



中国人民大学研究报告系列

中国水处理行业 可持续发展战略研究报告

膜工业卷

REPORT FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT STRATEGY OF
CHINA WATER TREATMENT INDUSTRY
MEMBRANE INDUSTRY

主 编 郑 祥 魏源送



中国人民大学研究报告系列

中国水处理行业 可持续发展战略研究报告

膜工业卷

REPORT FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT STRATEGY OF
CHINA WATER TREATMENT INDUSTRY
MEMBRANE INDUSTRY

主 编 郑 祥 魏源送
副主编 张光明 王志伟 杨 昆
宋姬芳 陈少华 周 华
主 审 黄 霞 彭永臻 樊耀波

编 委 (以姓氏笔画为序)

于 淼	王海旭	成宇涛	齐 鲁
肖庆聪	张 凯	张学发	林心颖
郁达伟	卓 翔	周英杰	钟 慧
祝小静	秦 梁		梁 恒
蒋志刚			



中国人民大学出版社
· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

中国水处理行业可持续发展战略研究报告. 膜工业卷/郑祥, 魏源送主编. —北京: 中国人民大学出版社, 2013. 6

(中国人民大学研究报告系列)

ISBN 978-7-300-17683-3

I. ①中… II. ①郑…②魏… III. ①水处理-化学工业-可持续发展战略-研究报告-中国②水处理-膜材料-可持续发展战略-研究报告-中国 IV. ①X703

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 128682 号

中国人民大学研究报告系列

中国水处理行业可持续发展战略研究报告 (膜工业卷)

主编 郑 祥 魏源送

Zhongguo Shuichuli Hangye Kechixu Fazhan Zhanlue Yanjiu Baogao (Mogongyejuan)

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 北京宏伟双华印刷有限公司

规 格 185 mm×260 mm 16 开本

印 张 18 插页 1

字 数 317 000

邮政编码 100080

010-62511398 (质管部)

010-62514148 (门市部)

010-62515275 (盗版举报)

版 次 2013 年 9 月第 1 版

印 次 2013 年 9 月第 1 次印刷

定 价 98.00 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”。此外还有一些散在的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，与人民大学出版社资源相结合，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。

作者简介

郑祥，博士，中国人民大学环境学院环境科学与工程系主任，《工业水处理》杂志编委。2003年获中国科学院理学博士学位，2008年入选“北京市科技新星计划”，2010年入选中国人民大学“明德青年学者计划”，2012年入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”。

郑祥博士长期致力于膜分离技术和水污染控制技术研究。在新型膜生物反应器、高浓度难降解有机废水处理等技术与新工艺的研究开发中均取得了创新性成果。近年来作为项目负责人，承担国家自然科学基金项目、霍英东教育基金项目、国家水体污染控制与治理科技重大专项的子课题、国家重点实验室开放基金项目、北京市科技新星计划项目等科研项目。已获得授权专利1项，在国内外核心期刊发表论文50多篇，其中15篇被SCI收录，12篇被EI收录，6篇被ISTP (CPCI-S)收录。英文论文被SCI引用近100次，中文论文被CNKI (中国学术文献网络出版总库) 引用近800次，其中6篇论文单篇被引用超过90次。2008年至今，已主持编写了5部行业分析报告，分别是《2008中国膜产业发展报告》、《2008膜生物反应器行业分析报告》、《2009中国膜产业发展报告》、《2009膜生物反应器行业分析报告》和《2010中国膜产业发展报告》。

魏源送，博士，中国科学院生态环境研究中心研究员、博士生导师。1990年7月毕业于江西工业大学（现名南昌大学）精细化工专业，获工学学士学位。1995年7月毕业于大连理工大学环境工程专业，获工学硕士学位。2000年7月毕业于中国科学院生态环境研究中心环境工程专业，获理学博士学位。2001年3月至2002年3月在荷兰应用科学研究院环境、能源和过程创新研究所（TNO Environment, Energy and Process Innovation）做博士后。2002年4月进入中国科学院生态环境研究中心工作至今。2008年3月至2009年3月为瑞士联邦水科学与技术研究所

(Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology) 访问学者。主要研究领域包括污水处理与再生利用、污泥处理与资源化、河流生态治理与修复。已在国内外刊物发表学术论文 70 余篇，获授权发明专利 11 项。

张光明，博士，中国人民大学环境学院教授，博士生导师。分别于湖南大学、清华大学、美国普渡大学（Purdue University）获得环境工程学士、硕士、博士学位。先后任教于清华大学深圳研究生院、哈尔滨工业大学、中国人民大学环境学院。主要研究领域为高级氧化技术、污水污泥资源化技术。目前在研项目包括国家自然科学基金、中国高校基本科研基金所支持的项目。曾获黑龙江省科技进步一等奖，入选教育部“新世纪优秀人才支持计划”。在国内外学术刊物发表论文 100 余篇，出版著作 5 部，获得国家发明专利 10 项。指导毕业博士研究生、硕士研究生 20 余人。张光明博士也是 *Research Journal of Chemistry and Environment* 编委会委员。

王志伟，博士，注册环保工程师，同济大学环境科学与工程学院副教授、硕士生导师。主要从事膜法水处理技术研究工作，近 5 年来承担国家级、省部级等科研项目 7 项，在 *Water Research*, *Journal of Membrane Science*, *Chemical Engineering Journal*, *Separation Science and Technology* 等核心期刊发表研究论文 60 余篇（其中 SCI 论文 46 篇），申请国家发明专利 10 余项，研究成果获教育部科学技术进步奖、上海市科学技术进步奖等省部级奖 4 项、中国国际博览会铜奖 1 项，2012 年获第三届 SCOPUS “寻找青年科学之星” 环境科学领域铜奖（Elsevier 出版集团联合中国科学报社、中国科学网举办）。

杨昆，教授级高工，国家环保膜分离工程技术中心副主任。长期从事膜技术和应用开发研究工作，在膜分离过程、电化学过程方面有丰富的经验。发表学术论文二十余篇，主编出版研究报告多部，2009 年荣获“中国化工人”称号。

参与了国内最早的连续微滤模块化膜装置和工程化应用——宁波自来水厂优质水项目的 CMF 技术引进，近来参与了多项膜产业发展和海水淡化产业政策的课题研究，先后参与了“海水淡化与海水利用发展建议”课题中苦咸水资源利用项目、《海水综合利用专项》中期评估报告编制。“国务院关于推进海水淡化发展的指导意见”专家组成员，并参加了多个重点国有企业集团的产业发展研究咨询项目。

宋姬芳，中国人民大学图书馆副馆长，北京高教学会图书馆研究会副理事长兼秘书长，北京高教学会图书馆研究会用户研究与服务专业委员会主任。主要研究领域为数字图书馆、现代信息服务及信息技术、信息分析等。

陈少华，博士，中国科学院城市环境研究所研究员，博士生导师。1988年毕业于湖南师范大学化学系，获学士学位。1991年毕业于中山大学化学系，获硕士学位。2006年毕业于中国科学院生态环境研究中心，获博士学位。1991年至2006年在广东石油化工专科学校（现广东石油化工学院）工作，历任讲师、副教授。2007年至今任中国科学院城市环境研究所研究员。主要研究领域为水污染控制技术研究，包括新型生物脱氮技术、氮磷营养元素回收技术、垃圾渗滤液处理技术、分散污水处理技术、电镀废水处理技术等。承担国家自然科学基金、国家科技支撑计划子课题、国家“863”计划子课题等多项课题，发表中英文论文40余篇。

周华，管理学博士，中国人民大学商学院副教授，硕士生导师。拥有注册会计师和注册资产评估师执业资格。主持完成1项国家自然科学基金青年项目(07CJY011)，参与多项国家级和省部级课题。提出“根据法律事实记账”的理论主张，指出国际会计准则在理论框架和具体规则上存在双重偏差，研究成果被经济监管部门调阅参考。出版著作《会计制度与经济发展》，参与主编《会计学（非专业用）》。在《中国人民大学学报》、《财贸经济》、《会计研究》、《经济管理》、《经济研究》等刊物上发表论文20余篇。2007年入选财政部“全国会计领军后备人才（学术类）”。2010年成为中国人民大学伊志宏教授率领的“工商管理核心课程教学团队”成员，该团队是国家级教学团队和北京市优秀教学团队。曾获首届杨纪琬奖学金优秀学位论文奖（2003年）、中国人民大学优秀教学成果一等奖（2008年）等奖项。

序一

由郑祥博士与魏源送博士主编，黄霞教授、彭永臻教授和樊耀波研究员主审的《中国水处理行业可持续发展战略研究报告（膜工业卷）》专著的出版是数十位中青年学者共同努力的成果。这些来自中国人民大学、中国科学院、哈尔滨工业大学、同济大学等机构的学者是环境科学与工程、图书馆学与商学领域的优秀专家。我向他们表示衷心的祝贺！

到20世纪末，膜技术在水处理领域的应用基本局限在电厂锅炉补给水、纯水及超纯水制造方面。而近十年来，膜技术已逐步扩展到污水回用处理、海水淡化、饮用水处理等领域。通过海水及苦咸水淡化提供生活饮用水和工业用水，通过对城市污水厂进行升级改造、工业污水进行深度处理，回用为工业冷却水、工艺用水等，开辟了新的水资源。

我国经济高速发展的同时，水源水的污染也在持续。加强对水源中这些污染物的控制，已成为给水行业关注的热点。膜分离技术是当今制备优质饮用水的技术之一，近年来膜材料价格的降低和性能的改进在给水处理中得到了广泛关注，特别是超滤和微滤技术，过滤精度高、操作压力低，具有代替或强化传统工艺的潜力。发展膜法水资源再利用不仅可以开辟新的淡水资源，而且还可以实现工业节水、清洁生产、保护环境，促进国民经济发展和人民生活水平的提高，对和谐社会建设和可持续发展具有战略意义。

该专著的作者在多年积累的调研资料的基础上，尝试对我国膜产业的自主创新能力和产业竞争力进行系统的评估，从科研投入与产出、国家宏观产业政策、市场格局、商业模式等角度分析中国膜市场和膜技术产业的现状和发展趋势。它不仅是一部很好的研究报告，对于从事水处理特别是膜分离工作的专业人员也是十分有价值的参考书。我相信本专著的出版发行将对我国膜行业的发展起到积极的推动作用。

李书

2013年4月16日

序二

郑祥博士多年来持续发布膜工业的年度发展报告，受到广泛关注和高度评价。结识郑博士正是国内膜工业市场起步初期，其持续发布的行业报告广受业界的关注。这次报告的编写团队中又加入了高校、科研单位、金融研究机构、咨询机构与环保服务公司等多方面力量，获取最新的数据，完成系统整理，郑博士的团队的这项工作为我国膜工业行业提供了一本重要的参考资料，同时也为宏观经济管理和企业经营管理提供了扎实的决策依据。该研究是目前我国膜工业研究较为完整的工作，具有重要指导意义。面对水资源约束趋紧、水环境污染严重、水生态系统退化的严峻形势，水资源已经成为制约我国国民经济和社会发展的主要瓶颈之一，膜技术在其中扮演着越来越重要的角色，对推动环境保护也起到重要的作用，其中反渗透膜技术已经成为海水淡化等脱盐的核心产品，预计“十二五”期间我国将建设的海水淡化能力将新增 160 万~200 万 m^3/d 。同时城镇供排水标准提高直接推动膜技术在处理设施升级改造中的大规模应用，预计“十二五”市场空间将超过 500 亿元。建设绿水青山的美丽中国，膜工业对中国水资源和水生态建设至关重要。

经过 30 年来的多方努力，中国膜产业已经进入工业化高速增长期。30 年来，国家层面的关注、行业协会的推动、科研机构的突破、金融市场的支持、国内外企业的努力，使膜工业得以从实验室走向高速工业化。2010 年左右，中国膜市场突破 300 亿人民币大关，培育出 16 家规模以上国内膜公司和 5 家国际膜公司，从业人员突破 10 万大关，并且以前所未有的速度发展。

膜工业是 21 世纪十大高科技产业之一，中国的膜工业正在由成长走向成熟，面对经济建设的高速发展，膜产业应加快自身的完善过程，担起时代的责任，中国膜科学与产业的研究者和经营者们，任重而道远。

河海大学 郭有智教授

前言

随着环境保护政策的逐步完善和环境保护意识的逐步增强，环保产业的重要地位得到世界各国越来越广泛的认可。作为材料科学和过程工程科学等诸多学科交叉结合、相互渗透而产生的新领域，膜技术特别适合于现代工业对节能、低品位原材料再利用和消除环境污染的需要。目前，膜技术在全球范围内广泛地应用于污水回用处理、海水淡化、苦咸水淡化、超纯净水等行业，尤其在能源紧张、资源短缺、生态环境恶化的今天，膜产业被誉为发展潜力巨大的朝阳产业，在 21 世纪的环保、能源、化学工程与生物工程等产业中将扮演着战略性角色。21 世纪伊始，全球膜市场出现强劲的增长势头，2011 年全球膜市场规模已高达 540 亿美元。

经过 50 多年的发展，中国膜产业逐渐走向成熟，微滤、超滤、反渗透等膜技术在海水淡化、给水处理、污水处理与回用等领域的工程应用规模迅速扩大，多个具有标志性意义的大型膜法给水工程、污水回用工程及海水淡化工程已经相继建成。目前中国膜产业呈现高速增长的态势，膜工业总产值从 1993 年的 2 亿元人民币上升到 2010 年的 300 亿元人民币，2015 年我国膜产业有望突破 500 亿元人民币。

膜工业作为一种新兴产业在中国正得到前所未有的重视，2010 年发布的《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》将高性能膜材料列入战略性新兴产业。2011 年发布的《国家“十二五”科学技术发展规划》对我国膜材料领域的发展提出了明确且具体的要求。国家发改委组织实施的《城市节水和海水利用高新技术产业化专项》，国家发改委、科技部、商务部联合发布的《当前优先发展的高新技术产业化重点领域指南》，均把膜技术放到重要的位置。这些政策对促进我国膜产业快速发展和整体水平的提高起到了重大推动作用。可以预见，中国膜产业将迎来产值大幅增加的黄金十年，并将带动相关产业迅猛发展。

目前中国膜市场已经成为全球膜市场的重要部分，中国的膜企业也加入到这一全球性市场的激烈竞争中。随着并购、联盟以及许可协议等的落定，中国膜市场变

化迅速而复杂。随着国内基础建设的快速发展，中国膜企业和水处理配套产业有了很大的发展。部分领先企业开始尝试引入风险投资、产业投资等战略投资，加速整合市场、技术、资本以及人力资源，背靠中国巨大的市场需求空间，力图缩小与世界一流膜企业的差距，在全球膜产业界占据一席之地。

但是，我国膜材料的开发起步较晚，自主创新能力不强，主要膜材料长期依赖进口，高端产业、低端环节现象严重；企业规模普遍较小，目前我国膜产业 300 亿的市场被上千个企业分割，产值过亿的规模企业很少；应用层次偏低，应用领域偏窄，90%左右应用于水处理和海水淡化领域，高端领域仅占 10%以下。与此相对应，国外先进膜技术企业迅速在我国攻城略地，一些外国水务公司已经对部分城市的供水形成垄断，这不利于我国的居民用水安全，并在产业层面上对国家经济安全形成了现实威胁。

为科学评估我国膜产业的自主创新能力和产业竞争力，帮助宏观经济监管部门规范管理膜产业，指导我国膜技术企业科学健康发展，我们在多年积累的调研资料的基础上，推出《中国水处理行业可持续发展战略研究报告（膜工业卷）》，系统评估中国膜技术产业的竞争力，从投资结构、商业模式、市场格局、监管法规等多个角度论证中国膜市场和膜技术产业的真实状况和发展趋势，从而为宏观经济管理和企业经营管理提供扎实的决策依据。

本报告分 3 大部分、14 章对中国膜产业发展现状及发展趋势进行了阐述。报告第一部分全面分析全球（主要集中于美国、日本、欧洲、中东）膜市场的总体现状；采用文献计量学方法对各国在膜技术研发方面的新动向与发展前沿进行详细评述；对 2006—2012 年中国膜市场所面临的宏观及中观行业政策环境、市场热点与关注点进行回顾分析。报告第二部分对膜技术在我国市政与工业领域中的应用进行系统调查，特别是在海水淡化、污水资源化、工业节水、饮用水处理四大领域的应用现状，剖析微滤、超滤、纳滤、反渗透四大膜过程及其集成技术在上述领域未来的应用前景。报告第三部分系统分析了国内具有代表性的膜企业与全球著名膜企业的经营业绩、核心业务及核心竞争力。

《中国水处理行业可持续发展战略研究报告（膜工业卷）》由郑祥博士、魏源送博士带领中国人民大学、中国科学院两方团队共同完成。中国人民大学团队由环境学院的郑祥博士与张光明教授、图书馆副馆长宋姘芳女士、商学院的周华博士主持，分别带领环境科学与工程、图书馆学与商学三大领域的专家完成书稿相关章节的撰写；中国科学院团队由生态环境研究中心的魏源送研究员和厦门城市与环境研究所的陈少华研究员主持。

陈迪、管策、王琪、罗鸣、范海涛、陈亚楠、邱天然、赵鹤、刘佳、郑馨竺、陈晓芬、蔡琼、蒋松竹、温颖新等多位研究生参加了资料收集与书稿的编写工作。中国人民大学的于森女士对全部书稿进行了文字校对与形式统稿。

非常感谢哈尔滨工业大学李圭白院士，清华大学黄霞教授、陈翠仙教授，北京工业大学彭永臻教授，中国水利企业协会脱盐分会郭有智先生，中国科学院生态环境研究中心樊耀波研究员在报告撰写过程中给予的指导与帮助！在调研过程中，我们得到天津海水淡化与综合利用研究所冯厚军先生、王静女士，北京排水集团周军博士，中南勘测设计研究院刘利军先生，中国膜工业协会张学发先生，北京碧水源俞开昌先生、陈春生先生，坎普尔公司孟广帧博士、徐平博士，金科水务王同春博士、黎泽华先生，特里高公司张保成博士，赛诺公司叶静梅女士，英诺格林吴宝刚先生，蓝星东丽王字形先生，天津膜天戴海平博士，海南立昇陈杰博士，北京膜华李娜女士，上海斯纳普梁国明博士、刘东先生，江苏大孚华汉平先生，南京瑞洁特周保昌先生，江苏蓝天沛尔曹亚彬先生、王成芳先生，江阴金水汤建强先生，浙江沁园陈斌峰先生，日本久保田石帅先生，住友王紫誉先生，韩国 SK 集团全晓明先生等业内同行的大力支持与帮助，他们的参与确保了报告中数据的准确性。谨向同行所给予的大力支持表示衷心感谢！

虽然我们做了多方面的努力，但因水平和经验所限，难免存在不妥之处，恳请读者和同仁批评指正。

郑祥

2013年5月4日

目录

第一部分 总体情况篇

第一章 全球膜产业发展概况	3
第一节 全球膜市场概况	3
第二节 亚太膜市场概况	9
第三节 北美膜市场	18
第四节 中东膜市场	24
第五节 欧洲膜市场	31
第二章 中国膜产业发展概况	38
第一节 中国膜市场发展状况	38
第二节 中国膜产业发展现状	42
第三章 全球膜技术研究进展和趋势	50
第一节 SCI 收录全球膜技术论文分析	50
第二节 SCI 收录中国膜技术论文分析	55
第三节 DII 收录中国膜技术专利分析	57
第四节 CNKI 收录中文期刊膜技术论文分析	61
第五节 CNKI 收录膜技术中文博士学位论文、专利、科技成果分析	65
第六节 从国家自然科学基金资助看我国膜分离技术的发展	68

第四章 中国膜产业的机遇与政策导向	72
第一节 中国膜产业的机遇	72
第二节 中国膜产业的政策导向	82
第五章 中国膜产业的发展态势及空间格局分析	94
第一节 引言	94
第二节 中国膜产业的发展态势——从品牌膜展会变迁角度分析	95
第三节 中国膜产业空间格局演变及影响机制——从参展膜企业的 角度分析	100
第四节 小结	106

第二部分 应用篇

第六章 膜在工业水处理与回用中的应用	109
第一节 反渗透膜在火力发电厂中的应用	109
第二节 反渗透膜在钢铁行业中的应用	114
第三节 膜技术在化工行业中的应用	119
第七章 膜生物反应器在污/废水处理中的应用	125
第一节 我国 MBR 应用进程	125
第二节 MBR 应用领域分布	127
第三节 MBR 的重点推广领域	129
第四节 小结	132
第八章 膜在海水淡化处理中的应用	135
第一节 中国海水淡化必要性	135
第二节 我国海水淡化应用现状	137
第三节 海水淡化技术分布	144
第四节 海水淡化应用领域分布	146
第五节 海水淡化技术经济分析	148
第六节 膜在苦咸水开发利用领域的前景	152

第七节 小结	154
第九章 膜在饮用水处理中的应用	157
第一节 发展历程	158
第二节 供应商分布	161
第三节 处理效果	163
第四节 经济分析	169
第五节 小结	171
第十章 膜在净水行业中的应用	176
第一节 国内净水市场的发展特点和现状	176
第二节 国内净水市场企业分析	179
 第三部分 市场篇 	
第十一章 中国公司（上市公司篇）	189
第一节 碧水源	189
第二节 天津膜天	197
第三节 江苏维尔利公司	207
第四节 环保企业的两种典型发展模式	215
第十二章 中国公司（非上市公司篇）	229
第一节 国内非平板膜市场	229
第二节 国内平板膜市场	239
第十三章 国外公司	245
第一节 日本膜公司	245
第二节 欧美膜公司	253
第三节 新加坡膜公司	258
第十四章 中国膜产业 SWOT 分析	262