



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104328799 A

(43) 申请公布日 2015. 02. 04

(21) 申请号 201410648052. X

(22) 申请日 2014. 11. 17

(71) 申请人 中建交通建设集团有限公司

地址 100161 北京市丰台区西四环南路 52
号中建一局大厦

(72) 发明人 朱军军 白冰 郝本峰 炊鹏飞
郭宏智 丁海明 刘伟 冉道平
景兆骥

(74) 专利代理机构 北京中建联合知识产权代理
事务所 11004

代理人 朱丽岩

(51) Int. Cl.

E02D 29/045 (2006. 01)

E02D 27/12 (2006. 01)

E02D 33/00 (2006. 01)

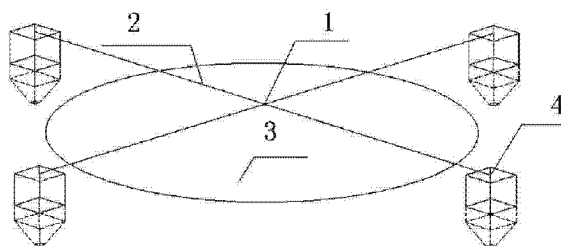
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法

(57) 摘要

本发明涉及一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法,主要包括以下步骤:(1)、钢管柱桩基础施工定位测量,(2)、钻机钻杆垂直度校核测量,(3)、钢管柱定位器的安装及定位测量,(4)钢管柱安装定位。本方法采用测量技术先进的免棱镜电子全站仪联合高精度激光垂准仪,通过测量误差传递分析,并采取归化法等技术措施,可靠的解决了钢管柱施工定位及垂直度校准测量等问题。所要求测量仪器设备能长期循环利用,耗电量极其少,作业现场无垃圾产生,具有经济、环保和节能的特点,社会效益良好。



1. 一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法,其特征在于:包括以下步骤:(1)、钢管柱桩基础施工定位测量,(2)、钻机钻杆垂直度校核测量,(3)、钢管柱定位器定位测量,(4)钢管柱安装定位,其中第(3)步骤钢管柱定位器定位测量具体包括:定位器高程定位、定位器平面定位;第(4)步骤具体包括:钢管柱竖直定位、钢管柱高程复核。

2. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法,其特征在于:具体步骤为:

(1)、钢管柱桩基础施工定位测量;

以图纸计算得到的钢管柱桩基础中心的设计平面坐标以及桩底标高,现场采用全站仪-极坐标法放样方式测放中间桩桩心的平面位置,并由桩中心点牵出2根相互垂直的引线,做好引桩,以便于在打桩施工过程中经常复核桩心位置;

(2)、钻机钻杆垂直度校核测量;

在任意位置O处架设全站仪,待钻杆悬空静止后,全站仪在免棱镜NP模式下,测量出仪器到钻杆中心的水平距离D,然后测量记录钻杆底部和顶部特定位置的水平方向值和天顶距,从而计算出钻杆在水平和竖直方向的投影长度,并按照推导出的钻杆的垂直度计算公式

$$\omega = \frac{S_{\text{水平}}}{S_{\text{竖直}}} \times 1000\%$$
,计算钻杆垂直度,若垂直度偏在允许值范围内,则可施工打桩;

(3)、钢管柱定位器的定位测量;

钢管柱采用的是上下两端定位法定位,先钢管柱下端定位,后上端定位,钢管柱下端定位主要依赖于自动定位器,上端用花篮螺栓微调定位;

(3.1) 定位器高程定位;

定位器的高程定位采用悬挂钢尺放样法,在地面上,钢卷尺正挂于靠近钢护筒壁的位置,水准仪架设在水准点A和钢护筒相对中间位置,以减小i角误差,后视读取水准尺的读数a,前视读取钢尺的地上读数 $R_{\text{上}}$,考虑钢尺的尺长改正和温度改正等因素,计算公式如下公式A;

$$R_{\text{下}} = H_B + R_{\text{上}} - (H_A + a) - \Delta D_l - \Delta D_t \quad (\text{公式 A})$$

每次挂好钢尺后,分别架设2次水准仪,读取a和 $R_{\text{上}}$,计算出 $R_{\text{下}}$,若两次计算出的 $R_{\text{下}}$ 之差在 $\pm 2\text{mm}$ 之内,则取平均值,然后由井下的测工在钢尺读数 $R_{\text{下}}$ 处用水平尺在钢护筒内壁上标记一条水平线,这里我们依据实际情况,在钢护筒管壁十字轴线方向对应4点分别挂好钢尺,钢护筒内壁做水平线标记,以便相互检核,控制定位器安装标高;

(3.2) 定位器平面定位;

定位器平面定位采用激光向下投点法,具体投点过程如下;

1) 把钢板工作平台放置在钢护筒上口处,采用全站仪极坐标法,将定位器的平面中心点放样到钢板工作平台上的木条范围内,并做好标记;

2) 以木条上标记点为对点,在钢板工作平台上架设木质三脚架和棱镜,然后采用归化放样法,精确放样出桩心点P的设计坐标;

3) 把棱镜从基座上拆下来,然后把激光垂准仪安放在基座上,把钢板工作平台上的木条移开,激光垂准仪就将中心点通过钢板上的投点预留口投在井下,为避免垂准仪投点视镜不铅垂误差,每次投点时变化三个方向,若点位均落于同一点时,即是桩心,否则会产生

三个方向点 A、B、C 并组成一个三角形,此时,取三角形的外接圆圆心点 O,即是桩心,最后,焊接固定好定位器,浇筑混凝土;

(4) 钢管柱安装定位;

待定位器混凝土达到设计强度后,进行钢管柱的吊装,钢管柱底部直接嵌入定位器,或在其底部加焊定位短管嵌入定位器,其管端稳固坐落于定位器十字定位板上,通过标高测定柱底与定位器的吻合程度;

(4.1) 钢管柱竖直定位;

由于钢管柱底部采用定位器定位,顶部采用花篮螺栓微调,为保证钢管柱的垂直度,只需采用第(1)步骤中所示方法,现场放样出钢管柱中心位置点,并在中心位置点上架设激光垂准仪,打开激光靶向,通过调整花篮螺栓使钢管柱上下中心位置点在同一激光束内,则确定了钢管柱竖直定位无误;

(4.2) 钢管柱高程复核;

采用悬挂钢尺法测量钢管柱的顶标高,与设计值进行比较,检核柱底与定位器的吻合程度;

测量时,水准仪架设在水准点 A 和钢护筒相对中间位置,以减小 i 角误差,水准仪测出后视水准尺的读数 a 和钢卷尺的上尺读数 $R_{\text{上}}$,然后读取与钢管柱顶平面齐平处对应的下尺读数 $R_{\text{下}}$,若考虑钢尺的尺长改正和温度改正等因素,钢管柱顶标高计算公式如下:

$$H_{\text{柱顶}} = H_A + a - |R_{\text{上}} - R_{\text{下}}| + \Delta D_l + \Delta D_t \quad (\text{式 B})$$

其施工步序为:用全站仪测量、校正钻机的钻杆垂直度,确保桩孔施工过程中桩孔的施工质量;利用高程联系测量法,把地面高程传递到井下,控制钢管柱底部定位器的设计高度;然后用全站仪和激光垂准仪联合放样投点定位,定位出定位器在井下的平面中心点,浇筑混凝土固定定位器,待混凝土达到设计强度后,吊放钢管柱,再次用全站仪和激光垂准仪联合放样投点出钢管柱顶部平面中心点,用花篮螺栓固定,依次浇筑杯口混凝土和钢管柱内部混凝土,完成钢管柱部位的施工。

一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑结构施工领域,具体涉及地铁车站钢管柱的定位施工方法。

背景技术

[0002] 钢管柱以其优异的性能,广泛应用在盖挖法施工的地铁车站工程中。钢管柱施工定位作为盖挖逆作法车站施工中的重难点之一,其施工面狭窄,环境差,定位精度要求高。钢管柱的定位,下口通常采用定位器定位,上口定位方法主要有:(1)花篮螺栓定位,在钢管柱顶部及相应标高的钢套筒上焊接临时挂钩,用3~4个花篮螺丝将钢管柱上口与钢套筒连接,通过调整花篮螺栓长度来定位。(2)型钢井字架固定,在型钢上焊接微调器调整定位。(3)在钢管柱上口和护壁结构间安装4个小千斤顶,通过千斤顶,调整钢管柱上口中心位置。(4)采用四个改良后的丝杠对称定位,丝杠带卡一端支撑在钢管柱顶部法兰盘上,带托一端支撑在护壁结构上。

发明内容

[0003] 本发明的目的是:实现定位器高精度的放样定位要求,确保钢管柱高程的准确就位。

[0004] 为了实现上述目的,本发明的技术方案是提供一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法,包括以下步骤:(1)、钢管柱桩基础定位测量,(2)、钻机垂直度测量,(3)、钢管柱定位器的定位测量,(4)钢管柱安装定位,其中第(3)步骤具体包括:定位器高程定位、定位器平面定位;第(4)步骤具体包括:钢管柱竖直定位、钢管柱高程复核。

[0005] 具体步骤为:

(1)、钢管柱桩基础定位测量

以图纸计算得到的钢管柱桩基础中心的设计平面坐标以及桩底标高,现场采用全站仪-极坐标放样方式放出中间桩中心的平面位置,并由桩中心点牵出2根相互垂直的引线,做好引桩,以便于在打桩施工过程中经常复核桩心位置;

(2)、钻机垂直度测量

在任意位置O处架设全站仪,待钻杆悬空静止后,全站仪在免棱镜NP模式下,测量出仪器到钻杆中心的水平距离D,然后测量记录钻杆底部和顶部特定位置的水平方向值和天顶距,从而计算出钻杆在水平和竖直方向的投影长度,并按照推导出的钻机的垂直度计算公式

$$\omega = \frac{S_{\text{水平}}}{S_{\text{竖直}}} \times 1000\%$$
,计算钻机垂直度,若垂直度偏在允许值范围内,则可施工打桩;

(3)、钢管柱定位器的定位测量

钢管柱采用的是上下两端同时定位法固定,钢管柱下端定位主要依赖于自动定位器,上端用花篮螺栓微调定位;

(3.1) 定位器高程定位

定位器的高程定位采用悬挂钢尺放样法,在地面上,钢卷尺正挂于靠近钢护筒壁的位置

置,水准仪架设在水准点 A 和钢护筒相对中间位置,以减小 i 角误差。后视读取水准尺的读数 a,前视读取钢尺的地上读数 $R_{\pm}$,考虑钢尺的尺长改正和温度改正等因素,计算公式如下公式 A:

$$R_{\mp} = H_B + R_{\pm} - (H_A + a) - \Delta D_l - \Delta D_t \quad (\text{公式 A})$$

每次挂好钢尺后,分别架设 2 次水准仪,读取 a 和 R 上,计算出 R 下,若两次计算出的 R 下之差在 $\pm 2\text{mm}$ 之内,则取平均值,然后由井下的测工在钢尺读数 R 下处用水平尺在钢护筒内壁标记一条水平线,这里我们依据实际情况,在钢护筒管壁十字轴线方向对应 4 点分别挂好钢尺,钢护筒内壁做水平线标记,以便相互检核,控制定位器安装标高;

(3.2) 定位器平面定位

定位器平面定位采用激光向下投点法,具体投点过程如下:

1) 把钢板工作平台放置在钢护筒上口处,采用全站仪极坐标法,将定位器的平面中心点放样到钢板工作平台上的木条范围内,并做好标记;

2) 以木条上标记点为对点,在钢板工作平台上架设木质三脚架和棱镜,然后采用归化放样法,精确放样出桩心点 P 的设计坐标;

3) 把棱镜从基座上拆下来,然后把激光垂准仪安放在基座上,把钢板工作平台上的木条移开,激光垂准仪就将中心点通过钢板上的投点预留口投在井下,为避免垂准仪投点视镜不铅垂误差,每次投点时变化三个方向,若点位均落于同一点时,即是桩心,否则会产生三个方向点 A、B、C 并组成一个三角形,此时,取三角形的外接圆圆心点 O,即是桩心,最后,焊接固定好定位器,浇筑混凝土;

(4) 钢管柱安装定位

待定位器混凝土达到设计强度后,进行钢管柱的吊装,钢管柱底部直接嵌入定位器,或者在其底部加焊定位短管嵌入定位器,其管端稳固坐落于定位器十字定位板上,通过标高测定柱底与定位器的吻合程度;

(4.1) 钢管柱竖直定位

由于钢管柱底部采用定位器定位,顶部采用花篮螺栓微调,为保证钢管柱的垂直度,只需采用第(1)步骤中所示方法,现场放样出钢管柱中心位置点,并在中心位置点上架设激光垂准仪,打开激光靶向,通过调整花篮螺栓使钢管柱上下中心位置点在同一激光束内,则确定了钢管柱竖直定位无误;

(4.2) 钢管柱高程复核

采用悬挂钢尺法测量钢管柱的顶标高,与设计值进行比较,检核柱底与定位器的吻合程度;

测量时,水准仪架设在水准点 A 和钢护筒相对中间位置,以减小 i 角误差,水准仪测出后视水准尺的读数 a 和钢卷尺的上尺读数 $R_{\pm}$,然后读取与钢管柱顶平面齐平处对应的下尺读数 $R_{\mp}$ 。若考虑钢尺的尺长改正和温度改正等因素,钢管柱顶标高计算公式如下:

$$H_{\text{柱顶}} = H_A + a - |R_{\pm} - R_{\mp}| + \Delta D_l + \Delta D_t \quad (\text{式 B})$$

其施工步序为:用全站仪测量、校正钻机的钻杆垂直度,确保桩孔施工过程中桩孔的施工质量;利用高程联系测量法,把地面高程传递到井下,控制钢管柱底部定位器的设计高度;然后用全站仪和激光垂准仪联合放样投点定位,定位出定位器在井下的平面中心点,浇

筑混凝土固定定位器,待混凝土达到设计强度后,吊放钢管柱,再次用全站仪和激光垂准仪联合放样投点出钢管柱顶部平面中心点,用花篮螺双固定,依次浇筑杯口混凝土和钢管柱内部混凝土,完成钢管柱部位的施工。

[0006] 本方法采用测量技术先进的免棱镜电子全站仪联合高精度激光垂准仪,通过测量误差传递分析,并采取归化法等技术措施,可靠的解决了钢管柱施工定位及垂直度校准测量等问题,并在某地铁车站钢管柱施工过程中得到了成功应用,为类似工程提供了可借鉴的工程测量经验。

附图说明

[0007] 图 1 为中间桩中心定位示意图;

图 2 为定位器侧视示意图;

图 3 为定位器俯视示意图;

图 4 为定位器高程定位悬挂钢尺放样法示意图;

图 5 为定位器平面定位工作平台示意图;

图 6 为归化法精密放样示意图;

图 7 为全站仪放样定位器中心点示意图;

图 8 为钢管柱上端花篮螺栓定位示意图;

图 9 为激光投点法放样钢管柱顶中心点示意图;

图 10 为悬挂钢尺法测量钢管柱顶标高示意图。

[0008] 图中:1、桩心;2、定位线;3、桩位;4、木桩;5、直径 700 钢管柱;6、钢管柱柱脚环板;7、十字钢板锚筋;8、可调式连接钢板;9、预埋安装脚;10、钢套管;11、钻孔桩边线;12、钢筋架;13、原状土层;14、钢卷尺;15、花篮螺栓;16、定位器;17、混凝土;18、水准仪;19、水准尺;20、钢板平台;21、投点预留口;22、钢钉;23、木条;24、检查点 C;25、架站点 B;26、后视点 A;27、设计桩位中心点 P;28、放样桩位中心点 P';29、激光垂准仪器;30、棱镜;31、钢护筒上口处;32、全站仪;33、控制点;34、锤球;35、定位器锚固筋。

具体实施方式

[0009] 下面结合具体实施案例对本发明具体说明如下:作为本发明的一个实施例的一种盖挖逆作法地铁车站钢管柱精确定位方法,包括以下步骤:(1)、钢管柱桩基础定位测量,(2)、钻机垂直度测量,(3)、钢管柱定位器的安装及定位测量,(4)钢管柱安装定位,其中第(3)步骤具体包括:定位器高程定位、定位器平面定位;第(4)步骤具体包括:钢管柱竖直定位、钢管柱高程复核。具体步骤为:1、钢管柱桩基础定位测量

以图纸计算得到的钢管柱桩基础中心的设计平面坐标以及桩底标高,现场采用全站仪-极坐标放样方式放出中间桩中心的平面位置,并由桩中心点牵出 2 根相互垂直的引线,做好引桩,以便于在打桩施工过程中经常复核桩心位置。

[0010] 2、钻机垂直度测量

在任意位置 O 处架设全站仪,待钻杆悬空静止后,全站仪在免棱镜 NP 模式下,测量出仪器到钻杆中心的水平距离 D,然后测量记录钻杆底部和顶部特定位置的水平方向值和天顶距,从而计算出钻杆在水平和竖直方向的投影长度,并按照推导出的钻机的垂直度计算公

式 $\omega = \frac{S_{\text{水平}}}{S_{\text{竖直}}} \times 1000\%$, 计算钻机垂直度, 若垂直度偏在允许值范围内, 则可施工打桩。

[0011] 3、钢管柱定位器的定位测量

作为车站主体结构之一的中间立柱(钢管柱)采用的是上下两端同时定位法固定。钢管柱下端定位主要依赖于自动定位器, 上端用花篮螺栓微调定位。

[0012] 3.1 定位器高程定位

定位器的高程定位采用悬挂钢尺放样法, 主要用到的工具有: 光学水准仪、水准尺 1 把、木三脚架、50m 钢卷尺(检定合格)、5kg 的锤球、水平尺、记号笔等。数据准备: 现场水准控制点 A 的高程 HA, 某钢管柱的定位器水平板面的设计高程 HB。

[0013] 如图 4 所示: 在地面上, 钢卷尺正挂于靠近钢护筒壁的位置, 水准仪架设在水准点 A 和钢护筒相对中间位置, 以减小 i 角误差。后视读取水准尺的读数 a, 前视读取钢尺的地上读数 $R_{\text{上}}$ 。考虑钢尺的尺长改正和温度改正等因素, 计算公式如下:

$$R_{\text{下}} = H_B + R_{\text{上}} - (H_A + a) - \Delta D_l - \Delta D_t \quad (\text{式 1})$$

每次挂好钢尺后, 分别架设 2 次水准仪, 读取 a 和 $R_{\text{上}}$, 计算出 $R_{\text{下}}$, 若两次计算出的 $R_{\text{下}}$ 之差的 $\pm 2\text{mm}$ 之内, 则取平均值, 然后由井下的测工在钢尺读数 $R_{\text{下}}$ 处用水平尺在钢护筒内壁上标记一条水平线。这里我们依据实际情况, 在钢护筒管壁十字轴线方向对应 4 点分别挂好钢尺, 依照上述做法在钢护筒内壁做水平线标记, 以便相互检核, 控制定位器安装标高。

[0014] 3.2 定位器平面定位

定位器平面定位采用激光向下投点法, 主要用到的工具有: 全站仪, 木质三脚架 3 个, 棱镜 2 组, 棱镜对中杆 1 套, 激光垂准仪。

[0015] 定位器投点过程如下:

1) 把钢板工作平台放置在钢护筒上口处(如图 5 所示), 钢板工作平台要平稳, 人在上面走动时, 钢板工作平台不会振动。采用全站仪极坐标法, 将定位器的平面中心点放样到钢板工作平台上的木条范围内, 并做好标记。

[0016] 2) 以木条上标记点为对点, 在钢板工作平台上架设木质三脚架和棱镜, 然后采用归化放样法(如图 6 所示), 精确放样出桩心点 P 的设计坐标。

[0017] 3) 把棱镜从基座上拆下来, 这过程中注意不要碰动脚架, 然后把激光垂准仪安放在基座上, 把钢板工作平台上的木条移开, 激光垂准仪就将中心点通过钢板上的投点预留口投在井下。为避免垂准仪投点视镜不铅垂误差, 每次投点时变化三个方向, 若点位均落于同一点时, 即是桩心。否则会产生三个方向点 A、B、C 并组成一个三角形, 此时, 取三角形的外接圆圆心点 O, 即是桩心。最后, 焊接固定好定位器, 浇筑混凝土。

[0018] 4 钢管柱安装定位

待定位器混凝土达到设计强度后, 进行钢管柱的吊装。钢管柱底部可直接嵌入定位器, 钢管柱可在其底部加焊定位短管嵌入定位器, 其管端稳固座落于定位器十字定位板上, 通过标高测定柱底与定位器的吻合程度。

[0019] 4.1 钢管柱竖直定位

由于钢管柱底部采用定位器定位, 顶部采用花篮螺栓微调, 为保证钢管柱的垂直度, 只需采用第(1)步骤中所示方法, 现场放样出钢管柱中心位置点, 并在中心位置点上架设激光

垂准仪,打开激光靶向,通过调整花篮螺栓使钢管柱上下中心位置点在同一激光束内,则确定了钢管柱竖直定位无误。

[0020] 4.2 钢管柱高程复核

采用悬挂钢尺法测量钢管柱的顶标高,与设计值进行比较,检核柱底与定位器的吻合程度。

[0021] 测量时,水准仪架设在水准点 A 和钢护筒相对中间位置,以减小 i 角误差。水准仪测出后视水准尺的读数 a 和钢卷尺的上尺读数 $R_{\pm}$,然后读取与钢管柱顶平面齐平处对应的下尺读数 $R_{\mp}$ 。若考虑钢尺的尺长改正和温度改正等因素,钢管柱顶标高计算公式如下:

$$H_{\text{柱顶}} = H_A + a - |R_{\pm} - R_{\mp}| + \Delta D_l + \Delta D_t \quad (\text{式 } 2)$$

其施工步序为:用全站仪测量、校正钻机的钻杆垂直度,确保桩孔施工过程中桩孔的施工质量;利用高程联系测量法,把地面高程传递到井下,控制钢管柱底部定位器的设计高度;然后用全站仪和激光垂准仪联合放样投点定位,定位出定位器在井下的平面中心点,浇筑混凝土固定定位器,待混凝土达到设计强度后,吊放钢管柱,再次用全站仪和激光垂准仪联合放样投点出钢管柱顶部平面中心点,用花篮螺栓固定,依次浇筑杯口混凝土和钢管柱内部混凝土,完成钢管柱部位的施工。

[0022] 以上所述的实施例仅仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的范围进行限定,在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本发明的技术方案做出的各种变形和改进,均应落入本发明权利要求书确定的保护范围内。

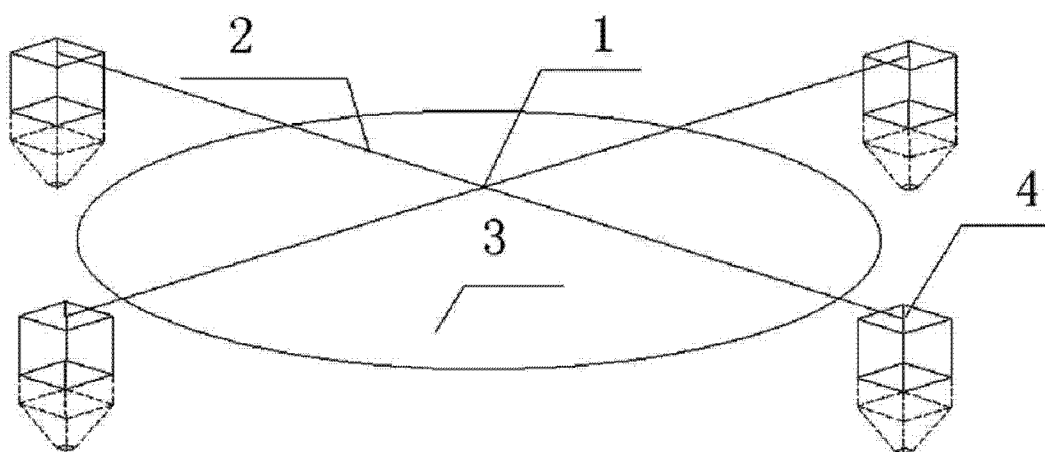


图 1

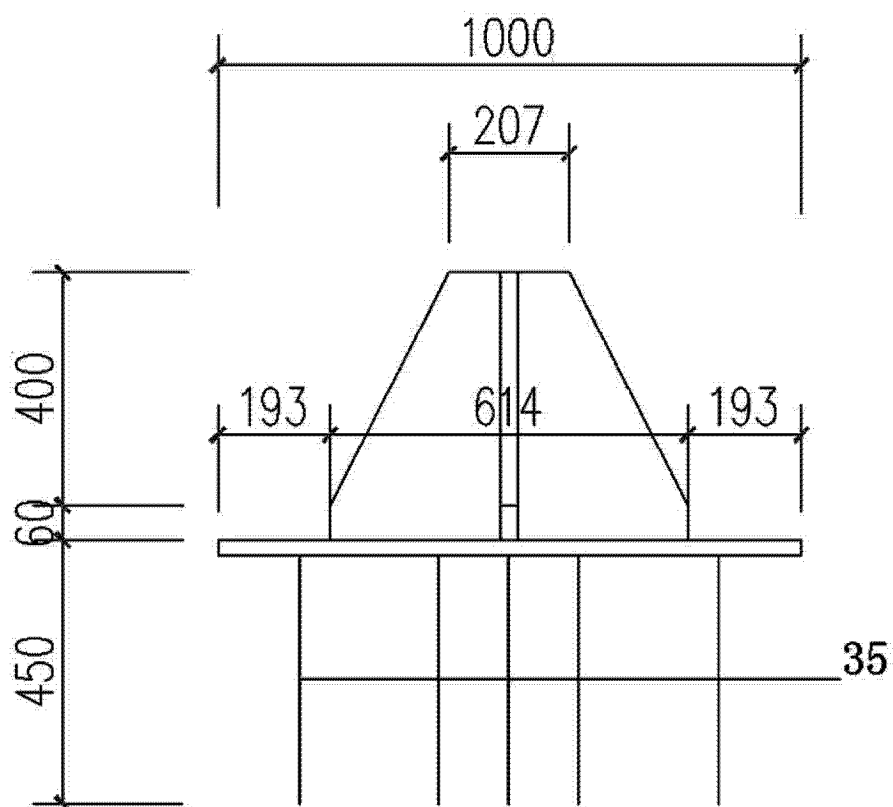


图 2

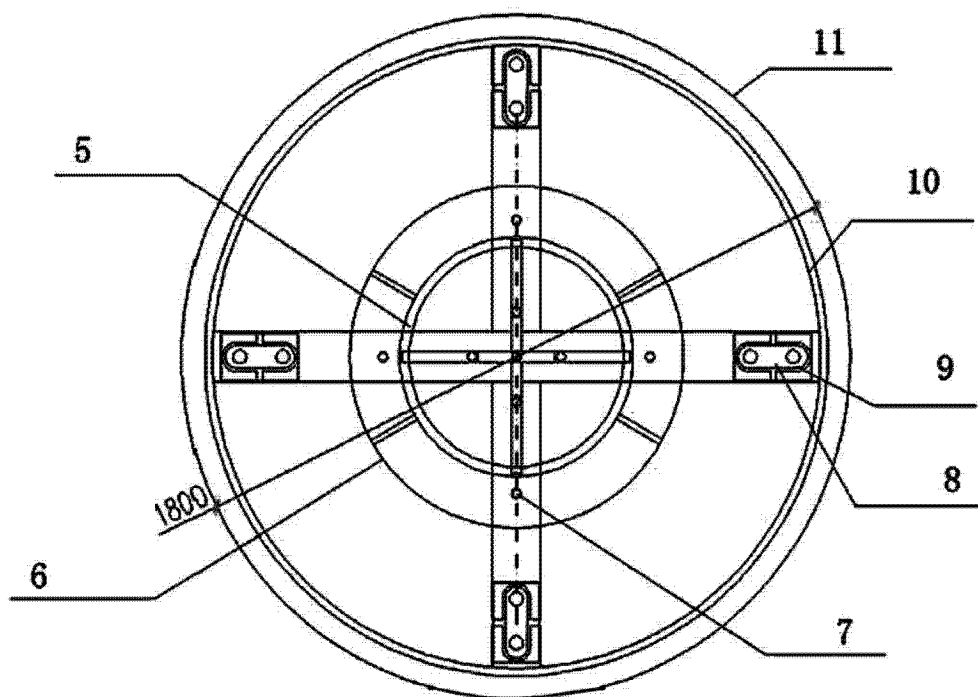


图 3

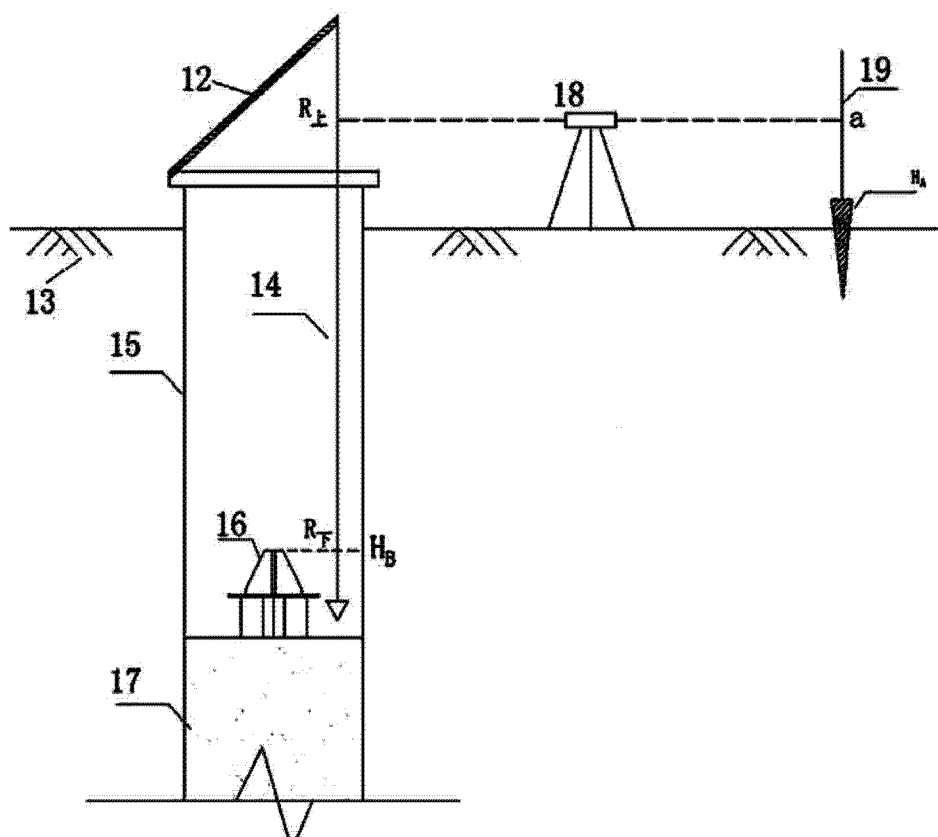


图 4

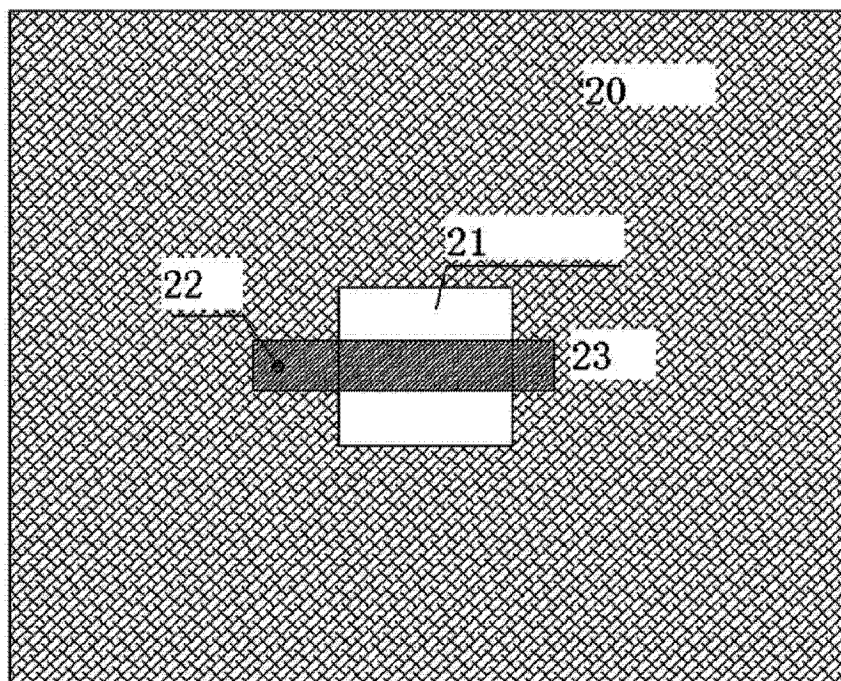


图 5

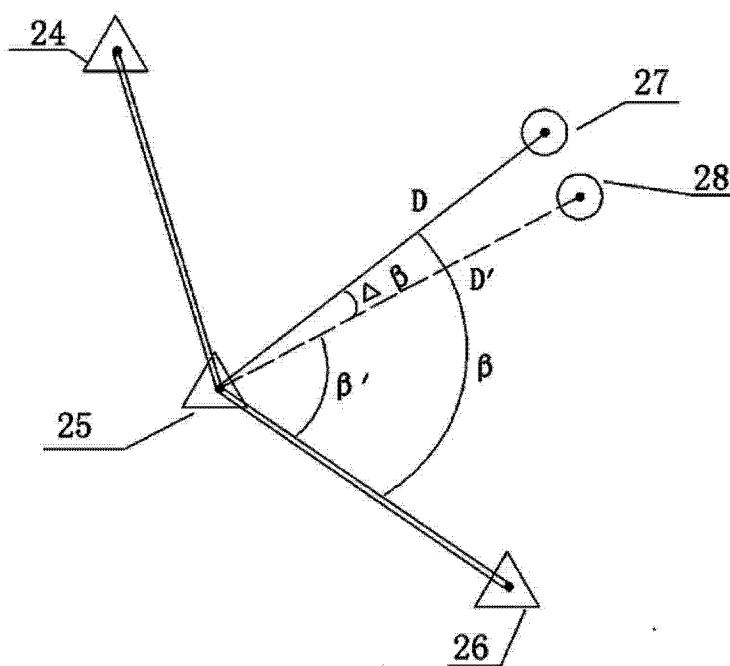


图 6

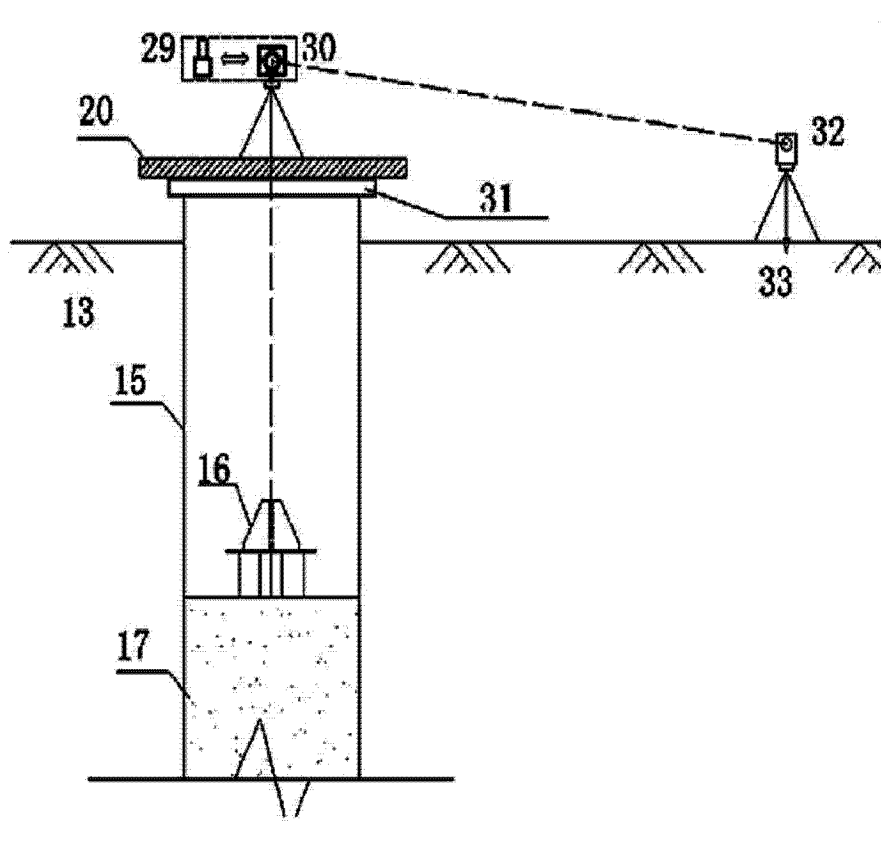


图 7

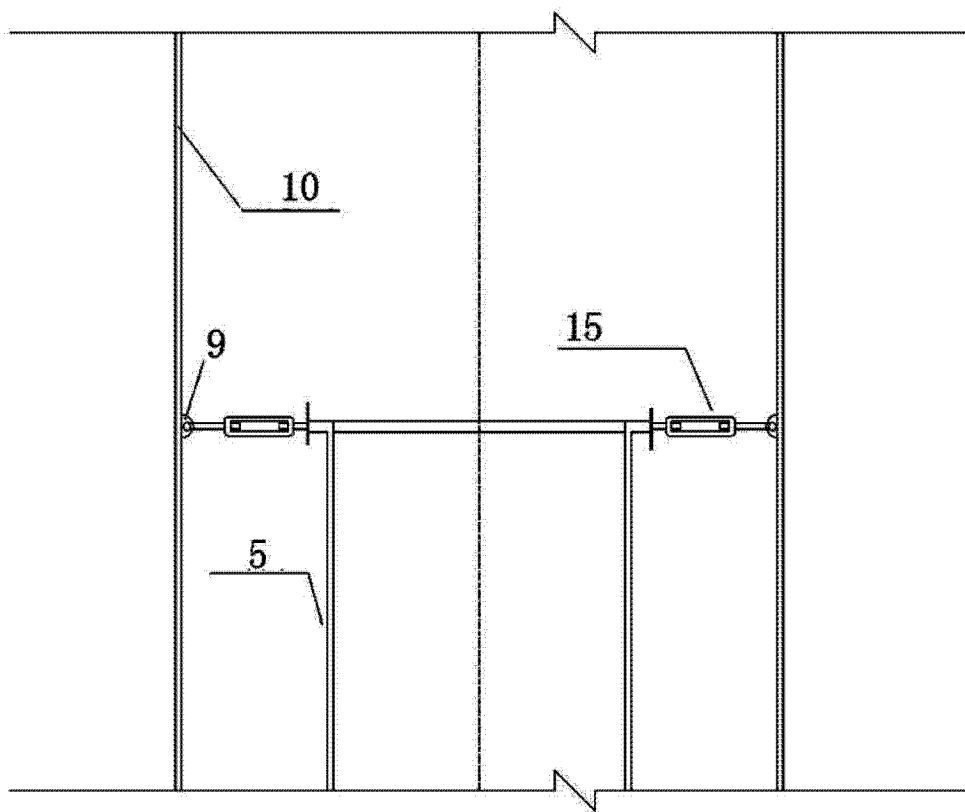


图 8

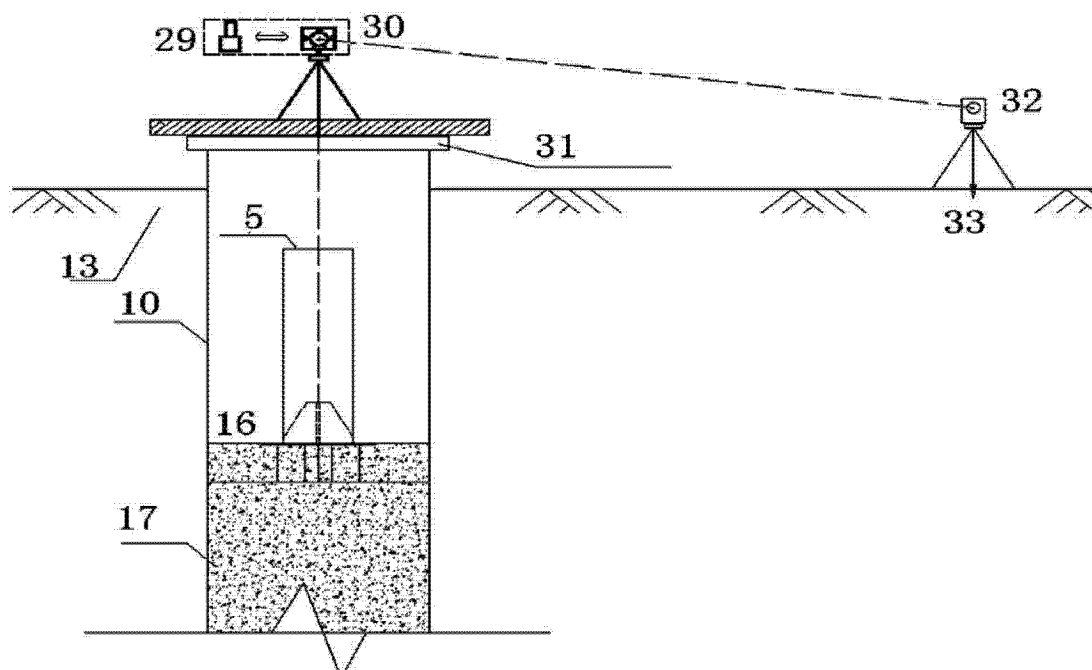


图 9

