



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105484761 B

(45)授权公告日 2018.11.02

(21)申请号 201510182024.8

(22)申请日 2015.04.16

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105484761 A

(43)申请公布日 2016.04.13

(73)专利权人 中铁隧道勘测设计院有限公司

地址 300000 天津市红桥区河北大街1号

(72)发明人 王怀东 张存 彭红霞 覃伟

谭满生 贺维国 徐韬 陈长江

黄波 何永利 刘方明 岳长根

李永宝

(51)Int.Cl.

E21D 11/08(2006.01)

(56)对比文件

CN 1472420 A,2004.02.04,

CN 204646250 U,2015.09.16,

CN 203050729 U,2013.07.10,

JP 4637465 B2,2011.02.23,

JP 2005002565 A,2005.01.06,

JP H09217599 A,1997.08.19,

CN 103557014 A,2014.02.05,

CN 104405408 A,2015.03.11,

CN 203702166 U,2014.07.09,

CN 101457649 A,2009.06.17,

审查员 李鑫杰

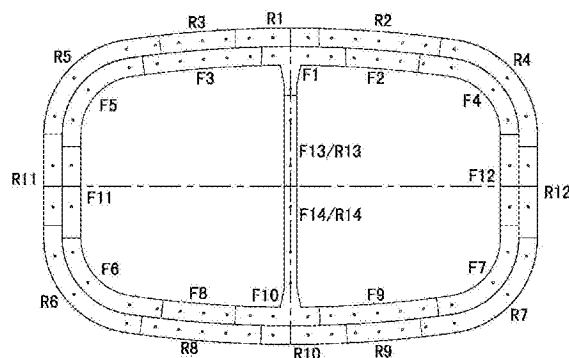
(54)发明名称

一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构及其拼装方法

(57)摘要

本发明为一种适用于矩形隧道的单洞双线衬砌结构及其拼装方法。此种衬砌结构每环由14块衬砌块按序拼装而成,衬砌环宽度1.2m,衬砌环厚度0.45m;此种衬砌结构分为F型和R型两种不同分块形式,F型管片包含F_右、F_左两种不同方向的楔形类型,R型管片包含R_右、R_左两种不同方向的楔形类型;此种衬砌环采用F型和R型间隔拼装,以实现相邻衬砌环之间错缝拼装,分块之间、环与环之间采用斜螺栓连接。此种衬砌环通过F_右、F_左、R_右、R_左不同配比进行组合拼装,实现隧道直行和转弯。此种单洞双线衬砌能减小双线隧道间距,减小隧道顶部覆土厚度要求,提升地下空间利用率;此种衬砌结构内部空间无多余死角,提升隧道空间利用率;此种衬砌结构对上部覆土厚度要求低,能减小隧道埋深和纵坡,提高隧道适用范围;此种隧道衬砌结构采用错缝拼装,结构整体性、防水效果好,结构受力明确、无受力薄弱

环节,解决类似双圆盾构背土问题;此种衬砌具有双面楔形量,有利于控制隧道转弯;此种衬砌结构拼接采用斜螺栓连接,安装简便且受力合理。采用此种隧道衬砌结构及拼装方法,在城市空间狭窄、覆土较浅的条件下具有极大优势,在节约和利用地下空间方面具有显著的经济效益。



1. 一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:包括F型衬砌环、R型衬砌环;所述F型衬砌环、R型衬砌环截面呈圆角矩形,F型衬砌环、R型衬砌环均包含14个分块,分别为顶部“T”型块、顶部块一、顶部块二、顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二、底部块一、底部块二、底部“T”型块、侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一、中隔墙块二,顶部“T”型块一侧连接有顶部块一,顶部块一连接有顶部转角块一,顶部转角块一连接有侧墙块二,侧墙块二连接有底部转角块二,底部转角块二连接有底部块二,底部块二连接有底部“T”型块,底部“T”型块连接有底部块一,底部块一连接有底部转角块一,底部转角块一连接有侧墙块一,侧墙块一连接有顶部转角块二,顶部转角块二连接有顶部块二,顶部块二连接顶部“T”型块的另一侧,顶部“T”型块底部连接中隔墙块一,中隔墙块一连接中隔墙块二,中隔墙块二连接底部“T”型块的顶部;

拼装时包括如下两部分:

第一部分为单衬砌环的分块之间的拼装;

衬砌环拼装前,在预留弹性密封胶垫安装槽内安装弹性密封胶垫;

衬砌环拼装包含F型衬砌环和R型衬砌环两类不同衬砌环的拼装,F型衬砌环和R型衬砌环的单环拼装时分别将衬砌分块放置于矩形隧道的顶部、底部、两侧和中隔墙位置;每个F型衬砌环按如下顺序拼装成整环:先将底部“T”型块定位到隧道道中心位置,然后在底部“T”型块两侧拼装底部块一、底部块二,然后拼装底部转角块一、底部转角块二、中隔墙块二分块,然后拼装侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一分块,然后拼装顶部转角块一、顶部转角块二、顶部块一、顶部块二分块,最后拼装顶部“T”型块楔形块;每个R型衬砌环按如下顺序拼装成整环:先将底部“T”型块定位到隧道道中心位置,然后在底部“T”型块两侧拼装底部块一、底部块二,然后拼装底部转角块一、底部转角块二、中隔墙块二分块,然后拼装侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一分块,然后拼装顶部转角块一、顶部转角块二、顶部块一、顶部块二分块,最后拼装顶部“T”型块楔形块;

衬砌分块之间,在预留斜螺栓孔中安装螺栓使相邻分块连接;

衬砌环拼装后,在预留的管片内侧嵌缝槽内安装嵌缝材料;

第二部分包括相邻衬砌环之间的拼装;

衬砌环之间通过F型衬砌环和R型衬砌环的交替拼装实现错缝拼装;其分为三种情况,直行的时候,按照R右、F左、R右、F左……依次类推的顺序进行组合拼装,右转弯的时候,按照R右、F右、R右、F右……依次类推的顺序进行组合拼装,左转弯的时候,按照R左、F左、R左、F左……依次类推的顺序进行组合拼装,从而实现隧道的直行、左转弯和右转弯,实现隧道中线与线路中线的拟合;

衬砌环之间,在预留斜孔中安装螺栓使相邻环连接。

2. 根据权利要求1所述的一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:所述F型衬砌环分块、R型衬砌环分块均具有方向性,同一衬砌环分块,其背向盾构前进方向的断面中部设置有管片接缝凹槽,其面向盾构前进方向的断面中部设置有管片接缝凸榫,相邻两块衬砌分块管片接缝凹槽和管片接缝凸榫的尺寸和位置互相吻合,相邻两块衬砌分块管片的断面上均设有两道弹性密封胶垫安装槽,弹性密封胶垫安装槽尺寸小于管片接缝凹槽,所述两道弹性密封胶垫安装槽分别位于管片接缝凹槽或管片接缝凸榫的两侧,所述弹性密封胶垫安装槽内安装有弹性密封垫,相邻两块衬砌内侧边缘设置有管片内

侧嵌缝槽,所述管片内侧嵌缝槽内安装有嵌缝材料。

3.根据权利要求1或2所述的一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:所述顶部“T”型块、底部“T”型块均具有相同的弧度,所述顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二均具有弧度,所述顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二的弧度大于所述顶部“T”型块、底部“T”型块的弧度,所述顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二与相邻管片平滑连接,侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一、中隔墙块二均为平直块,不含弧度。

4.根据权利要求3所述的一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:所述F型衬砌环具有双面楔形量,按楔形方向不同,分为F右衬砌环和F左衬砌环,R型衬砌环也具有双面楔形量,按楔形方向不同,分为R右衬砌环和R左衬砌环。

5.根据权利要求1所述的一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:所述顶部“T”型块为沿隧道中线方向三个分块面均具有一定的楔形量的分块,顶部块一、顶部块二、中隔墙块一为沿隧道中线方向具有单面楔形量的分块,其他分块沿隧道中线方向均不具有楔形量。

6.根据权利要求3所述的一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:所述F型衬砌环、R型衬砌环每个分块上设有3-5组斜螺栓孔和斜螺栓安装手孔。

7.根据权利要求3所述的一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构的拼装方法,其特征在于:所述F型衬砌环、R型衬砌环厚度均为450mm、F型衬砌环、R型衬砌环沿隧道中线方向长度为1200mm。

一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构及其拼装方法

技术领域

[0001] 本发明属于盾构隧道技术领域,尤其涉及一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构及其拼装方法。

背景技术

[0002] 盾构隧道技术由于具有对周围环境影响小、机械化施工速度快、适于各种埋深、安全性高等特点,在城市建筑密集区和水下隧道工程中得到广泛的应用。目前国内采用盾构法施工的隧道大多采用圆环形衬砌,此种圆环形衬砌具有预制拼装简单、结构受力好等优点;但是圆环形隧道衬砌结构在内部空间利用率上并不高,隧道顶底部和两侧均存在较多未利用区域,特别在单管双洞隧道中由于隧道直径太大,空间利用率更低;圆环形隧道衬砌为满足使用阶段内部空间的限界要求,直径往往都很大,在地下水浮力的作用下,对上部覆土厚度也有较高要求;从断面的有效利用率看,矩形隧道断面比圆形断面更合理,在有效面积相同的条件下,显然矩形断面的外包尺寸比圆环形隧道外包尺寸要更小,占用地下空间更少,隧道顶覆土厚度要求更小。在地下空间狭窄、隧道覆土较小或者隧道线路受到四周环境限制的条件下,圆形隧道衬砌适应性差、对于空间的利用率明显较低。

[0003] 为解决隧道衬砌空间利用率问题,矩形隧道在我国得到较大发展,上海、广州、宁波、郑州等城市均有采用矩形顶管掘进机施工的成功案例,但矩形盾构隧道案例较少,且仅为单管单洞隧道、断面尺寸小、长度短。对于类似长度长、断面尺寸大的单管双洞矩形隧道,在国内研究很少。

[0004] 为解决矩形盾构隧道受衬砌结构预制拼装和施工空间限制的问题,目前常见的分块和拼装方法为错缝拼装和通缝拼装两种方式。通缝拼装对相邻管片的分块要求低,因此管片类型少、管片分块数量少,但是隧道整体性能较差、防水性能薄弱;错缝拼装对相邻管片的分块要求高,为了实现隧道转弯,往往需要多种类型的衬砌和分块,给管片的预制拼装带来极大不便,但是错缝拼装使得矩形隧道结构受力更合理、防水性能更好。

发明内容

[0005] 本发明提供一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构及其拼装方法,以解决上述背景技术中提出的目前拼装方式不够完善的问题。

[0006] 本发明所解决的技术问题采用以下技术方案来实现:

[0007] 一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构,其特征在于:包括F型衬砌环、R型衬砌环;所述F型衬砌环、R型衬砌环截面呈圆角矩形,F型衬砌环、R型衬砌环均包含14个分块,分别为顶部“T”型块、顶部块一、顶部块二、顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二、底部块一、底部块二、底部“T”型块、侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一、中隔墙块二,顶部“T”型块一侧连接有顶部块一,顶部块一连接有顶部转角块一,顶部转角块一连接有侧墙块二,侧墙块二连接有底部转角块二,底部转角块二连接有底部块二,底部块二连接有底部“T”型块,底部“T”型块连接有底部块一,底部块一连接有底部转角块一,底部转角块

一连接有侧墙块一,侧墙块一连接有顶部转角块二,顶部转角块二连接有顶部块二,顶部块二连接顶部“T”型块的另一侧,顶部“T”型块底部连接中隔墙块一,中隔墙块一连接中隔墙块二,中隔墙块二连接底部“T”型块的顶部。

[0008] 所述F型衬砌环分块、R型衬砌环分块均具有方向性,同一衬砌环分块,其背向盾构前进方向的断面中部设置有管片接缝凹槽,其面向盾构前进方向的断面中部设置有管片接缝凸榫,相邻两块衬砌分块管片接缝凹槽和管片接缝凸榫的尺寸和位置互相吻合,相邻两块衬砌的断面上均设有两道弹性密封胶垫安装槽,弹性密封胶垫安装槽尺寸小于管片接缝凹槽,所述两道弹性密封胶垫安装槽分别位于管片接缝凹槽或管片接缝凸榫的两侧,所述弹性密封胶垫安装槽内安装有弹性密封垫,相邻两块衬砌内侧边缘设置有管片内侧嵌缝槽,所述管片内侧嵌缝槽内安装有嵌缝材料。

[0009] 所述顶部“T”型块、底部“T”型块均具有相同的弧度,所述顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二均具有弧度,所述顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二的弧度大于所述顶部“T”型块、底部“T”型块的弧度,所述顶部转角块一、顶部转角块二、底部转角块一、底部转角块二与相邻管片平滑连接,侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一、中隔墙块二均为平直块,不含弧度。

[0010] 所述F型衬砌环具有双面楔形量,按楔形方向不同,分为F右衬砌环和F左衬砌环,R型衬砌环也具有双面楔形量,按楔形方向不同,分为R右衬砌环和R左衬砌环。

[0011] 所述顶部“T”型块为沿隧道中线方向三个分块面均具有一定的楔形量的分块,顶部块一、顶部块二、中隔墙块一为沿隧道中线方向具有单面楔形量的分块,其他分块沿隧道中线方向均不具有楔形量。

[0012] 所述F型衬砌环、R型衬砌环每个分块上设有3-5组斜螺栓孔和斜螺栓安装手孔。

[0013] 所述F型衬砌环、R型衬砌环厚度均为450mm、F型衬砌环、R型衬砌环沿隧道中线方向长度为1200mm。

[0014] 一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌拼装方法,其特征在于:包括如下两部分:

[0015] 第一部分为单衬砌环的分块之间的拼装;

[0016] 衬砌环拼装前,在预留弹性密封胶垫安装槽内安装弹性密封胶垫;

[0017] 衬砌环拼装包含F型衬砌环和R型衬砌环两类不同衬砌环的拼装,F型衬砌环和R型衬砌环的单环拼装时分别将衬砌分块放置于矩形隧道的顶部、底部、两侧和中隔墙位置;每个F型衬砌环按如下顺序拼装成整环:先将底部“T”型块定位到隧道道中心位置,然后在底部“T”型块两侧拼装底部块一、底部块二,然后拼装底部转角块一、底部转角块二、中隔墙块二分块,然后拼装侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一分块,然后拼装顶部转角块一、顶部转角块二、顶部块一、顶部块二分块,最后拼装顶部“T”型块楔形块;每个R型衬砌环按如下顺序拼装成整环:先将底部“T”型块定位到隧道道中心位置,然后在底部“T”型块两侧拼装底部块一、底部块二,然后拼装底部转角块一、底部转角块二、中隔墙块二分块,然后拼装侧墙块一、侧墙块二、中隔墙块一分块,然后拼装顶部转角块一、顶部转角块二、顶部块一、顶部块二分块,最后拼装顶部“T”型块楔形块;

[0018] 衬砌分块之间,在预留斜螺栓孔中安装螺栓使相邻分块连接;

[0019] 衬砌环拼装后,在预留的管片内侧嵌缝槽内安装嵌缝材料;

[0020] 第二部分包括相邻衬砌环之间的拼装;

[0021] 衬砌环之间通过F型衬砌环和R型衬砌环的交替拼装实现错缝拼装;其分为三种情况,直行的时候,按照R右、F左、R右、F左……依次类推的顺序进行组合拼装,右转弯的时候,按照R右、F右、R右、F右……依次类推的顺序进行组合拼装,左转弯的时候,按照R左、F左、R左、F左……依次类推的顺序进行组合拼装,从而实现隧道的直行、左转弯和右转弯,实现隧道中线与线路中线的拟合;

[0022] 衬砌环之间,在预留斜孔中安装螺栓使相邻环连接。

[0023] 本发明的有益效果为:

[0024] 通过衬砌块的合理分割,在满足大断面矩形盾构隧道的施工拼装、受力要求、防水要求的同时,提高了隧道的空间利用率;该衬砌结构可以满足大断面矩形盾构隧道的受力要求,与大直径圆形隧道相比可以极大提高空间利用效率,可以进行浅覆土施工,在圆形断面无法通过的空间,使此种矩形断面隧道具有强大优势。通过F、R衬砌的交叉拼装,实现了相邻两环衬砌管片间纵缝的错缝拼接,提高了隧道衬砌环的整体性,使结构内力沿隧道纵向均匀分布,有效解决接缝处应力大而结构薄弱的问题,提高了隧道防水性能,降低了施工成本;通过F左、F右、R左、R右管片环不同配比的组合拼装,实现了隧道中心线与线路中心线的拟合,使此种矩形盾构管片适应隧道线路不同半径的需求。

附图说明

[0025] 图1为矩形隧道与圆形隧道空间利用率对比示意图;

[0026] 图2为本发明提供的矩形隧道F衬砌环剖面图;

[0027] 图3为本发明提供的矩形隧道R衬砌环剖面图;

[0028] 图4为本发明提供的F衬砌环A-A剖面图;

[0029] 图5为本发明提供的F右衬砌环B-B剖面图;

[0030] 图6为本发明提供的F左衬砌环B-B剖面图;

[0031] 图7为本发明提供的R衬砌环C-C剖面图;

[0032] 图8为本发明提供的R右衬砌环D-D剖面图;

[0033] 图9为本发明提供的R左衬砌环D-D剖面图;

[0034] 图10为本发明提供的F、R衬砌环E-E剖面图;

[0035] 图11为本发明提供的F衬砌环顶部分块示意图;

[0036] 图12为本发明提供的F衬砌环中部分块示意图;

[0037] 图13为本发明提供的F衬砌环底部分块示意图;

[0038] 图14为本发明提供的R衬砌环顶部分块示意图;

[0039] 图15为本发明提供的R衬砌环中部分块示意图;

[0040] 图16为本发明提供的R衬砌环底部分块示意图;

[0041] 图17为本发明提供的管片接缝处凹凸榫示意图;

[0042] 图18为本发明提供的斜螺栓孔和安装手孔示意图;

[0043] 图19为本发明提供的相邻管片错缝拼装示意图;

[0044] 图20为本发明提供的隧道直行和转弯拼装示意图。

[0045] 如图1~图20,斜螺栓安装手孔(1)、注浆孔兼管片吊装孔(2)、斜螺栓孔(3)、盾构掘进方向(4)、预埋斜螺栓连接件(5)、管片接缝凹槽(6)、管片接缝凸榫(7)、弹性密封胶垫

安装槽(8)、管片内侧嵌缝槽(9)、圆形断面隧道(10)、矩形断面隧道(11)、衬砌环楔形量(12)、隧道埋深(H1)、隧道埋深(H2)、隧道埋深差值(H3)、管片厚度(W)、管片宽度(L),顶部“T”型块(R1)、顶部块一(R2)、顶部块二(R3)、顶部转角块一(R4)、顶部转角块二(R5)、底部转角块一(R6)、底部转角块二(R7)、底部块一(R8)、底部块二(R9)、底部“T”型块(R10)、侧墙块一(R11)、侧墙块二(R12)、中隔墙块一(R13)、中隔墙块二(R14)、顶部“T”型块(F1)、顶部块一(F2)、顶部块二(F3)、顶部转角块一(F4)、顶部转角块二(F5)、底部转角块一(F6)、底部转角块二(F7)、底部块一(F8)、底部块二(F9)、底部“T”型块(F10)、侧墙块一(F11)、侧墙块二(F12)、中隔墙块一(F13)、中隔墙块二(F14)。

具体实施方式

[0046] 一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌结构,其特征在于:包括F型衬砌环、R型衬砌环;所述F型衬砌环、R型衬砌环截面呈圆角矩形,F型衬砌环、R型衬砌环均包含14个分块,F型衬砌环分别为顶部“T”型块F1、顶部块一F2、顶部块二F3、顶部转角块一F4、顶部转角块二F5、底部转角块一F6、底部转角块二F7、底部块一F8、底部块二F9、底部“T”型块F10、侧墙块一F11、侧墙块二F12、中隔墙块一F13、中隔墙块二F14,顶部“T”型块F1一侧连接有顶部块一F2,顶部块一F2连接有顶部转角块一F4,顶部转角块一F4连接有侧墙块二F12,侧墙块二F12连接有底部转角块二F7,底部转角块二F7连接有底部块二F9,底部块二F9连接有底部“T”型块F10,底部“T”型块F10连接有底部块一F8,底部块一F8连接有底部转角块一F6,底部转角块一F6连接有侧墙块一F11,侧墙块一F11连接有顶部转角块二F5,顶部转角块二F5连接有顶部块二F3,顶部块二F3连接顶部“T”型块F1的另一侧,顶部“T”型块F1底部连接中隔墙块一F13,中隔墙块一F13连接中隔墙块二F14,中隔墙块二F14连接底部“T”型块F10的顶部,R型衬砌环分别为顶部“T”型块R1、顶部块一R2、顶部块二R3、顶部转角块一R4、顶部转角块二R5、底部转角块一R6、底部转角块二R7、底部块一R8、底部块二R9、底部“T”型块R10、侧墙块一R11、侧墙块二R12、中隔墙块一R13、中隔墙块二R14,顶部“T”型块R1一侧连接有顶部块一R2,顶部块一R2连接有顶部转角块一R4,顶部转角块一R4连接有侧墙块二R12,侧墙块二R12连接有底部转角块二R7,底部转角块二R7连接有底部块二R9,底部块二R9连接有底部“T”型块R10,底部“T”型块R10连接有底部块一R8,底部块一R8连接有底部转角块一R6,底部转角块一R6连接有侧墙块一R11,侧墙块一R11连接有顶部转角块二R5,顶部转角块二R5连接有顶部块二R3,顶部块二R3连接顶部“T”型块R1的另一侧,顶部“T”型块R1底部连接中隔墙块一R13,中隔墙块一R13连接中隔墙块二R14,中隔墙块二R14连接底部“T”型块R10的顶部

[0047] 所述F型衬砌环分块、R型衬砌环分块均具有方向性,同一衬砌环分块,其背向盾构前进方向的断面中部设置有管片接缝凹槽6,其面向盾构前进方向的断面中部设置有管片接缝凸榫7,相邻两块衬砌分块管片接缝凹槽6和管片接缝凸榫7的尺寸和位置互相吻合,相邻两块衬砌的断面上均设有两道弹性密封胶垫安装槽8,弹性密封胶垫安装槽8尺寸小于管片接缝凹槽6,所述两道弹性密封胶垫安装槽8分别位于管片接缝凹槽6或管片接缝凸榫7的两侧,所述弹性密封胶垫安装槽8内安装有弹性密封垫,相邻两块衬砌内侧边缘设置有管片内侧嵌缝槽9,所述管片内侧嵌缝槽9内安装有嵌缝材料。

[0048] 所述顶部“T”型块F1、底部“T”型F10块均具有相同的弧度,所述顶部转角块一F4、顶部转角块二F5、底部转角块一F6、底部转角块二F7均具有弧度,所述顶部转角块一F4、顶

部转角块二F5、底部转角块一F6、底部转角块二F7的弧度大于所述顶部“T”型块F1、底部“T”型块F10的弧度,所述顶部转角块一F4、顶部转角块二F5、底部转角块一F6、底部转角块二F7与相邻管片平滑连接,侧墙块一F11、侧墙块二F12、中隔墙块一F13、中隔墙块F14二均为平直块,不含弧度。

[0049] 所述顶部“T”型块R1、底部“T”型R10块均具有相同的弧度,所述顶部转角块一R4、顶部转角块二R5、底部转角块一R6、底部转角块二R7均具有弧度,所述顶部转角块一R4、顶部转角块二R5、底部转角块一R6、底部转角块二R7的弧度大于所述顶部“T”型块R1、底部“T”型块R10的弧度,所述顶部转角块一R4、顶部转角块二R5、底部转角块一R6、底部转角块二R7与相邻管片平滑连接,侧墙块一R11、侧墙块二R12、中隔墙块一R13、中隔墙块R14二均为平直块,不含弧度。

[0050] 所述F型衬砌环具有双面楔形量,按楔形方向不同,分为F右衬砌环和F左衬砌环,R型衬砌环也具有双面楔形量,按楔形方向不同,分为R右衬砌环和R左衬砌环。

[0051] 所述顶部“T”型块F1为沿隧道中线方向三个分块面均具有一定的楔形量的分块,顶部块一F2、顶部块二F3、中隔墙块一F13为沿隧道中线方向具有单面楔形量的分块,其他分块沿隧道中线方向均不具有楔形量。

[0052] 所述顶部“T”型块R1为沿隧道中线方向三个分块面均具有一定的楔形量的分块,顶部块一R2、顶部块二R3、中隔墙块一R13为沿隧道中线方向具有单面楔形量的分块,其他分块沿隧道中线方向均不具有楔形量。

[0053] 所述F型衬砌环、R型衬砌环每个分块上设有3-5组斜螺栓孔3和斜螺栓安装手孔1。

[0054] 所述F型衬砌环、R型衬砌环厚度均为450mm、F型衬砌环、R型衬砌环沿隧道中线方线长度为1200mm。

[0055] 一种单管双洞矩形盾构隧道的衬砌拼装方法,其特征在于:包括如下两部分:

[0056] 第一部分为单衬砌环的分块之间的拼装;

[0057] 衬砌环拼装前,在预留弹性密封胶垫安装槽内安装弹性密封胶垫;

[0058] 衬砌环拼装包含F型衬砌环和R型衬砌环两类不同衬砌环的拼装,F型衬砌环和R型衬砌环的单环拼装时分别将衬砌分块放置于矩形隧道的顶部、底部、两侧和中隔墙位置;每个F型衬砌环按如下顺序拼装成整环:先将底部“T”型块(F10)定位到隧道道中心位置,然后在底部“T”型块(F10)两侧拼装底部块一(F8)、底部块二(F9),然后拼装底部转角块一(F6)、底部转角块二(F7)、中隔墙块二(F14)分块,然后拼装侧墙块一(F11)、侧墙块二(F12)、中隔墙块一(F13)分块,然后拼装顶部转角块一(F4)、顶部转角块二(F5)、顶部块一(F2)、顶部块二(F3)分块,最后拼装顶部“T”型块(F1)楔形块;每个R型衬砌环按如下顺序拼装成整环:先将底部“T”型块(R10)定位到隧道道中心位置,然后在底部“T”型块(R10)两侧拼装底部块一(R8)、底部块二(R9),然后拼装底部转角块一(R6)、底部转角块二(R7)、中隔墙块二(R14)分块,然后拼装侧墙块一(R11)、侧墙块二(R12)、中隔墙块一(R13)分块,然后拼装顶部转角块一(R4)、顶部转角块二(R5)、顶部块一(R2)、顶部块二(R3)分块,最后拼装顶部“T”型块(R1)楔形块;

[0059] 衬砌分块之间,在预留斜螺栓孔中安装螺栓使相邻分块连接;

[0060] 衬砌环拼装后,在预留的管片内侧嵌缝槽内安装嵌缝材料;

[0061] 第二部分包括相邻衬砌环之间的拼装;

[0062] 衬砌环之间通过F型衬砌环和R型衬砌环的交替拼装实现错缝拼装;其分为三种情况,直行的时候,按照R右、F左、R右、F左……依次类推的顺序进行组合拼装,右转弯的时候,按照R右、F右、R右、F右……依次类推的顺序进行组合拼装,左转弯的时候,按照R左、F左、R左、F左……依次类推的顺序进行组合拼装,从而实现隧道的直行、左转弯和右转弯,实现隧道中线与线路中线的拟合;

[0063] 衬砌环之间,在预留斜孔中安装螺栓使相邻环连接。

[0064] 如图1所示,一种适用于矩形盾构隧道衬砌环结构,相比于具有相同有效利用面积的圆环形盾构隧道,顶部覆土深度要求更低。矩形隧道顶部覆土的具体厚度,需要根据隧道所处地质信息、水文信息按地下水抗浮计算确定。

[0065] 如图2、图3所示,本实施例具体涉及一种适用于矩形盾构隧道的单管双洞衬砌环结构,采用高强度钢筋混凝土预制管片,管片厚度0.45m,管片长度1.2m,以此充分发挥混凝土抗压性能,减小衬砌环弯矩,满足结构受力要求,满足常用曲线拟合误差。

[0066] 如图2、图3所示,本实施例具体涉及一种适用于矩形盾构隧道的单管双洞衬砌环结构,该管片衬砌环结构呈圆角矩形。为了便于钢筋混凝土衬砌环的预制、运输和拼装,在结构受力较小处,将衬砌环结构进行分块。根据错缝拼装和曲线拟合的要求,将管片按F型和R型两种分类进行分块。

[0067] 如图5、图6、图8、图9所示,本实施例具体涉及的F型和R型管片,均有一定的双面楔形量。此楔形量用于管片拼装时对线路平面曲线进行拟合,实现矩形盾构隧道转弯。此楔形量同样可用于对施工误差的纠正。

[0068] 如图5、图6所示,本实施例具体涉及的F型管片,按楔形方向不同分为F左、F右两种类型。

[0069] 如图8、图9所示,本实施例具体涉及的R型管片,按楔形方向不同分为R左、R右两种类型。

[0070] 如图10、图17所示,本实施例具体涉及的F型和R型管片,在沿盾构前进方向设置凸榫、在背向盾构前进方向设置凹槽,凹凸榫槽尺寸一致。管片拼装时相邻管片间榫槽互相咬合,以提高衬砌环间抗剪能力、增加管片连接刚度。利用凹凸榫槽定位作用提高拼装精度,以控制衬砌环间施工误差引起的错台。衬砌环凸榫部位按局部受压配置构造钢筋网片,以满足盾构掘进时千斤顶支撑的需要。

[0071] 如图8、图15所示,本实施例具体涉及的F型和R型管片,在衬砌环凹凸检榫两侧分别设置弹性密封胶垫安装槽,在管片内侧边缘设置嵌缝凹槽。管片拼装时安装密封胶垫,管片内侧嵌缝,以满足管片接缝防水要求。

[0072] 如图9、图10、图11所示,本实施例涉及的F型管片,具体分割为14个分块,分别命名为F1~F14,用以满足预制、吊装和拼装要求。每个分块均设置1个或者2个管片吊装孔兼注浆孔,设置3至5组斜螺栓孔,设置3至5组斜螺栓安装手孔,设置3至5组斜螺栓预埋连接件。

[0073] 如图9、图10、图11所示,本实施例涉及的F型管片分块,其特征在于F1、F2、F3、F4、F8、F9、F10分块具有较小的相同弧度,F4、F5、F6、F7具有相同的较大弧度,F11、F12为直形分块、F13、F14为沿隧道纵向单面具有一定楔形量的直形分块,F1沿隧道纵向的三个分块面均具有一定的楔形量。管片环以弧度消除应力集中,提高整体力学性能。

[0074] 如图12、图13、图14所示,本实施例涉及的R型管片,具体分割为14个分块,分别命

名为R1~R14,用以满足预制、吊装和拼装要求。每个分块均设置1个或者2个管片吊装孔兼注浆孔,设置3至5组斜螺栓孔,设置3至5组斜螺栓安装手孔,设置3至5组斜螺栓预埋连接件。

[0075] 如图12、图13、图14所示,本实施例涉及的F型管片分块,其特征在于R1、R2、R3、R4、R8、R9、R10分块具有较小的相同弧度,R4、R5、R6、R7具有相同的较大弧度,R11、R12为直形分块、R13、R14为沿隧道纵向单面具有一定楔形量的直形分块,R1沿隧道纵向的三个分块面均具有一定的楔形量。管片环以弧度消除应力集中,提高整体力学性能。

[0076] 本实施例通过对各管片内力的分析,并通过衬砌块的合理分割,在满足大断面矩形盾构隧道的受力要求、防水要求的同时,提高了隧道的空间利用率。该衬砌结构可以满足大断面矩形盾构隧道的受力要求,与大直径圆形隧道相比可以极大提高空间利用效率,可以进行浅覆土施工,在圆形断面无法通过的空间,使此种矩形断面隧道具有强大优势。

[0077] 一种单管双洞矩形盾构隧道衬砌环结构的拼装方法,通过F型、R型管片不同配比的组合拼装,实现管片分块间纵缝的错缝拼接,实现不同线路半径条件下隧道曲线与线路曲线的拟合。

[0078] 如图19所示,为相邻两环管片的分块拼装示意图。相邻两环管片通过F环与R环的交错拼装实现错缝拼装,图中内圈管片表示先期拼装的F型衬砌环,外圈管片表示后期向前拼装的R型衬砌环。

[0079] 如图17所示,管片拼装前,在预留密封胶垫安装槽内安装弹性密封胶垫;管片拼装后,在预留的管片嵌缝凹槽内安装嵌缝材料。

[0080] 如图19所示,每环F型管片按如下顺序拼装成整环:先将F10分块定位到隧道道中心位置,然后在F10管片两侧拼装F8、F9分块,然后拼装F6、F7、F14分块,然后拼装F11、F12、F13分块,然后拼装F4、F5、F2、F3分块,最后拼装F1楔形块;每环R型管片按如下顺序拼装成整环:先将R10分块定位到隧道道中心位置,然后在R10管片两侧拼装R8、R9分块,然后拼装R6、R7、R14分块,然后拼装R11、R12、R13分块,然后拼装R4、R5、R2、R3分块,最后拼装R1楔形块。

[0081] 如图5、图6、图8、图9、图19所示,在相邻分块、相邻管片环之间通过安装斜螺栓使管片分块、管片环连接成整体。斜螺栓孔和斜螺栓预埋件均为一一对应预留。

[0082] 如图20所示,通过F型管片和R型管片交替拼装,实现隧道的直行、左转弯、右转弯。隧道直行的拼装方法:F右+R左+ F右+R左+……。隧道右转弯的拼装方法:F右+R右+F右+R右+……,可通过将某个或者某几个F右环替换为F左环实现较大转弯半径的隧道右转弯,同样可以通过将某个或者某几个R右环替换为R左环实现较大转弯半径的隧道右转弯,也可以通过间断性替换R右、F右环实现较大转弯半径的隧道右转弯,R右环、F右环的替换位置和替换数量根据不同的隧道转弯半径、线路拟合允许误差综合确定。隧道左转弯的拼装方法:F左+R左+F左+R左+……,可通过将某个或者某几个F左环替换为F右环实现较大转弯半径的隧道右转弯,同样可以通过将某个或者某几个R左环替换为R右环实现较大转弯半径的隧道右转弯,也可以通过间断性替换R左、F左环实现较大转弯半径的隧道右转弯,R左环、F左环的替换位置和替换数量根据不同的隧道转弯半径、线路拟合允许误差综合确定。

[0083] 以上对本发明的实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围,凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等,

均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

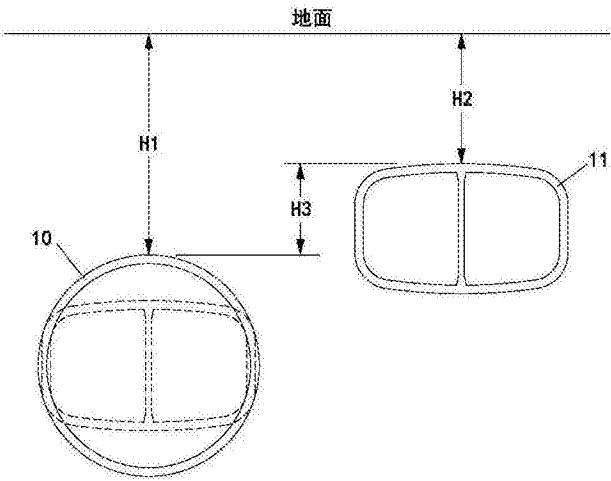


图1

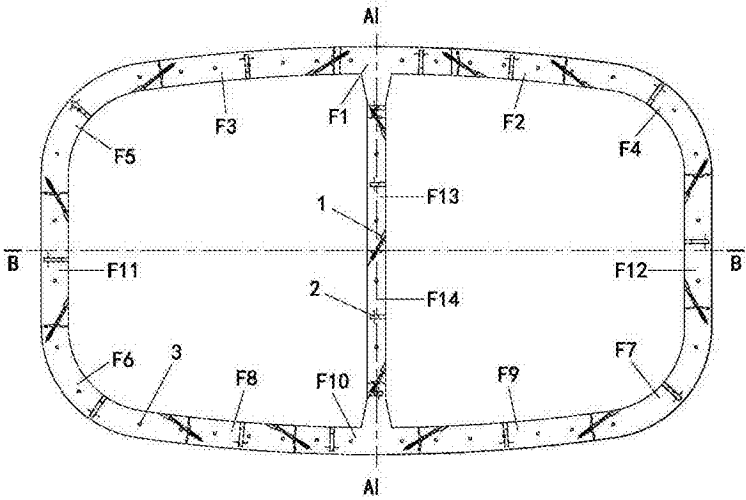


图2

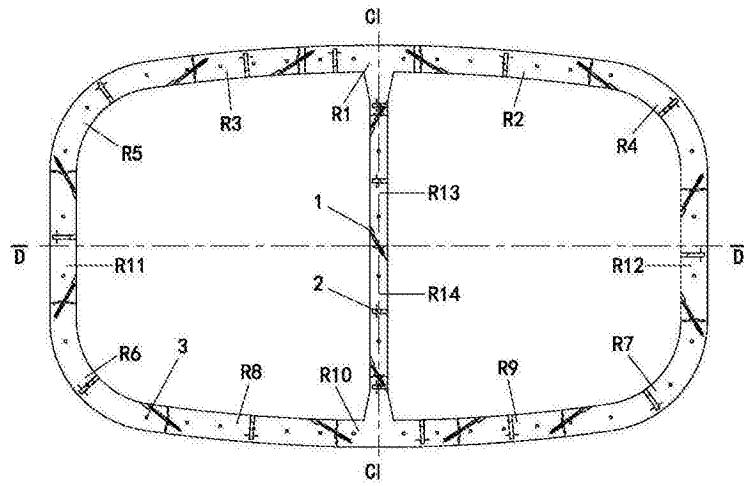


图3

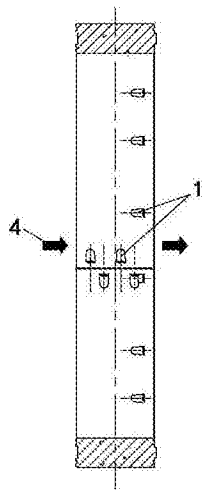


图4

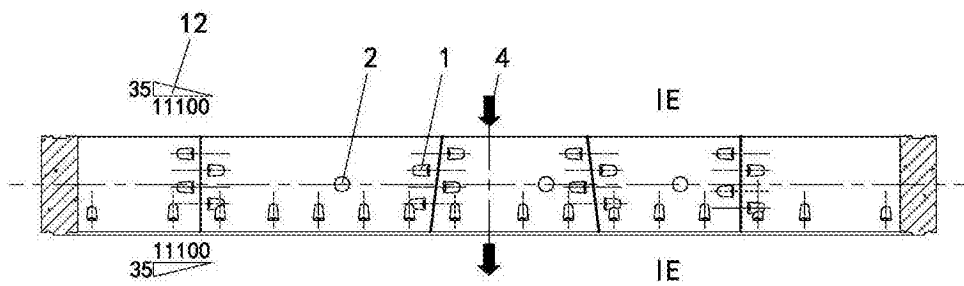


图5

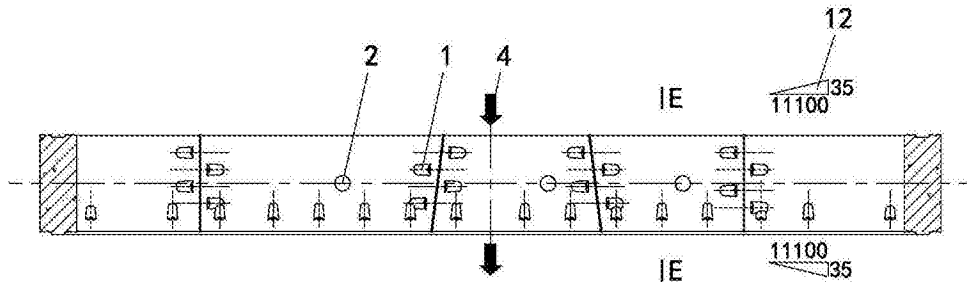


图6

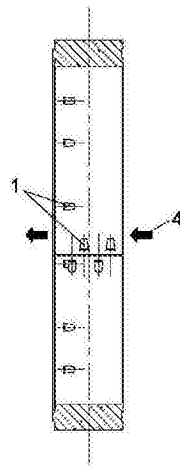


图7

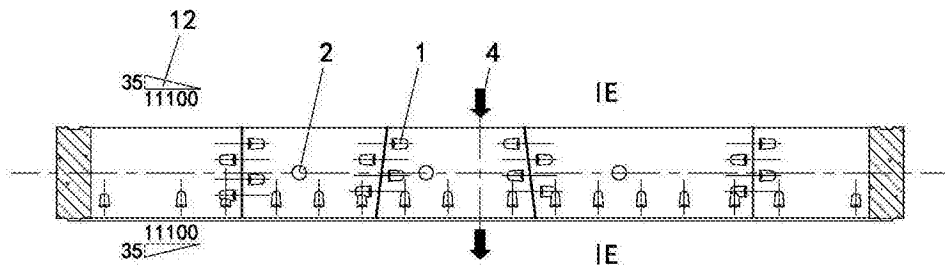


图8

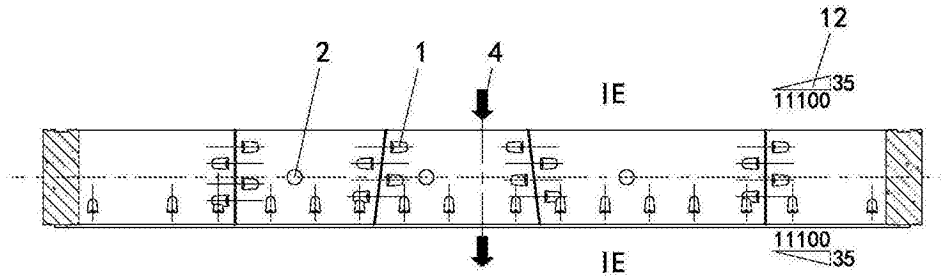


图9

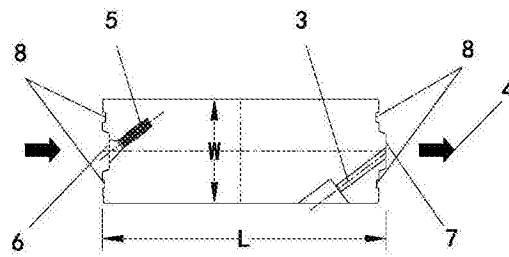


图10

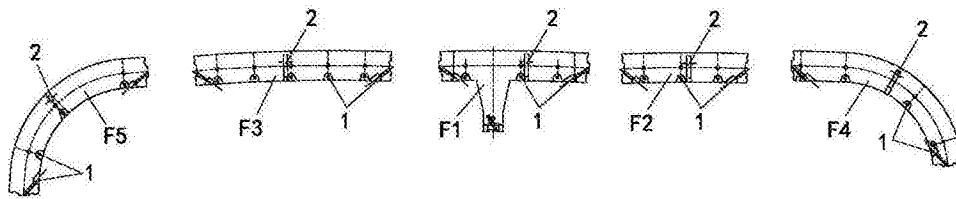


图11

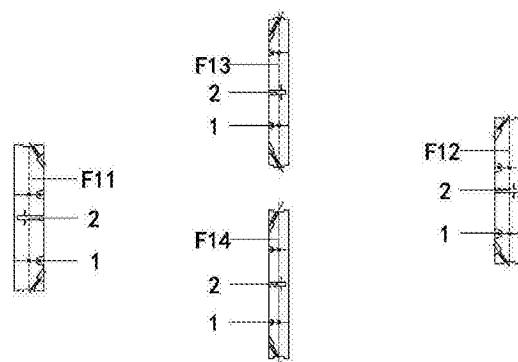


图12

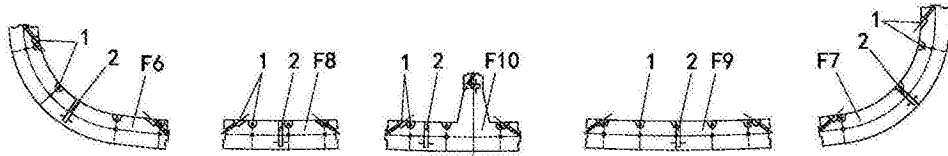


图13

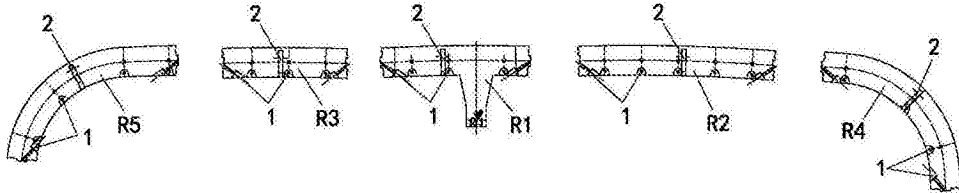


图14

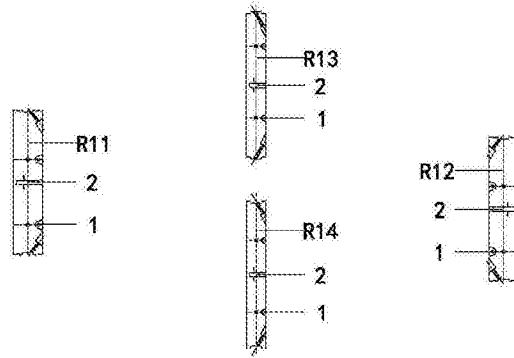


图15

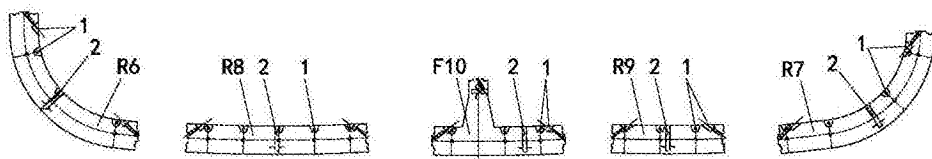


图16

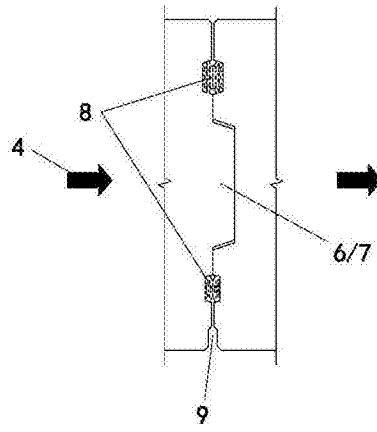


图17

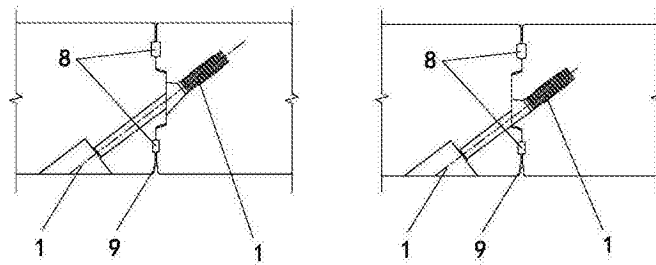


图18

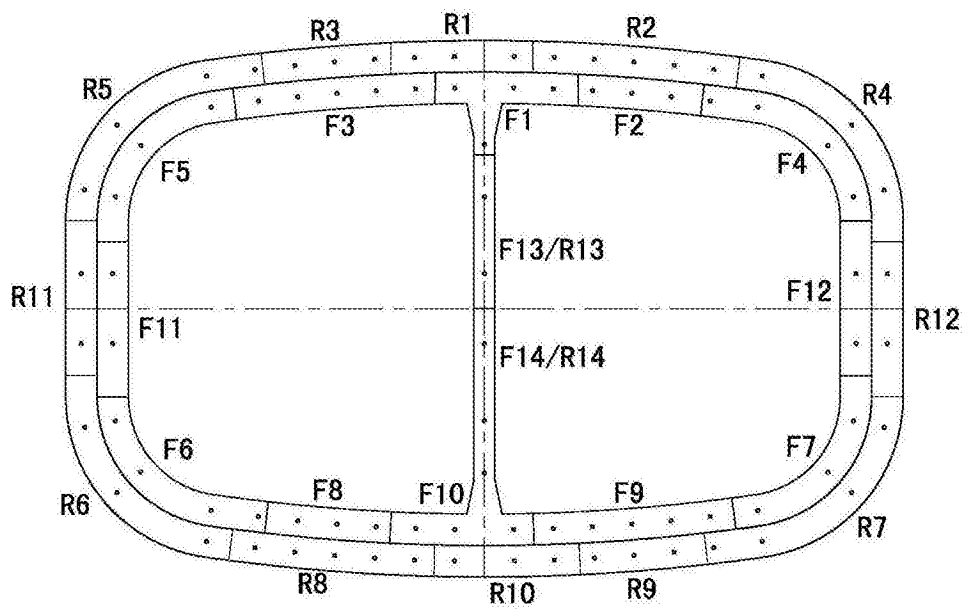


图19

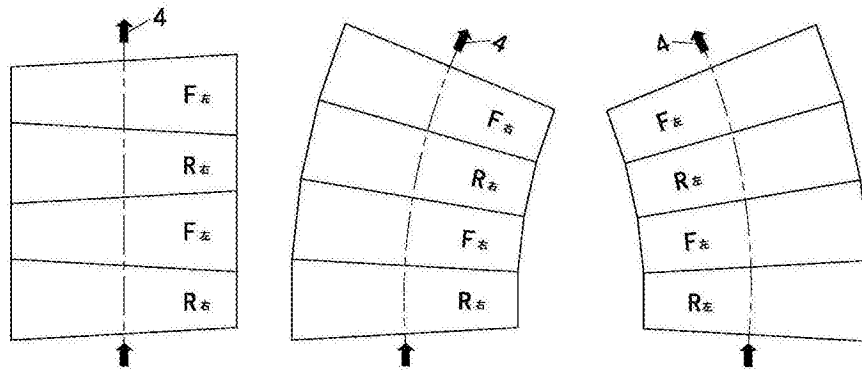


图20