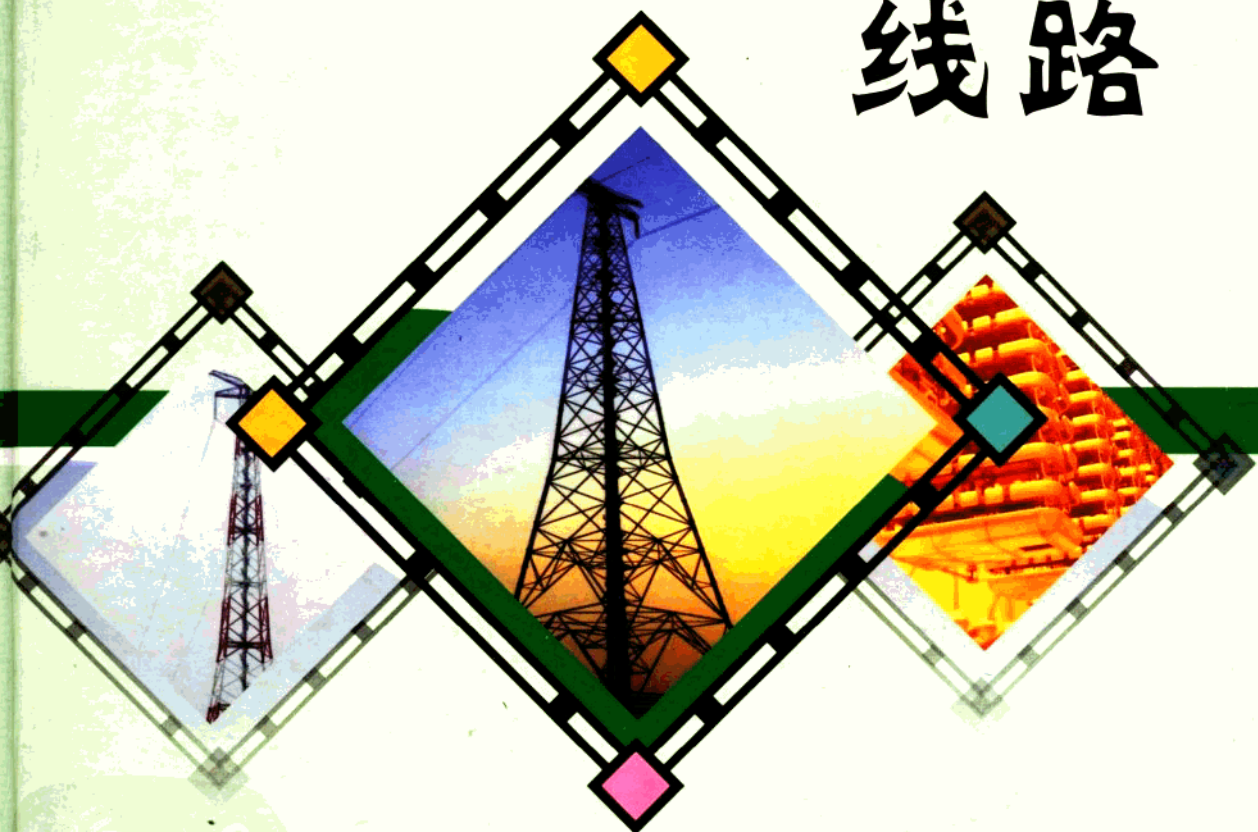


29398

# 三峡—常州

## ±500 kV 直流输电工程

### 线路



国家电网公司 编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

# 三峡—常州 ±500 kV 直流输电工程 线路

国家电网公司 编



中国电力出版社  
[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)



## 内 容 提 要

三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程是三峡电力送出的标志性工程,是我国目前最大的直流输电工程,也是世界上单个双极容量最大、换流能力最强,技术设备最先进的工程之一。本书是对该工程建设的全面总结。

线路分册分为:工程管理、工程设计、工程监理、工程物资监造、工程施工共六章,对该工程线路部分的设计、施工、建设等各方面进行了系统总结。

本书可供直流输电工程设计、施工、运行、调试等技术人员学习参考。

## 三 峡 — 常 州 $\pm 500\text{kV}$ 直 流 输 电 工 程 线 路

\*

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>)

三河汇鑫印务有限公司印刷

\*

2004年3月第一版 2004年3月北京第一次印刷

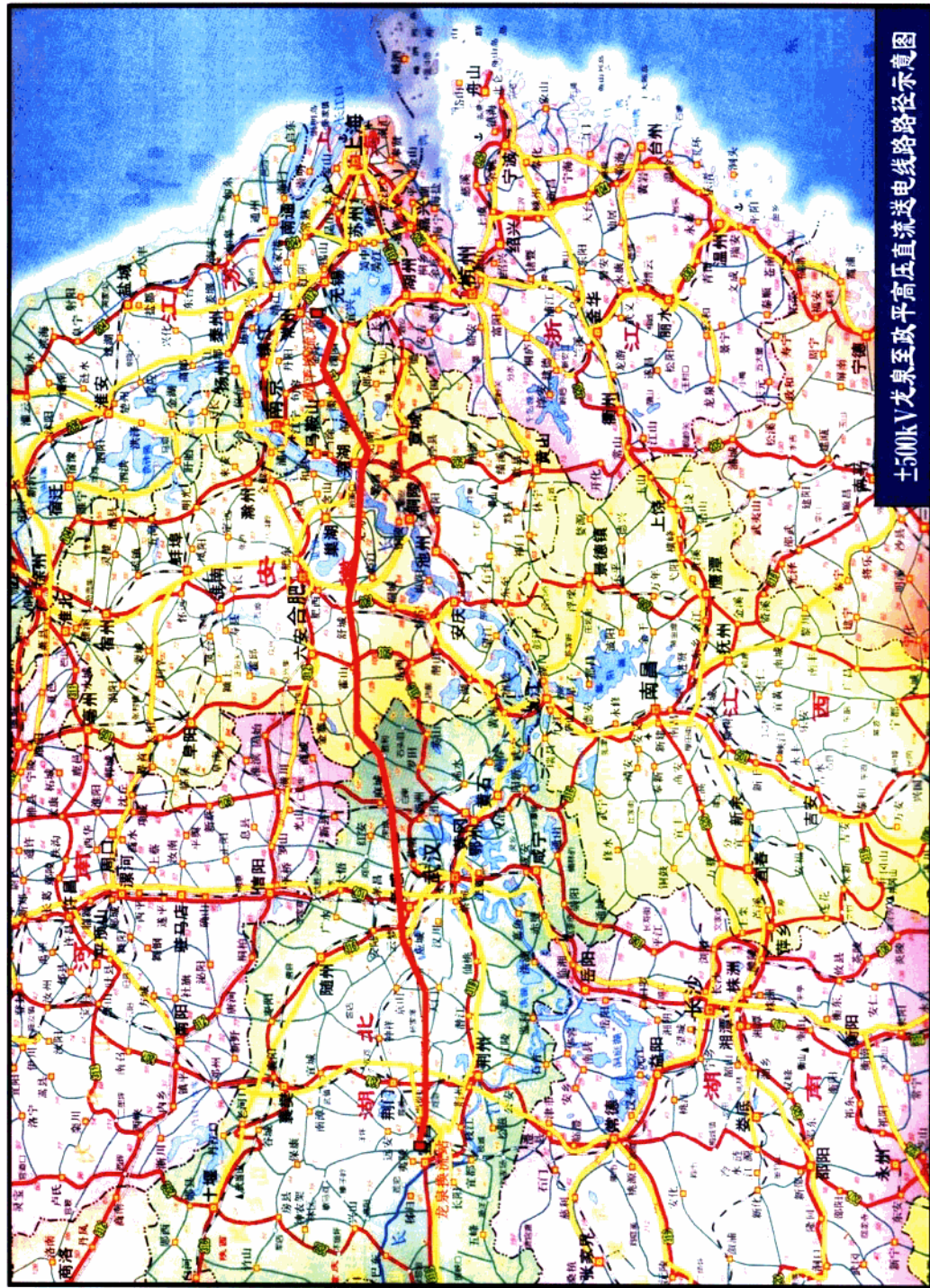
787毫米 $\times$ 1092毫米 16开本 17印张 306千字 1插页  
印数 0001—1000册

\*

书号 155083·864 定价 70.00元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)



±500kV 交流高压直流输电线路路径示意图

建好直流输电  
工程,为我国电  
网发展做出更  
大的贡献。

赵希正

二〇〇四年元月二十九日

# 本书编委会



顾 问： 陆延昌 李世忠 周小谦 张贵行

主任委员： 郑宝森

副主任委员： 赵遵廉 舒印彪 许可达

编 委： 魏昭峰 李向荣 王益民 梁旭明

孙家骏 常 浩 骆永梁 朱 伟

周孝信 周仲仁

主 编： 孙家骏

副 主 编： 郑怀清 朱艳君

编写人员：有关参与本工程建设的咨询、设计、管理、施工、调试、制造、科研、运行、商务代理等人员。

# 序

由国家电网公司工程建设部（电网建设分公司）组织编写，凝聚三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程建设管理、设计、施工、监理、科研、调试、运行等单位的建设者和管理者的辛勤劳动与汗水的《三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程》即将完成。我对此感到非常高兴。此前，我曾要求对三常直流工程进行系统的总结，这不仅是因为该工程是世界上规模最大、技术最先进的直流输电工程之一，而且在工程建设管理上取得了许多成功的经验。我十分高兴地推荐该书供大家在今后的超高压直流输电工程建设中学习和借鉴。

《三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程》包括换流站、线路、技术专题三个分册，本着客观、详实、准确和实事求是的原则，介绍了三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程的工程概况、特点，记录了工程的前期研究、技术咨询、设计、监理、监造、调试和直流设备国产化及合作生产等情况，阐述了工程建设过程中的设计、招标、施工安装、生产准备等环节的管理模式和管理经验，阐明了工程建设的技术水平，分析总结了工程建设在安全、质量、投资、工期控制等方面的成功做法和存在的不足。内容丰富，观点鲜明，论据充分，条理清楚，通俗易懂，具有较强的专业性和实用性。

我国的直流输电工程建设始于20世纪80年代，起步较晚，发展较慢。三常直流输电工程是继葛上、天广之后的第三个大型直流输电工程。该工程自2000年7月正式开工建设，2002年12月单极投运，2003年6月双极投运，创造了 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程建设周期最短、单换流器容量最大、输电容量最大等世界纪录。工程投运以来，稳定运行，创造了多项国际先进运行指标。该工程的建成投产，标志着我国直流输电技术跃上了新台阶，不久我国将跻身为国

际直流输电技术大国、强国之列，并开始进入快速发展的新时期，我国的直流输电工程建设从此揭开了新的篇章。做好该工程总结是一项非常有意义的工作，该书也因此成为我国第一个比较全面、完整地介绍、分析直流输电工程建设的总结性文献，填补了该项目的空白。

国家电网公司正在积极推进“西电东送、南北互供、全国联网”的进程。直流输电将在我国电网中占据重要地位，要在三常直流工程成功建设的经验基础上，消化引进技术、不断创新，实现大型直流输电工程建设国产化的目标。我殷切地希望此书能够对我国进一步提高超高压直流输电工程的建设水平发挥积极作用。

郑宝群

2003年12月



## 前 言

三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程，1995年国务院三峡工程建设委员会正式批复工程立项，2003年6月24日移交生产，2003年7月12日通过国务院长江三峡二期工程输变电工程验收组的最终验收，工程建设历时8年，耗资近75亿元。工程途经湖北、安徽、江苏三省，输电距离860km，直流输电容量300万kW，作为三峡首批机组发电外送华东的第一通道，具有重要的政治、经济和社会意义，且工程的技术含量又称当今世界直流之最。

参与本工程咨询、设计、管理、施工、调试、运行，以及业主单位等共计上百个单位。本工程建设正处于国内电力体制改革之际，从1995年刚组建的国家电网建设公司到中国电网建设有限公司，直至以后的国家电力公司、国家电网公司，体制的变化并未影响工程的进展，工程按计划如期建成。更值得自豪的是本工程是当今世界上唯一一个准点准时按里程碑进度投产的直流工程。

工程的建设是个庞大的系统工程，业主的思路首先是确保工程安全可靠地如期建成，决不能因为本工程影响三峡电力外送大局，也决不能因本工程造成功能指标达不到标准。千年大计，国运所系的三峡工程不能因本工程而出半点差错。

作为一个跨世纪的工程，工程建设者不甘心于墨守成规，在技术上努力达到世界先进水平，这才不愧于历史赋予我们的使命。同时，工程既要安全可靠、技术先进，又要经济合理，因为三峡基金来源于全国人民的辛苦血汗，为人民把关，就要负起主人翁的职责。

工程建设的全过程是“摸着石子过河”学习的过程，是大胆创新的过程，是极大地发挥参与者对建设三峡工程荣誉感和使命感的

组织艺术过程。

本工程一开始就确定了国内建筑业的最高指标——誓夺鲁班奖，安全上不出人身和重大设备事故，质量一流，全体参与者都自觉地、不约而同地朝此目标奋斗着。

工程建成了，可歌可泣的事迹不胜枚举，宝贵的经验教训也点点滴滴，令人反思。及时总结，是全体建设者的共同呼声，也是后人的要求。

《三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程》分为换流站、线路和技术专题共三个分册，仅此献给以后的直流工程建设者，并藉此向为本书编辑出版提供支持和方便的单位和个人致谢！

**编 者**


2003年10月

# 目 录


序  
前言

<b>第一章</b>	<b>工程管理</b> .....	1
第一节	一般线路 .....	3
第二节	芜湖长江大跨越 .....	29
<b>第二章</b>	<b>工程设计</b> .....	33
第一节	一般线路 .....	35
第二节	王家滩汉江大跨越 .....	94
第三节	芜湖长江直流大跨越 .....	128
附图 2-1	.....	154
附图 2-2	.....	155
<b>第三章</b>	<b>工程监理</b> .....	157
第一节	监理工作范围 .....	159
第二节	监理策划 .....	162
第三节	监理过程管理 .....	167
第四节	精神文明建设 .....	176
<b>第四章</b>	<b>工程物资监造</b> .....	177
第一节	概述 .....	179
第二节	一般铁塔监造 .....	184

第三节	大跨越钢管铁塔监造 .....	189
第四节	ACSR-720/50 钢芯铝绞线监造 .....	196
第五节	绝缘子监造 .....	200

**第五章**  **工程施工** .....

第一节	施工组织 .....	205
第二节	工程目标 .....	209
第三节	施工进度、工期控制 .....	210
第四节	施工技术管理 .....	213
第五节	施工质量管理 .....	227
第六节	施工安全管理 .....	236
第七节	文明施工及环境保护 .....	246
第八节	精神文明建设 .....	248
第九节	工程资料及信息管理 .....	250

**附录**  **工程大事记** .....

253

ZHILIU SHU DIANGONGCHENG

第

一  
章

工程

管理

三峡—常州±500kV直流输电工程  
线路



## 第一节 一般线路

### 一、工程概况与建设意义

#### (一) 工程概况

±500kV 龙泉至政平直流输电线路（施工阶段称为龙泉至政平线路，简称龙政线；运行时称为三峡至常州线路，简称三常线）是三峡电站送电华东的第一回直流输电线路工程，起点为湖北省宜昌市龙泉换流站，终点为江苏省常州市政平换流站。线路全长为 860.173km（其中湖北境内 398.469km，安徽境内 343.329km，江苏境内 118.375km），全线 2007 基铁塔。一般线路导线型号为  $4 \times \text{ACSR-720/50}$  大截面钢芯铝绞线，地线分别为 GJ-80 钢绞线和 OPGW-80 复合光缆；汉江大跨越导线型式为  $4 \times \text{JLB}_3\text{-510}$  铝包钢线，地线一根  $\text{JLB}_{1A}\text{-180}$  铝包钢线，一根 OPGW-211 复合光缆；长江大跨越：导线型式为  $4 \times \text{AACSR/EST-450}$  特强钢芯铝合金绞线，地线一根  $\text{JLB}_{1A}\text{-245}$  铝包钢线，一根 OPGW-273 复合光缆。该直流送电线路送电能力 3000MW。

#### (二) 建设意义

±500kV 龙泉至政平直流输电线路是三峡电站送电华东的第一回直流输电工程，是三峡电力外送最重要的工程之一，是目前世界上直流输送容量最大的输电工程。它的建成将大大缓解华东地区的电力紧张局面，为华东地区的经济建设提供强有力的能源支持，同时也是实现我国能源合理配置，充分利用洁净的自然能源的一项重要工程。它的建成将西联三峡电站、川渝电网和华中电网，东联华东电网，是川渝、华中、华东三大电网联网的重要线路。它的建成具有明显的经济效益、重要的政治意义和社会效益。

#### (三) 工程建设规模

国务院三峡工程建设委员会办公室（以下简称国务院三峡办）和原国家电力公司于 1999 年 9 月 27 日联合发文《关于印送三峡—常州 ±500 千伏直流输电工程直流输电线路技术设计审查会议纪要的函》（国三峡办发装字 [1999] 100 号），对本直流输电线路工程的技术设计进行了批复，确定了工程的建设规模及路径走向。

建设规模：电 压 ±500kV 双极  
导 线  $4 \times \text{ACSR-720/50}$  钢芯铝绞线

### 输送容量 3000MW

路 径：本工程起于湖北省宜昌市的龙泉镇，止于江苏省常州市的政平镇，经过湖北省、安徽省、江苏省三省。湖北省境内有：宜昌、当阳、荆门、沙洋、沙洋农场、钟祥、京山、五三农场、天门、汉川、应城、云梦、孝感、黄陂、红安、麻城等 16 个县、市、农场，止于鄂徽交界点，线路长 398.469km。安徽境内有：金寨县、霍山县、六安市、舒城县、庐江县、巢湖市、无为县、含山县、和县、芜湖市、当涂县，共 11 个县市，线路长度 343.329km。经江苏省境内有：溧水市、溧阳市、宜兴市、武进市 4 个县市，线路长度 118.375km。该线路总长 860.173km，总体呈东西走向。

#### (四) 线路自然条件

##### 1. 气象条件

气象区 1： $v = 30\text{m/s}$ ， $C = 10\text{mm}$ ，适用于全线的平原和丘陵地区。

气象区 2： $v = 33\text{m/s}$ ， $C = 10\text{mm}$ ，适用于大别山区。

最高气温  $+40^{\circ}\text{C}$ ，最低气温  $-15^{\circ}\text{C}$ 。

全线海拔高度低于 1000m。

##### 2. 沿线地形地貌

华中段一般线路全长 396.391km，沿线主要地形地貌为冲积平原、丘陵、山地、河网等，按地形分类：一般山地 63.4km，占华中段线路长度的 16%；高山大岭 7.99km，占华中段线路长度的 2%；丘陵 67.4km，占华中段线路长度的 17%；平地河网地区 257.6km，占华中段线路长度的 65%。汉江大跨越长度 2.077km。

华东段一般线路全长 458.654km，处在大别山区和平原河网地区，沿线主要地形：高山大岭 18km，占华东段线路长度的 3.92%；一般山地 115.75km，占华东段线路长度的 25.24%；丘陵 28.81km，占华东段线路长度的 6.28%；平地河网地区 296.094km，占华东段线路长度的 64.55%。芜湖大跨越长度 3.05km。

##### 3. 交通条件

全线除大别山区交通较困难外，其余部分的交通条件较好。

## 二、工程建设目标与管理模式

为了确保  $\pm 500\text{kV}$  龙泉至政平直流输电线路工程按期、保质地建成，工程建设管理中主要采取了下列管理方法。

### 1. 实行“五制”

认真实行业主负责制、招投标制、监理制、合同制、资本金制等制度。通过招投标择优选择监理单位和施工承包商，对设计采取了限额设计和控制设计





变更费用的措施。

在工程建设管理中，严格按“五制”进行工程管理，明确各参建单位的责任和义务，以参加三峡工程建设为荣，建好三峡工程为己任，调动各参建单位的积极性，大胆使用监理，充分发挥监理单位的作用。开工前，制定了各项工程建设的管理制度。

## 2. 明确工程建设目标

三峡输变电工程是“千年大计、国运所系”的跨世纪宏伟工程，在工程建设之初，国家电力公司电网建设分公司就明确提出了“一流的设计、一流的施工、一流的质量、一流的管理”的建设目标，并紧密围绕“四个一流”开展工作。

在工程建设中，质量目标：创一流工程，争获鲁班奖；安全目标：本体工程杜绝人身伤亡事故、设备质量事故；进度目标：确保三峡左岸电站首批机组发电的送出，尽量降低工程造价，节约工程成本，提高经济效益。

## 3. 确定管理模式

国家电力公司作为三峡—常州 $\pm 500\text{kV}$ 直流输电工程（简称三常直流输电工程）的项目法人，对工程建设的进度、质量、安全和投资控制等全面负责。在具体工程建设的实施中，电网建设分公司代表项目法人负责实施工作。在工程建设管理中采用分级管理的模式，即电网建设分公司——武汉、常州工程建设部——监理。根据本工程线路长、施工标段多、参建施工单位多的特点，本工程进一步加强和强化了监理管理模式，对监理单位在建设监理职能的基础上还赋予了业主工程师的管理职能，即“四控制、两管理、一协调”。

在实施中，为了做到各级职责分明，电网建设分公司武汉工程建设部受电网建设分公司委托编制了10个工程实施阶段建设管理文件，具体为：

- 1) 建设管理纲要。
- 2) 技术管理制度。
- 3) 质量管理制度。
- 4) 安全管理制度。
- 5) 物资管理制度。
- 6) 工程资料管理办法。
- 7) 双文明建设管理办法。
- 8) 工程信息管理办法。
- 9) 财务管理办法。
- 10) 计划与统计管理办法。

还增编了两个检查办法：《三峡输变电工程监理服务检查办法》、《三峡输