

# 安全高效固态储氢装置的开发



北京浩运金能科技有限公司

联系人：杨大稳

13522049610



# 主要内容

- ◆ **项目解决的问题**
- ◆ **项目产品情况**
- ◆ **市场规模及商业模式**
- ◆ **公司及团队情况**
- ◆ **融资计划**

**项目产品为金属氢化物固态储氢装置，将氢气变为固态储存起来，解决了氢气的安全高效存储。体积储氢密度可达液态氢密度，常温低于3Mpa放氢，克服了气态储氢有高压安全隐患的缺点，也克服了低温液态储氢耗能大的缺点，应用前景广阔。**

## 未来能源的选择将何去何从？

### 氢能——能源的终极选择！

1) **能量密度最高**：目前所知的燃料中，氢气能量密度最高，其热值为142KJ/g，约是石油的3倍，煤炭的4.5倍。这意味着，消耗相同质量的石油、煤炭和氢气，氢气所提供的能量最大，效率最高。

燃料	主要成分	化学反应	热值 kJ/g
氢气	H <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> +O <sub>2</sub> →H <sub>2</sub> O	142
天然气	CH <sub>4</sub>	CH <sub>4</sub> +O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	56
汽油	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> +O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	48
煤	C	C+O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub>	33
乙醇	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH+O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	27
甲醇	CH <sub>3</sub> OH	CH <sub>3</sub> OH+O <sub>2</sub> →CO <sub>2</sub> +H <sub>2</sub> O	20

2) **储量大**：氢元素是宇宙最丰富的元素，它构成了宇宙质量的75%。

3) **清洁和可持续**：氢取自于水，反应后生成水，实现了可循环利用、零污染。

## 与电池储能的比较

### ◆ 电池储能

技术成熟，但电池的自放电导致电池长期储能效率偏低。

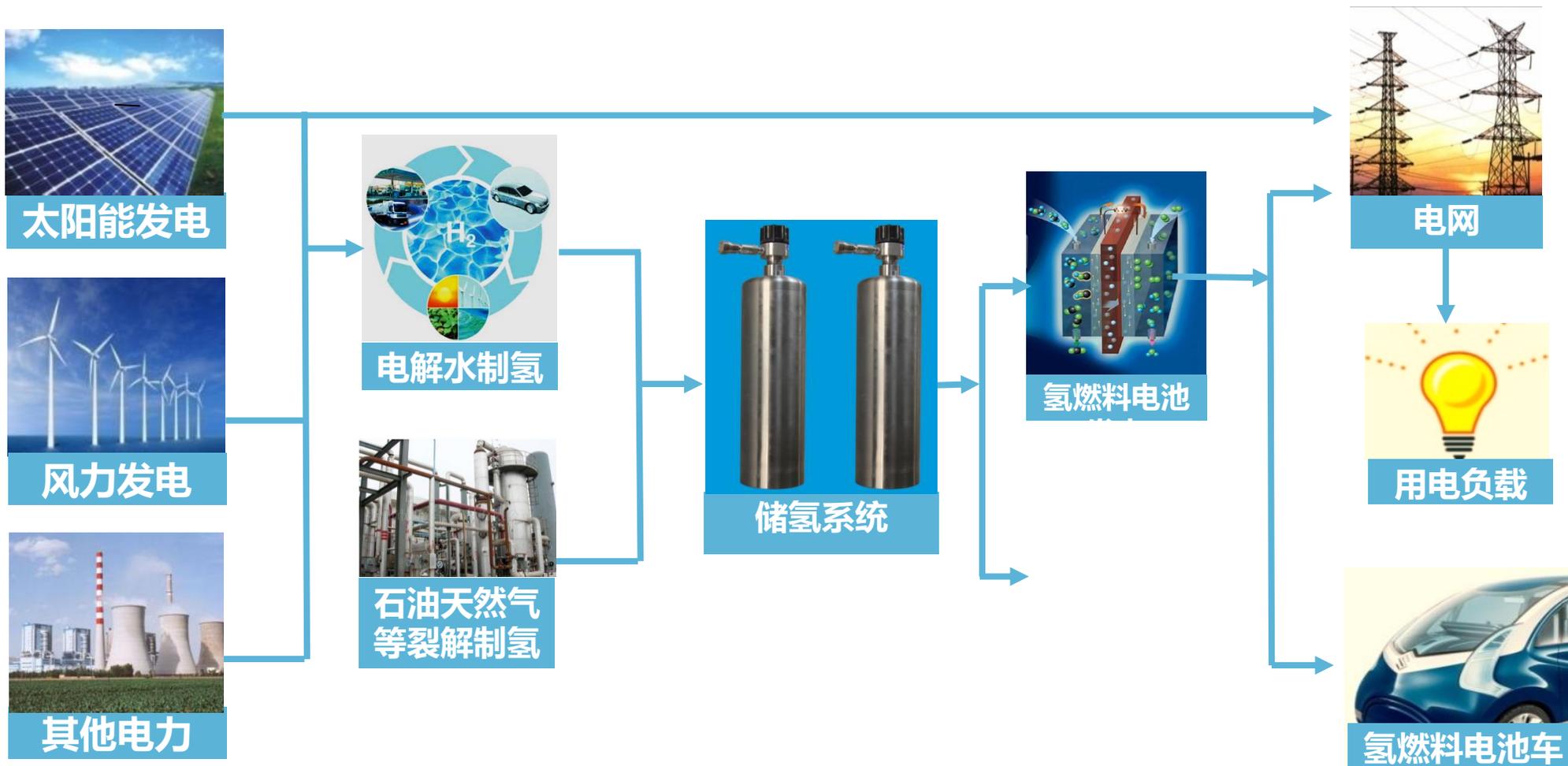
### ◆ 氢储能

储能密度高、长期储能无消耗（低泄漏），大规模、长期储能优势更明显。

# 项目解决的问题

## 氢储能:

- 1) 有效解决风能、太阳能、水力发电等可再生清洁能源发电的弃风弃光弃水问题。
- 2) 实现电网的削峰填谷。



**痛点**

**氢的高效储存一直是一个世界级难题。**

## 主要储氢方法比较

### ◆ 高压气态储氢

有高压安全隐患。国内35MPa以下压力气瓶已量产，但70MPa气瓶技术尚不成熟，与国际先进水平有一定差距。

### ◆ 低温液态储氢

储氢密度高，但氢气在-252°C才能液化，耗能较大。大规模液化装备和技术国外对我国有禁运，目前我国低温液态氢制备技术和装备与国外有较大差距。



不同储氢方式的体积密度

## ◆ 金属氢化物固态储氢：将氢气变为固态储存起来。

具有**体积储氢密度大、安全、无能耗、无泄漏**的优势。体积储氢密度超过液态氢密度，可以大大节省安装空间，减少占地面积。特别适合氢储运、氢储能和发电、保护气体等。

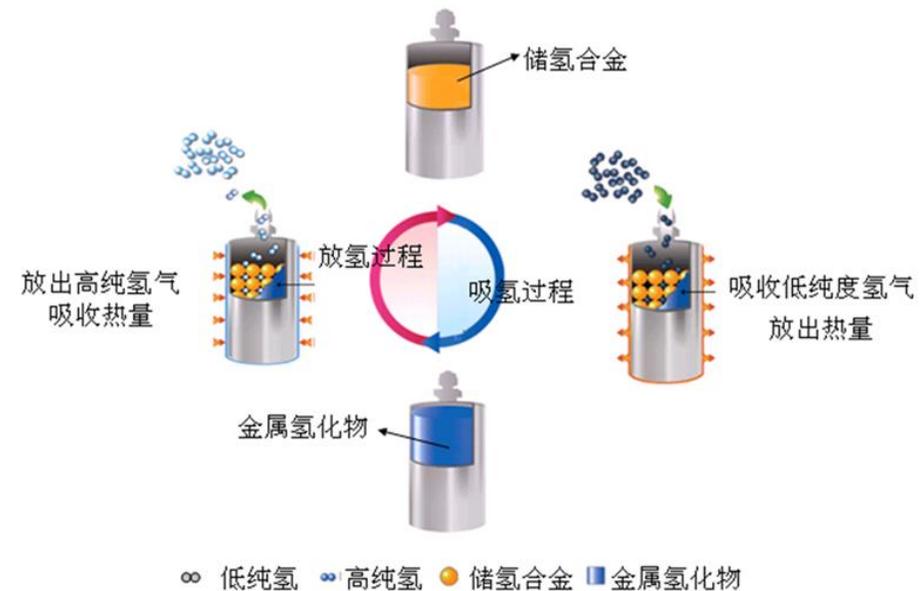
### 金属氢化物储氢化学反应方程式：



M为储氢合金；

MH<sub>n</sub>金属氢化物；

ΔH反应热。



金属氢化物储氢原理示意图

## 在氢能领域已开始应用

### ◆ 燃料电池汽车：

美锦能源公司旗下飞驰汽车公司已造出基于固态储氢的燃料电池客车和物流卡车，2022年北京冬奥会燃料电池服务大巴计划部分采用基于固态储氢的燃料电池客车。

### ◆ 氢储能和发电：

张家口光伏和风力发电氢储能示范项目中，部分采用了固态储氢，长期储能无消耗，运行良好。

# 主要内容

- ◆ 项目解决的问题
- ◆ **项目产品情况**
- ◆ 市场规模及商业模式
- ◆ 公司及团队情况
- ◆ 融资计划

## 项目产品性能及应用

- 实现了高密度、安全、无能耗、无泄漏的固态储氢；
- 同时具有净化氢气功能，可以得到99.9999%超高纯氢；
- 使用方便，可在常温低压下吸收和放出氢气。
- 产品已成功应用于仪器配套、保护气体等领域，还可应用于氢储运、氢储能和发电等领域。



## 项目产品核心技术：技术门槛较高

### 储氢材料的性能优化

- 通过改善成分和制备工艺，进一步提高储氢材料的储氢容量、吸放氢速度和循环稳定性。

### 储氢装置的传热性能优化

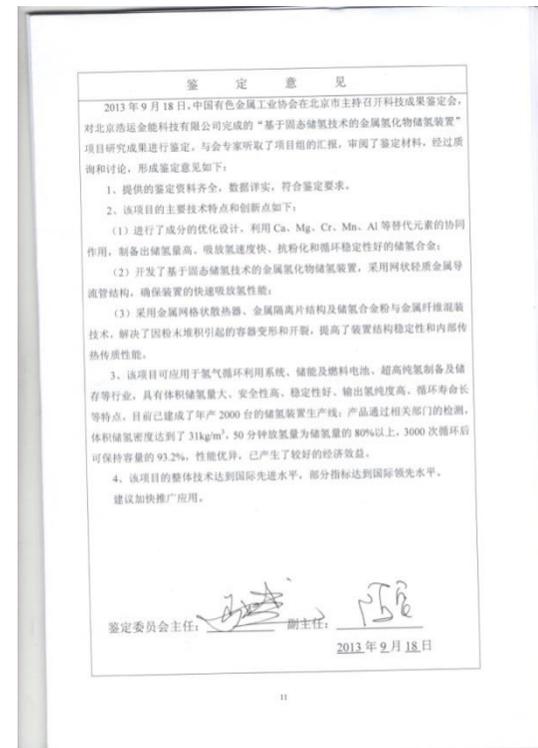
- 改善储氢装置的传热特性，确保储氢装置的快速吸放氢性能。

### 储氢装置的传质性能优化

- 优化储氢装置内部结构，确保储氢装置运行的稳定性和快速吸放氢性能。

## 成果鉴定

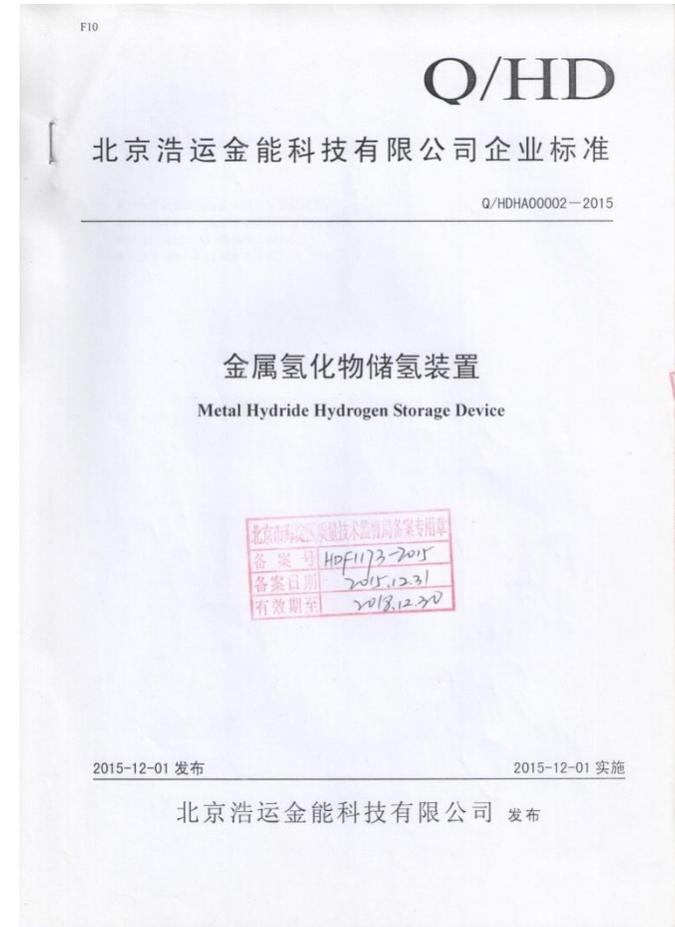
- 项目产品已通过中国有色金属工业协会组织的成果鉴定；
- 鉴定结论认为，该项目的整体技术达到**国际先进水平**，部分指标达到**国际领先水平**。





## ◆产品标准化

项目产品已标准化、系列化，技术具有自主知识产权，已获得专利授权20多项，涵盖储氢材料、储氢装置结构、测试方法、连接方式等，形成了良好的专利保护。



## 项目产品应用场景

用于氢储运，保证高安全性；

用于氢储能和发电，保证高安全性；

用于保护气体，降低成本，保证高安全性；

用于氢燃料电池备用电源，保证高可靠性。



# 主要内容

- ◆ 项目解决的问题
- ◆ 项目产品情况
- ◆ 市场规模及商业模式
- ◆ 公司及团队情况
- ◆ 融资计划

## 市场规模

据《中国氢能源及燃料电池产业白皮书》预计：

- 到2025年，我国氢能产业产值将达到1万亿元；
- 到2050年，氢气需求量将接近6000万吨，氢能在我国终端能源体系中占比超过10%，产业链年产值达到12万亿元。

## 商业模式

- **项目产品需要大量的稀土金属和稀有金属原料，产品在报废时具有较高的回收价值，储氢装置中的稀土和稀有金属可以回收利用，获得高价值的稀土和稀有金属。**
- **项目模式为销售固态储氢装置，为燃料电池配套氢源提供安全高效的解决方案，又为国家稀土和稀有金属资源战略储备，提供了一个全新的解决方案。**

# 主要内容

- ◆ 项目解决的问题
- ◆ 项目产品情况
- ◆ 市场规模及商业模式
- ◆ 公司及团队情况
- ◆ 融资计划

- 2000年成立，国家高新技术企业，金属氢化物固态储氢领域国内领军企业；
- 二十年如一日专注于固态储氢材料、储氢装置及相关解决方案的研发和生产；
- 承担了“863”等一系列国家和地方重大科技项目；
- 拥有自主知识产权，已注册四大类产品的whole win商标，获得专利授权20多项；
- 先后通过了ISO9001质量管理体系认证、出口欧盟RoHS指令的检测；拥有自营进出口资质，产品已批量出口。

- **公司为中国材料研究学会理事单位，中国稀土行业协会首届会员，中关村企业信用促进会理事，中关村氢能与燃料电池技术创新产业联盟、中关村储能产业技术联盟、中关村卓越高成长企业创新联盟、中关村海新联新兴产业促进会、中关村核心区军民融合产业联盟会员，中关村标准创新试点单位，连续多年被评为瞪羚企业。**
- **公司使命：推动氢能及其他可再生能源的高效大规模利用，改变能源使用结构，从根本上解决人类的能源需求和环境污染问题，实现人类和环境的和谐可持续发展。**
- **公司愿景：成为国内领先、世界先进的固态储氢等储能材料、装置及解决方案提供商。**

## 公司创始人

张沛龙：  
总经理、首席专家

公司首席专家张沛龙在2017年包头稀土国际论坛做特邀报告

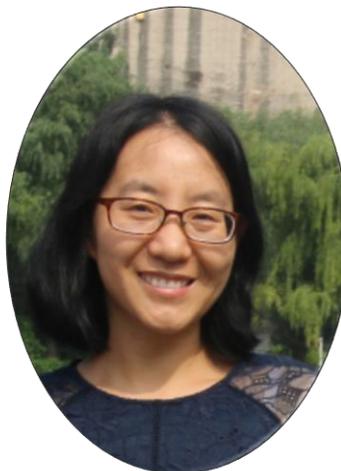


- 博士，教授级高工。国家科技计划评审专家、国家科技奖励评审专家、中国银行业科技评审专家、北京市和海淀区科技项目评审专家、中国材料研究学会理事、中国稀土学会会员。
- 主持了国家科技攻关重大项目、国家计委技术改造项目、863项目、创新基金项目、国家重点新产品项目、北京市科技计划、北京市工业发展专项资金、北京市火炬计划等多项国家和地方科技项目。
- 获中国材料研究学会科技进步二等奖1项。
- 申请了国家发明和实用新型专利30多项，发表高水平论文30多篇。



**杨增枝：财务总监**

北京大学人力资源专业毕业, 会计师、人力资源师, 加入团队已十余年, 财务、行政和人力资源管理经验丰富。



**杨大稳：市场总监**

北京科技大学采矿工程专业硕士毕业, 加入团队已近十年, 在储氢装置的应用开发方面有较深入的研究和积累, 市场开发和推广经验丰富。

# 主要内容

- ◆ 项目解决的问题
- ◆ 项目产品情况
- ◆ 市场规模及商业模式
- ◆ 公司及团队情况
- ◆ 融资计划

- **项目估值3.5亿元，股权融资3500万元，出让10%股权。**
- **融资用于产品开发及市场开发投入。**

# 谢谢



联系人：杨大稳

13522049610

