

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
C04B 28/14 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810031163.0

[43] 公开日 2008年9月17日

[11] 公开号 CN 101265069A

[22] 申请日 2008.4.29

[21] 申请号 200810031163.0

[71] 申请人 石宗利

地址 410012 湖南省长沙市岳麓区潇湘大道  
国家大学科技园

共同申请人 刘文伟 朱桂华 李福元 梁 剑

[72] 发明人 石宗利 刘文伟 朱桂华 李福元  
梁 剑

[74] 专利代理机构 长沙星耀专利事务所

代理人 宁星耀

权利要求书2页 说明书11页

[54] 发明名称

一种高强度耐水粉刷石膏及其生产方法

[57] 摘要

一种高强度耐水粉刷石膏及其生产方法，本发明之高强耐水粉刷石膏由下列材料与重量配比组成：石膏基复合胶凝材料 10% ~ 99%，骨料 0 ~ 90%，添加剂 0.08 ~ 4%，吸附剂 0 ~ 16.1%。生产方法：将各原料按预定配比计量称重，并将骨料烘干，然后将所有原料混合均匀，包装，即成。本发明之高强耐水粉刷石膏，强度高，强耐水性好；并可利用脱硫石膏、磷石膏、氟石膏、柠檬石膏等无需煅烧的化学石膏作原材料进行制备，既可降低生产成本，又有利于节能减排，保护环境。

1、一种高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，由下列材料与重量配比组成：石膏基复合胶凝材料 10%~99%，骨料 0~90%，添加剂 0.08~4%，吸附剂 0~16.1%；

所述石膏基复合胶凝材料由下列组分材料组成：混合石膏粉 40%~80%，活性掺合料 10%~45%，碱性激发剂 4%~15%，可再分散胶粉 0.1%~2%，促凝剂 0%~6%，石灰 0~5%，早强剂 0~1%，减水剂 0~1%，纤维 0~1.0%；

所述混合石膏粉为选自二水石膏粉、硬石膏粉中的一种或它们的混合物；所述二水石膏粉为天然二水石膏粉、脱硫石膏粉、预处理的磷石膏粉或预处理的柠檬石膏粉，粉末粒度 60 目~500 目；

所述硬石膏为磨细的氟石膏、直接粉磨的无水石膏或二水石膏经 360~1000℃煅烧形成的硬石膏 II，其中包括 360~500℃煅烧形成的慢溶性硬石膏 II-S，500~700℃煅烧形成的不溶性硬石膏 II-U，700~1000℃煅烧形成的浇注硬石膏 II-E；氟石膏、硬石膏 II-S、硬石膏 II-E 粒度为 80~300 目，天然硬石膏、硬石膏 II-U 的粒度为 100~500 目；

所述活性粉料为选自磨细水淬矿渣、磨细粉煤灰、磨细化铁炉渣、磨细铁合金渣、磨细锂硅渣粉、硅灰、磨细氟石粉中的一种或两种以上的混合物；

所述碱性激发剂为硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、铝酸盐水泥、石灰、碱渣或电石渣；

所述促凝剂为选自  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{NaHSO}_4$ 、 $\text{KHSO}_4$ 、 $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{FeSO}_4$ 、 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 $\text{ZnSO}_4$ 、 $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  中的一种或两种以上的混合物；促凝剂粉磨至粒度为  $\geq 100$  目；

所述吸附剂为活性凹凸棒石粘土；

所述骨料为石英砂或/和石灰石粉，粒径小于 4mm；

所述添加剂为甲基纤维素 MC、引气剂、淀粉醚、触变润滑剂、消泡剂中的一种或数种的混合物。

2、根据权利要求1所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述石膏基复合胶凝材料配比为40%~70%，骨料配比为30%~69%。

3、根据权利要求1或2所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述石膏基复合胶凝材料中的混合石膏粉配比为50%~70%，活性掺合料配比为15%~35%，碱性激发剂配比为6%~12%，促凝剂配比为1%~3%。

4、根据权利要求1或2所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述混合石膏粉中，二水石膏：硬石膏=30%~90%：10%~70%；二水石膏粉粒度为80目~200目；硬石膏中，氟石膏、硬石膏II-S、硬石膏II-E粒度为100~250目，天然硬石膏、硬石膏II-U的粒度为250~400目。

5、根据权利要求1或2所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述混合石膏粉中，还含有0~15%的半水石膏。

6、根据权利要求1或2所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述活性粉料为粉煤灰和水淬矿渣的混合料。

7、根据权利要求6所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述粉煤灰和水淬矿渣的混合料配比为，粉煤灰：水淬矿渣=1：1。

8、根据权利要求1或2所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述活性凹凸棒石粘土用菱沸石、丝光沸石、活性炭、蒙脱石、海泡石粉末、硅藻土中的一种或两种以上的混合物粉末代替。

9、根据权利要求1或2所述的高强度耐水粉刷石膏，其特征在于，所述甲基纤维素MC用羟乙基甲基纤维素醚MHEC、羟丙基甲基纤维素醚MHPC或羟乙基纤维素HEC代替。

10、根据权利要求1-8之一所述的高强度耐水粉刷石膏的生产方法，其特征在于，将各原料按预定配比计量称重，并将骨料烘干，然后将所有原料混合均匀。

## 一种高强度耐水粉刷石膏及其生产方法

### 技术领域

本发明涉及一种高强耐水石膏基复合抹面材料及其生产方法,具体地说,是涉及一种用于建筑物内墙、外墙及房顶板表面抹面的高强耐水粉刷石膏及其生产方法

### 背景技术

粉刷石膏具有与基材粘结牢固,凝结硬化快,凝结硬化时不收缩,施工方便,工作效率高等特点,可以避免传统的水泥砂浆抹面层出现开裂、空鼓、脱落缺点,特别适用于加气混凝土墙面和剪力墙墙面的抹面。在国外,粉刷石膏的使用已经相当普遍,如德国,70%以上的抹灰材料是粉刷石膏,英国粉刷石膏是石膏总量的50%。我国粉刷石膏的研究开发始于上世纪80年代初,现已形成四大类、十个品种,这四大类十个品种粉刷石膏是从石膏粉料相组成分类的,即半水相粉刷石膏、II型硬石膏粉刷石膏、混合相型粉刷石膏(半水石膏与硬石膏II-s混合粉刷石膏,前期强度由半水石膏水化获得,而后期强度由硬石膏II-s水化获得,使粉刷石膏上墙后,具有连续的水化过程和强度增长过程),以及石膏、石灰混合型粉刷石膏。在前三类粉刷石膏中,又可分成面层、底层和保温粉刷石膏,而石膏、石灰混合型粉刷石膏只适用于面层,构成了十个品种的粉刷石膏。

在上述十种粉刷石膏中,粉刷石膏水硬化后,其基本结构是二水石膏,而二水石膏强度低、耐水性能差(软化系数低),而且需煅烧,生产成本低。我

国国土辽阔，东西、南北气候差异很大，西北地区少雨，空气干燥，南方地区多雨，空气潮湿，特别是梅雨季节，空气相对湿度在80%以上，并且不管北方和南方，其厨房和卫生间总是处于潮湿空气状态，传统粉刷石膏不宜在这些环境中使用。因此，需要提高粉刷石膏的耐水性能。

再者，我国目前每年的工业副产品磷石膏有2000万吨，并以每年15%的速度增长；每年产生的脱硫石膏有400万吨，2010年后每年还将新增脱硫石膏2000万吨以上；而且，还有大量的氟石膏、柠檬石膏、硼石膏、钛石膏、盐石膏等（其中氟石膏为无水石膏，无水石膏也称为硬石膏，脱硫石膏、磷石膏、柠檬石膏、硼石膏、钛石膏和盐石膏等均为二水石膏），这些工业副产品石膏又称化学石膏，仅有少量用于水泥添加剂，多数处于堆放状态，不仅占用大量土地，而且污染环境 and 地下水资源。

### 发明内容

本发明的目的在于克服现有粉刷石膏存在的一些缺陷，提供一种高强耐水粉刷石膏，并可利用脱硫石膏、磷石膏、氟石膏、柠檬石膏等无需煅烧的化学石膏作原材料进行制备，既可降低粉刷石膏的生产成本，又有利于节能减排，保护环境。

本发明的目的是通过以下技术方案实现的：

本发明之高强耐水粉刷石膏由下列材料与重量配比组成：石膏基复合胶凝材料10%~99%（优选40%~70%），骨料0~90%（优选30%~69%），添加剂0.08~4%，吸附剂0~16.1%；

所述石膏基复合胶凝材料由下列组分材料组成：混合石膏粉40%~80%（优选50%~70%），活性掺合料10%~45%（优选15%~35%），碱性激发剂4%~15%（优

选 6%~12%), 可再分散胶粉 0.1%~2%, 促凝剂 0%~6% (优选 1%~3%), 石灰 0~5%, 早强剂 0~1%, 减水剂 0~1%, 纤维 0~1.0%;

所述混合石膏粉为选自二水石膏粉、硬石膏粉中的一种或它们的混合物;

所述二水石膏粉可为天然二水石膏粉、脱硫石膏粉、预处理的磷石膏粉或预处理的柠檬石膏粉; 优选配方, 二水石膏: 硬石膏=30%~90%: 10%~70%; 必要时可加入 0~15%的半水石膏 ( $\beta$ -CaSO<sub>4</sub>· $\frac{1}{2}$  H<sub>2</sub>O 或  $\alpha$ -CaSO<sub>4</sub>· $\frac{1}{2}$  H<sub>2</sub>O); 粉末粒度 60 目~500 目 (优选 80 目~200 目);

所述硬石膏粉为磨细的氟石膏或直接粉磨的无水石膏, 或二水石膏经 360~1000℃煅烧形成的硬石膏 II, 其中包括 360~500℃煅烧形成的慢溶性硬石膏 II-S, 500~700℃煅烧形成的不溶性硬石膏 II-U, 700~1000℃煅烧形成的浇注硬石膏 II-E; 氟石膏、硬石膏 II-S、硬石膏 II-E 粒度为 80~300 目 (优选 100~250 目); 天然硬石膏、硬石膏 II-U 的粒度为粒度为 100~500 目 (250~400 目);

所述活性粉料 (浇注石膏) 为选自磨细水淬矿渣 (即磨细水淬高炉矿渣)、磨细粉煤灰、磨细化铁炉渣、磨细铁合金渣、磨细锂硅渣粉、硅灰、磨细氟石粉中的一种或两种以上的混合物, 优选方案为粉煤灰和水淬矿渣两者的混合料, 更优选方案为, 混合料配比为粉煤灰: 水淬矿渣=1:1;

所述碱性激发剂为硅酸盐水泥、硫铝酸盐水泥、铝酸盐水泥、石、碱渣或电石渣;

所述促凝剂为选自 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、NaHSO<sub>4</sub>、KHSO<sub>4</sub>、CuSO<sub>4</sub>、FeSO<sub>4</sub>、AL<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>、ZnSO<sub>4</sub>、KAL(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O)、K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 中的一种或两种以上的混合物, 优选 NaHSO<sub>4</sub>、Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>、KAL(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O)、K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> 中的一种或两种以上的混

合物；促凝剂粉磨至粒度 $\geq 100$ 目；

所述吸附剂为活性凹凸棒石粘土，活性凹凸棒石粘土可用菱沸石、丝光沸石、活性炭、蒙脱石、海泡石粉末、硅藻土中的一种或两种以上的混合物粉末代替；加入吸附剂的粉刷石膏，能吸收室内的有害气体，如甲醛、苯、二甲苯、氨气、一氧化碳等，所以称为生态粉刷石膏。

所述早强剂、减水剂为公知水泥早强剂、减水剂；

所述骨料为石英砂或/和石灰石粉，粒径小于4mm；

所述添加剂为甲基纤维素 MC、引气剂、淀粉醚、触变润滑剂、消泡剂中的一种或数种的混合物；甲基纤维素 MC 可用羟乙基甲基纤维素醚 MHEC、羟丙基甲基纤维素醚 (MHPC)、羟乙基纤维素 (HEC) 代替；

所述引气剂为公知的引气剂，它是一种在砂浆搅拌过程中能引入大量分布均匀、稳定而封闭的微小气泡的添加剂，如砂浆微沫剂。

生产方法：将各原料按预定配比计量称重，并将骨料烘干，然后将所有原料混合均匀，包装，即成。

本发明用无水石膏、二水石膏和活性掺合料为主要原料，加入碱性激发剂激发，无水石膏溶解，生成以二水石膏晶体和少量钙矾石晶体为结构骨架，未水化的二水石膏颗粒，无水石膏颗粒和活性掺合料颗粒作为微集料填充于空隙中，溶解的二水石膏、水化硅酸盐或铝酸盐的粘结作用将各组分材料结合在一起，形成硬化体的石膏基复合材料微结构。这种微结构使粉刷石膏具有较好的耐水性和高的强度。因为石膏硬化体的水化产物为耐水性差的二水石膏晶体，而石膏与活性掺合料以及激发剂形成的复合胶凝材料的硬化体增加了少量的溶解度低的水硬硅酸盐凝胶或铝酸盐凝胶以及少量的钙矾石，且部分硅酸盐凝胶

或铝酸盐凝胶涂覆在二水石膏晶体和未水化的二水石膏与无水石膏颗粒表面，对二水石膏与无水石膏起包裹保护作用，阻止和削弱水对石膏的侵蚀作用，从而提高了粉刷石膏的耐水性和强度。通过控制各组分材料的比例，石膏基复合材料中生成的钙矾石很少，不会对石膏基复合材料硬化体产生破坏作用。

本发明还可利用脱硫石膏、磷石膏、氟石膏、柠檬石膏等无需煅烧的工业副产品石膏作原材料进行制备，既可降低粉刷石膏的生产成本，又有利于节能减排，并减少工业副产品石膏占用土地资源及对水资源的污染，有利于保护环境。

### 具体实施方式

以下结合实施例对本发明作进一步说明。

#### (一) 粉刷石膏基体材料优化配比实验实施例 (1)

原料：石膏基为天然二水石膏粉、天然硬石膏粉（粒度均为 100 目），活性掺合料为磨细水淬矿渣，碱性激发剂为硅酸盐水泥（325<sup>#</sup>），促凝剂为明矾 [KAl(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·12H<sub>2</sub>O]（粒度 100 目），甲基纤维素 MC、可再分散胶粉，各组分原料的重量比为：

	二水石膏：	硬石膏：	水淬矿渣：	水泥：	明矾：	MC：	可再分散胶粉
1 <sup>#</sup> =	63.6	0	27.3	9.1	3.0	0.1	1.0
2 <sup>#</sup> =	58.6	5	27.3	9.1	3.0	0.1	1.0
3 <sup>#</sup> =	53.6	10	27.3	9.1	3.0	0.1	1.0
4 <sup>#</sup> =	43.6	20	27.3	9.1	3.0	0.1	1.0
5 <sup>#</sup> =	38.6	25	27.3	9.1	3.0	0.1	1.0
6 <sup>#</sup> =	31.8	3.18	27.3	9.1	3.0	0.1	1.0



7<sup>#</sup> = 28.6 : 35 : 27.3 : 9.1 : 3.0 : 0.1 : 1.0

8<sup>#</sup> = 23.6 : 40 : 27.3 : 9.1 : 3.0 : 0.1 : 1.0

9<sup>#</sup> = 18.6 : 45 : 27.3 : 9.1 : 3.0 : 0.1 : 1.0

10<sup>#</sup> = 13.6 : 50 : 27.3 : 9.1 : 3.0 : 0.1 : 1.0

11<sup>#</sup> = 0 : 63.6 : 27.3 : 9.1 : 3.0 : 0.1 : 1.0

按上述配比，称取原料，混合均匀，加水搅拌均匀，水灰比 0.35，浇注成型，模具尺寸 40×40×160mm，按 GB/T1346-2001 测定凝结时间，按 GB/T17671-1991 测定 28 天弯曲、抗压强度，并测定泡水 72 小时的湿压缩强度（计算软化系数），按 GB/T2419-2005 测定粉刷石膏的流动度，按 JC/T517-93 或 DIN1168-2 标准测试粘结强度。实验结果见表 1。

表 1 粉刷石膏基体材料优化（一）实验结果

试样	初凝时间 min	终凝时间 min	抗弯强度 Mpa	压缩强度 Mpa	粘结强度 Mpa	软化系数 %
1 <sup>#</sup>	520	-	3.5	23.3	0.5	0.83
2 <sup>#</sup>	310	480	3.8	24.5	0.5	0.84
3 <sup>#</sup>	145	283	3.7	28.4	0.55	0.84
4 <sup>#</sup>	120	183	3.8	32.1	0.55	0.84
5 <sup>#</sup>	105	178	3.7	34.2	0.53	0.83
6 <sup>#</sup>	90	178	3.8	39.2	0.52	0.84
7 <sup>#</sup>	98	188	3.9	42.6	0.52	0.84
8 <sup>#</sup>	108	198	4.2	43.8	0.53	0.84
9 <sup>#</sup>	120	240	3.8	39.2	0.54	0.84
10 <sup>#</sup>	130	252	3.9	35.0	0.52	0.84
11 <sup>#</sup>	152	300	3.9	33.0	0.54	0.84

表 1 为粉刷石膏基体材料优化实验结果，可以看出，除 1<sup>#</sup>及 2<sup>#</sup>试样外，3<sup>#</sup>~11<sup>#</sup>试样均满足 JC/T517-93 标准，抗弯、抗压强度、粘结强度远超过 JC/T517-93 标准，而且耐水性能好。本实验确定该高强耐水粉刷石膏组分材料中，硬石膏

的取值范围大于 5%，因此，3<sup>#</sup>~11<sup>#</sup>试样的原组分材料的重量配比可作为粉刷石膏的表面组分材料的重量配比，即硬石膏的掺量应大于或等于 10%。

## (二) 粉刷石膏基体材料优化配比实验实施例 (2)

原料：用脱硫石膏（含水率 0.5%，粒度 200 目）代替二水石膏，用 900℃ 煅烧的磷石膏（硬石膏 II-E，粒度 200 目）代替硬石膏，活性掺合料为磨细水淬矿渣与磨细粉煤灰 1: 1 的混合物，碱性激发剂为硅酸盐水泥（325<sup>#</sup>），促凝剂为明矾与硫酸钠 1: 1 的混合物（粒度 120 目），Mc，可再分散胶粉，各组分原料的重量配比为：

	脱硫石膏:	硬石膏 II-E:	活性掺合料 :	水泥:	促凝剂:	Mc:	可再分散胶粉
12 <sup>#</sup>	=40.45	: 40.45:	10 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
13 <sup>#</sup>	=37.95	: 37.95:	15 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
14 <sup>#</sup>	=35.45	: 35.45:	20 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
15 <sup>#</sup>	=30.45	: 30.45:	27.3 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
16 <sup>#</sup>	=25.45	: 25.45:	40 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
17 <sup>#</sup>	=20.45	: 20.45:	50 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
18 <sup>#</sup>	=33.45	: 33.45:	27.3 :	3.1:	4.0 :	0.1:	1.0
19 <sup>#</sup>	=31.95	: 31.9 :	27.3 :	6.1:	4.0 :	0.1:	1.0
20 <sup>#</sup>	=30.45	: 30.45:	27.3 :	9.1:	4.0 :	0.1:	1.0
21 <sup>#</sup>	=28.95	: 28.95:	27.3 :	12.1:	4.0 :	0.1:	1.0
22 <sup>#</sup>	=27.45	: 27.45:	27.3 :	15.1:	4.0 :	0.1:	1.0
23 <sup>#</sup>	=25.95	: 25.95:	27.3 :	18.1:	4.0 :	0.1:	1.0

按上述配比称取原材料，加水搅拌均匀，水灰比 0.35，浇注成型，按

GB/T17671—1999 测定试样 28 天弯曲强度与压缩强度、软化系数，按 DIN1168—2 测定粘结强度，实验结果见表 2。

表 2 粉刷石膏基体材料优化实验(二)实验结果

试样	抗弯强度 Mpa	压缩强度 Mpa	软化系数 %	粘结强度 Mpa
12 <sup>#</sup>	2.8	13.6	0.45	0.55
13 <sup>#</sup>	2.9	15.2	0.60	0.54
14 <sup>#</sup>	3.0	24.3	0.80	0.54
15 <sup>#</sup>	3.6	35.0	0.82	0.54
16 <sup>#</sup>	4.0	42.0	0.85	0.52
17 <sup>#</sup>	3.6	38.3	0.85	0.52
18 <sup>#</sup>	2.6	17.6	0.57	0.55
19 <sup>#</sup>	2.9	19.8	0.62	0.55
20 <sup>#</sup>	3.4	35.2	0.83	0.55
21 <sup>#</sup>	3.5	42.1	0.84	0.53
22 <sup>#</sup>	3.2	44.3	0.85	0.53
23 <sup>#</sup>	3.0	38.1	0.83	0.53

表 2 为高强耐水粉刷石膏中组分材料活性掺合料和水泥掺量的实验结果，表 2 提示：随着活性掺合料掺量的增大，强度增大，软化系数提高，当活性掺合料增大到 40%时（16<sup>#</sup>），强度最大，但膨胀也增大，试样在水中浸泡 30 天后，试样表面出现微裂纹，所以活性掺合料掺量应小于 40%。另一方面表 2 还提示：随着水泥掺量的增大，强度提高，软化系数增大，但当水泥掺量增大到 15%时，试样在水中浸泡 30 天，表面出现局部微裂纹，当水泥掺量增大到 18%时，试样在水中浸泡 30 天，试样表面出现裂纹，结合软化系数，强度综合分析，粉刷石膏基体材料中，活性掺合料应大于 15%，小于 40%，水泥掺量应大于 6%，小于或等于 15%。

### (三) 高强耐水底层粉刷石膏骨料优化配比实验实施例

原料：用经预处理的磷石膏（粒度 150 目）代替二水石膏，700℃煅烧的脱硫石膏（硬脱硫石膏 II-E，粒度 250 目）代替硬石膏，碱性激发剂为铝酸盐水泥（425<sup>#</sup>），活性掺合料为磨细水淬矿渣，促凝剂为明矾（粒度 100 目），骨料选用中砂（粒径≤2.5mm），MC，可再分散胶粉，引气剂，它们的重量配比为：

	二水石膏：	硬石膏 II-E：	水淬矿渣：	水泥：	明矾：	MC：	可再分散胶粉：	引气剂：	中砂								
24 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	0
25 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	50
26 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	100
27 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	150
28 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	200
29 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	300
30 <sup>#</sup>	= 31.8	：	31.8	：	27.3	：	9.1	：	4.0	：	0.3	：	2.0	：	0.02	：	350

按上述配比称取原材料，混合均匀，加水搅拌，水灰比 0.40，浇注成型，按 GB/T17671—1999 测定其 28 天弯曲强度、压缩强度、软化系数，按 DIN1168—2 测定粘结强度，按 GB/T1346—2001 测定凝结时间，实验结果见表 3。

表 3 高强耐水底层粉刷石膏优化实验结果

试样	初凝时间 min	终凝时间 min	抗弯强度 Mpa	压缩强度 Mpa	粘结强度 Mpa	软化系数 %
24 <sup>#</sup>	90	178	3.8	39.0	0.45	0.85
25 <sup>#</sup>	98	186	3.2	41.0	0.42	0.84
26 <sup>#</sup>	98	188	3.0	38.2	0.42	0.85
27 <sup>#</sup>	106	189	3.0	38.6	0.40	0.83
28 <sup>#</sup>	102	180	2.8	36.0	0.40	0.83
29 <sup>#</sup>	115	190	2.8	32.0	0.35	0.83
30 <sup>#</sup>	115	199	2.0	30.0	0.30	0.83

表 3 给出了骨料配比优化实验结果，可以看出：随着骨料比例的增大，弯曲

强度减小，压缩强度先增大后减小，粘结强度降低，当骨料配比增大到 73.8% (29<sup>#</sup> 配方) 时，施工便较困难，所以骨料配比不宜超过 73.8%。

未加骨料的产品，如 (一)、(二) 实施例产品，特别适于用作表层粉刷之用  
加有骨料的产品，如 (三) 实施例产品，特别适于用作底层粉刷之用。

#### (四) 高强耐水生态粉刷石膏实施例

凹凸棒石粘土经活化处理 (简称活性凹凸棒石粘土) 对空气中的有机污染物，甲醛、苯、二甲苯、氨气、硫化氢、一氧化碳有较强的吸附能力，在粉刷石膏中加入活化凹凸棒石粘土，可吸附室内家具挥发的甲醛、苯、氨气和其他有害气体，如氨气、硫化氢和一氧化碳等，从而开发出生态粉刷石膏。

原料：用脱硫石膏 (含水率 1%，粒度 200 目) 代替二水石膏，用硬石膏 II - S 代替硬石膏 (粒度 200 目)，活性掺合料为磨细水淬矿渣，碱性激发剂为 325<sup>#</sup> 水泥，促凝剂为明矾 (粒度 100 目)，吸附剂为活性凹凸棒石粘土，MC，可再分散胶粉，各组分材料的重量配比为：

	脱硫石膏：	硬石膏 II - S：	水淬矿渣：	水泥：	明矾：	MC：	可再分散胶粉：	活性凹凸棒石
40 <sup>#</sup> =	43.6 :	20 :	27.3 :	9.1:	3.0:	0.1:	1.0:	0
41 <sup>#</sup> =	43.6:	20 :	27.3 :	9.1:	3.0:	0.1:	1.0:	3.0
42 <sup>#</sup> =	43.6:	20 :	27.3 :	9.1:	3.0:	0.1:	1.0:	10.0
43 <sup>#</sup> =	43.6 :	20 :	27.3 :	9.1:	3.0:	0.1:	1.0:	15.0
44 <sup>#</sup> =	43.6 :	20 :	27.3 :	9.1:	3.0:	0.1:	1.0:	20.0
45 <sup>#</sup> =	43.6 :	20 :	27.3 :	9.1:	3.0:	0.1:	1.0:	15 (硅藻土)

按上述配比，称取原材料，混合均匀，加水搅拌，水灰比 0.35，浇注成型，  
模具尺寸：40×40×160mm，按 GB/T17671-1999 测定其 28 天弯曲、抗压强度，并

测定泡水 72 小时的湿强度（计算软化系数），实验结果见表 4:

(接下页)

表 4 生态粉刷石膏力学性能实验结果

试样	弯曲强度 MPa	抗压强度 MPa	软化系数%	备注
40 <sup>#</sup>	3.6	38.3	0.85	
41 <sup>#</sup>	3.2	36.2	0.85	
42 <sup>#</sup>	2.8	22.2	0.82	
43 <sup>#</sup>	2.6	1.2	0.82	
44 <sup>#</sup>	1.6	9.0	0.82	固化时间显著延长
45 <sup>#</sup>	2.5	15.6	0.82	

表 4 为生态粉刷石膏力学性能实验结果，可以看出随着凹凸棒石粘土含量的增大，粉刷石膏的力学性能明显降低，特别是当凹凸棒石粘土的重量分数达到 16.1% 时，抗压强度降低至 9.0MPa，用硅藻土代替凹凸棒石粘土也有类似的性质，所以在生态粉刷石膏中的石膏基复合胶凝材料的重量分数为大于 2%，小于 16.1%，活性凹凸棒石粘土或硅藻土可加入在底层和面层粉刷石膏中，吸附室内的有害气体，提高室内空气质量。