性。

[0056] 当完全抽出地下水预估水量后,从污染区域表面将新水和磷脂(主要用于处理石油烃(C10-C40))混合后的浓度为12%混合液以灌溉的投加方式并以间歇多次的方式灌溉在污染区域表面,在负压井作用下,新水和磷脂混合后的混合液能够加快渗透至污染土壤内。

[0057] 通过本实施例处理后。土壤和地下水指标均符合GB36600-2018、GB/T14848-2017中规定的筛选值和限值。

[0058] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,本发明的保护范围并不仅限于上述实施例,凡属于本发明思路下的技术方案均属于本发明的保护范围。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理前提下的若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

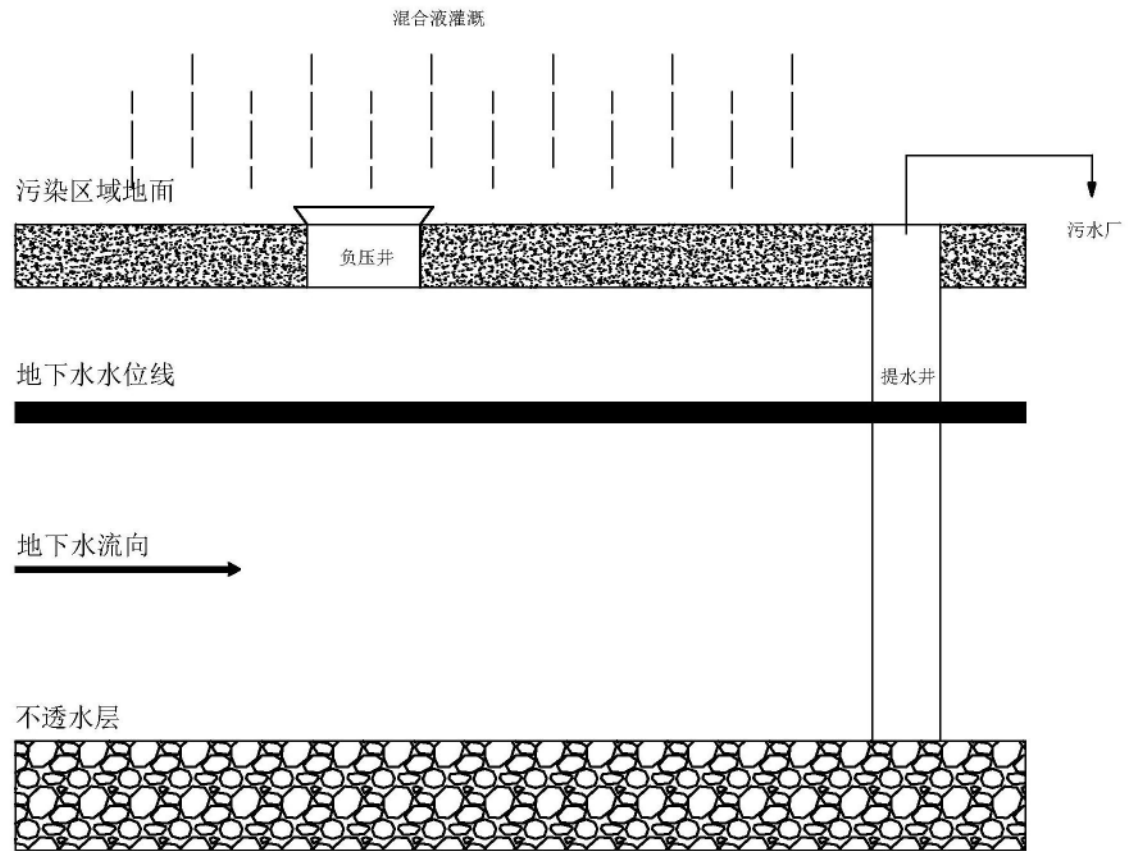


图1

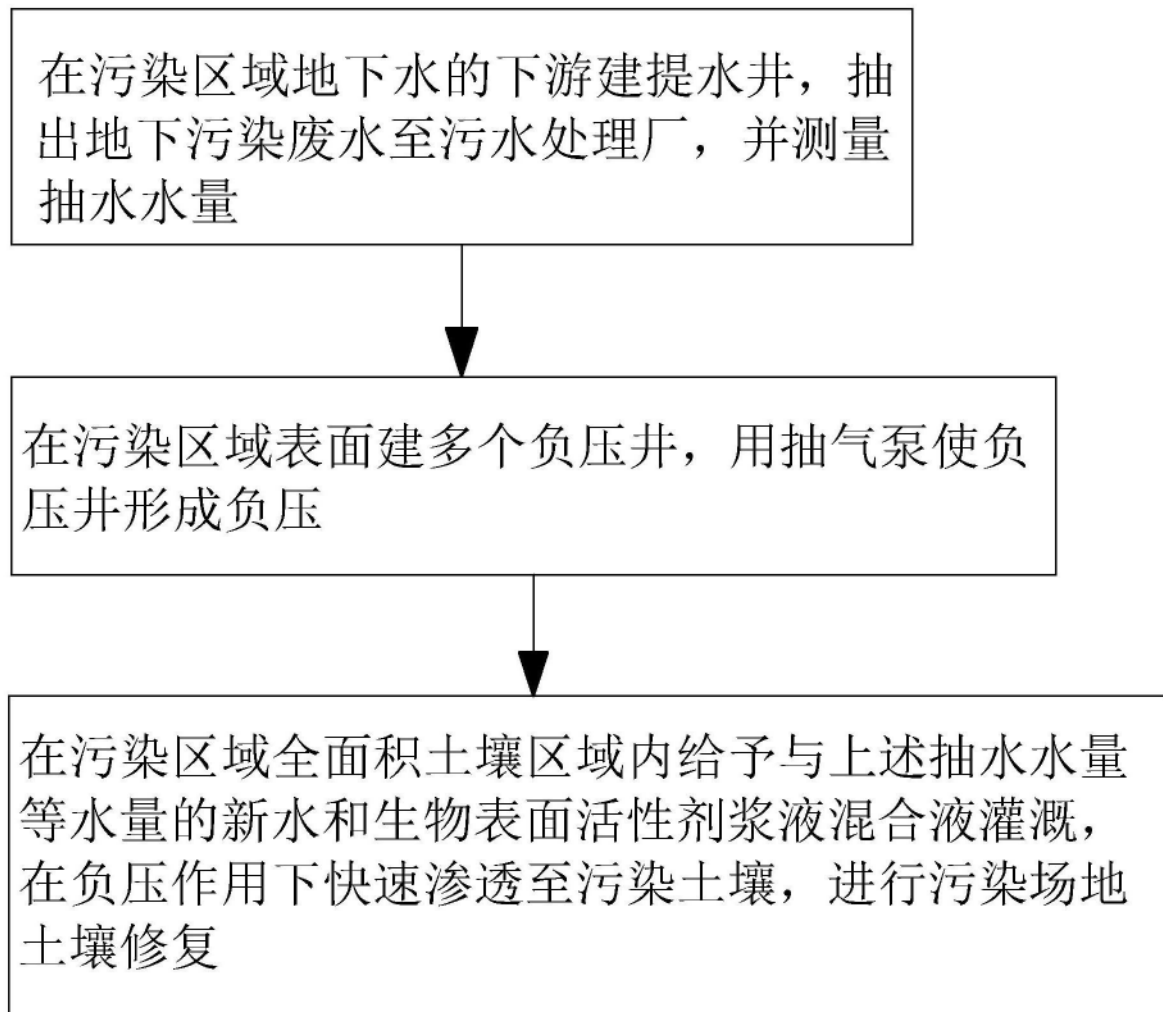


图2