

# 氢潮涌动：从 HEIE 2024 看氢能行业的创新实践

文 / 吴梦晗

在全球能源体系深度脱碳的浪潮中，氢能以其清洁、高效的特性，正逐步成为能源变革的重要支柱。2024 年我国政府工作报告中明确提及加快前沿新兴氢能等产业发展，这也是“氢能”首次在政府工作报告中得以完整体现，得益于产业链的优势和国家政策的鼎力支持，我国氢能产业发展迅速。目前，氢能已广泛应用于化工、交通、能源电力和建筑等多个领域，形成了从氢气制备到终端应用的完整产业链。

2024 年 3 月 25 日，HEIE 2024 北京国际氢能技术装备展览会在中国国际展览中心顺义新馆盛大开幕。此次展会汇聚了全球氢能产业的精华，吸引了 52 家世界 500 强企业参展，现场专业观众达 15 万人次。另外还有 14 家央企的“重装”亮相，彰显了我国氢能产业的雄厚实力和发展潜力。

在展会同期举办的 HEIE 2024 全球氢能产业大会颁奖典礼上，共有 8 家企业的技术设备获奖。荣获 2024 “氢创奖”的分别是中集氢能科技（北京）有限公司的 30 MPa 氢气长管拖车、厚普清洁能源（集团）股份有限公司的 35 MPa 加氢站成套设备、北京海德利森科技有限公司的充装站一大排量液驱压缩机、东方电气（成都）氢能科技有限公司的 MW 级“氢储电热冷”五联系统、优捷特环保科技有限公司的撬装加氢设备、航天氢能科技有限公司的 5 t/d 氢液化系统冷箱、烟台东德氢能技术有限公司的 DL45-1000 离子液封压缩机以及顶瑞（北京）科技有限公司的 35 MPa 高压氢气压缩机。

本次展会上，氢能展位宾客络绎

不绝，本刊记者也在现场看到了来自国内外各企业参展的创新技术成果。

## 1 撬装加氢设备

本次展会上，优捷特环保科技有限公司展示的现阶段加氢站解决方案——撬装加氢设备吸引了众人的目光。优捷特撬装加氢设备具有高度集成箱式结构，占地面积小，仅为 8 m×2.5 m×3.2 m，另外还拥有 35 MPa 和 70 MPa 两套独立系统，整合到一个撬装内投资少，并且 35 MPa 和 70 MPa 可同时加注，互不影响，适用现阶段加氢站现状。该设备由 45 MPa 压缩缸、90 MPa 压缩缸、35 MPa 加注枪、70 MPa 加注枪和顺序控制盘等几部分组成。除此之外，设备还采用了分布式控制系统，现场安装量少，设备随起随停，满足启停频率高，可一键加氢和进行全自动化检测等高度智能化操作。

数据显示，截至 2024 年 1 月，国内新建成加氢站 66 座，累计建成加氢站 420 座，其中 70 MPa 加氢站 43 座，仅占 10%，现已建成包括在建的加氢站也仅有部分预留 70 MPa 升级空间，且实际上具备加注能力的 70 MPa 加氢站寥寥无几，可见我国 70 MPa 加氢站仍处于起步阶段。并且现阶段应用 70 MPa 储氢瓶的氢能乘用车刚刚起步，

终端需求少，加氢站无车可加，无法推动 70 MPa 加氢站发展。70 MPa 加氢站目前仍面临发展难点——标准缺失、设备成本、应用场景体量小的难题。

具备 70 MPa 加注能力的加氢站有利于提升氢车的续航能力和经济性，这无疑将成为未来发展的方向。因此，我们不能忽视其巨大的发展潜力与前景。本次展会上展出的优捷特撬装式氢气压缩机如图 1 所示，作为 35 MPa 升级 70 MPa 的过渡阶段，让我们看到了我国向 70 MPa 加氢站转变的发展势头。



图 1 优捷特撬装式氢气压缩机

## 2 30 MPa 氢气长管拖车

中集安瑞科全资附属子公司中集氢能科技有限公司携氢能全产业链关键装备及一体化解决方案亮相展会。2023 年，中集氢能石家庄安瑞科气体机械有限公司高压气氢事业部打造的国内首台 30 MPa 碳纤维缠绕管束式氢气集装箱成功下线并实现批量生产。展会上的 30 MPa 氢气长管拖车如图 2

本文作者系《流程工业》特约撰稿人。



图2 中集氢能 30 MPa 氢气长管拖车

所示,不仅获得了 HEIE 2024“氢创奖”,还与濮阳市双化气体有限公司现场达成合作,双化气体采购了 20 台 20 MPa 氢气管束式车,用于氢气运输。

据悉,同样体积下,采用 30 MPa 碳纤维缠绕管束式氢气集装箱能让长管拖车的储氢量增加 200 kg。这一创新不仅显著提高了高压氢气单车的运载能力、卸气量和运输距离,同时还降低了运输费用,从而满足了更广泛、更多样的使用场景需求。

然而,尽管氢能的存储与运输是实现其大规模应用的关键一环,但目前国内仅有高压气态储运技术相对成熟,其他储运技术仍处于探索和小规模示范阶段。在这一背景下,管束运氢车作为主流的高压气态储运装备,其重要性不言而喻。它们承担着将氢气从充装母站分布式运输至各用氢网点如加氢站等关键任务。目前市场上的管束运氢车大多采用 20 MPa I 型、II 型管束,但随着技术的进步和市场需求,储运压力已逐渐提升至 30 MPa。尽管未来 52 MPa 管束集装箱被视为最优解决方案,但 30 MPa 产品因其在技术和经济上的优势,目前被认为具有最大的市场化前景。

### 3 5 t/d 氢液化系统冷箱

本次展会上,航天氢能科技有限公司携 5 t/d 氢液化系统冷箱如图 3 所示、二代加氢机、45 MPa 隔膜压缩机、气相色谱仪、氢泄漏传感器、氢浓度传感器、阀门及车载液氢供气系统等设备亮相 W4501 展台,吸引了众多来自全国各地以及国际观展商的驻足咨询。



图3 航天氢能国产 5 t/d 氢液化系统冷箱

2023 年 12 月 8 日,“国产 5 t/d 氢液化系统冷箱”产品在北京成功下线,“5 t 冷箱”是由航天氢能自主设计制造的国内首个采用连续型转化换热器的大型氢液化系统核心设备,标志着我国在液氢高效储运领域实现重大技术突破,突破 5 大关键技术形成 20 多项专利成果实现了核心部件的自主设计集成。冷箱是氢液化系统的重要组成部分,氢由气体变成液体的过程都是在冷箱进行的。该装备采用氢制冷循环、正仲氢连续转化技术和自主知识产权低温透平膨胀机,实现了大型氢液化器全国产化,总体性能达到国际先进水平。按照任务书指标要求,该装备系统满负荷稳定运行时间 8.5 h,低负荷稳定运行时间 73 h。在满负荷运行条件下,氢气液化率 3 070.2 L/h (约 5.17 t/d),液氢产品的仲氢含量 98.66%,液化系统能效比 12.98 kW·h/kg 液氢(含液氮损耗)。

此外,展会同期举办的全球氢能产业大会上,航天氢能科技有限公司总工程师、副总经理安刚受邀出席并发表了题为“氢运输纽带之液氢运输之路”的专题报告,深入探讨了液氢储运在氢能产业中的关键作用。他指出,双碳背景下,氢因与电可相互转化,可储可运,必将得到大规模发展。随着双碳背景下氢能的崛起,液氢作为氢的规模化储运途径具有诸多优势,包括运输方便、大规模储存、低压安全、储重比大和高纯度等特点。随着国内液氢技术的长足进步,液氢储运引领着氢能产业未来的发展方向,为实现双碳目标下的氢能产业繁荣做出了重

要贡献。

### 4 天蓝 1 号 - 更安全的制氢电解槽

来自龙蟠科技全资子公司江苏天蓝智能装备有限公司的“天蓝 1 号”亮相本次展会,如图 4 所示。2023 年 9 月 16 日,天蓝公司成功下线了首台套 1 000 Nm<sup>3</sup>/h 制氢设备——“天蓝 1 号”,这款产品以其卓越的性能和先进的技术引起了业界的广泛关注。该设备定位于更安全的制氢电解槽,融合了成熟的设计工艺与化工工程设计理念,展现出单槽产氢量高、产氢纯度高、直流能耗低等多重优势。直流电耗达到国家一级能效指标 4.3 kW·h/Nm<sup>3</sup> H<sub>2</sub>,电流密度可达 4 000 A/m<sup>2</sup>,展现了出色的能效和电流处理能力。

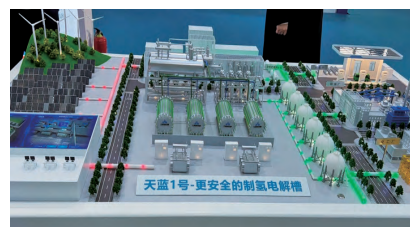


图4 龙蟠科技“天蓝 1 号”制氢电解槽

另外,“天蓝 1 号”搭建了一套数字孪生智能监控平台,实现了制氢工厂的数字化、可视化、透明化。通过这一平台,工厂可以实现对制氢过程的立体监测和多维管理,从而确保生产过程的稳定和安全。天蓝 1 号电解槽在电密和能耗等关键指标上超越了行业标准,同时在产品耐久性和安全性方面也具有突出优势。

### 5 结语

此次展会不仅展示了氢能市场的繁荣景象,更凸显了产业创新的强大动力。随着技术的不断进步和市场的不断拓展,氢能产业将迎来更加广阔的发展空间和前景。我们有理由相信,在全球共同努力下,氢能将成为推动能源转型和应对气候变化的重要力量。