



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114624066 A

(43) 申请公布日 2022.06.14

(21) 申请号 202210525519.6

(22) 申请日 2022.05.16

(71) 申请人 北京高能时代环境技术股份有限公司

地址 100095 北京市海淀区地锦路9号院13  
号楼-1至4层内一层

(72) 发明人 闵玉涛 齐长青 侯思洋 王冬冬  
郑中华 罗彬 倪哲

(74) 专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有  
限公司 11335

专利代理师 林聪源

(51) Int. Cl.

G01N 1/16 (2006.01)

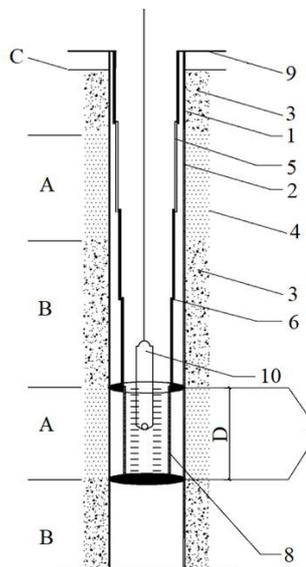
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种地下水分层采样设备及采样方法

## (57) 摘要

本发明公开了一种地下水分层采样设备及采样方法,该采样设备包括:井体,井体相对应含水层的位置处为第一筛管,井体外对应含水层填充石英砂,对应隔水层填充膨润土;可调节长度的分层套管,分层套管置于井体内,分层套管的底部连接有第二筛管,第二筛管的顶部和底部安装有隔水垫,上下隔水垫紧贴井体内壁;采样管,采样管可自顶部深入第二筛管内进行采样;使用时,将分层套管放入井体中并使第二筛管降至指定深度,通过上下隔水垫形成新的指定深度的采样区;将采样管进入该采样区,对待采集含水层进行采样。本发明通过控制分层套管底部第二筛管的位置以及配套的隔水垫,实现对一眼钻孔内不同深度目标含水层的采样。



1. 一种地下水分层采样设备,其特征在于,包括:  
井体,所述井体相对应含水层的位置处为第一筛管,所述井体外对应含水层填充石英砂、对应隔水层填充膨润土;  
可调节长度的分层套管,所述分层套管置于所述井体内,所述分层套管的底部连接有第二筛管,所述第二筛管的顶部和底部安装有隔水垫,上下所述隔水垫紧贴所述井体内壁;  
采样管,所述采样管可自顶部深入置于所述第二筛管内进行采样。
2. 如权利要求1所述的地下水分层采样设备,其特征在于,所述井体上相对应隔水层的位置处为实管或第一筛管。
3. 如权利要求2所述的地下水分层采样设备,其特征在于,所述井体自地面至地下0.5m处为实管,自地下0.5m以下均为第一筛管。
4. 如权利要求1所述的地下水分层采样设备,其特征在于,所述分层套管为多节伸缩套管或多节丝扣同径实管。
5. 如权利要求1所述的地下水分层采样设备,其特征在于,所述分层套管的顶部设置外翻沿,所述外翻沿搭在所述井体的井上沿。
6. 如权利要求1所述的地下水分层采样设备,其特征在于,所述隔水垫为厚度5-10cm的橡胶圈。
7. 如权利要求1所述的地下水分层采样设备,其特征在于,所述采样管的材质为PVC或经过防腐处理的不锈钢材质。
8. 一种基于如权利要求1-7中任一项所述的地下水分层采样设备的采样方法,其特征在于,包括:  
建设井体;  
根据所需采集的含水层深度设计分层套管;  
对井体进行降水,将水位降至所需监测含水层深度以下;而后,将分层套管放入井体中并使第二筛管降至指定深度,通过上下隔水垫形成新的指定深度的采样区;  
将采样管进入该采样区,对待采集含水层进行采样;  
移动第二筛管,形成新的含水层采样区,重复上述操作采集所需含水层的水样。
9. 如权利要求8所述的采样方法,其特征在于,将井体水位降至所需监测含水层深度以下0.5m处。
10. 如权利要求8所述的采样方法,其特征在于,采样时,从最深的含水层开始采样,而后逐步升高。

## 一种地下水分层采样设备及采样方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及水质分析技术领域,具体涉及一种地下水分层采样设备及采样方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济水平以及人民生活水平的快速发展,对自然资源的需求尤其是对水资源的需求不断增加,因而对地下水的开采势必增速。日益增大的开采量导致了突出的地下水资源污染问题,据有关调查,我国有约九成的地下水已经遭受了不同程度的污染。地下水污染不仅影响其本身的水质,对土壤及地下其他资源也有着不可挽回的破坏,更进一步会影响人类经济生产、社会生活乃至影响全球生物的生存发展。因此,对地下水及地下水污染的研究刻不容缓。

[0003] 由于地下含水层的非均质性等原因,地下水污染往往具有分层性,即不同深度的地层具有不同的污染特征,为更加详细的对地下水污染情况进行描述并精准修复,就需要对地下水进行分层采样。目前针对地下水的分层采样方法多为建设不同深度的监测井进行分层采样,费用较高;或设置的多层采样井结构复杂,甚至需要电机进行驱动,极为不便。

### 发明内容

[0004] 针对现有技术中存在的不足之处,本发明提供一种地下水分层采样设备及采样方法。

[0005] 本发明公开了一种地下水分层采样设备,包括:

井体,所述井体相对应含水层的位置处为第一筛管,所述井体外对应含水层填充石英砂、对应隔水层填充膨润土;

可调节长度的分层套管,所述分层套管置于所述井体内,所述分层套管的底部连接有第二筛管,所述第二筛管的顶部和底部安装有隔水垫,上下所述隔水垫紧贴所述井体内壁;

采样管,所述采样管可自顶部深入置于所述第二筛管内进行采样。

[0006] 作为本发明的进一步改进,上下所述含水层之间、最上层所述含水层的上方和最下层所述含水层的下方通过隔水层阻隔,所述井体上相对应隔水层的位置处为实管或第一筛管。

[0007] 作为本发明的进一步改进,所述井体自地面至地下0.5m处为实管,自地下0.5m以下均为第一筛管。

[0008] 作为本发明的进一步改进,所述分层套管为多节伸缩套管或多节丝扣同径实管。

[0009] 作为本发明的进一步改进,所述分层套管的顶部设置外翻沿,所述外翻沿搭在所述井体的井上沿。

[0010] 作为本发明的进一步改进,所述隔水垫为厚度5-10cm的橡胶圈或其他其他具有密封隔水效果的材料。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述采样管的材质为PVC或经过防腐处理的不锈钢材

质。

[0012] 本发明还公开了一种地下水分层采样方法,包括:

建设井体;

根据所需采集的含水层深度设计分层套管;

对井体进行降水,将水位降至所需监测含水层深度以下;而后,将分层套管放入井体中并使第二筛管降至指定深度,通过上下隔水垫形成新的指定深度的采样区;

将采样管进入该采样区,对待采集含水层进行采样;

移动第二筛管,形成新的含水层采样区,重复上述操作采集所需含水层的水样。

[0013] 作为本发明的进一步改进,将井体水位降至所需监测含水层深度以下0.5m处。

[0014] 作为本发明的进一步改进,采样时,从最深的含水层开始采样,而后逐步升高。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:

本发明通过控制分层套管底部第二筛管的位置以及配套的隔水垫,实现对一眼钻孔内不同深度目标含水层的采样;同时,其结构合理,操作简单,可满足地下水分层采样的监测要求。

## 附图说明

[0016] 图1为本发明一种实施例公开的地下水分层采样设备的结构示意图;

图2为本发明另一种实施例公开的地下水分层采样设备的结构示意图。

[0017] 图中:

1、实管;2、第一筛管;3、膨润土;4、石英砂;5、分层套管;6、连接扣;7、隔水垫;8、第二筛管;9、外翻沿;10、采样管;

A、含水层;B、隔水层;C、地面;D、分层采样位置。

## 具体实施方式

[0018] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中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的一部分实施例,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的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。

[0019] 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。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。

[0020] 在本发明的描述中,还需要说明的是,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,可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0021] 下面结合附图对本发明做进一步的详细描述:

如图1、2所示,本发明提供一种地下水分层采样设备,包括:井体、可调节长度的分层套管5和采样管10;其中,

本发明的井体上相对应含水层的位置处为第一筛管2,便于含水层内的水通过第一筛管2进入井体内;

在上述方案的基础上,为实现含水层内水体的收集以及上下含水层的阻隔,本发明在每个含水层A填充石英砂4,同时在上下含水层A之间、最上层含水层A的上方和最下层含水层A的下方通过隔水层B阻隔,井体上相对应隔水层的位置处为实管或第一筛管,隔水层B填充膨润土3,避免含水层通过填料交叉感染。进一步,监测井管材为PVC或经过防腐处理的不锈钢材质,管径为2寸;井体自地面C至地下0.5m处为实管1,自地下0.5m以下均为第一筛管2。

[0022] 本发明的分层套管5置于井体内且在井体内可调节上下位置,分层套管5的底部连接有第二筛管8,第二筛管8的顶部和底部安装有隔水垫7,上下隔水垫7紧贴井体内壁。

[0023] 在上述方案的基础上,本发明分层套管5的顶部设置外翻沿9,外翻沿9搭在井体的井上沿,用于支撑分层套管5;隔水垫为厚度5-10cm的橡胶圈或其他具有密封隔水效果的材料,外翻沿9和橡胶圈均可通过设置的管外丝扣进行快速安装和拆卸。

[0024] 在上述方案的基础上,本发明的分层套管为如图1所示的多节伸缩套管或如图2所示的多节丝扣同径实管:

多节伸缩套管的结构为:不同管径的多节套管之间由连接扣6(卡扣)进行连接并确保不分开,进一步,每节套管的长度常规为1.5m,可根据地下水分层厚度进行设计,套管的最下面一节为第二筛管,其余为实管,最外层套管的外径为1.8寸,最内层套管的内径大于1.2寸,套管的节数根据监测井的总深度进行设计,筛管的顶部和底部配备直径为2.1寸的橡胶圈作为密封隔水层;分层套管各套管在向下下管的过程中可通过人力进行拉伸及压缩;

多节丝扣同径实管的结构为:同径套管之间由连接扣6(丝扣)进行旋进连接,进一步,采用管径均为1.8寸的管材,每节套管的长度常规为1.5m,可根据地下水分层厚度进行设计,套管的最下面一节为筛管,其余为实管,每节管之间通过丝扣进行连接,筛管的顶部和底部配备直径为2.1寸的橡胶圈作为密封隔水层。

[0025] 本发明的采样管10可自顶部深入第二筛管8内进行采样,进一步,采样管10为常规采样管,其的材质为PVC或经过防腐处理的不锈钢材质,管径小于1寸。

[0026] 本发明提供一种地下水分层采样方法,包括:

建设井体,根据所需采集的含水层深度设计分层套管;对井体进行降水,将水位降至所需监测含水层深度以下;而后,将分层套管放入井体中并使第二筛管降至指定深度,通过上下隔水垫形成新的指定深度的采样区;将采样管进入该采样区,对待采集含水层进行采样;移动第二筛管,形成新的含水层采样区,重复上述操作采集所需含水层的水样。

[0027] 具体包括:

步骤1、利用钻机建设所需深度的井体;其中,

井体自地面至0.5m处为实管1,自0.5m以下均为第一筛管2,井体外侧根据地质分层填充填料,含水层A填充石英砂4,隔水层B填充膨润土3;

需注意的是:隔水层填充膨润土时应尽可能压实,确保止水效果。

[0028] 步骤2、根据所需采集的含水层最深处设计分层套管5；其中，

分层套管宜以1.5m一节，亦可根据含水层厚度进行设计，分层套管可为如图1所示的多节伸缩套管或如图2所示的多节丝扣同径实管，多节伸缩式受管壁厚及井体内径影响不宜超过6节，同径丝扣连接式可以与井体同等长度；分层套管最下面一节采用第二筛管8，第二筛管8的顶部和底部配备密封好的橡胶圈，橡胶圈可以贴紧井体内壁形成地下水隔离层，分层套管5最上面一节的顶部设置外翻沿9，用于支撑分层套管的重量，避免分层套管由于自身重量下降或进入井体造成废井；

步骤3：对井体进行降水，待水位降至所需监测含水层深度以下0.5m处，宜从最深的含水层开始采样，逐步升高；将分层套管快速的放入井体中，通过伸缩套管或丝扣连接将分层套管5的第二筛管8降至指定深度，利用橡胶圈的密封作用和分层套管的实管形成新的指定深度的采样区（分层采样位置D），最上面一节的外翻沿9搭在井体上形成分层套管的重量支撑；

步骤4：利用小管径的采样管10进入分层套管的第二筛管8部分进行反复洗井后采集该含水层的水体达到该含水层采样的目的；

步骤5：通过收缩分层套管5的节数或旋除实管的方法向上移动分层套管的第二筛管8部分，形成新的含水层采样区，通过重复上述操作采集所需含水层的水样。

[0029] 本发明的优点为：

1、本发明通过控制分层套管底部第二筛管的位置以及配套的隔水垫，实现对一眼钻孔内不同深度目标含水层的采样；

2、在充分对分层套管清洗的前提下，多口井体可共用一套分层套管，实现资源的最大化利用；

3、人工可完成单一井体的分层采样，采样过程不需机械设备，不需额外动力；

本发明地下水分层采样设备结构合理，操作简单，使用方便，实现了地下水任意指定深度的分层采样，具有广阔的应用前景和实用价值。

[0030] 以上仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

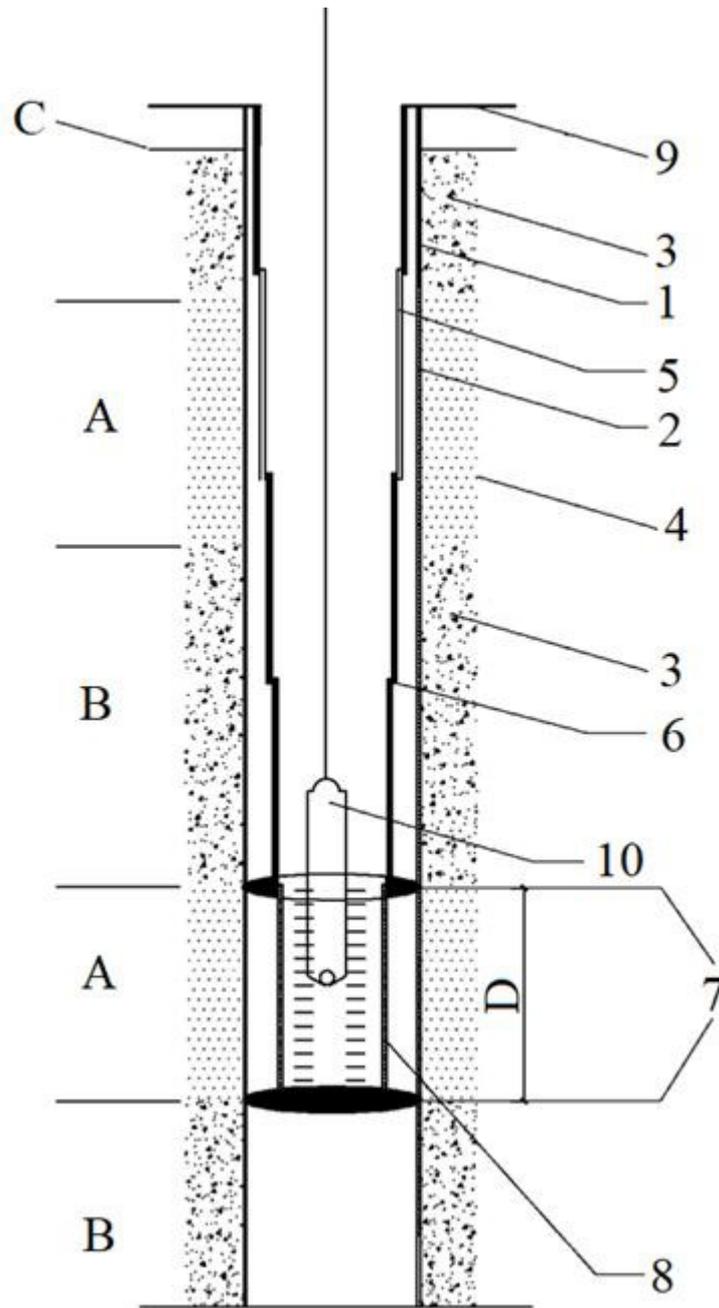


图1

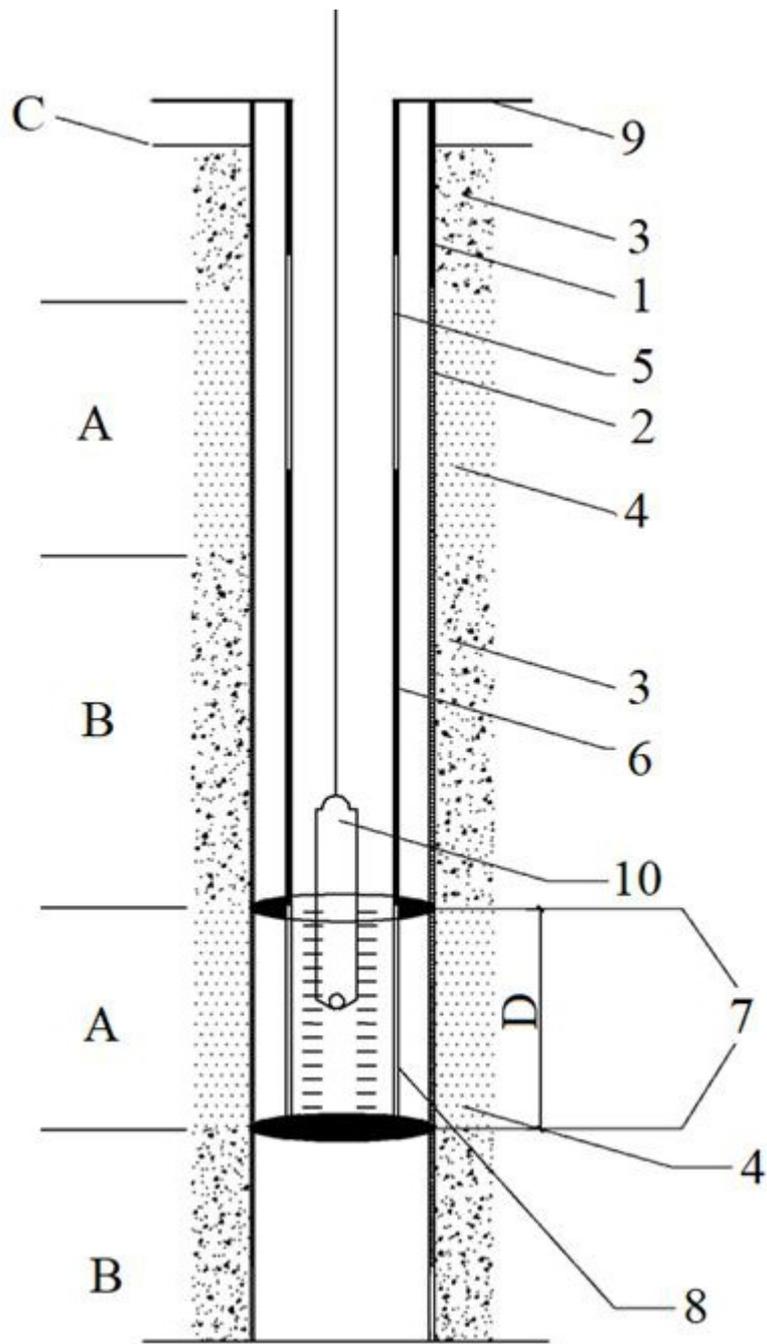


图2