

天然硬石膏粉刷材料

14
52-55

季建新 林芳辉 彭家惠 彭志辉

TQ177.376

(重庆建筑大学材料科学与工程系 400045)

摘要 简介了天然硬石膏粉刷材料的原料、生产工艺、产品性能及工程应用,根据工业性试生产结果,进行了初步经济分析。我国硬石膏资源丰富,对这种性能价格比好的粉刷石膏新品种应大力推广。

关键词 天然硬石膏; 粉刷材料, 原料, 电耗, 性能

中图分类号 TQ 177.379

粉刷工程是建筑工程中的重要组成部分。迄今,我国采用的粉刷材料主要是水泥砂浆、水泥混合砂浆和石灰砂浆,这些传统抹灰材料的缺点是干缩性大,粘结力差,因此空鼓,开裂等弊病难以避免,影响装修工程质量。

粉刷石膏凝结硬化快,质轻、节能、细腻,粘结强度高,不空鼓开裂,防火性能好,是一种性能优越的新型抹灰材料。国外工业发达国家粉刷石膏占抹灰材料的30%~50%,有的达到70%,已取代水泥、石灰等传统抹灰材料,成为墙面抹灰的主流。我国石膏资源十分丰富,天然石膏储量居世界首位,具有发展石膏建材极好的资源条件。近10年多来,我国也已重视粉刷石膏的开发应用,并从德国、西班牙引进了成套技术,由于起步较晚,加之在技术路线上沿袭国外传统方法,致使材料成本偏高,制约了大面积推广。

天然硬石膏占石膏总储量大部分,由于其活性差,水化硬化慢,国内外均未大量利用。我国南京石膏矿区硬石膏储量达十余亿吨,重庆北碚等地储量为7亿多吨,全国总的远景储量近300亿吨。如何合理、有效地利用这些硬石膏资源,依靠科技进步,将资源优势变为产品优势、经济优势,已成为当务之急。重庆建筑大学石膏课题组在多年粉刷石膏研究基础上,结合我国硬石膏资源优势和国内外粉刷石膏发展状况,研制成功了硬石膏粉刷材料。硬石膏粉刷材料由天然硬石膏和少量外加剂混磨而成,是一种在价格及综合技术经济比较上有较强竞争力的新型粉刷石膏产品。硬石膏粉刷材料大量利用了天然硬石膏,促进了粉刷石膏工业的发展和粉刷工程的技术进步,具有良好的开发前景和显著的社会经济效益。

1 材料性能及市场预测

1.1 材料性能

试验用天然硬石膏为重庆三圣石膏矿产,化学成分及矿物组成见表1,2。

表1 天然硬石膏化学成分(%)

原料	成分						
	CaO	SO ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO ₃	MgO	结晶水
天然硬石膏	36.62	52.91	2.49	0.78	0.32	4.15	0.49

硬石膏粉刷材料是以天然硬石膏为主要原料,掺入复合外加剂制成的粉刷石膏新品种。其各项

收稿日期:1999-01-04

季建新,男,1970年生,讲师
重庆建委科技项目

技术指标均达到建材行业标准 JC/T517-93《粉刷石膏》的要求,净浆及砂浆部分性能如表 3:

表 2 天然硬石膏矿物组成(%)

原 料	矿 物			
	CaSO ₄	CaSO ₄ · 2H ₂ O	CaCO ₃	MgCO ₃
天然硬石膏	84.7	2.34	1.79	8.72

表 3 硬石膏粉刷材料及其砂浆部分性能

种类	砂率	W/C	稠度		抗压强度(MPa)		分层度 (cm)
			(cm)		7d	28d	
净浆	-	0.27	-		29.0	39.0	-
砂浆	1:3	-	7		2.9	4.3	1.8

硬石膏粉刷材料技术特点是:①天然硬石膏经破碎后直接与复合外加剂混磨而成,无需炒制或煅烧,生产能耗低,生产工艺简单,生产线投资少。②采用居国内领先水平、廉价易得的无机复合外加剂,保证了硬石膏粉刷材料性能好、成本低,符合国情,利于推广。③主要原材料为尚未充分资源化的天然硬石膏,充分利用天然硬石膏粉磨后粘度大的特点,其砂浆和易性好,收缩变形小,尤其适宜于内墙和顶棚底层抹灰,为国内大量硬石膏的利用提供了一条经济有效途径。

已研制试生产了数十吨产品,并在不同地点进行了数千平方米内墙和顶棚砂浆抹灰工程(包括砖墙、砼墙、加气砼墙等)试用,使用效果好,用户普遍欢迎,与传统抹灰材料相比,其具有以下优点:

(1)和易性好,工人操作方便,施工速度明显快于水泥砂浆。

(2)与基层粘结强度高,粘结能力强,落地灰少。

(3)保水性好,胶结材水化时的微膨胀能部分补偿砂浆收缩,体积稳定,按要求施工能避免水泥砂浆粉刷的空鼓开裂通病。

(4)强度发展快,可大大缩短工期,硬化后表面呈浅灰色且碱度较低,易于进行二次装修和保证装修效果。

(5)适应各种内墙的粉刷性能要求,施工简单,硬石膏粉刷材料砂浆制备及抹灰工艺与水泥砂浆大体相同,在砼墙抹灰时,墙面处理还可简化。

(6)与普通粉刷石膏相比,强度高,和易性好,价格低廉。

(7)在避免空鼓开裂提高粉刷工程质量的前提下,其单位面积造价低于(或相当于)水泥砂浆,市场竞争力强。

硬石膏粉刷材料抹灰施工应注意以下几点:

(1)硬石膏粉刷材料砂浆凝结时间稍短于水泥砂浆,应注意及时找平,收光。

(2)每次搅拌的料应一次用完,已硬固的砂浆不能再加水搅拌成浆体使用。

1.2 市场预测

近年来,随着技术经济发展及观念更新,粉刷石膏在我国已被广大用户认识并接受,其应用量呈上升趋势。新疆、北京、上海、广东等石膏资源丰富或经济较发达地区,粉刷石膏应用业已启动,这些地区目前粉刷石膏价格约 500~700 元/t,生产厂家普遍有良好的经济效益,北京市建科院贷款 1 千万元,正在投资建设新的粉刷石膏生产线。粉刷石膏的推广应用前景日趋明朗,如能进一步降低成本,发展前景十分广阔。随着水泥工业结构调整,一些产质量低、能耗高的小水泥厂将淘汰,同时随着能源价格调整,水泥与石膏成本差价将进一步拉大,石膏砂浆与水泥砂浆相比,竞争优势更趋明显。按照 JC/T517-93 的要求,底层粉刷石膏抗压强度优等品为 4.0 MPa,合格品为 2.0 MPa,而硬石膏粉刷材料达 40 MPa,1:3 砂浆 28 d 强度为 4.3 MPa,加上它明显提高粉刷工程质量,故具有了与水泥砂浆打底竞争的性能价格比优势。

建筑业正成为国民经济发展的新的增长点,面临大好发展时机。如按每个城市人口每年净增 1.5 m² 建筑面积,1 m² 建筑面积需 4 m² 抹灰材料计,一个人口 500 万的城市每年需新建 750 万 m² 各类房屋,有 3000 万 m² 抹灰工程,需抹灰用胶结材 30 万 t,并且还有各种建筑物的改造也需大量抹灰材料。硬石膏粉刷材料利用我国丰富的硬石膏资源,价格低廉、性能优良,国内外尚无同类产品生产厂家。开发硬石膏粉刷材料是与我国经济发展水平相适应的发展粉刷石膏的路子,将有显著的经济效益和社会效益。

2 项目实施方案

2.1 厂址

硬石膏粉刷材料以天然硬石膏为主要原料,厂址宜选在石膏矿区附近,便于就地取材,大大减少原材料的运输费用。

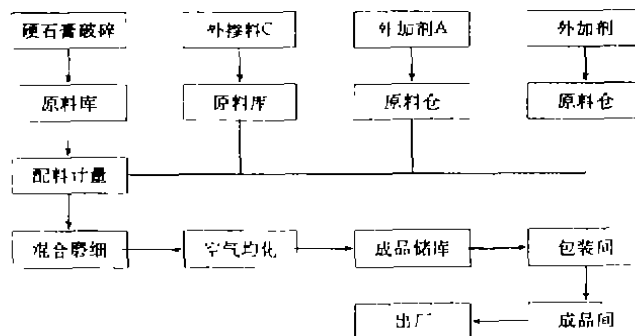
2.2 原材料

我国硬石膏资源丰富,占已探明石膏储量大部分,有二水石膏资源的地区皆有天然硬石膏,且 CaSO_4 含量一般在 80% 以上,品质优良、价格低廉。可自行开采矿山,也可购买矿石生产。

复合外加剂等外掺料在全国各地区均易购得。

2.3 生产工艺

生产工艺流程图如下:



进厂硬石膏堆放在堆场内,经破碎后,由斗式提升机进入圆库,外掺料 C 堆放在堆棚内,烘干后进入圆库,外加剂 A、B 由铁仓储存。原料库底均设有电子皮带秤,通过微机准确自动配料,按比例用皮带机送入磨机,粉磨后的物料经均化进入成品储库,采用空气搅拌均化措施和微机自动控制配料系统,可确保成品成分均匀稳定,提高产品合格率。

2.4 生产设备、动力、土建及人员

年生产规模 2 万吨硬石膏粉刷石膏厂,需颚式、锤式破碎机各一台, $\varnothing 1.5\text{m} \times 12\text{m}$ 烘干机一台, $\varnothing 1.5\text{m} \times 5.7\text{m}$ 球磨机一台,包装机一台及螺运机、皮带机、提升机、除尘器等辅助设备,总动力约 250 kW。

主要生产车间:烘干机房,破碎机房,磨机房,包装机房等,面积约 400m^2 。

辅助车间:机修、材料库、化验室、变电站等,面积约 100m^2 。

圆库 5 座,铁仓 2 座,生产人员 30 人左右

3 技术经济分析

3.1 投资估算

投资估算见表 4。

经测算,工厂年利润为 96 万元,新建厂投资回收期约 2 年。由上述分析可知,本项目工艺简单,投资少,见效快,有较好的经济效益。

3.2 成本估算

成本估算见表 5。

表4 年产2万吨硬石膏粉刷材料生产投资估算表

项 目	分项投资金额 (万元)	分项投资比例 (%)
固 定 资 产	建筑工程	60 33.9
	生产设备及设施	80 45.2
	安装工程	6 3.4
	仪器与工具	1 0.5
	其它费用	30 17
	合 计	177 100%
流动资金	20	
生产线总投资	197	

表5 硬石膏粉刷材料单位生产成本

序号	项目	单位	单价(元)	单位成本(元/t)	备注
—	原料及辅料			92	
1	硬石膏	t	40	30	
2	外掺料	t	150	28	自产
3	外加剂A	t	300	14	
4	外加剂B	t	1 000	10	
5	其它			10	
二	燃料动力				
1	煤矸石	t	20	—	
2	电	度	0.5	10	
三	工资福利			10	
四	制造费用			20	包括管理费用
五	财务费用			4	按贷款100万 年息8%计
工厂成本				136	

4 结 论

(1)以天然硬石膏为主要原料制备的硬石膏粉刷材料,其主要性能符合行业标准 JC/T517-93,并且强度高,尤其适于配制石膏砂浆,用于内墙打底,是粉刷石膏新品种,同时为储量巨大的天然硬石膏的利用提供了一条经济有效途径。

(2)经工业试生产和施工应用表明,硬石膏粉刷材料具有粘结强度高,施工和易性好,避免空鼓开裂,防火等优良性能,工艺简单,生产能耗和成本低,推广实施的社会经济效益好。

(3)我国硬石膏资源丰富,在有资源的地区均可开发推广。

参 考 文 献

- 1 蒲心诚. 超高强混凝土的研究与应用. 混凝土, 1993, (5): 8~17
- 2 万朝均, 李 利. 现代高强混凝土技术状况及展望. 建筑技术开发, 1998, 25(1): 43~47
- 3 谭克峰, 蒲心诚. 钢管高强混凝土的力学性能研究. 中国土木工程学会混凝土与预应力混凝土分会高强与高性能混凝土委员会, “高强与高性能混凝土及其应用”第三届学术讨论会论文集. 济南, 1998: 368~373
- 4 严吴南, 蒲心诚, 王 冲等. 超高强混凝土的化学收缩及干缩研究. 重庆硅酸盐学会, “西南地区四省(市)硅酸盐学会第八届学术年会”学术论文集, 重庆, 1998: 187~189

Natural Anhydrite Plastering Material

Ji Jianxin Lin Fanghui Peng Jiahui Peng Zihui

(Department of Materials Science and Engineering, Chongqing Jianzhu University, 400045)

Abstract This paper introduces raw materials, manufacture technology, properties and application in construction of natural anhydrite plastering material, its economic benefits were preliminary analyzed on basis of the results of pilot-production at plant. In China the resources of natural anhydrite are abundant and the new type of plastering material provided with high performance cost ratio should be widely spread.

Key Words natural anhydrite; plastering