



中国人民大学研究报告系列

中国环保行业 可持续发展战略研究报告

室内空气净化卷

REPORT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
STRATEGY OF ENVIRONMENTAL
PROTECTION INDUSTRY IN CHINA
INDOOR AIR PURIFICATION

主 编 郑 祥 程 荣
石 磊 林旭耀



中国人民大学研究报告系列

中国环保行业 可持续发展战略研究报告

室内空气净化卷

REPORT FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT
STRATEGY OF ENVIRONMENTAL
PROTECTION INDUSTRY IN CHINA
INDOOR AIR PURIFICATION

主 编 郑 祥 程 荣 石 磊 林旭耀
副主编 徐慧芳 刘 鹏 张 巍 王晓旭
曹冬梅 尚 闽

编 委 (以姓氏笔画为序)

于 森	王江权	王学军	王晋琳	邓高峰
朱 燕	刘 丽	孙丽艳	杜天龙	李 洁
杨 勇	吴 屹	沈志鹏	张 涛	陈剑波
卓 翔	周 华	韩 琳	鲁建国	管 策

中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国环保行业可持续发展战略研究报告. 室内空气净化卷/郑祥等主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2018. 5

(中国人民大学研究报告系列)

ISBN 978-7-300-25891-1

I. ①中… II. ①郑… III. ①环境保护事业-可持续发展战略-研究报告-中国②室内空气-空气净化-研究报告-中国 IV. ①X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 120931 号

中国人民大学研究报告系列

中国环保行业可持续发展战略研究报告 (室内空气净化卷)

主 编 郑 祥 程 荣 石 磊 林旭耀

Zhongguo Huanbao Hangye Kechixu Fazhan Zhanlue Yanjiu Baogao (Shi nei Kongqi Jinghua Juan)

出版发行 中国人民大学出版社

社 址 北京中关村大街 31 号

电 话 010-62511242 (总编室)

010-82501766 (邮购部)

010-62515195 (发行公司)

网 址 <http://www.crup.com.cn>

<http://www.ttrnet.com> (人大教研网)

经 销 新华书店

印 刷 北京玺诚印务有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 10 插页 1

字 数 173 000

邮政编码 100080

010-62511770 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2018 年 5 月第 1 版

印 次 2018 年 5 月第 1 次印刷

定 价 68.00 元

版权所有 侵权必究

印装差错 负责调换

“中国人民大学研究报告系列”编委会

主 任 陈雨露

副主任 冯惠玲

委 员 (以姓氏笔画为序)

马 中	王孝群	毛基业	冯惠玲	刘大椿
杜 鹏	李路路	杨伟国	杨瑞龙	吴晓求
陈雨露	陈 岳	郝立新	贺耀敏	袁 卫
倪 宁	郭庆旺	董克用	韩大元	温铁军

总序

陈雨露

当前中国的各类研究报告层出不穷，种类繁多，写法各异，成百舸争流、各领风骚之势。中国人民大学经过精心组织、整合设计，隆重推出由人大学者协同编撰的“研究报告系列”。这一系列主要是应用对策型研究报告，集中推出的本意在于，直面重大社会现实问题，开展动态分析和评估预测，建言献策于咨政与学术。

“学术领先、内容原创、关注时事、咨政助企”是中国人民大学“研究报告系列”的基本定位与功能。研究报告是一种科研成果载体，它承载了人大学者立足创新，致力于建设学术高地和咨询智库的学术责任和社会关怀；研究报告是一种研究模式，它以相关领域指标和统计数据为基础，评估现状，预测未来，推动人文社会科学研究成果的转化应用；研究报告还是一种学术品牌，它持续聚焦经济社会发展中的热点、焦点和重大战略问题，以扎实有力的研究成果服务于党和政府以及企业的计划、决策，服务于专门领域的研究，并以其专题性、周期性和翔实性赢得读者的识别与关注。

中国人民大学推出“研究报告系列”，有自己的学术积淀和学术思考。我校素以人文社会科学见长，注重学术研究咨政育人、服务社会的作用，曾陆续推出若干有影响力的研究报告。譬如自2002年始，我们组织跨学科课题组研究编写的《中国经济发展研究报告》《中国社会发展研究报告》《中国人文社会科学发展研究报告》，紧密联系和真实反映我国经济、社会和人文社会科学发展领域的重大现实问题，十年不辍，近年又推出《中国法律发展报告》等，与前三种合称为“四大报告”。此外还有一些散在不同学科的专题研究报告也连续多年，在学界和社会上形成了一定的影响。这些研究报告都是观察分析、评估预测政治经济、社会文化等领域重大问题的专题研究，其中既有客观数据和事例，又有深度分析和战略预测，兼具实证性、前瞻性和学术性。我们把这些研究报告整合起来，与中国人民大学出版资源相结合，再做新的策划、征集、遴选，形成了这个“研究报告系列”，以期

放大规模效应，扩展社会服务功能。这个系列是开放的，未来会依情势有所增减，使其动态成长。

中国人民大学推出“研究报告系列”，还具有关注学科建设、强化育人功能、推进协同创新等多重意义。作为连续性出版物，研究报告可以成为本学科学者展示、交流学术成果的平台。编写一部好的研究报告，通常需要集结力量，精诚携手，合作者随报告之连续而成为稳定团队，亦可增益学科实力。研究报告立足于丰厚素材，常常动员学生参与，可使他们在系统研究中得到学术训练，增长才干。此外，面向社会实践的研究报告必然要与政府、企业保持密切联系，关注社会的状况与需要，从而带动高校与行业企业、政府、学界以及国外科研机构之间的深度合作，收“协同创新”之效。

为适应信息化、数字化、网络化的发展趋势，中国人民大学的“研究报告系列”在出版纸质版本的同时将开发相应的文献数据库，形成丰富的数字资源，借助知识管理工具实现信息关联和知识挖掘，方便网络查询和跨专题检索，为广大读者提供方便适用的增值服务。

中国人民大学的“研究报告系列”是我们在整合科研力量，促进成果转化方面的新探索，我们将紧扣时代脉搏，敏锐捕捉经济社会发展的重点、热点、焦点问题，力争使每一种研究报告和整个系列都成为精品，都适应读者需要，从而铸造高质量的学术品牌、形成核心学术价值，更好地担当学术服务社会的职责。

编者简介

郑祥，博士，中国人民大学环境学院教授。《工业水处理》《水处理技术》杂志编委、国际水协会（IWA）膜技术专家委员会中国分委员会委员、IWA 非常规水资源工作委员会委员、全国膜分离标准委员会委员、教育部膜与水处理技术工程研究中心技术委员会委员。2008 年入选“北京市科技新星计划”，2012 年入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”，2016 年入选环境保护部“青年拔尖人才”。

郑祥博士长期致力于膜分离技术与公共卫生安全领域的研究。先后主持国家自然科学基金项目、国家科技支撑计划子课题、国家水重大专项子课题、霍英东教育基金优选资助课题等多项课题。在国内外核心期刊发表论文近百篇，其中 48 篇在 *Water Research*, *Journal of Membrane Science*, *Chemical Engineering Journal*, *Ecological Engineering*, *Biotechnology Advances*, *Desalination* 等 SCI 刊物发表。从 2008 至今，主持编写了《中国水处理行业可持续发展战略研究报告（膜工业卷）》等 10 部行业分析报告。《中国水处理行业可持续发展战略研究报告（膜工业卷）》荣获 2012—2013“中国膜工业协会科技进步奖”二等奖。2017 年荣获国际水协会“首创水星奖”管理创新奖一等奖。2018 年《中国膜产业可持续发展战略研究》荣获中国膜工业协会科学技术奖（著作类）一等奖。

程荣，博士，中国人民大学环境学院副教授、硕士生导师，国际水协会中国青年委员会（IWA China-YWP）委员，国家污水处理与资源化利用产业技术创新战略联盟专家委员会委员，IWA 会员，中国环境科学学会高级会员。长期从事水污染控制技术 & 环境纳米技术研究，系统研究了纳米材料在处理新兴污染物及病原微生物方面的特性及作用机制、流域湖库的水环境容量及水资源承载力等。出版学术专著 1 部，参编行业报告 2 部，参编教材 1 部；在国内外学术期刊上发表科研论文 60 余篇，其中 SCI 收录 25 篇，EI 收录 31 篇；已授权发明专利 5 项。主持国家自

然科学基金、北京市自然科学基金、中国博士后科学基金以及中国人民大学科学研究基金等课题。

石磊，工学博士、经济学博士后，北京高等学校“青年英才计划”首批入选者，中国人民大学环境经济与管理系副教授、硕士生导师。主要研究领域为环境资源经济与管理、环境影响经济评估，先后主持国家科技重大专项、国家社科基金及环保部、国家发改委、世界银行等课题 10 余项，在 *Science*, *Journal of Hazardous Materials* 等刊物上发表论文 70 余篇，出版专著、教材 5 部。现任东亚环境与资源经济协会监事、马克思主义理论研究和建设工程教育部第三批重点教材编写课题组主要成员、亚洲开发银行咨询专家，并担任 *Energy Policy*, *Ecological Economics* 等刊物审稿人。

林旭耀，副教授，工商管理硕士，现任福建江夏学院工商管理学院院长助理、实验中心主任，福建省管理教育研究会秘书长，福建省城市经济研究会副秘书长。主要从事企业战略管理、市场营销的教学与研究。长期深入企业实践，并担任多家企业的管理顾问。近五年，主持参与省部级以上课题 5 项，在国内外期刊发表论文 10 余篇。2014 年获得第十届福建省五四青年奖章，2015 年获得福建省第七届高等教育教学成果奖二等奖。2013 年起任福建省城市经济研究会副秘书长后，开始关注生态城市建设及城市可持续发展的研究。先后参与组织了 4 届“海峡生态城市发展（国际）论坛”。对城市水资源开发与管理、企业碳排放的管理、海峡两岸生态城市发展差异等问题有较深入的研究。

前言

近年来，雾霾好比一个“灰色幽灵”时刻笼罩着中国，对人们的生活、健康造成巨大的影响。在极度污染的大气环境之下，室内空气净化系统逐渐走进公众的视野，空气净化器与新风系统成为家电行业强劲的增长点。随着人们生活水平日益提高，公众对室内净化空气的需求已经从装修、除烟等小众需求扩展到大众需求。在严峻的空气污染形势和用户消费水平提升这样的双重背景下，中国空气净化市场呈爆发式增长。在行业发展的春风已经吹来的同时，面对发展过程中不可避免的制约因素，应该如何抓住时机加快发展步伐成为行业急需回答的问题。

过去几年间，我们团队连续出版《中国水处理行业可持续发展战略研究报告》，对中国膜工业、再生水行业进行深入的研究与分析，得到高校/科研机构、金融机构/咨询机构的研究人员和环保从业人员的高度评价，成为学术界、环保界、金融界、咨询界人士了解中国环保产业的窗口，对我国水处理行业的发展起到了积极的推动作用。《中国环保行业可持续发展战略研究报告（室内空气净化卷）》在延续前期研究报告体系结构的基础上，内容上继续秉承精华，总结空气净化行业面临的新问题与新挑战，从技术竞争力、市场格局、企业运行模式等角度对我国空气净化产业进行全方位和多维度的研究与分析。

本报告分3大部分7个章节对中国空气净化行业发展现状及发展趋势进行阐述：报告的第一部分全面分析空气净化行业在全球与中国的发展状况；报告的第二部分采用文献计量学方法对各国在室内空气净化技术研发方面的新动向与发展前沿进行详细评述；报告的第三部分系统分析了国内具有代表性的9家企业与国外5家企业的经营业绩、核心业务及核心竞争力。

《中国环保行业可持续发展战略研究报告（室内空气净化卷）》由郑祥教授、程荣副教授、石磊副教授与林旭耀副教授带领环境科学与工程、环境经济与管理、工商管理、图书情报等多学科的团队共同完成。陈晓芬、薛星艳、吴娇娇、刘亚萍、

顾千欣、陈阳、况彩菱、陈怡晖、肖备和赵宇嵘等 10 多位研究生参加了资料收集与整理工作。尚闽对全部书稿进行了文字校对与形式统稿。

非常感谢中国科学院文献情报研究中心徐慧芳女士、中国家用电器研究院鲁建国先生、中国建筑科学研究院邓高峰女士在报告撰写过程中给予的指导与帮助！在调研过程中，我们得到《中国净界》王阳女士、韩琳女士，杜天龙先生、陈剑波先生等业内同行的大力支持与帮助，确保了报告中数据的准确性。在报告的撰写过程中，我们多次向学界与产业界同行取经学习，获益良多，限于篇幅不能一一列举致谢，还请谅解。在报告的策划及出版过程中，中国人民大学出版社政治与公共管理分社的朱海燕老师付出了极大的心血，责任编辑以其一贯的敬业精神对报告进行严格的把关，在此一并表示衷心的感谢！

敬畏同行的期望，我们在报告撰写过程中尽心竭力，不敢懈怠。但由于水平所限，难以尽如人意，敬请读者和同人多多批评指正，以便我们更好地提高，共同促进中国空气净化产业的健康发展。

郑 祥

2018 年 4 月 15 日

目 录

第一部分 总体情况篇

第一章 中国空气净化产业发展概况	3
第一节 全球空气净化产业概况	3
第二节 中国空气净化产业发展概况	6
第三节 市场竞争主体与竞争格局	9
第四节 销售群体	14
第五节 销售渠道与价格分布	17
第六节 产品技术分类	23
第七节 制约市场因素	25
第二章 大气环境质量变迁	28
第一节 大气污染及其来源	28
第二节 全球重大大气污染事件	30
第三节 环境空气质量标准	33
第四节 全球主要城市大气质量现状	37
第五节 中国大气污染现状及其成因	40
第三章 室内环境空气质量与空气净化系统	43
第一节 室内空气质量与健康	43

第二节	室内空气污染物与空气质量标准	44
第三节	空气净化器与新风系统	47
第四节	空气净化器/新风系统相关标准及其变迁	50

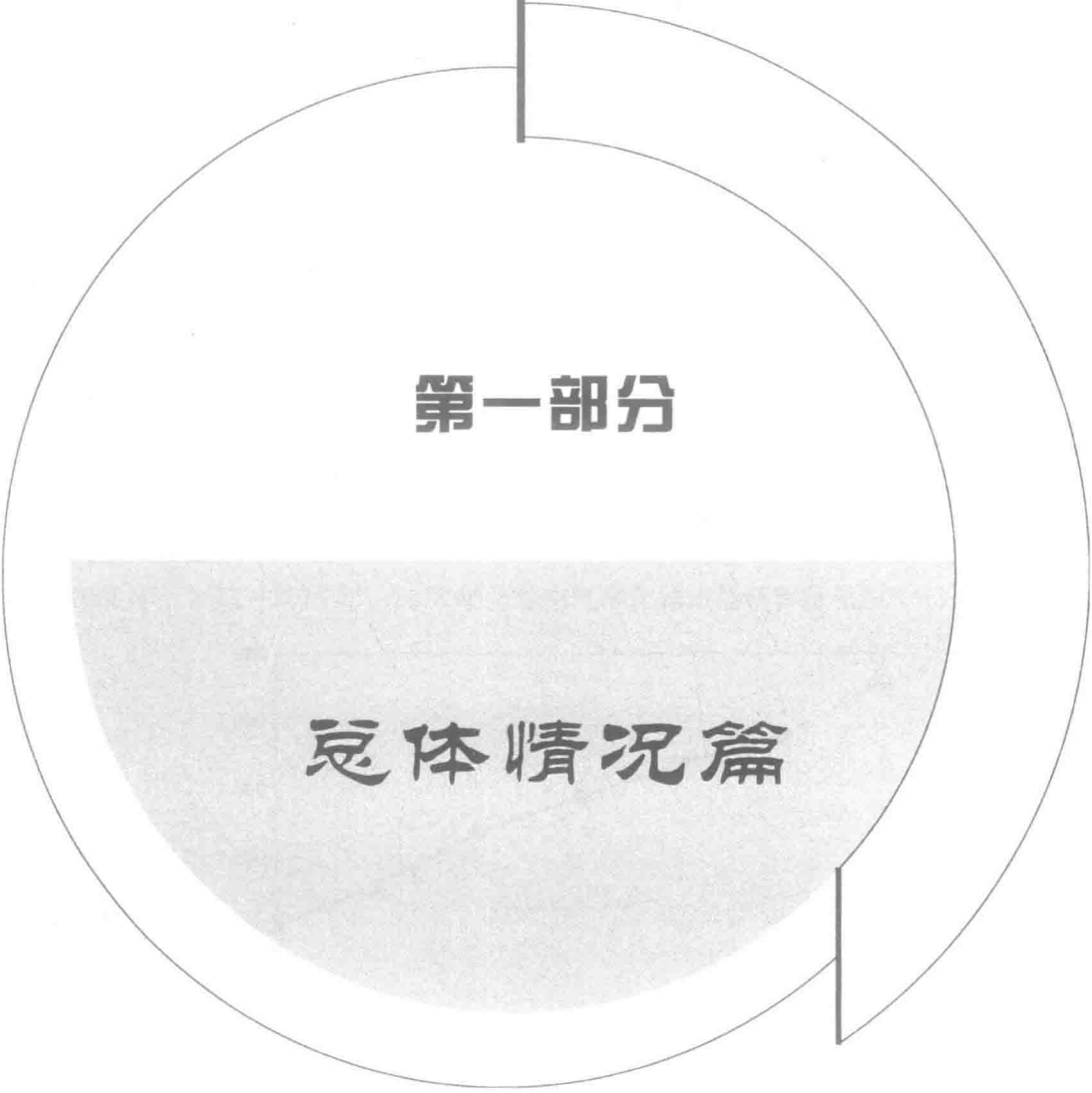
第二部分 竞争力分析篇

第四章	科研竞争力分析	63
第一节	SCI 收录全球室内空气论文分析	63
第二节	CNKI 收录全球室内空气论文分析	76
第三节	科研竞争力 SWOT 分析	83
第五章	专利技术竞争力分析	86
第一节	室内空气领域专利分析	86
第二节	室内空气净化技术专利分析	89
第三节	室内空气净化技术研发热点	99

第三部分 市场篇

第六章	国内知名企业	105
第一节	亚都	105
第二节	远大集团	111
第三节	格润爱	114
第四节	TCL	116
第五节	海尔	119
第六节	汉威电子	121
第七节	滤材企业	125
第七章	国外知名企业	129
第一节	松下	129
第二节	夏普	133

第三节 飞利浦	136
第四节 IQAir	138
第五节 Blueair	141
参考文献	144



第一部分

总体情况篇



第一章 中国空气净化产业发展概况

第一节 全球空气净化产业概况

21 世纪以来，全球空气净化器市场销售量逐年增加。全球空气净化器销售量在 2006 年就已经达到了 1 000 万台，2014 年突破 2 000 万台，2018 年可能突破 2 800 万台。2006 年、2011—2015 年、2018 年全球空气净化器市场销售量见图 1-1。

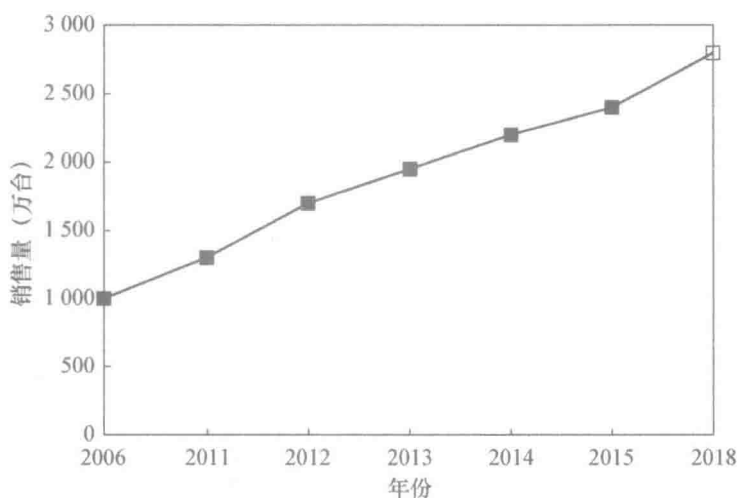


图 1-1 2006 年、2011—2015 年、2018 年全球空气净化器市场销售量

空气净化器在各个地区的需求以北美、日本、欧洲及中国居多，印度及东南亚对空气净化器的关注度也在日益提高。2017 年全球空气净化器销售量地区分布见图 1-2。长期以来，北美是全球最大的空气净化器市场；其次是欧洲和亚洲市场，亚洲

市场以中国和日本为主。近年来，中国市场是全球市场增长的主力。中国市场的销售量从2005年的30万台上升到2014年的580多万台，市场规模首次超过北美。与中国邻近的韩国每年对空气净化器有近100万台的需求。与其他市场不同的是，韩国市场空气净化器的销售模式非常特殊，相当部分的空气净化器是以租赁的形式进行销售。据韩国海关发布的数据，2016年韩国空气净化器出口同比增长46.6%，为8600万美元。空气净化器出口的46.5%面向中国，对华出口同比增长74.9%，增势明显。

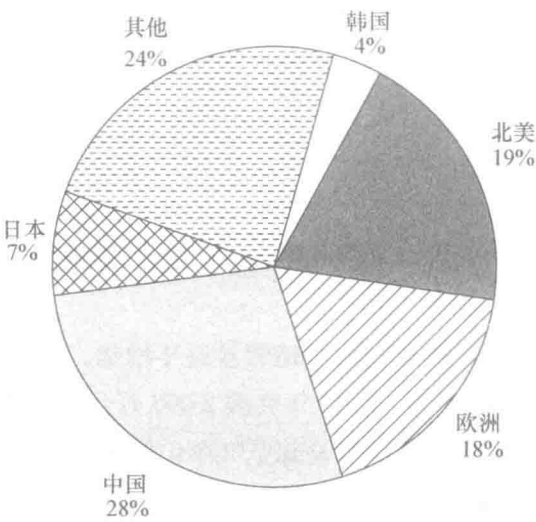


图 1-2 2017 年全球空气净化器销售量地区分布

欧洲是全球最关注空气质量的地区。2008年4月，欧盟委员会通过了旨在提高欧盟空气质量的《环境空气质量指令》。该指令为降低PM2.5和PM10的浓度设定了标准限制和具体达标日期。该指令要求：到2020年，在城市地区，欧盟各成员国须在2010年的基础上平均降低20%的PM2.5浓度；2015年将城市地区的可吸入颗粒物年平均浓度控制在 $20\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下。

在日本，无论是居民家里还是公共场所，均可见空气净化装置的身影，空气净化器的普及率超过四成，正在从“一家一台”转向“一室一台”。早在1996年，日本空气净化器年销售量就已经达到了111.8万台。随后五年内，日本的空气净化器市场呈现增长缓慢的趋势。然而，2001年日本全国家电商场空气净化器销售量同比大幅增加。据日本电机工业协会（JEMA）调查，2002—2006年，日本空气净化器市场年销量稳定在175万~185万台，不过在随后的两年又逐渐下滑至122万台。2006年加湿型空气净化器作为一种具有高额附加值的新型产品在日本市场扩张，当年该类产品的销售额比2005年提高了10倍，在整个空气净化器销售额中占比增