

# 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ2303-2018

---

## 制糖工业污染防治可行技术指南

**Guideline on available technologies of pollution prevention**

**and control for sugar industry**

(发布稿)

本电子版为发布稿，请以中国环境出版集团出版的正式标准文本为准。

2018-12-29 发布

2019-03-01 实施

---

生 态 环 境 部 发 布

# 目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 行业生产与污染物的产生.....	2
5 污染防治可行技术.....	3
附录 A（资料性附录）典型制糖工艺过程及污染物产生节点.....	12

## 前 言

为贯彻执行《中华人民共和国环境保护法》《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》等法律，防治环境污染，改善环境质量，推动制糖工业污染防治技术进步，制定本标准。

本标准提出了制糖工业废水、废气、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准的附录 A 为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由生态环境部科技与财务司、法规与标准司组织制订。

本标准起草单位：中国环境科学研究院、广西壮族自治区环境保护科学研究院、中国轻工业清洁生产中心、中粮屯河糖业股份有限公司。

本标准生态环境部 2018 年 12 月 29 日批准。

本标准自 2019 年 03 月 01 日起实施。

本标准由生态环境部解释。

# 制糖工业污染防治可行技术指南

## 1 适用范围

本标准提出了制糖工业企业废气、废水、固体废物和噪声污染防治可行技术。

本标准可作为制糖工业企业建设项目环境影响评价、国家污染物排放标准制修订、排污许可管理和污染防治技术选择的参考。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或者其中的条款。

GB 21909-2008 制糖工业水污染物排放标准

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 甘蔗制糖 cane sugar

以甘蔗的蔗茎为原料，通过物理和化学的方法，去除杂质、提取出含高纯度蔗糖的食糖成品的过程。

### 3.2 甜菜制糖 beet sugar

以甜菜的块根为原料，通过物理和化学的方法，去除杂质、提取出含高纯度蔗糖的食糖成品的过程。

### 3.3 污染防治可行技术 available technologies of pollution prevention and control

根据我国一定时期内环境需求和经济水平，在污染防治过程中综合采用污染预防技术、污染治理技术和环境管理措施，使污染物排放稳定达到国家制糖工业污染物排放标准、规模应用的技术。

### 3.4 压榨 milling

用压榨机对甘蔗或蔗料施加压力，提取蔗汁的过程。

### 3.5 渗出 diffusion

通过浸渍与渗析，将蔗丝（或中间蔗渣）或甜菜丝中的蔗糖用水提出的过程。

### 3.6 提汁 extraction of the juice

用压榨法或渗出法从糖料中提取糖汁的过程。

### 3.7 清净 purification

除去糖汁中非蔗糖物质的过程。

## 4 行业生产与污染物的产生

### 4.1 甘蔗制糖生产与污染物的产生

4.1.1 甘蔗制糖生产工艺过程：甘蔗经破碎预处理后，提取蔗汁，通过清净处理去除非蔗糖物质，蒸发浓缩为一定浓度的糖浆，糖浆进一步浓缩至蔗糖晶体析出，通过调节适当的温度和过饱和度，使晶体逐渐增大至符合要求的粒度，最后用离心机将母液与晶体分离，获得结晶糖，再经干燥、筛分，成品糖包装出厂。

4.1.2 废水主要由清净、蒸发和煮糖结晶等工序产生，包括洗罐水、洗滤布水等，主要污染物为化学需氧量（COD<sub>Cr</sub>）、五日生化需氧量（BOD<sub>5</sub>）、悬浮物（SS）、氨氮、总氮和总磷，进入污水处理站处理后排放。

4.1.3 由提汁工序产生的压榨机轴承冷却水经冷却降温后直接循环使用；由蒸发、煮糖结晶工序产生的冷凝水经冷却降温后直接循环使用或为其他工序循环使用。

4.1.4 废气主要由清净、石灰装卸及加料等工序产生，包括装卸料废气、运转废气、石灰消和机加料废气，主要污染物为颗粒物。滤泥发酵、蔗渣堆场发酵和污水处理站产生的臭气通常无组织排放。

4.1.5 固体废物由提汁、清净、分蜜工序产生，包括提汁工序产生的蔗渣，清净工序产生的滤泥，分蜜工序产生的糖蜜，以及废水处理产生的污泥等。

4.1.6 噪声主要源自鼓风机、空气压缩机、泵、汽轮发电机组等设备运转。

### 4.2 甜菜制糖生产与污染物的产生

4.2.1 甜菜制糖生产工艺过程：将甜菜从甜菜窖输送到车间，经除杂、洗涤等预处理后切丝送入渗出器，渗出汁经清净处理去除非糖物质，清净后的糖汁经硫漂脱色后，送至多效蒸发器浓缩成糖浆，糖浆再经煮糖、结晶、分蜜、干燥、筛分，成品糖包装出厂。

4.2.2 废水主要由清净、蒸发和煮糖结晶等工序产生，主要包括洗罐水、洗滤布水等。主要污染物为COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、氨氮、总氮和总磷，进入污水处理站处理后排放。

4.2.3 由流送、洗涤和渗出工序产生的洗涤水、流送水和压粕水经处理后直接循环使用；由蒸发、煮糖结晶工序产生的冷凝水经冷却降温后直接循环使用或为其他工序循环使用。

4.2.4 废气主要由清净、石灰装卸及加料等工序产生，包括装卸料废气、运转废气、石灰消和机加料废气，主要污染物为颗粒物。滤泥发酵和污水处理站产生的臭气通常无组织排放。

4.2.5 固体废物由渗出、清净、分蜜等工序产生，包括渗出工序产生的甜菜粕、清净工序产生的滤泥，

分蜜工序产生的糖蜜，以及废水处理产生的污泥等。

4.2.6 噪声主要源自鼓风机、空气压缩机、泵、汽轮发电机组等设备运转。

## 5 污染防治可行技术

### 5.1 污染预防技术

#### 5.1.1 甘蔗制糖污染预防技术

##### 5.1.1.1 压榨机轴承冷却水循环回用技术

适用于提汁工序。压榨车间配套隔油沉淀池，压榨机轴承冷却水经隔油、沉淀、降温后循环回用，水循环利用率可达 95%以上。该技术可提高水循环利用率，减少新鲜水用量。

##### 5.1.1.2 无滤布真空吸滤技术

适用于亚硫酸法制糖清净工序。采用无滤布真空吸滤机替代有滤布真空吸滤机，使用不锈钢网作为过滤介质，在真空作用下实现固液分离。该技术不使用滤布，不产生洗滤布水，可减少新鲜水用量 30%以上，减少洗滤布水有机污染负荷 70%以上。

##### 5.1.1.3 喷射雾化式真空冷凝技术

适用于蒸发、煮糖工序。改进蒸发煮糖车间传统的冷凝器，在具有喷射抽吸功能的喷射喷嘴增加具有雾化冷凝效果的喷雾喷嘴。该技术可提高冷凝器的冷凝效率，减少新鲜水用量 25%以上。

##### 5.1.1.4 冷凝器冷凝水循环回用技术

适用于蒸发、煮糖工序。蒸发煮糖车间配套循环冷却塔、冷却池，将蒸发、煮糖工序的冷凝器冷凝水冷却降温后循环使用或作为工艺用水。部分冷凝水无需降温可直接回用于生产工艺，剩余的冷凝水经降温后循环回用。该技术可将水循环利用率提高到 95%以上，减少新鲜水用量。

#### 5.1.2 甜菜制糖污染预防技术

##### 5.1.2.1 流洗水循环利用技术

适用于流送洗涤工序。在流送洗涤工序后设置辐流式沉淀池，流洗水（流送水和洗涤水）经沉淀泥沙后循环利用。该技术可减少新鲜水补充量。流洗水循环利用率可达 60%以上，流洗水量可控制在 5~7 t/t 甜菜。

##### 5.1.2.2 喷射雾化式真空冷凝技术

同 5.1.1.3。

##### 5.1.2.3 真空泵隔板冷凝技术

适用于蒸发、煮糖工序。在蒸发、煮糖工序配套干式逆流的隔板式冷凝器和高效真空泵，利用隔板

式冷凝器将蒸汽冷凝成水，再用高效真空泵将不凝气体抽走。该技术冷凝效果较好，真空度较高且稳定，可减少新鲜水用量 20%以上。

#### 5.1.2.4 冷凝器冷凝水循环回用技术

同 5.1.1.4。

#### 5.1.2.5 压粕水回用技术

适用于甜菜粕压榨工序。压粕水首先进入一级处理水箱进行初步沉淀，去除其中的粗杂质，再由水泵打入旋流除渣器进一步去除碎粕等杂物，出水与新鲜的渗出水通过计量装置按比例分配至渗出器，替代部分新鲜水。压粕水产率可达甜菜量的 45%~65%。整个过程全封闭运行，压粕水回用率可达 100%。

### 5.2 污染治理技术

#### 5.2.1 废水污染治理技术

制糖各生产工序产生的废水汇集排入污水处理站，一般采用一级处理+二级处理技术可达到 GB 21909-2008 要求。

##### 5.2.1.1 一级处理技术

该技术主要去除制糖废水中的悬浮物和泥沙，包括格栅、调节池和沉淀池。制糖废水经格栅去除悬浮物后进入调节池，在调节池中均和调节水质水量后进入沉淀池，在沉淀池中借助重力自然沉降去除密度比废水大的悬浮物。废水在调节池中的停留时间可根据进水水质和水量确定，出水水质需满足后续二级处理稳定运行要求。制糖废水一级处理采用的沉淀池包括竖流式、平流式、辐流式和斜管（板）沉淀池，废水量较大时宜采用辐流式沉淀池。

制糖废水竖流、平流、辐流式沉淀池表面水力负荷一般为  $1.5\sim 3.0\text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ ，斜管（板）沉淀池表面水力负荷一般为  $2.5\sim 5.0\text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{h})$ 。通过沉淀，制糖废水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$ 、 $\text{BOD}_5$ 、总氮、总磷的去除率一般为 10%~25%，SS 去除率一般为 40%~70%。

##### 5.2.1.2 二级处理技术

该技术主要去除制糖废水中的有机物，包括厌氧生物处理技术和好氧生物处理技术两类。厌氧生物处理技术主要有水解酸化处理技术和升流式厌氧污泥床处理技术。好氧生物处理技术主要有常规活性污泥法、序批式活性污泥法、氧化沟、生物接触氧化法和生物转盘法等。当制糖废水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度小于 500 mg/L 时，二级处理一般采用好氧生物处理技术； $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度为 500~1500 mg/L 时，二级处理一般采用水解酸化+好氧生物处理技术； $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度大于 1500 mg/L 时，二级处理一般采用升流式厌氧污泥床+好氧生物处理技术。

###### a) 厌氧生物处理技术

###### 1) 水解酸化处理技术

该技术利用厌氧或兼性菌在水解和酸化阶段的作用，将制糖废水中不溶性大分子有机物水解为溶解

性有机物，对制糖废水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  的去除率不一定很高，但可显著提高废水的可生化性。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度为 500~1500 mg/L，水力停留时间为 3~6 h，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率为 20%~40%、 $\text{BOD}_5$  去除率为 20%~40%。

#### 2) 升流式厌氧污泥床

该技术通过布水装置使高浓度制糖废水依次进入污泥床底部的污泥层和中上部污泥悬浮区，在污泥床中厌氧微生物的作用下，高浓度有机废物降解生成沼气，废水中  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  和  $\text{BOD}_5$  大幅度降低，满足后续好氧生物处理技术进水要求。不同温度下升流式厌氧污泥床容积负荷差别较大，当温度为 35~40 °C 时  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  容积负荷为 5~10 kg/ (m<sup>3</sup>·d)，常温条件下  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  容积负荷为 3~5 kg/ (m<sup>3</sup>·d)。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度大于 1500 mg/L，进水  $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$  大于 0.3，SS 含量小于 1000 mg/L 时，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 80%~90%、 $\text{BOD}_5$  去除率可达 70%~80%、SS 去除率可达 30%~50%。

#### b) 好氧生物处理技术

##### 1) 常规活性污泥法

该技术适合处理净化程度和稳定性要求较高的低浓度制糖废水，其工艺稳定，有机物去除率高，可有效去除制糖废水中的有机污染物。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度小于 500 mg/L，废水中污泥浓度为 2~4 g/L，水力停留时间为 6~20 h 时，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 80%~90%、 $\text{BOD}_5$  去除率可达 70%~80%、SS 去除率为 30%~50%。

##### 2) 序批式活性污泥法

该技术适合处理水质、水量波动较大的制糖废水，可有效去除制糖废水中的有机污染物，同时具有较好的脱氮除磷效果，其主要变形工艺包括周期循环式活性污泥工艺、连续和间歇曝气工艺、交替式内循环活性污泥工艺等。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  浓度小于 500 mg/L， $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$  大于 0.3，污泥浓度为 3~5 g/L，水力停留时间为 8~20 h 时，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 80%~95%、 $\text{BOD}_5$  去除率可达 80%~90%、SS 去除率可达 70%~90%、氨氮去除率可达 85%~95%、总氮去除率可达 60%~85%、总磷去除率可达 50%~85%。

##### 3) 氧化沟

该技术处理制糖废水效果稳定、耐冲击负荷能力强，可实现生物脱氮。其主要工艺包括单槽氧化沟、双槽氧化沟、三槽氧化沟、竖轴表曝机氧化沟和同心圆向心流氧化沟，变形工艺包括一体氧化沟、微孔曝气氧化沟。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  小于 500 mg/L， $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$  大于 0.3，污泥浓度为 2~4.5 g/L，水力停留时间为 4~20 h 时，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 80%~90%、 $\text{BOD}_5$  去除率可达 80%~95%、SS 去除率可达 70%~90%、氨氮去除率可达 85%~95%、总氮去除率可达 55%~85%、总磷去除率可达 50%~75%。

##### 4) 生物接触氧化法

该技术适用于在较低负荷下处理出水指标要求较高的低浓度制糖废水。采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率较高，氨氮硝化作用较强，对于难降解有机物也有一定的处理效果。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  小于 500 mg/L， $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$  大于 0.3，SS 小于 500 mg/L，填料区水力停留时间为 4~12 h 时，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 80%~90%、 $\text{BOD}_5$  去除率可达 80%~95%、SS



去除率可达 70%~90%、氨氮去除率可达 60%~90%、总氮去除率可达 50%~80%。

#### 5) 生物转盘法

该技术处理制糖废水不需要曝气和污泥回流，工艺流程简单，易于操作。

当进水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  小于 500 mg/L， $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$  大于 0.3，生物转盘边缘线速度约为 20 m/min，水力停留时间为 0.6~3 h 时，采用该技术处理制糖废水  $\text{COD}_{\text{Cr}}$  去除率可达 70%~85%、 $\text{BOD}_5$  去除率可达 70%~90%、SS 去除率可达 70%~90%。

### 5.2.2 废气污染治理技术

5.2.2.1 原料场装卸料废气、卸蔗系统转运废气可采用洒水抑尘、原料场出口配备车轮清洗（扫）装置、设置防尘网等防治措施。

5.2.2.2 石灰窑和石灰消和机加料废气可采用喷水除尘、加强密封、集中收集处理后排放等处理措施。

5.2.2.3 蔗渣发酵臭气可采用在堆场周围设置挡水墙、顶部设挡雨棚防止日晒雨淋，地面采取排水、硬化防渗等防治措施。

5.2.2.4 滤泥发酵臭气可采用及时清运、减少堆放量和堆放时间、防止日晒雨淋、加强通风等防治措施。

5.2.2.5 结晶分蜜以及包装废气可加强装备密封，废气中糖粉集中收集后回溶。

5.2.2.6 污水处理废气可通过在产臭区域投放除臭剂、集中收集至生物脱臭装置（干法生物滤池）处理、设置喷淋塔除臭等治理措施。

### 5.2.3 固体废物污染治理技术

#### 5.2.3.1 资源化利用

a) 蔗渣可用作锅炉燃料、造纸原料，也可用作其他产品的原料。

b) 甜菜粕可用于生产饲料。

c) 亚硫酸法制糖产生的滤泥可外售，做肥料或还田。

d) 糖蜜可外售，用于生产酵母、酒精等产品。

#### 5.2.3.2 安全处置

污泥应进行减量化并安全处置，碳酸法制糖产生的滤泥应经减量化后安全填埋。

### 5.2.4 噪声污染治理技术

由鼓风机、空气压缩机、泵、汽轮发电机组等设备运转引起的机械噪声，以及锅炉间、汽轮机偶尔排气的噪声，通常采取减振、隔声措施，如对设备加装减振垫、隔声罩以及加强生产管理等。企业规划布局应使噪声源远离厂界和噪声敏感点。

## 5.3 环境管理措施

### 5.3.1 原料输送系统

蔗渣输送廊道应为密封廊道，在输送交接部分应设置抑尘装置，蔗渣堆场、除髓打包间应设置防尘设施，有效抑制蔗渣扬尘。

### 5.3.2 自动控制系统

企业应提高提汁、清净、蒸发等工序自动化控制和管理水平，保证整个生产过程的均衡和稳定，杜绝生产过程的逸散和泄漏，降低污染物产生。

### 5.3.3 储存系统

石灰等粉状物料应采用筒仓等封闭式料库存储。其他易起尘物应苫盖。

### 5.3.4 水循环系统

企业应加强用水和排水系统的清污分流、冷热分流，分类处理，循环利用。蒸发、煮糖工段应根据企业实际情况选择高效捕汁器、喷雾真空冷凝器等高效节水设备。加热器、蒸发罐、煮糖罐的清洗用水应回收利用。甜菜制糖企业应全面采用流洗水循环利用技术、压粕水回用和冷凝器冷凝水循环回用技术，提高废水循环利用率。

### 5.3.5 污染治理设施

企业应按照相关法律法规、标准和技术规范等要求运行污染防治设施并进行维护和管理，保证设施正常运行，污染物排放水平满足国家或地方相关污染物排放标准的要求。

## 5.4 污染防治可行技术

### 5.4.1 废水污染防治可行技术

甘蔗制糖和甜菜制糖废水污染防治可行技术分别见表 1 和表 2。

表 1 甘蔗制糖废水污染防治可行技术

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放水平 (mg/L)					技术适用条件	
			COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮		总磷
可行技术 1	①提汁工序压榨机轴承冷却水循环回用+②清净工序无滤布真空吸滤+③蒸发煮糖工序喷射雾化式真空冷凝+④蒸发煮糖工序冷凝器冷凝水循环回用 (水循环利用率≥95%)	①一级处理技术+②二级处理技术 (水解酸化+常规活性污泥法)	10~45	2~15	10~40	0.1~6.0	0.5~10.0	0.05~0.30	适用于进水水质、水量稳定, COD <sub>Cr</sub> 浓度为 500~1500 mg/L 的制糖废水
可行技术 2	①提汁工序压榨机轴承冷却水循环回用+②蒸发煮糖工序喷射雾化式真空冷凝+④蒸发煮糖工序冷凝器冷凝水循环回用 (水循环利用率≥95%)	①一级处理技术+②二级处理技术 (水解酸化+序批式活性污泥法)	20~50	2~10	10~30	0.5~6.0	1.0~8.0	0.05~0.30	该技术抗冲击负荷能力较强, 运行方式灵活, 适用于进水水质、水量波动较大, 脱氮除磷要求较高, COD <sub>Cr</sub> 浓度为 500~1500 mg/L 的制糖废水
可行技术 3	①提汁工序压榨机轴承冷却水循环回用+②蒸发煮糖工序冷凝器冷凝水循环回用 (水循环利用率≥95%)	①一级处理技术+②二级处理技术 (氧化沟)	15~40	2~10	10~35	0.2~6.0	3.0~10.0	0.20~0.30	该技术抗冲击负荷能力较强, 适用于进水水质、水量波动较大, COD <sub>Cr</sub> 浓度小于 500 mg/L 的制糖废水
可行技术 4		①一级处理技术+②二级处理技术 (序批式活性污泥法)	10~45	3~10	6~35	0.1~6.0	1.0~9.0	0.05~0.25	该技术抗冲击负荷能力较强, 运行方式灵活, 适用于进水水质、水量波动较大, COD <sub>Cr</sub> 浓度小于 500 mg/L 的制糖废水
可行技术 5	①清净工序无滤布真空吸滤+②蒸发煮糖工序喷射雾化式真空冷凝+③蒸发煮糖工序冷凝器冷凝水循环回用 (水循环利用率≥95%)	①一级处理技术+②二级处理技术 (常规活性污泥法)	20~50	2~10	5~30	0.1~5.0	1.0~10.0	0.05~0.20	适用于进水水质、水量稳定, 适用于进水 COD <sub>Cr</sub> 浓度小于 500 mg/L 的制糖废水
可行技术 6		①一级处理技术+②二级处理技术 (水解酸化+生物接触氧化法或生物转盘法)	20~50	2~10	15~45	0.2~6.0	1.0~8.0	0.05~0.20	适用于进水水质、水量稳定, COD <sub>Cr</sub> 浓度为 500~1500 mg/L 的制糖废水
可行技术 7		①一级处理技术+②二级处理技术 (生物接触氧化法或生物转盘法)	20~50	4~12	5~20	0.5~9.0	5.0~11.0	0.10~0.30	适用于进水水质、水量稳定, COD <sub>Cr</sub> 浓度小于 500 mg/L 的制糖废水

可行技术	预防技术	治理技术	污染物排放水平 (mg/L)						技术适用条件
			COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	
可行技术 8	①提汁工序压榨机轴承冷却水循环回用+②蒸发煮糖工序喷射雾化式真空冷凝+③蒸发煮糖工序冷凝器冷凝水循环回用 (水循环利用率≥95%)	①一级处理技术+②二级处理技术 (升流式厌氧污泥床+常规活性污泥法)	15~45	5~15	10~30	0.2~6.0	3.0~10.0	0.30~0.50	适用于进水 COD <sub>Cr</sub> 浓度大于 1500 mg/L 的制糖废水
注：表中治理技术“+”代表废水处理技术的组合。									

表 2 甜菜制糖废水污染防治可行技术

可行技术	污染预防技术	污染治理技术	污染物排放水平 (mg/L)						技术适用条件
			COD <sub>Cr</sub>	BOD <sub>5</sub>	SS	氨氮	总氮	总磷	
可行技术 1	①输送工序流洗水循环利用 (水循环利用率≥60%) +②蒸发煮糖工序冷凝器冷凝水循环回用+③甜菜粕压榨工序压粕水回用	①一级处理技术+②二级处理技术 (升流式厌氧污泥床+常规活性污泥法)	20~50	10~20	10~30	0.1~5.0	10~15	0.1~0.2	适用于进水 COD <sub>Cr</sub> 浓度大于 1500 mg/L 的制糖废水
可行技术 2	①输送工序流洗水循环利用 (水循环利用率≥60%) +②蒸发煮糖工序喷射雾化式真空冷凝或真空泵隔板冷凝+③甜菜粕压榨工序压粕水回用	①一级处理技术+②二级处理技术 (水解酸化+常规活性污泥法)	20~50	10~20	10~30	0.1~5.0	10~15	0.1~0.3	适用于进水 COD <sub>Cr</sub> 浓度小于 1500 mg/L 的制糖废水

注：表中治理技术“+”代表废水处理技术的组合。

#### 5.4.2 废气污染防治可行技术

制糖工业企业根据其排放的无组织废气种类，可选择以下对应的可行技术，针对不同种类废气进行分类治理。废气污染防治可行技术见表3。

表3 废气污染防治可行技术

序号	废气种类	主要污染因子	污染防治可行技术
1	装卸料废气	颗粒物	洒水抑尘、原料场出口配备车轮清洗（扫）装置、设置防尘网
2	卸蔗系统运转废气		
3	石灰消和机加料废气	颗粒物	喷水除尘、加强密封、集中收集处理后排放
4	滤泥发酵臭气	氨、硫化氢	及时清运、减少堆放量和堆放时间、防止日晒雨淋、加强通风
5	蔗渣堆放发酵臭气、废气	氨、硫化氢、颗粒物	堆场周围设置挡水墙、顶部设挡雨棚防止日晒雨淋，地面采取排水、硬化防渗措施
6	结晶分蜜、包装废气	颗粒物	加强装备密封，废气中糖粉集中收集后回溶
7	污水处理废气	氨、硫化氢	产臭区域投放除臭剂、集中收集至生物脱臭装置（干法生物滤池）处理、设置喷淋塔除臭

#### 5.4.3 固体废物污染防治可行技术

制糖工业企业产生的固体废物应优先进行资源化利用，并选择合理的处理处置方式。固体废物污染防治可行技术见表4。

表4 固体废物污染防治可行技术

序号	行业类别	蔗渣	甜菜粕	碳酸法滤泥	亚硫酸法滤泥	糖蜜	污泥
1	甘蔗制糖	作为锅炉燃料、造纸原料等综合利用	/	安全填埋	还田、做肥料	生产酵母、酒精等产品	安全处置
2	甜菜制糖	/	生产饲料	安全填埋	/	生产酵母、酒精等产品	安全处置

#### 5.4.4 噪声污染防治可行技术

制糖工业企业可选择以下可行技术对噪声进行防治。噪声污染防治可行技术见表5。

表5 噪声污染防治可行技术

序号	噪声源	可行技术
1	鼓风机噪声	消声器、减振
2	泵类噪声	隔声罩
3	空气压缩机和汽轮发电机组等设备噪声	减振、隔声罩、厂房隔声、远离厂界和噪声敏感点

# 附录 A

(资料性附录)

## 典型制糖工艺过程及污染物产生节点

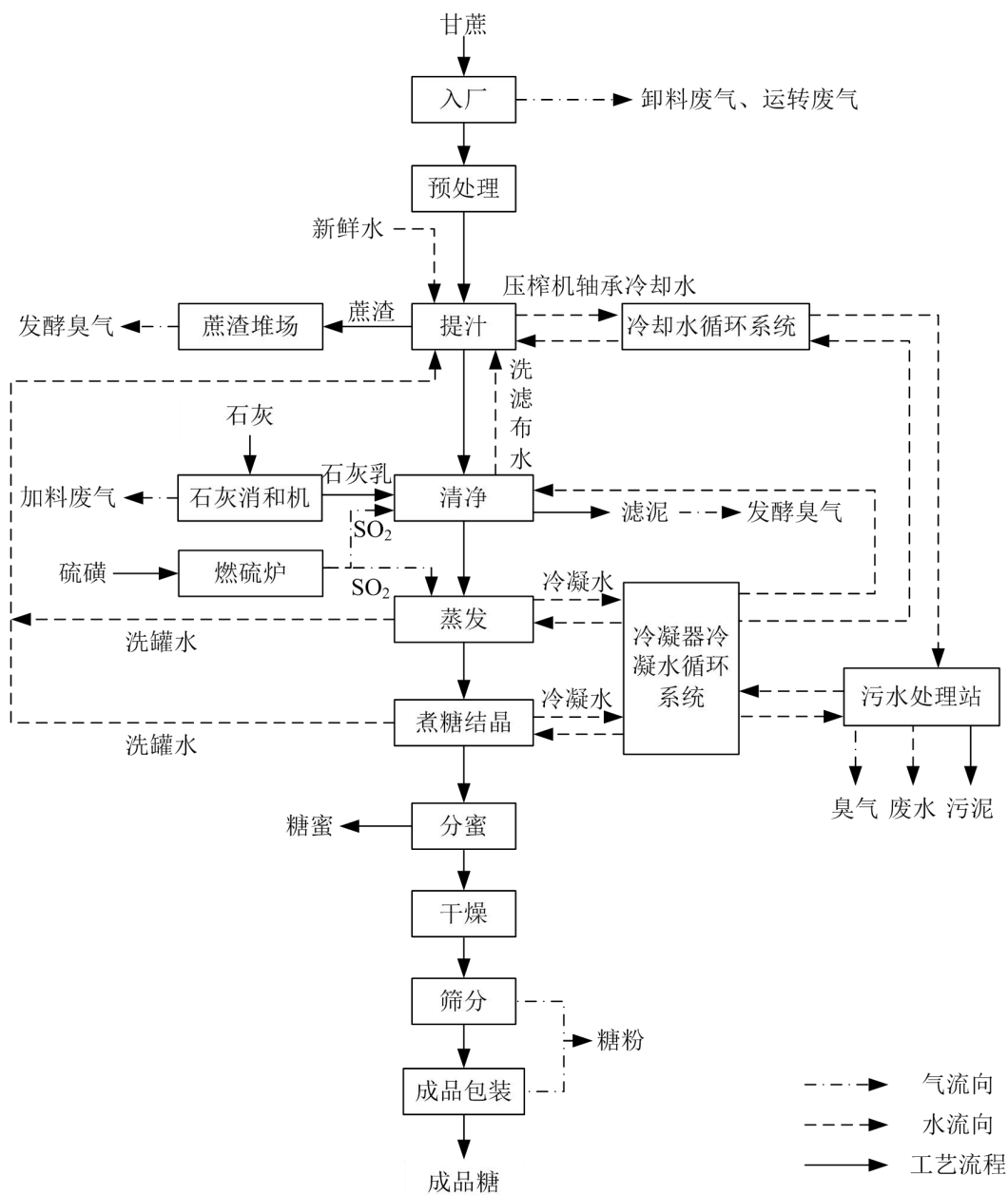


图 A.1 典型亚硫酸法甘蔗制糖工艺过程及污染物产生节点

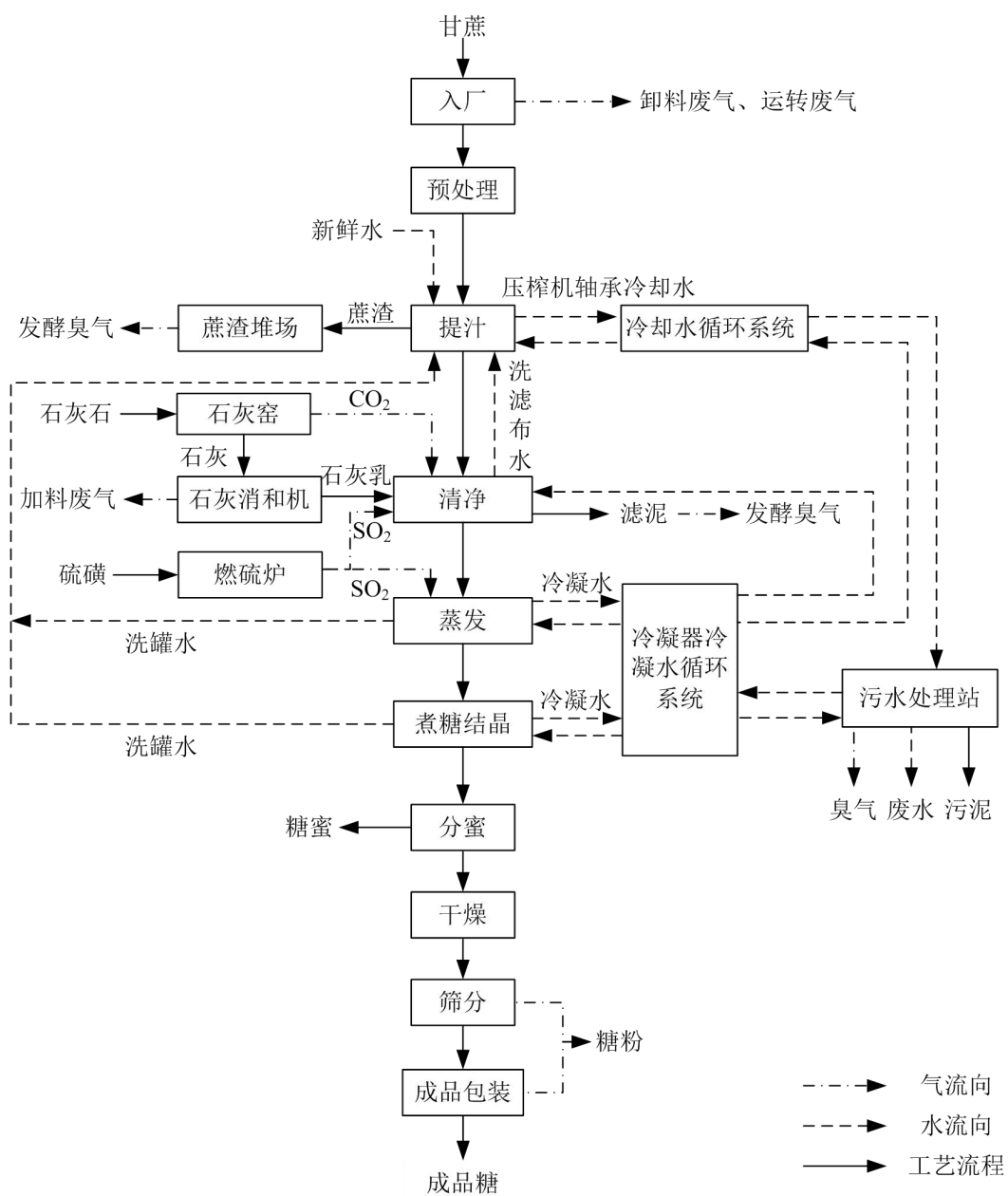


图 A.2 典型碳酸法甘蔗制糖工艺过程及污染物产生节点



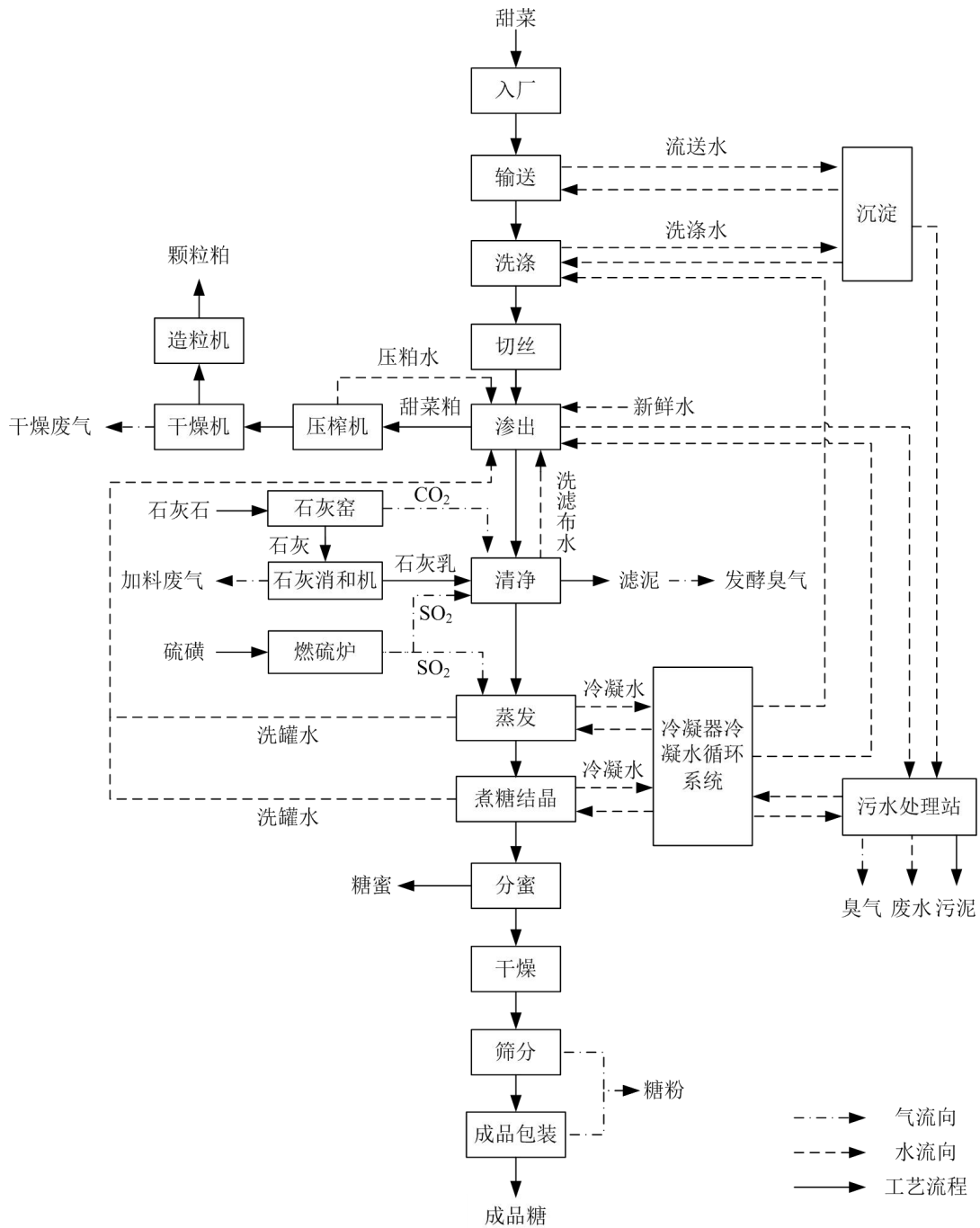


图 A.3 典型碳酸法甜菜制糖工艺过程及污染物产生节点