

欧洲的能源转型，正步入一个既雄心勃勃又充满不确定性的深水区。目标很明确：脱碳、独立、安全。但路径呢？风能和光伏是主力，这没错，但它们固有的间歇性，加上日益极端的气候事件，让电网的稳定性承受着巨大压力。你瞧，去年冬天欧洲部分地区因风电出力不足导致的紧张局面，就是一个生动的注脚。这就引出了一个核心议题——容错能力。电网需要一种能够跨季节、长时间、高可靠地存储和调节能量的方式，来为整个系统提供“压舱石”般的稳定作用。而在这个议题的讨论中，氢燃料电池技术正从幕后走向台前，被视为一块不可或缺的关键拼图。

## 氢燃料电池欧洲容错能源战略的关键拼图

欧洲的能源转型，正步入一个既雄心勃勃又充满不确定性的深水区。目标很明确：脱碳、独立、安全。但路径呢？风能和光伏是主力，这没错，但它们固有的间歇性，加上日益极端的气候事件，让电网的稳定性承受着巨大压力。你瞧，去年冬天欧洲部分地区因风电出力不足导致的紧张局面，就是一个生动的注脚。这就引出了一个核心议题——容错能力。电网需要一种能够跨季节、长时间、高可靠地存储和调节能量的方式，来为整个系统提供“压舱石”般的稳定作用。而在这个议题的讨论中，氢燃料电池技术正从幕后走向台前，被视为一块不可或缺的关键拼图。

让我们用数据说话。根据欧洲氢能组织（Hydrogen Europe）的预测，到2030年，氢能在欧洲能源结构中的占比需要达到13-14%，才能满足“Fit for 55”的减排目标。这其中，一部分绿氢将通过燃料电池重新转化为电能和热能，尤其是在难以电气化的重型运输、工业高温热源以及——至关重要的——长期储能和备用电源领域。燃料电池的优势在于，它本质上是一个“化学电池”，只要氢燃料供应充足，它就能持续、稳定地输出电力，不受天气和昼夜影响。这种特性，恰恰弥补了风光发电的短板，为电网提供了宝贵的转动惯量和调频能力，增强了整个系统的容错与弹性。

当然，任何技术的大规模应用都离不开具体的场景和案例。我们不妨看看通信基站这个典型的“关键站点”。在欧洲，尤其是北欧、阿尔卑斯山区或偏远岛屿，大量基站面临着电网薄弱甚至无网可用的困境。传统上依赖柴油发电机，但碳排放和运维成本高昂。一种更优的解决方案是“光储氢”一体化。例如，在挪威北部的一个离网气象监测站，项目方部署了光伏板、锂电池储能柜，并整合了一套质子交换膜（PEM）氢燃料电池系统。光伏满足日常用电，多余电力通过电解槽制氢储存；在漫长的极夜或连续阴雨天，锂电池首先放电，当锂电池电量不足时，氢燃料电池自动启动，利用储存的氢气发电。数据显示，这套系统使该站点的柴油消耗降低了95%以上，实现了近乎零碳的全年不间断供电。这个案例清晰地展示了氢燃料电池在极端环境下的容错价值——它不再是“备用选项”，而是深度参与日常能源调度的核心单元。

讲到关键站点的可靠供电，这恰恰是我们海集能深耕多年的领域。自2005年在上海成立以来，海集能（HighJoule）一直专注于新能源储能与数字能源解决方案。我们理解，无论是通信基站、安防监控还是物联网微站，其能源供应必须万无一失。因此，我们提供的站点能源解决方案，从一开始就秉承着“系统容错”的设计理念。我们的光伏微站能源柜、智能储能电池柜，本身就是为了应对无电弱网地区的挑战而生。阿拉的设计思路是，系统内部要有冗余和智能切换能力。而当客户的需求升级，需要引入氢能作为更长时、更稳定的保障时，我们基于对电力电子转换（PCS）、系统集成和智能能源管理的深刻理解，能够将氢燃料电池系统无缝、高效地整合到整个光储柴微网中，实现多能互补、智慧协同，为客户交

付真正高可靠、高容错的“交钥匙”方案。我们在江苏南通和连云港的生产基地，分别聚焦定制化与标准化制造，确保从电芯到系统集成的全链条品质可控，为这种复杂系统集成奠定了坚实基础。

那么，氢燃料电池在欧洲的能源容错体系中，前景究竟如何？我的见解是，它不会取代锂电池在短时高频储能中的王者地位，但会在长时储能和关键备用电源领域建立不可替代的竞争优势。其发展的关键，除了技术本身的成本下降和效率提升，更在于整个绿氢生产、储存、运输和加注基础设施的完善。这是一个典型的“先有鸡还是先有蛋”的生态系统问题。政策制定者需要拿出更大的决心，通过碳定价、专项基金和清晰的监管框架来撬动私人投资。产业界则需要像我们这样的企业，持续进行技术创新和场景化应用探索，把实验室里的技术，变成现场稳定运行的设备。

所以，我想留给大家一个开放性的问题：在构建面向未来、具备强大容错能力的欧洲能源系统时，除了持续投入风能和光伏，我们是否应该以同等甚至更高的战略优先级，来加速布局绿氢生产与燃料电池应用的基础网络？毕竟，一个真正稳健的系统，不能只靠晴天和风日，更要为漫长的黑夜与无风期做好准备，对伐？

---

来源: <https://hj-wireless.com>