

辽河流域 水污染物总量控制 管理技术研究

文 毅 李宇斌 胡 成 编著

LIAOHE LIUYU
SHUI WURANWU ZONGLIANG KONGZHI
GUANLI JISHU YANJIU

中国环境科学出版社

辽河流域 水污染物总量控制 管理技术研究

文毅 李宇斌 胡成 编著

LIAOHE LIUYU
SHUI WURANWU ZONGLIANG KONGZHI
GUANLI JISHU YANJIU

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目(CIP)数据

辽河流域水污染物总量控制管理技术研究 / 文毅, 李宇斌, 胡成编著. —北京: 中国环境科学出版社, 2009.3
ISBN 978-7-80209-818-3

I. 辽… II. ①文…②李…③胡… III. 辽河流域—水污染—污染控制—研究 IV. X52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 148707 号

责任编辑 李 力 黄 颖
责任校对 刘凤霞
封面设计 龙文视觉

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印 刷 北京中科印刷有限公司
经 销 各地新华书店
版 次 2009 年 3 月第 1 版
印 次 2009 年 3 月第 1 次印刷
开 本 787×1092 1/16
印 张 18.5
字 数 345 千字
定 价 48.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载, 侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题, 请寄回本社更换

序

《辽宁中部城市群大气污染物总量控制管理技术研究》和《辽河流域水污染物总量控制管理技术研究》的问世，为辽宁大气、水污染物排放总量控制提供了一套新的、科学的管理思路和技术，同时也将成为国内其他区域城市群大气、水污染物排放总量控制的技术示范。

一直以来，我国大气环境的管理模式是城市目标总量控制；大气质量的考核则以颗粒物和二氧化硫为主要监测因子。这一管理模式对遏制相关大气污染物排放起到了积极作用。但是，随着大气质量内涵的扩展、考核监测因子的增加，特别是城市化进程的加快、城市间距离的缩短，带来了大气污染物相互飘移、相互关联、相互影响，区域大气污染物叠加污染危害放大，现行的单一城市目标总量控制已不能满足环境保护管理和社会经济发展的要求。

《辽宁中部城市群大气污染物总量控制管理技术研究》无疑在一定程度上适应了这一新的要求。该研究在城市目标总量控制的基础上，以区域大气污染物总量控制为对象，核定了辽宁中部城市群电力、冶金、石化、建材、有色冶炼 5 个重点行业废气中 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_x 的排放系数，并建立了不同排放源污染物排放量核定、计算方法，提出了排放清单编制技术方法；利用大气颗粒物源解析技术，研究了该区域内二次扬尘的来源、特点及相互影响规律；建立了中尺度区域大气扩散模型，揭示了该区域内城市群相互影响的实质；开展了区域大气环境容量测算研究，建立了大气环境容量模型，给出了该区域内 SO_2 的环境容量；较好地从事理论与实践相结合的角度，提出了基于环境容量的大气污染物总量控制指标的分配原则、程序和技术方法；从区域环境质量、污染源排放两个层面提出了不同类型污染源、污染物排放总量监控技术；初步探讨了区域性复合型污染的潜势与防治问题。

该研究所指辽宁中部城市群包括沈阳、鞍山、抚顺、本溪、辽阳、铁岭六座城市。这六座城市间的最远距离不足 150 km，最近距离仅 15 km；人口之和占全省总人口的 45.57%。2007 年，六市 GDP 占全省 58.68%，工业增加值占全省 51.31%；六市 SO_2 、 CO_2 排放量分别占全省 50.41% 和 51.81%。由此可见，《辽宁中部城市群

《大气污染物总量控制管理技术研究》具有一定的典型性和代表性。

辽河流域是国家环境保护重点治理的“三河三湖”之一，虽经多年的不懈努力污染有所减轻，但至今仍然没有完成规划目标。究其原因是多方面的，其中科技创新在流域治污中的支撑和引领作用不强是重要原因之一。《辽河流域水污染物总量控制管理技术研究》在这方面做了有益的积极探索。

辽河流域主要由辽河、太子河、浑河、大辽河 4 条干流和 40 多条重要的一级支流组成，是我国七大流域之一，其干流由辽河水系和大辽河水系组成。其中，辽河水系由西辽河和东辽河，以及发源于吉林的招苏台河、条子河等在辽宁省境内汇合而成，在盘锦市入海；大辽河水系由发源于辽宁省的浑河、太子河在营口市汇合成大辽河入海。辽宁省境内辽河流域面积 6.92 万 km²，涉及 11 个省辖市，共计 24 个县（市）。2006 年，该区域完成地区生产总值 5 739 亿元，占全省的 62%。流域内总人口 2 815.44 万人，占全省的 67%，城市人口比例达到 54%。

《辽河流域水污染物总量控制管理技术研究》第一次系统地从流域污染物排放总量的核定技术研究入手，开展了流域水环境功能区划技术、水环境容量核定技术、水污染物排放清单编制技术、水污染物总量分配技术、水污染物总量监控技术的深入研究，系统地提出了流域污染控制的成套技术和方法体系。这些研究不仅仅停留在理论上，而且在实践中有力支持了辽河流域“十一五”计划的实施。

《辽宁中部城市群大气污染物总量控制管理技术研究》和《辽河流域水污染物总量控制管理技术研究》是“十五”期间“国家环境管理关键支撑技术研究”重点科技攻关计划项目，其研究的深度和广度、典型性和代表性、实用性和示范性实际上都无需我多言，我的介绍也有可能是挂一漏万的。所以就此打住，以便读者留出更多的时间去读“研究”的原著，我相信大家读到的东西、得出的体会、悟出的道理会比我多很多很多。这是一定的。



2008 年 12 月

目 录

第一章 辽河流域自然和社会经济概况.....	1
1.1 自然概况	1
1.2 社会经济状况	12
第二章 辽河流域水环境质量状况	13
2.1 干流水质状况	14
2.2 支流水质状况	27
2.3 水库水质状况	27
第三章 污染源排污总量核定	29
3.1 国外的污染源管理与相关政策	29
3.2 点污染源调查与排污总量核定	31
3.3 非点源污染负荷估算	58
3.4 辽河流域排污总量核定	73
3.5 入河排污口调查与污染物入河总量核定	74
3.6 结论	82
第四章 主要水系水环境功能区划方案研究.....	83
4.1 国内外研究进展	83
4.2 水环境功能区划范围、原则及技术路线	89
4.3 水环境功能区划分	93
4.4 水环境功能区划结果与可达性分析	100
4.5 水环境功能区划信息系统	106
第五章 大辽河流域水环境容量研究	114
5.1 研究背景与国内外动态	114

5.2 大辽河流域区域背景	119
5.3 大辽河流域污染物水质响应关系计算.....	121
5.4 大辽河流域级水环境容量计算	146
第六章 大辽河流域水污染物总量分配研究.....	172
6.1 水污染物总量分配技术研究综述.....	172
6.2 总量分配方法概述	176
6.3 大辽河流域污染物总量控制目标的确定.....	201
6.4 区域水环境容量总量分配研究	208
第七章 辽河流域污染物总量监控技术研究.....	225
7.1 流域总量监控体系概况	225
7.2 辽河流域浑太水系区域通量总量监控.....	233
7.3 辽河流域污染源总量监控	250
7.4 辽河流域入河排污口监控	253
7.5 流域总量控制效果定量评价技术研究.....	256
7.6 鞍山示范区总量监控体系优化与评价.....	263
7.7 辽河流域实时总量监控管理体系设想.....	273
第八章 辽河流域水污染物总量控制战略设想.....	276
8.1 辽河流域水污染物总量控制进展及存在的问题.....	276
8.2 辽河流域水污染物总量控制研究的主要结论.....	278
8.3 辽河流域水污染物总量控制对策.....	280
参考文献	284
后 记	289

第一章 辽河流域自然和社会经济概况

辽河流域是我国重要的经济区，辽河平原是辽河流域人口密集、社会和经济发达区，也是我国水资源最为短缺、水污染最严重的区域之一。

1.1 自然概况

辽河是全国七大江河之一。位于我国东北地区西南部（北纬 $40^{\circ}31' \sim 45^{\circ}17'$ ，东经 $116^{\circ}54' \sim 125^{\circ}32'$ ）。流域东以长白山脉与第二松花江、鸭绿江两流域分界；西接兴安岭之南端，与内蒙古内陆诸河相邻；南以七老图、凌源山脉与滦河、大小凌河流域毗连；北以松辽分水岭和松花江流域相接。全流域面积为 21.96 万 km^2 ，地跨吉林、内蒙古和辽宁两省一区。本流域山地主要分布在流域的东西两侧。东为长白山地，西为冀热山地和大兴安岭南端山地，形成了辽河平原的东西屏障。地势自北向南，由东、西向中部倾斜。东、西的山地高程在 500~2 000 m；双辽、四平的地面高程在 150~200 m；铁岭、沈阳一带地面高程为 40~60 m；营口、盘山一带地面高程只有 4~7 m。

辽河流域在辽宁省境内由辽河和大辽河两大水系组成，流域面积 6.9 万 km^2 。其中，耕地面积 1.97 万 km^2 ，占流域土地面积的 29.31%；森林面积 2.56 万 km^2 ，其中天然林占 2/3。

1.1.1 河流状况

1.1.1.1 辽河

辽河发源于河北省七老图山脉光头山，流经内蒙古、吉林的西辽河与发源于吉林省萨哈岭的东辽河，于辽宁省昌图县福德店相汇合，东、西辽河汇合后称辽河。辽河在辽宁省盘锦市盘山县注入渤海，全长 1 390 km。辽河在辽宁省境内流经铁岭、沈阳、鞍山、盘锦四市。

辽河干流共有大小支流 20 余条，主要支流有绕阳河、清河、柴河、汎河、柳河、招苏台河、秀水河、养息牧河等。其中，流域面积 5 000 km^2 以上的有 3 条，流域面积在 1 000~5 000 km^2 的有 3 条。石佛寺上游左侧汇入的主要支流有清河、

柴河、汎河、招苏台河等，是辽河干流洪水的主要来源；右侧汇入的主要有秀水河、养息牧河、柳河、绕阳河等，属多泥沙河流，是辽河干流主要泥沙来源。因此有“东水西沙”之说。主要河流流域面积与河流长度见表 1-1-1。

表 1-1-1 辽宁省辽河流域主要河流的流域面积与河流长度

流域（水系）	河流名称	流域面积/ km ²	河流长度/ km	备 注
辽 河	辽 河	219 000	1 390	（全河含浑、太水系）
		69 200	480	（省内含浑、太水系）
	老 哈 河	3 494		（省内）
	东 辽 河	10 579		（全河）
		415		（省内）
	招苏台河	4 583	212.5	
	二 道 河	1 589	118.9	
	亮 子 河	1 046	93.8	
	清 河	4 846	170.7	
	寇 河	2 193	117.4	
	柴 河	1 501	142.8	
	汎 河	1 000	108.1	
	秀 水 河	3 002	184.3	（全河）
		2 159		（省内）
绕 阳 河	养息牧河	1 861	106.7	
	柳 河	5 791	297	（全河）
		2 698	176	（省内）
绕 阳 河	绕 阳 河	9 946	283.1	
	东 沙 河	1 934	127.0	
	羊 肠 河	1 242	67.2	
大 辽 河	大 辽 河	27 327		
浑 河	浑 河	11 481	415.4	
	苏 子 河	2 147	147.7	
	蒲 河	2 169	204.9	
太 子 河	太 子 河	13 883	412.9	
	细 河	1 113	119.5	
	汤 河	1 460	90.9	
	北 沙 河	1 534	117.0	
	海 城 河	1 274	96.2	

1.1.1.2 浑河

浑河发源于清原县宽甸子镇的滚马岭西侧，流经清原、新宾、抚顺、沈阳、辽中、辽阳、海城、台安等市县，在三岔河与太子河汇合入大辽河。流域面积 11 481 km²，干流河长 415.4 km。浑河干流建有大伙房水库，支流多集中在上、中游河段，在大伙房水库以上主要支流有苏子河、社河等，大伙房水库以下主要有蒲河、细河等。多年平均径流量 28.5 亿 m³。

1.1.1.3 太子河

太子河上游分南北两支，以北支为长，发源于新宾县平顶山红石砬子，南支发源于本溪下崴子，两支汇合后为太子河干流。太子河流经新宾、本溪、辽阳、鞍山、灯塔、海城等市县。河长 412.9 km，流域面积 13 883 km²。上游建有观音阁水库，主要支流有细河、兰河、汤河、北沙河、海城河等。多年平均径流量 37.7 亿 m³。

1.1.1.4 大辽河

大辽河系指浑河、太子河汇流后的三岔河至营口入海口一段的河流，流经海城、盘山、大石桥、大洼等市（县），河长 95 km。大辽河主要一级支流左岸有劳动河，右岸有南河排水总干、新开河、外辽河等 3 条。

1.1.2 水库概况

1.1.2.1 大型水库情况

辽河流域大型水库（设计库容在 1 亿 m³ 以上的）一共有 10 座，总库容 82.7 亿 m³（见表 1-1-2）。

表 1-1-2 辽河流域大型水库情况

序号	水库名称	所在地	所属流域	所在河流	总库容/亿 m ³
1	南城子	开原市威远堡乡	辽河	叶赫河	2.06
2	清河	铁岭市清河区	辽河	清河	9.71
3	柴河	铁岭县熊宫屯乡	辽河	柴河	6.36
4	榛子岭	铁岭县鸡冠山乡	辽河	汎河	2.10
5	石佛寺	沈阳市新城子区	辽河	辽河	1.85
6	闹德海	彰武县满堂红乡	辽河	柳河	1.93
7	大伙房	抚顺市	大辽河	浑河	21.87

序号	水库名称	所在地	所属流域	所在河流	总库容/亿 m ³
8	观音阁	本溪县	大辽河	太子河	21.68
9	参窝	辽阳市弓长岭区	大辽河	太子河	7.91
10	汤河	辽阳市弓长岭区	大辽河	汤河	7.23
合计					82.70

1.1.2.2 中型水库情况

辽河流域共有设计库容在 1 000 万~1 亿 m³ 的中型水库 27 座, 设计总库容 84 240 万 m³。其中辽河流域 16 座, 设计总库容 61 479 万 m³; 浑河流域 6 座, 设计总库容 18 726 万 m³; 太子河流域 3 座, 设计总库容 6 020 万 m³; 大辽河流域 2 座, 设计库容 4 035 万 m³。

中型水库地区分布法库县最多, 为 7 座, 总控制面积 807.9 km², 总库容达到 2.358 亿 m³。中型水库基本情况见表 1-1-3。

表 1-1-3 辽宁省辽河流域中型水库基本情况

序号	水库名称	所在地	所属流域	所在河流	总库容/万 m ³
1	棋盘山	沈阳市东陵区	浑河	蒲河	8 016
2	英守	抚顺县抚南乡	浑河	古城河	1 238
3	腰堡	抚顺县五龙乡	浑河	社河	1 944
4	红升	新宾县红升乡	浑河	苏子河	3 893
5	后楼	清原县湾甸子乡	浑河	红河	1 494
6	小孤家	清原县湾甸子乡	浑河	红砬河	2 141
小计					18 726
7	三道河	本溪县高官乡	太子河	小夹河	2 956
8	王家坎	海城市八里乡	太子河	海城河支流八里河	1 930
9	山嘴	海城市接文乡	太子河	海城河支流	1 134
小计					6 020
10	龙湾	黑山县太和乡	辽河	东沙河西支	5 846
11	巨龙湖	彰武县后新秋乡	辽河	二道河子	1 446
12	大清沟	彰武县大冷乡	辽河	大清沟河	1 025
13	尚屯	法库县十间房乡	辽河	拉马章河	8 560
14	泡子沿	法库县柏家沟乡	辽河	王河上游	4 910
15	牛其堡	法库县大孤家子乡	辽河	小岭河	1 980
16	三合城	法库县包家屯乡	辽河	三合城河	1 372
17	尖山子	法库县卧牛石乡	辽河	尖山子河	2 500
18	拉马章	法库县包家屯乡	辽河	拉马章河	1 087

序号	水库名称	所在地	所属流域	所在河流	总库容/万 m ³
19	獾子洞	法库县秀水河乡	辽河	獾子洞河	3 170
20	三台子	康平县东关乡	辽河	李家河	5 593
21	花古	康平县柳树屯乡	辽河	利民河	2 731
22	卧龙湖	康平县胜利乡	辽河	东西马莲河	9 620
23	红山	昌图县泉头乡	辽河	红山河	2 459
24	红顶子	昌图县老城乡	辽河	亮子河	1 960
25	八一	盘山县陈家乡	辽河	双台子河、小柳河、 绕阳河	1 200
小计					61 479
26	疙瘩楼	大洼县唐家农场	大辽河	南河沿渠系	2 430
27	荣 兴	大洼县荣兴农场	大辽河	荣兴渠系	1 605
小计					4 035
合 计					90 260

1.1.2.3 小型水库情况

辽河流域共有小型水库（库容 10 万~1 000 万 m³）278 座，设计总库容 36 680 万 m³。其中库容在 100 万~1 000 万 m³ 的 96 座，设计总库容 30 724 万 m³；库容在 10 万~100 万 m³ 的 182 座，设计总库容 5 956 万 m³。

小型水库按地区分布以铁岭市最多，共有 130 座，设计总库容达 18 386 万 m³。

浑河和太子河与辽河相比，水库较少，但是由于浑河上游有大伙房水库、太子河上游有观音阁水库，使两条河流受控性也很高。

辽宁省辽河流域共有水库 315 座，设计总库容达到了 93.8 亿 m³，占辽河流域多年地表水资源量的 97.2%；占流域水资源总量的 72%。

1.1.3 降水

1.1.3.1 地区分布

辽河流域降水量自西北向东南递增，多年平均降水量在 350~1 200 mm 之间。太子河上游，因离黄海较近，降水量较大，多年平均降水量在 900 mm 左右。往西北因受长白山西南延续部分阻隔，年降水量逐渐减少，本溪、抚顺一带年均降水量在 800 mm 左右，沈阳、铁岭一带约为 700 mm，法库、新民和盘山一带约为 600 mm。再往西随着水汽来源减少，年均降水量逐渐减少，至老哈河建平一带只有 380~400 mm。2004 年省内辽河流域平均降水量为 629.5 mm，折合水量 916.0 亿 m³，比多年平均值减少 8.5%，比上年多 21.0%。

1.1.3.2 年内分配

受季风气候影响,辽河流域各地降水季节变化很大,年内分布很不均匀。全年降水主要集中在汛期 6—9 月。冬季寒冷雪少,每年 11 月至次年 3 月,5 个月降水量仅占全年降水的 4%~10%。春季 4—5 月降雨很少,一般为 50~120 mm,正常年份 6—9 月四个月降水量占全年的 70%~82%,7、8 两个月占全年降水量的 50%。

1.1.3.3 年际变化

辽宁省辽河流域降水年际变化很大,丰、枯水年降水量比值一般可达 2.1~3.5 倍。年际变化多为 2、3 年左右的枯、丰交替,而且丰水期和枯水期呈现一定的周期性,丰、枯水期连续的年限为 8~14 年,平均为 11 年左右。洪水主要由暴雨产生,多发生在 7、8 月,其次数约占洪水总次数的 90%。降水量的年际变化情况见表 1-1-4,表 1-1-5。

表 1-1-4 辽河流域各河流不同年段平均降水量

河流	年降水量/亿 m ³			
	1956—1979 年	1971—2000 年	1980—2000 年	1956—2000 年
老哈河	15.13	14.84	14.89	15.00
东辽河	2.82	2.87	2.81	2.85
柳河口以上	151.21	148.46	149.03	149.93
柳河口以下	74.8	74.68	75.82	74.75
浑河	84.23	84.11	83.47	84.18
太子河和大辽河	118.60	118.28	117.15	118.45

表 1-1-5 辽河流域各城市不同年段平均降水量

省辖市	年降水量/亿 m ³			
	1956—1979 年	1971—2000 年	1980—2000 年	1956—2000 年
沈 阳	77.72	77.69	77.45	77.59
鞍 山	71.61	70.64	71.54	71.58
抚 顺	88.23	87.01	87.31	87.8
本 溪	72.63	71.55	71.68	72.19
营 口	38.37	35.76	34.95	36.78
辽 阳	34.45	34.00	34.31	34.38
铁 岭	86.97	84.59	84.58	85.86
盘 锦	20.26	20.80	20.93	20.57

1.1.3.4 泥沙

辽河流域各河流含沙量不同,东部河流含沙量小,西部河流含沙量大。辽河上游老哈河河水含沙量较大,1 m³ 河水含沙量为 47.1 kg,下游河水含沙量为 36.6 kg。加之下游地势平坦,河道比较窄,河水流动缓慢,泥沙大量淤积,致使河床不断升高。辽河支流柳河汇入口以下河段,40 年来河道淤高 1~3 m。

1.1.4 矿物资源和土壤

辽河流域矿产资源丰富,伴生矿多,种类多,储量大。现已发现的矿产有 110 种。不仅有煤、铁,还有铅、锌、铜、镁、钼、锰、金等金属矿产,其中铁矿储量占全国的 1/4。辽河平原区还蕴藏着丰富的石油、天然气等资源。另外还有石灰石、大理石、萤石、硅石、黏土、石膏等特种非金属原料。

辽河流域土壤类型分布与地形关系密切。东部为山地丘陵,主要为棕壤土;西部为褐土;辽河中部冲积平原为草甸土;近河与河间、河道区零星分布有风沙土及泥炭沼泽土;滨海地区及低洼地区分布有滨海氯化物盐土和内陆苏打盐土。草甸土、滨海盐土及盐化草甸土和河谷分布的草甸棕壤土,在长期人为活动下,发育成较大面积的水稻土。

1.1.5 水资源概况

1.1.5.1 水资源总量

1956—2000 年,辽河流域多年平均地表水资源量为 96.49 亿 m³,地下水资源量为 73.23 亿 m³,水资源总量为 130.47 亿 m³,重复水量 39.25 亿 m³。

(1) 地表水资源总量

辽宁省辽河流域多年平均地表水资源量为 96.49 亿 m³。辽河流域主要河流地表水资源量见表 1-1-6,从表中可见,辽河流域辽河、太子河及大辽河干流水资源总量相对较大。

表 1-1-6 辽河流域各主要河流地表水资源情况

河流	地表水资源量/亿 m ³	计算面积/km ²
西拉木伦河及老哈河	0.95	3 494
东辽河	0.61	415
辽河	35.99	37 927
浑河	24.04	11 481

河流	地表水资源量/亿 m ³	计算面积/km ²
太子河及大辽河干流	34.90	15 846
合计	96.49	69 163

辽河流域各城市地表水资源总量情况见表 1-1-7，从表中可见，抚顺市和铁岭市的地表水资源总量相对较大。

表 1-1-7 辽河流域各城市多年平均水资源总量

省辖市	地表水资源总量/亿 m ³	地下水资源总量/亿 m ³
沈阳市	11.03	22.54
鞍山市	5.81	6.93
抚顺市	26.16	6.56
本溪市	14.46	3.24
锦州市	3.04	4.86
营口市	0.74	1.04
阜新市	2.97	4.68
辽阳市	8.86	9.54
铁岭市	19.9	11.71
朝阳市	0.95	0.45
盘锦市	2.39	1.67
丹东市	0.20	0.05
合计	96.49	73.23

(2) 地下水资源总量

辽宁省辽河流域地下水资源总量为 73.23 亿 m³。其中辽河地下水资源量相对较大，各主要河流地下水资源分布情况见表 1-1-8。

表 1-1-8 辽河流域各主要河流地下水资源情况

河流	地下水资源量/亿 m ³
西拉木伦河及老哈河	0.45
东辽河	0.21
辽河	37.80
浑河	16.66
太子河及大辽河干流	18.11
合计	73.23

1.1.5.2 2004 年辽河流域水资源状况

(1) 近 5 年辽河流域水资源状况

近 5 年辽河流域水资源状况如表 1-1-9、图 1-1-1。

表 1-1-9 辽河流域水资源变化情况统计

单位: 亿 m^3

水资源量	2000 年	2001 年	2002 年	2003 年	2004 年
地表水资源量	45.8	71.54	46.73	67.87	82.84
地下水资源量	45.19	51.68	43.21	63.85	66.55
水资源总量	74.5	102.3	69.34	103.91	117.35

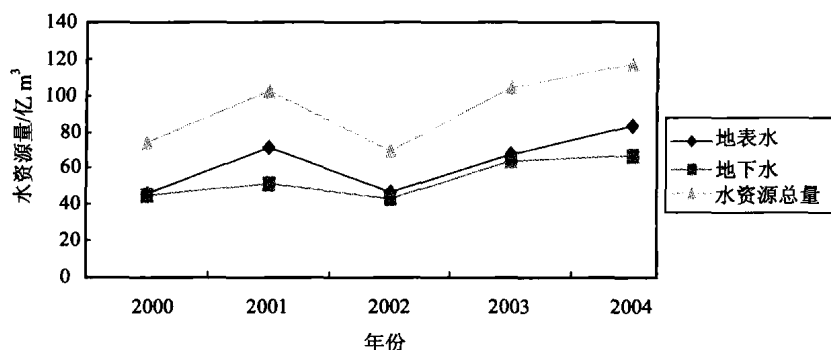


图 1-1-1 辽河流域水资源变化情况

(2) 地表水资源

2004 年省内辽河流域地表水资源量 117.35 亿 m^3 , 折合径流深 169.7 mm, 比上一年多 12.9%。2004 年典型水文站各月份径流量变化如图 1-1-2 所示。

大型水库蓄水量, 2004 年大部分大型水库蓄水量比 2003 年有所增加。2004 年末, 全省 25 座大型水库年末蓄水总量为 54.52 亿 m^3 , 比年初蓄水总量 44.12 亿 m^3 增加 10.4 亿 m^3 , 扣除死库容后水量为 48.5 亿 m^3 , 比兴利库容少 28.5 亿 m^3 。其中省属八大水库年末蓄水总量 38.57 亿 m^3 , 比年初蓄水总量 34.32 亿 m^3 多 4.25 亿 m^3 , 扣除死库容后水量为 34.55 亿 m^3 , 比兴利库容少 19.95 亿 m^3 。

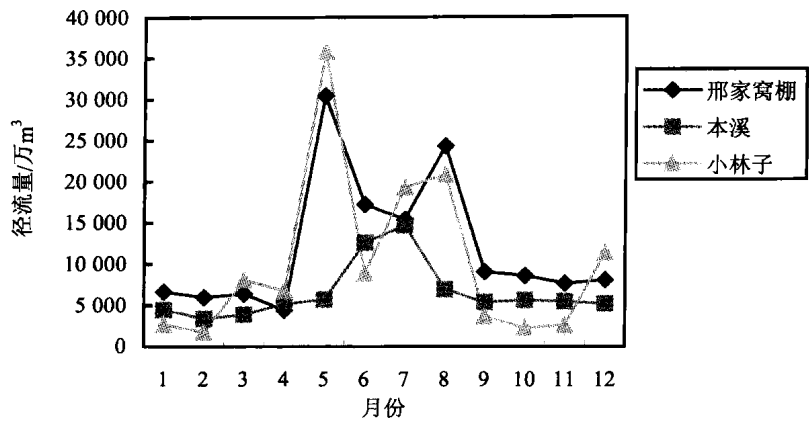


图 1-1-2 2004 年典型水文站各月份径流量

(3) 地下水资源

2004 年省内辽河流域地下水资源量 66.55 亿 m³，比多年平均值少 9.1%。

1.1.6 水资源供需现状

1.1.6.1 1991—2000 年用水情况

1991—2000 年 10 年间，辽河流域年平均用水 97.72 亿 m³，其中地下水 49.45 亿 m³，占供水总量的 50.5%。在水资源使用方面，农田灌溉占用水总量的 65.21%，工业生产用水占 23.38%，城镇居民用水占 7.8%。

1991—2000 年辽河流域各市年平均用水情况如表 1-1-10 所示，流域年平均用水量统计如表 1-1-11 所示。

表 1-1-10 辽河流域城市平均用水情况（1991—2000 年） 单位：亿 m³

省辖市	城镇生活	农村生活	工业	农田灌溉	林牧渔	总用水	其中地下水
沈阳	3.57	0.52	4.70	17.13	0.28	26.21	19.89
鞍山	0.97	0.37	3.69	8.29	0.12	13.45	9.84
抚顺	0.80	0.22	5.16	3.59	0.012	9.78	1.49
本溪	0.56	0.15	3.54	0.90	0.008 7	5.16	0.69
锦州	0.166 5	0.228 9	0.221 9	4.174 1	0.15	4.94	4.87
营口	0.42	0.28	0.91	6.63	0.32	8.57	1.76
阜新	0.072 2	0.204 8	0.046	1.218	0.017 7	1.529	1.08
辽阳	0.62	0.24	1.89	6.88	0.07	9.70	3.89