

中国葛洲坝水利水电工程集团公司 编

三峡工程施工技术

Construction Technique for
Three Gorges Project

一期工程卷

Volume I



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

《三峡工程施工技术 一期工程卷》

编 委 会

主任委员 乔生祥

副主任委员 黄华平 谢 毅 陈 飞 孙瑞兴 姚本安

孔祥千 岳荣寿

委 员 (以下按姓氏笔画为序)

毛守仁 冯美忍 朱东如 向永忠 肖 欣

何承受 张 晔 张陶安 陈邦豪 陈笑霖

陈旋翌 周厚贵 段 明 饶世梓 聂 凯

晏新春 徐鸣琴 栾德贵 黄明冲 章俊方

梁育理 蔡大熙

主 编 周厚贵

参 编 李百胜 杜 彬

序

举世瞩目、几代中国人梦寐以求的长江三峡水利枢纽工程建设正在顺利进行。自1992年4月3日全国人民代表大会七届五次会议上通过关于兴建三峡工程的议案后，1993年开始施工准备，1994年12月14日李鹏总理向全世界宣布三峡工程正式开工，经过5年的奋斗与拼搏，在中堡岛右岸挖出了一条人工长江——导流明渠，筑起了一道水上长城——纵向围堰。导流明渠配合临时船闸，满足了施工期间长江通航的要求，这是一个世界创举。1997年11月8日，在60m深水中，实现了大江截流，工程进入二期施工阶段。接着，在1998年特大洪水到来之前，迅速建成了工程量浩大、技术难度空前的二期围堰，并经受住了八次洪峰和持续高水位的考验，固若金汤，基本上不漏水。1998年9月，大江基坑中排干了水，千万年来沉睡在水下的江底露出了它奇特的容貌，经过开挖和灌浆加固处理，成为能建造181m高的大坝的可靠基础。1999年起，三峡工程将转入以浇筑混凝土为中心的施工新阶段，当年的浇筑量可达到400万 m^3 以上，将创造世界新记录。以后两年还将达到更高的水平。无数的困难和障碍被克服和跨越，一个个里程碑的出现，说明了这一史诗般的伟大工程的建成已为时不远。这不仅为从根本上解除长江中下游洪水的威胁提供有力的保障，而且对我国国民经济建设和实现四个现代化都必将产生重大的推动作用。中国的水利水电建设的水平和地位将得到显著提高，中国必将成为世界著名的水利水电强国。

几十年来，为了圆三峡工程之梦，无数的规划、勘测、设计、科研的专家和学者们耗尽了心血。许多同志把毕生的心力乃至生命奉献给了三峡工程。如今他们的愿望和梦想正在通过工程的实施化为现实。目前，三峡工地上集中的水利水电各领域的精英正在日夜奋战。仅施工和监理方面，就集中了五家强大的施工集团和五家监理部

门，在中国长江三峡工程开发总公司的统一协调下，按照国际先进模式，科学、文明、高水平地进行着施工，只要三峡建设者始终保持谦虚谨慎和科学务实的作风，三峡工程建设必将取得最后的胜利。

实践出真知。在兴建三峡工程的过程中，所积累的经验十分丰富和宝贵，当然也有不足和失误，可以作为镜子，起到“前事不忘、后事之师”的作用。这些都是十分宝贵的财富，值得分阶段、分专业、分项目总结出来。中国葛洲坝水利水电工程集团公司（以下简称集团公司）是三峡工程施工主力军之一，承担全部一期右岸工程、临时船闸、大江截流、二期围堰和二期工程中的大部分任务，担子最重。这支经过葛洲坝水利枢纽建设考验的队伍，在三峡工程中继续表现出英勇无畏的气魄、顽强拼搏的精神和重视科技的传统，为三峡工程建设做出了巨大贡献，同时队伍自身的素质也得到了加强。当然，和国内外最先进的水平比、与“第一流”的要求相比，仍有差距。现在集团公司决定组织编辑出版《三峡工程施工技术》系列丛书，这是件很有意义的事：可以总结出科学技术成果与经验，有助于全面看到我们的成就和差距，可以为伟大的三峡工程留下真实的历史记载，更可以为今后承担更加艰巨的水利水电开发任务作借鉴和参考。要达到上述目的，重要的是编写中必须实事求是，从成绩中鼓舞信心，从差距中明确努力方向。无论企业或个人，只有善于总结才能提高，只有认识自己的不足才能进步。愿我们把面临的挑战看做是提高自己的机遇，永不自满，拼搏前进，直到攀登上世界顶峰。集团公司索序于我，为写数语如上，以资鼓励亦以自勉。是为序。

潘家铮

1999年3月30日

前 言

1997年11月8日,全世界的目光都聚焦三峡,葛洲坝人以大无畏的英雄气概,“安全、正点、有序、壮观”地实现了三峡工程大江截流,第二次成功地腰斩长江,大长了中华民族的志气,也吹响了向三峡二期工程进军的号角。

三峡工程从她动工兴建的那一天起,将历经17个春秋分三期施工建成。大江截流的一举成功,标志着三峡一期工程的胜利结束,从此转入二期工程的施工。

三峡一期工程施工至1997年底历时5年,其施工项目众多,主要包括右岸一期土石围堰、混凝土纵向围堰、导流明渠、左岸临时船闸及升船机、隔流堤及上下游引航道等直接控制大江截流工期的重点工程项目;施工专业深广,主要包括“四通一平”等施工准备工程、土石方工程、混凝土工程、金属结构工程以及其他与工程相关的交通、环境、生态等共十多个主专业的数百个子专业。三峡工程施工的主要承担单位中国葛洲坝集团公司,在三峡一期工程的施工过程中,紧紧依靠科学技术,在工程施工的质量、进度和综合效益上都取得了令人瞩目的成就。施工新技术、新工艺、新材料、新设备等“四新”成果不断涌现,施工的科学技术水平不断提高。为了及时总结三峡一期工程施工的科技成果和施工经验,我们组织编辑了此卷《三峡工程施工技术 一期工程卷》,旨在比较全面地反映三峡一期工程施工技术方面的情况。

为了客观、真实、全面地展现三峡一期工程的施工技术,本书所收入文章的作者几乎都是战斗在施工第一线的工程技术人员和专家,他们掌握着施工现场第一手的资料和数据,具有最直接的感受,使文章源于实践而高于实践。这些文章均发表在全国各地的各种公开或内部交流的期刊杂志上,包括《中国三峡建设》、《水力发电》、

《葛洲坝集团科技》、《葛洲坝水电》、《水利水电施工》、《工程爆破》、《施工组织设计》、《施工设计研究》、《混凝土坝技术》、《水利水电科技》等，具有一定的技术水准和学术价值。

《三峡工程施工技术 一期工程卷》所选的 104 篇文章是从 200 余篇有关三峡施工技术文章中精选出来的，其中对内容相似或相近可互为补充的文章进行了归并，共同署名。这些文章的时间跨度为 1992 年 12 月～1998 年 5 月。全书按综合论述、土石方及基础处理、混凝土工程、附属企业及金属结构、其他等分为五大类，反映了三峡一期工程施工技术的全貌。

与通常意义下的施工文集有显著不同的是：本书是从多个角度、多个层次、全方位地阐述三峡一期工程中各个施工项目的施工技术，有着较强的系统性。本卷书既能从整体上反映三峡一期工程施工情况，同时，每篇文章又可独立成篇。

由施工单位组织编辑此类大型施工技术系列书籍，在国内尚不多见，我们也是初次尝试。由于时间仓促，加之水平有限，其中的不足之处在所难免，恳请广大三峡建设者和同行专家学者及工程技术人员不吝指正，以便我们在《三峡工程施工技术 二期工程卷》和《三峡工程施工技术 三期工程卷》编辑出版时予以改进。

编委会

1998 年 11 月 8 日

目 录

序 前言

I 综 合 论 述

三峡工程大江截流的准备	乔生祥 (3)
三峡一期工程施工的回顾与展望	黄华平 (8)
运用现代决策技术 加快三峡工程建设	三峡工程施工指挥部 (15)
三峡一期工程施工新技术综述	周厚贵 (33)
三峡一期工程的施工科学研究	周厚贵 (43)

II 土 石 方 及 基 础 处 理

三峡坝区花岗岩风化砂的工程性质	毛守仁 (51)
三峡工程石渣料的力学性质	谢新春 (58)
三峡工程一期土石围堰施工技术	周厚贵 (61)
三峡工程一期土石围堰填筑施工与质量控制	李国昌 周建华 杨思源 (66)
三峡工程一期土石围堰变形监测网的实施与观测数据处理	胡广洋 (75)
核子密度仪在三峡工程一期土石围堰土料填筑中的应用	陈卫烈 (79)
硇室爆破在三峡工程一期土石围堰填筑石料开采中的应用	陈 飞 (83)
三峡工程一期土石围堰防渗体施工	陈 俊 (87)
三峡工程一期土石围堰防渗墙 40.56m 长槽施工	袁知茂 李存喜 (90)
土工织物在三峡工程一期土石围堰的应用性试验	钟嘉高 (92)
土工织物在三峡工程一期土石围堰的应用	李学平 (94)
柔性材料在三峡工程一期土石围堰和隔流堤防渗中的应用	毛守仁 (99)
三峡工程一期土石横向围堰及下压段拆除施工	余光祥 (103)
三峡工程导流明渠开挖	郭光文 石义刚 (108)
大孔径光面爆破在三峡工程导流明渠进口段开挖中的应用	罗大会 (112)
保护层一次钻爆技术在三峡一期工程基础开挖中的研究与应用	许初初 (116)
三峡工程导流明渠进口段开挖方案比较与确定	杨学祥 李继跃 (121)
三峡工程导流明渠水下开挖	肖 欣 朱志坚 薛家富 (128)
三峡工程导流明渠出口段水下炸礁	任生春 刘松林 靳宏文 (132)
三峡右岸一期工程基坑开挖清基施工	周厚贵 (136)
三峡工程右岸岸坡段基础开挖优化施工	许初初 (141)

三峡工程混凝土纵向围堰基础保护层爆破技术研究	陈 飞 王筱华 杨占宇	(144)
三峡工程混凝土纵向围堰下纵堰内段保护层开挖	李继跃	(149)
三峡右岸一期工程基础固结灌浆	李 焰 陈伟业 刘红萍	(152)
三峡工程混凝土纵向围堰堰坝段固结灌浆施工质量分析与评价	王东谦	(157)
高压喷射注浆在三峡一期工程中的应用	陈 俊	(160)
三峡工程茅坪溪泄水隧洞掘进	刘小平	(164)
三峡工程茅坪溪泄水隧洞锚喷支护	苏传政	(168)
三峡工程茅坪溪防护大坝背水面围堰土工膜斜墙施工	李学平	(172)
三峡工程临时船闸及升船机岩石开挖施工技术	谢 毅 晏新春 易作成	(175)
成型块石爆破技术在三峡工程临时船闸及升船机开挖中的应用	王宏高	(182)
水平预裂法开挖保护层在三峡工程临时船闸及升船机开挖中的 应用	彭少引 张锦亮	(186)
三峡工程升船机控制爆破技术	刘 武	(192)
三峡工程临时船闸及升船机基岩开挖和喷混凝土施工	刘金煊 高林章	(195)
预裂爆破三峡公式在三峡工程临时船闸及升船机爆破试验中的应用	刘煊祯	(199)
乳化炸药混装车在三峡一期工程中的应用	段 明 冯武平 王清华	(203)
三峡工程隔流堤基础清淤施工	梁福林	(208)
三峡工程隔流堤施工质量控制	戴西辉 周荣江	(214)
三峡工程隔流堤基础清淤的设备选择	谷志鲁	(220)
三峡工程隔流堤及施工围堰高喷防渗墙施工	陈伟业 李 焰	(225)
三峡工程鹰子嘴泵站全风化砂围堰及高喷防渗墙施工	蔡光茂 赵国光 查振衡	(230)
三峡工程对外交通下牢溪大桥左岸路基缆机占压段拆除爆破	李继跃	(233)
三峡工程对外交通乐天溪大桥3号墩灌注桩基础施工	陈 俊	(237)
三峡工程右岸西陵大道大沱段路基堆石体填筑施工	张新生	(240)
三峡工程提前截流的必要性和可行性探讨	许初初	(243)
三峡工程大江截流平抛垫底施工	晏新春 唱江南 汤兴旺 高 峰	(250)
三峡工程大江截流平抛垫底料流失成因初探	周厚贵	(254)
三峡工程大江截流施工安全控制与风险防范	熊成辽	(258)
GPS在三峡工程大江截流中的应用	胡广洋	(261)
三峡工程大江截流施工程序	周厚贵 王亚文 许初初 汪文桥	(266)

III 混 凝 土 工 程

三峡工程碾压混凝土纵向围堰施工质量研究	郑少明	(277)
三峡工程纵向围堰碾压混凝土施工试验	宋拥军 程 敏	(284)
三峡工程碾压混凝土纵向围堰施工	周厚贵 邹 琳 许志安	(291)
三峡工程纵向围堰碾压混凝土施工质量控制	谭 华	(301)
三峡工程纵向围堰碾压混凝土的温度监测	李尔立 田先忠	(308)
综合降温技术在三峡工程碾压混凝土施工中的应用	田先忠	(311)

三峡工程纵向围堰碾压混凝土夏季施工仓面喷雾技术研究	周厚贵 (314)
三峡工程夏季施工混凝土外加剂选择试验	李海波 (320)
三峡工程应用低熟料碾压混凝土性能研究	王美烈 (324)
三峡工程左岸 98.7m 高程 IHI 拌和楼混凝土最佳拌和时间试验	刘福华 (328)
罗泰克设备在三峡工程纵向围堰混凝土浇筑中的应用	谢 毅 周厚贵 (331)
三峡工程纵向围堰上纵段椭圆及其平行曲线的放样计算	吕国亮 (335)
三峡右岸一期工程坝体接缝灌浆施工	李 焰 (338)
三峡工程茅坪溪泄水隧洞混凝土施工	胡安明 (344)
三峡工程永久船闸旁侧泄水箱涵混凝土施工	戚燕霞 (347)
三峡工程对外交通黄柏河、下牢溪特大桥泵送钢管混凝土试验	陶伯衡 (351)
三峡工程对外交通黄柏河、下牢溪特大桥泵送钢管混凝土施工	陈心友 (358)
三峡工程对外交通黄柏河、下牢溪特大桥预应力混凝土梁施工	史思祥 (362)
三峡右岸一期工程混凝土施工模板技术	蒋光华 (366)
三峡工程混凝土纵向围堰模板技术	张家齐 (369)
多卡模板的性能特点及在三峡一期工程中的应用	张建新 (375)
三峡工程茅坪溪泄水箱涵混凝土模板设计与施工	马京春 (381)
三峡工程鹰子嘴泵站滑模混凝土施工	周 林 (386)
三峡工程右岸 85m 高程拌和系统砂石廊道台车模板设计	胡安明 (390)

IV 金属结构及施工企业

三峡右岸一期工程施工企业	李舜才 (397)
三峡工程前期砂石骨料供应	彭志绍 (400)
三峡工程右岸高家冲砂石系统设计	高家冲砂石系统设计组 (405)
三峡工程右岸高家冲砂石系统的电气设计	王 霞 (411)
三峡工程左岸古树岭人工碎石加工系统	何伦礼 孙金定 (418)
三峡工程右岸 85m 高程混凝土拌和系统生产及控制	杜 彬 (424)
三峡工程右岸 85m 高程拌和楼群混凝土生产运输调度管理系统	潘家根 (427)
三峡工程左岸陈家冲 220kV 变电所施工	孙鸿印 (431)
三峡工程对外交通黄柏河、下牢溪特大桥钢管拱制作及安装	孙 棣 易汉荣 汪清涛 (435)
三峡工程对外交通黄柏河特大桥主拱钢结构的现场焊接	漆卫国 (438)
三峡工程对外交通黄柏河、下牢溪特大桥钢管拱安装施工测量	常治雷 (443)
罗泰克胎带机组在使用中的注意事项及故障分析	王书才 (449)
罗泰克设备液压故障分析及排除	敖朝暹 (456)
目标间接中分方向前方交会法测量塔带机塔身的垂直度	吕国亮 (460)
电渣压力焊在三峡工地的试验	杨双成 田隆海 (463)
三峡工程对外交通公路隧道监控系统设计及设备选择	易 勇 (466)

V 其 他

三峡一期工程施工期环境污染分析与对策	周厚贵 (473)
三峡一期工程施工中粉尘污染源分析	林候志 朱海龄 漆晓宏 (477)
三峡工程施工区人群健康保障初探	张儒万 (481)
三峡工程施工区鼠情调查与防治对策	张儒万 (484)
三峡工程施工期水情预报	李友华 (489)
人体生物节律理论在三峡工程交通安全管理中的应用	章昌顺 (492)
PERT 网络技术在三峡右岸一期工程中的应用	夏 云 (496)
多级服务模拟分析在三峡一期工程机械化施工中的应用	贾安成 (500)
三峡一期工程建设中的接力技术研究与应用	周厚贵 肖 欣 杜 彬 (506)

CONTENTS

Foreword	
Preface	

I Comprehensive Issues

Preparation for closure of the main channel of Three Gorges Project	Qiao Shengxiang (3)
Review on construction of Three Gorges Project stage I and its prospects	Huang Huaping (8)
Speeding up construction of Three Gorges Project by adopting modern decision-making methods	Construction headquarters of Three Gorges Project (15)
Summing-up new construction technique Three Gorges Project stage I	Zhou Hougui (33)
Study on scientific construction of Three Gorges Project stage I	Zhou Hougui (43)

II Earth-rock and Foundation Treatment

Engineering characteristics of weathered granite sand in dam area of Three Gorges Project	Mao Shouren (51)
Mechanical property of rock materials for Three Gorges Project	Xie Xinchun (58)
Construction technique for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Zhou Hougui (61)
Filling construction and quality control for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Li Guochang et al (66)
Arrangement of deformation monitoring net for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project and treatment of monitoring data	Hu Guangyang (75)
Application of Nuclear densimeter in filling of stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Chen Weilie (79)
Application of coyote blasting method in rock excavation for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Chen Fei (83)
Construction of impervious wall for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Chen Jun (87)
Construction of impervious trench of 40.66m long for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Yuan Zhimao et al (90)

Applied test of geomembrane for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Zhong Jiagao (92)
Application of geomembrane for stage I earth-rock cofferdam of Three Gorges Project	Li Xueping (94)
Application of flexible materials in seepage control for stage I earth-rock cofferdam and separation levee of Three Gorges Project	Mao Shouren (99)
Demolishing of stage I horizontal earth-rock cofferdam and its lower section of Three Gorges Project	Yu Zhaoxiang (103)
Excavation for open diversion channel of Three Gorges Project	Guo Guangwen et al (108)
Application of smooth blasting method with large borehole in excavation of inlet of open diversion channel of Three Gorges Project	Luo Dahui (112)
Application of drill-blasting technique at one time in excavation of protection layer of foundation of Three Gorges Project	Xu Renchu (116)
Comparison and determination of excavation alternatives for inlet of open diversion channel of Three Gorges Project	Yang Xuexiang et al (121)
Underwater excavation for open diversion channel of Three Gorges Project	Xiao Xin et al (128)
Underwater blasting for ledge rock in outlet of open diversion channel of Three Gorges Project	Ren Shengchun et al (132)
Clearing for excavation of stage I foundation pit in right bank of Three Gorges Project	Zhou Hougui (136)
Optimized excavation for foundation of slope in right bank of Three Gorges Project	Xu Renchu (141)
Study on blasting technique for excavation of protection layer in foundation of longitudinal concrete cofferdam of Three Gorges Project	Chen Fei et al (144)
Excavation of protection layer in lower inner section of longitudinal concrete cofferdam of Three Gorges Project	Li Ji Yao (149)
Consolidation grouting for stage I foundation pit in right bank of Three Gorges Project	Li Yan et al (152)
Analysis and evaluation of construction quality for consolidation grouting in cofferdamdam section of longitudinal concrete cofferdam of Three Gorges Project	Wang Dongqian (157)
Application of high-pressure grouting in stage I works of Three Gorges Project	Chen Jun (160)
Tunnelling of Maopingxi discharge tunnel of Three Gorges Project	Liu Xiaoping (164)
Shotcreting and anchor bolt for Maopingxi discharge tunnel of	

Three Gorges Project	Su Chuanzheng (168)
Construction of inclined geomembrane wall for Maopingxi protective dam of Three Gorges Project	Li Xueping (172)
Construction technique for rock excavation of temporary ship lock and ship lift of Three Gorges Project	Xie Yi et al (175)
Application of rubble blasting technique in excavation of temporary ship lock and ship lift of Three Gorges Project	Wang Honggao (182)
Application of horizontal presplitting method in excavation of protection layer of temporary ship lock and ship lift of Three Gorges Project	Peng Shaoyin et al (186)
Controlled blasting technique for ship lift of Three Gorges Project	Liu Wu (192)
Foundation excavation and shotcreting construction for temporary ship lock and ship lift of Three Gorges Project	Liu Jinhuan et al (195)
Application of Three Gorges Formula on Presplitting Blasting in blasting test of temporary ship lock and ship lift of Three Gorges Project	Liu Huanzhen (199)
Application of emulsified explosion mixed truck in stage I works of Three Gorges Project	Duan Ming et al (203)
Dredging of foundation of separation levee of Three Gorges Project	Liang Fulin (208)
Construction quality control of separation levee of Three Gorges Project	Dai Xihui et al (214)
Selection of equipment for dredging foundation of separation levee of Three Gorges Project	Gu Zhilu (220)
Construction of high-pressure jetting impervious walls for separation levee and its cofferdam of Three Gorges Project	Chen Weiye et al (225)
Construction of all-weathered sand cofferdam and high-pressure jetting impervious wall for Yingzizui pump station of Three Gorges Project	Cai Guangmao et al (230)
Blasting for demolishing section occupied by cable crane for Xiaoxi bridge of Three Gorges Project	Li Jiyao (233)
Construction of No. 3 grouted pile for Letianxi bridge of Three Gorges Project	Chen Jun (237)
Filling construction of Datuo section of Xiling Road in right bank of Three Gorges Project	Zhang Xinsheng (240)
Discussion on necessity and feasibility of closure ahead of time of the main channel of Three Gorges Project	Xu Renchu (243)
Horizontal dumping for increasing elevation of river bed for closure of	

the main channel of Three Gorges Project	Yan Xinchun et al (250)
Primary study on loss of horizontally dumped materials for closure of	
the main channel of Three Gorges Project	Zhou Hougui (254)
Construction safety control and risk prevention in cutting off the main	
channel of Three Gorges Project	Xiong Chengliao (258)
Application of GPS in closure of the main channel of Three Gorges	
Project	Hu Guangyang (261)
Construction procedure for cutting off the main channel of	
Three Gorges Project	Zhou Hougui et al (266)

III Concrete Works

Study on construction quality of longitudinal RCC cofferdam of	
Three Gorges Project	Zheng Shaoming (277)
RCC test for construction of longitudinal RCC cofferdam of	
Three Gorges Project	Song Yongjun (284)
Construction of longitudinal RCC cofferdam of Three Gorges	
Project	Zhou Hougui et al (291)
Construction quality control of longitudinal RCC cofferdam of	
Three Gorges Project	Tan Hua (301)
RCC temperature monitoring for longitudinal RCC cofferdam of	
Three Gorges Project	Li Erli et al (308)
Application of comprehensive technologies of lowering temperature	
in RCC construction of Three Gorges Project	Tian Xianzhong (311)
Study on atomizing technique and its application in RCC construction in summer	
for longitudinal cofferdam of Three Gorges Project	Zhou Hougui (314)
Test on adhesive for construction of concrete in summer for Three	
Gorges Project	Li Haibo (320)
Study on properties of low-clinker concrete for Three Gorges	
Project	Wang Meilie (324)
Test for optimizing mixing time of concrete from IHI batching plant with	
elevation of 98.7m in the left bank of Three Gorges Project	Liu Fuhua (328)
Application of Rotec equipment in construction of longitudinal RCC	
cofferdam of Three Gorges Project	Xie Yi et al (331)
Setting-out calculation on ellipse and its parallel curve for upper section	
of longitudinal RCC cofferdam of Three Gorges Project	Lü Guoliang (335)
Joint grouting of dam body in construction of Three Gorges Project	
stage I	Li Yan (338)

Construction of concrete for Mapingxi discharge tunnel of Three Gorges Project	Hu Anming (344)
Construction of concrete for draw-off culvert beside permanent shiplock of Three Gorges Project	Qi Yanxia (347)
Test of pumped steel-pipe concrete for Huangbaihe and Xialaoxi bridges of Three Gorges Project	Tao Boheng (351)
Construction of pumped steel-pipe concrete for Huangbaihe and Xialaoxi bridges of Three Gorges Project	Chen Xinyou (358)
Construction of prestressed concrete beam for Huangbaihe and Xialaoxi bridges of Three Gorges Project	Shi Sixiang (362)
Technique of formwork in concrete construction of stage I works in right bank of Three Gorges Project	Jiang Guanghua (366)
Technique of formwork for longitudinal cofferdam of Three Gorges Project	Zhang Jiaqi (369)
Characteristics of Doka formwork and its application in construction of stage I works of Three Gorges Project	Zhang Jianxin (375)
Design and construction of concrete formwork for Mapingxi draw-off culvert of Three Gorges Project	Ma Jingchun (381)
Construction of concrete using slide-form for Yingzizui pump station of Three Gorges Project	Zhou Lin (386)
Design of formwork for carriage of sand-stone gallery of batching plant in right bank with elevation of 85m of Three Gorges Project	Hu Anming (390)

IV Ancillary Works and Metal Structure

Appurtenant enterprises for construction of stage I works in right bank of Three Gorges Project	Li Shunca (397)
Supply of sand-stone aggregates in preparation stage of Three Gorges Project	Peng Zhishao (400)
Design of Gaojiachong sand-stone system in right bank of Three Gorges Project	Design group of Gaojiachong sand-stone system (405)
Electric design of Gaojiachong sand-stone system in right bank of Three Gorges Project	Wang Xia (411)
Gushuling artificial stone producing system in left bank of Three Gorges Project	He Lunli et al (418)
Production and control of concrete batching plant with elevation of 85m in right bank of Three Gorges Project	Du Bin (424)
Concrete production, transportation, dispatch and management	

system of batching plant with elevation of 85m in right bank of Three Gorges Project	Pan Jiagen (427)
Construction of Chenjiachong sub-station 220kV in left bank of Three Gorges Project	Sun Hongyin (431)
Manufacturing and installation of steel-pipe arch for Huangbaihe and Xialaoxi bridges of Three Gorges Project	Sun Yu et al (435)
Field welding for steel structure of main arch of Huangbaihe bridge of Three Gorges Project	Qi Weiguo (438)
Installation and survey of steel-pipe arch for Huangbaihe and Xialaoxi bridges of Three Gorges Project	Chang Zhilei (443)
Points for attention and trouble shooting for Rotec tyre crane	Wang Shucui (449)
Analysis and its solution to hydraulic trouble of Rotec equipment	Ao Chaoxian (456)
Method of measuring perpendicularity of tower of Rotec tower crane	Lu Guoliang (460)
Field test of pressure welding for Three Gorges Project	Yang Shuangcheng et al (463)
Design and its equipment choice of monitoring and control system for road tunnel of Three Gorges Project	Yi Yong (466)

V Others

Analysis and its countermeasures of environment pollution in construction of stage I works of Three Gorges Project	Zhou Hougui (473)
Analysis of dust pollution sources in construction of stage I works of Three Gorges Project	Lin Houzhi et al (477)
Study on man's health guarantee measures in construction of Three Gorges Project	Zhang Ruwan (481)
Investigation and countermeasures on mice living in the construction area of Three Gorges Project	Zhang Ruwan (484)
Water regime forecasting in construction of Three Gorges Project	Li Youhua (489)
Application of man's bichronometer theory in traffic safety management for Three Gorges Project	Zhang Changshun (492)
Application of PERT network technology in construction of stage I works of Three Gorges Project	Xia Yun (496)
Application of multi-stage service simulation analysis technology in mechanized construction of stage I works of Three Gorges Project	Jia Ancheng (500)
Study and its application of relaying technique in construction of stage I works of Three Gorges Project	Zhou Hougui et al (506)

三峡工程施工技术 一期工程卷

综合论述

I