



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109505621 A

(43)申请公布日 2019.03.22

(21)申请号 201910077045.1

(22)申请日 2019.01.27

(71)申请人 郭德平

地址 610000 四川省成都市武侯区一环路  
南四段17号

申请人 李林 曲宏略 廖昕 黄璟

(72)发明人 郭德平 李林 曲宏略 廖昕  
黄璟

(51)Int.Cl.

E21D 9/14(2006.01)

E21D 20/00(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

E21D 11/00(2006.01)

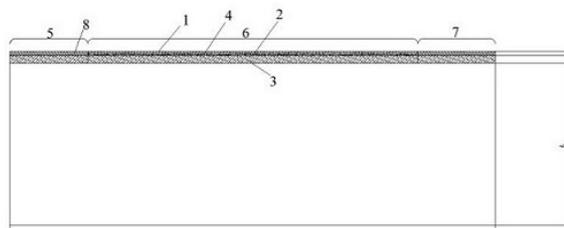
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构

(57)摘要

本发明公开了一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,包括由隧道洞口向隧道内延伸依次设置于隧道内壁的前加固区、抗震减震区和后加固区,所述前加固区和后加固区由外至内包括初期支护结构、钢筋混凝土层和二次衬砌结构,所述抗震减震区由外至内包括初期支护结构、橡胶减震层和二次衬砌结构,所述前加固区、抗震减震区和后加固区之间通过由隧道洞口向隧道内延伸的锚杆固定连接。与现有技术相比,本发明的有益效果为:能够有效吸收地震荷载,从而起到铁路隧道尤其是铁路隧道洞口段抗震减震的目的,避免地震区铁路隧道结构可能出现震害,进而保证地震区铁路隧道的运营安全。



1. 一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,其特征在于,包括由隧道洞口向隧道内延伸依次设置于隧道内壁的前加固区、抗震减震区和后加固区,所述前加固区和后加固区由外至内包括初期支护结构、钢筋混凝土层和二次衬砌结构,所述抗震减震区由外至内包括初期支护结构、橡胶减震层和二次衬砌结构,所述前加固区、抗震减震区和后加固区之间通过由隧道洞口向隧道内延伸的锚杆固定连接。

2. 根据权利要求1所述的地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,其特征在于:所述前加固区的长度为3~5m,所述抗震减震区的长度为15~40m,所述后加固区的长度为3~5m。

3. 根据权利要求1所述的地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,其特征在于:所述锚杆一端锚固于所述前加固区的钢筋混凝土层中,另一端穿过所述抗震减震区的橡胶减震层后锚固于后加固区的钢筋混凝土层中。

## 一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铁路隧道抗减震技术领域,特别是一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构。

### 背景技术

[0002] 我国承受的大陆地震约是全球大陆地震的三分之一,成为大陆地震最多的国家。地震区对当地交通运行和土建结构的升级修筑、运营维护等造成极大的阻碍;此外,强震区会对土建结构造成不可忽视的影响,我国长期抗震经验和实践表明在高烈度强震作用下,地下工程结构的抗震性明显好于地面结构。而隧道结构具备良好的抗震性能并能在一定程度上抵御震后次生灾害的影响,已作为地震区的各类交通构筑物中的首选。隧道工程中震害成因大致可分为两类:一是地震所引起的结构震动破坏,二是断层破碎带所造成的错动破坏,其中第一种震害成因是常见类型,主要是由于地下工程在地震惯性力作用下出现结构破坏,且多发生在隧道洞口段及浅埋地段,主要受地震惯性力影响。

[0003] 目前,隧道抗减震措施主要包括改变结构刚度和设置减震系统2种。第一种主要通过提升隧道结构自身刚度以抵御地震荷载,但该方法在一定程度上增加了费用且随着结构刚度增加所承受的地震荷载也不断增大;第二种则是在隧道结构与围岩之间加设减震系统,通过控制围岩变形使隧道所受地震影响减小。总体而言,对于强震区铁路隧道洞口段而言,由于是主要震害区域,设置抗减震构造具有重要意义。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是要解决现有技术中存在的不足,提供一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,从而减小地震对铁路隧道洞口段的影响,有效提高该地区铁路隧道的抗减震性能,且施工简单,成本较低。

[0005] 为达到上述目的,本发明是按照以下技术方案实施的:

一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,包括由隧道洞口向隧道内延伸依次设置于隧道内壁的前加固区、抗震减震区和后加固区,所述前加固区和后加固区由外至内包括初期支护结构、钢筋混凝土层和二次衬砌结构,所述抗震减震区由外至内包括初期支护结构、橡胶减震层和二次衬砌结构,所述前加固区、抗震减震区和后加固区之间通过由隧道洞口向隧道内延伸的锚杆固定连接。

[0006] 进一步,所述前加固区的长度为3~5m,所述抗震减震区的长度为15~40m,所述后加固区的长度为3~5m。

[0007] 进一步,所述锚杆一端锚固于所述前加固区的钢筋混凝土层中,另一端穿过所述抗震减震区的橡胶减震层后锚固于后加固区的钢筋混凝土层中。

[0008] 与现有技术相比,本发明的有益效果为:能够有效吸收地震荷载,从而起到铁路隧道尤其是铁路隧道洞口段抗震减震的目的,避免地震区铁路隧道结构可能出现震害,进而保证地震区铁路隧道的运营安全。

## 附图说明

[0009] 图1为地震区铁路隧道洞口段抗减震构造横截面组成示意图。

[0010] 图2为图1的A-A剖视图。

## 具体实施方式

[0011] 为使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图以及实施例,对本发明进行进一步的详细说明。此处所描述的具体实施例仅用于解释本发明,并不用于限定发明。

[0012] 如图1-2所示,本实施例的一种地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构,包括由隧道洞口向隧道内延伸依次设置于隧道内壁的前加固区5、抗震减震区6和后加固区7,前加固区5的长度为3~5m,所述抗震减震区6的长度为15~40m,所述后加固区7的长度为3~5m,前加固区5和后加固区7由外至内包括初期支护结构1、钢筋混凝土层8和二次衬砌结构3,前加固区5能够抵抗地震荷载;所述抗震减震区6由外至内包括初期支护结构1、橡胶减震层2和二次衬砌结构3,地震引起的地层变形而产生的能量经过橡胶减震层2的缓冲,传递到二次衬砌结构3上时已经很有很大程度的衰减;所述前加固区5、抗震减震区6和后加固区4之间通过由隧道洞口向隧道内延伸的锚杆4固定连接,具体是锚杆4一端锚固于所述前加固区5的钢筋混凝土层8中,另一端穿过所述抗震减震区6的橡胶减震层2后锚固于后加固区7的钢筋混凝土层8中,锚杆4能够有效增强铁路隧道洞口段抗震结构的抗弯刚度。

[0013] 本实施例地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构的建设方法,具体如下:

S1、首先进行铁路隧道洞口段施工,横向开挖3~5m后,施作初期支护结构1作为前加固区5的第一层结构;

S2、基于S1,施作10~15cm厚的钢筋混凝土层8作为前加固区5的第二层结构,初期支护结构1和前加固区5的钢筋混凝土层8合计厚度20~30cm;

S3、基于S2,铺设防水板和土工布后,施作前加固区5的二次衬砌结构3作为前加固区5的第三层结构,通常为45cm,前加固区5横向长度为3~5m;

S4、基于S3,在前加固区5的钢筋混凝土层8中锚固锚杆4,锚杆4直径为32mm;

S5、基于S4,施作10~15cm厚的橡胶减震层2作为抗震减震区6的第二层结构,抗震减震区6的初期支护结构1和橡胶减震层2合计厚度20~30cm,抗震减震区6的横向长度为15~40m;

S6、基于S5,抗震减震区6修筑完毕后,继续开挖3~5m后,施作初期支护结构1作为后加固区7的第一层结构;施作10~15cm厚的钢筋混凝土层8作为后加固区7的第二层结构,后加固区7的初期支护结构1和后加固区7的钢筋混凝土层8合计厚度20~30cm;铺设防水板和土工布后,施作后加固区7的二次衬砌结构3作为后加固区7的第三层结构,通常为45cm,后加固区7的横向长度为3~5m;至此,完成了地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构的构建。

[0014] 经实测,采用本发明的地震区铁路隧道洞口段抗震减震结构后,铁路隧道洞口段结构各测点弯矩最高可降低63%,应变最高可降低43%,抗震减震效果明显。

[0015] 本发明的技术方案不限于上述具体实施例的限制,凡是根据本发明的技术方案做出的技术变形,均落入本发明的保护范围之内。

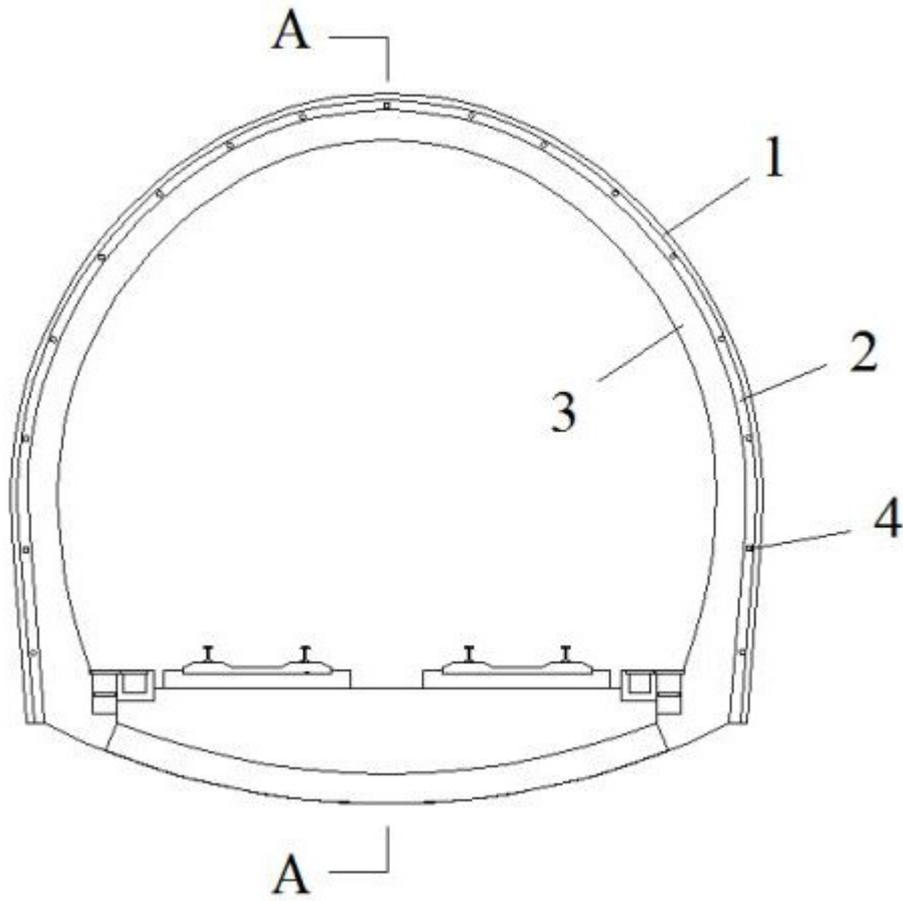


图1

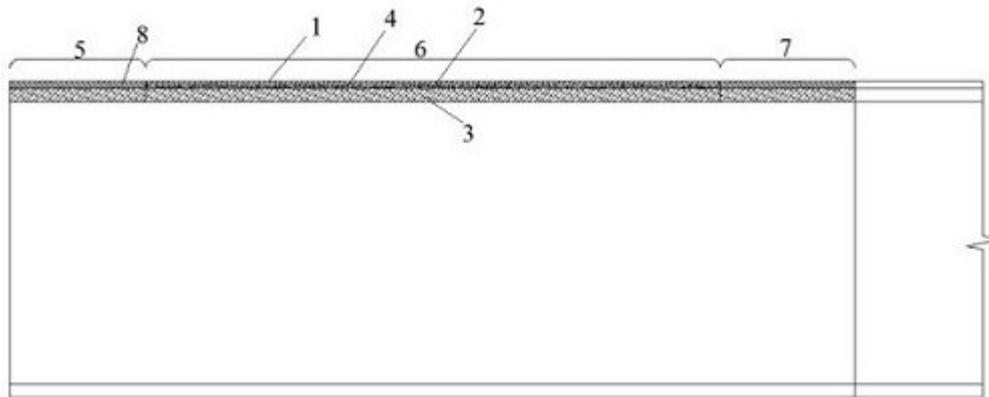


图2