

从零下40℃到120℃！固态电池实现超宽工作温域

未来，手机、电动车更“抗冻”“耐热”

武汉晚报讯(记者徐丹 通讯员杨运飞 凌路)前不久,武汉经开区未来技术创新研究院(以下简称“武汉未来院”)中试产线迎来好消息:固态锂/钠离子电池关键技术及产业化项目系列产品成功获得中国国家强制性产品认证(3C认证)。这意味着,该项目产品通过了严格的质量和评估,为下一步全面量产奠定基础。

7月12日上午,记者走进武汉未来院这条固态电池中试产线,这里有制浆车间、涂布车间、装配车间、化成车间、测试车间……约2000平方米的厂房内,正在呈现从原材料到固态电池成品的全过程。

固态锂/钠离子电池关键技术及产业化项目,由华中科技大学材料科学与工程学院郭新教授领衔,历时26年研究。

有了成果如何更好应用?打通创新链和产业链是关键。武汉未来院在这样的背景下应运而生。去年12月2日,该项目中试产线在武汉未来院“点火”。

“实验室很难具备这样的条件,中试产线大大加快了产业化进度。”谈到和武汉未来院的合作,郭新说,这是“企业出题、团队答卷、成果共享”。对于企业来说,能够缩短研发周期、加速科技成果转化,有效降低成本和风险,提升市场竞争力。



武汉未来院固态电池中试产线。

当下,广泛应用的电池主要为液态锂电池,其常规工作温域为零下20℃~60℃,在高温或遭受外部剧烈撞击时易燃易爆,低温状态下性能受限也较大。因此,手机、平板、电动汽车不“抗冻”、不“耐热”的问题一直广受诟病。

而郭新团队研发的固态电池能够采用固态电解质取代传统有机电解液,从而进一步提高电池的安全性和性能。“听起来不难,但开发难度就如攀登‘珠峰’。”郭新介绍,这一技术需要在电

解质材料的选择与制备、界面稳定性、离子导电率、充放电循环寿命等领域开展攻关,每一步都是技术瓶颈。

以市场需求拉动创新更显活力。仅用半年时间,项目就形成从研发、生产、测试验证到电池成品的全流程生产线,比预计时间缩短了一半。

今年5月,项目已完成数批电芯的生产,同时进行了液态和固态电解质匹配验证试验,各项数据均较以往有明显的提升,固态电池方案和性能正在逐步

优化。

目前,由该产线研发的固态电池具备高安全性、超宽工作温域、高能量密度和快速充电及成本可控等特点。

所谓温域,指的是电池能够正常工作的最高与最低温度区间,对于电池的性能和安全性至关重要。“我们研发的固态电池采用高安全性的固体材料,从零下40℃到120℃都能正常工作,用钢针扎透也不会冒烟起火。”郭新介绍。

在武汉未来院中试基地里,实验人员用尽各种办法试图“摧残”电池,用钢针刺、用沸水煮、用干冰冻、用剪刀剪……然而,一块块固态电池“饱经风霜”后,仍然维持着良好性能。

如今的郭新,另一身份是固态离子能源科技(武汉)有限公司创始人兼首席科学家。依托中试平台,固态电池有望明年在这一新公司实现量产,应用于手机、平板、无人机、可穿戴设备、两轮电动车等消费类电子产品,目前正在和厂商对接,已有不少意向订单。随着技术革新和产品迭代,未来还将拓展至大型储能电池及新能源汽车领域。

郭新表示,接下来项目团队将结合消费电池、汽车动力电池等应用端的技术要求,对不同工艺路线带来的成本差异、产品良率和一致性等关键因素进行验证,以解决产业化过程中的最后瓶颈,为全面量产做好准备。

“武汉设计”国内首个钠离子储能电站投运

可储存1.2万户家庭一天的用电量

近日,由“武汉设计”代表企业长江设计集团机电院承担总承包的大唐湖北50兆瓦/100兆瓦时钠离子新型储能电站科技创新示范项目(下称“大唐湖北储能电站项目”)成功实现50兆瓦最大功率充、放电,这是已建成的全国乃至全球规模最大的钠离子电池储能电站。

充分利用国内钠资源,改变锂电“一家独大”局面

“开辟储能市场新的突破口,钠离子这个‘赛道’值得去闯”,长江设计集团机电院副总工程师朱宜飞介绍,目前,钠离子储能技术主要运用于电动自行车充电电池领域,此次建设新型储能电站,是钠离子储能技术的首个规模化运用。

“钠离子电池储能技术成功运用,锂电‘一家独大’的局面将由此改变。”朱宜飞说,早在20世纪80年代,国外就已经将钠离子用于充电电池生产中,但相比锂离子电池市场的高速发展,钠离子技术没有成为市场主流。近年来,我国电化学储能技术以锂离子电池为绝对主导,但受新能源汽车高速增长影响,碳酸锂价格频繁大幅波动。这一现象在一定程度上对新能源产业的持续健康发展构成了挑战。同时,当前我国锂盐高度依赖进口,这也限制了产业的自主性和发展速度。

相对于锂离子电池,我国钠资源储量占全球的22%,资源丰富、价格低廉。同时,钠离子电池内阻比锂离子在短路等安全性试验中瞬间发热量少、温升低,安全性能更好,同时钠离子电池具有更长的预期使用寿命,易于回收再



大唐湖北储能电站项目共有21组储电单元,最多可以存储10万度电。

利用,更利于环境保护。

据悉,大唐湖北储能电站项目是湖北省能源局首批公示的21个新型储能电站项目中进展最快的一个,项目位于湖北省潜江市熊口管理区,建设范围包括一套50兆瓦/100兆瓦时钠离子储能系统及配套的一座110千伏升压站。

创新组串式设计,建504个独立充放电通道

大唐湖北储能电站项目位于潜江市城郊宽阔平整的场地上,63个长方形箱体设备整齐排列,项目如同一套庞大且结构严密的巨型电池组。

“这一项目之‘大’,首先在于储能容量异常强大。”朱宜飞告诉记者,大唐湖北储能电站项目共有21组储电单元,同时存储时,最多可以存储10万度

电,相当于1.2万户家庭一天的用电量。

该储能站最小的储电单元是185安时的电芯,这已是目前容量最大的钠离子电池电芯。一个电芯充满电能有多少电?他形象地打了个比方:“相当于18.5个市民常随身携带的10000毫安的充电宝。”

储能站为何分为63个箱体设备?朱宜飞介绍,钠离子电池组按“包”“簇”“舱”划分结构:每52个电芯组成一个“包”,每7个电池包组成一个“簇”,每12个“簇”组成一个电池舱,63个箱体即为42个电池舱和与之配套的21个变流器舱。

朱宜飞指出,组串式设计是该项目设计亮点,即将储能单元以“簇”为单位划分为504个相对独立且容量相同的储能、放电通道。“一旦某个‘簇’发生故障,其他‘簇’丝毫不受影响,能持续稳定完成充放电。”

反复实验遴选性能最佳电池建设项目

在国内,钠离子储能技术尚属创新,如何将18万余个钠离子电芯集成设计、保障性能稳定?

朱宜飞介绍,大容量钠离子电芯属新产品,本项目是其首次大规模商业化应用,同时,钠离子储能设备零部件及配套产品也基本处于试验阶段。由此,钠离子新型储能电站的设计重点围绕零部件生产与技术匹配展开。

为防止钠离子电池因过度充放电发生故障问题,设计团队联合国内多家生产企业进行科研合作,测试了多个主流产品,通过数据对比筛选出性能最稳定的产品,投入应用。

钠离子电池性能也是关系到储能站安全生产的重要因素。为此,设计团队对电池进行了200余项试验,其中包括模拟过充、过放、挤压、跌落、加热等各种极端条件,“人为”制造电池内短路,模拟电池热失控过程,以评估电池短路后是否会引发火灾或爆炸等危险。设计团队对不同厂家电池反复试验,遴选出性能最稳定的产品,还对电池进行模拟3000次以上充放电性能测试,通过电流曲线图分析电池性能,确保项目投产后,性能稳定、安全生产。

“如同一个大型蓄电池,随时为电网调配电力。”朱宜飞介绍,该项目建成后吸纳更多太阳能、风能等绿色电能,根据电网需要,每年可完成300—600次充放电,一次充放电可将10万度电能可在2小时内回补电网,参与电网“削峰填谷”,缓解电网压力,保持平衡,并提高绿色能源在电网中的消纳比例。

记者宋磊 通讯员秦建彬 龚萍对此文亦有贡献