

# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102182466 A

(43) 申请公布日 2011. 09. 14

(21) 申请号 201110087799. 9

(22) 申请日 2011. 04. 08

(71) 申请人 中铁上海设计院集团有限公司  
地址 200070 上海市闸北区天目中路 291 号

(72) 发明人 李永利 李涛 魏隽 王立达

(74) 专利代理机构 上海申蒙商标专利代理有限公司 31214

代理人 徐小蓉

(51) Int. Cl.

E21D 9/00(2006. 01)

E21D 11/10(2006. 01)

E21D 19/00(2006. 01)

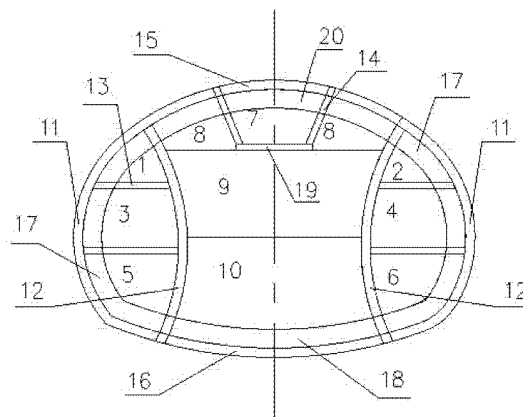
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 7 页

## (54) 发明名称

隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法

## (57) 摘要

本发明设计涉及一种新型的大跨度隧道开挖施工方法,即双侧壁导洞结合拱部跳挖的开挖方法,在双侧壁导洞与边墙二次衬砌施工完成后,分块开挖大跨隧道拱部土体。开挖隧道拱部时首先开挖拱部中导洞,之后离开洞口从中导洞开挖面向两边开挖隧道拱部两侧导洞,施作此位置拱部的初支结构与二次衬砌,然后再由里向外逐步完成大跨度隧道拱部结构的开挖。本发明设计考虑了隧道开挖与支护的空间效应,减小了拱部开挖时洞口处的应力集中,在保证大跨度隧道断面开挖围岩的稳定以及控制隧道开挖引起的较大地面沉降方面效果显著。



1. 一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,用于大跨度、大断面隧道,其特征在于所述方法首先开挖位于隧道两侧的侧壁导洞部分,之后开挖隧道拱部土体,其步骤是:首先开挖隧道拱部中导洞;之后离开拱部洞口从所述中导洞开挖面向隧道两侧边开挖位于隧道拱部两旁侧壁导洞;最后再由里向外逐步完成隧道拱部的开挖。

2. 根据权利要求1所述的一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,其特征在于所述侧导洞分块、逐一完成开挖,并施作临时支护结构,两侧壁导坑开挖时各侧导洞分块之间沿纵向必须具有一定的错距,即错距施工。

3. 根据权利要求1所述的一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,其特征在于位于隧道两侧的侧壁导洞完成开挖后,先施作完成隧道边墙的二次衬砌,然后再分块、逐一开挖拱部土体。

4. 根据权利要求3所述的一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,其特征在于侧壁导洞完成开挖后,首先进行隧道拱部中导洞开挖,左右两侧架立临时支撑、底部铺设临时横撑,然后从拱部中导洞底部向两边开挖拱部侧导坑,施作拱部以及中导洞底部的支护结构和两边侧壁导洞的二衬混凝土衬砌,待拱部支护结构与边墙的支护结构闭合后,分段拆除两侧壁导洞临时支护结构。

5. 根据权利要求4所述的一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,其特征在于隧道拱部中导洞底部两旁拱部侧导坑开挖完成后,立即施作隧道拱部初支结构、模筑拱部二衬混凝土,及时闭合边墙与拱部的支护结构。

6. 根据权利要求5所述的一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,其特征在于所述支护结构闭合后,从里向外逐步完成隧道拱部土体的开挖,然后拆除中导洞侧向临时支撑与临时横撑。

## 隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及隧道施工方法,具体涉及用于大跨度隧道的双侧壁导洞结合拱部跳挖方法。

### 背景技术

[0002] 开挖是隧道施工的第一道工序,在隧道的开挖过程中,围岩的稳定与否,除了与隧道周围的地质条件和注浆、管棚等预支护措施相关以外,还受到隧道断面的开挖方法的直接影响,尤其对于大跨度、大断面隧道,其开挖步骤较多,开挖步骤导致应力变化频繁,从而引起隧道周围大范围塑性区,更易产生土体极限破坏。

[0003] 隧道工程施工质量的重要衡量标准是地表沉降以及围岩的稳定,大量的工程实践经验表明,针对隧道断面的大小及形状、围岩的工程地质条件、支护施工工期要求、工区长度、机械配备能力、经济等相关因素综合分析,采用恰当的隧道开挖方法,能够有效的改善开挖对于围岩稳定的影响,减小隧道开挖引起的地表沉降。目前采用的开挖方法主要有全断面法、台阶法以及分部开挖法,对于软弱地层中的大断面隧道,由于全断面法一次性开挖断面面积过大以及台阶法支护结构的闭合时间长造成这两种开挖方法很难控制围岩的稳定以及地表的沉降。因此,目前在软弱地层中进行大断面隧道开挖多采用分部开挖方法,主要包括环形开挖预留核心土法、双侧壁导坑法、中隔壁法等,这些施工方法虽然在稳定围岩、减小沉降方面有了较大进步,但在其施工时为按部就班地由洞口往后进行隧道土体的开挖施工,使得洞口的应力集中现象明显、受力复杂,未考虑隧道土体开挖的空间效应,不利于围岩稳定。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是针对大断面隧道开挖方法的不足之处,提供一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,该方法的总原则是先墙后拱法,即双侧壁导洞及初支完成后,先施作边墙二次衬砌,然后再分块开挖拱部土体,施作初支结构,浇筑拱部二衬混凝土。开挖隧道拱部时首先开挖拱部中导洞,离开洞口从中导洞底部向两边开挖,形成拱部初支结构后立即施作拱部二衬混凝土,由里向外逐步完成大跨度隧道拱部结构的开挖。

[0005] 本发明目的实现由以下技术方案完成:

一种隧道双侧壁导坑结合拱部跳挖开挖方法,用于大跨度、大断面隧道,其特征在于所述方法首先开挖位于隧道两侧的侧壁导洞部分,之后开挖隧道拱部土体,其步骤是:首先开挖隧道拱部中导洞;之后离开拱部洞口从所述中导洞开挖深度的底部位置向隧道两侧边开挖位于隧道拱部两旁侧壁导洞;最后再由里向外逐步完成隧道拱部的开挖。

[0006] 所述侧壁导洞分块、逐一完成开挖,并施作临时支护结构,两侧壁导坑开挖时各侧导洞分块之间沿纵向必须具有一定的错距,即错距施工。

[0007] 之后进行隧道拱部中导洞开挖,开挖后左右两侧架立临时支撑、底部铺设临时横撑,然后从拱部中导洞底部向两边开挖拱部侧导洞,施作其拱部以及底部中导洞的支护结

构和两边侧壁导洞的二衬混凝土衬砌,待拱部支护结构与边墙的支护结构闭合后,分段拆除两侧壁导洞临时支护结构。

[0008] 然后从里向外逐步完成隧道拱部土体的开挖,并拆除中导洞侧向临时支撑与临时横撑。

[0009] 本发明的优点在于充分考虑大跨度隧道拱部开挖的空间效应,减少开挖断面的应力集中,从而利于围岩稳定,并减少开挖引起的围岩扰动与变形。该方法可以起到控制大断面隧道开挖引起的较大的地面沉降,同时采用拱部中导洞先开挖然后从中导洞内部向两侧开挖拱部侧壁导坑的方法可以增加开挖面,提高开挖效率节约工期。

### 附图说明

[0010] 图 1 为侧洞上导坑开挖示意图;

图 2 为侧洞中导坑开挖示意图;

图 3 为侧洞下导坑开挖示意图;

图 4 为拱部中导洞开挖示意图;

图 5 为模筑侧墙二衬混凝土示意图;

图 6 为开挖拱部中导坑底部侧导坑示意图;

图 7 为开挖洞口部位拱部侧导坑示意图;

图 8 为开挖上部核心土示意图;

图 9 为开挖下部核心土示意图;

图 10 为隧道开挖完成示意图;

图 11 为本发明设计拱部跳挖三维示意图;

图 12 为本发明设计拱部跳挖平面示意图。

### 具体实施方式

[0011] 以下结合附图通过实施例对本发明设计特征及其它相关特征作进一步详细说明,以便于同行业技术人员的理解:

附图 1-12 中标号 1-20 代表的是左侧上导坑 1、右侧上导坑 2、左侧中导坑 3、右侧中导坑 4、左侧下导坑 5、右侧下导坑 6、拱部中导坑 7、拱部侧导坑 8、上部核心土 9、下部核心土 10、侧导坑初期支护 11、侧导坑临时支护 12、横联 13、中导坑立柱 14、拱部初期支护 15、仰拱初期支护 16、侧墙二次衬砌 17、仰拱二次衬砌 18、中导坑横撑 19、拱部二次衬砌 20。

[0012] 如图 1-10 所示,本实施例针对的大跨度隧道是指高跨比小于 0.8 且隧道跨度大于 10m。

[0013] 施工工序如下依次为:

图 1 所示为侧洞上导坑开挖示意图。开挖左侧上导坑 1 和右侧上导坑 2,施作侧导坑初期支护 11、侧导坑临时支护 12 (即中隔墙) 以及横联 13。

[0014] 图 2 所示为侧洞中导坑开挖示意图。开挖左侧中导坑 3 和右侧中导坑 4,施作侧导坑初期支护 11、侧导坑临时支护 12 以及横联 13。

[0015] 图 3 所示为侧洞下导坑开挖示意图。开挖左侧下导坑 5 和右侧下导坑 6,施作侧导坑初期支护 11、侧导坑临时支护 12。

[0016] 图 4 所示为拱部中导洞开挖示意图。开挖拱部中导坑 7,左右侧架立立柱 14,底部铺设临时横撑 19,拱部施工初期支护 15。

[0017] 图 5 所示为模筑侧墙二衬混凝土示意图。施工左侧洞与右侧洞边墙二衬混凝土 17。

[0018] 图 6 所示为开挖拱部中导坑底部的侧导坑示意图。离开洞口从拱部中导坑底部向两边开挖拱部侧导坑 8,施作拱部两侧初支结构 15 以及中导洞底部和两边侧导洞的二衬混凝土衬砌(即拱部二次衬砌 20),待拱部支护结构与边墙支护结构闭合后,分段拆除左侧导洞 1、2、3 与右侧导洞 4、5、6 的横联 13。

[0019] 图 7 所示为开挖洞口部位拱部侧导坑 8 示意图。从图 6 施工完成的隧道拱部结构向洞口方向继续开挖剩余的拱部侧导坑 8,分段拆除拱部中导坑 7 的临时支护结构两侧工字钢立柱 14 以及底部的钢管横撑 19,逐步完成大跨度隧道的拱部结构开挖。

[0020] 图 8 所示为开挖上部核心土示意图。开挖上部核心土 9,分段拆除左侧导洞 1、2、3 与右侧导洞 4、5、6 的部分临时支护中隔墙 12。

[0021] 图 9 所示为开挖下部核心土示意图。开挖下部核心土 10,分段拆除左侧导洞 1、2、3 与右侧导洞 4、5、6 的部分临时支护中隔墙 12,施工仰拱初期支护 16,隧道初期支护结构闭合成环。

[0022] 图 10 所示为隧道开挖完成示意图。施工仰拱二次衬砌 18,隧道二次衬砌结构闭合成环,本循环大跨度隧道开挖完成。

[0023] 图 11 所示为本发明设计拱部跳挖三维示意图,即隧道一次开挖循环的纵断面示意图。

[0024] 图 12 所示为本发明设计拱部跳挖平面示意图,即隧道一次开挖循环的横断面示意图。

[0025] 为了减小大跨隧道开挖引起的地表沉降量及地表沉降槽的范围,本发明设计在实施中须遵循以下原则:(1)两侧导洞不能齐头并进,必须在纵向前后保持一定的错距,单侧导洞分三步开挖,每步至少保持 4m 的错距,以利于掌子面稳定;(2)拱部分三块开挖,先开挖拱部中导坑,然后从里向外跳挖两侧土体;(3)施作边墙及拱部二衬之后再开挖核心土,最后施作仰拱。

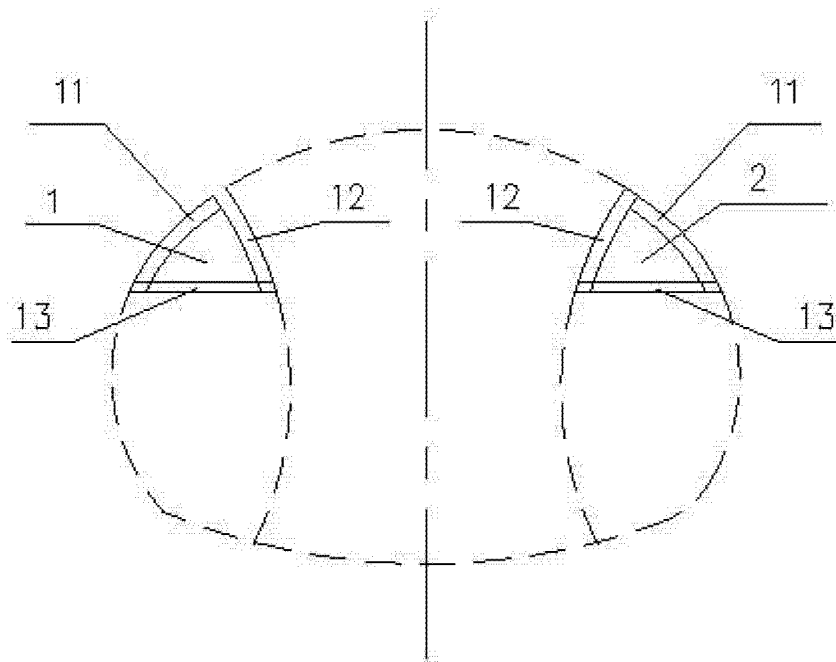


图 1

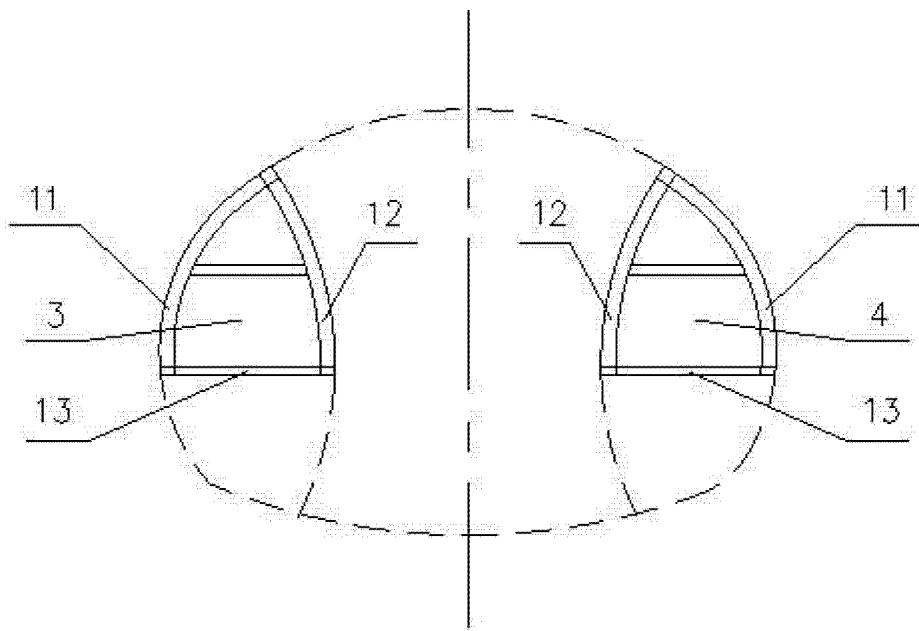


图 2

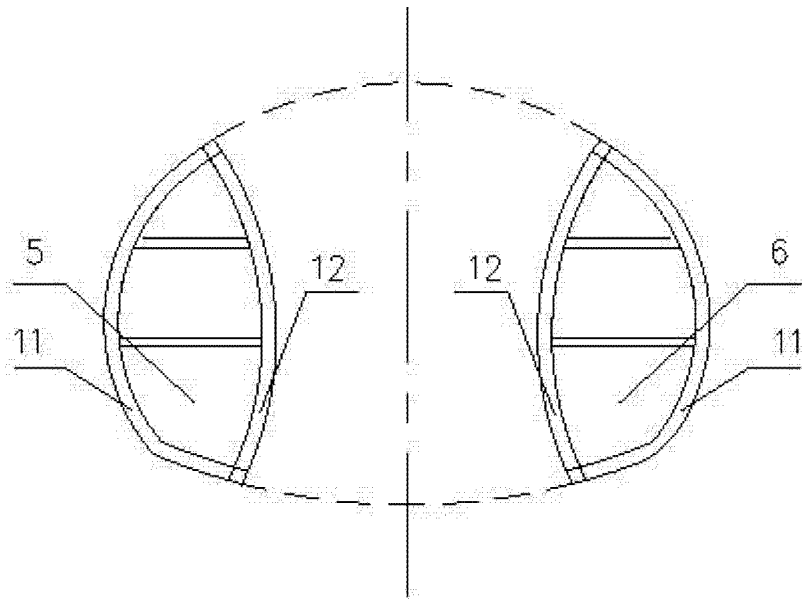


图 3

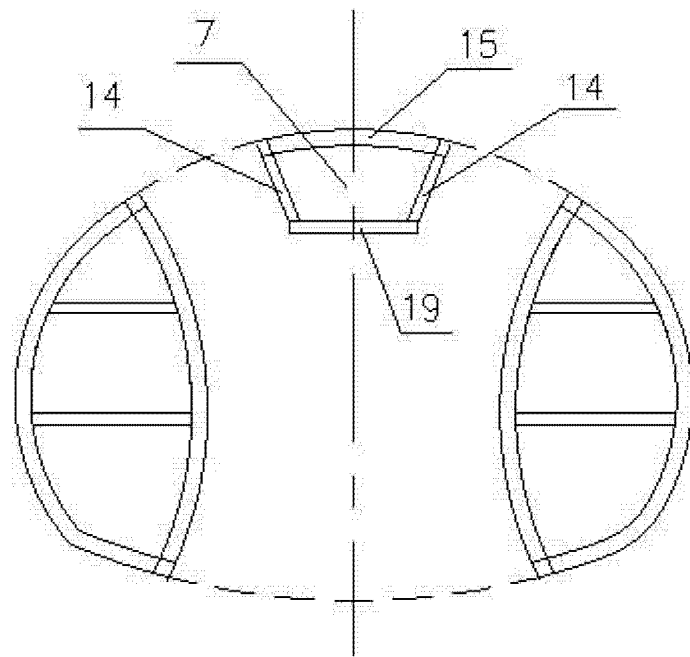


图 4

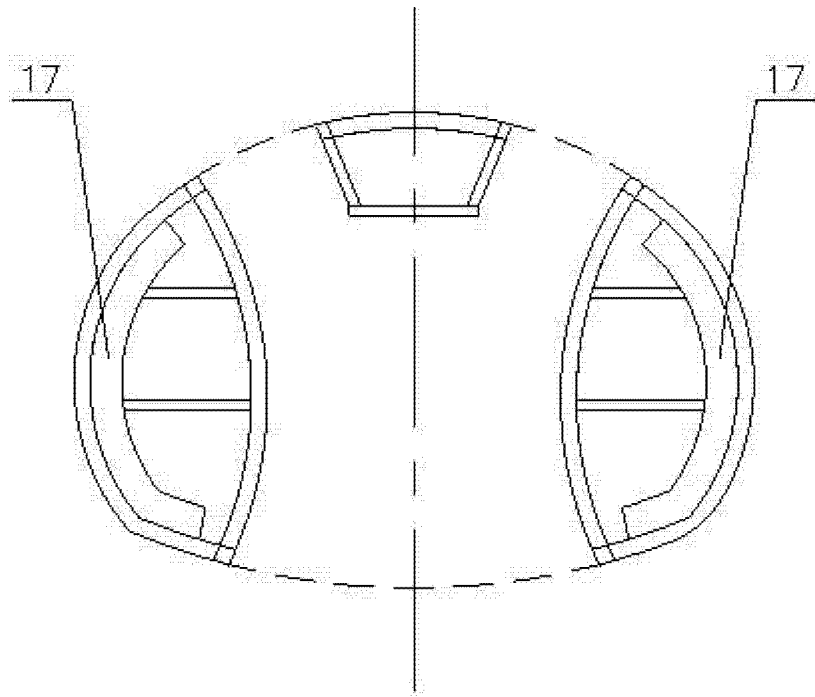


图 5

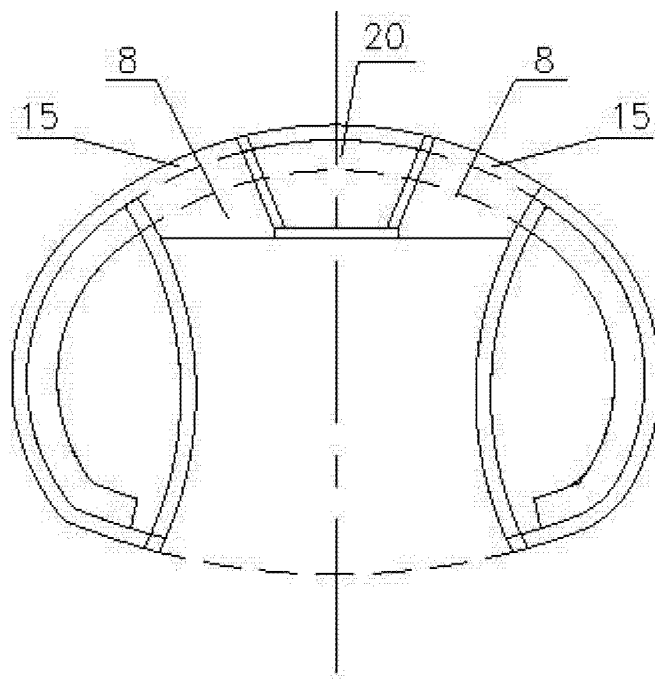


图 6



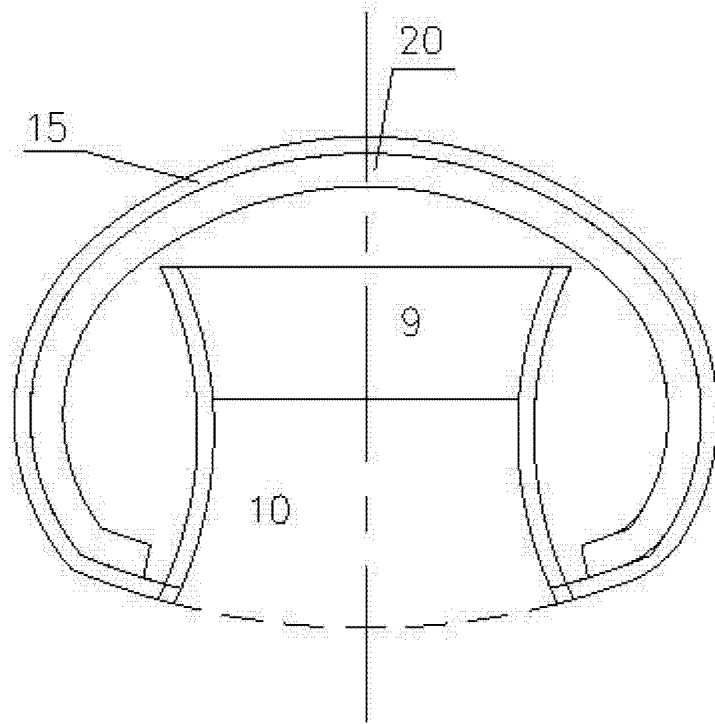


图 7

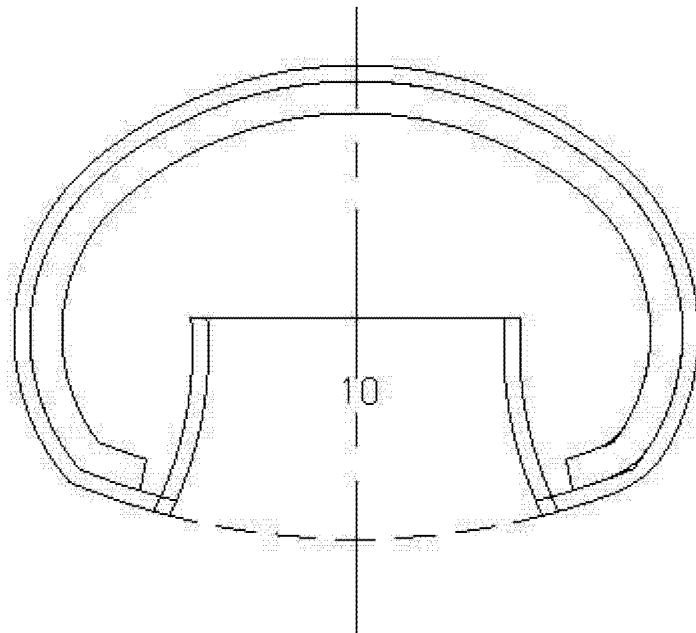


图 8

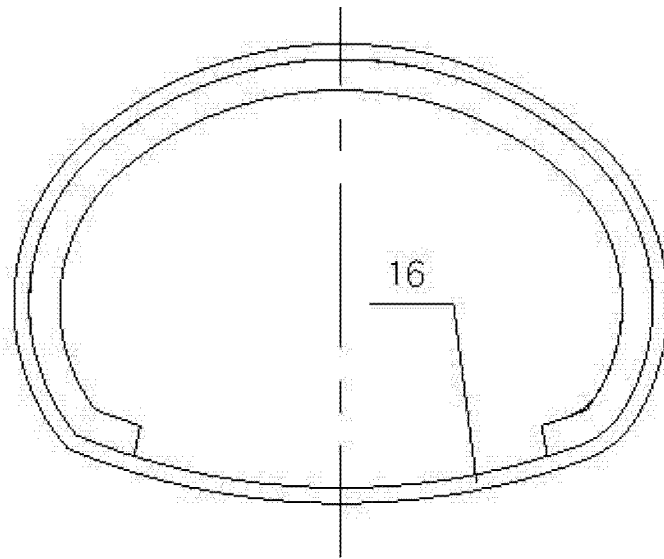


图 9

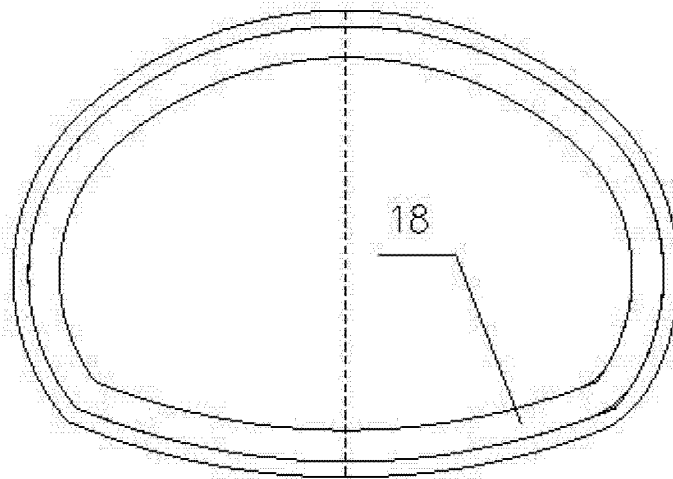


图 10

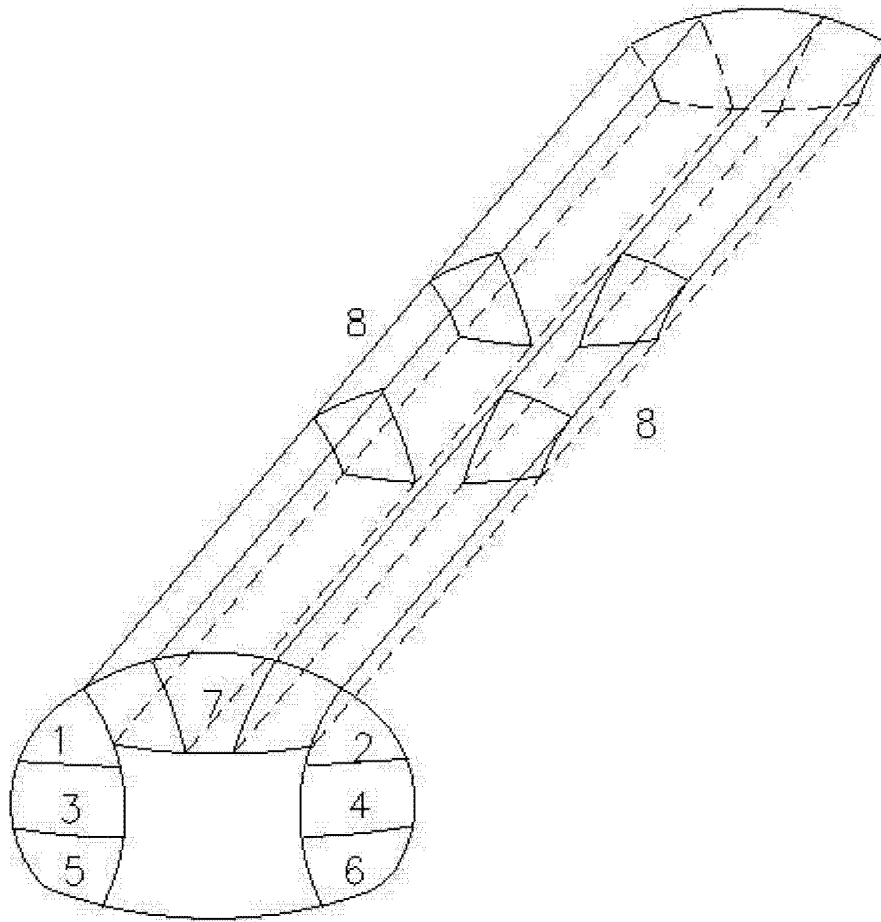


图 11

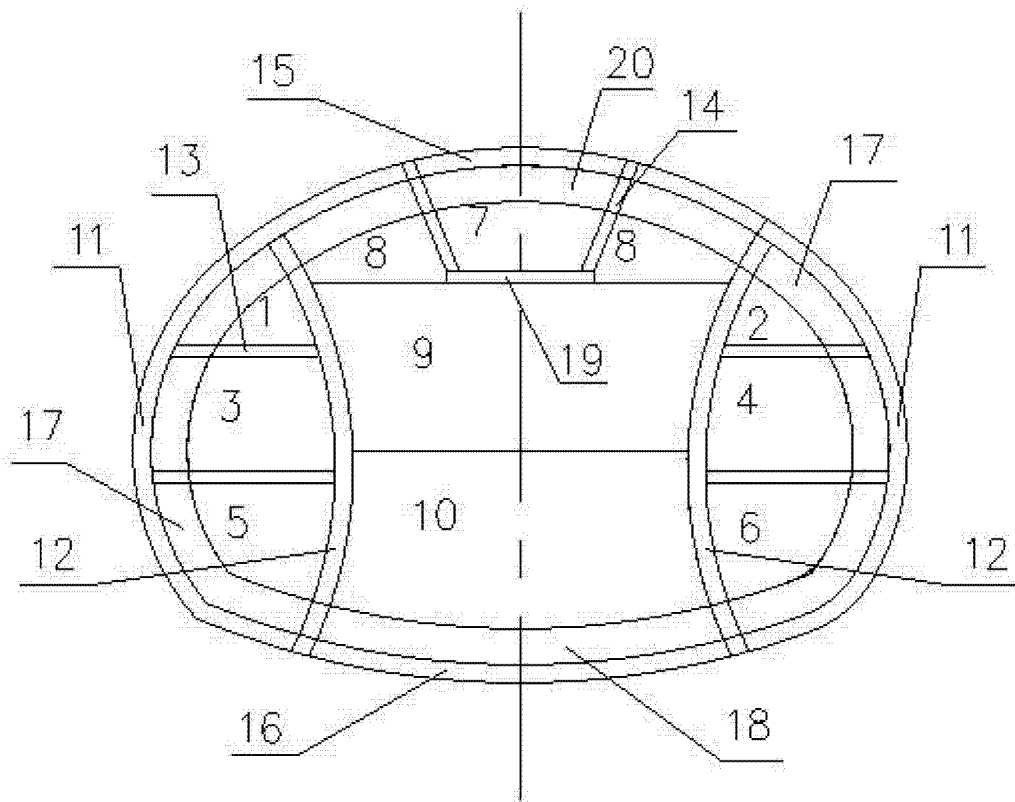


图 12