

附件三：

# 《涂料工业水污染物排放标准》

## 编制说明

（征求意见稿）

[www.asiaccoat.com](http://www.asiaccoat.com)

《涂料工业水污染物排放标准》编制组  
2007年12月

标准制定主管部门：

国家环境保护总局科技标准司

《涂料工业水污染物排放标准》起草牵头单位：

华东理工大学

《涂料工业水污染物排放标准》参加起草单位：

中国涂料工业协会

国家环境保护总局环境标准研究所

国际化学品制造商协会

上海富臣化工有限公司

浙江天女集团有限公司

主要起草人员：

修光利、张大年、黄添源、杨渊德、侯丽敏、黄雪娟、张萍、詹天珍、傅利英、祝融、徐捷、王羽、钱捷、孙启悦

# 目 录

<b>1.制定本标准的必要性和工作过程</b> .....	<b>1</b>
1.1 标准编制的背景 .....	1
1.2 标准编制的工作过程.....	2
1.3 涂料工业的工业概况.....	4
1.4 国际涂料行业发展趋势.....	7
1.5 产业政策 .....	8
1.6 标准制定所依据的法律、法规和政策.....	9
1.7 制定本标准的原则.....	10
1.8 标准制定的总体思路.....	10
<b>2.涂料生产工业及企业调研情况</b> .....	<b>11</b>
2.1 涂料的生产工艺 .....	11
2.2 涂料生产中的水污染.....	16
2.3 企业调研情况.....	17
2.4 水污染控制因子识别与确定.....	20
<b>3.国外相关标准调研</b> .....	<b>25</b>
3.1 德国涂料和清漆树脂生产废水排放标准 .....	25
3.2 德国化工生产水污染物排放标准(2001年9月20日).....	26
3.3 美国关于树脂废水的控制标准 .....	29
3.4 美国关于溶剂型涂料的生产废水的控制要求.....	31
3.5 日本国家水排放标准 .....	32
3.6 新加坡国家水排放标准.....	33
3.7 世界银行 .....	34
<b>4.标准技术内容</b> .....	<b>34</b>
4.1 标准适用范围.....	34
4.2 控制污染物及标准形式 .....	35
4.3 标准执行分段的规定.....	36
4.4 对特殊地区的保护.....	36
4.5 水污染物排放限值的确定 .....	36
4.6 总量控制方面的技术管理规定 .....	53
4.7 污染物监测要求的说明 .....	53
4.8 标准实施与监督的说明 .....	54
<b>5.与国家有关法规和环保标准的关系</b> .....	<b>55</b>
5.1 与环境保护法律、法规、规章和政策的关系.....	55
5.2 与现行国家环境保护标准的关系 .....	55
5.3 与现行污染物排放标准的对比 .....	56
5.4 与国外污染物排放标准比较.....	60

<b>6.技术经济分析</b> .....	<b>62</b>
6.1 技术可行性分析 .....	62
6.2 经济可行性.....	65
<b>7.实施效益分析</b> .....	<b>66</b>
7.1 水污染物排放标准实施效益分析 .....	66
7.2 对总量削减的贡献.....	66

www.asiaccoat.com

# 1.制定本标准的必要性和工作过程

## 1.1 标准编制的背景

涂料工业是国际民众所关注的行业之一，同时已经成为我国一个重要的产业之一。按国家统计局数据，我国涂料产量从2000年的183.9万吨增至2005年的382.57万吨，已成为世界涂料生产和消费的第二大国。国际上著名的涂料公司PPG、阿克苏、立邦、杜邦、巴斯夫等都已经落户中国。

涂料的分类方法很多，从使用用途上可分为建筑涂料、工业涂料和汽车涂料、木器家具漆、船舶涂料、家电涂料等特种涂料，其中建筑涂料的产量最大，占45%；工业涂料其次，占40%，特种涂料仅占15%。从溶剂的使用类型可分溶剂型涂料、水性涂料和粉末涂料。在国际上绿色化工理念的主流下，水性涂料、粉末涂料是国际发展的重点，溶剂型涂料由于使用大量溶剂，该类型涂料在生产过程中容易排放大量的废气、废水和废液，而且在使用过程中至少50%的溶剂会散发到环境中，造成环境污染，所以溶剂型涂料一直是国际上研究替代的重点。但由于技术上的限制和使用对象的苛刻要求，溶剂型涂料仍然不可完全替代，其占据涂料总产量的份额一直在60%以上。另据海关统计，2004年我国涂料进出口量分别为24.8万吨和14.1万吨，同比分别上升0.8%和15.0%。同样，涂料进出口以溶剂型产品为主，分别占涂料进出口总量的59.2%和77.5%。因此，制定涂料工业污染物排放标准是非常必要和紧迫的，是进一步改善环境质量，确保科学发展观落实于环境保护事业的重要手段，也是推动涂料工业清洁生产的关键途径之一。

根据不完全统计，我国涂料生产企业约有5000~8000多家，包括大型企业、中小企业及小规模工厂等，分布在全国各地，而生产规模大的企业大部分为外资企业。根据调研，我国涂料企业的主要特点：（1）国内企业生产规模小，品种多、分布广、但没有拳头产品，行业整体效益差；2005年产量超过3吨以上的涂料企业仅254家，产量在3吨以上的油漆企业仅为646家。（2）重复建设、盲目建设及小作坊式的生产，使涂料市场良莠不齐；（3）生产产地相对比较集中，主要是珠江三角洲和长江三角洲地区，珠江三角洲、长江三角洲和环渤海地区的涂料产量分别占22%、40%、13%。规模大的涂料企业重视环保的程度高，而规模小的涂料企业基本上是以牺牲环保为代价的，这也造成了市场竞争的不公平性。因此制定涂料工业污染物排放标准也是规范企业管理，整理涂料市场，提高市场的环境公平水平的必然。

目前我国仍以综合性排放标准为主，综合性排放标准由于包容的行业太多、细化内容不够，导致可操作性不强，不能全面系统地体现行业控制要求，不能与实际污染控制技术水平相一致，难以体现产业导向要求，对于大量行业特征污染物的排放控制缺少规定，影响了对污染物排放的有效监督管理。因此，为了适应

环境管理的需要，目前我国的污染物排放标准体系正在由以综合性排放标准为主向以行业性排放标准为主转变。本标准的主要目的是通过制定该行业的污染物排放标准，对涂料生产过程给予全过程地污染控制，预防其污染的发生，控制其污染的程度，为环境保护主管部门提供有力的管理手段，同时也为了提高涂料企业的环境管理水平，鼓励、引导企业提高清洁生产和污染控制技术，加强节能减排，进一步改善环境质量和投资环境。

## 1.2 标准编制的工作过程

### 1.2.1 任务的来源

2003年9月30日经过国家环境保护总局办公厅发文《关于公布2003年度环境标准编制单位名单的通知》（环办函[2003]508号），下达了《油漆涂料工业污染物排放标准及测量方法》的任务。

2003年11月国家环境保护总局在北京主持召开了《环境标准工作会议》，参加会议的有各标准编制单位，为了建立和完善环境标准体系，提高环境标准的科学性、合理性和适用性，会议上对于标准编制流程、标准编制的机构要求等给予了规范化、制度化。会议上确定了由华东理工大学、上海市环境保护局承担《油漆涂料工业污染物排放标准及测量方法》的任务。

经过开题论证后，组建了标准编制组：华东理工大学、中国涂料工业协会、国家环境保护总局环境标准研究所、国际化学品制造商协会、上海富臣化工有限公司、浙江天女集团有限公司、上海国际油漆有限公司、巴斯夫（中国）有限公司等。

### 1.2.2 标准编制过程

#### 2004年1月至2005年4月课题研究并完成开题论证

制定排放标准的重点工作是污染源调查和分析，主要进行了以下工作：

——资料研究：尽可能收集了有关涂料工业污染控制的学术文献，环评报告书，世界卫生组织、美国、欧盟等组织和国家的相关标准和规范，以及国内外有关资料和数据。

——问卷调查：由于长三角地区是涂料集中的地区，上海涂料有限公司一直是国内涂料品种齐全和规模最大的企业之一，目前巴斯夫、国际油漆、PPG、阿克苏·诺贝尔、立邦等国际著名涂料企业都集中在长三角地区，因此前期主要以长三角地区的调研为主，向典型涂料企业发放了调查表，同时通过收集其他多种途径收集企业的排污情况，最终共收到近20家企业关于工艺、污染物排放特点及治理技术和初步的参考标准等数据和资料。

——专家咨询：向涂料企业业内与环境工程领域的近十名专家和环境监测站、环境科学研究院等有关人士进行了咨询。

根据工艺调查、企业初步调查和专家咨询的结果完成了开题报告，并于2005年4月6日通过了国家环境保护总局组织专家进行的评审。

#### **2005年4月至2006年10月课题研究**

——现场调研：2005年4月至2006年2月，对重点企业的生产污染排放和治理情况现场考察，进一步掌握、验证当前的工艺及发展情况。

——企业补充调查和重点例证：在以上基础对企业进行了补充调查，发放了第二轮调查表格，主要目的在于全国范围内进行调研，调查了30多家单位的实际排污情况。与中国涂料工业协会、国际化学品制造商协会进行了座谈，讨论了标准的编制工作。重点考察了典型的建筑涂料、汽车涂料、水性涂料企业的实际情况。

——2006年3月：与中国涂料工业协会协作在涂料工业年会上与主要国有、民营企业就标准的制定、涂料控制技术等进行较为全面的讨论。

——2006年3月~2006年10月：与国际化学品制造商协会的典型企业如上海国际油漆有限公司、巴斯夫（中国）有限公司、PPG涂料有限公司等进行了座谈和讨论。

#### **2006年12月**

——2006年12月基本形成了标准的初稿，形成了阶段报告，并向总局进行了汇报。

——中国涂料协会及相关企业提出了对涂料树脂、乳液的生产加以标准规定的要求。

#### **2007年1月至6月**

——2007年对涂料的主要树脂、乳液企业进行了调研；

——2007年6月19日-20日在上海召开了“涂料工业污染物排放标准与控制技术研讨会”，就乳液和树脂是否包括在内以及污染控制技术现状和标准可达性进行了讨论，中国涂料工业协会、国际化学品制造商协会、全国33家企业参加了座谈和研讨会，对标准适用范围、标准控制水平等进行了协调和调研。

——2007年8月完成了标准文本（征求意见稿）的草稿。

#### **2007年9月7日-8日**

2007年9月7日—8日在北京国家环境保护总局召开了行业污染物排放标准制定的工作会议，国家环境保护总局标准研究所就标准的征求意见稿进行了讨论和修改。就标准的适用范围、现有污染源和新建污染源划分、标准文本格式以及企业调研资料等进行了进一步的协商和讨论。

在上述工作的基础上，标准编制组通过综合考虑生产工艺、污染预防、排放因子、处理技术、排放水平以及处理成本等方面的因素，并参考国外相关环境标

准和企业意见，确定出标准排放限值，起草了《涂料工业水污染物排放标准（征求意见稿）》和《涂料工业水污染物排放标准编制说明（征求意见稿）》。

### 1.3 涂料工业的工业概况

#### 1.3.1 我国涂料行业发展背景

涂料的分类方法很多，而且各有特点、各有侧重。按照涂料使用的分散介质分类有溶剂型涂料和水溶性涂料（乳液型涂料、水溶性涂料）；按照涂料使用对象来分有道路标志涂料、家具涂料、建筑涂料、工业涂料等。我国国家标准 GB 2075-81，按照成膜物质分类分为油性漆类、天然树脂漆类、醇酸树脂漆类等 18 大类。具体如表 1.1。近年来，在 18 大类涂料中，我国产量最大的品种是醇酸树脂漆，其次是酚醛树脂漆，高档合成树脂涂料比例达到 70%左右，节能低污染涂料（水性涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料）比例约 26%。

表 1.1 涂料产品的分类

序号	代号	涂料产品分类	成膜物质
1	Y	油性类	天然动植物油、清油、合成油
2	T	天然树脂类	松香及其衍生物、虫胶、乳酪素、动物胶、大漆及其衍生物
3	F	酚醛树脂类	改性酚醛树脂、纯酚醛树脂、二甲苯树脂
4	L	沥青类	天然沥青、石油沥青、烘焦沥青、硬脂酸沥青
5	C	醇酸树脂类	甘油醇酸树脂类、季戊四醇醇酸树脂类、其他改性醇酸树脂类
6	A	氨基树脂类	脲醛树脂、三聚氰胺树脂
7	Q	硝基漆类	硝基纤维素、改性硝基醛树脂
8	M	纤维素类	乙基纤维、苕基纤维、羟甲基纤维、醋酸纤维类、其他纤维酯类
9	G	过氯乙烯类	过氯乙烯共聚树脂、改性过氯乙烯树脂
10	X	乙烯基类	氯乙烯共聚树脂、聚乙酸乙烯及其共聚物、聚乙烯醇缩醛树脂
11	B	丙烯酸树脂类	丙烯酸树脂、丙烯酸共聚物及其改性树脂
12	Z	聚酯类	饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂
13	H	环氧树脂类	环氧树脂、改性环氧树脂
14	S	聚氨酯类	聚氨基甲酸酯
15	W	元素有机漆类	有机硅、有机钛、有机铝等元素有机聚合物
16	J	橡胶类	天然橡胶及其衍生物
17	E	其他类	未包括以上所列的其他成膜物质，含无机高分子材料等
18		辅助材料	稀释剂、防潮剂、催化剂、脱漆类、固化剂

1996~2005年涂料生产情况统计见表1.2。



表 1.2 1996-2005 涂料生产情况统计

年份	涂料年产量	建筑涂料年产量/万吨	建筑涂料所占比例/%
1996	120.89	29.60	24.49
1997	134.95	30.87	22.88
1998	168.29	46.47	27.61
1999	171.22	51.55	30.11
2000	183.94	56.32	30.62
2001	181.60	58.82	32.39
2002	201.60	65.30	32.39
2003	254.52	89.93	35.29
2004	298.20	113.40	38.03
2005	382.57	133.51	34.89

中国涂料产量自 2002 年跨过 200 万吨大关后，仅用了 2 年时间就迈过了又一个百万吨级的跨度。2004 年涂料产量达到 298 万吨，居世界第二位，其中溶剂型 184 万吨，建筑涂料 113 万吨，溶剂型涂料占涂料总量的 62%，所以我国溶剂型涂料占大部分，VOC 污染也就相当严重。2005 年涂料产品结构进行了战略性调整，淘汰落后的生产工艺、污染严重的产品和旧装置，逐步走上一条采用先进适用的新工艺、新技术改造传统老产品，走拳头产品和国际品牌营销之路。外商独资、合资企业和国内规模较大的生产厂家，市场定位在中高档产品，个体、乡镇小企业一般以生产低档产品为主。目前全国涂料企业约有 8000 家左右，主要集中在经济发展迅速的长江三角洲和珠江三角洲地区，其中，华东地区涂料产量最大，2005 年占全国总产量 51%；中南地区占 30%左右；华北地区占 11%；东北、西南、西北地区所占比例在 8%左右。近几年来，我国涂料工业发展迅猛，特别是住宅建设、能源交通和汽车工业的迅速崛起，带动了建筑涂料、道路标志涂料、汽车涂料、防腐涂料和卷材涂料等市场需求的大幅增长。

### 1.3.2 涂料“十五”期间发展概况

按国家统计局数据，从 2000 年至 2005 年，产量从 183.9 万吨/年增至 382.57 万吨/年，已经成为世界涂料生产和销售第二大国。涂料行业产量和销售额的增速在高速增长的房地产、汽车、船舶、家电等行业的推动下，高于平均 GDP5-10% 速度增长，中国涂料行业进入发展的快车道。

涂料发展的主要特点：

(1) 涂料行业所有制结构发生重大变化，国有、民营和“三资”企业三足鼎立。目前主要国有企业有上海涂料、珠化集团及常州涂料化工研究院、青岛海洋

化工研究院和北方涂料研究院等；民营企业经过十几年发展壮大，目前正向建立现代企业制度转变；世界前十位跨国公司都已在中国建厂并加快本地化，外资企业的资本占有量、市场占有率已提升到 30%~40%。

(2) 涂料行业集约程度增大。2004 年过亿元的企业数占 5%，销售额占 38.5%，而且集约度增大，销售收入和产量排前十名的大企业中跨国公司和国内企业基本平分秋色，它们市场占有率 > 30%。

(3) 形成三大涂料生产基地，如表 1.3 所示。

表 1.3 主要涂料生产基地产量统计

项目	2004 年		2003 年		增长 (±%)
	产量/万 t	比重/%	产量/万 t	比重/%	
全国	298.11	100	241.51	100	23.44
珠江三角洲	67.33	22.59	53.84	22.30	25.06
长江三角洲	116.21	39.98	87.97	36.42	32.10
环渤海地区	39.05	13.10	55.71	23.07	-29.90
其它地区	75.52	25.33	43.99	18.21	71.68

从 2004 年国家统计局公布行业 758 家企业产量情况来看，经过十多年市场竞争和资源优化，市场经济发展最快的珠江三角洲地区涂料行业稳步发展，占总量 22.6%，长三角近几年是跨国公司投资最集中的地区，其总量上升到 38.98%，而且以中高端产品市场为主；环渤海地区占总量的 13.10%，并以北京、天津、河北为中心，是北方最大的涂料消费和生产中心。

(4) 我国涂料进出口保持平稳均衡略有上升。涂料进出口仍以溶剂型产品为主。溶剂型涂料占涂料进出口总量比例分别是 59.2%和 77.5%，而水性涂料进出口总量分别是 40.8%和 22.5%。

(5) 行业专业化及集团化发展步伐加快。首先进入中国的立邦、ICI、阿克苏诺贝尔、IP、关西、PPG、Hemple 等都是建筑、防腐、船舶、集装箱、汽车涂料的专业化公司。近几年我国发展迅速的秀珀、景江等地坪涂料，江苏兰陵的防火涂料和防腐涂料，上海振华和无锡阿科力为代表的卷材涂料，以广东顺德地区的华润、嘉宝莉、美涂士等为代表的木器涂料、建筑涂料。

(6) 法律法规和政策，标准化的步伐加快。室内装饰材料中有毒有害的游离 TDI、甲醛、三苯和重金属含量在内外墙、木器装修涂料的国家强制性标准中做出明确规定。

(7) 品牌意识和战略的实施提升了企业的整体竞争力。

### 1.3.3 存在的主要问题

我国涂料行业目前仍存在以下主要问题：

(1) 涂料行业发展不平衡，运行质量不高。国企和民营企业与三资企业在

整体竞争力和市场占有率方面的差距日益增大，在高中档市场如汽车、船舶、集装箱等几乎无立足之地。建筑涂料市场，立邦和 ICI 占有大于 30% 市场。

(2) 涂料行业集约程度仍很低。与世界排名前十名的跨国公司在资本和市场占有率方面相比，即使算上已进入的外企，我国现有的前 10 名差距甚大。例如美国宣威仅建筑涂料 > 100 万吨/年，占北美市场的 34%，而立邦仅有 20 多万吨/年。华润、嘉宝丽、美涂士等不超过 5 万吨/年。

(3) 传统的溶剂型涂料占有相当大的比重。

除了高固份和无溶剂船舶重防腐涂料，水性建筑涂料、汽车电泳涂料和粉末涂料、光固化涂料之外，传统的高 VOC 涂料仍占据木器涂料、塑料涂料、醇酸和醇调、通用型防腐涂料等市场，总量大约 70-80 万吨。其 VOC 一般大于 550g/L，与发达国家现在要求 420-450g/L 差距很大。

(4) 涂料行业专业化程度不够高。我国目前绝大多数企业产值在 \$ 5000 万/年以下，归入中小型企业。

(5) 法律法规和标准化管理严重滞后，混乱。涂料产品标准与国际标准接轨尚有距离，缺乏生产排放标准，已有的法规和标准滞后于市场变化、环保要求，且执行力度不够，导致市场的不规范和无序竞争。

#### 1.4 国际涂料行业发展趋势

目前，全球涂料工业正处于一个技术进步的重要时期，如耐候性、耐久性达 15 年的氟碳树脂外墙涂料；高新技术要求配套的各种涂料；塑料及橡胶制品涂料；各种功能性涂料，如自清洁防污涂料、防静电涂料、防火涂料、大气净化用光催化涂料、零 VOC 水乳胶漆涂料、幻觉色彩涂料、无溶剂涂料、粉末涂料、高固体分涂料、辐射固化涂料等品种。全球工业涂料总体技术发展趋势如表 1.4 所示。

表 1.4 全球工业涂料总体技术发展趋势，%

工艺技术	1995	2000	2005	2015
低固体分溶剂型涂料	39.85	30.5	15.0	7.0
高固体分溶剂型涂料	12.5	12.0	10.0	8.5
水性电泳涂料	8.5	10.0	16.0	17.0
其他水性涂料	14.0	16.0	19.5	22.5
活性体系涂料	14.0	15.0	16.5	17.5
粉末涂料	8.0	12.0	17.5	20.0
辐射固化涂料	3.5	4.5	6.5	7.5
总计	100	100	100	100

水性涂料所用的树脂是以水为载体合成的，目前广泛应用的建筑乳胶漆涂料就是一种典型的水性涂料，它的最大优点是 VOCs 含量比较低、气味小、不可燃、毒性低于溶剂型涂料。粉末涂料所用的树脂是不含 VOCs 的固体材料，将其与各

种助剂、填料等经干法混合制成的涂料自然也不含VOCs。这种涂料集功能性和装饰性于一身，颇受市场欢迎。高固体分涂料树脂的制备工艺技术与传统的溶剂型涂料类似，仍然属于溶剂型涂料的范畴，但它通过提高树脂固体分含量来达到降低体系中VOCs的含量(一般为20%—30%)。UV固化涂料用树脂在其制备过程中采用了部分活性稀释剂，这些活性稀释剂在涂料的施工中参与成膜过程，成为涂膜的组成部分，因而可以大大降低涂料的VOCs含量。

总体上看，国际上都在积极开发环保型涂料，如德国水性涂料占涂料总量的93%以上。粉末涂料也是一个重要的方向。尽管如此，上述环保型涂料在涂膜性能和施工应用方面尚存在某些不足，还不能完全替代传统的溶剂型涂料。因此，溶剂型涂料在今后相当长的一段时间内仍会继续使用。

## 1.5 产业政策

### 1.5.1 涂料工业“十一五”发展目标

#### 1.5.1.1 发展方针和指导思想

坚持可持续发展的科学发展观，遵循建设节约型社会和循环经济体系的指导方针，加快法律法规和适应市场经济的标准化进程，强化行业协会在市场经济条件下的职能和作用。

#### 1.5.1.2 发展目标

(1) 行业结构和改造目标。优化行业结构，支持大企业集团的成长，淘汰大多数小企业。

(2) 总量控制目标。从市场预测和国家宏观经济调控目标出发，2004年涂料总产量300万吨，按国民经济7-8%增长率计算，“十一五”期间涂料增长率逐步与GDP增长同步。

(3) 管理和效益目标。在普及质量管理体系、环境管理体系、安全体系认证等国际标准化管理的基礎上，进一步推进各种管理体系的整合。

(4) 环保目标。高VOC溶剂型涂料占目前涂料产量的60%以上，近100万吨，将VOC限量降低100g/L，将减少有机溶剂排放量10万吨。2008年全球禁用含TBT、DDT防污涂料，禁用含铅颜料，限制使用含铬防锈颜料，逐步制定和完善涂料产品中对重金属含量的限定法规和标准。禁止使用苯、乙二醇醚有害污染溶剂，限制使用甲苯、二甲苯、甲乙酮、异丁酮等溶剂。大力推进清洁工艺，实现资源利用的循环经济可持续发展战略。

(5) 技术创新目标。以环境友好、节能、省资源和扩大可再生资源利用为指导，开展制漆工艺和产品结构改造和升级。

### 1.5.2 《产业结构调整指导目录（2005年本）》

根据国家发展和改革委员会2005年公布的《产业结构调整指导目录（2005年本）》对涂料相关类别的政策如下：

鼓励类：环保型涂料生产；大型合成树脂及合成树脂新工艺、新产品开发。

淘汰类：直接火加热涂料用树脂生产工艺；含滴滴涕的油漆生产工艺（根据国家履行国际公约总体计划要求进行淘汰）。

## 1.6 标准制定所依据的法律、法规和政策

### 1.6.1 《中华人民共和国环境保护法》

该法第十条规定：“国务院环境保护行政主管部门根据环境质量标准和国民经济、技术条件、制定国家污染物排放标准”。

### 1.6.2 《中华人民共和国水污染防治法》

该法第七条规定：“国务院环境保护部门根据国家水环境质量标准和国民经济、技术条件、制定国家污染物排放标准”；第八条规定：“国务院环境保护部门和省、自治区、直辖市人民政府，应当根据水污染防治的要求和国家经济、技术条件、适当修订环境质量和污染物排放标准”；第十六条规定：“省级以上人民政府对实现水污染物达标排放仍不能达到国家规定的水环境质量标准的水体，可以实施重点污染物排放的总量控制制度，并对有排污量削减任务的企业实施该重点污染物排放量的核定制度”；第二十条规定：“禁止向生活饮用水地表水源一级保护区内的水体排放污水”。

### 1.6.3 《国家环境保护标准制修订工作管理办法》

2006年8月国家环境保护总局41号公告发布了《国家环境保护标准制修订工作管理办法》。该办法第四条规定“本办法规定了标准制修订工作的程序、内容、时限和其他要求。标准制修订工作应按本办法的规定进行。”该办法第二章规定了“标准制修订工作的基本原则、程序和各方职责”；第二十七条规定了“在污染物排放（控制）标准制修订工作中，要按照以环境保护优化经济增长的要求，妥善处理经济发展与环境保护之间的关系。应对相关行业的情况进行调查和了解，掌握国家的环保和产业发展相关政策，确定标准的适用范围和控制项目，根据行业主要生产工艺、污染治理技术和排放污染物的特点，提出标准草案，并对标准中排放限值进行成本效益分析（包括实施排放限值对产品成本的影响等），预测行业的达标率。污染物排放（控制）标准中应规定采用的污染物监测方法。”该办法是标准编制过程的主要依据。

### 1.6.4 《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》

2007年3月1日国家环境保护总局以2007年17号公告发布了《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》。该指导意见三[（二）]指出“（二）排放标准只适用于法律允许的污染物排放行为，对法律禁止的排放行为，排放标准中不规定排放控制要求，并应明确表述新设立污染源的选址和特殊保护区域内现

有污染源的管理，按照《中华人民共和国大气污染防治法》第十六条、《中华人民共和国水污染防治法》第二十条和第二十七条、《中华人民共和国海洋环境保护法》第三十条、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第二十二条、《中华人民共和国放射性污染防治法》第四十二条和第四十三条和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法律、法规、规章的相关规定执行。”二[（三）]中指出“（三）排放标准应对企事业单位等污染源执行排放控制要求作出明确规定，任何情况下污染物排放均应符合排放限值的要求，以保证其污染防治设施正常运行；排放标准对重点污染源（包括设施、装置等），应提出安装自动监控设备的要求。”

### 1.7 制定本标准的原则

本标准制定的主要原则是：

（1）以科学发展观为指导，以实现经济、社会的可持续发展为目标，以国家环境保护相关法律、法规、规章、政策和规划为根据，通过制定和实施标准，促进环境效益、经济效益和社会效益的统一；

（2）有利于保护生活环境、生态环境和人体健康；

（3）有利于形成完整、协调的环境保护标准体系；

（4）有利于相关法律、法规和规范性文件的实施；

（5）与经济、技术发展水平和相关方的承受能力相适应，具有科学性和可实施性，促进环境质量改善；

（6）根据本国实际情况，可参照采用国外相关标准、技术法规；

（7）促进清洁生产，体现污染的过程控制；

（8）制定过程和技术内容公开、公平、公正。

### 1.8 标准制定的总体思路

（1）明确“标准”的适用范围。

（2）按涂料工业企业的建立时间，分二个时段执行不同的标准，标准实施之日前设立的企业（现有企业）按现有污染源排放标准执行，但自××××年起执行新建污染源排放标准，即给予现有企业一定的过渡时间。自标准实施之日起建设的企业（新建设企业）则执行本标准的规定。

（3）标准制定不与功能区挂钩，水环境功能区执行统一的排放标准；

（4）污水排放设立排放标准，特殊保护水域以及取水口区域不得设立新排污口。

（5）根据环境保护工作的要求，在国土开发密度已经较高、环境承载能力

开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区，应严格控制企业的污染物排放行为，在上述地区的企业执行水污染物特别排放限值，执行水污染物特别排放限值的区域范围、时间，由省级人民政府规定。

## 2. 涂料生产工业及企业调研情况

### 2.1 涂料的生产工艺

#### 2.1.1 涂料的主要组成

涂料生产中主要原料包括以下部分：成膜物质（基料）、溶剂、颜料、助剂。

##### (1) 成膜物质

成膜物质又称为基料，是使涂料牢固附着于被涂物体表面上形成连续薄膜的主要物质。常用的成膜物有醇酸/聚酯树脂、酚醛/氨基树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨酯、乙烯基树脂、纤维素类树脂、天然及合成橡胶。我国国家标准 GB 2075-81,按照成膜物质将涂料分成 18 类，如表 1.1 所示。

##### (2) 溶剂

主要包括溶剂和水。主要作用是使基料溶解或分散成为粘稠的液体，以便涂料施工。一个涂料品种既可以使用单一溶剂，又可以使用混合溶剂。

涂料常用的溶剂有烷烃为主的脂肪烃混合物、芳香烃（主要是甲苯和二甲苯）、醇类（主要是乙醇和丁醇）、醚醇类、酮类（主要是丙酮和丁酮等）、酯类（主要是乙酸乙酯和乙酸丁酯）、萜烯类及氯代烷烃和硝基烷烃。主要的溶剂和聚合物物质如表 2.1 所示。

表 2.1 主要的溶剂和聚合物

类别	主要化合物
水	
醇类	甲醇、乙醇、正丁醇、乙二醇、混合戊醇、叔戊醇、异丁醇、正丁醇、仲丁醇、二丙酮醇、丙醇、异丙醇
脂肪烃类	二氧六烷、正己烷、正辛烷、环己烷、正庚烷、溶剂汽油、
酮类	丙酮、丁酮、亚异丙基丙酮、环己酮、二乙酮、甲基异丁基酮、甲乙酮、异佛尔酮
醚类	四氢呋喃、乙二醇丁醚、乙二醇乙醚、乙二醇甲醚、二乙二醇丁醚、二乙二醇乙醚
萜烯类	松油、松节油
卤代烃类	四氯化碳、三氯甲烷、三氯乙烯
芳香烃类	苯、甲苯、乙苯、混合二甲苯
酯类	乙酸乙酯、乙酸正丁酯、乙酸戊酯、乙酸混合酯、乙酸异丁酯、乙二醇丁醚乙酸酯、乙二醇乙醚乙酸酯、乙二醇甲醚乙酸酯、乳酸乙酯、丙二醇甲醚乙酸酯、二乙二醇乙醚乙酸酯
聚合物	天然橡胶、聚苯乙烯、聚乙烯、聚氯乙烯、聚乙酸乙烯酯、聚甲基丙烯酸甲酯、丁苯橡胶、乙基纤维素、环氧树脂、聚对苯二甲酸乙二酯
其他	硝基丙烷

##### (3) 颜料

颜料为分散在漆料中不溶的微细固体颗粒，分为着色颜料和体质颜料，主要

用于着色、提供保护、装饰以及降低成本等。

主要的颜料如表 2.2 所示。

表 2.2 主要的颜料

种类		具体物质
无机颜料	白色颜料	二氧化钛、铅白、锌钡白、硫化锌、
	黑色颜料	炭黑、石墨、
	彩色颜料	铁黄、铁红、铬黄、铬绿、镉红、群青、铁蓝
有机颜料	黑色颜料	苯胺黑
	彩色颜料	偶氮颜料（联苯胺黄、耐光黄、镍偶氮黄、大红粉）
		酞菁颜料（酞菁兰、铜酞菁蓝）
		喹吖啶酮颜料
金属颜料		锌粉、铝粉、不锈钢片、黄铜粉
珠光颜料		云母等
发光颜料		荧光颜料、磷光颜料、自发光颜料等

#### (4) 助剂

助剂在涂料配方中所占的份额较小，但却起着十分重要的作用。各种助剂在涂料的贮存、施工过程中以及对所形成漆膜的性能有着不可替代的作用。常用的助剂有 6 种：流平剂、增稠剂、表面活性剂、增塑剂、催干剂、固化剂。

#### 2.1.2 主要涂料生产工艺

##### 2.1.2.1 溶剂涂料

溶剂涂料生产企业大致上可以分为两大类，一大类是所有树脂均为购买的，不在厂内生产树脂原料的；另一大类是厂内生产树脂作为涂料生产的原料。第一类的一般制备工艺见图 2.1。主要树脂为醇酸树脂、酚醛树脂、氨基树脂、丙烯酸树脂、环氧树脂、聚氨酯树脂等。



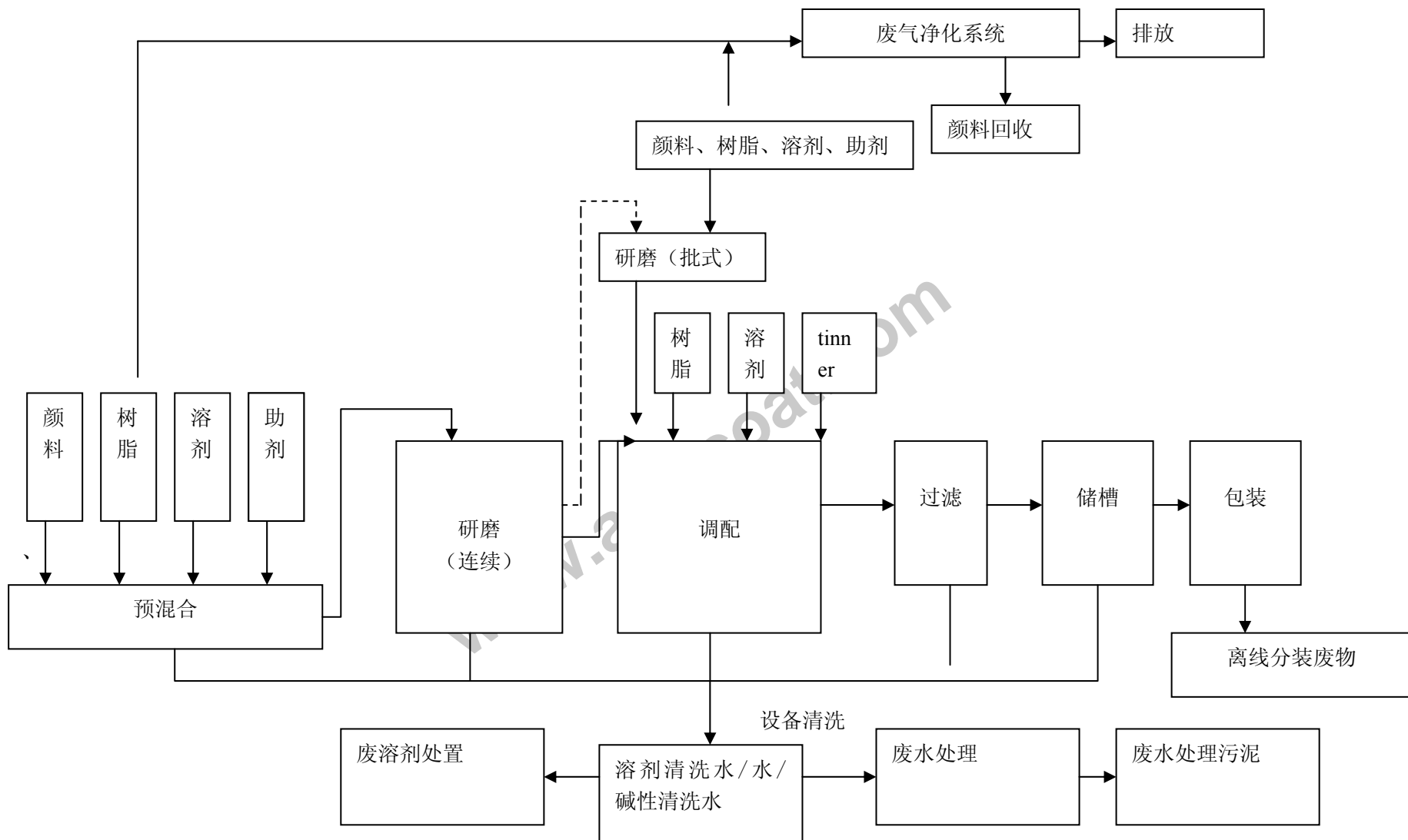


图 2.1 主要溶剂型涂料的生产工艺流程

### (1) 醇酸（聚酯）树脂涂料

醇酸树脂是由多元酸、多元醇和多元酸进行酯化为重要反应的。在合成方法上有脂肪酸法、醇解法或单甘油酯法、酸解法和脂肪酸—油脂法等四种。其基本流程大同小异。以醇解法为例的制备方法见图 2.2。一般醇解和酯化的温度在 200℃ 以上。

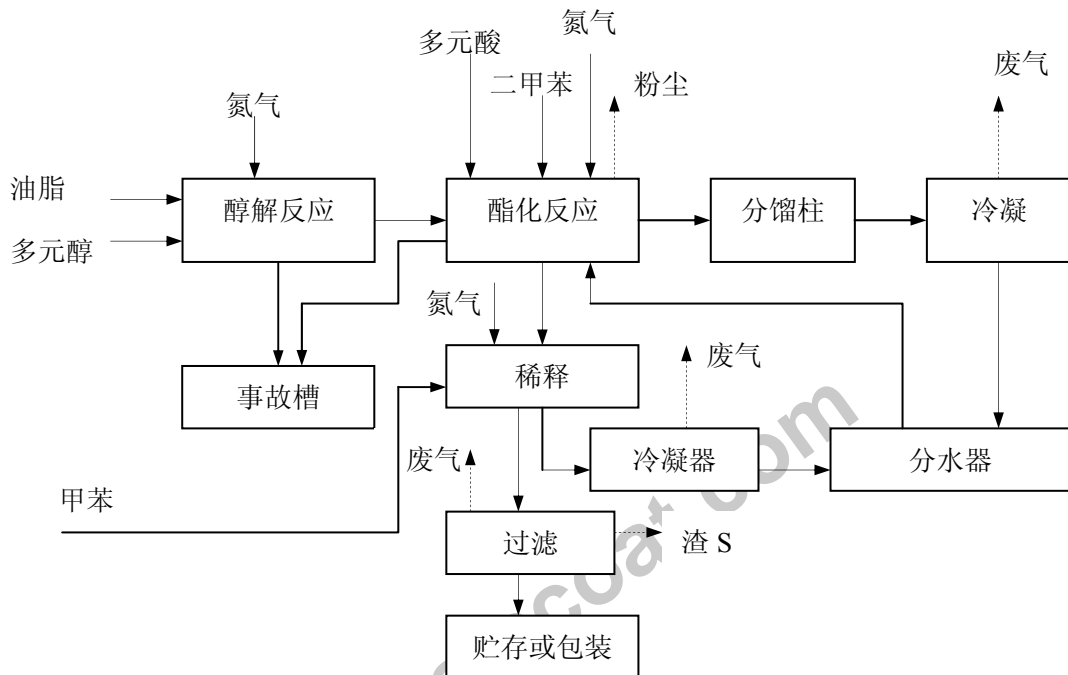


图 2.2 醇解法制备醇酸树脂的一般工艺流程图

### (2) 酚醛树脂

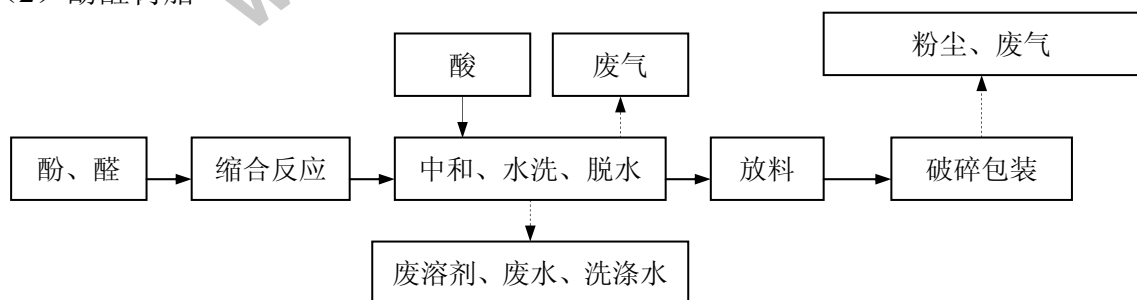


图 2.3 酚醛树脂一般工艺流程

### (3) 氨基酚醛树脂

包括脲醛树脂、三聚氰胺甲醛树脂、共缩聚树脂等。多大部分氨基树脂可以与醇酸树脂配合，制成氨基烘漆。其主要的原材料有胺类物质、醛类（福尔马林、多聚甲醛、甲醛丁酯溶液）、醇类等。一般分反应、脱水和后处理阶段。

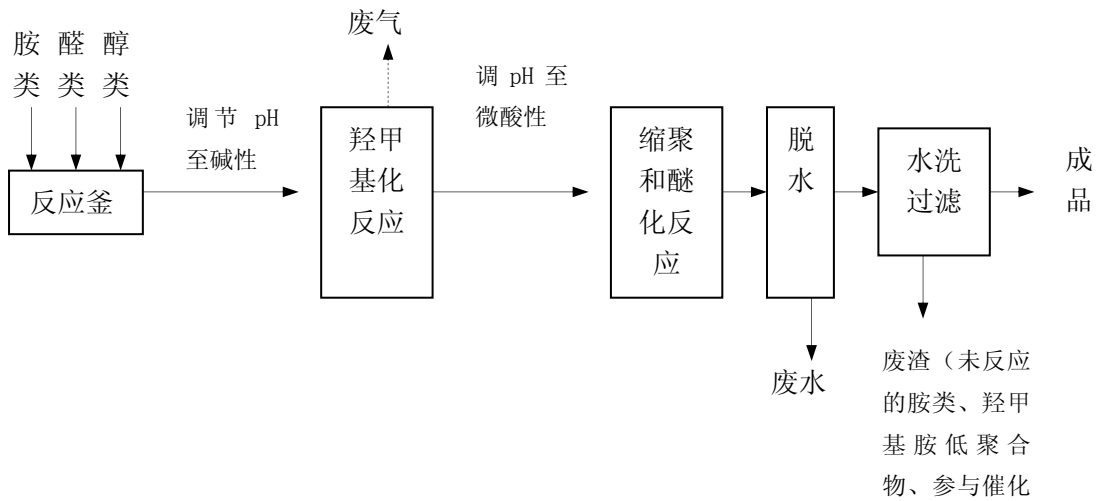


图 2.4 氨基树脂生产一般流程

#### (4) 丙烯酸树脂

主要原料有单体（丙烯酸、甲基丙烯酸）、引发剂（偶氮类、过氧化物类）、溶剂（醇、酮、甲苯、二甲苯、酯类等）。

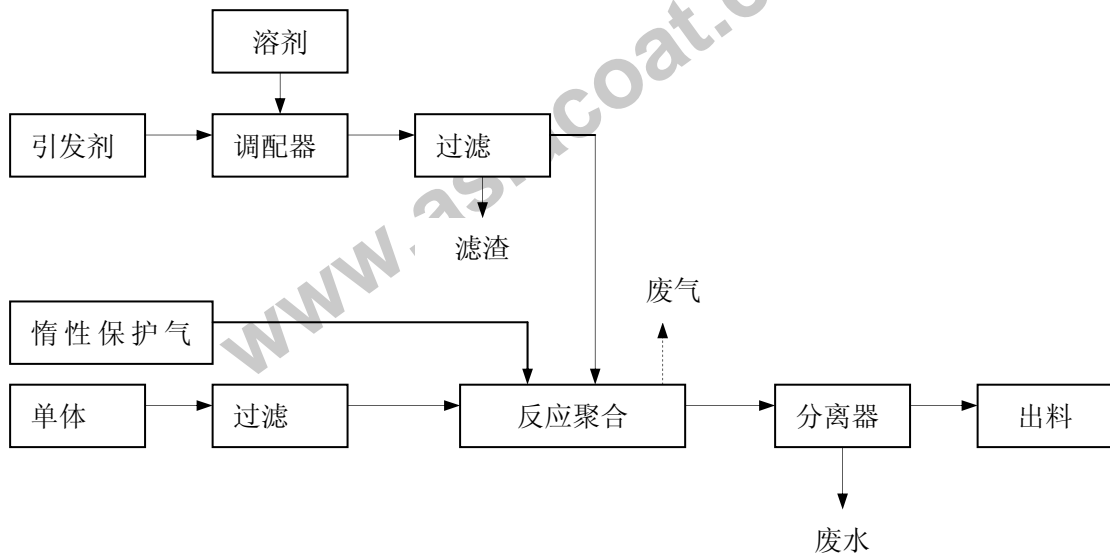


图 2.5 丙烯酸树脂生产工艺的一般流程

#### (5) 环氧树脂

酮、醇醚类和酯类溶剂是环氧树脂的优良溶剂，二甲苯仅仅对环氧树脂有有限的溶解性，主要起稀释作用，醇类不能溶解环氧树脂，只能做稀释剂，一般使用二甲苯与其他酮、醇醚类和酯类溶剂混合使用。通常环氧树脂是购买而来的。

#### (6) 聚氨酯树脂

聚氨酯树脂是由多异氰酸酯（主要是二异氰酸酯）与多元醇聚合而成。所以

主链中含有氨基甲酸酯基，简称为聚氨酯。

### 2.1.2.2 水性涂料

水性涂料与传统溶剂涂料相比，主要是用水代替了大量溶剂的使用。其一般流程如图 2.6 所示。

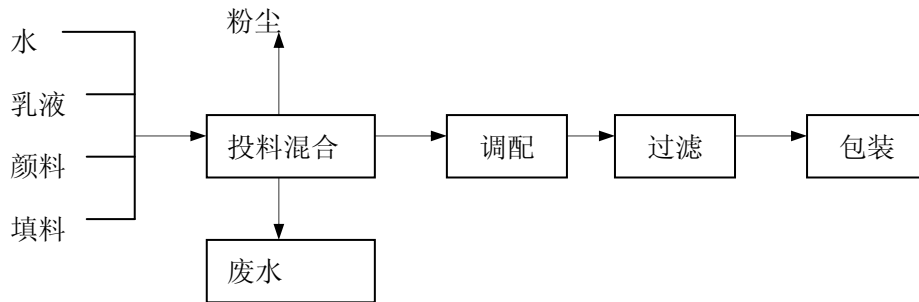


图 2.6 水性涂料的一般工艺流程

### 2.1.2.3 粉末涂料

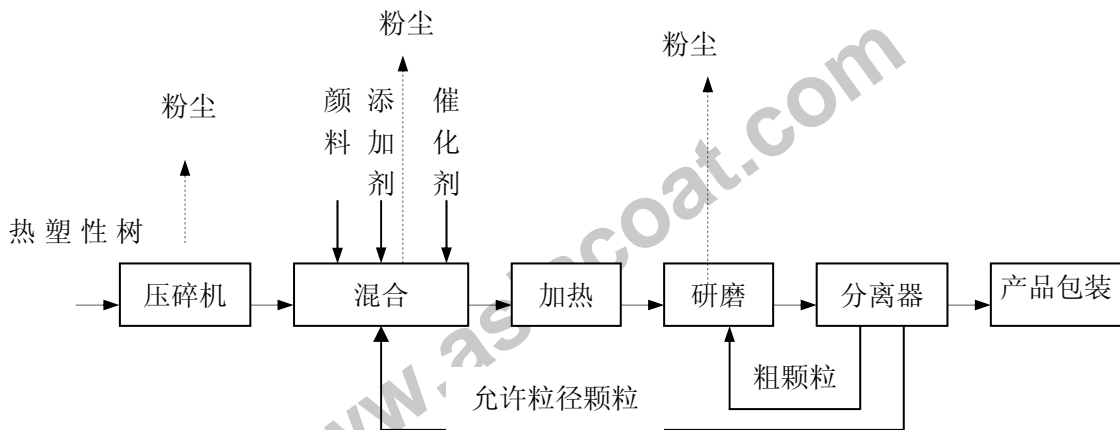


图 2.7 粉末涂料生产的一般工艺流程

粉末涂料通常是由聚合物、颜料、助剂等混合粉碎加工而成，一般经过图 2.7 的工艺流程。粉末涂料的制备方法大致可分为干法和湿法两种方法，干法又可分为干混合法和熔融混合法。湿法又分为蒸发法、喷雾干燥法和沉淀法。

## 2.2 涂料生产中的水污染

### (1) 来源

①设备、生产场地的洗涤 涂料生产中需要洗涤的设备较多，如调漆缸、过滤器及过滤介质、贮罐、贮槽，尤其是生产水性涂料，设备清洗更加频繁。

生产、运输、贮存场所物料的跑、冒、滴、漏或意外事故须清洗。

据统计，涂料生产废水大部分来源于洗涤。

②工艺废水 工艺废水是生产过程中发生物理化学反应而产生的废水。涂料生产的工艺废水较少，主要是在树脂反应中产生的，如醇酸树脂废水，氨基树脂

废水。另外还有精制植物油时产生的漂油废水。该类废水有机污染物含量较高，CODcr 可高达 20000~50000mg/L。

### (2) 组成

涂料生产所产生的废水为涂料工业的首要污染物。由于各企业产品种类不同，废水组成性质不同。对于一般综合性涂料生产企业，废水中含有颜料、填料、树脂、溶剂、矿物油植物油及起皂化物、助剂、碱等物质。油基型涂料生产废水由上述污染物形成悬浊态废水；水基型涂料生产废水由于有亲水树脂胶体存在，废水中的胶体吸附大量带电离子使胶体之间产生电性斥力而不能互相黏结，故废水呈溶胶态。

### (3) 性质

①污染物成分复杂，污染物含量高。涂料生产废水中污染物的种类较多，涂料生产所用原料、半成品、成品废水中都会存在。据统计分析，一般油基型涂料废水，CODcr 为 2000~5000mg/L，色度 200 倍以上，含油量大于 100mg/L，属重污染源。

②废水中含有有毒物质。涂料废水一般含有酚醛、苯等有毒有机物，有些涂料废水含 Cr<sup>6+</sup>、Pb<sup>2+</sup>等重金属离子及其化合物，能在生物体内富集并有致癌性。

③废水污染物含量和水量的离散度大。由于涂料生产为可间断性生产，其废水的主要来源为洗涤设备和生产场地的洗涤水，故废水排放无规律周期性，废水中污染物含量变化大，增加了废水处理难度。

④涂料废水处理难度较大，处理成本较高。由于废水中污染物种类较多，含有各种树脂和助剂及小颗粒的颜料填料，单纯采用一种方法难以有效，必须采用物理、化学、生物方法综合进行，不仅增加了难度，而且导致成本上升。

## 2.3 企业调研情况

根据多种途径对典型企业进行了调研，具体调研结果如表 2.4。

表 2.4 企业调研结果

企业序号	主要产品	工艺类型	主要溶剂 (t/a)	废水
1	汽车涂料、建筑涂料、工业涂料、家具漆、桥梁重防腐漆	溶剂型、水性	溶剂汽油 3369.3、二甲苯 1172.9、甲苯 500.1、重芳烃 941、乙酸丁酯 318.4、乙酸乙酯 97.7、苯 10.67、丙酮 51、环己酮 46.5、二氯甲烷 0.0014、甲醇 0.0052	CODcr、pH、SS、NH3-N、总铅、石油类
2	汽车涂料、建筑涂料、工业涂料、家具漆	溶剂型、水性	溶剂汽油 3600、二甲苯 1800、乙酸丁酯 120、甲苯 100、甲醛 72、乙酸乙酯 30、丙酮 12	CODcr、SS、NH3-N、总铅、总铬、总铜、总镍、总汞、二甲苯、总磷、甲醛
3	建筑涂料	溶剂型、水性	溶剂汽油 1250、二甲苯 228	
4	汽车涂料、建筑涂料、工业涂料、家具漆	溶剂型、水性	溶剂汽油 3000、二甲苯 1500	CODcr、pH、SS
5	醇酸漆、硝基漆、聚	溶剂型、水性	溶剂汽油 1500、二甲苯 600、甲	CODcr、SS、

	酯漆、内外墙乳胶漆		苯 500	NH3-N、二甲苯、石油类
6	汽车涂料、建筑涂料、工业涂料、家具漆	溶剂型、丙烯酸水性	二甲苯 5100、溶剂汽油 2080、甲苯 1600、乙酸丁酯 1037、丙酮 196、乙酸乙酯 138、其他 425	CODcr、SS、NH3-N
7	汽车涂料、建筑涂料、工业涂料、家具漆	溶剂型、水性	溶剂汽油 1764、二甲苯 752.8、甲苯 589、丙酮 82.2、甲醇 0.67	
8	家具漆		二甲苯 100、甲苯 100、乙酸丁酯 160、乙酸乙酯 100、溶剂油 50、苯乙烯 15	
9	建筑涂料	水性、油性	乙酸丁酯 80.4	
10	丙烯酸树脂涂料		酮、苯、酯、醇 143.7	
11	建筑涂料	油性、水性	乙酸丁酯、二甲苯、醇脂 12、乙二醇、溶剂油、甲苯、乙二醇乙醚醋酸酯、乙酸乙酯、乙二醇丁醚	
12	色漆、透明漆、底漆	溶剂型	二甲苯、乙酸正丁酯、乙酸异丁酯、芳烃、乙酸乙酯、甲苯、异丁醇	无生产废水
13	汽车涂料		二甲苯、乙酸丁酯、丁醇、辛醇、二丙酮醇	
14	建筑涂料、家具漆	溶剂型、水性	甲苯 2658，二甲苯 11778，乙酸乙酯 571，乙酸丁酯 4582	
15	船舶涂料	溶剂型	二甲苯 30000，溶剂汽油 10000，乙醇，异丙醇	
16		油性、水性	二甲苯 375，丙二醇甲醚醋酸酯 1200，醋酸丁酯 750，环己酮 225	CODcr、BOD5、SS、石油类、二甲苯
17	油性木器漆、内外墙乳胶漆	油性、水性	甲苯、二甲苯、醋酸丁酯、醋酸乙酯、溶剂汽油	
18	汽车漆、家具漆、室内装饰漆、内外墙乳胶漆	油性、水性	二甲苯、甲苯、溶剂油、醋酸丁酯、醋酸乙酯、乙二醇乙醚醋酸酯、丙酮、丁酮、正丁醇	
19	聚酯漆、乳胶漆		甲苯 40、二甲苯 60、醋酸丁酯 20、丙酮 20	
20	水性涂料、溶剂型涂料、树脂漆	水性、溶剂性	乙酸丁酯、乙酸乙酯、二甲苯、溶剂油、甲苯	CODcr、BOD5、SS、石油类
21	水性涂料、油性涂料	水性、油性	甲苯、二甲苯、乙酸乙酯	CODcr、BOD5、SS、色度
22	内外墙涂料	水性		CODcr、BOD5、SS、色度
23	水性涂料	水性		
24				
25	油性涂料溶剂	油性	甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯	CODcr、BOD5
26	木器涂料、建筑涂料	溶剂性、水性	甲苯、二甲苯	COD、BOD、SS、pH、氨氮
27	船舶漆、建筑乳胶漆、马路标线漆、工业防腐、石油罐防腐防静电油漆	溶剂性	甲苯、二甲苯	COD、BOD、SS、pH、色度、氨氮
28	溶剂型涂料	溶剂性	甲苯、二甲苯	COD、BOD、SS、pH、色度、氨氮
29	船舶漆，集装箱漆，内外墙乳胶漆	溶剂型	甲苯、二甲苯	COD、BOD、SS、pH
30	粉末涂料	粉末		COD、SS、pH、石油类、氨氮

31	乳胶漆、醇酸漆、聚酯漆、工业漆	溶剂型、水性		
32	通用涂料、建筑涂料、工业涂料、特种涂料	溶剂型、水性		
33	各类油漆	溶剂型、水性		COD、BOD、苯、甲苯、二甲苯
34	防腐涂料	溶剂型	甲苯、二甲苯、溶剂汽油等	COD、BOD、NH3-N
35	建筑涂料	溶剂型、水性	甲苯、二甲苯、甲醇、甲醛、乙酸乙酯、乙酸正丁酯、溶剂汽油、丙酮、二氯甲烷、	COD、pH、氨氮
36	各类民用漆、工业漆、各种水性内外墙涂料及聚酯漆	溶剂型、水性		COD、SS
37	各类油漆	溶剂型、水性		
38	建筑涂料	水性		COD、SS
39	工业漆、汽车涂料、木器漆及相关树脂	溶剂型		COD、SS
40	汽车漆、建筑漆、家装漆、防腐漆和工程用漆	溶剂型		COD、BOD
41	建筑装饰漆和金属防锈漆	溶剂型、水性		COD
42	卷材涂料、各色氨基汽车漆、丙烯酸聚酯漆、金属闪光漆、阴极电泳漆、防石击涂料和密封胶			COD、BOD
43		溶剂型		COD、BOD、SS、NH3-N、石油类
44		溶剂型、水性		COD、BOD、SS、NH3-N、总磷、石油类、甲苯、二甲苯
45				COD、BOD、SS、石油类、甲醛
46				COD、动植物油
47				COD、BOD、SS
48				COD
49				COD
50				COD、BOD、SS、pH
51				COD、BOD、SS、氨氮、石油类
52	醇酸树脂、丙烯酸树脂、饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂			COD、BOD、SS、pH、氨氮、苯、甲苯、挥发酚
53	醇酸树脂、丙烯酸树脂、氨基树脂、乙烯基酯树脂		苯酚、双酚 A、苯乙烯、	COD
54	环氧树脂、醇酸树脂、丙烯酸树脂		石脑油、甲苯、二甲苯、甲醇、丁醇、甲醛、苯酚、苯乙烯、三聚氰胺、苯酚、甘油、丙烯酸单体、尿素	COD、NH3-N、石油类、挥发酚
55	原料树脂、汽车漆及高级工业烤漆			COD、BOD
56	聚酯、聚氨酯、硝基、过氯乙烯、丙烯酸、	溶剂型、水性		

	环氧、有机硅、醇酸、天然树脂、酚醛、沥青			
57	内外墙乳胶漆、外墙耐候漆、硅炳外墙漆、氟碳漆、地坪漆、道路划线漆、钢结构防火漆	溶剂型、水性		

## 2.4 水污染控制因子识别与确定

### 2.4.1 主要溶剂理化性质

溶剂使用是涂料工业废水、废气污染物的主要来源，根据调研，涂料工业中主要溶剂的理化性质和使用较多的溶剂分别如表 2.5 和表 2.6 所示。

表 2.5 涂料生产过程中各类有机物的理化性质

编号	名称	沸点	蒸气压 (20°C) kPa	挥发速率*	BOD /COD	毒性	LD50 (mg/Kg)	致癌物	危险等级
1	甲苯	110.6	2.9	1.95	0.588	低毒	1000		3.2 中闪点液体
2	苯	79.8-80.8	10.1	5.0		中等			
3	混合二甲苯	138-140	0.9	0.68	0.309	低毒	2000-4300		3.3 高闪点液体
4	乙苯	135.5-136.5	1.0				3500		
5	Solvesso100	156-176		0.19		低毒	2000		
6	Solvesso150			0.04					
7	松节油	153-157	0.44	0.45		低浓度刺激眼睛，高浓度引起头痛，对中枢神经都有损害			3.3 高闪点液体
8	松油	192-225				毒性比松节油大			
9	甲醇	64.7	12.8	6.0	0.651	中等毒性	5628		3.2 中闪点液体
10	乙醇	78.3	5.9	2.6	0.875	微毒	13700		3.2 中闪点液体
11	丙醇	97.2	1.9	1.0	0.625	低毒	1900		3.2 中闪点液体
12	异丙醇	82.3	4.2	2.05	0.662	微毒	5840		3.2 高闪点液体
13	正丁醇	117.5	0.67	0.45	0.55	低毒	4360		3.2 高闪点液体
14	仲丁醇	99.5	1.6	1.15		微毒	6480		3.2 高闪点液体
15	异丁醇	107.9	1.2	0.83		低毒	6200		3.2 高闪点液体
16	乙二醇	197.3			0.84	低毒	5500		
17	丙二醇	187.3				低毒	32500		
18	二丙酮醇	167.9	0.10	0.15		低毒	4000		
19	丙酮	56.2	24.1	7.2	0.774	低毒			3.1 低闪点液体
20	丁酮	79.6	0.1	4.65	0.697	有麻醉性	3980		3.2 中闪点液体
21	甲基异丁基酮	117.4	2.15	1.45		蒸汽具有较大麻醉性	2080		3.2 中闪点液体
22	甲基正戊基酮	151.5	0.5			麻醉和刺激	1600		3.3 高闪点液体
23	甲基异戊基酮	145	0.6				5700		3.3 高闪点液体
24	二异丁基酮	168	0.23			微毒类	1416		3.3 高闪点液体
25	环己酮	155.7	0.35	0.25		低毒类	3460		3.3 高闪点液体



26	异佛尔酮	215.2	0.04	0.03		低毒类			
27	乙酸甲酯	56.8	22.6	10.4		低毒类			3.2 中闪点液体
28	乙酸乙酯	77.1	10.3	5.25	0.80	低毒类	5620		3.2 中闪点液体
29	乙酸正丙酯	101.6		2.3		微毒			
30	乙酸异丙酯	88.8		4.35	0.129	浓蒸气有刺激作用			
31	乙酸丁酯	126.5	1.11	1.0	0.236	对中枢神经有刺激	13100		3.2 中闪点液体
32	乙酸戊酯	142	0.6	0.87	0.132	有刺激作用	6860		3.2 中闪点液体
33	乙二醇二乙酸酯	191	0.013			微毒类			
34	乙二醇甲醚	124.6	0.83		0.655	轻微	2460		3.3 高闪点液体
35	乙二醇乙醚	135.5		0.4	0.806	轻微	3000		
36	乙二醇丁醚	171.1	0.1	0.1		中等刺激	1490		
37	二乙二醇丁醚	230	0.01			中等刺激			
38	二氯甲烷	39.6	47.5	29.0	0	低毒	1600		
39	1,1,1-三氯乙烷	74	13.3	1.5			10300-12300		
40	对氯三氟化苯	139							
41	2-硝基丙烷	120	1.72	1.2					3.3 高闪点液体
42	苯乙烯	145	0.71		0.522		4920		
43	正庚烷	94-99	8.5	0.2					
44	石脑油	118-139							

表 2.6 涂料工艺中主要的挥发性有机物

涂料种类	配方中所含溶剂
普通漆	200#溶剂汽油、丁醇、乙醇、二甲苯
醇酸树脂漆	溶剂汽油、石油溶剂油、二甲苯、甲苯、丁醇、乙醇、乙二醇乙醚醋酸酯、醋酸丁酯、乙二醇丁醚、松节油、芳烃
硝基漆	甲苯、二甲苯、苯（铅笔漆）、醋酸丁酯、醋酸乙酯、丁醇、丁酮、乙醇、丙酮、环己酮、乙二醇丁醚
丙烯酸漆	甲苯、二甲苯、丙二醇甲醚醋酸酯、丙酮、丁酮、甲基异丁基酮、芳烃溶剂、醋酸丁酯、200#溶剂油、石脑油、乙二醇乙醚醋酸酯、丁醇、乙二醇丁醚、苯乙烯
环氧树脂漆	环己酮、丁酮、二甲苯、甲苯、异丙醇、乙二醇丁醚、丁醇、甲基异丁基酮、醋酸丁酯
乳胶漆	去离子水、丙二醇、乙二醇、乙二醇乙醚、乙二醇丁醚、氨水
聚氨酯漆	醋酸丁酯、二甲苯、乙二醇乙醚醋酸酯、环己酮、甲苯、丁酮、丙二醇甲醚醋酸酯
塑料漆	丁酮、醋酸丁酯、二甲苯、甲苯、异丁醇、二丙酮醇、乙二醇丁醚、环己酮、芳烃溶剂、甲基异丁基酮、乙二醇乙醚醋酸酯、乙二醇乙醚
木器漆	环己酮、醋酸丁酯、甲基异丁基酮、甲苯、丁醇、苯乙烯丁酮、二甲苯、松香水、丙二醇甲醚醋酸酯、醋酸乙酯
汽车漆	二甲苯、醋酸丁酯、丁酮、丁醇、乙二醇丁醚、乙二醇乙醚、芳烃溶剂、石油溶剂、乙二醇甲醚醋酸酯、甲苯、丙酮、甲基异丁基酮

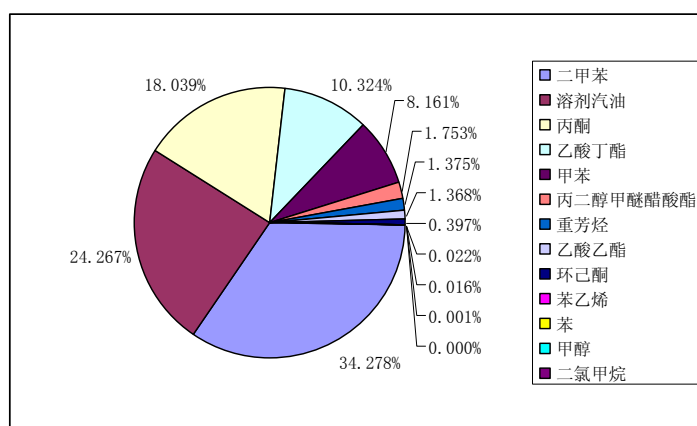


图 2.7 22 家企业溶剂使用频率表

表 2.7 12 家典型企业实际溶剂使用比例分析结果

溶剂名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
二甲苯	18.02	31.39	15.43	33.33	23.08	48.22	23.61	19.05		60.13	14.71	42.86
甲苯	7.68	1.74			19.23	15.13	18.47	19.05		13.57		28.57
乙酸丁酯	4.89	2.09				9.81		30.48	100	23.39	29.41	14.29
溶剂汽油	51.77	62.78	84.57	66.67	57.69	19.67	55.32	9.51				14.29
乙酸乙酯	1.5	0.52				1.3		19.05		2.91		
丙酮	0.78	0.21				1.85	2.58					
甲醇							0.021					
苯	0.16											
环己酮	0.71										8.82	
丙二醇甲醚醋酸酯											47.06	
苯乙炔								2.86				

图 2.7 给出了对 600 例最新涂料配方的溶剂使用频率的排序情况，表 2.7 给出了 12 家企业的实际溶剂使用的比例。

由表 2.5 和图 2.7 可见，苯系物是检测频率最高的，而从表 2.5 中可见，苯系物也是毒性最大的一类污染物，其中苯是致癌物。在制订标准时，苯系物需要单独列出控制。

## 2.4.2 水污染控制

### 2.4.2.1 水污染控制

对于涂料工业来说，用水量不多所以产生的废水量也不大，溶剂型涂料生产中几乎不使用水，在清洗容器和设备时通常也不使用水而使用溶剂清洗，这些废溶剂通常不外排，而是委托有资质单位处理。水性涂料生产工艺中使用水作为溶剂，几乎不使用有机溶剂，废水排放量相对较大。涂料废水中的主要污染物有来自于颜料的重金属和溶剂、助剂中所含的挥发性有机物。

根据污染物的来源与危害性，将水污染物分为两类，第一类污染物是有毒污染物，根据国家环境保护总局 2007 年第 17 号公告，该类物质是指直接或间接为生物摄入体内后，导致该生物或者其后代发病，行为反常、遗传变异、生理机能失常、机体变形或者死亡的污染物，包括《污水综合排放标准》中的一类污染物和 POPs。第二类污染物包括常规污染物和行业特征污染物。常规污染物主要是指影响水环境和城镇污水处理厂一般处理可以去除的污染物。而行业特征污染物主要是涂料行业的特征性污染物，主要是有机污染物。

根据工艺调研，参照我国水污染物优先控制污染物和我国现行综合标准的控制项目，确定了如下的控制因子：

### （1）有毒污染物

重金属主要来自于颜料、防霉剂、防腐剂等助剂的使用，如铬黄、铅白等。根据国家最新的《室内装饰装修用溶剂型涂料》等环境标志产品技术要求，不得人为加入铅、汞、镉等重金属物质，所以大部分重金属来自其它原料的带入，《环境标志产品技术要求 室内装饰装修用溶剂型涂料》中规定了可溶铅（Pb）、可溶镉（Cd）、可溶铬（Cr）、可溶汞（Hg）的限值，因此以上四项应控制。此外，有机锡的问题一直为国际所重视，德国涂料方面的标准也专门制订了锡的标准，但鉴于目前我国没有相应的监测分析方法，所以以技术规定的形式给予了规定。因此确定总汞、总镉、总铅、总铬、六价铬、烷基汞作为控制因子。

### （2）常规污染物控制指标的选择

根据企业调研，pH、COD、BOD、SS、氨氮、石油类、色度等是涂料的常规污染物，也是目前企业监测相对最多的因子。石油类的来源主要来源于油基涂料的制备。鉴于涂料废水的特征污染物是有机污染因子，所以 COD 不能完全体现涂料废水的特征，同时为了便于在线监测装置的设立，引入 TOC 控制因子。因为使用动植物油制备涂料的工艺仍然存在，所以将动植物油引入到常规污染物控制因子中。

### （3）特征污染物

如前面工艺的调研，涂料废水主要来自于树脂生产水性工业涂料的生产，其废水中的特征因子是溶剂使用带来的有机污染物。根据配方调研，一般水性涂料只使用少量的丙二醇、乙二醇、乙二醇乙醚、乙二醇丁醚等作为溶剂，这些物质均属于易生化的物质，经过生化处理后，醇类基本上可以被降解，所以归于 COD 可以一并控制。

根据涂料生产过程中溶剂的使用情况，选择毒性比较大的污染物单独控制，其他容易生化降解的污染物归于COD、TOC控制。从表2.5、表2.6、表2.7和图2.7可见，苯系物检出率高，同时毒性也较强，所以废水中单独列出加以控制。众多

资料表明：苯、甲苯、二甲苯具有麻醉和刺激作用，而且苯能在人体的神经系统和骨髓内蓄积，使神经系统和造血组织受到损害，引起恶性贫血、白血球及血小板减少等病变，对人体有强烈的毒性，因此被国际癌症研究中心确认为高度致癌物质；甲苯及二甲苯虽然不像苯那样对造血系统发生毒害，但它刺激作用强，具有麻醉作用，对心脏、肾脏等均有损害，所以对人体仍具有较大毒性。长期接触这些物质，无疑会危害人体的身心健康。根据后续的现场检测，乙苯也是可以检出的污染物，在有的配方中，还可能比较高，所以苯系物中包括了苯、甲苯、二甲苯、乙苯。虽然在目前的产品标准中已经规定不得人为加入苯，但实际检测中还是可以检测出来的，因此需要加严控制。

除了苯系物外，甲醛、挥发酚、AOX 是另外需要控制的，尤其是 AOX 列入了德国涂料、树脂废水的排放控制指标；由于乳液是涂料的一类重要原料，根据国际上发展的趋势，表面活性剂的使用逐渐受到了限制，所以对于乳液增加了阴离子表面活性剂的特征控制因子，氟碳涂料是一种特殊的工业涂料，虽然生产企业比较少，但由于氟化物比较敏感，所以增加了氟化物作为其特殊因子。

#### 2.4.2.2 水污染控制技术

根据调研，涂料企业的废水处理工艺是相对比较成熟的，特别是不含有树脂生产的涂料企业。一般企业采用的废水处理工艺如下：

废水—隔油—混凝—中和沉淀—气浮—生物法—砂滤—活性炭吸附—排放/回收

反应沉淀和生物过程是涂料废水处理的重要过程，根据企业调研看，处理效果总体较好，基本可以满足目前综合排放标准的要求。但对于树脂生产企业的废水排放会存在着比较大的问题，因此对于这类废水生物过程通常采用厌氧—好氧组合工艺，在生物法后通常需要后续深度处理技术以保证废水的处理效果。一些典型企业的处理效果如表 2.8 所示。

表 2.8 典型企业废水处理工艺效果

企业名称	COD <sub>Cr</sub>		BOD <sub>5</sub>		SS		NH <sub>3</sub> -N		油		处理工艺
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	
A	252	40			85	50	9.0	6.66	11.8		隔油沉降
B		26		4.96		16		20			油水分离池处理
C		68		0.9		18					无
D	90-300	70			10						无
E		208				28		0.711		13.1	隔油沉淀
F		90		5.0		40		3.0			纳管、委托处理
G	混合废水： 3098.1	40.32~ 57.74			混合废水： 68	22~50			26.8	3.4~6.6	隔油、气浮、氧化沟
H	4340~ 38000	30~92	773~ 17900	3.24~ 9.99	1590~ 11500	14~25		0.15~ 7.03	8.2~ 14.0	0.1~0.2	催化氧化/SBR

I	2470	152	1021	21	524	55	11.3		81.4		物化生化法
J	24625 ~2482 20	208					37210	5.35	9.52 挥发 酚 28	0.77 挥发 酚 0.123	二级生化
K		50		14		30		5.2			反应—厌 氧—接触 氧化—活 性炭塔

总体上看,该废水处理技术对于涂料企业还是比较有效的,对于树脂废水的处理效果尚需要在预处理和后续处理的基础上加强工作。

### 3.国外相关标准调研

#### 3.1 德国涂料和清漆树脂生产废水排放标准

德国有专门的《涂料和清漆树脂生产废水排放标准》(2001年9月20日)。该标准规定了生产水合分散染料、合成树脂粘合膏、水稀释涂料、清漆树脂、溶剂型涂料以及辅助材料的生产废水,提出了控制废水的技术要求,比如要求通过对溶剂回收,蒸馏残渣骤冷工艺生产的溶剂型涂料,其生产废水不得排放等。控制的污水项目有COD、BOD<sub>5</sub>、鱼类毒性,在混入综合废水前,控制了铅、钡、镉、总铬、钴、铜、镍、锌、锡、AOX、VHHC等。具体规定如下:

##### (1) 适用范围

①适用于生产水合分散染料、合成树脂粘合膏、水稀释涂料、清漆树脂、溶剂型涂料以及辅助材料的生产废水。

②本标准不适用于:有机颜料和无机颜料的生产废水、间接冷却系统出水以及工艺用水处理设施出水。

##### (2) 常规要求

通过对各污染源具体情况的考察,在以下措施容许的条件下,应尽量降低污染物的负荷:

①如果在生产流程中需要制造真空,通过使用采用无废水技术制造真空以减少废水的产生量。

②废水中不得含有汞化合物和含锡有机化合物(源于防腐剂和杀菌剂的使用),为确认废水中不含有以上污染物,生产商应出具有关证明,证实防腐剂和杀菌剂的原料和辅料中不含有这些物质。

③通过对溶剂回收,蒸馏残渣骤冷工艺生产的溶剂型涂料,其生产废水不得排放。

##### (3) 对排污点的废水水质要求

①以下标准适用于排入水体处的废水水质:

污染物	合格随机样本或两小时混合样本
COD(mg/L)	120

BOD5(mg/L)	20
鱼类毒性(TF)	2

②如果废水发生地的废水 COD 浓度大于 50g/l,必须削减到 500mg/l 以下。

#### (4) 废水混合前要求

##### ①与其他废水混合前要求

污染物	水合分散染料、合成树脂粘合膏、可溶性涂料	有溶剂涂料生产的加碱的容器清洗剂
	合格随机样本或两小时混合样本(mg/L)	
钡	2	2
铅	0.5	0.5
镉	0.1	0.1
总铬	0.5	0.5
钴	1	1
铜	0.5	0.5
镍	0.5	0.5
锌	2	2
锡	—	1
可吸附有机卤素(AOX)	1	1
挥发性卤代烃(VHHC)	0.1	—

对于 AOX 和 VHHC(以氯计的三氯乙烯、全氯乙烯、1,1,1-三氯乙烯、二氯甲烷总和), 指随机样本。如果在生产和清洗过程中没有使用挥发性卤代烃已达到标准要求。

### 3.2 德国化工生产水污染物排放标准(2001 年 9 月 20 日)

#### A 适用范围

①适用于通过化学、生化和物理方法进行产品生产的废水排放, 以及相应的预处理、中间处理和后期处理产生的废水。

②用于废水排放小于 10m<sup>3</sup> / 天的情况

③对于制剂加工(例如通过混合、溶解和灌注制造进行产品和制剂的生产)产生的废水, 在排放之前未和其它废水混合, 不适用于本标准, 原始废水发生点只需遵从本标准 B(常规要求)的规定。

#### B 常规要求

通过各污染源具体情况的考察, 在以下措施容许的条件下, 应尽量降低污染物的负荷:

- ① 采用省水技术, 例如逆流洗涤工艺。
- ② 水的重复使用和再循环, 例如采用水洗涤和净化流程。
- ③ 间接冷却, 例如进行气相冷却来替代喷射冷凝器或喷射冷却器。
- ④ 采用无水技术制造真空和净化废气。
- ⑤ 采用最优化技术通过母液制剂来保存和分离物质。
- ⑥ 使用低污染的原料和辅料。

⑦ 证明污染源已达到常规要求的文件，应以废水登记的形式提供给有关部门。

#### C 对排污点的废水水质要求

(1) 以下标准适用于排入水体处的废水水质：

##### ①COD

对于某一废水，如果其合格随机样本(qualified random sample)或两小时混合样本(hour composite sample)的COD浓度为75mg/L,可以认为已经达到以上要求，并符合本标准 B(常规要求)的规定。

##### ②总氮(氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的总和)

对于合格随机样本或两小时混合样本，标准限值为 50 mg/L。

如果氮负荷的削减率为 75%，其允许排放限值可提高到 75mg/L。在附加说明中，如果限值水平定义为“总固定氮”，可默认为排放已达到上述给定值的要求。

##### ③总磷

对于合格随机样本或两小时混合样本，标准限值为 2mg/L。

在附加说明中，如果限值水平定义为“总磷”，可默认为排放已达到上述标准要求。

##### ④毒性

鱼类毒性	TF=2	浮游动物毒性	TD=8
藻类毒性	TA=16	发光菌测试	TL=32
遗传毒性(umu 测试)	TM=1.5		

以上要求针对合格随机样本或两小时混合样本。

(2) 如果在水管理部门的安排下，使用了集成工艺措施以削减 COD 负荷，则应将采取措施之前的负荷作为基线。

(3) 对于 COD，排污许可证中应限制其 0.5 或 2 小时的总负荷。总负荷指各废水流出负荷的总和。总负荷是指合格随机样本或 2 小时混合样本的浓度，以及在采样期间，废水在 0.5—2 小时内的体积浓度。总负荷限值不得超越。

#### D 废水混合前要求

(1) 与其他废水混合前：

##### ①可吸附有机卤素(AOX)

废水类型	浓度限值
氯醇、环氧丙烷、环氧丁烷生产废水	3mg/L
两步法生产乙醛废水	80g/t
一步法生产乙醛废水	30g/t
AOX 相关有机着色剂和芳香族中间产品(主要用于有机着色剂生产)的生产废水	8mg/L
AOX 相关活性制药配料生产废水	8mg/L

氯代烃类生产废水 采用氯化甲烷和酯化甲醇法的生产废水,和采用全氯化方法生产四氯化碳和六氯乙烷的生产废水。	10g/t
1,2-二氯乙烷(EDC),包括深加工成氯乙烯(VC)的生产废水 负荷水平系指纯 EDC 的生产能力,在充分考虑到 EDC 部分(在 VC 单元与 EDC 生产单元的联系环节中,该部分没有发生裂解,且在 EDC 纯化过程中,返回到生产周期)的基础上,应当对生产能力加以详细的说明。	2g/t
聚氯乙烯(PVC)生产废水	5g/t
在无特定措施的情况下,废水中 AOX 浓度大于 0.1mg/L,但小于 1mg/L。	0.3mg/L
在其它情况下不单独控制的物质,其生产深加工和使用产生的废水,浓度大于 1mg/L 或通过特定措施使得浓度小于 1mg/L 的废水。	1mg/L 或 20g/t

\*: 负荷水平指有机目标产品的生产能力,并不指这些物质的使用。

## ②其它物质

污染物	合格随机样本或两小时混合样本(mg/L)
	II
汞	0.001
镉	0.005
铜	0.1
镍	0.05
铅	0.05
总铬	0.05
锌	0.2
锡	0.2

\*: II 类标准适用于不是来自于生产、深加工和使用这些物质所产生的废水,但水又含有这些物质,且浓度比 I 类标准要低。

## E 废水产生点要求

(1) 六价铬: 随机样本浓度小于 0.1mg/L。

(2) 挥发性有机卤素: 随机样本浓度小于 10mg/L。在废水排入下水道系统之前,如果废水未发生泄漏和稀释,即认为已经达到该标准要求。

## F 对现源的要求

(1) 对于 1999 年 1 月 1 日前合法运行的或在此之间合法开工建设的现源,只有在第 2 到 5 条中没有提出不同规定的前提下,才执行本标准 A、B、C、D 的条款要求。

(2) 但针对 B 部分,在排污许可证中,为了证实已达到常规要求的规定,对于每种情况,必须提供 90%的参数相关总负荷。对于采用无水技术制造真空和净化废气的情况,必须监测 D 和 E 部分所指定的参数。其它参数勿需测定。

(3) C 部分针对 COD 的规定不适用于聚丙烯腈的生产废水。

(4) 但对于 D 部分,在废水与其它废水混合之前,废水应达到以下的 AOX 规定:

① EDC 生产废水以及生产 VC 的深加工(纯 EDC 的生产能力): 5g/t



② PVC 生产废水：1mg/L 或 20g/t

(5) 对于致突变性，C 部分第 1 条和 D 部分第 5 条有关 TOC 的规定不适用。

### 3.3 美国关于树脂废水的控制标准

美国没有单独的仅仅适用于涂料行业的污染物排放标准，但涉及到涂料有关行业的污染物排放标准。有机化工行业水污染排放标准中的 D 类规定了热塑性树脂类的生产企业的废水排放，E 类规定了热固性树脂类的生产废水排放标准。热塑性树脂包括了丙烯酸树脂、聚碳酸酯、聚乙烯树脂(LPDE)等，规定的项目有 BOD、TSS、pH 三个指标；热固性树脂类包括了醇酸树脂、环氧树脂、三聚氰胺树脂、酚醛树脂、尿素甲醛树脂等，同样也规定了 BOD、TSS、pH 三个指标，BOD 和 TSS 的指标比热塑性塑料要求略低一些。

#### (1) 热塑性树脂类

标准按照不同的控制技术规定了不同的标准。

##### § 414.41 采用 BPT 控制技术的排放标准

除了 40 CFR 125.30 到 125.32 以及 40CFR 414.11 (i) 所规定的属于两个及两个以上子类的生产商，其他所有属于本子类的现源必须达到以下排放标准，工艺废水流量与下表中污染物浓度的乘积不得超过总量限值。

表 3.1 D 子类—热塑性树脂子类

污染物	BPT 排放标准	
	日最大值	平均每月最高值
BOD5(mg/L)	64	24
TSS(mg/L)	130	40
pH	6-9	6-9

##### § 414.42 采用 BCT 控制技术的排放标准(保留)

##### § 414.43 采用 BAT 控制技术的排放标准

(a) 环保局规定，按照 § 414.11 的方法计算的产量，现源的 OCPSF 产量少于或等于 5 百万，采用 BPT 控制在经济上最佳的，因此，对于此类点源，环保局不再制定更严格的限制标准。

(b) 除了本子类中(a)及 40CFR 125.30 到 125.32 所指出的，所有使用末端生化处理的本子类现源，其污染物的排放必须依照 414.91 的规定。

© 除了本子类中(a)及 40CFR 125.30 到 125.32 所指出的，所有未使用末端生化处理的本子类现源,其污染物的排放必须依照 § 414.101 的规定。

##### § 414. 44 新源执行标准(NSPS)

(a) 所有使用末端生化处理的本子类新源，必须符合本标准 § 414.91 条的规定限值，且污染物总量(由废水流量和下表中的污染物浓度的乘积确定)不得超过允许负荷。

(b) 所有未使用末端生化处理的本子类新源，必须符合本标准 § 414.101 条的规定限值，且污染物总量(由废水流量和下表中的污染物浓度的乘积确定)不得超过允许负荷。

表 3.2 D 子类—热塑性树脂子类

污染物	新源执行标准(NSPS)	
	日最大值	平均每月最高值
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	64	24
TSS(mg/L)	130	40
pH	6-9	6-9

§ 414.45 现源预处理标准(PSES)

除了 40CFR 403.7 和 403.13 中所规定的，本子类中所有排放到公共处理设施的现源必须符合 40CFR part 403 的要求，达到现源预处理标准(PSNS)，标准同 § 414.111。

§ 414.46 新源预处理标准(PSNS)

除了 40CFR 403.7 和 403.13 中所规定的，本子类中所有排放到公共处理设施的新源必须符合 40CFR part 403 的要求，达到新源预处理标准(PSNS)，标准同 § 414.111。

(2) 热固性树脂类

§ 414.50 适用范围:

本子类适用于 SIC28214 分类中的热固性树脂生产的废水排放，热固性树脂种类如下所示：\*醇酸树脂、\*脲基甲酰胺树脂、\*环氧树脂、\*延胡索酸聚合物、\*呋喃树脂、\*酮一甲醛树脂、\*三聚氰胺树脂、\*酚醛树脂、\*聚醛树脂、聚丙烯酰胺、\*聚亚氨酯预聚物、\*聚亚氨酯树脂、\*尿素甲醛树脂、\*尿素树脂。

§ 414.51 采用 BPT 控制技术的排放标准

除了 40CFR 125.32 以及 CFR 414.11(i)中所规定的属于两个及两个以上子类的生产商，其它所有属于本子类的现源必须达到以下排放标准，工艺废水流量与下表中污染物浓度的乘积不得超过总量限值。

表 3.3 D 子类—热固性树脂子类

污染物	BPT 排放标准	
	日最大值	平均每月最高值

BOD <sub>5</sub> (mg/L)	163	61
TSS(mg/L)	214	67
pH	6-9	6-9

§ 414.52 采用 BCT 控制技术的排放标准(保留)

§ 414.53 采用 BAT 控制技术的排放标准

(a) 环保局规定,按照 § 414.11 的方法计算的产量,现源的 OCPSF 产量少于或等于 5 百万,采用 BPT 控制技术在经济上最佳的,因此,对于此类点源,环保局不再制定更严格的限制标准。

(b) 除了本子类中(a)及 40CFR 125.30 到 125.32 所指出的,所有使用末端生化处理的本子类现源,其污染物的排放必须依照 414.91 的规定。

(c) 除了本子类中(a)及 40CFR 125.30 到 125.32 所指出的,所有未使用末端生化处理的本子类现源,其污染物的排放必须依照 § 414.101 的规定。

§ 414.54 新源执行标准(NSPS)

(a) 所有使用末端生化处理的本子类新源,必须符合本标准 § 414.91 条的规定限值,且污染物总量(由废水流量和下表中污染物浓度的乘积确定)不得超过允许负荷。

(b) 所有未使用末端生化处理的本子类新源,必须符合本标准 § 414.101 条的规定限值,且污染物总量(由废水流量和下表中污染物浓度的乘积确定)不得超过允许负荷。

表 3.4 D 子类—热固性树脂子类

污染物	新源执行标准(NSPS)	
	日最大值	平均每月最高值
BOD <sub>5</sub> (mg/L)	163	61
TSS(mg/L)	214	67
pH	6-9	6-9

§ 414.55 现源(PSES)预处理标准

除了 40CFR403.7 和 403.13 中所规定的,本子类中所有排放到公共处理设施的现源必须符合 40CFRpart403 的要求,达到现源预处理标准(PSNS),标准同 § 414.11。

### 3.4 美国关于溶剂型涂料的生产废水的控制要求

1975 年起,美国就对溶剂型涂料废水作了规定,即溶剂型废水不允许有废水直接排放入环境。

### 3.5 日本国家水排放标准

日本没有单独的油漆涂料行业污染物排放标准，其排放标准由两部分组成，即保护人体健康项目(27项，包括镉和氰化物)和保护生活环境项目(15项)。

表 3.5 保护人体健康项目(27项)

有毒物	排放允许限值(mg/L)
镉及其化合物	0.1
氰化合物	1
有机磷化合物 (仅指对硫磷、甲基对硫磷、甲基内吸磷和苯硫磷)	1
铅及其化合物	0.1
六价铬化合物	0.5
砷及其化合物	0.1
总汞	0.005
烷基汞化合物	不得检出
PCB	0.003
三氯乙烯	0.3
四氯乙烯	0.1
二氯乙胺	0.2
四氯化碳	0.02
1,2-二氯乙烷	0.04
1,1-二氯乙烯	0.2
cis-1,2-二氯乙烯	0.2
1,1,1-三氯乙烷	3
1,1,2-三氯乙烷	0.06
1,3-二氯丙烯	0.02
二硫四甲秋兰姆(thiram)	0.06
西玛三嗪(simazine)	0.03
杀草丹(Thiobencarb)	0.2
苯	0.1
硒及其化合物	0.1
硼及其化合物	10(海域为 230)
氟及其化合物	8(海域为 15)
氨，铵化合物，硝酸盐和亚硝酸盐	100

注：“不得检出”系指采用环境厅规定的方法进行测定，污染物的浓度水平在可检出精度水平之下。

表 3.6 保护生活环境项目(15项)

生活环境项目	排放限值
氢离子浓度(pH)	5.8-8.60(海域为 5.0-9.0)
生化需氧量(BOD)	160mg/L(日平均为 120mg/L)
化学需氧量(COD)	160mg/L(日平均为 120mg/L)
悬浮物(SS)	200mg/L(日平均为 150mg/L)
己烷提取物(石油)	5 mg/L
己烷提取物(动植物油脂)	30 mg/L
苯酚	5 mg/L
铜	3 mg/L
锌	5 mg/L
溶解性铁	10 mg/L
溶解性锰	10 mg/L

铬	2 mg/L
大肠菌群数	日平均 3000/cm <sup>3</sup>
氮	120mg/L(日平均为 60mg/L)
磷	16 mg/L(日平均为 8mg/L)

注:

#1. 本标准适用于平均日废水排放量大于 50m<sup>3</sup>/d 的工厂企业。

#2. 生化需氧量仅用于排放到湖泊和海洋以外公共水域的废水，化学需氧量仅用于排放到湖泊和海洋的废水。

#3. 含氮物质的排放标准适用于环境厅指定的湖泊和水库，一旦水体内氮含量过多，导致水体内有关藻类过量繁殖，使得这些水域发生富营养化。

#4. 磷的排放标准适用于环境厅指定的湖泊和水库，一旦水体内磷含量过多，导致水体内有关藻类过量繁殖，使得这些水域发生富营养化。

### 3.6 新加坡国家水排放标准

新加坡水污染物排放标准如表 3.7。

表 3.7 新加坡水污染物排放标准表

控制项目	排入下水道	排入水体	排入控制水体
	除标注外，单位均为 mg/L		
1 温度	45°C	45°C	45°C
2 色度	-	7 Lovibond unit	7 Lovibond unit
3 pH 值	6 - 9	6 - 9	6 - 9
4 BOD <sub>5</sub>	400	50	20
5 COD	600	100	60
6 悬浮物	400	50	30
7 总溶解性固体	3000	2000	1000
8 氯化物（以氯计）	1000	600	400
9 硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计）	1000	500	200
10 硫化物（以 S 计）	1	0.2	0.2
11 氰化物（以 CN 计）	2	0.1	0.1
12 合成洗涤剂（LAS）	30	15	5
13 动植物油	60(HC) 100 (脂肪酸甘油酯)	10	5
14 砷	5	1	0.05
15 钡	10	5	5
16 锡	10	10	5
17 铁	50	20	1
18 铍	5	0.5	0.5
19 硼	5	5	0.5
20 锰	10	5	0.5
21 酚类（以苯酚计）	0.5	0.2	0

22 *镉	1	0.1	0.01
23 *铬 (三价铬和六价铬)	5	1	0.05
24 *铜	5	0.1	0.1
25 *铅	5	0.1	0.1
26 *汞	0.5	0.05	0.001
27 *镍	10	1	0.1
28 *硒	10	0.5	0.01
29 *银	5	0.1	0.1
30 *锌	10	1	0.5
31 *总金属	10	1	0.5
32 游离氯	-	1	1
33 磷酸盐 (以 PO <sub>4</sub> 计)	-	5	2
34 钙 (以 Ca 计)	-	200	150
35 镁(以 Mg 计)	-	200	150
36 硝酸盐(以 NO <sub>3</sub> 计)	-	-	20

NOTE:

1. 有毒金属不能超过总量和单个的指标。2. 控制水体指由 PUB 在公共设施法案中规定的饮用水供水取水口, 但不包括直接泵入 PUB 干管的水体。3. 可以交易的出水不包括以下种类: - (1) 碳化钙 (电石) (2) 石油溶剂油或其他不可燃溶剂. (3) 容易引起或增加火灾爆炸危险的材料。 (4) 可能对生活带来危害、引起公害、对健康等的材料。 (5) 废弃物、垃圾、锯末、木材或其他固体物质. (6) 农药、杀菌剂、杀虫剂、除草剂、杀鼠剂或熏蒸剂。 (7) 放射性物质。

### 3.7 世界银行

世界银行 1998 年 7 月生效的《污染预防与消除手册》中规定了很多行业的废气、废水的排放指南。指南中的规定不具有强制性, 但具有一定的指导意义。可惜, 没有单独的涂料行业污染物排放标准。其他行业主要规定了 pH、BOD、COD、AOX、TSS、动植物油、酚、砷、镉、铬、汞、活性组分等因子。

## 4. 标准技术内容

### 4.1 标准适用范围

由于涂料工业中常常包括涂料树脂生产、乳液生产, 而树脂生产比较复杂, 同时有的树脂并不是专一供给涂料生产, 目前国家已经正在制定专门的酚醛树脂、环氧树脂生产污染物控制标准, 所以本标准所规定的有关树脂生产污染物排放标准只适用于涂料企业内或者专门生产用于涂料生产的树脂企业, 酚醛树脂、环氧树脂的生产不在本标准规定之内。

本标准规定了涂料 (涂料树脂、乳液、制漆) 生产企业的水污染物排放的控制项目及标准限值与处理工艺相关要求、取样与监测和标准的实施与监督。

本标准适用于涂料生产的水污染物排放管理,涂料生产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。

生产涂料专用树脂的企业参照本标准执行,涂装、颜料、助剂生产企业等不以涂料为终端产品的企业不适用于本标准。环氧树脂和酚醛树脂生产分别执行相应行业排放标准,不执行本标准。

本标准只适用于法律允许的污染物排放行为,对法律禁止的排放行为,排放标准中不规定排放控制要求,新设立污染源的选址和特殊保护区域内现有污染源的管理,按照《中华人民共和国水污染防治法》第二十条和第二十七条、《中华人民共和国海洋环境保护法》第三十条和《饮用水水源保护区污染防治管理规定》等法律、法规、规章的相关规定执行。

## 4.2 控制污染物及标准形式

### 4.2.1 控制污染物筛选的原则

- (1) 具有较大的生产量(或排放量),并较为广泛地存在于环境中。
- (2) 急性或慢性毒性效应大的化学物质。国际上公认的致癌物质和国家优先控制名单上的物质为当然控制项目。
- (3) 在环境中难于降解、在生物体中有积累性的污染物。
- (4) 国内外相关标准中列为控制因子的污染物。
- (5) 已经具有一定基础条件,经过努力可以监测、控制的污染物。
- (6) 虽然我国尚无基础数据,但是国际上关注的未来控制项目。

### 4.2.2 污染物控制因子

根据工艺调研、企业调研和实测数据,确定了如下控制项目:总汞、烷基汞、总镉、总铬、六价铬、总铅、pH值、色度、悬浮物(SS)、生化需氧量(BOD<sub>5</sub>)、化学需氧量(COD)、氨氮、总氮、总磷、石油类、动植物油、甲醛、甲苯、苯、二甲苯、乙苯、阴离子表面活性剂、氟化物、挥发酚、AOX、总有机碳(TOC)等共26项。此外规定了标准值确定的单位产品基准排水量。

### 4.2.3 污染控制标准值形式

本标准中涉及的标准值形式主要有浓度、单位产品基准排水量以及相关的技术规定,这几种标准值形式特点如下:

#### (1) 浓度

在我国已颁布和将颁布的污染物排放标准中,无一例外地均将污染物的浓度作为标准值的形式。这种形式由于具有数据获得容易,并能直接用于控制和管理,因而已被我国广大的环保工作者和管理者所接受并应用。

#### (2) 单位产品基准排水量

指用于核定水污染物排放浓度而规定的生产单位产品的废水排放量上限值。根据现行污水综合排放标准中对于废水采用单位产品最高允许用水量，但实际监控力度并不大，因此标准规定单位产品基准排水量，根据基准排水量核算污染物排放标准，以加强对稀释排放的控制。

$$\text{基准水量排放浓度} = \frac{\text{单位产品实际排水量}}{\text{单位产品基准排水量}} \times \text{实测水污染物浓度}$$

### (3) 技术规定

根据调研，涂料生产过程中，VOCs的排放最主要原因是无组织排放严重，因此控制涂料生产过程中VOCs的排放需要重视技术方面的保证措施。本标准对密闭操作方式、无组织抑制或收集方式等进行了规定。

## 4.3 标准执行分段的规定

按涂料工业企业的建立时间，分两个时段执行不同的标准，标准实施之日前设立的企业（现有企业）按现有企业排放标准执行，但自××××年起执行新建企业排放标准，即给予现有企业一定时段的过渡时间。自实施之日起建设的企业（新建企业）则执行本标准对新建企业的规定。

## 4.4 对特殊地区的保护

随着松花江事故、太湖蓝藻事件、巢湖富营养化等环境污染事件的发生，重点流域和湖泊等封闭、半封闭水域的环境污染防治越来越受到政府和公众的重视。为适应特定区域环境保护的要求，本标准对国土开发密度已经较高、环境承载能力开始减弱，或环境容量较小、生态环境脆弱，容易发生严重环境污染问题而需要采取特别保护措施的地区制定了水污染物特别排放限值，执行水污染物特别排放限值的地域范围、时间，由国家环境保护行政主管部门或省级人民政府规定。

## 4.5 水污染物排放限值的确定

主要采用了以下方法确定浓度限值：（1）调查现有企业排放浓度和污染控制水平，计算常规污染物排放标准；（2）参考国外标准对比分析；（3）根据多介质环境目标值AMEGWH计算；（4）根据毒理学比较。

### 4.5.1 有毒污染物

#### (1) 危害

有机汞化合物是汞化合物中毒性最高的一类。其中甲基汞属于高毒类，能引起急性、亚急性中毒的剂量，对于成人是 20mg/Kg，对于胎儿为 5mg/Kg。甲



基汞、乙基汞与脑细胞中的脂类物质亲和力很强，甲基汞可以原形蓄积在大脑中，尤其在大脑后叶蓄积量最高，致使患者听觉、视觉障碍。烷基汞主要侵犯人体的中枢神经系统。

镉是骨痛病的主要原因，曾引起公害，镉能抑制多种氨基酸脱羧酶、组氨酸酶、过氧化酶、过氧化酶等的活性。镉主要损害肾小管而干扰肾脏对蛋白质的排出和再吸收作用，并可影响近端肾小管的功能。此外镉还可以引起贫血、干扰蛋白质合成等。

金属铬和二价铬的毒性比较小，三价铬较难吸收，毒性也不大，六价铬的毒性最强，是三价铬的 100 倍。可以引起呕吐、腹泻、呼吸和心跳加快、胃黏膜发炎、破损、出血等，可以引起鼻炎、咽炎、支气管炎等慢性疾病，还可以引起皮肤变态反应的湿疹或皮炎。此外三价铬和六价铬是世界公认的致癌物，可诱发细胞染色体畸变。

铅是对人体危害极大的一种重金属，它对神经系统、骨骼造血机能、消化系统、男性生殖系统等均有危害。特别是大脑处于神经系统发育敏感期的儿童，对铅有特殊的敏感性，研究表明儿童的智力低下发病率随铅污染程度的加大而升高，儿童体内血铅每上升 10 微克/100 毫升，儿童智力则下降 6-8 分。为此，美国把普遍认为对儿童产生中毒的血铅含量下限由 0.25 微克/毫升下降到 0.1 微克/毫升，WHO 对水中铅的控制线已降到 0.01 微克/毫升。

## (2) 现行标准比较

关于有毒污染物的标准比较如表 4.1。

很少有企业检测一类污染物，而且根据国内外目前对室内装饰用涂料产品质量的控制要求，不允许加入重金属，但根据有些企业的测试，颜料、固化剂、防霉剂等都有可能带入一些重金属，所以需要对该类型的污染物进行控制。由表 4.1 可见，国家综合排放标准的要求比较低，都远远超过了卫生基准值，而且从有限企业实测数据看，企业控制水平参差不齐，大部分企业都能达到现行的标准要求。现有企业按照国家综合排放标准控制，而对新建企业则为了与国际上绿色涂料对重金属的限制保持一致，制定更为严格的标准，提出了含锡有机化合物的控制要求，要求生产企业提供杀菌剂、防腐剂中不含有有机锡化合物的证明。

表 4.1 有毒污染物标准比较

序号	污染物	本 标 准 (一般地 区)	国家污 水综合 排放标 准 (1996 )	广东地 方标准 2001	北京地 方标准 2002	上海地 方标准 (1997) 黄浦江 A/B/ 标 准	污水排 入下水 道 (1999)	城市污 水处理 厂标准 (2002)	德 国 关 于 涂 料 树 脂 控 制 标准	水 生 基 准 μg/L	世 界 卫 生 组 织 基 准 mg/L	饮 用 水 卫 生 标 准(美 国 ) mg/L	饮 用 水 卫 生 标 准(我 国 ) mg/L	按 卫 生 基 准 值 计 算 排 放 限 值 mg/L	实测数据		
1	六价铬(按 Cr <sup>6+</sup> 计)	0.2	0.5	0.5	0.05/0.2/ 0.2/0.2	0.05/0.05 / 0.5	0.5	0.05									
2	总铬(按 Cr 计)	0.5	1.5	1.5	0.1/0.5/1 .0/1.5	0.15/0.15 / 1.5	1.5	0.1	0.5	0.022	0.05	0.1	0.05	0.25	1.0	0	
3	总铅(按 Pb 计)	0.1	1.0	1.0	0.1/0.1/0 .1/0.1	0.1/0.1/1 .0		0.1	0.5		0.05	0.05	0.05	0.25	0.8		0.001
4	总镉(按 Cd 计)	0.1	0.1	0.1	0.01/0.02 /0.02/0.0 2	0.01/0.01 / 0.1	0.1	0.01	0.1		0.005	0.005	0.01	0.025	0.08	0.01	0.005
5	总锡(按 Sn 计)	--							1.0								
6	总汞(按 Hg 计)	0.002	0.0 5	0.0 5	0.001/0.0 02/0.002 /0.002	0.005/0.0 05/0.02	0.05	0.00 1	不得 检出	0.144	0.001	0.002	0.001	0.005	0.02		
7	烷基汞	不得检出	不得检 出	不得检 出	不得检 出	不得检 出	不得检 出	不得检 出									

对于新建企业，六价铬、总铅、总汞按照目前最严格的北京地方污水排放标准的 0.2mg/L、0.1mg/L、0.002mg/L 控制，总铬则与德国涂料污水排放标准一致，总镉与原国家综合排放标准和德国涂料标准一致。从企业实测来看，总铅有的企业可能超标，总铬、总汞等其他指标基本能满足要求。

#### 4.5.2 常规污染物

##### 4.5.2.1 化学需氧量 COD<sub>cr</sub> 和生化需氧量 BOD<sub>5</sub>

###### (1) 涵义

COD<sub>cr</sub> 表示的是化学需氧量。是指在规定条件下，经重铬酸钾氧化处理时水样中的溶解性物质和悬浮物质所消耗的重铬酸钾盐相对应的氧的量。COD 是目前我国总量控制的首要指标之一。

BOD<sub>5</sub> 表示五日生化需氧量。是指水样在微生物的作用下，在 20℃、培养五天的条件下所消耗的溶解氧量。

###### (2) 危害

COD<sub>cr</sub> 和 BOD<sub>5</sub> 是综合指标，当指标较高时，会将水体中的溶解氧消耗殆尽。这时，水体不能确保得到自净，有机物转入厌氧发酵，并释放出臭气和有害气体，导致水体中的鱼虾等水生生物由于缺氧、无氧而窒息死亡。

###### (3) 标准制定依据

调研企业的常规污染物排放情况如表 4.2 所示。调研企业的 COD 出水情况如图 4.1 所示。国内外相关排放标准如表 4.3 所示。

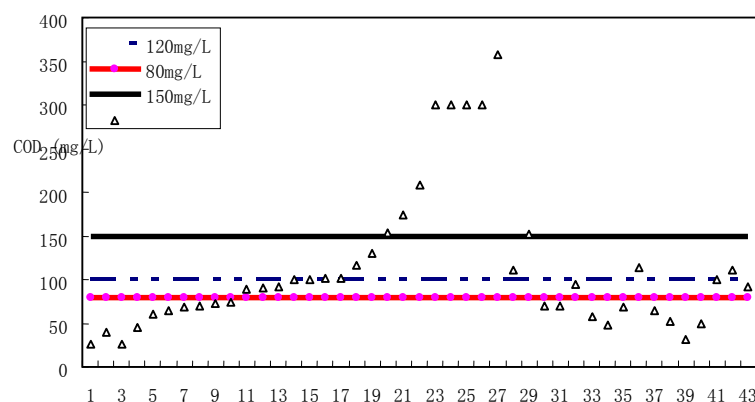


图 4.1 出水 COD 的浓度分布情况

表 4.2 企业常规污染物排放情况

企业序号	处理工艺	工艺类型	COD		BOD	
			进口	出口	进口	出口
1	隔油-沉淀-气浮	溶剂型、水性	252	40		
2	油水分离	溶剂型、水性		26		4.96

3		溶剂型、水性		68		0.9
4		溶剂型、水性		70		
5	隔油-沉淀	溶剂型、水性		208		
6	纳管	溶剂型、丙烯酸水性		90		5
7	隔油-中和-气浮-氧化沟	溶剂型、水性	111-25719	40-60		
8						
9		水性、油性				
10						
11		油性、水性	4340-38000	45-92	773-179000	4.76-17.8
12		溶剂型	无工艺废水			
13	隔油-混凝-厌氧-好氧	溶剂型、水性	3000	130	600	30
14		溶剂型	无工艺废水			
15		油性、水性				
16		油性、水性				
17	委托焚烧	油性、水性	20000-25000			
18		聚酯漆和乳胶漆				
19	纳管	水性、溶剂性	~400	<300		
20		水性、油性	100-112	35-45	32-35	4.26-4.5
21		水性	2000	100	1000	30
22					100	
23		油性	2000	300	1000	150
24	中和反应-气浮-生物氧化	混合型	300-1000	300	350	250
25		混合型	1000	89		
26		溶剂型	没有工艺废水			
27	气浮—CASS（循环式活性污泥）生化池	氨基树脂废水	600-5000		180-900	
		乳胶漆废水	700-850	65-102		
28			没有工艺废水			
29	纳管	粉末		174		
30	混凝-沉淀--纳管	混合型		300		
31	气浮-厌氧-好氧	乳胶漆	600-800			
	隔油-聚合蒸馏-气浮-厌氧-好氧	树脂废水	>10,000	87-100		
32	隔油—气浮-厌氧-好氧		1652-9432	34-101	1143-7469	
33	混凝沉淀-氧化絮凝-生化		9000-15345	286-357		
34	气浮-生化（生物流化床）		1000-572448	111		21-51
35	隔油-中和-气浮-接触氧化-活性炭		3200-4000	56-74.1	1000-1500	14.9-19.6
36	隔油-气浮-接触氧化		204-21000	152	98.9-9300	21
37		氨基树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨脂	900-1543000	128-154	50-300	
38	隔油-兼氧-好氧-气浮	树脂、油性	1000-600000	70		
39	化学氧化—活性炭		4692-22840		423-14900	
40	絮凝—沉淀		750	104-117		
41	絮凝—气浮—吸附		7000-15000	59-72		
42			1500	94	500	
43	絮凝-沉淀-出水			40-65		5-7
44	ABR		80000	70	20000	12

如图 4.2 可见,约 76.7%的满足 120mg/L 以下,有 56%的满足 100mg/L 以下,39.5%满足小于 80mg/L。但必须考虑到如果没有树脂废水,仅仅是水性涂料的洗涤废水,则通常的处理效果是比较好的,因此对现有企业的普通涂料废水、乳液废水,参照德国涂料树脂废水排放标准确定为 120mg/L,而对新建企业则取为 100mg/L。

考虑到树脂生产废水的差别,对树脂生产废水单独制定标准。根据调研,树脂生产的废水经过调节池后的浓度通常在 3000-5000mg/L 左右,目前对于树脂废水采用的方法通常为各类树脂预先蒸馏预处理,然后经过隔油—絮凝—气浮—生物氧化方法处理后,该方法的处理效率一般为 97%以上,排水 COD 应该在 100mg/L~150mg/L 左右。天津某大型国有涂料企业含有树脂废水,采用生化处理后,出口 COD 为 69mg/L、92 mg/L、25 mg/L、98 mg/L、114 mg/L、55 mg/L、25 mg/L、61mg/L。顺德某树脂厂的废水出水 COD 也为 70mg/L 以下,但对于一些企业来说可能会出现超标现象,因此对现有企业定为 150mg/L,对新建企业定为 120mg/L。

对于 BOD<sub>5</sub> 的排放标准,根据企业调研,经过生化处理后,出水的 BOD<sub>5</sub> 都较低,大约在 0.9~51mg/L,67%在 20mg/L 以下。因此现有污染源维持目前的 30mg/L 来控制,而对新建污染源则将 BOD<sub>5</sub> 标准适当加严到 20mg/L。广东顺德某家树脂厂的废水经过 ABR 处理后 BOD 在 12mg/L,所以根据较为先进的企业,兼顾其他企业的水平,确定在 20mg/L 是可行的。

从表 4.3 中可以看出,对于现有企业来说,树脂废水的 COD 与世界银行的标准一致,但宽松于德国的涂料行业标准;而其他涂料废水定为 120mg/L 则与德国涂料废水一致,比现有企业的标准也有了一定程度的提高。对于新建企业来说,树脂废水确定为 120mg/L 是具有一定挑战性的,通常废水处理经过改造后是能达到的,比如广东嘉宝莉化工有限公司的废水完全达到了 100mg/L 以下,甚至达到了 COD 80mg/L 以下,也说明对于新建企业来说,100-120mg/L 也可以达到的。

表 4.3 国内外相关标准

标准	COD <sub>cr</sub>		BOD <sub>5</sub>		备注
	一次值	日均值	一次值	日均值	
日本标准	160*	120*	160	120	1991 年总理政府令 29 号
新加坡标准	100		50		排入水体
	60		20		排入控制水体
	600		400		排入下水道
英国标准			20		工业废水
德国化工行业标准	75		25~30		
德国涂料树脂标准	120		20		
世界银行	150		30		印刷行业
国家污水综合排放标准	100/150/500		20/30/300		GB8978-1996 (其他排污单位)

上海污水综合排放标准	100/100/300	25/30/150	DB31/199-1997
广东污水综合排放标准	100/200/1000	20/30/300	DB4426-2001
北京地方水污染物排放标准	50/60/100/500	15/20/30/300	DB11/307-2005

#### 4.5.2.2 悬浮物 (SS)

##### ①涵义

用 0.45 $\mu$ m 滤膜过滤水样，经 103-105 $^{\circ}$ C 烘干后的不可滤残渣含量。

##### ②危害

地表水的悬浮物主要来自水土流失及接纳污水的悬浮物。大量悬浮物能使水体浑浊，透明度降低，影响水生生物的呼吸和代谢，甚至造成鱼类窒息死亡。悬浮物多时还可能造成河道（或航道）阻塞。如果悬浮物中含有大量有机物时，固态有机物水解后形成的溶解性有机物对水体亦可造成危害。

##### ③标准制定依据

根据表 4.4 所示的企业调研结果，大部分企业的 SS 可以控制在 50mg/L 以下，大约占了调研资料的 70%，60mg/L 以下的占 88%，因此对新建企业的标准定为 60mg/L 是可行的。对现有企业则定为 100mg/L。根据目前的技术调研，采用生化技术对于 SS 的去除是比较有效的，一些典型的生物处理技术的处理效果如表 4.5 所示。大部分出水中 SS 浓度在 100m/L 以下。国外相关 SS 控制标准如表 4.6 所示。

表 4.4 部分企业 SS 出水结果

企业序号	产品总体规模	处理工艺	工艺类型	SS	
				进口	出口
1	A17012t/a)	隔油-沉淀-气浮	溶剂型、水性	85	50
2	B (22575t/a)	油水分离	溶剂型、水性		16
3	C (7400t/a)		溶剂型、水性		18
4	D (24000t/a)		溶剂型、水性		<10
5	E (15000t/a)	隔油-沉淀	溶剂型、水性		28
6	F (34500t/a)	纳管	溶剂型、丙烯酸水性		40
7	G(12000 t/a)	隔油-中和-气浮-氧化沟	溶剂型、水性	37-1972	24-50
8	K		油性、水性	1590-11500	16-23
9	N (56790t/a)	隔油-混凝-厌氧-好氧	溶剂型、水性	150	100
10			水性、油性	68-82	18-27
11		纳管	粉末		29
12		隔油-聚合蒸馏-气浮-厌氧-好氧	树脂废水	300-400	44-85
13		隔油-中和-气浮-接触氧化-活性炭		800-1800	30.2-55.6
14		隔油-气浮-接触氧化		33-3590	55
15			氨基树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨脂		1-18
16		化学氧化—活性炭		749-1518	
17				1000	14
18		絮凝-沉淀-出水			10-25
19	树脂厂	ABR			34

表 4.5 部分生物处理技术的 SS 的出水情况

企业名称	工艺	出水浓度 (mg/L)	企业名称	工艺	出水浓度 (mg/L)
1	厌氧-好氧	23	8	厌氧-好氧	62
2	厌氧-好氧	44	9	厌氧-好氧	42
3	厌氧-好氧	100	10	厌氧-好氧	100
4	厌氧-SBR	62	11	深井曝气	40
5	厌氧-好氧	27	12	厌氧-好氧	28.3
6	普通活性污泥	22	13	水解-好氧	35
7	消毒-活性污泥-生物接触氧化	25.5	14	二级生化	7-39

表 4.6 国内外 SS 的排放标准

标准	日最高	月平均	一级	二级	三级
日本标准	200 (日均值 120mg/L)				
新加坡标准	400 (排入下水道)、50 (排入水体)、30 (排入控制水体)				
国家污水综合排放标准			70	150	400
上海污水综合排放标准			70	150	350
广东污水排放标准			60	100	400
北京地方标准			50	50	80/400
世界银行				10	
城镇污水处理厂污染物排放标准			10 (20)	30	50

#### 4.5.2.3 氨氮 NH<sub>3</sub>-N

##### ① 涵义

氨氮是指 NH<sub>3</sub> 和 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 的总和；总氮是指总的有机氮与无机氮。

##### ② 危害

氨氮是造成湖泊、海洋水体富营养化的主要污染物之一。在好氧条件下，水体的氨氮可在硝化菌的作用下转变为硝酸态氮；在无氧环境中，水中存在的硝酸盐亦可在微生物作用下还原为亚硝酸盐，乃至氮。水体中氨氮的硝化会消耗一定量溶解氧（1mg/L 的氨氮被硝化需消耗 4.57mg/L 溶解氧），因此氨氮含量高时可能会造成水体缺氧（硝化性缺氧）。鱼类对水中氨氮比较敏感，当氨氮含量高时会导致鱼类死亡。此外，水源水体的氨氮含量高时，将导致自来水管网的加氯量提高（折点加氯），同时形成的过量氯胺可能对人体健康有影响。

##### ③ 标准制定依据

企业调研数据见表 4.7，国内外相关标准见表 4.8。德国专门的涂料标准没有特别规定氨氮的标准，从表 4.7 的调研数据可见，除了有限的企业在 15mg/L、20mg/L、20.5mg/L 之外，大部分在 5mg/L，占 90% 以上。所以对现有企业参照《城镇污水处理厂》一级标准定为 15mg/L，而对新建企业则加以严格，定为 8mg/L。

表 4.7 企业调研 NH<sub>3</sub>-N、石油类的结果

企业序号	产品总体规模	处理工艺	工艺类型	NH <sub>3</sub> -N		总磷		石油类	
				进口	出口	进口	出口	进口	出口
1	A(17012t/a)	隔油-沉淀-气浮	溶剂型、水性	9.0	6.6			11.8	1.1
2	B(22575t/a)	油水分离	溶剂型、水性		20		6		
3	E(15000t/a)	隔油-沉淀	溶剂型、水性		0.711				13.1
4	F(34500t/a)	纳管	溶剂型、丙烯酸水性		3.0				
5	G(12000t/a)	隔油-中和-气浮-氧化沟	溶剂型、水性					4-5339	3.4-6.6
6	K		油性、水性	8.72-14.3	0.82-4.7			8.2-14.0	0.1
7	N(56790t/a)	隔油-混凝-厌氧-好氧	溶剂型、水性	60	15				
8			水性、油性		0.19-0.2				
9			混合型	2.5	2.14				
10		气浮—CASS(循环式活性污泥)生化池		11					
11		纳管	粉末		20.5				1.21
12		隔油-中和-气浮-接触氧化-活性炭		20-50	0.995	1-5	0.531	10-20	
13		隔油-气浮-接触氧化		8-14.3		0.45		2.11-318*	9.3(石油类)
14			氨基树脂、环氧树脂、丙烯酸树脂、聚氨脂						0.20-3.44
15		隔油-兼氧-好氧-气浮	树脂、油性					16*	2.7*
16		絮凝-沉淀-出水			1-3				<7
17	树脂		ABR		3				

表 4.8 国内外相关标准中氨氮的排放限值

标准		一级	二级	三级
国家污水综合排放标准	NH <sub>3</sub> -N	15	50	-
城镇污水处理厂污染物排放标准	NH <sub>3</sub> -N	5(8)/8(15)	25(30)	-
城镇污水处理厂污染物排放标准	总氮	15(20)	--	-
广东污水排放标准	NH <sub>3</sub> -N	10	40	--
上海污水综合排放标准	NH <sub>3</sub> -N	15	15	25
北京地方标准	NH <sub>3</sub> -N	5.0	10	15/--
日本(保护人体健康)标准	氨, 铵化物、硝酸盐、亚硝酸盐	100		
日本(保护生活环境项目)标准	氮	120(最大), 60(日均)		



#### 4.5.2.4 pH 值

根据常规的生物生命活动的要求,本标准订为 6~9,与 GB 8978 一致。

#### 4.5.2.5 色度

色度也是涂料企业可能产生的一个污染物,由于色料在产品配方中占有的比例很少,所以通常色度的指标不会很高,但由于有机颜料的逐步推行,色度有可能成为一个重要的污染因子,所以对该标准加以规定,色度选择参照 GB 8978 中二级标准 80 作为现有企业标准,GB 8978 的一级标准 50 作为新建企业的标准。

#### 4.5.2.6 总有机碳 (TOC)

##### ① 涵义

总有机碳是以有机物中碳的含量作为表征水体中有机物总量的综合性指标。

##### ② 危害

总有机碳的来源、性质及危害基本同 COD<sub>Cr</sub>。

##### ③ 制定依据

对于一种稳定排放的废水来说,其 TOC 浓度与 COD<sub>Cr</sub> 值存在一个良好的相关关系。从国内各城市 TOC 在线监测数据与 COD<sub>Cr</sub> 比对结果分析,TOC/COD<sub>Cr</sub> 比值约在 0.3 左右。因此,本标准中现有企业与 GB 8978 中二级标准保持一致,即 30mg/L;新建企业则提高到 20mg/L,即与 GB 8978 中一级标准一致。现有企业标准与北京、上海、广东地方标准二级标准分别为 20/30mg/L、30mg/L、30mg/L 基本是一致的。

#### 4.5.2.7 石油类

石油类的污染在涂料企业中是比较普遍的,由表 4.7 的企业调研可见,石油类出水基本可以达到 10mg/L,因此对现有企业仍沿用 10mg/L,但对新建企业提高到 8mg/L。由于一般的石油类主要来自于涂料树脂生产过程中,所以该标准只适用于树脂生产废水的控制。

#### 4.5.2.8 动植物油

对于采用动植物油作为成膜物质的,控制该项目,这类指标与其它行业的动植物油没有区别,大部分企业也不检测,所以现有企业沿用目前 GB 8978 中二级标准 15mg/L,而新建企业则按照目前的一级标准控制,即为 10mg/L,同时新建企业的控制标准与世界银行的控制标准也是一致的。如表 4.7 所示,某企业废水经过处理后,动植物油的出水为 2.7mg/L,所以该标准值还是能达到的。

### 4.5.3 行业特征污染物

根据企业调研,企业对特征污染物的监测结果如表 4.9 所示。很少有企业对特征污染物进行监测。有限的的数据见表 4.9。

表 4.9 行业特征污染物的企业调研结果

序号	企业名称	处理工艺	工艺类型	苯		甲苯		二甲苯		甲醛	
				进口	出口	进口	出口	进口	出口	进口	出口
1	B (22575t/a)	油水分离	溶剂型、水性				0.1		0.5		1.0
2	E (15000t/a)	隔油-沉淀	溶剂型、水性				2.88				
3		中和反应-气浮-生物氧化	混合型		0.2-0.6		0.2-0.8		0.4-1.2		
4	树脂废水		ABR		<0.005		<0.010				

## 4.5.3.1 甲醛

## ① 性质与危害

甲醛是涂料中使用较为普遍的物质，甲醛的有关毒性数据如表 4.10 所示。

表 4.10 甲醛污染物的毒性指标

污染物	LD <sub>50</sub> (mg/Kg)	溶解度 (g/L)	COD	BOD	B/C	毒性
甲醛	800		1.07~1.56	0.6~1.07	0.673	对皮肤、黏膜有严重刺激作用，严重者肺气肿

## ② 制定依据

目前企业很少对甲醛的浓度进行监测，根据表 4.12 中数据，两家企业分别代表了建筑涂料和树脂生产企业，甲醛分别为 1.0mg/L、2.0-2.78mg/L，所以现有企业按照 GB 8978-96 中新污染源执行，即 2.0mg/L，鉴于甲醛的敏感性，新建企业提高到 1.0mg/L。

## 4.5.3.2 苯系物

本标准中的苯系物包括苯、甲苯、二甲苯、乙苯。此类污染物的毒性较大，经过驯化后可以生物降解，不属于难降解的物质。苯被 WHO 认为是致癌物，其他几种化合物在不同程度上都有三致作用，必须加以控制。有关毒性数据见表 4.11。

表 4.11 苯系物的毒理学性质

污染物	LD <sub>50</sub> (mg/Kg)	水生基准 ( $\mu$ g/L)	溶解度 (g/L)	COD(g/g)	BOD(g/g)	B/C	毒性
苯	3800	40	1.78	2.15~3.07	0.5	±	通过呼吸道和皮肤吸收中毒，致癌。
甲苯	2400/500	100	0.57	1.7~1.88	0~1.23	±	低毒
二甲	4300	100	0.13	3.17	0.98	0.309	低毒

苯							
乙苯	3500	435	0.14		1.73	+	低毒

## ② 制订依据

国内外相关排放标准如表 4.12 所示。

表 4.12 国内外相关标准中的苯系物限值 (mg/L)

标准		苯	甲苯	二甲苯	乙苯
我国污水综合排放标准	GB8978-1996	0.1/0.2/0.5	0.1/0.2/0.5	0.4/0.6/1.0	0.4/0.6/1.0
城镇污水处理厂污染物排放标准	GB18918-2002	0.1	0.1	0.4	0.4
上海污水综合排放标准	DB31/199-1997	0.1/0.2/0.5	0.1/0.2/0.5	0.4/0.6/1.0	0.4/0.6/1.0
广东污水污染排放限值	DB44/26-2001	0.1/0.2/0.5	0.1/0.2/0.5	0.1/0.2/0.5	0.4/0.6/1.0
北京地方污水综合排放标准	DB11/307—2005	0.05/0.1/0.1/ 0.2	0.1/0.1/0.1/ 0.2	0.1/0.2/0.4/0.6	0.1/0.2/0.4/0.6
日本 (保护人体健康)		0.1			
美国 2002 年饮用水标准	EPA-822-R-02-012	0.005	1	10	
我国饮用水标准	GB5749-85				
AMEG <sub>III</sub>		1.52	0.96	1.72	
计算值 (根据基准值的 2 倍)		0.08	0.2	0.2	0.87

根据表 4.12 可见, 虽然苯已经被禁止人为加入, 但还是在某些企业中可以测出, 所以需要对苯制定更为严格的标准, 现有企业仍执行 GB 8978 中二级标准要求 0.2mg/L, 但新建企业则执行目前的一级标准, 即 0.1mg/L。

甲苯的排放则良莠不齐, 最低的为 0.010mg/L, 最高的为 2.88mg/L, 但多数能达到现行的 0.2mg/L 的标准。对新建企业则确定为 0.1mg/L, 根据实测数据看, 部分企业仍需要努力。

二甲苯和乙苯的现有企业排放标准按现行的 0.6mg/L 控制, 对于新建企业则提高到按照一级标准控制, 即 0.4mg/L。由表 4.9 可见, 二甲苯排放浓度比较高, 不能完全达到 0.6mg/L, 需要对控制技术加以改造。

#### 4.5.3.3 阴离子表面活性剂

阴离子表面活性剂是乳液生产中一种比较常见或敏感的污染物。根据巴斯夫中国有限公司的提供，目前国际上对表面活性剂在涂料中的使用逐渐加以限制，一般情况下，阴离子表面活性剂已经基本被取代，但实际上我国涂料使用的乳液还可能存在着阴离子表面活性剂。国内外阴离子表面活性剂的相关标准见表 4.13。由于无试验数据可循，将现有企业的阴离子表面活性剂控制在 10mg/L，即与 GB 8978 保持一致。根据某著名的建筑涂料企业的实际测试数据，阴离子表面活性剂的浓度分别为 0.36-1.03mg/L(1999 年)，0.05~0.09 (2004)，所以本着与国际接轨、从严的原则，对新建企业的标准提高要求，规定控制标准为 1.0 mg/L。

表 4.13 阴离子表面活性剂、氟化物、AOX 的国内标准 (mg/L)

标准	来源	阴离子表面活性剂	氟化物	AOX
我国污水综合排放标准	GB8978-1996	5.0/10/20	10/10/20	1/5/8
城镇污水处理厂污染物排放标准	GB18918-2002	0.5/1/2/5		1.0
上海污水综合排放标准	DB31/199-1997	5.0/10/15	10/10/20	1/5/8
广东污水污染排放限值	DB44/26-2001	5.0/10/20	10/10/20	1/5/8
北京地方污水综合排放标准	DB11/ 307—2005	0.5/3.0/5.0/8.0	1/2/5/5	不得检出/不得检出/1/5
我国饮用水标准	GB5749-85		1.0	

#### 4.5.3.4 氟化物

针对氟碳涂料，执行该标准，由表 4.13 可见，各地方标准基本与综合标准一致，说明该标准基本上控制了氟化物污染，所以现有企业和新建企业执行的标准与 GB 8978 保持一致；即 10mg/L。

#### 4.5.3.5 挥发酚

挥发酚是指在酸性条件下，随水蒸气挥发的酚类化合物、包括苯酚、苯二酚、苯甲酚等酚类化合物，其含量以苯酚计。

目前国家综合污水排放标准对挥发酚类来说都是可以达到的，所以仍与目前国家综合排放标准一致。

#### 4.5.3.6 AOX

AOX: adsorbable organic halides 指有机氯化物与有机溴化物的总和。由于对其进行监测时，采用的是活性炭吸附的方法，因而得名可吸附有机卤素化合物

(AOX)。

AOX 是联邦德国首先提出的，并将之列入国家标准的，随后，AOX 得到世界各国的接受，我国《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)中也首次列入了该标准。上海市《污水综合排放标准》(DB 31/199-1997)也规定了此项指标。

在美国公布的优先控制污染物中，AOX 约占 50%。这类化合物具有较大的毒性和难生物降解性。以卤代烃为例，其急性毒性表现为经口服吸收入肝脏，与肝细胞色素 P450 结合，使肝组织肿大、变异，细胞坏死，导致癌变。

国际经济合作组织 (OECD) 与世界卫生组织(WHO)曾组织专家对水体中有机卤素化合物的存在形式、毒性、生成机制与控制方法等进行了探讨与研究，认为主要以三卤甲烷的形式存在，如氯仿、溴仿、一氯二溴甲烷、二碘一氯甲烷、二氯一溴甲烷等，此外还有卤代脂肪烃类、卤代芳香烃类化合物。如 1,1-二氯乙烷等。

德国涂料和树脂废水的排放标准中设置可吸附有机卤化物 (AOX) 来控制卤代化合物的污染，根据涂料发展的总体趋势，取代卤化物是必须的，因此本着从严的要求，对现有企业执行 5.0mg/L,与现行综合排放标准一致，但对于新建企业则按照德国涂料和树脂排放标准控制，1.0 mg/L。

#### 4.5.4 单位产品基准排水量

制定单位产品基准排水量有利于总量控制，根据企业调研，各企业的单位产品排水量是不同的，而且变化很大。根据美国 1975 年对油基涂料废水的控制标准，油基涂料不得排放工艺废水。但根据企业实际调研，在溶剂型涂料生产过程中，存在一部分的洗涤水，包括地面冲洗和有一些使用可溶性溶剂的罐。不过企业调研的数据相差很大 (如表 4.14)，主要源于有的企业无法将水性、溶剂型和树脂生产完全分开。

溶剂型涂料原则上工艺排水很少，以广州、上海一些典型的先进企业来看，基本上没有废水排放。但部分企业仍存在着废水的产生，所以考虑设定溶剂型涂料的单位产品基准水量。从以上分析，对于现有企业按照广州某典型企业的 0.4t/t 控制，然而对新建企业则参照清洁生产的建议标准 0.15t/t。

水性涂料是用水量比较大的工艺类型，但大部分水可以进入到成品中，根据对亚士漆等水性涂料的典型企业调研，水量也非常小，主要原因该部分水都可以经过适当处理后回用，多次套用，并可通过合理安排产品布局使该部分水回用到产品中，因此排放量可以做到很少。对于水性工业涂料现有企业参照海虹集团的 0.6t/t 控制，而新建企业按照清洁生产标准 0.35t/t 控制。对于建筑乳胶漆，则现有企业和新建企业均参照清洁生产标准执行，即 0.25t/t。

粉末涂料重点参照某典型粉末涂料有限公司的日常监测，单位产品的排水量

为 0.3~0.4t/t, 所以现有企业控制为 0.3 t/t, 新建企业则参照清洁生产标准 0.15 t/t 控制。

针对溶剂型涂料中含有树脂生产的废水排放, 则很难确定, 因为企业的配方可能不断变化, 树脂的类型也不断调整, 根据企业调研, 平均的水平是 4.0t/t, 现有企业执行 4.0t/t, 而新建企业则执行 3.0 t/t.

对于树脂生产的废水, 则主要参照了广州、江苏、上海市一些树脂厂的资料, 估算了单位产品的基准排水量。

表 4.14 各典型企业的污水排放系调研结果

企业名称	类型	单位产品排水量 (t/t)	企业名称	类型	单位产品排水量 (t/t)
1	溶剂涂料	0.0469	13	溶剂型+水性	0.13
2	溶剂涂料+树脂	3.9042	14	乳胶漆+ 溶剂型涂料	11.45
3	溶剂涂料+树脂	4.0059	15	醇酸树脂	1.0
4	溶剂涂料	不产生废水		酚醛树脂	16
5	建筑乳胶漆	0.40		氨基树脂	6.25
6	溶剂涂料+树脂	0.1052		树脂(综合)	2.6436
	乳液	0.60	16	溶剂涂料+树脂	6.0180
	建筑涂料	0.20	17	溶剂涂料+树脂	40
	醇酸树脂	0.06	18	溶剂涂料	6.89
7	溶剂涂料+树脂	0.7913	19	水性涂料和溶剂型涂料	0.17 (建筑乳胶漆)
	水性涂料	2.1041	20		37.8
	溶剂型涂料	1.8477	21	溶剂涂料+树脂	6.89
8	溶剂型涂料	--		建筑乳胶漆	0.28
	水性工业涂料	0.61	22	溶剂和水性墙面漆	17.02
9	建筑乳胶漆	2.0	23	溶剂型	无废水
10	溶剂涂料+树脂	0.0303	24	醇酸树脂、丙烯酸树脂、饱和聚酯树脂、不饱和聚酯树脂	1.33
11	家具漆	0.004	25	混合	7.97
12	醇酸树脂	1.45	26	乳液	0.3-0.4
	丙烯酸树脂	0.78	27	水性涂料	0.9

从表 4.14 可见, 各企业间的排水量波动非常大, 这既与企业的技术含量有关, 同时还与产品的配方有关, 由于配方差异很大, 所以无法按照品种分类来控制。标准中根据企业的实际排水量, 结合工艺发展的需要, 以重点考察先进企业为主。建筑乳胶漆的单位产品用水量为 0.17-2t/t, 除了最高的 2t/t 之外的平均值是 0.26t/t; 水性工业涂料的排水量为 0.61-0.9t/t, 所以参考 0.9t/t 作为标准; 溶剂型涂料的排水量变化比较大, 0-1.85t/t, 目前先进的企业溶剂型涂料基本没有工艺废水排放, 美国从 1975 年起就规定了油基涂料不排放工艺废水, 正在征求意见的溶剂型涂料的清洁生产标准中规定了 0.15t/t, 因此本标准建议按照平均值 0.15t/t 控制。由于大部分企业溶剂型涂料和树脂是混合生产的, 所以对于混合型企业也规定了一个标准, 从表 4.14 中可见, 溶剂型和树脂的混合型企业的单位产品排水量为 0.0303-40t/t, 单位产品 40t/t 是不能适应未来清

洁生产需要的，对于其余 8 家的平均值为 3.7t/t，所以选择 3.7t/t 作为控制标准。乳液的单位产品基准水量参考了某外资公司和国内某先进的民营企业的实际排污量来确定，即为 0.6t/t。粉末涂料重点参照某典型公司的日常监测，单位产品的排水量为 0.3-0.4t/t，所以现有企业控制为 0.4 t/t。树脂生产主要规定了丙烯酸树脂、醇酸树脂、氨基树脂的排水量，酚醛树脂、环氧树脂则由国家另行标准规定。根据调研，醇酸树脂的废水产生量是比较小的，上海新华树脂厂、江苏三木集团以及其他树脂企业的醇酸树脂单位排水量为 1~1.45t/t，有企业的醇酸树脂排水仅仅为 0.06t/t，说明其降低排水量是有可能的，则选择其平均值 1.2 t/t 作为基准排水量；丙烯酸树脂为 0.78t/t，所以也暂时按 1.0t/t 控制；氨基树脂的排水量比较大，但根据专家咨询，工艺排水 6t/t 属于偏大，可能考虑了一些其他的洗涤水，因此选择 4.0t/t 控制。从几家树脂的综合排水看，综合树脂排水在 1.33~2.6t/t，考虑到树脂配方方面的差异，水量也可能有所不同，因此选择 3.0t/t 作为基准排水量。最终提出的单位产品基准排水量如表 4.15 所示。

表 4.15 一般地区现有企业和新建企业的单位产品基准水量 t/t

产品类型	类别	基准排水量
制漆	建筑乳胶漆	0.26
	水性工业涂料	0.60
	粉末涂料	0.30
	溶剂型涂料（不含树脂生产）	0.15
	溶剂型涂料（含树脂生产）	3.7
乳液生产		0.60
涂料树脂	氨基树脂	4.0
	丙烯酸树脂	1.0
	醇酸树脂	1.0
	其它树脂	3.0

#### 4.5.5 需要采取特别保护措施地区的水污染物特别排放限值制定

针对三河、三湖等地发生的水体富营养化事件，标准增加了需要采取特别保护措施地区的标准，需要采取特别保护措施的地区内的现有企业和新建企业执行统一的控制标准。

##### (1) 水污染物特别排放限值

对于需要采取特别保护措施的地区内的工业企业的排水按照从严控制的原则确定。从需要采取特别保护措施地区的定义来看，需要采取特别保护措施的地区主要包括重点流域和湖泊、水库等封闭、半封闭水域等水容量比较差的地区。根据《关于发布《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）修改单的公告》（国家环境保护总局公告 2006 年 第 21 号）“城镇污水处理厂出

水排入国家和省确定的重点流域及湖泊、水库等封闭、半封闭水域时，执行一级标准的 A 标准，排入 GB 3838 地表水 III 类功能水域（划定的饮用水源保护区和游泳区除外）、GB 3097 海水二类功能水域时，执行一级标准的 B 标准”。本着从严的原则，本标准规定的适用于需要采取特别保护措施的地区的污水排放标准主要参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级 A 标准制定，即 pH 值、色度、悬浮物、生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、石油类、动植物油等选用一级 A 标准，总有机碳根据 COD 推算得到 15mg/L，可吸附有机卤化物（AOX）参照德国的标准，挥发酚参照《上海市污水综合排放标准》中黄浦江上游水源保护地标准，其余均参照《城镇污水处理厂污染物排放标准》中相应标准确定。具体如表 4.16。

表 4.16 需要采取特别保护措施的地区现有企业和新建企业水污染物特别排放限值

序号	污染物	适用范围	单位	排放限值	选择依据	
1	六价铬（按 Cr <sup>6+</sup> 计）	所有企业	mg/L	0.05	城镇污水处理厂污染物排放标准	
2	总铬（按 Cr 计）	所有企业	mg/L	0.1		
3	总铅（按 Pb 计）	所有企业	mg/L	0.1		
4	总镉（按 Cd 计）	所有企业	mg/L	0.01		
5	总汞（按 Hg 计）	所有企业	mg/L	0.001	城镇污水处理厂污染物排放标准一级A	
6	烷基汞	所有企业	mg/L	不得检出		
7	pH	所有企业	无量纲	6~9		
8	色度	所有企业	稀释倍数	30		
9	悬浮物（SS）	所有企业	mg/L	10		
10	生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）	涂料树脂生产企业	mg/L	10		
		其他生产企业	mg/L	10		
11	化学需氧量（COD <sub>cr</sub> ）	涂料树脂生产企业	mg/L	50		
		其他生产企业	mg/L	50		
12	氨氮（以N计）	所有企业	mg/L	5		
13	总氮（以N计）	所有企业	mg/L	15		
14	总磷（以 P 计）	所有企业	mg/L	0.5		
15	总有机碳（TOC）	所有企业	mg/L	15		根据与 COD 0.5 倍的关系确定
16	石油类	涂料树脂生产企业	mg/L	1		城镇污水处理厂污染物排放标准一级A
17	动植物油	涂料树脂生产企业	mg/L	1		
18	甲醛	所有企业	mg/L	1.0	城镇污水处理厂污染物排放标准	
19	甲苯	所有企业	mg/L	0.1		
20	苯	所有企业	mg/L	0.1		
21	二甲苯	所有企业	mg/L	0.4		
22	乙苯	所有企业	mg/L	0.4		



23	阴离子表面活性剂	乳液生产企业	mg/L	0.5	城镇污水处理厂污染物排放标准一级A
24	氟化物	氟碳涂料生产企业	mg/L	5.0	参照北京地方污水综合排放标准一级
25	挥发酚	所有企业	mg/L	0.2	上海市污水综合排放标准水源地标准
26	可吸附有机卤化物(AOX)	所有企业	mg/L	1.0	德国涂料、树脂废水排放标准

## (2) 单位产品基准排水量的确定

本标准为了控制需要采取特别保护措施的地区的环境质量，落实区域水污染防治，提出了更为严格的单位产品排水量。具体依据如表 4.17。

表 4.17 现有企业和新建企业需要采取特别保护措施的地区水污染物排放单位产品基准排水量 (t/t 产品)

产品类型	类别	标准值	确定依据
制漆	建筑乳胶漆	0.20	选择了调研中最先进的企业排放量
	水性工业涂料	0.30	选择了调研中最先进的企业排放量
	粉末涂料	0.10	清洁生产标准的基础上严格 20%
	溶剂型涂料 (不含树脂生产)	0.10	
	溶剂型涂料 (含树脂生产)	2.5	
乳液生产		0.40	按照调研中最先进的企业数据
涂料树脂	氨基树脂	2.0	企业调研的数据
	丙烯酸树脂	0.8	企业调研的数据
	醇酸树脂	1.0	企业调研的数据
	其他树脂	2.0	企业调研的数据

## 4.6 总量控制方面的技术管理规定

(1) 为了推动和贯彻总量控制，新建企业应按照《污染源自动监控管理办法》的规定，安装污染物排放自动监控设备，并与监控中心联网。各地现有企业安装污染物排放自动监控设备的要求由省级环境保护行政主管部门规定。

(2) 关于企业的基准排水量中企业产品产量的核定，以法定报表为依据。

(3) 关于排水量，则指在生产过程中直接用于工艺生产的水的排放量，不包括间接冷却水、厂区锅炉、电站排水。

## 4.7 污染物监测要求的说明

因为国家对排污口的设置、样品采集、样品采集频次、保存和管理都有专门的规定，所以在标准中仅仅强调了需要参照《水质 采样技术指导》(GB 12998)、《水质 采样样品保存》(GB 12999)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91) 中的要求。

根据《加强国家污染物排放标准制修订工作的指导意见》，为了促进排放总量的削减，特别强调了以下的要求：

(1) 总排口应设置污水水量计量装置，并宜设污水比例采样器和 pH 值、TOC（或 COD<sub>cr</sub>）在线监测设备，监测数据应即时输送给当地环境保护部门。

(2) 排污单位如有污水处理设施并能正常运转使污水能稳定排放，则污染物排放曲线比较平稳，监督监测可以采瞬时样；对于排放曲线有明显变化的不稳定排放污水，要根据曲线情况分时间单元采样，再组成混合样品。正常情况下，混合样品的单元采样不得少于两次。如排放污水的流量、浓度甚至组分都有明显变化，则在各单元采样时的采样量应与当时的污水流量成比例，以使混合样品更有代表性。

(3) 对企业污染物排放情况进行监督性监测的频次、采样时间等要求，按国家有关污染源监测技术规范的规定执行。

(4) 混合废水排放标准的确定。

当企业同时生产两种以上、单位产品基准排水量不同的产品，且将产生的污水混合处理排放时，按下式换算水污染物基准水量排放浓度：

$$C_{\text{基}} = \frac{Q_{\text{总}}}{\sum Y_i \times Q_{i\text{基}}} \times C_{\text{实}}$$

式中：

C<sub>基</sub>—水污染物基准水量排放浓度（mg/L）

Q<sub>总</sub>—排水总量（吨）

Y<sub>i</sub>—某产品产量（吨）

Q<sub>i基</sub>—某产品的单位产品基准排水量（吨/吨）

C<sub>实</sub>—实测水污染物浓度（mg/L）

若 Q<sub>总</sub>与  $\sum Y_i \times Q_{i\text{基}}$  的比值小于 1，则以水污染物实测浓度作为判定排放是否达标的依据。

#### 4.8 标准实施与监督的说明

(1) 由于我国县以下人民政府尚未设置环境保护行政主管部门。因而，本标准由县级及其以上人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

(2) 根据我国的环境标准体系，省、自治区和直辖市人民政府有权采纳和实施严于国家标准的地方标准，并优先于国家标准执行。为此，本标准也规定省、自治区、直辖市可采纳和实施严于本标准的地方标准。

(3) 在任何情况下，企业均应遵守本标准的污染物排放控制要求，采取必

要措施保证污染防治设施正常运行。各级环保部门在对企业进行监督性检查时，可以现场即时采样或监测的结果，作为判定排污行为是否符合排放标准以及实施相关环境保护管理措施的依据。

(4) 对现有和新建企业执行需要采取特别保护措施的地区污染物排放浓度限值的地域范围、时间，由省级人民政府规定。

## **5.与国家有关法规和环保标准的关系**

### **5.1 与环境保护法律、法规、规章和政策的关系**

#### **5.1.1 与法律的关系**

本标准是依据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》等环境保护法律相关条款的规定(详见本编制说明的1.5节)制定的。本标准还是由国家环保总局组织制订、审批、发布的强制性国家标准。因而，本标准既是上述环境保护法律的组成部分，又是环境执法必不可少的依据。

#### **5.1.2 与行政法规的关系**

环境保护行政法规通常是指国务院以国务院令发布的有关环境保护的管理条例、实施细则等。例如：国务院2000年284号令颁布的《中华人民共和国水污染防治法实施细则》等涂料工业企业进行监管时，鉴别其废气和污水的污染物排放，是否符合环境保护行政法规要求的依据。

#### **5.1.3 与部门规章的关系**

环境保护部门规章是指国家环保总局以国家环保总局令或文件颁布的规定、管理办法等。例如：1987年颁布的《建设项目环境保护设计规定》、2003年颁布的《排污费征收管理办法》、2006年颁布的《国家环境保护局国家环境标准制(修订)管理办法》等。可见，本标准是环境保护行政主管部门对涂料工业企业执行环境保护部门规章的重要依据。

#### **5.1.4 与国家环境保护政策的关系**

国家环境保护政策是国家为实现一定历史时期环境保护的路线和任务所规定的行为准则。通常出现在国家的规则(计划)和国务院发布的文件之中。例如，2006年3月发布的《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》、2006年12月国务院下发的《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》等。本标准的编制，必须全面贯彻国家环境保护政策提出的与涂料工业企业相关的各项规定和要求。

### **5.2 与现行国家环境保护标准的关系**

现行国家环境保护标准可分为环境质量标准、污染物排放标准、环境监测方

法标准、环境标准样品标准和环境基础标准。本标准属污染物排放标准，它是根据环境质量标准，以及适用的污染控制技术并考虑经济承受能力，对涂料工业企业污染源进行控制的标准。而环境监测方法标准、环境标准样品标准和环境基础标准中有关标准的有关条款已被本标准引用并成为本标准的条款。

### 5.3 与现行污染物排放标准的对比

本标准中新建污染源的排放标准与国家污水综合排放标准、主要地方污染物排放标准的宽严进行了比较。

#### (1) 有毒污染物

与现行标准相比（如图 5.1、表 5.1 所示）六价铬、总铬、总铅、总汞等所控制的 4 项指标严于目前现行国家综合排放标准，2 项与目前标准保持一致（总镉、烷基汞）。

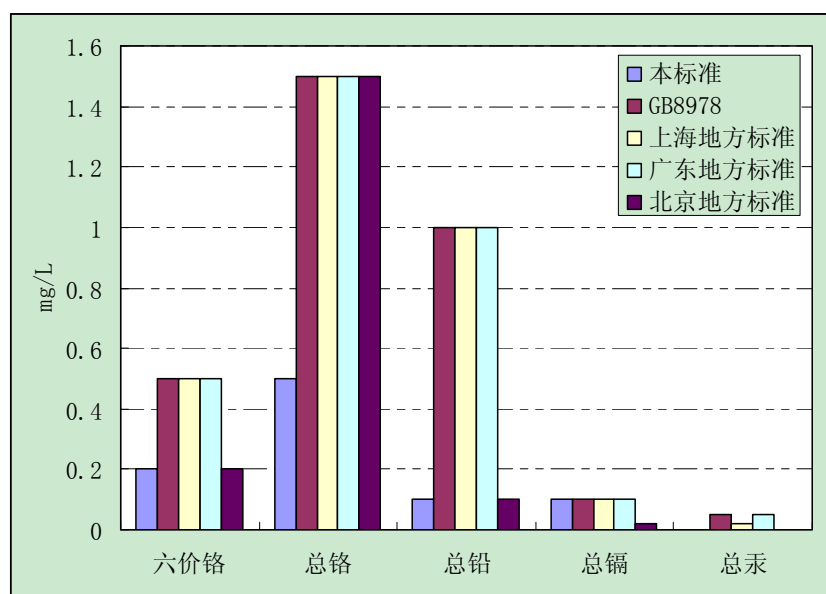


图 5.1 一般地区有毒污染物控制标准与现行国家、地方综合标准的比较

从图 5.1 可见，本标准除了在总镉的指标要求宽松于北京地方标准外，其余均严于或与地方标准相当。

#### (2) 常规污染物

新建企业常规污染物排放标准与现行标准的比较如图 5.2 所示。

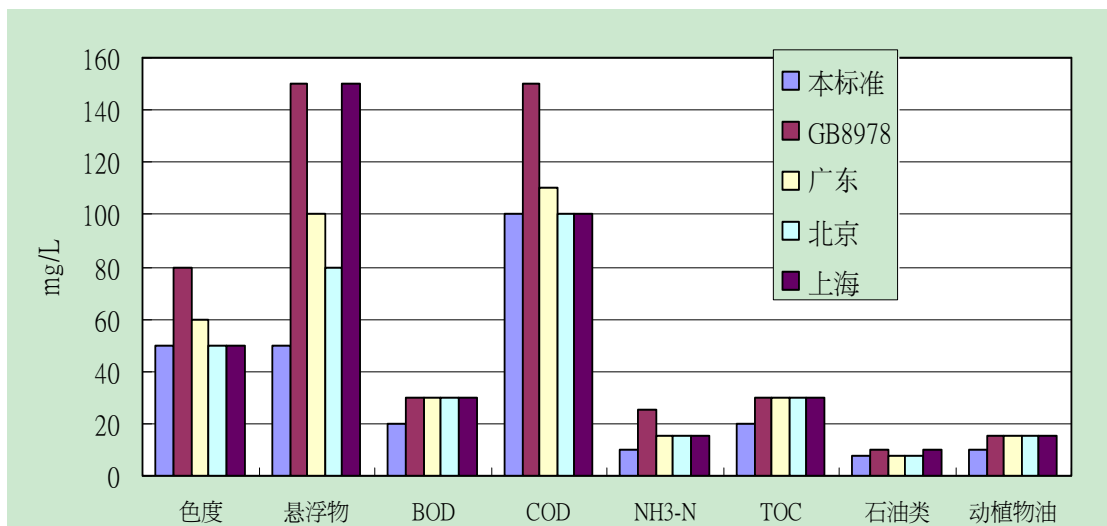


图 5.2 一般地区新建企业常规污染物排放标准与现行综合排放标准的比较

从图 5.2 可见，本标准规定的标准值均严格于目前国家污水综合排放标准，均不宽松于地方污水综合排放标准，因此项目总体上偏严格的。

加严项目 8 项：COD、BOD、SS、NH<sub>3</sub>-N、石油类、动植物油、色度、TOC  
保持一致 1 项：pH

### (3) 行业特征污染物

行业特征污染物与现行标准的宽严比较如图 5.3 和表 5.1 所示。

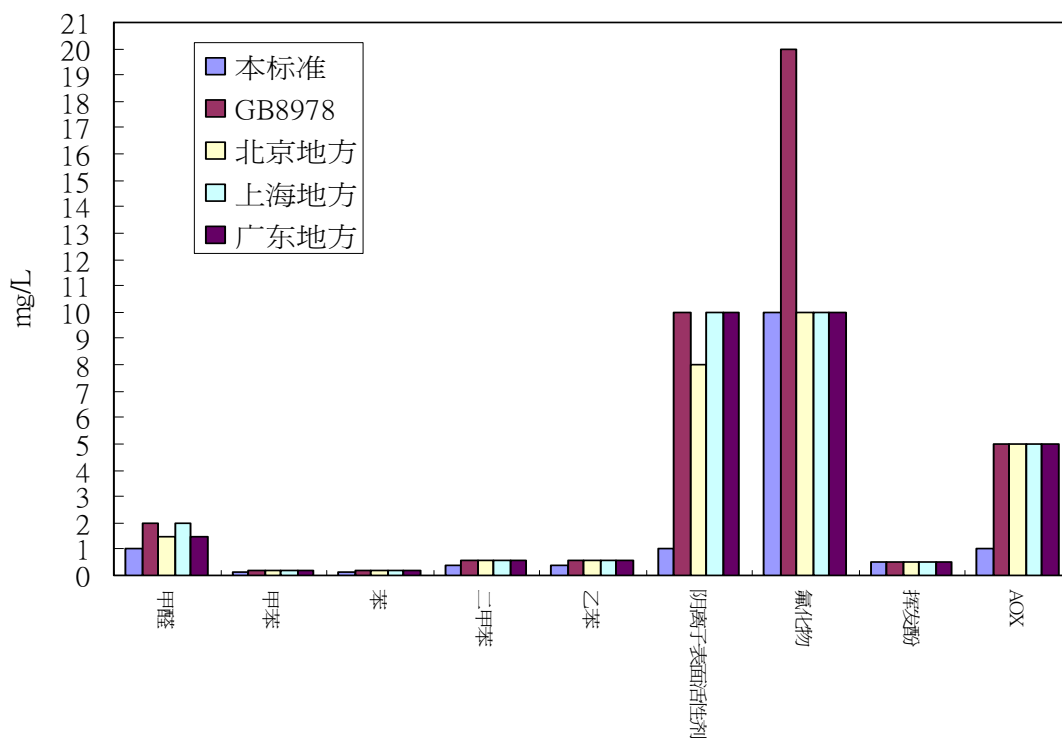


图 5.3 行业特征污染物与现行综合标准的比较

表 5.1 一般地区行业特征污染物与现行标准的比较 (mg/L)

	本标准	GB8978	北京地方	上海地方	广东地方
甲醛	1	2	1.5	2	1.5
甲苯	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
苯	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
二甲苯	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6
乙苯	0.4	0.6	0.6	0.6	0.6
阴离子表面活性剂	1	10	8	10	10
氟化物	10	20	10	10	10
挥发酚	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
AOX	1	5	5	5	5

从表 5.1 和图 5.3 可见,与国家污水综合排放标准相比,所有项目均予以了加严。与地方标准相比,除了氟化物、挥发酚保持一致外,其余项目均予以了严格。

(4) 需要采取特别保护措施的地区标准宽严比较

有毒污染物的比较见图 5.4,常规污染物的比较见图 5.5,行业特征污染物的比较见图 5.6。

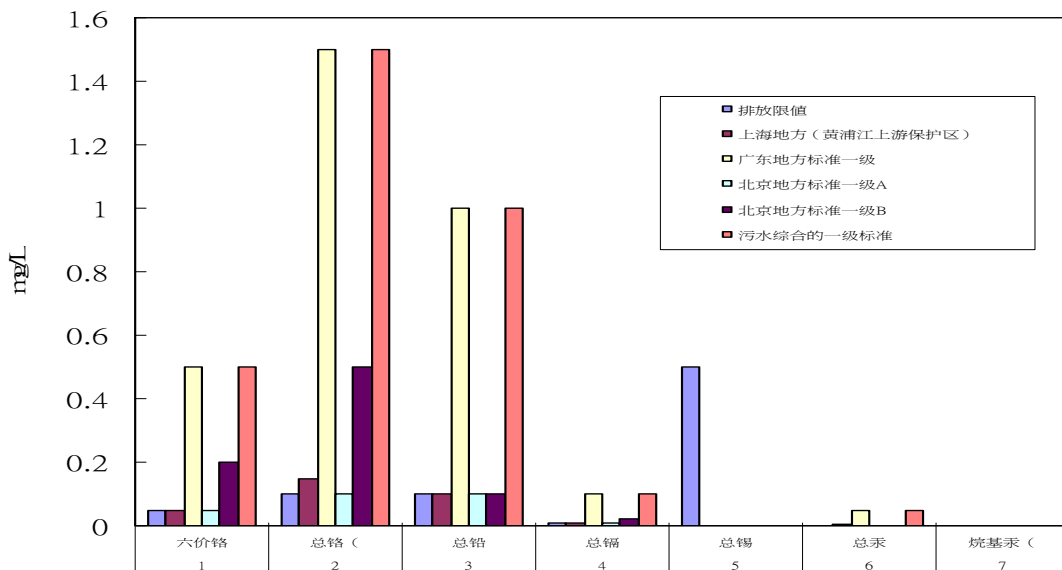


图 5.4 需要采取特别保护措施的地区有毒污染物的宽严比较

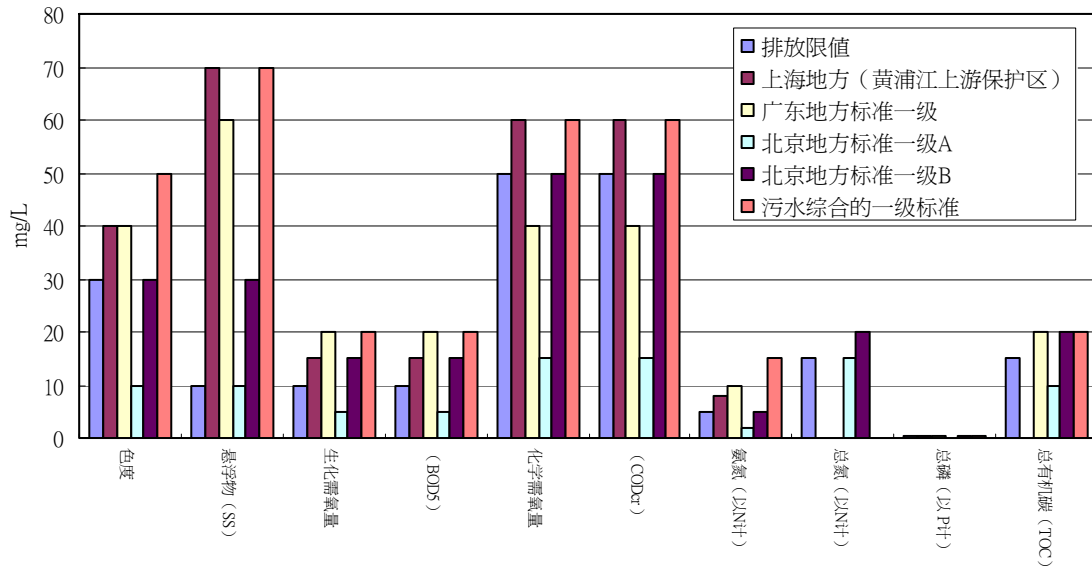


图 5.5 需要采取特别保护措施的地区常规污染物的宽严比较

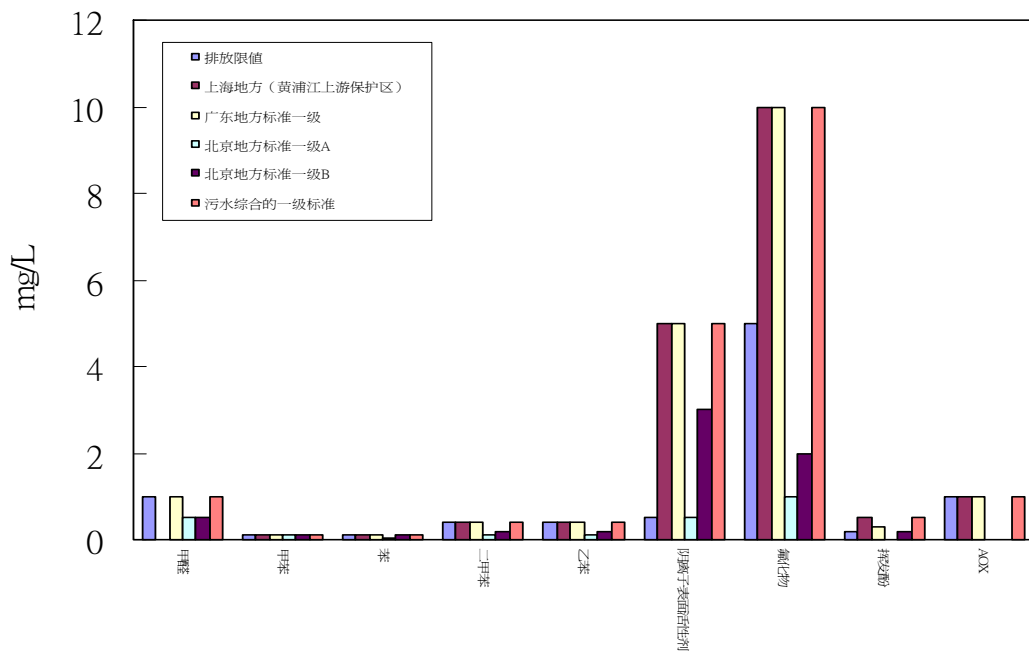


图 5.6 需要采取特别保护措施的地区行业特征污染物的宽严比较

表 5.2 需要采取特别保护措施的地区水污染物排放标准宽严比较

序号	污染物	排放限值	上海地方 (黄浦江上游保护区)	广东地方标准一级	北京地方标准一级 A	北京地方标准一级 B	污水综合的一级标准
1	六价铬	0.05	0.05	0.5	0.05	0.2	0.5
2	总铬 (	0.1	0.15	1.5	0.1	0.5	1.5
3	总铅	0.1	0.1	1	0.1	0.1	1
4	总镉	0.01	0.01	0.1	0.01	0.02	0.1
5	总汞	0.001	0.005	0.05	0.001	0.002	0.05

6	烷基汞 (	0	0	0	0	0	0
7	色度	30	40	40	10	30	50
9	悬浮物 (SS)	10	70	60	10	30	70
10	生化需氧量 (BOD <sub>5</sub> )	10	15	20	5	15	20
11	化学需氧量 (COD <sub>cr</sub> )	50	60	40	15	50	60
12	氨氮 (以 N 计)	5	8	10	2	5	15
13	总氮 (以 N 计)	15			15	20	
14	总磷 (以 P 计)	0.5	0.2	0.5	0.1	0.5	0.5
15	总有机碳 (TOC)	15		20	10	20	20
16	石油类	1	3	5	0.3	2	5
17	动植物油	1	5	10	1	5	10
18	甲醛	1	0.5	1	0.5	0.5	1
19	甲苯	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
20	苯	0.1	0.1	0.1	0.05	0.1	0.1
21	二甲苯	0.4	0.4	0.4	0.1	0.2	0.4
22	乙苯	0.4	0.4	0.4	0.1	0.2	0.4
23	阴离子表面活性 剂	0.5	5	5	0.5	3	5
24	氟化物	5	10	10	1	2	10
25	挥发酚	0.2	0.5	0.3	0.01	0.2	0.5
26	AOX	1	1	1	0	0	1

从图 5.4、图 5.5、图 5.6 中可见，需要采取特别保护措施的地区的各项指标均高于污水综合排放标准的一级标准。与上海、广东、北京等地方标准的最严格的标准对比，大部分与各地地方最严格的标准基本保持一致，除了几个指标之外。

#### 5.4 与国外污染物排放标准比较

##### (1) 有毒污染物

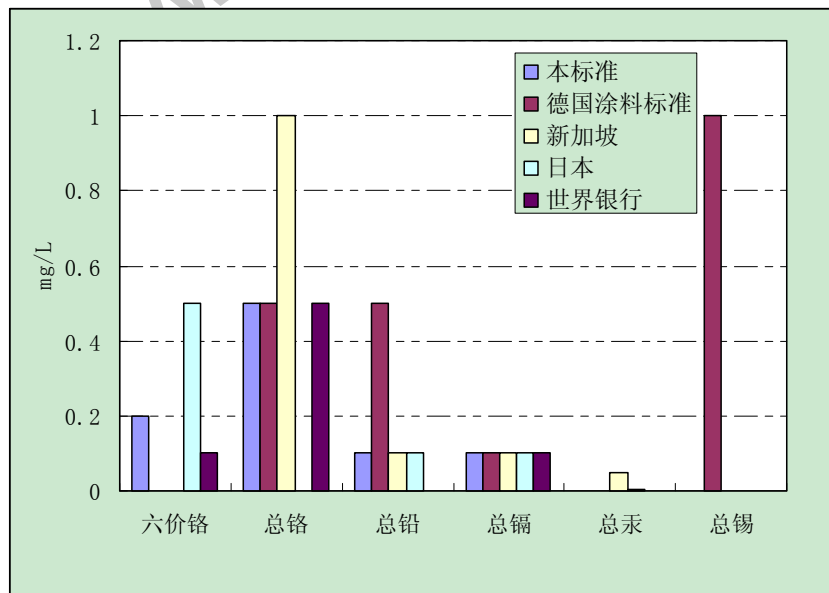


图 5.7 有毒污染物与国外标准的比较



从图 5.7 中可见，本标准规定的有毒污染物标准值总体上与国际上先进的控制水平相当，除了本标准没有规定总锡外，其余的指标略严一些。但本标准中对含锡化合物的使用通过技术规定方面进行了规定，所以总体上与国外是持平的。

## (2) 常规污染物

常规污染物的控制标准与国外相关标准的比较如表 5.5 所示。

表 5.5 常规污染物的控制标准与国外相关标准的比较

序号	污染物	适用范围	单位	排放限值	德国 涂料	美国（热塑 性树脂）	美国（热固 性塑料）	日本	新加坡
1	pH	所有企业	无量纲	6~9					6-9
2	色度	所有企业	稀释倍数	50					
3	悬浮物（SS）	所有企业	mg/L	60		40（月均）	40（月均）	150	50
4	生化需氧量 （BOD <sub>5</sub> ）	涂料树脂生产企业	mg/L	20	20	24（月均）	24（月均）	120	50
		其他生产企业	mg/L	20					
5	化学需氧量 （COD <sub>Cr</sub> ）	涂料树脂生产企业	mg/L	120	120			120	100
		其他生产企业	mg/L	100					
6	氨氮（以N）计	所有企业	mg/L	8					
7	总有机碳（TOC）	所有企业	mg/L	20					
8	石油类	涂料树脂生产企业	mg/L	8					
9	动植物油	涂料树脂生产企业	mg/L	10					10
10	甲醛	所有企业	mg/L	1.0					
11	甲苯	所有企业	mg/L	0.1					
12	苯	所有企业	mg/L	0.1				0.1	
13	二甲苯	所有企业	mg/L	0.4					
14	乙苯	所有企业	mg/L	0.4					
15	阴离子表面活性剂	乳液生产企业	mg/L	1.0					15（合成洗涤剂）
16	氟化物	氟碳涂料生产企业	mg/L	10					
17	挥发酚	所有企业	mg/L	0.5					0.2
18	可吸附有机卤化物 （AOX）	所有企业	mg/L	1.0	1.0				

从表 5.5 中可见，本标准的控制项目总体上不宽松于国外标准，BOD、COD 略严格于国外标准。SS 略宽松于美国标准，但美国标准是月平均值，而本标准规定的是日均值，所以两者没有可比性。

## 6.技术经济分析

### 6.1 技术可行性分析

企业调研的涂料企业采取的污染控制措施和出水效果如表 6.1 所示。

表 6.1 涂料企业污染控制措施和出水效果

企业名称	COD <sub>Cr</sub>		BOD <sub>5</sub>		SS		NH <sub>3</sub> -N		油		处理工艺
	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	
A	252	40			85	50	9.0	6.66	11.8		隔油沉降
B		26		4.96		16		20			油水分离池处理
C		68		0.9		18					无
D	90-300	70			10						无
E		208				28		0.711		13.1	隔油沉淀
F		90		5.0		40		3.0			纳管、委托处理
G	混合废水: 3098.1	40.32~57.74			混合废水: 68	22~50			26.8	3.4~6.6	隔油、气浮、氧化沟
H	4340~38000	30~92	773~179000	3.24~9.99	1590~11500	14~25		0.15~7.03	8.2~14.0	0.1~0.2	催化氧化/SBR
I	2470	152	1021	21	524	55	11.3		81.4		物化生化法

从表 6.1 中可见，大部分企业都可以达到标准或接近标准。在标准值确定的章节中对每个标准值的达标技术可行性均作过分析。现在选择几家典型的企业进行分析调研。

#### (1) 西部某涂料企业

位于甘肃的某企业是我国西部最大的涂料企业，历史悠久。产品涵盖了树脂生产、油性涂料、水性涂料等多种品牌，其废水最大的还是树脂废水。废水采用了隔油—气浮—氧化沟工艺，根据调研，其各段产生的情况如表 6.2 所示，废水排放情况如表 6.3 所示。

表 6.2 各工段产生废水情况 (t/d)

检测口/点	SS	COD	油	PH
树脂车间电感岗位	321.00	25719.84	582.40	3.56
通用色漆车间总口	37.00	2005.82	21.80	6.78

挥发漆车间包装岗位	48.00	111.61	44.20	7.14
军工/特种漆车间岗位 1	518.00	4367.52	31.00	7.32
军工/特种漆车间岗位 2	132.00	225.79	10.00	7.48
树脂车间油酸岗位	1972.00	8290.20	5339.20	6.56
挥发漆车间总口	47.00	2588.54	75.60	5.76
稀释剂/脱漆剂/防潮剂	162.00	1844.06	31.60	7.52
军工/特种漆岗位	107.00	48.38	4.20	7.67
研究所/中试总口	64.00	298.37	45.60	6.38
特涂丙烯酸漆	69.00	302.40	61.20	3.42
醇酸树脂	135.00	15523.20	313.60	6.85
污水总入口	68.00	3098.10	26.80	

表 6.3 废水产生情况

检测日期	排污口	废水排放量 (吨)	污染物浓度 (mg/l)			
			SS	COD	油	PH
2005-1-31	总排水口	3384	24.0	57.16	5.4	7.18
2005-2-28	总排水口	3325	24.0	47.7	3.4	7.32
2005-3-31	总排水口	3616	29.0	47.34	6.6	6.92
2005-4-29	总排水口	2891	23.0	45.34	5.4	7.2
2005-5-31	总排水口	3110	26.0	58.3	5.8	7.33
2005-6-30	总排水口	2906	30.0	59.52	4.2	7.30
2005-7-29	总排水口	3151	24.0	46.7	3.8	6.92
2005-8-31	总排水口	3562	28.0	40.32	3.6	7.36
2005-9-30	总排水口	3113	35.0	54.49	5.6	7.20
2005-10-31	总排水口	3349	22.0	41.74	6.2	7.45
2005-11-30	总排水口	3352	50.0	57.74	3.8	7.37

从表 6.3 可见，废水排放是能够达标的，说明该技术是可行的。

### (2) 天津某涂料企业

天津某涂料企业处理流程如图 6.1 所示。废水处理效果如表 6.4 所示。从表 6.4 可见，虽然有的指标有所波动，但总体上看是可以达到目前的标准值的。

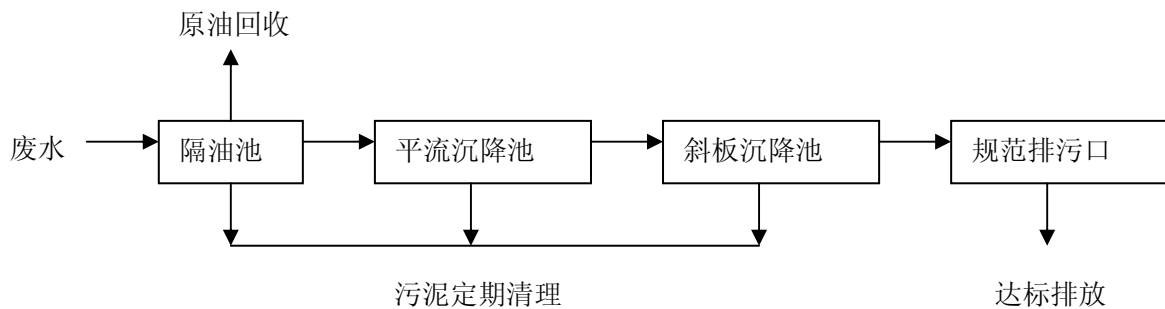


图 6.1 废水处理工艺框图

表 6.4 天津某涂料企业水质调查表

化验项目		PH 值	化学需氧量	悬浮物	石油类	挥发酚	氨氮	Pb	Cr6+	
原标准值		6-9	≤150	≤200	≤10	≤0.5	≤25	≤1.0	≤0.5	
取 样 时 间	2004-2-18	设施进口								
		厂总排放口	7.83	69	48	4.54	未检出	3.78	—	—
	2004-6-2	设施进口	7.36	189	92	14.89	0.137	14.4	—	—
		厂总排放口	7.48	43	87	3.72	未检出	3.61	—	—
	2004-7-20	设施进口								
		厂总排放口	6.26	25	84	2.03	0.18	6.26	—	—
	2004-10-19	设施进口	6.36	770	74	5.99	0.16	6.54	—	—
		厂总排放口	7.16	98	53	0.76	未检出	0.970	—	—
	2005-1-24	设施进口								
		厂总排放口	7.89	114	30	2.27	未检出	1.43	—	—
	2005-5-19	设施进口	6.15	349	86	20.19	未检出	12.9	0.020	未检出
		厂总排放口	7.27	55	67	1.13	未检出	0.388	未检出	未检出
	2005-7-26	设施进口	7.16	154	84	3.38	未检出	5.17	0.04	未检出
		厂总排放口	7.09	25	35	1.02	未检出	0.834	0.02	未检出
	2006-3-6	设施进口								
		厂总排放口	7.93	104	44	1.67	未检出	0.950	0.17	未检出
	2006-5-22	设施进口								
		厂总排放口	7.95	61	48	2.23	未检出	1.95	0.04	未检出
2006-8-21	设施进口									
	厂总排放口	8.41	53	39	1.53	未检出	0.241	0.06	未检出	
2006-10-16	设施进口									
	厂总排放口	8.35	89	39	1.43	未检出	0.317	0.02	未检出	

(3) 广东某化工有限公司

广东某化工有限公司采用的废水处理工艺流程如两级反应沉淀—接触氧化—砂滤—生物炭池—调整排放的工艺，整个投资花了 200 万元，从目前的出水效果看，COD<50mg/L、BOD 14mg/L、SS 30 mg/L、NH<sub>3</sub>-N5.2 mg/L, 均能达到本报准的要求，运行费用在 2.5 元/m<sup>3</sup>。

(4) 某建筑涂料有限公司

表 6.5 给出了某建筑涂料企业的排放数据。该公司采用处理方法是混凝沉降—催化 SBR 法。

表 6.5 某建筑涂料企业 2004 年厂排放口检测数据

	项目					
	PH	CODcr	SS	BOD <sub>5</sub>	氨氮	石油类
范围	7.4-7.92	30-92	14-25	3.24-9.99	0.15-7.03	0.1-0.2
平均值	7.72	50.21	18.07	5.71	1.21	0.11

6.2 经济可行性

从以上调研看，废水的投资大约在 200 万左右，运行成本基本上在 2.5-7 元/m<sup>3</sup>，根据目前的废水量来看，一般企业的废水在几千吨左右，按照典型水平是 5000~20000 吨/年，则运行成本是一万元到一百余万元左右，通常是废水水量大，运行成本低，而水量小的企业运行成本高，所以从成本上看还是可以接受的。根据某典型的大型建筑涂料公司，其废水的投资 237 万元（包括生活污水的处理设施），运行成本为 81 万元，其中生产废水占 27%，所以如果考虑工艺废水的处理，则运行费用在 22 万元左右。对于水性涂料的企业，由于可以将废水处理后回用，所以其成本基本上比较低的。

对于从未对环保控制的企业来说，水污染保护的投资是必须的，总的投资大约在几十万到 200 万左右，尽管这笔投资对于有的企业来说可能占的比重比较大，但总体上都在利润的 20%以内。而对于老的企业来说，主要是改造，增加后续处理（如生物质炭、砂滤等设施）或者强化管理，增加废水回用，因此增加的成本不应该很高。

表 6.6 涂料企业用水量和处理投资

企业名称	处理方法	废水处理投资(万元)	废水处理运行费用(元/m <sup>3</sup> )	用水量	排水量	单位产品生产用水量
A	隔油沉降	78.8	4.66	811	463	
B	油水分离池处理	6	0.15	850000	822000	37.8 溶剂型 31.0 水性
C	--			89014	84740	油漆 12.03m <sup>3</sup> /t
D	--			150000		15/10
E	隔油沉淀		3 万元/年	44000	2000	3.17
F	纳管、委托处理			310000	275000	

G	隔油、气浮、氧化沟					71.3
H	催化氧化/SBR	237	81 万元/年			
I	混凝—厌氧—好氧	50	9.69	57971	600	1.02
J	反应—接触氧化—砂滤—生物炭	200	2.5	50000	2200	2.5
K	隔油—混凝—沉淀—气浮—生物接触氧化-回收	200	1.3	229800	20000	1.3

## 7.实施效益分析

### 7.1 水污染物排放标准实施效益分析

评价水污染物控制加严对环境的改善是客观的,所以根据排污收费间接估算标准加严所带来的环境效益。根据《排污征收标准及计算方法》中规定,对污水的排污收费的污染物种类最多不超过 3 项目,但出于考虑间接表征标准加严后的环境效益,对每个因子进行了核算。按照废水 2 万 m<sup>3</sup>/a 计算,每家企业平均的环境效益是 0.7 万元。

根据 2005 年全国的涂料产量 382.57 万吨,其中水性涂料约 90 万吨/年,溶剂型涂料约 290 万吨/年,其中树脂产量约 267 万吨/年。按照前面且调研的基准水量 0.6t/t (水性涂料)、0.15 t/t (溶剂型涂料)、树脂 3.0t/t(树脂),则涂料工业的废水排放量约为 899.7 万吨,则水环境标准执行后的整个行业的总体环境效益约为 312.6 万元。

### 7.2 对总量削减的贡献

本标准的实施对涂料工业企业污染物排放总量削减具有积极的意义。由于涂料工业企业一般不使用大型锅炉,所以本标准实施主要对于国家总量控制污染物 COD 具有积极的贡献。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出:“到 2010 年,COD 的排放量要在 2005 年的基础上减少 10%。”因此 COD 总量控制任务艰巨。由于本标准实施前,涂料工业企业 COD 排放控制标准为 150mg/L 来控制,本标准实施后,大部分企业执行 80mg/L。因为三年后,现有污染源需执行本标准中的新建企业排放标准,所以按照全部企业原废水排放标准 COD≤150mg/L,直接排入水体,本标准实施后,COD<sub>cr</sub> 排放执行≤100mg/L;则标准加严后,COD 总量削减 449.85 吨/年,按照 2005 年全国 COD 排放总量为 1413 万吨,则涂料工业企业可能年排放量为 1350 吨,仅占 0.01%;本标准实施后对 COD 总量削减具有积极的作用,其削减率可达到 33%以上,远远超过 10%的削减要求。