

我国酚醛泡沫材料行业发展预测

洪璐¹, 戢超², 汪美兰²

(1.厦门大学化学化工学院, 厦门 361021 2.厦门高特新材料有限公司, 厦门 361021)

摘要: 介绍了我国目前酚醛泡沫材料的现状。虽然我国酚醛泡沫材料行业近几年迅速发展, 但酚醛泡沫材料行业要想有更大影响力, 还必须在工艺设备、产品性能等方面继续研究, 以拓展其应用领域。对材料性能、设备工艺、市场应用等几个方面进行了发展预测。

关键词: 酚醛泡沫; 保温材料; 行业发展; 发泡技术; 设备工艺; 应用领域

中图分类号: TU55 **文献标志码:** C **文章编号:** 1673-7237(2012)04-0054-03

Forecasting of the Development of Phenolic Foam (PF) Properties in China

HONG Lu¹, JI Chao², WANG Mei-lan³

(1.College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361021, China;

2.Xiamen Goot Advanced Material Co., Ltd., Xiamen 361021, China)

Abstract: The current development of phenolic foam in China is introduced. Although the phenolic foam industry developed rapidly in recent years, the related technology, equipment and the performance shall be studied more in order to expand its applications if we hope the phenolic foam carrying a greater influence in the insulation industry. The development of phenolic foam properties is forecasted, as well as the equipment and technology, the market applications and so on.

Key words: phenolic foam; insulation material; insulation industry development; foaming; technology and equipment; application field

1 发展历史

酚醛泡沫(Phenolic Foam, PF)是酚醛树脂塑料工业发展过程中的一个组成部分。它是由酚醛树脂加入乳化剂、发泡剂、固化剂及其他助剂制成的闭孔硬质泡沫塑料。20世纪80年代国外科学家通过酚醛树脂及其制品的研究,发现酚醛泡沫具有突出的难燃、低烟、低毒性能(Fireproof, low Smoke, low Toxicity, 简称FST特性),且酚醛泡沫制品比重轻,还具有优异的节能保温和隔音作用。

20世纪90年代以来包括酚醛泡沫在内的酚醛复合材料得到很大发展。首先它们受到英美等国军方的重视,将其应用于航天航空、国防军工领域,如航天飞机隔热瓦、火箭烧蚀材料、民用飞机舱壁、潜艇隔热隔音材料等。后来又应用于船舶、车站、油井等防火要求严格的场所,并逐步推向民用建筑等领域。20世纪90年代初期,我国香港地区已从英国引进酚醛泡沫用于100多幢大厦中央空调系统风管的保温。

酚醛泡沫绝热材料的发展与应用在中国起步较晚。虽然部分科研院所对此早有研究,但完善的生产技术、应用技术并将产品较大规模地进入绝热工程中只是近10年的事。

酚醛泡沫材料行业与其他保温材料行业相比,目

收稿日期 2011-12-05; 修回日期 2011-12-23

前的产量和产值还远远比聚氨酯、岩棉等行业差得远,但酚醛泡沫保温材料的优异性能决定着其未来还有很大的发展空间。现就目前这几年对酚醛泡沫材料的研究,探讨未来酚醛泡沫的发展方向等问题。

2 市场现状

2.1 市场应用

2.1.1 酚醛复合风管

酚醛泡沫材料厂家前几年的市场主要是在中央空调的通风管道领域。前几年全国约有20家的有一定规模的生产酚醛泡沫材料企业,都是以做中央空调通风管道板材为主。

酚醛泡沫复合风管板材,经过专用道具施工后,加上专用法兰配件,即可制成酚醛复合风管用于中央空调通风。酚醛复合风管板其内外表面是涂层铝箔或镀锌钢板等材料,中间层为酚醛泡沫材料,其综合性能有较大的改观,特别是在力学性能方面,如抗弯曲性、抗压、脆性及加工性能等方面都有较大的改进,基本上满足了空调通风管的使用要求。

到目前为止,我国酚醛复合风管在市场的占有率还不到10%,而同类产品在发达国家市场占有率在80%以上。因此,随着酚醛铝箔复合风管的优越性能被越来越多的人所了解,酚醛铝箔复合风管必将得到广泛的应用。

2.1.2 管道保温

酚醛泡沫保温管主体由外保护层、酚醛泡沫、公母口、封口胶带组成。外保护层通常根据具体施工和保温管道特点采用铝箔纸、夹筋铝箔纸、铝箔、铁皮、玻璃钢等材质。

酚醛泡沫保温管最大的特点是施工方便、保温效果好,我们会根据图纸在工厂作出不同规格尺寸的保温管,运输至施工现场,可迅速完成施工,在这里管道封口是非常关键的,它直接影响到施工进度。

由于价格、工艺等各方面因素,酚醛泡沫保温管目前应用较多是石油输送管道、液化天然气管道等管道保温系统。

2.1.3 外墙保温

我国酚醛泡沫材料大量应用于外墙保温领域,应该说是从今年开始的。但市场占有率还很低,还处在一个刚起步的阶段。酚醛泡沫材料的防火等级检测结果,裸板目前还只能是B1级。这虽然与目前65号文件要求的防火A级有差别,但由于酚醛泡沫材料具有优异的保温性能,防火性能方面虽然是B1级,但实际防火效果是能达到阻止火灾蔓延等各方面要求的,所以还是有一定市场的。而且,从公安部新的《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火规定(征求意见稿)》来看,应该会允许B1级材料应用于中低层建筑的。所以酚醛泡沫在以后的外墙保温市场中,占有率应该会有大幅增加,甚至逐渐成为主流。

2.2 生产厂家增加

由于外墙保温市场目前正处于一个转型期,包括以前生产苯板、挤塑板的厂家在内的很多人开始寻找新的外墙保温产品。酚醛泡沫保温板由于具有的保温与防火兼顾的性能,因此,得到了很多人的青睐。

从目前生产酚醛泡沫板设备的机械厂家销售情况来看,明年会有不少于100条的酚醛泡沫生产线投产,应该说酚醛泡沫板设备的销售目前处于一个十分火爆的场面。

生产厂家的增加,对于酚醛泡沫行业来说,是酚醛泡沫材料行业发展壮大的一个过程,对酚醛泡沫材料行业发展是十分有利的。

2.3 酚醛泡沫产品的生产、性能现状

目前酚醛泡沫材料的生产主要采用层压连续生产流水线和间歇式发泡两种方法。层压流水线主要生产板材,质量、性能稳定,生产效率高。间歇式发泡主要是发大泡体,切割制作保温管产品。

目前产品性能方面主要存在的缺陷有:①脆性大、易掉渣;②易变形;③酸性。

3 酚醛泡沫行业未来的发展预测

酚醛泡沫材料与其他保温材料相比,无论是有机保温材料还是无机保温材料,都有着独特的优势。随着酚醛泡沫产品性能、工艺、设备等各方面的进步,其

应用领域应该也会拓展。

3.1 产品性能研制方向

3.1.1 中性酚醛泡沫

酚醛泡沫材料由于生产时候的固化剂为酸,导致其生产出来的产品遇水之后,会呈现一定的酸性。若酚醛泡沫材料,在潮湿环境下,长期与金属接触,容易对金属造成腐蚀。尤其是应用在彩钢夹芯板里面,容易对金属面产生腐蚀,这一点国外已经有案例。目前酚醛行业对这点已经有所认识,不少厂家以及研究院已经开始研发中性酚醛泡沫产品。

3.1.2 原材料酚醛树脂的储存

近年来,酚醛泡沫的生产厂家大量增加,因此,上游的原材料需求也大量增加。目前原材料最大的问题应该是可发性的热固性酚醛树脂。虽然有实力的厂家可以选择自己合成酚醛树脂,但大部分厂家应该还是以外购酚醛树脂为主。因为生产可发性的酚醛树脂最好有一定的化工基础和人员,所以并不是所有酚醛泡沫厂家有这样的条件。

除了生产方面,其实可发性的热固性酚醛树脂的储存问题也极大地制约着酚醛泡沫材料行业的发展。

目前,可发性的热固性酚醛树脂的储存期一般在半个月左右。超过1个月,发泡使用时就会增加不少难度。因此,目前采购可发性的热固性酚醛树脂宜就近采购,恒温保存。

但就酚醛泡沫材料发展来看,开发出可长期储存的可发性的热固性酚醛树脂意义很大,不但可以促进生产,也为应用领域的拓展铺平了道路。

3.1.3 增韧、减少掉渣

目前大家普遍认为酚醛泡沫存在掉渣、脆性大、易变形等缺点,这方面与聚苯板、聚氨酯相比,确实存在问题。因此,对酚醛泡沫材料进行更深入持续的研究显得尤为重要,性能好,市场自然更容易接受。

3.2 工艺、设备研制方向

3.2.1 高压发泡

目前聚氨酯材料行业已经大多采用高压发泡技术,而酚醛泡沫材料行业的发泡还都是采用低压发泡技术。高压、低压发泡技术最大的区别在于混合技术。高压发泡机采用的是在混合室内由120~200 bar的压力进行强力混合,这样的好处是混合效率高,不产生残余物料,管理启动方便。而低压发泡机采用的是在混合头采用电机强行混合,这样的话,混合效率不高,混合头内部空间大,会遗留残余物料,清理麻烦。

在欧洲,聚氨酯材料已经禁止使用低压发泡机。因此,开发适用于酚醛泡沫材料行业的高压发泡机,也显得很有意义。

3.2.2 灌注、喷涂发泡技术

与酚醛泡沫材料相比,目前聚氨酯材料的市场广阔得多。其实酚醛泡沫材料在很多应用领域比聚

氨基材料更适合,但目前酚醛泡沫的生产还仅限于在工厂预制发泡成型,不能像聚氨酯那样做到随意灌注、喷涂,限制了酚醛泡沫的推广应用。

当然,要实现酚醛泡沫的灌注、喷涂发泡技术,需要攻克的难题有很多,包括高压发泡设备、原材料的储存、原材料黏度等各个方面。

3.3 应用方向预测

3.3.1 外墙保温

外墙保温是一个很大的市场,酚醛泡沫材料应该在外墙保温市场有一番作为。况且,目前是酚醛泡沫材料进入外墙保温领域的最佳时期,只要酚醛泡沫能稳定进入外墙保温市场,酚醛泡沫材料行业的发展将会大大加速。

3.3.2 供暖管道

中国的北方地区有着很大的供暖管道市场,目前这些供暖管道也基本采用的是聚氨酯发泡保温。聚氨酯材料在北方供暖管道里面其实也存在着老化问题,导致弄

暖效果逐年降低。但供暖管道的保温层一般都是灌注发泡成的,目前酚醛泡沫还没有这一技术。相信随着酚醛泡沫材料的技术发展,也能给北方人民带来巨大的利益。

4 结语

酚醛泡沫保温材料在中国的兴起和发展已是不争的事实,在此希望与保温行业的同仁在酚醛泡沫的应用与发展上共同探讨、不断提高,为酚醛泡沫材料行业发展壮大、为中国的保温行业的进步贡献力量。

参考文献:

- [1]黄建文.我国酚醛泡沫市场发展探讨[J].新型建筑材料,2001(6).
- [2]殷宜初.国内外酚醛泡沫的开发与应用[J].新型建筑材料,2004(10).
- [3]刘钢.酚醛泡沫在建筑节能中的应用[J].新型建筑材料,2001(6).
- [4]唐路林.酚醛泡沫塑料的新进展[J].热固性树脂,2007(3).

作者简介:洪璐(1990),女,厦门大学化学化工学院09级,从事酚醛泡沫材料的改性研究及其应用开发研究。

(上接第35页)

表2 设计建筑能耗

能耗种类	用电量/kW·h	天然气(THERM)
照明(Area Lights)	2 254 046	0
设备(Misc Equipmt)	1 871 482	0
制热(Space Heat)	0	174 206
制冷(Space Cool)	2 607 532	0
冷却塔(Heat Reject)	417 055	0
泵(Pumps & Misc)	433 731	0
风机(Vent Fans)	1 551 617	0
总共(Total)	9 135 500	174 206

每年可节约用电:

$$12\ 306\ 543 - 9\ 135\ 500 = 3\ 171\ 043\ \text{kW}\cdot\text{h}$$

每年可节约燃气:

$$223\ 240 - 174\ 206 = 49\ 034\ (\text{THERM}) \approx 137\ 300\ \text{m}^3$$

按武汉地区电价0.93元/kW·h,天然气3.68元/Nm³计算,则节省的费用为:

$$3\ 171\ 043 \times 0.93 + 137\ 300 \times 3.68 = 3\ 454\ 334\ \text{元}$$

即武汉市民之家工程采用最优集成绿色技术体系建设,建成后投入运营,每年成本可节省费用345.44万元,折算每年减少CO₂排放约1 913.41 t,经济效益和社会效益显著。

4 绿色建筑评估体系思考

我国推广绿色建筑时间不长,国外绿色技术引进有待本土化,国内绿色技术产业化处在起步阶段,设计领域运作机制有待发展,全生命周期基础性研究工作存在空白,评价标准中其指标的严格与细致程度有待提高。

(1)应细化行业标准,建立良性循环的材料和产品数据库,对每一种建筑材料和产品的环境性能进行更深入

的研究,公开产品能耗等数据,促进信息的交流和共享。

(2)由于目前多样化模拟计算是设计行业发展方向,应加快研发符合我国实际情况集成性能强大的与评价体系配套的设计软件,决策出最优的技术策略系统组织方案。

(3)我国各地的文化传统和区域气候差别很大,各地应形成符合局部区域实际情况的地方绿色建筑标准,推动国家整体绿色建筑水平的提高。

(4)目前绿色建筑评价忽略了经济性评估,缺乏统一可靠的技术经济基础,应完善绿色建筑全寿命周期经济评价体系。

(5)绿色建筑生态经济价值具有多群体分享的特征,推广绿色建筑仅靠技术优化是不够的,需要政府建立完善有利于实现绿色建筑经济性优势的制度体系。

5 结语

绿色建筑是一个新兴的课题,以最小的环境影响营造安全、健康、舒适、高效和低负荷的建筑,达到建筑与环境、社会、经济、文化的和谐统一,实现建筑的可持续发展。通过总结和探索相对成熟、易于推广、具有高性价比的低技术策略绿色建筑实践模式,可以在一定程度上帮助解决工程中遇到的问题,推动符合我国国情的绿色建筑实践。

参考文献:

- [1]GB/T50378—2006 绿色建筑评价标准[S].

作者简介:钱斌(1970),女,湖北咸宁人,毕业于华中科技大学,硕士研究生,高级工程师,高级主管,结构工程专业,国家一级注册结构工程师,从事技术管理及建筑节能研究工作(qianb@whdc.cn)。