

降低电厂化石能源消耗
提高再生能源发电配额
化石エネルギー消費量の削減
再生エネルギーの発電クォータを向上

——生物质气化耦合发电技术在电厂节能减排中的应用
——バイオマス気化カップリング発電技術



蓝天、碧水、绿地、洁净 — 以科技呵护自然
青空、清水、绿地、清潔 — 科学技術で自然を保護

目录

01

聚能集团简介
聚能グループ概要

02

燃煤生物质气化耦合发电技术
石炭バイオマス気化カップリング発電技術

03

燃煤生物质气化耦合发电案例
石炭バイオマス気化カップリング発電実績

集团概况

グループ概要



公司总部
本社



嘉兴桐乡基地
嘉興桐乡基地



杭州瓶窑基地
杭州瓶窑基地

•主营业务：节能设备、新型能源的研发、制造与供应，节能减排技术的研究与应用，以及项目投资管理等；

主な業務：省エネ設備、新型エネルギーの開発、製造と供給、省エネ排出削減技術の研究と応用、及びプロジェクト投資管理など；

•主要产品：循环流化床生物质气化炉、高效微排放煤粉锅炉、水煤浆锅炉、固废流化床锅炉等；

主要製品：循環流動床バイオマス気化炉、高效微排出粉炭ボイラー、石炭スラリーボイラー、固体廃棄物流化床ボイラーなど；

•产值：2015年产值近10亿元。

売上：2015年売上10億元近く。



旗下公司简介 支社概要

聚能集团研究院
聚能グループ研究院

杭州聚能环保科技股份有限公司
杭州聚能エコ技術株式会社

杭州聚能合同能源管理有限公司
杭州聚能契約エネ管理株式会社

浙江睿能压力容器有限公司
浙江睿能压力容器株式会社

杭州聚能锅炉工程有限公司
杭州聚能ボイラー工程株式会社

浙江煤科清洁能源有限公司
浙江石炭科クリーンエネ株式会社



业务范围
業務範圍



高效率省エネエコ型
ボイラー設備とバイオマス
の気化炉研究開発、製造

工業と生活の固体廃棄物
の総合利用研究開発、
製造

高效节能环保型
锅炉设备和生物质气化炉
研发、制造

工业与生活固体废弃物的
综合利用研发、制造

新型能源和生物质燃料
的研发与供应

合同能源管理项目
投资管理

新型エネルギーと
バイオマス燃料
開発と供給

契約エネルギー管理
プロジェクト投資管理



目录 目次

01

聚能集团简介
聚能グループ概要

02

燃煤生物质气化耦合发电技术
石炭バイオマス気化カップリング発電技術

03

燃煤生物质气化耦合发电案例
石炭バイオマス気化カップリング発電実績

生物质资源及利用 バイオマス資源及び利用

●生物质能是蕴藏在生物质中的能量，是绿色植物将太阳能转化为化学能而贮存在生物质内部的能量。生物质种类很多，**最主要的有木材和农作物秸秆等**。植物生物质能**几乎不含硫、含氮很少**，因此是一种**清洁可再生能源**。

バイオマスエネルギーはバイオマスにあるエネルギーで、緑色植物が太陽エネルギーを化学エネルギーに転化して、バイオマス内部に入れているエネルギーである。バイオマスの種類が多く、**最も主要なのは材木と農作物のわらなどがある**。植物のバイオマスには**ほとんど硫黄が入ってなく、窒素の量も少ないので、クリーン再生可能エネルギーである**。

●生物质是仅次于煤炭、石油、天然气的第四大资源，数量巨大，据统计，**我国可供开发的生物质资源至少能达到5.4亿吨标准煤**，其中每年**农作物秸秆量有7.2亿多吨**，**林业剩余物资源1.25亿多吨**，而未来可利用边际土地种植的速生林等能源作物量更大。

バイオマスは石炭、石油、天然ガスに次ぐ第4位の資源である、数量も巨大。統計によると、**我が国の開発できるバイオマス資源は5.4億トン以上の標準石炭に達し、その中に毎年農作物のわらの量が7.2億トン、林業の残資源が1.25億トン、未来で利用可能な限界土地栽培の速生林などのエネルギー作物量がもっと大きくなる**。

●我国是一个农业大国，生物质资源相当丰富，但能源结构以化石燃料为主，正在运行的电站中，以煤炭为主的火力发电占主导地位。**随着国家对环境保护的要求不断提高，生物质等可再生能源的重要性越来越高**。

我が国は農業大国で、バイオマス資源はかなり豊かだが、エネルギー構造は化石燃料を主として、運行中の発電所の中で、石炭を主にして火力発電が主導的な地位である。**国家より環境保護の要求に従って、バイオマスなどの再生可能エネルギーの重要性はますます高くなる**。

●生物质发电技术是目前除秸秆还田外生物质大规模、高效利用的技术，可以替代化石能源，**减少二氧化碳排放，提高火力发电厂非化石能源比重和可再生物能源发电配额**。

現在、わらを畑に戻すことのほかに、バイオマス発電技術が大規模、バイオマス高効率利用の技術である。化石エネルギーに取って代わることができ、二酸化炭素の排出を減少でき、火力発電工場非化石エネルギーの比重と再生エネルギーの発電クォータを高めることができる。

生物质气化技术概况 バイオマス気化技術概要

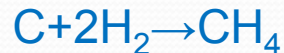
- 技术**：循环流化床生物质气化技术；
技術：循環流化床バイオマス気化技術；
- 种类**：单床生物质气化炉（可燃气为1300kcal，主要与电厂耦合）和双床生物质气化炉（可燃气为2500kcal）
種類：シングル床バイオマス気化ボイラー（可燃ガス1300kcal、主に発電工場とカップリング）とダブル床バイオマス気化ボイラー（可燃ガス2500kcal）
- 规格与型号**：生物质气化炉有QFD- (8,16,24)-S，QFS- (4,8,16)-S；
規格と型番：バイオマス気化ボイラーは以下となる
QFD- (8,16,24)-S，QFS- (4,8,16)-S；
- 燃料**：因地制宜利用当地生物质原料，包括各类秸秆、果壳、树枝、废木材、废模板等；
燃料：実況に合わせて、現地のバイオマス原料を利用する、各類のわら、果壳、枝、廃棄木材、廃棄テンプレート含み。
- 生物质气化耦合发电技术是一种生物质高效利用的模式创新！**
バイオマス気化カップリング発電技術はバイオマスを効率高く利用する新たな方式である！



燃煤生物质气化耦合发电工艺 石炭バイオマス気化カップリング発電技術

●**原理**：循环流化床生物质气化装置产生的燃气是让生物质在循环流化床中高速流化，部分生物质燃烧形成高温热力学还原反应条件、在高温缺氧环境下发生还原反应，从而产生含有一氧化碳、氢气、甲烷等成分的生物质燃气。

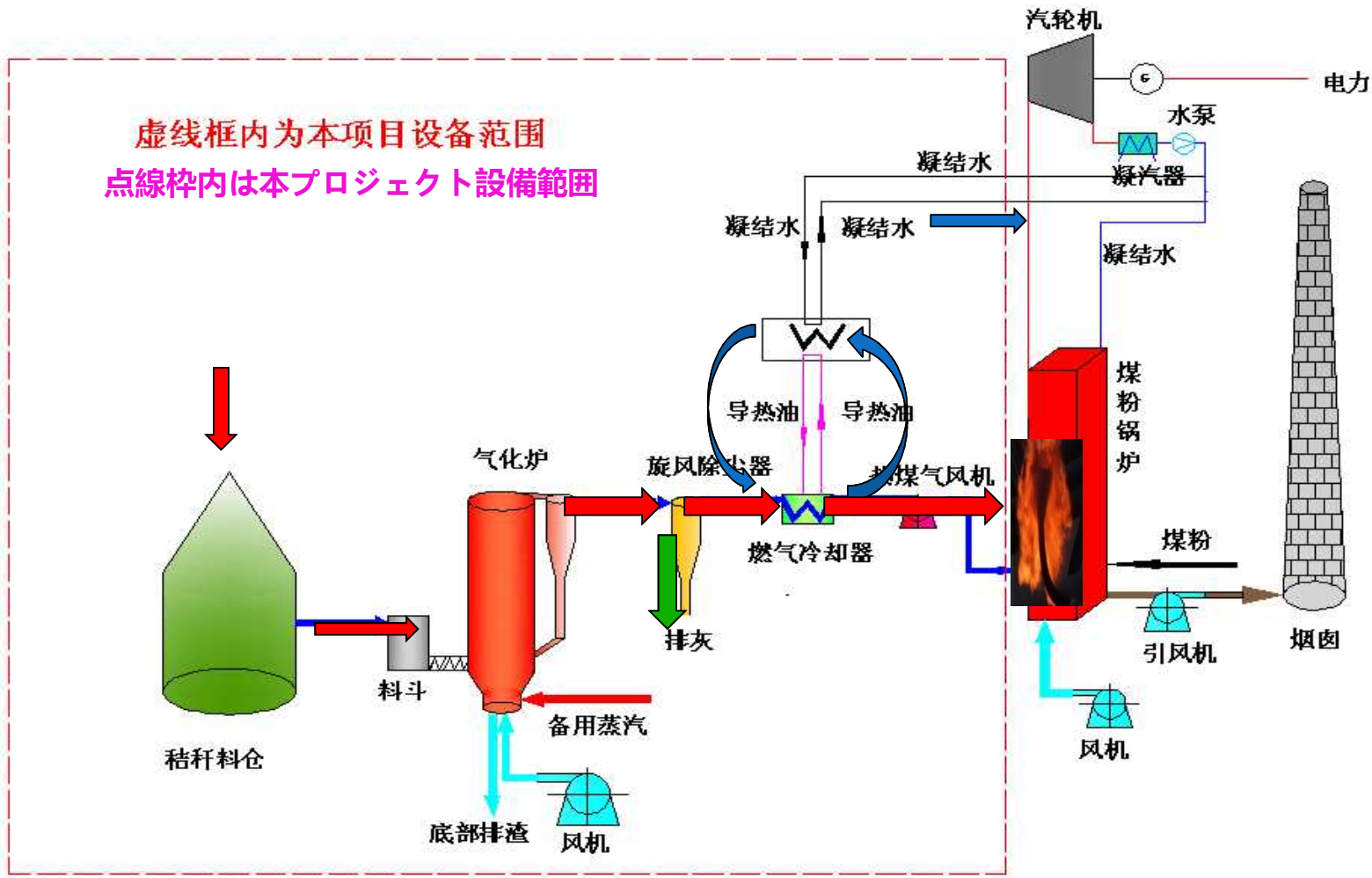
原理：循環流化床バイオマス気化装置から出たガスはバイオマスガスである。バイオマスが循環流化床に高速流化、一部のバイオマスが燃焼して高温熱力学還元反応条件を形成し、高温酸欠環境の条件で還元反応が発生して、生み出した一酸化炭素、水素、メタンなどの成分を含んでいるバイオマスガスである。



●**工艺**：生物质原料加入循环流化床气化炉后，被床料携带高速流化，并完成快速的热解和气化反应生成可燃气，未完全反应的残炭粒子被高温旋风分离器收集后送回气化炉继续循环反应；生物质可燃气经过高温除尘、降温后，由高温热燃气风机送入大型燃煤锅炉直接燃烧和发电。

プロセス：バイオマス原料が循環流化床気化炉に入ってから、床料の動きで高速流化し、急速に熱分解と気化反応を完成して生成する可燃ガス、反応未完全の炭粒子が高温旋風セパレータより収集して、気化反応炉に入れて循環反応を続ける；バイオマス可燃ガスが高温集塵と冷却後、高温熱風機經由で大型ボイラーに入れて直接燃焼と発電を行う。

燃煤生物质气化耦合发电工艺流程示意图 石炭バイオマス気化カップリング発電プロセス説明図



生物质气化产生的燃气组分 バイオマス気化から生成したガスの成分

湿燃气热值：	5177kJ/Nm ³
湿ガス熱量：	
CO：	17.5%
H ₂ ：	4%
CH ₄ ：	2.5%
C _n H _m ：	1.5%
CO ₂ ：	10%
N ₂ ：	48.5%
水蒸气：	16%
水蒸気：	
燃气中焦油含量：	< 5-10g/ Nm ³
ガスの中にタールの含有量：	
燃气中灰尘含量：	< 15g/ Nm ³
ガスの中に塵の含有量：	



燃煤生物质气化耦合发电技术的环保性 石炭バイオマスカップリング発電技術の環境保護性

●**废气**：气化耦合发电的废气主要由燃气在发电锅炉内燃烧产生，废气与原发电锅炉的烟气混合，经火电厂除尘、脱硫、脱硝处理后达到火电厂超低排放标准排入大气；

排気ガス：気化カップリング発電の排気ガスは主に発電ボイラー内のガスが燃えてから排出したもの、排気ガスが元発電ボイラーの煙と混ぜて、火力発電所集塵、脱硫、脱硝処理をして、火力発電所の超低排出基準に達して大気に排出する；

●**废水**：气化耦合发电无废水排放；

廃水：気化カップリング発電による廃水排出現象がない；

●**固体废物**：气化耦合发电固废为燃气除尘后的生物质灰，采用气力输送至灰库，再由社会利用（可作为有机肥和白炭黑原料）；

固体廃棄物：気化カップリング発電固体廃棄物がガス集塵後のバイオマス灰である、空気で灰倉庫まで輸送して、社会での利用が可能となる（有機肥料と白石炭黒原料）；

●**节能减排**：气化耦合发电属节能环保工程，实施后因减少了机组的燃煤量，因而可一定程度地削减现有火电厂的二氧化碳、烟尘、二氧化硫和氮氧化物排放量，对改善区域大气环境质量将起到积极的作用。

省エネ・排出削減：気化カップリング発電が省エネとエコ工程である。実施後、ユニットの石炭量が減ったため、ある程度で既存の火力発電所の二酸化炭素、煙、二酸化硫黄と窒素酸化物の排出量を削減でき、地域大気環境の品質改善に役に立てる。



燃煤生物质气化耦合热量和发电量计量装置 石炭バイオマス気化熱量と発電量計量装

本技术克服了耦合发电难计量的问题，计量装置为项目和国家相关部门的核定、监督与结算提供了科学依据。

この技術によりカップリング発電の計量問題を解決した、計量装置よりプロジェクトと国家の関連部門の査定、監督と決済に科学的な根拠を提供していた。

●燃气流量、发热量计量：

● 高温燃气的计量分为体积流量测量和燃气成份监测两部分，最终实现对热量的实时计量。

ガス流量、発熱量計量：

高温可燃ガスの計量には体積流量測定とガス成分測定を分けて、最後は熱量のリアルタイム計量を実現できていた。

●电量计量：电量计量按两种方式进行。

- 一是采用了专门研发的热能、电量转换计量表计；
- 二是采用认定的计算公式将燃气热量折算为电量。

電量計量：二種類の方式で行う。

- 1: 専門的な開発した熱エネ、電量の交換計量計を採用した；
- 2: 認定された計算式を採用して、ガス熱量を電量に換算する

●燃气耦合发电的热量 and 电量等信号实现远传到电网公司，实时在线传输，便于监督、结算。

可燃ガスカップリング発電の熱量と電量などの信号はすでに電力会社へ伝送することができて、リアルタイムでオンライン伝送、監督と決済も便利となる。



燃煤生物质气化耦合发电技术创新点 石炭バイオマス気化カップリング発電技術の革新点

- 开发了大型循环流化床生物质气化炉，实现了生物质大规模高效利用；
大型循環流化床バイオマス気化ボイラーの開発で、バイオマス大規模の高効率利用が実現した；
- 开发了生物质燃气与发电机组凝结水组合换热技术和生物质高温燃气输送技术，解决了焦油沉积和污染的难题。
バイオマス可燃ガスと発電機凝縮水の組合熱交換技術、バイオマスの高温ガス輸送技術の開発で、タール堆積と汚染の難題を解決していた。
- 采用生物质燃气旋流燃烧技术，实现了生物质燃气在大型燃煤发电机组高效稳定运行；
バイオマスガスの旋流燃焼技術を採用して、バイオマスガスが大型石炭発電機の中で効率高く、安定的な運行を実現していた。
- 解决了燃煤发电机组利用生物质能源发电的计量问题，为生物质能高效利用提供了可计量依据。
石炭発電ユニットがバイオマスのエネルギーを利用、発電の計量問題を解決したから、バイオマスの高効率利用に計量根拠を提供していた。
- 由于生物质燃气中的生物质灰在进入燃煤发电锅炉之前已由两级旋风除尘器分离下来，避免的对大锅炉受热面的腐蚀、积灰和结焦结渣。
バイオマスガス中のバイオマス灰が石炭発電ボイラーに入る前に、二級サイクロン集塵器より分離されたから、大ボイラー受熱面に対する腐蝕、積灰やコークス化スラッキングを防止できる



燃煤生物质气化耦合发电技术特点 石炭バイオマス気化カップリング発電技術の特徴

生物质气化与大型燃煤电厂耦合发电技术，避免了生物质与煤直接混合燃烧存在的结焦结渣、腐蚀等问题。可以充分发挥电厂发电机组的高效和超低排放优点，是生物质能最高效、最洁净的利用方法之一。

バイオマス気化と大型石炭発電工場カップリング発電技術より、バイオマスが石炭と混ぜて燃焼するコークス化スラッキング、腐蝕などの問題を防止できた。発電所の発電ユニットの高効率と超低排出の長所を生かせ、バイオマスの最も効率的、最もきれいな利用方法の一つである。

●**灵活性**：适用于不同容量等级的燃煤发电机组，采用多种耦合模式，保证技术应用都有较高的发电效率，很好地满足了生物质分散利用的特点，适合在大型电厂推广应用。

●**柔软性**：違う容量レベルの石炭発電ユニットにも適用、多種のカップリングモードを採用、技術応用が効率高く発電できることを保証、バイオマス分散利用の特性を満足したから、大型発電工場の応用普及に適合する。

●**洁净性**：能有效减少二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物等气体排放；焦油在高温状态下气化并完全燃烧，没有焦油污染问题；气化后的生物质灰还可再利用；有效减少煤炭的消耗。

●**清洁性**：効果的に二酸化炭素、二酸化硫黄、窒素酸化物などの排出を減少でき、タールが高温状態で気化し、完全燃焼できるから、タール汚染問題がなく、気化後のバイオマス灰もリサイクルできる。有効的に石炭の消耗を削減する。

●**高效性**：利用大电厂发电机组的高效率，提高生物质发电效率，发电效率可超过35%，而投资低于传统生物质直燃电厂，并可迅速形成生产能力。

●**高效率性**：大型発電工場発電ユニットの高効率を利用、バイオマス発電効率を高め、発電効率が35%以上となる。投資が伝統のバイオマス直燃発電所より少なく、迅速に生産能力を形成できる。

●**社会性**：解决秸秆露天焚烧造成环境污染和影响交通的问题，改善农村环境，增加农民收入和就业。

●**社会性**：露天でのわら焼却より環境汚染と交通問題を解決した、田舎環境を改善、農民収入と就業を増加した。



项目合作商业模式 プロジェクト合作ビジネスモデル

●投资模式：可分为单独投资和合作投资，主要采用BOO、BOT或EMC，电厂除可获得发电收益外，还可获得项目带来的碳排放权、可再生能源发电配额指标等。

1、单独投资：租用电厂场地或征用电厂周边的土地，我司单独负责项目投资、安装、建设和运营管理，与电厂进行利润分配；

1、单独投資：工場敷地を賃借り、または発電工場の土地を収用して、我が社が単独的にプロジェクト投資、組立て、建設及び運営管理を担当し、発電工場と利益分配を行う；

2、合作投资：我司与电厂或节能服务公司共同投资，成立项目合作公司，共同负责项目投资、安装、建设和运营管理，按出资比例分享效益；

2、合作投資：我が社が省エネサービス会社と共同投資を行い、プロジェクト協力会社を設立、共同で投資、組立て、建設及び運営管理を担当し、出資比率によって利益配分する；

以我方投资 1 × 20MW 项目为例：

年运行时间	小时	5000
年发电量	万kwh	10000
年生物质燃料用量	(万吨/年)	8
年节约标煤	(万吨/年)	3.44
年减排二氧化碳	(万吨/年)	10.72
年减排二氧化硫	(吨/年)	88.54
电厂年收益	万元/年 (0.05元/kwh)	500

项目合作商业模式 プロジェクト合作ビジネスモデル

- 项目总承包（EPC）：我司负责设计、设备制造、安装、建设和调试，建成后移交电厂；

プロジェクトの請負（EPC）：我が社よりデザイン、設備製造、組立て、建設と調整を担当する。建設完了後、発電工場へ引き渡す。

- 设备采购：电厂或节能服务公司采购气化炉系统设备，我司负责设备安装、调试，电厂自行运行；

設備購入：発電所や省エネサービス会社が気化ボイラーシステム設備を購入する。我が社が設備の組立て、調整、発電工場の運行を担当する；

- 委托运营：电厂或节能服务公司负责项目投资，委托我司运营管理，支付运营费用；

委託運営：発電工場または省エネサービス会社がプロジェクト投資を担当する。我が社に依頼し、運営管理を実施し、運営費用を支払う。

以上三种模式电厂可以直接获得项目带来的碳排放权和可再生能源发电配额指标，还可降低电厂的供电煤耗指标。

目录 目次

01

聚能集团简介
聚能グループ概要

02

燃煤生物质气化耦合发电技术
石炭バイオマス気化カップリング発電技術

03

燃煤生物质气化耦合发电案例
石炭バイオマス気化カップリング発電実績

生物质气化耦合发电示范项目简介 生バイオマス気化カップリング発電模範プロジェクト紹介

项目情况：

利用国电荆门电厂三期7号机组640MW超临界燃煤机组，建设生物质燃料消耗量8t/h的气化装置，产生可燃气与燃煤机组耦合发电，发电规模为10.8MW。

プロジェクト概要：

国電荊門発電所三期7号ユニット640MW超臨界石炭のユニットを利用して、バイオマス燃料消費量8t/hの気化装置を建設、発生した可燃ガスが石炭発電ユニットとカップリングして発電、発電規模が10.8MWとなる。

项目及时间进展

- 1、2011年4月开始桩基施工
- 2、2011年8月完成安装工程，9月冷态调试
- 3、2011年11月首次点火启动，2012年6月完成换热器改造
- 4、2012年7月3日完成72小时试运行和性能测试

プロジェクト及び時間の進捗

- 1、2011年4月杭基礎工事開始
- 2、2011年8月取り付け工事完成、9月冷態調整
- 3、2011年11月初点火起動、2012年6月換熱器の改造が完成
- 4、2012年7月3日72時間の試運転と性能テスト完成



示范项目全景
模範プロジェクト全景



生物质气化可燃气耦合和控制

バイオマス気化ガスカップリングとコントロール

電
量
計
量



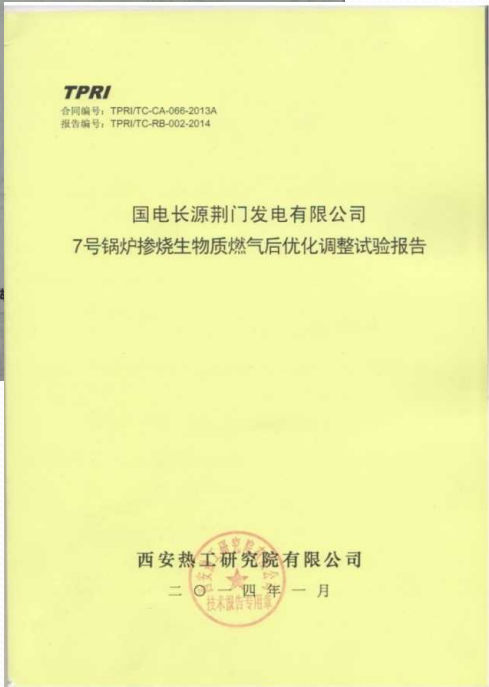
控
制
室
中
心



生物质燃气接入电厂锅炉
バイオマスガスを発電所ボイラーに導入
する



示范项目测试报告 模範プロジェクトテスト報告



气化装置效率测试结果：

- 碳转化率：96.72%
- 气化效率：73.41%
- 热效率：86.11%

对电站运行的影响：

- 飞灰可燃物有所下降；
- 空预器出口的CO下降非常明显，对于减缓水冷壁的高温腐蚀很有益处；
- SCR入口Nox初始浓度下降明显；
- 排烟温度变化不大，有略微提升，发电锅炉总体热效率略有提高。

结论：

生物质气化项目对电厂的正常运行
效率高、成本低、无负面影响。

气化装置效率テスト結果：

- 炭素轉換率：96.72%
- 气化效率：73.41%
- 热效率：86.11%

発電所運行に対する影響：

- 灰の可燃物が少なくなる；
- 空の予器出口のCOが明らかに下がり、水冷壁の高温腐蝕の減少に役に立てる；
- SCR入り口Nox初期濃度が明らかに下がる；
- 排煙温度の変化が大きくなり、すこし増加し、発電ボイラーの全体熱効率が高くなる。

結論：

バイオマス気化プロジェクトは発電所に対する正常な運行について
効率が高い、コストが低い、マイナス影響がない。



生物质气化耦合示范项目社会效益 バイオマス気化カップリング模範プロジェクトの社会利益

- 有效节约煤炭资源，每年可消耗4万吨生物质，折算标煤量为1.8万吨，降低了化石能源消耗，提高了电厂可再生能源发电配额比例；
石炭資源を有効的に節約でき、毎年4万トンのバイオマスを消耗し、石炭に換算する量は1.80万トン；化石エネルギー消費量を削減し、再生エネルギーの発電クォータを向上した；
- 有利于缓解焚烧秸秆造成的大气污染现象，所产生生物质炭基肥可以还田；
わら焼却より大気汚染現象の発生を改善、生成したバイオマス炭基肥を畑に戻せる；
- 大力拉动当地农业经济，单秸秆收购一项便可促进当地农民增收近1500万元（RMB）；
現地の農業経済を改善でき、莖の買収だけで地元農民の収入が1500万元（RMB）近くほど増加する；
- 环保效果显著，减少排放二氧化碳5万吨，减少排放二氧化硫44吨。
環境効果が著しく、二酸化炭素の排出量が5万トンほど減少、二酸化硫黄の排出量が44トンほど減少。

科技创新、合作共赢 技術革新、合作ウィンウィン



感谢关注

ご注目ありがとうございます

联系电话: **+86 571 88139999**

問合わせ番号: **+86 13805702881**