



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111855014 A

(43) 申请公布日 2020. 10. 30

(21) 申请号 202010570248.7

(22) 申请日 2020.06.21

(71) 申请人 河北省地质环境监测院

地址 050021 河北省石家庄市兴苑街58号

(72) 发明人 田西昭 范存良 宫志强 范成博

何微 王玉清 马志远 单强

(74) 专利代理机构 深圳紫晴专利代理事务所

(普通合伙) 44646

代理人 陈彩云

(51) Int. Cl.

G01K 13/00 (2006.01)

G01B 21/06 (2006.01)

G01B 21/04 (2006.01)

G01F 23/04 (2006.01)

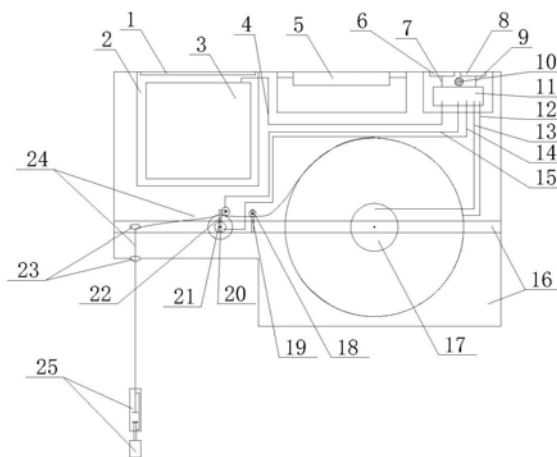
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种用便携式地下水水温自动测量仪及其方法

(57) 摘要

本发明属环境监测方法及其设备领域,尤其涉一种用便携式地下水水温自动测量仪及其方法,本发明的方法特点在于,包括如下步骤,通过控线模块向地下放测线,同时至少通过控制模块、计米器、测量探头中的任何两个互相配合以实现自动放线并测量计算相关数值的过程以测试不同深度的水温,以解决现有地下水测试方法不能满足测试需要的问题,本申请还涉及本发明方法中使用的专用设备,以进一步达到准确可靠的测试地下水温和分析水温数据的效果,本发明在地下水资源的合理开发、保护利用,地下水修复等方面具有广泛的用途和重大的意义。



1. 一种用便携式地下水水温自动测量仪测水温的方法,其特征在于,包括如下步骤,通过控线模块向地下放测线,同时至少通过控制模块、计米器、测量探头中的任何两个互相配合以实现自动放线并测量计算相关数值的过程以测试不同深度的水温。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:首先通过控制模块的输线轮电机自动控制放线,然后控制模块控制测线传动计米器并与使控制装置与计米器配合得出放线的长度数值。

3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于:可实现对地下水面到水底包括温度在内的相关特征参数同步测量过程,首先向地下放测线直至遇到地下水面后,测量探头将测量的电学信号传给控制模块,然后控制模块包括与计米器配合控制停止放线并得出水位的深度数值,同时测量探头测量水面温度并传输给控制模块计算显示水面温度的数值,继续控制模块控制继续放线,在探头到达水底后将测量的电学信号给控制模块,然后再次使控制模块包括与计米器配合控制停止放线并得出水底水位的深度数值,同时测量探头测量水底温度并传输给控制模块计算显示水底温度的数值;

再次继续控制控制模块控制放线过程中,让计米传感器放线一定的深度时通过控制测量探头的传感器测量一定深度的水温,然后通过控制模块综合计算得出水面到水底的相对应的深度合温度的数值。

4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于:控制停止放线时包括使蜂鸣器报警过程,测量结束后,通过控制输线轮电机控制收线过程。

5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:还包括测量前准备,测量仪校准过程过程。

6. 如权利要求5所述的方法,其特征在于:所述的校准过程步骤包括如下:测量开始前在包括测线收回的状态下,首先按下测量仪电源开关;然后按下校准开关,至少使控制显示系统的显示屏显示多组校准数据,按照测线顶端设置的校准刻度,逐次从设备中拉出测线一定长度,并在拉出相应的距离后按下校准开关,待显示屏上显示的多组数据停止闪烁后,校准合格指示灯亮起后,即完成了校准工作。

7. 如权利要求4所述的方法,其特征在于:所述测量完成收线过程包括:使控制模块通过主线轮电机导线启动主线轮电机带动主线轮转动回收缠绕测线,同时通过控制模块控制计米器不参于收线工作,完成收线。

8. 如权利要求7所述的方法,其特征在于:收线完成后还包括蜂鸣器报警过程。

9. 如权利要求4所述的方法,其特征在于:还包括测量前准备过程,首先利用测量仪外壳上设置的卡口,将测量仪固定在被测地下水的井口上,使控制模块中的测线导孔井口正中心重合,并保证测线处于垂直悬吊状态,然后将测量探头外的测量起始刻度与监测井处地表处于同一水平面。

10. 如权利要求1-9中任何一种方法,其特征在于:还包括测量仪利用自动定位系统实现测量定位和利用远程自动传输系统传输数据的过程。

一种用便携式地下水水温自动测量仪及其方法

技术领域

[0001] 本发明属环境监测技术领域,尤其涉及一种用便携式地下水水温测量仪及其方法

背景技术

[0002] 水资源是人类赖以生存和发展的自然环境要素之一,是构成生态系统的重要组成部分,其中地下水资源起得作用则更为重要,在我国北方的广大地区,受工业企业影响,部分地下水受到不同程度的污染,急需开展调查、监测、防控、修复。同时我们北方也存在不同程度的地热资源,急需一种先进的设备来掌握地下水温度的空间分布,因此地下水的水温监测工作为更加合理的开发利用和保护地下水资源、地热资源开采提供基础性资料支撑显得越来越重要。

[0003] 目前,地下水温监测中要包括取样和便携装置原位监测两种方式。取样方式的水体监测属于离线测试,被测水体的温度环境会发生变化,很大程度上弱化被测水体的准确性。而当前存在的便携式地下水测温装置,不能满足远距离传输、野外和缺少供电电源、不同深度测量等场合使用的需求,同时也不能满足自动放线测量不同深度水温的需求。

发明内容

[0004] 为了解决上述问题之一,本发明提供了一种用便携式地下水水温自动测量仪测试不同深度水温的方法,包括如下步骤,通过控线模块向地下放测线,同时至少通过控制模块、计米器、测量探头中的任何两个互相配合以实现自动放线并测量计算相关数值的过程。

[0005] 进一步地,首先通过控制模块的输线轮电机自动控制放线,然后控制模块控制测线传动计米器并与使控制装置与计米器配合得出放线的长度数值。

[0006] 进一步地,所述方法可实现对地下水面到水底包括温度在内的相关特征参数同步测量过程,首先向地下放测线直至遇到地下水面后,测量探头将测量的电学信号传给控制模块,然后控制模块包括与计米器配合控制停止放线并得出水位的深度数值,同时测量探头测量水面温度并传输给控制模块计算显示水面温度的数值,继续控制模块控制继续放线,在探头到达水底后将测量的电学信号给控制模块,然后再次使控制模块包括与计米器配合控制停止放线并得出水底水位的深度数值,同时测量探头测量水底温度并传输给控制模块计算显示水底温度的数值;

[0007] 再次继续控制控制模块控制放线过程中,让计米传感器放线一定的深度时通过控制测量探头的传感器测量一定深度的水温,然后通过控制模块综合计算得出水面到水底的相对应的深度合温度的数值。

[0008] 进一步地,控制停止放线时包括使蜂鸣器报警过程,测量结束后,通过控制输线轮电机控制收线过程。

[0009] 进一步地,还包括测量前准备,测量仪校准过程过程。

[0010] 进一步地,所述的校准过程步骤包括如下:测量开始前在包括测线收回的状态下,首先按下测量仪电源开关;然后按下校准开关,至少使控制显示系统的显示屏显示多组校

准数据,按照测线顶端设置的校准刻度,逐次从设备中拉出测线一定长度,并在拉出相应的距离后按下校准开关,待显示屏上显示的多组数据停止闪烁后,校准合格指示灯亮起后,即完成了校准工作。

[0011] 进一步地,所述测量完成收线过程包括:使控制模块通过主线轮电机导线启动主线轮电机带动主线轮转动回收缠绕测线,同时通过控制模块控制计米器不参与收线工作,完成收线。

[0012] 进一步地,收线完成后还包括蜂鸣器报警过程。

[0013] 进一步地,还包括测量前准备过程,首先利用测量仪外壳上设置的卡口,将测量仪固定在被测地下水的井口上,使控制模块中的测线导孔井口正中心重合,并保证测线处于垂直悬吊状态,然后将测量探头外的测量起始刻度与监测井处地表处于同一水平面。

[0014] 进一步地,还包括测量仪利用自动定位系统实现测量定位和利用远程自动传输系统传输数据的过程。

[0015] 本申请的有益效果体现在:本申请涉及用于地下水水温监测工作之中的专用设备,以便捷的获得垂向不同位置的准确可靠地下水水温的测量数据和分析数据,掌握地下水温度的空间分布,为地下水资源的合理开发利用与保护、污染地下水修复、地下水热资源开采提供基础数据支撑。

[0016] (1)通过采用电机与主线轴和输线轮的组合,以测量过程的电动收放线的形式,实现了测量过程的自动化;(2)通过计米器的传感器与输线轮的组合,实现了下线测量过程中对测线长度的实时测量,消除了人为误差,提高了测量精度;(3)通过对测量探头的两种导电接触模式设置,实现了对井中水面深度的控制和井底深度的同步控制,提高了设备的可靠性;(4)通过对测头不同深度加制温度传感器和通过控制程序设置温度传感器传输数据时间,实现了对不同深度的水温实时测量。(5)通过对控制模块的逻辑设置,实现了测量仪校准、水位测量、井深测量的一次性完成,并在关键节点设置报警提醒功能,提高了装置测量数据的精度和自动化程度。

[0017] 本申请与现有技术相比,其效果是积极和明显的,本申请将井深、水温的测量集成在一个装置上,使测量过程得到了最大的简化,解决了水温测量过程中人工收放线的劳动强度,同时实现了对不同深度水温的测量,通过计米器的校准功能设置,大大提升了测量数据的准确性。

附图说明

[0018] 图1:为本申请便携式地下水水温自动测量仪结构图;

[0019] 图2:为本申请测线截面结构图;

[0020] 图3:为本申请显示屏结构图;

[0021] 图4:为本申请控制面板结构图;

[0022] 图5:为本申请测量器结构图;

[0023] 图中;1-电池仓盖;2-电池仓;3-锂电池;4-电源导线;5-手持把手;6-控制面板;7-控制导线;8-显示屏;9-显示屏导线;10-蜂鸣器;11-控制模块;12-测线信号导线;13-主线轮电机导线;14-输线轮电机导线;15-计米器信号导线;16-主支架及装置外壳;17-主线轮电机和主线轮;18-导线轮;19-导线轮支架;20-输线轮电机及输线轮;21-输线轮支架;22-

计米器传感器;23-测线导孔;24-测线;25-测量探头;26-测线绝缘层;27-导线A;28-导线B;29-电源指示灯;30-校准指示灯;31-校准合格指示灯;32-水面温度测量指示灯;33-井底温度测量指示灯;34-收线指示灯;35-校准、测量结果显示屏;36-电源开关控制按钮;37-校准开关控制按钮;38-水面温度测量开关控制按钮;39-井底水温度测量开关控制按钮;40-收线开关控制按钮;41-上部重锤;42-塑料绝缘层;43-上部导电测量触片;44-进水孔;45-下部导电测量触片;46-活动导电连杆机构;47-下部重锤;48温度传感器探头。

具体实施方式

[0024] 下面将结合本发明的实施例,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0025] 一种便携式地下水水温自动测量仪,包括电源装置,显示系统,主支架及装置外壳,所述显示系统受控制模块的控制,测量探头、测线、计米器、输线装置、控制模块,所述测量探头、计米器、控线装置与所述控制模块电性连接并受所述控制模块的控制,所述测线一端连接所述测量探头,所述测线的另一端绕过计米器或控线装置,所述测量探头与所述计米器或控线装置配合以实现自动测量地下水的不同特征。所述线控装置包括输线装置和主线轮装置,所述输线装置与所述主线轮装置组合控制以实现测线自动收放。

[0026] 以下结合附图1-5说明用本发明的便携式地下水水温自动测量仪测水温的方法及其涉及的相关步骤顺序情况,。

[0027] 本发明方法涉及的校准过程步骤包括如下:测量开始前在包括测线收回的状态下,首先按下测量仪电源开关;然后按下校准开关,至少使控制显示系统的显示屏显示多组校准数据,按照测线24顶端设置的校准刻度,逐次从设备中拉出测线一定长度,并在拉出相应的距离后按下校准开关37,待显示屏8上显示的多组数据停止闪烁后,校准合格指示灯31亮起后,即完成了校准工作。

[0028] 测量前准备过程,利用测量仪外壳16上设置的卡口,将测量仪固定在被测地下水的井口上,使控制模块中的测线导孔井口正中心重合,并保证测线24处于垂直悬吊状态,然后将测量探头25外的测量起始刻度与监测井处地表处于同一水平面。

[0029] 测量仪校准,测量开始前首先进行测量仪校准,在确认设备电池仓2内的锂电池3电量充足的情况下进行。将全部测线收回设备内部的主线轮后开始校准工作。首先按下电源开关按钮36,此时电源指示灯29闪亮;然后按下校准开关按钮37,此时校准指示灯30闪亮,同时显示屏8显示三组校准数据,分别为1m、2m和5m同时闪烁。在校准过程中按照测线24顶端设置的校准刻度,逐次从设备中拉出1m、2m和5m长度,并在拉出相应的距离后按下校准开关37,待显示屏8上显示的三组数据停止闪烁后,校准合格指示灯31亮起后,即完成了校准工作。

[0030] 测量前准备,测量开始前首先确认设备电池仓2内的锂电池3电量充足。到达监测井井位后,利用设备外壳16上设置的卡口,将测量仪固定在监测井井口上,使其测线导孔23与监测井井口正中心重合,并保证测线24处于垂直悬吊状态,并在钢卷尺的协助下将测量探头25外的测量起始刻度(上部导电测量触片43底端位置)与监测井处地表处于同一水平面。

[0031] 水温测量,按下水温测量开关控制按钮38启动水温测量程序,此时水温测量指示

灯32闪亮,输线轮电机及输线轮14开始转动,向监测井内下放测量探头25及测线24,通过输线轮支架21的控制,此时计米器传感器22牢牢的压在测线24上并随之一起转动产生脉冲信号,信号通过计米器信号导线14传输给控制模块11,通过控制模块11和显示屏导线9,在显示屏8上实时显示下放导线的长度。待测量探头25和温度传感器探头48接触到监测井内地下水后,地下水通过进水孔44进入到塑料绝缘层42的内部,利用地下水的导电性联通了测量探头25内部的下部导电测量触片45和上部导电测量触片45后,测量导线24通过测线信号线12传给控制模块11一个高电阻的电信号,此时控制模块11立即通过输线轮电机导线14停止输线轮电机及输线轮14的转动,此时蜂鸣器10开始响起测量完成的警报,显示屏8显示的温度传感器传输的数据即为井内水面处水温数据。

[0032] 井底水温测量,在完成水位测量后,按下井深水温测量开关控制按钮39启动井深测量程序,此时井深水温测量指示灯33亮起,输线轮电机及输线轮14继续转动,向监测井内下放测量探头25、温度传感器探头48及测线24,计米器传感器22继续产生脉冲信号传输给控制模块11,在显示屏8上继续实时显示下放导线的长度,通过控制模块控制导线长度每增加2m温度传感器传输一次数据。待测量探头25的下部重锤47首先接触到监测井井底后即停止,上部重锤41在重力作用下继续沿活动导电连杆机构46向下运动,直到活动导电连杆机构46与上部导电测量触片43相接触后,测量导线24通过测线信号线12传给控制模块11一个低电阻的电信号,此时控制模块11立即停止输线轮电机及输线轮14的转动,此时蜂鸣器10开始响起测量完成的警报,同时由控制系统自动将测量数据修正(加上自上部导电测量触片43底端位置至下部重锤47底部的距离)后,显示屏8显示的数据即为井底水温数据,此时便完成了对井内从水面到井底及每隔2m深度处的水温测量,同时通过控制模块实时绘制深度-温度曲线,以便于分析。由于测量间隔是依据计米传感器传输数据通过控制模块来设置,因此测量间隔可以认为进行设置。

[0033] 测量完成收线,不同深度的水温测量完成后,按下收线开关控制按钮40,收线指示灯34闪亮,控制模块11通过主线轮电机导线13启动主线轮电机带动主线轮17转动,此时受输线轮支架21控制计米器传感器22抬起,不再产生脉冲信号,测量导线24沿测线导孔23和导线轮18回收缠绕至主线轮17,待全部测量导线24回收完毕,蜂鸣器10报警提示后,按下电源开关控制按钮36关闭电源,即完成本次测量工作;所述测量完成收线过程包括:使控制模块通过主线轮电机导线13启动主线轮电机带动主线轮17转动回收缠绕测线,同时通过控制模块21控制计米器不参与收线工作,完成收线;收线完成后还包括蜂鸣器报警过程。

[0034] 如有需要可对设备控制模块进行改进,增加GPS或“北斗”自动定位系统和测量数据远程自动传输系统,以增加设备的实用性。

[0035] 本申请的目的是为了解决现有地下水水温监测设备适用性不强,监测过程需要人工放线,特别是不能对一口井内不同深度水温进行测量等问题。本申请提供一种同时自动监测不同深度地下水水温的专用设备,主要通过以下技术实现。

[0036] 将测量探头设置为遇水联通和触片解除联通两种模式,并用一条没有伸缩性的双线绝缘电缆作为测线,将测线分别通过输线轮(及计米器传感器)和导线轮后,在主线轮上缠绕,并与控制模块相连接。通过装置内设锂电池供电,通过控制模块分别与控制面板、显示器、蜂鸣报警器、计米器传感器、温度传感器、主线轮电机、输线轮电机相连接。

[0037] 在测量水温过程中,在测量探头上加制一个温度传感器,温度传感器通过控制模

块在显示屏显示实时数据。

[0038] 通过输线轮电机的转动和测量探头的重力,自动向监测井内下放测线,同时测线带动计米器感应器记录放线的距离数据,通过控制模块在显示屏实时显示具体数值;待遇到监测井中地下水后,测量探头传回一个电阻较大的电信号,此时设备自动停止放线,蜂鸣器报警,测线传感器显示数据即为水位埋深数据,此时温度传感器显示的数据即为地下水表面温度,并通过控制模块设置程序记录下来。

[0039] 在人工给出继续测量井深的指令后,输线轮继续放线,在探头到达井底后传回一个电阻较小的电信号,此时设备自动停止放线,蜂鸣器报警,测线传感器显示数据即为井深数据,在测线往下走的过程中通过控制模块设置温度传感器传输温度,每当计米传感器显示放线2米时,温度传感器传输一次数据,同时放线停止时记录为井底深度水温。测量结束后,人工给出收线指令,主线轮电机开始工作完成收线,测量完成,最后通过控制模块自动绘制深度-温度曲线图。

[0040] 通过以上设置,实现了井深、井中水面、井中不同深度、井底深度的水温测量的自动化、一体化,同时提高了测量的精度,节省大量的劳动,提升水位监测的效率。

[0041] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

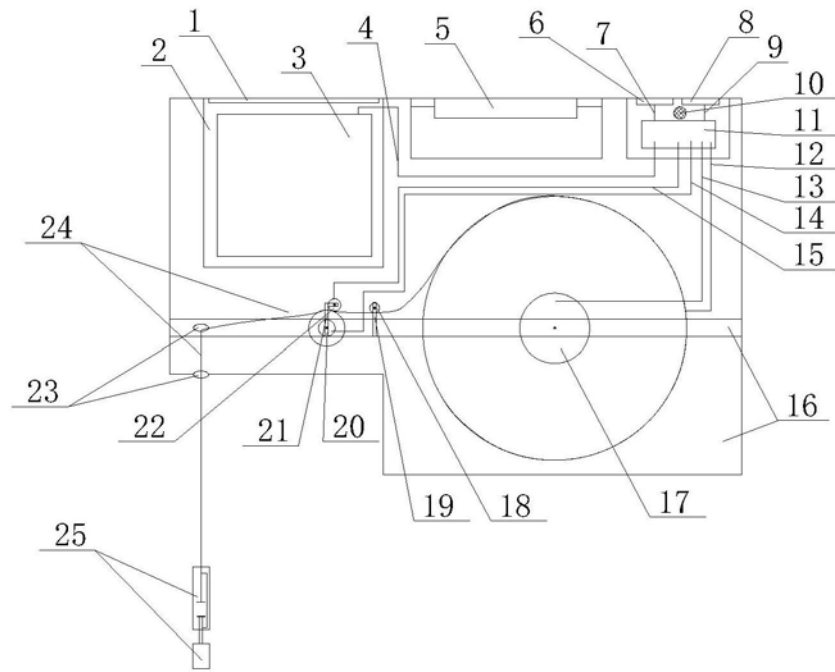


图1

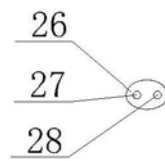


图2

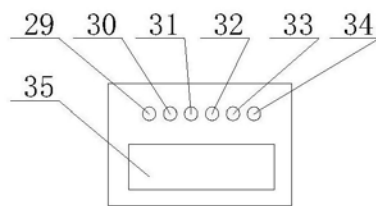


图3

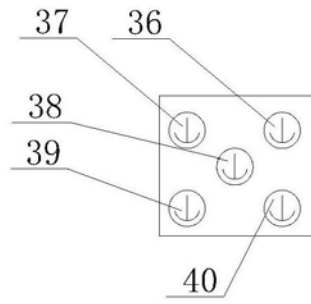


图4

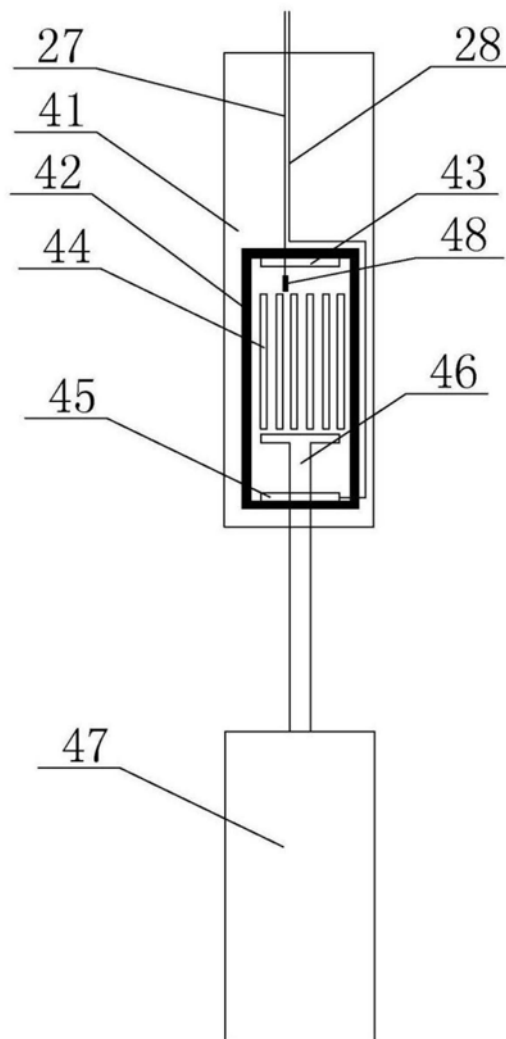


图5