

# 可再生能源-氢能应用产业的桥梁

リサイクルエネルギー — 水素エネルギー産業化の架け橋

演讲日期  
日付

2020/12/16

中国船舶集团有限公司邯郸净化设备研究所  
Purification Equipment Research Institute of CSSC, China.



我们是谁 - 中国船舶集团有限公司邯郸净化设备研究所

我々は誰ですか？中国船舶集团有限公司邯郸浄化設備研究所



我们做了什么 - 架起一座可再生能源 - 氢能应用产业的桥梁

我々は何をしましたか？リサイクルエネルギー—水素産業化の橋を架けます



结束语

まとめ

我々は誰ですか？中国船舶集团有限公司邯郸净化設備研究所（PERIC）

◆ 中国船舶集团有限公司邯郸净化设备研究所成立于1966年。  
中国船舶集团有限公司邯郸净化設備研究所は1966年に設立されました。

◆ 位于河北邯郸，北京以南430千米。  
河北省邯郸市に設置され、北京から430キロです。

◆ 以化学为根基，以气体为核心，以材料为拓展，集科研开发、设计生产、技术服务于一体的国家级科研单位。

化学を基礎とし、気体をコアとし、材料を開拓にする。研究開発、設計生産、技術サービスを一体化とした会社である。

◆ 经营业务 运营事業

特种气体供应服务商；  
特殊ガス

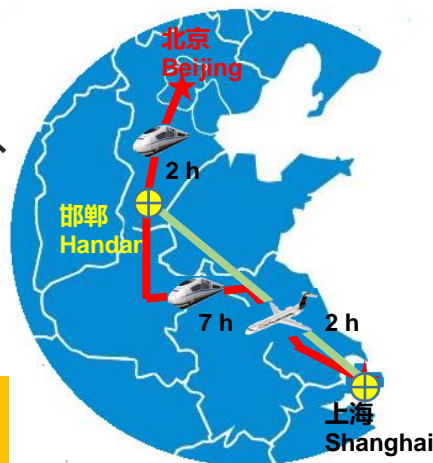
新型材料供应服务商；  
新型材料

氢能及应用产业服务商；  
水素エネルギー及び産業化

智能监控服务商；  
インテリジェント監視システム

特种装备产业制造商；  
特殊設備産業

健康养生产业；  
健康保健産業



## 技术研发及工程应用平台

### 技術研究開発及びプロジェクト産業化プラットフォーム

中国船舶工业化学物质检测中心

中国船舶工業化学物質検査センター

中国工业气体协会氢气专业委员会主任单位

中国工業ガス協会水素専門委員会主任機関

中国氢能标准委员会副主任委员单位

中国水素エネルギー標準委員会副主任委員機関

河北省特种气体技术创新中心

河北省特殊ガス技術革新センター

河北省电子气体工程实验室

河北省電子ガス工程実験室

河北省氢能技术创新中心

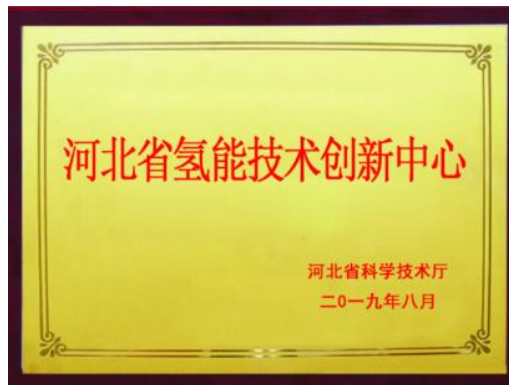
河北省水素エネルギー技術革新センター

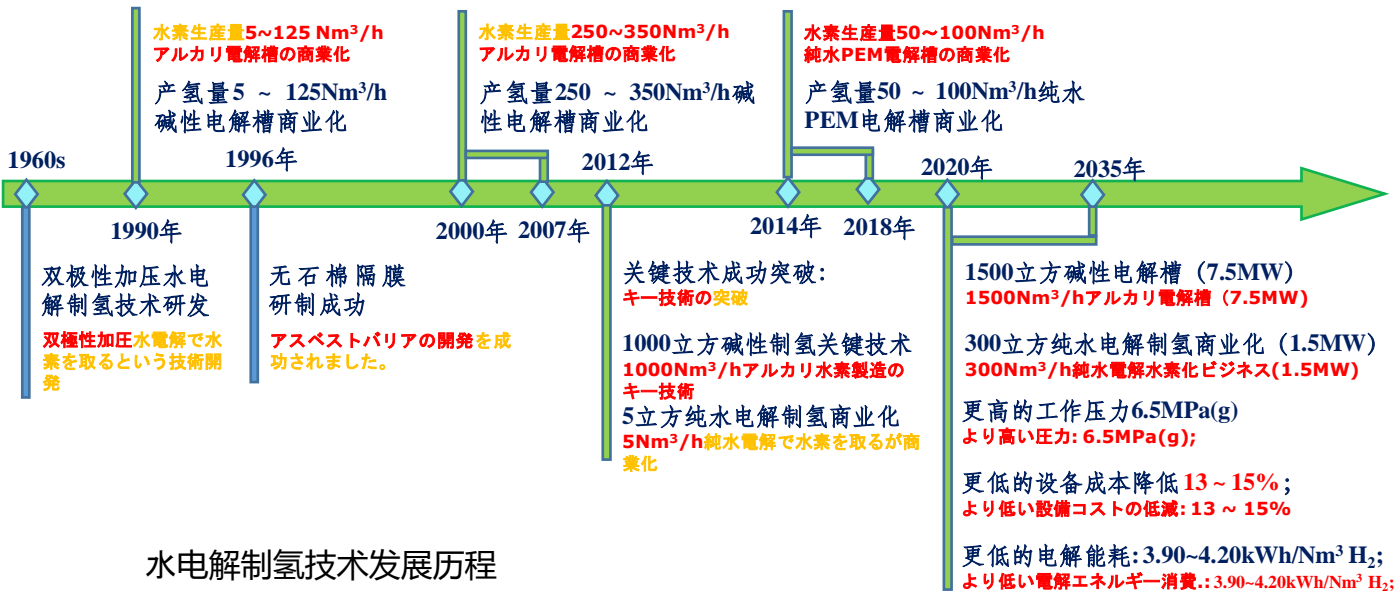
河北省核电安全系统工程实验室

河北省原子力発電安全システム工事実験室

博士后科研工作站

ポストドクター研究ワークステーション





### 水电解制氢技术发展历程

### 水电解で水素を取るという技術歴史

## 五大主要氢能业务板块

五つの水素エネルギー業務

製品の規模を拡大し、「緑の水素」という技術革新を推進する。

海洋船舶技術を融合させ、産業分野を開拓する。

製造/水素ステーションに向けて、無人化運営モードを構築する。



制氢技术  
水素製造技術

电解水制氢  
水電解で水素をつくる

碱性水电解制氢装置 アルカリ水電解水素製造装置

PEM水电解制氢装置 PEM水電解水素製造装置

化石燃料制氢  
化石燃料で水素をつくる

天然气制氢 天然ガスで水素をつくる

甲醇分解制氢 メタノール分解で水素をつくる

氨分解制氢 アンモニア分解で水素をつくる

富氢尾气提纯氢气 排ガスを水素を純化する。



氢能应用  
水素エネルギー応用

氢能交通领域

水素エネルギー  
交通分野

天然气掺氢  
天然ガスに水素を  
添加する

高压车载氢系统 高圧車用水素システム

撬装式加氢装置 こじこみ式水素添加装置

固定式加氢站 固定式水素ステーション

高压管阀件 高圧管バルブ部品

车载控制器 車載コントローラ

氢气压缩机集成 水素コンプレッサー



其他技术  
その他の技術

变压吸附气体纯化 圧吸着ガスの純化

医用氧设备及手术室净化 医療用酸素設備及び手術室の浄化

富氢水制备 水素水に富む



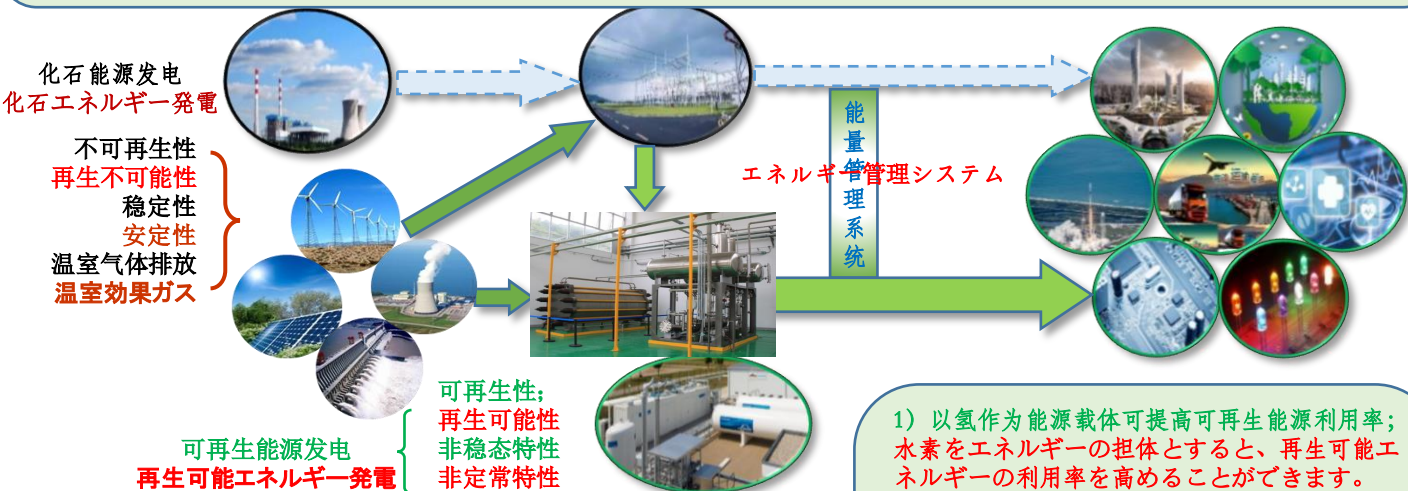
产业方向 産業の方向		细分技术装备 技術裝備を細分化する	现有产品及特色 既存の製品と特色
制氢 水素を作る	电解水 電解水	碱性水电解制氢 アルカリ水電解水素	产氢量 0.5 ~ 1000Nm <sup>3</sup> /h; 国内市场占有率较高 水素の発生量： 国内シェアが高い
		PEM水电解制氢 PEM水電解水素	产氢量0.001 ~ 300Nm <sup>3</sup> /h; 多台套民用设备顺利交付 水素の発生量 複数セットの民需設備をスムーズに引き渡す
	化石燃料 制氢 化石燃料 で水素を作る	甲醇分解制氢 メタノール分解水素化	产氢量50 ~ 30000Nm <sup>3</sup> /h; 甲醇单耗、系统集成具有技术优势 水素の発生量 メタノール単耗、システム統合は技術優勢を持っています。
		变压吸附尾气提氢 変圧吸着排ガスから水素を抽出する	产氢量50 ~ 100,000Nm <sup>3</sup> /h; 工艺先进、集成度高 水素の発生量 技術が進んでいて、集積度が高いです。
氢能应用 水素エネルギー応用		加氢站 水素ステーション	参与了北京永丰、郑州宇通、佛山南海瑞晖、云浮、北京环宇京辉等项目加氢站建设 北京永豊、鄭州宇通、佛山南海瑞暉、雲浮、北京環宇京輝などのプロジェクトに参加しました。
		高压车载氢系统 高圧車載水素システム	高压车载氢系统主要供应商，产能达到3000套/年 高圧自動車用水素システムの主要サプライヤーで、生産能力は3000セット/年に達する。
		天然气掺氢 天然ガスに水素を添加する	完成技术探索，开展氢能基础设施数据检测平台建设 技術探索を完成し、水素エネルギーインフラデータ検査プラットフォームの建設を展開する
氢健康 水素健康		富氢水机/吸氢机 水素吸水機及び水素吸入機	形成工业化设计样机 工業化設計見本を作る



# 可再生能源-氢能应用产业的重要性

## 再生可能エネルギー-水素エネルギー-応用産業の重要性

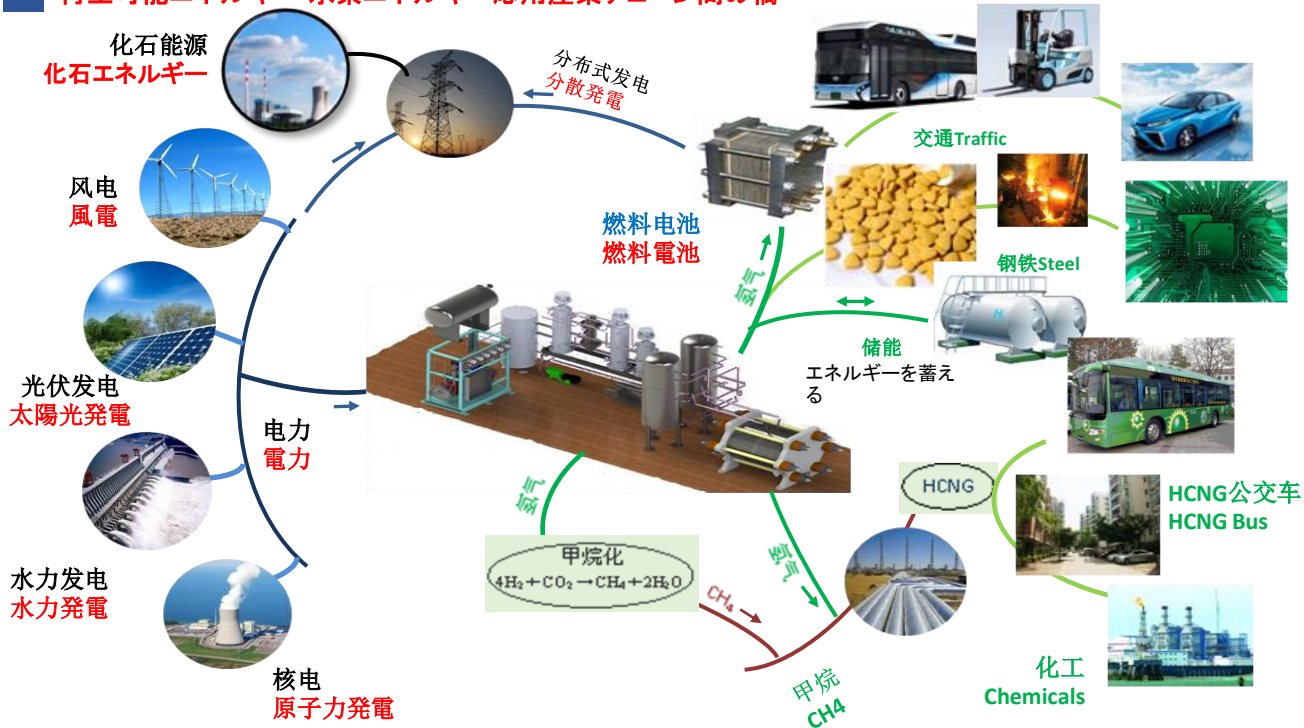
- 1) 现有的化石能源电力系统不能满足具有波动性特点的可再生能源电力的并网要求；  
既存の化石エネルギー電力システムは波動性の特徴を持つ再生可能エネルギー電力のネットワーク要求を満たすことができない。
- 2) 可再生能源与传统化石电源协调发展的技术管理体系尚未建立；  
再生可能エネルギーと伝統的な化石電源の協調発展の技術管理システムはまだ確立されていません。
- 3) 可再生能源发电大规模并网仍存在技术障碍，技术改造成本巨大。  
再生可能エネルギーの発電の大規模なネットワークはまだ技術的な障害があり、技術的な改造コストが大きい。
- 4) 化石能源的不可再生性且产生大量的温室气体。化石エネルギーの再生性がなく、大量の温室効果ガスが発生します。



- 3) 氢气可储存，供其它应用领域使用，交通、化工、钢铁、玻璃、电子等行业；水素は貯蔵でき、その他の応用分野に使用される。交通、化学工業、鉄鋼、ガラス、電子などの業界
- 4) 降低碳排放、实现碳中和的有效手段；炭素排出を低減し、炭素中和を実現する有効手段

- 1) 以氢作为能源载体可提高可再生能源利用率；水素をエネルギーの担体とすると、再生可能エネルギーの利用率を高めることができます。
- 2) 获得的氢通过燃料电池电站再发电，起到“削峰填谷”作用；得られた水素は燃料電池発電所を通して再発電し、「峰を削って谷を埋める」役割を果たします。

## 再生可能エネルギー-水素エネルギー-応用産業チェーン間の橋



技术路线：在采用可再生能源发电并网的同时，利用多余的可再生能源发电制氢，把可再生能源以氢气的形式储存起来，作为一种能源载体或原料供下游应用。

技術コース：再生可能エネルギーを利用して発電し、同時に余った再生可能エネルギーを利用して水素を発電し、再生可能エネルギーを水素で貯蔵し、エネルギーの担体または原料として下流に応用する。

## 再生可能エネルギー-水素エネルギー応用：大容量水电解水素製造の鍵となる技術

水电解制氢设备配置：采用大产氢量水电解制氢碱性电解槽+小产氢量PEM电解槽组合方式进行配置，来实现整套系统的宽功率自适应调节。

水电解水素製造装置の構成：大産水素量水電解による水素アルカリ電解槽+小産水素量PEM電解槽の組合せで構成し、システム全体のワイドパワー適応調整を実現します

功率自适应调节：按20%~50%/50%~110%/110%~135%划分，评估可能产生的风险机遇，通过不同的耦合机理来进行自适应功率调节。

電力適応調整：  
20%~50%/50%~110%/110%~135%で区分し、発生する可能性のあるリスクチャンス进行评估し、異なる結合機構によって適応性電力調整を行う。

高效、低成本制氢设备研发：电解槽在系统整体设备成本上占比较大；单体大容量电解槽的优化设计，在槽体结构、极板型式、集电器、隔膜等多方面开展工作，取得关键技术突破；

高効率、低コストの水素製造設備の研究開発：電解槽はシステム全体の設備コストに占める割合が大きい；単量体大容量の電解槽の最適設計は、タンク構造、極板型、集電器、隔膜などの多方面で仕事を展開し、キー技術の突破を得る

電力耦合&能量管理系统：AC/DC、DC/AC、DC/DC等变换；与制氢系统的匹配；预测机制；切入/切出判定；检测和测量；  
電気結合&エネルギー管理システム：AC/DC、DC/AC、DC/DCなどの変換；水素製造システムとの整合；予測メカニズム；切り込み/切り出し判定；検出と測定

測量及控制系统：实时检测与测量；远程数据通讯和传输；宽功率控制策略；趋势判断和预测；历史数据分析与自学习系统设计。

測定および制御システム：リアルタイムで測定し、リモートデータ通信と伝送、ワイド電力制御戦略、トレンド判断と予測、ヒストリカルデータ分析と自己学習システム設計。

新型碱性电解槽及纯水电解槽研发：结构、极板型式、集电器、隔膜；  
新型のアルカリ電解槽及び純水电解槽の研究開発：構造、極板型、集電器、隔膜

构建仿真系统，对流场模型、气液两相流机理、循环系统等进行研究，最终将电流密度提升至 $0.45\sim 0.60\text{A/cm}^2$ ，直流能耗达到 $3.9\sim 4.2\text{kW}\cdot\text{h/Nm}^3\text{H}_2$ 。

シミュレーションシステムを構築し、対流場モデル、気液二相流機構、循環システムなどを研究し、最終的に電流密度を $0.45\sim 0.60\text{A/cm}^2$ に引き上げ、直流エネルギー消費は $3.9\sim 4.2\text{kW}\cdot\text{h/Nm}^3\text{H}_2$ に達する。





氢气产量  
水素量 0.5 ~ 1000Nm<sup>3</sup>/h

输出压力  
出力压力 0 ~ 2.0 ~ 4.0MPa (g)

← 不同产氢量的碱性电解槽  
水素生産量の異なるアルカリ電解槽





氢气产量 水素量	0.5 ~ 2Nm <sup>3</sup> /h	5 ~ 10Nm <sup>3</sup> /h	5 ~ 1500Nm <sup>3</sup> /h	0.5 ~ 100Nm <sup>3</sup> /h	0.5 ~ 1000Nm <sup>3</sup> /h
输出压力 出力圧力	0 ~ 4.0MPa (g)	0 ~ 3.20MPa (g)	0 ~ 2.0MPa (g)	0 ~ 2.0MPa (g)	0 ~ 2.0 ~ 4.0MPa (g)
氢气纯度 水素純度	≥99.999%	≥ 99.999%	≥ 99.999%	≥ 99.999%	≥ 99.8%
微量氧含量 微量酸素含有量	≤ 1ppm	≤ 1ppm	≤ 1ppm	≤ 1ppm	≤ 0.2%
微量水含量 微量水の含有量	≤ 2.55ppm (-60°C)	≤ 2.55ppm (-60°C)	≤ 2.33ppm (-70°C)	≤ 2.33ppm (-70°C)	电耗 ≤ 4.3kWh/Nm <sup>3</sup> H <sub>2</sub>
	柜装式 キャビネット	一体化式 一体化式	撬块式 こじこみ式	集装箱式 コンテナ式	碱性电解槽家族 アルカリ電解槽ファミリー

基于碱性及PEM电解制氢技术的成果，产氢量从0.5Nm<sup>3</sup>/h到1000Nm<sup>3</sup>/h的全系列制氢设备设计生产并交付市场，极大地满足了市场需求。

アルカリ性およびPEM電解水素製造技術の成果に基づいて、水素量を0.5Nm<sup>3</sup>/hから1000Nm<sup>3</sup>/hまでの全シリーズの水素製造設備を設計して生産し、市場に納入し、市場の需要を大きく満たしました。



集装箱式水电解制氢设备  
コンテナ式水電解水素製造装置



氢气产量 水素量	5 ~ 100Nm <sup>3</sup> /h	氢气纯度 水素純度	99.999%;
输出压力 出力压力	2.00MPa (g);	微量氧含量 微量酸素含有量	<= 1ppm;
		氢气露点 水素露点	<= -70 Deg.C;



一体化式水电解制氢设备2200 x 1600 x 2000 (mm)

一体化式水電解水素製造設備

氢气产量 水素量	5 ~ 1000Nm <sup>3</sup> /h	氢气纯度 水素純度	99.999%;
输出压力 出力压力	2.00MPa (g);	微量氧含量 微量酸素含有量	<= 1ppm;
		氢气露点 水素露点	<= -70 Deg.C;



氢气产量 水素量	5 ~ 15Nm <sup>3</sup> /h	氢气纯度 水素純度	99.999%;
输出压力 出力压力	2.00MPa (g);	微量氧含量 微量酸素含有量	<= 1ppm;
		氢气露点 水素露点	<= -60 Deg.C;



模块化式水电解制氢设备

モジュール化水電解水素製造装置

# 可再生能源-氢能应用：系列水电解制氢设备



## 再生可能エネルギー-水素エネルギー応用：シリーズ水電解水素製造装置

氢气产量  $0.5 \sim 10 \text{Nm}^3/\text{h}$   
水素量

输出压力  $2.00 \text{MPa (g)}$ ;  
出力压力

氢气纯度  $99.999\%$ ;  
水素純度  
微量氧含量  $\leq 1 \text{ppm}$ ;  
微量酸素含有量  
氢气露点  $\leq -70 \text{Deg.C}$ ;  
水素露点



PEM-电解槽

PEM-純水電解槽

氢气产量  $0.5 \sim 2 \text{Nm}^3/\text{h}$   
水素量

输出压力  $2.00 \text{MPa (g)}$ ;  
出力压力

氢气纯度  $99.8\%$ ;  
水素純度  
微量氧含量  $\leq 0.2\%$ ;  
微量酸素含有量  
微量水含量  $\leq 4 \text{g/Nm}^3$ ;  
微量水の含有量



氢气产量 水素量	30 ~ 500Nm <sup>3</sup> /h	氢气纯度 水素純度	99.999%;
输出压力 出力圧力	2.00MPa (g);	微量氧含量 微量酸素含有量	<= 1ppm;
		氢气露点 水素露点	<= -70 Deg.C;



- 1) 所有设备都集成在一个框架底座上；  
すべての設備は一つのフレームベースに統合されています。;
- 2) 所有设备之间的连接都在出厂交付前完成；  
すべての設備間の接続は出荷時に引き渡す前に完了します。



海外市场销售设备：120多台套；

海外市场販売設備：120台以上セット



再生可能エネルギー-水素エネルギー応用：プロジェクト例



新疆东方希望项目 12 x 600Nm<sup>3</sup>/h  
新疆東方希望プロジェクト 36MW

宁夏宝丰能源项目 3 x 1000Nm<sup>3</sup>/h  
寧夏寶豐エネルギープロジェクト 15MW

张家口海珀尔项目 4 x 500Nm<sup>3</sup>/h  
張家口海パールプロジェクト 10MW

结束语

結尾語

CSSC-Peric

充分发挥技术优势，加大创新力度

技術利点を十分に発揮して、革新の力を強めます

逐步将PERIC打造成为氢能领域的系统集成与综合服务商

PERICを水素エネルギー分野の総合サービス業者に頑張ります

我们愿与国内外各界合作伙伴一起，深化合作关系

我々は世界中のパートナーと一緒に、協力関係を深めるようにし、

**共同推动氢能产业的发展**

水素エネルギー産業の発展を進めるように頑張ります

中国船舶集团有限公司邯郸净化设备研究所  
中国船舶集团有限公司邯郸净化設備研究所 (PERIC)

联系电话  
携帯電話

: 0086-13932098712

电子邮箱

メールアドレス

: [cts@peric718.com](mailto:cts@peric718.com)

谢谢!

ありがとうございます