

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710050745.9

[51] Int. Cl.

C04B 35/66 (2006.01)

B32B 5/16 (2006.01)

C04B 7/02 (2006.01)

C04B 14/38 (2006.01)

C04B 14/20 (2006.01)

[43] 公开日 2008年6月18日

[11] 公开号 CN 101200380A

[22] 申请日 2007.12.11

[21] 申请号 200710050745.9

[71] 申请人 公安部四川消防研究所

地址 611830 四川省都江堰市外北街266号

[72] 发明人 张泽江 梅秀娟 兰 彬

[74] 专利代理机构 成都立信专利事务所有限公司

代理人 游 兰

权利要求书1页 说明书4页

[54] 发明名称

隧道轻质无机防火复合材料

[57] 摘要

本发明提供一种隧道轻质无机防火复合材料，由三层材料复合而成，由内向外，第一是喷射无机纤维防火材料，其组分包括无机防火纤维、膨胀蛭石粉粒、膨胀石墨粉粒、普通硅酸盐水泥等、第二层是面层防火材料，其组分包括普通硅酸盐水泥、云母粉、石膏、滑石粉等，第三层是防火装饰材料，为阻燃型单面复合铝箔。该复合材料耐火极限高，在火灾火场高温下导热率仍极低，防火效果优异；在火灾中自身质量损失小，不会出现熔化和滴落；质量轻，耐候性好，吸音性好，高频降噪明显；成本低，施工强度小，且费用低；装饰性好，表面平整、美观，主要用于隧道内壁防火保护。

1、一种隧道轻质无机防火复合材料，其特征在于由三层材料复合而成，由内向外，第一层是喷射无机纤维防火材料，第二层是面层防火材料，第三层是防火装饰材料；其中，

喷射无机纤维防火材料的组分按重量百分比计是：

无机防火纤维	20~70,
膨胀蛭石粉粒	10~50,
膨胀石墨颗粒	0~5,
普通硅酸盐水泥	8.5~30,
凝固加速剂	0~1,
减水剂	0~0.5,
增稠剂	0~5;

面层防火材料的组分按重量百分比计是：

普通硅酸盐水泥	10~70,
云母粉	1~20,
石膏	9~50,
滑石粉	1~33,
面层添加剂	0~6;

防火装饰层材料是阻燃型单面复合铝箔。

2、如权利要求 1 所述的隧道轻质无机防火复合材料，其特征在于喷射无机纤维防火材料中的无机防火纤维是玄武岩连续纤维短切纱，其长度为 0.5~2cm，直径 4~7 μ m；膨胀蛭石粉粒粒度为 20~40 目；普通硅酸盐水泥是 425 #；凝固加速剂是氯化钙；减水剂是葡萄糖酸钠；增稠剂是粘土、有机膨润土中的一种或两种。

3、如权利要求 1 所述的隧道轻质无机防火复合材料，其特征在于面层防火材料中的面层添加剂是聚羧酸钠。

4、如权利要求 1 所述的隧道轻质无机防火复合材料，其特征在于喷射无机纤维防火材料层的厚度是 10~30mm，面层防火材料层的厚度是 1~4mm。

隧道轻质无机防火复合材料

技术领域

本发明涉及一种防火材料，特别是涉及一种隧道轻质无机防火复合材料。

背景技术

目前，防火材料在公路、铁路隧道工程中得到越来越广泛的应用，特别是公路隧道的防火保护。现有用于隧道防火隔热保护的有防火涂料和防火板。其中，防火涂料主要有隧道防火涂料，防火板有纸面石膏板、硅酸钙板、空心条板、玻璃纤维增强水泥板、复合条板、复合大板等。这些材料各有优点，也各有不足之处。中国专利 200610020287X 公开了一种多功能轻质无机防火纤维维护层材料，其组分包括无机防火纤维、膨胀蛭石粉粒、普通硅酸盐水泥、凝固加速剂、减水剂、增稠剂及净化杀菌剂。该材料具有耐火时间长，质量轻，耐高温、隔热保温、成本低，抗菌杀菌等优点，能极好地满足建筑钢结构防火保护的要求，但却不适用于以混凝土为基材隧道内部的防火保护。这是因为其一，隧道内光线弱，净化杀菌剂不能有效地发挥抗菌杀菌作用，其二，不能满足升温快速的烃类火灾试验条件中对耐火时间的要求，其三，表面凹凸不平，装饰性差。

发明内容

本发明的目的在于克服上述缺点，提供一种既能满足各种隧道施工要求，又具有极好地隧道防火保护功能的隧道轻质无机防火复合材料。

本发明隧道轻质无机防火复合材料，由三层材料复合而成，由内向外，第一层是喷射无机纤维防火材料，第二层是面层防火材料，第三层是防火装饰材料。其中，

喷射无机纤维防火材料的组分按重量百分比计是：

无机防火纤维	20~70,
膨胀蛭石粉粒	10~50,
膨胀石墨颗粒	0~5,
普通硅酸盐水泥	8.5~30,
凝固加速剂	0~1,

减水剂	0~0.5,
增稠剂量	0~5。

其中,无机防火纤维是玄武岩连续纤维短切纱,其长度为0.5~2cm,直径4~7 μ m。该纤维热传导系数0.031~0.038W/mK,弹性模量9100~11000kg/mm²,抗拉强度是玻璃纤维的1.5倍,吸音系数0.9~0.99,吸水率为玻璃纤维的1%。使用温度范围-260℃~982℃,且耐酸碱腐蚀能力强,在材料中起增强、耐火、吸音、耐久等作用;膨胀蛭石粉粒粒度为20~40目,在材料中起集气剂及绝热剂的作用;膨胀石墨颗粒的使用温度为300~3000℃,起着耐烃类火灾的核心作用,并具有良好的保温隔热效果;普通硅酸盐水泥是425#,主要为粘结组分,经硬化后形成基材,既能改善粘结性,又能在高温下釉化生成致密绝热防火层,增强材料的防火性能;凝固加速剂是氯化钙,主要起加速凝固作用,使材料在6~12小时内能充分凝固,提高施工效率;减水剂是葡萄糖酸钠,可增加材料的可塑性和强度,且有阻滞作用,推迟初凝及终凝时间,不影响其牢固度;增稠剂是粘土,有机膨润土中的一种或两种,起增稠作用,同时也具有增强粘结性能及耐火性能的作用。

面层防火材料的组分按重量百分比计是:

普通硅酸盐水泥	10~70,
云母粉	1~20,
石膏	9~50,
滑石粉	1~33,
面层添加剂	0~6。

其中,云母粉粒径为80~100目,是一种耐高温绝缘材料,电气强度高,体积电阻率大,介质损耗和耐电性好,起防火隔热作用;石膏可调节材料固化时间与固化强度;滑石粉主要起调节固化时间及增加强度的作用;面层添加剂是聚羧酸钠,主要作用是调节固化时间及增加流平性。

防火装饰层材料是阻燃型单面复合铝箔。它是在复合铝箔内面压制复合阻燃粘胶制成(上海明锦复合铝带铝箔厂生产),具有阻燃、防水、高节能等特点,表面光滑平整,光反射率高,纵横向抗拉强度高,不透气,不透水,密封性好,既有很好的装饰效果,又有很好的阻燃功能。

本发明隧道轻质无机防火复合材料中,喷射无机纤维防火材料层的厚度是10~30mm,面层防火材料层的厚度是1~4mm。

本发明隧道轻质无机防火复合材料的优点在于,其一,可完全满足潮

湿、呈拱门型的隧道内壁表面的施工要求；其二，耐火极限高，防火效果优异，在火灾火场高温下导热率仍极低，在火灾中自身质量损失小，不会出现熔化和滴落，保持原形状、厚度和致密度；其三，质量轻，干密度低，仅为 430kg/m^3 ，给隧道内壁额外增重小；其四，耐候性好，能长时间经受空气腐蚀及潮湿环境气候侵袭；其五，吸音性好，吸音系数达 0.5，高频降噪明显，有利于隧道内汽车、火车降噪；其六，成本低，施工强度小，施工费用低，且表面平整美观，装饰性能好。主要用于隧道内表面的防火保护，也可用于其它混凝土表面的防火保护。

具体实施方式

本发明实施例 1~6 配方如表 1 所示。其制作工艺是，对首先对隧道内壁表面进行防水处理，然后将喷射无机纤维防火材料各组分混合均匀，并按喷射无机纤维防火材料：水=1：1.2 的重量比与水混合，用专用喷射机喷射至隧道内壁表面，使其厚度达 $18\text{mm}\pm 2\text{mm}$ ，静置 10 天至基本干燥；再按面层防火材料：水=1：6 的重量比混合均匀，在表面平整地抹涂 1mm 厚度的面层防火材料；最后，立即在其表面平整均匀地粘贴阻燃型单面复合铝箔，在隧道内表面制作得到隧道轻质无机防火复合材料。其性能指标如表 2 所示。

表 1：本发明实施例 1~6 配方 (kg)

	例 1	例 2	例 3	例 4	例 5	例 6
喷射无机纤维防火材料						
玄武岩连续纤维短切纱（长度 0.5~2cm、直径 4~7 μm ）	20	35	45	55	64	70
膨胀蛭石粉粒（20-40 目）	50（20 目）	40（30 目）	34（40 目）	27（20 目）	18（30 目）	10（40 目）
普通硅酸盐水泥（425#）	30	22	16	11	8.9	8.5
膨胀石墨颗粒	0	1	2	3	4	5
氯化钙	0	0.25	0.35	0.6	0.7	1
葡萄糖酸钠	0	0.04	0.15	0.2	0.3	0.5

粘土(例1~3)、有机膨润土(例4~6)	0	1.71	2.5	3.2	4.1	5
面层防火材料						
普通硅酸盐水泥	70	60	50	40	20	10
云母粉	20	18	17	10	5	1
石膏	9	15	20	30	40	50
滑石粉	1	6	10	16	30	33
聚羧酸钠	0	1	3	4	5	6

表2: 本发明实施例1~3性能指标表

检测项目	依据标准	标准指标要求	实施例1	实施例2	实施例3
耐火性能(耐碳氢火灾)	GA98-2005	护层厚度 20mm±2mm, 按碳氢升温曲线 升温,耐火极限 ≥2h	护层厚度 22mm,耐火 极限2.6h	护层厚度 20mm,耐火 极限3h	护层厚度 19mm,耐火 极限2.7h
在容器中的 状态		经搅拌后呈均匀 稠厚液体,无结 块	经搅拌后呈 均匀稠厚液 体,无结块	经搅拌后呈 均匀稠厚液 体,无结块	经搅拌后呈 均匀稠厚液 体,无结块
干燥时间(表 干)/h		≤24	8	8	8
粘 结 强 度 /MPa		≥0.1	0.15	0.14	0.10
干 密 度 / (kg/m ³)		≤800	410	430	450
耐水性/h		≥720h	≥720h	≥720h	≥720h
耐酸性/h		≥360h	≥360h	≥360h	≥360h
耐碱性/h		≥360h	≥360h	≥360h	≥360h
耐冻融循环/ 次		≥15	≥15	≥15	≥15
耐湿热性/h		≥720h	≥720h	≥720h	≥720h
降 噪 系 数 /NRC	GBJ47-83	/	0.5	0.5	0.5