

衡水市水文水资源 分析与综合利用

张彦增 乔光建 崔希东 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

衡水市水文水资源 分析与综合利用

张彦增 乔光建 崔希东 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

· 北京 ·

内 容 提 要

本书涵盖了河北省衡水市水文水资源方面的研究成果、计算方法、经验参数、水文要素特征值等。内容包括衡水市基本概况、降水量、蒸发量、地表径流量、泥沙、设计暴雨、设计洪水、河道防洪调度、平原除涝设计、土壤墒情监测与预报、地下水动态变化、水环境评价、水资源量评价、雨洪资源利用、水资源利用与节水、衡水湖水文特征等 16 章。本书结合当前水文水资源发展变化情况,适应新形势下社会经济发展对水文水资源需求,内容全面,资料系统性好,适用于水利工程设计、水文水利计算、水资源评价和水生态修复等规划设计。

本书可供水文水资源方面的技术人员以及相关专业的工程技术人员参考使用,也可用于水文水资源专业的师生阅读。

图书在版编目(C I P)数据

衡水市水文水资源分析与综合利用 / 张彦增, 乔光建, 崔希东著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2017. 5
ISBN 978-7-5170-5451-1

I. ①衡… II. ①张… ②乔… ③崔… III. ①水文分析—衡水②水资源利用—衡水 IV. ①P333②TV213.9

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第127496号

书 名	衡水市水文水资源分析与综合利用 HENGSHUI SHI SHUIWEN SHUIZIYUAN FENXI YU ZONGHE LIYONG
作 者	张彦增 乔光建 崔希东 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、68545874 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	北京市密东印刷有限公司
规 格	184mm×260mm 16 开本 28.25 印张 670 千字
版 次	2017 年 5 月第 1 版 2017 年 5 月第 1 次印刷
印 数	0001—2100 册
定 价	118.00 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

《衡水市水文水资源分析与综合利用》

编辑委员会

主 任：张彦增

副 主 任：贾文新 乔光建 胡景鹏 崔希东 陈宝根

委 员：尹俊岭 张家兴 李秀莹 吴景峰 尹新明 王建明

于广英

编写人员：张彦增 乔光建 崔希东 尹俊岭 张家兴 李秀莹

吴景峰 韩奎学 张学知 丁二峰 王瑞星 尹新明

安国庆 赵悦华 秦建友 贾文新 周聪爽 王凯浩

审稿人员：胡景鹏 陈宝根 于广英 王永亮 卢新民

冯文正 李晓波

特约审稿专家：冯谦诚 张艳红 王春泽 程双虎 车连常

邓义恩

序

水是生命之源、生产之要、生态之基。随着经济社会的发展，人们对水资源重要性的认识越来越高，对防洪减灾和水环境的要求也越来越突出，这就迫切需要水利管理和技术人员准确地了解和掌握水文特征和水文规律，全面了解本区域范围内的水利发展形势和未来趋势，促进水资源的开发、管理、配置、节约和保护工作，保障经济社会可持续发展。

水文事业是国民经济建设和社会发展的一项重要基础性公益事业。河北省衡水水文水资源勘测局干部职工常年坚持在防汛抗旱、水文监测工作第一线，观测、测验、收集、整理了大量的水文要素特征值和降水量、水生态等方面的数据，为衡水市防汛抗旱、水资源管理、水利规划设计提供了大量基础数据，以“更快、更准、更全、更新”的水文水资源信息，为服务经济社会发展提供了重要的支撑。

由河北省衡水水文水资源勘测局组织有关专家和技术人员编写的《衡水市水文水资源分析与综合利用》，包括衡水市基本概况、降水量、蒸发量、地表径流量、泥沙、设计暴雨、设计洪水、河道防洪调度、平原除涝设计、土壤墒情监测与预报、地下水动态变化、水环境评价、水资源量评价、雨洪资源利用、水资源利用与节水等、衡水湖水文特征等内容，是一部结合衡水市水文水资源资料及综合分析成果而汇编的工具书。该书各种水文特征值的等值线图、分区成果表、关系曲线、计算公式及简要的计算方法等，可供水利工程技术人員、农业科技人員在水文计算方面使用和参考，为水利工程的设计和农田水利规划等提供科学依据。

衡水市人民政府于2012年制定发布《关于实行最严格水资源管理制度的意见》，对衡水市水资源管控目标、管理体系和保障机制等做了明确规定。从2014年开始，按照国家和河北省统一部署，在衡水市开展了地下水超采综合治理试点。确立水资源开发利用、用水效率、水功能区限制纳污“三条控制红线”的管控目标，评估地下水超采综合治理效果，都需要以水文水资源系列资料以及各种水文要素特征值作为基础。相信《衡水市水文水资源分析与综合利用》一书的出版与发行，必将为衡水市防汛抗旱、水资源管理、

水环境保护以及水利工程的规划、设计、运行管理提供可靠的水文技术支撑。

撰文贺之，是以为序。

中共衡水市委常委、衡水市人民政府副市长

任 氏

2015.2.18

前 言

水文是一项传统的专业性工作，与水利中心工作和经济社会生态发展密切相关。在经济社会发展迅速、水资源条件显著变化的背景下，水文的基础地位更加重要，支撑作用更加凸显，已成为水利中心工作和经济社会生态发展的重要支撑。

随着社会的飞速发展，水文工作发生了显著的变化。水文服务功能也在不断拓展，主要有为防汛抗旱提供重要支撑和保障，为水资源管理、生态建设提供科学依据，为应对突发公共水事件提供技术支持，为水利工程建设和安全运行提供理论依据，为经济社会生态可持续发展提供全面服务等。

河北省衡水水文水资源勘测局充分发挥行业优势，积极拓展服务功能和领域，并不断提升服务能力和水平。及时向各级领导和社会各界发布实时雨情信息、地下水动态信息及水环境监测报告，为国民经济建设和社会生产生活多个方面提供水文信息和水文服务，凸显了水文的基础性、公益性地位；始终坚持面向水利、服务社会的方针，充分发挥水文的人才、技术、设备和资质优势，大力开展科技咨询服务。在保持原有的水质监测、防洪评价、建设项目水资源论证、工程测量、防洪规划的服务范围的基础上，近年来，水文服务领域得到进一步拓展，在环境影响评价、土壤墒情监测与预报、衡水湖水文特征研究等领域实现了新突破，为水利建设和经济社会发展提供了强有力的技术支撑。

为适应新形势下水文水利计算和水资源管理等方面的需要，河北省衡水水文水资源勘测局组织有关技术人员，编写了《衡水市水文水资源分析与综合利用》。内容有衡水市基本概况、降水量、蒸发量、地表径流量、泥沙、设计暴雨、设计洪水、河道防洪调度、平原除涝设计、土壤墒情监测与预报、地下水动态变化、水环境评价、水资源量评价、雨洪资源利用、水资源利用与节水、衡水湖水文特征等 16 章。

本书的部分内容来自有关科研单位的科研成果、论文和科技专著，在此对科研成果的单位和个人表示感谢。在本书编写过程中，得到河北省水利厅、河北省水文水资源勘测局、衡水市水务局、邢台水文水资源勘测局等单位的

大力支持，有关专家学者提出建设性建议，在此一并致谢。

由于本书涉及内容较多，有些问题需要进一步研究和探索，限于技术能力和编写水平，难免有不妥之处，敬请指出，便于修正。

作者

2017.2.18

目 录

序 前言

第一章 基本情况	1
第一节 自然地理	1
1 地理位置及地形地貌	1
2 土壤类型	1
3 水文地质	7
4 气象	8
第二节 行政分区	9
第三节 河流湖泊	11
1 主要河流分布	11
2 河流特征	16
3 湖泊洼淀	21
第四节 水利工程	25
1 水闸	25
2 扬水站(泵站)	35
3 石津灌区	36
4 地下水灌溉机井	38
5 衡水市区滏阳河景观水利工程	39
6 衡水湖向衡水电厂二期应急供水工程	44
7 滏阳新河衡水湖段截污导污工程	45
8 滏阳河衡水市区段环境综合整治工程	46
参考文献	46
第二章 降水量	47
第一节 降水量监测站网	47
第二节 降水量时空分布	50
1 年降水量	50
2 降水量年际变化	53
3 降水量年内变化	53

第三节 设计降水量	54
1 设计年降水量	54
2 设计时段降水量	55
3 设计降水量年内分配	56
参考文献	58
第三章 蒸发量	59
第一节 水面蒸发量	59
1 蒸发量观测	59
2 蒸发量时空变化	64
3 蒸发量变化趋势分析	65
第二节 陆面蒸发量	69
1 陆面蒸发量计算	69
2 陆面蒸发分布	70
第三节 行业干旱指标	70
1 干旱指数	70
2 农业干旱指标	71
3 气象干旱指标	73
4 水文干旱指标	74
5 城市干旱指标	74
参考文献	75
第四章 地表径流量	76
第一节 径流量时空分布	76
1 径流量地域分布特征	76
2 径流量年内分配	77
第二节 出入境水量	78
1 入境水量	78
2 出境水量	80
第三节 河流水文特征	82
1 潞龙河北郭村水文站	82
2 滹沱河北中山水文站	84
3 滏阳河艾辛庄水文站	86
4 滏阳河衡水水文站	88
5 滏阳新河艾辛庄水文站	90
6 子牙河献县水文站	91
7 子牙新河献县水文站	93
8 滏东排河东湊水文站	95
9 冀码渠东湊水文站	97

10	索泸河梁家庄水文站	98
11	清凉江马朗水文站	100
12	江江河高庄水文站	102
13	卫运河临清水文站	103
14	南运河四女寺水文站	105
15	南运河安陵水文站	106
16	减河四女寺水文站	108
17	漳卫新河四女寺水文站	109
	参考文献	110
第五章 泥沙		111
第一节	泥沙特性	111
1	泥沙分类	111
2	泥沙干容重	112
3	泥沙计量表示和单位	112
第二节	输沙量计算	112
1	悬移质多年平均输沙量计算	112
2	悬移质输沙量年内分配	113
第三节	泥沙颗粒分析	116
第四节	引黄河水泥沙分析	117
1	输水河段淤积量的计算	117
2	输水泥沙对河道及水利设施的影响	118
	参考文献	118
第六章 设计暴雨		119
第一节	长历时暴雨	119
1	设计点暴雨量计算	119
2	暴雨点面折算系数	120
第二节	短历时暴雨	120
第三节	各流域典型年暴雨	121
1	淀东清南区暴雨分析	121
2	漳滏平原区暴雨分析	122
3	黑龙港平原区暴雨分析	123
	参考文献	124
第七章 设计洪水		125
第一节	平原区设计洪水	125
1	设计暴雨	125
2	前期影响雨量	126
3	径流深	126

4 设计流量	127
5 设计洪水过程线	129
6 应用举例	130
第二节 城镇暴雨洪水计算	132
1 城镇设计暴雨	132
2 城市流域产流计算	140
3 城市雨洪汇流计算	143
4 排水管网设计	144
参考文献	145
第八章 河道防洪调度	146
第一节 河道防洪标准	146
1 滏阳河防洪标准	146
2 滹沱河防洪标准	146
3 漳卫南运河防洪标准	147
4 滏阳新河防洪标准	147
5 滹龙河防洪标准	148
第二节 主要河道洪水量	148
1 滏阳河洪水量分析	148
2 滹沱河洪水量分析	153
3 漳卫南运河洪水量分析	156
4 滏东排河洪水量分析	160
5 滹龙河洪水量分析	161
第三节 闸群防洪调度	165
1 滏阳河防洪调度	165
2 滏阳新河防洪调度	166
3 滹沱河防洪调度	166
4 滹龙河防洪调度	166
5 南运河防洪调度	167
6 漳卫河防洪调度	167
7 子牙新河防洪调度	167
8 献县泛区调洪计算	167
参考文献	168
第九章 平原除涝设计	169
第一节 最大排水流量计算	169
1 设计排水量	169
2 设计排水量过程线	174
第二节 排涝渠道设计	175

1 排涝渠道断面计算	175
2 最佳断面设计	177
第三节 涝区排水设计	180
1 农作物耐淹水深和历时	180
2 机排流量设计	181
3 农田排水设计	182
参考文献	183
第十章 土壤墒情监测与预报	184
第一节 土壤墒情监测	184
1 监测站网	184
2 监测方法	185
3 墒情监测相关项目	186
第二节 土壤墒情变化特征	187
1 土壤墒情计算方法	187
2 墒情监测结果	188
3 墒情变化特征	192
第三节 土壤墒情预报模型	194
1 土壤墒情消退系数	194
2 农作物需灌溉的土壤水分下限指标	195
3 土壤墒情预报模型	196
第四节 土壤墒情预测	197
1 土壤含水量预报	197
2 灌水时间预测预报	199
3 灌水定额预测预报	200
参考文献	201
第十一章 地下水动态	202
第一节 地下水站网分布	202
第二节 浅层地下水动态	206
1 地下水位年际变化	206
2 地下水位年内变化	208
第三节 深层地下水动态	221
1 地下水位年际变化	221
2 地下水位年内变化	222
第四节 水文地质环境变化	232
1 地下水超采量	232
2 地质环境变化特征	233
参考文献	237

第十二章 水环境评价	238
第一节 污染源调查评价	238
1 点污染源	238
2 面污染源	240
第二节 地表水水质评价	254
1 地表水水质监测站网	254
2 河流水质监测结果	255
3 水质评价	264
4 水化学类型	269
5 矿化度分布	271
第三节 地下水水质评价	272
1 地下水水质监测站网	272
2 地下水水化学类型分布	275
3 溶解性总固体分布	278
4 地下水水质监测结果	278
5 地下水水质评价	301
6 地下水水质分布特征	303
第四节 水功能区划	303
1 一级水功能区划	304
2 二级水功能区(开发利用区)划分	305
参考文献	308
第十三章 水资源量评价	309
第一节 水资源量	309
1 地表水资源量	309
2 地下水资源量	310
3 水资源总量	315
第二节 水资源可利用量	317
1 地表水可利用量	317
2 地下水可开采量	318
第三节 外流域调水	319
1 南水北调中线供水工程	319
2 “引黄入冀”供水工程	324
参考文献	326
第十四章 雨洪资源利用	327
第一节 城市雨水利用	327
1 城市雨水利用技术	327
2 城镇雨水资源量	329

第二节 农业雨水利用·····	330
1 农业生产与降水关系 ·····	330
2 农业生产雨水利用方法·····	332
第三节 洪水资源化·····	335
1 洪水资源化途径和条件·····	336
2 衡水市雨洪资源利用 ·····	337
3 洪水资源化面临的问题·····	339
参考文献·····	340
第十五章 水资源利用与节水·····	341
第一节 用水量分析·····	341
1 行业用水量 ·····	341
2 水资源供需平衡分析 ·····	350
3 用水比重变化 ·····	352
4 用水量变化趋势 ·····	352
第二节 节水措施与效益·····	356
1 农业节水 ·····	356
2 工业节水 ·····	361
3 生活节水 ·····	366
4 城镇公共用水指标 ·····	370
5 林牧渔畜用水指标 ·····	372
6 生态环境用水分析 ·····	373
参考文献·····	375
第十六章 衡水湖水文特征·····	376
第一节 供水水源·····	376
1 流域自产水量 ·····	376
2 滏阳河水系来水量 ·····	376
3 卫运河来水量 ·····	377
4 引黄河水量 ·····	377
5 岗南、黄壁庄水库应急引水量 ·····	377
第二节 蒸发量·····	377
1 水面蒸发量观测与计算方法分析·····	377
2 衡水湖水面蒸发量 ·····	378
3 衡水湖水面蒸发量变化特征·····	379
第三节 渗漏量·····	382
1 衡水湖蒸发蒸腾量 ·····	382
2 降水对衡水湖水量补充·····	383
3 工农业用水量 ·····	384

4	衡水湖引水量	384
5	衡水湖渗漏损失量计算	385
第四节	淤积量	387
第五节	水环境质量评价	388
1	衡水湖水质监测结果	388
2	水质评价	392
3	富营养化评价	396
第六节	藻类监测	397
1	藻类系统分类	397
2	藻类生态特征	399
3	藻类监测结果分析	400
参考文献		402
附图		403

第一章 基本概况

第一节 自然地理

1 地理位置及地形地貌

衡水市地处华北平原，位于河北省东南部，东经 $115^{\circ}10'$ ~ $116^{\circ}34'$ 、北纬 $37^{\circ}03'$ ~ $38^{\circ}23'$ ，南北最长距离 125.3km，东西最宽距离 98.1km，衡水市行政区域面积 8815km^2 。衡水市东南隔卫运河与山东省德州市相望，东面、北面与沧州市、保定市相邻，西面、南面与石家庄市、邢台市接壤。

衡水市为平原区，地势平坦。东部海拔（黄海）28.0~12.0m，西部海拔 30.0~12.0m。地形自西南向东北缓慢倾斜，滏阳河以西地面坡降 $1/2000\sim 1/4000$ ，滏阳河以东约为 $1/8000$ 。地貌为冲洪积、冲湖积平原区。由于历史上黄河、漳河、滹沱河在境内多次冲决泛滥，致使区内微地貌比较复杂，古河床和低矮沙丘、岗坡相互交错，形成许多条带状封闭洼地。衡水市土壤大多为壤土、沙壤土、黏性土，适应于多种农作物的生长。

衡水市地势由西南向东北倾斜，平原中地形变化较大，高差多为 30~50cm，有的可达 1.0m 左右，构成明显的岗、坡、洼等不同地貌类型。缓岗为古河道遗留下来的自然堤，一般沿古河道呈带状分布，比附近地面相对高出 1.0~3.5m。饶阳、安平境内缓岗地貌十分普遍。微斜平地分布最广，是缓岗向洼地过渡的地貌单元。洼地分布也很多，仅万亩以上大型洼地就有 46 个，其中以冀州市、桃城区界内的衡水湖为衡水市最大洼淀，总面积达 75km^2 。

2 土壤类型

据第二次全国土壤普查，衡水市共有 3 个土纲，4 个土类，7 个亚类，26 个土属，111 个土种。面积最大为潮土土类。衡水市潮土亚类，广泛分布于各县（市、区），是农用地主要土壤类型。其土层深厚，质地多变，但以轻壤土为主，部分为砂质和黏质。土壤矿质养分较为丰富，但有机质、速效氮、磷养分缺乏，易受旱、涝、盐碱化威胁，历年以种植业为主。脱潮土广泛分布于古河道自然堤缓岗及高平地处。

2.1 潮土

潮土属半水成土纲，是全市的面积最大、分布最广的土壤类型，面积 694094.8hm^2 ，占全市土壤总面积的 99.11%。根据地形、水文条件和附加成土过程，衡水市潮土包括褐土化潮土（脱潮土）、潮土（典型潮土）、盐化潮土和碱化潮土 4 个亚类，19 个土属和 108