



中国华能集团公司  
CHINA HUANENG GROUP

高効率且つ省エネ  
中国のリーディングカンパニーを目指す

趙賀

2015-Nov. Japan



中国華能グループの概要

主なエネルギー消費指標

主な省エネ取組

今後の方向性

# 中国華能グループの概要

電力を中心にする総合的な大手エネルギーグループ



電力をコアに、石炭を基礎に、金融で支援し、テクノロジーでリード、  
産業のシナジー

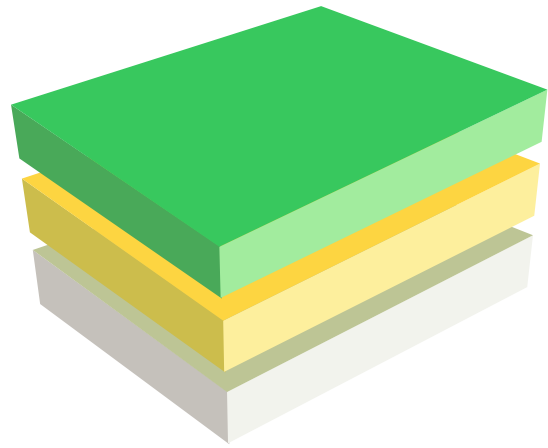
# 中国華能グループの概要

进入世界企业500強

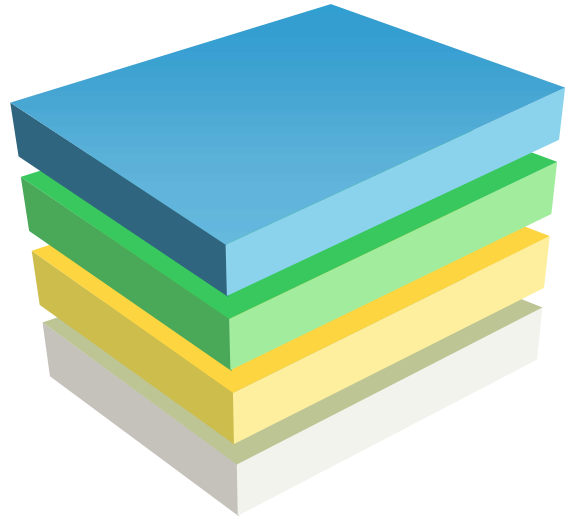
425



224



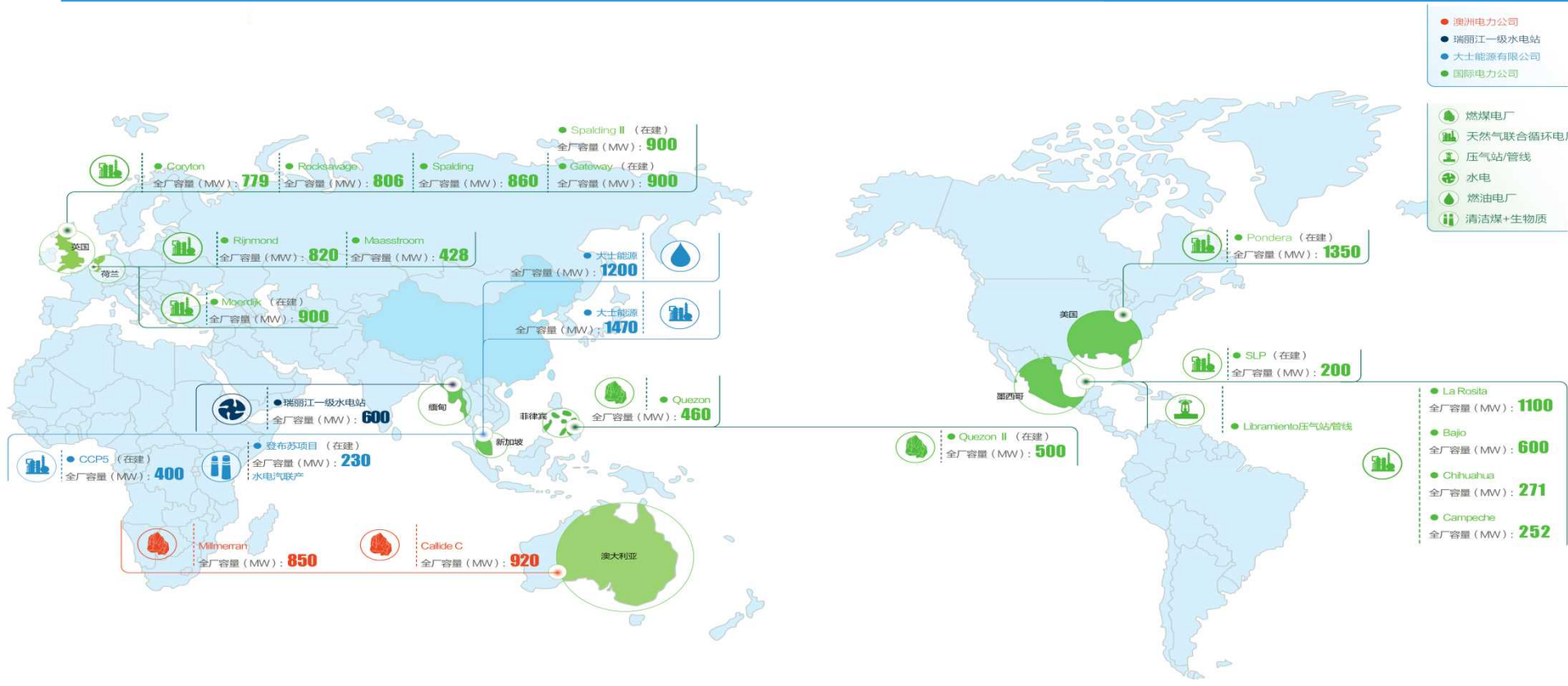
2009年度ランディング



2015年度ランディング

# 中国華能グループの概要

## 海外発電所の分布 & 中国国内電力市場のシェア



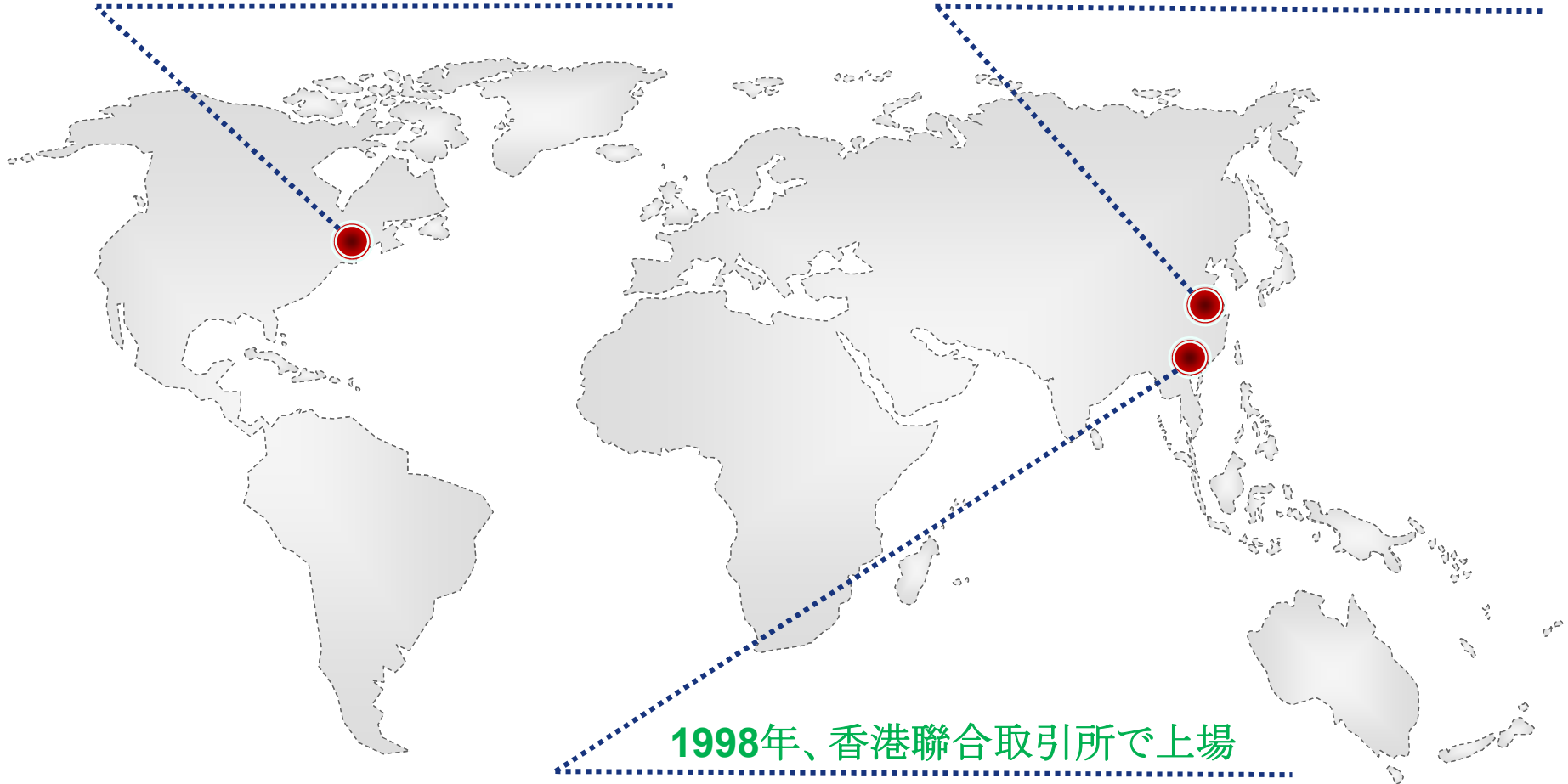
2015年9月に、華能グループの設備容量は**1.56億キロワット**を超え、設備と発電量は全国の**1/8**を占め、それに、華能はオーストラリア、メンマー、シンガポール、イギリス、オランダとメキシコなどの国で発電所を保有している。

# 中国華能グループの概要

## 華能国際の上市

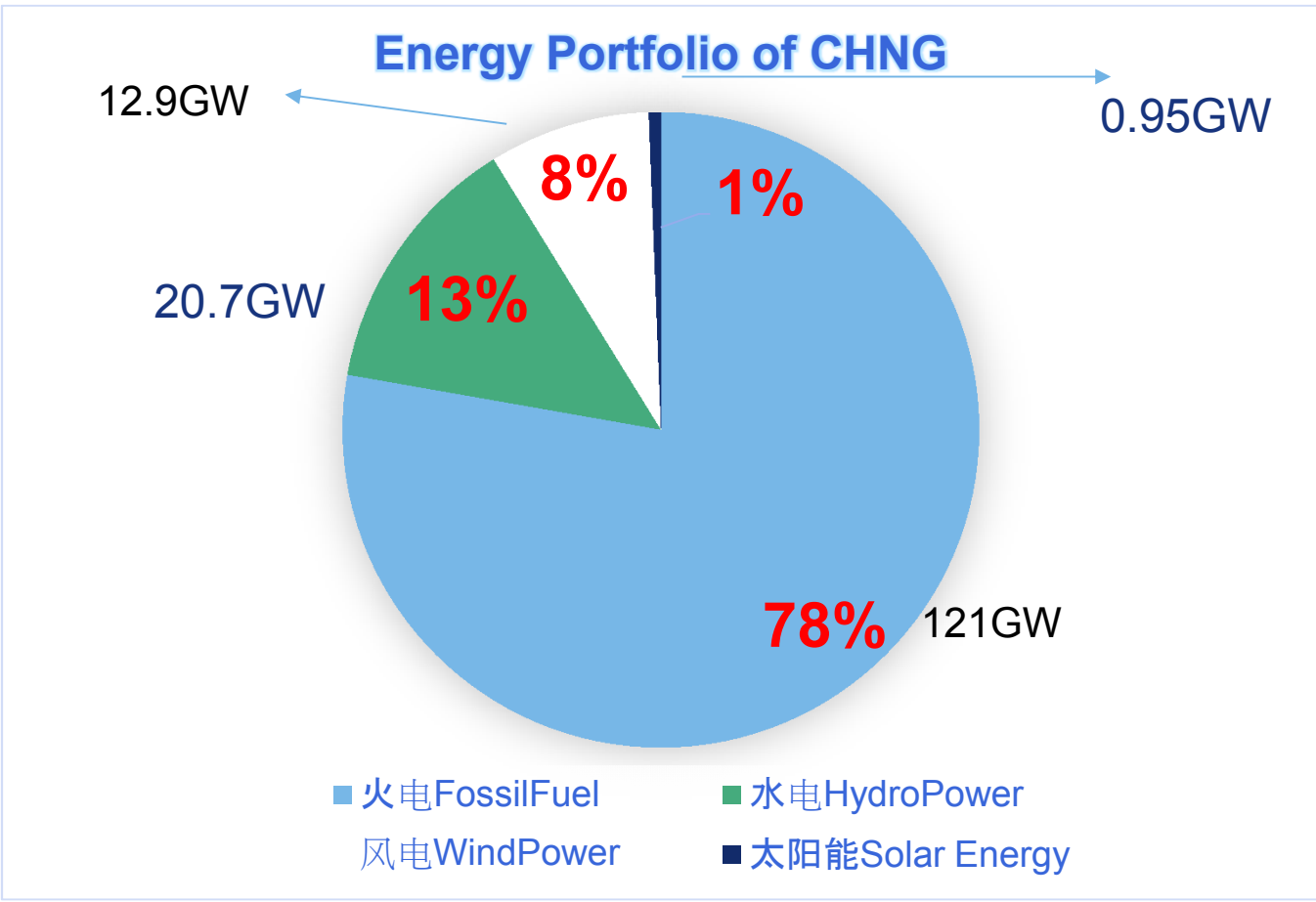
1994年、ニューヨーク証券取引所で上場

2001年、上海証券取引所で上場



# 中国華能グループの概要

## 華能グループ発電産業の構成(2015年9月まで)



注: 華能グループ 太阳能発電容量は95万キロワットである。

# 主な内容



中国華能グループの概要

主なエネルギー消費指標

主な省エネ工作

今後の方向性



# 主なエネルギー消費指標

## 「十一五」以来の給電用石炭消費量 Net coal consumption rate since 11<sup>th</sup> Five-Year

■ 中国ChinaAverage ■ 华能CHNG



「十一五」計画以来、給電石炭消費量は9年間経って、7.4%減少し、業界内の国際リーディングレベルを保持している。2015年度307g/kWhに達し、5年繰り上げて中国政府『石炭発電省エネ排出減少グレードアップと改造行動計画(2014-2020年)』で定めた目標を完成できると見通す。

# 主な内容

中国華能グループの概要

主なエネルギー消費指標

主な省エネ管理取組

今後の方向性



# 火力発電設備構造の最適化

## ハイパラメーター、大容量と高効率石炭発電ユニットを発展

海門  
発電所



国家  
科技  
進步  
一等  
賞

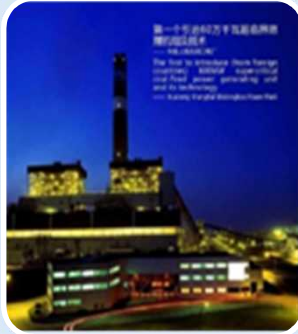
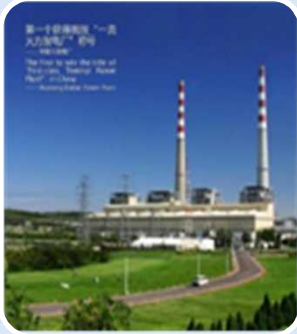
国内における最大一台設備容量の超超臨界ユニット



現在、華能グループの稼動している**1000MW級超超臨界ユニット**は13台に達し、容量は13254MWで、**600MW級超超臨界ユニット**は16台で、容量は9700MWで、**節水型空気冷却ユニット**容量は16746MW、ガスユニット容量は6023.4MWである。超臨界及び**熱電ジェネレーションユニット**の総容量は88000MWに達し、火力発電の総設備容量を占める比率は72.8%。2014年度中国の1000MW超超臨界ユニットは給電石炭消費287.65g/kWhを完成し、華能の1000MW超超臨界ユニットは284.84g/kWh完成した、最適化ユニットは278.56g/kWhを完成し、中国における600MW超超臨界ユニットは給電石炭消費292.63g/kWhを完成し、華能の600MW超超臨界ユニットは290.41g/kWhを完成し、最適化ユニットは285.18g/kWhを完成した。

# 火力発電設備構造の最適化

## ハイパラメーター、大容量と高効率石炭発電ユニットを発展



先行に大規模で350MW 亜臨界ユニットを導入  
大連発電所  
福州発電所  
南通発電所  
上安発電所

初めての国産 350MW 超臨界ユニット  
江西  
瑞金発電所

初めての进口 600MW 超臨界ユニット  
上海  
石洞口二厂

初めての国産 600MW 超臨界ユニット  
河南  
沁北発電所

初めての国産 600MW 超超臨界ユニット  
遼寧  
営口発電所

# 火力発電設備構造の最適化

ハイパラメーター、大容量と高効率石炭発電ユニットを発展



初めての国産  
600MW  
亜臨界  
空気冷却ユニット  
陝西  
銅川発電所

初めての国産  
600MW  
超臨界  
空気冷却ユニット  
河北  
上安発電所

初めての国産  
1000MW  
超超臨界  
ユニット  
浙江  
玉環発電所

初めての国産  
グリーン火力発電  
IGCC  
プロジェクト  
天津  
グリーン火力発電

# 火力発電設備構造の最適化

ハイパラメーター、大容量と高効率石炭発電ユニットを発展



安源発電所- 中国初めての、世界最高パラメーターの660MW超超臨界二次再熱ユニット

1号、2号ユニットは2015年6月、8月に稼動を開始した。パラメーターは  
31MPa/600/620/620°C

# 火力発電設備構造の最適化

ハイパラメーター、大容量と高効率石炭発電ユニットを發展



萊蕪発電所-  $2 \times 1000\text{MW}$ 超超臨界二次再熱ユニット  
1号ユニットは2015年12月に稼動を開始する計画がある

# 火力発電設備構造の最適化

## 熱電ジェネレーションと給熱改造を進展

- ❖ 黄(淮)河北側の発電所と工業給気条件を備える発電所に対して全面的に給熱改造を行い、2015年の給熱面積は3.5億平方メートルに達し、給熱量は $176 \times 10^6 \text{GJ}$ に達する。
- ❖ 26台のユニットに高背圧(熱ポンプ)給熱改造を実施し、その中に、300MW等級14台、600MW等級2台がある



- ❖ 北京火力発電所、設備容量1768MW、華能給熱量最大の発電所2014年度給熱量  $1967 \times 10^4 \text{GJ}$



## 石炭省エネグレードアップ改造を推進

1. 中国政府『火力発電省エネ排出削減グレードアップと改造行動計画(2014-2020年)』に基づき、自社のハイレベル『火力発電省エネグレードアップ改造行動計画(2015-2020年)』を策定し、グレードアップ改造総投資金額240億人民元を予算し、2015年に40億人民元を投資した。

2. 21類、146の省エネ消耗量削減技術の実施指導意見を配布し、現時点の電力業界の全ての省エネ技術にカバーしている。

熱電ジェネレーションと給熱方式最適化改造	ボイラー降下排煙温度と排煙余熱利用改造	脱硫システム節電改造
タービン通流改造	空気予熱器降下抵抗力と空気漏れ率の改造	蒸気水システム最適化改造
亜臨界ユニットグレードアップ改造モデル	タービン冷却エンド最適化改造	ユニットオンオフ省エネ改造
空気冷却ユニット効果向上改造	真空システム最適化改造	ボイラーその他効果向上改造
回熱システム最適化改造	補機インバーター、蒸気駆動などの節電改造	その他節電改造
ユニット吸気方式和インバーター最適化改造	除尘システム節電改造	ユニット稼働方式最適化
広義回熱システム改造	製粉システム省エネ改造	その他

# 技術進歩を追求

## 石炭省エネグレードアップ改造を推進

上都3号、伊敏2号ユニット総合グレードアップ改造は**2014年度**国家級モデルプロジェクトとなり、主にタービン通流改造、排煙余熱利用と冷却エンド最適化、補機省エネ改造などを実施した。実施後の上都3号の給電石炭消費は**15g/kWh**まで降下し、伊敏2号給電石炭消費は**21g/kWh**まで降下した。



上都3号、**600MW**亜臨界モンタンボイラー直接空気冷却ユニット



伊敏2号、**500MW**ロシア製超臨界ユニット

# 技術進歩を追求

## 自社研究開発の省エネ新技術

空気冷却ユニット排気ガス回收利用

タービン冷却エンド総合最適化

間接空気冷却ユニットスパイク冷却

ユニット多変量一体化インバーター

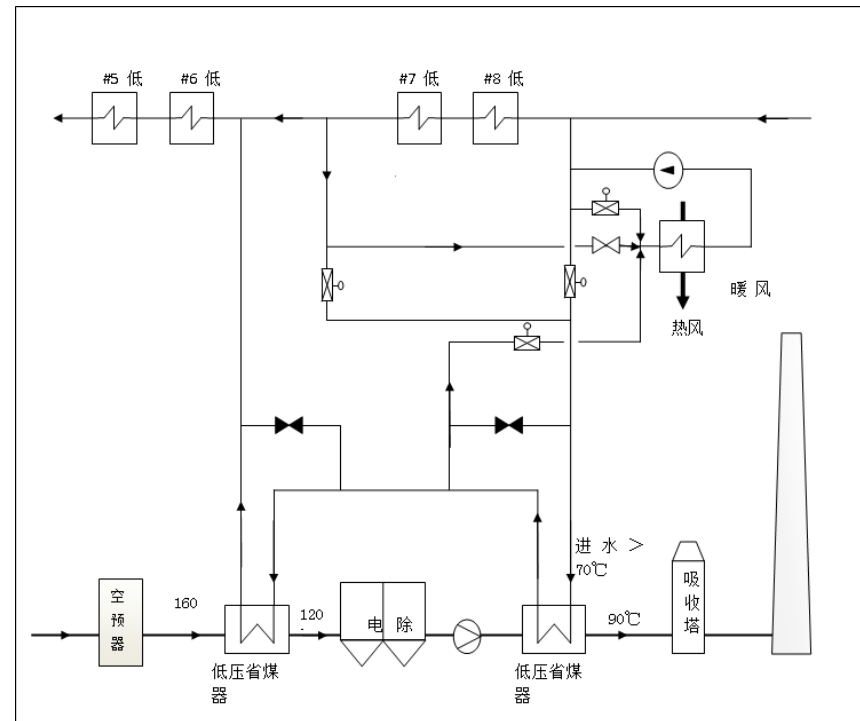
排煙余熱超深度回収(排煙温度70°Cまで降下)  
と空気渋滞予防一体化システム

給熱ガス抽出の背圧による小タービンと非同期  
モーター発電のエネルギーカスケード利用

給熱ボイラー「両方面利用」技術

循環流動床ボイラー総合的な効果向上

ゼロ号追加と外付け蒸気冷却器一体化システム



凝縮水直列加熱システム  
と2級排煙冷却器一体化方案

# 技術進歩を追求

## 省エネ消費量減少技術の研究開発応用とプロジェクトモデル

省エネ総合(新)技術	給電石炭消費 降下
	g/(kWh)
低圧石炭節約装置と暖房器一体化システム技術	4.06
補機統一調達動力源と蒸気動誘引送風機技術	0.5
外付け式の蒸気冷却器と附加高圧加熱器一体化システム	1.23
真空システム省エネ技術	
シャフトシールリリーフ回収の最適化	0.15
凝縮水一回週波数変調技術	0.6
吹き灰蒸気源改造	0.16
隣接装置蒸気加熱給水起動技術	
空気予熱装置改造	1
ボイラー燃焼最適化調整技術	0.5
ボイラー壁に温度測定点を追加設置	
ボイラー再加熱器清潔	
熱力及び疎水システム最適化及び治理	1
合計	9.2

2015年に威海6号、上都2号の省エネ先進技術のインテグレーション応用モデルプロジェクトを実施している。改造後の威海6号ユニット給電石炭消費は**280g/kWh**以下になり、設計値**9g/kWh**より低い;発電所電気消耗率は**2.8%**に達し、設計値**1.8%**より低い。上都2号ユニット給電石炭消費は**27g/kWh**まで下降して、発電所電気消耗率は**1.6%**降下した。

### 威海発電所



# 技術進歩を追求

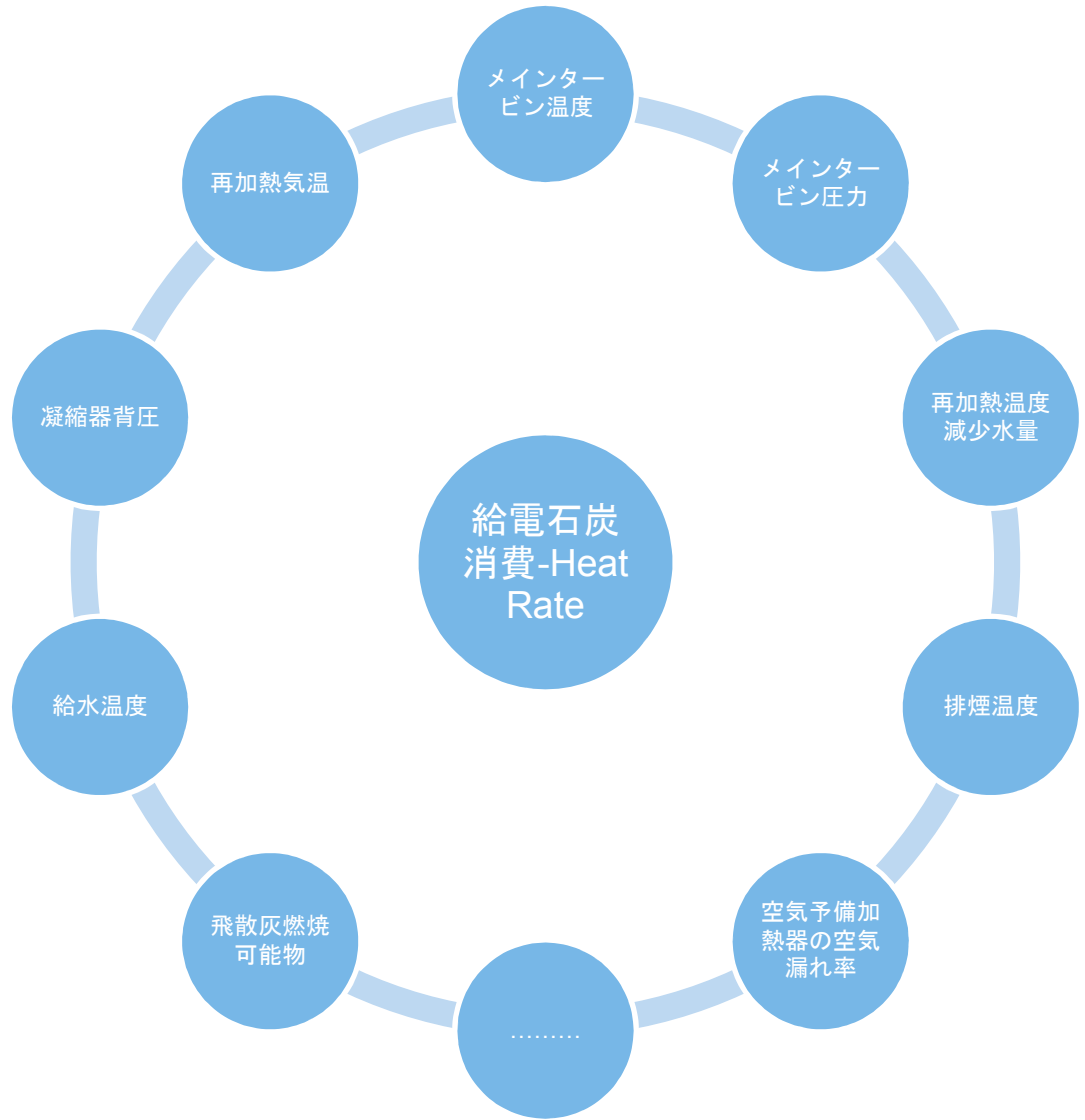
## 省エネ消費量減少技術の研究開発応用とプロジェクトモデル

- ❖ タービン通流改造：2005年前に稼動した300MW等級タービンの全部は通流改造を完成した；2005年以降に稼動した300MWと600MWタービン通流改造はすでに開始して、現時点までの最も進んだ通流設計技術を採用し、現在4台を完成し、効果が優れている。
- ❖ 全面的にボイラー排煙温度90°Cまでの降下による余熱利用と低低温除塵改造を実施し、威海発電所で排煙温度を70°Cまで降下させるようになった。
- ❖ 全面的に広義的な熱量回収、弾性的な熱量回収、エネルギーカスケード利用、排気ガス利用などの改造を進める。

# 日常管理レベル向上を重要視

## 小さい指標の改善化を全面的に実現

1. 三級（発電所級、支社級、総社級）SISシステムを構築して、エネルギー消費測定と標準対応最適化を実施する。
2. 専門家チームを作り上げて、共通性、难点问题に対して集中的に解決し、現場で指導し、設備稼働、メンテナンスと検査管理標準化及び稼働最適化、検査プロジェクト企画、検査工程コントロールなどを展開する。
3. 全面的に省エネ診断を行う。西安熱工研究院、清潔エネルギー研究院の専門家を集めて、全ての火力発電ユニットを対象にエネ診断を行い、省エネ消費降下案を策定し、現在まで300台のユニットへの診断を完成した。
4. 小さい指標の100%目標達成及び治理取組を展開して、1台のユニットの20余り小さい指標を設計値と優れた標準に達するようにする。



# 日常管理レベル向上を重要視

## 優れて節約可能且つ環境保全型発電所を構築

全面的に、優れて節約可能且つ環境保全型火力発電所を構築する。『優れて節約可能且つ環境保全型火力発電所基準』を策定し、基本的な管理、技術管理、設備管理などの面から50余り特定項目、30余りの指標を設定して、評価と検収を行い、90の発電所の取組を完成させた。



南京金陵#1, 1000MW超超臨界ユニット  
2014年給電石炭消費278.56g/kWhを完成し、華能が一番優れている

# 日常管理レベル向上を重要視

## 全面的に省エネ技術監督取組を展開

- ❖ 省エネ技術監督標準と省エネ技術ガイドラインを配布
- ❖ 発電所に三級省エネ管理ネットワークを構築する
- ❖ 発電所で日常の監督を実施、省級電科院で集中監督を行い、西安熱工院（TPRI）で再監督を執行する。





# 主な内容

中国華能グループの概要

主なエネルギー消費指標

主な省エネ管理取組

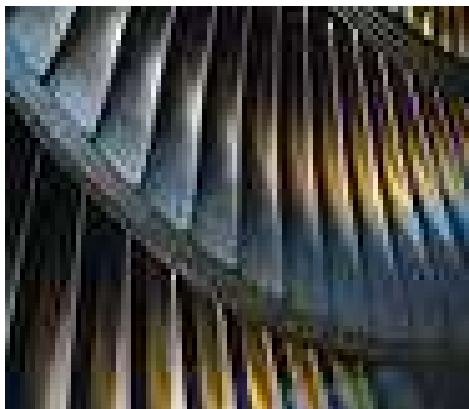
今後の方向性



# 今後の方向性

## 石炭発電清潔化且つ高効率利用を引続き推進

- ❖ 進んだハイパラメーター火力発電ユニットを開発して、さらに火力発電装置構造を改善する。2030年にグループ全体の給電石炭消費量は290g/kWh以下まで降下させると目指す。
- ❖ 650°C高効率超超臨界ユニットの研究を推進している。700°C発電技術研究を展開して、大規模の熱法海水淡水化、煙気水分回収などの技術を実施する。



# 今後の方向性

- ❖ 省エネと環境保全の一体化技術の研究開発と普及化を進めていく。ボイラーの高温粉状物の運送、エネルギー交換利用、煙気同時整備、背圧変更可能タービンローターなどの新規技術を中心にして研究開発する。
- ❖ 火力発電の深度ピークシフト新技術を研究開発する。一つは広幅負荷高效発電技術研究で、もう一つは深度ピークシフトとファストオンオフピークシフト技術の研究。
- ❖ ビックデータ技術を発展させる。ユニットのリアルタイムデータフォームを構築して、専門家チームを作り上げて、遠距離診断を実施する。



資源節約

持続発展



中国华能集团公司  
CHINA HUANENG GROUP

美丽中国  
美丽华能

huaneng.com.cn



ご清聴ありがとうございました！