



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112979261 A

(43) 申请公布日 2021.06.18

(21) 申请号 202110094328.4

(22) 申请日 2021.01.26

(71) 申请人 贵州福泉蓝图住宅产业化有限公司

地址 550005 贵州省黔南布依族苗族自治州福泉市坪办事处瓮福化工公司园区内

(72) 发明人 陈小平 杨再祥 刘永 何金泉

雷勇 石吉鑫 王德军 王涵

(51) Int. Cl.

C04B 28/14 (2006.01)

C04B 111/28 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页

(54) 发明名称

一种磷石膏防火石膏板及其制备方法

(57) 摘要

本发明提出一种磷石膏防火石膏板及其制备方法,该防火石膏板包括以下重量比的配方成分:磷石膏70~90%;高铝矾土5~20%;耐火纤维1~8%;减水剂0.5~2%;缓凝剂0.005~0.01%;防水剂0~0.5%;消泡剂0.1~0.2%;PH调节剂3~10%。本发明提供的石膏板所有指标优于GB/T23451-2009中性能要求,且耐火极限长,能大于4h,且物理力学性能高,吸水率小,生产加工方便快捷,有效解决了市场上普通石膏板耐火极限短,不能用于特殊高耐火极限环境的问题,为磷石膏综合利用开辟了另一条新路径,前景广阔。

1. 一种磷石膏防火石膏板及其制备方法,其特征在于,包括以下重量比的配方成分:

磷石膏	70~90%;
高铝矾土	5~20%;
耐火纤维	1~8%;
减水剂	0.5~2%;
缓凝剂	0.005~0.01%;
防水剂	0~0.5%;
消泡剂	0.1~0.2%;
PH 调节剂	3~10%。

2. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述磷石膏组分为经水洗的二水石膏,140-150℃煅烧2-6h,陈化72h以上制得的半水磷石膏,PH值6~7,满足建筑石膏3.0等级标准。

3. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述高铝矾土中Al₂O₃含量大于80%,耐火温度大于1700℃,细度200目。

4. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述耐火纤维为高硅氧玻璃纤维,二氧化硅含量大于96%,耐火温度大于1000℃,纤维为长度为2~5cm。

5. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述减水剂组分为粉状聚羧酸高性能减水剂和萘系减水剂中的一种或两种复配。

6. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述缓凝剂组分为蛋白类石膏缓凝剂和柠檬酸缓凝剂中的一种或两种复配。

7. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述防水剂组分为有机硅类防水剂、盐类防水剂和聚乙烯醇中的一种或几种复配,其中有机硅类防水剂为甲基氢化硅油乳液,盐类防水剂为NaCl、KCl,聚乙烯醇为水溶性粉末。

8. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述消泡剂组分为聚醚改性聚硅氧烷和有机硅消泡剂中的一种或两种复配。

9. 根据权利要求1所述的磷石膏防火石膏板,其特征在于:所述PH调节剂为P·042.5硅酸盐水泥。

10. 一种用于制备权利要求1-9任意一项所述的磷石膏防火石膏板的方法,其特征在于,具体制备步骤如下:

步骤1:按照所述的各组分的重量百分比称量,按照水灰比为0.45~0.5称水并倒入搅拌机中,先将防火纤维加入搅拌1min,再将减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂组分倒入水中搅拌1~2min,然后依次加入高铝矾土和磷石膏后在搅拌机中充分搅拌1~2min,得到磷石膏防火材料浆料;

步骤2:将步骤1所得的浆料倒入模具,硬化后得到磷石膏防火石膏板,在自然条件下干燥至含水率达8%以下,经质检合格后入库。

一种磷石膏防火石膏板及其制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种磷石膏防火石膏板及其制备方法,属于特种防火墙体材料。

背景技术

[0002] 磷石膏是湿法磷酸生产过程中所产生的固体废弃物,国内每年磷石膏排放量接近5000万吨,磷石膏中含有少量未分解的游离磷酸、氟化物等多种对环境有害的物质,目前对磷石膏的处理方式大多采用露天堆放和倾入大海,这样显然会对土壤、水系和大气造成严重污染,且需要占用大量土地资源,造成土地资源浪费,因此,对磷石膏进行有效的、及时的治理,将其资源化,实现磷石膏排放和利用的良性循环,变废为宝、保护环境,具有十分重要的意义并产生巨大的经济效益。

[0003] 磷石膏建材是一种A级防火材料,磷石膏水化是半水石膏与水反应转化成二水石膏的过程,二水石膏在140℃左右可以脱掉3/2个水分子,温度在800℃左右可完全失去水分子变成无水石膏,因此石膏是一种很好的防火材料,但在一些特殊环境下,如防火墙,普通石膏建材是达不到耐火极限的,因此需要提高石膏的耐火极限,以满足防火墙的设计要求。

[0003] 在磷石膏的众多应用中,建材资源化才是实现磷石膏大量利用的最佳途径。磷石膏建材资源化不仅能大量消耗磷石膏,无新的污染物,且能达到节能、节土、环保、利废的目的,而且磷石膏还具有保温、隔热、自呼吸、阻燃等天然属性。目前,市售普通磷石膏隔墙板(厚度100mm,120mm)耐火极限小于2h,而特殊环境下的防火墙耐火极限需要达到4h以上。因此,开发具有高耐火极限的磷石膏防火石膏板,对磷石膏的发展应用具有重要的作用。

发明内容

[0004] 本发明的目的是:提供一种磷石膏防火石膏板及其制备方法,该技术方案中的石膏板在干燥环境具有较高的强度和较低的吸水率,与普通石膏隔墙板相比,耐火极限是普通石膏隔墙板的一倍以上;可以用于任何环境,主要针对有高耐火极限的环境中使用,并满足建筑相关的技术标准。

[0005] 为实现本发明的目的,在此所提供的磷石膏防火石膏板主要由磷石膏、高铝矾土、耐火纤维、减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂组成,各组分的重量百分比为:

磷石膏	70~90%;
高铝矾土	5~20%;
耐火纤维	1~8%;
减水剂	0.5~2%;
缓凝剂	0.005~0.01%;
防水剂	0~0.5%;
消泡剂	0.1~0.2%;
PH调节剂	3~10%。

[0006] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述磷石膏组分为经水洗的二水石膏,140-150℃煅烧2-6h,陈化72h以上制得的半水磷石膏,PH值6~7,满足建筑石膏3.0等级标准。

[0007] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述高铝矾土中Al₂O₃含量大于80%,耐火温度大于1700℃,细度200目。

[0008] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述耐火纤维为高硅氧玻璃纤维,二氧化硅含量大于96%,耐火温度大于1000℃,纤维为长度为2~5cm。

[0009] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述减水剂组分为粉状聚羧酸高性能减水剂和萘系减水剂中的一种或两种复配。

[0010] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述缓凝剂组分为蛋白类石膏缓凝剂和柠檬酸缓凝剂中的一种或两种复配。

[0011] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述防水剂组分为有机硅类防水剂、盐类防水剂和聚乙烯醇中的一种或几种复配,其中有机硅类防水剂为甲基氢化硅油乳液,盐类防水剂为NaCl、KCl,聚乙烯醇为水溶性粉末。

[0012] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述消泡剂组分为聚醚改性聚硅氧烷和有机硅消泡剂中的一种或两种复配。

[0013] 进一步,在上述技术方案的基础上,所述PH调节剂为P·042.5硅酸盐水泥。

[0014] 本发明提供的用于制备上述磷石膏防火石膏板的制备方法,其包含如下步骤:

[0015] 步骤1:按照所述的各组分的重量百分比称量,按照水灰比为0.45~0.5称水并倒入搅拌机中,先将防火纤维加入搅拌1min,再将减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂组分倒入水中搅拌1~2min,然后依次加入高铝矾土和磷石膏后在搅拌机中充分搅拌1~2min,得到磷石膏防火材料浆料;

[0016] 步骤2:将步骤1所得的浆料倒入模具,硬化后得到磷石膏防火石膏板,在自然条件下干燥至含水率达8%以下,经质检合格后入库。

[0017] 与现有技术相比,本发明中磷石膏和水泥遇水硬化形成钙矾石,增加了石膏板强度,减水剂起减水增强的作用,防水剂可降低石膏的吸水率,耐火纤维起增韧和防火作用,

高铝矾土对提高磷石膏耐火极限起主要作用。本发明的技术方案的优点在于：生产简单、无需特殊生产设备，制备的石膏板强度高、吸水率低、耐火极限长，满足建筑材料相关标准。本发明简单易行、材料来源广泛、价格低廉，对磷石膏综合利用具有重要作用。

具体实施方式

[0018] 为了更好地理解本发明所提供的技术方案，下面结合实施例进一步对本发明的技术方案进行阐明，但本发明所要求保护的技术方案不仅仅局限于下面的实施例。

[0019] 本发明实施例1：磷石膏防火板，各组分重量百分比如下：

磷石膏	80%；
高铝矾土	5%；
耐火纤维	5%；
减水剂	0.2%；
缓凝剂	0.05%；
防水剂	0.5%；
消泡剂	0.2%；
PH调节剂	10%。

按照上述各组分的重量百分比称取所需的磷石膏、高铝矾土、耐火纤维、减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂，按照水灰比为0.5称水并倒入搅拌机中，先将耐火纤维加入水中搅拌1min，再将减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂组分倒入水中搅拌1~2min，然后依次加入高铝矾土和磷石膏后在搅拌机中充分搅拌均匀，得到磷石膏基防火材料浆料；将浆料倒入模具，硬化后得到磷石膏防火板，开模，在自然条件下干燥至含水率达8%以下。测得初凝时间15min，终凝18min，抗折强度6.5MPa，抗压强度10.2MPa，24小时吸水率4.5%，面密度85kg/m²，软化系数0.85，耐火极限4h。

[0020] 本发明实施例2：磷石膏防火板，各组分重量百分比如下：

磷石膏	75%;
高铝矾土	10%;
耐火纤维	7%;
减水剂	0.2%;
缓凝剂	0.05%;
防水剂	0.5%;
消泡剂	0.2%;
PH 调节剂	8%。

按照上述各组分的重量百分比称取所需的磷石膏、高铝矾土、耐火纤维、减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂,按照水灰比为0.5称水并倒入搅拌机中,先将耐火纤维加入水中搅拌1min,再将减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂组分倒入水中搅拌1~2min,然后依次加入高铝矾土和磷石膏后在搅拌机中充分搅拌均匀,得到磷石膏基防火材料浆料;将浆料倒入模具,硬化后得到磷石膏防火板,开模,在自然条件下干燥至含水率达8%以下。测得初凝时间13min,终凝15min,抗折强度6.0MPa,抗压强度9.5MPa,24小时吸水率4.35%,面密度80kg/m²,软化系数0.83,耐火极限4.5h。

[0021] 本发明实施例3:磷石膏防火板,各组分重量百分比如下:

磷石膏	70%;
高铝矾土	15%;
耐火纤维	10%;
减水剂	0.2%;
缓凝剂	0.05%;
防水剂	0.5%;
消泡剂	0.2%;
PH 调节剂	5%。

按照上述各组分的重量百分比称取所需的磷石膏、高铝矾土、耐火纤维、减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂,按照水灰比为0.5称水并倒入搅拌机中,先将耐火纤维加入水中搅拌1min,再将减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂组分倒入水中搅拌1~2min,然后依次加入高铝矾土和磷石膏后在搅拌机中充分搅拌均匀,得到磷石膏基防火材

料浆料;将浆料倒入模具,硬化后得到磷石膏防火板,开模,在自然条件下干燥至含水率达8%以下。测得初凝时间10min,终凝13min,抗折强度5.7MPa,抗压强度8.8MPa,24小时吸水率4.8%,面密度77kg/m²,软化系数0.80,耐火极限4.5h。

在实施例1~实施例1中,磷石膏、高铝矾土、耐火纤维、减水剂、缓凝剂、防水剂、消泡剂、PH调节剂等组分可以采用任何一种,在此采用的各组分具体如下:

1.磷石膏组分为经水洗的二水石膏,140-150℃煅烧2-6h,陈化72h以上制得的半水磷石膏,PH值6~7,满足建筑石膏3.0等级标准。

2.高铝矾土中Al₂O₃含量大于80%,耐火温度大于1700℃,细度200目。

3.耐火纤维为高硅氧玻璃纤维,二氧化硅含量大于96%,耐火温度大于1000℃,纤维为长度为2~5cm。

4.减水剂组分为粉状聚羧酸高性能减水剂和萘系减水剂中的一种或两种复配。

5.缓凝剂组分为蛋白类石膏缓凝剂和柠檬酸缓凝剂中的一种或两种复配。

6.防水剂组分为有机硅类防水剂、盐类防水剂和聚乙烯醇中的一种或几种复配,其中有机硅类防水剂为甲基氢化硅油乳液,盐类防水剂为NaCl、KCl,聚乙烯醇为水溶性粉末。

7.消泡剂组分为聚醚改性聚硅氧烷和有机硅消泡剂中的一种或两种复配。

8.PH调节剂为P·042.5硅酸盐水泥。

本文提供的石膏板包括高铝矾土,高铝矾土在加热时分三个阶段,即分解阶段、二次莫来石化阶段和重晶烧结阶段,最高耐火温度可到1700℃以上,而耐火纤维同样可达1000℃以上,在高温状态下使磷石膏防火板的整体性有所提高,通过配方调整添加高铝矾土及耐火纤维等材料提高了磷石膏耐火极限。

本文提供的石膏板所有指标优于GB/T23451-2009中性能要求,且耐火极限长,能大于4h,且物理力学性能高,吸水率小,生产加工方便快捷,有效解决了市场上普通石膏板耐火极限短,不能用于特殊高耐火极限环境的问题,为磷石膏综合利用开辟了另一条新路径,前景广阔。

以上所述仅为本发明的较佳实施例,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。