



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110439029 A

(43)申请公布日 2019.11.12

(21)申请号 201910748895.X

(22)申请日 2019.08.14

(71)申请人 四川省地质矿产勘查开发局成都水文地质工程地质队

地址 610072 四川省成都市西青路119号

(72)发明人 刘桃 张继 钱江澎 鲍志言
杨明富 刘文涛 李江 陈鹏
蒲文斌 李强 杨军 向波
童龙云 曹磊 宋国虎 王灿

(74)专利代理机构 成都方圆聿联专利代理事务所(普通合伙) 51241

代理人 胡文莉

(51)Int.Cl.

E02D 29/12(2006.01)

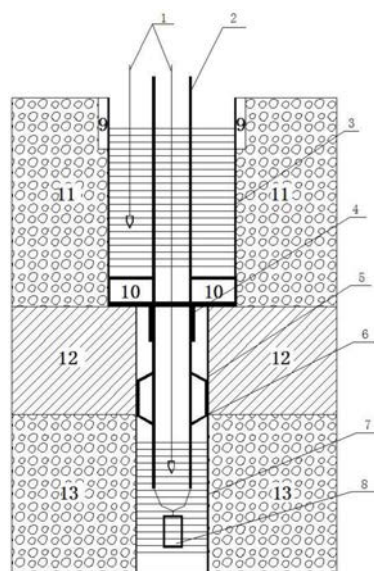
权利要求书3页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

一种双含水层监测井装置及其建设方法

(57)摘要

本发明公开了一种双含水层监测井装置及其建设方法,包括:地下水自动检测仪、监测管、上层滤水管、阻隔器、隔水管、扶正器、下层滤水管。钻监测孔依次钻入上部含水层、隔水层和下部含水层;下部含水层内安装下层滤水管;隔水层内安装隔水管;上部含水层内安装上层滤水管;监测管插入至下部含水层,监测管表面设有阻隔器和扶正器。阻隔器在隔水层与上部含水层的连接处;所述扶正器用于扶正监测管。地下水自动检测仪由光缆相连分别放入监测管与上层滤水管之间和监测管中。本发明的优点是,占地面积少,成井时间和成本都具有优势;工艺程序较简单,上下含水层可实现精准止水和有效的隔水效果;监测成本大大降低,监测成井深度更大。



1. 一种双含水层监测井装置,其特征在于,包括:地下水自动检测仪(1)、监测管(2)、上层滤水管(3)、阻隔器(4)、隔水管(5)、扶正器(6)、下层滤水管(7)、管底重锤(8)、上部含水层顶部水泥(9)和阻隔器上部水泥层(10);

钻井各分层结构包括:上部含水层(11)、隔水层(12)和下部含水层(13);

监测孔依次钻入上部含水层(11)、隔水层(12)和下部含水层(13);上部含水层(11)孔径大于隔水层(12)和下部含水层(13);

下部含水层(13)段的监测孔内安装下层滤水管(7);

隔水层(12)段的监测孔内安装隔水管(5);

上部含水层(11)段的监测孔内安装上层滤水管(3);

所述监测管(2)从监测孔孔口插入至监测孔的下部含水层(13)段,监测管(2)表面设有阻隔器(4)和扶正器(6);

所述阻隔器(4)设置具体位置在隔水层(12)与上部含水层(11)的连接处,用于阻断上部含水层(11)和下部含水层(13);阻隔器(4)与监测管(2)通过螺丝连接固定;

所述扶正器(6)设置于下部含水层(13)中部,用于扶正监测管(2);

所述地下水自动检测仪(1)由光缆相连分别放入监测管(2)与上层滤水管(3)之间和监测管(2)中。

2. 根据权利要求1所述的一种双含水层监测井装置,其特征在于:阻隔器(4)材质采用不锈钢钢片,结构形式为三翼半合式,闭合时结构分为顶部圆盘和下部圆管两部分,其中顶部圆盘为同心圆形状,外径比上层滤水管(3)内径少10mm,内径与监测管(2)外径相同,整个顶部圆盘不锈钢钢片壁厚10mm,下部圆管长30cm,外径比隔水管(5)内径少10mm,壁厚5mm,阻隔器(4)设置具体位置在上部含水层(11)厚度与井口预留高度之和处;

扶正器(6)结构为三翼拌合式,材质上为钢筋焊接三翼半合式,直径较隔水管(5)内径小40mm,其长度400mm。

3. 根据权利要求2所述的一种双含水层监测井装置,其特征在于:监测管(2)的原料HDPE密度较低,为克服下管时的浮力,保证下管顺利,在监测管(2)的管底还应加装管底重锤(8),管底重锤(8)与监测管(2)采用细钢丝连接;管底重锤(8)一般采用圆钢加工,其重量依据成井深度以及下管前换浆情况确定,一般情况下, $\Phi 70$ 监测管成井深度大于100米时,管底重锤重量25-30Kg,成井深度小于100米时,管底重锤重量20-25Kg。

4. 根据权利要求3所述的一种双含水层监测井装置,其特征在于:为保证上部含水层(11)和下部含水层(13)不能混合,特在阻隔器(4)顶面设置阻隔器上部水泥层(10),厚度不低于50cm且不超过上部含水层(11)厚度的1/3;阻隔器上部水泥层(10)采用525号普通硅酸盐水泥配制,配制水泥砂浆宜达到C20-C25,为保证水泥砂浆的流动性,水灰比应控制在0.45-0.5。

5. 根据权利要求4所述的一种双含水层监测井装置,其特征在于:为保证地表水不流入上部含水层(11),在监测孔的入口孔壁上设置上部含水层顶部水泥(9),厚度为10cm,深度为2m,采用与(10)相同的水泥砂浆材料;

上层滤水管(3)和下层滤水管(7)均采用圆孔缠丝不锈钢滤水管结构;

隔水管(5)和下层滤水管(7)直径相同,隔水管(5)采用不锈钢管结构;

监测管(2)采用HDPE管,外径建议为70mm,内径50mm。

6. 根据权利要求1至5其中一项所述的一种双含水层监测井装置的建设方法,包括以下步骤:

步骤1, 钻探施工, 钻探工作依次完成钻进取芯、岩芯编录、物探测井和编制钻孔柱状图; 划分监测孔的监测目的层, 分为上部含水层、下部含水层和中间隔水层;

步骤2, 扩孔, 采用牙轮钻头扩孔钻进, 在上部含水层与隔水层分界处变径至130mm直至孔底, 保证上部含水层孔径不低于180mm, 下部含水层和隔水层孔径不低于130mm;

步骤3, 井管安装, 根据不同含水层岩性选择不同类型的滤水管; 上部含水层对应上次滤水管, 下部含水层对应下层滤水管, 隔水层对应隔水管; 滤水管外径应小于对应孔壁25-50mm, 以满足填砾的需求, 下管时保证井管位于孔中心; 一孔多井下管, 应确保管间的止水效果;

步骤4, 洗井及抽水

步骤41, 在做分层抽水试验前, 需对各含水层监测孔和滤水管之间进行分层填砾、临时止水和洗井工作; 充填所用滤料主要为石英砂和砾石, 滤料必须干净;

步骤42, 在放置自动监测设备和抽水的主要层位, 应全部采用石英砂进行填充, 其他层位结合监测井所处地区和含水层情况选用石英砾石规范进行填砾操作;

步骤43, 充填滤料应填自滤水管底端以下不小于1m处至滤水管顶端以上不小于5m处, 若隔水层厚度不足5m则充填滤料达到隔水层厚度1/3即可;

步骤44, 为掌握填砾情况, 在开展填砾前, 根据钻孔与井管的环状间隙以及填砾的高度, 分别计算出每个填砾段所需的滤料大致的方量, 填写填砾设计表;

步骤45, 分层填砾过程中, 采用15.0L塑料桶装取, 逐桶缓慢进行围填, 并准确记录填入滤料的方量, 随时测量砾料的围填高度, 以控制滤料填入量, 确保填砾位置准确;

步骤46, 临时止水措施用于上部含水层底部, 是在止水管顶部外侧缠绕海带或遇水膨胀橡胶, 海带用前浸湿晾干, 编成辫带状缠绕在止水管上, 下入孔径变径处止水, 止水时海带止水物在孔内被压缩后的有效高度不得小于0.5m; 遇水膨胀橡胶主要采用圆筒形, 保证与孔壁密封贴合;

步骤47, 分层填砾和临时止水完成后立即展开抽水洗井, 洗井时, 对每一级含水层均应进行清洗直至水清砂净且电导率基本稳定;

步骤48, 洗井结束后对上部含水层和下部含水层分别展开抽水试验;

步骤5, 监测管制作;

在分层抽水试验完成之前将监测管制作完毕备用, 该监测管包括阻隔器设置、扶正器设置和管底安装等三部分工序;

步骤51, 阻隔器设置;

根据前述分层抽水试验所划分的含水层确定监测管阻隔器位置, 阻隔器设置在监测管中下部, 具体位置为离监测管管口上部含水层厚度与井口预留高度之和处, 采用螺丝将阻隔器与监测管固定;

步骤52, 扶正器设置;

监测管为柔性管材, 成井过程中为保证管材位于井中中心需在监测管底部设置扶正器;

步骤53, 管底配重;

由于监测管的原料HDPE密度较低,为克服下管时的浮力,保证下管顺利,在管底还应加装管底重锤,管底重锤与监测管管底采用铅丝或细钢丝连接;

步骤6,监测管安装;

成井过程中,监测管的安装较简单,将监测管下入孔内;监测管下到设计深度后,把上管口在地表进行固定,保证地表预留段不变,以确保阻隔器位置准确无误;

步骤7,永久止水;

在阻隔器处采用永久止水的方式保证上部和下部含水层的隔离,止水厚度宜为上部含水层厚度的1/3,采用粘土球与水泥浆混合止水,以保证止水效果及隔离上下含水层实施分层监测的目的。

一种双含水层监测井装置及其建设方法

技术领域

[0001] 本发明涉及监测井技术领域,特别涉及一种双含水层监测井装置及其建设方法。

背景技术

[0002] 目前针对双含水层监测主要有分别建设两个单一含水层监测井、巢式监测井和CMT连续多通道监测井三种技术,分别存在以下不足之处:

[0003] 1、两个单一含水层监测井占地面积大,工序繁琐,造价成本高,成孔时间长,可布设大口径地下水自动监测仪和采样泵;

[0004] 2、巢式监测井成井工艺复杂,钻孔口径较其他类型的监测井大,造价成本较高,成井工序复杂,成井时间长,填砾、止水困难,特别是实现高精度止水更加困难,适用于第四系松散地层地下水多层监测井;

[0005] 3、CMT连续多通道监测井占地少,成井工艺相对简单,成井深度浅、填砾与止水厚度较薄,只能布设小口径地下水自动监测仪和采样泵,因而地下水监测设备费用不菲。

发明内容

[0006] 本发明针对现有技术的缺陷,提供了一种双含水层监测井装置及其建设方法,解决了现有技术中存在的缺陷。

[0007] 为了实现以上发明目的,本发明采取的技术方案如下:

[0008] 一种双含水层监测井装置,包括:地下水自动检测仪1、监测管2、上层滤水管3、阻隔器4、隔水管5、扶正器6、下层滤水管7、管底重锤8、上部含水层顶部水泥9和阻隔器上部水泥层10。

[0009] 钻井各分层结构包括:上部含水层11、隔水层12和下部含水层13;

[0010] 监测孔依次钻入上部含水层11、隔水层12和下部含水层13;上部含水层11孔径大于隔水层12和下部含水层13;

[0011] 下部含水层13段的监测孔内安装下层滤水管7;

[0012] 隔水层12段的监测孔内安装隔水管5;

[0013] 上部含水层11段的监测孔内安装上层滤水管3;

[0014] 所述监测管2从监测孔孔口插入至监测孔的下部含水层13段,监测管2表面设有阻隔器4和扶正器6。

[0015] 所述阻隔器4设置具体位置在隔水层12与上部含水层11的连接处,用于阻断上部含水层11和下部含水层13;阻隔器4与监测管2通过螺丝连接固定;

[0016] 所述扶正器6设置于下部含水层13中部,用于扶正监测管2。

[0017] 所述地下水自动检测仪1由光缆相连分别放入监测管2与上层滤水管3之间和监测管2中。

[0018] 进一步地,阻隔器4材质采用不锈钢钢片,结构形式为三翼半合式,闭合时结构分为顶部圆盘和下部圆管两部分,其中顶部圆盘为同心圆形状,外径比上层滤水管3内径少

10mm,内径与监测管2外径相同,整个顶部圆盘不锈钢钢片壁厚10mm,下部圆管长30cm,外径比隔水管5内径少10mm,壁厚5mm,阻隔器4设置具体位置在上部含水层11厚度与井口预留高度之和处。

[0019] 扶正器6结构为三翼拌合式,材质上为钢筋焊接三翼半合式,直径较隔水管5内径小40mm,其长度400mm。

[0020] 进一步地,监测管2的原料HDPE密度较低,为克服下管时的浮力,保证下管顺利,在监测管2的管底还应加装管底重锤8,管底重锤8与监测管2采用细钢丝连接。管底重锤8一般采用圆钢加工,其重量依据成井深度以及下管前换浆情况确定,一般情况下, $\Phi 70$ 监测管成井深度大于100米时,管底重锤重量25-30Kg,成井深度小于100米时,管底重锤重量20-25Kg。

[0021] 进一步地,为保证上部含水层11和下部含水层13不能混合,特在阻隔器4顶面设置阻隔器上部水泥层10,厚度不低于50cm且不超过上部含水层11厚度的1/3。阻隔器上部水泥层10采用525号普通硅酸盐水泥配制,配制水泥砂浆宜达到C20-C25,为保证水泥砂浆的流动性,水灰比应控制在0.45-0.5。

[0022] 进一步地,为保证地表水不流入上部含水层11,在监测孔的入口孔壁上设置上部含水层顶部水泥9,厚度为10cm,深度为2m,采用与10相同的水泥砂浆材料。

[0023] 上层滤水管3和下层滤水管7均采用圆孔缠丝不锈钢滤水管结构。

[0024] 隔水管5和下层滤水管7直径相同,隔水管5采用不锈钢管结构。

[0025] 监测管2采用HDPE管,外径建议为70mm,内径50mm。

[0026] 本发明还公开了双含水层监测井装置的建设方法,包括以下步骤:

[0027] 步骤1,钻探施工,钻探工作依次完成钻进取芯、岩芯编录、物探测井和编制钻孔柱状图;划分监测孔的监测目的层,分为上部含水层、下部含水层和中间隔水层。

[0028] 步骤2,扩孔,采用牙轮钻头扩孔钻进,在上部含水层与隔水层分界处变径至130mm直至孔底,保证上部含水层孔径不低于180mm,下部含水层和隔水层孔径不低于130mm。

[0029] 步骤3,井管安装,根据不同含水层岩性选择不同类型的滤水管;上部含水层对应上次滤水管,下部含水层对应下层滤水管,隔水层对应隔水管。滤水管外径应小于对应孔壁25-50mm,以满足填砾的需求,下管时保证井管位于孔中心;一孔多井下管,应确保管间的止水效果;

[0030] 步骤4,洗井及抽水

[0031] 步骤41,在做分层抽水试验前,需对各含水层监测孔和滤水管之间进行分层填砾、临时止水和洗井工作;充填所用滤料主要为石英砂和砾石,滤料必须干净;

[0032] 步骤42,在放置自动监测设备和抽水的主要层位,应全部采用石英砂进行填充,其他层位结合监测井所处地区和含水层情况选用石英砾石规范进行填砾操作;

[0033] 步骤43,充填滤料应填自滤水管底端以下不小于1m处至滤水管顶端以上不小于5m处,若隔水层厚度不足5m则充填滤料达到隔水层厚度1/3即可;

[0034] 步骤44,为掌握填砾情况,在开展填砾前,根据钻孔与井管的环状间隙以及填砾的高度,分别计算出每个填砾段所需的滤料大致的方量,填写填砾设计表;

[0035] 步骤45,分层填砾过程中,采用15.0L塑料桶装取,逐桶缓慢进行围填,并准确记录填入滤料的方量,随时测量砾料的围填高度,以控制滤料填入量,确保填砾位置准确。

[0036] 步骤46,临时止水措施用于上部含水层底部,是在止水管顶部外侧缠绕海带或遇水膨胀橡胶,海带用前浸湿晾干,编成辫带状缠绕在止水管上,下入孔径变径处止水,止水时海带止水物在孔内被压缩后的有效高度不得小于0.5m。遇水膨胀橡胶主要采用圆筒帕克形,保证与孔壁密封贴合;

[0037] 步骤47,分层填砾和临时止水完成后立即展开抽水洗井,洗井时,对每一级含水层均应进行清洗直至水清砂净且电导率基本稳定。

[0038] 步骤48,洗井结束后对上部含水层和下部含水层分别展开抽水试验。

[0039] 步骤5,监测管制作;

[0040] 在分层抽水试验完成之前将监测管制作完毕备用,该监测管包括阻隔器设置、扶正器设置和管底安装等三部分工序。

[0041] 步骤51,阻隔器设置;

[0042] 根据前述分层抽水试验所划分的含水层确定监测管阻隔器位置,阻隔器设置在监测管中下部,具体位置为离监测管管口上部含水层厚度与井口预留高度之和处,采用螺丝将阻隔器与监测管固定。

[0043] 步骤52,扶正器设置;

[0044] 监测管为柔性管材,成井过程中为保证管材位于井中中心需在监测管底部设置扶正器。

[0045] 步骤53,管底配重;

[0046] 由于监测管的原料HDPE密度较低,为克服下管时的浮力,保证下管顺利,在管底还应加装管底重锤,管底重锤与监测管管底采用铅丝或细钢丝连接。

[0047] 步骤6,监测管安装;

[0048] 成井过程中,监测管的安装较简单,将监测管下入孔内。监测管下到设计深度后,把上管口在地表进行固定,保证地表预留段不变,以确保阻隔器位置准确无误。

[0049] 步骤7,永久止水;

[0050] 在阻隔器处采用永久止水的方式保证上部和下部含水层的隔离,止水厚度宜为上部含水层厚度的1/3,采用粘土球与水泥浆混合止水,以保证止水效果及隔离上下含水层实施分层监测的目的。

[0051] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0052] 1、占地面积少,工序与单一含水层监测井相差不大,只是同径井壁管与两种口径井壁管的区别,但成井时间和成本均优于两个单一含水层监测井;

[0053] 2、钻孔口径和成井时间少于巢式监测井,工艺程序较简单,上下含水层可实现精准止水和有效的隔水效果,最终成本也低于巢式监测井;

[0054] 3、该方法可布设大口径的地下水自动化监测仪和取样泵,该项成本较CMT连续多通道监测井技术大大降低,同时成井深度较CMT连续多通道监测井更深。

附图说明

[0055] 图1是本发明实施例双含水层监测井装置的结构示意图。

具体实施方式

[0056] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下根据附图并列举实施例,对本发明做进一步详细说明。

[0057] 如图1所示,一种双含水层监测井装置,包括:地下水自动检测仪1、监测管2、上层滤水管3、阻隔器4、隔水管5、扶正器6、下层滤水管7、管底重锤8、上部含水层顶部水泥9和阻隔器上部水泥层10。

[0058] 钻井各分层结构包括:上部含水层11、隔水层12和下部含水层13;

[0059] 监测孔依次钻入上部含水层11、隔水层12和下部含水层13;上部含水层11孔径大于隔水层12和下部含水层13;

[0060] 下部含水层13段的监测孔内安装下层滤水管7;

[0061] 隔水层12段的监测孔内安装隔水管5;

[0062] 上部含水层11段的监测孔内上层滤水管3;

[0063] 所述监测管2从监测孔孔口插入至监测孔的下部含水层13段,监测管2表面设有阻隔器4和扶正器6。

[0064] 所述阻隔器4设置具体位置在隔水层12与上部含水层11的连接处,用于阻断上部含水层11和下部含水层13;阻隔器4与监测管2通过螺丝连接固定;

[0065] 所述扶正器6设置于下部含水层13中部,用于扶正监测管2。

[0066] 所述地下水自动检测仪1由光缆相连分别放入监测管2与上层滤水管3之间和监测管2中,

[0067] 阻隔器4材质采用不锈钢钢片,结构形式为三翼半合式,闭合时结构分为顶部圆盘和下部圆管两部分,其中顶部圆盘为同心圆形状,外径比上层滤水管3内径少10mm,内径与监测管2外径相同,整个顶部圆盘不锈钢钢片壁厚10mm,下部圆管长30cm,外径比隔水管5内径少10mm,壁厚5mm,阻隔器4设置具体位置在上部含水层11厚度与井口预留高度之和处。

[0068] 扶正器6结构为三翼拌合式,材质上为钢筋焊接三翼半合式,直径较隔水管5内径小40mm,其长度400mm。

[0069] 监测管2的原料HDPE密度较低,为克服下管时的浮力,保证下管顺利,在监测管2的管底还应加装管底重锤8,管底重锤8与监测管2采用细钢丝连接。管底重锤8一般采用圆钢加工,其重量依据成井深度以及下管前换浆情况确定,一般情况下, $\Phi 70$ 监测管成井深度大于100米时,管底重锤重量25-30Kg,成井深度小于100米时,管底重锤重量20-25Kg。

[0070] 为保证上部含水层11和下部含水层13不能混合,特在阻隔器4顶面设置阻隔器上部水泥层10,厚度不低于50cm且不超过上部含水层11厚度的1/3。阻隔器上部水泥层10采用525号普通硅酸盐水泥配制,配制水泥砂浆宜达到C20-C25,为保证水泥砂浆的流动性,水灰比应控制在0.45-0.5。

[0071] 为保证地表水不流入上部含水层11,在监测孔的入口孔壁上设置上部含水层顶部水泥9,厚度为10cm,深度为2m,采用与10相同的水泥砂浆材料。

[0072] 上层滤水管3和下层滤水管7均采用圆孔缠丝不锈钢滤水管结构。

[0073] 隔水管5和下层滤水管7直径相同,隔水管5采用不锈钢管结构。

[0074] 监测管2采用HDPE管,外径建议为70mm,内径50mm。

[0075] 双含水层监测井装置的建设方法,包括以下步骤:

[0076] 步骤1,成孔基本参数设置;

[0077] 《成都市城市地下空间资源地质调查技术要求》初稿中“表10-1分类钻孔设计技术要求”水文孔技术要求,水文孔终孔孔径 $\geq 130\text{mm}$,钻孔斜度偏差每50m应小于 1° ,孔壁完整。

[0078] 步骤2,井管选择;

[0079] 井管的大小宜根据钻孔结构合理选择,井管材质宜采用无缝钢管或不锈钢管,壁厚不小于4.5mm。井管应与孔壁预留25-50mm宽的填砾缝隙。

[0080] 井管应高出井口地面0.6m,便于井口保护及井台基座的施工。

[0081] 滤水管所处位置的含水层岩性为中粗砂、砾石、卵石或砂岩时,宜采用桥式滤水管或圆孔滤水管,开孔率为25~30%。滤水管所处位置的含水层岩性为细砂、粉细砂时,宜采用圆孔缠丝滤水管,开孔率为25~30%,缠丝材质和井管相同。

[0082] 步骤3,钻探施工

[0083] 步骤31,钻探机具在使用前采用物理方法除污、除锈,采用的清洁剂、泥浆处理剂和添加剂均应无毒无害,确保对地下水水质不产生影响;

[0084] 步骤32,钻探工作依次完成钻进取芯、岩芯编录、物探测井和编制钻孔柱状图等工作;

[0085] 步骤33,钻探工作应采取安全保障措施,做到清洁生产文明施工,减少污染;

[0086] 步骤34,主要目的是划分监测目的层,对上部 and 下部含水层及中间隔水层的位置需准确划定出。

[0087] 步骤4,扩孔

[0088] 采用牙轮钻头扩孔钻进,在上部含水层与隔水层分界处变径至130mm直至孔底,保证上部含水层孔径不低于180mm,下部含水层和中间隔水层孔径不低于130mm。

[0089] 步骤5,井管安装;

[0090] 步骤51,根据不同含水层岩性选择不同类型的滤水管;

[0091] 步骤52,滤水管外径应小于对应孔壁25-50mm,以满足填砾的需求,下管时保证井管位于孔中心;

[0092] 步骤53,滤水管长度应等于含水层总厚度,对巨厚大于30m含水层可适当减少滤水管长度,减少长度宜不超过含水层厚度的25%;

[0093] 步骤54,沉淀管应安装在监测井底部,长度依含水层岩性而定,松散层不小于5m,基岩不小于3m;

[0094] 步骤55,一孔多井下管,应确保管间的止水效果;

[0095] 步骤56,井管与接箍连接不得使用有污染的润滑油脂和涂料,可用无污染耐高温高分子胶带缠绕公丝扣。

[0096] 步骤6,分层填砾、止水、洗井及抽水

[0097] 步骤61,在做分层抽水试验前,需对各含水层进行分层填砾、临时止水和洗井工作;

[0098] 步骤62,充填所用滤料主要为石英砂和砾石,滤料必须干净用清水或蒸汽清洗;

[0099] 步骤63,在放置自动监测设备和抽水的主要层位,应全部采用石英砂进行填充,其他层位结合监测井所处地区和含水层情况选用质地坚硬、密度大、浑圆度好的石英砾石,避免采用易溶岩和含铁锰的砾石以及片状或多棱角碎石按规范进行填砾操作;

[0100] 步骤64,充填滤料应填自滤水管底端以下不小于1m处至滤水管顶端以上不小于5m处,若隔水层厚度不足5m则充填滤料达到隔水层厚度1/3即可;

[0101] 步骤65,为掌握填砾情况,在开展填砾前,根据钻孔与井管的环状间隙以及填砾的高度,分别计算出每个填砾段所需的滤料大致的方量,填写填砾设计表;

[0102] 步骤66,分层填砾过程中,采用15.0L塑料桶装取,逐桶缓慢进行围填,并准确记录填入滤料的方量桶数,随时测量砾料的围填高度,以控制滤料填入量,确保填砾位置准确。由于环状间隙较小、粘土层部位缩径等原因,容易造成孔内堵塞,应严格控制填料速度;

[0103] 步骤67,临时止水措施用于上部含水层底部,是在止水管顶部外侧缠绕海带或遇水膨胀橡胶,海带用前浸湿晾干,编成辫带状缠绕在止水管上,下入孔径变径处止水,止水时海带止水物在孔内被压缩后的有效高度不得小于0.5m。遇水膨胀橡胶主要采用圆筒帕克形,遇水后一般膨胀2-5倍,保证与孔壁密封贴合;

[0104] 步骤68,分层填砾和临时止水完成后立即展开抽水洗井,洗井时,对每一级含水层均应进行清洗直至水清砂净且电导率基本稳定。

[0105] 步骤69,洗井结束后对上部含水层和下部含水层按照技术规范要求分别展开抽水试验。

[0106] 步骤7,监测管制作;

[0107] 在分层抽水试验完成之前将监测管制作完毕备用,该监测管包括阻隔器设置、扶正器设置和管底安装等三部分工序。监测管材质采用HDPE管,管外径建议为70mm,内径不少于50mm,以满足监测采样需求。

[0108] 步骤71,阻隔器设置;

[0109] 根据前述分层抽水试验所划分的含水层确定监测管阻隔器位置,材质采用不锈钢钢片,结构形式为三翼半合式,闭合时结构分为顶部圆盘和下部圆管两部分,其中顶部圆盘为同心圆形状,外径以上部含水层孔径下管后内径为准,内径为监测管外径,根据需求可定制不同规格,整个顶部圆盘不锈钢钢片壁厚10mm,下部圆管长30cm,外径以中间隔水层孔径下管后内径为准,壁厚5mm,阻隔器设置在监测管中下部,具体位置为离监测管管口上部含水层厚度与井口预留高度之和处,采用螺丝将其与监测管固定。

[0110] 步骤72,扶正器设置;

[0111] 监测管为柔性管材,成井过程中为保证管材位于井中中心需在监测管底部设置扶正器,一般情况下在底部设置一道扶正器即可。

[0112] 扶正器结构形式大多为三翼拌合式,材质上为钢筋焊接三翼半合式,该扶正器最为简便。扶正器直径一般较下部含水层下管后内径小40mm,其长度400mm。

[0113] 步骤73,管底配重;

[0114] 由于监测管的原料HDPE密度较低,为克服下管时的浮力,保证下管顺利,在管底还应加装管底重锤,管底重锤与管底采用铅丝或细钢丝连接。管底重锤一般采用圆钢加工。管底重锤重量依据成井深度以及下管前换浆情况确定,一般情况下, $\Phi 70$ 监测管成井深度大于100米时,管底重锤重量25-30Kg,成井深度小于100米时,管底重锤重量20-25Kg。

[0115] 步骤8,监测管安装

[0116] 成井过程中,监测管的安装较简单,一般情况下采用人工就可直接将监测管下入孔内。

[0117] 安装过程中密切关注孔内返浆情况以及保持井口泥浆液面,扶正器与孔壁的刮蹭情况以及管材的上浮力情况。若下管中途遇阻,切记不能强拉硬压,要分析原因,采取相关解决措施,没有效果则提出管材,处理好之后再下管。严禁强力向下推送,以免引起监测管变形或出现其它影响成井的事故。

[0118] 监测管下到设计深度后,把上管口在地表进行固定,保证地表预留段不变,以确保阻隔器位置准确无误。

[0119] 步骤9,永久止水

[0120] 在阻隔器处采用永久止水的方式保证上部和下部含水层的隔离,止水厚度宜为上部含水层厚度的1/3,止水方法建议采用粘土球与水泥浆混合止水,以保证止水效果及隔离上下含水层实施分层监测的目的。

[0121] 粘土采用粒径为15mm的黏土球黏土球特性:不影响地下水水质、膨胀比大于100%、水化膨胀时间大于60分钟。

[0122] 水泥砂浆一般采用525号普通硅酸盐水泥配制,配制水泥砂浆宜达到1320-1325,为保证水泥砂浆的流动性,水灰比应控制在0.45-0.5。

[0123] 采用粘土球与水泥浆进行混合止水时,首先沿监测管四周均匀缓慢围填粘土球,粘土球围填过程中,随时用测绳测量围填高度并与围填粘土球方量进行对比。若发现粘土球桥塞,立即停止围填,分析原因并采取处理措施,直至桥塞处理完毕方可继续投放粘土球。粘土球围填高度为永久止水厚度减去水泥浆厚度,水泥浆厚度不得低于3-4m,待粘土球围填完成后,将灌浆管下至粘土球面,采用注浆泵向孔内灌注水泥砂浆止水。灌浆前,应计算好需要的水泥砂浆用量,并一次调制好不间断地一次性灌入。

[0124] 完成双层含水层的水文监测孔的建设后,进行止水效果检验;

[0125] 待围填粘土球止水结束或粘土球与水泥砂浆混合止水水泥浆基本固化后,进行止水效果检查。目前,常用的止水效果检查方法有压差检查法和食盐扩散法。

[0126] 1压差检查法

[0127] 压差检查法是采用抽水形成管内外压差来检查止水效果。操作方法如下:首先测得监测管内外稳定水位,然后以监测管为扬水管,在其内下入风管,用空压机送风进行抽水,抽水稳定半小时后,测定监测管外水位,如水位波动幅度不超过0.1米,则认为止水有效。抽水时抽出来的水应使用管道排至影响范围之外。若监测管外的水位不稳定,在抽水前,应观测监测管外水位变化规律,并绘制成如图1所示。

[0128] 由实测曲线推演出水位继续变化的预想曲线,在预想曲线上下各0.1米处,平行于预想曲线再画两条曲线I-I与II-II,然后采用空压机抽水,抽水稳定半小时,观测监测管外水位变化,如所测水位在I-I与II-II范围内,则认为止水质量符合要求。

[0129] 2食盐扩散检查法

[0130] 食盐扩散检查法是在监测管与钻孔的环装间隙中倒入食盐水,通过测定管内、外水的电阻率变化来检查止水质量的方法。投放食盐前,先测定管内外的电阻率,并采取管内、外水样,然后将30-50kg食盐溶化在1m³体积的水中,将食盐水倒入监测管与钻孔的环装间隙中,3-5小时后测定管内水的电阻率,若与未倒入食盐溶化前管内水的电阻率相差不大,即认为止水合格。

[0131] 食盐扩散检查具有操作简便、检查质量可靠等特点。但该方法存在如下的缺点:一

是要向孔内投放大量的食盐,可能会对造成污染;二是食盐扩散检查法耗时长,容易引起孔壁坍塌。因此,食盐扩散检查法仅适用于具有2-3个监测目的层的监测井。为减少投入食盐对地下水的污染,减少投食盐对地下水监测数据的影响,成井后应对每一监测目的层进行长时间的洗井。

[0132] 洗井

[0133] 洗井是地下水双含水层监测井成井的关键工序,洗井质量的好坏直接影响成井效果。由于监测管通道和上部含水层通道口径小,供水管井和监测井常用的洗井方法难以实施。为破坏孔壁泥皮、清除钻进过程中渗入监测目的层的杂质,达到有效洗井的目的,空压机振荡洗井是地下水多层监测井最有效的方法。空压机振荡洗井是将高压软管顺通道下至进水窗口位置,然后送入压缩空气将水举升至地表,通过反复的送气、停气实现通道内水的振荡,达到有效洗井。

[0134] 根据空压机额定风量的大小,可单个通道逐一清洗,也可两个通道同时清洗。洗井过程中,采用电导率测试仪随时测试通道返出水的电导率,对于出水量较大的通道,先连续送风至通道内返出的水基本变清,停止送风3-5min,然后再送风抽水至水变清,再停止送风,如此送风、停风不断反复,直至该通道返出的水水清砂净,电导率值基本稳定,该通道洗井结束;对于出水量小的通道,待通道不返水时停止送风,然后往通道内注入清水,再送风抽水,如此反复,直至该通道返出的水水清砂净,电导率值基本稳定,该通道洗井结束。

[0135] 建议选用 $\Phi 10*1\text{mm}$ 的高压尼龙软管额定耐压2MP11作为洗井送风管。洗井过程中,需要合理控制送入的风量,风量太大,容易将洗井软管从孔内吹出;风量太小,通道内的泥沙返不出来。两个通道同时洗井时,对未洗或洗完的通道,应采用通道塞封闭,以免其它通道洗出的杂物进入通道内。

[0136] 封孔

[0137] 用粘土和水泥封孔。在砾料(止水)顶面上宜投入粘土球至地面下2m,用水泥封井至地面,与井口建设相衔接。

[0138] 本领域的普通技术人员将会意识到,这里所述的实施例是为了帮助读者理解本发明的实施方法,应被理解为本发明的保护范围并不局限于这样的特别陈述和实施例。本领域的普通技术人员可以根据本发明公开的这些技术启示做出各种不脱离本发明实质的其它各种具体变形和组合,这些变形和组合仍然在本发明的保护范围内。

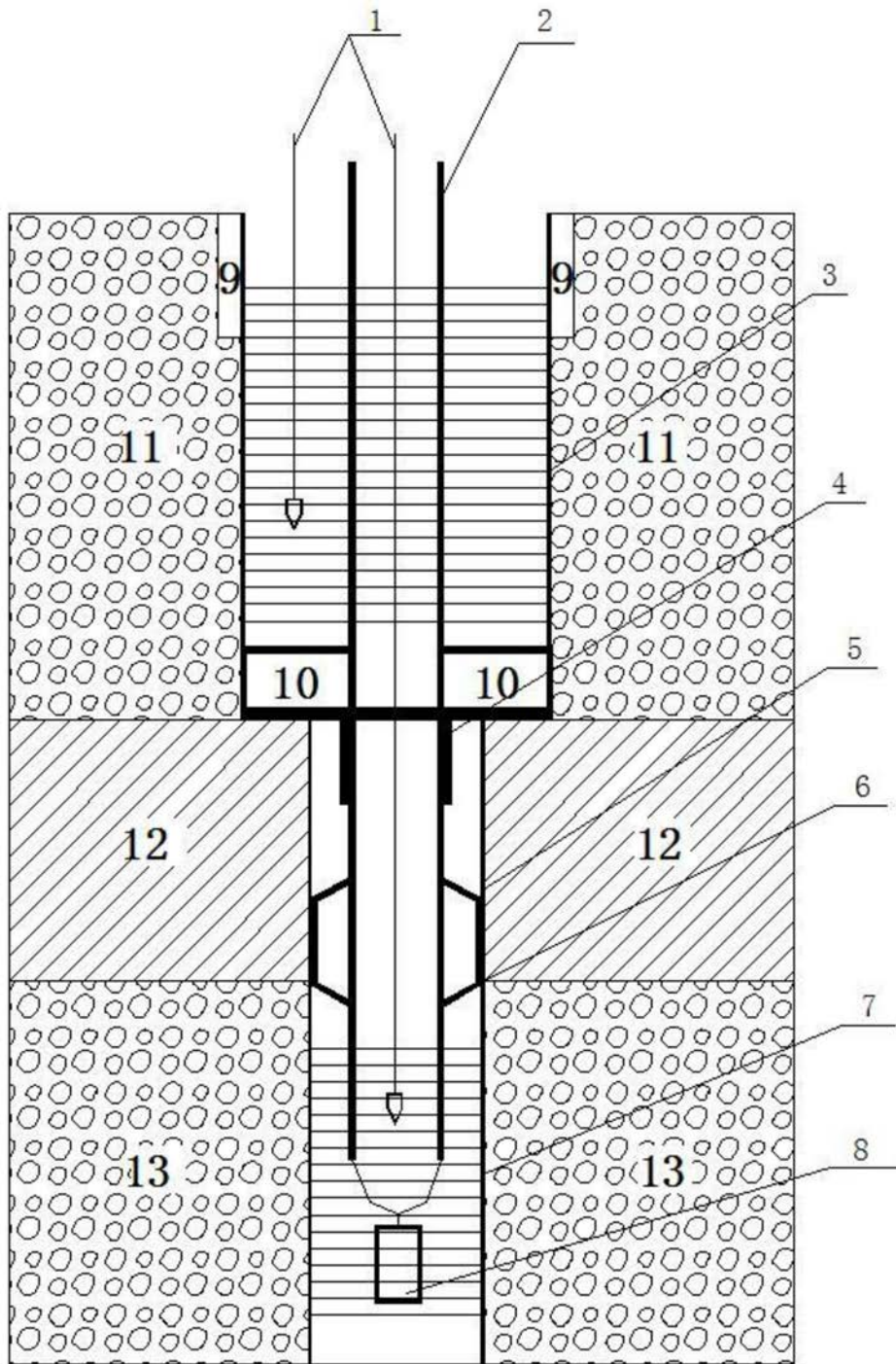


图1