

涂料工业的现状与发展

□ 沈浩 (深圳清华大学研究院, 518036)

摘要: 随着科学技术的发展, 人类已经进入一个以物质科学和生命科学的突破, 生物技术、信息技术、纳米技术应用获得实效的新世纪。我国的涂料工业也将与国家的经济、社会发展保持同步; 要缩短与先进国家的差距, 就要打破外企在化工原料、助剂等方面的垄断, 加快发展国内自己的基础化工工业。

关键词: 科技发展; 涂料工业现状

在 20 世纪, 代表科技进步、科技生命的重大事件是: 相对论, 量子论, DNA 双螺旋结构的发现, 电子计算机及通讯互联网络的发明及成功应用。科学技术的发展、渗透、互补又加快了科技本身向一个更高的层次冲击, 并极力应用到与人类息息相关的日常生活和工作之中去。因此 20 世纪的科技不仅使人类对大自然的认识深化了, 也刺激了全球的经济发展和生活质量的提高。多元化的人文环境给人类自身带来了一个更丰富的物质与精神文化世界, 使人们的生活方式、社会结构、价值观念、思维方式都会发生快速的重大变更, 其速度之快, 是以往任何时期都无法比拟的。一些在 20~30 年前不可思议的事情在上世纪末变成了现实: 男女老少手拿电话, 人类探索宇宙空间, 飞船载人去太空遨游, 炒股、证券交易趋平民化……。

1 对 21 世纪科技发展的预测

从大的宏观的方面着眼考虑我们的涂料工业, 那么 21 世纪, 在科技方面总体讲会有什么发展呢?

21 世纪是一个以物质科学和生命科学的突破, 生物技术、信息技术、纳米技术应用获得真正实效的世纪, 科技将给人类社会的变革和发展带来源泉和动力。人类将对自然界环境、宇宙、太阳——行星系有较全面的了解, 开始可以从真正自主的意义上把握生存, 在更广泛的个性化选择……, 这将

是一个充满幸福的、有生机的、活泼的未来。

1.1 物质科学方面

在探索微观和宏观的统一理论, 进一步揭示宇宙起源和演变的规律方面, 对于物质的存在状态、内在结构、相互作用作深入的研究, 这与我们从事涂料科技的人来讲是直接相关的。科学要在有生命物质和无生命物质之间做出新的结论, 就是说, 按我们目前的看法所划分的生命、非生命之间的界限也会有新的发现。量子理论、分子生物学、化学生物学、物理生物学, 以及信息生物学这些交叉重叠科学、边缘科学一定会将量子论融入生命现象之中, 物质(材料)和生命的相关性在理论与研究方法方面将有新的突破。对于“极端条件”下的物质科学, 它的规律和性能特征将进一步被揭示, 被应用到日常生活中去。

纳米材料这个大家已开始关心和议论的新事物, 连同超匀质材料、生物的仿生物材料也必然有新的发展, 人类将制备超强度、高智能化具有自适应、自补偿、自组装能力的材料和再生、可自然降解的环保型(真正称得上绿色定义的)材料。

1.2 生命科学和信息科学方面

21 世纪也和物质科学一样, 会有超乎现代人想象的进展。(略)

1.3 环境科学方面

由于人类活动与地球自然系统的相互作用规律以及带来的全球性、区域性生态环境变化,将可能从工业时代注重矿产资源,逐步转向新能源、水、土地和生态资源的重视,从陆地向海洋、天地空间和深部地球的研发转化。在这里应该着重强调一下涂料工业与环境的问题,可以断定一切有害环境及以环境为代价,有害生产、施工人员健康的任何涂料迟早是要被新兴的科技所抛弃淘汰的,有眼光的企业家应该从现在开始就着手下大力气或联合起来研发无污染的真正环保型的涂料。

随着全球化经济合作与竞争的同时加深,在21世纪中竞争焦点将从抢市场、抢原料,转向抢人才、抢技术,因此创新型人才,有前瞻性专业人士必将成为竞争的中心。

2 中国涂料工业的现状及差距

进入21世纪,中国的涂料工业一定会与国家经济、社会发展相同步的。中国涂料工业要发展,一定要把握世界科技发展的大势和当代创新的新特点、新规律,从中国经济建设、国家安全和可持续发展的需求出发,努力建设国家创新体系,把中国科技创新能力提高到新的水平,使我国的市场经济和社会能持续发展,在这个基准上,中国的涂料工业也会得到可持续发展。

2.1 行业现状

行业目前的状况十分清楚,有喜有忧,可谓大有大的难处、小有小的苦衷,合资常常是半真半假,独资者真可谓吃不好睡不香。一些统计性的数据可从报刊、杂志中看到,当然也不一定准确,但总的讲:前途光明,问题不少,对策不多,方向尚明。

行业的现状不能只报喜,不报忧。不记远的,就近10至15年的情况来看,中国的涂料工业一直是在发展的,其中大家公认的是中外合资企业、民营企业发展较快,对国有企业来说,不管大中小型都比较困难。进入市场经济以来,大家各显神通,扩大自己的地盘,利用一切合法的手段扩大广告效应,其中当然也有不少虚假的、不很确切的宣传。在不合法的方面大都是私下交易、相互压价、自我吹嘘,个别甚至采用打击别人、抬高自己的手法。一些企业存在不团结、不研究、难合作、握不成一个拳头的问题,使各自的长处不但不能充分发挥出来,甚至造成相互抵消实力的可悲局面。一个好的

产品、品牌,几个工程师一脱离原单位,另搞一家,就自成天下。出现师傅带徒弟,徒弟本来才学了个一知半解就开始出现师傅被徒弟出卖,徒弟再被洋人、外人收买,几经倒手,面目皆非的现象。

改革开放以来,原先的国有大企业,由于积累的问题较多,再加上平均主义大锅饭的思想观念,主要工程师一跳槽,雪上加霜,真是举步艰难。外企进入中国,面貌是新的,所将用的广告手法也别出心裁,再加上经济方面流动资金较充裕,银行贷款容易到手,一时间在中国市场吞占了较大一块市场,使国内的中小企业更加透不过气来。于是他们各显神通,纷纷找国外的中小涂料企业也来个不真不假的合资,但是成功的事例也不多。

2.2 存在差距

十多年来,一个大家公认的事实是:中国的涂料工业水平提高相当快,在制备、工艺方面和国际上开始接近了,中国人用自己的设备、自己的工程师也可以生产出一流国际水平的涂料,其中最困难和差距较大的是化工原料方面及助剂制备方面。在涂料的品种方面,国外开发的新型多功能涂料层出不穷,由于经济基础不同,需求不同,价格定位及利润底线不同,在一段时间内,国内外的差距还会存在,但这并不影响我们走自己的路、走一条自己奋斗的民族化工工业的路。由于长期以来我国在化工、石油方面特别是化工基础原料生产方面与国外的差距较大,因此在近期及以后的一个相当时期内这种差距还会存在,目前应该注意以下三点。

(1) 要打破外国知名品牌及原材料生产厂家的垄断;

(2) 要加快发展我国自己的基础化工工业;

(3) 要引进这方面的专家,特别是要引进同行业中在国外学习并工作过的专家。

洋专家到中国的同时为其主人占据中国的市场,获取利润是主要目的,绝对不可能将真正有用的技术、专利白送给我们,要清楚地认识到这一点。

还要注意的一个问题是利用网络信息问题,国内的涂料厂家,主要负责人忙于应付销售、价格、工资、货款等等,根本顾不上了解全方位的信息。一些有远见的涂料企业家已经意识到这方面的重要性,但是来源困难,信息常常不准确,水分太多,或者由于外文水平限制不能及时掌握,需要下功夫

去克服这个差距。

3 新材料革命带来的冲击

说起新材料，大家都会谈起纳米，这两年来全国有关纳米的大小会议不少，在中国市场上也已经见闻纳米彩电，纳米冰箱，纳米领带……。

纳米英文名词是 nanometer 缩写，是一个长度单位，是 10^{-9} 米即十亿分之一米。

纳米及纳米材料在短短几年中，被描绘得十分奇妙：

人类将再一次倾倒于自己亲手创造的奇迹，并为自己亲手发起的革命震惊。就像哥伦布穿越茫茫海洋，踏上神奇的美洲大陆；像人类第一次自由飞翔在无垠的天空；像爱因斯坦经过漫长思考，洞悉了宇宙的神秘；像人类第一次听到宇航员来自月球的光辉宣言——纳米科技又一次打开了梦想的天空。

3.1 人类文明的几个阶段

(1) 模糊时代，工业革命之前；

(2) 毫米时代，工业革命开始到 20 世纪初期；

(3) 微米时代，二大革命——原子能利用和电子计算机的发明为标志的第一次革命，70 年代以来的以信息技术（微机、超导、生物基因、卫星通讯）为主要标志的第二次革命。

如果说 21 世纪是纳米世纪，那么这个概念是从什么地方引发出来呢？

先来看看自然界中的纳米现象：

(1) 埃及的金字塔中的奇特现象：塔内昏暗的宝石发出灿烂的光芒；

(2) 蜜蜂体内的磁性纳米粒子，为蜜蜂导航；

(3) 螃蟹的横行，是由于触角中有几颗用于空间的磁性纳米微粒；

(4) 中国古代用烧蜡烛的炭黑作为墨的原料，用于着色染料（堪称世界最早的纳米材料）。

但是真正要了解纳米必须将思维从粒子升华到波动，从常规进入非常规，从牛顿力学进入量子力学，对涂料界人士来讲，在思考材料及其今后涂料性能、状态时，要用另外的一套思维去研究。我们不妨一起来回顾一下，从牛顿到爱因斯坦二个伟大人物的著名论点。

3.2 从牛顿力学到爱因斯坦相对论

1687 年 7 月《自然哲学的数学原理》这部 25 万字伟大著作问世，书中牛顿对万有引力、天体运

动到落体运动，对力学中的一切问题，从理论上进行了系统化的总结，奠定了牛顿力学的基础。也就是说一切粒子都是受万有引力——地球的引力所吸引，而粒子与粒子之间也是相互有吸引力的。

世界科学史上，人们普遍认为十六世纪是哥白尼时代，十七世纪是牛顿时代，而二十世纪是爱因斯坦时代。

1900 年爱因斯坦发现，牛顿的时空观是静止的，绝对的；在牛顿力学中，空间、时间、物体和物体运动这四者没有内在联系，而爱因斯坦认为这四者是不可分离的、紧密的联系着。空间和时间是唯一的物质运动的存在形式，它们随着物质的运动而变化，物体的质量也不是固定的，运动速度增加，质量也随之增加。

爱因斯坦把这些研究总结为“狭义相对论”并列出了二个最基本的原理：

第一条基本原理是相对性。

第二条基本原理是光速不变。

这个原理推导出现象有：时间变慢，尺子变短，物体的质量随着运动速度的增加而增加。相对论的发表由于超脱了常规的概念，据说在当时只有 12 个人知道它的真正含义。

1916 年爱因斯坦的“广义相对论的基础”问世了，它也有二个基本原理：(1) 等效原理 (2) 广义相对性——非匀速运动系统中的惯性力可以看作是匀速运动系统里的引力，经过一些适当的变换形式，多种物理定律在非匀速运动学系统里，也同样可以适用。由此可以推导出，引力的空间和时间是弯曲的，而万有引力的产生就是由于时空弯曲。这个著名的引力场光线发生弯曲理论，在 1919 年 5 月 29 日的日全食照片中证实了，地点是在西部非洲的普林西比和南美洲的索布腊尔。

从牛顿力学到爱因斯坦的相对论，科学在起了一个基本概念上的变革。今天我们做涂料，从使用普通填充粒到进入纳米时代，本质是非常相似的，粒子的直径从通常可见、可摸及、可量度的范围向分子、原子、量子化的过渡，不是一个简单的更新，更不可能是简单的细度提高，真正纳米材料进入涂料时，涂料到底应该是什么？呈现什么现象？如何生产制备？用什么仪器检测涂膜性能等等都是一个高层次的有相当难度的问题。

(下转第 27 页)

改善涂膜的硬度、耐刮伤性、拉伸强度、耐候性等，而气相法 SiO₂ 和微米 SiO₂ 仅提高涂膜的硬度和耐磨性。

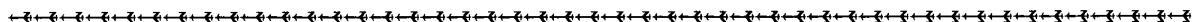
参考文献

[1] Kato S., Ueno Y., Kishida A., Miyazaki T. J. Appl. Polym. Sci. 71, 1049 (1999)
 [2] 周树学, 武利民. “纳米涂料的应用研究”, 《材料导报》2002, (3): 41
 [3] 武利民. “关于纳米涂料的研究开发与产业化”《新材料产业》2002, (2): 60
 [4] Wu Limin., Chen Xichong, “Characterization of Polyester Based Polyurethane/Nano-Silica Composites Prepared by In-situ Polymerization”, International Forum on Coating Science and Technology, Athens, Greece, July, 2002
 [5] Zhou Shuxue., WuLimin, “The Change of the Properties of

Acrylic based Polyurethane via Addition of Nano-silica”, Progress in Organic Coatings, in press.
 [6] Wu Limin., Chen Xichong, “Study on Surface of High-Solids Polyurethane and Polyurethane/Tinned Iron Interface”, Surface and Interface Analysis, 2001, 31, 1094~1099
 [7] XiongMingna, WuLimin, “Preparation and Characterization of Acrylic/ Nano-silica Composite Latex”, Polym. Int., 2002, 51: 1~7
 [8] Wu Limin, “Nanocomposite Coatings and Study of Nanocomposite High-Solid Polyurethane Coatings”, Symposium of International High-Ranking Forum on Nanometer Materials, 2001, Beijing.

作者简介 周树学, 男。2000年7月获浙江大学化工系博士学位, 同年进入复旦大学国家教育部先进涂料工程研究中心从事博士后工作, 已发表论文30多篇, 其中10篇SCI文章, 申请专利3项。

收稿日期 2002-06-06



(上接第11页)

3.3 从纳米材料的应用看纳米涂料的发展

从1~100nm范围的材料讲, 属纳米材料, 而从1nm~1Å, Å是一个波长的单位, 以Å为符号 1Å=1/10 纳米。

物质的粒子进入10 纳米后, 其运动形式就从布朗运动进入量子效应, 到1 个纳米时就将粒子本身的颗粒性失去, 带有波动效应。我认为可以在1~10 纳米的范围是一种纳米材料的运动状态和存在状态, 而在100 纳米到10 纳米之间的纳米材料是兼具量子运动和布朗运动的二种混合运动状态。

由粒径变微细, 而改变了粒子的运动状态是一种质的飞跃, 是粒子本身内在的存在状态的变化而引发了它所呈现的运动状态的变化。“粒子性丧失”就要用波动理论, 进而应用原子族、分子、原子的运动规律来解释其运动规律, 因此纳米材料进入涂料后, 这种涂料(如果现在还是用纳米涂料等称呼的话)和随时见到、摸到的涂料应该是完全两种状态了, 也许有更科学、更新鲜的名词来命名我们的涂料了。(也许叫分子涂料, 原子涂料, 原子团簇涂料或干脆叫量子涂料)

与涂料直接接近的纳米级 CaF₂ 和 TiO₂, 在室温下的优良韧性及180℃弯曲无裂纹的纳米陶瓷, 引出的纳米透明涂料, 在涂装各种材质上产生的对微波的吸收特性, 防污、防尘、耐磨、防火、抗腐蚀、高强度是十分吸引人的。可以预见, 五、六年后, 纳米科技对人们生活、工作的影响, 将超过今

日的微技术。

那么现在应该干些什么事呢?

(1) 搞清纳米基本概念, 尽快收集国外一流研究机构发表的论文、信息;

(2) 集中优势兵力, 重点突破制备难关;

(3) 研究、保存、检测的方法及标准;

(4) 在以上基础上才能开发出纳米材料, 证实其在光、电、磁、生物、建筑、金属保护领域中的真正实在的应用。



国家新闻出版署立案查处《中国涂料工业》和《国际表面处理》杂志

为适应我国加入WTO的新形势, 加强知识产权保护, 建立全国统一、开放、竞争、有序的出版物市场, 国家新闻出版署“打击非法出版物办公室”在清理整顿报刊市场的工作中认定, 由香港中宣推广国际有限公司出版并在中国境内发行的《中国涂料工业》(CCJ) 和《国际表面处理》(SFJ) 杂志属非法出版物, 已被立案查处。

中华人民共和国新闻出版的相关法律对非法出版物及其处罚做出了明确的规定。所谓非法出版物是指违反《出版管理条例》未经批准擅自出版的出版物, 伪造假冒出版单位或者报纸、期刊名称出版的出版物, 擅自印刷或者复制的境外出版物, 非法进口的出版物。未经批准, 擅自设立出版单位或者擅自从事出版物的出版、印刷或者复制、发行业务的, 予以取缔, 没收出版物和从事非法活动的主要工具、设备以及非法所得, 构成犯罪的, 依法追究刑事责任。

国家新闻出版署要求中国涂料工业协会等各相关行业组织积极配合政府部门打击非法出版物。希望涂料行业的广大企事业单位和业界人士不要订购非法出版物, 更不要非法出版物上刊登广告, 自觉抵制非法出版物。

涂料工业的现状与发展

作者: [沈浩, Shen Hao](#)
作者单位: [深圳清华大学研究院, 518036](#)
刊名: [中国涂料](#)
英文刊名: [CHINA PAINT](#)
年, 卷(期): 2002 (4)

本文读者也读过(10条)

1. [涂料行业“十一五”发展规划思路](#)[会议论文]-2005
2. [魏仁华](#) 全球涂料行业业绩创历史新高[期刊论文]-[涂料技术与文摘](#)2007, 28(8)
3. [姬亚芹, 朱坦, 王旭东](#) 中国绿色建筑内墙涂料发展研究[会议论文]-2001
4. [谢华林](#) 涂料中重金属元素测定的研究[期刊论文]-[现代涂料与涂装](#)2005, 8(1)
5. [陈建国, 朱丽辉, 陈少鸿](#) ICP-AES同时测定涂料中镉、铬、钴和铅[期刊论文]-[光谱实验室](#)2004, 21(6)
6. [叶荣森](#) 控制风险, 顺势而为[会议论文]-2009
7. [陈尧根, 谢灵杨, Chen Yaogeng, Xie Linyang](#) 涂料中重金属元素的危害及检测方法的概述[期刊论文]-[福建分析测试](#)2005, 14(3)
8. [王汉斌, 赵德禄, WANG Han-bin, ZHAO De-lu](#) 我国急性化学品中毒特点与救治现状[期刊论文]-[中华内科杂志](#) 2006, 45(8)
9. [林安, 田芳, 毛旭辉](#) 涂料与环境[会议论文]-2004
10. [万健如, 刘春江, 刘洪池, 段风云](#) 涂料化工生产过程自动监控[期刊论文]-[化工自动化及仪表](#)2002, 29(4)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zhonggtl200204002.aspx