

中国涂料行业“十二五”规划

中国涂料工业协会 秘书处

2010年12月

目 录

前言：涂料行业在国民经济中的地位和作用.....	4
1、产业政策发展规划.....	5
1.1 涂料行业现状.....	5
1.2 “十二五”面临的发展环境分析.....	13
1.2.1 市场环境.....	13
1.2.2 政策环境.....	15
1.3 “十二五”发展目标.....	16
1.3.1 指导思想.....	16
1.3.2 发展目标.....	16
1.4 政策措施建议.....	17
1.4.1 新产品、新技术的研究.....	18
1.4.2 进一步健全标准体系，逐步提高标准水平.....	18
1.4.3 优化涂料行业的产业结构，提升民族企业和品牌的竞争力.....	19
1.4.4 建立健全涂料产品市场准入制度，促进涂料行业向低污染化方向健康发展.....	20
1.4.5 其它对策和建议.....	20
2、科技发展规划.....	21
2.1 “十一五”涂料行业的发展阶段.....	21
2.2 “十二五”涂料行业发展环境.....	22
2.3 涂料行业“十二五”科技创新发展战略思维.....	23
2.3.1 坚持可持续发展的科学发展观.....	23
2.3.2 正视现实，优化中小企业发展战略.....	24
2.3.3 优化资源配置，打造以企业为主的产学研平台.....	24
2.3.4 加强创新型人才队伍建设.....	24
2.3.5 重视工艺流程和技术整合创新.....	25
2.3.6 重点突破、着重产业化和市场化.....	25
2.4 行业“十二五”战略目标和重点发展方向.....	25
2.4.1 “十二五”战略目标.....	25
2.4.2 “十二五”重点发展方向.....	26
2.5 行业“十二五”研发目标及关键技术.....	27
2.5.1 技术创新目标.....	27
2.5.2 研究发展目标.....	28
2.5.3 主要研发内容.....	29
2.5.4 突破关键技术.....	30
3、环保发展规划.....	33
3.1 涂料行业现状.....	33
3.1.1 涂料发展现状及“十二五”发展趋势.....	33

3.1.2 “十一五”期间涂料行业“三废”排放情况	38
3.2 与国外先进水平的差距.....	39
3.3 指导思想、基本原则及规划目标与重点任务.....	40
3.3.1 指导思想和基本原则.....	40
3.3.2 环境保护目标和重点任务.....	40
3.4 主要规划项目及投资.....	42
3.5 规划效果分析.....	43
3.5.1 涂料减排项目的效果.....	43
3.5.2 钛白颜料减排项目的意义.....	44
3.6 保障措施.....	45
3.6.1 管理保障措施.....	45
3.6.2 技术保障措施.....	45
4、标准发展规划.....	46
4.1 涂料行业及其标准化基本情况.....	46
4.1.1 涂料行业现状.....	46
4.1.2 无机颜料行业现状.....	47
4.2 行业标准化工作基本情况.....	47
4.3 “十二五”期间行业标准化工作的指导思想、工作目标、重点任务和重点项目.....	48
4.3.1 “十二五”期间涂料行业标准化工作的工作目标与指导思想.....	48
4.3.2 “十二五”期间涂料行业标准化工作的重点任务和重点项目.....	49
4.4 主要措施和建议.....	53
5、总结.....	54
5.1 取得的成绩.....	54
5.1.1 关键装备的国产化率.....	54
5.1.2 关键技术的国产化率.....	54
5.1.3 环境友好型涂料发展迅速.....	55
5.1.4 工业涂料、特种涂料品种和质量向齐全和高端发展.....	55
5.1.5 涂料科技创新队伍日益壮大.....	55
5.1.6 积极推动行业环保工作.....	56
5.1.7 积极推行行业标准工作.....	58
5.2 存在的问题.....	60
5.2.1 生产力不集中.....	60
5.2.2 科研开发投入少.....	60
5.2.3 行业“三废”问题严重.....	60
5.2.4 标准化工作需进一步加强.....	62
5.2.5 行业面临的机遇和挑战.....	62
6、展望.....	63

中国涂料行业“十二五”规划

前言：涂料行业在国民经济中的地位和作用

涂料工业在国民经济发展中发挥了重要作用，是人民生产、生活不可或缺的基本物质。作为配套行业，涂料工业虽然不像支柱产业那样引人注目，但为支柱产业的发展提供了重要保障。2009 年我国石油和化学工业共实现现价工业总产值 6.63 万亿元，同期涂料工业实现工业总产值 1835.9 亿元，占石化工业总产值的 2.77%。尽管涂料工业产值所占份额并不高，但涂料产品极大地提高了“被涂产品”的附加值，因而成为国民经济十分重要的组成部分。涂料产品主要是为各种材料提供保护作用和装饰作用。金属腐蚀现象遍及国民经济和国防建设各个领域，危害十分严重。据统计，世界各发达国家每年因金属腐蚀而造成的经济损失约占其国民生产总值 3.5%~4.2%，超过每年各项天灾(火灾、风灾及地震等)损失的总和。有人甚至估计每年全世界腐蚀报废和损耗的金属约为 1 亿吨！我国每年因为腐蚀造成直接损失达到 6000 亿元，约占 GDP 的 1.5%，并且有递增的趋势。金属材料的腐蚀极大地影响了金属结构、设备、桥梁、建筑物、交通工具等等的使用寿命和安全性。一方面，防护性能优异、外观装饰性极好的涂料产品的应用，不仅保护材料免遭破坏，延长使用寿命，而且大大降低了材料防腐的成本。另一方面，随着生活水平的提高，人们对涂料的装饰性提出了更高的要求，我们随处可见涂料装扮人们生活所留下的身影，漂亮的建筑、可爱的儿童玩具、美观的家用电器、光亮饱满的高档轿车等等，大型桥梁、远洋轮船等工业装备设施更离不开涂料的保护。可以说涂料工业与国民经济支柱产业相互依存，共同进步，也因美化人们的生活及环境，而得到广大民众的青睐。

从化工产品产业链来看，涂料工业是位于产业链末端的精细化工领域之一，其市场规模远远大于其它精细化工产品，因此涂料工业成为上中游基础化学品的主要应用领域，涂料行业又好又快地发展无疑刺激了上游行业的健康发展。近几年来涂料工业在整个化学工业中发挥了举足轻重的作用，在国民经济中的地位和作用越来越高。鹏 宇 哲 冲

2010 年是“十一五”最后一年，也是为“十二五”发展做准备的关键一年。在经历了世界金融危机冲击和全球经济衰退考验后，中国经济发展也面临诸多不确定因素，以及错综复杂的国内外政治、外交、经济大环境影响。中央确定今后

几年经济发展方针“转方式、调结构、稳增长、保民生”，同样也是指引涂料行业发展的基本方针。在考虑“十二五”行业发展时必须充分了解发展的大环境，把握和抓住发展机遇，规避风险，保持行业的可持续发展。

1、产业政策发展规划

1.1 涂料行业现状

(1) 产量与经济效益增长显著

a、涂料

“十一五”是涂料行业超常规发展的五年，我国涂料行业在高速成长的房地产、汽车、船舶、运输、交通道路、家电等行业的带动下，生产总量每年以两位数的增速发展，呈现出产量连连攀升，发展势头强劲的特点。2008、2009 年尽管受到全球金融危机和经济衰退的影响，仍保持较高的增速，产量从 2005 年的 383 万吨/年增长至 2009 年的 755 万吨，成为世界第一大涂料生产和消费大国。（具体见表 1）

表 1：2005 年以来我国涂料生产总量变化表 单位：万吨

年份	产量（万吨）	增长率（%）	备注
2005 年	383	28.31	
2006 年	508	32.73	
2007 年	597	17.62	
2008 年	638	6.82	1175 个企业
2009 年	755	18.34	1348 个企业

在产量连续攀升的同时，行业整体运行质量良好，从几项主要的经济指标看（具体见表 2），行业销售收入及实现利润的增长速度均远远高于产量增长速度。从 2001 年到 2009 年期间产量总体增长了 316.99%，而销售收入增长了 507.36%，是产量增长的 1.60 倍；实现利润增长了 512.37%，是产量增长的 1.62 倍。

表 2：2000~2009 年涂料行业主要经济指标完成情况

指标 年份	产量（万吨）		销售收入（万元）		实现利润（万元）		备注说明
	实际	增幅	实际	增幅	实际	增幅	
2000 年	183.94	/	2,718,371	/	161,265		2007 年 及

2001年	181.60	-1.27	3,022,783	11.20	185,386	14.96	2008年的销售收入及实现利润的数据以1~11月实际数按月平均值推算出12月的值而累计计算得出。
2002年	201.57	11.00	3,440,244	13.81	544,862	193.91	
2003年	241.51	19.81	4,280,579	24.43	348,912	-35.96	
2004年	298.15	23.45	5,399,110	26.13	320,766	-8.07	
2005年	382.57	28.31	7,347,433	36.09	443,094	38.14	
2006年	507.80	32.73	9,631,601	31.09	656,724	48.21	
2007年	597.28	17.62	12,646,803	31.31	863,908	31.55	
2008年	638.00	6.82	18,219,359	44.06	992,201	14.85	
2009年	755.44	18.4	18,359,059	0.77	1,135,253	14.42	

b、颜料

钛白粉行业现状：

钛白粉的化学名称为二氧化钛，商用名称为钛白粉，分为金红石型钛白粉与锐钛型钛白粉两类。钛白粉工业的发展与整个国民经济发展关系密切，钛白粉被广泛应用于涂料、塑料、造纸、化纤、印刷油墨、橡胶、化妆品等工业，其消耗量的多寡，可以用来衡量一个国家国民经济发展水平和生活水平的高低，被称为经济发展的“晴雨表”，因此钛白粉工业发展备受各工业发达国家的重视。工业上生产钛白粉有两条工艺路线，即硫酸法与氯化法。截至2009年底，我国钛白粉总产能为160万吨/年，其中硫酸法生产企业57家，氯化法生产企业1家。

随着经济不断发展，与整个国民经济发展关系密切的国内钛白粉需求量持续增长。如下表所示，2009年国内钛白粉需求量已增至119.2万吨/年，大于104.7万吨/年的总产量，且钛白粉年需求量以平均每年12%的增速迅速增长。以此增速预测，至2014年全国钛白粉需求量将增至210万吨/年，远大于现阶段160万吨/年的总产能，即“十二五”期间尚需新增产能50万吨/年以满足国内日益增长的需求量。此外，由下表可见，近年来国内钛白粉产品因质量提升逐渐部分替代进口产品，并且出口量有所增长，但进口量始终大于出口量，国内钛白粉供需缺口依然要靠进口产品弥补。由此可见，国内钛白粉行业不存在产能过剩现象。

表3：2004-2009年我国钛白粉消费平衡表

项 目	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年
产量（万吨）	60	70	85	100	78.7	104.7
进口（万吨）	25.1	22.8	25.7	27.6	25.1	22.6

出口（万吨）	9.42	15.5	19.4	13.8	7.5	8.1
需求量（万吨）	75.68	77.3	91.3	113.8	96.3	119.2

2009年，为适应市场的变化和 demand，钛白粉各主要骨干企业加大品种结构的调整和新品的开发，不断探索新的应用领域。从产品结构看：性价比优于锐钛型的金红石型钛白粉产量首次达到52%以上。专用性强，特性突出的新品种占据市场主要份额。据统计，截止2009年年末，我国19家金红石型钛白粉生产企业已推出系列品种达50多个。应用范围从涂料、塑料、造纸、油墨等传统行业向医药、电子和航天、航空等高端领域延伸。改变了以往产品性能单一，品种单调、价值低廉的局面，表现出我国钛白工业向高端市场迈进的趋势。

氧化铁行业现状：

中国是氧化铁颜料生产大国，也是世界氧化铁颜料的重要消费市场。2008年，氧化铁行业面对国际金融危机严重冲击，出口大量下降，生产经营十分艰难。产品产量下滑接近10%，产品出口量下降18.78%，创汇额下降31.61%这三项指标是改革开放以来唯一的一次最大负增长。但令人可喜的是在国家一系列刺激、帮扶政策作用下，氧化铁行业通过自身的努力，内销量增长15.89%，改变过度依赖投资的增长模式和大部分产品依赖出口的现状，把立足点放在总量控制和产业结构调整、拉动内需方向上，千方百计拓展出新的经济增长空间，较快扭转了经济增速明显下滑的局面，实现了行业总体回升向好的局面，2009年产量达到70万吨（表4）。全球氧化铁2009年的消费量约72万吨左右，我国约占世界总消费量的46%。

表4：2009年氧化铁行业主要经济指标完成情况

项目	单位	2009年	2008年	09/08增长
生产能力	万吨/年	70	70	
平均产能	吨/年厂	5000	5000	
产量	万吨	55.85	62	-9.92
销售收入	亿元	28.05	42.25	-33.61
销售量	万吨	48.36	51.46	-6.02
产销率	%	86.5	83	

项目	单位	2009 年	2008 年	09/ 08 增长
内销量	万吨	22.6	19.5	15.89
库存量	万吨	7.49	10.53	- 28.87
出口量	万吨	25.9598	31.9625	- 18.78
创汇额	亿美元	2.016	2.948	- 31.61
出口均价	美元/吨	854.77	922.33	- 7.33
进口量	万吨	15.25	24.33	- 37.31
进口额	亿美元	0.7556	1.1435	- 33.92
进口均价	美元/吨	563	470	19.78

我国氧化铁行业现有生产企业 110 多家，主要以硫酸、硝酸、硫酸亚铁及铁皮为原料，采用混酸法工艺生产。全行业现有产能约 75 万吨，其中，产能 1 万吨/a 以上 15 家；2 万吨/a 以上 7 家；4 万吨/a 以上 5 家，具有 6 万吨/a 高附加值深加工混拼装置 1 家，余下厂家产能规模均不足 0.8 万吨/a。

2010 年的形势总体看好，但也存在原材料涨价幅度大于产品的涨价幅度等一些新的不确定因素，所以氧化铁产业及各个企业仍将面临一个艰苦时期，各企业决心通过技术改造、升级转型，加大淘汰落后产能和工艺力度，鼓励支持清洁生产技术推广，进而降低成本、提升质量，提高企业和产品的竞争力。拉动内需已成为氧化铁行业增长的主要动力，也将是未来数年的趋势。2010 年预计经济增长速度将比上年增 10% 以上，出口和创汇、经济效益也有新的起色。

从铅铬颜料 15 家生产企业统计情况已初步摆脱金融危机的影响，2009 年产量为 43046 吨，同比增长 6.06%，销量为 40427 吨，同上年持平；产销率为 93.9%；销售金额为 6.9 亿元，同比下降 18.8%，其中出口量为 5747 吨，同比下降 27.2%，出口金额 1560.9 万美元，同比下降 34.6%；出口率为 14.2%，同比下降约 5 个百分点。产生以上现状有多方面的原因，如原材料相对 2008 年的价格总体有所下降，国际需求量尚未完全恢复，由于 2008 年的库存都降到较低水平，现库存相对较高。

铅铬颜料是防锈性能较好的颜料，有一定市场，但因其中的铅铬属重金属，

在生产中产生的含重金属的废气、废水处理成本较高，使用中也可能存在重金属污染风险，已列为环保部的“双高”产品，虽有一定的出口需求，那是把污染留在国内，环境代价高，发展前途不大，要用低毒、无毒的防锈颜料逐步取代。

(2) 产业布局进一步优化

生产基地由珠三角、长三角、环渤海区向中、西部和东北地区转移，朝更加平衡区域性发展。行业集中度进一步增加，产值过 10 亿、5 亿的企业超过 20 家。高附加值的工业涂料的比重稳步增加。“十五”期间，我国涂料工业的区域分布已初步形成以珠三角、长三角、北京周边地区为主体的三大涂料生产基地。经过“十一五”期间的发展，其涂料的区域分布格局逐步稳定，并有所变化，主要呈现以下特点：三大涂料生产基地的区域延伸，一是，珠三角以广东为核心向福建沿海区域延伸；二是，长三角以江浙沪为核心向周边区域延伸；三是，北京及周边区域也已向环渤海湾区域延伸；四是，中部地区已逐步趋于形成新的第四大涂料生产基地（见表 5）。

表 5：三大涂料生产基地区域分布变化表

地区	2000 年		2005 年		2009 年	
	产量 (万吨)	比重 (%)	产量 (万吨)	比重 (%)	产量 (万吨)	比重 (%)
全国	183.94	100.00	382.57	100.00	755.44	100.00
珠三角	59.48	32.34	136.56	35.70	212.82	28.16
长三角	40.26	21.89	98.40	25.72	222.50	29.45
环渤海湾	44.19	24.02	85.54	22.26	155.06	20.54
其他	40.01	21.75	62.07	16.22	165.06	21.85

这种产业分布格局的形成，一方面有利于资源的优化配置，降低资源的交流成本；另一方面，有利于形成一批有相当实力及品牌的企业群体；同时，可加速行业整合，提高企业的集中度，提升行业的整体竞争能力和抗风险能力，有利于形成持续发展为主配套的技术创新体系的建立和完善。

(3) 产品结构基本满足市场需求

中国经济的发展不仅刺激了股市“钢铁板块”、“汽车板块”、“房地产板块”、“石化板块”、“家电板块”等的上涨，备受人们关注，也推动了中国涂料产品市场需求(车用涂料、工业保护涂料、建筑涂料、木器涂料、卷材涂料、粉末涂料

和各种功能性涂料)的全面走高, 各类专用涂料市场一派兴旺。统计资料表明, 建筑涂料在我国的涂料产品结构中所占比例远远低于世界平均水平(接近 50%), 2009 年我国工业涂料的权重接近 70%, 水性建筑涂料在我国涂料市场上仅占 1/3 左右(见图 1)。

产生这种差异的原因在于, 近年来我国门窗、地坪、家具、装饰材料、钢结构件等产品涂装逐步向工厂生产线方向转移, 促进了工业涂料的快速增长。另外汽车、公路、桥梁等行业对涂装产品的市场需求大增, 石油储备工程、大型钢结构工程的兴起, 也加速了工业涂料的增长。在这种大环境的影响下, 我国涂料产品结构发生了很大变化, 工业涂料比重大增, 由此改变了涂料企业的产品结构和走向, 不少关注建筑涂料和建筑装饰涂料的企业开始向工业涂料领域扩张。这不仅说明我国工业产业的快速发展, 同时从一个侧面反映了我国涂料行业的发展属于市场推动型, 与发达国家涂料行业通过技术创新, 引导市场消费有着明显的不同。

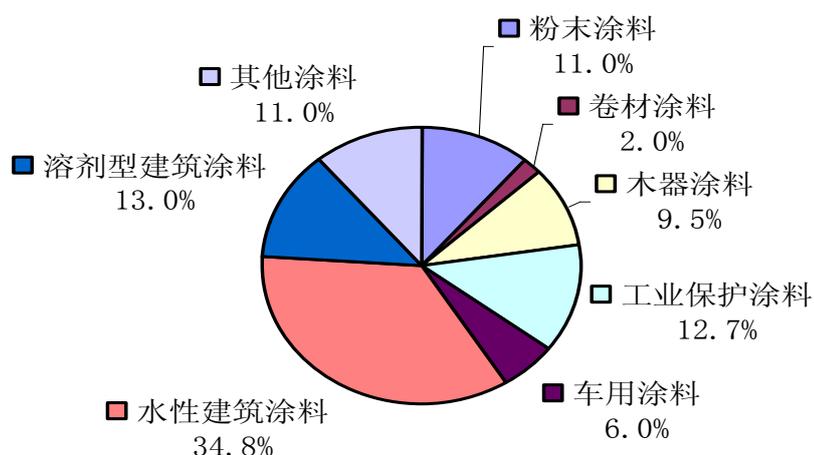


图 1: 中国涂料行业的产品结构

注: 车用涂料包括汽车、摩托车、农用车及其他车用涂料(OEM 涂料和修补漆); 工业保护涂料包括船舶、集装箱以及其他防腐蚀涂料。

(4) 组织结构情况

改革开放前, 我国涂料企业是以全民所有制企业为主体, 以集体所有制企业为补充的二元结构。其企业分布具有政府统一规划, 全国布点的特点。行业从全国布点的 8 家企业, 逐步扩大到 18 家、36 家企业。到 1987 年改革开放初期涂、颜料企业总数已达到 322 家。到 2005 年全国工业普查的涂料生产企业数已远远

超过 10,000 家，非常分散。

从涂料行业的就业人数统计看，随着涂料行业的快速发展，涂料行业的就业人数在不断增加。仅从涂料生产人员变化看，2000 年从事涂料生产的人员总数为 12.37 万人，到 2008 年达到 18.38 万人（这仅仅是指规模以上企业的从业人数）。

“十五”期间，我国涂料行业的兼并重组活动已悄然进行，其主要集中在国内原有的国企之间展开。“十一五”期间，这种兼并重组步伐加速，重组活动更加频繁，更活跃，更广泛。从 2005~2009 年初期，涂料行业兼并重组事件约有 30~40 起之多，呈现出以下几种主要形式：一是，具有专项业务强化性质的国外企业之间的兼并；二是，以达到局部市场的相对垄断性质的国际大公司收购国内排头兵企业的兼并；三是，以区域市场扩张性质国内大公司之间的强强联合的重组；四是，以达到业务领域扩张，进行专业互补性的大企业收购局部市场或专业市场有一定影响力的中小企业的兼并。在兼并重组的同时，大企业的自我扩张步伐加快，特别是用于装修市场和重防腐涂料的汽车涂料等发展快速的领域，其企业的自我扩张步伐加速，其全国的市场布局已逐步形成。

行业在发展过程中，呈现出两大亮点：一是企业并购活跃，扩张步伐加快；二是名牌战略快速推进，市场向强势品牌集中，从而使企业分布结构得到优化，产业的集中度得到了不断提高。使我国涂料行业形成了以大企业为支撑，众多小企业为补充的企业分布格局，产业集中度不断加强。

尽管涂料行业在全国已形成长三角、珠三角和环渤海三大生产基地，涌现了一批大中型骨干企业，经过“十一五”企业兼并重组，骨干企业数增加，规模化在扩大。总的情况是企业集中度仍很低。2009 年国家统计局统计规模以上的企业 1348 家，总产量 754.54 万吨，平均每家企业年生产 5597.5 吨涂料（注：销售额的统计是 2571 家，二者是不一致的）。而 2006 年，美国涂料年产量 800 万吨，只有 400 多家企业，平均每家企业年生产涂料约 2.0 万吨。是我国涂料企业平均生产量的 3.57 倍。其排名前 20 家企业产量占总量的 85% 以上。2009 年我国排名前 20 位企业的产量只占总量的 19.48%，有较大差距。

企业分散度大，除对资源的配置、利用造成浪费外，还有许多不利影响。主要的不足是小企业无力投入技术开发，在低端产品间同质化发展普遍，价格竞争激烈，也是假冒伪劣产品和不平等竞争的主要根源之一。

(5) 进出口情况

2009年，涂料进口23.15万t，同比2008年的26.23万t降低了11.74%；进口金额11.25亿美元，同比2008年的11.68亿美元降低了3.68%；平均价格4858美元/t，同比2008年的4454美元/t增加了9.07%。涂料出口24.45万t，同比2008年的21.50万t增加了13.72%；出口金额4.83亿美元，同比2008年的5.33亿美元降低了9.38%；平均价格1975美元/t，同比2008年的2480美元/t降低了20.32%。2009年涂料行业进出口数据见表6。

表6：2009年涂料行业进出口数据

单位：吨、万美元

产品名称	2009年进口		同比±%		2009年出口		同比±%	
	数量	金额	数量	金额	数量	金额	数量	金额
溶于非水介质的聚酯油漆及清漆等	31639	12491	-7.0	-4.0	49553	13649	-21.3	-19.6
溶于非水介质的丙烯酸聚合物油漆及清漆	22077	17586	-7.6	-4.2	12208	4304	16.5	-2.6
溶于非水介质的聚乙烯油漆及清漆	774	472	-35.6	-31.9	185	45	-15.2	-22.5
溶于非水介质聚氨酯类化合物油漆及清漆	20747	8214	-10.2	-0.4	2044	555	-64.2	-46.3
溶于非水介质其他油漆清漆溶液	30751	17928	-29.5	-20.6	53003	15674	-11.3	-8.3
以环氧树脂为基本成分的油漆及清漆	14391	4164	-19.0	-14.6	2938	753	85.7	42.4
以氟树脂为基本成分的油漆及清漆	1508	2202	3.1	8.1	1104	1502	-51.0	-52.2
溶于水介质的聚丙烯酸油漆及清漆	18365	4832	-17.0	-19.0	6828	1310	17.3	18.6
溶于水介质的其他聚合物油漆及清漆	13187	4866	-16.8	-16.1	21559	2687	-9.8	-9.9
其他油漆及清漆，皮革用水性颜料	17140	9262	-19.1	-16.5	9251	1764	-18.1	-9.7
配制的催干剂	7689	4870	-11.9	-13.9	2545	1245	-30.9	-9.2
安装玻璃用油灰等；漆工用填料	44757	22121	-9.3	19.4	34778	3768	27.2	41.6
非耐火涂面制剂	8466	3442	-56.0	-57.1	48535	1036	9.6	-41.9
	231491	112450			244531	48292		

1.2 “十二五”面临的发展环境分析

1.2.1 市场环境

“十一五”初期，我国涂料的市场形态凸显出几个明显的特点，到 2008 年已十分突出。2009 年 1~5 月，我国涂料行业在大的经济背景和政策背景下，市场形态及消费倾向仍有一些变化。市场形态变化及其特点主要包括：

(1) 市场需求日益品牌化

品牌的建设已成为企业的一项重要的工作，品牌以作为一种主要的竞争手段。差异化和低成本竞争这两种主要竞争手段已融入品牌竞争之中。这就使得行业的低层面的众多企业之间有形竞争层面向大企业之间无形竞争层面过渡。无形资产得到了高度重视，战略、决策、策略、信息、标准、商标、策划等都成为重要的竞争要素。

(2) 市场需求已从一般的产品本身赋予的价值向两极延伸

市场需求从物质需求向文化精神需求延伸，上到总体的产品设计、效果设计，中到售前、售后的全方位服务，下到施工，最终向一体化营销模式发展。同时，产品的内涵在扩大，经营的内涵在延伸。客户的日益个性化、多样化、简易化的需求，要求企业必须从整个经营环节来满足客户的要求，必须不断地多维度地为客户提供新的价值。从而使产品与艺术的联姻成为可能；科学与美学的结合成为趋势；产品的个性化设计已成为企业的经营内容；整体化的运作方式已是市场的需要；施工方法、工具的创新已成为必然；真正意义上的涂装一体化比任何时期都显得重要；营销模式变革的节奏加快；营销策划已成为企业重要的一个部门和经营方法。

(3) 企业风险防范和决策机制的建立

为了应对日益多变的经济环境、市场环境、政策环境，企业从金融风暴的反思中进一步认识到，企业应变机制的重要性，企业对信息的收集、整理、评估到决策的重视程度在加强。玩具事件、三鹿奶粉事件为企业敲响了警钟。质量是企业的生命线，是一切营销手段发挥作用的基础。同时，企业的风险防范、应急机制提到了一个新的高度。

(4) 企业的战略调整和战略布局加速

2008 年一些大中型企业已将战略的调整、战略的扩张、战略的布局作为企业发展工作的重点。整体的战略规划在企业已普遍形成。企业通过兼并重组，业务扩张，局部市场调整，全国市场布局，销售网络整合，组织结构优化，目标市场结构调整等手段，已逐步争取市场的主动权，其发展态势十分强劲，从而实现了企业的战略转型和盈利模式的转换，从而也促进了市场形态的快速变化。

与此同时，涂料企业为满足市场新的需求，实现产品结构的优化和产品的升级换代的要求，加强了技术创新体系的建设和技术创新能力的提高的工作，使我国涂料行业的技术创新的体系建设逐步完善，技术创新的能力得到提高。涂料行业仅博士后工作站就增加到 8 个，国家、省、市级的研发中心更是普遍开花。这也为行业整体战略转型提供了技术上的支撑。

（5）内需的涂料市场结构也发生了巨大变化

由于金融危机的影响，我国涂料市场呈区域的局部性和品种的局部性影响。外部需求及与出口配套的涂料影响巨大。同时在政策投资的影响下，形成了新的需求，如：交通、桥梁、市政建设，重点工程，所带来的新的需求，钢结构、重防腐涂料的需求扩大，在十大产业振兴计划的拉动下，内需的涂料市场结构也发生了巨大变化。市场结构主要有以下几个变化：一是内需与出口配套的市场结构发生或呈现出巨大的变化，名牌化趋势愈显强盛；二是政策与项目带动市场和传统市场需求的结构出现重大变化，政策及项目带动力进一步加强；三是一、二、三级市场需求结构将发生重大变化，三、四级市场将是未来市场新的经济增长点；四是区域性需求结构发生变化，中西部地区的发展将加速；五是环保健康价值、人文价值提升快速，环保健康产品将成为市场新的增长点。

（6）原材料的影响成为涂料行业发展高端产品的重要因素

涂料用树脂、颜填料、助剂等原辅材料质量直接关系涂料质量。我国高性能树脂、关键的颜填料、主要助剂的研究水平和产品实物质量较低，无法满足制备高性能涂料产品的需要，涂料行业主要的关键原辅材料如高性能的树脂、关键的颜填料、主要助剂等长期依赖进口。这种状况一方面使国内企业生产的涂料产品质量受制于进口原材料产品的质量，涂料产品质量始终无法超越国际先进水平。另一方面造成国产涂料产品成本增加，使国产涂料在与国外品牌产品的竞争中失去了价格方面的竞争优势。

对涂料行业发展影响较大的主要是建筑业、汽车业、船舶业、家电业以及公路、桥梁等基础设施的建设，这些行业的兴衰直接影响涂料行业的发展和技术进步。

1.2.2 政策环境

涂料行业实质上是为国民经济的支柱行业及各行各业服务的行业。其发展受国内外经济、政治环境的制约。而且涂料行业也不是真正意义上的制造业，涂料是半成品，只有经过涂装形成涂层后才是最终产品，因此涂料行业属于加工服务业。它与原材料供应商及涂装工艺和涂装过程控制密切相关，其上下游的变化直接影响行业的发展。作为配套行业，涂料工业虽然不像支柱产业那样引人注目，但为支柱产业的发展提供了重要保障。2001 年开始,我国进入 WTO, 经济全球化和市场国际化的步伐加快, 使我国涂料行业面临全新的竞争和发展环境。同时国民经济持续保持 7~9%GDP 增长, 为涂料行业的发展带来动力。涂料行业产量和销售额的增速在高速成长的房地产、汽车、船舶、重防腐、家电等行业的推动下, 其增长速度高于平均 GDP 的增长速度, 中国涂料行业进入发展的快车道。随着产业升级及与国际标准的接轨, 相关法律法规的制定和执行, 推动了行业的健康发展。

由中国涂料工业协会提出的《中国涂料行业管理准则》要求, 凡从事涂料及上下游生产、经营、施工应用的企业和相关单位均被列入遵守并执行本管理准则的范围。该准则分 3 章 12 条, 强化了统计管理、安全管理、环保管理、行业信用、公平竞争等内容。

对遵规、守法并达到等级评定要求的企业, 涂料协会负责向有关部门推荐授予诚信企业称号并给予公示和表彰。开展了由商务部授牌的行业信用等级评价。

准则还要求企业遵守市场准入的法律法规, 维护合法、有序的市场秩序, 以及整个行业的良好声誉; 尊重知识产权, 不得假冒或冒用他人注册商标、产地、厂名、厂址、包装、装潢等; 尊重消费者的知情权、选择权、公平权, 不得伪造或冒用各认证标志、名优标志, 伪造产地等, 利用广告或其他形式引人误解进行虚假宣传; 不断提供新产品及环保健康优质的涂料产品, 严格按产品质量、环保标准生产, 不得违反产品质量标准、环保标准, 不得销售不合格产品; 严格执行国家《定量商品计量监督管理办法》, 产品计量真实、明确、醒目、易识别, 不

得在包装计量上投机取巧，虚假标示重量，短斤少两；禁止不规范使用认证标志、认证证书，引人误解，构成混淆。对于企业违反市场准入准则、破坏市场秩序、损害行业声誉及损害他人权益等行为，协会有责任配合国家工商部门和相关部门进行监督、查处，并给予公示。

1.3 “十二五”发展目标

1.3.1 指导思想

以邓小平理论和“三个代表”为涂料行业产业结构调整指导思想，贯彻落实党的十七届五中全会精神。在涂料产品功能化、涂料生产清洁化、涂料经济循环化等方面坚持科学发展观；在产品开发、工艺革新、人才培养等方面坚持以人为本的思想；努力完成国家节能减排综合治理规划在本行业的实施，使涂料行业的发展适应国家石化行业的产业振兴规划。

1.3.2 发展目标

涂料行业服务的产业面广，所谓“关键技术和原材料”涉及的领域较多，在符合国家产业发展政策前提下，坚持可持续发展和“低碳经济”的要求，结合“涂料行业‘十一五’科技创新纲要”和从 2009 年开始的行业调研的初步结果，提出“十二五”涂料行业发展建议。

(1) 产量预测

“十二五”期间国内经济仍将保持较高的速度发展，涂料行业受下游工业和民用两方面的需求影响，预计将保持年均 10% 的增速增长，产量将由 2009 年的 755 万吨，增长至 2015 年的 1200 万吨，分用途预测如下表 7。

表 7：国内涂料产量预测 单位：万吨

涂料品种	2009 实际	2015 预测
建筑涂料	361	580
汽车涂料	45	72
船舶涂料	35	56
木器涂料	72	110
防腐涂料	61	98
粉末涂料	83	130

卷材涂料	15	24
其他	83	130
合计	755	1200

(2) 结构调整的重点和方向

鼓励符合标准的环境友好型涂料生产（水性木器涂料、水性工业涂料、水性船舶涂料、辐射固化涂料，以及在生产、使用、施工及后处理过程中对环境不造成污染或对环境质量有所改善的涂料生产）；鼓励采用高品位钛原料的氯化法钛白粉生产。

限制硫酸法钛白粉生产线（现有企业搬迁、改造除外）；3000 吨/年以下铅铬颜料生产线；10000 吨/年以下氧化铁系颜料生产线；30000 吨/年以下溶剂型涂料生产线。

产品结构调整重点如下：

①传统的溶剂型醇酸、醇调产品，作为以可再生资源植物油为原料的醇酸类产品符合可持续发展原则，不是淘汰而是如何调整产品的结构适应市场需求。通过改性和可行的水性化工艺加快水性醇酸的产业化步伐；

②改变钛白粉目前硫酸法产品占 98% 以上的局面，采取自主开发和引进合作等方式将氯化法钛白粉的比例到合理并可行的目标。同时加强表面包膜处理工艺，开发高附加值的深加工产品（医药、汽车、纺织、食品、珠光级等）；

氧化铁颜料面临产品全面升级，提升深加工能力（如包膜处理），满足国际市场的需求；

④加快复合磷酸盐、复合钼酸盐防腐颜料的开发应用,取代红丹和铬酸盐防腐颜料。

产业布局：

涂料生产实行基地化、园区化、规模化。大力发展中西部涂料产业。

1.4 政策措施建议

面对国家对产业结构调整大好时机，在酝酿“十二五”行业重大项目之际，是由涂料生产大国向涂料生产与技术强国转变的契机，当然这是今后的长期任务。涂料行业发展的思路是大力发展以水性涂料为代表的环境友好型涂料，增加

工业涂料、特种涂料品种并提高其产品用量，配套发展施工工艺，建立与健全涂料与无机颜料清洁文明生产工艺、节能减排标准，大力发展循环经济。具体的对策和措施如下：

1.4.1 新产品、新技术的研究

(1) 加大基础理论研究的投入，注重“高性能绿色环保涂料”和“以可再生资源为原料的涂料”的开发和利用。基础理论研究是耗时长，见效慢，企业不愿投入的项目；这类项目在发达国家也大多由国家实验室完成，研究经费由国家投入。鉴于我国涂料行业现状，我们建议此类项目由院所、大专院校或国家现有的涂料实验室、涂料工程中心来承担，研究经费采取以国家拨款为主，承担单位部分投入的模式。

(2) 开发核心技术，整合核心要素。独创和领先的技术资源是企业打造核心竞争力的关键内核，也是企业生存发展的制胜法宝。中小涂料企业必须不断提高自己的技术创新能力，并通过对最新技术的掌握运用，不断提高生产、服务水平，才有可能在未来涂料残酷的市场竞争中立于不败之地。

(3) 自主知识产权体系的建立和形成。涂料企业要走自我发展的道路，强化自己的研发力量，积极培养和引进各类科研人员，注重研发费用的投入；建立企业的技术创新体系，完善内部科技创新机构；保证技术人才的优化配置和企业资源的优化配置。

1.4.2 进一步健全标准体系，逐步提高标准水平

(1) 建立健全低污染化涂料产品及测试方法标准体系。完善的中国涂料低污染化标准体系的建立将有效促进我国水性涂料、粉末涂料、高固体分或无溶剂涂料、UV 固化涂料等低污染涂料技术的发展，先进的低污染涂料标准化体系也体现了我国涂料行业的技术先进性，有助于提升我国在国际标准化组织中的地位，为我国涂料产品争取更好的出口技术环境。

(2) 适时制修订产品性能标准，加大标准宣贯和执行力度。随着涂料的不断发展和技术的不断进步，相关产品标准及试验方法标准应适时进行制修订，以达到适应行业发展需求，规范生产经营活动和推动行业技术进步的目的。由于涂料产品性能标准和测试方法标准均为推荐性标准，对于推荐性标准国家标准化政

策是鼓励企业采用,但并不强制企业执行,因此部分涂料产品的标准使用均不高。

(3) 全面了解相关国际标准和法规,密切关注国际标准动向。与世界涂料发达国家比较,我国标准种类和数量少,标准水平低,国家和行业标准更新慢。国内涂料制造商除了解本国法律法规和相关标准外,还应全面了相关国际标准和法规,密切关注国际标准动向。政府或行业协会也应主动与国际上相关的部门或行业协会建立工作联系,相互提供各自关于产品标准的动态信息。国内没有但又急需使用的某些涂料标准,可以从国外等同或等效引进,在使用中逐步修改完善。

(4) 建立符合市场发展规律的标准化管理体系,规范市场的准入、定价、打假、侵权等措施,建立诚信、责任的市场环境。

1.4.3 优化涂料行业的产业结构,提升民族企业和品牌的竞争力

(1) 通过优化产业结构的方法,促进涂料行业向专业化、集团化、规模化方向发展。我国涂料行业的现实是企业数量多,分布面广,总量规模不小,产业集中度不高,同质化竞争十分普遍和严重。涂料企业要突出重围,必须调整产业结构,走重组和兼并之路,这是中国涂料做大、做强的快捷途径。

(2) 开展涂料行业之间的良性竞争。生产同类、同品质涂料产品的企业之间既有竞争,也有必要密切合作,在共同利益下,做到取长补短,力求一种互惠互利的良好合作,这样对涂料行业彼此之间是有益处的,对厂家也是有利的,促使行业在竞争与合作中求得稳定发展。

(3) 加强涂料行业的品牌建设。没有品牌地位,就没有市场地位,创名牌的过程就是企业综合实力提高的过程。品牌的经营、建设关系到企业的方方面面,企业不仅要有品牌建设运行的思考,更要有长远战略的谋划。在提高企业整体素质、整体实力、整体竞争能力和整体抗风险能力的过程中,逐步扩大企业在行业中的影响和品牌的知名度,创出名牌,用好名牌,提升中国涂料国内和国际市场上的占有率。

(4) 推进涂料行业的联合、重组、并购,让企业优势互补。随着经济信息化、全球化进程的日益加快,越来越多的企业将并购、重组作为构建企业核心竞争力的重要手段之一。成长中的民族涂料企业应该思考如何寻找与国外大公司合作,建立战略联盟,借用外力发展我们的企业,培育核心竞争能力。当然,这种合作也包括国内涂料企业间的合作、重组、并购。

1.4.4 建立健全涂料产品市场准入制度，促进涂料行业向低污染化方向健康发展

(1) 优化涂料行业的产业结构首先应限制规模以下(年销售量 2000 吨以下)生产企业的建立，环境友好型涂料的准入门槛可以适当放低。对现有企业应合理规划，加强对小型企业的指导，限制小型企业的盲目发展，通过市场竞争和环保法规的限制，关停一批不规范的小型作坊式企业，逐步淘汰年产量不足 2000 吨的小型企业。重点扶植一批技术先进、工艺设备条件好、年产量 10000 吨以上的中型生产企业，促进规模化发展，使其成为骨干企业。

(2) 对涉及人体健康和环境安全的产品，建议实施强制性认证。随着涂料低污染化标准体系的建立，国家相关管理部门应探讨对有关涂料产品实施强制性认证的市场准入制度，通过强制性认证促使企业建立健全质量保证体系，配备必要的检验人员和设备，提高员工的质量、环保和安全意识，对生产原料和产品的质量严格控制，避免不合格涂料产品流入市场。同时质量监管部门也应定期或不定期对相关产品进行产品质量监督抽查，加大监管力度。

1.4.5 其它对策和建议

(1) 提高涂料生产和检测的设备水平。近几年由于涂料行业迅猛发展，不断引进国外先进技术，涂料生产设备水平也相应得到提高。为了实现涂料生产的专业化、规模化、环保化，全密闭一体式成套生产设备和高性能检测设备应在行业推广使用。

(2) 提高涂料的施工应用水平。“三分涂料，七分施工”是保证涂装质量的经典写照。提高施工水平，一是要建立一支专业的施工队伍，二是要开发性能优异的施工设备，三是完善涂装质量保证体系和标准体系，四是要实施施工监理制度，杜绝施工质量和涂料本身质量不一致的事故发生。

(3) 加强涂料行业信息工程建设。当今是“信息时代”，一方面，信息化改变了涂料行业的传统竞争方式，扩大了竞争领域；减少了涂料企业与消费者之间的环节，缩短了距离，降低了交易成本。另一方面，涂料的发展依托下游产业的发展，如建筑、汽车、家电和船舶等工业的发展极为迅猛，因此，涂料行业必须开发研制、生产相关的涂料，满足这些工业发展的需求。但信息工程建设是当前涂料行业比较薄弱的环节。

(4) 提高与涂料上下游企业技术合作水平，建立联动机制。涂料工业是属于精细化工产品，涉及到高分子化学等多学科，因此涂料开发、生产单位一定要和树脂、助剂等原材料生产企业密切合作，开发出适合于用户的各种产品。

(5) 充分发挥行业组织在市场准入、标准制定、信息建设以及企业与政府沟通等各个方面的主导作用，切实提高行业质量水平。

(6) 建议针对氧化铁颜料，将氧化铁红、氧化铁黄、氧化铁黑、氧化铁绿、氧化铁棕的税则号加以区分。恢复钛白粉出口退税政策、恢复氧化铁颜料出口退税政策、提高水性涂料的出口退税税率、免征涂料行业用溶剂油的燃油税、征收硝基纤维素涂料的消费税。

2、科技发展规划

2.1 “十一五”涂料行业的发展阶段

(1) “十一五”是涂料行业超常规发展的五年，2009年中国成为世界第一大涂料生产和消费大国，但远不是涂料强国。国内人均消费量，人均劳动生产率，资源利用率以及产品的附加值等方面与欧美日等发达国家差距甚大。

(2) 行业和企业创新体系的建设初具成效。已建成30多家企业的省级涂料涂装工程技术开发中心，其中广东省有6家。海洋涂料国家重点实验室落户海洋化工研究院。争取国家、省市、地区科技项目数百个、经费数亿元。企业知识产权保护意识增强，申报专利逐年上升，达到600多件。但是，真正对行业技术进步起到重大推动作用并产业化项目极少。《“十一五”涂料行业科技创新和技术发展纲要》于2005年底编制和发布后对行业的科技创新发挥指南作用，解决了“应该做什么”的问题。更加重要的是行业和企业“能够做什么”-企业拥有资源和平台，以及“如何去做”的问题-科技创新的管理和人才。这是“十二五”发展必须解决的问题。

综上所述，尽管“十一五”我国涂料行业的发展在国家宏观经济拉动下取得骄人的成就，也经受住严酷的全球经济衰退的考验，但仍然是不够成熟的行业，与发达国家相比至少落后二三十年。从赢利能力和商业模式上我们的企业与国外大公司差距很大。我国的企业大多市场和产品结构单一，停留在生产经营型模式，屈指可数的几个上市公司和不稳定的资本市场制约了企业抗风险能力。我国的企

业从整体竞争力——品牌优势、创新和开发能力、管理和资本实力、人才结构等方面，以及中高端工业涂料的市场占有率与跨国公司相比，在相当长的期间仍处于劣势。到目前为止，只有中远控股的中远关西、中远佐顿在船舶、集装箱市场具有竞争优势。绝大多数国内企业仍然属于中、小企业，如何发展和“以小博大”是今后至少十年面临的竞争态势。

从经济发展的大层面讲千万要记住在相当长的时期内我国仍然是发展中国家，仍处于社会主义市场经济的初级阶段。同时我国又是经济结构复杂、经济发展区域性差别大的国家-既有发达的沿海地区，又有相对落后的中西部；既有向发达国家出口配套的产品-与世界接轨的标准要求，又要考虑适合国情的内需产品。这就对产品定位和市场需求提供更多的选项。国家“十一五”正式提出“创新”战略，涂料行业制定了“十一五”科技创新纲要，几年下来取得一些初步成绩。但是整个行业缺失自主创新-尤其是原始创新能力是不争的事实。无论是创新平台的建设和管理、人才数量和结构、资金投入、知识产权保护等与跨国公司相比差距甚大，从长远发展看是影响行业和企业整体竞争力的核心。因此，提升行业的创新能力是“十二五”行业发展的核心。

2.2 “十二五”涂料行业发展环境

2010 年乃至今后五年我国经济与全球经济处于经济危机过渡和恢复期，或有人称之为“后危机时期”。虽然通过政府大规模的刺激计划，宽松的财政和贷款，以及政府严格监管，我国经济率先走出低谷，实现 8.7% 的增长，取代德国成为世界第一大出口国，今年预计 GDP 将超过日本成为世界第二大经济体。但是，在相当长时期内无法改变中国仍然是发展中国家，2009 年人均 GDP3000 美元位列 100 名之后，甚至落后于一些发展中国家。人口城市化率小于 45%，其中尚有 2.5 亿人处于贫困线下。每年将有 1000 万人走上就业岗位，控制失业率任务十分艰难。长期过分依赖出口和基本建设投资的经济增长模式的不可持续发展和抗风险能力弱的缺陷在危机面前展现无遗。政府的刺激计划不具有可持续性，明年开始退出，转向十大产业振兴计划。

正是从我国的基本国情出发，中央提出今后几年经济发展的基本方针-“转方式、调结构、稳增长、保民生”。首先调整出口、投资和内需三驾马车在 GDP

所占比重。欧美经济的复苏迹象已现，但不确定性存在：造成金融危机的元凶-华尔街的金融资本主义体制并未改变，政府监管仍然受到自由资本主义的抵制。发达国家市场复苏的滞后-约 2~3 年和不稳定性，人民币升值压力。新兴市场的开拓和巩固尚待努力，但去年 10 月以后出口回升，外国直接投资达到历史最高水平，东南亚自由贸易区的启动，今年可保持出口两位数的增长。同时出口市场和产品结构调整是更为艰巨的任务。劳动力价格和成本比较优势不可持久-发达国家高失业率引起贸易保护主义抬头，人民币升值面临巨大压力，工人工资增长和劳动合同法实施带来的冲击在 2007 年的珠三角已表现出来。出口企业和产品的价值链升级和品牌战略是根本出路。这为出口产品配套的涂料供应商提出更高的要求。改变出口依赖型经济不是减少出口，而是提升质量更好融入世界市场，同时大力发展内需，这是长期渐进的调整过程。

2.3 涂料行业“十二五”科技创新发展战略思维

战略思维层面上要解决的是“做正确的事”-发展方向、整合资源、创新和人才等重大问题。

2.3.1 坚持可持续发展的科学发展观

“十二五”世界和我国经济发展步入“低碳经济”时代，全球气候变暖引发的极端气候变化及自然灾害感同身受。因此，“节能减排”是基本要求。我国承诺至 2020 年将在 2005 年基础上减排 45%，单位 GDP 能耗降低 20% 以上。开发节能技术和产品，推动清洁能源行业发展及配套涂装体系开发，涂料行业全面推行《涂料行业清洁生产工艺指标体系国家标准》达到节能、节水、省资源的目标。行业发展由片面追求量的增长转变为质量优化。

坚持人与环境和谐发展，推动“绿色产业”不断创新，必须法规和标准先行。其中既要考虑我国经济发展的实际阶段，又要兼顾与发达国家接轨，必须要慎重和逐步推进。低 VOC 和 HAPs 的水性工业涂料、高固体分和无溶剂型涂料、光固化涂料及粉末涂料及其配套的原材料始终是科技创新的方向和目标。

重视可再生资源的综合利用-醇酸和植物油，松香的产品升级。提倡循环经济和废物再循环利用，建立有效实用的聚酯饮料瓶回收制备醇酸的系统。

“以人为本”安全生产和强化职业健康不仅仅是企业管理的问题，开发无害

化的生产工艺，开发天然低毒和无毒原材料-包括环境可降解的原材料，更加严格控制有毒有害的重金属在涂料中限量和标准制定。

2.3.2 正视现实，优化中小企业发展战略

按国际惯例产值<5000 万美元的涂料企业属于中小企业，与跨国公司相比国内的企今后 5~10 年内基本上都是中小企业，必须坚持专业化、精细化和服务至上的发展战略。吸取以往技术发展重引进、轻消化吸收和再创新的教训，集中资源实施重点突破。

当务之急应顺应国家将科技创新的中心转移到企业的政策利好，切实抓好大中型企业的各级涂料涂装工程技术开发中心建设。巩固一批省市级中心，争取晋级几个国家级的企业重点实验室或工程技术开发中心，搭建科技创新的平台。

提高企业技术中心争取国家项目支持的水平和能力，在企业投入能力有限的条件下，尽量争取从国家 1000 亿元/年的投入中多分一片蛋糕完全可能的。其中包括应用基础研究-自然科学基金、973 计划等，重要新材料 863 计划、支持计划和科技攻关项目，新产品试制、中小企业创新基金，工业化试验和产业化项目等。关注环保部、财政部、工信部及其他部委支持的项目。这是具有中国特色的科技创新之路。必要时举办培训班和研讨班。

2.3.3 优化资源配置，打造以企业为主的产学研平台

国家实施十多年的产学研科技创新运行机制，由于主体不明确和各方目标不协调鲜有产业化成功的范例。从前两年开始政策转向以企业为主体，而我们的企业尚未作好足够准备。在与大专院校和科研院所合作中严格按市场规律办事，权责利明晰、达到双赢目的。同时建立相对牢固和长期的合作是重大创新项目成功的保证。

2.3.4 加强创新型人才队伍建设

科技创新的核心是人才，我们与跨国公司竞争力最大的差距之一就在于人才的质量和人力资源管理。国内的老企业存在人才流动和人才流失，新企业急于招聘人才、挖人才。从数量上看我们行业既不缺少人才-近几年大批大学生进入行业，然而又缺乏有用的专业人才，尤其是创新型人才。

“十一五”期间协会做了大量基础工作，编写了七本涂料行业技能培训统编教材，建立了二十多个实训基地；编写完成了《涂料工艺》第四版，为中高级人才培养打好基础。“十二五”期间如何抓落实，采用多种形式并结合企业的实际需求开展工作。当然，人才是企业可持续发展的基本保证，创造利于人才发展的环境-企业文化的认同，有效和持续的培训机制、激励和考核机制等也是必不可少的保证条件。

2.3.5 重视工艺流程和技术整合创新

在企业相当长时期内缺乏自主创新能力的现实下，突出引进、消化吸收和再创新，尤其是工艺流程创新是非常必要的。由中小企业发展战略-“专、精、细”所决定，企业坚持专业化、集中优势资源做精做细仍然具有很强竞争力。其中包括特色产品开发、整体配套体系和涂装工艺的优化以及高素质技术服务队伍的建设等。

2.3.6 重点突破、着重产业化和市场化

面对国际化竞争大环境，承认创新能力与跨国公司的差距，如何集中我们的资源，选择突破口进行重点突破，推动行业技术进步必须从实际出发。在立项上既考虑市场需求、技术发展及管理要求，逐步推进。同时强调产业化可行性，项目要精而不是多，而且层次要对接。

2.4 行业“十二五”战略目标和重点发展方向

2.4.1 “十二五”战略目标

涂料行业严格讲是一个“加工服务业”，上接树脂成膜物、颜料、助剂和溶剂等原材料行业，下接涂装行业。尤其是高性能涂料与涂装的联系紧密，二者不可分割。行业的“边缘化”特征决定涂料行业的科技创新范畴不仅仅局限于涂料工艺技术本身，更加侧重技术集成化和系统化。涂装技术创新推动涂料技术的发展，而涂料原材料的创新是涂料开发的基础。无机颜料行业作为高度竞争行业，也是市场国际化程度很高的行业，跨国公司和三资企业在行业中的比重快速增长及服务于“世界制造中心”的多样性市场需求。因此必须从无机颜料市场的全球性要求及国际化竞争的背景下把握科技创新，以适应快速发展变化及尚未成熟和

规范的市场需求。

人才是科技创新的基础，创立自主创新体系离不开“人才战略”。未来几年中科技创新的管理和研发人才的培训和管理，营造能充分发挥其主观能动性的工作环境及企业文化氛围，组织和培养创新团队是行业和企业可持续发展的重要保证。同时企业应加强知识产权保护的意识，建立健全技术管理制度，增强法律法规意识和保密管理，既保持合理的人才流动，又避免技术机密的流失，保障企业的合法权益和科技创新的健康发展。

(1) 环保、节能目标

- 全面推进涂料水性化，高固体分醇酸涂料份额提高 20%。
- 履行相关国际公约，禁止溶剂法氯化橡胶生产和替代，禁止使用 DDT、TBT 等有机锡防污漆；
- 全面推动钛白粉、氧化铁颜料清洁生产工艺评价指标体系，促进以高品位（大于 80%）钛原料氯化法钛白粉生产工艺。
- 单位综合能耗下降 20%；

(2) 创新、标准目标

- 具有自主知识产权重大成果国家级奖 3~5 项；
- 开发高性能涂料，开发特种用途无机颜料；
- 开发国家重点工程用涂料，如大飞机、大船和高铁；
- 申报有价值的中国和外国专利 100 项以上；
- 完善标准体系建设，推行国家、协会、企业标准的配套体系。

2.4.2 “十二五”重点发展方向

(1) 应用基础和科学原理研究

- 涂料成膜动力学过程，流变行为及结构变化；固化反应过程调控的研究；
- 涂料配方试验设计的科学化、规模化及自动化，利用好计算机的高速、筛选和客观功能；
- 极端腐蚀环境中长效高性能防腐涂料及新防腐原理研究，如高温、高酸性环境；
- 紫外光固化涂料厚涂层和颜料化后新固化机理，复杂形状底材的复合固化机理研究；

- 纳米材料改性涂料原理和作用机理的研究；
- 涂料、无机颜料人才培养体系的研究，拟由行业 and 高校合作办学，培养高素质的研发人才。

(2) 高性能、节能、环保及功能性涂料及无机颜料的研究

● 水性汽车涂料、水性防腐涂料、水性木器涂料、水性集装箱涂料等技术性能和涂装工艺性的匹配的研究, 配套树脂和助剂的研究；

- 紫外光固化涂料厚涂层和复杂形状底材的复合固化机理的研究；
- 以功能性涂料为饰面的外墙外保温技术的研究；
- 高效节能大型硫酸法钛白废酸浓液装置和工艺的研究；
- 硫酸法钛白粉清洁生产集成技术的研究；
- 氧化铁颜料生物法氨氮废水处理技术的研究和推广；
- 达到修复如旧的文物保护涂料及其保护原理的研究；
- 大飞机、大船及高铁用涂料的研究。

(3) 产品结构调整重点

● 传统的溶剂型醇酸、醇调产品，作为以可再生资源植物油为原料的醇酸类产品符合可持续发展原则，不是淘汰而是如何调整产品的结构适应市场需求。通过改性和可行的水性化工艺加快水性醇酸的产业化步伐；

● 改变钛白粉目前硫酸法产品占 98%以上的局面，采取自主开发和引进合作等方式将氯化法钛白粉的比例到合理并可行的目标。同时加强表面包膜处理工艺，开发高附加值的深加工产品（医药、汽车、纺织、食品、珠光级等）；

● 氧化铁面临产品全面升级，提升深加工能力（如包膜处理），满足国际市场的需求；

● 加快复合磷酸盐、复合钼酸盐防腐颜料的开发应用, 取代红丹和铬酸盐防腐颜料。

2.5 行业“十二五”研发目标及关键技术

2.5.1 技术创新目标

- (1) 具有自主知识产权重大科技成果涂料奖 3~5 项；
- (2) 开发高性能涂料，开发特种用途无机颜料；无机颜料：实现硫酸法钛

白粉清洁生产集成技术、氧化铁颜料生物法氨氮废水处理技术。

(3) 开发国家重点工程用涂料，如大飞机、大船和高铁；水性工业涂料（水性木器涂料、功能性水性防腐涂料）目标要研发性能达到工业涂装要求的水性树脂，代替进口的同类水性树脂。代替同类溶剂型树脂，促进水性木器涂料、水性防腐涂料的推广。水性防腐涂料要向重防腐领域、大飞机、大舰船防腐应用上推广。

(4) 申报有价值的中国和外国专利 100 项以上。

2.5.2 研究发展目标

(1) 涂料

研究发展目标集中在两个方面：

a、水性工业涂料（水性木器涂料、高功能水性防腐涂料）

目前，国内溶剂型涂料占 52.1%，有机溶剂用量在产品中占 50% 以上，加上涂装过程中使用的稀释剂，每年约有 350 万吨得有机溶剂在涂料使用后挥发至大气中，既造成大气污染，又浪费大量资源。

我国水性建筑涂料产品已进入成熟期，而工业水性涂料，如：水性木器涂料、水性防腐涂料、水性汽车涂料等，处于研发初期，一些关键技术问题远没有解决，严重制约了我国水性工业涂料的发展。

本研究的目标是下大力气解决水性工业涂料中用量最大的水性木器涂料和水性防腐涂料中的技术关键，借以推动水性工业涂料大发展。

我国木器涂料产量在 70 万吨/年以上，产值 140 多亿元人民币。目前水性涂料在 5% 以下，其中主要原料的水性树脂还部分依赖进口。木器涂料涂装家具、装修家居，直接与人们接触，对人民健康影响较大，首先解决木器涂料水性化是关系人民健康的重大问题。

开发高功能水性防腐涂料是一个涉及工业涂料全局性课题，我国正在进行大规模基本建设，铁路、公路、桥梁、电力、化工等均需涂料防护，应用面广，减少 VOC，减少对水的污染，延长被保护物体的使用寿命，节省资源，该品种开发成功将使我国防腐涂料产业达到世界先进水平，意义重大。

b、以功能性涂料为饰面的外墙外保温技术

建筑能耗占国家总能耗的 28% 以上，国家新的设计标准要求降低能耗 35% 以

上。该项技术开发目标既要达到国家标准要求，又要符合环保安全、性价比合理。

(2) 无机颜料

以提高产品质量、节能、发展循环经济为主要目标。

a、硫酸法钛白粉清洁生产集成技术

我国硫酸法钛白粉生产技术一直比较落后，由于生产技术的缺乏和经营管理等方面的原因，一直存在着严重的环境污染问题，只是由于近几年来，国家强化了“三废”排放的控制和环境保护的要求，国内钛白粉生产厂家才开始寻求和开发“三废”治理和综合利用生产技术。与此同时，我国现有的大量小钛白粉生产厂家，因工艺设备陈旧，“三废”治理设备不完善，生产管理方法落后，仍存在着严重污染环境的情况，这些企业急需用清洁生产集成技术对现有生产线进行流程再造。

b、氧化铁颜料生物法氨氮废水处理技术

氧化铁颜料生物法氨氮废水处理技术研发目标是去除氧化铁生产废水中的氨氮，并且效果好、工艺简便，成本较低，易于推广。处理后污水达到国家排放的一级标准。同时，污水处理后可回收 35%，达到节能降耗，减少水污染的目的。

2.5.3 主要研发内容

(1) 涂料

a、水性工业涂料（水性木器涂料、高性能水性防腐涂料）

- 研发涂料关键组分——水性树脂；
- 研发或选用颜料、填料、助剂及符合当前标准的助溶剂；
- 水性工业涂料配方设计研究；
- 水性涂料施工工艺研究。

b、以功能性涂料为饰面的外墙外保温技术

- 研发户外用耐大气腐蚀性优良的反射性隔热涂料；
- 研发配套的耐久、环保和有阻燃效果的隔热材料；
- 开发工厂预制技术及现场组装施工技术。

(2) 无机颜料

a、硫酸法钛白粉清洁生产集成技术

- 低浓度连续酸解工艺（清洁生产集成技术的重点，它是所有后续工艺的

前提)；

- 深层过滤和高效絮凝导流沉降结合的固液分离工艺；
- 高浓度水解工艺；
- 热泵浓缩技术；
- 煅烧节能技术；
- 新型粉碎设备选用；
- 多功能复合膜技术；
- 闪蒸干燥技术；
- 酸解尾气治理工艺；
- 酸解黑渣处理工艺；
- 废酸浓缩技术；
- 废水膜处理技术
- 精细化管理技术

b、氧化铁颜料生物法氨氮废水处理技术

生物法氨氮废水处理技术是通过细菌的硝化与反硝化作用，使化合态氮转化为气态氮进而从根本上去除氮污染物的转化过程。利用综合条件，在同一化工园区协调出了适宜处理废水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的有机废水。采用外加有机碳源，调整综合废水的 C : N 比值，利用生物法对含氮废水进行治理。本技术实施不仅有效地解决 $\text{NH}_3\text{-N}$ 废水达标排放问题，而且解决另外化工企业的废水处理问题，即该工艺同时解决了两个或两个以上化工企业的废水治理问题。

目前 $\text{NH}_3\text{-N}$ 治理主要有空气吹脱法、蒸汽汽提法、折点氯化法、离子交换法、化学沉淀法、生物法等，其中将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 转化为 N_2 达到真正无害化的方法只有折点氯化法和生化法。其它方法只是将 $\text{NH}_3\text{-N}$ 从废水中富集或沉淀分离出来，富集或沉淀分离产物如不能回收利用，会带来二次污染。由于各种处理方法，都存在着一些弊端，生物法作为比较经济、安全可靠的处理方法，是目前最主要的氨氮废水处理方法。

2.5.4 突破关键技术

(1) 水性工业涂料（水性木器涂料、高性能水性防腐涂料）

要解决水性工业涂料抗化学腐蚀性、耐水性、涂膜硬度逊于溶剂型涂料的关

键问题。首先要采取先进的乳液聚合技术，如：核壳乳液聚合、杂化乳液聚合等，同时引入少量纳米材料、氟硅材料等新材料，合成复合型乳胶树脂，这是突破关键技术的前提。其次是其他材料（颜填料、助剂等）配套研发和选用，配方设计研究以及施工工艺配套研究，使水性工业涂料的性能完全达到或超过现有溶剂型工业涂料的水平，产品性价比要合理。

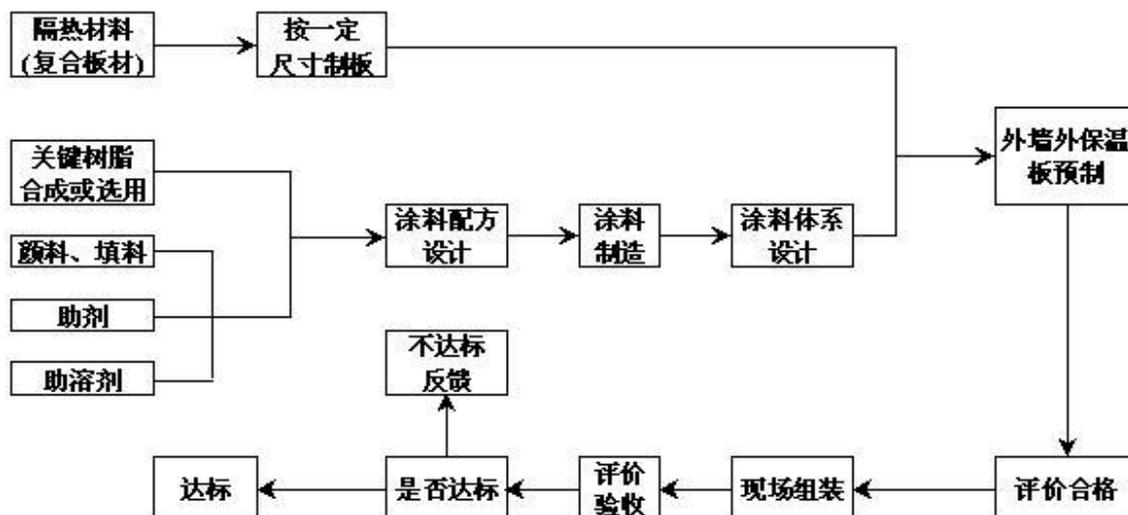
研发路径图如下：



(2) 以功能性涂料饰面的外墙外保温技术

关键技术是研发耐候性优良的反射型隔热涂料，配套研发和选用具有阻燃性能的隔热材料。保温材料和具反射功能的饰面涂料一体化，制成预制板，挂装在墙体外，新墙和旧墙均可使用。整体外墙外保温材料组装后要符合国家要求使用20~25年的要求。

研发路径图如下：



(3) 硫酸法钛白粉清洁生产集成技术

a、基于环境安全和集成优化的工艺设计，优化改进生产工艺，在钛白粉装置上全面采用低浓度高比表面积酸溶性钛渣连续酸解这一工艺路线大大减少了三废排放量，有利于环境保护。

b、创新性采用高浓度晶种制备和高浓度水解工艺，通过控制水解过程总离子强度，使水解颗粒粒径均匀，分布集中，不仅使水解废酸浓缩能耗降低，也使产品质量有一定程度提升，同时又降低制备晶种的用碱量。

c、采取多途径能源利用的方法，通过生产过程设计，装备选用过程控制和运营管理相结合的综合优化，实现节能降耗的目标。结合产业链的延伸，使“三废”治理和利用相结合，最大限度地降低环境污染和消化环保治理的成本，在处理钛白粉废酸时就采取了制备硫酸镁，浓缩回用和制备聚合硫酸亚铁三种方法做好产业链，最大限度发挥资源效益。

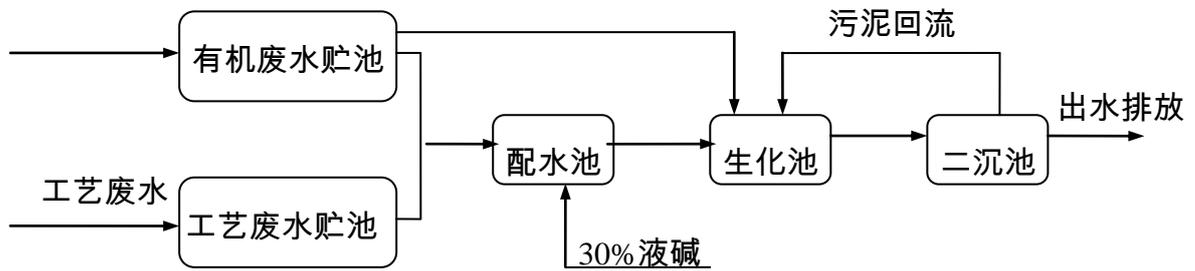
(4) 氧化铁颜料生物法氨氮废水处理技术

a、亚硝化脱氮（短程硝化反硝化），将硝化过程控制在亚硝酸盐阶段，阻止 NO_2^- 的进一步硝化，然后直接进行反硝化；

b、厌氧氨氧化，在厌氧条件下，微生物直接以 NH_4^+ 为电子供体，以 NO_3^- 或 NO_2^- 为电子受体，将 NH_4^+ 、 NO_3^- 或 NO_2^- 转变成 N_2 的生物氧化过程；

c、组合生物脱氮技术，调解耗氧及厌氧之间的回流比，控制硝化反应及反硝化反应之间的平衡。通过优化反应条件，确定适宜的工艺参数，使其通过外加碳源来实现 COD 与氨氮双达标。

主要工艺过程如下：



3、环保发展规划

3.1 涂料行业现状

3.1.1 涂料发展现状及“十二五”发展趋势

(1) 涂料行业发展概状

a、行业总的发展态势

涂料是国民经济配套的重要工程材料，广泛用于各行各业；行业本身在不断发展壮大，在化学工业中占有较大的份量，涂料是半成品，涂装于物体表面形成涂膜才是成品,如计算涂装的产值,那总产值还要增加 2 倍以上。

涂料工业自身的总产值在国内 GDP 中占的份额仍很小，不会像支柱产业那样引人关注，但它在国民经济发展中却发挥着极重要作用。涂料产品不仅能极大地提高被涂覆产品的附加值，而且能大大延长被涂物的使用寿命。

涂料除了装饰和保护作用外，还具有许多特殊功能，在国防工业、高科技产业（信息、生物工程、航空航天、海洋开发、新能源与可再生能源开发、环境保护、新材料等产业）中广泛应用。有力说明，涂料行业是十分重要的精细化工行业。这些高科技产业和国防工业在我国会进一步迅速发展，涂料在“十二五”期间将会显得更为重要。

从品种发展上看，改革开放初期，溶剂型涂料占 90%以上，并且其中低档涂料占 60%以上，发展到现在，低污染型涂料（水性、粉末、UV 固化涂料）占到约 47.9%，溶剂型涂料比例大幅度下降，并且其中的低档涂料占的比例较少。但在高档产品市场与外商竞争力仍较弱。

从涂料技术发展上看，改革开放初期，全国只有一所专业涂料研究所（化工部涂料工业研究所），发展至今不仅有三个专业涂料研究所，而且各大中型涂料企业一般都建立了工程技术中心，属省级以上的涂料工程技术开发中心全国有 20 多家，国家级的有 2 家，博士后流动工作站有 6 家。技术队伍的知识结构从以中专毕业生为主力（上世纪 50 年代）→大专和大本毕业生为主力（60 年代）→大本和研究生毕业为主力（七、八十年代）→至今正在形成以博士、硕士带头、大学毕业生为主体的技术队伍。但涂料总体技术水平仍落后国外先进水平 20 年左右。

迄今，不仅在全球排名前 40 位的国外涂料公司大多已进军中国，就是一些中小涂料企业也纷纷登陆中国。外商在中国独资设厂或合资办厂，确实带来了比较先进的生产技术和新品种，促进中国涂料技术进步，缩小与国外的差距。而是一把“双刃剑”，外商的涌入，加剧了国内涂料市场的竞争，那些外国公司占领了相当多的中国涂料市场，特别是中高档涂料市场。如立邦、阿克苏-诺贝尔、PPG、杜邦、巴斯夫、关西等一大批跨国公司在中国的独资和合资企业，2007 年它们在中国的涂料销售收入要占全国涂料总销售收入 1260 亿元的 10% 左右，2009 年略低于这个比例。

另一方面，我国已是世界第一出口大国，出口产品中也使用独资和合资企业生产的涂料，它们也间接参加了我国的国际贸易。它们中多数是中国涂料工业协会会员，不仅受到和国内企业一视同仁的待遇，有些方面早年还有政策优惠。

涂料工业具有加工产业性质，现所用的树脂、颜填料、溶剂和助剂等原料，都可以由专业企业生产供应，是涂料产业链的上游产业。根据市场发展需要，可以向上游产业提出原料更新换代要求；而某种原料的创新，也能促进对应的涂料品种质量改进。涂料产量和产品持续快速发展、无疑是带动了上游产业的发展。

涂料是半成品，施涂于物体表面形成的涂膜才是成品，涂装产业根据市场发展需要，对涂料产品的品种与质量不断提出新的要求，是涂料发展的动力；涂料技术进步、产品质量提高、品种多样化，满足涂装新要求，并推动其技术发展，二者关联性密切。涂料的进步无疑带动下游的涂装产业发展。

b、“十一五”期间涂料行业发展主要特点

“十一五”期间，涂料产量总的增速高于国家 GDP 的增长（表 8），成为

世界涂料生产和消费的第一大国（美国产量在 750-780 万吨，居第二；日本 190 万吨左右，居第三）。

表 8：“十一五”期间涂料产量增长与 GDP 增长情况（缺 2010 年）

年份	GDP 增长/%	涂料产量增长/%
2006	10.7	32.7
2007	11.7	17.6
2008	9.6	6.8
2009	8.7	18.4

涂料行业发展迅速，但技术人才缺乏，而我国高校尚无正式的涂料专业。为促进涂料行业技术进步,加快中高级人才培养,中国涂料工业协会和上海工程技术大学化学化工学院合作,创办了高分子材料与工程专业涂料工程本科班。在筹办过程中, 恰逢国家教育部在全国 61 所大学实行卓越工程师人才培养计划试点, 上海工程技术大学是试点单位,涂料工程专业班纳入该计划中。在此期间, 又恰逢国家首次发布《国家中长期人才发展规划纲要(2010-2020)》,要求各个行业也要有中长期人才发展规划。国家对人才发展的重视,对涂料行业人才培养无疑是有力的推动。

涂料工程班（四年级）已于 9 月 13 日开始上涂料专业课，并于 10 月 27 日在上海召开“全国涂料工程人才培养基地建设专题研讨会暨涂料行业卓越工程师人才培养启动仪式”会议，行业内专家、企业负责人、学校领导和师生 100 多人出席。会中成立了“全国涂料工程人才培养专业指导委员会”，由 30 多位教授、专家和企业家人组成。经过涂料企业申请与涂料协会推荐，21 家大中型涂料企业成为卓越工程师人才企业培养基地，并由学校与协会联合授牌。根据协会推荐，工程大学考核，聘任一批涂料行业专家为该大学的兼职教授。会议并宣布涂料工程卓越工程师人才培养正式启动，也是正式宣告涂料行业的人才培养基地正式成立。在此基础上，要进一步试点办涂料工程硕士班，以及其他形式的培训班。

“十一五”期间，低污染涂料在涂料总量中的比例增加不大，但绝对数量增加很大。如水性涂料从 2005 年的 139.13 万吨(水性工业涂料 9 万吨,水性建筑涂料 130.13 万吨),增至 2009 年的水性涂料 276 万吨（水性工业涂料 15 万吨，水性建筑涂料 261 万吨），增加了 136.87 万吨。粉末涂料增加 29 万吨，紫外光（UV）

固化涂料增加 2.5 万吨(表 9)。环境友好型涂料发展，符合环保要求，也节省了大量有机溶剂，也反映涂料技术的进步。

表 9：2006~2009 年国内涂料结构发展情况

涂料品种	2006		2007		2008		2009	
	产量 (kt)	比例 (%)	产量 (kt)	比例 (%)	产量 (kt)	比例 (%)	产量 (kt)	比例 (%)
建筑涂料	1693.4	33.3	1795.6	30.1	1940	30.4	2614	34.6
工业水性	110	2.2	120	1.9	130	2	150	2
粉末涂料	630	12.4	720	12.1	750	11.8	800	10.6
辐射固化	29	0.6	33	0.6	35.	0.6	50	0.7
溶剂型涂料	2615.6	51.5	3194.2	55.3	3530	55.2	3940	52.1
合计	5078	100	5972.8	100	6380	100	7554	100

表 9 说明：高固体分涂料产量国内无单独报道，都计入溶剂型涂料中；稀释剂也未单独统计，也认为是计入溶剂型涂料之中。

作为支柱产业的汽车工业用涂料，对耐候性、装饰性要求很高（尤其是高中级轿车），是工业涂料的代表，国内在引进的基础上配套发展，国产汽车涂料基本能满足各种中低档汽车的要求。

自改革开放以来，在国家的支持下，业内开展产学研结合，利用新材料、新技术开发了许多新品种，满足国民经济和国防工业发展要求。国家大型工程如以“鸟巢”为代表的奥运场馆、杭州湾大桥所用防腐涂料，通过盐湖和冻土地区和超低温地区的青藏铁路及客车的防护涂料等大部分为国产。卫星、飞船、坦克、军舰新式战斗机所用涂料也是国产。实际上，高科技产业、航空航天、海洋开发、国防军工所需要的特种涂料由于某些国家的封锁，靠进口满足不了要求，主要靠自主开发。现在国家正在发展大飞机、大舰船，建设更多的核电站、风电、其他可再生能源和高速铁路，需要高功能涂料和重防腐涂料，基本都要立足国内，涂料行业当前的技术水平基本能满足这些发展要求。

c、涂料行业存在的问题和主要差距

包括技术创新的扶植政策不健全。涂料行业基础材料，特别是低污染型树脂等基础原材料的研究差距很大，基本停留在模仿、引进和跟随阶段，革命性、前

瞻性的产品和原材料较少。涂料行业的发展和科技进步大多建立在国外原材料更新换代和品质提升的基础之上的，并滞后于国外同行业的发展。

受知识产权保护力度不够和技术研发力量薄弱的影响，国内涂料企业技术研发的投入普遍较少，核心技术严重缺乏，在涉及前沿技术和基础材料等重大科技项目的研究、应用技术的研究等方面均缺乏研发体系和资金支持。加之跨国大公司均将研发中心设立在欧美本国或地区，在中国主要开展产品推广和应用研究，造成行业整体创新能力较薄弱，产品的同质化不可避免。

由于起点、原材料、专业技术人员的原因，建筑涂料和国外的差距相对较小，工业涂料特别是汽车涂料和船舶涂料差距很大。国内的轿车工业都是用的洋品牌汽车涂料，国内的远洋船舶无一例外地涂饰非民族品牌涂料。国内企业技术的更新、产品的配套、客户的认证、市场的认知等都需要相当长一个发展期，才能与国外企业抗争。

环保友好型涂料产品使用面不广，发展滞后于欧美国家较多。除建筑涂料外，欧美水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、紫外光固化涂料使用领域和使用比例远高于中国。如，有报道德国汽车底涂 100%水性化，中涂 70%水性化，面漆 60%水性化，罩光漆也部分使用水性涂料；而我国面漆水性化程度很低，只是刚刚建成试用生产线，罩光清漆基本以溶剂型为主。

钛白粉颜料产能大、产量高，但是以通用型、初级型品种为主，硫酸法钛白占 98%，氯化法只占 2%，而且其中属初级产品的锐钛型钛白占 48%左右。一些专用的钛白品种较少。

氧化铁颜料也多属通用型品种与初级品种。防锈颜料仍靠铅铬颜料唱主角，因重金属污染它已列为环保部“双高”产品，大力开发与推广低毒和无毒的防锈颜料是迫切需要。

d、“十二五”发展趋势

“转方式、调结构、稳增长、保民生”，这是“十二五”国家总的发展方针，因我国人均涂料消费量不到 6kg/人，远低于美国的约 26kg/人。我国涂料增产仍有较大的空间，在未来五年，涂料产量仍然会以略高于国家 GDP 的发展速度增长。但调整结构、发展高性能低污染的涂料、颜料品种是行业的重点；业内的

技术创新力量会较大增加，涂料与颜料品种占领高端市场份额增多，涂料产量的区域分布继续向中西部均衡发展。

“十二五”期间，随着行业结构调整的推进，企业间的兼并、重组活动会加强，企业的集中度会进一步提高。

涉及三废治理与产品质量的技术标准将进一步健全，涂料与颜料的清洁文明生产工艺开始实行与推广，节能减排受到重视，任务能完成。

涂料市场发展将进一步进一步规范，企业的社会责任感更加明确。行业整体水平大为提高，由世界涂料大国向世界涂料强国将迈进一大步。

(2) “十一五”期间物耗、能耗、水耗指标变化情况

“十一五”国家“节能减排”的指标是在 2005 年的基础上节能 20%，减排 10%。涂协按这个要求，利用各种形式进行宣传。在各地政府的领导与监督下，大中型涂料与无机颜料企业都完成了“节能减排”的指标，多数超额达标。具体情况见下节。

3.1.2 “十一五”期间涂料行业“三废”排放情况

(1) 涂料制造业

水耗。规模以上的企业，工业冷却水基本循环使用；骨干企业的废水处理后也循环使用。在上海、广州等一些大的中心城市里的大中型涂料企业，在技术上与管理上可以做到废水零排放。从业内了解情况看，不少企业在“十一五”期间涂料单产的耗水量减少 30% 以上。

在能耗方面，通过原料选择和涂料配方优化，采用催化剂降低树脂生产的反应温度，缩短反应时间，选用色漆分散剂，使涂料单产的节能一般在 10% 以上；通过改造耗煤量大的供热设备，采用节能灯等设备，一般节能在 15% 以上，有的达到节能 25%-30%。

在物耗方面，除大量节水外，采用较密闭的设备与管道，防止跑冒滴漏，减少物料损失；三废治理与综合利用在“十一五”期间有较大进步，如颜料生产的三废治理与综合利用，涂料树脂合成废液中溶剂的回收，循环经济在行业内有了新的起步和发展。

废水、废渣、工业粉尘一般大中型企业得到治理，但废气治理缺乏有效方法；小厂对三废治理普遍存在问题。

(2) 颜料制造业

以氧化铁和钛白粉行业为代表说明。

氧化铁是一个消耗水、电、煤、铁皮、化工原料资源较多的行业。在“十一五”期间，随着技术的进步和环保意识的增长，目前氧化铁行业对三废治理及综合利用较为关注，2006-2009年，在三废治理方面已建立了可行方法，并在行业内推广，在综合利用废副产资源建立循环经济中也做出了一些成绩。

钛白粉有硫酸法和氯化法两类工艺，均有三废产生，在“十一五”期间都建立与改进了处理方法，对废水处理、废酸回收利用、副产利用都有进步。

3.2 与国外先进水平的差距

我国已承诺至2020年将单位GDP二氧化碳排放量在2005年基础上减少45%。“十一五”期间比2005年减排10%，那“十二五”期间减排任务会更重。目前我国单位GDP的耗能量是日本的5.5倍、美国的2.35倍，说明我们节能减排潜力巨大，任务也很艰巨。

从外商在中国大陆的独资或合资企业，在三废治理方面投入较大，废水处理一般循环使用，有的接近零排放；科研投入大，从节能与减排角度考虑，尽量优化配方、工艺，循环经济发展较先进，相比之下，国内企业显有差距。

在低污染涂料方面发展与国外比较，有较大差距。“十一五”期间，国内低污染涂料发展情况见表10。但和国外相比，如日本溶剂型涂料在38%以下（表11）；德国在20%以下（表12）。我国2009年占52.1%，差距较大。

表10：“十一五”期间涂料行业低污染涂料发展情况（%）

涂料品种	2006	2007	2008	2009
低污染型	48.5	44.1	44.7	47.9
溶剂型	51.5	54.9	55.3	52.1
合计	100.0	100.0	100.0	100.0

表11：日本溶剂型涂料发展情况（%）

	2004	2005	2006	2007
溶剂型涂料	39.6	38.3	37.7	37.8

其他涂料	60.4	61.7	62.3	62.2
合计	100.0	100.0	100.0	100.0

表 12: 德国溶剂型涂料发展情况 (%)

	2004	2005	2006
溶剂型涂料	21.5	21.0	20.0
其他涂料	78.5	79.0	80.0
合计	100.0	100.0	100.0

3.3 指导思想、基本原则及规划目标与重点任务

3.3.1 指导思想和基本原则

(1) 指导思想

根据国家“十二五”发展规划对环境保护的要求，结合本行业实际情况，产业发展的需要，编制本规划。

此外，涂料行业除自身提高能效和减排之外，还要为其他产业发展作贡献。如为建筑物的隔热保温，发展反射型隔热、外用耐久的特殊功能涂料；为发展核能、风电、地热、太阳能、水电等清洁能源和可再生能源开发高效防腐与特种涂料；为建设智能电网和防冻雨输电线路等开发特种功能型涂料。在“十二五”期间，涂料要为国家整体的节能减排、发展清洁能源与可再生能源贡献力量。

(2) 基本原则

从减排、治污两方面着手提出要求，从立法（制订有关减排标准）和环保管理两方面加强，涂协积极作好政府与企业间的纽带和桥梁作用，在管理上起建议和参与协助的作用。“十二五”期间，在行业环保方面，政府和企业都要加大人力和财力的投入。

3.3.2 环境保护目标和重点任务

(1) 规划总体目标

在 2010 年基础上，“三废”总体减排 10%，能耗减少 20%，物耗减少 5%。

a、全面推进涂料水性化，高固体分醇酸涂料份额提高 20%；

b、履行相关国际公约，禁止溶剂法氯化橡胶生产和替代，禁止使用 DDT、

TBT 等有机锡防污漆；开展环境友好型涂料如高耐候性粉末涂料、UV 固化在水性涂料、粉末涂料和汽车涂料涂装中应用；涂料与无机颜料的循环经济建设等项目。

c、全面推动钛白粉、氧化铁颜料清洁生产工艺评价指标体系，促进以高品位（大于 80%）钛原料氯化法钛白粉生产工艺；

d、单位综合能耗下降 20%。以功能性（反射性隔热、耐候）涂料为饰面的外墙外保温技术。建筑物耗能占总耗能的 28% 以上，国家新标准要求建筑物要降低能耗 35% 以上，该项技术开发目标既要达到国家标准要求，又要符合环保安全（阻燃性）、性价比合理。应用市场广阔。

（2）行业环境保护的重点任务

a、水污染防治的任务

与各级政府配合，在行业内宣传与贯彻国家技术监督总局发布的《涂料工业水污染物排放标准》，使规模以上的涂料与颜料企业的废水治理率达 70% 以上。

依据国家发改委新修订颁布的“涂料制造业清洁生产评价指标体系(试行)”，在大中型涂料骨干企业建设清洁文明生产工艺占 60% 以上。

整合、完善与推广涂料企业工业废水零排放技术，在业内推广。

氧化铁、钛白颜料生产过程的废酸、废碱得到治理和综合利用；进一步整合、完善与推广氧化铁颜料工业废水中氨氮处理技术。

b、大气污染防治的任务

在规模以上的涂料企业 70% 以上的工业粉尘得到治理；

溶剂型涂料全密闭一体化的新工艺在骨干企业中推行 40%，减少有机溶剂的挥发与污染；

规模以上的氧化铁颜料与钛白粉生产企业的工业粉尘、工业废气得到治理；开发涂料与颜料制造过程废气治理新技术。

c、固废污染防治的任务

规模以上的涂料企业的 80% 以上的固废得到治理；

无机颜料制造业产生的废渣基本得到处理，初步建立起循环经济体系。

3.4 主要规划项目及投资

表 13: 主要规划项目及投资情况

单位: 万元

序号	项目名称	建设单位	项目性质及特点	建设规模	建设内容	项目建设投资	备注
1	全密闭一体化溶剂型涂料制造工艺研究与推广应用	福建三棵树涂料公司	从配料、混料、分散、调漆、成品包装, 采用全封闭一体化工艺, 代替全部或部分敞开式的落后式艺, 减少溶剂挥发损失和污染	1 万吨 / 年	建设 1 万吨/年示范性生产线	1 亿元	拨款、贷款、自筹
2	水性木器涂料质量改进与推广	广州嘉宝莉化工集团公司	已有批量产品在市场上试用和推广, 用水代替 95% 以上的有机溶剂, 但产品性价比尚不及溶剂型木器涂料	3 万吨 / 年	建设 3 万吨/年的生产线; 开发配套的专用原料。	1 亿元	同上
3	水性汽车涂料开发与推广应用	武汉力诺化学集团公司	目前汽车面漆是以溶剂型涂料为主, 用水性涂料可以取代 80% 以上的溶剂。	1 万吨 / 年	建设 1 万吨/年的生产线; 开发与选用功能性单体和纳米材料, 使涂膜的装饰性与光学性能达到溶剂型汽车面漆的水平	0.5 亿元	同上
4	硫酸法钛白清洁生产集成技术示范与推广	江苏镇江钛白公司	硫酸法钛白生产工序多, 各厂开发与采用的污染治理方法各异, 优劣不同, 集中最优的工艺, 改进和完善, 建设先进的清洁文明生产工艺	5 万吨 / 年	将行业内各种较先进的污染治理工艺论证、比较、完善、集中, 建设示范性的清洁文明生产工艺, 并在业内推广	3 亿元	同上
5	大型流态氯化 (沸腾床) 生产 TiCl ₄ 节	锦州钛业有限公司	其最主要的特点是适合国内高钙镁的钛资源 (CaCl ₂ +MgO ≤ 2.0%)。使用同样的富钛原料, 和现行工艺相比, 在实	3 万吨 / 年	建工业示范生产线包括大型沸腾氯化、高温气相氧化和表	2.5 亿元	同上

	能减排项目	现 TiCl ₄ 生产技术大型化（日产四氯化钛 800 吨）的同时，每年减排废熔盐 12000 吨。		面处理等生产设施以及配套设施。		
--	-------	---	--	-----------------	--	--

3.5 规划效果分析

3.5.1 涂料减排项目的效果

（1）全封闭一体化工艺的开发与推广的意义

涂料行业是为国民经济各行各业服务和配套的重要材料。涂料对金属、混凝土和木材等底材料起保护和装饰的作用，无处不在，是不可或缺的功能材料。金属的防护措施中最有效的是涂料涂装。目前，我国金属防护所用涂料是以溶剂型涂料为主。我国从 20 世纪 60 年代初开始研发水性、粉末等低污染型涂料，使溶剂型涂料从 100% 降到目前的 52% 左右，花了近半个世纪。如要使溶剂型涂料从 52% 降到国外目前的先进水平的 30%，尽管我国现在经济和技术基础较强大，和上世纪 60 年代不可同日而语，但还要假以时日，并要付出艰苦努力才能达到。溶剂型涂料在相当长时间内仍有生命力。

生产溶剂型涂料包括配料、混料、分散、调漆和包装等工序，密闭式生产工艺是集约式工艺，有的企业是在某一、二个工序采用密闭式工艺，其他工序仍采用开放式工艺，全部采用低污染型全密闭式工艺的企业很少，因为涉及较大的技术难度和较大的资金投入。

开放式的重污染生产工艺，投料时，如是粉状原料，造成粉尘飞扬，污染环境，恶化劳动条件；生产过程中溶剂挥发较多，一般要损失 3% 左右，最高超过 5%，即生产每吨溶剂型涂料产生污染物（挥发的溶剂）30~50kg，预计到 2013 年，每年生产 500 万吨的溶剂型涂料产生污染物（溶剂挥发损失）在 15 万吨以上，十分惊人。目前溶剂型涂料所用有机溶剂种类很多，包括苯类、醚类、酯类、酮类、醇类、醇醚类、烃类等 10 多大类的溶剂，加上低分子型助剂都可能挥发到大气中，有些苯类、醇酯类，不仅是属“双高”产品，而且有的是“三致”类物质。既污染空气，又损失原料；生产过程中物料多由人工用拉缸输送，劳动强度大，易产生跑料事故，存在安全隐患。这种工艺不能实行连续化生产，对产品质量监控不利，影响产品质量。

全密闭式一体化生产工艺就是采用密闭的拌和、密闭的管道、密闭的研磨、密闭的调漆、密闭的包装设备和工艺等，可以克服上述的不足。

(2) 水性涂料

a、水性木器涂料

每吨节省有机溶剂 0.5 吨以上，以 2009 年全国 72 万吨的木器涂料，预计“十二五”期间平均年产量要达到 100 万吨，水性涂料如推广到 15%（接近当前欧洲木器涂料水平），每年可节省有机溶剂 10 多万吨，在减排和经济效益将十分可观。

b、水性汽车涂料

我国已成为世界上最大的汽车生产与销售大国，2009 年全国汽车涂料用量在 40 万吨左右，汽车底漆基本已水性化，汽车面漆与中涂层约占 25 万吨，全部水性化，每年可节省有机溶剂 15 万吨左右，这还不包括在十二五期间将要增加的汽车涂料的产量。

3.5.2 钛白颜料减排项目的意义

硫酸法钛白清洁生产集成技术示范与推广：

2009 年全国钛白粉产能已达 160 万吨，产量 100 万吨，生产中要产生大量三废。每生产 1 吨钛白粉，产生废水 85 吨、废气 40000 标立方米，固废 3.5 吨。还有废酸、废碱、硫酸亚铁等的回收利用问题。规模以上的工厂都有相应的污染治理方法，但参差不齐，优劣各异。将各个企业较先进的治污工序整合、改进、完善并集成，建成示范性清洁文明生产工艺，全行业推广，在治污减排上意义很大。

大型流态化氯化（沸腾床）生产 $TiCl_4$ 节能减排项目：

(1) 经济效益

如年产氯化法钛白粉 10 万吨，年实现营业收入估算 15.24 亿元，年实现营业收入税金及附加估算为 0.15 亿元，年实现增值税估算为 1.36 亿元，年实现利润总额估算为 5.69 亿元。

(2) 社会效益

通过本项目的实施，可突破大型氯化法钛白技术瓶颈，形成我国节能环保大型氯化法钛白专有技术，实现技术领先的符合循环经济的示范工程。

与硫酸法相比，实现节能 30% 以上。与同类熔盐氯化技术比较，每吨钛白粉

减排废渣 0.12t。与同类熔盐氯化技术比较减排： $0.12(t TiO_2) \times 10(万吨/年) = 12000t/年$ 。

与硫酸法比较节能： $(1750kgce-1200kgce)/1750kgce=31.42\%$

(硫酸法钛白平均单位产品综合能耗 1750kgce，氯化法一般产品单位综合能耗 1200kgce。)

3.6 保障措施

3.6.1 管理保障措施

为加强环保工作，国家已制订了有关绿色经济政策，如绿色信贷、绿色保险等，加强环保科研的经费投入。在“十二五”期间，国家在这些政策的实施力度会加强，资金投入会加大，这是涂料行业完成“十二五”环保目标任务的根本保证。

在标准制订要加快步伐，十二五期间应制订“涂料制造过程工业废气排放标准”、“工业涂料 VOC 排放限值标准”，对“涂料制造业清洁生产标准”也应着手考虑。

此外，配合水性涂料的发展，其中的低含量 VOC、APEO 测定方法，船舶防污涂料中少量毒剂测定方法等，在下一个五年计划里应该拟订。否则会影响低污染涂料发展。

对强制性标准的执行，各地环保部门要加强监管，抵制“潜规则”，涂协将协助工作，在执法方面，国家也要加大经费投入。

3.6.2 技术保障措施

为完成上述“十二五”环保规划目标，完成表 13 所列项目，要在解决关键技术上下大力气。

全密闭一体化涂料制造工艺，从投料到出成品是一道工序，改变了现行的配料、混合、研磨分散、调漆、成品包装多个工序的工艺，这不仅采用高速分散机与篮式砂磨机配合，以及管道输送、液压分散，真空吸料，真空消泡，自动灌装等整套工艺流程，而且调色、中控、终控等到都有相当的技术难度。只有解决了这些难题，较先进的全密闭一体化生产工艺才算成功。

水性木器涂料、水性汽车涂料，关键是水性树脂，如果它的质量达到或超过溶剂型树脂，价格适中，则水性涂料推广会很快。但目前存在一定差距。这就要组织技术攻关。通过“十一五”发展，现在业内技术创新力量和水性树脂研究有相当好的基础，产学研三结合开发涂料项目已有许多成功经验，只要国家有经费支持，涂协有能力组织技术攻关，解决水性涂料的技术关键。

对颜料行业三废治理目标及项目的完成，有和上述相同的技术保障条件。

4、标准发展规划

4.1 涂料行业及其标准化基本情况

4.1.1 涂料行业现状

(1) 市场的规范和成熟性不够，涂料产品标准滞后

涂料产品标准的制定滞后于涂料品种的迅速发展。我国涂料产品标准缺乏统一有效的监督管理手段，使假冒伪劣产品一哄而起，扰乱了国内涂料市场。

自从 2003 年我国正式加入 WTO 后，经济全球化和市场国际化给我国经济发展带来前所未有的发展机遇的同时，相关法律法规的制定滞后，《诚信原则》和公平竞争的市场经济法则在行业快速发展中受到忽视，从而导致无序竞赛和伪劣产品充斥市场。近几年在协会和政府的努力下，市场秩序逐步好转，但远远未达到成熟的市场经济的要求。法规制定正在加速，既要履行已签约的国际公约-蒙特利尔条约、斯德哥尔摩公约、IMO 禁止使用有机锡防污漆公约、出口原料和产品符合欧共体 REACH 法规要求等。同时逐步缩小 VOC 限量法规和 HAPS 法规要求与发达国家的差距，面临复杂和困难的局面。作为发展中国家，大多数产品服务于国内市场，要求一步到位与国际接轨既不现实，也是对民族工业发展不利。

(2) 三废治理没有引起足够重视

由于目前我国大部分涂料产品中含有有机溶剂，在涂料的生产、使用过程中必然会有溶剂挥发到大气中，造成环境污染。传统防锈涂料含有铅、铬、镉等重金属盐，如使用不当，也会对环境造成污染。

4.1.2 无机颜料行业现状

随着涂料行业的迅速发展,作为其主要原材料之一的无机颜料得到了长足的发展,其中以钛白粉、氧化铁所占比重最大。

4.2 行业标准化工作基本情况

涂料行业产量和销售额的增速在高速成长的房地产、汽车、船舶、重防腐、家电等行业的推动下,其增长速度高于平均 GDP 的增长速度,中国涂料行业进入发展的快车道。随着我国涂料产业升级及与国际标准的接轨,涂料行业相关标准的制定和执行,推动了行业的健康发展。

① 2008 年 2 月 29 日全国工业产品生产许可证办公室批准发布了《危险化学品涂料产品生产许可证实施细则》,并于发布之日起开始实施。本细则规定在中华人民共和国境内生产、销售或者在经营活动中使用危险化学品涂料产品(含一级、二级易燃溶剂的危险化学品涂料产品,包括分装。必须于 2008 年 10 月底前完成生产企业 100%取证任务。任何企业未取得生产许可证不得生产危险化学品涂料产品,任何单位和个人不得销售或者在经营活动中使用未取得生产许可证的危险化学品涂料产品。由国家质量监督检验检疫总局负责危险化学品涂料产品生产许可证统一管理工作。

② 2007 年 12 月 18 日,由国家安全生产监督管理总局提出了《涂料生产企业安全技术规程》(送审稿)。本标准规定了涂料生产应采取的基本安全技术措施,包括总平面图布局规划、防火防爆、防雷防静电、电气安全、生产装置安全、防尘防毒、防噪声、防护用品、涂料生产作业安全 and 安全管理等方面内容。本标准适用于中华人民共和国境内从事溶剂型涂料、无溶剂涂料、水性涂料、固体粉末涂料等不同类型涂料(包括涂料用树脂、乳液)的生产企业。油墨、粘合剂、树脂生产企业亦可参照使用。

③ 2007 年 9 月 10 日,在行业内部公布了《涂料工业水污染物排放标准》(征求意见稿),此标准为强制性标准,该标准已正式发布实施。自本标准实施之日起,涂料工业企业特征生产工艺和装置的水污染物排放控制按本标准的规定执行,不再执行《污水综合排放标准》(GB8978)中相关的排放限值。

本标准适用于涂料工业企业的水污染物排放管理,涂料工业企业建设项目的

环境影响评价、环境保护设施设计、竣工验收及其投产后的污染控制和管理，对环境敏感地区的污染物排放限值做出了特别规定。

④ 2008年，修订 GB18581-2001《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有害物质限量》和 GB18582-2001《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》标准。新制订国标《室内装饰装修材料水性木器涂料中有害物质限量》、《建筑用外墙涂料中有害物质限量》、《玩具用涂料中有害物质限量》。新标准均是对人体和环境有害物质容许量的要求，强调产品的环保性能。新标准提高了有害物质限量的要求，增加了消费者比较关注的苯类化合物的限量要求，更重要的是修改完善了相关的测试方法，尤其是对挥发性有机化合物的测试方法进行了大幅度修改，由目前总挥发物除水的方法改为用气相色谱直接测试，使其与目前国际国内通用的测试方法相吻合，以尽可能减少测试误差。

⑤ 由于涂料行业进出口比例不大，出口退税和加工贸易对涂料行业的发展影响不大；但近几年由环保部制定的“双高”产品名录正逐渐影响涂料行业的产品结构调整、安全环保升级和加工贸易及进出口贸易的发展；国家的其他一些政策法规对涂料行业的发展也起着引导和管理作用。

⑥ 针对以钛白粉与氧化铁为代表的无机颜料行业，我国采取了一系列宏观调控和加快产业结构调整的措施：对新建钛白粉产能实行较为严格的准入制度；对无机颜料行业积极推行环境友好型清洁生产工艺的普及和政策扶植。通过十一五期间的积极努力，十二五期间即将颁布的标准及政策法规《清洁生产标准—钛白粉》、《清洁生产审核指南—钛白粉》、《清洁生产标准—氧化铁》、《清洁生产审核指南—氧化铁》、《钛白粉行业准入条件》、《无机颜料工业污染物排放标准-钛白粉、立德粉》、《无机颜料工业污染物排放标准-氧化铁系》等，将对行业的健康发展起到积极的推动作用。

4.3 “十二五”期间行业标准化工作的指导思想、工作目标、重点任务和重点项目

4.3.1 “十二五”期间涂料行业标准化工作的工作目标与指导思想

“十二五”期间，涂料行业标准化工作目标是：进一步完善行业管理制度和标准体系，逐步推行国家、协会、企业标准的配套体系。标准化工作坚持与国际

标准接轨，以提高国内涂料行业积极应对国内外市场竞争的能力。

“十二五”期间，涂料行业标准化工作指导思想为：以邓小平理论、三个代表、坚持科学发展观为“十二五”期间涂料行业标准化工作的指导思想。“十二五”期间我国涂料行业标准化工作必须以满足行业发展需求为目标，通过标准规划的前瞻性、导向性、针对性和可操作性，推动行业结构调整、产业升级，促进企业技术进步，确保产品安全环保，加快采用国际标准和国外先进标准的步伐，加速与国际接轨，不断完善行业标准体系，努力提高行业国际竞争能力，为由世界涂料大国向世界涂料强国的跨越而不懈努力。

4.3.2 “十二五”期间涂料行业标准化工作的重点任务和重点项目

根据“十二五”期间涂料行业发展的需求，“十二五”期间涂料标准化工作将在环保标准、能耗标准、准入标准、产品标准等重点领域做好行业的标准化工作。

(1) 管理办法

制订《涂料行业管理办法》，以促进国内涂料市场合理竞争，加强企业社会责任。

对涂料行业危险货物进行分类。

(2) 环保标准

“十二五”期间，将制定一系列污染物排放标准，包括涂料 VOC 排放标准、涂装污染物排放标准（分为汽车、家具、家电等）、氨基树脂工业污染物排放标准、助剂行业污染物排放标准、氧化铁行业氨氮污染物排放标准、无机颜料工业污染物排放标准-铅铬颜料等。此外，加上现阶段在制订过程中，“十二五”期间即将要执行的无机颜料工业污染物排放标准-钛白粉、立德粉、无机颜料工业污染物排放标准-氧化铁系，行业污染物排放的控制力度将得到有效加强。

制订与以上标准相配套的检测标准十分必要，包括：制订水性涂料 VOC 检测方法标准、水性涂料 APEO 检测方法标准等。

为推进行业清洁文明生产工作，除修订涂料行业清洁生产标准外，包括清洁生产标准—钛白粉、清洁生产审核指南—钛白粉、清洁生产标准—氧化铁、清洁生产审核指南—氧化铁等有关清洁生产的标准现阶段在制订过程中，“十二五”期间即将要执行。

（3）能耗标准

“十二五”期间，将针对涂料、树脂及以钛白粉为代表的无机颜料生产过程制定一系列能耗标准，其中在涂料方面涉及溶剂型、水性涂料、粉末涂料。在树脂方面制订树脂能耗标准，规范以醇酸树脂为代表的高温树脂生产能耗和以丙烯酸树脂为代表的低温树脂生产能耗。在钛白粉生产方面，分为硫酸法和氯化法两类，其中硫酸法又包括锐钛型与金红石型两个套系。制订“钛白粉行业能耗标准”和“氧化铁颜料行业能耗标准”。

（4）准入标准

制订《涂料行业准入条件》（分为水性涂料、溶剂型涂料与粉末涂料三套体系）。其中水性涂料从生产规模与自动化水平方面加以控制。溶剂型涂料从环保、安全方面加以控制。

制订《涂料行业管理办法》，以促进国内涂料市场合理竞争，加强企业社会责任。

在无机颜料生产方面，将制定《氧化铁行业准入条件》，而《钛白粉行业准入条件》十二五期间即将实施。氧化铁颜料和钛白粉行业将实施生产许可证制度。

（5）产品标准

针对一系列国家新兴产业，制订一批有针对性的涂料质量标准，涉及风力发电、高速铁路等行业。

一批产品标准的制订则能够起到规范涂料市场竞争的作用。“柳编产品用水性涂料”已通过专家评审，有待中国涂料工业协会颁布实施。“低气味内墙乳胶漆涂料”将进入专家评审程序。市场上炒作“净味”、“无气味”涂料，有的是用气味掩蔽剂来减少溶剂的臭味，并没有减少涂料中有毒有害物的排放。制订“低气味内墙乳胶漆涂料”标准，可排除气味掩蔽剂，减少 VOC，排除有毒有害的烷基酚类助剂，不仅起规范内墙用健康涂料的市场，而且鼓励发展真正符合用的健康标准要求的内墙涂料。制订“水性陶瓷涂料”产品质量标准，修订立德粉产品质量标准《GB/T 1707-1995 立德粉》规范涂料行业的发展。

“三分涂料，七分施工”，涂装质量直接影响到涂料涂层最终质量，故“十二五”期间，将制定一系列涂装质量标准，涉及船舶、集装箱、室内精装涂料、水性木器涂料、水性建筑涂料、水性防腐涂料等多个领域。

附表：行业标准化发展规划重点项目汇总表

表 14：环保标准

序号	重点领域	项目名称	制定修订
1.	涂装	涂装污染物排放标准（汽车、家具、家电等）	制定
2.	涂料	涂料 VOC 排放标准	制定
3.	涂料	水性涂料 VOC 检测方法标准	制定
4.	涂料	水性涂料 APEO 检测方法标准	制定
5.	涂料	涂料行业清洁生产标准	修订
6.	涂料	对涂料行业危险货物进行分类	制定
7.	树脂	氨基树脂工业污染物排放标准	制定
8.	助剂	助剂行业污染物排放标准	制定
9.	无机颜料	氧化铁行业氨氮污染物排放标准	制定
10.	无机颜料	氧化铁行业氨氮污染物检测标准	制定
11.	无机颜料	硫酸法钛白粉行业废酸处理标准	制定
12.	无机颜料	清洁生产标准—钛白粉	制定
13.	无机颜料	清洁生产审核指南—钛白粉	制定
14.	无机颜料	清洁生产标准—氧化铁	制定
15.	无机颜料	清洁生产审核指南—氧化铁	制定
16.	无机颜料	无机颜料工业污染物排放标准-钛白粉、立德粉	制定
17.	无机颜料	无机颜料工业污染物排放标准-氧化铁系	制定
18.	无机颜料	无机颜料工业污染物排放标准-铅铬颜料	制定

表 15：能耗标准

序号	重点领域	项目名称	制定修订
19.	涂料	溶剂型涂料生产能耗标准	制定
20.	涂料	水性涂料生产能耗标准	制定
21.	涂料	粉末涂料生产能耗标准	制定

22.	树脂	氨基树脂生产能耗标准	制定
23.	树脂	丙烯酸树脂生产能耗标准	制定
24.	树脂	醇酸树脂生产能耗标准	制定
25.	无机颜料	氯化法钛白粉行业能耗标准	制定
26.	无机颜料	硫酸法钛白粉行业能耗标准（包括锐钛型与金红石型）	制定

表 16：准入标准

序号	重点领域	项目名称	制定修订
27.	涂料	涂料行业准入条件（分为水性涂料、溶剂型涂料与粉末涂料三套体系）	制定
28.	涂料	涂料行业管理办法	制定
29.	无机颜料	钛白粉行业准入条件	制定
30.	无机颜料	氧化铁行业准入标准	制定
31.	无机颜料	氧化铁颜料、钛白粉行业实施生产许可证制度	制定

表 17：产品标准

序号	重点领域	项目名称	制定修订
32.	涂料	低气味内墙涂料产品质量标准	制定
33.	涂料	水性陶瓷涂料产品质量标准	制定
34.	涂料	木器涂料产品质量标准	制定
35.	涂料	风力发电涂料产品质量标准	修订
36.	涂料	高速铁路涂料产品质量标准	制定
37.	涂料	柳编产品用水性涂料	制定
38.	涂装	船舶涂料涂装质量标准	制定
39.	涂装	集装箱涂料涂装质量标准	制定
40.	涂装	喷涂聚脲弹性体涂料涂装质量标准	制定

41.	涂装	室内精装涂料涂装质量标准	制定
42.	涂装	水性木器涂料涂装质量标准	制定
43.	涂装	水性建筑涂料涂装质量标准	制定
44.	涂装	水性防腐涂料涂装质量标准	制定
45.	无机颜料	立德粉产品质量标准《GBT 1707-1995 立德粉》	修订

4.4 主要措施和建议

认真编制并实施“十二五”期间涂料行业标准化发展规划，对于发展行业争创世界涂料强国具有十分重大意义。为认真落实“十二五”涂料标准化规划中各项制修订任务，针对目前行业标准化工作存在的问题，特提出如下措施和建议。

(1) 应重视对老标准的复审，对不能满足发展需要的老标准及时组织修订；积极跟踪高新技术产品的开发研制并及时开展这些领域的标准化工作；开展产品技术性贸易措施的研究，对受国外技术性贸易壁垒影响较大的出口产品和对我国产品发展冲击较大的进口产品研究制定应对措施；进一步提高标准水平和编写质量，如加强标准制定中的验证试验工作，重视产品用户对标准的意见，尽量选择国际通行的测试方法，测试仪器的研制尽量与标准同步等。

(2) 要继续坚持采用国际标准，提高采标程度，以促进行业技术进步，提高产品在国际市场中的竞争力以推动产品出口并取得良好的经济效益；重视实质性参加国际标准的制修订工作，通过不懈的努力工作，转被动为主动，以提高行业积极应对国内外竞争需求的能力。

(3) 应加强中国涂料工业协会对全国涂料行业标准化工作的指导、协调和管理权，将标准制修订的管理权逐渐过度到行业管理，以保证标准的执行力与公信力，起到推行国家政策与引导行业标准化健康发展的作用。

(4) 引进标准专业人才，重视标准人才的使用和培养。“十二五”期间要通过各种渠道引进各类专业人才和标准专业人才，重视标准人才的使用和培养，进一步加强行业标准化工作建设。

5、总结

5.1 取得的成绩

5.1.1 关键装备的国产化率

改革开放以来，为改变涂料行业落后的生产工艺和设备，20世纪80年代，行业内对主要生产设备及工艺曾有两次引进高潮。

一次是以产量最大的醇酸树脂生产工艺与设备的引进，包括10m³反应釜、配套的过滤设备及反应过程自动控制体系。先后引进的企业有北京、杭州、郑州等多家企业。

另一次是制漆设备的引进，为改变涂料手工包装的落后状况（劳动强度大、劳动条件恶劣），引进了自动包装设备及操作方法，先后有近20家企业引进。以后陆续引进密闭立式砂磨机、卧式砂磨机、篮式砂磨机等较先进的色漆分散设备。

无机颜料如钛白粉也零星引进一些单台设备，没有成套引进。

引进成套设备与配套生产工艺，大大提高了涂料的生产效率，改变了劳动环境，促进了涂料企业向自动化、规模化发展。通过引进、消化、吸收和创新，引进设备与关键技术，基本上实现了国产化。如醇酸树脂生产，国内不仅仅复制出10M³反应釜及配套设备，通过创新，从10M³至50M³反应釜及配套设备都已生产出，并在行业中推广应用，技术水平达到当年引进的水平，有些技术指标还有超过。其他色漆生产设备也具有同样情况。通过消化吸收与创新，促进了涂料颜料生产设备制造整体水平提高，大大缩短了与国外先进水平的差距。

5.1.2 关键技术的国产化率

涂料行业在引进主要生产设备的基础上，于20世纪八、九十年代陆续引进了重要的工业涂料，如汽车涂料、卷材涂料、船舶涂料、粉末涂料等，其中以汽车涂料引进品种较多，有美、日、欧洲的，从水性阴极电泳底漆、中间涂层及面漆，配套引进。有的是通过与外商合资形成引进涂料新技术，如日本关西涂料公司在国内有湖南、天津、沈阳、重庆四家合资公司，生产成套的汽车涂料，在国内汽车涂料市场占有率有较大份额。所有引进的涂料技术不仅原材料基本实现国产化，而且核心技术也为行业内企业所消化吸收，并且都有改进和更新换代，对国

内整个工业涂料水平提高起了较大的推动作用。

硫酸法生产金红石钛白粉也有引进，不仅实现了国产化，而且根据国内原料情况和市场特点，进行了适应和改进，提高了国内钛白颜料整体生产水平。

5.1.3 环境友好型涂料发展迅速

到 2009 年，全国环境友好型涂料占全国涂料总量（755.44 万吨）的 47.9%。环境友好型涂料发展，符合环保要求，也节省了大量有机溶剂。不过整个环境友好型涂料所占比例和欧美日（占 60%~70%）相比仍有较大差距。

环境友好型涂料品种发展也很快，国外有的，国内也有，只是有些最新品种应用范围和用量逊于国外。

5.1.4 工业涂料、特种涂料品种和质量向齐全和高端发展

作为支柱产业的汽车工业的用涂料，对耐候性、装饰性要求很高（尤其是高中级轿车），是工业涂料的代表，国内在引进的基础上配套发展，除奔驰、宝马等高级轿车用涂料，因与汽车制造外商有协议指定使用国外涂料外，国产汽车涂料能满足各种汽车要求。

自改革开放以来，在国家的支持下，业内开展产学研结合，利用新材料、新技术开发了许多新品种，满足国民经济和国防工业发展要求。国家大型工程如以“鸟巢”为代表的奥运场馆、杭州湾大桥所用防腐涂料，通过盐湖和冻土地区和超低温地区的青藏铁路及客车的防护涂料等大部分为国产。卫星、飞船、坦克、军舰新式战斗机所用涂料也是国产。

实际上，高科技产业、航空航天、海洋开发、国防军工所需要的特种涂料由于某些国家的封锁，靠进口满足不了要求，主要靠自主开发。

现在国家正在发展大飞机、大舰船，建设更多的核电站和高速铁路、需要高性能涂料，基本都要立足国内，涂料行业当前的技术水平基本能满足这些发展要求。

5.1.5 涂料科技创新队伍日益壮大

在国家引导及支持下，企业逐步成为科技创新的主体。近几年业内已建成 30 多家企业的省级涂料涂装工程技术开发中心以及七、八个博士后流动工作站

和国家级工程技术开发中心。各省市都有大学相关院系开展涂料研究,通过产学研结合的方式积极承担重要的涂料、颜料开发项目,科技成果、发明专利逐年增多,科技创新呈现一派繁荣景象。这是涂料满足国民经济和国防工业发展需要赶超世界涂料先进水平的技术保证。

5.1.6 积极推动行业环保工作

(1) 完成涂料与颜料制造业的产排污系数核算工作,促进了业内三废治理

2007年4月开始,在国务院第一次全国污染源普查领导小组统一部署下,由石化协会具体组织领导,涂料协会进行了涂料与无机颜料制造业的产排污系数核算工作,先后召开重点企业座谈会、培训会,深入调查不同类型、不同规模的企业三废治理和产排污情况,深入有代表性企业进行产排污的实测,在这个过程中大力宣传国家“节能减排”政策方针。总计完成涂料、无机颜料的个体产排污系数340多个。这些产排污系数的核算不仅为了解业内排污情况提供了重要根据,而且通过业内各种会议、中国涂料杂志、中国涂料网上大力宣传等一系列的活动,使涂料企业感到减排的紧迫性,大大促进了业内的减排工作。原来没有三废治理设施的企业开始上设备,原来三废治理设施不完善的企业进一步完善,有的下决心搬迁至统一化工园区。

(2) 编制“双高产品名录”,促进有毒有害物的减排

从2007年开始,环境保护部(前身是国家环保总局)组织编写“双高”(高污染、高环境风险)产品名录,2009年改为“环境政策配套综合名录”,包括“双高”产品与工艺名录和鼓励产品与工艺名录,2007-2009年的双高名录的产品26项,由环保部公布,正在付诸实施。

在每年的大型涂料、颜料行业年会、理事会、技术交流会上大力宣传实施“双高”产品名录对减排有毒有害物的意义,得到行业内大多数企业的支持,对列入双高产品名录的产品生产和使用起了限制作用。如南京有一个企业和外国公司签订意向合同,计划从国外引进年产8万吨乙二醇的醇醚类溶剂的技术和设备,得知该产品有致癌危险,已列入2007年环保部双高产品名录,该引进计划停止,避免了损失。

(3) 推广低污染涂料产品和污染治理新技术

涂协在业内大力宣传和推广低污染涂料(高固体分涂料、辐射固化涂料、水

性涂料、粉末涂料等), 尤其重视水性涂料的推广, 因为用水代替涂料中绝大多数的有机溶剂, 减少污染效果显著。以水性木器涂料为重点, 全国木器涂料产量约 72 万吨, 但水性木器涂料不到 2% (欧洲水性木器涂料占其木器涂料总量的 20% 以上), 其余为溶剂型涂料, 每年消耗有机溶剂 50 万吨左右, 施工后全部排放至空气中, 造成大气污染, 又浪费了大量资源。

涂协从 2007 年开始, 每年举办一次全国性的水性木器涂料技术研讨会, 由于主题吸引力大, 每次参会者有数百人, 国家和省市有关环保工作人员也关注并参会, 推动了木器涂料中有毒有害物质排放限值的标准制订工作。2010 年在企业的积极倡议下, 成立了业内水性木器涂料企业的科技战略联盟, 合力解决共同的技术难题, 为大量推广水性木器涂料克服共同的障碍。

在宣传、推广污染治理先进技术方面也作了一些工作, 如氧化铁废水中氨氮的治理有了进步, 以江苏宜兴宇星工贸公司采用“一体式组合吹脱吸收塔”, 治理铁红的氨—氮废水技术, 在氧化铁行业内比较, 投资少, 年运行费用较低, 占生产成本比例为 1: 30, 处理费用为 8~10 元/吨。涂协在该公司召开了现场会推广。另外, 积极整合颜料行业各个企业的先进治污技术, 为无机颜料清洁生产作技术准备。

(4) 无机颜料制造业的减排

a、氧化铁颜料

氧化铁是一个消耗水、电、煤、铁皮、化工原料资源比较多的行业。在“十一五”期间, 随着技术的进步和环保意识的增长, 氧化铁行业对三废治理及综合利用提高了认识, 2006-2009 年, 在工业废气、工业废水、粉尘、烟尘处理加大了投入, 改进了处理方法, 在综合利用废副产资源循环经济中做出了一些成绩。全氧化铁行业利用金属废边料 238 万吨, 利用硫酸法钛白生产的副产硫酸亚铁 183 万吨, 共产生价值近 70 亿元; 利用废酸、废碱、余热等产生效益 5 亿多元。

b、钛白粉行业。

钛白粉有硫酸法和氯化法两种生产工艺, 都有三废产生。硫酸法生产钛白过程中产生废气、废酸液、废渣和副产硫酸亚铁, 都建立了处理方法和综合利用方法, 并推广实行。副产品硫酸亚铁の利用也取得较好效果。氯化法钛白只有锦西钛业有限公司一家生产, 在氯化、精制、氧化工序产生废气, 生产中产生氯化废

渣，在“十一五”期间都建立了处理方法，并已在实行。

5.1.7 积极推行行业标准工作

(1) 参加国家部委有关减排污标准制订

a、2006年积极参加化工清洁生产中心组织制订的“涂料制造业清洁生产评价指标体系（试行）”，由国家发改委颁布，协会并在行业内宣传，对行业节能减排起了积极作用；该评价体系在2010年10月进行了修订。

b、2007年9月10日，在行业内部公布了《涂料工业水污染物排放标准》（征求意见稿），此标准为强制性标准，该标准已正式发布实施。自本标准实施之日起，涂料工业企业特征生产工艺和装置的水和大气污染物排放控制按本标准的规定执行，不再执行《污水综合排放标准》（GB8978）中相关的排放限值。本标准适用于涂料工业企业的水污染物排放管理，涂料工业企业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工验收及其投产后的污染控制和管理，对环境敏感地区的污染物排放限值做出了特别规定。

c、2007年12月18日，由国家安全生产监督管理总局提出了《涂料生产企业安全技术规程》（送审稿）。本标准规定了涂料生产应采取的基本安全技术措施，包括总平面图布局规划、防火防爆、防雷防静电、电气安全、生产装置安全、防尘防毒、防噪声、防护用品、涂料生产作业安全 and 安全管理等方面内容。本标准适用于中华人民共和国境内从事溶剂型涂料、无溶剂涂料、水性涂料、固体粉末涂料等不同类型涂料（包括涂料用树脂、乳液）的生产企业。油墨、粘合剂、树脂生产企业亦可参照使用。

d、2008年2月29日全国工业产品生产许可证办公室批准发布了《危险化学品涂料产品生产许可证实施细则》，并于发布之日起开始实施。本细则规定在中华人民共和国境内生产、销售或者在经营活动中使用危险化学品涂料产品（含一级、二级易燃溶剂的危险化学品涂料产品，包括分装。必须于2008年10月底前完成生产企业100%取证任务。任何企业未取得生产许可证不得生产危险化学品涂料产品，任何单位和个人不得销售或者在经营活动中使用未取得生产许可证的危险化学品涂料产品。由国家质量监督检验检疫总局负责危险化学品涂料产品生产许可证统一管理工作。

e、2008年，修订 GB18581-2001《室内装饰装修材料溶剂型木器涂料中有

害物质限量》和 GB18582-2001《室内装饰装修材料 内墙涂料中有害物质限量》标准。新标准提高了有害物质限量的要求，增加了消费者比较关注的苯类化合物的限量要求，更重要的是修改完善了相关的测试方法，尤其是对挥发性有机化合物的测试方法进行了大幅度修改，由目前总挥发物除水的方法改为用气相色谱直接测试，使其与目前国际国内通用的测试方法相吻合，以尽可能减少测试误差。

f、2009 年至今，正在制订国家环保部下发的氧化铁颜料、钛白粉清洁生产标准，及清洁生产审核指南；制订“白色颜料污染物排放标准——钛白粉、立德粉”中的立德粉标准。

由于涂料行进出口比例不大，出口退税和加工贸易对涂料行业的发展影响不大；但近几年由环保部制定的“双高”产品名录正逐渐影响涂料行业的产品结构调整、安全环保升级和加工贸易及进出口贸易的发展；国家的其他一些政策法规对涂料行业的发展也起着引导和管理作用。

（2）制订涂料协会标准

在企业的要求下，涂协从 2008 年起，组织制订两项协会标准：“柳编产品用水性涂料”和“低气味内墙乳胶漆涂料”，前者已通过专家评审，有待涂协颁布实施。后者年前将进入专家评审程序。市场上炒作“净味”、“无气味”涂料，有的是用气味掩蔽剂来减少溶剂的臭味，并没有减少涂料中有毒有害物的排放。制订“低气味内墙乳胶漆涂料”标准，从排除气味掩蔽剂，减少 VOC，排除有毒有害的烷基酚类助剂，不仅起规范内墙用健康涂料的市场，而且鼓励发展真正符合用的健康标准要求的内墙涂料。

（3）鼓励涂料企业进入化工园区，涂协并为之牵线搭桥

在地方政府的领导与督促下，全国已有十多家大中型骨干涂料企业从中心城市搬迁，有的迁进化工园区，三废由园区内统一处理，未进入园区的企业新址，也都健全了三废治理的设备与管理措施。涂协鼓励涂料企业进工业园区，并从中牵线搭桥，如涂协的协同下，沈阳市铁西区建立了涂料工业园区，在涂协动员和鼓励下有其他地区的几个涂料企业和园区签订了入园的意向合同。

5.2 存在的问题

5.2.1 生产力不集中

涂料生产具有投资少、见效快的特点，改革开放以来乡镇企业发展较快，各地中小型涂料厂蜂拥而上。大部分企业盲目追求大而全、小而全，没有形成自己的拳头产品，导致企业经济效益普遍较差，行业整体技术水平不高。企业对市场调研不力导致了无序发展、重复引进、重复建设的问题时有发生，企业无法进行扩大再生产和技术改造，很难与相关工业同步发展，更谈不上引导用户的消费需求。因此，很多高、精、尖的涂料应用领域被外资企业所占领。我国已成为世界第一大涂料生产和消费大国，但远不是涂料强国。国内人均消费量，人均劳动生产率，资源利用率以及产品的附加值等方面与欧美日等发达国家差距甚大。

5.2.2 科研开发投入少

涂料生产涉及溶剂、树脂、有机原料、颜填料、助剂等数百种原料，其中涂料生产所用的一些大宗原料如氯化法金红石型钛白、甲醚化氨基树脂、高档颜料及各种专用助剂等长期依赖进口。一些涂料专用原料品种少、质量差，而国外类似产品价格高，这样就严重影响企业的正常生产，也影响了新产品的持续开发和研制。国外对涂料用树脂的研究非常重视，而我国涂料工业基础研究力量弱，往往只局限于配方的研究，对科研开发投入也较少。国内涂料行业存在只重视生产环节而忽视施工应用研究的不良倾向，产品售后技术服务也比较薄弱。

与跨国公司相比差距甚大，尤其在汽车涂料、船舶、集装箱等中高端市场领域的竞争力国内企业仍有很长的路要走。以汽车涂料为例，进口品牌在高端领域有很大优势，除品牌优势之外，调色系统和新产品开发能力及速度是国产涂料难以比拟的。每个进口品牌的调色系统均有上万个参考色卡和对应配方，而且汽车厂推出新的颜色时，就能拿到色卡，很快添加到他们的色卡库里，利于调色中心调色。跨国公司具有很强的开发能力，船舶涂料、特种功能涂料也不例外。

5.2.3 行业“三废”问题严重

(1) 存在落后生产工艺，缺乏有效治污技术

前已叙述，业内废水处理采用活性污泥法是可行的，有的纯制漆企业号称可

以达到废水的零排放，废渣的治理问题也不太大，配料工序的粉尘处理方法也较多，主要的问题是废气的减排和处理。

目前，溶剂型涂料仍占全国涂料总量的 52% 左右，这些涂料在生产过程中，多数仍采用非密闭体系或部分非密闭的落后工艺，溶剂的损失一般在 3% 左右，严重的达到 5% 以上。每年将有 15 万吨左右的溶剂在溶剂型涂料制造过程中挥发到大气中，造成生产环境和大气污染及资源损失。对这些挥发的溶剂“废气”缺乏有效的治理。有的企业采取活性炭吸附，但活性炭极易被饱和，再生困难，置换频率高，又增加治理成本，且置换下来被溶剂饱和的活性炭成为“危险固废”，更加大了处理的成本，这个方法不可行。有的企业有这个装置，主要是用来应付环保部门的检查的，无实质作用。也有介绍用低温冷却收集方法，只有规模很大企业有能力采用，一般涂料企业无力试用。现在废气多是无组织排放。

较为现实的方法是改进落后的生产工艺，推广采用全密闭一体化工艺，这要大笔投入。

（2）溶剂型涂料比例高

发展低污染涂料逐步取代溶剂型涂料是涂料发展方向，以 2009 年的涂料产量为基础，溶剂型涂料占 52.1%，每降低 1.0%，就可减少一、二万吨有机溶剂的挥发到大气中。要加快低污染涂料发展，必须在技术和经济两方面加大投入，目前这两方面投入都较缺乏。如水性涂料可节省有机溶剂 95% 以上，但水性树脂质量尚不尽人意，成了其推广的一个技术瓶颈，这就要进一步加强技术开发去克服。在推广中，政府用经济手段和政策支持非常重要。

（3）治污管理上的问题

环保执法上存在有不少的漏洞，涂料企业数多，1000 吨/年以下企业占 40% 以上，三废基本上是无组织排放，如果环保执法严格，这些小涂料企业不改进三废治理状况，根本不能继续发展，但事实上多数仍然继续生产，三废依然是无组织排放。又如红丹（四氧化三铅）防锈颜料，国家早就明命禁产，2007 年又列入国家环保部的“双高”产品，但有的地方仍在生产与使用，这反映环保执法的缺失。此外，无机颜料制造业的三废治理方法虽均已建立，多数已在运行，但基础比较脆弱，方法仍需较多改进与完善。

5.2.4 标准化工作需进一步加强

(1) 标准制订、修订工作需进一步加强

同其它行业相似，我国涂料行业标准标龄偏长，较多国家标准在 10 年以上，与国家提出的满 5 年标龄即需修订的要求存在差距，随着涂料行业的快速发展和涂料新技术新品种的不断涌现，旧标准的再修订工作和针对涂料行业新发展制订新标准的任务较重。此外涂料行业标准还存在着重复性与交叉性较大，检测标准重现性较差等问题。

(2) 行业标准与国际全面接轨尚需努力

根据 WTO/TBT 规定，美国、德国、英国、日本等工业国家都承诺在国际贸易中采用国际标准作为市场准入的技术依据。目前我国涂料行业标准采用国际标准的采标率和国际标准的转化率与发达国家相比还有很大差距。

(3) 标准化工作管理与协调性需进一步加强

全国涂料行业标准化工作的指导、协调和管理，需要国家与行业的协同努力，以保证标准从制订到执行的各个环节的顺畅，保证标准的执行力和公信力。然而由于计划经济体制的遗留问题，涂料行业标准的制订至今未能完全由涂料行业主导，而归属于中海油的某下属单位，以至于造成了企业出经费换某些标准编制权的不正常现象，对涂料行业标准的执行力与公信力产生不利影响。而行业协会理应作为连接政府与行业的纽带，起着承上启下的重要作用，但直至现阶段在标准化工作中的主导权没能得到体现。

5.2.5 行业面临的机遇和挑战

随着国民经济又快又好持续发展、人民生活水平提高、高科技产业兴起，涂料面临快速发展的形势。美国涂料总产量 700 万吨左右，3 亿人口，年人均消费涂料 23Kg 以上；我国 2009 年规模以上涂料企业涂料总产量 755 万吨，加上未统计规模以下的涂料企业的涂料产量，接近 800 万吨，年人均涂料消费量 5Kg 左右，只相当美国人均消费量的 1/4，可见我国涂料产业发展空间很大。

当前处于国家产业结构调整时期，要从量的增长转变为质量的提高，又好又快发展，涂料行业处于发展大好时机。但涂料行业面临严重的挑战，面临环保、技术和经济压力。

当前我国年产量 800 万吨的涂料，使用有机溶剂超过 350 万吨，这些溶剂在涂料使用后基本都挥发至大气中成为所谓的“VOC”，既污染环境，又浪费了大量资源。350 万吨有机溶剂均来自石油化工和煤化工，生产过程又消耗大量能量。由于原油价格暴涨，带动有机溶剂价格飙升。如行业内每年要用二甲苯数十万吨，其价格从 4000 元/t 一度涨至 1 万多元/t，其他溶剂价格也有类似情况，造成企业成本提高，利润大幅下降。

节能减排是国家的要求，有关环保法规日严，发展环境友好型涂料品种，节省溶剂，首先替代苯类溶剂是产业发展的首要任务。这在技术上必须加大投入，势必又提高产品成本，增加了企业经营成本和经济困难。是当前涂料产业面临的严重挑战。

6、展望

继 4 万亿经济刺激计划和十大产业振兴计划实施以来，将持续到“十二五”。大规模的城市基础设施、公路、铁路、港口、机场等投资建设，造船、汽车、石油化工、轻工、重大装备等十大产业升级改造已经和将为配套的工业涂料和重防腐涂料开拓广大的市场。尤其关注各地方政府大力扶持特色工业园区和特色产业群的建设，这就为发展为整机和零部件配套涂料打开新的市场。大规模基本投资建设并不具有可持续性。历经三十年的发展，大多数基础设施进入维护期，所以工业保养涂料及涂装市场，也包括汽车维修涂料市场在工业涂料中份额将越来越大，应引起行业的足够重视。作为保护涂料以前集中在金属底材的保护，近几年混凝土结构-水电站、码头、桥梁、地坪、污水处理设施等重防腐日益受到重视，其市场容量将不亚于钢结构。

调结构的重中之重是刺激内需，“十二五”是调结构关键的五年。内需中最大的消费是住房和产地产业。至 2030 年我国城镇人口率达到 70%，即是每年将有 3000 万人转为城镇人口，且不说每年至少建 1000 万套以上的经济适用房和廉租房、危房和棚户区改造等。所以说 20 年之内建筑涂料-包括防水、地坪、建材等配套涂料必将是涂料行业最大、最重要的市场，这是 13 亿人口的基本、可持续和刚性需求。市场结构向二级以下城市，中西部和东北地区转移。产品结构在满足法律法规要求前提下重点满足节能保温、经济实用的要求。由住房带来的家

具行业、家装材料、家用电器等需求同步增长，其配套涂料市场将扩张。引导消费的第二大商品是汽车。2009年我国产销1365万汽车，其中小排量车700万辆，同比增长47%取代美国成为世界第一大汽车市场。由于基数大，今后几年可望保持10%~15%的增长。国家的优惠政策，尤其是支农下乡，以新置旧至少延长五年，促进汽车行业稳步增长。与此同时汽车配件产业和汽车修补业将长足发展，又为涂料行业开拓新的领域。汽车增长拉动石化行业增长-去年进口原油1.4亿吨的一半消耗在汽油和柴油。第三大内需产业是家用电器，家电下乡优惠政策启动了广大的农村市场，在中央惠农政策和城镇化引导下，至少五年内这是一个可持续发展的市场。其他方面的市场需求不一一例举了。

国家能源安全和保障，与之相关的气候变化和节能减排事关国家命脉。以温总理为首的国家能源委员会的成立说明其重要性。我国已承诺至2020年将单位GDP二氧化碳排放量在2005年基础上减少45%。目前单位GDP的耗能量我国是日本的5.5倍、美国的2.35倍，说明我们节能减排潜力巨大。涂料行业除自身提高能效之外，绝热保温、太阳热反射和热辐射等特殊功能涂料为其他行业节能减排贡献力量。发展风电、地热、太阳能、水电和核电等清洁能源，建设智能电网和防冻雨输电线路等为涂料行业打开新领域。

从2010年开始国家将增加1000亿/年的科技创新投入，加上企业配套资金将达到3000亿/年以上。其中既有应用基础和原始创新，又有新产品和产业化的支持项目，步实现由“中国制造”向“中国创造”的战略性转移。国家工信部和科技部去年就开始征集有关行业的“关键技术”和“关键原材料”的“十二五”科技攻关项目。

相信中国涂料行业精英定能将我们“中国制造”的色彩涂染到世界的各个角落，向世人展示中国涂料的色彩和我们民族涂料工业的英发雄姿，向着涂料强国一步步挺进。