

■ 注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试应试用书 ■

注册

土木工程师（水利水电工程） 执业资格专业考试培训教材

下 册
专 业 知 识

第一分册

水利水电工程规划、水工结构

《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试培训教材》编委会 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

总策划 王国仪
责任编辑 王春学、司毅兵、张秀娟

注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试应试用书

- 注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试
培训教材
上册 水利水电工程专业知识总论
- 注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试
培训教材
下册 专业知识
第一分册 水利水电工程规划、水工结构
- 注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试
培训教材
下册 专业知识
第二分册 水利水电工程地质、水土保持、征地移民
- 注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试
复习题集
- 注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试
必备法律法规及通用技术标准

封面设计 | 北京瑞兴文化艺术中心 / 何玉晓
Tel: (010) 68311017 63202266-2701
E-mail: art@waterpub.com.cn
www.waterpub.com.cn / art

ISBN 978-7-5084-4231-0



9 787508 442310 >

定价：63.00 元

注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试应试用书

注册土木工程师（水利水电工程） 执业资格专业考试培训教材

下 册
专 业 知 识

第一分册

水利水电工程规划、水工结构

《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试培训教材》编委会 编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书是根据《勘察设计注册土木工程师(水利水电工程)资格考试大纲》的要求精心编写而成的,由“水利水电工程专业知识总论”和“水利水电工程专业知识”两部分组成,分上、下册编写。

“水利水电工程专业知识”之“水利水电工程规划”(下册 第一分册),共分8章,包括:水文,水资源供需分析,防洪、治涝、河道整治工程水利计算,供水、灌溉、调水工程水利计算,水库工程水利计算,水电站开发方式及规模,水电站动能设计,经济评价等。

“水利水电工程专业知识”之“水工结构”(下册 第一分册),共分8章,包括:设计导论,水工混凝土结构,水工金属结构,挡水建筑物,输水、泄水建筑物,水电站建筑物,堤防与渠系(输水)建筑物,施工组织设计等。

本书全面阐述了《考试大纲》规定的核心内容,考试知识点明确,各章节及其以下条目均直接按《考试大纲》条目出现,以便于读者阅读查找。本书是注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试的必备用书,也可作为高等院校本科生和复习考研人员,勘(测)察、设计、施工、监理、咨询、质量监督等技术人员以及高职、高专院校相关专业师生的学习参考书。

图书在版编目(CIP)数据

注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试培训教材.下册,专业知识.第1分册,水利水电工程规划、水工结构/《注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试培训教材》编委会编.——北京:中国水利水电出版社,2007

注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试应试用书

ISBN 978-7-5084-4231-0

I. 注... II. 注... III. ①土木工程—工程技术人员—资格考核—教材②水利工程—工程技术人员—资格考核—教材③水力发电工程—工程技术人员—资格考核—教材 IV. TU

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第137716号

书 名	注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试应试用书 注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试培训教材 下册 专业知识 第一分册 水利水电工程规划、水工结构
作 者 出版 发行	《注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试培训教材》编委会 编 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
经 售	电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (营销中心) 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 印 刷 规 格 版 次 印 数 定 价	中国水利水电出版社微机排版中心 北京市兴怀印刷厂 787mm×1092mm 16开本 33.5印张 794千字 2007年4月第1版 2007年4月第1次印刷 0001—3100册 63.00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

《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格
专业考试培训教材》编委会

主 任 朱尔明

副 主 任 孙继昌

委 员 王国仪 沈长松 顾圣平 钱自立
施国庆 张 勤 吴继敏 刘晓青
余文学

丛书主编 沈长松 顾圣平

注册土木工程师（水利水电工程）执业资格 专业考试培训教材

水利水电工程专业知识总论

主 编 沈长松 顾圣平
编写人员 沈长松 顾圣平 岑威钧 贺 军 张 勤 陈志坚
 刘晓青 周建旭 刘永强 施国庆 钱自立

水利水电工程专业知识（第一分册）

主 编 沈长松 顾圣平

水利水电工程规划

编写人员 顾圣平 贺 军

水 工 结 构

编写人员 沈长松 陈礼和 周建旭 刘晓青 刘永强

水利水电工程专业知识（第二分册）

主 编 沈长松 顾圣平

副主编 张 勤 钱自立 施国庆

水利水电工程地质

编写人员 陈志坚 张 勤 张发明 吴继敏 王建平

水利水电工程水土保持

编写人员 钱自立

水利水电工程征地移民

编写人员 施国庆 余文学 陈绍军 孙 燕 陈晓楠 李 波 叶彩霞

注册土木工程师（水利水电工程）执业资格 专业考试复习题集

主 编 顾圣平 沈长松
编写人员 教材全体参编人员

注册土木工程师（水利水电工程）执业资格 专业考试必备法律法规及通用技术标准

主 编 沈长松 顾圣平 丰景春
编写人员 沈长松 顾圣平 丰景春 黄华爱 冯海瑜

根据人事部、建设部、水利部联合印发的《关于印发〈注册土木工程师（水利水电工程）制度暂行规定〉、〈注册土木工程师（水利水电工程）资格考试实施办法〉和〈注册土木工程师（水利水电工程）资格考核认定办法〉的通知》（国人部发〔2005〕58号）文件规定，国家对从事水利水电工程勘察、设计活动的专业技术人员实行职业准入制度，纳入全国专业技术人员执业资格证书制度统一规划。

工程师注册执业制度是国际通行的工程技术人员市场准入的管理方式。在水利水电勘察设计行业实施注册执业制度，对加强水利水电工程勘察设计人员的管理、保证工程质量、维护社会公共利益和人民生命财产安全、促进水利水电勘察设计市场健康有序发展有着重要作用，对于应对我国加入WTO后水利水电勘察设计咨询市场即将面临的全部开放、与已建立执业注册制度国家的执业资格互认准入、保护我国水利水电勘察设计咨询行业发展有着重要意义。

水利水电工程为土木专业的一项执业范围，按照工程安全、环保、公众利益的需要，分为水利水电工程规划、水工结构、水利水电工程地质、水利水电工程水土保持和水利水电工程征地移民5个专业。

自2005年9月1日起，注册土木工程师（水利水电工程）执业资格制度正式实施。今后水利水电工程勘察、设计文件，必须由注册土木工程师（水利水电工程）签字并加盖执业印章后方可生效。水利水电工程勘察、设计专业技术人员经考试合格并注册后可以注册土木工程师（水利水电工程）名义执业。注册土木工程师（水利水电工程）资格实行全国统一大纲、统一命题的考试制度，原则上每年举行一次。

注册土木工程师（水利水电工程）资格考试由基础考试和专业

考试两部分组成。基础考试合格后方可报名参加专业考试。基础考试分为两个半天，分别进行公共基础和专业基础考试；专业考试分为两天，分别进行专业知识和专业案例考试。基础考试、专业知识考试不分专业类别，专业案例考试分专业类别进行。

本套丛书是根据《勘察设计注册土木工程师（水利水电工程）资格考试大纲》（以下简称《考试大纲》）的要求精心编写而成的，全面阐述了《考试大纲》规定的核心内容，考试知识点明确，各章节及其以下条目均直接按《考试大纲》条目出现，便于读者阅读查找。

本套丛书由《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试培训教材》、《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试复习题集》和《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试必备法律法规及通用技术标准》组成。其中，《注册土木工程师（水利水电工程）执业资格专业考试教训教材》。由“水利水电工程专业知识总论”和“水利水电工程专业知识”两部分组成，分上、下册编写。其中上册为“水利水电专业知识总论”的内容；下册分为两个分册，第一分册为“水利水电工程规划”和“水工结构”两个执业方向的知识内容；第二分册为“水利水电工程地质”、“水利水电工程水土保持”和“水利水电工程征地移民”三个执业方向的知识内容。

“水利水电工程专业知识总论”（上册）包括水利水电工程专业5个执业方向的基本内容，共分12章。由岑威钧编写第1章、第10章，贺军编写第2章，张勤编写第3章3.1节、3.3~3.9节，陈志坚编写第3章3.2节，顾圣平编写第4章、第11章、第12章，沈长松编写第5章、第6章6.1节，刘晓青编写第6章6.2节、6.3节，周建旭编写第6章6.4节、6.5节，刘永强编写第7章，施国庆编写第8章，钱自立编写第9章。本册由沈长松负责统稿。

“水利水电工程专业知识”之“水利水电工程规划”（下册 第一分册），共分8章。由贺军编写第1章、第2章，顾圣平编写第3~8章。此部分内容由顾圣平负责统稿。

“水利水电工程专业知识”之“水工结构”（下册 第一分册），共分8章。由沈长松编写第1章、第4章，陈礼和编写第2章，周建旭编写第3章、第6章，刘晓青编写第5章、第7章，刘永强编写第8章。此部分内容由沈长松负责统稿。

“水利水电工程专业知识”之“水利水电工程地质”（下册 第二分册），共分9章。由陈志坚编写第1章、第2章，张勤编写第3章，第8章，张发明编写第4章、第9章9.2~9.5节，吴继敏编写第5章、第6章、第7章，王

建平编写第9章9.1节。此部分内容由张勤负责统稿。

“水利水电工程专业知识”之“水土保持”(下册 第二分册),共分9章。由钱自立编写并统稿。

“水利水电工程专业知识”之“征地移民”(下册 第二分册),共分9章。由施国庆编写第1章、第3章、第4章,余文学编写第2章、第5章、第8章、第9章,陈绍军编写第6章、第7章,孙燕、陈晓楠参加了第1章、第3章、第4章部分内容的编写,李波参与了第2章、第5章、第8章、第9章部分内容的编写,叶彩霞参与了第6章、第7章部分内容的编写。此部分内容由施国庆统稿。

“注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试必备法律法规及通用技术标准”由沈长松、顾圣平、丰景春主编,编写人员有:沈长松、顾圣平、丰景春、黄华爱、冯海瑜等。本册由丰景春统稿。

“注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试复习题集”由顾圣平、沈长松主编,教材全体参编人员共同编写。

本书为注册土木工程师(水利水电工程)执业资格专业考试必备用书,也可作为高等院校本科生和复习考研人员,勘(测)察、设计、施工、监理、咨询、质量监督等技术人员以及高职、高专院校相关专业师生的学习参考书。

在本书的编写过程中得到了河海大学和有关勘测设计单位的大力支持,同时参考了相关的政策法规、行业标准、技术规范手册和有关专家学者撰写的论文、著作,在此一并谨向他们表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加上时间仓促和本书涉及的内容非常广泛,书中缺点或疏误之处在所难免,恳请广大读者批评指正,以便再版时修改补充。

编 者

2007年3月

于南京清凉山麓

目 录

前 言

第 1 部分 水利水电工程规划

第 1 章 水文	3
1.1 基本资料	3
1.2 设计洪水	10
1.3 水资源	24
1.4 水位流量关系	42
1.5 泥沙	45
第 2 章 水资源供需分析	48
2.1 水资源开发利用情况调查评价	48
2.2 区域需水预测	53
2.3 供水预测	58
2.4 水资源供需分析	60
第 3 章 防洪、治涝、河道整治工程水利计算	65
3.1 防洪工程	65
3.2 治涝工程	72
3.3 河道整治工程	78
第 4 章 供水、灌溉、调水工程水利计算	83
4.1 城镇供水工程	83
4.2 灌溉工程	85
4.3 调水工程	88
第 5 章 水库工程水利计算	91
5.1 综合利用水库	91
5.2 水库水力学计算	111
第 6 章 水电站开发方式及规模	115
6.1 水电站开发方式及径流调节	115
6.2 水库特征水位选择	125
6.3 输水系统断面尺寸选择	138
6.4 反调节水库	138
6.5 初期蓄水	139

第 7 章 水电站动能设计	141
7.1 负荷预测	141
7.2 电力电量平衡	147
7.3 水电站装机容量的选择	156
7.4 机组机型的选择	168
7.5 抽水蓄能电站动能计算	171
第 8 章 经济评价	177
8.1 国民经济评价及方案比较	177
8.2 财务评价	185
8.3 不确定性分析	190
8.4 方案经济比较	192
参考文献	195

第 2 部分 水 工 结 构

第 1 章 设计导论	199
1.1 水利水电工程等别及水工建筑物的级别划分	199
1.2 洪水标准	199
1.3 水工建筑物的类型及形式选择	201
1.4 水工建筑物上的荷载（作用）及其组合	202
1.5 挡水建筑物设计安全超高及坝顶高程的确定	207
1.6 水工建筑物的稳定、强度标准	207
1.7 水工建筑材料的性能及物理力学指标	210
1.8 水工建筑物的地质条件	215
1.9 水工建筑物安全监测设计	219
1.10 水利枢纽布置及其影响因素	222
第 2 章 水工混凝土结构	224
2.1 结构基本设计规定和原则	224
2.2 素混凝土结构构件承载能力极限状态计算	228
2.3 钢筋混凝土构件承载能力极限状态计算	230
2.4 钢筋混凝土构件正常使用极限状态验算	240
2.5 预应力混凝土结构构件设计	242
2.6 钢筋混凝土结构构件的设计构造要求	245
2.7 大体积混凝土的温度控制及裂缝防止	248
2.8 钢筋混凝土结构的抗震设计	249
2.9 混凝土与钢筋混凝土施工的基本知识	252
第 3 章 水工金属结构设计	256

3.1	水工金属结构布置、选型和主要构造设计	256
3.2	水工钢闸门的受力条件和运用方式	263
3.3	水工金属结构构件、强度、刚度及稳定计算	264
3.4	构件的连接计算和钢材的选择	268
3.5	金属结构的防腐和防冻工程措施	269
3.6	金属结构的疲劳计算	272
3.7	压力钢管和启闭机设计的有关技术要求	273
3.8	水工金属结构制造安装及验收的有关技术要求	274
第4章	挡水建筑物	279
4.1	混凝土重力坝	279
4.2	混凝土拱坝	312
4.3	碾压式土石坝	344
4.4	混凝土面板堆石坝	384
第5章	输水、泄水建筑物	390
5.1	水工隧洞	390
5.2	溢洪道	398
5.3	水闸	404
第6章	水电站建筑物	432
6.1	水电站的建筑物组成和典型布置	432
6.2	水电站进水口的布置和设计	432
6.3	水电站压力管道的布置和设计	435
6.4	水电站调压井的布置和设计	436
6.5	水电站水锤和调节保证计算	437
6.6	水电站厂房的布置和设计	439
6.7	高边坡工程处理设计	454
第7章	堤防与渠系(输水)建筑物	458
7.1	堤防	458
7.2	引水枢纽	469
7.3	渠系建筑物	488
第8章	施工组织设计	496
8.1	施工导流标准、主要的施工导流方式	496
8.2	围堰主要型式、河道截流、基坑排水、施工期蓄水设计	500
8.3	建筑物各类料场选择、规划与开采	502
8.4	主体工程施工方法	503
8.5	施工交通运输	506
8.6	施工厂房设施的布置原则和规模测算方法及砂石加工、混凝土生产、混凝土预冷(热)系统	507

8.7	施工总布置的基本原则和方法.....	509
8.8	施工总进度安排.....	509
8.9	风、水、电、通信系统和机械修配.....	511
8.10	新材料、新工艺、新施工措施在水利水电工程中的应用	512
8.11	工程质量检查与控制、验收	518
8.12	工程施工分标原则	520
	参考文献	522

第 1 部分

水利水电工程规划

- 第 1 章 水文
- 第 2 章 水资源供需分析
- 第 3 章 防洪、治涝、河道整治工程水利计算
- 第 4 章 供水、灌溉、调水工程水利计算
- 第 5 章 水库工程水利计算
- 第 6 章 水电站开发方式及规模
- 第 7 章 水电站动能设计
- 第 8 章 经济评价

第 1 章 水 文

本章复习要点:

- 了解主要气象水文要素观测及资料整编的内容与方法;
- 熟练掌握降雨、径流、暴雨、洪水、泥沙等资料的复核内容及资料可靠性、代表性和一致性的主要评价方法;
- 掌握洪水资料一致性改正和洪水、暴雨资料插补延长的主要方法;
- 掌握历史洪水和暴雨的调查内容、方法和重现期考证;
- 掌握设计洪水、分期洪水分析计算的基本原则、主要内容与方法;
- 掌握洪水地区组成计算的基本原则与方法;
- 掌握降雨径流关系分析和水量平衡检验的主要内容、方法与要求;
- 掌握径流还原计算、资料插补延长和系列代表性、一致性分析的目的、要求和主要方法;
- 掌握径流分析计算的主要内容、方法和成果合理性检查;
- 掌握地表水、地下水资源量概念、影响因素及分析内容;
- 掌握水资源量预测、计算、分析方法;
- 掌握有资料地区水位流量关系曲线的拟定及高、低水延长的主要方法和合理性检查;
- 掌握资料欠缺地区水位流量关系拟定的主要方法和合理性检查;
- 了解泥沙统计分析的主要内容和悬移质、推移质泥沙主要特征;
- 掌握水库泥沙冲淤计算内容、方法和泥沙调度方式确定原则。

1.1 基本资料

1.1.1 基本资料的内容

1. 流域情况

流域是指汇集地面水和地下水至河流某一断面(当不指明断面时,即指河口断面)的区域,也就是分水线包围的区域。当地面分水线与地下分水线相重合,称为闭合流域,否则为不闭合流域。

流域信息包括:基本特征、自然地理特征、人类活动情况。基本特征包括:流域面积、河网密度、流域轴长、流域形状、平均高程、平均坡度等。流域的基本特征可在适当比例尺的地形图上勾绘、量出。自然地理特征包括:流域的地理位置、气候特征、下垫面条件等。人类活动包括:已建的蓄水、引水、提水、河道整治等水利工程,如防洪排涝、灌溉供水、滩涂围垦、水力发电等方面的工程。

2. 气象信息

气象信息主要是指影响降水气象因素、降水的类型、形成降水的天气系统、降水的时空分布等。影响降水的气象因素包括气温、气压、风、湿度、日照等。降水类型有对流雨、地形雨、锋面雨、气旋雨等。

3. 水文信息

原始水文资料包括实测数据和水文调查资料。水文资料包括原始数据和整编后的水文年鉴、水文特征值统计、水文图集、水文手册和各种水文资料报告等。

降水、蒸发、径流通常称为水文循环三要素。广义的水文要素观测项目包括：降水、蒸发、流量、水位、泥沙、水温、水质、冰凌、地下水位等。

测站的类型按测验项目分为：①水文站，观测水位、流量，或兼测其他项目；②水位站，观测水位，或兼测降水量；③雨量站；④水质站；⑤地下水观测井；⑥蒸发站；⑦泥沙站等。测站信息包括类型、位置、控制流域面积、观测起止日期、观测项目、测站的布置、观测方式等。

水文调查是指通过野外勘测、试验和查考等方式收集水文资料的工作，能补充水文站网的不足。水文调查的内容有暴雨、洪水调查，枯水调查，流域、水系调查，洪泛区调查，水资源调查，水量调查等。

水文资料整编是指对原始的水文资料按统一要求和规格进行分析、统计、审核、汇编、刊印或储存。经过整编后的水文资料则包括：水文年鉴、水文图集、水文手册等。水文年鉴是按照统一的要求和规格，并按流域和水系统一编排卷册，逐年刊印的水文资料。水文图集是根据水文观测资料研制的包括河流、水系和水文测站、降水、蒸发、地表径流、地下水、水质、暴雨、泥沙和冰情等水文要素特征和分布图。水文手册是水文计算用的工具书，一般包括降水、径流、蒸发、暴雨、洪水、泥沙、水质等水文要素的计算公式、水文参数查算图表和水文特征资料。例如水文年鉴载有测站分布图、各站的水位、流量、泥沙、水温、冰凌、水化学、地下水、降水量、蒸发量等资料。水文手册、图集还记录包括历史洪水调查、暴雨调查、历史枯水调查、各种水文特征值的成果和经验公式等。

1.1.2 主要气象水文要素观测与整编

基本水文资料包括实测数据和水文调查资料。水文资料整编是指对原始的水文资料按统一要求和规格进行分析、统计、审核、汇编、刊印或储存等工作的总称。

以下分类说明等几种主要水文要素的观测及整编方法。

1. 降雨观测及整编

降水是指液态或固态的水汽凝结物从云中降落到地面的现象，包括雨、雪、霰、雹、露、霜等。降水的特征包括降水量、降水历时、降水强度、降水面积及暴雨中心等。

降水量指一定时段内降落在某一点或某一面积上的总水量，用深度表示，以 mm 计。日降水量指一日内降水深。降水量按日降水量分为 7 级，日降水量大于等于 50mm 的降水称为暴雨。

降水量观测最常用的方法是雨量计观测，气象部门还常用雷达探测或利用气象卫星云图进行预报。一般情况下采用 2 段制、4 段制、8 段制等记录观测值，雨大时还需加测，雨季增加观测段次。2 段制即每日 8 时及 20 时各记录一次。常用的自记雨量计有三种类