

河北水文基础知识 与应用

王春泽 乔光建 等 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

河北水文基础知识 与应用

王春泽 乔光建 等 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书首先对河北省地理地貌、地质环境、水文气象、河流湿地、水库闸涵、洼淀滞洪区、泥沙侵蚀特征、岩溶区蓄水构造、盆地蓄水构造等特征和水文参数进行分析,在此基础上,结合河北省水文工作实践,对水文监测、防洪计算、洪水预报、墒情预测预报、水资源评价、土壤水评价、平原除涝、防洪评价、水资源论证、水土保持方案编制、河道采砂论证、水平衡测试、排污口设置论证等工作中的重点和要点进行分析。最后介绍了河北省水文系统获奖科技成果。

该书是水文工作实践的总结,以知识点的形式介绍水文工作中的经常遇到的问题,有较强的针对性,可供从事水文分析计算、水利工程设计的专业技术人员参考使用,也可作为大专院校、水利科研、水资源管理等人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

河北水文基础知识与应用 / 王春泽等编著. — 北京
: 中国水利水电出版社, 2012. 6
ISBN 978-7-5084-9918-5

I. ①河… II. ①王… III. ①水文—工作—河北省
IV. ①P337.222

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第136731号

书 名	河北水文基础知识与应用
作 者	王春泽 乔光建 等 编著
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 (发行部)
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	北京市北中印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 35印张 830千字
版 次	2012年6月第1版 2012年6月第1次印刷
印 数	0001—2200册
定 价	120.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

《河北水文基础知识与应用》

编辑委员会

主 任：王春泽

委 员：王喜诚 张金堂 刘克岩 乔光建 马存湖

主 编：王春泽

副 主 编：乔光建

编写人员：付学功 王巧平 胡春歧 王中华

米玉华

审稿人员：马存湖 岳树堂 王秀兰 郎洪钢

张石春 刘惠霞 张彦增 李哲强

张进旗 张登杰 王成建

序

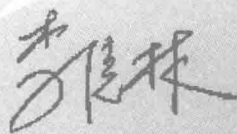
水是生命之源、生产之要、生态之基。水利是现代农业生产建设不可或缺的首要条件，是经济社会发展不可替代的基础支撑，是改善生态环境不可分割的保障系统，具有很强的公益性、基础性、战略性。水文工作是水利事业的一个重要组成部分，是研究和总结水的规律的基本依据。

近几年，河北省水文水资源勘测局立足于水利工作实际，确立了清晰的发展思路，在河北省防汛抗旱减灾、水资源管理、水环境保护、水土保持等方面发挥了重要的技术支撑作用。通过服务水利和服务社会，水文自身也得到了长足的发展，尤其在提高水文职工队伍素质方面，开展了“学知识、长本领、促工作、出成果”等活动，采取了一系列切合实际的举措，取得了较好的效果。

最近，河北省水文水资源勘测局针对目前职工学习的教材和书籍较少，买书难，缺少必要的学习工具书的问题，组织技术人员编写了《河北水文基础知识与应用》。该书旨在提高水文职工学知识、用知识的需求，为全面提升河北水文职工知识结构层次、扩大知识层面创造有利条件，也为河北水利、水文工作人员提供学习材料。该书是河北水文实践工作的总结，有较强的针对性，适应于从事水文分析计算、水利工程设计的专业技术人员，为水利水文行业提供了便利的学习工具。我相信，该书对推动和促进河北省水利事业的发展将起到积极作用。这是河北省水文水资源勘测局在完成《水文知识读本》之后，又一项知识性成果，在《河北水文基础知识与应用》付梓之际，谨表祝贺。

是为序。

河北省水利厅厅长



前 言

为提高水文职工技术水平,适应社会发展对水文的要求,河北省水文水资源勘测局组织有关专业技术人员,编写了《河北水文基础知识与应用》一书,旨在提高水文职工学知识、用知识的需求,为全面提升河北水文职工知识结构层次、扩大知识层面创造有利条件。

河北省水文水资源勘测局坚持以科学发展观为指导,坚持走“大水文”发展之路,立足水利行业,面向全社会积极拓展水文服务。紧紧围绕河北经济社会发展和水利中心工作的需求,不断提高水文情报预报水平,大力推动水文现代化建设,坚持以水文基本业务工作为中心,积极开展“学知识、长本领、促工作、出成果”活动,不断增强队伍整体素质,取得了较为明显的社会效益和经济效益。随着社会进步和科学技术的发展,社会对水文工作提出了更高的要求,水文工作只有进一步拓宽研究领域、扩大服务范围,才能适应社会发展对水文的需求。

本书主要读者对象是从事水文及与水文相关的专业技术人员,内容包括与河北水文科学有关的河流、水库、湿地、地质等自然概况,水文观测新技术应用,水文计算经常使用的技术方法和常用的经验参数等,同时也对与水文知识有关的水文预报、墒情预测、水资源论证、水平衡测试、防洪论证、水土保持论证等方面的知识进行介绍,并汇集了河北省获奖科学技术成果。本书对于从事水文水资源工作人员具有一定的参考指导作用,特别是为基层水文职工提供便利学习工具。

本书以知识介绍的形式整理出河北省水文工作中常使用的水文水资源、地理环境、水文分析计算中常遇到的问题。全书由王春泽主持编写,编写人员有乔光建、付学功、王巧平、胡春歧、王中华、米玉华等。审稿人员有马存湖、岳树堂、王秀兰、郎洪钢、张石春、刘惠霞、张彦增、李哲强、张进旗、张登杰、王成建等。在编写过程中得到河北省水文水资源勘测局编辑委员会的大力支持。河北省水利厅张发生、贾立海、周艳坤、程双虎、冯谦诚、魏智敏、王英虎等专家对书稿进行审阅,并提出建设性的修改建议。在此向关心、支持本书编写及出版的专家和技术人员表示诚挚的感谢。

本书在编写过程中参考了大量科技著作和专业期刊论文，在此向这些著作和论文的作者表示诚挚谢意。

由于本书涉及与水文相关的众多学科，内容广泛，工作量大，且作者水平有限，难免存在错误和不足，敬请读者指正。

作者

2012年5月

目 录

序

前言

第一章 河北省水系	1
1 水系的基本概念	1
2 漳卫南运河水系	1
3 子牙河水系	5
4 大清河水系	12
5 永定河水系	15
6 北三河水系	18
7 滦河及冀东沿海诸河水系	21
8 内陆河水系	24
9 辽河水系	25
10 徒骇马颊河水系	25
参考文献	26
第二章 水库及其功能	27
1 水库的基本概念	27
2 河北省大、中型水库概况	28
3 河北省大型水库简介	34
参考文献	47
第三章 水闸枢纽及供水工程	48
1 水闸枢纽的概念	48
2 主要水系水闸枢纽	49
3 平原河道建闸意义和作用	54
4 地表水供水工程	55
5 地下水供水工程	57
6 河北省大型灌区	58
7 跨境输水工程	61
参考文献	64

第四章 蓄滞洪区	65
1 蓄滞洪区基本概念	65
2 河北的蓄滞洪区	65
3 主要蓄滞洪区功能	67
参考文献	73
第五章 主要湿地	74
1 河北省主要湿地	74
2 白洋淀湿地	74
3 昌黎黄金海岸	75
4 北戴河沿海湿地	78
5 沧州南大港湿地	79
6 张家口坝上湿地	80
7 衡水湖湿地	81
8 滦河口湿地	82
参考文献	83
第六章 大型山间盆地蓄水构造特征	84
1 张家口盆地	84
2 蔚县—阳原盆地	85
3 怀来—涿鹿盆地	86
4 遵化盆地	87
5 迁安盆地	88
参考文献	89
第七章 主要岩溶区蓄水构造特征	90
1 黑龙洞	90
2 邢台百泉	90
3 威州泉	92
4 石鼓泉	95
5 涞源泉	96
参考文献	97
第八章 水文监测站网	99
1 水文站网的概念	99
2 水文站分类情况	100
3 基本水文站分布	105
4 漳卫南运河水系水文站网	107
5 子牙河水系水文站网	108
6 大清河水系水文站网	110

7 内陆河及永定河水系水文站网	112
8 北三河水系水文站网	113
9 滦河及冀东沿海诸河水系水文站网	113
10 河北省小流域水资源实验站	115
11 地下水站网	116
12 水文水资源实验站	117
第九章 水文监测技术	119
1 降水量观测	119
2 水位观测	119
3 流量观测	120
4 泥沙观测	123
5 蒸发量观测	124
6 水文测验新技术应用效果	125
7 测验规范执行情况	127
8 全自动测流系统	131
参考文献	133
第十章 水文测区建设	134
1 水文测区规划原则	134
2 水文测区发展历程	134
3 水文测站任务书的修订	135
4 水文测区及其监测	136
5 水量调查资料整编	136
6 资料合理性检查	139
7 测区监测报告	139
第十一章 水文资料整编与实用资料审查	141
1 水文资料整编内容	141
2 水文年鉴刊印概况	142
3 海河流域测站编码编制概况	143
4 水文资料实用审查依据和范围	144
5 水文资料审查的必要性	144
6 水文资料审查内容及注意事项	145
7 水文监测资料使用的合理性检查	145
参考文献	150
第十二章 降水量与水资源量	151
1 河北省降水量	151
2 降水量的时间分布规律	152

3	降水量的地区分布	153
4	地表水资源量	153
5	地下水资源量	155
6	水资源总量	157
7	产水模数和产水系数分析	159
8	河北省水量平衡分析	161
	参考文献	163
第十三章 地表水水质评价		164
1	河北省河流本底值	164
2	河北省水化学特征的时空分布规律	165
3	河北省离子径流量和离子径流模数	166
4	河北省水库、湖泊水体质量	167
5	河北省河流水质总体评价	168
6	河北省地表水资源质量构成	168
	参考文献	170
第十四章 洪水预报		171
1	洪水预报工作内容	171
2	洪水预报工作要求	171
3	洪水预报方案	172
4	洪水预报方案编制	172
5	水文预报模型及分类	173
6	单位线	175
7	流域汇流预报	175
8	相应水位(流量)相关	176
9	马斯京干法	177
10	河北雨洪模型	178
11	洪水作业预报	179
12	洪水预报方案精度评定	179
	参考文献	180
第十五章 历史暴雨洪水		182
1	暴雨洪水特点	182
2	主要水系历史首位洪水	183
3	洪涝灾害	184
4	20 世纪以来主要洪涝灾害	184
	参考文献	194

第十六章 旱情监测与预报	195
1 河北省旱情监测发展简况	195
2 旱情信息站网布设原则	195
3 旱情监测站网	196
4 旱情辅助站网	202
5 旱情信息采集	203
6 旱情信息发送与传输	205
7 旱情信息接收与处理	206
8 旱情数据库	207
9 旱情分析预测系统	208
10 旱情预警	208
11 土壤墒情预报方法及模型	209
12 旱情信息分析与成果发布	213
参考文献	213
第十七章 蒸发量与蒸发特性	215
1 河北省蒸发站网	215
2 水面蒸发量的折算	217
3 水面蒸发的时空分布	218
4 河北省平原区水面蒸发量变化趋势及影响因素分析	221
5 河北省平原区 20m ² 蒸发池与其他型号蒸发器折算系数	225
6 河北省干旱指数分析	226
参考文献	228
第十八章 泥沙侵蚀及特征	229
1 河北省各水系悬移质输沙量和含沙量	229
2 水库淤积量	231
3 土壤侵蚀量时空分布	234
4 土壤侵蚀程度及强度	236
5 河北省土壤侵蚀强度	240
6 泥沙特性	241
7 泥石流分类及分级标准	242
参考文献	245
第十九章 土壤水资源评价	246
1 河北省土壤类型	246
2 土壤水资源概念和评价意义	252
3 土壤水资源特性	254
4 土壤水资源评价分区与评价层	255
5 土壤水资源数量计算模型	256

6 河北省土壤水资源量	257
7 农田土壤水资源系数	259
8 土壤水分常数	260
参考文献	261
第二十章 河北省水文计算经验参数	262
1 降水入渗补给系数	262
2 潜水变幅带给水度	264
3 潜水蒸发系数	265
4 河道损失补给系数	265
5 渠系渗漏补给系数	266
6 灌溉入渗补给系数	267
7 天然河道糙率参考经验值	268
8 河北省天然河道糙率实验结果	273
参考文献	275
第二十一章 平原地区中小面积除涝计算	276
1 设计暴雨	276
2 设计雨型	277
3 设计前期影响雨量确定	277
4 最大排水流量公式	277
5 地表径流过程线	278
参考文献	279
第二十二章 防洪设计水文分析计算	280
1 河北省防洪评价报告编制总则	280
2 流域防洪体系效果评价指标体系框架	281
3 设计暴雨计算	287
4 设计洪水计算	288
5 设计洪水过程线	289
6 防洪评价计算	291
7 防洪计算常用公式选取与使用	293
8 洪水还原计算	297
9 防洪工程经济评价方法及指标分析	298
10 洪灾损失基本资料的调查分析	300
11 流域防洪体系效果评价概念	303
12 城市防洪工程环境影响评价	304
13 城市河流防洪堤防洪设计	307
14 水库对下游河道影响的研究方法	308
参考文献	309

第二十三章 水资源论证	310
1 建设项目水资源论证的重要性及要求	310
2 论证区域地表水来水量分析与计算	311
3 地表水可供水量分析计算	312
4 径流量的还原计算	314
5 来水量一致性分析与修正	317
6 论证范围内的地下水资源条件分析	318
7 水均衡法计算地下水可开采量	319
8 浅层孔隙潜水可开采量计算	320
9 深层孔隙承压水可开采量计算	321
10 裂隙水可开采量计算	322
11 岩溶水可开采量计算	323
12 水质评价方法	325
13 抽水试验	326
14 稳定流抽水试验要求	328
15 非稳定流抽水试验要求	329
16 退水影响论证的主要内容	330
参考文献	331
第二十四章 水土保持监测与方案编制	332
1 水文监测与水土保持	332
2 水土保持监测	333
3 水土保持方案编制的必要性	334
4 水土保持方案编制基本情况调查	335
5 水土保持方案的制定	336
6 水土保持投资估(概)算及效益分析	337
7 水土保持对河道的影响	338
8 水土保持经济效益计算	339
9 蓄水保土效益计算	340
10 农田防护林生态效益计算	342
11 项目区水土流失预测	343
12 流域植被对减缓土壤侵蚀作用分析	345
13 水土流失治理	349
14 水土保持方案报告书的主要内容	354
参考文献	357
第二十五章 河道采砂论证	358
1 河道采砂论证可行性分析	358
2 河北省河道采砂项目论证报告编制	358

3 有资料地区来沙量计算	361
4 资料缺乏地区悬移质输沙量估算	362
5 河床稳定性指标	364
6 河北省河道采砂规划	365
参考文献	366
第二十六章 水平衡测试技术	367
1 河北省水平衡测试工作	367
2 水平衡测试准备工作	368
3 水平衡测试的目的及步骤	369
4 各种水量的意义及相互之间的关系	372
5 水平衡测试的方法	374
6 敞开式循环冷却水系统耗水量的计算方法	375
7 节水潜力分析	377
参考文献	380
第二十七章 河北省用水定额与用水量调查	381
1 河北省农业用水定额	381
2 河北省工业用水定额	387
3 河北省生活用水定额	403
4 河北省农业、工业和生活用水量调查	405
参考文献	409
第二十八章 各类功能区划分	410
1 水文分区	410
2 水功能区划分	411
3 生态功能区划分	432
4 重点生态保护区划分	438
5 气候分区	439
6 地下水系统区划	441
7 地下水系统分区特征	442
8 水土保持分区	444
参考文献	446
第二十九章 污染源调查与排污口设置论证	447
1 河北省点污染源调查评价	447
2 河北省点污染源排放状况	449
3 面源污染的调查评价	451
4 河北省面源成果分析	453
5 入河排污口设置论证总则	455

6 入河排污口污染源调查内容	456
7 入河排污口设置论证内容	456
参考文献	458
第三十章 地下水环境评价	459
1 河北省地下水水质监测站网	459
2 污染途径及原因分析	459
3 河北省地下水环境质量评价	460
4 河北省地面沉降评价	467
5 超采地下水对地下环境地质构造影响	468
6 河北省饮水安全评价	470
7 农田灌溉功能评价	472
8 河北省地下水超采区划分	474
9 农药化肥的使用情况及污染分析	482
10 河北地下水问题治理对策	483
参考文献	486
第三十一章 河北省水文系统科技成果	487
成果 1: 河北省京津以南平原区地下水可持续利用前景预测研究	487
成果 2: 河北平原地下水承载力与安全采控研究	491
成果 3: 河北雨洪模型研究	494
成果 4: 引黄水资源与当地水资源遭遇及大浪淀水库优化配水研究	497
成果 5: 河北省水资源水环境现状分析研究	499
成果 6: 动态分质水资源评价方法研究及其在河北省的应用	502
成果 7: 河北省平原区大埋深条件下水文地质参数分析研究	506
成果 8: 河北省南水北调中线供水区水源保护工程规划研究	509
成果 9: 衡水湖湿地生态保护与环境功能研究	513
成果 10: 水资源现状及再生水微咸水开发利用示范研究	516
成果 11: 衡水市水资源评价	520
成果 12: 水文水资源监测数据整编处理系统研发与应用	523
成果 13: 大清河水系山丘区下垫面变化对径流及洪水影响研究	527
成果 14: 邢台市水资源可持续开发利用研究	530
成果 15: 河北省漳河上游水资源优化配置研究	533
成果 16: 河北省水功能区纳污能力及限制排污总量研究	537

第一章 河北省水系

1 水系的基本概念

1.1 水系的概念

水系是由河流的干流和各级支流,以及流域内的湖泊、沼泽或地下暗河形成彼此相连的集合体,又称为河系。流入海洋的水系为外流水系,不与海洋相通的水系为内陆水系。外流水系注入海洋的主流称为干流,直接汇入干流的河流称为一级支流,汇入一级支流的河流称为二级支流,依此类推。内陆水系干支流的划分同上所述。水系的名称一般以干流的河名命名,而干流的不同河段可能有不同的名称。

1.2 水系的形状

由于地形、地质构造和气候等因素的差异,水系的形状各异,并形成水系特有的水文情势。根据干、支流的分布情况,水系可划分为树枝状、扇状、羽状、平行状、格状和混合状等形状。树枝状水系,河流自上而下接纳的河流很多,而各支流又有较多的小支流汇入,其组合形态就像干支分明的树木;扇状水系,主要支流均在较短的河段内汇入干流,形同一把扇子,如海河水系是典型的扇状分布水系;羽状水系,一个长的流域中各支流大体平行分布于干流两岸,如同羽毛的形状;平行状水系,各支流间相互平行先后汇入干流,或其中有的支流与干流先平行流向下游,而后在下游与干流汇合,淮河水系属于此类;格状水系,各支流大致垂直汇入干流,干、支流的分布呈格子状,如岷江水系;混合状水系,由两种以上不同水系形状组合而成的水系,如长江水系。

1.3 水系的特征值

水系的特征可由河长、河网密度、河网发展系数、水系不均匀系数、河流弯曲系数、河流分岔系数等特征值来表示。河长是指由河源至河口的中泓长度;河网密度是指干、支流总河长与流域面积的比值;河网发展系数是指某级支流的总河长与干流河长之比;水系不均匀系数是指干流一岸支流总长与另一岸支流总长之比;河流弯曲系数是指干流河源至河口两端点间的河长与其直线距离的比值;河流分岔系数是指干流下游自开始有分流汉河起,各分流汉河和干流的总长度与开始有分流汉河以下干流河长之比。

2 漳卫南运河水系

漳卫南运河水系位于东经 $112^{\circ}\sim 118^{\circ}$, 北纬 $35^{\circ}\sim 39^{\circ}$ 之间,地处太行山以东,黄河与徒骇之间,马颊河以北,滏阳河以南,流域面积 37700km^2 , 占海河流域总面积的 11.9% 。流域跨山西省、河北省、河南省、山东省及天津市,其中河北省约占流域总面积的 10% , 山西省占 43.3% , 河南省占 35.9% , 山东省占 7.8% , 天津市