

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

E02D 5/34 (2006.01)

E02F 5/20 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510054623.8

[43] 公开日 2006 年 9 月 13 日

[11] 公开号 CN 1831250A

[22] 申请日 2005.3.7

[21] 申请号 200510054623.8

[71] 申请人 徐州工程机械科技股份有限公司徐工研究院

地址 221004 江苏省徐州市金山桥经济技术开发区工业区 1 号区

[72] 发明人 张启君

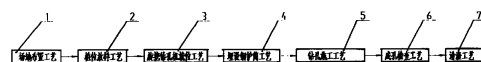
权利要求书 3 页 说明书 4 页 附图 1 页

[54] 发明名称

旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺

[57] 摘要

一种旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺，该旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺由场地布置工艺、桩位放样工艺、旋挖钻孔机就位工艺、埋设钢护筒工艺、钻孔施工工艺、地质情况记录工艺、成孔检查工艺、清渣工艺等工艺组成，施工时首先进行场地布置工艺，场地布置工艺完毕后进行桩位放样工艺，桩位放样工艺后进行旋挖钻孔机就位工艺，旋挖钻孔机就位工艺后进行埋设钢护筒工艺，埋设钢护筒工艺后进行钻孔施工工艺，钻孔施工工艺后进行地质情况记录工艺，地质情况记录工艺后进行成孔检查工艺，成孔检查工艺后进行清渣工艺，该工艺具有代替传统的人工经验施工法，在成孔过程中不需泥浆护壁，在旋挖钻进过程中，钻头往返于孔底与地表之间，施工工艺的工艺合理，操作方便，简化了旋挖钻孔机的传统的施工工艺，工程运行成本大为降低等特点。



1. 一种旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺, 由场地布置工艺、桩位放样工艺、旋挖钻孔机就位工艺、埋设钢护筒工艺、钻孔施工工艺、地质情况记录工艺、成孔检查工艺、清渣工艺等工艺组成, 其特征是首先进行场地布置工艺, 场地布置工艺完毕后进行桩位放样工艺, 桩位放样工艺后进行旋挖钻孔机就位工艺, 旋挖钻孔机就位工艺后进行埋设钢护筒工艺, 埋设钢护筒工艺后进行钻孔施工工艺, 钻孔施工工艺后进行地质情况记录工艺, 地质情况记录工艺后进行成孔检查工艺, 成孔检查工艺后进行清渣工艺。
2. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺, 其特征是场地布置工艺由合理布置施工场地, 在进行场地整平后, 组织测量放样人员, 将所有桩位放出, 钉好十字保护桩, 做好测量复核, 并记录放样数据备案。
3. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺, 其特征是桩位放样工艺由按“从整体到局部的原则”进行桩基的位置放样, 进行钻孔的标高放样时, 应及时对放样的标高进行复核, 采用全站仪准确放样各桩点的位置, 使其误差在规范要求内。
4. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺, 其特征是旋挖钻孔机就位工艺由事先检查钻孔机的性能状态是否良好, 保证钻孔机工作正常。
5. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺, 其特征是埋设钢护筒工艺由在准确放样的前提下埋设护筒, 埋设护筒的方法和要求, 应符合 JTJ041-89 的规定。如果钻孔是在陆地上进行的, 则一般采用挖坑法, 埋设钢护筒时应通过定位的控制桩放样, 把钻孔机钻孔的位置标于坑底, 再把钢护筒吊放进坑内, 找出钢护筒的圆心位置, 用十字线在钢护筒顶部或底部, 然后移动钢护筒, 使钢护筒中心与钻孔机钻孔中心位置重合, 同时用水平尺或垂球检查, 使钢护筒竖直, 此后即在钢护筒周围对称地、均匀地回填最佳含水量的粘土, 要分层夯实, 达到最佳密实度, 以保证其垂直度及防止泥浆流失及位移、掉落, 如果护筒底土层不是粘性土, 应挖深或换土, 在坑底回填夯实 300-500mm 厚度的粘土后, 再安放护筒, 以免护筒底口处渗漏塌方, 夯填时要防止钢护筒偏斜, 护筒上口应绑扎木方对称吊紧, 防止下窜, 钢护筒的制作及埋设的原则: 长度 4m 以内的钢护筒, 采用厚 4~6mm 的钢板制作, 长度大于 4m 的钢护筒, 采用厚 6~8mm 钢板制作; 钢护筒埋置较深时, 采用多节钢护筒连接使用, 连接形式采用焊接, 焊接时保证接头圆顺, 同时满足刚度、强度及防漏的要求; 钢护筒的内径应大于钻头直径, 具体尺寸按设计要求选用; 若桩孔在河流中, 应将钢护筒埋置至较坚硬密实的土层中深 0.5m 以上; 钢护筒顶高出施工水位或地下水位 1.5-2.0m, 并高出施工地面 0.3m; 钢护筒埋设前, 先准确测量放样, 保证钢护筒顶面位置偏差不大于 5cm, 埋设中保证钢护筒斜度不大于 1%; 埋设钢护筒前, 采用较大口径的钻头先预钻至护筒底的标高位置后, 提出钻

斗且用钻斗将钢护筒压入到预定位置，用粗颗粒土回填护筒外侧周围，回填密实。

6. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺，其特征是钻孔施工工艺由无需泥浆护壁，将钥匙开关打到电源档，旋挖钻机的显示器显示旋挖钻机标记画面，按任意键进入工作画面，先进行旋挖钻机的钻桅起立桅及调垂，即首先将旋挖钻机移到钻孔作业所在位置，旋挖钻机的显示器显示桅杆工作画面，从桅杆工作画面中可实时观察到桅杆的X轴、Y轴方向的偏移，操作旋挖钻机的电气手柄将桅杆从运输状态位置起升到工作状态位置，在此过程中，旋挖钻机的控制器通过采集电气手柄及倾角传感器信号，通过数学运算，输出信号驱动液压油缸的比例阀实现闭环起立桅控制，实现桅杆平稳同步起立桅，同时采集限位开关信号，对起立桅过程中钻桅左右倾斜角度进行保护，在钻孔作业之前需要对桅杆进行定位设置，一般情况下，做直孔作业，所以需要对桅杆进行调垂，调垂可分为手动调垂、自动调垂两种方式，在桅杆相对零位 $\pm 5^\circ$ 范围内才可通过显示器上的自动调垂按钮进行自动调垂作业；而桅杆超出相对零位 $\pm 5^\circ$ 范围时，只能通过显示器上的点动按钮或左操作箱上的电气手柄进行手动调垂工作，在调垂过程中，操作人员可通过显示器的桅杆工作界面实时监测桅杆的位置状态，使桅杆最终达到作业成孔的设定位置，在施工过程中，有时也需要斜孔作业，操作人员需要通过显示器上的自动定位按钮进行自设定零位，然后再进行相同的调垂操作，干取土成孔法施工钻孔时通过显示器按钮直接进入主工作界面，然后进行钻孔作业，钻孔时先将钻斗着地，通过显示器上的清零按钮进行清零操作，记录钻机钻头的原始位置，此时，显示器显示钻孔的当前位置的条形柱和数字，操作人员可通过显示器监测钻孔的实际工作位置、每次进尺位置及孔深位置，从而操作钻孔作业，在作业过程中，操作人员可通过主界面的三个虚拟仪表的显示动力头压力、加压压力、主卷压力，实时监测液压系统的工作状态，旋转开孔，以钻头自重并加压作为钻进动力，一次进尺短条形柱显示当前钻头的钻孔深度，长条形柱动态显示钻头的运动位置，孔深的数字显示此孔的总深度，当钻斗被旋转挤压充满钻渣后，将其提出地表，操作回转操作手柄使机器转到弃渣车的位置，将钻渣装入弃渣车，完毕后，通过操作显示器上的自动回位对正按钮机器自动回到钻孔作业位置，或通过手动操作回转操作手柄使机器手动回到钻孔作业位置，此工作状态可通过显示器的主界面中的回位标识进行监视，旋转开孔后，以钻头自重并加压作为钻进动力，当钻斗被旋转挤压充满钻渣后，将其提出地表，装入弃渣车，同时观察监视并记录钻孔地质状况。

7. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺，其特征是由地质情况记录按相应的地质的相关的表记录；旋挖钻孔机钻进施工时及时填写《钻孔记录表》，主要填写内容为：工作项目，钻进深度，钻进速度，及孔底标高；《钻孔记录表》由专人负责填写，交接班时应

有交接记录；根据旋挖钻孔机钻孔钻进速度的变化和土层取样认真做好地质情况记录，绘制孔桩地质剖面图，每处孔桩必须备有土层地质样品盒，在盒内标明各样品在孔桩所处的位置和取样时间；旋挖钻孔机孔桩地质剖面图与设计不符时及时报请监理现场确认，由设计单位确定是否进行变更设计；钻孔时要及时清运孔口出渣，避免妨碍钻孔施工、污染环境；钻孔达到预定钻孔深度后，提起钻杆，用测量孔深及虚土厚度。

8. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺，其特征是成孔检查工艺由成孔达到设计标高后，对孔深、孔径、孔壁、垂直度等进行检查，不合格时采取措施处理，成孔检查方法根据孔径的情况来定，当钻孔为干孔时，可用重锤将孔内的虚土夯实，采用直接用测绳及测孔器测，若孔内存在地下水，可采用泵吸反循环抽浆的方法清孔，则采用水下灌注混凝土施工的方法进行钻孔的测孔工作，清孔时合理控制泥浆的粘度与含砂率；经质量检查合格的桩孔，及时灌注混凝土。

9. 根据权利要求1所述的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺，其特征是清渣工艺由孔桩施工时，保证成桩质量的重要一环，通过清孔确保桩孔的质量指标、孔底沉渣厚度、循环液中含钻渣量和孔壁泥垢等符合桩孔质量要求，采用正循环回转钻进技术的清孔方法为：桩孔终孔后，将钻具提高20~50cm，采用大泵量泵入性能指标符合要求的新泥浆，并维持正循环30min以上，直到清除孔底沉渣且使孔壁泥质、泥浆含砂量小于4%为止，工程桩孔因有较厚的松散易坍土层，清孔后不能立即终孔，而在孔内下入钢筋笼，安装好灌浆导管后施行二次清孔作业，以使砼灌注前孔底沉渣厚度符合要求，保证砼成柱质量。

旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺

技术领域

本发明涉及旋挖钻孔机的一种干取土成孔法施工工艺，旋挖钻孔机具有功率大、输出扭矩大、轴向压力大、机动灵活，施工效率高及多功能特点。旋挖钻孔机适应我国大部分地区的土壤地质条件，使用范围广，基本可满足桥梁建设，高层建筑地基基础等工程的使用。特别是适用于旋挖钻孔机的干式(短螺旋)的成孔作业工程。

背景技术

旋挖钻孔机是一种适合建筑基础工程中成孔作业的施工机械，广泛用于市政建设、公路桥梁、高层建筑等地基础施工工程。旋挖钻孔机的施工工艺规范至今国内外尚无上级标准发布，目前国内旋挖钻孔机的旋挖钻进成孔工艺是：旋挖成孔首先是通过底部带有活门的桶式钻头回转破碎岩土，并直接将其装入钻头内，然后再由钻孔机提升装置和伸缩式钻杆将钻头提出孔外卸土，这样循环往复，不断地取土卸土，直至钻至设计深度。然而旋挖钻孔机在对粘结性好的岩土层施工时目前多采用人工经验施工法，其缺点是：施工起来非常不方便，旋挖钻孔机易出现各种故障，而且在成孔时也易出现各种成孔的故障，造成旋挖钻孔机自身部件的损坏，不仅影响了工程进度，而且会造成很大的经济损失。

发明内容

本发明的目的是提供一种施工方便，施工工艺可靠，保证旋挖钻孔机在对粘结性好的岩土层施工时无故障的旋挖钻孔机干取土成孔法施工工艺。

本发明的目的是这样实现的：该施工工艺主要由场地布置工艺、桩位放样工艺、旋挖钻孔机就位工艺、埋设钢护筒工艺、钻孔施工工艺、地质情况记录工艺、成孔检查工艺、清渣工艺等工艺组成。场地布置工艺是根据设计要求合理布置施工场地，先平整场地、清除杂物、换除软土、夯打密实。在进行场地整平后，组织有资格的测量放样人员，将所有桩位放出，钉好十字保护桩，做好测量复核，并记录放样数据备案；规划行车路线时，使便道与钻孔位置保持一定的距离，以免影响孔壁稳定；施工场地为旱地而且在施工期间地下水位在原地面以下时，将场地平整夯实，清除杂物；场地位于浅水时，采用筑岛后在顶面安装钻孔机，筑岛顶面高出施工水位 1.0m 左右；钻孔机底盘不宜直接置于不坚实的填土上，以免产生不均匀沉陷；钻孔机的安放位置应考虑钻孔施工中孔口出土清运的方便。桩位放样工艺是按“从整体到局部的原则”进行桩基的位置放样，进行钻孔的标高放样时，应及时对放样的标高进行复核。采用全站仪准确放样各桩点的位置，使其误差在规范要求内。钻孔机就位工艺是事先检查钻孔机的性能状态是否良好，保证钻孔机工作正常。埋设钢护筒工艺是在准确放样的前提下埋设护筒，埋设护筒的方法和要求，应符合 JTJ041-89 的规定。如果钻孔是在陆地上进

行的,则一般采用挖坑法,比较简单易行。钢护筒埋设工作是旋挖钻机施工的开端,钢护筒平面位置与垂直度应准确,钢护筒周围和护筒底脚应紧密,不透水。埋设钢护筒时应通过定位的控制桩放样,把钻机钻孔的位置标于坑底。再把钢护筒吊放进坑内,找出钢护筒的圆心位置,用十字线在钢护筒顶部或底部,然后移动钢护筒,使钢护筒中心与钻机钻孔中心位置重合。同时用水平尺或垂球检查,使钢护筒竖直。此后即在钢护筒周围对称地、均匀地回填最佳含水量的粘土,要分层夯实,达到最佳密实度。以保证其垂直度及防止泥浆流失及位移、掉落,如果护筒底土层不是粘性土,应挖深或换土,在坑底回填夯实 300-500mm 厚度的粘土后,再安放护筒,以免护筒底口处渗漏塌方,夯填时要防止钢护筒偏斜。护筒上口应绑扎木方对称吊紧,防止下窜。钢护筒的制作及埋设的原则:长度 4m 以内的钢护筒,采用厚 4~6mm 的钢板制作,长度大于 4m 的钢护筒,采用厚 6~8mm 钢板制作;钢护筒埋置较深时,采用多节钢护筒连接使用,连接形式采用焊接,焊接时保证接头圆顺,同时满足刚度、强度及防漏的要求;钢护筒的内径应大于钻头直径,具体尺寸按设计要求选用;钢护筒埋设深度应满足设计及有关规范要求。若桩孔在河流中,应将钢护筒埋置至较坚硬密实的土层中深 0.5m 以上;钢护筒顶高出施工水位或地下水位 1.5-2.0m,并高出施工地面 0.3m;钢护筒埋设前,先准确测量放样,保证钢护筒顶面位置偏差不大于 5cm,埋设中保证钢护筒斜度不大于 1%;埋设钢护筒前,采用较大口径的钻头先预钻至护筒底的标高位置后,提出钻头且用钻头将钢护筒压入到预定位置。用粗颗粒土回填护筒外侧周围,回填密实。钻孔施工工艺是无需泥浆护壁;旋挖钻机钻孔施工的基本操作为干法施工时,将钥匙开关打到电源档,旋挖钻机的显示器显示旋挖钻机标记画面,按任意键进入工作画面。先进行旋挖钻机的钻桅起立桅及调垂,即首先将旋挖钻机移到钻孔作业所在位置,旋挖钻机的显示器显示桅杆工作画面。从桅杆工作画面中可实时观察到桅杆的 X 轴、Y 轴方向的偏移。操作旋挖钻机的电气手柄将桅杆从运输状态位置起升到工作状态位置,在此过程中,旋挖钻机的控制器通过采集电气手柄及倾角传感器信号,通过数学运算,输出信号驱动液压油缸的比例阀实现闭环起立桅控制。实现桅杆平稳同步起立桅。同时采集限位开关信号,对起立桅过程中钻桅左右倾斜角度进行保护。在钻孔作业之前需要对桅杆进行定位设置,一般情况下,做直孔作业,所以需要对桅杆进行调垂。调垂可分为手动调垂、自动调垂两种方式。在桅杆相对零位 $\pm 5^\circ$ 范围内才可通过显示器上的自动调垂按钮进行自动调垂作业;而桅杆超出相对零位 $\pm 5^\circ$ 范围时,只能通过显示器上的点动按钮或左操作箱上的电气手柄进行手动调垂工作。在调垂过程中,操作人员可通过显示器的桅杆工作界面实时监测桅杆的位置状态,使桅杆最终达到作业成孔的设定位置。在施工过程中,有时也需要斜孔作业。操作人员需要通过显示器上的自动定位按钮进行自设定零位,然后再进行相同的调垂操作。干取土成孔法施工钻孔时通过显示器按钮直接进入主工

作界面，然后进行钻孔作业。钻孔时先将钻斗着地，通过显示器上的清零按钮进行清零操作，记录钻机钻头的原始位置，此时，显示器显示钻孔的当前位置的条形柱和数字，操作人员可通过显示器监测钻孔的实际工作位置、每次进尺位置及孔深位置，从而操作钻孔作业。在作业过程中，操作人员可通过主界面的三个虚拟仪表的显示——动力头压力、加压压力、主卷压力，实时监测液压系统的工作状态。旋转开孔，以钻头自重并加压作为钻进动力，一次进尺短条形柱显示当前钻头的钻孔深度，长条形柱动态显示钻头的运动位置，孔深的数字显示此孔的总深度。当钻斗被旋转挤压充满钻渣后，将其提出地表，操作回转操作手柄使机器转到弃渣车的位置，将钻渣装入弃渣车，完毕后，通过操作显示器上的自动回位对正按钮机器自动回到钻孔作业位置，或通过手动操作回转操作手柄使机器手动回到钻孔作业位置。此工作状态可通过显示器的主界面中的回位标识进行监视。旋转开孔后，以钻头自重并加压作为钻进动力。当钻斗被旋转挤压充满钻渣后，将其提出地表，装入弃渣车，同时观察监视并记录钻孔地质状况。地质情况记录工艺是地质情况记录按相应的地质的相关的表记录；旋挖钻孔机钻进施工时及时填写《钻孔记录表》，主要填写内容为：工作项目，钻进深度，钻进速度，及孔底标高；《钻孔记录表》由专人负责填写，交接班时应有交接记录；根据旋挖钻孔机钻进速度的变化和土层取样认真做好地质情况记录，绘制孔桩地质剖面图，每处孔桩必须备有土层地质样品盒，在盒内标明各样品在孔桩所处的位置和取样时间；旋挖钻孔机孔桩地质剖面图与设计不符时及时报请监理现场确认，由设计单位确定是否进行变更设计；钻孔时要及时清运孔口出渣，避免妨碍钻孔施工、污染环境；钻孔达到预定钻孔深度后，提起钻杆，用测量孔深及虚土厚度（虚土厚度等于钻深与孔深的差值）。成孔检查工艺是成孔达到设计标高后，对孔深、孔径、孔壁、垂直度等进行检查，不合格时采取措施处理。成孔检查方法根据孔径的情况来定，当钻孔为干孔时，可用重锤将孔内的虚土夯实，采用直接用测绳及测孔器测，若孔内存在地下水，可采用泵吸反循环抽浆的方法清孔，则采用水下灌注混凝土施工的方法进行钻孔的测孔工作，清孔时合理控制泥浆的粘度与含砂率；经质量检查合格的桩孔，及时灌注混凝土。清渣工艺是孔桩施工时，保证成桩质量的重要一环，通过清孔确保桩孔的质量指标、孔底沉渣厚度、循环液中含钻渣量和孔壁泥垢等符合桩孔质量要求，采用正循环回转钻进技术的清孔方法为：桩孔终孔后，将钻具提高 20~50cm，采用大泵量泵入性能指标符合要求的新泥浆，并维持正循环 30min 以上，直到清除孔底沉渣且使孔壁泥质、泥浆含砂量小于 4% 为止。工程桩孔因有较厚的松散易坍土层，清孔后不能立即终孔，而在孔内下入钢筋笼，安装好灌浆导管后施行二次清孔作业，以使砼灌注前孔底沉渣厚度符合要求，保证砼成柱质量。

本发明的优点是规范了旋挖钻孔机在对粘结性好的岩土层施工工艺，特别是旋挖钻孔机

的干式(短螺旋)的成孔作业工程的场合,代替了传统的人工经验施工法。在成孔过程中不需泥浆护壁,而是钻头在慢速旋挖过程中自造的泥浆对孔壁起到一定稳定作用,在旋挖钻进过程中,钻头往返于孔底与地表之间,所形成的孔壁比较粗糙。旋挖钻孔机灌注桩的桩土之间的咬合作用较强,能较好地反映出混凝土桩体与黄土及粉质粘土之间的相互作用效应。由于该施工工艺的工艺合理,故大大简化了旋挖钻孔机的传统的施工工艺,工程运行成本大为降低。

下面结合附图及实施例作进一步说明。

附图说明

图1是本发明的一个实施例工艺结构图。

图中:1.场地布置工艺1; 2.桩位放样工艺; 3.旋挖钻孔机就位工艺; 4.埋设钢护筒工艺; 5.钻孔施工工艺; 6.地质情况记录工艺; 7.成孔检查工艺; 8.清渣工艺

具体工艺实施方式

旋挖钻孔机的干取土成孔法施工工艺施工时首先进行场地布置工艺(1),场地布置工艺(1)完毕后进行桩位放样工艺(2),桩位放样工艺(2)后进行旋挖钻孔机就位工艺(3),旋挖钻孔机就位工艺(3)后进行埋设钢护筒工艺(4),埋设钢护筒工艺(4)后进行钻孔施工工艺(5),钻孔施工工艺(5)后进行地质情况记录工艺(6),地质情况记录工艺(6)后进行成孔检查工艺(7),成孔检查工艺(7)后进行清渣工艺(8)。

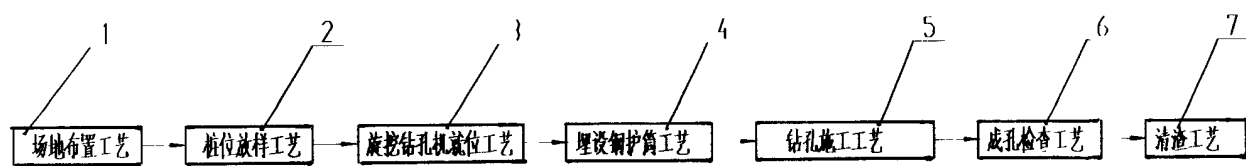


图1