

在这里,让智慧闪光

■特约通讯员 朱音衡 李一丹
本报记者 慕悦

“这是‘数据驾驶舱’,我们称它为集控中心的‘天眼’,由此,大家可以看到机组实时运行数据和分析对比数据……”7月13日,在中国能建华东院“智慧工厂”屏幕前,智能发电部智能服务科科长张卫正在向参观者介绍着“智慧电厂管理系统”。

在“智慧工厂”,工程师们面对的不再是黑底白线的CAD绘图页面,而是生动的三维场景。“‘智慧工厂’是公司智慧服务产品的孵化器,集产品展示、研发、调试功能于一体。”据华东院副总经理叶勇健介绍,“我们正在从数字化设计出发,推动传统的单一电厂设计服务,向包含设计、施工、运维在内的多元、智慧电厂全生命周期拓展服务转变,为业主提供一站式综合服务。”

数字化设计催生智慧化转型

无论是80年代的简单计算程序,还是90年代初的甩图版,或是之后的辅助设计软件,最终目的都在于提高设计效率。自90年代起,华东院便开始探索三维设计的应用价值,采用的PDS设计软件,便实现了主厂房内管道布置的可视化。

进入21世纪,随着信息技术的快速发展和广泛应用,华东院敏锐瞄准方向,率先在电力行业中提出建设以三维为核心的集成设计平台,并引入SmartPlant系列软件,探索基于数字化设计的全新设计管理模式。

然而,为了寻找新的突破点、提供面向客户需求的服务,2009年,华东院又追根溯源,把目光聚集于所有设计成品的核心——数据,提出以“数据”为核心的数字

化设计模式,打造出全新的数字化设计管理平台。该平台仿佛一个大型处理站,存储了来自各专业设计软件的所有数据,形成了包含所有参数的数字电厂模型,可按客户需求进行整合,由平台统一向采购方、施工方和业主等提供长期服务。

2013年,由华东院依托数字化电厂集成设计管理平台设计的全国首台全数字化设计电厂——大唐淮北虎山2台66万千瓦发电厂设计完成,获得中国电力规划设计协会“第一届中国电力工程数字化设计大赛”火电组第一名、中国勘察设计协会首届“创新杯”数字化电厂设计大赛“最佳协同设计奖”第一名。同年,“基于数字化平台的电厂集成设计管理模式创新与实践”项目获“2012年全国电力行业企业管理创新成果奖”一等奖。

从2015年起,华东院将数字化设计管理模式推广到全部新建发电项目上,各专业人员全部具备数字化设计能力。两年后,由华东智慧电厂管理系统、数据中心、全景三维漫游、施工模拟、VR体验、三维运行监控6大模块组成的“智慧工厂”应运而生。

在“智慧工厂”,我们能深度分析积累的数据,探索数字化延伸服务的应用方向,研发可执行的应用场景和产品,并为产品提供调试空间和演示窗口。“智能发电部主任侯新建表示,“同时,这也是华东院紧跟国家战略,推进信息化与工业化深度融合,全面提升研发、生产、管理和服务智能化水平,推动智慧电厂建设、电力产业智慧化转型的积极探索。”

智慧施工“把控”未来方向

一座规模庞大的现代化电厂,包含由各种机械设备连接而成的复杂网络,联通各个系统,并非易事。在设计阶段,工程

师要考虑清楚所有细节后才能开始绘图。但即便如此,施工时依然会出现各种状况。

“‘智慧工厂’提供的智慧施工服务,可在系统中提供与现场完全相同的虚拟环境,通过多类型三维模型的整合和导出,帮助工程师们提前看到不同方案的建设过程与结果,一方面选出最优方案,另一方面对可能遇到的施工问题给出可视化4D模拟解决方案,‘把控’未来方向。”张卫介绍道。

在对上海华东院奉贤新城能源中心工程进行主厂房优化方案实施时,华东院遇到了因压缩主厂房面积造成的汽轮机转子抽出空间不足问题,将直接影响未来的检修工作。“我们在数字化三维设计的虚拟模型中,对汽轮机各个部件、起重机、轨道等均进行了详细布置,通过SmartPlant系列漫游软件动画模拟了转子抽出过程,给出了最优解决方案。事实证明,转子抽出后,距离墙体仅两拳,将空间用到了极致。”张卫回忆说。

“在上海中能奉贤热电厂施工时,我们也遇到过一个‘小插曲’——厂房原本已砌好的围墙因临时有设备搬入而需拆除,但这无疑会造成经济和时间损失。”谈起那次经历,项目实施经理刘昊印象深刻,“后来,‘智慧工厂’协助我们通过可视化手段,模拟了不同方案的施工过程,最终选用了拆除工程量最小、最快的方案。”

结合三维模型观看计划变更,提升施工协调效率,是智慧施工可以提供的另一项服务。“比如,施工当天突然得知某个设备无法进场,原施工计划被打乱,我们就利用4D模型安排其他工作,最大程度减少时间和人力的浪费。”张卫举例道。

智慧运维“遨游”虚拟现场

“接下来,请大家跟我进行一次电厂巡

检。”参观者们刚准备起身,便被张卫拦了下来,“大家请坐,我们不用真的去现场。在‘智慧工厂’,就能完成虚拟巡检。”

说着,张卫将光标移动到虚拟电厂的设备上,一连串数据马上跳了出来。“这些都是实时运行数据。我们还可以通过设备列表快速定位,查看设备备件数量、历史拆装信息、档案信息等,更能通过摄像头看到现场画面。”

据张卫介绍,“智慧工厂”运用了全息三维模型技术,打造出与现实电厂完全一致的全景画面,“只需打开管理系统,便可以‘遨游’现场,实时掌握各方面的情况。”

在电厂运维阶段,“智慧工厂”以大数据、人工智能、新型传感等为技术支撑,力求提高智能化水平,提升管理维度,降低管理成本。“智慧电厂管理系统就结合了数字化、物联网和设备监控等技术,以全景管理模式,实现了全息三维模型、全程数据跟踪、全局分析掌控,目前已在国电宿迁2台66万千瓦超超临界二次再热火电项目成功运用。”侯新建表示。

“我们还给电厂员工配备了定位装置,对他们的活动轨迹进行监控,如果有人误入高危区,管理系统就会立刻报警。”张卫补充道。

谈起“智慧工厂”未来的发展,张卫很是憧憬。“目前‘智慧工厂’研发的系统不仅运行在PC和手机端,还能通过穿戴式设备对员工进行培训,我们更将尝试为大数据平台、云架构、5G等技术寻找落地点。”

“智慧电厂作为新一代信息技术与电厂项目的深度融合,系统集成也很关键。”侯新建说,“对于不同的设备和系统供应商,互联互通尤为重要。‘智慧工厂’不仅是研发中心,而且是展示平台,各大厂商都可以到这里来展示产品,我们将提供集成服务,与各方一起,共同推进行业进步。”

新闻聚焦

本报讯 7月11日,由中国能建华北院设计,天津电建、江苏电建三公司承建的大唐内蒙古锡林浩特电厂2台66万千瓦新建工程2号机组,顺利通过168小时满负荷试运行,至此,该项目一期工程全部投产。该项目是锡盟—山东1000千伏特高压输电线路工程配套电源点、锡盟地区首家采用主变直升1000千伏特高压的电厂和国内首批节能、高效超超临界燃煤机组。(曹阳)

本报讯 7月9日,四川成都西部片区城乡融合发展试验区重大项目集中开工仪式在崇州市元通古镇举行,由中国能建葛洲坝集团携手中景旅游集团和百悦集团共同投资的“熊猫古镇·理想新城”正式开工。该项目将打造以熊猫夜游为亮点的全时段沉浸式熊猫IP旅游目的地。(张开明 时光磊)

本报讯 7月6日,由中国能建安徽电建二公司承建的金寨现代产业园返乡创业示范园(精准扶贫)PPP项目首个子项目——粤海磁业项目通过竣工验收。该项目社会投资人为中国能建华东建设、安徽电建二公司、东旭建设集团有限公司组成的联合体,对于解决革命老区贫困人口就业,实现精准扶贫目标具有良好的社会效益。(陆静)

本报讯 近日,由中国能建江苏院总承包建设的泗洪光伏发电领跑奖励激励基地5号、4号渔光互补总承包项目,中国能建江苏电建一公司总承包建设的1号牧光互补项目相继并网发电。泗洪光伏发电领跑者基地是2017年国家能源局批复的全国十大光伏基地之一,也是2019年国家能源局选取的增加等量规模作为奖励的3个基地之一。(樊晟 余文林 曹玺)

本报讯 近日,中国能建葛洲坝易普力公司与广西规模最大的民爆物品生产和爆破服务企业——广西柳州威奇化工有限责任公司签订股权转让协议,收购其79%的股权,成为控股股东。此次收购后,葛洲坝易普力公司炸药许可产能跃居行业第二,对该公司优化区域布局、推广一体化服务模式、实现民爆业务发展战略具有重要意义。(刘田杨)

本报讯 近日,中国能建北京设备公司中标张家口崇礼区10千伏多能互补智能电网综合示范新建工程勘察、设计、施工总承包项目。该项目将向冬奥会所在地张家口崇礼区交通枢纽提供低碳和高可靠性供电。该项目核心设备电力电子变压器为北京设备公司自主生产,采用先进的拓朴结构,具备提供重要负荷电力应急支撑、潮流柔性控制、故障隔离、无功补偿及多形态能源接入等多项功能。(宗和)



中国能建湖南火电承建红星电厂一期工程全面投产

图片新闻

7月17日,由中国能建湖南火电PC总承包建设的新疆哈密红星电厂2号机组完成168小时试运行,至此,该电厂一期工程正式投入商业运行。该电厂是目前国内最大的电建采购施工总承包项目,属于哈密—郑州±800千伏特高压直流输电工程配套电源10台机组中的最后两台,对于推动当地经济发展、协调地区能源具有重要意义。阳丽/图文

自贸港建设再添“新引擎”

——中国能建承建海南首座大型天然气调峰电厂投产

■特约通讯员 杨兆美 吴苏珊 王颖
赵雪明 刘晨蛟

6月24日,由中国能建广东院负责勘察设计和辅机设备成套供货、广东火电负责主体建筑和安装、华南电力试研院参与调试的海南文昌2台46万千瓦燃气—蒸汽联合循环电厂(以下简称“文昌燃气电厂”)全面投产。

该项目是海南“十三五”能源和电力规划重点项目,《海南自由贸易港建设总体方案》印发后首个投产的大型电源项目,也是南方电网投资建设的首个大型天然气调峰调频发电项目。项目分两期规划,一期投产后,每年可发电22.76亿千瓦时,使海南清洁能源装机占比提升至66.87%,对加快构建海南岛安全、绿色、集约、高效的能源供应体系,保障电力供应及调峰需要具有重要作用。

各项指标居国内先进水平

文昌燃气电厂建设期间,广东院在厂区规划、工艺系统设计、电厂智能化运行管理等方面取得多项突破,使项目各技术经济指标处于国内同期同类机组先进水平。

该项目是国内少数在投产初期就实现一键自启停(APS)技术的电厂。利用APS技术,机组可按程序进行设备启停操作,极大简化了操作程序,降低了误操作概率,设备启动时间也将缩短至2小时内,比常规减少40分钟至1小时。

该项目还设计了FCB—孤岛运行功能。如遇电网突发故障,机组虽与电网解

列,但仍能以不停机的状态继续带厂用电运行,待电网故障排除后,机组又可快速并网,恢复对电网供电。因此,该项目对电网运行响应速度更快、调节范围更大,极大提升了电网复电能力和区域整体抗台风灾害能力。

该项目的高质量投产,与设计及采购的高效协同密不可分。“采购前,我们前置方案设计,提前启动采购;采购中,采购和专业力量一并深入评标、谈判、澄清过程,及时优化方案和工程配置。”项目采购经理何萍说,项目团队将厂家提供最终版技术资料进度和设计配合服务质量作为合同重要考核内容,在出图阶段又集中力量,使土建、工艺、电气等图纸在3个月内高质高效完成。

全过程现场管理服务

据广东院项目经理孙弘介绍,在文昌燃气电厂启动初期,该公司便派出了由电力建设专家担任领队,集合各专业共十余人组成的业主工程师团队,进驻项目现场,提供服务。

作为现场管理的中坚力量,工程师们全程参与项目策划、施工管理、参建方协调、竣工验收等实施过程,推进了建设进度,保障了建设质量和安全。

今年以来,面对新冠肺炎疫情大考,广东院紧绷弦、不松懈,全力以“复”、稳步高效推进项目建设。“我们采用了工期代表常驻现场深度服务和团队成员远程协同等方式,为项目建设提供有力的技术支持。”工地代黄兆宏说。



作为海南首座大型天然气调峰电厂,如果不能在夏季实现“双投”,海南高温季节缺电的严峻形势将无法得到缓解。但是,突如其来的疫情打乱了华南电力试研院的调试计划。“团队从23人缩减到15人,每个人的工作时间都超过了12小时。”项目经理温会军说。在组织协调会上,他发出“英雄帖”召集了15名平均年龄30岁的工程师,组成了调试“英雄班”。

调试团队在项目投产初期就为APS系统建立了从上至下的宏观设计并一一调试,同时,又调研了国内多个已经投用APS系统的电厂,针对存在的问题进行了优化,力争使该项目发挥出APS的真正优势。

打破全国同类项目建设纪录

文昌燃气电厂自主主体工程开工至首台机组发电用时1年零7天,至两台机组全部投产,总工期较额定缩短3个月,打破国内同类项目建设纪录,创造了新的“自贸港速度”。

紧抓建设主线,巧用“加减乘除法”安排资源投入、优化施工方案和管理,广东火电依靠创新驱动攻坚合力。

秦巴山区筑通途

■特约通讯员 吴晓云

“砰、咚、砰、咚……”

盛夏,在秦巴山区深处的宁陕至石泉高速公路(以下简称“宁石高速”)施工现场,机械轰鸣阵阵,隧道掘进、路基开挖、箱梁预制、钢筋笼焊接等工作正稳步推进。

宁石高速是陕西省“2367”高速公路网中的一条联络线,北与G5京昆线相接,南至十天高速终止,全长51.8公里,由中国能建葛洲坝集团以PPP模式建设,计划2021年通车。

秦巴山区70%为山地,30%为高山,地下岩层多变,山体经长期露天风化容易崩裂,而宁石高速隧道、桥梁多,桥隧占比近87%,施工面临重重困难。

根据设计要求,24根桩基全部要在地势陡峭处施工。由于空间狭窄,项目部能够开辟出的作业平台面积有限,冲击钻等作业设备无法运输与安装,只能改用人工挖孔。

“为安全高效完成作业,我们编制了《人工挖孔桩专项施工方案》。”项目部安全管理部主任曹亚州介绍说,“同时,开展了进场人员安全教育和岗前‘三工’活动,又为每个桩孔开具了作业票,配备了限位器、防坠器、护盖和安全警示牌。截至目前,桩基浇筑合格率达100%。”

贯穿秦岭和大巴山深处,宁石高速承担着支撑川陕革命老区脱贫致富,助力全面建成小康社会的重要使命。

据项目部副总工朱永昌介绍,项目部编制了《项目管理实施规划》《质量管理体系》《质量通病防治计划》等一系列文件,明确了项目质量目标、要求、保证措施,建立了系统的质量、环保管理体系。“大到一个施工技术交底,一个班组,小到一条线形、一个开关、一个螺丝,都要按标准考核管理,按精细化管理检查工艺。”

混凝土裂缝测定仪、钢筋保护层厚度扫描仪、回弹仪……这些都是材料检查验收的“神兵利器”。利用这些监测设备,项目部大幅提高了钢筋保护层合格率和钢筋笼定位的准确度。此外,还通过对隧道爆破参数的调整,克服了山区地势恶劣等困难,有效控制了建设成本。

秦岭是中国主要的天然保护林之一。如何高效、有序地推进项目建设的标准化、科学化?如何“原汁原味”地将设计图纸变成实物?如何在保护自然生态环境的同时最大限度实现项目稳产高产?为解决这些难题,项目部打造出全过程管控的“智慧工地”。

据从事路桥施工管理20多年的项目经理高向鹏介绍,面对宁石高速这项庞大体量的工程,项目部引入了互联网监控云平台和预警中心,实现了对质量、安全、设备、进度、人员、环境等关键指标的实时监控和预警报告,还创新为每根桥梁墩柱制作了二维码“身份证”,涵盖了墩柱从打桩、浇筑、验桩的所有信息,不仅使项目组织协调更加顺畅,而且实现了降本增效。

“将信息化引进工地现场,免不了会‘碰钉子’,但只要不断学习,尽最大努力把这块‘硬骨头’嚼烂嚼碎,即使施工环境再复杂、安全风险再高、质量要求再严,我们都不怕。”高向鹏说。

工期措施用加法。“面对厂房设置空间紧凑、炉后吊装施工区域狭小、交叉作业点多等难点,我们在工程前期就对施工方案做了深入的分析及优化,提升了施工效率。例如,燃机大件吊装就比原计划提前了近10天。”项目负责人张剑辉回忆说。

管理工作用减法。项目部梳理管理重点环节、关键部位,制定监督计划,对各项指标全过程实时监控。厂用受电安装恰逢海南高温多雨季节,各专业针对目标计划盘点了每日工作并汇总细化分类,最终,从厂用受电的电缆采购、敷设到调试完成仅用26天。

质量管控用乘法。“从项目一开始我们就制定了国家优质工程奖创优推动小组,成立了以项目经理为首的质量创优小组。建设期间,4项QC成果获中电协省部级奖项,8项成果获‘实用新型专利’,1项成果获中电协省部级科技进步奖。”项目质环部负责人李国钦自豪地说。

安全管理用除法。项目部通过构建系统集成化管理,数据互联互通,一体化服务、开放互惠的“智慧工地”平台全方位实时监控,实现了现场“人、机、料、法、环”的管控融合。同时,还创新使用了电缆支架、航空快速连接器配电箱、焊机棚等新型安全设施,被南方电网评为“调峰调频公司2019年度基建安全文明施工7S最佳实施案例”。