



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113047215 A

(43) 申请公布日 2021.06.29

(21) 申请号 202110320559.2

(22) 申请日 2021.03.25

(71) 申请人 中交第三航务工程勘察设计院有限公司

地址 200032 上海市徐汇区肇嘉浜路831号

(72) 发明人 顾祥奎 程泽坤 刘丽娜

(74) 专利代理机构 上海天翔知识产权代理有限公司 31224

代理人 刘常宝

(51) Int. Cl.

E02B 3/06 (2006.01)

E02D 27/14 (2006.01)

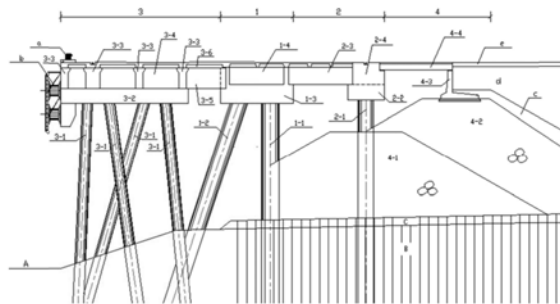
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种中板桩高桩码头结构

(57) 摘要

本发明公开了一种中板桩高桩码头,包括斜顶桩板桩承台、高桩卸荷平台、前桩台和驳岸,所述斜顶桩板桩承台构成中板桩高桩码头的中部区域,所述前桩台设置在所述斜顶桩板桩承台前方,并与斜顶桩板桩承台连接成一体;所述高桩卸荷平台设置在所述斜顶桩板桩承台后方,并与斜顶桩板桩承台连接成一体;所述高桩卸荷平台后方设置有驳岸,并与之连接成一体。本发明提供的中板桩高桩码头,通过把板桩布置在高桩码头的中部,使得板桩前的高桩码头的斜桩不会受板桩后的回填土影响,板桩后的高桩结构可以起到卸荷平台的作用,减小了直接作用在板桩上的土压力,且对于软土地基、大水深、高回填条件具有良好的适应性,具有很高的经济、社会价值。



1. 一种中板桩高桩码头,其特征在於,包括:斜顶桩板桩承台、高桩卸荷平台、前桩台和驳岸,所述斜顶桩板桩承台构成中板桩高桩码头的中部区域,所述前桩台设置在所述斜顶桩板桩承台前方,并与斜顶桩板桩承台连接成一体;所述高桩卸荷平台设置在所述斜顶桩板桩承台后方,并与斜顶桩板桩承台连接成一体;所述高桩卸荷平台后方设置有驳岸,并与之连接成一体。

2. 根据权利要求1所述的中板桩高桩码头结构,其特征在於,所述斜顶桩板桩承台包括:板桩、斜顶桩和板桩承台,所述板桩为板桩挡土结构;所述斜顶桩设置在所述板桩前方;所述板桩和所述斜顶桩通过所述板桩承台连接成整体。

3. 根据权利要求2所述的中板桩高桩码头结构,其特征在於,所述高桩卸荷平台包括:后排桩基、下纵梁和预制横梁,所述后排桩基相对于斜顶桩板桩承台中板桩设置在后方,所述下纵梁现浇设置在后排桩基顶部,所述上纵梁设置在所述下纵梁的顶部,并与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台对应,所述预制横梁设置在上纵梁以及所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台之间,并将所述下纵梁、上纵梁与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台连接形成一体。

4. 根据权利要求2所述的中板桩高桩码头结构,其特征在於,所述前桩台包括,若干排架桩基、下横梁、若干纵向梁、上横梁和联系横梁,所述若干排架桩基相对于斜顶桩板桩承台中板桩设置在前方,所述下横梁现浇设置在若干排架桩基顶部,并与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台对应,所述若干纵向梁与上横梁相配合的设置在下横梁上,所述联系横梁设置在上横梁以及所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台之间,并将上横梁与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台连接形成一体。

5. 根据权利要求1或4所述的中板桩高桩码头结构,其特征在於,所述前桩台前沿还布置系靠船设施。

6. 根据权利要求3所述的中板桩高桩码头结构,其特征在於,所述驳岸包括多级棱体,挡土墙以及预制简支板,所述多级棱体设置在所述高桩卸荷平台的后方,所述挡土墙设置在多级棱体上,并与所述高桩卸荷平台之中的纵梁相对,所述预制简支板衔接挡土墙与所述高桩卸荷平台之中的纵梁。

## 一种中板桩高桩码头结构

### 技术领域

[0001] 本发明属于港口工程领域,具体涉及一种中板桩高桩码头。

### 背景技术

[0002] 高桩码头与板桩相结合,形成兼具挡土功能的岸壁式码头结构,主要有二种型式:前板桩高桩码头和后板桩高桩码头。前板桩高桩码头的板桩位于码头前沿,优点是可以利用高桩码头结构作为卸荷平台,减小作用于板桩上的土压力,缺点是不适用于与软土地基,因为软土地基在回填土作用下的固结沉降对高桩码头斜桩产生会不利影响。后板桩高桩码头的板桩位于码头后沿,可隔断回填土对高桩码头桩基的不利影响,但是作用于板桩上的土压力比较大,回填厚度有限,在软土地基高回填土岸壁式码头中很少采用这种结构型式。

[0003] 因此,提供一种适用于软土地基、大水深、高回填条件的码头是本领域技术人员亟需解决的问题。

### 发明内容

[0004] 针对现有深水软土地基码头所存在的问题,需要一种新的方案。

[0005] 为此,本发明的目的在于提供一种中板桩高桩码头,以克服现有技术中前板桩高桩码头和后板桩高桩码头的局限性。

[0006] 为了达到上述目的,本发明提供的中板桩高桩码头,包括:斜顶桩板桩承台、高桩卸荷平台、前桩台和驳岸,所述斜顶桩板桩承台构成中板桩高桩码头的中部区域,所述前桩台设置在所述斜顶桩板桩承台前方,并与斜顶桩板桩承台连接成一体;所述高桩卸荷平台设置在所述斜顶桩板桩承台后方,并与斜顶桩板桩承台连接成一体;所述高桩卸荷平台后方设置有驳岸,并与之连接成一体。

[0007] 进一步的,所述斜顶桩板桩承台包括:板桩、斜顶桩和板桩承台,所述板桩为板桩挡土结构;所述斜顶桩设置在所述板桩前方;所述板桩和所述斜顶桩通过所述板桩承台连接成整体。

[0008] 进一步的,所述高桩卸荷平台包括:后排桩基、下纵梁和预制横梁,所述后排桩基相对于斜顶桩板桩承台中板桩设置在后方,所述下纵梁现浇设置在后排桩基顶部,所述上纵梁设置在所述下纵梁的顶部,并与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台对应,所述预制横梁设置在上纵梁以及所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台之间,并将所述下纵梁、上纵梁与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台连接形成一体。

[0009] 进一步的,所述前桩台包括,若干排架桩基、下横梁、若干纵向梁、上横梁和联系横梁,所述若干排架桩基相对于斜顶桩板桩承台中板桩设置在前方,所述下横梁现浇设置在若干排架桩基顶部,并与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台对应,所述若干纵向梁与上横梁相配合的设置在下横梁上,所述联系横梁设置在上横梁以及所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台之间,并将上横梁与所述斜顶桩板桩承台之中的板桩承台连接形成一体。

[0010] 进一步的,所述前桩台前沿还布置系靠船设施。

[0011] 进一步的,所述驳岸包括多级棱体,挡土墙以及预制筒支板,所述多级棱体设置在所述高桩卸荷平台的后方,所述挡土墙设置在多级棱体上,并与所述高桩卸荷平台中的纵梁相对,所述预制筒支板衔接挡土墙与所述高桩卸荷平台中的纵梁。

[0012] 本发明提供的中板桩高桩码头,通过把板桩布置在高桩码头的中部,使得板桩前的高桩码头的斜桩不会受板桩后的回填土影响,板桩后的高桩结构可以起到卸荷平台的作用,减小了直接作用在板桩上的土压力,且该中板桩高桩码头结构对于软土地基、大水深、高回填条件具有良好的适应性,可以在深水软土地基上直接建造岸壁式码头,兼具码头和围堤的功能,具有很高的经济、社会价值。

## 附图说明

[0013] 以下结合附图和具体实施方式来进一步说明本发明。

[0014] 图1为本实例中中板桩高桩码头的结构示意图;

[0015] 图2为本实例中中板桩高桩码头的施工流程示意图。

[0016] 图中标号含义:

[0017] 斜顶桩板桩承台1、高桩卸荷平台2、前桩台3、驳岸4、板桩1-1、斜顶桩1-2、板桩承台1-3、第一上横梁1-4、后排桩基2-1、下纵梁2-2、预制横梁2-3、上纵梁2-4、排架桩基3-1、下横梁3-2、纵向梁3-3、第二上横梁3-4、联系横梁3-5、预制面板3-6、一级棱体4-1、二级棱体4-2、挡土墙4-3、预制筒支板4-4、系船柱a、橡胶护弦b、混合倒滤层c、陆域回填层d、陆域面层结构e、泥面线A、地基B、垫层C。

## 具体实施方式

[0018] 为了使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本发明。

[0019] 针对现有深水软土地基码头所存在的问题,本实例提供的中板桩高桩码头,通过把板桩布置在高桩码头的中部,使得板桩前的高桩码头的斜桩不会受板桩后的回填土影响,且板桩后的高桩结构可以起到卸荷平台的作用,减小了直接作用在板桩上的土压力。

[0020] 并且由于板桩结构的位移绝大多数发生在施工期,主要由板桩墙后的回填和驳岸、陆域形成产生,本实例提供的中板桩高桩码头,待这部分位移完成之后,通过后浇联系横梁来适应板桩结构在不同位置的位移差。

[0021] 如图1所示,本实例提供的中板桩高桩码头,包括:斜顶桩板桩承台1、高桩卸荷平台2、前桩台3和驳岸4。

[0022] 其中,斜顶桩板桩承台1构成该中板桩高桩码头的中部区域;前桩台3设置在斜顶桩板桩承台1的前方,并与斜顶桩板桩承台1连接成一体;高桩卸荷平台2设置在斜顶桩板桩承台1的后方,并与斜顶桩板桩承台1连接成一体;高桩卸荷平台2的后方设置有驳岸4,并与之连接成一体。

[0023] 具体的,斜顶桩板桩承台1,包括:板桩1-1、斜顶桩1-2和板桩承台1-3,板桩1-1为板桩挡土结构,根据抵抗土压力所需要的桩身抗弯承载能力决定采用的板桩结构型式,当常规的钢板桩抗弯能力不能够满足要求时,也可以采用密排钢管桩。

[0024] 斜顶桩1-2设置在板桩1-1的前方,其规格、间距在具体实施时可根据实际需要进

行设置。

[0025] 进一步的,板桩1-1和斜顶桩1-2的桩顶通过现浇混凝土板桩承台1-3连接成整体。

[0026] 现浇第一上横梁1-4设置在板桩承台1-3上。

[0027] 高桩卸荷平台2设置在斜顶桩板桩承台1的后方,并与斜顶桩板桩承台1连接成一体,起卸荷平台的作用。

[0028] 具体的,高桩卸荷平台2包括:后排桩基2-1、下纵梁2-2、预制横梁2-3和上纵梁2-4。

[0029] 其中,后排桩基2-1相对于斜顶桩板桩承台1中的板桩1-1设置在后方。

[0030] 下纵梁2-2现浇设置在后排桩基2-1的顶部,上纵梁2-4现浇设置在下纵梁2-2的顶部,并与所述斜顶桩板桩承台1中的板桩承台1-3对应。

[0031] 预制横梁2-3设置在上纵梁2-4以及斜顶桩板桩承台1中板桩承台1-3之间,并将下纵梁2-2、上纵梁2-4与斜顶桩板桩承台1中板桩承台1-3连接形成一体。

[0032] 前桩台3为常规的高桩码头结构,能够提供较大的水平承载能力,具体包括,若干排架桩基3-1、下横梁3-2、若干纵向梁3-3、第二上横梁3-4和联系横梁3-5。

[0033] 其中,若干排架桩基3-1相对于斜顶桩板桩承台中板桩1-1设置在前方。

[0034] 下横梁3-2现浇设置在若干排架桩基3-1的顶部,并与斜顶桩板桩承台1中的板桩承台1-3对应。

[0035] 若干纵向梁3-3与若干第二上横梁3-4相配合的设置在下横梁3-2上。

[0036] 联系横梁3-5设置在第二上横梁3-4以及斜顶桩板桩承台1中板桩承台1-3之间,并将第二上横梁3-4与斜顶桩板桩承台1中板桩承台1-3连接形成一体。

[0037] 进一步的,该中板桩高桩码头前沿还布置系靠船设施,优选的设置系船柱a、橡胶护弦b。

[0038] 同时,在纵向梁3-3、第二上横梁3-4和联系横梁3-5上还设置有预制面板3-6,并对预制面板3-6的接缝进行现浇,如此结构设置可以提高前桩台3的承载力和可靠性。

[0039] 驳岸4设置在高桩卸荷平台2的后方,并与之连接成一体,构成陆域形成的边界,具体包括多级棱体,挡土墙以及预制筒支板,多级棱体设置在高桩卸荷平台2的后方,挡土墙4-3设置在多级棱体上,并与高桩卸荷平台2中的下纵梁2-2相对,预制筒支板4-4衔接挡土墙4-3与高桩卸荷平台2中的下纵梁2-2。

[0040] 其中,多级棱体优选的设置为一级棱体4-1和二级棱体4-2,一级棱体4-1设置在后排桩2-1的二侧并呈对称抛填,二级棱体4-2设置在一级棱体4-1上,其抛填高度根据现浇挡土墙4-3所需要的施工水位决定。

[0041] 同时,为了减小作用在板桩1-1和后排桩2-1上的土压力和剩余水压力,这里的多级棱体可以采用抛石结构。

[0042] 挡土墙4-3设置在二级棱体4-2上,并与高桩卸荷平台2中的下纵梁2-2相对,如此结构设置,便于后期高桩卸荷平台2与后方的驳岸4衔接。

[0043] 进一步的,这里的预制筒支板4-4通过衔接挡土墙4-3与高桩卸荷平台2中的下纵梁2-2,将高桩卸荷平台2与后方的驳岸4衔接成一整体,同时预制筒支板4-4还起卸荷平台作用,并对桩基结构与挡土墙4-3之间的沉降差起到过渡作用。

[0044] 进一步的,还可在预制筒支板4-4上设置现浇面层,如此结构设置,可以提高高桩

卸荷平台2与后方的驳岸4衔接的安全可靠性。

[0045] 本实例中的中板桩高桩码头在与陆域衔接时,还可通过在多级棱体上设置陆域回填层d使得陆域地平面与中板桩高桩码头的高度一致。

[0046] 同时,还可在陆域回填层d上设置陆域面层结构e,使得中板桩高桩码头与陆域更好的衔接,提高其安全可靠性。

[0047] 进一步的,为了防止陆域回填材料d的漏失,还可在陆域回填材料d与多级棱体之间设置倒滤结构,具体设置时,该倒滤结构可由混合倒滤层c构成。

[0048] 具体实施时,针对该中板桩高桩码头施工的软土地基承载力较低时,还可通过在软土地基的泥面线A下对地基B进行加固处理以满足承载力要求,并减小原有天然泥面以下部分的土压力。

[0049] 同时,还可在进行加固处理后的地基B上设置垫层C,进一步的提高地基的承载力。

[0050] 由于中板桩高桩码头结构的位移决定于水深、地质条件和后方回填速度,沿纵向各处的实际位移会不同,甚至可能相差较大,因此,把斜顶桩板桩承台1、高桩卸荷平台2、前桩台3和驳岸4四个部分联成整体的工序、过程应进行严格的控制。

[0051] 如图2所示,本实例提供的中板桩高桩码头,在具体实施时,可按照下列流程进行施工。

[0052] (1) 码头结构设计。

[0053] 首先,根据实际情况确定桩基规格、数量、间距,以及上部结构、附属设施,满足驳岸挡土功能和码头使用功能的要求。

[0054] (2) 地基加固处理。

[0055] 如果软土地基地质条件很差,则需要根据软土地基地质条件选择合适的地基加固方式(砂桩或者碎石桩、水泥土搅拌桩等技术)。

[0056] 优选的,通过在软土地基的泥面线A下对地基B进行加固处理,同时还可在进行加固处理后的地基B上设置垫层C以满足承载力要求。

[0057] (3) 沉桩施工。

[0058] 沉桩施工包括板桩1-1、斜顶桩1-2、后排桩基2-1、排架桩基3-1的施工。

[0059] (4) 现浇结构施工。

[0060] 分别现浇板桩承台1-3连接板桩1-1和斜顶桩1-2;现浇下纵梁2-2连接后排桩基2-1;现浇下横梁3-2连接排架桩基3-1。

[0061] 在现浇下横梁3-2时,可一起安装设置在下横梁3-2的预制靠船构件,包括系船柱a、橡胶护弦b。

[0062] (5) 抛填施工一级棱体4-1。

[0063] 抛填施工板桩后的一级棱体4-1,具体实施时在后排桩基2-1的二侧对称抛填。

[0064] (6) 安装预制横梁2-3连接板桩承台1-3和现浇下纵梁2-2;现浇第一上横梁1-4;现浇上纵梁2-4与预制横梁2-3连成整体。

[0065] (7) 抛填施工二级棱体4-2。

[0066] 抛填施工二级棱体4-2,具体抛填厚度使设置在二级棱体4-2上的现浇挡土墙4-3的底高程满足施工水位要求。

[0067] (8) 在前述施工的同时,可以安装预制纵向梁3-3,现浇第二上横梁3-4,提高前桩

台3的承载力和可靠性。

[0068] (9) 前桩台3和斜顶桩板桩承台1的连接。

[0069] 在二级棱体4-2施工完成,并且沉降、位移稳定之后,现浇后浇联系横梁3-5,将码头排架的现浇第二上横梁3-4与承台现浇第一上横梁1-4联成整体。

[0070] (10) 现浇挡土墙4-3。

[0071] 在二级棱体4-2施工完成,并且沉降、位移稳定之后,在二级棱体4-2上现浇现浇挡土墙4-3,使其与现浇下纵梁2-2对应。

[0072] (11) 安装预制面板3-6。

[0073] 在纵向梁3-3、第二上横梁3-4和联系横梁3-5上设置有预制面板3-6,并对预制面板3-6的接缝进行现浇。

[0074] (12) 陆域回填。

[0075] 对驳岸4与陆域衔接处进行陆域回填,使陆域回填层d与驳岸4的高度一致,根据回填材料性质,如有必要,可在二级棱体4-2上设置混合倒滤层c。

[0076] (13) 安装预制筒支板4-4。

[0077] 挡土墙4-3沉降、位移稳定后,安装预制筒支板4-4,将现浇下纵梁2-2和挡土墙4-3连接成整体。

[0078] (14) 码头现浇面层的施工。

[0079] 为了提高驳岸4的可靠性,在预制筒支板4-4上进行现浇面层。

[0080] (15) 安装码头附属设施。

[0081] 为了提高驳岸4与陆域衔接的可靠性,在挡土墙4-3的后方陆域回填层d上可进行陆域面层结构e施工。

[0082] 本发明提供的中板桩高桩码头结构,通过把板桩布置在高桩码头的中部,使得板桩前的高桩码头的斜桩不会受板桩后的回填土影响,板桩后的高桩结构可以起到卸荷平台的作用,减小了直接作用在板桩上的土压力,该中板桩高桩码头结构对于软土地基、大水深、高回填条件具有良好的适应性,可以在深水软土地基上直接建造岸壁式码头,兼具码头和围堤的功能,具有很高的经济、社会价值。

[0083] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

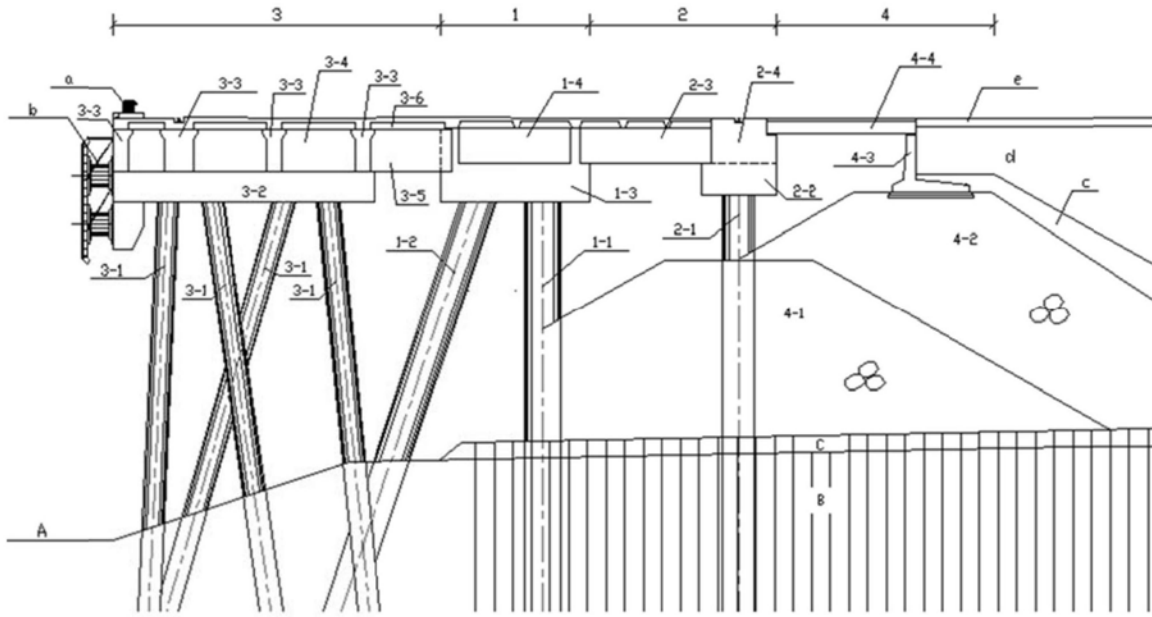


图1



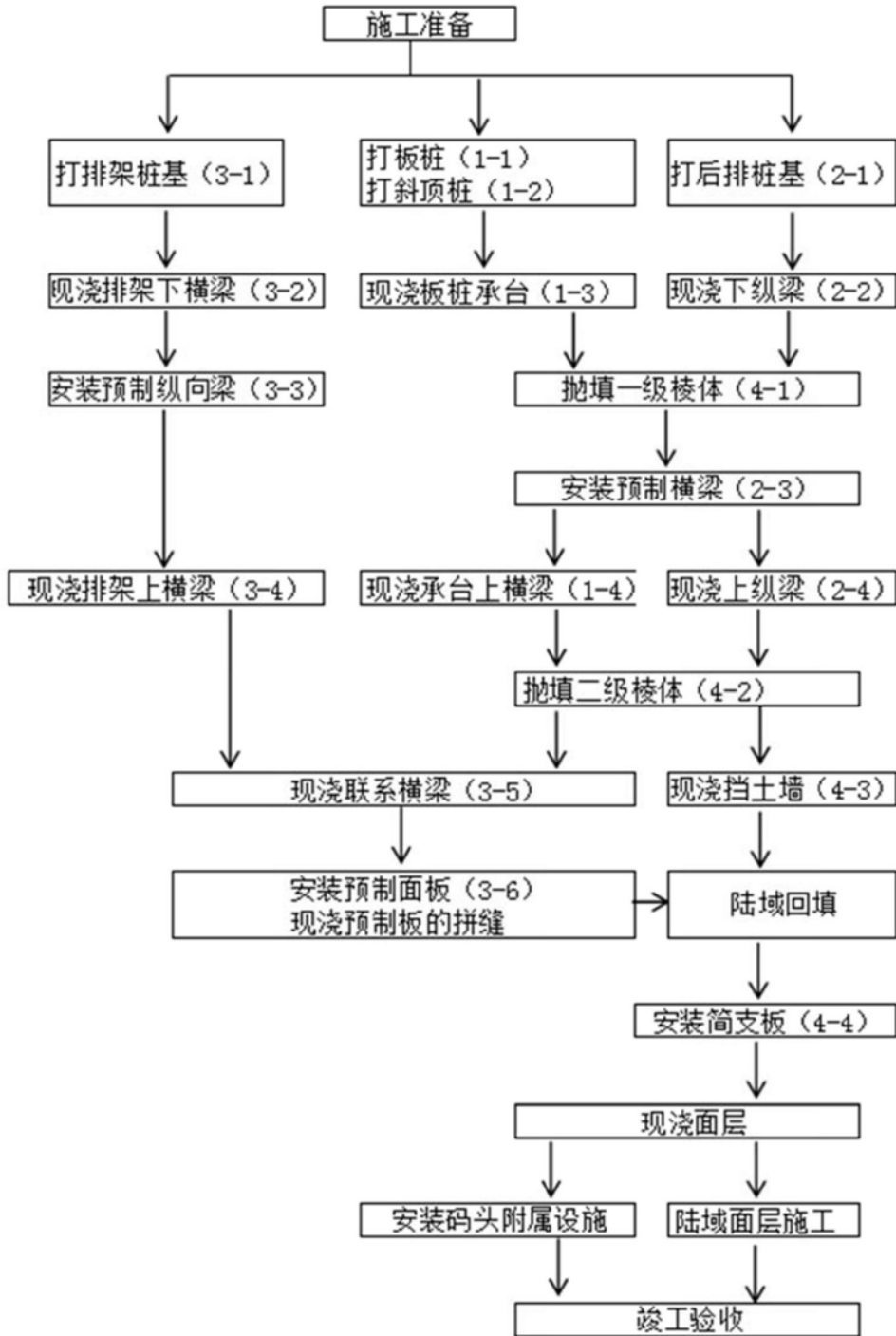


图2