

HJ

中华人民共和国环境保护行业标准

HJ / T_{XX}-2002

清洁生产技术要求 甘蔗制糖业

(征求意见稿)

Technical requirements for cleaner production

— Cane sugar manufacturing industry

2002—XX—XX 发布

2002-XX—XX 实施

国家环境保护总局 发布

目 录

前言

- 1 主题内容与适用范围
- 2 引用标准
- 3 定义
- 4 技术要求内容
- 5 数据采集和计算方法
- 6 技术要求的实施

前 言

清洁生产的目的是提高资源利用效率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，保障人体健康，促进经济与社会可持续发展。为甘蔗制糖企业开展清洁生产提供技术支持和导向，特制订甘蔗制糖业清洁生产技术要求（以下简称“本技术要求”）。

本技术要求为推荐性标准，可用于国内甘蔗制糖企业的清洁生产审核和清洁生产潜力与机会的判断，以及企业清洁生产绩效评定和企业清洁生产绩效公告制度。

本技术要求将甘蔗制糖企业的清洁生产水平划分为三级。一级代表国际清洁生产先进水平，二级代表国内清洁生产先进水平，三级代表国内清洁生产基本水平。随着科学技术的不断进步，本技术要求也需要不断修订，修订期一般为五年。

本技术要求将甘蔗制糖企业的清洁生产指标分为五类，即资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求。

本技术要求由国家环境保护总局科技标准司提出。

本技术要求由广西壮族自治区环境保护科学研究所负责起草。

本技术要求主要起草人：钟善锦、赵 军、曾广庆、钮公藩、杜立忠、王岑生、
田 雷、游志强、张鲁宾

本技术要求由国家环境保护总局负责解释。

本技术要求为首次发布，自 2002 年 x 月 x 日起实施

中华人民共和国环境保护行业标准

清洁生产技术要求 甘蔗制糖业

(征求意见稿) HJ / Txx—2002

Technical requirements for cleaner production

— Cane sugar manufacturing industry

1 主题内容与适用范围

1.1 主题内容

本技术要求按照清洁生产的原理,从提高资源能源利用率和减少或消除环境污染出发,针对甘蔗制糖的原辅材料选择、资源能源利用、产品、污染物产生、废物回收利用和环境管理提出技术要求。

1.2 适用范围

本技术指标适用于甘蔗制糖生产企业(不包括酒精、造纸生产和生活消耗等)的清洁生产审核和评估。

2 引用标准

2.1 GB317-1998《白砂糖》

2.2 GB/T24001-1996《环境管理体系 规范及使用指南》

2.3 GB/T19001-2000《质量管理体系 要求》

2.4 GB5084-92《农田灌溉水质标准》

2.5 GB9137-88《保护农作物的大气污染物最高允许浓度》

2.8 GB15618-1995《土壤环境质量标准》

2.7 GBn1-54-77《食品卫生标准》

2.8 TJ36-79《工业企业设计卫生标准》

3 定义

3.1 清洁生产

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施，从源头削减污染，提高资源利用效率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

3.2 总收回率

成品糖及制品中可制成的蔗糖（或糖度）占糖料中的蔗糖（或糖度）的重量百分数。

3.3 等折白砂糖

将各种成品糖的重量以白砂糖纯度为基准折算所得的白砂糖的重量。

3.4 等折白砂糖产率

等折白砂糖重量占糖料的重量百分数。

3.5 水重复利用率

水重复利用量占总用水量的百分数。

3.6 蔗渣

蔗料或蔗丝经压榨或渗出提汁后残余的物料。

3.7 废糖蜜

从末端糖膏分离出来的母液。

3.8 滤泥

泥汁或其它含有沉淀物的蔗汁或糖汁经过滤处理后，从过滤机卸出的泥渣。

4 技术要求内容

4.1 指标分级

本技术要求将甘蔗制糖企业的清洁生产水平划分为三个等级：

一级：国际清洁生产先进水平；

二级：国内清洁生产先进水平；

三级：国内清洁生产基本水平。

4.2 各级的具体指标见表 1。

表 1 甘蔗制糖行业清洁生产技术要求

指标或要求 项目		分级		
		一级	二级	三级
一、资源能源利用指标				
1. 原辅材料选择	种植基地	甘蔗种植基地周围无污染源,灌溉用水符合农田灌溉水质标准要求,土壤满足土壤环境质量二级标准要求,环境空气符合保护农作物的大气污染物最高允许浓度的要求		
	甘蔗品种	应选用优良的甘蔗品种		
	化肥与农药使用	提倡使用有机肥、微生物肥、无机(矿质)肥和生物农药,化肥和高效低毒农药应限量使用		
	辅助材料	使用的辅助材料应符合食品卫生标准的有关要求,并且不会对人体健康和环境造成不利影响		
2. 总收率(%)		88.0	86.0	84.0
3. 等折白砂糖产率(%)		12.5	11.5	11.0
4. 吨蔗耗新鲜水量 (m ³ /t)		1.0	2.0	3.5
5. 水重复利用率(%)		90.0	80.0	70.0
6. 吨蔗耗电量 (kW·h/t)		20.0	28.0	32.0
7. 百吨蔗耗标煤 (t/100t)		4.0	5.0	6.0
二、产品指标				
1. 产品达标率	优级品 100%	一级品以上 100%, 其中优级品大于 60%		一级品以上 100%
2. 产品包装	应使用环境友好的包装材料,并符合食品卫生标准的有关要求			

注：优级品、一级品、二级品对应于 GB317-1998《白砂糖》中的优级、一级和二级级别。

续表 1 甘蔗制糖行业清洁生产技术要求

指标或要求 项目		分级		
		一级	二级	三级
三、污染物产生指标(末端处理前)				
1. 吨蔗废水产生量 (m ³ /t)		1.6	2.6	4.1
2. 吨蔗化学需氧量产生量 (kg/t)		1.0	2.0	3.5
3. 吨蔗悬浮物产生量 (kg/t)		0.3	1.0	1.5
四、废物回收利用指标				
1. 滤泥	亚硫酸法	不直接向环境排放,由本企业或交由其它相关方作为生产的原辅材料全部利用,同时必须避免产生二次污染	不直接向环境排放,由本企业或交由其它相关方作为生产的原辅材料全部利用,同时必须避免产生二次污染	不直接向环境排放,由本企业或交由其它相关方作为生产的原辅材料全部利用,同时必须避免产生二次污染
	碳酸法		采取稳定、有效的措施进行处理处置,使其不会对环境、生态造成危害	采取稳定、有效的措施进行处理处置,使其不会对环境、生态造成危害
2. 蔗渣		不直接向环境排放,由本企业或交由其它相关方作为能源、生产的原辅材料全部利用,同时必须避免产生二次污染		
3. 废糖蜜		不直接向环境排放,由本企业或交由其它相关方作为生产的原辅材料全部利用,同时必须避免产生二次污染		
4. 炉渣		不直接向环境排放,由本企业或交由其它相关方作为生产的原辅材料全部利用,同时必须避免产生二次污染	采取稳定、有效的措施进行处理处置,使其不会对环境、生态造成危害	采取稳定、有效的措施进行处理处置,使其不会对环境、生态造成危害

续表 1 甘蔗制糖行业清洁生产技术要求

指标或要求 项目	分级			
		一级	二级	三级
五、环境管理要求				
1. 生产过程环境管理	能源	提倡使用清洁能源。使用燃煤时，其含硫量应小于 1%		
	澄清工段洗滤布水	应回收作为压榨渗透水		
	蒸煮工段真空系统	应使用真空泵		
	凝结水	全部回收利用		
	冷凝器水（包括各种真空器冷却用水）	全部回收，经（喷雾）曝气、冷却后送回车间全部利用		
	ISO9000 质量管理体系	通过认证并有效运行		
	岗位培训	所有岗位人员经严格培训，实行持证上岗制度	主要岗位人员经严格培训，实行持证上岗制度	主要岗位人员经严格培训，实行持证上岗制度
	生产设备的使用、维护、检修管理制度	建立完善的管理制度，并严格执行	建立管理制度，并执行	建立管理制度，并执行
	生产工艺用水、电、汽管理	各个计量环节安装计量仪，并建立严格的定量考核制度	对主要环节进行计量，并制定定量考核制度	对主要环节进行计量，并制定定量考核制度
	生产车间噪声	满足工业企业设计卫生标准		
	事故、非正常生产状态应急	建立完善事故应急预案，并严格执行	对可能的事故有应急措施，并予以落实	对可能的事故有应急措施，并予以落实
2. 环境管理	ISO14001 环境管理体系	通过认证并有效运行	通过认证并有效运行	
	环境管理机构	有专门机构和人员编制	有专门机构和人员	有机构和人员负责
	环境管理制度	建立完善的管理制度，并在日常工作中严格执行	建立健全管理制度，并予以落实	建立健全管理制度，并予以落实
	环境管理计划	制订详细的计划并予以实施	制订计划并予以实施	制订计划并予以实施
	环保设施运行管理	有完整的运行数据记录并建立档案		
	污染监测	水、气、声主要污染源及主要污染物实行在线监测	有水、气、声主要污染源及主要污染物的监测手段	有水、气、声主要污染源及主要污染物的监测手段
	信息管理	建立计算机网络化管理系统，并有相应的保密措施	建立计算机网络化管理系统，并有相应的保密措施	各项记录齐全，并建档管理
3. 清洁生产审核	清洁生产审核	实行清洁生产审核，实施所有的无/低费方案和中/高费方案，实行持续清洁生产	实行清洁生产审核，实施所有的无/低费方案，中/高费方案实施 80% 以上	实行清洁生产审核，实施所有的无/低费方案，中/高费方案实施 50% 以上

5 数据采集和计算方法

5.1 本技术要求所设计的各项定量化指标均采用甘蔗制糖行业 and 环境保护部门最常用的指标，易于理解和执行。有关指标数据采集按照国家相应的规范及技术要求执行。

5.2 废水中的污染物产生指标系指末端处理之前的指标。

5.3 主要指标计算及说明

5.3.1 总收率

$$\text{总收率}(\%) = \frac{\text{成品糖中蔗糖重量}(t)}{\text{甘蔗蔗糖重量}(t)} \times 100$$

5.3.2 等折白砂糖产率

$$\text{等折白砂糖产率}(\%) = \frac{\text{等折白砂糖重量}(t)}{\text{甘蔗重量}(t)} \times 100$$

5.3.3 吨蔗耗新鲜水量

$$\text{吨蔗耗新鲜水量}(m^3/t) = \frac{\text{榨季生产耗新鲜水量}(m^3)}{\text{榨季甘蔗重量}(t)}$$

5.3.4 吨蔗耗电量

$$\text{吨蔗耗电量}(kW \cdot h/t) = \frac{\text{榨季生产耗电量}(kW \cdot h)}{\text{榨季甘蔗重量}(t)}$$

电耗包括制糖各工序动力直接用电和供冷、自产水、供风、设备大小维修及维护或试运转用电、车间照明用电及分摊厂区、仓库、办公室等的照明用电，以及有关上述各项用电的线路和变压器损失。

5.3.5 百吨蔗耗标煤

$$\text{百吨蔗耗标煤}(t/100t) = \frac{\text{榨季燃料等折标准煤重量}(t)}{\text{榨季甘蔗重量}(t)} \times 100$$

其中：

榨季燃料等折标准煤重量(t)=煤等折标准煤重量(t)+燃料蔗渣等折标准煤重量(t)

$$\text{煤等折标准煤重量(t)} = \frac{\text{煤重量(t)} \times \text{煤的低位发热量}}{\text{标准煤低位发热量}}$$

$$\text{燃料蔗渣等折标准煤重量(t)} = \frac{\text{绝干燃料蔗渣重量(t)} \times \text{绝干燃料蔗渣低位发热量}}{\text{标准煤低位发热量}}$$

5.3.6 水重复利用率

$$\text{水重复利用率(\%)} = \frac{\text{榨季全生产期重复用水量(m}^3\text{)}}{\text{榨季全生产期用水量(m}^3\text{)}} \times 100$$

5.3.7 吨蔗废水产生量

$$\text{吨蔗废水产生量(m}^3\text{/t)} = \frac{\text{榨季全生产期产生废水量(m}^3\text{)}}{\text{全榨季榨蔗重量(t)}}$$

5.3.8 吨蔗化学需氧量(COD)产生量

$$\text{吨蔗 COD 产生量(kg/t)} = \frac{\text{榨季 COD 浓度平均值(mg/L)} \times \text{榨季全生产期产生废水量(m}^3\text{)}}{\text{榨季全生产期榨蔗重量(t)}} \times 10^{-3}$$

5.3.9 吨蔗悬浮物(SS)产生量

$$\text{吨蔗悬浮物产生量(kg/t)} = \frac{\text{榨季悬浮物浓度平均值(mg/L)} \times \text{榨季全生产期产生废水量(m}^3\text{)}}{\text{榨季全生产期榨蔗重量(t)}} \times 10^{-3}$$

6 技术要求的实施

本技术要求由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

《清洁生产技术要求 甘蔗制糖业》编制说明

《清洁生产技术要求 甘蔗制糖业》编制组

二 二年九月

目 录

- 1 概况
- 2 适用范围
- 3 指导原则
- 4 制定技术要求的依据和主要参考资料
- 5 技术要求的说明
- 6 技术要求实施的可行性

《清洁生产技术要求 甘蔗制糖业》编制说明

1 概况

1.1 国内基本情况

2001/2002 年榨季，全国产糖 850 万 t（其中甘蔗糖 750 万 t），居世界第三。

我国甘蔗糖产区主要集中在广西、云南、广东、海南等省区。据统计，2000/2001 榨季全国共有甘蔗制糖企业 282 家，其中开榨企业为 275 家，采用亚硫酸法生产工艺的企业达 95% 以上；从业人员共 9 万余人，其中技术人员约 1 万人。

甘蔗制糖企业数和甘蔗糖产量列全国前三位的省区依次是广西、云南和广东，三省区的甘蔗制糖企业数和糖产量约占全国总数 90%，其中广西甘蔗制糖企业数和糖产量分别占全国总数的 33% 和 52.4%。

表 1 2000/2001 年榨季全国甘蔗制糖产量分布情况

省 区	开榨企业数	实际产量	
		产量 (t)	占百分比 (%)
广西	93	2760000	52.4
云南	85	1277509	24.3
广东	45	754551	14.3
海南	26	247742	4.7
江西	5	71480	1.4
四川	6	63556	1.2
湖南	7	51000	1.0
福建	4	27559	0.5
贵州	3	11731	0.2
合计	275	5265128	100

表 2 2000/2001 年榨季全国甘蔗制糖企业数

省区	现 有 糖 厂 数							
	合计	按 规 模 分					按 生 产 工 艺 分	
		大型一	大型二	中型一	中型二	小型	碳酸法	亚硫酸法
广西	98	12	11	36	27	12	9	89
云南	85	3	1	22	43	16	1	84
广东	45	5	5	19	6	10	1	44
海南	27			4	14	9		27
江西	5			2	3			5
四川	6			1	4	1		6
湖南	9		1	3	2	3		9
福建	4	1			2	1	1	3
贵州	3					3		3
合计	282	21	18	87	101	55	12	270

据统计，2001/2002 榨季全国制糖行业共实现利税 29 亿元，其中税收 22 亿元，利润 7 亿元。

多年来，甘蔗制糖业对促进地方经济的发展起了积极的作用，同时也带来了环境问题，因此要实现甘蔗制糖业的可持续发展，最佳的办法是从源头入手，走清洁生产之路。为指导全国甘蔗制糖企业的清洁生产，有必要制定甘蔗制糖业清洁生产技术要求。

1.2 国外甘蔗制糖工业技术发展概况

世界甘蔗糖产区分布地域很广，主要在亚洲、南美洲、中美洲加勒比海地区、大洋洲和非洲。世界食糖生产总的发展趋势是：甘蔗种植面积和糖产量增加，生产技术向高技术、大型化、自动化的方向发展。

工艺技术趋势

生产工艺。为了适应市场发展的需要，各国对白糖生产工艺进行改进，以降低白糖浊度和二氧化硫含量，节省投资和加工成本。如用膜除去上浮固溶物和高分子量杂质，解决了积垢问题，同时结合离子交换技术的采用，降低加工成本。

糖用助剂应用。国外加强对各种新型、高效的糖用助剂的研制，其目的旨在减少糖分损失，改善澄清工艺过程，提高设备效率，节约能源，提高产品质量。

副产品综合利用。糖厂副产品的综合利用已进入全方位开发的新阶段，世界甘蔗制糖综合利用已朝多层次高产值开发、兴建大型的综合利用工厂、开辟生物能源与纤维工业资源，以及三废治理与生态良性循环相结合的方向发展。

机械设备和微电子技术应用

新型提汁、清汁、煮炼设备不断涌现。多种型式的高效、重型撕裂机的使用，提高了甘蔗破碎度；压榨技术有了新的突破，如印度采用 FCB-K.C.P 自调压榨机，使四辊压榨机具有三次压榨特点，巴西和墨西哥应用了压和渗相结合的提汁法，提高了甘蔗抽出率，节省投资和动力；越来越多的企业采用半自动和全自动压滤机，使用板式和管式降膜式蒸发罐、立式连续助晶机。同时，以超大规模集成电路为核心的微电子技术及计算机技术在制糖工业中广泛应用，自动化水平越来越高。

1.3 国内外甘蔗制糖生产技术水平对比分析

近 20 年来，我国在甘蔗制糖生产技术水平方面有了较大的发展，但与国外糖业发达国家相比还有不小的差距。

生产规模。国外糖厂规模普遍为日榨甘蔗 4000 ~ 10000t，而我国平均规模为日榨 2000t，是国外发达国家的 1/2 ~ 1/5。目前，全国仅有 13% 的糖厂达到日榨 4000t 的经济规模。

设备性能和自动化程度。我国糖厂设备较落后，容量小，计算机自动化程度低，耗能高，糖分回收率较低。

员工劳动生产率。我国糖厂机构臃肿，定员偏多。如国内一家日榨 3000t 糖厂的固定员工为 600~700 人，是国外同规模的 3~10 倍；人均年产糖 30~40t，仅为国外的 1/5~1/10。

原料甘蔗的计价方式。我国收购原料甘蔗是按甘蔗的重量计价，造成蔗农重“量”轻“质”，不利于甘蔗含糖分的提高，而国外是按甘蔗糖分计价，从而保证了原料甘蔗的高品质。

制糖工艺和糖品质量。我国甘蔗糖厂产品为耕地白糖，生产工艺主要是亚硫酸法，食糖品质较低，色值和二氧化硫含量较高，而国外一部分糖厂生产精制糖，生产工艺采用原糖或白砂糖做原料，经过回溶和提纯处理，再结晶煮炼制成，色值和二氧化硫含量较低，食糖品质高。

污染治理。我国糖厂三废排放量大，污染严重，尤其是多数糖厂附设糖蜜酒精车间，废醪液治理难度大，而国外对糖蜜采用集中定点方式生产酒精、酵母等产品，有利于污染集中治理。

2 适用范围

本技术要求适用于甘蔗制糖企业(含亚硫酸法、碳酸法)的清洁生产审核、清洁生产绩效评定与公告等工作。

(1) 清洁生产审核

本技术要求所给出的指标，对甘蔗制糖企业（不包括酒精、造纸生产和生活消耗等）的清洁生产审核和评估具有指导意义。

(2) 企业清洁生产绩效评定与公告

本技术要求所给出的指标适用于国内企业清洁生产的绩效评定与公告。

3 指导原则

3.1 基本原则

制定的清洁生产技术要求应符合产品生命周期分析理论的要求，能够体现全过程污染预防思想，并贯穿从原材料的选取到生产全过程，以及产品和服务的各个环节。

3.2 具体原则

符合清洁生产思路，即体现全过程的污染预防；

依据清洁生产水平确定各个指标的基准值分级；

基准值设定时应结合国内外甘蔗制糖业的现有技术水准和管理水平情况，并考虑技术及管理的发展趋势；对难以量化的指标，不设定基准值，只作定性说明。

具有实用性和可操作性，选取甘蔗制糖行业 and 环境保护部门常用的指标，易于理解和执行。

3.3 指标分级

将甘蔗行业清洁生产水平的技术指标划分为三个等级：

一级指标

即国际上同行业清洁生产先进水平的技术指标。此项指标主要作为清洁生产审核时参考，通过比较发现差距，从而寻找清洁生产途径。国际先进指标采用公开报道的国际先进水平的技术指标。

二级指标

即国内同行业清洁生产先进水平的技术指标。此项指标作为国内企业清洁生产绩效评定与公告的依据，国内先进指标采用公开报道或参考有关统计数据的国内先进水平的指标。

三级指标

即国内清洁生产基本水平的技术指标。此项指标作为国内项目环境影响审批的依据之一，若建设项目的指标低于三级要求，则说明该项目的清洁生产水平低于全国平均水平，应限制发展。对于发达地区，可以选择更高一级清洁生产的不技术要求。

4 制订技术要求的依据和主要参考资料

4.1 制定技术要求的依据

家环保总局环发[2002]2 号《关于公布清洁生产审核试点单位并开展试点工作的通知》

(2) 国家清洁生产中心清办函[2002]第 008 号《关于对广西壮族自治区环境保护科学研究所‘关于调整清洁生产审核试点专业范围的请示’的回复》

4.2 主要参考资料

《中华人民共和国清洁生产促进法》，2002 年 6 月

中华人民共和国轻工业部部颁标准 QBJ-102G-87《甘蔗糖厂设计规范》，1991 年

中华人民共和国国家标准 GB8978-1996《污水综合排放标准》

中华人民共和国国家标准 GB317-1998《白砂糖》

1998/1999 年生产期全国甘蔗制糖工业企业主要技术经济指标统计资料，全国甘蔗糖业信息中心，1999 年 12 月

1999/2000 年生产期全国甘蔗制糖工业企业主要技术经济指标统计资料, 全国甘蔗糖业信息中心, 2000 年 12 月

2000/2001 年生产期全国甘蔗制糖工业企业主要技术经济指标统计资料, 全国甘蔗糖业信息中心, 2001 年 12 月

2001/2002 年生产期全国甘蔗制糖生产月报, 第 6 期 (总第 197 期), 全国甘蔗糖业信息中心, 2002 年 7 月 2 日

2000/2001 年榨季广西制糖企业经济指标情况表, 广西经济贸易委员会糖业处, 2001 年 9 月

1998 ~ 2002 年环境统计报表

《验证及补充广西乡镇企业制糖业酒精制造业排污系数研究报告》, 广西环境保护科学研究所, 1997 年 4 月

《甘蔗糖厂设计手册》(上、中、下册), 《甘蔗糖厂设计手册》编写组编, 轻工业出版社, 1985 年 9 月

《甘蔗糖业综合利用和环境保护》, 邓碧怡主编, 中国轻工业出版社, 1997 年

《制糖工艺与装备的新概念与新实践》, 霍汉镇编著, 全国甘蔗糖业信息中心, 2002 年

《甘蔗制糖业化学管理分析方法》, 中国轻工总会甘蔗制糖业质量监督检测中心编, 1995 年 5 月

《甘蔗制糖业化学管理统一分析方法》, 轻工出版社

胡孝宗, 国外甘蔗制糖工业技术经济发展状况研究, 甘蔗糖业, 1999 年第 4 期

Didier Chaux, Pollution Prevention and Abatement Guidelines for Cane Sugar Processing and Refining, UNIDO, 1993

5 技术要求的说明

5.1 指标分类及确定依据

5.1.1 甘蔗制糖业特点

工艺特点

甘蔗制糖生产过程包括甘蔗种植和制糖生产过程, 其中制糖生产过程包括甘蔗进厂、压榨、澄清、蒸发结晶等工序。图 1 为流程示意图。

污染特征

甘蔗制糖业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。对环境的影响主要是

生产过程产生的废水，其主要污染物是化学需氧量、悬浮物。此外，还包括生产过程中产生的废糖蜜、滤泥、甘蔗渣等废物。

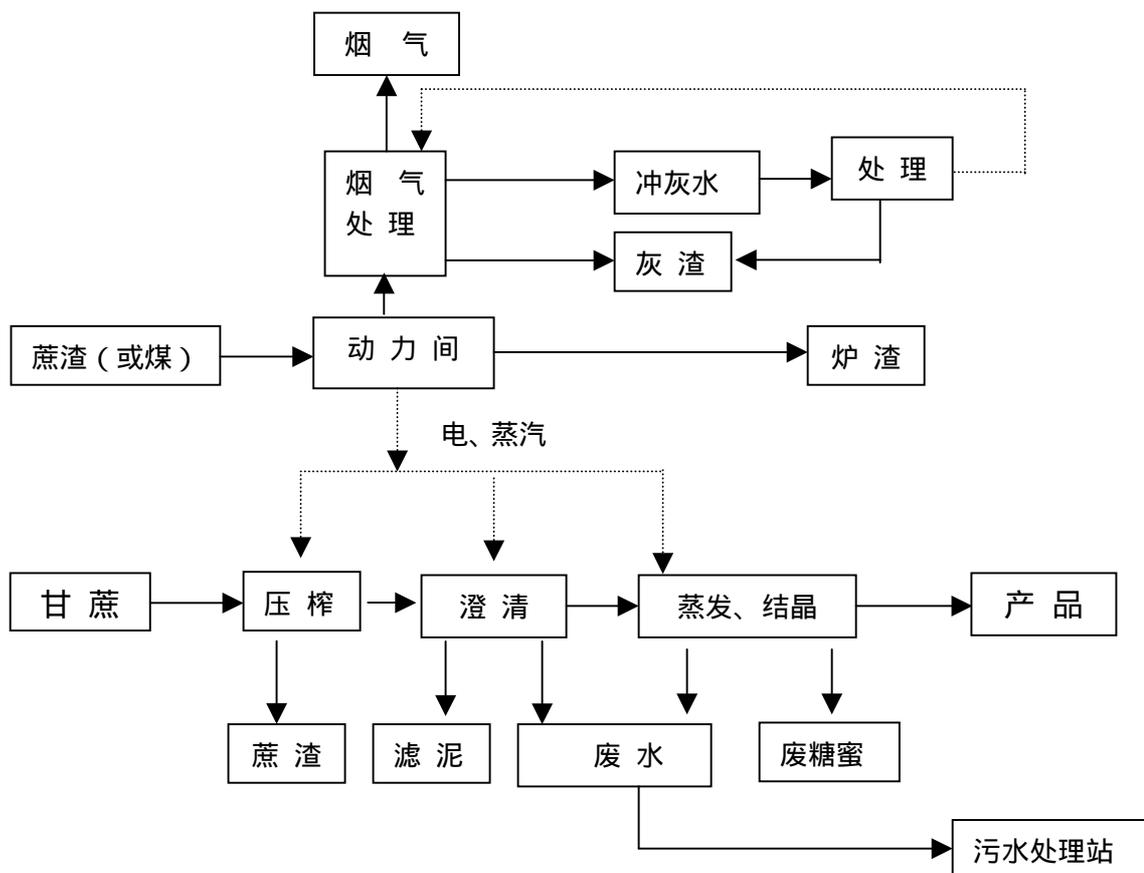


图 1 甘蔗制糖工艺流程示意图

5.1.2 指标分类

根据甘蔗制糖业生产工艺特点及污染特征，按照清洁生产的要求，共选取五类指标：资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理指标。

鉴于我国甘蔗制糖业生产工艺与装备水平已达到 20 世纪 80 年代国际水平，如进行技术改造会受到资金的制约，企业尚难以接受，因此本技术要求对生产工艺与装备水平暂不提出相应要求。

5.2 指标选择

5.2.1 资源利用指标

甘蔗制糖业是农产品加工工业，为了实现生态良性循环和可持续发展的目标，同时考虑原辅材料在生产过程中消耗是否对人体健康和生态环境产生不利影响，以及原辅材料在企业生产过程中是否得到充分利用，因此，选择原料种植基地、甘蔗品种、化肥与农药使用、辅助材料、总回收率、等折白砂糖产率、吨蔗耗电量、百吨蔗耗标煤、吨蔗新鲜水量、

水重复利用率共 10 项指标。

5.2.2 产品指标

甘蔗制糖企业生产的产品应符合国家食糖卫生标准的要求，同时考虑产品后期服务的处理处置，产品的包装也要符合环保要求。因此，选择产品达标率和产品包装作为指标。

5.2.3 污染物产生指标

污染物产生指标是本技术要求的重点，它直接与环境影响相关。甘蔗制糖业对环境的主要影响是生产过程中产生的废水，其特征污染物为化学需氧量和悬浮物。因而，选定吨蔗废水产生量、吨蔗化学需氧量产生量、吨蔗悬浮物产生量作为污染物产生的定量化控制指标。

5.2.4 废物回收利用指标

甘蔗制糖企业生产过程中产生废水、废气，以及滤泥、蔗渣、废糖蜜和炉渣等，因此，对这些指标提出其综合利用的要求。

5.2.5 环境管理要求

生产过程环境管理和全过程环境管理是企业发展的永恒主题，是企业实现清洁生产的重要手段，实施清洁生产审核是企业清洁生产的重要前提。因此，对生产过程环境管理、全过程环境管理和清洁生产审核提出相应的要求。

5.3 指标数值确定

5.3.1 数据筛选及统计方法

数据筛选

总的原则：对基础资料不完整，表达不清楚和各种明显的异常值进行剔除。剔除后参与统计的数据不少于 30 个。

对于污染物，鉴于有的制糖企业含有蔗渣造纸、废糖蜜酒精生产，因此，对于无法区分单由制糖过程产生污染物数量的企业不进入统计。

统计方法

对经筛选后的数据进行归类整理、综合分析，并按从小到大或从大到小的顺序排列，然后计算出各百分位数企业达到的各项定量化指标数值。主要计算 10%、30%、50%、70%、90% 共 5 个百分位数企业的定量化指标数值。

5.3.2 指标数值确定

一级（国际清洁生产先进水平）

主要参考 Didier Chaux, Pollution Prevention and Abatement Guidelines for Cane Sugar Processing and Refining, UNIDO, 1993，并结合我国甘蔗制糖行业目前的最高水平进行确定。根据所确定的指标值，经测算，目前国内尚未有达到一级水平的企业。

二级（国内清洁生产先进水平）

依据国内甘蔗制糖企业的统计指标确定。根据所确定的指标值，经测算，目前国内制糖企业通过努力，约有 18%的企业可达到二级水平。

三级（国内清洁生产基本水平）

依据国内甘蔗制糖企业的统计指标。根据所确定的指标值，经测算，目前国内制糖企业通过努力，约有 45%的企业可达到三级水平。

表 2 全国达标企业测算

级别	达标企业数(家)	百分比(%)	累计百分比(%)
一级	0	0	0
二级	51	18	18
三级	127	45	63
不达标	104	37	100

6 技术要求实施的可行性

本技术要求是在调查国内甘蔗制糖行业现状，了解国外甘蔗制糖行业情况的基础上，结合我国甘蔗制糖行业生产技术特点以及环境保护对甘蔗制糖行业发展的要求制定出来的。

本技术要求中的各项定量化指标采用甘蔗制糖业和环保部门最常用的指标，具有代表性，易于理解与操作；指标值的确定，依据我国甘蔗制糖业近几年的实际技术经济指标的统计结果，参考了国外甘蔗制糖行业的相关指标，同时考虑我国目前的实际情况，并听取制糖行业主管部门、制糖企业、行业专家等多方意见；选定的定量化指标测定按行业及国家统一分析方法执行，从而保证了数据有效性、可比性和一致性。

在编制本技术要求的调查过程中，我们发现国内制糖企业在降耗、节能、减污等方面具有较大的潜力，通过开展清洁生产，查找生产运行、管理以及废物产生等环节存在的问题，了解差距，发现清洁生产机会，制定并实施清洁生产方案，少数大型企业达到一级水平、30%大中型企业达到二级水平、50%中型企业达到三级水平是可实现的。

综上所述，本技术要求的实施技术上是可行的，具有可操作性。

附表 1

全国甘蔗制糖工业企业主要技术经济指标统计

榨季	指标值	统计企业数	最小值	均值		最大值	百分位数企业达到的指标数值				
				算术	几何		10	30	50	70	90
1998/1999年	总收率(%)	249	67.89	84.42		89.97	87.51	86.02	85.12	83.77	80.58
	等折白砂糖产率(%)	248	8.76	11.16	11.12	14.90	12.38	11.75	11.22	10.60	10.00
	吨蔗耗电量(kW·h/t)	240	16.52	31.75		47.85	24.70	29.33	31.87	34.18	38.14
	百吨蔗耗标煤(t/100t)	243	4.64	6.26	6.19	9.57	5.22	5.62	6.13	6.65	7.60
1999/2000年	总收率(%)	195	72.33	83.92		92.20	87.32	85.88	85.07	83.47	79.01
	等折白砂糖产率(%)	194	6.61	10.26	10.24	13.86	11.90	10.86	10.37	10.00	8.86
	吨蔗耗电量(kW·h/t)	185	14.60	30.88	30.30	49.60	23.19	28.33	30.85	33.20	38.02
	百吨蔗耗标煤(t/100t)	189	4.53	6.28	6.19	10.90	5.11	5.59	6.04	6.56	7.69
2000/2001年	总收率(%)	179	75.59	84.63		89.27	87.57	86.47	85.24	83.64	80.95
	等折白砂糖产率(%)	175	7.78	11.45	11.09	13.70	12.35	11.79	11.32	10.73	9.58
	吨蔗耗电量(kW·h/t)	169	15.61	31.78	31.20	49.17	22.99	29.69	31.57	33.96	39.35
	百吨蔗耗标煤(t/100t)	177	4.11	6.39	6.27	11.58	4.96	5.60	6.21	6.76	7.87
2001/2002年	总收率(%)	153	77.99	85.27	85.24	90.34	87.85	86.69	85.56	84.53	82.29
	等折白砂糖产率(%)	153	9.31	11.36	11.32	13.07	12.45	11.88	11.50	10.80	10.09
	吨蔗耗电量(kW·h/t)	142	14.25	30.80	30.90	57.17	25.07	29.15	31.50	33.69	37.37
	百吨蔗耗标煤(t/100t)	153	4.56	6.08	6.00	9.21	4.89	5.47	5.87	6.48	7.54
平均或最大、最小值	总收率(%)		67.89	84.56		92.20	87.56	86.27	85.25	83.85	80.71
	等折白砂糖产率(%)		6.61	11.06		14.90	12.27	11.57	11.10	10.53	9.63
	吨蔗耗电量(kW·h/t)		14.25	31.30		57.17	23.99	29.13	31.45	33.76	38.22
	百吨蔗耗标煤(t/100t)		4.11	6.25		11.58	5.05	5.57	6.06	6.61	7.68

附表 2

全国部分甘蔗制糖工业企业环境指标统计

榨季	指标值	统计企业数	最小值	均值		最大值	百分位数企业达到的指标数值				
				算术	几何		10	30	50	70	90
1999/2000年	吨蔗耗新鲜水量(m ³ /t)	53	2.41	14.49	11.34	57.68	3.79	8.94	11.70	16.18	26.97
	水重复利用率(%)	82	3.41	42.99	34.54	92.80	78.82	56.32	40.40	29.28	11.87
	吨蔗工业废水产生量(t/t)	48	1.08	9.48	7.45	25.54	1.93	5.67	9.12	12.04	16.64
	吨蔗COD产生量(kg/t)	45	1.00	16.00	10.66	58.11	2.35	7.14	11.33	17.98	33.13
	吨蔗SS产生量(kg/t)	34	1.14	12.42	7.32	49.81	1.91	3.11	6.82	12.11	31.28
2000/2001年	吨蔗耗新鲜水量(m ³ /t)	74	1.48	15.38	11.44	88.67	4.36	7.32	11.51	16.99	38.88
	水重复利用率(%)	82	1.44	45.70	37.52	95.83	81.82	55.20	42.63	31.03	15.90
	吨蔗工业废水产生量(t/t)	69	1.18	13.08	9.71	50.94	3.31	5.97	10.55	12.98	33.65
	吨蔗COD产生量(kg/t)	61	1.06	25.52	16.00	88.19	2.49	9.80	15.94	33.34	57.48
	吨蔗SS产生量(kg/t)	45	1.07	11.49	5.58	81.22	1.24	2.77	5.77	11.33	24.25
2001/2002年	吨蔗耗新鲜水量(m ³ /t)	42	1.19	5.13	4.30	13.19	1.72	2.81	4.49	6.65	8.74
	水重复利用率(%)	130	1.12	43.97	33.07	89.73	82.16	62.25	42.86	27.28	8.77
	吨蔗工业废水产生量(t/t)	38	1.27	4.54	3.81	10.45	1.60	2.20	4.16	6.22	7.57
	吨蔗COD产生量(kg/t)	30	1.18	7.97	4.59	37.92	1.35	1.98	3.39	7.45	21.82
平均或最大、最小值	吨蔗耗新鲜水量(m ³ /t)		1.19	11.67	9.03	53.18	3.29	6.36	9.23	13.27	24.86
	水重复利用率(%)		1.12	44.22	35.04	95.83	80.93	57.92	41.96	29.20	12.18
	吨蔗工业废水产生量(t/t)		1.08	9.03	6.99	50.94	2.28	4.61	7.94	10.41	19.29
	吨蔗COD产生量(kg/t)		1.00	16.50	10.42	88.19	2.06	6.31	10.22	19.59	37.48
	吨蔗SS产生量(kg/t)		1.07	11.96	6.45	81.22	1.58	2.94	6.30	11.72	27.77