

粒度组成对 β -半水石膏性能的影响研究

张翼¹, 朱瀛波²

(1. 武汉工程大学环境与城市建设学院, 武汉, 430030; 2. 武汉理工大学资源与环境学院, 武汉, 430030)

摘要:针对湖北荆门某石膏矿生产的半水石膏进行了不同粒度组成对其性能影响的研究。将原石膏粉分为+0.12 mm、-0.12+0.096 mm、-0.096+0.075 mm、-0.075+0.061 mm、-0.061 mm 5个级别, 对不同粒级标准石膏模型的水膏比、抗折强度以及吸水率进行测试和比较, 从而确定一个使模型石膏抗折强度和吸水率等性能最好的粒级分别是-0.061 mm、+0.12 mm, 随粒度减小模型石膏水膏比增加, 抗折强度提高, 吸水率降低。

关键词:粒度组成; β -半水石膏; 水膏比; 抗折强度

中图分类号:TQ174.6⁺2; TD985 文献标识码:B 文章编号:1001-0076(2012)02-0053-03

Influence of Granularity on Properties of β -hemihydrate Gypsum

ZHANG Yi¹, ZHU Ying-bo²

(1. School of Environment and City Building, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430073, China; 2. School of Resources and Environment, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430073, China)

Abstract: The paper had studied the influence of granularity on properties of β -hemihydrate gypsum which was produced by a gypsum mine company in Jingmen of Hubei province. The β -hemihydrate gypsum was divided to five kinds by particle size: +0.12mm, -0.12+0.096mm, -0.096+0.075mm, -0.075+0.061 mm, -0.061 mm. And the water gypsum ratio, rupture strength and water absorption of gypsum were tested and compared with different particle size. At last the rule of the effect of particle size on properties of β -hemihydrate gypsum was found.

Key words: granularity; β -hemihydrate gypsum; water gypsum ratio; rupture strength

目前,国内陶瓷生产中的制模石膏多为普通石膏粉 β 半水石膏^[1]。这种半水石膏在调制浆料时的用水量较大,能得到气孔率较高、渗水性和毛细血管吮吸作用较高的石膏模。但是由于其水膏比过大,导致其水化产品的强度大大降低,脱模次数约在60~80次,随着陶瓷工业逐步向机械化与自动化生产方向的发展,石膏模具强度低、使用寿命短、质量差的致命弱点越来越突出。为改变这种现状,国内

很多学者通过添加不同的转晶剂和减水剂来增强模型石膏的强度^[2],而对于通过改变粒度组成的方法来增强模型石膏性能的研究却较少。本文重点研究在不同粒度组成条件下 β -半水石膏水膏比、凝结时间和抗折强度等性能的变化。

1 试样性质

所使用石膏为湖北荆门某石膏矿生产的 β -半

* 收稿日期:2011-11-05;修回日期:2012-01-12

作者简介:张翼(1982-),男,湖北仙桃人,武汉工程大学矿物加工专业讲师,博士,研究方向为非金属矿深加工、选矿自动化。

水石膏,分别对不同矿点所取得两种半水石膏进行试验,其原始粒度组成和相关性能参数如表 1、表 2 所示。

表 1 2 种 β -半水石膏粉的粒度组成/%

粒度/mm	+0.012	-0.012 +0.096	-0.096 +0.075	-0.075 +0.061	-0.061
1 号矿样	5.35	11.73	32.01	18.52	32.39
2 号矿样	1.13	5.07	17.49	24.61	52.90

表 2 2 种 β -半水石膏粉强度等相关性能

矿样	石膏比	初凝时 间/min	终凝时 间/min	湿态抗折 强度/MPa	干态抗折 强度/MPa	吸水 率/%
1 号	0.63	10	13	2.91	5.34	26.55
2 号	0.64	10	14	4.13	6.47	27.04

2 粒度对石膏性能的影响

2.1 粒度对模型石膏石膏比的影响

β -半水石膏的颗粒为海绵状,当粒度减小时,其表面积也在不断的增加,因此不同的粒度所对应的水膏比也不一样,两种矿样不同粒度对应模型石膏的水膏比如图 1 所示。

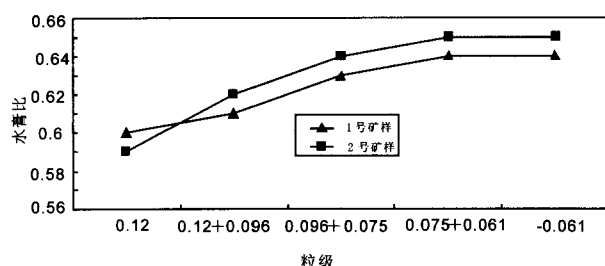


图 1 1、2 号矿样粒度对水膏比的影响

如图 1 所示,随着粒度的减小,1 号、2 号矿样的水膏比均在增加,其中粒度范围为 -0.061 mm 的水膏比最大。同时可以得出,随着粒度的减小,模型石膏的水膏比会随之增加。

2.2 粒度对模型石膏初终凝时间的影响

对于 1 号、2 号矿样来说,粒度的减小对其初终凝时间影响不大,且分别稳定在 10 min 和 13 min 左右。因此,粒度的减小不影响矿样的浇注性能。

粒度的减小对模型石膏的凝结时间影响不大,不影响其浇注性能。

矿样粒度对初终凝时间的影响如图 2、图 3 所示。

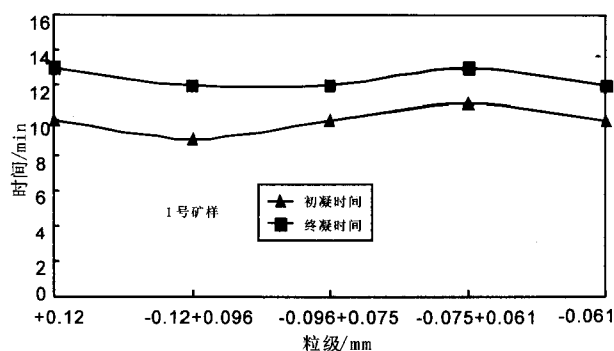


图 2 1 号矿样粒度对初终凝时间的影响

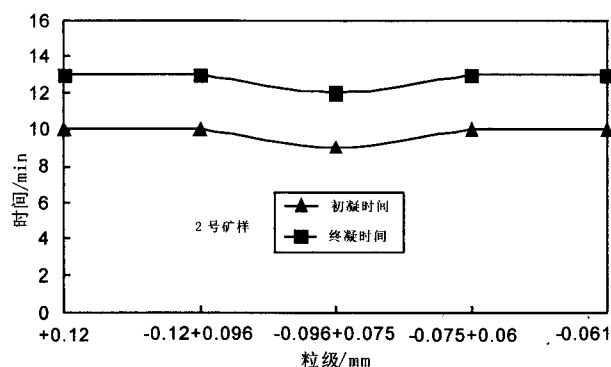


图 3 2 号矿样粒度对初终凝时间的影响

2.3 粒度对模型石膏抗折强度的影响

粒度对矿样抗折强度的影响如图 4 所示。

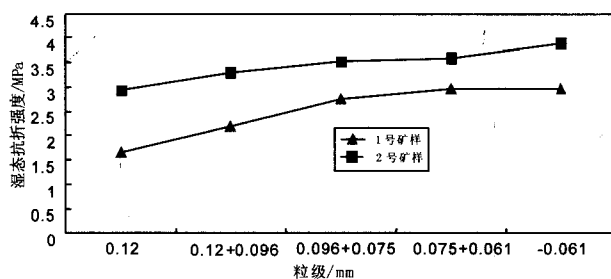


图 4 1、2 号矿样粒度对抗折强度的影响

如图 4 所示,随着粒度的减小,1 号、2 号标准石膏模型的湿态抗折强度逐渐提高,其中粒度 -0.061 mm 的抗折强度达到 2.98 MPa,比原矿增加了 2.41%。因此,粒度的减小有利于矿样模型石膏抗折强度的提高。

粒度的减小会提高模型石膏的湿态抗折强度,因此在工业生产中可以加强石膏粉的粉磨粒度来提

高其抗折强度。

2.4 粒度对模型石膏吸水率的影响

粒度对1号矿样吸水率的影响如图5所示。

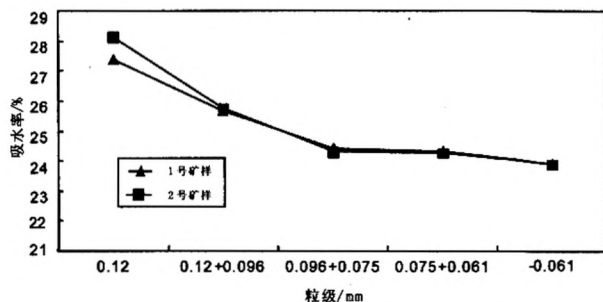


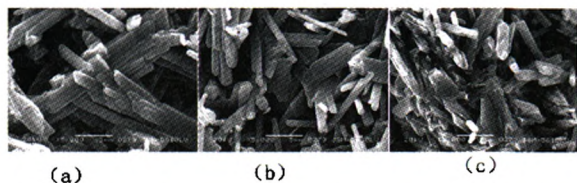
图5 1、2号矿样粒度对吸水率影响

如图5所示,随着粒度的减小,1号、2号标准石膏模型的吸水率缓慢降低,其中粒度+0.12 mm的标准石膏模型吸水率最大,为27.42%,比原矿增加3.28%,随后随着粒度的减小,吸水率随之减小,并在粒度为-0.061 mm时达到最小的22.83%,比原矿降低了14.01%。

粒度的减小会降低模型石膏的吸水率。

3 结晶形态扫描电镜分析

扫描电镜照片主要针对1、2号矿样的原矿、粒度为+0.12 mm和-0.061 mm三种半水石膏所制得的标准石膏模型来分析它们抗折强度和吸水率的变化规律,扫描电镜照片分别见图6、图7。

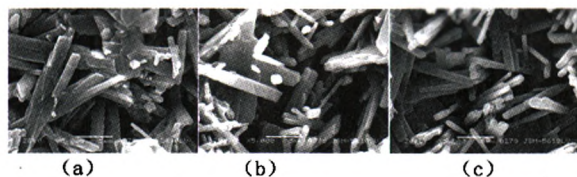


(a) 原矿标准石膏模型断面($\times 5000$ 倍);(b) 粒度为+0.12 mm标准石膏模型断面($\times 5000$ 倍);(c) 粒度为-0.061 mm标准石膏模型断面($\times 5000$ 倍)

图6 1号矿样标准石膏模型断面SEM照片

从SEM照片可以清晰看出,1号矿样原矿的晶体生长情况比较好,晶体尺寸要比粒度为+0.12 mm和粒度为-0.061 mm的大,但是晶体生长不够紧密,晶柱之间存在较大的孔隙;粒度为+0.12 mm

的晶型尺寸小,晶体生长不紧密,结晶网络松散;而粒度为+0.12 mm的模型石膏虽然晶型尺寸小,但是晶体生长十分紧密,晶体之间搭接增强,因此其抗折强度也增强。



(a) 原矿标准石膏模型断面($\times 5000$ 倍);(b) 粒度为+0.12 mm标准石膏模型断面($\times 5000$ 倍);(c) 粒度为-0.061 mm标准石膏模型断面($\times 5000$ 倍)

图7 2号矿样标准石膏模型断面SEM照片

2号矿样原矿的晶体生长情况比较好,晶体尺寸要比粒度为+0.12 mm和粒度为-0.061 mm的大,但是晶体生长不够紧密,晶柱之间存在较大的孔隙;粒度为+0.12 mm的晶型尺寸小,晶体生长不紧密,结晶网络松散;而粒度为+0.12 mm的模型石膏虽然晶型尺寸小,但是晶体生长十分紧密,晶体之间搭接增强,因此其抗折强度也增强。

4 结论

通过对石膏粉进行分级和对不同粒级组成标准石膏模型的抗折强度测试等试验可以得出以下结论:

- (1) 粒度的减小会增加模型石膏的水膏比。
- (2) 粒度的减小对模型石膏的凝结时间没有影响,不影响模型石膏的浇注性能。
- (3) 粒度的减小会增加模型石膏的湿态抗折强度,工业生产可选择将石膏粉磨至-0.061 mm以增加其强度。
- (4) 粒度的减小会减小模型石膏的吸水率。

参考文献:

- [1] 张雷石膏珍珠岩保温砌块的研制[J]. 房材与应用,1997(6):40-41.
- [2] 李青. 模型石膏的制备、性能及应用研究[D]. 重庆:重庆大学,2004.