

从 280Ah 到 580Ah，电芯大型化趋势明显

## 储能大电芯如何既大又安全？

■本报记者 苏南

随着储能产业高速发展，市场对电芯的需求供不应求，不少企业通过技术迭代，不断扩容电芯容量。从 280Ah 到 300Ah，再到 580Ah，电芯容量越来越大。

业内人士计算的储能项目收益模型显示，储能大电芯降低了整体系统造价，提高了项目收益，大型化电芯设计是未来储能领域电芯的发展方向。不过，也有业内专家担心，大容量电芯层出不穷，电芯升高伴随的热管理、综合效率等方面的风险也在不断增加，需要结合系统多维度手段保证系统安全。

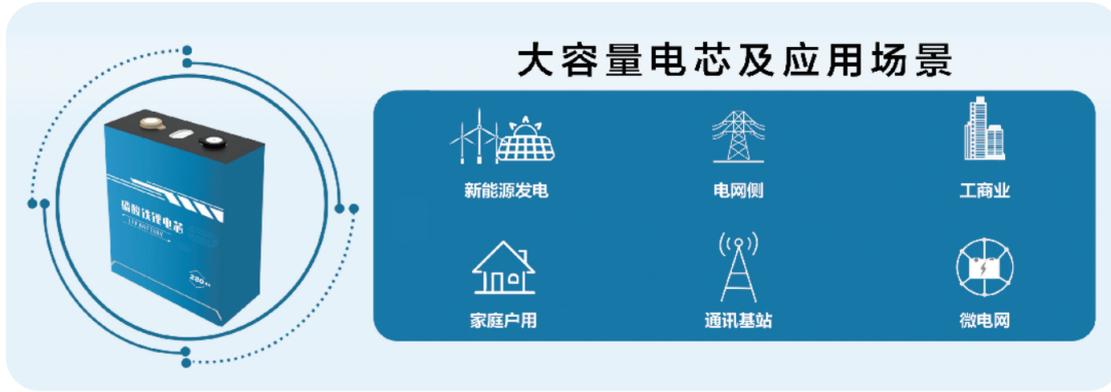
## 电芯容量快速扩容

目前，主流电芯仍以 280Ah 为主，但随着技术迭代加速，电芯大型化趋势越发明显，目前超过 300Ah 的大容量电芯已陆续出现 20 多种品类。

《中国能源报》记者了解到，南都电源、天合储能、赣锋锂电、鹏辉能源、蜂巢能源等企业均研发了超 300Ah 容量的电芯，亿纬锂能、雄韬股份均已研发出 560Ah、580Ah 的超大容量电芯。以目前最大容量的雄韬股份储能电芯为例，其循环寿命达到 10000 次。亿纬锂能发布的公告显示，560Ah 大电芯循环寿命超过 12000 次，可实现系统集成应用降本 10%，零部件数量减少 47%，生产效率提升 30%。

在东营昆宇电源科技有限公司副总裁宋柏看来，大容量化的电芯设计进一步降低了电池壳、上盖板的成本，实际生产过程中材料的利用率也会有所提高，因此带来更有力的价格竞争力。“同时，在综合系统设计上，更高容量的电芯带来更高的体积能量密度，在集装箱设计过程中可减少综合辅助设备用量，如空调总数、集装箱总数、消防安全设备总数。”

“并非电芯越大，利润越高。”储能领跑



者联盟数据互联部主管李炎明接受《中国能源报》记者采访时表示，从目前的 market 情况看，各家企业研发大电芯的初衷都是降成本。“未来究竟哪一款能够成为市场主流，还是要看大面积应用中谁的成本低，类似此前的光伏尺寸之争。”

“目前并没有真正意义上的一款通用电芯型号，行业也没有完全形成储能电芯型号的标准化。相信未来一段时间，随着技术突破和更合理的设计，会涌现更多储能类电芯方案。”宋柏告诉《中国能源报》记者，企业应沿着多种电芯型号、多种材料体系、多种成本方案等开展电芯研发。“相信随着市场应用和检验，更优秀的电芯设计方案得到确认，储能领域电芯会有新突破，这是储能产业健康发展的重要前提。”

## 寻找“三角平衡点”

据《中国能源报》记者采访了解，电芯

容量达到 320Ah 量级，电芯内部温度将超过 800℃，高于磷酸铁锂的分解温度，无疑对电芯安全、设计能量、生产制造工艺等产业链其他环节提出挑战。

“电芯的研发也是‘不可能三角’，即不可能同时存在高能量密度、高循环次数和高安全性。”李炎明坦言，其中能量密度是几乎所有电池设计时必须考虑的首要问题。当设计的能量密度提高时，电芯不得不选择更薄的隔膜，材料也需要使用在极限压实和面密度下。一方面，如此极限的设计会让电芯的吸液更加困难，从而影响循环性能；另一方面，更薄的隔膜铝塑膜，更高能量密度的材料也意味着安全性更差。能量密度与电芯性能是任何一种设计都无法避免的问题。“当能量密度有较大优势时，电芯的循环安全性能就有可能存在一定隐患。而当循环安全性能做到百分之百无误时，能量密度又较低，产品缺乏很强的竞争力，所以企业基本会找一个平衡点。”

## 大容量电芯及应用场景



个环节决定。

“单纯从电芯角度来看，随着自动化设备水平提升，电芯厂家的生产控制能力也进一步升级。同时，伴随自动化检测设备和方法改进，对电芯出厂前的安全筛查也有了突破性的方法。”宋柏介绍，当然在材料领域也会有对应变化，如耐热性稳定性更优秀的隔膜体系应用、辅助添加剂在电芯内的应用等，都会持续提升电池的安全和稳定性。“但从电学角度看，锂离子电池仍无法保证绝对安全，潜在风险需从系统设计、安全预警、消防手段等其他管理策略角度去辅助故障发生后的有效安全措施，因此未来的安全设计是一个系统化的方案。”

在部分业内人士看来，大电芯安全程度的关键取决于集成商，因为锂电储能大电芯失控后基本不具有自燃可能性。失控早期散发的是氢气和一氧化碳，这两者均是可燃气体，所以储能安全在于储能集成商能否做到簇级集装箱控制明火。

“锂电池热失控电芯之间的传递时间相对长，这给储能灭火降温提供了很好的条件，但集成商不用细水雾为组合电池降温，这个有利条件就起不了作用。然而，只做模组级或者组合电池阻燃电池检测是不够的，一定是拿到单元级安装级别的 UL 防火等级监测中心认证才可以。”王旭君举例，“消防部门曾以储能柜做过实验，电池插箱一旦起火，集装箱柜门会在起火 3 秒内蹦开，所以插箱设计防爆阀的选择很重要。现在常用的弹簧式泄压阀不能排热量，亟需改进。此外，集装箱的柜门或者箱体设计，要设有一个口径大的泄压板，不能为了追求集成化和防护等级做成全密封。”

采访中，有不少人士表示，系统集成商作为下游，电芯对其而言只是配件的一种，电芯的安全程度还是取决于电芯厂家的制造和第三方检测机构的检测水平。

## 安全由多环节决定

大容量电芯的应用是把双刃剑，成本降低、加速市场发展的同时也带来了对应的技术问题和需要解决的安全隐患。业内人士普遍认为，储能大电芯系统级安全包括电芯安全设计、热蔓延隔离设计、系统预警机制设计、消防系统设计在内的多

## 国产锂电企业加快出海

上半年锂电池产品出口额同比增长近 7 成

本报讯 记者姚美娟报道：受益于全球动力电池强劲需求，我国锂电池出口迎来爆发增长。工信部近期发布的数据显示，今年上半年，我国锂电池产业延续增长态势，产量超 400GWh，同比增长超 43%。产量增加的同时，出口也表现亮眼，上半年我国锂电池产品出口额同比增长 69%。

由于能量密度高、充电速度快，锂电池在电动汽车等领域的应用逐渐加深。据《中国能源报》记者了解，我国锂电池材料国内供给充足、供应链完整，锂电池凭借优异性能主导了全球电池体系。“得益于新能源汽车出口量大幅度增长，以及国外储能市场的旺盛需求，我国锂电池出口额持续攀升。”经济学家宋清辉表示。

当前，国际市场对锂电池产品需求持续井喷，而从结构上看，车用锂电池占比仍然较大。据彭博社预测，2025 年全球动力电池需求将达到 1200GWh，储能电池需求将超过 300GWh，2023 年全球锂电池的装机量将进入 TWh 时代。

面对前景广阔的海外市场，众多国产电池厂商纷纷开启海外建厂模式。8 月 9 日，欣旺达宣布，为进一步深化全球化战略布局，其子公司欣旺达动力科技股份有限公司通过其下属子公司匈牙利欣旺达动力科技有限公司，在匈牙利投资人民币约 19 亿元，建设新能源汽车动力电池工厂一期。7 月 27 日，亿纬锂能宣布与 Energy Absolute Public Company Limited 签订谅解备忘录，双方拟在泰国共同组建合资公司，并以其为实施主体建设至少 6GWh 的电池生产基地。

除亿纬锂能、欣旺达外，截至目前，宁德时代、国轩高科、远景动力等电池巨头均在海外有深度产业布局。在业内人士看来，中国电池企业出海本质是中国新能源汽车先发优势下出现的海外溢出效应。相比国外，我国电池供应产业链基本较完整，且成本控制能力强，综合优势，国际车企更倾向于与中国电池供应商合作。

“动力电池技术路线上，我国磷酸铁锂电池企业研发投入早，在全球范围内具有领先优势。相较于三元锂电池，磷酸铁锂电池的成本更低、安全性更高。另外，考虑到安全性，储能电池也以磷酸铁锂电池为主。”上海钢联新能源事业部高级研究员方李喆表示。

值得注意的是，近年来，随着新能源汽车产业蓬勃发展，我国动力电池产量及装机量均大幅增长产能过剩风险随之显现。在此背景下，出海正在成为拥挤产能的一个重要释放途径。

中国汽车动力电池产业创新联盟此前发布的数据显示，今年上半年我国动力电池累计产量 293.6GWh，而同期动力电池累计装车量仅为 152.1GWh，以此计算，上半年动力电池库存增加 141.5GWh。

除了产能过剩，锂电材料环节也面临不同程度的产能过剩。高工锂电指出，随着过去两年扩产项目的集中投放，磷酸铁锂产业链、负极材料产业链以及 6F、VC、PVDF 等在 2023 年有效产能利用率将进一步下滑，供给过剩情况加剧。

“目前锂电产业链已经出现产能过剩情况，电池库存也比较高，出海是解决产能过剩的途径之一。”方李喆表示，“我国锂电池产业链完善，具备先发优势，企业产能优先满足国内需求。而在国内锂电产能投入多，国内市场无法消化全部产能的情况下，企业肯定会考虑出口。不过，锂电企业出口或面临国外相关法规的限制，所以企业势必会考虑本土建厂或与当地企业合作，在当地形成一些产能，抢占海外市场。”

总体来看，当前前往海外部分地区建厂已成为中国产业链企业增强全球竞争力的重要方式。“国产锂电企业面对海外市场竞争，若想在海外生存并持续保持领先，需进一步加强技术创新，持续提升企业整体竞争力。另外，欧美客户对产品品质要求非常高，加上厂房建设缓慢且费用高昂，需要留足充足的资金预算。”宋清辉建议。

继北京、上海、苏州等城市后，氢能自行车首次投放丽江  
氢能自行车推广提速

■本报记者 张胜杰



图为云南丽江市民和游客参与氢能自行车公益骑行活动。永安行/供图

“第一次体验氢能单车，起步蹬两圈后，车子就很快前进了。相比普通自行车，根本不怎么用力，骑起来特别轻松。”2023 年丽江氢能自行车投放仪式暨公益骑行活动日前在云南丽江举行，500 辆氢能自行车首次亮相丽江，市民王先生分享了自己骑行氢能自行车的感受。

丽江市委副书记、市长李刚表示，丽江率先在云南省推出氢能自行车应用场景，展示了“零碳氢旅”新理念，既是坚持生态优先、绿色发展，带头落实“双碳”目标的具体实践，也是绿色低碳出行、惠及广大民生、保护环境的具体行动。

据《中国能源报》记者了解，除了丽江、北京、上海、苏州等城市也已投放氢能自行车。那么，氢能自行车的安全性如何？成本是否能让消费者接受？未来的商业化应用前景如何？

## 固态储氢和数字管理护航安全

氢能自行车以氢气为能源，主要通过氢燃料电池的电化学反应，将氢气与氧气结合产生电能，提供骑行辅助动力的共享交通工具。作为一种零碳环保、智能便捷的交通工具，其在减少城市污染、缓解交通压力、促进城市能源结构转型等方面具有积极的推动作用。

据运营方永安行科技股份有限公司董事长孙继胜介绍，丽江市此次投放的氢能自行车助力最高时速 23 千米/小时，0.39 升的固态氢燃料电池续航 40-50 公里，采用低压储氢技术，充放氢压力低、储氢量小，人工换氢仅需 5 秒钟完成。

氢能自行车安全吗？孙继胜告诉《中国能源报》记者：“氢能自行车上的氢能源采用低压固态储氢技术，不仅安全、储氢量大，而且内部平衡压力低。目前，该氢能棒已通过火烧、高空抛落、撞击等实验，安全性强。”

“此外，我们搭建的氢能数字管理平台将会对每辆车内的储氢器进行实时数据追踪及数字化管理，24 小时监测氢气使用情况。每个储氢器换氢时，系统都将进行全面的质量安全检测，为用户安全出行护航。”孙继胜补充说。

## 购置成本为纯电动单车的 2-3 倍

据《中国能源报》记者了解，市民在使用上述氢能自行车时，只需下载“永安

行”APP 注册，并购买丽江氢能车卡，扫描车身二维码，即可一键租车。骑行结束时，在规划的停车点进行还车点击 APP“结束行程”即可还车。这与目前的共享单车是一种租用模式。

据孙继胜介绍，本次丽江氢能自行车收费标准为 3 元/20 分钟，20 分钟骑行结束后，每 10 分钟计费为 1 元，每日封顶消费 20 元。《中国能源报》记者注意到，这个收费标准与目前在丽江投放的共享单车收费标准相当。

多名消费者向《中国能源报》记者表示，可以接受共享形式的氢能自行车收费标准。北京市民姜先生说：“偶尔使用共享氢能自行车，我还挺乐意，但要让我自己买一辆氢能自行车，会考虑考虑。”

公开信息显示，目前市场上大多数氢能自行车配套微型制氢一体机的单价在 1 万元左右，是纯电动单车的 2-3 倍。现阶段看，其价格高昂且不具备较强的市场竞争能力，很难在普通消费市场取得突破。“一方面是购车成本，另一方面就是用氢成本。”隆众资讯氢能产业分析师滕翔分析称。

滕翔表示，从某种角度讲，企业研发成本比较高，如果没有技术和成本上的回本，是不可持续的。“企业可以少盈利，但是不能不盈利，这需要产业链一个正向的反馈。”

也有业内人士表示，氢能自行车要实现市场化发展，需要氢能企业设计出一套可行的商业运营模式，充分利用氢能自行车在续航、补能、综合用能成本、安全性等方面的优势条件，缩短氢能两轮车与消费者之间的距离。

## 推广应用优势明显

氢能自行车寿命和燃料电池的寿命大概为 5 年，燃料电池寿命结束后还可回收再利用，且材料回收利用率可达 80% 以上。氢能自行车在使用过程中零碳排放，而且氢燃料电池制造前和寿命结束后的回收利用都属于低碳产业，体现了循环经济的原则和理念。那么，氢能自行车未来的商业化应用前景如何？

“预计今年 8 月 31 日前，我们还将再在丽江古城追加 2000 辆氢能自行车投放，不久的将来，市民及游客就可在上述景区周边租赁车辆。同时，客运站、商超广场、居民生活区域站点也在积极建设。”谈及未来发展，孙继胜说，下一步，永安行将依托丽江丰富的能源和旅游资源优势，在打造以“氢生活”为主的应用场景和装备制造等方面，与地方政府和企业共同打造丽江市氢能制氢一体化的循环发展，实现氢能服务在全国推广应用。

随着产业链相关研究人士指出，随着人们环保意识的提高和对交通工具效能的要求，氢能自行车市场前景广阔。

对此，滕翔表示认同：“尽管这个行业目前还在发展初期，但氢能自行车的前景是可观的。”他分析称，首先，氢能自行车具有全生命周期零排放特点，符合现代社会对环保交通的需求。其次，氢能自行车续航里程较长，可以满足人们远距离出行需求。此外，氢能自行车在低温条件下也能迅速启动，尤其在北方地区的一些低温场景下优势更明显。



资料图