



# 最新 水利水电工程 一级施工 实用技术与管理

主 编 刘文清

吉林人民出版社

PDG

# 最新水利水电工程 一级施工实用技术与管理

主编 刘文清

TV51  
11686

( 第一卷 )

吉林人民出版社

(吉)新登字 01 号

## 最新水利水电工程一级施工实用技术与管理

---

编 著 刘文清

责任编辑 孙 一

责任校对 韩晓娟

封面设计 胡 湖

版式设计 王 胜

---

出版者 吉林人民出版社

(长春市人民大街 124 号 邮编 130021)

发行者 吉林人民出版社

印刷者 北京市通州大中印刷厂

---

开 本 787 × 1092 1/16

印 张 160

字 数 2100 千字

版 次 2001 年 8 月第 1 版

印 次 2001 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1—2 000 套

---

标准书号 ISBN 7 - 206 - 03224 - 9/T · 22

定 价 698.00 元(全三卷)

---

如图书有印装质量问题,请与经销商联系。

# 本书编委会

主 编 刘文清

副主编 李耀华 王 力

执行编委 (排名不分先后)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 石子才 | 师京赢 | 许为东 | 沙小东 |
| 贺夏雨 | 刘 江 | 朱晓红 | 吴绋蓝 |
| 甄东东 | 金海洋 | 杜 平 | 刘资樱 |
| 魏见华 | 程爱华 | 哈国才 | 朱 因 |
| 李静海 | 刘言波 | 钟相奎 | 李连营 |
| 杜 斌 | 赵海燕 | 孙一航 | 李青云 |
| 张建国 | 张 华 | 刘 涛 | 杨 海 |
| 何 平 | 陈陆一 | 陈沃全 | 廖 微 |
| 李会珍 | 陈 虎 | 朱和巧 | 刘胡龙 |
| 张水志 | 刘 青 | 贺国久 | 李小进 |
| 梁志华 | 李 京 | 荆 华 | 王之东 |
| 昊天记 | 刘振兴 | 刘为民 | 王义金 |
| 陈 华 | 李卫兵 | 施进华 | 王 京 |

# 目 录

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| 第一章 施工导流 .....              | (1)  |
| 第一节 施工导流标准 .....            | (1)  |
| 一、导流建筑物级别 .....             | (1)  |
| 二、洪水标准 .....                | (3)  |
| 三、过水围堰导流标准 .....            | (4)  |
| 四、截流设计标准 .....              | (4)  |
| 五、坝体施工期临时度汛洪水标准 .....       | (4)  |
| 六、导流泄水建筑物封堵后坝体的度汛洪水标准 ..... | (5)  |
| 七、导流泄水建筑物封堵设计标准 .....       | (5)  |
| 八、水库施工期蓄水标准 .....           | (5)  |
| 九、围堰安全超高 .....              | (5)  |
| 十、围堰抗滑稳定安全系数 .....          | (6)  |
| 第二节 施工导流方式及布置 .....         | (6)  |
| 一、导流方式 .....                | (6)  |
| 二、导流布置 .....                | (7)  |
| 第三节 导流水力计算 .....            | (12) |
| 一、束窄河床水位壅高计算 .....          | (12) |
| 二、坝体预留缺口过水能力计算 .....        | (13) |
| 三、坝身底孔过水能力计算 .....          | (14) |
| 四、导流明渠水力计算 .....            | (15) |
| 五、导流隧洞水力计算 .....            | (17) |
| 第四节 围堰工程 .....              | (20) |
| 一、围堰形式及适用条件 .....           | (20) |

|                         |      |
|-------------------------|------|
| 二、围堰的平面布置 .....         | (22) |
| 三、土石围堰 .....            | (23) |
| 四、过水土石围堰 .....          | (38) |
| 五、混凝土围堰 .....           | (44) |
| 六、钢板桩格形围堰 .....         | (53) |
| 第五节 截流 .....            | (62) |
| 一、截流方式选择 .....          | (62) |
| 二、截流设计的主要问题 .....       | (65) |
| 三、截流水力计算 .....          | (69) |
| 四、截流最大块体选择 .....        | (71) |
| 第六节 基坑排水 .....          | (72) |
| 一、排水量计算 .....           | (72) |
| 二、排水设备选择 .....          | (74) |
| 三、排水布置 .....            | (74) |
| 第七节 施工期蓄水 .....         | (76) |
| 一、蓄水设计内容 .....          | (76) |
| 二、拦洪标准及泄洪措施 .....       | (77) |
| 三、蓄水断流时的下游供水措施 .....    | (77) |
| 四、水库蓄水计算 .....          | (78) |
| 第八节 导流与截流水工模型试验 .....   | (79) |
| 一、模型试验的作用及所需要资料 .....   | (79) |
| 二、导流水工模型试验的内容和要求 .....  | (80) |
| 三、截流水工模型试验的内容和要求 .....  | (81) |
| 四、施工期通航、过木模型试验和要求 ..... | (82) |
| 第二章 土石方爆破一级施工实用技术 ..... | (84) |
| 第一节 坝基开挖爆破技术 .....      | (84) |
| 一、深孔梯段爆破技术 .....        | (84) |
| 二、预裂爆破与光面爆破 .....       | (88) |
| 三、保护层开挖 .....           | (90) |
| 第二节 爆破控制 .....          | (91) |
| 一、岩石高边坡的开挖爆破技术 .....    | (91) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 二、堆石坝石料开采 .....                | (94)  |
| 第三节 特种爆破技术 .....               | (96)  |
| 一、定向爆破筑坝 .....                 | (96)  |
| 二、水工围堰拆除爆破技术 .....             | (99)  |
| 三、岩塞爆破 .....                   | (100) |
| 第四节 爆破材料和钻孔机具 .....            | (102) |
| 一、爆破材料 .....                   | (102) |
| 二、钻孔机具 .....                   | (103) |
| 第五节 孔间孔内微差顺序爆破及塑料导爆管起爆系统 ..... | (103) |
| 一、孔间微差顺序爆破原理 .....             | (104) |
| 二、塑料导爆管起爆系统 .....              | (105) |
| 第六节 爆破检测与观测 .....              | (108) |
| 一、基岩破坏范围检测 .....               | (108) |
| 二、水下爆破检测 .....                 | (109) |
| 三、爆破动态过程检测 .....               | (110) |
| 第三章 岩质高边坡加固一级施工实用技术 .....      | (113) |
| 第一节 岩质高边坡的失稳机理和分析方法 .....      | (113) |
| 一、边坡岩体结构分类 .....               | (113) |
| 二、边坡岩体抗剪强度 .....               | (114) |
| 三、边坡失稳模式和稳定性初步判断 .....         | (115) |
| 四、边坡稳定分析方法和软件系统 .....          | (115) |
| 第二节 预应力锚固技术 .....              | (119) |
| 一、预应力锚索结构 .....                | (121) |
| 二、内锚头 .....                    | (123) |
| 三、预应力钢材的主要类型 .....             | (125) |
| 四、外锚头 .....                    | (127) |
| 五、锚索试验 .....                   | (127) |
| 第三节 混凝土抗滑结构 .....              | (129) |
| 第四节 工程实例 .....                 | (132) |
| 一、漫湾水电站左岸边坡 .....              | (132) |
| 二、五强溪水电站左岸边坡 .....             | (134) |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 三、小浪底工程出口边坡 .....               | (136)        |
| 四、天生桥二级电站下山包滑坡 .....            | (138)        |
| <b>第四章 地下洞室开挖一级施工实用技术 .....</b> | <b>(141)</b> |
| 第一节 隧洞工程施工技术 .....              | (141)        |
| 一、钻爆法 .....                     | (141)        |
| 二、掘进机开挖 .....                   | (151)        |
| 三、混凝土衬砌施工 .....                 | (153)        |
| 第二节 竖井斜井工程施工技术 .....            | (158)        |
| 一、压力管道的结构型式 .....               | (159)        |
| 二、开挖方案及施工方法 .....               | (161)        |
| 三、混凝土衬砌施工 .....                 | (166)        |
| 第三节 地下厂房施工技术 .....              | (169)        |
| 一、施工方案与施工方法 .....               | (172)        |
| 二、相邻洞室及交叉洞室施工 .....             | (176)        |
| 三、支护 .....                      | (177)        |
| 四、地下厂房混凝土工程施工 .....             | (179)        |
| 五、地下厂房施工组织 .....                | (180)        |
| <b>第五章 混凝土工程一级施工实用技术 .....</b>  | <b>(181)</b> |
| 第一节 混凝土材料性能及配合比 .....           | (181)        |
| 一、水 泥 .....                     | (181)        |
| 二、混凝土外加剂 .....                  | (186)        |
| 三、混凝土力学性能 .....                 | (187)        |
| 四、混凝土配合比设计 .....                | (203)        |
| 第二节 温度控制 .....                  | (218)        |
| 一、分缝分块 .....                    | (218)        |
| 二、温度控制标准 .....                  | (227)        |
| 三、坝体温度计算 .....                  | (228)        |
| 四、混凝土浇筑温度计算 .....               | (234)        |
| 五、初期最高温度的计算 .....               | (235)        |
| 六、后期天然冷却 .....                  | (246)        |
| 七、通水冷却 .....                    | (253)        |

|                        |       |
|------------------------|-------|
| 八、混凝土温度控制防裂措施 .....    | (257) |
| 第三节 施工进度 .....         | (262) |
| 一、混凝土施工进度编制原则及步骤 ..... | (262) |
| 二、施工条件分析 .....         | (263) |
| 三、施工进度编制 .....         | (264) |
| 第四节 施工方案 .....         | (269) |
| 一、混凝土浇筑方案的选择 .....     | (270) |
| 二、混凝土浇筑强度 .....        | (271) |
| 三、混凝土浇筑方案布置 .....      | (274) |
| 四、混凝土浇筑机械布置 .....      | (277) |
| 五、水电站厂房施工 .....        | (281) |
| 第五节 混凝土施工主要设备 .....    | (283) |
| 一、混凝土的搅拌设备 .....       | (283) |
| 二、混凝土水平运输设备 .....      | (283) |
| 三、混凝土垂直运输设备 .....      | (288) |
| 四、混凝土仓面作业机械 .....      | (295) |
| 第六章 灌浆工程一级施工实用技术 ..... | (299) |
| 第一节 灌浆材料和灌注浆液 .....    | (299) |
| 一、浆液的选择 .....          | (299) |
| 二、浆液类型 .....           | (301) |
| 三、浆液中掺用的外加剂 .....      | (302) |
| 四、浆液性能试验 .....         | (302) |
| 五、浆液的确定 .....          | (302) |
| 第二节 岩石地基固结灌浆技术 .....   | (302) |
| 一、固结灌浆有关问题 .....       | (303) |
| 二、工程实例 .....           | (304) |
| 第三节 大坝基岩帷幕灌浆技术 .....   | (305) |
| 一、帷幕灌浆的几个重要问题 .....    | (305) |
| 二、灌江帷幕主要参数 .....       | (306) |
| 三、压水试验 .....           | (307) |
| 四、帷幕灌浆施工 .....         | (309) |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 五、帷幕灌浆效果检查 .....            | (310) |
| 六、基岩排水 .....                | (310) |
| 第四节 喀斯特发育地区高坝坝基帷幕灌浆技术 ..... | (311) |
| 一、喀斯特发育地区坝基防渗帷幕的主要经验 .....  | (311) |
| 二、喀斯特发育地区帷幕灌浆特点 .....       | (312) |
| 三、帷幕灌浆施工 .....              | (312) |
| 四、大溶洞、大溶蚀岩缝灌浆技术 .....       | (313) |
| 五、工程实例 .....                | (313) |
| 第五节 大孔隙堆(砌)石坝体帷幕灌浆技术 .....  | (320) |
| 一、工程概况 .....                | (320) |
| 二、防渗方案选择 .....              | (321) |
| 三、帷幕灌浆的难点 .....             | (321) |
| 四、灌浆试验 .....                | (321) |
| 五、防渗帷幕灌浆设计和施工 .....         | (322) |
| 六、工程量和灌浆质量检查 .....          | (323) |
| 第六节 砂砾石层灌浆技术 .....          | (323) |
| 一、地质条件 .....                | (324) |
| 二、灌浆试验 .....                | (324) |
| 三、帷幕的设置 .....               | (325) |
| 四、灌浆施工 .....                | (325) |
| 五、灌浆效果检查 .....              | (326) |
| 六、工程实例 .....                | (327) |
| 第七节 化学灌浆技术 .....            | (327) |
| 一、化学灌浆的意义和作用 .....          | (327) |
| 二、化学浆液的特性 .....             | (328) |
| 三、化学灌浆的应用 .....             | (328) |
| 四、化学浆液的类别 .....             | (328) |
| 五、化学灌浆施工 .....              | (329) |
| 六、工程实例 .....                | (329) |
| 七、基岩化学灌浆工程实例 .....          | (332) |
| 第八节 水工隧洞围岩灌浆技术 .....        | (334) |

|                                    |              |
|------------------------------------|--------------|
| 一、固结灌浆 .....                       | (334)        |
| 二、工程实例 .....                       | (334)        |
| <b>第七章 高压喷射灌浆一级施工实用技术 .....</b>    | <b>(336)</b> |
| 第一节 高压喷射灌浆机理 .....                 | (336)        |
| 第二节 高压喷射灌浆施工方法 .....               | (338)        |
| 第三节 高压喷射凝结体的形状和性能 .....            | (339)        |
| 第四节 高压喷射凝结体的结构布置形式 .....           | (340)        |
| 第五节 高压喷射灌浆材料 .....                 | (341)        |
| 第六节 高压喷射灌浆施工设备 .....               | (342)        |
| 第七节 高压喷射灌浆施工工艺 .....               | (344)        |
| 第八节 高压喷射灌浆质量检查 .....               | (345)        |
| 第九节 工程实例 .....                     | (346)        |
| <b>第八章 土石坝工程地基处理一级施工实用技术 .....</b> | <b>(352)</b> |
| 第一节 岩石地基灌浆技术 .....                 | (352)        |
| 第二节 混凝土防渗墙施工技术 .....               | (353)        |
| <b>第九章 土石坝工程筑坝材料要求 .....</b>       | <b>(355)</b> |
| 第一节 防渗料 .....                      | (355)        |
| 一、细粒土 .....                        | (355)        |
| 二、风化料 .....                        | (357)        |
| 第二节 坝壳料 .....                      | (361)        |
| 一、堆石料 .....                        | (361)        |
| 二、风化料 .....                        | (362)        |
| 三、砂砾石 .....                        | (363)        |
| 第三节 其它坝料 .....                     | (363)        |
| 一、反滤料和过渡料 .....                    | (363)        |
| 二、护坡料 .....                        | (364)        |
| 三、接触黏土料 .....                      | (365)        |
| 四、防渗墙顶部高塑性黏土区 .....                | (366)        |
| <b>第十章 土石坝工程坝体填筑 .....</b>         | <b>(367)</b> |
| 第一节 土石料 .....                      | (367)        |
| 第二节 堆 石 .....                      | (372)        |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第三节 其它区填筑 .....               | (375) |
| 一、反滤料、过渡料填筑 .....             | (375) |
| 二、心墙与岸坡及混凝土建筑物接触带的压实 .....    | (375) |
| 三、在岩基面上的起始心墙料的压实 .....        | (376) |
| 第十一章 混凝土面板堆石坝工程一级施工实用技术 ..... | (377) |
| 第一节 施工特性及施工程序 .....           | (377) |
| 一、施工特性 .....                  | (377) |
| 二、施工程序 .....                  | (378) |
| 第二节 趾板施工技术 .....              | (380) |
| 一、基础开挖 .....                  | (380) |
| 二、地质缺陷处理 .....                | (381) |
| 三、趾板混凝土浇筑 .....               | (382) |
| 四、止水铜片加工 .....                | (382) |
| 五、趾板灌浆 .....                  | (382) |
| 第三节 堆石填筑技术 .....              | (383) |
| 一、设计要求 .....                  | (383) |
| 二、基础准备 .....                  | (384) |
| 三、坝料生产 .....                  | (385) |
| 四、坝体填筑 .....                  | (386) |
| 第四节 面板施工技术 .....              | (389) |
| 一、施工设备 .....                  | (389) |
| 二、无轨滑模 .....                  | (390) |
| 三、施工 .....                    | (390) |
| 第五节 其它经验 .....                | (393) |
| 一、砂砾石材料坝 .....                | (393) |
| 二、冲积层趾板地基 .....               | (394) |
| 三、软岩筑坝 .....                  | (395) |
| 四、土心墙堆石坝的加高 .....             | (395) |
| 五、高挡墙的采用 .....                | (396) |
| 第十二章 沥青混凝土结构特性及配合比 .....      | (398) |
| 第一节 沥青混凝土的结构类型及强度特性 .....     | (398) |

|                              |       |
|------------------------------|-------|
| 一、三轴试验 .....                 | (400) |
| 二、拉压试验 .....                 | (400) |
| 三、直剪试验 .....                 | (401) |
| 第二节 沥青混凝土的力学模型 .....         | (402) |
| 一、ENTPEP 原理 .....            | (402) |
| 二、Xahu 原理 .....              | (402) |
| 三、Maxwell 模型 .....           | (403) |
| 四、Burgers 模型 .....           | (403) |
| 五、修正的 Burgers 模型 .....       | (404) |
| 第三节 沥青混凝土防渗墙的技术要求 .....      | (404) |
| 第四节 沥青混凝土室内配合比设计 .....       | (405) |
| 一、矿料级配理论 .....               | (406) |
| 二、矿料级配的选择 .....              | (407) |
| 三、沥青用量的确定 .....              | (408) |
| 第五节 沥青混凝土现场配合比试验 .....       | (413) |
| 一、现场条件的调查研究 .....            | (413) |
| 二、现场铺筑试验 .....               | (414) |
| 三、工程实例 .....                 | (414) |
| 四、沥青混凝土技术要求及现场试验 .....       | (422) |
| 五、结语 .....                   | (424) |
| 第十三章 沥青混凝土心墙铺筑一级施工实用技术 ..... | (425) |
| 第一节 沥青混凝土心墙铺筑技术要求 .....      | (425) |
| 一、沥青混凝土心墙施工的气象条件 .....       | (425) |
| 二、沥青混凝土铺筑前的准备工作 .....        | (425) |
| 三、沥青混合料铺筑技术要求 .....          | (426) |
| 四、沥青混合料低温季节与雨季施工的技术要求 .....  | (427) |
| 五、观测设备埋设技术要求 .....           | (428) |
| 第二节 施工方法及施工机械设备 .....        | (430) |
| 一、碾压式沥青混凝土心墙施工方法比较 .....     | (430) |
| 二、机械化铺设 .....                | (431) |
| 三、半机械化铺设 .....               | (436) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第三节 沥青混凝土心墙铺筑过程中应注意的问题 .....  | (439) |
| 一、常态混凝土基础面清理 .....            | (439) |
| 二、沥青混凝土心墙层面处理 .....           | (440) |
| 三、模板支护 .....                  | (441) |
| 四、沥青混合料摊铺 .....               | (441) |
| 五、沥青混合料碾压 .....               | (442) |
| 六、沥青混凝土表面裂缝对质量的影响 .....       | (444) |
| 七、其它 .....                    | (446) |
| 第四节 工程实例 .....                | (446) |
| 一、施工条件和施工特征 .....             | (446) |
| 二、沥青混凝土心墙施工方案 .....           | (449) |
| 三、铺筑前的施工准备 .....              | (452) |
| 四、沥青混凝土铺筑施工工艺 .....           | (453) |
| 第十四章 沥青混凝土心墙质量检验 .....        | (455) |
| 第一节 质量检验的内容 .....             | (455) |
| 一、原材料质量检验 .....               | (455) |
| 二、沥青混合料施工质量检验 .....           | (456) |
| 三、沥青混凝土心墙质量检验 .....           | (457) |
| 四、工序控制与质量检验成果的整理分析 .....      | (457) |
| 第二节 施工质量控制及检验的关键项目 .....      | (459) |
| 第三节 质量检测中应注意的问题 .....         | (462) |
| 一、沥青材料的化学四组分对沥青混凝土性能的影响 ..... | (462) |
| 二、矿料质量检测中的几个技术指标 .....        | (470) |
| 三、沥青混凝土配合比问题 .....            | (472) |
| 四、沥青混凝土质量检测 .....             | (472) |
| 五、沥青混凝土心墙钻取芯样应注意的问题 .....     | (472) |
| 第四节 主要指标的检测方法 .....           | (473) |
| 一、沥青混凝土无损检测技术 .....           | (473) |
| 二、沥青混凝土材料几个指标的试验 .....        | (477) |
| 三、矿粉试验 .....                  | (482) |
| 第五节 特殊性能的试验研究 .....           | (486) |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 一、沥青混凝土的耐水性研究 .....               | (486)        |
| 二、沥青混凝土三轴试验 .....                 | (501)        |
| <b>第十五章 混凝土工程施工机械设备使用技术 .....</b> | <b>(508)</b> |
| <b>第一节 模板施工机械 .....</b>           | <b>(508)</b> |
| 一、木模加工设备 .....                    | (508)        |
| 二、组合钢模板 .....                     | (530)        |
| <b>第二节 钢筋加工机械 .....</b>           | <b>(547)</b> |
| 一、钢筋冷加工机械 .....                   | (547)        |
| 二、钢筋调直机械 .....                    | (561)        |
| 三、钢筋切断机 .....                     | (568)        |
| 四、钢筋弯曲机 .....                     | (576)        |
| 五、钢筋镦粗机械 .....                    | (581)        |
| 六、钢筋连接机械 .....                    | (587)        |
| 七、预应力张拉机械 .....                   | (608)        |
| <b>第三节 混凝土拌制机械 .....</b>          | <b>(627)</b> |
| 一、混凝土配料设备 .....                   | (627)        |
| 二、混凝土搅拌机 .....                    | (635)        |
| <b>第四节 混凝土运输机械 .....</b>          | <b>(674)</b> |
| 一、机动翻斗车 .....                     | (674)        |
| 二、混凝土搅拌运输车 .....                  | (682)        |
| 三、混凝土泵 .....                      | (689)        |
| <b>第五节 混凝土振捣机械 .....</b>          | <b>(707)</b> |
| 一、插入式振捣器 .....                    | (708)        |
| 二、外部式振捣器 .....                    | (731)        |
| <b>第十六章 土工膜防渗及土工合成材料加筋工程一级</b>    |              |
| <b>施工实用技术 .....</b>               | <b>(739)</b> |
| <b>第一节 土工膜的工程特性 .....</b>         | <b>(739)</b> |
| 一、防渗特性 .....                      | (739)        |
| 二、耐水压性能 .....                     | (740)        |
| <b>第二节 土石坝土工膜防渗技术 .....</b>       | <b>(743)</b> |
| 一、结构型式 .....                      | (743)        |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 二、土工膜防渗结构的组成 .....          | (744) |
| 三、土工膜厚度的确定 .....            | (746) |
| 四、土工膜防渗结构的渗透计算 .....        | (751) |
| 五、土工膜防渗结构的稳定分析 .....        | (753) |
| 六、土工膜锚固槽的细部构造 .....         | (756) |
| 七、土石坝土工膜防渗结构工程实例 .....      | (758) |
| 第三节 土工膜防治库区渗漏技术 .....       | (766) |
| 一、基本情况 .....                | (766) |
| 二、工程实例 .....                | (767) |
| 第四节 渠道及蓄水池土工膜防渗技术 .....     | (779) |
| 一、概 述 .....                 | (779) |
| 二、土工膜防渗渠道的断面型式 .....        | (780) |
| 三、土工膜防渗结构 .....             | (782) |
| 四、蓄水池土工膜防渗 .....            | (784) |
| 五、土工膜的锚固与周边联接构造 .....       | (786) |
| 六、渗漏、膜下排水及排气 .....          | (786) |
| 七、防渗衬砌的抗冻问题 .....           | (788) |
| 八、工程实例 .....                | (789) |
| 第五节 土工膜防渗在混凝土闸坝工程中的应用 ..... | (799) |
| 一、概 述 .....                 | (799) |
| 二、工程实例 .....                | (800) |
| 第六节 土工膜垂直截渗技术 .....         | (805) |
| 一、概述 .....                  | (805) |
| 二、土工膜垂直截渗 .....             | (806) |
| 三、工程实例 .....                | (807) |
| 第七节 加筋土工程的设计与施工 .....       | (810) |
| 一、软土地基加筋设计与施工 .....         | (810) |
| 二、加筋陡坡设计与施工 .....           | (816) |
| 三、加筋土挡土墙设计与施工 .....         | (825) |
| 第八节 安全系数 .....              | (831) |
| 一、加筋软土地基 .....              | (831) |

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| 二、加筋陡坡 .....                   | (832) |
| 三、加筋挡土墙 .....                  | (832) |
| 第九节 黄河冻口加筋土砌石坝岸试验研究 .....      | (832) |
| 一、山东黄河险工工程简介 .....             | (833) |
| 二、险工坝岸存在的主要问题 .....            | (834) |
| 三、现有坝岸的稳定性分析 .....             | (834) |
| 四、提高坝岸稳定性的途径 .....             | (838) |
| 五、坝址与土工试验 .....                | (839) |
| 六、加筋织物的选择和拉伸试验 .....           | (839) |
| 七、加筋坝工程设计 .....                | (841) |
| 八、砌石护坡设计 .....                 | (845) |
| 九、观测项目及埋设仪器 .....              | (845) |
| 十、工程施工 .....                   | (846) |
| 十一、施工期观测资料的收集与初步分析 .....       | (849) |
| 十二、观测资料及加筋效果分析 .....           | (851) |
| 十三、土工织物加筋砌石坝工程经济效益分析 .....     | (859) |
| 第十七章 水利水电工程项目进度控制与管理 .....     | (861) |
| 第一节 绪 论 .....                  | (861) |
| 一、项目进度控制概述 .....               | (861) |
| 二、监理工程师施工进度控制的主要任务与权限 .....    | (878) |
| 第二节 工程项目施工进度计划的编制 .....        | (889) |
| 一、编制进度网络计划的程序 .....            | (889) |
| 二、甲方进度计划和乙方进度计划 .....          | (897) |
| 三、长期进度计划和短期进度计划 .....          | (910) |
| 第三节 工程项目施工阶段进度控制与管理 .....      | (912) |
| 一、建设项目施工进度控制的目标系统 .....        | (913) |
| 二、建设项目施工进度控制的内容 .....          | (914) |
| 三、建设项目施工进度控制的主要文件和信息分配计划 ..... | (917) |
| 四、施工进度的监督、分析与调整 .....          | (922) |
| 五、施工暂停管理 .....                 | (937) |
| 六、施工进度报告 .....                 | (942) |