

HEBEI SHENG HELIU TEZHENG YU
SHUISHENGTAI GONGNENG HUIFU

河北省河流特征与 水生态功能恢复

河北省水文水资源勘测局 著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

河北省河流特征与 水生态功能恢复

河北省水文水资源勘测局 著



中国水利水电出版社

内 容 提 要

本书对河北省河流分布特征与生态功能恢复进行了系统性分析研究,内容包括河北省河流特征、河流功能评价、河流生态演变过程、河流开发利用、河流水文监测、河流水质评价、河流生态恢复与健康评价、河道防洪治理与技术指标、河道生态治理工程、河道生态恢复工程设计与方法等十章。本书的资料和数据,大部分来自河北省第一次水利普查成果、河北省水文水资源勘测局监测资料和科研成果,以及河北省水利工程设计成果、科研成果和科技论文等。

本书可供从事水利工程、水文勘测设计、水资源保护、防汛抗旱、水土保持、水环境评价等技术管理人员及大专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

河北省河流特征与水生态功能恢复 / 河北省水文水资源勘测局著. — 北京: 中国水利水电出版社, 2017.2
ISBN 978-7-5170-5206-7

I. ①河… II. ①河… III. ①河流—分布—研究—河北②河流—生态恢复—研究—河北 IV. ①P942.227.7
②X171.4

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第038104号

审图号 冀S(2017)10号

书 名	河北省河流特征与水生态功能恢复
作 者	HEBEI SHENG HELIU TEZHENG YU SHUISHENGTAI GONGNENG HUIFU 河北省水文水资源勘测局 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	北京瑞斯通印务发展有限公司
规 格	184mm×260mm 16开本 28.25印张 679千字 6插页
版 次	2017年2月第1版 2017年2月第1次印刷
印 数	0001—2000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

《河北省河流特征与水生态功能恢复》编辑委员会

主 任：程双虎
副 主 任：张金堂 杨海波
委 员：张登杰 马存湖 刘献峰 陈胜锁 郎洪钢 胡春岐
李国栋 李哲强 王成建 时晓飞 纪春学 李根东

主 编：张金堂
副 主 编：乔光建 郑爱民
参编人员：胡跃华 曲 键 骆广涛 王海宁 张 芸
高 雅 梁青武 张东魁 张俊芝 白云鹏
张克阳 宋 飞 田建平 远立国 刘玉伟
时玉涛 金玉玺 杨金奎 刘向楠 于忠胜
何广武 王永党 刘同僧 畅金元 张绍军
李志恒 崔惠敏 赵本龙 胡景鹏 陈宝根
徐 佳 王瑞星 杨运船 刘彦章 赵胜凯
吴兴国 段现辉 王玉智 陈峨印 康彦付
李晓亮 王新海 瞿常杰 李军生 吴 旭
曹晓彬

特约审稿专家：李国强 周艳坤 苏建平 王英林 张 磊

序

自古以来，人类沿河而居，河流孕育了人类文明。河流系统是地球上的大动脉，在维系地球的水循环、能量平衡、气候变化和生态发展中具有极其重要的作用，人类社会的发展和社会文明的形成，都与河流系统具有密切的关系，同时也是人类最重要的生命支撑系统，提供了生产、生活和生态用水等功能。

河流的自然资源及功能是人类文明发展和社会经济发展的基础条件。人类在社会发展过程中充分利用河流的自然资源的同时，也对河流的自然资源和功能带来了各种影响，造成了严重的生态问题。因此，必须充分研究河流的自然功能和作用，在保护河流水资源的同时要保护河流的自然功能，以保证河流的生命健康及沿岸带的自然环境和社会经济的可持续发展。

河北省境内河流众多，流域面积大于 50km^2 的河流有 1386 条。境内河流地跨海河、辽河和内流区诸河 3 个流域和 11 个水系，其中包括海河流域的滦河及冀东沿海诸河、北三河、永定河、大清河、子牙河、黑龙港及运东地区诸河、漳卫河、徒骇马颊河 8 个水系，辽河流域的辽河、辽东湾西部沿渤海诸河 2 个水系和内流区诸河流域的内蒙古高原东部内流区水系。

由河北省水文水资源勘测局组织专业技术人员编写的《河北省河流特征与水生态功能恢复》一书，对河北省河流分布特征与生态功能恢复进行了系统性分析研究，内容包括河北省河流特征、河流功能评价、河流生态演变过程、河流开发利用、河流水文监测、河流水质评价、河流生态恢复与健康评价、河道防洪治理与技术指标、河道生态治理工程、河流生态恢复工程设计与方法等十个部分。

随着社会经济的发展，河流在社会发展中将发挥越来越重要的作用，人们与河流的关系将更加密切，但是人类对水资源不合理的开发利用使河流健康遭到不同程度的破坏，水资源供需矛盾日益突出。《河北省河流特征与水生态功能恢复》一书，根据河北省河流特性以及河北省河流开发利用过程中的

问题和特点，采用大量的数据和资料，较全面地呈现了河北省河流发展、变化的特征以及水生态功能治理和恢复过程，为河流治理和管理提供科学依据。

河北省水利厅副厅长



2017 年 11 月

前 言

河流蕴藏着各种丰富的自然资源，对人类的生产和生活具有重要意义。“河润千里，泽惠八方”，河流是水资源的载体，是行洪的通道和调蓄洪水的场所，是生态的屏障，具有防洪、供水、发电、航运、生态、景观等多种功能，人择水而居，城市依水而建，城市的发展、消亡很多都是跟河流有关。河流对人类的文明、经济的发展和社会的进步发挥着不可替代的作用。加强河道管理，维护河流健康生命，实现永续利用，是水利工作的一项重要任务。

河北省水文水资源勘测局在河道水文要素监测、水环境监测等方面，做了大量的基础性工作，为河道管理，防洪调度、水生态修复的工程设计等方面，发挥了重要作用。由河北省水文水资源勘测局组织人员编写的《河北省河流特征与水生态功能恢复》一书，对河北省河流分布特征与生态功能恢复进行了系统性分析研究，内容包括河北省河流特征、河流功能评价、河流生态演变过程、河流开发利用、河流水文监测、河流水质评价、河流生态恢复与健康评价、河道防洪治理与技术指标、河流生态治理工程、河流生态恢复工程设计与方法等。

河道是一个公共空间和天然的大系统，上下游、干支流联为一体，不可分割，某一局部河段的变化，都可能引起河道上下游、左右岸的连锁反应。河道管理在不同的社会发展阶段有不同的要求，有其自身发展和演变规律。随着社会经济的发展，河流在社会发展中将发挥越来越重要的作用，人们与河流的关系将更加密切，对河道管理的要求越来越高。《河北省河流特征与水生态功能恢复》根据河北省河道特性以及河北省河流开发利用过程中的问题和特点，采用大量的数据和资料，较全面地呈现出河北省河流发展、变化的特征，以及生态功能治理和恢复过程，为河道治理和管理提供科学依据。

本书涉及的资料和数据，大部分来自河北省第一次水利普查成果、河北省水文水资源勘测局监测资料和科研成果，以及河北省水利工程设计成果、科研成果和科技论文等，在此对成果和论文的作者单位和个人表示感谢。本书在编写过程中，得到河北省水利厅、海河水利委员会水文局、水利部水文局、各市水务局、水文局等单位的大力支持，在此一并致谢。

本书涉及水文学、水力学、水化学、生态学、河流地貌学、环境科学、

水利工程设计、地理信息、防汛抗旱等多方面的科学分支，由于作者水平有限，在安排层次上难免有不妥之处，疏漏和错误在所难免，敬请有关专家、读者批评指正。

作者

2017年1月10日

目 录

序

前言

第一章 河北省河流特征	1
第一节 河流要素	1
1 水系	1
2 流域	4
3 河流地貌	7
4 影响河流发育的主要因素	8
第二节 河流特征	10
1 河流长度与河源河口	10
2 河流面积	11
3 河流比降	12
4 河流频度	13
5 河网密度	14
第三节 河流数量与分布	15
1 河流数量	15
2 河流地域分布	18
第四节 河流基本信息	20
参考文献	68
第二章 河流功能评价	69
第一节 河流自然功能	69
1 河流水文功能	69
2 河流地质作用	71
3 河流生态功能	74
第二节 河流服务功能	77
1 供水功能	77
2 水流能量功能	79
3 行洪及滞蓄洪水功能	81
4 交通运输功能	84

5 水质自净功能	84
6 区域河流功能定位	86
7 社会经济及文化发展功能	87
参考文献	88
第三章 河流生态演变过程	89
第一节 河流过度开发对环境的影响	89
1 河道断流	89
2 入海水量剧减	91
3 河道淤积	93
4 地表水灌溉面积衰减	93
第二节 内陆河湿地演变过程	95
1 内陆河流域基本概况	95
2 内陆河流域湿地资源现状	95
3 坝上河流湿地退化原因	96
第三节 人类活动对径流量影响	97
1 典型区域分析与计算	97
2 径流量变化分析	99
3 人类活动和河流演变的相互影响	100
参考文献	101
第四章 河流开发利用	102
第一节 水库建设与分布	102
1 水库沿革与分类	102
2 大型水库概况	103
3 中型水库概况	106
4 小型水库分布情况	111
第二节 水库功能与作用	146
1 农业灌溉	146
2 水力发电	157
3 生活用水	163
4 调节洪峰	164
5 水利风景区建设	169
第三节 平原河流开发	177
1 雨洪资源利用	177
2 工程措施	178
3 平原蓄水闸建设	179
4 保障措施	191

第四节 水库建设对生态环境影响	191
1 水库建设对水文地理的影响	191
2 水库建设对河流形态的影响	192
3 水库建设对区域生态的影响	193
参考文献	194
第五章 河流水文监测	195
第一节 河流水文监测站及功能	195
1 河流水文监测站网	195
2 河流水文监测站功能评价	219
第二节 主要河流水文特征值	221
1 水情要素	221
2 河流水文特征	222
第三节 河流泥沙监测与泥沙特征	228
1 河流泥沙监测站网	228
2 各水系悬移质输沙量和含沙量	233
参考文献	235
第六章 河流水质评价	236
第一节 河流水质监测与评价	236
1 地表水水质监测站	236
2 河流水质评价	245
第二节 水功能区划与分类	254
1 一级水功能区划与分类	254
2 二级水功能区划与分类	265
第三节 水功能区水质评价	267
1 滦河及冀东沿海水系水功能区水质评价	267
2 海河北系水功能区水质评价	268
3 海河南系水功能区水质评价	269
参考文献	270
第七章 河流生态恢复与健康评价	271
第一节 河流生态恢复措施	271
1 河流生态修复发展过程	271
2 河流生态恢复措施	272
3 河流生物多样性保护措施	273
第二节 河流生态健康评价	274
1 健康河流界定与评价范畴	274

2 健康河流评价原则和方法	275
3 河流健康评价指标	276
第三节 河流水文过程生态学效应	284
1 河流生态特点	285
2 水流动态对水生生物多样性影响	285
3 水文特征变化的生物学效应	285
4 水利工程水文效应	286
参考文献	286
第八章 河道防洪治理与技术指标	287
第一节 河道防洪工程治理	287
1 防洪河道主要指标	287
2 有防洪任务河道分布	295
3 河道防洪已治理工程	304
4 防洪治理达标河段	314
第二节 行洪河道技术指标	323
1 漳卫南运河水系	323
2 子牙河水系	326
3 黑龙港及运东地区诸河水系	330
4 大清河水系	332
5 永定河水系	336
6 北三河水系	339
7 滦河及冀东沿海诸河水系	342
参考文献	345
第九章 河道生态治理工程	346
第一节 滏阳河邯郸市市区段河道治理	346
1 滏阳河治理的必要性	346
2 河流治理总体规划	346
3 城市河流治理工程	348
4 效益分析	349
第二节 七里河邢台市市区段河道治理	350
1 流域概况	350
2 暴雨洪水	351
3 设计洪水分析	351
4 河道防洪断面设计	354
5 梯级橡胶坝工程设计	356
6 河道景观设计	358

7 效益分析	360
第三节 滹沱河石家庄市区段河道治理.....	363
1 设计洪水	363
2 滹沱河生态治理设计	366
3 滹沱河生态环境修复	368
4 橡胶坝工程	370
5 河道治理功能评价	371
第四节 滏阳河衡水市区段河道治理.....	374
1 衡水市城市防洪排涝工程现状	374
2 防洪规划	375
3 设计洪水	376
4 河道治理与城市建设相结合	377
5 生态修复功能	378
6 效益分析	378
第五节 府河保定市区段河道治理.....	379
1 流域内河流概况	379
2 设计洪水	380
3 河道堤顶高程确定	383
4 效益分析	385
第六节 南运河沧州市区段河道治理.....	387
1 南运河概况与现状	387
2 河道治理必要性	388
3 南运河沧州市区段设计流量	388
4 洪水水面线计算	389
5 河道蓄水工程设计	390
6 南运河景观设计	390
7 效益分析	391
第七节 潮白河廊坊香河县段河道治理.....	391
1 河流概况	391
2 橡胶坝工程	391
3 潮白河香河段景观设计	392
4 效益分析	393
第八节 秦皇岛市青龙河口段河道治理.....	393
1 流域概况	393
2 工程建设的必要性	393
3 设计洪水	394

4 河道主槽治理工程设计·····	396
5 防洪堤工程设计·····	398
6 效益分析·····	400
第九节 滦河唐山迁西段河道治理·····	401
1 工程建设的必要性·····	401
2 建设规模·····	402
3 设计洪水·····	403
4 来水量分析·····	406
5 水量平衡分析·····	406
6 迁西滦河段湿地景观塑造·····	408
7 环境效益分析·····	410
第十节 承德市武烈河口段河道治理·····	410
1 流域概况·····	410
2 水文分析计算·····	411
3 防洪治理工程·····	413
4 生态防洪工程·····	416
5 效果分析·····	418
第十一节 清水河张家口市市区段河道治理·····	418
1 清水河未治理前状况·····	418
2 清水河综合治理·····	419
3 清水河综合治理工程效益分析·····	420
参考文献·····	421
第十章 河流生态恢复工程设计与方法·····	422
第一节 河流生态恢复方法·····	422
1 河流生态修复·····	422
2 平原河道生态修复模式·····	422
3 河流生态修复技术现状·····	423
第二节 城市河道生态化治理的设计方法·····	424
1 河道线型设计·····	425
2 河道断面设计·····	425
3 河道护岸形式·····	426
4 植物配置设计·····	427
5 生态河道治理措施·····	428
6 生态水利在河道治理中的应用·····	428
第三节 护坡景观设计·····	429
1 生态护坡功能定位·····	430

2 生态护坡景观设计要素..... 431

3 生态护坡景观类型与选择..... 431

4 生态护坡绿化目标与原则..... 432

5 护坡植物种植与维护..... 432

第四节 生态河岸的功能与运用..... 433

1 生态河岸技术的应用与发展..... 433

2 生态河岸护坡技术..... 433

3 生态河岸的规划与构建..... 434

参考文献..... 435

河北省河流水系分布图

邯郸市河流湖泊分布图

邢台市河流湖泊分布图

石家庄市河流湖泊分布图

保定市河流湖泊分布图

衡水市河流湖泊分布图

沧州市河流湖泊分布图

廊坊市河流湖泊分布图

唐山市河流湖泊分布图

秦皇岛市河流湖泊分布图

承德市河流湖泊分布图

张家口市河流湖泊分布图

第一章 河北省河流特征

第一节 河流要素

地表水在重力作用下，经常性地（或间歇性地）沿着陆地表面上的线形洼地流动，形成河流。

河流是自然景观和生态系统的重要组成部分，是地球物质输移和循环的重要载体。河流在中国的称谓很多，较大的称江、河、川、水，较小的称溪、涧、沟、渠等。每条河流都有河源和河口。

1 水系

水系是在一定集水区内，大小河流构成的脉络相连的水道系统。比较大的河流一般取长度最长或水量最大的作为干流，流入干流的河流称为支流。河流一般都有河源和河口。河源是河流的发源地，是河流的起点，一般指最初具有地表水流形态的地方。河源以上可能是冰川、湖泊、沼泽或泉眼。河口是河流流入海、河、湖的地方，是河流的终端。

在河口处经常有泥沙堆积，有时分汊现象显著，在入海、湖处形成三角洲。河北省河流可分为直接入海的外流河及不与海洋沟通的内陆河两大系统。海河、滦河、辽河属外流河，安固里河属内陆河。

流入海洋的称为外流河，如河北省的子牙河、大清河、滦河等；注入内陆湖泊或沼泽，或因渗漏、蒸发而消失于荒漠中的称为内陆河，如河北省坝上的大清沟、黑水河等。

1.1 水系特征

河流水系特征主要有河流的河源、河口、流向、河流长度、流域面积、支流数量及其形态、河网密度、水系归属、河道（河谷的宽窄、河床深度、河流弯曲系数）。

影响河流水系特征的主要因素是地形，因为地形决定着河流的流向、流域面积、河道状况和河流水系形态。

河源到河口两端的高度差称为落差，单位河长内的落差称为比降。大的河流还可以分为上、中、下游三段。一般而言，上游河床窄，比降大，流速大，流量小，冲刷占优势，河槽多为基岩或砾石；中游河床比降渐缓，流速减小，流量加大，冲刷淤积都不严重，河槽多为粗沙；下游河床平坦，河道宽广，比降小，流速小而流量大，淤积占优势，多浅滩或沙洲，河床多细沙和淤泥。

河流的流向可以与等高线的递变、地势高低互相作为判断依据，还可用于等潜水位线分布图中，进行河流流向、潜水流向、地下水与地表水互补关系及洪水期与枯水期的判定。

河流总是由高处流向低处。在分层设色地形图中,要通过图例反映的地势状况来确定流向。在等高线地形图中,观察山谷沿线等值线数值大小可判断河流流向。河流发育在山谷之中,河流沿线,等高线凸向河流上游。

高山峡谷地区,河流支流少,流域面积小;盆地或洼地地区,河流集水区域广,支流多,流域面积大。山区,河流落差大,流速快,以下切侵蚀为主,(可能同时地壳在抬升,下切侵蚀更强)河道比较直、深,形成窄谷;地势起伏小的地区,河流落差小,以侧蚀为主,侧蚀的强弱主要考虑河岸组成物质的致密与疏松,有凹岸与凸岸,还有地转偏向力,河道比较弯、浅、宽。

1.2 水系形态

常见水系形态有树枝状水系、扇形水系、平行状水系、格子状水系等。如海河五条支流在天津汇合,独流入海,状如芭蕉扇的茎与柄,故为扇形水系。

树枝状水系是水系格局的一种,是支流较多,主流、支流以及支流与支流间呈锐角相交,排列如树枝状的水系,多见于微斜平原或地壳较稳定、岩性比较均一的缓倾斜岩层分布地区。世界上大多数的水系,如中国的长江、珠江和辽河,北美洲的密西西比河、南美洲的亚马孙河等,都是树枝状水系。

扇形水系是由干支流组合而成的流域轮廓形如扇状的水系。如海河水系,北运河、永定河、大清河、子牙河和南运河五大支流交汇于天津附近,之后入海。这种水系汇流时间集中,易造成暴雨成灾。

羽状水系干流两侧支流分布较均匀,近似羽毛状排列的水系。汇流时间长,暴雨过后洪水过程缓慢。如西南纵谷地区,干流粗壮,支流短小且对称分布于两侧,是羽状水系的典型代表。

平行状水系支流近似平行排列汇入干流的水系。当暴雨中心由上游向下游移动时,极易发生洪水,如淮河蚌埠以上的水系。

格子状水系由干支流沿着两组垂直相交的构造线发育而成,如闽江水系。

角状水系是树枝状水系与格子状水系的变种。主流常呈尖锐的角状弯曲,表明它受断裂和裂隙控制,角度的大小和方向指明特殊岩石的类型。

此外还有梳状水系,即支流集中于一侧,另一侧支流少;以及放射状水系及向心状水系,前者往往分布在火山口四周,后者往往分布在盆地中。通常大河由两种或两种以上水系组成。

1.3 河北省水系分布

河北省境内河流众多,像脉络一样分布在 18.77 万 km^2 的燕赵大地上,河北地势起伏较大,既有广阔的华北平原,又有太行山脉、燕山山脉、恒山山脉和内蒙古高原边缘区;境内河流地跨海河、辽河和内流区诸河 3 个流域和 11 个水系,其中包括海河流域的滦河及冀东沿海诸河、北三河、永定河、大清河、子牙河、黑龙港及运东地区诸河、漳卫河、徒骇马颊河 8 个水系,辽河流域的辽河、辽东湾西部沿渤海诸河 2 个水系和内流区诸河流域的内蒙古高原东部内流区水系。

滦河及冀东沿海诸河水系发源于丰宁县大滩界牌梁,经沽源县西南向北流过内蒙古多伦县境,至外沟门子又入河北省境内,蜿蜒于峡谷之间,到潘家口越长城,经滦县进入平