



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106837379 A

(43)申请公布日 2017.06.13

(21)申请号 201611206446.5

(22)申请日 2016.12.23

(71)申请人 湖南五新隧道智能装备股份有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区
盼盼路18-1号

(72)发明人 王祥军 龚俊 王慧民 曾勇

(74)专利代理机构 长沙七源专利代理事务所
(普通合伙) 43214

代理人 郑隽 周晓艳

(51)Int.Cl.

E21D 11/10(2006.01)

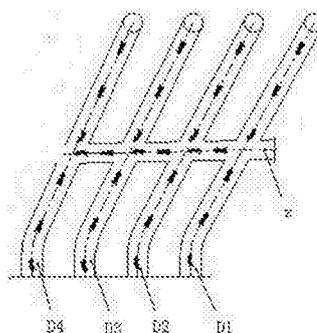
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)发明名称

一种隧道的施工方法及其采用的隧道衬砌台车

(57)摘要

本发明提供一种隧道的施工方法,具体包括以下步骤:第一步、衬砌台车拼装;第二步、衬砌台车行走至主洞中进行衬砌施工;第三步、主洞施工完成后,衬砌台车进行第一次变换,通过支洞行走至下一条主洞中;第四步、衬砌台车进行第二次变换,第二次变换之后的衬砌台车进行衬砌施工;第五步、重复第三步和第四步施工多条主洞;衬砌台车进行第三次变换,完成隧道的衬砌施工。应用本发明的施工方法,工艺步骤精简,一台台车满足施工多条并列设置的隧道的施工需求,降低人力成本和设备成本。本发明还公开一种隧道衬砌台车,效果是:整体结构精简,便于拼装;台车具有较大的升降量,满足主洞的衬砌和顺利通过较矮小的支洞的双重需求。



1. 一种隧道的施工方法,其特征在于:隧道包括并行设置且按施工先后依次排序的N条主洞,相邻两条主洞之间通过支洞连通,其中:N为大于等于2的自然数;

施工方法具体包括以下步骤:

第一步、衬砌台车在第一条主洞中拼装,或者是,衬砌台车在隧道外拼装完成后行走至第一条主洞中;

第二步、衬砌台车行走至第一条主洞中待衬砌部位进行衬砌施工,第一条主洞施工完成后;

第三步、衬砌台车进行第一次变换,第一次变换之后的衬砌台车通过连通第i条主洞的支洞行走至第i条主洞中,其中:i为大于等于2小于等于N-1的自然数;

第四步、衬砌台车进行第二次变换,第二次变换之后的衬砌台车行走至第i条主洞中待衬砌部位进行衬砌施工;

第五步、取 $i = i + 1$,当 $i + 1$ 小于等于N时,返回第三步;当 $i + 1$ 大于N时,衬砌台车进行第三次变换后行走出隧道,完成隧道的衬砌施工。

2. 根据权利要求1所述的隧道的施工方法,其特征在于:所述第三步中的第一次变换具体指衬砌台车的脱模、整体降低以及行走方向由朝向主洞的轴线方向变为朝向支洞的轴线方向。

3. 根据权利要求1所述的隧道的施工方法,其特征在于:所述第四步中的第二次变换具体指衬砌台车的整体升高、立模以及行走方向由朝向支洞的轴线方向变为朝向主洞的轴线方向。

4. 根据权利要求1所述的隧道的施工方法,其特征在于:所述第五步中的第三次变换具体指衬砌台车的脱模或者是衬砌台车的整体降低和脱模。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的隧道的施工方法,其特征在于:所述第二步和第四步中衬砌施工的具体方式是:先由第j条主洞的第一端端部施工至支洞位置,再由第j条主洞的第二端端部施工至支洞位置,其中:j为大于等于1小于等于N的自然数。

6. 一种如权利要求1-5任意一项所述隧道的施工方法所采用的隧道衬砌台车,其特征在于,包括门架系统(1)、模板系统(2)、连接门架系统(1)和模板系统(2)的连接部件(3)以及带动整个台车进行行走的行走机构(4);

所述门架系统(1)包括框架部分(1.1)以及同时设置在所述框架部分(1.1)上的顶升机构(1.2)和托架部分(1.3),所述顶升机构(1.2)用于调节整个台车的高度,其包括设置在所述框架部分(1.1)两端的至少两组顶升单件(A),所述顶升单件包括由下至上设置的M级顶升部件,其中M为大于等于2的自然数;所述托架部分(1.3)包括活动且可拆卸设置在所述框架部分(1.1)上的桁架梁体(1.31)以及设置在所述桁架梁体(1.31)上且能支撑整个台车重量的行走机构调整支撑架(1.32);位于最下方的所述顶升部件与所述行走机构(4)之间设有在水平面上能将整个台车的行走方向调动 0° - 180° 夹角的方向调整机构(5);

所述模板系统(2)包括顶模板(2.1)、左侧模板(2.2)以及右侧模板(2.3),所述顶模板(2.1)包括依次连接的左顶模P(2.11)、左顶模Q(2.12)、右顶模P(2.13)和右顶模Q(2.14);所述左侧模板(2.2)包括左上侧模(2.21)和左下侧模(2.22),所述右侧模板(2.3)包括右上侧模(2.31)和右下侧模(2.32);

所述连接部件(3)包括支撑千斤(3.1)和液压油缸(3.2),所述顶模板(2.1)与所述门架

系统(1)之间、所述左侧模板(2.2)与所述门架系统(1)之间以及所述右侧模板(2.3)与所述门架系统(1)之间均设有支撑千斤(3.1)和液压油缸(3.2)。

7. 根据权利要求6所述的隧道衬砌台车,其特征在于,所述连接部件(3)还包括可折叠的支撑件组(3.3),所述支撑件组(3.3)包括依次串联设置的两根支撑杆(3.31),两根支撑杆(3.31)相邻的一端均设有相匹配且便于插销安装的两个销孔;

所述左顶模Q(2.12)与所述门架系统(1)之间以及所述右顶模P(2.13)与所述门架系统(1)之间均通过沿竖直方向进行伸缩的液压油缸(3.2)连接;所述所述左上侧模(2.21)与所述门架系统(1)之间以及所述右上侧模(2.31)与所述门架系统(1)之间均通过沿倾斜方向进行伸缩的液压油缸(3.2)连接,所述左下侧模(2.22)与所述门架系统(1)之间以及所述右下侧模(2.32)与所述门架系统(1)之间均设有至少一组所述支撑件组(3.3)。

8. 根据权利要求7所述的隧道衬砌台车,其特征在于,第一级所述顶升部件中的导柱(A1)下端连接所述行走机构(4);第k级所述顶升部件中的导套(A2)套接在第k-1级所述顶升部件中的导柱(A1)上,第k级所述顶升部件中的导柱(A1)下端固定在第k级所述顶升部件中的导套(A2)上,其中k为大于等于2且小于等于M-1的自然数;上端固定在框架部分(1.1)中的横梁上的导套(A2)套接在第M级所述顶升部件中的导柱(A1)上;每一级所述顶升单件中的导柱(A1)内均设有顶升油缸(A3),前一级所述顶升单件中顶升油缸(A3)下端设置在前一级所述顶升单件中的导柱(A1)上,其上端设置在后一级所述顶升单件中的导套(A2)上;

所述方向调整机构(5)包括中心转销(5.1)、固定座(5.2)、推力轴承(5.3)、挡板(5.4)和螺母(5.5);所述中心转销(5.1)的下端固定在所述行走机构(4)上,所述推力轴承(5.3)、固定座(5.2)、挡板(5.4)和螺母(5.5)依次套设在所述中心转销(5.1)的上端;所述固定座(5.2)的上端与第一级所述顶升部件中的导柱(A1)下端连接,所述固定座(5.2)的下端与所述行走机构(4)的上端设有0.01-1cm的间隙。

9. 根据权利要求6所述的隧道衬砌台车,其特征在于,还包括封堵组件(6),所述封堵组件(6)包括两组封堵单件(6.1),所述封堵单件包括用于封堵左侧模板(2.2)下端端部或用于封堵右侧模板(2.3)下端端部的封堵模板(6.11)以及用于支撑所述封堵模板(6.11)的模板支撑架(6.12)。

10. 根据权利要求6所述的隧道衬砌台车,其特征在于,所述框架部分(1.1)为由两根门架横梁(1.11)和两根门架纵梁(1.12)组成的口字型结构;

所述桁架梁体(1.31)包括架设在所述框架部分(1.1)中两根门架横梁(1.11)上的桁架梁(a)以及设置在所述桁架梁(a)上的加固件(b)和托架横梁(c),所述桁架梁(a)与所述框架部分(1.1)中的门架横梁(1.11)之间通过伸缩油缸(d)连接,所述托架横梁(c)的两端分别与模板系统(2)中弧形连接板上的连接座连接;

所述顶升机构(1.2)包括设置在所述框架部分(1.1)四个角位置的四组顶升单件(A),相邻两组第一级所述顶升部件中的导柱(A1)下端之间通过立柱连接梁(8)进行连接。

一种隧道的施工方法及其采用的隧道衬砌台车

技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工技术领域,具体涉及一种隧道的施工方法及其采用的隧道衬砌台车。

背景技术

[0002] 隧道在现有技术中应用的越来越广泛。隧道施工中往往有多条隧道并行施工,在并行的隧道之间设置施工支洞,施工支洞与主洞以非垂直的一定角度相交叉,以方便隧道内物资转运,且施工支洞横断面一般较主洞横断面矮小得多。

[0003] 隧道断面的多样性决定了台车的专用特征。当隧道长度不长时,一台台车可衬砌多条隧道,但因主洞内的传统的二次衬砌台车因无法通过施工支洞,往往需要每条隧道配置1台或多台台车分别进行施工,或将台车拆除后再通过运输工具转运至另一隧道后再次拼装后施工。

[0004] 因此,在多条隧道并行施工的工况中,应用现有技术中的衬砌台车具有以下缺陷:(1)台车中门架与模板之间的距离较短,台车的脱模收缩量十分有限,只能脱模收缩至距隧道衬砌面不到20厘米,根本无法满足通过施工支洞的要求;(2)台车无法通过施工支洞,需要每条隧道配置1台或多台台车,设备成本大大增加,且多台台车的拼装及施工完成后的拆除均需耗费大量的人力和物力,且需更多的投入施工及维护成本;(3)现有台车仅用于施工直线型的隧道,而不适用于具有一定幅度的隧道施工。

[0005] 综上所述,急需一种多条主洞并列的隧道施工方法及其采用的衬砌台车以解决现有技术中存在的问题。

发明内容

[0006] 本发明目的在于提供一种施工过程精简、一台台车可快速完成衬砌多条并列隧道以及施工成本低的隧道的施工方法,具体技术方案如下:

[0007] 一种隧道的施工方法,隧道包括并行设置且按施工先后依次排序的N条主洞,相邻两条主洞之间通过支洞连通,其中:N为大于等于2的自然数;

[0008] 施工方法具体包括以下步骤:

[0009] 第一步、衬砌台车在第一条主洞中拼装,或者是,衬砌台车在隧道外拼装完成后行走至第一条主洞中;

[0010] 第二步、衬砌台车行走至第一条主洞中待衬砌部位进行衬砌施工,第一条主洞施工完成后;

[0011] 第三步、衬砌台车进行第一次变换,第一次变换之后的衬砌台车通过连通第i条主洞的支洞行走至第i条主洞中,其中:i为大于等于2小于等于N-1的自然数;

[0012] 第四步、衬砌台车进行第二次变换,第二次变换之后的衬砌台车行走至第i条主洞中待衬砌部位进行衬砌施工;

[0013] 第五步、取 $i = i + 1$,当 $i + 1$ 小于等于N时,返回第三步;当 $i + 1$ 大于N时,衬砌台车进行

第三次变换后行走出隧道,完成隧道的衬砌施工。

[0014] 以上技术方案中优选的,所述第三步中的第一次变换具体指衬砌台车的脱模、整体降低以及行走方向由朝向主洞的轴线方向变为朝向支洞的轴线方向。

[0015] 以上技术方案中优选的,所述第四步中的第二次变换具体指衬砌台车的整体升高、立模以及行走方向由朝向支洞的轴线方向变为朝向主洞的轴线方向。

[0016] 以上技术方案中优选的,所述第五步中的第三次变换具体指衬砌台车的脱模或者是衬砌台车的整体降低和脱模。

[0017] 以上技术方案中优选的,所述第二步和第四步中衬砌施工的具体方式是:先由第j条主洞的第一端端部施工至支洞位置,再由第j条主洞的第二端端部施工至支洞位置,其中:j为大于等于1小于等于N的自然数。

[0018] 应用本发明的施工方法,施工过程精简,一台台车满足施工多条并列设置的隧道的施工需求,大大减少台车数量,大大降低人力成本和设备成本等。

[0019] 本发明还公开一种上述隧道的施工方法所采用的隧道衬砌台车,具体技术方案是:

[0020] 一种隧道衬砌台车,包括门架系统、模板系统、连接门架系统和模板系统的连接部件以及带动整个台车进行行走的行走机构;

[0021] 所述门架系统包括框架部分以及同时设置在所述框架部分上的顶升机构和托架部分,所述顶升机构用于调节整个台车的高度,其包括设置在所述框架部分两端的至少两组顶升单件,所述顶升单件包括由下至上设置的M级顶升部件,其中M为大于等于2的自然数;所述托架部分包括活动且可拆卸设置在所述框架部分上的桁架梁体以及设置在所述桁架梁体上且能支撑整个台车重量的行走机构调整支撑架;位于最下方的所述顶升部件与所述行走机构之间设有在水平面上能将整个台车的行走方向调动 0° - 180° 夹角的方向调整机构;

[0022] 所述模板系统包括顶模板、左侧模板以及右侧模板,所述顶模板包括依次连接的左顶模P、左顶模Q、右顶模P和右顶模Q;所述左侧模板包括左上侧模和左下侧模,所述右侧模板包括右上侧模和右下侧模;

[0023] 所述连接部件包括支撑千斤和液压油缸,所述顶模板与所述门架系统之间、所述左侧模板与所述门架系统之间以及所述右侧模板与所述门架系统之间均设有支撑千斤和液压油缸。

[0024] 为了达到更好的技术效果,所述连接部件还包括可折叠的支撑件组,所述支撑件组包括依次串联设置的两根支撑杆,两根支撑杆相邻的一端均设有相匹配且便于插销安装的两个销孔;

[0025] 所述左顶模Q与所述门架系统之间以及所述右顶模P与所述门架系统之间均通过沿竖直方向进行伸缩的液压油缸连接;所述所述左上侧模与所述门架系统之间以及所述右上侧模与所述门架系统之间均通过沿倾斜方向进行伸缩的液压油缸连接,所述左下侧模与所述门架系统之间以及所述右下侧模与所述门架系统之间均设有至少一组所述支撑件组。

[0026] 以上技术方案中优选的,第一级所述顶升部件中的导柱下端连接所述行走机构;第k级所述顶升部件中的导套套接在第k-1级所述顶升部件中的导柱上,第k级所述顶升部件中的导柱下端固定在第k级所述顶升部件中的导套上,其中k为大于等于2且小于等于M-1

的自然数；上端固定在框架部分中的横梁上的导套套接在第M级所述顶升部件中的导柱上；每一级所述顶升单件中的导柱内均设有顶升油缸，前一级所述顶升单件中顶升油缸下端设置在前一级所述顶升单件中的导柱上，其上端设置在后一级所述顶升单件中的导套上；

[0027] 所述方向调整机构包括中心转销、固定座、推力轴承、挡板和螺母；所述中心转销的下端固定在所述行走机构上，所述推力轴承、固定座、挡板和螺母依次套设在所述中心转销的上端；所述固定座的上端与第一级所述顶升部件中的导柱下端连接，所述固定座的下端与所述行走机构的上端设有0.01-1cm的间隙。

[0028] 为了达到更好的技术效果，还包括封堵组件，所述封堵组件包括两组封堵单件，所述封堵单件包括用于封堵左侧模板下端端部或用于封堵右侧模板下端端部的封堵模板以及用于支撑所述封堵模板的模板支撑架。

[0029] 以上技术方案中优选的，所述框架部分为由两根门架横梁和两根门架纵梁组成的口字型结构；

[0030] 所述桁架梁体包括架设在所述框架部分中两根门架横梁上的桁架梁以及设置在所述桁架梁上的加固件和托架横梁，所述桁架梁与所述框架部分中的门架横梁之间通过伸缩油缸连接，所述托架横梁的两端分别与模板系统中弧形连接板上的连接座连接；

[0031] 所述顶升机构包括设置在所述框架部分四个角位置的四组顶升单件，相邻两组第一级所述顶升部件中的导柱下端之间通过立柱连接梁进行连接。

[0032] 应用本发明的隧道衬砌台车，具有以下有益效果：

[0033] (1) 本发明的隧道衬砌台车中设有顶升机构，且顶升机构为多级顶升，使台车既可以适应隧道不同高度断面的施工，也可使台车获得较大的升降量；托架部分的设计，在确保达到衬砌台车稳定性需求的同时，既可简化框架部分的结构，又可对台车起到支撑作用，从而便于实现台车转向行走等操作；方向调整机构能将整个台车的行走方向调动 0° - 180° 夹角，既能满足曲线隧道的衬砌施工，又能满足隧道在主洞和支洞之间的转向行走。综上，本发明的衬砌台车能够通过较矮小的施工支洞，实现一台车施工多条并列设置的隧道的施工需求，大大减少台车数量，大大降低人力成本和设备成本等。

[0034] (2) 本发明中顶模板、左侧模板和右侧模板三者均可根据模板沿断面高度方向的高度情况采用整块设计或多段组合设计，且结合连接部件的结构，确保模板自身强度及抗变形能力得到保证，确保模板获得最大的升降量，从而实现台车能顺序通过施工支洞。

[0035] (3) 本发明中的顶升部件采用数量均为多个的导柱、导套和油缸的集成，部件容易获得，其能稳定、最大程度地实现衬砌台车的整体升高和降低。

[0036] (4) 本发明中还包括封堵组件，封堵组件包括两组封堵单件，封堵单件包括封堵模板以及模板支撑架。封堵组件的结构精简，便于制作、拼装等操作，且台车模板的自重及混凝土浇筑重力均能通过封堵组件有效传递至地面，提高施工过程的稳定性。

[0037] (5) 本发明中框架部分为由两根门架横梁和两根门架纵梁组成的口字型结构；桁架梁体包括桁架梁、加固件和托架横梁，桁架梁与所述框架部分中的门架横梁之间通过伸缩油缸连接。框架部分结构大大得到简化；桁架梁体与框架部分采用活动可拆卸的连接方式，便于运输、拼装以及位置调整，实用性强。

[0038] 除了上面所描述的目的、特征和优点之外，本发明还有其它的目的、特征和优点。下面将参照图，对本发明作进一步详细的说明。

附图说明

[0039] 构成本申请的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0040] 图1是实施例1中四条并列设置的主洞的示意图;

[0041] 图2是实施例1中隧道衬砌台车施工过程中立模后的断面图;

[0042] 图3是实施例1中隧道衬砌台车中门架系统与行走机构的连接关系示意图;

[0043] 图4是实施例1中隧道衬砌台车施工过程中脱模且降低后的断面图;

[0044] 图5是实施例1中方向调整机构、导柱以及行走机构的连接关系图;

[0045] 图6是实施例1中转向行走的原理图;

[0046] 其中,1、门架系统,1.1、框架部分,1.11、门架横梁,1.12、门架纵梁,1.2、顶升机构,1.3、托架部分,1.31、桁架梁体,1.32、行走机构调整支撑架;

[0047] 2、模板系统,2.1、顶模板,2.11、左顶模P,2.12、左顶模Q,2.13、右顶模P,2.14、右顶模Q,2.2、左侧模板,2.21、左上侧模,2.22、左下侧模,2.3、右侧模板,2.31、右上侧模,2.32、右下侧模;

[0048] 3、连接部件,3.1、支撑千斤,3.2、液压油缸,3.3、支撑件组,3.31、支撑杆;

[0049] 4、行走机构;

[0050] 5、方向调整机构,5.1、中心转销,5.2、固定座,5.3、推力轴承,5.4、挡板,5.5、螺母;

[0051] 6、封堵组件,6.1、封堵单件,6.11、封堵模板,6.12、模板支撑架,6.13、滚轮组;

[0052] 7、抗浮机构,7.1、连接座,7.2、支撑管,7.21、螺母,7.3、支座,7.4、丝杆;

[0053] 8、立柱连接梁;

[0054] 9、轨道;

[0055] A、顶升单件,A1、导柱,A2、导套,A3、顶升油缸;

[0056] a、桁架梁,b、加固件,c、托架横梁,d、伸缩油缸。

具体实施方式

[0057] 以下结合附图对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以根据权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0058] 实施例1:

[0059] 一种隧道的施工方法,具体是用于多条并列设置的主洞的施工,相邻主洞之间通过支洞Z连通,此处图示四条主洞(D1、D2、D3和D4),详见图1。其施工所采用的隧道衬砌台车如图2-图6所示,具体包括门架系统1、模板系统2、连接门架系统1和模板系统2的连接部件3、带动整个台车进行行走的行走机构4以及控制整个台车进行动作的控制系统。

[0060] 所述门架系统1包括框架部分1.1以及同时设置在所述框架部分1.1上的顶升机构1.2和托架部分1.3,详细结构如下:

[0061] 所述框架部分1.1(详见图2和图3)为由两根门架横梁1.11和两根门架纵梁1.12组成的口字型结构。

[0062] 所述顶升机构1.2(详见图2和图3)包括设置在所述框架部分1.1四个角位置的四

组顶升单件A,相邻两组第一级所述顶升部件中的导柱A1下端之间通过立柱连接梁8进行连接,所述顶升单件包括由下至上设置的两级顶升部件(此处顶升部件的级数还可以根据实际情况采用2以上的自然数),第一级所述顶升部件中的导柱A1下端连接所述行走机构4;第二级所述顶升部件中的导套A2套接在第一级所述顶升部件中的导柱A1上,上端固定在框架部分1.1中的横梁上的导套A2套接在第二级所述顶升部件中的导柱A1上;两级所述顶升单件中的导柱A1内均设有顶升油缸A3,前一级所述顶升单件中顶升油缸A3下端设置在前一级所述顶升单件中的导柱A1上,其上端设置在后一级所述顶升单件中的导套A2上。

[0063] 所述托架部分1.3(详见图2、图3和图4)包括活动且可拆卸设置在所述框架部分1.1上的桁架梁体1.31以及设置在所述桁架梁体1.31上且能支撑整个台车重量的行走机构调整支撑架1.32,详细结构是:所述桁架梁体1.31包括架设在所述框架部分1.1中两根门架横梁1.11上的桁架梁a以及设置在所述桁架梁a上的加固件b和托架横梁c,所述桁架梁a与所述框架部分1.1中的门架横梁1.11之间通过伸缩油缸d连接,所述托架横梁c的两端分别与模板系统2中弧形连接板上的连接座连接。

[0064] 所述模板系统2(详见图2、图3和图4)包括顶模板2.1、左侧模板2.2以及右侧模板2.3,所述连接部件3包括支撑千斤3.1、液压油缸3.2和可折叠的支撑件组3.3,所述顶模板2.1与所述门架系统1之间、所述左侧模板2.2与所述门架系统1之间以及所述右侧模板2.3与所述门架系统1之间均设有支撑千斤3.1和液压油缸3.2,此处优选:所述顶模板2.1包括依次连接的左顶模P(标号为2.11)、左顶模Q(标号为2.12)、右顶模P(标号为2.13)和右顶模Q(标号为2.14),所述左侧模板2.2包括左上侧模2.21和左下侧模2.22,所述右侧模板2.3包括右上侧模2.31和右下侧模2.32。相邻两块模板之间通过销轴铰接,在两块模板的铰接点处的设置有可调千斤,通过销轴铰接支撑在模板弧形筋板上,当模板支撑到位后将此可调千斤支撑牢固,使台车多组通过活动铰接连接在一起的模板形成环形整体结构,从而使模板自身强度及抗变形能力得到大大的提升。

[0065] 所述左顶模Q(标号为2.12)与所述门架系统1之间以及所述右顶模P(标号为2.13)与所述门架系统1之间均通过沿竖直方向进行伸缩的液压油缸3.2连接;所述左上侧模2.21与所述门架系统1之间以及所述右上侧模2.31与所述门架系统1之间均通过沿倾斜方向进行伸缩的液压油缸3.2连接。

[0066] 所述左下侧模2.22与所述门架系统1之间以及所述右下侧模2.32与所述门架系统1之间均设有至少一组所述支撑件组3.3,所述支撑件组3.3包括依次串联设置的两根支撑杆3.31。此处优选:两根支撑杆3.31相连的一端分别设置有相匹配的两个销孔,当台车工作时,两销孔均插上销轴,使两根支撑杆3.31保持直线状态,当台车过支洞时台车模板需完全收回,为避免侧模主支撑与模板干涉,将靠近支撑杆一侧的销轴拆除,即可使两根支撑杆相对折叠,两根支撑杆3.31上分别设置有折叠后相匹配的铰接耳板,且支撑杆3.31上与门架系统1上分别设置有折叠后相匹配的铰接耳板,侧模主支撑折叠后在上述铰接耳板处插上销轴即可固定好折叠后的主支撑3.31,实现最大程度收模。

[0067] 第一级所述顶升部件中的导柱A1下端与所述行走机构4之间设有在水平面上能将整个台车的行走方向调动 0° - 180° 夹角的方向调整机构5,此处优选方向调整机构的结构如下:详见图5,包括中心转销5.1、固定座5.2、推力轴承5.3、挡板5.4和螺母5.5;所述中心转销5.1的下端焊接在所述行走机构4上,所述推力轴承5.3、固定座5.2、挡板5.4和螺母5.5依

次套设在所述中心转销5.1的上端(螺母的内螺纹与中心转销端部的外螺纹相匹配);所述固定座5.2的上端与第一级所述顶升部件中的导柱A1下端连接,所述固定座5.2的下端与所述行走机构4的上端设有0.01-1cm的间隙。固定座5.2下端与行走机构4之间留有间隙,以保证行走机构4与固定座5.2能够相对旋转,从而实现行走机构行走时行走方向的调整。

[0068] 本实施例的隧道衬砌台车还包括封堵组件6(详见图2),所述封堵组件6包括两组封堵单件6.1,所述封堵单件包括用于封堵左侧模板2.2下端端部或用于封堵右侧模板2.3下端端部的封堵模板6.11以及用于支撑所述封堵模板6.11的模板支撑架6.12。所述模板支撑架6.12的下端设有滚轮组6.13。

[0069] 本实施例的隧道衬砌台车还包括抗浮机构7,所述抗浮机构7包括多个抗浮单件,所述抗浮单件包括连接座7.1、支撑管7.2、支座7.3以及丝杆7.4,所述连接座7.1设置在所述模板系统2上;所述支撑管7.2的一端固定在所述连接座7.1上,其另一端设有螺母7.21;所述支座7.3紧贴隧道开挖面设置;所述丝杆7.4的一端与所述支撑管7.2上的螺母7.21活动连接,其另一端铰接在所述支座7.3上。

[0070] 本实施例的隧道衬砌台车中:所述行走机构4、伸缩油缸A3、支撑千斤3.1、液压油缸3.2以及封堵单件6.1均与所述液压控制系统连接。

[0071] 应用本发明的隧道衬砌台车,具体过程是:

[0072] 台车收缩(即脱模和整体降低),主要有以下几个方面:拆除封堵组件6,移开;拆除支撑千斤3.1,控制系统控制液压油缸3.2收缩进行脱模;控制系统控制顶升油缸A3收缩,降低整个台车的高度;手动操作支撑件组3.3,确保侧模最大程度收缩。台车立模和升高过程与此台车收缩过程相反。

[0073] 行走机构动作(即衬砌台车行走和转向),主要是:在方向调整机构5的配合下,控制系统行走机构4转向(此处,详见图6,以支洞前进方向为前方,行走机构包括前右轮、前左轮、后右轮和后左轮,当支洞在左侧时,前左轮逆时针旋转 90° ,前右轮顺时针旋转 90° ,后右轮逆时针旋转 90° ,后左轮顺时针旋转 90° ,即可以使得衬砌台车顺利通过支洞;当主洞中进行曲线施工时,按照相似的原理,四个滚轮进行一定角度的转动即可满足行走需求),衬砌台车顺利在主洞中施工以及穿越支洞行走至相邻主洞进行下一主洞的施工。按照上述行走机构的行走方向改变原理,可以实现衬砌台车左转 90° 或右转 90° 过支洞的操作。

[0074] 本实施例的施工过程如下:

[0075] 第一步、衬砌台车在第一条主洞D1中拼装,或者是,衬砌台车在隧道外拼装完成后行走至第一条主洞D1中;

[0076] 第二步、衬砌台车行走至第一条主洞D1中待衬砌部位进行衬砌施工,施工方法具体是:先由第一条主洞D1的第一端端部施工至支洞位置,再由第一条主洞D1的第二端端部施工至支洞位置;第一条主洞D1施工完成后;

[0077] 第三步、衬砌台车进行第一次变换,第一次变换之后的衬砌台车通过连通第二条主洞D2的支洞Z行走至第二条主洞D2中;

[0078] 第四步、衬砌台车进行第二次变换,第二次变换之后的衬砌台车行走至第二条主洞D2中待衬砌部位进行衬砌施工,施工方法具体是:先由第二条主洞D2的第一端端部施工至支洞位置,再由第二条主洞D2的第二端端部施工至支洞位置;

[0079] 第五步、重复第三步和第四步施工第三条主洞D3和第四条主洞D4,第四条主洞D4

施工完成后,衬砌台车进行第三次变换后行走出隧道,完成整个隧道的衬砌施工。

[0080] 上述第三步中的第一次变换具体指衬砌台车的脱模、整体降低以及行走方向由朝向主洞的轴线方向变为朝向支洞的轴线方向。上述第四步中的第二次变换具体指衬砌台车的整体升高、立模以及行走方向由朝向支洞的轴线方向变为朝向主洞的轴线方向。上述第五步中的第三次变换具体指衬砌台车的脱模或者是衬砌台车的整体降低和脱模。

[0081] 按此思路,隧道编号不同时,也可以根据此相似的原理施工多条并列设置的主洞。

[0082] 施工过程中,衬砌台车的动作方式可以根据实际需求选择,此处提供一种操作方式,详情是:衬砌台车下降前,拆除全部模板的支撑千斤3.1,依次操作台车两边的液压油缸3.2,使模板系统2完全收回;操作顶升油缸A3,使台车下降;待台车上行走机构调整支撑架1.32离地面距离5-20cm时,旋转支撑,使支撑撑紧地面;然后控制行走机构4脱离轨道;然后将行走机构4旋转至与支洞方向平行(与支洞内铺好的轨道位置相匹配,支洞内的轨道可以提前铺好,也可以临时铺设),操作顶升油缸A3使行走机构4下降与轨道结合;继续操作顶升油缸A3,行走机构调整支撑架1.32脱离地面,然后旋转支撑,使支撑完全收回;最后操作顶升油缸A3使台车完全下降,台车即转换为通过支洞状态。转换为主洞状态只需相反操作即可。

[0083] 应用本发明的隧道衬砌台车,效果是:(1)并行的多条隧道二衬施工使用同一台隧道衬砌台车(以下简称台车)施工,台车从其中一条隧道转至另一条隧道时,无需拆除和再次拼装,提高施工效率;(2)台车具有足够的升降量和模板收缩量,可快速通过施工支洞,行走至另一隧道进行施工;(3)当隧道有曲线段施工时,台车行走机构需能自动变向,满足施工需求;(4)台车具有很好的抗浮作用,操作方便。

[0084] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

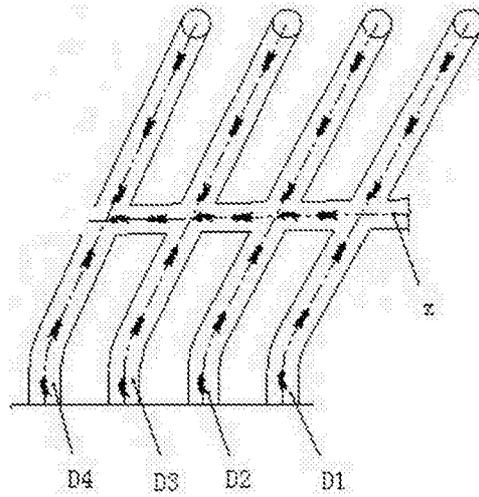


图1

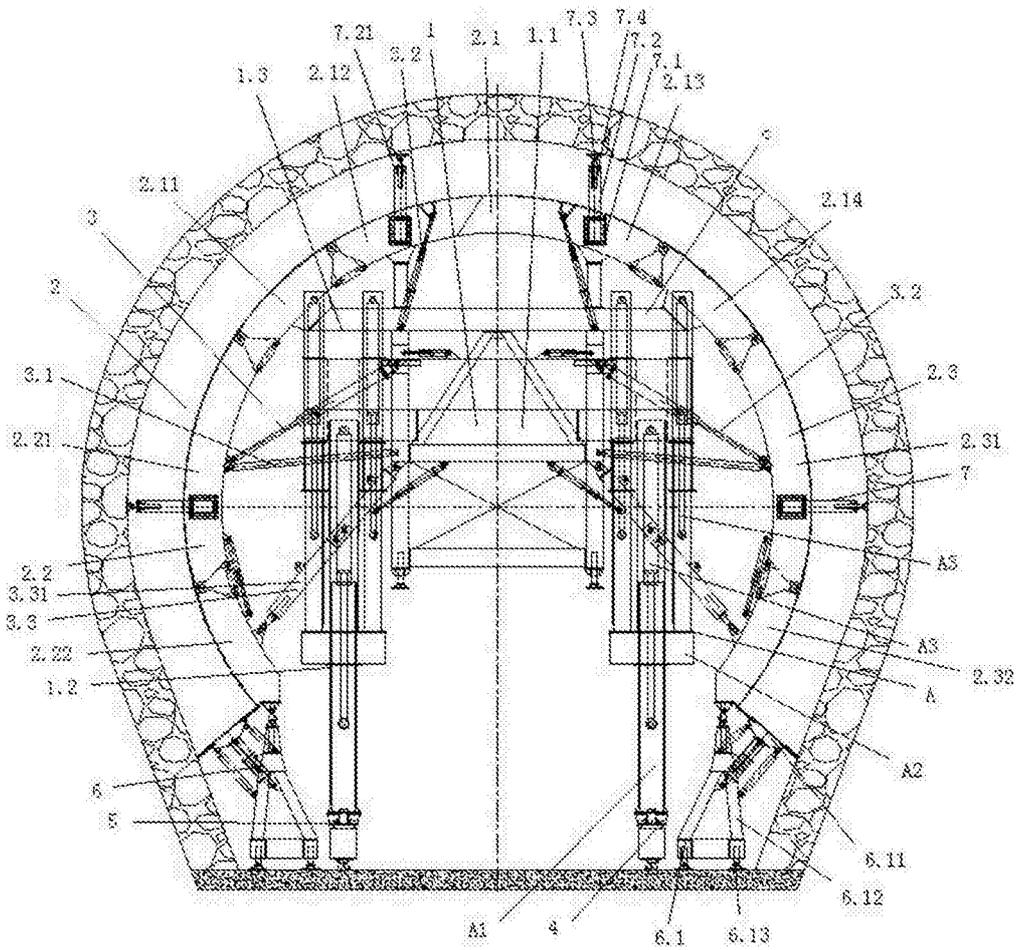


图2

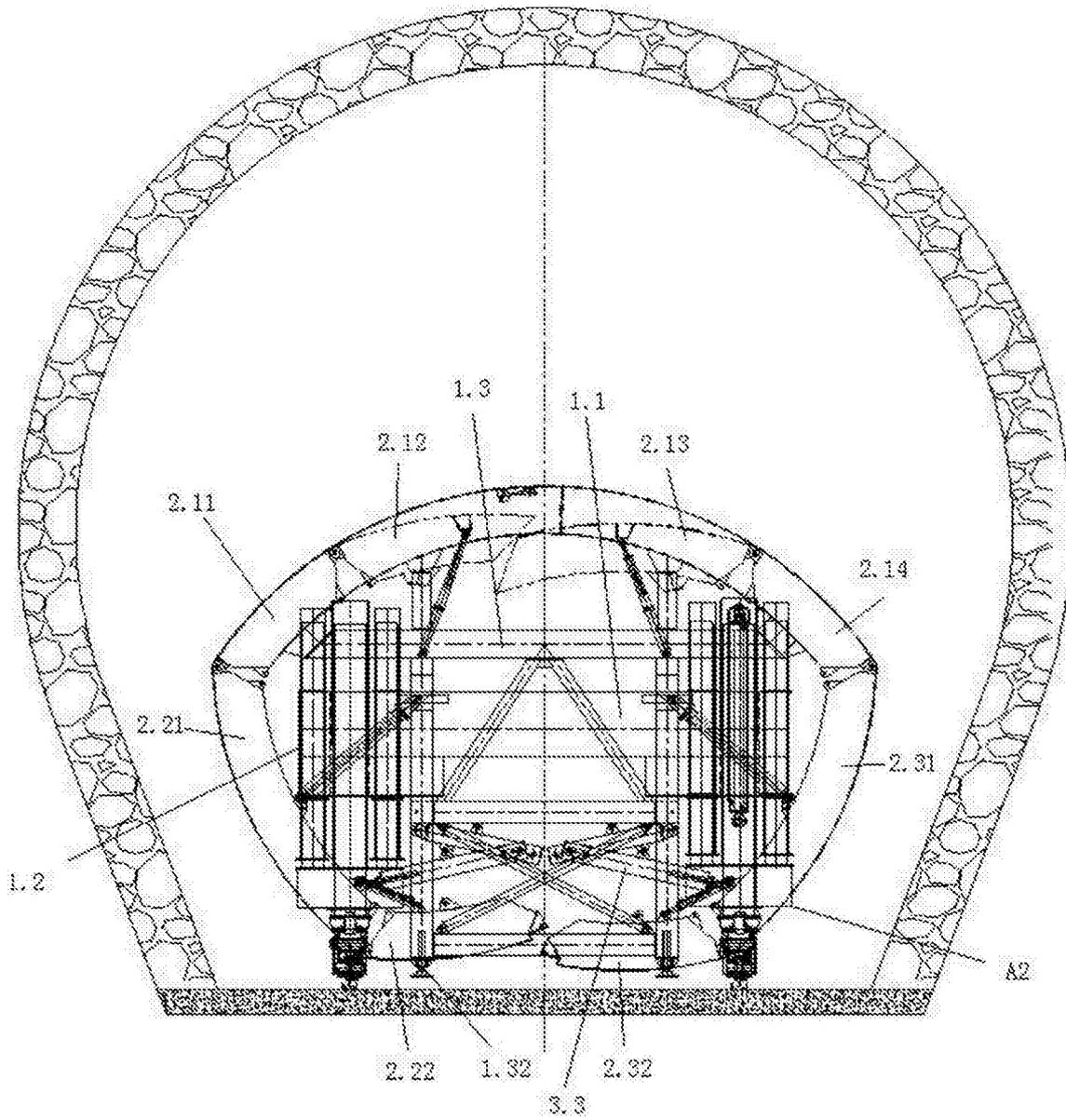


图4

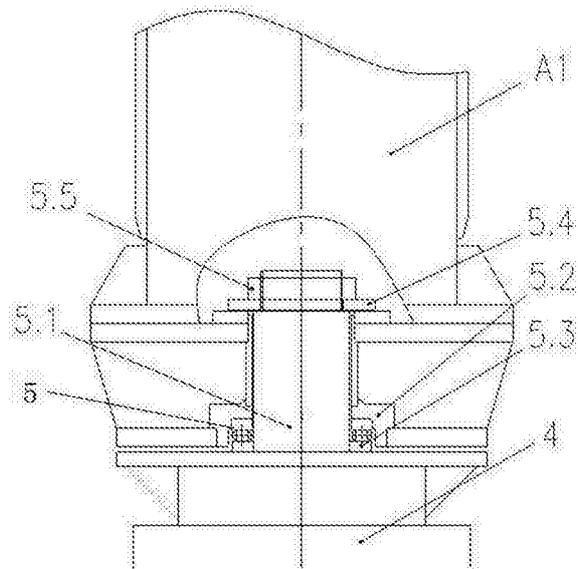


图5

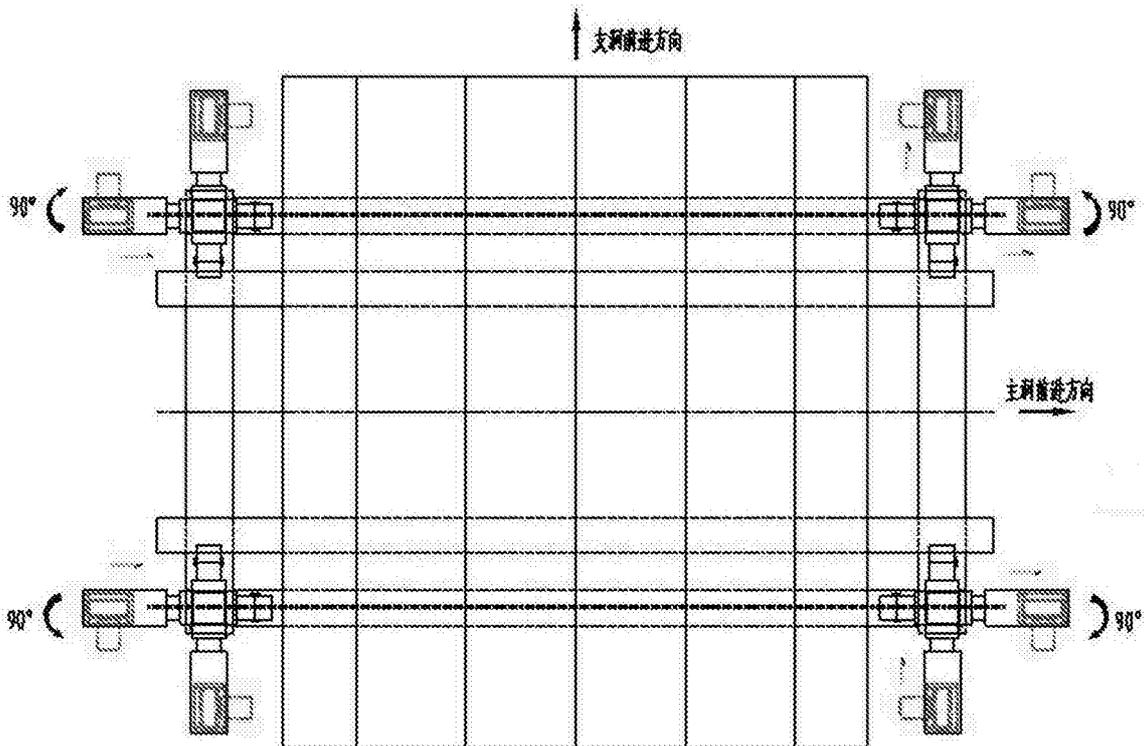


图6