

蓄能粤电 护航岭南

——南网储能公司广东省抽水蓄能电站发展30年侧记

■徐丽玉 肖植甫 夏文慧

炎日灼火,六月流光。今年6月底,我国自行设计和施工的第一座高水头、大容量抽水蓄能电站“广州抽水蓄能电站”(以下简称“广蓄电站”)首台机组迎来投产30周年。30年来,这座位于广州市从化区南昆山山脉的电站以源源不断的清洁电力为广东省和粤港澳大湾区的经济社会发展提供强有力的能源支撑,也树立了广东省抽水蓄能电站建设发展和运营管理的标杆。

抽水蓄能电站是目前技术最成熟、经济性最优、最具大规模开发条件的储能方式,是电力系统绿色低碳清洁灵活调节电源。目前,我国抽水蓄能总装机容量达到4819万千瓦,南网储能公司建成总装机容量达1028万千瓦,占我国总装机规模的21.33%。当前,经济回暖叠加高温天气,电力保供压力持续攀升,南网储能所辖广东区域6座抽水蓄能电站充分发挥电网“稳定器”的作用,在能源电力供应中的保障作用愈发凸显。

蓄能设备实现
高水平自主创新

“广州蓄能水电厂从工程选点建设算起,已经历了38个年头。能够见证并参与我国第一座大型抽水蓄能电站的建设发展,能够将自己的知识和经验毫无保留地奉献给祖国伟大的建设事业是最光荣的,是最值得骄傲的,是无怨无悔的。”作为当时电站建设的带头人,90岁高龄的中国工程院院士罗绍基回忆道。谈及广蓄电站,当年建设时热火朝天的场面依然存储在老人的记忆里,当年凿土开建的阵阵轰鸣声犹在耳边回响。



图为广州抽水蓄能电站。

陈龙骧/摄

广蓄电站是我国自行设计和施工的第一座高水头、大容量的抽水蓄能电站,被誉为我国水电建设的“五朵金花”之首。当时的世界水工、坝工领域权威杂志《水力发电与坝工建设》评价:“毫无疑问,广蓄电站将成为模范工程,成为许多抽水蓄能电站的样板。”广蓄电站借鉴法国电力公司和香港中华电力的管理经验,形成了广蓄特色的管理模式,也成为国内外学习抽水蓄能电站建设和管理的经典范例。

身处改革开放前沿的珠三角,对改革的渴求,对开放的拥抱,其思想的解放,注定了广蓄电站必然在我国水电发展史上留下光辉的印迹。广蓄电站引进国际上先进运行管理经验,在管理上的改革与创新不胜枚举。此后,广东省各抽水蓄能电站的建设,均从广蓄电站的建设经验中获取营养,逐步跨越了从国外引进到自主创新这一道鸿沟,不断在工程建设、设备选型、运行管理等方面创新求变,实现了我国抽水蓄能电站建设运行管理从量变到质变的转变。

从广蓄电站开始,南网储能公司在广东省建设和管理的抽水蓄能电站在机组设备上逐步实现了从完全进口到部分国产化,再到全面国产化的转变,抽水蓄能机组关键技术国产化频频取得突破。广蓄电站主要设备来自法国和德国;广东省第二座抽水蓄能电站惠州抽水蓄能电站建设时开始尝试采用国产机组,该电站4号机组是首台国产化抽水蓄能机组,迈出了抽水蓄能机组国产化的第一步;清远抽水蓄能电站实现了蓄能机组监控系统核心技术国产化、自主化;深圳抽水蓄能电站实现机组全面国产化设计、制造、安装和调试;梅州抽水蓄能电站4号机组发电电动机断路器、电气制动开关、换相隔离开关、启动开关、拖动开关均实现国产化并拥有自主知识产权。



每年9月,白鹭如约来到广州抽水蓄能电站休养生息,呈现出一幅人与自然文明和谐共生的画卷。陈龙骧/摄

权。这一系列突破不断填补国内空白,使我国成为少数具有该类高端设备生产能力的国家之一。

如今,阳江抽水蓄能电站已全面投产,它拥有世界首条800米水头级钢筋混凝土衬砌水道,是国家“十三五”水电发展规划中40万千瓦级发电设备自主化的依托项目,是国内已投产单机容量最大的抽水蓄能电站,机组设计难度位于世界前列。这座国产化抽水蓄能电站的全面建成,实现了多项工程建设和技术突破,填补了我国在40万千瓦700米级超高水头、超大容量抽水蓄能机组设计制造上的空白,标志着我国抽水蓄能设备设计制造水平又迈上一个新台阶。

目前,南网储能公司梅州二期、肇庆浪江、惠州中洞等项目建设全面提速,另有开展前期工作的项目12个,储备项目规模超过3500万千瓦,设备自主创新也在不断深化。从传统定速抽水蓄能机组到正在投建的我国首个单机400兆瓦超大容量变速抽水蓄能工程项目——广东惠州中洞抽水蓄能电站项目,将实现我国变速抽水蓄能机组技术从300兆瓦到400兆瓦的跃升,提升我国抽水蓄能设备装备制造水平。

蓄能电站集约化
运维管理效率不断提升

广蓄电站打造了国内领先的运行管理模式,培养了一支高效务实的运行管理队伍,成为全国水电行业特别是抽水蓄能电站领域的标杆。伴随着社会不断发展进步,电力系统在近30年来也发生了翻天覆地的变化。在新型电力系统大规模发展,抽水蓄能电站密集储备建设的当下,集约化的管理模式大幅提升了抽水蓄能电站建设、运行、管理效率。

通过在电站管理上的不断探索和尝试,广蓄电站于2004年成为国内第一家通过南非NOSA五星级认证的水电厂,2007年获IGH钻石安全健康环钻认证,2010年成

为南方电网公司系统第一家通过安全生产风险管理体系五钻审核认证的企业。在运行管理上,广蓄电站于2003年1月成为国内首家百万千瓦级水电站“厂房无人值班”的水电厂。这些在不断革新中形成的先进管理理念和模式有力推动了我国抽水蓄能行业的发展,同时也为南网储能公司在抽水蓄能电站行业不断取得更大的成绩打下坚实的基础。

2014年以来,南网储能公司逐步推行生产、基建、物资等领域集约化、专业化改革,率先在所属电站推进集约化、专业化改革,持续优化调整管理模式、组织架构。为进一步提高设备可靠性和运行管理水平,南网储能公司成立了修试公司、建安公司、运行公司、信通公司,把蓄能电站的建设、运行、检修和信息通信业务分别进行集中专业化管理。

自2022年9月起,南网储能公司位于广东省内的广蓄、惠蓄、清蓄、深蓄、梅蓄和阳蓄6家抽水蓄能电站的运行业务和水工水情业务正式划归该公司运行分公司管理,标志着公司在集约化、专业化改革中迈出里程碑的一步。运行公司在抽水蓄能电站运行管理领域发挥技术优势和人才优势,调整完善组织架构,集中优势资源,不断提升电站运行管理效率和管理质量,更好地适应抽蓄建设运行规模快速扩大的实际,为南方电网公司构建新型电力系统提供坚强支撑。

今年7月,运行公司集控中心在经过半年的试运行后投入了正式运行,广东区域六座抽水蓄能电站全部接入集控中心监控,这是国内首个抽水蓄能多厂站集控中心,改变了抽水蓄能电站独立分散监控的运行模式,实现了抽水蓄能领域的数智赋能。

2014年至2021年,在新增装机容量342万千瓦、增幅达42.75%的快速发展形势下,南网储能公司用工总量增幅仅为3.8%,打造出高质量高效率人才队伍,对构建具有世界一流企业特征的人才发展体系起到支撑保障作用。

蓄能电站生态建设
综合效益显著

抽水蓄能与电网中水电、火电、核电,以及风电、太阳能等电源联合运行,可带来明显生态效益。南网储能公司目前在广东省投产6座抽水蓄能电站,每年可以节约标准煤约139万吨,减少二氧化碳排放量约652万吨,为广东省绿色发展作出积极贡献。

为实现工程建设与生态环境的和谐发展,南网储能公司建立了抽水蓄能电站绿色指标体系评价标准、项目建设期绿色施工评价标准,结合自然生态环境及地域人文特点,确保工程建设与生态保护的平衡。近年来,南网储能公司聚焦可持续发展战略,深入践行“绿水青山就是金山银山”的理念,将工程建设与生态环境保护同步推进,助力建设生态电力湾区,打造了一座座人与自然和谐共生的绿色、美丽电站。

南网储能公司推动电源建设与生态环境保护同步推进,在开发中保护、在保护中开发。通过改进施工工艺控制污染源、植树复绿等一系列措施,加强厂区周边森林植被保护、水土涵养,提高水土保持水平,清远抽水蓄能电站、深圳抽水蓄能电站、海南抽水蓄能电站3座电站荣获国家水土保持生态文明工程及国家水土保持示范工程奖,11座水库均成为当地一抹靓丽的风景。其中,深圳抽水蓄能电站是国内首个在超大城市市区建设的抽水蓄能电站。电站建设期间,总计移植枫香、樟树、山乌桕等各类树木59000余株,移植面积达320亩,使深蓄电站的周边逐渐形成了一片繁茂的森林。每年春天,成千上万的樱花绽放在电站周围,吸引了众多游客前来观赏,成了一道美丽的风景线。另外,深蓄电站环库道路无缝衔接省级绿道,逐渐成为深圳市民徒步的胜地之一。在广蓄电站,绿荫葱葱,水光潋滟,电站水库及周围湿地生态向好,吸引了上千只鹭鸟栖息于此,形成了独特的生态景观。

十年磨一剑 今朝试锋芒

——中煤陕西公司大海则煤矿顺利通过单项工程质量认证工作纪实

■刘康

“264项单位工程均通过建设单位竣工验收,通过质监站质量认证,合格率100%;矿井主、副立井井筒掘砌工程荣获2022年度煤炭行业优质工程和‘太阳杯’奖项;一致同意大海则矿井及选煤厂建设项目两个单项工程通过质量认证。”质量认证现场会庄重宣告,雷鸣般的掌声响彻了整个矿区。

7月30日,中煤陕西公司大海则煤矿顺利通过矿井及选煤厂2个单项工程质量认证,这标志着全国最大的立井井筒建设项目朝着竣工验收、投产达产跨出关键一步,翻开了矿井发展的新篇章。

夯实基础 工程质量全面受控

2019年5月复工复产以来,大海则煤

矿基础管理薄弱、人员构成多元、点多面广零星工程多,成为制约项目又快又好建设的关键因素……

直面挑战、精准施策,中煤陕西公司党委书记、董事长李俊杰带领班子成员勾勒项目建设发展规划清晰路线图——以关键线路节点工程目标为导向,统筹安排好“矿土安”三类工程施工,安全、质量、进度全面受控,全力推进项目建设。

围绕路线图,一系列着眼长远、兼顾当前的配套举措相继谋定,陆续跟进。

守住安全底线不动摇。推进“八位一体”安全生产标准化体系建设,实行“检查+专家+服务”新安保模式,累计新增130个岗位安全生产责任制和10项安全管理制度。井上套架安装、立井挂绳重载试验等关键环节实行前置服务,组织安全培训3050余人次,警示教育1100余人次。被动监管转为主动加强,管理推动转为自主开展,上级排查

转为自查自纠,安全建设实现“三个转变”。

把好质量关口不手软。项目人员“走出去”对标,专家“走进来”指导,开展对标16次,专家培训、现场指导40余次。130项制度完善质量管控体系,层层签订责任状,严把材料入场检测关。圆满实现单位工程合格率100%,分部分项合格率100%,锁定质量事故“零”目标。

紧盯进度控制不松劲。强化施工协调,累计召开60余次项目建设周例会、进度推进会,集中优势资源,全力组织好现场施工。线上管理系统及时跟进项目建设,日调度、周督办、月考核,160次图纸会审、技术方案审查,270余次规程措施审批,80余次计划协调,计划研判、工期排定、施工验收,各环节衔接精细,组织有力,管理水平不断提高。

2020年8月6日,大海则煤业公司正式成立;同年11月25日,大海则煤矿成功入选国家首批智能化示范建设煤矿;2022年12月28日,陕西省发改委批复同意2000万吨/年大海则矿井及选煤厂项目联合试运转方案。喜讯至,人心齐,项目发展迎来新的曙光。

提振精神 上紧发条步调一致

单项工程质量认证是煤矿完成项目建设、竣工验收、投产的前提和质量保证。

“切实抓好大海则煤矿工程质量监督及验收工作,对照验收标准从严开展日常监督检查及月度分项、分部工程预验收,单位工程力争做到竣工一个验收一个。”中煤陕西公司总经理梁雪峰在2023年初工作会上作出明确部署。

迅速成立工作专班。今年初,该矿建立质量管理领导小组及监督考核专班,清晰界定质量管理各环节职能边界,明确了各层级管理责任,充分运用专业力量助



图为中煤陕西公司大海则煤矿生产控制指挥中心。

中煤陕西公司/供图

力质量管理,聘任质量监督专家及专业队伍,全流程跟进工程质量管理及考核,确保及时发现并解决问题,及时解决难题。

一体化带来新优势。为建设好大海则矿井及选煤厂项目,中煤集团各建设企业纷纷派出精兵强将,参建施工单位累计达26个,集团内部单位多达14家,仅一级建造师就有40余人。一体化的合作红利得到充分彰显,共同形成推动项目建设的强大动力。

质量监督全程管控。质监站累计提出建设工程质量监督抽查记录共计193份,及时指出工程施工过程中存在的质量问题,各参建单位积极配合监督检查,迅速组织整改,消灭了质量隐患,各项工程均达到合格标准。

大海则煤矿在基建、停缓建、复工复产的道路上几经起伏,负重前行。该矿党委书记、董事长、总经理马冠超说:“今年以来,全公司上下一盘棋,班子拧成一股绳,定目标、振精神,抓管理、整内业,以背水一战的决心和信心,一同向着质量认证和竣工验收的目标奋力攻坚。”

靶向同心 干群合力奋勇攻坚

“项目单项目验收合格率100%,各系统设备运行参数正常,扩能改造项目一次试车成功。”今年7月12日,大海则选煤厂传来喜讯。

在快速推进质量认证各项工作的同时,该矿精心组织,统筹安全管理和施工组织,实施选煤厂2000万吨/年扩能改造任务。涉及选煤厂皮带输送机、刮板输送机、分级筛、压滤机等25台套大型设备,更换破碎机齿辊、溜槽修补等多项检修工作,为矿井和选煤厂2个单项工程质量认证工作奠定坚实基础。

7月份,质量认证进入收官阶段,该矿按下“快进键”,在各项工作中,既抓现场,又抓技术指导,关键时刻亲自动手示范的人员比比皆是。“白加黑”“5+2”、早间调度会、夜间技术会,加班加点定施工方案,改技术措施,已成为该矿全体干部职工的工作常态。

“灯火通明的办公室,大家伏案工作,集体研讨材料,是大海则煤矿夜晚的真实写照。每一篇文书的撰写,每一个资料的归档,无不凝聚着全体干部职工的心血与汗水。”提及连续奋战的日子,该矿生产技术部主管杜星深有感触。

人心齐,泰山移,中煤陕西公司大海则煤矿2个单项工程质量认证顺利通过,创造了煤炭行业蒙陕片区实体质量最好、工程资料最完善、质量认证及档案移交速度最快的“三最”纪录。下一阶段,该矿即将迎来项目整体竣工验收的最后一环,全体干部职工必将戮力同心、勇于担当,为打造安全高效绿色智能现代化示范矿井奋勇拼搏,再创佳绩。



图为中煤陕西公司大海则煤矿选煤厂产品仓。

中煤陕西公司/供图