

全球首个梯级水光蓄互补电站并网发电,突破变速抽水蓄能国外垄断和技术封锁——

我国抽水蓄电站关键装备实现国产化

■本报记者 苏南



近期,国家重点研发计划项目示范工程、国际首例梯级水光蓄互补联合电站——四川春厂坝变速抽水蓄能示范电站(以下简称“春厂坝抽蓄”)顺利投产,标志着国内首个自主研发变速恒频抽水蓄能机组实现了

全功率运行。

春厂坝抽蓄并网发电,攻克了梯级水光蓄互补电站容量优化配置及接入、稳定控制、联合运行与智能调度等世界性难题,加快了我国抽水蓄能电站国产化进程。

突破国外技术封锁

春厂坝抽蓄并网发电,标志着我国首座自主研发的全功率变速抽水蓄能电站投运,突破了变速抽水蓄能国外垄断和技术封锁,实现了关键技术国产化,填补了国内技术空白。

记者采访了解到,通过技术引进,国内制造厂已基本掌握了常规转速机组及电站相关机电设备的各项技术,技术能力自主可控,已基本实现了国产化。但是,变速抽水蓄能机组在国内正处于应用起步阶段,国内制造厂尚无应用业绩。通过春厂坝抽蓄,我国研制出具有自主知识产权的变速恒频抽水蓄能成套设备,对实现变速抽水蓄能机组在国

内的应用及国产化起到了示范作用。

中国电建成都院承担了春厂坝抽水蓄电站规划选点、预可研、可研和工程总承包工作,该院机电部副总工陈向东对记者表示,春厂坝抽蓄使我国掌握了梯级水光互补联合发电系统的规划设计、运行控制理论和技术,研制了具有自主知识产权的变速恒频抽水蓄能成套设备,研发了梯级水光蓄互补电站联合运行控制与智能调度系统,完成了世界首例梯级水光蓄互补联合运行发电系统工程示范,满足分布式光伏友好接入需求,解决了梯级小水电和分布式光伏联合供电及送出问题,支撑了能源结构清洁化转型。

变速抽水蓄能机组分为双馈式和全功率式,一般双馈式机组用于中大型机组,全功率式主要用于小型机组。为突破变速抽水蓄能关键技术,国家重点研发计划“智能电网技术与装备”重点专项安排了两个项目进行技术攻关,一个是由南方电网调峰调频发电有限公司承担的“海水抽水蓄能电站前瞻技术研究”项目,研发了10兆瓦双馈式变速抽水蓄能机组;另一个是由国网四川电力牵头的“分布式光伏与梯级小水电互补联合发电技术研究及应用示范”项目,研发了国内首台全功率变速恒频抽水蓄能机组,并在春厂坝电站进行示范应用。

西南适宜探索梯级水光蓄互补

春厂坝抽蓄是国网四川省电力公司(简称“国网四川电力”)牵头申报的国家重点研发计划——“智能电网技术与装备”重点专项“分布式光伏与梯级小水电互补联合发电技术研究及应用示范”项目。

谈及初衷,国网四川电力副总工程师韩晓言告诉记者,我国《电力发展“十三五”规划》中,明确提出“全面推进分布式光伏发电建设,推动多能互补、协同优化的新能源电力综合开发”,水电是我国装机容量最大的可再生能源,是实现多能互补发电的重要纽带。然而,由于规划、管理、技术等方面的原因,我国可再生能源的“弃水弃光弃风”问题突出。

西南地区流域内太阳能资源丰富,为探索利用梯级水电,与光伏进行互补提供了良好的资源条件。国网四川电科院副院长丁理杰直言,利用梯级水电天然的上下

库,扩建变速抽水蓄能机组,补偿光伏快速波动,可实现中长期电量互补、短期电力互补、实时控制互补,提高电源侧的水光联合可调度性与送出能力,提升电网侧分布式波动电源接纳能力和安全稳定运行能力,可减少可再生能源弃电,对建设新型电力系统具有重要的价值和意义。

国电南瑞单鹏告诉,梯级小水电与分布式光伏出力随机性各异,具有非连续和瞬时波动特性,梯级水光蓄互补系统受水库水流滞时、机组运行工况、电力电量和水量平衡等复杂因素影响,系统出力的多时间尺度随机耦合规律难以解析。“通过研制梯级水光蓄联合运行与智能调度系统,在光伏预测技术方面,解决了分布式光伏精细化预测技术难题;在联合运行与智能调度技术方面,解决了多目标多场景下,梯级水光蓄互补电站的实时调节与优化控制难题。”

响应新能源快速功率波动需求

春厂坝抽蓄采用全功率变速模式,具有运行效率高、响应速度快、调节范围宽、无功支撑强、抽水功率可调等优点,适合与新能源进行互补联合发电,可补偿新能源毫秒级快速功率波动。

据中国电建四川小金川水电开发有限公司总经理杨炳全介绍,常规可逆式抽水蓄能机组的调节速度,难以满足水光蓄互补系统中实时控制对秒级快速功率波动的要求。依托国家级科研项目,国网四川电力牵头,联合

国电南瑞、中国水科院、哈尔滨电机厂、中国电建成都院、中国电建水电开发集团等单位,通过研发全功率变速恒频可逆式抽水蓄能成套设备,在机组设计方面,解决了宽调节范围与高效稳定等多目标平衡的技术难题;在全功率变流器设计方面,解决了电能变换效率提升、友好并网和无功控制问题;在成套设备协同控制方面,解决了不同水头扬程等多工况下高效稳定运行与功率快速响应协同的技术难题。

“随着成本下降,以全功率变速恒频抽水蓄能机组技术为基础,利用已有的梯级水电天然的上下库和水利系统,对常规梯级水电进行改建扩建,形成混合抽水蓄能电站成为趋势。”国网四川电科院系统技术中心主任陈刚认为,混合抽水蓄能电站作为一种优质的储能资源,建设周期短、投资小、适合与新能源进行互补联合发电,是未来抽水蓄能发展的重要方向之一,可在电源侧广泛推广应用。

省空间、增续航、降重量——

CTC 技术能否重塑汽车电池格局?

■本报实习记者 姚美娇

近日,零跑汽车发布了智能电动 CTC 电池底盘一体化技术,并宣布零跑 C01 车型将率先应用这一技术,成为全球首款无独立电池包的电动汽车。

据了解,CTC 是指将电池、底盘和下车身进行集成设计,简化产品设计和生产工艺,减少冗余结构和零部件数量,达到更高的结构效率。业内人士普遍认为,CTC 正成为行业风口,随着这种技术的推广,汽车电池格局将发生变化。

一众企业纷纷布局

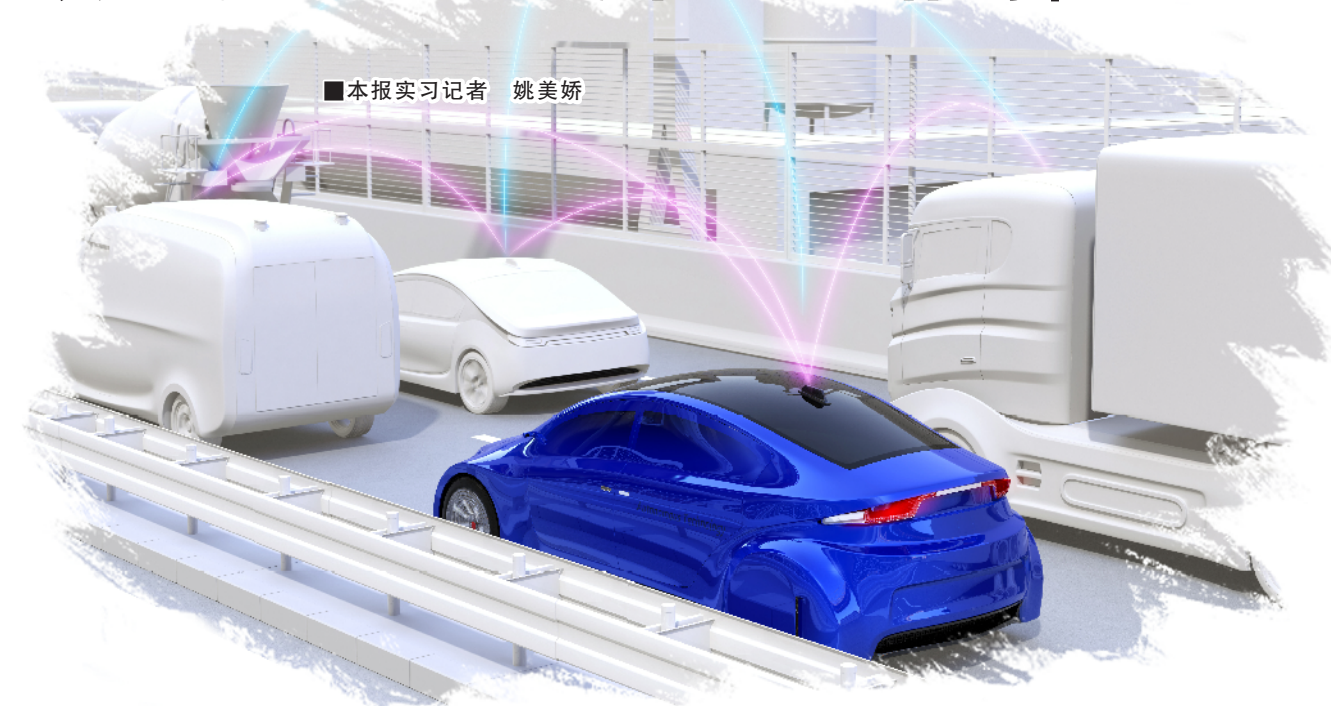
当前,为简化电池供应过程中定制与装配的繁杂过程,改善纯电动汽车空间被压缩等问题,汽车行业不断探索电池集成化,推动电池封装技术迭代升级。

记者了解到,在 CTC 技术出现之前,动力电池已从“电芯—模组—电池包”的标准化模组结构过渡到了 CTP(无模组电池)结构,省去了模组装配环节,提升了空间利用率,但仍有进一步集成的可能。

此次零跑汽车发布的 CTC 技术取消了 CTP 中的电池包设计,直接将电芯或模组安装在汽车底盘上,以车身结构充当电池包的外壳,能够更好地简化零件数量及生产步骤,在降低成本的同时提升电池容量和续航里程。

零跑汽车表示,与传统方案相比,CTC 技术电池布置空间增加了 14.5%,续航增加了 10%,车内垂直空间增加了 10 毫米。更引人关注的是,C01 车型实现减重 15 公斤,车身扭转刚度提升了 25%。

凭借续航、轻量化等优势,不少车企及电池厂商都表示要把 CTC 作为未来的技术路线。比亚迪搭载 CTC 技术的首款



车型海豹将在年内上市;沃尔沃也透露正在研发下一代 CTC 方案;宁德时代方面也曾表示,将于 2025 年前后推出高度集成化的 CTC 电池技术。

处于小范围试用阶段

虽然 CTC 技术有着良好的发展前景,但推广和应用还面临着系列的挑战,维修问题就是必须跨过的门槛。传统电池包主要通过螺栓和车身连接,而 CTC 结构中电芯直接与底盘封装成一个高强度的整体,电动汽车一旦遭遇交通事故发生损坏,势必“牵一发而动全身”,增加维修难度与成本。

“CTC 结构中,底盘上除了电池以外,还包括制动系统、转向系统等。哪怕一个零件出问题,整个底盘也要换掉。这种

情况下,修理成本自然就高了。”江西新能源科技职业学院新能源汽车技术研究院院长张翔在记者接受采访时表示。

“CTC 技术车型要有比较大的销量才会产生规模经济效益。如果零跑汽车一年的销量不到 10 万,经济性就会大打折扣。最好是大众、丰田等销量比较大的传统车企去研发 CTC 底盘。”张翔还认为,CTC 是刚上市的新技术,虽然很多企业都在进行相关布局,但大部分都处于研究和在小范围试用阶段,特斯拉也没有真正大规模地采用 CTC 技术。

实际表现还需市场验证

当下电动汽车发展面临充电难、充电慢的难题,而换电技术只需要几分钟就可以让电动车满血复活,成为车主们的新选

择。采用 CTC 技术的汽车使电池跟车身融为一体,电池难拆卸,无法实现换电。因此业内有观点认为,CTC 技术的发展会对换电技术产生一定的影响。

张翔则认为,CTC 技术并不会挤压换电技术的发展空间,两种技术所要解决的问题不同。“CTC 和换电都属于小众市场,市场份额比较低。总体来看,CTC 技术具有诸多优势,但还面临商业化挑战,换电则面临很多车企不愿意采用的难题。”

在降成本、高续航、轻量化等优势吸引下,越来越多的车企开始布局 CTC 技术,但这项新技术的实际表现如何,还需要搭载这一技术的车型上市后才能验证。“在 CTC 技术发展的同时,其它电池技术也在不断发展,能否成为行业主流还要先打上问号。”张翔说。

关注

我国自主研发的掘进机首次挺进海外矿业领域

本报讯 日前,由中国铁建所属铁建重工研制的塞尔维亚首台双护盾 TBM(全断面硬岩隧道掘进机)顺利始发,标志着我国自主研发的掘进机走出国门,首次应用到海外矿业领域。

据悉,这台掘进机整机长 310 米、重 1600 吨,用于塞尔维亚紫金铜业波儿河环境综合治理项目。掘进过程中将下穿铁路,并从矿区旁侧穿过,需穿越多条断层破碎带,施工条件较复杂。隧洞全程掘进 8324.23 米,埋深 15 米至 220 米,隧洞开挖断面直径 5.49 米。

为保证设备顺利完成掘进任务,铁建重工对掘进机刀盘、管片拼装、后配套系统等进行优化设计,并配备超前注浆系统,建立备品备件库,制定项目全生命周期解决方案,由经验丰富的掘进机技术服务人员全程保驾服务。

疫情期间,铁建重工塞尔维亚项目全体员工从设备发运、转运至现场安装调试连续奋战,确保了每个节点的任务顺利完成。(曹娴 胡清)

中国煤炭科工连续带式输送机掘进施工破纪录

本报讯 日前,中国煤炭科工集团上海煤科提供的 TBM 配套连续带式输送机在陕西延长石油榆林可盖煤矿主斜井井筒掘进施工项目中,创出 TBM 月掘进进尺 812.6 米的全国纪录。

可盖煤矿主斜井是国内最大煤矿主斜井,井筒设计长度 5500 米,高差约 537 米。连续带式输送机的应用,实现了长距离掘进过程中渣土的连续运输,大大提高出渣效率,加快施工进度。

近几年,上海煤科不断进行技术创新升级,将研制的 TBM/盾构配套连续带式输送机推广到煤矿、引水工程、城市管廊、地铁隧道等多个工程项目上,取得了良好的社会效益和经济效益。(仲宣)