



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113266362 B

(45) 授权公告日 2022.04.12

(21) 申请号 202110570651.4
 (22) 申请日 2021.05.25
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 113266362 A
 (43) 申请公布日 2021.08.17
 (73) 专利权人 中铁四局集团第三建设有限公司
 地址 300300 天津市河东区姚台大街12号
 专利权人 山东建筑大学
 (72) 发明人 闫夫顺 韩健勇 贾东风 王军
 朱兴福 吴圣智 王荣凯 赵春鑫
 张华军 崔震 康宁
 (74) 专利代理机构 天津盈佳知识产权代理事务
 所(特殊普通合伙) 12224
 代理人 孙宝芸
 (51) Int.Cl.
 E21D 9/00 (2006.01)
 E21D 11/10 (2006.01)
 E21D 11/15 (2006.01)
 E21F 17/18 (2006.01)
 E21F 17/00 (2006.01)

(56) 对比文件
 CN 112228130 A, 2021.01.15
 CN 111851484 A, 2020.10.30
 CN 110639869 A, 2020.01.03
 CN 108222012 A, 2018.06.29
 CN 110630271 A, 2019.12.31
 CN 106088099 A, 2016.11.09
 CN 206785388 U, 2017.12.22
 CN 106437798 A, 2017.02.22
 CN 203685192 U, 2014.07.02
 CN 108643948 A, 2018.10.12
 CN 112145210 A, 2020.12.29
 CN 111997062 A, 2020.11.27
 CN 209083308 U, 2019.07.09
 CN 102535477 A, 2012.07.04
 CN 104564091 A, 2015.04.29
 CN 105822313 A, 2016.08.03
 CN 108343071 A, 2018.07.31
 CN 107461200 A, 2017.12.12
 CN 108612100 A, 2018.10.02
 CN 107461200 A, 2017.12.12 (续)

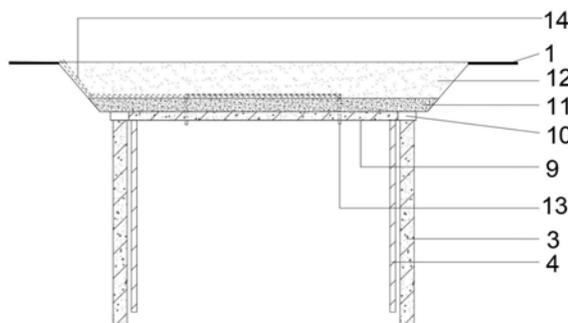
审查员 李鑫杰

权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54) 发明名称
 一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法

(57) 摘要
 本发明公开一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,所述施工方法包括旋挖桩施工、地面卸载、拉森钢板桩施工、旋喷桩施工、冠梁施工、顶板施工、剩余锚索切除、混凝土圆管空推顶进、土体回填等步骤;其能尽快地恢复路面交通并且能将顶管穿越区段内的锚索结构全部彻底清除;能防止顶管机发生钢绞线缠绕卡机,能保证施工安全,经济合理,提高施工效率,尽可能快速地顺利完成顶管穿越既有锚索障碍区域;能保证基坑开挖和锚索破除过程中,富水地层中的防水问题,能保证顺利完成顶管穿越既有锚索

障碍区域,为顶管施工穿越锚索区提供借鉴经验,尤其为急需恢复路面交通的顶管穿越锚索区施工提供施工经验。



CN 113266362 B

[接上页]

(56) 对比文件

KR 101415694 B1, 2014.07.04

王起飞. 复杂地质环境下地铁盾构既有锚索
处理技术.《西安建筑》.2020,

1. 一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,其特征在于,包括如下步骤:

步骤一、施工前准备

确定顶管的顶进路线与既有锚索的相对位置;

步骤二、旋挖桩施工

利用旋挖桩去除锚索,具体施工如下:

将旋挖桩布置在既有锚索处;制备泥浆后埋设护筒;然后钻孔至预设深度时清孔;再下放钢筋笼,将所述钢筋笼预留钢筋与后续顶板钢筋相连,然后浇筑混凝土至预设标高;在旋挖桩开挖钻孔过程中,遇到锚索时将利用旋挖钻机机头的扭力将锚索钢绞线扭断,从而清除该部分的锚索结构,保证旋挖桩桩身完整;

步骤三、钢板桩施工

施打前标记锚索位置,开始钢板桩施工;如遇部分没有去除的锚索,钢板桩需断开;

步骤四、钢板桩止水

在部分未去除锚索的位置,且在两片相邻的钢板桩的后方加设旋喷桩做组合止水;所述锚索左、右两个相互叠合的旋喷桩将相邻的两块钢板桩密封连接成一个整体,形成止水结构;

步骤五、冠梁施工

将冠梁设置为沿顶管顶进方向同侧旋挖桩之间,在下部土体开挖前进行冠梁开槽;在设置冠梁处进行土方开挖;将冠梁连接处的钢板桩再次压入,使其桩顶标高位于冠梁底部;冠梁内布置钢筋在梁体上方预留钢筋;

步骤六、顶板施工

在开挖面上浇筑预设厚度的垫层,同时在垫层和顶板中埋设预留注浆口及注浆管,待垫层满足预设强度后,并绑扎顶板钢筋,顶板钢筋与旋挖桩预留钢筋连接,然后浇筑混凝土;

步骤七、顶板下部开挖出土

挖出锚索时,将锚固体进行破除及破碎;将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖形成一个限位凹槽,顶板底部垫层随土体开挖进行破除;

步骤八、顶管施工

将顶板下部开挖出土后,进行混凝土圆管空推顶进;按照施工完成的所述限位凹槽,将顶管机及后续管节进行空推作业,待混凝土圆管顶进到位后,开始回填;

步骤九、土方回填

土方回填压实后,再通过顶板上预留的注浆孔,在外面压力注浆,对回填的土方进行顶板与土方之间的空隙填充。

2. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,其特征在于,所述步骤一施工完成之后,进行地面卸载,将顶板施工面范围内的原状土卸载施工。

3. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,其特征在于,所述步骤三中,所述钢板桩桩顶预设距离处安装传感器,用于探测钢板桩桩体应力变化,根据钢板桩桩体竖向应力值确定钢板桩是否遇到锚索。

4. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,其特征在于,所述步骤五冠梁施工步骤中,进行横梁施工,将横梁设置为与顶管顶进方向垂直的两个旋挖

桩之间形成的钢筋混凝土梁；在下部土体开挖前进行冠梁和横梁开槽；将冠梁和横梁连接处的钢板桩进行再次压入，使其桩顶标高位于冠梁和横梁底部。

5. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法，其特征在于，所述步骤六顶板施工步骤中，待所述垫层满足设计强度后，可在垫层上面搭设模板，然后绑扎顶板的所述钢筋；顶板底部垫层随土体开挖进行破除时，将模板拆除回收。

6. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法，其特征在于，所述步骤六顶板施工步骤中，顶板下部开挖出土步骤中：在开挖段前后各设置一个工作井，采用挖掘机进行作业，对挖出的锚索进行拆除或者破碎，根据设计资料和现场实际情况确定顶管顶进路线，机械开挖至顶管中心线标高处，将顶管中心线以下的土体进行保留；先根据设计资料和全站仪测量仪器确定出顶进路径，在路径两侧的土地上标记，再测量出土面距设计混凝土圆管底面的距离，将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖形成一个限位凹槽。

7. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法，其特征在于，所述步骤九中，位于地面以下的回填土方，回填土方内预埋有预留注浆管，沿回填土方横断面方向左右各埋设预留注浆口，沿回填土方纵断面方向每隔预设距离埋设预留注浆口，预留注浆口通过预留注浆管连接，将预留注浆管出口设置在地面；回填土方的下面设置顶板，顶板下面设置有冠梁；顶板下方设置有旋挖桩和钢板桩。

8. 根据权利要求1所述的穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法，其特征在于，所述步骤九中，先进行人工填土，从顶管方向一侧向另一侧填实空隙，采用砂卵石土或砂土袋进行回填。

一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于顶管施工技术领域,具体涉及一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法。

背景技术

[0002] 地下管网是一种极其重要的城市基础设施,就像人类的“血管”网络一样,负责营养的供应和物质的传递,已经成为人类生存和发展的必要基础设施。近年,随着经济实力不断提升以及国家政策的大力支持,带动城市化进程不断推进,促进城市的数量、规模不断扩大,使得城市原有地下管网的功能已经不能满足众多人口的需求,造成交通拥堵、环境污染等一系列的城市问题。因此,要不断地对城市地下管网进行修复、扩建以及新建。对于穿越建(构)筑物、各类地下管线、山川、河流等修建地下管网时,传统的露天开挖管道敷设施工方法已不能满足施工要求。此时,出现了非开挖管道敷设施工方法,其中顶管施工技术凭借众多优势在地下管网施工中得到了广泛的应用。

[0003] 但由于历史原因,一些城市地下空间的规划较晚,并且加之前期城市规划不合理,顶管施工将难以避免面对穿越锚索区、遇到钢筋混凝土块及地下管线等地下障碍物的难题,这给顶管施工带来了诸多不便。尤其当顶管穿越锚索结构时,锚索筋体由钢绞线组成,钢绞线具有较高的拉压强度和一定程度的柔韧性,极易缠绕在顶管机刀盘,造成卡机甚至刀盘损坏。若锚索区段处于空旷地带,可采用明挖然后再切割锚索的施工方法。但往往密集锚索区段多数处于城市交通道路下,为此,需要一种施工方法,实现安全、快速地穿越密集锚索群区段进行顶管施工。

发明内容

[0004] 本发明提供一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,以解决现有技术中所存在的顶管穿越锚索结构时,锚索筋体由钢绞线组成,钢绞线具有较高的拉压强度和一定程度的柔韧性,极易缠绕在顶管机刀盘,造成卡机甚至刀盘损坏等问题,实现提高施工安全性,快速地穿越密集锚索群区段进行顶管施工。

[0005] 为实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0006] 本发明的一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,包括如下步骤:

[0007] 步骤一、施工前准备

[0008] 确定顶管的顶进路线与既有锚索的相对位置;

[0009] 步骤二、旋挖桩施工

[0010] 利用旋挖桩去除锚索,具体施工如下:

[0011] 将旋挖桩布置在既有锚索处;制备泥浆后埋设护筒;然后钻孔至预设深度时清孔;再下放钢筋笼,将所述钢筋笼预留钢筋与后续顶板钢筋相连,然后浇筑混凝土至预设标高;在旋挖桩开挖钻孔过程中,遇到锚索时将利用旋挖钻机机头的扭力将锚索钢绞线扭断,从而清除该部分的锚索结构,保证旋挖桩桩身完整;

[0012] 步骤三、钢板桩施工

[0013] 施打前标记锚索位置,开始钢板桩施工;如遇部分没有去除的锚索,钢板桩需断开;

[0014] 步骤四、钢板桩止水

[0015] 在部分未去除锚索的位置,且在两片相邻的钢板桩的后方增设旋喷桩做组合止水;所述锚索左、右两个相互叠合的旋喷桩将相邻的两块钢板桩密封连接成一个整体,形成止水结构;

[0016] 步骤五、冠梁施工

[0017] 将冠梁设置为沿顶管顶进方向同侧旋挖桩之间,在下部土体开挖前进行冠梁开槽;在设置冠梁处进行土方开挖;将冠梁连接处的钢板桩再次压入,使其桩顶标高位于冠梁底部;冠梁内布置钢筋在梁体上方预留钢筋;

[0018] 步骤六、顶板施工

[0019] 在开挖面上浇筑预设厚度的垫层,同时在垫层和顶板中埋设预留注浆口及注浆管,待垫层满足预设强度后,并绑扎顶板钢筋,顶板钢筋与旋挖桩预留钢筋连接,然后浇筑混凝土;

[0020] 步骤七、顶板下部开挖出土

[0021] 挖出锚索时,将锚固体进行破除及破碎;将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖形成一个限位凹槽,顶板底部垫层随土体开挖进行破除;

[0022] 步骤八、顶管施工

[0023] 将顶板下部开挖出土后,进行混凝土圆管空推顶进;按照施工完成的所述限位凹槽,将顶管机及后续管节进行空推作业,待混凝土圆管顶进到位后,开始回填;

[0024] 步骤九、土方回填

[0025] 土方回填压实后,再通过顶板上预留的注浆孔,在外面压力注浆,对回填的土方进行顶板与土方之间的空隙填充。

[0026] 而且,所述步骤一施工完成之后,进行地面卸载,将顶板施工面范围内的原状土卸载施工。

[0027] 而且,所述步骤三中,所述钢板桩桩顶预设距离处安装传感器,用于探测钢板桩桩体应力变化,根据钢板桩桩体竖向应力值确定钢板桩是否遇到锚索。

[0028] 而且,所述步骤五冠梁施工步骤中,进行横梁施工,将横梁设置为与顶管顶进方向垂直的两个旋挖桩之间形成的钢筋混凝土梁;在下部土体开挖前进行冠梁和横梁开槽;将冠梁和横梁连接处的钢板桩进行再次压入,使其桩顶标高位于冠梁和横梁底部。

[0029] 而且,所述步骤六顶板施工步骤中,待所述垫层满足设计强度后,可在垫层上面搭设模板,然后绑扎顶板的所述钢筋;顶板底部垫层随土体开挖进行破除时,将模板拆除回收。

[0030] 而且,所述步骤六顶板施工步骤中,顶板下部开挖出土步骤中:在开挖段前后各设置一个工作井,采用挖掘机进行作业,对挖出的锚索进行拆除或者破碎,根据设计资料和现场实际情况确定顶管顶进路线,机械开挖至顶管中心线标高处,将顶管中心线以下的土体进行保留;先根据设计资料和全站仪测量仪器确定出顶进路径,在路径两侧的土面上标记,再测量出土面距设计混凝土圆管底面的距离,将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖

形成一个限位凹槽。

[0031] 而且,所述步骤九中,位于地面以下的回填土方,回填土方内预埋有预留注浆管,沿回填土方横断面方向左右各埋设预留注浆口,沿回填土方纵断面方向每隔预设距离埋设预留注浆口,预留注浆口通过预留注浆管连接,将预留注浆管出口设置在地面;回填土方的下面设置顶板,顶板下面设置有冠梁;顶板下方设置有旋挖桩和钢板桩。

[0032] 而且,所述步骤九中,先进行人工填土,从顶管方向一侧向另一侧填实空隙,采用砂卵石土或砂土袋进行回填。

[0033] 本发明能够达到以下有益效果:

[0034] 1、本发明方法能够解决在城市交通道路下顶管施工穿越锚索区的难题,能够通过利用旋挖桩和钢板桩及旋喷桩的组合形式,能够尽快地恢复路面交通并且能将顶管穿越区段内的锚索结构全部彻底清除。

[0035] 2、本发明方法能够解决在路面交通不能长期阻断并顺利通过顶管施工穿越锚索群区域的难题,防止顶管机发生钢绞线缠绕卡机,能够保证施工安全,经济合理,并且可以提高施工效率,尽可能快速地顺利完成顶管穿越既有锚索障碍区域。

[0036] 3、本发明方法的钢板桩与旋喷桩的共同止水作用,能够保证基坑开挖和锚索破除过程中,富水地层中的防水问题,能够保证顺利完成顶管穿越既有锚索障碍区域。

[0037] 4、本发明预埋注浆管的目的是,前期的土方填充不实,后面用注浆进行缝隙补充,保证土体填充充实、牢固。

[0038] 5、本发明施工简单、提高施工安全性,能尽快地恢复路面交通并且能将顶管穿越区段内的锚索结构全部彻底清除,土方回填充实,为顶管施工穿越锚索区提供借鉴经验,尤其为急需恢复路面交通的顶管穿越锚索区施工提供施工经验,有广泛推广应用的价值。

附图说明

[0039] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0040] 图1为旋挖桩施工结构示意图。

[0041] 图2为拉森钢板桩施工结构示意图。

[0042] 图3为光纤传感器结构示意图。

[0043] 图4为旋喷桩施工结构示意图。

[0044] 图5为顶板施工结构主视图。

[0045] 图6为顶板施工结构俯视图。

[0046] 图中,1为地面,2为护筒,3为旋挖桩,4为拉森钢板桩,5为锚索,6为光纤传感器,7为数据传输线,8为旋喷桩,9为横梁,10为冠梁,11为顶板,12为回填土方,13为预留注浆口,14为预留注浆管。

具体实施方式

[0047] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明具体实施例及相应的附图对本发明技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做

出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0048] 以下结合附图,详细说明本发明各实施例提供的技术方案。

[0049] 实施例1

[0050] 一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,包括如下步骤:

[0051] 如图1,旋挖桩3施工:将旋挖桩3布置在既有锚索5结构位置;制备好泥浆后埋设护筒2,将护筒2顶高出地面1预设距离,并在其顶部开设溢浆口;然后进行钻孔,待钻孔达到预设深度时,使用原浆换浆法清孔;然后下放钢筋笼,将所述钢筋笼预留钢筋与顶板11钢筋相连,然后浇筑混凝土至预设标高;

[0052] 地面1卸载:将顶板11施工面范围内的原状土进行卸载施工;

[0053] 如图2和图3,拉森钢板桩施工:钢板桩4采用拉森钢板桩,施打前标记出锚索5上方的位置,在钢板桩4施作时可将此处空出预设距离的空隙;在旋挖桩3打设位置施作钢板桩4;钢板桩4在锚索5结构处施打时,需在距钢板桩4桩顶预设距离处安装光纤传感器6;利用光纤调制解调器对光纤传感器6信号进行处理,探测钢板桩4桩体应力变化位置,根据钢板桩4桩体竖向应力值确定钢板桩4是否遇到锚索5结构;

[0054] 如图4,旋喷桩8施工:在未打入钢板桩4的后方加设高压旋喷桩8做咬合止水;

[0055] 冠梁10施工:将冠梁10设置为沿顶管顶进方向同侧旋挖桩3之间施作的钢筋混凝土梁,在下部土体开挖前进行冠梁10开槽;在设置冠梁10的位置进行土方开挖,并平整基槽;将冠梁10连接处的钢板桩4进行再次压入,使其桩顶标高位于冠梁10底部;冠梁10内布置钢筋在梁体上方预留钢筋,进行对称分层浇筑及洒水养护;

[0056] 如图5和图6,顶板施工:平整开挖面,对冠梁10和横梁9上表面进行处理,在开挖面上浇筑预设厚度的素混凝土施工垫层,同时在垫层和顶板11中埋设预留注浆管14,沿横断面方向左右各埋设预留注浆口13,沿纵断面方向每隔预设距离埋设预留注浆口13,预留注浆口13通过预留注浆管14连接,将预留注浆管14出口设置在地面1;待垫层满足预设强度后,可在垫层上面搭设模板,并绑扎顶板钢筋,顶板钢筋与旋挖桩预留钢筋连接,然后浇筑混凝土;

[0057] 顶板11下部开挖出土:挖出锚索5时,将锚固体进行破除及破碎;将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖形成一个限位凹槽,并将该土层进行适当压实加固;顶板11底部垫层随土体开挖进行破除;

[0058] 顶管机空推顶进:待顶板11下部开挖出土完成之后,进行混凝土圆管空推顶进;按照施工完成的所述限位凹槽,将顶管机及后续管节进行空推作业,待混凝土圆管顶进到位后,开始回填;

[0059] 回填:通过顶板11上预留的注浆孔13,在外面进行压力注浆,对上层进行补浆填充。

[0060] 实施例2

[0061] 一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,可以进一步具体地,包括如下步骤:

[0062] 施工前准备:根据施工图纸及现场情况,确定顶进路线和既有锚索5的相对位置,确定影响顶管施工的密集锚索群的预估范围;确定密集锚索群区段内,顶管穿越时遇到的锚索5结构体数量,提前判断旋挖桩3、钢板桩4使用数量和旋喷桩8施工数量;将旋挖桩3的

位置布置在锚索5正上方,采用全站仪定位。

[0063] 旋挖桩3施工:将旋挖桩3布置在既有锚索5结构位置,并且使得旋挖桩3布桩间隔满足荷载预设要求;制备好泥浆后埋设护筒2,将护筒2由钢板卷制焊接而成,将护筒2顶高出地面1预设距离,并在其顶部开设溢浆口;然后进行钻孔,旋挖桩3桩身垂直度偏差不得大于预设值,钻至锚索5处时清理钻头,待钻孔达到预设深度时进行钻孔垂直度检测,合格后使用原浆换浆法清孔;然后下放钢筋笼,将钢筋笼预留钢筋与顶板11钢筋相连,然后浇筑混凝土至预设标高;

[0064] 地面1卸载:将顶板11施工面范围内的原状土进行卸载施工,卸载范围为旋挖桩两侧预设距离处,放坡坡度为预设值;

[0065] 拉森钢板桩施工:钢板桩4采用拉森钢板桩,所述拉森钢板桩采用履带式打桩机施打,打桩方式为振动压桩;施打前标记出锚索5上方的位置,在钢板桩4施作时可将此处空出预设距离的空隙;在旋挖桩3打设位置施作钢板桩4;钢板桩4在锚索5结构处施打时,需在距钢板桩4桩顶预设距离处安装光纤传感器6,以测量在钢板桩4打入过程中,是否遇到锚索5结构;光纤传感器6需竖直放置,并且点焊在钢板桩4上;在钢板桩4插打过程中,实时测量监控每根钢板桩4的斜度不超过预设值,当偏斜过大、无法用拉齐方法调正时,将其拔起重打;同时,利用光纤调制解调器对光纤传感器6信号进行处理,探测钢板桩4桩体应力变化位置,根据钢板桩4桩体竖向应力值确定钢板桩4是否遇到锚索5结构;

[0066] 旋喷桩8施工:在未打入钢板桩4的后方加设高压旋喷桩8做咬合止水,喷射注浆采用单管法;

[0067] 冠梁10施工:将冠梁10设置为沿顶管顶进方向同侧旋挖桩3之间施作的钢筋混凝土梁,在下部土体开挖前进行冠梁10开槽;通过挖掘机或人工开挖的方式,在设置冠梁10的位置进行土方开挖,并平整基槽;将冠梁10连接处的钢板桩4进行再次压入,使其桩顶标高位于冠梁10底部;采用风镐配合人工处理桩头砼,根据现场土层稳定性情况,采用土模施工或组合钢模板施工;梁内配置的钢筋在加工房加工制作,现场绑扎,用点焊焊牢;梁内布置钢筋在梁体上方预留钢筋,用于后序顶板浇筑时与顶板共同浇筑为整体;砼罐车运输,泵送入模,进行对称分层浇筑;当砼终凝后进行洒水养护,养护时间为预设时间;

[0068] 顶板施工:平整开挖面,对冠梁10和横梁9上表面进行处理,包括表面凿毛和表面除灰清理;在开挖面上浇筑一层预设厚度的C30素混凝土施工垫层,同时在垫层和顶板11中埋设预留注浆管14,用于后期回填土体时进行补浆填充,沿横断面方向左右各埋设预留注浆口13,沿纵断面方向每隔预设距离埋设预留注浆口13,预留注浆口13通过预留注浆管14连接,将预留注浆管14出口设置在地面1;待垫层满足预设强度后,在上面搭设模板,并绑扎顶板钢筋,顶板钢筋与旋挖桩预留钢筋连接,然后浇筑混凝土;

[0069] 待混凝土强度满足预设要求后,可回填顶板11上部覆土,埋置相应管线,修复路面,恢复正常交通通行;

[0070] 顶板11下部开挖出土:在开挖段前后各设置一个工作井,采用挖掘机进行作业,并配置出土车进行出土作业;当挖到锚索区时减小速度开挖,或采用人工开挖;挖出锚索5时,先采用人工使用风镐将锚固体进行破除,对于钢绞线使用切割机进行切割;将切除掉的锚索5结构利用风镐或挖掘机将锚固体进行破碎;

[0071] 根据预设资料和现场实际情况确定顶管顶进路线,机械开挖至顶管中心线标高

处,将顶管中心线以下的土体进行保留;先根据预设资料和全站仪测量仪器确定出顶进路径,在路径两侧的土面上撒白石灰粉,再测量出土面距预设混凝土圆管底面的距离,利用人工开挖的方法,将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖形成一个限位凹槽,并将该土层进行适当压实加固;顶板11底部垫层随土体开挖进行破除;

[0072] 顶管机空推顶进:待顶板11下部开挖出土完成之后,进行混凝土圆管空推顶进;按照施工完成的所述限位凹槽,将顶管机及后续管节进行空推作业,待混凝土圆管顶进到位后,开始回填;

[0073] 回填:先进行人工填土,从顶管方向一侧向另一侧填实空隙,采用砂卵石土或砂土袋进行回填;通过顶板11上预留的注浆孔13,在外面进行压力注浆,对上层进行补浆填充。

[0074] 实施例3

[0075] 一种穿越既有密集锚索区域的顶管盖挖施工方法,实际施工中,可以更加具体地,包括如下步骤:

[0076] 施工前准备:施工前获取邻近基坑原支护设计图纸,根据施工图纸及现场情况,确定顶进路线和既有锚索5的相对位置,确定影响顶管施工的密集锚索群的可能范围;据此,确定密集锚索群区段内,顶管穿越时遇到的锚索5结构体数量,提前判断旋挖桩3、钢板桩4使用数量和旋喷桩8施工数量,因为旋挖桩3钻孔时钻头可切割锚索5,所以将旋挖桩3的位置布置在锚索5正上方,采用全站仪定位;

[0077] 旋挖桩3施工:旋挖桩3共具备两种功能:一种功能为利用旋挖钻机强大的扭转力和切削能力,将既有锚索5结构进行破碎,将钢绞线切断;另一种功能为对穿越密集锚索区段顶板进行支撑,传递上覆交通荷载和顶板自重荷载。因此,旋挖桩3应布置在既有锚索5结构位置,并且旋挖桩3布桩间隔应满足荷载设计要求;旋挖桩3主要施工工艺如下,制备好泥浆后埋设护筒2,护筒2由钢板卷制焊接而成,护筒2顶高出地面0.3m,并在顶部开设1-2个溢浆口;准备就绪开始钻孔,初期钻进速度不要太快,桩身垂直度偏差不得大于0.5%,钻至锚索5处时要及时清理钻头,待钻孔达到设计深度时进行钻孔垂直度检测,合格后使用原浆换浆法清孔;之后便下放钢筋笼,钢筋笼预留钢筋与顶板钢筋相连,然后浇筑混凝土至设计标高,如图1所示;

[0078] 地面卸载:考虑到顶板11施工作业空间要求,对顶板11施工面范围内的土方进行卸载施工,卸载范围为旋挖桩两侧1.5m处,放坡坡度为1:1.25;

[0079] 拉森钢板桩施工:拉森钢板桩采用履带式打桩机施打,打桩方式为振动压桩;施打前标记出锚索上方的位置,在钢板桩4施作时可将此处空出100mm空隙,如图2所示;在旋挖桩打设位置可不考虑既有锚索结构影响,正常施作钢板桩;钢板桩4在锚索5结构附近施打时,需在距钢板桩4桩顶约0.5-1m处安装光纤传感器6,用来感知在钢板桩4打入过程中是否遇到锚索5结构;光纤传感器6需竖直放置,并且点焊在钢板桩4上,如图3所示;在钢板桩4插打过程中,随时测量监控每根桩的斜度不超过2%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,应拔起重打;同时,利用光纤调制解调器对光纤传感器6信号进行处理,探测桩体应力变化位置,根据桩体竖向应力值确定钢板桩4是否遇到锚索5结构;

[0080] 旋喷桩8施工:因为旋挖桩3施工时切割的锚索有限,打入的钢板桩4要避免锚索而不能相互咬合,所以在富水地层中,开挖过程中会有侧面漏水的可能,造成流土流砂,产生地面塌陷;因此需要在没有打入钢板桩4的后方加设高压旋喷桩8做咬合止水,喷射注浆采

用单管法；图4为旋喷桩施工结构示意图；

[0081] 冠梁10与横梁9施工：由于上覆路面交通荷载和顶板11自重荷载较大，需设置冠梁10与横梁9，将上部荷载传递至旋挖桩3进行承载；冠梁10是指沿顶管顶进方向同侧旋挖桩3之间施作的钢筋混凝土梁，横梁9是指与顶管顶进方向垂直的两个旋挖桩3之间形成的钢筋混凝土梁。在下部土体开挖前开始进行冠梁10和横梁9开槽；通过小型挖掘机或人工开挖的方式，在设置冠梁10和横梁9的位置进行土方开挖，并平整基槽；将冠梁10与横梁9连接处的钢板桩4进行再次压入，使其桩顶标高位于冠梁10和横梁9底部；采用风镐配合人工处理桩头砼，视现场土层稳定性情况，采用土模施工或组合钢模板施工；梁内配置的钢筋在加工房加工制作，现场绑扎，必要时可用点焊焊牢；冠梁10和横梁9内布置钢筋需在冠梁10和横梁9梁体上方预留钢筋，用于后序顶板浇筑时与顶板共同浇筑为整体；砼罐车运输，泵送入模，进行对称分层浇筑；当砼终凝后设专人进行洒水养护，养护时间一般为7天；若顶板厚度较小或交通荷载较小时，可取消横梁9的设置，由冠梁10进行荷载传递；

[0082] 顶板施工：平整开挖面，对冠梁10和横梁9上表面进行处理，包括表面凿毛和表面除灰清理；在开挖面上浇筑一层50mm厚的C30素混凝土施工垫层，同时需要在垫层和顶板11中埋设注浆管，以便后期回填土体时进行补浆填充，沿横断面方向左右各埋设一个预埋注浆口13，沿纵断面方向每隔1-2m埋设一个预埋注浆口13，预埋注浆口13通过预埋注浆管14连接，预埋注浆管14出口在地面，方便注浆，图5为顶板施工结构主视图，图6为顶板施工结构俯视图，图5和图6也为预埋注浆管14平面布置图；待垫层满足设计强度后，在上面搭设模板并开始绑扎顶板钢筋，如地层条件较好时可不加设模板，顶板11钢筋必须与旋挖桩3预留钢筋可靠连接，然后浇筑混凝土，如图5和图6所示；待混凝土强度满足设计要求后，可回填顶板11上部覆土，埋置相应管线，修复路面后即可恢复正常交通通行；

[0083] 顶板11下部开挖出土：在开挖段前后各设一个工作井，采用小型挖掘机进行作业，并配置小型的出土车进行出土作业，每台挖机均设专人指挥；当快挖到锚索区时减慢速度开挖，必要时可采用人工开挖，以免挖掘机对锚索5结构扰动造成周围地层的扰动；挖出锚索5时需首先采用人工使用风镐将锚固体进行破除，对于钢绞线使用切割机进行切割；切除掉的锚索5结构可利用风镐或挖掘机将大块锚固体进行破碎，便于出渣和运输；

[0084] 根据设计资料和现场实际情况确定顶管顶进路线，机械开挖至顶管中心线标高处，顶管中心线以下的土体进行保留；先根据设计资料辅以全站仪等测量仪器确定出顶进路径，在路径两侧的路面上撒白石灰粉，再测量出土面距设计混凝土圆管底面的距离，利用人工开挖的方法，将剩余顶管穿越路径范围内的土体进行开挖形成一个凹槽，并将该土层进行适当压实加固，这样可在顶管顶进过程中对管体和顶管机有一定的约束固定作用，并且防止后期回填压实的时候对管体产生扰动，也可以减少回填时的压力；顶板11底部垫层可随土体开挖进行破除，如有模板需将模板进行拆除回收；

[0085] 顶管机空推顶进：待顶板11下部开挖出土完成之后，即可进行混凝土圆管空推顶进；按照已施作好的限位凹槽，将顶管机及后续管节进行空推作业，待混凝土圆管顶进到位后，开始回填；

[0086] 回填：先进行人工填土，从顶管方向一侧向另一侧逐渐填实空隙，可采用压缩性较小的砂卵石土，也可采用施工方便的砂土袋进行回填。通过顶板11上预留的注浆孔13，在外面进行压力注浆，对上层进行补浆填充。

[0087] 其中,单管法指利用钻机把安装在预留注浆管14(单管)底部侧面的喷嘴,置入土层预定深度后,用高压泥浆泵等装置,以20MPa左右的压力,把浆液从喷嘴中喷射出去冲击破坏土体,使浆液与从土体上崩落下来的土搅拌混合,经过预设时间凝固,便在土中形成固结体。

[0088] 实施例4

[0089] 上述任一实施例的盖挖穿越密集锚索区域的顶管施工方法,实际施工中,还可以是,当周围地层水位不高或涌水量不大时,可省去旋喷桩8咬合施工作业;可在钢板桩4为搭接咬合的缝隙中采用网喷混凝土进行挡土支护。具体做法为:将钢筋网裁剪成宽度大于缝隙的长条形形状,将钢筋网与钢板桩4焊接连接。在缝隙中插入长度为200-300m的PVC排水管,用于疏导排出基坑后方地下水;随后用喷射混凝土将钢筋网与钢板桩4间缝隙进行加固。

[0090] 还可以是,在地面1卸载环节中,直接将土体开挖至冠梁10底部标高。这样可在顶板11和冠梁10、横梁9施工时,通过组合钢模板和底部模板支撑,将各部分模板统一架设,实现同时浇筑,增加各部分的整体性能。

[0091] 实施例5

[0092] 如图5和图6,用于实现上述任一项盖挖穿越密集锚索区域的顶管施工方法的顶板施工结构,包括位于地面1以下的回填土方12,回填土方12内预埋有预留注浆管14,沿回填土方12横断面方向左右各埋设预留注浆口13,沿回填土方12纵断面方向每隔预设距离埋设预留注浆口13,预留注浆口13通过预留注浆管14连接,将预留注浆管14出口设置在地面1;回填土方12的下面设置顶板11,顶板11下面设置有冠梁10;顶板11下方设置有旋挖桩3和钢板桩4。

[0093] 可以进一步的,顶板11下面设置有横梁9。

[0094] 还可以进一步的,横梁9位于冠梁10的内侧。

[0095] 还可以进一步的,旋挖桩3连接在冠梁10下面。

[0096] 还可以进一步的,钢板桩4连接在横梁9下面。

[0097] 上述实施例的盖挖穿越密集锚索区域的顶管施工方法,可以包括施工前准备、旋挖桩3施工、地面1卸载、拉森钢板桩4施工、旋喷桩8施工、冠梁10施工、顶板11施工、剩余锚索5切除、混凝土圆管空推顶进、土体回填等步骤;

[0098] 其中,旋挖桩3施工步骤中,提出了旋挖桩3做围护桩的体系;做好施工前准备后,制备泥浆,即在粘性土中成孔时,循环泥浆比重控制在1.1-1.3,在砂土和较厚夹砂层中成孔时,泥浆比重控制在1.2-1.3,含砂率不得大于3%;控制泥浆选用膨润土或优质粘土,必要时掺入适量的增粘剂或分散剂,以改善泥浆性能;

[0099] 然后埋设护筒2,护筒2由钢板卷制焊接而成,护筒2顶高出地面0.3m,并在顶部开设1-2个溢浆口,护筒2与坑壁之同用黄沙填实,护筒2中心位置与旋挖桩3中心偏差不得大于20mm并保证护筒2垂直,护筒2埋设深度应超过淤泥层及其它流塑状土层,以防止塌孔、缩壁等现象发生;

[0100] 准备就绪后开始钻孔,初期钻进速度不要太快,旋挖桩3桩身垂直度偏差不得大于0.5%,整个钻进过程中,定时检测泥浆比重,根据检测结果适时调整泥浆比重,循环浆液要有泥浆洗砂设备,防止含砂率超标,起到护壁及排渣作用;泥浆顶面应超过地下水水面1.5-

2m;钻至锚索5处时要及时清理钻头,待钻孔达到设计深度时进行钻孔垂直度检测,合格后使用原浆换浆法清孔;之后便下放钢筋笼,钢筋笼预留钢筋与顶板11钢筋相连,然后浇筑混凝土至设计标高;

[0101] 拉森钢板桩施工:提出拉森钢板桩和内支撑支护的体系;拉森钢板桩采用履带式打桩机施打,施打前标记出锚索5上方的位置,将此处空出来不打入钢板桩4,其余位置认真放出准确的支护桩中线;打桩前,对钢板桩4逐根进行检查,剔除连接锁扣处的锈蚀、变形严重的钢板桩4,待修整合格后才可使用,整修后还不合格的禁用;并且在打入钢板桩4前需在钢板桩4距桩顶约0.5-1m处布设光纤传感器6,用来感知是否遇到锚索5结构;可在钢板桩4的锁口内涂抹油脂,以方便钢板桩4的打入、拔出;在钢板桩4插打过程中,随时测量监控每块钢板桩4的斜度不超过2%,当偏斜过大不能用拉齐方法调正时,应拔起重打;

[0102] 在打入钢板桩4时采用光纤传感器6设备进行桩体力学响应的监测,正常压入时,钢板桩4桩头受力与压入深度大致呈线性关系;压入遇锚索5时,钢板桩4桩头压应力迅速增加,直至达到压桩机最大压力;此时可确定锚索5位置,并将钢板桩4拔出后,重新定位打入;

[0103] 钢板桩4后方加设高压旋喷桩8做止水:提出钢板桩4后方加设高压旋喷桩8做止水的施工工艺,因为有锚索5的缘故,打入的钢板桩4并不能连接成一整片,所以存在开挖过程中会有侧面漏水的可能,因此需要在没有打入钢板桩4的后方加设高压旋喷桩8做止水;

[0104] 移动旋喷桩机到指定桩位,确定好锚索5结构位置,在锚索5两侧施作旋喷桩8,并保证旋喷桩8能够互相咬合,保证止水效果;在移动旋喷桩机的同时应把水泥浆制备好;当采用旋喷注浆管进行钻孔作业时,钻孔和插管二道工序可合二为一,当第一阶段贯入土中时,可借助喷射管本身的喷射或振动贯入;喷浆管下沉到达设计深度后,停止钻进,旋转不停,高压泥浆泵压力增到施工设计值(20-40MPa),坐底喷浆30s后,边喷浆,边旋转,同时严格按照预设确定的提升速度提升钻杆,当旋喷管提升接近旋喷桩8桩顶时,应从桩顶以下1.0m开始,慢速提升旋喷,旋喷数秒,再向上慢速提升0.5m,直至桩顶停浆面;

[0105] 向浆液罐中注入适量清水,开启高压泵,清洗全部管路中残存的水泥浆,直至基本干净,并将粘附在喷浆管头上的土清洗干净,然后就可以移动桩机进行下一根旋喷桩8的施工;

[0106] 顶板施工:平整开挖面,在开挖面上浇筑一层50mm厚的C30素混凝土施工垫层,在垫层与顶板11位置需预留注浆管,注浆管可对后期土体回填进行注浆密实,沿横断面方向左右各埋设一个预留注浆口13,沿纵断面方向每隔1-2m埋设一个预留注浆口13,预留注浆口13通过预留注浆管14连接,预留注浆管14出口在地面,方便注浆;待垫层满足设计强度后,在上面搭设模板并开始绑扎顶板11钢筋,顶板11钢筋必须与旋挖桩3预留钢筋可靠连接,然后浇筑混凝土;

[0107] 待混凝土强度满足设计要求后,拆除模板,回填顶板11上部覆土,修复路面后即可恢复正常交通通行,即可开始顶板11下部开挖;

[0108] 锚索5结构清除:在钢板桩4施工完毕后,需对顶板11下部土体进行开挖;当开挖至密集锚5索区段时,需减缓开挖出土速度,避免挖掘机械碰到既有锚索5结构;当既有锚索5结构暴露后,需采用人工使用风镐将既有结构锚固体进行破碎,将钢绞线采用无齿锯在基坑侧壁位置进行切除;

[0109] 混凝土圆管空推:在顶板下部开挖出土的时候将顶管穿越路径范围内的土体挖除

形成一个限位凹槽,并将该土层进行适当压实加固;之后便可将顶管机及后续管节进行空推作业,待混凝土圆管顶进到位后,开始回填;

[0110] 回填:先进行人工填土,从顶管方向一侧向另一侧逐渐填实空隙,可采用压缩性较小的砂卵石土,也可采用施工方便的砂土袋进行回填;通过顶板上预留的注浆孔,在外面进行压力注浆,对上层进行补浆填充。

[0111] 以上所述仅为本申请的实施例而已,并不用于限制本申请。对于本领域技术人员来说,本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原理之内所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的权利要求范围之内。

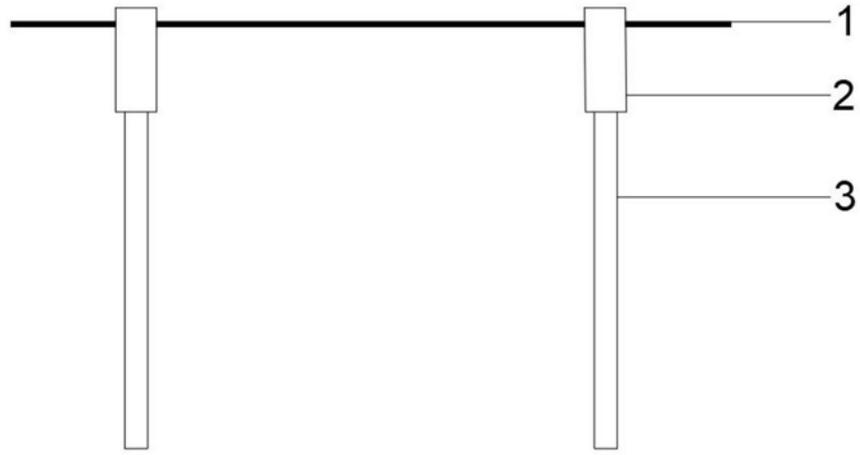


图1

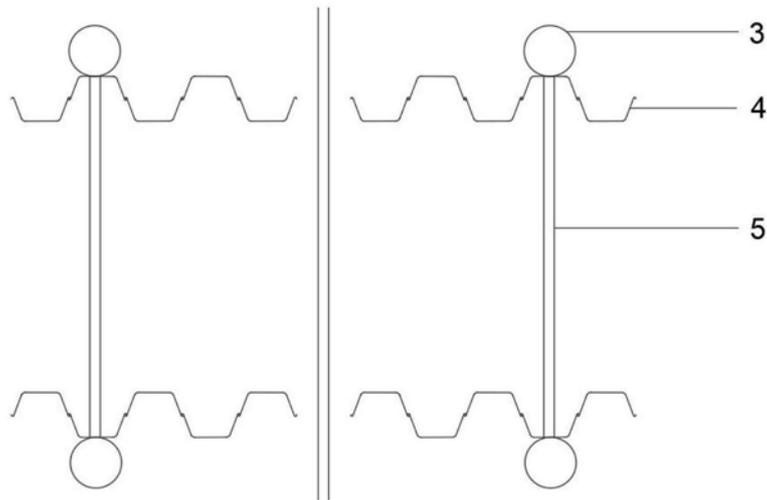


图2

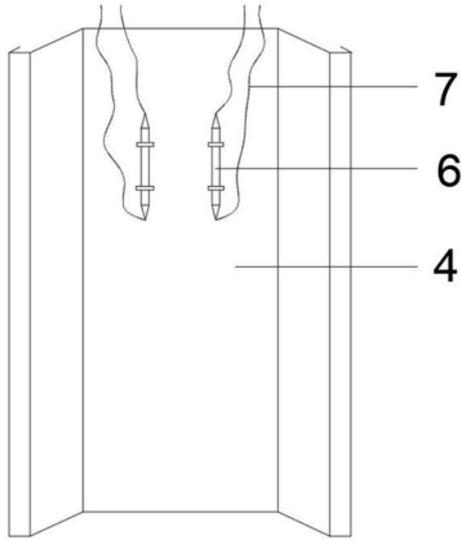


图3

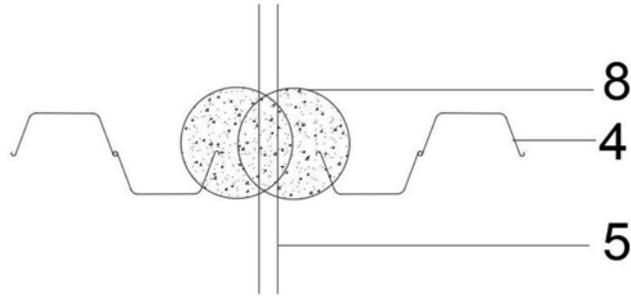


图4

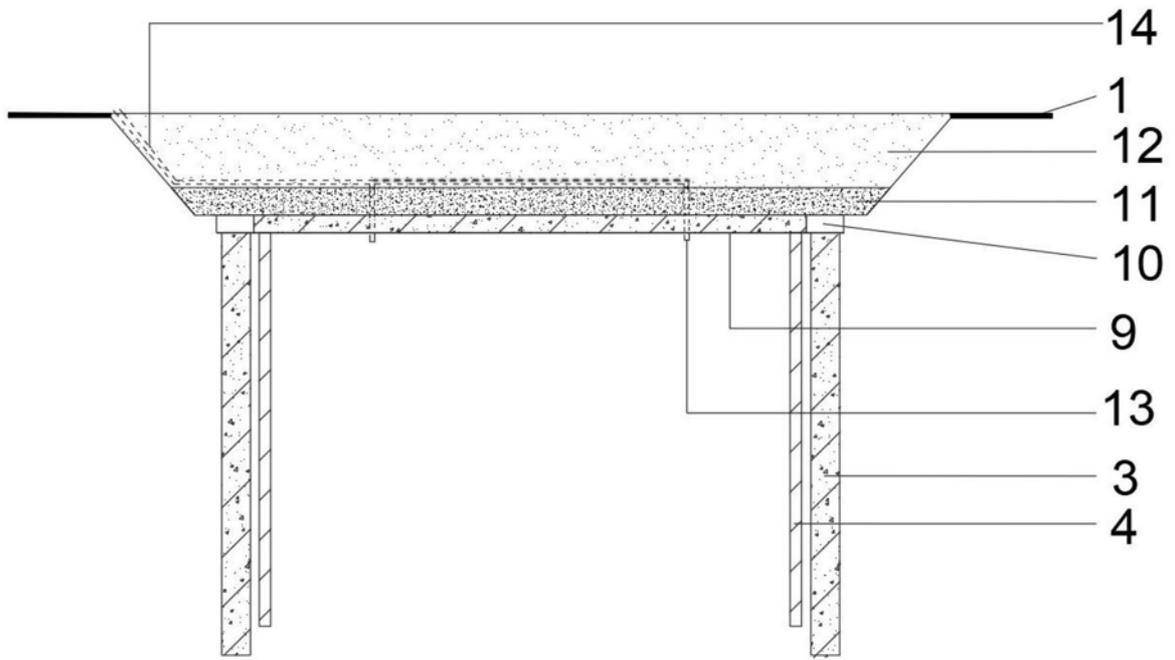


图5

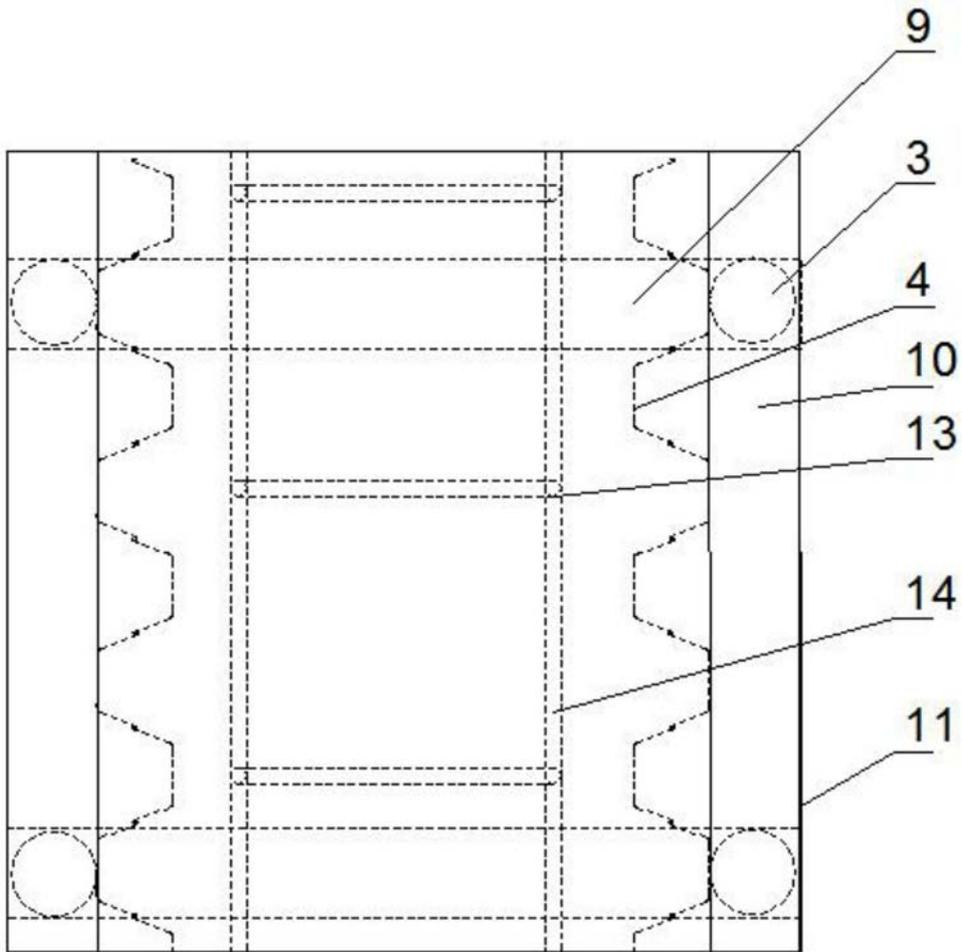


图6