



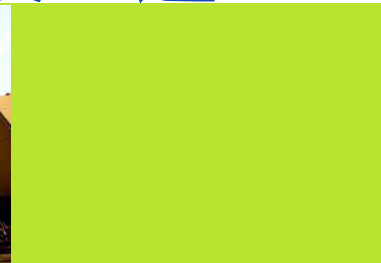
ZHEJIANG ENERGY

创新驱动 节能环保

革新，省エネと環境保護

——浙能绿色发展之路

——浙能绿色发展之道





目录

一	浙能集团概况
二	超低排放篇 超低排出
三	节能提效篇 节能により収益を高め
四	天然气压力能利用篇 天然ガス压力能利用





浙能集团概况

浙能集团概况



浙江省能源集团有限公司成立于2001年，主要从事电源建设、电力生产、煤矿投资开发、煤炭流通经营、天然气开发利用和能源服务业等业务。

截至2015年底，浙能集团资产总额达到1791.5亿元，利润总额连续三年站上“百亿大关”，装机规模扩大到3067.3万千瓦。

浙江省能源集团有限公司は2001年成立，主に発電所建設、発電、石炭鉱山投資開発、石炭流通経営、天然ガス開発利用とエネルギーサービス業等従事しております。。

2015年末まで，浙能集团资产総額は1791.5億元，利润総額は連続三年百億元以上，出力規模は3067.3万KWになりました。



浙能集团概况



浙能集团在浙江省委、省政府、省国资委的正确领导下，贯彻落实科学发展观，深入实施“大能源战略”，坚持“以能立业、科技兴业、金融富业、海外创业”的发展思路，以保障我省能源安全为己任，形成了以电为主、多业发展的产业格局，成为在全国具有一定影响力的综合型能源企业。





超低排放篇 超低排出

“十二五” 减排完成情况



**率先全面完成脱硫脱硝改造
すでに全面的に脱硫脱硝改造完成**



**2009年完成脱硫改造
2009年脱硫改造完成**



**2014年完成脱硝改造
2014年脱硝改造完成**

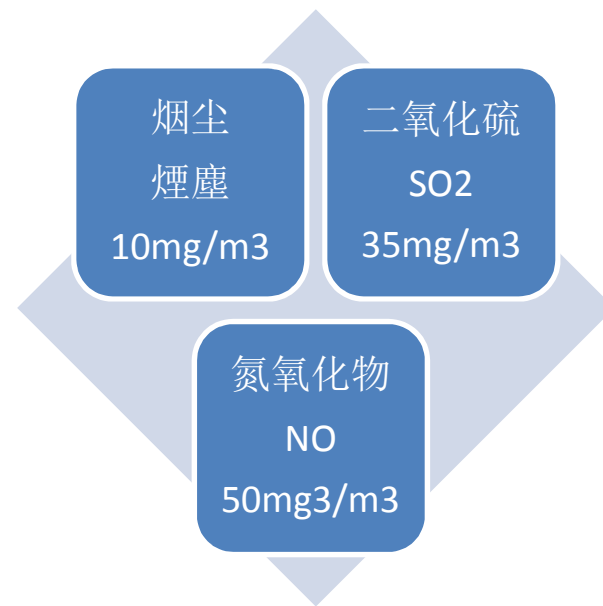
清洁煤电



- ◆ 燃煤是造成我国大气污染严重的主要原因
- ◆ 石炭燃焼はわが国大気汚染の主な原因
- ◆ 我国天然气短缺，英美等国“煤改气”解决灰霾的成功经验难以复制
- ◆ わが国天然ガスショットで，英米等先端国“石炭からガスへ”により、スモッグ解決の成功経験は簡単にまねできない
- ◆ 发展清洁煤电是重要的途径
- ◆ 清洁石炭火力発電は重要な道



浙江省节能环保绿色能源教育科普基地



煤电排放浓度限值

全国首创，超低排放 全国最初，超低排出



2011

提出“燃煤电厂超低排放”概念，并首创超低排放技术，走在全国前列。

“石炭火力発電厂超低排出”概念を提出し，超低排出技術を創造，中国先端で。

2014

国内首套超低排放装置在浙能嘉华8号机组投运。

国内始め超低排出装置を浙能嘉华8号机组投

3月，“超低排放”写入十二届全国人大三次会议李克强总理的《政府工作报告》；

9月，“多种污染物高效协同脱除集成系统”获国家发明专利授权；

12月，“超低排放”百度百科词条正式上线。

3月，“超低排出”を十二届全国人大三次会议李克强总理の《政府工作报告》に書及；

9月，“多种污染物高效协同脱除集成系统”国家发明特许授权を取った；

12月，“超低排出”baidu百科词条正式入れ。



国内首套超低排放装置在浙能嘉兴电厂投运

时间: 2014-05-30 15:52:37 星期五 来源: 新华网浙江频道 编辑: 王健

超低排放

本词条缺少信息框，补充相关信息使词条更完善，还能快速升级，赶紧编辑吧！

超低排放，是指火电厂燃煤锅炉采用多种污染物高效协同脱除集成系统技术使其大气污染物排放浓度达到天然气燃气轮机标准的排放限值，即烟尘不超过5 mg/m³、二氧化硫不超过35 mg/m³、氮氧化物不超过50 mg/m³，比《火电厂大气污染物排放标准》（GB13223-2011）中规定的燃煤锅炉重点地区特别排放限值分别下降75%、30%和50%，是燃煤发电机组清洁生产水平的新标杆。

由浙能集团所属的浙能嘉华发电有限公司、联合浙江大学共同研发，并由浙能集团所属的浙能嘉华发电有限公司负责超低排放装置在浙能嘉华8号机组超低排放改造工程的建设和运行。



十二届全国人大三次会议开幕会
李克强总理作政府工作报告
十二届全国人大三次会议开幕会

超低排放改造成果



浙能集团已实现超低排放指标机组（截至2016年6月底）

序号	机组	机组容量 (MW)	投产时间	序号	机组	机组容量 (MW)	投产时间
1	浙能嘉兴电厂#8	1000	2014.05	16	浙能滨海电厂#2	300	2015.11
2	浙能嘉兴电厂#7	1000	2014.06	17	浙能温州电厂#8	660	2015.11
3	浙能六横电厂#1	1000	2014.07	18	台州第二电厂#2	1000	2015.12
4	浙能六横电厂#2	1000	2014.09	19	浙能温州电厂#7	660	2015.12
5	浙能嘉兴电厂#4	660	2014.12	20	浙能长兴电厂#3	330	2015.12
6	浙能乐清电厂#1	660	2014.12	21	浙能温州电厂#5	330	2015.12
7	浙能嘉华电厂#5	660	2015.06	22	浙能嘉华电厂#6	660	2015.12
8	浙能嘉华电厂#3	660	2015.07	23	浙能台州电厂#7	350	2015.12
9	浙能温州特鲁莱#4	330	2015.07	24	淮浙煤电凤台发电厂#4	660	2015.12
10	浙能乐清电厂#2	660	2015.07	25	浙能兰溪电厂#2	660	2016.6
11	浙能北仑电厂#3	660	2015.08	26	浙能长兴电厂#3	330	2016.6
12	浙能兰溪电厂#4	660	2015.08	27	浙能温州电厂	330	2016.6
13	淮浙煤电凤台发电厂#3	660	2015.09	28	浙能台州电厂#9	330	2016.6
14	台州第二电厂#1	1000	2015.09	29	浙能乐清电厂#4	660	2016.6
15	浙能兰溪电厂#1	660	2015.11	30	浙能嘉兴电厂#2	330	2016.6

计划2016年底前完成集团系统内60万千瓦及以上燃煤电厂超低排放改造；

2017年底前完成集团系统内30万千瓦及以上燃煤电厂超低排放改造。



超低排放改造成果



- ◆ 2014年7月，中国环境监测总站发布国内首台燃煤超低排放机组的监测结果：嘉兴电厂百万燃煤机组污染物排放浓度优于超低排放设计值。
- ◆ 本次发布会得到了新华社和中央电视台等权威新闻媒体关注。
- ◆ 会议共识：以超低排放为代表的能源技术发展将为解决我国能源问题提供重要途径。
- ◆ 2014年7月，中国环境监测总站の発表により、国内首台石炭超低排放机组的の监测结果：嘉兴电厂百万燃煤机组污染物排放浓度は超低排放设计値より優れている。
- ◆ 発表会は新华社と中央电视台等マスコミに注目。
- ◆ 會議共識：超低排出エネルギー技術発展は我国能源問題の解決提供につながる。



超低排放改造成果



1000MW等级

600MW等级

300MW等级

国内首套超低排放工程



嘉兴电厂

能源局煤电机组改造示范项目



乐清电厂



温州电厂

国内首套新建百万机组
超低排放工程



六横电厂



兰溪电厂



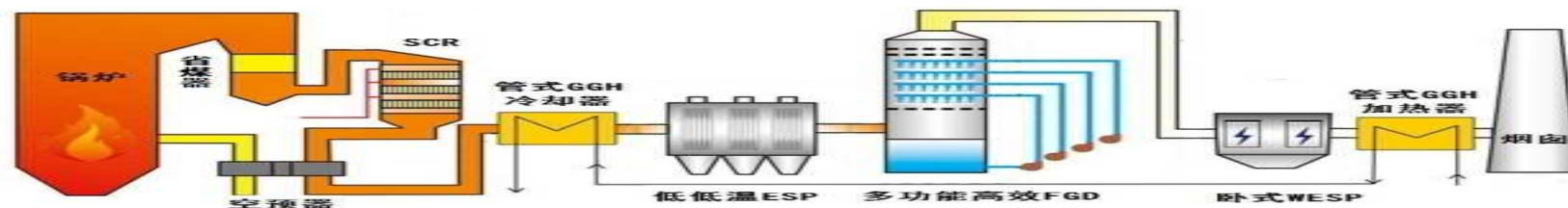
长兴电厂



超低排放技术



- ◆ 多种污染物高效协同脱除-国家授权发明专利
- ◆ 协同高效，稳定可靠——烟尘、SO₂和NO_x排放达标率分别达到99.7%、99.8%和98.6%
- ◆ 干烟气排放——解决湿烟气排放的“白烟”和“飘雨”问题，消除视觉污染；减少厂区钢结构和烟囱的腐蚀。
- ◆ 协同脱除SO₃——SO₃排放浓度稳定低于5mg/m³
- ◆ 宽温催化剂——实现全负荷脱硝
- ◆ 塔外浆池pH分区控制——进一步提高脱硫效率
- ◆ マルチ汚染物高效協同脱除-国家發明特許
- ◆ 协同高效，安定——煙塵、SO₂和NO_x排出達成率は99.7%、99.8%と98.6%
- ◆ 干烟气排出——湿烟气排放的“白煙”と“飄雨”問題解決，视觉污染を消除；工場内钢结构と煙突の腐蝕を減少。
- ◆ 协同脱除SO₃——SO₃排出濃度は<5mg/m³
- ◆ 宽温催化剂——全负荷脱硝實現
- ◆ 塔外浆池pH分区コントロール——脱硫效率をより高め





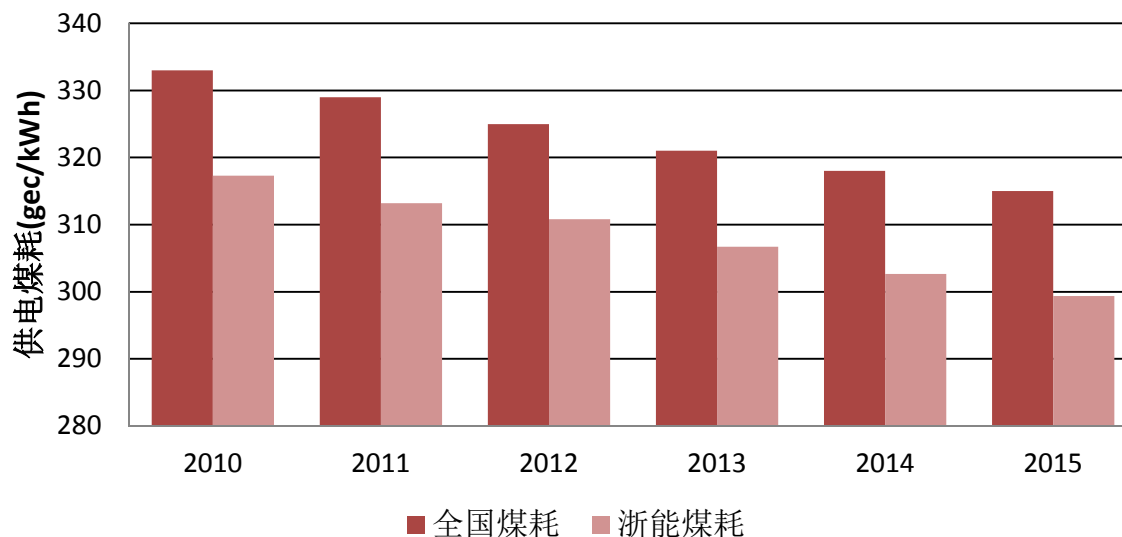
节能提效篇

节能提效篇

浙能集团“十二五”行动



- ◆ 浙能集团一直重视节能提效工作，连续多年获得“浙江省节能工作先进集体”、“浙江省节能减排十大标杆企业”、“浙江省减排工作先进集体”、“浙江省最具社会责任感企业”等荣誉称号。
- ◆ 从2009年开始就确定了以汽轮机通流改造为重点的节能改造技术路线，实施全面通流改造，取得卓越的成绩，十二五期间火电机组供电煤耗下降了17.96克/千瓦时，在电力行业中始终保持领先。



浙能集团“十二五”行动



- ◆ 浙能集团在推进汽轮机通流改造过程中采取了先行先试、持续改进、整体规划、全面推进的实施原则，将所有300MW、600MW亚临界、超临界共计29台机组统一列入改造计划；
- ◆ 为高效推进集团节能提效工作，2011年成立了以电力行业节能诊断、设计、改造、运营等节能服务为主营业务的专业化节能服务公司——浙江浙能节能科技有限公司。该公司是“国家发改委”、“财政部”、“工信部”两部一委备案资格的117家节能服务公司之一；
- ◆ 截止2016年10月底，已完成14台300MW、7台600MW亚临界和8台600MW超临界机组改造，共计29台；
- ◆ 浙能集团成为国内首个全面完成第一轮通流改造的发电集团。
- ◆ 浙能集团は所有すべての300MW、600MW亜臨界、超臨界合計29台机组を改造に計画しました；
- ◆ 2011年に電力業界の節能診断、設計、改造、運營等節能サービスを柱とする浙江浙能節能科技有限公司を成立。“国家发改委”、“财政部”、“工信部”两部一委登録資格の117家節能サービス公司の一つ；
- ◆ 2016年10月末まで，すでに14台300MW、7台600MW亜臨界和8台600MW超臨界机组改造を完成，合計29台；

- ◆ 浙能集团は国内始めて、全面的完遂第一轮通流改造の发电集团になり。



节能改造四个第一



- ◆ 国内第一台600MW亚临界机组引进国外技术成功实施高中压缸改造（2012年9月北仑#3机组），改造厂商为阿尔斯通；
- ◆ 国内第一台600MW超临界机组引进国外技术成功实施高中低三缸改造（2014年3月兰溪#3机组），改造厂商为阿尔斯通；
- ◆ 国内第一台600MW超临界机组采用国内技术成功实施高中低三缸改造（2014年9月乐清#1机组），改造厂商为上海汽轮机厂；
- ◆ 国内第一台600MW亚临界机组采用国内技术成功实施高中低三缸改造（2015年4月嘉华#5机组），改造厂商为上海汽轮机厂。
- ◆ 国内第一台600MW亚临界机组国外技术を導入し、高中压缸改造を成功实施（2012年9月北仑#3机组），改造メーカーはAlstone；
- ◆ 国内第一台600MW超临界机组国外技术導入し、高中低三缸改造を成功实施（2014年3月兰溪#3机组），改造メーカーはAlstone；
- ◆ 国内第一台600MW超临界机组国内技术を採用、高中低三缸改造を成功实施（2014年9月乐清#1机组），改造メーカーは上海汽轮机厂；
- ◆ 国内第一台600MW亚临界机组国内技术を採用高中低三缸改造を成功实施（2015年4月嘉华#5机组），改造メーカーは上海汽轮机厂。





超前谋划低负荷性能改进 前もって、低负荷性能改善を計画



- ◆ 未来燃煤机组调峰压力将越来越大，机组低负荷性能改进尤为重要；
- ◆ 明确提出低负荷性能考核要求，优化了各指标之间的权重关系，确定性能考核指标在75%额定负荷与100%额定负荷的权重比例为 2 : 1 ；
- ◆ 鉴于大型汽轮机低压缸做功份额大，与制造厂家反复磋商，要求改造厂家针对末级叶片高度及对应的低压缸模块进行选型优化，显著改善低负荷的运行效率。
- ◆ 未来燃煤机组调峰压力将越来越大，机组低负荷性能改进尤为重要；
- ◆ 明确提出低负荷性能考核要求，优化了各指标之间的权重关系，确定性能考核指标在75%额定负荷与100%额定负荷的权重比例为 2 : 1 ；
- ◆ 鉴于大型汽轮机低压缸做功份额大，与制造厂家反复磋商，要求改造厂家针对末级叶片高度及对应的低压缸模块进行选型优化，显著改善低负荷的运行效率。

节能改造工程实例



乐清1号机低压缸改造前后对比 乐清1号机低压缸改造前後对比

- ◆ 乐清#1机低压缸从原来的7级增加到9级，末级叶片高度由1050mm更换为915mm，排汽面积减少20%。
- ◆ 改造前后试验结果表明，在机组负荷从600MW降低至300MW过程中，低压缸改造的节能贡献量由4.20g/kWh上升至8.73 g/kWh，夏季600MW负荷时供电煤耗率降低幅度也相当可观，适合目前浙江省内火电机组全年平均负荷率较低的客观现实。
- ◆ 乐清#1机低压缸は从7级から9级に増加し，末级羽根高度は1050mmから915mmに変更，排汽面积减少20%。
- ◆ 改造前後试验结果表明，机组负荷从600MWから300MWに変更，低压缸改造の节能贡献量は4.20g/kWhから8.73 g/kWhに上昇，夏季600MW负荷时供电煤耗率の下降幅も相当すごい，現在の浙江省内火电机组全年平均负荷率低いの现实に適す。



节能改造总体成效



- ◆ 安全方面：通过改造消除了汽轮机原先存在的隐患，部分机组长期存在的高压内缸变形等问题得到了解决；
- ◆ 运行方面：优化了启动模式，启动速度加快，冷态启动时间缩短了1.5小时；
- ◆ 能效方面：机组性能上了一个台阶，北仑、嘉华亚临界机组改造后的热耗达到了国内第一代超临界机组的水平；
- ◆ 浙能集团通过对600MW超临界及以下全部在役机组的汽轮机通流改造，年节约标煤达到50万吨，助推了浙能集团的绿色发展。
- ◆ 安全面：改造により、タービンの危険性を減少，部分机组の長く存在した高压内缸变形等问题も解決され；
- ◆ 运行面：スタートモードを最適化，启动速度快くなり，冷态スタート時間は1.5小时短縮する；
- ◆ 能效面：机组性能良くなり，北仑、嘉华臨界机组改造後の热消耗は国内第一代超臨界机组のレベルを達する；
- ◆ 浙能集团は600MW超臨界及以下全部在役机组のタービンの通流改造により，年間石炭節約量は50万トンを達する，绿色発展を助成。





天然气压力能利用篇

天然ガス压力能利用

“多气源一环 网”



- ◆ 浙能集团承担了浙江省级天然气管网的建设和运行。
- ◆ “多气源一环网”是浙江省独特的天然气供气网络，可充分部分发挥气源断供紧急情况下的天然气保障供应。
- ◆ 目前，浙江天然气管网共有西一气、东海天然气、川气、西二气、宁波LNG、丽水36-1气等六大气源；浙江省内共建成投产杭湖线、杭甬线、杭嘉线等省级天然气管道干线、支线十多条，合计投运里程约1036公里，输气站49座。
- ◆ 在用气侧，大量天然气管网压力通过传统的调压方式未能得到利用。
- ◆ 浙能集团は浙江省級天然ガスパイプラインの建設と運行を従事する。
- ◆ “多气源一环网”は浙江省独特の天然ガス供給ネットで、部分气源供給ストップ緊急状況時の天然ガス供应を保障する。
- ◆ 現在、浙江天然ガスパイプラインは西一气、东海天然气、川气、西二气、宁波LNG、丽水36-1气等六大气源あり；浙江省内で、杭湖线、杭甬线、杭嘉线等省级天然气管道干线、支线十多条を運行し、合計約1036キロ、49ガス配布所持ち。
- ◆ 利用側で、大量の天然ガスパイプライン圧力は 伝統調圧方式で利用されていない。



天然气压力能回收综合利用技术



- ◆ 首创两级膨胀+热泵补热+冷能利用技术路线
- ◆ 两大核心技术——单机双级螺杆膨胀发电机组和系统集成
- ◆ 首创两级膨胀+热泵补热+冷能利用技术路线
- ◆ 两大核心技术——单机双级ねじボルト膨胀发电机组とシステム整合集成



示范项目规模：

天然气处理量：10000m³/h

天然气进出口压力：

4MPa/0.4MPa

天然气出口温度：≤5℃

额定发电量：286kW，系统净

出力：131kW

系统冷量：375kW（-25℃）

~2.5吨片冰/小时

天然气压力能回收综合利用示范项目



天然气压力能回收综合利用技术



单机双级螺杆膨胀机
单机双级ねじボルト膨胀机



载冷剂系统



热泵制冰系统
热ポンプ制冰系统

综合效益



- ◆ 按建设100套示范项目同等规模的天然气压力能回收及资源配置综合利用项目计算，可实现年净发电量约8900万千瓦时，同时年制冰产量约170万吨（或冷能210万大卡），发电、补热及制冰共可减少温室气体CO₂排放超过7万吨。
- ◆ もし、示范项目と同等規模の天然ガス圧力能回収と資源配置综合利用項目100セット建設を計算し、年間発電量約8900万Kwh，同時に年制氷産量約170万トン（或、冷能210万キロカロリー），発電、補熱及び制氷で温室ガスCO₂排出超7万トンを減少。





ZHEJIANG ENERGY

谢谢!

