



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115306433 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 08

(21) 申请号 202210227530.4

(22) 申请日 2022.03.08

(71) 申请人 陕西路桥集团有限公司

地址 710000 陕西省西安市雁塔区吉祥路
306号

(72) 发明人 吴小刚 罗亮杰 耿蒙蒙 陶继升
吴晨

(74) 专利代理机构 西安毅联专利代理有限公司
61225

专利代理师 杨燕珠

(51) Int. Cl.

E21D 11/10 (2006.01)

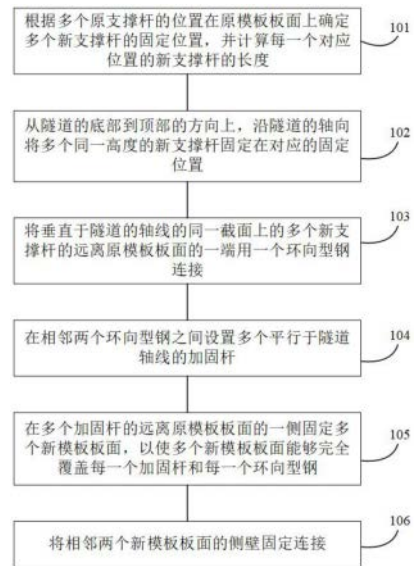
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种隧道洞内二衬台车断面改装方法

(57) 摘要

本申请公开了一种隧道洞内二衬台车断面改装方法,属于隧道建筑工程施工领域,解决了目前具有加宽段的隧道在施工时,施工效率低、成本高的问题。包括步骤:根据多个原支撑杆的位置在原模板板面上确定多个新支撑杆的固定位置,并计算每一个对应位置的新支撑杆的长度。从隧道的底部到顶部的方向上,沿隧道的轴向将多个同一高度的新支撑杆固定在对应的固定位置。将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆的远离原模板板面的一端用一个环向型钢连接。在多个加固杆的远离原模板板面的一侧固定多个新模板板面,以使多个新模板板面能够完全覆盖每一个加固杆和每一个环向型钢。将相邻两个新模板板面的侧壁固定连接。本申请的施工效率高、成本低。



1. 一种隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,包括以下步骤:

根据多个原支撑杆(1)的位置在原模板板面(2)上确定多个新支撑杆(3)的固定位置,并计算每一个对应位置的所述新支撑杆(3)的长度;

从隧道的底部到顶部的方向上,沿隧道的轴向将多个同一高度的所述新支撑杆(3)固定在对应的所述固定位置;

将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆(3)的远离所述原模板板面(2)的一端用一个环向型钢(4)连接;

在相邻两个所述环向型钢(4)之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆(5);

在多个所述加固杆(5)的远离所述原模板板面(2)的一侧固定多个新模板板面(6),以使多个所述新模板板面(6)能够完全覆盖每一个所述加固杆(5)和每一个所述环向型钢(4);

将相邻两个所述新模板板面(6)的侧壁固定连接。

2. 根据权利要求1所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,所述将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆(3)的远离所述原模板板面(2)的一端用一个环向型钢(4)连接,具体包括以下步骤:

将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆(3)的远离所述原模板板面(2)的一端从隧道的底部到顶部依次用多个环向型钢节段连接,然后将相邻两个所述环向型钢节段固定。

3. 根据权利要求2所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,在将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆(3)的远离所述原模板板面(2)的一端从隧道的底部到顶部依次用多个环向型钢节段连接之前,还包括以下步骤:

按照隧道加宽段的尺寸计算环向型钢节段的弧度;

在洞外将多个所述环向型钢节段按照计算的弧度加工制作,并对所述环向型钢节段进行编号;

将多个所述环向型钢节段运进隧道洞内。

4. 根据权利要求1所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,在所述将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆(3)的远离所述原模板板面(2)的一端用一个环向型钢(4)连接之后,还包括以下步骤:

在所述环向型钢(4)和所述新支撑杆(3)未紧密连接处设置楔形钢板。

5. 根据权利要求1所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,所述根据多个原支撑杆(1)的位置在原模板板面(2)上确定多个新支撑杆(3)的固定位置,并计算每一个对应位置的所述新支撑杆(3)的长度,具体包括以下步骤:

根据多个所述原支撑杆(1)的位置在所述原模板板面(2)上确定多个所述新支撑杆(3)的固定位置,并根据隧道加宽段的尺寸计算每一个对应位置的所述新支撑杆(3)长度。

6. 根据权利要求1所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,所述将相邻两个所述新模板板面(6)的侧壁固定连接,具体包括以下步骤:

将相邻两个所述新模板板面(6)的侧壁通过焊接的方式固定连接。

7. 根据权利要求6所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,在所述将相邻两个所述新模板板面(6)的侧壁通过焊接的方式固定连接之后,还包括以下步骤:

对焊缝进行打磨、抛光处理。

8. 根据权利要求1所述的隧道洞内二衬台车断面改装方法,其特征在于,在所述在相邻两个所述环向型钢(4)之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆(5)之后,还包括以下步骤:

对多个所述新支撑杆(3)进行局部加固。

一种隧道洞内二衬台车断面改装方法

技术领域

[0001] 本申请涉及隧道建筑工程施工技术领域,尤其涉及一种隧道洞内二衬台车断面改装方法。

背景技术

[0002] 隧道衬砌台车是隧道施工过程中二次衬砌中必须使用的专用设备,用于对隧道内壁的砼衬砌施工,也被称为二衬台车。

[0003] 随着我国交通行业的快速发展,已修建的高速公路里程在不断增加,二衬台车的使用也更加频繁。目前,在隧道施工过程中,一般会在施工前期根据隧道的长度提前定制二衬台车,而由于超过500m的隧道内存在加宽段,所以不仅需要定制正常段使用的二衬台车,也需要定制加宽段使用的二衬台车,导致二衬台车的数量较多,从而导致整体施工成本较高。另外,对隧道的加宽段施工时,需要将正常段使用的二衬台车运出隧道,再将加宽段使用的二衬台车运进隧道,不仅导致施工效率较低,也导致运输成本较高。

发明内容

[0004] 本申请实施例通过提供一种隧道洞内二衬台车断面改装方法,解决了目前具有加宽段的隧道在施工时,施工效率低、成本高的问题。

[0005] 本发明实施例提供了一种隧道洞内二衬台车断面改装方法,包括以下步骤:

[0006] 根据多个原支撑杆的位置在原模板板面上确定多个新支撑杆的固定位置,并计算每一个对应位置的所述新支撑杆的长度;

[0007] 从隧道的底部到顶部的方向上,沿隧道的轴向将多个同一高度的所述新支撑杆固定在对应的所述固定位置;

[0008] 将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆的远离所述原模板板面的一端用一个环向型钢连接;

[0009] 在相邻两个所述环向型钢之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆;

[0010] 在多个所述加固杆的远离所述原模板板面的一侧固定多个新模板板面,以使多个所述新模板板面能够完全覆盖每一个所述加固杆和每一个所述环向型钢;

[0011] 将相邻两个所述新模板板面的侧壁固定连接。

[0012] 在一种可能的实现方式中,所述将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆的远离所述原模板板面的一端用一个环向型钢连接,具体包括以下步骤:

[0013] 将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆的远离所述原模板板面的一端从隧道的底部到顶部依次用多个环向型钢节段连接,然后将相邻两个所述环向型钢节段固定。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆的远离所述原模板板面的一端从隧道的底部到顶部依次用多个环向型钢节段连接之前,还包括以下步骤:

- [0015] 按照隧道加宽段的尺寸计算环向型钢节段的弧度；
- [0016] 在洞外将多个所述环向型钢节段按照计算的弧度加工制作，并对所述环向型钢节段进行编号；
- [0017] 将多个所述环向型钢节段运进隧道洞内。
- [0018] 在一种可能的实现方式中，在所述将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个所述新支撑杆的远离所述原模板板面的一端用一个环向型钢连接之后，还包括以下步骤：
- [0019] 在所述环向型钢和所述新支撑杆未紧密连接处设置楔形钢板。
- [0020] 在一种可能的实现方式中，所述根据多个原支撑杆的位置在原模板板面上确定多个新支撑杆的固定位置，并计算每一个对应位置的所述新支撑杆的长度，具体包括以下步骤：
- [0021] 根据多个所述原支撑杆的位置在所述原模板板面上确定多个所述新支撑杆的固定位置，并根据隧道加宽段的尺寸计算每一个对应位置的所述新支撑杆长度。
- [0022] 在一种可能的实现方式中，所述将相邻两个所述新模板板面的侧壁固定连接，具体包括以下步骤：
- [0023] 将相邻两个所述新模板板面的侧壁通过焊接的方式固定连接。
- [0024] 在一种可能的实现方式中，在所述将相邻两个所述新模板板面的侧壁通过焊接的方式固定连接之后，还包括以下步骤：
- [0025] 对焊缝进行打磨、抛光处理。
- [0026] 在一种可能的实现方式中，在所述在相邻两个所述环向型钢之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆之后，还包括以下步骤：
- [0027] 对多个所述新支撑杆进行局部加固。
- [0028] 本发明实施例中提供的一个或多个技术方案，至少具有如下技术效果或优点：
- [0029] 本发明实施例提供了一种隧道洞内二衬台车断面改装方法，该方法包括步骤：根据多个原支撑杆的位置在原模板板面上确定多个新支撑杆的固定位置，并计算每一个对应位置的新支撑杆的长度。从隧道的底部到顶部的方向上，沿隧道的轴向将多个同一高度的新支撑杆固定在对应的固定位置。将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆的远离原模板板面的一端用一个环向型钢连接。在相邻两个环向型钢之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆。在多个加固杆的远离原模板板面的一侧固定多个新模板板面，以使多个新模板板面能够完全覆盖每一个加固杆和每一个环向型钢。将相邻两个新模板板面的侧壁固定连接。在施工过程中，不需要再定制加宽段的二衬台车，只需要定制正常段使用的二衬台车，在隧道加宽段施工时，通过对正常段使用的二衬台车的断面进行改装即可满足加宽段的施工需求，在隧道正常段施工时，拆除改装的部分即可，降低了施工的成本。另外，也不需要再在隧道加宽段施工时将正常段使用的二衬台车运出隧道外，提高了施工效率，降低了运输成本。本申请的施工效率高、成本低。

附图说明

- [0030] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对本发明实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其

他的附图。

[0031] 图1为本申请实施例提供的隧道洞内二衬台车断面改装方法流程框图；

[0032] 图2为本申请实施例提供的隧道洞内二衬台车断面改装的结构示意图一；

[0033] 图3为本申请实施例提供的隧道洞内二衬台车断面改装的结构示意图二；

[0034] 图4为本申请实施例提供的隧道洞内二衬台车断面改装的结构示意图三；

[0035] 图5为本申请实施例提供的隧道洞内二衬台车断面改装的结构示意图四。

[0036] 图标：1-原支撑杆；2-原模板板面；3-新支撑杆；4-环向型钢；5-加固杆；6-新模板板面。

具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0038] 在本发明实施例的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明实施例和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。此外，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明实施例中的具体含义。

[0039] 如图1~5所示，本发明实施例提供了一种隧道洞内二衬台车断面改装方法，包括以下步骤：

[0040] 步骤101：根据多个原支撑杆1的位置在原模板板面2上确定多个新支撑杆3的固定位置，并计算每一个对应位置的新支撑杆3的长度。如图2所示，多个新支撑杆3在原模板板面2上的固定位置与多个原支撑杆1在原模板板面2上的固定位置相匹配，且每一个对应位置的新支撑杆3与原支撑杆1同轴延伸，将每一个对应位置的新支撑杆3与原支撑杆1同轴延伸保证了新支撑杆3的支撑强度，从而保证了改装后的二衬台车的强度。具体地，在新支撑杆3制作完成后，对新支撑杆3按照安装顺序进行编号，以避免运输过程中过多的新支撑杆3放置在一起导致新支撑杆3混乱，使得新支撑杆3在固定时需重新排布而影响施工效率。

[0041] 步骤102：从隧道的底部到顶部的方向上，沿隧道的轴向将多个同一高度的新支撑杆3固定在对应的固定位置。如图5所示，在沿隧道的轴向方向上，原模板板面2上设置有多个新支撑杆组，多个新支撑杆组等间距阵列设置在原模板板面2上，每一个新支撑杆组包括多个新支撑杆3，多个新支撑杆3在沿隧道的周向方向上阵列设置，且多个新支撑杆3的长度不一致。在实际施工过程时，从隧道的底部到顶部的方向上，沿隧道的轴向将多个同一高度的新支撑杆3固定在对应的固定位置。从隧道的底部到顶部的方向依次施工，便于施工人员将新支撑杆3固定在原模板板面2上，使得施工人员的施工效率较高，且保证了施工质量。具

体地,通过焊接的方式将新支撑杆3固定在原模板板面2上。

[0042] 步骤103:将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端用一个环向型钢4连接。如图5所示,将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端用一个环向型钢4连接,使得垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3成为了一个整体,从而实现了环向型钢4和新支撑杆3之间的受力传输,进而保证了改装后的二衬台车的强度。

[0043] 步骤104:在相邻两个环向型钢4之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆5。如图3所示,在相邻两个环向型钢4之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆5,加固杆5的设置使得相邻的环向型钢4连接成了一个整体,从而使得所有的新支撑杆3和所有的环向型钢4连接成了一个整体,进而提高了环向型钢4的强度,保证了改装后的二衬台车的强度。在实际应用中,加固杆5包括50mm*50mm的角钢或者槽钢,且相邻的加固杆5的间距为25cm~30cm即可满足二衬厚度为40cm~80cm厚混凝土的承受力。

[0044] 步骤105:在多个加固杆5的远离原模板板面2的一侧固定多个新模板板面6,以使多个新模板板面6能够完全覆盖每一个加固杆5和每一个环向型钢4。如图2所示,多个加固杆5的远离原模板板面2的一侧固定多个新模板板面6,具体地,新模板板面6的数量根据二衬台车的长度确定。在实际施工过程中,充分利用新模板板面6的柔韧性能将其环向铺设,以保证新模板板面6与加固杆5紧密接触,从而实现了新模板板面6与加固杆5连接处的受力均匀,保证了改装后的二衬台车的整体强度。示例地,新模板板面6的厚度为8mm,背筋为L75×6,间距为250mm的二衬台车对于二衬厚度为800mm的混凝土隧道,其强度和刚度均是足够的,能够满足施工过程中的使用需求。

[0045] 步骤106:将相邻两个新模板板面6的侧壁固定连接。在实际应用中,将相邻两个新模板板面6的侧壁固定连接,使得多个新模板板面6成为了一个整体,从而使得新模板板面6的受力能够均匀的传输,保证了新模板板面6的强度,进一步地加强了改装后的二衬台车的强度。

[0046] 本发明实施例提供了一种隧道洞内二衬台车断面改装方法,该方法包括步骤:根据多个原支撑杆1的位置在原模板板面2上确定多个新支撑杆3的固定位置,并计算每一个对应位置的新支撑杆3的长度。从隧道的底部到顶部的方向上,沿隧道的轴向将多个同一高度的新支撑杆3固定在对应的固定位置。将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端用一个环向型钢4连接。在相邻两个环向型钢4之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆5。在多个加固杆5的远离原模板板面2的一侧固定多个新模板板面6,以使多个新模板板面6能够完全覆盖每一个加固杆5和每一个环向型钢4。将相邻两个新模板板面6的侧壁固定连接。在施工过程中,不需要再定制加宽段的二衬台车,只需要定制正常段使用的二衬台车,在隧道加宽段施工时,通过对正常段使用的二衬台车的断面进行改装即可满足加宽段的施工需求,在隧道正常段施工时,拆除改装的部分即可,降低了施工的成本。另外,也不需要再在隧道加宽段施工时将正常段使用的二衬台车运出隧道外,提高了施工效率,降低了运输成本。本申请的施工效率高、成本低。

[0047] 在实际应用中,将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端用一个环向型钢4连接,具体包括以下步骤:

[0048] 将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端

从隧道的底部到顶部依次用多个环向型钢节段连接,然后将相邻两个环向型钢节段固定。具体地,将多个环向型钢节段与多个新支撑杆3连接之后,即可在二衬台车使用过程中将新支撑杆3的支撑力均匀传递在环向型钢4上,保证了改装后的二衬台车整体的强度,然后再对环向型钢节段进行环向断面方向的矫正、相邻两个环向型钢节段的焊接以及环向型钢4加固焊接等工序,从而保证了整体断面曲线的平顺,提高了改装后的二衬台车的美观性。

[0049] 具体地,在将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端从隧道的底部到顶部依次用多个环向型钢节段连接之前,还包括以下步骤:

[0050] 按照隧道加宽段的尺寸计算环向型钢节段的弧度。在洞外将多个环向型钢节段按照计算的弧度加工制作,并对环向型钢节段进行编号。将多个环向型钢节段运进隧道洞内。在实际应用中,先测量出隧道加宽段的尺寸,然后根据测量出来的尺寸计算出环向型钢节段的弧度,再然后根据计算出来的弧度对环向型钢节段进行加工,最后对加工出来的环向型钢节段进行编号。对环向型钢节段编号使得将环向型钢节段与新支撑杆3连接时,能够快速找到对应位置的环向型钢节段,提高了环向型钢节段连接时的施工效率,减少了施工人员的工作量。具体地,环向型钢节段通过冷弯定型在洞外加工制作,加工完成后再运进洞内进行逐环点焊和加固焊接。在实际应用中,隧道洞内空间有限,由于环向型钢4的体积较大,在运输时难度较大,所以在加工时将环向型钢4加工为多个环向型钢节段,不仅便于施工人员运输,也能够降低运输的成本。

[0051] 在实际应用中,在将垂直于隧道的轴线的同一截面上的多个新支撑杆3的远离原模板板面2的一端用一个环向型钢4连接之后,还包括以下步骤:

[0052] 在环向型钢4和新支撑杆3未紧密连接处设置楔形钢板。由于新支撑杆3和环向型钢4均是提前加工制作,然后再将新支撑杆3和环向型钢4运输进隧道内进行连接,所以在制作过程中产生的误差可能导致环向型钢4和新支撑杆3在连接时中间存在间隙,从而使得环向型钢4和新支撑杆3未紧密连接,因而在环向型钢4和新支撑杆3未紧密连接处设置楔形钢板进行加固,使得环向型钢4和新支撑杆3能够紧密连接,从而保证了新支撑杆3的受力能够均匀传递给环向型钢4,以满足新模板板面6的支撑和刚度要求。

[0053] 具体地,根据多个原支撑杆1的位置在原模板板面2上确定多个新支撑杆3的固定位置,并计算每一个对应位置的新支撑杆3的长度,具体包括以下步骤:

[0054] 根据多个原支撑杆1的位置在原模板板面2上确定多个新支撑杆3的固定位置,并根据隧道加宽段的尺寸计算每一个对应位置的新支撑杆3长度。在实际应用中,多个新支撑杆3在原模板板面2上的固定位置与多个原支撑杆1在原模板板面2上的固定位置相对应,且新支撑杆3的延伸方向与原支撑杆1的延伸方向一致,以保证新支撑杆3的支撑强度,从而保证了改装后的二衬台车的强度。在实际应用中,新支撑杆3的材质为型钢,且型钢的型号与原支撑杆1相同。

[0055] 在实际应用中,将相邻两个新模板板面6的侧壁固定连接,具体包括以下步骤:

[0056] 将相邻两个新模板板面6的侧壁通过焊接的方式固定连接。在新模板板面6安装时,先通过点焊的方式上料,使得新模板板面6能够与加固杆5连接,然后利用新模板板面6的韧性形成弧线形板面,最后将相邻两个新模板板面6的侧壁通过焊接的方式固定连接,以使相邻的两个新模板板面6能够更加牢固的连接,从而使得所有新模板板面6之间的受力能够更加稳定的传递,使得新模板板面6的支撑强度更高,进一步提高了二衬台车整体的稳定

性。

[0057] 具体地,在将相邻两个新模板板面6的侧壁通过焊接的方式固定连接之后,还包括以下步骤:

[0058] 对焊缝进行打磨、抛光处理。由于对相邻两个新模板板面6的侧壁焊接时,可能会由于施工人员的操作原因导致焊缝不均匀,焊缝不均匀会导致新模板板面6受力后容易造成应力集中的现象,从而导致新模板板面6发生局部开裂,导致新模板板面6的强度降低。所以在将相邻两个新模板板面6的侧壁通过焊接的方式固定连接之后,对焊缝进行打磨、抛光处理,以保证新模板板面6受力均匀,从而增加了新模板板面6的支撑强度,进而保证了二衬台车的整体强度。

[0059] 进一步地,对焊缝进行打磨、抛光处理后,需要将千斤顶进行伸缩和前后运行等液压支撑以完成调试,然后再系统性的检查各工序间容易遗漏的部位和不安全的部位,尤其是受力较大的部位需仔细排查,以保证二衬台车的可靠性,提高施工过程的安全性。

[0060] 在实际应用中,在相邻两个环向型钢4之间设置多个平行于隧道轴线的加固杆5之后,还包括以下步骤:

[0061] 对多个新支撑杆3进行局部加固。具体地,在新支撑杆3的受力较大的地方使用螺纹钢对其进行加固,以保证新支撑杆3的支撑强度。另外,在施工过程中,施工人员还可以将施工过程中的所要使用的零部件放置在加固处,进一步地提高了施工效率。

[0062] 本说明书中的各个实施方式采用递进的方式描述,各个实施方式之间相同或相似的部分互相参见即可,每个实施方式重点说明的都是与其他实施方式的不同之处。

[0063] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对本申请限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请技术方案的范围。

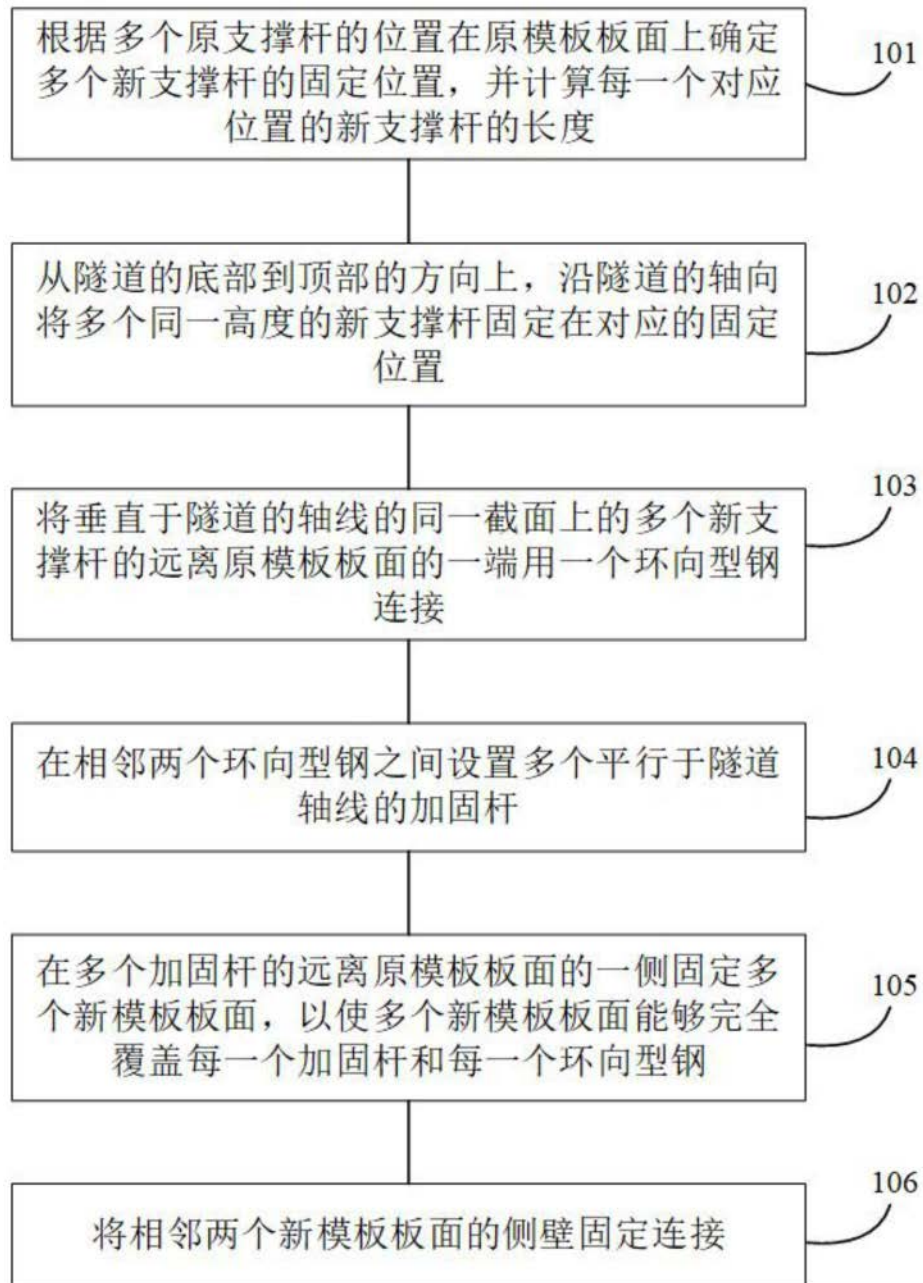


图1

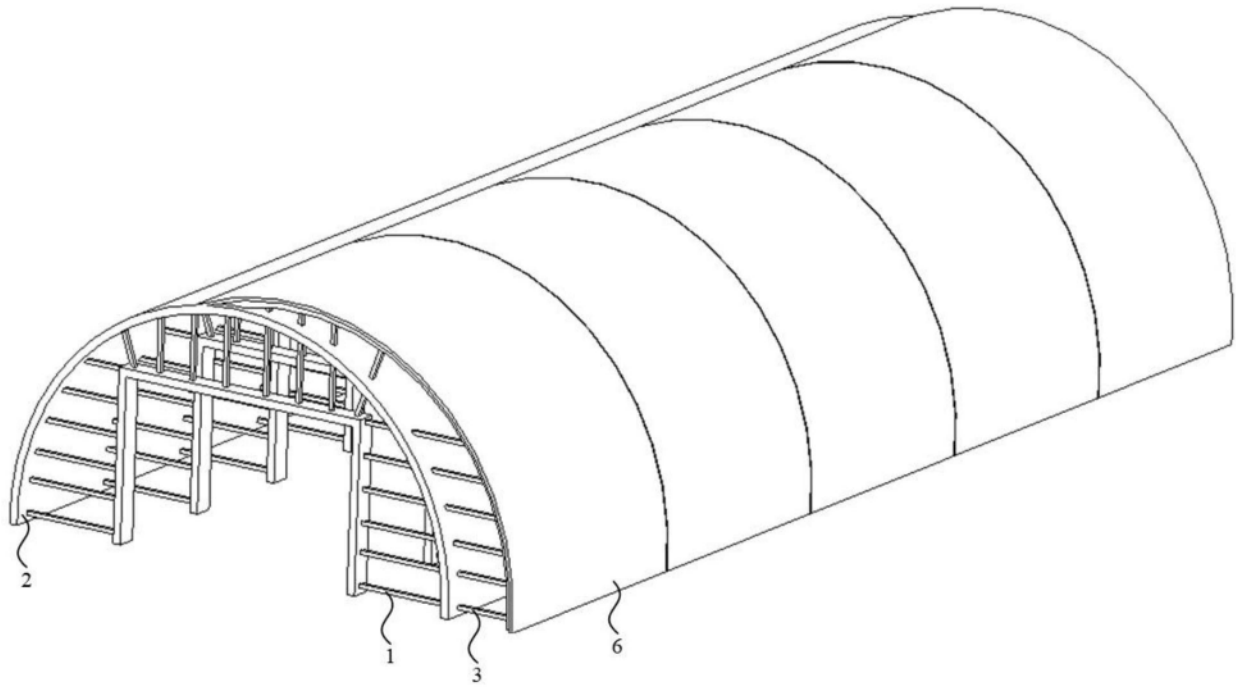


图2

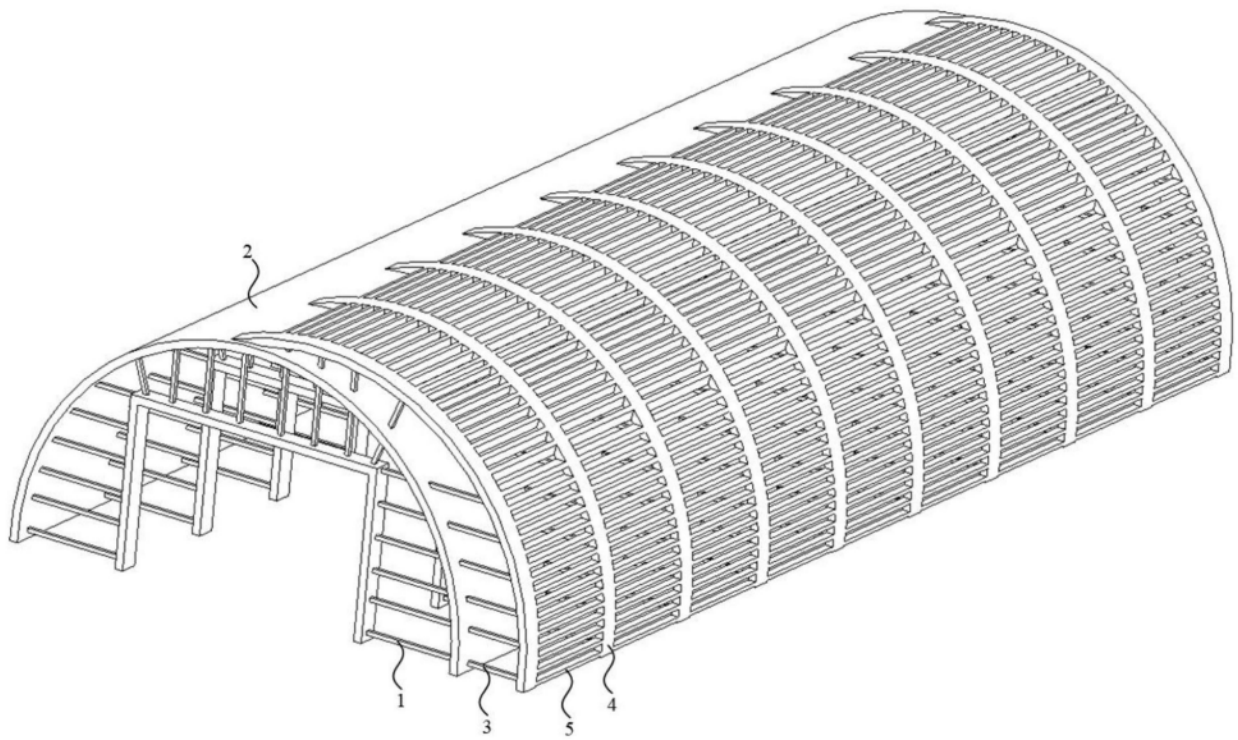


图3

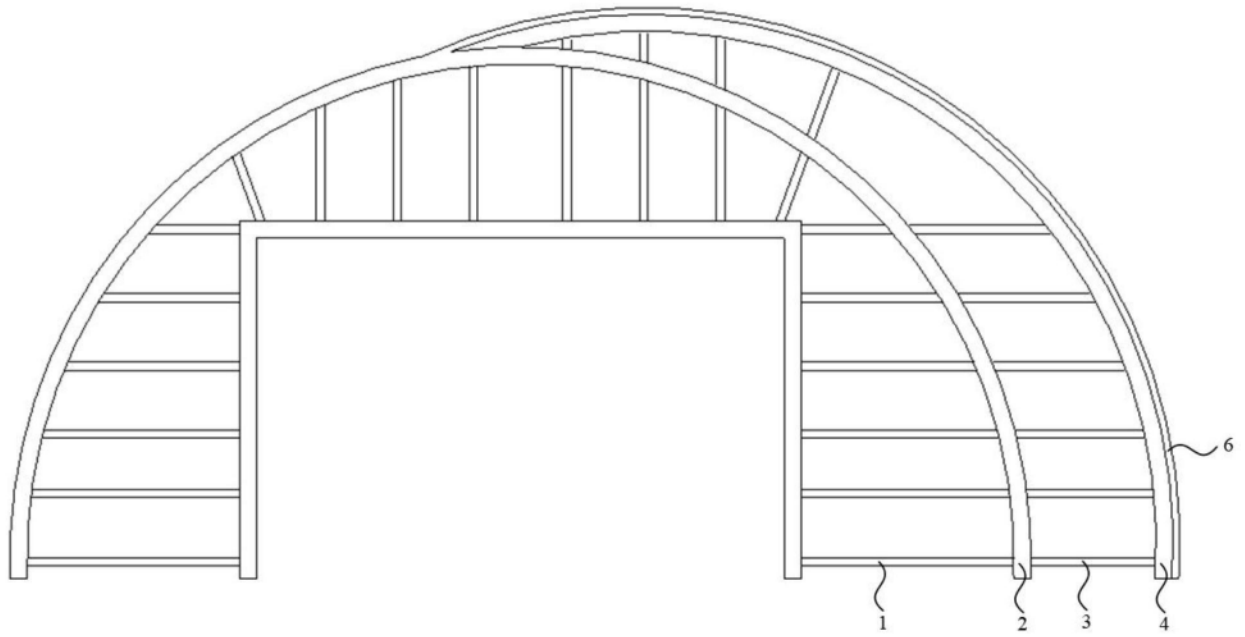


图4

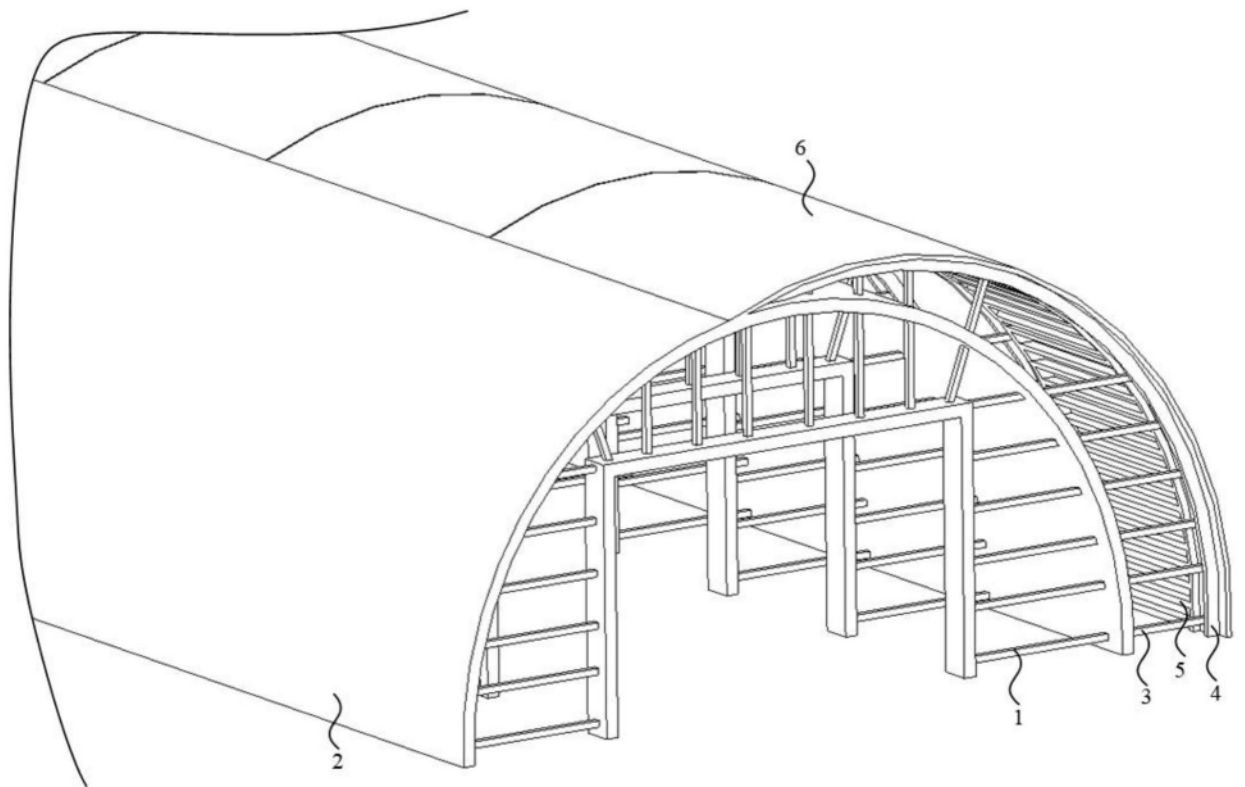


图5