



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 105887813 A

(43)申请公布日 2016.08.24

(21)申请号 201610298576.X

(22)申请日 2016.05.07

(71)申请人 深圳市宏业基基础工程有限公司  
地址 518000 广东省深圳市南山区深圳湾科技生态园一区2栋B座9层9B03号房

(72)发明人 陈枝东

(74)专利代理机构 深圳市凯达知识产权事务所  
44256

代理人 王琦

(51) Int. Cl.  
E02D 5/38(2006.01)

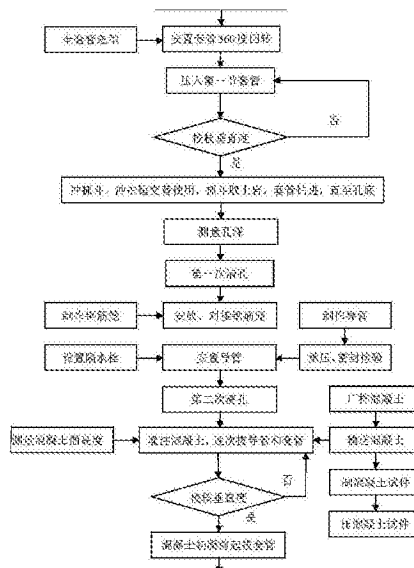
权利要求书1页 说明书10页 附图2页

(54)发明名称

全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法

(57)摘要

本发明属于工程建设超长桩施工技术领域,公开了全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,包括:进行全套管选型,安装套管360度回转,压入第一节套管并核实垂直度,冲抓手、冲击锤交替使用,抓斗取土岩,套管钻进直至孔底,测量孔深,进行第一次清孔,将制作好的钢筋笼安放并对接钢筋笼,将制作好的经承压、密封检验的导管安置并设置隔水栓,进行第二次清孔,将制作好的混凝土灌注,并测量混凝土高度,逐次拔导管和套管,核验垂直度,在混凝土初凝前拔套管。本发明提高了工程的打桩效率,降低项目的总体成本。



CN 105887813 A

1. 全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,其特征在于包括:进行全套管选型,安装套管360度回转,压入第一节套管并核实垂直度,冲抓手、冲击锤交替使用,抓斗取土岩,套管钻进直至孔底,测量孔深,进行第一次清孔,将制作好的钢筋笼安放并对接钢筋笼,将制作好的经承压、密封检验的导管安置并设置隔水栓,进行第二次清孔,将制作好的混凝土灌注,并测量混凝土高度,逐次拔导管和套管,核验垂直度,在混凝土初凝前拔套管。

2. 根据权利要求1所述的全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,其特征在於,安装套管具体包括:

调整机器水平并保证4个支脚油缸均匀受力,钻进时在距钻机十米处安置两夹角90°吊绳进行观察,随时纠偏;

在主副夹具完全打开的情况下放入儀头节套管7.5m,吊放过程中不要与主机机体碰撞;

保证套管儀头与地面有150mm的距离夹紧套管,同时观察水平情况,可做微量调整,并随时用经纬仪或测锤监测;

借助钻机上的楔形夹紧装置夹紧套管,并使套管保持较高的垂直精度,在钻机上设置孔径变更装置。

3. 根据权利要求1所述的全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,其特征在於,取土岩具体包括:

钻机回转钻进时需观察扭矩,压力及垂直度的情况,并做记录;

旋挖钻机开上施工平台,将旋挖钻机钻头放入钢护筒中施钻,钻进过程保持旋挖钻机钻杆与钢护筒中心轴同轴,保证桩的垂直度,避免旋挖钻机钻头与钢护筒碰撞;

回转钻进的同时进行取土作业,每钻进1~3m时,保持套管继续旋转且不下压,同时采用抓斗取土;

取土后监测取土深度,管底留有两倍直径的土;

钻机平台上留有1m的套管没有钻进时,测量取土深度,处理套管接口,准备接套管,管口要进行除锈,涂抹油脂,并加一层保鲜膜,便于拆装,连接套管后继续钻进;

吊装6m的套管进行连接,连接套管后继续钻进,同时进行取土作业;作业时遇有不均匀地层或卵石层时,采用蠕动式作业,要多回转少压入,缓慢穿过;

当钻进达到设计深度后,如发现旋挖段成孔垂直度不满足设计要求,用旋转钻机进行修孔,确认旋挖段的桩孔垂直度与上部钢护筒的垂直度一致。

4. 根据权利要求所述的全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,其特征在於,安放对接钢筋笼具体包括:

钢筋笼的制作依据全回转钻机套管的内径确定,钢筋笼的外径比钢套管的内径小10cm~20cm;

吊装钢筋笼采用三点或四点吊装法,钢筋笼不易变形、弯曲,保证其顺直度;

钢筋笼分节制作、安装,采用焊接连接。

## 全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于工程建设超长桩施工技术领域,尤其涉及全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法。

### 背景技术

[0002] 桩基础是人类在软弱地基上建造建筑物的一种创造,是古老的、最基本的基础类型。由于高层建筑高度大,从构造设计角度考虑其基础必须有必须的埋深。高层建筑的桩基础通常采取大直径埋深较大的桩基础为多。岩溶地区的地貌特征造成工程地质条件的不连续性,大大地增大钻(冲)孔灌注桩施工难度,岩溶地区的钻(冲)孔灌注桩与普通地质条件下钻(冲)孔灌注桩基础施工相比,具有技术难度复杂,病害类型较多等特点。目前的冲孔桩机施工以及旋挖桩机施工都不能很好满足需求,工期长,效率低,总体成本高。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例的目的在于提供一种全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,能够节省项目成本,提高施工效率高。

[0004] 本发明实施例是这样实现的:

[0005] 全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,包括:进行全套管选型,安装套管360度回转,压入第一节套管并核实垂直度,冲抓手、冲击锤交替使用,抓斗取土岩,套管钻进直至孔底,测量孔深,进行第一次清孔,将制作好的钢筋笼安放并对接钢筋笼,将制作好的经承压、密封检验的导管安置并设置隔水栓,进行第二次清孔,将制作好的混凝土灌注,并测量混凝土高度,逐次拔导管和套管,核验垂直度,在混凝土初凝前拔套管。

[0006] 所述的全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,安装套管具体包括:

[0007] 调整机器水平并保证4个支脚油缸均匀受力,钻进时在距钻机十米处安置两夹角90°吊绳进行观察,随时纠偏;

[0008] 在主副夹具完全打开的情况下放入儀头节套管7.5m,吊放过程中不要与主机机体碰撞;

[0009] 保证套管儀头与地面有150mm的距离夹紧套管,同时观察水平情况,可做微量调整,并随时用经纬仪或测锤监测;

[0010] 借助钻机上的楔形夹紧装置夹紧套管,并使套管保持较高的垂直精度,在钻机上设置孔径变更装置。

[0011] 所述的全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,取土岩具体包括:

[0012] 钻机回转钻进时需观察扭矩,压力及垂直度的情况,并做记录;

[0013] 旋挖钻机开上施工平台,将旋挖钻机钻头放入钢护筒中施钻,钻进过程保持旋挖钻机钻杆与钢护筒中心轴同轴,保证桩的垂直度,避免旋挖钻机钻头与钢护筒碰撞;

- [0014] 回转钻进的同时进行取土作业,每钻进1~3m时,保持套管继续旋转且不下压,同时采用抓斗取土;
- [0015] 取土后监测取土深度,管底留有两倍直径的土;
- [0016] 钻机平台上留有1m的套管没有钻进时,测量取土深度,处理套管接口,准备接套管,管口要进行除锈,涂抹油脂,并加一层保鲜膜,便于拆装,连接套管后继续钻进;
- [0017] 吊装6m的套管进行连接,连接套管后继续钻进,同时进行取土作业;作业时遇有不均匀地层或卵石层时,采用蠕动式作业,要多回转少压入,缓慢穿过;
- [0018] 当钻进达到设计深度后,如发现旋挖段成孔垂直度不满足设计要求,用旋转钻机进行修孔,确认旋挖段的桩孔垂直度与上部钢护筒的垂直度一致。
- [0019] 所述的全套管全回转与旋挖钻在岩溶地区大直径超长桩施工方法,安放对接钢筋笼具体包括:
- [0020] 钢筋笼的制作依据全回转钻机套管的内径确定,钢筋笼的外径比钢套管的内径小10cm~20cm;
- [0021] 吊装钢筋笼采用三点或四点吊装法,钢筋笼不易变形、弯曲,保证其顺直度;
- [0022] 钢筋笼分节制作、安装,采用焊接连接。
- [0023] 本发明实施例通过全套管全回转与旋挖钻联合施工,成本是冲孔桩机施工的1/2,是旋挖桩机施工的1/3,施工进度也比传统的施工工艺快了10倍以上,桩基经低应变、自平衡检测、钻芯检测,各项指标均满足设计及规范的要求。该工法具有施工速度快,质量安全有保证,工序合理,施工简单的特点,在岩溶地区桩基施工中应用有明显优势,具有较好的综合经济效益,具有广泛的应用前景。采用该工法施工后,桩基经声波检测、钻芯检测,各项指标均满足设计及规范的要求。该工法入岩效率高、成桩垂直度好、施工速度快、操作安全可靠、环保效果好,在岩溶地区桩基施工中应用有明显优势。

## 附图说明

- [0024] 图1是本发明实施例的工艺原理示意图;
- [0025] 图2是本发明实施例的施工方法流程示意图。

## 具体实施方式

- [0026] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。
- [0027] 以下结合具体实施例对本发明的具体实现进行详细描述:
- [0028] 为了提高入岩效率,解决在岩溶地区泥浆护壁已经不适用、斜岩面的处理及垂直度较难控制、溶洞中的卡钻掉钻等事故频发等问题,采用本发明的施工方法可以避免上述问题。
- [0029] 全套管全回转钻机是集全液压动力和传动、机电液联合控制于一体的新型钻机,具有全回转套管装置,压入套管和挖掘同时进行。冲抓斗依靠起重机的大小吊钩配合来完成对土层的冲挖作业。作业时,冲抓斗沿套管内壁自由下落,下落速度快,冲击力强,硬质地层可直接冲挖,且作业效率高;斗刃呈圆弧形,斗体重,可实现水下冲挖;内置滑轮组,抓紧

力随起吊力的增加而成倍增加。在岩层用冲击锤反复冲击,破碎后用冲抓斗挖掘。由于该钻机具有强大的扭矩、压入力及铲头,可完成硬岩层中的施工作业,其可在单轴抗压强度为150~200MPa的硬岩层中顺利钻进。该钻机在工时,不需回填块石,不用另外下套管,利用其自重的良好的垂直度调节性能及钻速、钻压与扭矩的自动控制性能,可顺利地穿过溶洞的钻进任务;灌注混凝土时,在套管内进行,添加速凝剂的混凝土不易散失;另外钻机具有强大的起拔力,还可以延时起拔,从而顺利地完灌注桩的施工作业。

[0030] 该工法与采用泥浆护壁的钻、冲击成孔的大直径灌注桩及人工挖孔灌注桩的施工工法相比,在成孔成桩工艺方面有显著的优越性。首先利用DTR全套管全回转钻机回转装置的回转,使钢套管与土层间的摩阻力大大减少,边回转边压入,同时利用冲抓斗、冲击锤挖掘取土,直至套管下到桩端持力层为止。挖掘完毕后立即进行挖掘深度的测定,并且确认桩端持力层,然后清除虚土。成孔后将钢筋笼放入,接着将导管竖立在钻孔中心,响后灌注混凝土成桩。

[0031] 如图1所示,是本发明实施例的工艺原理示意图,图中共六个状态图,第一状态图中,进行套管定位;第二状态图中,套管旋转并下压;第三状态图中,续接套管旋转并下压同时取土或石;第四状态图中,安设旋挖钻机平台,旋挖钻机就位后续钻;第五状态图中,清渣后放入钢筋笼并浇筑混凝土;第六状态图中,混凝土初凝前起拔钢护筒;这样就完成了打桩过程。

[0032] 如图2所示,是本发明实施例的施工方法流程示意图,先进行全套管选型,安装套管360度回转,压入第一节套管并核实垂直度,冲抓手、冲击锤交替使用,抓斗取土岩,套管钻进直至孔底,测量孔深,进行第一次清孔,将制作好的钢筋笼安放并对接钢筋笼,将制作好的经承压、密封检验的导管安置并设置隔水栓,进行第二次清孔,将制作好的混凝土灌注,并测量混凝土高度,逐次拔导管和套管,核验垂直度,在混凝土初凝前拔套管。

[0033] 具体为:

[0034] 1、施工范围确定后,需要用机械对场地进行平整,便于全套管全回转钻机施工,此外还要有不小于200m<sup>2</sup>的场地做套管堆场。

[0035] 2、全回转钻机的施工因其主机和配重的重量,易使强度不够的松软地面下陷,造成套管倾斜,无法作业。根据施工场地的不同通常有以下几种处理方法:在条件允许的条件下,浇筑钢筋混凝土面层,以硬化地面;置换土处理,挖掉软弱面层后,回填碎石面层;铺设钢板,增大抗压面积。本工程采用了钢筋混凝土硬化面层,硬化时留出桩位不硬化,留出的空位比桩径大约20cm。由于全套管机械的起拔力较大,硬化的钢筋混凝土厚度不小于20cm。

[0036] 3、现场四周应设置排水沟、集水井,桩孔中抽出积水,经沉淀后并符合环保要求方可排入下水道。

[0037] 4、施工现场的出土路线应畅通。

[0038] 5.1 施放桩位

[0039] a、施放桩位必须采用经过定期检验的全站仪进行施放,测量精度必须满足相应建筑施工规范要求。

[0040] b、桩基础施工现场轴线应经复核确认,施工现场轴线控制点不应受桩基施工影响,以便桩基施工作业时复核桩位。

[0041] c、定桩位时必须按照施工方格网实地定出控制线,再根据设计的桩位图,将桩逐

一编号,依桩号所对应的轴线、尺寸施放桩位,并设置样桩,以供桩机就位定位。

[0042] d、定出的桩位必须再经一次复核,以防定位差错。

[0043] 5.2钻机就位对中DTR系列全套管全回转钻机需要采用吊装对中,应确保全套管全回转钻机的转盘中心与桩中心点重合。

[0044] a、根据已施放的中心点,按设计桩径用白灰划出桩边线;

[0045] b、将路基板吊到桩位上,其内孔正好框住桩边线;

[0046] c、请测量人员复位,如无偏差则就可将全回转钻机吊放(开动)到位;

[0047] d、吊车一侧吊装反力架,并用履带式吊机抵住。并根据施工所需压力,扭矩的不同钻机两侧可以加放小于15吨的配重。

[0048] e、在全回转钻机旁的合适位置,安设旋挖机施工平台(钢桁架货叉式双联平台)。

[0049] 5.3安置套管

[0050] a、调整机器水平并保证4个支脚油缸均匀受力,钻进时在距钻机十米处安置两夹角90°吊绳进行观察,随时纠偏;

[0051] b、在主副夹具完全打开的情况下放入儀头节套管7.5m(此长度可据现场地层情况调整),吊放过程中不要与主机机体碰撞;

[0052] c、保证套管儀头与地面有150mm的距离夹紧套管,同时观察水平情况,可做微量调整,并随时用经纬仪或测锤监测。

[0053] d、借助钻机上的楔形夹紧装置夹紧套管,并使套管保持较高的垂直精度。针对各种直径的变径要求,在钻机上设置孔径变更装置。

[0054] 5.4校核钻孔垂直度

[0055] a、埋设第1、第2节套管,必须竖直,这是决定桩孔垂直度精度的关键。

[0056] b、在钻机上设置垂直度装置,保证施工中钻孔垂直度,随时纠正施工中套管的角度。

[0057] c、与第1节套管组合的第1组套管必须保持很高的精度,细心地压入。全套管桩的垂直精度几乎完全由第1组套管的垂直精度来决定。

[0058] d、第1组套管安装好后要用2台经纬仪或2组测锤从两个正交方向校正其垂直度,边校正、边回转套管、边压入,不断校核垂直度。

[0059] 5.5土层岩层钻进

[0060] a、钻机回转钻进时需观察扭矩,压力及垂直度的情况,并做记录。

[0061] b、旋挖钻机开上施工平台,将旋挖钻机钻头放入钢护筒中施钻,钻进过程保持旋挖钻机钻杆与钢护筒中心轴同轴,保证桩的垂直度,避免旋挖钻机钻头与钢护筒碰撞而产生不必要的磨损。

[0062] c、回转钻进的同时进行取土作业,每钻进1~3m时,保持套管继续旋转且不下压,同时采用抓斗取土。

[0063] d、取土后监测取土深度,不能超挖取土,管底留有两倍直径的土,如1000mm的钢套管底留有2~2.5m土不取即可。

[0064] e、钻机平台上留有1m的套管没有钻进时,测量取土深度,处理套管接口,准备接套管。管口要进行除锈,涂抹油脂,并加一层保鲜膜,便于拆装。连接套管后继续钻进。

[0065] f、吊装6m的套管进行连接,保养过的连接螺栓要对称均匀加力并紧固。连接套管

后继续钻进,同时进行取土作业。

[0066] g、钻进取土作业,往复以上的操作过程。

[0067] h、作业时遇有不均匀地层或卵石层时,应采用蠕动式作业,要多回转少压入,缓慢穿过。

[0068] i、当钻进达到设计深度(或达到终孔要求)后,如发现旋挖段成孔垂直度不满足设计要求,用旋转钻机进行修孔,确认旋挖段的桩孔垂直度与上部钢护筒的垂直度基本一致时,可开始下一步的清孔工作。

[0069] 5.6第一次清孔

[0070] a、钻进至孔底设计标高后,采用旋挖钻机放慢钻速利用双底捞渣钻头将悬浮沉渣全部掏出。

[0071] b、孔底处理,做到平整,无松渣、污泥及沉淀等软层,嵌入岩层深度应符合设计要求。

[0072] c、第一次清孔完成后及时向驻地监理工程师报检。

[0073] 5.7安放、对接钢筋笼

[0074] a、钢筋笼的制作依据全回转钻机套管的内径确定,钢筋笼的外径比钢套管的内径小10cm~20cm为宜;

[0075] b、吊装钢筋笼可采用三点或四点吊装法,操作安全灵活,钢筋笼不易变形、弯曲,保证其顺直度。

[0076] c、桩长度较长时,钢筋笼应分节制作、安装,采用焊接连接。

[0077] d、钢筋笼主筋分布要匀称,焊点要牢固,扎丝不能外漏,以防止灌注桩身混凝土后,在提拔套管时将钢筋笼上浮。

[0078] 5.8安装导管

[0079] a、桩孔检验合格,吊装钢筋笼完毕后,安置导管浇筑混凝土。

[0080] b、导管应符合下列要求:

[0081] (1)导管内壁应光滑圆顺,直径宜为20~30cm,节长宜为2m。

[0082] (2)导管不得漏水,使用前应进行水密承压和接头抗拉试验,严禁用气压。

[0083] (3)导管轴线偏差不宜超过孔深的0.5%,且不宜大于10cm。

[0084] (4)导管采用法兰盘接头宜加锥形活塞;采用螺旋丝扣型接头时,必须有防止松动脱落装置。

[0085] c、使用的隔水球应认真细致制作,其直径和椭圆度应符合使用要求,其长度应不大于200mm。

[0086] 5.9第二次清孔

[0087] a、钢筋笼下放完毕后,下入灌注导管至孔底10mm处。

[0088] b、将风管从灌注导管内下放至导管深度2/3处,并将风压管的另一端从中引出与空压机组连接;将接渣篮放在出渣口下,并保证孔内泥浆高度。

[0089] c、开动空压机清孔,风量、风压由小到大,风量与风压根据实际情况确定。

[0090] d、待接渣篮中无沉渣时,用测绳测量孔内沉渣厚度,若满足设计要求,再用泥浆比重计量测泥浆比重,确认泥浆达到质量标准后,关空压机,卸下导管帽,拔出风压管,准备进行后续混凝土灌注。

[0091] 5.10灌注混凝土

[0092] a、混凝土浇筑前必须重新检查成孔深度并填写混凝土浇筑申请,合格后方可浇筑。混凝土浇筑前必须检查混凝土塌落度、和易性并记录。混凝土运到灌注点不能产生离析现象。

[0093] b、悬挂隔水塞,并将其放在导管内的水面之上。

[0094] c、灌注首批混凝土后,剪断悬挂隔水塞的铁丝,使其和混凝土拌合物顺导管而下,将管内的水挤出来,隔水塞脱落留在孔底混凝土中。

[0095] d、开始灌注时要严格控制好首灌量,保证导管底端一次性埋入混凝土中0.80m以上,灌注过程中,砼面的上升速度不小于2m/h,导管埋入砼面以下控制在2~6m内。

[0096] e、混凝土灌注过程中,始终保持导管位置居中,提升导管时应有专人指挥掌握,不使钢筋骨架倾斜、位移,如发现骨架上升时,立即停止提升导管,使导管降落,并轻轻摇动使之与骨架脱开。

[0097] f、混凝土灌注到桩孔上部5m以内时,可不再提升导管,直到灌注至设计标高后一次拔出。灌注至桩顶后必须多灌0.5~0.6m,以保证凿去浮浆后桩顶混凝土的强度。

[0098] g、混凝土灌注完成后及时拔出护筒,在响后一次拔管时,要缓慢提拔导管,以避免孔内上部泥浆压入桩中。8、灌注混凝土过程中,及时测量混凝土面的标高,严格控制超灌高度,确保有效桩长和保证桩头的高度。9、灌注水下混凝土过程中,设污水泵及时排水防止泥浆漫出,确保文明施工。10、灌注结束后,应立即对每节套管螺丝连接和导管进行清洗,以备进行下一次灌注使用。

[0099] 5.11混凝土初凝前起拔套管

[0100] a、在混凝土初凝之前起拔钢护筒。

[0101] b、起拔套管前,先以10度的角度来回搓动套管约一两分钟,以保证混凝土和套管壁充分脱离。

[0102] c、混凝土进入套管内有一节套管的长度时,应进行套管的起拔作业。

[0103] d、岩溶地层区域,在钢护筒穿过空溶洞的位置,其对应位置的钢筋笼段外侧应包裹一层细铁丝网或者一层质量好的塑料网,避免在拔钢护筒后,还没有初凝的混凝土向溶洞中流散。

[0104] 5.12全过程施工监测

[0105] a、混凝土搅拌应检验原材料的质量和计量、混凝土配合比、坍落度、混凝土强度等级。

[0106] b、钢筋笼加工制作时应对钢筋规格、焊条规格、品种、焊口规格、焊缝长度、焊缝外观和质量、主筋和箍筋的制作偏差等进行检验。

[0107] c、钻孔时,应监测钻孔中心位置、孔径、孔深、垂直度、孔底沉渣厚度;钢筋笼的安放位置;桩端持力层情况;泥浆性能参数,如比重、粘度、含砂率等。

[0108] d、成桩后应检验桩位偏差、成桩质量、承载力检验。

[0109] 6、材料与设备

[0110] 本工法所使用的材料分为工艺材料和工程材料,工艺材料主要是钻孔所需的钢护筒、高强螺杆、护筒仪头、材油等,工程材料主要是混凝土或商品混凝土、钢筋等。

[0111] 本工法所使用的设备见下表:



[0112]

序号	机械设备名称	规格型号	数量	额定功率 ( kW )	备注
1	全回转钻机	DTR-200	2	柴油	柴油
2		XRS1050	1	柴油	柴油
3	旋挖钻机	XR360	1	柴油	柴油
4	履带吊	QY125	1	125T	柴油
5	履带吊	QY75	1	75T	柴油
6	汽车吊	QY25	1	25T	柴油
7	泥浆泵	65-35-50-11	2	11kw	65-35-50-11
8	全站仪	PVS-6	2		PVS-6
9	经纬仪	DJ1	2		DJ1
10	水准仪	DS2	2		
11	土方抓斗		2	1.2m <sup>3</sup>	柴油,抓卸土方
12	空压机		2	3m <sup>3</sup> ,2.2m <sup>3</sup>	13m <sup>3</sup> , 22m <sup>3</sup> 各一台, 气举反

[0113]

					循环清孔
--	--	--	--	--	------

[0114]

序号	机械设备名称	数量	用途
1	套管	根据套管长和设计桩长确定	使用 $\Phi 2.0m$ 钢护筒套管护壁, 壁厚 50mm
2	仪头	2套	使用硬质合金工程仪头, 壁厚 45mm, 按一外仪、一内仪交错安装仪头
3	冲抓斗	1	套管内取土作业
4	冲锤	1	孤石、破岩及岩层中钻进
5	取土筒钻	1	旋挖土层中钻进
6	刻岩筒钻	1	旋挖入岩钻进

[0115] 全套管全回转钻机DTR2005H的技术性能见下表:

[0116]

性能指标	参数
钻孔直径(mm)	1000~2000
钻孔深度(m)	80
回转扭矩(kN.m)	2965/1752/990, 瞬间3391
回转速度(rpm)	1.00/1.70/2.90
套管下压力(kN)	约大600+自重260
套管起拔力(kN)	3760, 瞬间4300
压拔行程(mm)	750
质量(kg)	45000+(履带选装)9000

[0117] 7、质量保证

[0118] 7.1、施放桩位质量控制措施

[0119] (1)先平整场地、清除杂物、换除软土、夯打密实, 钻机底座不宜直接置于不坚实的填土上, 以免产生不均匀沉陷。

[0120] (2)根据业主提供的测量基准点和基线, 会同监理及有关单位复核认定后, 方可作为测量基点使用, 并经常复核。

- [0121] (3)采用全站仪准确放样各桩点的位置并使其误差在规范要求内。
- [0122] (4)桩位采用三次校正复核措施,即第一次放样定出桩位中心,并用十字交叉法确定护筒坑的挖掘位置;第二次测量校正护筒位置,打入定位钢筋,并在护筒边上做好标记,并提请监理复核;第三次钻孔定位时,使用铅锤校正,使桩锤中心与桩位中心重合。
- [0123] 7.2成孔质量控制措施
- [0124] (1)钻孔灌注桩施工钻机定位必须水平、稳固。
- [0125] (2)根据不同地层的可钻性选择合理钻进技术和相应操作技术。
- [0126] (3)钻进过程保持旋挖钻机钻杆与钢护筒中心轴同轴,保证桩的垂直度,避免旋挖钻机钻头与钢护筒碰撞而产生不必要的磨损。
- [0127] (4)回转钻进和取土作业交替进行,取土作业时,保持套管继续旋转且不下压,同时采用抓斗取土,监测取土深度,不能超挖,保证留有2倍套管直径的土。
- [0128] (5)连接套管时,应保证套管伸出钻机平台1m,并在管口进行除锈,涂抹油脂,并加一层保鲜膜,以便拆装。
- [0129] (6)经常探测孔深,以“孔内钻杆长度+钻头长度”计算终孔深度,钻头长度取自钻尖的2/3处。
- [0130] (7)发现旋挖段成孔垂直度不满足设计要求,用旋转钻机进行修孔。
- [0131] (8)成孔认真填写钻孔记录,交接时按规定做好交接班,经常对孔深、垂直度及取土深度进行检测,不符和要求时及时纠正。
- [0132] 7.3钢筋笼质量保证措施
- [0133] (1)钢筋进场应验收,要有质保单,并作力学试验和焊接试验,合格后方可启用。
- [0134] (2)焊条要有质保单,其牌号要与钢筋性能相适应。
- [0135] (3)钢筋笼主筋固定,点焊时要合理选用电焊电流,以免烧伤钢筋。
- [0136] (4)对现场制作好的钢筋笼每节均需进行检查。检查钢筋笼长度、直径和主筋间距、箍筋间距,同时还要检查其外观情况是否符合规范要求,不合格者勒令整顿。钢筋接头采用双面焊,焊接长度不小于5d,按规定对焊接接头抽样检查,检查其焊接质量。
- [0137] (5)经验收合格的每节钢筋笼使用前平放在平整的场地上。考虑到钢筋笼直径较大,为防止平放自重变形,采用十字钢筋撑将加强箍筋撑好。
- [0138] (6)钢筋笼入孔前要调直,孔口焊接时,上、下钢笼要保持同心。钢笼定位要准确,为确保其定位的准确性,必须用水准仪测量桩位地面标高并核实计算无误的吊筋长度,用足够强度的杆件固定在机台上。
- [0139] 7.4、混凝土灌注质量保证措施
- [0140] (1)严格控制商品混凝土的质量。进场做到随时计量,检查混凝土的坍落度,确保具有较好的和易性、流动性、粘聚性,确保混凝土没有离析现象,否则,严禁灌入孔中。
- [0141] (2)导管必须密封不漏水,导管离孔底距离控制在0.25-0.4m之间。
- [0142] (3)混凝土初灌量应保证导管一次性埋入混凝土内0.80m以上。
- [0143] (4)灌砼应紧凑、连续不断地进行,及时测量孔内混凝土面高度,以指导导管的提升和拆除,提动导管时,应使导管保持在桩孔中心,以防挂碰钢筋笼。拆导管时应做到一节一节拆,最多不超过二节。
- [0144] (5)桩顶标高控制:应保证不少于0.5~1m的加灌量。每桩浇注结束后应严格检查,

以保证其足够的加灌量,防止事后接桩。

[0145] (6)每桩至少做三组混凝土试块,单桩灌注超过 $50\text{m}^3$ 应不少于四组,以检查混凝土的抗压强度。

[0146] (7)在混凝土的浇筑过程中,应经常上下提拔导管,以使混凝土振捣密实,特别是在浇筑的结束时,不可一次性将导管拔出,应反复提拔后,一节一节拔出,以保证桩头混凝土的质量。

[0147] 本工法适用于深厚淤泥层、深厚填石层、孤石较多填土层、淤泥与填石交互地层、岩溶发育(特别是串珠状岩溶发育)、穿越旧基础等地层,80m以内的桩基施工。

[0148] 采用该工法施工后,可以达到如下效果:

[0149] 1、垂直度高。采用全回转钻机钻进前40m,此40m范围内采用全套管跟进,保证了桩基的垂直度,全回转钻机的垂直精度在千分之二以内。

[0150] 2、无塌孔。桩基钻孔的前40m由全套管(管厚5cm)跟进钻进,无需使用传统钻进的泥浆护壁工艺(即无需泥浆),采用抓斗取土,这个过程中不存在塌孔现象。40m以下采用旋挖钻机跟进钻进,采用泥浆护壁,调节好泥浆质量,很容易保证不塌孔。

[0151] 3、入岩效率高。40m以内采用旋挖钻机跟进钻进,更换钻头容易。当前徐工和三一的旋挖钻机入岩速度均很快,以1.5m直径桩基为例子,岩石强度35MPa,钻机速度为1m/3小时。

[0152] 4、可穿过孤石、旧基础等。本场地内的孤石、旧基础埋深小于40m。采用全回转钻机可直接穿透孤石和旧基础。

[0153] 5、充盈系数小。40m以上采用全套管跟进为混凝土浇注提供了护壁作用,桩基的充盈系数也得到有效的控制。40m以下采用旋挖钻机跟进钻进,采用泥浆护壁,40m以下土层条件已经相当好,调节好泥浆质量,很容易保证不塌孔,其充盈系数也不会过大。

[0154] 6、操作安全可靠。工作人员基本在机械驾驶室内操作,基本不存在安全隐患。

[0155] 7、环保效果好。前40m全回转采用全套管跟进,无需泥浆护壁,使得后续旋挖钻进以及清孔所需泥浆大大减少。全回转钻进声音较小,相比其他形式的桩基钻机方式,大大降低了施工噪音,实现环保施工。

[0156] 项目桩基施工方案费用估算对比分析

[0157]

工程桩(桩径 1.5m, 桩长 50m)	冲孔桩机	旋挖桩机	全套管全回转钻机与旋挖机联合施工	备注
成孔时间(天)	60	40	3	
人工成本(元/ $\text{m}^3$ )	337	280	149.8	冲孔桩机人工 600元/天, 旋挖桩机人工 1000元/天, 全套管全回转钻机人工 1500元/天
机械成本(元/ $\text{m}^3$ )	558	2513	723	
辅材成本(元/ $\text{m}^3$ )	120	260	100	
泥浆成本(元/ $\text{m}^3$ )	150	50	0	
水电成本(元/ $\text{m}^3$ )	893	712.8	117	
灌注混凝土(元/ $\text{m}^3$ )	780	624	468	充盈系数: 冲孔桩机 2.0, 旋挖桩机 1.6, 全套管全回转钻机 1.2。
钢筋	基本相同			

[0158] 由于全套管全回转钻机与旋挖机联合施工技术,每立方米节约造价1300元,成本是冲孔桩机施工的1/2,是旋挖桩机施工的1/3,施工进度也比传统的施工工艺快了10倍以上,桩基经低应变、自平衡检测、钻芯检测,各项指标均满足设计及规范的要求。该工法具有施工速度快,质量安全有保证,工序合理,施工简单的特点,在岩溶地区桩基施工中应用有明显优势,具有较好的综合经济效益,具有广泛的应用前景。采用该工法施工后,桩基经声波检测、钻芯检测,各项指标均满足设计及规范的要求。该工法入岩效率高、成桩垂直度好、施工速度快、操作安全可靠、环保效果好,在岩溶地区桩基施工中应用有明显优势。

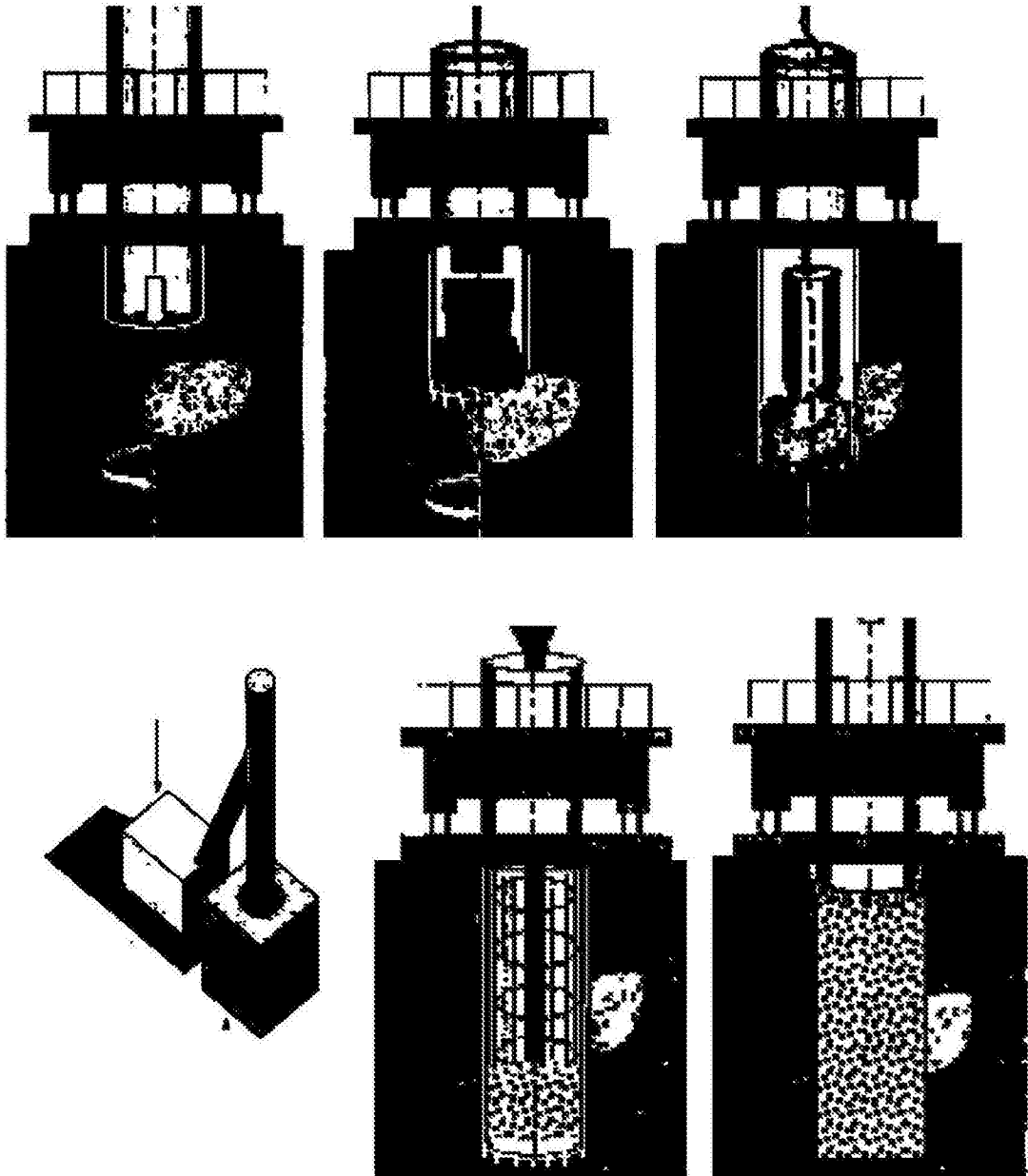


图1

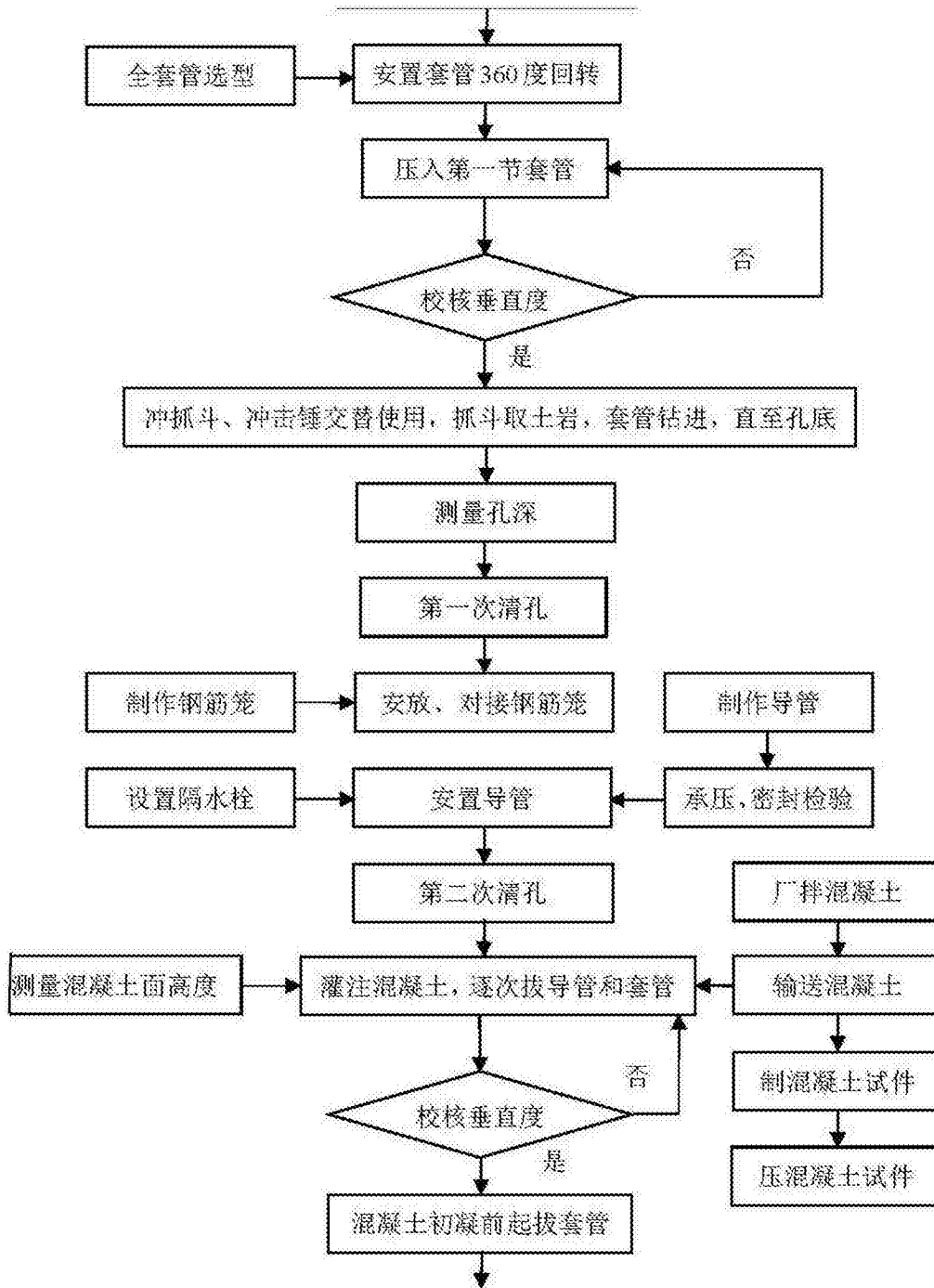


图2