



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206801577 U

(45)授权公告日 2017.12.26

(21)申请号 201720557736.8

(22)申请日 2017.05.18

(73)专利权人 上海工程技术大学

地址 201620 上海市松江区龙腾路333号

(72)发明人 黄振恩 鞠昕 董亮 刘陕南

(74)专利代理机构 上海海颂知识产权代理事务
所(普通合伙) 31258

代理人 张文杰

(51)Int.Cl.

E21D 11/00(2006.01)

E21D 11/38(2006.01)

E21F 16/02(2006.01)

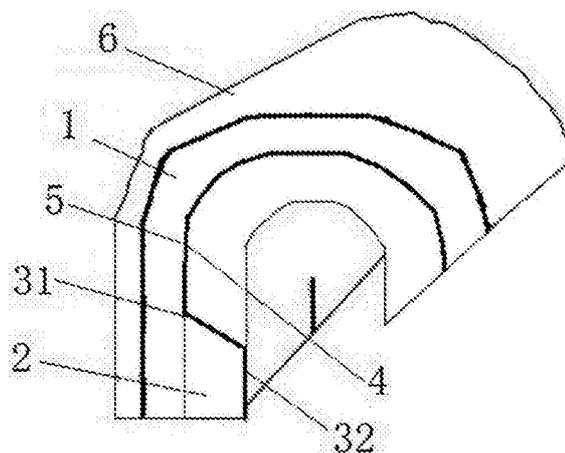
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构

(57)摘要

本实用新型公开了一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构,包括一次衬砌、二次衬砌和排水系统,一次衬砌和二次衬砌之间设有复合防水层,复合防水层由EVA防水板和涂布在EVA防水板上表面的丙烯酸防水层组成,复合防水层和一次衬砌之间设有缓冲层,缓冲层设于丙烯酸防水层上,排水系统包括集水槽和排水管,集水槽沿隧道线路延伸方向纵向设置在复合防水层的下方,排水管沿隧道线路延伸方向横向间隔设置在集水槽的下方并与集水槽相连通。本实用新型的防排水结构,设有缓冲层、复合防水层和排水系统,防水与排水相结合,防排既紧密结合,又具备独立发挥作用的能力,大大提高隧道的整体防水能力,具有极强的实用价值,值得推广应用。



1. 一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构,其特征在于:包括一次衬砌、二次衬砌和排水系统,所述一次衬砌和二次衬砌之间设有复合防水层,所述复合防水层由EVA防水板和涂布在EVA防水板上表面的丙烯酸防水层组成,所述复合防水层和一次衬砌之间设有缓冲层,所述缓冲层设于丙烯酸防水层上,所述排水系统包括集水槽和排水管,所述集水槽沿隧道线路延伸方向纵向设置在复合防水层的下方,所述排水管沿隧道线路延伸方向横向间隔设置在集水槽的下方并与集水槽相连通。

2. 根据权利要求1所述的防排水结构,其特征在于:所述缓冲层为单位面积质量大于 $300\text{g}/\text{m}^2$ 的短丝土工布。

3. 根据权利要求1所述的防排水结构,其特征在于:所述缓冲层设于丙烯酸防水层上与复合防水层结为一体,并与复合防水层共同设于一次衬砌的内表面处。

4. 根据权利要求1所述的防排水结构,其特征在于:所述缓冲层和复合防水层设于隧道拱顶与中隔墙顶处。

5. 根据权利要求4所述的防排水结构,其特征在于:所述集水槽设于隧道的拱顶底端,位于复合防水层的下方。

6. 根据权利要求5所述的防排水结构,其特征在于:所述排水管的内端与集水槽相连通,外端横向贯穿二次衬砌延伸至二次衬砌内表面并通向隧道内道路两侧所设的排水沟。

一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种防排水结构,具体涉及一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构。

背景技术

[0002] 目前山岭隧道当中通常采用复合式衬砌,所述复合式衬砌指的是分内外两层先后施作的隧道衬砌,在坑道开挖后,先及时施作与围岩密贴的外层柔性支护(一般为喷锚支护),也称初期支护(又称一次衬砌),容许围岩产生一定的变形,而又不致于造成松动压力的过度变形,待围岩变形基本稳定以后再施作内层衬砌(一般是模筑的),也称二次支护(又称二次衬砌),两层衬砌之间根据需要设置防水层。防水层有单一的防水层和复合防水层。这种复合式衬砌因其良好的受力稳定性越来越多的被用于现代化山岭隧道当中。但是在复合式衬砌隧道投入运营使用期间,常因隧道发生渗漏水而出现种种隧道病害,如内部钢筋锈蚀。由于隧道外部岩土层中存在着大量的重力水,其长期渗透进隧道内部结构,将会影响隧道的正常使用,缩短隧道的使用寿命,严重时,甚至会诱发安全事故,因此,需要优化隧道防排水结构,改进隧道的防水层。

[0003] 中国专利CN201210389185.0中公开了一种隧道缓冲多层防排水结构,在初次支护与二次支护之间设有缓冲多层防排水层,缓冲多层防排水层从初次支护至二次支护方向依次包括无纺土工布层、高密度聚乙烯防水层与橡胶板层。该专利中将高密度聚乙烯板与橡胶板组成复合粘性防水层,复合粘性防水层与二次支护粘结,可允许二次支护施工后由于混凝土干缩或围岩变形产生的裂缝,只要复合粘性防水层破裂范围内的二次支护不出现裂纹,就不会发生渗漏,从而提高了防水性能,不会出现防水层和二次支护间渗透、防水层整体破坏和二次支护裂缝导致的渗漏。

[0004] 专利CN201210389185.0中虽然采用缓冲多层防排水层改进了传统的防水层,在一定程度上降低了隧道的渗水问题,但是其防水层依旧是采用传统的聚乙烯板与橡胶板,聚乙烯板与橡胶板的结合不紧密,容易造成防水薄的弱点,并且橡胶板的寿命很难达到隧道设计使用寿命的要求,聚乙烯板的延展性和弹性较差,导致防水层的使用寿命较低。并且该专利仅仅是在于防水层本身的改进,在实际使用过程中,隧道防水层外部会产生大量的积水,如不能及时有效地将防水层外部积水排走,也会导致隧道渗水,而该专利并未采取有效的排水系统。

实用新型内容

[0005] 针对现有技术存在的上述问题,本实用新型的目的是提供一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构,以满足使用要求。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0007] 一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构,包括一次衬砌、二次衬砌和排水系统,所述一次衬砌和二次衬砌之间设有复合防水层,所述复合防水层由EVA防水板和涂布在EVA

防水板上表面的丙烯酸防水层组成,所述复合防水层和一次衬砌之间设有缓冲层,所述缓冲层设于丙烯酸防水层上,所述排水系统包括集水槽和排水管,所述集水槽沿隧道线路延伸方向纵向设置在复合防水层的下方,所述排水管沿隧道线路延伸方向横向间隔设置在集水槽的下方并与集水槽相连通。

[0008] 作为优选方案,所述缓冲层为单位面积质量大于 $300\text{g}/\text{m}^2$ 的短丝土工布。

[0009] 作为优选方案,所述缓冲层设于丙烯酸防水层上与复合防水层结为一体,并与复合防水层共同设于一次衬砌的内表面处。

[0010] 作为优选方案,所述缓冲层和复合防水层设于隧道拱顶与中隔墙顶处。

[0011] 作为进一步优选方案,所述集水槽设于隧道的拱顶底端,位于复合防水层的下方。

[0012] 作为优选方案,所述排水管的内端与集水槽相连通,外端横向贯穿二次衬砌延伸至二次衬砌内表面并通向隧道内道路两侧所设的排水沟。

[0013] 相较于现有技术,本实用新型的有益技术效果在于:

[0014] 本实用新型提供的山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构,在一次衬砌、二次衬砌之间设有缓冲层和复合防水层,且复合防水层由EVA防水板和涂布在EVA防水板上表面的丙烯酸防水层组成,EVA防水板与丙烯酸防水层结合紧密,相较于传统的复合防水板,其抗渗性能和生存能力大大提高,同时还设有排水系统,可以及时有效地将复合防水层外部积水排走,保护隧道结构不受地下水侵害,防水与排水相结合,防排既紧密结合,又具备独立发挥作用的能力,大大提高隧道的整体防水能力,具有极强的实用价值,值得推广应用。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型实施例中提供的山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构的结构示意图;

[0016] 图2是本实用新型实施例中提供的山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构的横断面示意图;

[0017] 图3是本实用新型实施例中排水系统的结构示意图;

[0018] 图中标号示意如下:1-一次衬砌;2-二次衬砌;3-排水系统;31-集水槽;32-排水管;4-复合防水层;5-缓冲层;6-隧道外侧的围岩;7-凸顶式中隔墙;8-砌片石回填。

具体实施方式

[0019] 以下将结合附图和实施例对本实用新型的技术方案做进一步清楚、完整地描述。

[0020] 如图1至图3所示:本实用新型提供了一种山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构,包括一次衬砌1、二次衬砌2和排水系统3,所述一次衬砌1和二次衬砌2之间设有复合防水层4,所述复合防水层4由EVA防水板和涂布在EVA防水板上表面的丙烯酸防水层组成,所述复合防水层4和一次衬砌1之间设有缓冲层5,所述缓冲层5设于丙烯酸防水层上,所述排水系统3包括集水槽31和排水管32,所述集水槽31沿隧道线路延伸方向纵向设置在复合防水层4的下方,所述排水管32沿隧道线路延伸方向横向间隔设置在集水槽31的下方并与集水槽31相连通。复合防水层4的迎水面为丙烯酸防水层,相对于作为基层的EVA防水板,丙烯酸防水层的沾水度与吸水率都较低,可有效减少表面积水,且丙烯酸防水层的延展性与弹性较强,即使有些许损坏,其也会回弹大部分,可有效减小渗漏水缺口的面积,在厚度相同的情况

下,复合防水层4的抗渗强度会强于传统防水板,由于丙烯酸防水层的存在,复合防水层4的刚度亦会强于传统防水板,这使其更易于吊装施工;并且由于丙烯酸防水层的存在,其表面相对水的黏聚度较小,水可以自由在复合防水层4的内表面和缓冲层5之间自由流动,使得复合防水层4外部的积水可极快汇聚于集水槽31中,进而通过集水槽31和排水管32排出隧道,不至于出现防水材料上积水的现象,避免复合防水层长期处于吸水状态,增加复合防水层使用寿命,避免隧道渗水。

[0021] 所述缓冲层5为单位面积质量大于300g/m²的短丝土工布,此种材质的缓冲层5具有较强的承压抗剪能力,且其刚度小,延展性好,滤水能力强,能有效防止复合防水层4被异物损坏。

[0022] 所述缓冲层5设于丙烯酸防水层上与复合防水层4结为一体,并与复合防水层4共同设于一次衬砌1的内表面处,这样施工的时候,仅需将丙烯酸防水涂料涂布于EVA防水板上形成丙烯酸防水层,然后将缓冲层5与复合防水层4胶结为一体,一起吊装于一次衬砌1的内表面即可,仅需一次吊装;而专利CN201210389185.0中先在初次支护上铺设无纺土工布作为缓冲排水层,然后在缓冲排水层上铺设高密度聚乙烯板,而后在高密度聚乙烯板上贴橡胶板,相当于需要三次吊装;本实用新型则大大减轻了施工量。

[0023] 所述缓冲层5和复合防水层4设于隧道拱顶与中隔墙顶处;所述集水槽31设于隧道的拱顶底端,位于复合防水层4的下方,在重力作用下,复合防水层4表面积水会流向集水槽31,然后通过排水管32排出,且集水槽31置于拱顶底端,取代了原本拱顶与边墙的施工缝,可避免拱顶与边墙的施工缝渗纵缝漏水。

[0024] 所述排水管32的内端与集水槽31相连通,外端横向贯穿二次衬砌2延伸至二次衬砌2内表面并通向隧道内道路两侧所设的排水沟,复合防水层4表面的积水会流向集水槽31,然后通过排水管32即可排至隧道内道路两侧所设的排水沟之中,并且相关人员可通过观测排水管的出水情况,推断隧道内部结构的一些相关情况。

[0025] 上述排水系统更加适用于凸顶式中隔墙,可将凸顶式中隔墙的积水及时排走,并且相较于传统凸顶式中隔墙的排水系统,本实用新型中的排水系统可有效解决凸顶式中隔墙与二衬砣之间施工缝的防排水问题,解决了凸顶式中隔墙的防排水问题,使得可以在连拱隧道设计中以凸顶式中隔墙取代造价较高、施工较复杂的凹顶式中隔墙,极大程度上降低工程造价以及缩短工期。

[0026] 以凸顶式中隔墙为例,所述山岭隧道拱顶与中隔墙的防排水结构具体施工如下:

[0027] 坑道开挖后,首先及时施作与围岩6密贴的一次衬砌1;然后制作复合防水层4,具体制作过程为:将EVA防水板平铺在平直度较高的水平钢板上,然后在其四周设置10mm高的竖向挡板,以高分子强力胶将挡板与防水板的缝隙封死,随后将丙烯酸防水涂料均匀喷涂在EVA防水板之上,用高压下压使丙烯酸防水涂料进一步摊平,事后检查是否有气泡存在,若有,除去气泡,最后等待丙烯酸防水涂料凝胶,即在EVA防水板上形成丙烯酸防水层,制得所述复合防水层4;然后将缓冲层5(选用短丝土工布)胶接于丙烯酸防水层上,与复合防水层4胶结为一体;围岩6与一次衬砌1基本稳定后即可将胶结为一体的复合防水层4与缓冲层5共同吊装于一次衬砌1的内表面,且复合防水层4与缓冲层5设于隧道拱顶与凸顶式中隔墙7顶处;接着进行二次衬砌2施工,同时施工过程中在浇筑隧道拱顶时在拱顶外表面的底部预制集水槽31和排水管32,集水槽31沿隧道延伸方向(纵向)布置,且位于复合防水层4

的下方,用于收集复合防水层4外表面的积水,排水管32与集水槽31无缝相连,同时沿隧道横向贯穿二次衬砌2延伸至二次衬砌2内表面,将集水槽31内收集的外水引至隧道内路面两侧的排水沟中,从而及时将复合防水层4外部积水排走,这样通过排水系统(集水槽31和排水管32)即便拱顶处复合防水层4出现渗漏,地下水渗透至二次衬砌2表面后也会有大部分沿二次衬砌2表面流至拱顶底端的纵向集水槽31,而剩余的少部分则可靠二次衬砌2的自防水防住,不会对隧道的永久支护结构造成损坏,从而延长了隧道的使用寿命。

[0028] 综上所述,本实用新型提供的防排水结构,在一次衬砌、二次衬砌之间设有缓冲层和复合防水层,且复合防水层由EVA防水板和涂布在EVA防水板上表面的丙烯酸防水层组成,EVA防水板与丙烯酸防水层结合紧密,相较于传统的复合防水板具有优异的抗拉、抗渗、延展性、弹性以及抗撕裂性能,同时还设有外水内排的排水系统可以及时有效地将复合防水层外部积水排走,保护隧道结构不受地下水侵害,该排水系统与复合防水层既紧密结合,又具备独立发挥作用的能力,排水系统与复合防水层相结合时可有效减少隧道二衬外部的积水量,且可直观地在隧道内观测排水情况,同时即使复合防水层出现损坏,导致复合防水层出现渗漏,排水系统也可独立的将地下水渗排出隧道,不会对隧道的永久支护结构造成损坏,隧道整体的防排水能力强,使用寿命长,施工较为简单,具有极强的实用价值,值得推广应用。

[0029] 最后有必要在此指出的是:以上所述仅为本实用新型较佳的具体实施方式,但本实用新型的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本实用新型揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

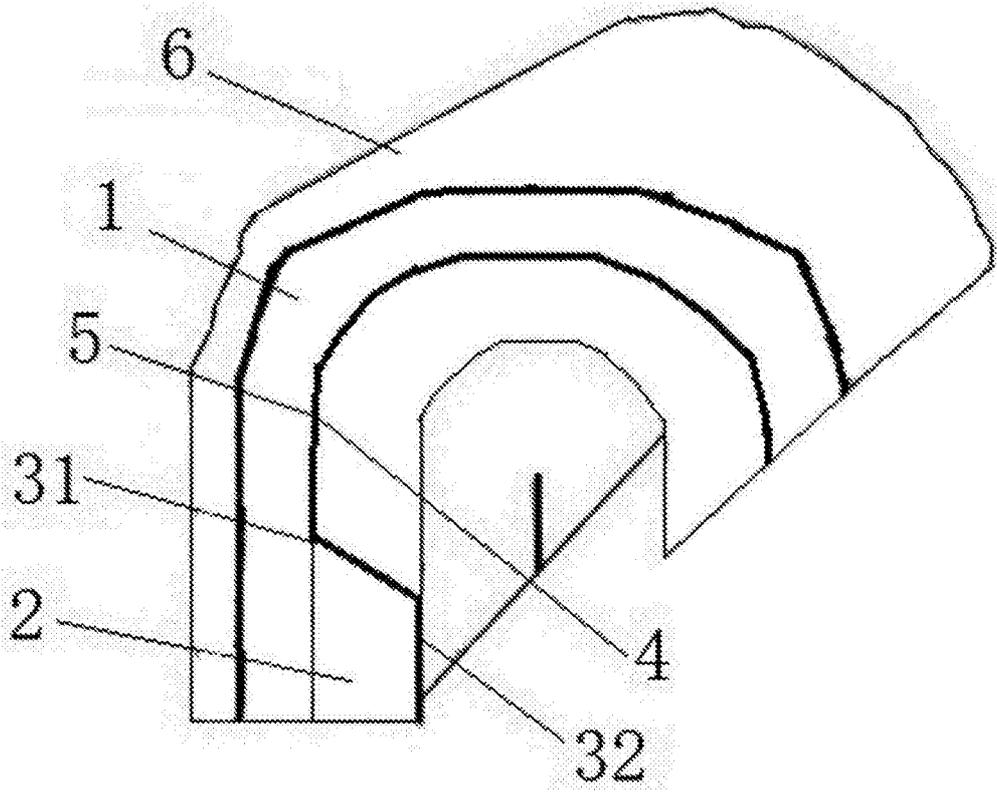


图1

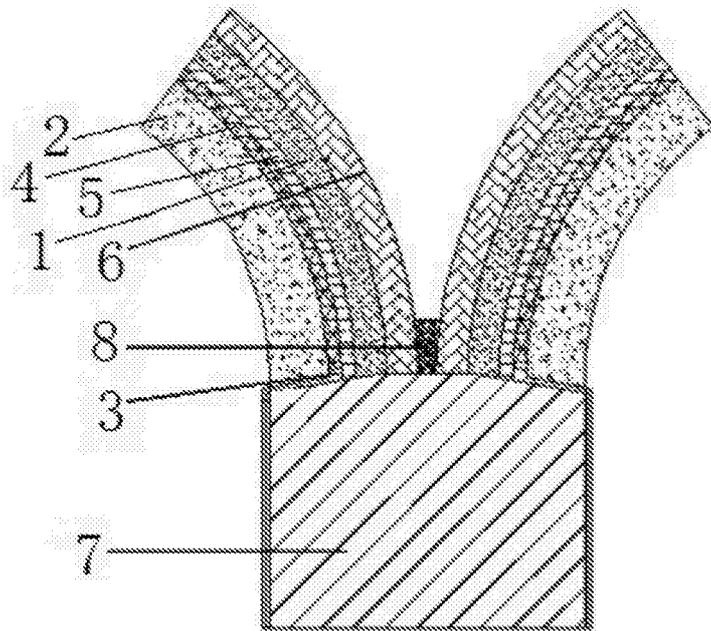


图2

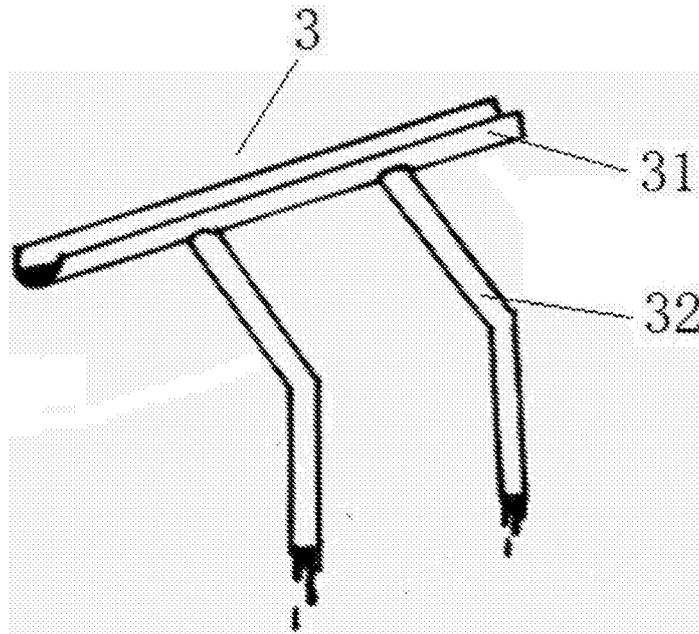


图3