



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108947328 B

(45) 授权公告日 2021.03.23

(21) 申请号 201810835247.3

(22) 申请日 2018.07.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108947328 A

(43) 申请公布日 2018.12.07

(73) 专利权人 葛洲坝武汉道路材料有限公司  
地址 430205 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新四路40号葛洲坝太阳城17号楼

(72) 发明人 聂珊 崔培强 田孝武 赵守阳  
蔡悟阳 刘飞 田沙沙

(74) 专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所  
42103

代理人 王玉芳

(51) Int.Cl.

C04B 26/26 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 104725883 A, 2015.06.24

CN 106431089 A, 2017.02.22

KR 10-2018-0020795 A, 2018.02.28

审查员 万红波

权利要求书1页 说明书8页

(54) 发明名称

一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料

(57) 摘要

本发明为一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,所述混合料包括按照重量份计的以下原料:钢渣粗集料82~86份,玄武岩细集料10~14份,石灰岩填料4份,废胶粉改性高粘沥青4.4~4.6份。本发明使用钢渣替代粗集料,并添加废胶粉改性高粘沥青,制备的钢渣透水沥青混合料孔隙率满足要求,且具有较高的马歇尔稳定性和较小的谢伦堡析漏损失和肯特堡飞散率。

1. 一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,其特征在于:

所述混合料包括按照重量份计的以下原料,钢渣粗集料82~86份,玄武岩集料10~14份,石灰岩填料4份,废胶粉改性高粘沥青4.4~4.6份;

所述废胶粉改性高粘沥青是将道路石油沥青加热至180~190℃,添加废胶粉、高黏度添加剂、分散剂、稳定剂,剪切后放入烘箱中发育得到,剪切温度为180~190℃,剪切速度为450-550r/min,剪切时间25-35min;所述发育条件为:发育温度为175-185℃,发育28-32min;所述石油沥青为70#道路石油沥青,所述废胶粉添加量为道路石油沥青重量的18-22%,所述高黏度添加剂添加量为道路石油沥青重量的7.5%-8.5%,所述分散剂添加量为道路石油沥青重量的0.1-1%,所述稳定剂添加量为道路石油沥青重量的0.1-1%;

钢渣粗集料包括按照重量份计的以下组分,粒径为4.75~9.5mm的钢渣粗集料36~44份,粒径为9.5~16mm的钢渣粗集料38~50份;玄武岩集料包括按照重量份计的以下组分,粒径为0~2.36mm的玄武岩集料10~14份,粒径为2.36~4.75mm的玄武岩集料0.001-5份;

所述石灰岩填料的粒度分布为,0~1μm为7.1%,1~10μm为39.0%,10~50μm为42.1%,50~75μm为11.8%。

2. 根据权利要求1所述一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,其特征在于,所述高黏度添加剂单粒颗粒质量小于0.03g,相对密度为0.93g/cm<sup>3</sup>,熔融指数为1.8g/10min,灰分小于2%;所述高黏度添加剂添为TPS高黏度沥青添加剂或HVA高黏沥青改性剂或橡胶-硅藻土改性剂或苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂或其组合。

3. 根据权利要求1所述一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,其特征在于,所述稳定剂选用过氧化二异丙苯;所述的分散剂为焦磷酸钠和六偏磷酸钠按重量比2:3的混合物。

4. 根据权利要求1所述的一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,其特征在于:所述废胶粉细度为100~120目,含水量小于5%,所述废胶粉由废旧轮胎制得。

5. 根据权利要求1所述的一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,其特征在于:所述钢渣粗集料的表观相对密度在3.20~3.30g/cm<sup>3</sup>之间;游离氧化钙含量在1.7~2.0%之间;在60℃热水里浸泡120h体积膨胀率不大于1.5%。

6. 根据权利要求1所述的一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,其特征在于:所述玄武岩集料的表观相对密度为2.86~2.87g/cm<sup>3</sup>;含泥量小于0.075mm含量为2.4~2.5%。

## 一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料

### 技术领域

[0001] 本发明涉及沥青道路领域,具体涉及公路建筑材料技术领域,特别涉及一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料。

### 背景技术

[0002] 随着我国经济的不断发展,高速公路建设事业也迅猛增长。而沥青路面因其良好的行车舒适性和优异的使用性能、建设速度快、维修方便等优点,90%的高速公路路面结构形式均采用沥青路面结构形式。目前已建成的沥青路面中90%左右按密级配原理设计而成,属空隙率较小的密级配沥青混凝土路面。这种路面的强度较高,其水稳定性能、低温抗裂性能、耐久性能较好,但透水性较差,使得雨水大量汇集在路面,导致城市交通堵塞和高速行车不安全。因此,越来越多的学者专家广泛开展了透水沥青路面的研究。透水性沥青路面是一种多孔结构的

[0003] 骨架嵌挤型生态环保路面,其路面空隙率高达18~25%左右,内部构造是由一系列内部连通的多孔结构形成骨架,能够满足路用强度要求和耐久性要求的路面结构。透水性混凝土路面具有降低噪声、减少地表径流等优点,并改善雨天与冬季的行车条件,有效提高行车安全性和舒适性。

[0004] 沥青混合料中集料的比重达到90%~95%,由此引起的问题就是每年铺筑的道路消耗了我国大量的优质石料,其中较多使用的为玄武岩和石灰岩。其中石灰岩属于沉积岩,其储量巨大,且价格便宜、开采简单。但是经过几十年破坏性的开采,我国多数地区的石灰石已成为稀缺资源。我国石灰岩的总体储量约为750亿吨,按目前的消耗速度仅仅能够维持我国基础建设需求至多15年。而钢渣是炼钢过程中排出的熔渣,是冶炼行业的主要固体副产物,钢渣的生产率约为粗钢产量的10%~15%,产量十分巨大。钢渣被当作废弃物直接抛弃,大量的钢渣堆积成山,不仅占据了大片的土地资源,还对环境造成了很大的污染。胶粉作为一种化学交联的橡胶,通过化学键生成三维空间网络,成分复杂,比一般常用橡胶(SBR、BR等)更难在沥青中溶胀,由此导致废胶粉改性沥青的贮存稳定性差,改性效果有限,因此改性的关键问题是如何使废胶粉有效溶解于沥青中,并能稳定贮存。

### 发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的缺点,本发明的目的在于提供一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,使用钢渣替代粗集料,细集料使用玄武岩,并添加废胶粉改性高粘沥青,制备的钢渣透水沥青混合料孔隙率满足要求(本发明的钢渣透水沥青混合料空隙率较大,平均空隙率能达到20%),且具有较高的马歇尔稳定度和较小的谢伦堡析漏损失和肯塔堡飞散率。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:

[0007] 一种基于废胶粉改性高粘沥青的钢渣透水沥青混合料,所述混合料包括按照重量份计的以下原料,钢渣粗集料82~86份,玄武岩集料10~14份,石灰岩填料4份,废胶粉改性

高粘沥青4.4~4.6份；

[0008] 所述废胶粉改性高粘沥青是将道路石油沥青加热至180~190℃，添加废胶粉、高黏度添加剂、分散剂、稳定剂，剪切后放入烘箱中发育得到。

[0009] 所述石油沥青为70#道路石油沥青，所述废胶粉添加量为道路石油沥青重量的18-22%，所述高黏度添加剂添加量为道路石油沥青重量的7.5%-8.5%，所述分散剂添加量为道路石油沥青重量的0.1-1%，所述稳定剂添加量为道路石油沥青重量的0.1-1%。通过高温和长期高速剪切的作用使基质沥青充分溶胀在废胶粉的三维网状结构中。

[0010] 所述剪切温度为180~190℃，剪切速度为450-550r/min，剪切时间25-35min；所述发育条件为：发育温度为175-185℃，发育28-32min。

[0011] 优选地，所述高黏度添加剂单粒颗粒质量小于0.03g，相对密度为0.93g/cm<sup>3</sup>，熔融指数为1.8g/10min，灰分小于2%。

[0012] 所述高黏度添加剂添为TPS (Tafpack Super) 高黏度沥青添加剂或HVA高黏沥青改性剂或橡胶-硅藻土改性剂或苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂或其组合。

[0013] 所述橡胶-硅藻土改性剂包括橡胶，硅藻土，芳烃油，表面活性剂；以重量百分含量计，所述橡胶含量为85%-90%，硅藻土含量为5%-10%，芳烃油含量为1%-3%，表面活性剂含量为0.1%-0.8%；

[0014] 苯乙烯预聚物及丁二烯预聚物混合物改性剂苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物重量比为2.5:1

[0015] 优选地，所述稳定剂选用过氧化二异丙苯；所述的分散剂为焦磷酸钠和六偏磷酸钠按重量比2:3的混合物。

[0016] 优选地，所述废胶粉细度为100~120目，含水量小于5%，所述废胶粉由废旧轮胎制得。胶粉粒径的大小对改性沥青的性能有较大的影响，胶粉越细，在沥青中溶胀越容易，对提高改性沥青的延度和针入度有利，但过细的胶粉在沥青中将难以形成骨架结构，会使沥青的弹性恢复减弱，并在温度升高时易流动变形。

[0017] 优选地，所述钢渣粗集料包括按照重量份计的以下组分，粒径为4.75~9.5mm的钢渣粗集料36~44份，粒径为9.5~16mm的钢渣粗集料38~50份。

[0018] 优选地，所述钢渣粗集料的表观相对密度在3.20~3.30g/cm<sup>3</sup>之间；游离氧化钙含量在1.7~2.0%之间；在60℃热水里浸泡120h体积膨胀率不大于1.5%。

[0019] 优选地，所述玄武岩集料包括按照重量份计的以下组分，粒径为0~2.36mm的玄武岩集料10~14份，粒径为2.36~4.75mm的玄武岩集料0.001-5份。

[0020] 所述石灰岩填料的粒度分布为，0~1μm为7.1%，1~10μm为39.0%，10~50μm为42.1%，50~75μm为11.8%。

[0021] 优选地，所述玄武岩集料的表观相对密度为2.86~2.87g/cm<sup>3</sup>；含泥量(小于0.075mm含量)为2.4~2.5%。

[0022] 优选地，所述废胶粉按重量百分比计为所述道路石油沥青的20%；所述道路石油沥青为90#道路石油沥青。

[0023] 与现有技术相比，本发明提供的钢渣透水沥青混合料使用钢渣替代粗集料，使用玄武岩细集料，并添加废胶粉改性高粘沥青，在沥青混合料中形成网状结构，大幅降低成本，实现了钢渣和废胶粉的再利用，设计了三种规范要求内的初试级配，分析其孔隙率、马

歇尔稳定度是否满足我国公路沥青路面施工技术规范的要求。此外,所述钢渣透水沥青混合料空隙率平均达到20%,能快速疏导路表径流,提高雨天路面行车安全性,并且其谢伦堡析漏损失和肯特堡飞散率均比较小,具有较好的整体强度和良好的耐久性能。所述钢渣透水沥青混合料丰富了钢渣和废胶粉在沥青路面中的应用途径,降低了对天然优质石料和SBS改性沥青的需求,有利于保护地质环境,实现了工业废弃物的高附加值再利用。

[0024] 本发明有益效果:

[0025] 1、本发明使用钢渣替代粗集料,细集料使用玄武岩,并添加废胶粉改性高粘沥青,制备的钢渣透水沥青混合料空隙率满足要求(本发明的钢渣透水沥青混合料空隙率较大,平均空隙率能达到20%),且具有较高的马歇尔稳定度和较小的谢伦堡析漏损失和肯塔堡飞散率,是一种多孔结构的骨架嵌挤型生态环保材料,能快速疏导路表径流,提高雨天路面行车安全性。

[0026] 2、将一定含量的废胶粉加入到基质沥青中,经高温高速剪切制备废胶粉改性高粘沥青,可得到有效降解的、贮存稳定的废胶粉改性高粘沥青,并应用于排水沥青路面中,制备的钢渣透水沥青混合料空隙率大,高温稳定性能优良。

[0027] 3、本发明提供的钢渣透水沥青混合料使用钢渣替代粗集料,使用玄武岩细集料,并添加废胶粉改性高粘沥青,在沥青混合料中形成网状结构,大幅降低成本,实现了钢渣和废胶粉的再利用,设计了三种规范要求内的初试级配,研究了空隙率对钢渣透水沥青混合料性能的影响,通过对马歇尔试件的空隙率、稳定度等影响因素的综合分析确定其空隙率、马歇尔稳定度满足我国公路沥青路面施工技术规范的要求。

[0028] 4、所述钢渣透水沥青混合料的谢伦堡析漏损失和肯特堡飞散率均较小,这说明了其具有较好的整体强度和良好的耐久性能。所述钢渣透水沥青混合料丰富了钢渣和废胶粉在沥青路面中的应用途径,降低了对天然优质石料和改性沥青的需求,有利于保护地质环境,实现了工业废弃物的资源化利用。

[0029] 5、胶粉粒径的大小对改性沥青的性能有较大的影响,胶粉越细,在沥青中溶胀越容易,对提高改性沥青的延度和针入度有利,但过细的胶粉在沥青中将难以形成骨架结构,会使沥青的弹性恢复减弱,并在温度升高时易流动变形,从经济与技术角度综合考虑,胶粉细度为100~120目最好。

[0030] 6、所述废胶粉改性高粘沥青由废胶粉和道路石油沥青组成,通过高温和长期高速剪切的作用使基质沥青充分溶胀在废胶粉的三维网状结构中。

[0031] 7、所述钢渣透水沥青混合料丰富了钢渣和废胶粉在沥青路面中的应用途径,降低了对天然优质石料和SBS改性沥青的需求,有利于保护地质环境,实现了工业废弃物的高附加值再利用。

## 具体实施方式

[0032] 下面结合具体实施例,对本发明作进一步详细的阐述,但本发明的实施方式并不局限于实施例表示的范围。这些实施例仅用于说明本发明,而非用于限制本发明的范围。此外,在阅读本发明的内容后,本领域的技术人员可以对发明作各种修改,这些等价变化同样落于本发明所附权利要求书所限定的范围。

[0033] 实施例1

[0034] 准备4.75~9.5mm、9.5~16mm各粒径规格的钢渣粗集料,0~2.36mm、2.36~4.75mm的玄武岩细集料,常用石灰岩填料。

[0035] 以一个马歇尔试件总重量为100%计,称取4.75~9.5mm、9.5~16mm粒径的钢渣粗集料分别为44%、38%,称取0~2.36mm、2.36~4.75mm的玄武岩细集料分别为14%、0%,并与4%的石灰岩填料进行混合,在170℃烘箱中烘干至恒重后,倒入拌和设备中,并加入4.6%的废胶粉改性高粘沥青,均匀拌和180s而得。

[0036] 上述钢渣为武汉钢铁公司生产的转炉热泼钢渣,其在自然条件下陈化一年后经水泥粉磨机粉磨制得,表观相对密度在3.20~3.30g/cm<sup>3</sup>之间,f-CaO含量在1.7%~2.0%之间,在60℃热水里浸泡120h体积膨胀率不大于1.5%;玄武岩细集料的表观相对密度在2.86~2.87g/cm<sup>3</sup>之间,含泥量(小于0.075mm含量)在2.4~2.5%之间;石灰岩填料的粒度分布:0~1μm为7.1%,1~10μm为39.0%,10~50μm为42.1%,50~75μm为11.8%;所述废胶粉改性高粘沥青是将70#道路石油沥青加热至180~190℃,按照沥青重量20%、8%、0.5%、0.5%的用量向其中添加废胶粉、高黏度添加剂、分散剂、稳定剂,在转速5000转/min的高速剪切机下持续剪切30min,整个过程温度控制在180~190℃之间,关闭剪切机,将改性沥青放入180℃烘箱中发育30min,即可得到。

[0037] 其中:所述高黏度添加剂添为橡胶-硅藻土改性剂与苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂按照质量比为3:5的比例组合。

[0038] 所述橡胶-硅藻土改性剂包括橡胶,硅藻土,芳烃油,表面活性剂;以重量百分含量计,所述橡胶含量为88%,硅藻土含量为8%,芳烃油含量为4%,表面活性剂含量为0.6%;

[0039] 苯乙烯预聚物及丁二烯预聚物混合物改性剂苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物重量比为2.5:1。

[0040] 所述稳定剂选用过氧化二异丙苯;所述的分散剂为焦磷酸钠和六偏磷酸钠按重量比2:3的混合物。

[0041] 实施例2

[0042] 准备4.75~9.5mm、9.5~16mm粒径规格的钢渣粗集料;0~2.36mm、2.36~4.75mm的玄武岩细集料;常用石灰岩填料。

[0043] 以一个马歇尔试件总重量为100%计,称取4.75~9.5mm、9.5~16mm粒径的钢渣粗集料分别为40%、44%,称取0~2.36mm、2.36~4.75mm的玄武岩细集料分别为12%、0%,并与4%的石灰岩填料进行混合,在170℃烘箱中烘干至恒重后,倒入拌和设备中,并加入5.5%的废胶粉改性高粘沥青,均匀拌和180s而得。

[0044] 上述钢渣为武汉钢铁公司生产的转炉热泼钢渣,其在自然条件下陈化一年后经水泥粉磨机粉磨制得,表观相对密度在3.20~3.30g/cm<sup>3</sup>之间,f-CaO含量在1.7%~2.0%之间,在60℃热水里浸泡120h体积膨胀率不大于1.5%;玄武岩细集料的表观相对密度在2.86~2.87g/cm<sup>3</sup>之间,含泥量(小于0.075mm含量)在2.4~2.5%之间;石灰岩填料的粒度分布:0~1μm为7.1%,1~10μm为39.0%,10~50μm为47.6%,50~100μm为6.3%;所述废胶粉改性高粘沥青是将70#道路石油沥青加热至180~190℃,按照沥青重量20%、8%、0.5%、0.5%的用量向其中添加废胶粉、高黏度添加剂、分散剂、稳定剂,在转速5000转/min的高速剪切机下持续剪切30min,整个过程温度控制在180~190℃之间,关闭剪切机,将改性沥青放入180℃烘箱中发育30min,即可得到。

[0045] 其中:所述高黏度添加剂添为橡胶-硅藻土改性剂与苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂按照质量比为3:5的比例组合。

[0046] 所述橡胶-硅藻土改性剂包括橡胶,硅藻土,芳烃油,表面活性剂;以重量百分含量计,所述橡胶含量为88%,硅藻土含量为8%,芳烃油含量为4%,表面活性剂含量为0.6%;

[0047] 苯乙烯预聚物及丁二烯预聚物混合物改性剂苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物重量比为2.5:1。

[0048] 所述稳定剂选用过氧化二异丙苯;所述的分散剂为焦磷酸钠和六偏磷酸钠按重量比2:3的混合物。

[0049] 实施例3

[0050] 准备4.75~9.5mm、9.5~16mm粒径规格的钢渣粗集料,0~2.36mm、2.36~4.75mm的玄武岩细集料,常用石灰岩填料。

[0051] 以一个马歇尔试件总重量为100%计,称取4.75~9.5mm、9.5~16mm粒径的钢渣粗集料分别为36%、50%,称取0~2.36mm、2.36~4.75mm的玄武岩细集料分别为10%、0%,并与4%的石灰岩填料进行混合,在170℃烘箱中烘干至恒重后,倒入拌和设备中,并加入5.2%的废胶粉改性高粘沥青,均匀拌和180s而得。

[0052] 上述钢渣为武汉钢铁公司生产的转炉热泼钢渣,其在自然条件下陈化一年后经水泥粉磨机粉磨制得,表观相对密度在3.20~3.30g/cm<sup>3</sup>之间,f-CaO含量在1.7%~2.0%之间,在60℃热水里浸泡120h体积膨胀率不大于1.5%;玄武岩细集料的表观相对密度在2.86~2.87g/cm<sup>3</sup>之间,含泥量(小于0.075mm含量)在2.4~2.5%之间;石灰岩填料的粒度分布:0~1μm为7.1%,1~10μm为39.0%,10~50μm为47.6%,50~100μm为6.3%;所述废胶粉改性高粘沥青是将70#道路石油沥青加热至180~190℃,按照沥青重量20%、8%、0.5%、0.5%的用量向其中添加废胶粉和高黏度添加剂、分散剂、稳定剂,在转速5000转/min的高速剪切机下持续剪切30min,整个过程温度控制在180~190℃之间,关闭剪切机,将改性沥青放入180℃烘箱中发育30min,即可得到。

[0053] 其中:所述高黏度添加剂添为橡胶-硅藻土改性剂与苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂按照质量比为3:5的比例组合。

[0054] 所述橡胶-硅藻土改性剂包括橡胶,硅藻土,芳烃油,表面活性剂;以重量百分含量计,所述橡胶含量为87%,硅藻土含量为8%,芳烃油含量为4.4%,表面活性剂含量为0.6%;

[0055] 苯乙烯预聚物及丁二烯预聚物混合物改性剂苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物重量比为2.5:1。

[0056] 所述稳定剂选用过氧化二异丙苯;所述的分散剂为焦磷酸钠和六偏磷酸钠按重量比2:3的混合物。

[0057] 实施例1、实施例2、实施例3中制备的钢渣透水沥青混合料的性能见表1。

[0058] 实施例1、2、3制备的钢渣透水沥青混合料的性能见表1。

[0059] 表1钢渣透水沥青混合料性能

[0060] 编号	马歇尔试验		谢伦堡 析漏试 验/%	肯特堡飞 散试验 /%	膨胀率 /%	浸水残 留度/%	车辙 试验/ (次 /mm)
	空隙率/%	稳定度/KN					
实施例1	19.8	10.65	0.13	10.9	0.63	93.52	3450
[0061] 实施例2	20.5	10.83	0.12	10.7	0.52	94.23	3630
实施例3	22.1	11.62	0.16	11.3	0.46	94.88	3720

[0062] 由表1可知:本发明设计的三种钢渣透水沥青混合料的空隙率在20%,满足我国公路沥青路面施工技术规范的要求,能快速疏导路表径流,提高雨天路面行车安全性;其较高的车辙稳定性和浸水残留度都证明了其较好的高温稳定性和水稳定性;钢渣透水沥青混合料的谢伦堡析漏损失和肯特堡飞散率均满足国内规范;同时,其具有较低的体积膨胀率,说明本次所用钢渣在堆放过程中已充分风化,游离氧化钙含量较少,使其膨胀性减弱,具有较好的整体强度和良好的耐久性能。

[0063] 实施例4

[0064] 其他同实施例3,改变高黏度添加剂的种类和组成,具体不同见表2。

对比例	高黏度添加剂组成
1	TPS(Tafpack Super)高黏度沥青添加剂
2	HVA 高黏沥青改性剂
3	橡胶-硅藻土改性剂
4	苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂
[0065] 5	TPS(Tafpack Super)高黏度沥青添加剂: HVA 高黏沥青改性剂按照质量比为 3:5
6	TPS(Tafpack Super)高黏度沥青添加剂: HVA 高黏沥青改性剂: 橡胶-硅藻土改性剂按照质量比为 3:4:2
7	HVA 高黏沥青改性剂: 橡胶-硅藻土改性剂: 苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂按照质量比为 3:4:2
8	TPS(Tafpack Super)高黏度沥青添加剂: HVA 高黏沥青改性剂: 橡胶-硅藻土改性剂按照质量比为 3:4:2

[0066] 所述橡胶-硅藻土改性剂包括橡胶,硅藻土,芳烃油,表面活性剂;以重量百分含量计,所述橡胶含量为87%,硅藻土含量为8%,芳烃油含量为4.4%,表面活性剂含量为0.6%;

[0067] 苯乙烯预聚物及丁二烯预聚物混合物改性剂苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物重量比为2.5:1。

[0068] 表3钢渣透水沥青混合料性能

对比例	马歇尔试验		谢伦堡 析漏试 验/%	肯特堡飞 散试验 /%	膨胀率 /%	浸水残 留度/%	车辙 试验/ (次 /mm)
	空隙率/%	稳定度/KN					
1	19.5	10.63	0.11	10.8	0.62	92.51	3350
2	18.3	9.96	0.12	10.1	0.67	92.46	3347
[0069] 3	18.3	9.87	0.13	9.7	0.68	91.48	3259
4	19.1	9.99	0.12	10.2	0.62	92.51	3346
5	20.3	10.56	0.14	11.35	0.59	93.21	3684
6	21.4	11.62	0.16	11.3	0.53	94.88	3720
7	22.6	11.74	0.22	11.67	0.45	95.86	3725
8	21.7	11.34	0.19	11.42	0.46	93.71	3723
9	19.5	10.63	0.11	10.8	0.47	92.51	3350

[0070] 由表2可知:高黏度添加剂组成为HVA高黏沥青改性剂:橡胶-硅藻土改性剂:苯乙烯预聚物与丁二烯预聚物混合物改性剂按照质量比为3:3:5的路面性能要优于其他的混合料的路面性能。

[0071] 实施例5

[0072] 高黏度添加剂组成同实施例4中对比例7,其他同实施例3,不同点在于:所述橡胶-硅藻土改性剂包括橡胶,硅藻土,芳烃油,表面活性剂;以重量百分含量计,所述橡胶含量为87%,硅藻土含量为8%,芳烃油含量为4.4%,表面活性剂含量为0.3%,魔芋葡聚糖0.24%,聚乙二醇0.06%。

[0073] 表4钢渣透水沥青混合料性能

编号	马歇尔试验		谢伦堡	肯特堡飞	膨胀率	浸水残	车辙
	空隙率/%	稳定度/KN	析漏试 验/%	散试验 /%	/%	留度/%	试验/ (次 /mm)
[0074] 实施例 5	22.9	11.89	0.23	11.69	0.43	96.92	3755

[0076] 由表3可知:在橡胶-硅藻土改性剂中加入魔芋葡聚糖,魔芋葡聚糖在聚乙二醇提

供的弱碱条件下,加热过程中,会形成不可逆的凝胶,由于魔芋葡聚糖具有高分子网络结构,使废胶粉有效溶解于沥青中,实现对废旧沥青混合料基本组分的调和,有利于大分子间的相互作用,改善沥青性能,从而提高路面性能。

[0077] 综上所述,本发明钢渣透水沥青混合料很好地解决了优质集料的不足,并且充分的发挥了钢渣高硬度、高耐磨性的优良特性,既能改善车辆运行舒适度和行车安全性,还能提供钢渣资源化利用的新突破点,一定程度上解决了我国因钢渣堆放导致的环境污染问题,为钢渣从固体废弃物转化为优质沥青混凝土耐磨集料资源开辟广阔的前景。同时为我国大量废弃轮胎堆积的问题提供了解决方案,缓解了现阶段优质改性沥青不足的问题。