

附件3

**《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》
(征求意见稿)**

编制说明

标准编制组

2024年04月

目录

1	项目背景	1
1.1	任务来源	1
1.2	工作过程	2
2	基本概况	5
2.1	《氮磷标准》定位及相关定义	5
2.2	基本情况	8
2.3	污染概况	11
2.4	法律法规政策梳理	38
2.5	相关标准情况	62
3	现行标准实施情况	71
3.1	总体情况	71
3.2	典型行业情况	73
3.3	现行氮磷管控情况	76
4	标准制订必要性	81
4.1	环境质量改善的工作需求	81
4.2	严格落实上位法的管理需求	82
4.3	生态环境保护管理的实际需求	82
4.4	标准化管理的实际需求	83
4.5	区域生态环境标准统一的工作需求	83
5	总体思路、编制原则和技术路线	84
5.1	总体思路	84
5.2	编制原则	84
5.3	技术路线	85
6	产排污及污染防治技术分析	86
6.1	产排污现状	86

6.2	治理工艺.....	93
6.3	典型行业污染治理技术分析.....	100
7	国内外相关标准简介.....	117
7.1	国内标准简介.....	117
7.2	国外标准简介.....	124
8	标准主要内容.....	137
8.1	本次修订主要内容.....	137
8.2	标准适用范围.....	137
8.3	标准结构框架.....	139
8.4	术语与定义.....	140
8.5	污染物项目与管控要求.....	141
9	与相关标准比较分析.....	163
9.1	与国家现行标准比较.....	163
9.2	与其他省市相关标准比较.....	166
10	达标技术经济可行性分析.....	169
10.1	技术可行性分析.....	169
10.2	经济可行性分析.....	169
10.3	社会和环境效益.....	170
11	标准征求意见汇总及反馈.....	173

《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》 编制说明

1 项目背景

1.1 任务来源

2017 年生态环境部印发了《近岸海域污染防治方案》明确要求沿海地级及以上城市要将总氮纳入地表水水质例行监测和河流水质目标考核，并要进一步强化工业企业总氮和总磷等污染物负荷削减。2022 年《重点海域综合治理攻坚战行动方案》进一步提出，要因地制宜加强总氮排放控制，实施入海河流总氮削减工程，并要加强固定污染源总氮排放控制。

我省属于长江口重点海域，涉及杭州市、宁波市、温州市、嘉兴市、绍兴市、舟山市、台州市等 7 个沿海城市，在历经近岸海域水污染防治攻坚战三年行动之后，于 2022 年印发实施了《浙江省重点海域综合治理攻坚战实施方案（2022—2025 年）》，明确提出要加强氮肥、造纸、纺织印染、发酵类制药等涉氮重点行业总氮排放控制，推动总氮指标纳入污染物排放省级标准。

2024 年 1 月 8 日，省市场监督管理局以《关于下达〈工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准〉浙江省地方标准制修订计划的通知》，正式立项《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》（DB 33/887-2013）（修订）（以下简称《氮磷标准》）。

1.2 工作过程

项目开展期间主要工作包括了标准前期研究工作（包括标准复审、实地调研、调查、相关单位座谈、历史数据统计、在线监测数据分析等）和标准立项等报批流程（包括省市场监督管理局标准立项工作、省生态环境厅标准公开征求意见工作、以及送审、审评、报批等工作），具体工作内容如下所示。

（1）工作/研究阶段：

2020年5月，完成《氮磷标准》复审工作，明确为修订。

2022年1~12月，启动《氮磷标准》修订工作，对接省生态环境厅相关处室，起草《氮磷标准》修订建议，完成《氮磷标准》修订草案。开展标准立项申报等工作。梳理相关重点行业、涉氮磷基础数据、相关政策等前期准备工作。

2023年1月-6月，进一步修改完善《氮磷标准》修订草案，全面梳理制造业排污许可信息，起草完成《氮磷标准》编制说明。

（2）立项阶段：

2022年10月，《氮磷标准》报省市场监督管理局申请立项。

2022年11月，根据省标院意见进一步修改完善《氮磷标准》修订草案。

2023年1-6月，全面梳理涉氮磷政策、标准等相关资料，全面梳理全省排污许可信息情况，全面了解《氮磷标准》涉及行业情况、氮磷等许可限值等情况。编制《标准编制说明》

2023年7月，推进《氮磷标准》立项论证会。

2023年8~9月，结合《减污降碳协同处理管理指南——废水碳源综合利用》，补充完善经济效益分析。

2023年10月~12月，更新相关政策情况，更新《海洋环境保护法》等。

2023年12月28日，省市场监督管理局组织召开立项论证会。全票通过了立项论证，并提出了有关行业总氮限值的可行性、完善协商间排相关内容等意见和建议。

2024年1月8日，省市场监督管理局正式下达了《氮磷标准》立项通知

(3) 征求意见阶段:

2024年1~3月，补充完善相关工业企业废水排放情况，完善《氮磷标准》与其他国家和地方行业型标准执行的优先顺序。

2024年4月，进一步修改完善标准文本和编制说明，形成征求意见稿。

(4) 送审/听证阶段:

(5) 报批阶段

2 基本概况

2.1 《氮磷标准》定位及相关定义

2.1.1 定位

《氮磷标准》是我省于 2013 年发布的地方污染物排放标准。按照《中华人民共和国水污染防治法》第五十条规定“向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准”，是为了弥补《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）三级标准（即排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水执行三级标准）中未规定氨氮、总磷而制订的地方标准，为地方综合排放标准。为此，《氮磷标准》的具体定位为国家《污水综合排放标准》（GB 8978-1996）的补充。

2.1.2 定义

《氮磷标准》主要是解决工业企业废水纳管排放氮磷管控，主要涉及定义为间接排放、公共污水处理系统（或污水集中处理设施）、废水、污水等术语和定义。与《氮磷标准》相关术语和定义汇总见下表。

表 2.1.2-1 相关术语和定义情况

术语	具体定义	来源
固定污染源 stationary sources	排放水污染物的各类行业企业、场所、生产设施、固定设备等，简称固定源。	HJ 945.2-2018 3.2
直接排放 direct discharge	排污单位向环境水体排放水污染物的行为。	HJ 945.2-2018 3.8
环境水体 environmental water bodies	中华人民共和国领域内的江河、湖泊、运河、渠道、水库等地表水体、海域水体，以及中华人民共和国管辖的其他海域水体。	HJ 945.2-2018 3.5
间接排放 indirect discharge	排污单位向污水集中处理设施排放水污染物的行为。	HJ 945.2-2018 3.9
污水集中处理设施 concentrated wastewater	为两家及两家以上排污单位提供污水处理服务的污水处理设施，包括各种规模和类型的城镇污水集中处理设施、工业集聚区（经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加	HJ 945.2-2018 3.6

术语	具体定义	来源
treatment facilities	工区等各类工业园区) 污水集中处理设施, 以及其他由两家及两家以上排污单位共用的污水处理设施等。	
现有排放源 existing stationary sources	标准实施之日前已建成投产或环境影响评价文件已通过审批、审核或备案的固定源。	HJ 945.2-2018 3.9
新建排放源 new stationary sources	自标准实施之日起环境影响评价文件通过审批、审核或备案的新建、改建和扩建的固定源建设项目。	HJ 945.2-2018 3.10
水污染物 water pollutants	直接或者间接向环境水体排放的, 能导致水体污染的物质。	HJ 945.2-2018 3.11
排放口 discharge outlet	排污单位将污水排出厂界以外的排水口。	HJ 945.2-2018 3.16
污水 wastewater	在生产与生活活动中排放的水的总称。	HJ 2016-2012 3.1.2
工业废水 industrial wastewater	工业生产过程中排放的水。	HJ 596.1-2010 2.23
工业废水 industrial wastewater	工业企业生产过程产生的废水。	GB/T 50125-2010 2.0.27
氨氮 ammonia-nitrogen	氨分子和铵离子的氮含量之和。	GB/T 50125-2010 3.2.10
总氮 total nitrogen(TN)	有机氮、氨氮、亚硝酸盐氮和硝酸盐氮的总和。	GB/T 50125-2010 3.2.12
总磷 Total phosphorus(TP)	水体中有机磷和无机磷的总和。	GB/T 50125-2010 3.2.13
城镇污水处理厂 municipal wastewater treatment plant	指对进入城镇污水收集系统的污水进行净化处理的污水处理厂。	HJ 978-2018 3.2
工业废水集中处理厂 industrial wastewater integrated treatment plant	指除城镇污水处理厂外, 专门处理其他单位的工业废水, 或为工业园区、开发区等工业集聚区内的排污单位提供污水处理服务并作为工业集聚区配套设施的污水处理厂。	HJ 978-2018 3.4
其他生活污水处理厂 other domestic wastewater treatment plant	指除城镇污水处理厂外, 其他为社会公众提供生活污水处理服务的污水处理厂。	HJ 978-2018 3.3
稀释倍数	原水样占稀释后水样总体积分数的倒数, 一	GB 39731-2020

术语	具体定义	来源
dilution level	般用 D 来表示。例如,水样未稀释,则稀释倍数 D=1,取 250mL 水样稀释至 1000mL(即体积分数为 25%),则稀释倍数 D=4。	3.17
总磷 total phosphate	单位体积海水中存在的无机形态和有机形态磷的量。	GB/T 15921-2010 3.6.16
总磷 total phosphate	海水中溶解态和颗粒态的有机磷和无机磷化合物的总和。	GB/T 12763.4-2007 3.12
活性磷酸盐 reactive phosphate	海水中能通过 0.45 μ m 微孔滤膜,在一定条件下可与酸试剂产生显色反应的正磷酸盐,这部分磷酸盐能被海洋中的植物直接同化吸收。	GB/T 15921-2010 3.2.29
活性磷酸盐 reactive phosphate	能被浮游植物社区的正磷酸盐。	GB/T 12763.4-2007 3.7
溶解有机磷 dissolved organic phosphorus (DOP)	溶解有机磷通过孔径为 0.45 μ m 滤膜的海水中所含的有机磷。	GB/T 15921-2010 3.6.5
颗粒有机磷 particulate organic phosphorus (POP)	用孔径为 0.45 μ m 滤膜过滤海水时,留在滤膜上的有机磷。	GB/T 15921-2010 3.6.9
总氮 total nitrogen	单位体积海水中存在的全部无机形态和有机形态氮的量。	GB/T 15921-2010 3.6.17
总氮 total nitrogen	海水中溶解态和颗粒态的有机氮和无机氮化合物的总和。	GB/T 12763.4-2007 3.13
溶解有机氮 dissolved organic nitrogen(DON)	溶解有机氮通过孔径为 0.45 μ m 滤膜的海水中所含的有机氮。	GB/T 15921-2010 3.6.4
颗粒有机氮 particulate organic nitrogen (PON)	用孔径为 0.45 μ m 滤膜过滤海水时,留在膜上的有机氮。	GB/T 15921-2010 3.6.8
亚硝酸盐 nitrite	能被浮游植物摄取的亚硝酸盐。	GB/T 12763.4-2007 3.8
硝酸盐 nitrate	能被浮游植物摄取的硝酸盐。	GB/T 12763.4-2007 3.9
铵 ammonium	能被浮游植物摄取的铵盐。	GB/T 12763.4-2007 3.10
无机氮 inorganic nitrogen	硝酸盐、亚硝酸盐氮和氨氮的总和,也称活性氮或简称三氮	GB 3097-1997 附录 A

注: HJ 2016-2012: 环境工程 名词术语; HJ 596.1-2010: 水质 词汇 第一部分; HJ 945.2-2018: 国家水污染物排放标准制订技术导则; GB 39731-2020: 电子工业水污染物排放标准; HJ 978-2018: 排污许可证申请与核发技术规范 水处理(试行); GB/T 12763.4-2007: 海洋调查规范 第4部分: 海水化学要素调查; GB/T 15921-2010: 海洋学术语 海洋化学。

2.2 基本情况

考虑到该标准为综合型水污染物排放标准，涉及到各行各业；为此行业的基本情况主要依据《浙江省第二次全国污染源普查公报》及相关许可信息查询。根据《浙江省第二次全国污染源普查公报》，2017年我省工业源 43.18 万个，畜禽规模养殖场 0.55 万个，生活源 2.40 万个，集中式污染治理设施 3.64 万个。其中工业源普查具体范围：包括《国民经济行业分类》（GB/T4754-2017）中采矿业，制造业，电力、热力、燃气及水生产和供应业 3 个门类中 41 个工业大类行业的全部工业企业或产业活动单位。可能伴生天然放射性核素的 8 类重点行业 15 个类别矿产采选、冶炼和加工产业活动单位。不包括污水处理及其再生利用（行业代码为 4620）企业。

结合固定污染源排污许可分类管理名录（2019 版）**第二条**，国家根据排放污染物的企业事业单位和其他生产经营者（以下简称排污单位）污染物产生量、排放量、对环境的影响程度等因素，实行排污许可重点管理、简化管理和登记管理。其中，对污染物产生量、排放量或者对环境的影响程度较大的排污单位，实行排污许可**重点管理**；对污染物产生量、排放量和对环境的影响程度较小的排污单位，实行排污许可**简化管理**。对污染物产生量、排放量和对环境的影响程度很小的排污单位，实行排污**登记管理**。另外，实行登记管理的排污单位，不需要申请取得排污许可证，应当在全国排污许可证管理信息平台填报排污登记表，登记基本信息、污染物排放去向、执行的污染物排放标准以及采取的污染防治措施等信息。

为此，可通过全国排污许可证管理信息平台（公开端）¹，可查询到相

¹ <http://permit.mee.gov.cn/perxxgkinfo/syssb/xkkg/xkkg!licenseInformation.action>.

关行业许可信息和登记信息。截止 2023 年 3 月，相关工业源信息情况如下表，制造业具体行业企业许可信息情况见下图。

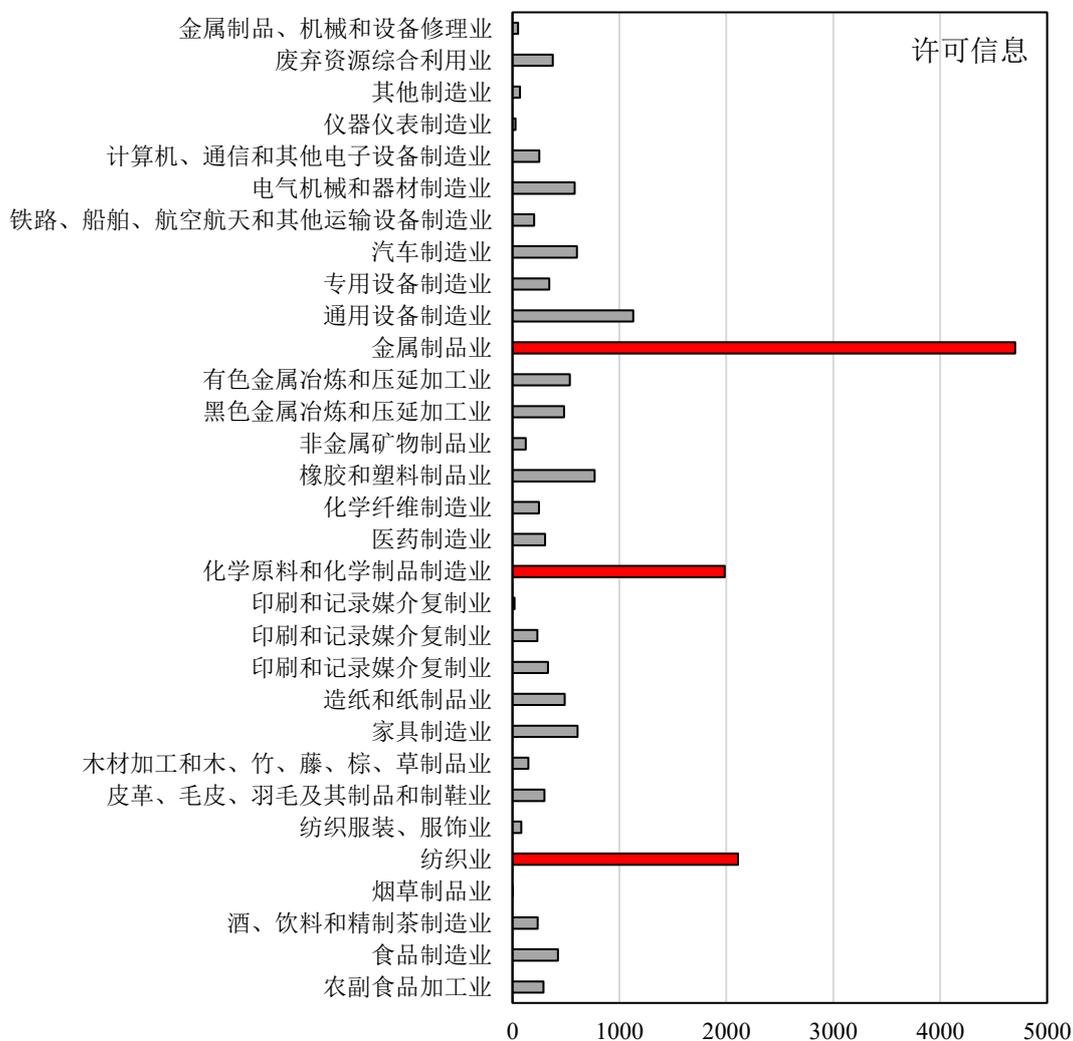


图 2.2-1 工业源中制造业许可信息情况

表 2.2-1 工业源相关许可、登记信息情况

类型	地市	采矿业	制造业 (C13-C43)	电力、热力、燃气及水生产和供应业 (不含污水处理 4620)
许可管理	全省	10	19163	295
	杭州	3	2264	42
	宁波	0	2776	40
	温州	0	2580	31
	嘉兴	0	2088	38
	湖州	0	1827	28
	绍兴	0	1451	20

类型	地市	采矿业	制造业 (C13-C43)	电力、热力、燃气及水生产和供应业 (不含污水处理 4620)
	金华	3	1999	27
	衢州	0	1011	22
	舟山	0	220	6
	台州	0	2084	26
	丽水	4	863	15
登记管理	全省	517	≈374110	993

由上表可知，主要工业源企业集中在制造业（C13-C43）之间，是氮磷的主要污染来源。为此下文重点对制造业中氮磷相关情况进行详细分析。

另外，根据《浙江省统计年鉴》可查询到相关工业行业规上企业数量情况，2021 年的规模以上制造业（C13-C43）企业单位情况如下图所示。

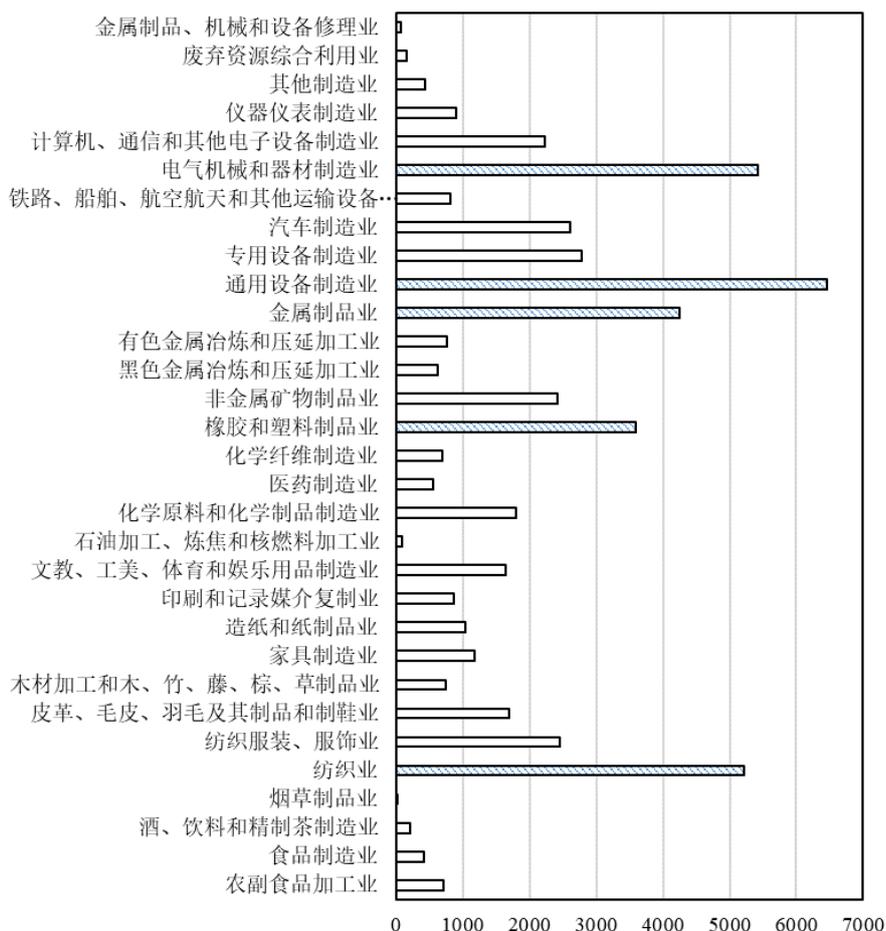


图 2.2-2 统计年鉴中制造业企业数量情况

2.3 污染概况

2.3.1 国家氮磷行业来源情况

根据中国生态环境统计年报 2019~2021 年中相关统计数据，分析氮磷行业主要污染来源。相关氮磷行业来源情况汇总如下：

表 2.3.1-1 氮磷污染行业来源

年份	污染物	重点行业占比与排序				
2019	氨氮	化学原料和化学制品制造业 (21.8%)	农副食品加工 (18.7%)	食品制造业 (8.4%)	纺织业 (7.7%)	其他 (43.3%)
	总氮	化学原料和化学制品制造业 (22.9%)	农副食品加工 (15.9%)	纺织业 (10.7%)	食品制造业 (7.6%)	其他 (43.0%)
	总磷	农副食品加工 (31.6%)	化学原料和化学制品制造业 (10.2%)	食品制造业 (7.6%)	医药制造业 (8.3%)	其他 (40.7%)
2020	氨氮	化学原料和化学制品制造业 (22.5%)	农副食品加工 (11.0%)	纺织业 (9.3%)	食品制造业 (7.9%)	其他 (49.2%)
	总氮	化学原料和化学制品制造业 (20.9%)	纺织业 (12.8%)	农副食品加工 (10.1%)	造纸和纸制品 (6.9%)	其他 (49.4%)
	总磷	农副食品加工 (26.2%)	化学原料和化学制品制造业 (11.3%)	纺织业 (9.0%)	酒、饮料和精制茶制造业 (8.7%)	其他 (49.2%)
2021	氨氮	化学原料和化学制品制造业 (20.5%)	农副食品加工 (10.7%)	造纸和纸制品 (9.1%)	纺织业 (8.9%)	其他 (50.7%)
	总氮	化学原料和化学制品制造业 (19.5%)	纺织业 (13.3%)	农副食品加工 (9.5%)	计算机、通信和其他电子设备制造业 (8.7%)	其他 (49.0%)
	总磷	农副食品加工 (28.5%)	化学原料和化学制品制造业 (11.9%)	纺织业 (8.6%)	食品制造业 (7.3%)	其他 (43.6%)

由此可见，氮磷污染主要来自化学原料和化学制品制造业，农副食品加工，食品制造业，纺织业，造纸和纸制品，酒、饮料和精制茶制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业等行业。

2.3.2 浙江省二污普数据情况

(1) 废水排放去向

根据《浙江省第二次全国污染源普查公报》，我省工业源方面，工业企业或产业活动单位 43.18 万个（位居全国第二），工业企业的废水处理设施 2.86 万套，设计处理能力 1464.32 万立方米/日。

根据《浙江省第二次全国污染源普查技术报告》，工业源废水年排放量 12.3 亿立方米。按照排放去向，接入城市污水处理厂和工业废水集中处理厂深度（二次）处理为主，合计约占 82.5%。具体情况见下图。



图 2.3.2-1 工业源废水排放去向情况

由上图可知，我省废水主要通过间接排放的方式进行处理，占比约为

84.5%，其中约有 47.4%的工业源废水进入城镇污水处理厂。另外，约有 14.5%的废水通过直接排放的方式进入水体环境，其中直接排入江河湖库的约占 7.5%，直接排入海域的约占 6.9%。

(2) 氮磷行业和区域分布情况

根据《浙江省第二次全国污染源普查公报》，全省水污染物排放量中：氨氮 3.09 万吨，总氮 12.06 万吨，总磷 0.98 万吨。工业源水污染物排放量：氨氮 0.17 万吨，总氮 1.36 万吨，总磷 316.23 吨，分别占全部污染源排放量的 5.5%、11.28%、3.23%，氮磷污染物主要行业来源见下图。

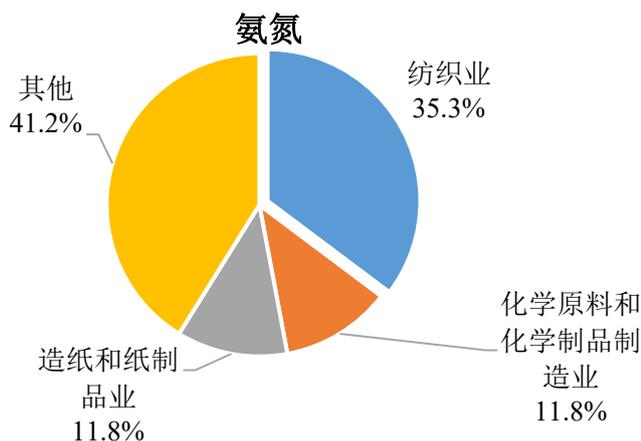


图 2.3.2-2 二污普工业源氨氮来源情况

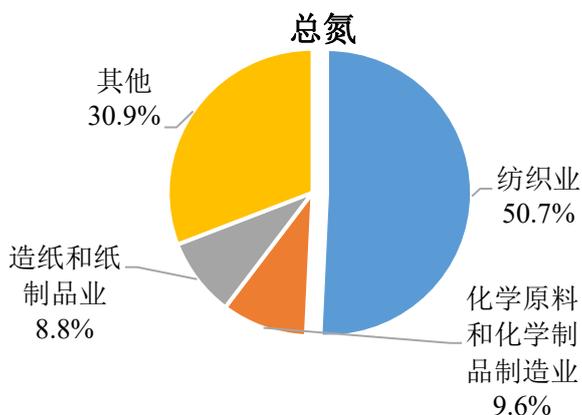


图 2.3.2-3 二污普工业源总氮来源情况

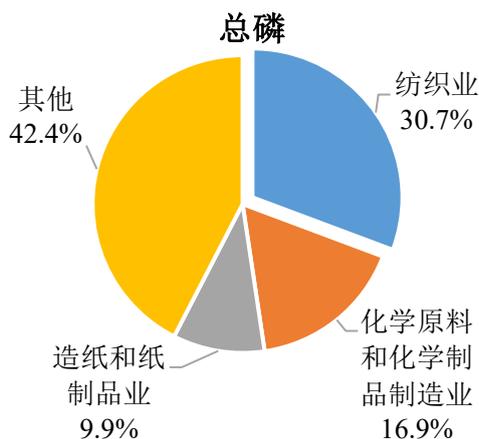


图 2.3.2-4 二污普工业源总磷来源情况

如上所示，工业源中，**氨氮排放量**位居前 3 位的工业行业：纺织业 0.06 万吨，化学原料和化学制品制造业 0.02 万吨，造纸和纸制品业 0.02 万吨，合计占工业源氨氮排放量的 58.8%。**总氮排放量**位居前 3 位的工业行业：纺织业 0.69 万吨，化学原料和化学制品制造业 0.13 万吨，造纸和纸制品业 0.12 万吨，合计占工业源总氮排放量的 69.1%。**总磷排放量**位居前 3 位的工业行业：纺织业 97.20 吨，农副食品加工业 53.47 吨，金属制品业 31.35 吨，合计占工业源总磷排放量的 57.6%。

总体而言，按照二污普的统计，工业源水污染物中氮排放贡献较多的行业集中在**纺织业、化学原料和化学制品制造业、造纸和纸制品业**，磷排放贡献较多的集中在**纺织业、农副食品加工业、金属制品业**等。由此可见，氮磷污染主要来自**纺织业、化学原料和化学制品制造业、造纸和纸制品业、农副食品加工业、金属制品业**等。

另外，在公报的基础上，根据《浙江省第二次全国污染源普查技术报告》进一步分析各工业源中制造业氮磷主要行业及区域分布，具体见下图。

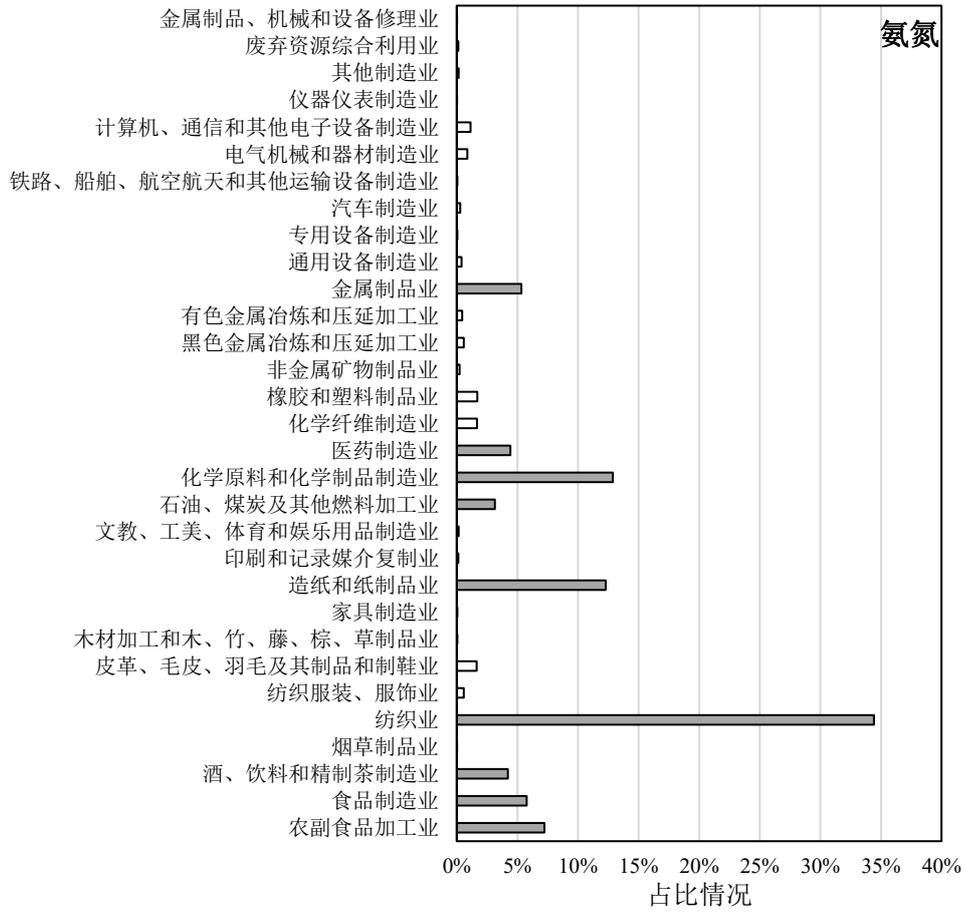


图 2.3.2-5 制造业氨氮行业分布情况

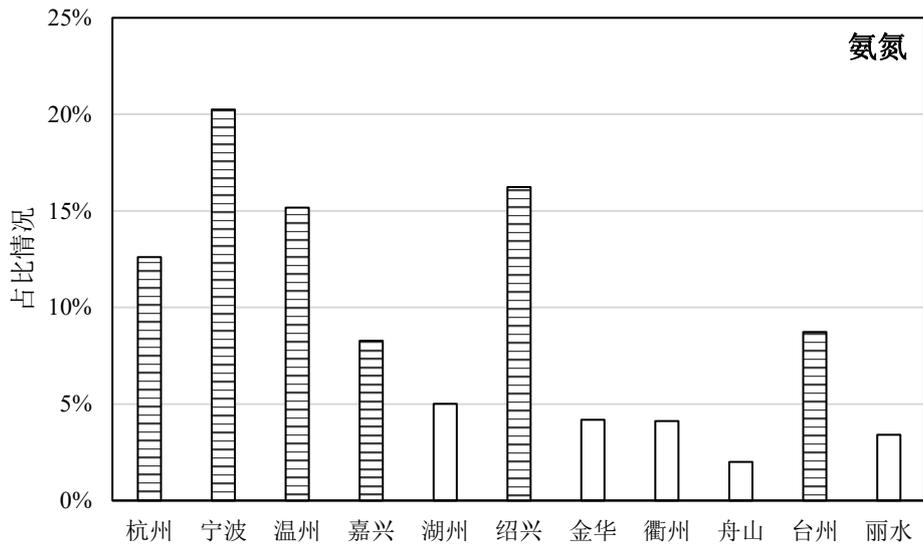


图 2.3.2-6 制造业氨氮区域分布情况

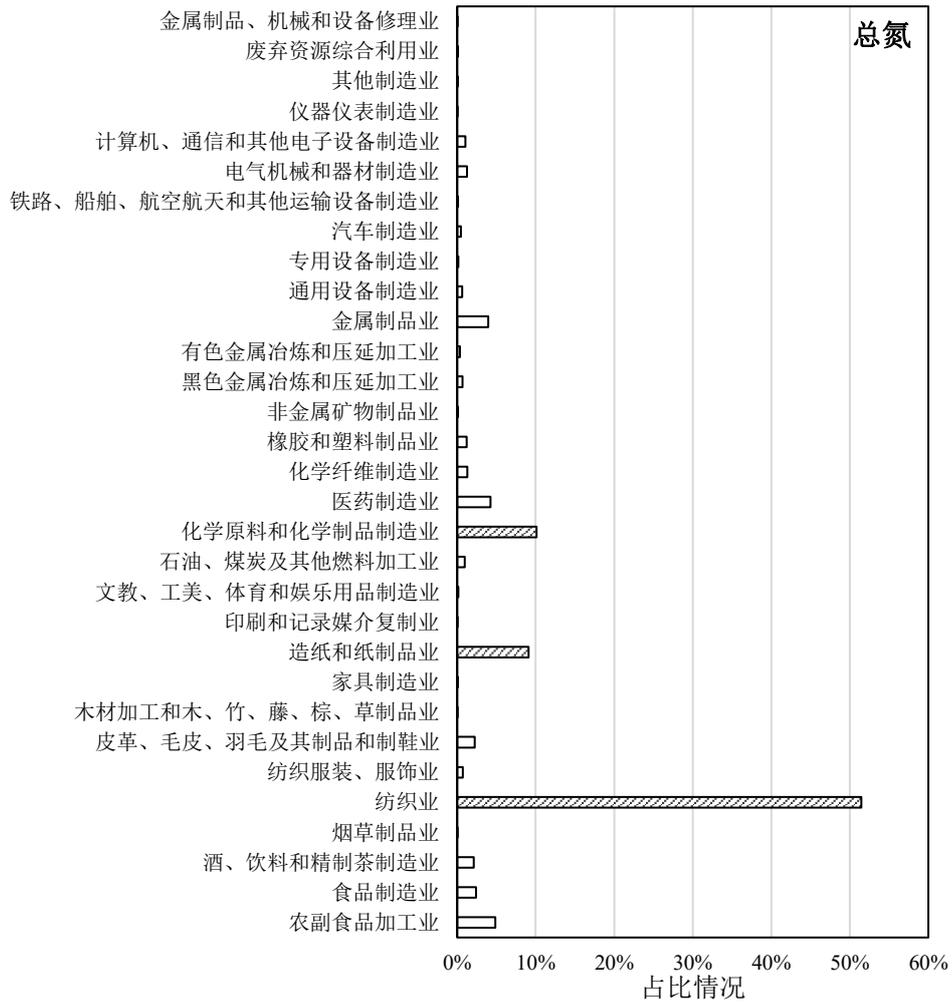


图 2.3.2-7 制造业总氮行业分布情况

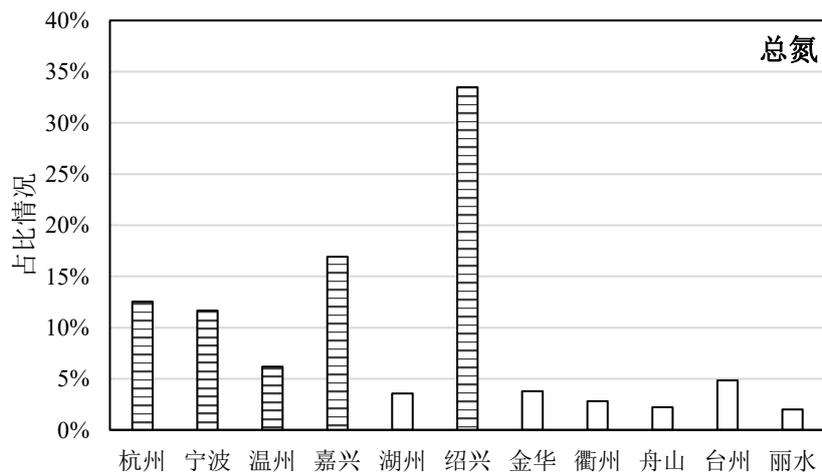


图 2.3.2-8 制造业总氮区域分布情况

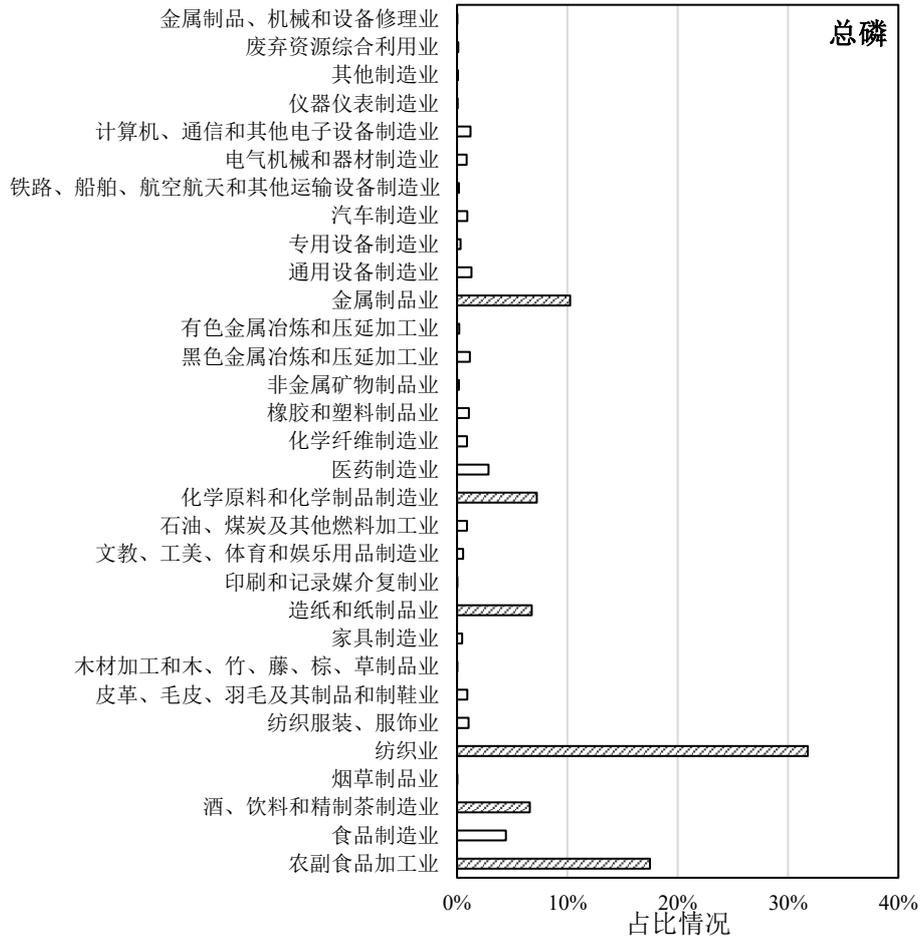


图 2.3.2-9 制造业总磷行业分布情况

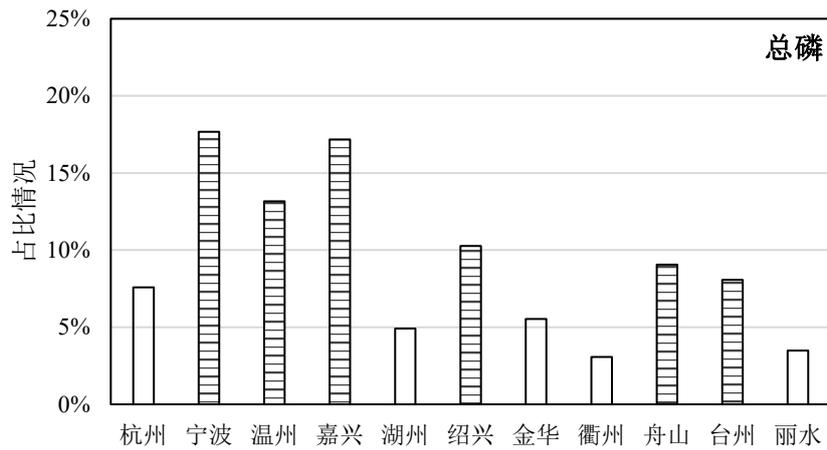


图 2.3.2-10 制造业总磷区域分布情况

从行业角度来看，制造业中：

氨氮排名前十的依次分别是纺织业，化学原料和化学制品制造业，造纸和纸制品业，农副食品加工业，食品制造业，金属制品业，医药制造业，酒、饮料和精制茶制造业，石油、煤炭及其他燃料加工业，橡胶和塑料制品业，累计约占制造业氨氮排放总量的 91.4%，其中纺织业超过 1/3；

总氮排名前十的依次是纺织业，化学原料和化学制品制造业，造纸和纸制品业，农副食品加工业，医药制造业，金属制品业，食品制造业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，酒、饮料和精制茶制造业，化学纤维制造业。累计约占制造业总氮排放量的 91.8%，其中纺织业超过 1/2；

总磷排名前十的依次是纺织业，农副食品加工业，金属制品业，化学原料和化学制品制造业，造纸和纸制品业，酒、饮料和精制茶制造业，食品制造业，医药制造业，通用设备制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业，累计约占制造业总磷排放量的 90.0%，其中，纺织业约占 1/3。

综上，制造业中氮磷主要来源于**纺织业，化学原料和化学制品制造业，造纸和纸制品业，农副食品加工业，食品制造业，金属制品业，医药制造业，酒、饮料和精制茶制造业，石油、煤炭及其他燃料加工业，橡胶和塑料制品业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，化学纤维制造业，通用设备制造业，计算机、通信和其他电子设备制造业**等 16 个行业。

从区域分布角度来看，**氨氮**主要来源于宁波、绍兴、温州、杭州、台州和嘉兴等 6 个地市（依次排序），累计约占制造业排放总量的 81.3%，其中宁波约占 1/5；**总氮**主要来源于绍兴、嘉兴、杭州、宁波、温州和台州等 6 个地市（依次排序），累计约占制造业排放总量的 85.6%，其中绍兴约占 1/3；**总磷**主要来源于宁波、嘉兴、温州、绍兴、舟山和台州等 6 个地市（依次排序），累计约占制造业排放总量的 75.4%。

综上，制造业中氮磷主要来源于宁波、绍兴、温州、杭州、台州、嘉兴和舟山等 7 个地市。上述 7 个地市也是我省 7 个沿海城市，氮磷排放直接影响近岸海域的水质。

2.3.3 统计年报数据情况

(1) 总体情况

根据 2016 年~2021 年浙江省生态环境统计年报数据，我省工业源氮磷污染物排放情况见下图。

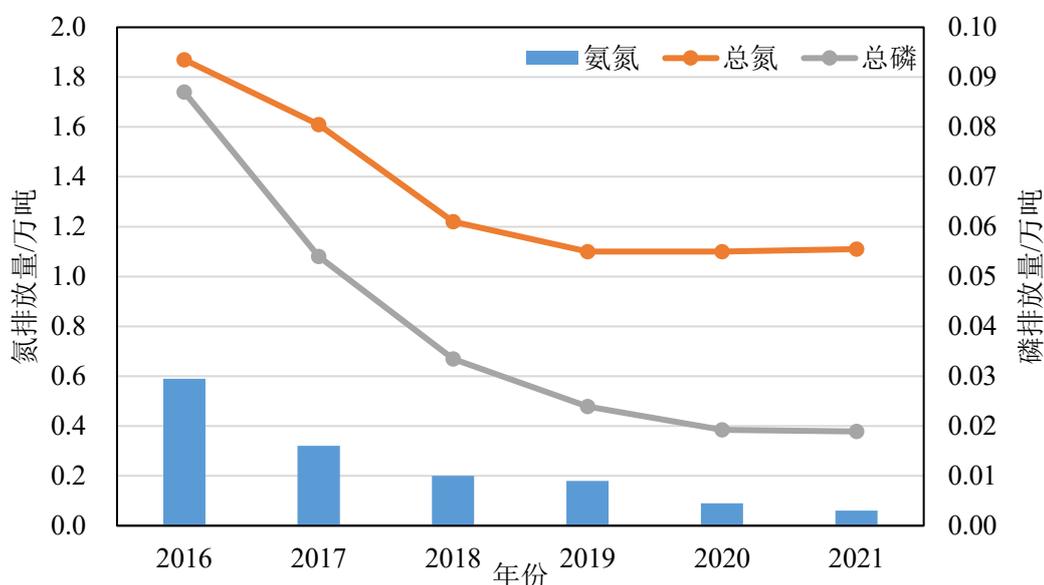


图 2.3.3-1 环境统计年报中工业源氮磷排放情况

由上图可知，我省氮磷在 2016~2021 年排放总量呈现下降趋势，但总磷和总氮下降幅度有所减缓，尤其是 2020 年之后，总磷排放总量基本保持不变，约在 0.019 万吨，总氮也维持在 1.1 万吨左右。另外，氨氮总量约为 0.06 万吨，仅为总氮总量的 5.4%。2021 年工业源中氨氮、总氮和总磷排放量分别占全省排放总量的 1.71%、8.73%和 1.89%。

2021 年我省工业源中各个行业氮磷排放情况分别见下图。

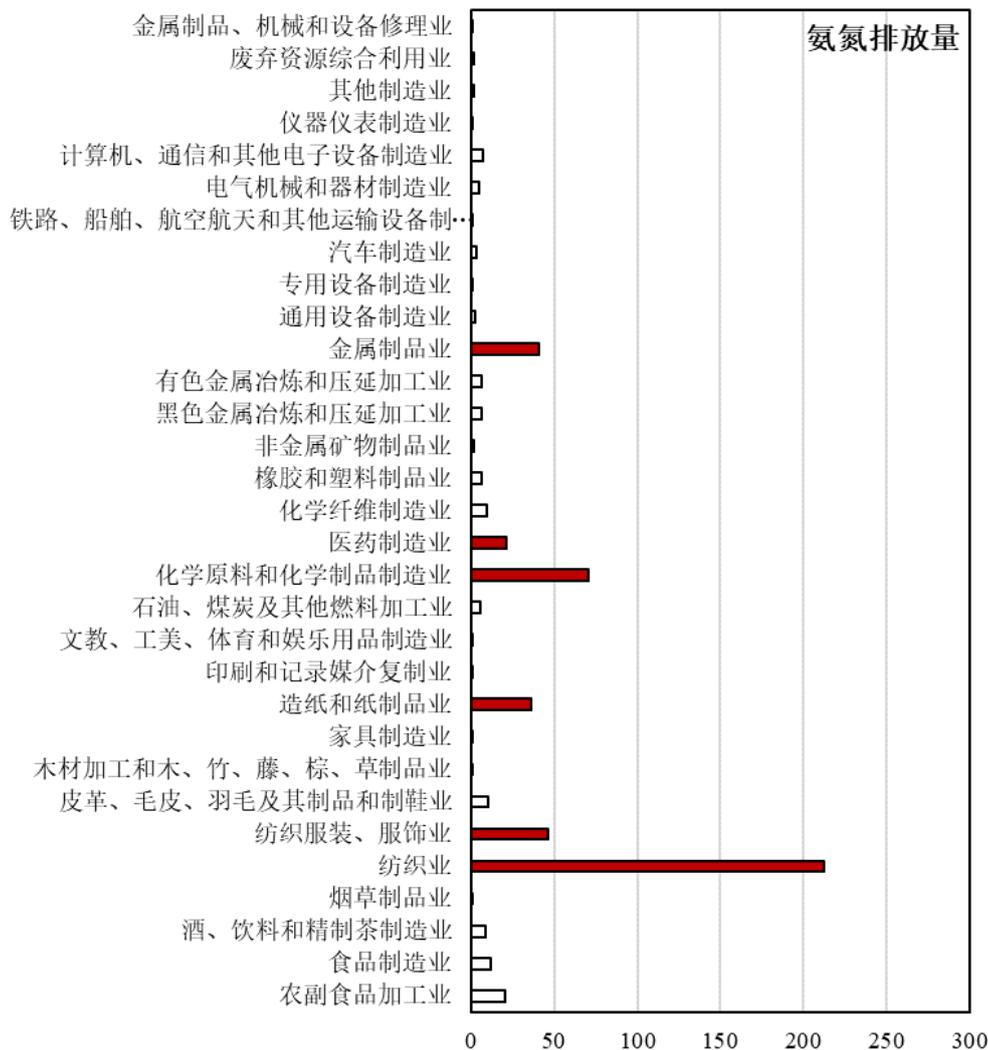


图 2.3.3-2 2021 年环境统计年报中工业源氨氮行业分布情况

从氨氮情况来看，主要集中在纺织业，化学原料和化学制品制造业，纺织服装、服饰业，金属制品业，造纸和纸制品业和医药制造业，合计约占总排放量的 79.5%，其中仅排名第一的纺织业就占了全省工业源氨氮总排放量的 39.7%，与排名 2~6 位行业之和基本相当。

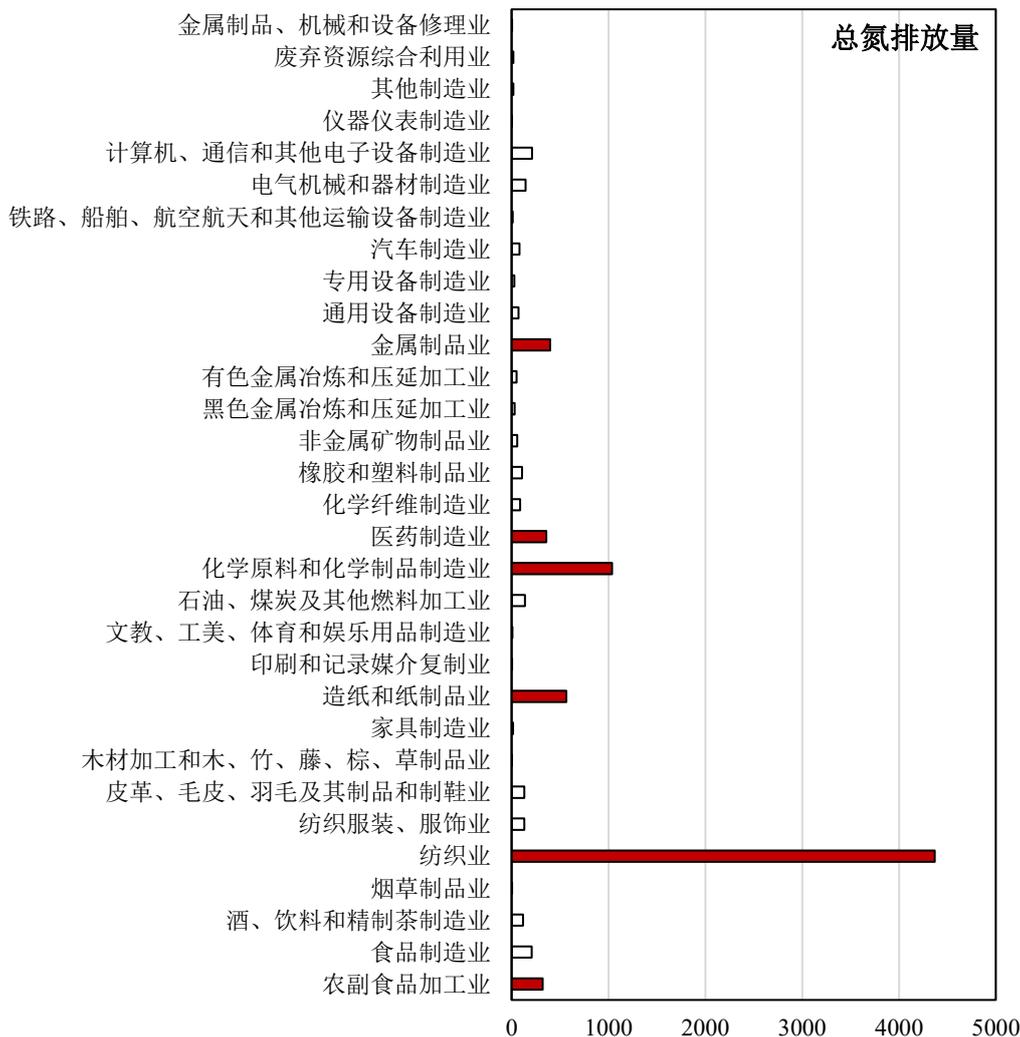


图 2.3.3-3 2021 年环境统计年报中工业源总氮行业分布情况

从总氮来看情况来看，主要集中在纺织业，化学原料和化学制品制造业，造纸和纸制品业，金属制品业，医药制造业和农副食品加工业，合计约占工业源总氮排放量的 80.7%，其中排名第一的纺织业约占工业源排放量的 50.0%，排名第二的化学原料和化学制品制造业约占工业源排放量的 11.8%。

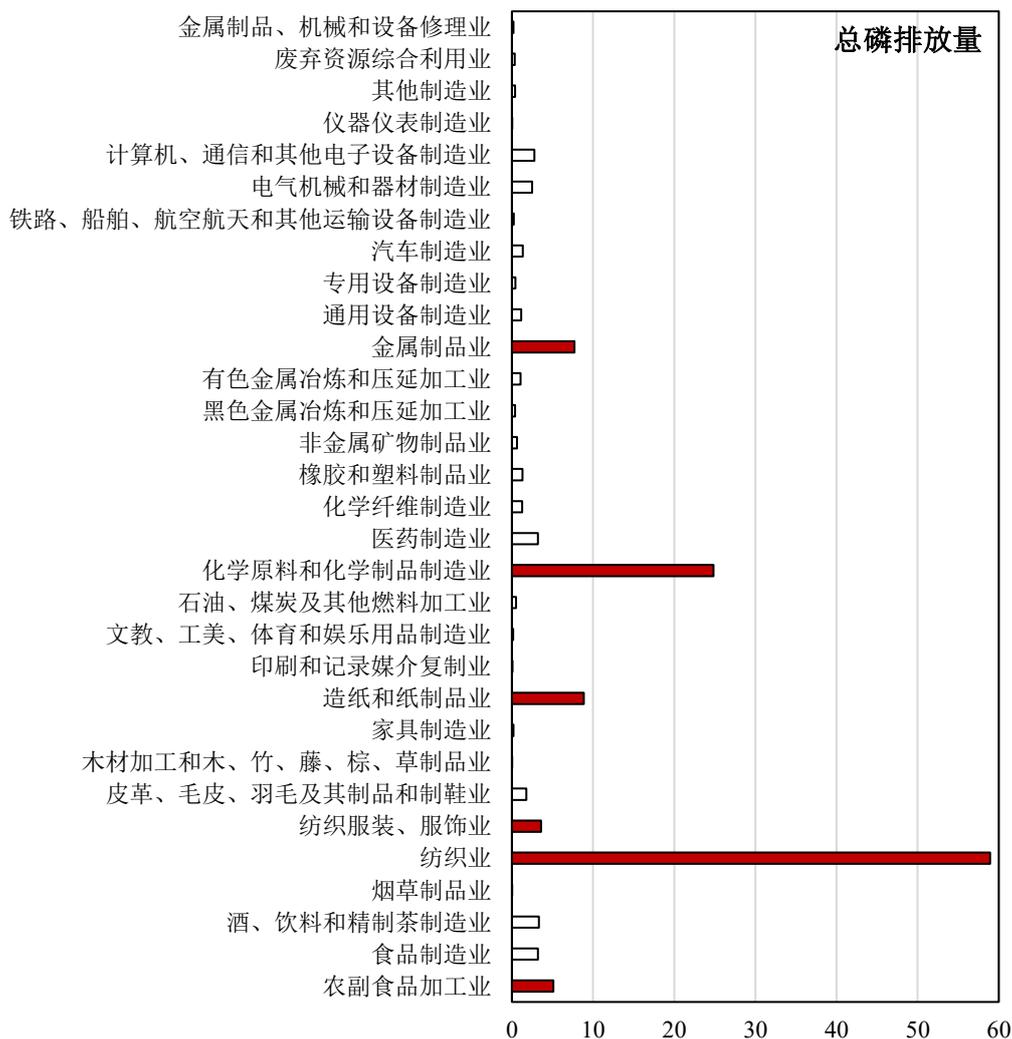


图 2.3.3-4 2021 年环境统计年报中工业源总磷行业分布情况

从总磷来看情况来看，主要集中在纺织业，化学原料和化学制品制造业，造纸和纸制品业，金属制品业，农副食品加工业和纺织服装、服饰业，合计约占工业源总氮排放量的 80.4%，其中排名第一的纺织业约占工业源排放量的 43.5%，排名第二的化学原料和化学制品制造业约占工业源排放量的 18.3%。

由此可见，浙江省的氮磷污染主要集中在纺织业、化学原料及化学制品制造业、造纸及纸制品业、金属制品业、医药制造业、农副食品加工业

和纺织服装、服饰业。

(2) 重点行业情况

选取纺织业、化学原料及化学制品制造业、造纸及纸制品业、金属制品业、医药制造业、和农副食品加工业等 6 个重点行业的氮磷排放情况进行趋势分析，结果见下图。

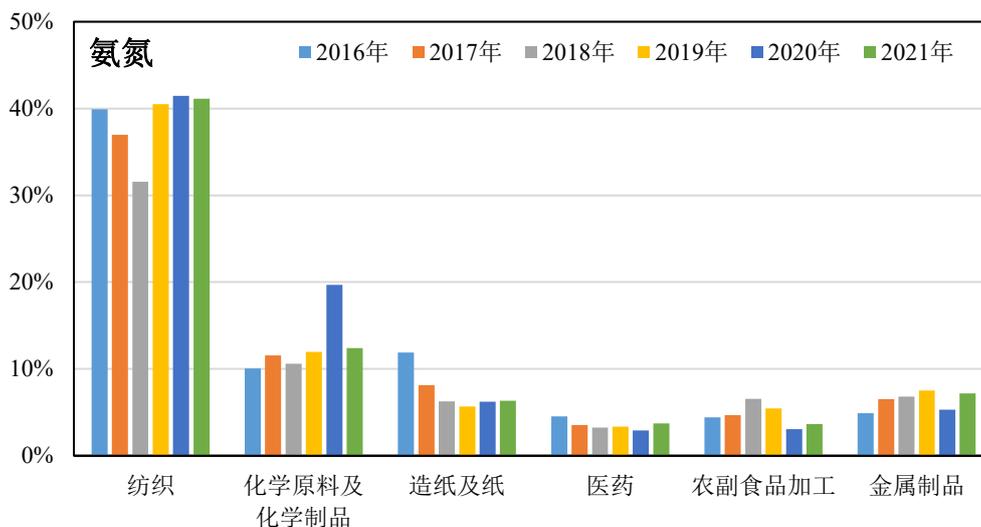


图 2.3.3-5 2016~2021 年重点行业氨氮排放占比情况

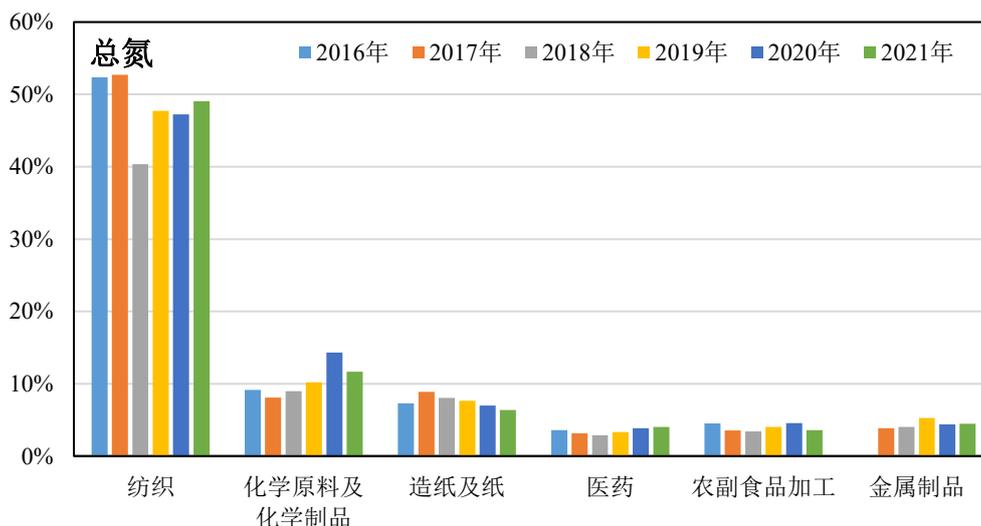


图 2.3.3-6 2016~2021 年重点行业总氮排放占比情况

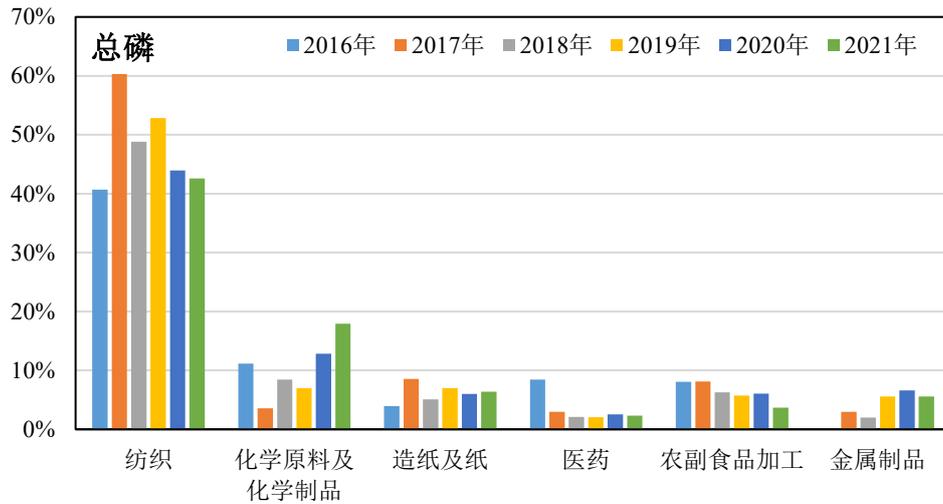


图 2.3.3-7 2016~2021 年重点行业总磷排放占比情况

由上述图可知，5 个重点行业氨氮、总氮和总磷的排放量分别约占工业源制造业的 73.3%、77.2%和 78.0%，其中纺织业是占比最高，超过 40%；化学原料及化学制品制造业超过 10%。

2.3.4 水体中氮磷浓度情况

(1) 地表水

考虑到我省国控、省控断面数量较多，为重复反映不同时期地表水中氮磷变化情况，采用最大值、95%分位数、75%分位数、中值、均值以及 25%位数来表征。相关地表水氮磷情况如下图所示。

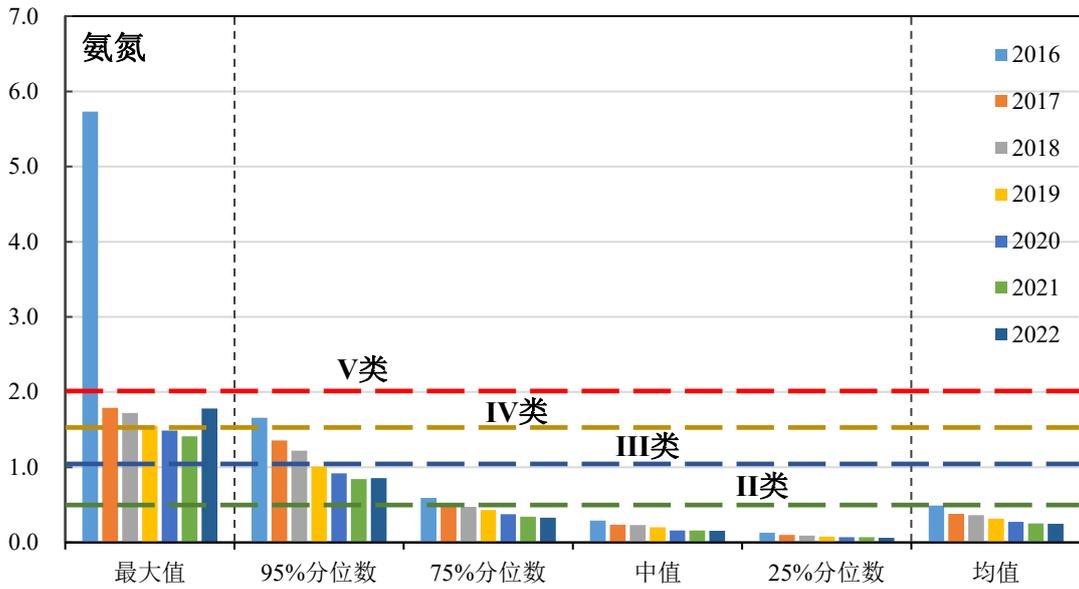


图 2.3.4-1 2016~2022 年全省地表水氨氮浓度分布情况

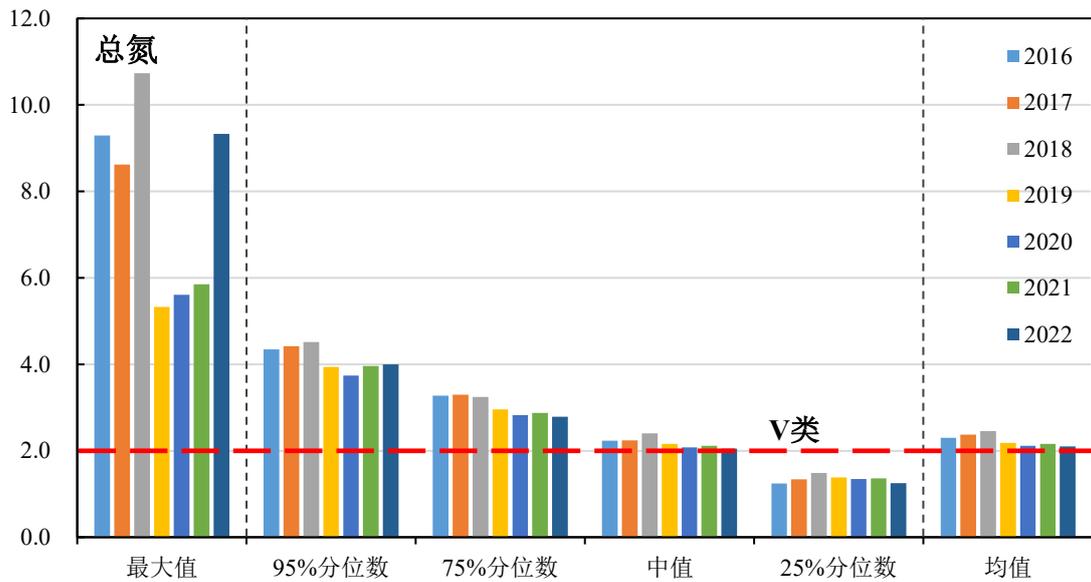


图 2.3.4-2 2016~2022 年全省地表水总氮浓度分布情况

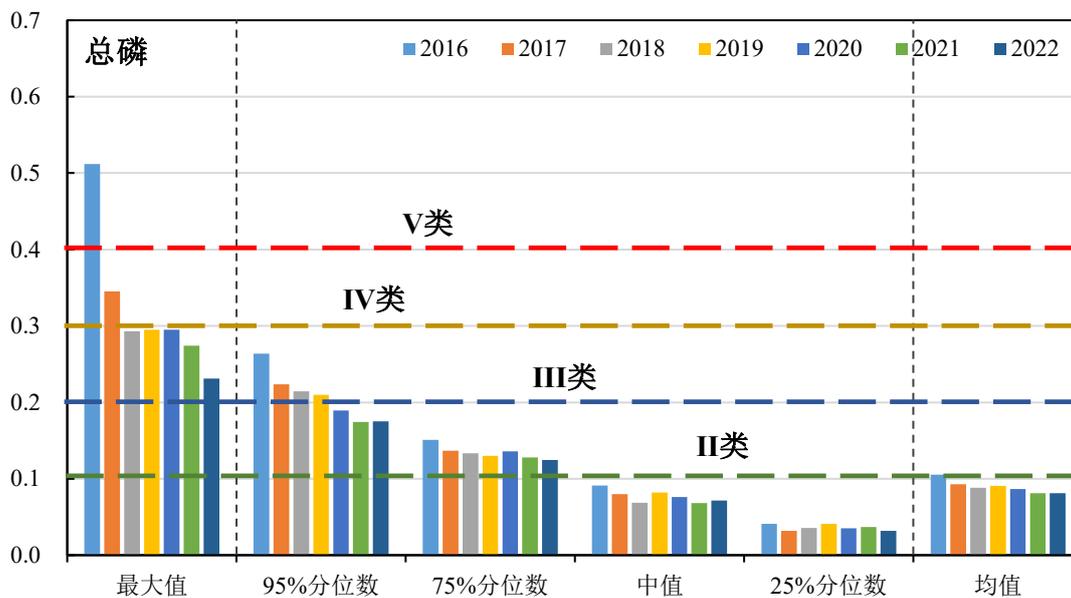


图 2.3.4-3 2016~2022 年全省地表水总磷浓度分布情况

由上述图可知，我省地表水中氨氮整体呈现下降趋势，从 2020 年起，氨氮的 95%分位数浓度已达到 III 类及以上水水平，仅个别断面在 IV~V 类的水平（2022 年 6 个断面）；另外，中值和平均值可达到 II 类水的水平。由于河流未考核总氮指标，为此，全省地表水中总氮水平偏高，整体呈现劣 V 类水的水平，从总氮的 95%分位数浓度来看，已超过 V 类水水质的 1 倍以上，即使是中位数和均值也都超过 V 类水；从年份来看，全省总氮浓度从 2016 年以来有所下降。总磷方面，我省地表水总磷浓度改善十分明显，呈现下降趋势；从 2020 年起，总磷的 95%分位数浓度已达到 III 类及以上水水平，最大值也达到 IV 类水的水平；中值和均值甚至达到了 II 类水的水平，与氨氮的水平基本一致。

另外，氮磷作为营养盐，是初级生产力藻类的物质基础，是浮游植物生长必须的营养物质，也是引起河湖藻类爆发的关键因素，一般认为，当水体中总氮超过 0.2mg/L、总磷超过 0.02mg/L 时，水体就处于富营养化状

态²。除绝对浓度外，氮磷比（质量比）对藻类爆发性生长具有重要意义。一般来说，浮游植物的生长及生理平衡所需的 TN/TP 为 16，即 Redfeld 值³。但不同的浮游植物其元素组成具有种群间的差异性，且生长所需要的营养盐比例也各不相同。目前对氮磷比形成的划分标准普遍认为：当氮磷比小于 7~10 时，水体中浮游植物或藻类生长表现为氮限制状态，生物固氮作用有可能发生以调节氮磷比，消纳水体中较多的磷；当氮磷比大于 2.6~30 时，水体中的浮游植物表现为磷限制，较低的磷含量会抑制氮素的有机合成；当氮磷比介于两者之间时，为浮游植物生长的最佳范围，促进藻类爆发性生长。

结合地表水氮磷浓度情况，对于总氮和总磷浓度低于 0.2mg/L 和 0.02mg/L 的断面数进行统计，结果见如下。

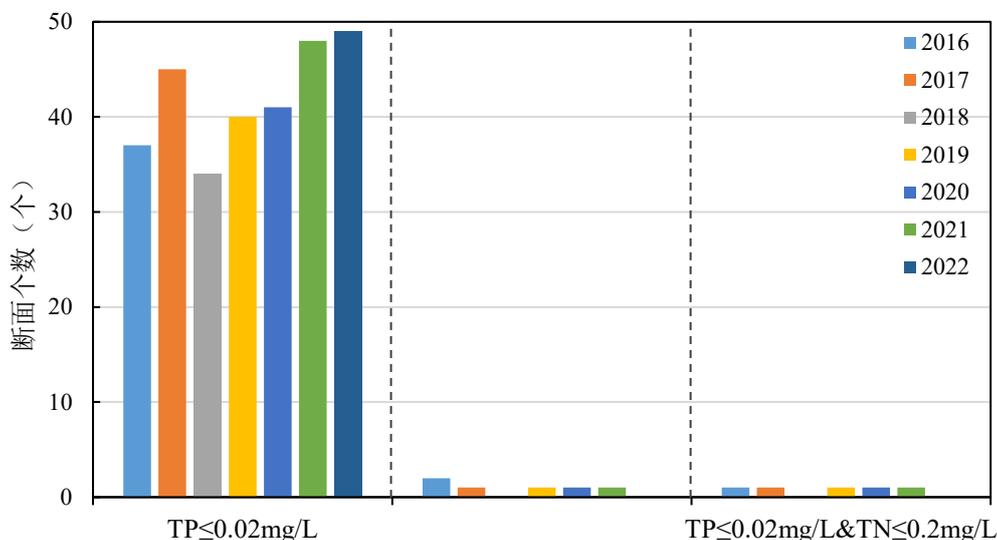


图 2.3.4-4 2016~2022 年全省地表水不处于富营养化的断面情况

由上图可知，我省地表水总氮浓度基本全部都超过了 0.2mg/L（2022

² 马迎群,曹伟,赵艳民,时瑶,秦延文,刘志超,杨晨晨.典型平原河网区水体富营养化特征、成因分析及控制对策研究[J].环境科学学报,2022,42(02):174-183.

³ 季鹏飞,许海,詹旭,朱广伟,邹伟,朱梦圆,康丽娟.长江中下游湖泊水体氮磷比时空变化特征及其影响因素[J].环境科学,2020,41(09):4030-4041.

年为 100%)，总磷浓度约有 83.4%的断面超过了 0.02mg/L (2022 年)；另外从氮磷均满足（不超过 0.02mg/L 和 0.2mg/L）的情况来看，全省 2021 年为 1 个断面，2022 年为 0 个断面，，由此可见，全省断面水质均处于富营养化的状态。断面水质的氮磷比情况见下图（考虑到个别断面总磷浓度偏低，对比值超过 400 的 3 个数据进行了剔除）。

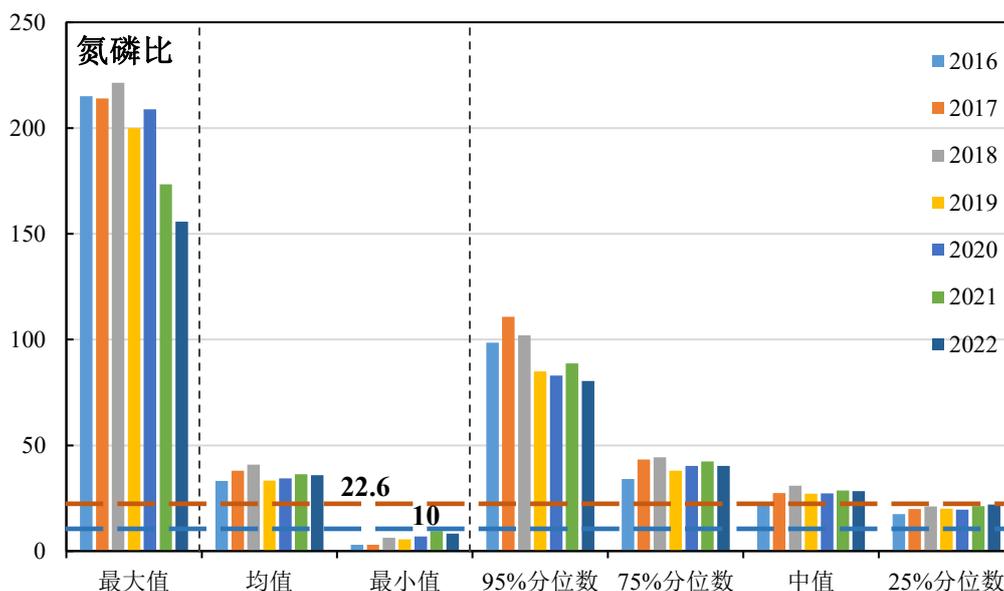


图 2.3.4-5 2016~2022 年全省地表水水质断面氮磷比情况

由上图可知，我省断面的氮磷比的均值水平大于 30，水体中的浮游植物表现为氮限制状态；中位数水平处于 23~30 之间，水体中的浮游植物也表现为氮限制状态。从氮磷比来看，整体处于磷限制水平。但考虑到氮磷比的 25%分位数处于 17~22 之间，为浮游植物生长的最佳范围，可促进藻类爆发性生长；对氮磷比进行进一步划分与统计，分别统计介于氮磷比介于 10~22.6 和 7~30 内的相关断面个数和占比情况，结果如下。

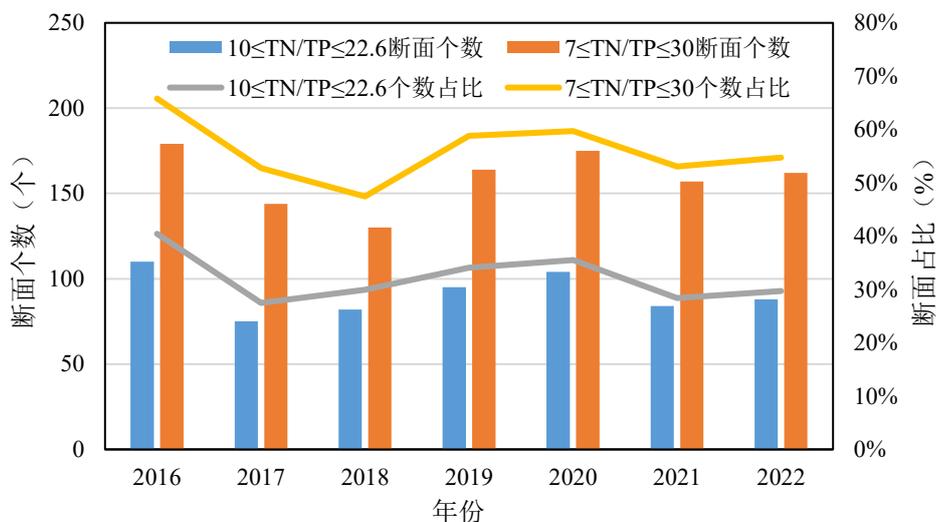


图 2.3.4-6 2016~2022 年全省地表水氮磷比处于富营养化状态情况

由上图可知，2016~2022 年间，浙江省氮磷比介于[10~22.6]的断面数介于 75~110 个，7 年平均数为 91.1 个，占比约为 32.2%；即近 92 个断面的氮磷比处于浮游植物生长的最佳范围。从更广的范围来看，氮磷比介于 [7~30]的断面数介于 130~179 个，7 年平均数为 158.7，占比约为 56.0%，即 159 个断面的氮磷比处于浮游植物生长的最佳范围。由此来看，浙江省地表水水质富营养化风险较高。

此外，从氮的组成类型来看，以氨氮的占比进行分析，结果见下图。

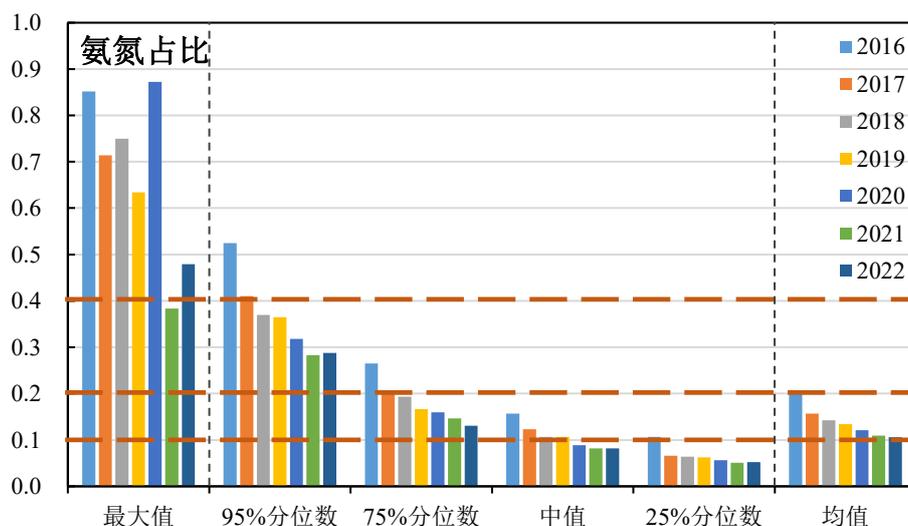


图 2.3.4-7 2016~2022 年全省地表水氨氮占总氮比值情况

由上图可知，随着地表水氨氮浓度的下降，氨氮占总氮比值呈现随年份明显下降的趋势，氨氮占比的 95%分位数来看，由 2016 年的 0.52 下降至 0.29，近 3 年维持在 0.3 左右。中值情况以从 0.16 降低至 0.08；均值也从 0.20 降低至 0.11。由此可见，浙江省绝大部分的断面总氮有非氨氮所构成，为有机氮、硝态氮、亚硝态氮等组成。另外，不同氨氮占比的断面比例情况来看（见下图），氨氮占比 ≤ 0.1 的大幅提升，由 2016 年的 22.4% 提升到 65.9%，提升近 44 个百分点。

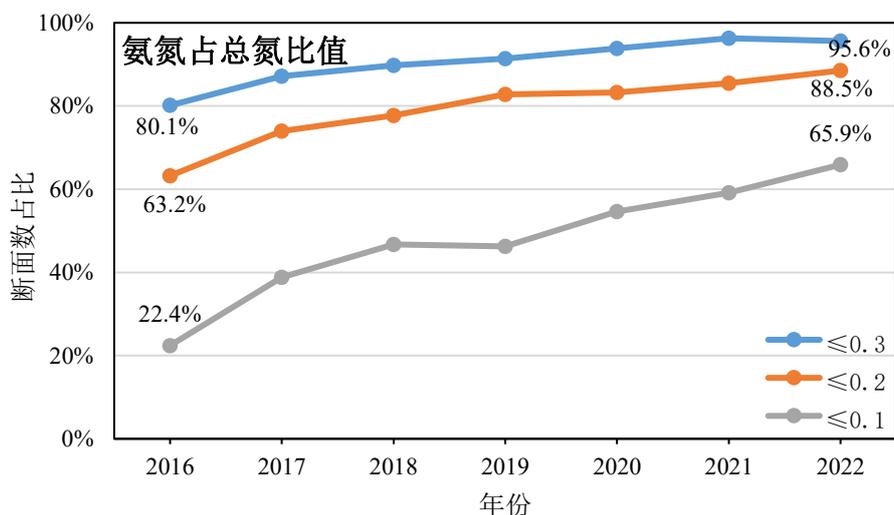


图 2.3.4-8 2016~2022 年全省地表水不同氨氮占比断面数比例情况

(2) 近岸海域

根据浙江省生态环境公报相关数据，可梳理出我省近岸海水水质情况，见下图。

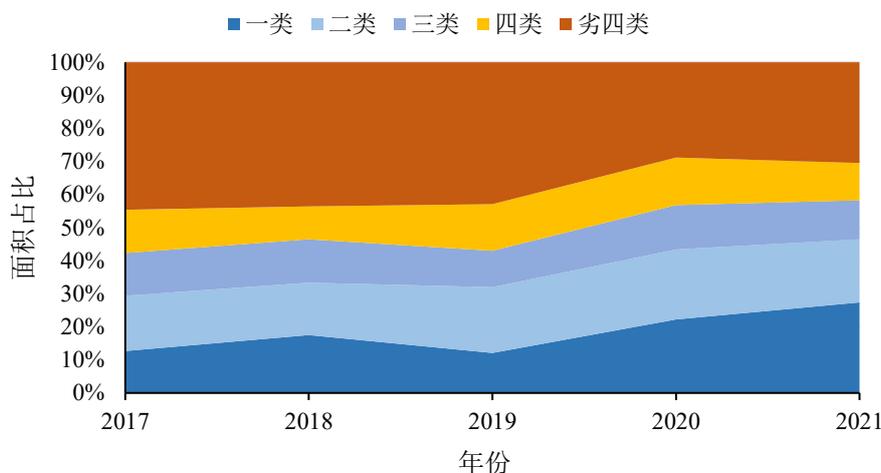
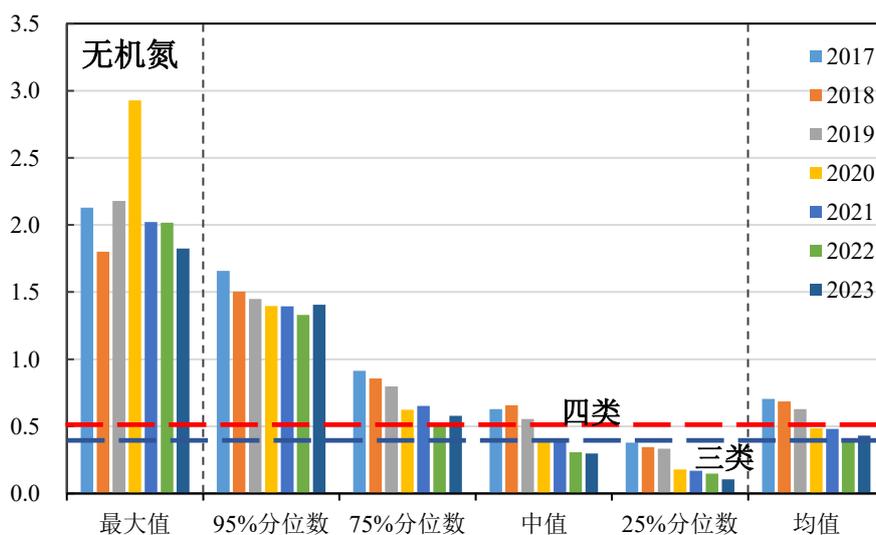


图 2.3.4-9 2017~2021 年全省近岸海域水质类别情况

我省近岸海域水质呈现有效改善，一类水比例从 2017 年的 12.7% 提升至 2021 年的 27.4%，劣四类水由 44.6% 降低至 30.4%。优良率比例从 29.4% 提升至 46.5%。三类和四类水比例略有下降，分别下降了 1.1 和 1.8 个百分点。另外，根据生态环境部的海水水质监测信息公开系统⁴，获取相关浙江省海水水质情况。浙江省近岸海域各监测点位无机氮和活性磷酸盐的浓度分布情况如下所示。



⁴ <http://ep.nmemc.org.cn:8888/Water/>.

图 2.3.4-10 2017~2023 年全省近岸海域无机氮浓度分布情况

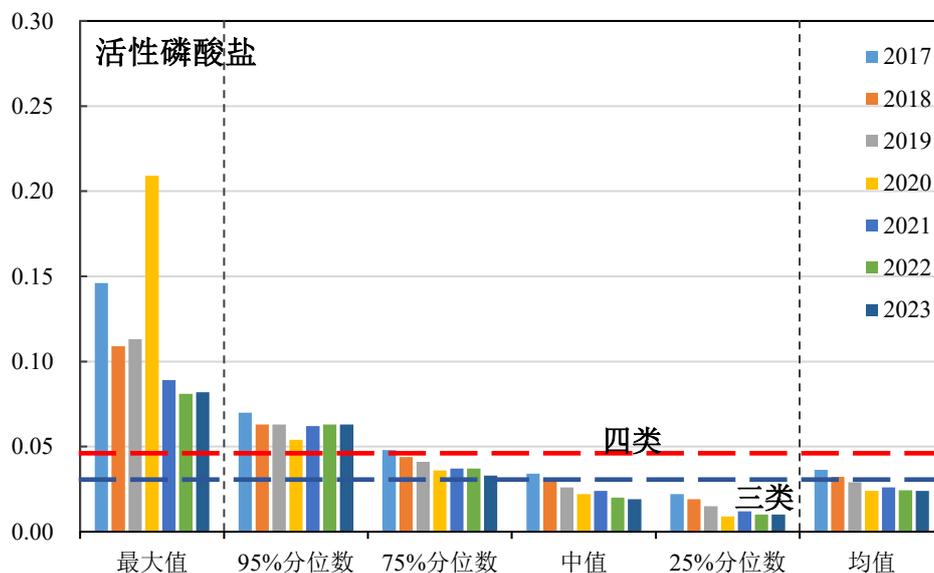


图 2.3.4-11 2017~2023 年全省近岸海域活性磷酸盐浓度分布情况

由上图可知，虽然近岸海域无机氮呈现明显的下降趋势，但其 95%分位数、75%分位数为均为劣四类；中值于 2020 年达到了三类水平。相较于无机氮，活性磷酸盐也有所下降，但呈现波动状态，95%分位数和 75%分位数均出现了先降后升的现象，95%分位数均超过海水水质四类（0.45 mg/L）标准，为劣四类水；75%分位数，有所改善达到，但也处于四类水的水平；中值和均值在 2020 年时达到了三类水的水平。结合无机氮和活性磷酸盐浓度分布来看，我省近岸海域水质超标指标主要为无机氮和活性磷酸盐。各监测点位水质类别情况如下图所示。

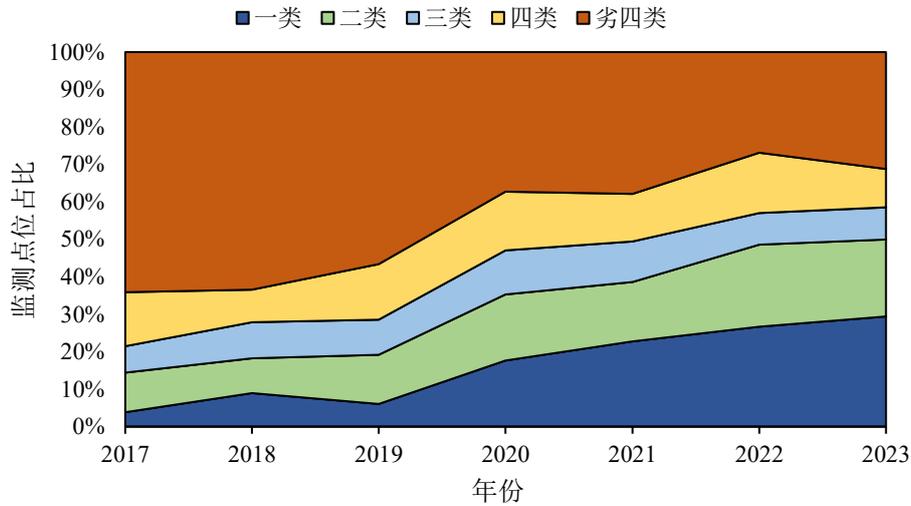


图 2.3.4-12 2017~2022 年全省近岸海域监测点位水质类别情况

由上图可知，从 2017 年以来，近岸海域水质改善明显，劣四类站点比例由 64.1%下降至 2022 年的 31.2%；一类和二类由 14.4%提升至了 50.0%；三类提升了 1.4 个百分点，四类略有下降了 3.1 个百分点。另外，根据氮磷浓度，可采用潜在性富营养化法进行富营养化评价⁵⁶⁷，富营养化划分见下表。

表 2.3.4-1 富营养化划分原则

级别	营养级	溶解无机氮	磷酸盐	氮磷比
I	贫营养	< 0.2	< 0.03	8~30
II	中度营养	0.2~0.3	0.03~0.045	8~30
III	富营养	> 0.3	> 0.045	8~30
IV _P	磷限制中度营养	0.2~0.3	—	> 30
V _P	磷中等限制潜在性富营养	> 0.3	—	30~60
VI _P	磷限制潜在性富营养	> 0.3	—	> 60
IV _N	氮限制中度营养	—	0.03~0.045	< 8
V _N	氮中等限制潜在性富营养	—	> 0.045	4~8
VI _N	氮限制潜在性富营养	—	> 0.045	< 4

评价结果如下图所示(对于未检出的活性磷酸盐采用取检出限的半值

⁵杨文超,黄道建,陈继鑫等.大亚湾海域 2009—2015 年氮、磷营养盐时空分布及富营养化评价[J].南方水产科学,2020,16(02):54-61.

⁶张丹,孙振中,张玉平.春、夏季杭州湾北部近岸水域水化学及营养状况评价[J].大连海洋大学学报,2017,32(06):724-731.

⁷郭卫东,章小明,杨逸萍等.中国近岸海域潜在性富营养化程度的评价[J].台湾海峡,1998(01):64-70.

参与评价)。

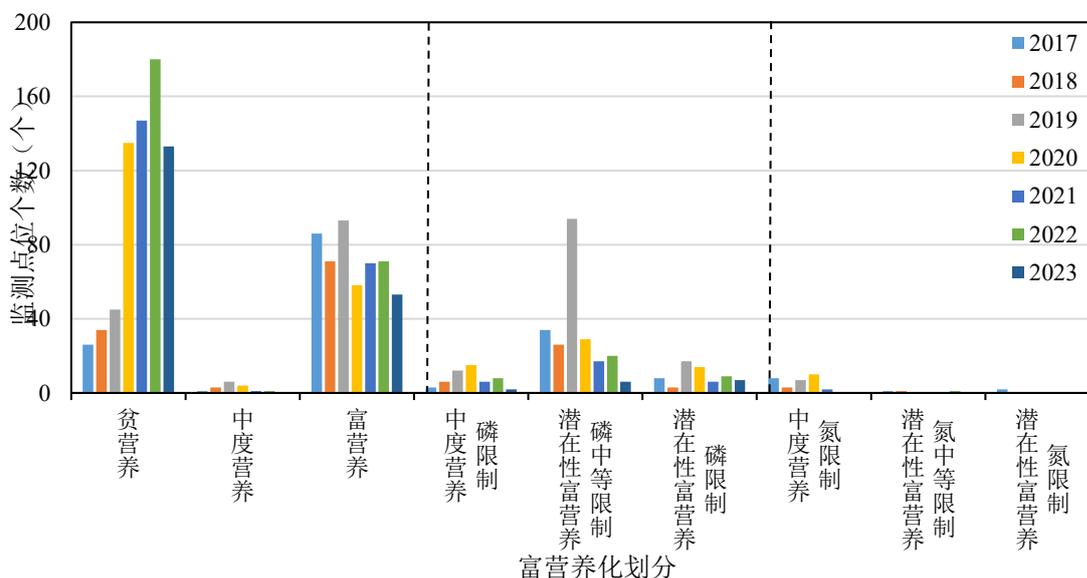


图 2.3.4-12 2017~2023 年全省近岸海域监测点位富营养化划分结果情况

由上图可知，我省近岸海域各个断面以贫营养和富营养居多，其中 2023 年符合贫营养约占 39.12%，富营养的约占 15.6%；且以磷限制潜在性富营养化为主，基本不存在氮限制。

(3) 入海河流氮磷情况

根据 2021 年浙江省生态环境厅印发实施《全省主要入海河流(溪闸)总氮、总磷浓度控制计划(2021-2022 年)》(浙环函〔2021〕65 号)，对包括金华市将军岩、上仙屋等 2 个断面在内的全省 20 个主要入海河流(溪闸)控制断面开展氮磷浓度控制(见下表)，其中总氮以 2020 年监测值为基准，确保浓度只降不升，总磷要求满足各河流、溪闸水环境质量目标。

表 2.3.4-2 入海河流(溪闸)断面情况

入海河流(溪闸)	断面名称	
河流	钱塘江	七堡、湄池、将军岩、上仙屋、洋港
	曹娥江	曹娥江大闸闸前
	甬江	游山
	椒江	老鼠屿

入海河流（溪闸）		断面名称
	瓯江	龙湾、小旦、飞云江（第三农业站）
	鳌江	江口渡
溪闸	四灶浦闸	四灶浦闸
	长山河	长山闸一号桥
	海盐塘	南台头闸一号桥
	上塘河	上塘河排涝闸
	盐官下河	盐官排涝枢纽
	金清河网	金清新闻
	临城河	临城
长兴港	下莘桥	

注：洋港为交接断面且不属于省控及以上断面。

根据地表水相关水质数据，可梳理出各个入海河流（溪闸）氮磷情况（不含洋港），详见下图。

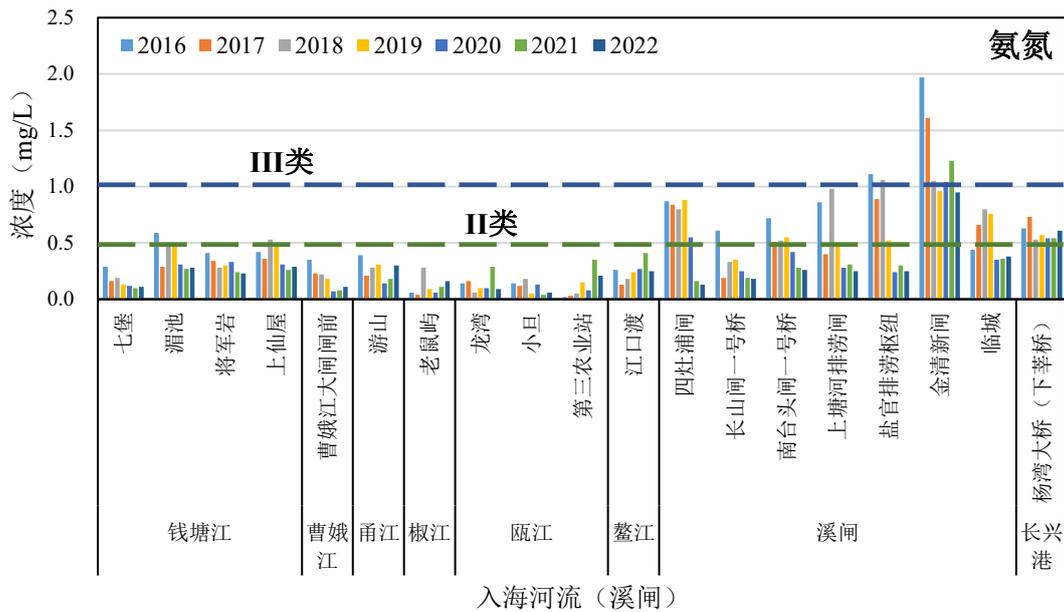


图 2.3.4-13 2016~2022 年全省入海河流（溪闸）氨氮浓度情况

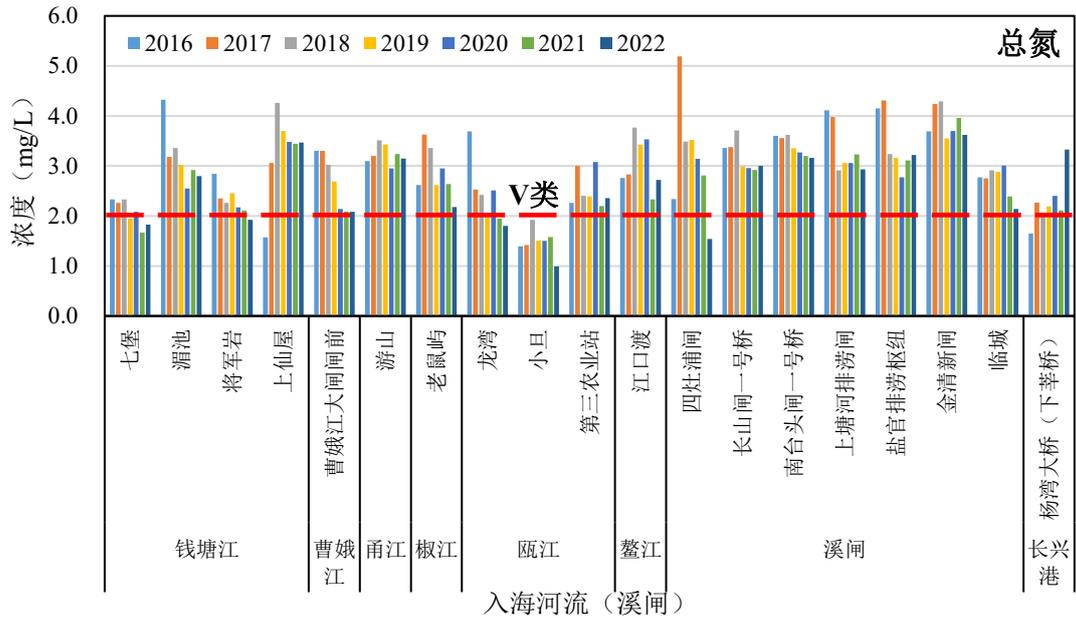


图 2.3.4-14 2016~2022 年全省入海河流(溪闸)总氮浓度情况

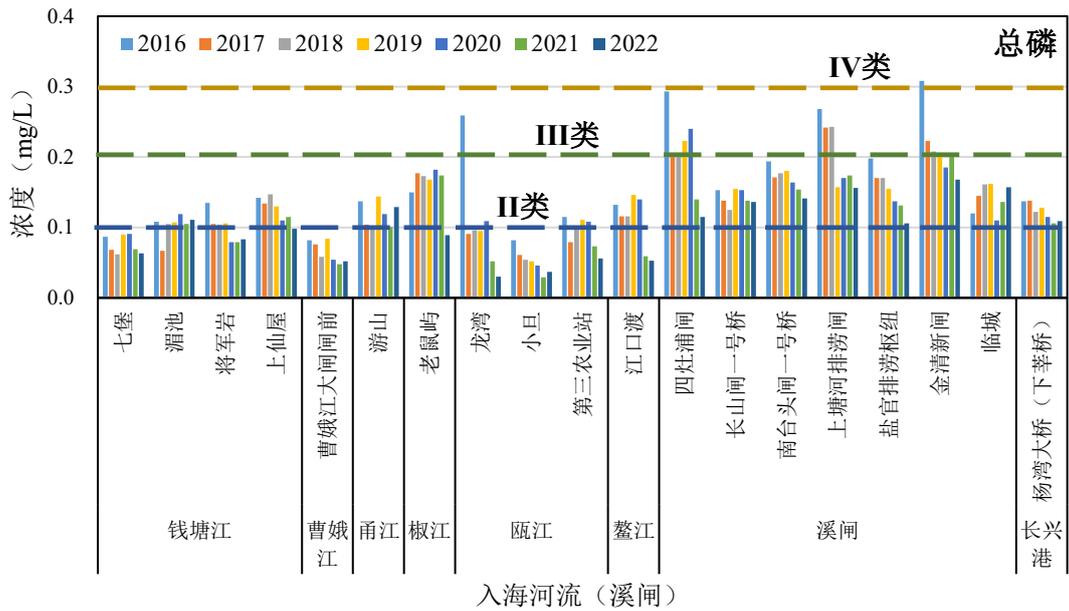


图 2.3.4-15 2016~2022 年全省入海河流(溪闸)总磷浓度情况

由上述图可知，我省入海河流(溪闸)氨氮除个别断面(金清新闻和下莘桥)外，其余断面已达到 II 类水的水平，总磷也类似已不存在 IV 类水，达到 II 类和 III 类水平，其中溪闸总磷浓度普遍超 II 类，明显高于河流水质。而对于总氮，除个别断面(小旦、七堡、将军岩、龙湾)达到 V

类外，其余均为劣 V 的水平，亟待进一步改善。

另外，从氮磷比情况来看，除瓯江、鳌江、曹娥江外，其余入海河流和溪闸氮磷比基本处于浮游植物生长的最佳范围。

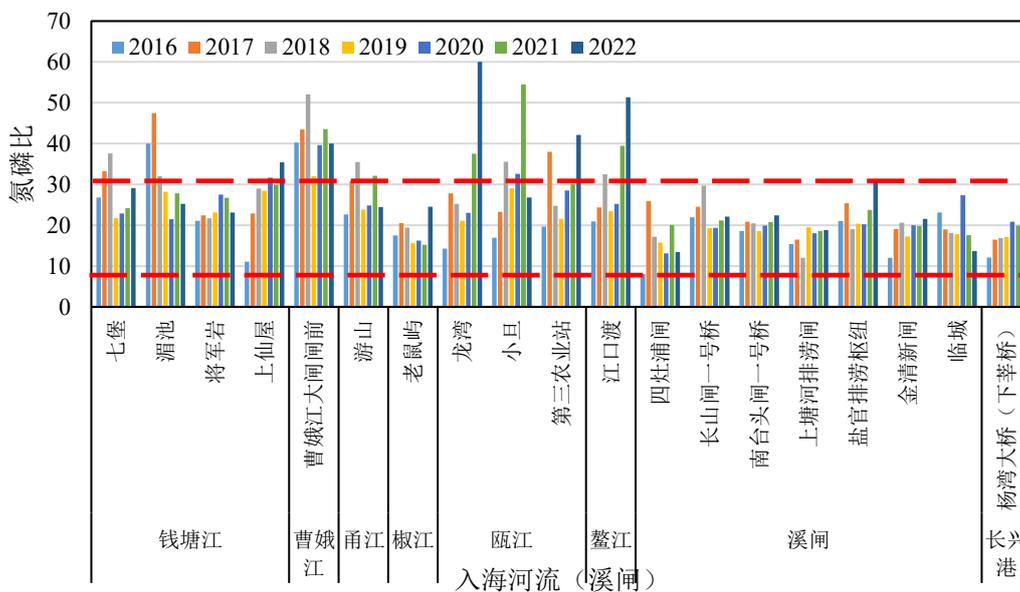


图 2.3.4-16 2016~2022 年全省入海河流（溪闸）氮磷比情况

此外，根据中国海洋生态环境状况公报，可统计出我省入海直排口的氮磷排放量，见下图。

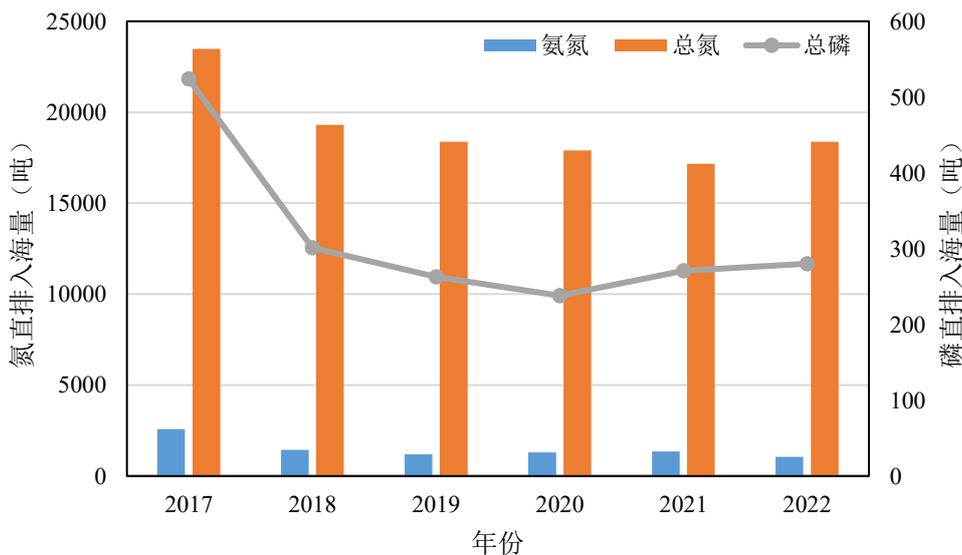


图 2.3.4-17 2017~2022 年全省入海直排口氮磷排放量情况

从上图可知，总氮的入海排放量明显下降，从2017年的2.35万吨下降至1.84万吨，但氨氮和总磷在下降的同时也有所波动，2022年氨氮排放量约为0.105万吨（较2021年下降），总磷约为280吨（较2021年上升）。

2.4 法律法规政策梳理

2.4.1 法律法规

（1）水污染防治法（2017年第二次修正）

第三条 水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，严格控制工业污染、城镇生活污染，防治农业面源污染，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。

第二十条 国家对重点水污染物排放实施总量控制制度。

第二十一条 直接或者间接向水体排放工业废水和医疗污水以及其他按照规定应当取得排污许可证方可排放的废水、污水的企业事业单位和其他生产经营者，应当取得排污许可证；

第四十五条 排放工业废水的企业应当采取有效措施，收集和处理产生的全部废水，防止污染环境。含有毒有害水污染物的工业废水应当分类收集和处理，不得稀释排放。

向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。

第五十条 向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准。

第八十三条 违反本法规定，有下列行为之一的，由县级以上人民政府环境保护主管部门责令改正或者责令限制生产、停产整治，并处十万元以上一百万元以下的罚款；情节严重的，报经有批准权的人民政府批准，责令停业、关闭：

（一）未依法取得排污许可证排放水污染物的；

（二）超过水污染物排放标准或者超过重点水污染物排放总量控制指标排放水

污染物的；

(三) 利用渗井、渗坑、裂隙、溶洞，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物的；

(四) 未按照规定进行预处理，向污水集中处理设施排放不符合处理工艺要求的工业废水的。

(2) 海洋环境保护法（2017年第三次修正）

第十一条 国家和地方水污染物排放标准的制定，应当将国家和地方海洋环境质量标准作为重要依据之一。在国家建立并实施排污总量控制制度的重点海域，水污染物排放标准的制定，还应当将主要污染物排海总量控制指标作为重要依据。

排污单位在执行国家和地方水污染物排放标准的同时，应当遵守分解落实到本单位的主要污染物排海总量控制指标。

第二十九条 向海域排放陆源污染物，必须严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。

第三十五条 含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。

第七十三条 违反本法有关规定，有下列行为之一的，由依照本法规定行使海洋环境监督管理权的部门责令停止违法行为、限期改正或者责令采取限制生产、停产整治等措施，并处以罚款；拒不改正的，依法作出处罚决定的部门可以自责令改正之日的次日起，按照原罚款数额按日连续处罚；情节严重的，报经有批准权的人民政府批准，责令停业、关闭：

(一) 向海域排放本法禁止排放的污染物或者其他物质的；

(二) 不按照本法规定向海洋排放污染物，或者超过标准、总量控制指标排放污染物的；

(三) 未取得海洋倾倒许可证，向海洋倾倒废弃物的；

(四) 因发生事故或者其他突发性事件，造成海洋环境污染事故，不立即采取处理措施的。

有前款第（一）、（三）项行为之一的，处三万元以上二十万元以下的罚款；有前款第（二）、（四）项行为之一的，处二万元以上十万元以下的罚款。

(3) 海洋环境保护法（2023年第二次修订）

第十八条 国家和有关地方水污染物排放标准的制定，应当将海洋环境质量标准作为重要依据之一。

对未完成海洋环境保护目标的海域，省级以上人民政府生态环境主管部门暂停审批新增相应种类污染物排放总量的建设项目环境影响报告书（表），会同有关部门约谈该地区人民政府及其有关部门的主要负责人，要求其采取有效措施及时整改，约谈和整改情况应当向社会公开。

第十九条 国家加强海洋环境质​​量管控，推进海域综合治理，严格海域排污许可管理，提升重点海域海洋环境质​​量。

需要直接向海洋排放工业废水、医疗污水的海岸工程和海洋工程单位，城镇污水集中处理设施的运营单位及其他企业事业单位和生产经营者，应当依法取得排污许可证。排污许可的管理按照国务院有关规定执行。

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执行排污许可证关于排放污染物的种类、浓度、排放量、排放方式、排放去向和自行监测等要求。

禁止通过私设暗管或者篡改、伪造监测数据，以及不正常运行污染防治设施等逃避监管的方式向海洋排放污染物。

第四十六条 向海域排放陆源污染物，应当严格执行国家或者地方规定的标准和有关规定。

第四十九条 经开放式沟（渠）向海洋排放污染物的，对开放式沟（渠）按照国家和地方的有关规定、标准实施水环境质​​量管理。

第五十三条 含有机物和营养物质的工业废水、生活污水，应当严格控制向海湾、半封闭海及其他自净能力较差的海域排放。

第九十三条 违反本法规定，有下列行为之一，由依照本法规定行使海洋环境监督管理权的部门或者机构责令改正或者责令采取限制生产、停产整治等措施，并处以罚款；情节严重的，报经有批准权的人民政府批准，责令停业、关闭：

（一）向海域排放本法禁止排放的污染物或者其他物质的；

（二）未依法取得排污许可证排放污染物的；

（三）超过标准、总量控制指标排放污染物的；

（四）通过私设暗管或者篡改、伪造监测数据，或者不正常运行污染防治设施等逃避监管的方式违法向海洋排放污染物的；

(五) 违反本法有关船舶压载水和沉积物排放和管理规定的;

(六) 其他未依照本法规定向海洋排放污染物、废弃物的。

有前款第一项、第二项行为之一的,处二十万元以上一百万元以下的罚款;有前款第三项行为的,处十万元以上一百万元以下的罚款;有前款第四项行为的,处十万元以上一百万元以下的罚款,情节严重的,吊销排污许可证;有前款第五项、第六项行为之一的,处一万元以上二十万元以下的罚款。个人擅自在岸滩弃置、堆放和处理生活垃圾的,按次处一百元以上一千元以下的罚款。

(4) 长江保护法(2020年)

第二条 在长江流域开展生态环境保护和修复以及长江流域各类生产生活、开发建设活动,应当遵守本法。

本法所称长江流域,是指由长江干流、支流和湖泊形成的集水区域所涉及的青海省、四川省、西藏自治区、云南省、重庆市、湖北省、湖南省、江西省、安徽省、江苏省、上海市,以及甘肃省、陕西省、河南省、贵州省、广西壮族自治区、广东省、**浙江省**、福建省的相关县级行政区域。

第四十五条 长江流域省级人民政府应当对没有国家水污染物排放标准的特色产业、特有污染物,或者国家有明确要求的特定水污染源或者水污染物,补充制定地方水污染物排放标准,报国务院生态环境主管部门备案。

有下列情形之一的,长江流域省级人民政府应当制定严于国家水污染物排放标准的地方水污染物排放标准,报国务院生态环境主管部门备案:

(一) 产业密集、水环境问题突出的;

(二) 现有水污染物排放标准不能满足所辖长江流域水环境质量要求的;

(三) 流域或者区域水环境形势复杂,无法适用统一的水污染物排放标准的。

第四十六条 长江流域省级人民政府制定本行政区域的总磷污染控制方案,并组织实施。对磷矿、磷肥生产集中的长江干支流,有关省级人民政府应当制定更加严格的总磷排放管控要求,有效控制总磷排放总量。

磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业,应当按照排污许可要求,采取有效措施控制总磷排放浓度和排放总量;对排污口和周边环境进行总磷监测,依法公开监测信息。

第八十九条 长江流域磷矿开采加工、磷肥和含磷农药制造等企业违反本法规定,

超过排放标准或者总量控制指标排放含磷水污染物的，由县级以上人民政府生态环境主管部门责令停止违法行为，并处二十万元以上二百万元以下罚款，对直接负责的主管人员和其他直接责任人员处五万元以上十万元以下罚款；情节严重的，责令停产整顿，或者报经有批准权的人民政府批准，责令关闭。

（5）城镇排水与污水处理条例（2013年）

第二十条 城镇排水设施覆盖范围内的排水单位和个人，应当按照国家有关规定将污水排入城镇排水设施。

在雨水、污水分流地区，不得将污水排入雨水管网。

第二十一条 从事工业、建筑、餐饮、医疗等活动的企业事业单位、个体工商户（以下称排水户）向城镇排水设施排放污水的，应当向城镇排水主管部门申请领取污水排入排水管网许可证。城镇排水主管部门应当按照国家有关标准，重点对影响城镇排水与污水处理设施安全运行的事项进行审查。

排水户应当按照污水排入排水管网许可证的要求排放污水。

（6）生态环境标准管理办法（2020年）

第二十条 为改善生态环境质量，控制排入环境中的污染物或者其他有害因素，根据生态环境质量标准和经济、技术条件，制定污染物排放标准。

国家污染物排放标准是对全国范围内污染物排放控制的基本要求。地方污染物排放标准是地方为进一步改善生态环境质量和优化经济社会发展，对本行政区域提出的国家污染物排放标准补充规定或者更加严格的规定。

第二十四条 污染物排放标准按照下列顺序执行：

（一）地方污染物排放标准优先于国家污染物排放标准；地方污染物排放标准未规定的项目，应当执行国家污染物排放标准的相关规定

（二）同属国家污染物排放标准的，行业型污染物排放标准优先于综合型和通用型污染物排放标准；行业型或者综合型污染物排放标准未规定的项目，应当执行通用型污染物排放标准的相关规定。

（三）同属地方污染物排放标准的，流域（海域）或者区域型污染物排放标准优先于行业型污染物排放标准，行业型污染物排放标准优先于综合型和通用型污染物排放标准。流域（海域）或者区域型污染物排放标准未规定的项目，应当执行行

业型或者综合型污染物排放标准的相关规定；流域（海域）或者区域型、行业型或者综合型污染物排放标准均未规定的项目，应当执行通用型污染物排放标准的相关规定。

第四十七条 新发布实施的国家生态环境质量标准、生态环境风险管控标准或者污染物排放标准规定的控制要求严于现行的地方生态环境质量标准、生态环境风险管控标准或者污染物排放标准的，地方生态环境质量标准、生态环境风险管控标准或者污染物排放标准，应当依法修订或者废止。

（7）环境监管重点单位名录管理办法（2022年）

第五条 水环境重点排污单位应当根据本行政区域的水环境容量、重点水污染物排放总量控制指标的要求以及排污单位排放水污染物的种类、数量和浓度等因素确定。

具备下列条件之一的，应当列为水环境重点排污单位：

（一）化学需氧量、氨氮、总氮、总磷中任一种水污染物近三年内任一年度排放量大于设区的市级生态环境主管部门设定的筛选排放量限值的工业企业；

（二）设有污水排放口的规模化畜禽养殖场；

（三）工业废水集中处理厂，以及日处理能力 10 万吨以上或者日处理工业废水量 2 万吨以上的城镇生活污水处理厂。

设区的市级生态环境主管部门设定筛选排放量限值，应当确保所筛选的水环境重点排污单位工业水污染物排放量之和，不低于该行政区域排放源统计调查的工业水污染物排放总量的 65%。

（8）浙江省生态环境保护条例（2022年）

第八条 企业事业单位和其他生产经营者应当落实生态环境保护主体责任，建立健全生态环境保护管理制度，采取生态环境保护措施，保障生态环境保护资金、物资、技术的投入，加强对从业人员生态环境保护法律法规和生态环境保护知识的培训，定期开展生态环境风险隐患排查，增强生态环境突发事件防范和应急处置能力。

第十五条 省人民政府应当根据生态环境保护需要，依法制定地方环境质量标准、污染物排放标准和生态环境风险管控标准。制定、修订有关地方环境质量标准、污

染物排放标准和生态环境风险管控标准，应当广泛听取各方面意见，设置合理过渡期。

第十九条 推行环境污染防治协议制度。有下列情形之一的，设区的市、县（市、区）人民政府或者其指定的部门可以与排污单位签订环境污染防治协议，明确相应的权利和义务：

（一）根据生态环境治理要求，排污单位主动提出执行严于法律、法规和国家、省有关标准规定的排放要求的；

（二）根据自身技术改进情况和污染防治水平，排污单位主动提出削减排放要求的；

（三）排污单位排放国家、省尚未制定排放标准的污染物的。

环境污染防治协议应当明确污染物减排目标、措施、期限、奖励和支持措施等内容。环境污染防治协议的示范文本由省生态环境主管部门制定。

（9）浙江省水污染防治条例（2020年修正文本）

第三条 水污染防治应当坚持预防为主、防治结合、综合治理的原则，优先保护饮用水水源，**严格控制工业、生活和农业面源等污染**，积极推进生态治理工程建设，预防、控制和减少水环境污染和生态破坏。

第十二条 省人民政府可以根据水环境保护的需要，对国家水环境质量和国家水污染物排放标准中未作规定的项目，制定地方标准；**对国家水污染物排放标准中已作规定的项目，可以制定严于国家标准的地方标准。**

第三十条 向环境或者向城镇污水处理设施排放水污染物的**企业事业单位和其他生产经营者**（以下统称排污单位），**应当按照国家和省有关规定设置规范化排污口。**

第三十七条 城镇污水集中处理设施接纳工业废水的，其处理设施应当具备相应的处理能力。

第三十八条 向环境或者向城镇污水集中处理设施排放水污染物的，不得超过国家和省规定的水污染物排放标准以及重点水污染物排放总量控制指标。

第四十四条 排放工业废水的排污单位、城镇污水集中处理设施的运营单位应当建立水污染防治设施运行管理制度，记录设施运行和维护情况、水污染物排放情况及

相关监测数据。

(10) 浙江省海洋环境保护条例 (2017 修订)

第二十三条 逐步实行重点海域排污总量控制制度。

省人民政府应当根据本省管辖海域环境容量、海洋功能区划和国家确定的主要污染物排海总量控制指标，制定本省管辖的重点海域污染物排海总量控制指标和主要污染源排放控制计划。重点海域名录由省海洋行政主管部门商有关部门提出，报省人民政府批准后公布。

(11) 浙江省城镇污水集中处理管理办法 (2019 年修订)

第十一条 城镇污水集中处理设施建设项目的勘察、设计、施工和监理，应当遵守有关法律、法规、规章的规定；污水处理设备、工艺与材料应当符合国家和省有关强制性标准。

仅具备处理生活污水能力的城镇污水集中处理设施，应当经过技术改造，具备相应的处理工业废水能力后，方可接纳处理工业废水。

第十四条 城镇污水管网覆盖范围内的单位和个人，其排放的污水达到纳管要求的，应当将污水排入城镇污水管网，生态环境主管部门按照规定的条件允许以其他方式排放的除外。

2.4.2 政策文件

对氮磷污染的管控源于“十二五”期间，在《国民经济和社会发展第十二个五年规划纲要》中明确提出了“到 2015 年，主要污染物排放总量显著减少，化学需氧量、二氧化硫排放分别减少 8%，氨氮、氮氧化物排放分别减少 10%”的约束性目标。首次将氨氮作为总量控制指标；同时也提出了在重点湖库（如巢湖、滇池、太湖等流域）为控制富营养化，可将总氮、总磷作为总量控制约束性指标。之后，围绕着氮磷污染治理不论是国家还是省级层面均提出了一系列明确的管控要求。为此，重点梳理“十三五”“十四五”期间的一些政策文件要求，具体如下：

(1) 国家层面

• 国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要（2016年）

目标：主要污染物排放总量大幅减少。化学需氧量、氨氮、二氧化硫和氮氧化物排放总量减少作为约束性指标，并提出了分别减少 10%、10%、15%和 15%的目标。

推进长江经济带发展。推进全流域水资源保护和水污染治理，长江干流水质达到或好于Ⅲ类水平。**加强流域磷矿及磷化工污染治理。**

大力推进污染物达标排放和总量减排。实施工业污染源全面达标排放计划。沿海和汇入富营养化湖库的河流沿线所有地级及以上城市实施总氮排放总量控制。

• “十三五”节能减排综合工作方案（2017年）

主要目标：全国化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物排放总量分别控制在 2001 万吨、207 万吨、1580 万吨、1574 万吨以内，比 2015 年分别下降 10%、10%、15%和 15%。

（十四）控制重点区域流域排放。结合环境质量改善要求，实施工业、区域、流域重点污染物总量减排，在长江经济带范围内的部分省市实施总磷排放总量控制，在沿海地级及以上城市实施总氮排放总量控制。

推进长江经济带发展。推进全流域水资源保护和水污染治理，长江干流水质达到或好于Ⅲ类水平。**加强流域磷矿及磷化工污染治理。**

大力推进污染物达标排放和总量减排。实施工业污染源全面达标排放计划。沿海和汇入富营养化湖库的河流沿线所有地级及以上城市实施总氮排放总量控制。

• 水污染防治行动计划（“水十条”）（2015年）

工作目标：到 2020 年，全国水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，近岸海域环境质量稳中趋好，京津冀、长三角、珠三角等区域水生态环境状况有所好转。到 2030 年，力争全国水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

一、全面控制污染物排放。专项整治十大重点行业。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等行业专项治理

方案，实施清洁化改造。集中治理工业集聚区水污染。集聚区内工业废水必须经预处理达到集中处理要求，方可进入污水集中处理设施。

七、切实加强水环境管理。深化污染物排放总量控制。选择对水环境质量有突出影响的**总氮、总磷、重金属**等污染物，研究纳入流域、区域污染物排放总量控制约束性指标体系。

八、全力保障水生态环境安全。深化重点流域污染防治。对化学需氧量、**氨氮、总磷、重金属**及其他影响人体健康的污染物采取针对性措施，加大整治力度。汇入富营养化湖库的河流应实施**总氮**排放控制。加强近岸海域环境保护。实施近岸海域污染防治方案。重点整治黄河口、**长江口、闽江口、珠江口、辽东湾、渤海湾、胶州湾、杭州湾、北部湾**等河口海湾污染。**沿海地级及以上城市实施总氮排放总量控制**。研究建立重点海域排污总量控制制度。

• “十三五”生态环境保护规划（2016年）

主要目标：主要污染物排放总量减少（约束性），氨氮减少10%；区域性污染物排放总量减少（预期性）重点区域总氮和总磷分别减少10%和10%。（其中总氮：对沿海56个城市及29个富营养化湖库实施总氮总量控制；总磷：总磷超标的控制单元以及上游相关地区实施总磷总量控制。）

深入推进重点污染物减排。推动治污减排工程建设。各省（区、市）要制定实施**造纸、印染等十大重点涉水行业专项治理方案**，大幅降低污染物排放强度。具体包括：造纸行业、印染行业、味精行业、柠檬酸行业、氮肥行业、酒精与啤酒行业、制糖行业、淀粉行业、屠宰行业和磷化工行业。

总磷、总氮超标水域实施流域、区域性总量控制。总磷超标的控制单元以及上游相关地区要实施总磷总量控制，明确控制指标并作为约束性指标，制定水质达标改善方案。重点开展100家磷矿采选和磷化工企业生产工艺及污水处理设施建设改造。大力推广磷铵生产废水回用，促进磷石膏的综合加工利用，确保磷酸生产企业磷回收率达到96%以上。沿海地级及以上城市和汇入富营养化湖库的河流，实施**总氮**总量控制，开展总氮污染来源解析，明确重点控制区域、领域和行业，制定总氮总量控制方案，并将总氮纳入区域总量控制指标。氮肥、味精等行业提高辅料利用效率，加大资源回收力度。印染等行业降低尿素的使用量或使用尿素替代助剂。造纸等行业加快废水处理设施精细化管理，严格控制营养盐投加量。强化城镇污水处

理厂生物除磷、脱氮工艺，实施畜禽养殖业总磷、总氮与化学需氧量、氨氮协同控制。

其中，在 56 个沿海地级及以上城市或区域实施总氮总量控制：包括杭州市、宁波市、温州市、嘉兴市、绍兴市、舟山市、台州市。在 29 个富营养化湖库汇水范围内实施总氮总量控制：包括太湖、浙江省西湖。

• 重点流域水污染防治规划（2016-2020 年）（2017 年）

明确流域污染防治重点方向。（一）长江流域，深化太湖、巢湖、滇池入湖河流污染防治，**实施氮磷总量控制**，减少蓝藻水华发生频次及面积。提高用水效率，鼓励钢铁、纺织印染、造纸、石油石化、化工、制革等高耗水企业**废水深度处理回用**。

（八）浙闽片河流、西南诸河和西北诸河，浙闽片河流、西南诸河、西北诸河流域**加强金华、宁波、大理、喀什等中心城市污染治理**，持续改善浦阳江、姚江、西洱河、克孜河等水体水质。**严格保护新安江、闽江、额尔齐斯河等上游优良水体及千岛湖、长潭水库等湖库优良水质和水生态**。

强化重点战略区水环境保护。（二）长江经济带。加强重点湖库和支流治理，**强化总磷污染重点地区城乡污水处理设施脱氮除磷要求**，加强涉磷企业监督管理，**严格控制新建涉磷项目**。

• 近岸海域污染防治方案（2017 年）

（一）促进沿海地区产业转型升级。提高涉海项目环境准入门槛。严格污染物排放控制要求。针对当前海洋环境污染问题的特点，严格执行国家和地方污染物排放标准，**强化工业企业总氮和总磷等污染物负荷削减**。在超过水质目标要求、封闭性较强的海域，**实行新（改、扩）建设项目主要污染物排放总量减量置换**。

（二）**逐步减少陆源污染排放。加强沿海地级及以上城市污染物排放控制**。“十三五”期间，沿海地级及以上城市根据近岸海域水质改善需求，结合水域纳污能力，**围绕无机氮等首要污染物，因地制宜地确定污染物排放控制指标，并纳入污染物排放总量约束性指标体系**。沿海省（区、市）制定或完善相关考核办法，**在入海河流现有水质目标基础上，增加入海河流总氮水质目标**，并根据入海河流浓度下降的阶段性目标要求，制定本地区工业固定污染源许可排放量年度削减计划，并在固定污染源排污许可证中予以明确。

加强污染物排放控制的监测监控与考核。沿海地级及以上城市将总氮纳入地表水水质例行监测；环境保护部门在监督性监测过程中将总氮作为必测指标，确保有效掌握固定污染源总氮排放状况。相关排污单位应当按照排污许可证的规定，开展自行监测，保障数据合法有效并及时向社会公开。重点排污单位应当安装总氮、总磷自动在线监控装置，鼓励其他排污单位安装总氮、总磷在线监测设备，并与环境保护部门联网。

浙江省：杭州市、宁波市、温州市、嘉兴市、绍兴市、舟山市、台州市。

• 长江经济带生态环境保护规划（2017年）

主要指标：废水主要污染物排放总量减少：到2020年氨氮减少11.8%；废水特征性污染物排放总量减少，重点地区总磷减少10%。

坚守环境质量底线，推进流域水污染统防统治。未达到质量底线要求的地区，要基于环境质量改善要求，通过核发排污许可证，合理确定排污单位污染物排放种类、浓度、许可排放量等要求。对汇入富营养化湖库的河流和沿海地级及以上城市实施总氮排放总量控制。

• 加强固定污染源氮磷污染防治的通知（2018年）

一、高度重视固定污染源氮磷污染防治。总磷逐渐成为重点湖库、长江经济带地表水首要污染物，无机氮、磷酸盐成为近岸海域首要污染物，部分地区氮磷污染上升为水污染防治的主要问题，成为影响流域水质改善的突出瓶颈。

二、全面推进固定污染源氮磷达标排放。明确重点行业企业并建立台账、摸清重点行业氮磷排放底数、提升氮磷污染防治水平。

三、实施重点流域重点行业氮磷排放总量控制。企事业单位排污许可证规定的氮磷许可排放量即为该单位氮磷排放总量控制指标。重点流域重点行业所有企业氮磷排放总量控制指标汇总，形成重点流域重点行业氮磷排放总量控制指标。

氮磷排放重点行业：畜牧业 A03、农副食品加工业 C13、食品制造业 C14、酒、饮料和精制茶制造业 C15、纺织业 C17、皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业 C19、造纸和纸制品业 C22、化学原料和化学制品制造业 C26、医药制造业 C27、汽车制造业 C36、计算机、通信和其他电子设备制造业 C39、水的生产和供应业 D46。

- **关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见(2018年)**

总体目标。到 2020 年，生态环境质量总体改善，主要污染物排放总量大幅减少，环境风险得到有效管控，生态环境保护水平同全面建成小康社会目标相适应。

具体指标：化学需氧量、氨氮排放量减少 10%以上。

七、着力打好碧水保卫战。深入实施水污染防治行动计划，扎实推进河长制湖长制，坚持污染减排和生态扩容两手发力，加快工业、农业、生活污染源和水生态系统整治，保障饮用水安全，消除城市黑臭水体，减少污染严重水体和不达标水体。

- **长江保护修复攻坚战行动计划(2018年)**

(三) 加强工业污染治理，有效防范生态环境风险。强化工业企业达标排放。制定造纸、焦化、氮肥、有色金属、印染、农副食品加工、原料药制造、制革、农药、电镀等十大重点行业专项治理方案，推动工业企业全面达标排放。**推进“三磷”综合整治。**组织湖北、四川、贵州、云南、湖南、重庆等省市开展“三磷”(即磷矿、磷肥和含磷农药制造等磷化工企业、磷石膏库)专项排查整治行动，磷矿重点排查矿井水等污水处理回用和监测监管，磷化工重点排查企业和园区的初期雨水、含磷农药母液收集处理以及磷酸生产环节磷回收，磷石膏库重点排查规范化建设管理和综合利用等情况。

- **城市黑臭水体治理攻坚战实施方案(2018年)**

二、加快实施城市黑臭水体治理工程。强化工业企业污染控制。城市建成区排放污水的工业企业应依法持有排污许可证，并严格按证排污。对超标或超总量的排污单位一律限制生产或停产整治。排入环境的工业污水要符合国家或地方排放标准；有特别排放限值要求的，应依法依规执行。**新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业(有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外)排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得接入城市生活污水处理设施。**组织评估现有接入城市生活污水处理设施的工业废水对设施出水的影响，导致出水不能稳定达标的要限期退出。工业园区应建成污水集中处理设施并稳定达标运行，对废水分类收集、分质处理、应收尽收，禁止偷排漏排行为，入园企业应当按照国家有关规定进行预处理，达到工艺要求后，接入污

水集中处理设施处理。

- **国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要（2021 年）**

第三十八章 持续改善环境质量。深入开展污染防治行动。完善水污染防治流域协同机制，加强重点流域、重点湖泊、城市水体和近岸海域综合治理，推进美丽河湖保护与建设，化学需氧量和**氨氮排放总量**分别下降**8%**，基本消除劣V类国控断面和城市黑臭水体。

- **关于深入打好污染防治攻坚战的意见（2021 年）**

（三）主要目标。到 2025 年，生态环境持续改善，主要污染物排放总量持续下降，地表水 I - III 类水体比例达到 85%，近岸海域水质优良（一、二类）比例达到 79% 左右。

四、深入打好碧水保卫战。（十六）持续打好长江保护修复攻坚战。持续开展工业园区污染治理、“三磷”行业整治等专项行动。加强太湖、巢湖、滇池等重要湖泊蓝藻水华防控，开展河湖水生植被恢复、**氮磷通量监测**等试点。（二十）强化陆域海域污染协同治理。沿海城市**加强固定污染源总氮排放控制**和面源污染治理，实施入海河流总氮削减工程。**七、提高生态环境治理现代化水平。**（三十二）全面强化生态环境法治保障。完善生态环境标准体系，鼓励有条件的地方制定出台更加严格的标准。

- **“十四五”节能减排综合工作方案（2021 年）**

二、主要目标。到 2025 年，化学需氧量、**氨氮**、氮氧化物、挥发性有机物排放总量比 2020 年分别下降 8%、**8%**、10%以上、10%以上。节能减排政策机制更加健全，重点行业能源利用效率和**主要污染物排放控制水平**基本达到国际先进水平，经济社会发展绿色转型取得显著成效。

四、健全节能减排政策机制。（二）健全污染物排放总量控制制度。坚持精准治污、科学治污、依法治污，**把污染物排放总量控制制度**作为加快绿色低碳发展、推动结构优化调整、提升环境治理水平的**重要抓手**，推进实施重点减排工程，形成有效减排能力。优化总量减排指标分解方式，按照可监测、可核查、可考核的原则，

将重点工程减排量下达地方，污染治理任务较重的地方承担相对较多的减排任务。改进总量减排核算方法，制定核算技术指南，加强与排污许可、环境影响评价审批等制度衔接，提升总量减排核算信息化水平。完善总量减排考核体系，健全激励约束机制，强化总量减排监督管理，重点核查重复计算、弄虚作假特别是不如实填报削减量和削减来源等问题。

• “十四五”重点流域水环境综合治理规划（2021年）

规划目标。到2025年，重点流域水环境质量持续改善，污染严重水体基本消除，地表水劣V类水体基本消除，主要水污染物排放总量持续减少。

聚焦重要湖泊推进保护治理。统筹污染防治与绿色发展。切实削减入湖污染负荷。加强主要入湖河道整治，构建环湖截污系统，加大氮磷等主要污染物防控力度。

推动大江大河综合治理。深化流域水环境综合治理与可持续发展试点。推进试点流域截污控源。系统开展截污整治，严控城镇、工业、农业等废水直排。加快补齐城镇生活污水和垃圾处理设施短板弱项，在有条件的地方推进雨污分流。完善工业园区污水集中处理设施，推动工业污染全面达标排放。推动长三角生态环境共保联治，夯实绿色发展生态本底。落实河长制、湖长制，加强长江、淮河、钱塘江、新安江等跨省联防联控，加大长江口、杭州湾等蓝色海湾整治。深化太湖流域水环境综合治理，加大巢湖、淀山湖、太浦河等重点跨界水体协同治理。加大千岛湖等重要饮用水水源地保护力度，优化太湖、巢湖等重要生态空间管控，推动提升区域环境治理一体化水平。

• 重点海域综合治理攻坚战行动方案（2021年）

（三）重点方向。长江口-杭州湾：以“1+6”沿海城市（上海市，江苏省南通市，浙江省嘉兴市、杭州市、绍兴市、宁波市、舟山市）及其管理海域为重点，加强两省一市陆海污染源头治理和近岸海域水质改善，保护好重要河口生境，以海洋生态环境高水平保护促进长三角一体化发展。

二、重点任务。（六）入海河流水质改善行动。加强陆海统筹和区域协同，深化海河、辽河、淮河、珠江等重点流域综合治理，完善水污染防治流域协同机制。加强沿海城市重污染海湾入海河流整治，组织制定“一河一策”入海河流治理方案，因

地制宜加强总氮排放控制，实施入海河流总氮削减工程。到 2025 年，省控及以上河流入海断面基本消除劣 V 类。（七）沿海城市污染治理行动。加强沿海城市固定污染源总氮排放控制和监管执法，全面推行排污许可“一证式”管理，实行依法持证排污、按证排污、依证监管。

• 关于推进污水资源化利用的指导意见（2021 年）

污水资源化利用是指污水经无害化处理达到特定水质标准，作为再生水替代常规水资源，用于工业生产、市政杂用、居民生活、生态补水、农业灌溉、回灌地下水等，以及从污水中提取其他资源和能源，对优化供水结构、增加水资源供给、缓解供需矛盾和减少水污染、保障水生态安全具有重要意义。

二、着力推进重点领域污水资源化利用。（五）积极推动工业废水资源化利用。开展企业用水审计、水效对标和节水改造，推进企业内部工业用水循环利用，提高重复利用率。推进园区内企业间用水系统集成优化，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用。完善工业企业、园区污水处理设施建设，提高运营管理水平，确保工业废水达标排放。开展工业废水再生利用水质监测评价和用水管理，推动地方和重点用水企业搭建工业废水循环利用智慧管理平台。

四、健全污水资源化利用体制机制。（十三）健全法规标准。推进制定节约用水条例，鼓励污水资源化利用，实现节水开源减排。加快完善相关政策标准，将再生水纳入城市供水体系。推动制修订地方水污染物排放标准，提出差别化的污染物排放要求和管控措施。抓紧制定再生水用于生态补水的技术规范 and 管控要求，适时修订其他用途的污水资源化利用分级分质系列标准。制修订污水资源化利用相关装备、工程、运行等标准。

• 深入打好长江保护修复攻坚战行动方案（2022 年）

（三）主要目标。到 2025 年年底，长江流域总体水质保持优良，干流水质保持 II 类，水生态质量明显提升。

（七）深入实施工业污染治理。开展工业园区水污染整治专项行动，推进化工行业企业排污许可管理，加大园区外化工企业监管力度，确保达标排放，鼓励有条件的化工园区开展初期雨水污染控制试点示范，到 2025 年年底，长江经济带省级

及以上工业园区污水收集处理效能明显提升，沿江化工产业污染源得到有效控制和全面治理，**主要污染物排放总量持续下降。**

(十一) 加强磷污染综合治理。深化长江“三磷”排查整治工作，强化重点区域重点行业监管，推动磷矿、磷化工企业稳定达标排放，加强磷石膏综合利用。**相关省份编制总磷污染控制方案**，对磷矿、磷肥生产集中的湖北、贵州等省份，制定更加严格的总磷排放管控要求，重点加大三峡库区及其上游、长江干流湖南湖北段、沱江、岷江、乌江、太湖、丹江口水库等磷污染治理力度。

(二十三) 加强重要湖泊生态环境保护修复。加强太湖、巢湖、滇池等重要湖泊蓝藻水华防控，开展太湖、丹江口、洞庭湖、鄱阳湖、洱海、洪湖等重要湖库综合治理。**开展河湖水生植被恢复、氮磷通量监测等试点**，分清行政区域责任，着力突破面源污染防治瓶颈。

• 深入打好城市黑臭水体治理攻坚战实施方案（2022年）

(六) 强化工业企业污染控制。工业企业排水水质要符合国家或地方相关排放标准规定。工业集聚区要按规定配套建成工业污水集中处理设施并稳定运行，达到相应排放标准后方可排放。**新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造（有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外）等工业企业排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水，不得排入市政污水收集处理设施。**对已经进入市政污水收集处理设施的工业企业进行排查、评估。经评估认定污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响城镇污水处理厂出水稳定达标的，要限期退出市政管网，向园区集聚，避免污水资源化利用的环境和安全风险。

• “十四五”海洋生态环境保护规划（2022年）

规划目标。到2025年，太湖流域水环境综合治理成效持续巩固，入河湖污染物大幅削减，滨湖湿地带逐步恢复，水生态环境质量明显改善流域水资源配置格局持续优化，**总磷等主要污染物浓度总体下降**，湖泊富营养化程度和蓝藻水华暴发强度得到基本控制，力争在“有河有水、有鱼有草、人水和谐上实现突破。

太湖湖体水质目标：太湖湖体水质总体稳定保持在IV类及以上，其中，高锰

酸盐指数浓度控制在 4.0mg/L 以下；氨氮浓度稳定保持在 0.15mg/L 以下；总磷浓度控制在 0.065mg/L 以下；总氮浓度控制在 1.2mg/L 以下。

大力推进污染防治。以减磷控氮为主线，以太湖上游为重点，深化控源截污，加强环保基础设施建设，有序推进内源污染治理，全面开展入河(湖)排污口排查整治，建立涉氮磷项目减量替代台账，不断提升治理能力和治理标准，严格控制入湖污染负荷。

深化工业污染治理。持续强化涉水行业污染整治，基于水生态环境质量改善需要，大力推进印染、化工、造纸、钢铁、电镀、食品(啤酒、味精)等重点行业企业废水深度处理。

• 太湖流域水环境综合治理总体方案（2022 年）

三、强化精准治污，持续改善近岸海域环境质量。深化陆源入海污染治理。推进入海河流断面水质持续改善。加强入海河流水质综合治理，针对劣四类水质分布集中的辽东湾、莱州湾、杭州湾、象山港、汕头湾、湛江港等海湾，推进河流入海断面水质持续改善，进一步削减入海河流总氮总磷等的排海量。探索建立沿海、流域、海域协同一体的综合治理体系，巩固深化与重点流域水生态环境保护规划的衔接联动，明确沿海城市及上游省市入海河流的治理责任，因地制宜推动拓展总氮等入海污染物排放总量控制范围。

• 长江流域总磷污染控制方案编制指南（2022 年）

工业污染治理方面。农副食品加工、纺织、造纸、化工，计算机、通信和其他电子设备制造，电气机械和器材制造业（磷酸铁锂电池）等重点行业水污染防治可供考虑的具体措施包括但不限于：结合产业结构调整目标，提出清理、淘汰、关闭、整顿等任务。实施清洁生产改造工程。减少麻纺、棉纺等行业生产工序中含磷助剂使用，从源头控制总磷污染。推进农副食品加工行业高浓度有机废水循环利用，以及屠宰、淀粉、果品加工废水深度处理后回用，减少总磷排放。

• 重点流域水生态环境保护规划（2023 年）

《规划》提出到 2025 年，主要水污染物排放总量持续减少，水生态环境持续改善，在面源污染防治、水生态恢复等方面取得突破，水生态环境保护体系更加完善，

水资源、水环境、水生态等要素系统治理、统筹推进格局基本形成。展望 2035 年，水生态环境根本好转，生态系统实现良性循环，美丽中国水生态环境目标基本实现。

《规划》分为四个部分，共包括十二章。第一至三章为第一部分，主要是概述水生态环境保护主要进展、存在问题和战略机遇，明确规划的指导思想、工作原则和主要目标，明确构建水生态环境保护新格局等具体要求。第四至六章为第二部分，主要是明确长江、黄河等七大流域和三大片区的水生态环境保护总体布局，通过重要水体落实落细保护要点。第七至十一章为第三部分，从为人民群众提供良好生态产品、巩固深化水环境治理、积极推动水生态保护、着力保障河湖基本生态用水、有效防范水环境风险等五个方面明确规划的重点任务。第十二章为第四部分，主要是从组织实施、法规标准、市场作用、科技支撑、监督管理、全民行动等六个方面明确规划实施保障措施。

• 关于推进污水处理减污降碳协同增效的实施意见（2023 年）

总体要求：坚持系统观念，协同推进污水处理全过程污染物削减与温室气体减排，开展源头节水增效、处理过程节能降碳、污水污泥资源化利用，全面提高污水处理综合效能，提升环境基础设施建设水平，推进城乡人居环境整治，助力实现碳达峰碳中和目标，加快美丽中国建设。

二、强化源头节水增效。（一）加强源头节水减排。深入实施国家节水行动，减少生产生活新水取用量和污水排放量。加快海绵城市建设，提升城市蓄水、渗水和涵养水能力，削减雨水径流污染。推动工业企业和园区废水循环利用，实现串联用水、分质用水、一水多用和梯级利用，严重缺水地区示范推动工业园区废水应用尽用。规范工业企业、园区和医疗机构排水管理，对于污染物不能被城镇污水处理厂有效处理或可能影响污水处理厂出水稳定达标的废水，严格限制进入市政污水收集处理系统。

三、加强污水处理节能降碳。（四）减少温室气体排放。科学开展污水管网清淤管护，减少甲烷排放。支持依法依规将上游生产企业可生化性强的废水作为下游污水处理厂碳源补充。加强高效脱氮除磷等低碳技术应用，减少脱氮过程氧化亚氮逸散。鼓励污水处理厂使用植物除臭剂、环保型絮凝剂等新型绿色药剂。

五、完善支持政策。(九)强化标准引导。落实精准治污、科学治污要求,各地地方应突出问题导向,基于本地区经济社会情况、流域水环境容量、污水水质等因素,统筹考虑能耗、药耗增加,科学合理、因地制宜制定污水排放地方标准。做好再生水利用系列标准制修订工作。研究制定城镇污水处理碳排放统计核算、监测计量等相关标准。加快制定《协同降碳绩效评价 城镇污水处理》国家标准,适时开展绩效评价工作。

(2) 省级层面

省级是对国家重大政策贯彻和落地实施,在国家基础上进一步突出浙江特色。以“十四五”期间的政策文件为重点。

• 浙江省近岸海域污染防治实施方案(2018年)

(二)基本原则。突出重点,分区控制。抓住重要污染源开展治理,尤其是入海河流和直排污染源,突出总氮、总磷排放量的控制。综合考虑陆源污染、海域富营养化、湿地生境损害、海洋垃圾、石油污染等海洋环境污染问题。坚持“分区、分类”原则,对以杭州湾、象山港为代表的浙北区域以及以三门湾、台州湾、乐清湾为代表的浙中南区域进行重点控制。

(三)主要目标。到2020年,主要入海河流(溪闸)断面总氮浓度达到总量控制要求。受陆域污染影响较大的杭州湾、台州湾,接纳的陆域主要污染物排放量得到有效控制,入海河流断面水质达到国家考核目标要求。实行对全省入海河流全流域及入海口(溪闸)总氮、总磷浓度控制,并在象山港开展总氮控制国家试点。实施对沿岸工业、城市污水处理系统污染物入海排放浓度与总量双控。

(二)实施总氮总磷总量控制。加强重点行业治理,减少工业源总氮排放。分类推进工业源总氮削减。对于印染、造纸、化工、医药等废水排放总量较大的工业企业,积极推广清洁生产,采用废水排放量少、污染物产生量少的工艺技术;加快废水处理设施的精细化管理,严格控制营养盐的投加量;加大企业重复用水率,源头减少总氮排放。对于氮肥、磷肥、磷农药、金属表面磷化处理等排放特征污染物浓度较高的行业企业,要通过提高原辅料利用效率、加大资源回收力度等方式,减少氮、磷排放。严格执行国家环保标准,确保污染物稳定达标排放,并根据地区生

态环境承载能力状况，适时提高重点地区、重点流域的环保标准，分流域、分行业制定和实施针对总氮的特别排放限值。全面实施入海河流、溪闸总氮总磷总量控制。全省7条主要入海河流和6个主要入海溪闸全流域及入海口实行总氮、总磷浓度控制。入海河流、溪闸总氮、总磷浓度控制纳入“美丽浙江”考核体系指标。总磷排放浓度控制须满足各河流、溪闸水环境质量目标要求；总氮排放浓度控制采用在现有浓度水平上的递进式削减控制，控制断面为各入海河流、溪闸的地表水水质自动监测站及入海口。加快总氮、总磷相关质量和排放标准的制定和修订，统筹地表水、地下水、江河湖海的总氮质量标准，完善行业废水总氮、总磷排放标准。

• 浙江省近岸海域水污染防治攻坚三年行动计划（2020年）

（三）主要目标。到2025年，重点海域污染协同治理和生态保护修复取得实效，海水水质优良（一、二类）比例稳中有升，达到国家考核要求，主要海湾富营养化指数“十四五”期间均值较“十三五”期间降低5个百分点；入海排污口整治稳步推进；各市行政区域内国控入海河流（溪闸）断面总氮浓度与2020年相比保持负增长。

入海河流水质改善行动。完善钱塘江、京杭运河和瓯江等重点流域水污染协同治理机制，开展跨行政区域交接断面水质考核。对23条国控入海河流（溪闸）开展“一河一策”治理，并制定总氮、总磷浓度控制计划。实施入海河流总氮削减工程，在海宁市、钱塘区等重点地区开展入海河流（溪闸）氮磷污染物控制试点工作。推进国控河流入海断面总氮通量监测。城市污染治理行动。深化排污许可证“一证式”管理，加强氮肥、造纸、纺织印染、发酵类制药等涉氮重点行业总氮排放控制、监管执法和超标整治，推动总氮指标纳入污染物排放省级标准。

• 浙江省重点海域综合治理攻坚战实施方案（2022—2025年）（2022年）

二、入海河流氮磷减排行动。推进入海河流总氮、总磷浓度控制。采用断面控制方法实施总氮、总磷浓度控制。继续完善总氮递进式削减控制方法，以2020年监测值为基准，确保浓度只降不升。总磷排放浓度满足各河流（溪闸）水环境质量目标要求。分级制定并组织实施入海河流（溪闸）控制计划。对钱塘江、曹娥江、甬江、椒江、瓯江、飞云江、鳌江等7条主要入海河流及四灶浦闸、长山河、海盐塘、上塘

河、盐官下河、金清河网、临城河等 7 个主要入海溪闸，持续实施总氮、总磷浓度控制。到 2022 年，各地按照流域生态治理要求，制定实施辖区内其他主要入海河流(溪闸)的总氮、总磷浓度控制计划。推进入海河流(溪闸)污染物入海通量监测，逐步建立入海河流总氮、总磷监控体系，科学推进入海河流(溪闸)污染物减排。

实施工业源污染物源头治理。持续推进有机化学原料制造、水产品加工、棉及化纤印染精加工、机制纸及纸板制造、棉及化纤制品制造、原油加工及石油制品制造等行业清洁生产改造，提升污染防治水平。确保氮肥、磷肥、磷农药、金属表面处理等行业企业严格达标排放，全面提升污染防治水平。加快企业废水处理设施及工业园区污水集中处理设施提升改造，强化各类工业集聚区污染治理。

• 浙江省深化“五水共治”碧水行动计划（2021-2025）（2021 年）

主要目标。继续保持水环境综合治理工作、水环境质量全国领先，力争水生态修复工作全国领先。到 2025 年水环境质量高位提升。

全面强化入河(湖)、入海污染物管控。深入实施入河(湖)、入海排污口排查整治，构建设置科学、管理规范、运行有序、监督完善的排污口智慧化监管体系。严控陆源污染入海，对 7 条主要入海河流及 7 个入海溪闸实施总氮、总磷浓度控制，逐步建立入海河流(溪闸)总氮、总磷监控体系。

• 浙江省生态环境保护“十四五”规划（2021 年）

总体目标。生态环境质量高位持续改善，水环境质量全面改善，水生态功能初步恢复，地表水省控断面达到或优于 III 类水质比例达到 95%以上，基本消除省控以上 V 类断面；海洋生态环境稳中向好。

主要指标。主要污染物排放量减少氨氮完成国家下达指标。

加强陆海污染协同治理。实施入海河流氮磷减排，建立入海河流（溪闸）总氮、总磷监控体系。到 2025 年，全省主要入海河流（溪闸）总氮、总磷浓度得到有效控制。2022 年起，全省排海污染源实现总氮、总磷排放零增长。

• 浙江省水生态环境保护“十四五”规划（2021 年）

规划目标。水环境质量更优。生态环境质量高位持续改善，水环境质量全面改善，水生态功能初步恢复，地表水省控断面达到或优于 III 类水质比例达到 95%以

上，基本消除省控以上 V 类断面；海洋生态环境稳中向好。

强化工业废水治理。巩固涉水企业达标排放整治成效，强化特色行业整治提升。立完善印染、造纸、化工等重点行业废水长效监管机制，加强工业集聚区污水集中处理设施运行维护管理。以实施排污许可证管理为核心，深化涉水行业环境管理，将有毒有害污染物相关管理要求纳入排污许可管理。加强化学品生产企业、工业集聚区等地下水污染源对地表水的环境风险管控和环境风险防范。

强化流域海域统筹治理。实施新一轮太湖流域水环境综合治理工程。做好钱塘江、太湖等重点河湖蓝藻监测预警及防控工作。推进环太湖出入湖河流通量监测试点工作。探索实施入太湖氮、磷总量控制，开展入海河流（溪闸）总氮、总磷浓度控制。

• 浙江省海洋生态环境保护“十四五”规划（2021 年）

规划目标。近岸海域环境质量稳中有升。近岸海域水质优良比例稳步提升，完成国家下达指标；海水富营养化程度继续降低；陆源入海污染得到有效控制，主要入海河流水质按国家要求稳定达标。

深化污染治理，改善近岸海域水质。开展入海河流氮磷减排。分级制定并组织实施入海河流（溪闸）控制计划，对钱塘江等 7 条主要入海河流及四灶浦闸等 7 个主要入海溪闸，实施断面总氮、总磷浓度控制，逐步建立入海河流总氮、总磷监控体系，推进入海河流（溪闸）污染物入海通量监测。强化工业废水治理。巩固涉水企业达标排放整治成效，强化特色行业整治提升。建立完善印染、造纸、化工等重点行业废水长效监管机制，加强工业集聚区污水集中处理设施运行维护管理。

业环境管理，将有毒有害污染物相关管理要求纳入排污许可管理。加强化学品生产企业、工业集聚区等地下水污染源对地表水的环境风险管控和环境风险防范。

强化流域海域统筹治理。实施新一轮太湖流域水环境综合治理工程。做好钱塘江、太湖等重点河湖蓝藻监测预警及防控工作。推进环太湖出入湖河流通量监测试点工作。探索实施入太湖氮、磷总量控制，开展入海河流（溪闸）总氮、总磷浓度控制。

• 浙江省“十四五”节能减排综合工作方案（2022 年）

主要目标。到 2025 年，氨氮重点工程减排量分别达到 0.36 万吨。

杭州：500 吨；宁波：500 吨；温州：1200 吨；湖州：350 吨；嘉兴：400 吨；绍兴：400 吨；金华：500 吨；衢州：250 吨；舟山：120 吨；台州：350 吨；丽水 250 吨。

• 全省重点行业污染整治提升公众（2023 年）

主要目标。通过 3 年努力，基本实现报废机动车回收拆解、榨菜腌制、修造船、复合布加工、再生资源回收、废橡胶利用、废塑料加工、木质家具、建材石料加工、烧结砖、玻璃制造、化工和电镀等 13 个重点行业的工艺装备优化升级、污染防治科学精准、节能降耗协同增效、环境管理体系健全、环境风险安全可控,主要污染物排放总量和碳排放强度明显下降,环境治理和风险防控能力明显提升。

其中涉水的包括榨菜腌制、修造船、化工和电镀等。

• 浙江省城镇污水管网提升改造行动方案（2023—2027 年）（2023 年）

主要目标。到 2025 年底，全面完成现有接入城镇污水处理厂的市政污水管网和工业园区集中污水处理设施的配套污水管网（均含提升泵站等附属设施）的隐患排查，完成 70%城镇建成区内问题污水管网的提升改造，进水五日生化需氧量（BOD5）浓度高于 100 毫克/升的城市污水处理厂规模占比达到 90%以上，工业园区集中污水处理设施进水水质稳定可控、符合设计要求。到 2027 年底，全面完成问题污水管网设施提升改造工作，实现污水管网标准化运维、智能化管理、常态化监管、数字化提升。

• 浙江省深入打好长江保护修复攻坚战工作方案（2023 年）

全面实施污水管网提升改造行动方案。到 2025 年底，完成 70%城镇建成区内问题污水管网的提升改造，城市污水处理率达到 98%以上，城市生活污水集中收集率达到 80%。

持续推动印染、磷化工等涉磷重点行业企业稳定达标排放。

加快推进城镇排水与污水处理管理办法、海洋环境保护条例、生态环境损害赔偿制度、工业氮、磷污染物间接排放等污染物地方排放标准，以及其他配套法规标准的制修订工作。

• 浙江省长江流域总磷污染控制方案（2023年）

主要目标：到2025年，总磷污染治理成效进一步巩固，水生态环境质量持续改善。72个省控以上断面总磷浓度达到国家和省定的考核目标要求。跨行政区域河流交接断面总磷指标力争实现100%达标。包括推动磷化工综合整治，加强涉磷重点行业水污染防治等。

摸清磷化工企业排放底数，建立动态管理台账，压实企业治污责任。宣推动磷化工产业升级，通过提高原辅料利用效率、加大资源回收力度等方式，进一步减少含磷污染物排放。严格执行磷肥、无机化学等国家排放标准，依法落实排污许可管理要求，推进对磷化工企业排污口和周边环境总磷自行监测和执法监测。以纺织、金属制品、造纸、化工，计算机、通信和其他电子设备制造，电气机械和器材制造业(磷酸铁锂电池)等为重点，加快实施清洁生产改造工程。宣减少纺织业含磷助剂、金属制造业含磷处理剂的使用，推进农副食品加工、酒和饮料类行业高浓度有机废水资源化利用。

2.5 相关标准情况

2.5.1 国家层面

截止目前，现行有效的国家排放标准中涉氮磷相关水污染物排放标准共65项，包括1项综合型排放标准，64项行业型排放及其修改单（工业源61项、农业源1项、生活源1项、移动源1项），具体标准见下表。

表 2.5.1-1 国家现行水污染物排放标准清单

年份	编号	标准名称
1984	GB4286	船舶工业污染物排放标准
1992	GB13457	肉类加工工业水污染物排放标准
1993	GB14374	航天推进剂水污染物排放与分析方法标准
1996	GB8978	污水综合排放标准
2001	GB18486	污水海洋处置工程污染控制标准
2001	GB18596	畜禽养殖业污染物排放标准
2002	GB14470.1	兵器工业水污染物排放标准 火炸药
2002	GB14470.2	兵器工业水污染物排放标准 火工药剂
2002	GB18918	城镇污水处理厂污染物排放标准

年份	编号	标准名称
2004	GB19431	味精工业污染物排放标准
2005	GB18466	医疗机构水污染物排放标准
2005	GB19821	啤酒工业污染物排放标准
2006	GB20425	皂素工业水污染物排放标准
2006	GB20426	煤炭工业污染物排放标准
2008	GB4914	海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值
2008	GB21523	杂环类农药工业水污染物排放标准
2008	GB21900	电镀污染物排放标准
2008	GB21901	羽绒工业水污染物排放标准
2008	GB21902	合成革与人造革工业污染物排放标准
2008	GB21903	发酵类制药工业水污染物排放标准
2008	GB21904	化学合成类制药工业水污染物排放标准
2008	GB21905	提取类制药工业水污染物排放标准
2008	GB21906	中药类制药工业水污染物排放标准
2008	GB21907	生物工程类制药工业水污染物排放标准
2008	GB21908	混装制剂类制药工业水污染物排放标准
2008	GB21909	制糖工业水污染物排放标准
2008	GB3544	制浆造纸工业水污染物排放标准
2010	GB25461	淀粉工业水污染物排放标准
2010	GB25462	酵母工业水污染物排放标准
2010	GB25463	油墨工业水污染物排放标准
2010	GB25464	陶瓷工业污染物排放标准
2010	GB25465	铝工业污染物排放标准
2010	GB25466	铅、锌工业污染物排放标准
2010	GB25467	铜、镍、钴工业污染物排放标准
2010	GB25468	镁、钛工业污染物排放标准
2010	GB26131	硝酸工业污染物排放标准
2010	GB26132	硫酸工业污染物排放标准
2011	GB14470.3	弹药装药行业水污染物排放标准
2011	GB15580	磷肥工业水污染物排放标准
2011	GB26451	稀土工业污染物排放标准
2011	GB26452	钒工业污染物排放标准
2011	GB26877	汽车维修业水污染物排放标准
2011	GB27631	发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准
2011	GB27632	橡胶制品工业污染物排放标准
2012	GB13456	钢铁工业水污染物排放标准
2012	GB16171	炼焦化学工业污染物排放标准
2012	GB28661	铁矿采选工业污染物排放标准

年份	编号	标准名称
2012	GB28666	铁合金工业污染物排放标准
2012	GB28936	缫丝工业水污染物排放标准
2012	GB28937	毛纺工业水污染物排放标准
2012	GB28938	麻纺工业水污染物排放标准
2012	GB4287	纺织染整工业水污染物排放标准
2013	GB13458	合成氨工业水污染物排放标准
2013	GB19430	柠檬酸工业水污染物排放标准
2013	GB30484	电池工业污染物排放标准
2013	GB30486	制革及毛皮加工工业水污染物排放标准
2014	GB30770	锡、锑、汞工业污染物排放标准
2015	GB31570	石油炼制工业污染物排放标准
2015	GB31571	石油化学工业污染物排放标准
2015	GB31572	合成树脂工业污染物排放标准
2015	GB31573	无机化学工业污染物排放标准
2015	GB31574	再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准
2016	GB15581	烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准
2018	GB3552	船舶水污染物排放控制标准
2020	GB39731	电子工业水污染物排放标准

另外，除水污染物排放标准外，国家固体废物控制标准中也会设置相关水污染物排放要求，主要为相关填埋标准，具体见下表。

表 2.5.1-2 国家现行固体废物控制标准中设置水污染物排放要求的清单

年份	编号	标准名称
2008	GB16889	生活垃圾填埋场污染控制标准
2019	GB18598	危险废物填埋污染控制标准

此外，考虑到部分工业企业污废水排向城镇污水处理厂，住建部对污水排入城镇下水道也明确提出了相关标准要求，见下表。

表 2.5.1-3 住建部相关标准

年份	编号	标准名称
2015	GB/T31962	污水排入城镇下水道水质标准

对于氮磷的间接排放要求，上述相关标准中除城镇污水处理厂污染物排放标准（GB 18918）外，设置氮磷间接排放要求的情况见下表。

表 2.5.1-4 相关标准中氮磷污染物间接排放情况

序号	标准名称（标准号）	氮磷间接 排放限值	
		已规定	未规定
1	船舶工业污染物排放标准（GB4286—1987）		√
2	肉类加工工业水污染物排放标准（GB13457—1992）		√
3	航天推进剂水污染物排放与分析方法标准（GB14374—1993）		√
4	污水海洋处置工程污染控制标准（GB18486—2001）		√
5	畜禽养殖业污染物排放标准（GB18596—2001）		√
6	兵器工业水污染物排放标准火炸药（GB14470.1—2002）		√
7	兵器工业水污染物排放标准火工药剂（GB14470.2—2002）		√
8	味精工业污染物排放标准（GB19431—2004）		√
9	啤酒工业污染物排放标准（GB19821—2005）		√
10	医疗机构水污染物排放标准（GB18466—2005）		√
11	皂素工业水污染物排放标准（GB20425—2006）		√
12	煤炭工业污染物排放标准（GB20426—2006）		√
13	杂环类农药工业水污染物排放标准（GB21523—2008）		√
14	电镀污染物排放标准（GB21900—2008）		√
15	羽绒工业水污染物排放标准（GB21901—2008）		√
16	合成革与人造革工业污染物排放标准（GB21902—2008）		√
17	发酵类制药工业水污染物排放标准（GB21903—2008）		√
18	化学合成类制药工业水污染物排放标准（GB21904—2008）		√
19	提取类制药工业水污染物排放标准（GB21905—2008）		√
20	中药类制药工业水污染物排放标准（GB21907—2008）		√
21	生物工程类制药工业水污染排放标准（GB21907—2008）		√
22	混装制剂类制药工业水污染物排放标准（GB21908—2008）		√
23	制糖工业水污染物排放标准（GB21909—2008）		√
24	制浆造纸工业水污染物排放标准（GB3544—2008）		√
25	海洋石油勘探开发污染物排放浓度限值（GB4914—2008）		√
26	淀粉工业水污染物排放标准（GB25461—2010）	√	
27	酵母工业水污染物排放标准（GB25462—2010）	√	
28	油墨工业水污染物排放标准（GB25463—2010）	√	
29	陶瓷工业污染物排放标准（GB25464—2010）	√	
30	铝工业污染物排放标准（GB25465—2010）	√	
31	铅、锌工业污染物排放标准（GB25466—2010）	√	
32	铜、镍、钴工业污染物排放标准（GB25467—2010）	√	
33	镁、钛工业污染物排放标准（GB25468—2010）	√	
34	硝酸工业污染物排放标准（GB26131—2010）	√	
35	硫酸工业污染物排放标准（GB26132—2010）	√	
36	稀土工业污染物排放标准（GB26451—2011）	√	

序号	标准名称（标准号）	氮磷间接 排放限值	
		已规定	未规定
37	钒工业污染物排放标准（GB26452—2011）	√	
38	弹药装药行业水污染物排放标准（GB14470.3—2011）	√	
39	磷肥工业水污染物排放标准（GB15580—2011）	√	
40	汽车维修业水污染物排放标准（GB26877—2011）	√	
41	发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准（GB27631—2011）	√	
42	橡胶制品工业污染物排放标准（GB27632—2011）	√	
43	炼焦化学工业污染物排放标准（GB16171—2012）	√	
44	铁矿采选工业污染物排放标准（GB28661—2012）	√	
45	铁合金工业污染物排放标准（GB28666—2012）	√	
46	毛纺工业水污染物排放标准（GB28937—2012）	√	
47	麻纺工业水污染物排放标准（GB28938—2012）	√	
48	纺织染整工业水污染物排放标准（GB4782—2012）	√	
49	钢铁工业水污染物排放标准（GB13456—2012）	√	
50	缫丝工业水污染物排放标准（GB28936—2012）	√	
51	制革及毛皮加工工业水污染物排放标准（GB30486—2013）	√	
52	合成氨工业水污染物排放标准（GB13458—2013）	√	
53	电池工业污染物排放标准（GB30484—2013）	√	
54	柠檬酸工业水污染物排放标准（GB19430—2013）	√	
55	锡、锑、汞工业污染物排放标准（GB30770—2014）	√	
56	石油炼制工业污染物排放标准（GB31570—2015）	√	
57	石油化学工业污染物排放标准（GB31571—2015）	√	
58	合成树脂工业污染物排放标准（GB31572—2015）	√	
59	无机化学工业污染物排放标准（GB31573—2015）	√	
60	再生铜、铝、铅、锌工业污染物排放标准（GB31574—2015）	√	
61	烧碱、聚氯乙烯工业水污染物排放标准（GB15581—2016）	√	
62	电子工业水污染物排放标准（GB39731—2020）	√	
63	污水综合排放标准（GB8978—1996）		√
64	危险废物填埋污染控制标准（GB18598—2019）	√	
65	污水排入城镇下水道水质标准（GB/T31962—2015）	√	

注：未规定为未明确间接排放限值要求，包括未设置指标和限值；已规定为明确设置间接排放限值。

以具体执行限值为统计数据，相关涉及氮磷排放限值要求的标准对氮磷间接排放要求见下图。

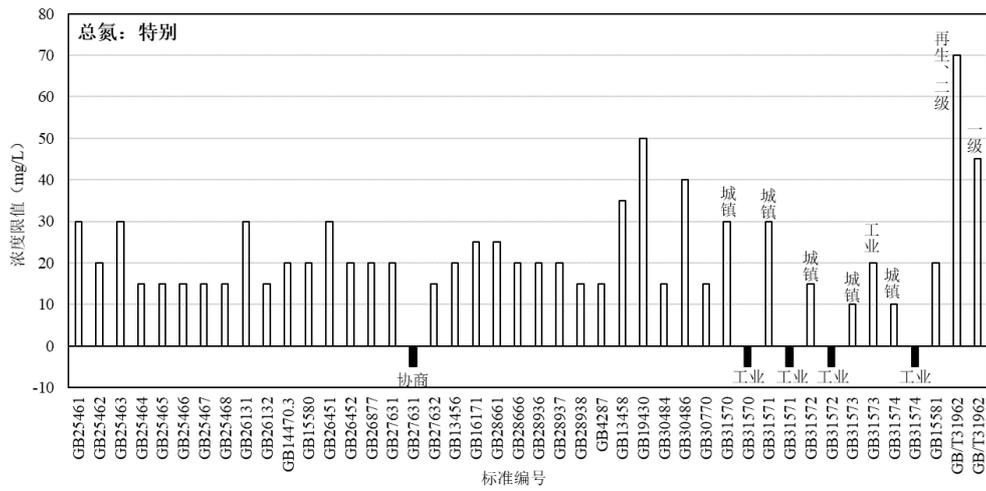


图 2.5.1-2 相关标准中总氮间接排放限值情况

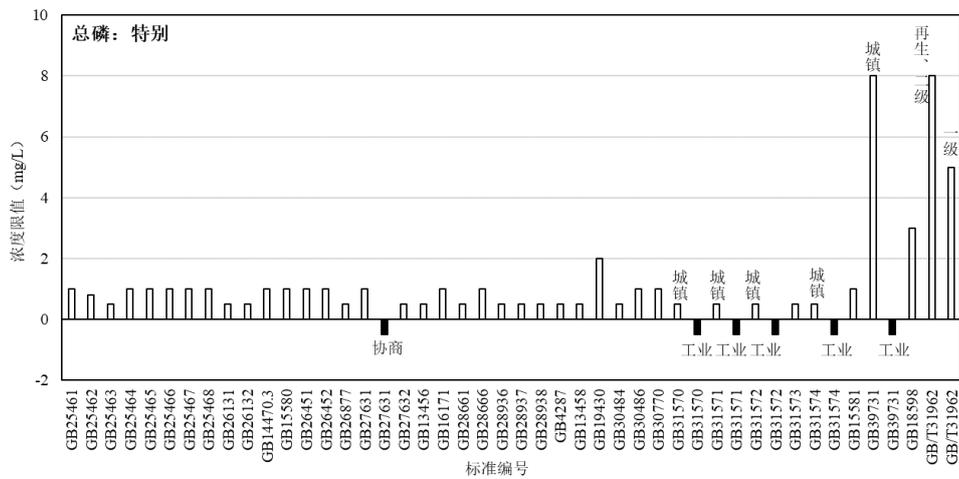
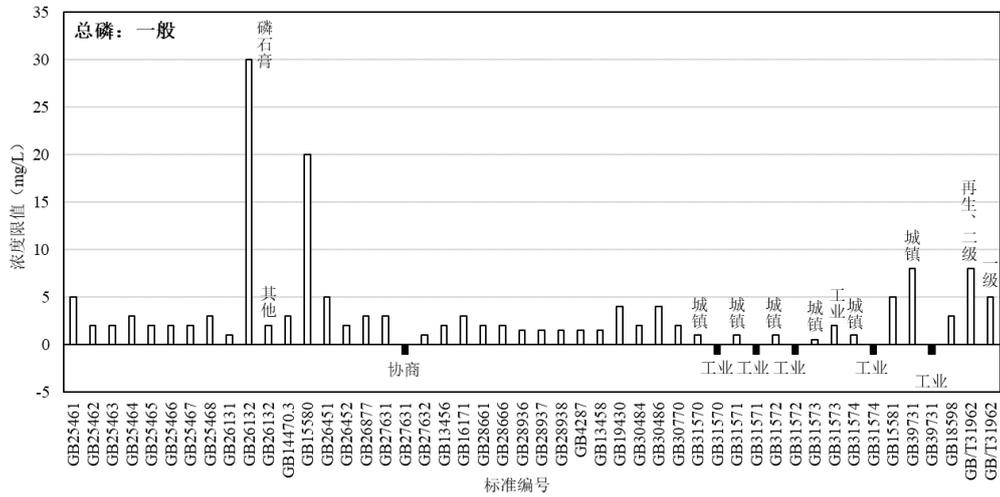


图 2.5.1-4 相关标准中总磷间接排放限值情况

从上图可知，氨氮一般间接排放限值介于 8~70mg/L 之间，均值约为 27.6mg/L；特别间接排放限值介于 3~25mg/L，均值 10.7mg/L。总氮一般间接排放限值介于 15~140mg/L 之间，均值约为 45.6mg/L；特别间接排放限值介于 10~50mg/L，均值 21.5mg/L。总磷一般间接排放限值介于 0.5~30mg/L 之间，均值约为 3.6mg/L；特别间接排放限值介于 0.5~8mg/L，均值 0.96mg/L。另外，从图中也可知在新发布的标准对污水的排放去向进行了区分，排向城镇和排向工业设置了不同的限值。

2.5.2 地方层面

鉴于本标准重点是解决间接排放限值要求，对于一些只设置排放的如城镇、农村生活污水处理设施、水产养殖等标准进行排除，相关地方排放标准情况如下。

表 2.5.2-1 相关地方标准情况

编号	标准名称
DB11/307-2013	水污染物综合排放标准
DB12/356-2018	污水综合排放标准
DB13/2795-2018	大清河流域水污染物排放标准
DB13/2796-2018	子牙河流域水污染物排放标准
DB13/2797-2018	黑龙港及运东流域水污染物排放标准
DB14/1928-2019	污水综合排放标准
DB21/T1627-2008	污水综合排放标准
DB31/199-2018	污水综合排放标准
DB31/373-2010	生物制药行业污染物排放标准
DB32/1072-2018	太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值
DB32/4384-2022	酿造工业水污染物排放标准
DB32/939-2020	化学工业水污染物排放标准
DB32/3560-2019	生物制药行业水和大气污染物排放限值
DB33/ 593-2005	畜禽养殖业污染物排放标准
DB33/923-2014	生物制药工业污染物排放标准
DB33/2260-2020	电镀水污染物排放标准
DB34/2710-2016	巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值
DB34/4294-2022	半导体行业水污染物排放标准
DB35/322-2018	厦门市水污染物排放标准
DB36/1016-2018	离子型稀土矿山开采水污染物排放标准

编号	标准名称
DB36/852-2015	鄱阳湖生态经济区水污染物排放标准
DB37/3416.1-2018	流域水污染物综合排放标准 第1部分：南四湖东平湖流域
DB37/3416.2-2018	流域水污染物综合排放标准 第2部分：沂沭河流域
DB37/3416.3-2018	流域水污染物综合排放标准 第3部分：小清河流域
DB37/3416.4-2018	流域水污染物综合排放标准 第4部分：海河流域
DB37/3416.5-2018	流域水污染物综合排放标准 第5部分：半岛流域
DB41/2087-2021	河南省黄河流域水污染物排放标准
DB41/681-2011	啤酒工业水污染物排放标准
DB41/756-2012	化学合成类制药工业水污染物间接排放标准
DB41/758-2012	发酵类制药工业水污染物间接排放标准
DB41/777-2013	省辖海河流域水污染物排放标准
DB41/790-2013	清漯河流域水污染物排放标准
DB41/908-2014	贾鲁河流域水污染物排放标准
DB41/918-2014	惠济河流域水污染物排放标准
DB42/1318-2017	湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准
DB42/T1796-2022	磷矿开采行业水污染物排放标准
DB44/2050-2017	淡水河、石马河流域水污染物排放标准
DB44/2051-2017	练江流域水污染物排放标准
DB44/2130-2018	茅洲河流域水污染物排放标准
DB44/2155-2019	小东江流域水污染物排放标准
DB44/26-2001	水污染物排放限值
DB44/1597-2015	电镀水污染物排放标准
DB45/893-2013	甘蔗制糖工业水污染物排放标准
DB50/1050-2020	榨菜行业水污染物排放标准
DB50/457-2012	化工园区主要水污染物排放标准
DB51/2311-2016	四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准
DB51/2833-2021	四川省泡菜工业水污染物排放标准
DB61/224-2018	陕西省黄河流域污水综合排放标准
DB61/308-2003	石油开采废水排放标准
DB61/942-2014	汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值
DB65/4349-2021	棉浆粕和粘胶纤维工业水污染物排放标准

考虑到本标准主要为国家污水综合排放标准的补充,为此**重点关注**相关省市污水综合排放标准以及相关流域标准。

3 现行标准实施情况

早在 2015 年就对《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887-2013)进行了实施评估。实施评估的结果表明,有必要对标准进行进一步的修订,也提出了增加总氮限值的建议。随着时间的推移,国家层面出台了一系列排放标准以及可行技术导则,与《氮磷标准》之间的交叉也愈发严重。鉴于,排污许可工作的推进,所有的排污单位均需领取排污许可证,重点排污单位实现排污登记。为此,本次重点对排污许可中制造业领域(工业领域)进行标准实施情况调查,深入了解《氮磷标准》在各重点行业的执行情况,具体情况如下。

3.1 总体情况

对浙江省排污许可信息中制造业领域进行了全面的梳理,涉及 C13~C43 共计 31 个行业,18825 家许可登记信息情况,详见下图。经按行业统计分析,共计有 10331 家企业涉及到《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》的执行,约占统计总数的 54.9%。另外,也统计了与间接排放密切相关的《污水排入城镇下水道水质标准》的执行情况,共有 4263 家企业援用该项标准管控,约占 22.65%。

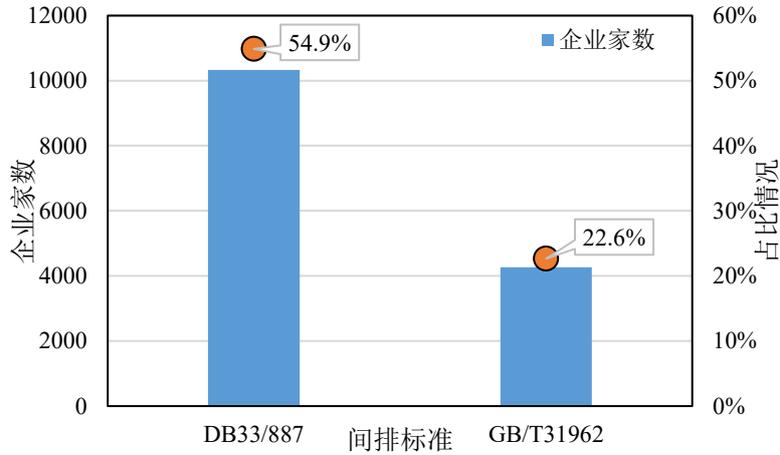


图 3.1-1 间接排放标准在排污许可登记中使用情况

另外，各个行业执行《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》的企业数量占比见下图。

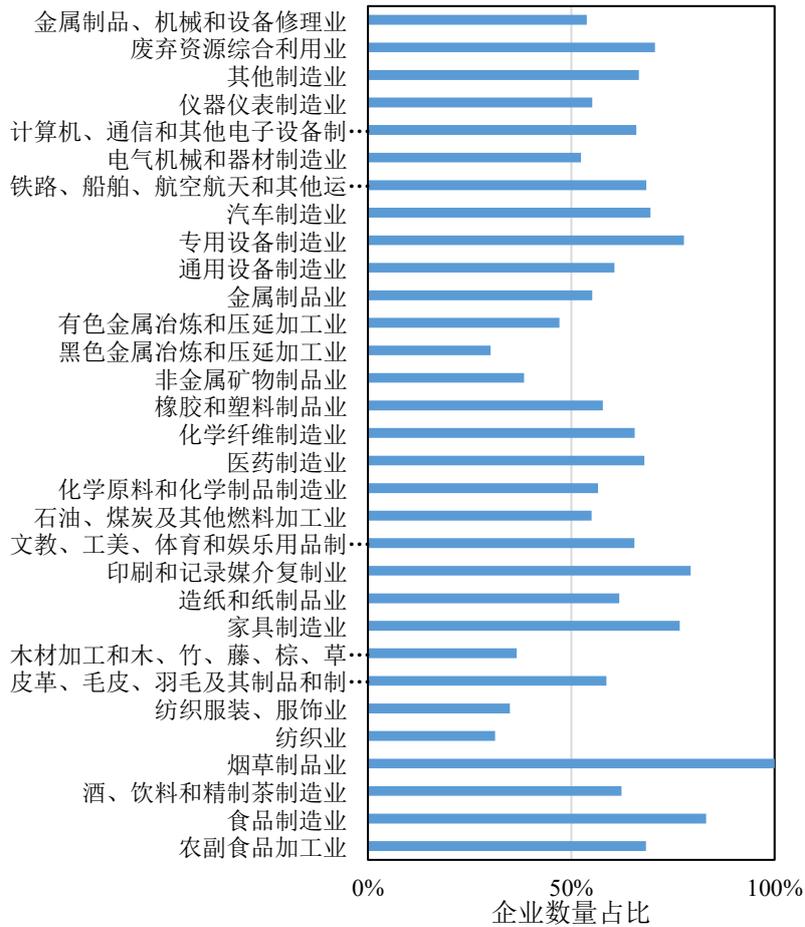


图 3.1-2 间接排放标准在各行业中使用情况

从统计情况来看，使用企业占比介于 30.2%~100%之间，平均值约在 60.4%，中位数为 61.8%。各行业之间存在一定的差异，主要包括行业纳管比例，国家标准对间接排放的要求等因素影响。

3.2 典型行业情况

3.2.1 造纸

造纸行业相关标准执行情况见下图。

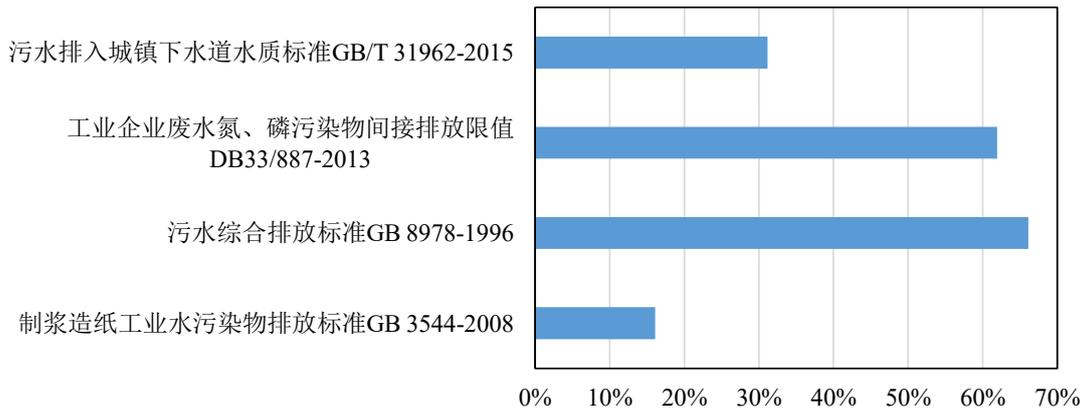


图 3.2.1-1 造纸行业水污染物执行标准情况

如图所示，执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)的占 66.1%、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962—2015)的占 31.2%、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887—2013)的占 61.9%、《制浆造纸工业水污染物排放标准》(GB3544-2008)的占 16.1%。

3.2.2 农副食品加工业

农副食品加工业包括牲畜屠宰、禽类屠宰，肉类加工、制糖业、淀粉制造、其他宠物食品加工、豆制品制造等行业，按细分行业分别统计。

(1) 牲畜屠宰、禽类屠宰，肉类加工行业

牲畜屠宰、禽类屠宰，肉类加工行业相关标准执行情况见下图。

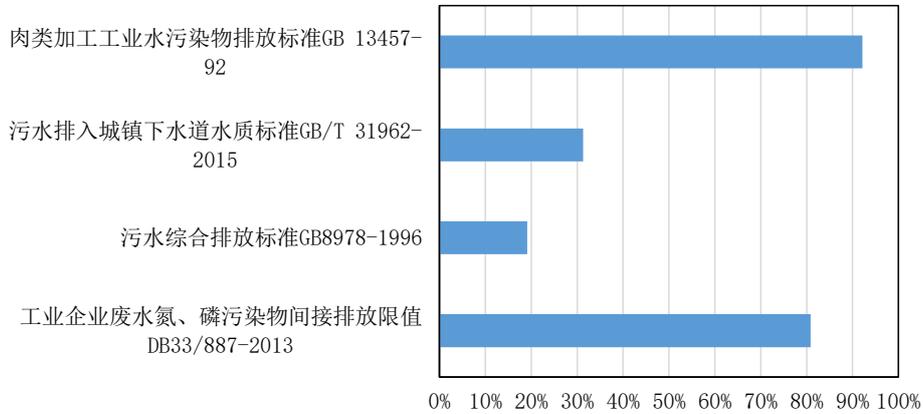


图 3.2.2-1 牲畜屠宰、禽类屠宰，肉类加工行业水污染物执行标准情况

如图所示，执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）的占 19%、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962—2015）的占 31%、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887—2013）的占 81%、《肉类加工工业水污染物排放标准》（GB13457—92）的占 92%。间接排放标准整体执行率较高。

(2) 制糖业

制糖业行业相关标准执行情况见下图。

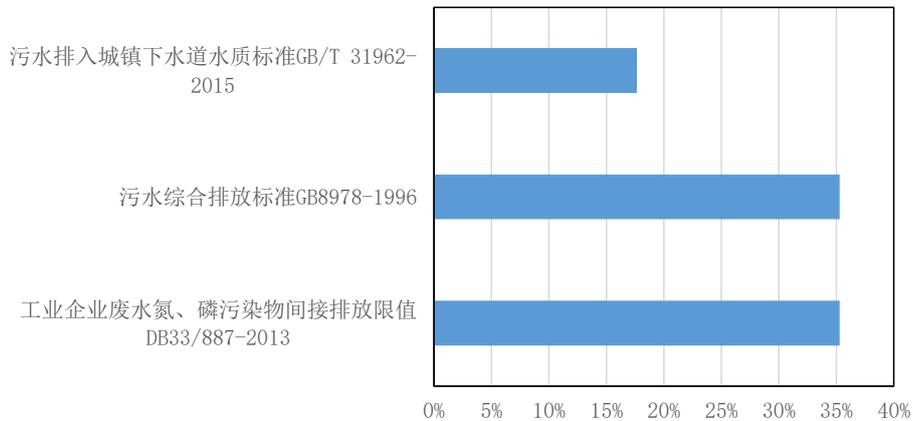


图 3.2.2-2 制糖业水污染物执行标准情况

如图所示，执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）的占 35%、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962—2015）的占 18%、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887—2013）的占 35%，间接排放标准整体执行率低。

（3）淀粉制造、其他宠物加工、豆制品制造

淀粉制造、其他宠物加工、豆制品制造行业相关标准执行情况见下图。

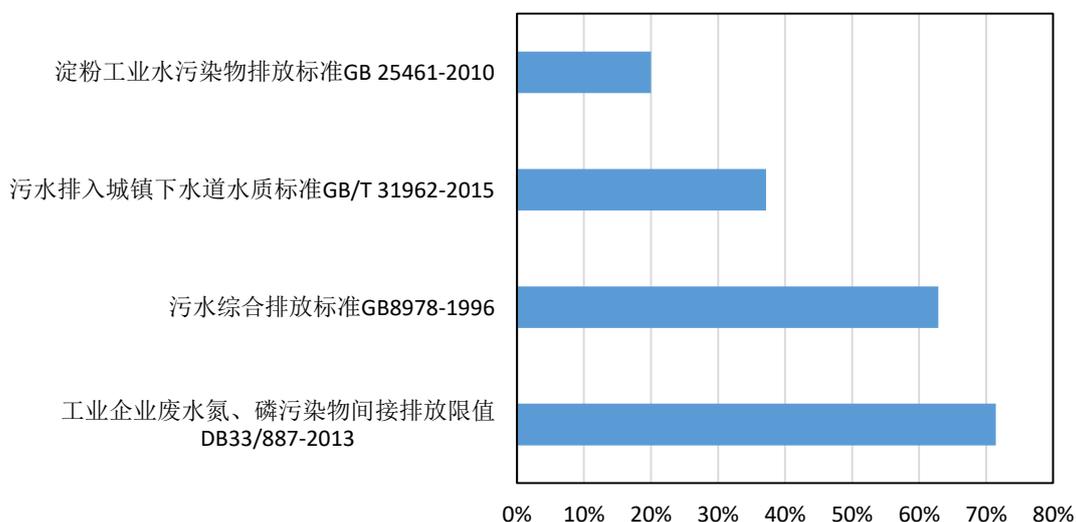


图 3.2.2-3 其他食品制造业水污染物执行标准情况

如图所示，执行《污水综合排放标准》（GB8978—1996）的占 63%、《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962—2015）的占 37%、《淀粉工业水污染物排放标准》（GB/T25461-2010）的占 20%、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》（DB33/887—2013）的占 71%，间接排放标准整体执行率较好。

3.2.3 酒、饮料和精制茶行业部分

重点统计了啤酒制造、黄酒制造、葡萄酒制造、其他酒制造等行业执

行标准情况进行统计分析。酒精制造和白酒制造应执行《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》(GB27631—2011),且《啤酒工业污染物排放标准》(GB19821-2005)修改单、《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》(GB27631-2011)修改单,国家已有间接排放要求,故不列入统计。具体执行情况见图。

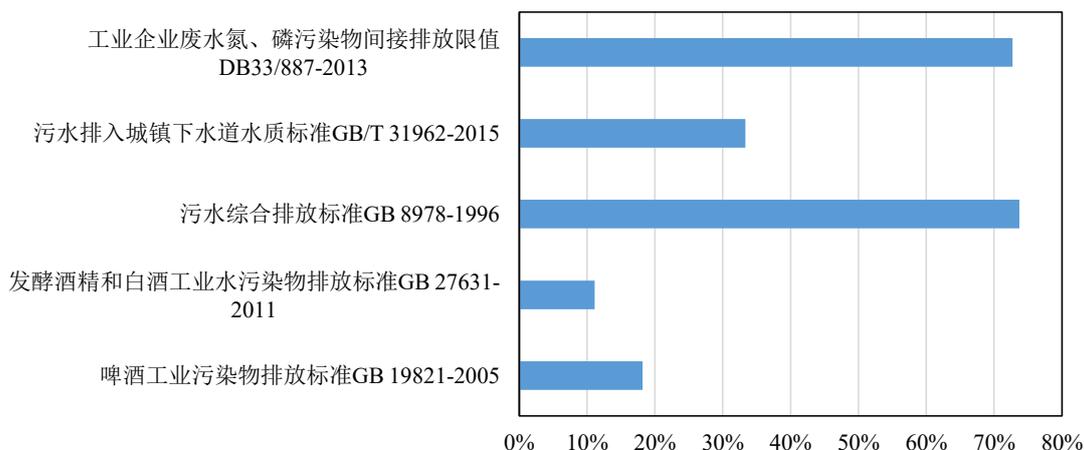


图 3.2.3-1 酿酒业水污染物执行标准情况

如图所示,执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)的占 74%、《污水排入城镇下水道水质标准》(GB/T31962—2015)的占 33%、《啤酒工业污染物排放标准》(GB19821-2005)的占 18%、《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》(DB33/887—2013)的占 73%,另外 11%的企业参照执行《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》(GB27631—2011)。

3.3 现行氮磷管控情况

基于 18825 家许可登记信息情况,对所有企业的氮磷许可限值进行统计分析,考虑到我省间接排放比例为 84.5%,在统计中未区分直接排放和间接排放情况。氮磷许可限值分布情况如下(仅统计占比超过 1%的限值)。

3.3.1 氨氮现行管控情况

基于排污许可信息，统计了氨氮许可限值情况，氨氮许可浓度限值介于 1~500mg/L (含填报错误等信息)，其中频次超过 1% 的许可限值主要有 8mg/L、15mg/L、20mg/L、30mg/L 和 35mg/L，以及部分未设置限值的情况，主要许可限值频次情况见下图。

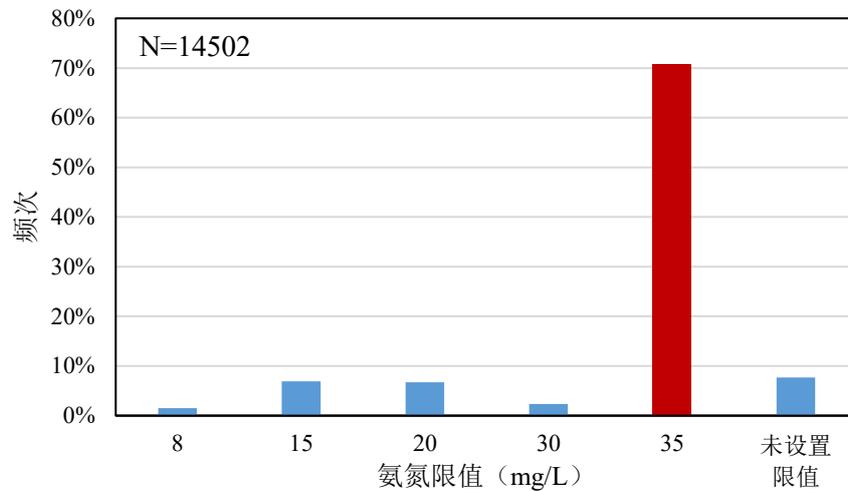


图 3.3.1-1 氨氮主要许可限值情况

由上图可知，现行许可中主要氨氮许可限值合计占比达到 88.3%，并以 35mg/L 限值为主，占比达到 70.9%，另外也有 7.7% 的未设置氨氮限值的情况。从 35mg/L 限值为主也可以看出现行《氮磷标准》得到了有效的落地实施。

另外，对于 <8mg/L 和 >35mg/L 的限值统计情况见下图。

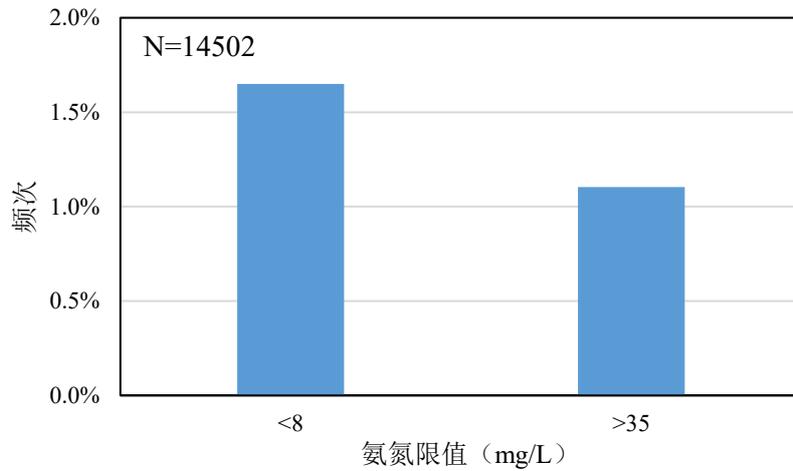


图 3.3.1-2 氨氮其他许可限值情况

由上图可知，对于>35mg/L 的氨氮许可限值，其占比为 1.1%，而对于<8mg/L 的氨氮许可限值，占比为 1.6%，两者合计不足 3%。

3.3.2 总氮现行管控情况

总氮许可浓度限值介于 0.3~500mg/L（含填报错误等信息），其中频次超过 1%的许可限值主要有 15mg/L、20mg/L、30mg/L、35mg/L、40mg/L、45mg/L、50mg/L 和 70mg/L，以及部分未设置限值的情况，主要许可限值频次情况见下图。

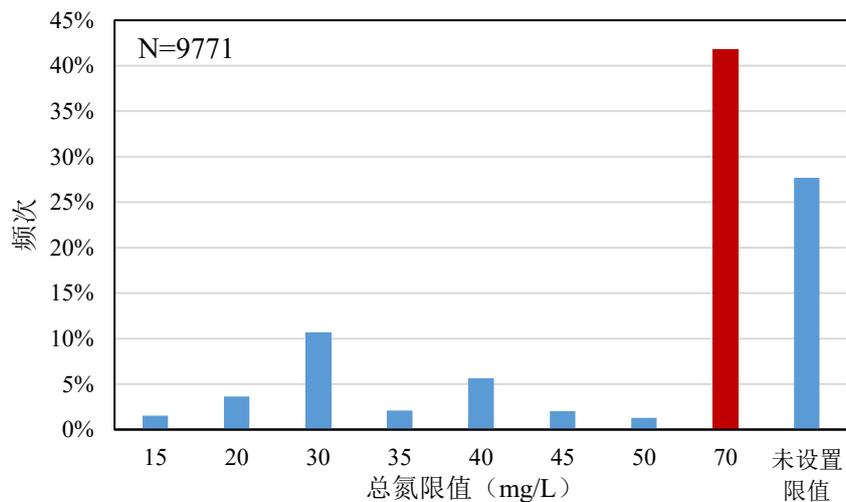


图 3.3.2-1 总氮主要许可限值情况

由上图可知，现行许可中主要总氮许可限值合计占比达到 68.6%，并以 70mg/L 限值为主，占比达到 41.8%，另外有 27.7% 的未设置总氮限值的情况。主要是由于现行《氮磷标准》为设置总氮间接排放限值，部分早期国家标准也为规定总氮间接排放限值，使得间接排放中未设置总氮限值的比例明显高于氨氮的情况。70mg/L 限值主要援用了《污水排入城镇下水道水质标准》的要求。另外，从国家总氮间接排放限值来看（见 2.5.1），总氮限值主要以 30~70mg/L 之间，与本次统计的频次也基本重合。

此外，对于 <15mg/L 和 >70mg/L 的限值统计情况见下图。其中，>70 mg/L 的总氮许可限值，占比为 1.7%，而对于 <15mg/L 的总氮许可限值，占比为 1.0%，两者合计不足 3%。

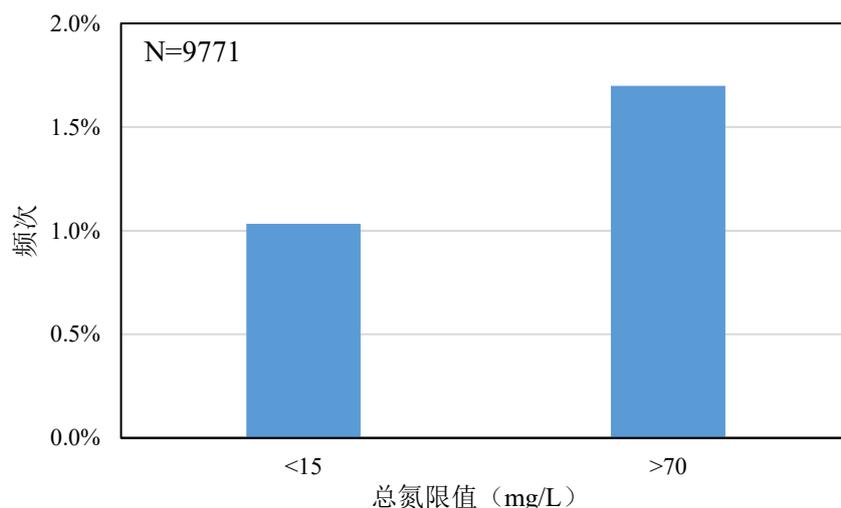


图 3.3.2-2 总氮其他许可限值情况

3.3.3 总磷现行管控情况

总磷许可浓度限值介于 0.1~600mg/L（含填报错误等信息），其中频次超过 1% 的许可限值主要有 0.5mg/L、1mg/L、1.5mg/L、2mg/L、4mg/L 和 8mg/L，以及部分未设置限值的情况，主要许可限值频次情况见下图。

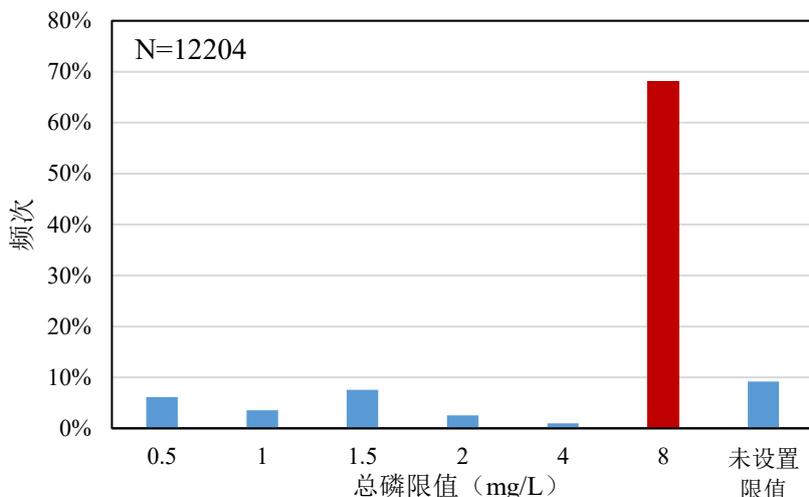


图 3.3.3-1 总磷主要许可限值情况

由上图可知，现行许可中主要总磷（含磷酸盐）许可限值合计占比达到 88.8%，并以 8mg/L 限值为主，占比达到 68.1%，另外有 9.2%的未设置总磷限值的情况。从 8mg/L 限值为主也可以看出现行《氮磷标准》得到了有效的落地实施。另外，从国家总磷间接排放限值来看（见 2.5.1），总磷限值主要以 3~4mg/L 之间，与本次统计的频次也基本重合。

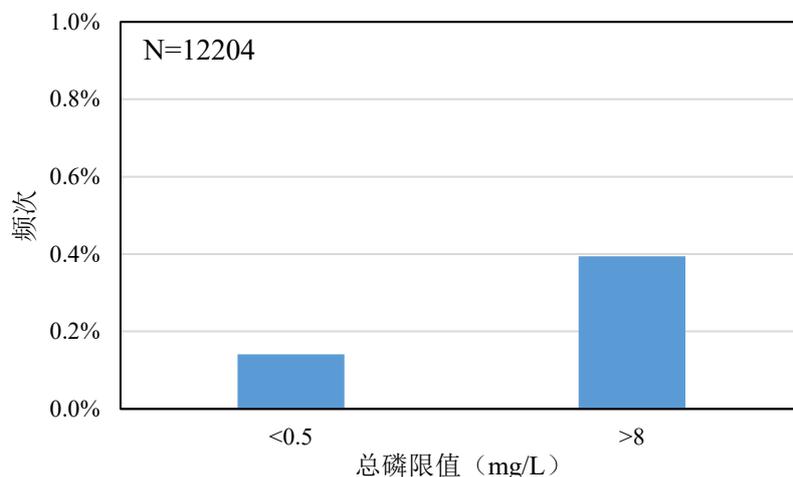


图 3.3.3-2 总磷其他许可限值情况

此外，对于<0.5mg/L 和>8mg/L 的限值统计情况见下图。其中，>8mg/L 的总磷许可限值，占比为 0.4%，而对于<0.5mg/L 的总磷许可限值，占比为 0.1%，两者合计不足 1%。

4 标准制订必要性

随着我省地表水环境质量的逐步改善,对近岸海域及海洋水环境质量越发关注,对地表水环境质量如何高位保持,如何有效破解地表水中氮磷失衡也愈发关注。工业源作为氮磷的重要来源之一,虽然我省绝大部分企业已实现间接排放,但对于工业企业实施氮磷间接排放的管控仍是有效控制和削减氮磷污染的手段之一。一方面有利于缓解下游集中污水处理厂脱氮除磷的压力,另一方面也有利于加强对企业的排污监管。另外,《氮磷标准》发布实施以来,已与现有生态环境精细化的管理要求存在不匹配的现象,存在部分交叉执行和“一刀切”的现象。因此,十分有必要开展标准的制修订工作。

4.1 环境质量改善的工作需求

地表水体氮磷失衡问题,约 56%断面氮磷比处于浮游植物生长的最佳范围,十分有利于藻类生长繁殖以及爆发;近岸海域无机氮、活性磷酸盐超标是影响海水水质的主要污染指标。由此可见,要进一步高位巩固水环境质量,减少藻类爆发风险以及提升近岸海域海水环境质量,必须要加强对氮磷的管控,尤其是对总氮的管控。目前,我省生活源中已出台《城镇污水处理厂主要水污染物排放标准》(DB33/2169-2018),加严了氮磷管控要求;农业源中畜禽养殖业、海水水产养殖业均已完成了征求意见稿,淡水水产养殖业也正积极谋划相关排放标准的制定工作。由此可见,亟需加强工业源氮磷的管控要求,加快对《氮磷标准》进行修订。

4.2 严格落实上位法的管理需求

《氮磷标准》的修订是严格落实《水污染防治法》第四十五条“向污水集中处理设施排放工业废水的，应当按照国家有关规定进行预处理，达到集中处理设施处理工艺要求后方可排放。”第五十条“向城镇污水集中处理设施排放水污染物，应当符合国家或者地方规定的水污染物排放标准。”确保工业废水排入城镇污水处理厂、排入工业污水处理厂有标可依；同时也是落实《长江保护法》中总磷控制的重要方式和途径。

4.3 生态环境保护管理的实际需求

《生态环境标准管理办法》第二十四条（一）明确规定“地方污染物排放标准优先于国家污染物排放标准；地方污染物排放标准未规定的项目，应当执行国家污染物排放标准的相关规定。”同时第四十七条也规定“新发布实施的国家生态环境质量标准、生态环境风险管控标准或者污染物排放标准规定的控制要求严于现行的地方生态环境质量标准、生态环境风险管控标准或者污染物排放标准的，地方生态环境质量标准、生态环境风险管控标准或者污染物排放标准，应当依法修订或者废止。”由此可见，至2015年以来，国家发布了一系列涉水排放标准和修改单，与《氮磷标准》存在一定程度交叉，因此十分有必要开展修订，彻底解决与国家相关涉水排放标准交叉的问题。同时，也要根据 HJ 945.2 中相关要求，落实对于氮磷的差异化管控，以实行部分行业废水的资源化利用、排向工业污水处理厂协商以及对部分行业排向城镇污水处理厂的强化氮磷管控。

4.4 标准化管理的实际需求

《浙江省标准化条例》明确第三十二条规定,存在以下情形的:法律、法规、规章或者国家有关规定发生重大变化的,关键技术、适用条件发生重大变化的,需及时复审。经复审,应当予以修订。另外,《标准化法》第二十九条也明确规定,经过复审,对不适应经济社会发展需要和技术进步的应当及时修订或者废止。《地方标准管理办法》第二十四条和第二十五条也明确规定,复审结论为修订地方标准的,应当按照本办法规定的地方标准制定程序执行。2020年《氮磷标准》经复审后建议修订。因此,应加快《氮磷标准》修订。另外,从当前的管理需求来看,现行《氮磷标准》以不应当前精细化管理需求,亟需修订。

4.5 区域生态环境标准统一的工作需求

长三角一体化发展是国家战略,在生态环境领域着重推进排放标准、产品标准、环保规范和执法规范等相统一。上海1997年就发布了《污水综合排放标准》,并于2018年进行了二次修订,明确提出了氮磷的间接排放要求。安徽的《巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值》虽未明确设置氮磷间接排放限值,但明确了对于GB 8978中三级标准没有明确排放限值的水污染物可参照执行GB/T 31962的规定,也明确了氮磷间接排放要求。江苏《化学工业水污染物排放标准》对于化学工业企业废水间接排放进入城镇污水处理厂或经由城镇污水管线排放,应达到直接排放限值,也明确了化学工业重点行业氮磷排放要求。与上海、江苏、安徽的标准相比,目前《氮磷标准》存在较大的薄弱点,尤其是在对总氮管控方面,为此,也亟需推进现行标准的修订。

5 总体思路、编制原则和技术路线

5.1 总体思路

通过文献查询、资料调查、实地调研、问卷调查、现场监测、研讨会、咨询会等多种方式，多渠道、多方面、详细的了解我省工业企业氮磷排放等相关资料。在上述基础上，参照 HJ 945.2—2018 以及重点行业废水处理、可资源化利用情况，参考国内外先进治理技术，在符合相关国家地方法律、法规基础上，制修订符合我省氮磷间接排放标准。

5.2 编制原则

1、与国家相关法律法规和标准相衔接。《氮磷标准》修订必须以国家及浙江省环境保护相关法律、法规、政策和规章为依据。符合《生态环境标准管理办法》等的相关要求；与国家发布的相关排放标准（修改单）、治理技术规范、可行技术指南等，以及《污水排入城镇下水道水质标准》等相衔接；与行业技术政策、污染防治要求相适应。

2、强化标准的可操作性。考虑到当前我省对氮磷管控的实际情况，要充分考虑标准的可操作性，并且要按行业特性和排水去向实行差异化管控和精细化治理。因此，《氮磷标准》修订时要结合行业特点、排水去向、现有管理要求等进行差异化对待，对以不含有毒有害的废水，鼓励其协商排放，实现降碳减污协同；对于含毒有害物质的废水，要强化其排向城镇污水处理厂的监管，减少对城镇污水处理厂冲击以及有毒有害物质稀释性达标。另外，对于排放限值，现有企业按照省内具有代表性先进企业所能达到的污染治理水平制订相应的排放标准；新建企业以国内外先进污染治

理技术和管理水平为依据。

3、强调氮磷源头治理和源头削减。从工业企业端减少氮磷排放，缓解集中污水处理厂、城镇污水处理厂脱氮除磷的压力，进而减少向地表水、近岸海域等排放氮磷污染。进一步强化企事业单位和其他生产经营者落实生态环境保护主体责任。

4、突出长三角一体化管控协调。考虑到上海综合型排放标准、安徽流域型排放标准、江苏行业型排放标准，我省的地方标准要与上海、江苏、安徽已发布地方标准中的氮磷进行充分衔接，既要体现出一体化管控的需要，也要体现出浙江实际情况，符合浙江管理的特色。

5.3 技术路线

技术路线如图 5.3-1 所示。

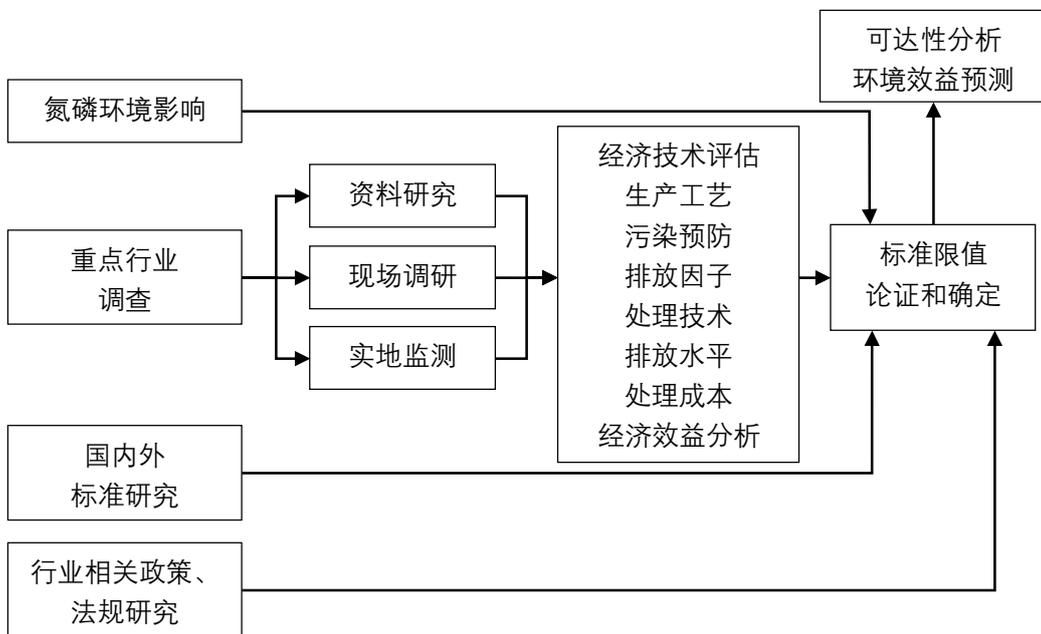


图 5.3-1 标准制订的技术路线图

6 产排污及污染防治技术分析

6.1 产排污现状

6.1.1 氮磷产污现状

根据《2021 年环境统计年报》可统计出不同行业氮磷产生量情况，具体见下图（单位统一为吨）。

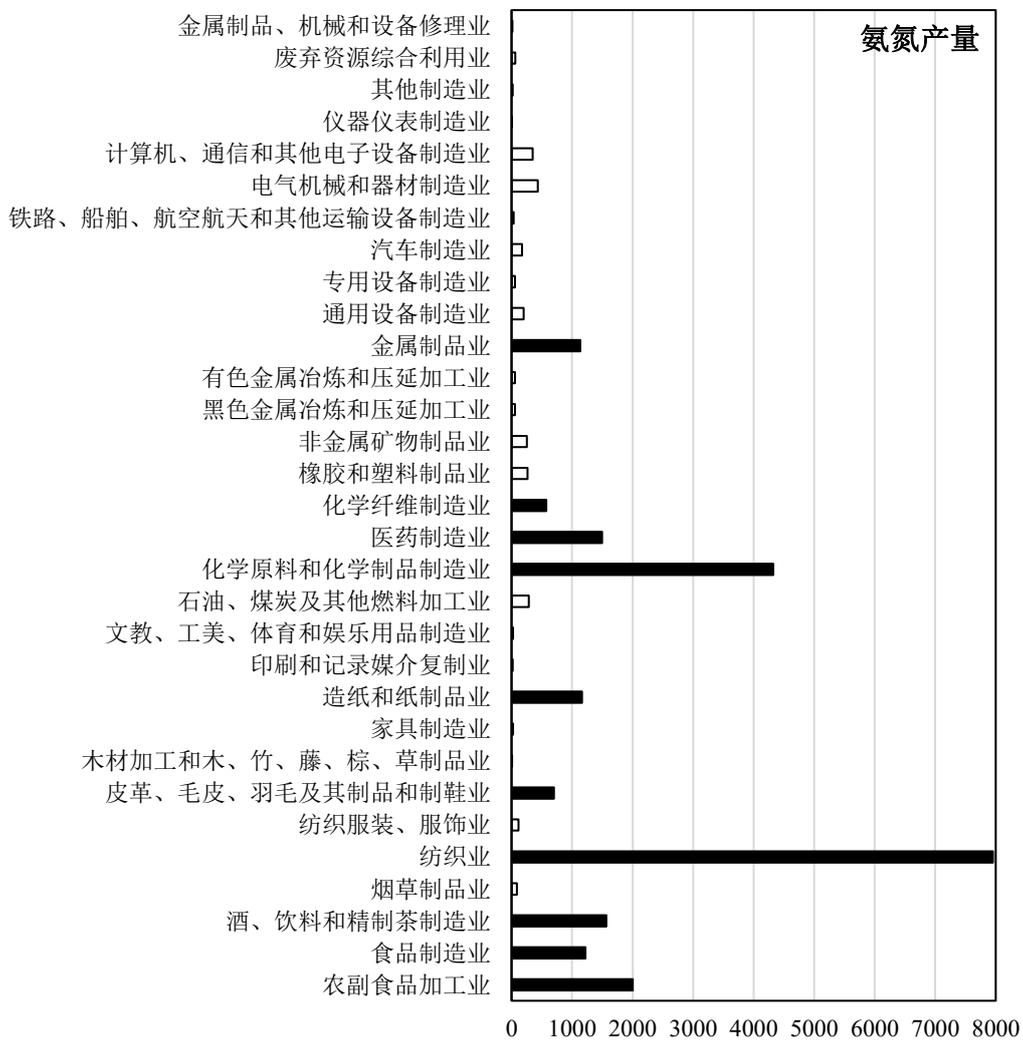


图 6.1.1-1 相关制造业中氨氮产生量情况

由上图可知，氨氮产生量位居前 10 的行业依次为：纺织业，化学原

料和化学制品制造业，农副食品加工业，酒、饮料和精制茶制造业，医药制造业，食品制造业，造纸和纸制品业，金属制品业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，化学纤维制造业等，合计产生量约占产生总量的 89.7%。

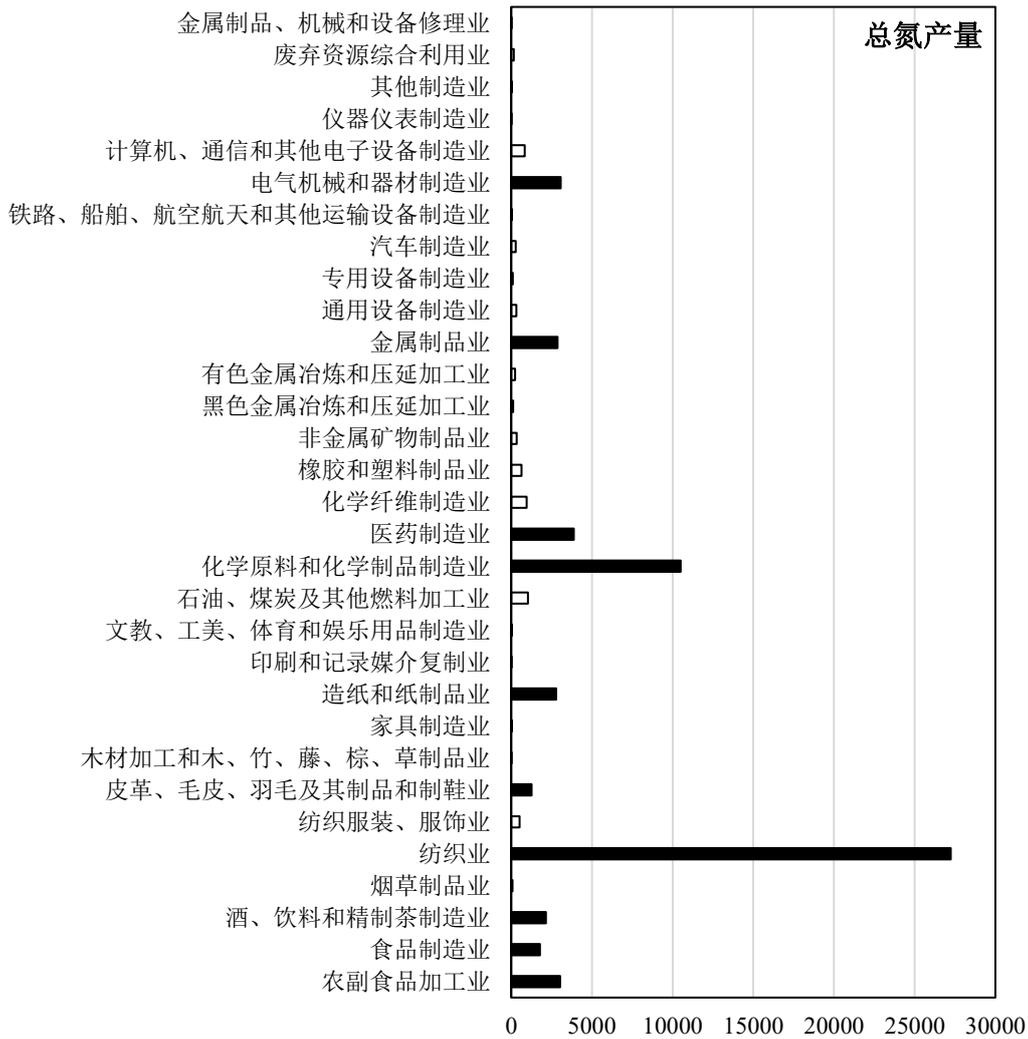


图 6.1.1-1 相关制造业中总氮产生量情况

由上图可知，总氮产生量位居前 10 的行业依次为：纺织业，化学原料和化学制品制造业，医药制造业，电气机械和器材制造业，农副食品加工业，金属制品业，造纸和纸制品业，酒、饮料和精制茶制造业，食品制

造业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业等，合计产生量约占产生总量的 90.8%。

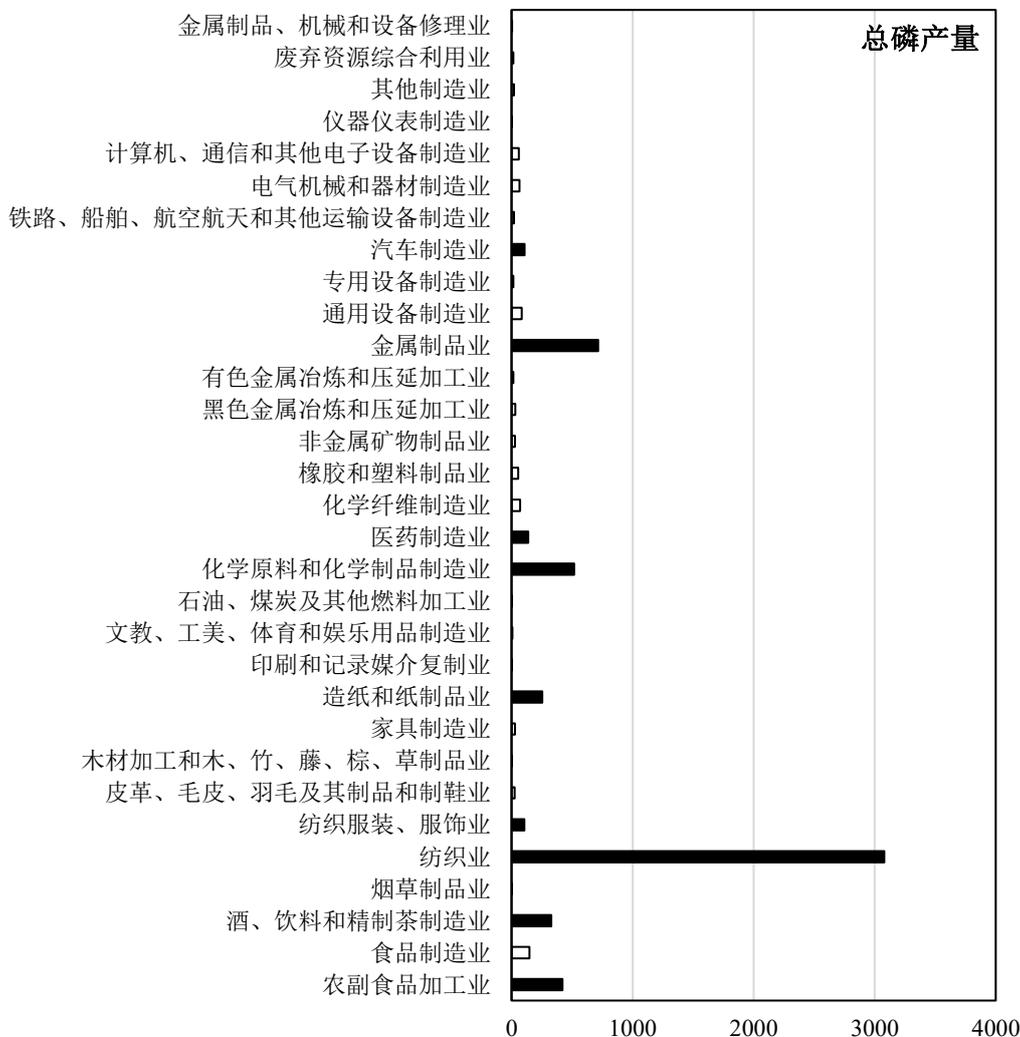


图 6.1.1-3 相关制造业中总磷产生量情况

由上图可知，总磷产生量位居前 10 的行业依次为：纺织业，金属制品业，化学原料和化学制品制造业，农副食品加工业，酒、饮料和精制茶制造业，造纸和纸制品业，食品制造业，医药制造业，汽车制造业，纺织服装、服饰业等，合计产生量约占产生总量的 91.2%。

结合产污（见 6.1.1）和排污（见 2.3.2 和 2.3.3）重点行业可筛选出我

省氮磷产污和排污的重点行业，分别（排序不分先后）为纺织业，化学原料和化学制品制造业，农副食品加工业，酒、饮料和精制茶制造业，医药制造业，食品制造业，造纸和纸制品业，金属制品业，皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业，化学纤维制造业，纺织服装、服饰业，计算机、通信和其他电子设备制造业，电气机械和器材制造业，石油、煤炭及其他燃料加工业，汽车制造业等 15 个行业。

结合已有相关国家排放标准（见 2.5.1）情况，重点需要关注的行业为化学原料及化学制品制造业，造纸工业，医药制造业，酒、饮料和精制茶制造业，农副产品加工业，食品制造业，金属制品业等行业。

6.1.2 典型行业排污情况

以制药行业为例，对浙江省污染源自动监控信息管理平台 142 家制药企业 2021 年全年的氮磷污染物在线监测数据进行分析。

（1）氨氮

对在线数据的氨氮排放浓度进行分析，其中 120 家企业开展了氨氮的监测，具体情况如下图所示。

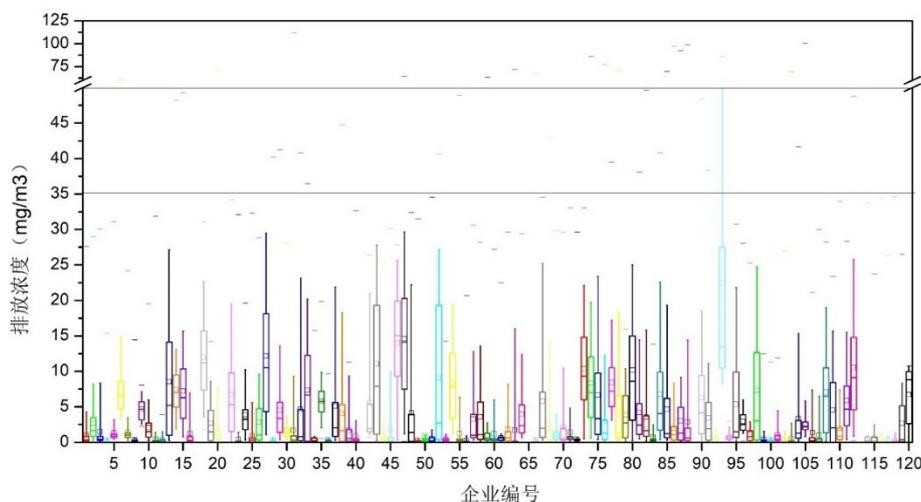


图 6.1.2-1 制药行业氨氮排放浓度情况

总体来看，制药企业绝大多数情况下氨氮排放浓度（5%~95%）在 DB33/887—2013 限值要求 35mg/L 范围内，平均值和中位值在 15mg/L 以下，平均值高于中位值对的情况较多，说明每个企业内部波动幅度较大，企业仍存在个别时均值超过标准要求；部分企业排放浓度超过 50mg/L，此外不同企业间的排放浓度差距较大。

（2）总氮

对在线数据的总氮排放浓度进行分析，由于仅近海海域城市开展总氮在线监测，共有 27 家企业开展了总氮的监测，具体情况如下图所示，

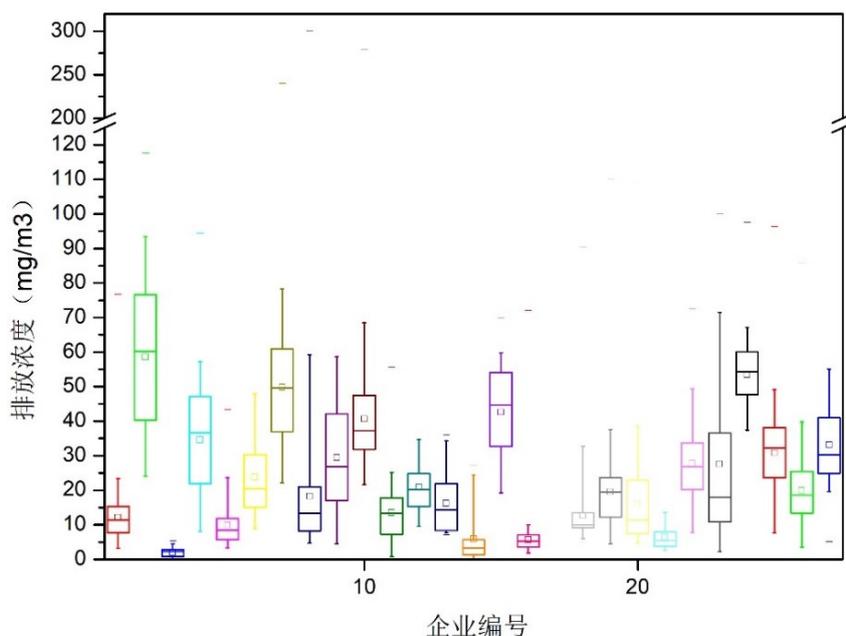


图 6.1.2-2 制药行业总氮排放浓度情况

总体来看，制药企业总氮排放浓度（5%~95%）相对集中在 60mg/L 范围内，平均值和中位值集中在 10~40mg/L 左右，两者较为接近的企业较多，说明企业浓度变化幅度相对均匀，但整体排放浓度较高。

（3）总磷

对在线数据的总磷排放浓度进行分析，有 14 家企业开展了总磷的监

测，具体情况如下图所示，

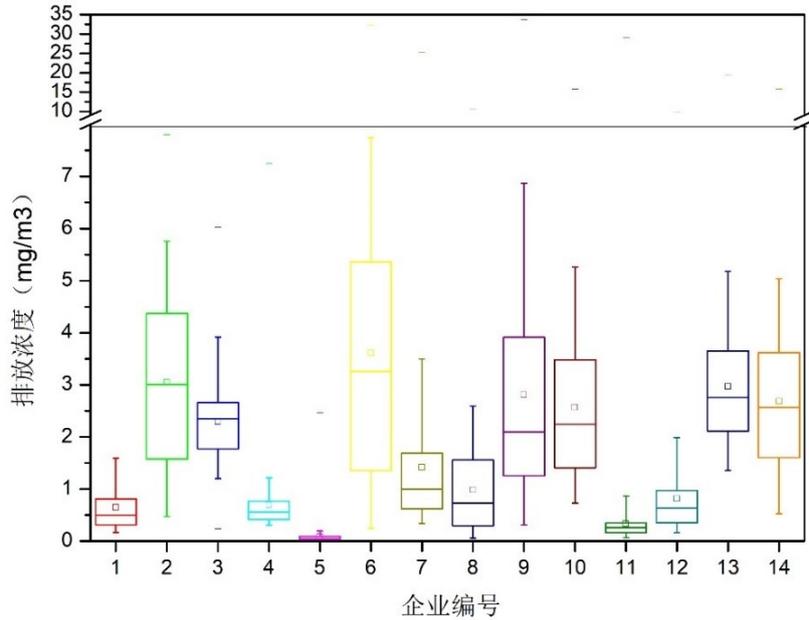


图 6.1.2-3 制药行业总磷排放浓度情况

总体来看，制药企业总磷排放浓度（5%~95%）均在在 DB33/887—2013 限值要求 8mg/L 范围内，平均值和中位值在 4mg/L 以下，平均值均高于中位值，说明每个企业浓度波动幅度较大，个别时段存在超过标准要求的情况；此外不同企业间的排放浓度差距较大。

6.1.3 污水处理厂进水氮磷情况分析

浙江省部分城镇污水处理厂进水中工业废水占比较高，因此通过对城镇污水处理厂进水浓度的统计，一定程度上反映工业源排放浓度水平。

(1) 氨氮

对在线数据的氨氮排放浓度进行分析，其中仅 31 家城镇污水处理厂开展了氨氮的监测，具体情况如下图所示，

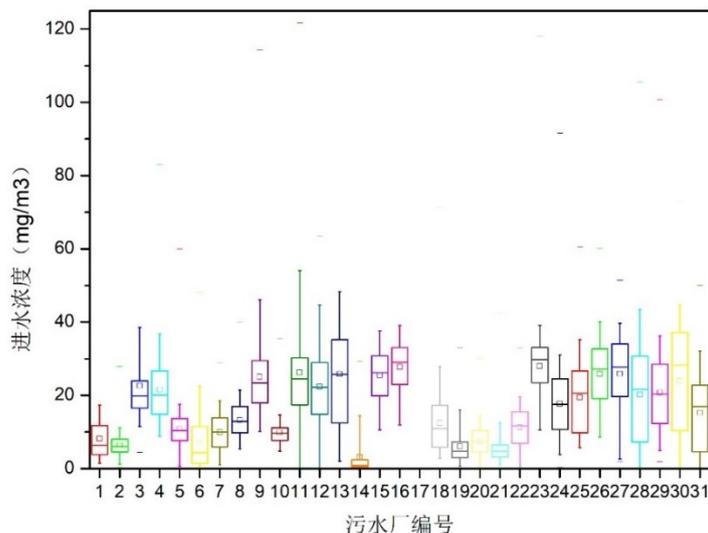


图 6.1.3-1 污水处理厂氨氮进水浓度情况

总体来看，污水处理厂绝大多数情况下氨氮进水浓度（5%~95%）在 40mg/L 范围内，平均值和中位值在 10~30mg/L 居多，部分进水浓度超过 50mg/L。

(2) 总氮

对在线数据的氨氮排放浓度进行分析，其中仅 21 家城镇污水处理厂开展了总氮的监测，具体情况如下图所示。

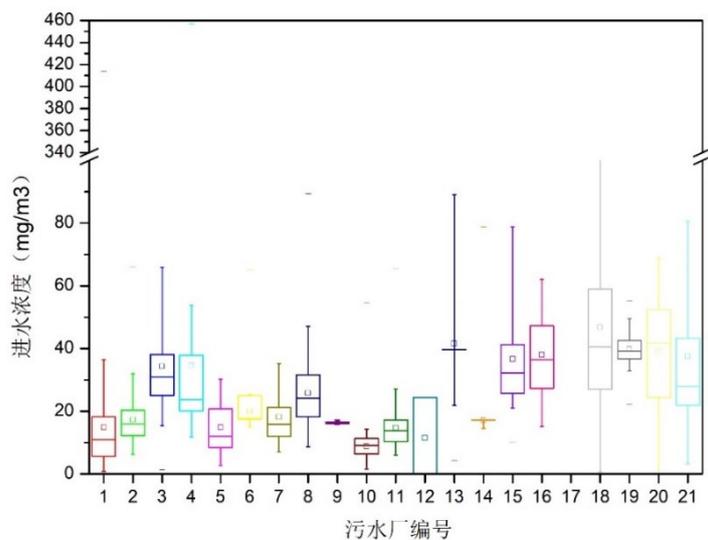


图 6.1.3-2 污水处理厂总氮进水浓度情况

总体来看，污水处理厂绝大多数情况下总氮进水浓度（5%~95%）在 50mg/L 范围内，平均值和中位值在 10~30mg/L 以下，部分企业排放浓度超过 300mg/L，进水浓度整体较高，可能与缺少相应标准要求有关。

（3）总磷

对在线数据的氨氮排放浓度进行分析，其中有 23 家城镇污水处理厂开展了总氮的监测，具体情况如下图所示，

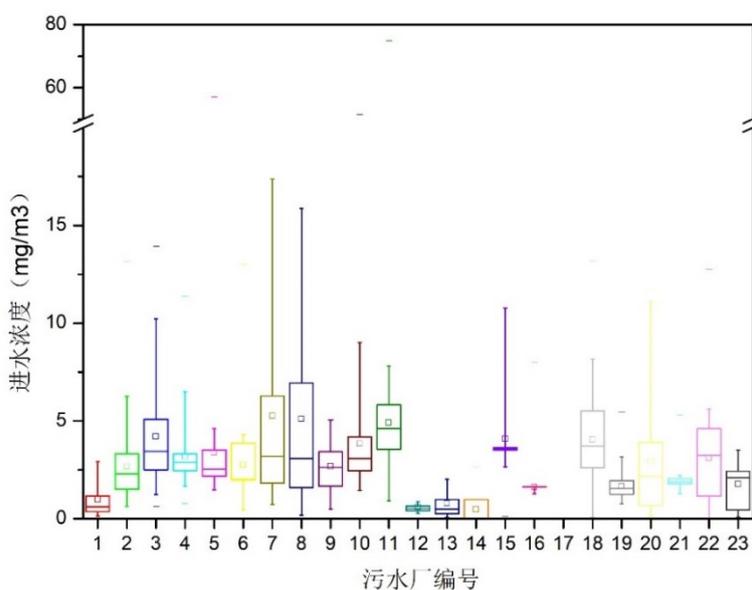


图 6.1.3-3 污水处理厂总磷进水浓度情况

总体来看，污水处理厂绝大多数情况下总磷进水浓度（5%~95%）在 7.5mg/L 以下，平均值和中位值在平均值和中位值在 5mg/L 以下。

6.2 治理工艺

6.2.1 脱氮工艺

废水中氮的存在形式有有机氮、氨氮、亚硝态氮和硝态氮。有机氮一般是通过氨化作用将其转化为氨氮再进行处理，亚硝态氮、硝态氮在废水中的浓度一般比较低，可以忽略不计。因此，废水脱氮主要是通过不同的

方法将氨氮去除或将氨氮转化成为氮气的过程。目前常用的氨氮去除技术有：氨吹脱（气提）法、离子交换法、折点氯化法、化学沉淀法、生物脱氮法等。

（1）氨吹脱（汽提）法

氨吹脱、汽提是一个传质过程，即在高 pH 时，使废水与空气密切接触从而降低废水中氨浓度的过程，推动力来自空气中氨的分压与废水中氨浓度相当的平衡分压之间的差。一般采用吹脱池（也称曝气池）和吹脱塔两类设备，但吹脱池占地面积大，而且易污染周围环境，所以有毒气体的吹脱都采用塔式设备。汽提则都在塔式设备中进行。

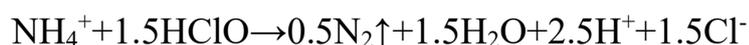
氨吹脱、汽提工艺具有流程简单、处理效果稳定、操作灵活、占地小等优点，但其缺点是：① $\text{NH}_3\text{-N}$ 仅从溶解状态转化为气态，并没有彻底除去；②易生成水垢，在大规模的氨吹脱、汽提塔中，生成水垢是一个严重的操作问题；③该法需不断鼓气、加碱，出水需再加酸调低 pH；④用蒸汽吹脱后，废水中氨氮浓度仍在 50mg/L 左右，无法实现达标排放的目标。

（2）离子交换法

离子交换是指在固体颗粒和液体的界面上发生的离子交换过程。离子交换法采用无机离子交换剂沸石作为交换树脂，斜发沸石具有对非离子氨的吸附作用和与离子氨的离子交换作用，它是一类硅质的阳离子交换剂，成本低，它对 NH_4^+ 有很强的选择性。离子交换法适用于中低浓度的氨氮废水，如果处理高浓度的氨氮废水，会因树脂再生频繁而造成操作困难。离子交换法去除率高，但再生液为高浓度氨氮废水，仍需进一步处理。

（3）折点氯化法

折点氯化法是将氯气通入废水中达到某一点,在该点时水中游离氯含量最低,而氨的浓度降为零。折点氯化法除氨的机理为氯气与氨反应生成氮气,整个反应如下:



需氯量取决于氨氮的浓度,两者重量比为 7.6:1,为了保证完全反应,一般氧化 1mg 氨氮需加(9-10)mg 的氯气。氯化法的处理率达(90-100)%,处理效果稳定,不受水温影响,投资较少,但运行费用高,副产物氯胺和氯代有机物会造成二次污染。

(4) 磷酸铵镁化学沉淀法

在氨氮废水中投加化学沉淀剂镁盐和磷酸盐,与 NH_4^+ 反应生成难溶的复盐 $\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (简称 MAP) 结晶。整个反应 pH 值的适宜范围为 8-10。当 pH 值过高则在强碱性溶液中生成比 MgNH_4PO_4 更难溶于水的 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ 沉淀。同时,此时溶液中 NH_4^+ 变成游离氨,不利于废水中氨氮的沉淀。MAP 虽具有肥料的价值,但目前在国内 MAP 作为肥料尚没有市场。

(5) 生物脱氮法

生物脱氮是指利用好氧菌在好氧条件下将污水中的氨氮氧化成硝酸盐氮,再利用厌氧菌在缺氧条件下将硝酸盐氮还原成氮气,从污水中去除氮的过程。氮元素在新鲜污水中的存在形式主要有以下两类,一是有机氮,例如蛋白质、尿素、氨基酸、胺类化合物等;另一类是氨态氮,或一般以前者为主。含氮化合物在污水中微生物的作用下会发生三大类反应,氨化反应、硝化反应和反硝化反应,是最为主流的脱氮工艺。

氨化反应是指有机氮化合物在氨化菌的作用下，被分解成为氨态氮。硝化反应是指氨态氮首先在亚硝化菌的作用下变为亚硝酸盐氮，然后在硝酸菌的作用下转变为硝酸盐氮。硝化反应的进行对环境变化极为敏感，所以硝化反应的进行必须满足一定的外部条件。①必须满足一定的溶解氧即 DO 含量大于 2.0mg/L，②硝化反应中回释放出，导致混合液中 pH 下降，因此混合液中必须保持足够的碱度起缓冲作用。一般来说，1g 氨态氮需要碱度(以碳酸钙计)7.14g。③BOD 值不宜过高，一般控制在 15-10mg/L 以下。反硝化反应是指硝态氮在反硝化菌的作用下被还原为或 NO 等的过程。反应进行时的 DO 应控制在 0.5mg/L 以下，pH 为 7.0-7.5.通过一系列反应最终使污水中的氮元素得以一定程度去除。

生物去除氮类污染物包括两种途径：一是通过生物合成的方式，氮元素成为细胞的组成部分，通过系统排泥的方式得到去除；二是通过脱氮微生物的作用，将氮类污染物转变为氮气释放到空气中而去除的。在上述处理技术中，生物脱氮法具有运行成本低、适应面广、能将不同浓度的含氮废水处理至排放要求的优点，因而得到了广泛的应用。常用的生物脱氮工艺有 A²/O、氧化沟、SBR 等活性污泥法工艺和生物接触氧化法、曝气生物滤池、悬浮生物滤池工艺等膜法工艺。

6.2.2 除磷工艺

磷主要以正磷酸盐离子、聚合磷酸盐、或缩合磷酸盐及有机磷化合物形式在污水中出现。有机磷废水一般通过氧化法、水解法、生物法处理转变成无机磷后再进一步处理。目前常用除磷技术主要包括生物除磷和物化除磷工艺。

(1) 物化法

物化法主要包括混凝沉淀法、电解渗析法、反渗透法、晶析法及离子交换法等。其中电解渗析法、晶析法、离子交换及吸附法运行成本高，管理难度较大，适合小水量、高浓度含磷废水处理。污水处理厂一般采用化学沉淀法除磷，向含磷污水中投加铝盐、铁盐或者石灰使之与磷发生反应生成沉淀是磷去除，是典型的化学沉淀法，应满足一定的环境条件。

(2) 生物除磷

磷元素在污水中主要以有机磷和无机磷两种存在形式。生物除磷是污泥中聚磷菌在厌氧条件下释放出磷，在好氧条件下摄取更多的磷，通过排放含磷量高的剩余污泥去除污水中磷的过程。

生物法除磷包括两种途径：一是通过生物合成的方式，磷元素成为细胞的组成部分，通过系统排泥的方式得到去除；二是通过聚磷菌的超量吸磷，即聚磷菌吸收的磷量超过微生物正常生长所需要的磷量，在传统生物处理系统中采用排除过量吸磷的剩余污泥来实现污水处理系统磷的去除。

生物除磷工艺具有运行成本低、产泥量小等优点，但由于生物脱氮和除磷在泥龄、碳源等方面存在着矛盾，经生物除磷后，出水的磷含量很难降低至 1mg/L 以下（《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918 - 2002）一级 B 标准）。因此，常用生物除磷与化学除磷结合的方法进行除磷。

6.2.3 脱氮除磷工艺

(1) 常规活性污泥法

指通过厌氧区、缺氧区和好氧区的各种组合以及不同的污泥回流方式来去除水中有机污染物和氮、磷等的活性污泥法污水处理方法，简称 AA

O 法。该技术主要包括具有脱氮除磷功能的厌氧-好氧活性污泥法、缺氧-好氧活性污泥法、厌氧-缺氧-好氧活性污泥法、改良厌氧-缺氧-好氧活性污泥法、厌氧-缺氧-缺氧-好氧活性污泥法、缺氧-厌氧-缺氧-好氧活性污泥法、缺氧-厌氧-好氧活性污泥法、多级缺氧-好氧活性污泥法等。当进水 pH 值为 6.0~9.0, CODCr 浓度小于 500mg/L, BOD5/CODCr 大于 0.3, 进水总碱度(以 CaCO₃ 计)/氨氮大于等于 7.14, 该技术 CODCr 去除率为 70%~90%、BOD5 去除率为 80%~95%、氨氮去除率为 80%~95%、总磷去除率为 50%~85%。AAO 的设计与运行管理应符合 HJ576 的要求。

(2) 膜生物法 (MBR 工艺)

MBR 是一种结合膜分离和微生物降解技术的高效污水处理工艺。在反应器内,一方面,膜组件将泥水高效分离,促使出水水质改善;另一方面,污泥停留时间 (SRT) 与水力停留时 (HRT) 在反应器内相互独立,可提高污泥浓度;此外,反应器内较长的 SRT 可使增殖缓慢的某些特殊菌(如自养硝化菌等)在活性污泥中出现,而膜组件又能将这些菌持留,从而使 MBR 处理效果得以改善。MBR 工艺具有一定局限性,对于生活污水,其仅依靠 MBR 本身其脱氮除磷能力只能达到 40%至 60%左右的去除率;对于工业废水,其对难降解有机物的去除率并没有得到太大改善。所以 MBR 工艺一般和 SBR 系列/AAO 等工艺组合使用。MBR 对氨氮的去除效率 90%以上。MBR 的设计与运行管理应符合 HJ2010 的要求。

(3) 氧化沟工艺

氧化沟工艺是具有工艺流程简单、运行稳定、管理方便等特点,而且处理费用较低,与其它工艺相较,具有较强的耐冲击负荷能力、出水水质

好、剩余污泥少、构筑物少等优势。在我国，氧化沟工艺应用较多的有卡鲁塞尔 (Carrousel) 氧化沟、奥贝尔 (Orbal) 氧化沟、三沟式氧化沟以及 DE 型氧化沟等。氧化沟在溶解氧浓度梯度上区分明显。由于曝气设备的定位分区以及氧化沟的结构, 使沟内沿水流方向存在明显的溶解氧浓度梯度, 使氧化沟内兼顾好氧区和缺氧区两个区域, 并能够呈现出好氧区和缺氧区的交替变化的特点, 在缺氧区可以在污泥中反硝化细菌的作用下, 将硝态氮还原为氮气, 在好氧区中可以进行有机物去除、硝化作用、聚磷菌吸磷等多项反应, 从而实现了脱氮除磷。在满足运行条件的前提下总氮去除率在 45~85%, 氨氮去除率 70~95%, 总磷去除率 40~75%。氧化沟的设计与运行管理应符合 HJ 578 的要求。

(4) 序批式活性污泥法 (SBR 工艺)

SBR 工艺是按照间歇曝气方式来运行的活性污泥废水处理技术, 与传统完全混合式废水处理工艺不同, SBR 工艺是将反应、沉淀和在一个池体内, 在同一池体内分别完成进水、反应、沉淀、排水、闲置等五个过程。该工艺不需要设置二沉池和污泥回流系统, 对污染物的去除效率高、占地面积少、布置紧、运行方式灵活, 对水量和水质的变化有较大的适应性, 在操作运行管理方面就有较大的灵活性, 并且运行费用低。该技术实现了时间上的推流操作方式。该工艺及其改进工艺可通过好氧、缺氧状态的交替运行实现生物脱氮功能。SBR 的设计与运行管理应符合 HJ577 的要求。当进水 pH 值为 6.0~9.0, COD_{Cr} 浓度小于 500mg/L, $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 大于 0.3, 进水总碱度 (以 CaCO_3 计)/氨氮大于等于 7.14, 该技术 COD_{Cr} 去除率为 80%~90%、 BOD_5 去除率为 80%~95%、氨氮去除率为 80%~95%、

总磷去除率为 50%~85%。

(5) 曝气生物滤池 (BAF 工艺)

BAF 工艺学名叫曝气生物滤池,是一种膜法生物处理工艺,微生物附着在载体表面,污水在流经载体表面时,通过有机营养物质的吸附、氧向生物膜内部的扩散以及生物膜中所发生的生物氧化等作用,对污染物质进行氧化分解,使污水得以净化。该工艺具有去除 SS、COD、BOD、硝化、脱氮、除磷、去除 AOX (有害物质)的作用。曝气生物滤池集生物氧化和截留悬浮固体一体,与普通活性污泥法相比,具有有机负荷高、占地面积小 (是普通活性污泥法的 1/3)、投资少 (节约 30%)、不会产生污泥膨胀、氧传输效率高、出水水质好,运行能耗低,运行费用少等优点,但它对进水 SS 要求较严 (一般要求 $SS \leq 100\text{mg/L}$,最好 $SS \leq 60\text{mg/L}$),因此对进水需要进行预处理。同时,它的反冲洗水量、水头损失都较大。按照滤池的功能,曝气生物滤池可分为碳氧化、硝化、前置反硝化或后置反硝化等。当进水 pH 值为 6.5~9.5, COD_{Cr} 浓度小于 500mg/L, $\text{BOD}_5/\text{COD}_{\text{Cr}}$ 大于 0.3, 悬浮物浓度小于 60mg/L, 进水总碱度 (以 CaCO_3 计)/氨氮大于等于 7.14, 该技术 COD_{Cr} 去除率为 80%~90%、 BOD_5 去除率为 80%~95%、氨氮去除率为 80%~95%、总磷去除率为 40%~80%。生物滤池的设计与管理应符合 HJ 2014 要求。

6.3 典型行业污染治理技术分析

随着水污染治理工作的不断深入推进,国家层面针对重点行业污染防治可行技术指南、工程技术规范等,以及在排污许可申请与核发技术规范中明确了相关可行治理技术等。相关污染防治可行技术指南 (治理工程技

术规范)如下。

表 6.3-1 现行国家层面已发布污染防治可行技术指南或规范

编号	名称	行业
1	畜禽养殖业污染防治技术规范	畜牧业
2	采油废水治理工程技术规范 (HJ 2041-2014)	石油和天然气开采
3	铜镍钴采选废水治理工程技术规范 (HJ 2056-2018)	有色金属矿采选业
4	制糖工业污染防治可行技术指南 (HJ 2303-2018)	农副食品加工
5	制糖废水治理工程技术规范 (HJ 2018-2012)	
6	屠宰与肉类加工废水治理工程技术规范 (HJ 2004-2010)	
7	屠宰及肉类加工业污染防治可行技术指南 (HJ1285—2023)	
8	淀粉废水治理工程技术规范 (HJ 2043-2014)	
9	味精工业废水治理工程技术规范 (HJ 2030-2013)	食品制造业
10	调味品、发酵制品制造工业污染防治可行技术指南 (HJ 1303-2023)	
11	酿造工业废水治理工程技术规范 (HJ 575-2010)	
12	饮料制造废水治理工程技术规范 (HJ 2048-2015)	食品制造业, 酒、饮料和精制茶制造业
13	纺织染整工业废水治理工程技术规范 (HJ 471-2020)	纺织业
14	纺织工业污染防治可行技术指南 (HJ 1177-2021)	
15	制革及毛皮加工废水治理工程技术规范 (HJ 2003-2010)	皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业
16	制革工业污染防治可行技术指南 (HJ 1304-2023)	
17	家具制造工业污染防治可行技术指南 (HJ 1180-2021)	家具制造业
18	制浆造纸废水治理工程技术规范 (HJ 2011-2012)	造纸和纸制品业
19	制浆造纸工业污染防治可行技术指南 (HJ 2302-2018)	
20	印刷工业污染防治可行技术指南 (HJ 1089-2020)	印刷和记录媒介复制业
21	石油炼制工业废水治理工程技术规范 (HJ 2045-2014)	石油、煤炭及其他燃料加工业
22	炼焦化学工业污染防治可行技术指南 (HJ 2306-2018)	
23	焦化废水治理工程技术规范 (HJ 2022-2012)	
24	烧碱、聚氯乙烯工业废水处理工程技术规范 (HJ 2051-2016)	化学原料和化学制品制造业
25	磷肥工业废水治理工程技术规范 (HJ 2054-2018)	
26	农药制造工业污染防治可行技术指南 (HJ 1293-2023)	
27	涂料油墨工业污染防治可行技术指南 (HJ 1179-2021)	
28	染料工业废水治理工程技术规范 (HJ 2036-2013)	

编号	名称	行业
29	氮肥工业污染防治可行技术指南（HJ 1302-2023）	
30	发酵类制药工业废水治理工程技术规范（HJ 2044-2014）	医药制造业
31	制药工业污染防治可行技术指南 原料药（发酵类、化学合成类、提取类）和制剂类（HJ 1305-2023）	
32	陶瓷工业污染防治可行技术指南（HJ 2304-2018）	非金属矿物制品业
33	玻璃制造业污染防治可行技术指南（HJ 2305-2018）	
34	钢铁工业废水治理及回用工程技术规范（HJ 2019-2012）	黑色金属冶炼和压延加工业
35	铜冶炼废水治理工程技术规范（HJ 2059-2018）	有色金属冶炼和压延加工业
36	铅冶炼废水治理工程技术规范（HJ 2057-2018）	
37	电镀废水治理工程技术规范（HJ 2002-2010）	金属制品业
38	工业锅炉污染防治可行技术指南（HJ 1178—2021）	通用设备制造业
39	汽车工业污染防治可行技术指南（HJ 1181-2021）	汽车制造业
40	废铅蓄电池处理污染控制技术规范（HJ 519-2020）	电气机械和器材制造业
41	印制电路板废水治理工程技术规范（HJ 2058-2018）	计算机、通信和其他电子设备制造业
42	电子工业水污染防治可行技术指南（HJ 1298-2023）	

由上述表可知，基本实现了对氮磷重点行业的全覆盖。典型行业氮磷污染防治工艺如下。

6.3.1 纺织染整

纺织染整工艺主要由染整前处理、染色和印花、后整理三大环节组成。其中，前处理工序废水量约占废水总量的 45%左右，染色、印花工序废水量约占总量的 50%~55%，而后整理工序废水产生量很少。废水中的污染物主要来自纤维材料、纺织用浆料和印染加工所使用的染料、化学药剂、表面活性剂、印染助剂和各类整理剂。由于不同企业的产品不同，印染工艺和所使用染化料不同，废水的产生量、污染物浓度均有较大差别。

现有废水处理工艺可以分为一级处理、二级处理和深度处理。一级处

理包括格栅、捞毛机、中和、混凝、气浮、沉淀等工艺；二级处理包括水解酸化、厌氧生物法、好氧生物法等工艺；深度处理有曝气生物滤池、臭氧、芬顿氧化、滤池、离子交换、树脂过滤、膜分离、人工湿地、活性炭吸附、蒸发结晶等可行工艺技术。工艺路线见下图。

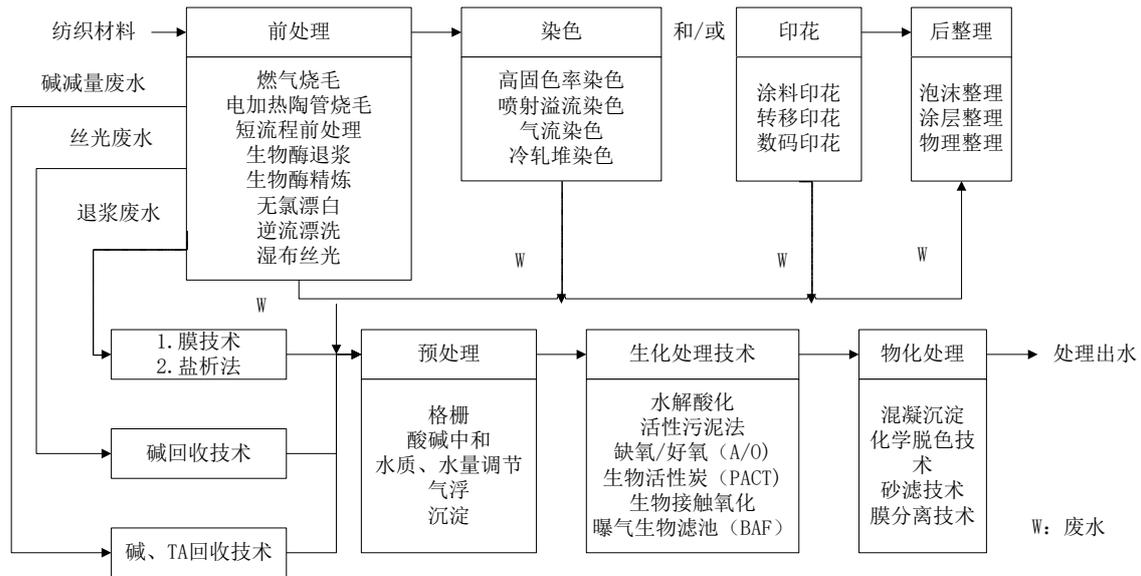


图 6.3.1-1 印染行业水污染防治工艺路线图

生态环境部发布的《纺织工业污染防治可行技术指南》(HJ 1177—2021)中指出染整加工中各工序产生污染物种类和浓度差异明显，宜对不同工序产生的高浓度和难处理废水进行单独收集，经分质预处理后再混合处理。《指南》推荐了污染防治可行技术，并注明各个工艺组合的预期处理效果。本标准重点关注间接排放和氮磷浓度限值情况，部分选取如下：

表 6.3.1-1 染整废水污染防治可行技术（间接排放）

序号	污染治理技术	污染物排放浓度预期水平/(mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
棉麻及混纺机织物				
1	①格栅/筛网-调节池+②混凝-沉淀/气浮+③水解酸化-好氧生物	10~15	15~25	1.0~1.5
2	①分质预处理+②格栅/筛网-调节池+③混凝-沉淀/气浮+④水解酸化-好氧生物	10~15	15~25	1.0~1.5

序号	污染治理技术	污染物排放浓度预期水平/(mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
丝毛机织、化纤机织物				
3	①格栅/筛网-调节池+②混凝-沉淀/气浮+③水解酸化-好氧生物	10~15	15~30	1.0~1.5
4	①分质预处理+②格栅/筛网-调节池-③混凝沉淀或气浮+④水解酸化-好氧生物+⑤混凝-沉淀/气浮	10~15	15~30	1.0~1.5
针织、纱线、散纤维染整				
5	①格栅/筛网-调节池+②混凝-沉淀或气浮+③水解酸化-好氧生物	10~15	15~30	1.0~1.5
6	①格栅/筛网-调节池+②混凝-沉淀或气浮+③水解酸化-好氧生物+④深度处理	10~15	15~30	1.0~1.5

6.3.2 化工行业

化工行业门类繁多，生产工艺复杂，处理水平差异较大。以我省典型的染料化工、农药化工、磷肥、氮肥为例。

(1) 染料

染料工业废水主要来自染料及其中间体生产工艺废水以及真空系统废水、设备、地面冲洗水、初期雨水等非生产工艺废水。

根据《染料工业废水治理工程技术规范》结合《排污许可证申请与核发技术规范 涂料、油墨、颜料及类似产品制造业》(HJ 1116-2020)，对于染料工业废水的治理一般采用如下工艺：

涉重废水：混凝、化学吸附、溶剂萃取、树脂吸附等；

废水脱色：混凝、活性炭吸附、溶剂萃取等；

中间体废水：湿式氧化、溶剂萃取、液膜萃取、树脂吸附等

上述形成综合废水，经预处理后，在经过沉淀（混凝沉淀）、生物法（活性污泥、氧化沟、SBR、MBR、生物接触氧化）等二级处理后达标后排入城镇污水处理厂。

许可证中推荐的可行技术为：

第一类污染物：pH 调节、混凝沉淀、过滤等；

综合废水：包括预处理、生活处理和深度处理，主要工艺为：

①预处理：除油、沉淀、过滤等；

②生化处理：好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧、兼性-好氧等；

③深度处理：生物滤池、过滤、混凝沉淀（或澄清）、高级氧化（芬顿、铁碳等）、光电技术、超临界技术等。

（2）农药

按照农药生产工艺，农药废水主要来源于生产工序（反应釜、发酵釜、精制装置、干燥装置、分离设备等）、辅助工序（真空设备、循环冷却水系统、废气处理设施、夏季高温下储罐喷淋降温措施、实验室等）、日常维护工序（设备清洗水、地面冲洗水等）、受污染雨水等。

对其废水的处理：对生化处理有抑制的废水要根据具体水质情况选择相应的物化预处理技术，处理后的水与其它生产废水、辅助工序废水、日常维护工序废水和生活废水混合为综合废水。综合废水处理一般采用物化预处理、生化处理、深度处理等组合技术路线，可降低出水的综合毒性。

《农药制造工业污染防治可行技术指南》给出了相应的可行技术指南，部分摘抄如下：

表 6.3.2-1 农药废水污染防治可行技术（间接排放）

序号	污染治理技术	污染物排放浓度预期水平/（mg/L）		
		氨氮	总氮	总磷
1	湿式氧化+蒸发+水解酸化或 UASB+好氧	20~45	40~70	6~8
2	除杂+高级氧化+水解酸化或 UASB+好氧	20~45	40~70	6~8
3	除杂+高级氧化+水解酸化或	10~25	40~70	6~8

序号	污染治理技术	污染物排放浓度预期水平/(mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
	UASB+接触氧化或 MBR			
4	除杂+厌氧+好氧	20~45	40~70	6~8
5	除杂+高级氧化+水解酸化或 UASB+好氧+絮凝沉淀	20~45	40~70	6~8
6	除杂+水解酸化或 UASB+好氧	20~45	40~70	6~8
7	除杂+水解酸化或 UASB+好氧+深度处理	10~25	40~70	6~8
8	除杂+高级氧化+厌氧+好氧	20~45	40~70	4~8

(3) 磷肥

磷肥工业废水主要包括生产污水、初期污染雨水及磷石膏渣场的排水等。除此之外，还要考虑动设备密封水的外排水、循环水排污水、冲洗水。

根据《磷肥工业废水治理工程技术规范》结合《排污许可证申请与核发技术规范 磷肥、钾肥、复混肥料、有机肥料及微生物肥料工业》(HJ 864.2-2018)对于磷肥工业废水应优先考虑分级回用,提高废水重复利用率;主要通过多级沉淀处理后进行排放。另外,对于磷肥中总氮的去除,排污许可证中主要提供了如下技术: **混凝沉淀、SBR、A/O 工艺、汽提脱氮、汽提脱氮+SRB 或 A/O 工艺等。**

(4) 氮肥

主要包括生产合成氨以及以合成氨为原料生产尿素、硝酸铵、碳酸氢铵等企业。对于氮肥中的稀氨水宜提浓回收利用后再进行处理;综合废水处理工艺一般采用预处理技术+生化处理+深度处理+脱盐处理等组合技术。该行业主要污染物

《氮肥工业污染防治可行技术指南(征求意见稿)》给出了相应的可行技术指南,部分摘抄如下:

表 6.3.2-2 氮肥工业废水污染防治可行技术（间接排放）

序号	污染治理技术	污染物排放浓度预期水平 (mg/L)	
		氨氮	总氮
合成氨			
1	①微涡流塔板澄清技术+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O 等生物脱氮工艺	<50	<60
2	①除油+②酚氨回收+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<60
3	①汽提脱酸脱氨+②重力/气浮除油+③CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<60
4	①硫酸亚铁脱氰脱硫+②混凝沉淀+③重力/气浮除油+④CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<60
5	①重力/气浮除油+②CASS、A/O、SBR、改良 SBR、二级 A/O、AO-MBR 等生物脱氮工艺	<50	<60
尿素			
6	尿素冷凝液深度水解解吸技术	<2	<5
硝酸铵			
7	①硝酸或氨水调节 pH+②电渗析	<5	<5
8	①硝酸或氨水调节 pH+②电渗析浓缩+③反渗透淡化	<5	<5

6.3.3 制药行业

化学合成类制药典型的生产过程主要以化学原料为起始反应物，生产工艺主要包括反应合成和药品纯化两个阶段。化学合成类制药废水主要包括：a) 各种结晶母液、转相母液、吸附残液等母液类废水；b) 反应、结晶、过滤、树脂吸附等设备的冲洗废水；c) 循环冷却水系统、水环真空设备、去离子水制备、蒸馏（加热）设备冷凝等辅助过程排水。水污染物控制项目主要包括 TOC、COD_{Cr}、BOD₅、SS、pH 值、NH₃-N、总氮、总磷、色度、急性毒性、总铜、挥发酚、硫化物、硝基苯类、苯胺类、二氯甲烷、

总锌、总氰化物和总汞、总镉、烷基汞、六价铬、总砷、总铅、总镍等。

2022年，生态环境部《制药工业污染防治可行技术指南原料药（发酵类化学合成类提取类）和制剂类》（征求意见稿）中对各类制药行业的污染防治可行技术，在污染预防技术的前提下，各类污染治理技术可以达到的排放水平。摘抄部分如下：

表 6.3.3-1 化学合成类制药废水来源可行污染治理技术

序号	污染治理技术	氨氮	总氮	总磷
1	①预处理技术（多效蒸发或 MVR/吹脱或气提/混凝沉淀或气浮/Fe-C 技术或 Fenton 试剂等化学氧化还原技术）+②厌氧（水解酸化或 UASB 或 EGSB 或 IC 或厌氧生物膜反应器）+③多级 AO+④混凝沉淀/气浮	≤35	≤70	≤8
2	①预处理技术（多效蒸发或 MVR/吹脱或气提/混凝沉淀或气浮/Fe-C 技术或 Fenton 试剂等化学氧化还原技术）+②厌氧（水解酸化或 UASB 或 EGSB 或 IC 或厌氧生物膜反应器）+③多级 AO+④Fenton 试剂技术（或臭氧氧化+BAF）+混凝沉淀	≤25 (20)	≤35 (30)	≤1.0
3	①预处理技术（多效蒸发或 MVR/吹脱或气提/混凝沉淀或气浮/Fe-C 技术或 Fenton 试剂等化学氧化还原技术）+②厌氧（水解酸化或 UASB 或 EGSB 或 IC 或厌氧生物膜反应器）+③多级 AO+④“Fenton 试剂技术（或臭氧氧化+BAF）+混凝沉淀+过滤+消毒”/“高级氧化技术+膜技术+MVR 技术”	≤5	≤15	≤0.5

表 6.3.3-2 制剂类制药废水可行污染治理技术

序号	污染治理技术	氨氮	总氮	总磷
1	①预处理技术（混凝沉淀或气浮）+②A（水解酸化或缺氧水解）O+③混凝沉淀/气浮	≤15	≤30	≤1.0
2	①预处理技术（混凝沉淀或气浮）+②A（水解酸化或缺氧水解）O+③Fenton 试剂技术（或臭氧氧化+BAF/MBR）+混凝沉淀	≤10	≤20	≤0.5
3	①预处理技术（混凝沉淀或气浮）+②A（水解酸化或缺氧水解）O+③“Fenton 试剂技术（或臭氧氧化+BAF/MBR）+混凝沉淀+过滤+消毒”/“高级氧化技术+膜技术”	≤5	≤15	≤0.5

6.3.4 造纸行业

目前，造纸企业的原材料主要使用商品浆和废纸为主，主要产品为机制纸及纸板。使用商品浆的造纸企业生产工艺一般包括碎浆或磨浆、上网成型、压榨脱水、干燥烘干，并根据产品要求选择施胶或涂布等后续工艺。废水主要在打浆、成型、压榨、施胶涂布等工段产生，简单的工序如下图所示。

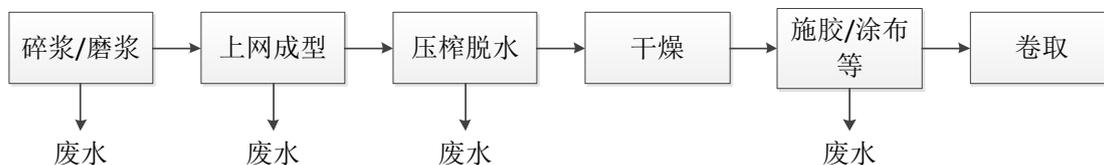


图 6.3.4-1 商品浆造纸工艺流程

使用废纸作为原材料的企业，在上述工艺前需要增加废纸制浆的过程。废纸制浆主要包括碎浆、筛选、洗浆、浓缩打浆等工艺，必要时需要进行脱墨、漂白工序。简单的工序如图 6.3.4-2 所示。废纸制浆产生的废水主要来自废纸的碎浆，废纸浆的洗涤、筛选、净化、脱墨及漂白过程。通常无脱墨工艺的废纸浆比有脱墨工艺的废纸浆的废水排放量及有机物浓度均低很多。

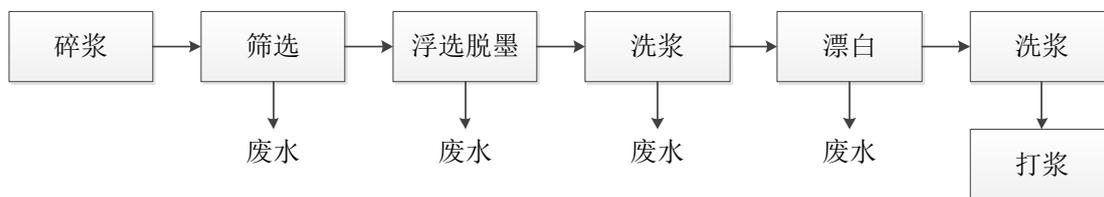


图 6.3.4-2 废纸制浆工艺流程

现行造纸行业水污染治理技术可以分为一级、二级、三级处理技术。一级处理工艺主要包括过滤、沉淀、混凝等主要工艺。二级处理主要采用厌氧技术和好氧技术。厌氧技术包括水解酸化、升流式厌氧污泥床（UAS

B) 等。好氧技术包括完全混合活性污泥法、氧化沟、厌氧/好氧 (A/O) 工艺、序批式活性污泥 (SBR) 法等。三级处理通常采用气浮、混凝沉淀、砂滤、化学氧化等技术。典型处理工艺流程见图 6.3.4-3。

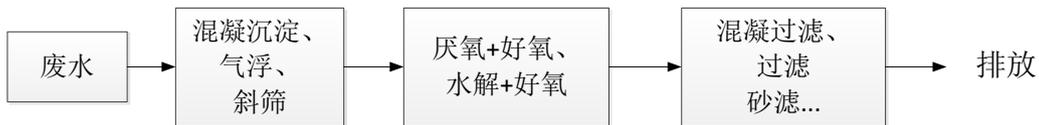


图 6.3.4-3 造纸行业废水处理工艺流程

生态环境部发布的《制浆造纸工业污染防治可行技术指南》(HJ2302—2018)

表 6.3.4-1 纸浆造纸废水污染防治可行技术

序号	污染治理技术	氨氮
1	①一级(混凝沉淀或气浮)+②二级(活性污泥法)+③三级(混凝-沉淀/气浮)	≤8
2	①一级(混凝沉淀或气浮)+②二级(活性污泥法)	≤8
3	①一级(混凝沉淀或气浮)+②二级(活性污泥法)+③三级(Fenton 氧化)	≤5
4	①一级(混凝沉淀或气浮)+②二级(厌氧+活性污泥法)+③三级(混凝-沉淀/气浮)	≤8

6.3.5 (农副) 食品加工业

(1) 制糖业

制糖业废水主要由清净、蒸发和煮糖结晶等工序产生，包括洗罐水、洗滤布水等，主要污染物为化学需氧量 (COD_{Cr})、五日生化需氧量 (BOD₅)、悬浮物 (SS)、氨氮、总氮和总磷，进入污水处理站处理后排放。生态环境部《制糖工业污染防治可行技术指南》(HJ2303-2018)推荐的污染治理可行技术如下表。

表 6.3.5-1 制糖业污染治理可行技术

序号	污染治理技术	氨氮	总氮	总磷	技术适用条件
1	①一级处理技术+②二级处理技	0.1~6.0	0.5~10.0	0.05~0.30	适用于进水水质、水量稳定，COD _{Cr} 浓度为

序号	污染治理技术	氨氮	总氮	总磷	技术适用条件
	术(水解酸化+常规活性污泥法)				500~1500mg/L的制糖废水
2	①一级处理技术+②二级处理技术(水解酸化+序批式活性污泥法)	0.5~6.0	1.0~8.0	0.05~0.30	该技术抗冲击负荷能力较强,运行方式灵活,适用于进水水质、水量波动较大,脱氮除磷要求较高, COD _{Cr} 浓度为500~1500mg/L的制糖废水
3	①一级处理技术+②二级处理技术(氧化沟)	0.2~6.0	3.0~10.0	0.20~0.30	该技术抗冲击负荷能力较强,适用于进水水质、水量波动较大, COD _{Cr} 浓度小于500mg/L的制糖废水
4	①一级处理技术+②二级处理技术(序批式活性污泥法)	0.1~6.0	1.0~9.0	0.05~0.25	该技术抗冲击负荷能力较强,运行方式灵活,适用于进水水质、水量波动较大, COD _{Cr} 浓度小于500mg/L的制糖废水
5	①一级处理技术+②二级处理技术(常规活性污泥法)	0.1~5.0	1.0~10.0	0.05~0.20	适用于进水水质、水量稳定,适用于进水 COD _{Cr} 浓度小于500mg/L的制糖废水
6	①一级处理技术+②二级处理技术(水解酸化+生物接触氧化法或生物转盘法)	0.2~6.0	1.0~8.0	0.05~0.20	适用于进水水质、水量稳定, COD _{Cr} 浓度为500~1500mg/L的制糖废水
7	①一级处理技术+②二级处理技术(生物接触氧化法或生物转盘法)	0.5~9.0	5.0~11.0	0.10~0.30	适用于进水水质、水量稳定, COD _{Cr} 浓度小于500mg/L的制糖废水
8	①一级处理技术+②二级处理技术(升流式厌氧污泥床+常规活性污泥法)	0.2~6.0	3.0~10.0	0.30~0.50	适用于进水 COD _{Cr} 浓度大于1500mg/L的制糖废水

(2) 屠宰及肉类加工业

该行业废水主要来源于屠宰过程、肉制品及其副产品加工过程,其中屠宰过程中的废水,主要包括待宰间、屠宰车间的设备及地面冲洗水和胴

体冲洗水，属于典型的高氮、高磷、高浓度有机废水；污染物主要为化学需氧量（ COD_{Cr} ）、生化需氧量（ BOD_5 ）、氨氮、总氮、总磷、悬浮物和动植物油等。肉制品及其副产品废水主要为解冻、煮制/腌制、肠衣/蛋品清洗等工段的生产废水，生产车间的设备及地面冲洗水，属于典型的高氮、高磷、高浓度有机废水；污染物主要为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮、总磷、悬浮物和动植物油等。

《屠宰及肉类加工业污染防治可行技术指南》(HJ 1285-2023) 给出了相应的可行技术指南，部分摘抄如下：

表 6.3.5-2 屠宰及肉类加工业污染治理可行技术（间接排放）

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平/ (mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
屠宰				
1	①预处理技术（格栅+气浮）+②厌氧技术（水解酸化）+③好氧技术（生物接触氧化）+④深度处理技术（消毒）	0.3~25	55~100	1.0~8.0
2	①预处理技术（水力筛或捞毛机+气浮）+②厌氧技术（水解酸化）+③好氧技术（生物接触氧化）+④深度处理技术（化学除磷）	0.3~25	55~100	1.0~8.0
肉制品及副产品加工				
3	①预处理技术（格栅+隔油沉淀或气浮）+②好氧技术（生物接触氧化）+③深度处理技术（消毒）	0.1~45	30~60	1.0~8.0

（3）调味品、发酵制品制造

主要涉及到味精、酱油、食醋及类似制品，以及其他调味品、发酵制品制造的工业，该行业主要废水来源包括发酵生产过程中高浓废母液、洗罐水、冲洗水、污冷凝水等。《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)》给出了相应的可行技术指南，部分摘抄如下：

表 6.3.5-3 调味品、发酵制品制造工业污染治理可行技术（间接排放）

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平/ (mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
味精				
1	①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮	35~50	55~70	5~8
酱油、酿造酱和食醋				
2	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	30~45	55~70	5~8
赖氨酸				
3	①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮	30~45	55~70	5~8
柠檬酸				
4	①格栅/筛网-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+ （③混凝-沉淀）	15~30	50~80	2.0~4.0
酵母				
5	①格栅-调节池+②厌氧生物-生物脱氮+③深度处理	10~25	20~40	1~2

（4）酒、饮料

《饮料酒制造业污染防治技术政策》（公告 2018 年第 7 号）中提出酒类生产高浓度废水（锅底水、黄水、废糟液、麦糟滤液、酵母滤洗水、洗糟水、米浆水、酒糟堆存场地渗滤液等）宜单独收集进行预处理，再与中低浓度工艺废水（冲洗水、洗涤水、冷却水等）混合处理。鼓励白酒企业提取锅底水中的乳酸和乳酸钙，黄水中的酸、酯、醇类物质；鼓励啤酒企业残余废碱液单独收集、处理、封闭循环利用；鼓励葡萄酒与果酒企业对洗瓶废水单独收集处理循环利用；鼓励黄酒企业回收米浆水中的固形物。综合废水宜采取“预处理+（厌氧）好氧”的废水处理工艺技术路线。对于排放标准要求高的区域或需废水回用的企业，废水应进行深度处理，宜在生物处理后再增加混凝沉淀、过滤或膜分离等处理单元。

《排污许可证申请与核发技术规范酒、饮料制造业》（HJ1028—2019）对单位产品水污染物排放量提出了限值并推荐了可行技术。

表 6.3.5-4 黄酒、葡萄酒制造工业排污单位产品水污染物排放限值

产品类别	指标	直接排放	间接排放
黄酒 (g/kL 产品)	氨氮	165	495
	总氮	275	770
	总磷	11	88
葡萄酒 (g/kL 产品)	氨氮	82.5	247.5
	总氮	137.5	385
	总磷	5.5	44

表 6.3.5-5 酒类制造可行技术

排放去向	一般排污单位	特别排污单位
直接排放	预处理: 除油、沉淀、过滤 二级处理: 好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧、兼性-好氧、兼性-好氧、氧化沟、生物转盘	预处理: 除油、沉淀、过滤 二级处理: 好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧、兼性-好氧、氧化沟、生物转盘 深度处理: 高级氧化、生物滤池、过滤、混凝沉淀、活性炭吸附
间接排放	预处理: 除油、沉淀、过滤 二级处理: 好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧、兼性-好氧、氧化沟、生物转盘	预处理: 除油、沉淀过滤 二级处理: 好氧、水解酸化-好氧、厌氧-好氧、兼性-好氧、氧化沟、生物转盘 深度处理: 高级氧化、生物滤池、过滤、混凝沉淀、活性炭吸附

6.3.6 制革行业

《制革、毛皮工业污染防治技术政策》(环发〔2006〕38号)提出:

①提倡制革废水分类处理。对各工序产生的含较高浓度有害成份的废水可先进行预处理;可进行预处理的废水包括含硫化物的废水、脱脂废水和含铬废水,其中含铬废水必须进行预处理。②对含硫化物的脱毛废液可采取酸化法回收硫化氢或催化氧化法氧化硫化物。③对脂肪含量较高的脱脂废水可采用酸化法回收废油脂或采用气浮法使油水分离去除脂肪。④对鞣制车间含铬量高的废水,可采用合适的碱性材料和工艺使铬生成氢氧化铬沉淀,经压滤分离回收后按危险废物处理,避免铬进入综合废水处理产生的污泥中。⑤对综合废水的处理,宜先调节PH后,加絮凝剂沉降或气浮除去悬浮物和过滤性残渣,再经过耗氧、厌氧生化方法处理。

《制革工业污染防治可行技术指南（征求意见稿）》将制革工业废水重点分为含铬废水和综合废水；其中**含铬废水**的主要污染物为总铬和六价铬。含铬废水需单独收集进行脱铬处理达到相应排放标准要求后，汇入综合废水，再进入污水处理站。**综合废水**包括除含铬废水外的所有生产废水、经单独收集脱铬处理后的含铬废水、地面和设备清洗水及废气治理产生的废水等，主要污染物为 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、总氮、色度和氯离子等。

表 6.3.6-1 制革工业污染治理可行技术（间接排放）

序号	污染治理技术	污染物排放浓度水平/ (mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
从生皮到成品革、从生皮到蓝湿革加工企业				
1	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺	70	140	4
2	①混凝沉淀/混凝气浮+②生物接触氧化	70	140	4
3	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺+③膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术（特别）	25	40	1
从蓝湿革至成品革加工企业				
4	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③A/O 或其变型工艺	70	140	4
5	①混凝沉淀/混凝气浮+②A/O 或其变型工艺	70	140	4
6	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③SBR	70	140	4
7	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③生物接触氧化	70	140	4
8	①混凝沉淀/混凝气浮+②水解酸化+③A/O 或其变型工艺+④膜过滤+蒸发结晶工艺处理技术（特别）	25	40	1

6.3.7 电子工业

根据《电子工业水污染防治可行技术指南（征求意见稿）》，电子工业包括电子专用材料、电子元件、印制电路板、半导体器件、显示器件及光电子器件和电子终端产品等，工艺废水来源和主要污染物见下表。

表 6.3.7-1 电子工业废水主要来源和污染物

类型	工艺废水来源	主要污染物
电子专用材料	刻蚀、电蚀、抛光、清洗、溶铜、表面处理	化学需氧量（ COD_{Cr} ）、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、氟化物、总氰化物、阴离子

类型	工艺废水来源	主要污染物
	理、涂覆、粉碎、研磨等	表面活性剂、总铜、总锌、六价铬、总铬、总镉、总铅、总砷、总镍、总银、pH 值等
电子元件	混合、研磨和清洗、端面处理和涂覆等	总镍、化学需氧量 (COD _{Cr})、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、氟化物、总氰化物、阴离子表面活性剂、总铜、总锌、六价铬、总铬、总镉、总铅、总砷、总镍、总银、pH 值等
印制电路板	清洗、线路制作、沉铜、电镀、防焊印刷、表面处理和成型等	化学需氧量 (COD _{Cr})、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、氟化物、总氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、总铜、总铅、总镍、总银、pH 值等
半导体器件	清洗、光刻、刻蚀、去胶、铜制程、研磨和封装等	化学需氧量 (COD _{Cr})、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、氟化物、总氰化物、阴离子表面活性剂、硫化物、总铜、总锌、六价铬、总铬、总镉、总铅、总砷、总镍、总银、pH 值等
显示器件及光电子器件	阵列、彩膜、成盒和模组等	化学需氧量 (COD _{Cr})、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、氟化物、总氰化物、阴离子表面活性剂、总铜、总锌、总铅、总砷、总镍、总银、pH 值
电子终端产品	电镀	化学需氧量 (COD _{Cr})、总有机碳、氨氮、总氮、总磷、悬浮物、石油类、氟化物、总氰化物、阴离子表面活性剂、总铜、总锌、六价铬、总铬、总镉、总铅、总砷、总镍、总银、pH 值等

在含金属废水、含氰废水、含氟废水、有机废水以及一些酸碱、含氨、含磷等特殊废水等预处理后，综合废水采取中和调节+厌氧-缺氧-好氧活性污泥法等生化处理可将氨氮控制在 0.01~42mg/L，总氮控制在 0.1~50mg/L 和总磷控制在 0.001~8mg/L 之间。

7 国内外相关标准简介

7.1 国内标准简介

7.1.1 国家标准中氮磷管控变化

国家相关涉氮磷排放的标准情况见“2.5.1 国家层面”，结合相关排放标准以及《国家水污染物排放标准制订技术导则》，可将我国氮磷间接管控归纳为“未设置—协商—设置限值—差异化管控”的过程。从最早不设置氮磷限值；到“协商”间接排放（以 GB8978-1996 为兜底）；到取消协商，设置为直接排放限值的 130%~200% 的严格管控，最终形成了差异化管理。简要叙述如下：

- 未设置阶段

(1) 《污水综合排放标准》（GB8978—1996）

GB 8978-1996 规定，排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统的污水，执行三级标准，该标准设置了氨氮、磷酸盐指标，但三级标准中未设置氨氮、磷酸盐的最高允许排放浓度限值。

(2) 《污水排入城市下水道水质标准》（CJ 3082—1999）

作为同时期的城镇建设行业标准，该标准规定了排入城市下水道污水中 35 种有害物质的最高允许浓度，包括了氨氮、磷酸盐等指标，并根据是否设有城市污水处理厂进行了浓度的区分，具体如下。

表 7.1.1-1 污水排入城市下水道水质标准（CJ 3082）

分类	氨氮（mg/L）	磷酸盐（mg/L）
未设有城市污水处理厂	25.0	1.0
设有城市污水处理厂	35.0	8.0

(3) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）

虽然对上游工业企业未设置氮磷的管控要求,但对城镇污水处理厂提出了氮磷管控要求。其中三级标准管控总磷;二级标准管控氨氮和总磷;一级标准管控总氮、氨氮和总磷;其中排入 GB3838 地表水 IV、V 类功能水域或 GB 3097 海水三、四类功能海域的,执行二级标准;排入 GB3838 地表水类功能水域(划定的饮用水水源保护区和游泳区除外)、GB3097 海水二类功能水域和湖、库等封闭或半封闭水域时,执行一级标准的 B 标准等,具体如下。

表 7.1.1-2 城镇污水处理厂污染物排放标准 (GB18918)

分类		总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
一级标准	A	15	5 (8)	0.5
	B	20	8 (15)	1
二级标准		—	25 (30)	3
三级标准		—	—	5

注: 括号外数值为水温 $>12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标, 括号内数值为水温 $\leq 12^{\circ}\text{C}$ 时的控制指标。

- 设置限值

(4)《国家排放标准中水污染物监控方案》(环科函〔2009〕52号)

2009年印发的《国家排放标准中水污染物监控方案》中明确了对一般污染物间接排放的监控方案,具体如下:

①取消由排污企业、排污项目建设单位与公共污水处理系统运营单位(城镇污水处理厂等)商定其间接排放一般污染物排放控制要求的规定。

②根据污染源排放污染物的特点和公共污水处理系统的处理能力,比照一般污染物的直接排放限值,按一定比例关系(130-200%)增设适用于向公共污水处理系统排放水污染物情形的间接排放限值;对于公共污水处理系统难以有效去除的一般污染物,应设置较为严格的间接排放限值,以保证公共污水处理系统稳定达标排放。

2010年至2015年期间，国家发布的排放标准，如《淀粉工业水污染物排放标准》(GB25461-2010)《酵母工业水污染物排放标准》(GB25462-2010)《油墨工业水污染物排放标准》(GB25463-2010)《陶瓷工业污染物排放标准》(GB25464-2010)《铝工业污染物排放标准》(GB25465-2010)《铅、锌工业污染物排放标准》(GB25466-2010)等均按要求设置了氨氮、总氮、总磷的间接排放限值。

(5)《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ 343-2010)

同时期，城镇建设行业标准 CJ 3082—1999 进行了修订，修改为《污水排入城镇下水道水质标准》(CJ 343—2010)，根据城镇下水道末端污水处理厂的处理程度，明确了氮磷(氨氮、总氮、总磷)的管控要求，其中：下水道末端污水处理厂采用再生处理时，排入城镇下水道的污水水质应符合 A 等级的规定；采用二级处理时，排入城镇下水道的污水水质应符合 B 等级的规定；采用一级处理时，排入城镇下水道的污水水质应符合 C 等级的规定；无污水处理设施时，排入城镇下水道的污水水质应不得低于 C 等级的要求。

表 7.1.1-3 污水排入城镇下水道水质标准 (CJ 343)

等级	总氮 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	总磷 (mg/L)
A 等级	70	45	8
B 等级	70	45	8
C 等级	45	25	5

该标准已修改为《污水排入城市下水道水质标准》(GB/T31962-2015)。

- 差异化管控

2015年后，针对排水去向的差异，对部分行业进行了差异化管控探索，如《石油化学工业污染物排放标准》(GB 31571-2015)等，对排向城

镇污水处理厂的严格管控排放要求,对排向工业污水处理厂的可以协商一般污染物。2018年《城市黑臭水体治理攻坚战实施方案》(建城〔2018〕104号)提出新建冶金、电镀、化工、印染、原料药制造等工业企业(有工业废水处理资质且出水达到国家标准的原料药制造企业除外)排放的含重金属或难以生化降解废水以及有关工业企业排放的高盐废水,不得接入城市生活污水处理设施。生态环境部在《国家水污染物排放标准制订技术导则》(HJ945.2-2018)也进一步明确对污染物设置的要求,具体如下:

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GB8978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。

之后,根据HJ945.2国家发布了《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》(GB27631—2011)修改单、《啤酒工业污染物排放标准》(GB19821—2005)修改单,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，落实了“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”。

7.1.2 地方标准情况

- 综合型排放标准

目前，北京、天津、上海、辽宁、陕西、广东省等出台了综合型水污染物排放标准，相关标准对氮磷间接排放管控要求如下：

表 7.1.2-1 综合型水污染物排放标准间接排放情况

省市	标准名称	间接排放限值 (mg/L)		
		氨氮	总氮	总磷
北京	水污染物综合排放标准 (DB11/307—2013)	45	70	8
天津	污水综合排放标准 (DB12/356—2018)	45	70	8
		工业园区：可协商； 协商条件：密闭管道输送，且污水处理厂具备特定工艺和能力。		
辽宁	污水综合排放标准 (DB21/1627—2008)	30	50	5
上海	污水综合排放标准 (DB31/199—2018)	45	70	8
山西	污水综合排放标准 (DB14/1928—2019)	未明确规定间接排放要求		
广东	水污染物排放限值 (DB44/26—2001)	/	/	50 (磷铵、重过磷酸钙、硝酸磷肥工业)
福建	厦门市水污染物排放标准 (DB35/322-2018)	符合国家或地方有关排放标准要求		

由上表可知，总体来看，对于氮磷的间接排放，各省市还是以明确的排放限值为主，部分省市也考虑了协商途径。

- 流域型排放标准

目前，河北、山东、江苏、安徽、江西、河南、广东、四川、陕西等针对南水北调、黄河流域、长流流域、太湖、巢湖、鄱阳湖等国家重点河流、湖库以及省市重点河流出台了相关的流域型水污染物排放标准。考虑到流域型水污染物排放标准重点解决工业企业、污水处理厂直接排放问题，

相关标准并未明确设置间接排放限值，大多数以条款的形式进行了规定。
相关情况如下：

表 7.1.2-2 流域型水污染物排放标准间接排放情况

省市	标准名称	间接排放要求
河北	大清河流域水污染物排放标准 (DB13/2795-2018)	符合国家或地方有关排放标准要求
	子牙河流域水污染物排放标准 (DB13/2796-2018)	
	黑龙港及运东流域水污染物排放标准 (DB13/2797-2018)	
江苏	太湖地区城镇污水处理厂及重点工业行业主要水污染物排放限值 (DB32/1072-2018)	未规定
安徽	巢湖流域城镇污水处理厂和工业行业主要水污染物排放限值 (DB34/2710-2016)	符合 GB 8978 三级或 GB/T 31962 要求
江西	鄱阳湖生态经济区水污染物排放标准 (DB36/852-2015)	未规定
山东	流域水污染物综合排放标准第 1 部分：南四湖东平湖流域 (DB37/3416.1-2018)	符合国家有关排放标准要求
	流域水污染物综合排放标准第 2 部分：沂沭河流域 (DB37/3416.2-2018)	
	流域水污染物综合排放标准第 3 部分：小清河流域 (DB37/3416.3-2018)	
	流域水污染物综合排放标准第 4 部分：海河流域 (DB37/3416.4-2018)	
	流域水污染物综合排放标准第 5 部分：半岛流域 (DB37/3416.5-2018)	
河南	河南省黄河流域水污染物排放标准 (DB41/2087-2021)	符合国家或地方有关排放标准要求
	省辖海河流域水污染物排放标准 (DB41/777-2013)	
	清漯河流域水污染物排放标准 (DB41/790-2013)	
	贾鲁河流域水污染物排放标准 (DB41/908-2014)	
	惠济河流域水污染物排放标准 (DB41/918-2014)	
湖北	湖北省汉江中下游流域污水综合排放标准 (DB42/1318-2017)	符合国家或地方有关排放标准要求
广东	淡水河、石马河流域水污染物排放标准 (DB44/2050-2017)	未规定
	练江流域水污染物排放标准 (DB44/2051-2017)	符合国家有关排放标准要求
	茅洲河流域水污染物排放标准 (DB44/2130-2018)	
	小东江流域水污染物排放标准 (DB44/2155-2019)	
四川	四川省岷江、沱江流域水污染物排放标准 (DB51/2311-2016)	符合国家或地方有关排放标准要求
陕西	陕西省黄河流域污水综合排放标准 (DB61/224-2018)	执行相应国家

省市	标准名称	间接排放要求
		排放标准要求
	汉丹江流域（陕西段）重点行业水污染物排放限值（DB61/942-2014）	未规定

注：□为长江流域，加粗为涉及长江流域相关县级行政区。

- 行业型排放标准

鉴于间接排放主要针对工业企业，不涉及生活污染源，相关省市主要行业型水污染物排放标准如下：

表 7.1.2-3 典型的行业型水污染物排放标准间接排放情况

省市	标准名称	间接排放要求
天津	铅蓄电池工业污染物排放标准（DB12/856-2019）	氨氮 30、总氮 40、总磷 2
吉林	糠醛工业污染物控制要求（DB22/T 426-2016）	未规定间接排放
上海	生物制药行业污染物排放标准（DB31/ 373-2010）	氨氮 40、总氮 60、总磷 8
	半导体行业污染物排放标准（DB31/ 374-2006）	未设置限值
江苏	酿造工业水污染物排放标准（DB32/ 4384-2022）	按照国家和地方相关标准执行
	化学工业水污染物排放标准（DB32/ 939-2020）	工业污水处理厂：按照国家或行业相关标准执行 城镇污水处理厂：直接排放限值
	生物制药行业水和大气污染物排放限值（DB32/3560—2019）	氨氮 35、总氮 60、总磷 8； 工业：协议限值 撑着：直接排放限值
	纺织染整工业废水中锑污染物排放标准（DB32/T 3432—2018）	不涉及氮磷
	钢铁工业废水中铊污染物排放标准（DB32/ 3431—2018）	
浙江	电镀水污染物排放标准（DB33/ 2260-2020）	协商
	生物制药工业污染物排放标准（DB33/923-2014）	氨氮 35、总氮 120（60）、总磷 8
安徽	半导体行业水污染物排放标准（DB34/ 4294-2020）	氨氮 45、总氮 70、总磷 8
江西	工业废水铊污染物排放标准（DB36/ 1149-2019）	不涉及氮磷
	离子型稀土矿山开采水污染物排放标准（DB36/ 1016-2018）	未规定间接排放
河南	化学合成类制药工业水污染物间接排放标准（DB41/756-2012）	氨氮 25(20)、总氮 35(30)/50(40)、总磷 1.0(2.0)

省市	标准名称	间接排放要求
	发酵类制药工业水污染物间接排放标准 (DB41/758-2012)	氨氮 35 (25)、总氮 70 (50)、总磷 1.0 (2.0)
	啤酒工业水污染物排放标准 (DB41/ 681-2011)	氨氮 30、总氮 50、总磷 4
	铝工业污染物排放标准 (DB 41/1952-2020)	氨氮 25、总氮 30、总磷 2
	黄金冶炼行业污染物排放标准 (DB41/2088-2021)	生活污水: 氨氮 25、总氮 30、总磷 2
湖北	磷矿开采行业水污染物排放标准 (DB42/T 1796-2022)	不涉及间接排
湖南	工业废水锰污染物排放标准 (DB43/ 2426-2022)	不涉及氮磷
	工业废水铊污染物排放标准 (DB43/ 968-2014)	
广东	工业废水铊污染物排放标准 (DB44/ 1989-2017)	不涉及氮磷
	电镀水污染物排放标准 (DB44/T 1597-2015)	为直接排放限值的 2.0 倍 氨氮 16 (30), 总氮 30 (40), 总磷 1 (2)
广西	甘蔗制糖工业水污染物排放标准 (DB45/ 893-2013)	未规定间接排放
重庆	榨菜行业水污染物排放标准 (DB50/ 1050-2020)	符合 GB/T 31962 的规定
	锰工业污染物排放标准 (DB50/ 996-2020)	未规定间接排放
	化工园区主要水污染物排放标准 (DB50/ 457-2012)	执行 GB 8978、CJ 343 及相关行业的国家和地方标准, 并从严执行
四川	四川省泡菜工业水污染物排放标准 (DB51/ 2833-2021)	执行国家或四川省相关排放标准
昆明	中药类制药工业水污染物排放限值 (DB5301/T 52-2021)	氨氮 25、总氮 45、总磷 7
	工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值 (DB5301/T 49-2021)	氨氮 25、总氮 45、总磷 7
新疆	棉浆粕和粘胶纤维工业水污染物排放标准 (DB65 4349-2021)	氨氮 25、总氮 30、总磷 1.5
注: □为长江流域, 加粗为涉及长江流域相关县级行政区。		

7.2 国外标准简介

7.2.1 世行标准

世界银行《环境、健康和安全管理通用指南》(EHS)系列中指出工业作业

活动中产生的工业废水包括工艺废水、公用工程作业所产生的废水、从工艺场所及物料堆场流出的水流以及实验室、设备维护车间等其他地方产生的废水。工业废水中的污染物可包括酸或碱（pH 较低或较高）、导致溶解氧枯竭的可溶性有机化学物质、固体悬浮物、营养物（磷、氮）、重金属（镉、铬、铜、铅、汞、镍，锌）、氰化物、毒性有机化学物质、油性物质和挥发性物质，此外废水的热特征也会导致影响（例如温度升高）。应通过工艺及工程控制措施，最大限度减少污染物的相间转移，例如从液相转入空气、土壤或地表以下。

《EHS 指南》包括《通用 EHS 指南》和相关的《行业部门 EHS 指南》，需要两者共同使用。其中行业指南是针对具体行业部门的 EHS 问题。考虑到本标准主要为综合型的水污染物排放标准，与通用类似，重点以《通用 EHS 指南》为参考对象；同时也考虑到本标准属于间接排放，与下游污水处理厂密切相关，重点以《水与卫生 EHS 指南》为参考对象。具体如下：

（1）《通用 EHS 指南》

适用于直接或间接向环境排放工艺废水、公用工程作业废水或雨水的项目。还适用于工业废水排入不经处理直接向环境排放之生活污水管道的情况。

①一般性要求——向生活污水系统排放

向公共或私营废水处理系统排放工业废水、生活废水、公用工程作业所产生废水或雨水，应符合以下条件：

- 满足排放所进入之污水处理系统的预处理及监测要求。

- 不得直接或间接干扰收集及处理系统的运行和维护，或对工人的健康和安全构成危险，或对废水处理作业之残留物的特征造成负面影响。
- 应该排入市政或集中式废水处理系统，该等废水处理系统须具有足够的能力以满足当地监管部门对项目所产生废水的处理要求。如果接受项目废水的市政或集中式废水处理系统没有足够的能力以达到监管要求，则须对项目的废水进行预处理，达到监管要求后再排放。

②工业废水管理

工业作业活动中产生的工业废水包括工艺废水、公用工程作业所产生的废水、从工艺场所及物料堆场流出的水流以及实验室、设备维护车间等其他地方产生的废水。工业废水中的污染物可包括酸或碱（pH 较低或较高）、导致溶解氧枯竭的可溶性有机化学物质、固体悬浮物、营养物（磷、氮）、重金属（镉、铬、铜、铅、汞、镍，锌）、氰化物、毒性有机化学物质、油性物质和挥发性物质，此外废水的热特征也会导致影响（例如温度升高）。应通过工艺及工程控制措施，最大限度减少污染物的相间转移，例如从液相转入空气、土壤或地表以下。

• 工艺废水

工业废水领域的典型处理方法如下表所示。尽管处理技术的选择是由废水的特征所决定，但处理技术的实际效果很大程度上取得于设计的充分性、设备选择以及处理设施的运行和维护。要保证处理设施的正确运行和维护，需要投入足够的资源，实际效果很大程度上取决于操作人员的技术

能力及培训水平。为了达到设计的排放质量指标，保持遵守监管要求，可使用一项或多项处理技术。处理技术选择后，设计和运行应避免不受控制地向大气排放废水中的挥发性化学物质。工业废水处理作业的残留物应按当地的监管要求进行处置，如果没有相关监管要求，则应以保护公共健康和安以及水和土地资源的保护及长期可持续性为原则进行处置。

表 7.2.1-1 工业废水处理方法示例

污染物类型		控制方法/原则	常用末端控制技术
pH		化学、调节	添加酸/碱、流量调节
油脂/总石油烃		相分离	溶气气浮、油水分离器、隔油池
总固体 悬浮物	可沉降	沉降、体积排斥	沉淀池、澄清池、离心机、筛网
	不可沉降	浮选、过滤	溶气气浮、多介质过滤、砂滤、纤维过滤、超滤、微滤
生化需氧量	上限 (> 2kg/m ³)	生物 (厌氧)	悬浮生长、附着生长、混合生长
	下限 (< 2kg/m ³)	生物 (好氧, 兼性)	悬浮生长、附着生长、混合生长
化学需氧量——不可生物降解		氧化、吸附、体积排斥	化学氧化、热氧化、活性炭、膜
金属——颗粒物及可溶性		凝聚、絮凝、沉降、沉淀、体积排斥	瞬时搅拌后沉降、过滤
无机物/非金属		凝聚、絮凝、沉降、体积排斥、氧化、吸附	瞬时搅拌后沉降、过滤、化学氧化、热氧化、活性炭、反向渗透、蒸发
有机物——挥发性有机化合物和半挥发性有机化合物		生物 (好氧、厌氧、兼性); 吸附、氧化	生物: 悬浮生长、附着生长、混合; 化学氧化、热氧化、活性炭
大气排放物——臭味和挥发性有机化合物		捕获 (主动或被动); 生物; 吸附、氧化	生物: 附着生长; 化学氧化、热氧化、活性炭
营养物		生物脱氮除磷、化学、物理、吸附	好氧/缺氧生物处理、化学水解和气提、氯化、离子交换
颜色		生物 (好氧、厌氧、兼性)、吸附、氧化	生物好氧、化学氧化、活性炭
温度		蒸发式冷却	表面曝气机、流量调节
总可溶性固体		富集、体积排斥	蒸发、结晶、反向渗透
活性成分/新兴污染物		吸附、氧化、体积排斥、富集	化学氧化、热氧化、活性炭、离子交换、反向渗透、蒸发、结晶
放射核素		吸附、体积排斥、富集	离子交换、反向渗透、蒸发、结晶

污染物类型	控制方法/原则	常用末端控制技术
病原体	消毒、灭菌	氯气、臭氧、过氧化物、紫外线、热
毒性	吸附、氧化、体积排斥、富集	化学氧化、热氧化、活性炭、蒸发、结晶、反向渗透

• 公用工程作业产生废水

公用工程作业所产生的废水——公用工程作业，例如冷却塔和除盐系统的作业，可能大量消耗水，并可能排放含有大量溶解固体、灭生物剂残留物、其他冷却系统防垢剂残留物等物质的高温水。公用工程作业的建议水管理策略包括：

- a) 采用工业冷却系统节水措施；
- b) 使用废热回收方法（以及能效提高方法）或其他冷却方法来降低高温水的温度，然后再排放，以确保废水的排放温度不会造成混合区边缘的环境温度增加超过 3°C（混合区是在综合考虑环境水质、承受水域用途、潜在接受体和同化能力等因素的基础上，按科学方法认定的）；
- c) 确保在足够的深度取水并使用过滤网，从而最大限度减少使用化学防垢剂及化学防腐蚀剂。应使用就毒性、生物可降解性和生物蓄积潜力而言，危害最小的化学品。使用剂量应符合当地的监管要求和制造商的建议；
- d) 应进行残留灭生物剂及其他相关污染物的测试，以确定是否有必要调整剂量或在排放前对冷却水进行处理。

• 雨水管理

雨水包括任何地表径流和因降水、排水或其他原因形成的水流。雨水径流一般包含悬浮泥沙、金属、石油烃、多环芳烃（PAH）、大肠杆菌等。

快速的径流，即使是无污染的雨水，也会因为冲蚀河床及河岸而降低承受水域的水质。为了减少对雨水进行处理的必要性，应遵循以下原则：

- a) 雨水应与工艺废水和生活废水分离开，以减少须处理后才能排放的废水量；
- b) 应防止来工艺场所或潜在污染源的地表径流；
- c) 如果无法防止，则应将来自工艺场所或潜在污染源的地表径流与污染程度可能较低的径流隔离开；
- d) 应最大限度减少来自没有潜在污染之区域的径流（例如最大限度减少不可渗透表面的面积），以及减少高峰排放量（例如使用植被浅沟和滞留池）；
- e) 如果为了保护接受水体的水质而需要进行雨水处理，应优先管理和处理雨水的初期径流，因为初期径流往往包含大部分的潜在污染物；
- f) 如果水质标准允许，应将雨水作为资源加以管理，或用于补给地下水，或用于满足本工业设施的用水需求；
- g) 加油站、车间、停车场、燃料储存及隔离区均应适当设置油水分离器和隔油池；
- h) 雨水集流池或收集处理系统产生的污泥可能包含高浓度的污染物，应按当地的监管要求进行处置，如果没有相关监管要求，则应以保护公共健康和安全以及水和土地资源的保护及长期可持续性为原则进行处置。

(2) 《水与卫生 EHS 指南》

水与卫生设施 EHS 指南包括的是有关以下方面运作和维护的信息：

(i) 饮用水处理与配送系统；以及 (ii) **通过集中系统（如管道式下水道污水收集网）或分散系统（如有泵车提供支持的化粪池）收集污水，并在集中设施内对所收集的污水进行处理**

下水道排污系统——工业污水排放

下水道污水系统的工业使用者可能还会向下水道系统中排放工业污水。一些工业废弃物可能会对下水道系统造成火灾与爆炸危害，破坏处理厂的生物与其他工艺，或影响工作人员的健康与安全；一些废弃物成分可能没有被有效的进行处理，可能会被排放到大气中，或与处理过的污水等排放到处理厂残留中，从而具有潜在的危害性。建议采取以下措施来预防、减少并控制下水道系统中的工业排放：

- a) 在把污水排放到下水道或水体之前，**最好在工业设施内对有毒的化学品进行处理或预处理来消除毒性**。考虑在对工业与商业使用者实施源头控制程序的过程中与政府当局合作，**确保对排放到下水道系统中的所有污水都进行有效处理**。有问题的排放物包括：具有易燃性、反应性、爆炸性、侵蚀性或放射性的物质；有害的或有恶臭的材料；医疗或传染性垃圾；会阻挡水流或处理厂运作的固体或粘性材料；有毒物质；不能生物降解的油；以及可能会造成有害气体排放的污染物；
- b) 与政府当局合作，对工业使用设施进行定期检查，并对排放到下水道系统中的废水进行取样，保证遵守相关的源头控制程序规定；
- c) 对下水道的维护和进入污水处理厂的支流进行监督；

- d) 对造成处理厂故障或干扰的上游污染物来源进行调查。
- e) 促进非法排放与连接的公众举报制度。

7.2.2 美国

美国的公共污水处理厂主要是用来处理生活污水的，它能有效处理 BOD₅、TSS、大肠菌群、pH 以及油脂类 5 项常规污染物，而对于有毒污染物，或非常规污染物，公共污水处理厂一般不能有效去除。为此，在 1977 年《清洁水法修正案》中增加了实施预处理管控制度和控制工业废水中有毒有害污染物排放的具体条款。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。1978 年，美国环保局(EPA)颁布了国家预处理计划的联邦法规——《一般预处理条例》，条例制定了三大目标：防止向公共污水处理厂排放影响其正常运行的污染物；防止向公共污水处理厂排放会穿透处理设施或与处理设施不兼容的污染物；增加市政和工业废水及污泥的回收和再利用机会。到了 1988 年，根据预处理法规，美国已经有 1578 家公共污水处理设施制定了地方预处理计划。虽然数量只占美国的 15%，但却控制了约 3 万家重点工业企业的排放，处理的废水量超过美国废水排放总量的 80%。

尽管《一般预处理条例》在国家层面设定了统一实施要求且成效显著，但由于要求细致复杂、操作灵活性较低，EPA 最终决定对《一般预处理条例》进行精简和调整，并于 2005 年出台《预处理简化规定》，简化了部分执行程序 and 排放要求，合理配置监管资源，确保在对工业间接排放实现有效管控的基础上，减轻法规执行的技术和行政负担，实现成本效益最大化。

预处理标准是美国国家预处理计划的核心,包括所有适用于工业用户的污染物排放限值以及实质性或程序性要求,通常表述为定量限值、定性禁令或最佳管理实践。美国预处理标准体系考虑了技术和水质两个层面,目的是让工业用户排放管理与地方水环境质量保护等需求直接挂钩,具体包括三个类别:排放禁令、行业预处理标准和地方限值基于技术的排放标准的制定综合考虑了不同工业设施的生产工艺、废水处理工艺和技术经济可达性、污染削减效益等因素,确保具有相似排放特性的工业设施适用于相同的基于最佳污染控制技术的排放限值。

(1) 排放禁令。是为给公共污水处理厂提供一般意义上的保护,它适用于所有的向污水处理系统排放的工业用户。排放禁令分为一般性禁令(**general prohibitions**)和特别禁令(**specific prohibitions**),其中一般性禁令指不允许工业用户往公共污水处理工程引入任何会导致“穿透”或“干扰”的污染物;而特别禁令则规定包括易燃易爆、腐蚀性、影响作业人员健康及安全等 8 类污染物禁止排向公共污水处理厂。

(2) 行业预处理标准。根据行业污染控制技术水平和排放特性,EP A 针对特定工业类别制定了国家统一的基于技术的排放限值导则(ELGs),分为直接点源排放标准和间接点源排放标准,后者又被称为“行业预处理标准”。这两种标准对同种污染物的限值一致,但二者管控的污染物种类有所不同。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。可以分为现有源预处理标准和新源预处理标准,现有源预处理标准主要依据最佳可行技术而制定;新源预处理标准主要依据最佳可得示范技术。目前,EP A 已制定了 35 个工业类别的行业

预处理标准。

(3) 地方限值。出于受纳水体水质保护、污泥安全处置和公众健康保障等特殊需求,当某种污染物排放超出污水处理厂的处理能力或受纳水体水质标准时,污水处理厂可以根据自身需要制定地方限值(local limits)。地方限值通常用于管控重点工业用户,表现为工业用户的末端排放限值,即排入污水管网的连接处的排放限值。地方限值表现为定量限值或最佳管理实践(BMP)等定性要求,其中 BMP 包括污泥或废物处置、油脂收集要求以及控制厂区径流、溢出或泄漏措施等内容。

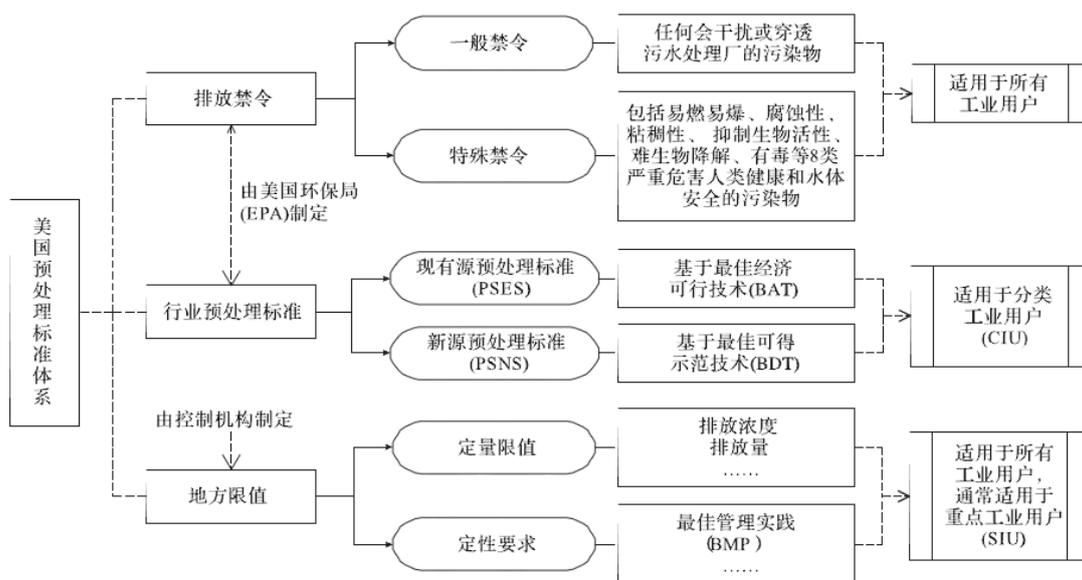


图 7.2.2-1 美国预处理标准体系

7.2.3 欧盟

(1) 欧盟水框架指令

是一项重要的政策倡议,通过一个框架法规统一了欧盟水环境政策的方方面面,为其成员国提供了一致认可的水质目标,并将指令的执行权移交给成员国,指导其努力实现环境的健康可持续发展,整合了欧盟原有零

散的水环境法规。于 1997 年首次提出议案，于 2000 年 12 月正式颁布。不同于其他法律，它制定了一系列目标：①减少污染，防止水生态系统状况的恶化并改善其状况；②促进水资源的可持续利用；③减少有害物质造成的污染；④逐步减少地下水污染；⑤减轻洪灾与旱灾的影响。

水框架指令提出了一种“结合方法”：即将环境质量管理与排放管理相结合来进行污染预防和控制，建立一套完整的水环境质量和排放标准体系，其中第十条中提出排放控制可以最佳可行技术为依据。此外水框架指令的第 2 条规定在为某类物质制定排放限值时，对于不是向自然水体直接排放的污水，要考虑到污水处理厂对废水的处理效果，在均衡的水平下对环境进行总体性保护，并保证环境污染程度不再继续恶化。因为指令属于二级法律，欧盟成员国需根据指令中的目标和要求在规定的期限内将其转化为本国法律，所以 IPPC 指令及水框架指令中的原则已渗透到欧盟各国污染物排放限值的制定中。具体如下：

欧盟确定出水满足水质标准的要求方式。污染物在污水处理系统中的浓度变化过程可分三步：

(1) 废水排入污水系统会先被稀释。不同的污水收集系统的稀释率差别很大：生活区较大，工业区则较小。对工业排放而言，稀释率一般在 10 倍以上，所以废水进入污水系统后污染物的浓度先会降低 10 倍，即此过程的稀释系数为 10。

(2) 蒸发和吸收。一些金属如铅、镉、锌、铜和汞可以被削减 80%~90%，其它金属如镍可削减 20%~50%，铬可削减 40%~70%。有机污染物同样经过以上过程被削减。由此可以估计，对于一般污水处理厂来说，

污染物的总体去除率可在 50%以上，大部分的有机和无机污染物均被留存，即可以假定此过程的稀释系数为 2。

(3) 经污水处理厂处理后的废水会排向自然水体，根据受纳水体纳污能力的大小，污染物在进入水环境前后的浓度比大约为 10~50:1，即污染物浓度减至原来的 10 到 50 分之一。对于此过程的稀释系数，需根据实际情况来估算，也可采用经验值。

将这三个过程的稀释系数相乘，可得到工业废水经过污水处理系统向水环境排污时总的稀释系数。以立陶宛为例（统一采用 20），总稀释系数为： $10 \times 2 \times 20 = 400$ ，则排放限值 = 水质标准值 $\times 400$ 。

(2) 城市污水处理指令

是 1991 年 5 月发布，涉及城市污水的收集、处理和排放，以及某些工业部门废水的处理和排放的指令。其对工业废水的定义如下“是指从用于从事任何工商业生产的场所排放的废水，其中所排放的生活废水和径流雨水除外。”并明确了在 1993 年 12 月 31 日之前，所有工业废水是否可以排放到相应收集系统和城市污水处理厂，必须遵守相关规定和/或取得主管当局或适当机构的具体授权。另外，也对工业废水在进入收集系统和城市污水处理厂之前，采取的预处理措施提出了要求，具体如下：

- a) 能够保护收集系统和污水处理厂的工作人员的身体健康，
- b) 确保对收集系统、污水处理厂和相关的设备不会带来损害，
- c) 确保污水处理厂的运行和污泥的处理不受干扰
- d) 确保污水处理厂的排放水不会对环境造成负面影响，或导致受纳水体不能满足其他欧盟指令的要求

- e) 确保污泥能够被安全的处置，并可达到被环境接纳的水平。

8 标准主要内容

8.1 本次修订主要内容

本次为第一次修订，代替 DB 33/887—2013《工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值》，与 DB 33/887—2013 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

(1) 更改了标准名称，为《工业企业废水氮、磷污染物间接排放标准》；

(2) 调整了适用范围；

(3) 更改并增加了术语和定义；

(4) 增加了总氮污染物控制要求；

(5) 增加了间接排放商定要求；

(6) 更新了监测分析方法；

(7) 增加了污水排放口规范化要求；

(8) 更改了实施与监督，增加了信息公开，污水排放口等要求。

主要修订内容与对比情况详见相关章节。

8.2 标准适用范围

基于本标准是《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)的补充，为综合型水污染物排放标准。为了避免与国家行业型污染物排放标准交叉执行，本标准对适用范围进行适当调整，即不与国家已发布的行业标准交叉执行。考虑到工业企业除工业废水之外，还涉及生活污水，部分生活污水预处理较为简单，或通过市政管网直接纳管排放。为此本标准对生活污水

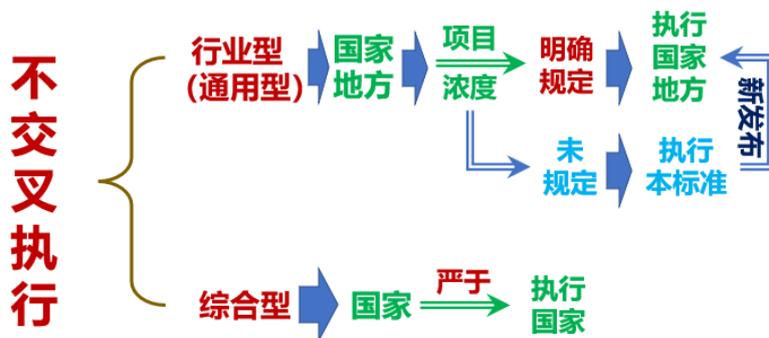
间接排放不做要求。但对于生活污水纳入到工业废水处理，按照工业废水进行管理。调整本标准适用范围。

基于上述因素，本标准适用范围调整为如下所述：

(1) 本标准规定了工业企业工业废水氮、磷污染物间接排放控制要求、监测和监督管理要求。本标准适用于现有企业工业废水间接排放的水污染物排放管理，以及涉工业废水间接排放建设项目的环环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可证核发及其投产后的水污染物排放管理。



(2) 本标准颁布实施后，已（或新）发布的国家和地方行业型（或通用型）水污染物排放标准中对氮、磷间接排放项目和浓度限值有明确规定的，其适用范围内的工业企业废水间接排放按照国家和地方标准规定执行；未有规定的，可按本标准规定的要求执行。新发布国家综合型水污染物排放标准中对氮、磷间接排放要求严于本标准的，执行国家综合型水污染物排放标准。



与 DB33/887—2013 对比情况见下表。

表 8.2-1 适用范围修订前后对比情况

类型	DB33/887—2013	本次修订	对比
适用范围	本标准规定了工业企业废水氮、磷污染物间接排放限值、监测和监控要求，以及标准的实施与监督等相关规定。	本标准规定了工业企业工业废水氮、磷污染物间接排放控制要求、监测和监督管理要求。	明确工业废水
	本标准适用于现有废水间接排放的工业企业的水污染物排放管理。本标准适用于废水间接排放的工业企业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的水污染物排放管理。	本标准适用于现有企业工业废水间接排放的水污染物排放管理，以及涉工业废水间接排放建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收、排污许可证核发及其投产后的水污染物排放管理。	基本一致
	/	本标准颁布实施后，已（或新）发布的国家和地方行业型（或通用型）水污染物排放标准中对氮、磷间接排放项目和浓度限值有明确规定的，其适用范围内的工业企业废水间接排放按照国家和地方标准规定执行；未有规定的，可按本标准规定的要求执行。新发布国家综合型水污染物排放标准中对氮、磷间接排放要求严于本标准的，执行国家综合型水污染物排放标准。	新增明确交叉
	/	本标准规定的水污染物排放控制要求适用于工业企业间接向法定边界外排放水污染物的行为。	新增

8.3 标准结构框架

本标准的主要内容包括前言、范围、规范性引用文件、术语和定义、实施时间，水污染物排放控制要求、水污染物监测要求、污水排放口规范化要求、实施与监督等部分。与 DB 33/887—2013 对比情况如下：

表 8.3-1 框架结构修订前后对比情况

类型	DB33/887—2013	本次修订	对比
结构框架	前言	前言	一致
	范围	范围	一致
	规范性引用文件	规范性引用文件	一致

	术语和定义	术语和定义	一致
	/	实施时间	新增
	水污染物排放控制要求	水污染物排放控制要求	一致
	水污染物监测要求	水污染物监测要求	一致
	/	污水排放口规范化要求	新增
	实施与监督	实施与监督	一致

8.4 术语与定义

本次修订标准共定义了 11 个术语定义，包括工业废水、间接排放、污水集中处理设施、城镇污水处理厂、工业废水集中处理厂、行业型水污染物排放标准、综合型水污染物排放标准、排放口、现有企业和新建企业、磷肥工业和染料工业，所有术语定义均引用于国家或行业相关标准，并做必要修改。与 DB 33/887—2013 对比情况如下：

表 8.4-1 术语与定义修订前后对比情况

类型	DB33/887—2013	本次修订	对比
术语 定义	/	工业废水	新增
	间接排放	间接排放	修订
	公共污水处理系统	污水集中处理设施	修订
	/	城镇污水处理厂	新增
	/	工业废水集中处理厂	新增
	/	行业型水污染物排放标准	新增
	/	通用型水污染物排放标准	新增
	/	综合型水污染物排放标准	新增
	/	排放口	新增
	现有企业	现有企业	基本一致
	新建企业	新建企业	基本一致
	磷肥工业企业	/	删除
	染料工业企业	/	删除
	发酵类制药工业企业	/	删除

较 DB 33/887—2013，根据管理需求新增 7 个术语定义，根据最新表述修订 2 个术语定义，根据不交叉执行的原则删减 3 个术语定义。

8.5 污染物项目与管控要求

8.5.1 污染物项目的选择

由于标准仅涉及氮、磷污染物，虽然氮磷污染物有不同形态（如磷酸盐、硝态氮、有机氮等），见 2.1.2，但考虑到地表水水体富营养化、近岸海域水环境治理改善等需求，在污染物选择上，本次修订在原有氨氮、总磷管控的基础上增加总氮指标。与 DB 33/887—2013 对比情况如下：

表 8.5.1-1 污染物项目修订前后对比情况

类型	DB33/887—2013	本次修订	对比
污染物项目	氨氮	氨氮	一致
	/	总氮	新增
	总磷	总磷	一致

8.5.2 管控要求的调整

根据《国家水污染物排放标准制订技术导则》（HJ945.2-2018），在对污染物间接排放时提出了明确的管控要求，鉴于氮、磷污染物属于其他水污染物（非有毒有害水污染物），为此，按照其要求，对本标准氮磷管控做如下调整。

表 8.5.2-1 本次修订管控要求条件及其依据

情形	依据 HJ945.2-2018 要求	归类	管控要求调整
情形 1: 排向城镇	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 GB8978 规定的相应间接排放限值	①设计工艺 ②不宽于 GB8978	类型 1-1: 设置兜底限值及条款
	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。	①可协商 ②增加监测要求	类型 1-2: 明确具体可协商的行业
情形 2: 排向工业	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	①设计工艺 ②可协商 ③增加监测要求	类型 2-1: 可协商

	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。		
--	---	--	--

(1) 对于“类型 1-1 设置兜底限值及条款”

具体见“8.5.3 污染物限值的确定”章节。

(2) 对于“类型 1-2 明确具体可协商的行业”

根据国家目前已发布的《发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准》(GB 27631-2011)和《啤酒工业污染物排放标准》(GB 19821-2005)修改单，在征询的《食品加工制造业水污染物排放标准》(征求意见稿)，以及在推进的淀粉等国家标准修改单，可归纳为主要 3 大行业，分别是农副食品加工业 (C13)、食品制造业 (C14) 以及酒、饮料和精制茶制造业 (C15)。

上述行业涉及的相关行业标准为：除已经完成修改单的外，还包括制糖工业水污染物排放标准 (GB21909-2008)、羽绒工业水污染物排放标准 (GB 21901-2008)、肉类加工工业水污染物排放标准 (GB13457-1992)、淀粉工业水污染物排放标准 (GB25461-2010)、味精工业污染物排放标准 (GB19431-2004)、酵母工业水污染物排放标准 (GB25462-2010)、柠檬酸工业水污染物排放标准 (GB19430-2013)、食品加工制造业水污染物排放标准 (征求意见稿)。相关国家标准中污染物项目情况如下表所示。

表 8.5.2-2 涉及国家排放标准污染物项目分析

编号	标准名称	污染物项目	指标分析
1	啤酒工业污染物排放标准 (GB 19821-2005)	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、悬浮物、氨氮、总磷	不涉有毒有害
	啤酒工业污染物排放标准修改单 (2020)	允许企业与污水集中处理设施约定协商	
2	发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准 (GB 27631-2011)	pH 值、色度、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害
	发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准修改单 (2020)	允许企业与污水集中处理设施约定协商	

编号	标准名称	污染物项目	指标分析
3	肉类加工工业水污染物排放标准 (GB13457-1992)	悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、动植物油、氨氮、pH 值、大肠菌群数	不涉有毒有害
	屠宰与肉类加工工业水污染物排放标准 (征求意见稿) (2018)	pH 值、色度、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、动植物油、总大肠菌群数	不涉有毒有害
4	制糖工业水污染物排放标准 (GB21909-2008)	pH 值、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害
5	羽绒工业水污染物排放标准 (GB 21901-2008)	pH 值、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、阴离子表面活性剂、动植物油	不涉有毒有害
6	淀粉工业水污染物排放标准 (GB25461-2010)	pH 值、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、总氰化物(木薯)	不涉有毒有害(除木薯外)
	淀粉工业水污染物排放标准修改单(征求意见稿)(2021)	允许企业与公共污水处理厂约定协商	
7	酵母工业水污染物排放标准 (GB25462-2010)	pH 值、色度、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害
	酵母工业水污染物排放标准修改单(征求意见稿)(2021)	允许企业与公共污水处理厂约定协商	
8	柠檬酸工业水污染物排放标准 (GB19430-2013)	pH 值、色度、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害
	柠檬酸工业水污染物排放标准修改单(征求意见稿)(2021)	允许企业与公共污水处理厂约定协商	
9	味精工业污染物排放标准 (GB19431-2004)	悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮	不涉有毒有害
	味精工业污染物排放标准(征求意见稿)(2008)	pH 值、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	
10	食品加工制造业水污染物排放标准(征求意见稿)	pH 值、色度、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、动植物油、总大肠菌群数	不涉有毒有害
		允许企业与公共污水处理厂约定协商	

注：食品加工制造业涉及行业为代码 C1331 的食用植物油加工、代码 C136 的水产品加工、代码 C144 的乳制品制造、代码 C145 的罐头食品制造（不含番茄罐头和番茄酱罐头制造）、代码 C146 的调味品、发酵制品制造中的酱油、食醋和酿造酱制造，以及番茄制品制造。代码 C1332 的非食用植物油加工水污染物排放控制可参考本标准执行。

综上，对于上述 3 个行业中涉及国家排放标准的，部分在文本或修改单（征求意见稿）中已明确可以协商；另外相关行业排放标准中未涉及

有毒有害物质（除特殊产品外）。

除排放标准外，还涉及上述3个行业相关排污许可申请与核发，另外国家相关排放标准未全面覆盖上述3个行业。相关排污许可申请与核发中涉及上述行业污染物项目如下。

表 8.5.2-3 涉及排污许可证申请与核发技术规范污染物项目分析

行业	标准名称	废水类型和污染物项目		指标分析
农副 食品 加工	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—制糖工业（HJ 860.1-2017）	表 3	各类循环水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害
			生活污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	
			综合污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—淀粉工业（HJ 860.2-2018）	表 2	生活污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害（除木薯为原料的淀粉生产）
			综合污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、总氰化物（以木薯为原料的淀粉生产）	
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—屠宰及肉类加工（HJ 860.3-2018）	表 2	生活污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、动植物油、磷酸盐	不涉有毒有害
			综合污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、动植物油、大肠菌群数、阴离子表面活性剂	
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—水产品加工工业（HJ 1109-2020）	表 2	生活污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐（总磷）	不涉有毒有害
			综合污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、磷酸盐（总磷）、动植物油、色度	
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—饲料加工、植物油加（HJ 1110-2020）	表 2	综合污水	饲料加工：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐（总磷）、动植物油
植物油加工：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐（总磷）、动植物油、色度				
生活污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐（总磷）				
食品制造业	排污许可证申请与核发技术规范 食品制造工业—乳制品制造工业（HJ 1030.1-2019）	表 2	生活污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐（总磷）、动植物油	不涉有毒有害
综合污水：pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐（总磷）、动植物油				

行业	标准名称	废水类型和污染物项目		指标分析	
	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 (HJ 1030.2-2019)	表 2	综合废水	柠檬酸和酵母: pH 值、色度、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷	不涉有毒有害
			味精: pH 值、悬浮物、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮		
		生活废水	其他: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐 (总磷)、动植物油、色度		
			柠檬酸和酵母: pH 值、色度、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷		
	排污许可证申请与核发技术规范 食品制造工业—方便食品、食品及饲料添加剂制造工业 (HJ 1030.3-2019)	表 2	综合废水	方便食品制造: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐 (总磷)、动植物油	不涉有毒有害
				食品及饲料添加剂制造: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐 (总磷)、挥发酚、苯胺类、硝基苯、石油类、总铜、甲苯	涉有毒有害
生活污水: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、磷酸盐 (总磷)、动植物油			不涉有毒有害		
酒、饮料制造	排污许可证申请与核发技术规范 酒、饮料制造工业 (HJ 1028-2019)	表 5	酒糟液: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、色度	不涉有毒有害	
			综合污水: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、色度		
			生活污水: pH 值、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、氨氮、总氮、总磷、色度		

除食品及饲料添加剂制造外,其余相关行业排污许可申请与核发技术规范中均不涉及有毒有害物质 (除特殊产品外),

此外,相关排放标准及排污许可证申请与核发技术规范中对间接排放规定要求如下。

由表 8.5.2-4 可知,对于已在排放标准中明确规定间接排放要求的,许可证申请与核发技术规范基本沿用的了相关规定,如淀粉、柠檬酸、酵母工业等;对于未有排放标准的,采取了差异化管理要求。归纳总结如下

表所示。

表 8.5.2-5 可协商行业情况汇总表

行业	具体分类	排入城镇	排入工业 (或其他公共)	
农副食品加工	制糖工业	可协商	不可协商	
	淀粉工业	不可协商	不可协商	
	屠宰及肉类加工工	肉类加工	不可协商	可协商
		羽绒工业	可协商	可协商
	水产品加工工业	不可协商	可协商	
	饲料加工、植物油加	不可协商	可协商	
食品制造工业	乳制品制造工业	不可协商	可协商	
	调味品、发酵制品制工业	柠檬酸工业	不可协商	不可协商
		酵母工业	不可协商	不可协商
		味精工业	核定要求(可协商)	可协商
		其他	不可协商	可协商
方便食品、食品及饲料添加剂制造工业	不可协商	可协商		
酒、饮料制造工业	啤酒制造工业	可协商	可协商	
	发酵酒精和白酒制造工业	可协商	可协商	
	其他	不可协商	可协商	

表 8.5.2-4 排放标准与排污许可申请与核发技术规范中对间接排放的规定

行业	标准名称	涉及条款及相关要求
农副 食品 加工	制糖工业水污染物排放标准 (GB21909-2008)	适用范围： 企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其污染物的排放控制要求由企业 <u>与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准</u> ，并报当地环境保护主管部门备案；城镇污水处理厂应保证排放污染物达到相关排放标准要求。
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—制糖工业 (HJ 860.1-2017)	5.2.2.2 废水： 对于制糖排污单位废水排入城镇污水处理厂的情况， <u>按企业与城镇污水处理厂负责单位商定值确定许可排放浓度</u> ，无商定值时，按照 GB 8978 中的三级排放限值、GB/T 31962 以及其他有关标准从严确定。 对于制糖排污单位废水排入工业废水集中处理设施的情况，按照 GB 8978 中的三级排放限值以及其他有关标准从严确定。
	淀粉工业水污染物排放标准 (GB25461-2010)	适用范围： 本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业直接或间接向其法定边界外排放水污染物的行为。 表 1、表 2 和表 3 规定间接排放限值。
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—淀粉工业 (HJ 860.2-2018)	5.2.2.2 废水： 对于淀粉工业排污单位废水直接或间接排向环境水体的情况，应依据 GB 25461 中的直接排放限值或间接排放限值确定排污单位废水总排放口的水污染物许可排放浓度。地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。
	肉类加工工业水污染物排放标准 (GB13457-1992)	4.2.3 排入设置二级污水处理厂的城镇下水道的废水，执行三级标准。 4.4.7 在执行三级标准时，若二级污水处理厂运行条件允许，生化需氧量(BOD ₅)可放宽至 600 mg/L，化学需氧量(COD _{Cr})可放宽至 1 000 mg/L，但需经当地环境保护行政主管部门认定。
	羽绒工业水污染物排放	适用范围：

行业	标准名称	涉及条款及相关要求
	标准（GB 21901-2008）	企业向设置污水处理厂的城镇排水系统排放废水时，其污染物的排放控制要求由企业 与城镇污水处理厂根据其污水处理能力商定或执行相关标准 ，并报当地环境保护主管部门备案；城镇污水处理应保证排放污染物达到相关排放标准要求。
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—屠宰及肉类加工（HJ 860.3-2018）	5.2.2.1 废水： 对于屠宰及肉类加工工业排污单位废水间接排向环境水体的情况， 当废水排入城镇污水集中处理设施时，依据 GB 13457、GB 8978、GB21901 中的间接排放限值确定排污单位废水总排放口的水污染物许可排放浓度； 当废水排入工业废水集中处理设施时，按照排污单位与污水集中处理设施责任单位的协商值确定。 地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—水产品加工工业（HJ 1109-2020）	5.2.2.1 废水： 对于排污单位废水间接排向环境水体的情况， 当废水排入设置二级污水处理厂的 城镇排水系统 时，依据 GB 8978 中的三级排放限值确定； 当废水排入 其他公共污水处理系统 时按照排污单位与公共污水处理系统责任单位的协商值确定。 食品加工制造业水污染物排放标准发布后，其适用范围内的排污单位或生产设施从其规定。地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。
	排污许可证申请与核发技术规范 农副食品加工工业—饲料加工、植物油加（HJ 1110-2020）	5.2.2.1 废水： 对于饲料加工、植物油加工工业排污单位废水间接排向环境水体的情况， 当废水排入设置二级污水处理厂的 城镇排水系统 时，依据 GB 8978 中的三级排放限值确定； 当废水排入 其他公共污水处理系统 时，按照排污单位与公共污水处理系统责任单位的协商值确定。 食品加工制造业水污染物排放标准发布后，其适用范围内的排污单位或生产设施从其规定。地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。
食品制造	排污许可证申请与核发技术规范 食品制造工	5.2.2.1 废水： 对于乳制品制造工业排污单位废水间接排向环境水体的情况，

行业	标准名称	涉及条款及相关要求
工业	业—乳制品制造业 (HJ 1030.1-2019)	当污水排入设置二级污水处理厂的 城镇排水系统 时，依据 GB 8978 的三级排放限值确定； 当污水排入 其他公共污水处理系统 时，按照排污单位与公共污水处理系统责任单位的协商值确定。 食品加工制造业水污染物排放标准发布后，其适用范围内的排污单位或生产设施从其规定。 地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。
	柠檬酸工业水污染物排放标准 (GB19430-2013)	适用范围： 本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业直接或间接向其法定边界外排放水污染物的行为。 表 1、表 2 和表 3 规定间接排放限值。
	酵母工业水污染物排放标准 (GB25462-2010)	适用范围： 本标准规定的水污染物排放控制要求适用于企业直接或间接向其法定边界外排放水污染物的行为。 表 1、表 2 和表 3 规定间接排放限值。
	味精工业污染物排放标准 (GB19431-2004)	4.1.2 排入设置二级污水处理厂城镇排水系统的味精工业企业的废水，应达到负责审批该污水处理厂的环境保护行政主管部门核定的排放要求。
	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 (HJ 1030.2-2019)	5.2.2.1 废水： 对于调味品、发酵制品制造业排污单位废水间接排向环境水体的情况，柠檬酸、酵母工业排污单位分别按照 GB 19430 、 GB 25462 中规定的间接排放限值执行。 对于味精工业排污单位，当污水排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统时，按照 GB 19431 中的规定，应达到负责审批该污水处理厂的生态环境主管部门核定的排放要求；当污水排入 其他公共污水处理系统 时，按照排污单位与公共污水处理系统责任单位的协商值确定。 对于其他调味品、发酵制品制造业排污单位，当污水排入设置二级污水处理厂的 城镇排水系统 时，依据 GB 8978 的三级排放限值确定；当污水排入 其他公共污水处理系统 时按照排污单位与公共污水处理系统责任单位的协商值确定。

行业	标准名称	涉及条款及相关要求
		<p>食品加工制造业水污染物排放标准发布后其适用范围内的排污单位或生产设施从其规定。地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。</p>
	<p>排污许可证申请与核发技术规范 食品制造业—方便食品、食品及饲料添加剂制造业 (HJ 1030.3-2019)</p>	<p>对于方便食品、食品及饲料添加剂制造业排污单位废水间接排向环境水体的情况，当污水排入设置二级污水处理厂的城镇排水系统时，依据 GB 8978 的三级排放限值确定；当污水排入其他公共污水处理系统时，按照排污单位与公共污水处理系统责任单位的协商值确定。食品加工制造业水污染物排放标准发布后，其适用范围内的排污单位或生产设施从其规定。地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。</p>
酒、 饮料 制造	<p>啤酒工业污染物排放标准修改单 (2020)</p>	<p>4.2 排入污水集中处理设施的啤酒工业废水，执行表 1 预处理标准的规定。若通过签订具备法律效力的书面合同，企业与污水集中处理设施约定排至污水集中处理设施的某项水污染物排放浓度限值，则以该限值作为预处理排放浓度限值，不再执行表 1 中的限值。</p>
	<p>发酵酒精和白酒工业水污染物排放标准修改单 (2020)</p>	<p>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浓度限值，不再执行表 1、表 2 和表 3 中的限值。</p>
	<p>排污许可证申请与核发技术规范 酒、饮料制造业 (HJ 1028-2019)</p>	<p>5.2.2.2 废水： 依据 GB 19821 确定啤酒制造业排污单位水污染物许可排放浓度，依据 GB 27631 确定发酵酒精和白酒制造业排污单位水污染物许可排放浓度。 除啤酒、发酵酒精、白酒外的酒和饮料排污单位废水直接排放或排入城镇污水集中处理设施时，依据 GB 8978 确定排污单位水污染物许可排放浓度； 废水排入工业废水集中处理设施时，按照排污单位与污水集中处理设施责任单位的协商值确定。酒类制造业水污染物排放标准、饮料工业水污染物排放标准发布后，污染物项目及许可排放浓度从其规定。地方有更严格排放标准要求的，按照地方排放标准从严确定。</p>

综合上述分析，除食品加工业中食品及饲料添加剂制造业中会有部分涉及到有毒有害物质外，其余上述3个行业中无相关有毒有害物质，可全部允许协商排放。

(3) 对于“类型 2-1 可协商”

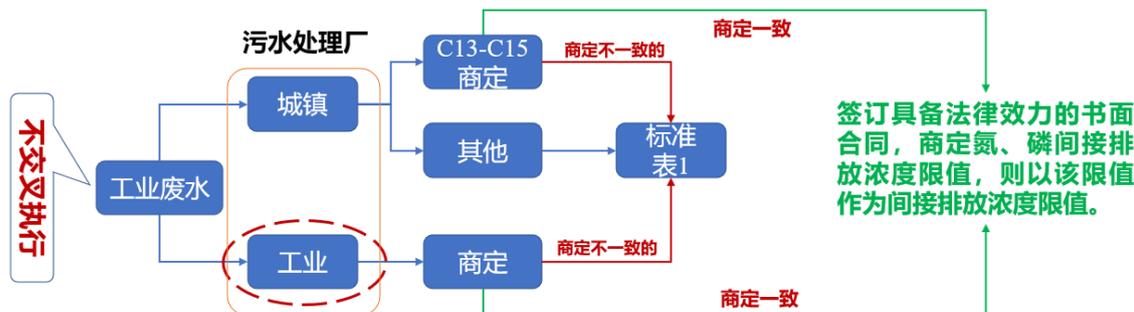
明确为工业废水集中处理厂适用，具体要求为：

①**明确两者可协商。**工业废水排向工业废水集中处理厂排放时，工业企业可与下游工业废水集中处理厂商定氮、磷间接排放浓度限值；未能商定一致的，执行标准规定的浓度限值。

②**明确法律依据。**工业企业应与工业废水集中处理厂签订具备法律效益的书面合同，明确氮、磷间接排放浓度限值。

③**加强监测监管要求。**对于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工业废水集中处理厂运营单位。

(4) 商定情况汇总



8.5.3 污染物限值的确定

本次修订增加了总氮指标，并根据不交叉的原则对氨氮进行了适当的调整，详见如下：

(1) 氨氮调整情况

① 发酵类制药企业

鉴于《生物制药工业水污染物排放标准》(DB33/923-2014)中已明确发酵类制药工业企业氨氮、总氮、总磷等间接排放限值,限值分别为 35mg/L、120mg/L 和 8mg/L。考虑到不交叉执行的原则,本次修订删除发酵类制药工业企业氨氮间接排放限值要求,执行 DB33/923-2014 相关标准要求。

②染料工业企业

对于染料工业,目前国家未出台相关行业污染物排放标准,对排污许可信息进行分析统计,全省共计填报登记的 58 家企业,其中未填报 10 家,直接排放 3 家,具备有效数据的共计 45 家。相关企业氨氮许可限值统计情况如下。

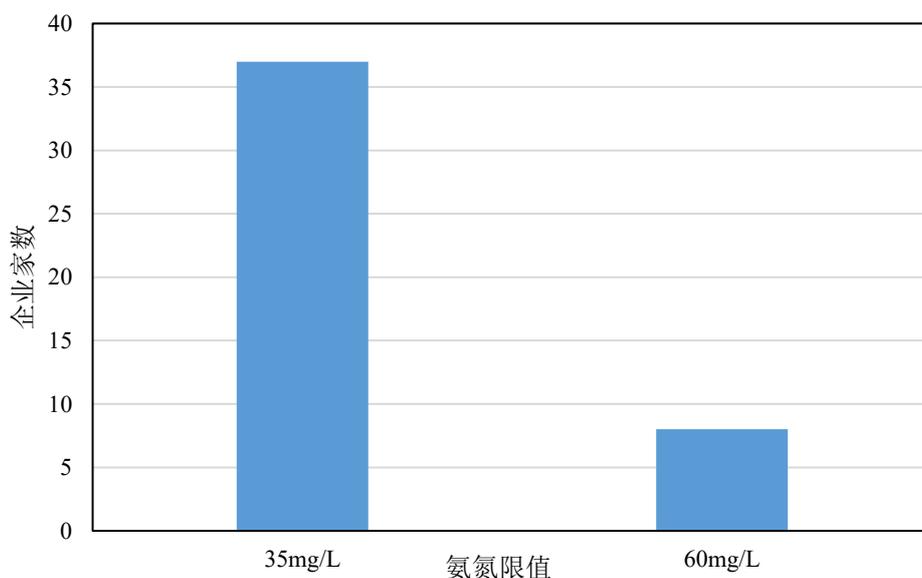


图 8.5.3-1 染料许可氨氮限值情况

由上图可知,82.2%的染料企业执行了氨氮 35mg/L 限值要求,充分表明了现有废水处理工艺对染料废水的氨氮 35mg/L 限值具备可行性。另外,对现有染料企业氨氮在线监测情况进行统计(共 19 家),情况如下。

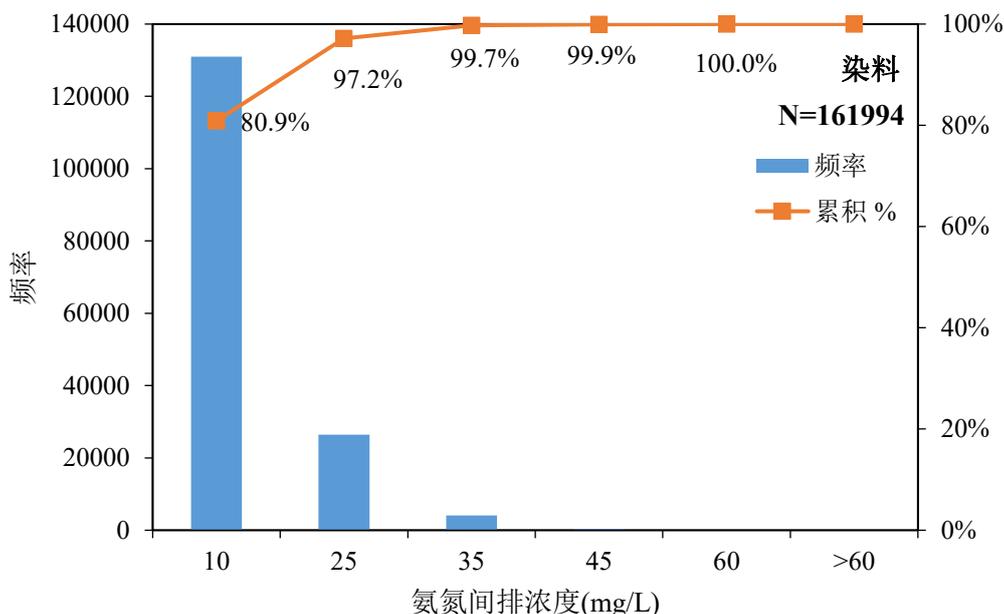


图 8.5.3-2 染料企业废水氨氮间接排放在线浓度情况

从在线监测数据来看,染料企业氨氮间接排放浓度 99.7%是 $\leq 35\text{mg/L}$,没有高于 $> 60\text{mg/L}$ 的排放浓度,仅有 0.1%是 $> 45\text{mg/L}$ 。

另外,鉴于染料属于化工企业,原则上新建化工企业(染料工业企业)不在允许排入城镇污水处理厂。综上,本次修订不在对染料工业企业单独设置氨氮间接排放限值,统一按照 35mg/L 。

③磷肥工业企业

虽然氨氮中未专门设置磷肥工业企业氨氮限值,但在总磷指标中专门增设了磷肥工业企业,按照不交叉执行的原则,磷肥工业企业应执行《磷肥工业水污染物排放标准》(GB 15580-2011),其中氨氮间接排放限值为 30mg/L 。

(2) 总氮限值的确定

鉴于排向城镇污水集中处理设施总氮间接排放限值原则上不低于 GB 8978 规定的要求,但 GB 8978 未设置总氮限值,为此,总氮间接排放限

值的设定主要依据城镇污水集中处理设施工艺确定。

根据《关于公布列入 2023 年度考核范围的城镇污水处理厂名录的通知》（浙建城函〔2023〕67 号），全省生活污水处理厂均已执行 GB 18918-2002 中一级 A 或省地标 DB 33/2169，具体情况见下表。

表 8.5.3-1 2023 年浙江省城镇污水处理厂排放标准执行情况

类型	总家数	执行一级 A	执行浙江地标
设区市城市生活污水处理厂	74	11	63
县（市）城市生活污水处理厂	83	8	75
建制镇生活污水处理厂	179	5	174
合计	336	24	312

另外，文件也给出了执行一级 A 标准的城镇污水处理厂改造和执行地标的时点，最晚为 2025 年 12 月底前。由此可见，目前我省城镇污水处理厂均采用二级及以上的处理工艺，并对总氮实现深度处理。

①理论测算值

——进水总氮设计值

根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中“4.2 设计水质，当无调查资料时，可按下列规定采用：生活污水的总氮量可按 $8\text{g}/(\text{人}\cdot\text{d})\sim 12\text{g}/(\text{人}\cdot\text{d})$ 计算”。结合《浙江省用（取）水定额（2019 年）》（浙水资〔2020〕8 号）可知，浙江省的城市居民生活用水定额为 $120\sim 180\text{L}/(\text{人}\cdot\text{d})$ ；按排水量为取水量的 0.9 测算，可初步测算总氮进水设计值介于 $49.4\sim 111.1\text{mg}/\text{L}$ ，一般为 $74.1\text{mg}/\text{L}$ 。

——处理效率反推值

根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中“7.1 一般规定”深度处理、二级处理中对总氮处理效率分别为 $65\sim 90\%$ 和 $60\sim 85\%$ ，结合 DB 33/2169-2018 总氮限值要求，可倒推出进水总氮浓度限值。其中总氮处理

效率保守取值，按 75%和 80%测算，进水浓度限值计算结果见下表。

表 8.5.3-2 总氮倒推算值

DB 33/2169 排放限值 (mg/L)	进水测算值 (mg/L)		
	总氮处理效率取值		
	85%	80%	75%
10	66.7	50.0	40.0
12	80.0	60.0	48.0
15	100.0	75.0	60.0

结合现有城镇污水处理厂进水总氮浓度情况（见 6.1.3 污水处理厂进水氮磷情况分析），我省污水处理厂总氮进水浓度（5%分位~95%分位）在 50mg/L 以下。具体的进水总氮统计分布情况见下图。

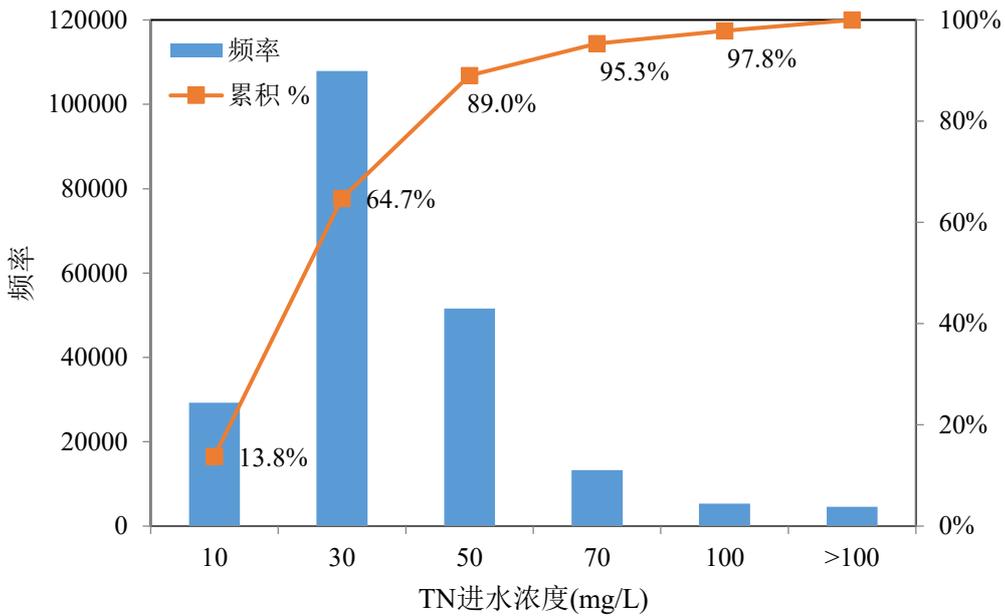


图 8.5.3-3 污水处理厂总氮进水浓度情况

由上图可知，从统计结果来看，总氮浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ 的占了统计总数的 95.3%，其中 $\leq 50\text{mg/L}$ 的约占 89.9%，也有近 13.8%的总氮浓度 $\leq 10\text{mg/L}$ 。另外有 2.2%的数据总氮浓度超过了 100mg/L，可能是由于部分城镇污水处理厂接纳了工业企业废水的情况。总体来看，比较符合进水总氮设计要

求，一般控制在 70mg/L 以下。

②典型行业实际排放情况

根据“2.3 污染概况”我省氮磷污染主要集中在纺织业、化学原料及化学制品制造业、造纸及纸制品业、金属制品业、医药制造业、农副食品加工业和纺织服装、服饰业等行业，考虑到纺织业以及纺织服装、服饰业可按照或参考国家纺织染整等行业标准执行、农副食品加工业主要以协商供给碳源为主，为此重点分析化学原料及化学制品制造业、造纸及纸制品业、金属制品业、医药制造业。

其中，化学原料及化学品制造业涉及《合成氨工业水污染物排放标准》（GB13458-2013）、《合成树脂工业污染物排放标准》（GB31572-2015）、《石油化学工业污染物排放标准》（GB31571-2015）、《烧碱、聚氯乙烯工业污染物排放标准》（GB15581-2016）、《无机化学工业污染物排放标准》（GB31573-2015）等相关国家排放标准，金属制品涉及《电镀污染物排放标准》（GB21900-2008）、《钢铁工业水污染物排放标准》（GB13456-2012）以及《电镀水污染物排放标准》（DB33/2260-2020）等国家和地方标准。造纸及纸制品业主要涉及到《制浆造纸工业水污染物排放标准》（GB3544-2008）；医药制造业涉及到国家制药类标准 6 项、地方标准《生物制药工业污染物排放标准》（DB33/923-2014）等。

考虑到部分国家行业标准（如制药、电镀等）允许与下游城镇污水处理厂协商，以及 2018 年后不允许排入城镇污水处理厂的相关规定，本次在对在线监测统计时（剔除无效数据后），不缺分具体执行标准情况，以全面真实反映总氮排放限值。相关制药、染料、金属加工等情况如下。

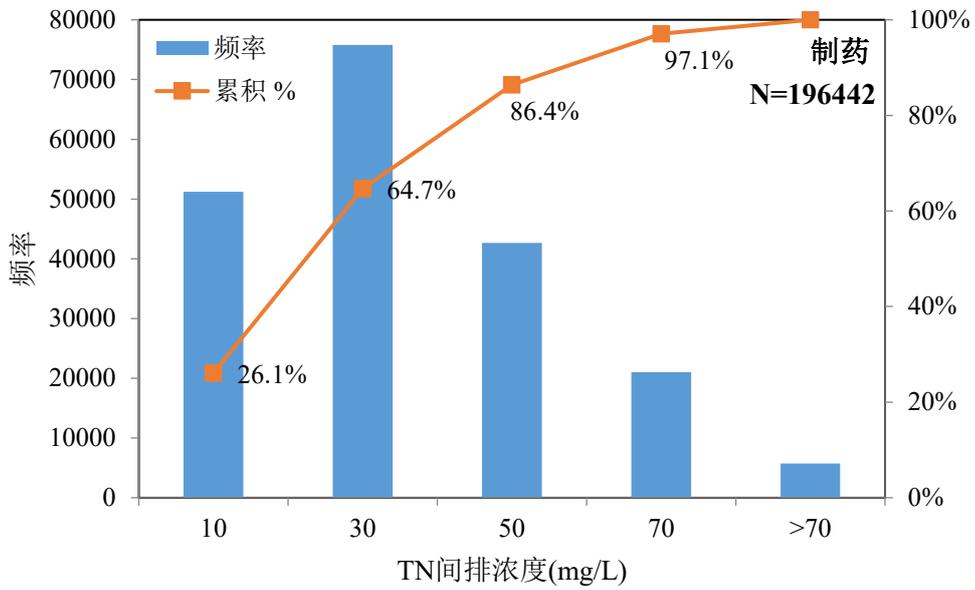


图 8.5.3-4 制药企业总氮在线监测浓度情况 (27 家)

由上图可知，制药行业总氮基本控制在 70mg/L 以下，占比达到 97.1%，其中 50mg/L 以下的占比为 86.4%。

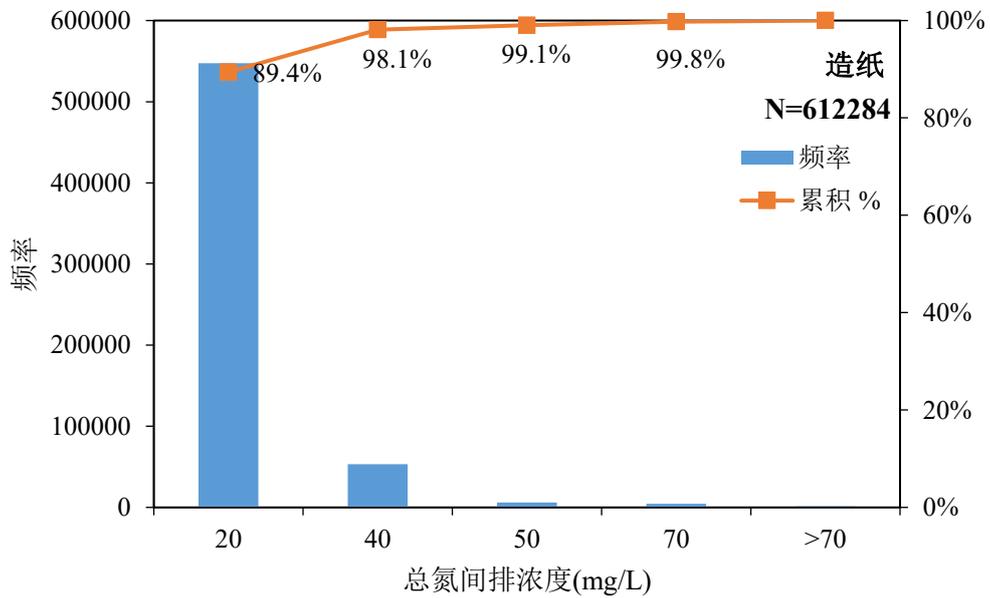


图 8.5.3-5 造纸企业总氮在线监测浓度情况 (26 家)

由上图可知，造纸行业总氮绝大部分在 70mg/L 以下，占比达到 99.8%，其中 50mg/L 以下的占比为 99.1%。

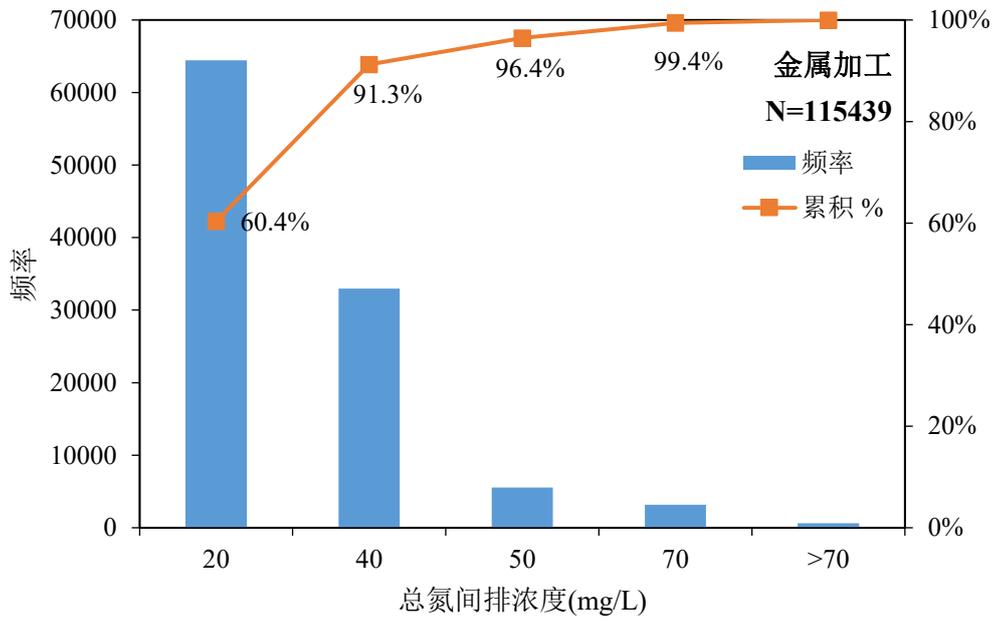


图 8.5.3-5 金属加工企业总氮在线监测浓度情况 (14 家)

由上图可知，金属制造行业总氮绝大部分在 70mg/L 以下，占比达到 99.4%，其中 50mg/L 以下的占比为 96.4%。仅有少数总氮 > 70mg/L（占比仅 0.6%）。

③现有标准依据值

根据《室外排水设计标准》（GB 50014-2021）中相关条款规定，“3.3.3 排入城镇污水管网的污水水质必须符合国家现行标准的规定”；目前国家已发布《污水排入城镇下水道水质标准》（GB/T31962-2015）明确了总氮限值要求，其中二级和再生处理时，总氮限值为 70mg/L。

另外，根据“3.3.2 总氮现行管控情况”；目前我省总氮主要以执行 70mg/L 的限值要求。

④总氮限值设置情况

基于理论测算、行业实际情况以及相关强制性标准要求，本标准拟设定总氮限值为 70mg/L；考虑到沿海设区市总氮管控要求以及城镇污水处

理厂总氮稳定，对沿海设区市总氮限值设置为 50mg/L。

另外，考虑到 DB33/887—2013 对染料工业企业氨氮设置了 60mg/L，本次修订总氮限值设置为 70（50）mg/L，为此重点对染料工业的总氮许可限值以及在线监测进行分析，具体如下。

45 家间接排放的染料工业中有 26 家设置了总氮限值，其分布如下。

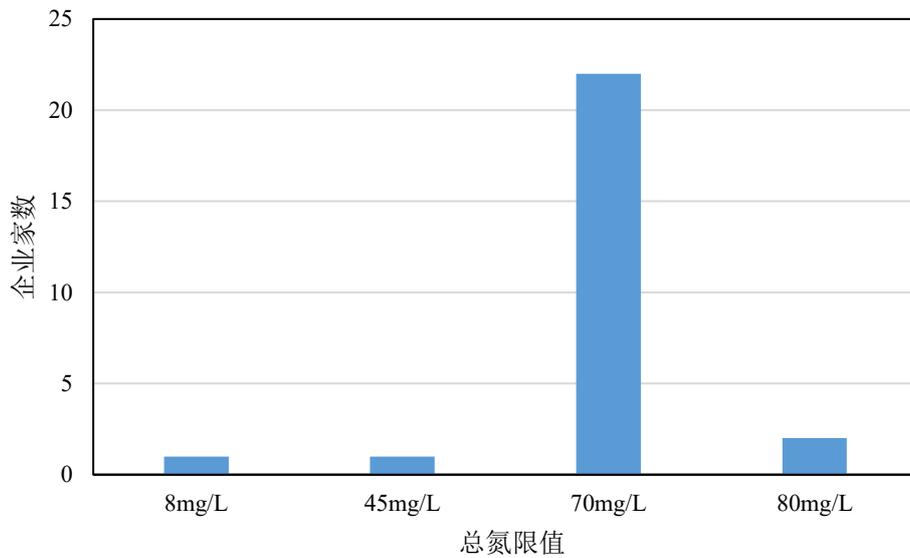


图 8.5.3-5 染料许可总氮限值情况

由上图可知，84.6%的染料企业执行了总氮 70mg/L 限值要求，充分表明了现有废水处理工艺对染料废水的总氮 70mg/L 限值具备可行性。另外，对现有染料企业总氮在线监测进行统计（沿海区域），情况如下。

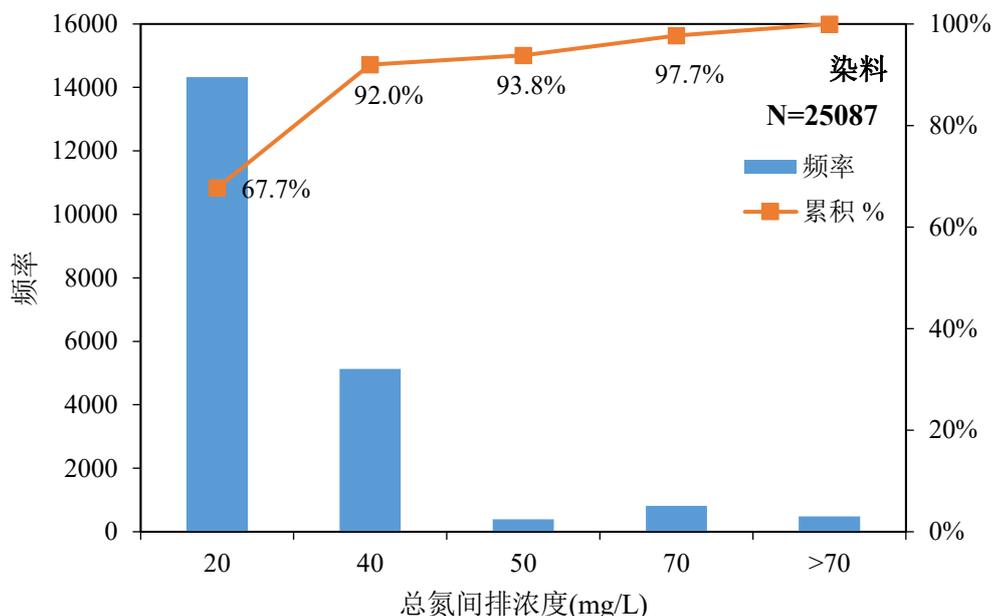


图 8.5.3-6 染料企业废水总氮在线监测浓度情况

从统计结果来看，约 97.7% 的在线监测数据总氮浓度 $\leq 70\text{mg/L}$ ，其中 93.8% 的数据总氮浓度 $\leq 50\text{mg/L}$ ，由此可见对于总氮限值设置 70mg/L ，沿海区域限值设置在 50mg/L 是可行的。

(3) 总磷调整情况

总磷涉及磷肥工业企业和其他企业，其中磷肥工业企业，按照不交叉执行的原则，应执行《磷肥工业水污染物排放标准》(GB 15580-2011)，为此，本次修订删除磷肥工业企业总磷间接排放限值要求。其他企业中生物制药工业企业执行《生物制药工业水污染物排放标准》(DB33/923-2014) 要求，不在执行本标准要求。对于除生物制药外的其他企业仍执行总磷为 8mg/L 限值要求。

综上，本次标准修订形成氮磷间接排放限值如下表所示。

表 8.5.3-3 氮磷间接排放限值设置

污染物项目	适用范围	限值 (mg/L)
氨氮	/	35
总氮	沿海设区市	50
	其他设区市	70
总磷	/	8

标准修订前后对比表如下所示。

表 8.5.3-4 污染物限值修订前后对比情况

污染物项目	DB33/887—2013		本次修订		对比
	适用范围	限值 (mg/L)	适用范围	限值 (mg/L)	
氨氮	染料工业	60	染料工业	35	加严
	发酵类制药	50	/	/	取消, 按地标 DB 33/923 执行
	其他工业	35	其他工业	35	一致
总氮	/	/	沿海地市	50	新增
	/	/	其他地市	70	
总磷	磷肥工业	20	/	/	取消, 按国标 GB 15580 执行
	其他工业	/	/	8	一致

8.5.4 排放标准执行顺序要求

考虑到不交叉执行以及《氮磷标准》定位, 在与国家和地方行业型水污染物排放标准有交叉时, 按以下顺序执行标准:

(1) 已有 (或新发布) 国家和地方行业型水污染物排放标准的,

a) 在间接排放要求中已规定氮、磷水污染物项目和限值的, 按国家和地方行业型标准规定执行;

b) 在间接排放要求中已规定氮、磷水污染物项目但未规定限值的 (即允许工业企业与下游污水集中处理设施开展协商的), 工业企业与下游污水集中处理设施已商定项目和限值的, 按商定的执行; 未商定一致的, 按本标准执行。

c) 在间接排放要求中未规定氮、磷水污染物项目的，按本标准规定执行。

(2) 未有国家和地方行业型水污染物排放标准，按本标准执行。

9 与相关标准比较分析

9.1 与国家现行标准比较

9.1.1 与 GB 8978-1996 比较

GB 8978-1996 于 2008 年启动修订工作，目前仍在修订。GB 8978-1996 对氨氮、总氮、总磷三项指标均未设置排入城镇污水处理厂的三级标准，对比见下表。为此，本次修订仍严于 GB 8978-1996。

表 9.1.1-1 与 GB 8978-1996 对比情况

污染物项目	GB 8978-1996	本标准	对比
氨氮	—	35	新增（严格）
总氮	—	70（50）	新增（严格）
总磷	—	8	新增（严格）

9.1.2 与 GB/T 31962-2015 比较

GB/T 31962-2015 根据末端污水处理厂处理程度，对氨氮、总氮、总磷设置不同的限值要求，本标准与 GB/T 31962 对比如下。

表 9.1.1-2 与 GB/T 31962-2015 对比情况

污染物项目	GB/T 31962-2015		本标准	对比	
	A 级和 B 级	C 级		与 A 级和 B 级比较	与 C 级比较
氨氮	45	25	35	严格	宽松
总氮	70	45	70（50）	一致（严格）	宽松
总磷	8	5	8	一致	宽松

注：A 级为采用再生处理，B 级为采用二级处理，C 级为采用一级处理。

鉴于我省城镇污水处理厂均采用二级及以上处理，除氨氮和沿海城市总氮严于 GB/T 31962-2015 外，其余保持一致。

9.1.3 与国家行业标准比较

本次修订虽已明确了不再与国家行业型（通用型）排放标准的交叉执

行,但国家相关行业标准对氮磷的间接排放管控限值对本标准的修订仍是具有参考作用,相关氮磷间接排放限值对比情况如下所示。

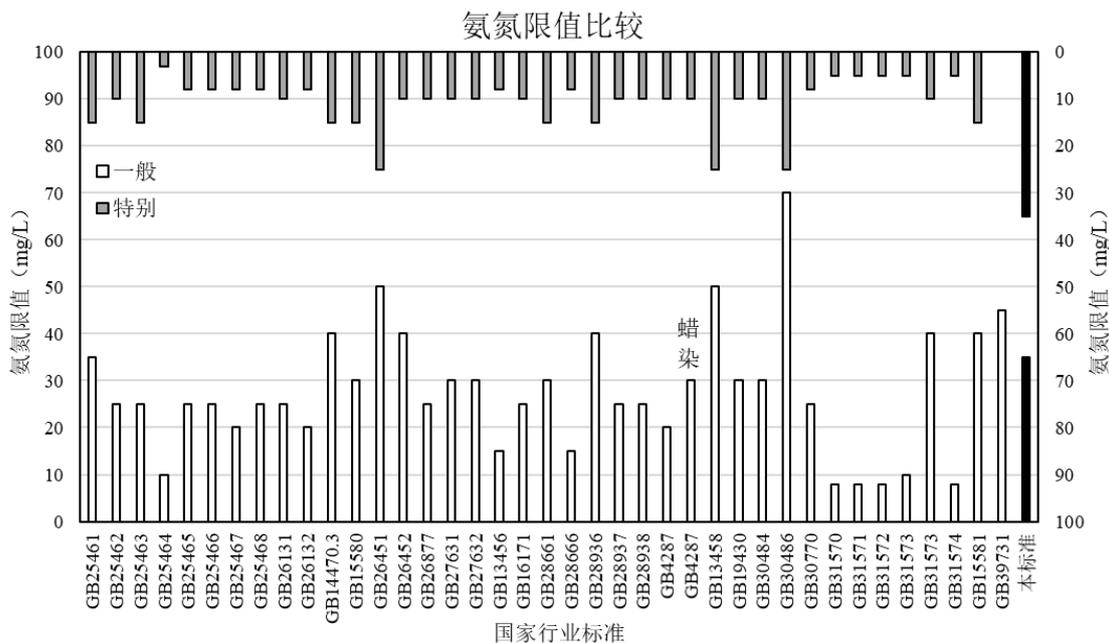


图 9.1.1-1 与国家相关行业标准对比情况 (氨氮)

由图 9.1.1-1 可知,本次修订氨氮限值相比国家行业标准一般限值而言,属于相对宽松的限值,仅有 10 项国家行业排放标准氨氮限值 $\geq 35\text{mg/L}$;现行有效的国家行业标准氨氮(不含协商情况)总体均值水平在 27.6 mg/L,中位数为 25mg/L。相比于国家行业标准中特别排放限值而言,本次修订氨氮限值属于宽松水平,现行国家行业特别排放限值(不含协商情况)总体均值水平在 10.8mg/L,中位数为 10mg/L;本标准的 35mg/L 相对较为宽松。主要是考虑到本标准限值为兜底限值,在无法协商一致的情况以及与国家和地方标准不交叉的情况下执行。

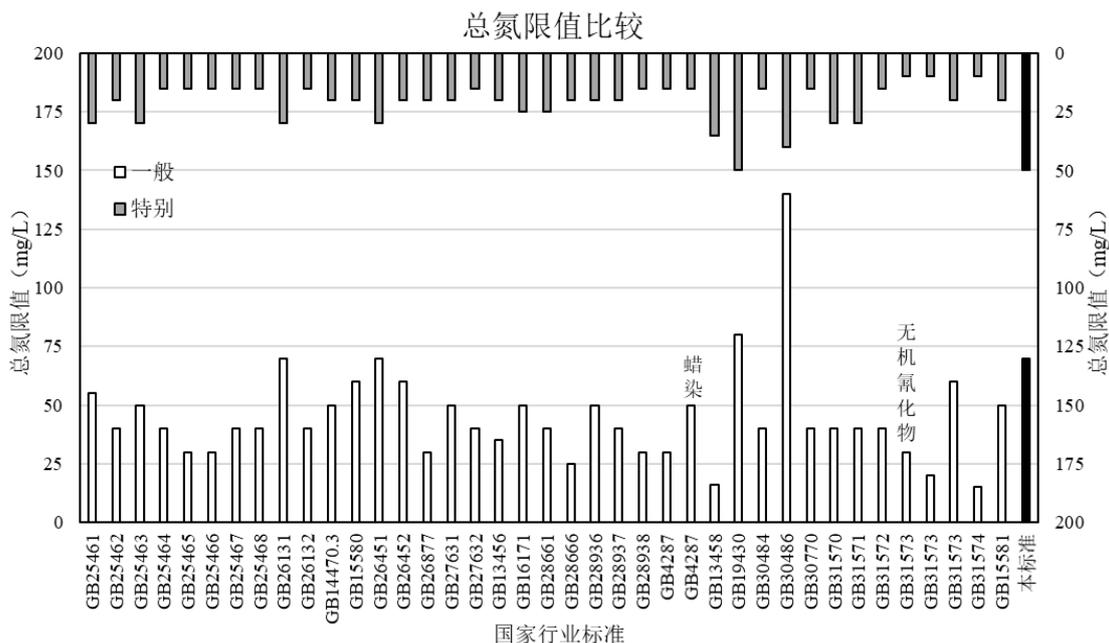


图 9.1.1-2 与国家相关行业标准对比情况 (总氮)

由图 9.1.1-2 可知，本次修订总氮限值相比国家行业标准一般限值而言，属于相对宽松的限值，仅有 4 项国家行业排放标准总氮限值 $\geq 70\text{mg/L}$ ，有 15 项国家行业标准总氮限值 $\geq 50\text{mg/L}$ ；现行有效的国家行业标准总氮（不含协商情况）总体均值水平在 45.03mg/L ，中位数为 40mg/L 。由此可见，本次新增总氮指标总体属于较为宽松的水平，即便是沿海地区也宽于国家行业标准的总体水平。

相比于国家行业标准中特别排放限值而言，本次修订总氮限值（以沿海设区市为例）属于宽松水平，仅有 1 项国家行业排放标准总氮限值 $\geq 50\text{mg/L}$ ，现行国家行业特别排放限值总体均值水平在 21.0mg/L ，中位数为 20mg/L ；本标准沿海设区市的 50mg/L 相对较为宽松。

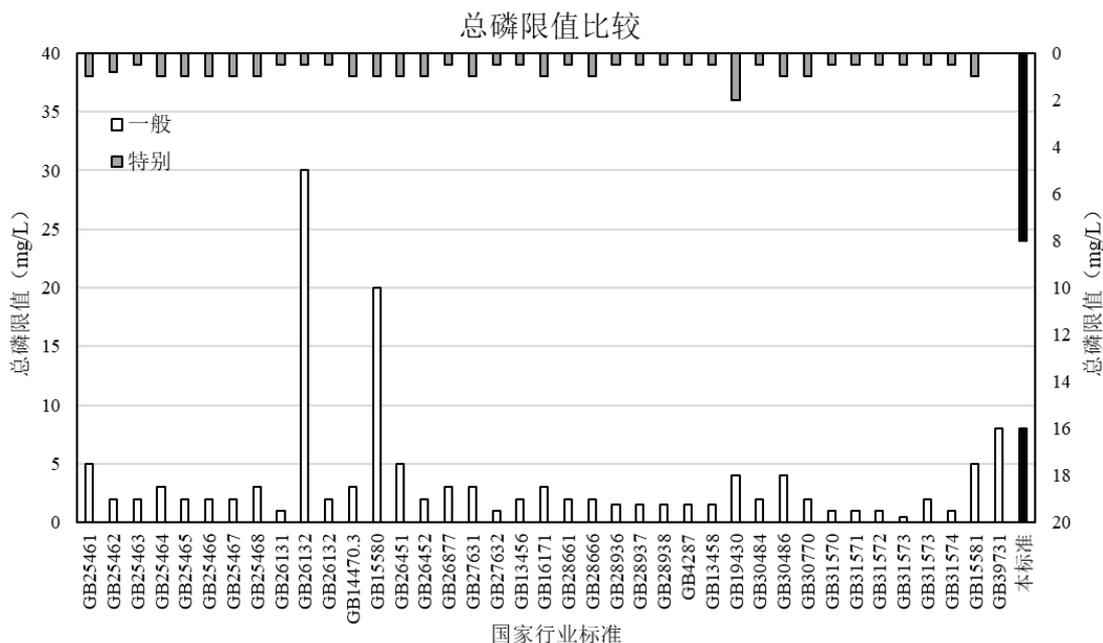


图 9.1.1-3 与国家相关行业标准对比情况 (总磷)

由图 9.1.1-3 可知，本次修订总磷限值相比国家行业标准一般限值而言，属于相对宽松的限值，仅有 3 项国家行业排放标准总磷限值 $\geq 8\text{mg/L}$ ；现行有效的国家行业标准总磷（不含协商情况）总体均值水平在 3.56mg/L ，中位数为 2mg/L 。由此可见，本次总磷指标总体属于较为宽松的水平。相比于国家行业标准中特别排放限值而言，本次修订总磷限值属于宽松水平，现行国家行业特别排放限值总体均值水平在 0.76mg/L ，中位数为 0.5mg/L ；本标准的 8mg/L 相对十分宽松。

9.2 与其他省市相关标准比较

9.2.1 与综合型标准的比较

本标准 of 综合型排放标准，重点与各省市流域型、综合型排放标准进行比较，由于流域型标准更注重直接排放限值，对间接限值以条款“符合国家或地方标准有关排放标准”进行表述，为此重点对比北京、天津、辽

宁、上海等明确设置间接排放限值的省市排放标准。相关对比如下。

表 9.2.1-1 与省市综合排放标准对比情况

省市		标准	氨氮		总氮		总磷	
			限值	对比	限值	对比	限值	对比
京津冀	北京	水污染物综合排放标准 (DB11/307-2013)	45	严格	70	相同 (严格)	8	相同
	天津	污水综合排放标准 (DB12/356-2018)	45	严格	70	相同 (严格)	8	相同
辽宁		污水综合排放标准 (DB21/1627-2008)	30	宽松	50	宽松 (相同)	5	宽松 (相同)
长三角	上海	污水综合排放标准 (DB31/199-2018)	45	严格	70	相同 (严格)	8	相同
	浙江	本标准	35	/	70 (50)	/	8	/

由上表可知，本次修订新增的总氮指标和限值与北京、天津、上海等一致，其中沿海城市与辽宁省限值一致。总磷限值也与北京、天津、上海等保持一致，宽于辽宁要求。氨氮限值则严于北京、天津、上海等要求，宽于辽宁要求。综上，本次修订基本与国内其他省市氮磷管控要求基本保持一致。

9.2.2 与典型行业型标准的比较

以我省比较典型的化工行业为例，对比相关省市氮磷间接排放要求情况，如下表所示。

表 9.2.2-1 与省市行业型排放标准对比情况（化工）

省市	标准	氨氮		总氮		总磷	
		限值	对比	限值	对比	限值	对比
河南	化工行业水污染物间接排放标准 (DB41/1135-2016)	30	宽松	50	宽松 (一致)	5	宽松
江苏	化学工业水污染物排放标准 (DB 32/923-2020)	城镇 8~10	宽松	城镇 15~25	宽松	城镇 0.5~1	宽松
		园区 协商	/	园区 协商	/	园区 协商	/
重庆	化工园区主要水污染物排放标准 (DB 50/457-2012)	城镇 CJ 343 45	严格	城镇 CJ 343 70	一致 (严格)	城镇 CJ 343 8	一致
		园区 协商	/	园区 协商	/	园区 协商	/
浙江	本标准	35	/	70 (50)	/	8	/

由上表可知，相比于江苏、河南等化工行业水污染物排放标准而言，我省氮磷间接排放标准相对宽松，与重庆相比排向城镇管控要求基本相当。

10 达标技术经济可行性分析

10.1 技术可行性分析

从脱氮除磷的角度来看,目前涉及到相关行业国家层面均已出台相关污染防治技术规范、废水治理工程技术规范、污染防治可行技术指南等(详见 6.3 典型行业污染治理技术分析),除此之外,国家层面也针对不同的生化处理工艺出台相关工程技术规范(见下表)。从技术层面而言,脱氮除磷技术十分成熟,完全具备技术可行性。

表 10.1-1 典型生化处理工艺技术规范

标准名称	标准编号
厌氧-缺氧-好氧活性污泥法污水处理工程技术规范	HJ 576 - 2010
序批式活性污泥法污水处理工程技术规范	HJ 577 - 2010
氧化沟活性污泥法污水处理工程技术规范	HJ 578 - 2010
膜分离法污水处理工程技术规范	HJ 579 - 2010
生物接触氧化法污水处理工程技术规范	HJ 2009 - 2011
膜生物法污水处理工程技术规范	HJ 2010 - 2011
升流式厌氧污泥床反应器污水处理工程技术规范	HJ 2013 - 2012
生物滤池法污水处理工程技术规范	HJ 2014 - 2012
水污染治理工程技术导则	HJ 2015 - 2012
内循环好氧生物流化床污水处理工程技术规范	HJ 2021 - 2012
厌氧颗粒污泥膨胀床反应器废水处理工程技术规范	HJ 2023 - 2012
完全混合式厌氧反应池废水处理工程技术规范	HJ 2024 - 2012

10.2 经济可行性分析

本次标准修订重点从适用范围和管理要求上进行了重大的调整,减少了与国家行业(通用)排放标准的交叉执行,同时鼓励企业与城镇污水处理厂、园区污水处理厂开展氮磷间接排放的协商,充分利用下游污水处理厂能力以及我国工业企业园区集聚化的特点,在一定程度上减轻了工业企业废水脱氮处理的负担。但同时也针对无法协商一致时,设置了氮磷间接

排放限值。在原有氨氮和总磷污染物指标的基础上增加了总氮指标；并对总氮限值按照区域进行划分，其中沿海设区市为 50mg/L，其余为 70mg/L。对于 70mg/L 的限值来看，目前是与排入城镇污水处理厂污水水质要求，北京、上海等污水综合排放标准一致，在排除协商处理后，工业企业废水排入城镇污水处理厂需满足总氮 70mg/L 的要求，不额外新增费用。对于沿海设区市，总氮浓度限值需要从 70mg/L 提升到 50mg/L，可能会涉及到废水处理工艺的提升改造。对于已经采用 A/O 等生化处理工艺的企业，通过加强运行维护，加强管理等手段可达到 50mg/L 的要求，基本不额外增加成本。对未采用生化处理工艺的企业，需要增加生化处理工艺，如 A/O 为主体处理工艺，典型的 A²/O、双 A/O、多级 A/O，在现有工艺的基础上增加相关工艺，投资费用月 1000~2500 元/吨水，整体运行成本约 0.8~2.0 元/吨水。

10.3 社会和环境效益

本次修订根据工业企业废水排入下游污水处理厂的性质不同进行了差异化对待，允许可生化性较好的（基本不含有毒有害物质的）农副食品加工、食品制造等废水与下游城镇和工业污水处理厂进行协商，可有效解决污水处理厂碳源不足的问题。另外，也允许工业企业与园区污水处理厂开展协商工作。以典型的高浓有机废水作为碳源为例，进行简单测算。按照目前外加碳源（甲醇、乙酸、乙酸钠、葡萄糖）价格在 1200 元/t~4700 元/t 之间，脱氮成本 1500 元/(t 总氮)~4000 元/(t 总氮)之间。根据我省环境统计年报，2021 年全省污水处理厂实际废水处理量 557255.7 万吨，总氮去除量 124214.6 吨（去除浓度 22.3mg/L），随着省地标的落地实施，总氮

排放限值有 15mg/L 提升到 12mg/L (新建为 10mg/L), 去除浓度需进一步提升 3mg/L~5mg/L, 以保守的 3mg/L 进行测算, 需要进一步脱除总氮 1.67 万吨, 将节约碳源直接成本 2500 万元/年~6700 万元/年之间 (不含现有脱氮添加的碳源费用)。另外, 由于高浓度废水直接作为碳源, 企业处理成本也将大幅度降低。以嘉善雪花啤酒厂为例, 预计可节省企业污水处理设施运行成本 100 万元/年 (废水量为 3000t/d)。由此可见, 通过协商可实现环境和社会效益双赢。

以农副食品加工业 (C13)、食品制造业 (C14)、酒、饮料制造业 (C15) 为例, 筛选城镇污水处理厂 2 万吨/日以上的参与碳源综合利用协商 (160 余家), 3 个行业废水排放量合计约 0.675 亿吨/年 (约为 18.5 万吨/日), 约占 2 万吨/日以上的城镇污水处理厂累计处理能力的 1.15%, 完全可接纳。参考嘉善啤酒厂废水碳源综合利用并以 3 个行业废水全部实现碳源利用进行测算

1、企业节约费用测算

①节约运行费用: 按照吨水节约成本测算 3 个行业废水全面碳源综合利用所节约成本。

$$18.5 (\text{万吨/日}) \times \frac{107(\text{万元/年})}{0.13 (\text{万吨/日})} \div 10000 \approx 1.5 \text{ 亿元/年}$$

2、污水厂节约费用测算: 将废水量折算成乙酸钠当量后, 测算污水处理厂乙酸钠节约成本 (25%的乙酸钠市场价格约为 1200 元/吨)

$$18.5 (\text{万吨/日}) \times \frac{1500(\text{乙酸钠, 吨/年})}{0.13 (\text{万吨/日})} \times \frac{170(\text{万元/年})}{1500 (\text{乙酸钠, 吨/年})} \div 10000 \approx 2.4 \text{ 亿元/年}$$

3、降碳量测算: 通过企业和污水处理厂降碳量来测算废水全面实现

碳源综合利用所能减少的碳排放量。

18.5 (万吨/日) $\div 0.13$ (万吨/日) $\times (1050+250)$ (吨/年) ≈ 18.5 万吨/年

11 标准征求意见汇总及反馈