



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103277106 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 01

(21) 申请号 201310248119. 6

CN 101614125 A, 2009. 12. 30, 全文.

(22) 申请日 2013. 06. 21

CN 102606162 A, 2012. 07. 25, 全文.

(73) 专利权人 云南云岭高速公路建设集团有限  
公司

审查员 张樱

地址 650224 云南省昆明市盘龙区联盟路  
226 号

(72) 发明人 张星江

(74) 专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限  
公司 53100

代理人 陈左

(51) Int. Cl.

E21D 9/00(2006. 01)

E21D 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 3482406 A, 1969. 12. 09, 全文.

CN 101105131 A, 2008. 01. 16, 全文.

CN 102562075 A, 2012. 07. 11, 说明书第 16、  
24-45 段, 附图 1-3.

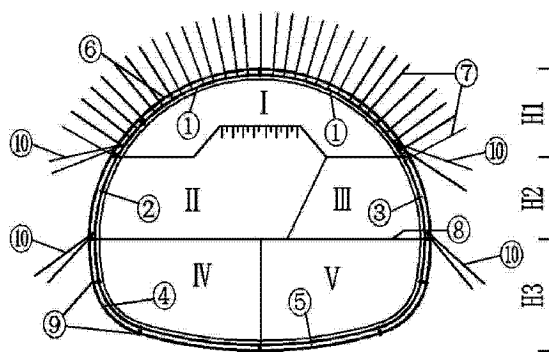
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

公路隧道三台阶五步开挖施工方法

(57) 摘要

本发明公开一种公路隧道三台阶五步开挖施工方法, 其特征在于以隧道起拱线为分界面, 上断面一分为二成上台阶和中台阶, 下断面作为下台阶, 先预留核心土环形对上台阶进行开挖并及时进行初期支护, 然后紧跟上台阶对中台阶分左右侧错开开挖并及时进行初期支护, 再次紧跟上台阶对下台阶分左右侧错开开挖并及时进行初期支护, 至此完成隧道一个循环的开挖与支护。本发明安全可靠, 操作简便, 兼顾了在安全、质量、进度、经济效益、社会效益等方面的要求。



1. 一种公路隧道三台阶五步开挖施工方法,其特征是按如下步骤:

(1) 第一步开挖隧道的上台阶:以隧道起拱线为分界面,上断面一分为二成上台阶和中台阶,下断面作为下台阶;先预留核心土环形对上台阶进行开挖并及时进行第一步的初期支护,初期支护的拱架接头采用钢板连接,在上台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆,锁脚锚杆与钢架牢固焊接;

(2) 第二步开挖隧道的中台阶左侧或右侧部分:紧跟上台阶对中台阶左侧或右侧和上台阶核心土进行开挖并及时进行第二步的初期支护,上、中台阶的拱架接头采用钢板连接,并在中台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆,锁脚锚杆与钢架牢固焊接;

(3) 第三步开挖隧道的中台阶右侧或左侧部分:对中台阶错开开挖右侧或左侧并及时进行第三步的初期支护,上、中台阶的拱架接头采用钢板连接,并在中台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆,锁脚锚杆与钢架牢固焊接;

(4) 第四步开挖隧道的下台阶左侧或右侧部分:紧跟中台阶对下台阶左侧或右侧进行开挖并及时进行第四步的初期支护,中、下台阶的拱架接头采用钢板连接;

(5) 第五步开挖隧道的下台阶右侧或左侧部分:对下台阶错开开挖右侧或左侧并及时进行第五步的初期支护,中台阶、下台阶之间的拱架接头采用钢板连接,至此完成隧道一个循环的开挖与支护。

2. 根据权利要求 1 所述的公路隧道三台阶五步开挖施工方法,其特征在于,所述的步骤(1)在围岩条件差时,沿隧道开挖轮廓线,在该轮廓线拱部以外倾方式施工超前支护,超前支护采用超前大管棚或超前小导管。

3. 根据权利要求 1 所述的公路隧道三台阶五步开挖施工方法,其特征在于,所述的锁脚锚杆采用锁脚小导管代替。

## 公路隧道三台阶五步开挖施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及公路隧道开挖施工方法,具体是一种适用于IV、V级中等硬度围岩或V、VI级以下软弱围岩地质条件,跨径小于等于3车道的公路隧道三台阶五步开挖施工方法。

### 背景技术

[0002] 隧道开挖施工方法主要有全断面开挖法、台阶开挖法和分部开挖法3种。其中,台阶开挖法包括正台阶二步开挖法、三台阶开挖法等;分部开挖法包括中隔壁法、交叉中隔壁法、双侧壁导坑法等。针对IV、V级中等硬度围岩或V、VI级以下软弱围岩地质条件,跨径小于等于3车道的公路隧道,具体为公路隧道的洞口段、浅埋段、偏压段、断裂破碎带、软弱围岩段和工程水文地质复杂、可变性大的地段,以及土质隧道、强风化地质隧道,传统的施工方法多采用双侧壁导坑法、CD法、CRD法、台阶法、三台阶法、三台阶临时仰拱法等。

[0003] 隧道开挖施工,需要综合考虑各方面的因素,采用传统的开挖施工方法,往往只能解决某一方面的问题,在安全、质量、进度、经济效益、社会效益等方面得不到兼顾。施工中容易产生坍塌、拱顶整体下沉、收敛严重等问题和事故,存在施工安全得不到保证、工程质量差、进度慢、成本高等风险。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对传统的开挖施工方法所存在的不足,提出一种采用公路隧道三台阶五步开挖施工方法,该方法安全可靠,操作简便,兼顾了在安全、质量、进度、经济效益、社会效益等方面的要求。

[0005] 为实现上述目的本发明采用下述技术方案予以实现:

[0006] 一种公路隧道三台阶五步开挖施工方法,其特征是按如下步骤操作:

[0007] (1) 第一步开挖隧道的上台阶:以隧道起拱线为分界面,上断面一分为二成上台阶和中台阶,下断面作为下台阶。先预留核心土环形对上台阶进行开挖并及时进行第一步的初期支护,初期支护的拱架接头采用钢板连接,在上台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆,锁脚锚杆与钢架牢固焊接。

[0008] (2) 第二步开挖隧道的中台阶左侧(或右侧)部分:紧跟上台阶对中台阶左侧(或右侧)及上台阶核心土进行开挖并及时进行第二步的初期支护,上、中台阶的拱架接头采用钢板连接,并在中台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆,锁脚锚杆与钢架牢固焊接。

[0009] (3) 第三步开挖隧道的中台阶右侧(或左侧)部分:对中台阶错开开挖右侧(或左侧)并及时进行第三步的初期支护,上、中台阶的拱架接头采用钢板连接,并在中台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆,锁脚锚杆与钢架牢固焊接。

[0010] (4) 第四步开挖隧道的下台阶左侧(或右侧)部分:紧跟中台阶对下台阶左侧(或右侧)进行开挖并及时进行第四步的初期支护,中、下台阶的拱架接头采用钢板连接。

[0011] (5) 第五步开挖隧道的下台阶右侧(或左侧)部分;对下台阶错开开挖右侧(或左侧)并及时进行第五步的初期支护,中台阶、下台阶之间的拱架接头采用钢板连接,至此完成隧道一个循环的开挖与支护。

[0012] 所述步骤(1)在围岩条件差时,沿隧道开挖轮廓线,在其拱部以外倾方式施工超前支护,超前支护方式为超前大管棚或超前小导管。

[0013] 步骤(1)或步骤(2)或步骤(3)所述的锁脚锚杆也可为锁脚小导管代替。

[0014] 与现有技术相比,本发明有益效果体现在:

[0015] (1)减少了对围岩的扰动,能较好地保证围岩的稳定性及隧道施工的安全性;

[0016] (2)使毛洞成型好,减少了超欠挖,以钢架为主的初期支护系统性能稳定可靠,初期支护整体性强,与二次衬砌结合紧密,工程质量好;

[0017] (3)施工工序相对较为简单,便于现场施工组织管理,减少了多工序间的相互干扰,具有较快的施工速度,机械利用率高,大大节约了工期,减少了管理成本,能减少安全质量预支成本,无过多的临时支护,减少能源的浪费,节约施工成本,作业环境亦能得到很大的改善。

#### 附图说明

[0018] 图1为本发明立面示意图;

[0019] 图2为本发明纵断面示意图;

[0020] 图3为本发明平面示意图;

[0021] 图中:I-第一步开挖的上台阶,II-第二步开挖的中台阶左侧(或右侧)部分,III-第三步开挖的中台阶右侧(或左侧)部分,IV-第四步开挖的下台阶左侧(或右侧)部分,V-第五步开挖的下台阶右侧(或左侧)部分,①-第一步的初期支护,②-第二步的初期支护,③-第三步的初期支护,④-第四步的初期支护,⑤-第五步的初期支护,⑥-开挖轮廓线,⑦-超前支护,⑧-起拱线,⑨-钢板连接,⑩-锁脚锚杆或锁脚小导管。

#### 具体实施方式

[0022] 下面结合附图1-3对本发明作进一步说明。

[0023] 按如下步骤操作:

[0024] (1)参见图1-3,第一步开挖隧道的上台阶I部:以隧道起拱线⑧为分界面,上断面一分为二成高为H1的上台阶和高为H2的中台阶;下断面作为下台阶,高为H3。先预留核心土环形对上台阶I部进行开挖并及时进行第一步的初期支护①,初期支护的拱架接头采用钢板连接⑨,在上台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆⑩,锁脚锚杆⑩与钢架牢固焊接。

[0025] (2)第二步开挖隧道的中台阶II部:紧跟上台阶,距离为L1,对中台阶左侧及上台阶核心土进行开挖并及时进行第二步的初期支护②,上、中台阶的拱架接头均采用钢板连接⑨,并在中台阶的钢架拱脚紧贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆⑩,锁脚锚杆⑩与钢架牢固焊接。

[0026] (3)第三步开挖隧道的中台阶III部:对中台阶错开(距离为L2)开挖右侧并及时进行第三步的初期支护③,上、中台阶的拱架接头采用钢板连接⑨,并在中台阶的钢架拱脚紧

贴钢架两侧边沿以下倾方式打设锁脚锚杆⑩,锁脚锚杆⑩与钢架牢固焊接。

[0027] (4)第四步开挖隧道的下台阶IV部:紧跟中台阶(距离为L2)对下台阶左侧进行开挖并及时进行第四步的初期支护④,中、下台阶的拱架接头采用钢板连接⑨。

[0028] (5)第五步开挖隧道的下台阶V部:对下台阶错开(距离为L3)开挖右侧并及时进行第五步的初期支护⑤,中台阶、下台阶之间的拱架接头采用钢板连接⑨,至此完成隧道一个循环的开挖与支护。

[0029] 参见图1,所述步骤(1)在围岩条件差时,沿隧道开挖轮廓线⑥,在其拱部以外倾方式施工超前支护⑦,超前支护⑦方式为超前大管棚或超前小导管。

[0030] 步骤(1)或步骤(2)或步骤(3)所述的锁脚锚杆⑩也可为锁脚小导管。

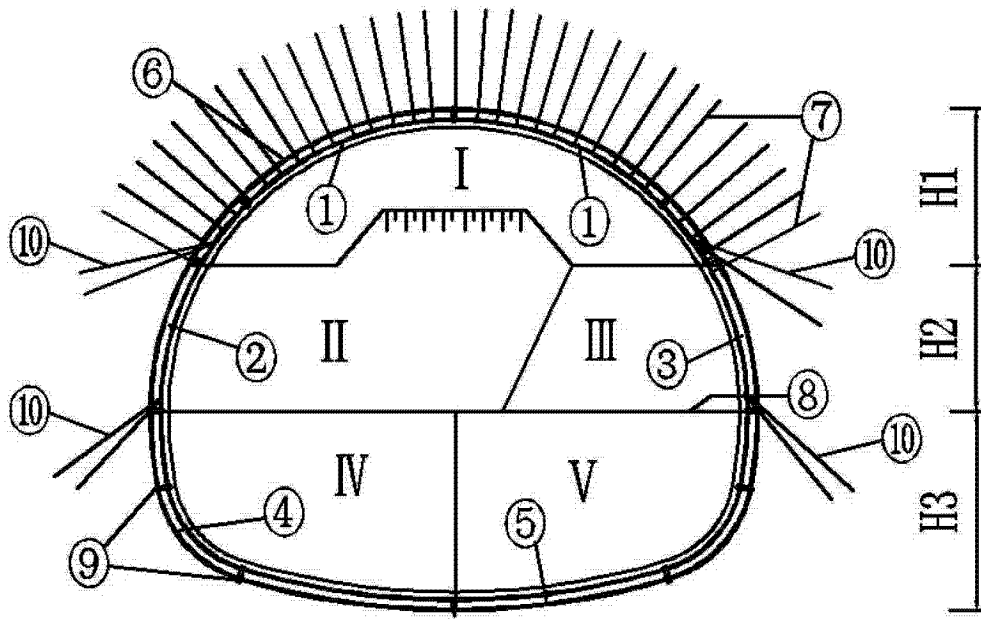


图 1

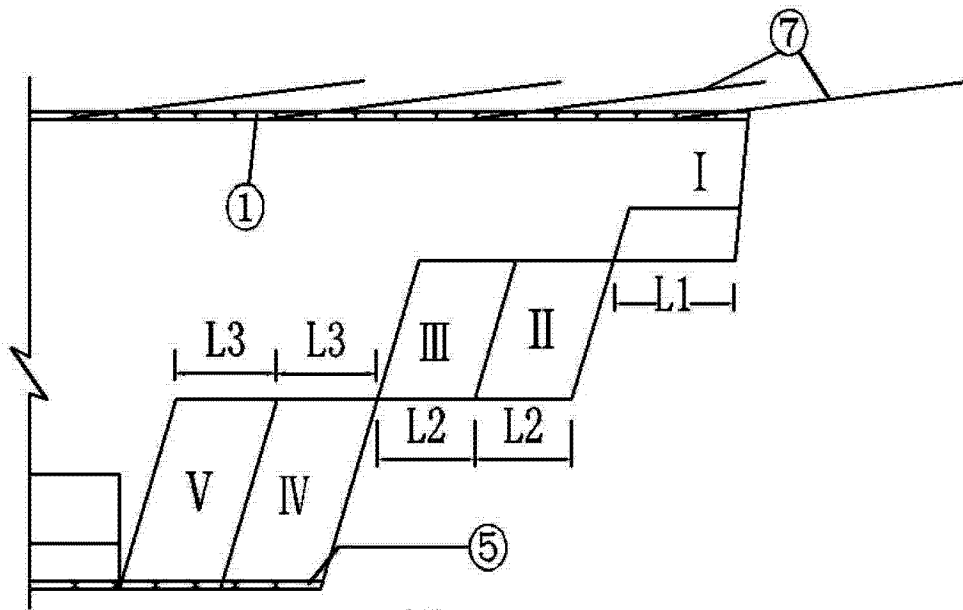


图 2

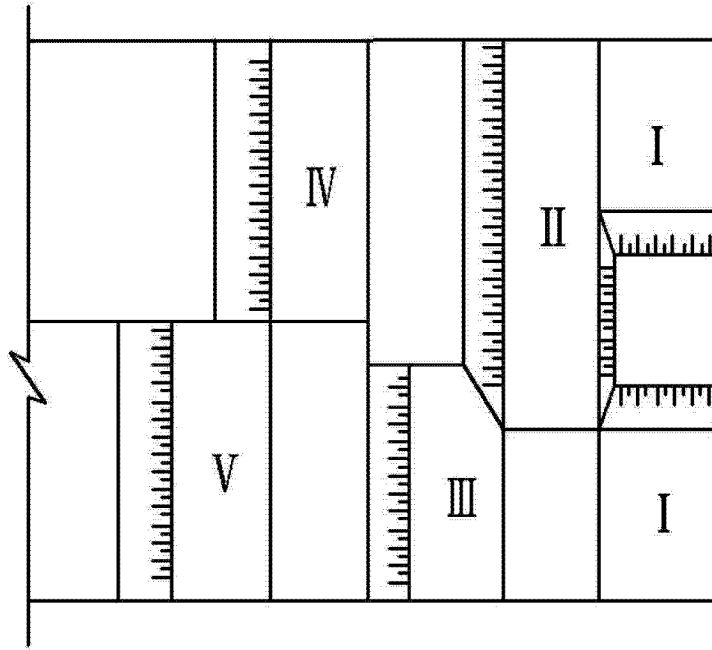


图 3