



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102518135 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 05

(21) 申请号 201110450916. 3

(22) 申请日 2011. 12. 29

(73) 专利权人 标力建设集团有限公司
地址 318020 浙江省台州市黄岩区大桥路
398 号

(72) 发明人 陈宝弟

(74) 专利代理机构 台州蓝天知识产权代理有限
公司 33229

代理人 梅安溪

CN 101225661 A, 2008. 07. 23,
JP S58195622 A, 1983. 11. 14,
刘仁平等. 深基坑支护中的旋喷土锚技
术. 《建筑技术》. 2007, (第 12 期),
刘际付等. 复合支护结构在澳门二二八工程
基坑支护中的应用. 《西部探矿工程》. 2010, (第
03 期),

审查员 单兴兴

(51) Int. Cl.

E02D 17/02(2006. 01)

E02D 17/04(2006. 01)

E02D 19/20(2006. 01)

E02D 5/46(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101225661 A, 2008. 07. 23,

CN 201991009 U, 2011. 09. 28,

RU 2254417 C1, 2005. 06. 20,

CN 1657711 A, 2005. 08. 24,

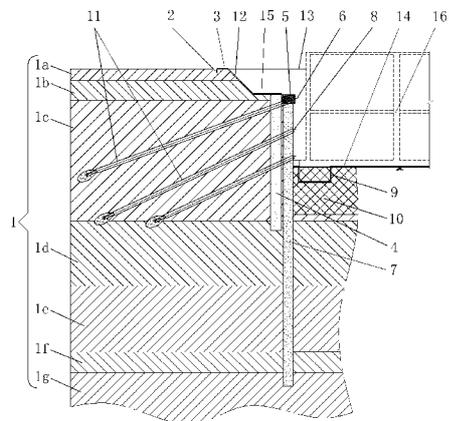
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工
法

(57) 摘要

本发明属于高层建筑的基坑支护技术领域，
特指一种水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护
施工工法，包括下列步骤：(1) 根据预设的基坑
施工止水搅拌桩和钻孔灌注桩；(2) 按照分层
分段原则实施土方开挖和土锚施工，优点是：
本发明具有良好的变形控制能力和较高的稳定
性，特别适用于对基坑变形有严格要求的工程，
无法采用内支撑结构、放坡条件有限、开挖深
度在 15 米以内的软土地区超大面积基坑支护
工程，适应城市地下空间开发利用不断发展的
趋势要求。



1. 水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在於:包括下列步骤:

(1) 根据预设的基坑进行止水搅拌桩的施工,形成止水帷幕墙,根据桩位进行钻孔灌注桩的施工;

(2) 按照分层分段原则实施土方开挖和土锚施工,包括以下工序:①第一层土锚工作面土方开挖至预设的圈梁底面;②第一道水平旋喷土锚施工;③凿钻孔灌注桩至预设标高,圈梁施工;④第一道水平旋喷土锚的张拉锁定施工;⑤土方开挖至第二层土锚工作面;⑥第二道水平旋喷土锚施工;⑦第二道水平旋喷土锚张拉锁定;⑧基坑底层土方和中心岛土方开挖;

所述水平旋喷土锚的施工步骤是:①放线定位,依据基桩轴线及高程引测点进行测放,确定水平旋喷土锚的孔位和标高;②安置高压旋喷钻机于设计的孔位上,使钻头对准孔位的中心,通过角度仪表控制钻头的角度与水平旋喷土锚的成型方向一致;③使用岩芯钻头在止水帷幕墙上预钻孔,岩芯钻头在设计的孔位处钻孔,至穿透止水搅拌桩,钻进方向与水平旋喷土锚成型方向相同;④在高压旋喷钻头上安装锚索,通过止水搅拌桩的预钻孔,带浆钻进至该道水平旋喷土锚预成型出的桩锚的末端;⑤水平旋喷土锚的喷嘴高压旋喷喷浆,并均速钻退至成锚;⑥高压旋喷喷浆完成后,钻杆退出钻孔,向钻孔内塞水泥包装袋;

锚桩施工的要点是:

固化剂浆液其水灰比控制在 0.7,制备好的浆液不得离析及停滞时间过长,及时喷灌;

水平旋喷土锚施工点定位后,设备就位,钻杆所在的竖向平面与围护桩壁垂直,钻杆与水平向夹角为以设计图纸为依据;

锚索安装完成,带浆喷进,压力范围为 5~20MPa,喷射钻进时不用清水冲洗,并保证喷浆前必须将喷浆管内水排净,第一次喷射下沉过程根据地层的软硬程度选用合适的喷射压力,淤泥及粘性土为 5~20MPa,且下沉速度为不大于 100cm/min;应根据施工具体返浆情况确定速度,确保喷射连续、均匀;施工深度必须符合设计要求,喷射钻退时,使用压力为 15~20MPa,退钻速度不大于 70cm/min,提升速度要均匀,如遇喷嘴堵塞情况,应立即导通喷嘴,保证喷浆量,从而保证成锚质量。

2. 根据权利要求 1 所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在於:所述的步骤(1)中的止水搅拌桩和钻孔灌注桩的施工顺序是:先止水搅拌桩,后钻孔灌注桩;或先钻孔灌注桩,后止水搅拌桩。

3. 根据权利要求 1 所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在於:所述的步骤(2)中,工序①的第一层土锚工作面土方开挖的纵向长度 $\leq 20\text{m}$,横向长度 $\geq 8\text{m}$;工序④的第二层土锚工作面的土方开挖至预设的第二道水平旋喷土锚的底标位置向下 0.3m,其开挖分层厚度 $\leq 1.0\text{m}$,土方开挖临时放坡坡度 $\geq 1:2$;可根据预设的基坑的深度,按顺序重复步骤(2)中的工序④、⑤、⑥至基坑底层土方和中心岛土方开挖。

4. 根据权利要求 1 所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在於:第一道水平旋喷土锚通过圈梁锚固锁定,圈梁内设有供水平旋喷土锚的锚索通过的管体,第二道及以下的水平旋喷土锚通过紧贴在灌注桩的桩体上的腰梁进行锁定,所述腰梁为工字钢与铁板焊接而成。

5. 根据权利要求 1 所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在於:为加快止水搅拌桩固化,可在止水搅拌桩用的水泥石浆液中加入有 0.02-0.1%水泥重量

的三乙醇胺和 0.1-0.5%水泥重量的木质硫酸钙。

6. 根据权利要求 5 所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在于:所述的水平旋喷土锚所使用的钻头为三叶钻头。

7. 根据权利要求 1-6 任一项所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在于:所述的水平旋喷土锚的成型方向为水平或斜向下外展。

8. 根据权利要求 7 所述的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,其特征在于:在预设基坑外侧的地面上设置有排水沟,当预设基坑的深度过深时,在所述步骤(2)的工序②和工序③之间增加:在排水沟和基坑之间开挖出下端与预设的圈梁等高的斜坡,斜坡与基坑之间设置过渡平台,并在排水沟至基坑之间区域的表面成型钢砼面层。

水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法

技术领域

[0001] 本发明属于高层建筑的基坑支护技术领域,特指一种水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法。

背景技术

[0002] 在我国东南沿海地区,随着城市建设的快速发展,高层建筑和超高层建筑不断涌现,因结构和功能的需要,一般均设一至三层地下室,沿海地区大部分属软弱土质,其地质构造一般为:表层1米左右厚的耕植土或杂填土,表层土以下为1~2米厚的粘土,粘土以下为几十米厚的淤泥土或淤泥质土,由于沿海地区特别是近海区域土质极差,一般深度6米以上的基坑均要采用钻孔灌注桩加内支撑的支护结构,这种基坑支护结构整体安全性较好,但存在如下缺点:混凝土支撑材料用量大,需加设立柱桩、格构柱等造价高昂的支撑结构;挖土速度受到影响,土方往往需要多次翻运,影响工期;增加了拆撑、换撑工艺,且拆撑换撑不合理,除可能造成基坑侧壁变形增大外,对主体结构也会产生影响;对超大面积基坑,内支撑实施有一定的困难。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种适合在沿海软土地区淤泥层较厚地质条件下使用的,成本较小、工期短、施工工艺合理,能严格控制基坑的变形,不会对主体结构产生影响的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法。

[0004] 本发明的目的是这样实现的:水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法,包括下列步骤:

[0005] (1) 根据预设的基坑进行止水搅拌桩的施工,形成止水帷幕墙,根据桩位进行钻孔灌注桩的施工。

[0006] (2) 按照分层分段原则实施土方开挖和土锚施工,包括以下工序:①第一层土锚工作面土方开挖至预设的圈梁底面;②第一道水平旋喷土锚施工;③凿钻孔灌注桩至预设标高,圈梁施工;④第一道水平旋喷土锚的张拉锁定施工;⑤土方开挖至第二层土锚工作面;⑥第二道水平旋喷土锚施工;⑦第二道水平旋喷土锚张拉锁定;⑧基坑底层土方和中心岛土方开挖。

[0007] 上述的步骤(1)中的止水搅拌桩和钻孔灌注桩的施工顺序是:先止水搅拌桩,后钻孔灌注桩;或先钻孔灌注桩,后止水搅拌桩。

[0008] 上述的步骤(2)中,工序①的第一层土锚工作面土方开挖的纵向长度 $\leq 20\text{m}$,横向长度 $\geq 8\text{m}$;工序④的第二层土锚工作面的土方开挖至预设的第二道水平旋喷土锚的底标位置向下 0.3m ,其开挖分层厚度 $\leq 1.0\text{m}$,土方开挖临时放坡坡度 $\geq 1:2$;可根据预设的基坑的深度,按顺序重复步骤(2)中的工序④、⑤、⑥至基坑底层土方和中心岛土方开挖。

[0009] 第一道水平旋喷土锚通过圈梁锚固锁定,圈梁内设有供水平旋喷土锚的锚索通过的管体,第二道及以下的水平旋喷土锚通过紧贴在灌注桩的桩体上的腰梁进行锁定,所述

腰梁为工字钢与铁板焊接而成。

[0010] 为加快止水搅拌桩固化,可在止水搅拌桩用的水泥石浆液中加入有 0.02-0.1%水泥重量的三乙醇胺和 0.1-0.5%水泥重量的木质硫酸钙。

[0011] 上述水平旋喷土锚的施工步骤是:①放线定位,依据基桩轴线及高程引测点进行测放,确定水平旋喷土锚的孔位和标高;②安置高压旋喷钻机于设计的孔位上,使钻头对准孔位的中心,通过角度仪表控制钻头的角度与水平旋喷土锚的成型方向一致;③使用岩芯钻头在止水帷幕墙上预钻孔,岩芯钻头在设计的孔位处钻孔,至穿透止水搅拌桩,钻进方向与水平旋喷土锚成型方向相同;④在高压旋喷钻头上安装锚索,通过止水搅拌桩的预钻孔,带浆钻进至该道水平旋喷土锚预成型出的桩锚的末端;⑤水平旋喷土锚的喷嘴高压旋喷浆,并均速钻退至成锚;⑥高压旋喷浆完成后,钻杆退出钻孔,向钻孔内塞水泥包装袋。

[0012] 上述的水平旋喷土锚所使用的钻头为三叶钻头。

[0013] 上述的水平旋喷土锚的成型方向为水平或斜向下外展。

[0014] 在预设基坑外侧的地面上设置有排水沟,当预设基坑的深度过深时,在所述步骤(3)的工序②和工序③之间增加:在排水沟和基坑之间开挖出下端与预设的圈梁等高的斜坡,斜坡与基坑之间设置过渡平台,并在排水沟至基坑之间区域的表面成型钢砼面层。

[0015] 本发明相比现有技术突出且有益的技术效果是:

[0016] 1、本发明通过一种新型大抗拔力的钢绞线与水泥石复合土锚结构即水平旋喷土锚来代替内支撑,水平旋喷土锚可以通过对钢绞线施加预应力,有效的控制支护结构的变形值,这种支护结构施工方便,造价低,安全性高并有利于后序挖土作业的开展,具有良好的社会效益和经济效益。

[0017] 2、本发明的水平旋喷土锚的张拉力可通过张拉试验确定,在施工时每根钢绞线均通过张拉锁定,张拉锁定值可有效检验水平旋喷土锚的锚固力,因此可保证支护结构的施工质量和安全,水平旋喷土锚施工工艺简单,对施工作业面所需空间不大,施工进度较快。

[0018] 3、本发明采用高压旋喷施工工艺形成强度较高的锚桩(水平旋喷土锚施工形成),在锚桩中加入钢绞线和锚盘(锚锭板),并施加预应力,使钢绞线和旋喷水泥土体共同作用,可有效控制地表的变形。

[0019] 4、本发明通过多排水平旋喷土锚形成的锚桩对基坑周围原土进行加固,土体中的粘聚力(C)和内摩擦角(ϕ)值都有一定的提高,对软弱土体的加固效果是一般锚杆和土钉无法达到的,锚桩本体与锚桩中的钢绞线和锚盘(锚锭板)配合,形成很高的锚固力,并在钢绞线预应力的作用下,大幅度提高了水泥石的抗弯、抗剪强度,同时利用水平旋喷土锚成型出的锚桩代替内支撑,降低了围护工程的造价。

[0020] 5、本发明具有良好的变形控制能力和较高的稳定性,特别适用于对基坑变形有严格要求、无法采用内支撑结构、放坡条件有限、开挖深度在 15 米以内的软土地区的超大面积基坑支护工程,与传统的内支撑支护相比具有很大的经济优势,且施工进度快,同时变形小安全性高,深层土体最大位移小,施工期间对周围市政道路管线的影响很小,非常适合我国的国情,适应了城市地下空间开发利用不断发展的趋势要求。

附图说明

[0021] 图 1 是本发明的水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护原理图。

[0022] 图 2 是本发明的水平旋喷土锚的钻头示意图。

[0023] 图 3 是本发明的水平旋喷土锚的横截面示意图。

[0024] 图 4 是本发明使用的水平旋喷土锚和腰梁的示意图。

[0025] 图中：1、土体；1a、杂填土层；1b、粘土层；1c、淤泥层；1d、c-1 粉质粘土层；1e、c-2 粉质粘土层；1f、c-3 粘土层；1g、d-1 粘土层；2、排水沟；3、钢砼面层；4、止水搅拌桩；5、圈梁；6、钢绞线；7、钻孔灌注桩；8、腰梁；9、承台；10、坑底搅拌桩暗墩；11、水平旋喷土锚；12、斜坡；13、地表；14、基坑；15、过渡平台；16、预设建筑；20、三叶钻头；21、喷嘴；22、锚盘；23、钻杆；25、挤压锚；31、旋喷桩；41、钢板；42、锚具；

具体实施方式

[0026] 下面结合附图以具体实施例对本发明作进一步描述，参见图 1-4；

[0027] 水平旋喷土锚和灌注桩复合基坑支护施工工法，包括下列步骤：

[0028] (1) 根据预设的基坑 14 进行止水搅拌桩（水泥搅拌桩）4 的施工，形成止水帷幕墙，根据桩位进行钻孔灌注桩 7 的施工，钻孔灌注桩 7 侧向刚度较大，入土深度可按设计计算，完全能满足沿海地区淤泥层厚大的基坑支护需要；

[0029] (2) 按照分层分段原则实施土方开挖和土锚施工，包括以下工序：①第一层土锚工作面土方开挖至预设的圈梁 6 底面，基坑 14 开挖必须在围护桩（止水搅拌桩 4 和钻孔灌注桩 7）达到设计强度后进行；②第一道水平旋喷土锚施工；③凿钻孔灌注桩 7 至预设标高，圈梁 5 施工；④第一道水平旋喷土锚的张拉锁定施工；⑤土方开挖至第二层土锚工作面；⑥第二道水平旋喷土锚施工；⑦第二道水平旋喷土锚张拉锁定；⑧基坑 14 底层土方和中心岛土方开挖。

[0030] 上述的步骤 (1) 中止水搅拌桩 4 和钻孔灌注桩 7 的施工顺序是：先止水搅拌桩 4，后钻孔灌注桩 7；或先钻孔灌注桩 7，后止水搅拌桩 4，一般情况下，宜先施工止水搅拌桩 4 再施工钻孔灌注桩 7，止水搅拌桩 4 施工完成间隔 7 天后方可施工钻孔灌注桩 7，特殊情况也可先施工钻孔灌注桩 7 再施工止水搅拌桩 4，如先施工钻孔灌注桩 7，则必须准确定位止水搅拌桩 4 位置，防止止水搅拌桩 4 施工时损坏叶片和钻杆。

[0031] 所述的步骤 (2) 中，工序①的第一层土锚工作面土方开挖的纵向长度 $\leq 20\text{m}$ ，横向长度 $\geq 8\text{m}$ ；工序④的第二层土锚工作面的土方开挖至预设的第二道水平旋喷土锚的底标位置向下 0.3m，其开挖分层厚度 $\leq 1.0\text{m}$ ，土方开挖临时放坡坡度 $\geq 1:2$ ；可根据预设的基坑的深度，按顺序重复步骤 (2) 中的工序④、⑤、⑥至基坑底层土方和中心岛土方开挖。

[0032] 第一道水平旋喷土锚通过圈梁 5 锚固锁定，圈梁 5 内设有供水平旋喷土锚 11 的锚索（钢绞线 6）通过的管体，第二道及以下的水平旋喷土锚 11 通过紧贴在钻孔灌注桩 7 的桩体上的腰梁 8 进行锁定，所述腰梁 8 为工字钢与钢板 41 焊接而成。

[0033] 为加快止水搅拌桩 4 固化，可在止水搅拌桩 4 用的水泥石浆液中加入有 0.02-0.1% 水泥重量的三乙醇胺和 0.1-0.5% 水泥重量的木质硫酸钙，本实施例添加的是 0.05% 水泥重量的三乙醇胺和 0.2% 水泥重量的木质硫酸钙。

[0034] 上述水平旋喷土锚 11 的施工步骤是：①放线定位，开工前必须进行复核水平旋喷土锚位置和标高，依据基桩轴线及高程引测点进行测放，土锚的水平位置应避免钻孔灌注桩；②安置高压旋喷钻机于设计的孔位上，使钻头对准孔位的中心，通过角度仪表控制钻头

的角度与水平旋喷土锚的成型方向一致,保证钻孔达到设计要求的角度,然后作水平校正,保证桩锚与围护桩成一定角度;③在止水帷幕墙上预钻孔,使用岩芯钻头在设计锚位处带水开孔,钻进方向与水平旋喷土锚成型方向相同,岩芯钻头穿透止水桩搅拌,避免水平旋喷土锚 11 施工时二次引孔;④在高压旋喷钻头上安装锚索(钢绞线 6),沿预钻孔插管进入围护桩后,带浆钻进到设计桩锚末端;⑤成锚控制,水平旋喷土锚 11 的喷嘴 21 高压旋喷喷浆,并匀速钻退至成锚;⑥成锚后封孔,高压旋喷喷浆完成后,钻杆 23 退出钻孔,向孔内塞水泥包装袋,起到止浆塞作用,防止水泥浆外流,造成孔口空洞。对于孔口流水现象,可以设置引流管。必要的时候可采用坑外降水。

[0035] 锚桩施工的要点是:

[0036] 1) 固化剂浆液其水灰比控制在 0.7,用自来水搅拌,浆液制配以前,在灰浆罐中设置标尺,按计算的水量准确测量,用灰量按设计灰量计量,制备好的浆液不得离析及停滞时间过长,及时喷灌。

[0037] 2) 水平旋喷土锚施工点定位后,设备就位,钻杆所在的竖向平面与围护桩壁垂直,钻杆与水平向夹角为以设计图纸为依据。

[0038] 3) 锚索安装完成,带浆喷进,压力范围为 5~20MPa,喷射钻进时尽量不用清水冲洗,并保证喷浆前必须将喷浆管内水排净。第一次喷射下沉过程根据地层的软硬程度选用合适的喷射压力,淤泥及粘性土一般为 5~20MPa,且下沉速度为不大于 100cm/min,应根据施工具体返浆情况确定速度,确保喷射连续、均匀。施工深度必须符合设计要求,喷射钻退时,使用压力为 15~20MPa,退钻速度不大于 70cm/min,具体退钻速度视现场返浆情况而定。提升速度要均匀,如遇喷嘴堵塞情况,应立即导通喷嘴,保证喷浆量,从而保证成锚质量。

[0039] 4) 施工中前台操作与后台供浆应密切配合,联络信号明确,前台高喷钻机喷浆提升次数和速度符合已定的施工工艺,后台供浆连续,防止断桩和缺浆。

[0040] 上述的水平旋喷土锚 11 所使用的钻头为三叶钻头 20。

[0041] 上述的水平旋喷土锚的成型方向为水平或斜向下外展。

[0042] 在预设基坑 14 外侧的地面上设置有排水沟 2,当预设基坑 14 的深度过深时,可在所述步骤(3)的工序②和工序③之间,在排水沟 2 和基坑 14 之间开挖出下端与预设的圈梁 5 持平的斜坡 12,斜坡 12 与基坑 14 之间设置过渡平台 15,并在排水沟 2 至基坑 14 之间区域的表面成型钢砼面层。

[0043] 本发明的止水搅拌桩 4 的施工要点:①止水搅拌桩搭接 150mm,坑内加固止水搅拌桩纵向和横向均搭接 100mm;②止水搅拌桩施工采用四搅四喷工艺。施工时使水泥土搅拌均匀,并保证相邻搅拌桩互相咬合;③为加快止水搅拌桩固化,可在浆液中加入 0.05%水泥重量的三乙醇胺和 0.2%水泥重量的木质硫酸钙;④搭接施工的相邻桩的施工间歇时间不应超过 12 小时。

[0044] 本发明的钻孔灌注桩的施工要点:①由于钻孔灌注桩间距一般较密,所以采用跳打法施工,相邻两桩混凝土达到一定强度后,方可进行另一根桩施工,一般相邻桩间隔三天以上;②钻孔灌注桩的定位和桩底及桩顶标高必须严格控制,桩顶进入圈梁底 50mm,钢筋进入圈梁底 35d;③钻孔灌注桩成孔后应立即进行清孔,沉渣厚度不大于 200mm。

[0045] 本发明的圈梁的施工要点:圈梁施工前应将钻孔灌注桩桩顶浮浆凿除清理干净,

并严格控制标高,圈梁在封模和浇筑前在水平旋喷土锚位置的管体为 $\phi 100$ PVC 管,钢绞线穿入管中,以便张拉,在浇筑振捣过程中保护好 PVC 管,防止水泥浆流入管中。

[0046] 本发明的水平旋喷土锚成型后张拉锚索的施工要点是:

[0047] ①按照图纸的张拉力进行施工,圈梁砼达到设计强度 75%后方可进行,采用高压油泵和 100 吨穿心千斤顶进行张拉锁定,锁定荷载为设计抗拔力的 0.80 倍,正式张拉前先用 20%设计荷载预张拉二次,再以 50%、100%的设计荷载分级张拉,然后超张拉至 110%设计荷载,持荷 5 分钟,观测锚头无位移现象后再按设计定荷载锁定,锚索张拉时应加垫斜铁,保证锚索受力方向符合设计要求,即锚索张拉角度须与锚索施工时角度一致,锚索桩体强度到达 1.5MPa 后可进行张拉锁定,用千斤顶配合 OVM15-3 锚具锁定于腰梁上,锚索钻进入土层完结后,7~14 天(锚索养生期)后可正式进行张拉,张拉过程应严格控制千斤顶的油压读数,即时做好张拉记录;

[0048] ②夹片与锚板锥孔不应粘附泥浆和其他杂物,且不允许锈蚀,锚具多余钢绞线时张拉,以防止因锈蚀产生的滑丝和断丝,切除多余钢绞线时必须在距锚具 75mm 以外的位置使用切割器,并采取保护措施,保证锚具附件的温度不超过 150 度,防止夹片过热而产生滑丝,成锚后三天内不得切割绞线和碰触锚具,张拉前应全面的检查张拉系统,确保安全可靠,张拉时千斤顶后严禁站人。

[0049] 本发明的腰梁和锚具安装要点:腰梁必须紧贴钻孔灌注桩,采用 2 根 14# 工字钢,用铁板连接焊为一体,锚具与腰梁之间需用 20cm \times 20cm \times 1cm 垫片垫于其中,待桩锚达到设计强度 1.5Mpa 后,方可进行张拉。按照设计要求安装腰梁并张拉桩锚,并做好张拉记录,在锚头外预留 0.7~1.0m 钢绞线,并截断多余的钢绞线。由于钻孔灌注桩形成的墙体不能保证在同一平面上,会影响到腰梁的安装。因此,对于墙体凸出部分,需要用风镐进行破碎,而对于墙体凹陷部分,则可根据腰梁的位置,采用方木或垫铁进行垫支处理。

[0050] 本发明的支护体系的原理:

[0051] ①水平旋喷土锚和钻孔灌注桩通过型钢腰梁形成支护体系,该支护体系通过整体刚度来控制基坑变形。一方面通过钻孔灌注桩进行挡土,另一方面,通过水平旋喷土锚将支护结构承受的力传递给稳定地层,水平旋喷土锚是根据高压旋喷桩的原理,在土层中用旋喷搅拌法形成水平向水泥土桩体,并在旋喷、搅拌、钻进时同时插入钢绞线形成水平旋喷土锚。

[0052] ②通过对水平旋喷土锚施加张拉应力,提高钢绞线与锚固体的握裹力,减少土体变形,以及钢绞线强度的共同作用,使锚固体系保持稳定。

[0053] ③数排水平旋喷土锚对主动区土体进行加固,使主动区形成一个半刚性的类似重力挡土结构,有效的提高基坑安全性。

[0054] ④根据沿海地区软土土质特别差的特点,在钻孔灌注桩外侧设 1~2 排止水搅拌桩(水泥搅拌桩)形成止水帷幕墙,止水搅拌桩起挡桩间土(围护钻孔灌注桩)和止水的作用,坑底被动区设置数排搅拌桩(暗墩),减少深层土体位移和坑底隆起。

[0055] 上述实施例仅为本发明的较佳实施例,并非依此限制本发明的保护范围,故:凡依本发明的结构、形状、原理所做的等效变化,均应涵盖于本发明的保护范围之内。

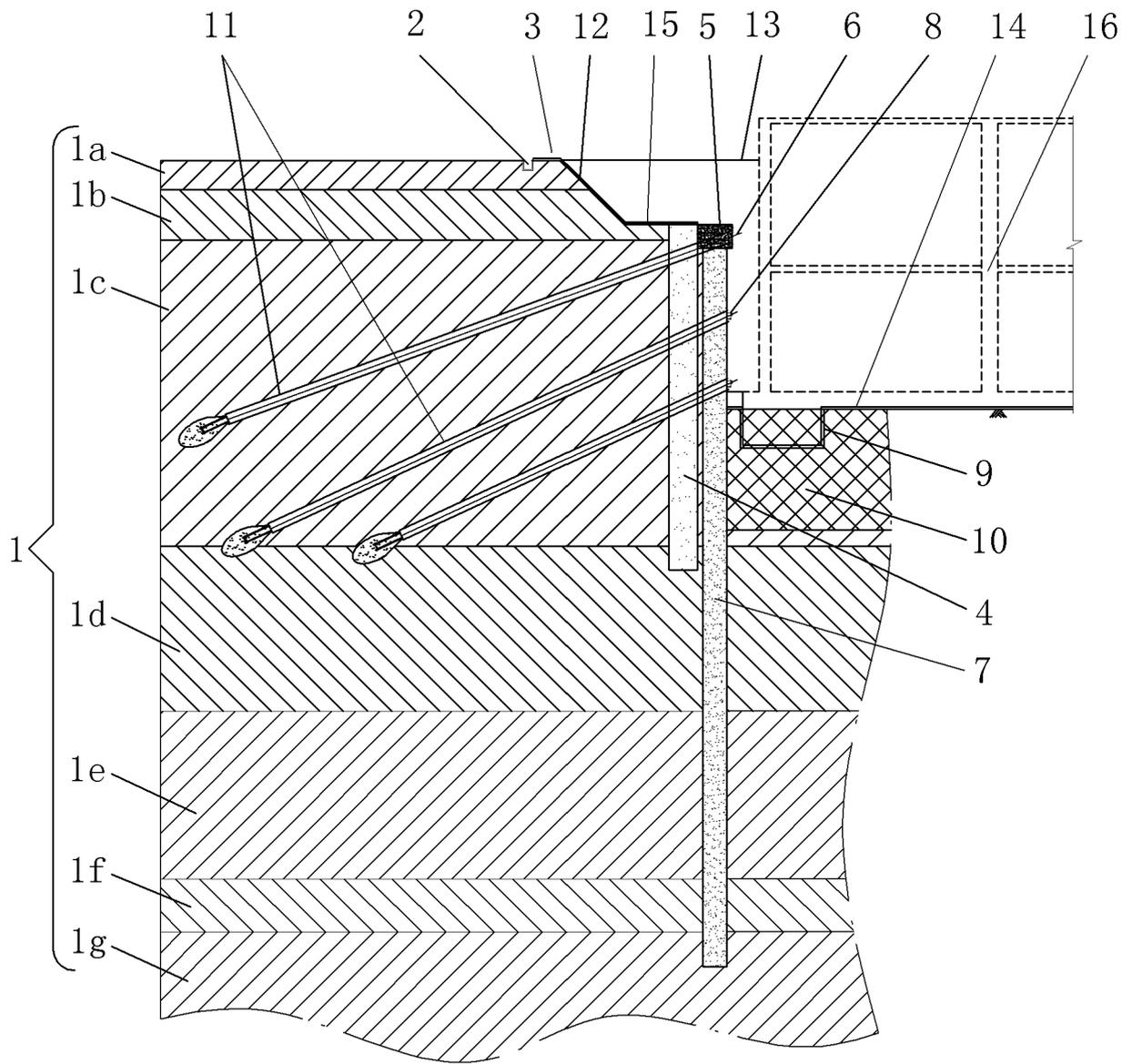


图 1

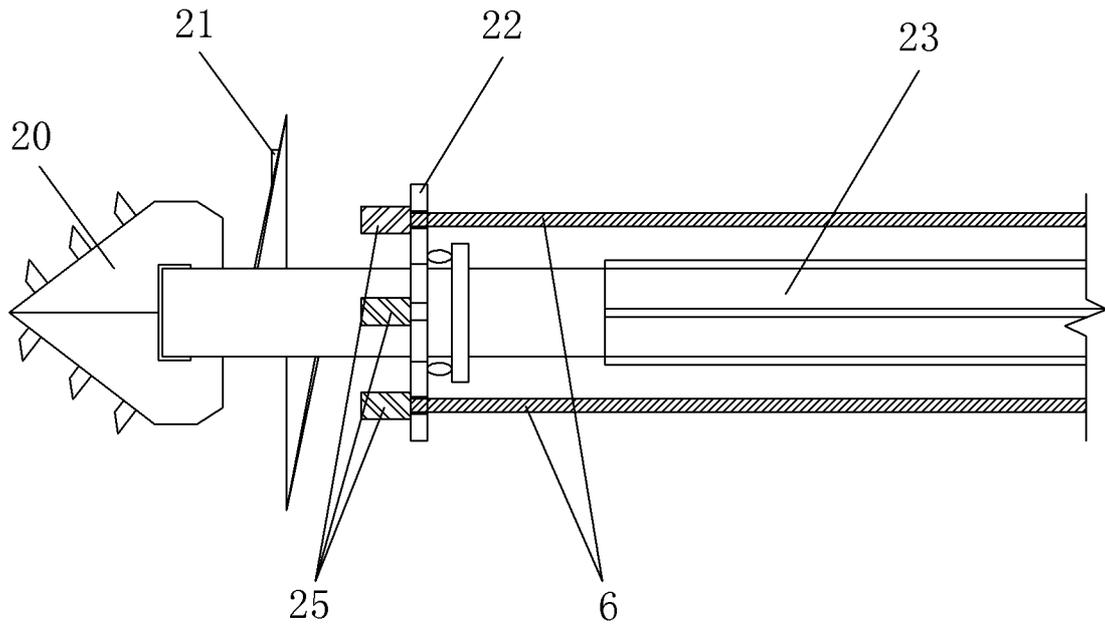


图 2

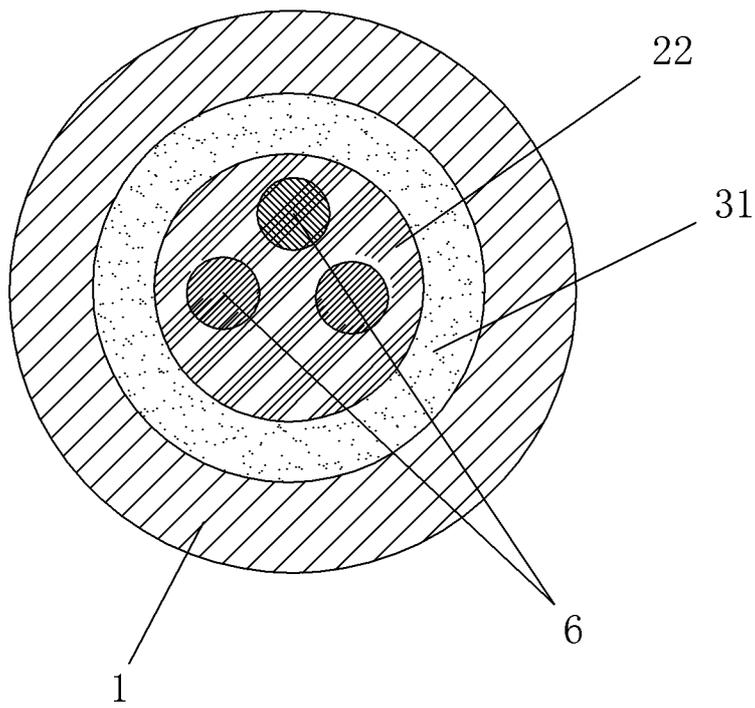


图 3

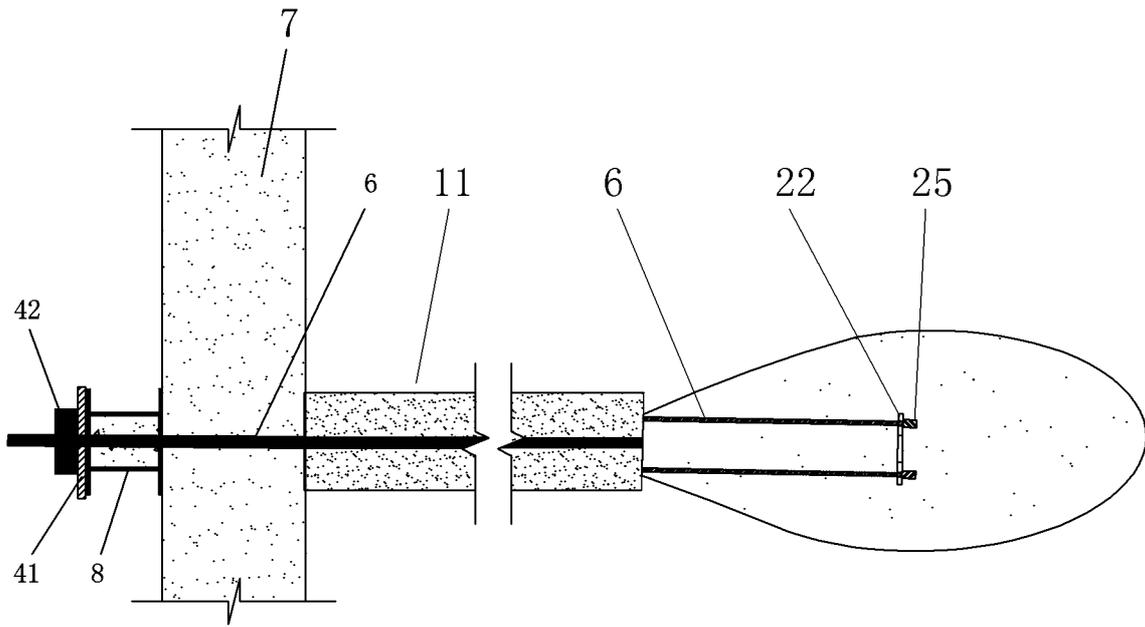


图 4