



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103306680 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201310095594. 4

KR 20050004534 A, 2005. 01. 12,

(22) 申请日 2013. 03. 23

审查员 田英楠

(73) 专利权人 中铁二院工程集团有限责任公司
地址 610031 四川省成都市通锦路 3 号

(72) 发明人 巩江峰 陈峻 张慧玲 李维
朱勇 林本涛 张东卿 汪勇

(74) 专利代理机构 成都惠迪专利事务所 (普通
合伙) 51215

代理人 王建国

(51) Int. Cl.

E21D 9/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101363322 A, 2009. 02. 11,

CN 101737061 A, 2010. 06. 16,

JP 2003064979 A, 2003. 03. 05,

JP 4144702 B2, 2008. 09. 03,

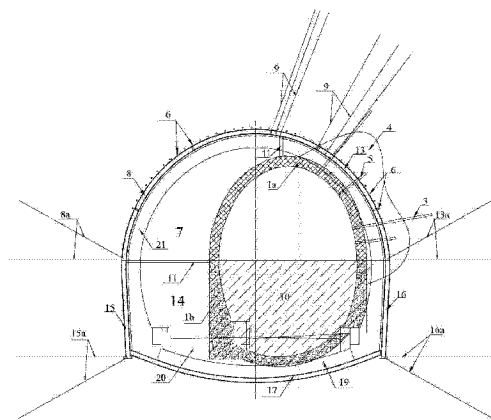
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法

(57) 摘要

既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法, 以确保施工安全, 简化工序简单, 提高施工效率, 并大幅度地降低施工成本。包括如下步骤: 对既有隧道衬砌结构背后空洞或者虚碴部位进行注浆预加固; 利用既有隧道衬砌结构作为大跨开挖的支撑系统, 施作拱部超前支护, 然后扩挖左侧上台阶土体并施作初期支护; 拆除既有隧道衬砌结构的上半部分, 扩挖至扩建后隧道开挖轮廓并施作初期支护; 扩挖左侧下部土体并施作初期支护; 拆除既有隧道衬砌结构的下半部分, 使各部位初期支护钢架连接成环; 依次施作仰拱及矮边墙、仰拱填充和拱墙衬砌。



1. 既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法,包括如下步骤:

①在既有隧道衬砌结构(1)的保护下施作超前探测径向钻孔(3),并根据探测结果对既有隧道衬砌结构(1)背后空洞或者虚碴部位(4)进行注浆预加固;

②利用既有隧道衬砌结构(1)作为大跨开挖的支撑系统,施作拱部超前支护(6),然后扩挖左侧上台阶土体(7),及时施作左侧上台阶初期支护系统(8)及其锁脚装置(8a),并在既有隧道衬砌结构(1)与左侧上台阶初期支护系统(8)之间施作临时支撑(11);

③拆除既有隧道衬砌结构(1)的上半部分(1a),扩挖至扩建后隧道开挖轮廓(2),并及时施作右侧上部初期支护(13)及其锁脚装置(13a);

④扩挖左侧下部土体(14),并及时施作左侧下部初期支护(15)及其锁脚装置(15a);

⑤拆除既有隧道衬砌结构(1)的下半部分,扩挖至扩建后隧道开挖轮廓(2),并及时施作右侧下部初期支护(16)及锁脚装置(16a)和仰拱初期支护(17),使左侧上台阶初期支护系统(8)、右侧上部初期支护(13)、右侧下部初期支护(16)和左侧下部初期支护(15)的钢架连接成环;

⑥依次施作仰拱及矮边墙(19)、仰拱填充(20)和拱墙衬砌(21)。

2. 如权利要求1所述的既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法,其特征在于:所述步骤①中注浆预加固通过注浆钢花管或注浆钻孔(5)注浆进行,注浆钢花管或注浆钻孔(5)沿隧道衬砌结构(1)的环向和纵向间隔设置。

3. 如权利要求1所述的既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法,其特征在于:所述左侧上台阶初期支护系统(8)的锁脚装置(8a)、右侧上部初期支护(13)的锁脚装置(13a)、左侧下部初期支护(15)的锁脚装置(15a)和右侧下部初期支护(16)的锁脚装置(16a)采用锁脚锚杆或者锚索。

既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法

技术领域

[0001] 本发明技术铁路隧道、公路隧道工程领域,特别涉及一种既有单线隧道扩建为多线隧道(双线或者三线隧道)的施工方法。

背景技术

[0002] 随着国民经济和交通事业的蓬勃发展,一些重点城市的交通枢纽范围,由于受到选线及城市周边既有构筑物分布的影响,在同一位置修建多条隧道或将既有单线隧道扩建为双线或者三线隧道成为必要。前些年,为了避免对既有隧道运营的影响,在条件允许的情况下都选择了距离既有隧道一定距离外新建一座隧道;随着人们对节约土地和环境保护意识的加强,现在大量选择了将既有单线隧道扩建双线或者三线隧道的设计方案。

[0003] 这些需要扩建的既要隧道大多是上个世纪 50、60 年代修建的,当时修建这些隧道时由于无初期支护系统,隧道施工过程中经常发生塌方事故,塌方后通常采用木支撑或者清除通过后局部回填砂土。同时根据既有隧道的物探资料显示,既有隧道背后存在大量空洞、虚碴或者简单的木支撑,如何安全、快速的将既有隧道扩建为双线或者三线隧道成为隧道设计、施工关键技术之一。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法,以确保施工安全,简化工序简单,提高施工效率,并大幅度地降低施工成本。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案如下:

[0006] 本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法,包括如下步骤:

[0007] ①在既有隧道衬砌结构的保护下施作超前探测径向钻孔,并根据探测结果对既有隧道衬砌结构背后空洞或者虚碴部位进行注浆预加固;

[0008] ②利用既有隧道衬砌结构作为大跨开挖的支撑系统,施作拱部超前支护系统,然后扩挖左侧上台阶土体,及时施作左侧上台阶初期支护及其锁脚装置,并在既有隧道衬砌结构与左侧上台阶初期支护系统之间施作临时支撑;

[0009] ③拆除既有隧道衬砌结构的上半部分,扩挖至扩建后隧道开挖轮廓,并及时施作右侧上部初期支护及其锁脚装置;

[0010] ④扩挖左侧下部土体,并及时施作左侧下部初期支护及其锁脚装置;

[0011] ⑤拆除既有隧道衬砌结构的下半部分,扩挖至扩建后隧道开挖轮廓,并及时施作右侧下部初期支护及锁脚装置和仰拱初期支护,使左侧上台阶初期支护系统、右侧上部初期支护、右侧下部初期支护和左侧下部初期支护的钢架连接成环;

[0012] ⑥依次施作仰拱及矮边墙、仰拱填充和拱墙衬砌。

[0013] 本发明的有益效果是,充分利用既有隧道衬砌结构作为多线隧道开挖的主要临时支护系统和超前预加固支撑,然后采用分部开挖,分部拆除。一方面确保了施工安全,另一方面节省了大量的开挖临时支护和最大限度的减少了对围岩的扰动;该施工方法安全,工

序简单,施工快速,可大幅度降低施工成本。

附图说明

[0014] 本说明书包括五幅附图:

[0015] 图 1 是本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法中超前钻孔布置方法的横断面示意图;

[0016] 图 2 是本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法中超前钻孔布置方法的纵断面示意图;

[0017] 图 3 是本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法中超前预加固示意图;

[0018] 图 4 是本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法的施工工序图横断面图;

[0019] 图 5 是本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法的施工工序图横纵面图。

[0020] 图中示出构件、部位名称及所对应标记:既有隧道衬砌 1,上半部分 1a,下半部分 1b;扩建后隧道开挖轮廓 2;超前探测径向钻孔 3;背后空洞或者虚碴部位 4;注浆钢花管或者注浆钻孔 5;拱部超前支护 6;左侧上台阶土体 7;左侧上台阶初期支护系统 8,锁脚装置 8a;临时工作台阶 10;临时支撑 11;右侧上部初期支护 13,锁脚装置 13a;左侧下台阶土体 14;左侧下部初期支护 15,锁脚装置 15a;右侧下部初期支护 16,锁脚装置 16a;初期支护 17;仰拱及矮边墙 19;仰拱填充 20;拱墙衬砌 21。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法进一步说明。

[0022] 目前,国内铁路隧道、公路隧道单线隧道如何扩建为多线隧道其成套工法尚属空白,且目前大多需要扩建的既要隧道大多是上个世纪 50、60 年代修建的,衬砌背后存在大量空洞、虚碴或者简单的木支撑,如何安全、快速的将既有隧道扩建为多线隧道成为隧道设计、施工关键技术之一。

[0023] 参照图 4 和图 5,既有单线隧道扩建为多线隧道的施工方法,包括如下步骤:

[0024] 1、在既有隧道衬砌结构 1 的保护下施作超前探测径向钻孔 3,并根据探测结果对既有隧道衬砌结构 1 背后空洞或者虚碴部位 4 进行注浆预加固。参照图 1,利用隧道衬砌结构 1 及既有隧道空间径向施作超前探测径向钻孔 3,并使超前探测径向钻孔 3 孔底位置距离扩建后隧道开挖轮廓 2 外 3m 以上。根据超前探测径向钻孔 3 探测既有隧道衬砌结构 1 背后围岩的情况作为扩建隧道的超前地质预报,使扩建隧道的超前地质预报手段大大简化,且超前地质预报的精度大大提高。由于超前地质预报利用既有隧道的空间施作,节约了在掌子面前施作超前钻孔的时间,加快了施工进度。参照图 2 和图 3,扩挖之前对隧道衬砌结构 1 背后空洞或者虚碴部位 4 进行注浆预加固,避免扩挖过程中发生大规模的塌方,注浆预加固通过注浆钢花管或注浆钻孔 5 注浆进行,注浆钢花管或注浆钻孔 5 沿隧道衬砌结构 1 的环向和纵向间隔设置。

[0025] 2、利用既有隧道衬砌结构 1 作为大跨开挖的支撑系统,施作拱部超前支护 6,然后扩挖左侧上台阶土体 7,及时施作左侧上台阶初期支护系统 8 及其锁脚装置 8a,并在既有隧道衬砌结构 1 与左侧上台阶初期支护系统 8 之间施作临时支撑 11。同时,可将开挖左侧上台阶土体 7 回填到右侧,作为右侧既有隧道拆除扩挖的临时工作台阶 10。

[0026] 3、拆除既有隧道衬砌结构 1 的上半部分 1a,扩挖至扩建后隧道开挖轮廓 2,并及时施作右侧上部初期支护 13 及其锁脚装置 13a;

[0027] 4、扩挖左侧下部土体 14,并及时施作左侧下部初期支护 15 及其锁脚装置 15a。

[0028] 5、拆除既有隧道衬砌结构 1 的下半部分,扩挖至扩建后隧道开挖轮廓 2,并及时施作右侧下部初期支护 16 及锁脚装置 16a 和仰拱初期支护 17,使左侧上台阶初期支护系统 8、右侧上部初期支护 13、右侧下部初期支护 16 和左侧下部初期支护 15 的钢架连接成环。

[0029] 6、依次施作仰拱及矮边墙 19、仰拱填充 20 和拱墙衬砌 21。

[0030] 左侧上台阶初期支护系统 8 的锁脚装置 8a、右侧上部初期支护 13 的锁脚装置 13a、左侧下部初期支护 15 的锁脚装置 15a 和右侧下部初期支护 16 的锁脚装置 16a 采用锁脚锚杆或者锚索。

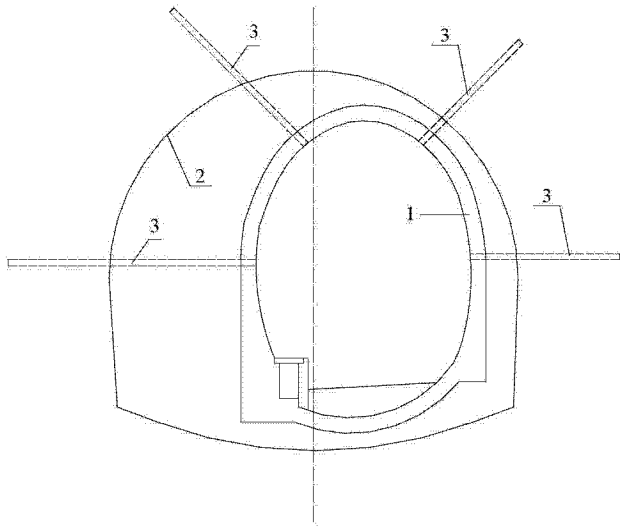


图 1

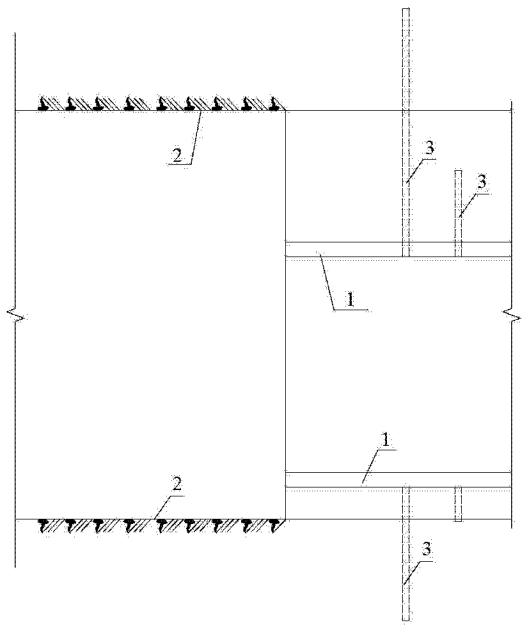


图 2

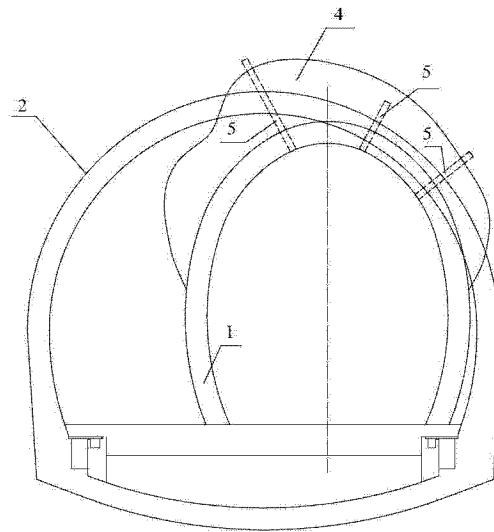


图 3

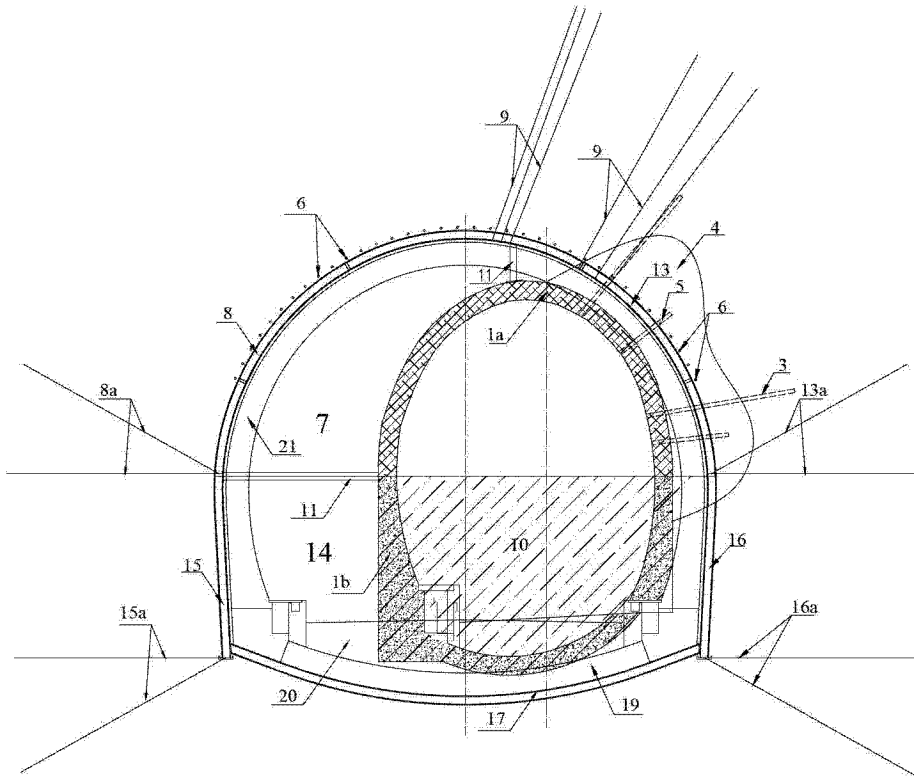


图 4

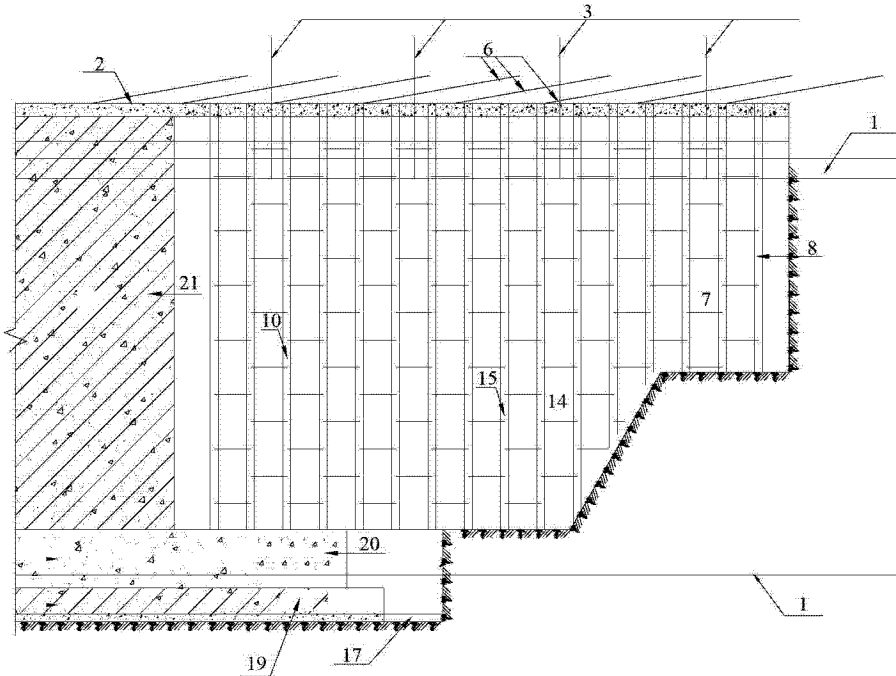


图 5