



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109762379 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201811532749.5

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 重庆清徽节能环保科技有限公司  
地址 400074 重庆市南岸区学府大道66号  
重庆交通大学第一教学楼创业基地  
101室

(72)发明人 刘佶鑫

(74)专利代理机构 北京元本知识产权代理事务  
所 11308

代理人 黎昌莉

(51)Int.Cl.

C09D 1/08(2006.01)

C09D 5/18(2006.01)

C09D 7/61(2018.01)

权利要求书1页 说明书4页

(54)发明名称

一种防分层脱落的公路隧道防火涂料及应用

(57)摘要

本发明属于涂料技术领域,具体涉及一种防分层脱落的公路隧道防火涂料及应用。所述防火涂料按重量份记包含粘结剂45-50份、阻燃剂20-30份、激发剂10-20份,防水剂0.5-1.5份、引气剂1-2份、分散剂2-5份、辅助粘结剂5-10份、颜填料0.5-1份,所述防火涂料在配制时需和蒸馏水1:1混合使用。本发明提供的防分层脱落的公路隧道防火涂料具有容重轻、热导率低、耐火隔热性好的优点,尤其是粘结强度高,不易脱落分层,而且防水性能好,不仅适用于公路隧道内壁防火,还适用于铁路隧道和石化工程的防火。

1. 一种防分层脱落的公路隧道防火涂料,其特征在于,所述防火涂料按重量份记包含粘结剂45-50份、阻燃剂20-30份、激发剂10-20份,防水剂0.5-1.5份、引气剂1-2份、分散剂2-5份、辅助粘结剂5-10份、颜填料0.5-1份,所述防火涂料在配制时需和蒸馏水1:1混合使用。
2. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述粘结剂为硅酸盐水泥、高铝水泥、高标号水泥、空心微珠中的一种或多种。
3. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述阻燃剂为氢氧化镁、氧化锡、N-P复合阻燃剂中的一种或多种。
4. 根据权利要求3所述的防火涂料,其特征在于,所述阻燃剂的颗粒粒径为1-1.5mm。
5. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述激发剂为硅酸钠,氢氧化钠中的一种或两种。
6. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述防水剂为硅酸钠类氯化物。
7. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述引气剂为脂肪醇磺酸盐。
8. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述辅助粘结剂为海泡石、云母、玻璃纤维中的一种或多种。
9. 根据权利要求1所述的防火涂料,其特征在于,所述分散剂为醋酸乙烯乳液和聚丙烯酸乳液中的一种或两种。
10. 权利要求1-9所述的防火涂料在公路隧道、铁路隧道和石化工程防火中的应用。

## 一种防分层脱落的公路隧道防火涂料及应用

### 技术领域

[0001] 本发明属于涂料技术领域,具体涉及一种防分层脱落的公路隧道防火涂料及应用。

### 背景技术

[0002] 不断增长的交通量和运输物品的复杂性,增加了公路隧道的火灾风险。目前较为经济、可行的防火方法就是在隧道混凝土表面喷涂隧道专用防火涂料。隧道防火涂料是专门针对隧道墙壁和拱顶在火灾中免受烧损而专门设计的一种专用涂料,既能满足隧道防火要求,又能起到隧道内部装饰作用。大量数据表明,公路隧道在运营阶段频发的火灾造成巨大的社会影响和经济损失。

[0003] 根据火灾特点和隧道设计规范的要求,防火涂料应该具有以下特征:

[0004] 1) 燃烧时应不产生有毒气体,并趋向于环保型,以便于隧道火灾的灭救及隧道的修复;2) 隧道一般都很潮湿,车辆通过时,要产生强风及震动,因此,隧道防火涂料不仅要考虑涂料的耐火性能,还必须兼顾涂料的附着性;3) 隧道工程工期紧,施工量大,因此,应充分考虑施工的方便性和效率,涂料应既可以人工涂抹,又可以机械喷涂;4) 工程成本较低,以便推广使用。

[0005] 而现今国内隧道防火的主要缺陷有以下几点:1) 涂层太厚。如按ISO 834曲线升温,耐火性能达到12涂料技术与文摘Coatings Technology&Abstracts涂料综述Coatings Review 3h,一般涂料涂层厚度约需20~30mm;由于涂层较厚,需要多次喷涂,施工困难,如按碳氢曲线升温,隧道防火涂料不能承受快速升温的热冲击,可能在几分钟内就发生爆裂,不能满足隧道的特殊防火要求;2) 粘结强度低。隧道防火涂料的粘结强度一般为0.1MPa,车辆在隧道通行时,会产生强风和震动,不能满足隧道的实际需要;3) 未注重涂层毒性研究,一旦发生火灾,将影响火灾的扑救和隧道的修复;4) 耐水性较差,涂层长期处于隧道的潮湿环境中,会积水、甚至脱落。

[0006] 因此,为解决以上缺陷,尤其主要解决因隧道防火涂料粘结强度低而导致的分层脱落问题,本发明特提出了一种防分层脱落的公路隧道防火涂料。

### 发明内容

[0007] 有鉴于此,本发明的目的之一在于提供一种防分层脱落的公路隧道防火涂料,该防火材料的粘结强度高,不易脱落分层,而且防水性能好,防火性强。

[0008] 为实现上述目的,本发明采用以下方案:

[0009] 一种防分层脱落的公路隧道防火涂料,所述防火涂料按重量份记包含粘结剂45-50份、阻燃剂20-30份、激发剂10-20份,防水剂0.5-1.5份、引气剂1-2份、分散剂2-5份、辅助粘结剂5-10份、颜填料0.5-1份,所述防火涂料在配制时需和蒸馏水1:1混合使用。

[0010] 优选的,所述粘结剂为硅酸盐水泥、高铝水泥、高标号水泥、空心微珠中的一种或多种。

[0011] 粘结剂是磨料和基体之间粘结强度的保证。随着化工工业的发展,各种新型粘结剂进入了涂附磨具领域,提高了涂附磨具的性能,促进了涂附磨具工业的发展。

[0012] 由胶黏剂与被粘物形成的粘合存在着吸附作用与吸附理论、静电作用与静电理论和扩散作用与扩散理论这三种理论解释。

[0013] 1、吸附作用与吸附理论吸附理论认为粘结力主要产生与胶粘体系的分子作用,存在两个阶段,第一阶段是液体胶黏剂分子借助于热布朗运动向被粘物表面扩散,使两者所有的极性基团或链接相互接近。第二阶段是吸附力的产生,当胶黏剂和被粘物两种分子间的间距达到1-0.9mm时,两种分子便会产生吸附作用,直至他们之间的距离达到最大稳定的状态,粘结力的大小与胶黏剂的极性有关,但主要是取决于胶粘体系分子在接触区的稠密程度。

[0014] 2、静电作用与静电理论当胶黏剂-被粘物体系是由一种电子给予体-电子接受体的组合形式时,就会在界面区两侧形成双电层,双电层电荷的性质相反,从而产生了静电吸引力。但静电作用仅存在于能够形成双电层的黏合体系,因此不具备普遍性,且绝对不是对黏合起主导作用的因素。

[0015] 3、扩散作用与扩散理论两种聚合物在具有相容性的前提下,当它们相互紧密接触时,由于分子的布朗运动或链段的摆动会产生相互摆动的现象,扩散结果导致界面的消失和过渡区的产生,黏合体系的扩散作用产生了牢固的黏合结构。在黏合体系中适当降低胶黏剂的分子量有助于提高分散系数,改善黏合性能。聚合物分子链排列堆积的紧密程度不同,其扩散行为有显著的不同。大分子内有空穴或分子间有空洞结构者扩散作用就比较强。扩散作用还受到两聚合物的接触时间、黏合温度等因素的影响。一般是接触温度越高,时间越长,其扩散作用也越强,由扩散作用产生的粘合力就越高。

[0016] 优选的,所述阻燃剂为氢氧化镁、氧化锡、N-P复合阻燃剂中的一种或多种。

[0017] 阻燃剂的作用机理比较复杂,尚未十分明了。阻燃剂是通过若干机理发挥其阻燃作用的,如吸热作用、覆盖作用、抑制链反应、不燃气体的窒息作用等。多数阻燃剂是通过若干机理共同作用达到阻燃目的。

[0018] 更优选的,所述阻燃剂的颗粒粒径为1-1.5mm。

[0019] 优选的,所述激发剂为硅酸钠,氢氧化钠中的一种或两种。

[0020] 优选的,所述防水剂为硅酸钠类氯化物。

[0021] 优选的,所述引气剂为脂肪醇磺酸盐。

[0022] 优选的,所述辅助粘结剂为海泡石、云母、玻璃纤维中的一种或多种。

[0023] 本发明的目的之二在于提供一种所述防火涂料的应用,具体为在公路隧道、铁路隧道和石化工程防火中的应用。

[0024] 本发明的有益效果在于:

[0025] 1) 本发明提供的防分层脱落的公路隧道防火涂料具有容重轻、热导率低、耐火隔热性好的优点,尤其是粘结强度高,不易脱落分层,而且防水性能好;

[0026] 2) 将本发明的防火涂料喷涂于隧道内壁能有效阻隔火焰和热量,且该防火涂料不仅适用于公路隧道内壁防火,还适用于铁路隧道和石化工程的防火。

## 具体实施方式

[0027] 所举实施例是为了更好地对本发明进行说明,但并不是本发明的内容仅局限于所举实施例。所以熟悉本领域的技术人员根据上述发明内容对实施方案进行非本质的改进和调整,仍属于本发明的保护范围。

### [0028] 实施例1

[0029] 一种防分层脱落的公路隧道防火涂料,所述防火涂料按重量份记包含硅酸盐水泥-空心微珠45份、氢氧化镁-氧化锡20份(颗粒粒径为1mm)、硅酸钠10份、硅酸钠类氯化物0.5份、脂肪醇磺酸盐1份、醋酸乙烯乳液2份、海泡石-云母5份、颜填料0.5份。上述配方的防火涂料在配制时需和蒸馏水1:1混合使用。

### [0030] 实施例2

[0031] 一种防分层脱落的公路隧道防火涂料,所述防火涂料按重量份记包含硅酸盐水泥-高铝水泥47份、氢氧化镁-N-P复合阻燃剂25份(颗粒粒径为1.25mm)、氢氧化钠15份、硅酸钠类氯化物1.0份、脂肪醇磺酸盐1.5份、醋酸乙烯乳液3.5份、海泡石-玻璃纤维7.5份、颜填料0.75份。上述配方的防火涂料在配制时需和蒸馏水1:1混合使用。

### [0032] 实施例3

[0033] 一种防分层脱落的公路隧道防火涂料,所述防火涂料按重量份记包含硅酸盐水泥-高标号水泥50份、氢氧化镁-氧化锡30份(颗粒粒径为1.5mm)、硅酸钠-氢氧化钠20份、硅酸钠类氯化物1.5份、脂肪醇磺酸盐2份、醋酸乙烯乳液5份、云母-玻璃纤维10份、颜填料1份。上述配方的防火涂料在配制时需和蒸馏水1:1混合使用。

### [0034] 实施例4

[0035] 将实施例1-3的防火涂料采用常规喷涂方法喷涂于公路隧道内表面,并检测其主要的性能指标,检测结果如表1所示,从表1可以看出所述防火涂料的粘结强度较强、抗冷热循环实验也合格,在实际应用检测中也较优秀,说明其明显具有防分层脱落的优良特性。

[0036] 表1一种防分层脱落的公路隧道防火涂料的主要性能指标检测结果

[0037]

项目	技术指标	检测结果（实施例 1/2/3）
外观（干料）	灰白色，颗粒状轻质粉末	合格/合格/合格
细度，%	≤1	0.9/0.85/0.87
表干时间，h	≤12	5/6/5.5
干密度，kg/m <sup>3</sup>	≤650	590/620/600
烟气毒性	AQ-1	AQ-1/ AQ-1/ AQ-1
耐水性，d	20	20/20/20
耐碱性，h	36	36/36/36
粘结强度，MPa	混凝土≥0.3	0.45/0.42/0.41
抗压强度，MPa	≥0.3	0.56/0.6/0.65

[0038]

抗冷热循环实验，次	30 次，不开裂、不脱落	合格/合格/合格
高温残余线收缩率%	≤4	3/3/3
ISO834 升温曲线，min/13mm	180	210/206/213
碳氢升温曲线，min/20mm	90	200/184/190

[0039] 最后说明的是，以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制，尽管参照较佳实施例对本发明进行了详细说明，本领域的普通技术人员应当理解，可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换，而不脱离本发明技术方案的宗旨和范围，其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。