

长江水利委员会

大中型水利水电工程技术丛书

导流截流及围堰工程

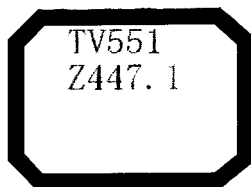
(上册)

郑守仁 王世华 夏仲平 刘少林 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

长江水利委员会
大中型水利水电工程技术丛书



导流截流及围堰工程

(上册)

郑守仁 王世华 夏仲平 刘少林 编著



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书根据长江水利委员会在三峡、葛洲坝、隔河岩、万安、乌江渡、丹江口等大中型水利水电工程施工导流、截流及围堰设计、施工运行实践中取得的经验，并结合国内外已建大中型水利水电工程施工导流、截流及围堰设计、施工、运行中遇到的具体技术问题，阐述解决问题的理论分析、技术方案及解决措施，介绍了有关设计计算、科学试验、原型监测及施工技术措施等内容，以帮助水利水电技术人员提高对类似工程问题的认识及解决实际问题的能力。

本书内容全面系统，资料翔实，实例丰富，所总结介绍的有些技术具有独创性和先进性，特别适合于从事大中型水利水电工程施工导流、截流和围堰设计、施工、监理及工程业主单位的技术人员学习使用，也可供相关科研单位、大专院校的科研人员、教师和学生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

导流截流及围堰工程/郑守仁等编著. —北京: 中国水利水电出版社, 2004

(长江水利委员会大中型水利水电工程技术丛书)

ISBN 7-5084-2433-6

I. 导... II. 郑... III. ①导流—水利工程②截流—水利工程③围堰—水利工程 IV. TV551

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 109065 号

书 名	长江水利委员会大中型水利水电工程技术丛书 导流截流及围堰工程 (上册)
作 者	郑守仁 王世华 夏仲平 刘少林 编著
出版 发行	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) 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	北京市兴怀印刷厂
规 格	787mm×1092mm 16 开本 37.75 印张 895 千字
版 次	2005 年 1 月第 1 版 2005 年 1 月第 1 次印刷
印 数	0001—3400 册
定 价	180.00 元 (上、下册)

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

大中型水利水电工程技术丛书

编辑委员会

主 任	文伏波			
副 主 任	郑守仁	傅秀堂	洪庆余	
委 员	潘天达	王忠法	陈雪英	成昆煌
	刘一是	季昌化	郑允中	张继良
	马建华	杨 淳	夏仲平	李常发
	赵纯厚	钮新强	岳中明	郭熙灵
	郭 玉	翁立达	袁达夫	徐麟祥
	宋维邦	程卫民	董学晟	季学武
	陈德基	周少林	杨甫生	魏山忠
	胡甲均	史光前		
秘 书 长	赵纯厚			
秘 书	廖志丹	刘国利	龚国文	

本书著者名单

章次	章名	主要编撰人	参与编撰人
第1章	导流与截流绪论	郑守仁	夏仲平 刘少林
第2章	施工导流设计标准	郑守仁 夏仲平	周良景 陈斌 鄢双红
第3章	施工导流规划	王世华 夏仲平	周良景 鄢双红 徐唐锦
第4章	导流泄水建筑物	夏仲平 周良景	鄢双红 高黛安 陈超敏
第5章	施工导流水力学	王世华 陈忠儒	刘力中 陈斌 刘乃义
第6章	截流设计与施工	郑守仁 王世华	高黛安 周良景 鄢双红
第7章	截流水力学	王世华 刘力中	李学海 刘乃义 陈斌 马永峰
第8章	导截流期水文预报及水文测验	王世华 孙伯先	葛守西 邹冰玉 闵要武
第9章	国内外截流工程实例	刘少林 高黛安	毛启敏 孔祥林 张拥军
第10章	长江三次截流工程	郑守仁 王世华	高黛安 周良景 詹金环
第11章	围堰绪论	郑守仁	夏仲平 刘少林
第12章	围堰型式及布置	夏仲平 刘少林	周良景 鄢双红 叶三元
第13章	围堰结构设计及安全监测	王世华 夏仲平	周良景 鄢双红 徐唐锦
第14章	围堰堰体及其基础防渗技术	郑守仁 陈珙新	高黛安 周良景 徐唐锦
第15章	围堰防冲保护	夏仲平 高黛安	徐唐锦 鄢双红 余胜祥
第16章	过水围堰	刘少林 鄢双红	刘永红 李勤军 石裕
第17章	围堰拆除	刘少林 曹稼良	刘立新 毛启敏 陈超敏
第18章	长江葛洲坝工程大江上游土石围堰	郑守仁 王世华	高黛安 陈珙新
第19章	长江三峡工程深水土石围堰	郑守仁 王世华	高黛安 陈珙新 鄢双红
第20章	长江三峡工程三期碾压混凝土围堰	郑守仁 徐唐锦	黎汝潮 周良景 陈珙新
全书统稿		郑守仁 王世华	

序

施工导流工程是水利水电枢纽工程建设中对河道水流进行控制的临时性工程，其各项工程措施必须解决好工程施工与河道水流宣泄的矛盾。既要保证拦河大坝等水工建筑物在干地正常安全施工，又能满足有关国民经济部门对枢纽工程建设的要求。大中型水利水电工程施工导流工程常可分为导流、截流和围堰三部分。它们相辅相成，彼此贯连，在实施中体现了人类改造自然、驾驭江河的智慧和魅力。新中国成立 50 多年来，长江水利委员会（以下称长江委）科技人员与全国水利水电建设者一道，通过各自参与的大中型水利水电工程实践，施工导流工程设计和施工经验日益丰富、水平不断提高。特别是近 20 多年来，我国在长江葛洲坝和三峡工程、雅砻江二滩、黄河小浪底等大型水利水电工程建设中，成功地解决了大流量、深水、复杂地层等条件下，诸多导流、截流及围堰工程的关键技术问题和难题。保证了工程正常安全施工，实现了各阶段的建设目标，取得了令人瞩目的成就。显示出我国水利水电建设中，驾驭大江大河的能力和水平已跃居世界领先地位。

长江委于 20 世纪 50 年代编制长江流域综合利用报告阶段，开始研究长江三峡工程导流围堰问题，并为长江干支流和西南诸河的规划选点作了相应施工导流规划。

50~70年代，通过陆水、丹江口、乌江渡等工程实践，逐步加深了感性认识，取得了实战经验。70年代长江委受命负责当时我国最大的长江葛洲坝水利枢纽的工程设计。大江截流和围堰是该工程建设重大技术问题之一。长江委遵照已故周总理对葛洲坝工程建设提出的“如履薄冰、如临深渊”的教导，精心设计研究相关技术方案和措施，如：研究优化二江泄水布置以降低截流难度，保证安全导流；研究比较各种截流方案及降低龙口截流难度的技术措施，选定龙口护底加糙单戽堤立堵截流方案；研究快速建成大江上游围堰及其安全挡水发电的各项举措。相关设计经国家组织审定后，开展现场设计和现场科学试验，通过“设计、科研、施工”三方结合，及时优化修改设计。经过全体建设者们的努力，于80年代初成功地完成了我国水工建设中首次历史性壮举。1981年1月大江截流一举成功，实际截流流量 $4800\sim 4400\text{m}^3/\text{s}$ ，最终落差 3.23m ，最大流速 $7.5\text{m}/\text{s}$ ，并在一个枯水期建成高 42m 的双排混凝土墙土石围堰，继之水库蓄水至初期运用水位 60m ，实现二江电厂发电和三江船闸通航。长江委设计、科研、勘测、水文有关专业，经过葛洲坝工程十余年的实践和磨炼，为应对和解决大江大河导流、截流和围堰相关技术问题奠定了专业技术基础和扎实的功底。80年代通过万安、隔河岩及其后的王甫洲、葛洲坝、水布垭等工程的实践，技术基础和功底进一步得到扩展和加强。90年代，长江委期盼40多年的长江三峡工程进入实施阶段。长江委负工程设计总成之责，责任重大。三峡枢纽位处已建葛洲坝枢纽上游约 30km 。就导流工程而言同属一个水文系列，坝址处有中堡岛，也适合分期导流，但存在着比葛洲坝工程更难的技术难点，主要有：①坝址处于葛洲坝水库区内，堤址水位较天然状况抬高 20m ，最大水深达 60m ，使深水截流和围堰的难度显著加大；②因上述原因，在原本夹有花岗岩块球体的砂砾覆盖层上，沉积厚度 $3\sim 15\text{m}$ 不等的新淤沙，不利深水围堰施工稳定和运用期渗流稳定；③施工期不允中断长江航运，必须解决导、截流与通航的矛盾；④三峡枢纽工程规模巨大，总工期17年，必须考虑施工期发挥工程效益。面临新的挑战，长江委有关专业技术部门基于在葛洲坝等工程实践奠定的技术基础并借鉴国内外大江大河施工导流工程的经验，在国务院枢纽工程专家组的指导协助下以及国内有关部门的支持下，经深入研究论证提出了三期导流、明渠通航的建设方案，并按期完成了各阶段导截流及围堰工程设计。其中属于世界水平或超世界水平的设计有：设计泄流量 $79000\text{m}^3/\text{s}$ ，通航流量 $20000\text{m}^3/\text{s}$ 的巨型导流

兼通航明渠，工作水头达 80m 的导流底孔；设计截流流量 $19400 \sim 14000 \text{m}^3/\text{s}$ 水深 60m 的大江立堵截流和设计截流流量 $12200 \sim 10300 \text{m}^3/\text{s}$ 最终落差 5.77 ~ 4.1m 的导流明渠双戗堤立堵截流；高达 82.5m 双排防渗墙的二期土石围堰和高达 121m 的三期碾压混凝土围堰。三峡工程已于 2003 年 6 月实现水库蓄水（水位 135m）通航、发电的建设目标，三期工程正持续进行，进展顺利。工程实践表明：三峡工程的施工导流方案是正确的，三峡工程实施的二次截流都一战告捷；各阶段导流泄水建设物和围堰的施工和运行观测表明导流建筑物设计是成功的。长江委在三峡工程导流、截流及围堰工程中所作出的重要贡献和取得的宝贵经验，汇聚长江委几代人在长江干支流水利水电工程实践中所积累的丰富经验，值得认真总结，以泽后人。这一直为我们所期待。

郑守仁院士等在百忙中历时数载编著的《导流截流及围堰工程》实现了我们的夙愿。此书全面论述了长江委在陆水、丹江口、乌江渡、葛洲坝、万安、隔河岩、水布垭、三峡等大中型水利水电枢纽施工导流、截流及围堰的设计和施工、运行实践中取得的经验，以三峡工程为主着重阐述解决相关技术问题的理论分析、技术方案和对策措施，书中还介绍了设计计算、科学试验、原型观测的方法和有关成果以及施工技术等内容。是一本理论与实践相结合、实用性较强、系统性较好的专业技术书。此书不只是长江委的知识财富也是献给一切从事导流截流及围堰设计研究和施工的科技人员可以共享的一份知识财富，愿其不断得到新的积累而越来越丰富，是为序。

中国工程院院士

文伏波

2004 年 10 月于武汉

总序

长江水利委员会（简称长江委）是长江流域水资源和水行政主管部门，也是我国水利水电方面一个有影响的科研设计部门。50年来，它编制和定期修订长江流域综合利用规划和长江防洪规划等专业规划，设计了三峡、丹江口、葛洲坝、乌江渡、万安、隔河岩和南水北调等大中型水利水电工程，并参与了工程施工、工程监测和调度运行管理。通过这些工程实践，长江委科技人员不仅理论联系实际地解决了许多复杂的技术难题，还积累了丰富的经验，造就了一批专家。有感于这些经验目前处于分散无系统的状态，为了使专家们的经验和智慧能集中起来，并使之系统化，力求升华为理论，使这笔知识财富长久保存、持续利用，我们在长江委领导和中国水利水电出版社的积极支持下，组织编写了这套“大中型水利水电工程技术丛书”。

本丛书是以系统总结长江委治理开发长江水资源的工作为目的，随着治江事业的持续发展，将不定期分阶段出版。作为丛书第一批共有16本，其内容是：长江流域综合利用规划研究、工程水文与水资源评价、长江河道演变与治理、长江水利枢纽工程泥沙研究、水利水电枢纽施工技术、导流截流及围堰工程、水工混凝土温控与防裂、水工岩石力学、水库移民工程、通航建筑物、

水工金属结构、水利枢纽工程质量标准及监控、水文气候预测基础理论与应用技术、长江流域水利水电工程地质、高坝缓倾角软弱夹层地质、三峡工程与可持续发展等。这些方面是长江委多年反复研究实践的重点，且最富成果和创见的领域。本丛书将分册陆续出版，各册合在一起是一套系统的技术丛书，分开来又各自独立成书，以便从事水利水电工程技术的人士参考使用。

长江委在科研设计工作中一贯重视学习他人的经验，积极收集和研究国内外科技信息。借本丛书出版之机，特将世界江河与大坝的有关资料整理出版，作为一本综合性的工具书以飨读者。

本丛书为应用技术类图书，它是实践经验的系统总结，是理论与实践结合的结晶。它既不同于教科书，也不同于论文集。我们希望这套丛书的出版将有助于促进我国大中型水利水电工程技术的发展。本丛书可作为从事水利水电工程的科技工作者的工具书，也可作为年轻的水利水电工作者和学生的学习参考书，以帮助新一代水利水电科技专家的成长。

在我们几十年的实践中，不断学习和融会了国内许多专家的智慧和经验。在成书之际，谨向他们表示崇高的敬意和衷心的感谢！

长江水利委员会技术委员会

2003年10月

前言

在江河上修建水利水电枢纽工程，需要采取适当的工程措施将河道水流按预定的方式导向下游，使拦河大坝等水工建筑物具备干地施工的条件，并在施工各阶段避免水流对建筑物造成不利影响，保证枢纽工程正常、安全施工。在整个施工期间对河道水流进行控制的工程措施，统称为施工导流工程。通常按工程措施的功用和技术特点，分为施工导流、施工截流、施工围堰三个子项目。据此，本书定名为导流截流及围堰工程。

导流截流及围堰工程是关系到水利水电工程建设全局的重要的临时性工程项目。导流方式、导流程序对工程施工格局起决定作用，并对工程总进度和工程质量有重要影响。导流截流及围堰设计流量的选择具有一定的风险度；导流泄水和挡水建筑物及河道截流，对水流控制的能力，均关系到工程建设的安全和进程，有的还涉及对下游安全的影响。导流截流及围堰的设计，受坝址水文、地质、地形等条件的制约，还需与枢纽工程尤其是河床大坝和泄水建筑物的布置与型式相协调；有的还要考虑施工期提前发挥工程效益和通航、供水等要求。此外，对在流水中实施河道截流、在未经清挖处理的河床中填筑水下堰体、利用未完建坝体或施工围堰过水度汛等不同于永久水工建筑物的技术特点和难点，也要认

真对待。鉴于施工导流工程的重要性和复杂性，因此要按建设程序进行勘测规划设计，严格地控制施工质量。导流截流及围堰工程中复杂的问题，应进行必要的科学试验和原型安全监测。

我国江河众多，新中国成立 50 多年来，尤其是经过近 20 多年大中型水利水电工程的实践，我国的导流截流及围堰工程的设计和施工水平迅速提高。迄今，在总体上已达到国际领先水平，大江大河多项相关工程指标位居世界之冠。20 世纪 80 年代初，长江葛洲坝工程大江截流采用立堵法成功截流，实际截流 $4800\sim 4400\text{m}^3/\text{s}$ ，最终落差 3.23m，并在一个枯水期内建成高 42m 的双排混凝土防渗墙土石围堰，标志着我国在大江大河上截流及修筑围堰技术已跻身国际先进行列。90 年代起兴建举世瞩目的长江三峡工程，采用三期导流明渠通航的建设方案。修筑了泄洪设计流量达 $79000\text{m}^3/\text{s}$ 当今世界最大的导流兼通航明渠；1997 年 11 月实现大江截流，创立了实际截流流量达 $11600\sim 8480\text{m}^3/\text{s}$ 、施工最大水深 60m、截流围堰施工日填筑强度 $19.4\text{万 m}^3/\text{d}$ 的多项世界记录，截流后在一个枯水期内在建成高达 82.5m 的双排混凝土防渗墙深水土石围堰；2002 年 11 月导流明渠采用上、下游围堰双戽堤立堵成功截流，实际截流流量达 $10300\sim 8600\text{m}^3/\text{s}$ ，上、下游戽堤成功地实现了同步进占、分担落差，其截流综合难度是当今世界截流工程之最，截流后一个枯水期内建成上、下游土石围堰和高 90m 的碾压混凝土围堰，成功实现了围堰挡水、水库蓄水通航、发电的建设目标。此外，我国在大流量、大断面导流隧洞（如二滩水电站宽 17.5m、高 23m 的圆拱直墙形隧洞和小浪底洞径 14.5m 的圆形隧洞），大断面、高水头导流底孔（如白山水电站 $9\text{m}\times 21\text{m}$ 拱形孔和三峡工程工作水头 80m 的有压长管导流底孔），以及大单宽流量过水围堰和围堰深透水基础处理技术等方面，均取得了世人瞩目的成就。

本书主要论述长江水利委员会（以下简称长江委）在丹江口、乌江渡、葛洲坝、万安、隔河岩、水布垭、三峡等大中型水利水电工程施工导流、截流及围堰设计、施工、运行实践中取得的经验，以三峡工程为主并结合国内外已建大中型水利水电工程施工导流、截流及围堰的实践中常遇到的技术问题，阐述解决问题的理论分析、技术方案及措施。本书适量介绍了设计计算、科学试验、原型监测及施工技术等内容，以构架为一本理论结合实际的应用技术书。

本书分上、下两册，共计 20 章。上册为导流截流，列为第 1~10 章。第

1章为导流与截流绪论。介绍导流与截流在水电工程建设中的作用、设计及施工研究的主要内容；概要阐述国内外大中型水利水电工程施工导流与截流技术进展情况，并分析了我国水利水电工程导截流技术水平。第2章为施工导流设计标准。主要阐述导流建筑物级别、导流设计洪水标准、围堰设计标准、截流时段与设计流量标准、坝体施工期临时度汛及蓄水标准，并对导流建筑物级别、设计洪水标准、截流设计流量标准等问题进行了分析探讨。第3章为施工导流规划。概述施工导流方案选择的原则及主要考虑的因素；主要阐述河床分期施工导流方案、河床一次拦断施工导流方案、大坝挡水期施工导流方式的适用条件及方案布置，并对工程应用实例进行了研究分析；最后对施工导流规划设计相关的问题，如与枢纽工程布置和水工建筑物的关系、施工期通航、施工安全度汛、下闸封孔蓄水以及提前发挥工程效益等问题，结合工程实例进行综合分析及评述。第4章为导流泄水建筑物。主要阐述导流明渠、导流隧洞、导流底孔等泄水建筑物适用条件、布置设计、结构设计，并对导流明渠、导流隧洞、导流底孔的应用实例进行了分析及评述。第5章为施工导流水力学。分别介绍了各种导流方式及其泄水建筑物常用的水力学计算以及水力学水工模型试验和水力学原型观测的内容和方法。着重结合工程实例，阐述相关的水力学问题并对设计计算、模型试验、原型观测的成果作分析评述。第6章为截流设计与施工。主要以长江三次截流工程经验为基础，阐述截流设计时段选择及截流流量标准，截流方案比较及选择、截流戗堤布置和龙口位置及宽度的拟定、截流戗堤进占程序及抛投料物，以及降低截流难度的对策措施；介绍了截流施工布置、机械设备配置、截流备料、截流施工组织管理，以及截流合龙中的技术问题。第7章为截流水力学。分别介绍了立堵截流和平堵截流水力学计算和截流抛投料稳定计算，并对双戗堤立堵截流与混合式截流水力学计算进行了分析探讨；阐述了截流水力学水工模型试验和原型观测的内容和方法；着重对模型试验实例与原型观测成果进行对比分析评述；最后对截流水力学若干问题如：动水中抛投材料和稳定及其计算、深水截流戗堤进占堤头坍塌、龙口段预平抛垫底施工和度汛、双戗堤截流水力学条件等问题进行了研讨。第8章为导流与截流期水文预报及水文测验。以长江三次截流工程为范例，阐述导流截流期水文气象预报和截流龙口水文水力学要素预报的内容和方法；介绍了水文测验尤其是先进测验技术的应用；着重对长江三次截流工程水文预报和水文测验的主要成果进行分析及评述。

第9章为国内外截流工程实例。较全面地介绍了国内外大中型水利水电工程采用戗堤法截流的工程实例，包括立堵截流和平堵截流、立堵与平堵相结合截流、双戗堤截流，采用爆破法一次合龙截流等工程实例；介绍了无戗堤截流工程实例，包括下闸截流、浮式格箱截流、定向爆破截流等工程实例。第10章为长江三次截流工程。全面阐述葛洲坝工程大江截流的特点、截流设计主要技术问题的研究、大江截流实施分析及截流的主要经验；阐述三峡工程大江截流和明渠截流的特点及难点，截流设计关键技术问题研究，分析了截流实施过程，对截流的主要经验及关键技术的突破，进行了分析及评述。

本书下册为围堰，列为第11~20章。第11章为围堰绪论。主要阐述围堰的作用及特点、围堰设计及施工研究的主要内容；概要介绍国内外大中型水利水电工程围堰技术进展，并分析了我国围堰工程技术水平。第12章为围堰型式及布置。主要阐述围堰分类、围堰的特点及基本要求、围堰型式及其选择原则，并通过围堰实例分析对围堰型式进行评述；提出围堰布置考虑的主要原则，并对围堰平面布置实例进行评价。第13章为围堰结构设计及安全监测。全面论述围堰结构设计中的渗流计算、稳定计算、应力计算及沉陷计算等的计算条件、计算参数及计算公式；着重研究分析了土石围堰填料设计、断面设计、结构设计计算内容，并通过工程实例对土石围堰结构设计进行评述；研究分析了碾压混凝土重力式围堰结构设计和混凝土拱围堰结构设计内容及相关计算条件、计算参数及计算公式，并通过工程实例对其进行评述。阐述围堰安全监测目的、监测设计原则及监测项目，并通过对土石围堰监测实例和混凝土围堰监测实例分析，进行评价。第14章为围堰堰体及其基础防渗技术。全面阐述围堰堰体及基础防渗型式，包括：土质防渗体、混凝土防渗墙、高压喷射灌浆、复合土工膜防渗等的适用条件、设计技术指标及施工技术要求，并通过围堰工程实例对上述防渗型式的应用进行了分析及评述；着重介绍堰基深厚淤砂层防渗处理技术及强透水岩层防渗处理技术、围堰与岸坡及相邻建筑物连接的防渗处理技术、悬挂式混凝土防渗墙底帷幕灌浆及墙体缺陷处理技术、堰基强透水覆盖层防渗灌浆处理技术等。第15章为围堰防冲保护。阐述围堰防冲保护的重要性及防冲保护技术措施；着重介绍纵向土石围堰和纵向混凝土围堰防冲保护设计计算内容，并通过工程实例进行分析及评述；介绍横向土石围堰防冲保护计算内容，并通过工程实例分析，进行评述。第16章为过水围堰。主要阐述过水围堰的特点、过水围堰型式及应

用范围；着重介绍土石过水围堰型式选择、水力学计算、过水护面结构设计，并通过工程实例进行分析及评述；介绍混凝土过水围堰型式选择、结构设计，并通过工程实例进行分析及评述。第 17 章为围堰拆除。介绍围堰拆除施工特点及拆除程序；通过土石围堰拆除工程实例，全面阐述土石围堰拆除程序、混凝土防渗墙拆除爆破参数及装药结构、起爆网络、爆破振动安全控制标准和安全防护措施以及爆破振动安全监测设计和监测资料的分析及评述；通过混凝土围堰拆除工程实例，阐述混凝土围堰拆除爆破方案、爆破参数及爆破网络、爆破振动安全控制标准及安全防护措施，以及爆破振动安全监测资料的分析及评述；通过围堰基础下压岩坎拆除的工程实例，阐述岩坎爆破方案、爆破参数及爆破网络、减震措施及安全防护、爆破安全监测和爆破效果的分析及评价。第 18 章为长江葛洲坝工程大江上游土石围堰。全面介绍大江上游土石围堰布置及型式选择，围堰断面结构及防渗墙结构设计、围堰施工、围堰安全监测设计和监测资料分析及评价；着重论述和探讨土石围堰型式、堰体填料选择、截流戗堤与堰体间的反滤料设计、堰体混凝土防渗墙设计及施工技术、单排混凝土防渗墙与双排混凝土防渗墙适用范围、防渗墙底基岩灌浆等关键技术问题。第 19 章为长江三峡工程深水土石围堰。全面介绍二期上、下游深水土石围堰功能及特点、围堰布置、围堰型式选择、围堰断面结构及填料设计、堰体及堰基防渗结构设计、深水土石围堰施工、围堰监测设计和监测资料分析及评价、围堰拆除过程跟踪测试及试验验证分析；着重论述和探讨深水土石围堰型式、堰体水下填料选择及加密措施、堰体及基础防渗墙造孔技术与墙体结构、防渗墙体材料塑性混凝土的设计指标及其配合比，防渗墙底透水岩体帷幕灌浆标准及灌浆施工等关键技术问题。第 20 章为三峡工程三期碾压混凝土围堰。全面介绍三期碾压混凝土围堰功能及特点、围堰布置、围堰结构设计及碾压混凝土温控防裂设计、围堰基础处理及渗流控制设计、围堰施工阶段划分和第一阶段、第二阶段施工部位及施工技术要求、围堰监测设计和监测资料分析及评价；着重论述和探讨碾压混凝土围堰型式、围堰防渗层设计及施工、碾压混凝土围堰分期施工、碾压混凝土拌和物工作度 V_C 值的控制、碾压混凝土围堰快速施工技术措施、碾压混凝土施工层面质量控制等关键技术问题。

本书的编写，得到中国长江三峡工程开发总公司、湖北清江水电开发有限责任公司、武汉大学水电学院、中国葛洲坝集团公司等单位领导及专家的

大力帮助和支持。长江勘测规划设计研究院（以下简称长江设计院）、长江委水文局、长江科学院的很多同事为本书提供有关资料，长江设计院陆苓、周泽玲、郑文，长江委总工程师室龚国文、刘国利、丁国娟等同志参加了书稿资料整理和校对工作。本书初稿完成后，承长江委科学技术委员会文伏波院士、洪庆余设计大师、徐麟祥设计大师和刘一是、司兆乐、陈济生、包承纲、杨光照、汪安华、郭一兵、张继良等专家以及委内刘大明、黄伯明、赵纯厚、付正义、蒋乃明、杨云玫、夏云翔、刘正启等专家参与审查，提出了很多宝贵意见。文伏波院士亲自为本书作序，谨此一并表示衷心的感谢。

限于我们的水平和经验，本书可能存在某些不妥之处，敬请读者批评指正。

编著者

2004年10月

目录

序
总序
前言

上册

1 导流与截流绪论	1
1.1 导流与截流在水利水电工程建设中的作用	1
1.2 导流与截流设计及施工研究的主要内容	2
1.3 国内外水利水电工程施工导流与截流的技术进展	5
2 施工导流设计标准	16
2.1 导流建筑物的级别	16
2.2 导流的设计洪水标准	19
2.3 过水围堰的挡水标准和结构安全标准	23
2.4 围堰的安全标准	28
2.5 利用围堰挡水提前发电时的洪水标准	28
2.6 截流时段与设计流量标准	29
2.7 坝体施工期临时度汛及蓄水标准	29
2.8 水利水电工程导流设计标准若干问题探讨	31
3 施工导流规划	35
3.1 概述	35
3.2 施工导流方案选择	36
3.3 河床分期施工导流方案	38
3.4 河床一次拦断施工导流方案	47
3.5 大坝挡水期施工导流	67
3.6 施工导流规划设计相关的问题	71
4 导流泄水建筑物	109
4.1 概述	109
4.2 导流明渠	109
4.3 导流隧洞	130
4.4 导流底孔	174