(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117538108 A
(43)申请公布日 2024.02.09

(21)申请号 202311803353.0

(22)申请日 2023.12.26

(71)申请人 中科环境科技研究院(嘉兴)有限公司
地址 314031 浙江省嘉兴市秀洲区新城街道嘉兴科技京城15幢101-1室

(72)发明人 赵全保 杨哲 施志成 周园园

(74)专利代理机构 嘉兴尚正专利代理事务所(普通合伙) 33467
专利代理师 王寒阳

(51)Int.Cl.
G01N 1/16(2006.01)

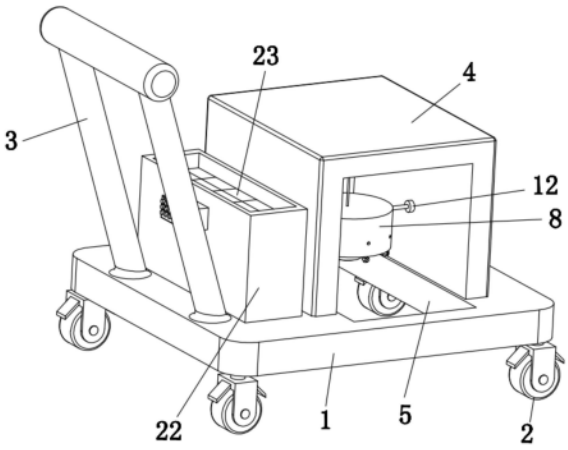
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种深层地下水取样装置及其取样方法

(57)摘要

本发明涉及取样设备领域,公开了一种深层地下水取样装置及其取样方法,包括底板,所述底板的底部四角均转动安装有带刹万向轮,底板的顶部左侧固定安装有扶手架,底板的顶部固定安装有位于扶手架右侧的U型架,底板的顶部开设有位于U型架正下方的矩形孔,U型架的顶部内壁上固定安装有卷扬机,卷扬机上卷绕有吊绳,吊绳上设置有刻度线,吊绳远离卷扬机的一端固定安装有吊座,吊座为圆柱形状并位于矩形孔的正上方,吊座上设置有用于防止吊座晃动的定位组件,吊座内开设有多个水样收集腔。本发明具有以下优点和效果:便于自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集,操作便捷、灵活,提高了工作效率。



CN 117538108 A

1.一种深层地下水取样装置,其特征在于,包括底板(1),所述底板(1)的底部四角均转动安装有带刹万向轮(2),所述底板(1)的顶部左侧固定安装有扶手架(3),所述底板(1)的顶部固定安装有位于扶手架(3)右侧的U型架(4),所述底板(1)的顶部开设有位于U型架(4)正下方的矩形孔(5),所述U型架(4)的顶部内壁上固定安装有卷扬机(6),所述卷扬机(6)上卷绕有吊绳(7),所述吊绳(7)上设置有刻度线(24),所述吊绳(7)远离卷扬机(6)的一端固定安装有吊座(8),所述吊座(8)为圆柱形状并位于矩形孔(5)的正上方,所述吊座(8)上设置有用于防止吊座(8)晃动的定位组件,所述吊座(8)内开设有多个水样收集腔(13),多个所述水样收集腔(13)呈等间距环形分布,多个所述水样收集腔(13)的内侧壁上均开设有进水孔(14),多个所述水样收集腔(13)内均设置有封堵组件,所述封堵组件用于封堵进水孔(14)。

2.根据权利要求1所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述定位组件包括两个垫座(10)、两个第一电动伸缩杆(11)和两个抵块(12),所述吊座(8)内开设有位于水样收集腔(13)上方的安装腔(9),两个所述垫座(10)均固定安装在所述安装腔(9)的底部内壁上,两个所述第一电动伸缩杆(11)分别固定安装在相对应所述垫座(10)的顶部并呈对称设置,所述安装腔(9)的两侧内壁上均开设有通孔,两个所述第一电动伸缩杆(11)的伸缩轴端分别贯穿相对应的所述通孔,两个所述抵块(12)分别固定安装在相对应所述第一电动伸缩杆(11)的输出轴端,两个所述抵块(12)分别与所述U型架(4)的两侧内壁相抵触。

3.根据权利要求2所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述通孔的内壁上固定安装有密封环,所述第一电动伸缩杆(11)的伸缩轴通过密封环与所述通孔滑动密封配合。

4.根据权利要求1所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述封堵组件包括第二电动伸缩杆(15)和封堵板(16),所述第二电动伸缩杆(15)固定安装在所述水样收集腔(13)的顶部内壁上,所述封堵板(16)固定安装在所述第二电动伸缩杆(15)的伸缩轴端,所述封堵板(16)的侧壁与所述水样收集腔(13)的内侧壁滑动密封接触,所述封堵板(16)的厚度略大于所述进水孔(14)的直径尺寸。

5.根据权利要求4所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述水样收集腔(13)的内侧壁上固定安装有位于进水孔(14)下方的下限位块(17),所述下限位块(17)的顶部与所述封堵板(16)的底部接触,所述水样收集腔(13)的内侧壁上固定安装有位于进水孔(14)上方的上限位块(18),所述上限位块(18)位于所述封堵板(16)的上方。

6.根据权利要求1所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述吊座(8)的底部固定安装有多个放水管(19),多个所述放水管(19)呈等间距环形分布,多个所述放水管(19)分别与相对应的所述水样收集腔(13)连通,多个所述放水管(19)上均固定安装有放水阀(20)。

7.根据权利要求1所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述吊座(8)的底部中心部位固定安装有配重座(21)。

8.根据权利要求1所述的一种深层地下水取样装置,其特征在于:所述底板(1)的顶部固定安装有位于扶手架(3)和U型架(4)之间的电源箱(22),所述电源箱(22)的顶部为开口构造,所述电源箱(22)内固定安装有蓄电池组(23)。

9.一种深层地下水取样方法,其特征在于,包括以下步骤:

(1)、将深层地下水取样装置推至降水井旁合适的位置,使得吊座位于降水井井口的正上方,然后控制两个第一电动伸缩杆收缩复位,即可控制两个抵块向相互靠近的方向移动,此时即解除吊座固定在U型架内;

(2)、然后控制卷扬机正转使得吊绳逐渐放出卷扬机外,在吊座和配重座的自重作用下,控制吊座穿过矩形孔逐渐下降至降水井内部并在地下水中进行平稳竖向下沉,根据观察吊绳上的刻度线,当吊座下沉至所需采集水样的第一深度时,暂停卷扬机运行,然后控制两个第一电动伸缩杆伸长运行,直至两个抵块分别抵紧在降水井的两侧内壁上,即可把吊座固定在降水井内部,在采集水样过程中不会晃动,对吊座的位置固定好后,通过控制其中一个水样收集腔内部的第二电动伸缩杆收缩复位,直至封堵板上升至与上限位块抵触,此时即解除对进水孔的封堵,在降水井内部水压的作用下,可使得此第一深度的地下水经过进水孔流入此水样收集腔内,然后控制第二电动伸缩杆伸长运行,直至封堵板下降至与下限位块抵触,封堵板对进水孔全面有效的封堵,所采集的第一深度的地下水水样存储在此水样收集腔内部;

(3)、接着控制两个第一电动伸缩杆收缩复位,然后继续控制卷扬机正转使得吊绳继续放出,当吊座下沉至所需采集水样的第二深度时,暂停卷扬机运行;

(4)、按照上述操作步骤,可把第二深度的地下水收集在另一个水样收集腔内部,进而按照上述步骤以此进行,即可自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集;

(5)、当所需的全部水样采集完成后,通过控制控制卷扬机反转逐渐收卷吊绳,即可把吊座竖直向上提升至U型架内,再通过控制两个第一电动伸缩杆伸长运行,直至两个抵块分别与U型架的两侧内壁紧紧抵触,即可把吊座固定在U型架内,在推动该装置回至实验室的过程中,吊座不会发生晃动;

(6)、回到实验室后,依次打开多个放水阀,即可依次把所采集的不同深度的地下水水样放出,以便于后续进行水样的检测化验。

一种深层地下水取样装置及其取样方法

技术领域

[0001] 本发明涉及取样设备技术领域,特别涉及一种深层地下水取样装置及其取样方法。

背景技术

[0002] 地下水是指赋存于地面以下岩石空隙中的水,地下水是水资源的重要组成部分,由于水量稳定,水质好,是农业灌溉、工矿和城市的重要水源之一,但在一定条件下,地下水的变化也会引起沼泽化、盐渍化、滑坡、地面沉降等不利自然现象。地下水源在被使用的过程中,需要定期对地下水进行取样检测,以确保地下水水源的安全性。经检索,申请公布号为CN116429516A的专利公告了一种生态环境地下水监测取样装置及其取样方法,其包括工作台;取样组件,内设有供地下水存储且能够与外界连通的腔室,悬吊件,设置在工作台上且用于驱使取样组件进入降水井内;定位组件,设置在取样组件上且用于对取样组件的位置进行调节、固定。本申请能够提高地下水取样的准确性。

[0003] 上述现有方案在实际使用中发现仍然存在至少以下不足之处:在进行地下水的取样作业期间,由于抽水管和供气管的设置,当对地下比较深层的地下水进行取样时,抽水管和供气管的长度需要很长,进而使得对不同深度的地下水依次进行取样时操作不够便捷,灵活性较差,影响工作效率。因此,我们提出一种深层地下水取样装置用于解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种深层地下水取样装置及其取样方法,具有便于自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集,操作便捷、灵活,提高工作效率的效果。

[0005] 本发明的上述技术目的是通过以下技术方案得以实现的:一种深层地下水取样装置,包括底板,所述底板的底部四角均转动安装有带刹万向轮,底板的顶部左侧固定安装有扶手架,底板的顶部固定安装有位于扶手架右侧的U型架,底板的顶部开设有位于U型架正下方的矩形孔,U型架的顶部内壁上固定安装有卷扬机,卷扬机上卷绕有吊绳,吊绳上设置有刻度线,吊绳远离卷扬机的一端固定安装有吊座,吊座为圆柱形状并位于矩形孔的正上方,吊座上设置有用于防止吊座晃动的定位组件,吊座内开设有多个水样收集腔,多个水样收集腔呈等间距环形分布,多个水样收集腔的内侧壁上均开设有进水孔,多个水样收集腔内均设置有封堵组件,封堵组件用于封堵进水孔。

[0006] 本发明的进一步设置为:所述定位组件包括两个垫座、两个第一电动伸缩杆和两个抵块,吊座内开设有位于水样收集腔上方的安装腔,两个垫座均固定安装在安装腔的底部内壁上,两个第一电动伸缩杆分别固定安装在相对应垫座的顶部并呈对称设置,安装腔的两侧内壁上均开设有通孔,两个第一电动伸缩杆的伸缩轴端分别贯穿相对应的通孔,两个抵块分别固定安装在相对应第一电动伸缩杆的输出轴端,两个抵块分别与U型架的两侧内壁相抵触。

[0007] 本发明的进一步设置为:所述通孔的内壁上固定安装有密封环,第一电动伸缩杆

的伸缩轴通过密封环与通孔滑动密封配合。

[0008] 本发明的进一步设置为:所述封堵组件包括第二电动伸缩杆和封堵板,第二电动伸缩杆固定安装在水样收集腔的顶部内壁上,封堵板固定安装在第二电动伸缩杆的伸缩轴端,封堵板的侧壁与水样收集腔的内侧壁滑动密封接触,封堵板的厚度略大于进水孔的直径尺寸。

[0009] 本发明的进一步设置为:所述水样收集腔的内侧壁上固定安装有位于进水孔下方的下限位块,下限位块的顶部与封堵板的底部接触,水样收集腔的内侧壁上固定安装有位于进水孔上方的上限位块,上限位块位于封堵板的上方。

[0010] 本发明的进一步设置为:所述吊座的底部固定安装有多个放水管,多个放水管呈等间距环形分布,多个放水管分别与相对应的水样收集腔连通,多个放水管上均固定安装有放水阀。

[0011] 本发明的进一步设置为:所述吊座的底部中心部位固定安装有配重座。

[0012] 本发明的进一步设置为:所述底板的顶部固定安装有位于扶手架和U型架之间的电源箱,电源箱的顶部为开口构造,电源箱内固定安装有蓄电池组。

[0013] 一种深层地下水取样方法,包括以下步骤:

[0014] 1、将深层地下水取样装置推至降水井旁合适的位置,使得吊座位于降水井井口的正上方,然后控制两个第一电动伸缩杆收缩复位,即可控制两个抵块向相互靠近的方向移动,此时即解除吊座固定在U型架内;

[0015] 2、然后控制卷扬机正转使得吊绳逐渐放出卷扬机外,在吊座和配重座的自重作用下,即可控制吊座穿过矩形孔逐渐下降至降水井内部并在地下水中进行平稳竖向下沉,根据观察吊绳上的刻度线,当吊座下沉至所需采集水样的第一深度时,暂停卷扬机运行,然后控制两个第一电动伸缩杆伸长运行,直至两个抵块分别抵紧在降水井的两侧内壁上,即可把吊座固定在降水井内部,在采集水样过程中不会晃动,对吊座的位置固定好后,通过控制其中一个水样收集腔内部的第二电动伸缩杆收缩复位,直至封堵板上升至与上限位块抵触,此时即解除对进水孔的封堵,在降水井内部水压的作用下,可使得此第一深度的地下水经过进水孔流入此水样收集腔内,然后控制第二电动伸缩杆伸长运行,直至封堵板下降至与下限位块抵触,封堵板对进水孔全面有效的封堵,所采集的第一深度的地下水水样存储在此水样收集腔内部;

[0016] 3、接着控制两个第一电动伸缩杆收缩复位,然后继续控制卷扬机正转使得吊绳继续放出,当吊座下沉至所需采集水样的第二深度时,暂停卷扬机运行;

[0017] 4、按照上述操作步骤,可把第二深度的地下水收集在另一个水样收集腔内部,进而按照上述步骤以此进行,即可自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集;

[0018] 5、当所需的全部水样采集完成后,通过控制控制卷扬机反转逐渐收卷吊绳,即可把吊座竖直向上提升至U型架内,再通过控制两个第一电动伸缩杆伸长运行,直至两个抵块分别与U型架的两侧内壁紧紧抵触,即可把吊座固定在U型架内,在推动该装置回至实验室的过程中,吊座不会发生晃动;

[0019] 6、回到实验室后,依次打开多个放水阀,即可依次把所采集的不同深度的地下水水样放出,以便于后续进行水样的检测化验。

[0020] 本发明的有益效果是:

[0021] 本发明通过利用卷扬机,可用于收卷或放出吊绳,通过设置刻度线,以便于观察得知吊绳所放出的长度,即可判断得知吊座下降至降水井内的深度。

[0022] 本发明通过利用由两个垫座、两个第一电动伸缩杆和两个抵块组成的定位组件,当把吊座提升至U型架内时,可把吊座固定在U型架内,在推动该取样装置整体移动的过程中,可防止吊座发生晃动,当把吊座下降至降水井内合适的深度时,可把吊座固定在降水井内,在取样过程中,也可防止吊座发生晃动,实现精确取样的目的。

[0023] 本发明通过利用由第二电动伸缩杆和封堵板组成的封堵组件,在多个水样收集腔和多个封堵组件的共同配合使用下,以便于自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集,操作便捷、灵活,提高了工作效率。

[0024] 本发明通过多个放水管和多个放水阀,便于分别把水样收集腔内部的水样排出,以便于后续带回实验室进行检测化验。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0026] 图1是本实施例的立体结构示意图。

[0027] 图2是本实施例的主视剖视结构示意图。

[0028] 图3是吊绳的局部主视结构示意图。

[0029] 图4是图2中A部分的放大结构示意图。

[0030] 图中,1、底板;2、带刹万向轮;3、扶手架;4、U型架;5、矩形孔;6、卷扬机;7、吊绳;8、吊座;9、安装腔;10、垫座;11、第一电动伸缩杆;12、抵块;13、水样收集腔;14、进水孔;15、第二电动伸缩杆;16、封堵板;17、下限位块;18、上限位块;19、放水管;20、放水阀;21、配重座;22、电源箱;23、蓄电池组;24、刻度线。

具体实施方式

[0031] 下面将结合具体实施例对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明的实施例,本领域普通技术人员在没有作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。

[0032] 参见图1、图2、图3和图4,本发明提供一种深层地下水取样装置,包括底板1,底板1的底部四角均转动安装有带刹万向轮2,底板1的顶部左侧固定安装有扶手架3,利用四个带刹万向轮2和扶手架3的共同配合使用,可方便推动该取样装置整体移动,并且利用带刹万向轮2自带的刹车功能,可将该装置稳定方式在地面上,使用期间不会发生移位,底板1的顶部固定安装有位于扶手架3右侧的U型架4,底板1的顶部开设有位于U型架4正下方的矩形孔5,U型架4的顶部内壁上固定安装有卷扬机6,卷扬机6上卷绕有吊绳7,卷扬机6用于收卷或放出吊绳7,吊绳7上设置有刻度线24,设置刻度线24便于观察得知吊绳7所放出的长度,吊绳7远离卷扬机6的一端固定安装有吊座8,吊座8为圆柱形状并位于矩形孔5的正上方,吊座

8上设置有用于防止吊座8晃动的定位组件,上述的定位组件包括两个垫座10、两个第一电动伸缩杆11和两个抵块12,吊座8内开设有位于水样收集腔13上方的安装腔9,两个垫座10均固定安装在安装腔9的底部内壁上,两个第一电动伸缩杆11分别固定安装在相对应垫座10的顶部并呈对称设置,安装腔9的两侧内壁上均开设有通孔,两个第一电动伸缩杆11的伸缩轴端分别贯穿相对应的通孔,两个抵块12分别固定安装在相对应第一电动伸缩杆11的输出轴端,两个抵块12分别与U型架4的两侧内壁相抵触,利用第一电动伸缩杆11的可伸缩特点,可控制抵块12水平直线移动,通过利用两个抵块12的共同配合使用,当把吊座8提升至U型架4内时,可把吊座8固定在U型架4内,在推动该取样装置整体移动的过程中,可防止吊座8发生晃动,当把吊座8下降至降水井内合适的深度时,可把吊座8固定在降水井内,在取样过程中,也可防止吊座8发生晃动,实现精确取样的目的,需要补充的是,如图1、图2和图4所示,第一电动伸缩杆11为伸长状态,此时把吊座8固定在U型架4内的状态,吊座8内开设有多个水样收集腔13,多个水样收集腔13呈等间距环形分布,通过设置多个水样收集腔13,可分别用于存装不同深度的地下水,多个水样收集腔13的内侧壁上均开设有进水孔14,设置进水孔14,可使得地下水流入水样收集腔13内部,多个水样收集腔13内均设置有封堵组件,封堵组件用于封堵进水孔14,上述的封堵组件包括第二电动伸缩杆15和封堵板16,第二电动伸缩杆15固定安装在水样收集腔13的顶部内壁上,封堵板16固定安装在第二电动伸缩杆15的伸缩轴端,封堵板16的侧壁与水样收集腔13的内侧壁滑动密封接触,封堵板16的厚度略大于进水孔14的直径尺寸,利用第二电动伸缩杆15可控制封堵板16在水样收集腔13内部进行竖直上升或竖直下降,利用封堵板16可对进水孔14进行全面有效的封堵,通过设置封堵板16的侧壁与水样收集腔13的内侧壁滑动密封接触,可使得水液不会进入封堵板16的上方空间中,需要补充的是,如图4所示,第二电动伸缩杆15为伸长状态,此时封堵板16对进水孔14进行封堵。

[0033] 本实施例中,通孔的内壁上固定安装有密封环,第一电动伸缩杆11的伸缩轴通过密封环与通孔滑动密封配合,用于对第一电动伸缩杆11的伸缩轴与通孔之间的间隙进行密封,避免地下水进入安装腔9内部。

[0034] 本实施例中,水样收集腔13的内侧壁上固定安装有位于进水孔14下方的下限位块17,下限位块17的顶部与封堵板16的底部接触,水样收集腔13的内侧壁上固定安装有位于进水孔14上方的上限位块18,上限位块18位于封堵板16的上方,利用下限位块17可对封堵板16的下降行程进行阻挡限定,利用上限位块18可对封堵板16的上升行程进行限定,需要补充的是,当封堵板16上移至与上限位块18接触时,封堵板16不再对进水孔14封堵,即进水孔14为全开状态。

[0035] 本实施例中,吊座8的底部固定安装有多个放水管19,多个放水管19呈等间距环形分布,多个放水管19分别与相对应的水样收集腔13连通,多个放水管19上均固定安装有放水阀20,利用放水管19和放水阀20,可把水样收集腔13内部的水样排出,以便于后续带回实验室进行检测化验。

[0036] 本实施例中,吊座8的底部中心部位固定安装有配重座21,利用配重座21,可使得吊座8在降水井内部下沉时更加顺畅平稳。

[0037] 本实施例中,底板1的顶部固定安装有位于扶手架3和U型架4之间的电源箱22,电源箱22的顶部为开口构造,电源箱22内固定安装有蓄电池组23,电源箱22用于存装蓄电池

组23,需要说明的是,蓄电池组23采用可充电型蓄电池组,在电源箱22的外侧壁上固定安装有控制器,控制器上安装有多个控制按钮,卷扬机6、两个第一电动伸缩杆11、多个第二电动伸缩杆15、控制器和蓄电池组通过导线电性连接,多个控制按钮可用于分别控制卷扬机6、两个第一电动伸缩杆11、多个第二电动伸缩杆15通电运行,其电路连接和控制方式在本领域属于成熟技术,已充分公开,因此说明书中不重复赘述,其中,多个水样收集腔13可分别作出标号以便于区分,进而在后续取样完成后,能够方便区分得知每个水样收集腔13内所取样的水液深度,不会搞混。

[0038] 通过上述结构,本发明提供的深层地下水取样装置在使用时,便于自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集,操作便捷、灵活,提高了工作效率,具体操作时,将该装置推至降水井旁合适的位置,使得吊座8位于降水井井口的正上方,然后控制两个第一电动伸缩杆11收缩复位,即可控制两个抵块12向相互靠近的方向移动,此时即解除吊座8固定在U型架4内,然后控制卷扬机6正转使得吊绳7逐渐放出卷扬机6外,在吊座8和配重座21的自重作用下,即可控制吊座8穿过矩形孔5逐渐下降至降水井内部并在地下水中进行平稳竖向下沉,根据观察吊绳7上的刻度线24,当吊座8下沉至所需采集水样的第一深度时,暂停卷扬机6运行,然后控制两个第一电动伸缩杆11伸长运行,直至两个抵块12分别抵紧在降水井的两侧内壁上,即可把吊座8固定在降水井内部,在采集水样过程中不会晃动,对吊座8的位置固定好后,通过控制其中一个水样收集腔13内部的第二电动伸缩杆15收缩复位,直至封堵板16上升至与上限位块18抵触,此时即解除对进水孔14的封堵,在降水井内部水压的作用下,可使得此第一深度的地下水经过进水孔14流入此水样收集腔13内,然后控制第二电动伸缩杆15伸长运行,直至封堵板16下降至与下限位块17抵触,封堵板16对进水孔14全面有效的封堵,所采集的第一深度的地下水水样存储在此水样收集腔13内部,接着控制两个第一电动伸缩杆11收缩复位,然后继续控制卷扬机6正转使得吊绳7继续放出,当吊座8下沉至所需采集水样的第二深度时,暂停卷扬机6运行,按照上述操作步骤,可把第二深度的地下水收集在另一个水样收集腔13内部,进而按照上述步骤以此进行,即可自上向下依次对不同深度的地下水进行分别取样收集,当所需的全部水样采集完成后,通过控制控制卷扬机6反转逐渐收卷吊绳7,即可把吊座8竖直向上提升至U型架4内,再通过控制两个第一电动伸缩杆11伸长运行,直至两个抵块12分别与U型架4的两侧内壁紧紧抵触,即可把吊座8固定在U型架4内,在推动该装置回至实验室的过程中,吊座8不会发生晃动,回到实验室后,依次打开多个放水阀20,即可依次把所采集的不同深度的地下水水样放出,以便于后续进行水样的检测化验。

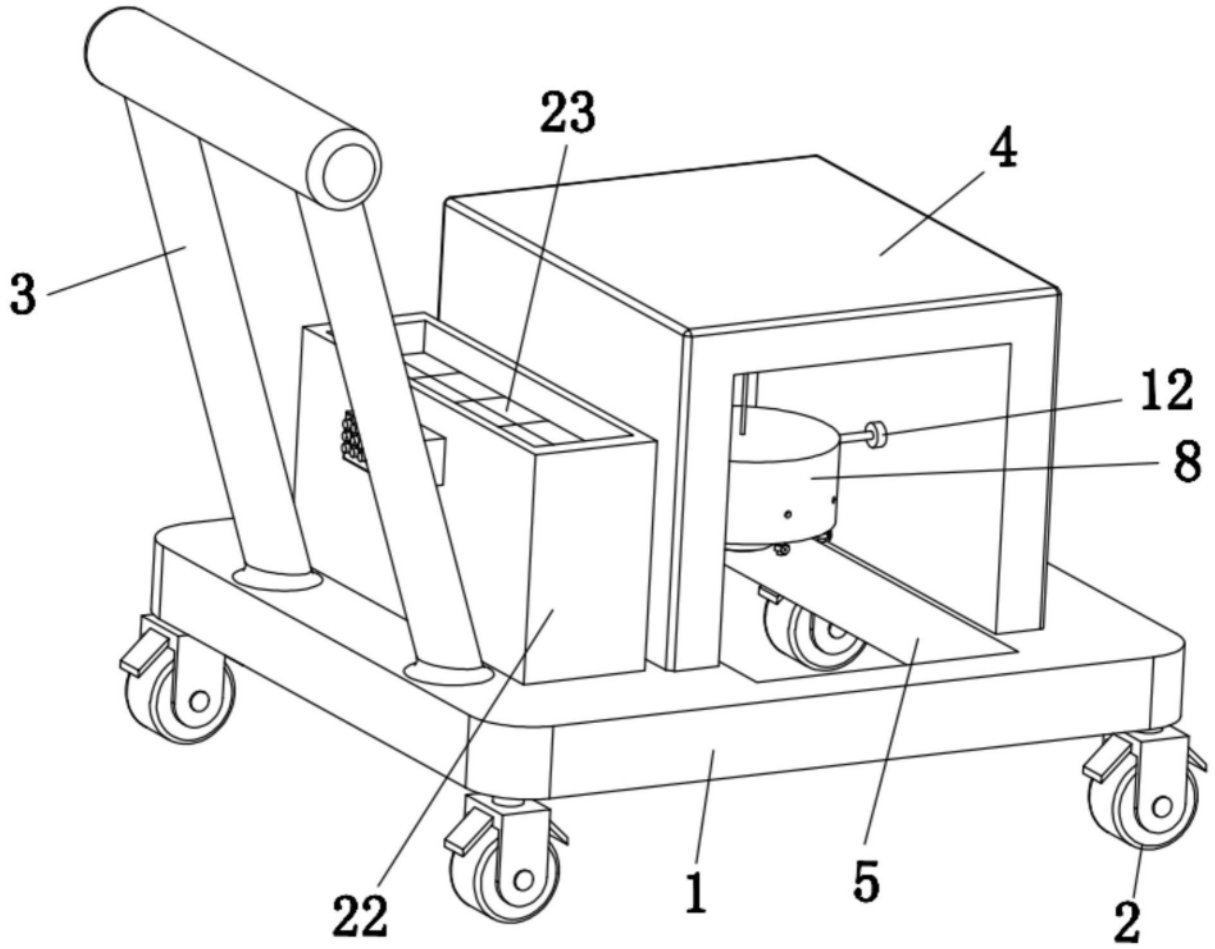


图1

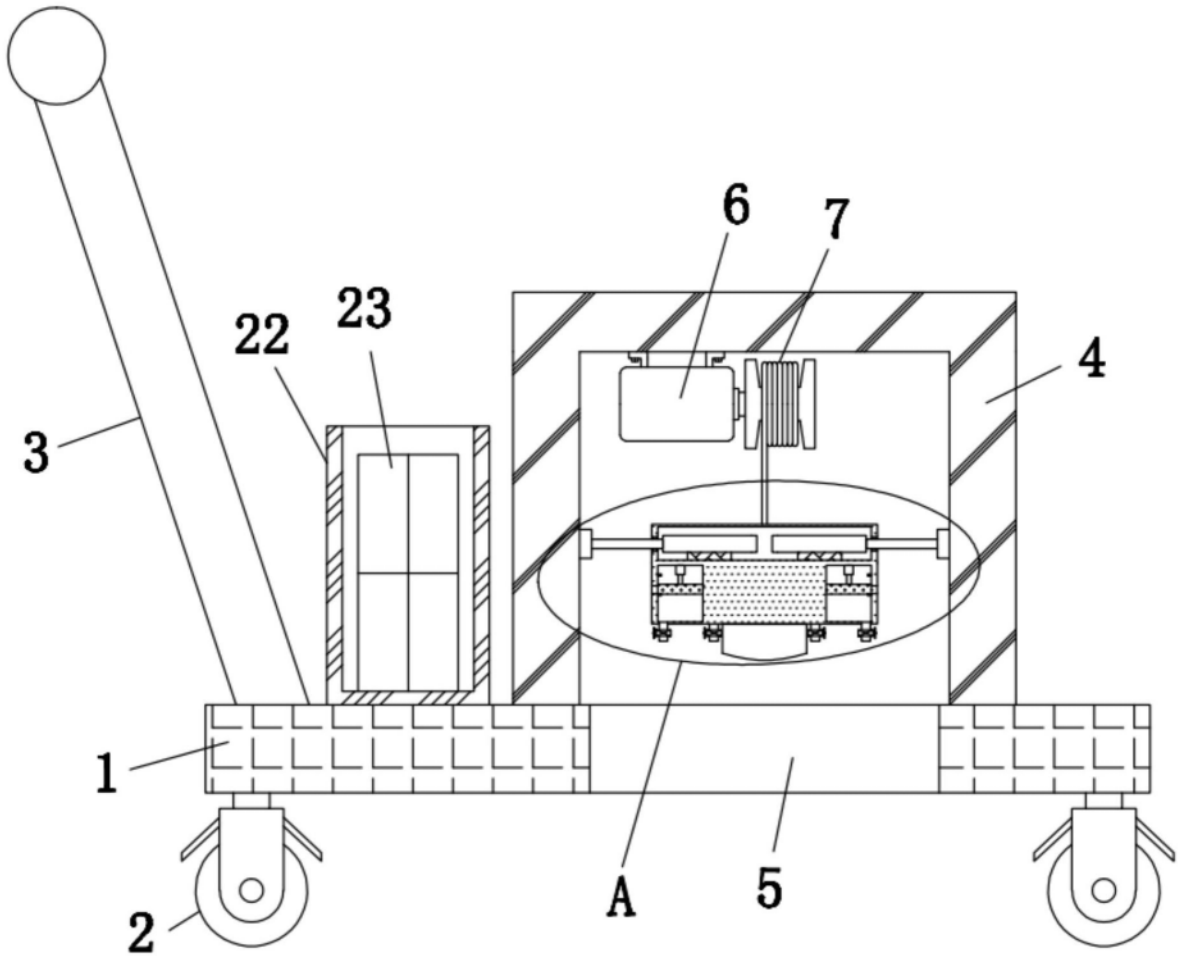


图2

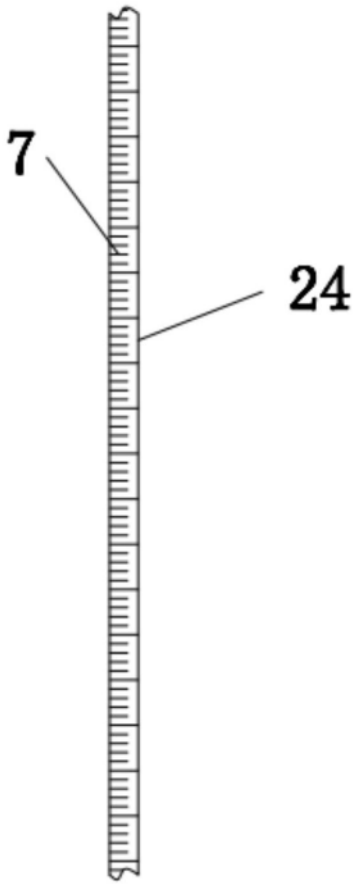


图3

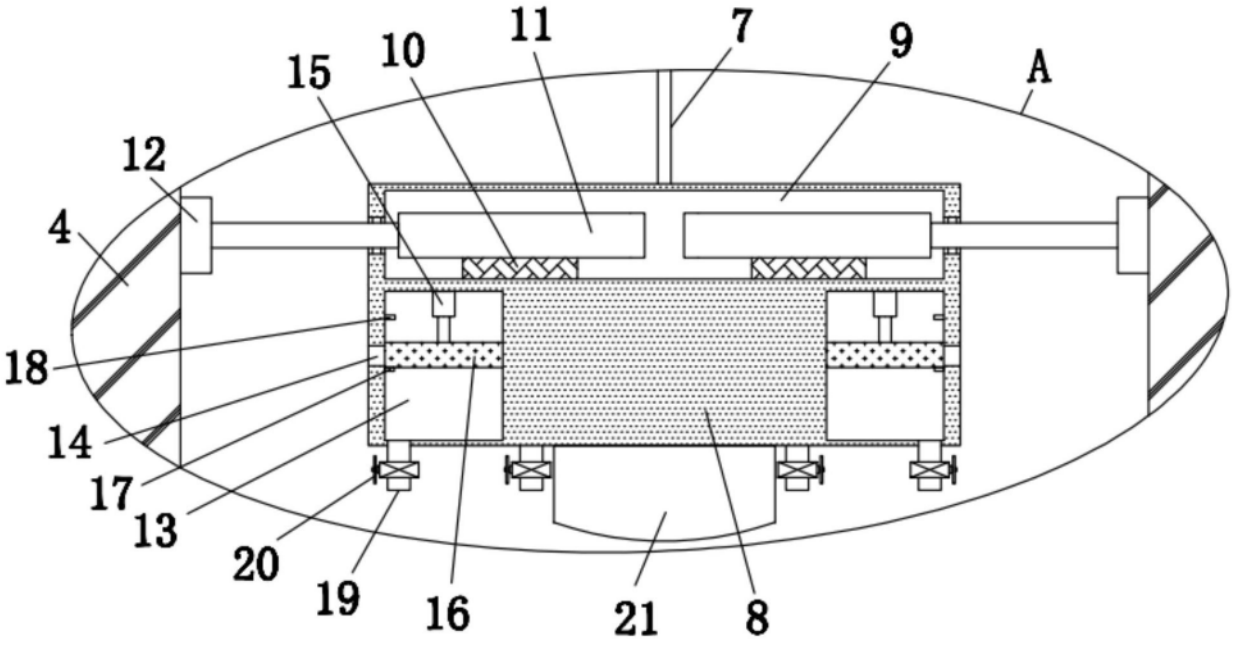


图4