

工艺环境学 概论



毛应淮 王仲旭 / 编著

GONGYI HUANJINGXUE
GAILUN

普通高等教育“十三五”规划教材

工艺环境学概论

毛应淮 王仲旭 编著

中国环境出版集团·北京

图书在版编目 (C I P) 数据

工艺环境学概论 / 毛应淮, 王仲旭编著. —北京: 中国环境出版集团,
2018.6

ISBN 978-7-5111-3692-3

I . ①工… II . ①毛… ②王… III . ①工业生产—生产环境—概论 IV .
① X322

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 118594 号

出版人 武德凯
责任编辑 葛莉 董蓓蓓
责任校对 任丽
封面设计 彭杉

出版发行 中国环境出版集团
(100062 北京市东城区广渠门内大街16号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67113412 (第二分社)
发行热线: 010-67125803 010-67113405 (传真)

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2018年6月第1版
印 次 2018年6月第1次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 38.25
字 数 931千字
定 价 120.00元

【版权所有。未经许可, 请勿翻印、转载, 违者必究。】
如有缺页、破损、倒装等印装质量, 请寄回本社更换。

编写委员会

主 编：毛应淮

副主编：王仲旭 张建宇 曾红鹰

统 稿：毛应淮 王仲旭

第一章	曾红鹰	申哲民	赵 博	翟国辉
第二章	毛应淮	张建宇	高崧祺	袁 轶
第三章	毛应淮	陈 瑛	李恩科	范雪丽
第四章	毛应淮	应迪文	景爱国	薛世超
第五章	姜 华	董广霞	王彬彬	王峻峰
第六章	韩小铮	姜 华	陈盈盈	吴峥艳
第七章	王仲旭	郑艳芬	刘朋涛	胡小虎
第八章	胡天蓉	龚 葵	孙广轮	罗 朋
第九章	王仲旭	毛应淮	焦壮龙	孙瑞雪
第十章	韩小铮	康 宏	董争超	甄 磊
第十一章	刘之杰	毛应淮	冯彦星	丁增辉
第十二章	毛应淮	宫银海	孙少晨	王 亮
第十三章	王仲旭	杨光忠	王宏磊	马利朝
第十四章	王仲旭	郑艳芬	丁成松	马桂福
第十五章	王仲旭	张 波	郑艳芬	韩辉锁
第十六章	王仲旭	杨红军	杨自然	张 琳

参与编写人员

- 毛应淮 河北环境工程学院
王仲旭 河北环境工程学院
张建宇 美国环保协会北京代表处
曾红鹰 生态环境部宣传教育中心培训部 / 主任
郑艳芬 河北环境工程学院
韩小铮 河北环境工程学院
冯雨峰 河北环境工程学院 / 教授系主任
陈 瑛 生态环境部固体废物与化学品管理技术中心 / 处长
刘之杰 生态环境部宣传教育中心培训部 / 副主任
袁 轶 美国环保协会北京代表处
姜 华 生态环境部环境工程评估中心核算部 / 主任
张 波 生态环境部环境工程评估中心
董广霞 生态环境部环境监测总站 / 高级工程师
王彬彬 安徽环境监察局 / 副局长
康 宏 新疆环境监测总站 / 教授级高级工程师
杨红军 上海市环境监察总队 / 主任
高崧祺 重庆环境监察总队
李恩科 唐山市环境监察支队 / 支队长
申哲民 上海交通大学环境科学与工程学院 / 教授
杨光忠 武汉工程大学 / 教授、主任
应迪文 上海交通大学环境科学与工程学院
龚 葵 北京服装学院材料学院
崔修佳 西尔环境教育
杨自然 中国石化上海石油化工股份有限 / 副总工程师
胡天蓉 生态环境部宣传教育中心
范雪丽 生态环境部宣传教育中心

张琳 生态环境部宣传教育中心
黄争超 生态环境部宣传教育中心
国洪瑞 生态环境部宣传教育中心
孙少晨 河北环境工程学院
孙广轮 河北环境工程学院
宫银海 河北环境工程学院
翟国辉 河北环境工程学院
景爱国 河北蓝标节能环保科技有限公司
冯彦星 河北蓝标节能环保科技有限公司
焦壮龙 石家庄同祥环保工程有限公司
胡小虎 浙江华章科技有限公司
甄磊 唐山市环境保护局古冶区分局
赵博 玛努利液压器材(苏州)有限公司
王峻峰 海虹老人(中国)管理有限公司
马桂福 苏州优科豪马轮胎有限公司
罗朋 河北蓝标节能环保科技有限公司
王亮 中化帝斯曼(长春)生化中间体有限公司
王宏磊 桐昆集团浙江恒腾差别化纤维有限公司
丁增辉 江苏康达检测技术股份有限公司
丁成松 浙江京新药业股份有限公司
吴峥艳 北京高能时代环境技术股份有限公司
孙瑞雪 河北蓝标节能环保科技有限公司
刘朋涛 河北远大中正生物科技有限公司
薛世超 河北蓝标节能环保科技有限公司
马利朝 北京中环嘉诚环境工程有限公司
陈盈盈 浙江泰诚环境科技有限公司
韩辉锁 南京万德斯环保科技股份有限公司

前 言

本教材作为普通高等教育“十三五”规划教材，可作为环境类专业的专业课或专业基础课教学用书，增加其环境类课程的技术性和实用性，也可作为企业环保人员和生态环境部门岗位培训的参考用书。

在《中华人民共和国环境保护法》修订后，我国环境管理体制和制度改革幅度进一步加大，实施了新的排污许可证制度。2018年1月，环境保护部印发的《排污许可管理办法（试行）》规定了企业承诺、自行监测、台账记录、执行报告、信息公开等五项制度。该方法强调加强环境技术管理，明确了生态环境部负责制定排污许可证申请与核发技术规范、环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范、排污单位自行监测技术指南、污染防治可行技术指南等相关技术规范。

排污许可证分行业推进、按行业管理，工业行业的原辅材料、工艺技术、排污节点和治理技术分析是其基础。排污许可管理中的申请核发、自行监测、污染物排放测算、污染防治可行技术、环境管理台账等环境管理技术工作都会涉及不同工业行业的原辅料结构、生产工艺、污染排放特点、污染源监测、污染治理可行技术分析等工业行业的工艺环境技术的知识。现行环境科学和环境工程在工业行业的工艺环境基础知识方面存在空白，本书就是为了填补现行的环境科学教育在这方面的需求而编写的。

本书的大部分内容以2016年的技术和行业数据为基础，内容和数据都比较新。由于本书要对涉及的许多重污染行业的生产工艺和污染要素进行分析，又考虑到目前环境类专科层次学生的学习基础对掌握某些内容有一定难度，本书在《工业污染核算》（“十二五”职业教育国家规划教材）基础上，减少了定量污染核算的相关内容，适当增加了产排污节点分析方面的内容。

工艺环境学在我国环境保护的大部分基础工作中均会得到运用，如环境影响评价、污染物排放总量核算、排污许可证等环境管理工作中涉及的工业生产原材料消耗、生产工艺、污染产出分析、控制分析等方面的知识，环境统计、污染物排放总量核算、污染控制、环境监测、环境监察、污染治理、清洁生产、ISO14001体系管理、环境风险源分析和环境应急等工作也会涉及工业行业工艺环境学的相关内容。在工业企业的污染控制

(污染预防、清洁生产、污染治理)和环境管理(制度管理、体系管理、环保设备管理)工作中重点需要考虑如下两个问题:一是在原辅材料消耗结构、生产工艺、排污节点已知的基础上,进行污染来源和污染要素分析;二是通过对原辅料消耗与产品的物料平衡、水平衡的分析,加上对污染产生机理的分析,完成对主要污染的产排污强度分析。本书重点阐述第一个问题和第二个问题中的污染物产生机理的分析。

全书共16章,由河北环境工程学院毛应淮主编,53名专业人员参与编写,由毛应淮和王仲旭统稿。

本书在编写过程中参考了大量行业资料和书籍,由于水平有限,难免存在疏忽,我们衷心希望有关专家、读者提出宝贵意见。

目 录

第一章 工业生产工艺环境基础概论	1
第一节 我国工业污染防治面临的任务	1
第二节 工业“三废”污染源与污染指标	9
第三节 工艺环境基础	32
第二章 火电行业生产工艺环境基础	38
第一节 火电行业的环境问题	38
第二节 火电行业的燃料、辅料	42
第三节 工业锅炉的污染要素分析	51
第四节 火电企业基本工艺与排污节点	55
第五节 火电工业污染要素分析	62
第三章 钢铁工业生产工艺环境基础	71
第一节 钢铁工业的环境问题	71
第二节 烧结工序生产工艺环境基础	80
第三节 炼铁工序生产工艺环境基础	86
第四节 炼钢工序生产工艺环境基础	90
第五节 轧钢工序生产工艺环境基础	97
第六节 钢铁工业的环境管理	101
第四章 有色金属冶炼和压延加工业生产工艺环境基础	106
第一节 有色金属冶炼和压延加工业的环境问题	106
第二节 金属铅冶炼工业生产工艺环境基础	112

第三节	铝工业生产工艺环境基础	135
第五章	非金属矿物制品业生产工艺环境基础.....	154
第一节	非金属矿物制品业的环境问题	154
第二节	水泥制造工业生产工艺环境基础	157
第三节	平板玻璃制造工业生产工艺环境基础	173
第四节	陶瓷工业生产工艺环境基础	184
第六章	采选矿工业生产工艺环境基础	200
第一节	矿山开采工业的环境问题	200
第二节	采选矿生产工艺与设备	207
第三节	煤炭采选工业生产工艺环境基础	213
第四节	铁矿石采选工业生产工艺环境基础	218
第五节	铝土矿开采工业生产工艺环境基础	225
第六节	铅锌矿开采选工业生产工艺环境基础	229
第七节	矿山采选工业的环境管理	232
第七章	制浆造纸工业工艺环境基础.....	236
第一节	制浆造纸工业的环境问题	236
第二节	化学浆造纸工业生产工艺环境基础	244
第三节	废纸制浆造纸工业生产工艺环境基础	255
第八章	纺织印染工业生产工艺环境基础.....	266
第一节	纺织印染工业的环境问题	266
第二节	棉、化纤纺织印染工业生产工艺环境基础	276
第三节	毛与丝纺织印染工业生产工艺环境基础	289
第四节	丝绸工业生产工艺环境基础	293
第五节	纺织印染工业的环境管理	297
第九章	制革工业生产工艺环境基础.....	300
第一节	制革工业的环境问题	300
第二节	皮革工业生产工艺环境基础	304
第三节	毛皮工业生产工艺环境基础	317
第四节	皮革工业的污染源环境管理	319

第十章 酿造行业生产工艺环境基础.....	326
第一节 酿造和发酵工业的环境问题.....	326
第二节 啤酒行业生产工艺环境基础.....	329
第三节 白酒酿造行业生产工艺环境基础.....	338
第四节 发酵酒精制造工业生产工艺环境基础.....	345
第五节 味精行业生产工艺环境基础.....	356
第六节 酿造与发酵行业的环境管理.....	366
第十一章 食品加工工业工艺环境基础.....	371
第一节 食品加工工业的环境问题.....	371
第二节 食糖和食用油脂加工业生产工艺环境基础.....	376
第三节 屠宰及肉类和水产品加工业生产工艺环境基础.....	382
第四节 淀粉和乳制品制造业生产工艺环境基础.....	387
第十二章 机械工业工艺环境基础.....	396
第一节 机械工业的环境问题.....	396
第二节 机械工业冷加工生产工艺环境基础.....	403
第三节 机械工业热加工生产工艺环境基础.....	408
第四节 金属表面处理与涂装工业生产工艺环境基础.....	417
第五节 金属电镀工业生产工艺环境基础.....	424
第十三章 无机化学工业生产工艺环境基础.....	433
第一节 无机化学工业的环境问题.....	433
第二节 合成氨工业生产工艺环境基础.....	437
第三节 硫铁矿制硫酸工业生产工艺环境基础.....	453
第四节 电石行业生产工艺环境基础.....	462
第五节 烧碱工业生产工艺环境基础.....	469
第六节 PVC 工业生产工艺环境基础.....	475
第十四章 石油工业生产工艺环境基础.....	482
第一节 石油开采工业生产工艺环境基础.....	482
第二节 炼油工业生产工艺环境基础.....	497
第三节 石油化工工业生产工艺环境基础.....	512

第十五章 煤化工工业生产工艺环境基础.....	519
第一节 炼焦行业生产工艺环境基础	519
第二节 煤化工生产工艺环境基础	537
第十六章 医药工业生产工艺环境基础	559
第一节 医药工业的环境问题	559
第二节 化学合成制药工业生产工艺环境基础	561
第三节 中药工业生产工艺环境基础	576
第四节 发酵制药工业生产工艺环境基础	585
参考文献	596

第一章 工业生产工艺环境基础概论

本章介绍我国工业化、城市化带来的环境问题，工业发展带来的环境压力，我国工业污染的行业特征，控制工业污染源的基本途径，工业“三废”污染源与污染指标，工艺环境学基础，工艺环境学与排污许可制等。

专业能力目标：

1. 了解和分析工业化带来严重环境问题的主要原因。
2. 大致了解和总结各类工业行业“三废”污染物的特征。
3. 了解控制工业污染源的基本途径。
4. 了解学习工艺环境学基础与排污许可制对今后就业的用处。

第一节 我国工业污染防治面临的任务

一、我国工业化、城市化带来的环境问题

21 世纪，我国进入工业化和城市化的快速发展阶段，带给我国的是工业规模跃居世界第一位，在 500 余种主要工业产品中，有 220 多种产品的产量位居世界第一，我国也因此成为名副其实的世界制造业第一大国。以火电、钢铁、水泥为例，2000 年这三个行业的产量分别为火电发电量 11 142 亿 kW·h、生产 1.285 0 亿 t 粗钢、生产 5.97 亿 t 水泥，2016 年这三个行业的产量分别为火电发电量 44 371 亿 kW·h、生产 8.083 7 亿 t 粗钢、生产 24.029 5 亿 t 水泥，这三个行业产量到 2016 年分别增长为 2000 年的 3.98 倍、6.29 倍、4.03 倍。

由于工业生产规模和城市化的快速发展，我国已成为世界上第二位能源生产国和消费国。2016 年我国 GDP 占世界总量的 14.84%，全年能源消费总量 43.6 亿 t 标准煤，能源消耗约占世界的 23%。煤炭是我国的主体能源和重要工业原料，煤炭消费量约占能源消费总量的 62%。2016 年煤炭的消耗更占全球的 50.60%（世界煤炭总消费量 37.32 亿 t

油当量,我国煤炭消费量 18.88 亿 t 油当量)。

工业生产的高速度和大规模发展必然大量消耗自然资源。我国工业生产消耗的自然资源约占全球消耗的 1/4。由于原有的工业水平落后,在工业化快速发展过程中,我国许多行业依然存在大量低技术水平的设备、工艺、生产技术,导致单位 GDP 的能耗和资源消耗与发达国家比还有较大差距。我国目前的工业化还是以基础工业、重工业和化学工业为主导,因此原辅材料消耗量巨大。

我国工业规模的快速扩大,消耗了大量的能源和原辅材料,必然导致工业“三废”的高产生量;低技术水平的设备、工艺、技术,导致单位产品原辅材料的高消耗,也导致单位产品“三废”的高产生量;低水平的污染控制技术、未能实现清洁生产和污染预防,必然导致单位产品“三废”的高排放量。一方面,我国已成为世界最大能源和工业产品的生产国和消费国;另一方面,能源与资源需求压力巨大、存量不足,生态环境损害严重,已经成为我国环境管理不可回避的现实问题。

二、工业发展带来的环境压力

改革开放以来,我国工业的快速发展带来的环境污染、资源短缺和生态破坏问题,使得环境保护面临的压力日趋增大,工业生产大规模消耗了资源和能源带来 GDP 增长的同时,也造成了水环境、大气环境、生态环境等的严重破坏,而环境污染对工业发展的制约也日渐凸显。

在工业化进程中,工业发展常常被视为环境恶化的主要原因,我国正处于工业化深入发展的时期,工业发展带来的环境问题同样十分严重。我国已成为世界上能源、钢铁、氧化铝、有色金属、水泥、玻璃、造纸、无机化工、煤化工等资源消耗量最大的国家。近年来,煤炭消费总量超过世界上其他国家的总和。我国重化工等行业单位能耗明显高于世界先进水平。资源与能源大量消耗的结果是环境污染问题突出,环境问题的背后是资源能源的过度消耗和能源消费结构不合理。

(一) 资源与能源消耗量过大

目前,我国正处于加速工业化和经济重型化的进程之中,无论从工业总量、工业规模、企业数量都占居世界第一位,能源需求的快速增长不可避免。2016 年我国国内生产总值(GDP)为 744 127 亿元,折合为 112 028.51 亿美元(全世界 GDP 为 717 073.02 亿美元)。我国约占世界生产总值的 14.84%,但为此投入的各类国内资源和进口资源,却比产出所占比例高得多,我国 2016 年消费石油 5.43 亿 t、原煤 35 亿 t、粗钢 8 亿 t、水泥 24 亿 t、氧化铝 6 000 万 t,分别约为世界消费量的 14%、51%、50%、59% 和 49%。

我国矿产资源总回收率和共伴生矿产资源综合利用率分别约为 30% 和 35%,比国外先进水平低 20%。金属矿山采选回收率平均比国际水平低 10% ~ 20%;已综合利用的矿山,资源综合利用率不到 20%;尾矿利用率仅为 20%。大中型矿山中,几乎没有开展综合利用的矿山占 30%。

（二）资源能源利用率低

我国目前虽然已经进入工业化发展阶段，但现有的工业总体技术水平和发达国家相比还比较落后，资源能源利用率过低，单位产品资源消耗水平大大低于发达国家的水平，使得大量宝贵的有用资源以“三废”的形式流失于环境。即使考虑汇率因素，我国经济增长付出的资源能源代价过大，也是不争的事实。

2016年我国能源消费总量43.6亿t标煤，约占全世界总能耗的23.0%，只创造了全世界14.84%的GDP，单位GDP能耗是国际水平的1.5倍以上，是美国的3倍。我国是世界第一制造业大国，工业占国内生产总值的39.8%左右，是能源消耗及温室气体排放的主要领域，工业能耗占全社会总能耗的70%以上。因此，工业企业也成为减缓和应对气候变化的主力。我国现在是第二大经济体，却已是全球第一大污染体。由于我国消费了世界煤炭消费总量的50.1%，因此SO₂排放量约占全球25%，NO_x排放量约占全球26%，CO₂排放量占全球30%以上，很快就将达到美国和欧盟排放的CO₂总和。

（三）工业结构不合理

“十一五”期间，我国第三产业增加值占国内生产总值的比重低于预期目标，重工业占工业总产值比重由68.1%上升到70.9%，高耗能、高排放产业增长过快，结构节能目标没有实现。十年来我国能源结构和工业结构并没有得到改善。2000年我国煤炭在一次能源中占比为69.2%，2010年增加至70.9%，经过节能减排和工业结构调整，2016年这一比例还为62.0%。近些年持续扩大的雾霾，深刻说明了我国环境污染的严重程度。

重化工业包括能源矿产、原材料和重加工业这三大门类。能源矿产和原材料工业属于高耗能、高污染产业。我国以电力、煤炭、钢铁、水泥、有色金属、焦炭、造纸、印染、制革、石油石化、制药等行业为重点，“十一五”期间、“十二五”期间加大了落后产能的淘汰，大力倡导节能减排，严格监管重污染行业全面达标排放。

重加工业是以工业能源为动力生产原材料并对各类原材料进行加工的部门，单位产出能源消耗大得多。加工越精细，附加值就越高，单位产值能耗就越低。按照各国工业化的一般规律，在工业化进入重工业阶段后，石化、钢铁、有色金属冶炼、水泥、造纸等高耗能、高污染的基础重化工业发展到一定阶段后，才能进入以重加工业为主导的发展阶段。只有重加工产业结构地位提高，单位产值能耗才会出现明显下降趋势。

区域和产业的发展不平衡，许多行业的产业集中度不高，导致大量中小企业仍在使用的落后装置、工艺、技术，大量落后淘汰缓慢，落后产能向经济不发达地区转移的情况也很严重，落后技术和工艺在一些地区仍有生存空间。落后产能和低品质的原辅材料导致生产过程的高消耗、高污染。煤炭、采矿、钢铁、电镀、化工、食品、印染、酿造、制革等传统产业的相当部分产能，仍然依靠过时的、效率低的且污染重的技术。我国正处在基础重化工业加快发展的特殊阶段，外延型增长仍有较大发展空间，较高的单位产品能耗、物耗、水耗短期难以改变。

(四) 工业环境问题突出

工业增长在相当程度上依靠能源和资源支撑, 资源和原材料消耗规模大、增长快。生产要素投入数量的增加和使用效率的提高是工业发展的主要推动因素。许多地区工业规模过大, 尤其是重化工业的规模过大, 导致“三废”产生量过大, 主要污染物排放量都超过环境承载能力, 工业发展的环境压力越来越大。

旧的环境问题尚未得到解决, 新的环境问题日益凸显。我国面临的环境问题比世界上任何国家都要复杂, 解决起来的难度比任何国家都要大。我国著名环境专家王金南指出“从目前看来, 环境污染、生态破坏、气候变化是压在中国头上的三座环境大山”。

我国大气污染形势严峻, $PM_{2.5}$ 问题引起公众普遍关注。工业的火电、冶金、建材、化工等行业有组织 and 无组织排放的烟粉尘、 SO_2 、 NO_x 等大气污染物排放总量, 以及城镇化过程产生的汽车尾气和建筑扬尘导致以可吸入颗粒物 (PM_{10})、细颗粒物 ($PM_{2.5}$) 为特征污染物的区域性大气环境问题日益突出。“十三五”时期环境保护要以提高环境质量为核心, 环境质量改善是根本目标, 污染减排是重要手段。2014年, 我国主要污染物排放量仍高达 2 000 万 t 左右 (SO_2 排放量高达 1 974.4 万 t, NO_x 排放量高达 2 078 万 t), 只有再减少 30% ~ 50%, 环境质量才会明显改善。

我国的水污染问题依然突出, 具体表现为: 水环境质量差, 水资源保障能力脆弱, 水生态受损严重, 水环境隐患多。我国人均水资源量少, 时空分布严重不均。用水效率低下, 水资源浪费严重。万元工业增加值用水量为世界先进水平的 2 ~ 3 倍; 农田灌溉水有效利用系数为 0.52, 远低于 0.7 ~ 0.8 的世界先进水平。全国地下水超采区面积达 23 万 km^2 , 引发地面沉降、海水入侵等严重生态环境问题。湿地、海岸带、湖滨、河滨等自然生态空间不断减少, 导致水源涵养能力下降。

目前, 我国工业、农业和生活污染排放负荷大, 2015 年全国化学需氧量排放总量为 2 223.5 万 t, 氨氮排放总量为 229.9 万 t, 远超环境容量。全国 967 个地表水国控断面 (点位) 开展了水质监测, I ~ III 类、IV ~ V 类和劣 V 类水质断面分别占 64.5%、26.7% 和 8.8%, 仍有近 1/10 (8.8%) 丧失水体使用功能 (劣于 V 类)。

《大气污染防治行动计划》提出“加强工业企业大气污染综合治理。加快重点行业脱硫、脱硝、除尘改造工程建设。推进挥发性有机物污染治理。深化面源污染治理。强化移动源污染防治。严控“两高”行业新增产能。修订高耗能、高污染和资源性行业准入条件, 明确资源能源节约和污染物排放等指标。有条件的地区要制定符合当地功能定位、严于国家要求的产业准入目录。严格控制“两高”行业新增产能, 新、改、扩建项目要实行产能等量或减量置换。加快淘汰落后产能。”

《水污染防治行动计划》提出“七大重点流域干流沿岸, 要严格控制石油加工、化学原料和化学制品制造、医药制造、化学纤维制造、有色金属冶炼、纺织印染等项目环境风险, 合理布局生产装置及危险化学品仓储等设施。”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。新建、改建、扩建上述行业建设项目实行主要污染物排放等量或减量置换。

（五）环境风险不断凸显

许多地方存在较大的环境风险。全国近 80% 的化工、石化项目布设在江河沿岸、人口密集区等敏感区域；部分饮用水水源保护区内仍有违法排污、交通线路穿越等现象，对饮水安全构成潜在威胁，突发环境事件频发。全国排查的 4 万多家化学品企业中，12% 距离饮用水水源保护区、重要生态功能区等环境敏感区不足 1 km。电子废物、工业废物、医疗废物和危险废物产生量持续增加。全国共有近 1.2 万座尾矿库，其中危、险、病库 1 470 多座。

环保部提出“十三五”时期实施工业污染源全面达标排放计划，工业污染源达标排放既是法律的基本要求，也是企业环境责任的底线要求。

三、我国工业污染的行业特征

（一）我国各类工业水污染物的主要排放行业

2015 年全国环境统计资料表明：

废水排放总量中工业废水排放量 199.5 亿 m^3 ，占废水排放总量的 27.1%；生活污水排放量 535.2 亿 m^3 ，占废水排放总量的 72.8%。工业废水中 COD 排放量 293.5 万 t，占 COD 总排放量的 13.2%；生活污水中 COD 排放量 846.9 万 t，占 COD 总排放量的 38.1%（农业源占 48.1%）。工业废水中氨氮排放量 21.7 万 t，占氨氮总排放量的 9.4%；生活污水中氨氮排放量 134.1 万 t，占氨氮总排放量的 58.3%（农业源占 31.6%）。废水中其他有毒有害污染物（包括汞、镉、六价铬、铅、砷、挥发酚、氰化物、石油类）主要是工业废水排放的。

农副食品加工业（含食品、饮料制造业）、化学原料及化学制品制造业、造纸业、纺织业、电力工业、黑色金属冶炼和压延加工业六个行业的废水排放量分别占工业废水排放量的 14.39%、14.12%、13.04%、10.15%、4.85%、5.02%，这六个行业污水总量超过工业废水排放量的 61.57% 以上。

农副食品加工业（含食品、饮料制造业）、化学原料及化学制品制造业、造纸业、纺织业、化学纤维制造业废水中 COD 排放量分别占工业行业 COD 总排放量的 27.00%、13.55%、13.13%、8.05%、5.58%，这五个行业 COD 总排放量占工业行业 COD 总排放量的 67.31%。

化学原料和化学制品制造业、农副食品加工业（含食品、饮料制造业）、纺织业、石油加工、炼焦和核燃料加工业、造纸业废水中氨氮排放量分别占工业氨氮排放总量的 29.34%、17.63%、7.55%、7.55%、6.29%、五个行业氨氮总排放量占工业氨氮排放总量的 68.36%。

石油加工、炼焦和核燃料加工业、化学原料和化学制品制造业、黑色金属冶炼和压延加工业、煤炭开采和洗选业、石油和天然气开采业、农副食品加工业（含食品制造业）