附件

《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）修改单（征求意见稿）编 制 说 明

《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）

修 改 单

编 制 组

2021 年 12 月

目 录

1 项目背景.....1

1.1 任务来源.....1
1.2 工作过程.....1

2 行业概况.....2

2.1 酵母及其用途.....2
2.2 行业发展现状.....2
2.3 酵母行业发展趋势.....3

3 标准修订的必要性分析.....3

3.1 环境保护相关工作要求.....3
3.2 完善水污染物间接排放监管模式.....4
3.3 现行水污染物排放标准的相关规定.....4

4 行业产排污情况及污水处理技术.....5

4.1 酵母工业生产工艺与产排污分析.....5
4.2 酵母工业废水排放与治理现状.....6

5 修改单主要技术内容.....8

5.1 适用范围.....8
5.2 规范性引用文件.....8
5.3 术语和定义.....8
5.4 水污染物排放控制要求.....9
5.5 水污染物监测要求.....9
5.6 排污口规范化要求.....9
5.7 标准的实施与监督.....9

6 国内外相关标准情况.....10

6.1 国外相关标准情况.....10
6.2 国内相关标准情况及政策.....10

7 执行修改单经济成本分析.....12

1 项目背景

1.1 任务来源

2015 年，国务院发布《水污染防治行动计划》（简称“水十条”），以改善水环境质量为核心，提出全面控制水污染物排放等十个方面的措施。我国是世界酵母生产和消费大国之一。针对酵母工业生产的污染物排放管理，我国已发布实施了《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010），对于控制酵母生产的水污染物排放发挥了重要作用。而酵母生产废水属于高浓度有机废水，可生化性较好，有毒有害物质少，但按照现行排放标准《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）中间接排放要求，其废水中污染物削减率要达到 90%以上，方可排入污水处理厂，此部分运行费用给酵母加工企业造成了一定的负担。与此同时，一些工业园区或城镇污水处理厂本身面临脱氮除磷的要求，而由于进水中碳氮比较低，使用常规生物脱氮工艺时仍需补充一部分碳源，这无疑也加大了污水处理厂的运行成本。

针对酵母工业废水水质特点，拟对《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）进行修订，增加可协商约定间接排放限值的要求，2021 年生态环境部以《关于开展 2021 年度国家生态环境标准项目实施工作的通知》（环办法规函〔2021〕312 号）下达了《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）修改单制订任务，项目统一编号：2021-6。中国环境科学研究院作为主承担单位，组织北京市科学技术研究院资源环境研究所、中国生物发酵产业协会、内蒙古自治区生态环境科学研究院、湖北省生态环境科学研究院、河北省生态环境科学研究院协作参与修改单的制订工作。

1.2 工作过程

（1）成立编制组，开展前期研究工作

接到任务后，承担单位立即成立了标准修改单编制组并进行任务分工。收集酵母行业发展资料、数据，了解掌握行业发展现状和趋势以及行业环境保护的基本情况，对国家环境管理需求和国内外酵母制造业水污染物排放控制标准体系进行了研究；开展酵母行业废水约定间接排放限值的可行性分析。

（2）开展酵母企业前期调研工作

通过填写调研问卷、视频调研及现场调研的方式，按照酵母产品分类，对代表性企业污水处理技术及设施、污水进出水水质情况进行调研，分析评估现有企业主要水污染物排放水平；开展协商间接排放限值可行性调研，了解酵母工业企业及下游污水处理厂对协商间接排放限值的建议等。在总结上述调研成果的基础上，明确修改单的主要内容要点，标准编制组编制完成了修改单草案和开题论证报告，并通过开题论证。

（3）完成标准修改单征求意见稿及编制说明

编制组进一步开展修改单制订的研究工作，并根据调研反馈的问题，编制完成《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）修改单（征求意见稿）及编制说明，并于 2021

年 9 月通过标准征求意见稿技术审查，会后，编制组根据专家意见，进一步修改完善形成《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）修改单征求意见稿及编制说明。

2 行业概况

2.1 酵母及其用途

酵母是单细胞生物，属于真菌，通常呈椭圆形状，直径约为 5~10 微米。酵母目前主要应用在食品、畜牧、医药行业。在食品行业中，酵母主要作为发酵剂、强化增富剂、调味剂和增香剂。在医药行业中，酵母是一种很好的保健品和药品，可治疗消化不良和 B 族维生素缺乏症。在畜牧行业中，酵母被广泛地用作饲料，补充畜禽可吸收的必需氨基酸、B 族维生素、维生素 D_2、矿物元素和微量元素等成分。

2.2 行业发展现状

我国于 1922 年开始酵母的工业化生产。自从 20 世纪 80 年代以来，酵母产业随着我国制药业和食品产业的快速发展而迅猛发展，酵母生产企业逐渐现代化，生产水平不断提高，并达到国际水平。酵母产品种类多样化发展，产品质量不断提高。酵母产业生产体系逐渐完善，生产能力不断增强，到 2004 年，产量已达到 10 万余吨。如今，在食品产业及发酵产业中，酵母产业已成为不可或缺的组成部分。在我国，酵母生产的主要方式为：利用废糖蜜（甜菜糖蜜或甘蔗糖蜜）做生长碳源，硫酸铵、硫酸镁、磷酸铵、氯化钠等做营养盐。由于糖蜜中的有机物不能被酵母完全利用，因此废糖蜜中未被利用的有机物还有酵母在生长过程中新陈代谢产生的产物都会进入废水中，产生了大量高浓度难降解的有机废水。据调查，我国每生产 1 吨干酵母即产生 60~130 吨的废水。

2020 年，我国目前酵母行业总产能约 45.3 万吨，较上年增长 2.2%，中国酵母行业工厂数量（不含啤酒酵母源）超过 24 家。目前，产能居行业前三位的企业是安琪酵母股份有限公司、乐斯福中国、益海嘉里马利，其产能占全国总产能的 80%，行业集中度高。2020 年，由于下游产业对酵母及相关深加工产品的需求不断增长，我国酵母行业产能克服疫情不利影响仍保持稳定增长。中国酵母类制品产量约 42.1 万吨，同比增加 7.4%，其中活性酵母类 28.5 万吨，酵母抽提物类 11.1 万吨，其他酵母制品 2.5 万吨（见图 1）。以甘蔗糖蜜为原料的产区主要分布在湖北、广西、云南、广东、安徽、山东、河南，以甜菜糖蜜为原料的产区主要分布在内蒙古、黑龙江、新疆、河北。

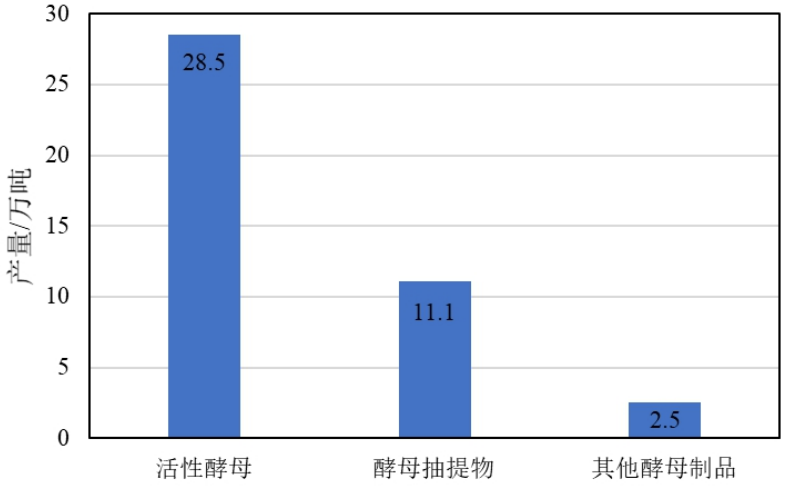

图 1　2020 年全国各种酵母产品产量

2.3　酵母行业发展趋势

酵母主要被用于酿酒业、发酵面食、饲料行业、调味品、医药行业等领域。近年来，酵母生产逐渐成为生物制造业密不可分的组成部分，且显现出广阔的发展前景。在欧洲和美洲的家庭当中，人们偏好喝酵母发酵制出饮用酒类，国外的酵母使用量每人每年约为 1 千克。

我国酵母使用量每人每年约为 15~20 克。近 10 年来，中国酵母生产量每年平均增长速率已经超过 20%，可见，酵母市场将在我国拥有更为广阔的前景空间。各种调味料的制造工艺中大多会采取酵母抽提物作为增鲜剂，相比味精的使用占有较大的优势；非活性酵母是生产维生素 B 的重要原料之一，在方兴未艾的保健品生产行业里，该领域内的企业对非活性酵母的需求量日渐增长。总之，改革开放以来，随着中国食品工业和制药工业的迅猛发展，相关行业对酵母需求量急速增加，同时带动酵母生产量飞快增长，人类对酵母工业的依赖日益增强。

3　标准修订的必要性分析

3.1　环境保护相关工作要求

《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》中提出“立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，以实现减污降碳协同增效为总抓手，以改善生态环境质量为核心，以精准治污、科学治污、依法治污为工作方针，统筹污染治理、生态保护、应对气候变化，保持力度、延伸深度、拓宽广度，以更高标准打好蓝天、碧水、净土保卫战，以高水平保护推动高质量发展、创造高品质生活，努力建设人与自然和谐共生的美丽中国”。

十九届五中全会提出“到 2035 年，广泛形成绿色生产生活方式，碳排放达峰后稳中有

降，生态环境根本好转，美丽中国建设目标基本实现”。“十四五”期间，加快推动绿色低碳发展，降低碳排放强度，支持有条件的地方率先达到碳排放峰值，制定 2030 年前碳排放达峰行动方案；推进碳排放权市场化交易；加强全球气候变暖对我国承受力脆弱地区影响的观测。

3.2 完善水污染物间接排放监管模式

《国家水污染物排放标准制订技术导则》（HJ 945.2—2018）中规定“1）对于毒性强、环境危害大、具有持久性和易于生物富集的有毒有害水污染物，其间接排放限值与直接排放限值相同。2）对于其他水污染物，如果排向城镇污水集中处理设施，应根据行业污水特征、污染防治技术水平以及城镇污水集中处理设施处理工艺确定间接排放限值，原则上其间接排放限值不宽于 GB 8978 规定的相应间接排放限值，但对于可生化性较好的农副食品加工工业等污水，可执行协商限值。3）对于其他水污染物，如果排向城镇污水集中处理设施以外的其他污水集中处理设施，应根据行业污水特征、污染防治技术水平以及污水集中处理设施处理工艺水平确定间接排放限值。允许排放源与污水集中处理设施商定某项污染物的间接排放限值时，应满足污水集中处理设施的排放量较排放源自行处理时不增加、加强监测监管等条件”。

2020 年，生态环境部发布了《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》（GB 27631—2011）修改单、《啤酒工业污染物排放标准》（GB 19821—2005）修改单，2 项标准修改单的主要内容有两点：一是允许酒类制造企业与下游污水处理厂通过签订具有法律效力的书面合同，共同约定水污染物排放浓度限值，并作为环境监督执法的依据；二是执行约定浓度限值的企业，要将相关污染物指标的自行监测数据及时共享至生态环境主管部门和下游污水处理厂运营单位。2 项标准修改单的发布实施降低了酒类制造企业和污水处理厂的运行成本，提高污水处理厂氮磷脱除效率，促进经济与环境双赢。

酵母生产废水属于高浓度有机废水，化学需氧量（COD_{Cr}）约为 8000 mg/L，五日生化需氧量（BOD_5）约为 3000 mg/L，氨氮（NH_3-N）约为 800 mg/L，可生化性较好，有毒有害物质少。因此，通过将现行排放标准《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）中间接排放要求修改为允许企业与公共污水处理系统协商确定间接排放限值，使酵母生产企业产生的无有害物质的有机废水补充下游污水处理厂或其他企业废水处理过程的碳源，既提高了污水资源的利用率，同时节约了双方的运行费用，对减少水污染、保障水生态安全具有重要意义。

3.3 现行水污染物排放标准的相关规定

《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010）发布以来对控制酵母行业废水排放，促进行业减排与清洁生产技术的发展起到了重要作用。在标准适用范围方面，GB 25462 仅适用于酵母工业企业的水污染物排放管理，对于酵母工业污水集中处理设施的水污染物排放管理未纳入其中，标准适用范围仍不完善；标准缺少污水排放口规范化要求、信息公开要求等。

标准对直接排放、间接排放企业分别规定排放限值，其中间接排放限值为：色度 80、悬浮物（SS）100 mg/L、BOD_5 80 mg/L、COD_{Cr} 400 mg/L、NH_3-N 25 mg/L、总氮（TN）40 mg/L、总磷（TP）2.0 mg/L。

经调研，酵母行业废水可生化性较好，对于部分污染物项目而言，酵母企业为达到间接排放限值要求，需要投入更多的药剂，会导致废水处理成本较高或由于投加药剂过多从而影响下游污水处理厂处理系统的运行。如部分调研的酵母企业反映，目前为达到 TP 的间接排放限值要求，需加大聚合硫酸铁的投加，而过多的药剂投加会导致 COD_{Cr} 浓度的降低，因此下游污水处理厂需额外补充碳源，从而增加酵母企业和下游污水处理厂的成本，建议对相应指标的排放管理要求进行修订。如考虑协商约定间接排放限值，不仅可以减少企业废水处理的药剂投入，也能降低因投入过多药剂对下游污水处理系统运行造成的不利影响。

4 行业产排污情况及污水处理技术

4.1 酵母工业生产工艺与产排污分析

4.1.1 酵母的生产方法

酵母及酵母抽提物生产工艺主要分为原料预处理、发酵、分离、酶解分离、干燥，生产工艺及产排污节点如图 2 所示。产生废水的环节主要有预处理、发酵、浓缩、酵解分离。

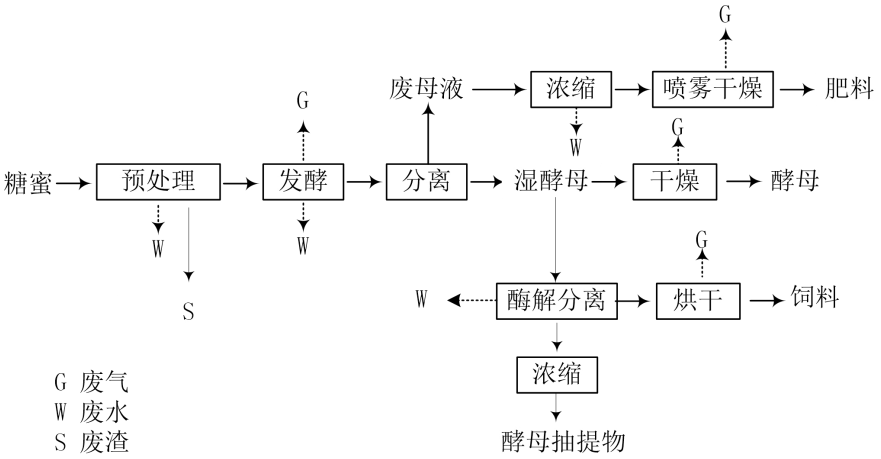

图 2 酵母及酵母抽提物生产工艺及产污环节示意图

4.1.2 酵母抽提物生产方法

酵母抽提物，又称为酵母浸出物，是以面包、啤酒酵母等为原料，在特定的时间、温度、pH 值等条件下，利用酵母自溶的特性，通过酵母体内以及外加的多种酶系促进蛋白质降解成多肽和氨基酸、核酸降解成核苷酸，并与其他有效成分一起被浓缩成可溶性营养物质的产品。

酵母抽提物的生产方法有自溶法、酶解法、酸解法。

（1）自溶法

酵母自溶是指酵母在自身水解酶类（蛋白酶、核酸酶、糖水解酶等）的作用下细胞自我消解，将酵母体内高分子物质水解成为可溶性小分子物质的过程。自溶一般分为诱导自溶和自然自溶。由于自然自溶持续周期长，容易产生呈苦味的氨基酸，因此工业上一般通过改变自溶条件（温度、pH 值自溶促进剂）以诱导其自溶。

（2）酶解法

酶解法首先通过高温使酵母菌菌体内酶失活，然后加入外源酶如破壁酶、蛋白酶、糖酶以及核酸酶等，并控制一定的温度和 pH 值，使得酵母释放内含物质并分解成小分子糖类、氨基酸、肽类等呈味物质，经过下游一系列的处理得到酵母抽提物的方法。

（3）酸解法

酸解法是以干酵母为原料，用盐酸或硫酸进行分解。其基本工艺是在一定的酸浓度、温度、压力和 pH 值条件下水解酵母液，然后进行过滤、脱色、除臭、碱中和，最后浓缩或喷雾干燥制成酵母膏或酵母粉。

4.2 酵母工业废水排放与治理现状

4.2.1 酵母工业废水排放情况

酵母行业废水主要来自蒸发冷凝水、真空转鼓分离废液、洗罐水等清洗废水。酵母工业废水按照有机污染物的含量多少主要分为高浓度酵母废水和低浓度酵母废水。酵母生产工艺流程中酵母发酵液分离环节产生的废液 COD_{Cr} 浓度最高，其中一级分离废水 COD_{Cr} 为 30000~100000 mg/L，二级分离废水 COD_{Cr} 为 8000~20000 mg/L，并且其含有的 COD_{Cr} 量占酵母生产过程中总 COD_{Cr} 排放量的 90%以上，而低浓度废水主要包括酵母生产过程中的设备清洗、管道清洗和车间清洗等，平均 COD_{Cr} 约为 1500 mg/L。

某典型酵母生产企业进入污水处理系统的废水水质如表 1 所示，COD_{Cr} 约为 8000 mg/L，BOD_5 3000 mg/L，NH_3-N 800 mg/L。其他则为蒸发冷凝水和洗罐清洗废水等。

表 1　某酵母企业生产废水水质　　**单位：**mg/L

名称	COD_{Cr}	BOD_5	SS	NH_3-N
蒸发冷凝水	2500	2000	300	350
真空转鼓废液	7956	3000	500	800
洗罐等清洗废水	300	80	150	30

调研的 5 家企业中废水 COD_{Cr} 浓度为 1000~6700 mg/L，NH_3-N 浓度为 32~200 mg/L，TN 浓度为 70~510 mg/L，TP 浓度为 10~100 mg/L，BOD_5 浓度为 870~3000 mg/L，TSS 浓度 60~1237 mg/L。排放形式的调研结果表明，有 3 家采用间接排放，2 家直接排放。有 4 家执行《酵母工业水污染物排放标准》（GB 25462—2010），1 家执行《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T 31962—2015）。酵母废水经处理后，执行间接排放标准的企业污染物各指

标排放浓度为：COD_{Cr} 150~350 mg/L，NH_3-N 5~20 mg/L，BOD_5 10~60 mg/L，TN 20~35 mg/L，TP 0.5~1.5 mg/L，能够达标排放，COD_{Cr} 去除率达 94%。

4.2.2 酵母工业废水治理现状

酵母工业废水由于可生化性较好，大多采用厌氧+好氧+深度处理的处理方式。厌氧多为 IC 厌氧反应器，好氧多为推流式活性污泥法接 A/O 法。

（1）蒸发浓缩+生物处理+物化处理工艺

企业的废水分成高浓度废水（发酵液分离废水）与低浓度废水（主要是各种清洗水），高浓度废水采用蒸发浓缩工艺（图 3）处理，低浓度废水采用生物+物化工艺（图 4）处理。具体流程如下：

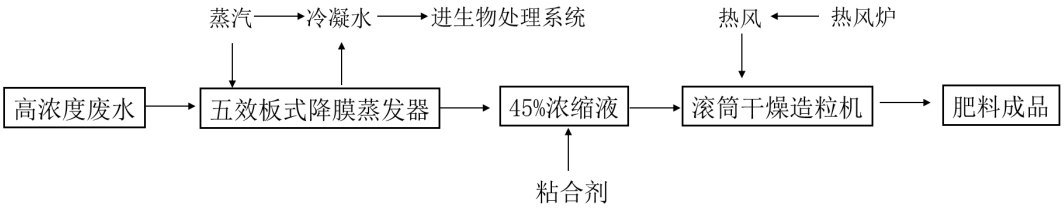

图 3 高浓度酵母废水蒸发浓缩工艺流程

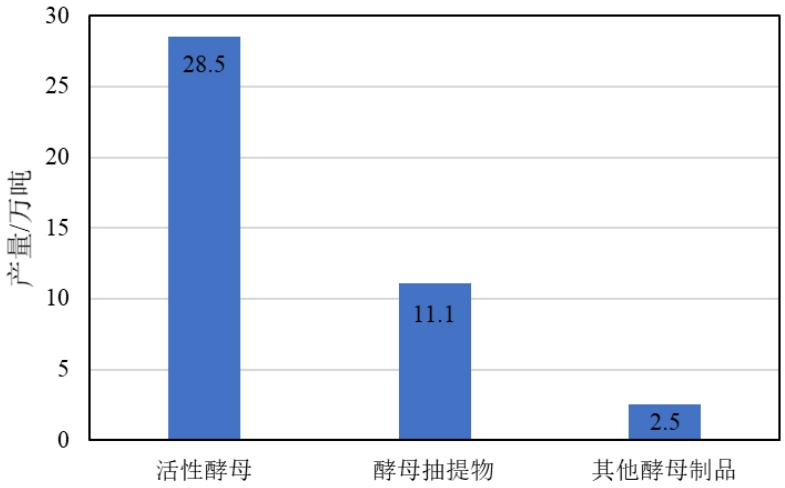

图 4 低浓度酵母废水生物-物化处理工艺流程

（2）生物处理+物化处理工艺

酵母企业的生产废水与清洗水等混合后统一用生物-物化工艺处理（如图 5）。经调研，某公司混合废水 COD_{Cr} 约为 20000 mg/L，厌氧+好氧处理后二沉池出水 COD_{Cr} 为 3800 mg/L，去除率为 81%。由于生物处理阶段 COD_{Cr} 值较高，化学沉淀采用铁盐（硫酸铁或氯化铁），铁盐处理可将废水的 COD_{Cr} 降至 950 mg/L，COD_{Cr} 去除率为 75%，再经沉降和砂滤后，COD_{Cr} 可降至 600 mg/L。

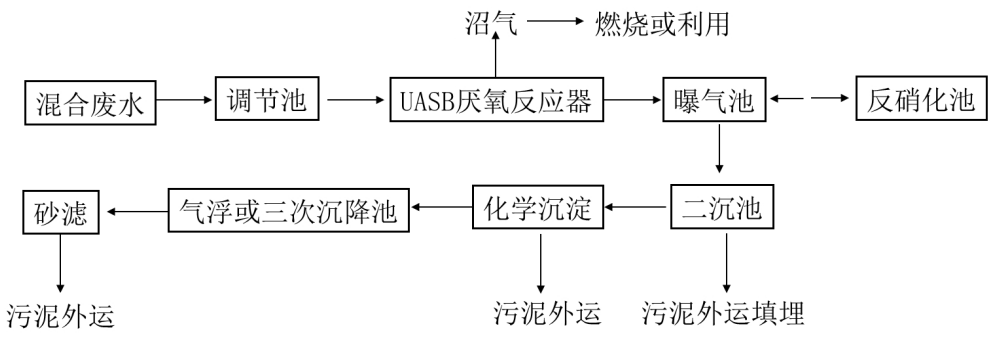

图 5　混合废水生物-物化处理工艺流程

5　修改单主要技术内容

5.1　适用范围

随着环境保护要求的提升，目前企业园区化管理逐渐成为趋势。对于专门为酵母工业企业提供污水处理服务（不收集处理其他工业废水及生活污水）的污水集中处理设施，也应执行酵母工业排放标准的要求。因此应将酵母工业污水集中处理设施纳入标准适用范围，即在“适用范围”最后一段增加：

本标准也适用于酵母工业污水集中处理设施的水污染物排放管理。

5.2　规范性引用文件

关于规范性引用文件的说法。GB 25462 规定“本标准内容引用了下列文件或其中的条款”，关于规范性引用文件的说法应予以完善，修改为“本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是未注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本标准”。

GB 25462“规范性引用文件”中的标准均有年代号，考虑标准修订后一般仍使用原标准编号，且应引用修订后的最新版本，同时与目前新发布的标准写法保持一致，基于以上考虑，修改单增加“删除原引用文件中标准编号的年代号”的规定。

修改单中拟增加排污口规范化的相关要求，参照已发布的“GB 15562.1 环境保护图形标志—排放口（源）”、“HJ 91.1 污水监测技术规范”、《企业事业单位环境信息公开办法》（环境保护部令 第 31 号）、《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》（环办〔2003〕95 号）等标准和文件执行，因此上述标准和文件应在规范性引用文件中予以补充。”

5.3　术语和定义

由于在适用范围中增加了“本标准也适用于酵母工业污水集中处理设施的水污染物排放管理”，因此应将“酵母工业污水集中处理设施”作为术语，并给出定义。修改单中将“酵母工业污水集中处理设施”定义为“指专门为两家及两家以上酵母工业企业提供污水处理服务（不收集处理其他工业废水及生活污水）的污水集中处理设施”。

5.4 水污染物排放控制要求

酵母生产废水属于高浓度有机废水，COD_{Cr} 约为 8000 mg/L，BOD_5 约为 3000 mg/L，NH_3-N 约为 800 mg/L，可生化性较好，有毒有害物质少。为鼓励和引导酵母生产企业采用约定间接排放限值的形式优化废水间接排放管理，修改单增加：

4.5 对于间接排放情形，若通过签订具备法律效力的书面合同，企业与公共污水处理系统约定排至公共污水处理系统的某项水污染物排放浓度限值，则以该限值作为间接排放限值，不再执行表 1、表 2 和表 3 中的限值。

原“4.5”修改为“4.6”。

5.5 水污染物监测要求

GB 25462 中规定“对企业排放水污染物浓度的测定采用表 4 所列的方法标准”，但是未考虑标准随后更新修订情况，如新发布的国家监测分析方法标准适用，也可采用新发布的标准。因此，对 GB 25462 中“5.5”予以完善，即修改为“对企业排放水污染物浓度的测定采用表 4 所列的方法标准。本标准实施后国家发布的其他环境监测分析方法标准，如明确适用于本行业，也可采用该监测方法标准”。

删除“表 4 水污染物浓度测定方法标准”中标准编号的年代号。

同时，为了落实执行协商间接排放限值企业的主体责任，加强信息公开，修改单规定“对执行 4.5 规定协商约定的污染物项目，企业自行监测数据应当及时共享至生态环境主管部门和公共污水处理系统运营单位”。

5.6 排污口规范化要求

修改单中新增“6 污水排放口规范化要求”，其规范化要求主要包括污水排放口和采样点的设置及标识牌的设置要求，均可执行现行标准及文件的规定，即增加两个条款“6.1 污水排放口和采样点的设置应符合 HJ 91.1 的规定”；“6.2 应按照 GB 15562.1 和《关于印发排放口标志牌技术规格的通知》或企业所在地生态环境主管部门的有关规定，在污水排放口或采样点附近醒目处设置污水排放口标志牌”。

5.7 标准的实施与监督

为维护公民、法人和其他组织依法享有获取环境信息的权利，促进企业事业单位如实向社会公开环境信息，推动公众参与和监督环境保护，修改单新增了信息公开的相关要求，包括排污单位电子显示屏设置，与污水排放口有关的计量装置、监控装置、标志牌的监督管理要求等。

原“6 实施与监督”改为“7 标准的实施与监督”，原“6.1”、“6.2”分别修改为“7.1”、“7.2”，并新增以下内容：

7.3 重点排污单位应在厂区门口等公众易于监督的位置设置电子显示屏，并按照《企业事业单位环境信息公开办法》向社会实时公布水污染物在线监测数据和其他环境信息。

7.4 与污水排放口有关的计量装置、监控装置、标志牌、环境信息公开设施等，均按生态环境保护设施进行监督管理。企业应建立专门的管理制度，安排专门人员，开展建设、管理和维护，任何单位不得擅自拆除、移动和改动。

6 国内外相关标准情况

6.1 国外相关标准情况

对美国、欧盟、德国等国家或地区的水污染物间接排放管控制度与要求进行调研分析，发现国外关于间接排放管控存在两种模式，一种是基于后续污水集中处理为固定工艺进行管控的统一模式。其预处理标准体系由排放禁令、行业预处理标准和公共污水处理厂限定的进水限值组成，其中行业预处理标准主要是基于后续污水集中处理为二级生化处理的情形而制定的。另一种是依据后续污水集中处理工艺设计实际情况进行管控的灵活模式。一方面，对于排入市政污水处理厂的，实施统一的间排要求。另一方面，鼓励实施专业化工业废水分类集中处理，根据其工艺要求，限定排入废水的预处理要求。德国勒沃库森、比利时安特卫普和美国休斯敦等知名石化工业区采用的也是废水处理“一体化”模式。

以美国为例，在预处理标准方面，美国《清洁水法》制定了“国家预处理计划”，要求工业间接排放点源满足预处理标准后才能排放至公共污水处理厂，即对排入污水管网的工业废水中有毒有害污染物进行控制，避免对公共污水处理厂及其受纳水体水质造成不利影响。在预处理排放标准制定方面，美国针对 59 个大行业类别（约 500 个子行业）制定了 59 项水污染物排放标准，59 项水污染物排放标准中有 35 项水污染物排放标准中均制定了直接排放和预处理标准限值，如电池制造业水污染物排放标准，只有电镀行业水污染物排放标准只规定了预处理标准限值。因常规污染物可由下游的污水处理厂处理，故预处理标准主要控制有毒污染物和非常规污染物。但是，美国环保署仍然有权根据实际需要制定常规污染物的行业预处理标准，防止常规污染物的过量负荷对污水处理厂运行造成干扰或作为有毒污染物或非常规污染物的替代标准。

6.2 国内相关标准情况及政策

6.2.1 国家标准

经系统梳理，现行国家水污染物排放标准中间接排放控制要求主要分为以下几种类型：

1）未规定间排要求，如《船舶水污染物排放控制标准》（GB 3552—2018）及 2008 年之前发布的部分排放标准；

2）仅规定了排向城镇污水处理厂的间排要求，如《污水综合排放标准》（GB 8978—1996）；

3）允许排向城镇污水处理厂的部分污染物协商确定间排限值，如《电镀污染物排放标准》（GB 21900—2008）；

4）规定了排向公共污水处理系统的间排要求且按有毒污染物间排限值与直排限值相同、一般按污染物间排限值为直排限值的 1.3~2 倍为原则确定间排限值，如《麻纺工业水污

染物排放标准》（GB 28937—2012）；

5）区分排向城镇污水处理厂和工业园区污水处理厂两种情况，前者间排限值与直排限值相同，后者常规污染物间排限值根据协商确定、有毒污染物间排限值基本与直排限值相同，少数指标间排限值为直排限值的 1.3~5 倍，如《石油化学工业污染物排放标准》（GB 31571—2015）。

6.2.2 地方标准

经系统梳理，现行地方水污染物排放标准中间接排放控制要求主要分为以下几种类型：

1）未规定间排要求，如河南《铅冶炼工业污染物排放标准》（DB41/ 684—2011）；

2）按国家或地方标准相关规定执行，如《湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准》（DB42/ 1318—2017）规定“向公共污水处理厂排放水污染物，应当符合国家或地方规定的水污染物排放标准”；

3）规定排向公共污水处理系统的间排要求，如北京市《水污染物综合排放标准》（DB11/ 307—2013）规定了统一的间排要求；

4）区分排向城镇污水处理厂和集中式工业污水处理厂两种情况，标准规定排向城镇污水处理厂的间排限值，允许第二类水污染物排放与集中式工业污水处理厂商定间接排放限值，如江苏《半导体行业污染物排放标准》（DB32/ 3747—2020）；

5）针对部分行业废水的间接排放制定了专门的间接排放标准，如河南《化工行业水污染物间接排放标准》（DB41/ 1135—2016）。

6.2.3 产业发展政策

为加快转变经济发展方式，推动产业结构调整和优化升级，完善和发展现代产业体系，国家发改委会同国务院有关部门发布实施了《产业结构调整指导目录（2019年本）》。根据该目录，涉及发酵制品制造工业的包括三方面，覆盖鼓励类、限制类和淘汰类三种。如表2所示。

表 2《产业结构调整指导目录（2019 年本）》

类别	涉及发酵制品制造工业的内容
鼓励类	十九、轻工 29、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
限制类	十二、轻工 26、年产 2000 吨（折干）及以下的酵母制品
淘汰类	十二、25、等电离交工艺的谷氨酸生产线，5 万吨/年以下味精生产装置

7 执行修改单经济成本分析

根据调研，目前酵母工业企业污水处理设施投资约占企业收入的 10%~20%，污水吨处理成本在 4.36~26 元之间。本修改单在排放限值及监测要求上未提出更高的要求，因此企业无需额外增加处理设备。

从目前酵母企业废水处理成本上看，如某酵母企业执行该企业的排污许可限值为：COD_{Cr}≤300 mg/L、NH_3-N≤25 mg/L、TN≤70 mg/L、TP≤8 mg/L、pH 6~9。NH_3-N 经处理后浓度在 15 mg/L 以下，COD_{Cr} 在 200 mg/L 左右，但是由于 TP 在 8 mg/L 左右，就要增加物化处理（投加聚合硫酸铁絮凝剂），物化处理之后 COD_{Cr} 在 80 mg/L 左右，导致下游污水厂需要增加成本补充更多的碳源，最终使得该企业和下游的处理厂成本都增加，目前污水处理厂每天投加碳源量为 5 吨葡萄糖当量，若采用协商间排形式，该企业将节约聚合硫酸铁成本 10 万元/年，下游污水处理厂将节约处理成本 750 万元/年。

综上，由于本修改单增设了可协商间接排放限值的规定，因此，废水治理突破了只能执行标准中的固定限值的模式，在一定程度上减轻了企业自行处理废水的压力，企业仅需对废水进行初步处理即可满足协商协议的排放要求，无需新增废水治理设施，降低了废水处理成本。同时，由于酵母行业废水的可生化性较好，也是下游污水处理厂愿意接纳的可作为补充碳源的“好水”。因此，按照可协商的模式，对酵母企业和下游污水处理厂是“双赢”的举措。