



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109235499 B

(45) 授权公告日 2021.01.29

(21) 申请号 201810802172.9

(22) 申请日 2018.07.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109235499 A

(43) 申请公布日 2019.01.18

(73) 专利权人 广州地铁设计研究院股份有限公司

地址 510010 广东省广州市环市西路204号

(72) 发明人 杨德春 杨璐菡 唐琪 周上钦
杨丹 方仲剑

(74) 专利代理机构 广州新诺专利商标事务所有
限公司 44100

代理人 罗毅萍

(51) Int. Cl.

E02D 29/055 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105926669 A, 2016.09.07

CN 106168035 A, 2016.11.30

CN 206070562 U, 2017.04.05

CN 105951880 A, 2016.09.21

审查员 陈玲

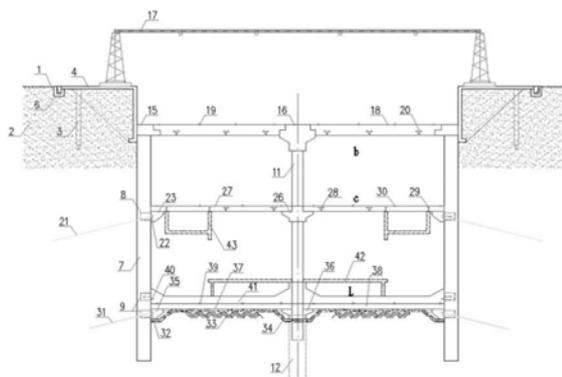
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

一种明挖地下建筑结构装配式施工方法

(57) 摘要

本发明明挖地下建筑结构装配式施工方法，本方法不需架设临时支撑体系，将现有的施工方法中临时支撑体系用永久结构车站中的各层板代替，包括顶板、层板及底板，免除拆撑，节约大量临时材料废弃，避免拆支撑及换支撑带来结构受力体系转变引起结构不稳定的问题，将现有车站结构纵梁体系改为纵横向一体化受力，结构一次完成，简单明了，安全可靠。



1. 一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:包括以下步骤:

S1、在地下建筑结构的施工范围的两侧构筑导墙(4);

S2、在所述导墙(4)向地下延伸方向构筑地下连续墙(7),在所述地下连续墙(7)的层板预定位置标高以下设置有中板接驳器(8),在所述地下连续墙(7)的底板预定位置的标高以下设置有底板接驳器(9),所述底板接驳器(9)包括底板接驳器(91)和底板接驳器(92);构筑临时中立柱(11);

S3、开挖土方至地下建筑结构的顶板预定位置标高以下并构筑顶板垫层(14),在所述顶板预定位置的侧墙上设置防水设施;在所述顶板预定位置标高以下构筑顶板结构组件;按计算需要的支撑间距等间距的在所述顶板结构组件上铺设预制顶板(18),构成基坑顶板横向水平板支撑体系;

S4、开挖土方至地下建筑结构的层板预定位置标高以下并构筑层板垫层(25),在所述层板预定位置的侧墙上设置防水设施;在所述层板预定位置标高以下构筑层板结构组件;按计算需要的支撑间距等间距的在所述层板结构组件上铺设预制层板(27),构成基坑层板横向水平板支撑体系;若所述地下建筑结构具有N层,即将步骤S4重复(N-1)次;步骤S4包括:

S41、在层板预定位置标高以下在所述地下连续墙(7)上构筑牛腿梁(23)的地砖模,在临时中立柱(11)上构筑中板花纵梁(26)的地砖模;所述地砖膜包括叠置的土层垫层;

S42、将所述牛腿梁(23)的地砖模、中板接驳器(8)及牛腿梁钢筋连接,浇筑牛腿梁(23);在所述临时中立柱(11)上构筑中立柱花梁(16)的地砖模,将所述中板花纵梁(26)的地砖模与所述中立柱花梁(16)的钢筋笼及临时中立柱(11)型钢筋连接,并浇筑中板花纵梁(26);所述中板花纵梁(26)上设置有第二企口,所述牛腿梁(23)和第二企口皆位于同一水平面上;

S43、将所述预制层板(27)铺设在所述牛腿梁(23)和中板花纵梁(26)的第二企口上,所述预制层板(27)与所述预制顶板(18)对齐;所述牛腿梁(23)、中板花纵梁(26)以及预制层板(27)构成基坑中层横向水平板支撑体系;

S5、开挖土方至地下建筑结构的底板预定位置标高以下并构筑底板垫层(34),在所述底板预定位置的侧墙上设置防水设施;在所述底板预定位置标高以下构筑底板结构组件,在所述底板结构组件上铺设预制底板(38),并侧向压紧;

S6、对车站主体的层板、顶板进行补满铺设;完成补满铺设后对车站各层进行侧墙、顶墙、中柱及地面进行修整及设备安装;

S7、在车站主体结构的顶板回填土层。

2. 根据权利要求1所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:

步骤S2包括:所述地下连续墙(7)在主体结构各个楼层预定位置以上设置有与悬挂吊装连接的第一预埋件;在所述顶板结构组件、层板结构组件、底板结构组件上设置有与悬挂吊装连接的第二预埋件。

3. 根据权利要求1所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:步骤S3包括:

S31、在所述顶板预定位置标高以下构筑墙顶冠梁(15)的地砖模,在所述临时中立柱(11)上构筑中立柱花梁(16)的地砖模;所述地砖膜包括叠置的土层垫层;

S32、将所述墙顶冠梁钢筋笼、冠梁的地砖模连接,并浇筑墙顶冠梁(15);将所述中立柱花梁的钢筋笼、中立柱花梁的地砖模连接,并浇筑中立柱花梁(16);所述墙顶冠梁(15)和中立柱花梁(16)上分别设置有第一企口,所述第一企口皆在同一水平面上;

S33、将所述预制顶板(18)铺设在所述墙顶冠梁(15)和中立柱花梁(16)的第一企口上,所述墙顶冠梁(15)、中立柱花梁(16)以及所述预制顶板(18)构成基坑顶层横向水平板支撑体系。

4. 根据权利要求1所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:步骤S5包括:

S51、在底板预定位置标高以下所述地下连续墙(7)上构筑牛腿梁(35)的地砖模,在临时中立柱(11)上构筑底板花纵梁(36)的地砖模;所述地砖膜包括叠置的土层垫层;

S52、将所述牛腿梁(35)的地砖模、牛腿梁钢筋、所述底板接驳器(92)连接,并浇筑牛腿梁(35);将所述花纵梁(36)的地砖模、所述中立柱花梁的钢筋笼及临时中立柱(11)型钢筋连接,并浇筑花纵梁(36);所述底板花纵梁(26)上设置有第三企口,所述牛腿梁(35)和第三企口皆位于同一水平面上;在所述第三企口所在的水平面上铺设底板防水层(37);

S53、将所述预制底板(38)铺设在所述牛腿梁(35)和底板花纵梁(36)的第三企口上,将所述预制底板(38)铺满地下建筑结构的底部,并进行缝隙填补。

5. 根据权利要求1或4所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:所述浇筑构筑地下连续墙(7)的步骤包括:在所述中板接驳器(8)以及底板接驳器(92)的位置的侧墙上设置有锚杆或锚索,所述锚杆或锚索与牛腿梁钢筋一起浇筑,构筑牛腿梁。

6. 根据权利要求4所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:

步骤S5包括:在所述预制底板(38)上构筑底板叠合层(41);所述底板叠合层(41)在侧墙中部位置焊接有钢板止水带(40),所述底板叠合层(41)上的相应位置设置有站台板连接件。

7. 根据权利要求6所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:步骤S6包括:在进行层板、顶板补满铺设时,预留用于设备安装的设备安装区域;在所述设备安装区域内,划分出设备实际安装区域,其余区域现浇为顶板、层板。

8. 根据权利要求7所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:步骤S6包括:

在所述顶板的水平面上构筑顶板叠合层(51);并在所述顶板叠合层(51)上铺设顶板防水层(44)。

9. 根据权利要求1所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,其特征在于:所述预制顶板(18)、所述预制层板(27)以及所述预制底板(38)上设置有用于与不同结构、设备、装置连接的预埋接驳器。

一种明挖地下建筑结构装配式施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及地铁车站的施工方法,特别涉及一种地铁结构自撑,无外撑、无拆除的节能环保地铁施工方法。

背景技术

[0002] 目前,我国城市轨道交通地下车站施工方法绝大多数城市采用明挖法施工诸多,基本上是围护结构、内支撑及临时立柱组成施工体系地下车站明挖车站建造,无论在什么地层,设计与施工均采用支护结构加支撑体系组成,完成基坑内土方开挖后,进行底板防水层及底板结构施工,逐层分段拆撑、搭设脚手架、模板、扎钢筋、浇筑混凝土等回筑过程,在完成顶板结构及防水层施工,回填顶板覆土,恢复路面交通。明挖车站无论是单柱或双柱车站,二层或以上结构施工工序及步聚都是同上部基本一致,基坑内需要多道支撑及临时立柱,主体结构施工分层拆除并存在整体结构体系转换,主体结构全现浇需要及时搭设脚手架、支模、制作并扎钢筋,砼浇筑并需要养护,均在施工场地内,临时租地面积大,时间长,工序交叉多。明挖法存在的技术主要问题有:(1) 车站围护结构一般是临时结构,在参与抗浮时兼做永久结构,需进行内衬结构,导致车站结构占地加宽,对管线迁改和保护、交通疏解都产生困难;(2) 车站基坑内支撑体系需架设大量砼支撑和钢管支撑,不能作主体结构,需在主体结构施工后拆除,发生结构力学体系转换,有时还需附加钢支撑转换,砼支撑拆除费工、费料,造成环境污染,钢管支撑反复使用,也出现锈蚀和失稳,且拆装时需大型机械运输及吊装,产生废气和能耗,占施工场地,对主体结构施工造成很大麻烦;(3) 主体结构施工需架设大量脚手架及模板,模板拼装经常出现漏缝漏浆,影响主体混凝土整体自防水质量,等主体结构强度满足后需费时费力拆除,租赁和运输,给地下车站施工带来诸多不利;(4) 钢筋现场制作、加工、绑扎存在误差和交叉点区域钢筋密集,影响砼质量,钢筋连接及焊接质量难控;(5) 主体结构现浇需振捣、对砼和易性和流动性要求高,给大体积砼温控开裂及养护等增添诸多难题;(6) 现有建造技术人工多,技术标准化和集成化及自动化程度低,工序衔接差,低效多耗,文明施工差;(7) 整体建造技术成本高,不符合目前国家提倡大力发展产业政策-预制装配要求,推广前景差。

发明内容

[0003] 为了克服现有技术存在的问题,本发明提供一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,为了实现大空间地下建筑施工、节能环保的目的。

[0004] 为了解决上述问题,本发明按以下技术方案予以实现的:

[0005] 本发明提供一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,包括以下步骤:

[0006] S1、在地下建筑结构的施工范围的两侧构筑导墙(4);

[0007] S2、在所述导墙(4)向地下延伸方向构筑地下连续墙(7),在所述地下连续墙(7)的层板预定位置标高以下设置有中板接驳器(8),在所述地下连续墙(7)的底板预定位置的标高以下设置有底板接驳器(9),所述底板接驳器(9)包括底板接驳器(91)和底板接驳器

(92); 构筑临时中立柱(11);

[0008] S3、开挖土方至地下建筑结构的顶板预定位置标高以下并构筑顶板垫层(14), 在所述顶板预定位置的侧墙上设置防水设施; 在所述顶板预定位置标高以下构筑顶板结构组件; 按计算需要的支撑间距等间距的在所述顶层板结构组件上铺设预制顶板, 构成基坑顶层横向水平板支撑体系;

[0009] S4、开挖土方至地下建筑结构的层板预定位置标高以下并构筑层板垫层(25), 在所述层板预定位置的侧墙上设置防水设施; 在所述层板预定位置标高以下构筑层板结构组件; 按计算需要的支撑间距等间距的在所述层板结构组件上铺设预制层板(26), 构成基坑中层横向水平板支撑体系; 若所述地下建筑结构具有N层, 即将步骤S4重复(N-1)次;

[0010] S5、开挖土方至地下建筑结构的底板预定位置标高以下并构筑底板垫层(34), 在所述底板预定位置的侧墙上设置防水设施; 在所述底板预定位置标高以下构筑底板结构组件, 在所述底板结构组件上铺设预制底板(38);

[0011] S6、对车站主体的层板、顶板进行补满铺设; 完成补满铺设后对车站各层进行侧墙、顶墙、中柱及地面进行修整及设备安装;

[0012] S7、在车站主体结构的顶板回填土层。

[0013] 作为优选, 步骤S2包括: 所述地下连续墙(7)在主体结构各个楼层预定位置以上设置有与悬挂吊装连接的第一预埋件; 在所述顶板结构组件、层板结构组件、底板结构组件上设置有与悬挂吊装连接的第二预埋件。

[0014] 作为优选, 所述步骤S3包括:

[0015] S31、在所述顶板预定位置标高以下构筑墙顶冠梁(15)的地砖模, 在所述临时中立柱(11)上构筑中立柱花梁(16)的地砖模; 所述地砖膜包括叠置的土层垫层;

[0016] S32、将所述墙顶冠梁钢筋笼、冠梁的地砖模连接, 并浇筑墙顶冠梁(15); 将所述中立柱花梁(16)的钢筋笼、中立柱花梁的地砖模连接, 并浇筑中立柱花梁(16); 所述墙顶冠梁(15)和中立柱花梁(16)上分别设置有第一企口, 所述第一企口皆在同一水平面上;

[0017] S33、将所述预制顶板(18)铺设在所述墙顶冠梁(15)和中立柱花梁(16)的第一企口上, 所述墙顶冠梁(15)、中立柱花梁(16)以及所述预制顶板(18)构成基坑顶层横向水平板支撑体系。

[0018] 作为优选, 所述步骤S4包括:

[0019] S41、在层板预定位置标高以下在所述地下连续墙(7)上构筑牛腿梁(23)的地砖模, 在临时中立柱(11)上构筑中板花纵梁(26)的地砖模; 所述地砖膜包括叠置的土层垫层;

[0020] S42、将所述牛脚梁(23)的地砖模、中板接驳器(8)及牛腿梁钢筋, 浇筑牛腿梁(23); 将所述中板花纵梁(26)的地砖模与所述中立柱花梁(16)的钢筋笼及临时中立柱(11)型钢筋连接, 并浇筑中板花纵梁(26); 所述中板花纵梁(26)上设置有第二企口, 所述牛腿梁(23)和第二企口皆位于同一水平面上;

[0021] S43、将所述预制层板(27)铺设在所述牛腿梁(23)和中板花纵梁(26)的第二企口上, 所述预制层板(27)与所述预制顶板(18)对齐; 所述牛腿梁(23)、中板花纵梁(26)以及所述预制层板(27)构成基坑中层横向水平板支撑体系。

[0022] 作为优选, 步骤S5包括:

[0023] S51、在底板预定位置标高以下所述地下连续墙(7)上构筑牛腿梁(35)的地砖模,

在临时中立柱(11)上构筑底板花纵梁(36)的地砖模;所述地砖膜包括叠置的土层垫层;

[0024] S52、将所述牛腿梁(35)的地砖模、牛腿梁钢筋、所述底板接驳器(92)连接,并浇筑牛腿梁(35);将所述花纵梁(36)的地砖模、所述中立柱花梁(16)的钢筋笼及临时中立柱(11)型钢筋连接,并浇筑花纵梁(36);所述底板花纵梁(26)上设置有第三企口,所述牛角梁(23)和第三企口皆位于同一水平面上;在所述第三企口所在的水平面上铺设底板防水层(37);

[0025] S53、将所述预制底板(38)铺设在所述牛腿梁(35)和底板花纵梁(36)的第三企口上,将所述预制底板(38)铺满地下建筑结构的底部,并进行缝隙填补。

[0026] 作为优选,所述步骤4或5包括:所述浇筑构筑地下连续墙(7)的步骤包括:在所述中板接驳器(8)以及底板接驳器(92)的位置的侧墙上设置有锚杆或锚索,所述锚杆或锚索与牛腿梁钢筋一起浇筑,构筑牛腿梁。

[0027] 作为优选,步骤S5包括:在所述预制底板(38)上构筑底板叠合层(41);所述底板叠合层(41)在侧墙中部位置焊接有钢板止水带(40),所述底板叠合层(41)的相应位置设置有站台板连接件。

[0028] 作为优选,步骤S6包括:在进行层板、顶板补满铺设时,预留用于设备安装的设备安装区域;在所述设备安装区域内,划分出设备实际安装区域,其余区域现浇为顶板、层板。

[0029] 作为优选,步骤S6包括:在所述顶板的水平面上构筑顶板叠合层(51);并在所述顶板叠合层(51)上铺设顶板防水层(44)。

[0030] 作为优选,所述预制顶板(18)、所述预制层板(27)以及所述预制底板(38)上设置有用与不同机构、设备、装置连接的预埋接驳器。

[0031] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0032] 1、直接采用特制的单一地下连续墙成槽技术,使地下车站围护结构成为既能止水又能挡土的永久结构,无需做车站衬墙,可以使车站结构占地宽度和面积缩小,有利城市轨道交通疏解和管线迁改;

[0033] 2、无需架设砼及钢管等内支撑系统,不存在结构体系转换,直接利用结构工厂化预制板标准构件支撑,形成永久结构;

[0034] 3、主体结构施工不需要架设内支撑脚手架和模板,局部利用土层加垫层做砖模,减少租赁、运输、架设、拆除支撑脚手架和模板等烦恼,减少现场钢筋制作和绑扎及砼浇筑与养护等作业,提高了砼浇筑的质量,大大减少工地噪音和干扰;

[0035] 4、全面实现工厂化、模块化及自动化生产标准化预制构件,构筑地下建筑结构,或就地台模浇筑养护生产,保证砼自身质量,实现车站施工装配化,大大提高工效;

[0036] 6、大大减少不必要的非技术劳动力,工序衔接标准化和技术自动化流水作业,大大节约施工成本,节约能耗,减少废弃材料,减少无污染,缩小施工临时占地面积,具有广阔的推广价值。

附图说明

[0037] 现结合附图与具体实施例对本发明作进一步说明。

[0038] 图1本发明所述的地铁车站施工方法的步骤S1示意图;

[0039] 图2本发明所述的地铁车站施工方法的步骤S2示意图;

- [0040] 图3本发明所述的地铁车站施工方法的步骤S3示意图；
- [0041] 图4本发明所述的地铁车站施工方法的步骤S4示意图；
- [0042] 图5本发明所述的地铁车站施工方法的步骤S5示意图；
- [0043] 图6本发明所述的地铁车站施工方法的步骤S6示意图；
- [0044] 图7本发明所述的地铁车站施工方法的加吊装结构示意图；
- [0045] 图8为地下连续墙与预制顶板连接结构示意图；
- [0046] 图9为临时中立柱与预制顶板连接结构示意图；
- [0047] 图10为地下连续墙与预制层板连接结构示意图；
- [0048] 图11为临时中立柱与预制层板连接结构示意图；
- [0049] 图12为地下连续墙与预制底板连接结构示意图；
- [0050] 图13为临时中立柱与预制底板连接结构示意图。
- [0051] 图中：
- [0052] 1、原地坪；2、土层加固；3、预制方桩；4、导墙；5、导墙木支撑；6、地下排水沟；7、地下连续墙；8、中板接驳器；9、底板接驳器；10、侧墙找平层；11、临时中立柱；12、中立柱桩；13、冠梁开挖面；14、C20垫层；15墙顶冠梁；16、中立柱花梁；17、桁架吊车；18、预制顶板；19、预埋吊环；20桥架接驳器；21、腰梁锚索杆；22、锚头构件；23、牛腿梁；24、中板开挖面；25、中板垫层；26、层板花纵梁；27、预制层板；28、预制层板接驳器；29、风道安装孔；30、中板吊环；31、底层锚索杆；32、锚头锚具；33、垫层开挖面；34、底板垫层；35、牛腿梁；36、底板花纵梁；37、底板防水层；38、预制底板；39、底板吊环；40、钢板止水带；41、底板叠合层；42、预制站台板；43、轨顶风道；44、顶板防水层；45、回填夯实层；46、安装轨道床；47、屏蔽门；48、装修层板；49、底层柱；50顶层柱。

具体实施方式

[0053] 以下结合附图对本发明的优选实施例进行说明，应当理解，此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本发明，并不用于限定本发明。

[0054] 如图1-6所示，本发明所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法，包括以下步骤：

[0055] S1、在车站主体的施工范围的场地上进行用于引导地下连墙构筑的导墙施工；

[0056] 如图1所示：在地下车站主体结构施工范围内迁改地下管线及构筑物，为导墙(4)及地下连续墙(7)的施工扫清障碍。

[0057] 当施工场地存在不良土层时，在基坑外侧采用大直径(1.5~3米)搅拌桩加固，确保地下连续墙(7)止水，当墙顶冠梁(15)预定位置较深时，在基坑边加固硬化处理，还可以构建做墙顶冠梁临时支护结构、坑外施打预制方桩(3)等，保证基坑边的稳定和硬化，该方法既经济又快速化；同时，还可以在场地周边构建地面排水沟(6)，满足施工期防洪防灾要求；

[0058] 选定预制场地，进行顶板、层板、底板及相关梁和车站二次结构如轨顶风道、站台板、楼梯等标准构件的预制，为减轻结构自重可抽空制作，也可采用预应力预制板；预制混凝土等级不应低于C35，蒸汽养护；预制顶板(18)、预制层板(27)、预制底板(38)在预制时根据车站设备需要连接件，如吊环、接驳器、锚固件等，特别的，预制底板(38)上设置有钢筋剪

切键,预埋连接件可大大减少安装时打孔,损伤结构,节省安装人工,更方便和标准化作业。

[0059] 在地下车站主体结构的施工范围的两侧构筑导墙(4),导墙(4)向下延伸一定距离。

[0060] 基坑周边选择合理堆放场地,预制构件堆放产生超载不应超过 $20\text{KN}/\text{m}^2$;并考虑适宜的运输途径。

[0061] S2、进行围护结构桩组件或地连墙组件施工;

[0062] 如图2所示:在导墙(4)向地下延伸方向构筑作为支护结构的地下连续墙(7),地下连续墙(7)在主体结构预设楼层某一预定位置设置钢筋或接驳器并与结构板面连接,为主体结构的部件,同时在进行车站建设过程中的对排水及坑内疏干降水设备进行施工。

[0063] 特别的,在层板预定位置标高以下设置有中板接驳器(8),在底板预定位置的标高以下设置有底板接驳器(9);底板接驳器(9)分为底板接驳器(91)和底板接驳器(92),底板接驳器(91)在底板接驳器(92)上方。

[0064] 对主体结构中立柱进行放样定位,向下钻孔并构筑临时中立柱(11),临时中立柱(11)底部设置有中立柱桩(12)。

[0065] S3、施工车站主体结构的顶板;

[0066] 如图3所示:在地下连续墙(7)完成平面闭合后,土方开挖前,基坑应进行坑内疏干降水至开挖面下 $500\sim 1000\text{mm}$,将土面开挖至顶板预定位置标高以下,施做必要的素全C20垫层(14),在顶板预定位置的侧墙上设置防水设施,防水设施为防水自粘卷材,同时在筑墙顶冠梁(15)和立柱花梁(16)的预定位置以下构筑地砖模,地砖模包括叠置的土层及垫层。局部利用土层加垫层做砖模,减少租赁及运输和架、拆等烦恼,对主体结构施工砼质量有利,大大减少工地噪音和干扰。

[0067] 分别在地下连续墙(7)、临时中立柱(11)的顶端、顶板预定位置,将墙顶冠梁钢筋、冠梁的地砖模连接并浇筑成墙顶冠梁(15);将中立柱花梁(16)的钢筋笼、中立柱花梁的地砖模连接并浇筑成中立柱花梁(16);墙顶冠梁(15)和立柱花梁(16)上分别设置有第一企口,所述第一企口皆在同一水平面上,企口位置预埋有与预制顶板连接的锚固件,中立柱花梁(16)的底部设置有钢筋接驳器和预埋钢板。

[0068] 在车站基坑导墙长度方向铺设轨道梁,安装移动式桁架吊车作为预制构件吊装设备;

[0069] 沿车站基坑平面纵向、地下连续墙(7)上的墙顶冠梁(15)和立柱花梁(16)的企口之间位置,按计算需要的支撑间距等间距的铺设预制顶板(18),形成基坑顶层横向水平板支撑体系,满足下部土方开挖实施,该支撑体系与主体结构顶板现浇叠合层共同受力。

[0070] S4、施工车站主体结构的层板;

[0071] 如图4所示:开挖土方至车站主体结构的层板预定位置及侧墙牛脚梁(23)标高以下 200mm ,并进行中板垫层(25)施工、层板预定位置的侧墙上的防水设施施工,防水设施为防水自粘卷材,同时在牛脚梁(23)和层板花纵梁(26)的预定位置构筑地砖模,地砖模包括叠置的土层及中板垫层(25)。

[0072] 将牛脚梁(23)的地砖模、中板接驳器(8)及牛脚梁钢筋连接并浇筑牛脚梁(23);将层板花纵梁(26)的地砖模、中立柱花梁(16)的钢筋笼及临时中立柱(11)型钢筋连接并浇筑层板花纵梁(26);层板花纵梁(26)上设置有企口,层板花纵梁(26)的底部设置有钢筋接驳

器和预埋钢板,所述牛脚梁(23)上平面与第二企口皆位于在同一水平面上,牛角梁(23)和层板花纵梁(26)上的企口预埋有与预制层板(27)连接的锚固件;层板花纵梁(26)也可预制吊装安装,需专项合理分段实施。

[0073] 将预制层板(27)按设计要求的间距,等间距的铺设在所述牛脚梁(23)和层板花纵梁(26)的企口上,预制层板(27)与上述预制顶板(18)对齐或间距加密铺设,同层预制层板(27)间距应按预制层板(27)宽度规定模数预留,以满足补铺板安装就位需要和土方开挖需要,所述牛脚梁(23)、层板花纵梁(26)以及预制层板(27)构成基坑中层横向水平板支撑体系,满足下部土方开挖实施。

[0074] 在构筑地下连续墙(7)的过程中,如果在层板预定位置的侧墙处如基坑外侧环境许可,可进行一定数量的锚索或锚杆连接,完成封锚后,进行连续墙钢筋或接驳器连接,完成牛腿梁的浇筑。通过增设锚杆或锚索,与牛腿梁钢筋一起整浇,作为临时和永久受力,基坑无需外放,效果更好。

[0075] 若所述地下建筑结构具有N层,即将S4的过程重复(N-1)次。

[0076] 预制层板(27)应预埋不同要求的轨顶风道挂件、机电设备桥架接驳器和楼板吊装施工的吊环等预埋件,数量、位置及规格按设计标准执行,并进行相应抗拔试验验证。

[0077] 在车站底板完成预制板满铺与现浇底板叠合层(41)后,由下往上逐层吊装补铺各层预制件,形成车站结构整体楼板体系,满足机电设备安装,完成所述层板吊装连接及轨顶风道、站台板和楼梯等二次结构后;进行各层侧墙修整,连续墙或桩接缝处理,先清理找平等,再用1:2水泥砂浆加环氧树脂喷射厚50mm。

[0078] S5、施工车站主体结构的底板:

[0079] 如图5所示:重复上述S4的实施过程,在进行预制底板(38)的铺设时,利用桁架吊车将预制底板(38)件铺满车站底板,同时对满铺后留下的缝隙进行填补处理。

[0080] 在预制底板(38)上铺设底板防水层(37)后,将底板叠合层(41)的钢筋与连续墙预留钢筋和接驳器连接,在构筑地下连续墙(7)的过程中,在底板叠合层(41)侧墙中部位置预留的侧钢板上焊接有钢板止水带(40),对底板叠合层(41)的钢筋经进行行绑扎、焊接以及站台板连接件埋设后,完成底板叠合层(41)的浇筑和养护。底板叠合层(41)现浇板结构,加快封底和现浇砼整体防水质量。

[0081] 根据底板底纵梁上翻或下翻的需要,分段进行纵梁与中立柱型钢筋绑扎浇筑,构筑各层之间的、起支撑作用的中立柱。在完成底板叠合层(41)的浇筑后,构筑底板与层板之间的底层中立柱(49)。

[0082] S6、对车站主体的层板、顶板进行补满铺设,并对底板与层板、层板与顶板之间的侧墙、顶墙、中立柱及底面进行修整及设备安装;

[0083] 在构筑基坑顶板、层板横向水平板支撑体系时,顶板的预制顶板(18)之间、层板的预制层板(27)之间间隔铺设,预留下部土方开挖实施的操作区域。

[0084] 由下至上,补满铺设层板预定位置的预制层板(27)、预制顶板的预留下部土方开挖实施的操作区域,在顶板、层板满铺过程中预留给用于设备安装的设备安装区域,同时在所述设备安装区域内,划分出设备实际安装区域,其余区域根据需要局部可现浇,与预制顶板、预制层板(27)组合,形成灵活结构受力体系,方便施工和设备安装。构筑层板与顶层板之间的顶层中立柱(50)。

[0085] 对连续墙的内侧墙进行打磨整平,处理好连续墙接头及渗漏问题,装饰墙面及安装广告灯箱、艺术墙板;安装站台层预制站台板(42)、轨顶风道(43)及屏蔽门(47)等;安装站台层、站厅层预制楼扶梯构件;安装楼板下环控、机电设备等吊杆及桥架;铺设楼面地面砖、静电板、指示标示和信号及监控设备等;

[0086] S7、顶板上方回填土层。

[0087] 完成上述S6的过程中,在顶板上铺设顶板防水层(44),在防水层上分段绑扎顶板叠合层钢筋并与预制顶板上预埋的接驳器连接,构筑顶板叠合层。

[0088] 根据路基和绿化种植要求,分层回填顶部土层,夯实碾压。拆除桁架吊车,清理现场,按设计恢复路面及交通。

[0089] 步骤S1至步骤S7均对地铁车站的结构受力及变形状况的实时监测,垫层的厚度约为150~250mm。

[0090] 当对车站站厅层为大跨无柱装配式结构时,取消车站中立柱顶花梁(16),利用预制顶板构件放置在两侧地下连续墙(7)的墙顶冠梁(15)的企口间,考虑车站无柱跨度大,回填材料采用高性能超轻高强泡沫砼,减轻有效覆土载荷。

[0091] 为了进一步加强墙顶冠梁、牛脚梁的支撑力,如图7所示,在构筑地下连续墙(7)时,地下连续墙(7)在主体结构楼层预定位置以上一定距离预埋有与悬挂吊装的第一预埋件,在在墙顶冠梁(15)和中立柱花梁(16)上方、非企口位置预埋有与悬挂吊装的第二预埋件。牛脚梁(23)和层板花纵梁(26)上皆设置有第二企口,第二企口皆位于在同一水平面上,牛脚梁(23)上方、非企口位置也与悬挂吊装设备的第二预埋件;悬挂吊装通过第一预埋件与第二预埋件的连接,对地下连续墙上的墙顶冠梁(15)、牛脚梁(23)进一步加固。当墙顶冠梁预定位置较深时,在导墙(4)内、地下连续墙(7)顶端以上浇筑导墙冠梁,顶板上部的第一预埋件的设置在导墙冠梁的底部位置。

[0092] 本发明所述的一种明挖地下建筑结构装配式施工方法,能通过地铁车站自身的结构自撑,无外撑、无拆除、节能环保。

[0093] 本方法不需架设临时支撑体系,将现有的施工方法中临时支撑体系用永久结构车站中的各层板,包括顶板、层板及底板,实现,免除拆撑、换撑困难,节约大量临时材料废弃。避免拆支撑及换支撑带来结构受力体系转变引起结构不稳定的问题,将现有车站结构纵梁体系改为纵横向一体化受力,结构一次完成,简单明了,安全可靠。土方施工更方便快捷,同时结构外包防水层质量得到完全保证,采用预埋悬挂法兰轴力连杆件作为临时受力体系,即可控制结构变形轴力,又可以调整沉降位移;利用垫层作为主体结构地模板,省去上述工法车站主体结构施工满堂钢架搭设,节省大量人力和租赁材料;可实现大空间无柱或抽柱施工,改善车站客流组织和视角;环保节能,不需要大量运输车辆运送临时材料,减少汽车运输排汽污染和噪音污染。主体结构配筋将优化,总体钢筋含量降低,无加撑和拆撑,减少主体满堂支架搭设,工序简单,人力成本大大降低。可以节约总工期3~4月,人工成本约250万元。

[0094] 传统明挖法需要随基坑开挖深度,设置多道钢管支撑,间距密集一般3米间隔,需要安装架设并设置腰梁,根据支撑轴力计算值预加40~60%预应力,需要进行监测,结构主体中板施工时,属于临时支撑体系,需要人工拆除,费时费力,存在着结构受力体系转换。本工法利用车站结构的层板并考虑设备预留孔位设置,进行平面格构梁设计作为水平支撑,

既是临时又是永久结构,没有废弃工程产生,环保节能。结构受力体系一次加载完成,有利于变形控制,更加安全可靠。

[0095] 传统工法当地质比较差和站台层高度较高时,支撑体系存在一道或多道钢管支撑换撑,施工非常麻烦又费时,结构存在着受力体系转换,同时结构需要增设施工缝,换撑是临时体系需要结构板完成后在狭小空间拆除,间距密集,容易存在安全事故等。本工法采用底板作为基坑开挖最后一道支撑,既是临时又是永久结构,结构不需要受力转换,一次到位,安全可靠有效。

[0096] 传统明挖法支撑体系需要安装和拆除,支撑间距竖向和横向布置较密集,不利于大型机械施工,存在支撑施工迟后,导致工程事故频发的根本原因,另外,租赁钢管因多处使用,存在轴心偏移,钢管壁厚锈蚀,结构受力与计算差距很大,安全风险难控等。本工法只要砼平板结构受力计算完成,因刚度大,变形小,不存在受力体系转换变化,安全风险可控,并且不需要高支架模板施工,利用地模即方便有节约采用,安全可靠经济快捷施工。

[0097] 本发明并不局限于上述实施方式,如果对本发明的各种改动或变型不脱离本发明的精神和范围,倘若这些改动和变型属于本发明的权利要求和等同技术范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变动。

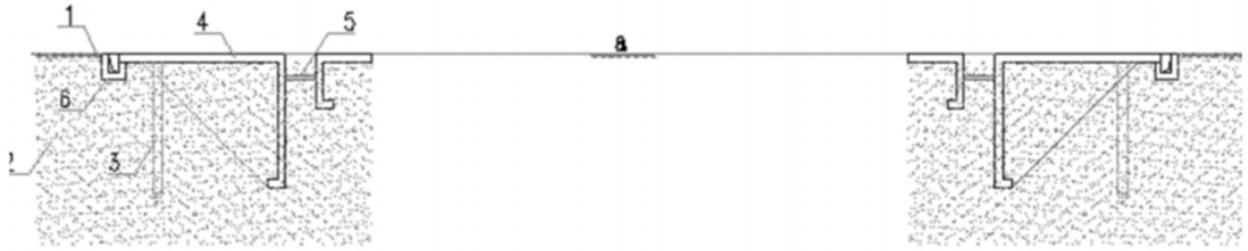


图1

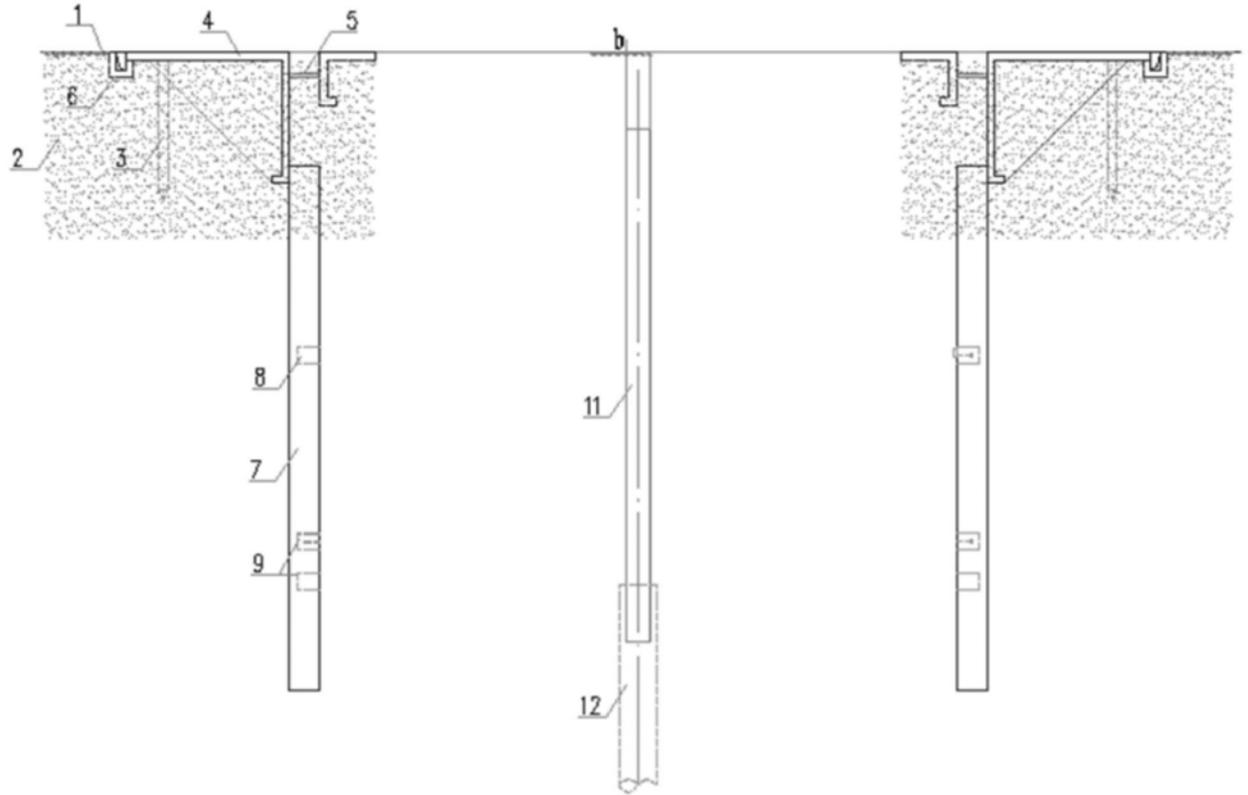


图2

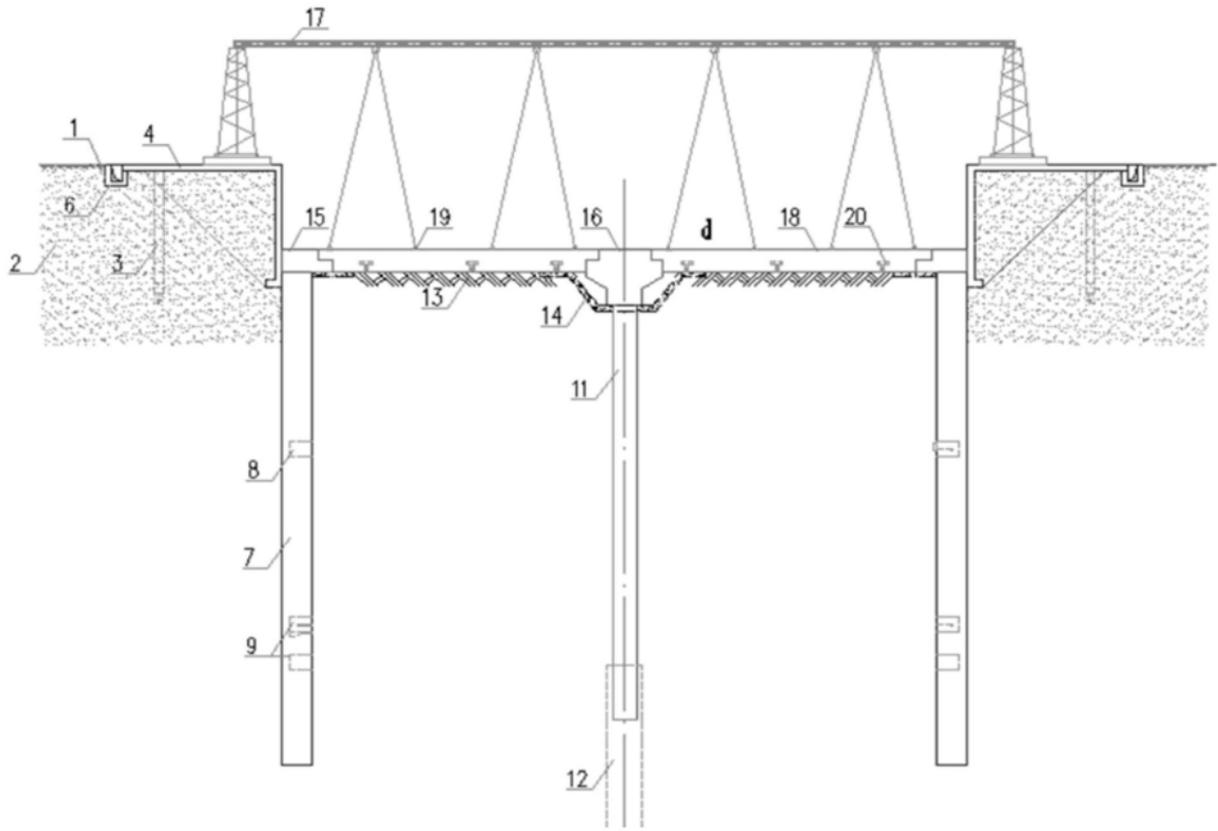


图3

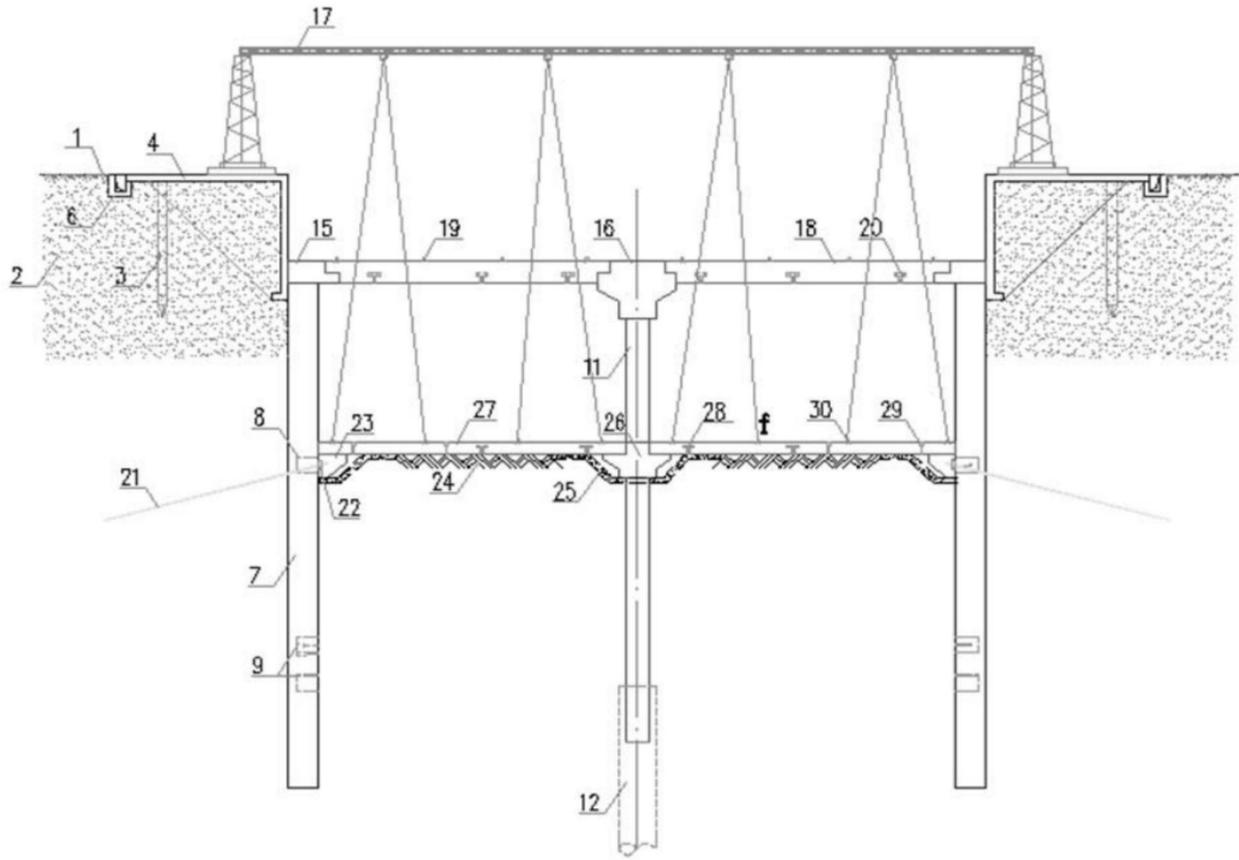


图4

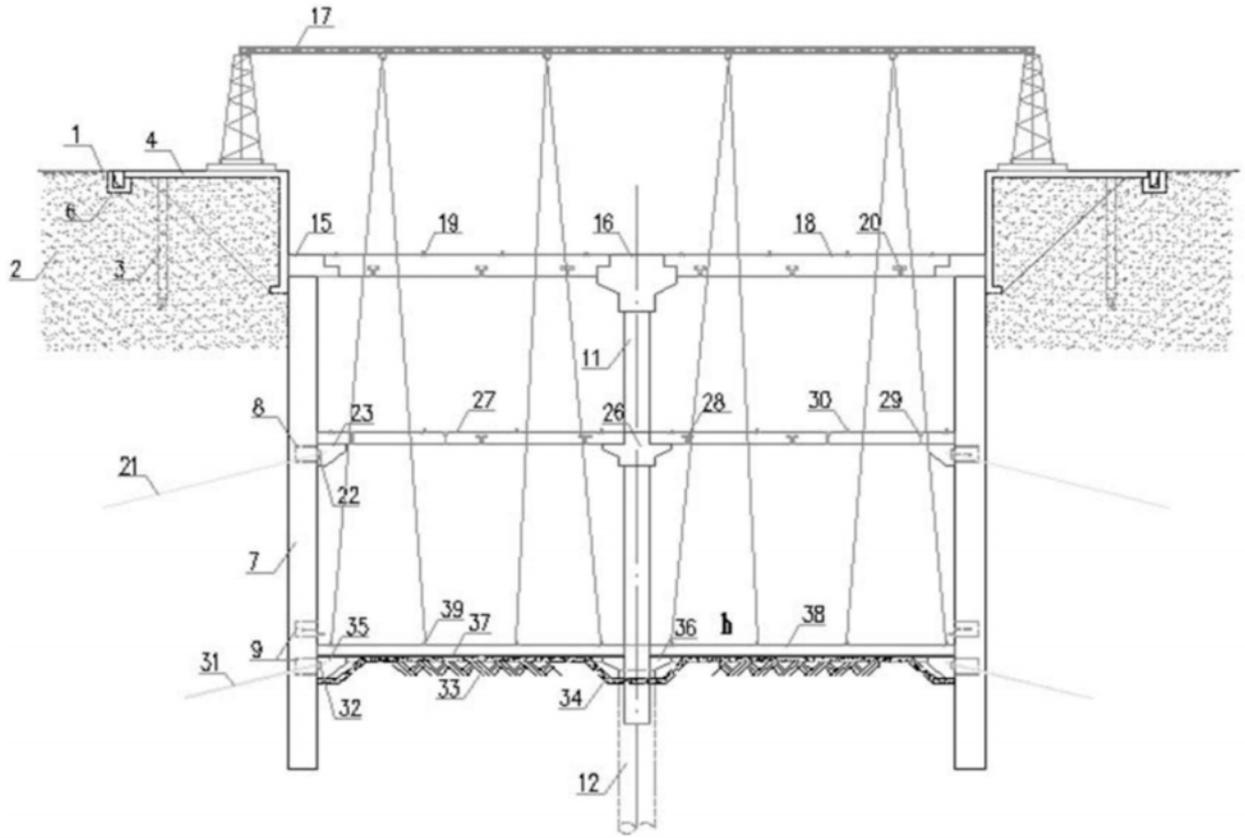


图5

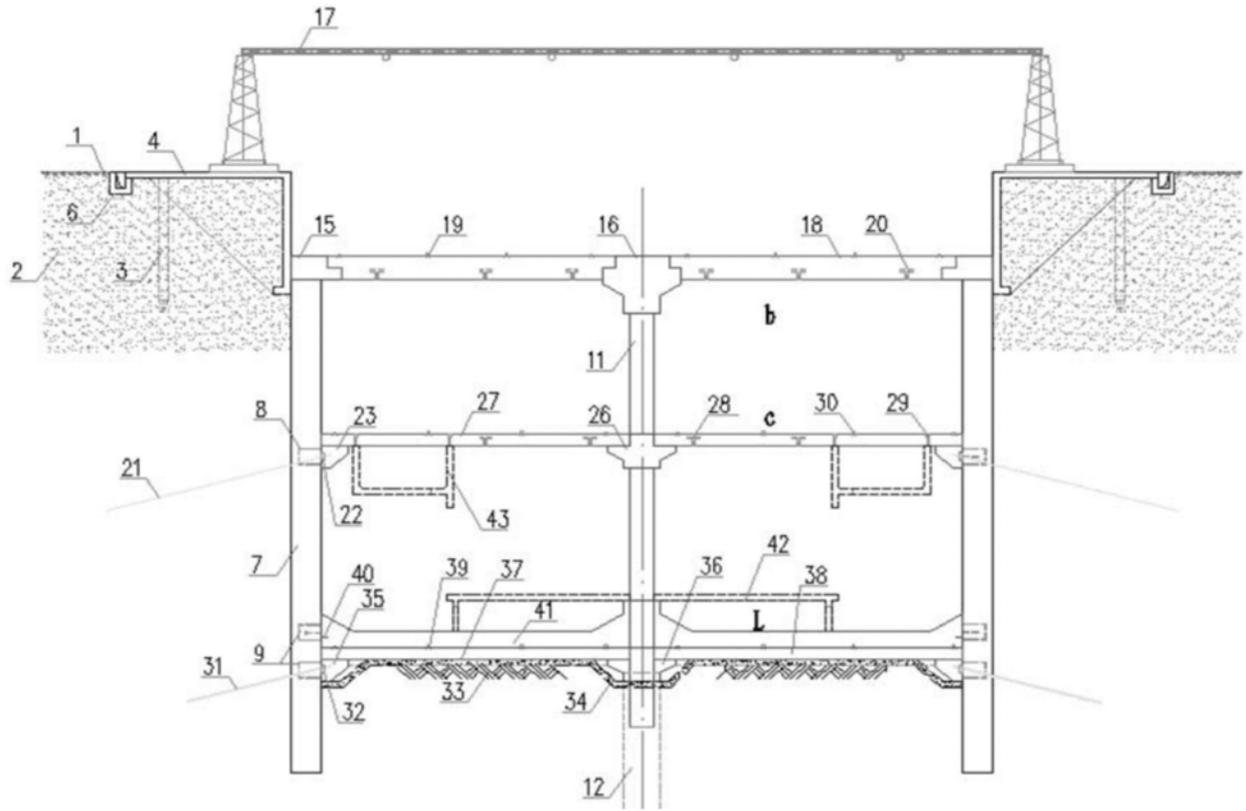


图6

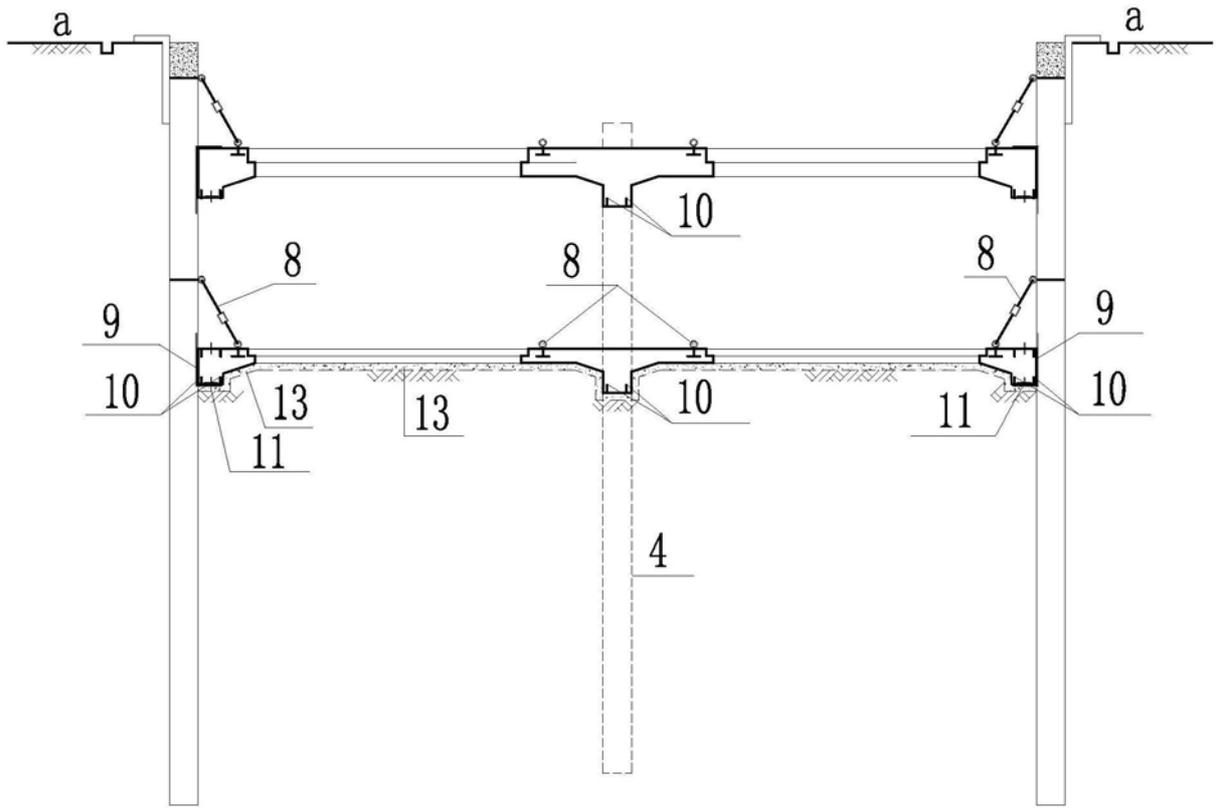


图7

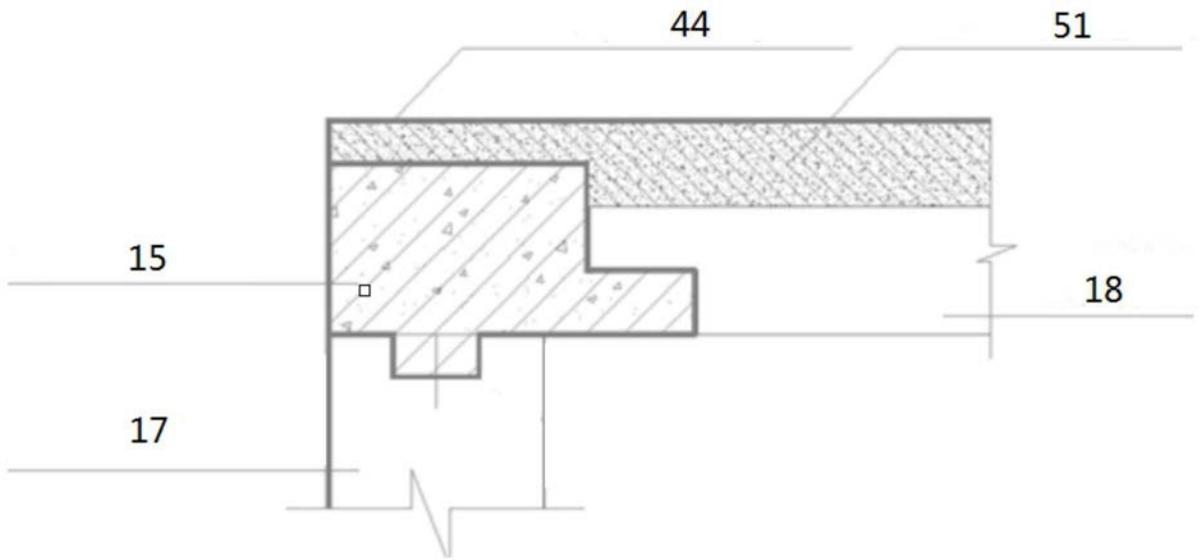


图8

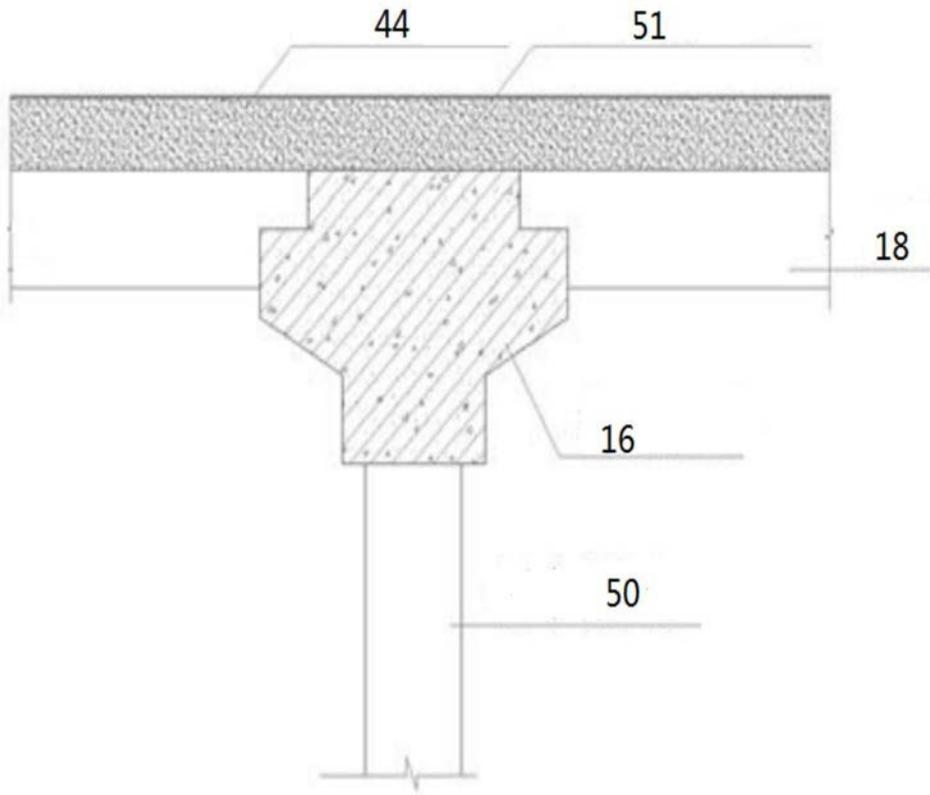


图9

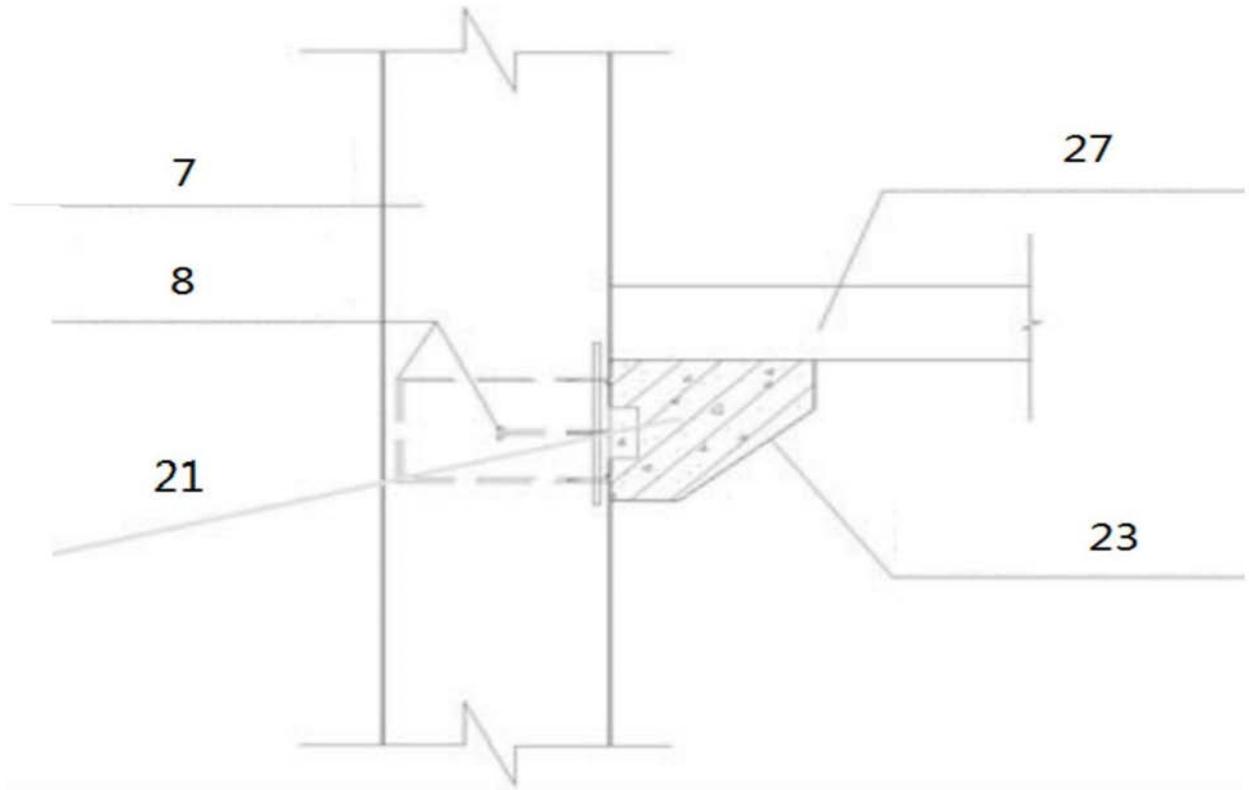


图10

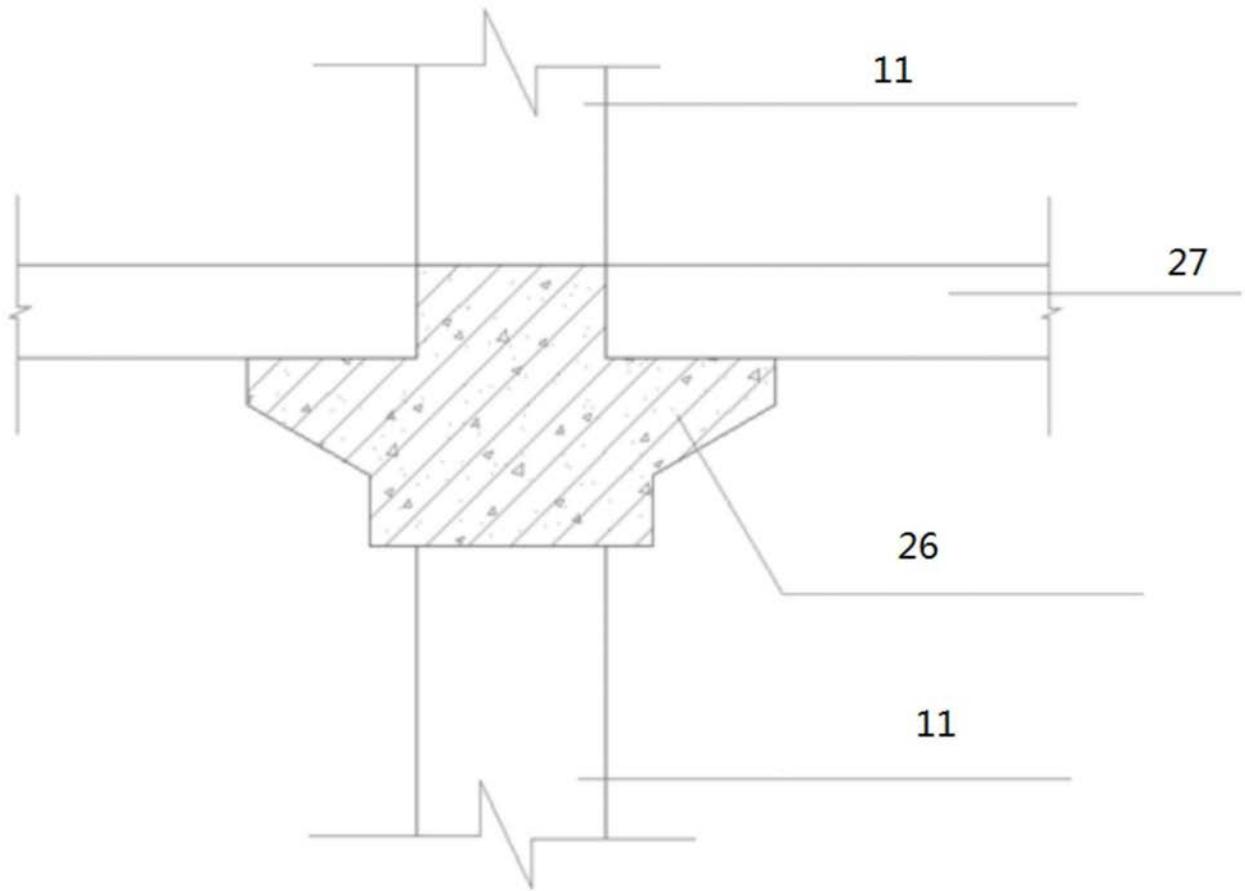


图11

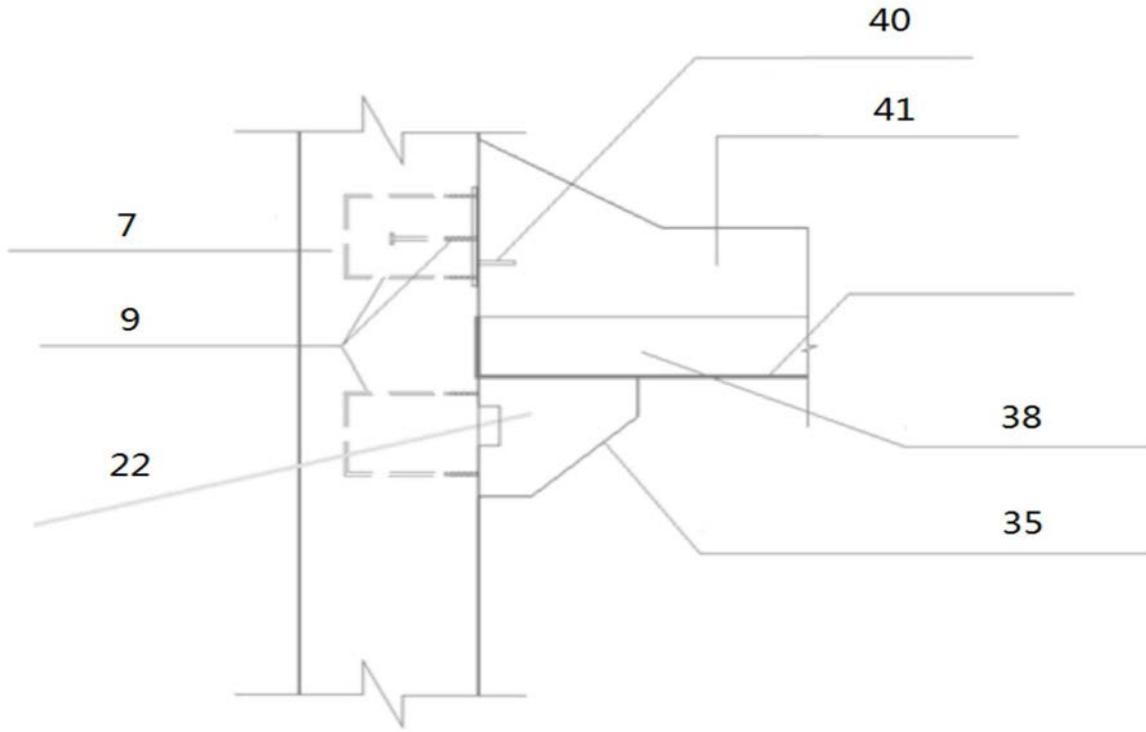


图12

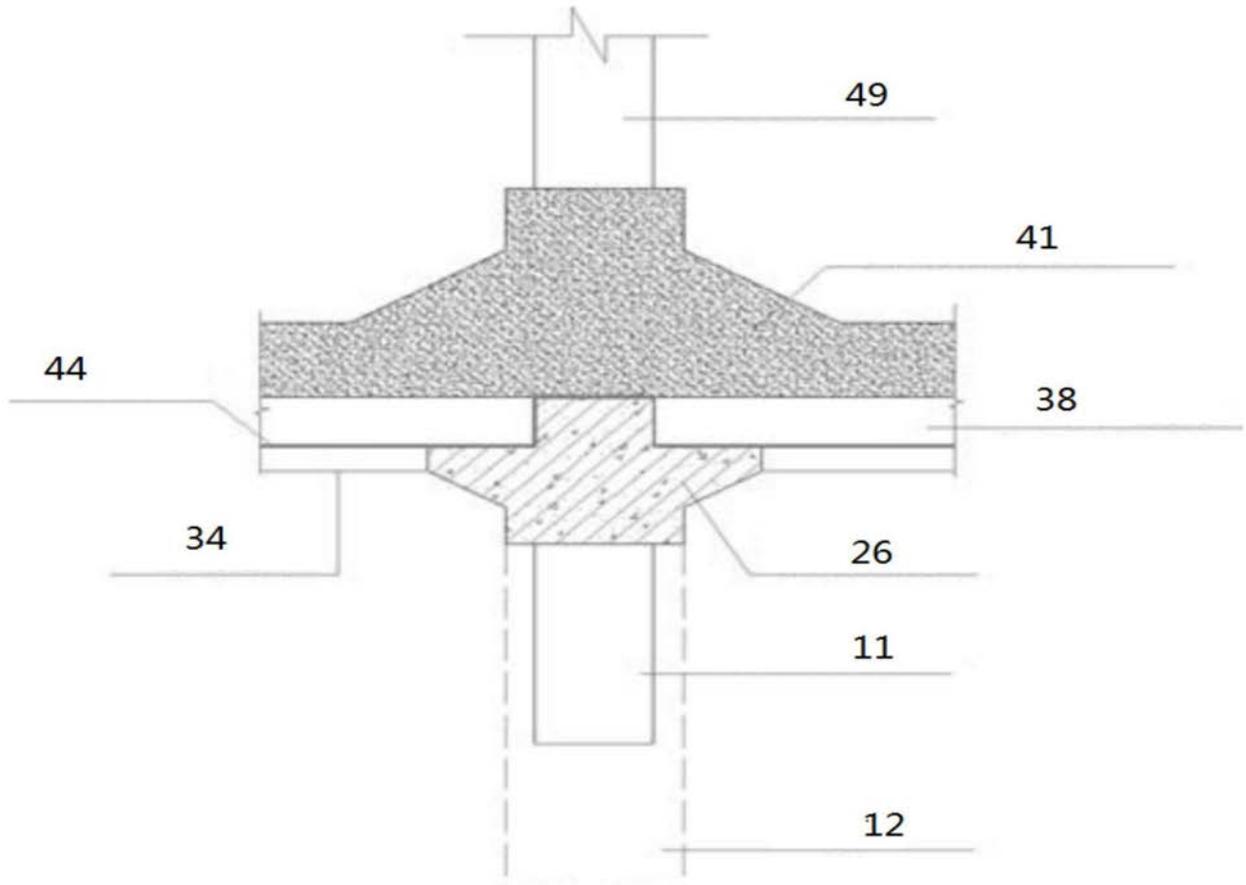


图13