

SQY-1 型水文水井定深取样器的研制与应用

张绪芬¹, 刘海波¹, 朱卫民²

(1. 甘肃省地勘局第四地质矿产勘查院, 甘肃 酒泉 735000; 2. 河南省地矿局第二水文地质队, 河南 郑州 450053)

摘要:介绍了 SQY-1 型水文水井定深取样器的性能特点及适用性, 阐述了其工作原理和使用方法。该定深取样器的成功应用, 有效地解决了在复合含水层且水质变化较大的井孔采集水样难题, 准确反映了不同地层埋深的含水层水质的真实情况, 为水文地质调查工作特别是对不同含水层水质的判别提供了一种新的取样工具。

关键词:水文水井; 含水层水样; 定深取样器

中图分类号: P634.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-7428(2010)07-0037-02

Development and Application of SQY-1 Fixed-depth Sampler for Hydrological Well/ZHANG Xu-fen¹, LIU Hai-bo¹, ZHU Wei-min² (1. No. 4 Geo-investigation Institute, Gansu Provincial Bureau of Geology & Mineral, Jiuquan Gansu 735000, China; 2. No. 2 Hydrogeology and Engineering Geology Team, Henan Provincial Bureau of Geo-exploration and Mineral Development, Zhengzhou Henan 450053, China)

Abstract: By the analysis and comparison of self-designed and developed SQY-1 fixed-depth sampler for hydrological well about the performance characteristics and applicability, the paper discussed its working principle and operation method. The fixed-depth sampler effectively solves the difficulties of water sample collection in the wells in composite aquifer with large water quality variation, accurately reflects the aquifer water quality in different buried depth of strata and is used in hydrogeology survey as a new practical sampling tool.

Key words: hydrological well; aquifer water sample; fixed-depth sampler

1 概述

在供水水文地质勘查项目中, 采集井孔含水层水样并进行水质分析是十分重要的工作内容。实际工作中, 一般情况下多采用潜水电泵抽水、井(孔)口采集水样的方法, 这样采集的水样对单一含水层且水质变化不大的井孔是可行的, 而对于复合含水层且水质变化较大的井孔, 按上述方法采集的水样为混合水, 不能准确反映不同地层埋深的含水层水质的真实情况, 给水文地质调查工作特别是对不同含水层水质的判别带来一定困难和误区。

根据国家现行规范要求, 水文地质勘查工作中采集的地下水试样必须代表天然条件下的客观水质情况, 所采集的水样应为钻孔、水井及探井(坑)中含水层的原生新鲜水。为了达到这一目的, 有效解决水文地质调查工作中水文水井定深取样技术难题, 我们自行设计和研制了 SQY-1 型水文水井定深取样器, 并应用于多项供水水文地质勘查项目中, 取得了较为理想的技术效果。

2 工作原理

SQY-1 型定深取样器主要由橡胶活门(上、

下)、压紧弹簧、提筒、拉杆、挂环、提梁、提引绳和解锁装置组成, 采用筒状有机玻璃容器盛装水样。在重锤作用下通过自动解锁器解锁, 弹簧复位压紧固定, 拉杆带动上、下橡胶活门密封进水口。取样器完成以上系列动作后, 即可达到定深取水目的。

SQY-1 型定深取样器结构及工作原理如图 1 所示。

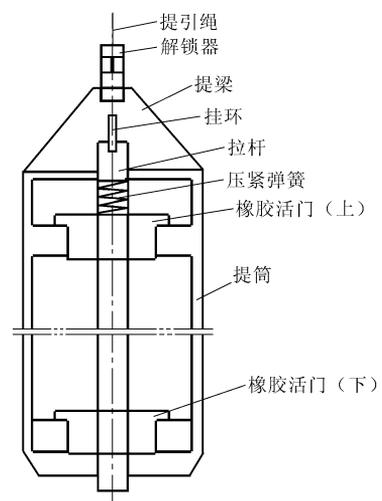


图 1 SQY-1 型水文水井定深取样器工作原理示意图

收稿日期: 2010-03-02; 修回日期: 2010-05-14

作者简介:张绪芬(1966-), 女(汉族), 重庆人, 甘肃省地勘局第四地质矿产勘查院工程师, 水文地质与工程地质专业, 从事水文地质勘查与工程地质勘查技术管理工作, 甘肃省酒泉市解放路 52 号, zhangxfgs@163.com; 刘海波(1967-), 男(汉族), 河北易县人, 甘肃省地勘局第四地质矿产勘查院高级工程师, 探矿工程专业, 从事探矿工程施工与技术管理工作, 1320356989@qq.com。

3 使用方法

在SQY-1型定深取样器下入井孔前,预先确定需要取样的含水层深度,并准确丈量牵引提吊取样器的钢丝绳长度,再将拉杆上拉,通过挂环使拉杆锁定在重锤自动解锁器上,这时压紧弹簧被压缩,固定于拉杆上的橡皮塞上移,上、下橡胶活门即进水口开启。上述准备工作完成后,将取样器缓缓下入井孔预定深度的含水层位置,然后将重锤从井口顺钢丝绳投入井内,自动解锁器在重锤打击下自动解锁,压缩弹簧复位,连杆在压紧弹簧作用下下移,带动上、下橡胶活门封闭进水口,完成采集水样动作。

4 性能特点

根据实验室常规水质化验所需水样体积以及井孔一般口径大小,SQY-1型定深取样器设计成有效长度700 mm,最大外径90 mm,质量约2 kg。盛水容器采用有机玻璃材料制成,一次性最大取水体积分约2500 mL,适用于口径>100 mm的所有井孔,其突出的特点为:(1)微型电动卷扬机配单钢丝绳上下提动,操作简单,使用方便;(2)质量轻,体积小,便于携带,实用性强;(3)重锤自动解锁器动作灵活,性能稳定,能准确到达取水层位;(4)密封性好,不污染水质,能真实取出具有代表性的水样,达到了水文水井定深取样的目的。

5 应用实例及效果

受罗布泊铜镍矿区有关单位委托,甘肃省地勘局第四地质矿产勘查院2008年度承担该矿区供水水文地质勘查项目,并在生活区设计施工1眼深度为370 m的生活饮用水井。成井后经井口采集水样送检,矿化度和总硬度严重超标,其水质不符合国家现行规范要求的生活饮用水质量标准。通过对区域水文地质和施工地层情况进行综合分析,初步判断该饮水井可能存在不良含水层污染问题。

为了证明不良含水层的存在以及准确确定不良含水层的埋深及层厚,我们使用了自行设计和研制的SQY-1型定深取样器,对该饮水井进行了详细的井内定深取样分析,取样情况及实验室化验分析结果见表1、图2。

从表1、图2可以看出:符合国家现行规范要求的生活饮用水质量标准(矿化度<1000 mg/L、总硬度<450 mg/L)的样品有1、2、3、4、5即5组水样,其余水样均不符合标准。由此可以准确判定出该饮水井不良含水层赋存于深度333 m以深层位,这是影

响该饮水井水质超标的根本原因。

表1 水文水井定深取样水质分析表

样品编号	取样深度/m	矿化度/(mg·L ⁻¹)	总硬度/(mg·L ⁻¹)
1	310	414.0	290.0
2	320	389.6	276.2
3	325	449.8	320.0
4	330	590.1	440.4
5	333	565.9	420.3
6	336	653.3	500.4
7	339	736.6	560.4
8	340	1108.1	900.7
9	350	1305.8	1040.8
10	355	1128.7	880.7

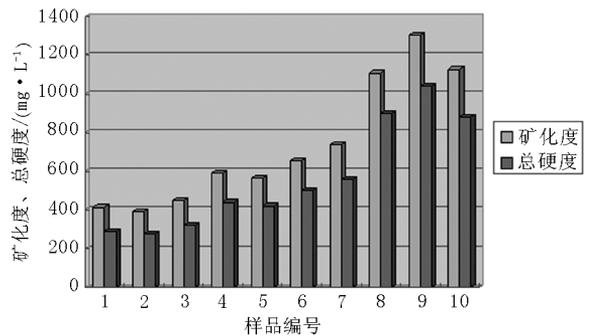


图2 水文水井定深取样水质分析成果图

鉴于以上情况,经采取有效技术措施封堵、隔离不良含水层,重新进行分层止水,最终使该饮水井的水质达到了国家规范要求的生活饮用水质量标准。

5 结语

我们自行设计和研制的SQY-1型水文水井定深取样器具有操作简单、动作灵活、密封性好、实用性强等特点,能准确反映不同地层埋深的含水层水质的真实情况,从而有效地解决了水文地质调查工作中水文水井定深取样技术难题,尤其在地下复合含水层且水质变化较大的井孔取样,其效果尤为突出。实际工作中应用该取样器对井孔进行详细的定深取样分析,确定不良含水层的存在及其埋深和层厚,继而对该区水文地质条件进行综合评价并指导水文水井分层止水工作,实践证明是切实可行的。

参考文献:

- [1] GB 5749-2006,生活饮用水卫生标准[S].
- [2] SL 187-96,水质采样技术规程[S].
- [3] GB 129-98,水质采样技术指导[S].
- [4] HJ/T 164-2004,地下水环境监测技术规范[S].
- [5] 编委会.工程地质手册(第四版)[M].北京:中国建筑工业出版社,2007.