

高 / 等 / 院 / 校 / 教 / 材

# 绿色化工

## 环境保护导论

施问超 杨思卫 张劲松 周 涛 / 编著

THE INTRODUCTION OF  
GREEN CHEMISTRY

环境保护是化工企业的生命线  
绿色是化学的本意，也是化学的默认价值  
绿色化工是化工环境与发展“双赢”的根本出路



中国环境出版社  
China Environment Press

高等院校教材

# 绿色化工环境保护导论

施问超 杨思卫 张劲松 周 涛 编著

环境保护是化工企业的生命线

绿色是化学的本意，也是化学的默认价值

绿色化工是化工环境与发展“双赢”的根本出路

中国环境出版社·北京

## 图书在版编目(CIP)数据

绿色化工环境保护导论/施问超等编著. —北京: 中国环境出版社, 2015.7

ISBN 978-7-5111-2453-1

I. ①绿… II. ①施… III. ①化学工业—环境保护—无污染技术 IV. ①X78

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 149482 号

出 版 人 王新程  
责任编辑 殷玉婷 赵楠婕  
责任校对 尹 芳  
封面设计 金 喆

---

出版发行 中国环境出版社  
(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](mailto:bjgl@cesp.com.cn)  
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)  
010-67187041 (学术著作图书出版中心)  
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 2015 年 10 月第 1 版  
印 次 2015 年 10 月第 1 次印刷  
开 本 787×960 1/16  
印 张 34.5  
字 数 666 千字  
定 价 50.00 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、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

# 《绿色化工环境保护导论》

顾 问 窦贻俭 刘建琳 杨春生 邵 荣

主 编 施问超

副主编 杨思卫 张劲松 周 涛

## 内容简介

本书共分3篇14章，第一篇为基础篇，包括第1章至第4章；第二篇为制度篇，包括第5章至第10章；第三篇为技术篇，包括第11章至第14章。本书主要以我国化工环境与实践为基础，以对立统一规律为指导，以务实的手法阐述绿色化工的基础理论、与化工企业直接相关的环境管理制度和化工企业环境保护的基本途径，从宏观与微观的结合上回答化工企业环境保护的要务，帮助读者了解国家环境保护法律政策和规范性文件。

本书可作为高等院校化工、环保类专业本科和研究生的基础教材，化工企业管理人员、环境保护管理和技术人员的培训教材，亦可供广大环境保护工作者和关心环境保护事业的人士阅读参考。

## 施问超简介

施问超，江苏滨海人，1945年生，汉族，中共党员，1968年南京大学化学系毕业，研究员级高级工程师。中国生态经济学会第四、五、六届理事会理事。先后两次在江苏省环境保护局工作。在职时任江苏省盐城市环境保护局副局长、党组成员。2001年退二线后先后被聘为江苏省环境保护厅特聘调研员、中国科学院生态中心客座研究员、盐城工学院兼职教授。发表论文60多篇。20世纪80年代主编《盐城地区环境科学学会首届年会论文集》和《农业环境保护讲义》，均被中文科技资料收录，主编《生态农业实例与环境效益研究》，获江苏省科技进步四等奖。2011年主编出版《环境保护通论》（北京大学出版社）。研究方向为环境政策、环境哲学。

# 序

现代化学工业是国民经济的支柱产业和现代文明社会的基础产业。现代社会的生产生活须臾离不开化工产品,但我国的化工在迅速发展中也产生了一些问题,污染严重,事故频发。搞好化工环境保护意义重大,任重道远。

20世纪90年代初,以节约资源、从源头消除污染及安全健康隐患为核心的“绿色化学”由美国化学协会(ACS)提出,并被美国国家环保局(EPA)大力提倡,得到了世界范围的积极响应。绿色化学的主体思想是采用无毒无害的原料、助剂,采用原子经济性和高选择性的反应,充分利用资源和能源,生成环境友好的产品,生产和使用过程中强调“3R”(减量化,再利用,再循环)原则。绿色化工摒弃工业发展先污染后治理的传统做法,强调从源头上消除污染及经济与环境协调发展。

绿色化工是从生产实践和科研实践中孕育、萌发和发展而来的。清洁生产和循环经济正是绿色化工的核心理念。从长期看,开展节能减排、提升能源资源利用效率和环境管理水平将成为企业“新常态”下的重要竞争优势。从短期看,有效的节能减排也能为企业减少因“外部不经济性”而带来的损失。国内先进钢铁、水泥、化工企业的实践证明,从生产工艺入手实施节能技术改造,以清洁生产、循环经济为重点的全过程治理,将带来经济效益和社会效益、环境效益的多赢。

《绿色化工环境保护导论》由几位长期在一线从事环境管理、清洁生产、化工环保的专家,在总结国际国内先进经验基础上结合大量实际案例分析编撰而成,该书全面阐述了绿色化学和绿色化工的理论基础和发展趋势,从唯物辩证的视角,提出“环境保护是化工企业的生命线”的论断,以及化工企业环境与发展

的基本关系；提出末端治理不应成为主角，以末端治理为主的环保模式是“先污染后治理”的铺路石的观点，确立了清洁生产和循环经济的引领地位；阐述了与绿色化工紧密相关的环境法律、政策、制度以及化工企业环境保护的基本途径，从宏观与微观的结合上回答化工企业环境保护的任务和问题。由于有企业的同志参与编撰，提出的技术方法、管理方式接地气、可操作，是我国化工企业环境保护理论与实践成果很好的总结。

本书理念先进，观点鲜明，立足实践，突出法治，倡导创新，资料充实，具有实用性和可读性；引用了国内外环境保护领域最新的理论和实践成果与相关资料，具有较好的前瞻性和科学性，是一本好教材，值得研读和使用。

段 宇

2015 年 9 月

# 前 言

从 20 世纪 70 年代“全面规划，合理布局，综合利用，化害为利，依靠群众，大家动手，保护环境，造福人民”到现在的“保护优先、预防为主、综合治理、公众参与”，从化工“三废”资源综合利用到清洁生产、循环经济，绿色化工的理念在化工发展中孕育萌发。化工是环境与发展关系敏感的行业，绿色化工可以将化工环境与发展统一起来，实现“双赢”。

1968 年我毕业于南京大学化学系，毕业后在南京化工厂工作 10 年。1979 年我被调入江苏省环境保护局工作，从此融入环保系统。多年来与化工企业没少打交道，可以说我与化工有缘。我是共和国从小学一年级直到大学毕业全程培养的第一批大学生，有责任将我在环境保护领域 30 多年的感悟，尤其是对化工环境与发展关系的感悟写出来，回报国家。这就是我编著《绿色化工环境保护导论》（下称《导论》）的初衷。

《导论》从化工环境与发展视角，提出“环境保护是化工企业的生命线”的论断，确立了化工企业环境与发展的基本关系。

《导论》从法律、政策、标准和理念出发，揭示我国保护环境基本国策与化工企业的内在联系。我国的环境保护法律张弛有度、奖罚分明，严格执法的唯一目的在于激发管理相对人保护环境的内在动因和动力。与传统行政手段的“外部约束”相比，适应市场经济发展的环境经济政策是一种“内在约束”力量，可以调动市场主体保护环境的内生动力，其发展方向是进一步适应市场经济的需要。环境保护理念在实践中不断升华，其核心内涵是建设生态文明。

《导论》从实际需要出发，系统剖析与化工企业息息相通的环境管理制度。将制度分为预防类、监督类、问责类、救济类及自律类等五大类。法律通过制度



与企业发生频繁而紧密的联系，制度是依法治企的一项主要工具。

《导论》全面阐述绿色化学和绿色化工的发展历史和发展趋势。绿色化工不是天上掉下来的，不是凭空产生的，“因为化学本身就一直在这样做的。绿色是化学的本意，也是化学的默认价值”（绿色化学创始人阿纳斯塔斯如是说）。

本书在编写过程中，引用了国内外环境保护领域最新的理论和实践成果与相关资料，具有前瞻性、科学性和实用性。

《导论》第1章由施问超、周涛撰写，第2、第3、第11、第12章由张劲松、杨思卫、施问超联合撰写，第14章由张劲松撰写，其余8章均由施问超撰写，全书由施问超统稿、修改、定稿。在我们的团队中，杨思卫（高级经济师）系浙江东港工贸集团有限公司副总裁、浙江海翔药业股份有限公司（海翔药业，002099）法人代表兼总经理；张劲松（高级工程师）长期在化工企业工作，取得许多重大化工工艺改进的成果，曾任中国化工学会染料专业委员会委员；周涛是生态学博士，从事产业生态学研究。本书的各位顾问都是我敬重的专家、学者。《导论》出版得到了（东港集团）盐城市瓯华化学工业有限公司的资助，在此谨表示衷心感谢。

中国工程院院士段宁先生是我国著名环保学者、清洁生产领军专家，在百忙中对本书编撰工作给予指导，并为本书作序，让我及编写人员倍受鼓舞，在此谨表诚挚的谢意。

《导论》疏漏不当之处，恳请广大读者批评指正。

施问超

2015年9月于盐城

# 目 录

## 第一篇 基础篇

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 第1章 绪 论 .....            | 3  |
| 1.1 环境与发展问题 .....        | 3  |
| 1.2 化工环境与发展 .....        | 4  |
| 1.3 化工企业环境保护之辩证思维 .....  | 5  |
| 1.4 化工环境保护的基本途径 .....    | 7  |
| 1.5 绿色化学 .....           | 9  |
| 本章小结 .....               | 10 |
| 思考题 .....                | 10 |
| 第2章 环境保护是化工企业的生命线 .....  | 11 |
| 2.1 环境风险倒逼产业转型升级 .....   | 11 |
| 2.2 违法排污危及企业生存 .....     | 15 |
| 2.3 环境违法的刑事责任 .....      | 23 |
| 2.4 化工企业应积极履行责任关怀 .....  | 27 |
| 本章小结 .....               | 31 |
| 思考题 .....                | 32 |
| 第3章 保护环境是我国的一项基本国策 ..... | 33 |
| 3.1 保护环境基本国策确立过程 .....   | 33 |
| 3.2 环境保护法律体系 .....       | 33 |
| 3.3 环境保护标准 .....         | 52 |
| 3.4 环境经济政策 .....         | 62 |
| 3.5 环境保护的现代理念 .....      | 63 |

|                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| 本章小结 .....                        | 70        |
| 思考题 .....                         | 70        |
| <b>第4章 绿色新政——环境经济政策 .....</b>     | <b>71</b> |
| 4.1 新常态下的环境与经济关系 .....            | 71        |
| 4.2 发达国家环境经济政策的共性 .....           | 74        |
| 4.3 构建合乎市场法则的环境经济政策体系 .....       | 75        |
| 4.4 几项与时俱进的环境经济政策 .....           | 89        |
| 4.5 编制《环境保护综合名录》，全面影响绿色新政发展 ..... | 104       |
| 4.6 环境经济政策发展态势 .....              | 136       |
| 本章小结 .....                        | 139       |
| 思考题 .....                         | 139       |

## 第二篇 制度篇

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>第5章 我国环境管理制度概述 .....</b> | <b>143</b> |
| 5.1 我国环境管理制度发展历程和来源简析 ..... | 143        |
| 5.2 我国环境管理制度分类 .....        | 148        |
| 5.3 发展态势 .....              | 150        |
| 本章小结 .....                  | 151        |
| 思考题 .....                   | 151        |
| <b>第6章 预防类环境管理制度 .....</b>  | <b>152</b> |
| 6.1 环境影响评价制度 .....          | 152        |
| 6.2 建设项目环境保护“三同时”制度 .....   | 161        |
| 6.3 清洁生产审核制度 .....          | 164        |
| 6.4 危险化学品环境风险管理制度 .....     | 169        |
| 6.5 企业环境信用评价制度 .....        | 183        |
| 6.6 环境污染公共监测预警机制 .....      | 190        |
| 本章小结 .....                  | 194        |
| 思考题 .....                   | 195        |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第 7 章 监督类环境管理制度 .....     | 196 |
| 7.1 现场检查制度 .....          | 196 |
| 7.2 排污收费制度 .....          | 201 |
| 7.3 排污许可管理制度 .....        | 204 |
| 7.4 污染源自动监控设施运行管理制度 ..... | 209 |
| 7.5 重点污染物排放总量控制制度 .....   | 214 |
| 7.6 区域限批制度 .....          | 219 |
| 7.7 危险废物管理制度 .....        | 222 |
| 7.8 危险废物转移联单制度 .....      | 232 |
| 7.9 公众参与制度 .....          | 238 |
| 7.10 企业环境信息公开制度 .....     | 244 |
| 本章小结 .....                | 255 |
| 思考题 .....                 | 255 |
| 第 8 章 问责类环境管理制度 .....     | 256 |
| 8.1 环境保护目标责任制和责任追究制 ..... | 256 |
| 8.2 生产者责任延伸制度 .....       | 264 |
| 8.3 按日计罚制度 .....          | 268 |
| 8.4 行政强制制度 .....          | 273 |
| 本章小结 .....                | 282 |
| 思考题 .....                 | 283 |
| 第 9 章 救济类环境管理制度 .....     | 284 |
| 9.1 限期治理制度 .....          | 284 |
| 9.2 限产、停产整治制度 .....       | 292 |
| 9.3 淘汰制度 .....            | 297 |
| 9.4 环境应急管理制度 .....        | 311 |
| 9.5 环境污染责任保险制度 .....      | 319 |
| 9.6 公益诉讼制度 .....          | 319 |
| 本章小结 .....                | 326 |
| 思考题 .....                 | 326 |

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第 10 章 企业自律类环境管理制度 .....    | 327 |
| 10.1 企业自行监测制度 .....         | 327 |
| 10.2 企业环境监督员制度（试行） .....    | 330 |
| 10.3 对外合作环境保护指南 .....       | 335 |
| 10.4 ISO 14000 环境管理体系 ..... | 337 |
| 10.5 环保“领跑者”制度 .....        | 340 |
| 本章小结 .....                  | 348 |
| 思考题 .....                   | 348 |

### 第三篇 技术篇

|                                       |     |
|---------------------------------------|-----|
| 第 11 章 化工污染防治技术 .....                 | 351 |
| 11.1 化工企业污染防治基本原则和技术规范 .....          | 351 |
| 11.2 相关术语 .....                       | 396 |
| 11.3 废气防治 .....                       | 399 |
| 11.4 污水防治与回用 .....                    | 403 |
| 11.5 化工固体废物处理处置 .....                 | 411 |
| 11.6 噪声污染控制技术 .....                   | 438 |
| 11.7 化工企业关停、搬迁及原址场地再开发的污染防治 .....     | 439 |
| 11.8 讨论 1——从物质不灭看化工废物焚烧 .....         | 448 |
| 11.9 讨论 2——创造条件探索“地下灌注”的可能性 .....     | 451 |
| 本章小结 .....                            | 452 |
| 思考题 .....                             | 453 |
| 第 12 章 化工企业环境保护管理 .....               | 454 |
| 12.1 构建绿色供应链管理 .....                  | 454 |
| 12.2 全面推行清洁生产和循环经济 .....              | 460 |
| 12.3 全员全面全过程防控化工污染 .....              | 460 |
| 12.4 主动公开企业环境信息 .....                 | 463 |
| 12.5 推行环境管理标准体系（ISO 14000：2004） ..... | 463 |
| 12.6 化工污染防治必须依赖技术进步 .....             | 463 |

|                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| 12.7 “走出去”的化工企业更需要履行环保责任 .....     | 463     |
| 12.8 借鉴国外先进经验,更好地履行化工园区的环保使命 ..... | 464     |
| 本章小结 .....                         | 468     |
| 思考题 .....                          | 468     |
| <br>第 13 章 清洁生产和循环经济 .....         | <br>469 |
| 13.1 清洁生产 .....                    | 469     |
| 13.2 循环经济 .....                    | 496     |
| 本章小结 .....                         | 522     |
| 思考题 .....                          | 522     |
| <br>第 14 章 绿色化工 .....              | <br>523 |
| 14.1 绿色化工的兴起和发展 .....              | 523     |
| 14.2 绿色化学的定义 .....                 | 525     |
| 14.3 绿色化学 12 项原则 .....             | 526     |
| 14.4 绿色化工技术的研究内容 .....             | 528     |
| 14.5 绿色化学和化工发展趋势 .....             | 530     |
| 本章小结 .....                         | 534     |
| 思考题 .....                          | 535     |
| <br>参考文献 .....                     | <br>536 |

# 第一篇 基础篇

---

保护环境是我国的一项基本国策，环境保护是化工企业的生命线，环境与发展是化工永恒的主题。绿色化工是化工实现科学发展的根本出路，是化工实现环境与发展“双赢”的主导方向。化工不等于污染，走绿色化工之路，化工同样很美丽。





# 第1章 绪论

环境与发展永远都是一个对立统一关系。实践表明，环境问题是在发展中产生的，但不能在发展中自然化解，以粗放型的发展方式为主导，发展越快，环境问题越严重，越容易成为发展的瓶颈，环境问题只有在科学发展中才能解决，解决的动力源自全面深化改革。绿色化工是化工实现科学发展的一条根本出路，是化工实现环境与发展“双赢”的正确方向。

## 1.1 环境与发展问题

环境保护是环境问题逼出来的。环境问题是在发展中产生的，但是不能在发展中自然化解，必须在科学发展中解决。解决环境问题的动力在于全面深化改革。

我国作为世界上最大的发展中国家，在经济快速发展的同时，也面临着前所未有的资源环境问题挑战。发达国家一两百年工业化过程中分阶段出现的环境问题，在我国 30 多年的快速发展中集中显现，呈现明显的结构型、压缩型、复合型的特点。老的环境问题尚未得到解决，新的环境问题日益凸显，环境质量改善与公众期待仍有较大差距。国际环境保护历程表明，以污染物排放控制、环境质量控制、风险防控为核心的 3 个环境管理阶段是依次出现、逐步提升的。我国压缩型、复合型的污染特征，又决定了这 3 个阶段在推进过程中出现相互交叉重合的现象。资源相对不足、环境容量有限，已成为我国国情的基本特征。越来越突出的流域水污染问题和区域雾霾污染就是最典型的写照。环境总体恶化的趋势尚未根本改变，压力还在加大。具体表现为“三个高峰”同时到来：一是环境污染最为严重的时期已经到来，并在未来 15 年将持续；二是突发性环境事件进入高发时期，特别是污染严重时期与生产事故高发时期叠加，国家环境安全受到挑战；三是群体性环境事件呈迅速上升趋势，污染问题成为影响社会稳定的一个“导火索”。近些年，从厦门、大连、四川什邡、江苏启东、浙江宁波到广东茂名，先后爆发的“涉环保群体性事件”告诉我们，环境问题已经成为中国最大的民生问题。在各种复杂的因素的推动之下，我国经济进入绿色转型的重要时期，与之相适应的是，我国环境保护可望进入经济社会发展与环境保护相协调、保护优先的新阶段。当前的环境保护工作处于