



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113529786 B

(45) 授权公告日 2022.12.16

(21) 申请号 202110911581.4

E02D 5/74 (2006.01)

(22) 申请日 2021.08.10

E02D 31/02 (2006.01)

E02D 19/10 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 113529786 A

(43) 申请公布日 2021.10.22

(73) 专利权人 福州市勘测院有限公司

地址 350108 福建省福州市高新区高新大道1号

(72) 发明人 田其煌 林肇春 蔺保云 郑俊清

(74) 专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

专利代理师 林捷 蔡学俊

(56) 对比文件

CN 112663624 A, 2021.04.16

CN 108589769 A, 2018.09.28

CN 112227391 A, 2021.01.15

CN 108589769 A, 2018.09.28

CN 107254880 A, 2017.10.17

JP 2020100988 A, 2020.07.02

审查员 沈时度

(51) Int. Cl.

E02D 29/02 (2006.01)

E02D 3/08 (2006.01)

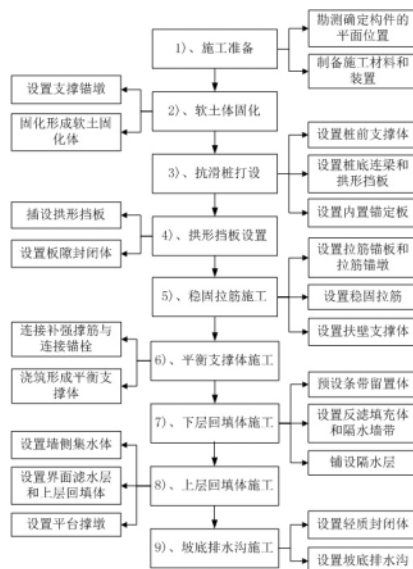
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

垃圾填土堆山支挡结构及施工方法

(57) 摘要

本发明涉及垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:先将支撑锚墩插入软土体内,再对软土体进行固化形成软土固化体;在抗滑桩与软土固化体之间设置桩前支撑体,并在纵向相邻的抗滑桩之间设置桩底连梁和拱形挡板;抗滑桩的内部设置内置锚定板,并在补强撑筋的外侧浇筑混凝土形成平衡支撑体;在拉筋锚板与抗滑桩之间设置稳固拉筋,并在拉筋锚板的上部设置扶壁支撑体;在隔水墙带的布设部位预设条带留置体,并在墙带布设槽内依次设置反滤填充体、反滤条带和隔水墙带;在挡水条带与抗滑桩和拱形挡板的间隙设置轻质封闭体,并在轻质封闭体的上表面设置坡底排水沟。本发明不但可以提升现场施工效率,而且可以改善支挡结构的受力性能。



1. 一种垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:包括以下施工步骤:

1) 施工准备:勘测确定抗滑桩(3)和拱形挡板(4)的平面位置,制备施工所需的材料和装置;

2) 软土体固化:将支撑锚墩(5)插入软土体(2)内,并采用固化剂对软土体(2)进行固化,形成软土固化体(9);

3) 抗滑桩(3)打设:根据勘测确定的抗滑桩(3)位置,采用钢筋混凝土材料施工抗滑桩(3),并在抗滑桩(3)内部距离抗滑桩(3)顶部 $1/2\sim 1/3$ 桩长处设置内置锚定板(6)和连接锚栓(7),并使连接锚栓(7)与抗滑桩(3)的外表面平齐;在抗滑桩(3)与软土固化体(9)之间设置桩前支撑体(10),并在桩前支撑体(10)与软土固化体(9)的顶面设置硬化地面(11);在纵向相邻的抗滑桩(3)之间设置桩底连梁(12),并在桩底连梁(12)内预设预应力拉索(13),使预应力拉索(13)与桩底连梁(12)通过梁底锚板(8)连接;在纵向相邻的抗滑桩(3)之间设置镜像相对的挡板嵌固槽(14);

4) 拱形挡板(4)设置:使拱形挡板(4)依次插入挡板嵌固槽(14)内;先通过预应力拉索(13)对拱形挡板(4)施加紧固压力,再通过板隙封闭体(15)封闭拱形挡板(4)与挡板嵌固槽(14)的空隙;

5) 稳固拉筋施工:在抗滑桩(3)背离桩前支撑体(10)侧的地基土体(1)内设置拉筋锚板(17)和拉筋锚墩(18),并在拉筋锚板(17)与抗滑桩(3)之间设置稳固拉筋(16);在拉筋锚板(17)的上部设置宽度与抗滑桩(3)宽度相同的扶壁支撑体(19);

6) 平衡支撑体施工:将补强撑筋(21)与连接锚栓(7)通过螺杆连接,并在补强撑筋(21)的外侧浇筑混凝土形成平衡支撑体(20);

7) 下层回填体施工:根据设计填筑高度要求,进行下层回填体(23)的填筑施工,将填料压实度控制在 $0.8\sim 0.9$ 之间,并在隔水墙带的布设部位预设条带留置体(25),形成墙带布设槽(26);然后取出条带留置体后,再将排水横管(27)铺设于墙带布设槽(26)内,然后自下向上依次设置反滤填充体(28)、反滤条带(29)和隔水墙带(24);在下层回填体(23)的顶面铺设隔水层(30);

8) 上层回填体施工:在隔水墙带(24)与隔水层(30)相接部位设置墙侧集水体(32),并在隔水墙带(24)面向抗滑桩(3)侧设置挡水条带(33);在隔水层(30)及墙侧集水体(32)的上表面依次设置界面滤水层(34)和上层回填体(31);在上层回填体(31)的上部设置绿化条带(35),并在坡面平台(36)上设置平台撑墩(37);

9) 坡底排水沟施工:在挡水条带(33)与抗滑桩(3)和拱形挡板(4)的间隙填充轻质封闭体(39),并在轻质封闭体(39)的上表面设置坡底排水沟(38)。

2. 根据权利要求1所述垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤2)所述支撑锚墩(5)包括混凝土墩体(22)和穿设在混凝土墩体中的劲性增长体(41),劲性增长体(41)与混凝土墩体(22)整体浇筑而成;劲性增长体(41)采用钢筋混凝土管或钢管,其端部长出混凝土墩体。

3. 根据权利要求1所述垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤3)所述内置锚定板(6)采用钢板轧制而成,与抗滑桩(3)内部的钢筋笼焊接连接;所述挡板嵌固槽(14)横断面呈“U”形,沿抗滑桩(3)长度方向通长设置。

4. 根据权利要求1所述的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤4)所述

拱形挡板(4)横断面呈圆弧形,采用钢筋混凝土材料制备;所述板隙封闭体(15)采用自密实混凝土或水泥砂浆。

5.根据权利要求1所述的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤5)所述拉筋锚墩(18)采用钢管或钢筋混凝土材料,顶端与拉筋锚板(17)连接牢固;所述稳固拉筋(16)包括螺杆和螺母,并使螺母两侧螺接的螺杆紧固方向相反,稳固拉筋(16)两端分别与拉筋锚板(17)和抗滑桩(3)连接牢固;所述扶壁支撑体(19)采用钢筋混凝土材料。

6.根据权利要求1所述的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤6)所述补强撑筋(21)采用钢板或钢筋焊接而成,以增加抗滑桩(3)与平衡支撑体(20)的连接强度;平衡支撑体(20)横断面呈直角梯形。

7.根据权利要求1所述的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤7)所述下层回填体(23)采用垃圾土回填;所述条带留置体(25)包括连接底板(40)、叠置在底板上的若干个刚性砌块(42)和设在刚性砌块上面柔性垫块(43),连接底板(40)上固定设置砌块导向杆(44),在刚性砌块(42)上设置供砌块导向杆(44)穿设的孔洞;所述柔性垫块(43)包括包裹囊袋(45)和设在包裹囊袋内的垫块填充体(46);所述反滤填充体(28)采用中粗砂;所述反滤条带(29)采用土工布;所述隔水墙带(24)采用粒径均匀的砂砾石;所述隔水层(30)采用橡胶片或土工膜材料。

8.根据权利要求1所述的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤8)所述上层回填体(31)采用粘性土或砂性土;所述墙侧集水体(32)采用粒径均匀的碎石;所述平台撑墩(37)采用混凝土预制墩,自坡面平台(36)的顶面锚入下层回填体(23)内;所述挡水条带(33)采用钢筋混凝土板或钢板。

9.根据权利要求1所述的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,其特征在于:步骤9)所述轻质封闭体(39)采用轻质混凝土;所述坡底排水沟(38)横断面呈等腰梯形或矩形。

垃圾填土堆山支挡结构及施工方法

[0001] 技术领域:

[0002] 本发明涉及一种现场施工效率高、支挡结构的受力性能好的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,属于土木工程,适用于垃圾填土堆山工程。

[0003] 背景技术:

[0004] 由于城市的发展,基础建设规模的扩大,城市垃圾消纳处理问题日益突出,将城市垃圾作为材料进行填土堆山,不但可以解决城市垃圾存储和再利用问题,而且可以美化城市环境,符合当下绿色建筑的发展趋势;在垃圾填土堆山施工过程中,如何改善支挡结构的受力性能,防止垃圾的二次污染一直是工程界关注的重难点。

[0005] 目前已有一种深层填土边坡的网状支挡结构(公开号CN107419734A),其包括竖向钢管、横向钢管以及斜向钢管,竖向钢管沿边坡坡顶至边坡坡面嵌入在边坡体内,横向钢管以及斜向钢管由边坡坡面嵌入边坡体内,竖向钢管、横向钢管以及斜向钢管内分别高压注浆,形成凝固浆体;深厚填土边坡的网状支挡结构还包括用于固定钢管的连接层,连接层铺设在边坡顶和斜坡上,竖向钢管上端连接连接层,下端嵌入坡体,斜向钢管上端连接连接层,下端嵌入坡体,横向钢管上端连接连接层,下端嵌入坡体;竖向粘结结构、横向粘结结构以及斜向粘结结构均在坡体内,竖向粘结结构与横向粘结结构以及斜向粘结结构相互连接形成整体粘结结构,钢管与水泥浆和土层结合形成整体;该深层填土边坡的网状支挡结构及施工方法可解决钢管稳固和多向边坡支护问题,但难以解决支挡结构受力性能改善、现场施工效率提高、城市垃圾再利用等技术难题。

[0006] 鉴于此,为提高城市垃圾的利用率,减少土地资源的浪费,增强结构的稳定性,目前亟待发明一种可以同步提高现场施工效率、降低墙背土压力、改善填土堆山结构排水性能的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法。

[0007] 发明内容:

[0008] 本发明的目的在于提供一种现场施工效率高、降低墙背土压力、提升结构排水性能的垃圾填土堆山支挡结构及施工方法。

[0009] 为实现上述技术目的,本发明采用了以下技术方案:

[0010] 垃圾填土堆山支挡结构及施工方法,包括以下施工步骤:

[0011] 1) 施工准备:勘测确定抗滑桩和拱形挡板的平面位置,制备施工所需的材料和装置;

[0012] 2) 软土体固化:将支撑锚墩插入软土体内,并采用固化剂对软土体进行固化,形成软土固化体;

[0013] 3) 抗滑桩打设:根据勘测确定的抗滑桩位置,采用钢筋混凝土材料施工抗滑桩,并在抗滑桩内部距离抗滑桩顶部 $1/2\sim 1/3$ 桩长处设置内置锚定板和连接锚栓,并使连接锚栓与抗滑桩的外表面平齐;在抗滑桩与软土固化体之间设置桩前支撑体,并在桩前支撑体与软土固化体的顶面设置硬化地面;在纵向相邻的抗滑桩之间设置桩底连梁,并在桩前支撑体内预设预应力拉索,使预应力拉索与桩底连梁通过梁底锚板连接;在纵向相邻的抗滑桩之间设置镜像相对的挡板嵌固槽;

[0014] 4) 拱形挡板设置:使拱形挡板依次插入挡板嵌固槽内;先通过预应力拉索对拱形挡板施加紧固压力,再通过板隙封闭体封闭拱形挡板与挡板嵌固槽的空隙;

[0015] 5) 稳固拉筋施工:在抗滑桩背离桩前支撑体侧的地基土体内设置拉筋锚板和拉筋锚墩,并在拉筋锚板与抗滑桩之间设置稳固拉筋;在拉筋锚板的上部设置宽度与抗滑桩宽度相同的扶壁支撑体;

[0016] 6) 平衡支撑体施工:将补强撑筋与连接锚栓通过螺杆连接,并在补强撑筋的外侧浇筑混凝土形成平衡支撑体;

[0017] 7) 下层回填体施工:根据设计填筑高度要求,进行下层回填体的填筑施工,将填料压实度控制在0.8~0.9之间,并在隔水墙带的布设部位预设条带留置体,形成墙带布设槽;先取出条带留置体,再将排水横管铺设于墙带布设槽内,然后自下向上依次设置反滤填充体、反滤条带和隔水墙带;在下层回填体的顶面铺设隔水层;

[0018] 8) 上层回填体施工:在隔水墙带与隔水层相接部位设置墙侧集水体,并在隔水墙带面向抗滑桩侧设置挡水条带;在隔水层及墙侧集水体的上表面依次设置界面滤水层和上层回填体;在上层回填体的上部设置绿化条带,并在坡面平台上设置平台撑墩;

[0019] 9) 坡底排水沟施工:在挡水条带与抗滑桩和拱形挡板的间隙填充轻质封闭体,并在轻质封闭体的上表面设置坡底排水沟。

[0020] 步骤2)所述支撑锚墩(5)包括混凝土墩体(22)和穿设在混凝土墩体中的劲性增长体(41),劲性增长体(41)与混凝土墩体(22)整体浇筑而成;劲性增长体(41)采用钢筋混凝土管或钢管,其端部长出混凝土墩体。

[0021] 步骤3)所述内置锚定板采用钢板轧制而成,与抗滑桩内部的钢筋笼焊接连接;所述挡板嵌固槽横断面呈“U”形,沿抗滑桩长度方向通长设置。

[0022] 步骤4)所述拱形挡板横断面呈圆弧形,采用钢筋混凝土材料制备;所述板隙封闭体采用自密实混凝土或水泥砂浆。

[0023] 步骤5)所述拉筋锚墩采用钢管或钢筋混凝土材料,顶端与拉筋锚板连接牢固;所述稳固拉筋包括螺杆和螺母,并使螺母两侧螺杆的紧固方向相反,稳固拉筋两端分别与拉筋锚板和抗滑桩连接牢固;所述扶壁支撑体采用钢筋混凝土材料。

[0024] 步骤6)所述补强撑筋采用钢板或钢筋焊接而成,以增加抗滑桩与平衡支撑体的连接强度;平衡支撑体横断面呈直角梯形。

[0025] 步骤7)所述下层回填体采用垃圾土回填;所述条带留置体包括连接底板、叠置在底板上的若干个刚性砌块和设在刚性砌块上面柔性垫块,连接底板上固定设置砌块导向杆,在刚性砌块上设置供砌块导向杆穿设的孔洞;所述柔性垫块包括包裹囊袋和设在包裹囊袋内的垫块填充体;所述反滤填充体采用中粗砂;所述反滤条带采用土工布;所述隔水墙带采用粒径均匀的砂砾石;所述隔水层采用橡胶片或土工膜材料。

[0026] 步骤8)所述上层回填体采用粘性土或砂性土;所述墙侧集水体采用粒径均匀的碎石;所述平台撑墩采用混凝土预制墩,自坡面平台的顶面锚入下层回填体内;所述挡水条带采用钢筋混凝土板或钢板。

[0027] 步骤9)所述轻质封闭体采用轻质混凝土;所述坡底排水沟横断面呈等腰梯形或矩形。

[0028] 本发明具有以下的特点和有益效果

[0029] (1) 本发明先将支撑锚墩插入软土体内, 再对软土体进行固化形成软土固化体, 可实现软土体的就地固化利用, 改善软土固化体的承载性能。

[0030] (2) 本发明在抗滑桩与软土固化体之间设置桩前支撑体, 并在纵向相邻的抗滑桩之间设置桩底连梁和拱形挡板, 可有效改善抗滑桩的受力性能, 提升抗滑桩的稳定性。

[0031] (3) 本发明在抗滑桩的内部设置内置锚定板, 并在补强撑筋的外侧浇筑混凝土形成平衡支撑体, 可起到压力平衡的作用, 同步借助下层回填体和上层回填体提升抗滑桩的稳定性。

[0032] (4) 本发明在拉筋锚板与抗滑桩之间设置稳固拉筋, 并在拉筋锚板的上部设置扶壁支撑体, 可起到抗滑桩扶壁的作用, 进一步提升抗滑桩的稳定性。

[0033] (5) 本发明在隔水墙带的布设部位预设条带留置体, 形成墙带布设槽, 可有效提升墙带布设槽的布设效率; 在墙带布设槽内依次设置反滤填充体、反滤条带和隔水墙带, 可起到汇水、排水的作用, 改善填土堆山结构的排水性能。

[0034] (6) 本发明在挡水条带与抗滑桩和拱形挡板的间隙设置轻质封闭体, 并在轻质封闭体的上表面设置坡底排水沟, 不但可以降低墙背土压力, 而且可以满足顶部排水的要求。

[0035] 附图说明:

[0036] 图1是本发明垃圾填土堆山支挡结构施工流程图;

[0037] 图2是本发明垃圾填土堆山支挡结构的横断面示意图;

[0038] 图3是图2垃圾填土堆山支挡结构平面示意图;

[0039] 图4是图2条带留置体布设结构的示意图;

[0040] 图5、6是图2的局部视图;

[0041] 图中: 1-地基土体; 2-软土体; 3-抗滑桩; 4-拱形挡板; 5-支撑锚墩; 6-内置锚定板; 7-连接锚栓; 8-梁底锚板; 9-软土固化体; 10-桩前支撑体; 11-硬化地面; 12-桩底连梁; 13-预应力拉索; 14-挡板嵌固槽; 15-板隙封闭体; 16-稳固拉筋; 17-拉筋锚板; 18-拉筋锚墩; 19-扶壁支撑体; 20-平衡支撑体; 21-补强撑筋; 22-混凝土墩体; 23-下层回填体; 24-隔水墙带; 25-条带留置体; 26-墙带布设槽; 27-排水横管; 28-反滤填充体; 29-反滤条带; 30-隔水层; 31-上层回填体; 32-墙侧集水体; 33-挡水条带; 34-界面滤水层; 35-绿化条带; 36-坡面平台; 37-平台撑墩; 38-坡底排水沟; 39-轻质封闭体; 40-连接底板; 41-劲性增长体; 42-刚性砌块; 43-柔性垫块; 44-砌块导向杆; 45-包裹囊袋; 46-垫块填充体。

[0042] 具体实施方式:

[0043] 现场抗滑桩打设施工技术要求、预应力拉筋施工技术要求、钢管轧制及焊接施工技术要求、螺栓紧固施工技术要求等, 本实施方式中不再赘述, 重点阐述本发明涉及方法的实施方式。

[0044] 图1是本发明垃圾填土堆山支挡结构施工流程图, 本发明垃圾填土堆山支挡结构施工, 包括以下步骤:

[0045] 1) 施工准备: 勘测确定抗滑桩3和拱形挡板4的平面位置, 制备施工所需的材料和装置;

[0046] 2) 软土体固化: 将支撑锚墩5插入软土体2内, 并采用固化剂对软土体2进行固化, 形成软土固化体9;

[0047] 3) 抗滑桩打设: 根据勘测确定的抗滑桩3位置, 采用钢筋混凝土材料施工抗滑桩3,

并在抗滑桩3内部距离抗滑桩3顶部1/2~1/3桩长处设置内置锚定板6和连接锚栓7,并使连接锚栓7与抗滑桩3的外表面平齐;在抗滑桩3与软土固化体9之间设置桩前支撑体10,并在桩前支撑体10与软土固化体9的顶面设置硬化地面11;在纵向相邻的抗滑桩3之间设置桩底连梁12,并在桩前支撑体10内预设预应力拉索13,使预应力拉索13与桩底连梁12通过梁底锚板8连接;在纵向相邻的抗滑桩3之间设置镜像相对的挡板嵌固槽14;

[0048] 4) 拱形挡板设置:使拱形挡板4依次插入挡板嵌固槽14内;先通过预应力拉索13对拱形挡板4施加紧固压力,再通过板隙封闭体15封闭拱形挡板4与挡板嵌固槽14的空隙;

[0049] 5) 稳固拉筋施工:在抗滑桩3背离桩前支撑体10侧的地基土体1内设置拉筋锚板17和拉筋锚墩18,并在拉筋锚板17与抗滑桩3之间设置稳固拉筋16;在拉筋锚板17的上部设置宽度与抗滑桩3宽度相同的扶壁支撑体19;

[0050] 6) 平衡支撑体施工:将补强撑筋21与连接锚栓7通过螺杆连接,并在补强撑筋21的外侧浇筑混凝土形成平衡支撑体20;

[0051] 7) 下层回填体施工:根据设计填筑高度要求,进行下层回填体23的填筑施工,将填料压实度控制在0.8~0.9之间,并在隔水墙带的布设部位预设条带留置体25,形成墙带布设槽26;然后取出条带留置体后,再将排水横管27铺设于墙带布设槽26内,然后自下向上依次设置反滤填充体28、反滤条带29和隔水墙带24;在下层回填体23的顶面铺设隔水层30;

[0052] 8) 上层回填体施工:在隔水墙带24与隔水层30相接部位设置墙侧集水体32,并在隔水墙带24面向抗滑桩3侧设置挡水条带33;在隔水层30及墙侧集水体32的上表面依次设置界面滤水层34和上层回填体31;在上层回填体31的上部设置绿化条带35,并在坡面平台36上设置平台撑墩37;

[0053] 9) 坡底排水沟施工:在挡水条带33与抗滑桩3和拱形挡板4的间隙填充轻质封闭体39,并在轻质封闭体39的上表面设置坡底排水沟38。

[0054] 图2是本发明垃圾填土堆山支挡结构横断面示意图,图3是图2垃圾填土堆山支挡结构平面示意图,图4是图2条带留置体布设结构示意图,参照图2~图4所示,本发明为垃圾填土堆山支挡结构施工结构及施工方法先将支撑锚墩5插入软土体2内,再对软土体2进行固化形成软土固化体9;在抗滑桩3与软土固化体9之间设置桩前支撑体10,并在纵向相邻的抗滑桩3之间设置桩底连梁12和拱形挡板4;抗滑桩3的内部设置内置锚定板6,并在补强撑筋21的外侧浇筑混凝土形成平衡支撑体20;在拉筋锚板17与抗滑桩3之间设置稳固拉筋16,并在拉筋锚板17的上部设置扶壁支撑体19;在隔水墙带24的布设部位预设条带留置体25,并在墙带布设槽26内依次设置反滤填充体28、反滤条带29和隔水墙带24;在挡水条带33与抗滑桩3和拱形挡板4的间隙设置轻质封闭体39,并在轻质封闭体39的上表面设置坡底排水沟38。

[0055] 上述地基土体1为硬塑状态的粘性土,软土体2为可塑状态的淤泥质粘土。

[0056] 拱形挡板4横断面呈圆弧形,采用钢筋混凝土材料制备,厚度为150mm,混凝土强度等级为C35。

[0057] 支撑锚墩5包括混凝土墩体22和穿设在混凝土墩体中的劲性增长体41,劲性增长体41与混凝土墩体22整体浇筑而成;劲性增长体41采用钢筋混凝土管或钢管,其端部长出混凝土墩体;其中,混凝土墩体22采用钢筋混凝土材料制备,混凝土强度等级为C35;劲性增长体41采用直径为100mm、壁厚10mm的钢管。

- [0058] 内置锚定板6采用厚度为10mm的钢板轧制而成,与抗滑桩3内部的钢筋笼焊接连接,抗滑桩3宽度为2m的正方形,桩长10m。
- [0059] 连接锚栓7采用直径60mm的高强度螺杆与螺母组成。
- [0060] 梁底锚板8采用厚度为10mm的钢板轧制而成
- [0061] 软土固化体9采用标号为P32.5普通硅酸盐水泥进行固化,厚度为300cm。
- [0062] 桩前支撑体10采用钢筋混凝土材料现浇而成,宽度为1.5m、高度为2m。
- [0063] 硬化地面11采用钢筋混凝土材料,厚度为200cm。
- [0064] 桩底连梁12采用钢筋混凝土材料制备,混凝土强度等级为C35,厚度为50cm。
- [0065] 预应力拉索13采用不锈钢绞线和锚具组成。
- [0066] 挡板嵌固槽14横断面呈“U”形,深度为100mm,沿抗滑桩3长度方向通长设置。
- [0067] 板隙封闭体15采用自密实混凝土,强度等级为C35。
- [0068] 稳固拉筋16包括直径60mm的高强度螺杆与螺栓,并使螺母两侧螺接的螺杆的紧固方向相反,稳固拉筋16两端分别与拉筋锚板17和抗滑桩3连接牢固,拉筋锚板17采用厚度为10mm的钢板轧制而成。
- [0069] 拉筋锚墩18采用直径200mm的钢筋混凝土墩,墩长为2000mm,顶端与拉筋锚板17连接牢固。
- [0070] 扶壁支撑体19和平衡支撑体20均采用钢筋混凝土材料,平衡支撑体20横断面呈直角梯形。
- [0071] 补强撑筋21采用厚度为10mm的钢板焊接而成,可以增加抗滑桩3与平衡支撑体20的连接强度。
- [0072] 上层回填体31采用厚度为500mm的粘性土;下层回填体23采用建筑垃圾。
- [0073] 条带留置体25包括连接底板40、叠置在底板上的若干个刚性砌块42和设在刚性砌块上面柔性垫块43,并在连接底板40上固定设置砌块导向杆44,在刚性砌块42上设置供砌块导向杆44穿设的孔洞。其中,连接底板40采用厚度为10mm的钢板轧制,刚性砌块42采用混凝土预制块,宽度为50cm,砌块导向杆44采用直径为100mm的钢管。柔性垫块43包括包裹囊袋45和设在包裹囊袋内的垫块填充体46,包裹囊袋45采用厚度2mm的橡胶片缝合而成,垫块填充体46采用泥浆。
- [0074] 隔水墙带24采用粒径均匀的砂砾石,宽度为50cm;墙带布设槽26宽50cm。
- [0075] 排水横管27采用直径100mm的排水软管。
- [0076] 反滤填充体28采用砾砂;反滤条带29采用土工布;隔水层30采用厚度1mm的土工膜;界面滤水层34 粒径集配良好的中粗砂,厚100mm。
- [0077] 墙侧集水体32采用粒径均匀的碎石;挡水条带33采用钢筋混凝土板,厚度为100mm;绿化条带35的宽度为1m,厚度为50cm,在上层回填体31的上表面均匀间隔布设。
- [0078] 平台撑墩37采用宽度为50cm正方形的混凝土预制墩,长度为1m;自坡面平台36的顶面锚入下层回填体23内,坡面平台36宽度为2m。
- [0079] 轻质封闭体39采用轻质混凝土,重度为 $0.9\text{g}/\text{cm}^3$ 。
- [0080] 坡底排水沟38横断面呈等腰梯形,底宽为20cm、顶宽为30cm、高度为20cm。
- [0081] 上述本发明所公开的任一技术方案除另有声明外,如果其公开了数值范围,那么公开的数值范围均为优选的数值范围,任何本领域的技术人员应该理解:优选的数值范围

仅仅是诸多可实施的数值中技术效果比较明显或具有代表性的数值。由于数值较多,无法穷举,所以本发明才公开部分数值以举例说明本发明的技术方案,并且,上述列举的数值不应构成对本发明创造保护范围的限制。

[0082] 如果本文中使用了“第一”、“第二”等词语来限定零部件的话,本领域技术人员应该知晓:“第一”、“第二”的使用仅仅是为了便于描述上对零部件进行区别如没有另行声明外,上述词语并没有特殊的含义。

[0083] 同时,上述本发明如果公开或涉及了互相固定连接的零部件或结构件,那么,除另有声明外,固定连接可以理解为:能够拆卸地固定连接(例如使用螺栓或螺钉连接),也可以理解为:不可拆卸的固定连接(例如铆接、焊接),当然,互相固定连接也可以为一体式结构(例如使用铸造工艺一体成形制造出来)所取代(明显无法采用一体成形工艺除外)。

[0084] 另外,上述本发明公开的任一技术方案中所应用的用于表示位置关系或形状的术语除另有声明外其含义包括与其近似、类似或接近的状态或形状。

[0085] 本发明提供的任一部件既可以是由多个单独的组成部分组装而成,也可以为一体成形工艺制造出来的单独部件。

[0086] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制;尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者对部分技术特征进行等同替换;而不脱离本发明技术方案的精神,其均应涵盖在本发明请求保护的技术方案范围当中。

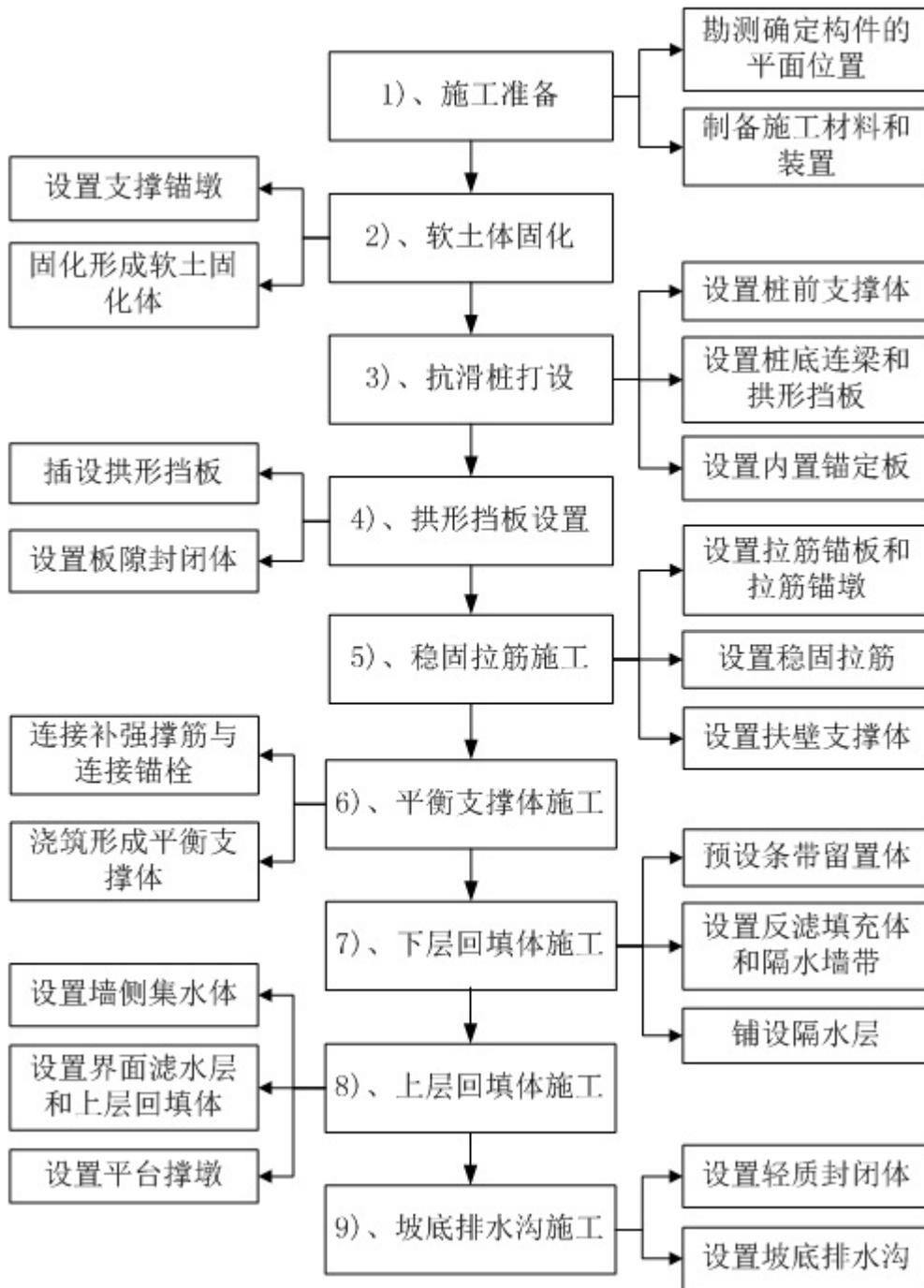


图1

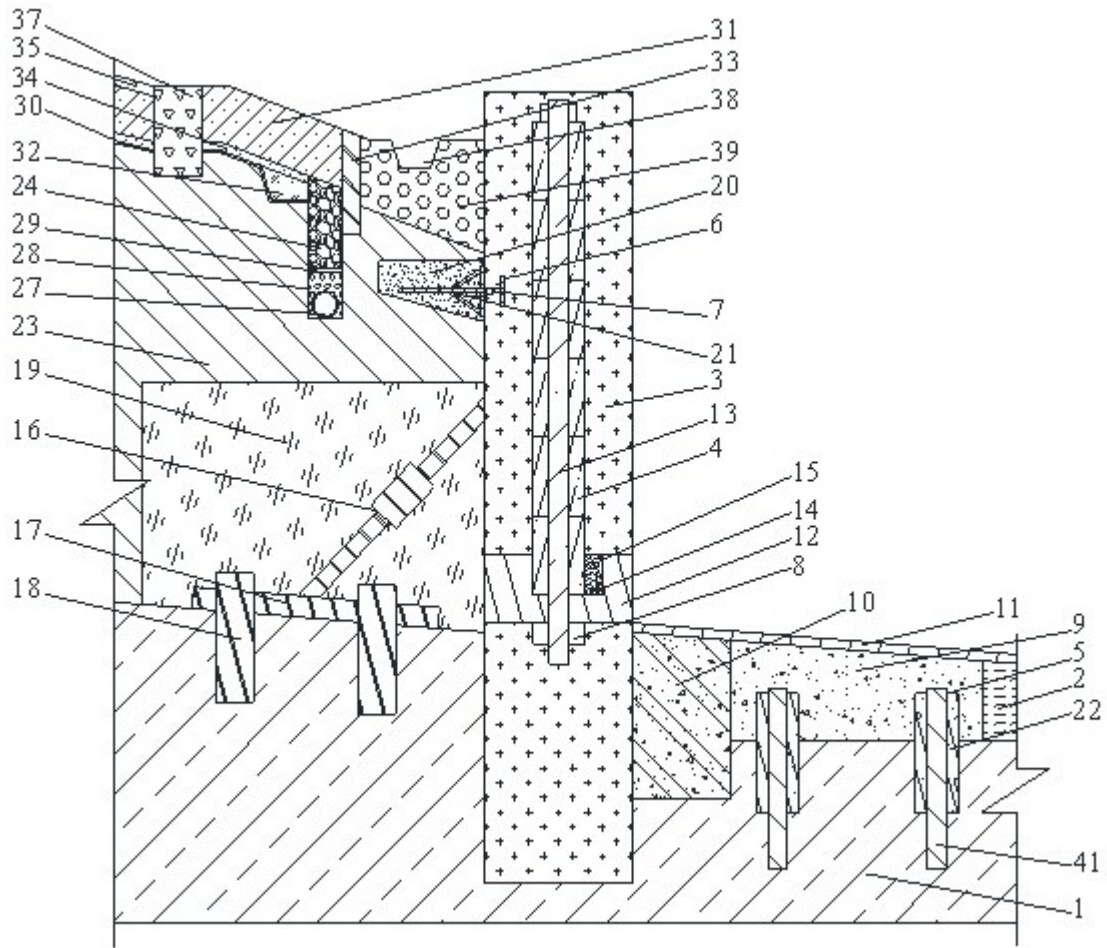


图2

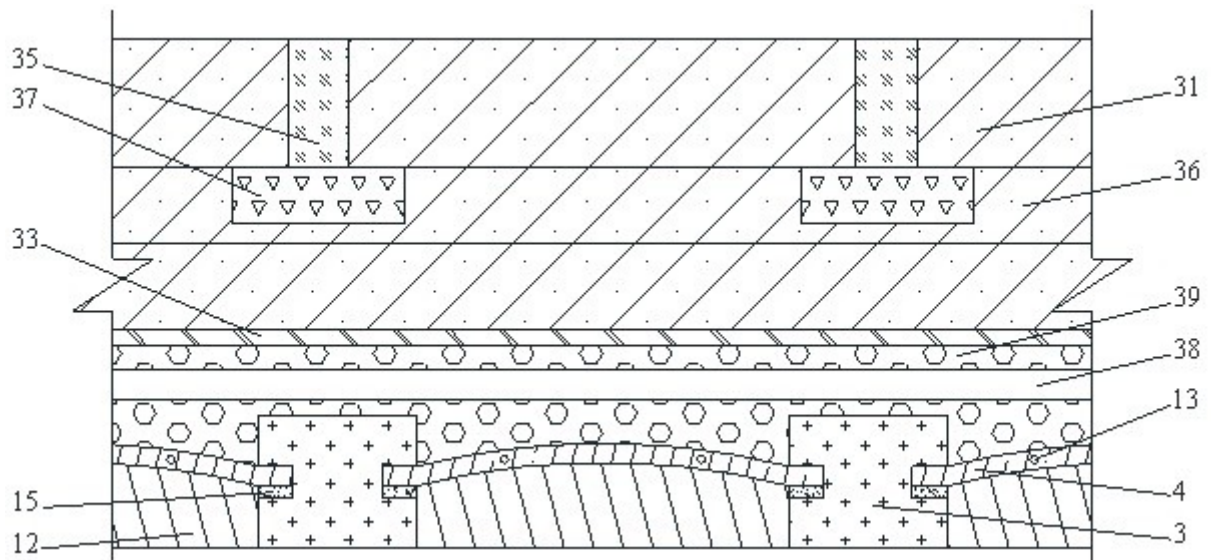


图3

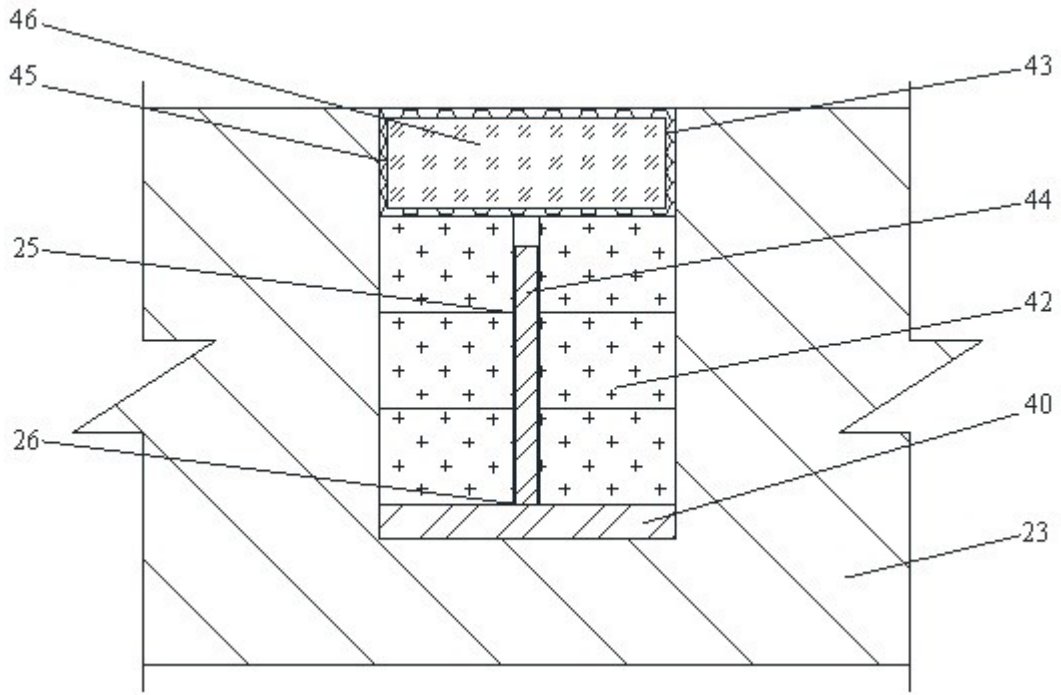


图4

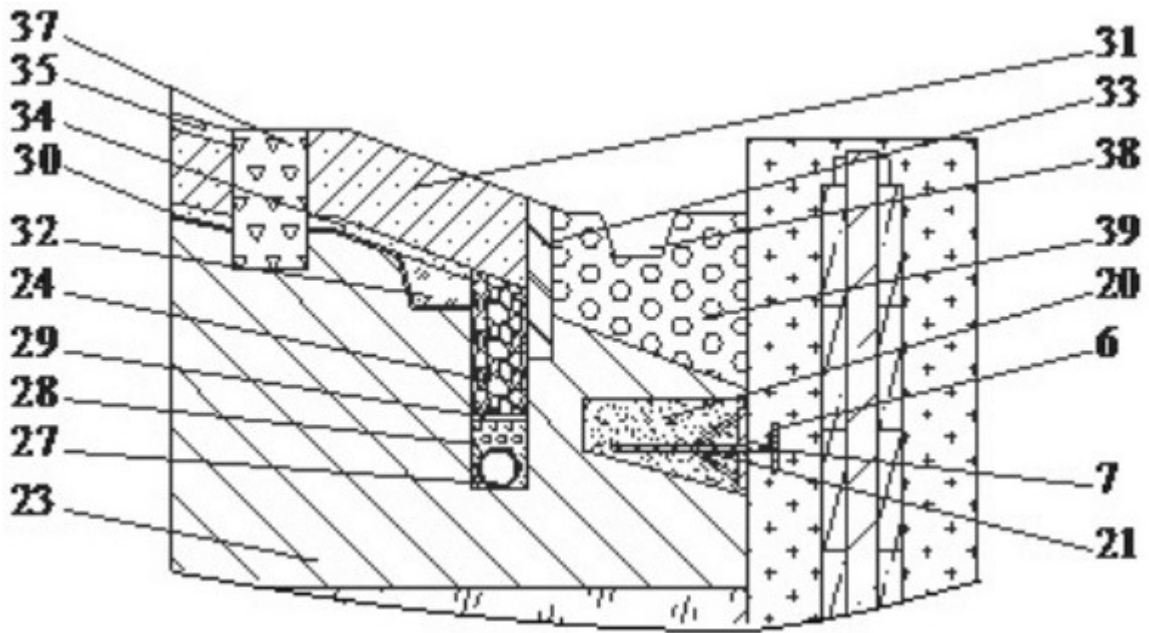


图5

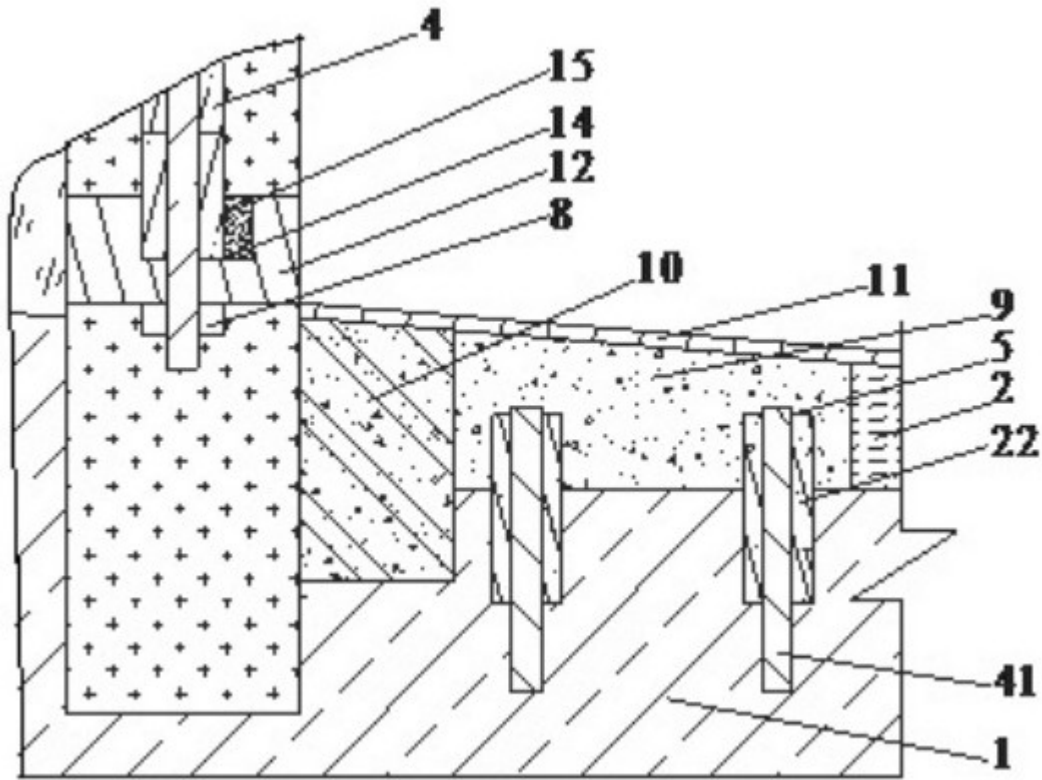


图6