

各位朋友，今天我们来聊聊工业领域一个既古老又崭新的话题——能源。我们都知道，工业是国民经济的中心，但它也是能源消耗和碳排放的大户。当风能和光伏在电力系统中占比越来越高，一个现实的挑战摆在我们面前：这些可再生能源是间歇性的，阳光不会24小时照耀，风也不会永不停歇。那么，当电网中绿电过剩时，我们如何将能量储存起来，在无风无光的时候再释放出来，以保障钢铁、化工这些连续生产型工业的稳定运行呢？

氢储能与氢发电正在成为工业减碳的坚实路径

各位朋友，今天我们来聊聊工业领域一个既古老又崭新的话题——能源。我们都知道，工业是国民经济的中心，但它也是能源消耗和碳排放的大户。当风能和光伏在电力系统中占比越来越高，一个现实的挑战摆在我们面前：这些可再生能源是间歇性的，阳光不会24小时照耀，风也不会永不停歇。那么，当电网中绿电过剩时，我们如何将能量储存起来，在无风无光的时候再释放出来，以保障钢铁、化工这些连续生产型工业的稳定运行呢？

这里就引出了我们今天要探讨的核心：氢能。与传统的锂电池储能不同，氢储能是一种长时、跨季节的储能方式。它的逻辑非常清晰：利用富余的绿电进行电解水，生成“绿氢”储存起来；当需要时，可以通过燃料电池发电，或者直接作为清洁燃料或原料用于工业生产。这个过程，实现了从“电”到“氢”再到“电”或“化工品”的灵活转换，形成了一个完美的能源闭环。国际能源署（IEA）在最近的报告中指出，氢能，特别是绿氢，对于难以电气化的工业部门（如钢铁、化工、重型运输）的深度脱碳至关重要，到2070年，氢能满足全球最终能源需求的13%。这可不是一个小数字。

让我们看一个更具体的场景。假设在中国西北部的一个大型化工园区，它旁边有配套的巨型光伏电站。白天，光伏发电除了满足园区用电，还有大量盈余。传统做法可能是限制光伏出力，造成了“弃光”。但有了氢储能系统，这些多余的绿电就被导入电解槽，生产出零碳的氢气。这些氢气可以做什么呢？至少有三条出路：第一，注入特制的储氢罐或地下盐穴，作为战略能源储备；第二，在夜间或阴天时，通过氢燃料电池为园区的关键负荷提供稳定电力；第三，也是更具革命性的一点，直接作为原料通入化工厂的合成氨或炼油装置，替代原本来自天然气的“灰氢”。你看，这样一来，不仅解决了绿电消纳问题，更从根源上减少了工业过程的化石能源消耗和碳排放。

在这个从储能到应用的宏大图景里，系统集成与智能化管理是关键。这恰恰是像我们海集能这样的企业深耕多年的领域。自2005年在上海成立以来，海集能一直专注于新能源储能与数字能源解决方案。我们明白，无论是锂电池储能、光伏系统，还是未来更具潜力的氢能耦合系统，其核心不在于单一设备的堆砌，而在于如何将它们与电网、负荷智能地协同起来，实现安全、高效、经济的运行。我们在江苏的南通和连云港布局了生产基地，形成了从定制化设计到规模化制造的全产业链能力，为全球客户提供“交钥匙”的能源解决方案。尤其在站点能源领域，我们为通信基站、安防监控等关键设施提供光储柴一体化方案，这锻炼了我们在复杂、偏远环境下实现能源系统高度可靠与智能管理的肌肉。这套经验与能力，完全可以平移到更大规模的工业氢能场景中。

从概念到实践：氢能如何为工业注入绿色动力

讲完宏观逻辑，我们不妨再深入一层。氢能助力工业减碳，其魅力在于它的多功能性。它不仅是能源载体，更是重要的工业原料。在钢铁行业，高炉炼铁需要焦炭作为还原剂，这是巨大的碳排放源。而现在

，全球领先的钢铁企业正在探索用氢气直接还原铁矿石的技术（氢冶金）。氢气替代碳，排放物就从二氧化碳变成了水蒸气。在化工行业，合成氨、甲醇的生产都离不开氢，用绿氢替代源自化石燃料的灰氢，其减碳效果是立竿见影的。这种深度脱碳的潜力，是其他储能形式难以比拟的。

当然，挑战也是显而易见的。电解槽的效率、成本，储氢和输氢的基础设施，燃料电池的寿命和价格，这些都是需要产学研各界共同努力去突破的关口。但趋势已经非常明确。欧洲、日本、中国等主要经济体都已将氢能提升到国家战略高度，大量的示范项目正在上马。这不仅仅是技术竞赛，更是一场关于未来工业体系话语权的布局。

作为能源领域的实践者，我们海集能看待氢能的态度是积极而务实的。我们认为，在现阶段，氢能系统与现有的光伏、锂电池储能系统并非替代关系，而是互补与协同关系。可以构想这样一种混合能源系统：光伏和风电作为主要发电来源，锂电池负责短时、高频的功率调节和缓冲，而氢能则担当长时、跨季节的能量储存和原料供应角色。通过我们擅长的能量管理系统（EMS）进行统一调度优化，这个系统能够最大化地利用本地可再生能源，同时为工业园区提供7x24小时不间断的绿色电力和原料，真正实现能源的自给自足与零碳化。这，或许就是未来绿色工业园的标配。

一个正在发生的案例：港口的绿色蜕变

（注：以下为基于行业趋势构建的示例性案例）在华北某大型货运港口，为了应对日益严格的环保要求并降低运营成本，一个集光伏、储能、氢能于一体的综合智慧能源项目正在落地。项目一期建设了20MW的屋顶光伏，并配套了海集能提供的集装箱式储能系统，用于平抑负荷波动。但港口的大型龙门吊、重型卡车和港作船舶的“油改电”或“油改氢”需求，需要更强大的能源支撑。于是，项目二期引入了氢能板块。利用光伏富余电力，每天可生产约500公斤的绿氢。这些氢气主要用于：

- 为10辆氢燃料电池集装箱卡车提供燃料，替代柴油车；
- 为2台氢燃料电池发电机组供电，在夜间或应急时为港口关键设施提供备份电源；
- 部分氢气加压储存，作为未来氢动力船舶的试点燃料储备。

初步测算显示，该项目每年可为港口减少二氧化碳排放超过8000吨，同时通过参与电网需求侧响应和降低化石能源采购成本，创造了可观的经济收益。这个案例生动地展示了氢能如何在具体的工业与交通场景中，将可再生能源的“储存”问题与终端用能的“清洁化”问题一并解决。

所以，当我们再次审视“氢储能氢发电助力工业减碳”这个命题时，它已经不再是一个遥远的概念。它是一场正在进行的、系统性的能源革命。它需要电化学、材料学、热力学、电气工程和数字智能技术的融合创新，更需要像海集能这样具备系统集成和场景落地能力的企业，将技术转化为稳定可靠的解决方案。未来的工业能源系统，必定是多种清洁能源技术智能耦合的共同体。

那么，对于您的企业或您所关注的领域，您认为引入氢能解决方案，最先需要突破的瓶颈会是什么？是初始投资成本，技术成熟度，还是基础设施的配套？我们很乐意与您继续探讨这个激动人心的可能

性。

来源: <https://www.hj-mobile.com>