

浅层地下水定深取样器的研制

刘景涛,孙继朝,王金翠,黄冠星,向小平,荆继红,陈玺,张玉玺
(中国地质科学院水文地质环境地质研究所,河北 石家庄 050061)

摘要:介绍了新型浅层地下水定深取样器的基本结构和工作原理。应用表明,该取样器可准确采集预定深度的水样,且水样可原位直接进入采样瓶,降低交叉污染,减少样品中易挥发组分的损失。

关键词:定深取样器;浅层地下水;筒装型取样器

中图分类号: X853 **文献标识码:** B **文章编号:** 1006-2009(2008)05-0056-03

Development of the Shallow Groundwater Depth-setting Sampler

LU Jing-tao, SUN Ji-chao, WANG Jin-cui, HUANG Guan-xing, XIANG Xiao-ping,
JING Ji-hong, CHEN Xi, ZHANG Yu-xi

(The Institute of Hydrogeology and Environmental Geology, CAGS, Shijiazhuang, Hebei 050061, China)

Abstract: The basic structure and working principle were introduced about a new shallow groundwater depth-setting sampler. It was indicated by practice that the shallow groundwater could be actually gathered in the given depth. The water was able to directly flow into the bottle of the sampler under automatic control of the sampling process to effectively decrease the possibility of interacting pollution and the loss of the volatile components.

Key words: Depth-setting sampler; Shallow groundwater; Simple sampler

地下水取样技术有取样泵、水斗取样器、直接推进原位地下水取样等^[1]。现有技术取样泵各有不足,如蠕动泵在取样过程中需要设备辅助,有顶空现象不利于易挥发组分的保存,其材料可能造成水样受酞酸酯类等有机物的污染;气囊泵需要压缩气体和控制装置,拆卸和净化耗时较长;水斗取样器则无法避免易挥发组分损失,易造成交叉污染等,并且由于容积限制,需要多次取样才能满足取样量的要求;直接推进原位地下水取样技术,成本较高,需要借助直接推进机械将钻具推入地下采集样品。

我国对地下水取样方法的研究尚处于起步阶段,基本上靠抽水取样^[2]或用简易重力入水的取样设备灌水,不能满足定深取样及保持水样原组分相对稳定的要求,有必要研制了新型浅层地下水定深取样器满足取样需求。

1 自控取样器结构

自控取样器由取样器主体、内控卡、自控电路

3部分组成,主要制作材料为不锈钢,以防止材质对样品组分的干扰^[3]。

1.1 主体

采集筒内设有隔层,隔层边部开设进水口;筒盖上开设透气管,透气管内顶部填装滤膜以防污物进入;将一不锈钢取样杆与采集筒焊接连接,当取样杆长度不够时可通过其端部的螺栓对接将其延长,见图 1。

1.2 内控卡

内控卡为圆筒状,为取样瓶的固定装置,其上部焊接的固定翼片使之可卡接在筒体内,中部设置固定取样瓶的卡夹,中下部开设进水孔。

1.3 自控电路

收稿日期:2008-01-29;修订日期:2008-04-11

基金项目:中国地质科学院水文地质环境地质研究所基本科研业务费专项基金资助项目(SK07004);珠江三角洲地区地下水污染调查评价专题研究基金资助项目(1212010534807)

作者简介:刘景涛(1981—),男,河北石家庄人,实习研究员,学士,从事水文地质研究。

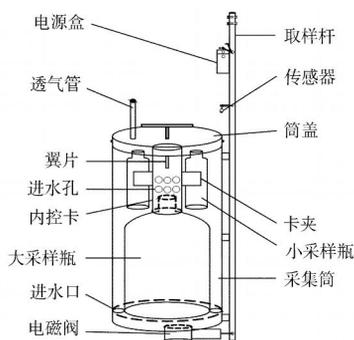


图 1 定深取样器结构

取样杆上固定传感器和微型电源与自控开关组成的电源盒,采集筒底部设置进水孔与电磁阀连接,传感器与电磁阀间电连接并通过电源及自控开关完成电磁阀的机械动作。

2 原理

2.1 自控电路工作原理

当取样器下到预定深度时,传感器上浮子上浮,给出自控开关 1 个信号,使微型电源和传感器组成的电路闭合,电磁阀打开;当取样完成时,上提取样器,传感器上浮子下沉,信号消失,电磁阀关闭,见图 2。

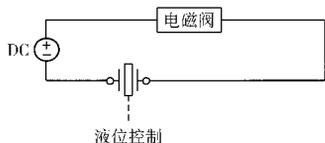


图 2 自控电路工作原理

2.2 取样过程

采集筒内装配 3 个取样瓶,其中 1 个大采样瓶装配于采集筒底部,使内控卡下端与采样瓶间接触配合以使取样瓶位置固定,两个小采样瓶内装配在卡夹上。采集水样时,将取样器置入水下,当取样杆长度不够时可通过其端部的螺栓对接将其延长。

当采集筒达到水下预定深度时,传感器与电磁阀间电连接并通过电源上的自控开关完成电磁阀的机械动作,水样依次沿筒底进水口进入采集筒内。当水位高于进水孔时,水样溢流进入大采样瓶,然后再溢流进入小采样瓶。采集完成后上提取样杆,此时传感器触动使电磁阀关闭,提出取样器,水下拧紧采样瓶盖,取样过程完成。

3 改装型取样器

3.1 筒装型取样器

筒装型取样器是在自控取样器结构上去掉自控电路,取样器主体中去掉隔层、透气管,在手柄上系上棉质控绳,取样原理与自控取样器相同,在下到预定深度后,手工拉动控绳,使水样进入筒体。制作及操作十分简便。见图 3。

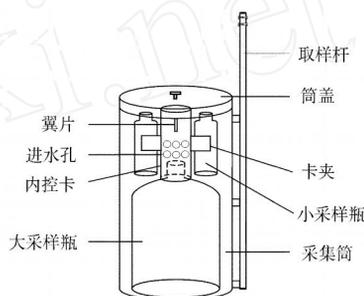


图 3 筒装定深取样器结构

3.2 深层水取样器

对于水位埋深浅于 6 m 的敞口井,浅层水定深取样器普遍适用。对于较深地下水,可以改取样杆为取样绳;对于较小口径的水井或监测井,可以改变取样器采集筒尺寸,不内置采样瓶,工作原理与浅层水定深取样器一致。

4 取样效果

于 2005 年和 2006 年,筒装型取样器和自控取样器作为珠江三角洲地区地下水污染调查评价项目取样主要设备,采集无机分析水样 366 组、有机分析水样 343 组、现场物化指标测试水样 650 组。2006 年检出挥发性、半挥发性有机污染物 46 种,较好的完成了取样任务^[4-5]。见表 1。

表 1 2006 年检出半挥发性和挥发性有机物情况

项目名称		检出项数 / 个	检出限 / (μg · L ⁻¹)	累计检出点数 / 个
半挥发性有机物	酞酸酯	4	0.5 或 1	103
	硝基芳烃与酮	3	0.5	17
	酚类	3	0.5	15
	多环芳烃	14	0.1 或 0.5	30
挥发性有机物	单环芳烃	11	0.5 或 1	40
	氧化物	2	0.5 或 5	4
	卤代脂肪烃	7	0.5	13
	三卤甲烷	1	0.5	2
	萘	1	0.5	6
合计		46		230

实际制作了深层水定深取样器,并经取样试验,效果满意。

5 结论

在水样采集中可准确采集预定深度的水样,且水样可原位直接进入采样瓶;该取样器材质以不锈钢为主,且在取样过程中水样与外界大气接触的时间短,可有效减少样品中易挥发组分的损失,降低了交叉污染的可能性;由于在取样器上设置了电磁阀和传感器,使得取样过程自动控制,为地下水环境样品采集工作提供了有效工具。

[参考文献]

- [1] 郑继天,王建增. 国外地下水污染调查取样技术综述 [J]. 勘察科学技术, 2005, 23(6): 20 - 23.
- [2] 奚旦立,孙裕生,刘秀英. 环境监测 [M]. 3 版. 北京:高等教育出版社, 2004.
- [3] 国家环境保护局. GB 12998 - 91 水质采样技术指导 [S]. 北京:中国标准出版社, 1992.
- [4] 李纯,武强. 地下水有机污染的研究进展 [J]. 工程勘察, 2007, 35(1): 27 - 30.
- [5] 池靖,邢核,王光,等. 环境水样采集过程中的质量保证措施 [J]. 环境监测管理与技术, 2007, 19(1): 57 - 59.

· 征订启事 ·

欢迎订阅 2009 年《环境科技》

《环境科技》(原《江苏环境科技》)是由江苏省环保厅主管,江苏省环境科学研究院、江苏省徐州市环境监测中心站联合主办的集学术性与实用性于一体的环境科学技术类期刊。国内统一刊号: CN32 - 1786/X, 国际标准刊号: ISSN 1004 - 8642。本刊以直接为环境污染防治实践服务为宗旨,重点报道环境科学最新实用技术、科研成果、治理开发及国内外最新信息与动态,内容涉及水、气、声、固等污染处理技术及清洁生产、生态保护等实用技术的推广应用。

常设栏目有:研究报告、污染防治、环境评价与规划、专论与综述、环境管理、环保论坛等,从多角度向读者介绍国内外环境保护新成果、新技术、新动态、新经验等。欢迎有关单位和个人订阅。

本刊邮发代号: 28 - 179, 为双月刊, 大 16 开国际标准版, 80 页, 每逢双月 25 日出版。国内订价(含邮费)订价 8 元/期, 全年 48 元。全国各地邮局均可订阅, 也可以直接向本刊编辑部邮购。

户名:《环境科技》编辑部 地址:徐州市黄河南路 60 号 邮编: 221002 电话: 0516 - 85635681、85635682

传真: 0516 - 85737126 E - mail: jshkj@126.com

欢迎订阅 2009 年《环境污染与防治》

中国自然科学类核心期刊

中国科技期刊文摘数据库刊源

《中国学术期刊文摘(英文版)》刊源

中国科技核心期刊

中国科技论文统计源期刊

《中国生物学文摘》和中国生物学文献数据库刊源

《环境污染与防治》是由浙江省环境保护局主管、浙江省环境保护科学设计研究院主办,是中国自然科学类核心期刊,是中国科技期刊文摘数据库(CSTA)刊源之一,获浙江省精品期刊奖。主要刊登环境污染防治技术、资源综合利用、清洁生产、环境规划和影响预测、环境监测、环境政策法规、环境管理等方面的研究报告、综述等;介绍最新环保技术和方法;报道国内外环保动态信息;承接刊登环保设备、仪器等产品及其他环保内容的广告。

本刊为月刊,每期 15.00 元,全年 180.00 元,国内外公开发行,邮发代号 32 - 15,刊号 ISSN 1001 - 3865/CN 33 - 1084/X, 欢迎广大新老朋友订阅! 本刊实行自办发行为主, 邮发为辅。

户名:浙江《环境污染与防治》杂志社 开户行:工行保椒支行 账号: 1202022709900021482 邮编: 310007

地址:杭州市天目山路 109 号 浙江《环境污染与防治》杂志社 联系电话: 0571 - 87996721、87986875、87971640

传真: 0571 - 87985753 网址: www.zjepc.com E - mail: hkzsz@163.com