



(21) 申请号 202110265891.3

(22) 申请日 2021.03.11

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115073747 A

(43) 申请公布日 2022.09.20

(73) 专利权人 杭州包尔得新材料科技有限公司
地址 310000 浙江省杭州市经济技术开发区M18-5-1地块

(72) 发明人 倪红薇 陈冠军

(74) 专利代理机构 杭州天昊专利代理事务所
(特殊普通合伙) 33283
专利代理师 向庆宁 曹小燕

(51) Int. Cl.
C08G 77/46 (2006.01)
C04B 24/42 (2006.01)
C04B 41/64 (2006.01)
C04B 103/60 (2006.01)
C04B 103/65 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107954624 A, 2018.04.24
CN 109824838 A, 2019.05.31
CN 106565278 A, 2017.04.19
EP 3613720 A1, 2020.02.26
JP H0616684 A, 1994.01.25
CN 103102688 A, 2013.05.15
黄辉.《土木工程试验》.天津大学出版社, 2020, 第53页.
蔡再生.《染整概论》.中国纺织出版社, 2020, 第59页.
张幼珠等.《纺织应用化学》.东华大学出版社, 2009, 第171页.
杜作栋.《有机硅化学》.高等教育出版社, 1990, 第191、192页.
王超.“含酰胺基有机硅阴离子表面活性剂的合成”.《中国优秀硕士学位论文全文数据库工程科技I辑》.2015, (第3期), 第17、32、34页.

审查员 王雅青

权利要求书1页 说明书20页

(54) 发明名称

一种聚醚改性有机硅渗透剂用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途

(57) 摘要

本发明提供了一种聚醚改性有机硅渗透剂及其制备和应用,通过合成一种新的聚醚改性有机硅渗透剂,并与含硅阴离子表面活性剂和脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠或磺酸钠盐等阴离子表面活性剂进行协同配伍,制得的有机硅改性的渗透促进剂能够促使无机硅酸盐、水玻璃等成分渗透进水泥混凝土构筑物中,使水泥混凝土实现高强度、高致密性,具备非常好的永久防水抗渗效果,同时还可用于低标号混凝土构筑物的补强,或是用于已形成细裂缝损坏的混凝土作修复补强。大量实践证明,明显优于现有的防水抗渗剂,极具市场竞争力。

1. 一种有机硅改性的渗透促进剂用于制备提高混凝土强度的密封抗渗防水试剂的用途,其特征在于,所述密封抗渗防水试剂由有机硅改性的渗透促进剂和渗透基料组成;所述有机硅改性的渗透促进剂包括A:含硅阴离子表面活性剂;B:聚醚改性有机硅渗透剂;C:磺酸钠盐;所述渗透基料为无机硅酸盐;

所述A的制备方法为:取顺丁烯二酸酐472g溶于部分1040g 95%乙醇中,40-50℃,滴偶联剂KH-550960g,滴加时间2.5hr,滴毕维持1小时,加入预先溶解好的1096g乙醇与432g甲醇钠的溶液,边加入边测PH并观察透明度至没有混浊或乳光呈清清澈,则获得所需要的合格产物;

所述B的制备方法为:将六甲基二硅氧烷81g,乙烯基双封头93g与八甲基环四硅氧烷740g,通过平衡调聚反应得到单乙烯基封端的聚硅氧烷A;取制备的聚硅氧烷A 366g与不饱和聚醚200g,及含H量为0.8%的MQH 100g,在含铂催化剂作用下,加成反应得到聚醚改性有机硅渗透剂;

所述A、B、C的质量比为30:10:50;

所述有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐的质量比为1.5:100;

所述混凝土的制备过程为:采用水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,涂刷抗渗防水试剂3道,并在室外自然环境中养护7天,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水。

一种聚醚改性有机硅渗透剂用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑材料领域,具体而言,涉及一种聚醚改性有机硅渗透剂用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途。

背景技术

[0002] 水泥混凝土材料是当今最大宗的建筑工程材料。特别是近年来随着国内建筑业蓬勃发展,对建造过程中使用的水泥混凝土材料的抗渗防水性和耐久性要求不断提高。但目前水泥混凝土材料的抗渗防水性和耐久性远不能满足社会发展的需求,需要进一步研究和改进。

[0003] 水泥混凝土材料由于搅拌、浇筑成型过程中需要一定数量的水,而水泥所消耗的水是很少的。剩余的水蒸发后形成毛细孔,以及干燥收缩过程中留下的孔隙,一般孔径较大,而且是连通开放式,因而是造成混凝土渗漏水的主要原因。

[0004] 为了使水泥混凝土提高密封抗渗性,可以通过外加剂(如加气剂、减水剂、密封剂)来抑制和减少贯通的孔隙,提高抗渗性;也有采用有机高分子材料(如沥青类、橡胶类、树脂类)作为基材表面处理材料使之密封抗渗。但是前者只是减少、抑制毛细孔隙,并不能真正起到密封防水作用;后者受阳光、紫外线、温度和水的长期作用,易发生老化、剥落,从而失去防渗漏功能。因此急需找到一种真正能够实现永久密封防水的方法。

[0005] 目前,针对如何提高水泥混凝土材料的抗渗防水性,国内外开展了广泛的研究,其中采用有机硅材料对水泥混凝土进行抗渗、防水处理是混凝土防水工程上一种行之有效的措施。有机硅材料是一类由Si-O键为主链构成的,具有良好的耐候、耐老化和憎水性能的防水材料,通过采用该种材料,能有效起到良好的抗渗、防水作用。

[0006] 而纵观国内外相关领域的研究进展,有机硅材料主要用于水泥基材料的表面处理,即用外涂或浸渍的方式达到抗渗、防水的目的。而外涂或浸渍仅局限于水泥基材料表层及表层内数mm内形成保护层,同时为了保证较好地防水作用,有机硅的用量较大,大大提升了工程造价。且因只在表层数mm内形成保护层,防水抗渗作用易被外界恶劣环境所破坏,使得抗渗防水作用失效、耐久性较差。

[0007] CN105272014A公开了一种有机硅聚合物砂浆,但其属于事先与水泥砂浆混合的内掺式砂浆,并不能渗透进已固化的水泥混凝土材料,而且经其浇筑获得的防水砂浆试样的强度和致密性仍较低,其有机硅疏水基在混凝土中过早形成,影响了混凝土的强度,因此此类防水混凝土砂浆更适合于卫浴间等小型构筑物中使用,对于大型浇筑则存在较大风险。CN107805040A公开了一种水性高摩擦系数混凝土渗透硬化剂,通过采用甲基硅醇钠等有机硅形成网状化学吸附膜,但其渗透效果较差,仅能在表面形成保护层,难以渗透进混凝土内部实现永久的防水抗渗和补强效果。

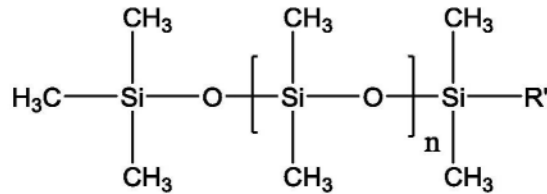
[0008] 在聚醚有机硅分子中引入羧基、磺酸基、氨基等使其离子化可得到聚醚改性有机硅渗透剂,既具有有机硅的优点,又具有聚醚的特点,成为近年来研究的热点,通常应用于

涂料助剂、织物高温染色、工业消泡剂、匀泡剂、发酵工艺、个人护理品添加剂等,但目前尚无聚醚改性有机硅渗透剂用作建筑行业中的渗透促进剂的相关报道。

发明内容

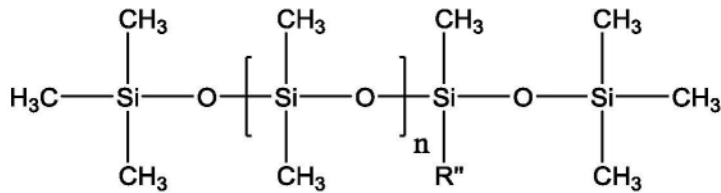
[0009] 为解决现有水泥混凝土材料防水抗渗效果不佳的问题,本发明提供一种新的聚醚改性有机硅渗透剂,及其用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途,所述有机硅改性的渗透促进剂通过采用含硅阴离子表面活性剂、聚醚改性有机硅渗透剂和脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠或磺酸钠盐等阴离子表面活性剂进行协同配伍,可以促使无机硅酸盐、水玻璃等成分渗透进水泥混凝土构筑物中,使水泥混凝土实现高强度、高致密性,具备非常好的永久防水抗渗效果,同时还可用于低标号混凝土构筑物的补强,或是用于已形成细裂缝损坏的混凝土作修复补强。大量实践证明,明显优于现有的防水抗渗剂,极具市场竞争力。

[0010] 一方面,本发明提供了一种聚醚改性有机硅渗透剂,所述聚醚改性有机硅渗透剂的结构式如式I或II所示:



式 I

[0011]



式 II

[0012] 其中, $n=1\sim 20$; R' 是封端基, R'' 是侧链基, R' 和 R'' 为带EO(环氧乙烷)、或EO(环氧乙烷)/PO(环氧丙烷)聚醚改性MQ硅树脂、MT硅树脂或MTQ硅树脂中的任意一种。

[0013] 另一方面,本发明提供了一种如上所述的聚醚改性有机硅渗透剂的制备方法,其中:

[0014] 式I的制备步骤为:取六甲基二硅氧烷与乙烯基双封头、八甲基环四硅氧烷通过平衡调聚反应得到单乙烯基封端的聚硅氧烷,再与不饱和聚醚、含H量为0.8%的MQH树脂进行加成反应制得;

[0015] 式II的制备步骤为:取六甲基二硅氧烷与八甲基环四硅氧烷、四甲基四乙烯基环四硅氧烷通过平衡调聚反应得到侧链含乙烯基的聚硅氧烷,再与不饱和聚醚、含H量为0.8%的MQH树脂进行加成反应制得。

[0016] 进一步地,所述聚醚改性有机硅渗透剂的制备过程的化学反应式为:

[0017] 所述的式I的制备过程化学反应式为:

[0018] ① $\text{MM}+\text{ViVi}+\text{D}_4 \rightarrow \text{A}$

[0019] ② $\text{A}+\text{MQH}+\text{不饱和聚醚} \rightarrow \text{产物}$

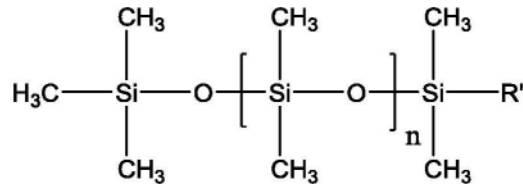
[0020] ;所述的式 II 的制备过程化学反应式为:



[0022] ② $A'+MQH+\text{不饱和聚醚}\rightarrow\text{产物}$

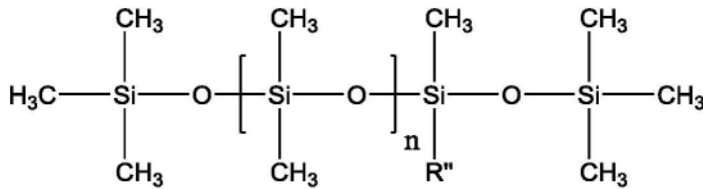
[0023] 其中,MM为六甲基二硅氧烷,ViVi为乙烯基双封头, D_4 为八甲基环四硅氧烷, D_4Vi 为四甲基四乙烯基环四硅氧烷。

[0024] 再一方面,本发明提供了一种聚醚改性有机硅渗透剂用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途,所述聚醚改性有机硅渗透剂的结构式如式 I 或 II 所示:



式 I

[0025]

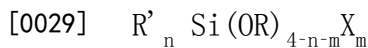


式 II

[0026] 其中, $n=1\sim 20$;R' 是封端基,R'' 是侧链基,R' 和R'' 为带EO(环氧乙烷)、或EO(环氧乙烷)/PO(环氧丙烷)聚醚改性MQ硅树脂、MT硅树脂或MTQ硅树脂中的任意一种。

[0027] 进一步地,所述有机硅改性的渗透促进剂包括A:含硅阴离子表面活性剂;B:聚醚改性有机硅渗透剂;C:阴离子表面活性剂。

[0028] 进一步地,所述A的结构式如式 III 所示:

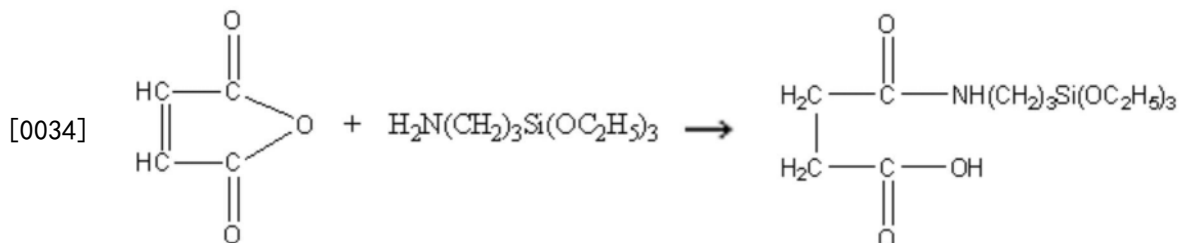


[0030] 式 III

[0031] 其中, $n\geq 1$, $m=0\sim 3$;R' 为甲基或乙基;OR为甲氧基、乙氧基或丁氧基中的任意一种;X为-OH。

[0032] 进一步地,所述的A(含硅阴离子表面活性剂)的制备方法,主要步骤为:由带氨基活性的烷氧基硅烷在醇类溶剂条件下,与顺丁烯二酸酐反应,然后与醇钠反应而获得。

[0033] 进一步地,所述含硅阴离子表面活性剂的制备过程的化学反应式为:



[0035] 进一步地,所述C为脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠或磺酸钠盐。

[0036] 研究小组经过大量研究,令人惊喜地发现,采用本发明提供的含硅阴离子表面活性剂和聚醚改性有机硅渗透剂,并与脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠或磺酸钠盐等阴离子表面活

性剂进行组合后获得的试剂,能够促使无机硅酸盐等成分渗透进混凝土构筑物中,渗透深度能达到7天3cm以上,从而显著提升水泥混凝土的密封抗渗性,同时对混凝土构筑物还具有补强作用,经渗透后获得的混凝土构筑物犹如石头一般,非常坚硬和密实,呈现密实的水泥石状,即可用于水泥混凝土的密封防水,形成结构更为完善、密封性更好的抗渗防水层,也可用于低标号混凝土构筑物的补强,或是用于已形成细裂缝损坏的混凝土作修复补强。

[0037] 无机硅酸盐溶液等成分通常为强碱成分,因此能促使其渗透的渗透促进剂必须具备在强碱环境(pH为12-14)中依然非常稳定的特征,同时还能够明显降低无机硅酸盐等成分的表面张力,并能提高无机硅酸盐与水泥混凝土构筑物的亲和性,延长涂刷后的固化时间,使其完全渗透进混凝土构材中后再固化。

[0038] 本发明提供的有机硅改性的渗透促进剂,通过采用含硅阴离子表面活性剂搭配聚醚改性有机硅渗透剂,利用有机硅降低无机硅的表面张力,同时搭配磺酸钠盐类阴离子表面活性剂,使渗透促进剂的体系更加稳定,各成分与无机强碱性硅酸盐共聚处于平衡时,可形成新的改性产物,并在渗透进水泥混凝土后,通过硅醇基缩合反应形成凝胶,封闭水泥混凝土的毛细孔,改性的硅酸盐结构中含有水解不完全保留的烷氧基(-OR),会与水泥混凝土等无机基材表面附着的水分反应生成硅醇基团,这种基团与羟基化的水泥混凝土表面形成很强的氢键,会进一步与水泥表面羟基反应,从而形成高强度的密实抗渗体,形成永久致密的水泥石。

[0039] 活性硅烷合成,包含有机官能硅烷合成、硅烷醇介、部分水解等几个化学反应步骤。在试验过程中,对R'基的确定及水醇介的工艺参数进行选择。

[0040] 含阴性的有机硅阴离子表面活性剂与无机硅酸盐在一定条件下可以形成平衡产物。这种改性物的缩合反应和凝胶化性能与单独的无机硅酸盐的缩合反应和凝胶化有一定的相似性。因为有机硅酸盐是多官能团的,会通过硅醇基缩合而交联。

[0041] 通过有机硅氧烷基作表面憎水处理,有协同效果。硅氧烷的化学稳定性有效改变了建筑构建物的综合性能,使之具有防水、抗渗、抗腐蚀、抗污染等综合效果。

[0042] 同时,由于以有机硅改性,无机硅酸盐作为主体,既能作为硅酸盐的稳定剂,又能在渗入毛细孔隙产生凝胶体,以堵塞毛细通道,起到密封作用。有机硅是介乎无机与有机之间的化合物,与硅酸盐材料有化学亲缘性。以此材料提高混凝土抗渗性能,形成致密的水泥石,具有永久性。

[0043] 本发明提供的有机硅改性的渗透促进剂具有非常好的稳定性,可在室温下长期存放,保质期都在6个月以上。

[0044] 进一步地,所述A、B、C的质量比为20~40%:1~15%:45~75%。

[0045] 进一步地,所述A、B、C的质量比为20~40%:1~15%:45~75%。

[0046] 根据需要渗透的基料(如无机硅酸盐或水玻璃)成分的不同,渗透促进剂中的A、B、C三组分的比例关系也需要相应调整。组分比例调整根据所处理材料要求,可通过凝胶化试验选择,根据需要选择出合适的凝胶化时间,从而实现防水剂的渗入深度、防水层的耐水压力都达到理想状态(凝胶化时间太短,可能导致来不及渗入就已开始凝固;凝胶化时间太长,可能导致在水泥混凝土毛细管内的堆积量不够,使耐水压能力较差)。

[0047] 所述的凝胶试验过程举例:

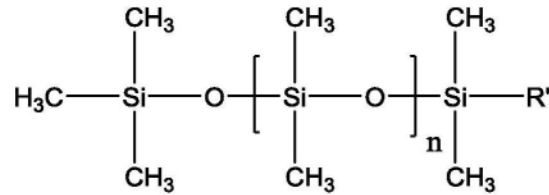
[0048] 称Ca(OH)₂(用于模拟水泥中的可反应的碱性物质)0.5g置于15ml水中,搅拌2分

钟,慢慢加入20ml经渗透促进剂配制的掺入抗渗防水剂搅拌15分钟,记录初凝及终凝时间。使其使用时在改变的pH或在催化剂存在的条件下,产物通过综合反应或凝胶化,形成结构更为完善,密封性更好的抗渗防水层。

[0049] 本发明提供的有机硅改性的渗透促进剂的制备方法为:将A、B、C三组份按照质量比为20~40%:1~15%:45~75%进行混合。

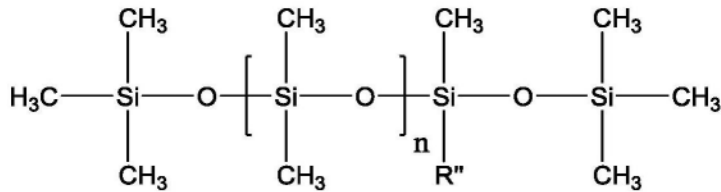
[0050] 在一些方式中,先将A、B、C各用水稀释配制成A:35%、B:35%、C:30%的水溶液。然后A、B、C、按比例混合即可。

[0051] 再一方面,本发明提供了一种聚醚改性有机硅渗透剂用于制备密封抗渗防水剂的用途,所述聚醚改性有机硅渗透剂的结构式如式I或II所示:



式 I

[0052]



式 II

[0053] 其中, $n=1\sim 20$;R' 是封端基,R'' 是侧链基,R' 和R'' 为带EO(环氧乙烷)、或EO(环氧乙烷)/PO(环氧丙烷)聚醚改性MQ硅树脂、MT硅树脂或MTQ硅树脂中的任意一种。

[0054] 所述密封抗渗防水剂由有机硅改性的渗透促进剂和渗透基料组成;所述有机硅改性的渗透促进剂包括A:含硅阴离子表面活性剂;B:聚醚改性有机硅渗透剂;C:阴离子表面活性剂。

[0055] 进一步地,所述渗透基料为无机硅酸盐、水玻璃、硅溶胶、正硅酸酯、氢氧化钙溶液、水泥浸出液等的任意一项或多项。

[0056] 本发明所述的有机硅改性的密封抗渗防水剂能渗入建筑基材,形成致密的防水层,抵抗水压渗透。有机硅密封抗渗防水剂具有较强的渗透能力,并可在渗入(如混凝土、砂浆)内部后,形成凝胶堵塞硅酸盐材料中的空隙,封闭毛细孔通道。形成理想的耐久防水层。这种产品适用于混凝土涵管渗漏修复、机场道坪混凝土补强、高层建筑地下室防水防渗漏、工业厂房大面积地坪防止返潮等,也可用于防腐工程混凝土基层处理,可以抑制中性化和盐害,防护化学力恶化,且具有持久的保护作用。

[0057] 进一步地,所述渗透基料为无机硅酸盐。

[0058] 当渗透基料为无机硅酸盐时,制得的密封抗渗防水剂是含有特制的有机硅改性无机硅酸盐,它既可以参合在水泥混凝土拌合物中,形成致密的水泥石;又能涂布于混凝土构筑表面,渗入基材内部,与硅酸盐材料反应,生成新的硅酸钙组分,堵塞内部空隙和毛细管通道,从而起到密封抗渗作用。有关试验结果表明,涂刷有机硅密封抗渗防水剂能渗入已破

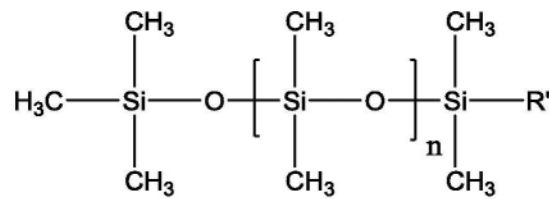
坏的混凝土裂纹内部,生成新的硅酸钙组分,从而堵塞裂缝,封闭毛细孔,提高混凝土试件的密实性,产生补强作用。

[0059] 进一步地,所述渗透促进剂与无机硅酸盐的质量比为1.2~1.5:100。

[0060] 渗透促进剂与无机硅酸盐的配比关系是根据被处理材料要求进行调节的,最终优化后的比例关系是通过凝胶化试验来确定。优化的目的是选择合适的凝胶化速度,从而实现密封抗渗防水剂的渗入深度、防水层的耐水压力都达到理想状态(凝胶化时间太短,可能导致来不及渗入就已开始凝固;凝胶化时间太长,可能导致在水泥混凝土毛细管内的堆积量不够,使耐水压能力较差)。

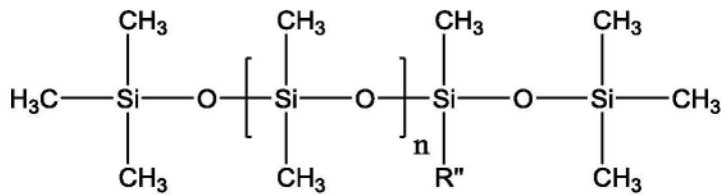
[0061] 进一步地,所述渗透促进剂中A、B、C的质量比为30:10:50。

[0062] 再一方面,本发明提供了一种聚醚改性有机硅渗透剂用于制备致密的水泥石砂浆的用途,所述聚醚改性有机硅渗透剂的结构式如式I或II所示:



式 I

[0063]



式 II

[0064] 其中, $n=1\sim 20$;R' 是封端基,R'' 是侧链基,R' 和R'' 为带EO(环氧乙烷)、或EO(环氧乙烷)/PO(环氧丙烷)聚醚改性MQ硅树脂、MT硅树脂或MTQ硅树脂中的任意一种。

[0065] 所述致密的水泥石砂浆由有机硅改性的渗透促进剂、渗透基料和水泥混凝土组成;所述有机硅改性的渗透促进剂包括A:含硅阴离子表面活性剂;B:聚醚改性有机硅渗透剂;C:阴离子表面活性剂。

[0066] 上述的密封抗渗防水剂既可作为喷涂剂使用。也可以在一定条件下经过配制,如:将水玻璃减半,加入木质素磺酸钠或糖蜜0.2%,也可作为掺和剂使用,从而适用于各种不同密封抗渗防水要求的施工作业。当作为掺和剂使用时,密封抗渗防水剂可以与水泥混凝土混合制成水泥石砂浆,该水泥石砂浆由于掺和了有机硅添加剂,具有增强、防腐、抗水、抗冻裂等优良性能。

[0067] 进一步地,所述的密封抗渗防水剂与水泥混凝土的质量比为1:10-1:50。

[0068] 密封抗渗防水剂与水泥混凝土的质量比主要根据涂刷的原始混凝土的裂纹的大小、混凝土构件新旧及水泥中性化程度而定。若为老旧的混凝土构筑体,密封抗渗防水剂与水泥混凝土混合时,可以适当提高密封抗渗防水剂的用量,并可添加适当的Ca(OH)₂,用于补充老旧水泥混凝土中的可反应的碱性物质;若为已出现渗漏、涌水点的混凝土构筑体,密封抗渗防水剂与水泥混凝土混合时,事先凿开渗漏点,用快干水泥堵住涌水。或在配

制堵漏防水砂浆时适当提高密封抗渗防水剂的比例,用此进行抹面修补。养护后再用常规密封抗渗防水剂涂布施工并养护。若是针对新的混凝土构筑物,则可将密封抗渗防水剂与水泥的配比适当减少,但最少不能低于1:50。

[0069] 综上所述,本发明提供了一种新的聚醚改性有机硅渗透剂及其用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途,主要具备以下有益效果:

[0070] 1、提供了一种新的聚醚改性有机硅渗透剂及其制备方法;

[0071] 2、提供所述新的聚醚改性有机硅渗透剂用于制备有机硅改性的渗透促进剂的用途,所述有机硅改性的渗透促进剂可以促使无机硅酸盐、水玻璃等成分渗透进水泥混凝土构筑物中,使水泥混凝土实现高强度、高致密性,具备非常好的永久防水抗渗效果,同时还用于低标号混凝土构筑物的补强,或是用于已形成细裂缝损坏的混凝土作修复补强。大量实践证明,明显优于现有的防水抗渗剂,极具市场竞争力。

[0072] 3、提供所述新的聚醚改性有机硅渗透剂用于制备密封抗渗防水剂的用途,通过由含硅阴离子表面活性剂制得的渗透促进剂与无机硅酸盐、水玻璃等成分混合制备的密封抗渗防水剂,能渗入建筑基材,形成致密的防水层,抵抗水压渗透,提高混凝土试件的密实性,产生补强作用。适用于混凝土涵管渗漏修复、机场道坪混凝土补强、旧建筑物防水防渗漏、高层建筑地下室防水防渗漏、墙面长期受风雨侵蚀的防水防渗漏、工业厂房大面积地坪防止返潮、因酸、碱、盐等引起的混凝土破坏渗漏腐蚀修复等,还可用于防腐工程混凝土基层处理,可以抑制中性化和盐害,防护化学力恶化,且具有持久的保护作用。

[0073] 4、提供所述新的聚醚改性有机硅渗透剂用于制备致密的水泥石砂浆的用途,密封抗渗防水剂可以与水泥混凝土混合制成水泥石砂浆,该水泥石砂浆由于掺和了有机硅添加剂,具有增强、防腐、抗水、抗冻裂等优良性能,能形成永久的致密的水泥石。

具体实施方式

[0074] 下面结合实施例对本发明作进一步详细描述,需要指出的是,以下所述实施例旨在便于对本发明的理解,而对其不起任何限定作用。本实施例中使用的试剂均为已知产品,通过购买市售产品获得。

[0075] 实施例1含硅阴离子表面活性剂的制备

[0076] 取顺丁烯二酸酐472g(马来酸酐)溶于部分1040g乙醇(95%浓度)中,40-50℃,滴偶联剂KH-550(氨基活性烷氧基硅烷)960g,滴加时间2.5hr,滴毕维持1小时,加入预先溶解好的1096g乙醇与432g甲醇钠的溶液,边加入边测PH并观察透明度至没有混浊或乳光呈清澈,则获得所需要的合格产物。

[0077] 实施例2聚醚改性有机硅渗透剂的制备(式I)

[0078] 将六甲基二硅氧烷(MM)81g,乙烯基双封头(ViVi)93g与八甲基环四硅氧烷(D₄)740g,通过平衡调聚反应得到单乙烯基封端的聚硅氧烷A。取制备的聚硅氧烷A 366g与不饱和聚醚(AA 600)200g,及含H量为0.8%的MQH 100g,在含铂(Pt)催化剂作用下,加成反应得到聚醚改性有机硅渗透剂(式I)。

[0079] 实施例3聚醚改性有机硅渗透剂的制备(式II)

[0080] 将六甲基二硅氧烷(MM)162g与八甲基环四硅氧烷(D₄)110g,及乙烯基环体(四甲基四乙烯基环四硅氧烷)86g通过平衡调聚反应得到侧链含乙烯基的聚硅氧烷A'。取制备的

聚硅氧烷A' 540g,与不饱和聚醚(AA 600) 200g,及含H量为0.8%的MQH 100g,在含铂(Pt)催化剂作用下,加成反应获得聚醚改性有机硅渗透剂(式II)。

[0081] 实施例4有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:50)

[0082] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 10份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0083] 实施例5有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=20:10:50)

[0084] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 20份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 10份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0085] 实施例6有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=10:10:50)

[0086] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 10份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 10份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0087] 实施例7有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=40:10:50)

[0088] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 40份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 10份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0089] 实施例8有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=80:10:50)

[0090] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 80份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 10份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0091] 实施例9有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:1:50)

[0092] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 1份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0093] 实施例10有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:0.5:50)

[0094] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 0.5份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0095] 实施例11有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:15:50)

[0096] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 15份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0097] 实施例12有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:20:50)

[0098] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂) 30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂) 20份,及C组分(磺酸钠盐) 50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0099] 实施例13有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:45)

[0100] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)10份,及C组分(磺酸钠盐)45份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0101] 实施例14有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:35)

[0102] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)10份,及C组分(磺酸钠盐)35份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0103] 实施例15有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:75)

[0104] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)10份,及C组分(磺酸钠盐)75份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0105] 实施例16有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:85)

[0106] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)10份,及C组分(磺酸钠盐)85份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0107] 实施例17有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:50)

[0108] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)10份,及C组分(脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠)50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0109] 实施例18有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:50)

[0110] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,实施例3提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)(式II)10份,及C组分(磺酸钠盐)50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0111] 实施例19有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:50)

[0112] 分别按照质量分数,A组分采用《含酰胺基有机硅阴离子表面活性剂的合成》(王超,齐齐哈尔大学硕士学位论文)公开的方法制备的4-(三硅氧烷-2-丙氨基)-4-氧代丁酸钠,30份,实施例2提供的B组分(聚醚改性有机硅渗透剂)10份,及C组分(磺酸钠盐)50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0113] 实施例20有机硅改性的渗透促进剂的制备(A:B:C=30:10:50)

[0114] 分别按照质量分数,取实施例1提供的A组分(含硅阴离子表面活性剂)30份,B组分采用文献《聚醚改性有机硅阴离子表面活性剂的合成》(李娇等,印染助剂,35卷10期)公开的方法制备的聚醚改性有机硅渗透剂,10份,及C组分(磺酸钠盐)50份进行混合,制备得到有机硅改性的渗透促进剂。

[0115] 实施例21密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比试验

[0116] 本实施例分别采用实施例1-20提供的试剂,或是单纯的C组分,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)按照质量比1.5:100配制抗渗防水剂,并考察其对试件抗渗增强效果。试件配合比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试剂进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再

重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压力的检测方法参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;结果如表1所示。

[0117] 表1密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

抗渗防水剂成分	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	渗入深度 (cm)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
A (实施例1)	11.3	12.5	10.6%	1	44.9	表面大量剥落、起鼓、发酥和掉角
B (实施例2)	11.5	12.0	4.3%	0	34.1	表面基本破坏,继续向内部侵蚀
B (实施例3)	11.4	11.9	4.4%	0	28.7	表面基本破坏,继续向内部侵蚀
C (磺酸钠盐)	11.2	11.9	6.3%	0	22.5	表面基本破坏,继续向内部侵蚀
C (脂肪醇聚氧乙烯醚硫酸钠)	11.4	21.0	5.3%	0	21.8	表面基本破坏,继续向内部侵蚀
实施例4	11.2	20.1	79.5%	8	598.5	完整、无变色或脱落
实施例5	11.3	18.5	63.7%	5	432.1	完整、无变色或脱落
实施例6	11.4	14.2	24.6%	3	159.4	棱角处略有剥落
实施例7	11.3	19.2	69.9%	6	455.7	完整、无变色或脱落
实施例8	11.4	14.9	30.7%	3	162.8	完整、无变色或脱落
实施例9	11.2	18.3	63.4%	5	405.7	完整、无变色或脱落
实施例10	11.3	13.8	22.1%	2.5	93.8	棱角处略有剥落
实施例11	11.3	18.2	61.1%	5	398.1	完整、无变色或脱落
实施例12	11.2	13.1	17.0%	2	117.5	棱角处略有剥落
实施例13	11.4	18.9	65.8%	6	427.6	完整、无变色或脱落
实施例14	11.4	14.5	27.2%	3	137.2	棱角处略有剥落
实施例15	11.3	19.7	74.3%	5	435.1	完整、无变色或脱落
实施例16	11.3	14.7	30.1%	2.5	142.5	棱角处略有剥落
实施例17	11.4	19.9	74.6%	7.5	579.4	完整、无变色或脱落
实施例18	11.3	20.0	77.0%	8	595.7	完整、无变色或脱落
实施例19	11.3	12.8	13.3%	0	35.5	表面基本破坏,继续向内部侵蚀
实施例20	11.3	13.2	16.8%	0	44.9	表面基本破坏,继续向内部侵蚀

[0120] 根据表1可见,当采用单一组分与无机硅酸盐进行混合时,其渗透性较差,可能是难以降低无机硅酸盐的表面张力,从而难以实现促进渗透的效果。而当三组份进行协同配

合时,促进渗透的效果显著增强,说明A、B、C三组份配合使用时,能显著降低无机硅酸盐的表面张力,并能实现在强碱中保持稳定,促进无机硅酸盐逐渐渗透至试件内部并缓慢固化,形成凝胶体,并大幅提高了强度,形成了永久的水泥石。

[0121] 同时还可以看出,与无机硅酸盐配制抗渗防水剂时,A、B、C三组份的配比关系对制备的渗透促进剂也存在较大影响,A或B含量过高或过低,都会影响最后的防水抗渗效果,以及水泥构筑物的强度。因此选择A、B、C三组份的质量比为20~40%:1~15%:45~75%时,防水抗渗效果较好,其中最优选为30:10:50(实施例4)。

[0122] 比较实施例4和实施例17可见,组分C采用磺酸钠盐或脂肪醇聚氧乙烯醚磺酸钠,对水泥构筑物的抗渗增强性能差别不大,其中C采用磺酸钠盐时,效果稍优于脂肪醇聚氧乙烯醚磺酸钠。

[0123] 比较实施例4和实施例18可见,组分B采用式II或式III对水泥构筑物的抗渗增强性能差别不大,其中B采用式II时,效果稍优于脂肪醇聚氧乙烯醚磺酸钠。

[0124] 比较实施例4和实施例19、20可见,若是采用其他的含硅阴离子表面活性剂或聚醚改性有机硅渗透剂,都无法实现与无机硅酸盐形成稳定体系并促进其渗透进水泥混凝土,效果存在显著差异。

[0125] 实施例22有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐配制抗渗防水剂

[0126] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1份,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0127] 实施例23有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐配制抗渗防水剂

[0128] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.2份,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0129] 实施例24有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐配制抗渗防水剂

[0130] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.3份,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0131] 实施例25有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐配制抗渗防水剂

[0132] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.5份,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0133] 实施例26有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐配制抗渗防水剂

[0134] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.7份,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0135] 实施例27有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐配制抗渗防水剂

[0136] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.9份,与无机硅酸盐(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0137] 实施例28有机硅改性的渗透促进剂与无机硅酸盐比例关系的影响

[0138] 本实施例分别考察实施例22-27提供的抗渗防水剂的抗渗增强效果,从而体现抗渗防水剂中渗透促进剂与无机硅酸盐比例关系对抗渗防水剂的抗渗增强效果。试件配合比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试剂进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护

期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压力的检测方法参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表2所示。

[0139] 表2密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

实施例	渗透促进剂:无机硅酸盐	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	渗入深度 (cm)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
实施例 22	1:100	11.3	18.4	62.8%	5	427.1	完整、无变色或脱落
实施例 23	1.2:100	11.4	20.7	81.6%	8	531.1	完整、无变色或脱落
[0140] 实施例 24	1.3:100	11.2	21.1	88.4%	8.5	618.2	完整、无变色或脱落
实施例 25	1.5:100	11.2	20.9	86.6%	8	576.4	完整、无变色或脱落
实施例 26	1.7:100	11.3	17.5	54.9%	5	433.0	完整、无变色或脱落
实施例 27	1.9:100	11.4	14.2	24.6%	4	351.7	完整、无变色或脱落

[0141] 由表2可见,当渗透促进剂与无机硅酸盐的质量比为1.2:100~1.5:100时,制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当渗透促进剂与无机硅酸盐的最佳质量比为1.3:100,此时制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果最佳,渗入深度、耐水压力及耐化学腐蚀性也都比较理想。

[0142] 实施例29有机硅改性的渗透促进剂与水玻璃配制抗渗防水剂

[0143] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1份,与水玻璃(购自青岛泡花碱厂)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0144] 实施例30有机硅改性的渗透促进剂与水玻璃配制抗渗防水剂

[0145] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.3份,与水玻璃(购自青岛泡花碱厂)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0146] 实施例31有机硅改性的渗透促进剂与水玻璃配制抗渗防水剂

[0147] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.5份,与水玻璃(购自青岛泡花碱厂)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0148] 实施例32有机硅改性的渗透促进剂与水玻璃配制抗渗防水剂

[0149] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.7份,与水玻璃(购自青岛泡花碱厂)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0150] 实施例33有机硅改性的渗透促进剂与水玻璃配制抗渗防水剂

[0151] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.9份,与水玻璃(购自青岛泡花碱厂)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0152] 实施例34有机硅改性的渗透促进剂与水玻璃比例关系的影响

[0153] 本实施例分别考察实施例29-33提供的抗渗防水剂的抗渗增强效果,从而体现抗渗防水剂中渗透促进剂与水玻璃比例关系对抗渗防水剂的抗渗增强效果。试件配合比为:

水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试剂进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压力的检测方法为参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表3所示。

[0154] 表3密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

实施例	渗透促进剂:水玻璃	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	渗入深度 (cm)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
实施例 29	1:100	11.3	17.3	53.1%	4.5	403.5	完整、无变色或脱落
[0155] 实施例 30	1.3:100	11.4	20.4	78.9%	7.5	519.7	完整、无变色或脱落
实施例 31	1.5:100	11.4	21.2	86.0%	8	604.8	完整、无变色或脱落
实施例 32	1.7:100	11.2	20.1	79.5%	7.5	533.4	完整、无变色或脱落
实施例 33	1.9:100	11.2	16.2	44.6%	4.5	404.1	完整、无变色或脱落

[0156] 由表3可见,当渗透促进剂与水玻璃的质量比为1.3:100~1.7:100时,制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当渗透促进剂与水玻璃的最佳质量比为1.5:100,此时制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果最佳,渗入深度、耐水压力及耐化学腐蚀性也都比较理想。

[0157] 实施例35有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶配制抗渗防水剂

[0158] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1份,与硅溶胶(购自青岛康业鑫药用硅胶有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0159] 实施例36有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶配制抗渗防水剂

[0160] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.5份,与硅溶胶(购自青岛康业鑫药用硅胶有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0161] 实施例37有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶配制抗渗防水剂

[0162] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂2.0份,与硅溶胶(购自青岛康业鑫药用硅胶有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0163] 实施例38有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶配制抗渗防水剂

[0164] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂2.5份,与硅溶胶(购自青岛康业鑫药用硅胶有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0165] 实施例39有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶配制抗渗防水剂

[0166] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂3.0份,与硅溶胶(购自青岛康业鑫药用硅胶有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0167] 实施例40有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶配制抗渗防水剂

[0168] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂3.5份,与硅溶胶

(购自青岛康业鑫药用硅胶有限公司) 100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0169] 实施例41有机硅改性的渗透促进剂与硅溶胶比例关系的影响

[0170] 本实施例分别考察实施例35-40提供的抗渗防水剂的抗渗增强效果,从而体现抗渗防水剂中渗透促进剂与硅溶胶比例关系对抗渗防水剂的抗渗增强效果。试件配合比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试剂进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压力的检测方法为参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表4所示。

[0171] 表4密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

实施例	渗透促进剂:硅溶胶	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	渗入深度 (cm)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
实施例 35	1:100	11.3	17.5	54.8%	4.5	417.8	完整、无变色或脱落
实施例 36	1.5:100	11.4	20.4	78.9%	7.7	522.7	完整、无变色或脱落
[0172] 实施例 37	2.0:100	11.4	21.3	86.8%	8.2	613.6	完整、无变色或脱落
实施例 38	2.5:100	11.2	20.4	82.1%	7.7	538.9	完整、无变色或脱落
实施例 39	3.0:100	11.2	16.2	44.6%	5.0	407.5	完整、无变色或脱落
实施例 40	3.5:100	11.3	14.9	31.8%	4.0	355.7	完整、无变色或脱落

[0173] 由表4可见,当渗透促进剂与硅溶胶的质量比为1.5:100~3.0:100时,制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当渗透促进剂与硅溶胶的最佳质量比为2.0:100,此时制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果最佳,渗入深度、耐水压力及耐化学腐蚀性也都比较理想。

[0174] 实施例42有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯配制抗渗防水剂

[0175] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1份,与正硅酸酯(购自广州中杰新材料有限公司) 100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0176] 实施例43有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯配制抗渗防水剂

[0177] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.3份,与正硅酸酯(购自广州中杰新材料有限公司) 100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0178] 实施例44有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯配制抗渗防水剂

[0179] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.5份,与正硅酸酯(购自广州中杰新材料有限公司) 100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0180] 实施例45有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯配制抗渗防水剂

[0181] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.7份,与正硅酸

酯(购自广州中杰新材料有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0182] 实施例46有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯配制抗渗防水剂

[0183] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.9份,与正硅酸酯(购自广州中杰新材料有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0184] 实施例47有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯配制抗渗防水剂

[0185] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂2.1份,与正硅酸酯(购自广州中杰新材料有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0186] 实施例48有机硅改性的渗透促进剂与正硅酸酯比例关系的影响

[0187] 本实施例分别考察实施例42-47提供的抗渗防水剂的抗渗增强效果,从而体现抗渗防水剂中渗透促进剂与正硅酸酯比例关系对抗渗防水剂的抗渗增强效果。试件配合比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试件进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压力的检测方法为参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表5所示。

[0188] 表5密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

实施例	渗透促进剂:正硅酸酯	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	渗入深度 (cm)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
[0189] 实施例42	1:100	11.3	15.5	37.2%	4.0	400.7	完整、无变色或脱落
实施例43	1.3:100	11.4	18.4	61.4%	6.5	452.7	完整、无变色或脱落
实施例	1.5:100	11.4	19.3	69.3%	8.0	503.6	完整、无变色
	44						或脱落
[0190] 实施例45	1.7:100	11.2	21.4	91.1%	8.4	598.9	完整、无变色或脱落
实施例46	1.9:100	11.2	20.2	80.3%	7.8	457.5	完整、无变色或脱落
实施例47	2.1:100	11.3	16.9	49.6%	4.5	407.1	完整、无变色或脱落

[0191] 由表5可见,当渗透促进剂与正硅酸酯的质量比为1.3:100~1.9:100时,制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当渗透促进剂与正硅酸酯的最佳质量比为1.7:100,此时制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果最佳,渗入深度、耐水压力及耐化学腐蚀性也都比较理想。

[0192] 实施例49有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙配制抗渗防水剂

[0193] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1份,与氢氧化钙(购自上饶福瑞实业有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0194] 实施例50有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙配制抗渗防水剂

[0195] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.3份,与氢氧化

钙(购自上饶福瑞实业有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0196] 实施例51有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙配制抗渗防水剂

[0197] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.5份,与氢氧化钙(购自上饶福瑞实业有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0198] 实施例52有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙配制抗渗防水剂

[0199] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.7份,与氢氧化钙(购自上饶福瑞实业有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0200] 实施例53有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙配制抗渗防水剂

[0201] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.9份,与氢氧化钙(购自上饶福瑞实业有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0202] 实施例54有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙配制抗渗防水剂

[0203] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂2.1份,与氢氧化钙(购自上饶福瑞实业有限公司)100份,进行混合,配制抗渗防水剂。

[0204] 实施例55有机硅改性的渗透促进剂与氢氧化钙比例关系的影响

[0205] 本实施例分别考察实施例49-54提供的抗渗防水剂的抗渗增强效果,从而体现抗渗防水剂中渗透促进剂与氢氧化钙比例关系对抗渗防水剂的抗渗增强效果。试件配合比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试剂进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压力的检测方法为参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表6所示。

[0206] 表6密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

实施例	渗透促进剂:氢氧化钙	涂刷前强度(MPa)	涂刷后强度(MPa)	增强效果(%)	渗入深度(cm)	耐水压力(MPa)	耐化学腐蚀性
实施例49	1:100	11.3	15.6	38.1%	4.5	403.5	完整、无变色或脱落
实施例50	1.5:100	11.4	18.4	61.4%	6.5	452.7	完整、无变色或脱落
[0207] 实施例51	2.0:100	11.4	20.3	78.1%	8.3	517.6	完整、无变色或脱落
实施例52	2.5:100	11.2	19.4	73.2%	7.5	599.3	完整、无变色或脱落
实施例53	3.0:100	11.2	17.8	59.0%	6.4	457.5	完整、无变色或脱落
实施例54	3.5:100	11.3	14.3	26.5%	4.0	377.4	完整、无变色或脱落

[0208] 由表6可见,当渗透促进剂与氢氧化钙的质量比为1.5:100~3.0:100时,制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当渗透促进剂与氢氧化钙的最佳质量比为2.0:100,此时制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果最佳,渗入深

度、耐水压力及耐化学腐蚀性也都比较理想。

[0209] 实施例56有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液配制抗渗防水剂

[0210] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1份,与水泥浸出液100份,进行混合,配制抗渗防水剂。其中水泥浸出液的制备方法为:将水泥混凝土样块经养护后浸没在pH值为中性的纯水内,其中水泥混凝土样块与纯水的质量比为1:1,每间隔一段时间,检测该反应体系的pH值,待pH值稳定后,将水泥混凝土样块取出,得到该浸出液。

[0211] 实施例57有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液配制抗渗防水剂

[0212] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.2份,与水泥浸出液100份,进行混合,配制抗渗防水剂。其中水泥浸出液的制备方法为:将水泥混凝土样块经养护后浸没在pH值为中性的纯水内,其中水泥混凝土样块与纯水的质量比为1:1,每间隔一段时间,检测该反应体系的pH值,待pH值稳定后,将水泥混凝土样块取出,得到该浸出液。

[0213] 实施例58有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液配制抗渗防水剂

[0214] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.5份,与水泥浸出液100份,进行混合,配制抗渗防水剂。其中水泥浸出液的制备方法为:将水泥混凝土样块经养护后浸没在pH值为中性的纯水内,其中水泥混凝土样块与纯水的质量比为1:1,每间隔一段时间,检测该反应体系的pH值,待pH值稳定后,将水泥混凝土样块取出,得到该浸出液。

[0215] 实施例59有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液配制抗渗防水剂

[0216] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.7份,与水泥浸出液100份,进行混合,配制抗渗防水剂。其中水泥浸出液的制备方法为:将水泥混凝土样块经养护后浸没在pH值为中性的纯水内,其中水泥混凝土样块与纯水的质量比为1:1,每间隔一段时间,检测该反应体系的pH值,待pH值稳定后,将水泥混凝土样块取出,得到该浸出液。

[0217] 实施例60有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液配制抗渗防水剂

[0218] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂1.9份,与水泥浸出液100份,进行混合,配制抗渗防水剂。其中水泥浸出液的制备方法为:将水泥混凝土样块经养护后浸没在pH值为中性的纯水内,其中水泥混凝土样块与纯水的质量比为1:1,每间隔一段时间,检测该反应体系的pH值,待pH值稳定后,将水泥混凝土样块取出,得到该浸出液。

[0219] 实施例61有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液配制抗渗防水剂

[0220] 分别按照质量分数,取实施例4提供的有机硅改性的渗透促进剂2.1份,与水泥浸出液100份,进行混合,配制抗渗防水剂。其中水泥浸出液的制备方法为:将水泥混凝土样块经养护后浸没在pH值为中性的纯水内,其中水泥混凝土样块与纯水的质量比为1:1,每间隔一段时间,检测该反应体系的pH值,待pH值稳定后,将水泥混凝土样块取出,得到该浸出液。

[0221] 实施例62有机硅改性的渗透促进剂与水泥浸出液比例关系的影响

[0222] 本实施例分别考察实施例56-61提供的抗渗防水剂的抗渗增强效果,从而体现抗渗防水剂中渗透促进剂与水泥浸出液比例关系对抗渗防水剂的抗渗增强效果。试件配合比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,试件尺寸:10cm×10cm×10cm。养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试剂进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的渗入深度、耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,渗入深度的检测方法为:将试件中破,测量其硬壳形成的横断深度;耐水压

力的检测方法为参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表7所示。

[0223] 表7密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比结果

实施例	渗透促进剂:水泥浸出液	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	渗入深度 (cm)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
实施例56	1:100	11.3	14.7	30.1%	4.0	387.0	完整、无变色或脱落
实施例57	1.2:100	11.4	16.2	42.1%	5.5	402.9	完整、无变色或脱落
[0224] 实施例58	1.5:100	11.4	17.1	50%	6.5	517.6	完整、无变色或脱落
实施例59	1.7:100	11.2	19.4	73.2%	7.5	557.1	完整、无变色或脱落
实施例60	1.9:100	11.2	21.3	90.2%	8.2	607.5	完整、无变色或脱落
实施例61	2.1:100	11.3	19.5	72.6%	7.0	517.4	完整、无变色或脱落

[0225] 由表7可见,当渗透促进剂与水泥浸出液的质量比为1.5:100~2.1:100时,制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当渗透促进剂与水泥浸出液的最佳质量比为1.9:100,此时制得的密封抗渗防水剂的抗渗增强效果最佳,渗入深度、耐水压力及耐化学腐蚀性也都比较理想。

[0226] 实施例63密封抗渗防水剂与水泥砂浆比例关系的影响

[0227] 本实施例采用实施例24提供的密封抗渗防水剂,其中质量比渗透促进剂与无机硅酸盐的质量比为1.3:100,分别与水泥砂浆按照不同质量比,配制水泥石砂浆,并制成的水泥石抗渗试件,其中水泥砂浆的配比为:水泥:水:砂:石=1:0.85:2.50:4.20,养护条件为:成型24h后脱模,标准养护28天后取出,进行抗压强度试验,待加荷至极限后立即卸荷,然后对试件进行涂刷抗渗防水剂3道,并在室外自然环境中养护7天后,再重新进行加荷试验,在养护期间经常浇水,记录其抗渗试验前后的强度,同时检测涂刷后的耐水压力、耐化学腐蚀性。其中,耐水压力的检测方法为参照GB50108-2001(标准);耐化学腐蚀性的检测方法为:将试件分别进入40%工业硫酸溶液、20%工业磷酸溶液、10%工业盐酸溶液、10%氢氧化钠溶液,室温下浸泡28天后取出;检测结果如表8所示。

[0228] 表8水泥石抗渗试件的抗渗增强效果对比结果

密封抗渗防水剂:水泥砂浆	涂刷前强度 (MPa)	涂刷后强度 (MPa)	增强效果 (%)	耐水压力 (MPa)	耐化学腐蚀性
1:5	11.3	20.4	80.5%	417.1	完整、无变色或脱落
[0229] 1:10	11.2	20.7	84.8%	497.4	完整、无变色或脱落
1:30	11.2	21.1	88.4%	572.3	完整、无变色或脱落
1:50	11.3	20.9	85.0%	494.1	完整、无变色或脱落
1:70	11.3	16.5	46.0%	353.0	完整、无变色或脱落

[0230] 由表8可见,当密封抗渗防水剂与水泥砂浆的质量比为1:10~1:50时,制得的水泥石的抗渗增强效果较好,渗入深度较深,耐水压力较高;其中当密封抗渗防水剂与水泥砂浆的最佳质量比为1:30,此时制得的水泥石的抗渗增强效果最佳,耐水压力及耐化学腐蚀性

也都比较理想。

[0231] 实施例64渗透促进剂与无机硅酸盐的平衡反应试验的稳定性考察

[0232] 本实施例采用的无机硅酸盐购自(购自青岛泡花碱厂,品名:液体泡花碱)。

[0233] 本实施例考察渗透促进剂中的A、B、C三组份分别与无机硅酸盐进行平衡反应试验的稳定性,分别A或B或C,与无机硅酸盐按照质量比1.3:100混匀,静置,结果如表9所示;考察渗透促进剂与无机硅酸盐进行平衡反应试验中的系统稳定性,采用实施例4提供的渗透促进剂,与无机硅酸盐按照质量比1.3:100混匀,进行平衡反应试验,结果如表10所示。

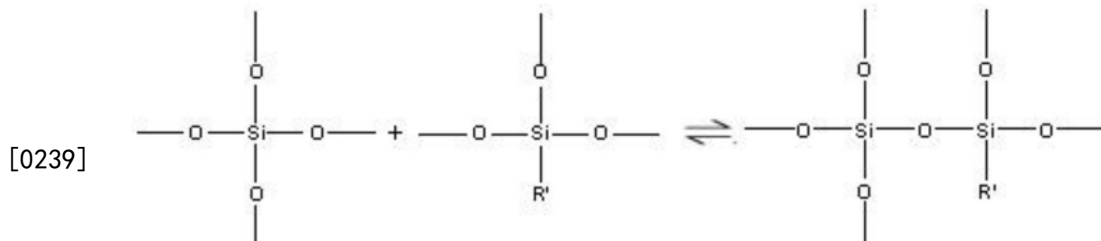
[0234] 表9、渗透促进剂中的A、B、C三组份分别与无机硅酸盐的平衡反应试验的稳定性考察

渗透促进剂组分	所需平衡化时间	外观	稳定性
A 含硅阴离子表面活性剂	10min	浅色透明	稳定
B 聚醚改性有机硅渗透剂	10min	浅色透明	稳定
C 磷酸钠盐	10min	浅色透明	稳定

[0236] 表10、渗透促进剂与无机硅酸盐的平衡反应试验的稳定性考察

渗透促进剂批号	外观	密度 (g/cm ³)	pH 值	粘度 (mPa s, 25℃)	表面张力 (mN/m, 25℃)	凝胶化时间 (min)	渗透性
1	无色透明	1.109	14	10	25.763	初 2.12, 终 3.05	稳定

[0238] 渗透促进剂中的R' Si (OR)_{4-n-m}X_m可视为具有一定水解程度可溶性的有机硅酸盐。当有机硅酸盐与无机的碱性硅酸盐共聚处于平衡时,可形成新的改性产物,反应式如式IV所示:



式IV

[0240] 在增长着的聚合态硅酸盐结构中,由于稳定的离子表面电荷的作用,会使硅酸盐溶液相当稳定。

[0241] 当PH值改变或在催化剂存在的条件下,聚合态硅酸盐会通过硅醇基缩合而形成凝胶,最终成为不溶性的固状物。R' Si (OR)_{4-n-m}X_m改性的硅酸盐结构中,含有水解不完全保留的烷氧基(-OR),会与水泥混凝土等无机基材表面附着的水分反应生成硅醇基团。这种基团与羟基化的水泥混凝土表面形成很强的氢键,会进一步与水泥表面羟基反应,从而形成新的凝胶体,增加密实抗渗性。

[0242] 实施例62密封抗渗防水剂的抗渗增强效果考察

[0243] 本实施例采用实施例3提供的有机硅改性的渗透促进剂、与无机硅酸盐按照质量

比1.3:100混匀,配制抗渗防水剂,并考察其抗渗增强效果,试验过程中的混凝土抗渗试件方法参照《GBJ82-85普通混凝土性能试验》,具体过程:先将养护好的抗渗试件置入抗渗仪中进行抗渗试验,直至抗渗试件顶面渗水,并记录其抗渗标号,然后将试件放于室外自然晾干3天,按照有机硅密封抗渗防水剂施工方法,涂刷有机硅密封抗渗防水剂2道,养护2天后,再涂刷罩面防水剂:BD-SII(即HS-SII)1道。3天后,将试件重新置入抗渗仪中进行抗渗试验,并记录其抗渗试验结果,试验由浙江省第一建筑工程公司中心试验室进行,结果如表11所示。

[0244] 表11、密封抗渗防水剂的抗渗增强效果对比

[0245]

试件编号	涂刷前抗渗标号	涂刷后抗渗标号	增强效果(%)
1	S_{12}	S_{23} 渗	91.6
2	S_{12}	$\geq S_{25}$	≥ 108
3	S_8	$\geq S_{25}$	≥ 212.5
4	S_6	$\geq S_{20}$	≥ 300
5	S_5	$\geq S_{20}$	≥ 300
6	S_5	$\geq S_{20}$	≥ 300
7	S_{13}	$\geq S_{14}$ 渗	≥ 7.7
8	S_{13}	$\geq S_{14}$ 渗	≥ 7.7
9	S_9	$\geq S_{14}$ 渗	55.5
10	S_{15}	$\geq S_{26}$	≥ 73.3
11	S_9	$\geq S_{14}$ 渗	55.5
12	S_{13}	$\geq S_{14}$ 渗	7.7

[0246] 由表11可见,采用本发明提供的密封抗渗防水剂涂刷后,可显著提升混凝土的防水抗渗性能,对低标号混凝土构筑物还能起到明显的补强作用,增强率达到200%以上,同时还能提高水泥标号,抗渗增强效果远远超过了普通标高混凝土的基准抗渗力。

[0247] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。