



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206127789 U

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201620971036.9

E01C 11/22(2006.01)

(22)申请日 2016.08.30

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(73)专利权人 宁波交通工程建设集团有限公司

地址 315010 浙江省宁波市海曙区解放北路91号(原市政府北大院)1号楼北大门

(72)发明人 冉平 陈海圣 郭志奇 谢瑜军
陈军民 冯鸿登 朱一湘 陈兴艾
单建波 杨磊 王建成 周一勤

(74)专利代理机构 宁波天一专利代理有限公司
33207

代理人 张晨

(51)Int.Cl.

E01C 3/00(2006.01)

E01C 7/34(2006.01)

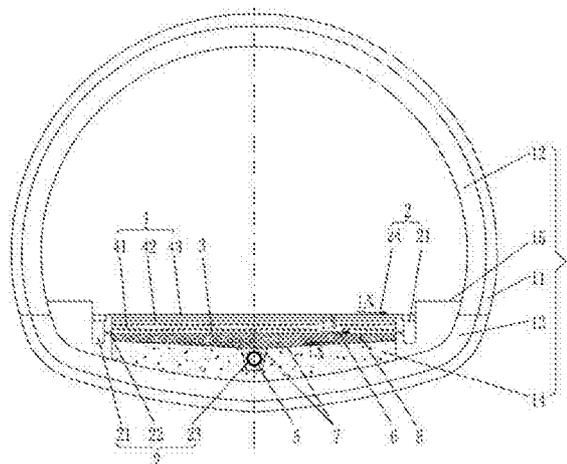
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)实用新型名称

公路隧道行车减振降噪结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种公路隧道行车减振降噪结构,可用于敏感区域公路隧道行车的减振降噪,其结构包括隧道结构、回填混凝土和排水系统等,并在回填混凝土上逐层铺设级配碎石减振层和基层面层,级配碎石减振层顶部铺设上层沥青封水层,回填混凝土顶部、回填混凝土与砂石渗水层交接处铺设下层沥青封水层,上层沥青封水层与砂石渗水层顶部之间设有多根埋设在级配碎石减振层内的分仓隔梁,每根分仓隔梁顶部均设有嵌装固定的橡胶条,则基层面层顶面供车辆载荷行驶,橡胶条用于支承基层面层,故具有构造简单、结构稳定、使用方便、造价低廉、取料容易等优点,经济效益和社会效益显著。



1. 一种公路隧道行车减振降噪结构,包括构成隧道结构(1)的初期支护(11)、二次衬砌(12)、仰拱(13)、回填混凝土(14)和人行道(15),及设置在隧道结构(1)内的排水系统(2),该排水系统具有沿隧道中轴线埋设在回填混凝土(14)内的中央排水管(23),沿着中央排水管四周设有横截面呈倒梯形布设的砂石渗水层(5),其特征在于所述的回填混凝土(14)上设有逐层铺设的级配碎石减振层(3)和基层面层(4),该基层面层顶面供车辆荷载(10)行驶;所述的级配碎石减振层(3)顶部铺设有上层沥青封水层(6);所述的回填混凝土(14)顶部、回填混凝土与砂石渗水层(5)交接处均铺设有下层沥青封水层(7);所述的上层沥青封水层(6)与砂石渗水层(5)顶部之间设有多根沿隧道轴线横向间距埋设在级配碎石减振层(3)内的分仓隔梁(8),每根分仓隔梁顶部均设有嵌装固定的橡胶条(9),该橡胶条支承所述基层面层(4)。

2. 根据权利要求1所述的公路隧道行车减振降噪结构,其特征在于所述的级配碎石减振层(3)采用碎石质地坚硬、级配良好、粒径1~5cm的级配碎石压实而成,厚度20~30cm,压实度为85~90%。

3. 根据权利要求1所述的公路隧道行车减振降噪结构,其特征在于所述的分仓隔梁(8)为钢筋混凝土结构,相邻两根分仓隔梁(8)之间的间距为5~10m,分仓隔梁(8)平均高度 h_2 =级配碎石减振层(3)平均压实厚度 h -橡胶条(9)有效厚度 b_2 ,每根分仓隔梁(8)顶部设有凹槽,在凹槽内嵌入倒凸字形的橡胶条(9),分仓隔梁的长度与级配碎石减振层(3)宽度相同,分仓隔梁(8)的宽度 $a=10\sim 20\text{cm}$,凹槽槽底宽度 $a_1=3\sim 5\text{cm}$ 。

4. 根据权利要求1所述的公路隧道行车减振降噪结构,其特征在于所述的橡胶条(9)由适用温度 $+60\text{ }^\circ\text{C}\sim -40\text{ }^\circ\text{C}$ 的天然橡胶或适用温度 $+60\text{ }^\circ\text{C}\sim -25\text{ }^\circ\text{C}$ 的氯丁橡胶材料制成的倒凸字形条形构件,总高度为 b ,凸部高度为 b_1 ,橡胶条有效高度 b_2 =总高度 b -凸部高度 b_1 ,橡胶条(9)的凸部嵌入分仓隔梁的凹槽内,在凹槽的槽底、顶部和两侧槽壁均涂刷环氧树脂以将橡胶条粘贴牢固,橡胶条宽度与分仓隔梁宽度相同 $a=10\sim 20\text{cm}$,凸部底宽 a_2 =凹槽槽底宽度 a_1 -环氧树脂厚度 $1\sim 2\text{mm}$ 。

5. 根据权利要求1所述的公路隧道行车减振降噪结构,其特征在于所述的基层面层(4)是由逐层铺设的乳化沥青稳定碎石(41)、沥青混凝土(42)和橡胶沥青混凝土(43)构成,该橡胶沥青混凝土分单层或两层,厚度视路面的荷载、碾压设备和吸收噪声的能力而定,单层时厚度5~6cm,两层时总厚度10~12cm。

6. 根据权利要求1所述的公路隧道行车减振降噪结构,其特征在于所述的排水系统(2)包括中央排水管(23)、紧贴人行道(15)纵向延伸的纵向排水沟(21)、分别连通基层面层(4)和纵向排水沟(21)的横向排水管(22)、及设置在基层面层(4)顶面的路面横向排水坡(24)。

7. 根据权利要求6所述的公路隧道行车减振降噪结构,其特征在于所述的纵向排水沟(21)采用水泥混凝土浇筑而成,顶面设置杂物过滤格栅;所述的横向排水管(22)沿隧道轴线横向每隔3~5m设置多个,每个横向排水管的直径8~10cm;所述的中央排水管(23)为直径80~120cm的钢筋混凝土圆管,管壁四周预留多个0.5~1.0cm的渗透小孔,外包土工布防止堵塞管壁四周预留的多个渗透小孔;所述的路面横向排水坡(24)由隧道中央轴线对称指向两侧边缘的纵向排水沟形成倾斜,坡率为 $i_1=1.3\sim 1.6\%$ 。

公路隧道行车减振降噪结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种公路隧道行车减振降噪结构施工领域,具体是指公路隧道行车减振降噪结构。

背景技术

[0002] 城市轨道交通、地铁在居民区通行居多,列车引起的振动和噪声如何采用有效措施减振降噪对环境的影响成为热点问题之一,现有多种方法解决行车的减振降噪,如使用轨道减振器扣件、橡胶浮置板道床、钢弹簧浮置板道床、弹性短轨枕、高弹性模乳化沥青水泥砂浆无砟轨道等。而公路隧道也常遇到行车穿越震动和噪声敏感区域,由于公路隧道行车振动和噪声比城市轨道交通、地铁相对较小,以上方法由于适应性或造价等原因,不适用公路隧道行车的减振降噪,故研发结构稳定、使用方便、造价低廉、取料容易的公路隧道行车减振降噪结构显然是非常有必要的。

发明内容

[0003] 本实用新型所要解决的技术问题在于克服现有技术的缺陷而提供一种结构稳定、使用方便、造价低廉、取料容易、减振降噪效果优异的公路隧道行车减振降噪结构。

[0004] 本实用新型的技术问题通过以下技术方案实现:

[0005] 一种公路隧道行车减振降噪结构,包括构成隧道结构的初期支护、二次衬砌、仰拱、回填混凝土和人行道,及设置在隧道结构内的排水系统,该排水系统具有沿隧道中轴线埋设在回填混凝土内的中央排水管,沿着中央排水管四周设有横截面呈倒梯形布设的砂石渗水层,所述的回填混凝土上设有逐层铺设的级配碎石减振层和基层面层,该基层面层顶面供车辆荷载行驶;所述的级配碎石减振层顶部铺设上层沥青封水层;所述的回填混凝土顶部、回填混凝土与砂石渗水层交接处均铺设下层沥青封水层;所述的上层沥青封水层与砂石渗水层顶部之间设有沿隧道轴线横向间距埋设在级配碎石减振层内的分仓隔梁,每根分仓隔梁顶部均设有嵌装固定的橡胶条,该橡胶条支承所述基层面层。

[0006] 所述的级配碎石减振层采用碎石质地坚硬、级配良好、粒径1~5cm的级配碎石压实而成,厚度20~30cm,压实度为85~90%。

[0007] 所述的分仓隔梁为钢筋混凝土结构,相邻两根分仓隔梁之间的间距为5~10m,分仓隔梁平均高度 h_2 =级配碎石减振层平均压实厚度 h -橡胶条有效厚度 b_2 ,每根分仓隔梁顶部设有凹槽,在凹槽内嵌入倒凸字形的橡胶条,分仓隔梁的长度与级配碎石减振层宽度相同,分仓隔梁的宽度 $a=10\sim 20\text{cm}$,凹槽槽底宽度 $a_1=3\sim 5\text{cm}$ 。

[0008] 所述的橡胶条由适用温度 $+60^\circ\text{C}\sim -40^\circ\text{C}$ 的天然橡胶或适用温度 $+60^\circ\text{C}\sim -25^\circ\text{C}$ 的氯丁橡胶材料制成的倒凸字形条形构件,总高度为 b ,凸部高度为 b_1 ,橡胶条有效高度 b_2 =总高度 b -凸部高度 b_1 ,橡胶条的凸部嵌入分仓隔梁的凹槽内,在凹槽的槽底、顶部和两侧槽壁均涂刷环氧树脂以将橡胶条粘贴牢固,橡胶条宽度与分仓隔梁宽度相同 $a=10\sim 20\text{cm}$,凸部底宽 a_2 =凹槽槽底宽度 a_1 -环氧树脂厚度 $1\sim 2\text{mm}$ 。

[0009] 所述的基层面层是由逐层铺设的乳化沥青稳定碎石、沥青混凝土和橡胶沥青混凝土构成；所述的乳化沥青稳定碎石是在普通稳定碎石混合料中加入纯沥青含量1~3%的乳化沥青经压实而成，厚30~50cm；所述的沥青混凝土是经人工选配具有一定级配组成的碎石或轧碎砾石、石屑或砂、矿粉、添加剂等矿料与路用沥青材料混合料，拌制并经碾压而成，厚度6~8cm；所述的橡胶沥青混凝土为开级配或间断级配普通沥青混凝土中掺加一定量橡胶粉末添加剂，该橡胶沥青混凝土可分单层或两层，厚度视路面的荷载、碾压设备和吸收噪声的能力而定，单层时厚度5~6cm，两层时总厚度10~12cm。

[0010] 所述的排水系统包括中央排水管、紧贴人行道纵向延伸的纵向排水沟、分别连通基层面层和纵向排水沟的横向排水管、及设置在基层面层顶面的路面横向排水坡。

[0011] 所述的纵向排水沟采用水泥混凝土浇筑而成，顶面设置杂物过滤格栅；所述的横向排水管沿隧道轴线横向每隔3~5m设置多个，每个横向排水管的直径8~10cm；所述的中央排水管为直径80~120cm的钢筋混凝土圆管，管壁四周预留多个0.5~1.0cm的渗透小孔，外包土工布防止堵塞管壁四周预留的多个渗透小孔；所述的路面横向排水坡由隧道中央轴线对称指向两侧边缘的纵向排水沟形成倾斜，坡率为 $i_1=1.3\sim 1.6\%$ 。

[0012] 与现有技术相比，本实用新型设计了一种应用于公路隧道行车减振降噪的结构，它主要包括在构成隧道结构的回填混凝土上设置逐层铺设的级配碎石减振层和基层面层，再在级配碎石减振层顶部铺设有上层沥青封水层，回填混凝土顶部、回填混凝土与砂石渗水层交接处均铺设有下层沥青封水层，然后在上层沥青封水层与砂石渗水层顶部之间设有多根沿隧道轴线横向间距埋设在级配碎石减振层内的分仓隔梁，以及在每根分仓隔梁顶部均设有嵌装固定的橡胶条，则基层面层顶面供车辆荷载行驶，而橡胶条能用于支承基层面层，这种结构可用于敏感区域公路隧道行车减振降噪，并具有构造简单、结构稳定、使用方便、造价低廉、取料容易等优点，经济效益和社会效益显著。

附图说明

[0013] 图1为本实用新型的结构立面示意图。

[0014] 图2为图1的俯视图。

[0015] 图3为分仓隔梁结构图。

[0016] 图4为图3的I-I剖面图。

[0017] 图5为隧道行车轮胎作用示意图

[0018] 图6为图5的受力计算图式。

具体实施方式

[0019] 下面将按上述附图对本实用新型实施例再作详细说明。

[0020] 如图1~图6所示，1.隧道结构、11.初期支护、12.二次衬砌、13.仰拱、14.回填混凝土、15.人行道、2.排水系统、21.纵向排水沟、22.横向排水管、23.中央排水管、24.路面横向排水坡、3.级配碎石减振层、4.基层面层、41.乳化沥青稳定碎石、42.沥青混凝土、43.橡胶沥青混凝土、5.砂石渗水层、6.上层沥青封水层、7.下层沥青封水层、8.分仓隔梁、9.橡胶条、10.车辆荷载。

[0021] 公路隧道行车减振降噪结构，如图1、图2所示，主要用于敏感区域公路隧道行车的

减振降噪,其结构包括构成隧道结构1的初期支护11、二次衬砌12、仰拱13、回填混凝土14和人行道15,以及设置在隧道结构1内的排水系统2,在回填混凝土14上设有逐层铺设的级配碎石减振层3和基层面层4,以形成隧道内的路面基本构造,而基层面层4主要是由逐层铺设的乳化沥青稳定碎石41、沥青混凝土42和橡胶沥青混凝土43构成,为承受车辆荷载10的路面结构层,故其顶面可用于供车辆荷载10行驶,同时还具有减振降噪的功能。

[0022] 所述的初期支护11为隧道开挖后,为控制围岩应力适量释放和变形,增加结构安全性和方便施工,隧道开挖后立即施作刚度较小并作为永久承载结构一部分的结构层;所述的二次衬砌12在初期支护11外侧施作的模筑水泥混凝土或钢筋混凝土衬砌,与初期支护11共同组成复合式衬砌,以达到加固支护、优化路线防排水系统、美化外观、方便设置通讯、照明、监测等设施的作用;所述的仰拱13与拱桥的拱形方向相反,拱顶标高最低,拱脚标高最高,与二次衬砌12相连,为隧道结构的水泥混凝土基础,它一方面要将隧道上部的地层压力通过隧道边墙结构或将路面上的荷载有效的传递到地下,而且还有有效的抵抗隧道下部地层传来的反力;所述的回填混凝土14从仰拱13最低点使用水泥混凝土填筑在基层面层4宽度范围内至一定的水平高度,找平仰拱13的拱形外形,并与仰拱一起共同受力;所述的人行道15分别设置在隧道的两侧边缘,可作为行人或维护、检修人员通行的通道。

[0023] 所述的排水系统2主要是由中央排水管23、纵向排水沟21、横向排水管22和路面横向排水坡24等构成。

[0024] 其中,中央排水管23是一根沿隧道中轴线设置在仰拱13上部并埋设在回填混凝土14内的钢筋混凝土圆管,直径80~120cm,管壁四周预留多个0.5~1.0cm的渗透小孔,外包土工布防止堵塞管壁四周预留的多个渗透小孔,可用于排泄上层的渗透水;同时,沿着中央排水管23四周设有横截面呈倒梯形布设的砂石渗水层5,渗透水通过砂石渗水层5过滤后渗透至中央排水管23内,再排到隧道外的河道中。

[0025] 所述的纵向排水沟21是沿隧道轴线分别设置在路面两侧边缘,即紧贴人行道形成纵向延伸,主要用于排泄路面表面的水和面层基层4的渗透水,沟身采用水泥混凝土浇筑而成,顶面设置杂物过滤格栅。

[0026] 所述的横向排水管22沿隧道轴线横向每隔3~5m设置多个,每个横向排水管22的直径8~10cm,可分别连通基层面层4和纵向排水沟21,并用于排泄基层面层4的渗透水至纵向排水沟21。

[0027] 所述的路面横向排水坡24是设置在基层面层4顶面,路面横向排水坡24就是橡胶沥青混凝土43顶面的横向排水坡,由隧道中央轴线对称指向两侧边缘的纵向排水沟21形成倾斜,可用于排泄基层面层4的表面水,坡率为 $i_1=1.3\sim 1.6\%$ 。

[0028] 同时,级配碎石减振层3顶部设有上层沥青封水层6,可用于封闭乳化沥青稳定碎石41的渗透水渗入级配碎石减振层3,上层沥青封水层6顶面的排水坡对称指向两侧边缘的横向排水管22,渗透水流至纵向排水沟21,坡率为 $i_1=1.3\sim 1.6\%$;而回填混凝土14顶部、回填混凝土与砂石渗水层5交接处均铺设下层沥青封水层7,该下层沥青封水层顶面的排水坡对称指向中央排水管23四周的砂石渗水层5,渗透水流至砂石渗水层,坡率为 $i_2=1.5\sim 2.0\%$ 。

[0029] 所述的级配碎石减振层3采用碎石质地坚硬、级配良好、粒径1~5cm的级配碎石压实而成,厚度20~30cm,碎石压实度为85~90%;在行车振动荷载作用下,级配碎石减振层3

压缩变形和碎石颗粒之间的摩擦运动能够消耗一部分能量,级配碎石之间不连续的空隙也阻止了振动的传递,起到减振的作用;同时,隧道两侧边缘的纵向排水沟21的沟身混凝土和分仓隔梁8也会限制级配碎石减振层3的水平变形而产生附加的粘聚力,从而满足级配碎石减振层3对于行车振动荷载的承载力。

[0030] 所述的分仓隔梁8如图3、图4所示为钢筋混凝土结构,沿隧道轴线横向间距埋设在级配碎石减振层3内,并处于上层沥青封水层6与砂石渗水层5顶部之间,相邻两根分仓隔梁8之间的间距为5~10m,每根分仓隔梁顶部设有凹槽,在凹槽内嵌入倒凸字形的橡胶条9,具体是在凹槽的槽底、顶面和两侧槽壁均涂刷环氧树脂以将橡胶条粘贴牢固,分仓隔梁8平均高度 h_2 =级配碎石减振层3平均压实厚度 h -橡胶条9有效厚度 b_2 ,分仓隔梁8的长度与级配碎石减振层3宽度相同,分仓隔梁的宽度 $a=10\sim 20\text{cm}$,凹槽槽底宽度 $a_1=3\sim 5\text{cm}$ 。在分仓隔梁8上铺筑基层面层4的乳化沥青稳定碎石41,以支承基层面层4。

[0031] 所述的橡胶条9由适用温度 $+60^\circ\text{C}\sim -40^\circ\text{C}$ 的天然橡胶或适用温度 $+60^\circ\text{C}\sim -25^\circ\text{C}$ 的氯丁橡胶材料制成的倒凸字形条形构件,总高度为 b ,凸部高度为 b_1 ,橡胶条9有效高度 b_2 =总高度 b -凸部高度 b_1 ,橡胶条的凸部嵌入分仓隔梁的凹槽内,橡胶条有效高度 b_2 和材料特性由计算初步参数后由试验确定,凸部高度 b_1 由构造确定,橡胶条宽度与分仓隔梁宽度相同 $a=10\sim 20\text{cm}$,凸部底宽 a_2 =凹槽槽底宽度 a_1 -环氧树脂厚度 $1\sim 2\text{mm}$ 。

[0032] 另外,关于构成路面基层4的乳化沥青稳定碎石41、沥青混凝土42和橡胶沥青混凝土43。

[0033] 所述的乳化沥青稳定碎石41为路面基层4,是在普通稳定碎石混合料中加入纯沥青含量 $1\sim 3\%$ 的乳化沥青经压实而成,厚 $30\sim 50\text{cm}$,以增加材料柔性和提高极限抗拉应变,并使乳化沥青稳定碎石41具有刚柔相济的特点和减振的效果。

[0034] 所述的沥青混凝土42为路面下面层,经人工选配具有一定级配组成的碎石或轧碎石、石屑或砂、矿粉、添加剂等矿料与一定比例的路用沥青材料混合料,在严格控制条件下拌制,经碾压而成沥青混凝土路面下面层,一般厚度 $6\sim 8\text{cm}$ 。

[0035] 所述的橡胶沥青混凝土43为开级配或间断级配普通沥青混凝土中掺加一定量的橡胶粉末添加剂,具有较大的弹性和弹性恢复能力,起到降低行车噪声的作用,橡胶沥青混凝土一般可分单层或两层两种,厚度视路面的荷载、碾压设备和吸收噪声的能力而定,单层时厚度 $5\sim 6\text{cm}$,两层时总厚度 $10\sim 12\text{cm}$ 。橡胶沥青混凝土的压实需严格符合设计要求,过高的压实度不利于吸收行车噪声。

[0036] 所述的车辆为振动和噪声发生源,车轮的振动主要为发动机、车架以及与路面之间的接触振动,噪声主要为路面摩擦、发动机、制动噪声和风噪声等。一般隧道内的噪声主要由橡胶沥青面层吸收,传到隧道外的其余部分噪声由隧道外设置的声屏障、绿化等设施降低噪声。行车振动由橡胶沥青混凝土43、乳化沥青稳定碎石41和级配碎石减振层3吸收振动。

[0037] 所述的车辆荷载10行驶在基层面层4顶面时,如图5、图6所示,轮胎着地长度为 c ,荷载强度为 q_0 ,荷载扩散角为 45° ,经基层面层4平均总厚度 h_1 荷载扩散后,荷载分布强度为 q ,级配碎石减振层3和橡胶条9产生压缩沉降,车辆经过级配碎石减振层3与橡胶条9交界处基层面层4顶面时行车平顺舒适,要求级配碎石减振层3与橡胶条9的压缩沉降相同。由此,级配碎石减振层3和橡胶条9有关参数由下列公式计算:

[0038] 公式一、

$$[0039] \quad q = \frac{q_0}{(c + 2h_1)(d + 2h_1)}$$

[0040] 公式二、

$$\Delta_3 = \Delta_5$$

$$\Delta_3 = \frac{q \times l \times h}{E_3 \times l}$$

$$[0041] \quad \Delta_5 = q \times l \times \left(\frac{b_2}{E_5 \times l} + \frac{h - b_2}{E_4 \times l} \right) = q \frac{b_2(E_4 - E_5) + hE_5}{E_4 E_5}$$

$$b_2 = h \times \frac{E_4 E_5 - E_3 E_5}{E_3 E_4 - E_3 E_5} = h \times \frac{E_5(E_4 - E_3)}{E_3(E_4 - E_5)}$$

[0042] 在公式一、公式二中

[0043] q_0 ——车辆荷载10行驶在基层面层4顶面时,轮胎着地长度为c、着地宽度为d时的分布荷载强度, kN/m^2 ;

[0044] q ——车辆荷载10行驶在基层面层4顶面时,经基层面层4荷载扩散后的分布荷载强度, kN/m^2 ;

[0045] c 、 d ——分别为顺着车辆方向的车辆轮胎着地长度、横着车辆方向的着地宽度, m ;

[0046] Δ_3 、 Δ_5 ——当车辆荷载10行驶在基层面层4顶面时,分别为级配碎石减振层3单位面积的竖直压缩沉降、橡胶条9和分仓隔梁8单位面积的竖直压缩沉降, m ;

[0047] h 、 h_1 、 h_2 ——分别为级配碎石减振层3平均压实厚度、基层面层4平均总厚度、橡胶条9的有效高度, m ;

[0048] E_3 、 E_4 、 E_5 ——分别为级配碎石减振层3的回弹压缩模量、分仓隔梁8混凝土和橡胶条9的弹性模量, $E_5 < E_3 < E_4$, kPa 。

[0049] 由公式一、公式二可见,橡胶条9的有效高度与车辆荷载10强度大小无关,由级配碎石减振层3的平均压实厚度和回弹压缩模量、橡胶条9和分仓隔梁8混凝土的弹性模量确定,这就说明不管不同荷载的何种车辆通过基层面层4顶面时,均可使级配碎石减振层3与橡胶条9的压缩沉降相同,确保行车平顺舒适;由以上公式计算初步数据后,并通过试验路最后确定级配碎石减振层3、橡胶条9和分仓隔梁8混凝土的有关参数。

[0050] 所述的公路隧道行车减振降噪结构的施工方法包括如下步骤:

[0051] 步骤一、拟定公路隧道行车减振降噪结构方案

[0052] ①根据公路隧道地质钻探资料和敏感区域需要减振降噪的数据,拟定乳化沥青稳定碎石41、沥青混凝土42和橡胶沥青混凝土43的基层面层4厚度以及混合物材料组成和级配;

[0053] ②按照公式二计算级配碎石减振层3、橡胶条9和分仓隔梁8的尺寸设计参数;

[0054] ③通过试验路最后确定基层面层4、级配碎石减振层3、橡胶条9和分仓隔梁8混凝土的有关设计参数;

[0055] 步骤二、在完成的隧道结构、排水系统后,施工分仓隔梁

[0056] ①在回填混凝土14上安装分仓隔梁钢筋、浇筑分仓隔梁8混凝土;

[0057] ②在分仓隔梁8顶部安放与橡胶条9厚度相同的木板,并临时固定,以此确定级配碎石减振层3的压实厚度;

[0058] 步骤三、铺筑级配碎石减振层3并压实

[0059] ①选择符合要求的级配碎石减振层3材料,分层均匀铺筑;

[0060] ②选择合适的压实机械,压实级配碎石减振层3;

[0061] ③检验级配碎石减振层3压实度,要求压实度为85~90%;

[0062] 步骤四、安装橡胶条9

[0063] ①拆除分仓隔梁8顶部临时固定的木板;

[0064] ②清理干净分仓隔梁8的凹槽内杂物,清水冲洗并晾干;

[0065] ③分仓隔梁的凹槽内壁和顶面涂刷环氧树脂,要求厚度均匀;

[0066] ④安装橡胶条9,用小型机械压平、粘结牢固;

[0067] 步骤五、铺筑压实乳化沥青稳定碎石41:

[0068] ①配料拌合乳化沥青稳定碎石41混合料并运至现场分层铺筑均匀;

[0069] ②选用合适的压实机械压实;

[0070] ③检验乳化沥青稳定碎石41混合料的压实度,要求压实度94~95%;

[0071] 步骤六、铺筑压实沥青混凝土42

[0072] ①配料拌合沥青混凝土42混合料并运至现场铺筑均匀;

[0073] ②选用合适的压实机械压实;

[0074] ③检验沥青混凝土42混合料压实度,要求压实度96~97%;

[0075] 步骤七、铺筑压实橡胶沥青混凝土43

[0076] ①配料拌合橡胶沥青混凝土43混合料并运至现场铺筑均匀;

[0077] ②选用合适的压实机械压实;

[0078] ③检验橡胶沥青混凝土43混合料压实度,要求压实度95~96%。

[0079] 本实用新型所述实施例仅用于说明本实用新型而不适用于限制本实用新型的范围。此外还应理解,在阅读了本实用新型讲授的内容之后,本领域技术人员可以对本实用新型作各种改动或修改,这些等价形式同样落于本申请所附权利要求书所限定的范围内。

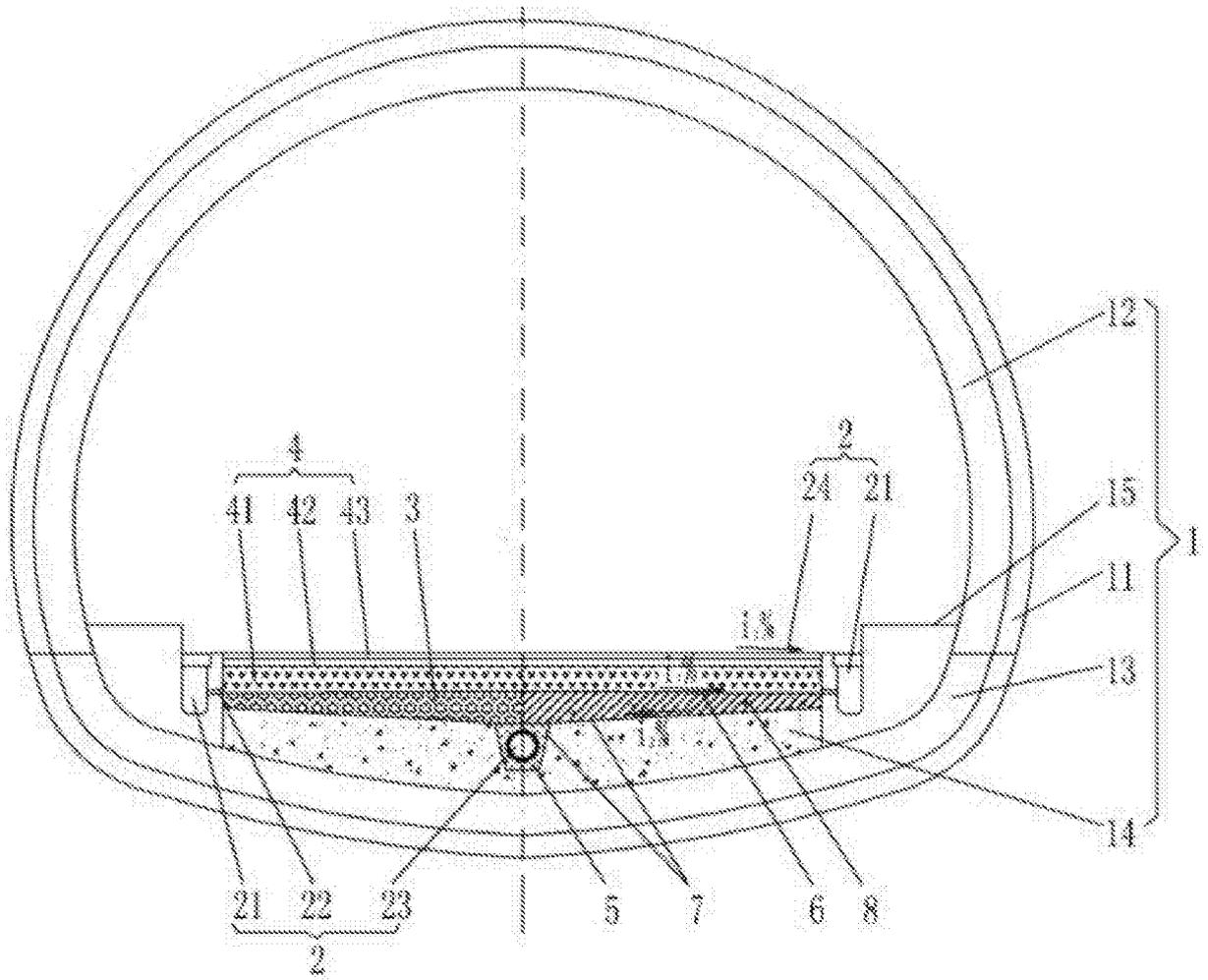


图1

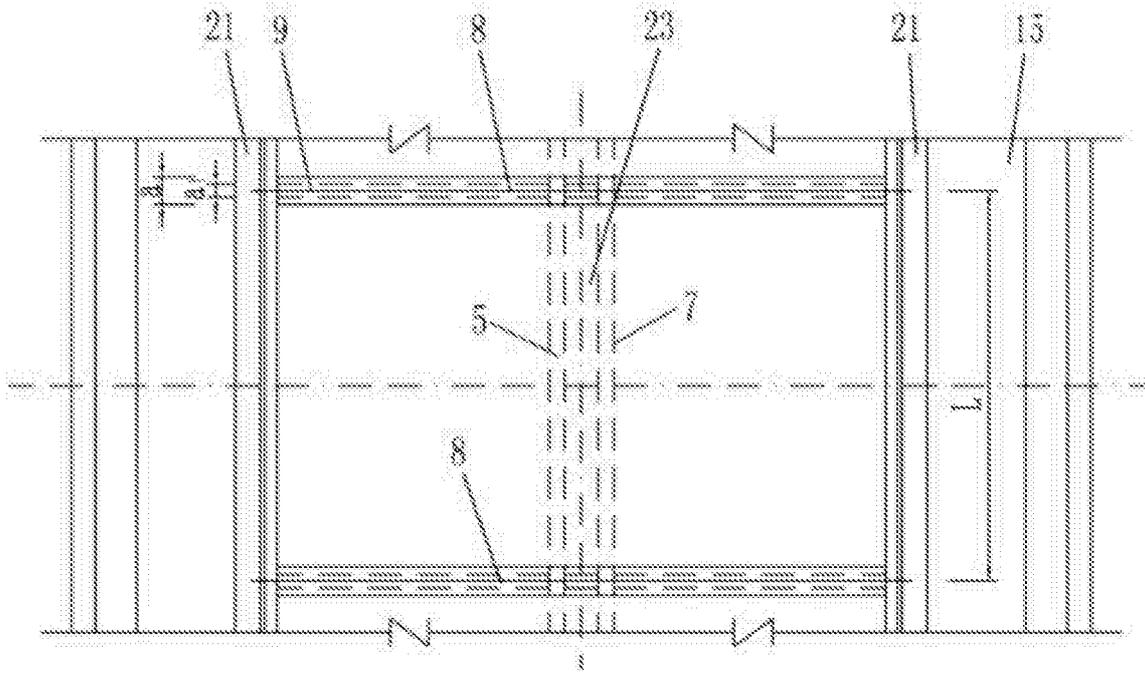


图2

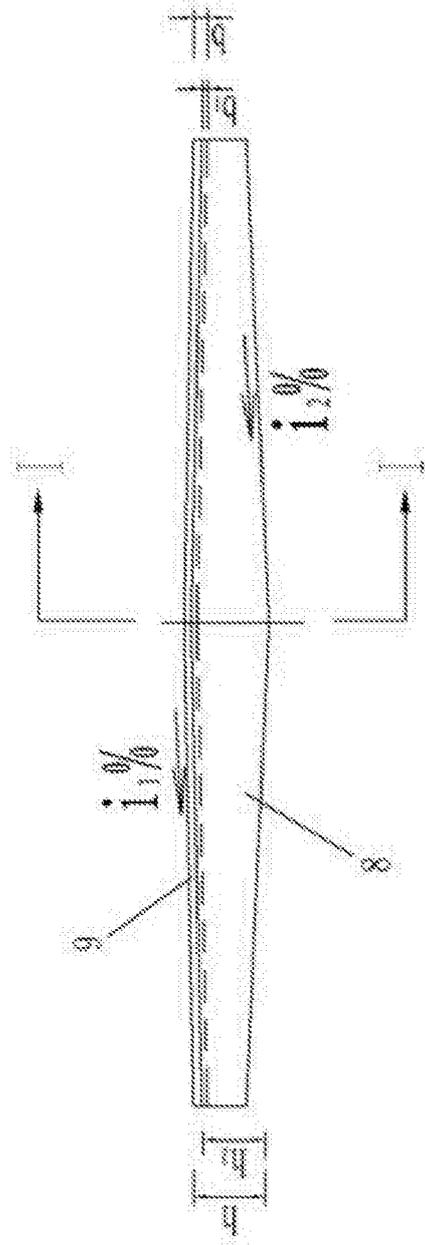


图3

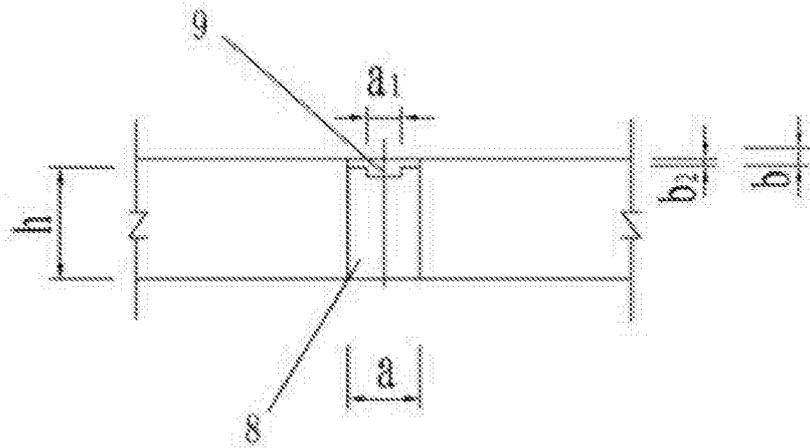


图4

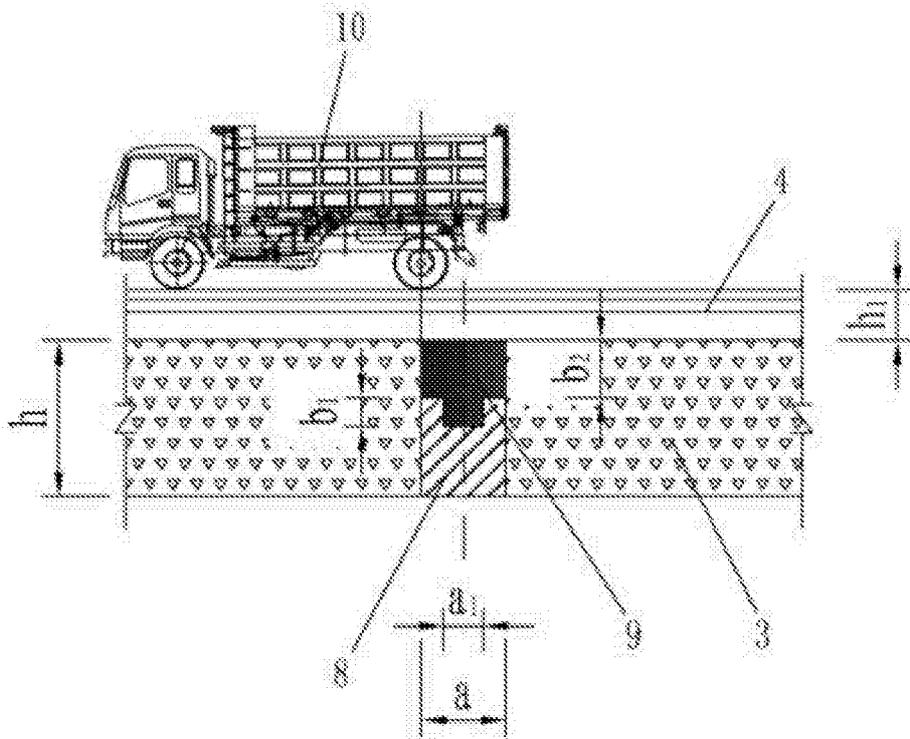


图5

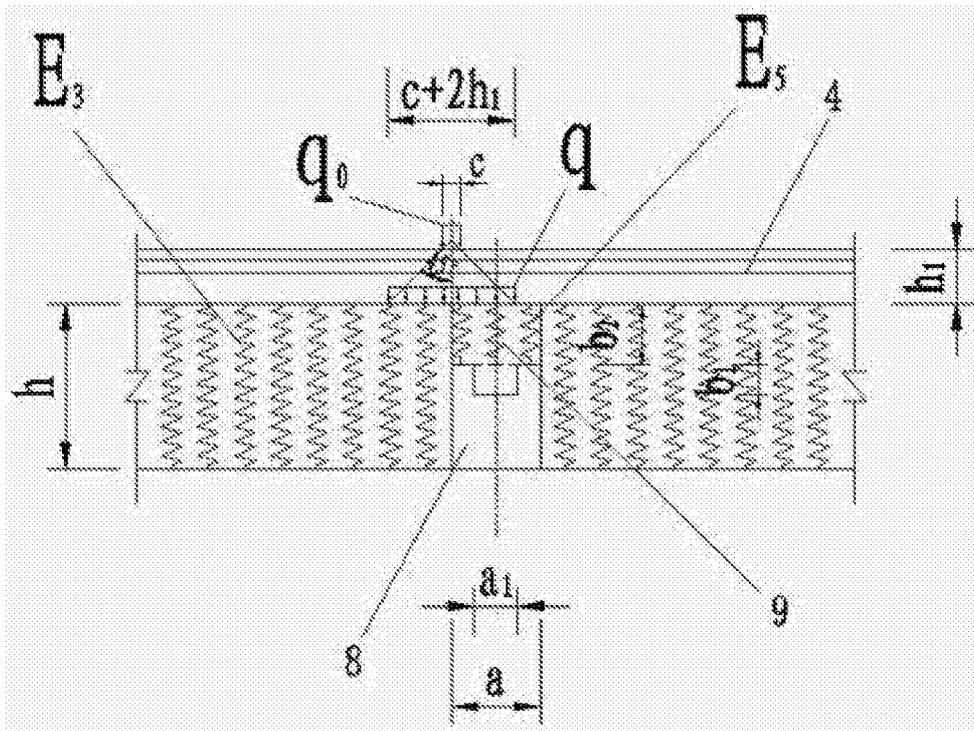


图6