



文章栏目：工业园区水污染防治专题

DOI 10.12030/j.cjee.202405017 中图分类号 X703 文献标识码 A

专题序言：我国工业园区水污染整治的现状、问题及方向

练湘津¹, 洪宇宁¹, 凌小涵¹, 方若凡¹, 郝远远¹, 程瀚洋¹, 高红杰^{2,3,✉}

1. 生态环境部, 水生态环境司, 北京 100035; 2. 中国环境科学研究院, 流域水环境污染综合治理研究中心, 北京 100012; 3. 中国环境科学研究院, 河口与海岸带环境重点实验室, 北京 100012

工业园区是我国重要的经济载体, 已成为推动我国工业化发展和区域经济高质量发展的重要平台。近年来, 随着产业转型升级, 越来越多的工业企业搬迁入园, 工业企业集中布局在工业园区, 有利于形成并发挥规模效应、集聚效应, 有利于优势互补、资源共享、循环利用、降低成本。与此同时, 工业园区由于集聚了大量工业企业, 毫无疑问也是污染最重、环境风险最高的地方。据统计, 全国排放工业废水的省级及以上的工业园区有 2 900 多家, 其中长江经济带和沿黄河省(区)省级及以上工业园区占比达 71%。工业园区的污水相对于市政污水, 污染物成分多, 排放浓度高, 环境风险大^[1-2]。因此, 规范工业园区水环境管理十分重要^[3-10]。党中央、国务院高度重视工业园区水污染防治工作, 生态环境部等多部门协调联动, 接连出台了一系列政策文件, 进一步明确了工业园区水环境管理思路 and 重点。在此基础上, 生态环境部聚焦长江经济带和沿黄河省(区), 提出了工业园区水污染整治总体思路、工作目标和主要任务等。

1 我国工业园区分布

1.1 全国工业园区分布

工业园区是指由人民政府或其他机构批准设立, 具有统一管理机构及产业集群特征的特定规划区域, 主要目的是引导产业集中布局、集聚发展, 优化配置各种生产要素。它包括国家级、省级及省级以下各级各类工业园区。本研究主要分析省级及以上工业园区, 不包含港澳台地区。截至 2023 年, 全国 31 个省(自治区、直辖市)和新疆生产建设兵团(简称“兵团”)设有 2 900 余家省级及以上工业园区, 它们的分布情况见图 1 所示。数量分布较多的省份依次为山东、河北、江苏、河南和广东, 数量均在 160 家以上, 占比分别为 7.6%、6.6%、6.5%、6.1% 和 5.4%; 分布较少的省份依次为青海、西藏和海南, 数量均在 10 家以下, 占比均为 0.2%。

1.2 长江经济带工业园区分布

截至 2023 年, 长江经济带 11 省(市)省级及以上工业园区共计 1 200 余家, 占全国总数的 43%。除甘孜外, 其余 129 个城市都设有省级及以上工业园区, 详细分布如图 2 所示。长江经济带下游城市工业园区分布较多, 中上游城市分布相对较少。其中, 上海、重庆工业园区均超过 40 家; 工业园区数量多于 20 家但不超过 40 家的城市有苏州、嘉兴和成都; 工业园区数量多于 10 家但不超过 20 家的城市有南京、杭州、合肥、武汉等 39 个城市, 总数占 30%; 低于 10 家的城市有淮安、衢州、芜湖、南昌等 85 个城市, 占比共计 66%。

收稿日期: 2024-05-07 录用日期: 2025-05-08

基金项目: 长江生态环境保护修复联合研究(第二期)“科技支撑深入打好长江保护修复攻坚战”课题资助项目(2022-LHYJ-02-0404); 生态环境部业务专项资助项目(入河排污口监督管理项目工业园区水污染整治科普宣传)

第一作者: 练湘津(1981—), 女, 硕士, 研究方向为工业园区水环境治理与管理, xjlian@mee.gov.cn

✉通信作者: 高红杰(1981—), 男, 博士, 研究员, 研究方向为流域水环境治理与管理, gaohj@craes.org.cn

1.3 沿黄河省(区)工业园区分布

截至 2023 年,沿黄河 9 省(区)省级及以上工业园区共计 800 余家,占全国总数的 28%。除甘孜、黄南、海南、果洛和玉树外,其余 111 个城市均设有省级及以上工业园区,具体分布情况如图 3 所示。工业园区分布较多的城市主要位于山东、河南和四川等;其中仅潍坊和成都数量大于 20 家;工业园区数量多于 10 家但不超过 20 家的城市有济南、郑州、绵阳等 21 个,占比共计 19%;数量多于 5 家但不超过 10 家的有枣庄、长治、包头等 38 个城市,占比共计 34%;低于 5 家的有鹤壁、自贡、太原、呼和浩特等 50 个城市,占比共计 45%。

1.4 全国化工园区分布

化工园区是指由人民政府批准设立,以发展化工产业为导向、地理边界和管理主体明确、基础设施和管理体系完整的工业区域。截至 2023 年,

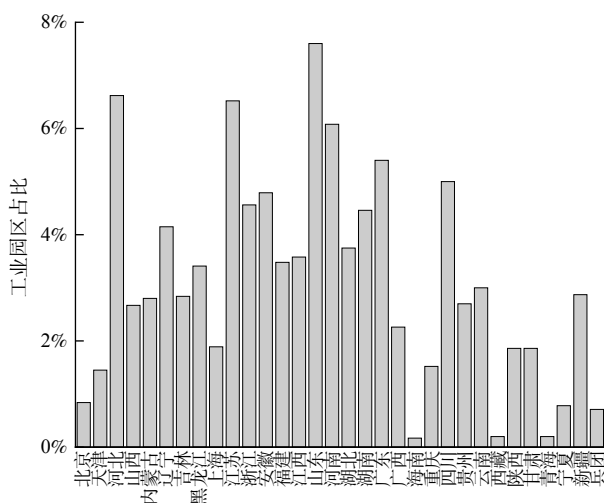


图 1 各省(自治区、直辖市)和兵团的省级及以上工业园区占比

Fig. 1 Percentage of national and provincial industrial parks in each province (autonomous region and municipality) as well as the Xinjiang Production and Construction Corps

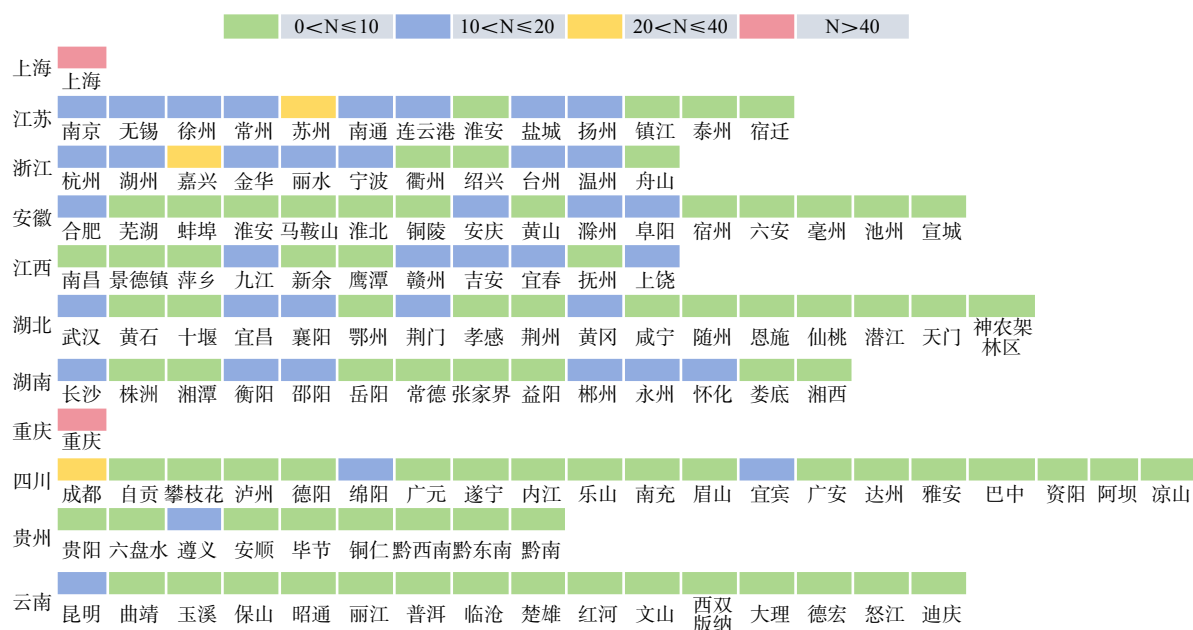


图 2 长江经济带省级及以上工业园区分布

Fig. 2 Distribution of national and provincial industrial parks in the Yangtze River Economic Belt

全国 31 个省(自治区、直辖市)和兵团通过认定的化工园区共有 590 余家,占比如图 4 所示。其中,化工园区分布较多的省份依次为山东、湖北、浙江、安徽、河北、辽宁和江苏,占比均在 5% 以上;分布较少的省份依次为云南、兵团、青海、上海、天津和海南,占比均在 1% 以内。北京、广东、西藏无通过认定的化工园区。

2 我国工业园区水污染整治相关政策要求

近年来,鉴于工业园区水污染整治的重要性和紧迫性,国家出台了一系列政策文件(见表 1)。“十三五”前期,我国工业污染排放负荷大,因基础设施不完善造成的污水直排乱排的问题较为突出。为此,

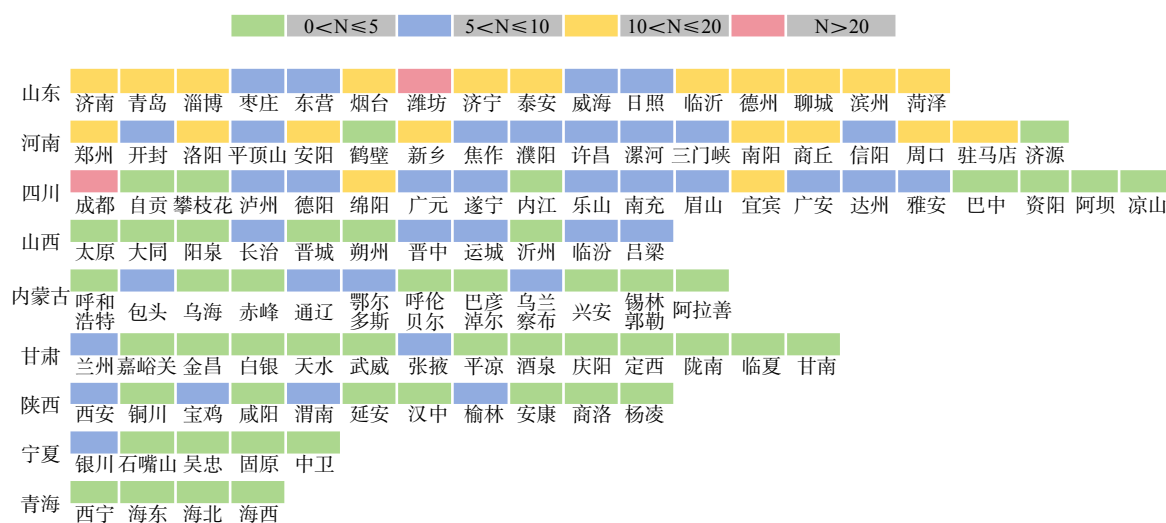


图3 沿黄河9省(区)省级及以上工业园区分布

Fig. 3 Distribution of national and provincial industrial parks in 9 provinces (autonomous region) along the Yellow River

2015年4月,国家出台了《水污染防治行动计划》(简称“水十条”),将“工业集聚区污染治理”作为重要内容,集中治理工业园区水污染,补齐环境基础设施短板。随着工作的推进,住房和城乡建设部、生态环境部、发展改革委于2019年4月联合印发了《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021年)》,规范工业企业排水管理,要求经济技术开发区、高新技术产业开发区、出口加工区等工业集聚区应当按规定建设污水集中处理设施。2020年12月,生态环境部出台《关于进一步规范城镇(园区)污水处理环境管理的通知》,依法明晰了工业园区管理机构、污水集中处理设施运营单位、纳管企业三方的责任,着力破解园区污水治理机制不顺等突出问题,推动各方履职尽责,规范环境监督管理;实事求是、分类管理,指导各地因地制宜建设园区污水集中处理设施。2021年12月,国务院印发《“十四五”生态环境保护规划》,明确要求加大现有工业园区整治力度,推进工业园区污水处理设施建设和污水管网排查整治。

长江是中华民族的母亲河,也是中华民族发展的重要支撑。党中央、国务院高度重视长江生态环境保护修复工作。2018年6月,党中央、国务院印发《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》,长江保护修复攻坚战是打好污染防治攻坚战中的重要标志性战役之一。2018年12月,经国务院同意,生态环境部、发展改革委联合印发《长江保护修复攻坚战行动计划》。为坚决打好长江保护修复攻坚战,生态环境部于2019年2月印发《长江经济带工业园区污水处理设施整治专项行动工作方案》,要求省级及以上工业园区污水管网实现全覆盖,污水集中处理设施达标运行。为巩固提升工作成效,生态环境部于2021年10月印发《长江经济带工业园区水污染整治专项行动工作方案》,要求推动提升工业园区污水收集处理效能,加强化工园区环境风险防范,并明确了“2023年年底前,长江经济带国家级工业园区污水管网质量和污水收集处理效能明显提升,污水实现应收尽收。2025年年底前,省级工业园区实现上述目标。上海市、江苏省和浙江省的化工园区,其他省份沿长江干支流岸线1 km范围内的化工园区提前一年完成”的工作目标。

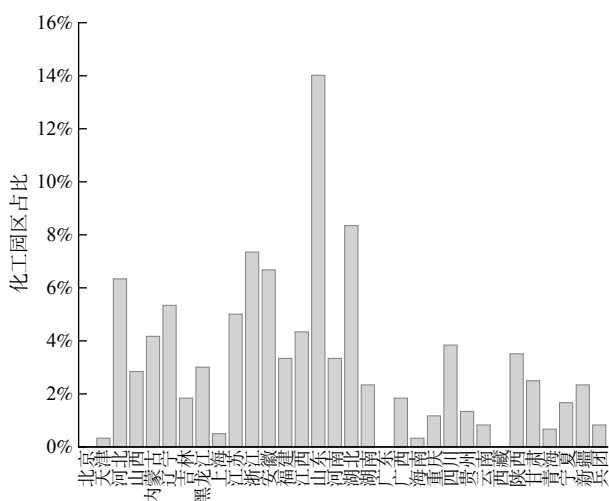


图4 各省(自治区、直辖市)和兵团的化工园区占比

Fig. 4 Percentage of chemical industry parks in each province (autonomous region and municipality) as well as the Xinjiang Production and Construction Corps

表 1 国务院及相关部门于 2015—2023 年发布的有关工业园区水污染防治管理文件汇总

Table 1 Summary of documents on water pollution control in industrial parks issued by the Chinese Government from 2015 to 2023

区域范围	区域特点	重要文件	总体要求
全国范围	共计2 900余家省级及以上工业园区	2015.04:《水污染防治行动计划》; 2019.04:《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021年)》; 2020.012:《关于进一步规范城镇(园区)污水处理环境管理的通知》; 2021.12:《化工园区建设标准和认定管理办法(试行)》; 2021.12:《“十四五”生态环境保护规划》	加大现有工业园区整治力度,全面推进工业园区污水处理设施建设和污水管网排查整治
长江经济带	1 200余家省级及以上工业园区,占全国的43%,发展起步早	2017.07:《长江经济带生态环境保护规划》; 2018.12:《长江保护修复攻坚战行动计划》; 2019.02:《长江经济带工业园区污水处理设施整治专项行动工作方案》; 2021.10:《长江经济带工业园区水污染整治专项行动工作方案》	推动提升工业园区污水收集处理效能,加强化工园区环境风险防范
沿黄河省(区)	800余家省级及以上工业园区,占全国的28%,典型资源依赖型区域	2021.10:《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》; 2022.06:《黄河流域生态环境保护规划》; 2022.08:《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》; 2023.09:《沿黄河省(区)工业园区水污染整治工作方案》	推动提升工业园区污水收集处理效能,加强化工园区环境风险防范

黄河流域生态保护和高质量发展是习近平总书记亲自谋划、亲自部署、亲自推动的重大国家战略,是党中央着眼长远作出的重大决策部署。2021 年 10 月,党中央、国务院印发《黄河流域生态保护和高质量发展规划纲要》,要求沿黄河工业园区全部建成污水集中处理设施并稳定达标排放。随后,生态环境部联合有关部门先后印发了《黄河流域生态环境保护规划》《黄河生态保护治理攻坚战行动方案》等,重点关注污水管网建设维护和污水应收尽收、稳定达标排放等方面突出问题。在一系列整治工作基础之上,生态环境部于 2023 年 9 月印发《沿黄河省(区)工业园区水污染整治工作方案》,明确提出了“2024 年年底,沿黄河省(区)化工园区和国家级工业园区污水集中处理设施达标运行,污水管网质量和污水收集效能明显提升。2025 年年底,其他各类园区基本实现上述目标”的工作要求。

3 我国工业园区水污染整治的现状

2016—2023 年期间,我国工业园区水污染整治取得的工作成效如图 5 所示。“十三五”时期,生态环境部会同各地区、各部门落实“水十条”中集中治理工业园区水污染要求,强化工业园区污染治理,补齐环境基础

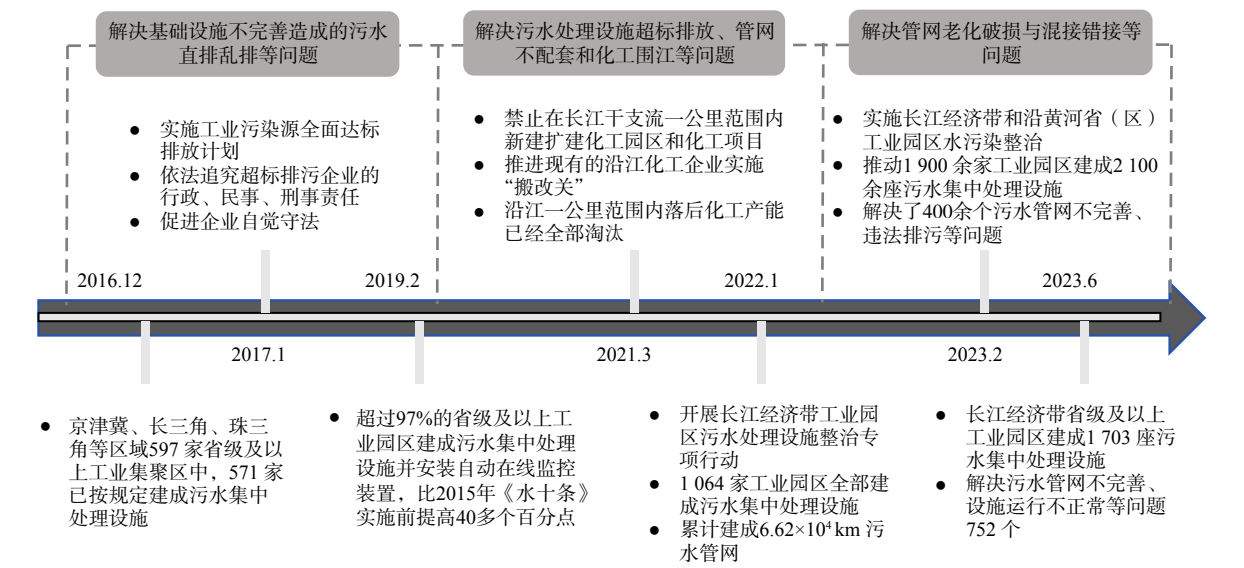


图 5 2016—2023 年我国工业园区水污染整治取得的工作成效

Fig. 5 Effectiveness of water pollution control for industrial parks in China since 2016 to 2023

设施短板,推动工业园区污水集中处理设施建设从“不足”到“建成”。2019年以来,生态环境部会同长江经济带11省(市),认真贯彻落实习近平总书记关于长江经济带发展系列重要讲话精神,开展专项行动,推动解决污水处理设施超标排放、管网不配套、老旧破损与混接错接等问题,基本解决了污水集中处理设施“建好”和“用好”的问题。

4 我国工业园区水污染整治存在的主要问题

全国工业园区水污染整治虽然取得了积极成效,但工作不平衡、不充分的问题仍较突出,具体体现在以下几个方面。

1) 污水管网质量成为短板弱项。部分园区污水收集管网老旧破损、混接错接,导致污水渗出或雨季溢流,污水未得到全收集全处理,污水集中处理设施环境效能未有效发挥。有的省份工业园区管网专项排查结果显示,地质易沉降区域、日常基本无维护的管网,平均约20 m就会出现一处管网破损、变形等问题。长江经济带不少工业园区污水管网质量不高、污水收集不到位,导致集中处理设施进水量明显偏小,进水COD浓度低,园区污水收集处理效能亟待提升。

2) 污水集中处理设施建设仍有差距。近年来,一些工业园区新建、合并,但环境基础设施建设没有及时跟上。仍有部分工业园区未配套建设污水集中处理设施,个别化工园区未按《化工园区建设标准和认定管理办法(试行)》要求配备专业化工生产废水集中处理设施。有的工业园区污水集中处理设施超负荷运行或工艺技术落后,难以正常运行。省级以下工业园区环境基础设施建设滞后,漏排偷排现象时有发生。

3) 环境风险管控能力有待加强。工业园区涉及各类工业企业,排放的污染物种类多,初期雨水等面源污染问题日益凸显,特征污染物风险管控能力不足。部分园区石化、化工等行业企业未按规定对初期雨水进行收集和处理,高污染的初期雨水直排水体,对水质的瞬时冲击较大。部分工业园区尚未按照《城镇污水处理提质增效三年行动方案(2019—2021年)》要求,完成纳管工业企业排查评估,化工、印染、医药、有色金属等难以生化降解废水排入市政管网,特征污染物不能被有效处理,甚至影响城镇污水处理厂稳定运行。

5 我国工业园区水污染整治的发展方向

面对新形势新要求,工业园区水污染整治仍需持续发力。通过进一步提升园区污水收集效能,推进园区污水集中处理设施规范建设、稳定运行,切实加强环境风险防范,协同推进高水平保护和高质量发展。

1) 进一步提升园区污水收集效能。管网质量差已成为制约工业园区水污染治理成效的瓶颈,应当予以突破。工业园区管理机构要认真落实污染防治主体责任,系统排查整治工业园区污水管网老旧破损、混接错接等问题,加快实施管网建设改造及更新修复,提高运行维护水平。国家有关部门应在政策、项目、资金等方面加强引导和支持。

2) 推进园区污水集中处理设施规范建设、稳定运行。新建、升级工业园区应同步规划、建设污水集中处理设施,加强设施运维管理,确保稳定运行。化工园区配备专业化工生产废水集中处理设施及专管、明管输送的配套管网,实现化工废水应纳尽纳、分类收集、分质处理。对长期超负荷运行或工艺技术落后的园区,要合理规划、有序扩容、提升改造。对省级以下工业园区,应尽可能整合优化,保留下来的,要纳入省级或国家级规范管理,推动工业园区高质量发展。

3) 切实加强环境风险防范。研究出台工业园区污水集中处理设施水污染物排放标准制订技术导则,强化废水特征污染物排放管控及综合毒性管控。对已经排入市政污水收集处理设施的工业废水,组织开展排查评估,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,限期退出,另行处理。深入实施化工园区突发水污染事件环境应急三级防控体系建设暨“一园一策一图”试点示范。构建工业园区环境风险预警与智慧决策平台,提升信息化、科学化管理水平。

参考文献

- [1] 张静,张守敬,刘春,等.工业废水水质对微气泡臭氧氧化深度处理影响[J].环境科学,2020,41(4):1752-1760.
- [2] 贾敏,程婉清,穆洪新,等.基于斑马鱼胚胎毒性与非靶化学分析的典型工业园区废水处理效率研究[J].环境科学学报,2022,42(6):138-146.
- [3] 陈颖,杨淇微,葛方龙,等.面向工业园区水生态系统的水环境准入管理构想[J].环境工程,2016,34:126-141.
- [4] 黄天寅,刘寒寒,吴玮,等.城镇化背景下工业园区水污染控制研究[J].中国给水排水,2013,29(22):14-17.

- [5] 董有, 陈文廷, 李武. A/O+MBR 工艺处理石化产业园污水中试研究[J]. 工业安全与环保, 2016, 42(12): 70-72.
- [6] 厉炯慧, 翁珊, 方婧, 等. 浙江海宁电镀工业园区周边土壤重金属污染特征及生态风险分析[J]. 环境科学, 2014, 35(4): 1509-1515.
- [7] 傅利, 郗家福, 安莹, 等. 工业园区废水深度处理技术研究现状[J]. 工业水处理, 2021, 41(6): 149-155.
- [8] 陈瑶, 辛志伟, 付军, 等. 基于新环境保护法要求下的化工园区水环境管理政策[J]. 化工环保, 2017, 37(1): 110-115.
- [9] 赵林, 李赓佩, 付军, 等. 工业园区水环境系统全流程管控优化研究[J]. 工业水处理, 2023, 43(11): 1-6.
- [10] 王树堂, 陈坤, 田金平, 等. 长江经济带工业园区水污染防治问题与对策研究[J]. 环境保护, 2019, 47(12): 45-46.

(责任编辑: 陶雪)

Water pollution remediation in China's industrial parks: Current status, challenges, and future directions

LIAN Xiangjin¹, HONG Yuning¹, LING Xiaohan¹, FANG Ruofan¹, HAO Yuanyuan¹, CHENG Hanyang¹, GAO Hongjie^{2,3,*}

1. Department of Water Ecology and Environment, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100035, China; 2. Research Center for Comprehensive Treatment of Water Environmental Pollution in River Basin, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China; 3. State Environmental Protection Key Laboratory of Estuarine and Coastal Environment, Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing 100012, China

*Corresponding author, E-mail: gaohj@craes.org.cn