(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112727483 A
(43)申请公布日 2021.04.30

(21)申请号 202110177285.6

(22)申请日 2021.02.07

(71)申请人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450016 河南省郑州市经济技术开发区第六大街99号

(72)发明人 贺飞 叶蕾 肖威 宋春晓 陈凯歌 邓飞 马永辉 赵子辉 宋德华 付玉龙 张恒 赵飞 齐志冲

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 赵燕力 韩嫚嫚

(51)Int.Cl.
E21D 9/06(2006.01)
E21D 9/087(2006.01)

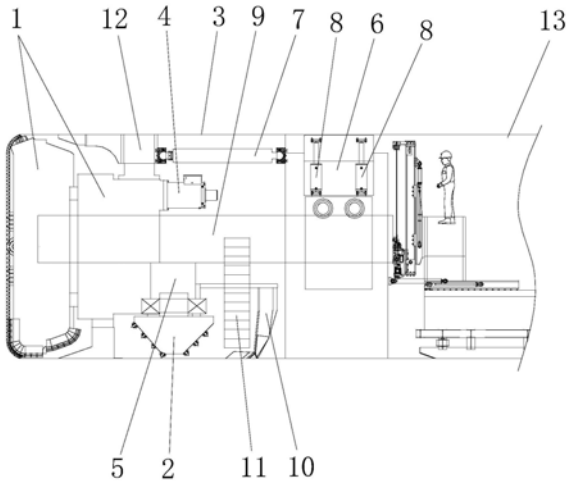
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

城门洞型隧道掘进机及其施工方法

(57)摘要

本发明为一种城门洞型隧道掘进机及其施工方法，该城门洞型隧道掘进机包括前盾，前盾的一端设置有开挖出圆形的第一隧道断面的主刀盘和驱动主刀盘转动的主驱动装置，主驱动装置固定设置于前盾的内部且与主刀盘连接，前盾的内部且位于主刀盘的底部两侧分别设置有对第一隧道断面的底部两侧的边角区域进行开挖的辅助刀盘，以通过主刀盘与两辅助刀盘相配合开挖形成城门洞形的第二隧道断面；主驱动装置上固定设置有驱动两辅助刀盘转动的两个辅助驱动装置，两辅助驱动装置分别与对应的辅助刀盘连接。本发明解决了城门洞型隧道施工难度大、施工周期长的技术问题。



CN 112727483 A

1.一种城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述城门洞型隧道掘进机包括前盾(3),所述前盾(3)的一端设置有开挖出圆形的第一隧道断面(20)的主刀盘(1)和驱动所述主刀盘(1)转动的主驱动装置(4),所述主驱动装置(4)固定设置于所述前盾(3)的内部且与所述主刀盘(1)连接,所述前盾(3)的内部且位于所述主刀盘(1)的底部两侧分别设置有对所述第一隧道断面(20)的底部两侧的边角区域(30)进行开挖的辅助刀盘(2),以通过所述主刀盘(1)与两所述辅助刀盘(2)相配合开挖形成城门洞形的第二隧道断面(40);

所述主驱动装置(4)上固定设置有驱动两所述辅助刀盘(2)转动的两个辅助驱动装置(5),两所述辅助驱动装置(5)分别与对应的所述辅助刀盘(2)连接。

2.如权利要求1所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述辅助刀盘(2)为由靠近所述辅助驱动装置(5)至远离所述辅助驱动装置(5)方向直径逐渐缩小的锥形结构,且所述辅助刀盘(2)的轴向与所述主刀盘(1)的轴向相垂直。

3.如权利要求2所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述辅助刀盘(2)为外装刀结构。

4.如权利要求1所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述城门洞型隧道掘进机还包括能固定于所述隧道内的支撑架(6),所述主驱动装置(4)与所述前盾(3)之间连接有多个筋板(12),所述支撑架(6)与所述前盾(3)之间设置有多个推进油缸(7),各所述推进油缸(7)的一端分别与对应的所述筋板(12)连接,各所述推进油缸(7)的另一端固定在所述支撑架(6)上。

5.如权利要求4所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,各所述推进油缸(7)沿所述隧道的周向依次间隔分布。

6.如权利要求4所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述支撑架(6)上设置有能将所述支撑架(6)固定于所述隧道内的多个撑靴油缸(8),所述撑靴油缸(8)的一端固定于所述支撑架(6)上,所述撑靴油缸(8)的另一端能伸出至与所述隧道的内壁相抵接。

7.如权利要求6所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,各所述撑靴油缸(8)沿所述隧道的周向依次间隔分布。

8.如权利要求1所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述城门洞型隧道掘进机还包括运送渣土的皮带机(9)和将位于所述隧道底部的渣土提升至所述皮带机(9)上的收渣装置(11),所述皮带机(9)设置于所述前盾(3)的中间位置。

9.如权利要求8所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述收渣装置(11)包括在竖直平面内围合形成的环形传动链条(1101),所述传动链条(1101)套设于驱动链轮(1102)上,在所述传动链条(1101)的环形结构的外圈上沿所述传动链条(1101)的周向设置有多个刮板(1103),位于环形结构底部的所述传动链条(1101)上的所述刮板(1103)与所述隧道的底部接触,位于环形结构顶部的所述传动链条(1101)上的所述刮板(1103)位于所述皮带机(9)的上方。

10.如权利要求8所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述前盾(3)的内部且位于所述辅助刀盘(2)的后方设置有集渣斗(10),所述集渣斗(10)为沿竖直设置的板状结构,所述集渣斗(10)的底部与所述隧道的底部相接触,所述集渣斗(10)朝向所述辅助刀盘(2)一侧的端面上形成有收集渣土的凹部。

11.如权利要求8所述的城门洞型隧道掘进机,其特征在于,所述城门洞型隧道掘进机

还包括将所述皮带机(9)上的渣土运送至所述隧道外的后配套系统(13)，所述皮带机(9)穿过所述后配套系统(13)延伸至所述隧道的外部。

12.如权利要求1所述的城门洞型隧道掘进机，其特征在于，所述主驱动装置(4)以及所述辅助驱动装置(5)均为驱动马达，所述主驱动装置(4)的输出轴与所述主刀盘(1)连接，所述辅助驱动装置(5)的输出轴与所述辅助刀盘(2)连接。

13.一种城门洞型隧道施工方法，其特征在于，所述城门洞型隧道施工方法包括如下步骤：

步骤S1：通过主驱动装置(4)带动主刀盘(1)旋转，以开挖形成圆形的第一隧道断面(20)；

步骤S2：前盾(3)向掘进方向前移，并通过两辅助驱动装置(5)分别带动对应的辅助刀盘(2)对所述第一隧道断面(20)底部的两边角区域(30)进行开挖，两所述边角区域(30)与第一隧道断面(20)配合形成城门洞形的第二隧道断面(40)；

步骤S3：对已开挖的隧道进行加固处理，一个掘进行程结束。

14.如权利要求13所述的城门洞型隧道施工方法，其特征在于，所述步骤S1中，所述主刀盘(1)切削所产生的渣土通过皮带机(9)运送至所述隧道的外部。

15.如权利要求14所述的城门洞型隧道施工方法，其特征在于，所述步骤S2中，所述辅助刀盘(2)切削所产生的渣土通过收渣装置(11)提升至所述皮带机(9)上，并随所述主刀盘(1)切削所产生的渣土一同运送至所述隧道的外部。

16.如权利要求13所述的城门洞型隧道施工方法，其特征在于，所述步骤S3中，在所述隧道的内部设置有支护设施或者在隧道的内壁上设置拼装管片，以对所述隧道进行加固。

17.如权利要求13所述的城门洞型隧道施工方法，其特征在于，所述对已开挖的隧道进行加固处理，一个掘进行程结束之后，还包括：

步骤S4：控制所述主刀盘(1)以及两所述辅助刀盘(2)停止转动，拖拽后配套系统(13)向掘进方向前移所述前盾(3)在一个掘进行程内所前移的距离；

步骤S5：依次进行所述步骤S1至所述步骤S4操作，以进入下一个掘进行程。

城门洞型隧道掘进机及其施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道开挖、硬岩掘进技术领域，尤其涉及一种城门洞型隧道掘进机及其施工方法。

背景技术

[0002] 现阶段，针对异形断面隧道(如：城门洞型隧道)的开挖，常用的开挖方式是钻爆法。但是，钻爆法在施工过程中安全性差、机械化程度低、施工效率低，获得的开挖面成型质量差，且施工过程中对环境的破坏大。

[0003] 在掘进过程中，所使用的设备为圆形盾构机或者TBM隧道掘进机，而圆形盾构机或者TBM隧道掘进机的刀盘多为规则的圆柱形，开挖的断面为圆形，其优点是受力较好、隧道安全性高，但圆形截面的隧道由于下部空间使用受限，对于需要错车的隧道，要专门预留错车硐室或扩大断面开挖直径，因此，常常无法保证所需隧道断面一次成型，这就造成了城门洞型隧道施工难度大、施工周期长的缺点。

[0004] 针对相关技术中城门洞型隧道施工难度大、施工周期长的问题，目前尚未给出有效的解决方案。

[0005] 由此，本发明人凭借多年从事相关行业的经验与实践，提出一种城门洞型隧道掘进机及其施工方法，以克服现有技术的缺陷。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种城门洞型隧道掘进机及其施工方法，通过主刀盘与位于其底部两侧的辅助刀盘协同进行隧道开挖作业，可实现对城门洞型隧道的全断面一次成型，开挖安全性高、施工效率高、缩短工期，而且能够保证开挖面良好的成型质量，有效提高城门洞型等异形隧道截面空间的利用率。

[0007] 本发明的目的可采用下列技术方案来实现：

[0008] 本发明提供了一种城门洞型隧道掘进机，所述城门洞型隧道掘进机包括前盾，所述前盾的一端设置有开挖出圆形的第一隧道断面的主刀盘和驱动所述主刀盘转动的主驱动装置，所述主驱动装置固定设置于所述前盾的内部且与所述主刀盘连接，所述前盾的内部且位于所述主刀盘的底部两侧分别设置有对所述第一隧道断面的底部两侧的边角区域进行开挖的辅助刀盘，以通过所述主刀盘与两所述辅助刀盘相配合开挖形成城门洞形的第二隧道断面；

[0009] 所述主驱动装置上固定设置有驱动两所述辅助刀盘转动的两个辅助驱动装置，两所述辅助驱动装置分别与对应的所述辅助刀盘连接。

[0010] 在本发明的一较佳实施方式中，所述辅助刀盘为由靠近所述辅助驱动装置至远离所述辅助驱动装置方向直径逐渐缩小的锥形结构，且所述辅助刀盘的轴向与所述主刀盘的轴向相垂直。

[0011] 在本发明的一较佳实施方式中，所述辅助刀盘为外装刀结构。

[0012] 在本发明的一较佳实施方式中，所述城门洞型隧道掘进机还包括能固定于所述隧道内的支撑架，所述主驱动装置与所述前盾之间连接有多个筋板，所述支撑架与所述前盾之间设置有多个推进油缸，各所述推进油缸的一端分别与对应的所述筋板连接，各所述推进油缸的另一端固定在所述支撑架上。

[0013] 在本发明的一较佳实施方式中，各所述推进油缸沿所述隧道的周向依次间隔分布。

[0014] 在本发明的一较佳实施方式中，所述支撑架上设置有能将所述支撑架固定于所述隧道内的多个撑靴油缸，所述撑靴油缸的一端固定于所述支撑架上，所述撑靴油缸的另一端能伸出至与所述隧道的内壁相抵接。

[0015] 在本发明的一较佳实施方式中，各所述撑靴油缸沿所述隧道的周向依次间隔分布。

[0016] 在本发明的一较佳实施方式中，所述城门洞型隧道掘进机还包括运送渣土的皮带机和将位于所述隧道底部的渣土提升至所述皮带机上的收渣装置，所述皮带机设置于所述前盾的中间位置。

[0017] 在本发明的一较佳实施方式中，所述收渣装置包括在竖直平面内围合形成的环形传动链条，所述传动链条套设于驱动链轮上，在所述传动链条的环形结构的外圈上沿所述传动链条的周向设置有多个刮板，位于环形结构底部的所述传动链条上的所述刮板与所述隧道的底部接触，位于环形结构顶部的所述传动链条上的所述刮板位于所述皮带机的上方。

[0018] 在本发明的一较佳实施方式中，所述前盾的内部且位于所述辅助刀盘的后方设置有集渣斗，所述集渣斗为沿竖直设置的板状结构，所述集渣斗的底部与所述隧道的底部相接触，所述集渣斗朝向所述辅助刀盘一侧的端面上形成有收集渣土的凹部。

[0019] 在本发明的一较佳实施方式中，所述城门洞型隧道掘进机还包括将所述皮带机上的渣土运送至所述隧道外的后配套系统，所述皮带机穿过所述后配套系统延伸至所述隧道的外部。

[0020] 在本发明的一较佳实施方式中，所述主驱动装置以及所述辅助驱动装置均为驱动马达，所述主驱动装置的输出轴与所述主刀盘连接，所述辅助驱动装置的输出轴与所述辅助刀盘连接。

[0021] 本发明提供了一种城门洞型隧道施工方法，所述城门洞型隧道施工方法包括如下步骤：

[0022] 步骤S1：通过主驱动装置带动主刀盘旋转，以开挖形成圆形的第一隧道断面20；

[0023] 步骤S2：前盾向掘进方向前移，并通过两辅助驱动装置分别带动对应的辅助刀盘对所述第一隧道断面底部的两边角区域进行开挖，两所述边角区域与第一隧道断面配合形成城门洞形的第二隧道断面；

[0024] 步骤S3：对已开挖的隧道进行加固处理，一个掘进行程结束。

[0025] 在本发明的一较佳实施方式中，所述步骤S1中，所述主刀盘切削所产生的渣土通过皮带机运送至所述隧道的外部。

[0026] 在本发明的一较佳实施方式中，所述步骤S2中，所述辅助刀盘切削所产生的渣土通过收渣装置提升至所述皮带机上，并随所述主刀盘切削所产生的渣土一同运送至所述隧

道的外部。

[0027] 在本发明的一较佳实施方式中，所述步骤S3中，在所述隧道的内部设置有支护设施或者在隧道的内壁上设置拼装管片，以对所述隧道进行加固。

[0028] 在本发明的一较佳实施方式中，所述对已开挖的隧道进行加固处理，一个掘进行程结束之后，还包括：

[0029] 步骤S4：控制所述主刀盘以及两所述辅助刀盘停止转动，拖拽后配套系统向掘进方向前移所述前盾在一个掘进行程内所前移的距离；

[0030] 步骤S5：依次进行所述步骤S1至所述步骤S4操作，以进入下一个掘进行程。

[0031] 由上所述，本发明的城门洞型隧道掘进机及其施工方法的特点及优点是：在前盾的一端设置有主刀盘，在前盾的内部且位于主刀盘底部的两侧分别设置有辅助刀盘，在对城门洞型隧道进行开挖过程中，通过主驱动装置驱动主刀盘转动，从而开挖出圆形的第一隧道断面，再通过辅助驱动装置驱动辅助刀盘转动，从而在圆形横断面的底部两侧位置分别开挖出三角形的边角区域，使两辅助刀盘开挖的边角区域与第一隧道断面相配合形成城门洞形的第二隧道断面，主刀盘与两辅助刀盘协同、同步进行隧道开挖作业，能够实现对城门洞型隧道的全断面一次成型，保证开挖面良好的成型质量，与传统的钻爆法相比开挖安全性以及施工机械化程度均更高，大大提高施工效率，缩短工期，与现有开挖方式相比能够有效提高城门洞型隧道截面空间的利用率，进而适于城门洞型等异形隧道的开挖作业。

附图说明

[0032] 以下附图仅旨在于对本发明做示意性说明和解释，并不限定本发明的范围。

[0033] 其中：

[0034] 图1：为本发明城门洞型隧道掘进机的结构示意图。

[0035] 图2：为本发明城门洞型隧道掘进机在辅助刀盘位置的横截面示意图。

[0036] 图3：为本发明城门洞型隧道掘进机中辅助刀盘的结构示意图。

[0037] 图4：为本发明城门洞型隧道掘进机中收渣装置的结构示意图。

[0038] 图5：为本发明城门洞型隧道施工方法中第一隧道断面的结构示意图。

[0039] 图6：为本发明城门洞型隧道施工方法中第二隧道断面的结构示意图。

[0040] 本发明中的附图标号为：

[0041] 1、主刀盘； 2、辅助刀盘；

[0042] 201、刀盘主体； 202、刀具；

[0043] 203、连接轴； 3、前盾；

[0044] 4、主驱动装置； 5、辅助驱动装置；

[0045] 6、支撑架； 7、推进油缸；

[0046] 8、撑靴油缸； 9、皮带机；

[0047] 10、集渣斗； 11、收渣装置；

[0048] 1101、传动链条； 1102、驱动链轮；

[0049] 1103、刮板； 12、筋板；

[0050] 13、后配套系统； 20、第一隧道断面；

[0051] 30、边角区域； 40、第二隧道断面。

具体实施方式

[0052] 为了对本发明的技术特征、目的和效果有更加清楚的理解，现对照附图说明本发明的具体实施方式。

[0053] 实施方式一

[0054] 如图1至图6所示，本发明提供了一种城门洞型隧道掘进机，该城门洞型隧道掘进机包括前盾3，前盾3的一端设置有开挖出圆形的第一隧道断面20的主刀盘1和驱动主刀盘1转动的主驱动装置4，主刀盘1为圆形刀盘，主刀盘1的轴向与隧道的轴向相平行，主驱动装置4固定设置于前盾3的内部，且主驱动装置4通过法兰与主刀盘1连接，前盾3的内部且位于主刀盘1的底部两侧分别设置有对第一隧道断面20的底部两侧的三角形边角区域30进行开挖的辅助刀盘2，以通过主刀盘1与两辅助刀盘2相配合开挖形成城门洞形的第二隧道断面40；主驱动装置4上固定设置有驱动两辅助刀盘2转动的两个辅助驱动装置5，两辅助驱动装置5分别与对应的辅助刀盘2连接。

[0055] 本发明在对城门洞型隧道进行开挖过程中，通过主驱动装置4驱动主刀盘1转动，从而开挖出圆形的第一隧道断面20，再通过辅助驱动装置5驱动辅助刀盘2转动，从而在圆形横断面的底部两侧位置分别开挖出三角形的边角区域30，使两辅助刀盘2开挖的边角区域30与第一隧道断面20相配合形成城门洞形的第二隧道断面40，主刀盘1与两辅助刀盘2协同、同步进行隧道开挖作业，能够实现对城门洞型隧道的全断面一次成型，保证开挖面良好的成型质量，与传统的钻爆法相比开挖安全性以及施工机械化程度均更高，大大提高施工效率，缩短工期，与现有开挖方式相比能够有效提高城门洞型隧道截面空间的利用率。

[0056] 在本发明的一个可选实施例中，如图1至图3所示，辅助刀盘2包括一个刀盘主体201和多个刀具202，刀盘主体201的一侧端面与辅助驱动装置5连接，辅助驱动装置5焊接于主驱动装置4的钢结构上，通过两辅助驱动装置5分别带动对应的辅助刀盘2转动，各刀具202设置于刀盘主体201的另一相对侧端面上，且各刀具202均能与位于主刀盘1底部两侧的隧道的内壁相接触。刀盘主体201为由靠近辅助驱动装置5至远离辅助驱动装置5方向直径逐渐缩小的圆锥形结构，且各刀具202均位于刀盘主体201的锥形面上，刀盘主体201的轴向与主刀盘1的轴向相垂直。

[0057] 进一步的，辅助刀盘2为外装刀结构(即：刀盘主体201上的各刀具202均为在刀盘主体201的外部进行拆卸和安装)，以方便工作人员对刀具202的更换和安装。

[0058] 进一步的，如图1、图3所示，辅助刀盘2还包括连接轴203，连接轴203的一端与刀盘主体201连接，连接轴203的另一端与辅助驱动装置5的输出轴连接，通过连接轴203将刀盘主体201与辅助驱动装置5的输出轴相连接。

[0059] 进一步的，主驱动装置4以及辅助驱动装置5均可为但不限于驱动马达，主驱动装置4的输出轴与主刀盘1连接，辅助驱动装置5的输出轴与辅助刀盘2连接。

[0060] 在本发明的一个可选实施例中，如图1所示，城门洞型隧道掘进机还包括能固定于隧道内的支撑架6，主驱动装置4与前盾3之间连接有多个筋板12，支撑架6与前盾3之间设置有多个推进油缸7，各推进油缸7的一端(即：推进油缸7的缸体)分别与对应的筋板12连接，各推进油缸7的另一端(即：推进油缸7的活塞杆)固定在支撑架6上。将支撑架6固定于隧道内，从而可将支撑架6作为一个固定的支点，并通过各推进油缸7推动前盾3在隧道内前进，从而完成隧道的掘进作业。其中，筋板12固定设置于前盾3的内壁上，属于前盾3的一部分。

[0061] 进一步的，各推进油缸7沿隧道的周向依次间隔分布，以保证对前盾3施加稳定的推动力。

[0062] 在发明的一个可选实施例中，如图1、图2所示，支撑架6上设置有多个撑靴油缸8，各撑靴油缸8相配合用于将支撑架6固定于隧道的内部，撑靴油缸8的一端(即：撑靴油缸8的缸体)固定于支撑架6上，撑靴油缸8的另一端(即：撑靴油缸8的活塞杆)能伸出至与隧道的内壁相抵接，从而将支撑架6固定于隧道内。

[0063] 进一步的，各撑靴油缸8沿隧道的周向依次间隔分布，从而保证支撑架6稳定的固定于隧道内。

[0064] 在本发明的一个可选实施例中，如图1所示，城门洞型隧道开挖装置还包括皮带机9和收渣装置11，收渣装置11用于将位于隧道底部的渣土提升至皮带机9上，皮带机9用于对渣土进行运送，皮带机9设置于前盾3的中间位置。

[0065] 具体的，如图1、图4所示，收渣装置11包括在竖直平面内围合形成的环形传动链条1101，传动链条1101套设于驱动链轮1102上，驱动链轮1102的中心轴与驱动电机的输出轴连接，在传动链条1101的环形结构的外圈上沿传动链条1101的周向间隔设置有多个刮板1103，位于环形结构底部的传动链条1101上的刮板1103与隧道的底部接触，位于环形结构顶部的传动链条1101上的刮板1103位于皮带机9的上方。通过刮板1103对隧道底部的渣土收集，当刮板1103转动至皮带机9的上方时，将盛装的渣土倾倒于皮带机9的顶部，从而完成渣土的收集和运送。

[0066] 进一步的，如图1所示，前盾3的内部且位于辅助刀盘2的后方(即：辅助刀盘2远离主刀盘1的一侧)设置有集渣斗10，集渣斗10为沿竖直设置的板状结构，集渣斗10的底部与隧道的底部相接触，集渣斗10朝向辅助刀盘2一侧的端面上形成有收集渣土的凹部。主刀盘1以及两辅助刀盘2所切削掉落的渣土可在集渣斗10处进行堆积，以便收渣装置11将渣土进行集中运送。

[0067] 在本发明的一个可选实施例中，如图1所示，城门洞型隧道掘进机还包括后配套系统13，后配套系统13通过支撑架6与前盾3连接，后配套系统13用于将皮带机9上的渣土运送至隧道外，皮带机9穿过后配套系统13延伸至隧道的外部。

[0068] 本发明的城门洞型隧道掘进机的特点及优点是：

[0069] 一、该城门洞型隧道掘进机采用圆形的主刀盘1与锥形的辅助刀盘2组合开挖的方式，通过主刀盘1与两辅助刀盘2协同、同步进行隧道开挖作业，从而实现对城门洞型隧道的全断面一次成型，提高开挖面的成型质量，开挖安全性以及施工机械化程度大大提高，从而有效提高施工效率。

[0070] 二、该城门洞型隧道掘进机中，主刀盘1、辅助刀盘2、主驱动装置4以及辅助驱动装置5集中设置于前盾3区域，能够充分利用盾体的内部空间以及动力系统，设备结构更加紧凑。

[0071] 三、该城门洞型隧道掘进机中，通过皮带机9直接对主刀盘1所切削下的渣土进行出渣，通过收渣装置11以及皮带机9对辅助刀盘2切削下的渣土进行出渣，保证了主刀盘1和辅助刀盘2的各自独立开挖出渣能力，确保了设备的整体稳定性。

[0072] 四、该城门洞型隧道掘进机实现了机械化操作，自动化程度大大提高，能够实现一次全断面城门洞型隧道断面的掘进作业，无需其他辅助开挖设备参与，断面成型质量高，大

幅度提高了城门洞型隧道断面的成型效率，保障了施工安全，实现了传统岩巷掘进技术和装备的历史性突破，对开拓、开挖非圆形隧道断面施工设备和施工方法具有重要意义。

[0073] 实施方式二

[0074] 本发明提供了一种城门洞型隧道施工方法，该城门洞型隧道施工方法包括如下步骤：

[0075] 步骤S1：通过主驱动装置4带动主刀盘1旋转，以开挖形成圆形的第一隧道断面20(如图5所示)；

[0076] 步骤S2：前盾3向掘进方向前移，并通过两辅助驱动装置5分别带动对应的辅助刀盘2对第一隧道断面20底部的两边角区域30进行开挖，两边角区域30与第一隧道断面20配合形成城门洞形的第二隧道断面40(如图6所示)；

[0077] 步骤S3：对已开挖的隧道进行加固处理，一个掘进行程结束；

[0078] 步骤S4：控制主刀盘1以及两辅助刀盘2停止转动，拖拽后配套系统13向掘进方向前移前盾3在一个掘进行程内所前移的距离；

[0079] 步骤S5：再依次进行步骤S1至步骤S4操作，以进入下一个掘进行程。

[0080] 进一步的，步骤S1中，主刀盘1切削所产生的渣土通过皮带机9运送至隧道的外部。

[0081] 进一步的，步骤S2中，辅助刀盘2切削所产生的渣土通过收渣装置11提升皮带机9上，并随主刀盘1切削所产生的渣土一同运送至隧道的外部。

[0082] 进一步的，步骤S3中，在隧道的内部设置有支护设施或者在隧道的内壁上设置拼装管片，以对隧道进行加固。

[0083] 本发明对城门洞型隧道的具体掘进过程为：启动主驱动装置4带动圆形的主刀盘1旋转并产生切削力，从而开挖出圆形的第一隧道断面20(掌子面)，开挖产生的渣土通过皮带机9运送出渣；前盾3向掘进方向前移一段距离，启动辅助驱动装置5带动锥形的辅助刀盘2旋转并产生切削力，从而对主刀盘1底部两侧未被切到的三角形的边角区域30进行切削，辅助刀盘2所开挖的渣土通过收渣装置11进行收集并运送至皮带机9上，随主刀盘1开挖的渣土一起运送至隧道外；之后，控制撑靴油缸8的活塞杆向外伸出并与隧道的内壁抵接，从而将支撑架6固定于隧道内作为前盾3在隧道内的一个支撑点，再控制推进油缸7的活塞杆向外伸出，从而推动前盾3以及其上的主刀盘1和辅助刀盘2同步向前移动进行掘进作业，完成掘进作业的隧道内进行支护或者拼装管片进行加固，一个掘进行程结束。主驱动装置4以及辅助驱动装置5停止，以使主刀盘1和辅助刀盘2停止转动，支撑架6上的撑靴油缸8的活塞杆收缩，并通过推进油缸7的活塞杆的收缩带动支撑架6向掘进方向前移一个掘进行程的距离(此时，后配套系统13与前盾3之间的拖拉油缸的活塞杆处于伸出状态，且后配套系统13上设置的支撑油缸的活塞杆向外伸出并与隧道的内壁抵接，以使后配套系统13保持静止状态)，之后，支撑架6上的撑靴油缸8的活塞杆向外伸出再次与隧道的内壁抵接，并控制后配套系统13上设置的支撑油缸的活塞杆收缩，再通过控制后配套系统13与前盾3之间的拖拉油缸的活塞杆收缩以达到拖拽后配套系统13向掘进方向前移前盾3在上一个掘进行程内所前移的距离的目的，使得在进入下一个掘进行程之前后配套系统13与前盾3之间始终保持相同的距离，之后，再进入下一个掘进行程。

[0084] 本发明的城门洞型隧道施工方法通过主刀盘1与两辅助刀盘2协同、同步进行隧道开挖作业，从而实现对城门洞型隧道的全断面一次成型，提高开挖面的成型质量，开挖安全

性以及施工机械化程度大大提高，从而有效提高施工效率，缩短工期，所采用的开挖方式能够有效提高城门洞型隧道截面空间的利用率，适于在对于城门洞型隧道的开挖作业过程中推广使用。

[0085] 以上所述仅为本发明示意性的具体实施方式，并非用以限定本发明的范围。任何本领域的技术人员，在不脱离本发明的构思和原则的前提下所作出的等同变化与修改，均应属于本发明保护的范围。

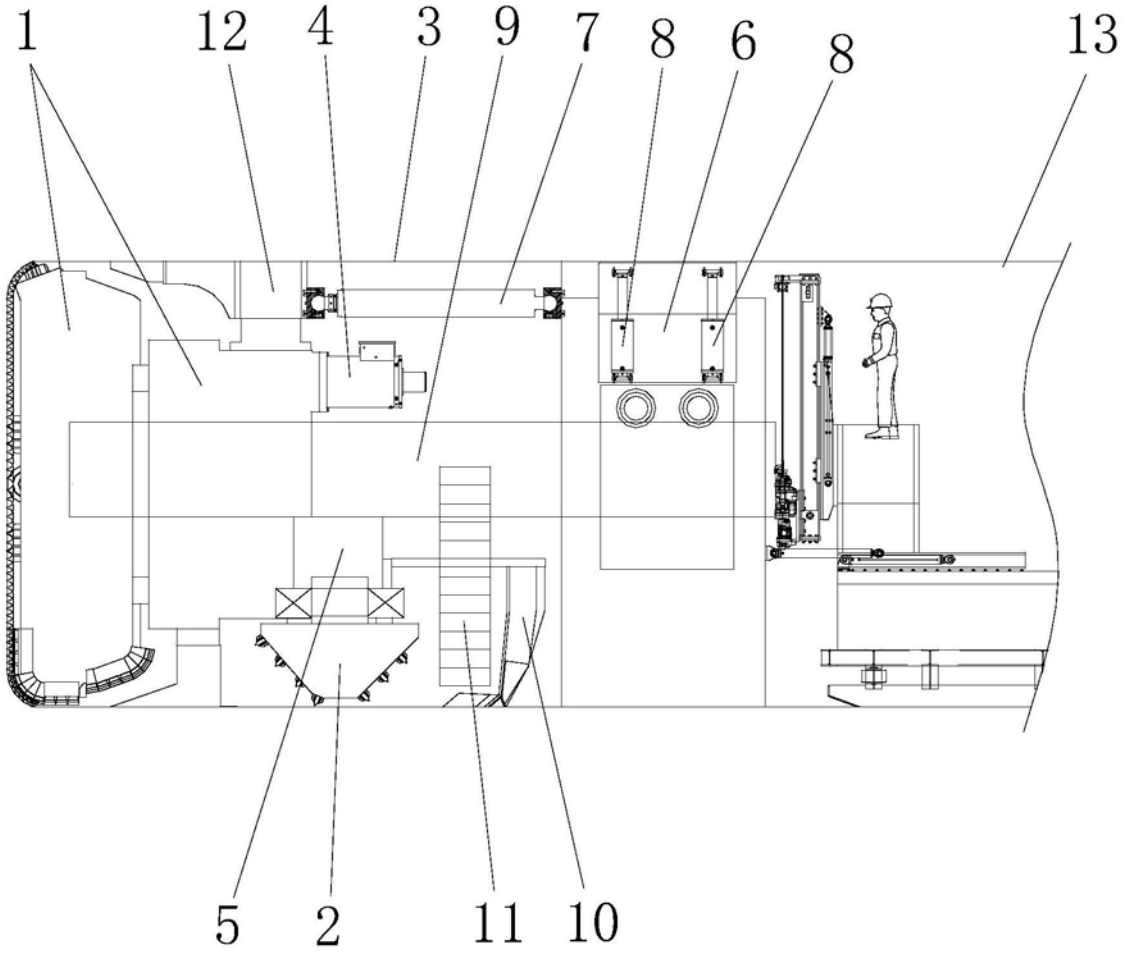


图1

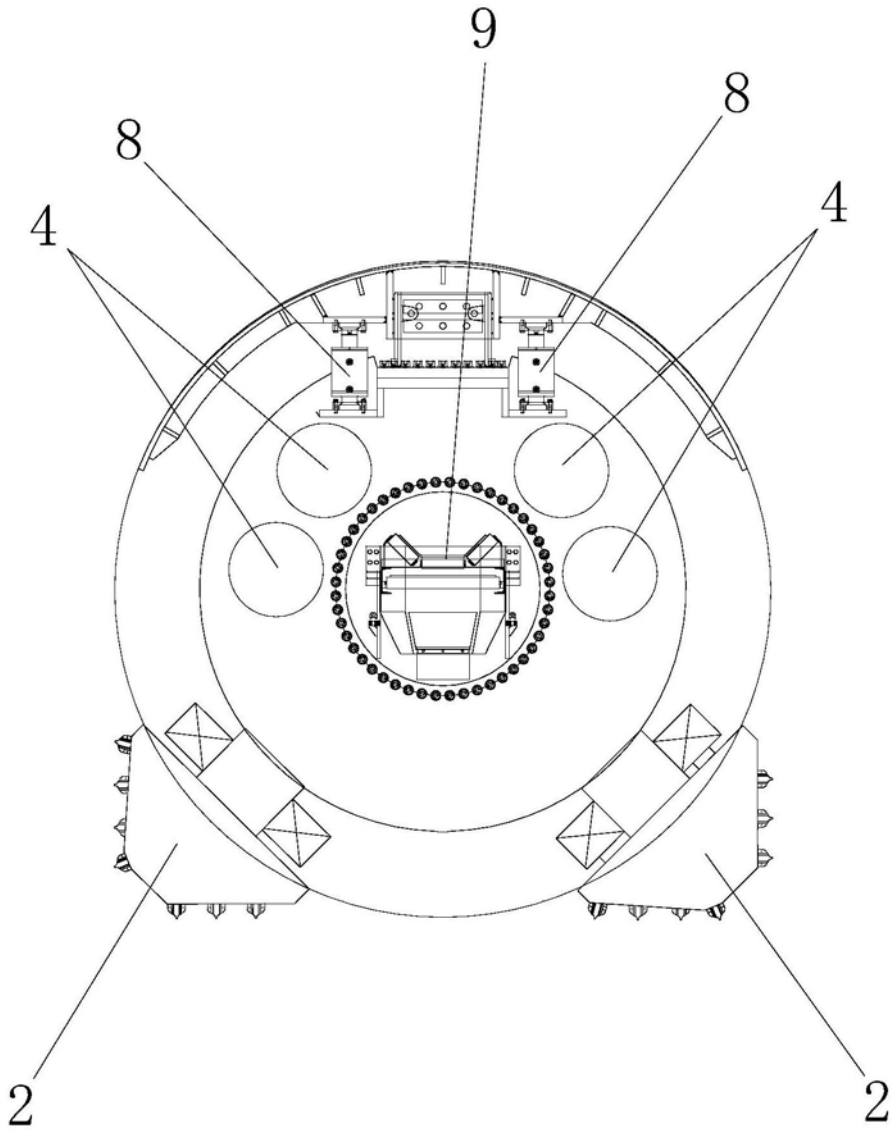


图2

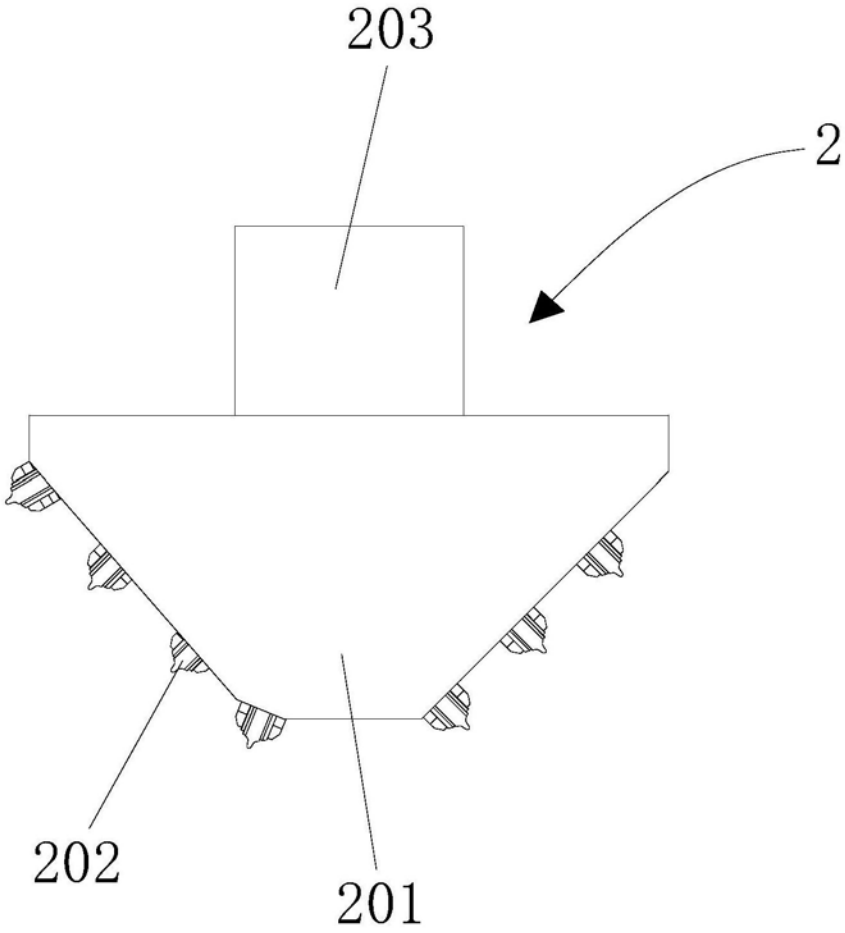


图3

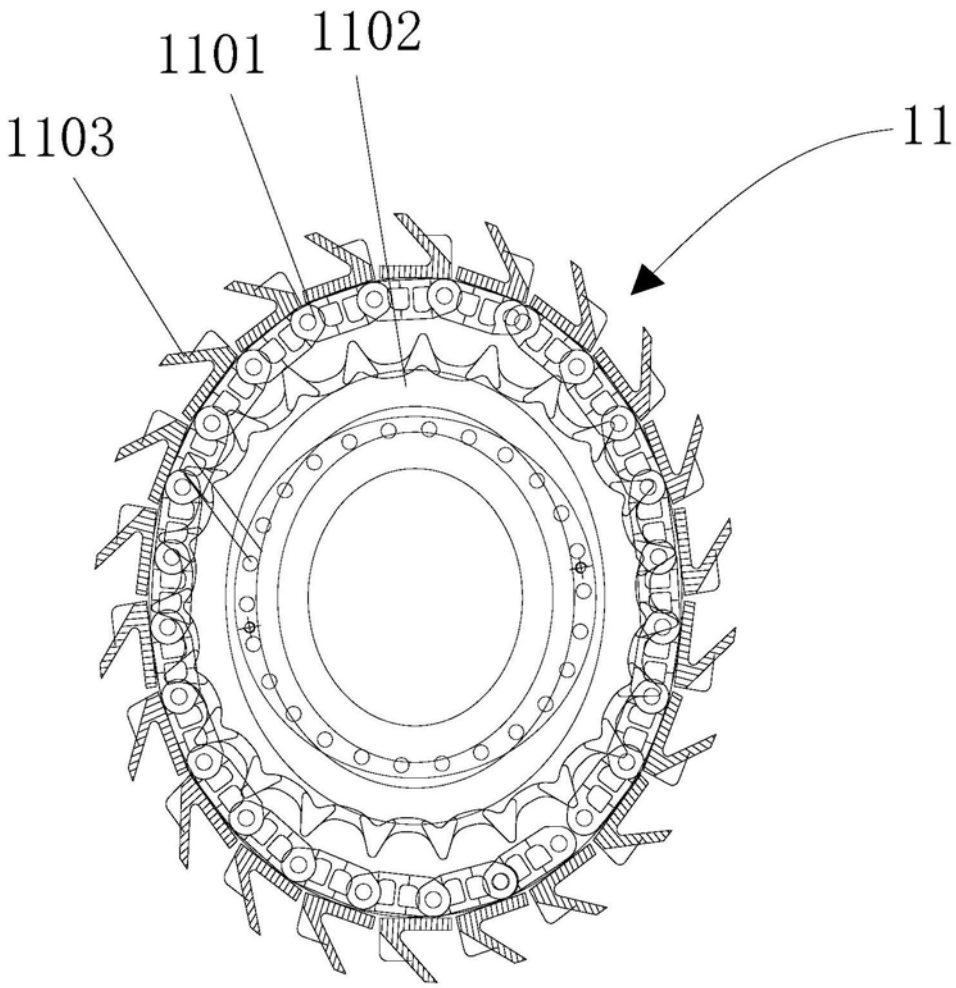


图4

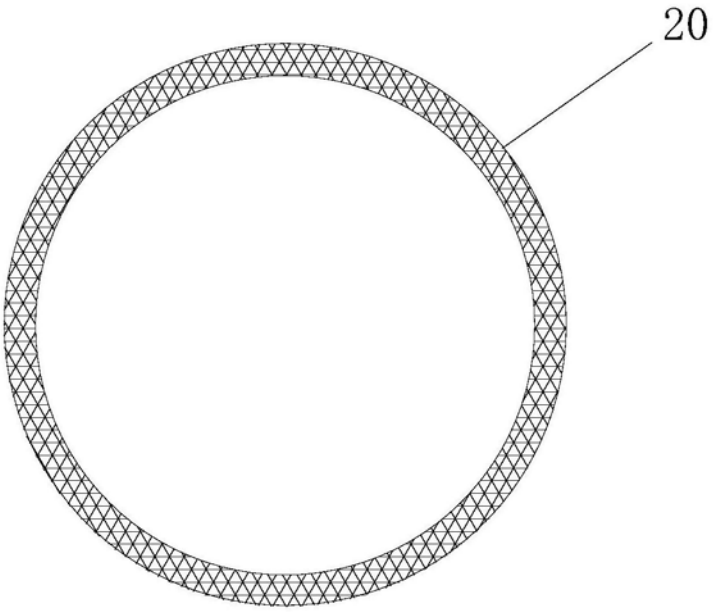


图5

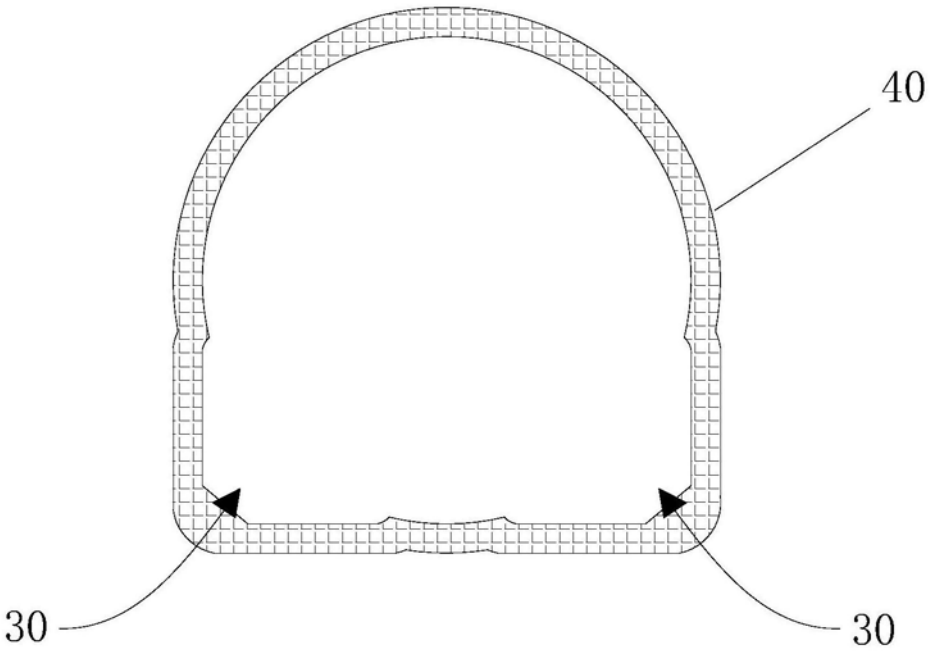


图6