

附件 17

**《污染源源强核算技术指南 农副食品加工工业
—制糖工业（征求意见稿）》
编制说明**

《污染源源强核算技术指南 农副食品加工工业—制糖工业》

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 制糖行业及其产排污情况.....	1
2.1 我国糖业区域布局及主要生产能力空间分布.....	1
2.2 我国食糖产品结构.....	2
2.3 制糖行业产排污情况.....	2
3 制定必要性分析.....	10
4 国内外相关污染源源强体系情况.....	10
4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究.....	10
4.2 国内污染源源强体系情况.....	11
5 采用的原则、依据和技术路线.....	11
5.1 编制原则.....	11
5.2 编制依据.....	11
5.3 技术路线.....	12
6 主要技术内容.....	14
6.1 基本框架.....	14
6.2 适用范围.....	14
6.3 规范性引用文件.....	14
6.4 术语和定义.....	15
6.5 源强核算程序.....	15
6.6 废气污染源源强核算.....	15
6.7 废水污染源源强核算.....	17
6.8 噪声源强核算.....	18
6.9 固体废物源强核算.....	18
6.10 其他.....	19
7 制糖工业源强核算案例.....	19
7.1 甘蔗糖案例.....	19
7.2 甜菜糖案例.....	24
8 与国内外同类标准的水平对比和分析.....	28
8.1 国外相关标准情况的研究.....	28
8.2 国内相关标准情况的研究.....	31
9 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议.....	33
9.1 进一步强化在线监测对污染源强核算的有效支撑.....	33
9.2 进一步加强无组织排放的基础研究.....	33
9.3 对实施本标准的建议.....	33

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，指导和规范制糖工业企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了《污染源源强核算技术指南 农副食品加工工业—制糖工业》

1.2 工作过程

任务下达后，承担单位组建了编制组，并参照《污染源源强核算技术指南 准则》的要求，开展了相关文献调研工作。收集整理了相关产排污分析、国家与地方相关排放标准及技术政策、工程技术规范等管理文件、环境统计、产污系数等信息资料，并开展初步分析。

针对重点问题，开展专家咨询和实地调研。2017年3月13日，针对制糖工业产排污节点与特征等召开研讨会，明确关键环节。2017年5月23日，编制组在北京主持召开了行业专家咨询会，来自广西糖业协会、南宁糖业集团、广西洋浦南华糖业股份有限公司、云南省环境科学学会、云南省临沧南华糖业有限公司、新疆环保厅、中粮屯河糖业股份有限公司等单位的专家对主要生产单元、主要工艺、生产设施、产污环节及强度等具体问题提出了意见和建议。2017年3月、10月，赴广西、云南、新疆制糖企业进行现场调研。对目前的制糖主流工艺和技术进步情况、产排污情况、制糖污染管控面临的问题等进行重点调研。

2017年10月，编制组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，开题论证报告材料齐全，内容翔实，结构完整，选取的研究方法恰当，技术路线合理可行，课题组前期开展了必要的资料收集和企业现场调研，标准制定与管理的工作程序规范，符合《国家环境保护标准制修订工作管理办法》的相关要求。

2018年3月，生态环境部组织召开了《污染源源强核算技术指南 农副食品加工工业—制糖工业（征求意见稿）》专家审查会，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，认为标准具备征求意见要求，并建议在下一步工作中进一步明确标准的适用范围及参数的选取原则和适用性。

2 制糖行业及其产排污情况

2.1 我国制糖行业区域布局及主要生产能力空间分布

我国制糖行业按照不同原料分为甘蔗糖和甜菜糖两种不同类型，此外还有少量利用原糖加工

生产成品糖的类型。我国糖业分布在全国 14 个省区。甘蔗糖产区主要分布在广西、云南、广东、海南及邻近省区；甜菜糖产区主要分布在新疆、黑龙江、内蒙古及邻近省区。制糖行业的产能通常是以日加工糖料量来表述的，2014-2015 年制糖期全国制糖产能是 109.48 万 t。食糖总产量 1055.60 万 t，其中甘蔗糖占 93.01%，甜菜糖占 6.99%。在总产量中，广西、云南两省区近年来产能和产糖量大约占全国 80%~85%左右。2014/2015 年制糖期全国制糖生产能力及产糖量分布见表 2-1。

表 2-1 2014/2015 年制糖期我国制糖生产能力及产糖量分布表

项目		生产能力 (万 t/d)	产糖量 (万 t)
全国合计		109.48	1055.60
甘蔗糖	合计	101.93	981.82
	广西	66.70	634
	云南	18.69	230.68
	广东	12.00	79.85
	海南	3.54	28.23
	其他	1.00	9.06
甜菜糖	合计	7.55	73.78
	新疆	4.49	44.55
	内蒙古	1.50	17.7
	黑龙江省	0.85	3.1
	其他	0.71	8.43

2.2 我国食糖产品结构

我国甘蔗糖厂主要食糖品种是一级白砂糖、赤砂糖、少量优级白砂糖和精制糖。甜菜糖厂的主要食糖品种为优级绵白糖、一级绵白糖、优级白砂糖、一级白砂糖和少量精制绵白糖及白砂糖。包装多为 50kg 聚丙烯编织袋内衬聚乙烯薄膜包装，精制糖有部分小包装。2014 至 2015 年制糖期，全国共生产食糖 1055.6 万 t，其中优级和一级白砂糖 974.75 万 t、精制糖 3.65 万 t、绵白糖 29.24 万 t、赤砂糖和红糖 28.77 万 t、原糖及其他 19.19 万 t。

2.3 制糖行业产排污情况

我国甘蔗糖厂 95% 采用亚硫酸法工艺、5% 采用碳酸法工艺。甜菜糖厂全部使用碳酸法工艺。每个糖厂的制糖生产过程都是一个连续化的生产过程，污染物连续排放，产品连续产出。

2.3.1 甘蔗糖厂生产工艺及产污情况

甘蔗糖厂生产工艺分为亚硫酸法和碳酸法工艺，分别见图 2-1、图 2-2。甘蔗糖厂的污染来源于生产过程中压榨、澄清、蒸发、结晶等工段产生的废水、废糖蜜、滤泥、甘蔗渣，以及动力车间锅炉产生的烟气、炉渣、灰渣。

1. 废水

按其性质和污染程度分为三类：

(1) 低浓度废水：包括制糖车间蒸发浓缩器、煮糖冷凝器排出的冷凝水和设备冷却水，真空吸滤机水喷射泵用水、压榨动力汽轮机和动力车间汽轮发电机等设备排出的冷却水。这部分水量较大，约占整个糖厂废水总量的 65%~75%，其水质成分为 COD_{Cr} 50mg/L 以下（含极微量糖分），SS 在 30mg/L 左右，水温一般在 40~60℃。若将此水冷却降温可循环使用或作其他工程用水，可减少废水排放量。

(2) 中浓度有机废水：包括澄清压榨工序的洗滤布水（亚法糖厂），滤泥沉淀池溢出水（碳法糖厂），洗罐污水以及锅炉湿法排灰、烟囱水膜除尘废水等。这类废水含糖、悬浮物和少量机油， COD_{Cr} 和 SS 达几百到几千 mg/L，废水排放量较少，约占制糖总排水量的 20%~30%。目前，很多甘蔗糖厂已采用无滤布真空吸滤机代替了有滤布真空吸滤机，从根本上杜绝了糖厂洗滤布水的产生及排放。

(3) 高浓度废水：主要指碳酸法糖厂湿法排滤泥废水（碳酸法排放滤泥量大，目前仅部分厂采用滤泥干排工艺外，大部分采用湿法排泥，冲入河流中去）。 COD_{Cr} 和 SS 高达几万 mg/L，废水呈弱碱性。高浓度废水的水量约占总排水量的 5% 左右。

2. 废气

按其来源分为两类：

(1) 蒸汽：压榨提汁、蒸发过程中由于最高温度可以达到 60℃，导致一定量的水蒸气产生。此外，经清浄以后的糖汁在浓缩结晶的过程中会产生冷凝水，冷凝水和设备冷却水的水温一般在 40~60℃，冷凝水循环冷却池也会产生一定量的水蒸气。这些蒸汽基本无污染。

(2) 烟气：锅炉或热电联产电厂烟气经水膜除尘器处理后排放。目前甘蔗制糖厂多将蔗渣作为燃料，烟气 SO_2 含量极少， CO_2 含量在 8%~12% 之间，一般直接排放，也有部分糖厂作为半碳法工艺中 CO_2 的来源。也有糖厂利用烟气的热量干燥蔗渣，减少热量排放的同时降低糖厂能量消耗。如采用燃煤，则废气中污染物会有 SO_2 、 NO_x 等。此外，如采用碳法，则制糖厂一般还配备石灰窑，会有烟气的产生，但这部分烟气作为原料会被后续制糖工艺所利用。

(3) 臭气：恶臭排放源主要是原糖车间和精糖车间的滤泥堆放、污水处理站有机废水发酵产生的臭气。属于无组织废气排放。

3. 固体废物

按其来源分为五类：

(1) 蔗渣：甘蔗压榨以后得到的蔗渣，甘蔗糖厂一般把蔗渣用作锅炉燃料，剩余部分打包卖给造纸厂做原料。

(2) 蔗渣灰：烟尘经水膜除尘器处理后所形成的细灰和锅炉排出的蔗渣灰一般用作农肥或改良土壤，一般不收费或少量收费让农民自行运走。

(3) 滤泥：亚法糖厂滤泥的主要成分为 CaSO_3 ，可用于生产有机肥料。碳法糖厂滤泥综合利用比较困难，可用于生产水泥和建材，但成本较高，也有用于肥料改良酸性土壤或作填埋处理。

(4) 废蜜：经清净以后的糖汁在浓缩结晶会产生废蜜。废蜜一般直接卖给酒精厂发酵生产酒精。

(5) 石灰渣：石灰渣量较少，可送到水泥厂进行综合利用。

4. 噪声

来源主要有输送机、撕蔗机、压榨机、吸滤机、分蜜机、空压机、离心机、汽轮机以及大功率的搅拌设备等，噪声源强约为 65~106dB(A)。其中电力间蒸汽放空（非连续性噪声）在 100~110dB(A)之间。

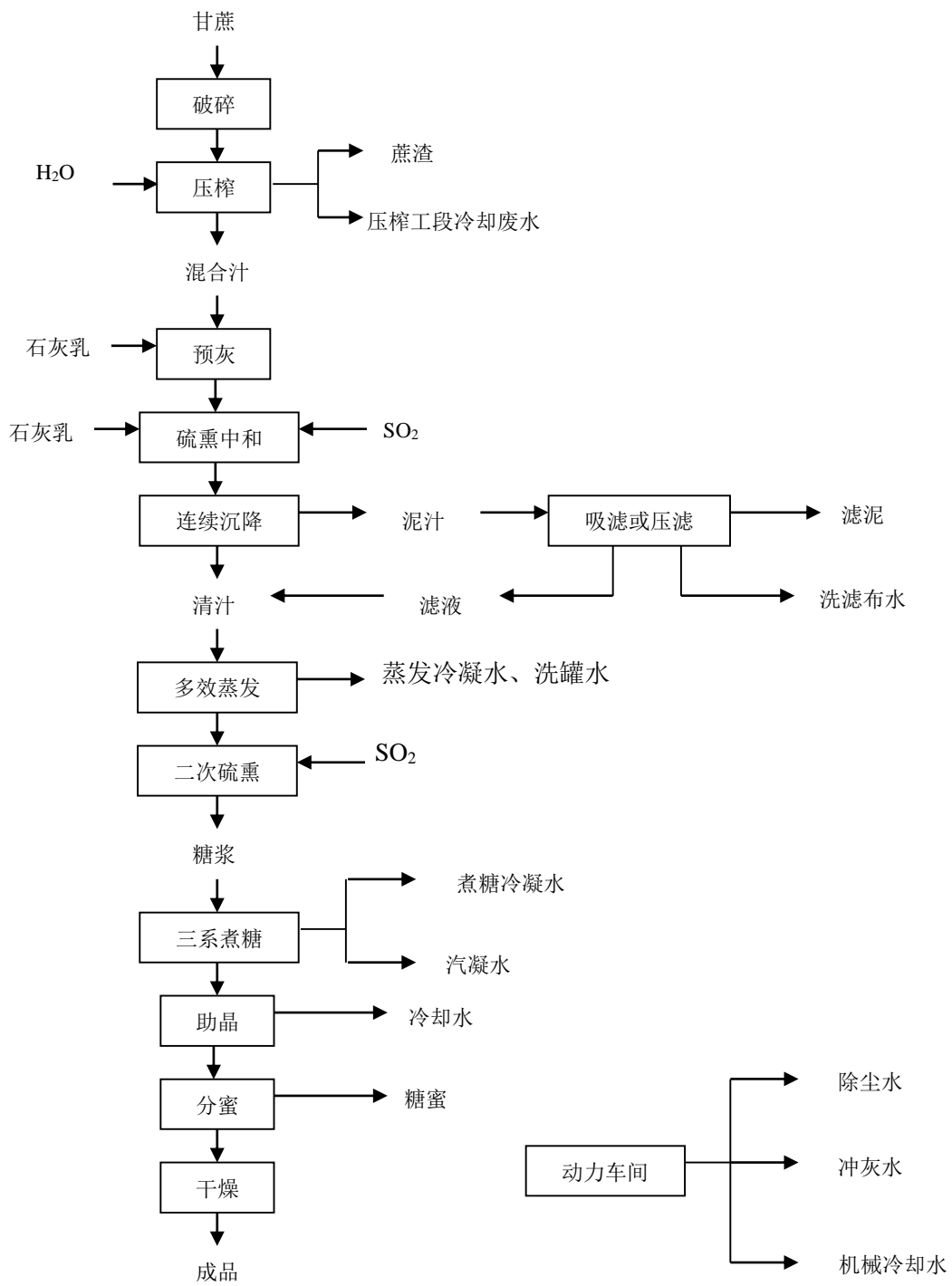


图 2-1 亚硫酸法工艺流程图

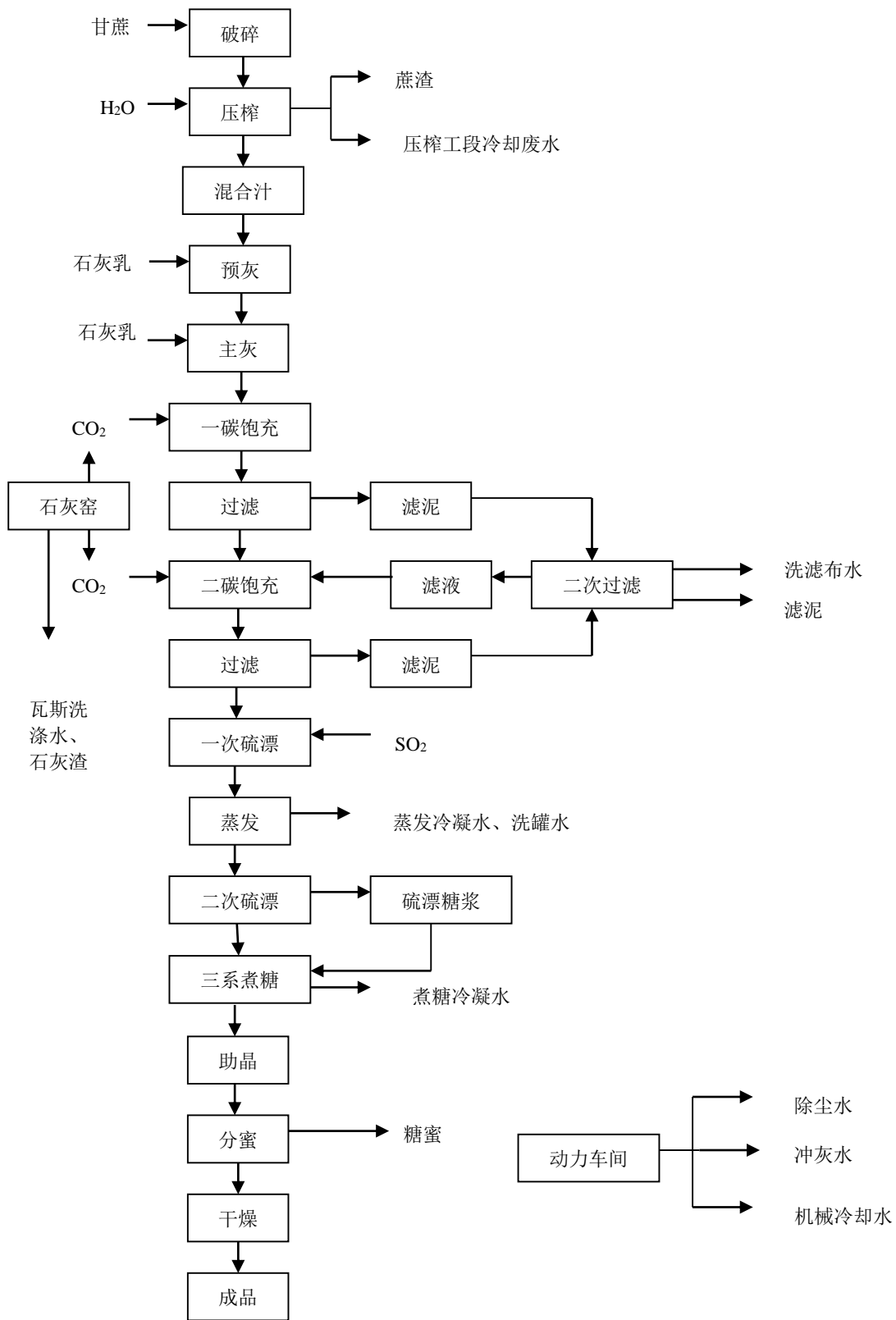


图 2-2 碳酸法工艺流程图

2.3.2 甜菜糖厂生产工艺及产污情况

甜菜糖厂生产工艺图见图 2-3。甜菜糖厂的废弃物主要包括以下几种：废水、废粕、废蜜、滤泥、炉渣、废气。

我国的甜菜糖厂主要分布在东北、西北、华北地区，生产期为每年气候寒冷的一、四季度，以加工冻藏原料为主，在预处理过程中，糖分流失较多，故废水中污染负荷比国外加工新鲜甜菜的污染负荷约高出 3 倍。每加工一吨甜菜，排放 BOD₅19~26kg，悬浮物 18~27kg。

1. 废水

主要分为以下三大类：

(1) 低浓度废水：主要指甜菜糖厂生产中的蒸发罐、结晶罐等的冷凝水和动力车间、汽轮发电机等设备的冷却水，只受到轻微的污染，除温度较高外，水质基本无变化。这部分水量约占总废水量的 30%~50%，其水质成分为 COD_{Cr} 值一般在 60mg/L 以下（冷凝水中还含有少量氨气和糖分），SS 在 100mg/L 以下。

(2) 中浓度废水：主要指糖厂甜菜流送、洗涤废水以及锅炉排水。含有较多的悬浮物和相当数量的溶解性有机质。BOD₅ 约 1500~2000mg/L，SS 在 500mg/L 以上，其水量约占整个糖厂废水总量的 40%~50%。

(3) 高浓度有机废水：包括流送水泥浆、压粕水、洗滤布水等。此外，还有综合车间排出的生产加工废水。这类废水含有较多的糖分和有机物质，特别是压粕水，COD_{Cr} 在 5000mg/L 以上。这部分废水的水量较少，约占总排水量的 10%。

2. 废气

按其来源分为四类：

(1) 蒸汽：压榨提汁、蒸发过程中由于最高温度可以达到 60℃，导致一定量的水蒸气产生。此外，经清浄以后的糖汁在浓缩结晶的过程中会产生冷凝水，冷凝水和设备冷却水的水温一般在 40~60℃，冷凝水循环冷却池也会产生一定量的水蒸气。这些蒸汽基本无污染。

(2) 烟气：锅炉或热电联产电厂如采用燃煤作为燃料，则废气中污染物会有 SO₂、NO_x 等污染物。此外，石灰窑会产生烟气，但这部分烟气作为原料会被后续制糖工艺所利用，未利用部分通常通过有组织排气筒排放。

(3) 臭气：恶臭排放源主要是原糖车间和精糖车间的滤泥堆放、污水处理站有机废水发酵产生的臭气。属于无组织废气排放。

(4) 废粕制颗粒粕生产中，燃烧炉产生烟气进入干燥器，用于烘干压粕，余下烟气与水蒸气混合排出干燥器，经除尘处理后排入大气。

3. 固体废物

按其来源分为四类：

(1) 甜菜粕：甜菜丝经压榨以后会产生甜菜粕。甜菜粕主要用作饲料。

(2) 滤泥：碳法甜菜糖厂滤泥综合利用比较困难，可用于生产水泥和建材，但成本较高，也有用于肥料改良酸性土壤或作填埋处理。

(3) 废蜜：经清净以后的糖汁在浓缩结晶会产生废蜜。废蜜一般直接卖给酒精厂发酵生产酒精。

(4) 石灰渣：石灰渣量较少，可送到水泥厂进行综合利用。

4. 噪声

来源主要有为输送机、切丝机、压榨机、吸滤机、分蜜机、空压机、离心机、汽轮机以及大功率的搅拌设备等，噪声源强约为 65~106dB(A)。其中电力间蒸汽放空（非连续性噪声）在 100~110 dB(A)之间。

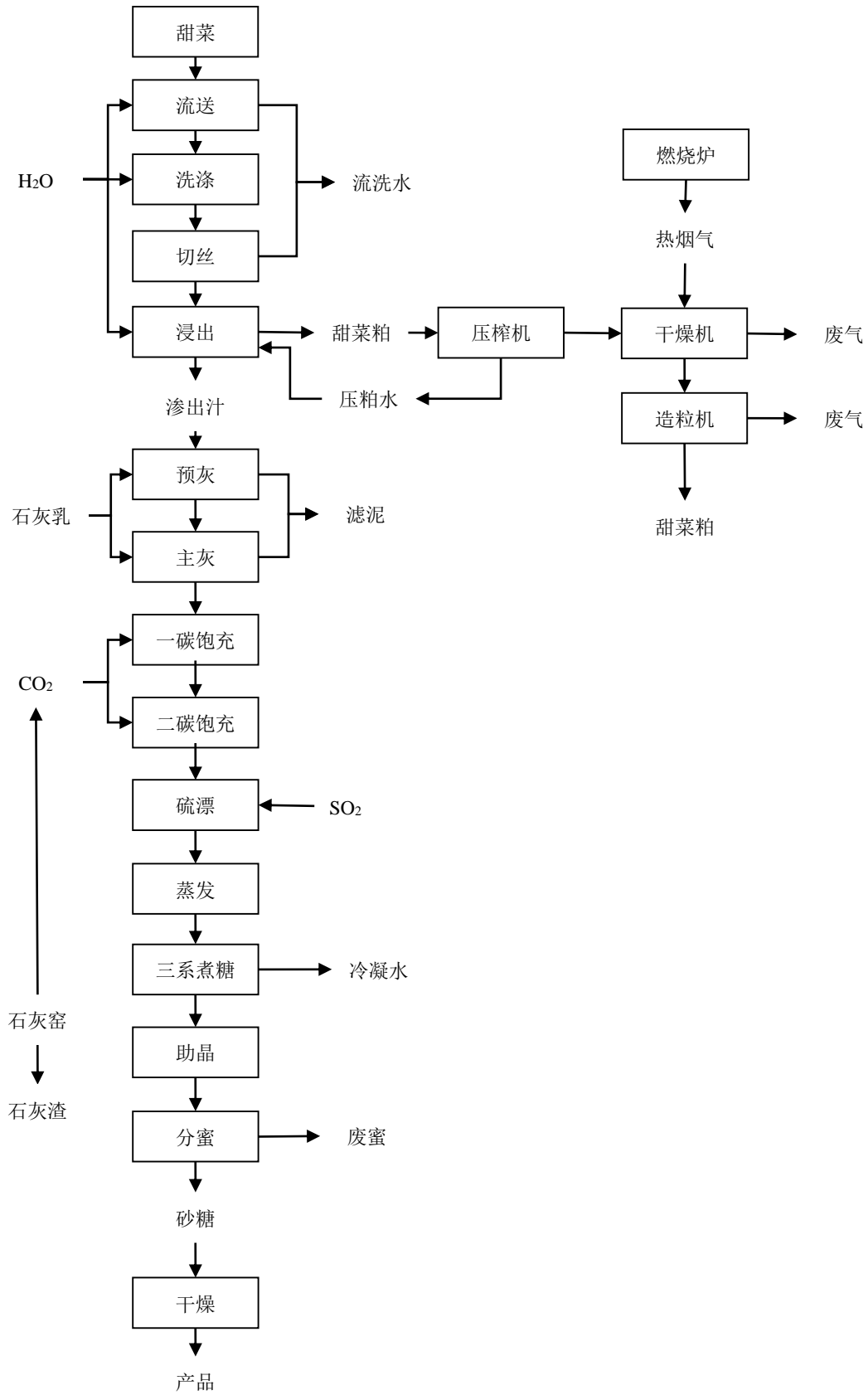


图 2-3 甜菜制糖工艺流程图

2.3.3 制糖行业污染防治技术及排污情况

近年来，随着制糖企业生产技术、装备及污染治理技术水平不断提高，节能降耗、污染治理取得长足进步，清洁生产水平不断提高，制糖行业水污染物已经显著减少，全行业已基本实现了达标排放，少数企业还达到国际先进水平。

清洁生产方面，水重复利用率逐步提升，单位产品排水量大幅下降。广西制糖厂的水重复利用率达到 98% 以上，单位产品排水量可以达到 10m³/t 成品糖。

甘蔗糖厂废水处理工艺主要是好氧工艺。有个别少数糖厂，废水处理设施上的比较早，当时好氧工艺在糖业运用还不是很成熟，为提高废水处理效果也有采用厌氧-好氧两级生化处理的。

甜菜糖厂只有厌氧-好氧工艺。废水处理效果均较好，能达标排放。广西制糖厂排放水的 COD_{Cr} 浓度在 30-60mg/L，氨氮浓度为 0.2-6mg/L，总磷浓度在 0.2-0.5mg/L。

3 制定必要性分析

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。

在环境影响评价阶段，源强核算缺乏统一核算方法，计算过程中的参数取值存在差异，如类别其他企业产排放数据，未考虑实际生产过程中的原料不同、工艺设备运行波动及污染防治设施运行效果的波动，以及管理水平不同，致使核算的排放量往往与企业实际排放量存在偏差。

通过研究确定合理可行的核算方法，规范源强核算技术方法，使环评的源强核算结果更准确，可进一步提高环评影响预测的科学性和准确性，解决污染物排放量核算方法不统一的问题。

因此，为科学指导环评工作中新建项目源强和现有企业实际排放量的核算，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、统一新建和现有企业源强核算技术方法，为环境影响评价管理提供技术支持，增强环境管理的科学性。

4 国内外相关污染源源强体系情况

4.1 主要国家、地区及国际组织相关标准情况的研究

美国、欧盟等发达国家和地区拥有较为完善的污染源强核算技术方法体系，并有效支撑了各种环境管理制度发挥作用。美国污染物排放核算的依据之一是污染源排放清单以及《大气污染物排放系数汇编》（*Compilation of Air Pollutant Emission Factors*）即 AP-42 手册。此外，美国还成立了行业的协会（National Council for Air and Stream Improvement），协会内部共享源强核算参数，污染源包含更为全面，且污染物排放因子及技术说明等均会定期更新，能够计算得到更准确的结果，缺点是这些因子仅供协会成员使用，

不公开发布。

4.2 国内污染源源强体系情况

2008年，我国在开展全国第一次污染源普查基础上，发布了《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》，并于2010年进行了修订，第一次对主要工业行业的重点污染源、污染因子提出了较为全面的产污系数参考，为污染物源强核算奠定了基础。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、石油炼制、化肥、制药、农药、焦化、有色、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。

5 采用的原则、依据和技术路线

5.1 编制原则

5.1.1 全面覆盖

在污染源识别过程中，应结合生产工艺识别各个污染源和各类污染物，包括有组织排放源及无组织排放源，气、水、噪声、固废等污染物，并对正常工况及非正常工况进行分析。

5.1.2 全程分析

结合生产工艺和污染物产排污过程，全面系统调查源头控制、过程控制、末端治理和综合管理控制的污染物减排效果，提出科学合理的源强核算技术体系与方法。

5.1.3 科学合理

在《污染源源强核算技术指南 准则》的编制过程中，对国内外现有源强核算方法及参数进行整理，通过多方面的对比和调研，提出较为合理的核算方法及参数。

5.1.4 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和现阶段监测、信息公开等工作基础，制订一套能够有效开展我国制糖行业污染源源强核算的方法，满足现阶段工作需要，逐步完善源强核算方法，进一步提高其科学性和准确性。

5.2 编制依据

1.排放标准：包括《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078）、《火电厂大气污染物排放标准》（GB 13223）、《锅炉大气污染物排放标准》（GB 13271）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297）、《制糖工业水污染物排放标准》（GB 21909）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.监测规范：包括《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样办法》(GB/T 16157)、《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)、《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)、《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)、《环境监测质量管理技术导则》(HJ 630)、《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ 819)等；

4.源强技术指南：包括《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)、《污染源源强核算技术指南 锅炉》(HJ □□□)；

5.其他：《建筑给水排水设计规范》(GB 50015)、《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》(公告 2017 年 第 81 号)等。

5.3 技术路线

5.3.1 文献调研

梳理制糖行业的工艺种类、企业规模及地域分布等基本信息，全面系统调研不同类型糖厂的环评报告、三同时验收报告、企业自行监测的数据、企业生产的报表、用水量及排水量数据等相关情况，研究各类源强核算方法和产污系数手册等数据现状，初步识别核算环节、污染物和源强核算方法。

5.3.2 现场调研

选取典型企业进行现场调研，摸清制糖行业产排污节点，污染控制管控重点，现有技术条件下的产排污水平，论证完善制糖行业的源强核算方法与参数。

5.3.3 问卷调查

通过向典型企业发放问卷调查，核实产排污节点及污染物因子、原料、辅料、产品产量、污染控制措施、污染物产生及排放系数等基础资料。

5.3.4 专家咨询

综合考虑不同企业的人员、技术基础，提出适应性较强的多种源强核算技术方法，以提高源强核算指南的可操作性。

5.3.5 案例试算

挑选典型的甘蔗糖厂、甜菜糖厂根据本指南提出的源强核算方法及参数进行试计算，验证本指南的可操作性，并进行完善，同时也为其他企业根据本指南进行核算提供了参考。

本指南制定按照《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，技术路线图见图 5-1。

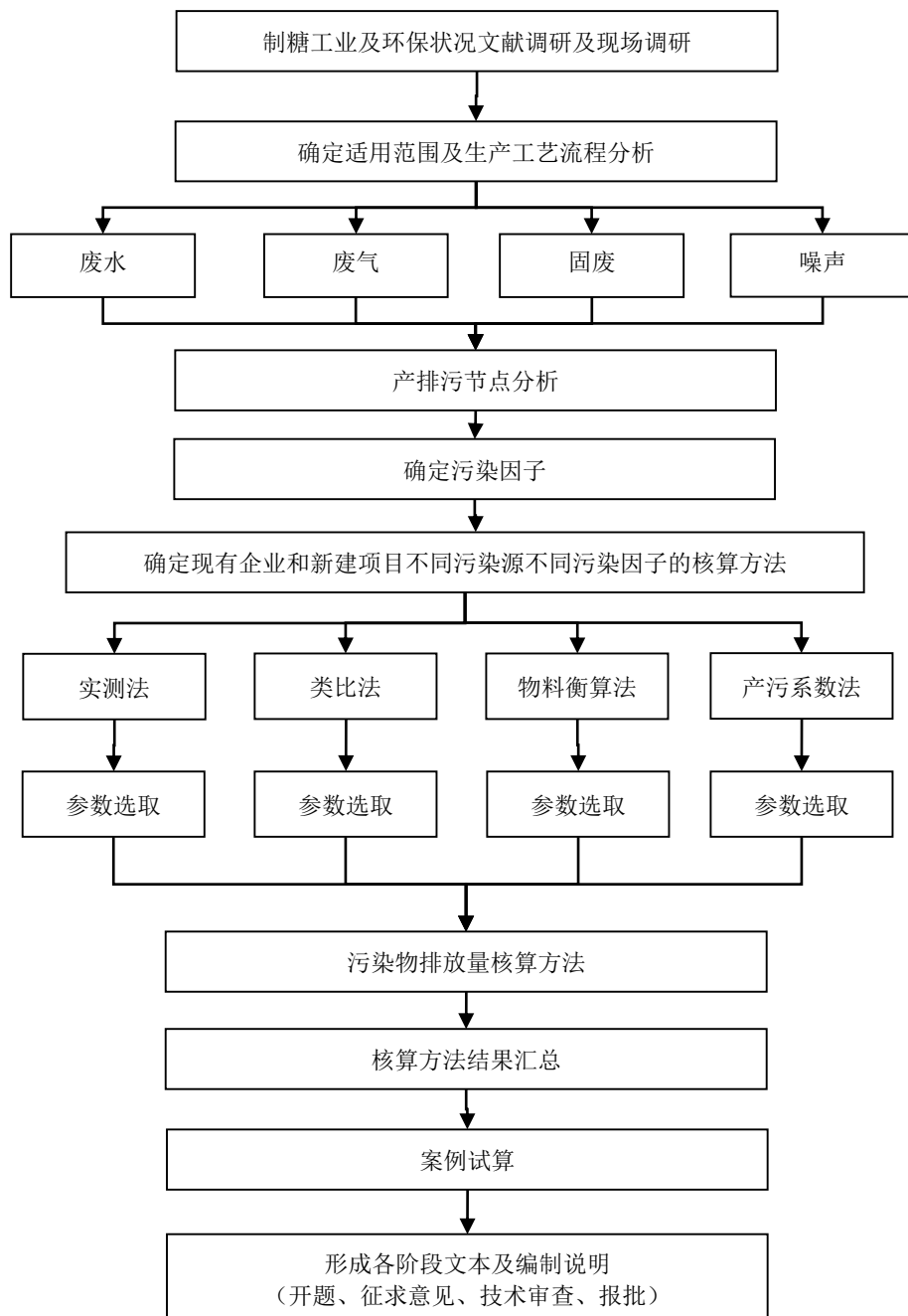


图 5-1 指南编制的技术路线图

6 主要技术内容

6.1 基本框架

本标准分为内容和附录，内容包括以下 13 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 废气污染源源强核算
- 6 废水污染源源强核算
- 7 噪声源强核算
- 8 固体废物源强核算
- 9 其他
- 10 附录 A （资料性附录） 源强核算结果及相关参数列表形式
- 11 附录 B （资料性附录） 制糖工业废气污染物产污系数
- 12 附录 C （资料性附录） 制糖工业部分废水污染物产污系数
- 13 附录 D （资料性附录） 制糖工业生产装置主要设备噪声源强

6.2 适用范围

本标准规定了制糖工业废气、废水、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。

本标准适用于制糖工业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。

本标准适用于制糖工业正常和非正常工况下源强核算，不适用于事故排放的源强核算。

本标准适用于制糖工业主体生产装置和公辅工程的废气、废水、噪声、固体废物的源强核算，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》（HJ □□□）进行核算。

除蔗渣用于生物质燃料锅炉和甜菜制糖中甜菜粕用于生产颗粒粕外，利用废糖蜜制酒精、酵母等产产品、以及利用蔗渣造纸、利用蔗渣和滤泥生产肥料等制糖工业固体废物综合利用的源强核算不适用于本标准。

6.3 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件，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。本标准就制糖工业专业术语明确制糖工业，定义引自《排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—制糖工业》（HJ 860.1—2017）。

6.5 源强核算程序

6.5.1 基本原则

1.依法依规原则

应贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策，依法依规开展源强核算工作。

2.科学合理原则

在源强核算工作中，应科学识别污染源、选取适当的核算方法、选择合理的参数，确保核算结果的科学性。

3.客观公正原则

在源强核算过程中，数据的选择真实、客观、有效，如实反映污染源污染物排放的实际情况。

6.5.2 工作程序

根据《污染源源强核算指南 准则》，污染源源强核算程序包括污染源识别与污染物确定、核算方法及参数选定、源强核算、核算结果汇总等。

6.6 废气污染源源强核算

6.6.1 污染源及污染物

制糖工业废气排放源主要包括制糖企业配套建设的锅炉、热电联产电厂、颗粒粕干燥器、石灰窑等有组织废气排放，筛分、包装单元的糖分和颗粒粕生产中造粒系统有组织废气排放，以及原料场等的无组织排放。根据制糖企业废气排放特点，主要集中在锅炉、电厂和颗粒粕生产中干燥器废气的排放上，由于锅炉、电厂均有相应的源强核算技术指南，因此，本标准给出污染物见表 6-1。

6.6.2 核算方法及适用原则

废气污染物源强核算方法主要有：实测法、物料衡算法、类比法、产污系数法，见表 6-1。

表 6-1 废气源强核算方法一览表

要素	污染源	污染物	核算方法及选取优先次序	
			新（改扩）建工程污染源	现有工程污染源
有组织废气（正常工况）	颗粒粕干燥器、石灰窑	二氧化硫	1.物料衡算法； 2.类比法； 3.产污系数法	1.实测法； 2.类比法 ^a
		氮氧化物、颗粒物	1.类比法； 2.产污系数法	1.实测法； 2.类比法 ^a
	结晶分蜜筛分机、包装系统、颗粒粕造粒废气	颗粒物	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
有组织废气（非正常工况） ^b	颗粒粕干燥器、石灰窑	二氧化硫	1.物料衡算法； 2.类比法	1.实测法； 2.物料衡算法； 3.类比法 ^a
		氮氧化物、颗粒物	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
	结晶分蜜筛分机、包装系统、颗粒粕造粒废气	颗粒物	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
无组织废气	原料、燃料、灰渣等卸料、转运、储存；石灰消和机加料；石灰窑加料	颗粒物	类比法	类比法
	硫熏燃硫炉尾气	二氧化硫、颗粒物		
	综合污水处理站、过滤机滤泥发酵废气	硫化氢、氨		
^a 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。 ^b 非正常工况包括颗粒粕干燥器、石灰窑处于启动、停车、检维修状态；污染治理设施故障状态等。				

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。在连续在线监测（CEMS）数据由于某种原因出现中断或其他情况，无法核算出核算时段排放量的情况下，可结合手工采样监测数据进行核算。未安装自动监测系统或无有效自动监测数据时，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。采用实测法核算实际排放量时，如排污单位排污许可证等要求采用自动监测的污染因子，仅可采用有效的自动监测数据进行核算；如排污单位排污许可证等未要求采用自动监测的污染因子，优先采用自动监测数据，其次采用手工监测数据。

物料衡算法根据物质质量守恒定律，对生产过程中使用的物料变化情况进行定量分析，即在生产过程中，投入系统的物料总量等于产出的产品量和物料流失量的总和。物料衡算法适用于有组织废气中二氧化硫源强核算优先选用物料衡算法。相关参数选取主要参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（以最新版本为准）和《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（公告2017年第81号）。

类比法是满足类比条件的新（改、扩）建工程，核算污染物的产生量。对于现有工程污染源源强核算时，仅限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。

产污系数法所使用系数主要参考《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》(以最新版本为准)和《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》(公告 2017 年 第 81 号)。

6.7 废水污染源源强核算

6.7.1 污染源及污染物

制糖工业废水最后均通过综合污水处理站排入环境水体或者下游污水集中处理设施,因此,本标准考虑各生产装置废水进入综合污水处理场,各污染物的产生与排放情况,不对内部的循环利用细节进行分析。污染因子首先考虑化学需氧量和氨氮两项;其次考虑《制糖工业水污染物排放标准》(GB 21909—2008)中规定的其他因子悬浮物、五日生化需氧量、总氮、总磷。

6.7.2 核算方法及适用原则

废水污染源强核算方法主要有:实测法、类比法、产污系数法,见表 6-2。

表 6-2 废水源强核算方法一览表

要素	污染源	污染物	核算方法及选取优先次序	
			新(改扩)建工程污染源	现有工程污染源
废水	各生产装置废水排放口	废水量、化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷	类比法	
	废水总排放口		1.类比法; 2.产污系数法	1.实测法; 2.类比法 ^a
^a 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。				

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。在连续在线监测(CEMS)数据由于某种原因出现中断或其他情况,无法核算出核算时段排放量的情况下,可结合手工采样监测数据进行核算。未安装自动监测系统或无有效自动监测数据时,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。

由于制糖生产废水规定的主要是化学需氧量、五日生化需氧量、悬浮物、氨氮、总氮、总磷指标,没有不进行转化的重金属等适于应用物料衡算法的污染物。初步判断,应用物料衡算法核算制糖企业污染源源强较困难,因此未列入该方法。

类比法是满足类比条件的新(改、扩)建工程,核算污染物的产生量。对于现有工程污染源源强核算时,仅限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。

产污系数法指生产单位产品所产生污染物数量的统计平均值,根据产污系数与产品产量的乘积核算污染物产生量,再根据污染物产生量与污水治理措施经验去除率的乘积核算污染物排放量。生产废水产污系数参见《全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》(以最新版本为准)和《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》(公告 2017 年 第 81 号),生活污水排放系数可参

考 GB 50015。

6.8 噪声源强核算

6.8.1 污染源及污染物

来源主要有为输送机、切丝机、压榨机、吸滤机、分蜜机、空压机、离心机、汽轮机以及大功率的搅拌设备等，噪声源强约为 65~106dB(A)。目前，工业噪声应执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》。

6.8.2 核算方法及适用原则

噪声污染源强核算方法主要有：实测法、类比法。详见表 6-3。

表 6-3 噪声源强核算方法一览表

要素	污染源	污染物	核算方法及选取优先次序	
			新（改扩）建工程污染源	现有工程污染源
噪声（正常和非正常）	生产装置	主要噪声源的噪声级，单位 dB(A)	类比法	1.实测法； 2.类比法 ^a
^a 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。				

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。

类比法是用于满足类比条件的新（改、扩）建工程核算噪声的产生值。对于现有工程污染源源强核算时，仅限对于同一企业有多个同类型噪声源时，其他噪声源可类比本企业同类型噪声源实测污染源数据核算源强。

6.9 固体废物源强核算

6.9.1 污染源及污染物

制糖工业的固体废物主要包括蔗渣（甘蔗制糖）、甜菜粕（甜菜制糖）、滤泥、灰渣（过滤及热电联产电厂）、石灰渣及污水处理工段污泥等。考虑锅炉、电厂分别使用各自的源强核算技术指南，因此灰渣不在本标准核算范围内，以上列出的固体废物作为标准的核算对象。

6.9.2 核算方法及适用原则

固体废物污染源强核算方法主要有：类比法、实测法，见表 6-4。

表 6-4 固体废物源强核算方法一览表

要素	污染源	污染物	核算方法及选取优先次序	
			新（改扩）建工程污染源	现有工程污染源
固体废物	生产装置	蔗渣、蔗渣灰、甜菜粕、滤泥、废蜜、石灰渣、其他固体废物	类比法	实测法
	综合污水处理站	污泥		

新（改、扩）建污染源可类比具有相同或类似原料、规模、工艺、污染控制措施、管理水平的现有污染源固体废物产生量。实测法是通过企业工业固体废物台账记录的固体废物类别、产生量、处置、流向等内容，统计固体废物产生量。

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 制糖工业源强核算案例

7.1 甘蔗糖案例

以 A 厂为例进行核算。A 厂主要生产线有亚硫酸法甘蔗糖生产线一条，日甘蔗处理量 8500t/d，年生产 90d，年产白砂糖 15 万 t。

亚硫酸法甘蔗糖工艺如下：

一条亚硫酸法日处理甘蔗 8500t 的白砂糖生产线。年产白砂糖可达 15 万 t 以上，现有工程产品主要为一级白砂糖。制糖生产采用亚硫酸法澄清、糖浆上浮生产工艺，即生产方法采用压榨法提汁、改良亚流酸法澄清（用硫少）、五效压力一真空蒸发、三系煮糖生产工艺。整个流程分为压榨、澄清、蒸发、煮糖、分蜜、干燥装包六个工序。

7.1.1 废气

全厂生产线产生的废气主要包括锅炉烟气以及无组织废气（案例中暂不体现）等。

7.1.2 废水

全厂生产线产生的废水主要包括制糖车间蒸发浓缩器、煮糖冷凝器排出的冷凝水和设备冷却水，真空吸滤机水喷射泵用水、压榨动力汽轮机和动力车间汽轮发电机等设备排出的冷却水、澄清压榨工序的洗滤布水（亚法糖厂），洗罐污水以及锅炉湿法排灰、烟囱水膜除尘废水。

废水污染源源强核算结果及相关参数见表 7-1。

7.1.3 噪声

各噪声源强采用实测法获得，监测数据及降噪处理后数据见表 7-2。

7.1.4 固体废物

该厂生产环节产生的固体废物主要包括甘蔗渣、滤泥、石灰渣、废蜜、蔗渣灰、综合污水厂污泥、废机油、废润滑油。

固体废物源强核算结果及相关参数见表 7-3。

表 7-1 综合污水处理厂废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	进入厂区综合污水处理厂污染物情况			治理措施		污染物排放				排放时间/ (h)
		废水 产生量/ (m ³ /h)	产生质量浓度/ (mg/L)	产生量/ (kg/h)	工艺	综合处理效率/ %	核算 方法	废水 排放量/ (m ³ /h)	排放质量浓度/ (mg/L)	排放量/ (kg/h)	
综合污 水处理 厂	化学需 氧量	490	350	171.5	预处 理+氧 化沟	88.7	实 测 法	490	39.71	19.4579	2160
	五日生 化需氧 量	490	200	98		95.0		490	10.03	4.9147	2160
	悬浮物	490	250	122.5		90.7		490	23.2	11.368	2160
	氨氮	490	20	9.8		88.9		490	2.23	1.0927	2160
	总氮	490	30	14.7		88.3		490	3.51	1.7199	2160
	总磷	490	10	4.9		87.6		490	1.23	0.6027	2160

表 7-2 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	噪声源	声源类型 (频发、偶发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 / (h)
				核算方法	噪声值 /dB(A)	工艺	降噪效果 /dB(A)	核算方法	噪声值 /dB(A)	
甘蔗压榨	甘蔗压榨	切蔗机	频发	实测法	85	建筑隔声	8	实测法	77	2160
		压榨机	频发	实测法	89	建筑隔声	8	实测法	81	2160
		中间输送机	频发	实测法	80	建筑隔声	8	实测法	72	2160
		无滤布真空吸滤机	频发	实测法	85	建筑隔声	8	实测法	78	2160
包装	包装	震动运输机	频发	实测法	82	建筑隔声	8	实测法	74	2160
		震动干燥筛选机	频发	实测法	90	建筑隔声	8	实测法	82	2160

表 7-3 固体废物污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
提汁系统	撕解机/切蔗机、压榨机	甘蔗渣	一般工业固体废物	实测法	367820	—	367820	全部用作锅炉燃料
净化系统	过滤机或吸滤机	滤泥	一般工业固体废物	实测法	44597	—	44597	出售给农民做肥料
	石灰窑	石灰渣	一般工业固体废物	实测法	9290	—	9290	用于填铺蔗区路
结晶分蜜系统	结晶罐	废蜜	一般工业固体废物	实测法	61078	—	61078	外售作酒精、酵母生产原料
公用系统	锅炉	蔗渣灰	一般工业固体废物	实测法	81780	—	81780	用于公司蔗区蔗田肥料
	综合污水处理站 污泥脱水间	污泥	一般工业固体废物	实测法	65238	—	65238	委托资质单位处理
	各类机械	废机油、废润滑油	危险废物	实测法	127	—	127	委托资质单位处理

7.2 甜菜糖案例

以 B 厂为例进行核算。B 厂拟建设甜菜糖生产线一条，日甜菜处理量 850t/d，生产时间为 90d，年产优质白砂糖 10595.57t，颗粒粕 4284t，废糖蜜 3213t。项目年消耗石灰石 3602.49t，焦炭 317.87t，颗粒粕低硫煤（属于烟煤）2356.2t（ A_{ar} 5.68%， $S_{t, ar}$ 0.84%）。

甜菜糖工艺：

采用碳酸法工艺，整个流程分为流送、洗涤、切丝、渗出、预灰、主灰、饱充、硫漂、蒸发、煮糖、分蜜、干燥装等工序。

7.2.1 废气

全厂生产线产生的废气主要包括颗粒粕干燥废气、锅炉烟气以及无组织废气(案例中暂不体现)等。企业颗粒粕干燥燃烧炉使用煤粉炉， q_4 取 2，K 取 0.90，引风机风量为 320610m³/h。

废气污染源源强核算结果及相关参数见表 7-4。

7.2.2 废水

全厂生产线产生的废水主要包括蒸发罐、结晶罐等的冷凝水和动力车间、汽轮发电机等设备的冷却水、糖厂甜菜流送、洗涤废水以及锅炉排水、流送水泥浆、压粕水、洗滤布水等。

废水污染源源强核算结果及相关参数见表 7-5。

7.2.3 噪声

该厂噪声各噪声源强采用实测法获得，监测数据及降噪处理后数据见表 7-6。

7.2.4 固体废物

要该厂生产环节产生的固体废物主要包括甜菜粕、滤泥、石灰渣、废蜜、综合污水厂污泥、废机油、废润滑油。

固体废物源强核算结果及相关参数见表 7-7。

表 7-4 颗粒粕干燥器废气排放

工序/生产线	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放 时间/h		
				核算 方法	废气产生 量 / (m ³ /h)	产生质量 浓度 / (mg/m ³)	产生量 / (kg/h)	工艺	效率 /%	核算方 法	废气排放 量 / (m ³ /h)	排放质量浓 度 / (mg/m ³)	排放量/ (kg/h)			
颗粒粕生产系 统	燃烧 炉	干燥器排气筒 (正常工况)	颗粒 物	物料衡 算法	320610 (根据设 计值)	154.46	49.52	旋风 除尘	90	物料衡 算法	320610	15.45	4.95	2160		
			二氧 化硫			物料衡 算法	50.41	16.16				无	物料衡 算法	50.41	16.16	2160
			氮氧 化物			产污系 数法	10.00	3.21				无	产污系 数法	10.00	3.21	2160

表 7-5 综合污水处理厂废水污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	污染物	进入厂区综合污水处理厂污染物情况			治理措施		污染物排放				排放时间/ (h)
		废水 产生量/ (m³/h)	产生质量浓度/ (mg/L)	产生量/ (kg/h)	工艺	综合处理效率/ %	核算 方法	废水 排放量/ (m³/h)	排放质量浓度/ (mg/L)	排放量/ (kg/h)	
综合污 水处理 厂	化学需氧 量	25.656	2150	55.160	预处理 +生化 处理		类比法	25.656	37.2	0.954	2160
	五日生化 需氧量	25.656	1082	27.760				25.656	12.3	0.316	2160
	悬浮物	25.656	1566	40.177				25.656	21.2	0.544	2160
	氨氮	25.656	129	3.310				25.656	1.9	0.049	2160
	总氮	25.656	197	5.054				25.656	3.2	0.082	2160
	总磷	25.656	54	1.385				25.656	1.1	0.028	2160

表 7-6 噪声污染源强核算结果及相关参数一览表

工序/ 生产线	装置	噪声源	声源类型 (频发、偶 发等)	噪声源强		降噪措施		噪声排放值		持续 时间 / (h)
				核算 方法	噪 声 值	工 艺	降 噪 效 果	核 算 方 法	噪 声 值	
污水 处理	循环水处 理系统	冷却塔	频发	类比 法	72	减振	15	类比 法	57	2160
		水泵	频发		70	减振	10		60	2160
	综合污水 处理站	污水总提 升泵	频发		100	减振	15		85	2160
		不合格水 提升泵	频发		97	减振	15		82	2160
		压缩机	频发		93	低噪声叶片	20		73	2160
		鼓风机	频发		93	低噪声叶片	20		73	2160
	辅助 工程	循环冷却塔			频发	85	导流板、落水毯、低 噪声电机等		5	80
空压机		频发	80	室内布置	15	65	2160			

表 7-7 固体废物污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序/生产线	装置	固体废物名称	固废属性	产生情况		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量/(t/a)	工艺	处置量/(t/a)	
预处理系统	预处理	预处理杂质	一般工业固体废物	类比法	1721.3	—	1721.3	垃圾填埋场填埋
提汁系统	渗出器(扩散器)	甜菜粕	一般工业固体废物		4284	—	4284	出售给农民做饲料
净化系统	过滤器或吸滤机	滤泥	一般工业固体废物		7650.21	—	7650.21	出售给农民做肥料
	干燥器	干燥器除尘灰	一般工业固体废物		424.43	—	424.43	出售给水泥厂综合利用
	石灰窑	石灰渣	一般工业固体废物		50.78	—	50.78	出售给水泥厂综合利用
结晶分蜜系统	结晶罐	废蜜	一般工业固体废物		3213	—	3213	外售作酒精生产原料
公用系统	综合污水处理站 污泥脱水间	污泥	一般工业固体废物		191.26	—	191.26	委托资质单位处理

8 与国内外同类标准的水平对比和分析

8.1 国外相关标准情况的研究

8.1.1 美国相关文件与标准

美国国家环保局(EPA)1968年公布了燃料燃烧、化学工业、食品和农业、金属冶炼、矿山开采业、石油炼制工业、制浆造纸工业、溶剂挥发和汽油零售业、交通运输业9大类工业的第一版污染源排放系数(AP42),并在1971年和1972年对第一版污染源排放系数进行了修订,到现在已经修订到第五版,包含了15个大类300多个小类工业污染源的排放系数。在第9章涵盖了食品和农业15个小类工业污染源的排放系数,其中包括了糖果产品制造工业,甘蔗制糖、甜菜制糖是其重要内容,就颗粒物和特定的VOCs物质给出了排放节点等基本信息。

通过建立工业污染源排放清单的方式来进行污染源源强核算。1993年,美国依据《清洁空气法》及其修正案中的相关规定,开始收集工业污染源排放数据。依照该法律的要求,美国环保署(EPA)与国家清洁大气协会共同制定了《排放清单改进计划》(EIIP),以促进使用标准化程序收集、计算、存储、报告和分享排放数据。随后,EPA建立了国家污染物排放清单数据库(NEI),该数据库包含了每年空气污染物排放及其污染源源强估算等信息。

美国《排放清单改进计划》(EIIP)采用的是通用工艺过程与行业分类相结合的方式,明确了通用工艺过程和行业特殊工艺过程中主要污染排放环节和污染物种类。主要由10部分组成,第1部分为介绍,第2-5部分为点源、面源、移动源、生物质源的源强估算,第6部分质量保证,第7部分数据管理

程序，第 8 部分温室气体排放估算，第 9 部分微粒排放物，第 10 部分排放预测，最终报告。其中第 2 部分点源中提供了一个完整的一般点源排放情况（第 1 章）以及 15 种特定情况（2 到 16 章）下各种行业的点源排放情况，包括点源指导规划、排放估算、数据收集、库存文档和报告，质量保证/质量控制等章节。第 3 部分面源提供了一个完整的一般非点源排放（第 1 章）以及 16 种特定情况下（2 到 9、11 到 18 章）各种非点源排放源类型。

大气污染物排放清单主要包括二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳、氨、挥发性有机物、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）等常规大气污染物以及《清洁空气法》中规定的 187 种有害大气污染物（HAPs）。同时，在 EIIP 中将污染源分成了点源、面源、移动源、生物质源等 4 大类，并根据工艺过程分别制定了每类污染源所排放的不同污染物的数据收集和源强核算方法，最终形成了非常详细的技术指南。环保部门及企业管理者可以根据技术指南规定的方法与步骤，核算出不同工艺过程和产排污环节下的各类污染物排放量。

在核算思路，美国《排放清单改进计划》在一开始就将污染源划分为点源、面源、移动源、生物质源，在污染源分类下面根据一般情况和不同行业进行了多种情况的设定，然后在此基础上进行源强核算，以及数据质量管理，最终形成排放报告。

8.1.2 欧盟相关文件与标准

欧盟 EEA 借鉴 EPA 的做法，到目前为止发布了有机液体储罐、大型热电厂、大宗无机化学品、大宗有机化工、废水处理、废物处理工业、废物焚烧、合成纤维工业、聚合物生产、石油炼制工业等污染源的排放系数，这些排放系数文件为制定和修订相应的法律、法规、标准奠定了基础。

为了规范大气污染物排放量的核算方法，欧盟环境署与 TFEIP 工作组的专家团队共同编制了第一版《大气污染物排放清单指南》，并于 1990 年发布，作为各成员国建立排放清单的技术导则。此后，欧盟环境署对《大气污染物排放清单指南》进行不定期更新，2013 年 8 月公布了最新版本。

欧盟地区污染物源强核算体系的核心是污染物排放清单制度和污染防治最佳可行技术（BAT）体系。污染物排放清单是对某一地区一种或几种污染物排放源的排放量进行估算，欧盟 BAT 体现了综合污染防治全过程控制和清洁生产管理的理念，包括对大气、水体、土壤产生污染的源头控制技术、生产工艺技术、末端治理技术，是制定排放限值的基础。

欧盟《大气污染物排放清单指南》具有完整、一致以及多尺度的特征，几乎涵盖所有欧洲国家和所有污染源种类，所有国家均按照统一指南和方法学编制排放清单，清单中列有源强核算所需要的相关数据，根据数据使用原则，利用相应的估算方法即可得到污染源的排放量数据。欧盟清单管理流程包括数据采集、清单编制、数据整合、数据质量回顾、清单报告以及清单回顾和改进等步骤。在这个标准流程下根据不同的政策管理需求，制定全球尺度（联合国气候变化框架公约、长距离跨界大气污染公约）、大陆尺度（欧洲）、区域尺度（大区）、县镇尺度（省、市）、城区尺度（中心城区）的排放清单。并以此清单为基础进行污染源源强的核算。

《大气污染物排放清单指南》内容涵盖：确定关键类别和选择方法学；数据采集（含监测方法）；

时间序列一致性检验；不确定性分析；清单管理、完善和质量控制；空间排放清单建立；预测。依据《大气污染物排放清单指南》，欧盟建立了 EMEP/CORINAIR 系列排放清单，覆盖欧洲 30 个国家。排放清单采用统一的排放源分类方法 SNAP，其中分为 3 层，包括 11 个部门，覆盖 260 多种人为活动，污染物包括 SO₂、NO_x、NMVOC、NH₃、CO、CH₄、CO₂ 等。

排放清单中的污染源按照联合国欧洲经济委员会（UNECE）报告污染物排放所采用的分类（NFR）标准分类，其中，累计贡献率达到 60% 的重点污染源通过主要的燃料类型进一步细分。清单中点源的数据主要来源于排放交易体系（ETS）、国家污染物排放及转移登记（EPER）、欧盟综合污染预防与控制指令（IPPC）以及大型燃烧场指令等；面源及小污染源数据利用社会经济、技术统计等方法获取，包括通过网站寻找企业或其所在协会的数据、通过调查问卷与电话访谈等方式获取数据，以及通过文献资料等途径获取数据。如果具有代表性的参数不存在，那就需要通过在线监测法、实测法、以及使用适当的动力学模型计算得出数据。在获取足够多数据之后，按照排放清单编制指南中的方法对污染源排放量进行核算。

欧盟按照污染源的重要程度来决定排放量的量化核算方法。《大气污染物排放清单指南》中制定了三个级别的建立排放清单的方法，分别是：

A 级别 1

级别 1 为简化方法：假设活动水平数据和排放因子之间为线性关系，通过统计信息获得活动水平数据，采用典型或者平均情况下的数据估计排放因子数据，不确定性较大。

B 级别 2

级别 2 为相对复杂的方法：活动水平数据的获得方法与级别 1 相同，但排放因子数据则要根据实际工业过程的情况、燃料质量、污染削减技术等具体信息来计算城市层面的实际数据，如果活动水平数据足够详细，这种方法可以将排放清单计算得更细。

C 级别 3

级别 3 是最复杂的方法：针对关键类别的排放源，需要采用工业设备层面的数据获得活动水平，并通过复杂排放因子模型计算排放因子，比如使用 PRTR 数据，或者使用 COPERT 排放因子模型模拟道路交通排放的情况。

通过对美国和欧盟的源强核算分析可知，他们均采用污染源排放清单来进行源强核算，并根据在核算工作中的成果不断积累，不断更新排放清单，来保证准确性和精确性。

8.1.3 污染源源强核算体系

1. 污染源的识别

美国的排放清单对污染源的识别非常详细。首先，需要对生产工序和工艺设备进行分类描述。其次，根据设备类型、生产规模和排污环节等，进一步对污染源进行分类描述，并针对某些重要工业污染源，如锅炉等制定唯一的污染源识别码（SCCs），方便核算数据及排污信息的收集、整理、比对与审核。最后，还需要对污染源常规采用的净化设施进行分类描述，并根据净化设备的类型和脱除效率的高低，编

制净化设备识别码（Control Device Codes）。

污染物识别时，需要包括可能对水环境和土壤环境产生不利影响的“跑冒滴漏”等环节，这里讲的“跑冒滴漏”需要与事故排放、非正常排放进行区别，是一种正常出现的情况，在核算时需要注意。

2. 污染物项目的确定

美国排放清单在污染源识别和描述的基础上，结合排污过程，一般按照常规大气污染物和有害大气污染物（HAPs）来分类，给出需要核算的污染物种类。

美国的污染物确定过程主要在排放清单明确后，由各个核算人员具体实施，其中污染物来源还是按照常规大气污染物和有害大气污染物进行确定。

3. 核算方法确定

美国 EIIP 技术指南中推荐的核算方法主要有实测法、物料衡算法和排放系数法等 3 大类。其中，实测法又包括基于烟气分析仪连续在线自动监测数据的在线监测法和基于现场采样的人工监测法。同时，结合以上方法的排放核算数据和实际的工艺设备运行参数，开发了模型预测法（PEM）及相关计算程序。另外，根据某些污染源的排污特点，也给出了单独的核算方法，如针对锅炉大气污染物排放核算的燃料分析法等。

根据核算数据的可靠性以及获取数据的成本，EIIP 确定了各种污染物的优先选用与可替代性的核算方法。无论是优先选用还是可替代性的核算方法，都应保证对每个特定的污染源及其污染物的计算是可行的，数据是可用的。其次，数据必须满足数据质量的要求。在一般情况下，优先选用的方法是最准确、最可行的核算方法。可替代的方法是在一些情况下，核算机构不能使用优先选用方法时的备用方法。另外，如果一种方法虽然非常准确，但获取数据困难或昂贵，将不作为优先选用的方法，可以作为替代方法。

8.2 国内相关标准情况的研究

目前用于源强核算的方法主要有实测法、类比法、物料衡算法和产污系数法四种。实测法是基于对污染源排放口的排放量及主要污染因子的排放进行实测后的核算方法。类比法通过类比同类规模和工艺的制糖企业，按照相关规范要求核算污染物排放量，但其局限性在于，要求企业的设备类型、工艺参数、污染物治理设施等条件基本相同或类似，才具备类比的条件。使用物料平衡法计算，根据质量守恒定律，用输入物料中的有毒有害元素量减去输出物料中相应元素量进行平衡计算得到主要污染物排放量。产污系数法则是根据不同的原料、产品、工艺、规模，选取相关行业的产污系数，依据产品产量计算出污染物的产生量及排放量的方法。

一些标准和文件给出了源强核算的相关参数。主要包括：环保部 2008 年发布的《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》、《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（公告 2017 年 第 81 号）等。

8.2.1 第一次全国污染源普查产排污系数手册

2008年在国务院第一次全国污染源普查领导小组办公室、第一次全国污染源普查工作办公室、国家环境保护总局相关司局的指导下，中国环境科学研究院经过历时一年多的辛勤工作，组织25家单位完成了第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数的核算及系数手册的编写。2010年环境保护部总量司委托中国环境科学研究院组织工业污染源产排污系数承担单位对部分工业行业产排污系数进行了修订完善工作。

《第一次全国污染源普查工业污染源产排污系数手册》（简称《系数手册》）第二分册中公布了制糖行业的产排污系数。根据行业情况，2010年12月，对制糖行业产排污系数进行了更新。增加了氨氮的产排污系数，同时对采用真空无滤布吸滤工艺等废水处理工艺的系数进行了调整。根据此次产污系数更新，可以得到基于《系数手册》得出的制糖行业污染物产污系数如表8-1所示。

表 8-1 《系数手册》得出的主要水污染物产污系数

糖厂类别	加工工艺	产污系数			
		废水产生量 (t/产品)	COD _{Cr} (g/t 产品)	BOD ₅ (g/t 产品)	氨氮 (g/t 产品)
甘蔗糖厂	亚硫酸法	28.5	21375	14535	342
	碳酸法	29.5	22420	15192.5	354
甜菜糖厂	碳酸法	41	71750	49200	615

8.2.2 《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》

为配合排污许可进一步明确污染物排放量计算方法，原环境保护部于2017年12月28日印发《关于发布计算污染物排放量的排污系数和物料衡算方法的公告》（简称《公告》），关于制糖行业产污系数见表8-2。《公告》中制糖行业工业废水量、化学需氧量、五日生化需氧量采用了《系数手册》未修订前数据，补充了总氮、总磷产污系数。

表 8-2 《公告》中制糖行业主要废水污染物产污系数

糖厂类别	加工工艺	工业废水量	化学需氧量	氨氮	五日生化需氧量	总氮	总磷
		t/产品	g/产品	g/产品	g/产品	g/产品	g/产品
甘蔗糖厂	亚硫酸法	56.343	30198	342	14535	410	7
	碳酸法	55.173	29766	354	15192.5	425	7
甜菜糖厂	碳酸法	48.468	106303	615	49200	676	12

8.2.3 相关数据分析

由于《公告》中引用的系数仍为《系数手册》中相关系数，因此为保持源强工作与排污许可相关工作的有效衔接，本标准暂选择《公告》中的系数。

9 实施本标准的管理措施、技术措施、实施方案建议

9.1 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，在线监控设施“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。

9.2 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，本标准目前未给出核算方法。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，同时完善制糖企业无组织废气污染物核算方法及要求。

9.3 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糖工业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。