



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111075473 B

(45) 授权公告日 2024. 12. 27

(21) 申请号 202010009064.3

(22) 申请日 2020.01.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111075473 A

(43) 申请公布日 2020.04.28

(73) 专利权人 深圳市综合交通设计研究院有限公司

地址 518000 广东省深圳市罗湖区田贝四路9号

(72) 发明人 唐伟 曹诗定 彭坤 严建财
徐立杰 刘亚光 谭海亮 李韞芑

(74) 专利代理机构 深圳市华腾知识产权代理有限公司 44370

专利代理师 彭年才

(51) Int. Cl.

E21D 9/14 (2006.01)

E21D 9/00 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E21D 20/00 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101775987 A, 2010.07.14

CN 211598675 U, 2020.09.29

审查员 钟永晓

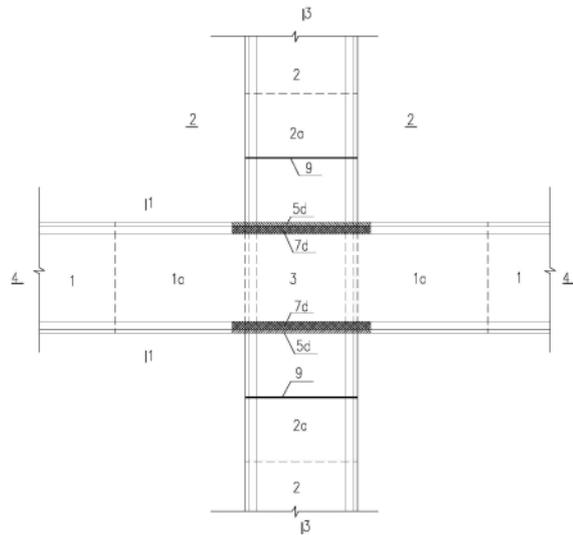
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种相交隧道合建结构及其施工方法

(57) 摘要

本发明适用于市政工程技术领域,提供了一种相交隧道合建结构及其施工方法。该相交隧道合建结构具有上层隧道、下层隧道以及单洞双层的合建段结构。上层隧道与下层隧道在平面上呈十字交叉,合建段结构位于上层隧道与下层隧道的交叉位置。合建段结构于竖向方向的中间位置用中板隔开,中板上方空间供上层隧道车辆通行;中板下方空间供下层隧道车辆通行。通过该结构,可将上层隧道与下层隧道的竖向高度差压缩至极致,优化了道路线型。同时,本发明提出的施工方法可从任何先行抵达该交叉节点的掌子面开始施工,避免了上层隧道以及下层隧道施工进度不同而导致的窝工问题,有效缩短施工工期,可实施性强,造价低,值得大范围推广。



1. 一种相交隧道合建结构的施工方法,所述相交隧道合建结构包括上层隧道、下层隧道以及合建段结构;所述上层隧道、下层隧道在平面上呈十字交叉,所述合建段结构位于所述上层隧道与下层隧道的交叉位置处,所述合建段结构为单洞双层结构,其于竖向方向的中间位置用中板隔开所述中板的上方空间为上层隧道,供上层隧道车辆通行;所述中板的下方空间为下层隧道供下层隧道车辆通行;所述上层隧道、下层隧道在靠近所述合建段结构的一段范围内设置加强段,所述上层隧道的加强段、下层隧道的加强段及合建段结构由初期支护、防水层以及二次衬砌组成,所述初期支护采用系统锚杆、喷射混凝土以及型钢拱架,所述二次衬砌采用钢筋混凝土结构;所述下层隧道的加强段在与所述合建段结构的连接位置处设置有受力转换构造,所述受力转换构造包括设置在所述初期支护内的初支受力转换梁及设置在所述二次衬砌内的二衬受力转换梁;

其特征在于,以下层隧道掌子面为施工工作面,所述施工方法包括以下步骤:

S1、施工下层隧道至与合建段结构交界面处;

S2、合建段结构的下层隧道区域上台阶开挖并同步施做其初期支护;

S3、从合建段结构的下层隧道区域上台阶往上扩挖,完成合建段结构上部拱形洞室的开挖,并同步施做其初期支护及初支受力转换梁;

S4、从合建段结构的上部洞室往两侧开挖上层隧道各一段距离,同步施做其初期支护并封闭掌子面;

S5、开挖合建段结构的下层隧道区域下台阶并同步施做其初期支护;

S6、下层隧道继续往前开挖,并同步施做其初期支护;

S7、铺设已开挖区域的防水层,依次施做已开挖区域的下层隧道二次衬砌、合建段结构的下层结构二次衬砌、合建段结构的二衬受力转换梁、合建段结构的上层拱形结构二次衬砌、上层隧道的二次衬砌以及合建段结构的中板,完成相交隧道交叉节点的土建施工。

2. 一种相交隧道合建结构的施工方法,所述相交隧道合建结构包括上层隧道、下层隧道以及合建段结构;所述上层隧道、下层隧道在平面上呈十字交叉,所述合建段结构位于所述上层隧道与下层隧道的交叉位置处,所述合建段结构为单洞双层结构,其于竖向方向的中间位置用中板隔开所述中板的上方空间为上层隧道,供上层隧道车辆通行;所述中板的下方空间为下层隧道供下层隧道车辆通行;所述上层隧道、下层隧道在靠近所述合建段结构的一段范围内设置加强段,所述上层隧道的加强段、下层隧道的加强段及合建段结构由初期支护、防水层以及二次衬砌组成,所述初期支护采用系统锚杆、喷射混凝土以及型钢拱架,所述二次衬砌采用钢筋混凝土结构;所述下层隧道的加强段在与所述合建段结构的连接位置处设置有受力转换构造,所述受力转换构造包括设置在所述初期支护内的初支受力转换梁及设置在所述二次衬砌内的二衬受力转换梁;

其特征在于,上层隧道掌子面为施工工作面,所述施工方法包括以下步骤:

S1、施工上层隧道至越过合建段结构一段距离,同步施做上层隧道初期支护;

S2、施工初支受力转换梁,施做合建段结构上部拱形洞室的初期支护;S3、往下开挖合建段结构的下半部分,并同步施做其初期支护;

S4、在上层隧道跨越合建段结构处搭设临时栈桥,作为上层隧道施工通道;

S5、上层隧道继续往前施工,同时从合建段结构下层结构往两侧开挖下层隧道各一段距离,同步施做其初期支护,并封闭掌子面;

S6、铺设已开挖区域的防水层,依次施做已开挖区域下层隧道的二次衬砌、合建段结构的下层结构二次衬砌、合建段结构的二衬受力转换梁、合建段结构的上层拱形结构二次衬砌、上层隧道的二次衬砌以及合建段结构的中板,完成相交隧道交叉节点土建施工。

一种相交隧道合建结构及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于市政工程技术领域,尤其涉及一种相交隧道合建结构及其施工方法。

背景技术

[0002] 随着城市地下道路的快速兴起,地下立交也越来越常见。地下立交一般设置多条匝道,匝道与主线或匝道与匝道之间不可避免地存在上下穿越关系。上下穿越的隧道现一般采用单独建设的模式,建设时一般先施工下层隧道,后施工上层隧道。上下层隧道间的净距一般不小于4m,隧道跨度越大,净距越大,以减小后行施工的上层隧道对先行施工的下层隧道的影响,确保施工期间隧道的安全。但这做法会存在以下问题,必须下层隧道先行施工,若上层隧道已施工至交叉节点,而下层隧道未完成施工,则上层隧道需停工,待下层隧道施工完成该节点后复工;同时上下层隧道高差较大,往往导致隧道线型较差。因此,对地下相交隧道的结构型式进行优化,并提出适宜施工方法具有重要意义。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种相交隧道合建结构,通过该结构,可将上下层隧道竖向高差压缩至极致,优化道路线型;本发明的另一目的在于提出一种相交隧道合建结构的施工方法,通过该方法可避免上下层隧道施工进度不同而导致的窝工问题。

[0004] 本发明是这样实现的,一种相交隧道合建结构,其包括上层隧道、下层隧道以及合建段结构;所述上层隧道、下层隧道在平面上呈十字交叉,所述合建段结构位于所述上层隧道与下层隧道的交叉位置处,所述合建段结构为单洞双层结构,其于竖向方向的中间位置用中板隔开,所述中板的上方空间为上层隧道,供上层隧道车辆通行;所述中板的下方空间为下层隧道,供下层隧道车辆通行。

[0005] 进一步的,所述上层隧道、下层隧道在靠近所述合建段结构的一段范围内设置加强段,所述上层隧道的加强段、下层隧道的加强段及合建段结构由初期支护、防水层以及二次衬砌组成,所述初期支护采用系统锚杆、喷射混凝土以及型钢拱架,所述二次衬砌采用钢筋混凝土结构。

[0006] 进一步的,所述下层隧道的加强段在与所述合建段结构的连接位置处设置有受力转换构造,所述受力转换构造包括设置在所述初期支护内的初支受力转换梁及设置在所述二次衬砌内的二衬受力转换梁。

[0007] 进一步的,所述初支受力转换梁采用型钢外包喷射混凝土结构,所述初支受力转换梁外侧按一定间距设置锁脚钢管,所述锁脚钢管一端位于围岩中,另一端与所述初支受力转换梁中的型钢焊接,所述合建段结构的上层拱形结构的初期支护内的型钢拱架的脚部焊接于所述初支受力转换梁上。

[0008] 进一步的,所述二衬受力转换梁采用钢筋混凝土结构,所述二衬受力转换梁的一侧连接所述下层隧道的二次衬砌,所述二衬受力转换梁的上方连接合建段结构的上层拱形结构的二次衬砌。

[0009] 进一步的,所述合建段结构拱部的横断形状与所述上层隧道的横断形状保持一致,所述合建段结构位于其拱部以下的区域采用直墙结构。

[0010] 进一步的,所述下层隧道在靠近所述合建段结构的外侧设置变形缝,所述变形缝距离所述合建段结构一段距离。

[0011] 进一步的,所述合建段结构的中板内沿所述上层隧道纵向设置连接所述上层隧道两侧水沟的水沟连通管。

[0012] 为了实现上述的发明目的,本发明还提供了一种上述相交隧道合建结构的施工方法,该方法根据施工工作面的不同,具有以下两种方案。

[0013] 一、以下层隧道掌子面为施工工作面时,施工方法包括以下步骤:

[0014] S1、施工下层隧道至与合建段结构交界面处;

[0015] S2、合建段结构的下层隧道区域上台阶开挖并同步施做其初期支护;

[0016] S3、从合建段结构的下层隧道区域上台阶往上扩挖,完成合建段结构上部拱形洞室的开挖,并同步施做其初期支护及初支受力转换梁;

[0017] S4、从合建段结构的上部洞室往两侧开挖上层隧道各一段距离,同步施做其初期支护,并封闭掌子面;

[0018] S5、开挖合建段结构的下层隧道区域下台阶并同步施做其初期支护;

[0019] S6、下层隧道继续往前开挖,并同步施做其初期支护;

[0020] S7、铺设已开挖区域的防水层,依次施做已开挖区域的下层隧道二次衬砌、合建段结构的下层结构二次衬砌、合建段结构的二衬受力转换梁、合建段结构的上层拱形结构二次衬砌、上层隧道的二次衬砌以及合建段结构的中板,完成相交隧道交叉节点的土建施工。

[0021] 二、上层隧道掌子面为施工工作面,施工方法包括以下步骤:

[0022] S1、施工上层隧道至越过合建段结构一段距离,同步施做上层隧道初期支护;

[0023] S2、施工初支受力转换梁,施做合建段结构上部拱形洞室的初期支护;

[0024] S3、往下开挖合建段结构的下半部分,并同步施做其初期支护;

[0025] S4、在上层隧道跨越合建段结构处搭设临时栈桥,作为上层隧道施工通道;

[0026] S5、上层隧道继续往前施工,同时从合建段结构的下层结构往两侧开挖下层隧道各一段距离,同步施做其初期支护,并封闭掌子面;

[0027] S6、铺设已开挖区域的防水层,依次施做已开挖区域下层隧道的二次衬砌、合建段结构的下层结构二次衬砌、合建段结构的二衬受力转换梁、合建段结构的上层拱形结构二次衬砌、上层隧道的二次衬砌及合建段结构的中板,完成相交隧道交叉节点土建施工。

[0028] 本发明与现有技术相比,有益效果在于:

[0029] 本发明的相交隧道合建结构,具有单洞双层结构的合建段结构,其上层隧道、下层隧道在平面上呈十字交叉,合建段结构位于上层隧道与下层隧道的交叉位置。合建段结构于竖向方向的中间位置用中板隔开,中板上方空间为上层隧道,供上层隧道车辆通行;中板下方空间为下层隧道,供下层隧道车辆通行。通过该结构,可将上层隧道与下层隧道的竖向高度差压缩至极致,优化了道路线型。同时,本发明提出了该相交隧道合建结构的施工方法,通过该方法可从任何先行抵达该交叉节点的掌子面开始施工,避免了上层隧道以及下层隧道施工进度不同而导致的窝工问题,有效缩短施工工期,可实施性强,造价低,值得大范围推广。

附图说明

- [0030] 图1是本发明实施例提供的一种相交隧道合建结构的平面结构示意图；
[0031] 图2是沿图1所示1-1剖面的剖视示意图；
[0032] 图3是沿图1所示2-2剖面的剖视示意图；
[0033] 图4是沿图1所示3-3剖面的剖视示意图；
[0034] 图5是沿图1所示4-4剖面的剖视示意图。

具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0036] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”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;术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;此外,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,可以是两个部件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0037] 请参见图1至图5,示出了本发明提供的一较佳实施例,一种相交隧道合建结构,包括上层隧道1、下层隧道2以及单洞双层结构的合建段结构3。上层隧道1、下层隧道2在平面上呈十字交叉,合建段结构3位于上层隧道1与下层隧道2的交叉位置处。合建段结构3于竖向方向的中间位置用中板4隔开,中板4的上方空间为上层隧道1,供上层隧道1车辆通行;中板4的下方空间为下层隧道2,供下层隧道2车辆通行。

[0038] 具体的,上层隧道1、下层隧道2在靠近合建段结构3的10m范围内分别设置加强段1a、加强段2a。上层隧道1的加强段1a由初期支护5a、防水层6a以及二次衬砌7a组成,下层隧道2的加强段2a由初期支护5b、防水层6b以及二次衬砌7b组成,合建段结构3由初期支护5c、防水层6c以及二次衬砌7c组成。初期支护5a、初期支护5b以及初期支护5c均采用系统锚杆、喷射混凝土以及型钢拱架,二次衬砌7a、二次衬砌7b以及二次衬砌7c均采用钢筋混凝土结构。

[0039] 下层隧道2的加强段2a在与合建段结构3的连接位置处设置有受力转换构造,受力转换构造包括设置在初期支护5c内的初支受力转换梁5d及设置在二次衬砌7c内的二衬受力转换梁7d。

[0040] 初支受力转换梁5d采用型钢外包喷射混凝土结构,初支受力转换梁5a外侧按一定间距设置锁脚钢管8,锁脚钢管8一端位于围岩中,另一端与初支受力转换梁5d中的型钢焊接,合建段结构3的上层拱形结构的初期支护5c内的型钢拱架的脚部焊接于初支受力转换梁5d上。二衬受力转换梁7d采用钢筋混凝土结构,二衬受力转换梁7d的一侧连接下层隧道2的二次衬砌7b,二衬受力转换梁7d的上方连接合建段结构3的上层拱形结构的二次衬砌7c。

[0041] 合建段结构3拱部的横断形状与上层隧道2的横断形状保持一致,合建段结构3位于其拱部以下的区域采用直墙结构。

[0042] 下层隧道2在靠近合建段结构3的外侧设置变形缝9,变形缝9距离合建段3结构2~10m。

[0043] 合建段结构3的中板4内沿上层隧道1纵向设置连接上层隧道1两侧水沟的水沟连通管10。

[0044] 本实施例的相交隧道合建结构,具有单洞双层结构的合建段结构3,其上层隧道1、下层隧道2在平面上呈十字交叉,合建段结构3位于上层隧道1与下层隧道2的交叉位置。合建段结构3于竖向方向的中间位置用中板4隔开,中板4上方空间为上层隧道1,供上层隧道1车辆通行;中板4下方空间为下层隧道2,供下层隧道2车辆通行。通过该结构,可将上层隧道1与下层隧道2的竖向高度差压缩至极致,优化了道路线型。

[0045] 本实施例还提供了上述相交隧道合建结构的施工方法,根据施工工作面的不同,本实施的施工方法具有两种方案,下面分别以下层隧道2掌子面为施工工作面和以上层隧道1掌子面为施工工作面进行详细描述。

[0046] 一、在以下层隧道2掌子面为施工工作面时,本实施例的施工方法包括以下步骤:

[0047] S1、施工下层隧道2至与合建段结构3交界面处;

[0048] S2、合建段结构3的下层隧道区域上台阶开挖并同步施做其初期支护5c;

[0049] S3、从合建段结构3的下层隧道区域上台阶往上扩挖,完成合建段结构3上部拱形洞室的开挖,并同步施做其初期支护5c及初支受力转换梁5d;

[0050] S4、从合建段结构3的上部洞室往两侧开挖上层隧道1各5~10m,同步施做其初期支护5a,并封闭掌子面;

[0051] S5、开挖合建段结构3的下层隧道区域下台阶并同步施做其初期支护5c;

[0052] S6、下层隧道2继续往前开挖,并同步施做其初期支护5b;

[0053] S7、铺设已开挖区域的防水层6a、防水层6b以及防水层6c,依次施做已开挖区域的下层隧道2的二次衬砌7b、合建段结构3的下层结构二次衬砌、合建段结构3的二衬受力转换梁7d、合建段结构3的上层拱形结构二次衬砌7c、上层隧道1的二次衬砌7a以及合建段结构3的中板4,完成相交隧道交叉节点的土建施工。

[0054] 二、在以上层隧道1掌子面为施工工作面,本实施例的施工方法包括以下步骤:

[0055] S1、施工上层隧道1至越过合建段结构3 5~10m处,同步施做其初期支护5a;

[0056] S2、施工初支受力转换梁5d,施做合建段结构3上部拱形洞室的初期支护5c;

[0057] S3、往下开挖合建段结构3的下半部分,并同步施做其初期支护5e;

[0058] S4、在上层隧道1跨越合建段结构3处搭设临时栈桥,作为上层隧道1施工通道;

[0059] S5、上层隧道1继续往前施工,同时从合建段结构3的下层结构往两侧开挖下层隧道2各5~10m,同步施做初期支护5b,并封闭掌子面;

[0060] S6、铺设已开挖区域的防水层6a、防水层6b以及防水层6c,依次施做已开挖区域下层隧道2的二次衬砌7b、合建段结构3的下层结构二次衬砌、合建段结构3的二衬受力转换梁7d、合建段结构3的上层拱形结构二次衬砌7c、上层隧道1的二次衬砌7a及合建段结构3的中板4,完成相交隧道交叉节点土建施工。

[0061] 可见,通过本实施例的施工方法,可从任何先行抵达该交叉节点的掌子面开始施

工,避免了上层隧道1以及下层隧道2施工进度不同而导致的窝工问题,可实施性强,造价低,值得大范围推广。

[0062] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

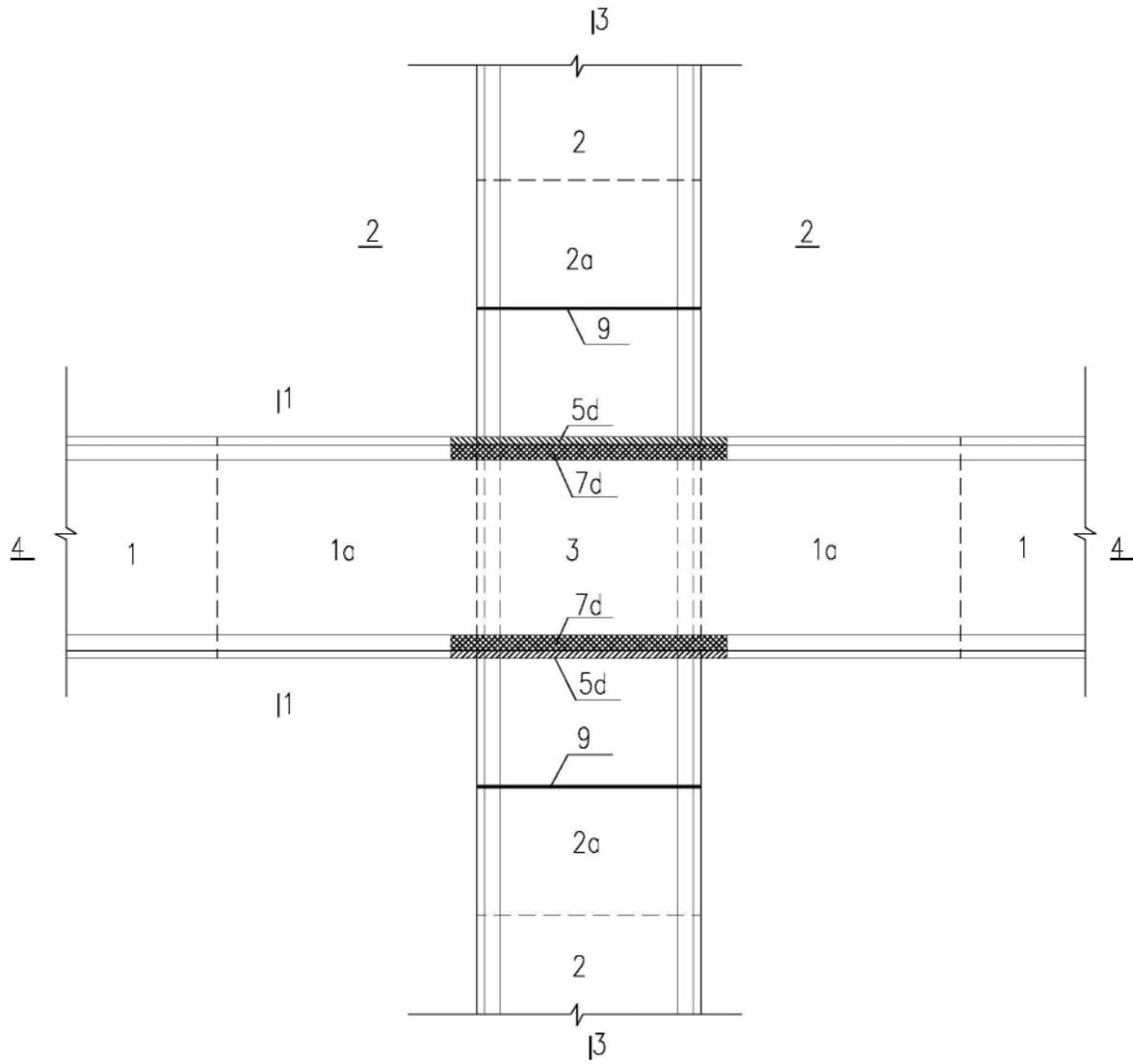


图1

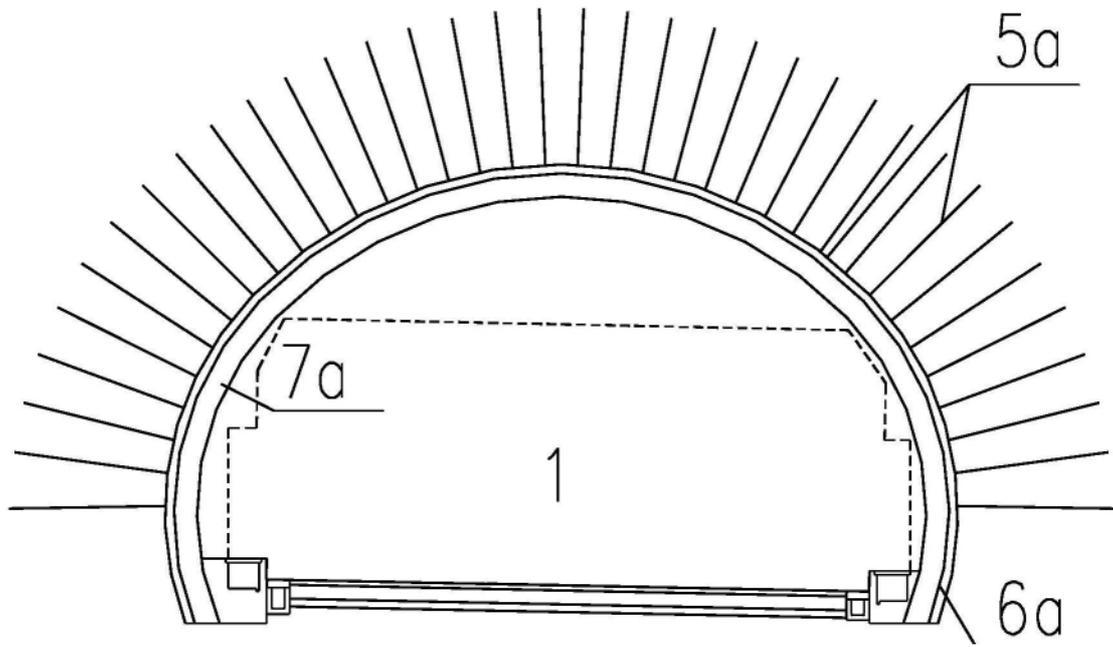


图2

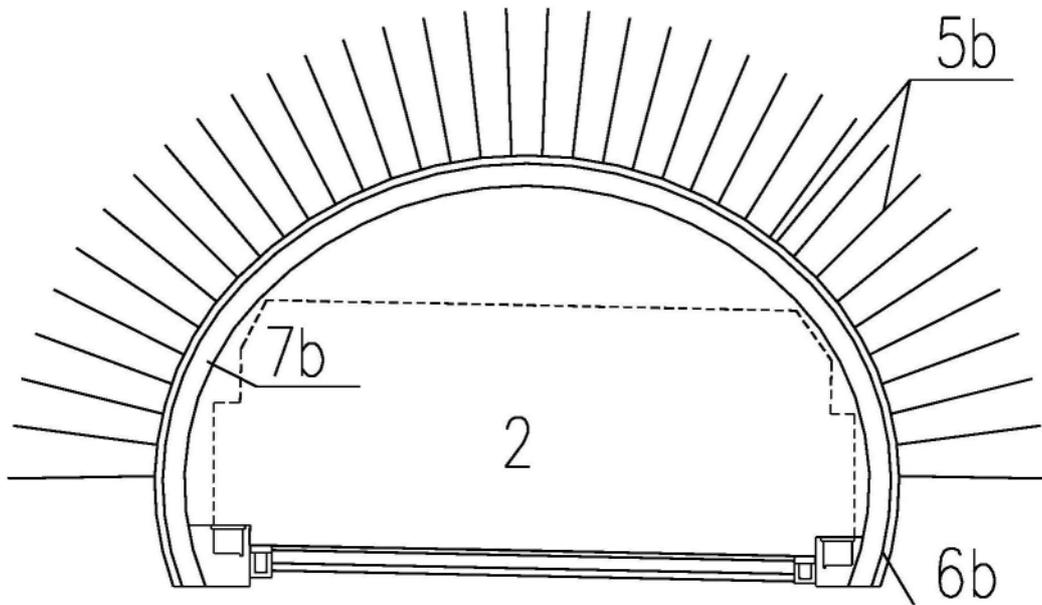


图3

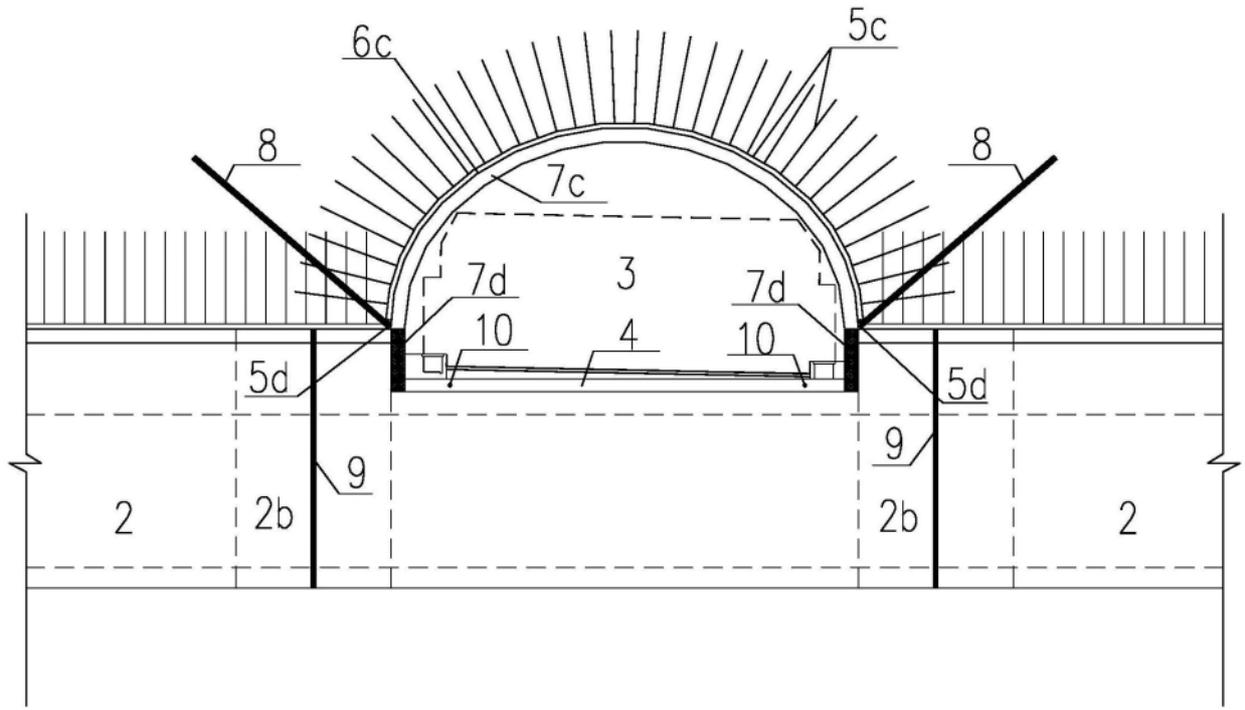


图4

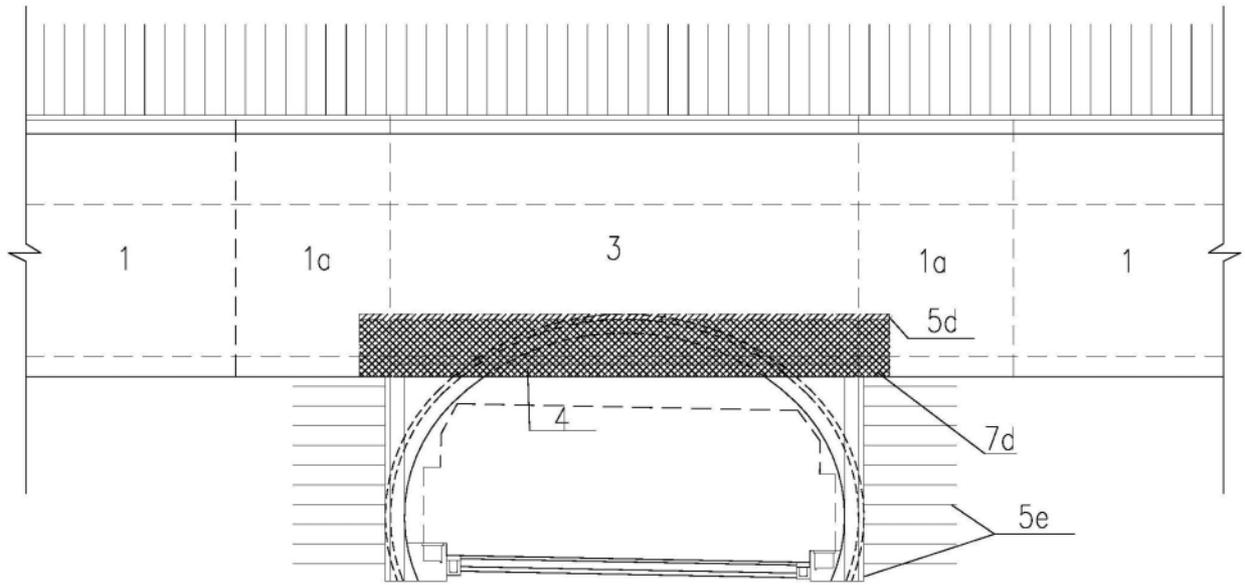


图5