



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102701672 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210164699. 6

C04B 38/08 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 25

(71) 申请人 徐州中国矿大岩土工程新技术发展  
有限公司

地址 221008 江苏省徐州市中国矿业大学国  
家大学科技园科技孵化中心 1-1-101

(72) 发明人 蔡为益 丁陈建 陶祥令 马金荣  
李志永 刘辉 刘明 王琳  
张洪乐

(74) 专利代理机构 徐州市三联专利事务所  
32220

代理人 周爱芳

(51) Int. Cl.

C04B 28/04 (2006. 01)

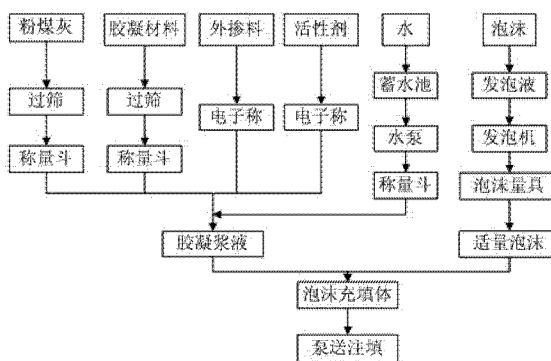
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体及制备  
充填方法

(57) 摘要

本发明提供了一种用于煤矿充填采空区的  
泡沫填体及其制备充填方法,属煤矿采空区的  
充填和地下工程充填技术领域。泡沫充填体各  
组分按照重量份组成:粉煤灰 60-70 份,水泥  
20-40 份,水 20-45 份,减水剂 0.2-0.6 份,促凝  
剂 0.4-1.6 份,活性剂 0-20 份,泡沫:胶凝浆液体  
积的百分比为 100-250%。该填体胶凝固浆时间  
约 3-4d,28d 后单轴受压强度为 0.5-1.7MPa,表  
观密度 650-940kg/m<sup>3</sup>,可泵送时间 11h,导热系数  
0.255-0.376W/(m·k)。可用于煤矿充填采空区  
的充填,有益效果是本泡沫填体显著增加了粉煤  
灰用量,制备简单成本较低,具有轻质、抗裂、保  
温和抗震等功能,现场应用前景广阔,有显著经济  
效益。



1. 一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体,其特征是,泡沫充填体包括水、粉煤灰、胶凝材料、外掺料、活性剂及泡沫,经搅拌制浆制成;各原料的重量份为:粉煤灰 60-70 份,水泥 20-40 份,水 20-45 份,减水剂 0.2-0.6 份,促凝剂 0.4-1.6 份,活性剂 0-20 份,泡沫:为胶凝浆液体积的百分比 100-250%;

所述水泥为强度等级为 32.5 级或 42.5 级的硅酸盐水泥,其性能符合 GB175-1999《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》的规定;

所述粉煤灰为二级或三级粉煤灰,其性能符合 GB/T1596-2005《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》规定;

所述减水剂为聚羧酸类高性能减水剂;

所述促凝剂为硫酸盐型;

所述发泡剂为 JT 复合动物蛋白发泡剂;

所述活性剂为石膏;

所述水为正常饮用水或中水;

根据权利要求 1 所述的一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体,其特征在于:泡沫充填体包括水、粉煤灰、胶凝材料、外掺料、活性剂及泡沫,经搅拌制浆制成;各原料的重量份为:粉煤灰 65 份,水泥 35 份,水 45 份,减水剂 0.35 份,促凝剂 0.7 份,活性剂 0 份,泡沫:胶凝浆液体积的百分比为 100%。

2. 一种权利要求 1 或 2 所述的用于煤矿充填采空区的泡沫填体的制备充填方法,其特征在于,包括原材料预处理、各充填材料储存、胶结浆液配制及混泡注浆四个步骤:

(1) 原材料预处理:粉煤灰和水泥过标准筛,以防其中的结块在泡沫浆液沉积;标准筛目数根据泵送浆液中粒径能力选择;

(2) 各充填材料储存:按比例称取各原料,储存待用;

(3) 胶结浆液配制:在搅拌机内将水泥、粉煤灰、减水剂和活性剂放入,拌合至均匀,同时按比例加水,匀速搅拌至均匀,待加泡沫;

(4) 混泡注浆:发泡剂与水按照配比混合制取发泡液,按照 1 体积的发泡剂和 50-60 体积的水配比混合制取发泡液;将发泡液通过发泡机,先封闭发泡机阀门,进液后开启出泡阀门,用量具量测所需泡沫量;搅拌机不停机,在搅拌状态下混泡,低速下 30-50r/min 加入总配比泡沫总量的 1/4,胶凝浆液混均匀,然后高速 60-120r/min 加入剩余泡沫量搅拌 5-6min,搅拌结束前 1min 内加入促凝剂;混泡过程结束后将均匀胶凝浆体通过泵送注入到煤矿采空区进行充填。

## 一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体及制备充填方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体及充填方法,主要适用于煤矿采空区的充填和地下工程中充填及抗震层使用。

### 背景技术

[0002] 我国是一个煤炭消费和生产大国,长期的煤炭开采形成大面积的地下采空区。目前根治地表沉陷及采动损害的最直接有效的方法就是采空区回填。长期以来,国内外主要采用的技术包括干式充填、水砂充填以及胶结充填三种方法。其中胶结充填采空区法后胶结充填的材料胶结后强度大,显著减少原材料的使用,也可用于埋藏深、地压大、围岩不稳固的中厚以上矿体,使用胶结充填已成为煤矿采空区回填的必然趋势。传统水泥胶结充填体所用水泥量大,增加吨煤成本单价。降低水泥用量及成本,是寻找适用于矿山新型充填材料的有效途径。

[0003] 泡沫充填体具有输送方便、流动性好、价格便宜,利用不同级配的尾矿矿粉和水泥进行配比,可以保持一定的强度,完全可以作为一种新型的充填体在煤矿采空区回填中使用。近年来随着煤炭消耗量的增大,粉煤灰的产量居高不下,这些粉煤灰常年堆放在我们日趋紧张的良田、河道内,对环境的污染相当大,采用大掺量粉煤灰混凝土和生产大掺量粉煤灰泡沫混凝土,实现了粉煤灰应用的“减量化、无害化、资源化”问题。随之形成以“环境材料”为主体的格局,因此大掺量粉煤灰泡沫充填体用于煤矿采空区充填,不仅具有良好的社会效益,而且具有良好的经济效益。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体及其制备充填方法,采用大掺量粉煤灰生产大掺量粉煤灰泡沫混凝土,实现粉煤灰的“减量化、无害化、资源化”问题。

[0005] 本发明是以如下技术方案实现的:一种用于煤矿充填采空区的泡沫填体,泡沫充填体包括水、粉煤灰、胶凝材料、外掺料、活性剂及泡沫,经搅拌制浆制成;各原料的重量份为:粉煤灰 60-70 份,水泥 20-40 份,水 20-45 份,减水剂 0.2-0.6 份,促凝剂 0.4-1.6 份,活性剂 0-20 份,泡沫:为胶凝浆液体积的百分比 100-250%;

所述水泥为强度等级为 32.5 级或 42.5 级的硅酸盐水泥,其性能符合 GB175-1999《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》的规定;

所述粉煤灰为二级或三级粉煤灰,其性能符合 GB/T1596-2005《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》规定;

所述减水剂为聚羧酸类高性能减水剂;

所述促凝剂为硫酸盐型;

所述发泡剂为 JT 复合动物蛋白发泡剂;

所述活性剂为石膏;

所述水为正常饮用水或中水;

上述的用于煤矿充填采空区的泡沫填体,泡沫填体各原料的重量份优选为:粉煤灰 65 份,水泥 35 份,水 45 份,减水剂 0.35 份,促凝剂 0.7 份,活性剂 0 份,泡沫:胶凝浆液体积的百分比为 100%。

[0006] 上述的用于煤矿充填采空区的泡沫填体的制备充填方法,包括原材料预处理、各充填材料储存、胶结浆液配制及混泡注浆四个步骤:

(1) 原材料预处理:粉煤灰和水泥过标准筛,以防其中的结块在泡沫浆液沉积;标准筛目数根据泵送浆液中粒径能力选择;

(2) 各充填材料储存:按比例称取各原料,储存待用;

(3) 胶结浆液配制:在搅拌机内将水泥、粉煤灰、减水剂和活性剂放入,拌合至均匀,同时按比例加水,匀速搅拌至均匀,待加泡沫;

(4) 混泡注浆:发泡剂与水按照配比混合制取发泡液,按照 1 体积的发泡剂和 50-60 体积的水配比混合制取发泡液;将发泡液通过发泡机,先封闭发泡机阀门,进液后开启出泡阀门,用量具量测所需泡沫量;搅拌机不停机,在搅拌状态下混泡,低速下 30-50r/min 加入总配比泡沫总量的 1/4,胶凝浆液混均匀,然后高速 60-120r/min 加入剩余泡沫量搅拌 5-6min,搅拌结束前 1min 内加入促凝剂;混泡过程结束后将均匀胶凝浆体通过泵送注入到煤矿采空区进行充填。

[0007] 检测数据显示,本发明充填体各项技术指标如下:

该填体胶凝固浆时间 3-4d,28d 后单轴受压强度为 0.5-1.7MPa,表观密度 650-940kg/m<sup>3</sup>,可泵送时间 11h,导热系数 0.255-0.376W/(m·k)。

[0008] 本发明的有益效果是:制备生产出来的泡沫填体可以显著增加粉煤灰用量的同时,实现轻质、抗裂、保温和抗震等功能,产品稳定可靠。尤其是在粉煤灰产量较大地区,可就地取材,真正实现了粉煤灰应用的“减量化、无害化、资源化”问题,现场应用前景广阔,有显著经济效益。

## 附图说明

[0009] 图 1 是本发明制备充填的流程图。

## 具体实施方式

[0010] 下面结合附图和本发明的一个实施例进一步详细的描述本发明的方法和效果,但本发明不限于此一实施例。

[0011] (一) 原料及各组分重量份:粉煤灰 65 份,水泥 35 份,水 45 份,减水剂 0.35 份,促凝剂 0.7 份,活性剂 0 份,泡沫:胶凝浆液体积的百分比为 100%。

[0012] 水泥为强度等级为 32.5 级或 42.5 级的硅酸盐水泥,其性能符合 GB175-1999《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》的规定;

粉煤灰为三级粉煤灰,其性能符合 GB/T1596-2005《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》规定;

减水剂为聚羧酸类高性能减水剂;

促凝剂为硫酸盐型;

发泡剂为 JT 复合动物蛋白发泡剂;

活性剂为石膏；

水为正常饮用水。

[0013] (二) 制备充填方法：按附图所示流程进行。

[0014] (1) 原材料预处理：粉煤灰和水泥过工程用 4 目标准筛，以防其中的结块在泡沫浆液沉积。

[0015] (2) 各充填材料储存：量取如下重量份数的组分，粉煤灰 60-70 份，水泥 20-40 份，水 20-45 份，减水剂 0.2-0.6 份，促凝剂 0.4-1.6 份，活性剂 0-20 份；原材料储存待用。

[0016] (3) 胶结浆液配制：在搅拌机内将水泥、粉煤灰、减水剂和活性剂放入，拌合至均匀，同时按比例加水，匀速搅拌至均匀，待加泡沫。

[0017] (4) 混泡注浆：发泡剂与水按照配比混合制取发泡液，按照 1 体积的发泡剂和 50-60 体积的水配比混合制取发泡液；将发泡液通过发泡机，先封闭发泡机阀门，进液后开启出泡阀门，用量具量测所需泡沫量；搅拌机不停机，在搅拌状态下混泡，低速下 30-50r/min 加入总配比泡沫总量的 1/4，胶凝浆液混均匀，然后高速 60-120r/min 加入剩余泡沫量搅拌 5-6min，搅拌结束前 1min 内加入促凝剂；混泡过程结束后将均匀胶凝浆体通过泵送注入到煤矿采空区进行充填。

[0018] (5) 上述制备浆液充填完毕后，根据现场情况进行(1)、(2)、(3)、(4)的循环操作。

[0019] 检测数据显示，各项技术指标如下：

该填体胶凝固浆时间约 3.5d，28d 后单轴受压强度为 0.9MPa，表观密度 790kg/m<sup>3</sup>，可泵送时间 8h，导热系数 0.276W/(m·k)。

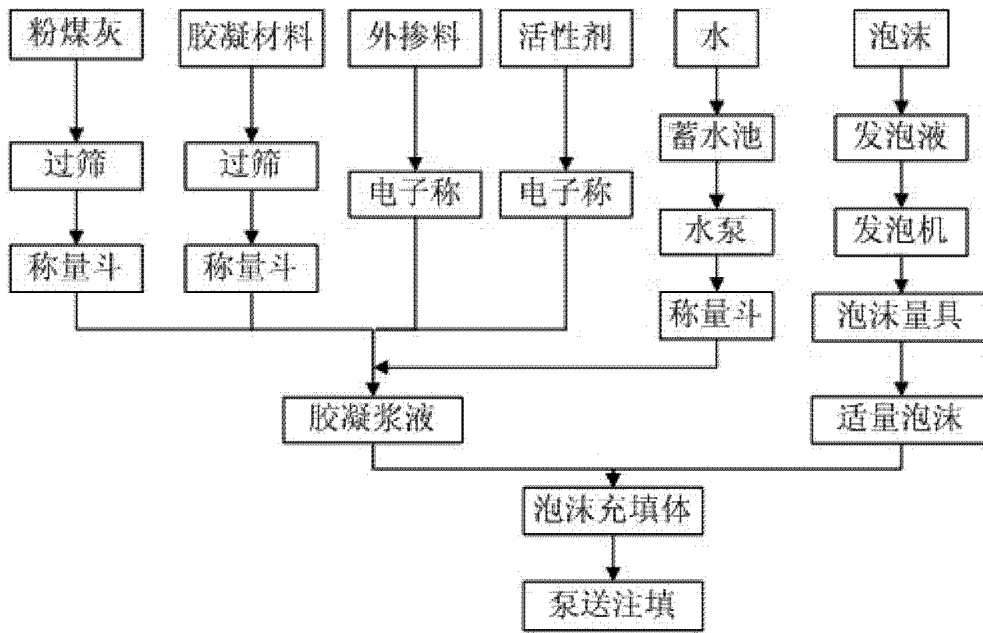


图 1