

附件三：

《化妆品工业水污染物排放标准》 编制说明

《化妆品工业水污染物排放标准》编制组

二〇一〇年一月

目 录

1 项目背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 行业概况.....	2
2.1 化妆品行业国内发展概况.....	2
2.2 化妆品行业在其他国家和地区的发展概况.....	3
3 标准制订的必要性分析.....	4
3.1 国家及环保主管部门的相关要求.....	4
3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求.....	4
3.3 行业发展带来的主要环境问题.....	4
3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展.....	5
3.5 现行环保标准存在的主要问题.....	5
4 行业产排污情况及污染控制技术分析.....	6
4.1 行业主要生产工艺及产污分析.....	6
4.2 行业排污现状.....	8
4.3 污染防治技术分析.....	12
5 行业排放有毒有害污染物环境影响分析.....	13
6 标准主要技术内容.....	14
6.1 标准适用范围.....	14
6.2 标准结构框架.....	14
6.3 术语和定义.....	14
6.4 污染物项目的选择.....	15
6.5 污染物排放限值的确定及制定依据.....	16
6.6 其他污染控制指标的确定及制定依据.....	19
6.7 监测要求.....	20
7 主要国家、地区及国际组织相关标准研究.....	21
7.1 主要国家、地区及国际组织相关标准.....	21
7.2 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比分析.....	22
8 实施本标准的环境效益及经济技术分析.....	24
8.1 实施本标准的环境（减排）效益.....	24
8.2 推荐实用的技术.....	25
8.3 实施本标准的经济技术分析.....	26

1 项目背景

1.1 任务来源

依据原国家环境保护总局《关于下达 2007 年度国家环境保护标准制修订项目计划的通知》（环办函[2007]544 号）文中有关《化妆品及香精、香料工业污染物排放标准》的制定计划，项目编号 436。

本标准由中国日用化学工业研究院根据原国家环境保护总局《关于加强国家环境保护标准技术管理工作的通知》（环科函[2007]31 号）文件精神开展本标准的编制工作。

1.2 工作过程

a. 收集资料

任务下达后，标准编制组于 2007 年 6 月中旬组建并开始了相关工作的计划安排和资料收集调研工作。2007 年 7 月~12 月间，课题组首先查阅了大量国内外有关环境保护的政策法规和行业环保措施等信息资料，同时以多种形式展开调研工作。收集相关的历史数据、深入企业现场采样分析、发放调查表，了解掌握生产企业污染物排放情况、污染治理技术、企业环境管理现状等。

b. 参加行业技术会议、调研、宣传

标准编制组不断地与行业协会沟通，分别参加了数次行业会议（2007 年 9 月 新疆 中国香料香精化妆品工业协会法规委员会年会、2008 年 3 月 广州 广东省日化商会年会、2008 年 5 月 杭州 第七次中国香料香精化妆品学术研讨会），期间课题组成员积极与相关生产企业联系并对本标准制定工作进行宣贯。

c. 召开标准起草工作研讨会

在以上调研工作的基础上，标准编制组起草了标准征求意见初稿，在行业协会和企业的积极配合下，于 2008 年 5 月（太原）召开了有关化妆品工业水污染物排放标准制定研讨会。会上各参加单位对本标准初稿进行了认真的讨论，并提出了许多切实可行的修改建议。同时，课题组收集企业反馈资料 20 余份；实测并收集近 3 年来化妆品相关生产企业的污染物产排有效数据 300 多个，为本项目的开题和标准起草工作打下良好的工作基础。

d. 开题论证

2009 年 3 月由环境保护部科技标准司主持召开了开题论证会。参加会议的有环境保护部总量司、污防司、环评司、监测司、环监局、环境保护部标准所、中国洗涤用品工业协会、中国轻工业联合会、中国香料香精化妆品工业协会、环境保护部环境发展中心、中国轻工集团公司科技发展部、宝洁（中国）有限公司等各方代表和专家。经与会代表和专家的论证，确定了标准编制主导思想，基本原则、技术路线、主要工作内容等，要求课题组进一步对现行标准的实施状况、企业产排污现状以及标准经济技术可行性进行充分评估，对有关行业数据进一步完善。针对行业实际情况和污染物排放的控制重点，会议建议课题组将计划下达的标准项目名称《化妆品及香精、香料工业污染物排放标准》拆分为《化妆品工业水污染物排放标准》和《香料香精工业水污染物排放标准》，就两个行业分别制定污染物排放标准。

e. 起草征求意见稿和编制说明

本项目开题论证后，课题组按工作计划进入了本标准的起草阶段，根据相关文件的编制原则，分别完成了本标准技术内容框架中的各项要求。以前期调研数据为基础，确定了本标准的水污染物

控制项目，指标限值等内容，结合开题论证会专家意见形成了本征求意见稿及编制说明。

2 行业概况

2.1 化妆品行业国内发展概况

化妆品是一门新兴的精细化学品工业。从 80 年代初至今，我国化妆品行业经历了快速起步阶段、高速发展阶段和稳步发展阶段。来自行业协会的统计数据：至 2008 年，化妆品生产企业取得生产许可证的有四千余家。据国家统计局对规模以上企业的统计，2008 年全行业完成总产值达 538.5 亿元，其中出口交货值 53 亿元，占 10%。近些年来，我国化妆品工业在新理论、新原料、新配方以及与化妆品生产有关的技术方面发生了较大的变化，化妆品行业各项法规的逐步完善，化妆品企业的生产环境，设备水平、产品质量，花色品种有了快速的提高和增长，一些大型化妆品企业的设备及生产线实现了与国际水平接轨。产品品种已超过 25000 种，满足了不同消费层次的需求。目前，我国已成为全球第八、亚洲第二大化妆品市场。

国内化妆品企业主要分布在经济较发达的大城市和东南部沿海省份，以珠江三角洲最密集，有四成多的企业分布在广东省、其次是浙江省、江苏省、上海市等，企业分布情况见图 1。这些地区的合计产量约占全国总产量的 70% 以上，各地区所占产量份额情况见图 2。企业生产规模统计见表 1。化妆品行业近几年的主要经济指标情况见图 3。

当前，化妆品“回归大自然”的倾向已波及全球化妆品行业。因此化妆品行业的发展趋势是：利用配方技术，解决原料的选择问题，以达到化妆品的生产废水和化妆品被使用时随盥洗水直接排放后其成分不会对环境造成危害；利用工艺技术，降低化妆品生产时对水资源和能源的消耗；研究开发能被回收综合利用的包装材料。因此化妆品制造业要实行节能、降耗、减排、增效的清洁生产，这将是化妆品行业能够持续发展的必然趋势。

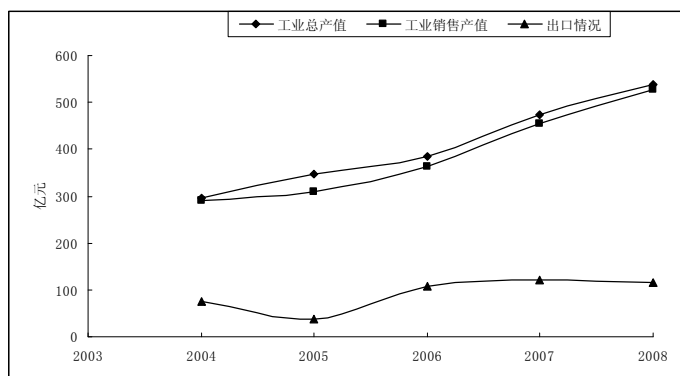
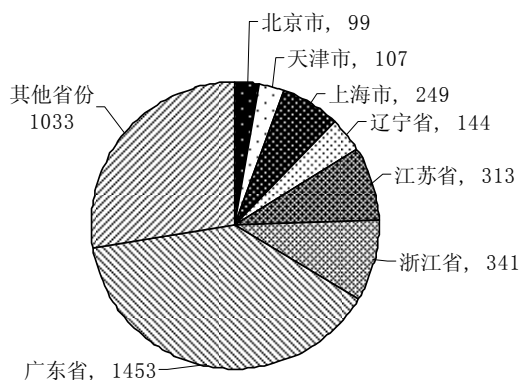


图 1 化妆品企业分布情况

表 1 化妆品企业生产规模统计（2007）

规模	全国统计	大型企业	中型企业	小型企业
规模分布数量（个）	4000	20	80	3900
规模比率（%）	100	0.5	2.0	97.5

注：化妆品制造业因产品类别较多，各产品产量差异很大，表中企业生产规模是以产值统计，企业的年销售额大于 8 亿元确定为大型企业，1-8 亿元确定为中型企业，1 亿元以下确定为小型企业。



注：数据来源于国家统计局和国家海关总署

图 2 各地区所占产量份额

图 3 化妆品行业 2004 年~2008 年主要经济指标增长图示

2.2 化妆品行业在其他国家和地区的发展概况

2007 年，全球化妆品和盥洗用品市场价值为 2910 亿美元，其中护肤用品、护发用品、彩妆品、香氛用品、口腔护理品和沐浴用品占主要份额，尤其是护肤品市场容量最大，几乎占整个化妆品市场总额的四分之一以上。

化妆品市场区域表现为：2007 年西欧在化妆品和盥洗用品市场销售额中所占比例最大，是全球化妆品市场的一个主导，约占全球护肤品市场的 29%，市场容量达 830 亿美元。其次是亚太地区、北美地区、拉丁美洲、东欧、中东非洲，所占份额最小的是澳洲。

美国是全球最大的化妆品市场，化妆品和香水工业发展良好，2007 年的销售额为 510 亿美元，2008 年受经济危机因素的影响，增长较前一年有所放缓。

长期以来因生产化妆品而闻名的法国，其品牌产品一直受到消费者的青睐，近些年来，纯天然化妆品在法国化妆品及盥洗用品市场每年以 20%~25% 的速度增长。

德国经济目前虽然不景气，但其化妆品及盥洗用品工业都呈现出了复苏的迹象，尤其是面霜类的护肤品。

巴西、中国、印度和俄罗斯四国整体在 2007 年的增长率占全球市场的比例是 18%。预计巴西 2007~2012 年的增长主要集中在护肤、护发和香水的消耗上；预计中国到 2012 年将成为全球增长速度最快的国家，增长率将达到 66%；俄罗斯比较突出的是男士护理用品，占整个俄罗斯市场总额的 10% 左右，另外，俄罗斯的香水市场也高于全球水平。

3 标准制订的必要性分析

3.1 国家及环保主管部门的相关要求

当前，国家环境保护标准改革和调整的总体思路是工业污染物排放标准逐步实现分行业制订，扩大行业性工业污染物排放标准的适用范围，增强污染物排放标准对行业的针对性。基于此形势下环境管理的需要，原国家环境保护总局在 2007 年度国家环境保护标准制修订计划中要求制定《化妆品及香精、香料工业污染物排放标准》；根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》以及国办发“关于加快推行清洁生产的意见”、环发“关于贯彻落实《清洁生产促进法》的若干意见”等有关文件的指示精神，在《国家环境保护“十一五”规划》中第 713 项内容要求行业制定《清洁生产标准 日用化学工业（化妆品）》、《清洁生产审核指南 日用化学工业（化妆品）》。

3.2 国家相关产业政策及行业发展规划中的环保要求

目前，我国化妆品行业已成为集应用化学、生物学、物理学、医学、药学、皮肤生理学等多学科交叉的综合技术产业。因此，其准入门槛较高，原料及产品已形成配套完整的国家标准和行业标准；卫生监督部门发布了《化妆品卫生监督条例》、《化妆品卫生规范》、《化妆品生产企业卫生规范》等法规文件，对化妆品的生产、销售和使用，从卫生安全方面予以保证；国家质量监督检验检疫总局对化妆品的生产实施生产许可准入的管理制度，制定发布了《化妆品生产许可实施通则》。随着节能减排、环境管理的需要，有关化妆品行业的污染物排放及清洁生产方面的标准现正在制定中，目前化妆品企业根据各地区环保要求，一般均在执行《污水综合排放标准》（GB 8978-1996），生产企业的单位产品基准排水量一般按当地环保部门要求执行。

3.3 行业发展带来的主要环境问题

化妆品的生产是一个由多种原料混合复配的物理过程，产品质量和效果主要取决于配方技术，生产工艺相对比较简单，制造环节基本没有化学反应，生产过程中基本不产生废水和废气，企业的废水主要是生产过程中对设备和容器的清洗水。由于化妆品生产时使用原料种类繁多，从而使得其废水中成份相对复杂，其特征污染物是石油类、阴离子表面活性剂和苯胺类，故工业废水需经处理后方可排放。相对而言，其排放量占全国污染物排放总量的比例比较低，化妆品生产吨产品的污染物产生量和排放量的平均水平见表 2。

表 2 2672 化妆品制造业相关产排污数据

产品名称	污染物指标							
	工业废水量（吨/吨产品）		COD（kg/吨产品）		石油类（kg/吨产品）		氨氮（kg/吨产品）	
	末端治理前	末端治理后	末端治理前	末端治理后	末端治理前	末端治理后	末端治理前	末端治理后
清洁类化妆品	3.42	3.42	10.45	0.34	0.085	0.017	0.2	0.02
综合类化妆品	10.56	10.56	49.55	1.95	0.12	0.009	0.31	0.026

护发用 化妆品	9.27	9.27	9.96	2.90	0.79	0.25	0.23	0.05
------------	------	------	------	------	------	------	------	------

注：数据摘自“第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册”

据现有资料报道，化妆品生产环节未曾发生过相关的环境污染事故。有关研究报告提出在一些生活污水中曾发现化妆品成份，这主要是来自使用后的化妆品随盥洗水排放的化妆品残留。

3.4 行业清洁生产工艺和污染防治技术的最新进展

目前，化妆品行业的清洁生产标准和清洁生产审核指南标准正在制定过程中。行业内各相关生产企业的清洁生产和污染防治工作的开展，主要根据企业自身管理和发展的需要，以及所在地区环保的要求，结合各自的技术能力和财力，各企业采取着不同程度的清洁生产方式和污染防治工作。已提出的化妆品行业清洁生产标准（征求意见稿）主要清洁生产指标见表 3。

表 3 化妆品生产企业清洁生产技术主要指标要求

清洁生产指标等级	一级		二级		三级	
	清洁类	综合类	清洁类	综合类	清洁类	综合类
资源能源利用指标						
1.综合能耗(折标煤)/(kg/t) ≤	26	160	32	200	40	250
2.取用水量/(m ³ /t) ≤	2.0	6.4	2.4	8	3.0	10
污染物产生指标（末端处理前）						
1.废水产生量/(m ³ /t) ≤	1.2	5.8	1.6	7.2	2.0	9.0
2.化学需氧量产生量/(g/t) ≤	2.5×10 ³	2.0×10 ⁴	4.0×10 ³	3.0×10 ⁴	6.0×10 ³	4.6×10 ⁴
3.阴离子表面活性剂产生量/(g/t) ≤	30	30	45	45	60	60
4.石油类产生量/(g/t) ≤	—	80	—	100	—	120
废物回收利用指标						
废水重复利用率/% ≥	80		60		—	

3.5 现行环保标准存在的主要问题

近年来，环境保护标准一直是我国环境保护法体系中十分重要的组成部分。按照标准化体制管理的环境保护标准体系，在强化环境管理、控制污染排放、改善环境质量等方面发挥着重要作用。但随着我国经济的持续发展及市场经济体制的不断完善，目前我国的环境标准体系已不能很好地适应当前形势发展的需求。就化妆品行业而言，其水污染排放执行的是《污水综合排放标准》（GB8978-1996），由于此标准是一个覆盖面较大的综合性标准，在执行中存在的主要问题是：①对化妆品行业的污染物控制针对性不强，各种污染物排放限值以“一切排污单位”或“其他排污单位”进行要求；②未结合行业特点设置污染物指标，在 GB8978 中仅第二类污染物需要监控的指标就达 56 种之多，由于大多的指标项目对于化妆品行业是不存在的，因此标准弱化了需要重点监测的指标项目。事实上企业和监测单位都做不到对 56 项指标全部实施监控，实际的环境管理中仅选择监控少

数指标；③未对化妆品生产企业规定单位产品排水量，由此造成了企业实际处于没有标准限制的状态。

在国内，化妆品行业的实际环境管理上，由于各地环境条件的不同，管理上存在较大的差异，企业在清洁生产、污染处理设施的投入、污染物的排放等各方面与当地环境政策紧密相关。因此，制定本标准，有针对性地控制和削减化妆品行业污染物排放总量，统一国家层面的宏观管理非常必要，将对促进行业发展，公平竞争产生重要作用。

4 行业产排污情况及污染控制技术分析

4.1 行业主要生产工艺及产污分析

4.1.1 化妆品种类及原料使用情况

化妆品种类繁多，形状千姿百态。按用途、功能分类时，化妆品主要有护肤化妆品、美容化妆品和发用化妆品 3 大类。其中护肤用化妆品应用最广泛，如清洁肌肤用的清洁类化妆品沐浴液、洗手液、洗面奶等；滋润皮肤用化妆品包括各种膏、霜、蜜、乳液、化妆水、面膜等。发用化妆品种类在逐渐增加，如洗发用的各种香波、护发素；整饰用的发油、发蜡、发乳、发胶、摩丝等；着色用的各色染发剂；美发用的各种冷烫液及保养用的焗油膏等。美容化妆品（包括特殊用途类）如胭脂、唇膏、眼影、粉饼、祛斑霜、指甲油等。表 4 至表 6 给出了各类产品常用的原料情况^[7]。

表 4 护肤用化妆品

用途	主要产品	常用原料
清洁类	香皂、洗面奶、沐浴液、洗手液、各种卸妆水、清洁霜等	各种性能温和的阴离子、两性离子或非离子表面活性剂、高级脂肪醇、羊毛脂衍生物、甘油、螯合剂、防腐剂、香精、色素等
润肤类	面部用各种润肤霜（蜜、乳）手用润肤霜（蜜、乳）、各种营养膏、霜、蜜、乳等	羊毛脂、羊毛脂衍生物、脂肪醇、多元醇、脂肪醇醚、植物油、矿物油、硅酮油、水解蛋白、防腐剂、抗氧化剂、香精等
特种功能类	各种美白、抗皮肤衰老的膏、霜、蜜，各种防晒霜、雀斑霜、粉刺霜、除螨霜等	除包括润肤类产品的基础成份外，还有熊果苷、曲酸、抗坏血酸等美白成份；超氧化歧化酶、维生素 E、C 等抗衰老成份；水杨酸薄荷酯等防晒剂、维甲酸等药物化妆品用料

表 5 护发用化妆品

用途	主要产品	常用原料
洗发用品	透明香波、珠光香波、多功能调理香波、去头屑香波、洗发膏、剃须膏（水）等	各种性能温和的阴离子（两性离子或非离子）表面活性剂、螯合剂、防腐剂、杀菌剂、香精、色素等
护发用品	护发素、发油、发蜡、发乳、发胶、焗油膏等	阳离子表面活性剂、脂肪醇、硅油、植物油、矿物油、甘油、硬脂酸、单甘酯、蜂蜡、防腐剂、抗氧化剂等
特种功能用品	各种染发剂类、各种烫发液等	对苯二胺、间苯二酚、氨基苯酚、三乙醇胺、巯基乙酸、氨水，溴酸钠、磷酸二氢钠等

表 6 美容化妆品

用途	主要产品	常用原料
美容类	唇膏、胭脂、眉笔、眼影膏、香水、香粉（蜜）、指甲油等	蜡类、油类、羊毛脂、卵磷脂、单甘酯、凡士林、氧化锌、氧化铁、二氧化钛、滑石粉、胶合剂、防腐剂、有机溶剂等
特种功能用品	脱毛剂、抑汗剂、祛臭剂等	巯基乙酸、碱式氯化铝、甘油、乙醇、硬脂酸等

4.1.2 化妆品生产工艺

化妆品品种虽琳琅满目，若根据产品配制工艺分类，则主要为两大类，即：液体、乳、膏状类和固体粉状类，以下是两种生产工艺的示意图。

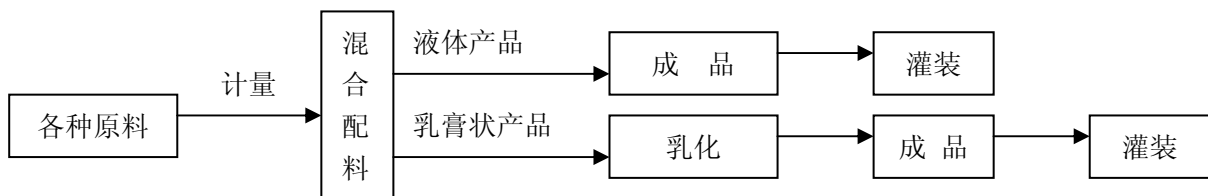


图 4 液体、乳膏状产品生产工艺流程

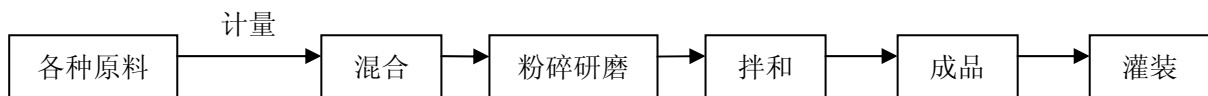


图 5 固体粉状产品生产工艺流程

4.1.3 化妆品工业产污情况分析

化妆品生产中要使用多种有机化工原料，各种护理用品通过日常的使用而被直接排入环境中，因此化妆品对人体健康和环境的影响，已受到越来越多的化妆品专家和环境科学工作者的关注。根据配方分析，含副作用较大的化学物质的化妆品一般比较集中在具有特殊用途的产品中。例如：染发、烫发等美发产品；眼眉、口唇等彩妆产品；祛斑、防晒等功能性美容产品。

化妆品生产企业主要污染物是工业废水，其主要来源^[8]：一是生产过程中更换产品品种时对设备和容器的清洗水，这类污水中的主要成分是残留产品的原材料；另一部分废水是制备软化水时产生的外排水，这部分水中污染物指标较低，主要是无机盐类；再就是清洁生产区时的冲洗水，即对生产区地面散落的原料、中间产物、成品等在地面清洗过程中进入污水；以及生产区域员工的生活污水。

由于化妆品生产使用原料种类较多，从而使得其废水中成份复杂。生产不同产品品种，其废水中污染物成份则不同，除了一般控制的污染物如：COD、BOD、悬浮物、氨氮等指标外，清洁类化妆品的特征污染物是表面活性剂，护肤类化妆品的特征污染物是石油类，美发类化妆品的特征污染物是苯胺类。这些成份如果不经处理，进入水域就可能会造成水体的污染并对水生生物造成危害。

图 6 是化妆品生产工艺中污染物产生环节和特征污染物示意图。

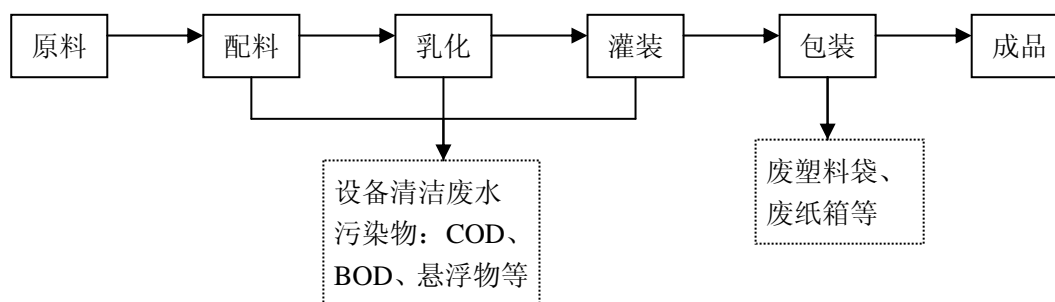


图 6 化妆品生产工艺中污染物产生环节和特征污染物

4.2 行业排污现状

根据调研得知：由于企业间环保意识和管理的差异，导致企业间工业废水的产生量和污染物浓度的控制均表现了很大的差异。如工业废水量的问题，同是生产清洁类化妆品的企业，吨产品的工业废水产生量为 0.5t~3.4t；同是生产综合类化妆品的企业，吨产品的工业废水产生量为 5t~10t；对污染物的监测，有的企业仅监测 pH 值、COD，有的企业则监测 pH 值、COD、BOD₅、悬浮物等多个项目。但各类生产企业对自身废水中的特征污染物基本没有采取控制和监测，汇总调研数据见表 7、表 8、表 9。

比较而言，我国化妆品企业对环境保护方面的投入相对偏少，一些地区对工业企业污染物排放指标要求宽松，企业没有自备的污水处理设施，有直排现象。这种情况一方面反映了该地区环保管理和重视程度相对偏低，另一方面，由于某些产品的生产废水中污染物指标较低，因此企业疏于环保投入和管理。这也是一些生产企业环保意识有待提高的原因之一。

表7 化妆品行业部分企业污染物产排情况调查数据(1)汇总(2007-2008)

序号	企业编号	生产品种	产值(万元)	单位产品废水排放量(m ³ /t)	末端处理前污染物浓度(mg/L)							末端处理后污染物浓度(mg/L)							废水排放去向	备注			
					pH	COD	BOD ₅	悬浮物	石油类	氨氮	总磷	阴离子表面活性剂	pH	COD	BOD ₅	悬浮物	石油类	氨氮			总磷	阴离子表面活性剂	
1	a	护肤类、彩妆类	36,000	5.6										86	22	15	1.3	2.6			市政管网		
2	b	洗发、护发类	10,000	0.8		2047	1457	1288	12	22.8												污水处理站	
3	c	护肤类、清洁类	56,825		7.0	7086			9.3	31			7.0	46			0.8	0.4				污水处理站	①
4	d	护肤类、清洁类			10	9411			12.1	25.9			8.0	92			1.1	3.6				市政管网	①
5	e	染发、护发类	5,400	9.3	7.4	1108			105	24.8			7.3	324			45.6	5.4				市政管网	①
6	f	护肤、护发、彩妆类	164,000	22.8										95.6	3.2	18.5	2.3	0.8				污水处理站	
7	g	清洁类、护肤类		6.3	6.4	6114			18.4	36.5	8.5	8.3	7.2	86.4			8.7	8.5	2.2	0.2		市政管网	①
8	h	清洁类、护肤类	69,000		7.8	1666			10.5	12.2			7.4	45			0.76	0.4				市政管网	①
9	i	清洁类、护肤类	16,500	5.0		1000	350	150				35		90	20	60				5		污水处理站	
10	j	清洁类、护肤类、彩妆类	100,000		6.6	168	100						7.6	52	20							市政管网	
11	k	清洁类、护肤类																				市政管网	
12	l	清洁类、护肤类	200,000	0.1		330	120	40	15	22				35	15	20	5	3				自然水体	
13	m	染发类、彩妆类		5.0		7000	2000	1500	28	10												市政管网	
14	n	清洁类	56,661	3.4		458	159	54	334	18												市政管网	
15	o	清洁类		0.2	7.6	162			2.0	9.4		2.2	7.4	64			1.8	0.8		2.0		市政管网	①
16	p	清洁类			6.6	2277			368	87		177										市政管网	①
17	q	清洁类	35,000	2.0	6.0	1739		15	6.3	18	1.0	4.8	6.5	34		9	1.4	1.8	0.2	0.2		市政管网	①
18	r	清洁类	19,700	10	6.9	4606			9.9	5.4	4.8		7.1	61			0.4	5.8				市政管网	①

注①：项目组对企业实施过现场监测

表8 化妆品行业部分企业污染物产排情况调查数据(2)汇总(2008-2009)

序号	企业编号	生产品种	产值(万元)	单位产品废水排放量(m ³ /t)	各项污染物月平均排放浓度(mg/L)										执行标准	污水处理方式编码	处理废水能力(m ³ /d)	废水利用率(%)	废水排放去向	
					pH	COD	BOD ₅	氨氮	总氮	总磷	悬浮物	石油类	动植物油	阴离子表面活性剂						苯胺类
1	A	洗发、护发类	7,027	0.8	7.7	424	268				111					DB11/307-2005	无	无	0	污水处理站
2	B	洗发、护发、护肤类	1,481	13.8	7.3	300	40	4.5			53			7.2		DB11/307-2005	5210	150	50	污水处理站
3	C	护肤类	5,600		7.5	106	26	3.3	23	0.93	127	0.6	1.94	2.25		DB31/199-1997	5200	20	0	河道
4	D	护肤类、清洁类	4,071	2.9	7.4	67	24	9.3		0.04	22	0.7	0.9	0.3		DB4426-2001	5300	300	0	污水处理站
5	E	祛痱粉类	478													DB11/307-2005		3	0	渗井
6	F	牙膏类、清洁类		2.3	7.1	140	50	0.2	12.4	0.4	180			1.0		GB8978-1996	2120+4115	600	0	污水处理站
7	G	清洁类、护肤类	380	2.5	7	200	100	15	0.46	0.01	130	7				GB8978-1996	4000	24	0	市政管网
8	H	护肤类		10	7.3	100	70	2.4			86	3.8				GB8978-1996	5410	150	4	污水处理站
9	I	护肤类、彩妆类		10	7	78	24	5	6	2	51					DB31/199-1997	4200+4100	180	0	污水处理站
10	J	护肤类、染发、彩妆类		11	7.4	280	48	20	35	1.5	70	0.7	0.7			GB8978-1996	5410	300	20	污水处理站
11	K	洗发、护发类	8,200	0.9	7.2	72	27	1.2			69	0.7		0.01		DB31/199-1997	5400	180	0	污水处理站
12	L	清洁类、护肤类	58,718	7.8	7.8	86	23	9			78	2		3		DB31/199-1997	4300	240	10	污水处理站
13	M	清洁类、护肤类	328,900		7.0	15	8	0.2		0.15	13	0.8	0.8	0.9		DB4426-2001	5330	1440	92	灌渠
14	N	护肤类	19,833	10.2	7.2	135		2.2			195					GB8978-1996	5200	150	0	污水处理站
15	O	护肤类	45,800	4.6	6.9	60	15	3.9	8.8	1.4	38	0.8	0.4	1.4		DB31/199-1997	5300	100	25	市政管网

表 9 化妆品行业部分生产企业污染物产排实测数据^a汇总

生产企业编号	产品种类	废水量 (t/t 产品)	pH		COD (mg/L)		氨氮 (mg/L)		石油类 (mg/L)		LAS (mg/L)	
			末端处理前	末端处理后	末端处理前	末端处理后	末端处理前	末端处理后	末端处理前	末端处理后	末端处理前	末端处理后
1	护肤类、清洁类等	8.9	7.0	7.0	7086	45.5	31.0	0.4	9.3	0.8		
2	护肤类、清洁类等	7.5	10.1	8.0	9411	92	25.9	3.6	12.1	1.1		
3	染发剂、护发素等	8.7	7.4	7.3	1108	324	24.8	5.4	105	45.6		
4	护肤类、清洁类等	5.3	7.8	7.4	1666	45	12.2	0.4	10.5	0.8		
5	护肤类、清洁类等	6.3	6.4	7.2	6114	86.4	36.5	8.5	18.4	8.7	8.3	0.2
6	清洁类等	1.4	6.0	6.5	1739	33.5	18.1	1.8	6.3	1.4	4.8	0.2
7	清洁类等	0.6	7.6	7.4	138	62	10.3	0.8	2.5	2.0	4.2	3.9
8	清洁类等	0.5	6.6		2277		86.8		368		177	
9	清洁类等		6.7	7.1	4670	60.8	5.5	5.8	9.8	0.4		
10	清洁类等	1.1	7.9	7.5	686	59	63.4	2.2	28.0	2.5	94.5	0.16
平均值			7.4	7.3	3490	90	31.4	3.2	57	7.0	57.8	1.1

注：a. 每天上、下午各取样一次，连续四天测定的平均值。

总体分析排放情况，有环保设施的企业，其设施的完好率和利用率较高，均处于正常的运行状态。根据处理后废水的排放去向，直接排入自然水体的废水通常在国家二级排放指标之内，有些可达到国家一级排放指标；排入当地废水管网的可达国家三级排放指标，有些达到国家二级排放指标。没有废水处理设施的企业，若处于城市周边的，采取纳管排放，或交给当地污水厂（站）统一处置；有些处于内地偏远乡镇的中小企业则采取储井式自然渗漏或与生活污水一起直接排放。根据各地区环保要求，化妆品企业执行《污水综合排放标准》的基本项目及指标限值见表 10。企业的单位产品基准排水量一般按当地环保部门要求执行，没有统一规定。

表 10 化妆品企业执行《污水综合排放标准》的基本项目及指标限值

单位：mg/L

项目 指标 级别	pH	COD	BOD ₅	SS	石油类	动植物油	氨氮	阴离子表面活性剂	苯胺类
一	6-9	100	20	70	5	10	15	5	1.0
二	6-9	150	30	150	10	15	25	10	2.0
三	6-9	500	300	400	20	100	—	20	5.0

4.3 污染防治技术分析

化妆品的制造由于产品种类繁多，根据产品用途的不同，其产量悬殊很大。而随着产品种类和产量的不同，其工业废水量和废水中的污染物又有较大变化。对于这些工业废水的治理，化妆品行业多数采取化学法结合多种生物法来满足废水处理后的达标要求。

化妆品的工业水污染物排放治理情况与企业所在地域和所在地的环保管理要求密切相关。从总体看，上海、浙江、广东等经济较发达的沿海地区对生产企业的排放监管较严格，从而促使化妆品生产企业对自身的排放治理比较到位。这些地区的绝大多数企业均配备了与生产需求相匹配的末端处理设施，并有专人负责。处理方式以“物化+生物”为主，由于处理效果的好坏与菌种关系密切，因此受微生物生长的需要，废水处理设备要 24 小时运转，且节假日不间断。如果遇到企业停产时间过长时，还需要投放一定量的营养物质，以维持菌群正常生长的需要。同时，生产企业还配备必要的检测人员定期对排入及排出处理设备的废水指标（pH、COD、溶解氧等）进行测定。通过这些有针对性地保养和维护，处理设施基本都在设计指标下运转，最终实现达标排放。随着近几年企业环保意识的增强，节能减排已纳入企业的日常生产行动中，各生产部门业绩考核加入了废弃物的排放要求，使得生产企业的单位产品中总废水量的排放呈降低的趋势。对于规模小或环保投入少的企业，其废水治理方式较前述会有所简化，如仅采用厌氧或好氧的一级生化处理，或仅有化学中和结合物理沉降过滤处理，可能时增加暴气装置，但省略了真正的生物处理，为此处理效果不及前者。

企业工程实例：

某有限公司是一个生产清洁类化妆品的综合型企业，其污水处理工艺见图 7，处理后的废水指标情况见表 11。根据核算统计，该企业处理一吨废水需费用 5 元左右，耗能（折标准煤）0.4kg。工业废水污染治理设施投资占总投资的 5.5%以上，治理设施的运行成本在产品总成本中占 0.15%。

表 11 某企业生产废水末端处理前后监测数据

测定项目	测定结果	
	末端处理前	末端处理后
废水量 (t/t 产品)	1.4	1.4
pH	6.0	6.5
COD(mg/L)	1739	33.5
石油类动植物油(mg/L)	6.3	1.4
氨氮(mg/L)	18.1	1.8
LAS(mg/L)	4.8	0.2
悬浮物 (SS) (mg/L)	/	<60

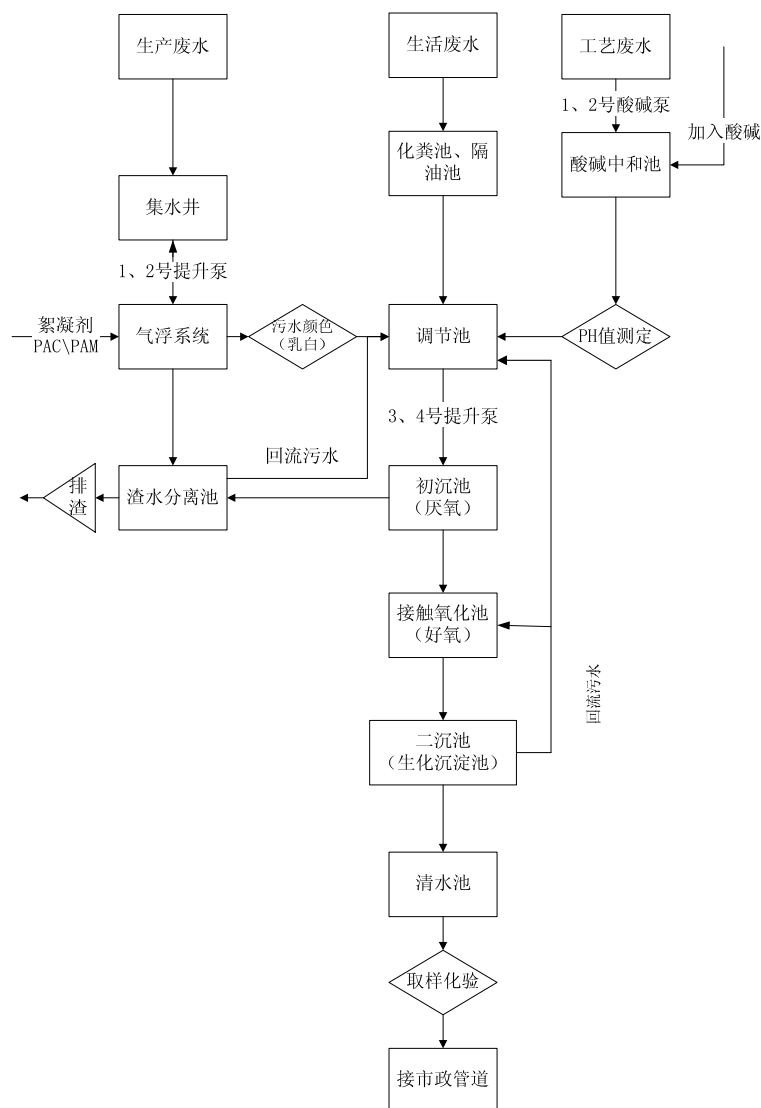


图 7 工业废水处理工艺流程

5 行业排放有毒有害污染物环境影响分析

化妆品企业排放的行业特征污染物主要有油类污染物、表面活性剂、苯胺类等，这些污染物在《污水综合排放标准》中属第二类被限制的污染物质。

a. 油类污染物主要包括石油类和动植物油类污染物两项。油类污染物能在水面上形成油膜、隔绝大气与水面，破坏水体的复氧条件，它还能附着于土壤颗粒表面和动植物体表，影响养分的吸收和废物的排出。当水中含油 0.01~0.1mg/L，对鱼类和水生生物就会产生影响。

b. 根据现有分类法，表面活性剂基本属于中等或低毒性化学物质，它们对大白鼠口服中毒致死量为 1000~15000mg/kg。表面活性剂很容易进入地下水、土壤和地表水中，其在土壤中能长时间保存，并有很强的穿透能力。表面活性剂进入地表水后，会影响致病及腐生微生物群落、植物群落和水体自净过程，对鱼类造成影响并能在鱼体内蓄积。

c. 长期接触苯胺类可经皮肤吸收引起变应性病变，对肾脏、肝脏造成实质性损伤。这些成分进

入水域会造成水体的污染并对水生生物造成危害。

这些行业污染物，主要产生在设备清洗环节，进入环境中存在危害，因此有必要加以限制。

6 标准主要技术内容

6.1 标准适用范围

本标准适用于化妆品生产企业的水污染物排放管理。化妆品生产包括了清洁类化妆品、护肤类化妆品、美容/修饰类化妆品。

本标准适用于法律允许的污染物排放行为；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》、《中华人民共和国大气污染防治法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》等法律、法规、规章的相关规定执行。

为贯彻《中华人民共和国水污染防治法》，规范水污染物直接或间接向其法定边界外的排放行为，根据《国家排放标准中水污染物监控方案》（环科函[2009]52号）（以下简称《监控方案》），本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业直接或间接向其法定边界外排放水污染物的行为。

企业直接向环境水体排放污染物的行为执行直接排放限值，向公共污水处理系统排放污染物的行为执行间接排放限值。

6.2 标准结构框架

本标准的主要内容包括前言、适用范围、规范性引用文件、术语和定义、污染物排放控制要求、污染物监测要求、标准的实施与监督七个部分。

本标准对现有企业和新建企业分别提出控制要求。对于现有企业，根据目前污染物控制水平，设立一个相对合理的指标，自2011年1月1日起至2012年12月31日执行，期间为现有企业进一步改造期限，自2013年1月1日起执行新建企业的标准指标；对于新建企业的指标要求是在现有指标的基础上削减10-20%以上的较严格规定，自2011年1月1日执行；根据环境保护工作的需要，对于环境承载能力开始减弱，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，标准规定了水污染物特别排放限值。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来确定。

6.3 术语和定义

标准定义了化妆品、清洁类化妆品、化妆品工业、现有企业、新建企业、排水量、单位产品基准排水量、公共污水处理系统、直接排放、间接排放、企业边界等11个术语。

化妆品定义引自《消费品使用说明化妆品通用标签》（GB 5296.3-2008），并略作修改；

清洁类化妆品的定义引自《化妆品分类》（GB 18670-2002）；

现有企业和新建企业是根据企业建成投产或新建、改建、扩建等情况给予定义；

单位产品基准排放量的定义是指生产单位化妆品产品（以吨计）时所产生的废水排放量，该指标给出的是上限值。

6.4 污染物项目的选择

6.4.1 水污染物控制项目的选取

污染物控制项目的选择首先要满足新形势下环境保护的需要，原则上重点考虑对人体健康和生态环境有重要影响的有毒物质、以及国家实行总量控制的污染物和本行业的特征污染物质。

本标准污染物项目的选择从普遍性、代表性和污染危害的严重性三个方面着手，同时参考《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)^[9]中的基本控制项目和排放限值，在对我国化妆品工业生产废水的排放情况进行综合分析后，提出了所应控制的污染物项目有 pH 值、化学需氧量 (COD)、五日生化需氧量 (BOD₅)、氨氮、悬浮物、石油类、动植物油、总磷、总氮、阴离子表面活性剂、苯胺类和单位产品基准排水量。

6.4.2 控制项目的依据和目的

a. pH 值

化妆品工业废水 pH 值的控制，对维护污水处理设备的正常运行，防止污水处理设备的腐蚀，保护水生物的生长和水体自净化功能都有着实际的意义；

b. 悬浮物

化妆品工业废水中有一些悬浮物存在，其中包括了悬浮的无机物质和有机物质。悬浮物的存在不但使水质浑浊，而且可能带有表观色度，干扰了废水的处理和回收。另外，悬浮物聚集于水面将影响水体复氧，沉于水底会引起水体淤积，破坏了水体底栖生物的生存条件。因此，悬浮物是工业污水排放的基本控制项目。

c. COD、BOD₅

化妆品生产时不同程度地要用到各种有机原料，因此其工业废水中有机化合物含量会较高。废水中有机物的浓度是一个重要的水质指标，因大量有机物进入水体后，在微生物的作用下进行氧化分解，从而使水中的氧降低，影响鱼类的生存。本标准采用 COD、BOD₅ 指标从不同的角度对化妆品工业废水中有机物给予控制，其中化学需氧量 (COD) 反映的有机物量接近于废水中有机物总量，用以评价化妆品工业废水处理前后水质情况。生化需氧量 (BOD₅) 的内容范围类同化学需氧量，能够表征水体中可氧化有机物含量，反映一定条件下有机物进行生物氧化的难易程度和时间进程，对废水污染控制和生物处理过程有一定的指导作用。

d. 石油类、动植物油

化妆品生产，特别是生产护肤类化妆品时，使用液体石蜡、油类、酯类原料较多，由此产生的油类污染物也较多，为此应控制石油类和动植物油指标。

e. 总磷、总氮、氨氮

众所周知，氮、磷等是植物生长所必需的营养物质，但水体中这类物质含量过多时，会导致各种藻类的大量繁殖和旺盛生长。同时藻类的死亡和腐败，又引起水中溶解氧的大量消耗，从而使水质恶化造成鱼类死亡，水生生物消亡。另外，水中氮含量过高，会使水中的硝酸盐超标而产生毒性。总磷、总氮作为国家进行总量控制及解决区域环境问题（化妆品企业主要分布在东南部沿海省份和

大城市)的污染物项目,本标准给予了必要的控制。

f. 阴离子表面活性剂

生产清洁类化妆品时使用阴离子表面活性剂原料较多。表面活性剂的存在,大大提高了对污水进行净化的难度,当加入药物对水进行处理时,水中表面活性剂可能转变成一些具有其他理化特性和毒性的物质,而对居民健康造成现实威胁。因此,作为行业特征污染物要进行减排控制。

g. 苯胺类

美发类化妆品中的染发剂原料主要有对苯二胺、间苯二酚等多元酚类化合物。这些原料成份随着设备清洗过程进入污水,苯胺类是这类化妆品生产的特征污染物,为需要控制的指标。

h. 单位产品基准排水量

基于环境保护对工业废水污染的总量控制,避免企业废水不经处理而稀释排放的行为,以达到清洁生产减少排放的目的。

6.5 污染物排放限值的确定及制定依据

本标准在确定水污染物排放限值时的原则是:结合国家“十一五”规划污染物排放总量削减10%的环保目标;考虑化妆品企业大多分布于大城市和沿海发达地区的特点;兼顾与化妆品企业现执行的《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)的衔接。

6.5.1 各项目限值的确定依据分析

a. pH值

现行《污水综合排放标准》(GB 8978-1996)和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中要求pH值为6~9;化妆品生产过程中排放的废水pH值与生产产品种类有关,废水偏酸或偏碱,通常均需处理,本标准确定pH值为6~9。

b. 化学需氧量(COD)、五日生化需氧量(BOD₅)

COD和BOD₅属工业废水中污染物的基本控制项目,其在GB 8978中的一级限值分别为100mg/L、20mg/L,二级限值分别为150mg/L、30mg/L。在部分发达国家和地区的排放限值(见表18)分别在80~120mg/L、20~120mg/L之间。化妆品生产废水的COD和BOD₅排放限值在参考GB 8978允许排放浓度的基础上,根据当前调研化妆品企业的废水处理现状和末端处理后的实测值和国际最佳BAT技术应用时能够达到的水平,结合生产企业区域分布情况等因素,确定本标准的排放限值。目前我国江浙广东等地区环保监管较为严格,且执行的地方标准严于GB8978,规定企业排放水质的COD在100以下,但有一定数量的无法达标企业采取将废水转交其他处理公司或稀释排放等并不规范的方式处理。在经济不发达的北方地区,很多企业采取的是二级或三级排放,也有未经处理或仅采取简单的静置沉降后即直接排入自然环境的现象。本标准在设定企业废水排放总量的基础上,为了符合当前行业环保实施的需要,并使企业有个逐渐适应的过程,现有企业的COD排放限值设定为120mg/L,介于GB8979的一级和二级之间,并要求两年后达到100mg/L(相当于GB8978的一级)。标准对于BOD的限值设定也本着此原则。

表12为COD、BOD限值对比分析,根据化妆品企业目前的末端处理技术(一般是物化+生化

法)分析,企业通过严格管理,确保处理设备正常运行即可达到现有企业的排放限值。企业通过实施清洁生产,可逐步达到新建企业和特别排放限值要求。

表 12 COD、BOD₅排放限值的分析比较

mg/L

本标准排放限值						企业目前排放状况 (排入自然水体或污水处理站)	BAT 相关废水处理平台 的排放情况 ^a		
现有企业		新建企业		特别排放					
COD	BOD ₅	COD	BOD ₅	COD	BOD ₅	COD	BOD ₅	COD	BOD ₅
120	30	100	20	50	10	30~150	20~60	12~250	5~20

^a取自 2006 年欧盟综合污染防治局发布的《综合污染和控制技术——精细有机化学品制造业最佳应用技术的参考文件》。

c. 氨氮、总磷、总氮

《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中氨氮一级标准值为 15mg/L、二级标准值为 25mg/L,但没有总氮、总磷的排放限值。《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)有总氮、总磷的排放限值规定,其中总磷三级规定分别为三级 5mg/L、二级 3mg/L、一级 B 为 1-1.5mg/L;总氮二、三级不限,一级 B 的限值为 20mg/L。我国许多地方水污染物排放标准要求氨氮浓度限值为 15mg/L,新加坡、台湾和德国的工业污水排放标准中,氨氮的最高允许排放浓度均为 10mg/L。在日本和新加坡的废水排放标准中,总氮的最高允许排放浓度均为 60mg/L,日本、新加坡、德国的工业废水总磷分别为 8mg/L、6mg/L、2mg/L。

化妆品生产废水中氨氮、总磷、总氮的排放限值在参考 GB18918-2002 和 GB8978-1996 标准的同时,又参考了欧盟综合污染防治局制定的《精细有机化学品制造业最佳应用技术的参考文件》,结合国内行业实际排放情况给予规定。数据分析比较见表 13。由于化妆品生产中很少用到含磷类原料,因此,企业在规范管理的基础上,这几项污染物的达标无需很大的投入。

表 13 氨氮、总氮、总磷排放限值的分析比较

mg/L

本标准排放限值									企业目前排放状况 (排入自然水体或污水处理站)			BAT 相关废水处理平台的排放限值 ^a	
现有企业			新建企业			特别排放							
氨氮	总氮	总磷	氨氮	总氮	总磷	氨氮	总氮	总磷	氨氮	总氮	总磷	无机氮	总磷
20	30	1.5	10	20	1.0	5	15	0.5	1-20	6-35	0.2-2	2-20	0.5-1.5

^a取自 2006 年欧盟综合污染防治局发布的《综合污染和控制技术——精细有机化学品制造业最佳应用技术的参考文件》。

d. 石油类、动植物油、悬浮物

石油类、动植物油、悬浮物三项污染物均属废水中的基本控制项目,在《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级限值分别为 5mg/L、10mg/L、70mg/L;二级限值分别为 10mg/L、15mg/L、150mg/L。石油类和悬浮物在部分发达国家和地区的排放限值(见表 18)分别在 5-10mg/L、30~150mg/L 之间。本标准中石油类、动植物油、悬浮物三项排放限值的确定依据参考了 GB18918、GB8978 及部分欧盟国家相关行业废水排放限值,比较数据见表 14。根据企业目前的处理技术分析,均可达到现有企业的排放限值,通过整改和实施清洁生产可逐步实现新建企业和特别排放限值要求。

表 14 石油类、动植物油、悬浮物排放限值的分析比较

mg/L

本标准排放限值									企业目前排放状况 (排入自然水体或污水处理站)			BAT 相关废水处理平台的排放限值 ^a		
现有企业			新建企业			特别排放								
石油类	动植物油	悬浮物	石油类	动植物油	悬浮物	石油类	动植物油	悬浮物	石油类	动植物油	悬浮物	矿物油	油脂	悬浮物
7	5	50	5	3	30	1	1	10	1-10	0.5-1	10-200	1-20	10	10-35

^a 2007 年爱尔兰参照欧盟综合污染防治局发布的《综合污染和控制技术——精细有机化学品制造业最佳应用技术的参考文件》的拟订的排放限值草案。

e. 阴离子表面活性剂、苯胺类

阴离子表面活性剂和苯胺类污染物在《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的一级限值分别为 5.0mg/L、1.0mg/L，二级限值分别为 10mg/L、2.0mg/L。在《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中，这两项指标给予了更严格的规定。其中阴离子表面活性剂的三级限值分别为 5mg/L、2mg/L、1mg/L，而苯胺类的最高允许排放浓度为 0.5mg/L。

阴离子表面活性剂和苯胺类是部分品种化妆品的特征污染物，本标准有针对性地分别给予了较严格的限值规定，排放限值确定分析见表 15。通过实施清洁生产，结合末端处理技术，企业可以做到达标排放。

表 15 阴离子表面活性剂、苯胺类排放限值的分析比较 mg/L

本标准排放限值						企业目前排放状况 (排入自然水体或污水处理站)	
现有企业		新建企业		特别排放			
阴离子表面活性剂	苯胺类	阴离子表面活性剂	苯胺类	阴离子表面活性剂	苯胺类	阴离子表面活性剂	苯胺类
5.0	1.0	3.0	0.5	0.5	0.5	0.2-7	/

6.5.2 本标准排放限值与GB 8978 等现行标准的对比分析

目前，化妆品企业一般执行 GB8978《污水综合排放标准》中一切排污单位或其他排污单位排放的限值，对于向自然环境排放情况，又根据当地环保部门具体要求，分别执行一、二级水平或更严格的地方水平。表 16 列出了向自然环境排放情况的本标准限值与 GB8978、GB18918 中相关项目指标限值对比，其中现有企业的悬浮物、阴离子表面活性剂、苯胺类与 GB8978 的一级相同，COD 在一级和二级之间，BOD₅、氨氮等其它指标与 GB8978 的二级指标相当，总磷、总氮在 GB18918 的二级和一级 B 之间。新建企业的各项指标均严于现有企业，各项指标与 GB8978 的一级相当或更严。特别排放限值根据环境要求，参照 GB18918 一级 A 的标准设定。执行本标准规定的限值，使行业基本实现了各种污染物逐级大幅削减的目标。

表 16 本标准排放限值与 GB8978、GB18918 的对比分析 mg/L(pH 值除外)

项目	GB 8976-1996 对化妆品企业排放要求 ^a		GB18918-2002 对城镇二级污水处理厂要求			本标准排放限值		
	一级	二级	一级 A	一级 B	二级	现有企业	新建企业	特别排放
pH 值	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9	6-9
悬浮物	70	150	10	20	30	50	30	10

COD	100	150	50	60	100	120	100	50
BOD ₅	20	30	10	20	30	30	20	10
石油类	5	10	1	3	5	7	5	1
动植物油	10	15	1	3	5	5	3	1
氨氮	15	25	5	8	25	20	10	5
总氮	/	/	15	20	/	30	20	15
总磷	0.5 ^b	1.0 ^b	0.5	1.5	3	1.5	1.0	0.5
阴离子表面活性剂	5.0	10	0.5	1	2	5.0	2.0	0.5
苯胺类	1.0	2.0	0.5	0.5	0.5	1.0	0.5	0.5

^a对1998年1月1日后建设企业的一切排污单位或其它排污单位的规定；^b磷酸盐（以P计）

6.6 其他污染控制指标的确定及制定依据

6.6.1 单位产品基准排水量的确定和依据

化妆品生产的单位产品基准排水量与化妆品生产种类和品种数量有直接关系，根据调研行业企业实际情况，参考化妆品制造业相关产排污系数值（产排污系数基本代表了行业目前的排放水平），从严给出了化妆品单位产品的基准排水量，同时，依据生产品种的不同分别给出了取值的校正系数。排放限值确定依据分析见表17。

表17 单位产品基准排水量限值的确定依据分析比较

化妆品制造业产排污系数手册规定 ^a		本标准单位产品基准排放量(m ³ /t-产品)				调研和实测企业实际情况	
产品名称	废水量(m ³ /t-产品)	产品名称	现有企业	新建企业	特别排放	(m ³ /t-产品)	
清洁类化妆品	3.42	清洁类化妆品	2.0	2.0	2.0	清洁类	0.5-3.4
综合类化妆品	10.56	综合类化妆品	10	10	10	综合类化妆品	5-14

^a数据摘自“第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册”

6.6.2 间接排放限值确定

6.6.2.1 确定原则

(1) 按照《监控方案》的要求，对有毒污染物的间接排放限值，采用与直接排放统一的限值，并在车间或生产设施排放口监控，因此有毒污染物的间接排放控制要求与直接排放控制要求相同。

(2) 为与现行的污水排放管理方式相衔接，间接排放限值不再区分现有企业和新建企业，执行统一的间接排放限值。

《污水排入城市下水道水质标准》(CJ 3082-1999)和《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)均未按现有企业和新建企业对来水进行区分。

考虑到间接与直接排放行为的环境影响不同，以及现有企业污水处理的技术经济合理性，本标准规定现有企业和新建企业执行统一的间接排放限值。

(3) 执行特别排放限值的企业间接排放执行新建企业的直接排放限值。主要目的是执行特别排放限值的企业在环境敏感区，应配套二级甚至三级水污染物处理装置，处理后的废水再进入公共污水处理系统，确保对环境敏感区的危害减至最低。

6.6.2.2 确定依据

一般污染物的间接排放限值根据污染源排放污染物的特点和公共污水处理系统的处理能力，并参考《污水排入城市下水道水质标准》（CJ 3082-1999）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）以及《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中 1998 年以后建设项目执行的第三级标准确定。

公共污水处理系统对悬浮物、BOD、氨氮、总氮、总磷五种污染物的处理技术相对成熟、有效，原则上，其间接排放限值通常为现有企业直接排放限值的 150~200%；COD 和色度根据其可生化性和行业污水特征，间接排放限值通常为现有企业直接排放限值的 130%~180%。

必须说明的是，由于 CJ 3082-1999 和 GB 8978-1996 是在 10 年前制定的标准，随着清洁生产工艺技术进步，污染物的产生量应比 10 年前有显著的减少，因此，为反映并促进技术进步，上述几种常规污染物浓度的间接排放限值原则上也应比上述标准中的限值低 20%~40% 左右。对于污染物处理达到上述要求确有难度的行业，可适当放宽，但以上污染物排放限值均不得超过 CJ 3082-1999 和《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）中 1998 年以后建设项目执行的第三级标准限值的规定。

根据上述思路，本标准水污染物间接排放限值如表 18 所示。

表 18 间接排放限值

序号	污染物项目	间接排放限值		
		现有企业	新建企业	执行特别排放限值企业
1	pH 值	6~9	6~9	6~9
2	化学需氧量（COD _{Cr} ）	200	200	100
3	五日生化需氧量（BOD ₅ ）	60	60	20
4	氨氮（以 N 计）	30	30	10
5	总氮（以 N 计）	50	50	20
6	总磷（以 P 计）	2.0	2.0	1.0
7	悬浮物（SS）	80	80	30
8	石油类	7	5	1.0
9	动植物油	5	3	1.0
10	阴离子表面活性剂 ^a	5	3	0.5
11	苯胺类	1.0	0.5	0.5

6.7 监测要求

根据现行环境管理的方式，标准规定生产企业必须在废水的排放口设置永久性排污口标志，水污染物排放监控位置设在企业废水总排放口，对企业污染物排放情况进行监测的频次，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。

新建企业要按照《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，并与环保部门的监控中心联网，并保证设备正常运行。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。

本标准中污染物的分析均采用现行有效的相关标准分析方法^[10]，方法名称和标准编号见表 19。

表 19 化妆品生产排放废水中污染物浓度测定方法标准

污染物项目	方法标准名称	方法标准编号
pH 值	水质 pH 值的测定 玻璃电极法	GB/T 6920-1986
化学需氧量	水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法	GB/T11914-1989
五日生化需氧量	水质 五日生化需氧量 (BOD ₅) 的测定 稀释与接种法	HJ 505-2009
悬浮物	水质 悬浮物的测定 重量法	GB/T11901-1989
氨氮	水质 氨氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 195-2005
	水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法	HJ 535-2009
	水质 氨氮的测定 水杨酸分光光度法	HJ 536-2009
	水质 氨氮的测定 蒸馏-中和滴定法	HJ 537-2009
总氮	水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法	GB/T11894-1989
	水质 总氮的测定 气相分子吸收光谱法	HJ/T 199-2005
总磷	水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法	GB/T11893-1989
苯胺类	水质 苯胺类的测定 N-(1-萘基)乙二胺偶氮分光光度法	GB/T11889-1989
石油类	水质 石油类和动植物的测定 红外光度法	GB/T 16488-1996
动植物油	水质 石油类和动植物的测定 红外光度法	GB/T 16488-1996
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲蓝分光光度法	GB 7494-1987

7 主要国家、地区及国际组织相关标准研究

7.1 主要国家、地区及国际组织相关标准

本项目调研收集了国际一些发达国家和地区的工业废水排放标准见表 20。目前各国还没有对化妆品制造业专门制定排放标准，更多的是作为精细化工或一般化工行业实施环境管理，一些重点国家和地区的相关环境管理方式和特点在 7.2 中做进一步对比介绍。

表 20 部分发达国家、地区的水污染物排放标准中相关项目和指标的对比分析 mg/L

标准名称	污染物项目							
	pH 值	COD	BOD ₅	悬浮物	石油类	氨氮	总氮	总磷
欧盟城市污水排放标准 ^a	—	80	20	30	—	5	80	8
日本污水一般排放标准 ^b	5.8-8.6	120	120	150	—	—	60	8
台湾地区放流水标准 ^c	6-9	100	30	30	10	10	—	—
新加坡工业废水排放限值 ^d	5.5-9	100	50	100	5	10	60	6
德国工业污水排放标准	6.5-8.5	110	25	—	—	10	30	2
爱尔兰有机化学工业废水 BAT 排放标准 ^e	6-9	30-250	20	10-35	1-20	10	5-25	2
美国 ^f	日用化学品	6.0-9.0	/	30 (80)	46 (149)	/	/	/
	专业有机化学品	6.0-9.0	/	45(120)	57 (183)	/	/	/

^a属 B 级标准；^b为日平均值；^cCOD、BOD₅和悬浮物为化学工业限值；^d属 B 级限值，石油类取 C 级限值；^e2007 年发布的草案，数值为日平均值；^f摘自美国联邦法规 40CFR PART414 “有机化学品、塑料及合成纤维工业”两个子行业，表中列出的是对常规污染物的排放限值，数值为月平均值，括号内数值为日最大限值。

7.2 本标准与主要国家、地区及国际组织同类标准的对比分析

a. 美国

美国环保局设置了专门机构开展排放限值法规的制定，针对不同工业行业的加工工艺、污染物种类及发生量、废水排放特性等主要因素，以不同处理技术水平为依据制定排放标准，由环境保护局依法颁布后成为联邦法规（Code of Federal Regulations (CFR)），具有法律效力，各方都必须遵照执行。到 1994 年美国环保局在编制排放限值和标准时将工业行业分为 52 类^[11]。迄今共制定了 52 个行业的污水排放限值标准。此 52 个行业中没有化妆品行业，但对于化妆品和其他盥洗用品加工生产过程中所用助剂的生产，则根据其所属的化学结构种类归于有机化学品，其工业废水污染物的排放执行联邦法规 40CFR PART414 “有机化学品、塑料以及合成纤维加工业”中 subpart F “日用有机化学品”或 subpart H “专业有机化学品”小类要求^{[12][13]}，在监测废物时，除主要考察表 18 所列的 BOD₅、TSS、pH 三个常规污染物的排放水平外，同时还设定了 62 项排放限值，对需要监控的各类有毒有机物、无机金属离子加以限制。因为化妆品作为人体使用的日常用品，其调配工艺，使得制造中不应也不会产生此类污染物，因此本标准未作相类似的规定，而是根据化妆品生产中实际可能产生的污染物排放设定了石油类、氨氮等污染物指标。

b. 欧盟

欧盟综合污染防治局（EIPPCB）在起草工业废水污染物排放的 BAT 参考文件时，《精细有机化学品制造业的 BAT 参考文件》^[14]于 2006 年 8 月正式发布。在该 BAT 参考文件中将化妆品行业划在了精细化学品这一类，文件对废水经过在线生物平台处理后的总排污提出的常规监控限值见表 21。目前欧盟的很多国家还没有形成其相关的法规条文。例如爱尔兰在制定工业废水排放的 BAT 标准时，于 2007 年 11 月才形成了一个最终草案《关于有机化学部分的 BAT 注解的最终草案》，该草案参照了欧盟综合污染防治局精细有机化学品制造业的 BAT 参考文件^[15]，其中排放限值见表 22。

表21 欧盟制定的精细化学品BAT技术下的生物废水处理平台排放限值

参数	年平均水平*		注释
	标准值	单位	
COD	12 - 250	mg/L	
总磷	0.2 - 1.5		上限由含磷的主体化合物产品产生
无机氮	2 - 20		上限由包含氮的主要有机化合物的生产或发酵过程中的氮产生
AOX	0.1 - 1.7		上限是由许多 AOX 相关产品 and 用 AOX 载体前处理的废水来产生
Cu	0.007 - 0.1		上限由在许多程序中慎重使用重金属或重金属化合物和前处理这些程序中的废水得到的
Cr	0.004 - 0.05		
Ni	0.01 - 0.05		
Zn	- 0.1		

固体悬浮物	10 - 20		
LID _F 对于鱼最低无毒的稀溶液浓度	1 - 2	稀释因子	毒性也表示为水的毒性(EC ₅₀ 水平)
LID _D 对于水蚤最低无毒的稀溶液浓度	2 - 4		
LID _A 对于海藻最低无毒的稀溶液浓度	1 - 8		
LID _L 对于细菌最低无毒的稀溶液浓度	3 - 16		
LID _{EU} 对于基因毒性最低无毒的稀溶液浓度	1.5		
* 标准值与未经稀释的经过生物处理的污水相关，例如，经过冷却水混合。			

表 22 爱尔兰 BAT 技术的有机化学行业废水排放限制值

参数	排放限制值	减少的百分比 ³	备注
pH	6.0 - 9.0	/	
有毒物	5-10TU		1
BOD5	20mg/L	>91-99%	
COD	30-250mg/L	>75%	
固体悬浮物	10-35mg/L		
总氮 (以 N 计)	10mg/L		
总氮 (以 N 计)	5-25mg/L	>80%	2, 4
总磷 (以 P 计)	2mg/L	>80%	4
油脂	10mg/L		
矿物油 (来自中间收集器)	20mg/L		
矿物油 (来自生物处理)	1.0mg/L		
苯酚			5
重金属			5
有机卤代物			5
优先控制物质 (依据欧盟水框架指令, 2000/60/EC)			5
氰化物			5
其他			5, 6

* 除非特别说明，所有参数值都是日平均值（以 24 小时成比例的流动复合样本为基础），例外是 pH 取的连续值。所有的参数水平适用于流出污染物没有被未污染的流体，如强水流、冷却水等稀释前。

* 因热源排放，在下游点不能超过影响鱼类环境，测量温度不超过对于鲑鱼水为 1.5℃和鲤鱼水为 3℃（欧盟新鲜水鱼指令 79/659/EEC）

注：1. 毒性数值单位以体积百分比 (TU) =100/x 小时 EC/LC50 计，TU 值越高毒性越强。当测试中死亡样本不容易检测时，以固定值代替死亡样本。

2. 总氮，包括凯氏定氮测得的氮、硝酸和亚硝酸中的氮的总和。

3. 减少量与流入的负荷量相关。

4. 限制值取决于受纳水体的敏感度。

5. BAT 相关联的排放水平很大程度上依赖生产过程、废水水源和处理。在设置排放限制值时，需以参数所处的特定场地为基础。

6. 在 2004 年环保局文件 S. I. No. 394: 2004 (许可) (修正单) 规范中详细说明了有关污染物的控制计划要求。

c. 日本

日本从 20 世纪 60 年代开始重视环境保护工作。日本的排放标准为综合排放标准，各工业行业

均执行统一的限值。日本为控制琵琶湖的富营养化，制定了严格的地方标准，现有企业和新建企业执行的项目指标分别为 COD 限值 30mg/L 和 20mg/L、BOD 限值 20mg/L 和 15mg/L、总氮限值 8mg/L、总磷限值 1 mg/L 和 0.5 mg/L，悬浮物限值 70 mg/L。

d. 与本标准的比较分析

本标准与国际上较发达地区和国家相比较，控制项目和指标限值具有行业针对性，也相对较为严格和符合实际。这些均符合我国的环境保护政策，有利于行业的可持续发展。

8 实施本标准的环境效益及经济技术分析

8.1 实施本标准的环境（减排）效益

减少工业污染物排放总量是我国“十一五”期间环境工作的重点。本标准的实施，对工业废水、COD、BOD₅、石油类等重点污染物指标的减排进行评估预测如下。

以我国化妆品企业目前普遍执行的《污水综合排放标准》第 II 时段的二级限值（适用范围是一切排污单位或其他排污单位）为平均排放水平进行分析比较，实施本标准后执行第一时段限值时，吨产品的工业废水、COD、BOD₅、石油类和氨氮的排放量削减率分别为 5.3%~12%、24%~29%、6.3%~10%、34%~39%、24%~30%；当执行本标准的第二时段限值时，COD、BOD₅、石油类和氨氮较第一时段排放量再次分别减少 17%、33%和 29%。本标准实施后的化妆品生产工业废水污染物减排情况具体测算见表 23。

表 23 实施本标准后环境减排效益比较分析 (以吨产品核算)

项目	企业目前平均排放水平 ^a		现有企业排放限值 (执行本标准)		新建企业排放限值 (执行本标准)	
	清洁类 化妆品	综合类 化妆品	清洁类 化妆品	综合类 化妆品	清洁类 化妆品	综合类 化妆品
废水排放量/m ³	3.42 ^b	10.56 ^b	3.0	10	3.0	10
减排量 (m ³)	/	/	0.42	0.56	0.42	0.56
削减率 (%)	/	/	12	5.3	12	5.3
COD 排放量 (kg)	0.51	1.58	0.36	1.2	0.3	1.0
减排量 (kg)	/	/	0.15	0.38	0.06	0.2
削减率 (%)	/	/	29	24	16.7	16.7
BOD ₅ 排放量 (kg)	0.10	0.32	0.09	0.30	0.06	0.20
减排量 (kg)	/	/	0.01	0.02	0.03	0.10
削减率 (%)	/	/	10	6.3	33.3	33.3
石油类排放量 (g)	34.2	105.6	21	70	15	50
减排量 (g)	/	/	13.2	36	6	20
削减率 (%)	/	/	39	34	29	29
氨氮排放量 (g)	85.5	264	60	200	30	100
减排量 (g)	/	/	25.5	64	30	100
削减率 (%)	/	/	30	24	50	50

^a以《污水综合排放标准》中一切排污单位或其他排污单位适用的二级标准取值；

^b吨产品废水排放量数据摘自《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》化妆品制造业相关系数。

8.2 推荐实用的技术

8.2.1 案例一

某上市大型化妆品生产公司，开发生产化妆品、化妆用品及饰品、日用化学制品原辅材料等，2008年生产各类化妆品2亿瓶，产值约6亿元。该公司废水处理工艺见图8。

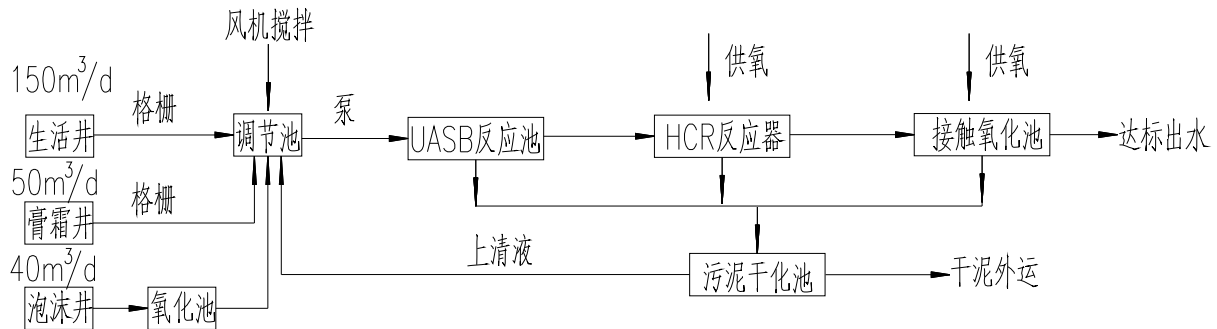


图8 某公司工业废水处理工艺流程

该设施设计日处理废水能力240吨。来自厂区的生产生活废水进入调节池，然后用泵打入升流式厌氧污泥池(UASB)，流量控制在 $8.5\text{m}^3/\text{h}$ 左右，该厌氧池有效容积为 95m^3 ，池中装有双筒式厌氧反应器，接种某海滨底泥。其COD的去除率高达95%以上。

高效好氧生物反应器(HCR)及接触氧化池，每级有效容积为 43.5m^3 ，池中装有半软性填料，采用曝气泵射流曝气，接种某海滨底泥。接触氧化池中COD的去除率在90%左右。

据工程的环境验收监测显示，废水的治理效果见表24。

表24 某有限公司废水治理效果

监测点	pH	悬浮物(SS)	化学需氧量(COD)	油	LAS
进水	6.9~8.0	300~733	2190~7268	16.3~17.8	15.1~16.7
出水	7.7~7.8	41~50	73~87	5.2~6.8	1.1~1.8

8.2.2 案例二

某大型外资综合性日用化学品生产公司，主要产品香波、洗面奶、洗衣粉、卫生巾等，以及多种化学原料。生产排放的废水中主要成分为表面活性剂、硅油等有机物。该公司废水水质情况见表25，废水处理工艺见图9。

表25 废水处理前水质状况

名称	COD	BOD ₅	SS	LAS	Oil	pH
浓度/mg/L	1500~4000	900~2400	150~1000	100~400	0.5~6	6.5~8.0

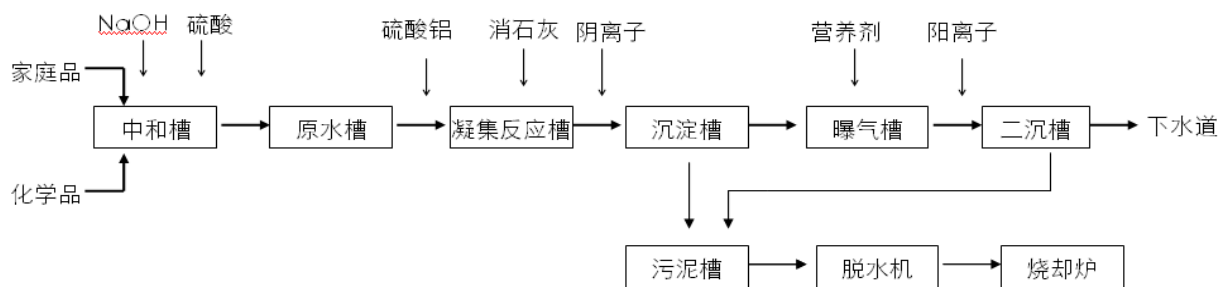


图9 某公司工业废水处理工艺流程

凝集沉淀处理就是利用排水中电荷中和的办法，将浮游物质和胶状物质凝集沉淀去除的物理化学方法。其凝集过程中使用的药剂有：PAC、消石灰、高分子絮凝剂等，主要去除废水中的浮游物质和胶状物质，其COD的去除约为75%。

经过凝集处理的废水进入生物处理槽，通过生物槽内活性污泥中的微生物群对废水中的有机物进行好氧分解。凝集处理后的废水在生物处理槽内约停留5~7天，通过生物处理废水的COD去除率在90%以上。

整个装置的日废水处理能力为400m³/d，处理费用约为5元/m³。废水前后处理效果，经当地环境监测单位监测验证见表26。

表26 废水处理效果

监测点	COD	BOD ₅	SS	LAS	Oil	pH
进水/mg/L	1530	741	280	0.292	3.2	7.04
出水/mg/L	32	<2	24	<0.05	0.109	7.59

8.3 实施本标准的技术经济分析

此前，化妆品行业由于没有统一的环保规范标准，各企业间对环保的投入力度有一定的差异，通过本标准的实施后，可使企业在现有的基础上，达到自觉规范定向提高的目的。根据调研得知：现有化妆品企业达到第一阶段限值的污染治理设施投资约占总投资的2%~5%；治理设施的运行成本一般约占产品总成本的0.1%。达到第二阶段限值的环保投资约占建设项目总投资的比例在5%以上，运行成本占生产成本的0.15%。实施本标准时，预测现有企业达到本标准第一阶段限值的达标率在50%以上，达到本标准第二阶段限值的达标率约为20%以上。为实现达标排放，各生产企业需采用适当的物化+生化等多种有效的污染治理技术。对于特别排放限值的达标还需要充分利用清洁生产各项措施，以达到减少废水的排放总量和减少废水中各种污染物的排放总量。