(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 104727824 A
(43)申请公布日 2015.06.24

(21)申请号 201510132085.3

(22)申请日 2015.03.25

(71)申请人 中铁工程装备集团有限公司
地址 450000 河南省郑州市经济开发区第六大街99号

(72)发明人 李建斌 贾连辉 董艳萍 范磊 庞培颜 龚廷民 王小涛 陈世友

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111
代理人 陈大通

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

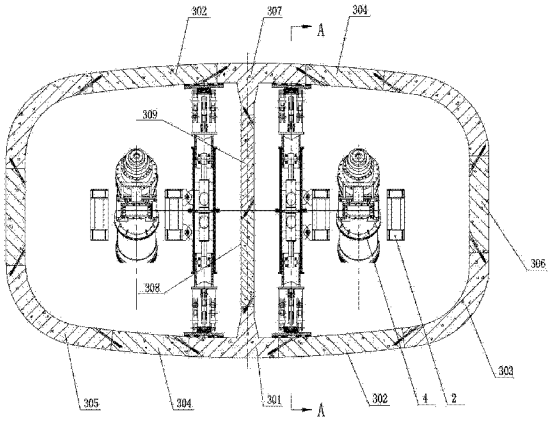
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

大断面长距离矩形盾构的形状保持器

(57)摘要

本发明涉及一种适用于拼装中隔墙矩形隧道跨中区域管片的形状保持器，以提高矩形形状轮廓吻合度、衬砌施工精准度。一种大断面长距离矩形盾构的形状保持器包括铰接在设备桥上的外滑套、固定设置在外滑套内的双向油缸、分别铰接在双向油缸两端且均匹配套装在外滑套内的两内滑套、以及设置在两内滑套端部的撑张装置，所述的撑张装置包括位于内滑套顶部的中部顶推机构、以及分别位于内滑套前后两侧的前变幅机构和后变幅机构。




CN 104727824 A

1. 一种大断面长距离矩形盾构的形状保持器，其特征在于，包括铰接在设备桥上的外滑套、固定设置在外滑套内的双向油缸、分别铰接在双向油缸两端且均匹配套装在外滑套内的两内滑套、以及设置在两内滑套端部的撑张装置，所述的撑张装置包括位于内滑套顶部的中部顶推机构、以及分别位于内滑套前后两侧的前变幅机构和后变幅机构，所述的中部顶推机构包括固定设置在内滑套顶部的限位球铰和设置在限位球铰上的撑靴，所述的前变幅机构和后变幅机构均包括撑靴、与撑靴匹配连接的限位球铰、支撑限位球铰的支撑块、两端分别与支撑块和内滑套铰接的撑杆、以及设置在支撑块与内滑套之间的变幅油缸。

2. 根据权利要求 1 所述的大断面长距离矩形盾构的形状保持器，其特征在于，所述的外滑套包括上外滑套和下外滑套，上外滑套和下外滑套之间设置有对应的固定耳，所述的上外滑套或下外滑套与双向油缸之间也设置有对应的固定耳，且上外滑套和下外滑套的外壁上均设置与设备桥连接的铰接耳。

3. 根据权利要求 1 所述的大断面长距离矩形盾构的形状保持器，其特征在于，所述的支撑块的截面呈三角形，所述的支撑块与内滑套之间铰接的撑杆为等长且相互平行设置的两组，所述的限位球铰与支撑块的其中一端固定连接，两组撑杆与支撑块的两个铰接点分别位于支撑块的另外两端，所述的变幅油缸与支撑块的铰接点和靠近撑靴一侧的撑杆的铰接点同轴。

4. 根据权利要求 1 所述的大断面长距离矩形盾构的形状保持器，其特征在于，所述的撑靴为橡胶式撑靴或尼龙式撑靴。

# 大断面长距离矩形盾构的形状保持器

## 技术领域

[0001] 本发明属于隧道掘进技术领域，具体涉及一种大断面长距离矩形盾构的形状保持器。

## 背景技术

[0002] 矩形隧道可以在工程条件比较苛刻的情况下，可有效降低开挖土方，并实现隧道断面的合理化应用，同等开挖截面下，矩形隧道比圆形隧道更能有效利用地下空间，有效使用面积比圆形增加30%以上。矩形隧道拥有隧道宽度小、对周边环境的影响较小、空间利用率高三大优势。随着国家地下管网的发展，大断面矩形盾构在城市轨道和交通隧道的建设将有较大的需求。

[0003] 目前，多为短距离的类矩形顶管施工案例为主，长距离矩形盾构施工工艺的关键性技术急需解决。因此，申请人设计了一种如图1所示的中隔墙式矩形隧道，其管片衬砌沿矩形断面轮廓分布，上拱下拱跨中区域设置有中隔墙，分割成左右两个洞，管片环分为R型管片环和L型管片环两种，隧道采用L环+R环+L环的错缝拼装模式，R型管片环包括T型块R、2块曲拱块B、2块过渡块C、2块直墙块D、2块过渡块E、2块曲拱块F、中隔墙管片分块G、中隔墙管片分块H、封顶块S组成，L型管片环组成跟R型几乎相同，由于在拼装过程中其拼装工艺的不同，局部拼装连接结构存在不同，只需将T型块R和封顶块S代替成T型块P和封顶块Q即可。其R型管片环拼装方法如下：使用配套的带有六自由度的管片拼装机将T型块R正向安装至下拱底部中间位置，并使用矩形盾构盾体上的主推油缸顶紧并进行初步连接固定；以T型块R为起点，依次在该管片分块左右两侧由下向上安放曲拱块B、曲拱块F过渡块C、过渡块E和直墙块D等，安放各个管片分块的同时由矩形盾构盾体上的主推油缸顶紧并采用斜螺栓初步连接，直至安装至管片环的上拱中部的封顶块S处；将管片环上拱中部的封顶块S与其左右两侧相邻的管片分块进行匹配拼装安放，并通过矩形盾构盾体上的主推油缸顶紧并采用斜螺栓初步连接。在此，需要对中隔墙管片分块G和中隔墙管片分块H进行拼装，由于现拼装的管片环相对于之前已拼装完成的带有中隔墙的管片环呈悬臂状态，且相互之间的管片分块之间的斜螺栓并未拧紧，故此处与矩形隧道上拱部分轮廓吻合度较差，需要用一种新的设备将曲拱块B、曲拱块F和封顶块S三者进行临时支护，在保证矩形形状轮廓吻合度高的前提下，再进行中隔墙管片分块G和中隔墙管片分块H的拼装，以提高矩形隧道衬砌质量。

## 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对上述存在的问题和不足，提供一种能够解决矩形盾构机长距离掘进的工艺问题，提高矩形形状轮廓吻合度，从而使矩形隧道衬砌施工精准、高效的大断面长距离矩形盾构的形状保持器。

[0005] 为达到上述目的，所采取的技术方案是：

一种大断面长距离矩形盾构的形状保持器，包括铰接在设备桥上的外滑套、固定设置

在外滑套内的双向油缸、分别铰接在双向油缸两端且均匹配套装在外滑套内的两内滑套、以及设置在两内滑套端部的撑张装置，所述的撑张装置包括位于内滑套顶部的中部顶推机构、以及分别位于内滑套前后两侧的前变幅机构和后变幅机构，所述的中部顶推机构包括固定设置在内滑套顶部的限位球铰和设置在限位球铰上的撑靴，所述的前变幅机构和后变幅机构均包括撑靴、与撑靴匹配设置的限位球铰、支撑限位球铰的支撑块、两端分别与支撑块和内滑套铰接的撑杆、以及设置在支撑块与内滑套之间的变幅油缸。

[0006] 所述的外滑套包括上外滑套和下外滑套，上外滑套和下外滑套之间设置有对应的固定耳，所述的上外滑套或下外滑套与双向油缸之间也设置有对应的固定耳，且上外滑套和下外滑套的外壁上均设置与设备桥连接的铰接耳。

[0007] 所述的支撑块的截面呈三角形，所述的支撑块与内滑套之间铰接的撑杆为等长且相互平行设置的两组，所述的限位球铰与支撑块的其中一端固定连接，两组撑杆与支撑块的两个铰接点分别位于支撑块的另外两端，所述的变幅油缸与支撑块的铰接点和靠近撑靴一侧的撑杆的铰接点同轴。

[0008] 所述的撑靴为橡胶式撑靴或尼龙式撑靴。

[0009] 采用上述技术方案，所取得的有益效果是：

①本发明所述前变幅机构和后变幅机构均以内滑套为依托，支撑块的两铰接点、两组撑杆、内滑套的两铰接点组成四连杆机构，通过变幅油缸的伸缩来控制撑杆转角，以实现撑靴的平移调整；

②本发明矩形盾构的形状保持器通过前变幅装置的平移调整功能，可使上拱部附近的三个管片受到临时支撑，而与预定矩形形状轮廓吻合，提高了隧道施工的效率和施工质量；

③本发明的形状保持器与申请人设计的中隔墙式矩形隧道相配套，在进行一种新的矩形隧道拼装过程中，能够有效的进行临时支撑，解决矩形盾构机长距离掘进的工艺问题，提高矩形形状轮廓吻合度，从而使矩形隧道衬砌施工精准、高效。

## 附图说明

[0010] 图 1 为本发明的使用状态的结构示意图。

[0011] 图 2 为图 1 中 A-A 向的结构示意图。

[0012] 图 3 为本发明撑张装置的结构示意图。

[0013] 图中序号：101 为内滑套、102 为外滑套、103 为双向油缸、104 为限位球铰、105 为撑靴、106 为变幅油缸、107 为撑杆、108 为支撑块、2 为设备桥、301 为 T 型块 R、302 为曲拱块 B、303 为过渡块 C、304 为曲拱块 F、305 为过渡块 E、306 为直墙块 D、307 为封顶块 S、308 为中隔墙管片分块 G、309 为中隔墙管片分块 H、4 为螺旋输送机。

## 具体实施方式

[0014] 以下结合附图对本发明的具体实施方式做详细说明。

[0015] 参见图 1- 图 3，本发明一种大断面长距离矩形盾构的形状保持器，在进行矩形隧道临时支护是同时采用两个形状保持器，两个形状保持器依托在设备桥 2 上，布置在两个螺旋输送机 4 之间且位于中隔墙（由 T 型块 R301、封顶块 S307、中隔墙管片分块 G308、中隔

墙管片分块 H309 组成)的两侧,其所述的形状保持器包括铰接在设备桥 2 上的外滑套 102、固定设置在外滑套 102 内的双向油缸 103、分别铰接在双向油缸 103 两端且均匹配套装在外滑套 102 内的两内滑套 101、以及设置在两内滑套端部的撑张装置,所述的外滑套 102 包括上外滑套和下外滑套,上外滑套和下外滑套之间设置有对应的固定耳,所述的上外滑套与双向油缸 103 之间也设置有对应的固定耳,且上外滑套和下外滑套的外壁上均设置与设备桥 2 连接的铰接耳。

[0016] 所述的撑张装置包括位于内滑套 101 顶部的中部顶推机构、以及分别位于内滑套 101 前后两侧的前变幅机构和后变幅机构,所述的中部顶推机构包括固定设置在内滑套顶部的限位球铰 104 和设置在限位球铰 104 上的撑靴 105,所述的前变幅机构和后变幅机构均包括撑靴 105、与撑靴 105 匹配设置的限位球铰 104、支撑限位球铰 104 的支撑块 108、两端分别与支撑块 108 和内滑套 101 铰接的撑杆 107、以及设置在支撑块 108 与内滑套之间的变幅油缸 106。

[0017] 其中,所述的中部顶推机构上的撑靴为橡胶式撑靴,前变幅机构和后变幅机构上的撑靴为尼龙式撑靴,所述的限位球铰 104 分别与撑靴 105、支撑块 108 固定连接,且可令撑靴 105 相对于支撑块 108 产生任意方向上小角度转动。

[0018] 所述的支撑块 108 的截面呈三角形,所述的支撑块 108 与内滑套 101 之间铰接的撑杆 107 为等长且相互平行设置的两组,所述的限位球铰 104 与支撑块 108 的其中一端固定连接,两组撑杆 107 与支撑块 108 的两个铰接点分别位于支撑块 108 的另外两端,所述的变幅油缸 106 与支撑块 108 的铰接点和靠近撑靴 105 一侧的撑杆 107 的铰接点同轴。

[0019] 本发明的安装过程如下:

①先将下外滑套与设备桥 2 的下侧对应位置铰接,将双向油缸 103 从下外滑套内穿过,并将活塞杆与下侧的内滑套 101 铰接;再将上外滑套从双向油缸 103 上部穿过,并铰接在设备桥 2 的上侧对应位置,上提双向油缸 103 使其活塞杆与上侧的内滑套 101 铰接。

[0020] ② 将撑靴 105 与限位球铰 104 连接,分别从上侧和下侧安装到内滑套 101 的相应位置,中部顶推机构组装完毕。

[0021] ③然后依次将两撑杆 107、变幅油缸 106 三者的一端分别与内滑套 101 铰接,三者的另一端与支撑块 108 对应位置铰接,调节变幅油缸 106 行程到最小,将撑靴 105 与限位球铰 104 连接,再连接到支撑块 108 上,前变幅机构组装完毕。

[0022] ④同理,依次将两撑杆 107、变幅油缸 106 三者的一端分别与内滑套 101 铰接,三者的另一端与支撑块 108 对应位置铰接,调节变幅油缸 106 行程到最小,将撑靴 105 与限位球铰 104 连接,再连接到支撑块 108 上,后变幅机构组装完毕。

[0023] 本发明的使用过程如下:

本发明的形状保持器初始状态为双向油缸 103 和变幅油缸 106 行程全部回缩,即撑靴远离隧道管片,它随设备桥运输到(刚完全拼装完毕的)当前管片环里面待命。由管片拼装机拼装新的一环管片, 依次拼装组对 T 型块 R301、曲拱块 B302、过渡块 C303、直墙块 D306、过渡块 E305、曲拱块 F304 及封顶块 S307,在中隔墙拼装之前,曲拱块 B302、曲拱块 F304、封顶块 S307 均与已拼装的含有中隔墙的管片环呈悬臂关系,且三者间的连接螺栓并未拧紧。①启动中部顶推机构:将双向油缸 103 行程分别向上和向下逐步伸出,使橡胶式撑靴 105 紧贴在刚完全拼装完毕的管片环的上拱和下拱区域,并使双向油缸 103 保压;②再启动后变

幅装置：将变幅油缸 106 行程伸出，使撑靴 105 紧贴前述管片环的后一环管片，并变幅油缸 106 保压；③然后调节前变幅装置：将变幅油缸 106 行程伸出，逐步调整撑靴 105 与前述管片环的前一环（未拼装完毕的）管片的距离，待两者紧贴后，经多次测量比对距离误差，并使曲拱块 B302、曲拱块 F304、封顶块 S307 与目标矩形轮廓吻合后，令变幅油缸 106 保压；④再次用管片拼装机对中隔墙管片分块 G308、中隔墙管片分块 H309 进行拼装作业，期间需配合拼装机微调变幅油缸 106 行程，辅助中隔墙的楔形拼装，最后将所有连接螺栓拧紧；⑤将双向油缸 103 和变幅油缸 106 行程全部回缩，使形状保持器回到待命状态。

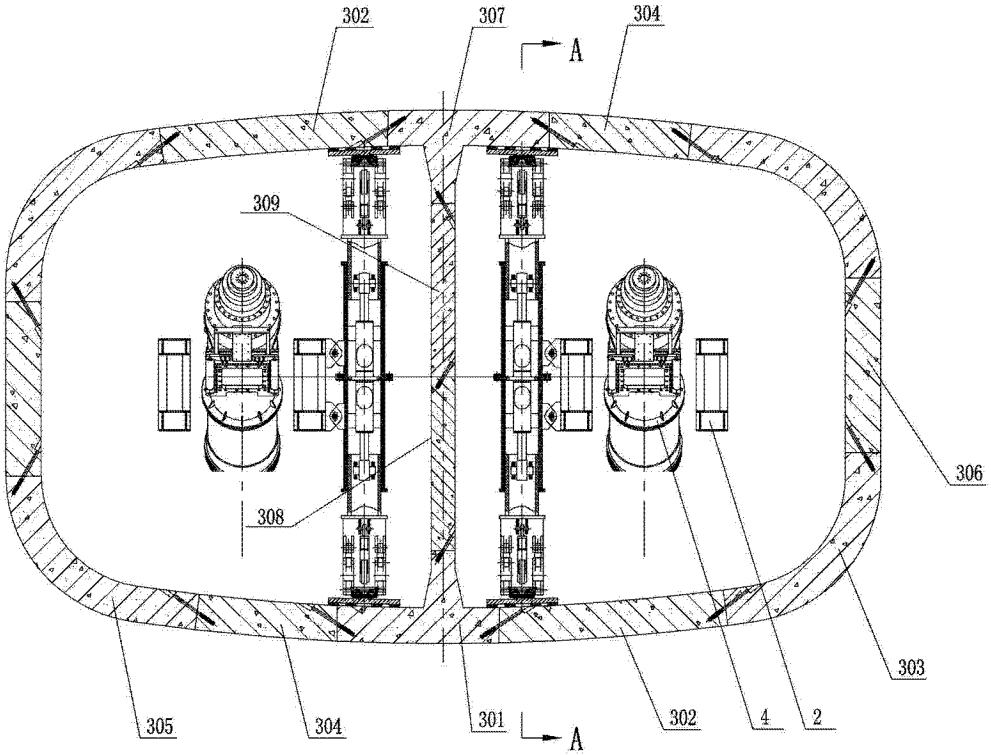



图 1

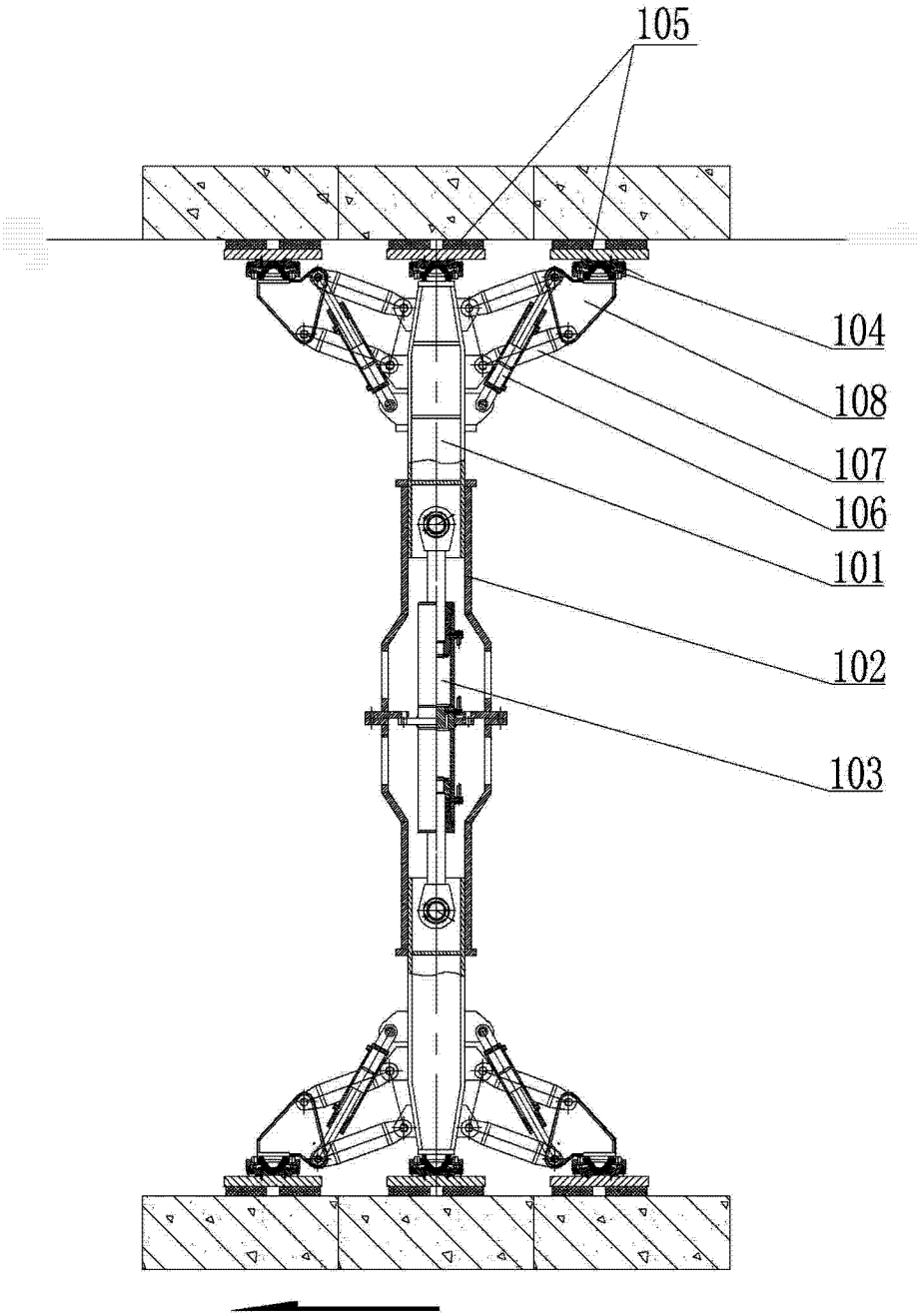



图 2

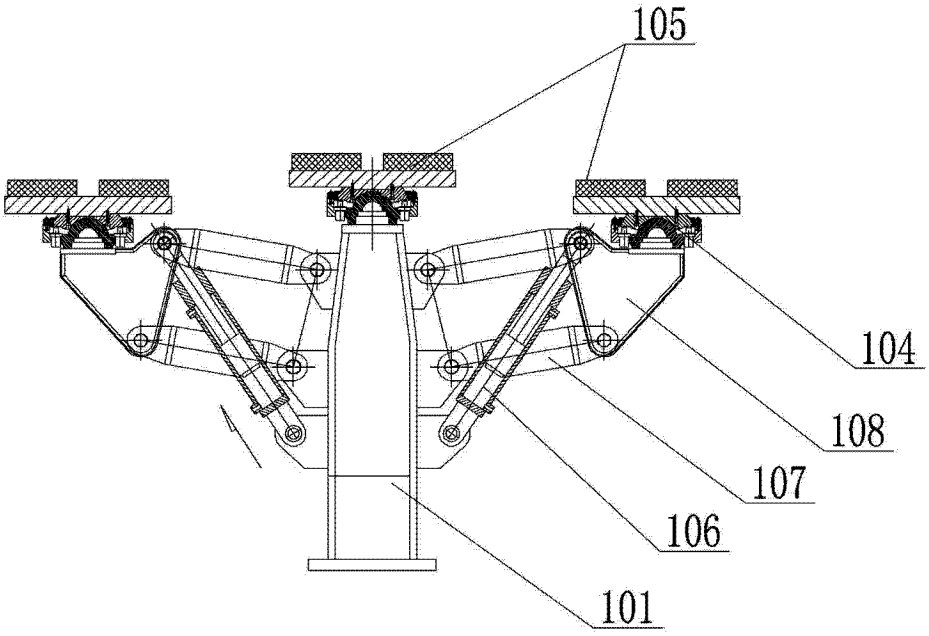



图 3