

doi:10.3969/j.issn.1001-3539.2012.02.012

水辅助注射成型技术研究*

杨建根^{1,2}, 王冉², 周雄辉²

(1. 景德镇陶瓷学院, 江西景德镇 333403; 2. 上海交通大学, 上海 200030)

摘要: 基于简化和假设, 建立了水辅助注射成型数学模型; 介绍了水辅助注射成型设备和实验装置, 并探讨了水辅材料; 对成型过程中的数值模拟及实验研究进行了综述, 归纳总结出当前国内外水辅助注射成型研究的重点问题及最新进展。最后, 对水辅助注射成型的技术难点、不足及研究方向进行了展望。

关键词: 水辅助注射成型; 数学模型; 成型设备; 数值模拟; 实验研究

中图分类号: TQ320.662 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3539(2012)02-0043-05

Research of Water Assisted Injection Molding Technology

Yang Jiange^{1,2}, Wang Ran², Zhou Xionghui²

(1. Jingdezhen Ceramic Institute, Jingdezhen 333403, China; 2. Shanghai Jiao Tong University, Shanghai 200030, China)

Abstract: Based on simplification and assumptions, the mathematical models of water assisted injection molding were established. Molding equipment were described, and materials were explored as well. The molding process numerical simulation and experimental studies were reviewed, and the current domestic and international key issues and latest developments were summarized. Finally, technical difficulties, lacks and research directions were outlooked.

Keywords: water assisted injection molding; mathematical models; molding equipment; numerical simulation; experiment research

水辅助注射成型^[1]作为一种新兴的介质辅助成型技术, 是通过专用的水压设备将高压水注入到已预先填充熔体的型腔内, 依靠水流推动高温熔体前进, 形成中空腔制品。水辅助注射成型与气辅成型具有相似的成型原理, 不同之处在于水具有不可压缩性、水的黏度高于氮气、热导率是氮气的40倍, 热容量是氮气的4倍。正因为如此, 水辅助注射成型具有许多其它注塑成型技术所不具有的独特优点: 冷却快、成型周期短; 减少壁厚, 节省材料, 降低成本; 制品表面无缩痕、内表面光滑。

水辅助注射成型工艺作为一种高效的塑料成型新方法, 以其突出优势吸引了众多研究机构与人员的眼光。周建源等^[2]介绍了水辅助注射成型技术的加工原理、成型方法和应用现状, 简要分析了数值模拟方法和实验方法; 熊爱华等^[3]介绍了水辅注射成型原理、工艺过程、工艺特点, 论述了设备的系统组成、成型设备以及该技术的应用和国内外的研究现状; 贾振华等^[4]介绍了水辅助注射成型技术的基本原理、所需装备、工艺方法, 总结出水辅助注射成型的优缺点, 论述了该技术的概况。

笔者摒弃了水辅助注射成型技术中一般性知

识的介绍, 重点集中于成型的数值模拟研究和实验研究等方面。对于数值模拟研究, 主要从充填模拟、冷却模拟、水针流场模拟等方面进行了归纳, 并分析总结了有关的水辅模拟软件。在实验研究中, 论述了影响水穿透长度和残留壁厚的各种因素: 工艺参数、材料、水针和水道, 并对工艺参数进行了优化。

1 水辅助注射成型数学模型

传统注射成型数学模型基于广义 Hele-Shaw 模型, 控制方程为:

①连续性方程:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0 \quad (1)$$

$$\text{② } x \text{ 方向动量方程: } \frac{\partial \rho}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\eta \frac{\partial u}{\partial z} \right) \quad (2)$$

$$y \text{ 方向动量方程: } \frac{\partial p}{\partial y} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\eta \frac{\partial v}{\partial z} \right) \quad (3)$$

③能量守恒方程:

* 宁波重大科技专题项目(2010B10018)

联系人: 杨建根, 博士, 讲师, 主要从事水辅助注射成型技术研究

收稿日期: 2011-12-17

$$\rho c_p \left(\frac{\partial T}{\partial t} + u \frac{\partial T}{\partial x} + v \frac{\partial T}{\partial y} \right) = \frac{\partial}{\partial z} \left(k \frac{\partial T}{\partial z} \right) + \eta \left[\left(\frac{\partial u}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial v}{\partial z} \right)^2 \right] \quad (4)$$

密度是温度和压力的函数,将密度随时间的变化转化为密度随温度、压力的变化及温度、压力随时间的变化,并将其代入连续性方程可得压力控制方程^[5]:

$$G \frac{\partial p}{\partial t} - \frac{\partial}{\partial x} \left(s \frac{\partial p}{\partial x} \right) - \frac{\partial}{\partial y} \left(s \frac{\partial p}{\partial y} \right) = -F \quad (5)$$

式中:

$$G = \int_0^x \left(\frac{\partial \rho_l}{\partial p} \right)_T dz + \int_x^h \left(\frac{\partial \rho_s}{\partial p} \right)_T dz$$

$$F = \int_0^x \left(\frac{\partial \rho_l}{\partial T} \right)_p \frac{\partial T}{\partial t} dz + \int_x^h \left(\frac{\partial \rho_s}{\partial T} \right)_p \frac{\partial T}{\partial t} dz$$

$$+ (\rho_l - \rho_s)_{z=x} \frac{\partial x}{\partial t}$$

在水辅成型中,充模过程为熔体低雷诺数非牛顿层流与水注射高雷诺数湍流,即多相流分层非定常流动问题。考虑水注射的湍流特性,在传统注塑运动方程中引入雷诺应力。改进后的雷诺时均运动方程为:

$$\frac{\partial(\rho u_i)}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u_i u_j)}{\partial x_j} = \frac{\partial p}{\partial x_i} + \frac{\partial}{\partial x_j} \left(\mu \frac{\partial u_i}{\partial x_j} \right) - \frac{\partial}{\partial x_j} (\rho \overline{u_i u_j}) \quad (6)$$

式中最后一项为雷诺应力。

2 水辅助注射成型设备及材料

2.1 水辅助注射成型设备

目前,水辅助注射成型技术的研究和开发主要在欧洲,设备的生产厂家集中在北美地区。在技术方面,主要有7家公司的技术比较成熟^[3]: Battenfeld, Engel 和 Ferromatik Milacron 等3家主要从事压力控制研究的公司,以及 Alliance Gas System, Cinpres Gas Injection, Maxi2 mator 和 PME 等4家可以独立提供水辅注射成型设备公司。

在工艺实验方面,国内外均开发设计了水辅助注射成型实验装备。黄汉雄等^[6]自主研发的水辅助注塑设备主要由注塑机、高压水产生装置、模具、模温控制装置、注水喷嘴等组成。高压水产生装置的工作介质为自来水,最大流量为 30 L/min,最高注水压力为 25 MPa。浙江大学^[7]自行研发的水液压设备主要由水液压泵源、蓄能器、增压缸、水压阀组、水箱及水针组成。水液压系统最大注水压力为 25 MPa,最大注水流量 100 L/min,一次注水量最大可达 1.8 L。台湾长庚大学 Liu shih-jung 等^[8]自

主设计的注水元件包括水泵、压力检测器、注水阀、配备了温度调节装置的水箱及一个控制电路。

2.2 水辅助注射成型材料

用于水辅助注射成型的材料远不如气体辅助注射成型广泛,最早进入商业使用的主要有尼龙(PA)66和聚丙烯(PP),在考虑之内的有聚碳酸酯(PC)、丙烯腈-丁二烯-苯乙烯塑料(ABS), PC/ABS 混合物、高抗冲聚苯乙烯(PS-HI)、聚对苯二甲酸丁二酯(PBT)等。

Mikell Knights^[9]分析了水辅助注射成型中可用的各种材料及应用特点。结晶型树脂应用于水辅助注射成型可能难度较大,因为它们冷却时内表面很快形成硬化层;低结晶度的材料则可使水辅助注射成型获得更好内表面质量和更少外部纹痕的制品。ABS, 聚甲基丙烯酸酯甲酯(PMMA), PA, PC, 聚苯醚(PPE)等含有极性亲水基团,在注塑中都需要干燥处理,防止水解。水辅助注射成型可能引起结晶塑料的快速冷却从而改变晶体结构,进而影响零件的性能。需要对材料进行改性,减缓结晶,形成平滑内表面,减少外表面的迟滞痕。

3 水辅助注射成型数值模拟研究

3.1 充填模拟

水辅助注射成型中由于水的注入,使其充填过程十分复杂。匡唐清^[10]基于 Hele-Shaw 流动模型对直圆管充填过程进行数值模拟,通过单因素实验法研究了工艺参数对水穿透长度和残留壁厚的影响。本研究的不足之处在于并未考虑延迟时间这个工艺参数,结果的准确性有待检验。匡唐清等^[11]还对梯形平板进行了数值模拟,该模拟所得到的熔体前沿位置与前人实验结果吻合较好,浇口处压力变化、水的厚度分布及平均温度分布合理。对于弯曲圆管^[12],数值模拟了熔体前沿位置、浇口处压力,并对比了气辅和水辅助注射成型的穿透长度、残留壁厚、温度分布的不同。

张增猛等^[13]基于计算流体力学方法,对直圆管进行了充模流动的仿真与分析,重点研究了残留壁厚的影响因素。该仿真提出以成型效果为目标的水压系统压力控制优化,是改进水辅助注射成型工艺的重要思路。周华等^[7]利用计算流体力学方法对水辅助注射成型非圆截面制件的残余壁厚进行了数值模拟,结果发现非圆截面制件的截面形状、系统保压压力及水流穿透长度对制件残余壁厚有较大影响。

3.2 冷却模拟

冷却阶段是水辅助注射成型中的重要环节,Liu Shih-jung 等^[14]采用二维瞬态热传导有限元模型,预测和分析了制品冷却过程的温度变化。首先假设水保持静止,熔体与模具壁密切接触且无相对流动。然后基于热传导方程,求得制品不同时间的温度值。基于此模型,模拟了水辅助注射成型和气体辅助注射成型制品冷却过程,并通过实验结果验证了模型的有效性。

3.3 水针流场模拟

水针是水辅助注射成型中的关键元件,雷波等^[15]采用 FLUENT 中的标准湍流模型,对圆形截面水针孔内水的流动行为进行二维数值模拟。该数值模拟方法不仅可以简便地得到流场的具体信息,还可为水辅注射成型技术设置合适的水压和流速提供参考值,这给水针尺寸结构的优化提供了有效理论依据。但是作者所研究的水针结构较为简单,所得理论应用范围并不大。

3.4 水辅助注射成型模拟软件

由于水辅助注射成型的发展历程不长,人们对其成型机理还不是十分清楚,相关的水辅助注射成型模拟软件比较匮乏。台湾清华大学 R. Y. Chang 等^[16]利用科盛公司的 Moldex3D 软件模拟了水辅助注射成型平板制件的熔体流动行为,模拟结果与实验结果吻合。Fu-Hung Hsu 等^[17]在 Moldex3D 软件水辅模组下,数值模拟了变截面圆管的残留壁厚形状,与实验结果类似;同时模拟了短射量、水压和熔体温度对水穿透长度和残留壁厚的影响,模拟的准确性还有待实验的进一步检验。根据现有的文献报道, Moldex3D 软件具备水辅助注射成型模拟功能,在熔体的流动行为和残留壁厚形状模拟方面有相当的准确性。

4 水辅助注射成型实验研究

4.1 水穿透长度、残留壁厚及残留壁厚偏差率研究

工艺参数对穿透行为有着直接影响,且各个参数在成型中的作用是不同的。黄汉雄等^[18-19]利用自主研发的水辅助注射成型设备,水辅助注射成型材料为 PP 的弯曲圆管,对影响水穿透长度、残留壁厚和残留壁厚偏差率的工艺参数进行了实验研究。通过实验,找出了影响较大的主要工艺参数,并分析了影响机理。

水辅材料是影响制品成型质量的重要因素,材料结晶度的大小和是否含玻璃纤维影响穿透行为。

Liu Shih-jung^[20]等研究了 ABS, PS, HIPS, PP, PE 等 5 种不同材料在相同工艺条件下的穿透长度和中空率,结果表明半晶态 PP, PE 材料比非晶态 PS, ABS 穿透长度更大。研究了 PBT^[21]和 PA6^[8]材料在不同的工艺参数下的水穿透长度,对比了玻璃纤维含量对水穿透的影响。结果表明,含玻璃纤维的制件容易产生不规则穿透,内表面更加粗糙,水穿透长度下降。

水针是高压水进入模具型腔的重要元件,它的结构形式和尺寸大小对成型有着直接的影响。黄汉雄等^[6]在相同的工艺条件下,分别采用孔型喷嘴和自锁式喷嘴,比较了弯曲圆管制品的残留壁厚及其偏差率。发现自锁式喷嘴成型壁厚更小,同时壁厚偏差更均匀。Liu Shih-jung 等^[22]分别使用材料为 PP 和 PS 的变截面圆管,研究了孔形、环形水针和气针对中空率和壁厚偏差率的影响。高压高流率环形水针中空率大,壁厚偏差均匀;低压低流率孔形水针易出现不规则穿透,成型质量相对较差。

在水辅助注射成型中,水沿着阻力最小的厚壁区域流动。制品中水道用来引导水在熔体中的穿透,水道的结构形式和尺寸对穿透有着重要影响。Y. C. Wu 等^[23]研究了在相同工艺参数下 5 种不同水道的水泡形状变化,并对比了中空率。同时以 PP 材料、半圆形水道为例,研究了不同的工艺参数对中空率的影响。研究表明,水辅水泡形状类似于水道形状,气辅气泡形状更加圆滑,顶部带肋板的水道具有最高的弯曲强度。Liu Shih-jung 等^[23]实验研究了工艺参数对 2 个直径不等的变截面直圆管中空率的影响,并对比了影响这 2 个制件中空率的不同工艺因素。

传统的提高制品质量的方法主要是用尝试法通过不断试模来调整工艺参数,很难达到最优质量。优化设计技术可以得到优化的工艺参数,一定程度上摒弃了尝试法。Liu Shih-jung 等^[24-25]运用 Taguchi 正交优化设计方法,对水的穿透长度进行优化,确定了水穿透长度最长的工艺参数组合,并指出短射量是影响水穿透长度的最主要因素。由于 Taguchi 实验设计所得实验点是离散分布的,该优化方法设计出的是局部最优解。基于代理模型的优化方法可以保证搜索算法在工艺参数连续空间中搜索到全局最优解,此优化方法在水辅助注射成型质量控制中有着广阔的发展空间。

4.2 指形化的研究

指形化是指在穿过程中,水穿透出设定的水道,进入制品薄壁区域形成手指形状的分支,该缺陷影响制品的力学性能。Liu Shih-jung 等^[26-27]研究了含不同玻璃纤维的 PP 材料、工艺参数、水道的几何形状和尺寸对指形化大小的影响,并对比了水辅和气辅的指形化现象。实验发现,水辅助注射成型比气辅成型指形化缺陷更严重,影响指形化的主要参数有水压、延迟时间和短射量。通过降低熔体、模具、水的温度和水压,提高延迟时间和熔体注射量,采用具有大的高厚比半圆形或矩形水道可减小指形化缺陷。

5 结论及展望

目前,人们对水辅助注射成型机理、发展行为还没有清晰而完整的认识。国内外对水辅助注射成型技术的研究以工艺实验为主,数值模拟较少。数值模拟主要集中在充填阶段,而且模拟的准确性有待提高。成熟的数值模拟软件比较匮乏,这限制了数值模拟的应用。实验研究主要集中在水穿透长度、残留层厚度分布及其均匀性、指形化等方面,制品的内应力及翘曲变形还是实验研究的盲点。整体而言,欧美国家的水辅助注射成型技术比较先进,已经进入商业化生产。我国还处于刚开始研究阶段,没有开发出相应的商业应用软件,设备停留在实验阶段。

要成熟应用水辅助注射成型技术尚有许多问题需要解决,还需做进一步的研究。现有水辅助注射成型数学模型将水的作用视为等压,忽略了水/熔热量交换,模拟与实际存在误差,需对模型做进一步的完善;已有的材料并不很适用于水辅助注射成型技术,需要对材料进行改性,减缓结晶;设备还需进一步完善,利用计算流体力学方法模拟水针内的流场,优化水针结构;目前的实验研究多停留在假想制品上,未针对实际产品提出合理的工艺设定,成型工艺稳健优化设计是将来研究的重点。

参考文献

- [1] Mikell Knights. Water injection molding makes hollow parts faster [J]. *Lighter Plastic technology*, 2002, 48 (4): 42-47.
- [2] 周建源, 匡唐清, 熊国良. 水辅助注射成型技术及其研究现状 [J]. *模具工业*, 2007, 33 (2): 40-44.
- [3] 熊爱华, 柳和生. 新型注射成型技术——水辅助注射成型 [J]. *塑料*, 2009, 38 (5): 34-37.
- [4] 贾振华, 郑国强. 水辅注射成型技术的特点及研究进展 [J]. *现代塑料加工应用*, 2009, 21 (5): 60-65.
- [5] 申长雨. 注塑成型模拟及模具优化设计理论与方法 [M]. 北京: 科学出版社, 2008: 25-32.
- [6] 周润恒, 黄汉雄, 刘旭辉, 等. 水辅助注塑制品残留壁厚和穿透长度影响因素的研究 [J]. *中国塑料*, 2008, 22 (3): 52-56.
- [7] 周华, 陈英龙, 张增猛, 等. 水辅助注射成型非圆截面制件残余壁厚的仿真与试验研究 [J]. *机械工程学报*, 2010, 46 (18): 169-176.
- [8] Liu Shih-Jung, Shih Chang-Chi. An experimental study of the water-assisted injection molding of PA-6 composites [J]. *Journal of Reinforce Plastics and Composites*, 2008, 27 (9): 985-999.
- [9] Mikell Knights. Water injection it's all coming together [J]. *Plastic technology*, 2005 (9): 54-61.
- [10] Kuang Tangqing. Study on one dimensional numerical simulation in filling stage of water-assisted injection molding [J]. *Advanced Materials Research*, 2011, 179-180: 1193-1198.
- [11] 匡唐清, 周建源. 板类制件水辅助注射成型流动过程的数值模拟研究 [J]. *塑料工业*, 2007, 35 (12): 39-42.
- [12] Tangqing Kuang. Study on the flow behavior in a tubular cavity during water-assisted injection molding [J]. *Advanced Materials Research*, 2010, 154-155: 359-362.
- [13] 张增猛, 周华. 水辅助注射成型充模流动的仿真与分析 [J]. *机械工程学报*, 2010, 46 (8): 140-146.
- [14] Liu Shih-Jung, Chen W K. Experimental investigation and numerical simulation of cooling process in water assisted injection molded parts [J]. *Plastics Rubbers and Composites*, 2004, 33 (6): 260-266.
- [15] 雷波, 贾振华. 基于 FLUENT 的水辅注射成型水针孔内流场分析 [J]. *上海塑料*, 2010 (2): 17-21.
- [16] Chang R Y. The Investigation of flow behavior of polymeric melts in the water assisted injection molding [C]. *Annual Technical Conference -ANTEC, Conference Proceedings*, 2004 (1): 566-569.
- [17] Hsu Fu-Hung. Investigation on three dimensional flow behavior in water assisted injection molding [C]. *Asian Joint Conference on Advanced Polymer Processing*, 2011 (2): 1770-1774.
- [18] 邓志武, 黄汉雄. 水辅助注塑制品水穿透长度和残留壁厚的研究 [J]. *中国塑料*, 2006, 20 (8): 55-59.
- [19] 刘旭辉, 黄汉雄. 工艺参数对水辅注塑弯管壁厚的影响 [J]. *中国塑料*, 2010, 24 (7): 64-68.
- [20] Liu S J, Chen Y S. Water-assisted injection molding of thermoplastic materials: Effects of processing parameters [J]. *Polymer Engineering and Science*, 2003, 43 (11): 1806-1817.
- [21] Liu Shih-Jung, Lin Ming-Jen. An experimental study of the water-assisted injection molding of glass fiber filled poly-butylene-terephthalate (PBT) composites [J]. *Composites Science and Technology*, 2007, 67: 1415-1424.
- [22] Liu Shih-Jung, Lin Chia-Hung. An experimental study of water-assisted injection molding of plastic tubes with dimensional transitions [J]. *Journal of Reinforce Plastics and Composites*,

- 2007, 26 (14): 1 441-1 454.
- [23] Wu Y C, Chen K M, Liu S J. Core out geometries in water channels of water assisted injection molded parts. *Plastics [J]. Rubber and Composites*, 2006, 35 (10): 425-431.
- [24] Liu Shih-Jung, Chen Yen-Shou. The manufacturing of thermoplastic composite parts by water-assisted injection-molding technology [J]. *Composites*, 2004, 35 : 171-180.
- [25] Huang Hanxiong, Deng Zhiwu. Effects and optimization of processing parameters in water-assisted injection molding [J]. *Journal of Applied Polymer Science*, 2008, 108 : 228-235.
- [26] Liu Shih-Jung, Lin Shih-Po. Study of 'fingering' in water assisted injection molded composites [J]. *Composites*, 2005, 36 : 1 507-1 517.
- [27] Liu Shih-Jung, Lin Shih-Po. Factors affecting the formation of fingering in water-assisted injection molded thermoplastics [J]. *Advances in Polymer Technology*, 2006, 25 (2): 98-108.

A380 完成复合材料飞机禁区应用挑战

据悉,空中客车继 A340 对碳纤维龙骨梁和复合材料后密封框——复合材料用于飞机的密封禁区发起挑战后, A380 又一次对连接机翼与机身主体结构中央翼盒新的禁区发起了成功挑战。仅此一项就比最先进的铝合金材料减轻质量 1.5 t。

由于碳纤维复合材料的明显减重以及在使用中不会因疲劳或腐蚀受损,从而大大减少了油耗和排放,燃油的经济性比其直接竞争机型要低 13% 左右,并降低了运营成本,座英里成本比目前效率最高飞机的低 15%~20%,成为第一个每乘客每百公里耗油少于 3 L 的远程客机。

555 座的世界最大飞机 A380 由于碳纤维复合材料的大量使用,创造了飞行史上的奇迹。飞机 25% 质量的部件由复合材料制造,其中 22% 为碳纤维增强塑料,3% 为首次用于民用飞机的 Glare 纤维—金属板(铝合金和玻璃纤维超混杂复合材料的层状结构)。减速板、垂直和水平稳定器(用作油箱)、升降舵、方向舵、襟翼扰流板、副翼、起落架舱门、垂尾翼盒、整流罩、方向舵、升降舵、上层客舱地板梁、后密封隔框、后机身、后压力舱、水平尾翼和副翼均采用碳纤维增强塑料制造。(工程塑料网)

2016 年全球包装行业总值有望增至 8200 亿美元

据 Pira International 公司最新发布的一份报告预测说,到 2016 年全球包装行业总值将接近 8200 亿美元,其中,新兴国家和转轨经济国家对包装需求的日益增长将成为主要的推动因素。

在这份名为“2016 全球包装市场未来和技术预测”的报告中,从包装产品、最终用途领域和地域细分方面提供了有关市场规模和未来预测的数字,并对全球 50 个国家包装行业的现状做了全面的概述。

这一增长受到了时下各大趋势的推动,例如城市化进程的加快、住房与建设投资的加大、医疗领域改革和新兴国家(包括中国、印度、巴西和部分东欧国家)依旧引人注目的快速发展。(色母粒网)

2012 年钛白粉行业需求将趋于稳定

2011 年,钛白粉行业保持了高速发展态势,各生产企业开足马力,呈现出产销两旺的繁荣景象。年初市场上行通道开启,3~4 月疯狂涨价,5~6 月淡季盘整,一路高歌猛进的钛白粉价格在第三季度中期迎来下跌拐点,至 11 月初市场

才停止了连续 3 个月的跌势,开始逆势回调。钛白粉市场经历了一波三折的行情之后,2012 年将会有何表现?

新年伊始,记者采访了钛白粉业内相关行业组织和部分骨干企业。国家化工行业生产力促进中心钛白分中心主任、钛白粉产业技术创新战略联盟秘书处秘书长毕胜预计,2012 年钛白粉行业需求将趋于稳定,价格会稳中有涨,不会出现大起大落。企业老总也普遍认为钛白粉价格 2012 年或将延续涨势。而且随着国际钛白粉供不应求,外围提价,国内产品提价也会连获刺激与支撑,国内有条件的生产商可将出口作为自我品牌打造与出货的重要渠道。

近年来,伴随着产能的增加,我国钛白粉行业消耗的钛矿原料进口依存度越来越高。虽然与三四年前相比,钛矿的进口渠道呈现多元化,澳大利亚、越南和印度成为主要进口来源国。但越南 2012 年采取钛矿出口限制政策,将对我国的钛矿进口有较大的影响。广东云浮市惠钛白有限公司总经理何明川告诉记者,钛矿市场需求增多,产量难以供应,价格强势上行是主流趋势。受原料成本支撑,2012 年钛白粉市场将持续上行。

南京钛白化工有限责任公司总经理彭安铮接受记者采访时预计,2012 年钛白粉市场供求将会走在一个比较平稳合理的区间。他认为,国家正在加大保障房和经济适用房建设的力度,这将在一定程度上提升钛白粉行业的信心。而国际市场价格上涨和钛矿等原料价格上涨,也将是推动钛白粉价格保持平稳乃至上涨的推手。不过 2012 年市场总体应该趋于稳定,不会出现大涨大跌现象。

由于全球钛白粉供应量持续偏紧,近期国际市场再掀涨价风潮,克罗诺斯(KRONOS)、特诺(Tronox)、杜邦等领军企业不断上调其 2012 年钛白粉产品的价格。尽管价格在涨,克罗诺斯首席执行官史蒂夫沃森仍公开表示,因为供应持续紧张,特别是矿石原料成本在增加,2012 年钛白粉价格还将上涨 15%~20%。国际市场波动也将影响国内的钛白粉市场,助推国内生产厂家纷纷上调价格。

由于国际钛白粉价格不停地以较大幅度上涨,中国产品的价格优势再次凸显。为此,国际市场一些客户恐将急于从中国补充钛白粉资源。业内人士预计,对国内钛白粉企业来说,2012 年的国际市场将有更多的机会。钛白粉企业应抓住这一有利时机,积极开拓国际市场,以高质量钛白粉为突破口,提升企业国际竞争力。(色母粒网)