



耐水增强石膏砌块的研究

□ 关淑君

TU522.39

⑤
19-20

摘要:针对我国石膏砌块施工应用中存在的耐水性较差、强度低、遇水易松软及配套材料不完善的问题,开发研究石膏耐水粉、耐水增强石膏砌块及石膏粘剂。文中介绍了砌块工艺流程、物理力学性能、原材料成本分析及配套用石膏粘剂的性能。

关键词:石膏 石膏砌块 耐水粉 石膏粘剂 耐水

1 概述

石膏砌块是一种用于非承重内隔墙的轻质建筑制品,它较好地解决了隔声性能与运输安装之间的矛盾,是一种性能良好的墙体材料,在发达国家已得到广泛的应用。据有关资料介绍,80年代德国石膏砌块年产量已达1700万 m^2 ,并有相应的国家标准,在荷兰石膏砌块的用量占隔墙材料的50%。我国石膏砌块的生产应用尚处于起步阶段,其存在的主要问题表现为:

(1)砌块本身的问题,主要是耐水性较差、强度较低;遇水易松软、烂根。

(2)配套的粘结材料质量不一,致使有的砌块上房使用后,接缝处发生开裂;有的施工没跟上,原本石膏砌块砌筑完成后,即可刮腻子、装修,而有的施工单位又在墙上抹一层水泥砂浆,致使砌块与水泥砂浆之间大面积起鼓。

针对以上问题,近几年来,我们进行了从材料、工艺到施工等一系列的研究,研制成功了耐水增强石膏砌块及石膏粘剂。

2 耐水增强石膏砌块的研制

我们研制的耐水增强石膏砌块,四面企口,主要规格为600 mm × 500 mm × (80~150) mm的空心砌块。

2.1 主要原材料

- (1)建筑石膏粉,符合GB 9775—88要求;
- (2)石膏耐水粉,符合自定的企标要求。

对于石膏耐水性问题,研究人员的基本思路主要有两个方面:一是掺入水泥类的无机材料,二是加入有机的防水材料。对于水泥类的无机材料,如果掺入量较小,耐水性变化不大;掺入量太多时,则容易使后期发生开裂。加入有机的防水材料,主要是通过降低石膏制品的吸水率来达到防水效果,这样不仅使石膏制品失去了良好的调节微气候的“呼吸”功能,而且还使其成本提高,降低其市场竞争的优势。后来我们研制成功了石膏耐水粉,并申请了国家专利,把掺入一定量耐水粉后的石膏称为耐水石膏。耐水石膏不仅保持了石膏原有的优良特性,而且在提高耐水性(以饱和水后的软化系数表示)的同时,强度亦有一定提高。表1是我们对山西黎城石膏进行相应试验的结果。

表1 普通石膏及耐水石膏性能

类别	细度 (0.2mm筛余%)	标准稠度 (%)	凝结时间(min)		2h强度(MPa)		28d强度(MPa)		28d软化系数	
			初凝	终凝	抗折	抗压	抗折	抗压	抗折	抗压
普通石膏	9.8	63	11	18	3.0	6.8	3.1	10.2	0.29	0.27
耐水石膏	9.7	58	9	15	2.9	6.8	5.0	16.4	0.63	0.70

由表1可见,石膏中加入耐水粉后,标准稠度用水量略有降低,因而凝结时间稍快,早期强度无太大变化,但后期强度和软化系数显著提高。不同石膏对耐水粉的适应性亦不完全相同,但经过对多种石膏进行试验,其加入耐水粉后的软化系数均在0.5以上,后期强度至少提高30%,泡水2年

多的耐水石膏依然完好。

(3)集料,可加入膨胀珍珠岩或超轻陶粒等轻集料。这样不仅可以降低砌块的面密度和脆性,并且可以增加隔声性能。

(4)外加剂及水。

建筑石膏与胶凝材料

2.2 耐水增强石膏砌块生产工艺

耐水增强石膏砌块的生产主要采用成组立模工艺,这种工艺是根据我国的国情而研制的,与国外的大型成型设备相比,投资少、见效快;与国内的单块生产工艺相比,生产效率高、投资少。其工艺流程见图1。

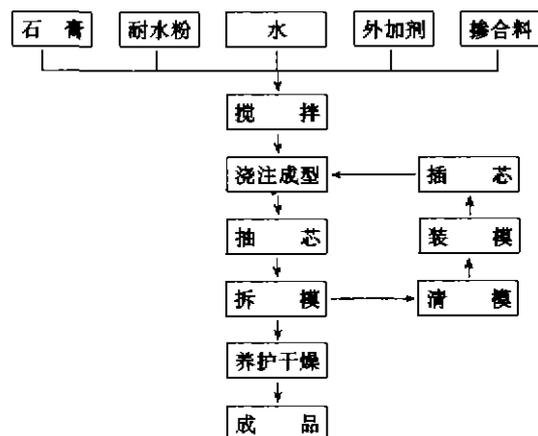


图1 耐水增强石膏砌块生产工艺流程

3 耐水增强石膏砌块的性能

100 mm厚的以膨胀珍珠岩为集料的耐水增强石膏砌块经我所及我院物理所、防火部的测试,其性能见表2。

表2 耐水增强石膏砌块性能

测试项目	技术性能
外型尺寸(mm)	600×500×100
面密度(kg/m ²)	65
抗折荷载(间距450mm,kN)	7.8
软化系数(泡水16h)	0.73
隔声系数(dB)	40
耐火极限(h)	>1
抗冲击	合格

注:抗冲击性能测试是将砌块砌成1.8×2.5m的墙,按JG3029-95进行测试。

由表2可见,100 mm厚的砌块面密度为65 kg/m²,折算成表观密度为650 kg/m³,在隔墙材料中是很轻的,这与加入轻集料有关。其抗折荷载和软化系数都很高,我国目前石膏砌块的有关行业标准正在报批过程,按其报批意见稿,抗折荷载规定为大于1.5 kN。在面密度65 kg/m²的条件下,隔声系数能达到40 dB是很少见的。据有关资料介绍,100 mm厚的砌块面密度90 kg/m²时隔声系数才达到38 dB。我们测试的砌块加入的是膨胀珍珠岩轻集料。如果加入超轻陶粒,效果将会更好,我们制作的50 mm厚的耐水石膏陶粒板隔声系数达到了40 dB。石膏是一种天然的防火材料,加入耐水粉后这一性能依然保持。据我院防火部测试,试验1 h

后背火面温度为69.3℃,防火级别为A级。为了验证其耐水性,我们在耐水砌块上用903胶粘贴瓷砖后,将其放入混凝土标准养护室(温度20±3℃、湿度大于90%)中至今已有半年,未见任何异常。

4 原材料成本分析

100 mm厚的耐水增强石膏砌块的原材料成本分析见表4。

表3 耐水增强石膏砌块成本分析

材料	单价	用量(kg/m ²)	费用(元)
石膏粉	250元/t	46	11.5
耐水粉	400元/t	19	7.6
膨胀珍珠岩	60元/m ³	1.6	0.96
其它			0.50
合计			20.56元/m ²

表3中100 mm厚耐水石膏砌块原材料成本为20.56元/m²,与目前价格为24.25元/m²,60 mm厚的GRC墙板相比,其成本降低3.69元/m²。

5 石膏粘合剂的研制

与石膏砌块配套使用的石膏粘结剂亦是以石膏为主要原料,采用无机与有机结合的方法,研制成的单组分粘结剂。其性能为:凝结时间0.5~2.0 h(可调),抗折强度大于3.0 MPa,抗压强度大于10.0(MPa),剪切粘结强度大于1.0 MPa(测粘结强度时,全部为试件断裂)。由此可以看出,石膏粘结剂的强度高,并且测试时全是试件断裂,并未出现脱粘现象。由于是单组分,运输、施工都很方便,这从一定程度上为石膏砌块的广泛应用打下了基础。

6 结语

耐水增强石膏砌块具有耐水、轻质、高强、隔音、防火等特点;并且由于其块体小,安装、运输极为方便;砌好的墙体光洁、平整、不需抹面;是一种良好的新型墙体材料,可以广泛地用于多层、高层民用与公用建筑的轻质隔断工程。

注:参加耐水粉研究的还有龚洛书、丁威同志;参加砌块研究的还有杨京彦同志。

作者单位 中国建筑科学研究院建材所
作者地址 100013 北京北三环东路30号
联系电话 010-64202233
收稿日期 1997-06-19