

服务国家战略 融入区域发展

新闻特写

为大湾区发展注入绿色新动力

——珠海钰海天然气热电联产项目全面建成投产

■特约通讯员 叶逸群 邓灿辉
凌亦霄 林丹茹

40年前,南海之畔,珠海经济特区成立。时光流转,她乘风破浪,昂扬奋进。创新先行,精心专注,中国能建见证这座海滨城市的蝶变。

近日,由中国能建广东院(以下简称“广东院”)总承包、广东火电承建的钰海2台46万千瓦(9F级)天然气热电联产项目(以下简称“钰海项目”)全面建成投产。该项目是广东省“十三五”能源规划重点建设项目,年发电量为22.76亿千瓦时,将进一步提高珠海和澳门地区供电能力和可靠性。

高标准起步

总承包建设,设计是龙头。2018年10月,钰海项目启动伊始,广东院项目团队便制定了“打造一座高效、先进、美观、清洁的现代化城市电厂”的目标。

项目团队先后调研了国内十余个电厂,形成了百余项调研成果。为实现高标准设计,他们决定从“头”开始——从建筑学出发,寻找最适合的厂房布局。“古罗马建筑师和工程师维特鲁威提出过建筑三原则,即坚固、实用、美观,这给了我们很大启发。”广东院项目设计总工程师张赢说。

为节省占地和投资,提升运行检修便利性和厂房美观性,项目首创国内联合低位镜像布置F级单轴燃气主机厂房。一开始,广东院主机设林燕着实有些“没底”。“但经过充分调研、多番研讨及反复优化,我们提出了上百条主厂房布置问题清单,逐渐



钰海2台46万千瓦(9F级)天然气热电联产项目全景图。广东院/供图

形成了主厂房的雏形,就渐渐有了底气。”林燕说。

高水平设计

创新驱动引领。据广东院项目经理张羽介绍,该公司在钰海项目中研发了包括主厂房布置在内的4项国内首创方案,采用了40余项电力建设新技术、新工艺、新流程、新装备、新材料和200余项优化设计成果。

该项目采用AE94.3A重型燃气,配合先进的低氮燃烧器和脱硝设计,使额定纯凝工况机组热效率达59.6%,氮氧化物最低排放浓度至7.5毫克/标准立方米,硫化物及烟尘近零排放,为广东省现役燃气项目中的最低设计值。

IEC61850标准是电力系统自动化领域唯一的全球通用标准,已成为未来

智能电网领域的主要标准之一。该项目在国内首次在F级燃气中采用基于该标准的“网络监控+电气监控管理”一体化系统,使机组出力提高20兆瓦、热耗降低105千焦/千瓦时,效率提高1.03%。

此外,通过主机和热力系统优化,项目单轴供热燃气抽汽量达234吨/小时,为国内单轴机组最大抽汽量,提高了经济效益和社会效益;在国内首次在F级单轴燃气中采用“进气加热技术”,充分利用余热锅炉尾部的烟气余热,提高了能源综合利用效率;在国内首次在F级燃气中采用“永磁调速”技术,应用于循环水泵、凝结水泵、闭式冷却水泵,节能效果显著,运行维护方便,并且不产生谐波污染。

高质量建设

钰海项目先进的设计理念已经成型,如何让蓝图变为现实?

燃气轮机安装工作包含着一项至关重要的任务——顶轴油系统的投入运行,如果该系统无法及时投入运行,将导致燃气轮机点火推迟。

广东火电项目部创新提出采取简易顶轴供油装置,配合临时油管,构成简易顶轴油系统回路,不仅顺利完成了燃气轮机与发电机轴系的找中心工作,还保证了燃气轮机对轮连接的重要工序,更缩短了35天安装工期。

“安全重于泰山,容不得丝毫马虎。”这是广东火电项目部安全经理舒武经常挂在嘴边的一句话。在班组安全文化建设中,他提出了“规范行为要小心,设备操作要专心、隐患排查要细心、标准作业要有恒心”的“四心”安全理念,一律“小问题不过班,难点问题不过夜,第一时间排查,第一时间整改,第一时间闭环”。最终,项目部这种近乎“强迫症”般的安全要求,成功守住了663天安全生产防钱。

调试期间,广东院项目团队晚上也要召开技术分析会,琢磨一个个细节。机组整套启动前,施工副经理肖建民每天都会来到锅炉房检查。投产在即,为尽快完成主厂房至厂前区的6千伏电缆敷设,辅机工程师冯凯加入施工队伍,“每个人都在与时间赛跑,一分一秒都不能浪费。”他说。

每日晚餐过后,广东院项目部都要组织各参建单位盘点,并落实责任到个人。“一个优质项目的建设,与参建各方的严谨细致、高效协同密不可分。”张羽说。

共享储能: 开启储能应用新格局

■特约通讯员 斯林军

11月5日,寒冷的青海省格尔木市碧空万里,暖阳下,宁静的边城一片欢腾热闹。

当日,由中国能建浙江院(以下简称“浙江院”)设计的格尔木美满闵行储能电站一期工程投运。该项目是国内首座由电站市场主体投资建设,并参与市场化运营的电网侧共享储能电站,一期建设规模为32兆瓦/64兆瓦时,打通了“源网荷储”及“风光水火储”两个一体化通道,为今后电网侧储能电站的大规模并网探索了全新的市场化运营模式。

日前,青海省新能源装机占比、集中式光伏发电量均居全国首位,但是,如何解决弃风弃光问题、提高电网输送和消纳能力、安全性和可靠性也是重大难题。

储能电站与电网友好互动,可提升电网接纳新能源的能力、整体运行质量和可靠性;提高传统电力系统的灵活性、经济性和安全性。2019年6月,青海电力辅助服务市场进入正式试运行阶段,标志着国内首次储能电站与集中式光伏电站之间的调峰辅助市场化交易正式启动。两个月后,《青海电力辅助服务市场运营规则(试行)的通知》印发,“共享储能”参与电力辅助服务交易全面开展。

共享储能电站,即电站资源不专属于某一新能源站或电网,而是以电网为纽带,将独立分散的电网侧、电源侧、用户侧储能电站资源整合,并统一协调服务于网内所有新能源站,推动源网荷各端储能能力全面释放。

格尔木美满闵行储能电站一期工程毗邻110千伏变电站,由独立第三方投资建设,直接接受青海省调度中心调度,具备自动发电控制功能,运行数据也接入青海省辅助服务交易平台。并且,该电站还将作为调峰资源提供商,与新能源电站直接通过平台实现市场竞价交易。

格尔木美满闵行储能电站一期工程不仅开创了储能应用新业态和服务新模式,而且在技术上也有开拓性。例如,整合了可再生能源和智慧储能领域的最新产品和技术,采用了长循环寿命的磷酸铁锂电池,在系统全生命周期内度电成本最低且安全性高,采用的智能、高效运维体系可对电站实行实时、可靠、最优控制。

利用电力仓库合规改建,电池系统集成站房式高度集成化布置,是格尔木美满闵行储能电站与其它储能电站的最大区别。“这是国内首次利用旧建筑改造,布置大规模锂电池系统,设计上极具挑战。”浙江院项目建筑主设卜桦说,“第一,原建筑资料缺失、结构强度无法复验,地下情况不明;第二,锂电池对运行环境要求非常苛刻;第三,高度集成的站房式布置方案对比常规集装箱布置方案,电池布置密度提高至少4倍,对房间分隔、电气布局、冷热风道和消防设计均提出了更高要求。”

为解决三大“拦路虎”,设计人员三上高原,从格尔木一路“追”到西宁,找到了原仓库的建筑图纸,然后与业主、电池厂家集思广益,对各种运行工况和空调配比进行热仿真,提出了“通风+空调”组合的温控方案,既满足了电池运行工况要求情况,又大大降低了电站空调的用电量,最后历经多轮方案对比、仿真模拟,形成了各方平衡、整体最优的布置方案。

“2016年,公司便涉足了储能电站设计,对各种先进储能技术进行了长期跟踪。我们经历了格尔木美满闵行储能电站一期工程从萌芽到落地的全过程,标志着公司实现了在用户侧、电源侧和电网侧应用场景的全覆盖。”成功不易,唯有坚持,方得始终,全程参与项目建设的浙江院发电工程公司副总经理许平深有感触地说。

少了污泥干化过程产生的臭味,又有效降低了能耗。不久,华东院又设计完成了富士达电力工程公司污泥干化项目二期扩容工程,设计含水率60%污泥干化脱噪。

实现全覆盖

燃煤耦合污泥发电不需调峰调频等配套调节,电能质量与火电没有差别,不存在技术因素导致的上网消纳问题,具有投资省、见效快、排放低、电能质量稳的特点,社会效益明显。

目前,华东院在系统热平衡分析、能耗计算、设备选型、除臭方案、系统配置和市场经济性分析等多方面形成了独特的技术路线,已基本实现燃煤耦合污泥发电技术路线全覆盖,并且取得了有效应用。2020年,申报的“燃煤污泥耦合发电系统”获国家知识产权局颁发的实用新型专利,可有效降低污泥干化过程的能耗和耗水,提高煤炭尽性能与锅炉效率。

“现在,污泥处置新技术和新技术不断涌现,公司将继续与国内各大制造企业、科研院所等机构合作,以污泥耦合处置为契机,研究、储备、开发固体废物处置技术,构建工程科学新技术平台,将成熟、可靠、节能、环保的新工艺系统推向应用市场,还将根据市场需求,以技术开发为先导,资本市场注入为孵化,形成技术开拓与资本培育的良好循环。”叶勇健说。

绿水青山映“明珠”

■特约通讯员 张开明

滦河东去,涌至河北省丰宁满族自治县永利村界内。峰岭环抱,水流湍急,这片充满魅力的山水间,深藏着世界在建装机容量最大的抽水蓄能电站——丰宁抽水蓄能电站。日前,由中国能建葛洲坝二公司承建的电站下水库开始蓄水,标志着工程由建设阶段进入蓄水发电准备阶段。

丰宁抽水蓄能电站总装机容量360万千瓦,计划2021年实现首台机组发电,2023年实现12台机组全部投产,预计年发电66.12亿千瓦时,将接入京津及冀北电网,承担调峰、填谷、调频、调相和紧急事故备用等任务。同时,该电站也是2022年北京冬奥会绿色能源配套服务的重点项目。

新闻聚焦

2020年是丰宁抽水蓄能电站实现主体工程完工的攻坚之年,下水库承载着诸多重要控制性节点目标,工期紧、难度大、任务重。然而,年初突如其来的新冠肺炎疫情对项目建设和施工进度产生了较大影响,本就较短的有效施工期愈加紧张。丰宁抽水蓄能电站下水库进出水口和闸门井工程为岸边侧式,土石方开挖“削掉”了半边山。同时,由于电站位于燕山山脉向内蒙古高原过渡带,受断层及裂隙切割影响,岩体呈碎裂结构,稳定性较差,开挖中极易塌方。对此,项目部成立了突击队,优化施工方案,采用自上而下梯段分层爆破、边坡预裂土石方开挖技术和短进尺、多循环、弱爆破、强支护的施工工艺,在保证安全、质量的前提下,顺利完成了各项开挖节点目标。

丰宁抽水蓄能电站处于高寒地区,冬季漫长,有效施工期短。“为保证按期实现下水库蓄水目标,我们一方面科学编排施工进度计划,在夏季黄金施工期配置充足的资源,大力开展劳动竞赛活动,实行两班制,“大干快上”形成生产高峰;另一方面制定冬季施工专项方案,通过设置保温门帘、给混凝土“盖被子”等措施,确保冬季施工环境温度及反应温度达到规范要求,延长有效施工期。”项目部生产负责人徐文革说。“在浇筑中,我们还首次在国内高

寒地区使用了“滑模一次拉面成型技术”,保证了各项节点目标如期实现。”项目部党支部书记、负责人冯明伟补充道。

“叮……”采访当日,正在吃晚餐的项目部电工王德水收到一条微信群消息——《应急科普 | 又到供暖季,这份防范一氧化碳中毒急救措施请收好》。在项目安全管理微信群中,安全经理龚辉常常向职工推送此类文章。

丰宁抽水蓄能电站点多面广,为方便安全质量环保工作的监督管理,项目部邀请作业队负责人和项目部管理人员成立了微信群,管理人员会根据现场情况,分享注意事项和操作规范,推送警示教育案例、发布检查通报,作业队伍也每天在群中上报班前五分钟的教育情况。此外,现场安全生产监管人员如果发现安全隐患,也可直接在群中上传照片,并“@”相关队伍负责人及时整改。

本报道 12月10日,中国能建规划设计集团参与勘察设计与可研的白鹤滩—江苏±800千伏特高压直流输电工程开工,标志着设计装机规模全球第二、在建规模全球第一的白鹤滩水电站送出工程落地。该工程起于四川省布拖县,止于江苏省常熟市,每年可输送电力超过312亿千瓦时。(纪小鸥)

本报道 12月9日,中国能建葛洲坝集团和金恒德集团与四川省眉山市东坡区人民政府签订《眉山维亚康姆国际文创项目投资协议》。该项目将引入美国维亚康姆集团文创IP,围绕尼克动漫、MTV,结合历史文化创新项目IP,落地“动漫、音乐、影视”三大板块,为眉山建设“国际化文化旅游城市”增添动力。(李整 张开明)

本报道 12月9日,由中国能建华东院设计、安徽电建一公司承建的上海石洞口第一电厂等容量煤电替代项目开工。该电厂是上海首家超百万容量火力发电厂、全国首个获得核准批复的等容量替代煤电项目,将在原有机组的场地上,等容量减煤量替代建设2台65万千瓦高参数、高效率、低排放、二次再热超超临界燃煤机组,计划于2022年建成。(徐毓婷)

本报道 12月3日,由中国能建西北院EPC总承包、东电一公司承建的陕西锦界电厂三期工程5号机组,首次并网一次成功,标志着世界首例高位布置汽轮机发电机组进入带负荷试运行阶段。该电厂是“西电东送”北通道的重要电源启动点,三期扩建工程建设2台66万千瓦超超临界空冷燃煤发电机组。(李鹏飞 孙佳华)

本报道 12月1日,由中国能建广西工程局承建的广西贵港航运枢纽二线船闸通航,成为西江流域广西第二大船闸。该工程是西江扩能改造工程的重大项目,广西打造“西江亿吨级黄金水道”的重大项目,新建一座3000吨级船闸,打通了西江最“卡脖子”的人江瓶颈。(曾素兰)



丰宁抽水蓄能电站下水库进出水口施工现场。郑江/摄

“通过微信群,工作要求、建议、通知都能更方便地传达下去,整改速度也加快了,还起到了教育作用。”龚辉说,借助这种线上线下相结合的安全管理形式,下水库在冲刺蓄水目标中未发生一起安全事故。

“一名党员就是一面旗帜,困难面前只要党员冲锋在前,就能带动整个团队攻坚克难。”冯明伟说,为啃下“下水库冬歇前下闸蓄水”这块“硬骨头”,项目部开展了主题党日,34名党员坚守岗位、真抓实干,充分发挥先锋模范作用。

下水库蓄水前一周,尾水洞内还有大量积水和杂物需要清理,尽管积水冰冷刺骨,党员突击队和青年突击队依然连续五天加班加点“抢出了节点”。虽然大家衣服上沾满了水泥浆,手和脸都冻得皴裂,但是,为了下水库按期实现蓄水,一切努力都值得。”冯明伟说。

污泥发电 变废为宝

■特约通讯员 朱音衡 冯斌 符成龙

机组设施,规模化、资源化处理污泥,降低污泥处理费用,助力火电企业转型升级,是实现循环经济和生态延伸的有效途径。”华东院副总经理叶勇健说。

“污泥焚烧对环保企业不是新技术,但电力单位要从头学起。”华东院机务处处长蒋健说,“早在2010年,公司便开始了污泥耦合技术研究。目前,国内污泥处置市场尚处于启动阶段,我们‘喂’到市场机遇,对国内污泥市场容量、运营模式和技术路线进行了深度调研。”2016年,该公司组织编制了专题分析和拓展推介材料——《燃煤耦合污泥发电市场分析及应用》,一经推出即受到业界广泛关注。

精研“黑科技”

近年来,利用自身技术和建设资源全周期的服务优势,华东院翻开了燃煤耦合污泥发电发展新篇章。

2017年5月,由该公司承担全过程设计和环评工作的上海外高桥第二发电厂、第三发电厂污泥耦合掺烧项目启动,后者还被国家能源局列为国家试点项目。

燃煤耦合污泥发电,即先利用电厂蒸汽将污泥干化至含水率30%左右,再与燃

在电影《流浪地球》中,科学家建造的行星发动机以石头为燃料推动地球在太空中流浪。在今天的现实生活中,污泥已经成为一种燃料。

近日,中国能建华东院(以下简称“华东院”)签约江苏省张家港市污泥干化EPC总承包项目,将依托沙洲电厂,通过燃煤耦合污泥发电技术,助力该市解决区域污泥环保处置问题。

开辟新市场

污泥是指水体和污水处理过程所产生的沉淀物质,处理方式有填埋、堆肥、自然干化、焚烧等。随着社会快速发展,污染程度重、治理基础差、排污总量大的污泥已成为政府和百姓的“心病”之一。

污泥脱水或干化后可作为低热值燃料,污泥耦合发电不但消除了污泥堆放产生的环境影响,也将污泥中的有机物全部碳化为能量,使污泥得到彻底充分利用。因此,燃煤耦合污泥发电成为不少城市污泥综合利用处置利用的新途径。

“燃煤耦合污泥发电可利用现役煤电