



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107390263 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 08

(21) 申请号 201710531618.4
 (22) 申请日 2017.06.27
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 107390263 A
 (43) 申请公布日 2017.11.24
 (73) 专利权人 中国地震局工程力学研究所
 地址 150000 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府路29号
 (72) 发明人 马新生 周宝峰 高宇博 董艳峰
 (51) Int. Cl.
 G01V1/20 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 101057160 A, 2007.10.17
 CN 104793258 A, 2015.07.22
 CN 1158426 A, 1997.09.03
 CN 201574859 U, 2010.09.08

CN 204902993 U, 2015.12.23
 DE 102012015491 A1, 2014.02.06
 JP 2004239763 A, 2004.08.26
 US 2003081218 A1, 2003.05.01
 US 6298722 B1, 2001.10.09
 CN 87107053 A, 1988.07.27
 US 2010258321 A1, 2010.10.14
 CN 204666824 U, 2015.09.23
 CN 101201411 A, 2008.06.18
 CN 101782659 A, 2010.07.21
 US 2012294123 A1, 2012.11.22
 JP 2006003231 A, 2006.01.05
 欧同庚; 王琪; 傅辉清; 路杰; 陈志高; 杨博雄. 水平面基准系统的自动调平方法研究. 大地测量与地球动力学. 2008, (第05期), 133-136.

审查员 孟广敏

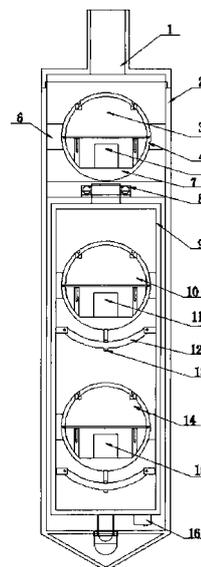
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

井下传感器正交保持自调平装置

(57) 摘要

本发明的一种井下传感器正交保持自调平装置, 包括圆柱形的传感器外壳套筒, 传感器外壳套筒顶部设置有线缆穿入筒, 传感器外壳套筒内设置有横隔板, 横隔板将传感器外壳套筒内空腔隔成上空腔和下空腔, 上空腔内设置有垂直向传感器调整机构, 下空腔内设置有可轴向转动的内套筒, 内套筒内设置有上下排列的水平向传感器I调整机构和水平向传感器II调整机构; 所述水平向传感器I调整机构的重力水平球下方以及水平向传感器II调整机构的重力水平球下方均设置有重力水平球滚动限位机构。本发明的有益效果是: 不仅保证了各个传感器分量的水平和垂直测量要求, 而且简化了安装方式, 降低了安装设备的重量和安装难度。



1. 一种井下传感器正交保持自调平装置,其特征在于:包括圆柱形的传感器外壳套筒,传感器外壳套筒顶部设置有缆线穿入筒,传感器外壳套筒内设置有横隔板,所述横隔板将传感器外壳套筒内空腔隔成上空腔和下空腔,所述上空腔内设置有垂直向传感器调整机构,所述下空腔内设置有可轴向转动的内套筒,所述内套筒内设置有上下排列的水平向传感器I调整机构和水平向传感器II调整机构,传感器外壳套筒底部设置有圆锥形的定位座;所述垂直向传感器调整机构、水平向传感器I调整机构和水平向传感器II调整机构均包括滚动支撑座和可在滚动支撑座上滚动的重力水平球,所述重力水平球内上部设置有空腔,重力水平球内下部设置有配重体,所述配重体顶部设置有传感器安装平面,垂直向传感器调整机构的传感器安装平面上设置有垂直向传感器,水平向传感器I调整机构的传感器安装平面上和水平向传感器II调整机构的传感器安装平面上分别设置有水平正交的水平向传感器I和水平向传感器II,所述水平向传感器I调整机构的重力水平球下方以及水平向传感器II调整机构的重力水平球下方均设置有可保持水平向传感器I和水平向传感器II水平正交的重力水平球滚动限位机构;所述重力水平球滚动限位机构包括弧形的正交限位导向板,所述正交限位导向板上开有导向槽,水平向传感器I调整机构的重力水平球底部中心下方以及水平向传感器II调整机构的重力水平球底部中心下方设置有平行且相同的正交限位导向板,水平向传感器I调整机构的重力水平球底部中心以及水平向传感器II调整机构的重力水平球底部中心均竖直连接有末端穿入导向槽内的限位杆,在该调平装置完成调整后,传感器外壳套筒内和内套筒内填充有水泥或沙子。

2. 根据权利要求1所述井下传感器正交保持自调平装置,其特征在于:所述滚动支撑座由三个均匀设置在传感器外壳套筒或内套筒内壁上的座体组成,并且三个座体在同一个圆上,每个座体末端端面设置有与重力水平球球面滑动配合的圆弧形支撑面。

3. 根据权利要求1所述井下传感器正交保持自调平装置,其特征在于:所述内套筒底部一侧通过转轴连接有可绕转轴偏心旋转的配重块。

4. 根据权利要求1所述井下传感器正交保持自调平装置,其特征在于:所述内套筒顶部通过转轴与横隔板转动连接,内套筒底部通过转轴与传感器外壳套筒底部转动连接。

井下传感器正交保持自调平装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种井下传感器正交保持自调平装置。

背景技术

[0002] 在地震监测中,将传感器放入地下可以有效避免环境干扰,井下地震计即可实现这一需求。为了能够完整记录地震信息,需要同时记录相互正交的三个分量的地震运动信息,记录这些信息需要两个水平分量的传感器模块和一个垂直分量的传感器模块。如果水平分量传感器放置不平或垂直分量传感器放置倾斜,会导致记录数据偏差,在分析应用中会得到错误的结论和结果。

[0003] 目前,井下地震计的外形都是长圆柱形状。这种井下地震计在安装时为了保证放入井下的地震计的水平分量和垂直分量的水平和垂直方向,在将地震计放入井中时采用一个刚性连接杆与地震计连接,随着地震计的下放,逐一接长连接杆,直至将地震计放至井底,然后扶正刚性连接杆使地震计保持直立,以保证地震计内的相应传感器模块的水平和垂直,向井内灌入水泥或沙子等填充物固定地震计后通过机构将刚性连接杆与地震计脱开,收回连接杆。但是由于井深一般都安装在十几米至几十米深,甚至上百米深的井内,刚性连接杆又不能很粗,随着长度的增加,会导致杆弯曲,这就无法保证地震计的竖直。而且一般井口较细,所以地震计的直径也要求不能太粗,才能顺利放入井内。

发明内容

[0004] 为解决以上技术上的不足,本发明提供了一种井下传感器正交保持自调平装置,简化了安装,保证了各个传感器分量的水平和垂直测量要求。

[0005] 本发明是通过以下措施实现的:

[0006] 本发明的一种井下传感器正交保持自调平装置,包括圆柱形的传感器外壳套筒,传感器外壳套筒顶部设置有线缆穿入筒,传感器外壳套筒内设置有横隔板,所述横隔板将传感器外壳套筒内空腔隔成上空腔和下空腔,所述上空腔内设置有垂直向传感器调整机构,所述下空腔内设置有可轴向转动的内套筒,所述内套筒内设置有上下排列的水平向传感器I调整机构和水平向传感器II调整机构;

[0007] 所述垂直向传感器调整机构、水平向传感器I调整机构和水平向传感器II调整机构均包括滚动支撑座和可在滚动支撑座上滚动的重力水平球,所述重力水平球内上部设置有空腔,重力水平球内下部设置有配重体,所述配重体顶部设置有传感器安装平面,垂直向传感器调整机构的传感器安装平面上设置有垂直向传感器,水平向传感器I调整机构的传感器安装平面上和水平向传感器II调整机构的传感器安装平面上分别设置有水平正交的水平向传感器I和水平向传感器II,所述水平向传感器I调整机构的重力水平球下方以及水平向传感器II调整机构的重力水平球下方均设置有可保持水平向传感器I和水平向传感器II水平正交的重力水平球滚动限位机构,传感器外壳套筒底部设置有圆锥形的定位座。

[0008] 上述重力水平球滚动限位机构包括弧形的正交限位导向板,所述正交限位导向板

上开有导向槽,水平向传感器I调整机构的重力水平球底部中心下方以及水平向传感器II调整机构的重力水平球底部中心下方设置有平行且相同的正交限位导向板,水平向传感器I调整机构的重力水平球底部中心以及水平向传感器II调整机构的重力水平球底部中心均竖直连接有末端穿入导向槽内的限位杆。

[0009] 上述滚动支撑座由三个均匀设置在传感器外壳套筒或内套筒内壁上的座体组成,并且三个座体在同一个圆上,每个座体末端端面设置有与重力水平球球面滑动配合的圆弧形支撑面。

[0010] 上述内套筒底部一侧通过转轴连接有可绕转轴偏心旋转的配重块。

[0011] 上述内套筒顶部通过转轴与横隔板转动连接,内套筒底部通过转轴与传感器外壳套筒底部转动连接。

[0012] 本发明的有益效果是:能够在不需要刚性连接杆的情况下保证传感器放入井下后传感器水平和垂直分量模块的水平和垂直,这不仅保证了各个传感器分量的水平和垂直测量要求,而且简化了安装方式,降低了安装设备的重量和安装难度。

附图说明

[0013] 图1为本发明的结构示意图。

[0014] 其中:1. 线缆穿入筒,2. 传感器外壳套筒,3. 垂直向传感器调整机构,4. 重力水平球,5. 垂直向传感器,6. 滚动支撑座,7. 配重体,8. 转轴,9. 内套筒,10. 水平向传感器I调整机构,11. 水平向传感器I,12. 正交限位导向板,13. 限位杆,14. 水平向传感器II调整机构,15. 水平向传感器II,16. 偏心配重块。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明做进一步详细的描述:

[0016] 如图1所示,本发明的一种井下传感器正交保持自调平装置,包括圆柱形的传感器外壳套筒2,传感器外壳套筒2顶部设置有线缆穿入筒1,传感器外壳套筒2内设置有横隔板,横隔板将传感器外壳套筒2内空腔隔成上空腔和下空腔,上空腔内设置有垂直向传感器调整机构3,下空腔内设置有可轴向转动的内套筒9,内套筒9内设置有上下排列的水平向传感器I调整机构10和水平向传感器II调整机构14。

[0017] 垂直向传感器调整机构3、水平向传感器I调整机构10和水平向传感器II调整机构14均包括滚动支撑座6和可在滚动支撑座6上滚动的重力水平球4,所述重力水平球4内上部设置有空腔,重力水平球4内下部设置有配重体7,所述配重体7顶部设置有传感器安装平面,垂直向传感器调整机构3的传感器安装平面上设置有垂直向传感器5,水平向传感器I调整机构10的传感器安装平面上和水平向传感器II调整机构14的传感器安装平面上分别设置有水平正交的水平向传感器I 11和水平向传感器II 15,水平向传感器I调整机构10的重力水平球4下方以及水平向传感器II调整机构14的重力水平球4下方均设置有可保持水平向传感器I 11和水平向传感器II 15水平正交的重力水平球4滚动限位机构,传感器外壳套筒底部设置有圆锥形的定位座。

[0018] 重力水平球4滚动限位机构包括弧形的正交限位导向板12,正交限位导向板12上开有导向槽,水平向传感器I调整机构10的重力水平球4底部中心下方以及水平向传感器II

调整机构14的重力水平球4底部中心下方设置有平行且相同的正交限位导向板12,水平向传感器I调整机构10的重力水平球4底部中心以及水平向传感器II调整机构14的重力水平球4底部中心均竖直连接有末端穿入导向槽内的限位杆13。

[0019] 滚动支撑座6由三个均匀设置在传感器外壳套筒2或内套筒9内壁上的座体组成,并且三个座体在同一个圆上,每个座体末端端面设置有与重力水平球4球面滑动配合的圆弧形支撑面。内套筒9中对应正交限位导向板12一端的底部通过螺栓固定有配重块16,在安装配重块16时,通过调整其重心位置,保证内套筒倾斜转动时其内部的正交限位导向板12所在平面与地面垂直,此时即可保证重力水平球4滚动后既能保证其内部传感器的水平,又能保证正交,内套筒9顶部通过转轴8与横隔板转动连接,内套筒9底部通过转轴8与传感器外壳套筒2底部转动连接。

[0020] 其工作原理为:垂直向传感器5固定在上空腔内的重力水平球4内,水平向传感器I 11和水平向传感器II 15分别固定在下空腔内的上下两个重力水平球4内,并且保证安装时水平向传感器I 11和水平向传感器II 15水平正交。传感器的电缆通过线缆穿入筒1穿出。当传感器外壳套筒2发生倾斜时,由于重力水平球4的重心较低,在重力作用下,重力水平球4在滚动支撑座6上滚动,并且传感器外壳套筒2无论朝哪个方向倾斜,最终使安装平面保持水平,从而保证了传感器的水平方向和垂直方向。当传感器外壳套筒2发生倾斜的同时,在配重块16带动下内套筒9轴向转动直至配重块16重心最低处,从而自动完成内套筒9的重心调节,在内套筒9轴向转动时,虽然水平向传感器I调整机构10和水平向传感器II调整机构14的重力水平球4也会发生滚动,但限位杆13只能沿正交限位导向板12的导向槽滑动,使重力水平球4只能沿限定的方向滚动,所以就保证了重力水平球4在滚动前后水平方向保持一致,所以就保证了调平以后的水平向传感器I 11和水平向传感器II 15水平正交。最后向传感器外壳套筒2和内套筒9内灌入水泥或沙子等填充物,使其固定。由于三个传感器上下排列安装,减小了整体的直径,从而能够放入直径较小的井内。

[0021] 以上所述仅是本专利的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本专利技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本专利的保护范围。

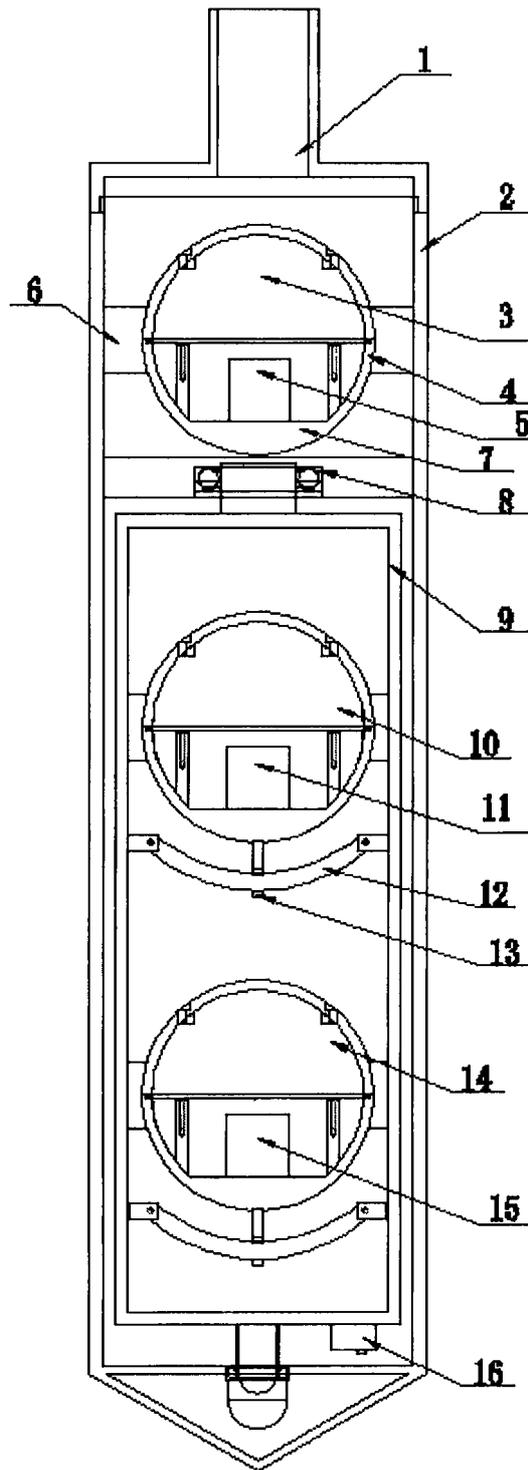


图1