

《全国饮用水水源地环境保护规划》科研成果

饮用水水源地 环境保护规划理论与实践

武鹏林 韩彩霞 杜咏梅 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

饮用水水源地 环境保护规划理论与实践

武鹏林 韩彩霞 杜咏梅 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 简 介

本书是作者根据对现代水资源环境保护和规划的有关理论研究与技术方法的探讨,结合近年来参加水源地环境保护规划工作的实践经验,以吕梁市各县级以上城市为例,对水源地环境保护规划作出的技术性总结。全书包括饮用水水源地基础情况调查、环境质量状况评价、保护区污染负荷控制、保护区核定与补充划分、环境保护工程规划、保护区污染防治管理措施等内容。

本书将饮用水水源地环境保护规划的理论与方法融为一体,可作为全国饮用水水源地环境保护规划工作的使用指南,对从事水源地环境保护工作的专业技术人员有参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

饮用水水源地环境保护规划理论与实践/武鹏林, 韩彩霞, 杜咏梅著. —北京: 中国水利水电出版社, 2009
ISBN 978 - 7 - 5084 - 6435 - 0

I. 饮… II. ①武…②韩…③杜… III. ①饮用水-供水
水源-环境保护②饮用水-供水水源-环境规划 IV.
TU991.11

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 049402 号

书 名	饮用水水源地环境保护规划理论与实践
作 者	武鹏林 韩彩霞 杜咏梅 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 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	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16 开本 12.5 印张 294 千字
版 次	2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷
印 数	0001—1000 册
定 价	35.00 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

饮用水作为一类用途最为重要的水资源，在水质、水量及资源管理方面存在着诸多问题，目前人民群众的饮用水安全已受到严重威胁，饮用水水源地保护问题已成为关系国计民生的重大问题。与此同时，尽管各省（直辖市）对水源地的保护工作都已经开展，并取得了一定的成效，但由于受地域、经济发展水平和水资源总量的影响，饮用水水源地的保护工作在立法、执法水平和管理手段上差别很大，缺乏统一的保护规划和管理。因此，制定科学合理的饮用水水源地环境保护规划，保障饮用水源的水质安全显得极为重要和迫切。

为贯彻落实党中央、国务院的要求，保障人民群众饮水安全和水源地的可持续开发利用，环境保护部会同有关部委开展《全国饮用水水源地环境保护规划》的编制工作。该工作旨在进一步掌握饮用水水源地环境状况，加强饮用水水源地污染防治和管理能力建设，建立完善的水源地保护相关技术方法、法律法规，解决目前危害饮用水安全的重大问题，切实推动我国饮用水水源地保护工作的全面开展，并为后续饮用水水源地保护的各项工作奠定基础。

为了总结这方面的经验，促进饮用水水源地环境保护工作的进一步发展，不断提高我国环境保护规划的科学技术水平，作者根据对现代水资源环境保护和规划的有关理论研究与技术方法的探讨，结合近年来参加城市饮用水水源地环境保护规划工作的实践经验，以吕梁市各县级城市为例，对水源地环境保护规划作出技术性总结。本书在编写中力求尽可能涵盖本规划所涉及的内容，力求编写成一本能较完整反映饮用水水源地环境保护规划工作基本内容和科学内涵的、理论与实践相结合的著作。

本次规划以饮用水水源地环境基础情况调查为基础，评价饮用水水源地环境状况，全面核定已经划分饮用水水源保护区的水源地，补充划分没有划定保护区的饮用水水源地，为规划方案提供基础，制定饮用水水源地环境保护规划方案，主要包括饮用水水源地污染控制工程规划、管理能力建设规划、

工程实施效益评估等。同时，开展饮用水水源保护区划分技术规范、管理制度、法律法规体系等方面的研究，为各级规划实施提供技术支撑，切实推动我国饮用水水源地保护工作的全面开展，并为后续饮用水水源地保护的各项工作奠定基础。在本书编写过程中，作者参阅并引用了大量的文献和资料，得到了多位同仁的支持和帮助，在此谨向有关作者和单位表示衷心的感谢。

本书是由武鹏林、韩彩霞、杜咏梅三人合作完成的，其中第2~4章由韩彩霞执笔，第1、第5、第6、第9章由武鹏林执笔、第7、第8、第10、第11、第12章由杜咏梅执笔。全书的统稿定稿由武鹏林负责。

研究生刘萍、白静、冯艳、李新华参加了书稿的整理和内容的讨论，书中的全部插图也是由他们绘制完成的。因此，本书也倾注了他们的辛勤劳动和他们对水资源专业的挚爱。

本书第一作者武鹏林，工学博士、教授、硕士生导师。多年从事水文水资源及环境保护工程工作。

现代水资源环境保护和规划的有关理论研究和技術方法正在不断完善和发展，作者乐于为此奉献自己的绵薄之力，但限于作者的学识水平和工作经验，书中不当之处，敬请各位读者批评指正。

著 者

2009年3月

目 录

前言

1 总论	1
1.1 工作背景	1
1.2 规划目的与意义	2
1.3 规划指导思想和编制原则	2
1.4 规划依据和标准	3
1.5 规划范围	5
1.6 规划水平年与规划年限	5
1.7 完成的工作量	6
2 区域概况	8
2.1 自然地理概况	8
2.2 社会经济概况	17
2.3 “十一五”社会经济发展规划	18
2.4 水资源综合评价	18
2.5 区域需水调查	20
3 水源地特征	22
3.1 水源地概况	22
3.2 水源地水文地质条件	51
3.3 水资源供需平衡	69
4 水源地环境质量状况评价	74
4.1 大气环境质量现状评价	74
4.2 地表水环境质量现状评价	75
4.3 地下水水质现状评价	77
4.4 水源地环境问题分析	84
5 水源地保护区污染源调查分析	85
5.1 污染源类型及分布	85
5.2 污染源现状调查	86

6	水源地保护区的核定与划分	95
6.1	水环境功能区划现状	95
6.2	泉域保护区现状	95
6.3	饮用水水源地保护区划分现状	100
6.4	饮用水水源地保护区划分技术	101
6.5	饮用水水源地保护区重新划分	110
6.6	饮用水水源地保护区划定	110
6.7	保护区标志设计	113
7	水源地环境保护工程规划	146
7.1	规划原则	146
7.2	保护水源地的规划措施	146
7.3	水源地保护区污染防治工程	148
8	水源地环境保护项目可达性分析	151
8.1	项目投资	151
8.2	预期效果	181
8.3	规划实施保障措施	181
8.4	水源地环境保护区项目进度计划	182
9	水源地保护区污染防治管理措施	183
9.1	管理现状	183
9.2	保护水源地的管理措施	183
9.3	法律法规措施	186
9.4	一般规定	187
9.5	具体管理措施	187
10	水源地保护区环境综合治理措施	188
11	区域水环境管理措施与办法	189
11.1	管理措施	189
11.2	管理办法	190
12	结论与建议	193
12.1	结论	193
12.2	建议	193

总 论

1.1 工作背景

在我国经济高速发展的同时，关系到人民群众切身利益的饮水安全状况甚为堪忧。饮用水作为一类用途最为重要的水资源，目前在水质、水量及水资源管理方面存在着诸多问题，饮水安全已受到严重的威胁。据 2003 年《中国地质环境公报》，我国 31 个省、自治区、直辖市不同程度地存在着与饮用水水质有关的地方病。据卫生部门的调查统计，在我国有 65.4% 的人口饮用不合标准的水。1989 年国家环境保护总局组织对全国环境保护重点城市饮用水水源地环境保护情况进行调查，结果发现有 48% 的地表水源、20% 的地下水源其水质达不到标准；而根据 1996 调查报告，这一数字已分别上升至 83.31% 和 27.71%。可见，我国由于水源地污染而引起的社会问题相当突出，饮用水水源保护问题已成为关系国计民生的重大问题。与此同时，尽管各省（自治区、直辖市）对水源地的保护工作都已经开展，并取得了一定的成效，但由于受地域、经济发展水平和水资源总量的影响，饮用水水源保护工作在立法、执法水平和管理手段上差别很大，缺乏统一的保护规划和管理。因此，制定科学合理的饮用水水源地环境保护规划、保障饮用水源的水质安全显得极为重要和迫切。

党中央、国务院高度重视饮水安全工作。胡锦涛总书记在 2005 年中央人口资源环境工作座谈会上，要求“把切实保护好饮用水源，让群众喝上放心水作为首要任务”；国务院印发了《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发〔2005〕39 号），明确提出“以饮水安全和重点流域治理为重点，加强水污染防治。要科学划定和调整饮用水水源保护区，切实加强饮用水水源保护，建设好城市备用水源，解决好农村饮水安全问题。坚决取缔水源保护区内的直接排污口，严防养殖业污染水源，禁止有毒有害物质进入饮用水水源保护区，强化水污染事故的预防和应急处理，确保群众饮水安全”。为贯彻落实党中央、国务院的要求，保障人民群众饮水安全和水源地可持续开发利用，国家环境保护部（原国家环境保护总局）会同有关部委开展《全国饮用水水源地环境保护规划》编制工作。该工作旨在进一步掌握饮用水水源地环境状况，加强饮用水水源地污染防治和管理能力建设，建立完善水源地保护相关技术方法、法律法规，解决目前危害饮水安全的重大问题，切实推动我国饮用水水源地保护工作的全面开展，并为后续饮用水水源地保护的各项工作奠定基础。

1.2 规划目的与意义

吕梁市地处山西省西部,是华北隆起台地的黄河中游区。水资源匮乏是吕梁市的最大劣势,根据《山西省吕梁市第二次水资源评价》成果,全市多年平均降水量为 498.4mm,多年平均水资源总量为 13.02 亿 m^3 。人均水资源占有量为 381m^3 ,亩均水资源占有量为 150m^3 ,分别占全国的 17.3%和 5.7%。改革开放以来,随着吕梁市经济的迅速发展、人口的增长、人民生活水平和城市化水平的提高,对水资源的需求越来越多,要求越来越高。然而,随之带来的水资源短缺和水污染问题日益严重,已成为吕梁市经济社会可持续发展的制约因素。尽管各地对水源地的保护工作都已经开展,并取得了一定的成效,但由于受地域、经济发展水平和水资源总量的影响,饮用水水源保护工作在立法、执法水平和管理手段上差别很大,缺乏统一的保护规划和管理。为实现水资源的合理开发、有效保护、综合治理和科学管理,促进经济社会可持续发展,科学合理地划分水功能区,作为水资源保护规划的基础和水资源保护管理的依据,是十分必要和紧迫的任务。因此,制定科学合理的饮用水水源地环境保护规划、保障饮用水源的水质安全显得极为重要和迫切。

城市供水系统是保障城市经济发展和人民生活的重要基础设施。随着吕梁市离石区社会和经济建设的不断发展,对水资源的需求与日俱增,供需矛盾也日趋明显。如何提高供水安全保障体系对促进经济社会的和谐发展以及可持续发展都具有重大的现实意义。而目前吕梁市还缺乏一个比较全面、系统的城市水源地保护规划,来指导城市水源地进行切实有效的保护。科学合理地编制吕梁市城市饮用水水源地安全保障规划,构建城市水源地保护安全体系,是保障城镇供水安全、促进水资源永续利用、实现城市经济社会可持续发展的一项重要基础性工作。

随着吕梁市经济的高速发展,城乡污水排放量急剧增加,河流水质恶化的趋势已露端倪,城市饮用水源地周边环境污染的危险性日趋增大。依据吕梁市国民经济发展规划,科学、合理、及时地编制城市饮用水源地保护规划,对保证水资源永续利用和实现城市社会经济的可持续发展,为市委、市政府宏观决策和水资源统一管理提供科学依据,是十分必要和紧迫的工作。因此,立足于吕梁市水资源现状,结合当地社会、经济发展需要,开展水资源保护规划研究,对于有效指导该地水资源的合理开发利用,缓减水资源供需矛盾,实现经济的可持续发展具有重要的意义。

1.3 规划指导思想和编制原则

1.3.1 指导思想

(1) 应以可持续发展战略作为指导思想,贯彻国家有关经济建设、社会发展与水资源合理开发利用、水资源保护及水污染防治协调、发展的方针。

(2) 应贯彻预防为主、防治结合的方针。对于已经受污染的水资源,应尽快着手整治,对于尚未受污染的水体,则应加强保护。

(3) 应特别重视水资源的合理开发与利用,要把节水、污水资源化及开发跨流域引水工程结合起来,作为长期的重大战略措施。

(4) 制定规划既要研究、总结、吸收国内外水资源保护的基本经验和科技进步,又要

突出考虑本地的实际情况和条件，以便确定经济上适宜、技术上行之有效的规划方案与对策措施。

(5) 对于工业废水污染，应强调源头控制，发展清洁生产，实施废物减量化和生产全过程控制达到节水减污的目的，并与厂外集中处理相结合，实现入河排污口的优化布置。

1.3.2 编制原则

(1) 实事求是的原则。基础情况调查过程中，要求真务实；规划方案制定、技术规范 and 法律法规研究制定中，均应实事求是，坚持从实际情况出发。

(2) 科学性、前瞻性、可操作性相结合的原则。在坚持科学性的基础上，规划方案应体现前瞻性、可操作性，以保证规划的全面落实。

(3) 公众参与的原则。饮用水安全关乎全社会民众的身体健康，饮用水水源地的保护工作也需要公众的广泛参与。

(4) 统筹兼顾，突出重点的原则。充分考虑上下游、左右岸、近远期以及经济社会发展需求对水源地功能的要求；与水资源综合利用相协调，达到与保护相协调。建立区划体系和选取区划指标时既要把握和考虑全国共同性特点，又要符合不同水资源分区的具体特点。在划定水功能区的类型和范围时，以饮用水水源地为优先保护对象。

(5) 分级与分类相结合的原则。通过水功能区划分在宏观上对流域水资源的保护和利用进行总体控制，协调地区间的用水关系；在总体功能布局确定的前提下，再在重点开发利用水域内详细划分各种用途的功能类别和水域界线，协调行业间的用水关系，建立功能区之间横向的并列关系和纵向的层次体系。

(6) 便于管理，实用可行的原则。为了便于管理，水功能的分区界限尽可能与行政区界一致；类型划分中选用目前实际使用的、易于获取和测定的指标，定量和定性指标相结合。区划方案的确定既要反映实际需求，又要考虑技术经济现状和发展，力求实用、可行。

总之，吕梁市城市水源地保护规划与当地水资源中长期供求计划和流域综合利用规划要相协调。面向 21 世纪，必须贯彻可持续发展的战略思想，体现和反映社会经济发展对水资源保护的新要求，为市委、市政府宏观决策和水资源统一管理提供科学依据。

1.4 规划依据和标准

1.4.1 主要法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月)。
- (2) 《中华人民共和国水法》(2002 年 10 月)。
- (3) 《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月)。
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(1996 年 5 月)。
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法实施细则》(2000 年 3 月)。
- (6) 《中华人民共和国河道管理条例》(1988 年 6 月)。
- (7) 《中华人民共和国城市供水条例》(1994 年 7 月)。
- (8) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发〔2005〕39 号)。

- (9)《退耕还林条例》(2002年12月)。

1.4.2 部门规章及规范性文件

- (1)《取水许可监督管理办法》(2008年4月)。
(2)《取水许可水质管理办法》(1995年12月)。
(3)《水功能区管理办法》(2003年5月)。
(4)《饮用水水源保护区污染防治管理规定》(1989年7月)。
(5)《关于加强城市供水节水和水污染防治工作的通知》(2000年6月)。
(6)《生活饮用水卫生监督管理办法》(1996年7月9日)。
(7)《城市地下水开发利用保护管理规定》(1993年12月)。

1.4.3 主要技术标准

- (1)《饮用水水源保护区划分技术规范》(HJ/T 338—2007)。
(2)《水功能区划分技术规范》(2004年2月)。
(3)《城市居民生活用水量标准》(GB/T 50331—2002)。
(4)《城市给水工程规划规范》(GB 50282—98)。
(5)《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)。
(6)《地下水质量标准》(GB/T 14848—93)。
(7)《污水综合排放标准》(GB 8978—96)。
(8)《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—85)。
(9)《地下水超采区评价导则》(SL 286—2003)。
(10)《水土保持综合治理规划通则》(GB/T 15618—1995)。
(11)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T 16453—1996)。
(12)《城市供水水质标准》(CJ/T 206—2005)。
(13)《生活饮用水水源水质标准》(CJ 3020—93)。
(14)《中华人民共和国行政区划代码》(GB/T 2260—2002)。
(15)《土壤环境质量标准》(GB 15618—1995)。
(16)《自然保护区类型与级别划分原则》(GB/T 14529—1993)。

1.4.4 其他

- (1)全国水资源综合规划。
(2)全国生态环境建设规划。
(3)全国水土保持生态环境建设规划。
(4)《全国城市饮用水水源地安全保障规划》任务书。
(5)《全国城市饮用水水源地安全保障规划技术大纲》。
(6)《全国城市饮用水水源地安全状况评价技术细则》。
(7)《全国城市饮用水水源地环境保护区划分技术细则》。
(8)《山西省饮用水水源地安全保障规划技术大纲》。
(9)《水功能区划技术大纲》。
(10)山西省水资源管理条例。

(11) 山西省泉域水资源保护条例。

(12) 山西省汾河流域水污染防治条例。

(13) 山西省政府《关于实施蓝天碧水工程的决定》。

(14) 各地(市)地方性城市发展供水规划、水资源管理办法和水土保持、泉域保护、供水条例、节约用水条例等。

1.5 规划范围

根据吕梁市各县(市)城市发展总体规划,本次规划的吕梁市城市饮用水水源地包括离石区的上安、七里滩;汾阳市的协和堡、北垣底;孝义市的城区、崇源头、西辛壁;交城县的大营、瓦窑;石楼县的西卫、沙窑;交口县的舍则沟;岚县的自来水公司旧院、北村水厂;文水的章多、沟口、南徐;兴县的原家坪、乔家沟、河校;中阳县的乔家沟、庞家会;柳林县的柳林泉上青龙龙门会;临县的吴家湾、海则头;方山县的南虎滩,共计13个县(市、区)的26个城市饮用水水源地。

1.6 规划水平年与规划年限

1.6.1 规划期限

规划工作从2007年3月全面展开,根据《全国饮用水水源地环境保护规划》,调查资料现状年确定为2005年,结合实际情况尽可能收集2006年的资料,确定总体规划期为2007~2020年。按照科学性、可操作性的规划编制原则,将规划期分为近期、中期、远期三个阶段,达到分期规划、分步实施、重点明确、便于操作的目的,其中近期为规划的重点阶段。具体如下:

第一阶段(近期):2007~2010年。

第二阶段(中期):2011~2015年。

第三阶段(远期):2016~2020年。

1.6.2 规划目标

近期(2010年):全部取缔饮用水水源地一级保护区内排污口,基本遏制饮用水水源地环境质量下降的趋势,遏制水环境恶化。在对饮用水水源地调查评价的基础上,划定饮用水水源保护区,提出保障饮用水水源地安全的工程措施和非工程措施;水源地水质基本达到饮用水水质标准。

中期(2015年):不达标饮用水水源地排污总量大幅削减,水源地水质得到一定改善。解决建制市的集中式饮用水水源地污染问题。建立水源地保护管理制度、监测体系和应急预案;水源地水质达到饮用水水源的标准,水量和供水保证率达到供水规划目标要求。

远期(2020年):通过加大水污染监控力度和水资源的有效保护和合理配置。饮用水水源水质明显改善,稳定达标。全面解决建制市的集中式饮用水水源地环境保护问题。集中式饮用水水源地得到全面保护,城市应急水源储备能力显著提高;严格控制地下水超采和污染,遏制水环境恶化,实现水资源和水生态系统的良性循环,促进城市社会经济可持

续发展。

1.6.3 规划技术路线

项目规划工作分为 7 项内容，资料收集、野外调查、数据整理与整编、资料分析、保护区划分、水源地规划、编写报告及附图附表。

本次规划以饮用水水源地环境基础情况调查为基础，全面搜集流域内重点城市供水水资源利用及保护状况、水源地环境及水质状况的基本资料，详细调查供水区污染源分布及排放情况，对水源地水质现状及环境状况进行评价，全面核定已经划分饮用水水源保护区的水源地，补充划分没有划定保护区的饮用水水源地，为规划方案提供基础；划分水源保护区，拟定水源地保护目标，计算水源地污染物控制排放量和削减量。制定饮用水水源地环境保护规划方案，提出水源地保护方案及管理监督措施，主要包括集中式饮用水水源地污染控制工程规划、管理能力建设规划、工程实施效益评估等；同时，开展饮用水水源保护区划分技术规范、污染环境风险评价标准体系、管理制度、法律法规体系等方面的研究，为各级规划实施提供技术支撑。饮用水水源地保护规划技术路线如图 1.1 所示。

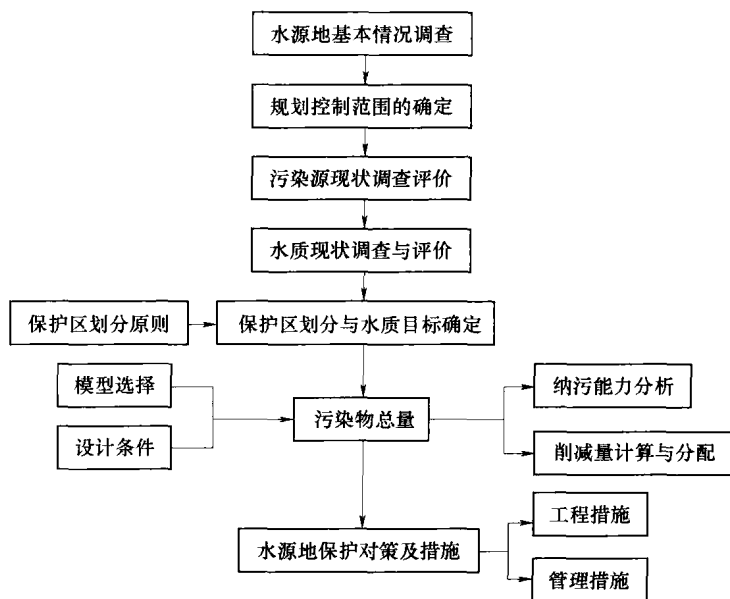


图 1.1 吕梁市饮用水水源地环境保护规划技术路线图

1.7 完成的工作量

1.7.1 资料收集

在收集资料时，走访的相关单位有各县（市）环境保护局、城建局、水利局、水资源管理办公室、统计局、发展与改革局、自来水公司等。本次收集到主要相关的主要资料如下：

- (1) 2005 年，山西省水利厅、山西省环保局编制的《山西省水功能区划》。
- (2) 1998 年，山西省水资源管理委员会提交的《山西省泉域边界范围及重点保护

区》。

(3) 2005 年, 吕梁市水资源管理委员会编制的《山西省吕梁市第二次水资源评价》。

(4) 2006 年, 山西省水利厅编制的《山西省水资源分区规划配置》。

(5) 2006 年, 山西省水利厅编制的《山西省城市饮用水水源地安全保障规划》。

(6) 2004~2006 年, 吕梁市环保局提供的《吕梁市环境质量公报》。

(7) 2005 年, 上海同济城市规划设计研究院编制的《吕梁市城市总体规划 (2004~2020 年)》。

(8) 2001 年, 吕梁市统计局提供的《吕梁市国民经济和社会发展第十个五年计划发展纲要》。

(9) 2006 年, 吕梁市统计局提供的《吕梁市国民经济和社会发展第十一个五年计划发展纲要》。

(10) 吕梁市统计局提供的《吕梁市统计年鉴 (1980~2006 年)》。

(11) 2006 年, 吕梁市环保局提供的《吕梁市环境保护“十一五”规划》。

(12) 2006 年, 吕梁市水利局提供的《吕梁市水利“十一五”规划》。

(13) 2007 年 4 月, 山西省地质调查院编制的《吕梁市离石区水资源综合规划报告》。

(14) 全市各县 (市、区) 环境保护局编制的《“十一五”环境保护规划》。

(15) 全市各县 (市、区) 政府编制的《国民经济和社会发展第十个五年计划纲要》。

(16) 全市各县 (市、区) 编制的《城市总体规划 (2004~2020 年)》。

1.7.2 环境水文地质调查

完成的踏勘路线有: 各县 (市) 的各个水源地、各县 (市) 的工业污染源、工业污水排放点和城市生活污水排放点。

收集到各县 (市) 水源地监测的地下水样 29 个, 并对所有水样进行了水质的检测分析和评价。

区域概况

2.1 自然地理概况

2.1.1 地理位置及交通

吕梁市位于山西省西部，北与忻州市岢岚、静乐县相连，南接临汾市永和、隰县，东邻汾河、磁窑河与太原、晋中市为邻，西隔黄河与陕西榆林市相望。地理位置为东经 $110^{\circ}22'$ ~ $112^{\circ}20'$ ，北纬 $36^{\circ}44'$ ~ $38^{\circ}44'$ 。全市总面积为 20988km^2 ，东西宽约 110km ，南北长约 210km 。行政分区为13个县、市、区。离石区为吕梁市委、市政府所在地，是吕梁市的政治、经济、文化中心。

吕梁市行政区划图见图2.1。

2.1.2 地形地貌

吕梁市地处华北隆起台地的黄河中游，区内吕梁山呈北东—西南向纵贯全境。关帝山为吕梁山脉主峰，大致居于山脉中部，海拔 2831.0m ，山脉最北端的芦芽山海拔为 2322m ，最南端的石楼山海拔为 1956.0m ，全市地形大致由北向南倾斜。综观全市地形地貌，坡陡沟深，梁峁林立，沟壑纵横。由于各种侵蚀因素比较活跃，历史以来就形成了支离破碎的地形、地貌景观，为全世界所罕见。

由于吕梁山脉天然屏障东西之间的分割，整个地区明显地分为西部高原山地和东部丘陵盆地，东西之间的自然气候等条件存在显著的差异。西部地区从北到南，由东向西倾斜，诸河流直接汇入黄河，该区大部分地区海拔在 $900\sim 1700\text{m}$ ，区内黄土广布，沟壑纵横，支离破碎，地表植被差，水土流失十分严重。新中国成立以来，在党的领导下，大搞水土保持治理，坡面修梯田、沟底筑淤地坝、种草植树，脆弱的恶劣的生态环境有所改善。东部地区位于太原盆地的西侧，地势平坦，土壤肥沃，为吕梁的粮棉主产区。全市山丘区面积为 19608km^2 ，占全市总面积的 93.4% ，盆地面积为 1380km^2 ，仅占 6.6% 。

2.1.3 气象水文与河流水系

2.1.3.1 气象

吕梁市全境属于东部季风气候区，大陆性季风气候显著，四季分明。其特点是：春季干旱多风，夏季炎热，秋季雨水集中，冬季寒冷少雪。全市多年平均气温为 $6.8\sim 10.5^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温为 39.9°C ，极端最低气温为零下 30.5°C 。冻土层深度一般在 1.0m 左右，无霜期为 $150\sim 200$ 天。受气候特征、地形条件的控制，全市范围内灾害性天气经常发生，“十年九旱，局部洪灾”是吕梁气候的主要特点。

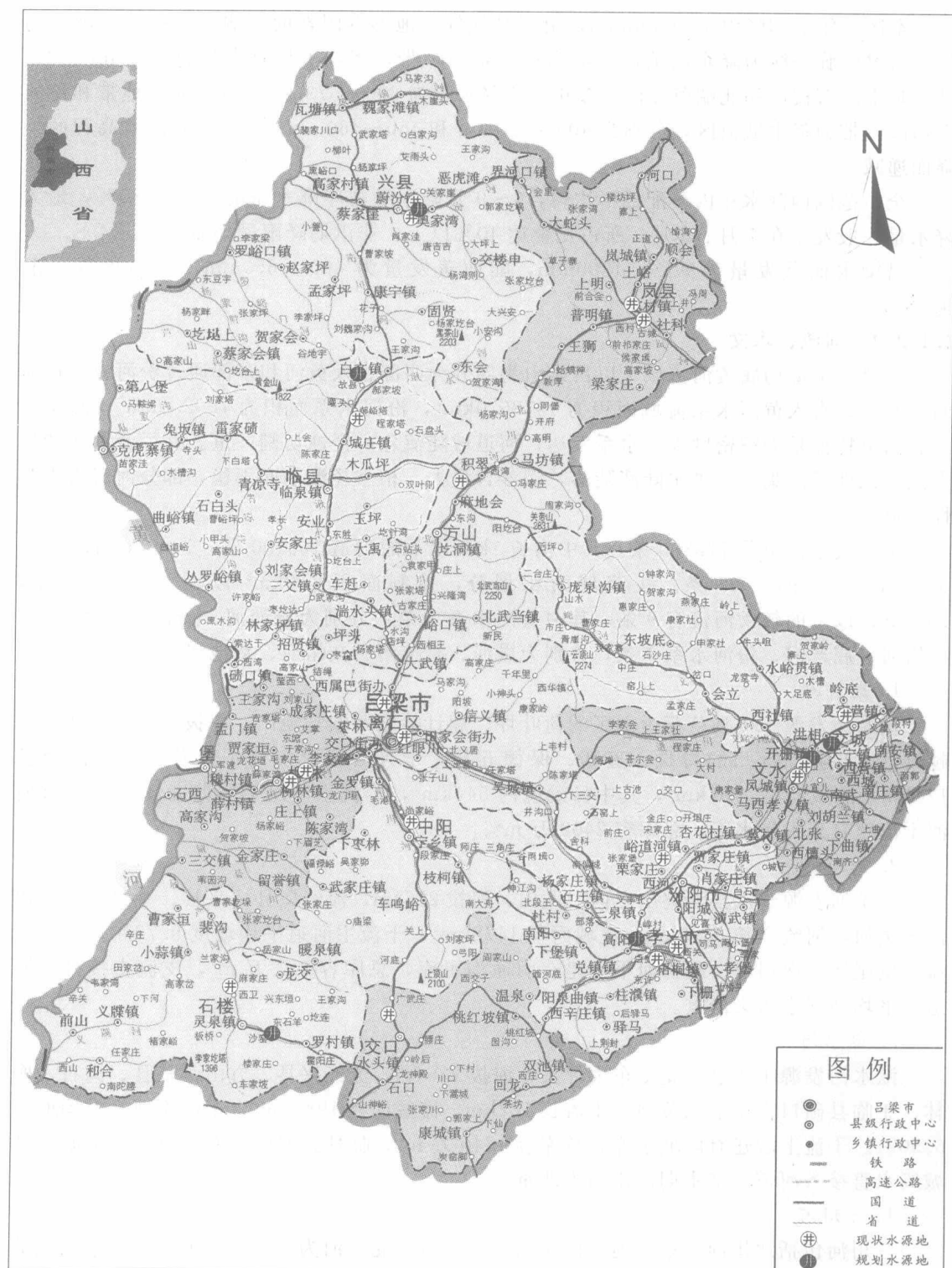


图 2-1 吕梁市行政区划图

本区多年平均降雨量为 498mm, 由于受气候、地形等因素的影响, 区内降水极不均匀。吕梁山脉一线为降水高值区, 最高在关帝山一带, 多年平均降水量为 695mm 左右, 其次是南端石楼山和北端芦芽山, 多年平均降水量为 600~573mm。黄河河谷地带和汾河平川区一带为降水低值区, 分别为 400~420mm 和 450~460mm。其余地带随着高程的下降而递减。

全市范围内降水年内分配极不均匀, 6~9 月降水量占年降水量的 65%~85%, 最大降水量一般发生在 7 月、8 月, 所占比重达 40%以上, 非汛期降雨量小而不稳。

吕梁水面蒸发量为 900~1300mm, 陆面蒸发量为 400~650mm, 干旱指数一般为 2~3。

2.1.3.2 河流、水文

吕梁市全境均属黄河流域, 以吕梁山为界分为西部直入黄河和东部通过汾河流入黄河两个水系。直入黄河水系流域面积为 13786.0km², 汾河水系面积为 7202.0km²。河流形态和河道特征是沟壑密度大, 水系发达, 河道坡陡流急, 侵蚀切割严重。其径流和泥沙特点是, 汛期径流集中, 洪水陡涨陡落, 泥沙含量大。枯季径流小而不稳, 部分河流为季节性河流。

全市大小沟道共 176300 条, 其中沟长 1km 以下的沟道 163100 条, 1~5km 的 12621 条, 5km 以上的 1067 条。按流域面积划分, 控制面积 100km² 以上的沟道 70 条, 1000km² 以上的较大河流有 9 条。其中黄河水系 5 条, 分别为岚漪河、蔚汾河、湫水河、三川河、屈产河; 汾河水系 4 条, 分别为岚河、磁窑河、文峪河、双池河。

1. 岚漪河

岚漪河发源于岚县芦芽山山区的荷叶坪、鹿计岭之西饮马池山, 海拔 2222m, 河流跨越岚县、兴县和忻州的岢岚、五寨、保德五县, 于兴县裴家川口汇入黄河, 河流全长 120km, 流域面积 2167km², 其中吕梁境内 544km², 干流主河道平均坡度 8.95‰。岚漪河干流建有天古崖水库, 总库容 2409 万 m³。

2. 蔚汾河

蔚汾河发源于岚县野鸡山之西白龙山, 海拔 2264m, 流经岚县、兴县、于兴县张家湾汇入黄河, 河流全长 81.8km, 流域面积 1478km², 干流主河道平均坡度 9.73‰。主要支流有岚尾河、南川河、蔚汾河干流建有明通沟水库, 总库容 823 万 m³, 支流直接排入河道, 平均期河水污染严重。

3. 湫水河

湫水河发源于兴县白龙山东大坪头, 海拔 2264m, 流经兴县、方山、临县、离石、柳林、于临县碛口古镇汇入黄河, 干流长 122km, 流域面积 1989km², 干流主河道平均坡度 6.50‰。干流上游建有阳坡水库, 总库容 1740 万 m³, 临县县城位于湫水河干流中游, 县城废水直接入河道, 平水期河水污染严重。

4. 三川河

三川河包括北川河、东川河、南川河三大支流, 北川河为主流, 发源于方山县东北的赤坚岭, 流经离石城区接纳东川河, 再经离石交口镇揽入南川河, 柳林泉出露于柳林县城, 形成三川河, 于柳林县西口汇入黄河, 主河道长 168km, 流域面积 4161km², 干流主