

附件 9

《污染源源强核算技术指南 制革工业
(征求意见稿)》编制说明

《污染源源强核算技术指南 制革工业》编制组

2018 年 7 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 行业基本情况	2
2.2 产排污环节	3
2.3 常见的污染治理措施	5
2.4 行业污染物排放情况	7
3 标准制定的必要性	8
3.1 标准体系组成部分	8
3.2 环境影响评价工作需要	8
4 国内外相关标准情况	8
4.1 国外相关标准	8
4.2 国内相关标准	11
5 标准制定基本原则、依据与技术路线	12
5.1 基本原则	12
5.2 编制依据	13
5.3 技术路线	13
6 标准主要内容	14
6.1 标准结构	14
6.2 适用范围	15
6.3 规范性引用文件	15
6.4 术语和定义	15
6.5 源强核算程序	15
6.6 废水污染源源强核算	17
6.7 废气污染源源强核算	23
6.8 噪声源强核算	27
6.9 固体废物源强核算	27
6.10 其他	29
7 实施本标准的建议	29
7.1 进一步强化在线监测对污染源强核算的有效支撑	29
7.2 进一步加强无组织排放的基础研究	29
7.3 对实施本标准的建议	30

1 项目背景

1.1 任务来源

为贯彻相关法律法规，完善建设项目环境影响评价技术支撑体系，指导和规范制革工业污染源源强核算工作，生态环境部委托环境保护部环境工程评估中心编制《污染源源强核算技术指南制革工业》。

1.2 工作过程

本标准按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1号）相关要求开展。接受任务委托后，课题承担单位（环境保护部环境工程评估中心）与中国轻工业清洁生产中心共同成立标准编制组，并组织相关行业专家和典型企业代表成立专家小组。编制组查阅了国内外相关技术资料，编制了课题研究大纲。

2017年4月6日，编制组召开了课题启动会，邀请行业专家和管理部门代表就目标定位、工作范围及方法等进行了深入讨论，工作范围为废水污染物、废气污染物、噪声、固体废物产生量和实际排放量，研究污染物为标准及导则中要求的项目，并区分正常排放和非正常排放；工作方法以收集现有相关资料及监测数据为主。编制组根据启动会意见，编制了开题论证报告。

2017年4月16日，编制组召开了开题咨询会，邀请行业专家就开题报告及草案进行讨论。

2017年5月18日，生态环境部组织召开了开题报告论证会，邀请行业专家和管理部门代表就课题的技术路线、研究方法等进行了讨论。与会专家认为，标准编制技术路线合理，研究内容全面、方法恰当，开题报告可作为下一阶段工作开展的依据；标准初稿结合研究目标，全面总结了各类制革企业污染源强核算方法，涵盖了制革企业废气、废水、噪声和固体废物等方面，内容翔实，具有较好的操作性。

开题报告论证会后，编制组收集了行业相关标准、规范、指南，《全国工业污染源产排污系数手册》，国内外排污计量及监测方法，行业经验参数，以及50余家制革企业的环评、验收报告 and 实际监测数据。为了解企业实际情况，编制组调研了制革企业实际情况。标准编制组共调研制革企业53家（均为规上企业，年产值 \geq 2000万元），现场调研企业39家，函调企业14家。其中河北15家，浙江16家，福建12家，广东5家，江苏2家，四川3家。收集有效排污数据共计53套，产污数据49套。具体企业工艺分类见表1-1。

表 1-1 各工艺分类调研企业数量

工艺	牛皮	羊皮	猪皮
生皮-成品	9	7	5
生皮-蓝湿皮	5	4	3
蓝湿皮-成品皮	10	6	4

在上述数据统计分析和现场调研的基础上，编制组建立了污染物源强核算方法和系数选取范围，按照现有监测数据进行了验证，并按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技〔2017〕1号）相关要求，编制形成了标准征求意见稿。2017年10月，编制组组织召开了征求意见稿专家咨询会，邀请行业专家就征求意见稿及编制说明进行讨论，并根据专家意见修改完善。

2017年12月，编制组向生态环境部上报了《污染源源强核算技术指南 制革工业》（征求意见稿），此后按专家意见修改完善后再次上报。

2018年3月7日，生态环境部组织召开了《污染源源强核算技术指南 制革工业》（征求意见稿）专家论证会，邀请行业专家和管理部门代表就文本及编制说明进行讨论。与会专家认为，编制单位提供的材料齐全、内容完整，符合《国家环境保护标准制修订工作管理办法》的相关要求。标准征求意见稿规定了制革工业源强核算技术方法，为指导和规范制革工业污染源源强核算工作发挥技术支撑作用。专家委员会通过该标准的审查，建议进一步完善文本和编制说明。

2 行业概况

2.1 行业基本情况

随着世界产业结构的调整，我国制革产品产量快速增长，已成为皮革、皮鞋及其它皮革制品的生产大国。1978年皮革年产量为2659万标张牛皮，1988年产量达5203万标张牛皮，1998年达到1.13亿标张牛皮，进入2000年以后仍然维持逐年递增，到2010年达到最高7.5亿平方米。受国际大环境影响，2013年产量出现下降，较2012年降低近2亿平方米，随后产量基本稳定。根据中国皮革协会统计，2016年全国销售收入2000万元以上的制革企业607家，轻革产量为6亿平方米，占世界皮革总产量25%左右，其中牛皮、猪皮和羊皮分别占整个制革加工的74%、8%和18%，具体见图2-1。

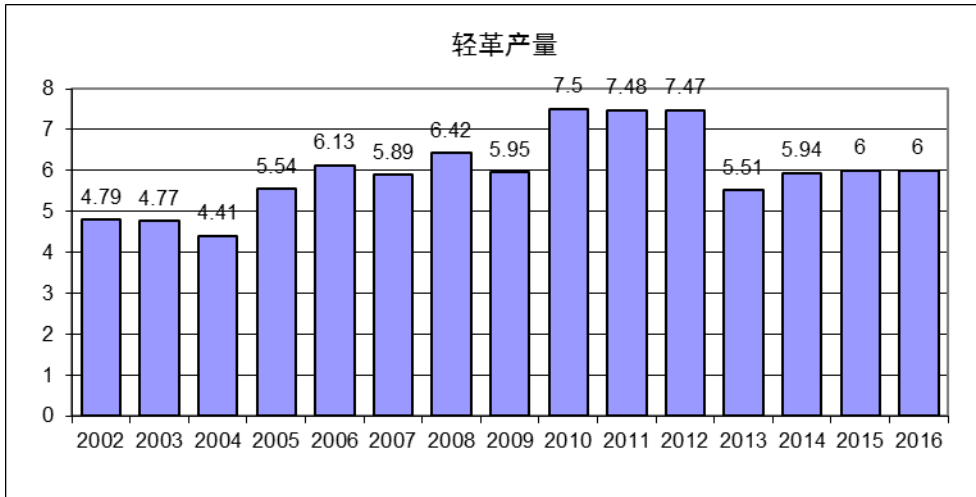


图 2-1 2002 至 2016 年我国轻革产量 (单位: 亿平方米)

产量主要分布在浙江、河北、河南、山东、福建、广东等省份，轻革产量占全国总产量的 93% 以上。从企业分布看，2016 年我国制革企业数量约 1100 余家，其中规上企业 600 余家，主要分布在河北、河南、广东、浙江、福建、山东 6 个省份，占企业总数的 83%，具体见图 2-2。

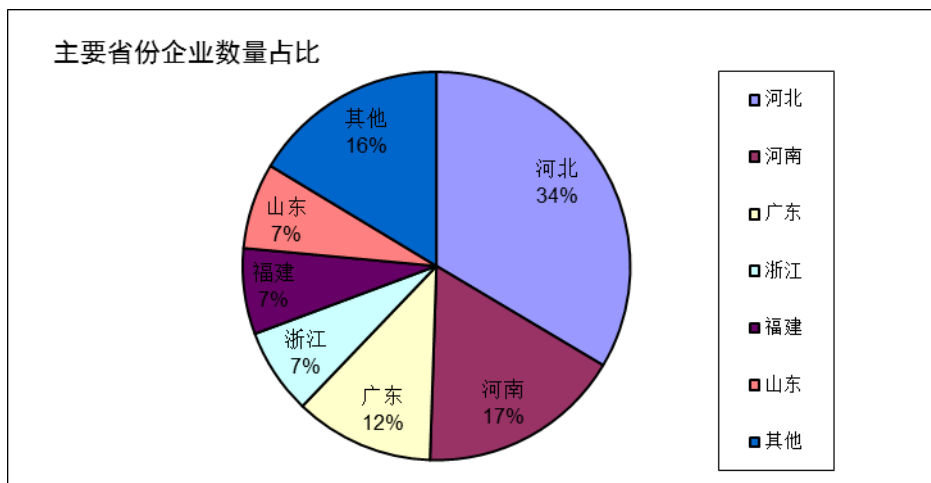


图 2-2 主要省份制革企业占比情况

目前，行业产能过剩现象明显，绝大多数制革企业开工不足。根据调研情况，制革企业 2014-2015 年度产能利用率约 70-80%，部分企业低于 60%。我国制革行业长期存在布局分散、企业规模小、数量多特点。随着行业结构调整，近年来，我国制革产能集中化、园区化发展趋势明显，已经形成了河北、浙江、河南、广东、福建等制革产业集群，如河北辛集制革工业园区、浙江海宁皮革工业园区、福建赤湖皮革工业园区等。根据行业协会估算，目前制革行业约有 50% 的企业位于工业园区内。

2.2 产排污环节

(1) 废水

制革工序中的废水产生环节主要包括：浸水、脱脂、浸灰脱毛、脱灰、软化、浸酸、鞣制、复鞣、中和、染色加脂。废水核算污染物主要包括《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》（GB 30486-2013）中规定的污染物（pH、色度、六价铬除外），包括废水量、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、硫化物、氨氮、总氮、总磷、氯离子、总铬，根据各工序情况具体确定。

（2）废气

大气污染物主要产生于磨革、涂饰、干燥、脱毛和废水处理工序。制革工业的大气污染物主要可以分为涂饰有机废气（VOCs）、磨革粉尘、总颗粒物、恶臭废气（H₂S、NH₃）等。

涂饰有机废气：制革生产过程中在后整饰阶段产生的有机废气，主要是各类涂饰剂树脂内所含的挥发性有机物、有机稀释剂、有机清洗剂等。

磨革粉尘：在制革的打软、磨皮、摔软等工序产生粉尘等。

恶臭：原皮在存放过程中，由于细菌的存在，造成蛋白质腐败，其中氨基酸被氧化成甲基吡啶，脱氨放出氨气，水解生成硫醇，散发出臭味。另外，制革脱毛废水中硫化物含量较高，当 pH 值低于 9.5 时，硫化物以 H₂S 气体形式散发至空气。其他一些恶臭废气主要来自制革过程和废水处理设施运行过程产生的异味和恶臭。

表 2-2 制革企业常见废气产生情况表

工序	废气类型	污染物
原皮仓储	无组织排放	恶臭
涂饰	无组织排放/有组织排放	挥发性有机物
磨革、干燥、振软	无组织排放/有组织排放	颗粒物、挥发性有机物
废水处理	无组织排放/有组织排放	恶臭

（3）固体废物

固体废物主要产生于刮肉、片皮和削匀、铬沉淀及废水处理等过程，主要分为一般固体废物及危险固体废物。根据《国家危险废物名录》（2016 版），制革过程中产生的危险废物主要为 HW21 含铬废物，主要包括使用铬鞣剂进行铬鞣、复鞣工艺产生的废水处理污泥（废物代码：193-001-21）及皮革切削工艺产生的含铬皮革废碎料（废物代码 193-002-21）。其中根据《国家危险废物名录》（2016 版）附录内容，在再利用环节用于生产皮件、再生革或静电植绒的含铬皮革废碎料，可在利用过程不按危险废物管理。制革过程中一般废物主要指无铬皮革废碎料、综合废水污泥。

（4）噪声

制革过程产生的噪声为机械的撞击、摩擦、转动等运动引起的机械噪声以及气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源有：转鼓、去肉机、磨革机、抛光机、废水处理系统中鼓风机、喷浆机、挤水机、剖层机、削均机、真空干燥机、挂晾干燥机、滚涂机、压花机、循环过滤器等。

制革工业工艺流程及产排污节点图见图2-3。

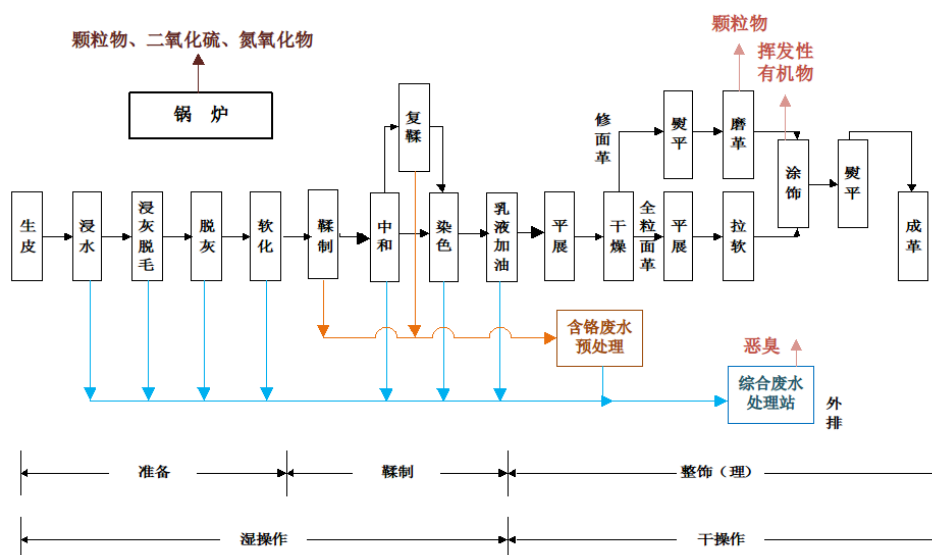


图 2-3 制革工业工艺流程及产排污节点图

2.3 常见的污染治理措施

2.3.1 废水治理措施

(1) 含铬废水预处理技术

铬鞣、复鞣等工段产生的含铬废水由专用含铬废水收集管道单独收集，经预处理达标之后方可与综合废水混合处置。废铬液中较高浓度的三价铬 (Cr^{3+}) 主要以 $\text{Cr}(\text{OH})\text{SO}_4$ (碱式硫酸铬) 形式存在， $\text{pH}=4$ 左右，呈稳定的蓝紫色。若使用一般吸收性能铬鞣剂，铬鞣过程中铬盐的吸收率仅为 60%~70%，即有 30%~40% 的铬盐进入水中 (使用高吸收铬鞣剂将明显减少铬盐进入废水中的比例)，各制革厂处理这部分废水首先采用 Cr^{3+} 回收技术，回收技术主要包括：一是化学(碱)沉淀法。根据中国皮革协会提供的数据，目前我国约 70% 的制革厂都采用化学沉淀法回收铬。二是直接循环利用。目前国外 60% 的制革厂将铬鞣废液经过滤和调整 pH 值后，直接循环用于浸酸和铬鞣。

(2) 综合废水处理技术

制革综合废水主要包括含铬废水预处理设施出水及其他工序产生的制革废水，其处理技术主

要分为三级：物化法、生化法和深度处理。制革的废水处理通常是三类方法结合使用。一级处理（物化处理）包括：格栅、隔油、调节、混凝、气浮、沉淀等典型工艺；二级处理（生化处理）包括：A/O、变型 A/O、氧化沟、A/B、SBR、生物接触氧化、BAF、MBR、厌氧等，以及其他相应组合工艺；三级处理（深度处理）包括：氧化塘、芬顿氧化/臭氧氧化、生物滤池、膜技术（微滤/超滤/反渗透）、吸附等处理工艺。

2.3.2 废气治理措施

目前制革企业对废气收集治理关注较低，只有少量企业对制革生产过程中的废气产生进行了处理。废气控制技术的研发和应用将是未来制革工业环保重点发展方向之一。

（1）挥发性有机物治理技术

企业目前主要通过减少油性涂料及挥发性树脂使用来减少挥发性有机物的排放，针对已产生的挥发性有机物采取控制措施的企业较少，主要包括以下技术：1) 活性炭吸附、2) 喷淋吸收、3) 生物滤塔。

（2）恶臭治理技术

不同企业对于恶臭治理技术重视程度不同，目前国内制革企业恶臭治理技术普及程度也并不高，主要分为以下几种处理技术：1) 活性炭吸附、2) 喷淋吸收、3) 生物滤塔。

（3）颗粒物控制技术

目前主要通过加罩收集+布袋除尘对制革企业整饰环节产生的粉尘进行处理。

2.3.3 噪声治理措施

常见隔声降噪措施有：车间采用封闭结构，具有良好的隔声效果；对振动大的设备采取减振措施，并安置于独立的设备间内；工艺中高压排气噪声采用消声器来降低噪声，各类风机及泵类设备噪声，主要采取基础减振措施和消声措施。

2.3.4 固体废物治理措施

含铬皮革废碎料、无铬皮革废碎料、含铬污泥及废水处理污泥主要治理措施具体见表 2-3。

表 2-3 固体废物常见治理措施

项目	主要治理措施
含铬皮革废碎料	填埋、综合利用
无铬皮革废碎料	填埋、综合利用
含铬污泥	填埋、综合利用
综合污泥	填埋、锅炉燃料、综合利用

2.4 行业污染物排放情况

(1) 废水

根据《2015年中国环境统计年报》数据，纳入环境统计的2501家皮革企业（含皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业）废水排放量为2.5亿吨，化学需氧量排放总量约53465.9吨，占全国排放总量的2.1%，在全国41个主要行业中排名第9；氨氮排放总量约4735.1吨，占全国排放总量的2.4%，在全国主要行业中排名第9；总铬排放总量约52吨，占全国排放总量的49.8%；六价铬排放总量约2.1吨，占全国排放总量的9.04%。

表 2-4 制革行业废水中常规污染物排放情况

年度	统计企业数量	化学需氧量		六价铬		总铬		氨氮	
		排放量(t)	占全国比例(%)	排放量(t)	占全国比例(%)	排放量(t)	占全国比例(%)	排放量(t)	占全国比例(%)
2006	900	71894	1.33	12.102	12.55	-	-	8648	1.99
2007	1547	70863	1.39	7.68	11.13	-	-	8183	2.40
2008	1601	64265	1.40	6.725	8.93	-	-	8297	2.79
2009	1695	57568	1.31	6.279	11.33	-	-	4530	1.66
2010	1537	64325	1.76	7.237	13.21	-	-	5066	2.06
2011	2342	65114	1.84	-	-	120.123	41.38	6713	2.39
2012	2210	62115	1.84	-	-	70.75	37.51	6051	2.29
2013	2133	54823	1.92	2.04	3.5	66.74	41.2	4386	1.95
2014	1985	48556	1.77	1.693	4.86	55.25	41.9	3704	1.76
2015	2501	53466	2.09	2.1	9.04	52	49.8	4735	2.41

(2) 废气

根据《2015年中国环境统计年报》数据，2015年皮革行业二氧化硫排放量约2.6万吨，占全国排放总量的0.186%；氮氧化物排放量约0.8万吨，占全国排放总量的0.045%，工业粉尘排放量约为2.1万吨，占全国排放总量的0.117%。由于缺少对挥发性有机物及恶臭气体的监测与统计，导致该部分数据缺失，无法详细分析。

表 2-5 废气中污染物排放量

年度	统计企业数量	二氧化硫		氮氧化物		工业粉尘	
		排放量(t)	占全国比例(%)	排放量(t)	占全国比例(%)	排放量(t)	占全国比例(%)
2013	2133	2.6	0.154	0.6	0.033	2.04	0.108
2014	1985	2.6	0.164	0.6	0.047	1.1	0.089
2015	2501	2.6	0.186	0.8	0.045	2.1	0.117

3 标准制定的必要性

3.1 标准体系组成部分

《“十三五”环境影响评价改革实施方案》中将“优化技术导则体系”列为技术支撑之一，明确“建立以改善环境质量为核心的源强、要素、专题技术导则体系”。根据目前环境影响评价技术导则顶层设计，环境影响评价技术导则体系包括行业污染源源强导则（如火电、钢铁、化工、造纸、制革等）、要素导则（如地面水、地下水、大气等）和专题导则（如风险等）。源强指南体系由准则、行业指南等构成，行业指南包括火电、制浆造纸、钢铁、水泥、石化等。

新修订的《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1—2016）进一步明确，建设项目环境影响评价技术导则体系由总纲、污染源源强核算技术指南、环境要素环境影响评价技术导则、专题环境影响评价技术导则和行业建设项目环境影响评价技术导则等构成。其中，污染源源强核算技术指南由《污染源源强核算技术指南 准则》和各行业污染源源强核算技术指南组成。此外，HJ2.1—2016 中明确环境影响评价工程分析中包括污染源源强核算内容，核算方法由污染源源强核算技术指南具体规定。

原环境保护部（现生态环境部）制定了“十三五”导则制修订工作计划，确定了导则制修订重点。通过制定一批污染源源强核算技术指南，增强环评的针对性和科学性。拟在 2018 年已发布的《污染源源强核算技术指南 准则》以及火电、制浆造纸、钢铁、水泥等行业技术指南的基础上，继续完成石油炼制、有色金属、炼焦化学、电镀、平板玻璃、化肥、农药、纺织印染、制革等行业的源强核算技术指南的编制。

3.2 环境影响评价工作需要

当前，制革行业建设项目环境影响评价工作中源强差异较大，核算方法尚不统一，缺乏统一尺度。因此，亟需对现阶段环评的源强核算技术方法进行规范，研究确定合理可行的核算方法，如改进模式或参数取值，使环评的源强核算结果更准确。

因此，为科学指导环评工作中源强的确定，提高源强确定的指导性和适用性，本着科学、公平的原则，制定本指南，规范、统一新（改、扩）建和现有企业源强核算技术方法，为环境影响评价提供技术支持，增强环评的针对性和科学性。

4 国内外相关标准情况

4.1 国外相关标准

4.1.1 美国

美国国家环保局（EPA）自 1970 年成立以来，1977 年和 1983 年 EPA 先后公布了以“最佳实用技术”（BPT）和“最佳污染控制技术”（BCT）为基础制定的制革工业常规污染物排放限值，根据不同皮革将污染物排放限值分类，又按最终产品的不同做了更具体的划分。

表 4-1 美国制革工业常规污染物排放限值

单位：mg/L，pH 除外

指标	pH	BOD ₅	悬浮物	氯化物	硫化物
限值	6~9	40	60	4000	1

环境技术政策是美国环境技术管理的核心，对成熟的、经济可行的、经过示范验证的环境技术以环境技术政策的形式发布，指导污染治理企业的技术应用。至今已制定了 121 种法规，涉及水、气、渣、声、有毒物、自然保护等，形成了一个严格的全方位防污染法规。美国已制定 56 个行业（涵盖 450 个子行业）基于最佳可行技术的污染物排放指南。

美国国家环保局（EPA）编制的“空气污染排放污染物文件”（AP42）中对制革各行业一般工艺中空气污染产生环节以及污染物进行了总结：如果在整饰工段使用了有机溶剂，可能会在干燥等环节出现挥发性有机物污染；如果在绒面革脱脂环节试用了有机脱脂剂，也可能导致该工段产生一定量的挥发性有机物；若使用了含铵盐或含硫的脱灰脱毛剂，在脱灰或脱毛工段也可能产生一定量的氨气及硫化物；当 pH 小于 8 时，制革综合废水处理设施也可能释放一定量的 H₂S；颗粒物主要产生于切削、干燥、抛光环节。

4.1.2 欧盟

欧盟 BAT（最佳可行技术）体系覆盖范围广，目前欧盟已制定 30 多个行业最佳可行技术参考文件，欧盟 BAT 参考文件包含能源、金属加工制造、矿石、化工、废物管理、纺织、制革和食品等工业，其中包括皮革行业 BAT 参考文件。

欧盟分别在 2003 年和 2009 年发布了制革工业的综合污染预防及控制（IPPC）文件，文件详细描述了各类工业生产的工艺，存在的环境问题，问题产生的环节，原因及控制措施，除一般的技术控制措施外，特别给出了在目前条件下不同工艺，不同控制技术下的最佳可行技术，并且给出通过应用这种技术可能达到的污染物排放量和资源消耗量水平。对比 2003 年和 2009 年 IPPC 文件，产生 1t 原料皮所产生的污染物总量发现，COD_{Cr}、BOD₅、铬、氮和挥发性有机物（VOCs）均有大幅度的下降。欧盟最佳可行技术指南中也提出宜采用分类处理的要求，即将含硫化物和含铬废水单独预处理后，再与其它废水混合后集中处理。在欧洲国家，制革厂通常将废水排至大的污水处理厂，这些污水处理厂由市政部门经营或者由几家制革厂联合经营，很少有制革厂将废水排放至地表水体，大多数制革厂先将生产废水进行预处理和生化处理后再排入下水道中。制革过

程产生的特征污染物 Cr 和 S²⁻对活性污泥有毒性作用，会影响后续综合废水处理效果，增加处理难度。为此，在欧洲，大多数制革及毛皮加工厂使用的铬被循环利用，剩余部分进入铬鞣废水单独处理，经过碱化沉淀形成氢氧化铬，作为废水废料残渣掩埋。

对制革工业中有害物质的限用，欧盟也发布了一系列的法规，如 76/769/EEC 指令、RoHS 指令和 REACH 法规。76/769/EEC 指令是欧共体（欧盟前身）于 1976 年颁布的关于统一各成员国有关限制销售和使用禁止危险材料及制品的法律法规和管理条例的理事会指令，该指令是所涉范围最广的物质限用政策，每年都进行修订，同时衍生出许多修正案及其他限于特定工业或特定用途的物质限用指令。欧盟立法制定的《关于限制某些有害成分的指令》(RoHS, Restriction of Hazardous Substances)于 2006 年 7 月 1 日开始正式实施。REACH 法规是指研究化学物质及其安全使用的新共同体条例 (EC 1907/2006)。它涉及化学物质的登记、评价、授权与限制等内容。该法律于 2007 年 6 月 1 日生效。它要求化学品制造商与进口商收集能达到安全使用目的的物质相关性质的资料，并在由赫尔辛基地区的欧洲化学品管理局 (ECHA) 管理的中央数据库中登记。2007 年起，REACH 条款将在 11 年内被逐步采用。2009 年 IPPC 文件新增《关于化学品注册、评估、许可和限制的法规》(REACH 法规)。该法规要求化学品制造商和出口商整合他们所持有化学物质的信息，并将这些关于化学品及其安全使用的信息提供给皮革业者。由于 REACH 法规对化学品不仅有应用性能方面的严格要求，也包含毒性、诱变、致癌、遗传、神经、过敏和免疫等方面的严格要求，这就要求制革化学品的生产经营者必须树立起绿色生产、绿色营销的思想，使制革化学品及其中间体的生产更精细化，生产的化学品更绿色化。REACH 法规的实施会促使制革企业进行技术改革和产业调整，从而加快清洁化制革的脚步。

作为“欧盟工业排放综合污染防治指令”(Directive 2010/75/EU)的一部分，欧盟于 2013 年发布了皮革行业 BAT 参考文件 (2013/84/EU)，从环境管理、仓储、计量、节水、减少废水排放、废水处理工艺、废气排放、臭气、挥发性有机物、颗粒物、固体废弃物、能源等角度对制革企业进行了相应的要求。从而促进了企业清洁化生产，减少了污染的产生和排放。

例如：针对恶臭气体排放，为了减少加工过程的氨气 (NH₃) 产生，BAT 要求企业部分或者全部使用无铵脱灰工艺代替铵盐脱灰；为了减少废水站硫化氢 (H₂S) 的排放，要求企业对废水站恶臭环节进行加盖收集并通过生物过滤或喷淋吸附处理 H₂S；为了减少预防生皮和毛皮腐烂过程臭气的产生，采用腌制及贮存的方法来预防腐烂，并严格控制管理存货周转，消除腐烂过程恶臭的产生；为了减少来自浸灰间的废水所产生的臭气，通过调节 pH 将从浸灰间出来的含有硫化物的废水 pH 值维持在 9.5 以上的方法消除硫化物。

针对挥发性有机物产生和排放，BAT 建议在整饰阶段应用水性涂料减少挥发性有机物的排

放，其中每种涂料分别仅应用在以下一项当中：涂帘；涂辊筒；改良喷雾技术。针对使用油性涂料或树脂的建议企业使用抽提系统处理废气，配备以下一种或几种设施对挥发性有机物进行治理：湿法刷洗、吸附、生物过滤、焚烧。

表 4-2 BAT 对整饰环节挥发性有机物排放的要求

指标	生产方式		BAT相关限值 (g/m ² 成品革) (年平均值)
溶剂使用	当中使用水性涂料，并配有高效处理装置	家装饰品及车用皮革	10~25
		鞋类、服装、皮具用品	40~85
		涂革（涂层厚度大于0.15mm）	115~150
挥发性有机物排放	应用抽风并配有处理装置，作为水性涂料的替代品		9~23*

*BAT 限值以总碳量进行表达。

针对固体废弃物的产生和排放，BAT 建议应尽可能将这些废弃物进行回收后循环使用，具体使用途径见表 4-3。

表 4-3 BAT 对制革固废再利用要求

废物	整理后回用	加工后循环利用	其他利用
毛发	生产蛋白水解物	化肥	能源
生削整物	—	皮胶	能源
石灰化削整物	动物脂肪 人工胶质制造	皮胶	—
修面皮	生产蛋白水解物 动物脂肪	皮胶	生产替代燃料能源
未鞣层	人工胶质制造 动物脂肪	皮胶	能源
鞣制层及削减物	未成型饰品制造皮革纤维板 生产蛋白水解物	—	能源
鞣屑	制造皮革纤维板 生产蛋白水解物	—	能源
废水厂污泥	—	—	能源

4.2 国内相关标准

(1) 污染源源强核算技术指南

目前，生态环境部正在重构环境影响评价导则体系，先期编制的《污染源源强核算技术指南 准则》《污染源源强核算技术指南 火电》《污染源源强核算技术指南 制浆造纸》《污染源源强核算技

术指南 钢铁》《污染源源强核算技术指南 水泥》等五项标准已于 2018 年 3 月发布，其他行业如印染、化肥、制药、农药、焦化、有色冶炼、制革等行业的污染源源强核算技术指南也正在开展相关编制工作。《污染源源强核算技术指南 准则》是污染源源强核算的纲领性文件，对各行业污染源源强核算指南的核算程序、技术要求、核算方法进行了统一要求，可用于指导各行业污染源源强核算技术指南的编制。

(2) 《排污许可证申请与核发技术规范 制革工业》

2017 年 9 月，原环境保护部发布实施《排污许可证申请与核发技术规范 制革及毛皮加工工业 制革工业》(HJ 859.1—2017)，该技术规范中对制革行业排污单位实际排放量的核算提出了原则性要求，核算方法主要包括实测法、物料衡算法、产排污系数法等，总体原则及方法与本标准中现有工程实际排放量方法一脉相承。

5 标准制定基本原则、依据与技术路线

5.1 基本原则

(1) 依法依规

在污染源源强核算过程中，贯彻执行我国环境保护相关法律法规、政策、标准，依法依规开展源强核算工作，规范制革行业建设项目新建污染源和现有污染源的源强核算方法。

(2) 科学合理

在污染源源强核算技术指南编制过程中，对国内外的污染源源强核算体系进行科学分析，通过多方面的对比和识别，最终确定合理的核算体系及方法。满足指导制革工业建设项目环境影响评价工作中确定污染源强的要求。

(3) 全面覆盖，重点突出

在污染源识别过程中，应结合生产工艺识别全部污染源及污染物，包括有组织源及无组织源、点源及非点源等。重点核算排放标准中涵盖的主要污染源及污染物。污染源按环境要素划分包括有组织废气、无组织废气、废水、噪声和固体废物。有组织废气和废水中污染物主要为排放标准中各污染物；无组织废气主要包括挥发性有机物、恶臭（ H_2S 、 NH_3 ）。排放量包括正常和非正常两个情况的排放量。由于事故属于偶发性的，本标准不适用于事故排放的源强核算。

(4) 普遍适用，易于使用

具有制革工业普适性，具有可操作性，易于咨询机构、制革企业、管理机构等不同人员使用。本标准根据现有典型企业实际生产和环保状况，进行案例分析，以实例作为支撑材料，保证标准的可操作性。

(5) 重点管控，逐步完善

污染源源强核算方法的选择，首先应该充分考虑我国国情，“因地制宜”的制订一套能够有效开展我国各行业污染源源强核算的方法，核算方法的准确性和精确性能够满足现阶段环境管理工作需要。随着污染源源强核算方法的不断推进和积累，逐步完善源项、核算方法及产排污系数内容等，提高污染源源强核算的准确性。

5.2 编制依据

(1) 排放标准：《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》(GB 30486)、《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271)等；

(2) 环境影响评价导则：包括《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1)、《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2)、《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3)、《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4)等；

(3) 排污许可证技术规范：《排污许可证申请与核发技术规范 制革及毛皮加工工业 制革工业》(HJ 859.1-2017)；

(4) 监测规范：《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397)、《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测技术规范》(HJ 75)、《固定污染源烟气(SO₂、NO_x、颗粒物)排放连续监测系统技术要求及检测方法》(HJ 76)、《水污染源在线监测系统安装技术规范(试行)》(HJ/T 353)、《水污染源在线监测系统验收技术规范(试行)》(HJ/T 354)、《水污染源在线监测系统运行与考核技术规范(试行)》(HJ/T 355)、《水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范(试行)》(HJ/T 356)、《固定污染源监测质量保证与质量控制技术规范(试行)》(HJ/T 373)、《固定源废气监测技术规范》(HJ/T 397)、《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91)、《水污染物排放总量监测技术规范》(HJ/T 92)等；

(5) 技术规范：包括《制革及毛皮加工废水治理工程技术规范》(HJ 2003)、《工业污染源产排污系数手册》(第四分册)、《皮革及毛皮加工工业污染防治可行技术指南(征求意见稿)》等；

(6) 清洁生产评价指标体系：《制革行业清洁生产评价指标体系》；

(7)《污染源源强核算技术指南 准则》(HJ 884)、《污染源源强核算技术指南 火电》(HJ 888)。

5.3 技术路线

本标准制订应遵循《污染源源强核算指南 准则》(HJ 884)要求，确定核算范围与内容，根据行业特点确定污染源和污染物特征，明确核算方法，细化技术方法选取要求。因此，在本次污

污染源强核算技术指南编制的思路确定为：

(1) 开展污染源解析。根据行业特点识别各生产过程废水、废气、固废和噪声的产污环节。结合环境管理现状和现有资料情况，确定纳入本次源强核算体系的污染源。

(2) 确定污染物项目。根据行业、工艺特点和排放标准，确定纳入源强核算范围的污染物项目。

(3) 给出污染源源强产生量的核算方法。按运行工况分正常工况和非正常工况，不含风险情况下排放情况。按照环境管理要素，分废水、废气、固废和噪声。分别确定不同时期、不同运行工况下污染源排放污染物的源强核算基本原则、方法、要求，包括实测法、物料衡算法、类比法等，建立制革企业污染源源强核算工序。本标准在研究影响源强的关键因素基础上，重点给出源强核算的方法，其中对实测法的核算过程和数据提出具体要求、对采用类比法的实际操作要求和前提条件提出具体要求。

(4) 给出污染物排放量的核定方法。污染物排放量主要在污染源产生量的基础上，结合污染治理设施的收集效率、处理效率及投用率，确定污染物排放量。

本标准制定按照《国家环境保护标准制修订工作管理办法》（国环规科技[2017]1号）相关要求实施。

6 标准主要内容

6.1 标准结构

本标准分为内容和附录，内容包括以下 9 部分：

- 1 适用范围
- 2 规范性引用文件
- 3 术语和定义
- 4 源强核算程序
- 5 废水污染源源强核算
- 6 废气污染源源强核算
- 7 噪声源强核算
- 8 固体废物源强核算
- 9 其他

附录包括如下内容：

附录 A（资料性附录） 源强核算结果及相关参数列表形式

附录 B（资料性附录） 废水污染物参考产污系数

附录 C（资料性附录） 固体废物参考产污系数

附录 D（资料性附录） 制革主要产品产能产量单位换算

6.2 适用范围

本标准规定了制革工业废水、废气、噪声、固体废物污染源源强核算的基本原则、内容、核算方法及要求。

本标准适用于制革工业中以牛皮、羊皮、猪皮为原料的建设项目环境影响评价中新（改、扩）建工程污染源和现有工程污染源的源强核算，其他原料类型制革建设项目参照执行。

本标准适用于制革工业正常和非正常工况下污染源源强核算，不适用于突发泄漏、火灾、爆炸等事故情况下污染源源强核算。

本标准适用于制革工业生产过程和公辅工程的废气、废水、噪声、固体废物源强核算。执行 GB13223 的锅炉源强按照 HJ 888 核算；执行 GB 13271 的锅炉源强按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》（HJ □□□ 201□）进行核算。

6.3 规范性引用文件

标准主要引用了正文中涉及的各项排放标准、环境影响评价导则、监测规范等。引用的有关文件，凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准。

6.4 术语和定义

《污染源源强核算技术指南 准则》中已经包括的术语和定义在本标准中不再引用。本标准就制革工业专业术语明确定义，包括生皮、成品革、蓝湿革等 3 个术语，均引自《制革行业清洁生产评价指标体系》。

6.5 源强核算程序

6.5.1 一般原则

污染物核算程序具体包括：

- （1）污染源识别与污染物确定；
- （2）核算方法及参数选定；
- （3）源强核算；
- （4）核算结果汇总。

具体核算程序见图 6-1。

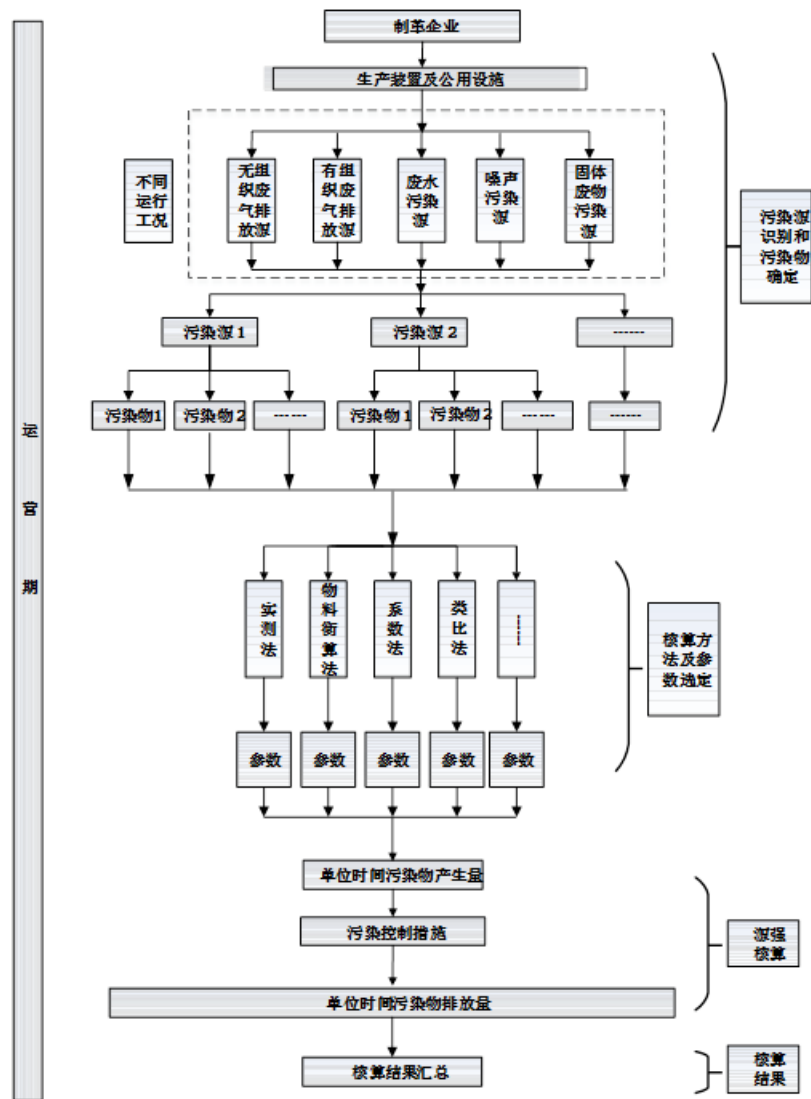


图 6-1 制革工业建设项目源强核算程序

6.5.2 污染源识别与污染物确定

污染源识别与污染物确定亦应符合 HJ 2.1、HJ 2.2、HJ/T 2.3、HJ 2.4 等技术导则及 GB 30486、GB 16297、GB 14554、GB 12348 等排放标准的要求。若排放标准中没有包括污染源产生或排放的污染物，应根据建设项目原料、辅料及燃料，使用和生产的工艺过程，生产的产品、副产品分析确定。

6.5.3 核算方法选取原则

污染源源强核算方法包括物料衡算法、类比法、实测法和产污系数法等。核算方法优先级别的确定遵循简便高效、科学准确、统一规范的原则。现有污染源源强的核算原则上采用实测法。同时为减轻企业负担，提出现有工程污染源源强核算时，对于同一企业有多个同类型污染源时，其他污染源可类比本企业同类型污染源实测污染源数据核算源强。新（改、扩）建污染源源强的核算依据污染源和污染物特性确定核算方法的优先级别，优先为物料衡算法，其次为类比法或产

污系数法。

6.6 废水污染源源强核算

6.6.1 核算污染物

根据《制革及毛皮加工工业水污染物排放标准》(GB 30486)，确定本标准废水常规核算污染物为综合废水量、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、动植物油、硫化物、氨氮、总氮、总磷、氯离子、含铬废水量、总铬、六价铬，其中，总铬、六价铬管控位于车间或生产设施废水排放口。

6.6.2 核算方法选取

新(改、扩)建工程综合废水量及含铬废水中总铬源强核算优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。其他废水污染物源强优先采用类比法，其次采用产污系数法。

现有工程废水中总铬源强核算优先采用实测法，其次采用物料衡算法。其他污染物源强核算采用实测法。采用实测法核算时，对 HJ 869.1 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染物，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对 HJ 869.1 及排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染物，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。

6.6.3 核算方法

(1) 物料衡算法

由于相关污染物在制革工艺过程中的迁移、转化及进入产品等系数统计资料不完善，一般较少采用物料衡算法核算制革工业工艺中的污染物排放量。本标准提出新(改、扩)建废水污染源中总铬采用物料衡算法时，同时结合项目设计情况进行核算。

(2) 类比法

废水污染源污染物的产生情况，可类比与其相似的现有工程污染源的实测数据，确定产生废水量、污染物浓度等相关参数，进而核算污染物产生量，或者直接确定污染物产生量。根据污染物产生量和污染治理措施核算排放量。类比法使用范围广，但如要实现类比结果较为准确，类比对象的选取是关键。因此，本标准针对可能影响污染物产生量的因素，提出废水污染物产生量，可类比符合下列条件的现有装置废水污染物有效实测数据进行核算。类比条件包括：(1) 原料类别相同；(2) 辅料类型相同且与污染物排放相关的成分相似(差异不超过 10%)；(3) 主要生产工序相同，其中鞣制、复鞣工艺相同；(4) 产品类型相同。

(3) 实测法

实测法适用于有连续在线监测(CEMS)数据或手工采样监测数据的现有企业。要求安装自动监测系统的污染物，仅可采用在线监测数据核算；未要求安装自动监测系统的，可优先采用在

线监测数据，其次采用手工监测数据进行核算。手工监测数据包括核算时段内执法监测、排污单位自行监测的有效手工监测数据。

(4) 产污系数法

产污系数法指根据产污系数与原料使用量核算污染物产生量，再根据污染物产生量与治理设施效果核算污染物排放量。生产废水中 COD_{Cr} 等产污系数可参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》更新后，产污系数可参考更新的版本。生活废水排放系数可参考《建筑给排水设计规范》(GB 50015)。《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》中未包括的悬浮物、五日生化需氧量等根据调研收集的产污数据、《制革行业清洁生产评价指标体系》污染物产生指标、《制革及毛皮加工废水治理工程技术规范》(HJ 2003-2010) 等进行确定。

编制组于 2017 年 6~12 月，先后到河北、浙江、广东、江苏、福建和四川进行制革行业现场调研及发函调研，如实认真的调查了企业工艺状况和污染物产生排放情况，调研制革企业 53 家(均为规上企业)，现场调研企业 39 家，函调企业 14 家。其中河北 15 家，浙江 16 家，福建 12 家，广东 5 家，江苏 2 家，四川 3 家。调研企业均为规模以上企业(年产值≥2000 万元)，产品类型覆盖牛皮、羊皮、猪皮，其中牛皮企业 24 家，羊皮企业 17 家，猪皮企业 12 家。工艺类型覆盖“生皮-成品皮”、“生皮-蓝湿皮”、“蓝湿皮-成品皮”。其中生皮-成品皮企业共 21 家，生皮-蓝湿皮企业共 12 家，蓝湿皮-成品皮企业共 20 家，基本具有典型性和代表性。调研企业基本状况见表 6-1。

表 6-1 被调研制革企业基本情况一览

序号	企业名称	原皮类型	工艺	产品
1	河北公司 1	牛皮	生皮-成品皮	鞋革、服装、沙发革
2	河北公司 2	牛皮	生皮-成品皮	服装革、鞋革
3	河北公司 3	牛皮	生皮-成品皮	服装革
4	河北公司 4	牛皮	蓝湿皮-成品皮	箱包革、服装革
5	河北公司 5	牛皮	生皮-蓝湿皮	牛皮蓝湿皮
6	河北公司 6	牛皮	生皮-蓝湿皮	牛皮蓝湿皮
7	河北公司 7	牛皮	生皮-蓝湿皮	牛皮蓝湿皮
8	河北公司 8	羊皮	生皮-成品皮	服装革
9	河北公司 9	羊皮	生皮-成品皮	服装革、鞋革
10	河北公司 10	羊皮	生皮-成品	服装革
11	河北公司 11	羊皮	生皮-蓝湿皮	羊皮蓝湿皮
12	河北公司 12	羊皮	生皮-蓝湿皮	羊皮蓝湿皮
13	河北公司 13	猪皮	生皮-成品皮	服装革
14	河北公司 14	猪皮	生皮-成品皮	服装革、鞋革
15	河北公司 15	猪皮	生皮-蓝湿皮	猪皮蓝湿革

序号	企业名称	原皮类型	工艺	产品
16	浙江公司 1	牛皮	生皮-成品皮	汽车革、沙发革
17	浙江公司 2	牛皮	生皮-成品皮	箱包革、服装革
18	浙江公司 3	牛皮	蓝湿皮-成品皮	牛皮蓝湿皮
19	浙江公司 4	牛皮	蓝湿皮-成品皮	牛皮蓝湿皮
20	浙江公司 5	牛皮	蓝湿皮-成品皮	牛皮蓝湿皮
21	浙江公司 6	牛皮	蓝湿皮-成品皮	牛皮蓝湿皮
22	浙江公司 7	羊皮	生皮-成品皮	服装革、鞋革
23	浙江公司 8	羊皮	生皮-成品皮	鞋革
24	浙江公司 9	羊皮	生皮-成品皮	服装革
25	浙江公司 10	羊皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、鞋革
26	浙江公司 11	羊皮	蓝湿皮-成品皮	鞋革
27	浙江公司 12	羊皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、鞋革
28	浙江公司 13	猪皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、鞋革
29	浙江公司 14	猪皮	生皮-成品皮	鞋革
30	浙江公司 15	猪皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、鞋革
31	浙江公司 16	猪皮	蓝湿皮-成品皮	鞋革
32	福建公司 1	牛皮	生皮-成品皮	鞋革、箱包革
33	福建公司 2	牛皮	生皮-成品皮	鞋革、沙发革、服装革
34	福建公司 3	牛皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、箱包革
35	福建公司 4	牛皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、鞋革
36	福建公司 5	牛皮	蓝湿皮-成品皮	箱包革、鞋革
37	福建公司 6	牛皮	生皮-蓝湿皮	牛皮蓝湿皮
38	福建公司 7	羊皮	生皮-蓝湿皮	羊皮蓝湿皮
39	福建公司 8	羊皮	生皮-蓝湿皮	羊皮蓝湿皮
40	福建公司 9	羊皮	生皮-成品皮	服装革
41	福建公司 10	猪皮	生皮-成品皮	鞋革
42	福建公司 11	猪皮	生皮-蓝湿皮	猪皮蓝湿革
43	福建公司 12	猪皮	生皮-蓝湿皮	猪皮蓝湿革
44	广东公司 1	牛皮	生皮-成品皮	汽车革、沙发革、鞋革
45	广东公司 2	牛皮	蓝湿皮-成品皮	鞋革、沙发革、服装革
46	广东公司 3	牛皮	生皮-蓝湿皮	牛皮蓝湿皮
47	广东公司 4	羊皮	蓝湿皮-成品皮	鞋革
48	广东公司 5	猪皮	蓝湿皮-成品皮	鞋革
49	江苏公司 1	牛皮	蓝湿皮-成品皮	汽车革、沙发革
50	江苏公司 2	羊皮	蓝湿皮-成品皮	服装革
51	四川公司 1	牛皮	生皮-成品皮	服装革
52	四川公司 2	羊皮	蓝湿皮-成品皮	服装革、鞋革
53	四川公司 3	猪皮	生皮-成品皮	鞋革

根据被调研企业的产污浓度数据，确定悬浮物、五日生化需氧量、动植物油、硫化物及含铬废水量的产污系数，并依据《排污许可证申请与核发技术规范 制革及毛皮加工工业—制革工业》

(HJ 859.1) 中制革主要产品产能产量单位换算表, 将单位统一为产污系数单位统一为“m³/t 原料皮”或“kg/t 原料皮”。被调研企业制革废水产污浓度情况具体见表 6-2。本标准确定的废水中 SS 等污染物产污系数见表 6-3 至 6-5。

表 6-2 被调研企业制革废水产污浓度情况

单位: mg/L, 单位产品废水量除外

类型	工序	COD _{Cr}	BOD ₅	SS	色度	油脂	氨氮	总氮	S ²⁻	总铬
牛皮	综合废水	1500~3000	1200~2000	1200~2500	1100~3000	400~2000	80~200	120~300	20~50	—
	鞣制	—	—	—	—	—	—	—	—	0~1000
	复鞣	—	—	—	—	—	—	—	—	0~200
羊皮	综合废水	1700~2800	1000~1900	1000~2300	500~2800	300~1800	50~180	80~260	20~40	—
	鞣制	—	—	—	—	—	—	—	—	0~900
	复鞣	—	—	—	—	—	—	—	—	0~180
猪皮	综合废水	1600~2700	1200~1800	1100~2200	700~2500	200~1500	60~170	90~250	20~50	—
	鞣制	—	—	—	—	—	—	—	—	0~950
	复鞣	—	—	—	—	—	—	—	—	0~160

表 6-3 牛革废水污染物产污系数表

工艺名称	规模等级	污水类型	污染物指标	单位	产污系数
生皮—成品革	所有规模	综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	62~160
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	47~110
			动植物油	kg/t 原料皮	30~130
			硫化物	kg/t 原料皮	1.5~3.8
含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~15	
生皮—蓝湿皮		综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	50~130
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	40~90
			动植物油	kg/t 原料皮	25~100
			硫化物	kg/t 原料皮	1.3~3.2
含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~4	
蓝湿皮—成品革		综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	18~48
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	14~32
	动植物油		kg/t 原料皮	10~40	
	含铬废水	含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~15	

表 6-4 羊革废水污染物产污系数表

工艺名称	规模等级	污水类型	污染物指标	单位	产污系数
生皮—成品革	所有规模	综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	55~145
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	40~100
			动植物油	kg/t 原料皮	27~117
			硫化物	kg/t 原料皮	1.5~3.5
含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~28	
生皮—蓝湿皮		综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	45~120
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	33~80
			动植物油	kg/t 原料皮	22~95
			硫化物	kg/t 原料皮	1.5~3.5
含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~4	
蓝湿皮-成品革		综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	16~45
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	12~30
	动植物油		kg/t 原料皮	8~35	
	含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~28

表 6-5 猪革废水污染物产污系数表

工艺名称	规模等级	污水类型	污染物指标	单位	产污系数
生皮—成品革	所有规模	综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	70~170
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	50~120
			动植物油	kg/t 原料皮	35~140
			硫化物	kg/t 原料皮	1.7~4
含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~15	
生皮—蓝湿皮		综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	57~140
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	43~95
			动植物油	kg/t 原料皮	30~110
			硫化物	kg/t 原料皮	1.7~4
含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~4	
蓝湿皮-成品革		综合废水	悬浮物	kg/t 原料皮	20~50
			五日生化需氧量	kg/t 原料皮	16~35
	动植物油		kg/t 原料皮	10~40	
	含铬废水		含铬废水量	m ³ /t 原料皮	0~15

此外，对采用罕见、特殊原料或制革工艺的生产线，或产排污系数手册未涉及的处理方法，可咨询当地行业组织或专家、其他制革企业技术人员，选取近似的按产品、原料、工艺、规模分类的产污系数代替。

6.6.4 案例

(1) 物料衡算法

【例 1】：C 企业某日新鲜水用量为 1500m³/d，原辅料带入水量为 100m³/d，产品带出水量经

测量为 20m³/d，蒸发损失水量为 50m³/d，固体废物带出水量为 30m³/d，核算该企业每天废水产生量。

$$\begin{aligned} \text{解: } d &= d_y + d_x - d_c - d_z - d_g \\ &= 1500 + 100 - 20 - 50 - 30 = 1500 \text{m}^3 \end{aligned}$$

【例 2】：C 企业拟建年消耗 2500t 生皮的牛皮服装革生产线，原料为生皮，根据设计参数单位重量原料皮需要铬鞣剂消耗量为 0.02t/t，铬鞣剂中总铬所占比重为 30%，需要复鞣剂消耗量为 0.01t/t，复鞣剂中总铬所占比重为 30%，单位面积牛皮成品革折原料皮 5.5kg，单位牛皮服装革中总铬含量 0.04kg/m²，每年产生的含铬切削边角料 35t，含铬切削边角料中总铬含量为 0.008t/t，设计含铬废水进入废水处理设施收集比例为 99%，处理效率为 95%。核算 C 企业废中总铬年产生量及总铬排放量。

①总铬年产生量

$$\begin{aligned} \text{解: } d &= S_y \left(\delta_i \varepsilon_r + \delta_f \varepsilon_f + \rho_y - \frac{10^3}{\eta} \rho_F \right) - T \times \rho_T \\ &= 2500 \times (0.01 \times 0.3 + 0.02 \times 0.3 + 0 - 10^3 / 5.5 \times 0.00004) - 35 \times 0.008 = 4.04 \text{t} \end{aligned}$$

②总铬年排放量

$$\text{解: } D = d(1 - \eta)\omega = 4.04 \times (1 - 0.95) \times 0.99 = 0.20 \text{t}$$

(2) 类比法

【例 3】：D 企业建设有年消耗 2400t 生皮的牛皮沙发革生产线，原料采用墨西哥进口牛皮，废水中 COD_{Cr} 年产生量为 265t；E 企业拟建年消耗 2000t 生皮的牛皮沙发革生产线，原料来源、工艺参数、废水治理措施与 D 企业相同。核算 E 企业废水中 COD_{Cr} 产生量。

$$\begin{aligned} \text{解: } D' &= \frac{DS'}{S} \\ &= 265 \div 2400 \times 2000 = 220 \text{t} \end{aligned}$$

(3) 实测法

【例 4】：A 企业 2016 年 5 月 1 日废水连续在线监测数据详见表 6-6。

表 6-6 A 企业 2016 年 5 月 1 日废水连续在线监测数据

时间	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时
流量 / (m ³ /h)	50.2	48	50	49	50	47.8	50.4	50	47.8	44.6	50	49.8
COD _{Cr} 质量浓度 / (mg/L)	81	80	80	83	84	78	80	77	82	80	81	83

时间	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时	24时
流量 / (m ³ /h)	50.8	50.4	50	49.6	50	49.2	50.6	49.4	49.2	50	49.8	50.8
COD _{Cr} 质 量浓度 / (mg/L)	79	80	82	81	80	81	84	78	80	82	80	79

核算该企业COD_{Cr}日排放量。

$$\begin{aligned}
 \text{解: } D &= \sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i) \times 10^{-6} \\
 &= 50.2 \times 81 \times 10^{-6} + 48 \times 80 \times 10^{-6} + \dots + 49.8 \times 80 \times 10^{-6} + 50.8 \times 79 \times 10^{-6} \\
 &= 0.096\text{t}
 \end{aligned}$$

同理，核算时段排放量为核算时段内所有废水排放天数污染物排放量之和。

【例5】 B企业2016年第一季度分别在1月5日、2月6日、3月6日对COD_{Cr}日均质量浓度开展3次手工监测，每次监测废水中COD_{Cr}日均质量浓度值分别为59mg/L、60mg/L和56mg/L，日均排放量分别为1000m³/d、1400m³/d、1700m³/d，监测频次、监测期间生产工况、有效性等符合相关规范要求核算该企业该年第一季度COD_{Cr}排放量。

$$\begin{aligned}
 \text{解: } D &= \frac{\sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i)}{n} \times d \times 10^{-6} \\
 &= (59 \times 1 \times 10^3 + 60 \times 1.4 \times 10^3 + 56 \times 1.7 \times 10^3) \div 3 \times 80 \times 10^{-6} \\
 &= 6.352\text{t}
 \end{aligned}$$

(4) 产污系数法

【例6】 2014年建成某年消耗2000t生皮的牛皮沙发革生产线，工业废水量产污系数取85m³/t原料皮，废水中COD_{Cr}的产污系数取250kg/t原料皮。采用“一级沉淀预处理+二级生物处理+三级芬顿氧化深度处理”的工艺，废水处理系统COD_{Cr}去除率为95%。核算该生产线废水年产生量、废水中COD_{Cr}年排放量。

$$\text{解: 废水年产生量 } d_{\text{废水量}} = c_{\text{废水量}} \times S = 2000 \times 85 = 1.7 \times 10^5 \text{m}^3$$

$$\text{废水中COD}_{\text{Cr}} \text{年产生量 } d = c \times S \times 10^{-3} = 250 \times 2000 \times 10^{-3} = 500\text{t}$$

$$\text{废水中COD}_{\text{Cr}} \text{年排放量 } D_{\text{水污染物}} = d_{\text{水污染物}} \times (1 - \eta_{\text{去除}}) = 500 \times (1 - 0.95) = 25\text{t}$$

6.7 废气污染物源强核算

6.7.1 污染源及核算污染物

制革工业生产过程中产生废气的污染源主要包括：主要产生于磨革、涂饰、干燥和脱毛工序。制革工业的大气污染物主要可以分为涂饰有机废气(VOCs)、磨革粉尘、总颗粒物、恶臭废气(H₂S、NH₃)等。其中，无组织废气排放因子包括氨(NH₃)、硫化氢(H₂S)、挥发性有机物(VOCs)等，鉴于目前废气无组织排放量基础数据不足，此次标准仅给出废气无组织排放核算的原则性方法，是标准后续修订的方向。

废气有组织排放主要为锅炉及集中收集的涂饰有机废气 VOCs。执行 GB 13223 的锅炉源强按照 HJ 888 进行核算；执行 GB 13271 的锅炉源强按照《污染源源强核算技术指南 锅炉》进行核算。集中收集的涂饰有机废气 VOCs 可按照物料衡算法进行计算。

6.7.2 核算方法选取原则

新(改、扩)建工程有组织废气中挥发性有机物源强核算采用物料衡算法；颗粒物源强核算采用类比法；无组织废气中挥发性有机物源强核算采用物料衡算法，其次采用类比法；颗粒物、氨、硫化氢源强核算采用类比法。

现有工程有组织废气中挥发性有机物源强核算优先采用实测法，其次采用物料衡算法、类比法。颗粒物源强核算优先采用实测法，其次采用类比法。采用实测法核算实际排放量时，对 HJ 869.1 及排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染物，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；对 HJ 869.1 及排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染物，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据；无组织废气中挥发性有机物源强核算优先采用实测法，其次采用物料衡算法、类比法。颗粒物、氨、硫化氢源强核算优先采用实测法，其次采用类比法。

6.7.3 核算方法

(1) 物料衡算法

物料衡算法适用于整饰工段中挥发性有机物污染物的核算。核算时段内挥发性有机物产生量等于核算时段内投用所有物料中挥发性有机物质量之和。排放分为有组织 and 无组织两种，有组织排放量为产生量中收集及治理去除后的排放量，未收集的为无组织排放量。

(2) 类比法

类比法适用于新(改、扩)建工程整饰工段中颗粒物及废水处理场废气中硫化氢、氨污染源强核算。污染物产生情况，可类比同时符合下列条件的现有装置污染物浓度、废气量等相关参数的有效实测数据进行核算或直接确定。对于整饰工段的颗粒物，类比条件主要考虑一是原料、产品类别相同；二是整饰工段与颗粒物产生有关的工艺相同。对于废水处理场废气中硫化氢、氨，类比条件包括一是与废水产生类型相关的原料类型及生皮到蓝湿皮、成品革的主要生产工艺相同；二是主要废水处理工艺相同，包括废水预处理和生化处理工艺。

(3) 实测法

与废水污染物源强中实测法相同。

6.7.4 案例

(1) 物料衡算法

【例7】某制革企业采用某涂料为辅料对半成品皮进行整饰，年消耗涂料100t，涂料中挥发性有机物质量百分含量为10%，估算挥发性有机物的产生量。

$$\text{解： } d = \sum_{i=1}^n W_i \times WF_i = 100 \times 10\% = 10\text{t}$$

(2) 实测法

【例8】：A企业正常排放期间2017年7月1日涂饰车间挥发性有机物排放口废气连续在线监测数据详见表6-7。

核算该企业正常排放期间该日非甲烷总烃排放量。

$$\text{解： 第1小时排放量 } D_{hi} = \rho_i Q_i \times 10^{-9} = 0.72 \times 47021 \times 10^{-9} \text{t} = 0.0339\text{kg}$$

同理核算出该日各小时的排放量见表6-5。

$$\text{日排放量 } D = \sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i \times 10^{-9}) = 8.38 \times 10^{-4} \text{t}$$

同理，正常排放期间核算时段排放量为核算时段内污染物正常小时排放量之和。

表 6-7 A 企业 2016 年 5 月 1 日废气连续在线监测数据

时间	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时
烟气量（标准态） / （m ³ /h）	47021	50213	48236	46185	48099	48808	47763	48265	48365	47982	48036	48706
非甲烷总烃质量浓度 / （mg/ m ³ ）	0.72	0.53	0.81	0.60	0.58	0.67	0.73	0.75	0.68	0.80	0.76	0.59
时间	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时	24时
烟气量（标准态） / （m ³ /h）	48443	47325	47300	483605	46309	4700	48163	49030	48613	48826	47929	49365
非甲烷总烃质量浓度 / （mg/ m ³ ）	0.67	0.79	0.75	0.66	0.80	0.75	0.78	0.81	0.83	0.82	0.76	0.79

表 6-8 A 企业 2016 年 5 月 1 日各小时的排放量

时间	1时	2时	3时	4时	5时	6时	7时	8时	9时	10时	11时	12时
D_i / （kg/h）	0.0339	0.0266	0.0391	0.0277	0.0279	0.0327	0.0349	0.0362	0.0329	0.0384	0.0365	0.0287
时间	13时	14时	15时	16时	17时	18时	19时	20时	21时	22时	23时	24时
D_i / （kg/h）	0.0325	0.0374	0.0355	0.0319	0.0370	0.0353	0.0376	0.0397	0.0403	0.0400	0.0364	0.0390

【例 9】：A 企业涂饰车间挥发性有机物排放口 2016 年第一季度正常排放期间，针对非甲烷总烃小时质量浓度，分别于 1 月 5 日、2 月 6 日、3 月 6 日开展了 3 次手工监测，小时质量浓度平均值分别为 0.65mg/m³、0.60mg/m³ 和 0.63mg/m³，对应的小时废气排放量分别为 3.2×10⁵m³、4.3×10⁵m³ 和 5.5×10⁵m³，监测频次、监测期间生产工况、有效性等符合相关规范要求。核算该排放口 2016 年第一季度正常排放期间非甲烷总烃排放量。

$$\begin{aligned} \text{解：} D &= \frac{\sum_{i=1}^n (\rho_i \times q_i)}{n} \times h \times 10^{-9} \\ &= (0.65 \times 3.2 \times 10^5 + 0.60 \times 4.3 \times 10^5 + 0.63 \times 5.5 \times 10^5) \div 3 \times 80 \times 24 \times 10^{-9} \\ &= 0.052\text{t} \end{aligned}$$

6.8 噪声源强核算

6.8.1 污染源及核算污染物

制革过程产生的噪声为机械的撞击、摩擦、转动等运动引起的机械噪声以及气流的起伏运动或气动力引起的空气动力性噪声，主要噪声源有：转鼓、去肉机、磨革机、抛光机、废水处理系统中鼓风机、喷浆机、挤水机、剖层机、削均机、真空干燥机、挂晾干燥机、滚涂机、压花机、循环过滤器等。

6.8.2 核算方法及适用原则

对于新（改、扩）建工程污染源，噪声采用类比法。

对于现有工程污染源，噪声优先采用实测法，其次采用类比法。

设备噪声受制造、安装、维护各个环节的影响非常大，同一厂家供应的同型号设备，由于安装质量、联接方式、运行维护的差异，实际运行噪声可能相差 10dB（A）以上，因此具备实测条件时应优先采用实测法。不具备实测条件时可采用类比法，设备技术协议是设备供应商必须达到技术条件，可以排除设备制造、安装过程的不利因素，应优先采用；其余情况可类比同型号设备、同类设备，设备型号确定时优先采用同型号设备，否则根据同类设备按保守原则选取。

6.9 固体废物源强核算

6.9.1 污染源及核算污染物

工业固体废物处置执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001），危险固废处置执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2001）。制革过程中固体废物主要产

生于刮肉、片皮和削匀、铬沉淀及废水处理等过程。需核算的污染物包括一般固废和危险废物。一般废物主要指无铬皮革废碎料、含铬皮革废碎料、综合污泥；危险废物主要指使用铬鞣剂进行铬鞣、复鞣工艺产生的废水处理污泥、皮革切削工艺产生的含铬皮革废碎料。

6.9.2 核算方法及适用原则

对于新（改、扩）建工程污染源，固体废物优先采用物料衡算法，其次采用类比法、产污系数法。

对于现有工程污染源，固体废物优先采用物料衡算法，其次采用实测法。

在采用系数法进行核算时，含铬污泥、综合污泥年产生量按照产污系数与原料皮使用量的乘积进行核算，产污系数可参考附录 C。无铬皮革废碎料、含铬皮革废碎料产生量计算涉及到较多参数，目前难以统一核算，暂不给出统一的系数。附录 C 调研收集的产污数据、《制革及毛皮加工废水治理工程技术规范》（HJ 2003-2010）以及《第一次全国污染源普查：工业污染源产排污系数手册》进行确定，附录 C 内容见表 6-9 及表 6-10。

表 6-9 制革企业含铬污泥产污系数表

原料名称	工艺名称	规模等级	污染物	单位	产污系数
生皮	生皮-成品革	所有规模	含铬污泥	kg/t 原料皮	6.5~25
生皮	生皮-蓝湿皮	所有规模	含铬污泥	kg/t 原料皮	6~20
蓝湿皮	蓝湿皮-成品革	所有规模	含铬污泥	kg/t 原料皮	0~6

注：产生量均为绝干量。

表 6-10 制革企业废水站综合污泥产污系数表

原料名称	工艺名称	规模等级	污染物	处理工艺	单位	产污系数
生皮	生皮-成品革	所有规模	综合污泥	物化法（一级处理）	kg/t 原料皮	100~220
				物化法+生化法（二级处理）		120~260
				物化法+生化法+深度处理（三级处理）		135~285
生皮	生皮-蓝湿皮			物化法（一级处理）	kg/t 原料皮	90~200
				物化法+生化法（二级处理）		100~240
				物化法+生化法+深度处理（三级处理）		115~265
蓝湿皮	蓝湿皮-成品革			物化法（一级处理）	kg/t 原料皮	30~50
				物化法+生化法（二级处理）		40~75
				物化法+生化法+深度处理（三级处理）		45~85

注：产生量均为绝干量。

此外，对采用罕见、特殊原料或制革工艺的生产线，或产排污系数手册未涉及的处理方法，可咨询当地行业组织或专家、其他制革企业技术人员，选取近似的按产品、原料、工艺、规模分

类的产污系数代替。

6.9.3 案例

【例 10】某制革企业，生产工艺为“生皮-成品革”，年原皮消耗量为 2000t/a，含铬污泥产生系数 25（干重）kg/t 原料皮。核算该企业含污泥年排放量。

$$\text{解： } d_{\text{固体废物}} = 10^{-3} \times c_{\text{固体废物}} \times S = 10^{-3} \times 25 \times 2000 = 50\text{t（绝干）}$$

【例 11】某制革企业，生产工艺为“生皮-成品革”，年原皮消耗量为 2000t/a，废水处理工艺为“物化法+生化法+深度处理（三级处理）”，综合污泥产生系数 150（干重）kg/t 原料皮。核算该企业综合污泥年排放量。

$$\text{解： } d_{\text{固体废物}} = 10^{-3} \times c_{\text{固体废物}} \times S = 10^{-3} \times 150 \times 2000 = 300\text{t（绝干）}$$

6.10 其他

源强核算过程中，工作程序、源强识别、核算方法及参数选取应符合要求。

如存在其他有效的源强核算方法，也可以用于核算污染源强。

对于国内外首次采用的生产工艺、污染治理技术等，可参考中试数据确定污染源强。

7 实施本标准的建议

7.1 进一步强化在线监测对污染源强核算的有效支撑

在线监测设备管理简便、监测数据量大，是监控排污单位许可排放浓度达标以及支撑实际排放量核算的有效手段，源强核算的准确性很大程度上依赖在线监测数据。但现阶段，环境保护主管部门对在线监测数据的管理和应用偏弱，在线监测设施“联而不传”、数据“传而不用”、数据的有效性不足等问题突出。

因此，建议环境保护主管部门加强在线监测的管理，提升在线监测的技术水平和法律地位，保证在线监测数据的完整性，为本标准的实施提供保障。

7.2 进一步加强无组织排放的基础研究

由于时间紧、任务重，无组织废气污染源源强积累不够，本标准对目前常见的无组织排放源进行识别，给出原则性的核算方法。污染物无组织排放量核算是目前技术难点，为实现污染源全过程、精细化管理，后续进一步完善废气无组织排放源，同时补充、完善制革企业无组织废气污染物核算方法及要求。

7.3 对实施本标准的建议

由于时间仓促，现有资料和研究水平有限，标准中核算技术方法的参数取值需要根据国家和地方对于制革企业污染物排放控制的整体要求和最新技术文件、行业环保水平进步等进行不定期修订。建议结合环评与排污许可制度实施情况、全国污染源普查工作，适时开展本标准实施效果评估。