



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

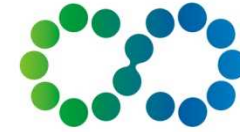
聚合点滴 创生无限
Going Green, Investing Green

污泥炭化技术应用的展望

錢 鳴

中節能博實（湖北）環境工程技術股份有限公司

2016年11月



中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

1

概要



深セン市第二箇所「半地下式」水質浄化工場、第一の污泥炭化处理モデル・プロジェクト、首例の貯蔵池付けの水質浄化工場は深セン市の宝安で正式起工した。2016年9月24日午前、深圳沙井水質浄化処理場二期工事の起工式を行った。市長許勤、市委常委、常務副市长張虎一行は共にプロジェクトを起動した。深圳沙井水質浄化処理場二期の工事は茅洲川流域水環境総合整備の主要なプロジェクトである。総投資は14億元、敷地面積は13.69万 m^2 、設計規模は35万トン/日。2017年3月末に主要な工事は起工し、2017年末に通水する見込み。

中国节能环保集团公司

中国节能环保集团公司は、国务院国有资产监督管理委员会が監督管理する唯一の省エネ・環境保護を主業務とする中央国有企業であり、中国の省エネ・環境分野で最大のハイテク型・サービス型の産業グループである。水務資産規模は1100万トン/日以上を達成しました。現在、中国节能は各レベルの支社512社、上場企業7社を有し、国内では約30省・市、国外では約40カ国・地域に拠点を置き、社員数は約50,000人である。2015年末時点での中国节能环保集团公司的保有資産は1400億元である。

中节能博实（湖北）环境工程技术股份有限公司

中节能博实（湖北）环境工程技术股份有限公司は技術の更なる向上と維持に取り込んでいる。業務内容は汚泥、固形廃棄物処理、工業污水及び生活污水高度処理等である。業務形態はコンサルティング、設計、開発、設備統合、設置、テスト・調整、運営、EPC、PPP等である。精進的な仕事態度及び強い責任感を持って、コンサルティング・設計から解決案、安全処理、高度利用、循環開発の産業チェーンを構築している。完全なサービスシステムを有し、迅速で効率の良い建設、少ない汚染や短い施工時間等の特性を持つ、政府に重視されるトータル・サプライヤーを目指す。



- ◆ 中国唯一の污泥中高温炭化技術を有するハイテク企業
- ◆ 中国環境科学学会の常務理事企業
- ◆ 中国節能及び清潔生産協会の会員企業
- ◆ 国家污泥処理処分産業技術創造戦略連盟の一員
- ◆ 国家污泥処理処分産業連盟の一員
- ◆ 湖北省環境産業協会の常務理事企業
- ◆ 湖北省環境科学学会の常務理事企業
- ◆ 国家科学技術重大専門研究を進む（水污染治理研究）
- ◆ 国家污泥処理処分建設基準の編集
- ◆ 「給水排水設計マニュアル」の污泥炭化部分、「都市污水处理場污泥処理処分の重要設備の技術ガイド」（污泥炭化設備）及び「都市污水处理場污泥処理技術規則」《城镇污水处理場污泥処理技術規程》（污泥炭化）の編集に参加する
- ◆ アジア開発銀行にコンサルティングを行う



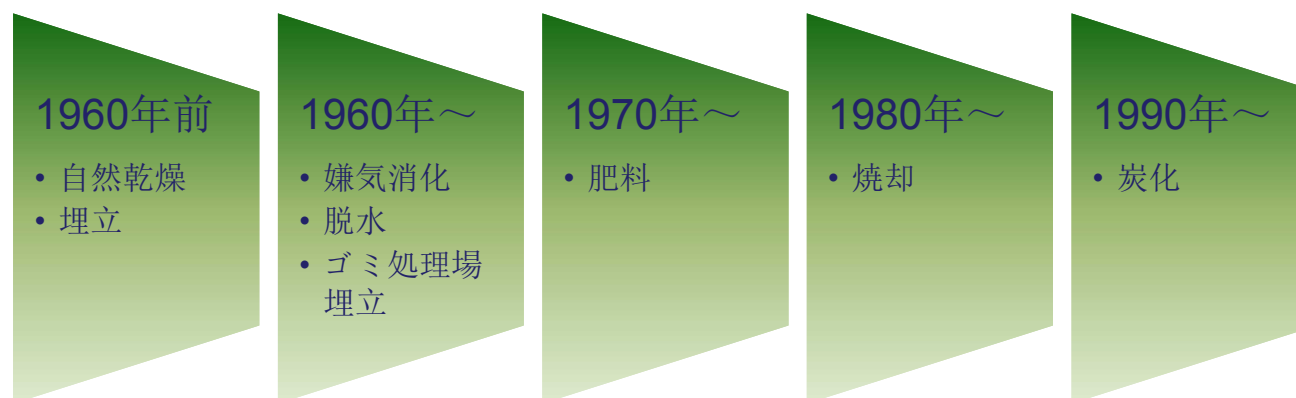
- ◆ 1980年代、アメリカ研究所は最初に汚泥炭化技術を研究し、多くの種類の特許を取得した。
- ◆ 1990年代、アメリカEnerTech Ltd.は1.5t/d中型試験装置、ThermoEnergy Ltd.はカリフォルニア州で5t/d実験装置を設置した。
- ◆ 1990年代、三菱重工は宇部で20t/d炭化施設を建設し、次に三菱や巴工業等は東京や双葉で炭化施設を建設した。
- ◆ 2006年、電源開発と月島機械は汚泥低温炭化研究を進め、広島や大阪や横浜などで汚泥炭化施設を建設した。
- ◆ 2008年～ 巴工業は韓国の金海、保寧、天安、宜寧市4箇所で15-100 t / d 炭化施設を建設した。
- ◆ ヨーロッパでの炭化研究は遅く、近年ドイツのTerraNova Ltd.は30 - 50 t / d 汚泥炭化モデル装置を研究し始めた。
- ◆ 1990年～ 中国の大学や研究所等は汚泥熱分解の研究を進め、論文を発表。
- ◆ 2007年に、天津で汚泥炭化低温中型試験装置を設置。
- ◆ 2010年に、武漢で湯遜湖10t/d汚泥高温モデル装置を設置。
- ◆ 2015年に、鄂州で60t/d汚泥高温施設を建設（中国首例ビジネス運営の汚泥炭化施設）。

日本汚泥炭化処理技術の状況



日本の汚泥処理処分方法は焼却が主流である。但し、ダイオキシン類の生成を抑制するため、日本環境機構はもっと厳しい要求を提出する。それに、資源総合利用・排出削減の観点から、日本企業と下水道協会は1990年から下水汚泥の高効率利用の処理処分技術が求められている。

このような状況で炭化技術は開発した新しい汚泥処分技術の一つ。日本では約10年間の安定運転によると、日本下水道協会は以下の結論を得る：下水汚泥の炭化処理は焼却処理や溶融処理に比較して設備が安価であり、排ガス発生量も少なく、かつ生成物の有効利用用途先が広範囲である。



炭化システムの構成

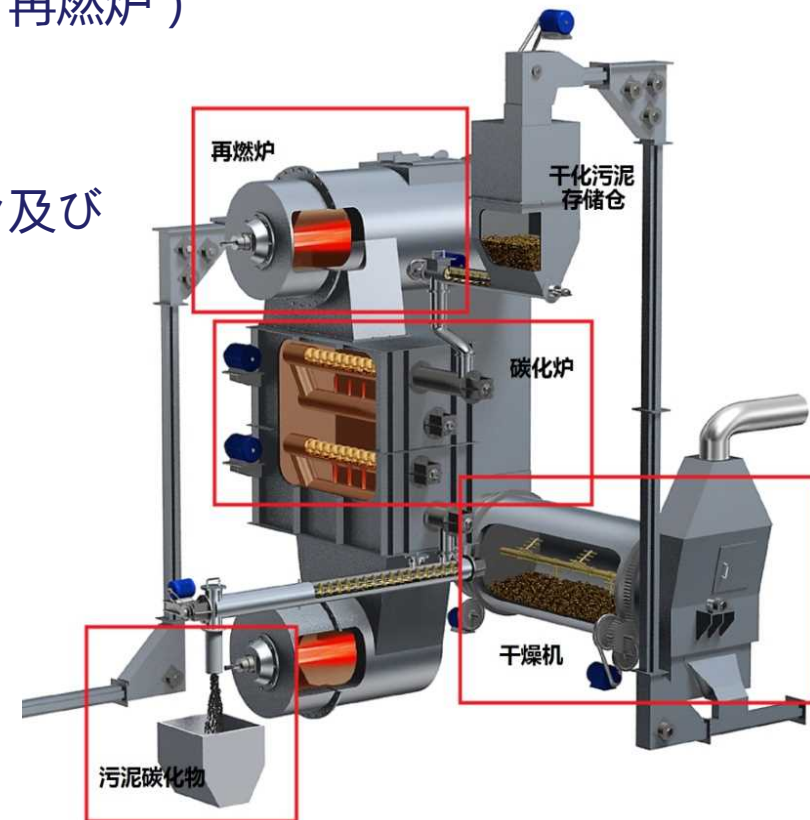


中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

- 1、 污泥受入システム（ 污泥储存仓及输送器等 ）
- 2、 污泥乾燥システム（ 熱風炉、 乾燥機 ）
- 3、 污泥炭化システム（ 予熱炉、 炭化炉、 再燃炉 ）
- 4、 粉塵収集システム
- 5、 熱回収、 交換システム
- 6、 排ガス処理システム（ 脱臭炉、 ファン及び排ガス装置 ）
- 7、 炭化冷却及び包装システム

連続高速污泥炭化システム



日本污泥炭化技術応用の現状



顧客	住所	処理量 (t/d)	時間	利用用途
K社	N県M町	4.8×1	1998年12月	調湿材
云出川左岸浄化センター	三重県津市	4.8×1	1999年1月~2月	—
K社	兵庫県高砂市地内	36×1	2000年11月	土壌改良材
静岡県富士市西部 浄化センター	静岡富士市宮島1260号	3.24×1	2000年4月~9月	—
滋賀県琵琶湖湖南 中部浄化センター	滋賀県草津市矢橋町内	4.8×1	2001年03月	脱水剤
K社	N県M町	4.32×1	2002年04月	土壌改良材
鶴岡市浄化センター(巴 工業)	山形県鶴岡市宝田	4.8×1	2002年07月	共同研究/肥料
双葉地方広域町圏組合 (巴工業)	福島県双葉郡大熊町	20×1	2003年09月	土壌改良材
安田浄化センター	新潟県安田町	4.8×1	2003年04月	吸水性土管
須走浄化センター	静岡県駿東郡小山町	13.5×1	2003年04月	融雪剤
東部浄化センター	静岡県富士市	4.8×1	2000年4月~03年2月	DXN' s吸着剤
西部水質管理センター	石川県七尾市	4.32×1	2003年06月	—
胎内市中条浄化センター	新潟県胎内市塩津573- 2	7.2×1	2008年4月	ダイオキシン吸着剤、 燃料(ゴミ焼却場、セ メント工場)

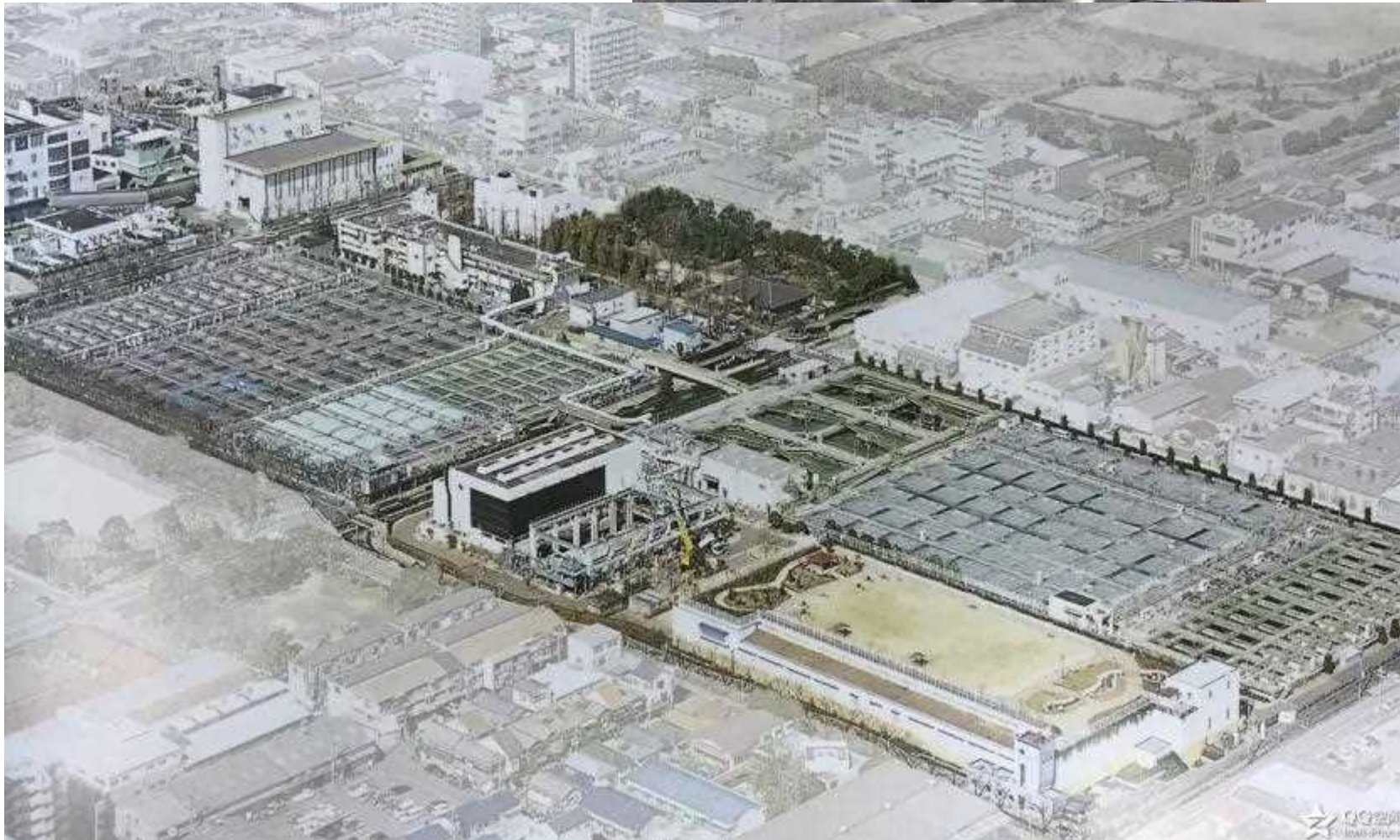
日本污泥炭化技術応用現状



顧客	住所	処理量 (t/d)	時間	利用用途
東京都下水道局砂町水再生センター(1期)	東京都江東区新砂3-9-1	100×3	2008年11月	発電所燃料 (常磐共同火力 勿来発電所)
広島市西部水資源再生センター	広島市西区扇一丁目1番1号	50×2	2012年04月	発電所燃料 (J-POWER 竹原火力発電所)
愛知県衣浦東部浄化センター	愛知県半田市川崎町4丁目1地	100×1	2012年4月	発電所燃料 (中部電力 碧南火力発電所)
東京都下水道局砂町水再生センター(2期)	東京都江東区新砂3-9-1	100×3	2013年11月	発電所燃料 (常磐共同火力 勿来発電所)
熊本市南部浄化処理場	熊本市南区元三町4丁目1番1号	50×1	2013年04月	発電所燃料 (J-POWER松浦火力発電所/九州電力松浦発電所)
大阪市平野下水処理場	大阪市平野区加美北2-6-69	150×1	2014年04月	発電所燃料 (J-POWER 竹原火力発電所)
横浜南部汚泥センター	横浜市中区港町一丁目1番地	150×1	2016年04月	発電所燃料 (J-POWER 磯子火力発電所)
京都府桂川右岸流域下水道洛西浄化センター	京都府長岡京市勝竜寺山崎作20-5	50×1	2017年04月	——
荒川右岸終末処理場	埼玉県和光市新倉7丁目地内	100×2	2019年04月	——



東京都污泥炭化施設 300ton/d×2系。2007年4号炉稼動開始、
(300ton/d) ,2013年5号炉稼動開始 (300ton/d) 。



大阪市平野下水処理場 150ton/日×1系，2014年12月稼動開始



横浜南部污泥センター150ton/日×1系（2015年12月完成，2016年4月稼働開始）

連続高速炭化技術の導入

2008年12月、中節能博実公司は巴工業株式会社と炭化装置について「技術援助契約」を締結した。（中国武漢）

2015年11月、中節能博実公司は巴工業株式会社と炭化装置について「汚泥炭化技術提携契約」を締結した。（日本東京）



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



武漢市湯遜湖10t/d污泥高温モデル装置（2010年）



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



敷地面積は約350m²（室内面積は230m²、室外面積は120m²），総電機の出力は82kw。総投資は750万元、天然ガス消費量を基に計算すると直接処理費用は204元/トンとなる。

[博实“低能耗连续高速污泥炭化工艺”优化研发創造.ppt](#)

ドイツ政府ローン鄂州60t/d污泥炭化装置（2015年）



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP





中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

2

深セン市の汚泥炭化技術の応用



深セン市污泥处理処分計画の改良、編集部門の技術員達は日本へ炭化施設を視察し、巴工業、大川原、月島機械、日揮会社等及び日本下水道協会の専門家と技術交流を行った。

深セン水務集団との交流、提携



聚合点

深セン市水務局専門家一行は日本汚泥炭化に視察2016-10



中国节能

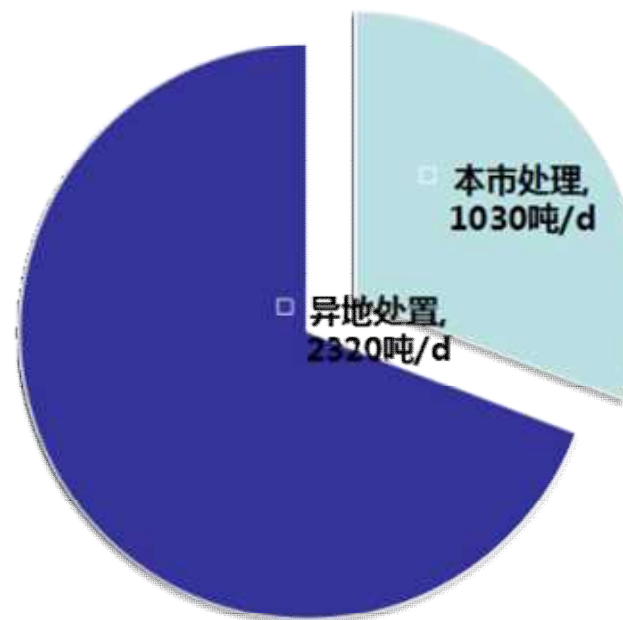
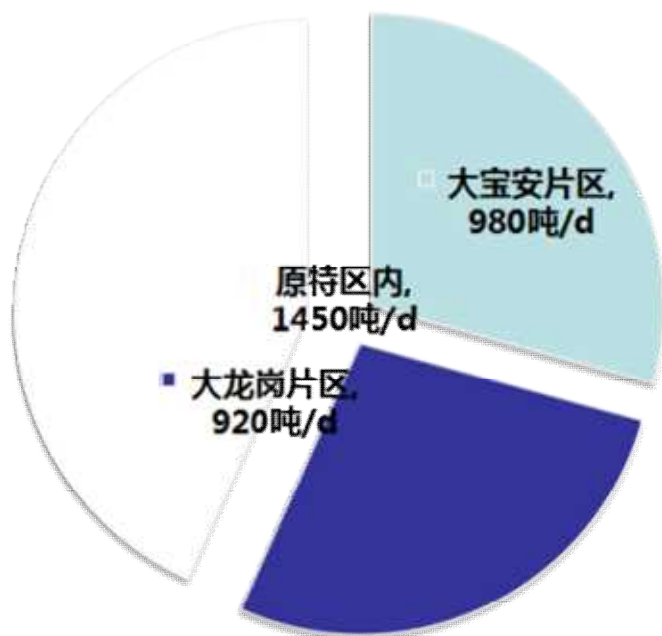
CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



深セン市の汚泥発生量と処理能力



現時点、深セン市は既に31箇所污水处理場を建設し、污水处理能力は479.5万トン/日。



深セン市の汚泥発生量は約3350トン/日

深セン市以外の汚泥処分の比率は69%以上

運転中の汚泥処理処分施設は三つ、処理能力1030トン/日。現在、汚泥は深セン市以外に処分量が約2320トン/日、2030年には5000トン/日に達する見込みである。



先進国と中国の汚泥処分の一覧表

国及び地域 方法と比率	アメリカ	欧州連合	日本	中国
埋立	28%	7%	27%	39%
熱処理	15%	36%	55%	4%
土地利用	49%	40%	23%	35%
建築材料	2%	10%	熱処理に計算	3%
その他	6%	7%	5%	19%

- 先進国は埋立の比率が低く、意識的に下げようとする傾向が顕著である。
- アメリカと欧州連合は土地資源が豊かで、一連の政策及び基準を発表するので、汚泥製品の土地利用の比率が高い。
- 日本では土地面積が狭く、違った農業政策を採用するので、汚泥処理は焼却（溶融）が主流。但し、環境にかかわる規制がますます厳しくなっているため、近年に汚泥炭化技術の発展が加速すると思われる。
- 中国汚泥は埋立の比率が大きく、同時に客観的な条件の制限で、土地利用は徹底されていない。



深セン市污泥処理処分施設の建設の目標

深セン市では污泥発生量が多いこと、土地が狭いこと、人口が多いこと、また環境保護に対する要求が高いことや、経済支援力が強い等の特徴があるため、污泥処理処分施設建設においては以下の目標を達成すべきである：

1. **減量化。** 污泥処理製品は含水率を10%以下に下げる。
2. **安定化、無害化。** 污泥の中の有機物と重金属を処理、分解したのち、安定性を高め無臭にする。污泥処理のプロセスは環境にやさしく、深セン市の排水、排ガス等の汚染規制を満たしている。
3. **資源化。** 污泥処理後の製品は安定な処分と利用用途があるべきで、深セン市の状況による、污泥製品は主に発電所の燃料や土地利用品（緑化、土壤改良）として利用すると考える。
4. **集約化。** 污泥処理システムは集約化レベルが高く、自動化レベルが高く、コンパクト・サイズであること。

計画時間 処理量（トン/日）	老虎坑	上洋	固戍	污泥含水率
2020年	300 (含水率50%)	—	—	50%（暫定、メーカーの状況により変動あり）
2030年	300 (含水率50%)	600 (含水率50%)	100 (含水率50%)	50%（暫定、メーカーの状況により変動あり）
合計	600 (含水率50%)	600 (含水率50%)	100 (含水率50%)	50%（暫定、メーカーの状況により変動あり）

深セン沙井水質淨化場二期63t/d(乾)污泥炭化施設



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



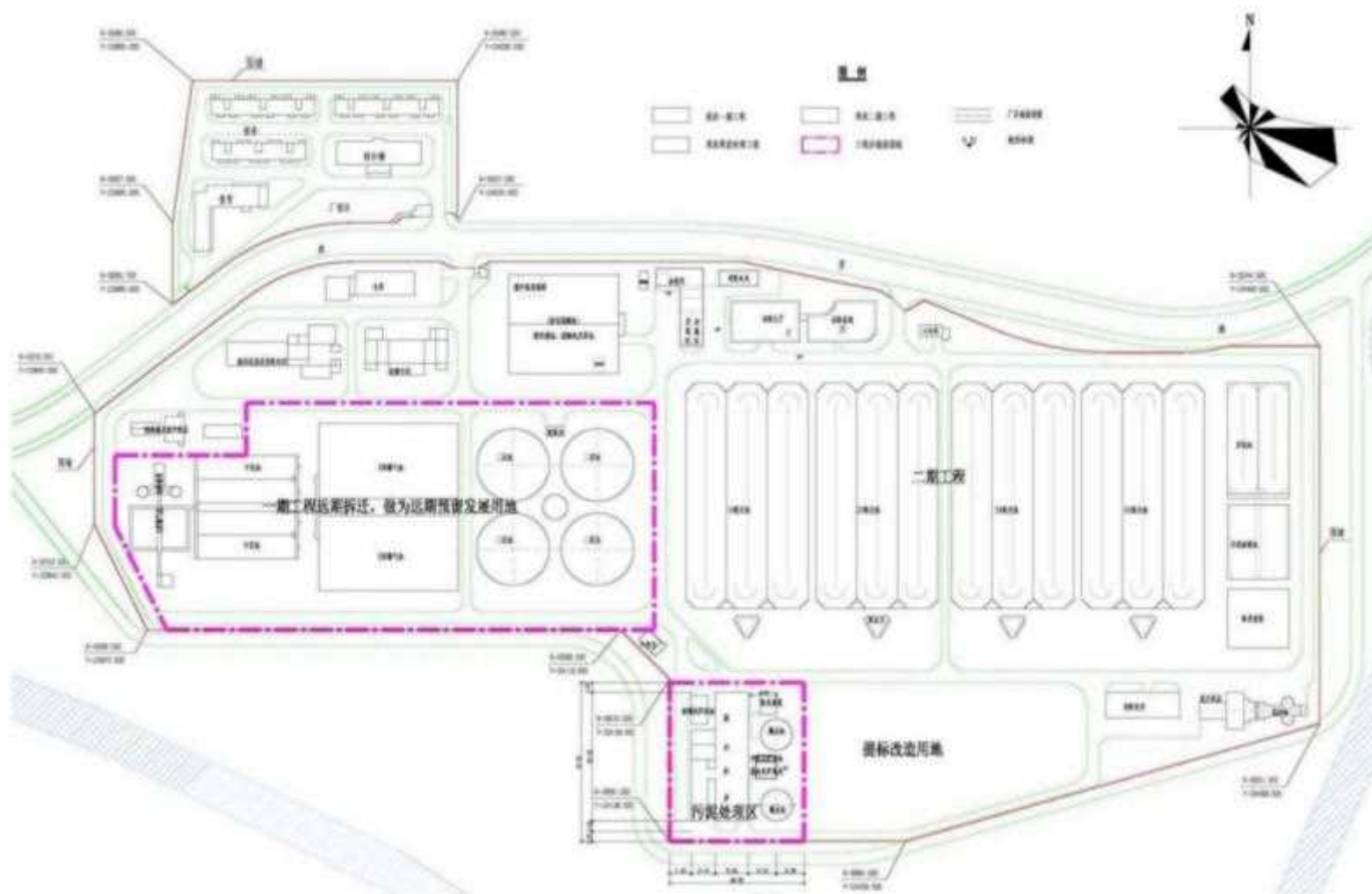
污泥炭化总平面图

污泥炭化工艺流程图

深セン羅芳水質淨化場360t/d(含水率80%)污泥炭化施設



中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND
N GROUP

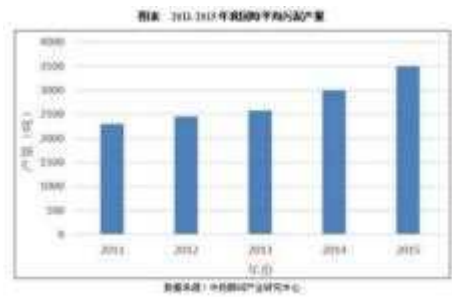




中国节能
CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP

3

展望



中国都市の污水处理場の数 (2014.3): 3622

都市污水处理能力: ~1.63億m³/d

2015年污泥発生量は3500万トン以上 (含水率:~80%)

2020年污泥発生量は年間 6000万トン

- ◆ 「指針」、「基準」、「規制」、「ガイド」、「規範」——汚泥炭化（情報公開、全員参加）
- ◆ 国家「十三五」汚泥市場にビジネスチャンスが多い、技術需要が増加
- ◆ 市政汚泥と工業汚泥（生成量1:1、汚泥の性状は多様で、汚染がひどく、製紙や食品や捺染や煤化工や石油等）
- ◆ 汚泥計画及び編集（深セン市、武漢市、重慶市）の都市生活污水处理場処理処分方案のお知らせ
- ◆ [重慶市人民政府官房の重慶市の都市生活污水处理場処理処分方案のお知らせ](#)
- ◆ 国家汚泥処理処分産業技術創造連盟「長沙合意」2015-05-24
- ◆ 「国家汚泥処理処分技術及び設備産業化発展フォーラム」2015-11
- ◆ 湖北省町及び農村污水統括治理モデル（分散式、移動式乾燥・炭化装置）2016-05
- ◆ 鄂州市汚泥炭化研究センター、設備製造基地、研修センター（中国節能集団、鄂州市人民政府）



「長沙合意」

- 一、国家政策は污泥处理製品の資源化利用に確実な保証を提供する。
 - 二、我国污泥处理处分技術ルートは「グリーン、リサイクル、省エネ」の原則に従って、污泥处理处分から排出したCO₂、CH₄、臭気等の温室効果ガス及びほかの汚染物は環境に対する悪影響を最小限に抑える。
 - 三、污泥安定化处理は污泥处理の中心。嫌気性消化、好気性消化、好気性発酵、アルカリ性熱分解、炭化及び焼却等が安定化处理の手段である。
 - 四、協力を強化し、中国污泥处理プロジェクトの建設を促進する。
- 国家污泥处理处分産業技術創造連盟は中国污泥处理处分事業を支援するために設立された。連盟は指導的立場として、連盟の目標は各連盟会員の優位性を発揮し、技術創造を強化し、産業発展を促進し、協力共栄に努める。



国家污泥处理处置技术与装备产业发展高峰论坛

● 国家污泥处理处置产业技术创新战略联盟 ● 《给水排水》杂志社

宗旨
创新 适用 高效 经济

形式
专家引导发言 企业核心技术
案例与思考 点评与互动

 张悦	 杨向平	 戴晓虎	 张辰
 郑兴灿	 王洪俊	 唐建国	 王洪俊
 杨健	 杨健	 杨健	 杨健

国家污泥处理处置技术创造战略联盟、「给水排水」杂志社、中节能博实公司是共に武漢市で「国家污泥处理处置技术及设备产业化发展高峰论坛」を立ち上げた。張悦、戴晓虎、張辰、楊向平、杭世珺、鄭興燦、王洪臣、鄧志光、唐建国等の連盟の専門家が出席した。中国環境大手企業、水務公司、大学、設計院の担当者、専門家、学者等の**380**余の人が会議に参加した。博実公司の羅臻副總經理は污泥炭化技術現状と鄂州污泥炭化处理施設の建設及び運営状況に関する講演を発表して、参加者と技術交流を行った。污泥处理处置技術の発展、技術成果の現実化、設備レベルの向上、施設建設及び运营管理の力になりたいと考える。会議の後、鄂州污泥炭化处理施設（**60t/d**）を視察した。

国家污泥处理处置技术及び設備産業化発展フォーラム



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



会議代表は鄂州污泥炭化現場に視察 2015-11-22



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



湖北省推進城鄉污水統括治理現地會2016-05-18



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



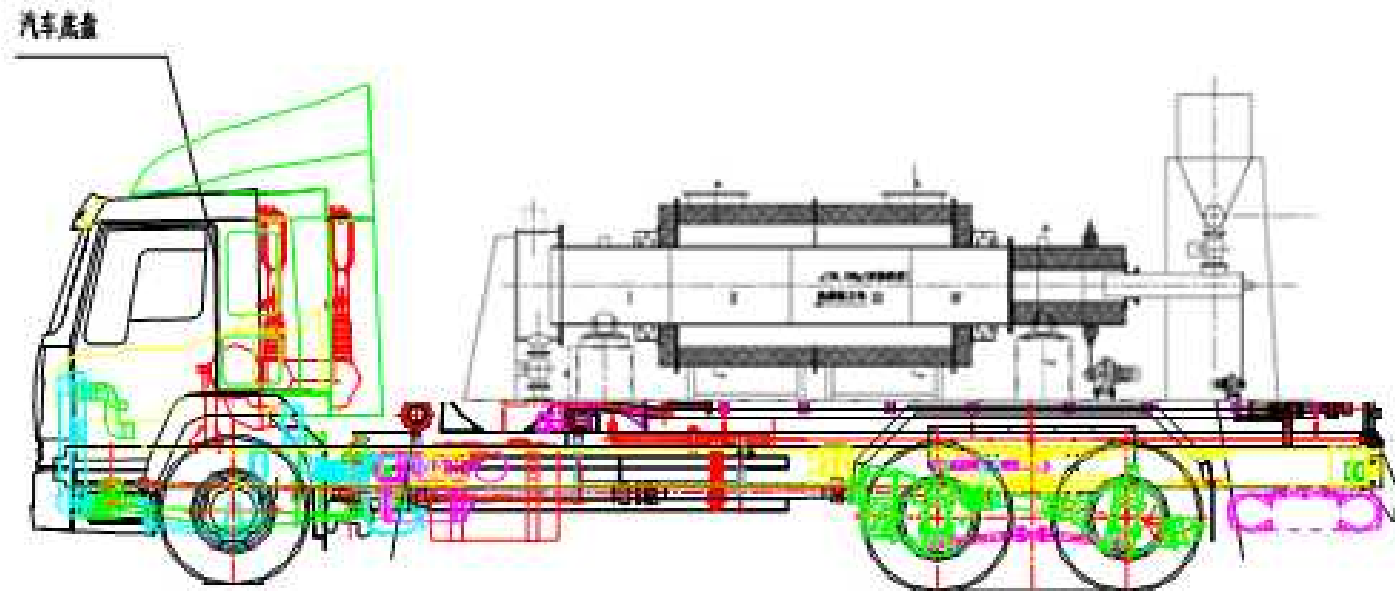
移動式污泥脱水、乾燥設備



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP





中節能博實公司的移動式汚泥炭化設備のイメージ図



(一) 博実公司の開発センターは鄂州市経済開発区に設立され、今は湖北省及び国家の開発センターに申請中である。その開発センターは公司の污泥炭化技術及び污水处理技術の開発を支持すると共に、国家プロジェクトの完成を保証する。

(二) 博実公司の設備製造支社も鄂州市経済開発区に設立された。公司の技術開発、設備設計、工事設計能力に基づき、鄂州の機器加工能力を加えて、污泥炭化や乾燥や焼却設備の製造能力を形成し、污泥事業の発展を保証する。三年以内に年間売り上げを一億元にすることを目標として掲げている。

(三) 設備製造基地に污泥・污水施設運営及びアフター・サービスセンターを開設し、建設した污水・污泥施設の運営・サービスを提供する。



中国节能

CHINA ENERGY CONSERVATION AND
ENVIRONMENTAL PROTECTION GROUP



ご清聴ありがとうございました！

聚合点滴 创生无限
Going Green, Investing Green

