



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206546198 U

(45)授权公告日 2017. 10. 10

(21)申请号 201720057420.2

(22)申请日 2017.01.18

(73)专利权人 山西省交通科学研究院

地址 030006 山西省太原市小店区学府街
79号

专利权人 山西交科公路勘察设计院

(72)发明人 薛晓辉 张军 姚广 高一杰

(74)专利代理机构 武汉宇晨专利事务所 42001

代理人 余晓雪 王敏锋

(51) Int. Cl.

G01F 23/292(2006.01)

G08C 17/02(2006.01)

H02J 7/35(2006.01)

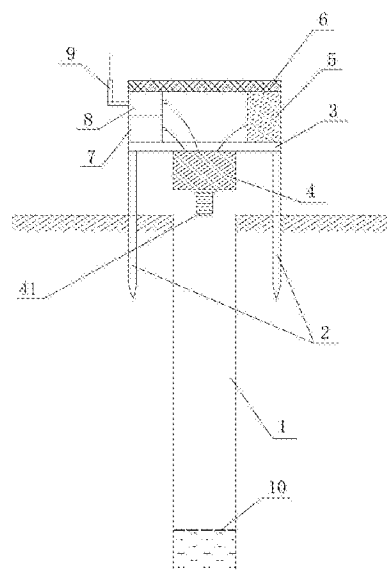
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,包括地下水位管,地下水位管的底部管口与地铁工程的地下水相连通,地下水位管外侧布设有若干个钢钎,所有钢钎顶部固定安装有水平钢板,水平钢板位于地下水位管的顶部管口正上方,水平钢板底部固定设有激光测距仪;水平钢板上安装有太阳能板、蓄电池和数据采集仪,蓄电池与太阳能板电连接,激光测距仪、数据采集仪分别与蓄电池电连接,数据采集仪与激光测距仪电通信连接;地下水位管管内的水位上悬浮设有与激光测距仪的镜头端面相对应的反光膜。本实用新型不仅实现了地下水位的高精度监测,而且实现了地下水位监测结果的无线传输,其具有结构简单、成本较低、可操作性强等优点。



1. 一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,包括地下水位管(1),地下水位管(1)的底部管口与地铁工程的地下水相通,其特征在于:所述地下水位管(1)外侧布设有若干个钢钎(2),所有钢钎(2)顶部固定安装有水平钢板(3),所述水平钢板(3)位于地下水位管(1)的顶部管口正上方,所述水平钢板(3)底部固定设有激光测距仪(4),所述激光测距仪(4)的镜头端面(41)与地下水位管(1)的顶部管口位置相对应;所述水平钢板(3)上安装有太阳能板(6)、蓄电池(5)和数据采集仪(7),所述蓄电池(5)与太阳能板(6)电连接,所述激光测距仪(4)、数据采集仪(7)分别与蓄电池(5)电连接,所述数据采集仪(7)与激光测距仪(4)电通信连接;所述地下水位管(1)管内的水位上悬浮设有与激光测距仪(4)的镜头端面(41)相对应的反光膜(10)。

2. 按照权利要求1所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:还包括与数据采集仪(7)电通信连接的GPRS信号发射器(9),所述GPRS信号发射器(9)与蓄电池(5)电连接,所述GPRS信号发射器(9)安装于水平钢板(3)上。

3. 按照权利要求2所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:还包括与GPRS信号发射器(9)电通信连接的信号控制器(8),所述信号控制器(8)与蓄电池(5)电连接,所述信号控制器(8)分别与激光测距仪(4)、数据采集仪(7)电通信连接,所述信号控制器(8)安装于水平钢板(3)上。

4. 按照权利要求3所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:所述蓄电池(5)布设于水平钢板(3)的右上方,所述信号控制器(8)、数据采集仪(7)上下重叠布设在水平钢板(3)左上方,所述太阳能板(6)布置于信号控制器(8)、蓄电池(5)上方。

5. 按照权利要求1~4任一项所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:所述激光测距仪(4)的镜头端面(41)所在的水平面与所述地下水位管(1)的顶部管口所在的水平面相同;所述激光测距仪(4)的测量范围为5~30m,激光测距仪(4)的测量精度为1mm。

6. 按照权利要求1所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:所述反光膜(10)的厚度小于1mm。

7. 按照权利要求1所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:所述钢钎(2)的数量至少为四个,所有钢钎(2)均匀布设于地下水位管(1)外侧。

8. 按照权利要求5所述的一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,其特征在于:所述激光测距仪(4)的镜头端面(41)位于地下水位管(1)的顶部管口中心位置。

一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及城市地铁工程技术领域,尤其涉及一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统。

背景技术

[0002] 随着城市地铁工程建设的不断发展,地铁车站基坑也逐步向大深度、大面积方向发展,基坑周边环境更加复杂,而且随着基坑深度的不断增大,其面临的地下水的威胁也越来越严重。据不完全统计,地铁车站基坑施工事故中,75%是由地下水的影响而引发的。由此可见,地下水位监测对城市地铁工程的意义非常重大。

[0003] 目前,传统的地铁工程地下水位监测主要采用钢尺水位计,配合水准测量,以确定地下水位高程。在实际监测过程中,其需要人工下放钢尺、记录数据等,需要投入大量的人力,导致监测效率较低,且极易受恶劣气候(雨、雪、大风、严寒等)的影响;其次,利用钢尺水位计监测地下水位时,需要将较长的钢尺伸入地下水位管中,极易产生弯曲、缠绕,其监测精度较低,误差通常达到1cm以上。可以说,传统的地下水位监测手段存在诸多问题,已严重制约着我国地铁工程施工监测技术的发展,亟需进一步优化。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术存在的不足之处,本实用新型的目的在于提供一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,本实用新型不仅实现了地下水位的高精度监测,而且实现了地下水位监测结果的无线传输,其具有结构简单、成本较低、可操作性强等优点。

[0005] 本实用新型的目的通过下述技术方案实现:

[0006] 一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,包括地下水位管,地下水位管的底部管口与地铁工程的地下水相连通,所述地下水位管外侧布设有若干个钢钎,所有钢钎顶部固定安装有水平钢板,所述水平钢板位于地下水位管的顶部管口正上方,所述水平钢板底部固定设有激光测距仪,所述激光测距仪的镜头端面与地下水位管的顶部管口位置相对应;所述水平钢板上安装有太阳能板、蓄电池和数据采集仪,所述蓄电池与太阳能板电连接,所述激光测距仪、数据采集仪分别与蓄电池电连接,所述数据采集仪与激光测距仪电通信连接;所述地下水位管管内的水位上悬浮设有与激光测距仪的镜头端面相对应的反光膜。

[0007] 为了更好地实现本实用新型,本地下水位监测系统还包括与数据采集仪电通信连接的GPRS信号发射器,所述GPRS信号发射器与蓄电池电连接,所述GPRS信号发射器安装于水平钢板上。

[0008] 进一步的技术方案是:本地下水位监测系统还包括与GPRS信号发射器电通信连接的信号控制器,所述信号控制器与蓄电池电连接,所述信号控制器分别与激光测距仪、数据采集仪电通信连接,所述信号控制器安装于水平钢板上。

[0009] 作为优选,所述蓄电池布设于水平钢板的右上方,所述信号控制器、数据采集仪上

下重叠布设在水平钢板左上方,所述太阳能板布置于信号控制器、蓄电池上方。

[0010] 为了提高激光测距仪测距精度,所述激光测距仪的镜头端面所在的水平面与所述地下水位管的顶部管口所在的水平面相同;所述激光测距仪的测量范围为5~30m,激光测距仪的测量精度为1mm。

[0011] 作为优选,所述反光膜的厚度小于1mm,反光膜由玻璃微珠与PVC材质相结合的反光材料制造而成。

[0012] 作为优选,所述钢钎的数量至少为四个,所有钢钎均匀布设于地下水位管外侧。

[0013] 作为优选,所述激光测距仪的镜头端面位于地下水位管的顶部管口中心位置。

[0014] 本实用新型较现有技术相比,具有以下优点及有益效果:

[0015] (1) 本实用新型的激光测距仪的镜头端面所在的水平面与地下水位管的顶部管口所在的水平面相同,为激光测距仪提供了一个基准测量面;在地下水位管管内的水位上悬浮设有反光膜,反光膜所在平面为地下水位面,激光测距仪测量出镜头端面到反光膜之间的距离即可得出地下水位。

[0016] (2) 本实用新型的太阳能板利用太阳能发热产生电能,太阳能板为激光测距仪、数据采集仪、GPRS信号发射器、信号控制器提供所需的电能,不需要再布设电源线,使用的能源清洁环保。

[0017] (3) 本实用新型的数据采集仪实时采集激光测距仪所监测到的地下水位数据,便于及时查询;同时,数据采集仪能够通过GPRS信号发射器将地下水位数据实时无线传输至监测中心,便于远距离查询;监测中心可以通过无线网络向信号控制器发出指令,通过信号控制器向数据采集仪、激光测距仪发出开机或关机信号,便于监测中心随时打开或关闭地下水位监测工作。

[0018] (4) 本实用新型不仅实现了地下水位的高精度监测,而且实现了地下水位监测结果的无线传输,其具有结构简单、成本较低、可操作性强等优点。

附图说明

[0019] 图1为本实用新型的结构示意图。

[0020] 其中,附图中的附图标记所对应的名称为:

[0021] 1—地下水位管,2—钢钎,3—水平钢板,4—激光测距仪,41—镜头端面,5—蓄电池,6—太阳能板,7—数据采集仪,8—信号控制器,9—GPRS信号发射器,10—反光膜。

具体实施方式

[0022] 下面结合实施例对本实用新型作进一步地详细说明:

[0023] 实施例

[0024] 如图1所示,一种适用于城市地铁工程的地下水位监测系统,包括地下水位管1,地下水位管1的底部管口与地铁工程的地下水相连通,实际使用时,在城市地铁工程从地面延伸至地铁地下水中设置地下水位管1,由于地下水位管1与地铁工程的地下水相连通,那么监测地下水位管1中水位,即可得出地铁工程的地下水的水位。地下水位管1外侧布设有若干个钢钎2,所有钢钎2顶部位于同一水平面上,所有钢钎2顶部固定安装有水平钢板3,水平钢板3所在的水平面与水平面平行。如图1所示,本实用新型优选钢钎2的数量至少为四个,

所有钢钎2均匀布设于地下水位管1外侧,即所有钢钎2均匀布设于地下水位管1的管口四周。

[0025] 如图1所示,水平钢板3位于地下水位管1的顶部管口正上方,水平钢板3底部固定设有激光测距仪4,激光测距仪4的镜头端面41与地下水位管1的顶部管口位置相对应;激光测距仪4的镜头端面41位于地下水位管1的顶部管口中心位置,即激光测距仪4的镜头端面41的中心轴线与地下水位管1的中心轴线重合,激光测距仪4的镜头端面41通过激光垂直测量地下水位管1的顶部管口距离反光膜10(反光膜10所处位置即为地下水的水平面)之间的高度。水平钢板3上安装有太阳能板6、蓄电池5和数据采集仪7,蓄电池5与太阳能板6电连接,太阳能板6利用太阳能产生电能并将电能传输至蓄电池5中进行储存,蓄电池5储存太阳能板6所产生的电能。激光测距仪4、数据采集仪7分别与蓄电池5电连接,蓄电池5为激光测距仪4、数据采集仪7提供所需的电能,数据采集仪7与激光测距仪4电通信连接,激光测距仪4监测地铁工程的地下水高度值并将所监测到的高度值实时传输至数据采集仪7中,数据采集仪7储存该高度值并便于人们随时查看。地下水位管1管内的水位上悬浮设有与激光测距仪4的镜头端面41相对应的反光膜10,该反光膜10用于垂直反射激光测距仪4所发射的激光,该反光膜10所在平面与镜头端面41所在平面相互平行。

[0026] 本实用新型的工作原理如下:

[0027] 使用时,在城市地铁工程从地面延伸至地铁地下水中设置地下水位管1,由于地下水位管1与地铁工程的地下水相通,那么监测地下水位管1中水位,即可得出地铁工程的地下水的水位。在地下水位管1外侧布设有所有钢钎2,所有钢钎2顶部固定安装有水平钢板3,然后将激光测距仪4、蓄电池5、太阳能板6、数据采集仪7对应安装。由于激光测距仪4的镜头端面41与地下水位管1的顶部管口位置相对应(即激光测距仪4的镜头端面41所在平面与地下水位管1的顶部管口所在平面位于同一平面),地下水位管1管内的水位上悬浮设有反光膜10,反光膜10所在平面与地下水位管1的顶部管口所在平面之间的高度差即可准确测量出地下水位,激光测距仪4的镜头端面41相对于反光膜10垂直发射测距激光,测距激光垂直射向反光膜10后垂直原路返回,激光测距仪4监测测距激光发射时间、收到时间即可测量出测距激光发射与收到所经过的距离,该距离的一半就是反光膜10所在平面与地下水位管1的顶部管口所在平面之间的高度差,这样就可以快速监测到地下水位,激光测距仪4将地下水位数据传输至数据采集仪7进行储存,工作人员可以随时通过数据采集仪7进行实时查看地下水位情况,蓄电池5为激光测距仪4、数据采集仪7提供所需的电能。

[0028] 如图1所示,本地下水位监测系统还包括与数据采集仪7电通信连接的GPRS信号发射器9,GPRS信号发射器9与蓄电池5电连接,GPRS信号发射器9安装于水平钢板3上。蓄电池5为GPRS信号发射器9提供所需的电能,数据采集仪7将监测到的地下水位数据实时传输至GPRS信号发射器9中,通过GPRS信号发射器9将地下水位数据传输至互联网上或监测中心,便于远距离监测此处地铁工程的地下水位情况。

[0029] 如图1所示,本地下水位监测系统还包括与GPRS信号发射器9电通信连接的信号控制器8,信号控制器8与蓄电池5电连接,信号控制器8分别与激光测距仪4、数据采集仪7电通信连接,信号控制器8安装于水平钢板3上。蓄电池5为信号控制器8提供所需的电能,信号控制器8通过GPRS信号发射器9与监测中心通信连接,信号控制器8用于向数据采集仪7、激光测距仪4发出开机或关机信号,便于监测中心随时打开或关闭地下水位监测工作。

[0030] 如图1所示,本实施例的蓄电池5布设于水平钢板3的右上方,信号控制器8、数据采集仪7上下重叠布设在水平钢板3左上方,太阳能板6布置于信号控制器8、蓄电池5上方。

[0031] 本实用新型优选的激光测距仪4的镜头端面41所在的水平面与地下水位管1的顶部管口所在的水平面相同。本实用新型优选的激光测距仪4的测量范围为5~30m,地下水位低于5m,可以用钢尺直接测量,本实用新型主要应用在地下水位预警为5m的地铁工程地段。激光测距仪4的测量精度为1mm,此测量精度远远高于传统水位监测装置和监测方法。本实用新型优选的反光膜10的厚度小于1mm,反光膜10由玻璃微珠与PVC材质相结合的反光材料制造而成。

[0032] 本实用新型利用激光测距仪4对地下水位进行监测,极大的提高了监测精度,实现了地下水位的自动监测,并通过在水面上布设反光膜10进一步提高了监测的准确性;其次,利用GPRS信号发射器9将所采集的地下水位数据自动传输至监测中心,实现了远程传输,极大的提高了地铁工程中地下水位的监测自动化、信息化;最后,利用信号控制器8对数据采集仪7、GPRS信号发射器9进行控制,实现远程操控,并且实现了地下水位监测智能化,极大的提高了监测效率,具有较高的经济效益和社会效益。

[0033] 上述实施方式只是本实用新型的一个优选实施例,并不是用来限制本实用新型的实施与权利范围的,凡依据本实用新型申请专利保护范围所述的内容做出的等效变化和近似替换,均应落在本实用新型的保护范围内。

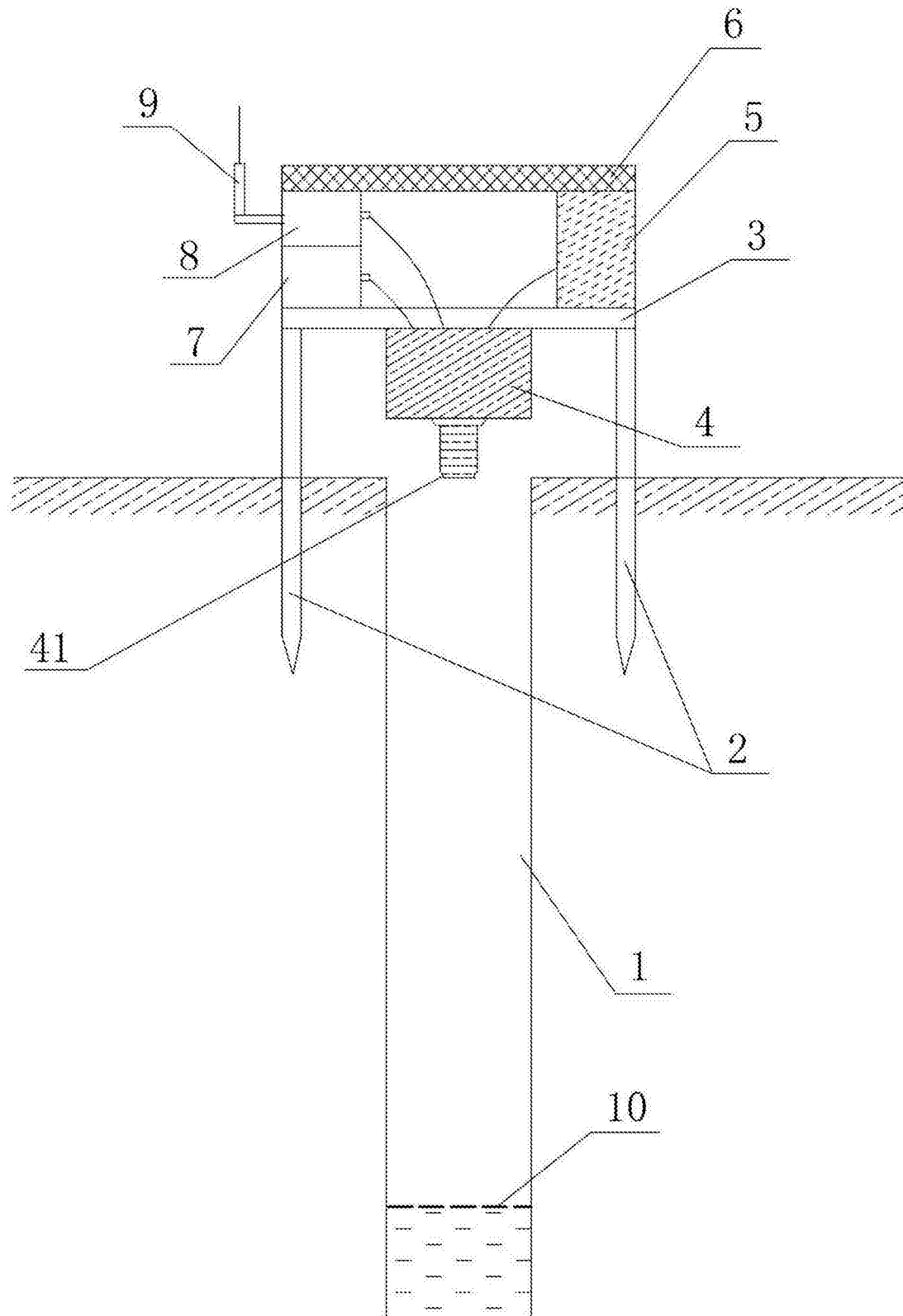


图1