

清洁生产标准 味精工业
（征求意见稿）
编制说明

《清洁生产标准 味精工业》编制课题组

二〇〇七年九月

目 录

1 概述	1
1.1 味精行业的发展状况	1
1.2 味精生产工艺	1
1.3 味精企业污染物排放现状	2
1.4 污染治理技术	3
1.5 相关法律、法规、标准	4
2 编制过程	5
3 标准适用范围	5
3.1 清洁生产审核	6
3.2 企业清洁生产绩效公告	6
4 指导原则	6
5 标准制订的技术路线	7
6 制订标准的依据和主要参考资料	7
7 编制标准的基本方法	8
7.1 标准的使用目的	8
7.2 标准的指标分类	8
8 标准实施的技术可行性和经济分析	13
8.1 标准实施的技术可行性	13
8.2 标准的经济分析	13
8.3 标准的可操作性	13
9 标准的实施	13

1 概述

清洁生产是实现循环经济的主要方法，是 21 世纪工业生产的方向，也是我国工业实现可持续发展的重要保证。企业要实现清洁生产，必须有一个努力目标和判断标准。清洁生产标准就是企业努力的目标，也是企业是否实现清洁生产的判断标准。《清洁生产标准 味精行业》(以下简称“本标准”)的制定可以促进国内味精行业走清洁生产的道路，为企业开展清洁生产提供技术导向，也可以为企业清洁生产绩效公告提供依据。

1.1 味精行业的发展状况

味精是我国发酵工业的主要行业之一，目前我国味精工业的产量位居世界第一位。从 2002-2004 年，我国味精产量占世界总产量的比例依次为 36.7%、53.88%和 73%。2005 年我国味精的产量达到 118 万吨。生产企业现在约 50 家。据行业协会对 24 家生产企业的调查统计，平均规模在 2.3 万吨，其中年产量在两万吨以上的 12 家企业的生产量占据了其总产量的 89%。

我国虽然是世界味精第一生产大国，但国内产业布局呈现出南重北轻，东多西少的现象。国内万吨以上的味精生产企业几乎全部分布在东南、西南、华南、东北地区,根据有关资料显示,截止 2005 年底，产量最大的五个省如表 1 所示：

表 1 2005 年部分地区味精产量

省份	总产量(万吨)	占全国产量比例
河南	18.56	15.72%
山东	18.53	15.70%
江苏	16.21	13.73%
浙江	13.60	11.52%
广东	12.54	10.62%

河南、山东、江苏、浙江、广东等厂家产量的合计占全国产量 67.3%。

1.2 味精生产工艺

味精工业是以大米、淀粉、糖蜜为主要原料的加工工业。其生产工艺与其它发酵产品一样，见图 1。

(1) 淀粉水解糖的制备

到目前为止，所发现的谷氨酸产生菌都不能直接利用淀粉，因此，以淀粉为原料时，必须先将淀粉水解成葡萄糖，才能供发酵使用。

水解淀粉为葡萄糖的方法有酸解法和酶酸法等。

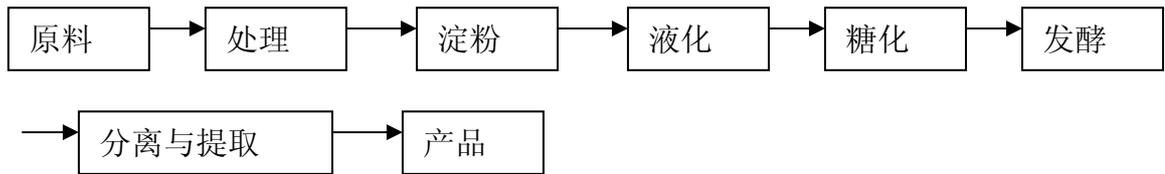


图 1 味精生产工艺流程图

(2) 谷氨酸发酵

谷氨酸的发酵包括谷氨酸生产菌的育种、扩大培养和发酵等过程。谷氨酸发酵是一复杂的生化反应过程，影响因素很多，具体可以从以下几个方面谷氨酸的发酵产率：①优良的高产菌种；②适宜的环境条件；③原料质量好④合理的发酵设备⑤有效的管理措施。

(3) 谷氨酸的提取

谷氨酸的提取是将谷氨酸生产菌在发酵液中积累的 L-谷氨酸提取出来。目前国内各味精厂主要采用以下几种方法提取谷氨酸：

- * 等电点法
- * 离子交换法
- * 金属盐法
- * 盐酸水解—等电点法
- * 离子交换膜电渗析法

提取谷氨酸后，会有大量的废液和废菌体排放，造成环境污染。发酵液中含有一些量很小，价值很高的代谢副产物。可以通过以下途径综合利用：

①从谷氨酸发酵液中提取腺嘌呤。腺嘌呤是肌苷发酵的必要原料，同时它还可以合成 ATP。

②谷氨酸具体内含有大量的蛋白质（约占干菌体重的 60%）和核糖核酸。谷氨酸发酵液先经高速离心机分离菌体，回收菌体用自溶法可制得腺嘌呤核苷酸、鸟嘌呤核苷酸、胞嘧啶核苷酸和鸟嘌呤核苷酸。这些都是医药上贵重药物，在治疗肝炎、血小板减少等症都有明显疗效。这样使菌体的经济价值得到充分利用。而鸟嘌呤核苷酸和腺嘌呤核苷酸经脱氮成肌苷酸，为味精助鲜剂。

③菌体中含有丰富的蛋白质和脂肪等物质，是动物的良好饲料。

④发酵废液中含有大量铵和磷钾等，是农业生产中很好的肥料。

⑤发酵废液还可用来进行酵母发酵，制取单细胞蛋白，作饲料用，又可以减少环境污染。

(4) 谷氨酸制味精

从发酵液中提取得到的谷氨酸，仅仅是味精生产中的半成品。谷氨酸与适量的碱进行中和反应，生成谷氨酸一钠，其溶液经过脱色、除铁、除去部分杂质，最后通过减压浓缩、结晶及分离，得到较纯的谷氨酸一钠。谷氨酸一钠的商品名称就是味精或味素。

1.3 味精企业污染物排放现状

图 2 为味精生产过程中的主要污染源，该行业的主要废渣水来自原料处理后剩下的废渣(米渣)；发酵液经提取谷氨酸(氨酸)后废母液或离交尾液；生产过程中各种设备(调浆罐、液化罐、糖

化罐、发酵罐、提取罐、中和脱色罐等)洗涤水；离子交换树脂洗涤与再生废水；各种冷却水(液化[95°]至糖化[60℃]、糖化[60°]至发酵[30℃]、保持发酵温度等)；各种冷凝水(液化、糖化、浓缩等工艺)。

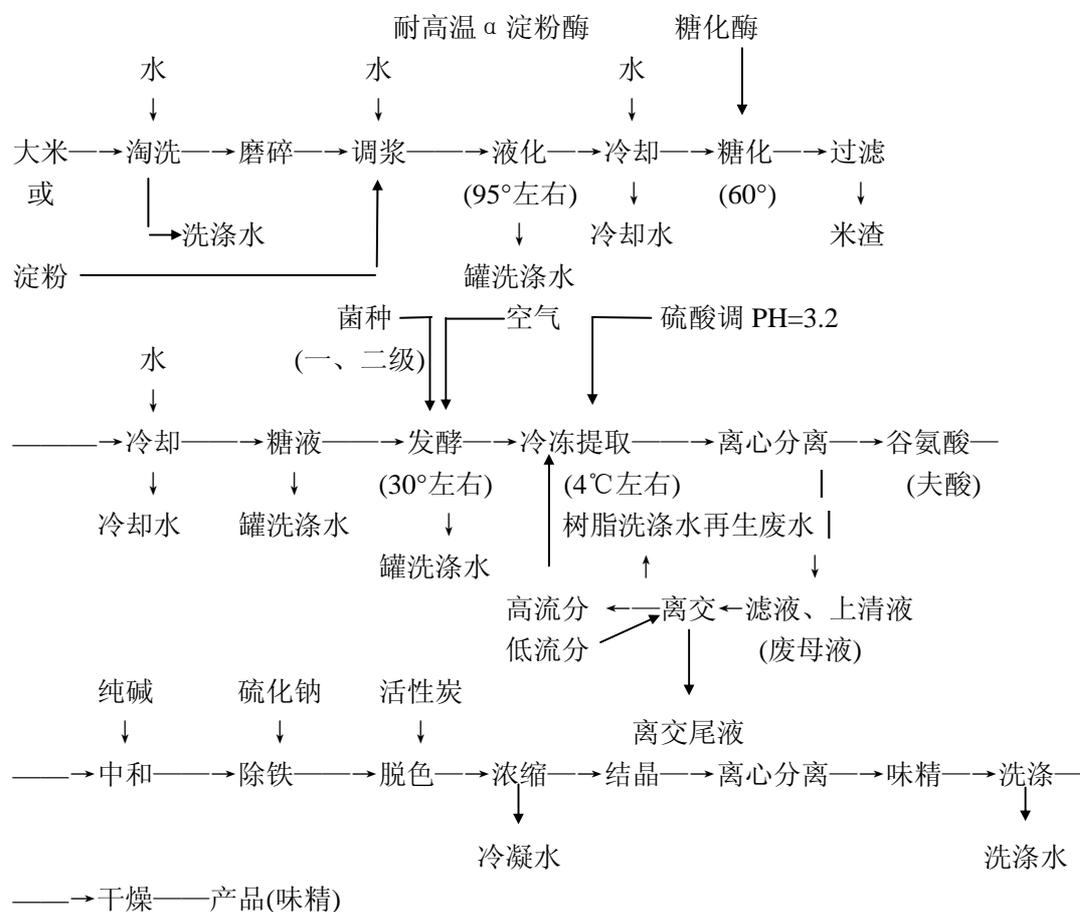


图 2 味精生产过程的主要污染源

味精行业高浓度有机废水污染严重，是行业突出的共性问题，发酵废母液的 COD_{Cr} 高达 30000—70000mg/l，各个生产企业先后投资建设治污工程，虽然能够达到国家排放标准要求，但大部分采用的是末端治理技术，不仅投资大、治理费用高，严重束缚了味精行业自身健康发展，而且废水中有害物质得不到利用，造成能源的浪费。

目前，大型味精企业筹建淀粉生产车间，中小型味精企业采购商品淀粉，即用淀粉替代大米生产味精。同时，采用发酵液冷冻等电——离交提取工艺的味精企业，将离交流处液（尾液）浓缩干燥生产有机复合肥料，获得较好的经济与环保效益。当然，大中型味精企业，如能发展发酵液去菌体浓缩等电点提取工艺，浓缩废母液结晶生产硫酸铵和有机复合肥料，以提高谷氨酸提取率和降低工艺用水，减少排放废水量，则更有利于实施清洁生产。

1.4 污染治理技术

图 3 为味精废水的厌氧处理工艺流程，图 4 为味精废水的好氧处理工艺流程。

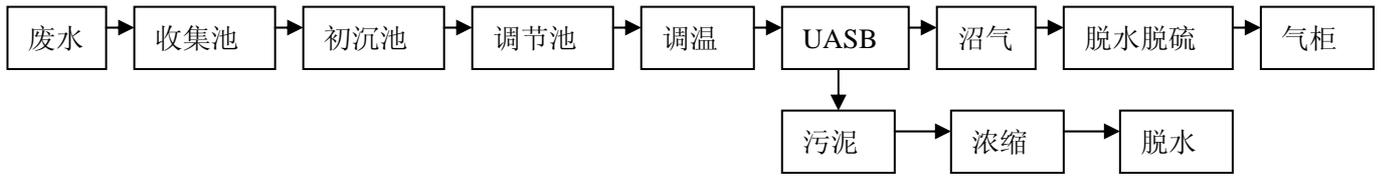


图 3 厌氧处理工艺流程

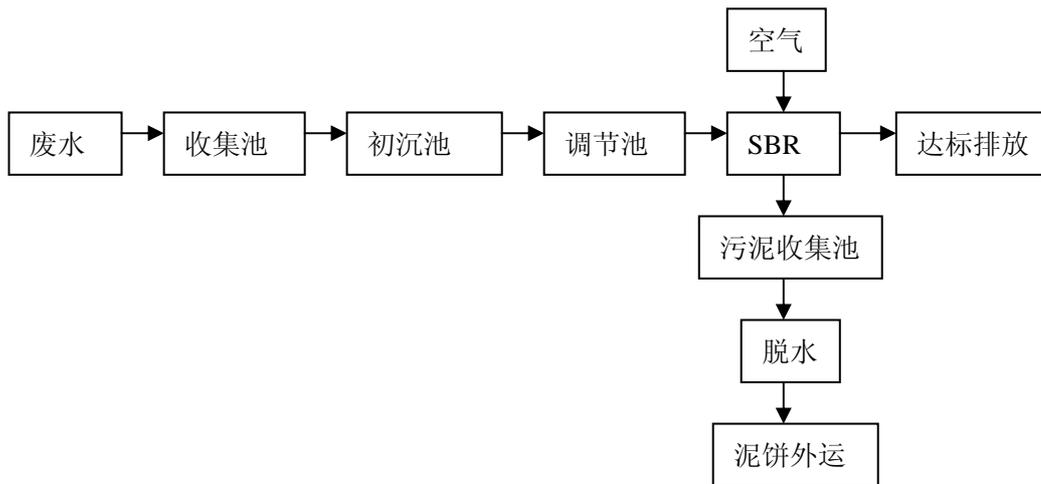


图 4 好氧处理工艺流程

1.5 相关法律、法规、标准

味精行业的环境保护相关法律法规及行业标准主要有：

1.5.1 轻工业资源综合利用技术政策和发酵工业环境保护行业政策、技术政策和污染防治政策

相关的主要内容如下：

食品与发酵行业对采用淀粉质原料，特别是采用玉米为原料的工艺，应注重发展经分离副产品后再生产淀粉和淀粉糖技术。

为提高资源综合利用效率和效益，应鼓励企业按经济规模组织生产，鼓励相邻地区企业废弃物集中利用，便于实现综合利用产品的经济规模，从而达到节能、降耗、增效、减污的目的。对于酶制剂、味精、柠檬酸生产企业要求规模在 1 万吨 / 年以上。

发酵行业对用淀粉质或糖质原料生产工艺，应根据发酵废液性质推广综合利用技术，如经浓缩干燥制肥料或饲料；发展味精发酵液经除去菌体、浓缩、等电点提取谷氨酸——浓缩废母液生产有机复合肥技术；推广应用加热絮凝助滤法回收菌体蛋白技术；发展以玉米为原料，采用闭环流程，先分离胚芽、蛋白质和玉米浆后生产淀粉的工艺技术；推广回收干物质与废渣混合浓缩生产玉米纤维蛋白饲料技术；推广应用絮凝分离法回收淀粉工艺中蛋白技术。

重点开发味精废母液中氨基酸分离技术。

1.5.2 中国节水技术政策大纲

《大纲》重点阐明了我国节水技术选择原则、实施途径、发展方向、推动手段和鼓励政策。大力发展和推广工业用水重复利用技术，发展高效冷却节水技术，节约热力和工艺系统用水，推广节水清洗技术。

1.5.3 味精工业污染物排放标准

2004年1月1日起建设（包括改、扩建）的味精生产项目，水污染物排放应当满足以下要求：

表 2 味精工业水污染物排放标准值

污染物项目	化学需氧量 (COD _{Cr})		五日生化需氧量 (BOD ₅)		悬浮物 (SS)		氨氮		排水量 m ³ /t 产 品	PH 值
	kg/t 产 品	mg/L	kg/t 产 品	mg/L	kg/t 产 品	mg/L	kg/t 产 品	mg/L		
标准值	30	200	12	80	15	100	7.5	50	150	6-9

1.5.4 产业结构调整指导目录（2005 年本）

使用传统工艺、技术的味精生产线在《产业结构调整指导目录》（2005 年本）中列为限制类。

1.5.5 国家重点行业清洁生产技术导向目录

“味精发酵液除菌体生产高蛋白质饲料，浓缩等电点提取谷氨酸，浓酸废母液生产复合肥技术”被列入了《国家重点行业清洁生产技术导向目录》（第一批）当中，该技术可以避免菌体及其破裂后的残片释放的胶原蛋白、核蛋白和核糖核酸影响谷氨酸的提取与精制；发酵液除菌体与浓缩均能提高谷氨酸提取率与精制得率；发酵液提取谷氨酸后废母液 COD 高达 100000mg/L，有利于进一步生产复合有机肥料而消除污染。

2 编制过程

2006 年 12 月，承担标准制定工作；

2007 年 1~2 月，通过大量文献、资料调研，完成前期准备工作，按照国家环保总局行业清洁生产标准的编制原则和框架要求，拟定开题报告；

2007 年 3 月~5 月，通过味精企业现场考察与函调的方式，确定清洁生产指标限值；

2007 年 7 月，完成征求意见稿初稿；

2007 年 8 月~9 月，根据专家意见，修改标准文本与编制说明。

3 标准适用范围

本标准主要适用于以玉米为原料的味精生产企业的清洁生产审核、清洁生产绩效评定和清洁

生产绩效公告制度。

味精生产的原料主要包括玉米、大米、薯类和糖蜜等。目前我国味精以淀粉为原料主，尤其是玉米淀粉原料，这是中国的特色，除了华东少数用大米以及珠海等地少数用糖蜜外，均以淀粉为原料。因此，本标准的适用范围主要为以玉米为原料的味精生产企业。

3.1 清洁生产审核

本标准所给出的基准数据，对一般企业的清洁生产审核应具有指导意义，也就是说要给出国际上比较先进的清洁生产水平，这样，进行清洁生产审核的企业可以找出与国际先进水平的差距。

3.2 企业清洁生产绩效公告

本标准所给出的基准数据，应能适用于国内企业的清洁生产绩效公告，即应给出国内相对先进水平的数据。

4 指导原则

制订清洁生产标准的基本原则：

“清洁生产标准”要符合国家对味精行业的各项产业政策、法律、法规，按照产品生命周期分析理论的要求，体现全过程污染预防思想，并覆盖从原材料的选取到生产过程和产品的处置等各个环节。

具体原则如下：

- ③ 符合清洁生产思路，即体现全过程的污染预防，不考虑污染物单纯的末端处理和处置；
- ③ 针对典型工艺设定清洁生产标准，该典型工艺应能基本反映企业的总体生产状况，从而避免针对某一单项技术建立标准；
- ③ 依据适用范围确定各个指标的基准值分级；
- ③ 基准值设定时应考虑国内外的现有技术水准和管理水平，考虑其相对性，并要有一定的激励作用；
- ③ 对难以量化的指标，不宜设定基准值，但应给出明确的限定或说明；
- ③ 力求实用和可操作，尽量选取味精行业 and 环境保护部门常用的指标，以易于企业和审核人员的理解和掌握。

根据前述适用范围的要求，拟将各项指标分为三级：

(1) 一级指标：

达到国际上同行业清洁生产先进水平。此项指标主要作为清洁生产审核时的参考，以通过比较发现差距，从而寻找清洁生产机会。国际先进指标采用公开报道的国际先进水平。

(2) 二级指标：

达到国内同行业清洁生产先进水平。国内先进指标采用公开报道的国内先进水平，并参考有关的统计数据。

(3) 三级指标：

达到国内一般清洁生产水平，即基本要求。清洁生产指标根据我国味精工业实际情况及其有关的统计数据、按清洁生产对生产全过程采取污染防治措施要求所应达到的水平指标、结合前期清洁生产审核活动的成果综合形成。

5 标准制订的技术路线

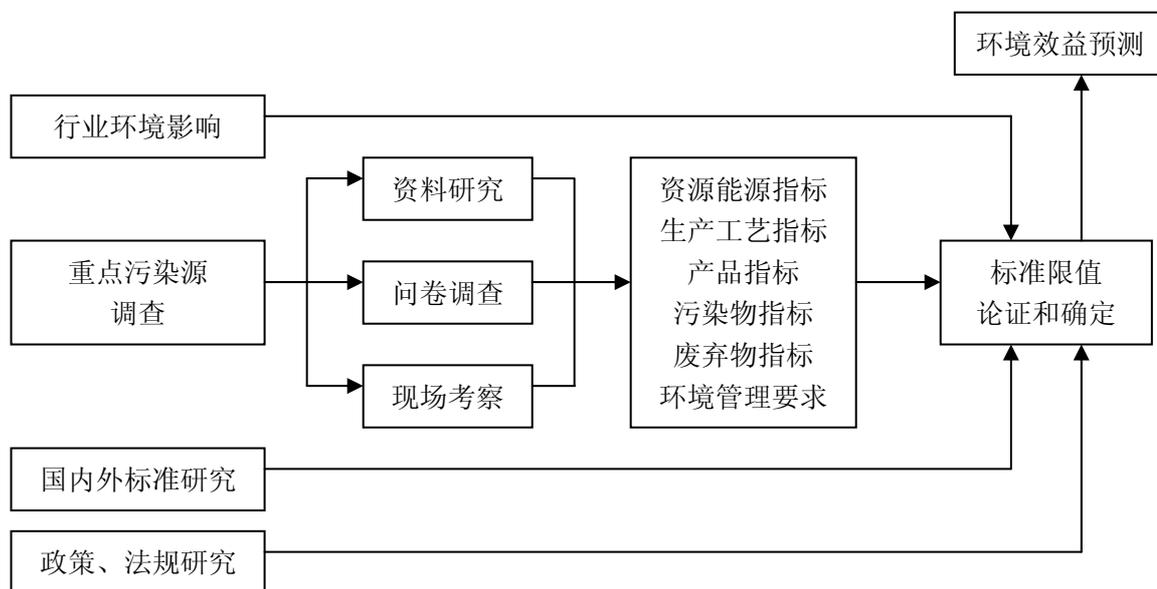


图 5 标准制订的技术路线

6 制订标准的依据和主要参考资料

6.1 标准的依据

2006 年国家环保总局环境标准编制计划。

6.2 研究基础

本标准按照生命周期分析原则，根据味精行业的特点，将清洁生产评价指标分为生产技术特征指标、资源能源利用指标、污染物产生指标、废物回收利用指标和环境管理要求等五大类，从而覆盖原材料、生产过程和产品的各个主要环节，并针对这五大类指标分别确定了定量的或半量化的具体指标。针对味精行业的不同生产环节分别确定国际清洁生产先进水平、国内清洁生产先进水平、国内清洁生产基本水平三个级别的各项具体指标的基准数据。

6.3 指标值的确定依据

指标值的确定是标准建立的基础，本标准指标值的确定主要通过以下几种途径：

(1) 企业调研

在调研过程中，选择国内大、中型味精企业进行了问卷调研和现场考察相结合的方式。调研内

容包括了生产工艺、设备装备水平、生产管理水平和排污环节等，认真查阅了生产运行记录，包括生产能耗、物耗等各项味精生产技术指标和生产管理情况，从本标准五类指标出发，全面、系统地了解味精行业生产的各个环节。

(2) 国内外相关资料的检索、查新

通过查新、检索国内外味精行业生产状况，包括国内外味精行业已有的研究成果、实测数据、公开报道、刊登的论文、资料等，得到了目前国际味精行业生产的先进水平。在本标准指标值的制订中充分参考了这些数值。

(3) 专家咨询

本标准指标值确定后，为了使其不偏离相对应的清洁生产水平级别，多次向中国发酵协会、研究院以及各大中型企业的专业技术人员进行了咨询。

(4) 建设项目竣工验收监测

本标准中污染物产生值，除了查阅国内外相关资料外，重点参照了多家味精企业的建设项目竣工验收监测数据。

6.4 主要参考资料

- [1] GB 19431-2004,《味精工业污染排放标准》;
- [2] 张克旭.氨基酸发酵工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1992.
- [3] 陈卓贤.味精生产工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1990.
- [4] 林瑾琳,邱志成.味精生产技术[M].北京:中国轻工业出版社,1985.
- [5] 李平凡,陈海峰,杨佐毅.HACCP在味精生产中的应用[J].现代食品科技,2005,第6期.
- [6] 苗雨晨,孙岩,杜玉莉.冷冻等电离子法提取谷氨酸及提高收率的几点对策[J].生物学杂志,2001,第5期.
- [7] 师国忠等.利用味精尾液生产复混肥[J].中国环保产业,2004,第6期.
- [8] 缪正兴严希康.味精生产中的原料综合利用[J].发酵科技通讯,2006,第1期.

7 编制标准的基本方法

7.1 标准的使用目的

味精清洁生产标准的制订在国内乃至国际尚属首次，因此没有现成的标准或要求可借鉴。本标准的制订严格按照清洁生产的定义，立足我国味精行业的企业生产实际，采用系统综合、效益论证等方法，将行业发展和环保知识有机的结合，由此而达到通过对企业生产环节提出标准，实现环境保护和可持续发展的目的。

7.2 标准的指标分类

根据清洁生产战略，本技术要求要体现污染预防思想，考虑产品的生命周期。为此本技术要求重点考察生产工艺与装备选择的先进性、资源能源利用的可持续性、污染物产生的最小化、废物回收利用和环境管理的有效性。具体分为以下五类：

生产技术特征要求
 资源能源利用指标
 污染物产生指标（末端处理前）
 废物回收利用指标
 环境管理要求。

7.2.1 生产技术特征指标

味精的生产工艺过程主要包括原料处理、液化、糖化、发酵、分离与提取等过程。味精生产是一个十分复杂的生理生化反应，涉及的工序较多。因此，一定要加强对各个环节的管理和控制，尤其是对发酵过程的控制，避免环境污染，降低产品单耗，提高生产效率。

闭路循环工艺流程是目前味精生产较为先进的生产工艺流程。发酵液以批次方式进入闭路循环圈，先经等电结晶和晶体分离，获得主产品谷氨酸，母液除菌体，得到菌体蛋白（饲料蛋白），除去菌体后的清母液浓缩，得到的冷凝水排出闭路循环圈；浓缩母液经过脱盐操作，获得结晶硫酸铵；结晶硫酸铵后的硫铵母液进行焦谷氨酸开环操作和过滤分离，滤渣（高品位有机肥）排出闭路循环圈；最终得到的富含谷氨酸的酸性脱色液替代浓硫酸，调节下一批次发酵液等电结晶，物料主体构成闭路循环。依此类推，周而复始。

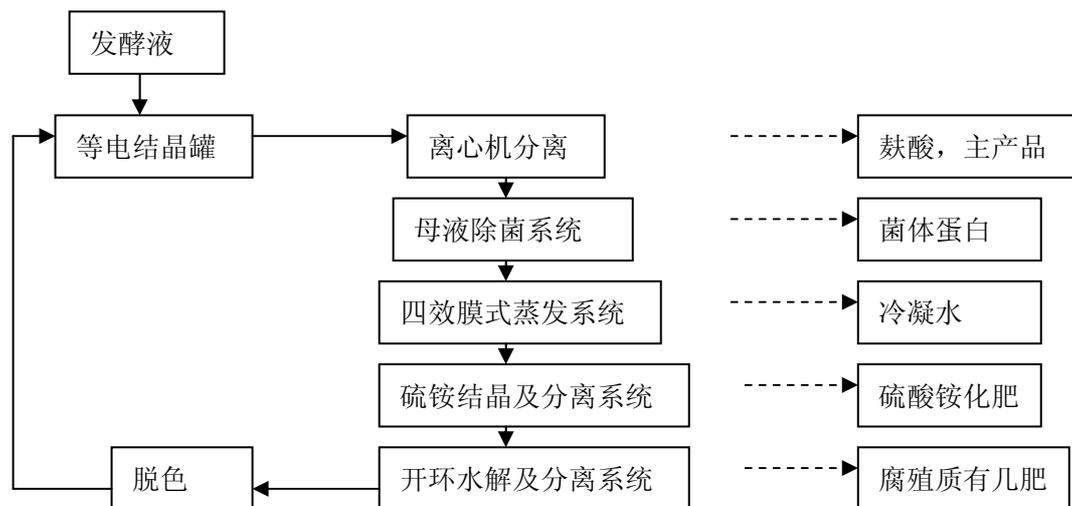


图6 闭路循环工艺流程

进入物流主体循环圈有发酵液，硫酸等；离开主体循环圈的是：谷氨酸(主产品)、谷氨酸发酵菌体(高蛋白饲料)、硫酸铵(化肥)、腐殖质(高品位有机肥)和蒸汽冷凝水，经过4次循环后，闭路循环圈内各操作点的物性即可达到平衡或接近平衡，保持各操作单元的操作在平衡点进行可无限循环。

由于生产工艺装备是在不断的发展和变化当中，很难具体规定哪一种工艺是先进的，哪一种工艺是落后的，为了便于考核，本标准选择了淀粉糖化收率、发酵糖酸转化率、发酵产酸率、谷氨酸提取收率、精制收率和纯淀粉出100%味精收率等定量指标，对味精的生产技术特征进行量化考核。

目前淀粉水解糖化已经由酸法过渡到酸酶、酶酸法，并采用连续喷射液化，使淀粉糖化收率从90%左右提高到97%—99%，为了鼓励企业持续改进生产工艺，本标准确定淀粉糖化收率的一级指标为 $\geq 99.5\%$ ，二级指标为 $\geq 99.0\%$ ，三级指标为 $\geq 98.0\%$ 。

发酵糖酸转化率、谷氨酸提取收率、精制收率和纯淀粉出100%味精收率目前分别能达到58%、96%和96%左右。本标准根据味精企业的实际情况分别确定了一级指标、二级指标和三级指标要求，具体如下：

发酵糖酸转化率：一级指标为 $\geq 59.0\%$ ，二级指标为 $\geq 58.0\%$ ，三级指标为 $\geq 57.0\%$ 。

谷氨酸提取收率：一级指标为 $\geq 96.5\%$ ，二级指标为 $\geq 96.0\%$ ，三级指标为 $\geq 95.0\%$ 。

精制收率：一级指标为 $\geq 96.5\%$ ，二级指标为 $\geq 96.0\%$ ，三级指标为 $\geq 95.0\%$ 。

纯淀粉出100%味精收率=淀粉糖化收率 \times 发酵糖酸转化率 \times 提取收率 \times 精制收率 $\times 1.11 \times 1.272 \times 100\%$ ，因此纯淀粉出100%味精收率一级指标为 $\geq 77.2\%$ ，二级指标为 $\geq 74.2\%$ ，三级指标为 $\geq 71.2\%$ 。

发酵产酸率是味精生产工艺的核心指标，目前行业一般在9%—10%，少数企业能够达到11%—12%，本标准确定发酵产酸率的一级指标为 $\geq 12.0\%$ ，二级指标为 $\geq 11.0\%$ ，三级指标为 $\geq 10.0\%$ 。

7.2.2 资源能源利用指标

资源能源利用指标选择了取水量、原料消耗量和综合能耗三项指标。

表3为部分省市味精行业取水定额，现在先进的味精生产企业去水量已经能够达到100 m³ / t左右，因此，本标准确定取水量的一级指标为 ≤ 90 m³ / t，二级指标为 ≤ 100 m³ / t，三级指标为 ≤ 110 m³ / t。

发酵法生产味精的主要原料是淀粉（玉米），淀粉（玉米）的消耗是味精的主要生产成本之一，是影响企业经济效益的主要因素，也是清洁生产主要控制的指标之一。本标准确定原料消耗量的一级指标为 ≤ 2.3 t / t，二级指标为 ≤ 2.4 t / t，三级指标为 ≤ 2.5 t / t。

表3 部分省市味精取水定额

序号	省市	取水量
1	广东	180~230 m ³ / t
2	河南	150 m ³ / t
3	吉林	130.0 m ³ / t

味精行业的综合能耗包括一次能源（或如煤、石油、天然气等）、二次能源（如蒸汽、电力等）

和直接用于生产的能耗工质（如冷却水、压缩空气等），但不包括用于动力消耗（如发电、锅炉等）的能耗工质。本标准确定综合能耗的一级指标为 $\leq 1.7t$ 标煤/t，二级指标为 $\leq 1.8t$ 标煤/t，三级指标为 $\leq 1.9t$ 标煤/t。

7.2.3 污染物产生指标

污染物产生指标是本标准中最重要的要求，它直接与环境相关。

味精行业的主要废渣水来自原料处理后剩下的废渣（玉米渣）；发酵液经提取谷氨酸后废母液或离交尾液；生产过程中各种设备（调浆罐、液化罐、糖化罐、发酵罐、提取罐、中和脱色罐等）洗涤水；离子交换树脂洗涤与再生废水；各种冷却水；各种冷凝水。

味精生产主要污染物污染负荷和排放量可见表 4。味精生产的废渣水主要特点是有机物和悬浮物含量高，酸度高，无毒性，但会使接受水体富营养化，造成水体缺氧，恶化水质。

表 4 味精生产主要污染物污染负荷和排放量

污染物 分类	pH	COD _{Cr} (mg/l)	BOD ₅ (mg/l)	SS (mg/l)	NH ₃ -N (mg/l)	排放量 (m ³ /T 味精)
高浓度（离交尾液）	1.8-2.0	30000- 70000	20000- 42000	12000- 20000	5000- 7000	15-20
中浓度（洗涤水、冷凝水）	3.5-4.5	1000- 2000	600-1200	150-250	0.2-0.5	50-100
低浓度（冷却水）	6.5-7	100-500	60-300	60-150	1.5-3.5	100-200
综合废水（排放口）		1000-4500	500-3000	140-150	0.2-0.5	150-300

味精废水的主要污染物有 COD、BOD、SS 和 NH₃-N，根据总量控制的要求，本标准重点选择了发酵废母液（离交尾液）产生量、废水产生量、COD 产生量和 NH₃-N 产生量为主要考核指标。本标准根据味精企业的实际情况分别确定了一级指标、二级指标和三级指标要求，具体如下：

发酵废母液（离交尾液）产生量：一级指标为 $\leq 9m^3/t$ ，二级指标为 $\leq 10m^3/t$ ，三级指标为 $\leq 11m^3/t$ 。

废水产生量：一级指标为 $\leq 85m^3/t$ ，二级指标为 $\leq 95m^3/t$ ，三级指标为 $\leq 100m^3/t$ 。

COD 产生量：一级指标为 $\leq 580kg/t$ ，二级指标为 $\leq 600kg/t$ ，三级指标为 $\leq 650kg/t$ 。

氨氮产生量：一级指标为 $\leq 20kg/t$ ，二级指标为 $\leq 26kg/t$ ，三级指标为 $\leq 30kg/t$ 。

将COD、氨氮的一、二、三级标准与《味精工业污染物排放标准》对比，见表5。

表 5 指标对比表

项目	一级	二级	三级	排放标准	
				现有企业	新建企业
废水产生量/ (m ³ /t)	90	95	100	250	150
COD产生浓度 (mg/L)	6222	6316	6500		
氨氮产生浓度 (mg/L)	253	274	300		
COD排放浓度 (mg/L)	124	126	130	300	200
氨氮排放浓度 (mg/L)	38	41	45	70	50

7.2.4 废物回收利用指标

味精废水的任意排放不但严重污染周围环境, 损害了企业形象, 而且给企业造成沉重经济负担。通过废物的综合利用不但可以减少污染, 保护环境, 还可以为企业带来可观的经济效益。

发酵废母液除菌体, 得到菌体蛋白可以用于生产饲料; 除去菌体后的清母液浓缩, 得到的冷凝水可以重复利用; 浓缩母液经过脱盐操作, 获得结晶硫酸铵; 结晶硫酸铵后的硫酸母液进行焦谷氨酸开环操作和过滤分离, 滤渣和结晶硫酸铵可生产复合肥。

本标准规定了淀粉渣生产饲料、菌体蛋白生产饲料、冷却水重复利用率、发酵废母液综合利用率和锅炉灰渣综合利用率 5 项废物回收利用指标。淀粉渣生产饲料、菌体蛋白生产饲料、发酵废母液综合利用率和锅炉灰渣综合利用率目前都可以达到 100% 的要求。因此, 本标准规定一、二、三级均为 100%。

冷却水重复利用率根据味精企业实际情况, 规定一级指标为 $\geq 85\%$, 二级指标为 $\geq 80\%$, 三级指标为 $\geq 75\%$ 。

7.2.5 环境管理要求

环境管理要求为定性指标。分为环境法律法规标准、环境审核、环境管理制度、生产过程环境管理和废物处理处置等几个方面。

“环境法律法规标准”要求符合国家有关环境法律、法规、总量控制和排污许可证管理要求; 废水排放执行《味精工业污染物排放标准》(GB 19431-2004)。

“清洁生产审核”要求企业按照国家环境保护总局“清洁生产审核暂行办法”的要求进行了清洁生产审核, 并全部实施了无、低费方案。

“环境管理制度”要求建立专人负责的环境管理机构; 健全完善环境管理制度; 要记录环保设施的运行数据并建立环保档案。

“生产过程环境管理”要求企业要有严格的检验、计量控制措施, 要对生产工艺水耗、能耗进

行考核。

“废物处理处置”要求对一般废物进行妥善处理，对危险废物按照有关要求进行了无害化处置。

8 标准实施的技术可行性和经济分析

8.1 标准实施的技术可行性

本标准的提出是考虑到我国味精行业的现实状况，从当前及未来环境保护形势对味精工业发展趋势的影响角度出发而制订的。标准中各项指标数值的确定参考了国内味精行业的实际技术经济指标及国外先进水平。对于目前基础较好的企业实现三级指标——即清洁生产基本要求水平并不是高不可攀，技术上没有不可逾越的难关。因此，在实施上本标准是可行的。

8.2 标准的经济分析

本标准包括定量和定性要求，定量要求，其指标用数值表达，例如：取水量、原料消耗量、综合能耗等，这些指标是行业内部考核的经济指标，因此，它不会给企业增加任何经济负担。至于定量指标废水产生量、COD、BOD、SS 等指标，这是环境保护部门要求最常用的指标，对环保工作较重视的企业，一般都具有测试分析的条件和能力，不需要另行投资。在定性要求方面，对企业生产过程提出操作和管理上的要求，无需大的投资，这是一般企业在经济上可以接受的要求。

因此，本标准的实施上在经济方面没有问题，是可行的。

8.3 标准的可操作性

为使本标准实施具有较强的操作性，既不让企业觉得高不可攀、望而生畏，又不让所有的企业轻松达标，我们选择了有一定代表性的 18 家味精生产企业进行达标测定，各项指标的达标率如表 6 所示。

初步调研表明，一级指标值的要求较高，国内只有5%左右的企业可以全部或多数指标达到一级指标。二级指标值国内生产水平较高的企业经过努力是可以达到的，国内有30%左右可以全部或多数指标达到二级指标。三级指标值生产水平为中等的企业经过努力可达到，国内有50%左右可以全部或多数指标达到三级指标。

9 标准的实施

本标准由各级人民政府环境保护行政主管部门负责监督实施。

表 6 标准指标达标测定

级别		一级	二级	三级
取水量	企业数	2	6	11
	%	11	33	61
原料消耗量	企业数	1	6	11
	%	5	33	61
综合能耗	企业数	2	8	12
	%	11	44	67
淀粉糖化收率	企业数	3	8	11
	%	17	44	61
发酵糖酸转化率	企业数	2	8	12
	%	11	44	67
发酵产酸率	企业数	2	9	14
	%	11	50	78
谷氨酸提取收率	企业数	3	7	14
	%	17	39	78
精制收率	企业数	1	7	16
	%	5	39	89
纯淀粉出 100% 味精收率	企业数	1	6	15
	%	5	33	83
废水产生量	企业数	2	8	12
	%	11	44	67
COD _{Cr} 产生量	企业数	2	9	14
	%	11	50	78
BOD ₅ 产生量	企业数	3	7	14
	%	17	39	78
SS产生量	企业数	1	7	16
	%	5	39	89

注：达到二级标准的企业包括达到一级标准的企业，达到三级标准的企业包括达到二级标准的企业。