

最近在和一些电网领域的老朋友聊天时，大家不约而同地提到了一个词：长时储能。当风电和光伏在电力系统中的占比越来越高，我们面临的不再仅仅是“削峰填谷”，而是如何应对连续数天甚至更长时间的无风、阴雨天气。这时，锂离子电池的4到8小时储能时长就显得有些捉襟见肘了。正是在这样的背景下，国内压缩空气储能设计规范的制定与完善，成为了行业从示范走向规模化、标准化发展的关键一步。这就像为一场即将到来的远航，绘制出精确的海图和航行规则。

国内压缩空气储能设计规范构筑新型电力系统安全基石

最近在和一些电网领域的老朋友聊天时，大家不约而同地提到了一个词：长时储能。当风电和光伏在电力系统中的占比越来越高，我们面临的不再仅仅是“削峰填谷”，而是如何应对连续数天甚至更长时间的无风、阴雨天气。这时，锂离子电池的4到8小时储能时长就显得有些捉襟见肘了。正是在这样的背景下，国内压缩空气储能设计规范的制定与完善，成为了行业从示范走向规模化、标准化发展的关键一步。这就像为一场即将到来的远航，绘制出精确的海图和航行规则。

让我们先看一组数据。根据中关村储能产业技术联盟的统计，截至2023年底，中国已投运的新型储能项目累计装机规模达到了惊人的数字，其中压缩空气储能虽然占比不高，但增速和规划容量却非常亮眼。为什么？因为它的经济性和持久力在百兆瓦级以上的项目中开始显现威力。一个典型的先进压缩空气储能系统，效率可以提升至70%以上，并能提供长达数小时至数十小时的持续放电能力，这完美契合了电网对于“稳定压舱石”的需求。你看，当现象遇到具体数据，技术发展的必然性就清晰起来了。

在站点能源这个我们海集能深耕的领域，我们对于“可靠性”和“环境适应性”有着近乎偏执的追求。无论是戈壁滩上的通信基站，还是海岛上的监控微站，稳定的能源供应就是生命线。虽然我们主要采用锂电和光伏混合方案来解决这些“无电弱网”地区的难题，但压缩空气储能在大电网层面的探索，给了我们更深层次的启发——能源系统的韧性，需要不同时间尺度、不同技术路线的储能方式协同作战。海集能在江苏南通和连云港的生产基地，一个专注定制化，一个聚焦标准化，其实也是在践行这种“多元协同”的理念，为不同场景匹配最适宜的储能解决方案。从电芯到PCS，再到系统集成和智能运维，我们构建的全产业链能力，正是为了应对能源转型中各种复杂的需求。

谈到案例，山东泰安的肥城10兆瓦压缩空气储能国家示范项目，就是一个很好的观察样本。它并非简单地储存空气，而是采用了先进的盐穴储气技术。这个项目并网运行后，就像一个巨大的“地下充电宝”，每年可以消纳近3亿千瓦时的低谷电和可再生能源弃电，提供超过6000万千瓦时的调峰电量。这个案例的价值在于，它验证了技术路线的可行性，更重要的是，为后续项目的设计、施工、运营积累了宝贵的经验数据。这些从实践中来的“know-how”，正是国内压缩空气储能设计规范得以不断细化、优化的源泉。规范不是凭空想象出来的条文，而是无数工程实践经验和教训的结晶。

那么，一套成熟的设计规范究竟要涵盖哪些方面呢？这涉及到一套非常复杂的系统工程。我们可以简单地将其逻辑阶梯梳理一下：

系统集成与安全：这是顶层设计，包括储气装置（如盐穴、储气罐）、压缩机、蓄热（冷）系统、膨胀发电机的匹配与耦合设计，以及整个系统的安全防护标准。

核心设备选型与测试：针对压缩机、膨胀机等关键设备，需要有明确的性能指标、效率要求和耐久性测试方法。

站点选址与地质评估：特别是对于利用地下盐穴或矿洞的项目，地质结构的稳定性、密封性是设计的先决条件，这需要严格的地质勘探和评估规范。

电网接入与调度控制：储能电站如何与电网友好互动，接受调度指令，参与调峰、调频、备用等服务，都需要明确的接口和控制协议规范。

能效与环保指标：规定系统整体效率的最低门槛，以及噪音控制、废水处理等环保要求。

可以讲，规范的完善程度，直接决定了这个行业能否健康、快速地规模化发展。它降低了投资的不确定性，保障了电站长期运行的安全与效率，是吸引更多资本和技术涌入的“定心丸”。对于我们整个新能源行业而言，这无疑是一个积极的信号。海集能作为数字能源解决方案的服务商，我们非常乐见储能技术生态的多样化发展。我们在站点能源领域提供的光储柴一体化方案，解决的是“最后一公里”的供电难题；而压缩空气储能这类大规模长时储能，解决的则是电网主干道的“流量调节”问题。二者相辅相成，共同构建一个更具弹性和绿色的能源未来。

所以，下一个值得思考的问题是：当长时储能的技术路径和设计规范逐渐清晰，它将如何与分布式光伏、用户侧储能、虚拟电厂等新兴模式产生更深度的化学反应，从而彻底改变我们生产、分配和消费能源的方式？

来源: <https://hjaiot.com>