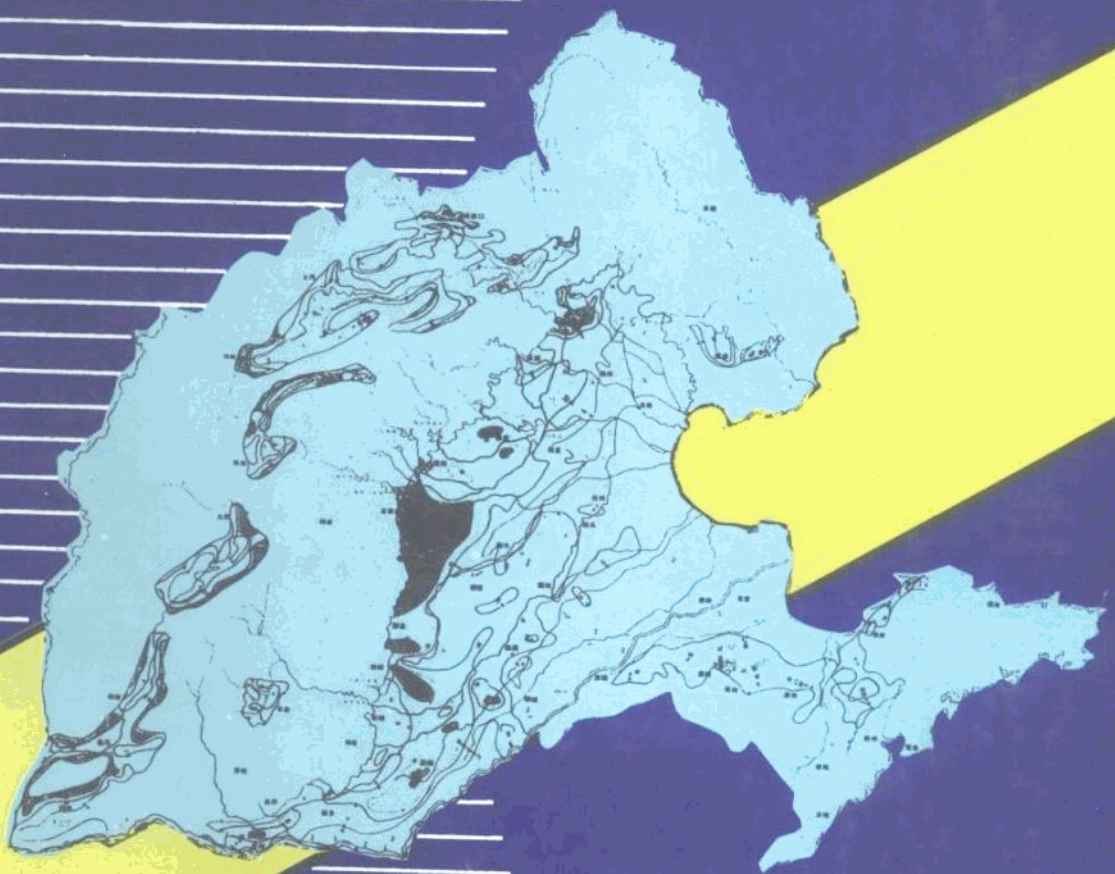




华北暨胶东地区水资源研究

序

华北和胶东地区是我国政治经济文化中心。人口密集,资源丰富,开发历史悠久,工农业生产在全国占有极其重要的地位。其社会经济能否长期持续稳定发展,不仅直接关系当地广大人民生活水平的提高和社会的稳定,而且对整个国家的巩固和国民经济的发展均将产生巨大影响。水资源匮乏、供水不足是当代本地区社会经济发展的关键制约因素。《华北暨胶东地区水资源研究》一书的编辑出版,正是为解决这一关键问题。

我国人均水资源占有量大约 2400 m^3 , 仅及世界人均占有量的 $1/4$, 时空分布又极不均匀, 水资源与土地和矿产资源分布不相匹配, 与生产发展不能适应。华北和胶东地区, 人均水资源占有量又仅及全国人均占有量的 $1/6$, 水资源与生产发展不相适应的程度更为突出。这个地区, 在本世纪以前, 长期以旱作农业为经济主体, 人口相对稀少, 生产水平较低, 虽然水旱灾情时有发生, 但在正常降雨年份, 尚能适应人民生活、生产的供水需要。随着人口的剧增和工农业的高速发展, 供水要求大幅度增长, 水资源开发利用程度不断提高。至本世纪 80 年代, 当地水资源已经接近合理开发利用的极限, 但仍不能满足社会经济的需要, 产生了广泛而深远的影响, 出现了一系列严重的问题: 首先是城市供水不足, 特别是大量中小城市发展迅速而供水问题长期得不到解决, 因而制约了城市经济, 特别是工业生产的正常发展, 影响了城市居民的正常生活秩序; 其次, 广大地区农业生产发展缓慢, 不少地区因缺水而长期停滞不前, 城乡争水、地区争水、加剧工农之间和地区之间的矛盾; 第三, 环境急剧恶化, 平原地区地下水大量超采, 地面下沉、海水入侵, 河道水域丧失必要的功能, 遭受严重的污染, 地表植被退化、风沙加剧, 更严重的是大量有毒污水渗入地下, 地下水和土壤污染十分严重。这种恶果不仅危害当代, 而且对后代也将造成难以估量的影响和巨大损失。华北暨胶东地区水资源危机, 已经发展到极为严重的时期, 全区约 1.8 亿人口的生存和发展均有赖于水资源问题的迅速而合理的解决。《华北暨胶东地区水资源研究》一书, 根据大量观测资料和科研成果, 对全地区水资源的分布规律、开发现状、存在问题和发展预测都作了全面的分析研究, 并分不同地区提出了解决这一问题的对策和措施, 为本地区走出水资源危机做出了重要贡献。

参加华北暨胶东地区水资源研究和本书的作者们, 都是我国长期从事水资源研究的专家。他们不辞辛劳, 对大量观测资料进行整理分析, 深入实地进行反复调查研究, 在现场设点长期进行观测试验, 使本书建立在科学翔实的基础上, 在水资源研究的理论、分析计算方法和不同地区水资源分布规律的认识等方面都有其显著的发展和特色。本书不仅为解决本地区水资源问题提供了科学依据, 具有重要的实用价值; 同时在水资源研究领域内也是一项取得重要进展的研究成果。作为一个水利工作者, 我热烈祝贺本书的出版, 衷心感谢作者们对社会的重大奉献。

徐乾渭
1993.4.6.

序

自 70 年代以来华北地区水资源问题的尖锐化引起各方对水资源问题的重视,从而带动了全国的水资源研究工作。国家科委从“六五”开始,连续两期在国家重点科技攻关计划中列了华北水资源研究项目,共历时十年,在各方的配合与协作下,使得对这个地区水资源研究工作达到一定的深度,并取得一批重要成果。《华北暨胶东地区水资源研究》一书是在上述科研成果基础上,进一步综合提高而成,反映了当前我国在水资源研究方面的经验和水平,对制定地区和部门宏观经济和社会发展规划有重要参考价值,也为在其他地区开展这项工作提供了范例。

由于不同方面所掌握的资料及估算方法的不同,直到“六五”,对华北地区也包括其他地区的水资源数量存在各种不同的估计,从而带来对解决该地区水资源供需问题认识各异,给决策带来了一定难度,经过“六五”和“七五”两期攻关,在有关部门、单位和地区的大力协同和严格按科学规律办事的前提下,终于取得了统一成果,对解决该地区水资源问题有了可行的基础,为进一步合理开发、调配、利用和保护水资源,以及适应当地经济和社会发展的需要,提供了科学依据。

在社会前进过程中,不断地并及时地解决水资源供需矛盾,是水资源问题的核心。能否正确处理这个核心问题,是国民经济和社会发展中的重要因素之一。过去人们对这个问题往往认识不足,在进行地区经济和社会发展规划时容易忽略,以致造成有时在执行过程中为自然规律所制约,而不能按预期计划进行下去。华北地区在发展过程中最先暴露了水资源的制约作用。这使许多人开始意识到要正确制定当地经济和社会发展规划,必须回答这个地区究竟有多少可用之水,如何更加合理而有效地利用水资源和保护水资源,以及由外流域引水补源的合理性及合理时机等,连续两期的华北水资源攻关就是为了回答这些问题。在研究过程中,对于地区水资源问题的研究目标、内容、方法等方面积累了经验,推动了结合我国实际情况,开展地区水资源问题的研究工作。应当说,“六五”期间在全国范围进行并完成的《中国水资源评价》和《中国水资源利用》工作,和华北地区水资源研究有着相辅相成的联系,本书的出版是在有关中国水资源问题专著中,继上述两本巨著出版后的又一件大事。从另一个意义上讲,研究水资源问题正是应当集中于水资源供需矛盾特别突出的具体地区,针对当地特有条件提出相应对策。这样的研究对指导当地经济建设和社会发展更有实际意义,并直接发挥作为生产力的作用。

水资源问题研究必须与具体对象的当地、当时条件相结合。这些条件因社会的向前发展而不断变化,为适应不断发展的用水要求,人们采取各种措施去改造水环境,以致改变水资源的基础条件。因此,不论是对什么范围的水资源研究都要分阶段进行,华北地区也不能例外。由于华北地区特定的自然条件和本身的历史、文化、经济以及政治背景,造成在 20 世纪 70 年代以来出现水资源供需之间,十分紧张的局面,在采取现实可能的由外流域引水补源的措施后,虽然在一定时期内能有所缓解,但从长远看仍然需要对本地区水资源问题的严重

性有足够的认识。华北地区很有可能在将来(可能就在下个世纪)仍会首先出现供水能力已达或接近极限(包括可能的跨流域引水)的情况,自然界的供水能力无论如何是有一定限度的,而随人口的增加和人民生活水平的不断提高,对水的需求仍将不断增长,要获得正确的解答还要通过不断地深入研究。因此,该地区水资源研究工作的任务依然很重,对此我们必须继续努力。这本书已经为此打下了基础,我们相信今后将继续不断开放出绚丽多彩的花朵,把古老而又年青的中国江山,妆点得更加好看。

陈家琦

1993年3月

绪 论

《华北暨胶东地区水资源研究》是以“七五”国家重点科技项目 75—57《华北地区及山西能源基地水资源研究》部分专题为基础,并增加了 65—38 项《华北地区水资源研究》的部分研究内容,经过加工、整理、提高而编辑成的。主要是向广大读者系统地介绍近十年来一大批科技工作者,为改善这一地区的缺水状况和水资源环境,所进行的大量调查、研究工作和取得的重大研究成果。本书展示了该区的水资源条件、丰枯变化规律、工农业和城市生活用水状况与远景需水要求,并揭示了各分区水资源供需矛盾的尖锐程度及所引起的生态环境问题。还以大量实地调查和测试资料,介绍历年来工农业所采取的有效节水措施。最后经过各计算单元和各分区的供需平衡,提出了各重点地区在不同水平年,遇到一般干旱年或特殊干旱年时的定量缺水指标,以及从全区考虑所应采取的对策措施。本书力求做到资料翔实、编排合理、前后呼应和内容统一。以作为各有关部门编制地区或部门宏观发展规划时,在水资源约束条件方面的依据。

全书分为四篇二十八章。第一篇主要介绍研究区的背景材料。较系统地阐述华北及胶东地区的自然地理条件与社会经济状况,流域水系和水文地质条件,缺水情况及存在的环境问题。并根据不同的社会经济条件和水系分布,划分了水资源评价与供需分析两种计算分区。通过本篇使读者对京津唐地区、山西能源基地、黑龙江地区、胶东等重点地区以及全区有个比较全面的了解。

第二篇主要介绍本区水资源条件。以 1956—1984 年实测降雨径流资料、地下水动态资料 and 开采量调查材料为依据,分区计算多年平均降水量、地表水资源量、地下水资源量以及主要河流的径流量,并分析了水资源的时空变化和地区间丰枯遭遇。地下水资源是按山区和平原分别用排泄量法和补给量法进行计算,并求得各计算单元、各分区地表水与地下水的重复计算量。最后计算出水资源总量系列及其特征值。本篇除介绍了水资源数量外,还对本区的水质情况也进行了评价。并对水资源开发利用现状及可利用量、水环境问题、四水转化关系的实验研究和华北水资源数据库等也都进行了介绍。

第三篇节水分析。分五章介绍本区的节水状况、节水水平、远景节水预测和节水经济分析,以及本区 2000 年污水的排放量、回用量和沿海城市的海水利用前景等。本篇所提出的节水数量是预测远景需水量的基础。农业节水研究,主要利用各种类型区的灌溉试验资料,建立几种主要作物产量与水量关系的递推模型。并结合动态规划,最后求得不同类型区,各种作物的经济灌溉定额和各区农作物的需水量。工业节水研究是以全区 49 个大中城市 1987 年以前的工业产值和调查、测试到的用水资料为依据,分析研究历年的工业产值、取水量、水的重复利用率和万元产值取水量的变化,从中找出规律,并以此对各城市工业用水现状作出评价,然后按重复利用率提高法和系统动力学方法进行节水预测、分析与比较。最后根据 49

个城市预测的工业产值,定出各城市的工业取水量和重复利用率等节水指标,以作为水资源供需平衡分析的依据之一。

第四篇,水资源供需预测及缺水对策措施。分六章介绍供需分析的技术途径、方法,并以此提出了京津唐地区、山西能源基地、黑龙港地区和胶东地区的水资源开发利用现状,2000年、2020年工业、农业及城市生活在节水前提下的需水要求,以及进一步提高当地水资源可利用量的措施等。通过各计算单元和各分区的供需分析,求出各分区及四个重点地区的现状、2000年、2020年在不同水平年的缺水数量和对黄河、长江的补源要求。最后从全区出发,研究工业、农业和城市2000、2020年的节水指标,以及引黄入晋、引黄入淀、引黄济胶和东线南水北调等跨流域调水工程的规模、布局和实施安排意见。

本书前言、绪论及第一篇区域概况的撰稿工作,以及全书的统稿任务是由鲁学仁完成的。第二篇水资源评价除第十五章、十六章、十七章分别由谢金荣、沈振荣、鲁学仁等编辑、撰写外,其余各章均由贺伟程所完成。第三篇节水分析的编、撰工作是由罗远培、任光照等完成的。第四篇水资源供需预测和缺水对策的编、撰任务是由屈鉴、谢金荣完成的。

本书在编辑过程中,张华参加了审查和部分章节的统稿工作。此外,各章的数据核对和插图绘制分别是由马秀清、朱彦完成的。

前 言

随着人口的增加和国民经济的发展,我国水资源的供需矛盾日益突出。特别是北方地区和沿海城市,由于水资源短缺,已严重制约了当地社会、经济的正常发展。所以,从80年代开始,陆续开展了全国性和区域性的水资源研究。特别是“六五”以来,针对北方地区的缺水问题,先后进行了两期国家科技攻关。研究范围,在“六.五”期间仅限于华北,到“七五”又扩大到了胶东地区,涉及了北京、天津、河北、山西的全部和山东、河南的部分地区。主要研究内容有:水资源评价;工农业结构及工业、农业、城市生活用水现状的调查分析;节水潜力;需水量预测和缺水对策措施。前后共动员了6个部委的1000多名科技人员,用10年时间,对各计算单元,各分区以及京津唐、山西能源基地、黑龙港、胶东和全区,进行了水资源条件,丰枯变化规律、开发利用状况、水环境条件、工农业及城市生活的节水潜力以及2000年、2020年水资源供需预测和战略对策措施等方面的大量研究。

为了便于国民经济各有关部门,进行宏观决策或对社会主义市场经济进行实时调控时,在水资源制约因素上,能有所依据,也为了适应水利系统在开展水资源评价、缺水对策研究的需要。参加科技攻关的部分主要成员,以75—57项主要专题为基础,吸收了一小部分专题成果和“六五”攻关的极少部分内容,经过系统加工、整理、提高,编辑成《华北暨胶东地区水资源研究》。本书编入了大量基本资料,并系统地阐述了近十年来所取得的重大成果,还全面介绍了对开展区域水资源工作的一些认识和各种计算分析方法,使读者对本地区的严峻缺水形势和急需采取的对策措施能有个全面的认识。

本书可供从事水利、城建、农业的生产、科研、教学人员,在实际工作中借鉴和参考。也可作为大学生、研究生的学习教材。

鉴于编者水平所限,不妥之处在所难免,请广大读者批评指正。

编 者

1992年11月于北京

目 录

绪 论
前 言

第一篇 区域概况

第一章 自然地理概况.....	1
第一节 地形地貌.....	1
第二节 气候.....	2
第三节 土壤和植被.....	2
第二章 河流水系.....	4
第一节 海、滦河流域	4
第二节 华北入黄诸河.....	7
第三节 胶东诸河.....	7
第三章 水文地质条件.....	9
第一节 华北地区.....	9
第二节 胶东地区	10
第四章 社会经济	11
第一节 京津唐地区	11
第二节 山西能源基地	12
第三节 黑龙港地区	13
第四节 胶东地区	14
第五章 缺水状况与环境问题	15
第一节 分区缺水状况	15
第二节 主要环境问题	16
第六章 研究区划分	19
第一节 水资源分区	19
第二节 供需对策分区	19

第二篇 水资源评价

第七章 降水量和地表水资源	21
第一节 水资源评价分区	21

第二节	分区年降水量	23
第三节	分区年地表水资源量	26
第四节	主要河流年径流量	29
第八章	地下水资源	35
第一节	评价途径和类型区划分	35
第二节	水文地质参数的确定	36
第三节	平原区地下水资源量计算	45
第四节	山丘区地下水资源量计算	50
第五节	流域地下水资源量计算	52
第九章	水资源总量	55
第一节	基本概念	55
第二节	水资源总量计算	56
第三节	水量平衡分析	60
第十章	水资源时空变化	62
第一节	地区分布	62
第二节	多年变化	63
第三节	年内分配	71
第四节	丰枯遭遇	73
第十一章	地表水水质	78
第一节	河流天然水质	78
第二节	污染源概况	79
第三节	水库水质评价	81
第四节	河流泥沙	85
第五节	海滦河平原沙盐平衡分析	88
第十二章	地下水水质	90
第一节	地下水污染源及污染途径概述	90
第二节	华北平原地下水水质评价	91
第三节	胶东地区地下水水质评价	96
第四节	城市地下水饮用水水质评价	98
第十三章	水资源可利用量	101
第一节	可利用量概念和估算途径	101
第二节	地表水可利用量	101
第三节	地下水可利用量	103
第四节	可利用总量	107
第五节	水资源开发利用条件	108
第十四章	水资源开发利用现状	110
第一节	水利工程建设概况	110
第二节	现状供水量与用水量	111
第三节	水资源开发利用程度	113

第四节	出境水量分析·····	114
第五节	水资源供需现状的综合评价·····	117
第十五章	水资源开发利用对环境的影响·····	124
第一节	概述·····	124
第二节	水资源开发利用引起的主要环境问题·····	124
第三节	主要水环境问题的评价和预测·····	130
第十六章	四水转化关系实验研究·····	134
第一节	华北地区四水转化特点及其观测实验概况·····	134
第二节	平原降雨入渗补给实验研究·····	139
第三节	给水度实验研究·····	146
第四节	潜水蒸发实验研究·····	151
第十七章	华北水资源数据库·····	160
第一节	目的、意义与功能·····	160
第二节	水资源数据库特性·····	160
第三节	水资源数据库总体结构·····	161
第四节	水资源数据库系统分析·····	162
第五节	水资源数据库系统设计·····	167
第六节	代码设计·····	175
第七节	用户界面设计·····	177
第八节	安全保护设计·····	178
第九节	水资源数据库系统实施·····	179
第十节	水资源数据库维护与管理·····	192

第三篇 节水分析

第十八章	节水概述·····	195
第一节	节水和节水工作·····	195
第二节	节水系统及研究思路·····	196
第十九章	节水灌溉·····	198
第一节	农业用水现状·····	199
第二节	节水灌溉制度·····	204
第三节	节水灌溉技术·····	217
第四节	灌溉节水潜力·····	220
第五节	土壤水调节利用·····	242
第六节	农业节水的实施·····	249
第二十章	工业用水节水·····	251
第一节	现状工业用水节水水平·····	251
第二节	工业节水措施·····	254
第三节	不同水平年工业用水节水水平预测·····	257

第四节 工业用水节水经济分析.....	270
第二十一章 城市生活节水.....	277
第一节 现状城市生活用水水平.....	277
第二节 城市生活用水的节水措施和节水潜力.....	283
第三节 不同水平年城市生活节水水平预测.....	288
第四节 城市生活用水节水经济分析.....	290
第二十二章 污水处理回用和海水利用	294
第一节 城市污水的处理和再利用.....	294
第二节 山西能源基地矿井废水处理回用.....	297
第三节 沿海城市的海水利用.....	301

第四篇 水资源供需预测及缺水对策措施

第二十三章 供需对策技术途径.....	305
第一节 供需对策框图.....	305
第二节 需水量预测的依据.....	306
第三节 分项需水量预测.....	307
第四节 可供水量预测的依据.....	310
第五节 可供水量计算.....	312
第六节 供需分析计算.....	317
第七节 水资源系统分析.....	322
第二十四章 京津唐地区水资源供需分析和战略措施.....	330
第一节 水资源概况及开发处用现状.....	331
第二节 需水量预测.....	340
第三节 可供水量预测.....	348
第四节 水资源供需分析.....	354
第五节 水资源系统分析.....	357
第六节 解决京津唐地区缺水的对策.....	361
第二十五章 山西能源基地水资源供需分析及战略措施.....	367
第一节 水资源概况及开发利用现状.....	368
第二节 需水量预测.....	378
第三节 可供水量预测.....	385
第四节 水资源供需平衡分析.....	391
第五节 解决缺水的战略措施.....	395
第二十六章 黑龙江地区水资源供需分析和战略措施.....	400
第一节 基本概况.....	400
第二节 缺水对社会经济环境的影响.....	402
第三节 建设粮棉基地的优越条件.....	406
第四节 需水量预测.....	410

第五节	可供水量预测分析.....	414
第六节	供需分析.....	420
第七节	南水北调东线和引黄入淀工程对国民经济影响的评价.....	423
第八节	结论与建议.....	431
第二十七章	胶东地区水资源供需分析和战略措施.....	433
第一节	水资源概况及开发利用现状.....	433
第二节	需水量预测.....	441
第三节	可供水量预测.....	448
第四节	水资源供需分析.....	454
第五节	进一步解决水资源供需矛盾的战略措施.....	456
第二十八章	华北及胶东地区供需分析和对策措施.....	461
第一节	需水量预测.....	461
第二节	开源工程和可供水量预测.....	469
第三节	不同开源方案的供需分析.....	477
第四节	对策措施.....	481
第五节	华北及胶东地区开源工程的总体布局和实施安排建议.....	492
第六节	结论与建议.....	494

第一篇 区域概况

第一章 自然地理概况

本区范围北倚内蒙古高原,南接黄河及泰沂山脉,西邻黄河,东以渤海、黄海为界,位于东经 $110^{\circ}15' \sim 122^{\circ}43'$ 与北纬 $34^{\circ}36' \sim 42^{\circ}45'$ 之间。总面积为 49.5 万 km^2 ,其中华北地区 42.8 km^2 ,胶东地区 6.7 万 km^2 。

按行政区划,华北地区包括北京、天津、河北、山西四省(市)全部,山东、河南黄河以北地区和内蒙古自治区与辽宁省的一小部分;"胶东"地区包括山东省的济南、淄博、潍坊、青岛、烟台、威海、日照七个省辖市及惠民地区以及东营市的黄河以南部分。

第一节 地形地貌

区内地势呈西北、东南向倾斜。构成地形骨架的山脉有东西走向的燕山,南北走向的太行山、吕梁山和胶东南部的泰沂山系。本区西部、西北部为海拔 $500 \sim 2000 \text{ m}$,弧状分布的高原区,以五台山的北台顶为全区的制高点,海拔高程在 3058 m ,燕山以北为内蒙古高原,海拔高程 $1200 \sim 1500 \text{ m}$,地面稍有起伏,且呈阶状分布,相对高差在 50 m 以内。太行山以西为山西高原,地势自北向南倾斜,吕梁山脉以西属黄土高原,海拔在 $800 \sim 1400 \text{ m}$ 之间,分布有塬、梁、峁、川等特殊地貌,土质疏松,是黄河中游泥沙的主要来源之一。在大地构造运动和沉降作用下,吕梁山与太行山脉间有盆地分布。较大盆地有:河北省的张宣盆地、阳蔚盆地、涿怀延盆地和山西省的大同盆地、忻定盆地、太原盆地、临汾盆地和运城盆地等。盆地高程自北向南逐级降低,大同盆地高程在 1050 m 左右,太原盆地降到 750 m ,到运城盆地只有 400 m 。燕山以南太行山以东主要是华北大平原。按其成因可分为山前冲积洪积平原、中东部冲积湖积平原和滨海冲积海积平原三种类型。平原地势由北、西、西南三个方向呈扇形向天津附近的渤海湾倾斜,华北山前平原的海拔高程在 $50 \sim 100 \text{ m}$,至沿海一带降到 10 m 以下,低洼处只有 3 m 左右,从华北平原东南端过滨州、济南、平阴一线后进入胶东半岛的低山丘陵地区。在胶莱河以西,泰沂山以北,胶济铁路以南为山地丘陵区,在海拔 1000 m 以上的山脉有鲁山 1108 m ,沂山 1132 m ,山麓以北为丘陵地带,海拔高程多在 $200 \sim 500 \text{ m}$ 间。胶济铁路以北至小清河干流间为山前冲积、洪积平原,呈南北向倾斜,地面比降在 $1/500 \sim 1/2000$ 之间。小清河以北为黄河冲积平原,地势平坦,地面坡度 $1/4000 \sim 1/7000$

3

左右,呈西南、东北走向。泰沂山北麓与胶东半岛之间为胶莱河谷地带,主要是当地河流冲积形成的平原,在胶莱河西侧及大沽河口附近有碟状洼地分布。胶莱河以东进入胶东半岛,三面环海,低山丘陵起伏,半岛中部由伟德山、昆嵛山、艾山、大泽山等构成东西向走向的分水岭,形成分别流入渤海与黄海的两组水系。各峰顶高程除崂山海拔 1133 m、昆嵛山海拔 922 m 外,一般多在 500~800 m 之间,山前丘陵区高程多在 200~300 m 左右,在低山丘陵之间为断陷平原地带,主要有胶莱平原、莱阳盆地、桃村盆地和蓬黄掖滨海平原等。

第二节 气 候

本区属温带大陆性季风型气候。冬季为西北气流所控制,气候寒冷雨雪量较少,春季干旱风沙肆虐,夏季在东南季风影响下,气温高、降雨集中,秋季凉爽,光照时间长。全区气候因受地形影响,地区差异较大,多年平均气温在 $1.5^{\circ}\text{C}\sim 14^{\circ}\text{C}$ 之间,呈西北向东南逐渐增高的趋势,年最低温度多出现在一月份,华北地区最低可达 -35°C ,胶东地区最低为 -25°C 。最高气温华北出现在七月份,最高在 40°C 以上,胶东多出现在七八月间,温度在 $24^{\circ}\text{C}\sim 27^{\circ}\text{C}$ 左右。大于 10°C 以上的全年积温为 $2000^{\circ}\text{C}\sim 4600^{\circ}\text{C}$ 。日照数在 2400~3100 h。全年无霜期西北部高原为 100~120 d,大部分中部地区在 150~200 d 左右,南部及沿海地区多在 200~220 d 之间。

区内降雨因受地形影响地区之间差异很大,在华北西北部地区,多年平均雨深仅 400 mm,在燕山和太行山前区增加到 600~700 mm,而华北南部和胶东半岛竟增加到 700~800 mm,在崂山和日照附近可高达 900 mm,据 1956~1989 年统计,华北地区多年平均降水总量为 2340 亿 m^3 ,胶东地区为 469 亿 m^3 ,折合成平均雨深分别为 547 mm、701 mm。

华北及胶东地区,多年平均陆地蒸发量分别为 468 mm 和 526 mm。

第三节 土壤和植被

本区在自然地带中属暖温带落叶阔叶林和疏林灌丛棕壤、褐土、潮土带。经过长期的人类垦殖,大部分原生植被已经破坏,仅在平原周边高程较高的山区,有少量自然植被分布,林木多以栎类为主。

区内由山麓到滨海,土壤类型呈有规律分布,依次出现有褐土、褐潮土、黄潮土、盐化潮土、花碱土与滨海盐土等。

平原周边山区以褐土为主,山地主要是粗骨褐土及淋溶褐土,冲积扇则为褐土,山东低山丘陵及冀北山地有棕壤分布。这几种土壤均为地带性土壤,系旱作农业区,也是水果的主要产地。由于天然植被少,水土流失比较严重,土壤保水保肥能力差。

平原区有大面积潮土分布。这类土壤主要是在地下水活动影响下的近期冲积物,经过耕种熟化而成。地势平坦,土层深厚,是我国主要的旱作土壤分布区,绝大部分是耕地,作物种类很多。林木以椿、榆为主。草类主要是旱生黄管草、白茅和蒿类。

本区的潮土主要属黄潮土,系由黄土性冲积物沉淀后经耕种熟化的旱作土壤,地表有机质积累较少,颜色较浅,有机质含量仅 0.5% 左右。富含钙质,呈微碱性。发育过程由于受河流沉积影响,质地差异很大。土层剖面往往很不均一,由粘土到砂均有出现,并有胶泥夹层分

布。土壤质地直接受沉积物来源影响,沁、漳河沉积物较黄河沉积物粗大。黄潮土的粘土矿物以水云母为主,高岭土次之,蒙脱和蛭石较少,其中黄河沉积物的蒙脱含量比较显著。

历史上冲积平原地下水位较高,在土壤潮化过程中常伴有盐渍化,故盐化潮土、花碱土分布面积较大。主要分布在河北东部,山东西北、西南部。经多年治理,危害已大大减轻,但仍系潜在盐渍化地区。

海河低洼平原,特别是天津以西的大清河流域,地势低洼,有许多湖淀洼地。其中较大的有白洋淀、文安洼。白洋淀面积约 500 km²。淀边芦苇丛生,积累有较厚的褐色夹泥草根层,厚度约 0.5~0.7 m。草根层下部已泥炭化。往下为浅灰色及灰色粘土潜育层。湖中芦苇及其他水生植物随水深不同呈有规律的分布。水深大于 1 m 范围内为水生植物带,有浮水菱和沉水植物根子菜、菹草、苦草等。

滨海地带由于受海水侵袭,有盐化土分布。由于气候比较干燥,积盐强度较大,含盐量可达 2%。主要分布在天津以南的河北省境内。

第二章 河流水系

华北及胶东地区的河流,主要由海、滦河,黄河中下游左岸支流和山东沿海诸河等水系组成。区内河流众多,水系纵横,对这一地区水资源的开发利用有着十分重要的意义,同时对本区国民经济和社会的发展也起到了促进作用。各河流水系分布见图 2-1 华北及胶东地区水系图。

第一节 海、滦河流域

海、滦河流域由滦河水系和海河水系组成。滦河水系位于本区东北部,由滦河及冀东沿海诸河组成,流域面积 54400 km^2 。海河流域由漳卫河、子牙河、大清河、永定河、潮白河、北运河、蓟运河以及徒骇、马颊河和黑龙港运东等水系组成,海河流域总面积 263353 km^2 。治理前,除徒骇、马颊河及沿海一些小河单独入海外,其余各水系均汇集到天津,经海河流入渤海。建国以后,海河各水系分别新辟了入海通道,相继开挖、疏浚了温榆河、北运河、永定新河、北京排污河、潮白新河、还乡河分洪道、独流减河、子牙新河、南排河、漳卫新河,以及徒骇、马颊河等排水河道,提高了海河流域防洪排涝能力。而且各河分流入海后,彻底改变了海河水系洪水全部汇集天津入海的不利局面,保障了天津市的防洪安全和全流域国民经济的正常发展。各河流水系主要指标如表 2-1 所示。

主要河流概况:

一、滦河及冀东沿海诸河

滦河发源于河北省丰宁县境内,向北流经内蒙古自治区后,折向南流,在河北省柳河口附近汇入潘家口水库,下行汇洒河后进入大黑汀水库,过大黑汀水库后又有青龙河等支流汇入,流至乐亭县城以南入海。流域面积大于 1000 km^2 的支流共有 10 条,自上而下顺序排列为小滦河、兴州河、伊逊河、蚂蚁吐河、武烈河、老牛河、瀑河、洒河和青龙河等。

冀东沿海诸河全部发源于燕山山脉,特点是流域面积小,而且直流入海。流域面积在 1000 km^2 以上的有陡河、洋河,小于 1000 km^2 的有沙河、石洋河。冀东诸河流域总面积为 9650 km^2 。

二、潮白、北运、蓟运河

1. 潮白河由潮河、白河两大支流组成。潮河发源于河北省的丰宁县,白河源于河北沽源。两河在北京市密云县的河槽村汇合后始称潮白河。下行至香河县入潮白新河,流至天津市宁车沽附近汇入永定新河后,从蓟运河口流入渤海。由于在白河上游和潮白河干流兴建了云州及密云水库,对缓解北京市的缺水问题起到了关键作用。密云水库以上控制面积为 15317 km^2 ,拦蓄了 87% 的山区径流。

2. 北运河是天津至北京的历史通航水道,通县内河桥附近,是南粮漕运进京的古老泊地。内河桥以上称温榆河,发源于燕山山脉,流域全长只 238 km ,总面积 6160 km^2 。是京津地区的区内河流。北运河在根治海河的统一规划下,于武清以北汇入龙凤河,流至屈家店入永定河。

表 2-1

海滦河流域主要河流河长集水面积表

河 系	河 名	起 止 地 点	河 长 km	集水面积 km ²
滦 河	滦 河	河北省丰宁县巴彦图古尔山至乐亭县兜网铺入渤海	888	44750
	小滦河	河北省围场县老岭西至隆化县西屯入滦河	133	2050
	兴州河	河北省丰宁县选将营川至滦平县张百湾入滦河	109	1970
	伊逊河	河北省围场县三道窝铺至滦平县大龙庙入滦河	203	6750
	蚂蚁吐河	河北省围场县桃儿山至隆化县山咀村入伊逊河	52	684
	武烈河	河北省隆化县娘娘庙至承德市雹神庙入滦河	96	2580
	老牛河	河北省承德县拐子沟至承德县下板城镇入滦河	57	1680
	柳 河	河北省兴隆县八渡子至兴隆县柳河口入滦河	86	1020
	瀑 河	河北省平泉县南村子至宽城县瀑河口入滦河	114	1990
	洒 河	河北省兴隆县东八品叶至迁西县洒河桥入滦河	89	1160
	青龙河	辽宁省陵源县台头山至河北省滦县石梯子入滦河	246	6340
冀 东 沿 海 诸 河	陡 河	河北省丰润县马家庄户至丰南县涧河村入渤海	112	519
	沙 河	河北省迁安县好树店至丰南县草泊洼入渤海	108	848
	饮马河	河北省卢龙县银洞峪至昌黎县大蒲河入渤海	44	
	洋 河	河北省卢龙县冯家沟至抚宁县洋河口入渤海	100	755
	石 河	河北省抚宁县马岭根至秦皇岛田家庄入渤海	68	560
蓟 运 河	沟 河	河北省兴隆县将军关至天津市九王庄	60	2276
	州 河	河北省兴隆县罗文峪至天津市九王庄	112	2143
	还乡河	河北省迁西县新集至天津市宁河县江洼口入蓟运河	121	1230
	蓟运河	天津市九王庄至北塘入海	157	10288
潮 白 河	潮 河	河北省丰宁县上黄旗至密云水库	205	6716
	白 河	河北省赤城县独石口至密云水库	275	9072
	潮白河	密云水库至宁车沽防潮闸入渤海	193	3566
	潮白新河	吴村闸至宁车沽防潮闸入渤海	99	
北	运 河	北京市昌平区至屈家店入永定河	238	6166
永 定 河	洋 河	内蒙古兴和县至官厅水库	278	16933
	桑干河	山西省宁武县营岭山至官厅水库	437	26547
	永定河	官厅水库至屈家店	247	3489
	永定新河	屈家店至海口	62	47
大 清 河	北 支	新盖房闸以上	303	10151
	南 支	枣林庄闸以上	336	21054
	大清河	新盖房闸至独流闸	78	9468
	独流减河	独流闸至工农兵闸	67	2387
子 牙 河	漳沱河	山西省繁峙县五台山北麓至河北省献县	685	25168
	滏阳河	河北省邯郸市和村至献县	410	14877
	子牙河	河北省献县至金钢桥入海河	177	6466
	子牙新河	河北省献县至海口挡潮闸	143	357
漳 卫 南 运 河	漳 河	山西省东南部太行山麓至河北省徐万仓	466	18133
	卫 河	河南省辉县百泉至河北省徐万仓	393	7303
	卫运河	河北省徐万仓至四女寺	157	
	南运河	四女寺至西河闸	310	12148
	漳卫新河	四女寺至埕口	200	
徒 马 河	马颊河	河南省濮阳县金堤闸至山东省无棣县沙头堡入渤海	438	8312
	德惠新河	山东省平原县王凤楼闸至无棣县下泊头村入马颊河	173	3249
	徒骇河	山东省莘县文明寨至山东省沾化县入渤海	22	13821

3. 蓟运河发源于燕山山脉,主要支流有滦河、州河和还乡河,沟河、州河汇合后称为蓟运河,流至江洼口和阎庄附近,又有还乡河和新辟分洪道汇入,下行至北塘附近注入渤海。