



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212454436 U

(45) 授权公告日 2021.02.02

(21) 申请号 202021122359.3

(22) 申请日 2020.06.17

(73) 专利权人 海南大学

地址 570228 海南省海口市人民大道58号

(72) 发明人 胡庄 胡俊 黄吉俐 刘文博  
陈璐

(74) 专利代理机构 济南领升专利代理事务所  
(普通合伙) 37246

代理人 王吉勇

(51) Int.Cl.

E21D 9/14 (2006.01)

E21D 11/18 (2006.01)

E21D 11/10 (2006.01)

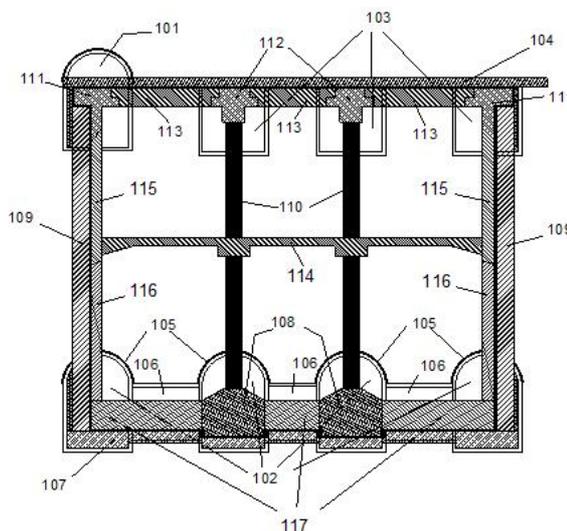
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其上下两层分别设置四个导洞,其中上层导洞中有一先行导洞,利用先行导洞作为管幕打设的工作空间,先行导洞和四个下部导洞上方无管幕支护,设有初期支护且为拱顶直墙结构,导洞作为边桩、中柱钢管柱的工作空间,在管幕打设完成后,上层其余三个上部导洞采用平顶直墙结构开挖。本实用新型能有效缩短了地铁施工的工期,节约时间成本,管幕洞桩暗挖法具有结构安全性高、地层变形控制效果好、结构形式灵活、对环境设施影响极小等优势,具有极强的实际使用价值,可广泛应用到相关工程中使用。



1. 一种先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,结构底部设置有四根条形基础,其上分别设置四个下部导洞,每个下部导洞外侧顶部设有一层初期支护,相邻的下部导洞之间设置有横通道,横通道与条形基础之间设有底板,两端下部导洞内部远离结构中轴线一侧分别设置有一排边桩,边桩内侧为侧墙,侧墙分为上下两段,中间设有一层中板,中板上侧的侧墙为站厅层侧墙、中板下侧的侧墙为站台层侧墙,边桩顶部设有桩顶冠梁,中间两个下部导洞中设有底纵梁,底纵梁与下部导洞内侧底部之间设有一层防水层,底纵梁上设有钢管柱,钢管柱顶部设有中柱顶纵梁,整体结构左上侧设有一先行导洞,先行导洞外侧顶部设有一层与下部导洞顶部相同的初期支护,先行导洞右侧设有三个上部导洞,相邻的上部导洞之间设有扣拱二衬,上部导洞外侧顶部设有一层管幕施做超前支护。

2. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述先行导洞和下部导洞均为拱顶直墙结构,上部导洞为平顶直墙结构。

3. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述上部导洞的底面与先行导洞的底面在同一水平面。

4. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述先行导洞的开挖跨度小于4m,开挖高度小于5m,且先行导洞最先开挖,开挖时采用一次或多次台阶法开挖。

5. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述管幕采用直径大于400mm厚度大于10mm的热轧无缝钢管,水平间距设置为450mm,单节钢管最大长度为2.5m,钢管管节之间采用等强焊接连接,相邻钢管焊缝错开布置,钢管之间通过锁扣进行连接,锁扣为角钢,形成一个连续的支护结构。

6. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述条形基础所用混凝土强度等级为C30 P6。

7. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述防水层所用材料为大于4mm厚的SBS改性沥青防水卷材。

8. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述钢管柱为Q235B钢管。

9. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述桩顶冠梁、中柱顶纵梁和扣拱二衬均采用强度等级为C30的混凝土制成。

10. 如权利要求1所述的先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其特征是,所述初期支护使用超前小导管注浆制成,超前小导管直径为42mm,壁厚3.5mm,单节长4.0m,注浆时压力为0.5~1.0MPa。

## 先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及隧道施工领域,具体涉及一种先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构。

### 背景技术

[0002] 地铁常规的施工工序为先施工车站后施工隧道,先建设车站,车站具备相应条件之后才可以对盾构隧道实施施工。由于城市中心区拆迁工作难度大,拆迁缓慢,不能按时拆迁交地,因此导致地铁车站区间不能按计划工期施工,甚至严重滞后,影响整体施工进度。因此采用“先隧后站”的方法,先施工隧道,待具备施工车站条件时再施工车站。常规的“先隧后站”方法是结合明挖法或矿山法进行盾构掘进。这两种方法有较明显的缺点:矿山法施工进度慢,建设周期长,机械化程度低,耗用劳力多;明挖法对地面建筑以及地下管线影响大,需要开挖较大面积土方,大大增加了施工作业量。因此急需一种既能保证不影响上部建筑物及地下管道等环境设施,又能保证施工进程的开挖车站结构。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是为克服上述现有技术的不足,提供一种先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,其结构设计合理、整体结构稳固、使用效果好,保证环境设施不受施工影响。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用下述技术方案:

[0005] 一种先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,结构底部设置有四根条形基础,其上分别设置四个下部导洞,每个下部导洞外侧顶部设有一层初期支护。相邻的下部导洞之间设置有横通道,横通道与条形基础之间设有底板,两端下部导洞内部远离结构中轴线一侧分别设置有一排边桩,边桩内侧为侧墙,侧墙分为上下两段,中间设有一层中板,中板上侧的侧墙为站厅层侧墙、中板下侧的侧墙为站台层侧墙,边桩顶部设有桩顶冠梁,中间两个下部导洞中设有底纵梁,底纵梁与下部导洞内侧底部之间设有一层防水层,底纵梁上设有钢管柱,钢管柱顶部设有中柱顶纵梁,整体结构左上侧设有一先行导洞,先行导洞外侧顶部设有一层与下部导洞顶部相同的初期支护,先行导洞右侧设有三个上部导洞,相邻的上部导洞之间设有扣拱二衬,上部导洞外侧顶部设有一层管幕施做超前支护。

[0006] 所述先行导洞和下部导洞均为拱顶直墙结构,上部导洞为平顶直墙结构,先行导洞设为拱形便于管幕的搭设,下部导洞设为拱形可便于边桩、底纵梁及钢管柱的施工作业。

[0007] 所述上部导洞的底面与先行导洞的底面在同一水平面,便于施工时进行操作。

[0008] 所述先行导洞的开挖跨度小于4m,开挖高度小于5m,且先行导洞最先开挖,开挖时采用一次或多次台阶法开挖,保证管幕有足够的搭设空间,利用台阶法开挖可保证开挖的精准程度。

[0009] 所述管幕采用直径大于400mm厚度大于10mm的热轧无缝钢管,水平间距设置为450mm,单节钢管最大长度为2.5m,钢管管节之间采用等强焊接连接,相邻钢管焊缝错开布置,钢管之间通过锁扣进行连接,锁扣为角钢,形成一个连续的支护结构。

[0010] 所述条形基础所用混凝土强度等级为C30 P6,作为结构整体最低处,使用防渗等级为P6的混凝土可有效防止地下水对结构的侵蚀,保障结构整体的使用安全。

[0011] 所述防水层所用材料为大于4mm厚的SBS改性沥青防水卷材,有效保障使用过程中底纵梁不因受潮而产生损耗,保证安全性的同时也兼顾节约施工成本。

[0012] 所述钢管柱为Q235B钢管,既能保证结构整体的稳定性,也兼顾节约施工成本。

[0013] 所述桩顶冠梁、中柱顶纵梁和扣拱二衬均采用强度等级为C30的混凝土制成,为结构整体提供较强的抗压保障,确保使用安全。

[0014] 所处初期支护使用超前小导管注浆制成,超前小导管直径为42mm,壁厚3.5mm,单节长4.0m,注浆时压力为0.5~1.0MPa,注浆结束后采用分析法、检查孔法或声波检测法对注浆效果进行检测,如未达到要求,应进行补充注浆。

[0015] 本实用新型使用管幕进行超前支护,保证整体结构的稳定性,先向导洞和下部导洞开挖之前设置初期支护,可避免应力集中,增强了拱顶结构的稳定程度,条形基础采用C30 P6等级的混凝土制成,为整体结构提供稳定的基础。整体施工工序交接简单、作业面大,适用于各种环境下车站的施工,各导洞之间的工序交接简单,施工速度快,可有效缩短施工工期。

#### 附图说明

[0016] 图1是整体结构横截面示意图;

[0017] 图2是整体结构纵截面示意图;

[0018] 图3是管幕结构示意图;

[0019] 其中,101.先向导洞;102.下部导洞;103.上部导洞;104.管幕;105.初期支护;106.横通道;107.条形基础;108.底纵梁;109.边桩;110.钢管柱;111.桩顶冠梁;112.中柱顶纵梁;113.扣拱二衬;114.中板;115.站厅层侧墙;116.站台层侧墙;117.底板;201.钢管;202.注浆管;203.锁扣。

#### 具体实施方式

[0020] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0021] 本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本实用新型可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本实用新型所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本实用新型所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本实用新型可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本实用新型可实施的范畴。

[0022] 如图1-图3所示,一种先隧后站管幕洞桩法开挖车站结构,结构底部设置有四根条形基础107,其上分别设置四个下部导洞102,每个下部导洞102均为拱顶直墙结构且外侧顶部设有一层初期支护105,相邻的下部导洞102之间设置有横通道106,横通道106与条形基础107之间设有底板117,两端下部导洞102内部远离结构中轴线一侧分别设置有一排边桩109,边桩109内侧为侧墙,侧墙分为上下两段,中间设有一层中板114,中板114上侧的侧墙

为站厅层侧墙115、中板下侧的侧墙为站台层侧墙116,侧墙边桩109顶部设有桩顶冠梁111,中间两个下部导洞102中设有底纵梁108,底纵梁108与下部导洞102内侧底部之间设有一层防水层,底纵梁108上设有钢管柱110,钢管柱110顶部设有中柱顶纵梁112,整体结构左上侧设有一先行导洞101,先行导洞101外侧顶部设有一层与下部导洞顶部相同的初期支护105,先行导洞101右侧设有三个上部导洞103,上部导洞103为平顶直墙结构,上部导洞103的底面与先行导洞101的底面在同一水平面,相邻的上部导洞103之间设有扣拱二衬113,上部导洞103外侧顶部设有一层管幕104施做超前支护。

[0023] 条形基础107所用混凝土强度为C30 P6,使用防渗等级为P6的混凝土可有效防止地下水对结构的侵蚀,保障结构整体的使用安全性;防水层所用材料为大于4mm厚的SBS改性沥青防水卷材,有效保障使用过程中底纵梁不因受潮而产生损耗;钢管柱110为Q235B钢管,既能保证结构整体的稳定性,也兼顾节约施工成本;桩顶冠梁111、中柱顶纵梁112和扣拱二衬113均采用强度等级为C30的混凝土制成,为结构整体提供较强的抗压保障,确保使用安全。

[0024] 管幕104采用直径大于400mm厚度大于10mm的热轧无缝钢管201,水平间距设置为450mm,单节钢管201最大长度为2.5m,钢管201管节之间采用等强焊接连接,相邻钢管201焊缝错开布置,钢管201之间通过锁扣203进行连接,锁扣203为70mm\*50mm\*8mm的角钢,在钢管201侧壁焊接注浆管202,形成一个连续的支护结构。

[0025] 具体施工时,按照如下步骤进行:

[0026] S1. 施做初期支护,设置先行导洞101,在先行导洞101内打设管幕104做超前支护;

[0027] S2. 开挖上部导洞103和下部导洞102;

[0028] S3. 下部导洞贯通后,在下部导洞102底部施做条形基础107,在下部导洞102中施做底纵梁108下的防水层,然后施做底纵梁108、边桩109和钢管柱110;

[0029] S4. 边桩109和钢管柱110施工完成后,进行桩顶冠梁111、中柱顶纵梁112的施工;

[0030] S5. 凿除上部导洞103部分初期支护105,并施做顶部扣拱二衬113;

[0031] S6. 待扣拱二衬113达到设计强度后,向下开挖土体至中板114底设计标高,边开挖边施工桩间网喷混凝土,施做地膜,铺设侧墙防水层,浇筑站厅层侧墙115、中板114结构;

[0032] S7. 待中板114结构达到设计强度,沿车站中板114底部,分段开挖土体至底板117位置,挖土过程中不得破坏下部导洞102初支结构,土体开挖完成后破除部分下部导洞102初支结构,快速施做下底板117混凝土垫层,铺设防水层,浇筑地板及站台层侧墙116结构,结构封闭。

[0033] 其中管幕104施工工序主要包括施工前准备、机械设备就位、钢管顶入、钢管连接、密封注浆及补偿注浆,其控制要点如下:桩基放样→桩位复测→桩机就位进场→钢管桩插入→打桩、焊接→桩孔取土→混凝土制备→桩体填芯→施工资料整理,其步骤如下:

[0034] (1)为减小管幕104施工引起的地层变形,管幕104施工采用螺旋钻孔顶管法,钢管201中间安装螺旋出土器,以外管顶进为主、管内螺旋出土为辅。钢管201的顶进采用欠土方式,出土跟顶进同步进行,钢管201跟土体之间无缝隙,减小对地层的扰动。该工法具有安全性高、适应性强、打设精度高等优点。

[0035] (2)顶管过程中应严格控制顶进速度,使顶进速度与出土相协调,以减少顶力,控制管幕104顶进过程中对土体的扰动。

[0036] (3)管幕104在顶进过程中,如出现出土超量的情况,会加剧管幕104上方的地层扰动。施工时应根据设计出土量对现场进行实时监控,若出现顶进速度与出土量不匹配或出土方量严重超标的情况,应及时停止顶进,分析原因,在确保地层稳定后继续顶进。

[0037] (4)管幕104施工过程中应严格控制打设精度,若管幕104上抬或下沉都将影响后续正常施工。同时,若精度控制不当,会对锁扣203造成较大的破坏。管幕104施工的允许偏差如下:圆度允许偏差为 $\pm 1\%$ ;孔位偏差为 $\pm 20\text{mm}$ ;轨迹偏差为 $1\%$ 。管幕104施工时,利用钻杆内装入的光学装置,通过全站仪来测量方位,及时发现管幕钻进的偏差,通过钻杆及时调整钻头前端的楔形板方向进行纠偏,严格控制轴线,确保施工精度。

[0038] (5)管幕104打设完成后,及时拔出钻杆,对管幕104端头进行封堵,并预留砂浆填充口和出气孔。根据设计要求,应对管幕104内部采用砂浆填充,砂浆填充过程中应严格把控预拌砂浆质量,利用出气观察孔,确保砂浆充填密实。同时,利用管幕104外侧补偿注浆管203,及时对管幕104外侧的地层进行补偿注浆。

[0039] (6)管幕104上方若有管线,应在施工中加强控制,防止对管幕104上方管线造成破坏。

[0040] 上述虽然结合附图对本实用新型的具体实施方式进行了描述,但并非对本实用新型保护范围的限制,所属领域技术人员应该明白,在本实用新型的技术方案的基础上,本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出的各种修改或变形仍在本实用新型的保护范围以内。

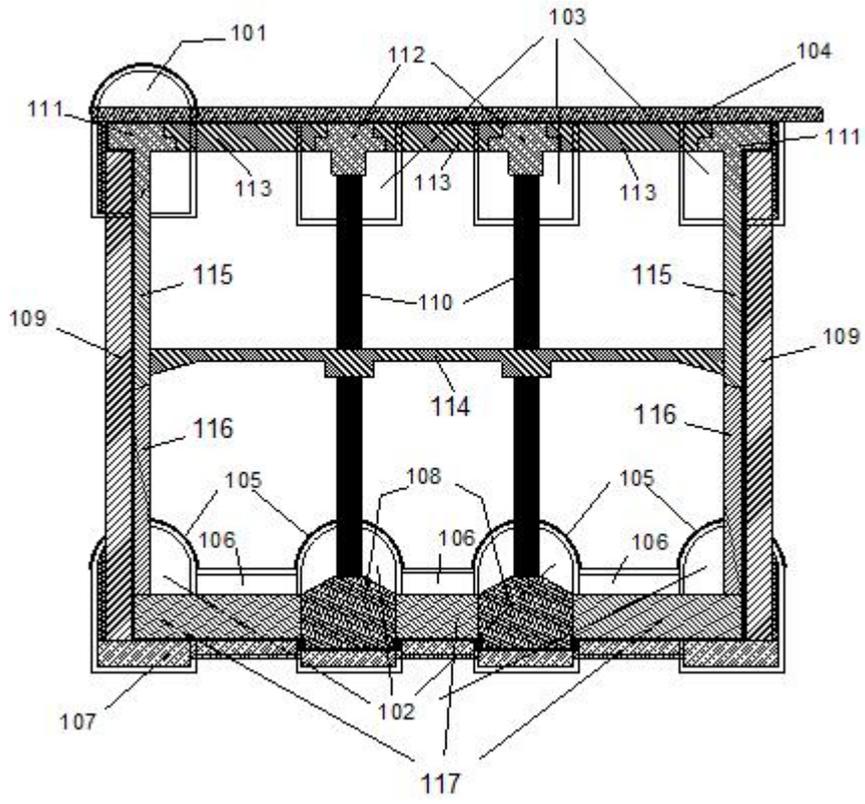


图1

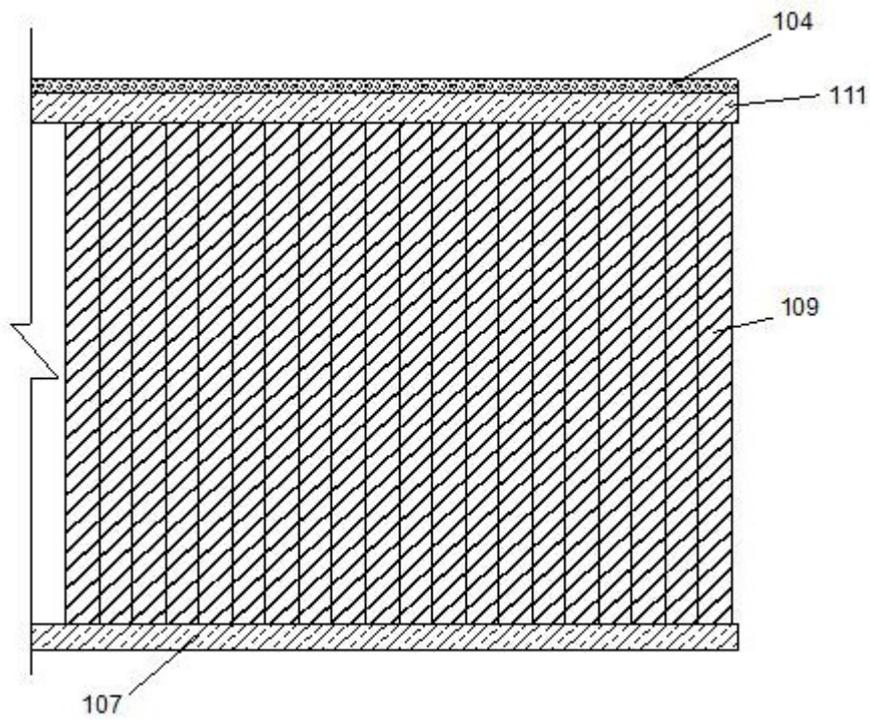


图2

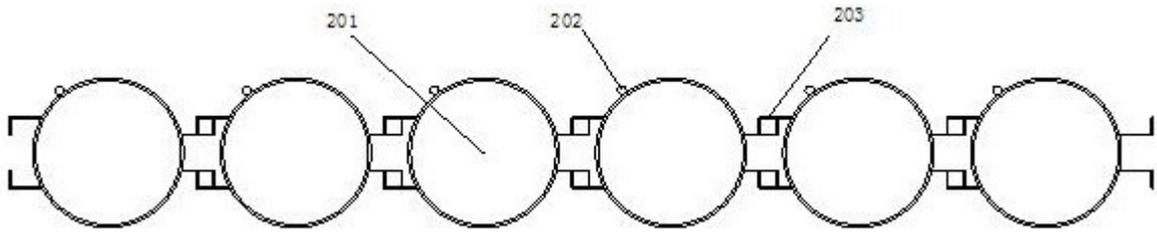


图3