



“氢”启未来，业内共谋能源转型之路

——2023 世界氢能技术大会（WHTC2023）在佛山南海成功举办



扫描二维码关注
“流程工业”视频号，
收看会议开幕式主
题演讲回放

2023年5月23日，由中国科学技术协会、中国机械工业联合会和国际氢能协会共同主办的2023世界氢能技术大会（WHTC2023）在佛山南海开幕，本届大会以“氢能与双碳战略：从现在到未来”为主题，聚焦双碳战略下全球氢能领域的最新产品、技术及装备，以及氢能交通、能源、化工、冶金及建筑等领域的应用。

文 / 本刊记者 张圣洁

世界氢能技术大会历史悠久，吸引着全球数十个国家和地区参与，是全球规模最大的氢能技术盛会。本届大会共举办了41场论坛活动，设置了政策解读、行业前瞻、技术落地等多个维度的内容与互动环节，以应用为导向，聚焦能源

技术、智慧交通、氢能装备三个方向，全力打造创新技术资源聚集、产业发展引领的良好平台，来自科技和产业界的业内人士，共享氢能先进技术、科研经验及应用成果，为氢能产学研结合拓宽发展空间，共促氢能产业高质量发展。

中国氢能产业具备10万亿规模潜力

中国科学院院士、清华大学学术委员会副主任、车辆与运载学院教授欧阳明高在会上发表以“绿色氢能研发与产业化进展及技术展望”的主题报告，他介绍，中国氢能燃料电池系统、燃料电

池汽车 2022 年销售超过 3 000 辆，累计 1.3 万辆以上，在全球商用燃料电池车居于前列，应用场景已经覆盖到全系商用车，累计已有 60 余家整车企业推出燃料电池汽车，70 余家燃料电池发动机系统企业。

对于电解水制氢技术，欧阳明高院士领导的清华新能源团队目前已经布局了固体氧化物电解 (SOEC)、质子交换膜电解 (PEMEC)、碱性电解 (AEC) 3 种电解水制氢技术。欧阳明高院士表示，目前中国在国际上有优势的是碱性电解，现在通过使用国产的 PPS 膜，电解效率可以达到 51%，但是通过隔膜和催化剂的改进电解水制氢效率可以提高

到 75%。

在绿氢的储运方面，欧阳明高院士表示，虽然现在有各种储氢方式，但是关于新型储氢技术很难突破，成本和能耗都是大家需要研究突破的重点。从车载方面来看，氢储能主体使用的还是气瓶，但是气瓶成本偏高，碳纤维是储氢瓶制造的关键原材料，其成本和性能对储氢瓶的成本和使用性能影响重大。到 2025 年，加上阀门、调节器等储氢瓶的所有成本希望每公斤降到 3 000 元。

“展望未来，我们将以绿氢制备的商业价值为源头推动，以多元化、大规模商业化燃料电池示范应用为龙头带动氢能全产业链商业化。”欧阳明高院士表示：

“氢能是一个具备 10 万亿规模潜力的产业集群，各地政府都很重视。现在平台有了，场景定义产品，产品也有了，现在是模式创造价值的时候了。”

全球氢能产量到 2030 年将达到 200 GW

全球氢能已进入产业化快速发展新阶段，欧美日韩等 20 多个主要经济体已将发展氢能提升到国家战略层面，相继制定发展规划、路线图以及相关扶持政策，加快产业化发展进程，应用场景不断拓宽，可再生能源制氢等低碳来源的氢气正获得前所未有的发展动力。

在本届大会上，蒂森克虏

Industrial automation

梅特勒-托利多 在线过程分析仪表助力化工企业实现生产过程自动化



全自动清洗校准系统

- 实现在线分析仪表维护校准自动化



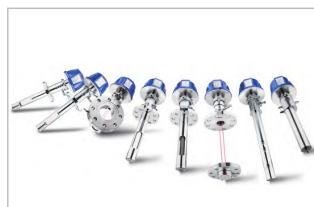
智能传感器管理

- 提供在线 pH 分析仪智能诊断信息，优化运营管理



InPro 7250 电导率传感器

- 耐受苛刻酸碱环境测量强酸/碱浓度



GPro 500 激光氧分析仪

- 快速响应氧含量变化 避免爆炸风险

METTLER TOLEDO

简单填写杂志广告
问卷调查，前 100 名
反馈者即有机会获得
精美礼品一份！



扫码赢大礼



MT-Official

广告



伯董事会氢能执行顾问 Stefan Kaufmann 博士介绍，“欧盟的目标是在 2030 年实现 2 000 万 t 绿氢拥有量，其中 1 000 万 t 在欧盟生产，1 000 万 t 来自于进口。这意味着，2030 年，欧洲需要有 100 GW 的电解槽产能，欧洲以外也同样需要这些产能以满足欧洲市场的需求。现在中国以外全球其他地区的氢能产能约为 5 GW，但是到 2030 年需要达到 200 GW。这是全球面临的共同挑战，我们需要大幅增加电解槽的产能。解决以上问题，需要从几个方面入手：更加清晰的政策和全球标准，基础设施用于氢能运输，大量的资金支持，好消息是欧盟氢能银行能够提供资金方面的助力；更为重要的是，我们需要全球合作。

虽然目前全球大量的氢能来自于灰氢，但很多国家都已经制定了绿氢能发展战略。到 2050 年，全球氢能市场将增加 7 倍，到 2050 年水电解的产能将有望达到 5 500 GW。全球有大量氢能项目，总投资数额已经达到了 7 800 亿欧元的水平。值得关注的是，从 2010 年到 2020 年，可再生能源价格不断下降，对绿氢制备也是

一个利好的趋势。欧洲现在正在推行碳排放交易体系，每吨二氧化碳排放的价格在 100 美元以上时，绿氢的经济价值逐渐显现出来了。”

绿氢工业体系建设

绿氢是通过光伏发电、风电及太阳能等可再生能源电解水制氢或生物质等环保方式制取，与基于碳基原料生产的灰氢、蓝氢相比，绿氢在制氢端实现了低碳甚至零碳排放。

西安交通大学教授、中科院院士郭烈锦在报告中表示：“通过当前的可再生能源方式制得的氢不一定是绿氢，而由煤等化石能源来制取的氢气如果方法得当，也有可能得到绿氢。因为我们不仅需要看制氢过程中的碳排放，更应该从全生命周期来分析制氢的方法和技术以及整个过程中是否排放污染物、有害物质以及温室气体。比如通过太阳能光伏和风力发电制氢，但是由于光伏电磁板的制备能耗很高，风电维护环境以及储能装置环境同样都会带来污染。这样从全生命周期来看，这些制氢方式由于其他环节也会对环境 and 生态造成污染和破坏，所以产生的氢气也不能称为绿氢。”

在中国科学院院士、中国石油集团公司新能源首席专家邹才能看来：“绿氢或许是新能源革命中的一匹黑马。绿电、绿氢、人造太阳是新能源的‘三驾马车’，全球已迈入‘氢热时代’。在加强绿氢基础建设方面，要像开发气田一样建设绿氢大基地，通过规划建设骨架管网，构建未来绿氢工业。”邹才能认为，我国新能源资源无限，绿电+绿氢是主要利

用方向，未来将构建从陆地到海上的全国绿氢工业管网。

氢能助力新型电力系统建设

氢能既是清洁零碳的新能源，又是重要的储能载体，在新能源为主体的新型电力系统中可作为电力介质的载体，实现氢-电灵活转化。南方电网公司首席专业技术专家、中国工程院院士饶宏表示：“绿电制氢需要消耗电能，比如电氢的调节范围很宽，启动速度很快，有出色的负载响应特性，能够做到负荷随电源而变，通过这种方式来增强调节型。现在，燃料电池储能系统可以作为一个灵活的调节器，增强电网的调节性能。另外，通过管网输氢，以用能、转化、储能等各种方式，提高未来新型电力系统运行的可靠性和运行的灵活性，在构建以清洁电力为主导的新型电力系统，氢能发挥了举足轻重的作用。”

发展氢能产业将成为推动能源结构调整、能源消费转型升级的重要载体，南京大学教授、中国科学院院士邹志刚表示：“由于氢能的应用端不同，它既是原料也是燃料，在传统化工行业中，从上游制取、中游储运到下游应用，作为资源这条产业链在我们国家发展得已经非常完整。所以我们现在考虑的是，如何通过燃料电池的变化把氢变成能源。”邹志刚教授认为，大规模氢燃料电池的发展推动着氢能变成能源，目前“卡脖子”技术主要在燃料电池材料端，我们国家已经出台了一系列政策推动燃料电池关键材料与部件的国产化，相信在不久的将来，能看到氢能产业长足的进步。