(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107024367 A
(43)申请公布日 2017.08.08

(21)申请号 201710400158.1

(22)申请日 2017.05.31

(71)申请人 南京大学盐城环保技术与工程研究院
地址 224000 江苏省盐城市亭湖区环保大道环保科技城科技众创中心E幢
申请人 阜宁县环境监测站

(72)发明人 杨道林 卞为林 戴建军 李妙月

(74)专利代理机构 南京知识律师事务所 32207
代理人 蒋海军

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

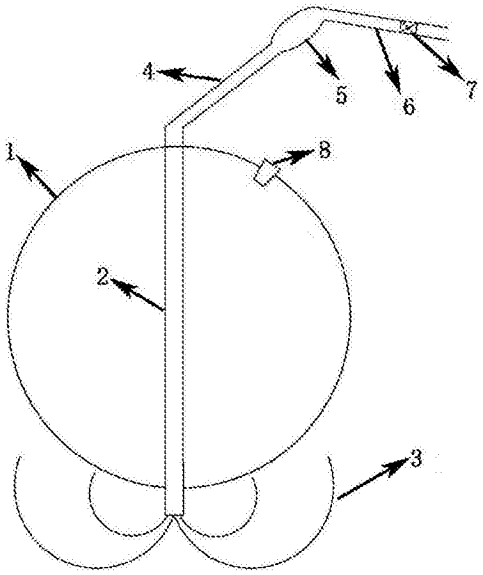
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置及采样方法

(57)摘要

本发明公开了一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置及采样方法，属于水质监测技术领域。本发明包括浮体、吸水管、弯管和吸水组件，所述的吸水管贯穿浮体，该吸水管一端连接吸水组件，另一端连接弯管，所述的弯管进水口高于该弯管的弯曲部，弯管进水口距弯管底部的垂直距离为18mm～20mm，浮体侧壁上设置有水位线，该水位线距弯管进水口的垂直距离为50mm。本发明通过虹吸原理与水质采样过程巧妙结合，可有效防止水质紊流产生，实现自动连续的取水过程，操作简单方便，取水效率高。



CN 107024367 A

1.一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:包括浮体(1)、吸水管(2)、弯管(3)和吸水组件,所述的吸水管(2)贯穿浮体(1),该吸水管(2)的一端连接吸水组件,吸水管(2)的另一端连接弯管(3),所述的弯管(3)的进水口高于该弯管(3)的弯曲部。

2.根据权利要求1所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的弯管(3)进水口距弯管(3)底部的垂直距离为18mm～20mm。

3.根据权利要求1或2所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的浮体(1)侧壁上设置有水位线,该水位线距弯管(3)进水口的垂直距离为50mm。

4.根据权利要求3所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的吸水组件包括第一胶管(4)、吸水球(5)和第二胶管(6),吸水球(5)两侧分别连接第一胶管(4)和第二胶管(6),第一胶管(4)的另一端与吸水管(2)相连通。

5.根据权利要求4所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的第二胶管(6)上设置有流量调节器(7),该第二胶管(6)的出水口的垂直高度低于所取水样液面。

6.根据权利要求5所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的弯管(3)设置有2-6个,2-6个弯管(3)均与吸水管(2)连通,且2-6个弯管(3)在水平方向均匀分布。

7.根据权利要求3所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的浮体(1)为空心球体,该浮体(1)的上方设置有开口,该开口由密封塞(8)密封。

8.根据权利要求7所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的吸水管(2)为直管,该吸水管(2)沿浮体(1)的中轴线贯穿浮体(1)。

9.根据权利要求8所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置,其特征在于:所述的浮体(1)和吸水管(2)为玻璃材质;所述的吸水球(5)为硅胶吸水球;所述的密封塞(8)为橡胶塞。

10.一种便携式防紊流可调深虹吸采样方法,其特征在于:将浮体(1)置于待采样水面,通过向浮体(1)内部添加增重物,使浮体(1)上水位线与液面平齐,然后挤压吸水球(5),控制采样水从弯管(3)进水口流入,依次经吸水管(2)、第一胶管(4)、吸水球(5)和第二胶管(6)流出,同时通过流量调节器(7)调节水样流量。

一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置及采样方法

技术领域

[0001] 本发明涉及水质监测技术领域，更具体地说，涉及一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置及采样方法。

背景技术

[0002] 随着社会经济的迅速发展，我国环境污染问题日益凸显，特别是水环境污染呈现扩大化、严重化趋势。为了加强水环境治理监控，及时掌握、检测水体中污染物的分布情况，需要进行大量的水质取样等工作，从而来保证所取水样水质的时效性和准确性。

[0003] 对于现场水体取样工作，按照《地表水质量标准》(GB3838-2002)的规定“要求水样采集后自然沉降30min，取上层非沉降部分按规定方法进行分析”。《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)规定“如果水样中含沉降性固体，应将所采水样摇匀后倒入筒型玻璃容器，静置30min，将已不含沉降性固体但含有悬浮性固体的水样移入盛样容器并加入保存剂”。《国家地表水环境质量监测网监测任务作业指导书》中规定“如果监测断面水样清澈，现场可不进行自然沉降30min，直接进行水样分装”。而在实际采样中，执行上述规范较难。按照上述标准要求，水样在采样器中需静置30min，然后需要用吸管插至水样表层50mm以下位置进行一次或者多次吸取水样，操作较为麻烦，若水样中含有大量悬浮物质，通过吸管一次或者多次吸取水样，容易形成水质紊流，导致所取水样中含有大量固体悬浮物质，影响水质的检测。

[0004] 此外，随着技术的更新与发展，目前水质采集技术为了能与水质监测技术联用，已逐渐发展为自动化取水方式，其中自动化的取水装置多种多样，既包括取水管、水瓶等简单取水装置，又包括与水泵连接的大型取水装置。技术的发展为环境质量监测等领域提供了很大的便利，提高了检测的时效性。然而，水质紊流的问题仍然是行业内的困扰。

[0005] 水质紊流带来的不利影响主要包括两个方面。首先，所取水样中含大量固体悬浮物质，水质检测受到影响。其次，大颗粒固体物质堆积也会导致取水口的堵塞问题。

[0006] 为了克服水质紊流所带来的不利影响，经检索，现有技术中也已公开了较多的技术方案，如中国专利号200910024538.5，该申请案公开了一种保护水质取样器进水口的方法，其通过一级防护过滤网和二级过滤头对大量悬浮物质和泥沙等进行拦截，从而保护采集器进水口。该装置在防止采集器入水口的堵塞起到一定的作用。但该申请案整体结构较为复杂，造价较高，为了保证过滤网和过滤头的部件能有效运行，不可避免的增加了清洗装置，进一步增加了造价和结构复杂性。中国专利号201210472785.3，该申请案公开了一种水质取样装置及应用该装置的水质监测系统，其通过向密闭取样装置通入气体，依靠气体将水质样品压出，实现水质取样，气体输入部件无需与水直接接触，不容易造成堵塞、损坏的现象，而且由于无额外吸取动力，不存在吸取时搅动现象；然而，虽然该申请案的气体部件不易堵塞，但从样品池中获取水样的进水管口朝下开放，水样自动流入的过程仍然有引入沉积固体和悬浮颗粒的可能，长期使用也会导致进水口堵塞。且气体部件的引入增加了额外的成本，不利于推广。

[0007] 从上述分析可知，现有技术多是从保护进水口的角度来克服水质紊流所带来的缺陷，常用方式即为增加滤网或滤头来增加防线，却并没有从水质紊流发生的源头考虑，因此也只是治标不治本，并没有从根本上解决问题。

[0008] 中国专利号201420600029.9公开了一种新型水质采集器，该申请案通过杆体将采集瓶放置于水中，待水体稳定进行采集，该装置将瓶塞与绳子和弹性部件结合设置，通过绳子收放实现水样的采集和关闭，此装置在采集过程不易发生搅动，取样时能够避免大量固体颗粒的吸入，克服了传统采集器容易使水质产生浑浊，大量杂质引入的缺陷。该申请案可以说已经想到了从不产生水质紊流的角度来防止取水时固体颗粒的引入，但其依然存在以下缺陷：1)不能实现取样的连续化；2)设置如橡皮筋或弹簧等部件，长期收缩容易损坏。

[0009] 为了使采集水样连续化，现有技术中也存在一些利用简单原理的取水装置。如中国专利号00122194.9公开了一种虹吸引提液体的方法和装置，该申请案例利用大气压力和虹吸现象的规律，达到液体引提的效果，使其取水过程连续自动化，不需使用电动设备。中国专利号201010501514.7公开了一种真空泵辅助虹吸取水装置及方法。该装置也是基于节约能源的方向考虑，利用虹吸原理，使用真空泵将虹吸启动，使虹吸取水管保持连续不断地稳定运行。上述两种装置虽然利用了虹吸原理，尝试采用简单装置即可完成自动连续化取水过程。然而，应用范围较窄，无法解决取水时发生的水质紊流的缺陷。

[0010] 因此亟需研发一种简单实用的取水装置，既能克服水质紊流的缺陷，又能实现自动化连续取水过程。

发明内容

[0011] 1.发明要解决的技术问题

[0012] 针对于现有技术在进行水质取样时操作麻烦，且产生水质紊流的现象，导致取水效率低，水质浑浊，取水口堵塞等一系列问题，本发明经过长期经验总结，提供了一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置；本发明将虹吸原理与水质取样过程巧妙结合，取水口与底部保持足够距离且开口向上，使所取水样清澈，有效的防止了水质紊流的产生，同时可实现自动连续取水，简单实用，取水效率高。

[0013] 2.技术方案

[0014] 为达到上述目的，本发明提供的技术方案为：

[0015] 本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，包括浮体、吸水管、弯管和吸水组件，所述的吸水管贯穿浮体，该吸水管的一端连接吸水组件，吸水管的另一端连接弯管，所述的弯管的进水口高于该弯管的弯曲部。

[0016] 作为本发明更进一步的改进，所述的弯管进水口距弯管底部的垂直距离为18mm～20mm。

[0017] 作为本发明更进一步的改进，所述的浮体侧壁上设置有水位线，该水位线距弯管进水口的垂直距离为50mm。

[0018] 作为本发明更进一步的改进，所述的吸水组件包括第一胶管、吸水球和第二胶管，吸水球两侧分别连接第一胶管和第二胶管，第一胶管的另一端与吸水管相连通。

[0019] 作为本发明更进一步的改进，所述的第二胶管上设置有流量调节器，该第二胶管的出水口的垂直高度低于所取水样液面。

[0020] 作为本发明更进一步的改进，所述的弯管设置有2-6个，2-6个弯管均与吸水管连通，且2-6个弯管在水平方向均匀分布。

[0021] 作为本发明更进一步的改进，所述的浮体为空心球体，该浮体的上方设置有开口，该开口由密封塞密封。

[0022] 作为本发明更进一步的改进，所述的吸水管为直管，该吸水管沿浮体的中轴线贯穿浮体。

[0023] 作为本发明更进一步的改进，所述的浮体和吸水管为玻璃材质；所述的吸水球为硅胶吸水球；所述的密封塞为橡胶塞。

[0024] 本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样方法，将浮体置于待采样水面，通过向浮体内部添加增重物，使浮体上水位线与液面平齐，然后挤压吸水球，控制采样水从弯管进水口流入，依次经吸水管、第一胶管、吸水球和第二胶管流出，同时通过流量调节器调节水样流量。

[0025] 3.有益效果

[0026] 采用本发明提供的技术方案，与已有的公知技术相比，具有如下有效果：

[0027] (1)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，从水质紊流产生的源头出发，根据静置后水样上层清澈的特点，一方面设置弯管进水口高于弯曲部，使进水口处清澈水样与底部沉积颗粒保持足够距离；取水弯管的开口向上，也使取水吸力均源自于进水口上部，从而可有效防止底部沉积颗粒受吸力泛起而被引入，保证上层清澈水样不受干扰；另一方面利用虹吸原理，吸水球给予初次吸力之后，清澈水样即自动流入取水弯管，防止吸取时水样搅动，保证所取水样清澈，有效防止了水质紊流的产生。

[0028] (2)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，使用少量部件配合即实现了利用虹吸原理连续自动取水的功能，与手动取水方式相比具有操作简单、取水效率高的优点；与现有的自动取水方式相比又具有节省能源消耗、节约成本、取用便携等益处。

[0029] (3)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，其浮体为球体的设计使采水装置具有很好的稳定性，浮体上水位线与进水口垂直距离设计为50mm，可保持合适且恒定的取水深度，使整个水样采集过程稳定可靠。

[0030] (4)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，其浮体为空心球体，在浮体的上方设置有开口，该开口由密封塞密封，使用时通过打开密封塞，向浮体内部添加增重物即可使浮体下沉至合适的采样水位，仅通过上述简单操作，即可实现控制采水深度的功能，操作简单便捷。

[0031] (5)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，其在吸水组件中引入了流量调节器，在采水过程中可根据需要控制水样流出速度，进一步的为水质监测工作提供了便利。

[0032] (6)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，其弯管、吸水管和浮体材质均为玻璃材质，具有耐用性强的优点；其密封塞为橡胶塞的设置可保证整个装置具有良好的密封性。

[0033] (7)本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，结构简单，制造成本低，不仅实现了连续自动取水过程，而且取水深度和取水速度均可调节，更重要的是，从根本上解决了长期困扰行业内人士的水质紊流问题，便于在行业内推广。

附图说明

[0034] 图1是本发明的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置的结构示意图。

[0035] 示意图中的标号说明：

[0036] 1、浮体；2、吸水管；3、弯管；4、第一胶管；5、吸水球；6、第二胶管；7、流量调节器；8、密封塞。

具体实施方式

[0037] 为进一步了解本发明的内容，结合附图和实施例对本发明作详细描述。

[0038] 实施例1

[0039] 结合图1，本实施例的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，包括浮体1、吸水管2、弯管3和吸水组件。浮体1为玻璃空心球体，置于采样水面可保持一定的稳定性，吸水管2和弯管3均为玻璃材质，具有耐用性强的优点。吸水管2沿浮体1的中轴线贯穿浮体1，其一端连接吸水组件，另一端连接弯管3。

[0040] 本实施例中弯管3进水口距该弯管3底部的垂直距离为20mm，该设计利用水样静置后沉积固体颗粒均分布于采样装置底部，上层水样清澈的特点，使弯管3进水口与采样装置底部保持足够的距离，进而使所取水样为上层清澈水样。此外，弯管3的进水口高于该弯管的弯曲部，保证弯管3开口方向向上，使自动取水吸力均源自于进水口上部，不会对采样装置底部产生搅动，从而有效防止了底部沉积颗粒因泛起而被引入，保证上层清澈水样不受干扰，从而彻底防止了水质紊流问题。而现有技术多是从保护进水口角度出发，通过设置滤网等过滤设备使水质达到澄清效果，不能防止水质紊流问题的产生，且设置滤网等不可避免的增加了其结构复杂性和清洗成本。如背景技术提到的专利号为201210472785.3的技术方案，虽然依靠水样自动流入容器使其不需额外吸取动力即可完成取水，也能从一定程度上避免水质紊流产生，但其进水口开口向下，水样自动流入过程仍可能引入沉积固体和悬浮颗粒，在解决水质紊流问题方面仍然存在隐患，且气体部件的引入增加了额外的成本，不利于推广。

[0041] 所述的弯管3可以设置多个，具体到本实施例中弯管3的个数为4个，4个弯管3均与吸水管2连通，且为了使浮体1在采样水面上保持平衡，4个弯管3在水平方向均匀分布。

[0042] 所述的吸水组件包括第一胶管4、吸水球5和第二胶管6，吸水球5两侧分别连接第一胶管4和第二胶管6，第一胶管4的另一端与吸水管2相连通，第二胶管6的出水口的垂直高度低于所取水样液面，所述吸水球5为硅胶吸水球。

[0043] 浮体1侧壁上设置有水位线，上方设置有开口，该开口由密封塞8密封，该水位线距弯管3进水口的垂直距离为50mm。利用本实施例的采样装置，在实际采水过程中，将浮体1置于待采样水面，打开密封塞8，通过向浮体1内部注水或添加玻璃球等方式使浮体1侧壁的水位线与采样液面平齐，然后将密封塞8塞紧，挤压吸水球5，控制采样水从弯管3进水口流入，依次经吸水管2、第一胶管4、吸水球5和第二胶管6流出。本实施例中第二胶管6的出水口的垂直高度低于所取水样液面，利用挤压吸水球5所产生的吸力启动虹吸，使水样持续不断从进水口流入，最终从第二胶管6流出，无需人工参与和额外吸取动力，避免了传统使用吸管多次取水，对水样产生搅动，造成水质浑浊等问题，从另一方面防止了水质紊流的产生。

[0044] 在采水过程中，遇浮体1水位线与液面不平齐的情况，可随时打开密封塞8通过注水或添加玻璃球等方式调节浮体1的重量，使浮体1侧壁水位线与采样液面平齐，保证装置维持恒定的吃水深度，使水样采集过程稳定可靠；且利用打开密封塞8注水或添加玻璃球的方式调节浮体1的重量，操作简单便捷。此外，为保证整个装置具有良好的密封性，密封塞8设置为橡胶塞。

[0045] 实施例2

[0046] 本实施例的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，基本同实施例1，其不同之处在于：本实施例中弯管3进水口距该弯管3底部的垂直距离为18mm。

[0047] 实施例3

[0048] 本实施例的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，基本同实施例1，其不同之处在于：本实施例中第二胶管6上设置有流量调节器7，在采水过程中可根据需要控制水样流出速度，为水质监测提供更多的便利。

[0049] 实施例4

[0050] 本实施例的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，基本同实施例1，其不同之处在于：在其浮体1侧壁水位线上下位置设置主刻度线1和2，主刻度线1距弯管3进水口的垂直距离为20mm，主刻度线2距弯管3进水口的垂直距离为80mm，在主刻度线1和水位线、主刻度线2和水位线之间分别各设置10个等距的次刻度线。该设置除保证吃水深度维持为50mm之外，还可根据需要灵活调节20mm-80mm范围内的吃水深度，且对于吃水深度的调节精度更高。

[0051] 实施例5

[0052] 本实施例的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，基本同实施例1，其不同之处在于：本实施例中弯管3设置有2个，2个弯管3在水平方向呈轴对称设置，弯管3进水口距弯管3底部的垂直距离为19mm。

[0053] 实施例6

[0054] 本实施例的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置，基本同实施例1，其不同之处在于：本实施例中弯管3设置有6个，6个弯管3在水平方向均匀分布。

[0055] 实施例1-6所述的一种便携式防紊流可调深虹吸采样装置及采样方法，结构简单，制造成本低，不仅实现了连续自动取水过程，而且取水深度和取水速度均可调节，更重要的是，从根本上解决了长期困扰行业内人士的水质紊流问题，便于在行业内推广。

[0056] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述，该描述没有限制性，附图中所示的也只是本发明的实施方式之一，实际的结构并不局限于此。所以，如果本领域的普通技术人员受其启示，在不脱离本发明创造宗旨的情况下，不经创造性的设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例，均应属于本发明的保护范围。

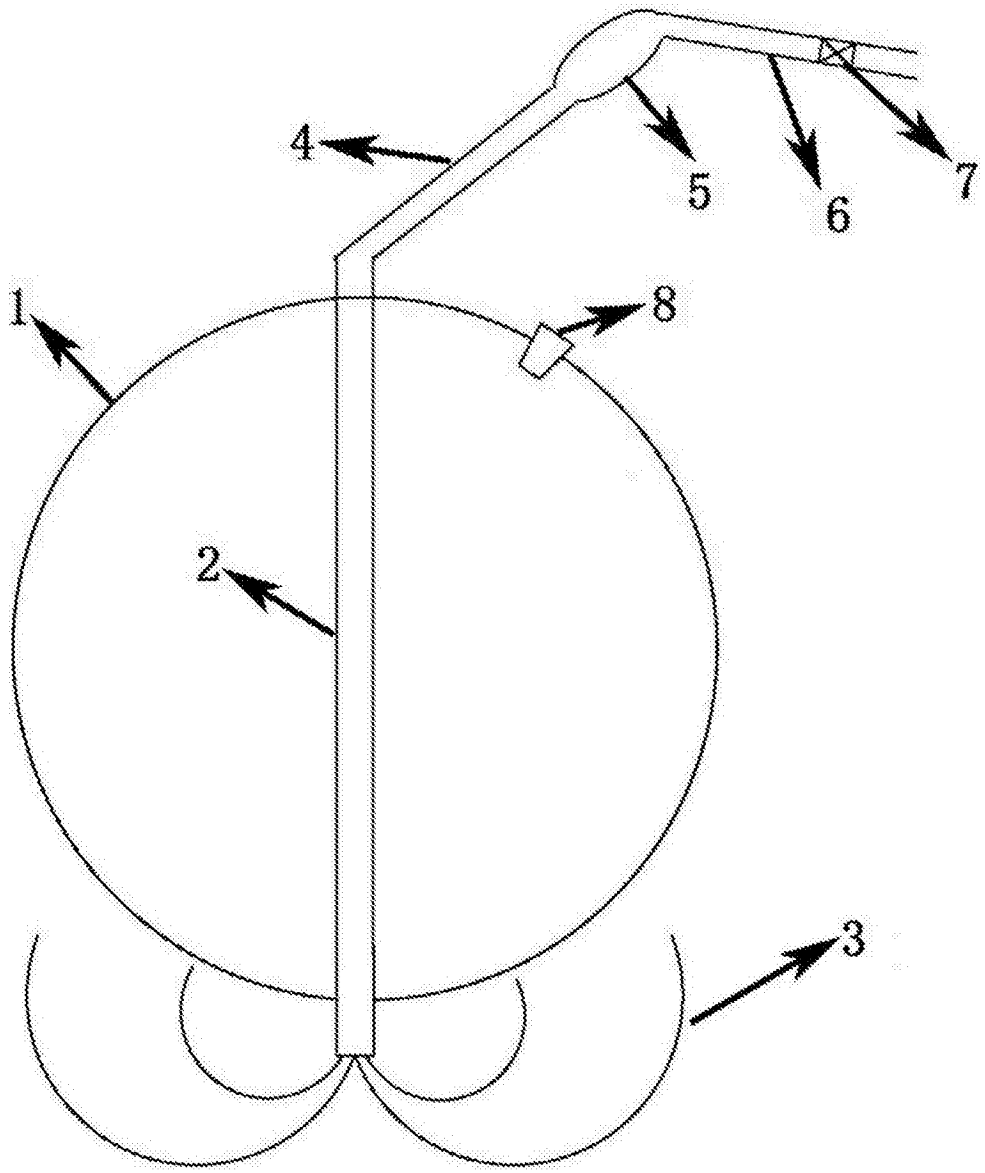


图1