



国家出版基金项目

电力工程设计手册

• 工程水文气象 •

中国电力工程顾问集团有限公司 编著

POWER
Engineering
Design Manual

中国电力出版社



国家出版基金项目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

电力工程设计手册

• 工程水文气象 •

中国电力工程顾问集团有限公司 编著

Power
Engineering
Design Manual

中国电力出版社

内 容 提 要

本书是《电力工程设计手册》系列手册中的一个分册,系统地介绍了电力工程水文气象的资料收集、现场查勘、分析计算及成果整理等方面的工作内容,可满足火力发电厂、输电线路、变电站、换流站,以及风力发电场、太阳能电站、电力通信工程等电力工程各阶段水文气象勘测设计要求。

本书内容完整全面,结构体系合理,方法简单实用,计算步骤具体,案例资料丰富,系统性、针对性、实用性强。

本书是电力工程水文气象专业工程技术人员必不可少的工具书,也可作为其他行业从事工程水文、工程气象、给排水设计等专业工程技术人员及大专院校相关专业师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

电力工程设计手册. 工程水文气象 / 中国电力工程顾问集团有限公司
编著. —北京: 中国电力出版社, 2017.5

ISBN 978-7-5198-0193-9

I. ①电… II. ①中… III. ①电力工程—水文气象学—技术手册
IV. ①TM7-62②P339-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 318921 号

审图号: GS (2017) 747 号

出版发行: 中国电力出版社

地 址: 北京市东城区北京站西街 19 号 (邮政编码 100005)

网 址: <http://www.cepp.sgcc.com.cn>

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

版 次: 2017 年 5 月第一版

印 次: 2017 年 5 月北京第一次印刷

开 本: 787 毫米×1092 毫米 16 开本

印 张: 31.25

字 数: 1105 千字

印 数: 0001—1000 册

定 价: 176.00 元

版权专有 侵权必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

电力工程设计手册

- 01 火力发电厂总图运输设计
- 02 火力发电厂热机通用部分设计
- 03 火力发电厂锅炉及辅助系统设计
- 04 火力发电厂汽轮机及辅助系统设计
- 05 火力发电厂烟气治理设计
- 06 燃气-蒸汽联合循环机组及附属系统设计
- 07 循环流化床锅炉附属系统设计
- 08 火力发电厂电气一次设计
- 09 火力发电厂电气二次设计
- 10 火力发电厂仪表与控制设计
- 11 火力发电厂结构设计
- 12 火力发电厂建筑设计
- 13 火力发电厂水工设计
- 14 火力发电厂运煤设计
- 15 火力发电厂除灰设计
- 16 火力发电厂化学设计
- 17 火力发电厂供暖通风与空气调节设计
- 18 火力发电厂消防设计
- 19 火力发电厂节能设计
-
- 20 架空输电线路设计
- 21 电缆输电线路设计
- 22 换流站设计
- 23 变电站设计
-
- 24 电力系统规划设计
- 25 岩土工程勘察设计
- 26 工程测绘
- 27 工程水文气象
- 28 集中供热设计
- 29 技术经济
- 30 环境保护与水土保持
- 31 职业安全与职业卫生

《电力工程设计手册》

编辑委员会

| | | | | | | | |
|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 主 任 | 吴春利 | | | | | | |
| 常务副主任 | 李宝金 | 刘广峰 | | | | | |
| 副 主 任 | 郑慧莉 | 龙 辉 | 胡红春 | 史小恒 | 肖 兰 | 刘 钢 | |
| | 陈仁杰 | 王 辉 | 朱 军 | 毛永龙 | 詹 扬 | 孙 波 | |
| 委 员 | (按姓氏笔画排序) | | | | | | |
| | 叶勇健 | 庄 蓉 | 汤晓舒 | 许 华 | 孙向军 | 李向东 | |
| | 李志刚 | 李彦利 | 杨 强 | 吴敬坤 | 宋红军 | 张 涛 | |
| | 张欢畅 | 张运东 | 张国良 | 张爱军 | 陈 健 | 武一琦 | |
| | 周 军 | 周丽琼 | 胡昌盛 | 高 华 | 郭晓克 | 章 勇 | |
| | 阎欣军 | 梁 明 | 梁言桥 | 程正逢 | 雷梅莹 | | |

《电力工程设计手册》

秘 书 组

| | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| 组 长 | 李宝金 | 刘广峰 | | | | | |
| 副 组 长 | 郑慧莉 | 龙 辉 | 胡红春 | 陈文楷 | 张 涛 | 张运东 | |
| 组 员 | 李 超 | 黄一凡 | 张江霖 | 康 慧 | 温作铭 | 许凌爽 | |
| | 刘国芳 | 刘汝青 | 陈 丽 | | | | |

《工程水文气象》

编写组

主 编 胡昌盛

副主编 刘德平 姚 鹏 晋明红 欧子春 张性慧 胡进宝
饶贞祥

参编人员 (按姓氏笔画排序)

王 亮 王晓霞 田文文 刘 柱 苏义全 李 舜
李卫林 张文杰 陈全勇 赵永胜 段文辉 桂红华
郭新春 黄传华 崔西刚 辜俊波

《工程水文气象》

编辑出版人员

编审人员 罗翠兰 高 芬 张 妍 郭丽然 董艳荣 丰兴庆
华 峰 姜 萍

出版人员 王建华 李东梅 邹树群 黄 蓓 太兴华 陈丽梅
郑书娟 王红柳 张 娟

序 言

改革开放以来，我国电力建设开启了新篇章，经过 30 多年的快速发展，电网规模、发电装机容量和发电量均居世界首位，电力工业技术水平跻身世界先进行列，新技术、新方法、新工艺和新材料的应用取得明显进步，信息化水平得到显著提升。广大电力工程技术人员在 30 多年的工程实践中，解决了许多关键性的技术难题，积累了大量成功的经验，电力工程设计能力有了质的飞跃。

党的十八大以来，中央提出了“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念。习近平总书记提出了关于保障国家能源安全，推动能源生产和消费革命的重要论述。电力勘察设计领域的广大工程技术人员必须增强创新意识，大力推进科技创新，推动能源供给革命。

电力工程设计是电力工程建设的龙头，为响应国家号召，传播节能、环保和可持续发展的电力工程设计理念，推广电力工程领域技术创新成果，推动电力行业结构优化和转型升级，中国电力工程顾问集团有限公司编撰了《电力工程设计手册》系列手册。这是一项光荣的事业，也是一项重大的文化工程，对于培养优秀电力勘察设计人才，规范指导电力工程设计，进一步提高电力工程建设水平，助力电力工业又好又快发展，具有重要意义。

中国电力工程顾问集团有限公司作为中国电力工程服务行业的“排头兵”和“国家队”，在电力勘察设计技术上处于国际先进和国内领先地位。在百万千瓦级超超临界燃煤机组、核电常规岛、洁净煤发电、空冷机组、特高压交直流输变电、新能源发电等领域的勘察设计方面具有技术领先优势。中国电力工程顾问集团有限公司

还在中国电力勘察设计行业的科研、标准化工作中发挥着主导作用，承担着电力新技术的研究、推广和国外先进技术的引进、消化和创新等工作。

这套设计手册获得了国家出版基金资助，是一套全面反映我国电力工程设计领域自有知识产权和重大创新成果的出版物，代表了我国电力勘察设计行业的水平和发展方向，希望这套设计手册能为我国电力工业的发展作出贡献，成为电力行业从业人员的良师益友。

汪建平

2017年3月18日

总前言

电力工业是国民经济和社会发展的基础产业和公用事业。电力工程勘察设计是带动电力工业发展的龙头，是电力工程项目建设不可或缺的重要环节，是科学技术转化为生产力的纽带。新中国成立以来，尤其是改革开放以来，我国电力工业发展迅速，电网规模、发电装机容量和发电量已跃居世界首位，电力工程勘察设计能力和水平跻身世界先进行列。

随着科学技术的发展，电力工程勘察设计的理念、技术和手段有了全面的变化和进步，信息化和现代化水平显著提升，极大地提高了工程设计中处理复杂问题的效率和能力，特别是在特高压交直流输变电工程设计、超超临界机组设计、洁净煤发电设计等领域取得了一系列创新成果。“创新、协调、绿色、开放、共享”的发展理念和实现全面建设小康社会奋斗目标，对电力工程勘察设计工作提出了新要求。作为电力建设的龙头，电力工程勘察设计应积极践行创新和可持续发展思路，更加关注生态和环境保护问题，更加注重电力工程全寿命周期的综合效益。

作为电力工程服务行业的“排头兵”和“国家队”，中国电力工程顾问集团有限公司是我国特高压输变电工程勘察设计的主要承担者，包括世界第一个商业运行的 1000kV 特高压交流输变电工程、世界第一个 $\pm 800\text{kV}$ 特高压直流输电工程等；是我国百万千瓦级超超临界燃煤机组工程建设的主力军，完成了我国 70% 以上的百万千瓦级超超临界燃煤机组的勘察设计公司，创造了多项“国内第一”，包括第一台百万千瓦级超超临界燃煤机组、第一台百万千瓦级超超临界空冷燃煤机组、第一台百万千瓦级超超临界二次再热燃煤机组等。

在电力工业发展过程中，电力工程勘察设计工作者攻克了许多关键技术难题，积累了大量的先进设计理念和成熟设计经验。编撰《电力工程设计手册》系列手册可以将这些成果以文字的形式传承下来，进行全面总结、充实和完善，引导电力工程勘察设计工作规范、健康发展，推动电力工程勘察设计行业技术水平提升，助力勘察设计从业人员提高业务水平和设计能力，以适应新时期我国电力工业发展的需要。

2014年12月，中国电力工程顾问集团有限公司正式启动了《电力工程设计手册》系列手册的编撰工作。《电力工程设计手册》的编撰是一项光荣的事业，也是一项艰巨和富有挑战性的任务。为此，中国电力工程顾问集团有限公司和中国电力出版社抽调专人成立了编辑委员会和秘书组，投入专项资金，为系列手册编撰工作的顺利开展提供强有力的保障。在手册编辑委员会的统一组织和领导下，700多位电力勘察设计行业的专家学者和技术骨干，以高度的责任心和历史使命感，坚持充分讨论、深入研究、博采众长、集思广益、达成共识的原则，以内容完整实用、资料翔实准确、体例规范合理、表达简明扼要、使用方便快捷、经得起实践检验为目标，参阅大量的国内外资料，归纳和总结了勘察设计经验，经过几年的反复斟酌和锤炼，终于编撰完成《电力工程设计手册》。

《电力工程设计手册》依托大型电力工程设计实践，以国家和行业设计标准、规程规范为准绳，反映了我国在特高压交直流输变电、百万千瓦级超超临界燃煤机组、洁净煤发电、空冷机组等领域的最新设计技术和科研成果。手册分为火力发电工程、输变电工程和通用三类，共31个分册，3000多万字。其中，火力发电工程类包括19个分册，内容分别涉及火力发电厂总图运输、热机通用部分、锅炉及辅助系统、汽轮机及辅助系统、燃气-蒸汽联合循环机组及附属系统、循环流化床锅炉附属系统、电气一次、电气二次、仪表与控制、结构、建筑、运煤、除灰、水工、化学、供暖通风与空气调节、消防、节能、烟气治理等领域；输变电工程类包括4个分册，内容分别涉及变电站、架空输电线路、换流站、电缆输电线路等领域；通用类包括8个分册，内容分别涉及电力系统规划、岩土工程勘察、工程测绘、工程水文气象、集中供热、技术经济、环境保护与水土保持和职业安全与职业卫生等领域。目前新能源发电蓬勃发展，中国电力工程顾问集团有限公司将适时总结相关勘察设计经验，

编撰新能源等系列设计手册。

《电力工程设计手册》全面总结了现代电力工程设计的理论和实践成果，系统介绍了近年来电力工程设计的新理念、新技术、新材料、新方法，充分反映了当前国内外电力工程设计领域的重要科研成果，汇集了相关的基础理论、专业知识、常用算法和设计方法。全套书注重科学性、体现时代性、增强针对性、突出实用性，可供从事电力工程投资、建设、设计、制造、施工、监理、调试、运行、科研等工作使用，也可供相关教学及管理工作者参考。

《电力工程设计手册》的编撰和出版，是电力工程设计工作者集体智慧的结晶，展现了当今我国电力勘察设计行业的先进设计理念和深厚技术底蕴。《电力工程设计手册》是我国第一部全面反映电力工程勘察设计的系列手册，难免存在疏漏与不足之处，诚恳希望广大读者和专家批评指正，如有问题请向编写人员反馈，以期再版时修订完善。

在此，向所有关心、支持、参与编撰的领导、专家、学者、编辑出版人员表示衷心的感谢！

《电力工程设计手册》编辑委员会

2017年3月10日

前 言

《工程水文气象》是《电力工程设计手册》系列手册之一。

本书遵循水文学及气象学的科学理论，较系统地总结了新中国成立以来，特别是2000年以后电力工程水文气象勘测设计的经验和研究成果，全面梳理了电力勘察设计行业最新的设计标准和规程规范要求，并广泛参考了水利水电、铁道、公路交通等部门的相关规程规范和工程实践经验，根据电力工程水文气象勘测设计工作的特点，从理论分析到实际操作，系统地介绍了电力工程水文气象的工作内容、查勘、观测和分析计算等，较好反映了新理论、新方法、新技术和新标准要求，内容完整全面，结构体系合理，方法简明实用，计算步骤具体，案例资料丰富，系统性、针对性、实用性强。

本书分为工作内容及深度要求、水文气象调查、水文气象观测、相关分析与频率计算、供水水源、设计洪水、小流域设计暴雨洪水、泥沙与河床演变、海洋水文、气象共十章。本书是电力工程水文气象专业工程技术人员必不可少的工具书，可满足火力发电厂、输电线路、变电站、换流站及风力发电场、太阳能电站、电力通信工程等电力工程各阶段水文气象勘测设计的要求。本书也可作为其他行业从事工程水文、工程气象、给排水设计等专业工程技术人员及大专院校相关专业师生的参考书。

本书主编单位为中国电力工程顾问集团中南电力设计院有限公司，参加编写的单位有中国电力工程顾问集团东北电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华东电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司、中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司等。本书由胡昌盛担任主编；刘德平、姚鹏、晋明红、欧子春、张性慧、胡进宝、饶贞祥担任副主编；饶贞祥负责编写前言；田文文编写第一章；张性慧、王亮、刘柱编写第二章；段文辉、姚鹏、郭新春编写第三章；赵永胜、陈全勇编写

第四章；胡昌盛、田文文、黄传华编写第五章；刘德平、张文杰、桂红华编写第六章；欧子春、段文辉、崔西刚编写第七章；李卫林、胡进宝、王晓霞编写第八章；姚鹏、李舜、辜俊波编写第九章；晋明红、郭新春、苏义全编写第十章。

在本书编写过程中，参考了《电力工程水文气象计算手册》（2011年10月湖北科技出版社出版）的数据和资料，在此向参加《电力工程水文气象计算手册》编写的单位及个人表示由衷的感谢。

《工程水文气象》编写组

2017年2月

目 录

| | |
|----------------------------|----|
| 序言 | |
| 总前言 | |
| 前言 | |
| 第一章 工作内容及深度要求 | 1 |
| 一、发电类工程工作内容及深度要求 | 1 |
| 二、输电线路类工程工作内容及深度要求 | 3 |
| 三、变电类工程工作内容及深度要求 | 5 |
| 四、新能源类工程工作内容及深度要求 | 5 |
| 第二章 水文气象调查 | 7 |
| 第一节 枯水调查 | 7 |
| 一、现场调查准备工作 | 7 |
| 二、现场调查原则 | 7 |
| 三、现场调查内容 | 8 |
| 四、枯水调查中的测量工作 | 8 |
| 五、枯水流量推求 | 9 |
| 六、枯水重现期确定 | 11 |
| 七、岩溶地区枯水调查 | 11 |
| 八、河网化地区枯水调查 | 12 |
| 九、枯水调查可靠程度评定 | 12 |
| 第二节 水资源调查 | 13 |
| 一、水资源总量调查 | 13 |
| 二、用水量调查 | 13 |
| 三、专项调查 | 13 |
| 第三节 洪水和内涝调查 | 14 |
| 一、调查准备工作 | 14 |
| 二、历史洪水调查访问 | 15 |
| 三、洪水调查中的测量和摄影 | 16 |
| 四、洪峰流量计算 | 17 |
| 五、岩溶地区的洪水调查 | 21 |
| 六、调查资料整理 | 22 |
| 七、内涝(平原洪水)调查 | 23 |
| 第四节 河床演变调查 | 25 |
| 一、调查内容 | 25 |
| 二、河床演变调查 | 25 |
| 三、测量与河床质取样 | 27 |
| 四、调查河段变形分析计算 | 27 |
| 第五节 冰情及漂浮物调查 | 27 |
| 一、冰情 | 27 |
| 二、漂浮物 | 30 |
| 第六节 泥石流调查 | 30 |
| 一、泥石流的性质 | 30 |
| 二、泥石流调查的内容 | 31 |
| 三、泥石流调查的步骤 | 32 |
| 第七节 海洋水文调查 | 32 |
| 一、调查范围 | 32 |
| 二、调查内容和方法 | 32 |
| 第八节 气象调查 | 34 |
| 一、大风调查 | 34 |
| 二、导线覆冰调查 | 35 |
| 三、积雪与冻土深度调查 | 37 |
| 四、热带气旋调查 | 38 |
| 五、龙卷风调查 | 38 |
| 六、寒潮调查 | 39 |
| 七、暴雨调查 | 39 |
| 第三章 水文气象观测 | 42 |
| 第一节 陆地水文观测 | 42 |
| 一、观测内容 | 42 |
| 二、观测方法 | 42 |
| 三、测验断面选择原则 | 42 |
| 四、水位观测 | 42 |
| 五、流速流向及流量观测 | 44 |
| 六、大断面测量 | 46 |
| 七、泥沙观测 | 47 |

| | | | |
|------------------|-----|------------------|-----|
| 八、水温及水质观测 | 47 | 第三节 水库下游取水 | 120 |
| 九、冰情观测 | 47 | 一、水库调节流量的推求 | 120 |
| 第二节 海洋水文观测 | 47 | 二、区间来水的推求 | 121 |
| 一、观测内容 | 48 | 三、设计断面枯水流量和枯水位 | 121 |
| 二、观测方法 | 48 | 第四节 河网化地区取水 | 121 |
| 三、潮汐观测 | 48 | 一、概述 | 121 |
| 四、波浪观测 | 49 | 二、河网化地区取水搜集基本资料的 | 121 |
| 五、海流观测 | 49 | 内容 | 121 |
| 六、泥沙观测 | 49 | 三、河网水源计算 | 122 |
| 七、水温、盐度与水质观测 | 50 | 第五节 湖泊取水 | 125 |
| 八、海冰观测 | 50 | 一、湖泊特性 | 125 |
| 第三节 气象观测 | 51 | 二、不闭塞湖泊水量平衡计算 | 126 |
| 一、观测内容 | 51 | 三、闭塞湖泊水量平衡计算 | 126 |
| 二、观测方法 | 51 | 第六节 再生水 | 132 |
| 三、常规气象观测 | 51 | 一、再生水可利用水量 | 132 |
| 四、风观测 | 51 | 二、再生水出水水质 | 134 |
| 五、空冷气象观测 | 52 | 第七节 矿区排水 | 135 |
| 六、太阳辐射观测 | 54 | 一、矿区排水量的影响因素 | 135 |
| 七、覆冰观测 | 54 | 二、规划矿井涌水量预测计算 | 135 |
| 第四章 相关分析与频率计算 | 56 | 三、已建矿井矿坑排水量分析计算 | 136 |
| 第一节 相关分析 | 56 | 四、矿区排水可利用量分析 | 136 |
| 一、简单相关分析 | 56 | 第六章 设计洪水 | 137 |
| 二、复相关分析 | 60 | 第一节 天然河流设计洪水 | 137 |
| 三、假相关与辗转相关分析 | 63 | 一、根据实测流量资料计算设计洪峰 | 137 |
| 第二节 频率计算 | 64 | 流量 | 137 |
| 一、经验频率曲线 | 65 | 二、根据暴雨资料推求设计洪水 | 142 |
| 二、P-Ⅲ型频率分布曲线 | 67 | 三、设计洪水位计算 | 154 |
| 三、极值Ⅰ型频率分布曲线 | 78 | 第二节 水库设计洪水 | 158 |
| 四、对数正态频率分布曲线 | 80 | 一、入库洪水计算 | 159 |
| 五、广义帕累托(GPD)分布模型 | 81 | 二、调洪演算推求设计洪水位 | 162 |
| 六、随机分析模型 | 84 | 第三节 水库下游河流设计洪水 | 166 |
| 第三节 统计检验 | 85 | 一、水库下泄流量计算 | 166 |
| 一、一元线性回归方程检验 | 85 | 二、区间设计洪水计算 | 166 |
| 二、复相关回归方程检验 | 88 | 三、工程地点设计洪水计算 | 166 |
| 第五章 供水水源 | 89 | 第四节 壅水河段设计洪水 | 168 |
| 第一节 天然河流 | 89 | 一、水库回水计算 | 168 |
| 一、有资料地区枯水径流计算 | 89 | 二、桥前壅水计算 | 171 |
| 二、短缺资料地区枯水径流计算 | 96 | 三、冰塞壅水计算 | 172 |
| 三、无资料地区枯水径流计算 | 98 | 四、冰坝壅水计算 | 173 |
| 四、资料的移用 | 100 | 第五节 岩溶地区设计洪水 | 174 |
| 五、流量历时曲线 | 101 | 一、洪水特性分析 | 174 |
| 第二节 水库取水 | 102 | 二、洪水计算 | 176 |
| 一、设计年径流及其分配 | 102 | 第六节 平原地区设计洪水及内涝 | 185 |
| 二、水库径流调节计算 | 111 | 一、山前平原地区洪水计算 | 185 |
| 三、水库调度与控制曲线 | 117 | 二、完全平原地区洪水计算 | 187 |
| | | 三、平原洼地与圩区内涝计算 | 187 |

| | |
|--------------|-----|
| 四、分滞洪区洪水计算 | 190 |
| 第七节 溃坝与溃堤洪水 | 191 |
| 一、溃坝洪水分析计算 | 191 |
| 二、溃堤洪水分析计算 | 196 |
| 第八节 设计洪水地区组成 | 199 |
| 一、同频率法 | 200 |
| 二、同倍比法 | 201 |
| 三、相关法 | 201 |
| 四、随机模拟法 | 201 |
| 第九节 分期设计洪水 | 203 |
| 一、设计洪水分期 | 203 |
| 二、分期洪水选样 | 203 |
| 三、分期洪水计算 | 203 |

第七章 小流域设计暴雨洪水 205

| | |
|-----------------------------|-----|
| 第一节 小流域设计暴雨参数计算 | 205 |
| 一、设计降雨量的计算 | 205 |
| 二、产流历时 t_c 的计算 | 206 |
| 三、设计净雨深 h_p 的计算 | 206 |
| 四、下渗率 μ 的计算 | 206 |
| 第二节 推理公式法 | 207 |
| 一、流域几何参数 | 207 |
| 二、适用范围和计算方法 | 207 |
| 三、设计洪水过程线和洪水总量 | 210 |
| 四、华东地区特小流域洪水汇流参数 m | 212 |
| 五、交通部门在较小流域洪水计算中的 参数取值方法 | 215 |
| 六、交通部门经验公式 | 215 |
| 第三节 林平一法 | 215 |
| 一、适用范围和计算方法 | 215 |
| 二、坡地设计洪水 | 219 |
| 第四节 西北地区公式法 | 219 |
| 一、适用范围和计算方法 | 219 |
| 二、设计洪水过程线和洪水总量 | 222 |
| 第五节 西南地区公式法 | 223 |
| 一、适用范围和计算方法 | 223 |
| 二、设计洪水过程线和洪水总量 | 223 |
| 三、特殊条件下流量折减计算 | 226 |
| 四、特小流域设计洪峰流量计算 | 228 |
| 第六节 地区经验公式法 | 228 |
| 一、以流域面积为参数的地区经验 公式 | 229 |
| 二、包含降雨因素的多参数地区经验 公式 | 229 |

第八章 泥沙与河床演变 230

| | |
|----------|-----|
| 第一节 泥沙分析 | 230 |
|----------|-----|

| | |
|-----------------|-----|
| 一、泥沙特性 | 230 |
| 二、悬移质 | 232 |
| 三、推移质 | 236 |
| 第二节 河段稳定性分析 | 237 |
| 一、河段稳定性分析内容 | 237 |
| 二、河段稳定性分析方法 | 238 |
| 三、河段稳定性指标 | 243 |
| 四、河相关系 | 244 |
| 五、河段稳定性判别 | 247 |
| 六、人类活动对河段稳定性的影响 | 248 |
| 第三节 河床变形计算 | 249 |
| 一、一维变形计算 | 249 |
| 二、二维变形计算 | 252 |
| 三、河床变形极限状态估算 | 253 |
| 四、水库淤积 | 254 |
| 第四节 河床冲刷计算 | 256 |
| 一、天然冲刷分析 | 256 |
| 二、一般冲刷计算 | 257 |
| 三、局部冲刷计算 | 261 |

第九章 海洋水文 268

| | |
|------------------------|-----|
| 第一节 潮汐 | 268 |
| 一、潮汐特性与特征潮位统计 | 268 |
| 二、潮位分析与计算 | 270 |
| 三、平均海平面与海图基准面 | 277 |
| 四、野外勘测中潮位预报的几种简易 方法 | 277 |
| 五、潮汐表的应用 | 278 |
| 六、海图的应用 | 278 |
| 七、潮汐调和分析 | 279 |
| 第二节 海流 | 284 |
| 一、我国近岸海流特性 | 285 |
| 二、风海流与波浪流 | 287 |
| 三、潮流类型判别 | 288 |
| 四、潮流椭圆和余流 | 289 |
| 五、潮流平均最大流速计算 | 290 |
| 六、潮流可能最大流速计算 | 291 |
| 七、潮流模型试验 | 292 |
| 第三节 波浪 | 295 |
| 一、波浪要素 | 295 |
| 二、不同累积频率波高换算 | 298 |
| 三、设计波浪的计算 | 299 |
| 四、外海波浪要素计算 | 303 |
| 五、近岸波浪要素计算 | 308 |
| 六、波浪爬高和越浪量计算 | 311 |
| 七、波浪模型试验 | 314 |
| 第四节 感潮河口的水文计算 | 319 |

| | |
|-------------------|------------|
| 一、感潮河段划分 | 319 |
| 二、两向来水组合计算 | 320 |
| 三、不稳定流计算 | 321 |
| 第五节 泥沙运动与岸滩演变 | 322 |
| 一、泥沙运动分析 | 323 |
| 二、岸滩演变分析 | 325 |
| 第六节 水温及盐度 | 329 |
| 一、水温资料分析与应用 | 329 |
| 二、盐度资料分析与应用 | 330 |
| 三、河口盐水入侵的分析与计算 | 331 |
| 四、盐淡水混合过程中的盐度扩散分析 | 332 |
| 第十章 气象 | 334 |
| 第一节 气温 | 334 |
| 一、季节划分 | 334 |
| 二、气温统计 | 334 |
| 第二节 风 | 335 |
| 一、风压 | 335 |
| 二、风速 | 337 |
| 三、风向 | 343 |
| 四、国内外标准的异同 | 344 |
| 第三节 短历时暴雨强度 | 345 |
| 一、计算方法 | 345 |
| 二、数据选取 | 346 |
| 三、短历时暴雨强度计算 | 346 |
| 第四节 冷却塔气象 | 352 |
| 一、数据选取 | 352 |
| 二、统计方法 | 353 |
| 第五节 空冷气象 | 354 |
| 一、空冷气象参数 | 354 |
| 二、数据选取和修正 | 354 |
| 三、典型年气温 | 356 |
| 四、风况 | 356 |
| 五、高温大风 | 356 |
| 六、逆温与沙尘暴 | 357 |
| 第六节 风力发电气象 | 360 |
| 一、数据选取 | 360 |
| 二、数据验证 | 361 |
| 三、数据订正 | 361 |
| 四、数据处理 | 362 |
| 五、风能资源评估 | 363 |
| 第七节 太阳能发电气象 | 370 |
| 一、太阳辐射 | 370 |
| 二、数据选取 | 374 |
| 三、数据验证 | 374 |
| 四、数据订正 | 375 |
| 五、数据处理 | 375 |

| | |
|--------------|-----|
| 六、太阳能资源评估 | 375 |
| 第八节 架空输电线路气象 | 376 |
| 一、设计风速 | 376 |
| 二、设计冰厚 | 376 |
| 第九节 其他气象要素 | 380 |
| 一、气压 | 380 |
| 二、空气湿度 | 382 |
| 三、降水 | 382 |
| 四、蒸发 | 383 |
| 五、冻土 | 387 |
| 六、积雪 | 387 |
| 七、太阳辐射及日照百分率 | 388 |
| 八、盐雾 | 388 |
| 九、水温 | 388 |
| 十、气象干旱指数 | 389 |
| 十一、天气日(时)数 | 389 |

附录 390

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 附录 A 水文气象要素的单位及取用精度 | |
| 一览表 | 390 |
| 附录 B 发电类工程报告目录模板 | 392 |
| 附录 C 输电线路类工程报告目录模板 | 394 |
| 附录 D 变电类工程报告目录模板 | 395 |
| 附录 E 新能源类工程报告目录模板 | 396 |
| 附录 F 天然河道糙率表 | 397 |
| 附录 G 明代以来年号-公元对照表 | 399 |
| 附录 H 风力等级表 | 400 |
| 附录 I 风力-风速换算表 | 402 |
| 附录 J 雨凇塔(架)导线覆冰记录簿 | 403 |
| 附录 K 覆冰观测年度报表 | 405 |
| 附录 L 伽马函数表 | 407 |
| 附录 M P-Ⅲ型曲线 Φ_p 值 | 410 |
| 附录 N P-Ⅲ型曲线 K_p 值 | 417 |
| 附录 O 三点法用表—— S 与 C_S 关系表 | 427 |
| 附录 P 三点法用表—— C_S 与有关 Φ_p 的关系表 | 428 |
| 附录 Q 耿贝尔极值分布 λ_{np} 数值表 | 429 |
| 附录 R F 分布表 | 431 |
| 附录 S 相关系数检验表 | 440 |
| 附录 T t 分布表 | 441 |
| 附录 U 正态分布概率表 | 443 |
| 附录 V χ^2 分布表 | 445 |
| 附录 W 土的允许(不冲刷)平均流速 | 448 |
| 附录 X 暴雨衰减指数 n 值分区表 | 451 |
| 附录 Y 全国推理公式参数地区综合公式一览表 | 453 |