(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115434333 A
(43)申请公布日 2022.12.06

(21)申请号 202211201804.9

(22)申请日 2022.09.29

(71)申请人 广东二十冶建设有限公司
地址 519041 广东省珠海市金湾区红旗镇顺达路06号商铺
申请人 中国二十冶集团有限公司

(72)发明人 吴大成 杨基炜 王殿涛 何健 钱娟 梁毅

(74)专利代理机构 北京工信联合知识产权代理有限公司 11266
专利代理师 芦玲玲

(51)Int.Cl.
E02D 17/04(2006.01)
E02D 5/46(2006.01)
E02D 5/34(2006.01)
E02D 5/28(2006.01)
E02D 15/02(2006.01)
E02D 5/76(2006.01)

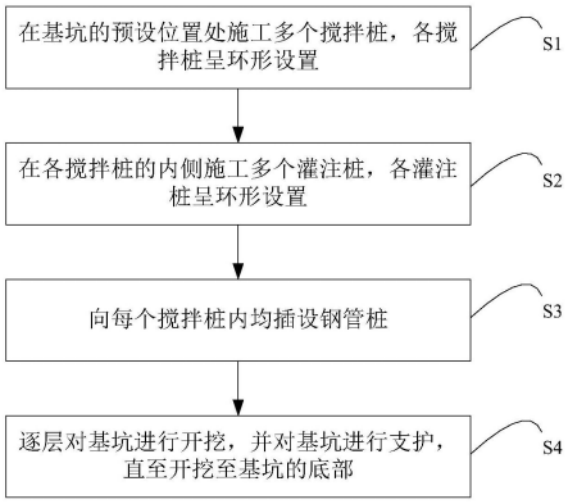
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法

(57)摘要

本发明提供了一种富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法，该方法包括：搅拌桩施工步骤，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩，各搅拌桩呈环形设置；灌注桩施工步骤，在各搅拌桩的内侧施工多个灌注桩，各灌注桩呈环形设置；插设步骤，向每个搅拌桩内均插设钢管桩；支护步骤，逐层对基坑进行开挖，并对基坑进行支护，直至开挖至基坑的底部。本发明中，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩和多个灌注桩，向每个搅拌桩内均插设钢管桩，逐层对基坑进行开挖并支护，施工工艺简便，便于实施，并能节约工期和成本，采用垂直支护形式，满足了基坑深度较大却无工作面进行放坡的情况，降低了施工难度，缩短了施工工期，减少了基坑及周边建筑物的影响。



CN 115434333 A

1.一种富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

搅拌桩施工步骤,在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩,各所述搅拌桩呈环形设置;

灌注桩施工步骤,在各所述搅拌桩的内侧施工多个灌注桩,各所述灌注桩呈环形设置;

插设步骤,向每个所述搅拌桩内均插设钢管桩;

支护步骤,逐层对基坑进行开挖,并对所述基坑进行支护,直至开挖至基坑的底部。

2.根据权利要求1所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述灌注桩施工步骤中,

每个所述灌注桩的底部均采用水泥搅拌桩进行加固。

3.根据权利要求1所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述插设步骤与所述支护步骤之间还包括:

钢花管施工步骤,对所述基坑进行开挖,并依次向所述搅拌桩内设置多道钢花管。

4.根据权利要求3所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述钢花管施工步骤中,

各道所述钢花管均设置于所述基坑上部的预设土层处,各道所述钢花管沿所述基坑的深度方向间隔设置。

5.根据权利要求4所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述钢花管施工步骤进一步包括:

第一施工子步骤,从基坑的顶部进行开挖,在开挖至第一道钢花管的设计位置下预设距离处,对第一道钢花管进行施工,并向所述第一道钢花管内注浆,在所述基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土;

第二施工子步骤,待所述第一道钢花管达到第一预设强度后,继续开挖至第二道钢花管的设计位置下预设距离处,对第二道钢花管进行施工,并向所述第二道钢花管内注浆,在所述基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土;

第三施工子步骤,待所述第二道钢花管达到第一预设强度后,继续开挖至第三道钢花管的设计位置下预设距离处,对第三道钢花管进行施工,并向所述第三道钢花管内注浆,在所述基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土。

6.根据权利要求5所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,

所述预设距离为0.3m～0.5m;和/或,

所述第一预设强度为设计强度的70%～80%。

7.根据权利要求5所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,

所述钢花管与钢筋网之间通过短筋连接。

8.根据权利要求1所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述支护步骤进一步包括:

第一支护子步骤,逐层开挖所述基坑,在开挖至冠梁的设计位置处施工冠梁及第一道支撑梁;

第二支护子步骤,待所述冠梁及第一道支撑梁达到设计强度后,分层分段开挖至腰梁的设计位置处施工第一道腰梁和第一道锚索;

第三支护子步骤,待所述第一道腰梁和第一道锚索达到第二预设强度后,分层分段开挖至基坑的底部施工第二道腰梁和第二道锚索。

9.根据权利要求8所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述第二预设强度为设计强度的70%～80%。

10.根据权利要求8所述的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法,其特征在于,所述第一道锚索和所述第二道锚索均设置1～2排。

富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及基坑支护技术领域，具体而言，涉及一种富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法。

背景技术

[0002] 一般而言，对于普遍建筑工程深基坑，常常采用上部放坡后灌注桩结合两道混凝土内支撑的支护方法，对于此种通用的基坑施工围护结构，当存在以下几种情况(单一情况或多种情况同时存在时)，施工难度增大、工期也会延长、对基坑及周边建筑物监测要求变高且容易造成不利影响。

[0003] 1、基坑开挖深度大且四周毗邻建(构)筑物，并需要保留周边通道，导致作业面小无法进行放坡。

[0004] 2、四周毗邻的建筑物均在正常营运，需要减少对周边建筑物的不利影响，控制周边地表沉降。

[0005] 3、基坑开挖施工周期正处于当地雨季时节，施工作业受气候影响，基坑降水排水难度高，雨水侵蚀将影响地基土强度降低，基坑暴露时间不宜过长。

[0006] 4、项目工期进度较为紧张，多道支撑会增加砼浇筑及养护时间，待支撑结构强度达到设计强度方可开始下一层土方开挖，拆撑时间也相应延长。

[0007] 5、场地狭小，挖土及拆撑作业机械设置及运转不易，多道支撑导致净空受到限制，无法采用大功率挖掘机进行开挖，施工作业面较为狭小。

[0008] 6、处于富水冲积地层，地下水较为丰富，存在基坑局部位置开挖深度较大，支护结构施工困难。

发明内容

[0009] 鉴于此，本发明提出了一种富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法，旨在解决现有的灌注桩结合两道混凝土内支撑的支护方法易导致施工难度大、延长工期的问题。

[0010] 本发明提出了一种富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法，该方法包括如下步骤：搅拌桩施工步骤，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩，各搅拌桩呈环形设置；灌注桩施工步骤，在各搅拌桩的内侧施工多个灌注桩，各灌注桩呈环形设置；插设步骤，向每个搅拌桩内均插设钢管桩；支护步骤，逐层对基坑进行开挖，并对基坑进行支护，直至开挖至基坑的底部。

[0011] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，灌注桩施工步骤中，每个灌注桩的底部均采用水泥搅拌桩进行加固。

[0012] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，插设步骤与支护步骤之间还包括：钢花管施工步骤，对基坑进行开挖，并依次向搅拌桩内设置多道钢花管。

[0013] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，钢花管施工步骤中，各道钢花管均设置于基坑上部的预设土层处，各道钢花管沿基坑的深度方向间隔设置。

[0014] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，钢花管施工步骤进一步包括：第一施工子步骤，从基坑的顶部进行开挖，在开挖至第一道钢花管的设计位置下预设距离处，对第一道钢花管进行施工，并向第一道钢花管内注浆，在基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土；第二施工子步骤，待第一道钢花管达到第一预设强度后，继续开挖至第二道钢花管的设计位置下预设距离处，对第二道钢花管进行施工，并向第二道钢花管内注浆，在基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土；第三施工子步骤，待第二道钢花管达到第一预设强度后，继续开挖至第三道钢花管的设计位置下预设距离处，对第三道钢花管进行施工，并向第三道钢花管内注浆，在基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土。

[0015] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，预设距离为0.3m～0.5m；和/或，第一预设强度为设计强度的70％～80％。

[0016] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，钢花管与钢筋网之间通过短筋连接。

[0017] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，支护步骤进一步包括：第一支护子步骤，逐层开挖基坑，在开挖至冠梁的设计位置处施工冠梁及第一道支撑梁；第二支护子步骤，待冠梁及第一道支撑梁达到设计强度后，分层分段开挖至腰梁的设计位置处施工第一道腰梁和第一道锚索；第三支护子步骤，待第一道腰梁和第一道锚索达到第二预设强度后，分层分段开挖至基坑的底部施工第二道腰梁和第二道锚索。

[0018] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，第二预设强度为设计强度的70％～80％。

[0019] 进一步地，上述富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，第一道锚索和第二道锚索均设置1～2排。

[0020] 本发明中，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩和多个灌注桩，向每个搅拌桩内均插设钢管桩，逐层对基坑进行开挖并支护，施工工艺简便，便于实施，并能节约工期和成本，采用垂直支护形式，满足了基坑深度较大却无工作面进行放坡的情况，降低了施工难度，缩短了施工工期，减少了基坑及周边建筑物的影响，解决了现有的灌注桩结合两道混凝土内支撑的支护方法易导致施工难度大、延长工期的问题。

附图说明

[0021] 通过阅读下文优选实施方式的详细描述，各种其他的优点和益处对于本领域普通技术人员将变得清楚明了。附图仅用于示出优选实施方式的目的，而并不认为是对本发明的限制。而且在整个附图中，用相同的参考符号表示相同的部件。在附图中：

[0022] 图1为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法的流程图；

[0023] 图2为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法的又一流程图；

[0024] 图3为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，搅拌桩和灌注桩施工的结构示意图；

[0025] 图4为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，钢花管施工的结构示意图；

[0026] 图5为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，冠梁及

第一道支撑梁施工的结构示意图；

[0027] 图6为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，第一道腰梁及第一道锚索施工的结构示意图；

[0028] 图7为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，开挖至基坑底部施工的结构示意图；

[0029] 图8为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法中，地下室结构及换撑结构施工的结构示意图。

具体实施方式

[0030] 下面将参照附图更详细地描述本公开的示例性实施例。虽然附图中显示了本公开的示例性实施例，然而应当理解，可以以各种形式实现本公开而不应被这里阐述的实施例所限制。相反，提供这些实施例是为了能够更透彻地理解本公开，并且能够将本公开的范围完整的传达给本领域的技术人员。需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0031] 参见图1，图1为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法的流程图。如图所示，富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法包括如下步骤：

[0032] 搅拌桩施工步骤S1，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩，各搅拌桩呈环形设置。

[0033] 具体地，参见图3，根据设计图纸在基坑四周的预设位置处施工多个搅拌桩1，作为止水帷幕，各搅拌桩1呈环形设置，并且，相邻两个搅拌桩1之间紧邻设置。具体实施时，搅拌桩可以为单轴搅拌桩，也可以为三轴搅拌桩，本实施例对此不做任何限制。当搅拌桩为三轴搅拌桩时，作为止水帷幕，三轴搅拌桩应搭接连续，采用套打施工。其中，图3中示出了基坑的顶标高9的位置。

[0034] 灌注桩施工步骤S2，在各搅拌桩的内侧施工多个灌注桩，各灌注桩呈环形设置。

[0035] 具体地，参见图3，根据设计图纸在基坑四周的预设位置处施工多个灌注桩2，各灌注桩2呈环形设置，并且，相邻两个灌注桩2之间可以为紧邻设置，也可以间隔预设距离，该预设距离可以根据实际情况来确定，本实施例对此不做任何限制。具体实施时，相邻两个灌注桩2之间是否具有间隙可以根据实际情况来确定，本实施例对此不做任何限制。呈环形的各灌注桩2置于呈环形的各搅拌桩1的内部。

[0036] 在施工完成后，对桩孔进行回填，并加盖盖板。

[0037] 优选的，每个灌注桩的底部均采用水泥搅拌桩进行加固。

[0038] 插设步骤S3，向每个搅拌桩内均插设钢管桩。

[0039] 具体地，参见图4，在搅拌桩1内振动插入钢管桩3，以增加强度和刚度。钢管桩3在搅拌桩1内的深度可以根据实际情况来确定，本实施例对此不做任何限制。

[0040] 支护步骤S4，逐层对基坑进行开挖，并对基坑进行支护，直至开挖至基坑的底部。

[0041] 具体地，从基坑的顶部对基坑进行逐层开挖，在开挖的过程中基坑进行支护。

[0042] 具体实施时，基坑截水排水措施采用坡顶坡底修筑排水沟，坡底设置集水井，支护面层插入梅花形打眼外裹滤网的排水管。

[0043] 可以看出，本实施例中，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩和多个灌注桩，向每个搅拌桩内均插设钢管桩，逐层对基坑进行开挖并支护，施工工艺简便，便于实施，并能节

约工期和成本，采用垂直支护形式，满足了基坑深度较大却无工作面进行放坡的情况，降低了施工难度，缩短了施工工期，减少了基坑及周边建筑物的影响，解决了现有的灌注桩结合两道混凝土内支撑的支护方法易导致施工难度大、延长工期的问题。

[0044] 上述实施例中，支护步骤S4进一步包括：

[0045] 第一支护子步骤S41，逐层开挖基坑，在开挖至冠梁的设计位置处施工冠梁及第一道支撑梁。

[0046] 具体地，参见图5，根据设计图纸，在对基坑进行开挖至冠梁的设计位置的底部时，施工冠梁5和第一道支撑梁6。

[0047] 第二支护子步骤S42，待冠梁及第一道支撑梁达到设计强度后，分层分段开挖至腰梁的设计位置处施工第一道腰梁和第一道锚索。

[0048] 具体地，参见图6，待冠梁5及第一道支撑梁6均达到设计强度后，继续分层对基坑进行开挖，根据设计图纸，在开挖至腰梁的设计位置的底部时，施工第一道腰梁7和第一道锚索8。对第一道锚索8施加预应力，以使基坑的变形控制在允许范围内，确保基坑的总体变形控制。

[0049] 优选的，第一道锚索设置1～2排。

[0050] 第三支护子步骤S43，待第一道腰梁和第一道锚索达到第二预设强度后，分层分段开挖至基坑的底部施工第二道腰梁和第二道锚索。

[0051] 具体地，参见图7，待第一道腰梁7和第一道锚索8均达到第二预设强度后，继续分层对基坑进行开挖，根据设计图纸，在开挖至基坑的底部时，施工第二道腰梁和第二道锚索。对第二道锚索施加预应力，以使基坑的变形控制在允许范围内，确保基坑的总体变形控制。其中，图7中示出了基坑的底标高10的位置。

[0052] 第二预设强度为设计强度为70％～80％，优选的，第二预设强度为设计强度的75％。

[0053] 优选的，第二道锚索设置1～2排。

[0054] 参见图8，在完成第三支护子步骤S43后，进行地下室结构及换撑结构施工。

[0055] 可以看出，本实施例中，通过在基坑不同深度段采用适宜的支护结构类型，每次土体往下开挖，及时支护结构支撑衔接，仅采用一道支撑梁，便满足了基坑稳定性、结构承载力及变形的验算及规范要求，便于后续土方开挖作业，减少了施工工期及工程造价，与传统的深基坑围护结构相比，减少了一道支撑梁，方便了土方开挖机械运作，提高了出土效率，减少了拆撑工程量。

[0056] 参见图2，图2为本发明实施例提供的富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法的又一流程图。如图所示，富水冲积地层深基坑围护结构的施工方法包括如下步骤：

[0057] 搅拌桩施工步骤S1，在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩，各搅拌桩呈环形设置。

[0058] 灌注桩施工步骤S2，在各搅拌桩的内侧施工多个灌注桩，各灌注桩呈环形设置。

[0059] 插设步骤S3，向每个搅拌桩内均插设钢管桩。

[0060] 钢花管施工步骤S5，对基坑进行开挖，并依次向搅拌桩内设置多道钢花管。

[0061] 具体地，参见图4，各道钢花管3均设置于基坑上部的预设土层处，各道钢花管3沿基坑的深度方向间隔设置。

[0062] 在基坑支撑上部地质较好的土层段，如素填土土质地层，设置钢花管。具体土质土

层也可以根据实际情况来确定，本实施例对此不做任何限制。

[0063] 钢花管施工步骤S5进一步包括：

[0064] 第一施工子步骤S51，从基坑的顶部进行开挖，在开挖至第一道钢花管的设计位置下预设距离处，对第一道钢花管进行施工，并向第一道钢花管内注浆，在基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土。

[0065] 具体地，从基坑的顶部进行开挖，分层分段开挖土方至第一道钢花管的设计位置下预设距离处，对第一道钢花管进行施工。

[0066] 优选的，预设距离为0.3m～0.5m，更为优选的，预设距离为0.3m，即分层分段开挖土方至第一道钢花管的设计位置下0.3m处，进行第一道钢花管的施工。

[0067] 在第一道钢花管施工完成后，在开挖的基坑的侧壁上挂设钢筋网并喷射混凝土。为了保证钢筋网的稳定挂设，钢筋网上的加强筋与钢花管之间设置短筋，通过短筋将钢筋网与钢花管连接在一起。

[0068] 第二施工子步骤S52，待第一道钢花管达到第一预设强度后，继续开挖至第二道钢花管的设计位置下预设距离处，对第二道钢花管进行施工，并向第二道钢花管内注浆，在基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土。

[0069] 具体地，第一预设强度为设计强度的70％～80％，优选的，第一预设强度为设计强度的70％。

[0070] 待第一道钢花管达到设计强度70％后，再分层分段开挖土方至第二道钢花管的设计位置下预设距离处，对第二道钢花管进行施工。

[0071] 优选的，预设距离为0.3m～0.5m，更为优选的，预设距离为0.3m，即分层分段开挖土方至第二道钢花管的设计位置下0.3m处，进行第二道钢花管的施工。

[0072] 在第二道钢花管施工完成后，在开挖的基坑的侧壁上挂设钢筋网并喷射混凝土。为了保证钢筋网的稳定挂设，钢筋网上的加强筋与钢花管之间设置短筋，通过短筋将钢筋网与钢花管连接在一起。

[0073] 第三施工子步骤S53，待第二道钢花管达到第一预设强度后，继续开挖至第三道钢花管的设计位置下预设距离处，对第三道钢花管进行施工，并向第三道钢花管内注浆，在基坑的侧壁挂设钢筋网并喷射混凝土。

[0074] 具体地，待第二道钢花管达到设计强度70％后，再分层分段开挖土方至第三道钢花管的设计位置下预设距离处，对第三道钢花管进行施工。

[0075] 优选的，预设距离为0.3m～0.5m，更为优选的，预设距离为0.3m，即分层分段开挖土方至第三道钢花管的设计位置下0.3m处，进行第三道钢花管的施工。

[0076] 优选的，预设距离为0.3m～0.5m;和/或，第一预设强度为设计强度的70％～80％。

[0077] 在第三道钢花管施工完成后，在开挖的基坑的侧壁上挂设钢筋网并喷射混凝土。为了保证钢筋网的稳定挂设，钢筋网上的加强筋与钢花管之间设置短筋，通过短筋将钢筋网与钢花管连接在一起。

[0078] 支护步骤S4，逐层对基坑进行开挖，并对基坑进行支护，直至开挖至基坑的底部。

[0079] 可以看出，本实施例中，采用三排钢花管注浆土钉墙对整个基坑进行满布置，提高基坑侧壁稳定性，有效地控制基坑顶位移。

[0080] 综上，本实施例的施工工艺简便，便于实施，并能节约工期和成本，降低了施工难

度，缩短了施工工期，减少了基坑及周边建筑物的影响，采用垂直支护形式，满足了基坑深度较大却无工作面进行放坡的情况，减少了基坑暴露时间及对周边建筑物、构筑物的不利影响，基坑内止水效果良好，避免了挖土机械和运土车辆碰撞支护结构，提高了基坑施工安全性，基坑分段分区进行支护和开挖，减少了每次开挖围护结构处土体的尺寸和开挖后未及时支撑的暴露时间，在复杂环境下富水冲积地层施工尤为有效。本实施例的围护结构可结合地质资料、开挖深度、周边环境、经济合理等因素，进行灵活调整。

[0081] 需要说明的是，在本发明的描述中，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“内”、“外”等指示的方向或位置关系的术语是基于附图所示的方向或位置关系，这仅仅是为了便于描述，而不是指示或暗示装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0082] 此外，还需要说明的是，在本发明的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域技术人员而言，可根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0083] 显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样，倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内，则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

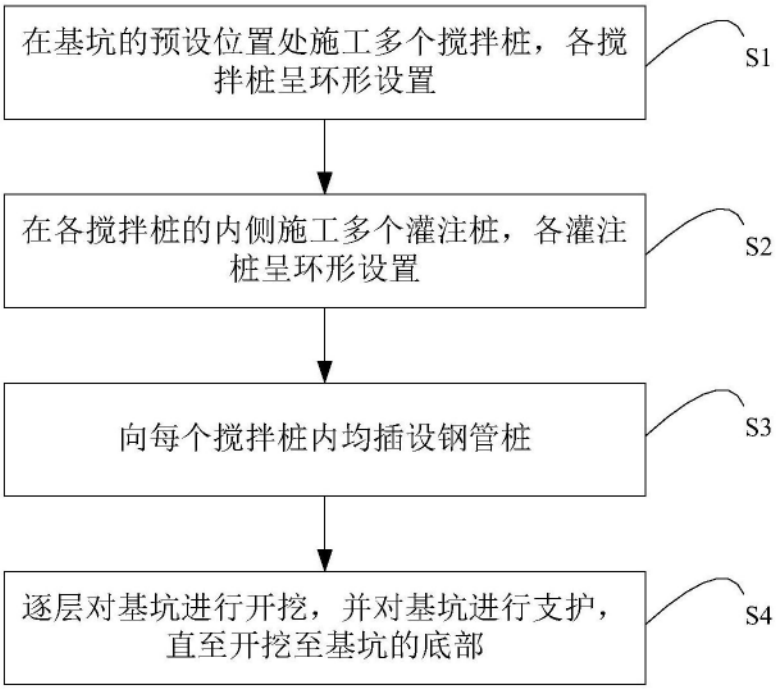

在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩，各搅拌桩呈环形设置
S1
在各搅拌桩的内侧施工多个灌注桩，各灌注桩呈环形设置
S2
向每个搅拌桩内均插设钢管桩
S3
逐层对基坑进行开挖，并对基坑进行支护，直至开挖至基坑的底部
S4

图1

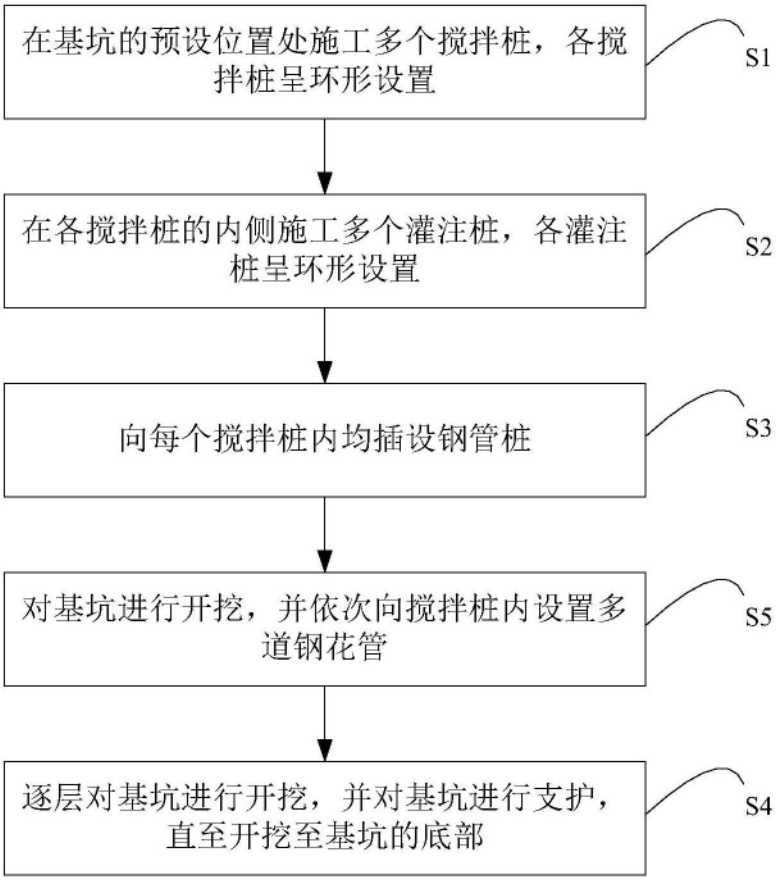

在基坑的预设位置处施工多个搅拌桩，各搅拌桩呈环形设置
S1
在各搅拌桩的内侧施工多个灌注桩，各灌注桩呈环形设置
S2
向每个搅拌桩内均插设钢管桩
S3
对基坑进行开挖，并依次向搅拌桩内设置多道钢花管
S5
逐层对基坑进行开挖，并对基坑进行支护，直至开挖至基坑的底部
S4

图2

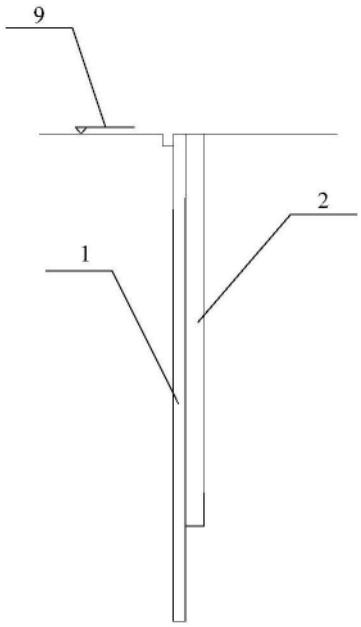


图3

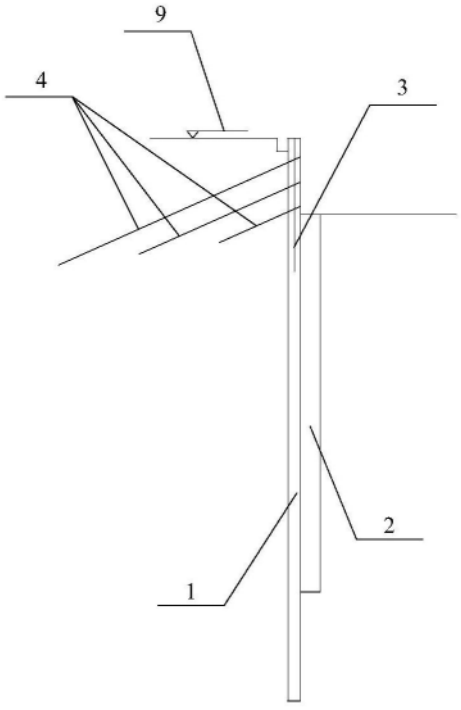


图4

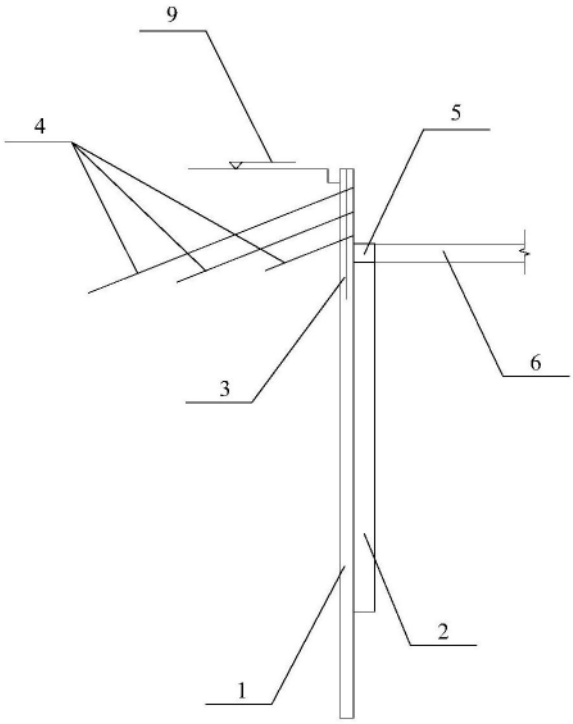


图5

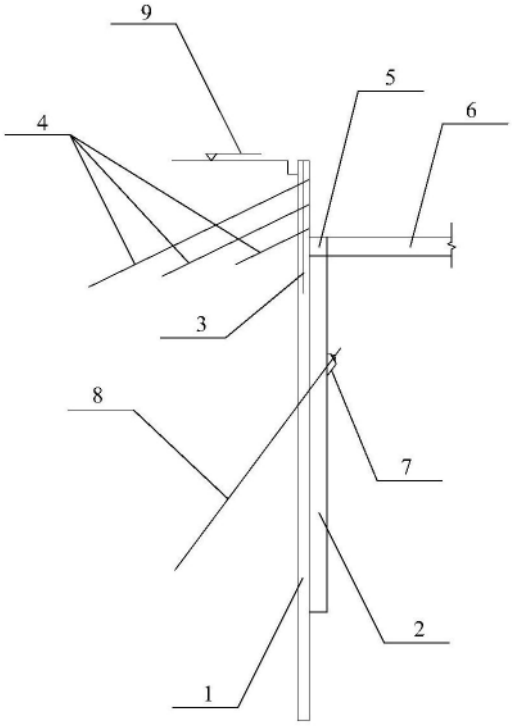


图6

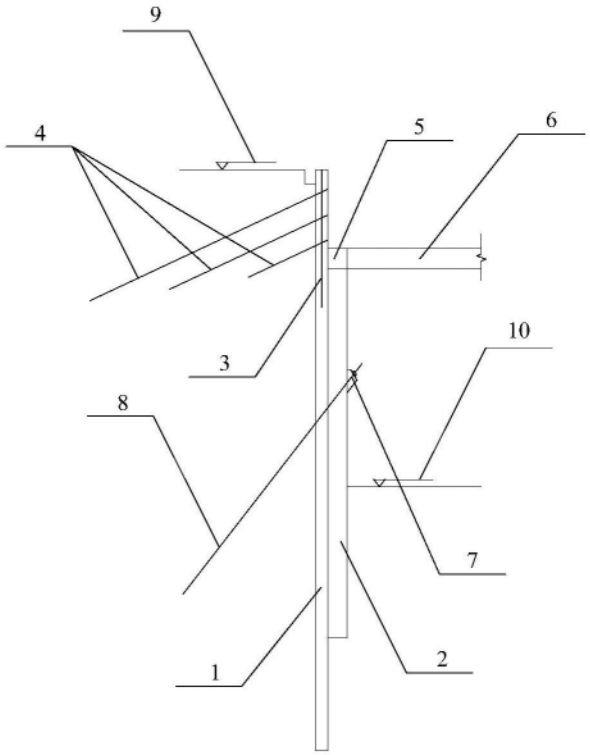


图7

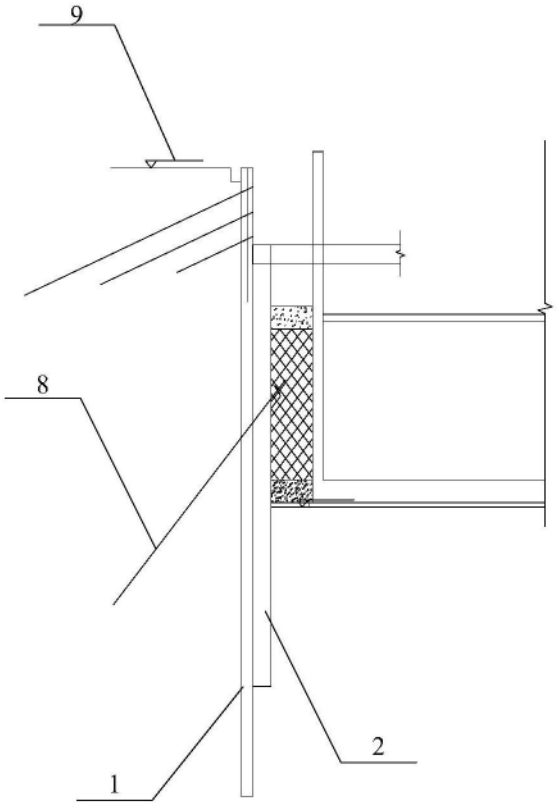


图8