

LONGI

# “绿氢” 助力实现工业深度脱碳

隆基氢能 谢易奇





1

双碳背景下的绿氢  
-绿氢市场预测

2

隆基使命及新品介绍  
-安全可靠，科技引领

3

绿氢，能源不可能三角  
-绿氢低碳性、安全性、经济性



## 双碳背景下的绿氢

隆基坚信大力发展可再生能源

推广 “绿电+绿氢”

是实现碳中和及应对气候变化的有力武器

2015年， 170多个国家和地区领导人共同签署了《巴黎协定》， 提出了将全球温升控制在2°C以内并争取控制在1.5°C以内。 全球主要国家和地区制订了在本世纪中叶前后实现碳中和的目标。 2020年， 中国提出在 “2030年前碳达峰， 2060年前碳中和”

十三五情况： 煤耗： 2020中国耗煤40亿吨， 占全球1/2

碳耗： 2022中国碳排放量100亿吨， 占全球1/3

能耗： 2022中国50亿吨标煤， 占全球1/4

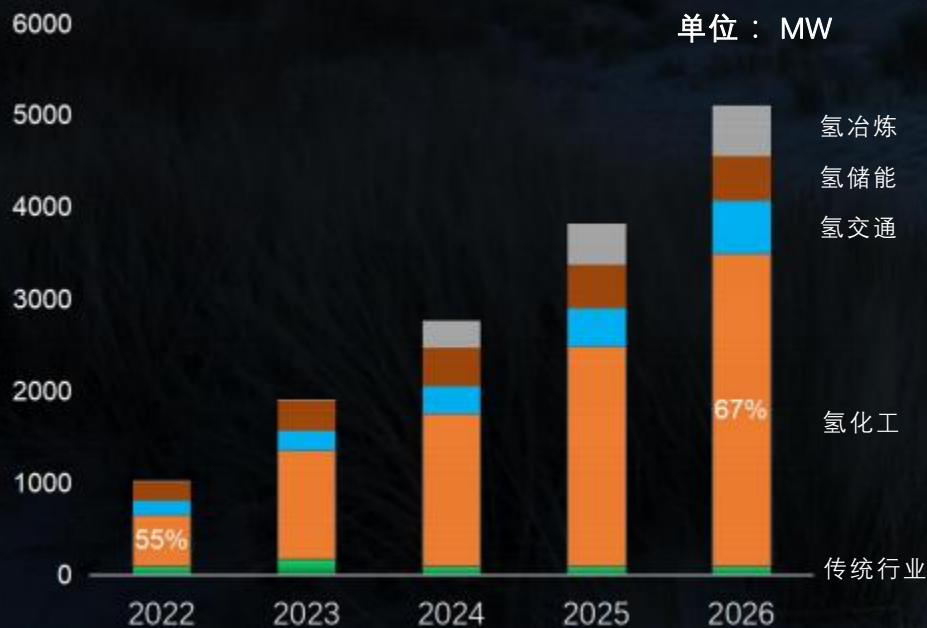
十四五要求： 推动煤炭和新能源优化组合， “能耗” 双控向 “碳排总量和强度” 双控转变

# 1.4 绿氢定位+应用场景

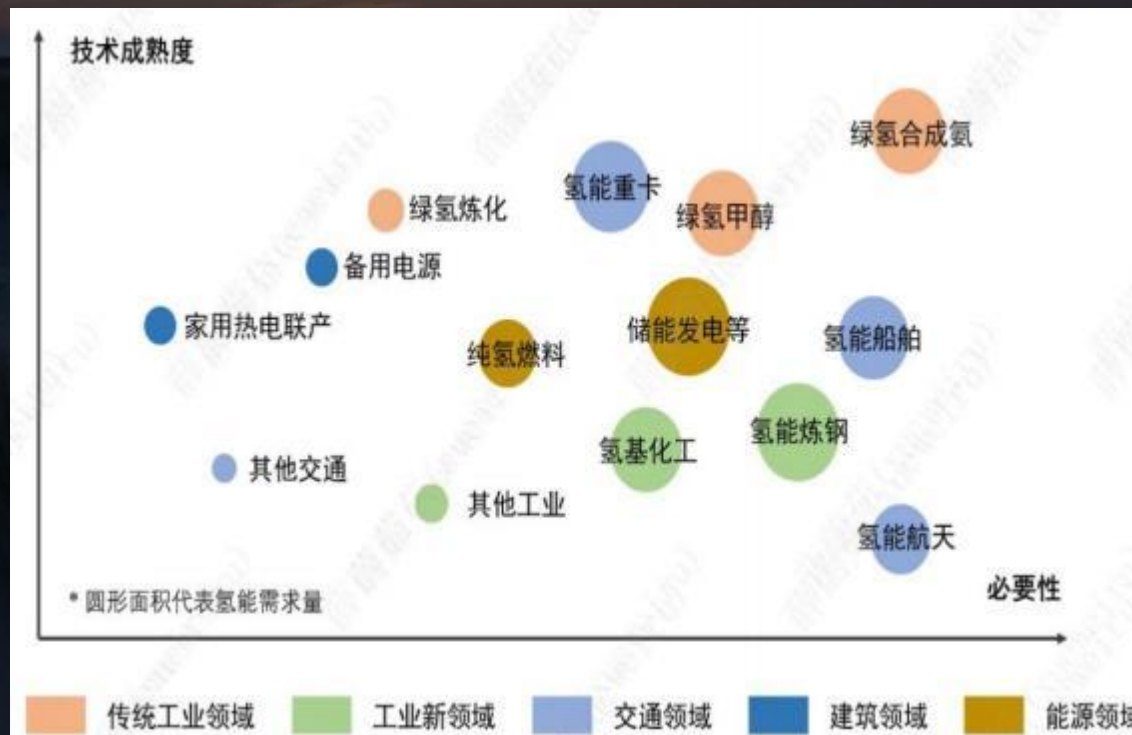
氢能战略定位：二次能源、能源载体、工业原料

中国能源体系的重要组成部分；是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体；是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向

细分市场变化趋势



数据来源：国家发改委能源研究所



## 1.5 绿氢市场预测

2023年全球氢能市场预测: 4GW

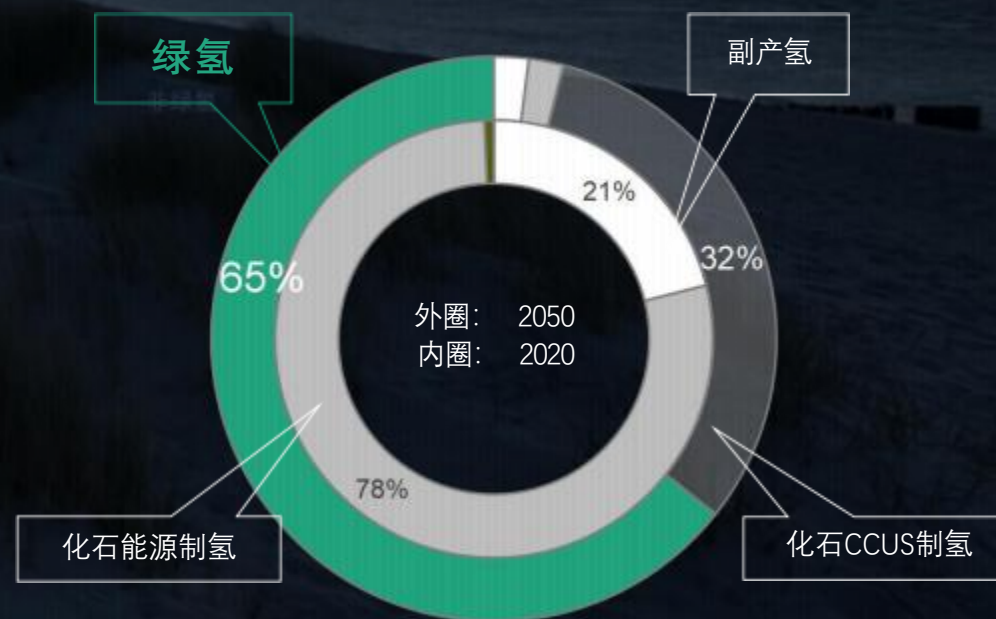
2030年光伏新增装机预测: 1500-2000GW 可供绿氢4285万吨, 氢能需求量1.2亿吨, 绿氢占比11.4%, 达1400万吨

2050年氢能需求量的预测: 5.3亿吨, 绿氢占比达 65%, 达3.4亿吨



来源: 隆基能源研究院

2020年及预测2050年全球制氢结构





## 隆基使命及新品介绍

## 2.1 隆基是谁

2022年营业收入

1289.98

亿元

总资产

1438.74

亿元

全球员工

60000+

人

《财富》中国500强第

168

位

2000年2月14日，隆基成立，致力于成为全球最具价值的太阳能科技公司

2021年3月31日，氢能成立，致力于成为全球领先的氢能设备科技公司

2022年5月10日，隆基股份更名为隆基绿能，致力于推动低碳化能源变革

2022年隆基品牌价值评价：  
蝉联3年BNEF可融资性100%：

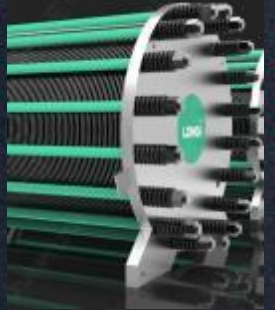
503.83亿元（能源化工板块）  
隆基品牌已成为最值得信赖的合作伙伴  
隆基品牌更易帮助项目开发商获得银行融资



\* 数据来源：隆基绿能2022年报，2022年可持续发展报告



电解水制氢设备制造



Hydrogen Energy Equipment Solutions

可再生能源制氢系统解决方案



◆ 绿氢装备解决方案

地面电站开发 EPC



◆ 地面光伏解决方案

Utility Plant System Solutions

光伏+多种应用场景解决方案



◆ BIPV

◆ 工商业光伏解决方案

Distributed Photovoltaic Solutions

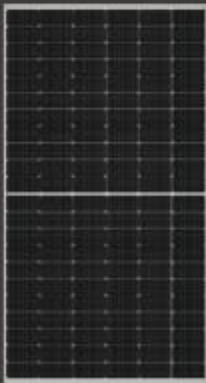
● 电池片



◆ 电池组件

Mono-crystalline Silicon Cells/Mono-crystalline Silicon Modules

● 组件



● 单晶硅棒



◆ 单晶硅片

Mono-crystalline Silicon Wafer

● 单晶硅片



## 2.3 科技引领

- 隆基聚焦科技创新，近10年研发投入**200亿**，研发投入行业全球第一
- 截至2022年12月  
**2,132项专利 (绿能)**  
**70项专利 (氢能)**
- 截至2022年底  
**15次刷新电池效率世界纪录**
- 五大业务板块，支撑隆基氢能全球“绿电+绿氢”的产品和解决方案能力
  - 绿电+绿氢系统解决方案
  - 工业流程绿氢减排整体解决方案
  - 多联产（甲醇/合成氨/水泥等）零碳园区解决方案

## 2.4 全球布局

隆基在中、越、马等国家和地区布局生产制造基地，在欧美、中东非、亚太等国家设分支机构，业务遍及150余个国家和地区。

单晶硅片和组件全球销量、市占、品牌影响力均排名：No.

1



### 全球生产基地

- ① 陕西·西安
- ② 越南·北江
- ③ 马来西亚·古晋
- ④ 江苏·泰州/无锡
- ⑤ 浙江·衢州/嘉兴
- ⑥ 安徽·合肥/滁州
- ⑦ 山西·大同
- ⑧ 宁夏·银川/中宁
- ⑨ 云南·保山/丽江/楚雄/腾冲
- 无锡制氢设备工厂

### 全球营销服务中心

- ① 中国·西安
- ② 中国·上海
- ③ 日本·东京
- ④ 印度·新德里
- ⑤ 欧洲营销中心
- ⑥ 欧洲营销中心
- ⑦ 澳大利亚·悉尼
- ⑧ 美国·圣拉蒙
- ⑨ 巴西·圣保罗

### 全球物流中心

- ① 荷兰·鹿特丹
- ② 日本·博多
- ③ 日本·东京
- ④ 美国·卡森
- ⑤ 美国·特雷西
- ⑥ 美国·新泽西
- ⑦ 巴西·圣保罗

## 2.5 隆基氢能里程碑

愿景：隆基氢能致力于成为全球领先的大型电解水制氢装备商和绿电制绿氢解决方案供应商

### 2018

- 对氢能产业链进行战略研究
- 国内外科研机构合作研发电解水制氢装备

### 2021

- 3月31日在西安高新区注册成立制氢设备工厂设立在江苏无锡
- 10月16日 首台碱性水电解槽下线
- 12月31日 实现500MW产能

### 2022

- 1月首发4台电解槽
- 5月入围全球最大绿氢项目
- 11月1000标完成客户验收
- 11月携手氢能联盟制定《氢能关键技术装备评价标准体系》
- 12月达产1.5GW，位列全球: **No.1**
- 销售量位列全国: **Top 3**

### 2025

- 规划产能达到5-10GW

## 2.8 “绿氢” 产品选型

LONGi

全新一代碱性电解水制氢设备ALK Hi1系列产品，降耗提效，定义商业化电解水制氢能效新高度。

高效 / 高收益 / 高可靠

# LONGi ALK Hi1 系列产品 开启制氢能效1.0时代

秉持“第一性原理”  
从光伏行业LCOE的坚守和突破  
到氢能行业LCOH的探索和创新  
隆基ALK Hi1系列产品定义了商业化电解水制氢能效新高度

**碱性制氢装备**  
2023/2/14 全球同步上市

能耗低至 **4.0** kWh/Nm<sup>3</sup>

1.0时代

## 隆基氢能科技成果发布 LONGi Hydrogen Energy Achievements Release

隆基氢能科技成果发布  
LONGi Hydrogen Energy Achievements Release

# LONGi ALK Hi1 系列产品

4.3

**LONGi ALK Hi1**

@满载标况

kWh/Nm<sup>3</sup>

4.1

**LONGi ALK Hi1 Plus**

@满载标况

kWh/Nm<sup>3</sup>

\* 适合场景仅为推荐，应结合具体项目实际情况和财务假设确定。

小时数主要取决于当地电力系统条件、政策、新能源资源等。

\* 隆基提供源网荷储容量配置服务推荐，为您定制场景优选产品。最适合即是最好。

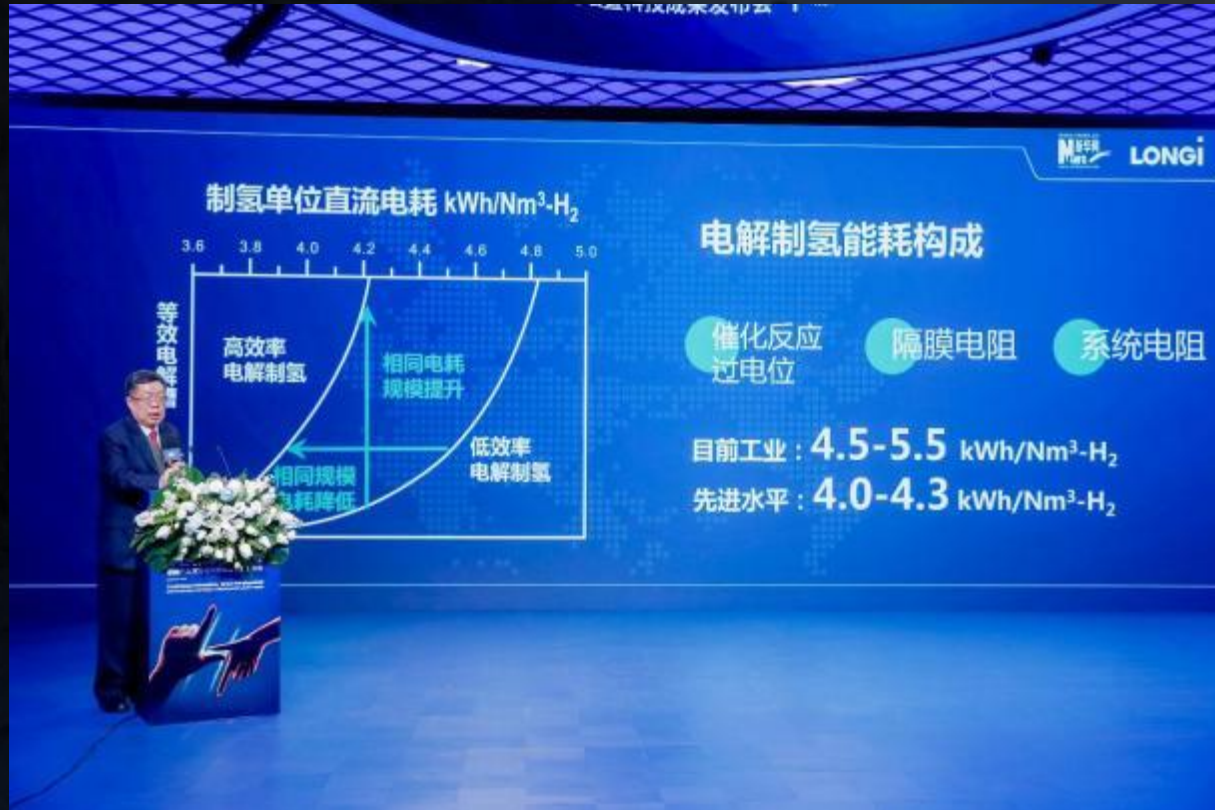
\* 单槽常规设计产气量1000Nm<sup>3</sup>/h。

Hi1系列电解槽	Hi1 1000	Hi1 Plus 1000
产氢量 (Nm <sup>3</sup> /h)	1000	1000
操作压力 (MPa)	1.6	1.6
直流电耗 (kWh/Nm <sup>3</sup> )	≤4.3	≤4.1
负荷范围	30%-110%	30%-110%
氢气纯度 (纯化后)	99.999%	99.999%
氢中氧 (ppmv)	1	1
工作温度 (°C)	90±5	90±5
环境温度 (°C)	5-40	5-40
电解液	30% KOH	30% KOH

## 2.8 “绿氢”产品选型

每降低0.1度电意味着什么？

高效率、高收益，可降低10%以上的直流电耗，不同场景下的制氢LCOH大幅降低



内部加急

### 国家发展和改革委员会办公厅 国家能源局综合司 文件

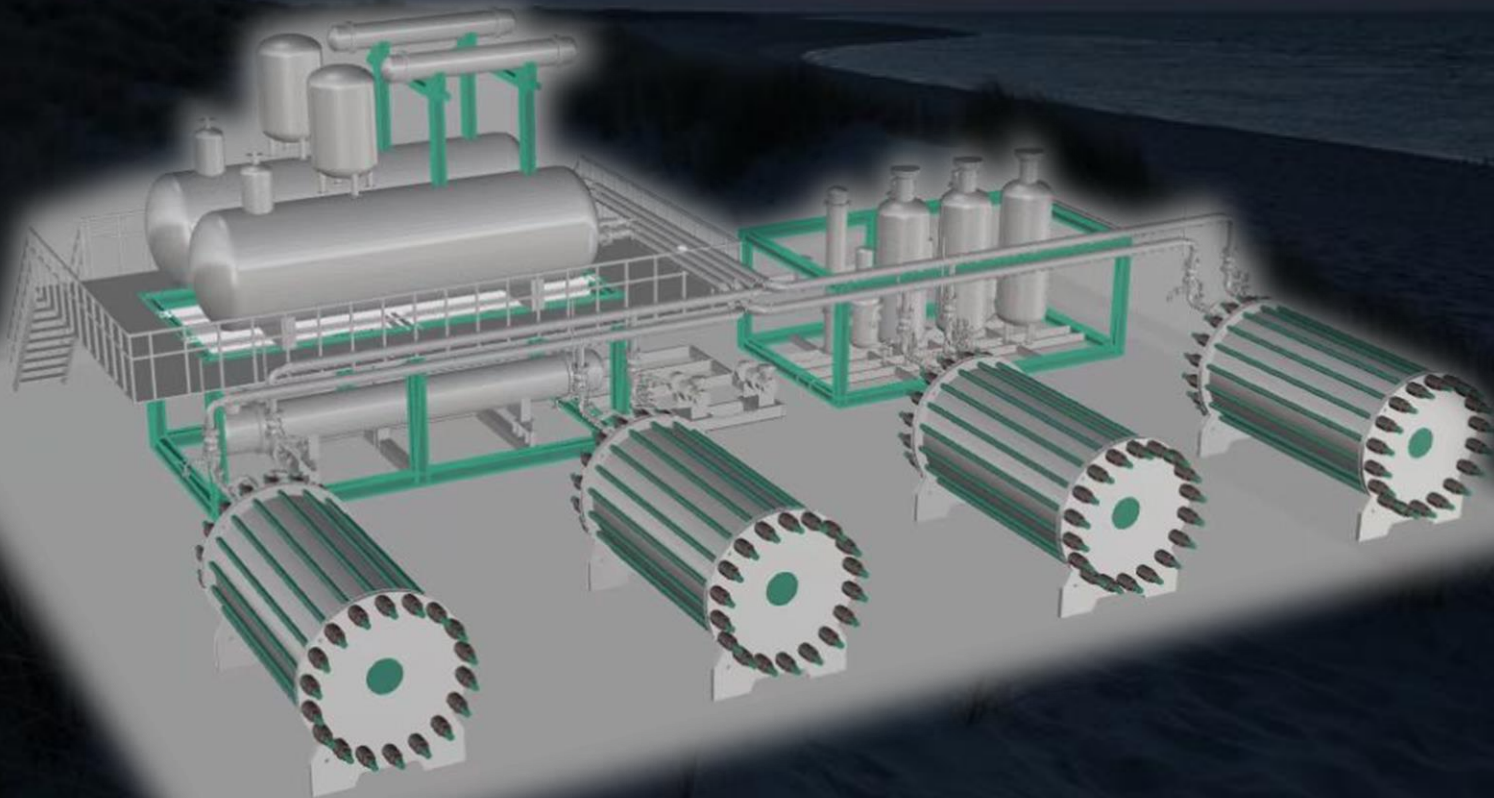
发改办高技〔2022〕1060号

#### 国家发展改革委办公厅 国家能源局综合司 关于组织实施清洁低碳氢能创新应用工程的通知

序号	重点领域	应用方向	主要内容	指标要求
3	风光储氢	风光储氢一体化项目	建设应用风光氢储可再生电源基地及可再生能源的大规模电解制氢、装置、氢发电系统工程，通过氢系统耦合可再生电源提高经济性，提高可再生电力消纳，实现发电降少互补，开发基于大型碱性电解槽和质子交换膜电解槽的高压制氢、百千瓦级氢发电控制系统，形成电-氢协同运行新模式，构建氢能发电储能系统，有效降低电网调峰成本，建设规模化氢能发电、储运装置，加快实现可再生电源的绿色消纳。	<ol style="list-style-type: none"> <li>电解制氢规模达到1000MW，实现多电电解槽协同控制，无涉响应、友好并网，碱性电解槽制氢设备单槽制氢速率≥25MW，额定工况下电解直流电耗≤4.3kWh/Nm<sup>3</sup>H<sub>2</sub>，电流密度≥0.6AA/cm<sup>2</sup>，单槽制氢效率不低于20%-110%，质子交换膜电解槽制氢设备单槽制氢速率达到10MW。</li> <li>开发电-氢协同的大型碱性电解槽和质子交换膜电解槽的高压制氢系统，整体系统制氢效率≥30%-120%，单槽制氢速率≥10Nm<sup>3</sup>/h，氢气纯度≥99.99%。</li> <li>开发电氢友好型电制氢发电耦合设备，单台电耗速率≥10MW，电氢系统效率≥97%，功率因数≥0.99。</li> <li>开发面向规模化氢气存储的大容量、低成本、高安全储氢装置，气态储氢工作压力≥35MPa。</li> </ol>
4	氢能发电	氢能发电示范项目	建设氢能发电示范项目及氢能发电应用示范工程，充分探索氢能发电的耦合、电力系统调峰等重要作用，建设光伏、风电等清洁能源发电制氢，氢能发电示范项目-储能示范项目多能互补发电示范项目，重点技术协同控制制氢和电氢耦合示范项目及示范项目，探索、示范氢能发电不同形式及氢能发电耦合应用方案，提升氢能发电效率，提升发电系统运行效率。	<ol style="list-style-type: none"> <li>氢能发电光伏、风电、生物质、地热能等清洁能源占比≥50%以上，氢能发电占比超过清洁能源装机规模50%，碱性电解槽制氢设备单槽制氢速率≥15MW，额定工况下电解直流电耗≤4.3kWh/Nm<sup>3</sup>H<sub>2</sub>，电流密度≥0.6AA/cm<sup>2</sup>，质子交换膜电解槽制氢设备单槽制氢速率达到10MW。</li> <li>氢能发电满足3天以上的氢气存储需求。</li> <li>氢能发电具备与电力系统协同运行调度能力，氢能发电项目上网电耦合效益的显著提升和主动响应，响应时间≤50ms。</li> <li>氢能发电中氢气纯度≥99.99%。</li> </ol>

## 2.8 “绿氢” 产品选型

行业内率先推出4台电解槽对应1台气液分离框架的4000标立模块化设计方案，可节约占地达20%。  
支持选配定制纯化框架、晶闸管/IGBT等整流电源系统、补水补碱等辅助设施。



# 隆基氢能

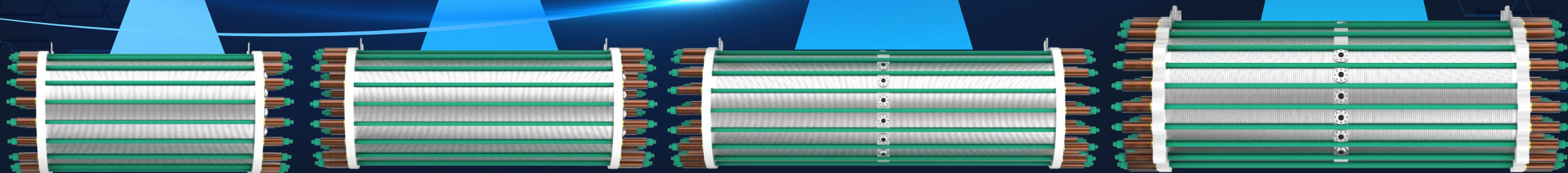
## LONGI ALK G系列标准化产品

**LONGI ALK G**  
1200Nm<sup>3</sup>/h

**LONGI ALK G**  
1500Nm<sup>3</sup>/h

**LONGI ALK G**  
2000Nm<sup>3</sup>/h

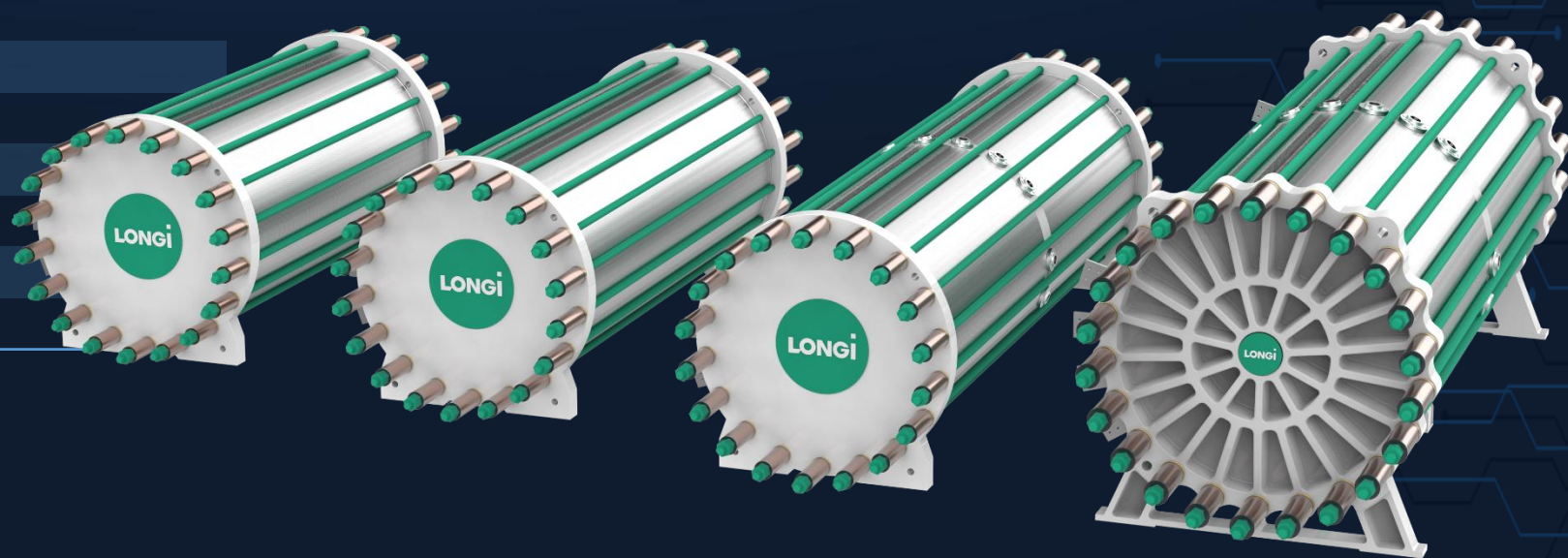
**LONGI ALK G**  
3000Nm<sup>3</sup>/h





# LONGi ALK G 系列产品

G系列	G 1200	G 1500	G 2000	G 3000
产量	1200Nm <sup>3</sup> / h	1500Nm <sup>3</sup> / h	2000Nm <sup>3</sup> / h	3000Nm <sup>3</sup> / h
压力	1.6 MPa			
直流电耗	4.3/4.5 kWh/Nm <sup>3</sup>			
负荷范围	30%-110%			
氢气纯度	99.999%			
工作温度	90±5°C			
环境温度	5-45°C			
电解液	30% KOH			



产、学、研、媒一体 “氢”启未来

# 战略合作签约仪式

兴国铸业 中船

中国冶金报

2023年6月5日



签约首个氢冶金项目 战略合作

为高炉富氢冶炼技术提供绿氢设备支持

兴国铸业高炉富氢冶炼示范项目

# 3

LONGi

“绿氢” 低碳性、 安全性、 经济性

# 3.0 能源不可能三角

## 绿电+绿氢

煤制氢: 13.5~19.4 kgCO<sub>2</sub>/ kgH<sub>2</sub>  
 天然气制氢: 6.5 ~10.8 kgCO<sub>2</sub>/ kgH<sub>2</sub>  
 网电制氢: 40.5 kgCO<sub>2</sub>/ kgH<sub>2</sub>  
 绿电制绿氢: 0



1  
绿色低碳性

氢能源

2  
安全可靠

3  
经济可行



可再生能源波动适应性好

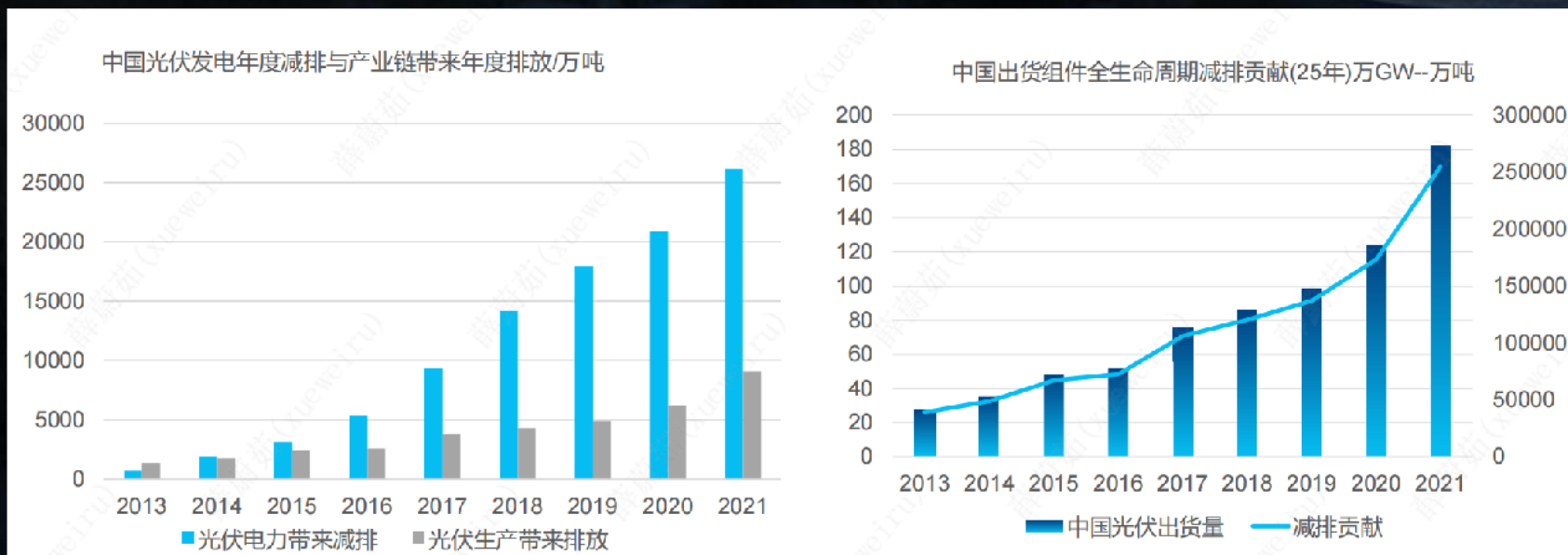
- 品牌可靠
- 认证可靠
- 制造可靠
- 运行可靠

绿电: 一毛钱一度电 (海外已实现)  
 绿氢: 一块五一方氢 (海外经济性更好)

### 3.1 绿色低碳性-绿电社会价值

光伏对减排价值贡献 (考虑25年生命周期)

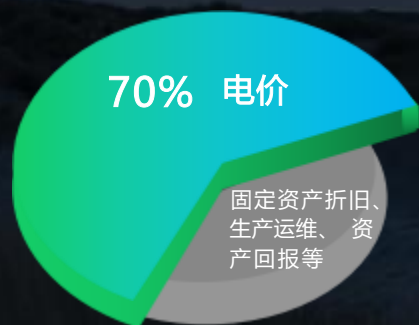
隆基绿能近10年累计生产的光伏产品超过205GW=9个三峡电站的装机量=减少二氧化碳排放**2亿**吨/年



### 3.3 “绿电” 经济可行性：一毛钱一度电

光伏和制氢, 在规模和成本上密不可分

#### 电解水制H2 成本结构



光伏发电在全球绝大多数国家和地区已成为最便宜的电力能源，

海外光伏技术成本 (电站建设、基础运维、设备折旧等)：几分钱/度电

理论上，若绿电一毛钱一度电，绿氢成本 < 1元/方，与煤制氢价格接近



#### 光伏电站投资成本 (\$/W) & 全球新增装机容量 (GW)



### 3.3 “绿氢”经济可行性： 一块五一方氢（国内）

国内： 目标一块五一方绿氢， 需政策配套 (未来生产侧 12.6元/kg)

海外： 欧洲、中东非、美国等经济性更好 (氢成本为负)

中国生产侧可实现： 一块五一方绿氢(12.6元/kg)

按制氢系统电耗4.5kwh/Nm<sup>3</sup>， 制氢电价0.2元/kwh计算

技术侧成本： 制氢电力成本0.8元/kwh/Nm<sup>3</sup> + 设备折旧 + 生产运维 + 资产回报等

美国低碳氢LCOH： 负氢

PTC和ITC激励政策后， LCOH已接近或低于灰氢， 美国平准化LCOH影响， 氢成本为负

欧盟 Repower EU 碳交易价格

欧盟碳交易价： 600元/吨， 补偿绿氢8-9元/kg， 绿氢在海外已具备经济性

中国碳交易价： 50元/吨， 补偿绿氢1元/kg， 碳市场化还需时间

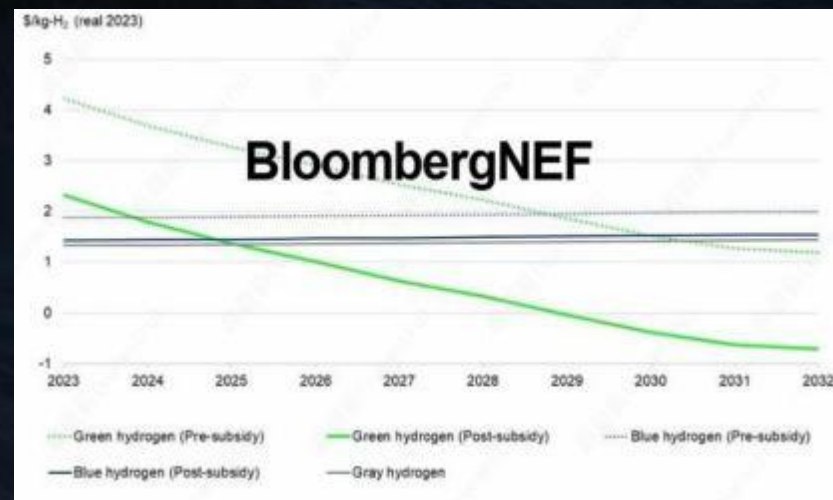


PTC补贴额度  
production tax credit

碳排强度 (kg CO2/kg H2)	PTC基准 额度 (\$/kgH2)	PTC奖励 额度 (\$/kgH2)
< 0.45	0.6	3.0
0.45- 1.5	0.2	1.0
1.5 - 2.5	0.15	0.75
2.5-4.0	0.12	0.6

ITC补贴额度  
investment tax credit

碳排强度 (kg CO2/KG H2)	ITC基准 额度 %	ITC奖励 额度 %
< 0.45	6%	30%
0.45 - 1.5	2%	10%
1.5 - 2.5	1.5%	7.5%
2.5 -4.0	1.2%	6%



来源： 彭博新能源财经

### 3.1 绿色低碳性-氢炼化

隆基氢能为全球最大、中国首个万吨级绿氢示范项目提供装备

投产后产出绿氢替代天然气，供应炼化厂，预减少CO2排放 **48.5万吨/年**





## 2.9 重要项目案例

### 全国首个万吨级绿氢项目——中石化库车项目

2022年5月，隆基氢能成功入围中国石化首个万吨级绿氢示范项目。项目新建装机容量300MW、年均发电量6.18亿kWh的光伏电站和年产能2万吨的电解水制氢厂，实现天然气制氢的部分替代，每年可实现碳减排约50万吨。



### 隆基产品优势：

- 4台1000Nm<sup>3</sup>/h电解槽对应1台气液分离装备，系统制氢能力达到4000Nm<sup>3</sup>/h，单台纯化能力达到8000Nm<sup>3</sup>/h，系统电耗行业领先
- 实现高电流密度与高产氢量的完美结合，有效降低了系统投资
- 适应大规模可再生能源制氢对电能质量和负荷快速响应的特点，系统负荷响应时间为毫秒级
- 与IGBT电源兼容性高，可出色地应对谐波/功率因数等电能质量和可再生能源匹配性问题。

## 2.9 重要项目案例

### 工艺流程示意图

太阳能辐射→光伏发电工程→升压站→输电线路→制氢厂变电站→整流设备（交流变直流）→配套水处理设施→电解水制绿氢、氢气纯化→储氢球罐→压缩、输氢管道→塔河炼化公司用氢接口



### 绿氢工厂简介:

- **位置:** 新疆阿克苏地区库车市, 占地面积约500亩工厂向东临近中国石化塔河炼化公司拟建百万吨乙烯项目, 向南距离塔河炼化公司炼油装置区直线距离约4.5公里。
- **氢气用途:** 通过全流程信息化自动化控制的智能工厂, 所产氢气全部经由管道输送至中国石化塔河炼化公司用于炼油装置生产。
- **绿电输送:** 借助国家“源网荷储”一体化政策, 充分发挥制氢系统的调节能力, 建设约24km的电力线路, 以并网不上网的方式, 减少对电网的冲击, 实现了新能源高比例消纳, 为绿电规模化制氢发挥了重要作用。

## 2.9 重要项目案例

LONGi



全国首个万吨级绿氢项目  
——中石化库车项目实景

## 2.9 重要项目案例

### 全国最大绿氨项目——吉林大安项目

2023年4月，隆基氢能以排名第一的优异成绩成功中标吉林大安项目，获得15套1000Nm<sup>3</sup>/h电解水制氢系统订单，市场份额38.5%。项目按照“绿氢消纳绿电、绿氢消纳绿氨、源网荷储一体化”的“绿氢体系新思路”设计，项目总投资63.32亿元，建成后预计减少二氧化碳排放65万吨/年。

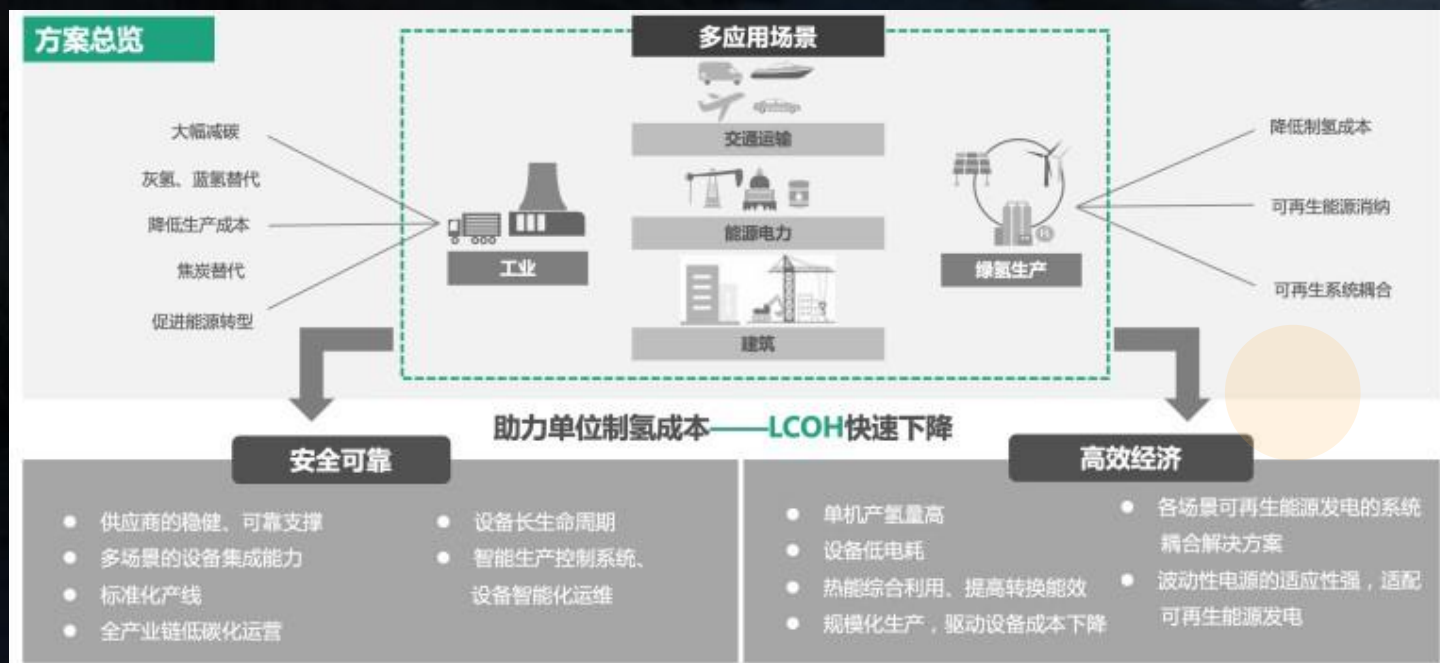


### 隆基产品优势：

- 3套四对一制氢系统用于柔性合成氨（每4台1000Nm<sup>3</sup>/h电解槽对应1台气液分离装备、系统制氢能力达到4000Nm<sup>3</sup>/h）、3套一对一电解制氢系统用于直流微网
- 为离网制氢提供最新技术。实现高电流密度与高产氢量的完美结合，优化气液分离框架结构更紧凑，有效降低了系统投资
- 产品具备宽幅调节能力、同时适配IGBT电源和晶闸管电源，功率调节速度快，可出色应对大型风光制氢波动性工况调节需求

## 3.0 行业解决方案

我们积极探索绿氢“多技术路线+多场景应用”路径，制定模块化、智能化的解决方案，广泛应用于石化、化工、电力、钢铁冶金、交通、其他制造业等各类场景，具有高效能、自动控制、智能生产制造、运行实时监测等优势，以技术创新驱动绿氢产业高质量发展。



### 运行实时监测

原料、关键部件状态监控，源头保障运行环境实现智能运营运维。

### 操作自动控制

一键启停，无需人工干预。氮气自动置换，多重保护联锁安全停车，减少操作风险。PLC冗余设计，独立SIS安全仪表系统。

### 生产智能制造

国内率先实现电解小室自动化生产，确保一致性支撑优异性能表现。生产原材料可追溯。

### 卓越能效表现

通过电解小室结构优化、材料优化等技术手段改善过电位及欧姆损耗，大幅降低直流电耗。

The LONGi logo is displayed in white, bold, uppercase letters. The 'i' has a small square dot above it. The background is a dark blue night sky filled with stars and the Milky Way galaxy. In the lower half of the image, there are several rows of solar panels mounted on a metal structure, viewed from a low angle looking up.

**LONGi**

**Thanks**

Tel: 4008-601012

Web: [www.longi.com](http://www.longi.com)

Add: No. 8369 Shangyuan Road, Caotan Eco-industrial Park, Xfan  
Economic and Technological Development Zone, XTan, Shaanxi,  
China.