



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112878372 A

(43) 申请公布日 2021.06.01

(21) 申请号 202110020321.8

E02D 31/02 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.07

(71) 申请人 广州铁路职业技术学院(广州铁路
机械学校)

地址 510430 广东省广州市白云区石井街
庆隆中路100号

申请人 广州华晖交通技术有限公司

(72) 发明人 罗立娜 黄振英 李弘宇 李伟豪

(74) 专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 刘慧丽 郝传鑫

(51) Int. Cl.

E02D 29/05 (2006.01)

E02D 17/20 (2006.01)

E02D 5/22 (2006.01)

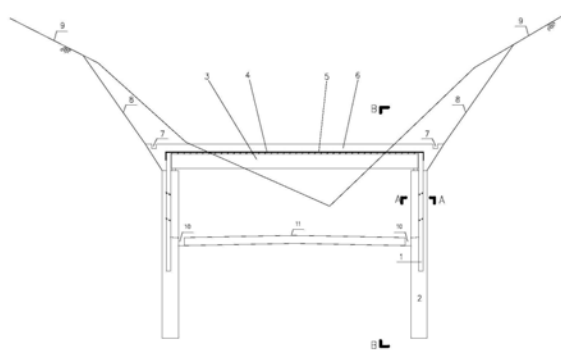
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种明洞结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种明洞结构,包括多个间隔成排插设在路堑第一侧的第一预制抗滑桩、多个间隔成排插设在路堑第二侧的第二预制抗滑桩、插设在多个所述第一预制抗滑桩上的第一预制挡板和插设在多个所述第二预制抗滑桩上的第二预制挡板;所述第一挡板的高度高于所述第一抗滑桩,所述第二预制挡板的高度高于第二预制抗滑桩,所述第一预制抗滑桩与所述第二预制抗滑桩的顶部之间连接有顶板。本发明的明洞结构及其施工方法采用预制抗滑桩和预制挡板能够直接的拼装成型,施工简便、工期短工效高、避免大开大挖、最大化节约施工场地。



1. 一种明洞结构,其特征在于,包括多个间隔成排插设在路堑第一侧的第一预制抗滑桩、多个间隔成排插设在路堑第二侧的第二预制抗滑桩、插设在多个所述第一预制抗滑桩上的第一预制挡板和插设在多个所述第二预制抗滑桩上的第二预制挡板;

所述第一挡板的高度高于所述第一抗滑桩,所述第二预制挡板的高度高于第二预制抗滑桩,所述第一预制抗滑桩与所述第二预制抗滑桩的顶部之间连接有顶板。

2. 如权利要求1所述的明洞结构,其特征在于,所述第一预制挡板包括多个依次成排布置的第一分挡板,所述第二预制挡板包括多个依次成排布置的第二分挡板,相邻所述第一分挡板之间以及相邻所述第二分挡板之间均插设有H型钢板。

3. 如权利要求2所述的明洞结构,其特征在于,所述第一预制抗滑桩和所述第二预制抗滑桩上均预留有用于相应第一预制挡板或所述第二预支挡板插设的竖向槽,以及用于所述H型钢板插设连接相邻的第一分挡板或相邻的第二分挡板的预留槽;

所述竖向槽和所述预留槽内均浇筑有混凝土。

4. 如权利要求1所述的明洞结构,其特征在于,所述顶板的上部依次固定设有混凝土整体化层和防水层,所述防水层的上部设有洞顶回填土。

5. 如权利要求4所述的明洞结构,其特征在于,所述洞顶回填土的顶部边缘均设有沿路堑长度方向延伸的洞顶水沟。

6. 如权利要求1所述的明洞结构,其特征在于,所述路堑的表面与所述第一预制抗滑桩相邻的侧边以及与所述第二预制抗滑桩相邻的侧边均设有路基边沟。

7. 如权利要求1所述的明洞结构,其特征在于,所述路堑两侧预留有用于第一预制抗滑桩、第二预制抗滑桩、第一预制挡板和第二预制挡板插设的基槽。

8. 一种明洞结构的施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1:将第一预制抗滑桩、第二预制抗滑桩、第一预制挡板和第二预制挡板依次插入路堑的两侧;

S2:边开挖边支护边仰坡;

S3:开挖明洞范围内路堑土石方至台座面时,设置减震支座,架设预应力空心板或小箱梁;

S3:施作混凝土整体化层、防水层等附属结构;

S4:开挖明洞内土石方。

9. 如权利要求8所述的明洞结构,其特征在于,所述步骤S1还包括:第一预制挡板包括多个依次成排布置的第一分挡板,第二预制挡板包括多个依次成排布置的第二分挡板;

所述第一预制抗滑桩预留有用于所述第一预制挡板的竖向槽,所述第二预制抗滑桩预留有用于所述第二预制挡板的所述竖向槽,相邻第一分挡板之间以及相邻第二分挡板之间均插设有H型钢板。

第一预制抗滑桩和第二预制抗滑桩上均预留有用于所述第一预制挡板或所述第二预支挡板插设竖向槽,以及用于所述H型钢板插设以连接相邻的第一分挡板或相邻的第二分挡板的预留槽;

所述竖向槽和所述预留槽内均浇筑有混凝土。

10. 如权利要求8所述的明洞结构,其特征在于,所述步骤S3还包括:回填覆土,之后设置洞顶水沟;

还包括步骤S5:施作明洞内路基路面和边沟。

一种明洞结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及其隧道施工技术领域,特别是涉及其一种明洞结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 由于公路修建至越来越偏远的山区,各类隧道工程案例逐渐增多,其中保重结构形式的明洞工程。明洞是隧道工程的重要结构,也是整治路堑出现开裂滑坡、流泥落石等病害的有效手段,在保证交通线路运营安全方面起到了较好的效果,且受限于技术条件、地形地质条件、线路选线和安全运营等多种因素,在高陡边坡地段修筑明洞的情况也越来越常见。

[0003] 目前,在隧道明洞工程中广泛运用的明洞大多数为拱式明洞,一般由拱部结构、边墙和仰拱组成,当路基宽度较小时,采取单洞形式;当路基宽度较大时,采取双洞形式。明洞施工过程一般为:①采用明挖法开挖,并对边坡进行支护;②拼装整体式模板台车;③仰拱钢筋绑扎及浇筑混凝土;④拱墙绑扎钢筋;⑤浇筑拱墙混凝土⑥待混凝土强度达到要求后在规定时间内拆除模板;⑦明洞拱背回填土石。

[0004] 现有技术中的明洞结构有如下缺点:1、对施工场地要求较高,不经济;拱形明洞难以与路基顺接,开挖宽度大;明洞混凝土浇筑需要大型的衬砌台车,这要求施工现场必须提供足够大的场地满足衬砌台车拼装的需要,且场地应平整、稳定;对于路堑明洞而言,尽管工程量不大,但仍需特制衬砌台车,造成不必要的浪费。2、明洞衬砌结构质量难以保证。现浇混凝土筑费工费时效率低下,大体积混凝土浇筑时产生的水化热和有害温度裂缝难以控制,衬砌结构的安全性和耐久性难以保证,后期检修困难。3、施工风险大,开挖明洞基槽时,临时边仰坡较高,且长时间暴露,易造成失稳、滑塌等安全事故。明洞上方覆土厚,为了减少深路堑地段边仰坡的高度以及确保边仰坡的稳定,明洞顶部需要回填很厚土层,这使明洞受力更加复杂,也提高了对衬砌结构的要求。

发明内容

[0005] 本发明的目的是克服现有技术的不足,提供一种明洞结构,以解决技术问题:施工工期长、场地要求高、放坡开挖对环境破坏大、工艺繁琐、混凝土水化热和温度裂缝对工程质量影响大、空间利用不合理。本发明的另外一个目的在于提供一种明洞结构的施工方法。

[0006] 为了实现上述目的,本发明提供一种明洞结构,包括多个间隔成排插设在路堑第一侧的第一预制抗滑桩、多个间隔成排插设在路堑第二侧的第二预制抗滑桩、插设在多个所述第一预制抗滑桩上的第一预制挡板和插设在多个所述第二预制抗滑桩上的第二预制挡板;

[0007] 所述第一挡板的高度高于所述第一抗滑桩,所述第二预制挡板的高度高于第二预制抗滑桩,所述第一预制抗滑桩与所述第二预制抗滑桩的顶部之间连接有顶板。

[0008] 作为优选方案,所述第一预制挡板包括多个依次成排布置的第一分挡板,所述第二预制挡板包括多个依次成排布置的第二分挡板,相邻所述第一分挡板之间以及相邻所述

第二分挡板之间均插设有H型钢板。

[0009] 作为优选方案,所述第一预制抗滑桩和所述第二预制抗滑桩上均预留有用于相应第一预制挡板或所述第二预支挡板插设的竖向槽,以及用于所述H型钢板插设连接相邻的第一分挡板或相邻的第二分挡板的预留槽;

[0010] 所述竖向槽和所述预留槽内均浇筑有混凝土。

[0011] 作为优选方案,所述顶板的上部依次固定设有混凝土整体化层和防水层,所述防水层的上部设有洞顶回填土。

[0012] 作为优选方案,所述洞顶回填土的顶部边缘均设有沿路堑长度方向延伸的洞顶水沟。

[0013] 作为优选方案,所述路堑的表面与所述第一预制抗滑桩相邻的侧边以及与所述第二预制抗滑桩相邻的侧边均设有路基边沟。

[0014] 作为优选方案,所述路堑两侧预留有用于第一预制抗滑桩、第二预制抗滑桩、第一预制挡板和第二预制挡板插设的基槽。

[0015] 一种明洞结构的施工方法,包括以下步骤:

[0016] S1:将第一预制抗滑桩、第二预制抗滑桩、第一预制挡板和第二预制挡板依次插入路堑的两侧;

[0017] S2:边开挖边支护边仰坡;

[0018] S3:开挖明洞范围内路堑土石方至台座面时,设置减震支座,架设预应力空心板或小箱梁;

[0019] S3:施作混凝土整体化层、防水层等附属结构;

[0020] S4:开挖明洞内土石方。

[0021] 作为优选方案,所述步骤S1还包括:第一预制挡板包括多个依次成排布置的第一分挡板,第二预制挡板包括多个依次成排布置的第二分挡板;

[0022] 所述第一预制抗滑桩预留有用于所述第一预制挡板的竖向槽,所述第二预制抗滑桩预留有用于所述第二预制挡板的所述竖向槽,相邻第一分挡板之间以及相邻第二分挡板之间均插设有H型钢板。

[0023] 第一预制抗滑桩和第二预制抗滑桩上均预留有用于所述第一预制挡板或所述第二预支挡板插设竖向槽,以及用于所述H型钢板插设以连接相邻的第一分挡板或相邻的第二分挡板的预留槽;

[0024] 所述竖向槽和所述预留槽内均浇筑有混凝土。

[0025] 作为优选方案,所述步骤S3还包括:回填覆土,之后设置洞顶水沟。

[0026] 作为优选方案,还包括步骤S5:施作明洞内路基路面和边沟。

[0027] 与现有技术相比,本发明的有益效果在于:

[0028] 本发明的明洞结构包括多个间隔成排插设在路堑第一侧的第一预制抗滑桩、多个间隔成排插设在路堑第二侧的第二预制抗滑桩、插设在多个所述第一预制抗滑桩上的第一预制挡板和插设在多个第二预制抗滑桩上的第二预制挡板;第一挡板的高度高于第一抗滑桩,第二预制挡板的高度高于第二预制抗滑桩,第一预制抗滑桩与第二预制抗滑桩的顶部之间连接有顶板。采用预制抗滑桩和预制挡板能够直接的拼装成型,施工简便、工期短效率高、避免大开大挖、最大化节约施工场地。

[0029] 本发明的明洞结构具有以下优点：

[0030] 1、施工质量好，工期短；明洞的主体结构由预制方桩、预制挡土板和预制顶板拼装而成，无需模板台车，衬砌结构质量保证，施工过程简便快捷，机械化程度高，对施工场地要求低。

[0031] 2、与路线顺接，减少土方开挖量。与传统双连拱明洞不同，单跨直墙平顶明洞通过直立支挡结构与路基顺接，无需向两侧扩大开挖宽度，减少了不必要的土石方开挖。

[0032] 3、施工风险小。本发明明洞结构施工时，先制作路堑两侧支挡结构，再架设顶板，最后开挖路基土石方，该施工方法降低了临时边仰坡的高度，减少了边仰坡的土石方开挖量和暴露时间，降低了施工期间的安全隐患。

[0033] 4、改善明洞结构受力。顶板结构相当于在路基两侧的抗滑桩顶部设置了一道水平支撑，有效限制抗滑桩的水平位移，有利于路基边坡的稳定；预制顶板采用预应力空心板或预应力小箱梁，厚度为0.8m~1.6m，具有减震作用的橡胶支座的位置亦可根据抗滑桩高度调整，故能大幅减少覆土厚度，降低边坡高度，改善明洞结构受力。

附图说明

[0034] 图1为本发明的明洞结构的断面结构示意图；

[0035] 图2为图1中的A-A剖面结构示意图；

[0036] 图3为图1中的B-B剖面的结构示意图。

[0037] 图中，1、第一预制挡板；2、第一预制抗滑桩；3、顶板；4、；混凝土整体化层；5、防水层；6、洞顶回填土；7、洞顶水沟；8、洞顶边坡；9、地形线；10、路基边沟；11、路堑；12、预留槽；13、H型钢板。

具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例，对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明，但不用来限制本发明的范围。

[0039] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“左”、“右”、“顶”、“底”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的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。应当理解的是，本发明中采用术语“第一”、“第二”等来描述各种信息，但这些信息不应限于这些术语，这些术语仅用来将同一类型的信息彼此区分开。例如，在不脱离本发明范围的情况下，“第一”信息也可以被称为“第二”信息，类似的，“第二”信息也可以被称为“第一”信息。

[0040] 本发明的明洞结构如图1至图3所示，其中9为地形线，包括多个间隔成排插设在路堑11第一侧的第一预制抗滑桩2、多个间隔成排插设在路堑第二侧的第二预制抗滑桩、插设在多个第一预制抗滑桩2上的第一预制挡板1和插设在多个第二预制抗滑桩上的第二预制挡板；具体的，在路堑11的两侧开设基槽，用于第一预制抗滑桩2、第二预制抗滑桩插设，同时在第一预制抗滑桩2和第二预制抗滑桩上设有竖向槽，用于第一预制挡板1或第二预支挡板插设。这样，第一预制抗滑桩2、第二预制抗滑桩、第一预制挡板1和第二预制挡板均预先预制完成之后再拼接安装，相比较现有技术，不需要采用模板台车等机器，同时，第一预制

挡板1的高度高于第一预制抗滑桩2的高度,第二预制挡板的高度高于第二预制抗滑桩,第一预制抗滑桩2与第二预制抗滑桩的顶部之间连接有顶板3,顶板3也为预制,形成明洞结构,整个施工简便、工期短工效高、避免大开大挖、最大化节约施工场地。

[0041] 具体的,第一预制挡板1包括多个依次成排布置的第一分挡板,多个第一分挡板拼接形成第一预制挡板1,第二预制挡板包括多个依次成排布置的第二分挡板,多个第二分挡板拼接形成第二预制挡板。具体的,相邻第一分挡板之间以及相邻第二分挡板之间均插设有H型钢板13,本申请中的相邻的第一分挡板之间以及相邻第二分挡板之间的空隙位于相对应的第一预制抗滑桩2或者第二预制抗滑桩内,具体在第一预制抗滑桩2和第二预制抗滑桩上均预留有预留槽12,预留槽12内插设H型钢板13,然后在竖向槽和预留槽12内浇筑混凝土即可将本申请的明洞结构固定为一体。施工工艺简单,施工时间段、效率高。

[0042] 进一步的,顶板3的上部依次固定设有混凝土整体化层4和防水层5,防水层5的上部设有洞顶回填土6,洞顶回填土6的顶部边缘均设有沿路堑11长度方向延伸的洞顶水沟7,洞顶水沟7靠近洞顶边坡8处,完成洞顶的施工。

[0043] 其中,路堑11的表面与第一预制抗滑桩2相邻的侧边以及与第二预制抗滑桩相邻的侧边均设有路基边沟10。

[0044] 一种明洞结构的施工方法的实施例,包括以下步骤:

[0045] S1:将第一预制抗滑桩2、第二预制抗滑桩、第一预制挡板1和第二预制挡板依次插入路堑11的两侧;

[0046] S2:边开挖边支护边仰坡;

[0047] S3:开挖明洞范围内路堑11土石方至台座面时,设置减震支座,架设预应力空心板或小箱梁;

[0048] S3:施作混凝土整体化层4、防水层5等附属结构;

[0049] S4:开挖明洞内土石方。

[0050] 其中,步骤S1还包括:第一预制挡板1包括多个依次成排布置的第一分挡板,第二预制挡板包括多个依次成排布置的第二分挡板;第一预制抗滑桩2预留有用于第一预制挡板1的竖向槽,第二预制抗滑桩预留有用于第二预制挡板的竖向槽,相邻第一分挡板之间以及相邻第二分挡板之间均插设有H型钢板13。第一预制抗滑桩2和第二预制抗滑桩上均预留有用于第一预制挡板1或第二预支挡板插设竖向槽,以及用于H型钢板13插设以连接相邻的第一分挡板或相邻的第二分挡板的预留槽12;竖向槽和所述预留槽12内均浇筑有混凝土。

[0051] 进一步的,步骤S3还包括:回填覆土,之后设置洞顶水沟7。

[0052] 进一步的,步骤S4之后还包括步骤S5:施作明洞内路基路面和路基边沟10。

[0053] 本发明的明洞结构以及施工方法具有以下优点:

[0054] 1、施工质量好,工期短;明洞的主体结构由预制方桩、预制挡土板和预制顶板拼装而成,无需模板台车,衬砌结构质量保证,施工过程简便快捷,机械化程度高,对施工场地要求低。

[0055] 2、与路线顺接,减少土方开挖量。与传统双连拱明洞不同,单跨直墙平顶明洞通过直立支挡结构与路基顺接,无需向两侧扩大开挖宽度,减少了不必要的土石方开挖。

[0056] 3、施工风险小。本发明明洞结构施工时,先制作路堑两侧支挡结构,再架设顶板,最后开挖路基土石方,该施工方法降低了临时边仰坡的高度,减少了边仰坡的土石方开挖

量和暴露时间,降低了施工期间的安全隐患。

[0057] 4、改善明洞结构受力。顶板结构相当于在路基两侧的抗滑桩顶部设置了一道水平支撑,有效限制抗滑桩的水平位移,有利于路基边坡的稳定;预制顶板采用预应力空心板或预应力小箱梁,厚度为0.8m~1.6m,具有减震作用的橡胶支座的位置亦可根据抗滑桩高度调整,故能大幅减少覆土厚度,降低边坡高度,改善明洞结构受力。

[0058] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

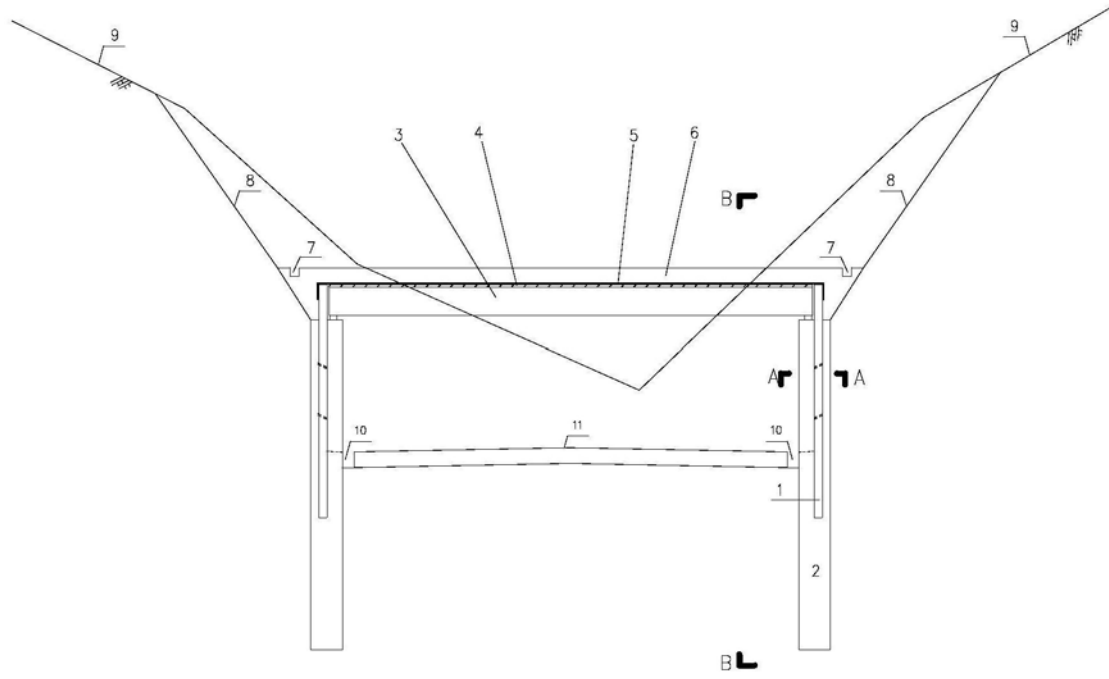


图1

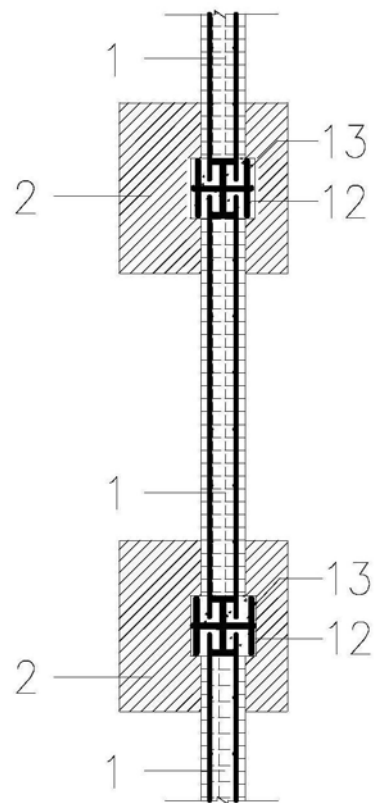


图2

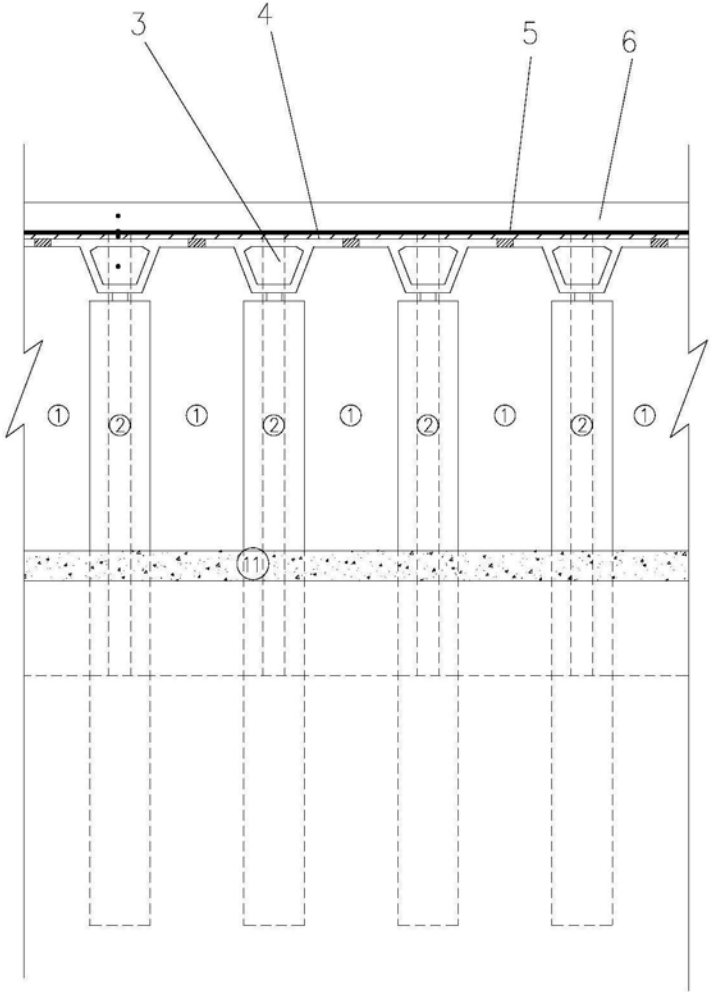


图3