

淮河流域及山东半岛 海水利用研究

郭有智 杨彦 刘利萍 郭风 彭得胜 姚文锋 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

淮河流域及山东半岛 海水利用研究

郭有智 杨彦 刘丽萍 郭风 彭得胜 姚文锋 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书从淮河流域及山东半岛非常规水资源开发利用、水资源与社会经济可持续发展的角度出发,在摸清区域沿海地区水资源开发利用现状基础上,依据区域已有水资源供需预测成果,研究分析并量化区域充分节水挖潜后海水利用的需求空间,规划适合流域经济社会发展需要的海水利用合理开发目标和布局,提出进一步促进海水利用的对策与建议。本书的研究内容对淮河流域海水利用与水资源利用结构调整和可持续开发利用有重要的意义,对淮河流域经济社会可持续发展有重要的实用价值。

本书可供淮河流域及相关沿海地区水资源管理、海水利用行业的咨询管理工作使用,也可作为国内水处理企业人员和相关专业研究生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

淮河流域及山东半岛海水利用研究 / 郭有智等著

— 北京:中国水利水电出版社,2018.10

ISBN 978-7-5170-7077-1

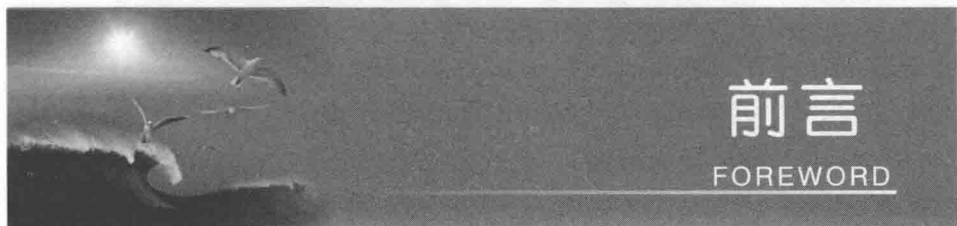
I. ①淮… II. ①郭… III. ①淮河流域—海水资源—综合利用—研究②山东半岛—海水资源—综合利用—研究
IV. ①P746.1

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第243623号

书 名	淮河流域及山东半岛海水利用研究 HUAIHE LIUYU JI SHANDONG BANDAO HAISHUI LIYONG YANJIU
作 者	郭有智 杨 彦 刘利萍 郭 风 彭得胜 姚文锋 著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	天津嘉恒印务有限公司
规 格	170mm×240mm 16开本 16印张 287千字
版 次	2018年10月第1版 2018年10月第1次印刷
印 数	0001—1000册
定 价	78.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究



前言

FOREWORD

“水是生命之源、生产之要、生态之基。”我国人多水少，水资源时空分布不均，水土资源与生产力布局不相匹配，加上受污染排放强度加大和全球气候变暖等影响，已出现严峻的水资源短缺局面。全国正常年份缺水达 500 亿 m^3 以上，2/3 的城市不同程度缺水。据 2010 年国务院批复的《全国水资源综合规划》，到 2030 年，沿海 11 个省（自治区、直辖市）的总缺水量高达 214 亿 m^3 。十九大提出要促进人水和谐、建设美丽中国，推进绿色发展、资源全面节约和循环利用。因此，如何着力解决突出的水资源问题，积极应对气候变化，推动水资源可持续利用，促进经济长期平稳较快发展与社会和谐发展，已成为当前水资源配置优化、开发利用、节约保护与科学管理的重要工作内容之一。

水资源紧缺目前已成为全球性的危机。为解决这一问题，全球许多国家和地区实行了开源与节约并重的方针。在沿海地区，海水利用尤其是海水淡化利用作为解决区域水资源危机的重要举措，愈来愈受到各国的高度重视。我国淮河流域及山东半岛区域海岸线漫长，沿海地区海水利用条件优越，区域水资源供需矛盾却十分紧张。开展淮河流域及山东半岛海水利用研究，加快推进海水利用，对有效缓解本地区水资源供需紧张矛盾，保障区域经济社会可持续发展，具有十分重要的现实意义和战略意义。

本书是在“淮河流域及山东半岛海水利用研究”课题成果的基础上编写而成。该课题由水利部淮河水利委员会综合事业发展中心立项，河海大学海水淡化与非常规水资源开发利用研究中心承担。本书从水资源利用角度出发，结合作者多年从事淮河流域及山东半岛水资源管理、海水利用研究的成果和经验编写。在实地调研的基

础上,通过定量、定性分析,全面呈现了淮河流域沿海地区水资源开发及海水利用现状,剖析了淮河流域海水利用存在的问题及原因,并根据经济社会发展的新形势及新时期节水型社会建设的新要求,重点分析了沿海城市、海岛居民工业用水与生活用水对水资源的需求及海水利用潜力,深入研究了海水利用发展目标和区域领域布局,形成本研究成果,以构筑多层次、全方位的促进淮河流域海水利用与水资源统一管理的立体格局,为淮河流域推进海水利用、优化沿海城市水资源合理配置和科学管理提供技术支撑。

本书由河海大学海水淡化与非常规水资源开发利用研究中心、水利部淮河水利委员会综合事业发展中心组织撰写。全书共分8章,其中第1章由彭得胜执笔,第2章、第8章由郭有智执笔,第3章、第7章7.2节由杨彦、郭风执笔,第4章、第6章由刘利萍执笔,第5章由姚文锋、彭得胜执笔,第7章7.1节由姚文锋执笔,附录由郭风、杨彦、刘利萍执笔。

本书可供淮河流域与山东半岛,及相关沿海地区从事海水利用咨询管理、节水管理和水资源管理的工作者参考,也可供国内水处理企业技术人员和相关专业研究生的学习使用。希望本书的出版能对读者有所裨益,为推进淮河流域海水利用、为其他大河流域与全国海水利用发展及区域的可持续发展战略研究提供参考,为推广我国海水利用技术和产业尽绵薄之力。

本书引用了大量文献及资料数据,在此特向文献成果的作者和单位表示衷心感谢。本书得到了淮河水利委员会领导的悉心指导以及流域内各沿海城市相关单位的大力支持和无私帮助,在此谨表真诚的谢意!最后,特别感谢为本书出版付出辛勤劳动和巨大努力的所有人员!

本书涉及面广,需要深入探讨的问题很多,由于作者水平有限,难免存在疏漏或不妥之处,敬请批评指正!

本书编写组

2018年5月



目录

CONTENTS

前言

第1章 绪论	1
1.1 研究背景及意义	1
1.1.1 研究背景	1
1.1.2 研究意义	2
1.2 研究依据	5
1.3 研究框架	5
1.4 研究方法与技术路线	7
1.4.1 研究方法	7
1.4.2 技术路线	7
第2章 海水利用技术进展	9
2.1 海水利用技术	9
2.1.1 海水直接利用技术	9
2.1.2 海水淡化利用技术	13
2.1.3 后处理技术	21
2.2 海水利用经济性分析	24
2.2.1 海水直接利用经济性分析	24
2.2.2 海水淡化利用经济性分析	26
2.2.3 海水利用与其他水源技术、经济性对比研究	28
2.3 海水利用环境影响分析及对策	31
2.3.1 海水利用对环境的影响	31
2.3.2 海水利用环境影响的应对措施	33
第3章 国内外海水利用现状和经验	35
3.1 全球海水利用概览	35
3.1.1 海水直接利用	35

3.1.2	海水淡化利用	37
3.1.3	海水利用典型国家——以色列	41
3.1.4	国外典型海水淡化工程案例	42
3.1.5	国外典型海水直接利用工程概况	49
3.2	国内海水利用现状	53
3.2.1	海水直接利用	53
3.2.2	海水淡化利用	56
3.2.3	管理政策及措施	62
3.2.4	海水利用标准	71
3.2.5	国内典型城市海水利用现状	90
3.2.6	国内典型海水淡化项目	94
3.2.7	国内典型海水直接利用项目	109
3.2.8	国内海水利用发展经验	117
第4章	淮河流域及山东半岛沿海地区基本情况	121
4.1	流域概况	121
4.1.1	流域特点	123
4.1.2	存在的主要问题	124
4.2	研究区域概况	126
4.2.1	行政区划	126
4.2.2	资源矿产	127
4.2.3	河流水系	128
4.2.4	海域水文	130
4.2.5	社会经济	132
4.3	沿海地区水资源现状	134
4.3.1	山东省沿海各市	134
4.3.2	江苏省沿海各市	135
第5章	淮河流域及山东半岛水资源开发利用	138
5.1	沿海地区水资源开发利用现状	138
5.1.1	供用水现状	138
5.1.2	用水水平分析	145
5.2	水资源开发利用存在问题及原因分析	146
5.2.1	地区水资源供需矛盾十分紧张	146
5.2.2	行业间用水效率存在差距	147

5.2.3	水资源短缺引发的生态环境问题日益严重	147
5.2.4	再生水、海水淡化等非常规水源利用尚在起步阶段	149
第 6 章	淮河流域及山东半岛海水利用现状	150
6.1	海水直接利用现状	150
6.1.1	总体情况	150
6.1.2	各城市情况	153
6.2	海水淡化利用现状	162
6.2.1	总体情况	162
6.2.2	各城市情况	167
6.3	海水利用典型工程与投资	172
6.4	海水利用管理体制与政策	174
6.4.1	管理体制与模式	174
6.4.2	政策与措施	175
6.5	海水利用存在问题及原因分析	180
6.5.1	良价格体系尚未形成	180
6.5.2	相关法规政策不够健全	180
6.5.3	管理体制不完善	181
6.5.4	认识水平有待提高	181
6.5.5	缺少资金投入和科创平台建设	181
第 7 章	淮河流域及山东半岛海水利用远景分析	182
7.1	水资源供需分析	182
7.1.1	经济社会发展指标预测分析	183
7.1.2	需水量预测分析	187
7.1.3	可供水量预测	194
7.1.4	供需分析	198
7.2	海水利用目标与布局	202
7.2.1	海水利用潜力分析	203
7.2.2	海水利用基本原则、战略目标	204
7.2.3	海水利用重点区域与领域	208
7.2.4	重点城市布局分析	210
第 8 章	结论与建议	217
8.1	主要结论	217
8.2	对策和建议	220

8.2.1 对策	220
8.2.2 建议	221
附录 A 我国海水利用主要通用标准详情表	223
附录 B 我国海水冷却主要标准详情表	225
附录 C 我国海水淡化主要标准详情表	232
参考文献	242



本书是在“淮河流域及山东半岛海水利用研究”课题成果的基础上编写而成的。课题组通过一年多的调研、分析和反复论证，力图解决以下几个方面的问题：①面对2020年和2030年淮河流域及山东半岛沿海地区的经济与社会发展目标，淡水资源能否支撑社会经济的可持续发展？②如何缓解水资源的供需矛盾，海水淡化、海水直接利用在沿海地区水资源供给中应扮演怎样的角色？如何定位？③目前淮河流域及山东半岛海水利用已发展到何种程度？目前在管理方面和水资源供给中境况如何？发展中面临哪些问题？④为保障流域沿海地区未来发展，应如何布局海水利用工程，未来该如何发展海水利用？

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

“水是生命之源、生产之要、生态之基。”水资源不仅是生命之源也是重要的经济战略资源。我国的基本水情是人多水少、水资源时空分布不均、水土资源与生产力布局不相匹配。据统计，我国水资源总量为28124亿 m^3 ，约占世界水资源量的7%，水资源总量少于巴西、俄罗斯、加拿大、美国和印度尼西亚，位居世界第六位，但我国人均水资源量仅为世界平均水平的28%，排名在第110名之后^[1]，被联合国纳入13个水资源严重短缺的国家之列。同时，我国也是世界上用水量最多的国家之一，且用水量呈逐年上升之势。再加上污染排放强度加大和全球气候变暖的影响，我国呈现出严峻的水资源短缺局面，全国2/3的城市存在不同程度的缺水。据水利部统计，全国669座城市中有400座供水不足，110座严重缺水，城市年均缺水总量达60亿 m^3 。32个百万人口以上的特大城市中，有30个长期受缺水困扰；46个重点城市中，45.6%的城市水质较差；14个沿海开放城市中，有9个严重缺水。北京、天津、青岛和大连等城市缺水最为严重^[2]。



为了缓解水资源危机,特别是北方地区的缺水问题,我国先后投资兴建了很多跨流域输水工程,如引滦入津、引滦入唐、引黄济青、引黄入晋、引江济太、东深供水、引大入秦以及南水北调等工程。其中,南水北调是我国目前正在实施的最大规模的调水工程,规划东线、中线和西线三条调水线路,与长江、黄河、淮河和海河四大江河联系,构成“四横三纵”为主体的总体布局,实施我国水资源南北调配、东西互济的配置格局。按照规划,南水北调工程东线、中线和西线到2050年的调水总规模为448亿 m^3 ,其中东线148亿 m^3 、中线130亿 m^3 、西线170亿 m^3 ^[1]。

调水虽可在一定程度上缓解缺水地区的水资源保障问题,但不能从根本上解决我国水资源总量不足的问题。据2010年11月国务院批复的水利部《全国水资源综合规划》预测,到2030年,南水北调东线一、二、三期工程,中线一、二期工程全部建成,并考虑部分海水利用后,我国沿海11个省(自治区、直辖市)的年总缺水量仍将达到214亿 m^3 。以京津冀为例,南水北调前总水资源量258亿 m^3 、人均水资源量为239 m^3 ,调水后总水资源量315.6亿 m^3 、人均水资源量为288.7 m^3 ,生活和生产用水仍未达到最低标准,而地表径流深在调水前后分别为118mm和144.5mm,生态水也难以维系该地区森林生态系统。而且,远距离调水工程投资成本大,对生态环境的长期和潜在影响还难以准确预测^[1]。

实践证明,仅仅通过兴建水利工程、实施跨流域调水、推广节水技术等途径并不能够从根本上解决水资源短缺问题。纵观中华民族的发展史,我们在历史上从来没有这么大的人口总量,也没有这么大的经济规模和发展速度。可以预见,随着人口增加、经济发展和城镇化推进以及人民生活质量的提高,如果水资源总量不能有效增加,我国水资源短缺的形势将更加严峻。寻求新的水源,通过增加淡水供应量来解决局部地区特别是沿海地区的用水供需矛盾,已逐渐成为全球共识^[1]。从水资源利用角度看,海水淡化利用可直接增加区域的水资源量,其海水淡化工程具有水源工程的主要特征;海水直接利用可减少区域水资源开发利用量即间接增加区域的水资源量。借鉴国际先进经验,大力发展海水淡化、海水直接利用,向大海要淡水,可从根本上解决制约我国东部沿海地区经济社会可持续发展的瓶颈问题。由此,海水利用是解决水资源危机、为中国振兴开拓新的安全水源的必然选择^[1]。

1.1.2 研究意义

党的十九大报告对实施区域协调发展战略进行了部署,并提出坚持陆海统筹,加快建设海洋强国。提出要推进绿色发展,推进资源全面节约和循环利用,实施国家节水行动,降低能耗、物耗,实现生产系统和生活系统循环



链接。本书以淮河流域及山东半岛为典型区域,分析包括海水直接利用及海水淡化在内的海水利用技术、利用及管理机制现状,结合区域经济社会发展对水资源的要求,从绿色发展角度研究区域海水利用发展潜力,对深入贯彻落实党的十九大和习近平总书记系列重要讲话精神,缓解淮河流域沿海地区水资源紧缺、推进生态文明建设、建设美丽中国,促进经济社会可持续发展具有重要意义。

1.1.2.1 解决沿海地区水资源危机、优化水资源结构

淮河流域及山东半岛人口众多,人均水资源占有量不足 448m^3 ,仅为全国人均水资源占有量的 $1/5$,低于国际缺水的警戒线,且地处我国南北气候过渡带,降雨时空分布不均,年际变化剧烈,水资源开发难度大,人口分布、经济布局与水资源条件不匹配。随着沿海地区新一轮开发战略的实施,以及城镇化及岸线利用加快,港口、港城和临港产业协调发展的推进,沿海区域对淡水资源的需求势必会进一步增长。同时,在沿海已建或规划建设一定数量的火力发电厂、石油化工厂等也产生了大量的淡水需求。此外,不可预见因素的客观存在,迫切需要多途径供水,以使区域水资源供需缺口得到迅速、根本性地解决。而海水淡化供水稳定,可作为水资源的重要补充和战略储备,尤其在极端条件下是提高供水安全的重大战略举措。同时,海水直接利用亦可作为淡水资源有效替代。因此,发展海水利用能为淮河流域及山东半岛沿海地区提供新水源,减少对淡水资源的依赖,实现经济效益和环境效益的双赢。

此外,海水利用还是优化水资源结构的重要途径。缺水的沿海地区,除通过调水工程、污水回用和雨洪水利用等手段外,海水利用扩大了可利用水资源的范围。积极开发利用海水资源,可优化水资源配置方案,改善区域水资源结构。同时,对于地下水超采地区,可减少地下水开采,促进生态保护,具有显著的生态效益。

1.1.2.2 贯彻落实国家和地方政策规划、推进水利事业改革发展

(1) 是贯彻国家有关法律法规、方针政策和财政资金支持方向的需要。近年来,海水利用尤其是海水淡化利用受到国家及各级相关政府的高度重视。海水利用发展已列入《中华人民共和国水法》(2016年7月修订)、《水污染防治行动计划》、《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号)、《中共中央、国务院关于加快推进生态文明建设的意见》(2015年4月25日)、《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《全民节水行动计划》、《全国海水利用“十三五”规划》、《节水型社会建设“十三五”规划》、《水利改革发展“十三五”规划》、《全国海岛保护工



作“十三五”规划》等文件。

(2) 是贯彻中央关于水安全重要讲话精神、推进水利事业改革发展的需要。2011年,中央1号文件《中共中央国务院关于加快水利改革发展的决定》明确提出,加强水资源配置工程建设应“大力推进污水回用,积极开展海水淡化和综合利用。”2013年,国务院通过《实行最严格水资源管理制度考核办法》(国办发〔2013〕2号),将水资源管理情况与地方政府绩效挂钩。习近平总书记在关于保障水安全重要讲话中,提出“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,提出要强化水源战略储备,着力构建布局合理、水源可靠、水质优良的供水安全保障体系。

(3) 是贯彻落实国家、水利部及地方相关规划的迫切需要。海水利用在《全国水资源综合规划》《淮河流域综合规划(2012—2030年)》《淮河流域及山东半岛水资源综合规划》《山东省水资源综合利用中长期规划》《江苏省水资源综合规划》,以及流域有关沿海城市的水资源规划中都有一定的利用体现。此外,《关于加快发展海水淡化产业的意见》《全国海水利用“十三五”规划》对海水利用都做了具体的规划和要求。同时,山东省和江苏省也出台了相关规划。山东省海水利用发展较早,且一直走在全国前列,陆续出台了《山东省人民政府关于加强海水利用工作的意见》《山东省水安全保障总体规划》《青岛市海水淡化产业发展规划》《青岛市水源建设及配置“十三五”规划》《青岛市“十三五”城市公用设施规划建设规划》《青岛市海水淡化矿化规划(2017—2030)》等,分别对山东省和青岛市海水淡化进行了布局。与山东省相比,江苏省海水利用较少,但近几年发展较快,2011出台的《江苏省“十二五”海洋经济发展规划》、近年颁布的《江苏省实施海洋经济创新发展区域示范方案》也对海水利用提出了要求。

1.1.2.3 促进淮河流域及山东半岛水资源管理、完成重点工作

《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号)等文件明确要求,将非常规水源开发利用纳入水资源统一配置。淮河水利委员会是水利部在淮河流域和山东半岛区域内的派出机构,代表水利部行使所在流域内的水行政主管职责,是淮河流域水资源综合规划、治理开发、统一调度和工程管理的专职机构。

因此,在淮河流域及山东半岛水资源相对紧缺的情况下,组织对海水等非常规水源开发利用与配置,实现流域海水利用项目的有序管理,避免重复、无序建设,积极促进淮河流域及山东半岛非常规水源利用发展,逐步实现流域常规与非常规水资源的统一管理与调度,缓解水资源危机,保障流域经济社会发展,是做好流域水资源管理的需要。



目前,淮河流域及山东半岛已具备海水利用的条件,通过实践取得了一些成果,累积了丰富经验。今后如何能更合理、深入地开发利用,实现非常规水源对淡水资源的有效补充,完成区域非常规水源利用与常规水资源的合理配置、统一调度,成为优化供用水结构的有效措施,迫切需要系统地规划和指导。因此,本研究具有十分重要的现实意义和深远的战略意义。

1.2 研究依据

(1) 水资源、海水利用相关的法规政策和意见,包括新《中华人民共和国水法》(2016年7月修订)、《中华人民共和国企业所得税法》(主席令第六十三号)、《中华人民共和国企业所得税法实施条例》(国务院令 512号)、《中共中央国务院关于加强水利改革发展的决定》(中发〔2011〕1号)、《国务院关于实施最严格水资源管理制度的意见》(国发〔2012〕3号)、《水污染防治行动计划》《全民节水行动计划》《“十三五”实行最严格水资源管理制度考核工作实施方案》等。

(2) 水资源、海水利用相关的规划,包括《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》《全国水资源综合规划》《水利改革发展“十三五”规划》《节水型社会建设“十三五”规划》《全国海水利用“十三五”规划》《淮河流域综合规划(2012—2030年)》《淮河流域及山东半岛水资源综合规划》《山东省水资源综合利用中长期规划》《江苏省水资源综合规划》;各相关重要城市的国民经济和社会发展的“十三五”规划纲要、水资源综合规划、水中长期供求规划以及各阶段、各省市海水利用规划。

(3) 本书相关的规程规范和技术文件,包括《水资源供需预测分析技术规范》(SL 429—2008)等规范标准,《全国水资源综合规划技术细则》等技术文件,及国家现行其他相关资料。

(4) 本书相关的统计文件,包括省级及各相关重要城市的2015年水资源公报、2016年统计年鉴等。

(5) 其他资料,主要是调研资料,包括调研地的经济与社会发展、行业分布等其他调研资料与情况。

1.3 研究框架

淮河流域及山东半岛海水利用研究框架见图1-1。

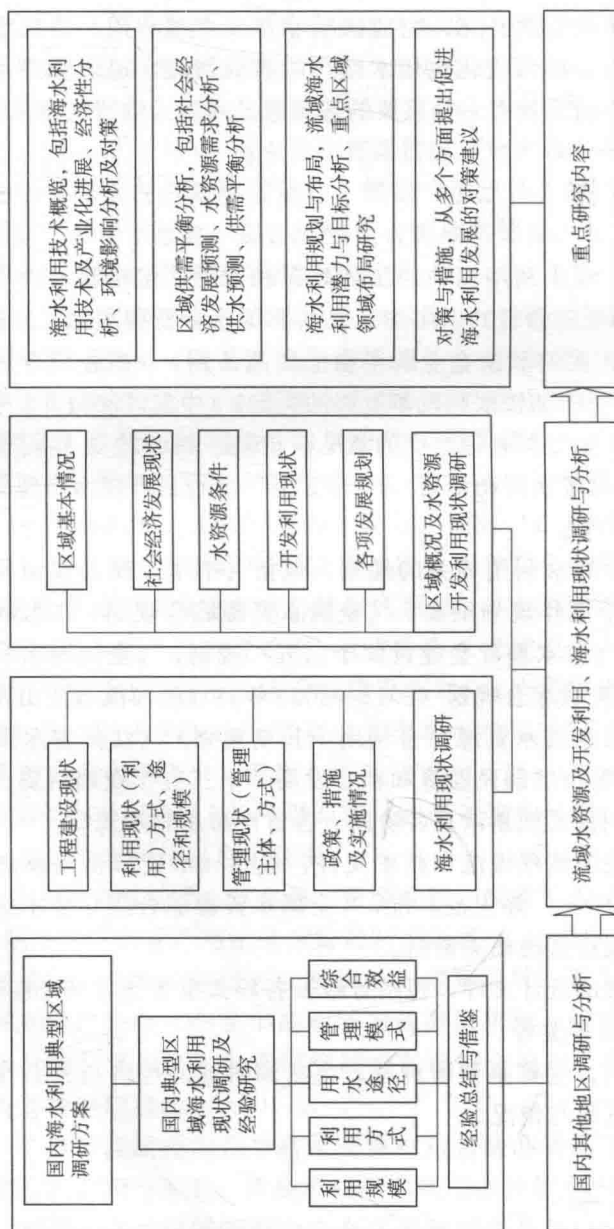


图 1-1 淮河流域及山东半岛海水利用研究框架



1.4 研究方法与技术路线

本书以淮河流域和山东半岛为研究范围,瞄准该地区经济社会发展对海水利用的迫切需求,在摸清区域水资源及其开发利用现状、分析未来经济社会发展用水需求及供用水情况、考虑区域充分节水挖潜的基础上,研究分析并量化区域海水淡化、海水直接利用需求空间,提出适应淮河流域和山东半岛经济社会发展需要的水资源合理开发布局 and 方案,及促进非常规水源利用的对策建议。

1.4.1 研究方法

本书调查与研究的范围、具体内容应满足解决淮河流域及山东半岛沿海地区水资源短缺问题、完善水资源统一管理的要求。

1.4.1.1 研究区的选取

综合地理位置、海水利用的经济性和可行性等因素,研究区即淮河流域及山东半岛可利用海水的地域范围选定为沿海地区。其中,从流域边界看,江苏省的南通市和山东省的滨州市,仅有部分县市归属淮河流域及山东半岛地区,但考虑到资料数据的完整性和可获取程度,研究中以城市所在地级市为范围。

按行政区域划分,研究范围共涉及 10 个地市,分别为山东省的青岛、日照、烟台、威海、潍坊、滨州、东营和江苏省的连云港、盐城、南通,总面积 102154.26km^2 。

1.4.1.2 研究内容范围的界定

本书对于海水利用研究内容界定为各行政区为增加或替代水资源、解决水资源短缺问题所进行的海水利用,仅含陆域范围内的海水直接利用。主要包括海水直流冷却、海水循环冷却和大生活用海水、海水淡化利用,不包括海域内的海水养殖、海水直接利用等。

1.4.1.3 研究水平年的选取

为保证资料数据的完整,并考虑到与现有相关规划的匹配,结合研究内容,选定现状水平年为 2015 年,近期水平年为 2020 年,远期水平年为 2030 年。

1.4.2 技术路线

按照本书研究目标和工作任务,采用“提出问题—分析问题—解决问题”的总体思路,实施外业调研和内业研究相结合的工作模式,采用外业调研点面结合,以省、主要城市面上调研和典型工程点上调研结合,通过现有成果



收集与梳理、现场调研、座谈讨论、问卷调查、文献查阅、理论研究、政策分析等多种措施，并力邀有关领导和专家，及时对项目进行指导和质量把控，完成项目主要工作，满足研究目标。

2017年7月，为摸清、掌握流域区域水资源、海水利用工作的最新进展与需求，学习国内海水利用典型城市的先进经验，课题组先后赴威海、烟台、青岛、日照、潍坊、滨州、东营实地调研，与当地水利局、城市管理局、海洋与渔业局、经信委等相关部门座谈，并到华电青岛电厂、董家口开发区海水淡化厂等企业实地考察工程。此外，对江苏省连云港、盐城、南通进行了问卷调查。课题组按照任务要求，在完成典型城市调研和问卷调查工作外，采用成果梳理、文献查阅、网络搜索等手段，对国内典型城市进行了相关资料收集与整理分析。