



中国国电
CHINA GUODIAN

中国国電集団

火力発電の融通性のソリューション

2016年11月 北京



中国国电
CHINA GUODIAN

- 1. 国电集团の紹介
- 2. 国电集团融通性のソリューション
- 3. 応用実例



中国国电
CHINA GUODIAN

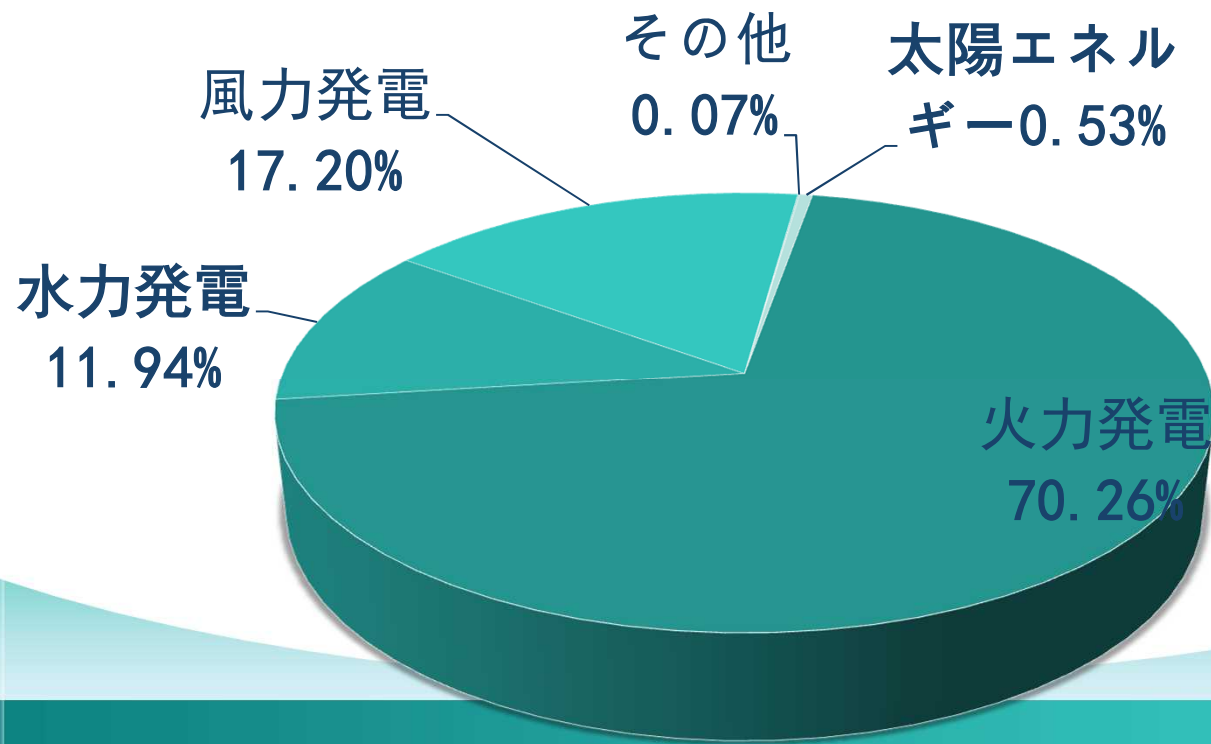
1. 国電集團の紹介

- ❖ 中国国電集團会社は2002年に創立，発電するのを主な総合性電力グループです。2016年，世界の500強の第345名に位置します。
- ❖ 2015年12月末まで、資産総額は7840億元まで達して、産業は全国31の省、市、自治区に分布する。



1. 国电集团简介

- ❖ 2016年7月まで，集団が制御する電容量は1.38億KW，火力発電の電容量は9697万KW近く；風力発電の電容量は近2373万KW近く，世界の1名です。





- ❖ 2016年6月28日，国家エネルギー一局総合司は《火电灵活性改造试点项目的通知》を下达しました。
- ❖ 2016年8月，《国电集团燃煤电厂火电灵活性改造和优化调整技术路线》を制定しました。



《技術路線》の主要な内容

- 1. ボイラーの燃焼システム
- 2. 窒素酸化物は基準に達して排出する
- 3. 水蒸気と水システム
- 4. ボイラーの低い負荷は最適化に運行して調整する
- 5. 熱工制御システム
- 6. 熱電解耦



■ 1. 锅炉燃烧系统

- ❖ 燃やす器の改造
- ❖ プラズマが安定させて燃やす技術の改造
- ❖ 酸素富化の下で燃やす技術の応用
- ❖ 石炭ミル動態セパレーターの改造
- ❖ 増設小さいオイルガンの改造



燃やす器の改造

- ❖ ボイラーの燃やす器局部の改造するを通じて、低い負荷の深度ピークシフト工況の下で最適化運行して、ボイラーが安定させて燃やしを実現するのを保証します
- ❖ 深度ピークシフト工況の下で局部の水冷壁が超温する現象を解決します
- ❖ ピークシフト工況の下でボイラーの窒素酸化物の発生を制御します
- ❖ ボイラーが大負荷下で運行するとコークス化の深刻化を避けるを保証します

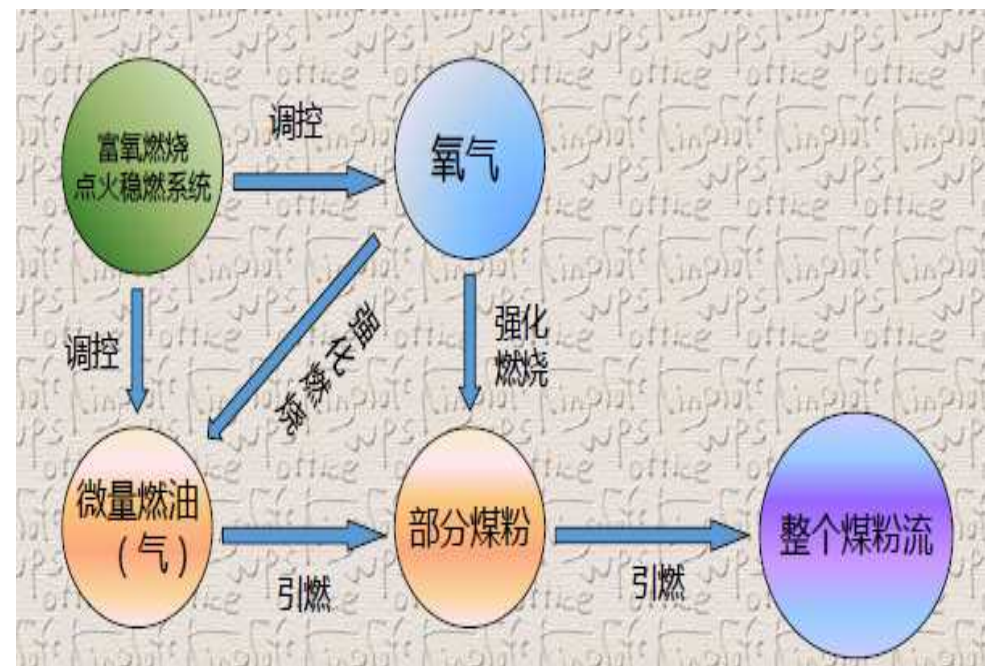


プラズマが安定させて燃やす技術の改造

- ❖ 国電集团300MW以上のボイラーの全部にプラズマ始動点火システムを増設して，深度ピークシフト工況の下で安定させて燃やすことができます
- ❖ ゼネレータに対して新素材設計の陰、陽極，実用寿命を延長した，深度ピークシフトの投入必要に適応します
- ❖ プラズマ始動点火システムを深度ピークシフト工況の下で運行する燃やす器に設置のを先に考
します

酸素富化の下で燃やす 技術の応用

- ❖ 高純度の酸素を採用して燃焼を助ける空気を代替して，石炭の粉の燃やす効率を高めます；
- ❖ 酸素富化の下で燃やす技術は多数の石炭の種に適用します，多種の形式のボイラーで使用することができます；
- ❖ 深度ピークシフト工況の下で安定させて燃やしを実現する，そして効果的に窒素酸化物を制御します，また起動点火システムとしまして実現高效启止まることができます





石炭ミル動態セパレーターの改造

タイムリーに石炭の粉の細かい度を調節すると石炭の粉の均質を高めることができます，石炭ミルが石炭の質の適応性に対して高める，机组深度ピークシフトに対して補助的作用があります。

増設小さいオイルガンの改造

条件があるボイラーは気化小さいオイルガンを増設して濃い石炭の粉の気流直接点火します，深度ピークシフト工況の下で安定させて燃やしを実現するのを保証します。



■ 2. 窒素酸化物は基準に達して排出する

❖ 節炭器の給水の側道を増加する

給水が節炭器中で吸い込む熱量を減らす，煙の温度を 10°C 以内に高めます。

❖ 節炭器のリサイクルを増加する

節炭器輸入の水温を高める，節炭器の輸出する煙の温度を高める。一般に節炭器の給水の側道を増加するのと共同で使用します。



■ 2. 窒素酸化物は基準に達して排出する

❖ 節炭器の分級改造

SCR化学反応機前の節炭器熱量を吸い込むを減らすを通じて、SCR化学反応機の吸込温度を高める目的に達する

❖ 煙の側道を増加する改造

SCR入口で高温の煙を混ぜて、煙の温度は高く上がります、低い負荷の下でSCR運転の問題を解決します（普遍採用）。



■ 3. 蒸気と水システム

❖ 蒸気タービンの低真空供热改造

凝気ユニットあるいは調整引き出し気式ユニットを低真空の凝結水供热ユニットと改造する。

❖ 蒸気タービン側再熱の水蒸気供热（汽）改造

蒸気タービン側の再熱の暑い段の水蒸気を選択してユニットの工業蒸気源として供えます，ユニットの低い負荷下で，工業に蒸気のパラメータ一の指標に満足させることができるを確保します。



■ 3. 蒸気と水システム

❖ 蒸気タービンの側道の制御装置改造

蒸気タービンの高、低圧の側道を通して高温の高圧蒸気を次々に減温減圧後，熱ネット加熱器に供給する。

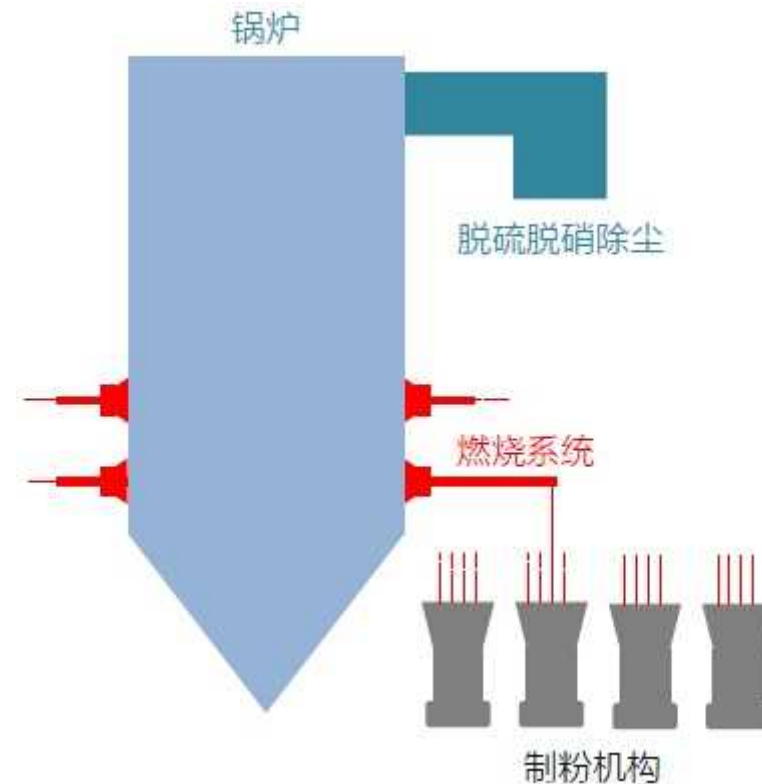
❖ 蒸気タービンは高圧のかめを切除して運行する

部份の超臨界の蒸気タービンは中圧気筒のスタート技術を採用することができる，ユニットの負荷が12～15%範囲に達する前に，蒸気タービンはずっと中圧気筒があって蒸気の状態に入ります，高圧気筒は蒸気につきあうベント弁の接続を通じて蒸気装置に並ぶまでずっと真空の状態の“付き添う”の空回りが運行するのを維持します。



■ 4. ボイラーの低い負荷は最適化に運行して調整する

- ❖ 深度ピークシフト工況の下それぞれボイラーの製粉システム、燃焼システム、補助的な機械装置システム、硝石脱ぎシステム、燃焼を助けるシステムなどに対して合理化試験して、最優秀運行の工業状況を確定します。





■ 5. 热工制御システム

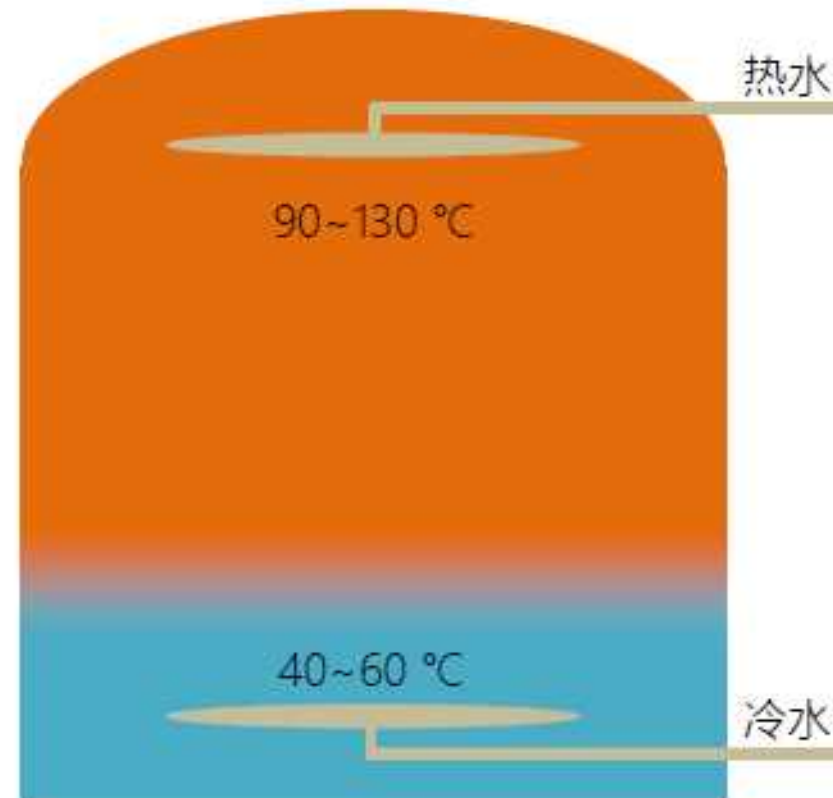
- ❖ コントロール・システムを調和して低い負荷は合理化します；
- ❖ フィードポンプの渴水量の線形制御（超臨界ユニット）；
- ❖ 水冷壁に壁温のテストポイントを増加する（超臨界ユニット）；
- ❖ 製粉システムの一回の風はオンラインで監視し抑制します。



■ 6. 熱電解耦

❖ 貯蔵熱量の装置

熱電のユニットが力を尽くしを下げるとき、熱量を出力して熱エネルギーの欠員を全部補います；熱電のユニットが増加して力を尽くす時、豊かな熱量を貯蓄する、実現する“熱電解耦”の運行。





■ 6. 熱電解耦

❖ 電気ボイラー

実際の峰の調節需要を満足同時に、ユニットの余分な電気エネルギーを熱エネルギーに転化して部分あるいはすべて蓄えて貯蓄して、それから供熱の求めるによってこれらの熱量を釈放。





国电庄河発電所応用実例

■ 1. 設備状況

- ❖ ボイラー：ハルビンボイラー工場の600MW臨界超過の直流ボイラー，一回の中間の再熱、燃焼方式は前後壁のヘッジ燃える，前バックウォールの各15匹，三段対称配置。
- ❖ 蒸気タービン：ハルビン蒸気タービン有限責任会社の製造する臨界超過、一回の中間の再熱は反動は固まります蒸気式の蒸気タービン。
- ❖ 製粉システム：直吹い、6台の中速ロール式石炭ミル。



■ 2. 灵活性解决方案

❖ 採用する方案

協調制御のシステム最適化、給水制御の最適化、水冷壁に壁温のテストポイントを増加する、燃料の制御、節炭器の側煙道は改造する、灰吹き制御等。

❖ 完成した目標：机组は200MWの以下で安定運転ことができます。

❖ 計画の採用する方案

節炭器の給水の側道改造、ボイラー低い負荷の最適化

❖ 最終制御目標：机组は200MWの以下で安定運転



中国国电
CHINA GUODIAN

谢谢