



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102995615 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 06

(21) 申请号 201210561939. 6

CN 202216680 U, 2012. 05. 09,

(22) 申请日 2012. 12. 22

JP H02209515 A, 1990. 08. 21,

KR 100947025 B1, 2010. 03. 10,

(73) 专利权人 上海城建市政工程(集团)有限公司

审查员 朱静

地址 200232 上海市徐汇区龙吴路13弄3号

(72) 发明人 周松 陈立生 赵国强 荣建
陈介华

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

E02D 1/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101575861 A, 2009. 11. 11,

CN 101575860 A, 2009. 11. 11,

CN 102162234 A, 2011. 08. 24,

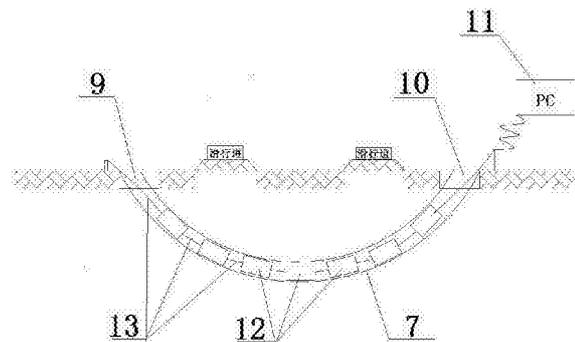
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于地下深层土体位移的实时监测方法

(57) 摘要

本发明涉及地下施工监测领域,具体涉及一种用于地下深层土体位移的实时监测方法。在已有建(构)筑物地表下方位置埋置测斜管,在测斜管内布设若干测斜仪探头,且将所述若干测斜仪探头通过电缆串联在一起;之后利用各所述测斜仪探头静态实时监测其所在位置处的沉降位移数据并将数据通过电缆向位于地面的计算机发送,并进行数据处理,获得沉降信息。本发明的优点是,有效监测了施工时建(构)筑物下方深层土体在垂直方向上的沉降,实时静态监测区域大,测量数据精度高,减少了动态监测的人力支出,为施工的设计、进度安排与规避措施等打下坚实基础。



1. 一种用于地下深层土体位移的实时监测方法,具体涉及测斜管、测斜仪探头以及电缆,其特征在于至少包括如下步骤:在已有建/构筑物地表下方位置埋置测斜管,在所述测斜管内布设若干测斜仪探头,且将所述若干测斜仪探头通过电缆串联在一起;之后利用各所述测斜仪探头实时监测其所在位置处的沉降位移数据并将所述数据通过所述电缆向位于地面的计算机发送;所述测斜管内设置有用于所述测斜仪探头导轮移动的导槽,在所述导槽中设置有若干一侧具有斜面的挡块,相邻的两个所述挡块的间隔距离等于所述测斜仪探头的长度,用以当所述测斜仪探头就位后对其单向限位。

2. 根据权利要求1所述的一种用于地下深层土体位移的实时监测方法,其特征在于所述测斜管埋置施工方法是按照以下步骤进行的:①在建/构筑物地表下方的设计轨迹上埋置测斜管前,选择确定入钻点、出土点位置;②钻机从入钻点沿所述设计轨迹钻进直到出土点,期间配合泥浆的注入,完成导向孔的施工;③安装回扩器及分动器,所述分动器后接套管,测斜管设置在所述套管内,通过回扩器将套管及测斜管拉出至出土点;④在套管与测斜管之间间隙内灌满填充物;⑤拆除所述分动器及回扩器,将套管拉出,测斜管就位。

3. 根据权利要求1或2所述的一种用于地下深层土体位移的实时监测方法,其特征在于在所述若干测斜仪探头就位后,对所述测斜管周围稳定的深层土体进行实时监测,获得各所述测斜仪探头所处位置的实时高程数据,并进行数据处理,获得沉降信息。

4. 根据权利要求1或2所述的一种用于地下深层土体位移的实时监测方法,其特征在于在所述若干测斜仪探头就位后,测斜管以及测斜仪探头安装时扰动的土体趋于稳定前,需要通过各所述测斜仪探头分时段测读测量数据并计算各所述测斜仪探头所处位置的高程,比较各时段内各所述测斜仪探头所处位置的高差变化,当所述高差保持在规定的数值范围内时,即认为所述测斜管周围土体扰动达到了稳定状态;之后再开始对所述测斜管周围稳定的深层土体进行实时监测。

一种用于地下深层土体位移的实时监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地下施工监测领域,具体涉及一种用于地下深层土体位移的实时监测方法。

背景技术

[0002] 地下施工穿越构筑物时不可避免对土体产生扰动,采用天然地基的多层住宅或公用建筑,其结构整体性较差,当地基变形尤其是差异变形较大时,易发生墙体开裂、倾斜等风险事件。因此研究施工比如盾构施工穿越建(构)筑物的微扰动技术时进行相应的地下土体变化情况的监测很重要,是目前地下空间开发、轨道交通建设的热点问题。

[0003] 对于沉降监测采用的各种方法,比如单桩沉降分析、群桩沉降分析等,这种方法容易导致误差较大。也采用埋置测斜管测算沉降,比如在高速路施工时,在地基底部预先设计并埋置一直线型的测斜管监测沉降,但这种方法都是采用先埋置测斜管,再在测斜管上方施工建(构)筑物。而在地表已有高大建(构)筑物甚至建(构)筑物长度跨度较大难以穿越时,桩柱的定位或测斜管的埋置就显得极为困难,一般施工中就常以经验法则逃避该处沉降监测问题。

[0004] 针对地表已有高大建(构)筑物无法预先埋置测斜管的情况,本领域的技术人员通过钻杆进行非开挖方式埋置测斜管,并在测斜管内设置一个探头传感器,该探头传感器通过滑轮与测斜管内的导槽配合,可在测斜管内自由滑动;在地面的操作人员分别通过在测斜管的入口端和出口端下放钢丝绳和拉动钢丝绳,以使探头传感器分别在测斜管内的不同监测点处测量土体沉降变化。此种动态测量方式不仅需要花费大量的人力去手动操作探头传感器,而且在操作的过程中,由于传感器的偏差、滑轮的磨损以及探头传感器定位的偏差,很难监测出较为精准的数据,并且在该监测区域内通过人工操作测量沉降数据,效率较低,无法获得实时以及同一时间内的全监测区域的土体沉降情况。

[0005] 因此,本领域技术人员急需一种可以连续实时高精度监测深层土体位移的解决方案。

发明内容

[0006] 本发明的目的是根据上述现有技术的不足之处,提供一种用于地下深层土体位移的实时监测方法,该监测方法通过在测斜管内均匀间隔设置若干测斜仪探头以达到静态实时高精度监测深层土体位移的目的。

[0007] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

[0008] 一种用于地下深层土体位移的实时监测方法,具体涉及测斜管、测斜仪探头以及电缆,其特征在于至少包括如下步骤:在已有建/构筑物地表下方位置埋置测斜管,在所述测斜管内布设若干测斜仪探头,且将所述若干测斜仪探头通过电缆串联在一起;之后利用各所述测斜仪探头实时监测其所在位置处的沉降位移数据并将所述数据通过所述电缆向位于地面的计算机发送。

[0009] 所述测斜管埋置施工方法是按照以下步骤进行的：①在建 / 构筑物地表下方的设计轨迹上埋置测斜管前，选择确定入钻点、出土点位置；②钻机从入钻点沿所述设计轨迹钻进直到出土点，期间配合泥浆的注入，完成导向孔的施工；③安装回扩器及分动器，所述分动器后接套管，测斜管设置在所述套管内，通过回扩器将套管及测斜管拉出至出土点；④在套管与测斜管之间间隙内灌满填充物；⑤拆除所述分动器及回扩器，将套管拉出，测斜管就位。

[0010] 所述测斜管内设置有用于所述测斜仪探头导轮移动的导槽，在所述导槽中设置有若干一侧具有斜面的挡块，相邻的两个所述挡块的间隔距离等于所述测斜仪探头的长度，用以当所述测斜仪探头就位后对其单向限位。

[0011] 在所述若干测斜仪探头就位后，对所述测斜管周围稳定的深层土体进行实时监测，获得各所述测斜仪探头所处位置的实时高程数据，并进行数据处理，获得沉降信息。

[0012] 在所述若干测斜仪探头就位后，测斜管以及测斜仪探头安装时扰动的土体趋于稳定前，需要通过各所述测斜仪探头分时段测读测量数据并计算各所述测斜仪探头所处位置的高程，比较各时段内各所述测斜仪探头所处位置的高差变化，当所述高差保持在规定的数值范围内时，即认为所述测斜管周围土体扰动达到了稳定状态；之后再开始对所述测斜管周围稳定的深层土体进行实时监测。

[0013] 本发明的优点是，有效监测了施工时建（构）筑物下方深层土体在垂直方向上的沉降，实时静态监测区域大，测量数据精度高，减少了动态监测的人力支出，为施工的设计、进度安排与规避措施等打下坚实基础。

附图说明

[0014] 图 1 为本发明中施工现场测斜管埋置示意图；

[0015] 图 2 为本发明中施工现场监测点纵剖面图；

[0016] 图 3 为本发明中施工现场监测点横剖面图；

[0017] 图 4 为本发明中监测系统的结构示意图；

[0018] 图 5 为本发明中测斜管与测斜仪探头的局部放大图；

[0019] 图 6 为本发明中测斜管剖面图。

具体实施方式

[0020] 以下结合附图通过实施例对本发明的特征及其它相关特征作进一步详细说明，以便于同行业技术人员的理解：

[0021] 如图 1-6，图中标记 1-16 分别为：水平定向钻 1、钻杆 2、入钻点 3、套管 4、出土点 5、滑行道 6、测斜管 7、盾构隧道 8、入口端 9、出口端 10、计算机 11、测斜仪探头 12、电缆 13、导轮 14、挡块 15、导槽 16。

[0022] 实施例：本实施例使用测斜管监测隧道盾构时已有建（构）筑物下方地表的沉降。施工现场以某隧道工程为例，拟选取滑行道 6 区间下方区域作为非开挖技术埋设测点微扰动试验区。试验的监测项目和内容是关于深层土体，即被监测地表在垂直方向上的沉降。本实施例采用的方法是在盾构上方，已有建（构）筑物地表正下方位置埋置测斜管，测斜管埋置轨迹呈下凸曲线形状，绕过滑行道区间，并在测斜管埋置轨迹上设置若干测斜仪探头用

于实时静态监测沉降数据。在设计时,根据施工时钻杆的曲率半径以及施工要求精心设计测斜管埋置轨迹,整条下凸曲线设计轨迹要做到平缓圆滑,便于之后测斜管的就位以及有利于测斜管与套管之间的剥离。

[0023] 如图 1-3 所示,测斜管的埋置施工步骤具体如下:

[0024] (1)在盾构隧道 8 上方、被监测地表下方的设计轨迹上埋置测斜管 7 前,选择确定入钻点 3 和出土点 5;采用水平定向钻 1,钻机钻杆 2 从入钻点 3 沿下凸抛物线轨迹进直到出土点 5 位置;

[0025] (2)安装回扩器及分动器,分动器后接套管 4,测斜管 7 设置在套管 4 内,通过回扩器将套管 4 拉出至出土点 5;之后再孔壁与套管 4 之间、以及套管 4 与测斜管 7 之间的间隙内灌满充填物,比如泥浆;其中测斜管 7 的埋设深度为滑行道 6 地表下约 5m 处,其埋设方向与盾构隧道 8 方向一致;

[0026] (3)拆除分动器及回扩器,将套管 4 拉出,测斜管 7 就位。

[0027] 如图 4-6 所示,测斜管内的实时监测系统布置及其监测方法具体如下:

[0028] (4)待测斜管 7 就位后,在地面将若干测斜仪探头 12 通过电缆 13 串联在一起;

[0029] (5)分别在测斜管 7 的入口端 9 和出口端 10 处安排施工人员,依次将测斜仪探头 12 上的导轮 14 卡置于测斜管出口端 9 上的导槽 16 中,同时位于出口端 10 的施工人员拉动电缆 13,使整串测斜仪探头 12 从入口端 9 向出口端 10 滑动,直至各测斜仪探头 12 间隔分布满测斜管 7,在地面设置有计算机 11,各测斜仪探头 12 所采集监测的数据通过电缆 13 发送至计算机 11;在测斜管 7 内的导槽 16 中间隔设置有一侧具有斜面的挡块 15,两个相邻的挡块 15 之间的距离等于测斜仪探头 12 的长度,挡块 15 具体用以对就位后的测斜仪探头 12 单向限位,以防其就位后发生滑动偏离预订位置,同时挡块 15 的坡度较小,并不会影响测斜仪探头 12 在外力施加下的正常滑动,挡块 15 也可以是一个半圆弧面;

[0030] (6)待测斜管 7 以及测斜仪探头 12 埋设安装完成后,测斜管 7 周围填充的浆液硬化、钻孔时扰动的土体趋于稳定,经过一段时间后,测斜管-周围介质系统由不稳定到稳定状态,需要经历一定时间,有特定发展规律。为判断测斜管-周围介质系统是否达到稳定状态,并研究测斜管-周围介质系统由不稳定到稳定状态的发展规律,由于此时深层土体较不稳定,因此每隔 6 小时测读一次数据并计算得出剖面上各测斜仪探头 12 所处位置处的高程,比较本次与上次数据的高差,若高差保持在 1mm 左右,即可认为测斜管-周围介质系统达到了稳定状态;

[0031] (7)待测斜管-周围介质系统达到了稳定状态后,由于下方盾构隧道 8 掘进施工将会对此区域内的深层土体产生较大的扰动影响,因此通过各测斜仪探头 12 进行实时静态监测土体位移情况,获得各测斜仪探头 12 所处位置处的高程数据,并通过电缆 13 向位于地面的计算机 11 发送,计算机 11 对所接收到的实时高程数据进行处理,以获得单个测斜仪探头 12 上的图表(X 轴时间 t -Y 轴高程 h)、以及由所有测斜仪探头 12 构成的实时沉降位移曲线。监测成果经分析处理后每个施工阶段结束后提交,试验工程结束后提供试验总结报告。

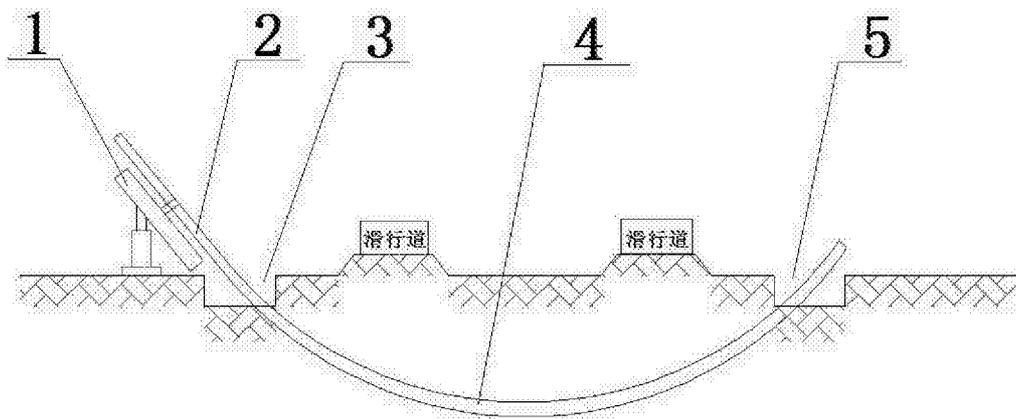


图 1

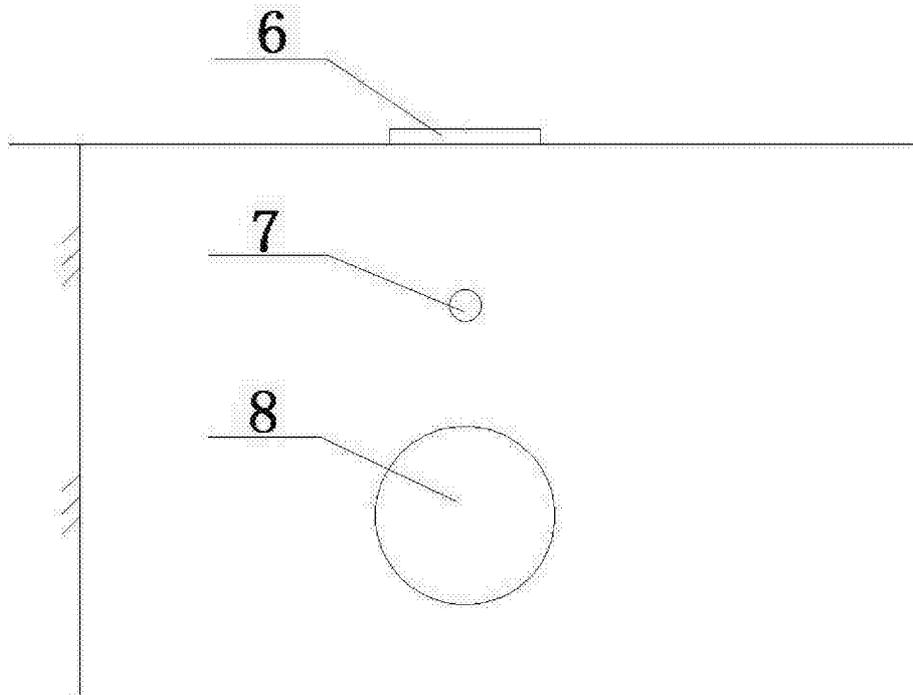


图 2

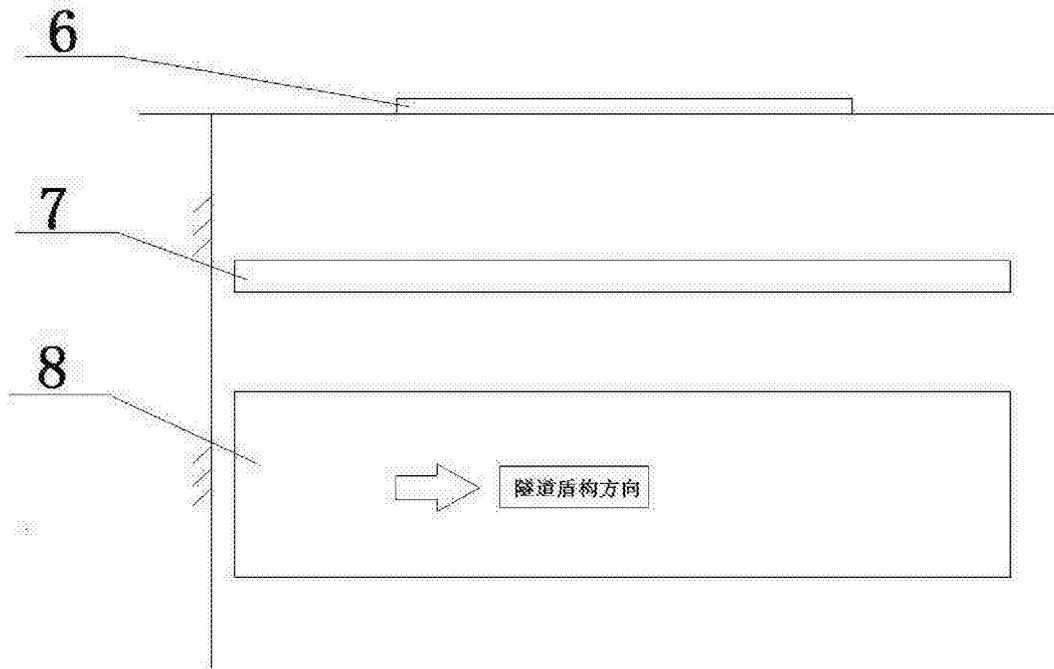


图 3

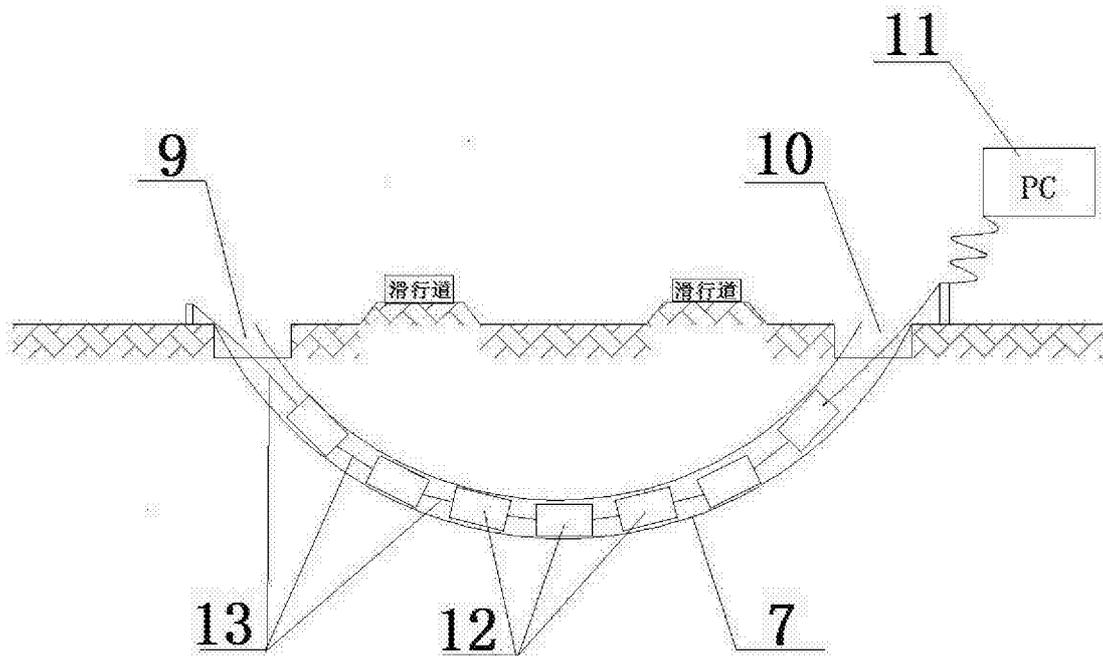


图 4

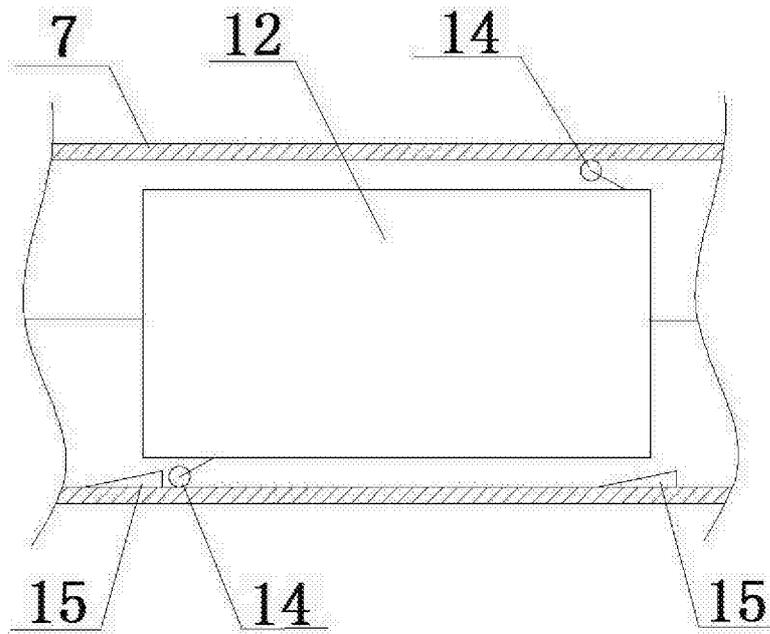


图 5

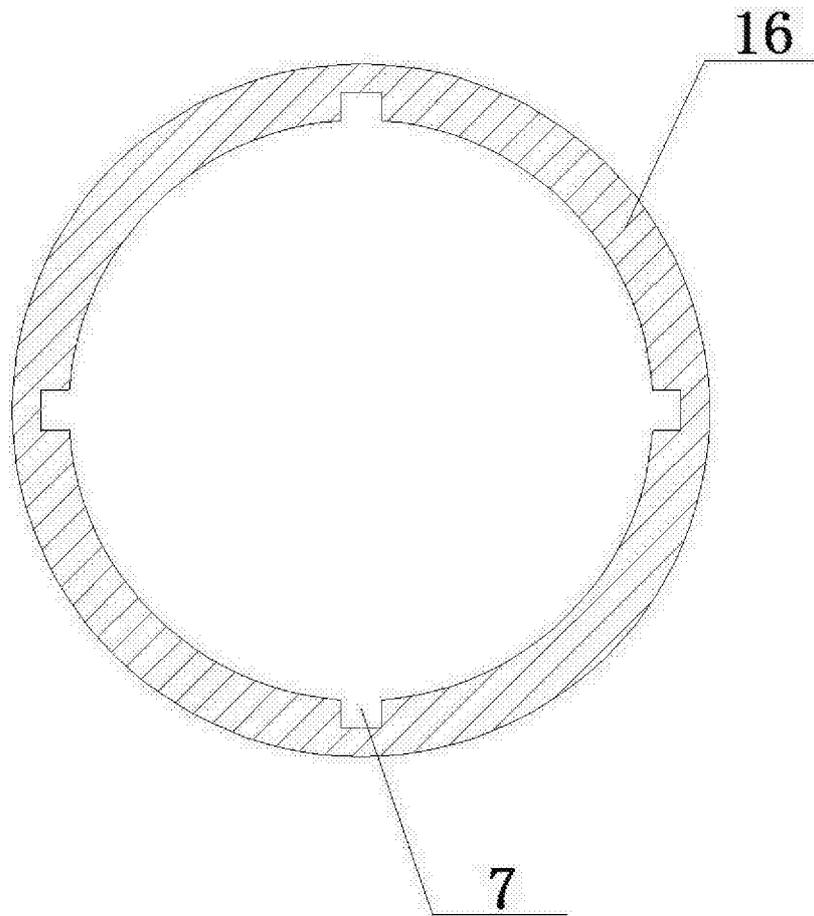


图 6