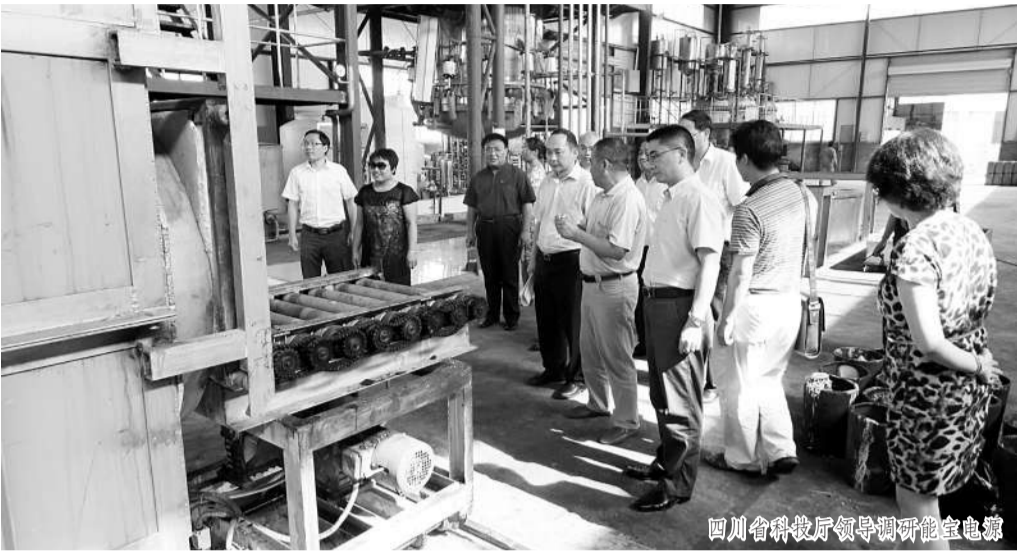


超级电容电池 进入绿色高效储能与动力的“新能源”时代



四川各科技厅领导调研锂电

产业链展示

能宝电源 构筑新型绿色高效储能与动力系统产业「核心」

作为四川新型绿色高效储能与动力系统产业链关键环节的缔造者——四川能宝电源制造有限公司，自创立伊始，立足于大英聚能科技(能宝电源的合作伙伴之一)拥有的高性能活性炭材料生产技术，借助于电子科技大学拥有的先进超级电容电池技术和一流科研人才团队，成功开发并量产了高表面活性炭材料、石墨烯等先进能源材料和全碳系、Pb-C系、Ni-C系等三个系列两大类型(动力型和储能型)的超级电容电池产品。

“事实上，今日的能宝电源所展现在大家面前的超级电容电池技术，起源于上个世纪80年代中期的导师陈艾教授在国内率先研究的双电层电容器技术，超级电容电池技术的萌芽得益于10年前与剑桥大学、澳大利亚联邦理工大学(CSIRO)等国际同行的交流与合作，特别是产品的开发与产业化实施已经历了足足5个春秋，真可谓：历经近30年的攀登与积淀，凝聚了老前辈的心血与智慧，也融入了我辈的实践与奉献。”能宝电源的科研领军人物吴孟强博士如是说。

据介绍，能宝电源一期投资2.5亿元建成了国内首家拥有自主知识产权的电池级高性能活性炭材料生产线和两条创新的超级电容电池生产线。高性能活性炭材料产能达500t/a，超级电容电池产能达250万Ah/a，开发的全碳系、Pb-C系、Ni-C系等三个系列两大类型(动力型和储能型)的超级电容电池产品全部实现量产。

“目前，能宝电源已经在产业链上掌握了前端核心材料和高附加值产品制造关键环节，下一步将着力开展超级电容电池产品的系统集成和行业应用推广，以构建完整的产业链。”吴孟强博士表示，“凭借能宝电源的超级电容电池技术，将加快开展超级电容电池在风能、风能等储能领域和电动车辆等动力系统装备行业应用，为实现低成本、高可靠、高效率、环境友好的储能，实现低成本、长服役、快充电、高安全性的电动车辆动力的解决方案，促进风能、太阳能等清洁能源储能，电动汽车、电动列车、电动自行车等动力系统行业技术水平的提升与产业发展，为地方经济的繁荣作出科研人员应有的贡献。”

同时，能宝电源董事长、教授级高级工程师表示，公司将坚持走“自主研发、核心控制、标准引领”的道路，充分把握动力电池和储能电池领域独特的关键材料和领先的技术优势，致力于打造从上游先进电池材料到高性能的超级电容电池生产、系统集成于一体的完整产业链，以更新、更优、更廉、更环保的绿色能源产品服务于社会，造福于人类。最后，吴孟强博士对超级电容电池技术寄予了厚望，“正如当初建议‘能宝电源’取名Newborn Power，考虑到这是一种富有生命力的新型能源，希望得到大家的关爱与呵护，让她茁壮成长。能宝电源的愿景就是：能宝电源，开启绿色的未来(Newborn power, powers the green future).”



多系列“超级电容电池”亮相第14届西博会

品可充分满足当前新能源时代，对电动汽车等动力系统和光伏、风电等大规模储能系统对电池的需要。

“超级电容电池”的诞生：从特斯拉说起

今年10月，一辆特斯拉Model S电动汽车发生着火，虽然事故原因由碰撞引起，但其中使用“镍钴锂材料电池”的易燃性，再次引起人们对锂离子动力电池产业发展关注。

从1799年伏特制成世界上第一个电池“伏特电堆”以来，持续而稳定的获取能源，是人们对电池发展的不懈追求。1890年，爱迪生发明“铁镍电池”，可反复充放电的“蓄电池家族”从此走进人们生活。在当今以风电、光伏为代表的新能源时代，“蓄电池”的重要性逐渐凸显，能量重量比高、电压高、自放电小、可长时间存放等优点的锂电池、锂离子电池正成为业界“宠儿”。但由于锂金属的化学特性非常活泼，使得锂电领域的加工、保存、使用，对成本、环境要求非常高，加之其自燃的特性，使得锂电池在风电、光伏及电动汽车等新能源储能、动力应用方面总是差强人意。特斯拉电动汽车着火，也印证了这一事实。

研发一种能够“超越”锂电池的新材料电池，正为世界各国科学家及新能源产业界所重视。

2008年底，四川聚能科技在开展自主研发的“高性能超级活性炭材料”的市場化和下游高附加值产品的开发时，与电子科技大学超级电容器研究小组走到一起，决定以“超级电容集成电池技术”展开研究开发与产业化合作。双方从能量存储的微观机制入手，结合物理储能和化学储能的特点，对电荷存储的物理空间进行大胆推理，提出了准二维空间存储电荷的电容电池构想。这是一种将“高性能超级活性炭材料”特性，与电池和超级电容特性相结合的创新研发成果，目标是实现一种既具有电池的高能量密度，又具有电容的瞬间高功率密度，并能改变传统电池环境污染、成本高昂及安全性能不高等劣势的产品。

经过不懈探索，研究小组采用自主知识产权技术开发的新型高表面活性炭材料和石墨烯技术，开发了独特的纳米化和微结构调控技术、先进的材料表面改性技术、创新性的电池与电容电极融合技术、新颖的配方设计技术等一系列先进技术，并整合了先进的电极加工工艺技术，最终开发成功了具有高功率密度、高能量密度、长循环寿命、快充特性和充电接受能力强的超级电容电池。

这种电池产品分为全碳系、Pb-C系、Ni-C系等三个系列，动力型和储能型两大类。在全碳系超级电容电池中，功率型单体容量大于5000至10000法拉(2.7V)，功率密度大于5kW/kg，循环寿命大于500000次；能量型单体能量密度大于25Wh/kg，循环寿命大于10000次。在Ni-C系超级电容电池中，能量密度大于60Wh/kg，功率密度大于1.5kW/kg，循环寿命大于3000次；在Pb-C系超级电容电池中，能量密度大于45Wh/kg，功率密度大于1kW/kg，循环寿命大于2000次。

绿色高效储能：光伏、风电等新能源产业变革

随着风电、光伏等新能源与可再生能源的大规模应用，储能系统作为破解这些新能源间歇性、波动性的解决方

■ 关联阅读

超级电容电池

通过独特材料表面改性技术、新颖配方设计技术、创新性电池与电容电极融合技术等一系列关键技术，整合先进电池电极加工工艺，开发出的一种高功率密度、高能量密度、快充特性优异、长循环寿命、电荷吸收能力强的电池。重点解决了储能系统存在的使用寿命短、安全性低、运行不稳定、成本高；动力系统存在安全隐患大、成本高、充电时间长、污染环境等行业共性问题。兼具二次电池高比能量的显著特点，兼有超级电容器功率密度大、可快速充放电、循环寿命长、能量转换效率高、使用环境温度范围宽、安全无污染等优点，是一种新型的高性能储能器件，填补了传统电容器和二次电池的中间空白，是一种先进的绿色高效储能和动力系统电池。

“超级电容电池”的未来

广泛应用于消费类电子及仪器仪表，包括手机、播放器、电动玩具、电动工具、无绳电话、智能电表等；交通运输领域，包括混合动力汽车、低速短途纯电动车辆(电动叉车、机场牵引车、搬运车、景区环保车、高尔夫车、巡逻车、环卫车等)、电动船艇、电动自行车、电动摩托、车辆低温启动和启停系统等；通信领域，包括UPS电源、EPS电源(通信基站、交通信号灯、野战应急电源、边防哨所、电信机房等)；再生能源领域，主要包括光伏、风力发电储能系统、错峰储供电源系统、采油(气)平台等，以及军事领域、特种行业，包括舰船、核潜艇储能系统、战车混合电传动系统、坦克低温启动、激光武器、电磁炮弹点火等。

日前记者获悉，四川能宝电源制造有限公司与电子科技大学超级电容器研究小组，历时5年合作与创新，采用自主知识产权的高表面活性炭和石墨烯等高性能材料、新颖的电池与超级电容电极融合技术、先进的表面改性及微结构调控技术等关键技术，成功地开发出一种新概念高性能“超级电容电池”(Supercapattery)。

包括全碳系、Ni-C系、Pb-C系等三个系列，动力型和储能型两大类型的“超级电容电池”产品，具有高功率放电、超快充电、长循环寿命、充电接受能力强等特性。其中，全碳系的单体电容量达5000—10000法拉；Ni-C系和Pb-C系产品放电功率和循环寿命分别比传统的

Ni-H或铅酸电池都提高了2—3倍，Ni-C系和Pb-C系产品的循环充放电次数分别可达2000次和3000次以上。

目前，该成果在四川省科技厅的指导下，已与从事电动汽车动力总成设计与制造的成都联腾动力控制技术有限公司、从事电动自行车制造的成都宽和科技有限责任公司、从事分布式电源系统设计和可再生能源储能电站工程的四川佳灵电气有限公司、四川阿海琼电气有限公司，以及与应急电源开发制造的成都富强电子电器科技有限公司和从事新能源器件与系统测试和标准化的中国测试技术研究院等密切对接，并组建四川绿色高效储能与动力系统产业联盟。该产品由总裁办副主任张金晶介绍，近年来公司由变频调速为主业逐步发展为以新能源、智能电网为主体，相继规划了GW级光伏电站、坚强智能电网等重大战略规划，在技术一直引领行业潮流，取得了直接IGBT高压串并联技术、变频直接速度控制(DCS)技术、新型超大光伏发电技术(提高1倍发电量)、柔性输配电技术、完美风电电压穿越技术等世界领先技术成果。

目前主要产品有变频器、变频电源、大型光伏逆变器、风电变频器、SVG无功发生器、低电压穿越控制器、风光电网模拟器、风电电机及变频器试验站、大型电机试验站等。其中，孤岛式多功能互补微网储能系统，用于光伏发电等能源与储能动力系统的优化组网规划技术、构建风、光、储多能互补微网系统的开放的分层分布式调度/集控自动化系统；采用储能系统与电网网大功率系列先进变流器及多机并联控制技术，为电网提供继电保护策略；“分布式MPPT升压技术+超级电容直流母线支撑+中压大功率集成电站”具有“智能化、集成化、集约化、模块化”的特点，可解决光照变化时功率突变问题，降低对电网的波动。目前，该公司采用直流母线技术组建全球最大单机容量光伏集成电站(20MW)已经建成投产。

“绿色高效储能与动力系统是实现电网稳定运

佳灵电气：由中国变频开创者向新能源大型装备制造及系统集成商转变

从“中国变频的开创者”、到“电力电子技术领域的技术领先高科技公司”、再到“从事新能源、变频调速、智能电网，集研发、生产、销售于一体”的大型装备制造商和系统集成商——作为1985年诞生的“老牌”企业，30年一路走来，四川省佳灵电气有限公司屹立不倒的秘诀就是“科技领先”。

处在四川新型绿色高效储能与动力系统产业链中，佳灵电气拥有业内知名的技术研究所，一支技术领先、经验丰富、勇于实践和创新的高素质科研团队和一个现代化的生产基地，实现了科技与经济的完美结合，在自身的内部体系中也形成了创新链到产业链的高度融合。

用于光伏发电等能源与储能动力系统的优化组网规划技术、构建风、光、储多能互补微网系统的开放的分层分布式调度/集控自动化系统；采用储能系统与电网网大功率系列先进变流器及多机并联控制技术，为电网提供继电保护策略；“分布式MPPT升压技术+超级电容直流母线支撑+中压大功率集成电站”具有“智能化、集成化、集约化、模块化”的特点，可解决光照变化时功率突变问题，降低对电网的波动。目前，该公司采用直流母线技术组建全球最大单机容量光伏集成电站(20MW)已经建成投产。

“绿色高效储能与动力系统是实现电网稳定运

行最好的解决办法。”该公司负责人表示，运用佳灵电器生产智能储能式电网稳压器，可以在电网网功率剧烈波动时，超功率逆变器提供调节速度高于变频器调节；响应速度更快输出特性可调节的动力系统，保证电网更加稳定。目前，德阳东风电并网模拟器JLBWMM-1500KVA、天津赛瑞机器设备有限公司风电试验站的5000KVA*2(可并分)、力德风电(江西)有限责任公司的6000KVA*2(可并分)、中电电机股份有限公司(国家电机测试中心)的7500KVA*2等装置都已经正常运行多年，检验了产品过硬的质量。

此外，该系统还有动态坡度识别能力，使骑行者从平路进入坡路没有劳累感，轻松实现崎岖不平的爬坡。优秀的脚力运用，使得该智能自行车用250W的电机就可以实现38°坡度路面的骑行。

宽和科技：自行车动力系统新突破兼备骑行舒适和最佳节电

“这款车让你永远感受在骑下坡状态。”成都宽和科技有限责任公司总经理、工学博士唐俊日前表示，企业生产的电动自行车之所以拥有“智能”的称谓，得益于成都宽和科技有限责任公司的突破动力系统的革命性技术——“堡森”智能混合动力传感系统。

唐俊说，该系统解决了现有电动自行车存在的超重、不安全等诸多问题，能够识别坡度、风阻，根据不同情况进行调节，永远让骑行者保持在一个舒服状态。“堡森混合动力传感器是一种高科技创新产品，该传感

器的诸多创新和发明已经获得130项国家专利。”唐俊表示，该系统是成都宽和科技大量采集助力自行车骑行者在不同路况下的骑行舒适感与系统节电效果的数据，以骑行舒适度和最佳节电为目标建立数学模型，运用专业芯片精准实现该数学模型到智能处理结果耗时5年研制。

包括脚踏板运行位置准确定位、人踩脚踏板即时加速度测定、电机转速感知、按钮档位自动感应、电机负荷感知、电动机特性曲线运用、锂电池特性曲线运用、电

机反电动势运用、骑行舒适度数据库、能效最高数学模型在的10项主要技术创新点基本都是前人未曾想到、或者未曾做到的。因此，该系统能够在物理实现上通过采集脚踏板的实时速度、瞬间加速度、检测动态运行中的路面坡度和路面助力等物理量的智能数字处理，产生预判结果，为电机输出合适的电力，为骑行者创造出最舒适的体验。

而该系统预判的控制机制，输出的控制信号是渐变的模拟控制信号，能大幅度提升骑行者的舒适度，帮助电

机减少磨损，提升电机的使用寿命。特别是针对有齿高速电机，有效减少齿轮磨损的可能。不仅如此，由于无瞬间大电流放电，电池避免了冲击性损害，电池在同容量下的供电时间延长，续航里程大幅提高，电池寿命也得到大幅提升。

此外，该系统还有动态坡度识别能力，使骑行者从平路进入坡路没有劳累感，轻松实现崎岖不平的爬坡。优秀的脚力运用，使得该智能自行车用250W的电机就可以实现38°坡度路面的骑行。

联腾动力：打造国内领先的新能源汽车电驱动及自动化领军企业

身处四川成都国家级经济技术开发区，成都联腾动力控制技术有限公司，专注于电动汽车动力系统以及工业自动化控制产品的研发、生产和销售，定位服务于整车企业以及中高端设备制造商，以拥有自主知识产权的自动化控制技术为基础，以快速为客户提供个性化的解决方案为主要经营模式，实现企业价值与客户价值共同成长。

该公司掌握了高性能矢量变频技术、伺服技术和永磁同步电机等核心平台技术。至2012年底，拥有专利20项、申报专利4项、6项软件著作权。在57名员工中，

有38人专门从事核心平台技术的研究、应用技术和产品的开发。

公司产品有永磁同步电机、电动汽车电驱动总成、低压变频器、伺服系统、专用矢量变频器、交流永磁驱动系统、自启动永磁同步电机等；主要服务于电动和混合动力汽车、装备制造业、节能环保三大领域，产品应用于汽车、机床、专用设备、纺织等行业。

该公司电动汽车动力总成系统及集成技术、高速永磁同步电机及控制器、节能领域用异步启动永磁同步电机三大产品及技术是该公司拳头产品。开发的多个功

率等级动力总成系统所有参数指标均满足国家863计划中所提出的技术考核指标。轿车用动力总成系统平均最高效率达到95%，高效率范围达到90%，达到国内先进水平。未来，动力总成系统的匹配性更好、系统效率更高、功能更完善。自主研发和生产的5.5kW和7.5kW异步启动永磁电动机实测效率达93.8%，处于国内领先、国际先进水平。

目前，该公司电动汽车产品已与成都客车股份有限公司、中国重汽集团成都王牌商用车有限公司等多家大型整车企业进行了产品配套服务；参与了成都公交“最

后一公里”，以及城郊物流车“最后一公里”等绿色环保工程建设；与贵阳市交通运输管理局驾培中心针对纯电动教练车的动力总成配套项目达成了正式的合作协议。

公司产品成功应用于深圳五洲龙汽车、奇瑞新能源汽车、北汽汽车、海马(郑州)汽车、中航工业南京中航特种装备、众泰新能源汽车等企业十多款电动汽车样车中，配合完成了其中6款新能源汽车整车及零部件的国家准入。未来，该公司将进行控制器批量生产能力建设，达到年产1万台乘用车控制器，2000台套重型车用控制器的生产能力。