

四川白马300MW循环流化床 示范工程总结

《四川白马300MW循环流化床示范工程总结》编委会 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

四川白马300MW循环流化床 示范工程总结

《四川白马300MW循环流化床示范工程总结》编委会 编著



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

四川白马 300MW 循环流化床示范工程总结 / 《四川白马 300MW 循环流化床示范工程总结》编委会编著. —北京: 中国电力出版社, 2007

ISBN 978-7-5083-6196-3

I. 四… II. 四… III. 火电厂—锅炉—设备—内江市
IV. TM621.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 178495 号

中国电力出版社出版

(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

*

2007 年 12 月第一版 2007 年 12 月北京第一次印刷

889 毫米×1194 毫米 1/16 开本 25.5 印张 772 千字 3 彩页

定价 100.00 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

总结循环流化床技术
促进电力可持续发展

为白马电厂题 李鹏

二零一七年三月三十日

消化吸收创新的工程典范。

张国立

二〇〇七年五月十四日

建設環保電站
打造示范基地

張學忠



二〇〇六年
二月九日

洁淨发电
保护环境

丙戌年于珍





中共四川省委书记
张学忠(右三)到示
范工程现场视察



中共四川省副书
记、省长张中伟
(左三),省委常委
甘道明(左一)到
示范工程现场视察

原国家发改委白马
项目协调领导小组
组长、基础产业司司
长李彦梦（右二）到
示范工程现场视察



国家能源领导小组办公室副主任、国家发改
委能源局局长徐锭明（右二叶壮、右五徐锭明、右七李亚平、右九郝卫平、右十崔继纯）到示范工程现场视察



国家电网公司副总经理舒印彪会见内江市市长王铭辉
(右一王铭辉、左一崔继纯、左二舒印彪、左三杜至刚)



四川省发改委常务副主任李亚平 (左二)
到示范工程现场视察



法国阿尔斯通 (Alstom) 公司高层参观
示范工程现场



运行中的四川白马
300MW CFB 机组



锅炉布风板安装



CFB 锅炉（左侧）

本书编辑委员会

主任：陈德铭 张国宝

副主任：徐锭明 赵小平 舒印彪 王 骏 孙昌基 赵 洁

编委：郝卫平 王书强 李亚平 杜至刚 赵庆波 刘开俊 徐英男
张 科 谢秋野 崔继纯 林铭山 秦启根 高苏杰 陈晓林
马怀新 李君宇 蒋国俊 陈栋才 张福生 胡昌华 吴星家
周大吉 陈邦之 廖文兴 徐 波 吴焕琪 于 龙 曹 敏

顾问组

顾问：叶 青 曹征彦 李洪勋 宋 密 李彦梦 陆延昌 冉 莹
张贵行 汤蕴琳 杨连海 查庚忠 史习仁 李佩章 杨仲明
孙献斌 卢啸风

编委会办公室

主任：赵庆波 郝卫平

副主任：秦志军 张 科 秦启根

成员：赵一农 梁 波 刘长义 刘贵元 张昌柱 梁维列 许要武
陈 英 谢 枫 胡昌华 吴星家

责任编辑工作组

组长：郝卫平

成员：赵一农 刘贵元 张昌柱 谢 枫 吴星家 蒋茂庆

第一篇 科学决策

主 编：崔继纯

撰稿人：刘开俊 刘长义 刘贵元 梁维列 谢 枫 马怀新 李君宇
胡昌华 吴星家 梅锦清 刘兆华 蒋茂庆 杨世明 何 斌
王 琦 李 明 张昌柱 张 晶

第二篇 技术引进

主 编：张昌柱 杨祖华

撰稿人：张 科 张昌柱 唐 勇 徐家芹 高英姿 李振宇 肖 峰
邵国祯 张 晶 谢秋野 杨祖华 刘 庆 郑慧莉

第三篇 锅炉设备制造

主 编：张昌柱

撰稿人：唐 勇 聂 立 李振宇 高英姿 肖 峰 邵国祯

第四篇 勘测设计

主 编：罗晓康

撰稿人：苑 奇 罗晓康 杨 强 冯 颖 易礼容 林 武 伍晓伦
李 勇 郑 强 王 忠 吴庆柏 侯克让 张晓琼 代利文
吴亚莉 李绍仲 曹和平 王 雪 刘永发 吴宇飞 刘汉伟

第五篇 建设管理

主 编：秦启根

撰稿人：胡昌华 李影平 王蜀湘 梅锦清 吴星家 陶世健 刘兆华
罗先哲 叶 轮 田 坚 王 门崇惠 任腾飞 吴守疆
蒋茂庆 张文清 谭 云 王延斌 谢周勇 龙明杰 邓永华
何 斌 李永刚 钟敏慧 雷晓晗 内江市人民政府

第六篇 锅炉安装技术

主 编：谢周勇

撰稿人：徐盛良 龙明杰 谢周勇 李 俊 杨清茂 舒元封 李能强
赵献伟 龚莲辉 李亚斌 钟 健 王 军 黄 湘

第七篇 调整试验技术

主 编：李 恩

撰稿人：汤明俊 李 恩 梁 建 彭 林 周稀源 王 亮 谢志坚
雷 利 韦 卫

第八篇 生产经营管理

主 编：高苏杰

撰稿人：胡昌华 李影平 王蜀湘 梅锦清 吴星家 陶世健 罗先哲
李星华 叶 轮 田 坚 杨世明 任腾飞 门崇惠 蒋茂庆
吴守疆 张文清 周嗣林 唐 俊 陈建斌 谭 云 张红妹
胡晓霞 邓永华 邝 伟 雷晓晗 廖 曼

第九篇 CFB 锅炉技术专题

主 编：岳光溪

撰稿人：吕俊复 孙献斌 杨仲明 唐 勇 倪晓辉

专题论文：胡昌华 吴星家 蒋茂庆 邝 伟 孙献斌

高洪培 唐 俊 黎 兵

大 事 记

编 辑：吴星家 张昌柱 罗先哲 蒋茂庆 雷晓晗

序 言

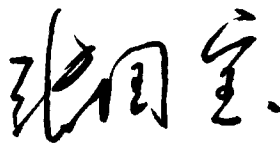
CFB 发电技术具有环保特性好、调峰幅度大、煤质适应性广的优点。从 20 世纪 80 年代开始, CFB 技术得到迅速发展, 截止到 2005 年底, 全国共有上千台 CFB 机组投入运行, 但容量均在 100MW 等级及以下。采用技贸结合方式引进 CFB 锅炉的白马 300MW CFB 示范工程已于 2006 年 4 月完成 168h 试运, 成功投入商业运行, 各项技术经济指标达到设计值要求, 这是我国发展洁净煤技术的重大突破, 具有里程碑意义。对该工程从技术引进、消化吸收、安装调试、运行检修全过程进行全面的总结和推广是十分必要和有益的, 也是建设示范工程的初衷。

《四川白马 300MW CFB 示范工程总结》在国家发改委的领导和国家电网公司、中国机械工业联合会的组织下, 已完成编写。这是一本真实的记录, 全面、科学地记载了我国在“九五”和“十五”期间, 以技贸结合方式引进大型 CFB 技术和一台 300MW CFB 锅炉建设四川白马 CFB 示范工程的情况, 语言朴实, 没有半点夸张和文字渲染, 是一部很有价值的著作。

四川白马 300MW CFB 示范工程是我国引进大型 CFB 技术的依托工程, 其 300MW CFB 锅炉是目前世界上投运燃用无烟煤容量最大的 CFB 锅炉, 受到国内外广泛关注; 也是我国首座 300MW CFB 示范电站工程, 备受国内各方面重视。白马示范工程的成功建设与大型 CFB 技术的成功引进, 标志着我国大型 CFB 洁净煤发电技术上上了一个新台阶, 为自主研发 600MW 级超临界 CFB 锅炉并建设示范工程打下了坚实基础。对于国民经济的可持续发展、建设创新型国家和资源节约型、环境友好型社会有着重要意义。

呈现在读者面前的这部巨著, 记载了国家对白马 CFB 示范工程项目的科学决策, 引进大型 CFB 技术和一台 300MW CFB 锅炉、引进技术消化吸收与创新, 还记载了白马示范工程从规划设计、建设管理、施工技术、调试技术到生产经营管理的主要情况, 以专题论述和论文集展示了 CFB 洁净煤发电技术的前景。这不仅给白马 CFB 示范工程留下了一部信史, 更可以为从事 CFB 锅炉技术研究、CFB 电站建设和生产经营管理的人士提供宝贵的经验。

在这本书出版之际, 我们要感谢真诚帮助过我们的国外企业和专家, 并对在白马 300MW CFB 示范项目实施中付出艰辛努力的领导、科技工作者、工程技术人员、企业员工和本书编者致以衷心的感谢!



2007 年 5 月于北京

前 言

四川白马 300MW CFB 示范工程是根据国务院批准实施的《中国洁净煤技术“九五”计划和 2010 年发展纲要》，在我国“九五”期间以技贸结合方式，引进国外大型 CFB 技术和一台 300MW CFB 锅炉，并在四川内江市白马镇境内白马电厂扩建端选址建设的大型洁净煤发电示范工程。CFB 锅炉有炉内脱硫脱硝的良好环保特性，与常规电站锅炉相比较，具有燃烧效率高、低污染排放且污染控制成本低、燃料适应性广、调峰能力强、灰渣综合利用好、节省土地和水资源等优点。CFB 技术是世界上目前发展最快、商业化程度最高的洁净煤发电技术。我国引进大型 CFB 技术和设备并建设示范工程，不仅可以实现煤炭资源的充分合理利用，而且有利于提高我国电力和机械制造业整体技术水平和企业的自主研发能力、提高能源利用效率、控制污染保护环境，对于国民经济的可持续发展、建设创新型国家和资源节约型、环境友好型社会有着重要意义。

自 1997 年以来，在国家发改委的指导、关心和协调下，经过电力与机械行业近 10 年的努力，已经完成了 200~350MW 大型 CFB 锅炉设计制造技术和系统设计技术的引进与消化吸收，具备了自主设计制造 300MW CFB 锅炉和自主研发 600MW CFB 锅炉的能力。四川白马 300MW CFB 示范工程于 2005 年 12 月 30 日并网发电，2006 年 4 月 17 日完成 168h 满负荷试运开始商业运行，7 月 24 日完成了按照与法国 ALSTOM 公司签订的锅炉设备供货合同所规定的 336h 满负荷试运行，工程建设质量优良，机组主要指标达到设计值。这说明了我国首台 300MW 大型 CFB 洁净煤发电示范工程是成功的，目前世界上燃用无烟煤容量最大的 CFB 锅炉是成功的。白马 300MW CFB 示范项目的成功，标志着我国 CFB 发电技术和大型 CFB 电站从设备制造、勘测设计到施工、调试与生产经营管理都进入了世界先进行列。

本书全面总结了国家发改委对白马项目的科学决策，大型 CFB 锅炉设计制造技术与系统设计技术引进，引进技术消化吸收与国产化 300MW CFB 锅炉设计制造，白马 300MW CFB 示范工程勘测设计、建设管理、施工技术、调试技术、生产经营管理等方面的基本经验，并系统展示了大型 CFB 发电技术的广阔前景。全书共分为九篇：第一篇为科学决策，第二篇为技术引进，第三篇为锅炉设备制造，第四篇为勘测设计，第五篇为建设管理，第六篇为锅炉安装技术，第七篇为调整试验技术，第八篇为生产经营管理，第九篇为 CFB 锅炉技术专题。本书是在国家发改委的领导下，由国家电网公司和中国机械工业联合会组织编写的，百余名撰稿人和编辑者分别是白马 CFB 项目技术引进、示范工程建设的主要负责人及直接参与者，包括国家发改委有关领导、国家发改委能源局及电力处、高技术司、工业司，四川省发改委，国家电网公司，中国机械工业联合会，中国电力工程顾问集团公司，国网新源控