



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102425433 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 25

(21) 申请号 201110456162. 2

(22) 申请日 2011. 12. 30

(71) 申请人 中铁一局集团有限公司

地址 710054 陕西省西安市雁塔路北段 1 号

(72) 发明人 范恒秀 卓普周 杨永强 牛业新

李宽 高永琪 朱宏堂 邵海清

田黎明 栾丽君 栾丽敏

(74) 专利代理机构 西安创知专利事务所 61213

代理人 谭文琰

(51) Int. Cl.

E21D 11/04 (2006. 01)

E21D 11/10 (2006. 01)

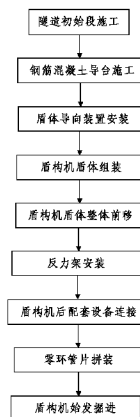
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 7 页

(54) 发明名称

一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,包括步骤:一、隧道初始段施工:采用矿山法对需施工隧道初始段进行开挖施工;二、钢筋混凝土导台施工:沿隧道初始段的隧道中心轴线施工一个钢筋混凝土导台;三、盾体导向装置安装:在钢筋混凝土导台中部和左右两侧分别安装一个盾体导向装置;四、盾构机盾体组装;五、盾构机盾体整体前移:将盾构机盾体移动至隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置;六、反力架安装;七、后配套设备连接;八、零环管片拼装;九、盾构机始发掘进。本发明设计合理、施工步骤简单、实现方便且施工效果好,采用无负环始发工艺,无需进行负环管片施工,既节省了人力财力,又节约了工期,提高了施工效率。



1. 一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,施工所用的盾构机(5)包括盾构机盾体和与所述盾构机盾体相配合使用的后配套设备,所述后配套设备包括管片运输设备(10)和多节相互连接为一体的后配套台车(6),所述管片运输设备(10)安装在所述盾构机盾体与多台所述后配套台车(6)中位于最前侧的后配套台车(6)之间,其特征在于该方法包括以下步骤:

步骤一、隧道初始段施工:采用矿山法施工方法,对需施工隧道(1)的隧道初始段进行开挖施工;

步骤二、钢筋混凝土导台施工:在步骤一中已施工完成的隧道初始段内侧底部,且沿所述隧道初始段的隧道中心轴线施工一个钢筋混凝土导台(2);所述钢筋混凝土导台(2)的横断面为弧形;

步骤三、盾体导向装置安装:在步骤二中已施工完成的钢筋混凝土导台(2)中部和左右两侧分别安装一个盾体导向装置(3),所述盾体导向装置(3)的数量为三个,三个所述盾体导向装置(3)呈平行布设,且钢筋混凝土导台(2)左右两侧所安装的两个盾体导向装置(3)呈左右对称布设;三个所述盾体导向装置(3)组成对所述盾构机盾体整体进行向前移动的移动轨道,且三个所述盾体导向装置(3)的布设位置与所述盾构机盾体的下部结构相对应;

步骤四、盾构机盾体组装:按照常规盾构机盾体的组装方法,完成所述盾构机盾体的组装过程;

步骤五、盾构机盾体整体前移:采用前移驱动机构且利用所述移动轨道,将步骤四中组装完成的盾构机盾体移动至所述隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置;

步骤六、反力架安装:按照常规的反力架安装方法,在步骤五中前移到位的所述盾构机盾体后侧安装所述盾构机(5)始发掘进时所需的反力架(4);

步骤七、后配套设备连接:按照常规的盾构机组装方法,在步骤五中前移到位的所述盾构机盾体上连接所述后配套设备;

步骤八、零环管片拼装:按照常规的零环管片拼装方法,在反力架(4)的基准环上拼接零环管片;

步骤九、盾构机始发掘进:按照常规的盾构机始发掘进方法,且利用步骤六中安装到位的反力架(4),完成所述盾构机(5)的始发掘进过程。

2. 按照权利要求1所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤一中所述隧道初始段为内径 $\Phi 6500\text{mm} \pm 500\text{mm}$ 的初支隧道,且所述隧道初始段的纵向长度不小于所述盾构机盾体的长度;步骤二中所述钢筋混凝土导台(2)对应的圆心角为 $60^\circ \pm 5^\circ$,所述钢筋混凝土导台(2)的内径为 $R3150\text{mm} \pm 200\text{mm}$ 且其外径为 $R3300\text{mm} \pm 200\text{mm}$ 。

3. 按照权利要求1或2所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤二中所述的钢筋混凝土导台(2)为采用强度不低于C30的混凝土浇筑而成的导向平台。

4. 按照权利要求1或2所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤三中三个所述盾体导向装置(3)的纵向长度均不大于所述钢筋混凝土导台(2)的纵向长度;所述盾体导向装置(3)为下部预埋在钢筋混凝土导台(2)内的平直钢板条、槽

钢或钢轨。

5. 按照权利要求 1 或 2 所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:所述盾构机盾体包括由前至后组装为一体的前盾(5-1)、中盾(5-2)和盾尾(5-3),所述前盾(5-1)前部安装有刀盘(5-4),中盾(5-2)后侧安装有管片拼装机(5-5),且所述前盾(5-1)与所述管片运输设备之间安装有螺旋输送机(5-6)。

6. 按照权利要求 5 所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤四中所述盾构机盾体进行组装时,其组装过程如下:

401、始发托架吊装:采用吊机(7)将始发托架(8)吊入始发井内预先设置的始发平台(9)上,且吊装到位后,对始发托架(8)进行加固安装,并使得始发托架(8)的中心线与需施工隧道(1)的隧道中心轴线重合;

402、后配套设备吊装:采用吊机(7)将多台所述后配套台车(6)和所述管片运输设备吊入所述始发井内;

403、螺旋输送机吊装:将步骤 402 中所述管片运输设备与多台所述后配套台车(6)中位于最前侧的后配套台车(6)连接后,采用吊机(7)将螺旋输送机(5-6)吊入始发井内;

404、中盾吊装:将步骤 403 中所述螺旋输送机(5-6)后移至所述管片运输设备上后,采用吊机(7)将中盾(5-2)吊入始发井内;

405、前盾吊装:先将步骤 404 中吊入始发井内的中盾(5-2)后移,再采用吊机(7)将前盾(5-1)吊入始发井内,并将吊入始发井内的前盾(5-1)与中盾(5-2)组装为一体;

406、刀盘吊装:将步骤 405 中组装为一体的前盾(5-1)与中盾(5-2)后移,再采用吊机(7)将刀盘(5-4)吊入始发井内,并将吊入始发井内的刀盘(5-4)安装在前盾(5-1)上;

407、管片拼装机与盾尾吊装:先将步骤 406 中组装为一体的刀盘(5-4)、前盾(5-1)和中盾(5-2)前移,再采用吊机(7)将管片拼装机(5-5)吊入始发井内并安装在中盾(5-2)上,之后采用吊机(7)将盾尾(5-3)吊入始发井内并安装在中盾(5-2)后侧;

408、螺旋输送机组装:将步骤 404 中所述的螺旋输送机(5-6)前移。并按照常规的组装方法,对螺旋输送机(5-6)进行组装后,便完成所述盾构机盾体的组装过程。

7. 按照权利要求 1 或 2 所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤五中所述的前移驱动机构为液压千斤顶,且所述液压千斤顶的数量为多个;利用多个所述液压千斤顶对所述盾构机盾体进行前移时,在始发托架(8)和始发托架(8)上所设置反力马镫(11)的配合作用下进行前移,所述盾构机盾体的中部外侧壁上对应设置有多组供多个所述液压千斤顶施力的施力件。

8. 按照权利要求 5 所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤五中将所述盾构机盾体移动至所述隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置时,所述盾构机盾体中的盾尾(5-3)位于所述隧道初始段外侧,且盾尾(5-3)与所述隧道初始段洞口处所安装的盾构洞门环板之间的间距为 800mm ~ 900mm。

9. 按照权利要求 8 所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤六中所述的反力架(4)与步骤五中所述盾构机盾体中盾尾(5-3)之间的间距为 100mm ~ 200mm。

10. 按照权利要求 5 所述的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其特征在于:步骤九中所述盾构机(5)始发掘进后,且待所述盾构机(5)的盾尾(5-3)通过所述隧道

初始段的洞门后,采用水泥砂浆砌砖形成的砖砌体结构,对所述隧道初始段与步骤八中所述零环管片之间的间隙进行封堵,同时采用扇形压板对所述砖砌体结构进行临时支撑。

一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法

技术领域

[0001] 本发明属于盾构隧道施工技术领域,尤其是涉及一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法。

背景技术

[0002] 近年来,在城市地铁盾构隧道施工过程中,在地质条件复杂,特别是盾构隧道内存在基岩上浮及球状风化体的地段施工时,为避免盾构掘进施工风险和难度,在允许的情况下,通常采用矿山法暗挖对其进行提前处理,并采用盾构空拼管片通过的方法进行施工。特别是在区间盾构隧道的始发与到达端出现基岩上浮及球状风化体等不良地质时,必须采用矿山法提前进行处理,才能保证盾构机始发与到达的安全。负环管片也称临时管片,盾构始发时,在始发工作竖井里,盾构机的后端是一个反力架装置,盾构机向前推进时需将盾构机与反力架之间安装环状管片以给盾构机向前掘进的作用力,直到隧道内正常拼装的管片足以提供盾构机向前掘进需要的反力为止,那么此时从反力架到隧道洞门之间的临时管片就完成了使命,可以进行拆除了。

[0003] 目前,对于始发阶段即进行空推施工的盾构隧道,仍采取传统的拼装负环进行始发的工艺进行施工,负环管片拼装较为困难,并且后期还需要进行负环管片拆除施工,不仅浪费了时间,影响施工周期,而且浪费财力物力。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于针对上述现有技术中的不足,提供一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,其设计合理、施工步骤简单、实现方便且施工效果好,采用无负环始发工艺,无需进行负环管片施工,既节省了人力财力,又节约了工期,提高了施工效率。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,施工所用的盾构机包括盾构机盾体和与所述盾构机盾体相配合使用的后配套设备,所述后配套设备包括管片运输设备和多节相互连接为一体的后配套台车,所述管片运输设备安装在所述盾构机盾体与多台所述后配套台车中位于最前侧的后配套台车之间,其特征在于该方法包括以下步骤:

[0006] 步骤一、隧道初始段施工:采用矿山法施工方法,对需施工隧道的隧道初始段进行开挖施工;

[0007] 步骤二、钢筋混凝土导台施工:在步骤一中已施工完成的隧道初始段内侧底部,且沿所述隧道初始段的隧道中心轴线施工一个钢筋混凝土导台;所述钢筋混凝土导台的横断面为弧形;

[0008] 步骤三、盾体导向装置安装:在步骤二中已施工完成的钢筋混凝土导台中部和左右两侧分别安装一个盾体导向装置,所述盾体导向装置的数量为三个,三个所述盾体导向装置呈平行布设,且钢筋混凝土导台左右两侧所安装的两个盾体导向装置呈左右对称布

设；三个所述盾体导向装置组成对所述盾构机盾体整体进行向前移动的移动轨道，且三个所述盾体导向装置的布设位置与所述盾构机盾体的下部结构相对应；

[0009] 步骤四、盾构机盾体组装：按照常规盾构机盾体的组装方法，完成所述盾构机盾体的组装过程；

[0010] 步骤五、盾构机盾体整体前移：采用前移驱动机构且利用所述移动轨道，将步骤四中组装完成的盾构机盾体移动至所述隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置；

[0011] 步骤六、反力架安装：按照常规的反力架安装方法，在步骤五中前移到位的所述盾构机盾体后侧安装所述盾构机始发掘进时所需的反力架；

[0012] 步骤七、后配套设备连接：按照常规的盾构机组装方法，在步骤五中前移到位的所述盾构机盾体上连接所述后配套设备；

[0013] 步骤八、零环管片拼装：按照常规的零环管片拼装方法，在反力架的基准环上拼接零环管片；

[0014] 步骤九、盾构机始发掘进：按照常规的盾构机始发掘进方法，且利用步骤六中安装到位的反力架，完成所述盾构机的始发掘进过程。

[0015] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤一中所述隧道初始段为内径 $\Phi 6500\text{mm} \pm 500\text{mm}$ 的初支隧道，且所述隧道初始段的纵向长度不小于所述盾构机盾体的长度；步骤二中所述钢筋混凝土导台对应的圆心角为 $60^\circ \pm 5^\circ$ ，所述钢筋混凝土导台的内径为 $R3150\text{mm} \pm 200\text{mm}$ 且其外径为 $R3300\text{mm} \pm 200\text{mm}$ 。

[0016] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤二中所述的钢筋混凝土导台为采用强度不低于 C30 的混凝土浇筑而成的导向平台。

[0017] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤三中三个所述盾体导向装置的纵向长度均不大于所述钢筋混凝土导台的纵向长度；所述盾体导向装置为下部预埋在钢筋混凝土导台内的平直钢板条、槽钢或钢轨。

[0018] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：所述盾构机盾体包括由前至后组装为一体的前盾、中盾和盾尾，所述前盾前部安装有刀盘，中盾后侧安装有管片拼装机，且所述前盾与所述管片运输设备之间安装有螺旋输送机。

[0019] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤四中对所述盾构机盾体进行组装时，其组装过程如下：

[0020] 401、始发托架吊装：采用吊机将始发托架吊入始发井内预先设置的始发平台上，且吊装到位后，对始发托架进行加固安装，并使得始发托架的中心线与需施工隧道的隧道中心轴线重合；

[0021] 402、后配套设备吊装：采用吊机将多台所述后配套台车和所述管片运输设备吊入所述始发井内；

[0022] 403、螺旋输送机吊装：将步骤 402 中所述管片运输设备与多台所述后配套台车中位于最前侧的后配套台车连接后，采用吊机将螺旋输送机吊入始发井内；

[0023] 404、中盾吊装：将步骤 403 中所述螺旋输送机后移至所述管片运输设备上后，采用吊机将中盾吊入始发井内；

[0024] 405、前盾吊装：先将步骤 404 中吊入始发井内的中盾后移，再采用吊机将前盾吊入始发井内，并将吊入始发井内的前盾与中盾组装为一体；

[0025] 406、刀盘吊装：将步骤 405 中组装为一体的前盾与中盾后移，再采用吊机将刀盘吊入始发井内，并将吊入始发井内的刀盘安装在前盾上；

[0026] 407、管片拼装机与盾尾吊装：先将步骤 406 中组装为一体的刀盘、前盾和中盾前移，再采用吊机将管片拼装机吊入始发井内并安装在中盾上，之后采用吊机将盾尾吊入始发井内并安装在中盾后侧；

[0027] 408、螺旋输送机组装：将步骤 404 中所述的螺旋输送机前移。并按照常规的组装方法，对螺旋输送机进行组装后，便完成所述盾构机盾体的组装过程。

[0028] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤五中所述的前移驱动机构为液压千斤顶，且所述液压千斤顶的数量为多个；利用多个所述液压千斤顶对所述盾构机盾体进行前移时，在始发托架和始发托架上所设置反力马镫的配合作用下进行前移，所述盾构机盾体的中部外侧壁上对应设置有多个供多个所述液压千斤顶施力的施力件。

[0029] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤五中将所述盾构机盾体移动至所述隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置时，所述盾构机盾体中的盾尾位于所述隧道初始段外侧，且盾尾与所述隧道初始段洞口处所安装的盾构洞门环板之间的间距为 800mm ~ 900mm。

[0030] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤六中所述的反力架与步骤五中所述盾构机盾体中盾尾之间的间距为 100mm ~ 200mm。

[0031] 上述一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法，其特征是：步骤九中所述盾构机始发掘进后，且待所述盾构机的盾尾通过所述隧道初始段的洞门后，采用水泥砂浆砌砖形成的砖砌体结构，对所述隧道初始段与步骤八中所述零环管片之间的间隙进行封堵，同时采用扇形压板对所述砖砌体结构进行临时支撑。

[0032] 本发明与现有技术相比具有以下优点：

[0033] 1、施工步骤简单、实现方便且投入施工成本低。

[0034] 2、隧道初始段所设置的钢筋混凝土导台能有效确保盾构机盾体能提前顺利推入。

[0035] 3、各施工步骤设计合理，采用无负环始发工艺，无需准备负环管片，既节省了人力财力，又节约了工期，提高了施工效率。

[0036] 4、采用无负环始发工艺，可大大缩短车站临时出土口与盾构始发井的距离，使盾构施工对车站内部结构施工的影响减小。

[0037] 5、盾构始发后，采用水泥砂浆砌砖的方法对洞门进行封堵，单条隧道可节约 7 环负环管片与 1 块橡胶帘布。并省略负环拼装、拆除过程，大大缩短盾构施工工期，还可减小盾构临时出土口与盾构吊出井距离，大大减小盾构施工对车站内部结构施工的影响。

[0038] 6、具有广阔的推广前景。单条隧道节省了 7 环负环管片，且区间缩短了 15 天的工期，取得了明显的经济和社会效益。

[0039] 7、适用范围广，能广泛适用于始发阶段即进行空推施工的区间盾构隧道施工。

[0040] 8、提供反力的反力架基准环直接与零环管片拼装，反力架的位置根据盾构机盾体的实际状态定位，反力架的加固必须科学、合理，能够提供盾构机空推的反力要求。

[0041] 综上所述，本发明设计合理、施工步骤简单、实现方便且施工效果好，采用无负环始发工艺，无需进行负环管片施工，既节省了人力财力，又节约了工期，提高了施工效率。

[0042] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0043] 图 1 为本发明的施工方法流程框图。

[0044] 图 2 为本发明所施工钢筋混凝土导台的结构示意图。

[0045] 图 3 为本发明对始发托架进行吊装时的吊装状态示意图。

[0046] 图 4 为本发明对后配套设备进行吊装时的吊装状态示意图。

[0047] 图 5 为本发明对螺旋输送机进行吊装时的吊装状态示意图。

[0048] 图 6 为本发明对中盾进行吊装时的吊装状态示意图。

[0049] 图 7 为本发明对前盾进行吊装时的吊装状态示意图。

[0050] 图 8 为本发明对刀盘进行吊装时的吊装状态示意图。

[0051] 图 9 为本发明对管片拼装机与盾尾进行吊装时的吊装状态示意图。

[0052] 图 10 为本发明对螺旋输送机进行组装时的组装状态示意图。

[0053] 图 11 为本发明对盾构机盾体进行整体前移时所用始发托架与反力马镫的结构示意图。

[0054] 图 12 为本发明对反力架进行吊装时的吊装状态示意图。

[0055] 图 13 为本发明对反力架进行安装后的使用状态参考图。

[0056] 附图标记说明:

[0057] 1- 需施工隧道; 2- 钢筋混凝土导台; 3- 盾体导向装置;

[0058] 4- 反力架; 5- 盾构机; 5-1- 前盾;

[0059] 5-2- 中盾; 5-3- 盾尾; 5-4- 刀盘;

[0060] 5-5- 管片拼装机; 5-6- 螺旋输送机; 6- 后配套台车;

[0061] 7- 吊机; 8- 始发托架; 9- 始发平台;

[0062] 10- 管片运输设备; 11- 反力马镫。

具体实施方式

[0063] 如图 1 所示的一种区间盾构隧道施工用无负环始发施工方法,包括以下步骤:

[0064] 步骤一、隧道初始段施工:采用矿山法施工方法,对需施工隧道 1 的隧道初始段进行开挖施工。

[0065] 本实施例中,需施工隧道 1 的地质条件复杂,存在明显的基岩上浮情况,且上浮基岩强度较高,盾构施工困难,因而先采用矿山法暗挖对该段隧道进行施工,之后盾构机空推拼装管片施工。

[0066] 实际施工时,所述隧道初始段为内径 $\Phi 6500\text{mm} \pm 500\text{mm}$ 的初支隧道。本实施例中,步骤一中所述隧道初始段为内径 $\Phi 6500\text{mm}$ 的初支隧道。实际施工时,也可对其它尺寸的隧道进行施工。

[0067] 盾构施工时,所用的盾构机 5 包括盾构机盾体和与所述盾构机盾体相配合使用的后配套设备,所述后配套设备包括管片运输设备 10 和多节相互连接为一体的后配套台车 6,所述管片运输设备 10 安装在所述盾构机盾体与多台所述后配套台车 6 中位于最前侧的后配套台车 6 之间。本实施例中,所述盾构机盾体包括由前至后组装为一体的前盾 5-1、中

盾 5-2 和盾尾 5-3, 所述前盾 5-1 前部安装有刀盘 5-4, 中盾 5-2 后侧安装有管片拼装机 5-5, 且所述前盾 5-1 与所述管片运输设备之间安装有螺旋输送机 5-6。

[0068] 所述隧道初始段的纵向长度不小于所述盾构机盾体的长度。本实施例中, 所述隧道初始段的纵向长度为 $8\text{m} \pm 0.5\text{m}$ 。

[0069] 本实施例中, 所述盾构机盾体的各组件结构和连接关系均与现有盾构机相同。

[0070] 步骤二、钢筋混凝土导台施工: 结合图 2, 在步骤一中已施工完成的隧道初始段内侧底部, 且沿所述隧道初始段的隧道中心轴线施工一个钢筋混凝土导台 2; 所述钢筋混凝土导台 2 的横断面为弧形。

[0071] 实际施工时, 所述钢筋混凝土导台 2 位于所述隧道初始段的底侧中部, 所述钢筋混凝土导台 2 对应的圆心角为 $60^\circ \pm 5^\circ$, 所述钢筋混凝土导台 2 的内径为 $R3150\text{mm} \pm 200\text{mm}$ 且其外径为 $R3300\text{mm} \pm 200\text{mm}$ 。本实施例中, 步骤二中所述钢筋混凝土导台 2 对应的圆心角为 60° , 所述钢筋混凝土导台 2 的内径为 $R3150\text{mm}$ 且其外径为 $R3300\text{mm}$ 。具体施工时, 可根据需施工隧道 1 的具体结构尺寸, 对钢筋混凝土导台 2 的尺寸进行相应调整。所述钢筋混凝土导台 2 的后端部位置与所述隧道初始段的洞口位置相同。

[0072] 所述钢筋混凝土导台 2 为采用强度不低于 C30 的混凝土浇筑而成的导向平台。本实施例中, 所述钢筋混凝土导台 2 采用 C30 混凝土浇筑而成。

[0073] 另外, 所述钢筋混凝土导台 2 的纵向长度不小于所述盾构机盾体的长度。具体施工时, 所述钢筋混凝土导台 2 的纵向长度为 $8\text{m} \pm 0.5\text{m}$ 。本实施例中, 所述钢筋混凝土导台 2 的纵向长度为 8m 。实际施工过程中, 也可以根据具体需要, 对钢筋混凝土导台 2 的纵向长度进行相应调整。

[0074] 综上, 本实施例中, 钢筋混凝土导台 2 采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成且其高度为 150mm ; 所述钢筋混凝土导台 2 的断面弧长所对应圆心角为 60° , 为使盾构机盾体顺利步上钢筋混凝土导台 2, 同时为防止钢筋混凝土导台 2 混凝土开裂, 在所述隧道初始段洞口处的钢筋混凝土导台 2 左右两侧及底部中央分别预埋一个盾体导向装置。

[0075] 步骤三、盾体导向装置安装: 在步骤二中已施工完成的钢筋混凝土导台 2 中部和左右两侧分别安装一个盾体导向装置 3, 所述盾体导向装置 3 的数量为三个, 三个所述盾体导向装置 3 呈平行布设, 且钢筋混凝土导台 2 左右两侧所安装的两个盾体导向装置 3 呈左右对称布设; 三个所述盾体导向装置 3 组成对所述盾构机盾体整体进行向前移动的移动轨道, 且三个所述盾体导向装置 3 的布设位置与所述盾构机盾体的下部结构相对应。

[0076] 实际布设时, 三个所述盾体导向装置 3 的纵向长度均不大于所述钢筋混凝土导台 2 的纵向长度。所述盾体导向装置 3 为下部预埋在钢筋混凝土导台 2 内的平直钢板条、槽钢或钢轨。

[0077] 本实施例中, 三个所述盾体导向装置 3 的结构和尺寸均相同, 且所述盾体导向装置 3 为平直钢板条。

[0078] 实际加工制作时, 所述平直钢板条的纵向长度为 $6000\text{mm} \pm 1000\text{mm}$, 横向宽度为 $200\text{mm} \pm 10\text{mm}$ 且其厚度为 $20\text{mm} \pm 2\text{mm}$ 。本实施例中, 所述平直钢板条的纵向长度为 6000mm , 横向宽度为 200mm 且其厚度为 20mm , 也可以根据所述盾构提盾体的具体结构和实际具体需要, 对所述平直钢板条的结构尺寸进行相应调增。

[0079] 步骤四、盾构机盾体组装: 按照常规盾构机盾体的组装方法, 完成所述盾构机盾体

的组装过程。

[0080] 结合图 3、图 4、图 5、图 6、图 7、图 8、图 9 及图 10, 本实施例中, 步骤四中所述盾构机盾体进行组装时, 其组装过程如下:

[0081] 401、始发托架吊装: 采用吊机 7 将始发托架 8 吊入始发井内预先设置的始发平台 9 上, 且吊装到位后, 对始发托架 8 进行加固安装, 并使得始发托架 8 的中心线与需施工隧道 1 的隧道中心轴线重合。

[0082] 实际对所述盾构机盾体进行组装之前, 需提前准备好井下轨道与始发基座 (即始发平台 9)。对始发托架 8 进行组装时, 将始发托架 8 的中心线调整至与需施工隧道 1 的隧道中心轴线重合后, 且与盾构机始发位置的要求尺寸完全符合后, 对安装到位的始发托架 8 进行加固。

[0083] 402、后配套设备吊装: 采用吊机 7 将多台所述后配套台车 6 和所述管片运输设备吊入所述始发井内。

[0084] 本实施例中, 所述后配套设备的结构与连接关系均与现有盾构机的后配套设备相同。所述管片运输设备 10 包括管片运送小车、运送管片的电动葫芦和连接桥轨道, 所述连接桥轨道连接在盾尾 5-3 与多台所述后配套台车 6 中位于最前侧的后配套台车 6 之间。管片由龙门吊从地面下至竖井的管片运送小车上, 由电瓶车牵引管片车至第一节后配套台车前的电动葫芦一方, 由电动葫芦吊起管片向前运送到管片运送小车上, 由管片运送小车再向前运送, 供给管片拼装机使用。所述后配套台车 6 的数量为 5 台, 且 5 台所述后配套台车 6 分别为 1# 台车、2# 台车、3# 台车、4# 台车和 5# 台车。

[0085] 403、螺旋输送机吊装: 将步骤 402 中所述管片运输设备与多台所述后配套台车 6 中位于最前侧的后配套台车 6 连接后, 采用吊机 7 将螺旋输送机 5-6 吊入始发井内。

[0086] 404、中盾吊装: 将步骤 403 中所述螺旋输送机 5-6 后移至所述管片运输设备上后, 采用吊机 7 将中盾 5-2 吊入始发井内。

[0087] 本实施例中, 具体将所述螺旋输送机 5-6 后移至所述管片运输设备中的所述管片运送小车上。

[0088] 405、前盾吊装: 先将步骤 404 中吊入始发井内的中盾 5-2 后移, 再采用吊机 7 将前盾 5-1 吊入始发井内, 并将吊入始发井内的前盾 5-1 与中盾 5-2 组装为一体。

[0089] 406、刀盘吊装: 将步骤 405 中组装为一体的前盾 5-1 与中盾 5-2 后移, 再采用吊机 7 将刀盘 5-4 吊入始发井内, 并将吊入始发井内的刀盘 5-4 安装在前盾 5-1 上。

[0090] 407、管片拼装机与盾尾吊装: 先将步骤 406 中组装为一体的刀盘 5-4、前盾 5-1 和中盾 5-2 前移, 再采用吊机 7 将管片拼装机 5-5 吊入始发井内并安装在中盾 5-2 上, 之后采用吊机 7 将盾尾 5-3 吊入始发井内并安装在中盾 5-2 后侧。

[0091] 408、螺旋输送机组装: 将步骤 404 中所述的螺旋输送机 5-6 前移。并按照常规的组装方法, 对螺旋输送机 5-6 进行组装后, 便完成所述盾构机盾体的组装过程。

[0092] 步骤五、盾构机盾体整体前移: 采用前移驱动机构且利用所述移动轨道, 将步骤四中组装完成的盾构机盾体移动至所述隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置;

[0093] 如图 11 所示, 步骤五中所述的前移驱动机构为液压千斤顶, 且所述液压千斤顶的数量为多个; 利用多个所述液压千斤顶对所述盾构机盾体进行前移时, 在始发托架 8 和始发托架 8 上所设置反力马镫 11 的配合作用下进行前移, 所述中盾 5-2 的外侧壁上对应设置

有多个供多个所述液压千斤顶施力的施力件。本实施例中,所述液压千斤顶的数量为两个,两个所述液压千斤顶对称布设在所述盾构机盾体的左右两侧。

[0094] 本实施例中,将所述盾构机盾体移动至所述隧道初始段内用于拼装零环管片的拼装位置时,所述盾构机盾体中的盾尾 5-3 位于所述隧道初始段外侧,且盾尾 5-3 与所述隧道初始段洞口处所安装的盾构洞门环板之间的间距为 800mm ~ 900mm。

[0095] 因而,所述盾构机盾体下井组装完成后,先不急于与后配套台车 6 进行管路、线路连接,而是先在始发托架 8 上安装反力马镫 11,用 2 组 100T 液压千斤顶将组装完成的盾构机盾体前推,直至盾尾 5-3 距离洞门 A 环板 800mm ~ 900mm 位置处停止;所述盾构机盾体前移的具体位置根据零环管片的拼装位置及拼装尺寸确定。

[0096] 步骤六、反力架安装:结合图 12、图 13,按照常规的反力架安装方法,在步骤五中前移到位的所述盾构机盾体后侧安装所述盾构机 5 始发掘进时所需的反力架 4。

[0097] 实际施工时,待步骤五中所述盾构机盾体前移到位后,将始发托架 8 吊出,之后采用吊机 7 下放并安装反力架 4,所采用的反力架 4 结构与固定安装方法与常规盾构机上所采用反力架的结构与固定安装方法相同。本实施例中,由于盾构机 5 拼装零环管片直接始发,因而反力架 4 必须根据实测盾构机盾体的布设位置进行定位,反力架 4 的加固必须满足盾构机 5 的掘进反力要求。

[0098] 本实施例中,所述反力架 4 与步骤五中所述盾构机盾体中盾尾 5-3 之间的间距为 100mm ~ 200mm。

[0099] 本实施例中,由于节省了多环负环管片的施工过程,因而反力架 4 的安装位置与现有盾构机所采用反力架的安装位置之间相差多环所述负环管片的纵向总长度。

[0100] 步骤七、后配套设备连接:按照常规的盾构机组装方法,在步骤五中前移到位的所述盾构机盾体上连接所述后配套设备。

[0101] 本实施例中,在所述盾构机盾体上连接所述后配套设备时,将步骤 402 中吊入始发井内的所述管片运输设备与所述盾构机盾体中的盾尾 5-3 上,同时将步骤 402 中吊入始发井内的多台所述后配套台车 6 依次连接为一体。

[0102] 步骤七中完成所述盾构机盾体与所述后配套设备之间的连接后,则完成所述盾构机 5 的整体组装过程,之后对组装完成的所述盾构机 5 进行调试,且调试完成后,准备始发。

[0103] 步骤八、零环管片拼装:按照常规的零环管片拼装方法,在反力架 4 的基准环上拼接零环管片。

[0104] 实际对所述零环管片进行拼装时,按照常规拼装初始负环管片的方法进行拼装。

[0105] 步骤九、盾构机始发掘进:按照常规的盾构机始发掘进方法,且利用步骤六中安装到位的反力架 4,完成所述盾构机 5 的始发掘进过程。

[0106] 本实施例中,所述盾构机 5 始发掘进后,且待所述盾构机 5 的盾尾 5-3 通过所述隧道初始段的洞门后,采用水泥砂浆砌砖形成的砖砌体结构,对所述隧道初始段与步骤八中所述零环管片之间的间隙进行封堵,同时采用扇形压板对所述砖砌体结构进行临时支撑。

[0107] 同时,采用扇形压板对所述砖砌体结构进行临时支撑后,与现有矿山法隧道盾构始发施工方法相同,还需通过预先布设在洞门中上部砖砌体内的喷射孔在所述零环管片与矿山法施工完成的隧道结构之间喷射豆砾石并形成密实回填层;最后进行洞门封浆施工。

[0108] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例,并非对本发明作任何限制,凡是根据本发明

技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、变更以及等效结构变化,均仍属于本发明技术方案的保护范围内。

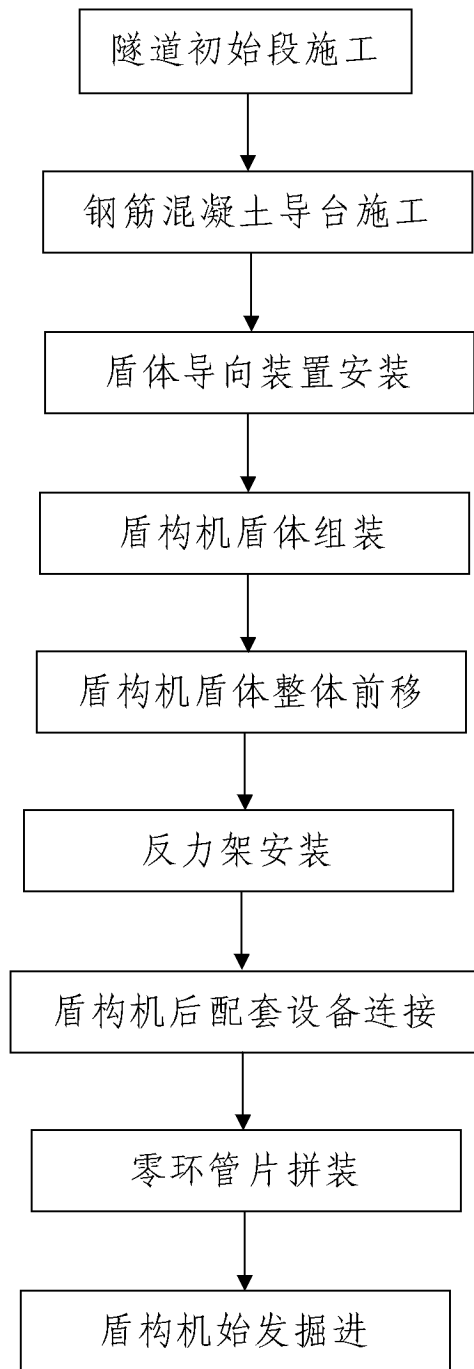


图 1

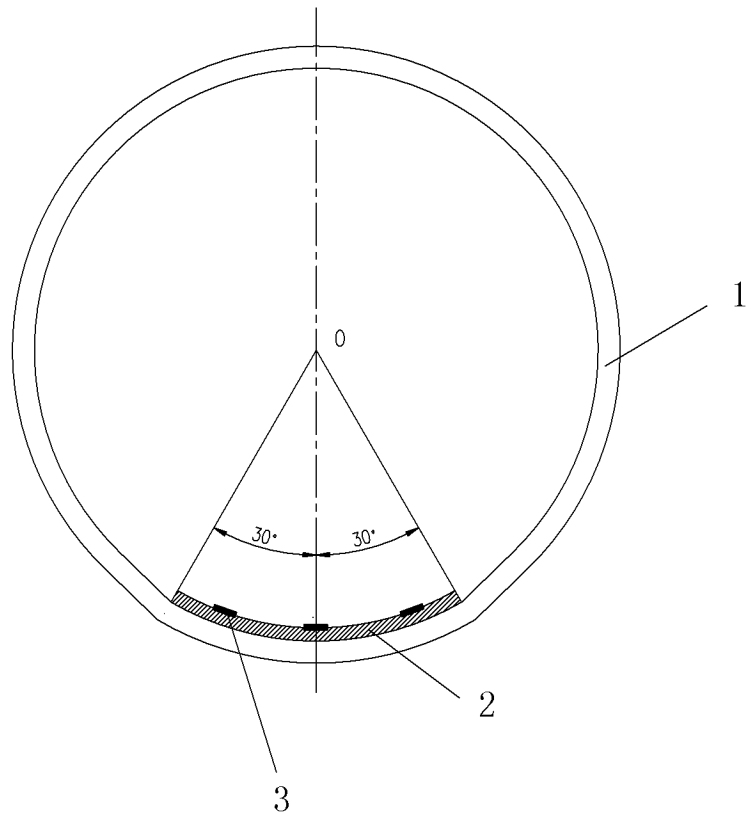


图 2

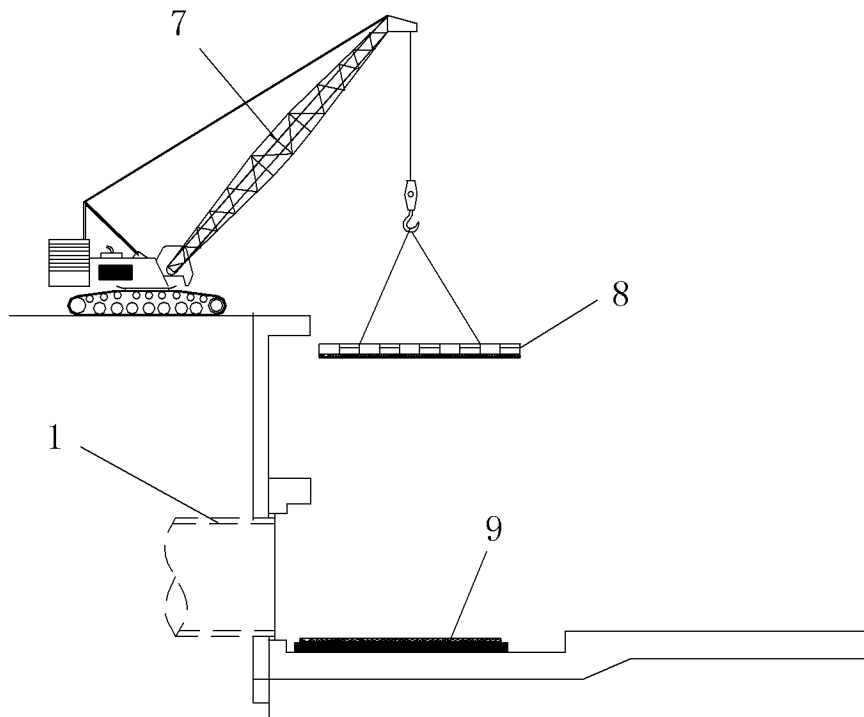


图 3

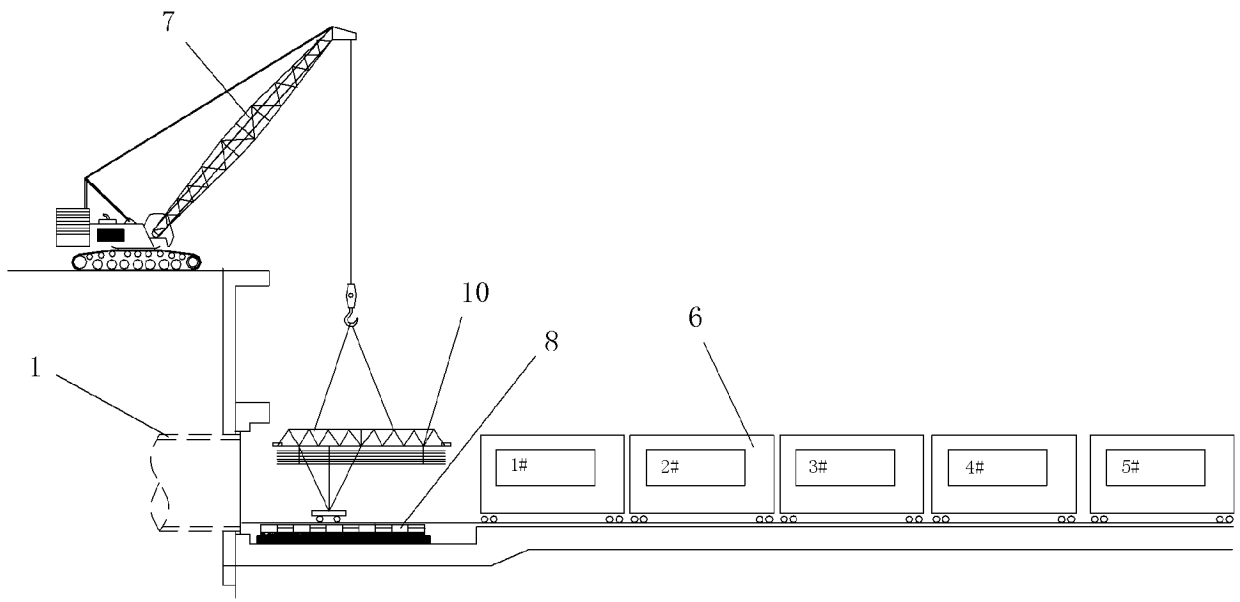


图 4

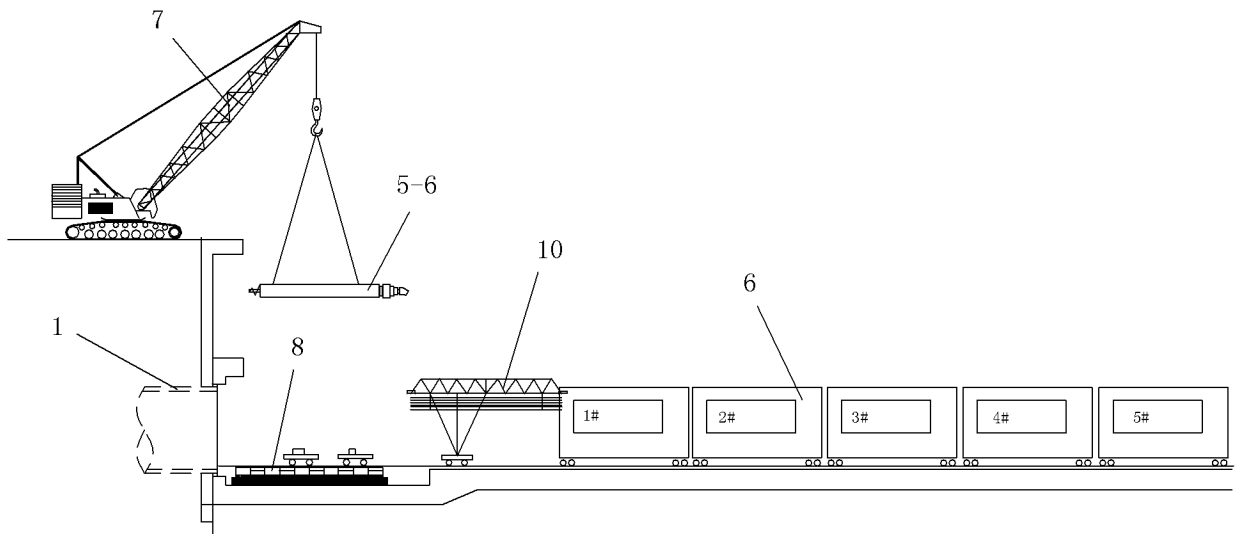


图 5

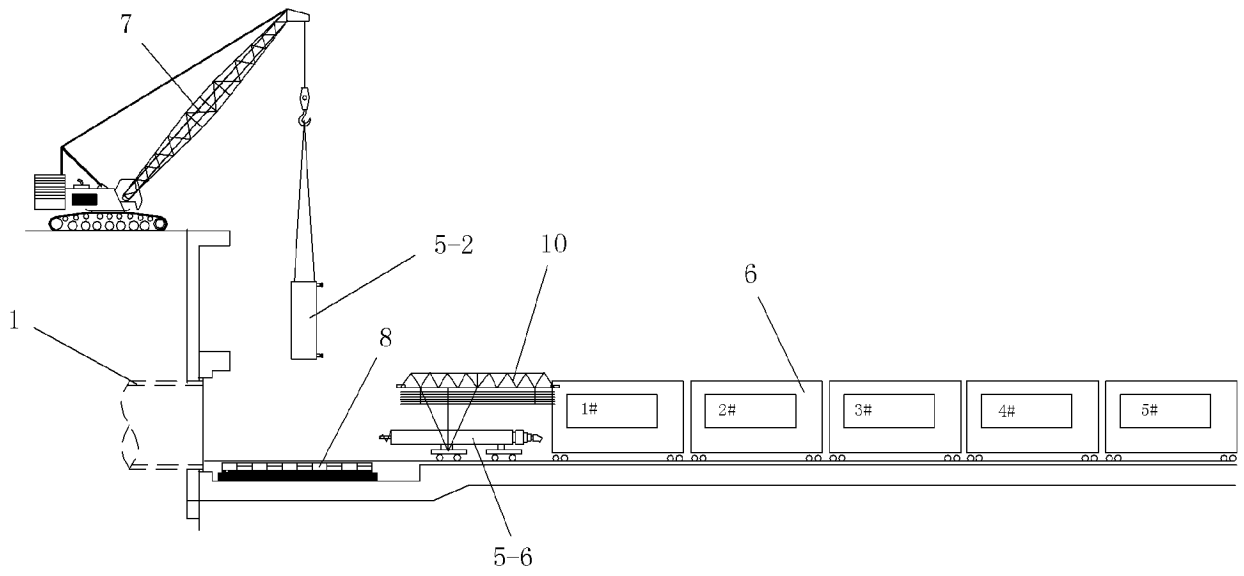


图 6

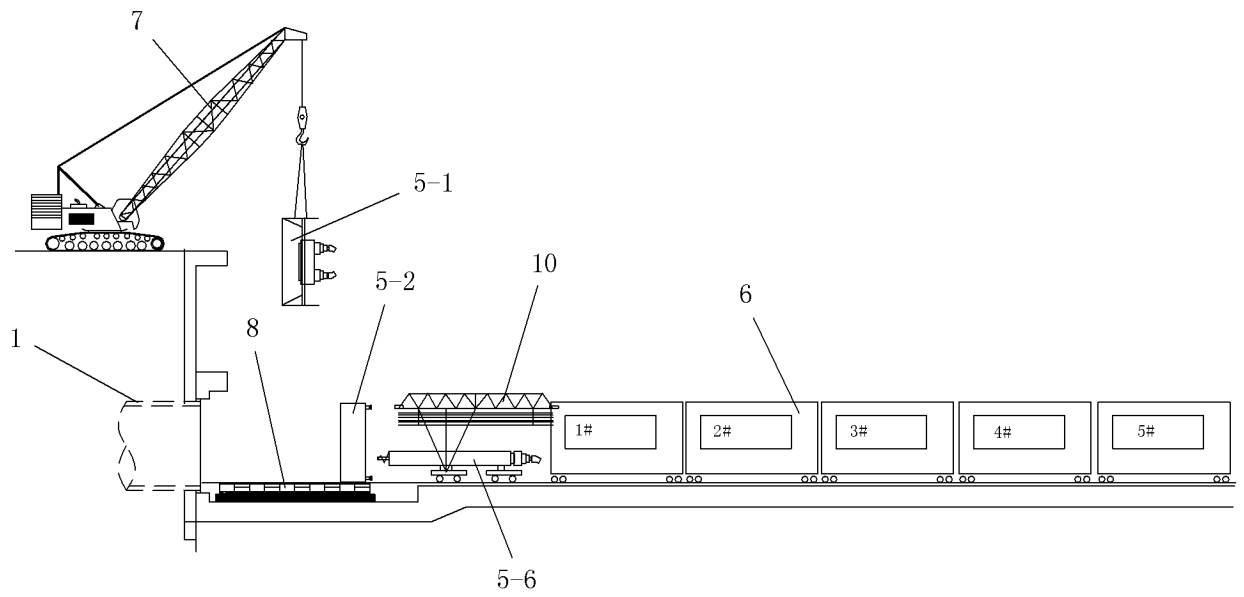


图 7

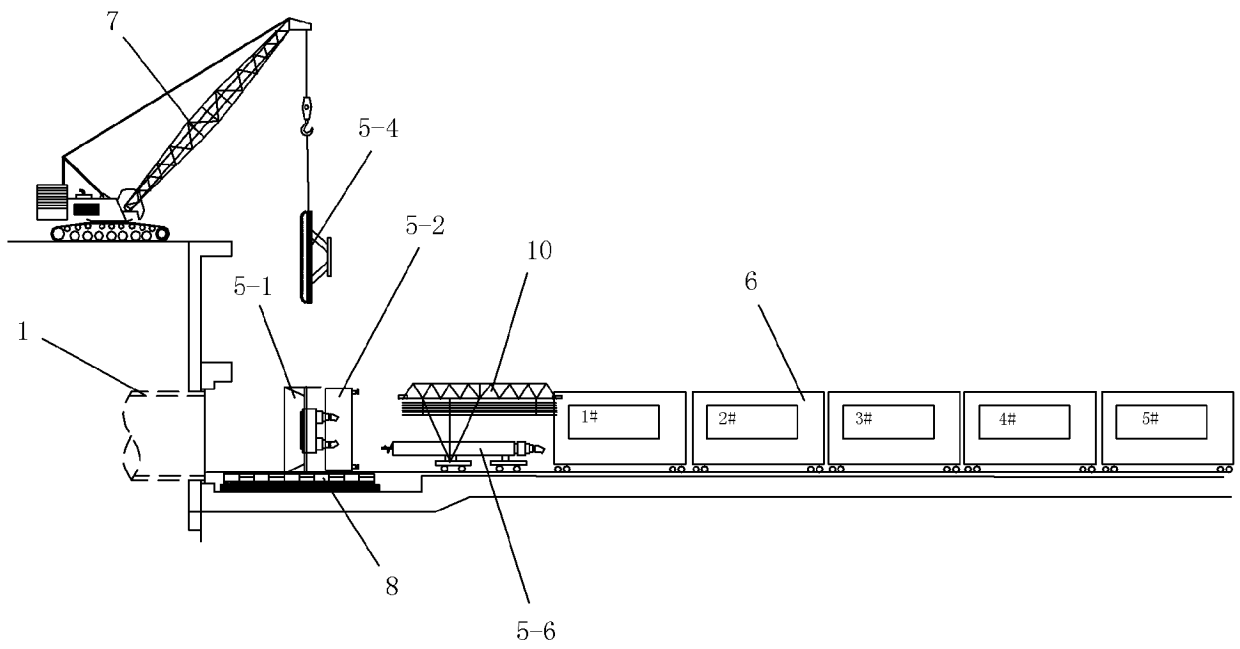


图 8

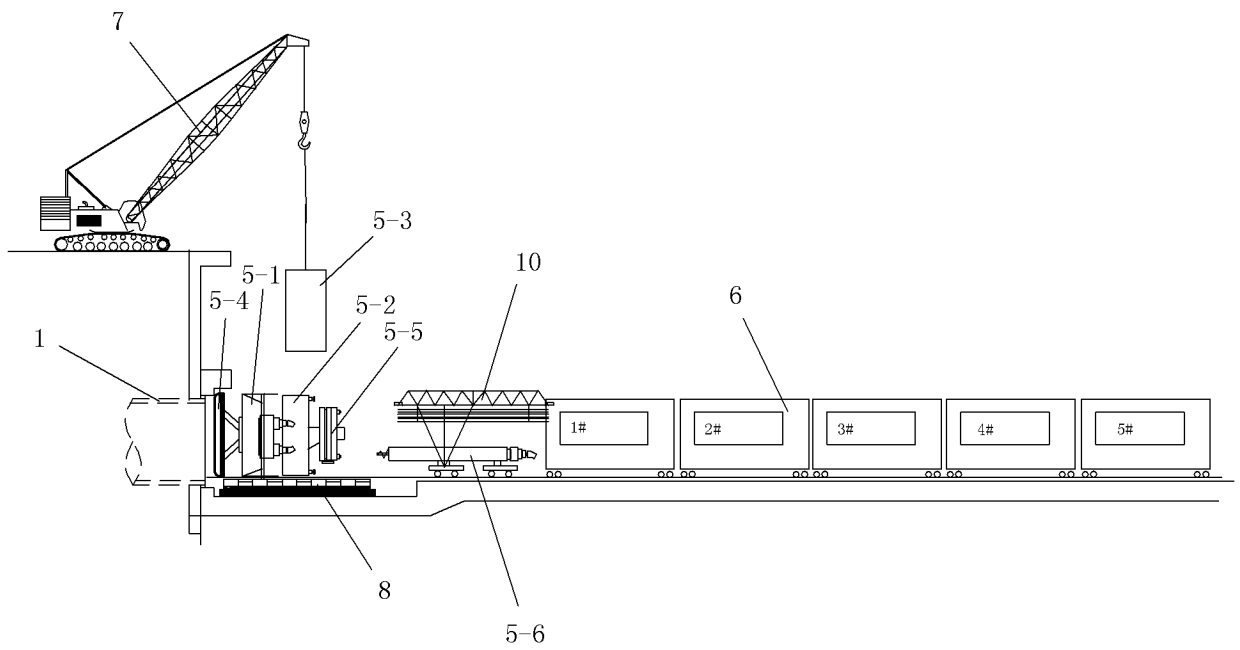


图 9

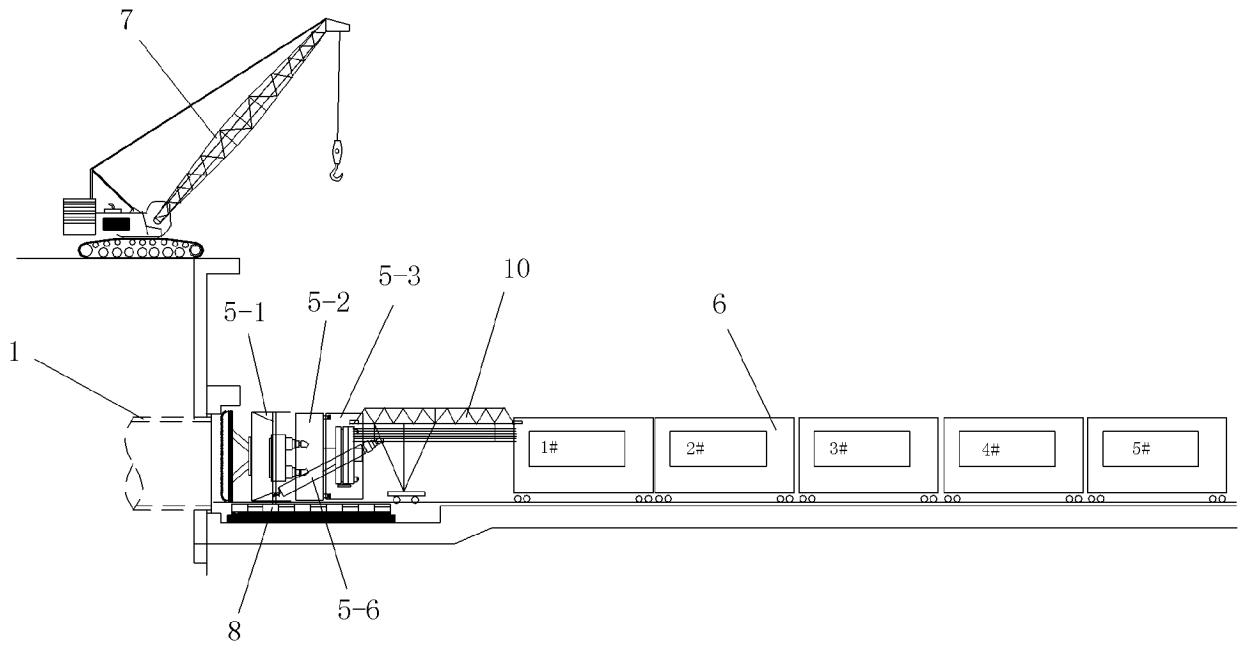


图 10

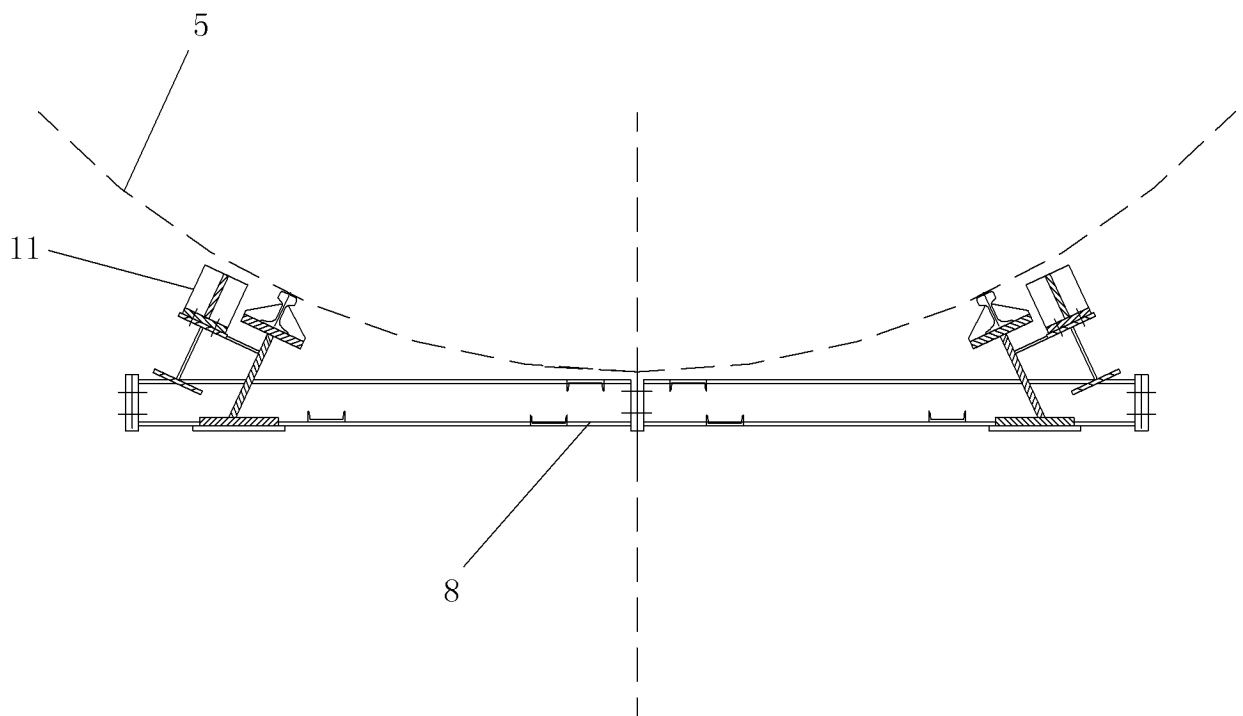


图 11

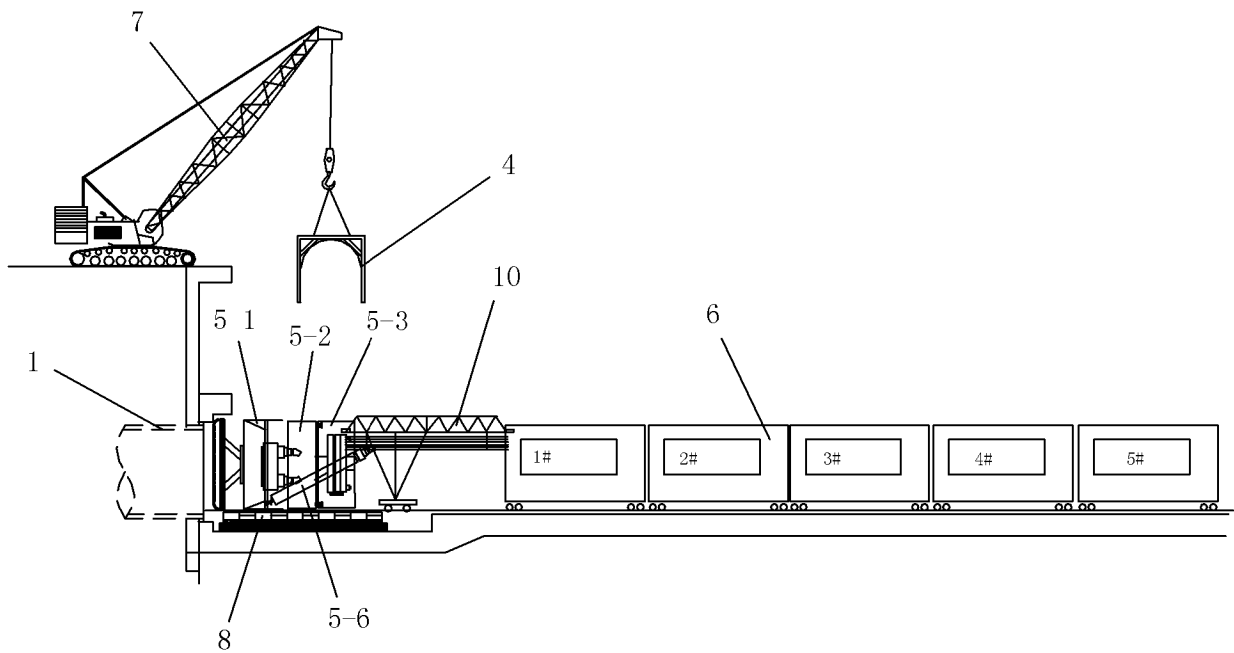


图 12

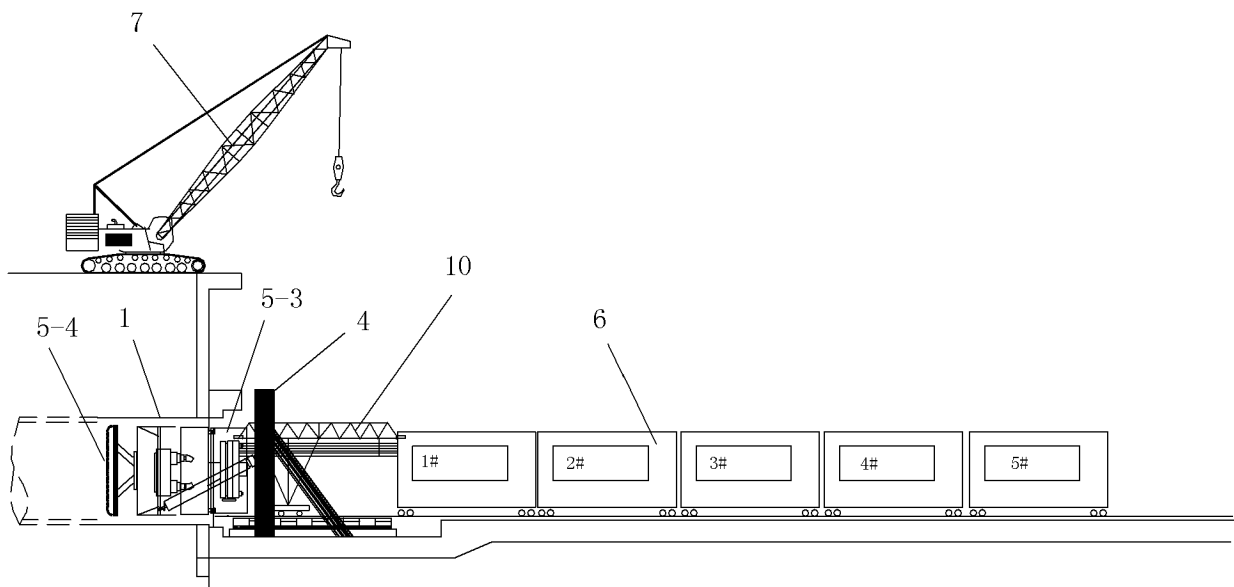


图 13