

# 中国二氧化钛和钛矿工业的形势及发展分析(II)

毕 胜

(国家化工行业生产力促进中心钛白分中心,江苏 常州 213016)

中图分类号: TQ621.1\*2

文献标识码: A

文章编号: 1007-9548(2005)02-0044-04

## Analysis on Situation and Development of Titanium Dioxide and Titanium ore Industry in China (II)

BI Sheng

### 4 二氧化钛产品标准

#### 4.1 非颜料级产品标准

这里所说的非颜料级二氧化钛产品指用于搪瓷、陶瓷、电焊条、电容器等不具有着色性能和遮盖力的粗粒径产品,目前没有国家标准和行业标准,只有地方(省、市、自治区)标准和企业标准,这类产品的主要指标要求是某些杂质元素和粉体细度。

#### 4.2 二氧化钛颜料标准

包括锐钛型和金红石型在内的二氧化钛颜料在20世纪70年代采用的是化工部部颁标准(行业标准),80年代后期重新修订并升格为国家标准GB 1706—1988,1993年重新修订后并从1994年10月1日颁布实施至今。

现行国家标准是参照国际标准并结合当时中国行业状况而制订的,属于强制性标准,标准中的锐钛型产品分为01(未经表面处理)和经过表面处理的02两类,而金红石型产品只有03一类,三类产品中各分为优等品、一级品和合格品3个等级。由于标准中对一些灵活性很强的指标予以强制性规定,从而约束了行业对一些专用品种的开发,顺应不了市场和形势发展的需要,也未能与国际标准(2000年版)全面接轨。在此形势下,按照国家标准委清理或修订不合事宜的标准的要求,全国涂料和颜料标准化技术委员会组成工作组已于2003年完成对二氧化钛颜料的现行国家标准的修订工作,并已报送国家主管部门待颁布实施。修订后的新国家标准与国际标准(2000年版)完全一致,与现行国家标准的最大变化之处有两方面:①取消产品的等级制和参比试样规定;②关键指标(颜色、散射力、pH、吸油量、电阻率)全部不作具体规定,而建议由供需双方商定。

### 5 近期发展

#### 5.1 二氧化钛产能继续扩充

自1998年以来,中国二氧化钛工业界发生的最主要变化就是产能迅速扩大,而且是连续地进行,直到现在还在继续。2001年,全国二氧化钛的总产能近40万t/a,2002年为55万t/a,2003年增至近60万t/a。根据目前业内外投资的动向,预测2005年末到2006年上半年,中国二氧化钛的生产总能力将陡升至95万t/a以上,比2003年的60万t/a又净增35万t/a左右。2003~2005年国内二氧化钛主要生产企业的产能变化及业外企业投资二氧化钛企业的情况见表4。

表4 2003~2005年国内二氧化钛主要生产企业的产能变化以及业外投资二氧化钛企业一览表

企业名称	2003	2004	2005(计划)	2005/2003 净增
济南裕兴化工有限公司	25 000	25 000	25 000	0
南京钛白化工有限公司	25 000	25 000	25 000	0
广西藤县雅照钛白粉公司	23 000	23 000	23 000	0
镇江钛白粉有限公司	36 000	36 000	36 000	0
重庆渝港钛白粉公司	18 000	36 000 (含二期)	36 000	18 000
中核华原钛白公司	20 000	35 000 (含二期)	35 000	15 000
山东东佳集团	35 000	45 000	65 000(含金虹二期)	30 000
广西苍梧顺风钛白粉公司	18 000	20 000	20 000	2 000
铜陵安纳达钛白粉公司	15 000	20 000	40 000 (含新工程)	25 000
漯河兴茂钛化工公司	22 000	25 000	25 000	3 000
衡阳新华冶金化工总公司	15 000	30 000	30 000	15 000
攀钢钛业公司钛白粉厂	15 000	15 000	15 000	0
攀钢锦州钛业公司	15 000	15 000	30 000(扩产以15 000计)	15 000

续表

t

企业名称	2003	2004	2005(计划)	2005/2003 净增
广东韶关钛白粉厂	12 000	15 000	15 000	3 000
河南佰利联化学公司	13 000	15 000	45 000 (含新工程)	32 000
广州钛白粉厂	15 000	15 000	15 000	0
广西平桂飞碟 公司钛白粉厂	12 000	12 000	15 000	3 000
湖南永利公司钛白粉厂	15 000	15 000	20 000	5 000
上海焦化公司 钛白粉分公司	12 000	15 000	15 000	3 000
广西藤县东茂钛白粉厂	10 000	10 000	10 000	0
广西大华化工厂	10 000	12 000	32 000(含 新工程)	22 000
江西添光化工有限公司	10 000	10 000	10 000	0
淮安飞洋钛白粉公司	10 000	10 000	10 000	0
广西百合化工公司	10 000	10 000	10 000	0
湖南今天化工化肥公司	10 000	10 000	10 000	0
无锡锡宝钛业公司	5 000	15 000	15 000	10 000
苏州鸿峰钛业公司	5 000	0	10 000	5 000
广东韶关化工厂	8 000	8 000	8 000	0
宁波新福钛白粉公司	10 000	10 000	50 000(含 新工程)	40 000
马鞍山金星化工集团	7 000	7 000	13 000(含 新工程)	6 000
江苏常州长江钛白粉厂	8 000	8 000	8 000	0
重庆新华化工厂	6 000	10 000(新址)	10 000	4 000
河北磁县宏鹏化工公司	6 000	6 000	6 000	0
湖北丽明化工公司	5 000	5 000	6 000	1 000
武汉方圆钛白粉公司	5 000	8 000	28 000 (含新工程)	23 000
常州申武钛白粉厂	5 000	5 000	5 000	0
广西藤县藤钛化工公司	5 000	5 000	5 000	0
广西陆川钛白粉厂	3 000	5 000	5 000	2 000
山东枣庄天元化工公司	5 000	5 000	5 000	0
云南大互通公司 钛白粉厂	5 000	10 000 (含二期)	10 000	5 000
上海东钛化工厂	3 000	3 000	3 000	0
广西藤县佳源 钛白粉公司	6 000	6 000	6 000	0
四川龙蟒钛业公司	20 000	20 000	40 000 (含二期)	20 000
镇江泛宇钛白粉厂	5 000	6 000	6 000	1 000
山东鲁北化工厂	10 000	10 000	10 000	0
攀枝花兴中钛业公司		10 000	10 000	10 000
安徽鑫达钛业公司		10 000	10 000	10 000
云南龙腾钛业公司			15 000	15 000
河北安阳华隆 钛白粉公司		4 000	4 000	4 000
其余至少 20 家	40 000	50 000	50 000	10 000
总计	593 000	725 000	950 000	357 000

除表 4 中约 70 家企业以外,业外还有数家企业为涉足二氧化钛业务在进行调研或其他的准备。值得一提的是,近年新上二氧化钛项目的企业大多为民营或股份制,由于运作手段灵活,工程进度迅速,发展势头超过一些传统型的国有企业。

## 5.2 进退维谷中的金红石型产品

### 5.2.1 金红石型将是行业的主导产品和发展方向

从国际二氧化钛的生产和应用方面看,金红石型产品绝对是方向和主流。多年来,二氧化钛颜料的前三位应用市场一直是涂料、塑料和纸张,其综合消费量占二氧化钛市场总量的 90%~92%,其中前两位之和占 80%,且都是以金红石型产品为主。在最大的用户(涂料领域)中,消费的锐钛型产品只有 1%,其余 99% 全部是金红石型产品,其中经过中等量表面处理过的产品(国际标准,也是即将颁布实施的新国家标准中的 R<sub>2</sub> 类)占 77%,重包膜处理后的 R<sub>3</sub> 型占 22%。这些情况表明,国际涂料行业中基本不用锐钛型或未经表面处理的金红石型产品。国际上,尤其是工业发达国家,锐钛型产品除某些特殊用途(如合成纤维消光)以外,基本上只用于填充纸张。全球纸张用二氧化钛的消费量近年为 55 万~60 万 t,其中北美地区(主要是美国)占 40% 以上。目前全球二氧化钛的实际生产情况是,金红石型与锐钛型的比例为 (85~90):(10~15),金红石型占绝对垄断地位。

中国的金红石型二氧化钛产品的开发起始于 20 世纪 70 年代初,但真正的工业化生产是 90 年代后期,由于受技术、投资成本和产品竞争力等众多因素的约束,发展始终不尽如人意。近年二氧化钛生产有突飞猛进的进展,但金红石型产品却是远远滞后,产能和产量与实际需要还有很大的距离。

近几年中国金红石型产品的年产量分别为:1999 年为 27 348 t,2000 年为 49 745 t,2001 年为 57 046 t,2002 年为 68 274 t,2003 年达到 93 274 t。它们分别占当年各种二氧化钛产品总产量的 14.4%、17.2%、17.3%、17.5% 和 19.4%,与国际上 85%~90% 的比例相比简直是天壤之别。

由于中国经济持续走强,形成巨大的市场需求,在国内产品无法满足的情况下,国外大公司的产品大量进入国内市场,进口总量呈逐年甚至逐月大幅上升趋势:1999 年进口 10.9 万 t,2000 年 14.2 万 t,2001 年 15.3 万 t,2002 年 18.8 万 t,2003 年的进口量是 22.9 万 t,2004 年 1~8 月份已累计进口 17.2 万 t,全年将超过 25 万 t,甚至可能接近 30 万 t。

在中国进口的二氧化钛产品中,历来以金红石型为主,其份额大约占 80%,其余是合成纤维消光用的

锐钛型和其他一些高档专用的锐钛型产品。例如：2003 年所进口的 22.9 万 t 产品中，金红石型约占 18 万 t 以上。

从科技含量和经济附加值方面看，金红石型产品也是应当大力提倡的。虽然国际市场锐钛型与金红石型产品每吨的差价为 100~200 美元，这主要是锐钛型的产量少和专用性强之缘故。而中国市场的价格行情与之相比大相径庭，尽管原材料等价格不断上涨引起制造成本上升，但国内目前锐钛型和金红石型两者的经济效益仍有明显差别，前者目前的制造成本为 6 000~7 000 元/t，后者为 8 000~9 000 元/t，而前者目前的售价为 9 500~10 500 元/t，后者为 14 000~14 500 元/t（不含锦州氯化法产品），锐钛型的单位效益只及金红石型的 1/2~1/3。况且，如果金红石型品质真有实质性的提高，价位必然进一步提升，因为进口硫酸法金红石型的产品价位随国际市场的上涨而上升，目前为 19 000~21 000 元/t。

因此，金红石型产品具有硕大的发展空间，也只有金红石型产品才能真正体现出生产商的品位和实力。

根据目前的行业状况和发展态势，到 2006 年上半年，在预计实现的 95 万 t 生产能力中，金红石型产品为 36 万 t，只占其中的 38%，潜力仍然很大，继续促进金红石型产品发展的意义是不言而喻的。

#### 5.2.2 国产金红石型产品行情低迷，加盟需谨慎

发展金红石型产品对生产企业或整个行业来说，本应是不容置疑的发展之路，但现实并不总是美好的，因为国产金红石型产品已进入进退维谷的艰难境地。

自 2003 年中期以来，国产金红石型产品市场行情一直走低，价格已累计下滑 1 000 元/t 左右，2004 年 1 季度，在屈指可数的生产企业中，都有不等数量的存货，这对前一些年空库存且资金流动又很紧张的企业而言，压力就大了。虽说今年 2 季度后相对转旺，但价格仍然低迷，且还有下降趋势。这样，一方面国际行情上涨，又正经历多轮提价；另一方面，国内市场容量巨大，国产品虽然产量少，反而还降价，且时有积压，与普遍连续提价还供不应求的锐钛型产品的行情形成鲜明的反差，这就是当前中国金红石型产品面临的现状和矛盾。造成当前国产金红石型产品低迷状态的表面原因是进口产品的冲击，但实质上的原因是国产产品的品质长期以来未能有根本性的改变，近几年陆续投资或投产的金红石型项目实际上都是在现有国内水平上的重复建设，新老装置的产品档次都处于同等或类似水平，如有区别，只是个别指标有差异，或是品质或生产的稳定性，以致于形成所谓的“一级品”、“合格品”之分。

提倡发展金红石型产品并不等于鼓励企业盲目涉

足金红石型领域。缺乏人才和关键技术，缺乏生产管理经验和一些必备的生产条件（比如设备、钛矿和水质），生产具有较强市场竞争力的金红石型产品实际上只能是一种愿望和理想，不会有多大实质性的效果。在当前一些企业欲加盟金红石型产业之时，建议谨慎而行，应切实做好调研工作，最重要的是产品的定位和特色以及所支撑的技术条件，否则可能会使企业陷入被动局面。

#### 5.2.3 中国金红石型二氧化钛的出路

在当前中国锐钛型和金红石型二氧化钛一强一弱的形势下，个别具有这两种生产能力的企业从现实出发，可能临时调整生产计划，适当压缩金红石型的生产，转而增产锐钛型产品，但这只能是一种权宜之计，并不能从根本上解决金红石型产品的出路问题。即使全行业都缩产甚至停产金红石型产品，那也只能使已有的金红石型市场拱手让出；再如若欲加盟金红石型的企业知难而退，那我国金红石型二氧化钛产业将只能维持目前现状而停滞不前，这是整个行业 and 所有与此有关的行业和人士所不希望看到的。所以，金红石型产品不但需要发展，而且还要加大步伐。

当前，国产金红石型产品发展中的主要障碍是产品的品质没有突破，综合性能不高，在高档次应用系统中不能与国外大公司的类似产品相抗衡。以致于卷材、汽车和船舶涂料、外用建筑和工业涂料以及粉末涂料，塑料领域中的汽车部件、塑钢构件、通讯电缆和器材等制品中所用的二氧化钛颜料基本都是国外高端产品，国产金红石型产品在某些系统中充其量只能起配角作用。

到 2003 年，国内金红石型二氧化钛颜料的生产企业共有 10 家，一些企业产品的某些单项技术指标（如消色力）已能达到或超过国外大公司同类型产品的水平，但包括应用指标在内的综合性能还没有哪家的产品能与国外有代表性的产品相媲美。客观地说，这些年国内企业，尤其是以重庆渝港和镇钛公司为代表的注重发展型企业，始终坚持提高产品品质的研究工作，收到很好的效果，这些企业的产品质量也处于业内前列。但是，由于前些年市场的紧俏以及成本因素，多数金红石型企业未在研发上下功夫，加上钛矿品质下滑，致使企业的产品质量未能有大的改观，甚至有的企业产品还有一定程度下降。在当前市场环境下，这种只重眼前不重长远的短期行为确实应该改变。企业要借鉴国外大公司的范例和国内企业的成功经验，配备必需的技术人员和相应的手段，持之以恒地进行生产工艺和产品品质的研究和改进。根据硫酸法工艺特点，这些工作的重点有两方面：

(1)水合二氧化钛(偏钛酸)微粒的粒径控制。水解后形成的偏钛酸微粒的粒径(俗称一次粒径)决定了所生成颜料的基本物理和光学性能,它取决于水解工艺,应深入研究品种制备/生成条件和水解操作工艺,尽可能实现自动化控制管理。

(2)表面包膜处理。这是中国二氧化钛制备工艺中最值得的关注点。表面处理是颜料性能改进和品种开发的必由之路。硅、铝、钛、锆是现代二氧化钛工业上最成功应用的无机包膜(处理)剂,一般是将其中的2种或3种匹配使用,应在处理顺序、处理量(总量和分别加量)、浆料pH、温度和处理时间等因素上做文章。除无机处理剂外,有机处理剂在近代二氧化钛的发展中起越来越重要的作用。由于有机物一般是通过吸附方式附着在已经过或未经过无机包膜的颜料粒子上,所以加入量很小,通常不超过0.5%。有机处理的关键因素是对有机物的选择,除以往所惯用的多元醇类外,近年有机硅类(硅油)在表面改性方面显示出特殊功能。

在表面处理操作阶段,应辅以必需的仪器分析或监控手段。

在国内企业自我发展的基础上,有条件的企业可通过适当的途径和方式引进国际先进的工艺技术,这对中国二氧化钛产业科技水平将起重要的促进作用。20世纪80年代引进的“广钛”技术,以及90年代引进的3套东欧装备和技术在其后的产业发展中的深远影响至今仍历历在目。

钛矿原料在提高金红石型产品品质中的作用是毋庸置疑的。在国内矿源品质下降且供不应求的情况下,金红石型企业应当机立断选用钛渣,目前有多家国外公司在业内推广钛渣,并已有多家企业在生产中试用,相信会逐渐得到普及。

### 5.3 原料对策——走钛渣之路

中国2003年二氧化钛的产量为48万t左右,消耗钛铁矿原料约为120万t(按48%~50%品位、收率80%计)以上,而全国钛矿供应能力还不到100万t。进入2004年,钛矿市场更趋紧张,一些企业已多次因“无米之炊”而减产或停产。作为国内最大钛矿供应商的攀钢钛业公司,虽然钛矿年产能已达22万~25万t,但其即将实施的一期6万t的钛渣工程将消耗11万t以上的钛精矿(钛渣品位以80%计,钛矿以48%计),攀钢的钛渣计划工程为18万t/a,每年消耗的钛精矿

总量将高达30多万t;在钛渣产品未推出之前,攀钢所属钛白粉厂或与其有关的重庆渝钛白每年将消费钛铁矿13万t左右。所以在攀钢钛业公司的钛矿产能未有大幅度提升之前,向业内供应钛矿的能力是很有限的。目前,除云南省以外,国内其余钛矿产区都逐渐进入自产自用甚至自身难保(如广西)的境地。在当前中国连品质低劣的钛矿也不能满足需求且在不断涨价的情况下,为了生产较高档次并具有较强的市场竞争力的产品,为了企业的生存和发展,为了提高环保效应,中国二氧化钛工业的原料除国内原有基础外,出路只有2条:①继续从国外进口钛矿,但以品质为先;②改用钛渣作原料。当前,只能用进口产品。随着以后硫酸法钛渣的国产化,将为生产企业提供更多的选择机会。

近1~2年,随着国内钛矿供求形势的变化,钛矿的进口渠道也趋向多元化,但弊端之一是钛矿的品质参差不齐,难以生产出优质的二氧化钛产品。

2003年起,已有多家国外公司或代理商在业内推介酸溶性钛渣,目前看来已逐步走向成功,有望在2004年内有所突破。以往,钛渣的应用遇到的主要障碍是价位,现在看来已不成问题。供应商们是以优惠的价格供试用,使生产企业体验到钛渣的优越性,达到逐渐增大用量、取钛铁矿而代之的目标。

在多种场合一直提倡二氧化钛企业使用钛渣作原料,根本目的是提高行业和企业的发展力,这也是国际上大型硫酸法企业的通行做法,应用钛渣主要优点归纳有3个方面:①提高二氧化钛颜料品质;②减轻环保压力;③降低生产运作成本。

归根结底,应用钛渣是一种科技进步,它有利于生产企业的长远发展和市场竞争力的提高,也有利于促进国内钛矿产业的根本性变革。

### 6 结语

经过短短的7~8年的发展,中国二氧化钛生产规模由10多万t到近100万t的水平,名副其实地成为位居全球第二的生产大国。在产能扩大的同时,中国二氧化钛行业的科技水平也在上升,包括产品质量、品种、产品结构、产品标准等,但是还应清醒地看到,这些方面进步的速度还很慢,而其他某些方面(如钛矿)不但未有改进甚至在下滑。提高全行业的竞争实力、缩小与国外先进水平的差距是中国二氧化钛工业的共同任务。



2005年《现代涂料与涂装》期刊为双月刊(单月出版),每期订价14元,全年6期合计84元。全国各地邮局发行,邮发代号:54-65

广大读者如错过邮局订阅,需补订者请直接与我编辑部联系。

地址:兰州市东岗东路1477号 邮编:730020 电话:0931-8493208 传真:0931-8662104