



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102817621 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 12

(21) 申请号 201210286063. 9

(22) 申请日 2012. 08. 13

(71) 申请人 中铁十二局集团有限公司

地址 030024 山西省太原市西矿街 130 号

申请人 中铁十二局集团第三工程有限公司

(72) 发明人 李建军 王法岭 包焯明 郑捷

(74) 专利代理机构 太原科卫专利事务所(普通合伙) 14100

代理人 朱源

(51) Int. Cl.

E21D 11/00(2006. 01)

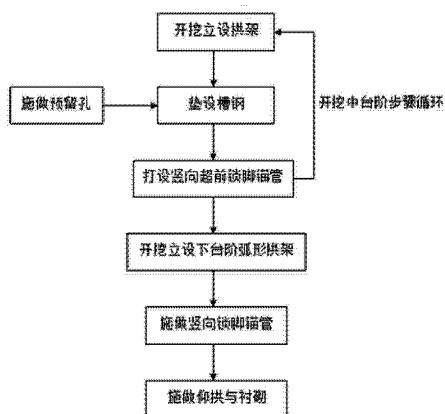
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法,涉及公路、铁路隧道及地下工程施工领域,解决在不良地质隧道仰拱开挖过程中,避免初支整体沉降的问题。包括以下步骤:隧道上半断面开挖施工时,将隧道每节拱架拱脚处均垫槽钢作为纵向托梁,将拱架栓接到槽钢上,槽钢上均匀打设有预留孔;在槽钢所打设的预留孔上施做密排竖向超前锁脚锚管;开挖下台阶时,扩大墙脚基础,使用弧形拱架作为下导拱架,使墙脚延伸至原仰拱内部约 0.8-1.2m 的位置,弧形拱架与中导拱架连接,弧形拱架左右侧施做竖向锁脚锚杆;施做仰拱与衬砌。本发明针对性较强,可真正防止初支下沉事故的发生,施工工艺及结构简单,可大幅提高工效。



1. 一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法,其特征是包括以下步骤:

(1) 开挖立设拱架:隧道上半断面开挖施工时,将隧道每节拱架拱脚处均垫槽钢(1)作为纵向托梁,将拱架栓接到槽钢(1)上,增大拱脚处受力面积,所述的槽钢(1)上均匀打设有预留孔;

(2) 打设竖向超前锁脚锚管:在开挖下一台阶前,在槽钢(1)所打设的预留孔上施做密排竖向超前锁脚锚管(2),起到二次托举拱架作用的同时,还能作为下一台阶开挖前的超前支护,防止不良地层侧面的涌滑;

(3) 开挖立设下台阶弧形拱架:开挖下台阶时,扩大墙脚基础,使用弧形拱架(3)作为下导拱架,使墙脚延伸至原仰拱内部约 0.8-1.2m 的位置,弧形拱架通过高强螺栓与中导拱架进行连接,然后在弧形拱架左右侧各施做竖向锁脚锚杆(4);

(4) 施做仰拱与衬砌:开挖仰拱初支始终紧跟下台阶,做到初支及时封闭成环,距离掌子面控制在 15 ~ 20m,衬砌紧跟仰拱距离掌子面控制在 25 ~ 30m。

## 一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明专利涉及公路、铁路隧道及地下工程施工领域,涉及针对软弱围岩及砂土层等不良地质隧道在初期支护过程中控制拱脚与墙脚发生沉降变形的综合施工技术,具体涉及一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济的快速发展,为拉动地方区域间的经济,国家投资修建的基础建设项目越来越多,尤其以高速铁路、公路为主,在高速铁路、公路的设计与施工中,将不可避免地穿越种种不良地质,如细砂层、湿陷性黄土、断层破碎带等。

针对上述不良地质隧道的施工中,采用传统的三台阶七部开挖法施工,极易因初期支护拱架拱脚落于虚砂上,隧道拱架沉降较大;并且中下台阶拱架一次开挖临空面较大,造成初期支护背后漏砂,形成空腔,隧道施工带来大变形;喷锚后的隧道墙脚底部,往往处于悬空状态或者采用开挖爆破后的围岩进行临时支撑,导致后患无穷,随着围岩应力的变化和仰拱的开挖,易导致初期支护整体沉降,以致造成初期支护侵入二次衬砌净空,甚至坍塌的危险。

[0003] 因此,在软弱围岩及砂土层等不良地质隧道开挖支护过程中,控制初期支护整体沉降,是保证隧道安全施工的重要前提。

### 发明内容

[0004] 本发明是为了解决在不良地质隧道仰拱开挖过程中,避免初支整体沉降的问题,而提供了一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法,包括以下步骤:

(1) 开挖立设拱架:隧道上半断面开挖施工时,将隧道每节拱架拱脚处均垫槽钢作为纵向托梁,将拱架栓接到槽钢上,增大拱脚处受力面积,所述的槽钢上均匀打设有预留孔;

(2) 打设竖向超前锁脚锚管:在开挖下一台阶前,在槽钢所打设的预留孔上施做密排竖向超前锁脚锚管,起到二次托举拱架作用的同时,还能作为下一台阶开挖前的超前支护,防止不良地层侧面的涌滑;

(3) 开挖立设下台阶弧形拱架:开挖下台阶时,扩大墙脚基础,使用弧形拱架作为下导拱架,使墙脚延伸至原仰拱内部约 0.8-1.2m 的位置,弧形拱架通过高强螺栓与中导拱架进行连接,然后在弧形拱架左右侧各施做竖向锁脚锚杆;

(4) 施做仰拱与衬砌:开挖仰拱初支始终紧跟下台阶,做到初支及时封闭成环,距离掌子面控制在 15 ~ 20m,衬砌紧跟仰拱距离掌子面控制在 25 ~ 30m。

[0006] 本发明在隧道拱部开挖施工时,将隧道拱架拱脚处垫槽钢作为纵向托梁,将拱架栓接到槽钢上,增大拱脚处受力面积,并起到开挖中台阶时拱脚不悬空的作用,避免了单榀拱架下沉的可能,施工时,注意槽钢体积大小的控制,既能保证受力面积增大又能保证现场

安装快捷方便；在开挖下一台阶前，根据先前在纵向槽钢上所打设的预留眼上施做密排竖向超前锚杆，控制在下部开挖时由拱部及侧面出现边墙破碎围岩滑塌及漏砂等现象，造成隧道超挖甚至拱脚下沉变形的可能，竖向超前锁脚锚管的数量及间距应根据地层确定，一般地层稳定性越差数量越多即间距越小，且必须与槽钢及拱架有效连接形成受力整体；将下导拱架支撑在墙脚处弧形延伸至仰拱 0.8-1.2m，使用弧形拱架作为下导拱架，通过高强螺栓与中导拱架进行连接，同时在弧形拱架左右侧施作锁脚锚杆，使其形成整体，从而使整个拱架形成整体，可有效防止仰拱在开挖过程中墙脚的相对稳定，消除应力集中，确保围岩结构的稳定性和施工的安全性，施工时，应根据不良地质隧道断面大小，结合上下导拱架长度，同时考虑伸入仰拱的位置，制作下导弧形拱架。

[0007] 本发明与现有技术相比，具有以下优点：

- (1)着力解决不良地质隧道拱墙脚沉降控制的施工难题，针对性较强；
- (2)针对传统的各种方法(如普通扩大拱脚及锁脚锚管等)在此种地层中效果不明显的特点，依靠其技术优势，真正起到防止初期支护下沉事故的发生；
- (3)控制初期支护沉降的同时，还将超前支护及仰拱封闭作用应用于其中，形成整套隧道施工保护措施；
- (4)通过本综合技术可有效控制每个台阶及仰拱在开挖过程中出现拱墙脚短暂悬空所造成的沉降，消除应力集中，确保初期支护结构的稳定性和施工的安全性；
- (5)施工工艺及结构简单，所需设备配件材料易于购买、成本低廉；
- (6)避免了因传统施工方法无效的情况下造成的人力、材料、时间上的浪费，工效大幅提高。

## 附图说明

[0008] 图 1 为本发明的施工方法流程框图；

图 2 本发明施工方法的横断面示意图；

图中：1- 槽钢、2- 竖向超前锚杆、3- 弧形拱架、4- 锁脚锚杆。

## 具体实施方式

[0009] 实施例 1

以下结合附图对本发明做进一步说明。

[0010] 如图 1 所述的一种适用于不良地质隧道控制拱墙脚沉降的综合施工方法，包括以下步骤：

(1)开挖立设拱架：隧道上半断面开挖施工时，将隧道每节拱架拱脚处均垫槽钢 1 作为纵向托梁，将拱架栓接到槽钢 1 上，增大拱脚处受力面积，所述的槽钢 1 上均匀打设有预留孔；

(2)打设竖向超前锁脚锚管：在开挖下一台阶前，在槽钢 1 所打设的预留孔上施做密排竖向超前锁脚锚管 2，起到二次托举拱架作用的同时，还能作为下一台阶开挖前的超前支护，防止不良地层侧面的涌滑；

(3)开挖立设下台阶弧形拱架：开挖下台阶时，扩大墙脚基础，使用弧形拱架 3 作为下导拱架，使墙脚延伸至原仰拱内部约 0.8-1.2m 的位置，弧形拱架通过高强螺栓与中导拱架

进行连接,然后在下导拱架左右侧各施做竖向锁脚锚杆 4;

(4) 施做仰拱与衬砌:开挖仰拱初支始终紧跟下台阶,做到初支及时封闭成环,距离掌子面控制在 15 ~ 20m,衬砌紧跟仰拱距离掌子面控制在 25 ~ 30m。

[0011] 施工结束后,拱架的横断面示意图如图 2 所示。

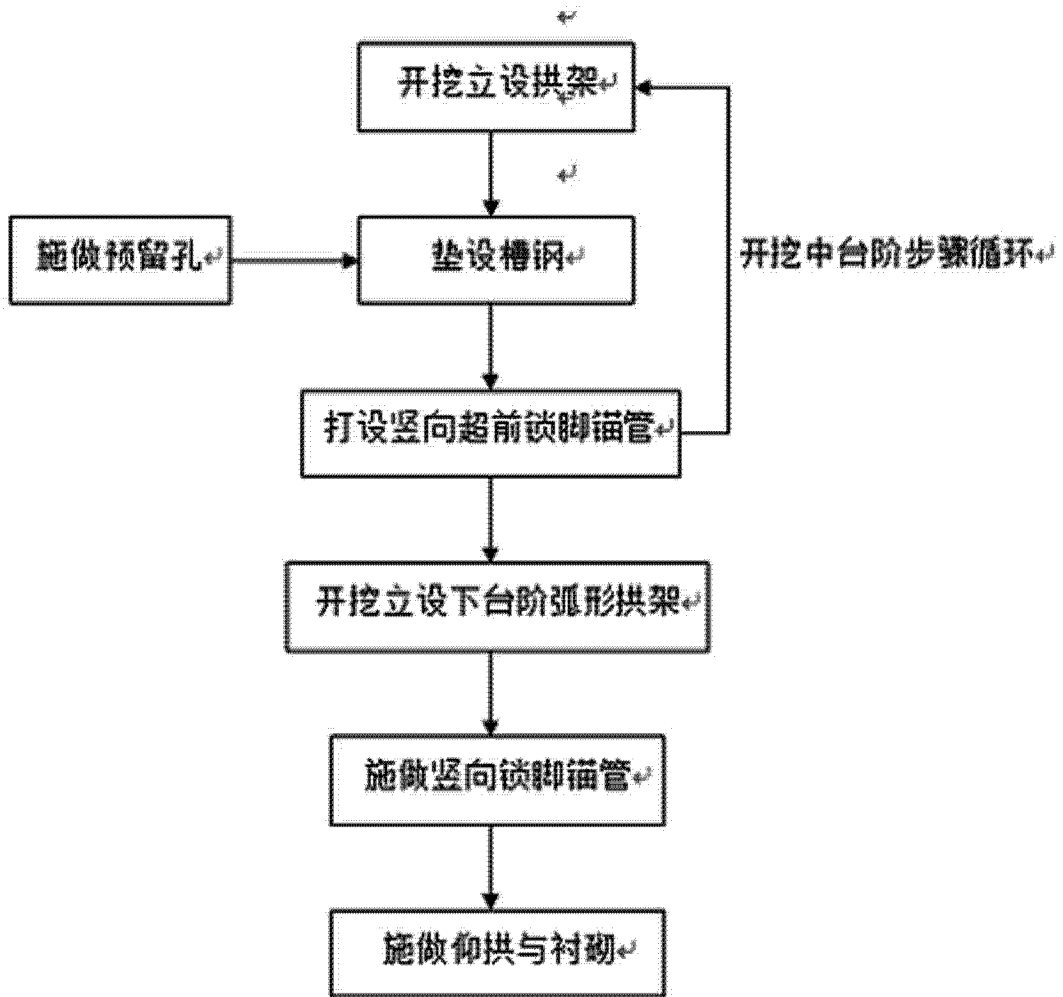


图 1

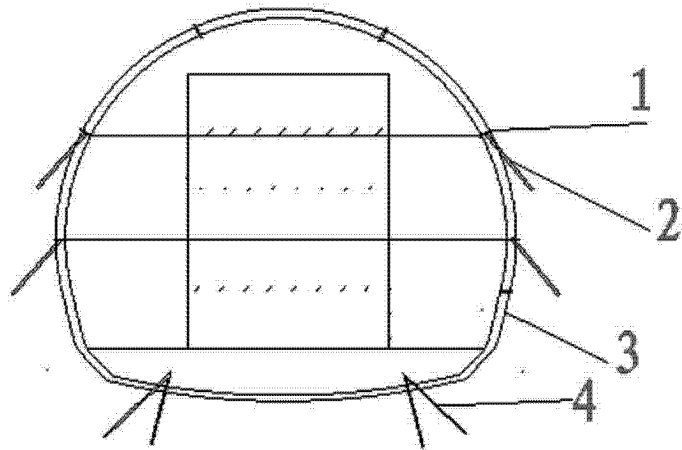


图 2