

水电建设“国家队”百炼成钢铸重器

——记中国能建葛洲坝集团三峡建设公司

□ 郑明桥 柳 洁 黄为涛

位于湖北宜昌的三峡大坝是世界第一水利工程。在其建设过程中，中国水电人曾创造了多项国内外工程施工奇迹。如今，水电建设已走过“众志成城建大坝”的阶段，运用新材料、新设备、新工艺的“智能建造”成为主流。

作为水电建设“国家队”，中国能建葛洲坝集团三峡建设公司参建或承建的水电装机规模接近8000万千瓦，占我国水电总装机容量3.39亿千瓦的23%。多年来，该公司一直秉承“三峡”精神，重创新，强责任，努力打造标杆工程。

“大国重器必须牢牢掌握在自己手中。我们必须自力更生，进一步提升自主创新能力。”中国能建葛洲坝三峡建设公司董事长周建华表示。

敢啃最硬的“骨头”

随着西电东送工程的启动，长江上游的金沙江成为我国水电开发“主战场”。这里在建的水电工程中，既有世界上最薄的300米级拱坝乌东德水电站，又有装机规模世界第二的白鹤滩水电站，每个项目都考验着葛洲坝三峡建设公司的技术实力。

乌东德水电站大坝是葛洲坝人独立承建的项目。因当地“两崖峻极若登天”，昼夜温差又

极其悬殊，业界都认为它是一块“硬骨头”。

据中国能建葛洲坝集团乌东德施工局混凝土工程处副经理周平介绍，这样的环境对大坝混凝土温控技术是极大的挑战。“国际业界一直有‘无坝不裂’的说法，我们的目标就是在恶劣天气条件下建成一座无裂缝的双曲拱坝。”

“越是传统行业越要插上‘信息化的翅膀’。经过艰苦攻关，我们自主研发出拱坝智能建造系统，目前已经实现大坝建设和运行‘数字化、信息化、自动化、可视化’。”周平说，该系统集成了物联网技术、数据筛选分析技术、三维仿真技术、预警预判等，可在大坝混凝土浇筑、温控、监测、蓄水等建设运行全过程实现实时控制，时刻对大坝“身体状况”保持关注。

葛洲坝三峡建设公司还加强了混凝土浇筑、大型洞室顶拱、高边墙锚索等施工技术超前研究、规划与推广，百余项大坝技术脱颖而出。

乌东德施工局局长张建山说：“三峡大坝使用的是600兆帕的钢板，焊接难度比传统材料增加了40%，但可大大提升工程耐久性。新材料的运用将使大坝更好服务于国家经济社会发展需要。”

据张建山介绍，在大坝建设

过程中，他们还首次运用了全坝段低热水泥、智能灌浆系统等关键技术。“截至目前，我们的科技授权专利已达675项，9项工法被评为国家级工法，53项工法被评为省部级及行业级工法，这些技术创新成果已经广泛应用于国内外重点水电工程建设中。”

“‘啃硬骨头’需要非常强健的‘牙齿’，也就是科学技术，这是建好国家重点工程的根本。”中国能建葛洲坝三峡建设公司总经理李国建说。

敢接最“烫手的山芋”

乌东德下游182公里处有另一座巨型水电站——白鹤滩水电站。该水电站总装机容量1600万千瓦，仅次于三峡水电站，建成后将成为世界第二大水电站。

由葛洲坝三峡建设公司承建的白鹤滩右岸地下厂房位于坝肩上游山体内部，施工单位要克服高地震烈度、坝身大泄量、柱状节理玄武岩松弛变形控制等多个世界性难题，用“烫手山芋”来形容它一点都不为过。

资料显示，地下电站厂房洞长438米，顶拱跨度34米，高88.7米。“这个洞室属玄武岩地质，岩石极易破碎、掉落，影响施工安全。”白鹤滩施工局局长龚世荣指着洞壁上密密麻麻的锚索说，在这个地下电站里，仅锚杆就有56.56万根，锚索5268

束，比同规模电站多一倍。

“别看它不起眼，它可是真正的国之重器。”龚世荣骄傲地说，白鹤滩左右岸地下电站厂房将各安装8台单机容量为100万千瓦的水轮发电机组，这是目前世界上最大的水轮机组，彰显了我国重大工程装备的先进水平。

针对厂房开挖断面尺寸大、埋深大、地应力高，围岩地质条件复杂，岩性多变等难题，葛洲坝三峡建设公司技术团队大胆创新，采用“先洞后墙，浅层分块，薄层开挖”的方式施工，按照“短进尺、弱爆破、勤支护”的原则开展工作。同时，对厂房岩锚梁以上吊顶支撑柱提前施工，并装配了3台顶拱锚索施工台车。这一举措直接节约工期一年半以上，节约各项费用近1000万元，可创造发电效益14.4亿元。

近年来，葛洲坝三峡建设公司技术团队先后攻克了一系列技术难题，研发推出深竖井高架门机提升设备、可横向移动伸缩式钢模台车、滑模平台姿态监控系统、顶拱排除清撬快速拆装作业平台等10余项科研成果，并全部运用到施工现场中。

“金沙江梯级水电站是代表着世界水电最高水平的创新工程 and 智能工程，建设规模之大、难度之高、影响之深远位居世界水电工程前列。”周建华表示，作为水利水电行业“领头羊”，葛洲

坝三峡建设公司仍将继续坚持自主创新，从高、从严、从实抓好工程建设。

敢挑最重的“担子”

2017年8月4日，在安哥拉栋多市宽扎河畔，安哥拉卡库洛·卡巴萨水电站正式开工。作为施工联合体的牵头方，又一副重担压在了葛洲坝三峡建设公司身上。

安哥拉卡库洛·卡巴萨水电站是目前中资企业在非洲承建的最大水电站，被誉为“非洲的三峡工程”。该工程建成后将极大缩小安哥拉电力供求缺口。

据介绍，该项目规划装机容量为217.2万千瓦，计划在8个月内建成，建设高峰期将为当地提供近万个就业岗位。除此以外，公司还将负责电站4年的运行和维护，并为安哥拉培训一批专业的电站运营管理和技术人才。

安哥拉能源与水资源部部长博尔热斯表示，卡库洛·卡巴萨水电站建成后年发电量达89.8亿千瓦时，不仅能够有效满足安哥拉国内电力需求，而且有望推动当地电力资源出口到纳米比亚或南非，帮助安哥拉电力产业成长为支柱产业。

“能承接如此重要的国际工程，一方面得益于公司过硬的施工和技术水平，在大江大河截流、筑坝、地下工程、大型机组安装等领域占据行业技术制高点；另一方面也得益于集团‘走出去’的强劲步伐。特别是‘一带一路’倡议提出以来，公司全力推进国际水利水电市场开发，有针对性地制定国别市场开发策略，国际业务取得巨大突破。”周建华举例说，在印尼阿萨汉水电站建设过程中，葛洲坝三峡建设公司凭借世界巨型电站群施工建设积累的管理经验和科学技术，顺利完成亚洲第一高和第一大钢制调压塔安装施工，仅用27个月就完成了原计划36个月的施工任务，葛洲坝“三峡”品牌在海外站稳了脚跟；在柬埔寨额勒赛下游水电站建设过程中，公司承建了上、下两座水电站的拦河坝工程，实现了“当年开工、当年截流”的目标，创造了多项“额勒赛速度”，并荣获2015年度中国电力优质工程奖（境外工程）。

资 讯

“电力奥斯卡”颁奖盛典在京举行

本报讯 9月20日，“电力奥斯卡”系列活动的核心环节——第十三届“中电传媒杯”全国电力行业优秀影视作品及2017年度中国电力新闻奖（影视）作品颁奖盛典在北京举行。来自全国电力能源行业的500多位代表和来宾汇聚一堂，共同见证了“电力奥斯卡”系列奖项的决出和颁发。

活动上，中国电力传媒集团有限公司副总经理、中国新闻奖评委、第十三届“中电传媒杯”全国电力行业优秀影视作品及2017年度“中国电力新闻奖（影视）”评审委员会主席任春指出，今年的“电力奥斯卡”评审工作于2018年1月5日正式启动，于9月19日正式结束。参赛作品总数达到1700多部，涵盖了全国32个省、市、自治区，邀请到了来自电网、发电、供电、工程、装备等电力上下游产业链的600多家企业参赛，历史性地实现了行业、产业、地域、企业、类型五个全覆盖，体现了这一品牌活动逐年提升的号召力和影响力。

经过激烈的角逐，八个组别的一二三等奖及2017年度中国电力新闻奖（影视）作品名单正式出炉并颁奖。其中，国网冀北电力有限公司的《国网首次小型固定翼多角度照相测距无人机巡检试飞成功》获新闻消息组第一名，国网江苏省电力有限公司的《一亿千瓦背后的故事》获新闻专题组第一名，国网北京电力工程有限公司的《一碗面的特高压味

道》获综合专题组第一名，中国电建集团海外投资集团有限公司的《丝路霞光》获纪录片组第一名，广东电网有限责任公司珠海供电局的《人民电业为人民》获宣传片组第一名，国网重庆市电力公司的《兄弟》获微电影组第一名，国网天津市电力公司的《原力的互联》获动画片组第一名，中国华电集团有限公司的《这是一首的 You and Me》获MV组第一名。

在“电力奥斯卡”最激动人心的环节，以上八部分组第一名的作品，经过现场30家媒体专业评审的投票，最终，“年度最佳作品”的桂冠花落中国电建集团海外投资有限公司的《丝路霞光》。

此外，南网传媒有限公司的《南网新闻联播》栏目获得了2017年度“中国电力新闻奖（影视）”作品特别奖。今年还创新设置了六个单项奖，国网冀北电力有限公司秦皇岛供电公司的《天黑请闭眼“狼人杀”游戏开始》获最佳创意奖，贵州电网凯里雷山供电局的《触梦西江》获最佳原创奖，国网浙江玉环市供电有限公司的《古韵柚香电力情》获网络人气奖，国核信息科技有限公司的《蓝天碧水，清风徐来——走进生物质电厂》获技术应用奖，国网北京市电力公司的《国网北京电力廉洁文化宣教系列剧》获最佳编剧奖，国网山西省电力公司的《高原上的心愿》获最佳制作奖。

（朱 怡 吕晴朗）

中国航油首次实现自产加油车出口

本报讯 中国航油上海承飞公司生产的罐式加油车日前顺利出口至蒙古国乌兰巴托机场，并正式开始加油作业，标志中国航油首次自产加油车出口业务圆满完成。

今年4月，中国航油国际控股公司与蒙古国民用航空局签订合作谅解备忘录，推进双方在航油供应、机场设施设备和标准输出等方面的合作。在合作备忘录框架下，国际控股公司与蒙古航油公司就承飞公司生产的CF5300GJY型飞机罐式加油车签订了出口合同。在承飞公司和航油宁波分公司的全力支持和积极配合下，顺利

完成出口任务。

本次加油车出口业务的顺利完成，实现了中国航油自主品牌“走出去”。此举不但改变了蒙古民用航空设备市场的现状，同时对于中国航油标准、产品、设备和技术输出具有重要意义。近年来，中国航油树立全球视野和国际化战略思维，借力中国民航业持续快速发展，加快融入“一带一路”步伐，国际化发展呈现出全球战略稳扎稳打、贸易网络稳步推进、境外布局稳中向好的开放特点，综合实力和国际竞争力实现了快速发展。

（李 丽）

中国海油首个海外作业者项目收官

本报讯 中海石油东南亚有限公司（下称东南亚公司）、印度尼西亚国家石油公司上游公司（下称印尼上游公司）日前在SES区块海上作业支持基地举行区块到期交接仪式，完成区块移交。此前，东南亚公司已与印尼政府签署移交文件，印尼政府正式确认和接受中国海洋石油有限公司（下称中海油）已完整移交SES全部资产设备和文件资料。这标志着中国海油海外第一个作业者项目圆满收官。

东南苏门答腊SES区块位于印尼苏门答腊岛东南部爪哇海域，水深20米~40米，作业面积5851平方公里，产品分成合同PSC签于1968年9月6日，总合同期50年，2018年9月5日到期。中海油于2002年1月通过并购西班牙瑞普索（Repsol）公司在

印尼资产权益获得该区块并首次在海外担任油田作业者，曾一度成为印尼最大的海上原油生产商。

印尼是中国海油实施“走出去”战略的第一个落脚点。自2002年进入印尼油气市场以来，东南亚公司秉承中国海油的双赢理念，实现了良好合作。SES区块属特高含水老油田，东南亚公司通过精细管理、精准施策、深度挖潜，有效延缓了产量递减，保持了原油稳产，圆满完成合同约定的产量指标。在中海油担任作业者期间，SES区块累计生产油气当量338百万桶油当量，其中累计生产原油312百万桶，累计外销天然气超过43.6亿立方米，为印尼政府、合作伙伴和中国海油创造了经济价值，为当地经济社会发展做出了重要贡献。

（姚 滕）



“油城”大庆 加快资源城市转型

引进沃尔沃汽车工厂被视为大庆由资源型城市转型的重要举措之一。2017年4月，工厂生产的第一批S90出口美国，同年5月出口至比利时。近5年，大庆进出口贸易总值年均增长33.1%，招商引资累计到位资金1396.4亿元。图为工人正在沃尔沃汽车大庆工厂组装车间工作。

崔楠摄

□ 周 羽

据气象部门报告，台风“山竹”在登陆时强度为14级（45米/秒），成为1949年以来登陆粤港澳的十大台风之一。在“山竹”过境珠海期间，港珠澳大桥供电稳定，照常亮灯。大桥两端的香港澳门，同样如常接收来自内地的电力，城市的灯光在风雨中坚强亮起。

全力确保港澳地区安全供电

一直以来，南方电网公司肩负着对港澳供电的重要使命。该公司高度重视对港澳供电的抗灾能力建设。近年来，该公司充分发挥“灾前防、灾中守、灾后抢”的防灾减灾机制作用，并着重“做好安全可靠的城市保底电网建设、更高标准的对港澳供电保障能力建设、差异化标准的沿海电网建设”三篇文章，打造出对港澳的坚强输电线路。

9月14日，“山竹”仍在形成过程中，南方电网公司即召开防

无惧“山竹” 南方电网对港澳稳定供电

御超强台风“山竹”应急会商视频会议。该公司董事长、党组书记孟振平要求全公司要从大局着眼，全力确保对香港、澳门地区的安全供电。公司董事、总经理、党组副书记曹志安强调坚持全网一盘棋，集中力量办大事，做到一方有难、全网支援。充足的长期准备和临阵的决策部署，最终确保了对港澳的稳定供电。

深港互援互备 两城灯火齐明

14日，“山竹”风雨欲来。涉港涉核设备成了南方电网深圳供电局的防御重点。“我们组织对11处外部隐患落实防外飘物加固措施，对9处边坡排水设施进行了再次疏通，对14处铁路、高速公路重要交叉跨越进行无人机精细化检查。前后两次组织对2回深港联络线、5回涉核线路进行特巡特维。”深圳供电局相关负责人表示。

深港电力互援机制在关键时刻发挥关键作用。深圳供电局及时与香港中华电力做好了协同“抗风”准备。“为降低强台风影响期间深圳蛇口电网的系统运行风险，按照相关支援应急机制共同协商，我们将某重要变电站转由中华电力供电作为‘备用’电源，使蛇口片区增加供电通道，确保在极端情况下，香港电网可快速支援恢复蛇口电网全部负荷，同样在香港电网故障情况下，深圳电网也可用通过相关通道快速支援香港，恢复香港表示。”深圳供电局有关负责人表示。

有备而无患。台风期间，蛇口片区的某条重要线路故障跳闸，因深港两地电网已提前做好“互备”安排，蛇口供电未受到影响。在该线路抢修期间，经深圳供电局与香港中华电力协商一致，继续接受中华电力供电支援，极大保障蛇口电网的灾后抢

修复电。

保底电网补强对澳供电抗灾能力

对于澳门市民来说，台风“天鸽”带来的灾害依然记忆犹新。对南方电网而言，进一步提升电网建设规划和标准、推进珠海海防抗灾保底电网建设则成为迫在眉睫的任务。从去年9月起，南方电网展开了一场与台风争分夺秒的赛跑，终于今年6月30日完成了对澳门供电保底电网建设阶段性目标，实现了在2018年台风季来临前，珠海市范围内形成至少1个完整对澳门供电220千伏全电缆线路通道，显著提升电网防风抗灾能力和对澳供电保障能力。

“从目前‘山竹’受影响情况来看，珠海主配网受损程度、受影响客户数量等，相比去年‘天鸽’均有大幅下降。”南方电网广东珠海供电局相关负责人

介绍，在“山竹”带来的狂风暴雨中，对澳供电未受影响，保底电网首阶段建设成果经受住了严峻考验。

除了“硬件”保障外，应急的防御“软件”也发挥了重要作用。16日凌晨南方电网广东电网公司协同澳门电力增开机组18万千瓦，安排后备电源望洋电厂全开运行，落实具备黑启动能力的洪湾电厂柴油机完成应急准备，完成对珠海LNG供电的关键厂站特巡特维，确认罐存气量可满足海气平台关闭情况下维持珠澳地区正常供气10天；南方电网广东珠海供电局完成对所有对澳供电的关键输电线路、变电站开展特训特维工作。粤澳两地调度启动应急协同机制，协商制定事故处置方案，对珠海地区的93座保底站、对澳供电变电站7座，均在站内配置发电机和发电车快速接入装置箱，恢复有人值班。