

附件 14

# 《调味品、发酵制品制造工业污染防治 可行技术指南（征求意见稿）》

## 编制说明

《调味品、发酵制品制造工业污染防治可行技术指南》

编制组

2022 年 7 月

# 目 录

1 标准编制背景.....	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2 标准制订的必要性分析.....	1
2.1 相关生态环境标准和环境管理工作的需要.....	1
2.2 国家相关产业政策的要求.....	2
3 标准制订的基本原则.....	3
4 主要技术内容及说明.....	4
4.1 适用范围.....	4
4.2 术语和定义.....	4
4.3 污染防治可行技术.....	4

# 1 标准编制背景

## 1.1 任务来源

为适应国家环境保护管理工作需要，进一步完善国家环境技术管理体系，引导污染防治技术发展，确保环境管理目标的技术可达性，增强环境管理决策的科学性，根据水专项课题“重点行业最佳可行技术评估验证与集成”的研究成果，开展《调味品、发酵制品制造工业污染防治可行技术指南》标准制订任务，该标准被列入生态环境部标准制订的绿色通道项目。

北京工商大学为项目承担单位，中国生物发酵产业协会、清华大学作为协作单位共同参与标准的编制工作。

## 1.2 工作过程

2018年1月，依托水专项课题“重点行业最佳可行技术评估验证与集成”项目启动会，成立了编制组，开展标准编制调研与研究。

2020年4月，课题召开了标准编制研讨会，邀请生态环境部标准所专家与行业专家对指南正本进行了研讨修改，形成了标准和编制说明草稿。

2020年7月，该标准列入生态环境部科技与财务司2021年标准项目绿色通道。

2021年3月5日，生态环境部科技与财务司组织召开标准征求意见稿的技术审查会，专家组一致同意该标准通过征求意见稿的技术审查，建议充实废气污染可行技术的相关内容。编制组根据审查会意见，补充了调味品、发酵制品行业大气污染物的一些排放信息和特征，以及恶臭和VOCs治理技术的相关技术参数，增加了锅炉焚烧的废气污染治理技术并对废气污染防治可行技术按照行业产品类型重新进行了整理和编写，补充了相关技术参数，增加了废气污染防治可行技术的原则表述，并根据专家意见完善了其他方面的一些要求，形成了标准征求意见稿和编制说明。

# 2 标准制订的必要性分析

## 2.1 相关生态环境标准和环境管理工作的需要

### 2.1.1 环境管理技术指导的要求

随着调味品、发酵制品工业污染物排放总量持续削减的压力与日俱增以及污染物排放标准的不断加严，调味品、发酵制品工业污染处理技术发展迅速，技术发展已逐步呈现出多样化及深度化的趋势。为引导和规范调味品、发酵制品工业的污染治理，针对性的技术指导对企业的污染减排及管理部门的高效监管来说都格外重要。在此现状下，《酿造工业废水治理工程技术规范》（HJ 575—2010）和《味精工业废水治理工程技术规范》（HJ 2030—2013）的颁布对我国推进调味品、发酵制品工业废水治理工作起到了一定的指导性作用，但并未包括调味品、发酵制品的所有行业、排污许可重点管理的赖氨酸、柠檬酸和酵母行业都未涉及。2019年发布的《排污许可证申请与核发技术规范 食品制造工业—调味品、发酵制品制造

工业》（HJ 1030.2—2019）中也涉及了行业的废水及废气污染治理可行技术，但未提及污染预防可行技术，其治理技术种类较少且并未有详细的技术描述，目前仍无法全面满足调味品、发酵制品工业污染防治技术的指导，需与时俱进地推进调味品、发酵制品工业废水、废气、固废及噪声的污染防治工作。

### 2.1.2 进一步落实污染物排放标准的要求

调味品、发酵制品工业目前涉及的排放标准为：《柠檬酸工业水污染物排放标准》（GB 19430—2013）；《味精工业污染物排放标准》（GB 19431—2004）；《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）及其他调味品、发酵制品执行《污水综合排放标准》（GB 8978—1996），正在制订的《食品加工制造业水污染物排放标准》（报批稿）对调味品和发酵制品中的酱油、食醋和酿造酱的废水排放提出了要求，其中的 GB 19430—2013 和 GB 25462—2010 还有废水排放特别限值的要求。废气主要执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）、《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—93）和《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078—1996）。为方便企业根据调味品、发酵制品工业不同行业分类的污染物不同排放限值选择适宜的污染防治可行技术，推动解决现有污染问题，改善我国环境总体质量，也亟需制订《调味品、发酵制品制造工业污染防治可行技术指南》以引导及规范行业治理技术，同时可作为调味品、发酵制品工业企业建设项目环境影响评价及排污许可管理的支持。

### 2.1.3 行业大气污染物排放控制的要求

调味品、发酵制品工业产生的废气污染物主要以无组织排放的颗粒物及臭气浓度为主，对环境产生的影响相对较少。然而随着人民对大气环境质量要求的标准越来越高，涉及调味品、发酵制品行业企业的恶臭排放投诉也越来越多，使得行业大气污染隐患日益突出。目前，我国大部分地区调味品、发酵制品工业生产过程大气污染物排放标准主要执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297—1996）、污水处理厂执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554—93），味精和氨基酸喷浆造粒废气执行《工业炉窑大气污染物排放标准》（GB 9078—1996），对颗粒物、非甲烷总烃、恶臭污染物等指标进行管控，《味精工业污染物排放标准》（GB 19431—2004）中对厂界的硫化氢和臭气浓度进行了限定。上述 4 个标准发布时间较早且属于综合型排放标准，除针对性不强外，相关的污染物指标限值也略为宽松，关于调味品、发酵制品工业废气中的特征污染因子无法全面监管。唯一的味精排放标准也仅对厂界进行了限定，没有针对生产过程的有组织排放废气要求。由此可见，目前调味品、发酵制品行业执行使用的大气污染物排放标准已无法满足我国大气污染防治和环境监管的需求，亟需制订相应的污染防治可行性指南，作为大气污染物排放标准制订的重要参考依据。

## 2.2 国家相关产业政策的要求

《产业结构调整指导目录》（2019 年本）（国家发展和改革委员会令第 29 号）鼓励：采用发酵法工艺生产小品种氨基酸（赖氨酸、谷氨酸、苏氨酸除外），以糖蜜为原料年产 8000 吨及以上酵母制品及酵母衍生制品，新型酶制剂和复合型酶制剂、多元糖醇及生物法化工多元醇、功能性发酵制品（功能性糖类、功能性红曲、发酵法抗氧化和复合功能配料、

活性肽、微生态制剂)等开发、生产、应用。酵素生产工艺技术开发及工业化、规范化生产。限制：年产5万吨以下柠檬酸生产线；10万吨/年及以下赖氨酸、苏氨酸生产线；20万吨/年及以下谷氨酸生产线；淘汰：等电交工艺的谷氨酸生产线，5万吨/年以下味精生产装置；传统钙盐法柠檬酸生产装置。

《2015年国家先进污染防治示范技术名录》和《2015年国家鼓励发展的环境保护技术目录》(环境保护部公告2015年第82号)中鼓励生物发酵行业高浓度有机废水处理采用“高氨氮有机废水短程-厌氧氨氧化脱氮处理技术”，为生物发酵行业高浓度有机废水的处理处置提出了发展方向。

《轻工行业节能减排先进适用技术指南(第一批)》提出了适用于发酵制品行业的生产过程节能减排技术，具体包括高性能温敏型菌种发酵生产谷氨酸技术、色谱分离提取柠檬酸技术、高性能温敏型菌种/连续浓缩等电转晶工艺技术；资源能源回收利用技术，如机械蒸汽再压缩技术；污染治理技术，具体包括新型好氧同步硝化一反硝化(ASND)法处理高浓度氨氮废水技术、高效有机气溶胶烟气治理技术等。这些技术指明了生物发酵行业的技术发展方向，对提高该行业经济效益，降低污染物的产生和排放具有重要指导意义。

调味品、发酵制品行业目前涉及的技术规范有2个，分别为《酿造工业废水治理工程技术规范》(HJ 575—2010)和由本编制组编制的《味精工业废水治理工程技术规范》(HJ 2030—2013)。其中，HJ 575中的酿造工业涵盖了调味品、发酵制品行业的醋、酱和酱油等调味品，HJ 2030仅针对味精行业，两个规范均规定了这两类废水治理工程的污染负荷、总体要求、工艺设计、设计参数及技术要求、工艺设备及材料、检测与过程控制、构筑物与辅助工程及运行维护方面的技术要求。

### 3 标准制订的基本原则

#### (1) 政策相符原则

本标准的编制依据国家相关法律法规、标准、技术规范、产业政策、行业发展规划等政策性文件。所确定的污染防治可行技术需确保污染物排放达到国家调味品、发酵制品行业污染物排放标准或综合排放标准要求。

#### (2) 综合防治原则

本标准综合考虑水污染物、大气污染物、固体废弃物、噪声等污染控制。污染防控措施既考虑生产过程技术装备，也考虑末端处理技术和废弃物的综合利用。既要关注主要污染源的有组织排放，也采取相应的管理措施对无组织排放加强管理。

#### (3) 全面覆盖原则

本标准覆盖国民经济C146调味品、发酵制品制造的所有门类，重点覆盖对固定污染源分类管理目录中的重点管理行业含发酵工艺的味精、赖氨酸、柠檬酸、酵母和酱油、食醋和酿造酱等生产过程，对其他调味品、发酵制品行业都有明确的参考建议。在工艺环节上覆盖从原料预处理到产品包装的全生产过程。标准关注的指标覆盖排放标准中的所有污染物，达到相应的排放标准要求。

#### (4) 客观公正原则

本标准编制过程中在工艺筛选、污染治理技术筛选、技术调查、文件审查、专家组成等

方面严格按照《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）及《国家生态环境标准制修订工作规则》（国环规法规〔2020〕4号）要求执行。

#### （5）科学性与实用性相结合

坚持清洁生产和循环经济的科学理念，结合环境效益分析、经济分析、技术分析，针对不同原辅材料、生产工艺、产品等确定调味品、发酵制品工业污染防治可行技术路线，使标准具有较强的科学性、指导性和可操作性。

## 4 主要技术内容及说明

### 4.1 适用范围

本标准与《排污许可证申请与核发技术规范 食品制造业—调味品、发酵制品制造业》（HJ 1030.2—2019）的适用范围完全一致，可以直接为排污许可规范的可行技术提供支撑。标准提出了调味品、发酵制品工业企业废气、废水、固体废物和噪声污染防治可行技术。

标准可作为建设项目环境影响评价、排污许可管理、行业污染物排放标准制修订的参考，同时，标准与排污许可一致，本标准不适用于淀粉及淀粉制品（不含发酵工艺）生产和调味品料酒制造中的原料酒生产，这和该行业排污许可的不适用情况完全一致。

### 4.2 术语和定义

术语和定义首先是根据 GB/T 4754 中调味品、发酵制品工业的范围进行了界定和明确；污染防治可行技术的定义来自于《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）；对排污许可重点管理及行业排放标准中涉及的主要行业味精制造、酱油制造、酿造酱制造、食醋制造、赖氨酸制造、柠檬酸制造和酵母及酵母衍生制品制造进行了定义。

### 4.3 污染防治可行技术

根据《污染防治可行技术指南编制导则》（HJ 2300—2018）的要求，污染防治可行技术通过技术初筛、技术调查和技术评估工作程序确定。根据行业产能和企业数量在全国的分布，在全面掌握我国调味品、发酵制品行业污染防治技术现状的基础上，标准编制组针对不同小类行业，共计重点调研了北京、内蒙古、黑龙江、广西、山东、广东、江苏、河北等 75 家味精、酱油、食醋和酿造酱、赖氨酸、柠檬酸和酵母及其他调味品、发酵制品生产企业。根据要求，列入本标准的每一项污染防治可行技术都有 3 个及以上的稳定运行达标案例，每个案例都有详细的技术调查数据支持。

#### 4.3.1 废水污染防治可行技术

##### 4.3.1.1 味精废水污染防治可行技术

味精生产分为糖化、发酵、分离提取和精制工段。分离谷氨酸后的发酵废母液为高浓度

废水，通常需进行资源化综合利用。中低浓度废水来源于浓缩污冷凝水、洗罐水、洗滤布水、颗粒活性炭柱的冲洗废水等，一般进入污水处理系统进行综合废水处理。其废水污染防治可行技术包括：

**可行技术 1：**浓缩等电结晶技术+喷浆造粒制取复合肥技术或浓缩制备液态有机肥技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮

**可行技术 2：**浓缩等电结晶技术+喷浆造粒制取复合肥技术或浓缩制备液态有机肥技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理

**污染预防技术：**浓缩等电结晶技术适用于味精生产的谷氨酸分离提取工序。可节约用水与浓硫酸，且不使用氨水，可减少高浓度废水约 60%。喷浆造粒制取复合肥技术可使发酵废液全部转化为复合肥，废水中的污染物浓度降低约 90%，废水产生量降低 50~60%。浓缩制备液态有机肥技术将发酵废母液通过调节 pH 值后经蒸发浓缩，按肥料产品技术指标要求配料制成悬浮液后，直接作为液态肥产品。避免了喷浆造粒的二次大气污染问题，而且节约了能源，相比于喷浆造粒更是一项清洁的资源化技术。

**废水治理技术：**味精废水一般先采用格栅和调节池。含发酵工艺的味精废水生物处理宜采用厌氧和生物脱氮处理技术，厌氧生物处理宜采用升流式厌氧污泥床反应器（UASB）、内循环厌氧反应器（IC）或厌氧颗粒污泥膨胀床反应器（EGSB）技术，采用中温（35~40℃）厌氧技术；生物脱氮采用 A/O 法可根据实际需要达到的去除效果选择一级 A/O 或多级 A/O 或多种 A/O 组合形式，也可采用厌氧氨氧化技术；无发酵工艺的味精废水可仅采用好氧生物处理技术。深度处理多采用混凝、沉淀、过滤、曝气生物滤池等组合技术，废水回用时还需增加膜处理技术。

#### 4.3.1.2 酱油、酿造酱和食醋废水污染防治可行技术

酱油生产工艺可分为原料蒸煮、制曲、酿造、浸淋、调配和灌装工序。酿造酱生产工艺可分为原料蒸煮、制曲、酿造、调配和灌装工序。食醋生产工艺可分为原料蒸煮、制曲、酒醪发酵、食醋酿造、熏醋、淋醋、套淋、陈酿、过滤和灌装工序。废水来源于蒸煮设施、物料运送设备、曲室及曲盘、分离设备的清洗水和灌装洗瓶水等。其废水污染防治可行技术包括：

**可行技术 3：**①种曲自动制备技术+②圆盘制曲设备+③高压水及清洗球清洗技术+④新瓶灌装工艺+①格栅/筛网-调节池-（混凝-沉淀或气浮）+②厌氧生物-好氧生物或生物脱氮

**可行技术 4：**①种曲自动制备技术+②圆盘制曲设备+③高压水及清洗球清洗技术+④新瓶灌装工艺+①格栅/筛网-调节池-（混凝-沉淀或气浮）+②厌氧生物-好氧生物或生物脱氮+③深度处理

**污染预防技术：**种曲自动制备技术适用于酱油、酿造酱和醋的种曲制备工序，集消毒、降温、进料、接种、送风、调温、调湿、培养于一体实行自动化操作，降低清洗频率与占地面积，从而减少清洗水使用量和排放量约 90%。圆盘制曲设备适用于酱油、酿造酱和食醋的成曲制备工序，可密闭培养控制杂菌污染，自动调温调湿有利于米曲霉生长，冷却水采用循环冷却装置，采用表面光洁的食品级不锈钢板制造，具有节约酱曲培养工序场地面积和便于清洗等优点，与传统曲池制曲相比，可减少清洗水使用量和排放量约 80%。高压水及清洗球

清洗技术采用高压水枪和清洗球等节水设备进行曲池、各类贮罐等设备的清洗，提高了清洗效率，相比传统常压水冲洗可节省清洗水使用量和排放量约 50%。新瓶灌装工艺采用新瓶(桶) 替换旧瓶(桶)，大大节省旧瓶(桶) 清洗用水，减少清洗用水和废水排放约 95%。

废水治理技术：一般采用格栅/筛网和调节池，同时生产其他调味品的企业可根据水质中悬浮物及油类的浓度，设置隔油、混凝、沉淀或气浮处理装置。含发酵工艺的酱油、酿造酱和食醋废水生物处理宜采用厌氧+好氧或生物脱氮处理技术；厌氧可采用水解酸化、IC、EGSB、UASB、完全混合式厌氧反应器(USR) 和厌氧折流板反应器(ABR)；后续生物处理可根据废水排放要求采用好氧生物处理或具有脱氮功能的 SBR、氧化沟和 A/O 工艺，水力停留时间一般为 1~2.5 d。采用混凝进行深度处理时，宜选用具有除磷功能的化学药剂，色度无法满足要求时可增加高级氧化技术。

#### 4.3.1.3 赖氨酸废水污染防治可行技术

赖氨酸生产包括含量约 70%的赖氨酸(简称“70 赖氨酸”)生产和含量约 98.5%的赖氨酸(简称“98 赖氨酸”)生产。赖氨酸生产工艺可分为糖化、发酵和分离精制工段。分离 98 赖氨酸后的发酵废母液为高浓度废水，通常需进行资源化综合利用。中低浓度废水来源于浓缩污冷凝水、洗罐水、洗滤布水、陶瓷膜清洗水、离子交换树脂清洗水等，一般进入污水站进行综合废水处理。其废水污染防治可行技术包括：

**可行技术 5：**①98 赖氨酸和 70 赖氨酸产品联产工艺技术+②分离回收铵盐技术+③喷浆造粒制取复合肥技术或浓缩制备液态有机肥技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮

**可行技术 6：**①98 赖氨酸和 70 赖氨酸产品联产工艺技术+②分离回收铵盐技术+③喷浆造粒制取复合肥技术或浓缩制备液态有机肥技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理

污染预防技术：98 赖氨酸和 70 赖氨酸产品联产工艺技术，在生产含量为 98.5%的赖氨酸同时，利用分离提取赖氨酸产生的废母液与赖氨酸发酵液混合浓缩后喷雾干燥生产 70%的赖氨酸产品。废水和污染物的减少量与 98 赖氨酸和 70 赖氨酸的生产量有重要关系，通常如果偏 70 赖氨酸则废水降低量约 60%，偏 98 赖氨酸产量的则废水降低量约 40%，资源综合利用率高。分离回收铵盐技术可回收发酵母液中的部分铵盐，显著降低了排放废水中的氨氮浓度。分离产生的硫酸铵母液部分用于 70 赖氨酸硫酸盐生产，剩余的硫酸铵母液可采用喷浆造粒技术制取复合肥或浓缩制备液态有机肥，此部分技术同味精废母液资源化利用。

废水治理技术：赖氨酸废水一般先采用格栅和调节池。含发酵工艺的味精废水生物处理宜采用厌氧和生物脱氮处理技术，厌氧生物处理宜采用 UASB、IC 或 EGSB 技术，采用中温(35~40℃)厌氧技术；生物脱氮采用 A/O 法可根据实际需要达到的去除效果选择一级 A/O 或多级 A/O 或多种 A/O 组合形式，也可采用厌氧氨氧化技术；深度处理多采用混凝、沉淀、过滤、曝气生物滤池等组合技术，采用混凝工艺进行深度处理时，宜选用具有除磷功能的化学药剂，废水回用时还需增加膜处理技术。

#### 4.3.1.4 柠檬酸废水污染防治可行技术

柠檬酸生产工艺可分为糖化、发酵、分离提取和精制工段。高浓度废水来源于分离废糖



水，一般需单独收集进入厌氧生物处理系统，经处理后再与其他中低浓度废水混合进入好氧生物处理系统。中低浓度废水来源于洗罐水、洗滤布水、离子交换废水、脱色废水、污冷凝水等，一般进入污水站进行综合废水处理。其废水污染防治可行技术包括：

**可行技术 7：**色谱法提取柠檬酸技术或氢钙法提取柠檬酸技术+①格栅/筛网-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+（③混凝-沉淀）

**可行技术 8：**色谱法提取柠檬酸技术或氢钙法提取柠檬酸技术+①格栅/筛网-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理（混凝-沉淀）

**可行技术 9：**色谱法提取柠檬酸技术或氢钙法提取柠檬酸技术+①格栅/筛网-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理（混凝-沉淀-高级氧化）

**污染预防技术：**色谱法提取柠檬酸技术以树脂色谱分离技术替代现行的钙盐法生产柠檬酸，避免了二氧化碳废气、硫酸钙等废渣排放。氢钙法提取柠檬酸技术用 1/3 的柠檬酸发酵清液与碳酸钙进行反应，分离提纯柠檬酸。与传统钙盐法相比，减少碳酸钙用量 30%，减少生产过程二氧化碳排放和一般工业固废硫酸钙 30%。

**废水治理技术：**废水宜进行分质处理，分离产生的高浓度废糖水宜先进行厌氧生物处理后，再与其他中低浓度废水一并进入好氧生物处理。柠檬酸废水物化处理一般采用格栅和调节池，宜在厌氧和好氧生物处理前均设置调节池。柠檬酸废水生物处理宜采用厌氧和生物脱氮处理技术；厌氧生物处理技术宜采用 IC，后续生物处理多采用具有脱氮功能的氧化沟和 A/O 工艺，采用混凝工艺进行深度处理时，宜选用具有除磷功能的化学药剂，有更高排放要求时，通常增加高级氧化技术来进行脱色及降解有机物等进行深度处理。

#### 4.3.1.5 酵母废水污染防治可行技术

酵母生产工艺一般分为糖蜜预处理、发酵、分离、过滤和干燥工序。酵母衍生制品生产一般分为自溶或酶解、分离或不分离、浓缩或干燥工序。以糖蜜为原料的酵母生产发酵完成后分离的发酵母液为高浓度废水，需进行资源化综合利用。中低浓度废水一般来源于酵母乳压滤水、糖蜜预处理过程设备及管道清洗水、洗罐水、污冷凝水、设备及管道清洗水等，进入污水处理系统进行处理。其废水污染防治可行技术包括：

**可行技术 10：**发酵母液浓缩资源化技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理（混凝-沉淀）

**可行技术 11：**发酵母液浓缩资源化技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理（混凝-沉淀-高级氧化）

**可行技术 12：**发酵母液浓缩资源化技术+①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理（混凝-沉淀-高级氧化等）

**污染预防技术：**发酵母液浓缩资源化技术将酵母发酵后分离菌丝的母液及其他高浓废水直接进行浓缩后制备液态有机肥，或先进行浓缩再通过离心式喷雾塔进行干燥制取粉状有机肥。可使发酵母液等高浓废水全部转化为有机肥，显著降低了排放废水中的有机物和氨氮浓度。

**废水治理技术：**物化处理一般采用格栅和调节池。酵母废水生物处理宜采用厌氧和生物脱氮处理技术，厌氧生物处理技术宜采用 UASB 或 IC 技术，前段通常设置水解酸化池；后

续生物处理多采用具有脱氮功能的 A/O 法或厌氧氨氧化法 (ANAMMOX)；采用 A/O 法应根据实际需要达到的去除效果选择一级 A/O 或多级 A/O 或多种 A/O 组合形式；采用 ANAMMOX 法出水不能满足总氮和氨氮排放要求时，可增加一级 A/O 法处理工艺。采用混凝进行深度处理时，宜选用具有除磷功能的化学药剂，色度无法满足要求时可增加高级氧化技术。

#### 4.3.2 废气污染防治可行技术

调味品、发酵制品工业中，在经济可行的前提下，尽可能避免或减少液态产品或湿产品的干燥，预防废气污染物的产生，达到减污降碳的协同效应。含发酵工艺的味精和赖氨酸制造，大气污染预防技术宜采用浓缩制备液态有机肥技术，可彻底消除高浓废水喷浆造粒废气；含发酵工艺的酵母制造，大气污染预防技术宜采用发酵母液浓缩资源化技术中的制备液态有机肥，可彻底消除肥料干燥产生的废气。其他有组织废气污染防治可行技术如下：

##### (1) 原料粉碎废气

**可行技术 1：** (①旋风除尘)+②袋式除尘或湿式除尘

一般采用袋式除尘或湿式除尘为主的颗粒物治理技术，也可增加旋风除尘的预处理技术。

##### (2) 产品造粒/筛分/干燥废气

**可行技术 2：** 味精：①旋风除尘+②袋式除尘；

**可行技术 3：** 酵母、酵母衍生制品及肥料：①旋风除尘+②袋式除尘或湿式除尘；

**可行技术 4：** 柠檬酸：袋式除尘或湿式除尘；

**可行技术 5：** 玉米淀粉渣和菌丝体（柠檬酸）：①旋风除尘+②袋式除尘。

一般需根据产品颗粒特性及处理达标排放要求，采用旋风除尘、袋式除尘、湿式除尘或除尘组合工艺等处理措施。

##### (3) 高浓废水喷浆造粒废气

**可行技术 6：** ①旋风除尘+②湿式除尘+③催化氧化或低温等离子体氧化或生物处理+(④锅炉焚烧)

味精及氨基酸行业的高浓废水采用喷浆造粒生产复合肥时，会产生大量含颗粒物的有机废气。通常，需采用颗粒物及恶臭与 VOCs 的污染物组合处理技术。喷浆造粒废气的颗粒物治理主要采用旋风除尘+湿式除尘处理技术，在降低颗粒物浓度的同时可以降低烟气的温度；恶臭及 VOCs 可采用生物处理、催化氧化、低温等离子体氧化等组合技术，同时，结合氨基酸行业企业热电联产的运行实际，可选择增加锅炉焚烧的废气处理技术。该技术将预处理后的恶臭和 VOCs 废气与锅炉二次风混合，引入企业锅炉燃烧处理，废气比例不宜超过二次风总量的 50%。如果超过这个比例，会引起二次风机喘振，损坏二次风机和风道。

##### (4) 污水处理设施废气

**可行技术 7：** ①吸收+(②生物处理或催化氧化或低温等离子体氧化)+(③锅炉焚烧)

污水处理设施废气一般先采用碱性吸收技术，碱性吸收液 pH 值宜控制在 9~11。一般是弱碱性吸附，pH 超过 12 容易形成结晶堵塞填料。然后可根据废气性质、排放要求及企业实际，选择生物处理、催化氧化、低温等离子体氧化、锅炉焚烧或其组合工艺等处理措施。

##### (5) 其他收集含异味废气

**可行技术 8:** ①吸收+ (②催化氧化或低温等离子体氧化或生物处理) + (③吸附)

其他收集的发酵及分离过程的含异味废气一般先采用碱性吸收技术,然后可根据废气性质、排放要求及企业实际,选择生物处理、催化氧化、低温等离子体氧化、吸附或其组合工艺等处理措施。

#### 4.3.3 固体废物综合利用与处理处置技术

##### (1) 资源化利用技术

**可行技术 1:** 味精及发酵生产分离的废菌体渣,酱油、食醋和酿造酱生产产生的酱渣、醋渣,酵母原料糖蜜过滤后的糖渣,柠檬酸糖液分离的玉米淀粉渣,都可作为饲料或肥料的生产原料。

**可行技术 2:** 采用氢钙法提取柠檬酸的石膏,可作为生产建筑材料的原料。

##### (2) 处理与处置技术

一般工业固废如废包装材料等,可收集后资源化利用。污水处理过程中产生的污泥,一般需交由有资质单位处理,如填埋等;也可用于热电联产企业的发电锅炉掺烧,或进行污泥的生物堆肥及作为肥料原料,这些均需满足国家相应污泥农用的标准要求。

按照国家危险废物名录,调味品、发酵制品生产过程中离子交换产生的废树脂、机电设备矿物油、实验室废液、废酸碱、废气处理废活性炭等作为危废处理。

#### 4.3.4 噪声污染控制技术

调味品、发酵制品制造工业企业可通过合理的平面布置、生产车间、空压机房与废水处理站的防护进行噪声控制,并可根据噪声源类型和降噪排放要求选择低噪声设备、隔声、隔振、减振、消声等可行技术对噪声进行控制。

噪声污染控制通常从声源、传播途径和受体防护三方面进行。

企业规划布局应将噪声较大的车间放置在厂区中间位置,远离厂界和噪声敏感点。加强厂区绿化,在主车间和厂区周围种植绿化隔离带。

在设备选型上选择低噪声的机电设备,由鼓风机、空气压缩机、泵等设备运转引起的机械噪声,以及锅炉间与发酵罐灭菌排空的噪声,通常采取减振、隔声或消声措施,如对设备加装减振垫、隔声罩、消声器以及加强生产管理等。同时,在噪声强度较大的生产区域,采取加强个人防护措施,通过佩戴耳塞、耳罩来减少噪声对工人的伤害。

选用螺杆式空压机以消除脉冲噪声,吸气口处安装组合式消声过滤器以降低吸气噪声,声源噪声级降低 10 dB (A) 以上;空压机房均设隔声门窗,隔声量提高 5 dB (A) 以上;机房四周墙壁及天花板选用玻璃纤维作为吸声材料,减少反射声,降噪量 4 dB (A) 以上。

废水处理站主要噪声源包括水泵和风机等设备。泵房机组可通过金属弹簧、橡胶减振器等进行隔振、减振处理,降低噪声 3~5 dB (A)。风机应选用低噪声风机,对振动较大的风机机组的基础固定采用隔振与减振措施,对中大型风机配置专用风机房。

#### 4.3.5 环境管理措施

环境管理措施是实现污染物有效预防和控制而采取的管理方法和措施。结合调味品、发

醇制品工业特点和发展水平，按照国家和地方有关要求，为了预防和控制污染物的排放，本部分的内容从环境管理制度、污染治理设施管理、无组织排放控制措施等方面提出了明确而具体的要求。