

## 机械设备

2023年04月02日

## 氢能产业发展驶入快车道，核心设备需求高增

——行业周报

投资评级：看好（维持）

孟鹏飞（分析师）

熊亚威（分析师）

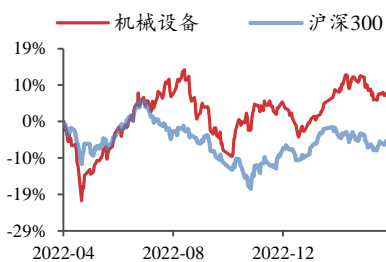
mengpengfei@kysec.cn

xiongyawei@kysec.cn

证书编号：S0790522060001

证书编号：S0790522080004

### 行业走势图



数据来源：聚源

### 相关研究报告

《AI 赋能制造业—行业周报》

-2023.3.26

《央行降准落地，成长型、资金敏感型中小企业受益—行业周报》

-2023.3.19

《丝路合作加强推进，制造出海迎来利好—行业周报》-2023.3.12

### ● 氢能：我国向绿色低碳转型的重要载体

氢能具备生态友好、高效、储运方式多样、应用场景广泛几点核心优势。2022年3月，国家发改委和国家能源局联合发布《氢能产业发展中长期规划(2021-2035年)》，首次将氢能定位为未来国家能源体系的重要组成部分、用能终端实现绿色低碳转型的重要载体、战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。氢能产业链包括上游制氢，中游氢储运、加氢站，化工为氢能最主要的应用场景，预计到2060年工业领域氢气使用量占总量的60%，工业领域包括化工行业和钢铁行业。目前，工业用氢主要依赖化石能源制取，未来通过低碳清洁氢替代应用潜力大。

### ● 上游制氢：电解槽是制绿氢的最核心设备

电解水制氢是未来最有发展潜力的绿色氢能生产方式。碱性电解是电解水制氢最成熟、成本最低的技术路线，电解槽是碱性电解水制氢的核心单元和值量中心。在氢能产业化提速背景下，电解槽设备出货量正显著提升。《规划》设定了2025年中国绿氢产量达到10-20万吨/年的基础目标，据高工产研氢电研究所测算，实现上述目标对应的电解槽装机规模为1400-2800MW（按设备利用率4000h计算）。GGII预计，2025年国内电解水制氢设备市场需求量将超过2GW，相比2020年增长6倍以上。2023年1-2月，已公开招标电解槽的绿氢项目共8个，合计电解槽招标量达763.5MW，同比增长近3倍，并已超过2022年国内电解槽出货量（近750MW）。

### ● 中游氢储运、加氢站核心设备国产化空间大

高压气态储氢技术成熟度高、成本较低，是现阶段我国主要的储氢方式。根据应用领域划分，气态储氢瓶又包括加氢站用储氢瓶组及车载储氢瓶，站用储氢瓶市场空间更大。加氢站是为燃料电池汽车充装氢气燃料的专门场所，政策加码下我国加氢站扩建力度加大。在加氢站成本构成中，设备投资额占比高达45%，核心设备氢气压缩机、加氢机、储氢瓶仍高度依赖进口。目前我国常建的高压氢气加氢站的造价约为1500万元，未来仍有30%-40%的降本空间，而设备国产化是最重要的降本途径。

### ● 受益标的

科新机电【布局氢能储运压力容器。定增募投项目切入制氢、储氢、加氢环节】、兰石重装【制氢、储氢和加氢站装备】华电重工【碱性电解槽设备】华光环能【碱性电解槽设备】石化机械【站用加氢及储氢设备】锡装股份【成功研发加氢反应器，氢储能关键工艺及装备在研】东方精工【全资子公司间接投资中科富海，中科富海布局氢液化设备和液氢制冷设备】春晖智控【加氢站电磁阀、氢能车电磁阀】汉钟精机【氢能源用空压泵在研】。

● 风险提示：氢能在国内能源总需求中占比提升不及预期、国内设备厂研发、推广进度不及预期。

## 目 录

1、 氢能：我国实现绿色低碳转型的重要载体.....	3
2、 关注氢能产业链核心设备 .....	4
2.1、 上游制氢：电解槽是制绿氢的核心设备.....	5
2.2、 中游：氢储运、加氢站用国产设备需求提升.....	6
2.3、 下游：化工为氢能主要应用领域 .....	7
3、 受益标的 .....	8
3.1、 科新机电 .....	8
3.2、 兰石重装 .....	8
3.3、 华电重工 .....	8
3.4、 石化机械.....	8
3.5、 华光环能 .....	9
3.6、 锡装股份 .....	9
3.7、 东方精工 .....	9
3.8、 春晖智控 .....	9
3.9、 汉钟精机 .....	9
4、 风险提示 .....	9

## 图表目录

图 1： 预计到 2050 年氢能在总能源中占比达到 12%-22%之间，远超 2020 年的 0.1%.....	3
图 2： 2021 年我国氢能产量达 3300 万吨，同比提升 32% .....	4
图 3： 产业链上游制氢，中游氢储运、加氢站及下游为交通、工业、发电及建筑领域.....	4
图 4： 2020 年我国化石燃料制氢占氢能总产量的 81% .....	5
图 5： 主要国际能源机构预计 2050 年绿氢产量远超蓝氢.....	5
图 6： 电解槽是碱性电解水制氢的核心设备.....	5
图 7： 一个典型的加氢站包含氢气制造系统、 氢气压缩系统、 氢气储藏系统、 氢气加注系统等 .....	6
图 8： 2022H1 我国已建成 270 座加氢站.....	7
图 9： 工业领域（主要为化工和钢铁）是氢能最主要下游，2020 年.....	8
图 10： 2020 年我国化工行业氢气消费领域分布.....	8
表 1： 国家出台相关政策支持加氢站建设 .....	7

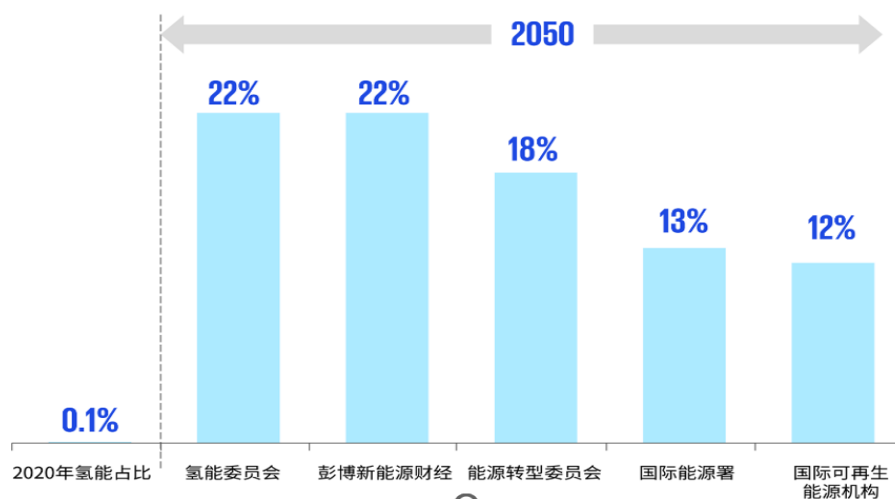
## 1、氢能：我国实现绿色低碳转型的重要载体

氢能是氢的化学能，即氢元素在物理与化学变化过程中所释放的能量。氢气和氧气可以通过燃烧产生热能，也可以通过燃料电池转化成电能。因氢能具备生态友好、高效、储运方式多样、应用场景广泛几点特性，在全球应对气候变化和碳减排中被寄予厚望。

- **生态友好。**氢在转化为电和热时只产生水并且不排放温室气体或细粉尘
- **高效。**氢燃料电池的发电效率可以达到**50%以上**。这得益于燃料电池的转换特性将化学能直接转换为电能，而没有热能和机械能（发电机）的中间转换。
- **储运方式多样。**光伏、风电等可再生能源具有波动性和间歇性等短板。氢能可以利用可再生能源发电制氢，再以气态、液态存储于高压罐中，或者以固态存储于储氢材料中，可以成为解决电网调峰和“弃风/弃光”等问题的重要手段。
- **应用场景广泛。**氢能既可以用作燃料电池发电，应用于汽车、火车、船舶和航空等领域，也可以单独作为燃料气体或化工原料进入生产，同时还可以在天然气管道中掺氢燃烧，应用于建筑供暖等。

根据国际能源机构针对2050年氢能在全球能源总需求中的占比的预测，乐观情境下，到2050年氢能在总能源中的占比将达22%，与氢能目前在全球能源中约0.1%的占比相比实现质的飞跃。

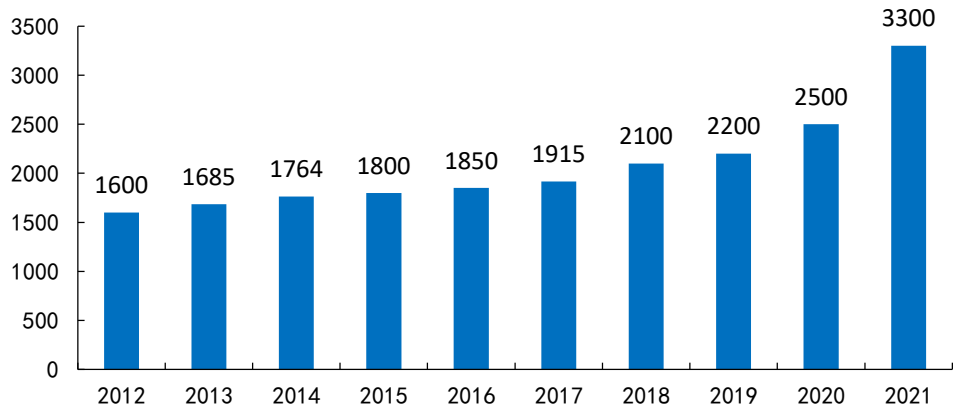
**图1：预计到2050年氢能在总能源中占比达到12%-22%之间，远超2020年的0.1%**



资料来源：Statista、毕马威分析

我国是世界上最大的制氢国，2021年制氢产量约3300万吨，其中，达到工业氢气质量标准的约1200万吨。中国氢能产业联盟预计到2030年碳达峰期间，我国氢气的年需求量将达到约4,000万吨，在终端能源消费中占比约为5%，其中可再生氢供给可达约770万吨。到2060年碳中和的情境下，氢气的年需求量将增至1.3亿吨左右，在终端能源消费中的占比约为20%，其中70%为可再生能源制氢。

图2：2021年我国氢能产量达3300万吨，同比提升32%



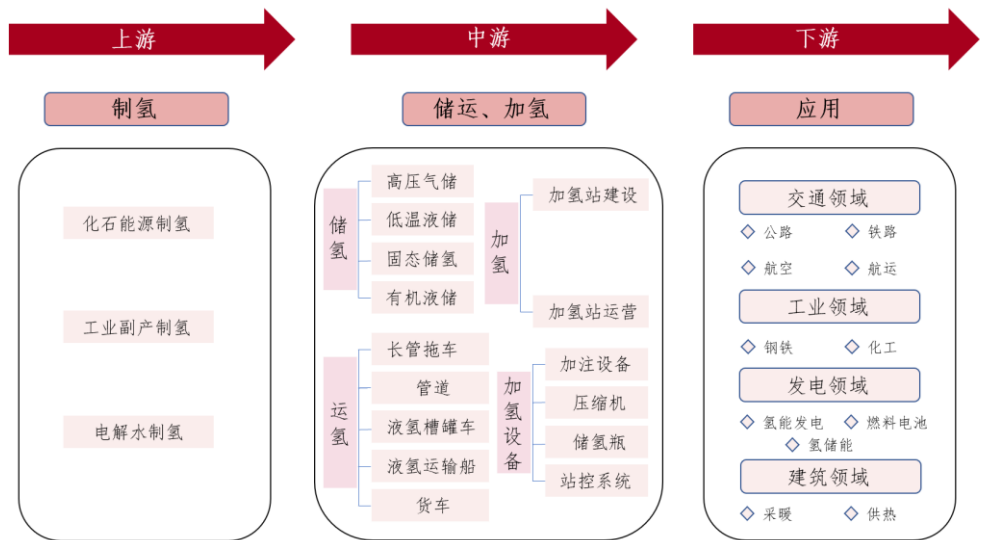
数据来源：中国煤炭工业协会、毕马威分析、开源证券研究所

2022年国家发改委、国家能源局联合发布《氢能产业发展中长期规划（2021-2035年）》（下称，《规划》），首次明确氢能的三大战略定位：氢能是未来国家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，氢能产业是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。可再生能源制氢（即“绿氢”）成为新增氢能消费的重点。

已有超过三分之一的央企在制定包括制氢、储氢、加氢、用氢等全产业链的布局，产生强有力带动作用。中石化设定目标“建设中国第一大氢能公司”，大力布局氢能全产业链；中石油基于油气储运零售终端建设和运营基础，布局加氢站建设及运营；国家电投、东方电气等重点布局燃料电池核心材料及关键部件。

氢能产业链主要包括上游制氢，中游氢储运、加氢站，以及下游交通、工业、发电以及建筑领域。

图3：产业链上游制氢，中游氢储运、加氢站及下游为交通、工业、发电及建筑领域



资料来源：毕马威分析、开源证券研究所

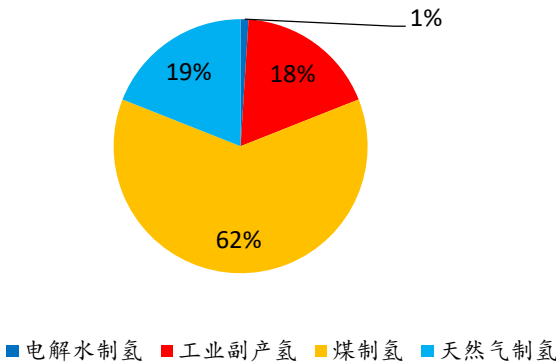
## 2、关注氢能产业链核心设备

## 2.1、上游制氢：电解槽是制绿氢的核心设备

绿氢是通过光电、风电等可再生能源电解水制得的氢能，在制氢过程中基本不会产生温室气体，是氢能利用最理想的形态。根据主要国际能源组织的预测，到2050年全球的绿氢产量将远远高于蓝氢。

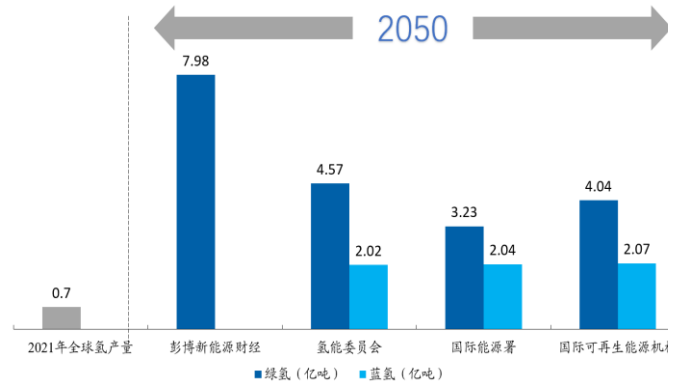
化石燃料制氢目前仍是主流，电解水制氢是未来最有发展潜力的绿色氢能生产方式。主流制氢方式包括化石燃料制氢、工业副产制氢和电解水制氢三类。目前我国仍以化石燃料制氢为主。而电解水制氢受制于技术和高成本，2020年占氢能总产量的比例仅1%。

图4：2020年我国化石燃料制氢占氢能总产量的81%



资料来源：中国煤炭工业协会、毕马威分析、开源证券研究所

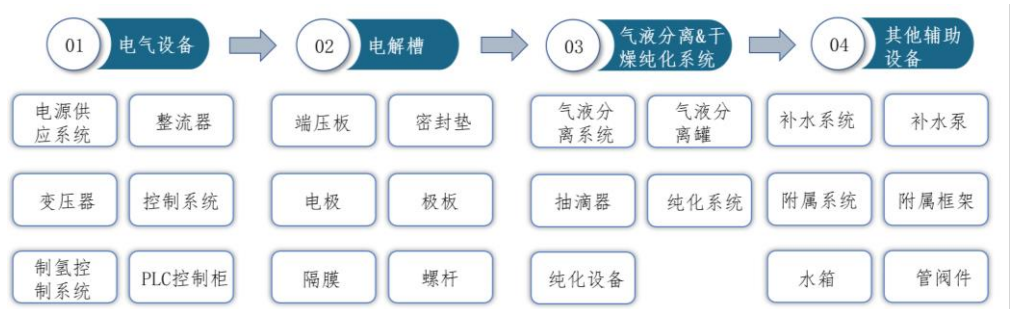
图5：主要国际能源机构预计2050年绿氢产量远超蓝氢



数据来源：Statista、毕马威分析、开源证券研究所

碱性电解水制氢是电解水制氢最成熟、成本最低的技术路线，电解槽是碱性电解水制氢的核心设备和值量中心。目前电解水制氢主要有3种技术路线：碱性电解（AWE）、质子交换膜（PEM）电解和固体氧化物（SOEC）电解。碱性电解水制氢设备包括电气设备【为电解槽主体提供电源，同时控制/调节装置压力】；电解槽【电解水制氢设备主体，通过加入电解液，分离出氢气和氧气】；气液分离&干燥纯化系统【将电解液中的氢气进行分离，同时进行干燥&提纯处理，产出高纯度氢气成品】；其他设备包括补水装置等，电解过程需消耗大量的水。

图6：电解槽是碱性电解水制氢的核心设备



资料来源：观研天下、开源证券研究所

在氢能产业化提速背景下，电解槽设备出货量正显著提升。《规划》设定了2025年中国绿氢产量达到10-20万吨/年的基础目标，据高工产研氢电研究所测算，实现上述目标对应的电解槽装机规模为1400-2800MW（按设备利用率4000h计算）。GGII预计，2025年国内电解水制氢设备市场需求量将超过2GW，相比2020年增长6倍以上。2023年1-2月，已公开招标电解槽的绿氢项目共8个，合计电解槽招标量达

763.5MW，同比增长近3倍，并已超过2022年国内电解槽出货量（近750MW）。

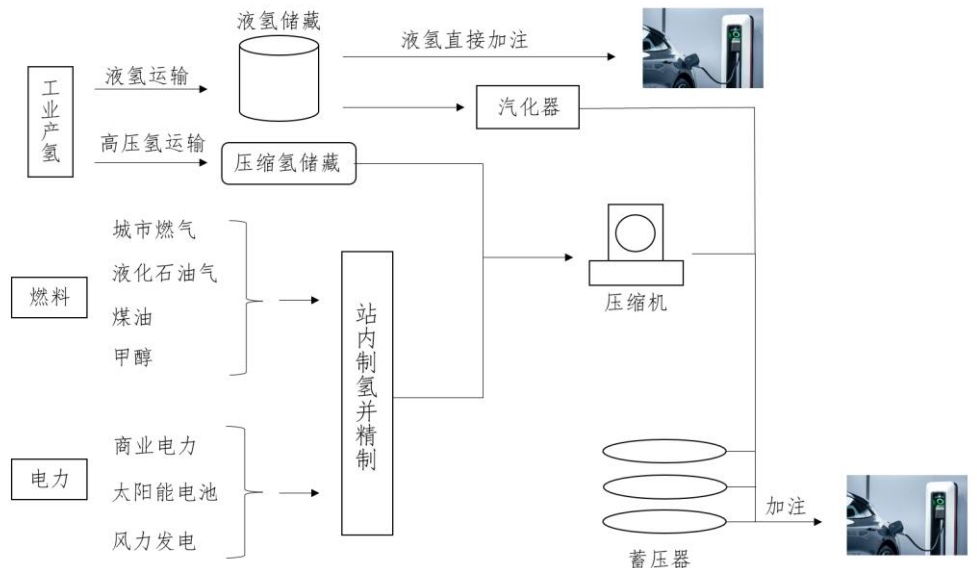
## 2.2、中游：氢储运、加氢站用国产设备需求提升

在氢能产业发展过程中，氢的存储运输是连接氢气生产端与需求端的关键桥梁，因此高效、低成本的氢气储运技术是实现大规模用氢的必要保障。根据氢气的储存状态可将储运方式分为气态储运、低温液态储运、有机液态储运和固态储运等。

高压气态储氢技术成熟度高、成本较低，是现阶段我国主要的储氢方式。根据应用领域划分，气态储氢瓶又包括加氢站用储氢瓶组及车载储氢瓶等。

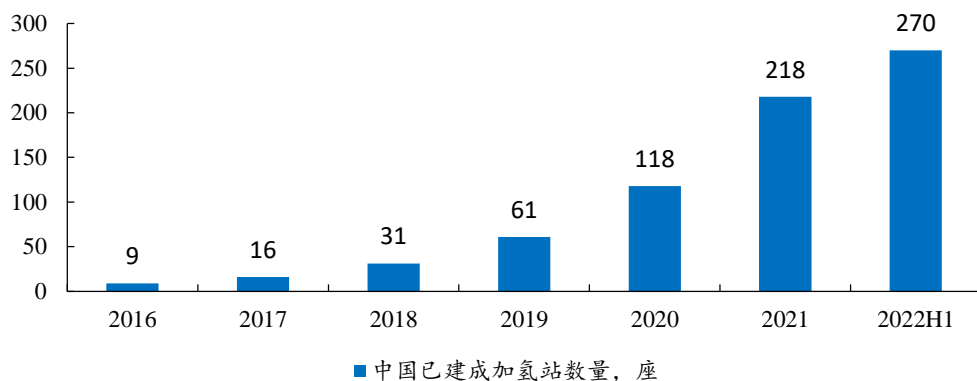
加氢站是为燃料电池汽车充装氢气燃料的专门场所，压缩机、储氢瓶、加氢机是加氢站三大核心设备。

图7：一个典型的加氢站包含氢气制造系统、氢气压缩系统、氢气储藏系统、氢气加注系统等



资料来源：《氢与氢能》，李星国等编著、开源证券研究所

政策加码下我国加氢站扩建力度加大。2021年中国新建100座加氢站，累计建成数量达218座，位居世界首位。2022年上半年国家进一步统筹推进加氢网络建设，全国已建成加氢站超270座。

**图8：2022H1 我国已建成 270 座加氢站**


数据来源：毕马威分析、开源证券研究所

**表1：国家出台相关政策支持加氢站建设**

政策规划	发布单位	发布时间	补贴政策
《“十四五”全国城市基础设施建设和住房规划建设规划》	住房和城乡建设部、国家发展改革委	2022年7月	开展新能源汽车充换电基础设施信息服务,完善充换电、加气、加氢基础设施信息互联互通网络。
《国务院关于加强建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》	国务院	2021年2月	加强新能源汽车充换电、加氢等配套基础设施建设。
《关于开展燃料电池汽车示范应用的通知》	财政部、工业和信息化部科技部等	2020年9月	燃料电池汽车示范城市群申报需满足已推广不低于100辆燃料电池汽车,已建成并投入运营至少2座加氢站且单站日加氢能力不低于500公斤等条件。
《产业结构调整指导目录(2019年本)》	发改委	2019年11月	氢能和燃料电池将在新能源、有色金属、汽车船舶、轻工等产业中得到支持发展。
《2019年政府工作报告》	国务院	2019年3月	推动充电、加氢等设施建设。
《关于新能源汽车充电设施建设奖励的通知》	财政部、科技部、发改委等	2014年11月	2013年至2015年符合国家技术标准且日加氢能力不少于200公斤的新建燃料电池加氢站每个奖励400万元,有效期至2015年末。

资料来源：毕马威分析、开源证券研究所

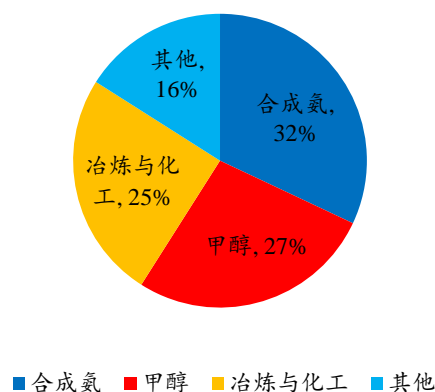
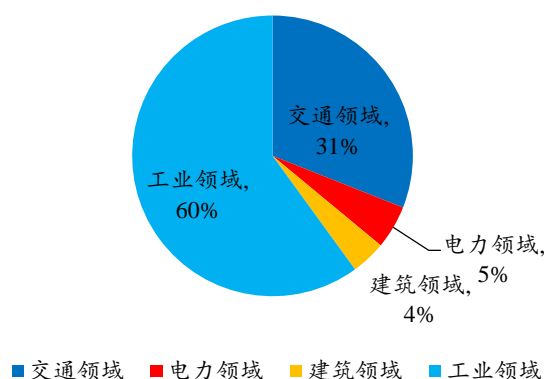
中国加氢站的技术尚未成熟,关键设备国产化是加氢站降本的最重要手段。在加氢站成本构成中,设备投资额占比高达45%,核心设备氢气压缩机、加氢机等仍高度依赖进口。目前我国常建的高压氢气加氢站的造价约为1500万元,根据毕马威援引的专家数据,未来加氢站仍有30%-40%的降本空间,设备国产化是最重要的降本手段。

### 2.3、下游：化工为氢能主要应用领域

根据中国氢能联盟预测，到 2060 年工业领域和交通领域氢气使用量分别占比 60% 和 31%，电力领域和建筑领域占比分别为 5% 和 4%。

氢气是合成氨、合成甲醇、石油精炼和煤化工行业中的重要原料，还有小部分副产气作为回炉助燃的工业燃料使用。根据中国氢能联盟数据，2020 年合成氨、甲醇、冶炼与化工所需氢气分别占比 32%、27% 和 25%。目前，工业用氢主要依赖化石能源制取，未来通过低碳清洁氢替代应用潜力巨大。

**图9：工业领域(主要为化工和钢铁)是氢能最主要下游，2020 年**      **图10：2020 年我国化工行业氢气消费领域分布**



数据来源：中国氢能联盟、毕马威分析、开源证券研究所

数据来源：中国氢能联盟、毕马威分析、开源证券研究所

### 3、受益标的

#### 3.1、科新机电

公司布局氢能储运压力容器。定增募投项目切入制氢、储氢、加氢环节，研究方向包括固体储氢工程技术、静态氢压缩机开发、固体（低压）储氢加氢撬开发等。

#### 3.2、兰石重装

公司的氢能装备主要为制氢、储氢和加氢站装备。具体产品有循环流化床加压煤气化制氢装置、渣油 POX 造气制氢装置、丙烷脱氢技术装备、低压储氢容器、加氢站用微通道换热器 (PCHE)，正在研发的 1000Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解水制氢、98MPa 多层包扎式高压氢气储罐、45MPa 大流量氢气离子液压缩机等产品。2022 年 12 月底公司与内蒙古宝丰相继签订了绿氢与煤化工耦合碳减排创新示范项目合同，总金额 6.1 亿元。

#### 3.3、华电重工

背靠能源电力企业华电集团，公司氢能业务主要布局碱性电解槽。2022 年 11 月公司发布公告，与内蒙古华电氢能科技有限公司签署了《内蒙古华电包头市达茂旗 20 万千瓦新能源制氢工程示范项目 PC 总承包合同制氢站部分》，合同金额为 3.4 亿元。

#### 3.4、石化机械

公司氢能业务主要包括站用加氢及储氢设施销售，氢气专用设备研制、销售及



关键件试制，90MPa 氢气压缩机完成全部结构设计。可提供供氢中心原料气往复式压缩机、生产气隔膜压缩机、充装柱等设备。

### 3.5、华光环能

碱性电解槽供应商。2023 年 3 月 16 日公司发布公告，下线 1500 Nm<sup>3</sup>/h 碱性电解槽。目前，华光环能已形成了 500Nm<sup>3</sup>/h 以下、500-1000Nm<sup>3</sup>/h，1000-2000 Nm<sup>3</sup>/h 等多个系列的碱性电解水制氢系统制造技术，并拥有 10000 m<sup>2</sup> 的专业制造场地

### 3.6、锡装股份

深耕高温压力容器的研发制造及销售。根据公司招股书，公司成功研发加氢反应器，首次采用欧标 EN13445 设计制作，将采购成本下降 50%。目前该加氢反应器已进入生产阶段。公司在研项目还包括氢储能关键工艺及装备的研发。

### 3.7、东方精工

2022 年 3 月，全资子公司亿能投资通过参与出资常州鑫宸创业投资合伙企业的方式，间接投资了北京中科富海低温科技有限公司以及中科富海(中山)低温装备制造有限公司并取得其少数股权。

中科富海是中国科学院理化技术研究所孵化成立的高新技术企业。致力于提供液氢、液氮温区大型低温制冷装备、氢液化装置、LNG-BOG 提氮装备、稀有气体(氖、氦、氩、氙)分离纯化等先进低温装备以及氢能应用系统解决方案、高纯稀有气体和工业气体工程等服务。

### 3.8、春晖智控

主业为流体控制阀和控制系统的研究、开发、制造。氢能领域核心产品为电磁阀，分加氢站用及车用两大类，当前站用电磁阀已处于批量供货阶段，主要服务客户为上海舜华、正星氢电、浙江蓝能等；氢能车用电磁阀已启动研发立项。

### 3.9、汉钟精机

公司主营业务分为压缩机(组)和真空泵两大板块。氢能源用空压泵目前还在研发、验证阶段。

## 4、风险提示

氢能在国内能源总需求中占比提升不及预期、国内设备厂研发、推广进度不及预期。

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R3（中风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者。若您并非专业投资者及风险承受能力为C3、C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持（underperform）	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡（underperform）	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密材料，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼10层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn