



国家电网
STATE GRID

中国三峡输变电工程

工程建设与环境保护卷

国家电网公司 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

中国三峡输变电工程

工程建设与环境保护卷

国家电网公司 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本卷隶属于《中国三峡输变电工程》丛书体系,整个丛书共有八卷,包括《综合卷》、《系统规划与工程设计卷》、《工程建设与环境保护卷》、《科技创新卷》、《交流工程与设备国产化卷》、《直流工程与设备国产化卷》、《工程调试卷》、《调度通信自动化与生产运行卷》,规模超过400万字,在资源配置、能源消费、建设管理、电力市场、产业升级和科技创新等各个方面全面反映了三峡输变电工程顺利建设运行的重大意义。

本卷全面回顾了三峡输变电工程的建设管理、施工及环境保护工作,认真总结了其丰富的成功经验和丰硕的科技成果,呈现出三峡输变电工程先进的科学管理理念、精益求精的创新施工技术和全面的环境保护措施。本卷分为三篇,共十三章,主要内容包括工程建设管理体制、工程建设管理与控制、线路及变电工程施工、安全文明施工及施工质量控制措施、施工技术取得成果综述、工程环境影响和分析、环境影响评价工作、工程设计与环境保护、工程建设过程控制与环境保护、换流站噪声专项治理、环境保护验收与运行期间措施等。本卷还在附录中列出了三峡输变电工程获奖情况一览表、监理单位资质及参加工程名称一览表、施工单位资质及参加工程名称一览表。本卷适合各区域电网公司、省(自治区、直辖市)电力公司、电力系统各建设单位,以及从事电网建设工程规划、设计、管理、施工等工作的人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

中国三峡输变电工程. 工程建设与环境保护卷/国家电网公司编著. —北京: 中国电力出版社, 2008

ISBN 978 - 7 - 5083 - 8080 - 3

I. 中… II. 国… III. ①输电 - 电力工程 - 工程施工 - 三峡②变电所 - 电力工程 - 工程施工 - 三峡③输电 - 电力工程 - 环境保护 - 三峡④变电所 - 电力工程 - 环境保护 - 三峡 IV. TM7 TM63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 188122 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京盛通印刷股份有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2008年12月第一版 2008年12月北京第一次印刷

710毫米×980毫米 16开本 40.75印张 555千字

印数0001—2500册 定价122.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

《中国三峡输变电工程》丛书

一、编写委员会

主任委员 刘振亚

副主任委员 祝新民 陈进行 郑宝森 陈月明 舒印彪

曹志安 栾 军 李汝革 汪建平

委 员 马治中 刘肇绍 王 敏 卢 健 于 刚

张丽英 杜至刚 欧阳圣英 吴玉生 李庆林

崔继纯 王风华 赵庆波 李荣华 余卫国

王益民 王相勤 曹永新 郭剑波 李一凡

喻新强 孙 昕 李向荣 张启平 许以作

邓建利 林 野 许世辉 冯雪原 杜宝增

王颖杰 刘广迎 胡贵福 张智刚 吕建平

陈玉芬 梁旭明 王剑波 汤文全 崔吉峰

李文毅 路书军 张建坤 孙竹森 殷 琮

刘建明 张文亮 卜凡强 张运洲 葛正翔

王海啸 宗 健

二、顾问专家组

组 长 陆延昌 周小谦

成 员 刘本粹 赵遵廉 许可达 霍继安 孙家骏

周仲仁 魏恭华 孙竹森 印永华 丁功扬

尤传永 向 力 郑怀清 牛 山 余 乐

陶 瑜	邬 雄	李 正	谢国恩	宋璇坤
李宝金	曾南超	胡惠然	付锡年	黄晓莉
杨崇儒	方 静			

三、本卷编写工作组

组	长	喻新强				
副	组	长	梁旭明	王剑波	李文毅	孙竹森
			赵宏伟	袁清云		肖安全
成	员	丁燕生	王祖力	郑怀清	牛 山	余 乐
		张禹芳	赵社宏	鲍 瑞	种芝艺	朱艳君
		盛 勤	李 琼	宋继明	王力争	朱京平
		刘 杰	孙 涛	梁 杰	张广洲	张 昉
		龙 波	贺 虎	梅传鹏	任旭东	袁建辉
		王培龙	陈 广	王建忠	张金德	曹代富
		李海晨	顾舒扬	凌文州	赵素丽	何 斌

四、本卷责任编辑

丁 雁	谭学奇	薛 红	姜丽敏	何 郁
易 攀				

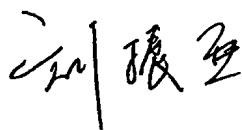
长江三峡水利工程（以下简称三峡工程）是国家重点工程，也是目前世界上最大的水利枢纽工程。工程由枢纽工程、输变电工程和移民工程三部分组成，在防洪、发电、航运等各方面具有巨大的社会效益和经济效益，对我国的经济建设、社会发展具有重大战略意义。

三峡输变电工程是三峡工程的重要组成部分，承担着三峡水电送出的重要任务。工程于1997年开工建设，2007年竣工投产。工程总投资394.5亿元，建成直流输电工程4项、交流输变电工程88项，新增变电容量2275万kVA、输电线路6519km。工程以三峡电站为中心，向华东、华中、南方电网送电，供电范围包括九省两市，共182万km²，惠及人口超过6.7亿。

三峡输变电工程的建成投产，对于促进全国电网互联，优化国家能源布局，推动西部水电大开发；对于促进资源优化配置，减轻煤炭供应和运输压力，缓解华中、华东、广东等地区能源紧张局面；对于减少二氧化硫和碳排放，促进国家节能减排目标实现，推动经济社会与生态环境协调发展；对于强化自

主创新，推动我国输变电技术和设备国产化水平迈上新台阶，为加快建设以特高压为骨干网架，各级电网协调发展的坚强国家电网，构建科学合理的能源综合运输体系，都具有非常重要的作用。

为了系统地总结三峡输变电工程在决策、管理、建设、科研设计以及设备制造等各方面的经验与成绩，为今后的大型工程项目实施提供有益参考，国家电网公司组织上百名三峡输变电工程的决策者、管理者、建设者以及广大科研设计、设备制造人员，编纂完成了《中国三峡输变电工程》丛书。丛书共八卷，400余万字，包括《综合卷》、《系统规划与工程设计卷》、《工程建设与环境保护卷》、《科技创新卷》、《交流工程与设备国产化卷》、《直流工程与设备国产化卷》、《工程调试卷》和《调度通信自动化与生产运行卷》。丛书全面、客观地记载了三峡输变电工程实施历程和主要成果，希望能在今后我国电网发展和重大工程建设过程中发挥积极的作用。

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized Chinese characters, likely '刘张' (Liu Zhang).

二〇〇八年十二月

中国三峡输变电工程是举世瞩目的三峡工程的重要组成部分，是三峡枢纽电站电力送出及其效益实现的根本保证。2007年12月20日，国家发展和改革委员会主持的国务院长江三峡三期输变电工程国家验收顺利通过，标志着三峡输变电主体工程较原计划提前一年全面建成，三峡输变电工程建设华美落幕，她所创造的价值远远超出了三峡电力外送配套工程的本意，她的顺利投运使我国电网的运行水平正在朝着前所未有的高度提升。国家电网公司总经理刘振亚曾经这样评价三峡输变电工程：“三峡输变电工程建设不仅确保了三峡电力‘送得出、落得下、用得上’，而且通过三峡电网建设，促进了以三峡电网为中心的全国电网互联格局的形成，对加速实现西电东送通道建设目标、对全面提高我国输变电工程建设水平都起到重要作用。”

三峡输变电工程是一项跨世纪的庞大系统工程，为了更加全面、系统地对三峡输变电工程进行总结，2005年伊始，国家电网公司倾全系统的力量，组织编写《中国三峡输变电工程》丛书，力图从不同侧面、不同角度，从综合到具体，全面、系统地总结和反映三峡输变电工程决策者、管理者、建设者以及科研设计工作人员的智慧，并为今后的大型工程项目实施提供参考和借鉴。

丛书体系共计八卷，包括《综合卷》、《系统规划与工程设计卷》、《工程建设与环境保护卷》、《科技创新卷》、《交流工程与设

备国产化卷》、《直流工程与设备国产化卷》、《工程调试卷》、《调度通信自动化与生产运行卷》，共计超过 400 万字。丛书全面反映了三峡输变电工程顺利建设运行的重大意义，通过三峡输变电这个平台建立了更优化的资源配置手段、形成了更安全的能源消费局面、开创了更高效的建设管理体制、促进了更开放的电力市场体系、打造了更自主的国内产业实力、推动了更先进的科技创新进程。

《工程建设与环境保护卷》全面、系统地回顾了三峡输变电工程的建设管理、工程施工及环境保护工作。

三峡输变电工程建设管理工作是在国务院三峡工程建设委员会的统一领导和国务院三峡工程建设委员会办公室的具体指导下，国家电网公司在工程建设整个过程中，始终坚持以项目法人责任制为核心，全面、彻底地贯彻实行基本建设管理体制改革的“五制”，勇于实践、坚持科学管理并持续改进，十年来在工程建设管理方面取得了丰富的经验和丰硕的成果。工程建设管理从项目立项开始，项目管理和组织者通过对项目规划、计划（建设次序、分期建设规模及工期决策）、资金（筹措及使用）、设计、招投标、合同、设备物资采购、质量控制、安全控制、施工组织、安装和调试各个环节的不断总结、创新和改进，有力地保证了工程各项建设目标的实现。三峡输变电工程的各项建设管理制度和创新，有力地提升了电网全系统的管理水平，发挥了示范和引领的作用，其所具备的典型意义正在逐步显现。

三峡输变电工程施工在传统施工方法和流程的基础上大胆创新，首次采用了一些行业领先的特殊施工方法（如输电线路的特殊基础施工、特殊杆塔施工、特殊架线施工）以及新技术、新工艺，

逐步开展施工现场安全管理和文明施工二次策划，不仅保证了三峡送出工程的质量安全，而且对全面提升电网建设全行业工程施工管理及工艺水平有很好的借鉴和指导作用。

三峡输变电工程环境保护直接关系到人民群众的切身利益。在工程管理和建设施工中，始终树立环保概念，坚持科学发展观统领环境保护工作全局，合理解决环境保护投入和降低工程造价的矛盾，妥善协调建设项目与周边居民的关系，以水土保持、改善电磁环境和噪声治理为重点，加大污染治理力度。工程在实践中重点应用紧凑型输电技术、同塔多回输电技术、高低腿技术、海拉瓦技术、直流输电技术等先进适用的环境保护技术，以科技创新实现节能环保，积极开展输电线路和变电站施工区域植被恢复、绿化的工作，取得了良好的效果。

本卷的出版，向读者呈现了三峡输变电工程先进的科学管理理念、精益求精的创新施工技术和全面的环境保护措施，对进一步提高管理水平、努力适应我国电网建设又好又快的发展，将会起到积极的借鉴作用。

由于时间和写作水平所限，书中的疏忽和遗漏在所难免，不当之处恳请广大读者批评指正。

《中国三峡输变电工程·工程建设与环境保护卷》

编写工作组

二〇〇八年十二月

序

前言

第一篇 工程建设管理

第一章 工程建设管理体制	3
第一节 工程建设管理体制介绍	3
第二节 工程建设管理体制的特点与创新	9
第二章 工程建设管理与控制	14
第一节 投资及资金计划管理	14
第二节 工程进度管理	22
第三节 工程质量管理	28
第四节 工程安全管理	37
第五节 工程设计与投资控制	48
第六节 工程合同管理	68
第七节 工程档案管理	71
第八节 工程信息管理	80
第九节 工程项目监理制	83
第十节 工程物资管理与监造	89

第二篇 工程建设施工

第三章 线路工程施工	109
第一节 施工内容综述	109
第二节 施工准备	112
第三节 特殊基础施工	149
第四节 特殊组塔施工	166
第五节 特殊架线施工	204
第四章 变电工程施工	233
第一节 工程概述	233
第二节 施工准备	234
第三节 施工工序安排	253
第四节 施工方案	258
第五章 安全文明施工控制措施	360
第一节 “六化”工地创建	360
第二节 安全文明施工二次策划	378
第六章 施工质量控制措施	381
第一节 线路工程	381
第二节 变电工程	387
第七章 施工技术取得成果综述	396
第一节 推进施工新技术、新材料、新设备的应用	396
第二节 全面提升工艺质量水平	418

第三节	更新施工理念	440
-----	--------------	-----

第三篇 工程建设环境保护

第八章	工程环境影响和分析	449
-----	-----------------	-----

第一节	工程环境保护目标和总体要求	449
第二节	工程环境影响因素与控制	449
第三节	工程建设影响因素与控制	450

第九章	三峡输变电工程环境影响评价工作	452
-----	-----------------------	-----

第一节	工程环境影响评价的意义及实施情况	452
第二节	工程环境影响评价的程序	453
第三节	环境影响评价执行的法律法规及其他技术文件	454
第四节	工程环境影响评价重点	459
第五节	工程环境影响评价实施工作	460

第十章	工程设计与环境保护	463
-----	-----------------	-----

第一节	变电站设计与环境保护	463
第二节	换流站设计与环境保护	486
第三节	线路设计与环境保护	509
第四节	海拉瓦全流程数字化电网技术在工程环保中的应用	523
第五节	线路工程紧凑型技术的应用	549

第十一章	工程建设过程控制与环境保护	557
------	---------------------	-----

第一节	工程建设过程环境保护控制	557
第二节	换流站、变电站施工与环境保护	560
第三节	线路施工与环境保护	575

第十二章 换流站噪声专项治理	586
第一节 概述	586
第二节 换流站主要噪声源分析	587
第三节 前期科研工作	589
第四节 三常直流输电工程、三广直流输电工程 投运后的噪声治理	592
第五节 三沪直流输电工程噪声治理	594
第六节 三沪直流输电工程降噪测试效果分析及结论	600
第十三章 环境保护验收与运行期间措施	603
第一节 环境保护验收的程序	603
第二节 工程环境保护验收工作开展情况	606
第三节 运行中的环境保护管理工作	617
第四节 工程有关环境问题的投诉与处理	620
第五节 结论	624
附录一 三峡输变电工程获奖情况一览表	626
附录二 三峡输变电工程监理单位资质及参加工程名称一览表	628
附录三 三峡输变电工程施工单位资质及参加工程名称一览表	631

第一篇

工程建设项目管理



工程建设管理体制

第一节 工程建设管理体制介绍

科学、合理、清晰、高效和责权明确的工程建设管理体制是工程建设成功的基本保证。

三峡工程自 1994 年开工建设开始,就建立了权责明确的新型工程建设管理体制。国务院成立了以国务院总理为主任、国务院各部委、相关省级政府领导参加的三峡工程建设管理委员会(简称国务院三峡建委)。国务院三峡建委作为三峡工程的最高决策机构,研究制定三峡工程建设的重大技术政策、装备政策和经济政策,决策重大项目调整,组织审定重大项目的国际招标,组织协调中央、地方政府和项目建设法人各方关系,并对工程建设中的重大问题做出决策。国务院三峡建委下设办公室(简称国务院三峡办),主要履行国务院三峡建委重大决策的贯彻落实、组织协调、保障服务,单项工程初步设计执行(现价)概算的批复,重大项目的工程质量及投资使用的监督检查,以及检查国产化方针的落实等政府职能。从 2002 年开始,国务院三峡办逐年组织专家对三峡输变电工程的工期、质量、安全、投资控制及财务管理进行稽查并检查国家电网公司的整改情况。三峡输变电工程项目资本金同三峡枢纽工程一样,来自电费中收取的三峡基金,是全国人民支持了三峡工程建设,因此三峡输变电工程具有公益性项目性质。国务院三峡建委和国务院三峡办对三峡输变电工程的指导、检查和监督,体现了国家对人民利益的高度负责。

三峡枢纽工程和三峡输变电工程则分别由中国长江三峡工程开发总公司和原国家电网建设公司(现国家电网公司)担任项目法人,负责工程