

S 能源与环境工程实例精选

elections of Energy and Environmental Engineering Performance

中國聯合工程公司 編



中国建筑工业出版社

ISBN 7-112-07795-8



9 787112 077953 >

(13749)定价: 98.00 元

责任编辑 赵梦梅

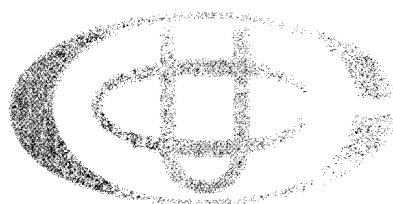
封面设计 冯磊净 康 羽



SELECTIONS OF ENERGY AND
ENVIRONMENTAL ENGINEERING PERFORMANCE

能源与环境工程 实例精选

中國聯合工程公司 編



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

能源与环境工程实例精选/中国联合工程公司编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2005
(工程实例精选) 丛书
ISBN 7-112-07795-8

I. 能... II. 中... III. ①能源—工程—设计 ②环境工程—设计 IV. ①TK01 ②X5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 113163 号

中国联合工程公司是全国勘察设计综合实力百强单位, 五十多年来, 完成了国家、省、市各类重点工程二千多项, 获国家、部、省级科技进步奖和优秀工程奖二百多项。为了传承文明、总结经验、启迪未来、激励后人, 编写出版《工程实例精选》——工业工程、建筑工程、能源与环境工程、工程总承包与建设监理实例丛书, 系统介绍我公司在工程设计、工程总承包与建设监理的典型实例。

本书介绍了公司承担的能源与环境工程的工程设计; 从公司30多年来完成的热电联产工程、燃气——蒸汽联合循环发电工程、垃圾综合利用工程、脱硫改造工程及东南亚地区特种燃料电厂数百个项目中, 选取了不同类型的42个项目予以介绍。旨在向全社会从事能源与环境工程的业内同行能得以交流、借鉴和参考。内容丰富、翔实、技术性强, 可适用于动力、能源与环境专业设计人员和相关的大中专院校的师生参考。

责任编辑 赵梦梅
责任设计 肖广慧
责任校对 汤小平

能源与环境工程实例精选

中国联合工程公司 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京嘉泰利德公司制版

北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 889 × 1194 毫米 1/16 印张: 19³/₄ 字数: 536 千字

2005 年 11 月第一版 2005 年 11 月第一次印刷

印数: 1—2,200 册 定价: 98.00 元

ISBN 7-112-07795-8

(13749)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

《工程实例精选》丛书编写委员会

主 任：周子范

常务副主任：郭伟华

副 主 任：史德华 吕适翔 张素刚 楼江宁 黄 劲 朱兴梓

委 员：（按姓氏笔画为序）

王 军	王冰莹	王鸿冰	成正宝	余根法	谷孟涛
邢鸿滨	张秋耀	张根生	李惠民	杨越辉	苏松洪
邵 军	陈 博	於志平	范伟民	郑 莉	郑建国
姚中炎	姚志勤	姜传铨	洪 流	祝志贤	胡建林
赵拥军	闻振华	郭松和	钱世楷	顾 全	顾晓山
曹向阳	章增明	程小丽	程泰宁	葛 军	董 元
樊建新	潘咏培				

《能源与环境工程实例精选》分编委会

主 编：周子范

常务副主编：郭伟华

副 主 编：吕适翔 朱兴梓 於志平 张秋耀

编 委：郑建国 顾晓山 许法荣 章增明 王 军
潘咏培 何世民 陈济良

卷首语

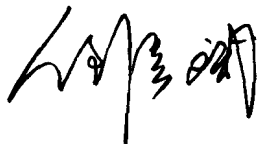
中国联合工程公司是中国机械工业集团公司的骨干企业,也是我国工程设计咨询业的著名企业。公司总部的前身机械工业部第二设计研究院是江泽民同志曾经工作过的单位,已有五十多年的光荣历史,参与了国家各个时期的经济建设,为我国机械工业的发展壮大做出了杰出贡献。

呈现在大家面前的《传承与跨越——公司发展史》和《工程实例精选》丛书比较全面系统地反映了中国联合工程公司总部五十多年来走过的光辉历程,记录了公司为国家各行各业经济建设所做的贡献。该书的出版发行,既是公司总结历史,继往开来的需要,同时也为国内同行提供了交流与借鉴的材料,是一件很有意义的事情。

通过这部书,我们可以清晰地看到,五十多年来中国联合工程公司始终紧跟时代步伐,创造出了值得赞颂的历史功绩。

20世纪50年代初期,新中国勘察设计事业白手起家,中国联合工程公司总部的前身一机部第二设计分局(后改称机械工业部第二设计研究院,以下简称二院),率先摸索出了一条具有鲜明特色的工程设计路子,为国家三大动力基地建设绘制了蓝图,为新中国机械工业的发展做出了重要贡献,同时也为国家培养和输送了大批优秀人才。70年代,二院内迁贵州遵义,虽历经磨难,仍然出色完成了动力、通用、仪器仪表三大行业的一批基建和技改任务。进入80年代,二院返迁杭州,一直在改革开放的最前沿,经受了市场经济的洗礼。二院以市场为导向,锐意改革,开拓创新,形成了许多专有技术和特色品牌,发展成为业务范围广泛,技术力量雄厚,具有较高知名度和较强竞争力的全国百强设计单位。进入新世纪,二院与时俱进,及时把握勘察设计行业改企建制的发展方向,率先进行联合重组的实践。2001年,以二院为核心,联合机械工业第三设计研究院、机械工业第五设计研究院、机械工业第十一设计研究院、机械工业勘察设计研究院,组建了以产权为纽带的大型科技型企业——中国联合工程公司。通过短短几年的发展,中国联合工程公司已从原来主要从事工程设计咨询服务,发展成为以设计咨询为核心、以工程总承包和项目管理为主业的大型工程公司,各项经济指标实现了快速增长,为中国机械工业集团公司的结构调整、优势重组、做强做大、提高竞争力做出了贡献,同时,也为自身更快更好地发展搭建了更高的平台、奠定了坚实的基础。

我们期待着中国联合工程公司朝着国际型工程公司的目标继续努力,不断创造出更加辉煌的业绩!



2005年8月23日

中国机械工业集团公司总经理、党委书记:任洪斌

序一

中国联合工程公司总部前身为机械工业部第二设计研究院，五十多年来不断开拓，勇于创新，在工程建设中取得了巨大进步与成绩。尤其进入新世纪，中国联合工程公司确立了建设一流工程公司的目标，顺应经济发展大趋势，积极应对新的挑战与机遇，实施发展战略，调整业务结构，取得了明显成效。公司在快速发展中，回顾过去，展望未来，有许多经验需要总结，许多课题需要探讨，许多问题需要解决。编写《传承与跨越——公司发展史》与《工程实例精选》丛书是很有必要、很有意义的一件事。它必将使我们能够更加自觉地发扬优点，克服缺点，提高素质，增强信心，更有效地做好工作，为国家经济建设做出贡献。

《传承与跨越——公司发展史》贯穿了公司优良传统的主线，记载了传承文明，继往开来，积极进取，不断创新的发展历程，是承前启后，激励后人奋发有为的好书籍。《工程实例精选》丛书展现了工业工程、建筑工程、能源与环境工程设计优秀作品，展现了工程总承包与建设监理的良好业绩。每篇作品反映了运用新工艺、新技术、新材料、新设备的内容，反映了工程难点与特点，反映了获得的社会好评与效果。每个项目是一首诗，赞美着我国工程建设的辉煌成就。这套丛书，是指导公司员工的好教材，同时，也是同行同业人员进行交流、学习、借鉴的参考书。该书的出版必将激励公司员工的积极性与创造精神，创新出更多的精品工程，为我国社会主义工程建设事业新发展做出更大贡献！

邹家华 2005年
11月20日

原国家机械工业委员会主任、中共中央政治局委员、
国务院副总理、全国人大常委会副委员长：邹家华

序二

工程建设是国家社会主义经济建设的重要方面，是运用科技成果，推广新工艺、新技术、新材料、新设备的载体，是促进生产力发展、增强国防实力、改善人民生活与工作条件、繁荣建造艺术的事业。每个工程项目都是设计、施工、安装为一体的集体创作与智慧的结晶，工程建设事业者的任务是光荣而艰巨的。

中国联合工程公司的前身是机械工业部第二设计研究院，在新中国开始大规模基本建设时创建，五十多年来，艰苦奋斗，积极实践，勇于开拓，不断创新，从承担国家机械工业工程设计，发展到承担跨多个行业工程设计；进入新世纪，随着设计体制深化改革，实施业务结构调整，积极开展以设计为龙头的工程总承包，取得了显著成效。完成了2000多个工程设计和几十个工程总承包项目，积累了丰富的经验，取得了丰硕成果。

人类社会总是在不断实践、总结、提高、再实践中前进的。中国联合工程公司认真总结过去，编写这部《传承与跨越——公司发展史》与《工程实例精选》丛书，对于传承文明、激励后人、承前启后是大有裨益的。这部书，内容丰富，例证翔实，技术性强，不仅可为本单位职工学习与收藏，也可为同业人员学习、交流、借鉴、参考。

何光远
二〇〇五年九月五日

原全国政协常委、机械工业部部长：何光远

前言

足迹，坚实而有力；文脉，源远流长。五十多年的风风雨雨，未能使其动摇，未能使其间断，脚步仍在前行……

摆在您面前的这部《传承与跨越——公司发展史》和《工程实例精选》丛书，追忆的是五十多年来中国联合工程公司（前身为机械工业部第二设计研究院）走过的风雨历程，记载着在共和国经济建设的历程中我们留下的足迹。她是我公司及其前身在上海创业成长、内迁遵义经受磨练、重返江南定址杭城的历史缩影，是我公司五十多年来成长和发展历程的真实记录，是我公司多年来取得的丰硕果实的集中展示，是我公司几代管理与工程技术人员报效祖国、积极奉献、开拓进取、艰辛创业的精神写照。

黄浦江边、遵义古城、西子湖畔。无论是繁华的都市，还是偏僻的山乡，无论是火红的年代，还是蹉跎的岁月，“中国联合”人都矢志不移，致力于对国家经济建设的奉献，执着于对工程技术不断进步的追求。大江南北、长城内外、西域腹地，到处都有我们留下的足迹和洒下的汗水。无论是工业与能源建设，还是建筑与市政工程，无论是工程咨询设计，还是工程承包管理，共和国的工业大厦中，凝聚着我们的智慧结晶，繁华都市的琼楼玉宇上，展示着我们的精心创意。

自强不息、与时俱进、追求卓越，是“中国联合”人的恒久品质和发展动力。面对新世纪、新机遇、新挑战，“中国联合”以品牌创立、观念转变、业务转型、管理创新，实现了经济快速、健康、协调发展，已经在业内形成了先发优势，积累了宝贵的经验，为“中国联合”后续的发展奠定了坚实的基础，提供了更为广阔的发展空间。

传承文明，开拓创新。我们把这部书奉献给您，请您分享我们收获的喜悦和成功的欢快，也请您见证我们对未来的信念和争取新的更大业绩的决心。挟五十年科技、管理和文化的积淀，自强不息的“中国联合”人将继续扬帆远航，乘风破浪，驶向更加美好的明天！



中国联合工程公司董事长、总经理：周子范

引言

能源与环境建设是国民经济建设的重要组成部分,是关系国计民生大事,是工程建设者的繁重而光荣的任务。几十年来,我公司(前身为机械工业部第二设计研究院)为能源与环境工程设计作出了积极努力,取得了丰富经验与成果。在计划经济年代,我公司归口承接发电设备、通用机械、仪器仪表等行业的工程设计,集聚了一批锅炉、汽轮机、电气及自动控制等专业人才,完成了一大批锅炉房、产品试车站等工程设计,为承接火电站设计锻炼了人才,打下了雄厚技术基础。20世纪70年代中,在世界范围内出现石油危机,国家强调节能工作的重要性,并提出了能源以“开发与节约并举,近期以节约为主”的方针,提出要建设“以热定电,热电联产”的集中热电厂替代小型、分散、低效、高污染的小锅炉房。在国家政策指导下,我公司利用人才的优势,开始涉及热电厂的设计。80年代初,随着设计体制改革发展,我公司以市场为导向不断调整业务结构,能源与环境工程设计成为公司重点开拓的业务之一,并于1986年,集中了近百名技术人员组建电站所,大大加快了我公司能源与环境工程设计业务发展速度,20多年来,完成了几百项设计任务。本卷精选了六类42个项目,充分反映了我公司积极开拓,不断进取、敢为人先、精益求精的精神与作风,各类项目具有鲜明特色。

热电联产是国家的能源政策之一,也是我公司的重要业务来源。该类工程供热范围广、热效率高,具有节约人员、少占土地、降低供热成本和改善环境质量的效果。公司工程技术人员在该领域不断应用和开发新工艺、新技术与新设备。80年代初期,我公司首次将行内提出的小型热电机组采用次高温、次高压参数应用于无锡双河尖热电厂项目,取得了良好的经济效果和示范推广作用。80年代后期,我公司大力倡导循环流化床锅炉(CFB)的应用,采用炉内脱硫,大大降低二氧化硫的排放。90年代中期,我公司在镇海炼化第二热电站的设计中,首次采用以高硫石油焦为燃料的CFB锅炉,电站投运后非常成功,不仅为高硫石油焦提供了一个良好的利用方式,也大大提高了企业的经济效益。20多年来,我公司为推动我国热电事业发展起到积极作用。

燃气—蒸汽联合循环电厂在我国起步于20世纪80年代,我公司是国内的先行者。1984年,我公司在胜利油田承接了国内第一套完整的燃气—蒸汽联合循环电厂工程设计任务,在设计中,我公司密切与外方合作,充分吸收国外的先进技术,顺利完成了设计任务,积累了宝贵经验。其后我公司在深圳、苏州、常州、宁波、杨凌、椒江、杭州等地完成了一批燃机电厂的工程设计任务,其

中深圳美视电厂采用的 ABB 公司的 13E 型燃机,为当时国内单机容量(173MW)最大的燃机电厂。目前,燃气—蒸汽联合循环电厂的设计已成为我公司的重要特色之一。

进入 21 世纪后,垃圾的综合处理和焚烧发电工程在国内迅速普及。公司牢牢抓住了“市场需求”这一要素,于 20 世纪 90 年代中期,开始介入该领域,结合工程项目并不断的探索积累,目前已形成了一支经验丰富的专家队伍。我公司已设计的项目中,包括了垃圾填埋场填埋气体的利用发电、垃圾堆肥和焚烧发电等各种不同类型的业务,垃圾焚烧炉的类型涉及热解炉、炉排炉、循环流化床炉等。2000 年以后,我公司根据市场对烟气脱硫工程的需求,及时调整并投入技术力量,与国内多家烟气脱硫公司合作,完成了十几个项目的设计。环境保护和可持续发展是社会进步永远的主题,我公司将在该领域不断吸收新技术,开拓前进。

根据业主的条件与需要,我公司设计了许多特种燃料的个性化工程。如按印尼 RGM 公司棉兰木材加工厂的要求,我们为其设计了以木屑为燃料的热电站;按泰国南隆米厂的要求,我们为其设计了以稻壳为燃料的发电站等。特种燃料电站设计满足了工厂要求,而且促进了制造厂产品的发展。目前,我公司正在为国内客户设计以秸秆为燃料的热电站,拓展特种燃料电站设计的渠道。

能源与环境工程设计业务的发展史,凝聚了设计人员的智慧与心血,自强不息的创业精神激励后来人奋争,成为事业发展的动力。我公司面对广阔市场前景与新的机遇,将继续往开来、信心百倍迎接挑战,向更高目标前进,创造出更加辉煌的业绩,结出丰硕成果。

《能源与环境工程实例精选》分编委会

2005 年 9 月

热电联产电站

无锡双河尖热电厂	3
常州第一热电厂	12
余姚热电站	19
杭州经济技术开发区热电厂	27
上海青浦工业园区热电厂	36
浙江天马印染集团热电厂	44
绍兴马山热电厂	52
绍兴远东热电有限公司	60
桂林地区火电厂	68
缅甸 TIGYIT 120MW 燃煤发电厂	76
镇海炼化第二热电站	84
宁波大榭开发区万华工业园热电有限公司	93
燕山石化公司第一热电站燃油锅炉改造工程	103
镇海炼化化肥厂锅炉煤代油项目	112
茂名石化公司锅炉煤代油技改工程	121

燃机联合循环电站

胜利油田燃气—蒸汽联合循环热电厂	133
深圳金岗电厂燃机扩建工程及燃机进气制冷工程	141
常州市常电调峰电厂	145
宁波舜龙丰山发电有限公司	152
苏州高达热电厂	159
杨凌燃机热电厂	167

固废处理和垃圾焚烧电站

杭州绿能环保发电有限公司	177
盐城垃圾焚烧发电有限公司	186
富春江环保热电有限公司	194

杭州市大地工业固体废物处置项目	205
杭州天子岭垃圾填埋气体利用项目	212

特种燃料电站

广东惠州东江发电厂	221
泰国南隆米厂稻壳发电站	227
印尼 IIU 200t/h 多种燃料锅炉房	232
印尼 RGM 公司棉兰木材加工厂热电站	238

动力站房

东方汽轮机厂锅炉房	247
上海第五制药厂锅炉房	252
杭州玻璃厂热煤气站	256
西藏拉萨汽车修配厂氧气站	260
杭州煤气公司液化石油气第二灌装场和钢瓶检修车间	263
上虞溶解乙炔气厂	267
北京锅炉厂液氧气化站	271

环保工程

杭州协联热电有限公司环保改造工程	275
河北衡水发电厂二期烟气脱硫工程	280
浙江省安吉县城区污水处理厂	286
中国水产舟山海洋渔业公司废水处理工程	292
上海日用五金电镀中心废气治理工程	298

后记

能源与环境工程

实·例·精·选

热电联产电站

无锡双河尖热电厂



项目背景

无锡双河尖热电厂主要为满足其附近纺织工厂的供热需要，于1981年2月开始筹建。

该厂一期工程装有2台35t/h次高压次高温链条锅炉，配2台3000kW背压式汽轮发电机组，规划二期扩建2台同容量机组的可能性，其辅助设施已按扩建需要进行设计。该厂投产后，因热用户不足，为增加发电于1986年初自己设计安装了一台1500kW冷凝机组。1986年10月进行二期扩建1台35t/h次高压次高温链条锅炉，配1台6000kW冷凝式汽轮发电机组。

项目概况

建设规模

一期工程2台35t/h次高压次高温链条锅炉和2台3000kW背压式汽轮发电机组。二期工程1台35t/h次高压次高温链条锅炉和1台6000kW冷凝式汽轮发电机组。

建设地点

位于无锡双河尖区，距解放桥、惠商桥1.7km，距石塘湾煤场约5km，水路西端靠大运河，东端紧临里塘河，陆路有丽新路、吴桥西路通往市区。

建设时间

1983年3月完成一期初步设计;1984年4月完成一期施工图设计;1985年8月一期工程竣工。1986年12月完成二期初步设计;1987年12月完成二期施工图设计;1989年3月二期工程竣工。

设计要点

总平面布置

总平面布置详见“图1总平面布置图”。热电厂布置在紧靠港务处双河尖煤场,利用其港池、起吊设备,进行煤的卸船运输,经皮带栈桥送至热电厂煤场后再运入锅炉间的煤仓内。净水站与水处理间紧靠,并接近主厂房,从而使给水管道短捷,渣池设在露天跨下,可利用桥吊抓渣并装车外运。充分利用桥吊装置,使水力冲渣处于有利的条件。

结合热电厂地形、地质特殊条件,将主厂房、主控楼、露天行车、烟囱等重要建筑物布置在地质条件较良好的地段,将主控楼、办公楼与食堂、单身宿舍、广场绿化等组成厂前区。对影响环境或有灰尘污染的地方采取围墙、植树、宣传画廊等遮挡,以达到热电厂环境安静、清洁、舒适的感觉。

升压站的布置考虑了有利于进出线便利的条件。同时考虑人流、物流分开的出入口。

热负荷

本热电厂主要为供应双河尖地区各工厂的用热需要,供汽的对象以纺织工厂用热为主,经核算,该地区平均蒸汽需用量为82t/h,最大用汽量为100t/h。

燃烧系统

送风机自锅炉房上部吸风口经空气预热器将空气预热至约145℃后,经炉排两侧进风室使一次风经炉排送入煤层和炉膛燃烧,提高了进风温度,改善锅炉房运行条件。

锅炉采用二次风,即经预热后的部分一次风经

高压热风机加压后从燃烧室前后以高速度吹入炉膛,以加强烟气扰动,使燃烧完善、飞灰含量减少,提高燃烧效率。

锅炉排烟(约160℃)经文丘里水膜除尘器清除飞灰及部分降低硫化物后,烟气降至近90℃经引风机,通过烟囱高空排入大气。烟尘排放达到当时环保要求,获无锡市环保局通过。

热力系统

本热电厂设计中,我院首次采用次高温、次高压锅炉参数。实践证明,这种参数的热电厂具有良好的节能效果,同时可提高供热介质传热效果,得到用户的肯定,对推动当时热电行业中有争议的采用次高温次高压参数,有积极推动作用。

主蒸汽采用切换母管制,可进行单元制运行,必要时,可交叉运行。主给水、低压送水和除盐系统等均采用单母管制系统,使系统简单。冷凝式汽轮机设有一级不调整抽汽,额定工况时抽汽压力为1.05MPa,接至背压机组的供热蒸汽母管。背压式汽机背压蒸汽(1MPa,292℃)排入供汽系统,供汽系统在主厂房内采用一条供汽母管。除氧器的加热蒸汽,主要由汽轮给水泵小汽轮机排汽供给,其不足之部分则由供热蒸汽通过节流后送至除氧器。二期工程的热力系统详见“图2热力系统图”。

主厂房布置

主厂房的总体布置采用典型的三列式布置方式,主厂房座西北,朝东南,并留有扩建余地,从东南到西北,依次按汽机间、除氧煤仓间、锅炉间、除尘器、引风机、烟道和烟囱排列。

汽机间跨距12m,运转层标高6.0m,汽轮发电机组纵向布置,汽机间运转层设有一台15/3t电动双梁桥式起重机,供安装及检修用。

除氧煤仓间计四层,底层布置有厂用变压器及低压配电间等;6.0m运转层布置有机、炉热控室,锅炉给水操作台及主蒸汽母管等;12.0m层布置有热力除氧器及锅炉连续排污膨胀器;22.0m层为运煤层。