(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119715030 A
(43)申请公布日 2025.03.28

(21)申请号 202510064809.9

(22)申请日 2025.01.15

(71)申请人 中国地质科学院
地址 100037 北京市西城区百万庄大街26号

(72)发明人 楚克磊 王静 王博 肖潇 曹劲楠

(74)专利代理机构 北京云科知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11483
专利代理师 张飙

(51)Int.Cl.
G01N 1/14(2006.01)
G01N 35/04(2006.01)

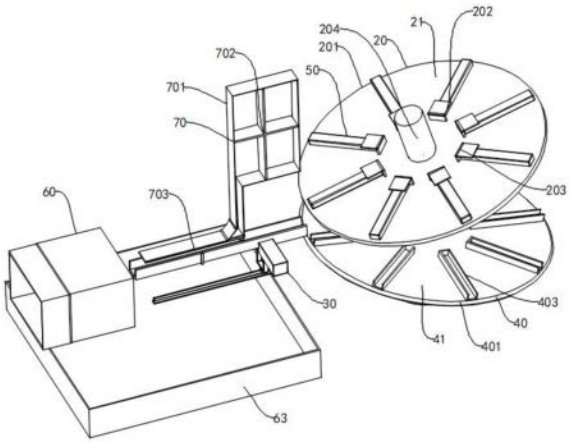
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种用于矿区地下水污染监测的取样装置及方法

(57)摘要

本申请涉及一种用于矿区地下水污染监测的取样装置及方法,其中,取样装置包括密封外壳以及设于密封外壳内的释放机构、样本移动机构和收料机构;释放机构的放置面设置有多个样本管,样本管上设有进液口;样本管能够通过重力作用从放置面的低的一侧滑出;样本移动机构被配置为接收从放置面滑出的样本管,并且将样本管移动到密封外壳外收集水体样本;收料机构设有收料面,样本移动机构能够将收集水体样本后的样本管通过重力作用从收料面高的一侧移入收料面上;放置面出料的一侧的倾斜方向与收料面收料的一侧的倾斜方向是相向的。本申请实现了自动取样,减少了液体管路的使用,单个样本管进行单次取样,避免多次取样容易造成样品间交叉污染。



CN 119715030 A

1.一种用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,包括:

密封外壳;

释放机构,设置在所述密封外壳中,所述释放机构的放置面设置有多个样本管,所述样本管上设有进液口,所述进液口通过进液阀门控制启闭;所述放置面与水平面具有夹角,夹角为锐角,所述样本管能够通过重力作用从所述放置面的低的一侧滑出;

样本移动机构,设置在所述密封外壳中,被配置为接收从所述放置面滑出的所述样本管,并且将所述样本管移动到所述密封外壳外收集水体样本;

收料机构,设置在所述密封外壳中并且位于所述释放机构的下方,所述收料机构设有收料面,所述收料面与水平面具有夹角,夹角为锐角,所述样本移动机构能够将收集水体样本后的所述样本管通过重力作用从所述收料面高的一侧移入所述收料面上;

其中,所述放置面出料的一侧的倾斜方向与所述收料面收料的一侧的倾斜方向是相向的。

2.根据权利要求1所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,所述释放机构包括:

释放圆盘,所述释放圆盘的盘面包括所述放置面,多个所述样本管环设于所述释放圆盘的放置面上,所述样本管两端布置于所述释放圆盘的径向方向上;

释放电机,驱动连接于所述释放圆盘的中心,被配置为驱动所述释放电机旋转;

夹紧机构,设置在所述释放圆盘上,被配置为固定所述样本管,并且在所述样本管处于释放位置时将所述样本管释放;

定向轨,设置在所述释放圆盘上,分别位于所述样本管的两侧,所述样本管与所述定向轨滑动连接。

3.根据权利要求2所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,所述夹紧机构包括夹紧电机和夹紧件,所述夹紧电机连接在相对所述释放圆盘的放置面的另一盘面上,所述夹紧件穿设所述释放圆盘,并且与所述夹紧电机驱动连接,所述夹紧件具有延伸部,在所述夹紧电机驱动所述夹紧件回缩时,延伸部能够抵接到所述样本管上。

4.根据权利要求1所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,所述收料机构包括收料圆盘、收料电机和收料框,所述收料圆盘的盘面包括所述收料面,所述收料电机驱动连接在所述收料圆盘的中心处,所述收料框包括多个,多个所述收料框环设于所述收料面,并且所述收料框的两端布置于所述收料面的径向方向上,所述收料框的朝外的一端设有入口,所述收料框与所述样本管相适配,所述样本管的端部以及所述收料框靠内的一端内壁设有对应的磁铁。

5.根据权利要求1所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,所述样本移动机构包括:

移动轨道;

移动支架,与所述移动轨道连接;

同步带组件,设置在所述移动轨道上,被配置为驱动所述移动支架在所述移动轨道上滑动;

转向机构,与所述移动轨道连接,所述转向机构能够通过所述移动轨道移动;

样本承载框,与所述转向机构驱动连接。

6.根据权利要求5所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,还包括收集桶,所述收集桶的底部设有样本口,所述收集桶内部空间通过所述样本口与所述密封外壳的内部连通,所述样本管能够穿过所述样本口,所述收集桶上设有电动阀门,用于启闭所述样本口。

7.根据权利要求6所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,所述样本移动机构以及所述收集桶下方设置有收水箱,所述样本承载框中部外壁设有挡水条。

8.根据权利要求6所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,还包括擦拭机构,设置在所述样本移动机构上方,被配置为擦拭所述样本管上的残留液体。

9.根据权利要求8所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,其特征在于,所述擦拭机构包括擦拭布带和擦拭驱动组件,擦拭驱动组件被配置为驱动擦拭布带擦拭所述样本管上的残留液体。

10.一种用于矿区地下水污染监测的取样方法,其特征在于,使用权利要求1至9任一项所述的用于矿区地下水污染监测的取样装置;

所述取样方法包括以下步骤:

当开始取样时,将密封外壳放置在水文监测井中的待取样水体中,释放电机启动驱动释放圆盘旋转,使已取样样本管转至释放位置,夹紧机构动作,夹紧电机驱动夹紧件回缩,其延伸部松开对样本管的固定,样本管在重力作用下沿放置面低的一侧滑出至样本移动机构的样本承载框进入端,并且进入集液端;

启动样本移动机构,同步带组件驱动移动支架沿移动轨道滑动,带动与转向机构相连的样本承载框移动,样本管伸出到密封外壳外,开启样本管进液阀门,地下水在水压作用下进入样本管;

取样完成后,关闭进液阀门,样本移动机构再次启动,同步带组件驱动移动支架沿移动轨道反向滑动,将伸出的样本承载框收回至密封外壳内,随后关闭样本口;

样本移动机构继续移动,将样本承载框送至收料面,控制样本承载框倾斜角度与收料面相同,样本管在重力作用下从集液端滑动,进入收料面的收料框内,样本管与收料框端部设对应的磁铁,两者吸附固定;

样本移动机构回归初始位置,准备下一次取样。

一种用于矿区地下水污染监测的取样装置及方法

技术领域

[0001] 本申请属于矿区地下水监测技术领域,具体而言涉及一种用于矿区地下水污染监测的取样装置及方法。

背景技术

[0002] 金属矿山开采过程中会污染地下水,因此需要对矿区的地下水进行监测。分层取样是一种常见的取样方式,通过在不同深度位置对地下水进行取样,再通过对不同深度水层的水样进行分析测试,从而获得矿区地下水的污染情况。

[0003] 现有技术中常见的分层取样方式包括以下两种取样方式:第一种取样方式,通过在取样容器上设置一个阀门,将取样容器通过绳索下降至水体中指定深度位置,利用阀门的启闭实现水体的取样,但每次只能获取一个深度位置的水样,不能实现连续采样,操作复杂,取样效率低下。第二种取样方式,直接利用水泵抽取不同深度位置水样来实现多次取样,但是取样深度位置的精度差,难以获得精确深度位置的水样,而且水泵连接的管路系统在多次取样操作中,会残留前一次抽取的液体,这些残留液体会与后续抽取的新样本混合。然而,矿区地下水中成分复杂,不同区域、不同深度的水体污染程度与成分各异,一旦发生混合,就会造成水体样本间的相互污染,严重干扰对地下水真实污染状况的判断,这种样本污染情况使得后续的检测数据失去准确性,无法为矿区地下水污染治理提供可靠依据。

发明内容

[0004] 鉴于上述的分析,本发明实施例旨在提供一种用于矿区地下水污染监测的取样装置,用以解决现有技术中存在的上述问题中的至少一者。

[0005] 本发明的目的是这样实现的:

[0006] 一方面,提供一种用于矿区地下水污染监测的取样装置,包括:

[0007] 密封外壳;

[0008] 释放机构,设置在密封外壳中,释放机构的放置面设置有多个样本管,样本管上设有进液口,进液口通过进液阀门控制启闭;放置面与水平面具有夹角,夹角为锐角,样本管能够通过重力作用从放置面的低的一侧滑出;

[0009] 样本移动机构,设置在密封外壳中,被配置为接收从放置面滑出的样本管,并且将样本管移动到密封外壳外收集水体样本;

[0010] 收料机构,设置在密封外壳中并且位于释放机构的下方,收料机构设有收料面,收料面与水平面具有夹角,夹角为锐角,样本移动机构能够将收集水体样本后的样本管通过重力作用从收料面高的一侧移入收料面上;

[0011] 其中,放置面出料的一侧的倾斜方向与收料面收料的一侧的倾斜方向是相向的。

[0012] 进一步地,释放机构包括:

[0013] 释放圆盘,释放圆盘的盘面包括放置面,多个样本管环设于释放圆盘的放置面上,样本管两端布置于释放圆盘的径向方向上;

[0014] 释放电机,驱动连接于释放圆盘的中心,被配置为驱动释放电机旋转;

[0015] 夹紧机构,设置在释放圆盘上,被配置为固定样本管,并且在样本管处于释放位置时,将样本管释放;

[0016] 定向轨,设置在释放圆盘上,分别位于样本管的两侧,样本管与定向轨滑动连接。

[0017] 进一步地,夹紧机构包括夹紧电机和夹紧件,夹紧电机连接在相对释放圆盘的放置面的另一盘面上,夹紧件穿设释放圆盘,并且与夹紧电机驱动连接,夹紧件具有延伸部,在夹紧电机驱动夹紧件回缩时,延伸部能够抵接到样本管上。

[0018] 进一步地,收料机构包括收料圆盘、收料电机和收料框,收料圆盘的盘面包括收料面,收料电机驱动连接在收料圆盘的中心处,收料框包括多个,多个收料框环设于收料面,并且收料框的两端布置于收料面的径向方向上,收料框的朝外的一端设有入口,收料框与样本管相适配,样本管的端部以及收料框靠内的一端内壁设有对应的磁铁。

[0019] 进一步地,样本移动机构包括:

[0020] 移动轨道;

[0021] 移动支架,与移动轨道连接;

[0022] 同步带组件,设置在移动轨道上,被配置为驱动移动支架在移动轨道上滑动;

[0023] 转向机构,与移动轨道连接,转向机构能够通过移动轨道移动;

[0024] 样本承载框,与转向机构驱动连接,样本承载框的长度为样本管长度的两倍以上,样本承载框的集液端设有限位条;

[0025] 其中,转向机构带动样本承载框旋转到接料位置时,样本承载框的进入端位于集液端的上方,样本承载框的倾斜角度与放置面的倾斜角度相同,样本管能够经过进入端滑动到集液端;

[0026] 转向机构能够带动样本承载框旋转到水平位置;

[0027] 转向机构带动样本承载框旋转到出料位置时,样本承载框的进入端位于集液端的下方,样本承载框的倾斜角度与收料面的倾斜角度相同,样本管能够从集液端滑动,经过进入端进入收料面。

[0028] 进一步地,还包括收集桶,收集桶设置在密封外壳的安装口,收集桶的敞口朝外,收集桶的底部设有样本口,收集桶内部空间通过样本口与密封外壳的内部连通,样本管能够穿过样本口,收集桶上设有电动阀门,用于启闭样本口。

[0029] 进一步地,样本移动机构以及收集桶下方设置有收水箱,样本承载框中部外壁设有挡水条。

[0030] 进一步地,还包括擦拭机构,设置在样本移动机构上方,被配置为擦拭样本管上的残留液体。

[0031] 进一步地,擦拭机构包括擦拭布带和擦拭驱动组件,擦拭驱动组件被配置为驱动擦拭布带擦拭样本管上的残留液体。

[0032] 另一方面,本申请还提供一种用于矿区地下水污染监测的取样方法,使用上述的用于矿区地下水污染监测的取样装置;

[0033] 取样方法包括以下步骤:

[0034] 当开始取样时,将密封外壳放置在水文监测井中的待取样水体中,释放电机启动驱动释放圆盘旋转,使已取样样本管转至释放位置,夹紧机构动作,夹紧电机驱动夹紧件回

缩,其延伸部松开对样本管的固定,样本管在重力作用下沿放置面低的一侧滑出至样本移动机构的样本承载框进入端,并且进入集液端;

[0035] 启动样本移动机构,同步带组件驱动移动支架沿移动轨道滑动,带动与转向机构相连的样本承载框移动,开启样本口,使得样本管伸出到密封外壳外面,开启样本管进液阀门,地下水在水压作用下经进液口顺畅进入样本管;

[0036] 取样完成后,关闭进液阀门,样本移动机构再次启动,同步带组件驱动移动支架沿移动轨道反向滑动,将伸出的样本承载框收回至密封外壳内,随后关闭样本口;

[0037] 样本移动机构继续移动,将样本承载框送至收料面附近,控制样本承载框倾斜角度与收料面相同,样本管在重力作用下从集液端滑动,经进入端进入收料面的收料框内,样本管与收料框端部设对应的磁铁,两者吸附固定;

[0038] 样本移动机构回归初始位置,准备下一次取样。

[0039] 与现有技术相比,本发明提供的用于矿区地下水污染监测的取样装置及方法,通过密封外壳的封闭结构隔绝外界干扰,为内部精密机构营造稳定运行环境;当到达取样位置后,释放机构随即启动,释放圆盘上锐角倾斜的放置面促使样本管在初始时依靠重力有下滑趋势,但被夹紧机构牢牢固定。当接收到取样指令,释放电机精准驱动圆盘中心旋转,带动样本管快速就位至释放位置,与此同时,夹紧机构松开,样本管顺着放置面在定向轨的导向下滑向样本移动机构。样本移动机构依据控制,拦截住下滑的样本管,并将所述样本管移动到所述密封外壳外收集水体样本,此时,样本管上的进液口开启,收取地下水体样本,收集后,关闭进液口,样本移动机构回收样本管到密封外壳内。收料机构与之紧密配合,收料圆盘的锐角收料面与样本移动机构出料方向契合,样本管在完成液体收集后,依靠重力从样本移动机构移入收料面。通过上述设置,不仅实现了样品的连续取样,而且样本管能够自动伸出取样,减少了液体管路的使用,单个样本管进行单次取样,避免多次取样时,液体残留在液体通道上,而产生的样品间交叉污染,保证了样本纯净。

附图说明

[0040] 为了更清楚地说明本说明书实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术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说明书实施例中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0041] 图1为本发明提供的用于矿区地下水污染监测的取样装置的整体结构示意图一;

[0042] 图2为本发明提供的用于矿区地下水污染监测的取样装置的密封外壳结构示意图;

[0043] 图3为本发明提供的用于矿区地下水污染监测的取样装置的整体结构示意图二;

[0044] 图4为本发明提供的用于矿区地下水污染监测的取样装置的样本移动机构结构示意图;

[0045] 图5为本发明提供的用于矿区地下水污染监测的取样装置的收集桶结构示意图。

[0046] 附图标记:

[0047] 10、密封外壳;

[0048] 20、释放机构;21、放置面;201、释放圆盘;202、夹紧机构;203、夹紧件;204、释放电

机;

[0049] 30、样本移动机构;301、移动轨道;302、移动支架;303、同步带组件;304、转向机构;305、样本承载框;306、集液端;

[0050] 40、收料机构;41、收料面;401、收料圆盘;402、收料电机;403、收料框;

[0051] 50、样本管;

[0052] 60、收集桶;61、样本口;62、电动阀门;63、收水箱;

[0053] 70、擦拭机构;701、擦拭布带;702、内支架;703、回转部分。

具体实施方式

[0054] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请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申请一部分实施例,而不是全部的实施例。需要说明的是,在不冲突的情况下,本公开中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合、分离、互换和/或重新布置。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0055] 在附图中,为了清楚和/或描述性的目的,可以夸大部件的尺寸和相对尺寸。当可以不同地实施示例性实施例时,可以以不同于所描述的顺序来执行具体的工艺顺序。例如,可以基本同时执行或者以与所描述的顺序相反的顺序执行两个连续描述的工艺。此外,同样的附图标记表示同样的部件。

[0056] 这里使用的术语是为了描述具体实施例的目的,而不意图是限制性的。如这里所使用的,除非上下文另外清楚地指出,否则单数形式“一个(种、者)”和“(该)”也意图包括复数形式。此外,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”以及它们的变型时,说明存在所陈述的特征、整体、步骤、操作、部件、组件和/或它们的组,但不排除存在或附加一个或更多个其它特征、整体、步骤、操作、部件、组件和/或它们的组。还要注意的是,如这里使用的,术语“基本上”、“大约”和其它类似的术语被用作近似术语而不用作程度术语,如此,它们被用来解释本领域普通技术人员将认识到的测量值、计算值和/或提供的值的固有偏差。

[0057] 实施例1

[0058] 本发明的一个具体实施例,如图1至图5所示,公开了一种用于矿区地下水污染监测的取样装置,以下可简称“取样装置”,所述取样装置包括:

[0059] 密封外壳10;

[0060] 释放机构20,设置在密封外壳10中,释放机构20的放置面21设置有多个样本管50,放置面21与水平面具有夹角,夹角为锐角,样本管50能够通过重力作用从放置面21的低的一侧滑出;

[0061] 样本移动机构30,设置在密封外壳10中,被配置为接收从放置面21滑出的样本管50,并且将样本管50移动到密封外壳10外收集水体样本,样本管50上设有进液口,进液口通过进液阀门控制启闭;

[0062] 收料机构40,设置在密封外壳10中并且位于释放机构20的下方,收料机构40设有收料面41,收料面41与水平面具有夹角,夹角为锐角,样本移动机构30能够将收集水体样本后的样本管50通过重力作用从收料面41高的一侧移入收料面41上;其中,放置面21出料的

一侧的倾斜方向与收料面41收料的一侧的倾斜方向是相向的。

[0063] 在需要监测的采样点位置,将取样装置至于待监测的水体中,当到达取样深度位置后,释放机构20随即启动,释放圆盘201上锐角倾斜的放置面21促使样本管50在初始时依靠重力有下滑趋势,但被夹紧机构202牢牢固定。当接收到取样指令,释放电机204精准驱动圆盘中心旋转,带动样本管50快速就位至释放位置,与此同时,夹紧机构202松开,样本管50顺着放置面21在定向轨的导向下滑向样本移动机构30。样本移动机构30依据控制,拦截住下滑的样本管50,并将样本管50移动到密封外壳10外收集水体样本,此时,样本管50上的进液口开启,收取地下水体样本,收集后,关闭进液口,样本移动机构30回收样本管50到密封外壳10内。收料机构40与之紧密配合,收料圆盘401的锐角收料面41与样本移动机构30出料方向契合,样本管50在完成液体收集后,依靠重力从样本移动机构30移入收料面41。

[0064] 在矿区布置多个水文监测井,在水文监测井中进行不同深度位置的水体取样。当开始取样时,将密封外壳10放置在水文监测井中的待取样水体中,释放电机204启动驱动释放圆盘201旋转,使已取样样本管50转至释放位置,夹紧机构202动作,夹紧电机驱动夹紧件203回缩,其延伸部松开对样本管50的固定,样本管50在重力作用下沿放置面21低的一侧滑出至样本移动机构30的样本承载框305进入端,并且进入集液端306;启动样本移动机构30,同步带组件303驱动移动支架302沿移动轨道301滑动,带动与转向机构304相连的样本承载框305移动,开启样本口61,使得样本管50伸出到密封外壳10外面,开启样本管50进液阀门,地下水在水压作用下经进液口顺畅进入样本管50;取样完成后,关闭进液阀门,样本移动机构30再次启动,同步带组件303驱动移动支架302沿移动轨道301反向滑动,将伸出的样本承载框305收回至密封外壳10内,随后关闭样本口61;样本移动机构30继续移动,将样本承载框305送至收料面41附近,控制样本承载框305倾斜角度与收料面41相同,样本管50在重力作用下从集液端306滑动,经进入端进入收料面41的收料框403内,样本管50与收料框403端部设对应的磁铁,两者吸附固定;样本移动机构30回归初始位置,重复上述动作进行下一次取样,直至完成所有预定深度位置的水样采集。

[0065] 在一些实施例中,释放机构20包括:释放圆盘201,释放圆盘201的盘面包括放置面21,样本管50包括多个,多个样本管50环设于释放圆盘201的放置面21上,样本管50两端布置于释放圆盘201的径向方向上;释放电机204,驱动连接于释放圆盘201的中心,被配置为驱动释放电机204旋转;夹紧机构202,设置在释放圆盘201上,被配置为固定样本管50,并且在样本管50处于释放位置时,将样本管50释放;定向轨,设置在释放圆盘201上,分别位于样本管50的两侧,样本管50与定向轨滑动连接。

[0066] 释放圆盘201作为样本管50的承载基体,释放电机204驱动圆盘中心轴,能依据预设程序把目标样本管50送到释放预备位。圆盘另一面的夹紧机构202同时响应,夹紧电机驱动夹紧件203精准动作,取样时,夹紧电机向上移动,夹紧件203延伸部离开样本管50,样本管50就顺着定向轨顺畅滑到样本移动机构30。

[0067] 释放圆盘201和夹紧机构202配合紧密,让样本管50取用高效,取样频率大幅提升。电机精密驱动加上定向轨稳定导向,样本管50释放位置准,为整个取样流程增加了可靠性。

[0068] 夹紧机构202包括夹紧电机和夹紧件203,夹紧电机连接在相对释放圆盘201的放置面21的另一盘面上,夹紧件203穿设释放圆盘201,并且与夹紧电机驱动连接,夹紧件203具有延伸部,在夹紧电机驱动夹紧件203回缩时,延伸部能够抵接到样本管50上。

[0069] 夹紧电机可以驱动夹紧件203延伸和回缩时,夹紧件203回缩时,延伸部能够抵接到样本管50上,夹紧件203延伸时,延伸部不抵接样本管50,样本管50可以滑落。

[0070] 在一些实施例中,收料机构40包括收料圆盘401、收料电机402、收料框403,收料圆盘401的盘面包括收料面41,收料电机402驱动连接在收料圆盘401的中心处,收料框403包括多个,多个收料框403环设于收料面41,并且收料框403的两端布置于收料面41的径向方向上,收料框403的朝外的一端设有入口,收料框403与样本管50相适配,样本管50的端部以及收料框403靠内的一端内壁设有对应的磁铁。

[0071] 收料环节,收料圆盘401锐角收料面41与样本移动机构30出料精准对接,便于样本管50移入。收料电机402驱动圆盘中心轴旋转,收料电机402选用调速性能好的直流无刷电机,能灵活调整收料框403位置,让样本管50精准落入框内。收料框403环形排列,两端径向舒展,方便样本管50进入,同时与样本管50端部磁铁吸附,能够固定样本管50。

[0072] 在一些实施例中,样本移动机构30包括:移动轨道301;移动支架302,与移动轨道301连接;同步带组件303,设置在移动轨道301上,移动支架302与同步带组件303驱动连接,使同步带组件303驱动移动支架302在移动轨道301上滑动;转向机构304,与移动轨道301机构连接,转向机构304能够通过移动轨道301机构移动;样本承载框305,与转向机构304驱动连接,样本承载框305的长度为样本管50长度的两倍以上,样本承载框305的集液端306设有限位条;其中,转向机构304带动样本承载框305旋转到接料位置时,样本承载框305的进入端位于集液端306的上方,样本承载框305的倾斜角度与放置面21的倾斜角度相同,样本管50能够经过进入端滑动到集液端306;转向机构304能够带动样本承载框305旋转到水平位置;转向机构304带动样本承载框305旋转到出料位置时,样本承载框305的进入端位于集液端306的下方,样本承载框305的倾斜角度与收料面41的倾斜角度相同,样本管50能够从集液端306滑动,经过进入端进入收料面41。转动机构包括转动电机。

[0073] 样本移动机构30工作时,移动支架302与移动轨道301连接,同步带组件303驱动移动支架302在移动轨道301上滑动,进而带动与之相连的转向机构304移动,转向机构304又驱动样本承载框305移动。当转向机构304带动样本承载框305旋转到接料位置时,样本承载框305的进入端位于集液端306的上方,且倾斜角度与释放机构20的放置面21相同,这样从释放机构20放置面21滑出的样本管50能够顺利经过进入端滑动到集液端306;取样时,样本承载框305移动到密封外壳10外,开启样本管50进液阀门收集样本。取样完成后,样本移动机构30反向运作,将样本承载框305收回至密封外壳10内。当要将样本管50移送至收料机构40时,转向机构304带动样本承载框305旋转到出料位置,此时样本承载框305的进入端位于集液端306的下方,倾斜角度与收料面41相同,样本管50就能从集液端306滑动,经进入端进入收料面41。

[0074] 在一些实施例中,还包括收集桶60,收集桶60设置在密封外壳10的安装口,收集桶60的敞口朝外,收集桶60的底部设有样本口61,收集桶60内部空间通过样本口61与密封外壳10内部连通,样本管50能够穿过样本口61,收集桶60上设有电动阀门62,用于启闭样本口61。收集桶60设置在密封外壳10的安装口,当样本移动机构30将样本管50移动到取样位置,即伸出密封外壳10外面时,收集桶60底部的样本口61开启,样本管50穿过样本口61进行取样,取样完成后样本移动机构30收回样本管50,样本口61随之关闭,整个过程由收集桶60上的电动阀门62控制样本口61的启闭,保证密封外壳10内部环境相对稳定,避免外界杂质进

入。

[0075] 一方面,收集桶60为样本管50在密封外壳10外的取样提供了一个过渡空间,使得取样操作更规范;另一方面,电动阀门62控制样本口61启闭,增强了装置的密封性,减少外界因素对样本采集的干扰,保障所采集样本的准确性,为后续精准检测矿区地下水污染状况奠定基础。

[0076] 样本移动机构30以及收集桶60下方设置有收水箱63,样本承载框305中部外壁设有挡水条。样本移动机构30以及收集桶60下方设置收水箱63,在样本管50取样过程中,液体进入或滴落,会被收水箱63收集。样本承载框305中部外壁设有挡水条,样本承载框305上的液体被引导流入收水箱63。

[0077] 收水箱63与挡水条配合,有效防止取样过程中的液体污染部件和样本,避免液体对装置内部其他精密部件造成腐蚀或短路等损坏,延长装置使用寿命,同时保持装置内部整洁,减少清理维护工作,确保装置持续稳定运行。

[0078] 在一些可选实施例中,用于矿区地下水污染监测的取样装置还包括擦拭机构70,设置在样本移动机构30上方,被配置为擦拭样本管50上的残留液体。

[0079] 具体而言,擦拭机构70包括擦拭布带701和擦拭驱动组件,擦拭驱动组件被配置为驱动擦拭布带701擦拭样本管上的残留液体。示例性的,擦拭布带701在样本承载框305上方具有平行于样本承载框305的回转部分703,并且从回转末端开始向下的延伸部分,从延伸部分末端垂直向上延伸的留存部分,擦拭布带701包括塑料膜部分和吸水纸部分,两者间隔设置且整体连续。

[0080] 进一步地,擦拭驱动组件还包括直线驱动器、内支架702、布带电机和升降电机;内支架702与直线驱动器连接,沿擦拭布带701的设置方向均匀布置,用于支撑擦拭布带701;布带电机与擦拭布带701驱动连接,用于驱动擦拭布带701;升降电机与直线驱动器连接。

[0081] 在样本管50取样时,擦拭布带701的回转部分703能够抵接于处在集液端306的样本管50上,并且使得进液口露出,布带电机预先驱动擦拭布带701的回转部分703移动,使得回转部分703的擦拭布带701为塑料膜部分;

[0082] 在样本管50取样完毕后,擦拭布带701上移,并且布带电机驱动擦拭布带701的回转部分703移动,使得回转部分703的擦拭布带701为吸水纸部分,擦拭布带701下移紧贴样本管50全部,擦拭布带701上移,在样本管50滑动时,向下的延伸部分移动助推样本管50移出,其中,向下的延伸部分与回转部分703的材质相同。

[0083] 擦拭机构70位于样本移动机构30上方,在样本管50取样时,擦拭布带701的回转部分703在布带电机驱动下预先移动,使回转部分703为塑料膜部分,此时回转部分703抵接于处在集液端306的样本管50上并露出进液口,塑料膜部分可防止样本管50取样时大部分表面与外界液体接触而残留液体。取样完毕后,升降电机驱动直线驱动器使擦拭布带701上移,布带电机再驱动回转部分703移动,使其变为吸水纸部分,然后擦拭布带701下移紧贴样本管50全部,吸干样本管50上残留液体,最后擦拭布带701上移,其向下的延伸部分在样本管50滑动时助推样本管50移出,延伸部分与回转部分703材质相同,使得样本管50侧面的液体也能被吸干。样本管50取样时,样本管50的端部以及本体部分、样本承载框305的部分露出到外界液体中,减少液体残留面,同时样本承载框305保护样本管50两侧侧面和底面与液体接触。

[0084] 样本口61设置有橡胶垫,增加样本管50与样本口61的紧贴密封性,防止液体从样本口61分析进入密封外壳10,同时,回转部分703由于设有内衬的内支架702,回转部分703抵接样本管50,一方面可以固定样本管50,使得样本管50不会在样本承载框305内活动,通过样本口61时而不移动,另一方面,可以覆盖样本管50的部分顶面,防止水体污染。

[0085] 塑料膜部分与吸水纸部分的分布为ABAB式样的分布,两者组成一张完整的条带,通过布带电机的驱动,可以调整塑料膜部分与吸水纸部分在回转部分703的轮换设置。

[0086] 直线驱动器与升降电机的设置,可以控制擦拭机构70整体平行于样本移动机构30方向进行移动,使得两者形成配合。

[0087] 本申请还提供一种用于矿区地下水污染监测的取样方法,使用前述的用于矿区地下水污染监测的取样装置,包括以下步骤:

[0088] 当开始取样时,将密封外壳10放置在水文监测井中的待取样水体中,释放电机204启动驱动释放圆盘201旋转,使已取样样本管50转至释放位置,夹紧机构202动作,夹紧电机驱动夹紧件203回缩,其延伸部松开对样本管50的固定,样本管50在重力作用下沿放置面21低的一侧滑出至样本移动机构30的样本承载框305进入端,并且进入集液端306;

[0089] 启动样本移动机构30,同步带组件303驱动移动支架302沿移动轨道301滑动,带动与转向机构304相连的样本承载框305移动,开启样本口61,使得样本管50伸出到密封外壳10外面,开启样本管50进液阀门,地下水在水压作用下经进液口顺畅进入样本管50;

[0090] 取样完成后,关闭进液阀门,样本移动机构30再次启动,同步带组件303驱动移动支架302沿移动轨道301反向滑动,将伸出的样本承载框305收回至密封外壳10内,随后关闭样本口61;

[0091] 样本移动机构30继续移动,将样本承载框305送至收料面41附近,控制样本承载框305倾斜角度与收料面41相同,样本管50在重力作用下从集液端306滑动,经进入端进入收料面41的收料框403内,样本管50与收料框403端部设对应的磁铁,两者吸附固定;

[0092] 样本移动机构30回归初始位置,重复上述动作进行下一次取样。

[0093] 采样过过程中,释放机构20、样本移动机构30与收料机构40协同运作,样本管50依靠重力在各机构间有序转移,实现自动化连续取样,取样效率高效。而且在不同深度位置时,单个样本管50单次取样,连续取样多次后,也能避免水体样品之间的交叉污染问题,最大程度保证样本纯净度,使得采集的样本能精准反映矿区不同位置、不同深度地下水的真实污染状况。

[0094] 以上的具体实施方式,对本申请的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上仅为本申请的具体实施方式而已,并不用于限定本申请的保护范围,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

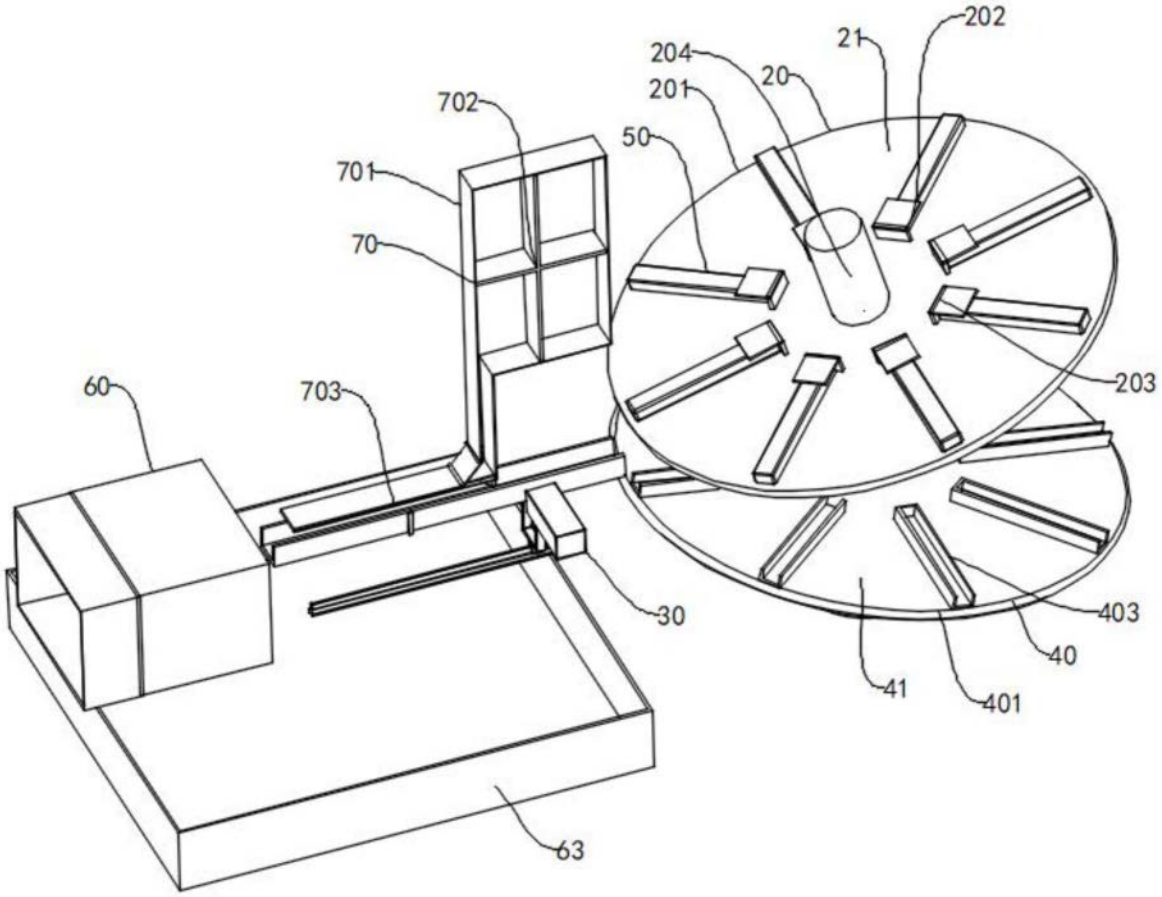


图1

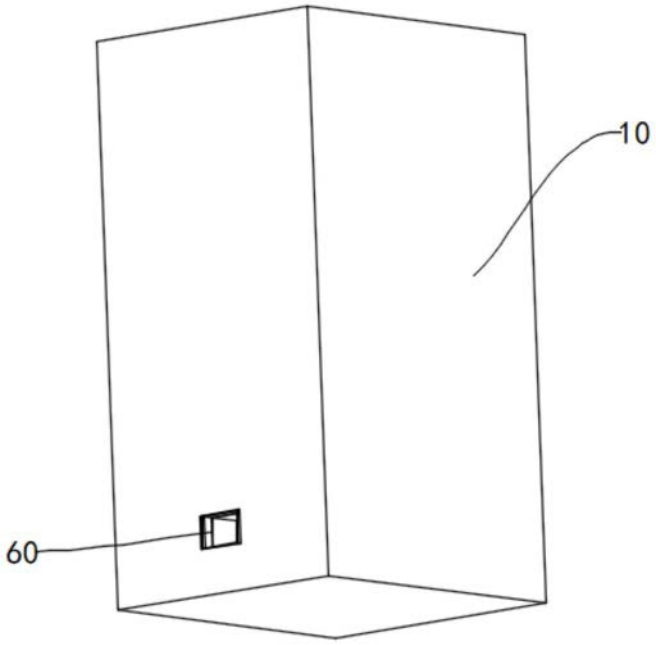


图2

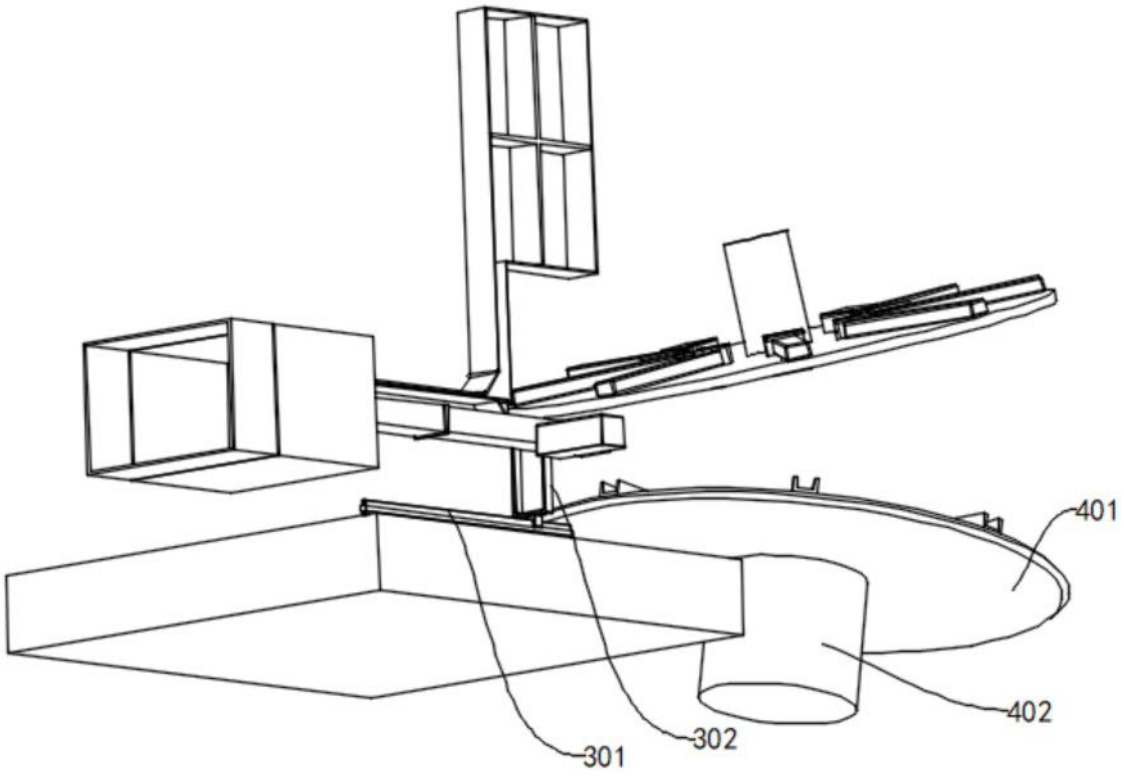


图3

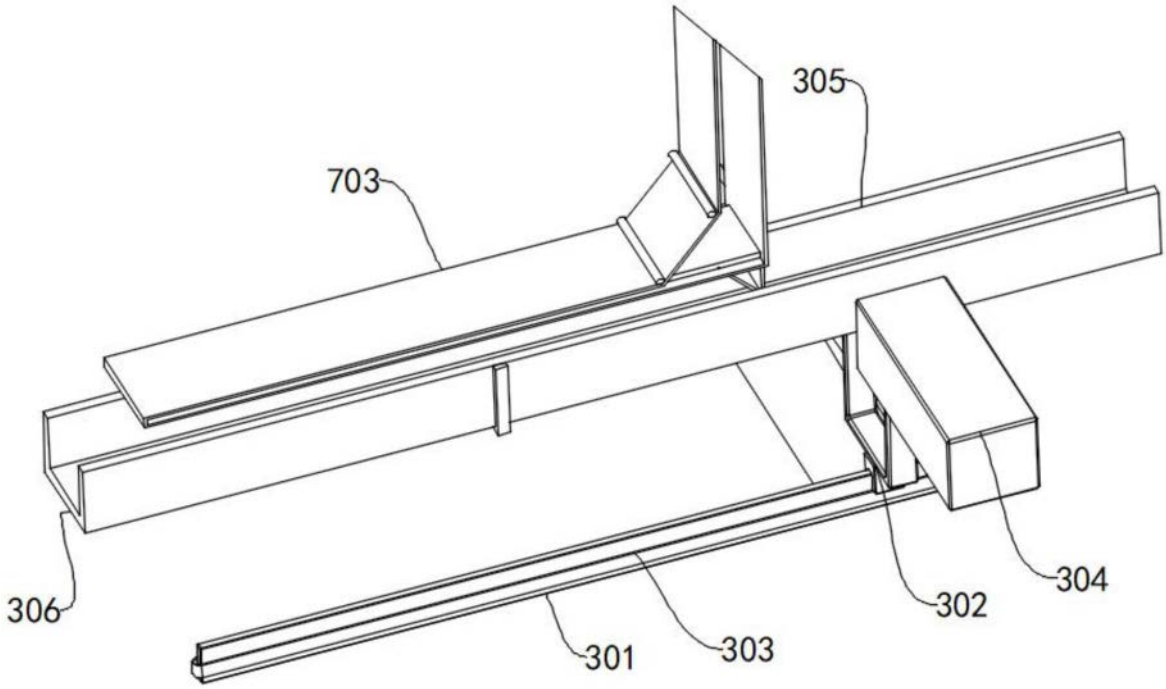


图4

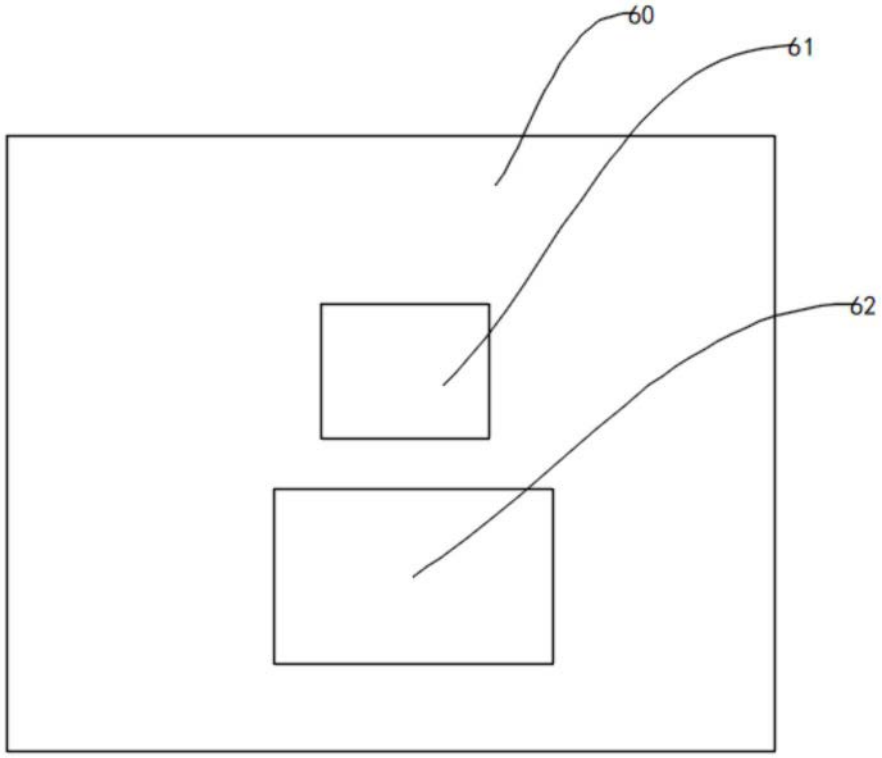


图5