



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107288653 A

(43)申请公布日 2017. 10. 24

(21)申请号 201710501927.7

E21D 11/10(2006.01)

(22)申请日 2017.06.27

(71)申请人 中铁十一局集团第四工程有限公司

地址 430074 湖北省武汉市东湖开发区佳园路21号

申请人 中铁十一局集团有限公司

(72)发明人 黄新宇 何磊 汪伟 李行利

王宁

(74)专利代理机构 武汉市首臻知识产权代理有

限公司 42229

代理人 王春娇

(51) Int. Cl.

E21D 9/14(2006.01)

E21D 11/18(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

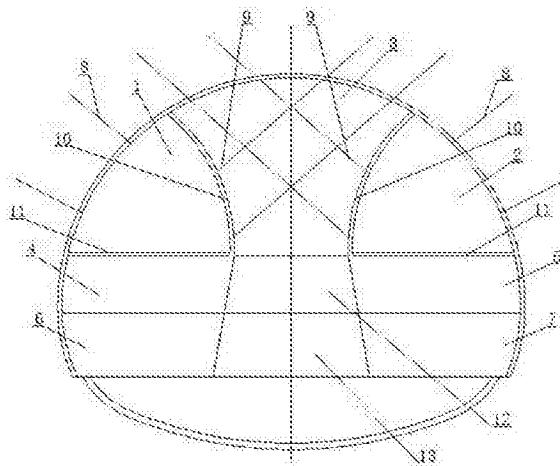
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶法开挖支护结构及施工方法

(57)摘要

一种挤压型软弱围岩超大断面短隧道开挖支护结构及施工方法,结构包括由上而下的上部支护、中部支护和下部支护,上部支护包括左侧壁导坑支护(1)、中隔墙支护(3)和右侧壁导坑支护(2),中部支护包括左中台阶支护(4)和右中台阶支护(5),下部支护包括左下台阶支护(6)和右下台阶支护(7);方法包括下面的步骤:左侧壁导坑支护(1)开挖施工,右侧壁导坑支护(2)开挖施工,中隔墙支护(3)开挖施工,中部支护开挖施工,下部支护开挖施工。有力抵抗了拱部围岩的下沉,保障了施工的安全,同时缩短了锚索施作时间,节省了工程材料。



1. 一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶开挖支护结构,其特征在于:包括由上而下的上部支护、中部支护和下部支护,所述的上部支护包括左侧壁导坑支护(1)、中隔墙支护(3)和右侧壁导坑支护(2),所述的中部支护包括左中台阶支护(4)和右中台阶支护(5),所述的下部支护包括左下台阶支护(6)和右下台阶支护(7),所述的左侧壁导坑支护(1)和右侧壁导坑支护(2)分别包括钢拱架I及临时支撑,所述的钢拱架I设置有超前导管I和钢筋网片I,钢拱架I之间设置有径向注浆管I,所述的中隔墙支护(3)包括钢拱架II,所述的钢拱架II上设置有超前导管II和钢筋网片II,钢拱架II之间设置有径向注浆管II,所述的左中台阶支护(4)和右中台阶支护(5)分别包括钢拱架III,所述的钢拱架III上设置有钢筋网片III,钢拱架III之间设置有径向注浆管III,所述的左下台阶支护(6)和右下台阶支护(7)分别包括钢拱架IV,钢拱架III之间设置有径向注浆管IV。

2. 根据权利要求1所述的一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶开挖支护结构,其特征在于:所述的左侧壁导坑支护(1)外侧和右侧壁导坑支护(2)外侧分别设置有初支预应力长锚索(8)和侧壁预应力长锚索(9)。

3. 一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶法开挖支护结构的施工方法,其特征在于,包括下面的步骤:

步骤一,左侧壁导坑支护(1)开挖施工:首先采用微爆破开挖左侧壁导坑不超过2榀钢拱架距离,然后安装钢拱架I与临时支撑封闭成环;接着安装钢筋网片I及螺纹连接钢筋,并焊接牢靠,再施作4m长超前导管I和径向注浆管I,并注浆饱满;然后喷射30cm厚混凝土,使其均匀密实;接着及时按设计位置施工左侧壁导坑支护(1)外侧的12m初支预应力长锚索(8)和18m侧壁预应力长锚索(9)锁固,梅花形布置,并注浆、张拉、锚固到位,使该12m初支预应力长锚索(8)逐级张拉至设计强度,18m侧壁预应力长锚索(9)只张拉总强度的70%;

步骤二,右侧壁导坑支护(2)开挖施工:右侧壁导坑开挖滞后左侧壁导坑10m,其采用与步骤一中左侧壁导坑相同的支护措施及步骤;

步骤三,中隔墙支护(3)开挖施工:中隔墙开挖滞后左侧壁导坑20m,开挖前首先拆除开挖范围内左侧壁导坑支护(1)和右侧壁导坑支护(2)外侧的侧壁预应力长锚索(9)的锚具、锚垫板,解除锚固,然后采用微爆破,开挖中隔墙不超过2榀钢架距离,并将因中隔墙开挖暴露出来的左侧壁导坑支护(1)和右侧壁导坑支护(2)外侧的侧壁预应力长锚索(9)整理齐整,安装钢拱架II与左右侧壁钢拱架I对接牢靠,接着安装钢筋网片II及螺纹连接钢筋,并焊接牢靠,然后施作4m长超前导管II和径向注浆管II,并注浆饱满,再喷射30cm厚混凝土,使其均匀密实;接着割除中隔壁钢拱架II外侧壁预应力长锚索(9)多余长度,并及时对18m侧壁预应力长锚索(9)进行补浆、二次张拉,张拉18m侧壁预应力长锚索(9)长度的全部强度,最后拆除本段左右侧壁临时侧壁及临时仰拱;

步骤四,中部支护开挖施工:中台阶开挖滞后左侧壁导坑25m,中台阶核心土(12)开挖滞后左侧壁导坑30m,采用微爆破,左中台阶支护(4)和右中台阶支护(5)错开两榀与中台阶核心土(12)同时向前掘进不超过2榀钢架距离,然后安装钢拱架III与上台阶钢拱架I对接牢靠,接着安装钢筋网片III及螺纹连接钢筋,并焊接牢靠,然后施作4m长径向注浆管III,并注浆饱满,再喷射30cm厚混凝土,使其均匀密实;

步骤五,下部支护开挖施工:下台阶开挖滞后左侧壁导坑30m,下台阶核心土(13)开挖滞后左侧壁导坑35m,其采用与步骤四中中台阶相同的支护措施及步骤。

一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶法开挖支护结构及施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种隧道支护结构及施工方法,更具体的说涉及一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶法开挖支护结构及施工方法,属于隧道施工技术领域。

背景技术

[0002] 在大断面软弱围岩隧道施工过程中,传统的开挖方法是CRD法、双侧壁导坑法等。这些传统开挖方法在保障开挖安全、控制变形方面往往能取得不错的效果;但临时支撑较多,且拆撑困难,施工风险大,作业空间狭小,施工进度缓慢,施工成本较高。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有软弱围岩隧道初期支护结构在高地应力的作用下存在的施工风险较大、后期衬砌质量难以保障等问题,提供一种挤压型软弱围岩超大断面短隧道开挖支护结构及施工方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明的技术方案是:一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶开挖支护结构,包括由上而下的上部支护、中部支护和下部支护,所述的上部支护包括左侧壁导坑支护、中隔墙支护和右侧壁导坑支护,所述的中部支护包括左中台阶支护和右中台阶支护,所述的下部支护包括左下台阶支护和右下台阶支护,所述的左侧壁导坑支护和右侧壁导坑支护分别包括钢拱架I及临时支撑,所述的钢拱架I设置有超前导管I和钢筋网片I,钢拱架I之间设置有径向注浆管I,所述的中隔墙支护包括钢拱架II,所述的钢拱架II上设置有超前导管II和钢筋网片II,钢拱架II之间设置有径向注浆管II,所述的左中台阶支护和右中台阶支护分别包括钢拱架III,所述的钢拱架III上设置有钢筋网片III,钢拱架III之间设置有径向注浆管III,所述的左下台阶支护和右下台阶支护分别包括钢拱架IV,钢拱架III之间设置有径向注浆管IV。

[0005] 所述的左侧壁导坑支护外侧和右侧壁导坑支护外侧分别设置有初支预应力长锚索和侧壁预应力长锚索。

[0006] 一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶法开挖支护结构的施工方法,包括下面的步骤:步骤一,左侧壁导坑支护开挖施工:首先采用微爆破开挖左侧壁导坑不超过2榀钢架距离,然后安装钢拱架I与临时支撑封闭成环;接着安装钢筋网片I及螺纹连接钢筋,并焊接牢靠,再施作4m长超前导管I和径向注浆管I,并注浆饱满;然后喷射30cm厚混凝土,使其均匀密实;接着及时按设计位置施工左侧壁导坑支护外侧的12m初支预应力长锚索和18m侧壁预应力长锚索锁固,梅花形布置,并注浆、张拉、锚固到位,使该12m初支预应力长锚索逐级张拉至设计强度,18m侧壁预应力长锚索只张拉总强度的70%;步骤二,右侧壁导坑支护开挖施工:右侧壁导坑开挖滞后左侧壁导坑10m,其采用与步骤一中左侧壁导坑相同的支护措施及步骤;步骤三,中隔墙支护开挖施工:中隔墙开挖滞后左侧壁导坑20m,开挖前首先拆除开挖范围内左侧壁导坑支护和右侧壁导坑支护外侧的侧壁预应力长锚索的锚具、锚垫

板,解除锚固,然后采用微爆破,开挖中隔墙不超过2榀钢架距离,并将因中隔墙开挖暴露出来的左侧壁导坑支护和右侧壁导坑支护外侧的侧壁预应力长锚索整理齐整,安装钢拱架Ⅱ与左右侧壁钢拱架Ⅰ对接牢靠,接着安装钢筋网片Ⅱ及螺纹连接钢筋,并焊接牢靠,然后施作4m长超前导管Ⅱ和径向注浆管Ⅱ,并注浆饱满,再喷射30cm厚混凝土,使其均匀密实;接着割除中隔壁钢拱架Ⅱ外侧壁预应力长锚索多余长度,并及时对18m侧壁预应力长锚索进行补浆、二次张拉,张拉18m侧壁预应力长锚索长度的全部强度,最后拆除本段左右侧壁临时侧壁及临时仰拱;步骤四,中部支护开挖施工:中台阶开挖滞后左侧壁导坑25m,中台阶核心土开挖滞后左侧壁导坑30m,采用微爆破,左中台阶支护和右中台阶支护错开两榀与中台阶核心土同时向前掘进不超过2榀钢架距离,然后安装钢拱架Ⅲ与上台阶钢拱架Ⅰ对接牢靠,接着安装钢筋网片Ⅲ及螺纹连接钢筋,并焊接牢靠,然后施作4m长径向注浆管Ⅲ,并注浆饱满,再喷射30cm厚混凝土,使其均匀密实;步骤五,下部支护开挖施工:下台阶开挖滞后左侧壁导坑30m,下台阶核心土开挖滞后左侧壁导坑35m,其采用与步骤四中中台阶相同的支护措施及步骤。

[0007] 与现有技术相比较,本发明的有益效果是:

1、施工空间大,有利于人员机械设备展开,可多作业面平行施工,施工工效高。

[0008] 2、结构简单,大量减少了临时支护数量,相应减少了临时支护拆除数量,节约了工程成本,提高了施工效率,经济效益高。

[0009] 3、侧壁预应力长锚索对中隔墙支护交叉锁固,既控制了左侧壁导坑支护和右侧壁导坑支护的变形,又保障了中隔墙支护开挖的安全。

[0010] 4、利用中隔墙交叉锁固侧壁预应力长锚索在拱部初支上二次张拉,迅速提高了拱部支护的强度,有力抵抗了拱部围岩的下沉,保障了施工的安全,同时缩短了锚索施作时间,节省了工程材料。

附图说明

[0011] 图1是本发明结构示意图。

[0012] 图中,左侧壁导坑支护1,中隔墙支护3,右侧壁导坑支护2,左中台阶支护4,右中台阶支护5,左下台阶支护6,右下台阶支护7,初支预应力长锚索8,侧壁预应力长锚索9,临时侧壁10,临时仰拱11,中台阶核心土12,下台阶核心土13。

具体实施方式

[0013] 以下结合附图说明和具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

[0014] 参见图1,一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶开挖支护结构,适用于软弱围岩大断面快速施工,其包括由上而下的上部支护、中部支护和下部支护。

[0015] 参见图1,所述的上部支护包括左侧壁导坑支护1、中隔墙支护3和右侧壁导坑支护2,所述的中部支护包括左中台阶支护4和右中台阶支护5,所述的下部支护包括左下台阶支护6和右下台阶支护7。所述的左侧壁导坑支护1和右侧壁导坑支护2分别包括钢拱架Ⅰ及临时支撑,所述的钢拱架Ⅰ设置有超前导管Ⅰ和钢筋网片Ⅰ,钢拱架Ⅰ之间设置有径向注浆管Ⅰ,且左侧壁导坑支护1和右侧壁导坑支护2上喷射有混凝土。所述的中隔墙支护3包括钢拱架Ⅱ,所述的钢拱架Ⅱ上设置有超前导管Ⅱ和钢筋网片Ⅱ,钢拱架Ⅱ之间设置有径向注浆管

II,且中隔墙支护3上喷射有混凝土。所述的左中台阶支护4和右中台阶支护5分别包括钢拱架III,所述的钢拱架III上设置有钢筋网片III,钢拱架III之间设置有径向注浆管III;且左中台阶支护4和右中台阶支护5上喷射有混凝土。所述的左下台阶支护6和右下台阶支护7分别包括钢拱架IV,钢拱架III之间设置有径向注浆管IV;且左下台阶支护6和右下台阶支护7上喷射有混凝土。

[0016] 参见图1,进一步的,所述的左侧壁导坑支护1外侧和右侧壁导坑支护2外侧分别设置有初支预应力长锚索8和侧壁预应力长锚索9。

[0017] 参见图1,一种软弱围岩大断面隧道双侧壁导坑三台阶法开挖支护结构的施工方法,包括下面的步骤:

步骤一,左侧壁导坑支护1开挖施工:首先采用微爆破开挖左侧壁导坑;控制开挖进尺不超过2榀钢架距离。然后安装钢拱架I与临时支撑封闭成环。接着安装 $\Phi 8$ 钢筋网片I及 $\Phi 22$ 螺纹连接钢筋,并焊接牢靠。再施作4m长超前导管I和径向注浆管I,并注浆饱满。然后喷射30cm厚C25混凝土,使其均匀密实。接着及时按设计位置施工左侧壁导坑支护1外侧的12m初支预应力长锚索8和18m侧壁预应力长锚索9锁固,梅花形布置,并注浆、张拉、锚固到位;使该12m初支预应力长锚索8逐级张拉至设计强度,18m侧壁预应力长锚索9只张拉总强度的70%。

[0018] 步骤二,右侧壁导坑支护2开挖施工:右侧壁导坑开挖滞后左侧壁导坑10m,其采用与步骤一中左侧壁导坑相同的支护措施及步骤。

[0019] 步骤三,中隔墙支护3开挖施工:中隔墙开挖滞后左侧壁导坑20m,开挖前首先拆除开挖范围内左侧壁导坑支护1和右侧壁导坑支护2外侧的侧壁预应力长锚索9的锚具、锚垫板,解除锚固。然后采用微爆破开挖中隔墙,控制开挖进尺不超过2榀钢架距离,并将因中隔墙开挖暴露出来的左侧壁导坑支护1和右侧壁导坑支护2外侧的侧壁预应力长锚索9整理齐整,安装钢拱架II与左右侧壁钢拱架I对接牢靠。接着安装 $\Phi 8$ 钢筋网片II及 $\Phi 22$ 螺纹连接钢筋,并焊接牢靠。然后施作4m长超前导管II和径向注浆管II,并注浆饱满。再喷射30cm厚C25混凝土,使其均匀密实。接着割除中隔壁钢拱架II外侧壁预应力长锚索9多余长度。并及时对18m侧壁预应力长锚索9进行补浆、二次张拉,张拉18m侧壁预应力长锚索9长度的全部强度。最后拆除本段左右侧壁临时侧壁及临时仰拱。

[0020] 步骤四,中部支护开挖施工:中台阶开挖滞后左侧壁导坑25m,中台阶核心土12开挖滞后左侧壁导坑30m,采用微爆破,左中台阶支护4和右中台阶支护5)错开两榀与中台阶核心土12同时向前掘进,控制开挖进尺不超过2榀钢架距离。然后安装钢拱架III与上台阶钢拱架I对接牢靠。接着安装 $\Phi 8$ 钢筋网片III及 $\Phi 22$ 螺纹连接钢筋,并焊接牢靠。然后施作4m长径向注浆管III,并注浆饱满;再喷射30cm厚C25混凝土,使其均匀密实。

[0021] 步骤五,下部支护开挖施工:下台阶开挖滞后左侧壁导坑30m,下台阶核心土13开挖滞后左侧壁导坑35m,其采用与步骤四中中台阶相同的支护措施及步骤。

[0022] 本一种挤压型软弱围岩超大断面短隧道开挖支护结构及其施工方法与传统CRD法、双侧壁导坑法等分部施工方法相比,充分发挥了侧壁预应力长锚索9强有力的锁固作用,对侧壁预应力长锚索9进行分段、二次张拉,灵活、快速施工,加固支护体,保障施工的安全。

[0023] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定

本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,上述结构都应当视为属于本发明的保护范围。

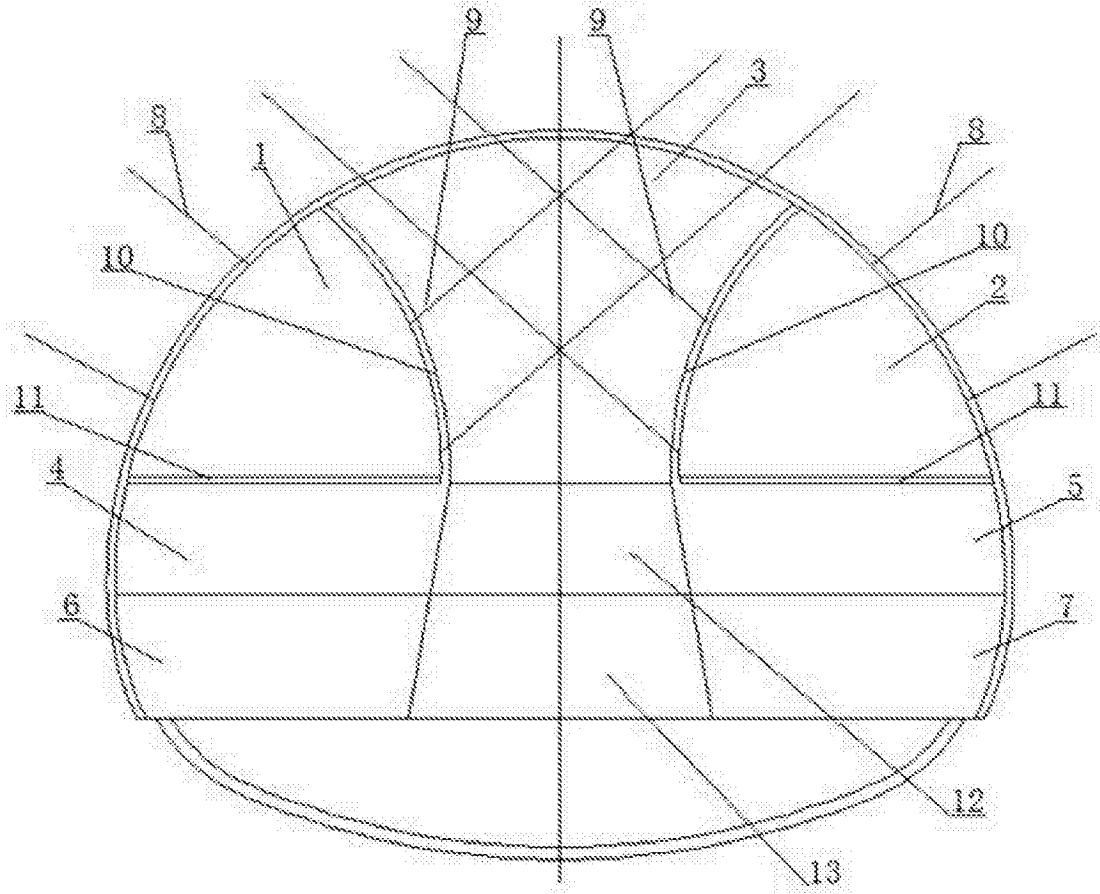


图1