

晋城市水资源评价

赵学梅 主编



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是根据山西省晋城市第二次水资源评价的成果编写的。全书共分 13 章, 主要阐述了晋城市地表水资源、地下水资源和水资源总量的数量及其时空分布的变化规律; 对地表水及地下水的水质进行了评价; 深入调查分析了晋城市水资源开发利用现状及其存在的问题, 初步分析了水资源可利用量及开发潜力; 对三姑泉域、延河泉域的岩溶水资源量及可利用量进行了专门分析评价。评价成果为当地水资源的可持续利用提供了科学依据。

本书可供水资源利用、国土资源、环境保护、水利规划、环境地质等部门及有关专业的技术人员使用。

责任编辑 王志媛 王若明

图书在版编目 (CIP) 数据

晋城市水资源评价/赵学梅主编. —北京: 中国水利水电出版社, 2008

ISBN 978-7-5084-5649-2

I. 晋… II. 赵… III. 水资源—评价—晋城市 IV. TV211.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 085488 号

书 名	晋城市水资源评价
作 者	赵学梅 主编
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市三里河路 6 号 100044) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 63202266 (总机)、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	北京中科印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 21.25 印张 504 千字 12 插页
版 次	2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷
印 数	0001—1100 册
定 价	98.00 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

《晋城市水资源评价》

编 撰 委 员 会

主 任 赵学梅

副主任 张宝贵 张国平 李 嵘 张修立 毕玉柱

委 员 (按姓氏笔画排序)

王玉和 王保云 申富生 李文石 李如鹏

李志发 李志清 吴翠平 张永波 郑秀清

赵明亮 赵学军

顾 问 董孝水 李天智

主 编 赵学梅

副主编 张宝贵 毕玉柱

统 稿 王玉和 张永波

审 校 李志发

《晋城市水资源评价》

项目主要参加人员及本书参编人员

(按姓氏笔画排序)

于焕民	王书明	王玉和	王建生	王保云	牛秀岭
申天平	申富生	田银娥	司政明	毕玉柱	刘晓红
刘爱萍	齐玉峰	闫志菊	闫国文	杨俊	杨军耀
杨金凤	李嵘	李天智	李成瑞	李志发	李学亮
李爱菊	吴翠平	张永波	张仰旭	张志祥	张国平
张宝贵	张修立	陈军峰	季凤	郑秀清	赵涛
赵学军	赵学梅	赵建伟	赵振明	赵静敏	侯燕军
徐树媛	高志娟	郭天元	唐青凤	姬江涛	董孝水
路庆芝	魏建国				

序

2003年6月5日，联合国秘书长安南在“世界环境日”宣读的声明中提出本年度的环保主题是：水——二十亿人生命之所系！这一天联合国驻安卡拉代表在发布的新闻声明中说，全球发展中国家发生的所有疾病与死亡，有80%与水源有关，平均每8秒钟有一名儿童死于与水源有关的疾病。可见水危机已兵临城下。

出于职业习惯，晋城市的水利人从20世纪80年代中期就开始做第一次水资源评价。据资料记载：全市多年平均水资源总量为15.91亿 m^3 ，人均水资源占有量为872 m^3 ，亩均水资源占有量为544 m^3 。当时的“水家当”还算殷实，这对即将诞生的晋城市是一笔极具实力的财富。当第一届晋城市委、市政府把晋城市这张宏伟蓝图展开后，历届市委、市政府就在不停地添色加彩。事隔20余年，晋城市发生了令人惊喜的变化：拔地而起的高楼，通达宽阔的马路，舒适便捷的设施，使晋城市确实表现出了真正意义上的城市气度。2006年全市生产总值364.4亿元，财政收入79.01亿元，城镇人均可支配收入10132元。惊喜之余，人们从坚挺的财力增长数据中看到了发展背后所付出的高昂代价——水。

据《山西省煤炭开采对水资源的破坏影响及评价》表明，山西挖1t煤破坏2.48 m^3 水资源。据统计，晋城市1985~2006年共挖煤8.84亿t，共破坏水资源21.92亿 m^3 ；全市采煤对水资源的破坏面积累计已达1540 km^2 ，占全市国土总面积的16.2%；

全市地下水可采量（井采）1.86 亿 m^3 ，2006 年开采量已达 1.68 亿 m^3 ，大大超出警戒线。可喜的是人们对此有了理性的认识，近年来晋城市委、市政府在不停地做水的弥补性工作，如“三水联合调度”工程、“一矿一池一园区”的节水工程、“四供八库”新水源工程等。但人类过度开采水资源对大自然造成的伤害不是一朝一夕能挽回的。2004 年晋城市水利局组织晋城市水资源办公室、太原理工大学、晋城市水文水资源勘测局等单位的工程技术人员、学者 30 余人开展了第二次水资源评价工作。

根据第二次水资源评价成果，全市多年平均水资源总量为 13.17 亿 m^3 ，与第一次评价比较减少了 2.74 亿 m^3 ，减幅为 17.2%。按 2000 年人口计算，人均水资源量为 626 m^3 ，比 1980 年减少了 246 m^3 ，减幅为 28.2%，水资源减幅令人震惊。当晋城市水利局局长张宝贵把这本厚厚的评价资料递到我的案头时，我陷入了深深的忧虑中。曾记得《山海经》中记载：“沁水之东有林焉，名曰丹林，丹水出焉。”《水经注》中又记：“……丹水又东南历西岩下，岩下有大泉涌出，洪流巨输，渊深不测，濒藻茝芹，竞川含绿，虽严辰肃月，无变暄萋……。”又载：“沁水即洎水……三源奇注，径水一隍，乘高泻浪，触石流响，世人因声以纳称。”20 世纪 50 年代初，晋城市有水的泉、潭、河，津、桥、渡比比皆是。而今，沁河、丹河、获泽河、长河、芦苇河、白水河水势的壮观，只留在了史书的深处、人们童年的记忆里。

毛泽东主席曾说过一句话：“你可以藐视一切，但不能藐视黄河，藐视黄河就是藐视我们这个民族。”我冒昧地套用老人家这句话：“我们可以藐视一切，但切不可忽视你的生命之源——水。”已见囊底的晋城水瓢给我们这一代人下了一道战书：严格保护地下水，大力开发地面水，动员全民搞节水。因此，保护山河尊容是义不容辞的责任。

第二次水资源评价成果出版了，这是一本可读性很强的好书，信息量很大。它不仅是一本资料，通过数字给人一拳警醒，同时也是向晋城人递交的一份水的警示书和水的备忘录。

我们通过这本书力求告诉身边的人，留给子孙的水并不宽

裕，节水是当务之急，民可一日无粮，不可一日无水。

我们通过这本书力求告诉更多的人，治水是一种责任，是一种良知，是一种使命。每个人都应该懂得，水危机是世界性难题、生存性难题，也是晋城市发展的难题。

水贵、水少绝不是耸人听闻的事，绝不是遥远的事，绝不是可管可不管的事，留给子孙几许清澈是一种美德。迅速行动起来，从我们做起，善待水源。这是题中之要务。

赵厚杨

2007年9月

前言

水是生命之源，是人类生活和社会生产不可缺少的基本物质，是生态环境的控制性要素，是地球上不可替代的重要自然资源。晋城市是山西省重要的能源型城市之一，其长在于煤，其短在于水，水资源的短缺及水资源开发的艰难性在很大程度上制约了晋城市的资源优势向经济优势的转化。据1985年第一次水资源评价结果，全市1952~1980年系列多年平均水资源总量为15.91亿 m^3 ，人均水资源占有量为872 m^3 ，耕地亩均占有水资源量为544 m^3 。该成果在加强水资源统一管理以及促进晋城市国民经济发展等方面发挥了重要的作用。自1978年冬改革开放以来，随着社会经济的快速发展、人口的增长、城镇化步伐的加快、人民生活水平的提高以及生态环境的改善，用水需求不断增加，水资源供需矛盾日益突出。特别是20世纪80年代以来，全球性的气候变化以及人类活动对水资源的影响，使晋城市的水资源情势和开发利用条件都发生了根本性变化，原有的水资源评价成果已经不能满足经济社会发展对水资源开发利用和管理的需求。因此，开展第二次水资源评价，研究全市水资源供需状况及发展动态，探索科学合理、安全可靠的全市水资源可持续利用之路，对确保全市社会经济的可持续发展具有重要意义。

根据水利部的统一部署和山西省水利厅的工作安排，2004年初，晋城市水利局组织晋城市水资源办公室、太原理工大学、晋城市水文水资源勘测局等单位的工程技术人员、学者共

30 多人,开展了第二次水资源评价工作。

根据晋城市第二次水资源评价成果,1956~2000 年系列全市多年平均年水资源总量 13.17 亿 m^3 ,与晋城市第一次水资源评价成果比较,减少了 2.74 亿 m^3 ,减幅为 17.2%;按 2000 年人口计算,人均水资源量为 626 m^3 ,比 1980 年减少 246 m^3 ,减幅为 28.2%。水资源形势更加严峻,水资源短缺已经成为影响晋城市经济社会发展的重要制约因素。实施可持续发展战略,必须把解决水的问题作为经济社会发展的重点来抓。

当前,伴随着晋城市经济又好又快发展的不断深入,水利工作也进入到了一个全新发展的黄金时期,机不可失,时不再来。为保障晋城市经济社会可持续发展,要全面落实科学发展观,深刻把握可持续发展水利的内涵,认真分析形势,积极探索研究,把握工作重点,以水资源的可持续利用支撑经济社会的可持续发展。要在水资源评价的基础上,尽快完成水资源总体规划阶段的任务,使之成为全市水资源开发的可靠依据。要实行水资源的优化配置、节约和保护,协调好生活、生产和生态用水,促进人与自然和谐相处。

晋城市第二次水资源评价成果非常丰富,为指导和实施水资源的合理开发、高效利用、全面节约、有效保护,大力实施“兴水战略”提供了科学决策依据。一方面它可以为下阶段开展水资源总体规划工作提供坚实的基础,另一方面也可以为全市水利系统和各有关涉水部门、行业的发展提供指导。为了使水资源评价结果尽快发挥作用并转化为生产力,我们将这次评价的主要成果编辑成书并出版,希望能够对晋城市水资源可持续利用和经济社会的可持续发展起到积极的促进作用。

编者

2008 年 2 月

于山西晋城

目 录

序 前言

第一章	综述	1
	第一节 水资源评价的目的和意义	1
	第二节 水资源评价的总体目标与基本任务	2
	第三节 水资源评价的基本原则	2
	第四节 水资源评价的范围及分区	3
	第五节 水资源评价的依据	4
	第六节 水资源评价的系列和基准年	5
第二章	自然地理及社会经济概况	6
	第一节 自然地理	6
	第二节 社会经济概况	18
第三章	地表水资源量评价	20
	第一节 降水量评价	20
	第二节 水面蒸发量与干旱指数	35
	第三节 地表水天然径流的计算及一致性修正	36
	第四节 地表水资源的时空分布特征	41
	第五节 分区河川径流量的计算	45
	第六节 河川径流量衰减原因分析	56
	第七节 地表水可利用量估算	60
第四章	地下水资源量评价	64
	第一节 评价分区及评价方法	64
	第二节 地下水资源量计算	65

	第三节 地下水可开采量计算	82
	第四节 地下水资源量评价	85
第五章	水资源总量及可利用量评价	90
	第一节 水资源总量	90
	第二节 产水特性分析	98
	第三节 水资源总量评价	100
	第四节 水资源可利用量	102
	第五节 晋城市水资源特点分析	104
第六章	地表水水质评价	107
	第一节 河流泥沙	107
	第二节 地表水天然水化学特征分析	112
	第三节 入河排污口调查与评价	113
	第四节 地表水水质现状评价	127
	第五节 地表水污染源分析	141
	第六节 地表水水质变化趋势分析	144
第七章	地下水水质评价	149
	第一节 地下水水化学特征	149
	第二节 地下水水质评价	151
	第三节 地下水功能评价	158
	第四节 地下水污染分析	163
	第五节 地下水水质变化趋势分析	166
第八章	三姑泉域岩溶水资源评价	169
	第一节 自然地理及地质概况	169
	第二节 泉域水文地质特征	171
	第三节 岩溶水动态分析	179
	第四节 岩溶地下水资源量评价	182
	第五节 岩溶地下水可采资源量计算	185
第九章	延河泉域岩溶水资源评价	199
	第一节 自然地理及地质概况	199
	第二节 泉域水文地质特征	201
	第三节 岩溶水动态分析	207
	第四节 岩溶地下水资源量评价	211
	第五节 岩溶地下水可采资源量计算	215

第十章	重要水源地水资源评价·····	229
第一节	岩溶泉提水水源地·····	229
第二节	水井工程水源地·····	230
第十一章	水资源开发利用现状调查评价·····	233
第一节	供水工程及供水量·····	233
第二节	用水量调查评价·····	241
第三节	耗水量及排水量·····	245
第四节	用水水平分析·····	247
第五节	水资源开发利用程度分析·····	256
第六节	水资源开发利用现状存在的问题·····	260
第十二章	水资源开发利用潜力初步分析·····	263
第一节	农田灌溉节水潜力分析·····	263
第二节	城镇生活节水潜力分析·····	265
第三节	工业节水潜力分析·····	267
第四节	地表水资源开发潜力分析·····	269
第五节	地下水资源开发潜力分析·····	271
第六节	非传统水源开发潜力分析·····	272
第十三章	结论与建议·····	277
第一节	结论·····	277
第二节	建议·····	280
附件一	《晋城市第二次水资源评价及水资源总体规划》项目参加人员 及组织分工·····	282
附件二	《晋城市第二次水资源评价及水资源总体规划技术大纲》 (评价阶段)·····	283
后记	·····	323

第一章 综 述

第一节 水资源评价的目的和意义

水是生命的源泉，是人类生活和社会生产不可缺少的基本物质，是生态环境的控制性要素，是地球上不可替代的重要自然资源。开展山西省晋城市水资源评价的目的是查明水资源状况，提出符合现状的水资源数量、质量及可利用量。按照节流优先、治污为本、合理开源、综合利用的方针，提出实现水资源合理开发、综合治理、优化配置、高效利用、有效保护的对策建议，以促进人口、资源、环境和经济的协调发展，为全面建设小康社会以及为国民经济和社会的可持续发展提供水资源保障。

晋城市是山西省重要的能源型城市之一，其长在于煤，其短在于水，水的短缺在很大程度上制约了晋城市由资源优势向经济优势的转化。据 1984 年第一次水资源评价结果，1952~1980 年全市多年平均水资源总量为 15.91 亿 m^3 ，人均水资源占有量为 872m^3 ，耕地亩均占有量为 544m^3 ，仅为全国平均水平的 $1/4$ ，远低于国际公认的人均 1000m^3 的严重缺水界限。自 1978 年冬改革开放以来，随着社会经济的快速发展、人口的增长、城镇化步伐的加快、人民生活水平的提高及生态环境的改善，用水需求不断增加，水资源供需矛盾日益突出。水资源短缺已成为晋城市发展社会经济、提高人民生活水平、改善生态环境等方面的重要制约因素。

自 1985 年第一次水资源评价结果产生以来，由于气候因素变化及人类活动对水资源的影响，晋城市水资源情势、开发利用条件、供需关系以及经济社会的可持续发展对水资源的要求已发生了根本性变化。主要表现如下。

(1) 水资源的时空分布发生了变化。第一次水资源评价期间（1952~1980 年），晋城市境内大部分地区降水量相对偏丰，其后进入了一个较长的枯水期，加之大规模人类活动的影响，水文下垫面条件发生了很大改变，导致河川径流量和水资源总量均有明显减少。与此同时，水资源质量以及开发利用状况都发生了明显的改变，致使水资源时空分布和利用结构也产生了很大变化。此外，由于水资源概念及其基本理论的发展、开发利用技术方法的改进及相关数据资料等方面的积累与更新，原有的水资源评价成果已不能满足经济社会发展及水资源科学管理的要求。

(2) 水资源供需关系发生了深刻的变化。需水量逐年增加，但供水增长缓慢，特别是近几年供水呈现逐年减少状态。许多县（区）供水不足，水资源的供需矛盾十分突出。与此同时，用水效率不高、浪费严重。工业用水重复利用率低，城市供水和使用过程中的跑、冒、滴、漏现象普遍存在，农业灌溉用水的一半以上消耗于渠道和田间渗漏。因此，建立适应社会主义市场经济规律的水资源供求机制，实现开源与节流并重，是急需解决的问题之一。

(3) 经济社会可持续发展对水资源的可持续利用提出了新的要求。晋城市正面临着人口、资源、环境与经济协调发展的巨大压力。目前,高平、巴公、北石店及市区四个主要地下水供水水源地(集中开采区)严重超采,区域岩溶地下水水位持续下降;主要河流部分河段水污染问题日益严重;河道基流量及岩溶大泉出流量趋于衰减;部分水利工程老化失修,调蓄功能降低。因此,需要从经济社会可持续发展的高度,对水资源进行合理配置和规划,有效解决生态环境用水问题,为经济和社会的可持续发展提供用水保障。

(4) 市场经济发展对水资源的开发利用机制和管理体制提出了新要求。随着市场经济体制的逐步完善,水资源开发利用和配置等外部条件发生了较为深刻的变化,对水资源的开发利用机制和管理体制也提出了新的要求。

综上所述,第一次水资源评价结果已不能满足晋城市社会、经济、环境持续协调发展的要求,针对不断变化的水资源情势进行晋城市第二次水资源评价是十分必要的。

第二节 水资源评价的总体目标与基本任务

一、总体目标

晋城市第二次水资源评价的总体目标是:对全市两个流域(黄河流域、海河流域)各水资源分区及行政分区,应用新资料、新理论、新方法,全面系统地进行水资源数量和质量评价,提出符合现状的水资源数量、质量及可利用量;通过现状供水、用水调查评价及开发利用潜力分析,全面掌握供水水源和经济社会用水的组成情况,评价水资源开发利用程度及存在的问题,为水资源总体规划奠定基础。

二、基本任务

(1) 根据近年来晋城市水资源出现的新情况、新变化,利用新资料、应用新技术和新方法,全面评价全市水资源的数量、质量、可利用量、时空分布特点及其演变趋势,同时对全市境内岩溶大泉、重点水源地等水资源数量和质量进行专门评价。

(2) 通过现状供水、用水调查统计,全面掌握供水水源和经济社会用水的组成情况及变化过程,评价各分区、重点区域水资源开发利用程度及存在的问题,提出工业、农业、城市生活节水潜力以及开源潜力,为需水量预测分析和水资源规划方案的选择提供依据。

(3) 在水资源数量、质量、可利用量评价、现状用水、节水潜力分析的基础上,结合晋城市的实际情况,提出实现水资源可持续开发利用的保障措施。

第三节 水资源评价的基本原则

(1) 水资源开发利用与经济、社会、环境协调发展的原则。水资源开发利用要与社会经济发展的水平和速度相适应,促进人口、资源、环境和经济协调发展。社会经济发展要充分考虑水资源条件,要与水资源的承载能力相适应。

(2) 节流与开源并重的原则。以提高用水效益为核心,将节约用水放在突出位置。加

强水资源保护的宣传教育,强化节水和治污意识,健全节水法规体系,改进粗放的水资源利用方式,推广节水设施和器具,建立节水型社会。

(3) 水资源合理配置、高效利用的原则。从可持续发展的观点出发,统筹兼顾生活、生产和生态环境的用水要求,合理配置地表水与地下水、传统水源与非传统水源、优质水与劣质水等多种水源,缓解重点缺水地区的水资源供需矛盾,努力改善和保护生态环境。在重视水资源开发的同时,提高水资源的利用效率,实现水资源的高效利用。

(4) 因地制宜、突出重点的原则。根据各地的水资源状况、技术经济条件及地方财力状况,确定适合的水资源开发利用模式,确定水资源开发利用的重点。

(5) 坚持科学性、先进性和可操作性的原则。水资源评价必须客观、公正,符合自然规律。在评价过程中,要认真借鉴以往工作的经验,力求使用新技术、新方法。要对重点区域进行细化,使成果具有一定的可操作性,真正为社会经济的发展建设服务。

第四节 水资源评价的范围及分区

一、评价范围

本次水资源评价的范围为晋城市全境,包括所辖6个县(市、区),总面积为9490km²。

二、评价分区

评价分区分别按水资源分区和行政分区两种形式进行。

水资源分区划分的基本原则是以河流水系为基础,充分考虑区域地形地貌、地质构造、地层岩性、水资源的形成条件、开发利用规划管理等。根据以上原则,结合晋城市实际情况,参考前人的工作成果,将全市划分为8个水资源分区,如彩图1所示。按流域晋城市分为黄河流域和海河流域两大区。黄河流域包括入汾小河、沁河流域、丹河流域和入黄小河,合计面积8417km²,占总面积的88.7%。其中沁河流域包括张峰分区、润城分区和阳城分区,合计面积4858km²,占流域总面积的51.2%;丹河流域包括任庄分区和泽州分区,合计面积2945km²,占31.03%;入汾小河分区面积90km²,占0.95%;入黄小河分区面积524km²,占5.52%。海河流域在晋城市只有一个分区,即卫河分区,面积1073km²,占总面积的11.3%。

晋城市6个行政分区为沁水县、阳城县、城区、泽州县、高平市和陵川县。其中,沁水县面积2655km²,占全市总面积的28.0%;阳城县面积1968km²,占全市总面积的20.7%;城区面积147km²,占全市总面积的1.5%;泽州县面积2023km²,占全市总面积的21.3%;高平市面积946km²,占全市总面积的10.0%;陵川县面积1751km²,占全市总面积的18.5%。

为了实现行政分区和水资源分区的有机结合,既反映水资源特点和水资源供求关系,又保持行政区域和水资源分区的完整性,在实际操作中,按照水资源分区套县(区)的办法划分评价单元。水资源流域分区与行政分区情况分别见表1-1和表1-2。

表 1-1 晋城市水资源分区所辖县（市、区）表

水 资 源 分 区			所 辖 县（市、区）
黄河流域	入汾小河		沁水
	沁河	张峰分区	沁水
		润城分区	泽州、阳城、高平、沁水
		阳城分区	城区、泽州、阳城、沁水
	丹河	任庄分区	泽州、高平、陵川
		泽州分区	城区、泽州、陵川、高平
	入黄小河		沁水、阳城
海河流域	卫河分区		泽州、陵川

表 1-2 晋城市水资源分区各县（市、区）面积统计表 单位：km²

水 资 源 分 区			城区	泽州	阳城	高平	陵川	沁水	合计
黄河流域	入汾小河							90	90
	沁河	张峰分区						452	452
		润城分区		39	400	23		1773	2235
		阳城分区	16	771	1094			290	2171
		小 计	16	810	1494	23		2515	4858
	丹河	任庄分区		80		886	340		1306
		泽州分区	131	1001		37	470		1639
		小 计	131	1081		923	810		2945
	入黄小河				474			50	524
	合 计		147	1891	1968	946	810	2655	8417
海河流域	卫河分区			132			941		1073
	合 计			132			941		1073
全 市			147	2023	1968	946	1751	2655	9490

第五节 水资源评价的依据

(1) 《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国水污染防治法》等国家法律、法规和水利产业政策。

(2) 《山西省水资源管理条例》、《山西省泉域水资源保护条例》等法规。

(3) 《水资源评价导则》、《地下水超采区评价导则》等有关规程、规范和技术标准。

(4) 水利部《全国水资源综合规划技术大纲》、《技术细则》、《山西省第二次水资源评价及水资源总体规划技术大纲》、《晋城市第二次水资源评价及水资源总体规划技术大纲与