

加快技术迭代 推动能源转型

——“第四届中国能源发展与创新论坛”发言摘登

编者按 由中国改革报社《能源发展》周刊和中国石油化工集团公司联合主办、北京国发智慧能源技术研究院承办的“2018 能源年会暨第四届中国能源发展与创新论坛”近日在京召开。来

自国家发改委、国家能源局和安徽、江苏等地的政府代表,以及专家学者和企业代表共 500 余人围绕能源创新与变革,展开了深层次探讨。本刊再次摘登部分嘉宾发言,以飨读者,敬请关注。

中国电建集团山东电建三公司总经理王礼

探索央企出海的涅槃之路



作为全球规模最大、产业链最完整的综合性建设运营集团——中国电力建设集团有限公司(以下简称“中国电建”)充分发挥产业链一体化的独特优势,创新提出并实施“高端切入、规划先行,技术先进、质量优良,风险可控、效益保障,开放合作、互利共赢”的新理念、新方式,积极参与“一带一路”建设,努力打造服务

“一带一路”倡议的龙头企业。

作为中国电建旗下的全资子公司,山东电建三公司(英文名称“SEPCOIII”)秉持“打造中国电建第一品牌,领跑国际电站 EPC”的企业愿景,积极投身全球电力市场竞争,逐步发展成为“一带一路”建设和能源合作的排头兵,全球清洁低碳能源的引领者。

“一带一路”倡议提出 5 年来,中国电建制定了“国际业务集团化、国际经营属地化、集团公司全球化”三步走的全球发展战略,全力服务“一带一路”国际产能合作。作为中国运作国际电站 EPC 最早、增长速度最快、市场竞争力最强的专业化电力工程公司,山东电建三公司在“一带一路”国际能源合作中,具有先发优势。

2002 年,山东电建三公司以全球视野审视未来,抓住机遇进军海外,签订了第一个国际电站 EPC 合同——尼日利亚帕帕兰多电站项目。项目如期点火成功,击败德国西门子公司,成为尼日利亚同期建设项目中唯一一个点火一次成功的项目,打

开了走向海外的大门。

2005 年,山东电建三公司进入印度市场,成功签订贾苏古达燃煤电站 EPC 合同,随后又有 7 个大型电站项目陆续签约执行,SEPCOIII 成为印度市场最大的电站 EPC 总承包。

2009 年,山东电建三公司连续签订沙特拉比格燃油电站和阿曼萨拉拉燃机电站 EPC 合同,顺利进入中高端市场,并以星火燎原之势,迅速发展成沙特、阿曼、约旦乃至整个中东北非地区市场占有率第一的电站 EPC 总承包商。

2014 年至今,山东电建三公司在“一带一路”沿线市场累计签约合同额超过 500 亿元,“中巴经济走廊”首个落地的能源项目——巴基斯坦卡西姆电站,“中印孟缅经济走廊”标志性能源项目——孟加拉艾萨拉姆电站、中东在建最大燃油电站——沙特延布三期电站等一系列重大工程在“一带一路”沿线国家遍地开花。

为了适应国际市场竞争,山东电建三公司结合中国企业特点,创新建立了 EPC 项目集约化管控模式,以

EPC 全产业链整合能力和强大的现场执行能力为企业核心竞争力,最终成为被国际市场广泛接受的“中国模式”。

坚实的基础为企业提供了放眼未来的可能,面对世界能源发展的风云际会,中国电建人敏锐地抓住了清洁能源利用的未来制高点。2015 年 5 月 8 日,在古丝绸之路最西端的北非国家摩洛哥,中国电建与子公司山东电建三公司以联合体的方式总承包了总投资达 20 亿美元的努奥(NOOR)二期、三期光热电站工程,“懂水熟电”的中国电建又一次走在了世界能源开发利用的最前沿。

努奥二三期项目作为世界能源领域的超级工程,两期电站全部投入运行后,每年将输送清洁电力达 12.3 亿千瓦时,每年减少碳排放达 53 万吨,大大提高了摩洛哥电力供应能力,不仅让超过 100 万的摩洛哥家庭用上清洁能源,同时,还可将富余的电能输送到欧洲,彻底改变摩洛哥电力长期依赖进口的局面。

国电投黄河上游水电开发有限公司副总经理杨存龙

发展电站储能解决新能源消纳



黄河水电是一个发电企业,93% 以上都是可再生能源,其中水电 1083 万千瓦,光伏 388 万千瓦,风电 94 万千瓦。

不管是风电还是光伏,都存在不稳定、不同步的现象。它们发电都是随机的,有了光、风就能发电,没有就发不了;不同步就是风光发电的时候用电侧可能不用,用电的时候它有可能不发。为了解决这个问题,必须要上储能项目。目前国内储能主要在电网上用得比较多,在电源侧做储能现

在还比较少。黄河水电主要研究电能侧储能,为新能源发电站做支撑,解决光伏和风电间歇性、波动性的问题。

青海到河南±800kV 特高压直流输电配套电源工程目前已经开工了,全年送电量是 412 亿 KWh,直流利用小时是 4120H,目前由黄河水电开展青海海南区域的配套电源规划工作,建设千瓦级风光水互补清洁能源基地。但河南省对送电侧提了两个要求:一是 100% 的清洁能源;二是满足用电侧的复合曲线。根据规划电源的配套项目,在风光比较差的时候供电将会有比较大的缺口,而这个缺口必须要用储能来解决。

储能有很多的方式,有物理的,也有化学的。2013 年,黄河水电搞了一个水光互补项目,主要是用水调光,解决光电不稳定的问题。黄河水电是一个流域公司,有很多的水电站,物理储能是没有问题的。

在化学储能方面,黄河水电主要做了蓄电池的研究,比如电池储能的实证项目对电源侧调风调光有什么作用,同时也测试一下配多少储能来解决电源侧的一些问题。

中利集团—腾晖光伏技术有限公司副总裁陈杰

光伏农业创新助力精准脱贫



准脱贫;第三代以家用农场为主,在农户的前庭后院搭建迷你版的光伏农场,实现光伏农业到户。

在“智能光伏+科技农业”的创新技术方面,首先是创新光伏农业机械化。将光伏组件架设高度抬高到 4 米以上,光伏支架桩距跨度拓宽到 10 米,既满足农业机械化耕种,又满足农业光照条件,确保实现“智能光伏+特色农业”的叠加收益。

其次是创新土地综合利用率。将所有道路、水渠、设备用房等都设置在光伏板下面。传统光伏电站项目 100MW 需要占地 3000 亩以上,创新项目统一在 2000 亩以内,节约土地 40% 以上,降低了土地成本。

再次是创新组件单板安装、倾斜角等技术。使太阳光照率达到 70% 以上,可实现水稻、麦子、玉米等大农业种植。

中利集团在国家精准扶贫和精准扶贫的战略指引下,积极实施精准扶贫,为每个贫困村建设 0.5 兆瓦“光伏农场”,平均每年可达 40 万元以上的发电收益,加上特色农业的收益,每个贫困村可实现 120 名以上贫困人口(25 年稳定收益)脱贫致富。

北控智慧能源投资有限公司常务副总经理兰云鹏

储能是多能互补得以实现的关键



高效利用的智慧能源生态系统。

关于多能互补设计中的关键技术,需要解决 3 个问题:高效、经济、可靠。多能互补中最核心的技术是储能,储能的多能互补系统中可以提供诸如移峰填谷、平滑处理、计划出力跟踪、辅助服务、解决弃电、构建友好型电源、增加系统运行灵活性等众多作用,不论从宏观电量平衡的角度还是从微观功率平衡的角度,储能都是多能互补得以实现的关键要素。

储能系统在多能互补当中首先要考虑系统的需求,包括功率需求和能量需求;其次是经济性,要综合考虑初始投资成本和运行使用成本。

北控智慧能源的 PCS 多机并联技术,可以大幅度降低系统造价,简化系统设计,提高系统瞬时反应能力。在西藏,羊易光储项目可实现 18 台 PCS 以 V/F 模式并联运行,该系统可为电网提供一次调频和 AVC 调节,系统一次调频响应时间约 50ms~80ms,响应精度可达 99.5% 以上,为大规模化学储能替代传统的抽水蓄能打下了基础。

(本版稿件由本报记者张宇 吴昊整理 图片由张小宝摄)

国投电力控股股份有限公司董事会秘书、新闻发言人杨林

为美好生活补短板 为新兴产业做导向



作为国家开发投资公司控股的唯一电力业务在 A 股上市的平台公司,发电业务是国投电力目前的核心业务,占到整个营业收入的 95%,其中水电占 49.2%,火电占 46.4%,剩下的是新能源。近 5 年公司的利润总额持续保持在 65 亿元以上,净资产回报

率始终在 10% 以上,资产质量优良,结构合理,也是 A 股市场上比较受关注的电力股之一。

但随着电力行业的发展和当前经济形势的变化,国投电力也遇到了新的挑战。因此,国投电力的决策更聚焦“为美好生活补短板,为新兴产业做导向”,成功借势进行系列自我改革,主要分为四个方面。

机制先行、自我重塑、激发新的活力。国投电力在机制建设上进行了四项改革探索:一是落实董事会的职权改革,确保公司的决策更高效、更科学;二是通过职能重塑优化改革,调整组织机构,建立起适应独立自主经营的主体地位;三是推行职业经理人改革,实行全员竞聘上岗,建立市场化的用人机制;四是通过业务结构调整,内调结构外拓市场,实现提高效益激发活力,打造国际化、综合性的能源集团公司。

加速业务结构调整,优化布局,

有进有退,提高整体竞争能力。新能源发展中心从西部向东部转移,扩大了东部资源的占有量,同时积极布局广西、福建、云南等东南沿海的新能源项目。经过一系列调整,公司资产的质量更加优良、装机结构更加清洁高效,全国的电力布局也更加均匀,具备区域协同的优势,而且实现了资源互补,弥补了行业周期波动对盈利波动的影响。

通过创新优化存量资产,并使传统业务焕发新的生机。传统的领域就是火电和水电,创新让这些企业更具有竞争力。比如,雅鲁江流域,公司采取多种措施解决流域开发难题,锦屏一级和锦屏二级创造 20 多个世界第一,具有里程碑的意义。涸洲湾二期工程两台百万机组也获得了被誉为项目管理界奥斯卡的国际项目管理实践奖。2017 年,公司在废水零排放、超低排放方面开展了 53 项科技研究,申请了 18 项国家专利,获得了

6 项专利授权,其中包括 2 项发明专利,也获得了省部级行业协会科技进步奖 25 项。

打破传统战略定式,打造综合能源服务商。公司积极开拓海外市场,将国际项目作为新的业务增长点。截至 2017 年年底,公司累计完成了两个境外项目收购,获得了两个项目的控股开发权。RNEUK 公司获得了 100% 的股权,印尼万丹项目 40% 的股权收购,英国琥珀项目 100% 的股权收购。除此之外,新加坡、印尼、英国、东南亚等国的项目,公司都有收购和储备,海外业务已成为公司业务的重要补充和新的增长力量。

同时,公司通过资本市场上股、能股份和瀚蓝环境,并通过瀚蓝环境进入环保产业。还成立了国投电能有限公司,作为垃圾发电固废处理和环保产业项目的投资平台,通过资本并购的方式收购了一批资产优良有前景的新能源发电项目。

浙江正泰新能源开发有限公司副总裁黄海燕

正泰新能源累计投建光伏电站 3800 兆瓦



正泰新能源成立于 2009 年,注册资金 72.6 亿元,是集能源开发、建设、运营、管理于一体的综合能源服务商,致力提供光伏电站、储能、配网售电、热电、智能微电网、多能互补等能

源解决方案。目前,正泰新能源已在全球累计投建光伏电站 3800 兆瓦,是国内领先的民营光伏电站投资运营商;光伏组件产能 2500 兆瓦,“浙江制造”标准起草者;分布式用户系统装机超过 80,000 户,居全国前列。

2016 年 6 月 23 日,正泰山西大同领跑者电站正式并网发电。该项目位于大同市南郊区云冈镇,紧靠著名旅游景点“云冈石窟”,占地 2245 亩,建设容量 50MWp,年发电量达到 6900 万千瓦时,是光伏示范基地 6 个“领跑者计划+新技术、新模式示范项目”之一。

该项目从整体设计、设备选型,到智能运维,融合了各种优秀技术,最大程度提高电站效率。包括采用 320W 转换效率超过 16.5% 的 As-troHalo 光伏组件、带直流弧检测智能汇流箱、集散式逆变器、高效逆

变压器、非晶合金低损耗变压器、单轴自动跟踪系统、智能化运营监控系统。山西大同第一批领跑者项目,正泰 AstroHalo 组件衰减率仅为 0.78%,名列第一。

白城领跑者地处高纬度、高风压、严寒地区,属项目平整的盐碱地带。白城领跑者项目总装机容量 100MWp,有五个特点。

一是使用了高效组件。组件同时按电流和功率进行筛选和分档,提高组串一致性,增加效率;考虑风压等因素影响,加厚玻璃边框设计,减少隐裂,提高发电量;采用衰减率低组件,提高发电量。

二是 1500V 的系统。根据基地土地平整特点,减少 MPPT 数量,降低成本,采用集中式逆变器;为了提高系统效率,选用高效率逆变器;为了降低整个系统的电缆成本,提高直

流侧电压选用 1500V 系统逆变器。

三是使用跟踪支架。结合白城高纬度、高风压,天气严寒特点,组件安装采用平斜单跟踪支架方式,有效提供发电量 14% 以上。采用智能监控。组串级监控,智能对比分析,提高系统效率,减少了运维成本。

四是智能运维。整个系统会进行智能的更新和管理,对电站运行的系统统计也会形成日报表、周报表、月报表等供管理层进行分析,同时还可以通过移动平台的方式来实时掌控所有项目现场的实际情况。

五是农牧光互补。通过项目的实施,项目区年吸纳当地农村富余劳动力达 200 人以上,通过项目的实施年辐射推广种养面积可达 1000 亩。通过“公司+基地+农户”的模式,可带动当地农副产品销售,使农户亩均增收。