



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102937211 A

(43) 申请公布日 2013. 02. 20

(21) 申请号 201210494997. 1

(22) 申请日 2012. 11. 28

(71) 申请人 中铁二局股份有限公司

地址 610041 四川省成都市高新区九兴大道
高发大厦 B 幢一层 156 号

申请人 中铁二局第一工程有限公司

(72) 发明人 张以韬 郑宗跃 李伟 杨昆
李高庆 王鑫 刘军平 熊耀华
孙凌 陈荣 任良杰 何复生
何寿海

(74) 专利代理机构 四川力久律师事务所 51221

代理人 熊晓果 王芸

(51) Int. Cl.

F16L 1/028(2006. 01)

E02D 5/34(2006. 01)

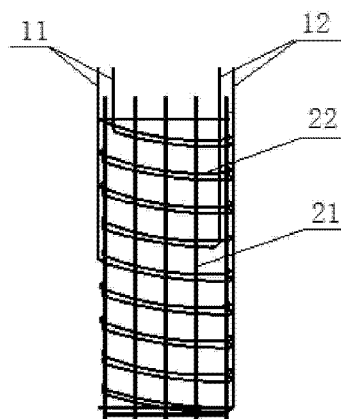
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 2 页

(54) 发明名称

地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,该方法包括步骤:(1)挖掘直径为至少1000mm的孔桩,并在孔桩的护壁垂直埋设多根钢筋作为钢筋支架;(2)将至少一组PE盘管呈螺旋状盘绕于钢筋支架上,并绑扎固定,PE盘管的一端为进水管,另一端为回水管,相邻的进水管与回水管之间的距离大于500mm;(3)向孔桩内浇筑砼。相对于水平埋管及垂直单双U型埋管,本发明垂直螺旋式埋管施工方法的地热能热交换效率更高,更节约土地资源,降低了成本。



1. 一种地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:
 - (1) 挖掘直径为至少 1000mm 的孔桩,并在孔桩的护壁竖直埋设多根钢筋作为钢筋支架;
 - (2) 将至少一组 PE 盘管呈螺旋状盘绕于钢筋支架上,并绑扎固定,PE 盘管的一端为进水管,另一端为回水管,相邻的进水管与回水管之间的距离大于 500mm;
 - (3) 向孔桩内浇筑砼。
2. 根据权利要求 1 所述的地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,其特征在于,步骤(1)中所述孔桩为建筑物结构桩。
3. 根据权利要求 2 所述的地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,其特征在于,步骤(1)中所述钢筋支架为建筑物结构桩自带的钢筋笼。
4. 根据权利要求 1 至 3 之一所述的地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,其特征在于,所述步骤(2)中进行 PE 盘管绑扎时,PE 盘管的螺旋间距大于或等于 100mm。
5. 根据权利要求 4 所述的地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,其特征在于,所述步骤(2)中进行 PE 盘管绑扎时,PE 盘管的进水管和回水管超出钢筋支架顶部的预留长度大于 1000mm。
6. 根据权利要求 5 所述的地源热泵垂直螺旋式埋管施工方法,其特征在于,所述步骤(2)中进行 PE 盘管绑扎前,当 PE 盘管为两组或两组以上时,对各组 PE 盘管的进水管和回水管进行编号。

地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种地源热泵埋管施工方法,特别涉及一种地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法。

背景技术

[0002] 地源热泵技术主要利用浅层地壳中储存的热量对建筑物进行制热和制冷,具有良好的节能和环境效益,近年来得到了日益广泛的应用。地源热泵方式主要分为地下水源热泵技术和地埋管热泵技术。地下水源热泵技术主要利用抽取地下水在热泵中释放的热量,再回灌到地下水层。地下水源热泵技术有明显的节能和保护大气环境的效益,但是也存在缺陷:当地要有丰富的地下水,如果水位较低,水泵的耗电量将大大降低系统的效率。地埋管热泵技术则是利用介质流经理在地下的管子与大地(土壤、地层、地下水)进行热交换。地埋管热泵技术既保留了地下水源热泵技术的优点,又避免了它的缺点,所以地埋管热泵技术成为地源热泵空调技术中的主导形势。

[0003] 地埋管热泵系统主要包括地源热泵机组、热能交换系统和建筑物内采暖空调末端系统。现有技术中热能交换系统使用的埋管方式是水平埋管和竖直单双U型埋管,而该两种埋设方式均有其不足。水平埋管施工简单,但占地面积大,且埋管埋设深度较浅,热能热交换效率不高;垂直单双U型埋管,U型换热管通常埋设于直径150mm的圆孔内,供回水管距离较近,供回水管之间存在较大的热交换,导致地热换热效率低。另外,垂直单双U型埋管需要钻取大量孔以埋设U型换热管,且钻孔深度较大,施工成本高。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法,该竖直螺旋式埋管施工方法热能热交换效率高,施工成本较低。

[0005] 为了实现上述发明目的,本发明提供了以下技术方案:

[0006] 一种地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法,其包括以下步骤:

[0007] (1) 挖掘直径为至少1000mm的孔桩,并在孔桩的护壁竖直埋设多根钢筋作为钢筋支架;

[0008] (2) 将至少一组PE盘管呈螺旋状盘绕于钢筋支架上,并绑扎固定,PE盘管的一端为进水管,另一端为回水管,相邻的进水管与回水管之间的距离大于500mm;

[0009] (3) 向孔桩内浇筑砼。

[0010] PE盘管呈螺旋状埋设于孔桩内,与水平埋管相比,占地面积小,热能交换率更高;与竖直U型埋管相比,竖直螺旋式埋管中供水管与回水管之间的距离大于500mm,避免了供水管与回水管之间的热交换,热能热交换效率高。

[0011] 优选的,步骤(1)中所述孔桩也可以是建筑物结构桩。步骤(1)中所述钢筋支架可以为建筑物结构桩自带的钢筋笼。利用建筑物本身的结构桩以及结构桩自带的钢筋笼,则无需再挖掘孔桩,也无需再埋设钢筋作为支架,很大程度的节省了施工时间和成本。另外,

在钢筋笼上绑扎 PE 盘管,再将带有 PE 盘管的钢筋笼放置于结构桩中, PE 盘管的绑扎在地面进行,更方便于 PE 盘管的绑扎及埋设。

[0012] 优选的,所述步骤(2)中进行 PE 盘管绑扎时, PE 盘管的螺旋间距大于或等于 100mm。

[0013] 为了便于 PE 盘管与水平管相连接时有一定的余量,优选的,在步骤(2)进行 PE 盘管绑扎时,各组 PE 盘管的进水管和回水管超出钢筋支架顶部的预留长度大于 1000mm。

[0014] 当使用多组 PE 盘管时,为了方便区分各组 PE 盘管的进水管和回水管,在试压及与水平管连接时能使每一 PE 盘管的进水管与回水管一一对应,优选的,在步骤(2)进行 PE 盘管绑扎前,对各组 PE 盘管的进水管和回水管进行编号。

[0015] 与现有技术相比,本发明的有益效果:

[0016] 1、相对于水平埋管,本发明竖直螺旋式埋管施工方法的地热能热交换效率更高,占地面积小,更节约土地资源。对于竖直单双 U 型埋管,竖直螺旋式埋管中供水管与回水管之间的距离更大(大于 500mm),避免了供水管与回水管之间的热交换,地热能热交换效率高。

[0017] 2、利用建筑物本身的结构桩及钢筋笼埋设 PE 盘管,省去了钻孔及埋设钢筋支架的工序,进一步降低了施工成本。而且,将 PE 盘管盘绕于钢筋笼上,再埋设于结构桩内,操作更简单,工作效率更高。

附图说明

[0018] 图 1 是实施例 1 中钢筋笼与 PE 盘管的绑扎示意图。

[0019] 图 2 是实施例 2 中钢筋支架与 PE 盘管的绑扎示意图。

[0020] 图 3 是图 2 中钢筋支架与 PE 盘管绑扎处的局部放大图。

[0021] 图 4 是实施例 2 中埋设 PE 盘管后的孔桩俯视图。

[0022] 附图标记:1-PE 盘管,2- $\Phi 12$ 钢筋,3-孔桩护壁,4-U 形卡箍,5-扎带,11-进水管,12-回水管,21-主筋,22-箍筋。

具体实施方式

[0023] 下面结合试验例及具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。但不应将此理解为本发明上述主题的范围仅限于以下的实施例,凡基于本发明内容所实现的技术均属于本发明的范围。

[0024] 本发明地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法,包括以下步骤:

[0025] (1) 挖掘直径为至少 1000mm 的孔桩,并在孔桩的护壁竖直埋设多根钢筋作为钢筋支架。所述孔桩也可以利用建筑物结构桩,钢筋支架也可以利用建筑物结构桩自身的钢筋笼。

[0026] (2) 将至少一组 PE 盘管呈螺旋状盘绕于钢筋支架上或钢筋笼上,并绑扎固定。当 PE 盘管为多组时, PE 盘管的盘绕方式有多种,例如,所述多组 PE 盘管均匀分布于钢筋支架或钢筋笼上,一组 PE 盘管呈螺旋状盘绕于钢筋支架或钢筋笼的一段,同组 PE 盘管的螺旋间距不小于 100mm,相邻两组 PE 盘管的螺旋间距与同组 PE 盘管的螺旋间距相同;又例如,所述多组 PE 盘管均呈螺旋状盘绕于整个钢筋支架或钢筋笼上,各组 PE 盘管的螺旋间距相同

且相邻两组 PE 盘管之间的距离不小于 100mm。PE 盘管的一端为进水管,另一端为回水管,相邻的进水管与回水管之间的距离大于 500mm,即同一组 PE 盘管的进水管与回水管之间的距离大于 500mm,且相邻的、来自不同组 PE 盘管的进水管(或回水管)与回水管(或进水管)之间的距离大于 500mm。当 PE 盘管为两组或两组以上时,绑扎 PE 盘管前,先对各组 PE 盘管的进水管和回水管进行编号,绑扎时,PE 盘管的螺旋间距大于或等于 100mm,PE 盘管的进水管和回水管均超出钢筋支架或钢筋笼顶部的预留长度大于 1000mm。

[0027] (3) 向孔桩内浇筑砼。

[0028] 水平埋管的埋设深度较浅,埋管层土体温度受地面温度变化影响较大(随地面温度升降而升降),故其换热效率不高。相对于水平埋管,本发明竖直螺旋式埋管施工方法的埋管深度更大,地热能热交换效率更高,而且占地面积小,更节约土地资源。

[0029] 竖直 U 形埋管施工,一般是在 150mm 直径的圆管孔内敷设供回水管(即进水管与回水管),供回水管距离太近,供回水管之间会发生热交换,且随着埋设深度的增加,其供水回管重叠区域逐渐加大,供回水管之间的热交换也逐渐加大,导致供回水管在地面出口处的温差较小,因此换热效率不高。对于竖直单 U 型埋管,竖直螺旋式埋管中供水管与回水管之间的距离更大(大于 500mm),避免了供水管与回水管之间的热交换,地热能热交换效率高。

[0030] 以某图书馆地源热泵系统施工为例来进一步详细阐述本发明地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法,该工程总建筑面积为 59539 平米,地下室建筑面积 6252 平米,工程结构桩共 170 根。在该工程中,采用了本发明提供的竖直螺旋式埋管施工方法。根据设计要求,该工程中需要换热桩 204 根,170 根建筑物结构桩中有 125 根结构桩能够满足埋管要求,所以该 125 根结构桩兼作换热桩,采用实施例 1 所提供的竖直螺旋式埋管施工方法进行埋管施工,另外再挖掘 79 根孔桩作为纯换热桩,采用实施例 2 所提供的竖直螺旋式埋管施工方法进行埋管施工。125 根结构桩兼换热桩的直径为 1.2 米至 2 米,纯换热桩的直径均为 2 米。该 204 根换热桩中,深度最浅的为 2 米,最深的为 38 米,每根换热桩根据其深度及桩径布置了 1 至 13 组 PE 盘管,盘管共计 854 组,每组盘管长度为 126 米,总计 PE 盘管长度为 107604 米。经过一年时间的检验,该工程的 4 个地源热泵换热器系统一直保持 0.4MPa 的工作压力,且无渗漏现象,循环水流量及供回水温差符合设计要求,使用实际效果均达到设计要求。

[0031] 实施例 1

[0032] 本实施例提供的地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法包括步骤:

[0033] (1) 修整结构桩:检测建筑物自身结构桩是否满足要求:结构桩直径允许偏差 +10mm,结构桩的垂直度允许偏差小于孔桩长度的 3%,对于不满足要求的孔桩进行修整使达到要求。具体的,在该工程中,其中 45 根结构桩的深度或结构桩直径不满足埋管要求,故舍弃;另外 125 根可作为换热桩使用,故该 125 根结构桩兼做换热桩,用于埋设 PE 盘管。该 125 根结构桩兼换热桩中,其中 13 根结构桩兼换热桩的垂直度不满足要求,故对其进行修整,剔除结构桩护壁上多余的混凝土,使其达到垂直度允许偏差小于孔桩长度的 3%的要求。

[0034] (2) 修整钢筋笼:建筑物结构桩自带的钢筋笼由竖直方向的主筋 21 和水平方向的箍筋 22 绑扎编织而成,检测并修整钢筋笼的绑扎间距,使钢筋笼相邻两箍筋 22 之间的距离满足埋管要求(参考图 1)。该工程中,钢筋笼满足埋管要求,所以在埋管施工过程无需再进行修整。

[0035] 一般情况下,钢筋笼为结构孔桩自身所有,已制作好,无需再重复制作,但是特殊情况下,例如,当已制作好的钢筋笼不满足要求(如相邻两箍筋间距不满足设计要求时,如本实施例工程中要求相邻两箍筋 22 间间距不小于 100mm)时,则需要调整(减小或加大)PE 盘管绑扎间距,使其不小于 100mm。

[0036] 为了保证 PE 盘管能稳固的绑扎于钢筋笼上,通常将 PE 盘管沿着钢筋笼的箍筋 22 盘绕于钢筋笼上,并与主筋 21 或箍筋 22 绑扎在一起,所以需要将钢筋笼的箍筋 22 间的间距按照埋管要求(即 PE 盘管的螺旋间距)进行修整。当然 PE 盘管也可以不沿着钢筋笼的箍筋 22 盘绕于钢筋笼上,也就不必修整钢筋笼的箍筋 22 间的间距。

[0037] (3) 绑扎 PE 盘管:不同深度和不同直径的结构桩兼换热桩需要不同组数的 PE 盘管,但 PE 盘管至少为一组,当使用多组 PE 盘管时,为了方便区分各组 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12,在试压及与水平管连接时能使每一 PE 盘管的进水管 11 与回水管 12 一一对应,进行 PE 盘管绑扎前,需要对各组 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12 进行编号,如进水 -7 号,回水 -7 号。

[0038] 参考图 1,进行 PE 盘管绑扎时,PE 盘管呈螺旋状均匀盘绕于钢筋笼上,且螺旋间距不小于 100mm。当 PE 盘管为多组时,所述多组 PE 盘管均匀分布于钢筋笼上,一组 PE 盘管呈螺旋状盘绕于钢筋笼的一段,同组 PE 盘管的螺旋间距不小于 100mm,相邻两组 PE 盘管的螺旋间距与同组 PE 盘管的螺旋间距相同。相邻的进水管 11 或回水管 12 之间的距离应大于 500mm,避免进水管 11 和回水管 12 之间发生热交换,而降低地热能交换率。实际施工时,通常的做法是:各组 PE 盘管的进水管 11 位于钢筋笼的一侧,回水管 12 位于钢筋笼与进水管 11 相对的另一侧,即 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12 分别位于钢筋笼同一直径的两端(孔桩的直径要求是至少为 1000mm,本实施例中,结构桩兼换热桩直径最小为 1200mm,钢筋笼的直径大于 1000mm,所以 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12 分别位于钢筋笼同一直径的两端,满足距离大于 500mm 的要求),且相邻两组 PE 盘管,其中一组 PE 盘管的进水管 11 与另一组 PE 盘管的回水管 12 的距离大于 500mm。为了便于 PE 盘管与水平管相连接时有一定的余量,各组 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12 均超出钢筋笼顶部的预留长度不小于 1000mm。

[0039] (4) 吊装放置钢筋笼:为了保证钢筋笼吊装能够顺利进行,在进行钢筋笼吊装放置前,对孔桩的垂直度、孔径、护壁的平整度进行检查,对不满足要求的及时进行处理;同时检查并调整 PE 盘管的进水管 11 和回水管按设计要求方向就位,再将盘绕有 PE 盘管的钢筋笼缓慢放入结构桩兼孔桩内,放置过程中避免 PE 盘管与结构桩兼孔桩的护壁碰撞或摩擦,严禁让钢筋笼自由下落。

[0040] (5) 试压稳压及砼浇筑:盘绕有 PE 盘管的钢筋笼安装完毕后,分别对每组 PE 盘管进行水压试验,当工作压力小于或等于 1.0MPa 时,PE 盘管水压应为工作压力的 1.5 倍且不小于 0.6Mpa;当工作压力大于 1.0MPa 时,PE 盘管水压应为工作压力加上 0.5MPa,测试时至少稳压 15min,稳压后 PE 盘管水压压力降应不大于 3%,且无泄漏现象;再将 PE 盘管水压卸至工作压力后稳压至少 15min,稳压后 PE 盘管水压压力降应不大于 3%,且无泄漏现象。在砼浇筑及养护期间做好压力检测记录;试压稳压合格后再进行砼浇筑。一般情况下,在砼浇筑之前先进行试压稳压测试,对于试压稳压不合格的情况查明原因,以便及时作出相应处理。例如,如果是压力表损坏,应该重新更换压力表后再进行试压稳压;如果是结构桩兼换热桩内的 PE 盘管损坏漏水,应将漏水的该组 PE 盘管作废,另外在其他换热桩内新增 PE 盘管加

以补充,同时需重新进行热量计算,对水平管重新调整。试压稳压过程中,以水为介质进行测试,水压介质不能有杂质,水压试验宜采用试压泵缓慢升压,升压过程中应随时观察与检查,不得有渗漏;不得以气压试验代替水压试验。

[0041] 砼浇筑过程中,所有结构桩兼换热桩混凝土均采用商品混凝土,用输送泵向结构桩兼换热桩内泵送,混凝土下料采用串筒,如果地下水大时,采用混凝土导管水下灌注混凝土施工工艺。混凝土应连续分层浇灌,每层浇灌高度不得超过 750mm,第一次浇灌到扩底部位的顶面,随即振捣密实,再分层浇筑桩身,直至桩顶。在混凝土浇筑过程中,砼捣固器在对砼捣固时,砼捣固器应离钢筋笼或 PE 盘管 200mm 以上,严禁砼捣固器接触钢筋笼或 PE 盘管,严禁输送泵管直接冲向已安装好的 PE 盘管。如果在浇筑过程中发现盘管有滑落情况时,应立即停止浇筑,待整改完毕后方可继续浇筑。

[0042] 在换热桩砼浇筑结束后,也需要进行试压稳压测试,如果发现水压急剧下降,应查明压力下降的原因,并进行相应处理。看是否是 PE 盘管末端封堵不严或者压力表损坏或者 PE 盘管损坏漏水,如果是 PE 盘管末端封堵不严或压力表损坏,应该重新封堵或更换压力表后再进行试压稳压;如果是结构桩兼换热桩内的 PE 盘管损坏漏水,应将漏水的该组 PE 盘管作废,另外在其他换热桩内新增 PE 盘管加以补充,同时需重新进行热量计算,对水平管重新调整。

[0043] 实施例 2

[0044] 本实施例提供的地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法包括步骤:

[0045] (1) 挖掘换热桩:按照设计规格挖掘换热桩,换热桩的直径为 2 米。换热桩挖掘技术已很成熟,此处不再赘述。

[0046] (2) 制作钢筋支架:在孔桩的护壁四周埋设 $\Phi 12$ 钢筋 2 作为钢筋支架, $\Phi 12$ 钢筋 2 的埋设间距不大于 700mm, $\Phi 12$ 钢筋 2 用 U 形卡箍 4 固定于孔桩的护壁 3 上,U 形卡箍 4 的间距不大于 2000mm。埋设 $\Phi 12$ 钢筋 2 的过程中,如果换热桩较深,一根 $\Phi 12$ 钢筋 2 不能从桩底伸至桩口时,应采用搭接方式进行连接,其搭接长度不小于 $\Phi 12$ 钢筋 2 直径的 15 倍,同一截面内, $\Phi 12$ 钢筋的搭接面积不宜超过 50%,参考图 3。

[0047] (3) 绑扎 PE 盘管:不同深度的结构桩兼换热桩需要不同组数的 PE 盘管 1,但至少为一组,进行 PE 盘管 1 绑扎前,需要对各组 PE 盘管 1 的进水管和回水管进行编号,如进水 -1 号,回水 -1 号。

[0048] 参考图 2 至图 4,进行 PE 盘管 1 绑扎时,PE 盘管 1 呈螺旋状均匀盘绕于钢筋支架上,并用扎带 5 绑扎,盘绕间距(即间距螺旋)不小于 100mm。图 3 中所示 PE 盘管 1 为 PE 盘管 1 的进水管或出水管部分,PE 盘管 1 的进水管或出水管部与钢筋支架间设置有垫块(图中未标示)。当 PE 盘管 1 为多组时,所述多组 PE 盘管 1 均匀分布于钢筋支架上,一组 PE 盘管 1 呈螺旋状盘绕于钢筋支架的一段,同组 PE 盘管 1 的螺旋间距不小于 100mm,相邻两组 PE 盘管 1 的螺旋间距与同组 PE 盘管 1 的螺旋间距相同。相邻的进水管 11 或回水管 12 之间的距离应大于 500mm,避免进水管 11 和回水管 12 之间发生热交换,而降低地热能交换率。实际施工时,通常的做法是:各组 PE 盘管的进水管 11 位于孔桩的一侧,回水管 12 位于孔桩与进水管先对的另一侧,即 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12 分别位于孔桩同一直径的两端(孔桩的直径要求是至少为 1000mm,本实施例中,孔桩直径为 2000mm,所以 PE 盘管的进水管 11 和回水管 12 分别位于孔桩同一直径的两端,满足距离大于 500mm 的要求),且相邻两组 PE

盘管,其中一组 PE 盘管的进水管 11 与另一组 PE 盘管的回水管 12 的距离大于 500mm。为了便于 PE 盘管 1 与水平管相连接时有一定的余量,各组 PE 盘管 1 的进水管和回水管均超出钢筋支架顶部的预留长度不小于 1000mm。

[0049] 在换热桩内施工钢筋支架及安装 PE 盘管 1 时,在换热桩深度小于 5 米时,应用人字梯或加工专用梯子作为施工脚手架;在换热桩深度大于 5 米时,应用钢管搭设井字架作为施工脚手架以便于施工和确保施工安全。

[0050] (4) 试压稳压及砼浇筑:PE 盘管 1 安装完毕后,分别对每组 PE 盘管 1 进行水压试验。当工作压力小于或等于 1.0MPa 时,PE 盘管 1 的水压应为工作压力的 1.5 倍且不小于 0.6Mpa;当工作压力大于 1.0MPa 时,PE 盘管 1 的水压应为工作压力加上 0.5MPa,测试时至少稳压 15min,稳压后 PE 盘管水压压力降应不大于 3%,且无泄漏现象;再将 PE 盘管 1 的水压卸至工作压力后稳压至少 15min,稳压后 PE 盘管 1 的水压压力降应不大于 3%,且无泄漏现象。在砼浇筑及养护期间做好压力检测记录;试压稳压合格后再进行砼浇筑。如果试压稳压不合格,则检测导致压力不合格的原因,并作出相应的处理,例如,如果是压力表损坏,应该重新更换压力表后再进行试压稳压;如果是换热桩内的 PE 盘管 1 损坏漏水,应将漏水的该组 PE 盘管 1 作废,另外在其他换热桩内新增 PE 盘管 1 加以补充,同时需重新进行热量计算,对水平管重新调整。试压稳压过程中,以水为介质进行测试,水压介质不能有杂质,水压试验宜采用试压泵缓慢升压,升压过程中应随时观察与检查,不得有渗漏;不得以气压试验代替水压试验。

[0051] 砼浇筑过程中,所有换热桩混凝土均采用商品混凝土,用输送泵向结构桩兼换热桩内泵送,混凝土下料采用串筒,如果地下水大时,采用混凝土导管水下灌注混凝土施工工艺。混凝土应连续分层浇灌,每层浇灌高度不得超过 750mm,第一次浇灌到扩底部位的顶面,随即振捣密实,再分层浇筑桩身,直至桩顶。在混凝土浇筑过程中,砼捣固器在对砼捣固时,砼捣固器应离钢筋支架或 PE 盘管 200mm 以上,严禁砼捣固器接触钢筋支架或 PE 盘管 1,严禁输送泵管直接冲向已安装好的 PE 盘管 1。如果在浇筑过程中发现盘管有滑落情况时,应立即停止浇筑,待整改完毕后方可继续浇筑。

[0052] 在换热桩砼浇筑结束后,如果发现水压急剧下降,应查明压力下降的原因,并进行相应处理。看是否是 PE 盘管 1 的末端封堵不严或者压力表损坏或者 PE 盘管 1 损坏漏水,如果是 PE 盘管 1 的末端封堵不严或压力表损坏,应该重新封堵或更换压力表后再进行试压稳压;如果是换热桩内的 PE 盘管 1 损坏漏水,应将漏水的该组 PE 盘管 1 作废,另外在其他换热桩内新增 PE 盘管 1 加以补充,同时需重新进行热量计算,对水平管重新调整。

[0053] 在该工程中,先利用本发明地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法,将 PE 盘管埋设于建筑物自身的结构桩内,在结构桩的深度不能满足埋设要求时,才再考虑另外开挖纯换热桩进行换热,相对于水平埋管及竖直 U 型埋管而言,省略了挖桩、埋设钢筋支架的工序,大大降低了成本,同时操作更简便,提高了施工效率。

[0054] 本发明竖直螺旋式埋管施工方法,孔桩直径大于 1000mm,孔桩通过人工挖掘,无需大型设备,适用性强,应用广泛,施工成本较低,且技术成熟,简单快速,安全可靠。

[0055] 本发明地源热泵竖直螺旋式埋管施工方法可用于工厂、车站、商场、宾馆、办公、娱乐场所、住宅小区等各类建筑,无污染、节约能源。

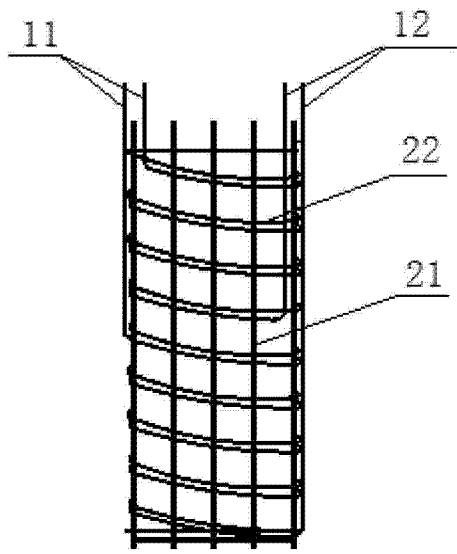


图 1

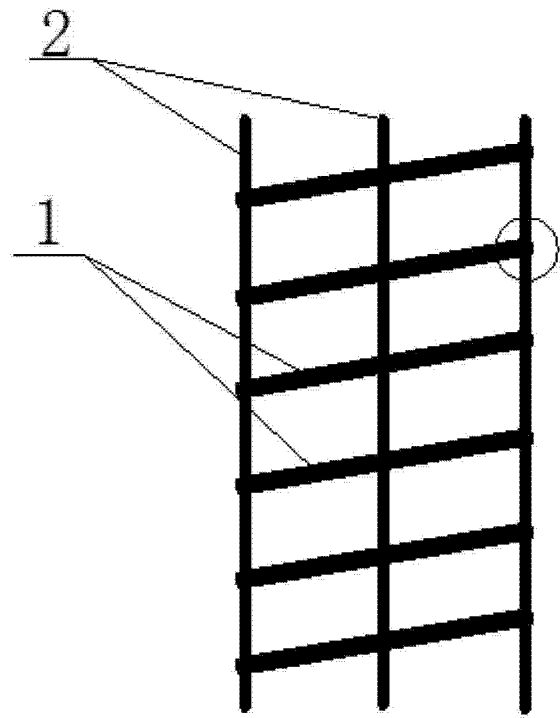


图 2

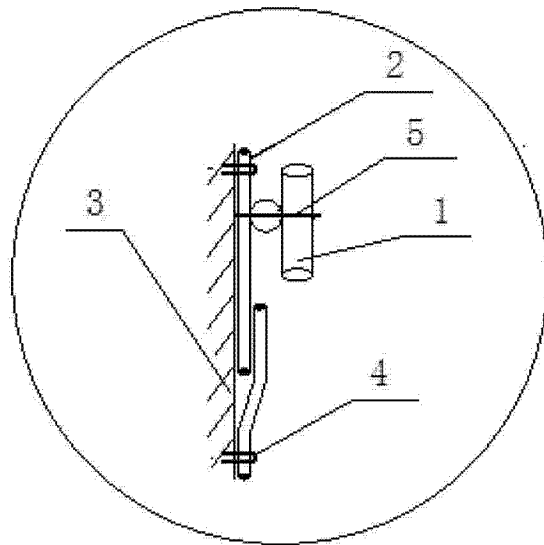


图 3

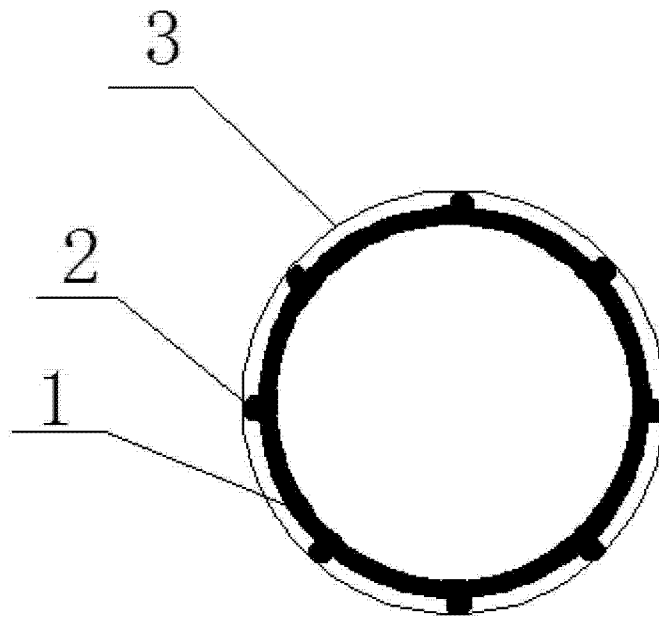


图 4