

辽阳市 水资源承载能力研究

王兴泽 李琼芳 白宝丰 编著



河海大学出版社
HOHAI UNIVERSITY PRESS

江苏省自然科学基金项目 (BK20130842)

辽阳市水资源承载能力

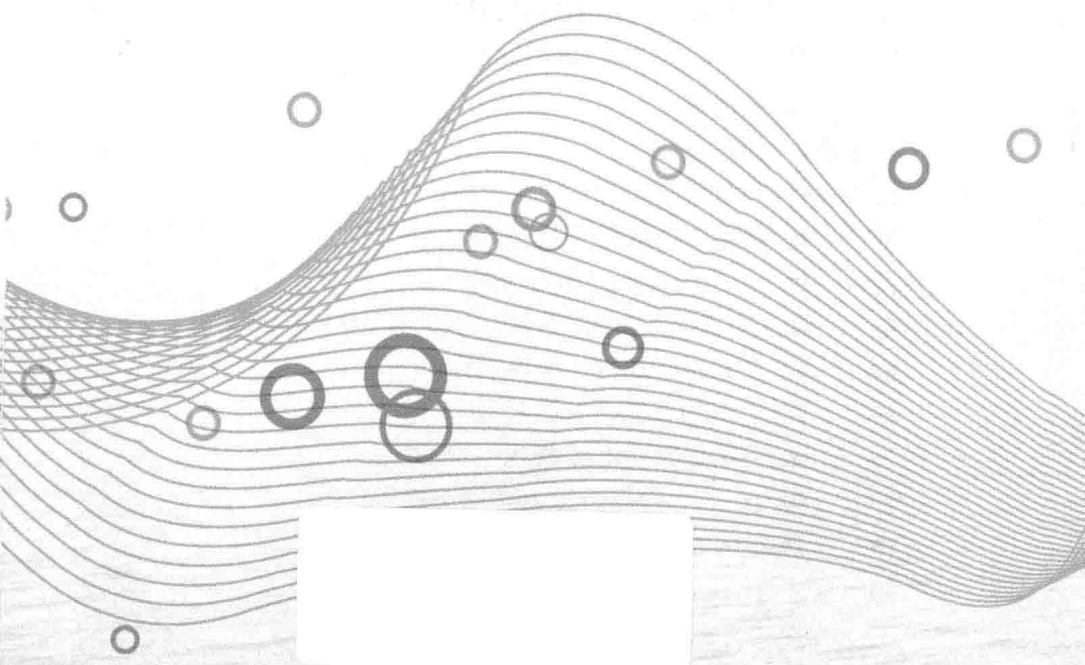
A3264070

TV213.4

W37c

辽阳市 水资源承载能力研究

王兴泽 李琼芳 白宝丰 编著



河海大学出版社
HOHAI UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

辽阳市水资源承载能力研究 / 王兴泽, 李琼芳, 白宝丰编著. —南京: 河海大学出版社, 2014. 12

ISBN 978-7-5630-3844-2

I. ①辽… II. ①王… ②李… ③白… III. ①水资源—承载力—研究—辽阳市 IV. ①TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 295031 号

书 名/辽阳市水资源承载能力研究

书 号/ISBN 978-7-5630-3844-2

责任编辑/沈佳梅

装帧设计/渔舟设计

出版发行/河海大学出版社

地 址/南京市西康路 1 号(邮编: 210098)

网 址/<http://www.hhup.com>

电 话/(025)83737852(综合部) (025)83722833(营销部)

排 版/南京新翰博图文制作有限公司

印 刷/虎彩印艺股份有限公司

开 本/880 毫米×1230 毫米 1/32

印 张/4

字 数/104 千字

版 次/2014 年 12 月第 1 版

印 次/2014 年 12 月第 1 次印刷

定 价/30.00 元

编 委 会

主 任：李国民

副主任：段德河

主 编：王兴泽 李琼芳 白宝丰

副主编：任 黎 徐世民 张洪义

主要技术人员：

刘大为 刘广欣 王海龙 李选彧

王 林 宋 旻 郑春喜 王儒涛

全占东 景淑娟 马 浩 刘启和

李小丽 高 峰 宋永平 郝庆良

贾铭洋 李智峰 虞美秀

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究目的和意义	2
1.3 研究目标	3
1.4 研究内容	3
1.5 基本要求	4
1.6 研究的技术路线	5
2 辽阳市概况	6
2.1 自然概况	6
2.1.1 自然地理	6
2.1.2 河流水系	8
2.2 社会经济状况	8
2.2.1 人口	8
2.2.2 经济	9
3 水资源评价	10
3.1 水资源分区	10
3.1.1 水资源流域和行政分区	10
3.1.2 水资源分区面积	11
3.2 水量	12

3.2.1	降水量	12
3.2.2	蒸发	15
3.2.3	地表水资源量	17
3.2.4	地下水资源量	23
3.2.5	水资源总量	34
3.2.6	出入境水量	36
3.3	水质	36
3.3.1	浑太河干流水质现状	36
3.3.2	水库水质现状	38
3.4	水资源开发利用	38
3.4.1	水利工程情况	39
3.4.2	供水量、用水量及变化趋势	40
3.4.3	水资源开发利用程度分析	42
3.4.4	水资源开发利用中存在的问题	44
4	水资源承载能力评价体系	45
4.1	水资源承载能力定义	45
4.1.1	水资源承载能力的内涵	45
4.1.2	水资源承载能力的特点	46
4.1.3	影响水资源承载能力的因素	47
4.2	水资源承载能力评价方法	48
4.2.1	水资源承载能力研究系统分析	49
4.2.2	水资源承载能力评价指标体系	58
4.3	水资源承载能力模型的构建	65
4.3.1	配置思想	65
4.3.2	水资源承载能力模型结构网络图	66
4.3.3	模糊综合评价模型	66

5 水资源承载力评价	73
5.1 水资源供需平衡分析	73
5.1.1 社会经济指标预测	73
5.1.2 水资源一次平衡分析	75
5.1.3 水资源二次平衡分析	81
5.1.4 水资源三次平衡分析	83
5.2 水资源承载力模型计算	89
5.2.1 评价矩阵 R 的计算	89
5.2.2 矩阵 A 的确定	94
5.2.3 综合评分值计算	94
5.2.4 辽阳市经济发展分析	96
5.3 承载力评价结论	97
6 提高水资源承载能力的途径	100
6.1 水资源合理开发利用	100
6.1.1 引调水	100
6.1.2 节水	101
6.1.3 非常规水源利用	106
6.2 加强水环境保护	108
6.2.1 工程措施	108
6.2.2 非工程措施	110
7 结论与建议	112
7.1 主要结论	112
7.1.1 水资源评价	112
7.1.2 水资源承载力	113
7.1.3 推荐水资源承载力提高途径	114
7.2 建议	114

7.2.1	适时开展新水源建设,加大工程投入力度.....	114
7.2.2	继续推进节水型社会建设,进一步提高 用水水平和效率	115
7.2.3	完善水资源管理体制,加强水资源和水 环境保护	115
8	参考文献	116

1.1 研究背景

水资源是经济社会发展不可替代的基础性自然资源和战略性经济资源,是维护良好的生态环境的控制性因素。随着经济社会的快速发展,水资源短缺、污染严重及生态环境恶化等问题,已成为我国经济社会发展的重要制约因素。党中央已经把水资源作为重要的战略资源予以高度重视,强调“水资源可持续利用是我国经济社会发展的战略问题”,这也表明了水资源在国计民生和经济社会发展中的重要战略地位。

“十二五”时期,是全面建设小康社会的关键时期,是深化改革开放、加快转变经济发展方式的攻坚时期,也是水利事业迎来又一个春天的重要机遇期。2011年是“十二五”规划的开局之年,中共中央立足于国情水情的变化,从战略和全局高度出发,发布《中共中央国务院关于加强水利改革发展的决定》(以下简称“1号文件”),系统阐述水利在现代农业建设、经济社会发展 and 生态环境改善中的重要地位,第一次将水利提升到关系经济安全、生态安全、国家安全的战略高度,第一次鲜明地提出水利

具有很强的公益性、基础性、战略性。辽阳市乘着中央“1 号文件”的东风,认真学习、深刻领会、完整理解中央精神,准确把握中央要求,进一步明确新形势下水利的地位和作用,切实把中央的要求转化为推动水利改革发展的新思路、新措施、新办法,力求推动水利实现跨越式发展并增强水利支撑保障能力,最终实现水资源可持续利用,为促进经济长期平稳较快发展和社会的和谐稳定、夺取全面建设小康社会新胜利作出更大的贡献。因此,要求水资源开发利用要与经济社会发展的目标、规模、水平和速度相适应,并适当超前。同时,要求经济社会发展要与水资源承载能力相适应,城市发展、生产力布局、产业结构调整以及生态环境建设都要充分考虑当地的水资源条件和承载能力。为应对中央提出的振兴东北老工业基地战略,大力推动辽阳市工业化、城镇化和产业化的持续健康发展,合理协调用水需求,保障城乡之间、行业之间的协调发展和供水安全,促进全市经济社会的可持续发展,辽阳市人民政府超前研究和全面谋划,决定开展水资源承载能力研究工作,分析辽阳市水资源的承载能力,为今后一定时期内辽阳市生产力布局 and 产业结构调整及城市总体发展提供重要依据和理论支撑。

1.2 研究目的和意义

本次研究的目的是深入探索辽阳市水资源可以支撑经济社会发展的程度,通过建立水资源承载能力评价指标体系,制定评价指标的分级标准,提出适宜的评价方法,并依据评价成果分析水资源承载能力的提高途径,为制定辽阳市可持续发展战略与实施计划提供科学依据。

一个地区水资源承载能力如何,到底能够支撑多大的社会

规模与经济规模,已经成了制定区域可持续发展规划和目标的基础性尺度和指标。因此,对水资源承载能力的研究,具有重要的理论意义和现实意义:(1)对水资源短缺和水环境恶化等综合性水问题直接反应,有利于了解水资源对社会经济支撑能力的有限性及其复杂的内部机理,加深关于水资源效用综合性和整体性的认识,了解水资源的全面价值,从而帮助建立正确的水资源开发利用理论价值观;(2)为区域社会经济发展决策提供水资源方面的支撑依据和极限规模,是区域可持续发展研究的重要方面;(3)对正确评价和判断辽阳市区域的水资源承载能力,制定与水资源发展相协调的社会、经济与生态环境发展战略,协调水资源与国民经济发展的关系具有重要意义;(4)对于完善辽阳市水资源承载能力理论、方法与技术体系具有科学的理论意义。

1.3 研究目标

在辽阳市现有发展水平的基础上,分析水资源开发利用现状、潜力和存在问题以及水资源开发利用与经济社会发展的关系,评价水资源承载能力,为生产力布局以及水资源管理提供重要依据,促进和保障辽阳市人口、资源、环境与经济社会的协调发展。

1.4 研究内容

研究内容主要包括:查清水资源现状条件与开发利用形势;对现状年辽阳市水资源进行综合评价;分析未来的水资源需求态势;

研究未来的水资源配置方案;建立可操作的水资源承载力评价指标体系及评价方法;采用适宜的水资源承载力计算模型并计算出成果;分析得到辽阳市未来不同水平年水资源承载力成果;研究和给出提高水资源承载力的途径与方法,为制定辽阳市的经济社会发展决策提供科学的依据。

1.5 基本要求

在辽阳市水资源评价及开发利用现状分析的基础上,根据开源节流和水污染防治规划,综合考虑各种可利用水源,分析水资源的综合开发利用潜力,综合评价辽阳市水资源的承载力。在水资源供需动态平衡中,切实保障开发与保护、开源与节流、供水与治污、需要与可供之间的协调,改进水资源利用方式和方法,制定经济合理、技术可行、环境安全的水资源可持续利用方案。

辽阳市水资源承载力研究,主要是在引调、节水和非常规水源利用等措施的基础上,综合考虑生产力发展布局、水资源开发利用模式和水资源开发利用潜力等,构建水资源承载力计算模型,并通过计算和对比分析,得到辽阳市水资源承载力。通过综合评估节水、治污等措施对提高水资源承载力所产生的效果,对今后辽阳市经济社会发展规模及布局提出合理的建议。

水平年:现状为 2011 年;近期为 2015 年,中期为 2020 年,远期为 2030 年。

1.6 研究的技术路线

研究的技术路线如图 1-1 所示。

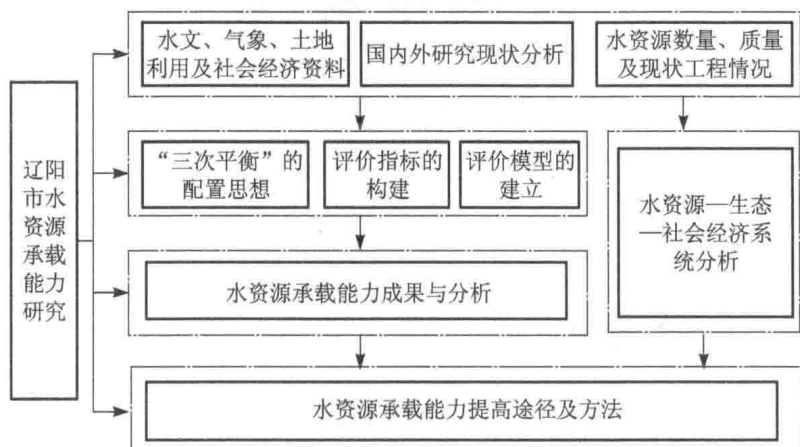


图 1-1 辽阳市水资源承载力研究技术路线图

2

辽阳市概况

2.1 自然概况

2.1.1 自然地理

辽阳市位于辽宁省中部城市群的中心,北依沈阳,南接鞍山,东邻本溪,西部与辽中接壤。地理位置在东经 $122^{\circ}35'04'' \sim 123^{\circ}41'00''$,东西横跨经度 $1^{\circ}05'56''$;北纬 $40^{\circ}42'19'' \sim 41^{\circ}36'32''$,南北纵占纬度 $0^{\circ}54'13''$ 。东西宽 92.3 km,南北长 100.3 km。总行政面积 4 735.78 km²。

全市辖 1 市 1 县 5 区(白塔区、文圣区、宏伟区、弓长岭区、太子河区、辽阳县、灯塔市),共有 30 个镇、6 个乡、25 个街道办事处、140 个社区居委会、531 个村民委员会。

2.1.1.1 地形、地貌

辽阳市地处浑河、太子河中下游,为浑、太水系所控制。总的地势是东南高西南低。东南属千山山脉西麓地带;东北部位于龙岗山脉尾部丘陵地带;西部位于下辽河平原东侧边缘地带。全市山区面积约 2 803.85 km²,占全市总面积的 59.2%;平原区面积

约1 931.93 km²,占全市总面积的40.8%。

辽阳境内地貌按成因类型可分为侵蚀构造、剥蚀构造、剥蚀堆积、堆积地貌。侵蚀构造地貌,主要分布于隆昌、吉洞峪、塔子岭、河栏、水泉、甜水一带。一般海拔高程500~800 m,最高点为辽阳县大黑山,海拔高程1 181.2 m。剥蚀构造地貌,分布于兰河以西,样子岭、河栏沟以上及太子河两岸地带,其海拔高程在200~500 m。剥蚀堆积地貌,分布于辽阳城区东北部及西南部,地形坡度3°~6°,海拔高程在30~50 m,属山前微倾斜坡洪积平原。堆积地貌,以太子河冲积平原为主体,间有河流阶地、漫滩、牛轭湖、集水凹地等,地表海拔10~30 m,包括野老滩、大沙岭、刘二堡,直达浑河一带。地势最低处在辽阳县穆家镇,海拔5~6 m。

2.1.1.2 气候特征

辽阳市地处辽东半岛北部腹地,属于温带大陆性季风气候区,全年气候温和、湿润,四季分明。总的气候特点是:雨热同步,干冷同期,温度适宜,光照充足。洪涝、干旱、风砂、冰雹、霜冻等灾害常有不同程度发生。气候一般规律是:春季,少雨多风,日照时间较长,回暖快,蒸发量大,气候干燥,常有旱象;夏季,以偏南风为主,海洋温暖湿润空气北移,高温多雨,气候湿润,易发生洪涝;秋季,南北风交替,降水适中,气候较凉爽;冬季,以偏北风为主,西伯利亚寒潮频繁侵控,受高压控制,降雪少,寒冷干燥。

四季气温变化分明,其特征为春暖、夏热、秋凉、冬寒。7月份最热,平均气温为24.7℃,8月份次之;1月份最冷,平均气温为-11.4℃,次为2月和12月,平均气温为-7.4℃;4月至10月平均气温都大于10℃。全市年平均气温为8.3℃,最高年份(1975年)为9.5℃,最低年份(1956年)为6.9℃。极端最高气温为38.0℃(1951年7月9日);极端最低气温为-37.0℃(1950年1月5日)。

年平均日照时数为2 526.0小时,日照百分率为58%。全年日照时间最长的为5月份,达257.3小时;最短的为12月份,只有

116.7 小时,相差 140.6 小时。日照时间年际变化也较大,最多年份(1958 年)为 2 828.0 小时,最少年份(1951 年)为 2 192.4 小时,相差 635.6 小时。

多年月平均风速在 2.9 m/s,风向以西南偏南(SWS)为多,最大风速达 20 m/s;依次为西南偏西(WSW)、东南偏南(SES)、东北偏东(ENE)、东风(E)。扬沙天气多发生在 1 月份至 5 月份。

多年平均初霜日为 10 月 1 日,最早 9 月 19 日(1950 年),最晚 10 月 31 日(1954 年);多年平均终霜日为 4 月 22 日,最早为 3 月 28 日(1967 年),最晚为 5 月 16 日(1972 年),早晚相差 49 天。多年平均无霜期为 160 天,最长 199 天(1994 年),最短 137 天(1968 年),长短相差 62 天。

2.1.2 河流水系

辽阳地区受浑、太两河控制,境内大中小河流流域面积在 10 km² 以上的有 104 条,50 km² 以上河流有 32 条,100 km² 以上的有 17 条。境内太子河主要一级支流 6 条,分别为兰河、汤河、北沙河、柳壕河、南沙河、运粮河、杨柳河。浑河是辽阳市与沈阳市辽中县的界河。辽阳市河流水系见图 2-1。

2.2 社会经济状况

2.2.1 人口

根据《辽阳统计手册》(2011)数据,2011 年底辽阳市总人口为 1 824 310 人。其中,非农业人口为 798 347 人,占全市总人口的 43.76%;农业人口为 1 025 963 人,占总人口的 56.24%。全市人口出生率为 7.08‰,死亡率为 9.59‰,人口自然增长率为 -2.51‰。



图 2-1 辽阳市河流水系图

2.2.2 经济

2011年,全市地区生产总值为 888.7 亿元,比上一年增长 13.5%,其中第一产业增加值 56.4 亿元,第二产业增加值 561.2 亿元,第三产业增加值 271.1 亿元,分别比上一年增长 6.7%、13.6%、14.9%,人均 GDP 为 48 594 元;城市居民人均可支配收入 19 469 元,增长率为 17.5%;农村居民人均纯收入 9 844 元,增长率达到 21.6%。粮食总产量 99.6 万吨,比上年增加 29.2 万吨,增长 41.4%,创历史最高纪录。