

附件 3

**《排污单位自行监测技术指南 食品制造  
(征求意见稿)》编制说明**

《排污单位自行监测技术指南 食品制造》标准编制组

2019 年 4 月

# 目录

1	项目背景.....	1
1.1	任务来源.....	1
1.2	工作过程.....	1
2	标准制定必要性分析.....	3
2.1	行业状况.....	3
2.2	开展自行监测是排污单位应尽的责任.....	4
2.3	自行监测是食品制造工业排污许可证的重要组成部分.....	5
2.4	相关标准规范对监测方案编制技术规定不够全面.....	6
2.5	食品制造自行监测有待加强.....	7
2.6	食品制造相关标准的新要求.....	7
3	食品制造环保标准状况.....	8
3.1	主要国家地区及国际组织相关标准和自行监测状况.....	8
3.2	国内标准现状.....	13
4	食品制造企业生产及污染物排放状况分析.....	18
4.1	焙烤食品制造.....	19
4.1.1	焙烤食品制造生产工艺及产污节点.....	19
4.1.2	焙烤食品制造废水污染物排放状况分析.....	20
4.1.3	焙烤食品制造废气污染物排放状况分析.....	21
4.2	糖果、巧克力及蜜饯制造.....	21
4.2.1	糖果、巧克力及蜜饯制造生产工艺及产排污节点.....	21
4.2.2	糖果、巧克力及蜜饯制造废水污染物排放状况分析.....	23
4.2.3	糖果、巧克力及蜜饯制造废气污染物排放状况分析.....	23
4.3	方便食品制造.....	23
4.3.1	方便食品制造生产工艺及产排污节点.....	24
4.3.2	方便食品制造废水污染物排放状况分析.....	25
4.3.3	方便食品制造废气污染物排放状况分析.....	26
4.4	乳制品制造.....	26
4.4.1	乳制品制造生产工艺及产排污节点.....	26
4.4.2	乳制品制造废水污染物排放状况分析.....	27
4.4.3	乳制品制造废气污染物排放状况分析.....	28
4.5	罐头食品制造.....	29
4.5.1	罐头食品制造生产工艺及产排污节点.....	29
4.5.2	罐头食品制造废水污染物排放状况分析.....	31
4.5.3	罐头食品制造废气污染物排放状况分析.....	31
4.6	调味品、发酵制品制造.....	32
4.6.1	调味品、发酵制品制造生产工艺及产排污节点.....	32
4.6.2	调味品、发酵制品制造废水污染物排放状况分析.....	35
4.6.3	调味品、发酵制品制造废气污染物排放状况分析.....	37
4.7	噪声来源分析.....	38

4.8	固体废物来源分析.....	38
5	标准制修订的基本原则和技术路线.....	39
5.1	标准制订的基本原则.....	39
5.2	标准制修订的技术路线.....	39
6	标准研究报告.....	41
6.1	适用范围.....	41
6.2	监测方案制定.....	43
6.2.1	自行监测方案.....	43
6.2.2	自行监测内容.....	43
6.2.3	自行监测点位.....	43
6.2.4	监测技术手段.....	44
6.2.5	监测频次.....	44
6.3	信息记录和报告.....	47
6.3.1	基本信息.....	47
6.3.2	生产设施运行管理信息.....	47
6.3.3	污染防治设施运行管理信息.....	47
6.3.4	其他环境管理信息.....	47
6.3.5	监测记录信息.....	47
6.3.6	记录频次.....	48
6.4	其他.....	48
7	经济成本分析.....	49

# 1 项目背景

## 1.1 任务来源

为落实《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》和《中华人民共和国大气污染防治法》的要求，支撑国家排污许可制度的实施，进一步规范排污单位自行监测行为，对排污单位开展自行监测活动提供切实可行的指导，原环境保护部于 2017 年 4 月 25 日发布了《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819—2017）（以下简称《总则》），启动了行业自行监测技术指南的编写工作。原环境保护部办公厅 2017 年 4 月 10 日印发的《国家环境保护标准“十三五”发展规划》将《排污单位自行监测技术指南 食品制造》列入“十三五”国家环境保护标准制修订项目清单，拟定于 2019 年发布；2017 年 5 月 31 日原环境保护部办公厅发布《关于征集 2018 年度国家环境保护标准计划项目承担单位的通知》（环办科技函[2017]824 号），2018 年 5 月 3 日《关于开展 2018 年度国家环境保护标准项目实施工作的通知》（环办科技函[2018]225 号）确定河北科技大学、河北省环境监测中心和河北省绿色食品办公室为“环境监测类标准”中“环境监测技术规范”《排污单位自行监测技术指南 食品制造》（以下简称《指南》）的编制单位。

《指南》编制意为进一步明确和细化对食品制造排污单位自行监测行为的技术要求，支撑《排污许可证申请与核发技术规范 食品制造》制度的实施，落实《环境监测管理办法》《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法》（试行）和《总则》等法律规章和相关标准规范。

## 1.2 工作过程

2017 年 5 月，成立《指南》编制组，制定了标准编制实施方案。

2017 年 6 月—2018 年 1 月，实施标准前期的资料收集和调研工作，主要开展的工作有：①通过查询、检索国内外相关标准和文献资料，以及与业内专业人士和专家交流，了解国内外该行业的主要生产产品、工艺及技术水平。②通过实地调研企业的生产现状和排污现状，对行业的主要生产工艺、产污环节、排污特征、污染治理技术、管理台账、自行监测等进行分析总结。③在广泛调研的基础上，明确标准的适用范围，确定管控要素、污染因子、污染物排放限值、行业污染治理可行技术、自行监测管理要求、环境管理台账记录与执行报告编制要求、实际排放浓度达标判定方法、实际排放量核定方法。④完成行业排污现状分析，系统梳理行业常见废气、废水、噪声、固废污染源，提出行业通用的监测方案。

2018 年 2 月—3 月，编制组查询了相关标准规范和管理制度要求，调研了管理部门对食

品制造排污单位污染防治和开展自行监测的要求。

2018年3月—4月，对国内外食品制造污染物排放控制标准进行了集中调研；对不同类别和不同规模的企业进行了调查，在此基础上标准编制组编制了《指南》（草案）。

2018年5月，完成“环境保护标准项目任务合同书：排污单位自行监测技术指南 食品制造”的签订。

2018年5月—7月，开展典型企业实际调研及第三方市场委托测试服务调研，邀请部分研究院、高校、省级环境监测部门、行业协会、企业等相关专家进行集中研讨。在此基础上，完善文本，形成《指南》（初稿）和标准开题论证报告。2018年7月，完成开题。

2018年7月—12月，走访相关专家征询《征求意见稿初稿》意见；根据专家意见开展补充调研；进一步与《排污许可证申请与核发技术规范 食品制造业-乳制品制造业》《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》《排污许可证申请与核发技术规范 食品制造业-方便食品制造业》等规范对接，完善文本，形成《指南》（征求意见稿）和编制说明。

2018年12月，召开征求意见稿技术审查会，根据会议意见，进一步完善和规范《指南》（征求意见稿）和编制说明文本。

2019年6月前，完成标准送审稿及编制说明（含意见汇总处理表）和标准报批稿以及编制说明（含意见汇总处理表），配合完成有关培训教材及标准相关出版物的编写工作。

## 2 标准制定必要性分析

### 2.1 行业状况

在《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)中,食品制造包括7个中类及24个小类,具体类别和企业数量情况见表2-1。

表 2-1 食品制造类别和企业数量情况

中类	小类	企业数量
焙烤食品制造	糕点、面包制造	11895
	饼干及其他焙烤食品制造	1335
糖果、巧克力及蜜饯制造	糖果、巧克力制造	3151
	蜜饯制作	2206
方便食品制造	米、面制品制造	575
	速冻食品制造	2729
	方便面及其他方便食品制造	1019
	其他方便食品制造	640
乳制品制造	液体乳制造	—
	乳粉制造	103
	其他乳制品制造	—
罐头食品制造	肉、禽类罐头制造	680
	水产品罐头制造	727
	蔬菜、水果罐头制造	78
	其他罐头食品制造	—
调味品、发酵制品制造	味精制造	396
	酱油、食醋及类似制品制造	665
	其他调味品、发酵制品制造	2440
其他食品制造	营养食品制造	—
	保健食品制造	1097
	冷冻饮品及食用冰制造	288
	盐加工	—
	其他未列明食品制造	—

根据《2017 中国食品产业发展报告》和《中国食品工业年鉴 2017》统计,2016年,我国食品工业企业数量42144家,食品工业资产占全国工业的7.1%,主营业务收入占10.4%,利润总额占12.0%。

2016年,国内焙烤食品糖制品行业(含糕点/面包、饼干、方便面、糖果巧克力、蜜饯和冷冻饮品)规模以上企业共3013家,截至2016年底,焙烤食品糖制品行业通过食品生产许可(即QS)的企业有23798家(含糕点11895家,饼干1335家,糖果巧克力3151家,果冻920

家，蜜饯 2206 家，方便食品 2085 家，冷冻饮品 840 家，膨化食品 1366 家)，在我国焙烤食品糖制品行业中，中小型企业占行业企业总数 90%以上。

2016 年规模以上(主营业务收入 2000 万元及以上)糖果巧克力生产企业 433 家，全国糖果产量排在前 5 位的地区分别是福建、广东、湖南、湖北和山东，共生产糖果 237.4 万吨，占全国糖果产量的 67.5%。

2016 年，全国方便食品制造行业规模以上 1549 家企业中，位列前 5 位的是河南省、山东省、安徽省、广东省和四川省，这主要源于资源、市场需求的不同。方便食品制造行业规模以上企业中，主要以中小型企业为主，占比超过 90%。

2016 年，全国规模以上冷冻冷藏食品工业 10322 家。

2016 年，全国共有规模以上乳制品企业 627 家，牛奶产量前 5 位省份为内蒙古、黑龙江、河北、河南和山东，其中，内蒙古产量 734.1 万吨，占全国的 20.4%。

2016 年，福建省罐头产量 303.18 万吨，占全国罐头总产量的 23.65%，成为全国罐头产量最高的地区。另外，罐头产量前十的省份分别为福建、湖北、湖南、山东、新疆、河北、安徽、浙江、广西和广东。其中，前 3 省份罐头的产量占据全国产量的 47.42%。

罐头产品的主要原料是农产品，罐头行业分布主要依据当地原料优势。例如，我国水产品类罐头的产区以广东、福建、浙江、辽宁等沿海地区为主产区；柑橘罐头以浙江、湖南、湖北等地为主产区；肉类罐头以上海、福建、四川为主产区；黄、白桃罐头以河北、山东、安徽和大连为主产区；蘑菇、芦笋罐头以福建、山东、河南为主产区；番茄酱以新疆、内蒙古、甘肃为主产区；竹笋罐头以浙江、福建、江西为主产区；杂粮罐头主产区是浙江、福建和河北等地。

调味品企业在全国分布较为均匀，相对来说华东、华中、华南的企业数目较多，分别占 42.5%、17.9%、17.0%，华南的大型企业较多。

2016 年，我国有 3000 家保健品生产企业。在我国已获批准的国产保健食品中具有增强免疫力功能的 1503 家生产厂商中，广东居第 1 位，有 240 家，占全国的 15.97%；北京居第 2 位，有 234 家，占全国的 15.57%；山东有 133 家，占全国的 8.85%，居第 3 位。仅广东、北京、山东、浙江、江苏、上海这 6 个省市就占全国的 61.54%，之后的排名是江西、福建、辽宁、陕西、四川、湖北等。

## 2.2 开展自行监测是排污单位应尽的责任

2015 年 1 月 1 日起施行的新的《中华人民共和国环境保护法》第四十二条明确提出：“重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装使用监测设备，保证监测设备正常运行，

保存原始监测记录”；第五十五条要求：“重点排污单位应当如实向社会公开其主要污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及防治污染设施的建设和运行情况，接受社会监督”。

《中华人民共和国水污染防治法》第二十三条规定：“重点排污单位应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。排放工业废水的企业，应当对其所排放的工业废水进行监测，并保存原始监测记录。具体办法由国务院环境保护主管部门规定”。

《中华人民共和国大气污染防治法》第二十四条规定：“企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对其排放的工业废气和本法第七十八条规定名录中所列有毒有害大气污染物进行监测，并保存原始监测记录”。

近年来，我国的环境管理方式由监督性监测管理向排污单位自行监测转变，但目前排污单位履行环境保护责任、开展自我监控意识还有待加强，对自行监测的法定义务认识仍不足。

我国污染物排放自行监测体系已基本建立，截止目前已发布 18 项排污大内自行监测技术指南，但仍缺乏对食品制造行业自行监测的规范性文件。虽然各种监测技术标准与规范已从不同角度对排污单位的监测内容做出了规定，但是由于国家发布的有关规定必须有普适性、原则性的特点，因此食品制造排污单位在开展自行监测过程中如何结合企业具体情况，合理确定监测点位、监测项目和监测频次等实际问题上面临着诸多疑问。

食品制造行业自行监测开展过程中存在一系列问题。由于缺少系统性的技术指导文件，在对企业自行监测日常监督检查及现场检查中发现，部分排污单位自行监测方案的内容不合理，存在排污单位未包括全部排放口、监测点位设置不规范、监测项目仅包括主要污染物、监测频次设计不合理等问题，因此应加强对企业自行监测的指导和规范。

### 2.3 自行监测是食品制造工业排污许可证的重要组成部分

我国目前正在着手建立覆盖所有固定污染源的排污许可证制度，并明确将把“排污许可一证式管理”建设成为固定污染源环境管理的核心制度，进一步整合衔接现行各项环境管理制度，形成系统完整、权责清晰、监管有效的污染源管理新格局，提升环境治理能力和管理水平。其中自行监测要求是排污许可证的重要载明事项，规定在申请和核发环节即应明确自行监测方案和信息记录要求。

按照生态环境部统一部署，排污许可证分行业、分批次逐步推进。排污许可证明确规定排污单位的污染物浓度限值和总量限值，排污单位开展自行监测后，其监测结果一方面可作为评价排污单位治污效果、排污状况、对环境质量影响状况的重要依据；另一方面也为环境

管理部门进行污染源达标状况判定、排放量核算等提供数据支撑。因此，排污单位自行监测是精细化、规范化污染源管理的重要基础，是排污许可证制度的有机组成部分。重点排污单位开展排污状况自行监测是法定的责任和义务。《环境保护法》第四十二条明确提出“重点排污单位应当按照国家有关规定和监测规范安装使用监测设备，保证监测设备正常运行，保存原始监测记录”；第五十五条要求“重点排污单位应当如实向社会公开其主要污染物的名称、排放方式、排放浓度和总量、超标排放情况，以及防治污染设施的建设和运行情况，接受社会监督”。

2017年6月27日第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过的《中华人民共和国水污染防治法》规定：“实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当按照国家有关规定和监测规范，对所排放的水污染物自行监测，并保存原始监测记录。重点排污单位还应当安装水污染物排放自动监测设备，与环境保护主管部门的监控设备联网，并保证监测设备正常运行。具体办法由国务院环境保护主管部门规定”，“实行排污许可管理的企业事业单位和其他生产经营者应当对监测数据的真实性和准确性负责”，“环境保护主管部门发现重点排污单位的水污染物排放自动监测设备传输数据异常，应当及时进行调查”。

## 2.4 相关标准规范对监测方案编制技术规定不够全面

污染源监测与环境质量监测相比，涉及的行业多样、产排污工艺复杂。我国现有的监测要求的标准规范有很多，包括排放标准、监测技术规范、竣工验收技术规范、环评导则等。相关标准规范从不同角度对监测项目、监测技术进行了详细规定。但由于这些相关规定有普适性、原则性的特点，排污单位在开展自行监测过程中如何结合企业自身具体情况，合理确定监测点位、监测项目和监测频次等实际问题上面临着诸多疑问和困惑。

食品制造适用标准《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）、《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）、《工业窑炉大气污染物排放控制标准》（GB 9078—1996）以及《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）、《柠檬酸工业污染物排放标准》（GB 19430—2013）中均未对各污染物指标的监测频次进行规定，无法指导排污单位开展自行监测工作。

《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1—2011）仅规定要对建设项目提出监测计划要求，缺少具体内容。

《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》（环发[2013]81号）对国控企业的监测频次提出部分要求，但是作为具有普适性的管理文件，规定相对笼统，无法满足量

大面广的食品制造排污单位自行监测方案编制需要。食品制造排污单位数量众多，工艺类型复杂，且多数排污单位为中小生产规模，如按照国控重点企业的频次要求，一刀切地开展自行监测，势必会增加排污单位的负担。

## 2.5 食品制造自行监测有待加强

《环境保护法》已明确要求企业应进行自行监测，但企业自行监测工作需要一定的科学性和专业性，监测效果取决于监测人员是否具备专业素质，监测数据分析方法是否适用同一标准，监测频率次数是否遵循一定规律，监测使用仪器是否处于正常运作，监测信息是否适时公开发布。企业出于自身利益的考虑，通常不愿为了环境保护投入较多的时间、精力和成本，也不愿意公开与自身相关的环境质量状况信息、污染源排污信息和突发环境事件应急信息等内容，源于企业若将所有生产过程中涉及超标排污、污染环境、损害健康的有关自行监测数据公布出来，可能面临环境行政监管部门的严厉处罚和受害公众提起的高额损害赔偿，后续的各种政策优惠、资质取得也都将受到影响，因此企业更愿选择逃避暴露信息、掩盖实际情况。同时企业公开自行监测信息，需投入更多的成本，例如防治污染设备的安装，安全生产设备的安装，自行监控人员的安排以及自行监控数据的传输等，使得企业投入增加、利润减少。

污染源监测与环境质量监测相比，涉及的行业多样、产排污工艺复杂。我国现有的监测要求的标准规范有很多，包括排放标准、监测技术规范、竣工验收技术规范、环评导则等。相关标准规范从不同角度对监测项目、监测技术进行了详细规定。但由于这些相关规定有普适性、原则性的特点，排污单位在开展自行监测过程中如何结合企业自身具体情况，合理确定监测点位、监测项目和监测频次等实际问题上面临着诸多疑问和困惑。

## 2.6 食品制造相关标准的新要求

“十二五”期间，在政策的引导和科技计划的支持下，我国实施技术标准战略取得显著成效，标准化发展进入新阶段。我国技术标准总体水平明显提升，对制定国际标准的贡献显著增加，科技和标准化互动支撑能力明显增强，技术标准在推动科技创新产业化、市场化过程中发挥着越来越重要的作用，已经成为促进我国科技和经济紧密结合、提升国际竞争力的有力抓手。

进入“十三五”，世界新一轮科技革命和产业变革加速推进，产业跨界融合发展愈发明显，新模式、新业态层出不穷，产品更新步伐加快，技术创新和标准研制日益融合发展。世界各国纷纷利用技术、标准、专利等资源禀赋优势，加快创新布局，争夺标准制定主导权，抢占产业竞争制高点，确立竞争新优势。

我国经济发展进入新常态，增长速度从高速增长转向中高速，发展方式从规模速度型转向质量效率型，发展动力从要素驱动、投资驱动转向创新驱动，创新成为引领发展的第一驱动力。中央提出创新、协调、绿色、开放、共享的新发展理念，要求实施创新驱动发展战略，加强科技与经济的联系，推进供给侧结构性改革，提升发展的质量效益。这些都对增强技术标准创新能力、增加标准有效供给、提升技术标准创新服务水平提出了更高要求。特别是《国家创新驱动发展战略纲要》提出实施标准战略，明确了技术标准创新发展的重点，要求进一步健全技术创新与标准化互动支撑机制，及时将先进技术转化为标准。

面对新形势与新需求，重点领域标准供给能力有待提高，技术标准与科技、产业结合不够紧密，市场主体开展技术标准研制的动力不足、能力不强，标准化工作机制有待完善、发展政策环境需要优化；技术标准在推动科技创新成果产业化，以及提升我国产业国际竞争力等方面的支撑和引领作用没有充分显现，技术标准的质量效益亟待提升。满足供给侧结构性改革对技术标准创新提出的需求，解决技术标准研制存在的问题，迫切需要加强技术标准战略实施的顶层设计和统筹协调，创新工作机制和模式，增强技术标准有效供给。

加强科技主管部门、标准化主管部门与行业主管部门在战略、规划、政策制定等工作中的协作，对于产业化目标明确的科技计划、以技术为引领的产业和工程项目，同步部署技术标准研制工作。在科技计划、产业和工程项目实施中，强化项目承担单位与标准化技术组织（机构）的协作，推动科技研发、标准研制与产业升级协同发展。将标准化专家纳入科技专家库和行业专家库，推动标准化专家库与科技专家库、行业专家库共建共享。探索建立科技信息资源与标准化信息资源对接和交汇机制，推进科技与标准化资源共建共享。

鼓励企业基于创新技术、专利，制定优于国际标准、国家标准、行业标准的企业标准，培育市场竞争优势。鼓励社会团体建立健全团体标准中专利处置、管理、收益分配等制度措施，推动社会团成员自有和共有专利融入团体标准，提升协作创新、全产业链创新效益和效率。健全技术标准中涉及专利的管理措施，统筹协调好专利保护和技术标准研制工作。

### **3 食品制造环保标准状况**

#### **3.1 国外标准和自行监测状况**

美国实施的是排污许可“一证式”管理制度，监测与报告是排污许可证文本中的重要内容。以国家消除污染物排放制度(NPDES)排污许可为例，监测、记录和报告是许可证文本中必不可少的内容，对监测点位、监测指标、监测频次、采样方法、分析方法进行明确。排污许可证中监测、记录和报告的内容是根据许可证编写的技术指南由许可证编写者设计的，没有统一规定。

美国废水污染源自行监测是以 NPDES 许可证制度为载体而实施。通过 NPDES 排污许可证,对排污企业提出自行监测的具体要求,由企业开展自行监测。污染源监测与报告是许可证制度的重要组成内容。美国 NPDES 排污许可证制度是 1972 年《清洁水法》中提出的用于控制污染和实现水质保护的政策手段。许可证文本由专门的技术人员、许可证编写者设计,包括个体许可证和一般许可证 2 大类。个体许可证针对每个源的特点独立设计,“一源一证”;一般许可证针对一类相似的源设计,同类污染源纳入同一个一般许可证下管理。所有许可证的文本都包括首页、排放限值、监测与报告、特殊规定、标准规定等 5 方面的内容,其中针对企业具体情况设定的排放限值是许可证制度的核心内容,每项污染物的排放限值根据每个源的具体情况确定,“一源一限值”。每个许可证文本中监测与报告的要求是根据排放限值的内容,结合企业的排放特点专门设计,“一源一方案”。排污单位自行监测的目的包括:确定持证单位是否符合 NPDES 排污许可限值的要求,为执法提供依据;评估废水处理效率;表征排污特性;表征受纳水体的特性。自行监测是排污单位自证守法和对环境质量影响的行为,是污染源监测的主体形式。

美国排污单位在申请排污许可证时,需要对本单位的排放状况进行分析,根据生产工艺和原辅材料使用情况,结合废水分析测试,确定各排污口排放的污染物。污染物分为常规污染物、非常规污染物和有毒有害污染物 3 类。常规污染物包括 5 种,即五日生化需氧量、总悬浮固体、粪大肠菌群、pH、油和油脂;有毒有害污染物参照《清洁水法》列出的有毒物质目录,包括 126 种重金属和人造有机化合物。非常规污染物指无法归类到上述 2 种类别的污染物,包括氨、氮、磷、化学需氧量、污水综合毒性等。

排污单位自行监测方案必须包括所有许可证中规定了排放限值的污染物(情况说明书中特别注明豁免监测的内容除外)浓度(或其他合适的计量单位)、废水排放量,以及其他相关指标。对于排放污染物比较复杂的企业,监测指标会有数十项甚至更多。

确定监测位置需要考虑的因素包括:监测位置是否位于设施所有权内;对于持证人和许可证管理机构而言,监测位置是否易到达;结果是否具有代表性。监测点位分为进水口或源水监测点、内部监测点、外排监测点 3 类,外排监测点所有排污单位都应设置,其他 2 类根据企业的具体情况确定是否需要设置。

美国 EPA40 CFR 排放法规中规定了乳制品、水果和蔬菜罐头加工等食品制造相关行业的污水排放标准,见表 3-1 至表 3-4。

**表 3-1 EPA:40CRF 405 乳制品污染物排放控制标准**

类别	原料输入量	日最大值			日均值连续30天限值		
	≤磅/天(牛奶当量)	BOD <sub>5</sub>	TSS	pH	BOD <sub>5</sub>	TSS	pH
接收站	150000	0.625	0.938	6.0~9.0	0.313	0.469	6.0~9.0
液体奶产品	250000	4.5	6.75	6.0~9.0	2.25	3.375	6.0~9.0
发酵产品(酸奶)	60000	4.5	6.75	6.0~9.0	2.25	3.375	6.0~9.0
黄油/奶油	175000	1.825	2.738	6.0~9.0	0.913	1.369	6.0~9.0
奶酪和发酵奶酪	25000	8.926	13.388	6.0~9.0	4.463	6.694	6.0~9.0
天然和加工奶酪	100000	0.976	1.462	6.0~9.0	0.488	0.731	6.0~9.0
冰淇淋用混合流体和其他冷冻甜点	85000	2.926	4.388	6.0~9.0	1.463	2.194	6.0~9.0
冰淇淋、冷冻甜点和其他乳制品	85000	6.126	9.188	6.0~9.0	3.063	4.594	6.0~9.0
炼乳	100000	4.6	6.9	6.0~9.0	2.3	0.45	6.0~9.0
奶粉	145000	2.176	3.276	6.0~9.0	1.088	1.638	6.0~9.0
浓缩乳清	300000, 液体原料乳清输入	1.3	1.95	6.0~9.0	0.65	0.975	6.0~9.0
乳清粉	57000, 40%固体乳清输入	1.3	1.95	6.0~9.0	0.65	0.975	6.0~9.0

**表 3-2 EPA:40CRF 407 水果罐头制造业排放限值**

类别	BOD <sub>5</sub> 排放限值 (kg/1000kg原料)			TSS 排放限值 (kg/1000kg原料)			pH
	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	
杏子	3	1.81	1.26	5.36	3.74	2.33	6.0~9.5
蔓越莓	0.77	0.46	0.32	1.38	0.95	0.58	6.0~9.5
腌制莓	2.87	1.78	1.28	5.18	3.68	2.38	6.0~9.5
酸制莓	1.77	1.11	0.81	3.2	2.3	1.52	6.0~9.5
甜制莓	1.12	0.69	0.49	2.01	1.43	0.92	6.0~9.5
小红莓	1.71	1.03	0.73	3.06	2.14	1.34	6.0~9.5
干果	1.86	1.13	0.8	3.34	2.34	1.48	6.0~9.5
罐装	1.1	0.69	0.51	1.99	1.44	0.96	6.0~9.5
压榨	0.22	0.14	0.1	0.4	0.29	0.18	6.0~9.5
橄榄	5.44	3.34	2.39	9.79	6.92	4.44	6.0~9.5
桃子	1.51	0.93	0.67	2.72	1.93	1.26	6.0~9.5
梨	1.77	1.12	0.83	3.21	2.32	1.55	6.0~9.5
菠萝	2.13	1.33	0.96	3.85	2.76	1.81	6.0~9.5
李子	0.69	0.42	0.29	1.24	0.87	0.54	6.0~9.5
葡萄干	0.43	0.28	0.21	0.78	0.57	0.39	6.0~9.5
草莓	1.79	1.06	0.74	3.19	2.2	1.35	6.0~9.5

类别	BOD <sub>5</sub> 排放限值 (kg/1000kg原料)			TSS 排放限值 (kg/1000kg原料)			pH
	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	
西红柿	1.21	0.71	0.94	2.15	1.48	0.9	6.0~9.5

**表 3-3 EPA:40CRF 407 蔬菜罐头制造业排放限值**

类别	BOD <sub>5</sub> 排放限值 (kg/1000kg原料)			TSS 排放限值 (kg/1000kg原料)			pH
	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	
甜菜	1.01	0.71	0.57	1.88	1.47	1.12	6.0~9.5
西蓝花	3.83	2.21	1.47	6.78	4.57	2.65	6.0~9.5
胡萝卜	1.76	1.11	0.82	3.19	2.3	1.54	6.0~9.5
罐装胡萝卜	0.71	0.48	0.38	1.32	1	0.73	6.0~9.5
冷冻胡萝卜	1.45	0.84	0.56	3.13	2.3	1.57	6.0~9.5
脱水洋葱	2.45	1.46	0.98	4.49	3.02	1.76	6.0~9.5
脱水蔬菜	2.98	1.76	1.21	5.3	3.65	2.21	6.0~9.5
干豆粒	2.5	1.51	1.07	4.48	3.13	1.97	6.0~9.5
青豆	3.68	2.19	1.51	6.56	4.53	2.76	6.0~9.5
蘑菇	3.01	1.78	1.22	5.36	3.68	2.22	6.0~9.5
罐装洋葱	3.09	1.83	1.25	5.51	3.78	2.28	6.0~9.5
豌豆	2.42	1.5	1.08	4.36	3.11	2.02	6.0~9.5
罐装豌豆	0.5	0.3	0.21	0.89	0.63	0.4	6.0~9.5
四季豆	1.51	0.87	0.58	2.67	1.8	1.04	6.0~9.5
菠菜	2.37	1.36	0.91	4.19	2.81	1.64	6.0~9.5
南瓜	0.9	0.59	0.46	1.64	1.23	0.87	6.0~9.5
土豆	0.9	0.66	0.55	1.69	1.37	1.09	6.0~9.5

**表 3-4 EPA:40CRF 407 混合罐头制造业排放限值**

类别	BOD <sub>5</sub> 排放限值 (kg/1000kg原料)			TSS 排放限值 (kg/1000kg原料)			pH	油脂 (mg/L)
	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过	日最大值	日均值连续30天不得超过	年均值不得超过		
添加成分	0.95	0.55	0.36	0	0	0	6.0~9.5	20
儿童食品	1.23	0.73	0.51	2.23	1.55	0.95	6.0~9.5	20
条状玉米	1.58	1.04	0.8	2.9	2.17	1.53	6.0~9.5	20
条状土豆	3.46	2.17	1.58	6.25	4.49	2.97	6.0~9.5	20
玉米饼	2.41	1.5	1.09	4.34	3.11	2.04	6.0~9.5	20
民族食品	2.39	1.41	0.96	4.23	2.91	1.73	6.0~9.5	20

类别	BOD <sub>5</sub> 排放限值 (kg/1000kg原料)			TSS 排放限值 (kg/1000kg原料)			pH	油脂 (mg/L)
	日最大 值	日均值 连续 30 天不得 超过	年均值不 得超过	日最大 值	日均值连 续 30 天 不得超 过	年均值不得 超过		
果酱/果冻	0.42	0.26	0.19	0.76	0.54	0.36	6.0~9.5	20
蛋黄酱	0.37	0.24	0.17	0.67	0.49	0.33	6.0~9.5	20
汤类	4.14	2.46	1.69	7.38	5.09	3.1	6.0~9.5	20
罐装奶酪	1.87	1.08	0.72	3.31	2.23	1.3	6.0~9.5	20

美国 EPA 环境与健康国际合作科学小组 1996 年的报告“Environmental Compliance and Enforcement Capacity Building Resource Document International Comparison of Source Self-Monitoring, Reporting, and Recordkeeping Requirements”（《污染源自行监测、报告与记录保存要求的国家间比较研究报告》）中对美国、英国、加拿大、德国、匈牙利、印度、墨西哥、荷兰等国家污染源自行监测中的监测参数确定、监测方法、监测频次、监测报告、质量保证等要求进行了详细比较。总的来讲，上述国家对自行监测工作的相关方面都做了详细的要求。该报告中指出自行监测方法包括连续自动监测、通过烟道采样后再进行物理或化学分析的间接监测、替代监测、视觉或嗅觉监测、物料平衡等。废气自行监测参数有 SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub>、VOCs、PM、金属、可见度、HCl 等。在监测频次方面主要根据设备的种类、企业规模、排放量等来确定。例如在加拿大，当污染物排放超出国家标准时会要求增加监测频次，而在一段时间内未检出某种污染物时可以降低监测频次。以造纸厂和选矿厂为例，污染物的监测频次从连续监测到每月监测不等，如 BOD<sub>5</sub> 监测需要每周 3 次，悬浮物则需要每天 1 次，急性毒性实验需要每周 1 次，pH、流量、电导率需要连续监测等。在监测方式上企业可以自己建立实验室开展监测，也可以委托企业之外的监测机构开展监测。

2007 年经济合作与发展组织的报告“Technical Guide on Environmental Self-Monitoring in Countries of Eastern Europe, Caucasus, and Central Asia”（《东欧、高加索、中亚地区环境自行监测技术导则》）中提到企业自行监测工作在该组织部分成员国内有着相当长的历史，部分大型企业在 20 世纪 70 年代中期就已经建立了自行监测制度，该导则对其成员国内企业的自行监测工作提出了指导性意见，认为要求企业开展自行监测并报告是促使企业履行环境责任的重要方式，并能够使有限的政府监管资源得到合理配置，并促进环境信息公开。该导则指出企业应当制订自行监测草案，环境主管部门在适当时候应该审查此方案，可以接受或否决此方案并要求对该方案进行修订。企业必须保证必要的技术力量、监测设备来保证监测方案所要求的自行监测活动，也可以由企业负责采样，由外部的实验室负责分析样品，在东欧、

高加索、中亚等地区，企业委托外部机构进行监测或者选择一个企业的监测实验室承担周边几个企业的自行监测是比较合适的方案。

### 3.2 国内标准现状

食品行业中，有《肉类加工工业水污染排放标准》(GB 13457)、《味精工业污染物排放标准》(GB 19431)、《酵母工业水污染物排放标准》(GB 25462)和《柠檬酸工业污染物排放标准》(GB 19430) 4项行业标准，有多个食品加工制造行业类别的废水没有特定的行业标准进行管控，需要依靠《污水综合排放标准》(GB 8978)进行控制。废水直接外排环境时一般按《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)执行。

国内食品制造污染物排放标准存在的主要问题：（1）食品制造污染物控制标准主要集中在废水污染物的排放控制上，废气污染物、无组织排放、周边环境大都没有明确规定。（2）标准主要针对某部分食品制造，不能覆盖所有食品制造。食品制造水污染物排放适用标准见表 3-5。

**表 3-5 食品制造水污染物排放适用标准**

行业	类别	适用的标准	
焙烤食品制造	糕点、面包制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918)
	饼干及其他焙烤食品制造		
糖果、巧克力及蜜饯制造	糖果、巧克力制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	
	蜜饯制作		
罐头食品制造	肉、禽类罐头制造	《肉类加工工业水污染排放标准》(GB 13457)	
	水产品罐头制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	
	蔬菜、水果罐头制造		
	其他罐头食品制造		
方便食品制造	米、面制品制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	
	速冻食品制造		
	方便面制造		
	其他方便食品制造		
乳制品制造	液体乳制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	
	乳粉制造		
	其他乳制品制造		
调味品、发酵制品制造	味精制造	《味精工业污染物排放标准》(GB 19431)	
	酱油、食醋及类似制品制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	
	其他调味品、发酵制品制造	《污水综合排放标准》(GB 8978)	
		《柠檬酸工业污染物排放标	

行业	类别	适用的标准	
		准》(GB 19430)	
		酵母工业水污染物排放标准》(GB 25462)	

食品加工水污染物一般均包括 pH、SS、BOD<sub>5</sub>、COD 和氨氮浓度等项目。按照国家的环境保护管理需求，2008 年及以后制订的相关标准控制项目增设了总氮、总磷。此外，部分标准中增设了特征污染物，如《肉类加工工业水污染排放标准》(GB 13457)对动植物油及大肠菌群数项目提出了相关要求；酵母工业和柠檬酸工业废水的色度较高，《酵母工业水污染物排放标准》(GB 25462)与《柠檬酸工业污染物排放标准》(GB 19430) 2 个行业标准对色度也有相应的要求。

国内食品制造水污染物标准与国外标准对比见表 3-6-1 和 3-6-2。

**表 3-6-1 食品加工水污染物排放标准限值 1**

标准名称		pH	色度	SS (mg/L)	BOD <sub>5</sub> (mg/L)	COD <sub>Cr</sub> (mg/L)
《污水综合排放标准》(GB 18918)	一级标准	6~9	50	70	20	100
	二级标准	6~9	80	150	100	150
《肉类加工工业水污染排放标准》(GB 13457)	一级标准	6~8.5	—	60	25	80
	二级标准	6~8.5	—	100	50	120
	三级标准	6~8.5	—	350	300	500
《味精工业污染物排放标准》(GB 19431)		6~9	—	100	80	200
《酵母工业水污染物排放标准》(GB 25462)		6~9	30	50	30	150
《柠檬酸工业污染物排放标准》(GB 19430)		6~9	40	50	20	100
欧盟食品、饮料和牛奶行业 BAT BEFF		6~9	—	50	25	125

**表 3-6-2 食品加工水污染物排放标准限值 2**

标准名称		氨氮 (mg/L)	总氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)	动植物油 (mg/L)	大肠菌群数 (个/L)
《污水综合排放标准》(GB 18918)	一级标准	15	—	0.1	10	—
	二级标准	25	—	0.1	15	—
《肉类加工工业水污染排放标准》(GB 13457)	一级标准	15	—	—	15	5000
	二级标准	20	—	—	20	10000
	三级标准	—	—	—	60	—
《味精工业污染物排放标准》(GB 19431)		50	—	—	—	—
《酵母工业水污染物排放标准》(GB 25462)		10	20	0.8	—	—
《柠檬酸工业污染物排放标准》(GB 19430)		10	20	1	—	—
欧盟食品、饮料和牛奶行业 BAT BEFF		—	10	0.4~5	10	—

食品制造大气、噪声等污染物排放适用标准见表 3-7。

**表 3-7 食品制造大气、噪声等污染物排放适用标准**

行业	类别	大气	噪声	固体废物
焙烤食品制造	糕点、面包制造	《大气污染物综合排放标准》(GB 16297)  《恶臭污染物排放标准》(GB 14554)  《工业炉窑大气污染物排放标准》(GB 9078)	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348)	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599)
	饼干及其他焙烤食品制造			
糖果、巧克力及蜜饯制造	糖果、巧克力制造			
	蜜饯制作			
罐头食品制造	肉、禽类罐头制造			
	水产品罐头制造			
	蔬菜、水果罐头制造			
	其他罐头食品制造			
方便食品制造	米、面制品制造			
	速冻食品制造			
	方便面制造			
	其他方便食品制造			
乳制品制造	液体乳制造			
	乳粉制造			
	其他乳制品制造			
调味品、发酵制品制造	味精制造			
	酱油、食醋及类似制品制造			
	其他调味品、发酵制品制造			

注：自备火力发电机组（厂）、配套动力锅炉适用《锅炉大气污染物排放标准》(GB 13271)、《火电厂大气污染物排放标准》(GB 13223)的自行监测要求按照已颁布的 HJ 820 执行。

目前仅味精行业和柠檬酸行业标准对恶臭排放提出了要求，相关标准值见表 3-8。其他食品制造恶臭排放执行《恶臭污染物排放标准》（GB 14554），相关标准值见表 3-9。

**表 3-8 味精和柠檬酸行业标准臭气排放要求**

行业标准	硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )			臭气浓度(无量纲)		
	一级	二级	三级	一级	二级	三级
《味精工业污染物排放标准》（GB 19431）	0.03	0.06	0.32	10	20	60
《柠檬酸工业污染物排放标准》（GB 19430）	0.03	0.06	0.32	10	20	60

**表 3-9 《恶臭污染物排放标准》（GB 14554）臭气排放要求**

硫化氢(mg/m <sup>3</sup> )			臭气浓度(无量纲)			氨(mg/m <sup>3</sup> )		
一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级
0.03	0.1	0.6	10	30	70	1	2	5
三甲胺(mg/m <sup>3</sup> )			甲硫醇(mg/m <sup>3</sup> )			甲硫醚(mg/m <sup>3</sup> )		
一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级
0.05	0.15	0.8	0	0.01	0.04	0.03	0.15	1.1
二甲二硫醚(mg/m <sup>3</sup> )			二硫化碳(mg/m <sup>3</sup> )			苯乙烯(mg/m <sup>3</sup> )		
一级	二级	三级	一级	二级	三级	一级	二级	三级
0.03	0.13	0.71	2	5	10	3	7	19

废水、废气和噪声相关的监测方法见表 3-10 至表 3-12。

**表 3-10 废水中污染物监测方法**

项目	依据的标准(方法)	标准号
pH	《水质 pH 的测定 玻璃电极法》	GB/T 6920
	《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）	3.1.6.2 便携式 pH 计法
COD	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》	HJ 828
BOD	《水质 五日生化需氧量（BOD <sub>5</sub> ）的测定 稀释与接种法》	HJ 505
悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》	GB/T 11901
氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》	HJ 535
总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》	GB/T 11893
总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》	HJ 636
动植物油	《水质 石油类和动植物油类的测定 红外分光光度法》	HJ 637
色度	《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》	GB/T 5750.4
大肠菌群数	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》	GB/T 5750.12

**表 3-11 废气中污染物监测方法**

项目	依据的标准(方法)	标准号
颗粒物	《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》及修改通知单	GB/T 16157
	《固定污染源废气低浓度颗粒物的测定 重量法》	HJ 836
非甲烷总烃	《固定污染源废气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 气相色谱法》	HJ 38
	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	6.1.5.1 总烃和非甲烷总烃测定方法之一
	《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气相色谱法》	HJ 604
恶臭	《空气质量 恶臭的测定 三点比较式臭袋法》	GB/T 14675
硫化氢	《空气和废气监测分析方法》（第四版增补版）	3.1.11.2 亚甲基蓝分光光度法
油烟	《饮食业油烟排放标准（试行）》	GB 18483
氨	《环境空气和废气氨的测定纳氏试剂分光光度法》	HJ 533

**表 3-12 噪声的监测方法**

项目	依据的标准(方法)	标准号
噪声	《工业企业厂界噪声测量方法》	GB 12349

## 4 食品制造企业生产及污染物排放状况分析

根据《中国环境统计年鉴（2016）》，工业废水排放量，酒、饮料制造行业略高于食品制造，其中氨氮排放量，酒、饮料制造行业和食品制造相当；而化学需氧量，酒、饮料制造行业高于食品制造。工业废气排放量，酒、饮料制造行业整体低于食品制造。食品制造等相近行业污染物排放情况如下图所示。

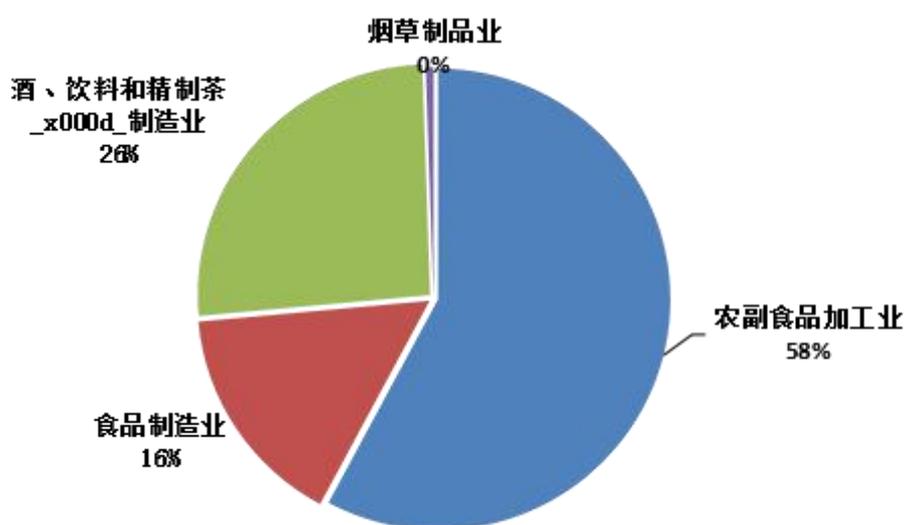


图 4-1 四大行业工业废水化学需氧量排放量占比

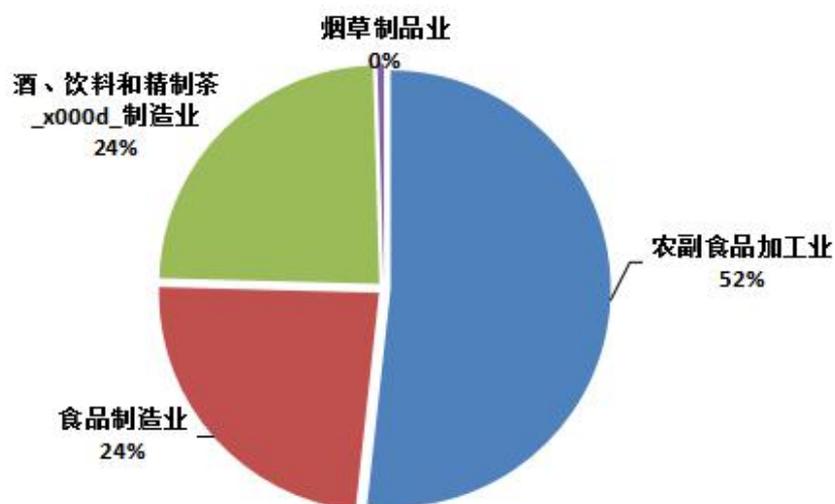


图 4-2 四大行业工业废水氨氮排放量占比

表 4-1 各行业工业废水排放及处理情况

行业	汇总工业企业数(个)	工业废水治理设施数(套)	工业废水治理设施处理能力(万吨/日)	工业废水治理设施年运行费用(万元)	工业废水处理量(万吨)	工业废水排放量(万吨)
农副食品加工业	12684	6653	854	197098	117876	138910
食品制造	4680	3099	324	119202	48731	54483
酒、饮料和精制茶制造业	4128	2343	421	126303	60911	67839
烟草制品业	168	159	17	8742	2584	2359

表 4-2 工业废气排放及处理情况

行业	工业废气排放量(亿立方米)	工业废气治理设施数(套)	工业废气治理设施处理能力(万立方米/小时)	工业废气治理设施年运行费用(万元)	工业二氧化硫排放量(吨)	工业氮氧化物排放量(吨)	工业烟(粉)尘排放量(吨)
农副食品加工业	5138	9171	17985	97355	473	1317	997
食品制造	2180	4167	8548	51258	239402	91106	160148
酒、饮料和精制茶制造业	2352	3206	6074	43672	145478	55738	71077
烟草制品业	567	1166	2731	17402	117537	45268	72829

食品制造行业的环境问题主要为水污染物污染，其废水主要包括工艺废水和冷却废水等。工艺废水来源包括蒸煮、发酵工艺等生产过程废水、生产设备的洗涤水、冲洗水等。

食品制造产生的废气较少，主要包括原辅料储运、破（粉）碎、脱皮（壳）、烘干、筛分和产品的烘干、破碎、筛分、包装等工序产生的颗粒物，综合污水处理站和废料堆场散发的臭气。污水处理站产生恶臭的主要单元为水解酸化池、厌氧池、氧化塘和污泥间。

#### 4.1 焙烤食品制造

焙烤食品制造包括糕点、面包制造，饼干及其他焙烤食品制造。

糕点、面包制造指用米粉、小麦粉、豆粉为主要原料，配以辅料，经成型、油炸、烤制而成的各种食品生产活动。

饼干及其他焙烤食品制造指以小麦粉（或糯米粉）、糖和油脂为主要原料，配以奶制品、蛋制品等辅料，经成型、焙烤制成的各种饼干，以及用薯类、谷类、豆类等制作的各种易于保存、食用方便的焙烤食品生产活动。

##### 4.1.1 焙烤食品制造生产工艺及产污节点

糕点、面包、饼干生产工艺流程及产污节点示意图分别见图 4-1-1 至图 4-1-3。

(1) 糕点

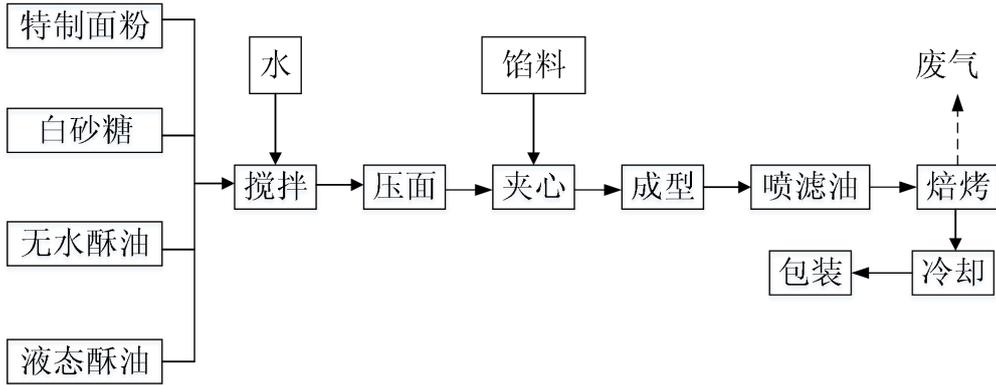


图 4-1-1 糕点类生产工艺流程及产污节点示意图

(2) 面包

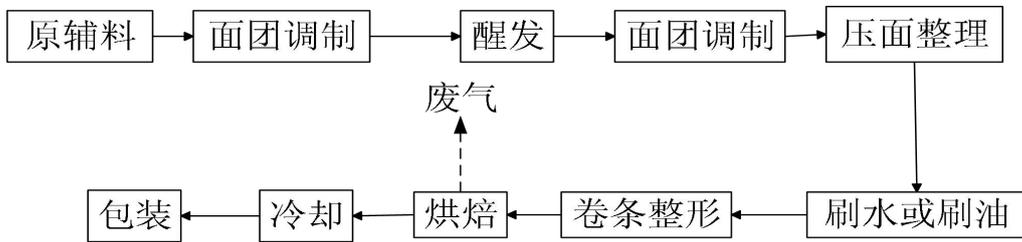


图 4-1-2 面包类生产工艺流程及产污节点示意图

(3) 饼干

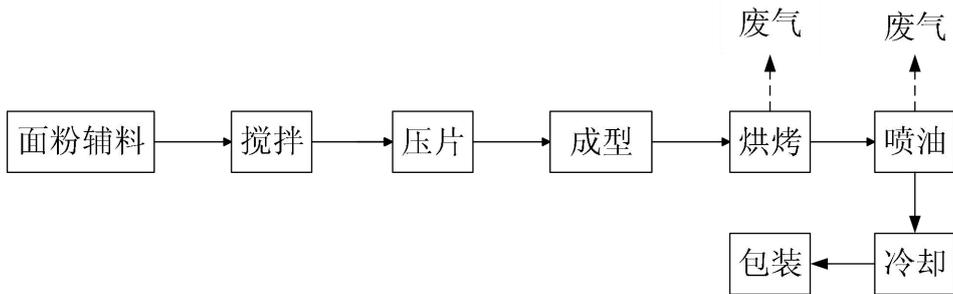


图 4-1-3 饼干类生产工艺流程及产污节点示意图

#### 4.1.2 焙烤食品制造废水污染物排放状况分析

焙烤食品制造行业排放废水较少，主要为部分设备的擦洗废水和地面清洁废水，废水中 COD、BOD<sub>5</sub>、SS 较高，而且还含有较高浓度的动植物油。

焙烤食品制造废水产污环节、污染物种类及污染治理设施见表 4-1-1。

**表 4-1-1 焙烤食品制造废水产污环节、污染物种类及污染治理设施**

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
焙烤食品制造	设备清洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	处理后回用、排入厂内综合污水处理站

#### 4.1.3 焙烤食品制造废气污染物排放状况分析

焙烤食品制造行业废气污染物主要原辅料储运、装卸、筛分工序排放的颗粒物和焙烤、喷油工序产生的油烟，制冷设施排放的氨及综合污水处理站排放的臭气浓度、氨、硫化氢等。焙烤食品制造废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设见表 4-1-2。

**表 4-1-2 焙烤食品制造废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设**

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
原辅料储运、装卸、筛分工序	颗粒物	有组织/无组织	袋式除尘器
综合污水处理站	臭气浓度、氨、硫化氢	无组织	产臭区域加盖密闭，并配备废气收集处理设施（喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等）后经排气筒排放
制冷设施	氨	无组织	定期加强制冷系统密封检查和检测、及时更换老化阀门和管道
焙烤、喷油工序	油烟	有组织	油烟净化装置

## 4.2 糖果、巧克力及蜜饯制造

糖果制造指以砂糖、葡萄糖浆或饴糖为主要原料，加入油脂、乳品、胶体、果仁、香料、食用色素等辅料制成甜味块状食品的生产活动；巧克力制造指以浆状、粉状或块状可可、可可脂、可可酱、砂糖、乳品等为主要原料加工制成巧克力及巧克力制品的生产活动。

蜜饯制作指以水果、坚果、果皮及植物的其他部分制作糖果蜜饯的活动。

### 4.2.1 糖果、巧克力及蜜饯制造生产工艺及产排污节点

糖果、巧克力及蜜饯生产工艺流程及产污节点示意图分别见图 4-2-1 至图 4-2-3。

(1) 糖果

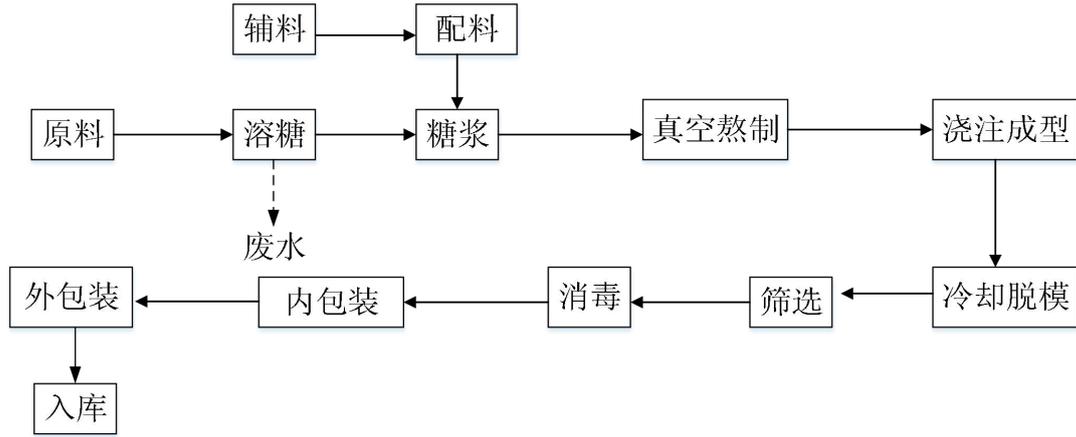


图 4-2-1 糖果生产工艺及产污环节示意图

(2) 巧克力

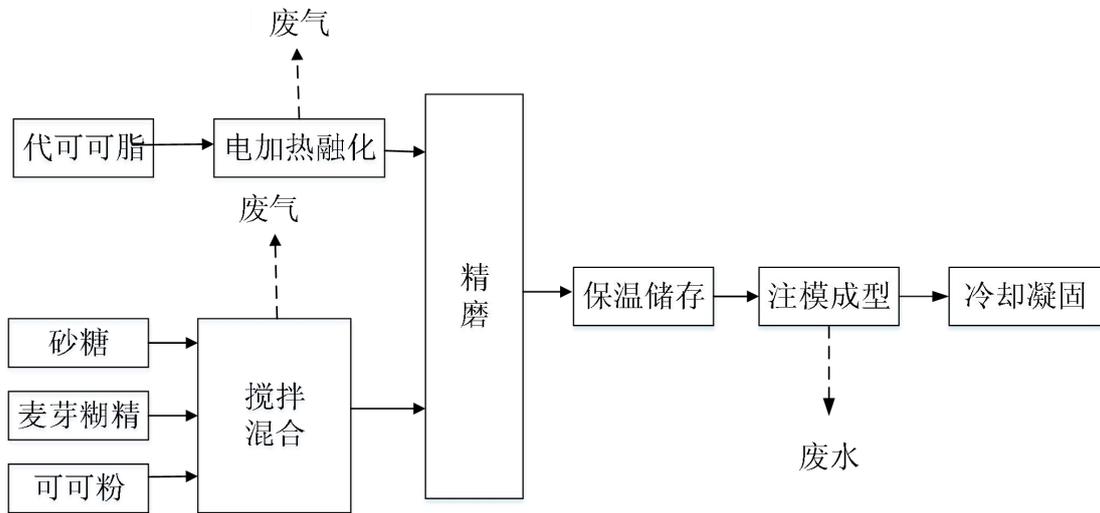


图 4-2-2 巧克力生产工艺及产污环节示意图

(3) 蜜饯

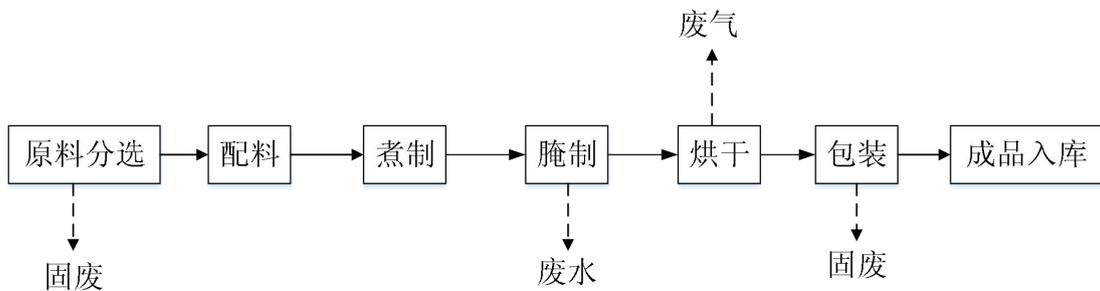


图 4-2-3 蜜饯生产工艺及产污环节示意图

#### 4.2.2 糖果、巧克力及蜜饯制造废水污染物排放状况分析

糖果制造废水主要来源于设备冲洗用水和车间清洗水等；巧克力制造废水来源于注模成型过程产生的废水以及冲洗熔糖锅、模具、生产设备和地面的冲洗废水，废水中主要污染物为SS、COD、BOD<sub>5</sub>等；蜜饯制造废水主要来自腌制工序。

糖果、巧克力及蜜饯制造业废水产污环节、污染物种类及污染治理设施见表4-2-1。

表4-2-1 糖果、巧克力及蜜饯制造业废水产污环节、污染物种类及污染治理设施

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
糖果、巧克力及蜜饯制造	注模成型、腌制废水，设备、模具清洗废水等工艺废水和地面冲洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷	排入厂内综合污水处理站

#### 4.2.3 糖果、巧克力及蜜饯制造废气污染物排放状况分析

糖果、巧克力及蜜饯制造废气主要来源于原辅料储运、装卸、输送、破（粉）碎、筛分工序，综合污水处理站排放的臭气浓度、氨、硫化氢，制冷设施排放的氨以及糟渣堆场排放的臭气。

糖果、巧克力及蜜饯制造业废气产污环节、污染物种类及污染治理设施见表4-2-2。

表4-2-2 糖果、巧克力及蜜饯制造业废气产污环节、污染物种类及污染治理设施

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
适用于原辅料储运、装卸、输送、破（粉）碎、筛分等工序颗粒物排放的排污单位	颗粒物	有组织/无组织	袋式除尘器
综合污水处理站	臭气浓度、氨、硫化氢	无组织	产臭区域加盖密闭，并配备废气收集处理设施（喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等）后经排气筒排放
制冷设施	氨	无组织	定期加强制冷系统密封检查和检测、及时更换老化阀门和管道
糟渣堆场、加热融化、烘干等工序	臭气浓度	无组织	及时清运、收集经处理后排放

### 4.3 方便食品制造

方便食品制造指以米、小麦粉、杂粮等为主要原料加工制成，只需简单烹制即可作为主食，具有食用简便、携带方便，易于储藏等特点的食品制造，包括米、面制品制造，速冻食

品制造，方便面制造及其他方便食品制造。

米、面制品制造指以大米、小麦粉、杂粮等为主要原料，经加工制成各种未经蒸煮类米、面制品的生产活动。

速冻食品制造指以米、小麦粉、杂粮等为主要原料，以肉类、蔬菜等为辅料，经加工制成各类烹制或未烹制的主食食品后，立即采用速冻工艺制成的，并可以在冻结条件下运输储存及销售的各类主食食品的生产活动。

其他方便食品制造指用米、杂粮等为主要原料加工制成的，可以直接食用或只需简单蒸煮即可作为主食的各种方便主食食品的生产活动，以及其他未列明的方便食品制造。

#### 4.3.1 方便食品制造生产工艺及产排污节点

米、面制品制造、方便面及速冻食品生产工艺及产污节点示意图分别见图 4-3-1 至图 4-3-3。

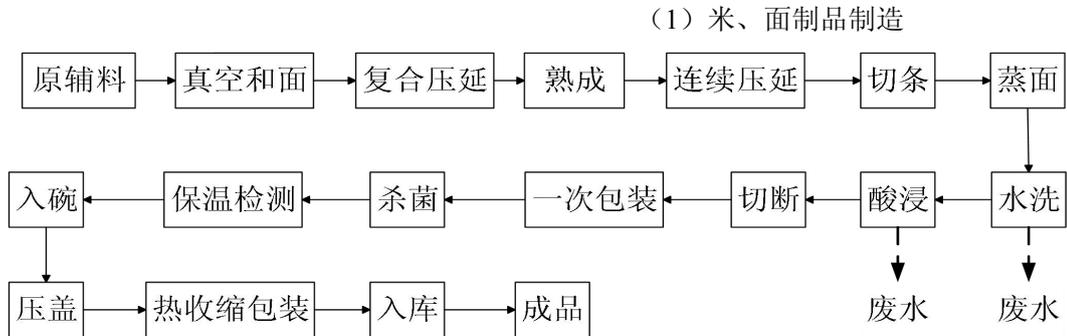


图 4-3-1 米、面制品制造生产工艺及产排污节点图

#### (2) 方便面制造

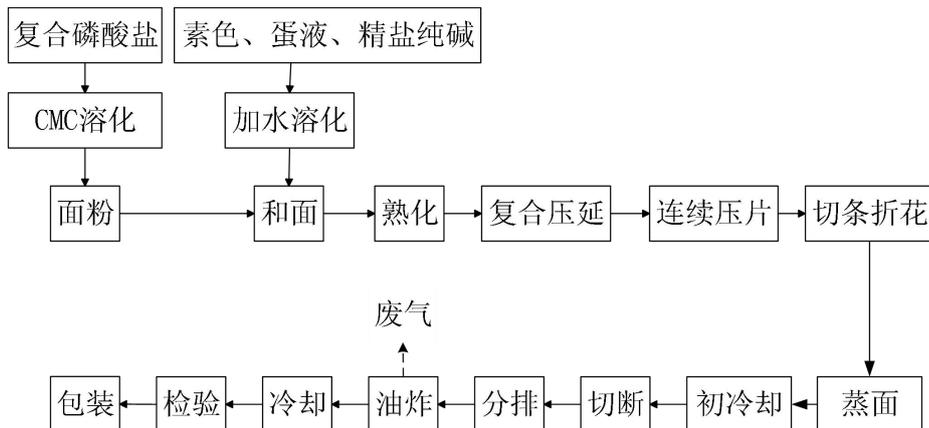


图 4-3-2 方便面制造生产工艺及产排污节点图

(1) 速冻食品

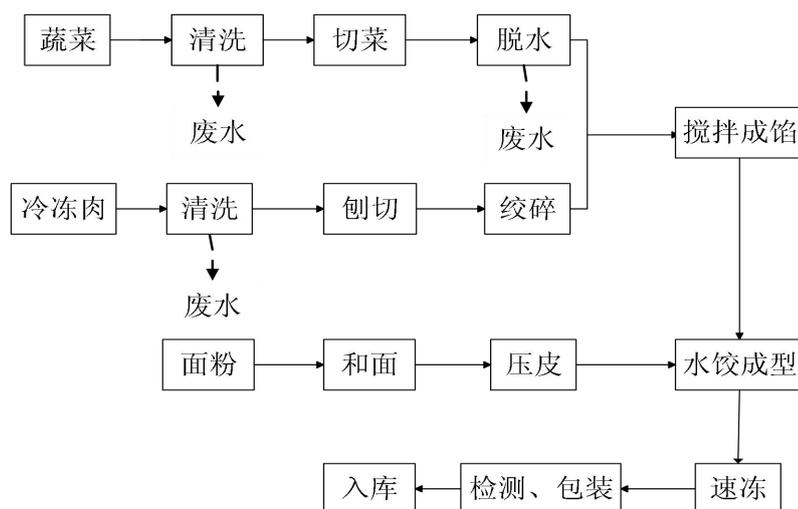


图 4-3-3 速冻食品生产工艺及产排污节点图

4.3.2 方便食品制造废水污染物排放状况分析

方便食品废水种类较多，其废水的特点是有有机物质和悬浮物含量高。方便食品加工废水主要来源于原料清洗废水，设备清洗废水，蒸煮废水及冷却废水，主要污染物有 pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷。其中速冻食品制造和方便面的生产加工所排的废水为含动植物油废水，来自于速冻食品原料的清洗及油炸方便面的机械冲洗废水。

方便食品制造废水类别、污染物种类及污染治理设施见表 4-3-1。

表 4-3-1 方便食品制造废水类别、污染物种类及污染治理设施

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
米、面制品制造	设备、管道清洗废水；原料蒸煮、水洗、酸浸废水 地面冲洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理
速冻食品制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	设备、管道清洗废水；地面冲洗废水、原料清洗废水；产品脱水废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	综合利用、排入厂内综合污水处理站、其他
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
方便面制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	设备、管道清洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理

#### 4.3.3 方便食品制造废气污染物排放状况分析

方便食品制造废气主要污染物来源于原辅料储运、装卸、筛分工序产生的颗粒物，烘烤、油炸工序排放的油烟。综合污水处理站排放的臭气浓度、氨、硫化氢，制冷设施排放的氨等。

方便食品制造废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施见表 4-3-2。

**表 4-3-2 方便食品制造废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施**

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
原辅料储运、破(粉)碎、脱皮(壳)、烘干、筛分等工序	颗粒物	有组织	袋式除尘器、电袋复合除尘器、旋风除尘器、多管除尘器、滤筒除尘器
综合污水处理站	臭气浓度、氨、硫化氢	无组织	产臭区域加盖密闭，并配备废气收集处理设施
制冷	氨	无组织	定期加强制冷系统密封检查和检测；及时更换老化阀门和管道；其他
烘烤、油炸工序	油烟	有组织	油烟净化器

## 4.4 乳制品制造

乳制品制造指以生鲜牛(羊)乳及其制品为主要原料，经加工制成的液体乳及固体乳(乳粉、炼乳、乳脂肪、干酪等)制品的生产活动；包括液体乳制造，乳粉制造及其他乳制品制造。

### 4.4.1 乳制品制造生产工艺及产排污节点

液体乳和乳粉生产工艺及产污节点示意图分别见图 4-4-1 和图 4-4-2。

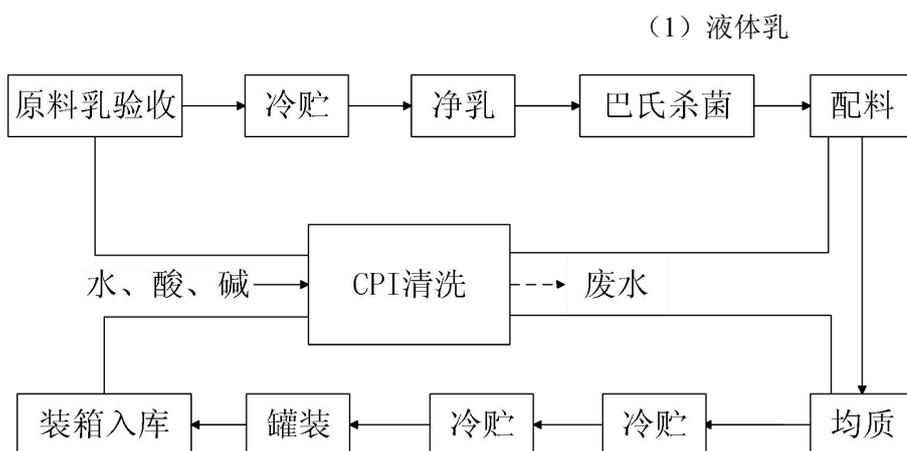


图 4-4-1 乳液生产工艺及产排污节点图

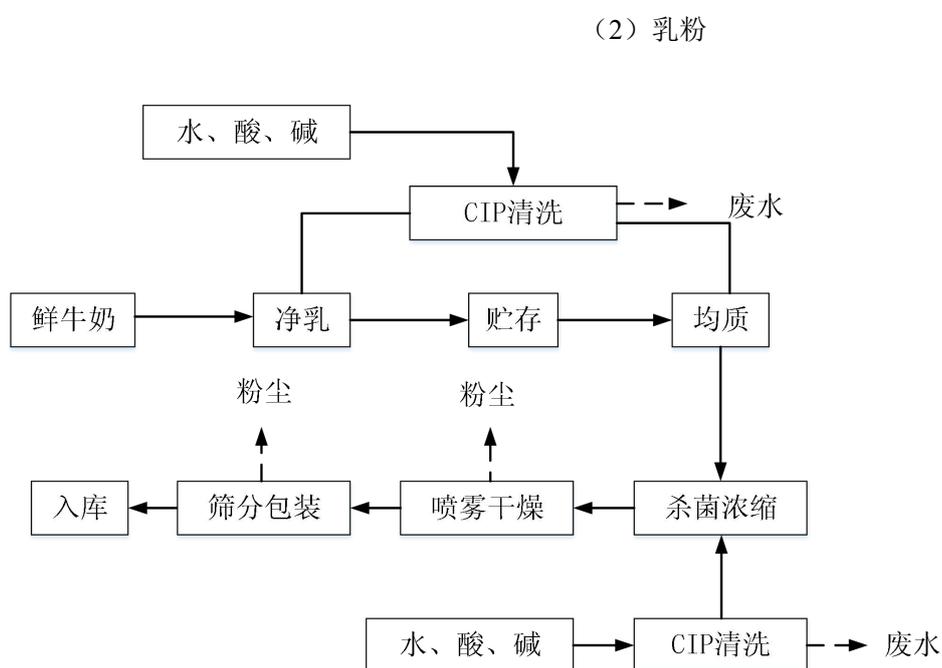


图 4-4-2 乳粉生产工艺及产排污节点图（湿法）

#### 4.4.2 乳制品制造废水污染物排放状况分析

乳制品制造工业废水主要包括：包含容器管道输送装置在内的生产设备清洗水和器具清洗水，属于高浓度废水；生产车间、场地的清洗和工人卫生用水，属于低浓度废水；杀菌和浓缩工段的冷却水和冷凝水，通常循环使用；厂内生活用水和工人工作服清洗水，一般是低浓度废水。此外，回收瓶装酸奶和巴氏杀菌乳生产过程中，产生浓度较高的回收瓶清洗水。

乳制品制造业废水类别、污染物种类及污染治理设施见表 4-4-1。

表 4-4-1 乳制品制造业废水类别、污染物种类及污染治理设施

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
液体乳制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	设备、管道清洗废水；洗罐废水；洗瓶废水；地面清洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理
乳粉制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	设备、管道清洗废水 地面冲洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	综合利用、排入厂内综合污水处理站
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理
其他乳制品制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	设备、管道清洗废水 地面冲洗废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理

#### 4.4.3 乳制品制造废气污染物排放状况分析

乳制品制造废气主要来源于生产中的干燥、筛粉晾粉及包装等环节。乳粉、乳清粉、干酪、乳糖生产的干燥环节干燥设备产生的干燥废气、乳粉生产的筛分晾粉环节产生的旋转筛产生的筛晾废气、乳粉、乳清粉、乳糖生产的包装环节包装机产生的包装废气，以及公用单元中以氨为制冷剂的制冷系统产生的制冷废气、厂内综合污水处理站污水处理、污泥堆放和处理废气。

乳制品制造业废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施见表4-4-2。

表 4-4-2 乳制品制造业废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
产品储运、烘干、包装工序	颗粒物	有组织/ 无组织	袋式除尘器、电袋复合除尘器、旋风除尘器、多管除尘器、滤筒除尘器
综合污水处理站	臭气浓度、氨、硫化氢	无组织	产臭区域加盖密闭，并配备废气收集处理设施（喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等）后经排气筒排放
制冷压缩机、管线、氨储罐	氨	无组织	定期加强制冷系统密封检查和检测、及时更换老化阀门和管道

#### 4.5 罐头食品制造

罐头食品制造指将符合要求的原料经处理、分选、修整、烹调（或不经烹调）、装罐、密封、杀菌、冷却（或无菌包装）等罐头生产工艺制成的，达到商业无菌要求，并可以在常温下储存的罐头食品的制造，包括肉、禽类罐头制造，水产品罐头制造，蔬菜、水果罐头制造及其他罐头食品制造。

##### 4.5.1 罐头食品制造生产工艺及产排污节点

罐头食品制造生产工艺及产污节点示意图分别见图 4-5-1 至图 4-5-4。

##### (1) 肉禽罐头

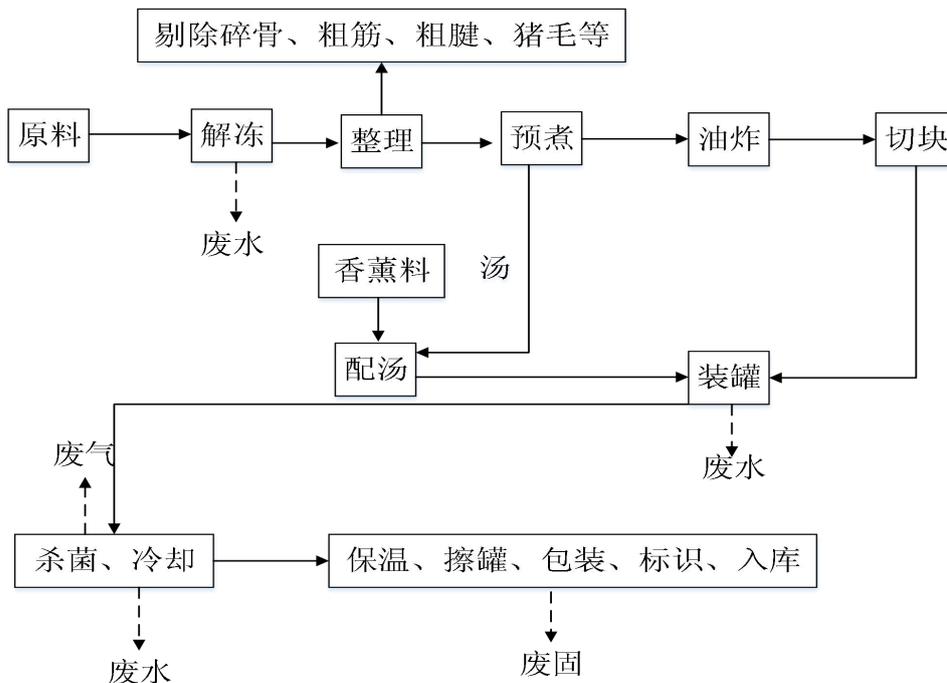


图 4-5-1 肉禽罐头工艺流程及产污分析图

(2) 水产品罐头

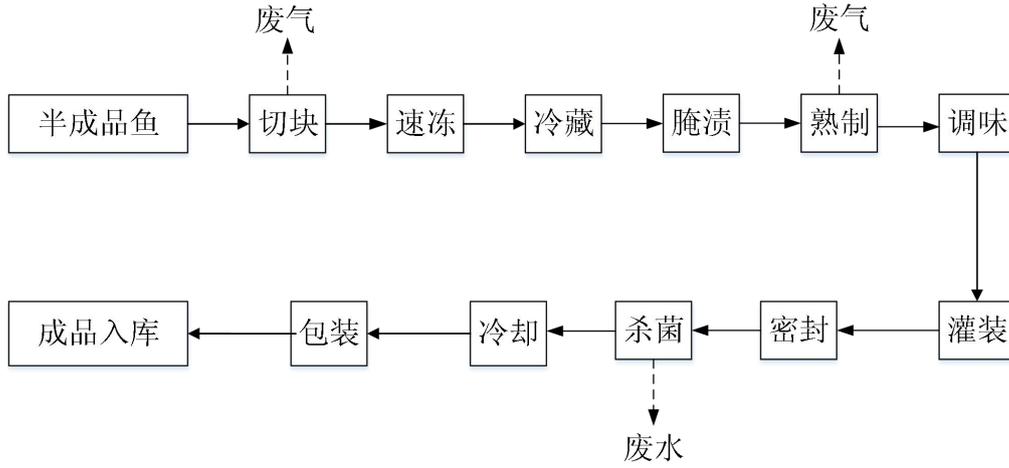


图 4-5-2 水产品罐头工艺流程及产污分析图

(3) 蔬菜罐头

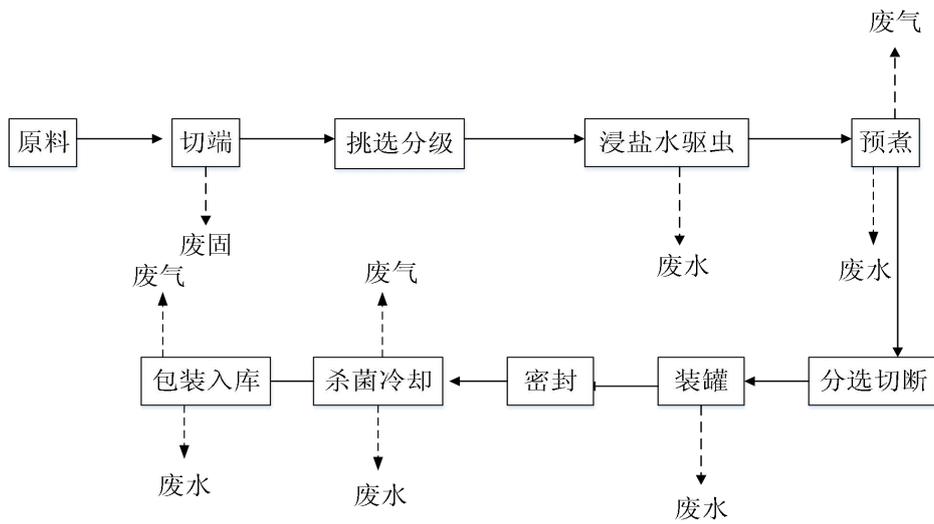


图 4-5-3 蔬菜罐头工艺流程及产污分析图

(2) 水果罐头

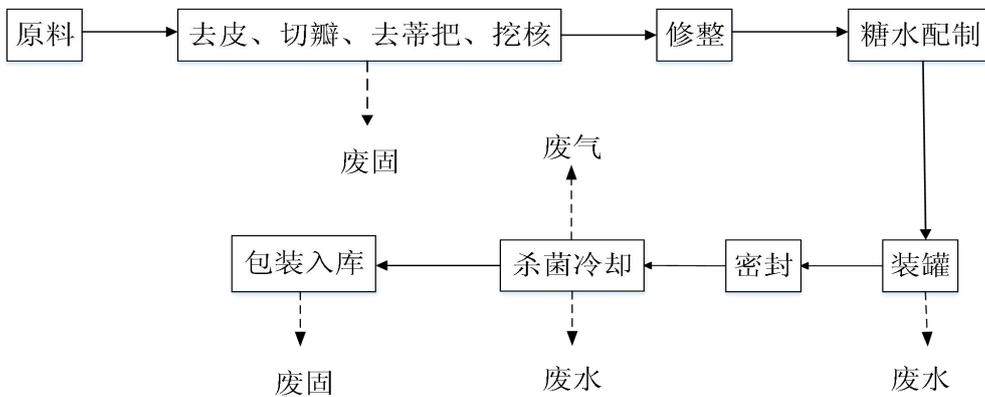


图 4-5-4 水果罐头工艺流程及产污分析图

#### 4.5.2 罐头食品制造废水污染物排放状况分析

罐头食品制造废水主要来源于原料清洗废水，设备、管道清洗废水，肉，禽，水产品的解冻废水，制冷设备的冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水，蒸煮废水，洗瓶、罐废水，灌装废水等。原料的清洗废水为高浓废水，车间、设备冲洗水为低浓废水。

罐头食品制造废水主要污染指标为 pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷，其中肉禽罐头及水产品罐头废水中含有动植物油。

罐头食品制造废水类别、污染物种类及污染治理设施见表 4-5-1。

**表 4-5-1 罐头食品制造废水类别、污染物种类及污染治理设施**

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
罐头食品制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	设备、管道清洗废水；洗瓶、罐废水；原料清洗废水；解冻废水；灌装废水；蒸煮废水等	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	处理后回用、排入厂内综合污水处理站
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、动植物油	处理后回用、排入厂内综合污水处理站

#### 4.5.3 罐头食品制造废气污染物排放状况分析

罐头食品制造废气主要来源于原辅料储运、装卸、筛分、包装工序排放的颗粒物，原料切块，烘干，熟制，预煮等加工过程产生的臭气，综合污水处理站排放的臭气浓度、氨、硫化氢，制冷设施排放的氨以及糟渣堆场排放的臭气。

罐头食品制造废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施见表 4-5-2。

**表 4-5-2 罐头食品制造废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施**

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
原辅料储运、装卸、筛分、包装等工序	颗粒物	有组织/无组织	袋式除尘器、电袋复合除尘器、旋风除尘器、多管除尘器、滤筒除尘器
水产品原料整理	腥臭气体	无组织	产臭区域加盖密闭，并配备废气收集处理设施（喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等）后经排气筒排放

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
切块, 烘干, 熟制, 预煮工序	臭气	无组织	产臭区域加盖密闭, 并配备废气收集处理设施(喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等)后经排气筒排放
综合污水处理站	臭气浓度、氨、硫化氢	无组织	产臭区域加盖密闭, 并配备废气收集处理设施(喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等)后经排气筒排放
制冷设施	氨	无组织	定期加强制冷系统密封检查和检测、及时更换老化阀门和管道
糟渣堆场	臭气浓度	无组织	增加通风次数、及时清运、收集经处理后排放、其他
油炸工序	食堂油烟	有组织	食堂油烟净化器

#### 4.6 调味品、发酵制品制造

调味品、发酵制品制造包括味精制造, 酱油、食醋及类似制品制造及其他调味品、发酵制品制造。

味精制造指以淀粉或糖蜜为原料, 经微生物发酵、提取、精制等工序制成的, 谷氨酸钠含量在 80% 及以上的鲜味剂的生产活动。

酱油、食醋及类似制品制造指以大豆和(或)脱脂大豆, 小麦和(或)麸皮为原料, 经微生物发酵制成的各种酱油和酱类制品, 以及以单独或混合使用各种含有淀粉、糖的物料或酒精, 经微生物发酵酿制的酸性调味品的生产活动。

##### 4.6.1 调味品、发酵制品制造生产工艺及产排污节点

调味品、发酵制品制造生产工艺流程及产污节点示意图分别见图4-6-1至图4-6-5。

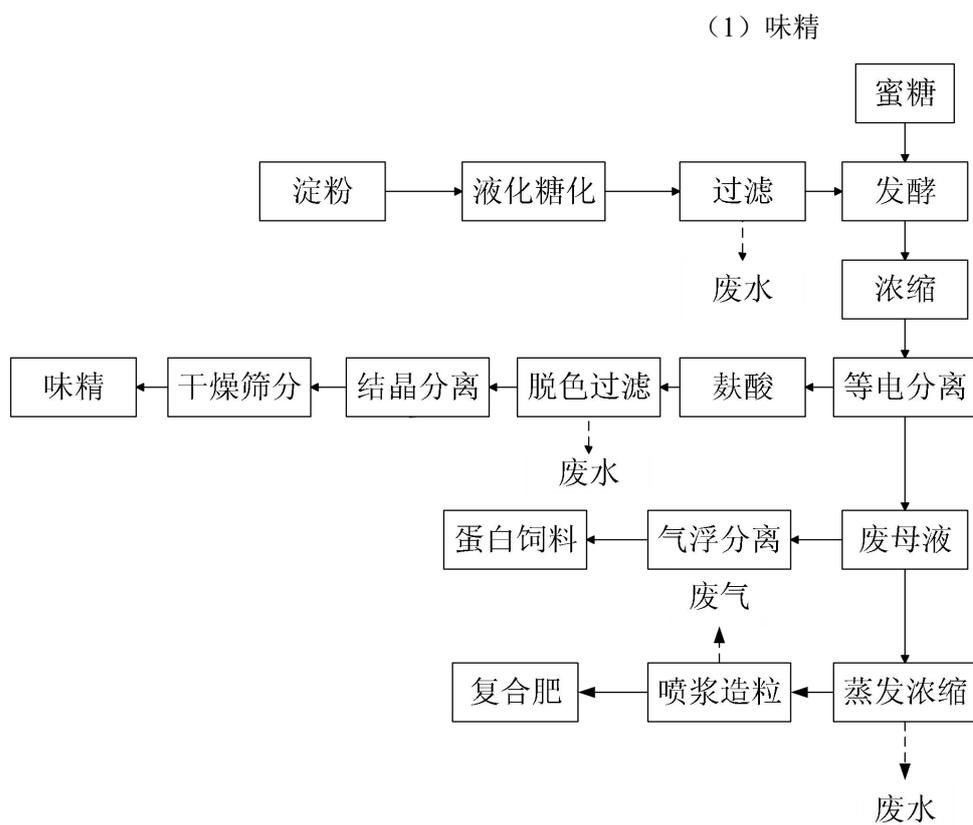


图 4-6-1 味精生产工艺流程及产排污节点

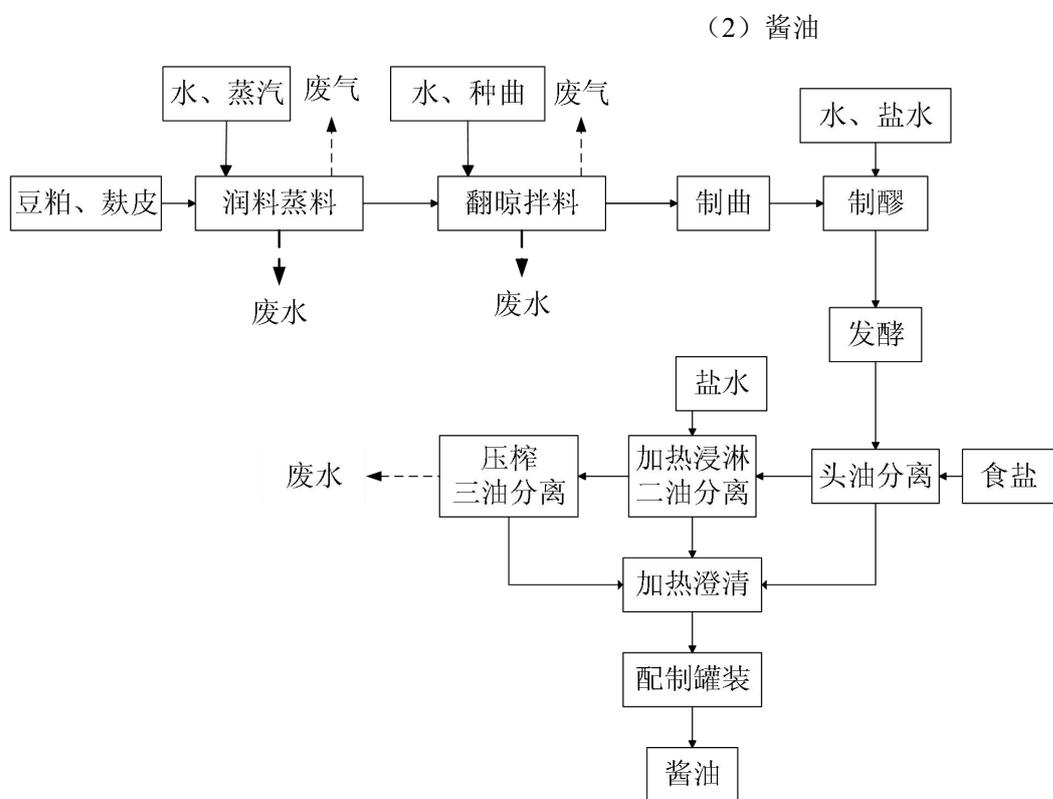


图 4-6-2 酱油生产工艺流程及产排污节点

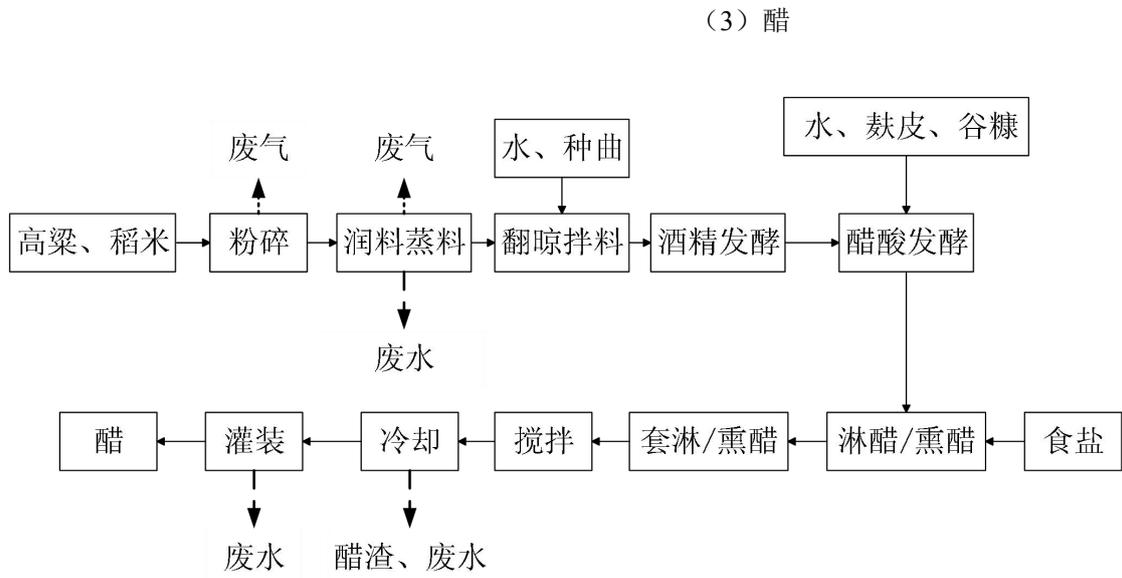


图 4-6-3 醋生产工艺流程及产排污节点

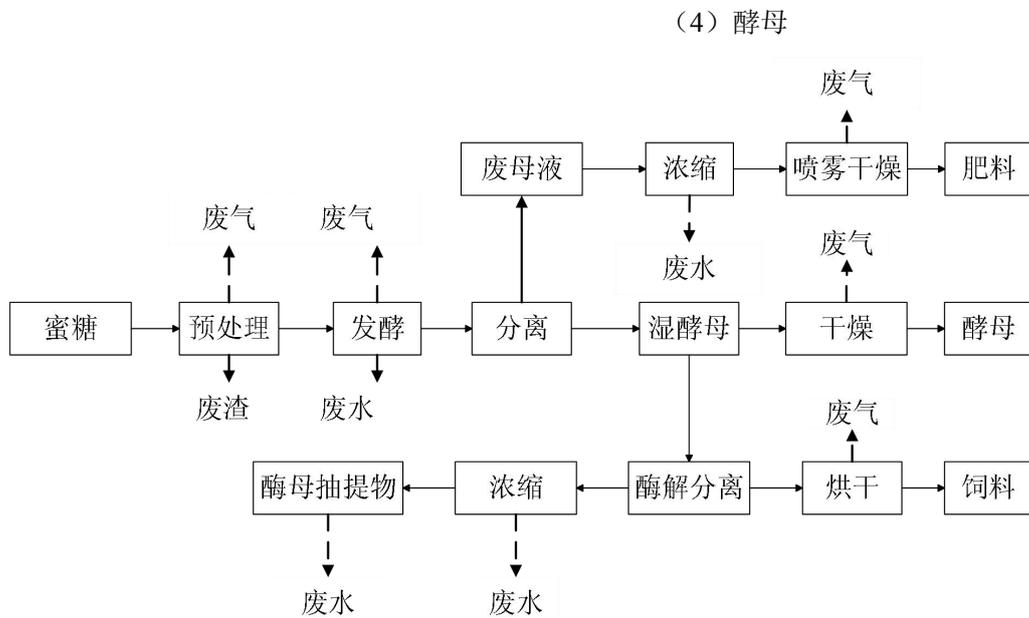


图 4-6-4 酵母生产工艺流程及产排污节点

(5) 柠檬酸

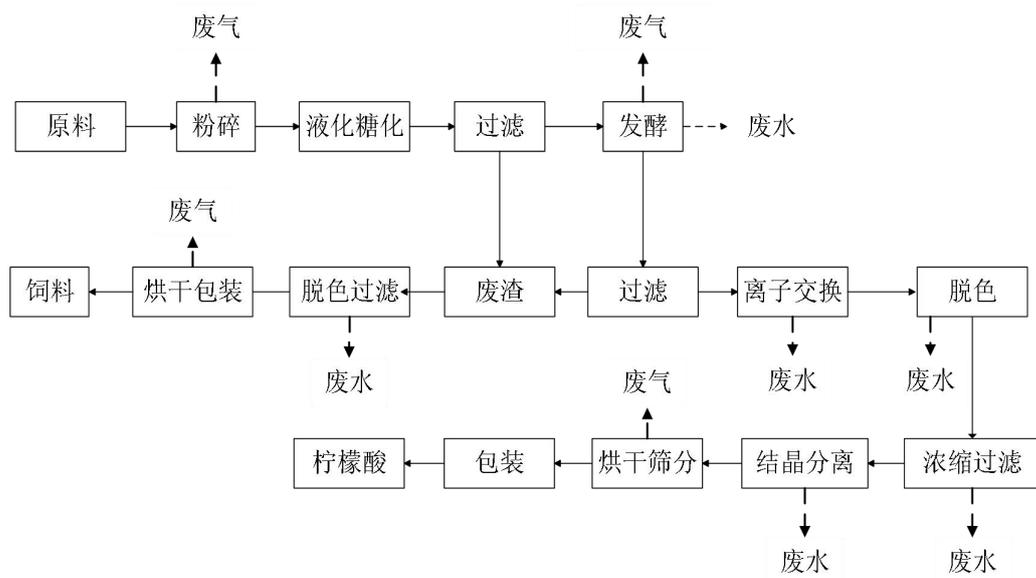


图 4-6-5 柠檬酸生产工艺流程及产排污节点

4.6.2 调味品、发酵制品制造废水污染物排放状况分析

味精生产过程的废水主要来自于谷氨酸发酵与分离过程，产生的分离尾液属于高浓度废水。味精生产废水主要来自：发酵液经提取谷氨酸后的尾母液或离子交换尾液；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)的洗涤水；离子交换树脂与再生废水；液化至糖化、糖化至发酵等各阶段的冷却水；各种冷凝水(液化、糖化、浓缩等工艺)等。

酱油、醋的种曲生产过程中，产生的废水主要包括蒸煮锅的清洗水、蒸煮后物料运送设备的清洗水、培养后曲室清洗水、曲盘清洗水。其成分主要为粮食残留物如碎豆屑、麸皮、面粉、糖分、酱油、发酵残渣、各种微生物及微生物分泌的酶和代谢产物、酱油色素、微量洗涤剂、消毒剂和少量盐分等，色度较高。

酵母生产的主要原料包括糖蜜、氨水、磷酸一铵等原料，其中含有大量的糖分和氮、磷元素，由于酵母不能完全利用，剩余的部分以及酵母在生长代谢过程中产生的新有机物均进入废水中。以废糖蜜为主要原料的酵母废水，由于含有较高的黑色素、酚类及焦糖等物质，颜色较深，呈棕黑色；废水中含约 0.5%的干物质，主要成分为酵母蛋白质、纤维素、胶体物质，以及未被充分利用的废糖蜜中的营养成分如残糖等。酵母生产废水分为高浓度废水和低浓度废水。从酵母液体发酵罐中分离的高浓度废水，COD 30000~70000 mg/L，最高可达

110000 mg/L，总氮 500~1500 mg/L，硫酸盐 2000 mg/L。其他设备清洗水、污冷凝水属于低浓度有机废水，化学需氧量一般为 8000~22000mg/L，约占全部废水量的 50%。此外，发酵罐、提取罐、分离机、滤布会产生洗涤水，浓缩产生污冷凝水，活性炭柱清洗产生清洗水等。

其他发酵制品如柠檬酸、赖氨酸等，其核心工艺均为微生物发酵及目标产品的分离提取。发酵分离后的废母液通常浓度较高，属于高浓度废水。酵母行业普遍采用浓缩后喷雾干燥制备肥料的方法，柠檬酸行业则对分离后的废糖水进行厌氧发酵，产生大量的沼气用于发电回用。

根据 2015 年环统数据，我国调味品废水排放量 0.2 亿立方米、COD<sub>Cr</sub>排放量达 1.06 万吨、氨氮排放量达 0.046 万吨、总氮排放量达 0.064 万吨、总磷排放量达 0.0037 万吨；发酵制品制造业废水排放量为 0.6 亿立方米，COD<sub>Cr</sub>排放量达 14.6 万吨，氨氮排放量达 0.08 万吨，总氮排放量达 0.17 万吨，总磷排放量达 0.02 万吨。因此，调味品、发酵制品制造业排放废水量为 0.8 亿立方米、COD<sub>Cr</sub>排放量达 15.66 万吨、氨氮排放量达 0.126 万吨、总氮排放量达 0.234 万吨、总磷排放量达 0.0237 万吨；废水量、COD 及氨氮的排放量分别占工业源排放量的 0.4%、5.4%和 0.6%。

发酵品、调味品制造业废水类别、污染物种类及污染治理设施见表 4-6-1。

**表 4-6-1 发酵品、调味品制造业废水类别、污染物种类及污染治理设施**

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
味精制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	设备、管道清洗废水；洗罐废水；过滤废水；发酵废水；脱色废水；浓缩过滤废水；结晶分离废水等	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理
酱油、食醋及类似制品制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水；	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	设备、管道清洗废水；洗瓶废水；洗罐废水；蒸煮废水；翻晾搅拌废水；发酵废水；压榨分离废水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、色度	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧量、五日生化需氧量、氨氮、总氮、总磷、色度	通过一级处理、二级处理、深度处理等工艺进行处理
其他调味品、发酵制品制造	冷凝水、冷却水、冷却循环水等循环水	pH、悬浮物、化学需氧量	处理后回用、排入厂内综合污水处理站、其他
	设备、管道清洗废水；	pH、悬浮物、化学需氧	处理后回用、排入厂内综合污

企业类别	废水类别	污染物种类	污染治理设施名称及工艺
	洗罐废水；洗瓶废水； 过滤废水；发酵废水； 离子交换废水等；脱色 废水；浓缩过滤废水； 结晶分离废水；发酵废 水	量、五日生化需氧量、 氨氮、总氮、总磷、色 度	水处理站、其他
	综合污水	pH、悬浮物、化学需氧 量、五日生化需氧量、 氨氮、总氮、总磷、色 度	通过一级处理、二级处理、深 度处理等工艺进行处理

#### 4.6.3 调味品、发酵制品制造废气污染物排放状况分析

调味品、发酵制品制造工业排污单位产生的废气主要来源于味精、赖氨酸、柠檬酸、酵母生产的原料装卸、粉碎、发酵、精制、包装、副产品制备；酱油、醋生产的原料装卸转运、蒸煮废气、制曲、发酵系统废气压滤废气、罐装废气、糟渣堆场及厂内综合污水处理站。由于味精企业普遍采用尾液喷浆造粒制取复合肥技术，产生的尾液喷浆造粒废气主要成分为颗粒物、非甲烷总烃，是味精企业产生恶臭的主要来源。

调味品、发酵制品制造业废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施见表4-6-2。

**表 4-6-2 调味品、发酵制品制造业废气产污环节、污染物种类、排放形式及污染治理设施**

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
原辅料储运、装卸、筛分、 包装、晾晒、烘干工序， 产品烘干、造粒工序	颗粒物	有组织/ 无组织	静电除尘器、袋式除尘器、电袋复合除尘器、 旋风除尘器、多管除尘器、滤筒除尘器
流化床干燥	颗粒物、非甲 烷总烃	有组织	旋风除尘器+袋式除尘器+水膜除尘器+低温 等离子
发酵罐、 综合污水处理站	臭气浓度、氨、 硫化氢	无组织	产臭区域加盖密闭，并配备废气收集处理设 施（喷淋塔除臭、活性炭吸附、生物除臭等） 后经排气筒排放
制冷压缩机、管线、氨储 罐	氨	无组织	定期加强制冷系统密封检查和检测、及时更 换老化阀门和管道
制曲、发酵、酱油醋灌装	臭气浓度	无组织	加强密闭、收集经处理后排 放、其他

生产设施和产污环节	污染物种类	排放形式	污染治理设施名称及工艺
糟渣堆场	臭气浓度	无组织	增加通风次数、及时清运、收集经处理后排放、其他
味精喷浆造粒	颗粒物、二氧化硫、烟气黑度	有组织/无组织	旋风除尘器、三级洗涤、静电除雾器、冷凝降温、其他

#### 4.7 噪声来源分析

企业噪声源主要有 4 类

(1) 各类生产机械产生的噪声：原料清洗机、破碎机、脱水机、干燥机、筛选工序的筛选设备，搅拌工序的搅拌机，压面工序压面机，喷油工序的食品喷油机，精磨工序的食品精磨机，真空熬制设备的真空泵，切条工序的切段机，水洗工序的水洗设备，切菜工序的切菜机，刨切工序的切割机，搅碎工序的食品搅碎机，喷浆造粒工序的造粒机，喷雾干燥的喷雾干燥机，干燥筛分的流化床设备，排气设备的大型排风扇、冷却工序的冷风机、制冷机，包装工序的包装机等；

(2) 污水处理产生的噪声：生化处理曝气设备、污泥脱水设备等；

(3) 锅炉燃烧产生的噪声：燃料搅拌、鼓风设备等；

(4) 袋式除尘器噪声。

#### 4.8 固体废物来源分析

不同企业根据所含工序不同，包含以下一项或多项一般固体废物来源：

(1) 生产过程产生的固体废物：原料选择和预处理、粉碎、冲洗、压缩、过滤工序产生的杂物、废包装材料，油炸工序的废油，发酵后的废渣，变质的食物原材料及不合格的食品等；

(2) 污水处理产生的固体废物：污泥等；

(3) 锅炉运行产生的固体废物：煤渣、炉灰等；

(4) 危险废物：生产车间、实验室、废气处理设施等产生的废活性炭、废矿物油与含矿物油废物及化学试剂的包装物，容器等。

## 5 标准制修订的基本原则和技术路线

### 5.1 标准制订的基本原则

(1) 以《总则》为指导，根据行业特点进行细化

《指南》主体内容以《总则》为指导，根据《总则》中确定的基本原则和方法，结合食品制造实际的排污特征，进行细化和明确化。

(2) 以污染物排放标准为基础，全指标覆盖

污染物排放标准规定的内容是本标准制订过程中的重要依据。在污染物指标确定上，对于国家或行业污染物排放标准中已明确规定了的污染指标，做到全指标覆盖。

同时，根据国外污染物排放控制标准、实地调研以及历史监测数据结果，对实际排放的或环评报告规定的污染物指标，进行了补充。

(3) 以满足排污许可制度实施为主要目标

本标准的制订以支撑食品制造行业排污许可制度实施为主要目标，食品制造行业排污许可工作方案中作为管控要素的污染源尽可能纳入，许可工作方案中进行总量控制的污染物指标监测频次按日或自动监测处理。

### 5.2 标准制修订的技术路线

根据资料调研和多次专家讨论、审议，形成本标准制订的技术路线，见图5-1。

①行业产业政策和趋势调研：调研分析国家和各省份有关酒、饮料制造行业的法律法规、产业政策、发展规划，掌握行业发展趋势。

②行业技术、装备发展趋势调研：对行业企业基本生产概况、技术要求，工艺设备的发展趋势进行调研，掌握行业技术设备发展趋势。

③行业典型工艺单元、设备技术分析：分析总结行业企业典型工艺过程和设备，识别典型工艺流程和对应的设备、技术要求。

④行业排污特性分析总结：参考国内行业污染控制标准要求和行业典型工艺单元技术过程、分析投入与产出、核算物料平衡和水平衡，研究确定行业企业的排污特性和排放规律。

⑤行业污染物监控技术与装备需求分析：依据已有监测规范，给出典型污染物监测技术要求。针对行业排放污染物监测的实验与质量控制要求，对布点、采样、实验室分析、数据记录处理、档案建立等技术过程进行分析总结，筛选确定合适的监测技术方法技术。

⑥典型污染物监测技术方法验证及经济可行性分析：对确认的监控技术和检测方法进行企业实际实施检验与验证，并对其经济可行性进行系统分析。

⑦编制行业《排污单位自行监测技术指 食品制造》和编制说明：依据前期工作成果，结合行业已有规范要求编制《排污单位自行监测技术指 食品制造》（初稿），召开专家评审会收集专家意见，根据专家意见修改形成“征求意见稿”；将各单位对“征求意见稿”的意见汇总、整理，并提出处理意见，对于重大问题和分歧较大的问题，召开会议听取意见，进行沟通讨论。在征求意见稿的基础上，编制“送审稿”。在召开专家审定会的基础上，编制“报批稿”和编制说明。

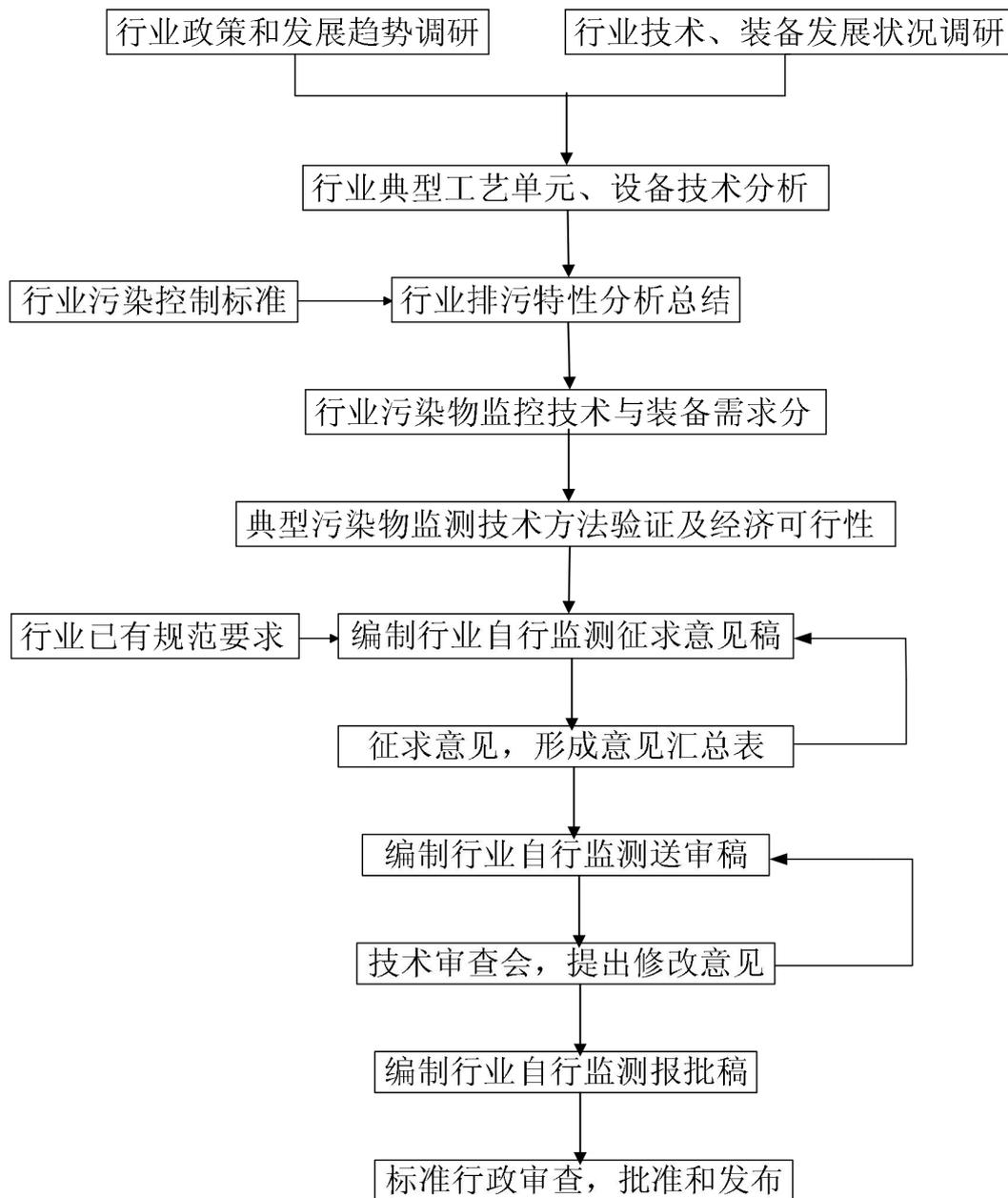


图 5-1 标准制订的技术路线图

## 6 标准研究报告

### 6.1 适用范围

本标准提出了食品制造排污单位自行监测的一般要求、监测方案制定、信息记录和报告的基本内容和要求。

本标准适用于食品制造排污单位在生产运行阶段对其排放的水、气污染物，噪声以及对其周边环境质量影响开展自行监测。季节性生产或阶段性生产的单位只需在生产运行、有事实排污的时间段开展监测。

根据《国民经济分类》（GB/T 4754—2017），食品制造行业代码为 C14，包括焙烤食品制造，糖果、巧克力及蜜饯制造，方便食品制造，乳制品制造，罐头食品制造，调味品、发酵制品制造，及其他产品制造。本标准适用范围见表 6-1。

表 6-1 食品制造行业范围

中类	小类	类别名称	说明
141		焙烤食品制造	
	1411	糕点、面包制造	指用米粉、小麦粉、豆粉为主要原料，配以辅料，经成型、油炸、烤制而成的各种食品生产活动
	1419	饼干及其他焙烤食品制造	指以小麦粉（或糯米粉）、糖和油脂为主要原料，配以奶制品、蛋制品等辅料，经成型、焙烤制成的各种饼干，以及用薯类、谷类、豆类等制作的各种易于保存、食用方便的焙烤食品生产活动
142		糖果、巧克力及蜜饯制造	
	1421	糖果、巧克力制造	糖果制造指以砂糖、葡萄糖浆或饴糖为主要原料，加入油脂、乳品、胶体、果仁、香料、食用色素等辅料制成甜味块状食品的生产活动；巧克力制造指以浆状、粉状或块状可可、可可脂、可可酱、砂糖、乳品等为主要原料加工制成巧克力及巧克力制品的生产活动
	1422	蜜饯制作	指以水果、坚果、果皮及植物的其他部分制作糖果蜜饯的活动
143		方便食品制造	指以米、小麦粉、杂粮等为主要原料加工制成，只需简单烹制即可作为主食，具有食用简便、携带方便，易于储藏等特点的食品制造
	1431	米、面制品制造	指以大米、小麦粉、杂粮等为主要原料，经加工制成各种未经蒸煮类米面制品的生产活动
	1432	速冻食品制造	指以米、小麦粉、杂粮等为主要原料，以肉类、蔬菜等为辅料，经加工制成各类烹制或未烹制的主食食品后，立即采用速冻工艺制成的，并可以在冻结条件下运输储存及销售的各类主食食品的生产活动
	1433	方便面制造	
	1439	其他方便食品制造	指用米、杂粮等为主要原料加工制成的，可以直接食用或只需简单蒸煮即可作为主食的各种方便主食食品的生

中类	小类	类别名称	说明
			产活动，以及其他未列明的方便食品制造
144		乳制品制造	指以生鲜牛（羊）乳及其制品为主要原料，经加工制成的液体乳及固体乳（乳粉、炼乳、乳脂肪、干酪等）制品的生产活动；不包括含乳饮料和植物蛋白饮料生产活动
	1441	液体乳制造	
	1442	乳粉制造	
	1449	其他乳制品制造	
145		罐头食品制造	指将符合要求的原料经处理、分选、修整、烹调（或不经烹调）、装罐、密封、杀菌、冷却（或无菌包装）等罐头生产工艺制成的，达到商业无菌要求，并可以在常温下储存的罐头食品的制造
	1451	肉、禽类罐头制造	
	1452	水产品罐头制造	
	1453	蔬菜、水果罐头制造	
	1459	其他罐头食品制造	指婴幼儿辅助食品类罐头、米面食品类罐头（如八宝粥罐头等）及上述未列明的罐头食品制造
146		调味品、发酵制品制造	
	1461	味精制造	指以淀粉或糖蜜为原料，经微生物发酵、提取、精制等工序制成的，谷氨酸钠含量在 80% 及以上的鲜味剂的生产活动
	1462	酱油、食醋及类似制品制造	指以大豆和（或）脱脂大豆，小麦和（或）麸皮为原料，经微生物发酵制成的各种酱油和酱类制品，以及以单独或混合使用各种含有淀粉、糖的物料或酒精，经微生物发酵酿制的酸性调味品的生产活动
	1469	其他调味品、发酵制品制造	
149		其他食品制造	
	1491	营养食品制造	指以新食品原料和其他富含营养成分的传统食材为原料，经各种常规食品制造技术生产的特殊医学用途配方食品、婴幼儿配方食品和其他适用于特定人群的主辅食品的生产活动
	1492	保健食品制造	指标明具有特定保健功能的食品，适用于特定人群食用，具有调节机体功能，不以治疗为目的，对人体不产生急性、亚急性或慢性危害，以补充维生素、矿物质为目的的营养素补充等保健食品制造
	1493	冷冻饮品及食用冰制造	指以砂糖、乳制品、豆制品、蛋制品、油脂、果料和食用添加剂等经混合配制、加热杀菌、均质、老化、冻结（凝冻）而成的冷餐饮品的制造，以及食用冰的制造
	1494	盐加工	指以原盐为原料，经过化卤、蒸发、洗涤、粉碎、干燥、脱水、筛分等工序，或在其中添加碘酸钾及调味品等加工制成盐产品的生产活动
	1499	其他未列明食品制造	

食品及饲料添加剂制造是指增加或改善食品特色的化学品，以及补充动物饲料的营养成分和促进生长、防治疫病的制剂的生产活动。其生产工艺和污染物排放的种类与食品制造其他类别都有很大差异，不适于本标准。

## 6.2 监测方案制定

### 6.2.1 自行监测方案

自行监测方案中应明确食品制造工业排污单位的基本情况、监测点位、监测指标、执行排放标准及其限值、监测频次、监测方法和仪器、采样方法、监测质量控制、监测点位示意图、监测结果公开时限等。对于采用自动监测的排污单位，应当如实填报采用自动监测的污染物指标、自动监测系统联网情况、自动监测系统的运行维护情况等；对于无自动监测的大气污染物和水污染物指标，排污单位应当填报开展手工监测的污染物排放口、监测点位、监测方法、监测频次等。

### 6.2.2 自行监测内容

食品制造工业排污单位可自行或委托第三方监测机构开展监测工作，并安排专人专职对监测数据进行记录、整理、统计和分析。对监测结果的真实性、准确性、完整性负责。手工监测时生产负荷应不低于本次监测与上一次监测周期内的平均生产负荷。

自行监测污染源和污染物应包括排放标准中涉及的各项废气、废水污染源和污染物。食品制造工业排污单位应当开展自行监测的污染源包括产生有组织废气、无组织废气、生产废水等的全部污染源。废水污染物包括 pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量、悬浮物、色度、动植物油、大肠菌群数。废气污染物包括颗粒物、二氧化硫、氮氧化物、臭气浓度、硫化氢、氨等。同时对雨水中化学需氧量、悬浮物开展监测。

### 6.2.3 自行监测点位

食品制造工业排污单位自行监测点位包括外排口、无组织排放监测点、内部监测点、周边环境的影响监测点等。

#### 6.2.3.1 废气外排口

食品制造工业排污单位锅炉废气外排口自行监测要求按照 HJ 820 执行。

#### 6.2.3.2 废水外排口

按照排放标准规定的监控位置设置废水外排口即废水总排放口的监测点位，废水排放口应符合《排污口规范化整治技术要求（试行）》（国家环保局 环监[1996]470 号）和 HJ/T 91 等的要求。

排污单位均须在废水总排放口设置监测点位；生活污水单独排入外环境的需在生活污水排放口设置监测点位。单独排入城镇集中污水处理设施的生活污水无需开展自行监测，但需要说明排放去向。选取全厂雨水排放口开展监测。对于有多个雨水排放口的排污单位，对全部雨水排放开展监测。

### 6.2.3.3 无组织排放

食品制造排污单位应按照 GB14554 设置废气无组织排放监测点位，监测指标为臭气浓度、硫化氢、氨。

### 6.2.4 监测技术手段

自行监测的技术手段包括手工监测、自动监测两种类型。重点排污单位废水总排放口的流量、pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷指标，应采用自动监测技术；非重点排污单位和其他指标监测，食品制造排污单位可根据监测成本、监测指标以及监测频次等内容，合理选择适当的技术手段，鼓励排放口及污染物采用自动监测设备监测。

### 6.2.5 监测频次

采用自动监测的，全天连续监测。酒、饮料制造业排污单位应按照 HJ 75 开展自动监测数据的校验比对。按照《污染源自动监控设施运行管理办法》的要求，自动监测设施不能正常运行期间，应按要求将手工监测数据向环境保护主管部门报送，每天不少于 4 次，间隔不得超过 6 小时。

采用手工监测的，监测频次不能低于国家或地方发布的标准、规范性文件、环境影响评价文件及其审批意见等明确规定的监测频次；污水排向敏感水体或接近集中式饮用水水源、废气排向特定的环境空气质量功能区的应适当增加监测频次；排放状况波动大的，应适当增加监测频次；历史稳定达标状况较差的应增加监测频次。

**表 6-2 废水排放监测点位、监测指标及最低监测频次**

排污单位种类	监测点位	监测指标	监测频次		备注
			直接排放	间接排放	
重点排污单位	废水总排放口	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动监测	自动监测	适用于所有的排污单位
		总磷	月（自动监测 <sup>a</sup> ）	季度（自动监测 <sup>a</sup> ）	
		总氮	月（日/自动监测 <sup>b</sup> ）	季度（日/自动监测 <sup>b</sup> ）	
		悬浮物、五日生化需氧量	月	季度	
		色度	月	季度	适用于调味品、发酵制品等类型排污单位
		动植物油	月	季度	适用于乳制品制造、方便食品制造、肉禽类罐头制造和水产品罐头制造等类型排污单位
		大肠菌群数	月	季度	适用于肉、禽类罐头制造等类型排污单位

	生活污水排放口	流量、pH、化学需氧量、氨氮	自动监测	—	适用于所有的排污单位
		总磷	月（自动监测 <sup>a</sup> ）	—	
		总氮	月（日/自动监测 <sup>b</sup> ）	—	
		悬浮物、五日生化需氧量	月	—	
		动植物油	月	—	适用于有职工食堂的排污单位
	雨水排放口	化学需氧量、悬浮物	日 <sup>c</sup>	—	适用于所有的排污单位
非重点排污单位	废水总排放口	流量、pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	季度	半年	适用于所有的排污单位
		色度	季度	半年	适用于调味品、发酵制品等类型排污单位
		动植物油	季度	半年	适用于乳制品制造、方便食品制造、肉禽类罐头制造和水产品罐头制造等类型排污单位
		大肠菌群数	季度	半年	适用于肉、禽类罐头制造等类型排污单位
	生活污水排放口	流量、pH、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、氨氮、总磷、总氮	季度	—	适用于所有的排污单位
		动植物油	季度	—	适用于有职工食堂的排污单位
	注 1：设区的市级及以上环保主管部门明确要求安装自动监测设备的污染物指标，须采取自动监测。 注 2：监测结果有超标记录的，应适当增加监测频次。				
<p><sup>a</sup> 水环境质量中总磷实施总量控制区域及氮、磷排放重点行业的重点排污单位，总磷须采取自动监测。</p> <p><sup>b</sup> 水环境质量中总氮实施总量控制区域及氮、磷排放重点行业的重点排污单位，总氮最低监测频次按日执行，待自动监测技术规范发布后，须采取自动监测。</p> <p><sup>c</sup> 雨水排放口有流动水排放时按日监测。如监测一年无异常情况，可放宽至每季度开展一次监测。</p>					

目前，在食品行业内，废水流量、pH、化学需氧量、氨氮基本实现了在线监测；根据《关于加强固定污染源氮磷防治的通知》（环水体[2018]16号），食品行业被列为总氮、总磷排放重点行业，应按照《关于加快重点行业重点地区的重点排污单位自动监控工作的通知》（环办环监[2017]61号）要求，于2018年6月底前安装含总氮和（或）总磷指标的自动在线监控设备并与环境保护主管部门联网。因此，化学需氧量、氨氮、总氮、总磷要求自动监测；对五日生化需氧量、悬浮物按照直接排放和间接排放分别要求按月、季度监测。单独直

排的生活污水排放口一般排放口的监测指标包括流量、pH、化学需氧量、氨氮、总氮、总磷、五日生化需氧量和悬浮物，并按月监测。无组织废气主要为生化污水处理工序或有酒糟堆场产生的恶臭污染物，因此监测指标包括臭气浓度、硫化氢、氨，均按半年监测。食品制造工业排污单位中的锅炉自行监测方案按照 HJ 820 制定。

**表 6-3 有组织废气排放监测点位、监测指标及最低监测频次**

监测点位	监测指标	监测频次	备注
颗粒物废气处理设施排放口	颗粒物	半年	适用于原辅料储运、输送、破（粉）碎、烘干、筛分及产品的烘干、造粒、包装等有颗粒物排放的排污单位
热风炉等干燥废气处理设施排放口	颗粒物、二氧化硫、氮氧化物	半年	适用于建有热风炉干燥的排污单位
流化床等干燥废气处理设施排放口	颗粒物、非甲烷总烃	半年	适用于味精、赖氨酸、柠檬酸、酵母及其副产品生产干燥的排污单位
喷浆造粒废气处理设施排放口	颗粒物、二氧化硫、烟气黑度（林格曼级）、非甲烷总烃	半年	适用于味精、赖氨酸、柠檬酸、酵母生产的副产品制造的排污单位
油烟废气处理设施排放口	油烟	半年	适用于油炸、煎炒、烧烤等涉及油烟排放的排污单位
恶臭气体废气处理设施排放口	氨、硫化氢、三甲胺、二甲二硫醚、甲硫醚、甲硫醇	季度	适用于以水产品为原料进行罐头等食品加工，有恶臭废气收集、冷凝、净化等车间排气筒或废气处理设施排放口的排污单位
注：监测须按照相应监测分析方法、技术规范同步监测废气排放参数。			

**表 6-4 无组织废气排放监测点位、监测指标及最低监测频次**

监测点位	监测指标	监测频次	备注
厂界	臭气浓度 <sup>a</sup>	半年	适用于所有排污单位
厂界	颗粒物	半年	适用于有原料破（粉）碎、脱皮（壳）、筛分、喷浆造粒工序等涉及颗粒物排放的排污单位
厂界	氨	半年	适用于有氨制冷系统或液氨储罐的排污单位
厂界	硫化氢、氨	半年	适用于有生化污水处理的排污单位
注 1：若周边环境敏感点或监测结果超标的，应适当增加监测频次。			
注 2：无组织废气监测须同步监测气象参数。			
<sup>a</sup> 根据环境影响评价文件及其批复以及原辅用料、生产工艺等，确定是否监测其他臭气污染物。			

**表 6-5 厂界环境噪声监测点位、监测指标及最低监测频次**

监测点位	监测指标	监测频次	备注
企业厂界四周	等效连续 A 声级	季度	适用于所有的食品制造单位

## 6.3 信息记录和报告

### 6.3.1 基本信息

包括食品制造工业排污单位生产设施基本信息、污染防治设施基本信息。

- a) 生产设施基本信息：主要技术参数及设计值等；
- b) 污染防治设施基本信息：主要技术参数及设计值等。

### 6.3.2 生产设施运行管理信息

包括主体工程、公用工程、辅助工程、储运工程等单元的生产设施运行管理信息。

- a) 正常工况：运行状态、生产负荷、主要产品产量、原辅料及燃料等：
  - 1) 运行状态：是否正常运行，主要参数名称及数值；
  - 2) 生产负荷：主要产品产量与设计生产能力之比；
  - 3) 主要产品产量：名称、产量；
  - 4) 原辅料：名称、用量、有毒有害物质及成分占比；
  - 5) 燃料：名称、用量、硫元素占比、热值等；
  - 6) 其他：用电量等。
- b) 非正常工况：起止时间、产品产量、原辅料及燃料消耗量、事件原因、应对措施、是否报告等。

对于无实际产品、燃料消耗、非正常工况的辅助工程及储运工程的相关生产设施，仅记录正常工况下的运行状态和生产负荷信息。

### 6.3.3 污染防治设施运行管理信息

- a) 正常情况：运行情况、主要药剂添加情况等。
  - 1) 运行情况：是否正常运行；治理效率、副产物产生量等；
  - 2) 主要药剂添加情况：添加时间、添加量等；
  - 3) 涉及 DCS 系统的，还应记录 DCS 曲线图。DCS 曲线图应按不同污染物分别记录，至少包括烟气量、污染物进出口浓度等。
- b) 异常情况：起止时间、污染物排放浓度、异常原因、应对措施、是否报告等。

### 6.3.4 其他环境管理信息

无组织废气污染防治措施管理维护信息：管理维护时间及主要内容等。

特殊时段环境管理信息：具体管理要求及执行情况。

其他信息：法律法规、标准规范确定的其他信息，企业自主记录的环境管理信息。

### 6.3.5 监测记录信息

按照 HJ 819 执行，待食品制造工业排污单位自行监测技术指南发布后，从其规定。

### 6.3.6 记录频次

#### 6.3.6.1 基本信息

对于未发生变化的基本信息，按年记录，1次/年；对于发生变化的基本信息，在发生变化时记录1次。

#### 6.3.6.2 生产设施运行管理信息

##### a) 正常工况

1) 运行状态：按日或批次记录，1次/日或批次。

2) 生产负荷：按日或批次记录，1次/日或批次。

3) 产品产量：连续生产的，按日记录，1次/日。非连续生产的，按照生产周期记录，1次/周期。

4) 原辅料：按照采购批次记录，1次/批。

5) 燃料：按照采购批次记录，1次/批。

##### b) 非正常工况：按照工况期记录，1次/工况期。

#### 6.3.6.3 污染防治设施运行管理信息

##### a) 正常情况

1) 运行情况：按日记录，1次/日。

2) 主要药剂添加情况：按日或批次记录，1次/日或批次。

3) DCS 曲线图：按月记录，1次/月。

##### b) 异常情况：按照异常情况期记录，1次/异常情况期。

#### 6.3.6.4 监测记录信息

监测数据的记录频次按照本标准 7.5 中所确定的监测频次要求记录。

#### 6.3.6.5 其他环境管理信息

无组织废气污染防治措施管理信息：按日记录，1次/日。

特殊时段环境管理信息：按照 6.3.6.1~6.3.6.4 规定频次记录；对于停产或错峰生产的，原则上仅对停产或错峰生产的起止日期各记录1次。

其他信息：根据法律法规、标准规范或实际生产运行规律确定记录频次。

### 6.4 其他

排污单位应制定监测方案、设置和维护监测设施、开展自行监测、做好监测质量保证与质量控制、记录和保存监测数据。本标准是在《总则》的指导下，根据食品制造工业企业的实际情况，对监测方案制定和信息记录中的部分内容进行具体细化，对于各行业通用的内容

未在本标准中进行说明，但对于食品制造工业企业同样适用，因此除本标准规定的内容外，其他按《总则》执行。

## 7 经济成本分析

食品制造排污单位数量众多，企业规模、生产链条、污染物排放口的类型和数量差异十分明显。排污单位自行监测能力差距较大，一些重视环保、经济效益好、管理水平高的大型企业，已建有自己的监测实验室，且通过 CMA 或 CNAS 认证；更多的是一些中小企业没有监测能力，自行监测以委托社会第三方检测机构为主。加上全国各地第三方市场的成熟度不同、市场报价差异很大，很难全面开展整个行业的自测经济成本评估。

对北京市、天津市、河北省、四川省、山东省、广东省、河南省的第三方实验室或环境监测机构的监测服务报价进行调研，将各监测指标监测平均费用作为排污单位自行监测成本核算依据。详细报价及平均费用，参见表 7-1。

**表 7-1 第三方实验室或环境监测机构手工监测报价列表** 单位：元/次

监测类型	监测指标	北京	重庆	辽宁	江苏	湖北	平均值
废气有组织排放	NO <sub>x</sub>	350	200	750	1000	400	540
	SO <sub>2</sub>	350	200	750	1000	400	540
	颗粒物	900	420	750	1000	260	666
	非甲烷总烃	600	200	1100	1400	1650	990
	油烟	1000	500	1100	1400	1650	1130
废气无组织排放	颗粒物	350	360	170	130	110	224
	氨	350	360	170	130	110	224
	硫化氢	350	360	360	1070	1500	728
	臭气浓度	600	480	445	500	500	505
	非甲烷总烃	600	360	1000	1070	1000	806
废水	pH	10	25	16	15	15	16
	COD <sub>Cr</sub>	110	130	100	75	70	97
	BOD <sub>5</sub>	160	130	116	115	135	131
	氨氮	130	130	97	75	75	101
	TP	160	130	97	75	75	107
	TN	160	130	97	95	135	123
	悬浮物	80	80	65	75	75	75
	动植物油	240	130	115	95	140	144
	大肠菌群数	160	60			165	128

监测类型	监测指标	北京	重庆	辽宁	江苏	湖北	平均值
	色度	20	25	28	30	35	28
噪声	昼夜	220	420	180	155	200	235

对实际调研的 40 家排污单位，按照《指南》规定自行监测内容，梳理监测类型、监测点数量、监测指标、监测频次等开展成本核算，并对成本负担与 2017 年企业实际产值进行比较，详见表 7-2。核算结果发现，按照《指南》规定，食品制造排污单位手工自行监测经济成本为 7860~68636 元/a，不含自动设备安装、运行维护和比对监测的费用以及企业自建实验室的运行管理费用。手工监测成本中占比较大的是锅炉监测，监测频次参照《排污单位自行监测技术指南火力发电及锅炉》（HJ 820）的要求，分燃料类型按月监测；排污单位如果已安装在线设备，或者集中购买蒸汽，则监测成本会大幅降低。自行监测成本费用占各企业 2017 年年产值的比重为 0.001%~0.055%。

表 7-2 排污单位自行监测（手工监测）成本核算

序号	企业类型	监测类型	监测点位/个	监测指标	监测频次/(次/a)	单项费用/元	自测费用/元	自测成本/(元/a)	2016年产值/万元	经济成本/年产值/%	备注
1	焙烤食品制造	废气有组织排放	1	油烟, 颗粒物	4	1796	7184	16572	300	0.5524	
		废水	1	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP、动植物油	2	794	1588				
		废气无组织排放	4	场界臭气浓度	2	505	4040				
		噪声	4	昼夜噪声	4	235	3760				
2	糖果、巧克力及蜜饯制造	废气有组织排放	1	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	4	1746	6984	16084	250	0.64336	
		废水	1	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP	2	650	1300				
		废气无组织排放	4	场界臭气浓度	2	505	4040				
		噪声	4	连续等效 A 声级	4	235	3760				
3	罐头食品制造	废气有组织排放	1	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	4	1746	6984	17984	7716	0.0233074 13	
			3	油烟	1	1130	3390				
		废水	1	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP、动植物油	2	915	1830				
		废气无组织排放	4	场界臭气浓度	1	505	2020				
		噪声	4	连续等效 A 声级	4	235	3760				
4	方便食品制造	废气有组织排放	1	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	4	1746	6984	41300	1150	0.3591304 35	
			4	颗粒物	4	666	10656				
			2	非甲烷总烃	2	990	3960				
		废水	1	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP、动植物油、大肠菌群数	4	915	3660				
		废气无组织排放	4	场界颗粒物、臭气浓度	2	1535	12280				
		噪声	4	连续等效 A 声级	4	235	3760				

序号	企业类型	监测类型	监测点位/个	监测指标	监测频次/(次/a)	单项费用/元	自测费用/元	自测成本/(元/a)	2016年产值/万元	经济成本/年产值/%	备注
5	乳制品制造	废气有组织排放	3	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub>	12	1746	62856	68636	2300	0.2984173 91	
		废水	1	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP、动植物油	4	915	3660				
		废气无组织排放	4	场界臭气浓度	1	505	2020				
		噪声	4	连续等效 A 声级	4	235	3760				
6	调味品、发酵制品制造	废气有组织排放	3	颗粒物、SO <sub>2</sub> 、NO <sub>x</sub> 、非甲烷总烃	4	1130	13560	51104	1900	0.2689684 21	
		废水	1	pH、SS、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、TN、TP、动植物油	2	1161	2322				
		废气无组织排放	4	场界臭气浓度	2	505	4040				污水处理站
		噪声	4	连续等效 A 声级	4	235	3760				