

# 乌东德水电站投产发电 金沙江下游巨型电站群将“组团出道”

■ 李欣忆

6月29日,川滇交界的金沙江畔,一座“巨无霸”电站接通了电源——酝酿60余载、潜心建设10年之后,金沙江乌东德水电站首批机组正式投产发电。

这个超级工程,是国家“西电东送”的骨干电源点,将金沙江奔腾的江水,转化为源源不断的电能,借助南方电网,送往粤港澳大湾区。

让世界能源界瞩目的,是金沙江下游不仅有乌东德水电站,还矗立着向家坝、溪洛渡、白鹤滩3座巨型水电站。随着乌东德水电站投产发电,白鹤滩水电站加快建设,金沙江下游巨型电站群即将乘风破浪,“组团出道”。

## “西电东送”支撑性工程经济生态民生效益三丰收

乌东德水电站装机规模1020万千瓦,位居中国第四、世界第七。在四川省能源局副局长邓超看来,首批机组发电后,乌东德水电站助力四川省水电装机总容量达到近8000万千瓦,“为四川水电装机总量和发电量均位居全国第一充实力量”。

乌东德水电站年均发电量389.1亿千瓦时,这意味着什么?

数据显示,2019年,广州全社会用电量约为1005亿千瓦时。据此推算,乌东德水电站年发电量,可满足广州全年1/3的用电需求。

中国工程院院士张超然1995年就参与了乌东德水电站工程前期踏勘,乌东德水电站首批机组顺利投产发电,让他深感振奋。他在接受记者采访时说,我国80%以上的能源资源,分布在经济相对欠发达的西部和北部,这决定了我国能源资源配置“北煤南运”“西电东送”的基本格局。乌东德水电站正是国家“西电东送”的骨干电源点,将对全国范围的能源优化配置起到重要作用。

数据显示,2019年,广东全年消耗西部电力2022亿千瓦时,其中清洁水电约1620



●6月29日,乌东德水电站大坝中孔过流。

许健 摄

亿千瓦时,占比80%,支撑作用明显。

四川不仅是水电生产大省、消费大省,也是外送大省。2019年底,四川水电外送累计电量已突破1万亿千瓦时大关,外送电量连续6年突破千亿千瓦时。随着乌东德水电站投产发电,四川水电外送规模将再上台阶。

除了“经济账”,还有“生态账”“民生账”。据测算,乌东德水电站生产的绿色电能,将替代大量化石燃料,每年节约标准煤1220万吨,分别减少温室气体二氧化碳、二氧化硫排放3050万吨和10.4万吨,相当于种植8.5万公顷的阔叶林。

据统计,乌东德水电站建设期间,平均每年增加就业人数约7万人;机组全部投产后,每年可贡献工业增加值约119亿元,使地方财政收入增加13.5亿元;持有电站部分股份的川滇两省,每年还可分享稳定收益。

## 巨型电站群“呼之欲出” 组团出道再造两个三峡电站

“绝无仅有。”邓超这样形容金沙江下游巨型电站群在世界能源界的地位。金沙江下

游4个巨型水电梯级电站中,向家坝、溪洛渡水电站已建成投产;乌东德首批机组已投产,白鹤滩明年首批机组投产。4个电站总装机容量达到4646万千瓦,相当于“两个三峡”(三峡电站装机容量为2250万千瓦)。

巨型电站群即将组团出道,那么谁将占据C位呢?

“4座巨型水电站形成两组电源组合,相当于两两一组,以‘姐妹花’的方式亮相。”三峡集团白鹤滩工程建设部相关负责人介绍。

乌东德、白鹤滩这对“姐妹花”,位置相距182公里,相当于成都到内江的距离。装机规模,一个世界第七,一个世界第二,加起来可以跟世界第一的三峡电站有一拼。两座电站多年平均发电量逾1000亿千瓦时,超过三峡电站设计发电量。

“形成电源组合有很多好处。”三峡集团建设管理公司相关负责人介绍,首先是联合发电的效益,乌东德建成后可增加下游3个梯级电站年发电量2亿千瓦时,白鹤滩建成后可增加下游梯级电站年发电量24.3亿千瓦时。

“姐妹花”可联合防洪。两个电站水库防洪库容99.4亿立方米,是三峡防洪库容的45%。可与金沙江下游溪洛渡、向家坝水库联合运用,使宜宾、泸州、重庆等城市的防洪标准进一步提高。

中国工程院院士王浩告诉记者,随着乌东德水电站投产以及白鹤滩水电站的即将投产,三峡集团拥有了从金沙江延伸至长江的梯级电站群,实现联合统一调度,将使单座水电站的综合效益得以放大,统筹实现防洪、补水、发电、水生态保护等多目标综合调度。同时,他认为以金沙江下游巨型电站群水电开发为基础,打造风光水互补的清洁能源基地,一条世界级的清洁能源走廊已清晰可见,为我国清洁能源综合发展探索一条可持续发展道路。

## 乌东德水电站之最

世界最薄的300米级双曲拱坝  
世界最高的地下电站厂房  
世界已投产的单机容量最大水轮发电机组  
大坝单位坝顶弧长泄量世界第一  
尾水调压室开挖半径世界第一  
导流洞开挖断面世界第一  
导流洞高度世界第一

## 新闻多一点

### 水轮机组重量逼近埃菲尔铁塔

乌东德水电站安装单机容量85万千瓦的水轮发电机组,是世界已投产的单机容量最大水轮发电机组。

7000余吨水轮机组的重量逼近埃菲尔铁塔。转轮是整个机组的“心脏”,400余吨的转轮,若干部件误差要比头发丝还小。

三峡机电工程技术有限公司董事长张成平介绍,与单机容量70万千瓦的三峡水电站机组相比,乌东德机组在设计、研发、制造过程中对原材料的选择、绝缘等级、稳定性等方面的要求都更高。

## 京东方(成都)智慧系统创新中心落地成都高新区

6月28日,成都高新区与京东方科技集团股份有限公司(以下简称“京东方”)就京东方(成都)智慧系统创新中心项目投资合作协议达成一致,将依托京东方智慧系统创新能力,打造京东方(成都)智慧系统创新中心。

记者获悉,京东方(成都)智慧系统创新中心将于今年年底开工,占地344亩,将整合京东方全球化的战略生态伙伴资源,联合创新应用领域生态链合作伙伴,聚焦显示、传感、人工智能、大数据、云计算等核心技术,构建集技术开发、成果转化、产业孵化、人才交流、展示交易于一体的多维创新生态,预计于2022年正式运营。

成都京东方相关负责人介绍,创新中心将依托柔性市场的发展及京东方的核心技术,联合高校、科研院所、大型企业研发机构,聚焦显示领域新型材料的应用研发及相关高端设备的工艺改良创新,打造综合性成果转化平台,快速实现成果转化及产业落地,形成包括前端研发、制造、应用及终端设备的完整产业链。

同时,设立京东方智慧城市照明、工业互联网、智慧金融等区域性营销总部,引进若干家全球知名生态链企业,建立大数据与云计算、人机交互、机械电路等重点实验室,设立京东方集团成都专利与知识产权管理平台等。

京东方(成都)智慧系统创新中心还有一个重要职能,即打造产业创新加速器、云服务、公共服务三大功能平台,为科技型中小企业提供创新孵化、技术、资本、政务、市场等一站式综合服务,通过多维赋能及合作伙伴,全方位支撑中小科技企业快速发展。

此外,创新中心还将引入国内外物联网、半导体光电领域专家,建立科学家服务基地和交流培训平台,依托京东方技术资源,汇聚全球顶尖人才及合作伙伴,为本地物联网产业发展提供优质的专业人才。

事实上,成都高新区与京东方渊源颇深。2017年10月,全球第二条、中国首条第6代柔性AMOLED面板在成都高新区提前量产,标志着京东方打破了国外厂商在柔性OLED面板市场的垄断格局,也标志着中国成为世界新型显示产业重要一极。

成都高新区电子信息产业局相关负责人表示,不同于此前着重在端口器件板块的合作,此次建立的京东方(成都)智慧系统创新中心更侧重研发应用,将有力带动区域产业发展和科技创新。

(叶燕 彭祥萍)

## 巴中首座异型独塔斜拉桥顺利合龙

6月29日,凌晨5时许,随着56米天泵将最后一方混凝土浇筑入模,四川巴中市首座异型独塔单索面不对称斜拉桥——义阳大桥顺利合龙,标志着巴中市新型景观地标顺利建成,同时也为恩阳革命老区恩阳外环线全线通车奠定坚实基础。

义阳大桥位于巴中市恩阳区境内,横跨恩阳河两岸,大桥全长655m,宽33m,按双向6车道设计,主桥为245m长独塔单索面不对称斜拉桥,塔梁固结体系,索塔为“义”字造型。作为巴中地区新的景观地标,义阳大桥以渊源已久的“恩义阳山,情长恩阳河”的革命老区恩义文化而命名,大桥造型独特,工艺复杂,为异形景观斜拉桥,是系优美外形与科技含量于一体的景观桥梁。

“索塔线形的控制、双曲面索塔钢锚箱的精准定位安装、索塔节段的多系梁施工等是索塔施工的技术重点,由于主梁具有宽度宽、块件重、并字槽箱室结构及复杂的预应力体系,如何确保安全、进度问题,是主梁施工的难点。”承建单位中铁二十三局三公司恩阳外环项目工程技术负责人介绍。



据悉,为着力打造精品工程,该公司派出技术尖兵现场攻关,多次邀请国内著名桥梁专家对大桥实施性施工组织设计及专项方案、施工工艺等进行评审。经过周密计划和研讨,优化塔梁施工顺序,实现“塔梁同步”节约工期3个月以上,通过技术革新实现挂篮行走时间在2小时内,大大简化工序步骤,在确保挂篮施工安全的同时提高了功效。优化主塔混凝土浇筑节段由33个减少为28个,减少工序交叉实现“义”字主塔于今年1月10日提前封顶,为大桥合龙打下了坚实的基础。

了坚实的基础。

该桥施工始终坚持技术创新,据中铁二十三局三公司恩阳外环项目经理姜磊介绍,义阳大桥是近年巴中市桥梁施工的明星桥,围绕该桥施工的新工艺新工艺已完成论文11篇,获得发明专利6项,获得授权实用新型专利1项,受理实用新型专利1项,3篇工法获地市级奖励,多项工艺工法正在申报四川省省级工法。

现场评审桥梁专家称,在大桥施工成功运用的“单塔单索面不对称斜拉桥综合施工技术”研究成果已达到国内先进水平,在地质复杂的西南地区具有良好的示范推广价值。

义阳大桥作为巴中市城市交通新动脉,大桥通车后,巴城至机场将大大缩短车程,车程缩短至20分钟左右,实现完全意义上的快速通道。同时该桥也是连接巴中—城三区的重要运输通道,将拉大巴中城市框架,形成亮丽风景线,为巴中经济社会发展持续助力。

(郑亚美 陶辉亮 文/图)

## 树立行业标杆 四川推动消费品行业数字化转型

日前,四川消费品工业智能制造现场交流会在四川德阳市中江县召开,就各自领域探索数字化转型、智能化建设是这场百人大会的主题。

四川是一个人口大省、消费大省,同时也是个消费品生产制造大省。近年来,全行业按照省委高质量发展要求,加快传统产业转型升级,大力实施消费品“三品”战略,推进产品换代、生产换线、智能制造、绿色制造,取得积极成效。产业发展呈现门类齐全、作用明显、特色突出的特点,但消费品品牌和附加值不高、自主创新能力不足等问题依然存在。

对此,四川省经济和信息化厅党组成员、副厅长冯锦花表示,要大力发展智能制造,聚焦传统产业的数字化、智能化、柔性化转型,进一步推动消费品行业高质量发展。

解决路径已出,那么四川消费品制造业数字化转型之路走得怎么样?

“任重道远。”是冯锦花给出的答案。冯锦花解释,四川的消费品制造业以中小企业居多,数字化转型中资金的缺乏是很大的制约因素。同时,长期身处传统行业的企业家们自身思想观念转变困难也是制约因素之一。她表示,数字化转型不仅仅是互联网与传统行业的简单加法,更是双方的深度融合,更需要针对行业特征共同深入研

究,解决现实痛点。

在她看来,四川省消费品制造企业数字化转型更需要解决落地后的具体问题。她建议,可以在每个行业树立典型、标杆,通过标杆企业的引领示范作用,带动行业内的数字化转型升级。

四川亚度家具公司是本次现场会的唯一参观公司,被问及入选参观企业的原因,亚度家具董事长杜卫东指了指公司大厅左边占据整面墙的巨型屏幕,上面显示了产品分布、设计审核分布、设备动态监测、物流仓储系统等9个生产运输环节的详细情况,这正是亚度家具互联网数字平台,也是杜卫东给出的选择亚度家具的原因。

当天,就是在这块大屏幕前,亚度家具子公司德阳市致链数字科技有限公司总经理胡继飞,为来自医药、食品、家具等消费品制造行业的近百位企业家分享了企业的数字化转型故事。

胡继飞说,企业在面临交期不准、库存高、成本居高不下、协同效率低下等问题后,开始探索一条可行的、成本低、全员参与的数字化转型之路。

缝对接,实现了公司数字化营销、柔性设计与制造,精准供应。

让人欣喜的是,这场每年投入销售额2%的转型之路为企业发展带来了新的机遇:企业运用工业互联网实现网上办公、生产、销售和服务,今年1-4月实现销售收入同比增长约20%。

对于这些在传统行业早就占据“一席之地”的企业家们,他们也希望借助这场学习的机遇,收获能够借鉴的转型方式。光友薯业董事长邹光友告诉记者,相比于家具行业,光友所在速食食品行业对于智能制造的设备和技术要求更高,而这也正是光友薯业在数字化转型方面所面临的难点。

在当天的参观中,亚度家具的智能化系统改造引起了邹光友的兴趣,他表示,下一步光友薯业预计投入2000万元改造智能化车间,以循序渐进的方式实现企业的数字化转型。

而今,亚度家具借助其数字化转型成功经验,成立了致链数字科技,为其他企业提供数字化转型解决方案。“工业互联网数字化平台有一些是可以复制的,有一些需要为企业量身定制,未来,我们也可以根据其企业的行业特征,定制属于他们的工业互联网数字平台。”相关负责人表示。

(刘琳 鲍安华)

## “四川造”! 全球首台百万千瓦水电机组精品转轮成功吊装

6月21日上午10点,白鹤滩水电站左岸1号机转轮,在1300吨桥机的牵引下平稳上升,经过约300米的水平移动,精准抵达1号机机坑正上方,缓缓下降,成功就位。这标志着东方电气研制的全球首台百万千瓦水电机组精品转轮吊装成功。

白鹤滩水电站装机总容量1600万千瓦,是目前世界在建规模最大的水电站。其左右两岸分别安装8台100万千瓦水电机组,将世界水电带入“百万单机时代”。东方电气承接了左岸全部8台机组的研制任务。

东方电气在机组研发、设计、工艺上进行了大量自主创新,形成了具有自主知识产权的核心技术。被称作水轮发电机组“心脏”的转轮,是整个机组中研发难度最大,制造难题最多的部件。东方电气研制的白鹤滩水电站转轮直径8.62米、高3.92米,单个叶片重达11吨,总重近350吨。据统计,白鹤滩水电机组投产后,转轮每转一圈可发电150度,每分钟可转动111圈,一台机组一年发电约39亿度。

截至目前,东方电气已完成白鹤滩水电站4台转轮的精品制造。

(朱雪黎)

## 推动汽车产业协同发展 川渝共建汽车产业集群

推进成渝地区双城经济圈制造业协同发展,汽车产业是重要发力点之一。6月29日,川渝两地经济和信息化部门在成都举行两地汽车产业深化合作对接活动,将从提升两地汽车产业配套合作、加速新兴产业集聚等多方面展开合作,共同建设汽车产业集群。

川渝两地经济和信息化部门负责人介绍,去年四川生产汽车111.7万辆,实现产值近3000亿元,重庆生产汽车138万辆,实现产值3227亿元。虽然成渝地区已成为全国重要的汽车产业集聚区,形成较完整的产业生态,但与国内其他汽车产业集群区相比仍有差距。当前新一代信息通信、新能源等技术与汽车产业加快融合,汽车产业呈现电动化、网联化、智能化、共享化等发展趋势,围绕推动汽车产业高质量发展这一目标,川渝两地将通过优势互补,共同建设汽车产业集群。

具体来看,川渝两地将在提升汽车产业配套合作、推动技术创新协作、促进应用示范融合、共享检验检测资源、加速新兴产业集聚等方面展开合作,通过着力引进一批龙头企业和补链强链项目,推动成渝地区双城经济圈新能源和智能网联汽车产业集聚发展。

在当天活动中,四川省经信厅、重庆市经信委签署汽车产业协同发展战略合作协议,并举行成渝地区双城经济圈汽车产业链供需信息线上对接平台揭幕式,同时成都经开区、重庆经开区签署战略合作备忘录,两地还将联合组建汽车产业创新联盟,定期发布汽车产业协同发展报告等。

(夏元)

## 川渝两地将共建无水港

记者从重庆两江新区获悉,6月29日,重庆果园港国际物流枢纽建设发展有限公司与四川省广安市邻水县人民政府签署战略合作协议,双方将在邻水县共建无水港,助推成渝地区双城经济圈合作走向深入。

无水港是指非港口地区建立的具有报关、报检、签发提单等港口服务功能的物流服务平台。而无水港所在区域内企业通过无水港进出口货物,则可享受港口相关优惠政策。

据悉,果园港是我国西部唯一的港口型国家物流枢纽,在国际通道聚集、水铁联运和保税物流等方面具有明显优势。邻水无水港建立后,将依托果园港促进邻水县打通物流大通道,形成辐射川东北的物流聚集地。此外,邻水无人港还将与果园港国家物流枢纽建立联动机制,实现货物直通、通关互认、政策共享。

邻水县常务副县长陶开琴表示,邻水县是四川省距重庆主城最近的区域之一。建立无水港后,进出果园港的货物也可在邻水完成仓储、物流、报关等流程,有助于两地实现产业一体化,推动重庆及两江新区的产业资源导入广安市及邻水县。

重庆果园港国际物流枢纽建设发展有限公司副总经理汤卫东表示,共建无水港能有效整合双方优势资源,为川渝两地的外贸及物流企业提供便捷的物流通道,进一步扩大果园港对西部地区的辐射能力。

(黄兴)

## 成都中欧班列开行量同比增长63%

记者6月23日从成都国际铁路港管委会了解到,1月至5月,中欧班列(成都)开行789列,同比增长63%,各项业务指标逆势增长,境外订单稳步增长。

受新冠肺炎疫情影响,制造类、电子类等“适公”“适空”运输的货物逐渐转移到铁路运输,中欧班列(成都)成为四川外贸的“大动脉”。近日,成都海关发布的2020年前5个月四川外贸数据显示,1月至5月,四川货物贸易进出口总值3012.2亿元,比去年同期增长22.3%。

“防控新冠肺炎疫情期间,成都国际铁路港在成都海关的全力支持下,不断提升外贸企业的进出口时效,降低物流成本,进而提振企业复工复产的信心。”成都国际铁路港管委会副主任戚玉静说。

(李力可)