

特高压电网：风险超出想象 安全尽在掌握

本报记者 瞿剑

我国特高压交直流电网建设,始终在争议声中前行。争议的中心之一,是特高压技术的安全性。

国家电网目前累计建成“六交五直”、在建“三交六直”特高压工程,我国在世界上率先进入特高压交直流互联电网时代。特高压交直流互联电网的技术风险,其实超出当年反对者的想象;但我国在电力系统控制和工程技术、装备研究开发领域的突破,更超出大多数人的预期。27日在京举行的第五届中国电力发展和技术创新院士论坛上,中国电力科学研究院总工程师汤涌对此作了迄今最为系统的解读。

基本格局：交直流互联与新能源占比增大叠加

作为2016年度国家科技进步一等奖“互联网动态过程安全防护关键技术及应用”首席科学家,汤涌在技术上如此定位国家电网——“世界上唯一同时运行特高压交直流的电网”。他介绍,其中,直流输电容量占世界总容量的46%,跨区跨省输电能力超过1.6

亿千瓦,“特高压交直流互联电网、电力大规模跨区输送已成国家电网典型特征”。

同时,“十二五”期间,风电装机年均增长33%,太阳能发电装机年均增长178%,我国已是世界第一风电和太阳能装机大国。“三北”(东北、华北、西北)地区,风电装机比例超过15%,已成为这些地区的第二大电源;其中从西北的甘肃、青海、宁夏,新能源发电已超过50%。

交直流互联与新能源占比增大叠加,这就是当前电网与电源结构不断调整的基本格局。

三大挑战：局部故障转变为系统性连锁故障

由此,“电网特性发生了深刻而复杂的变化”,局部故障逐渐转变为系统性连锁故障,系统性安全(大停电)风险显著增大。非当初特高压反对者基于超高压电网所能想象。

汤涌归纳电网安全面临“前所未有的挑战”,主要有三点:电力电子特征凸显,连锁故障风险增加,多时间尺度动态过程相互影响,稳定形态更加复杂,仿真分析难度加大;故障对互联电网线路的冲击日趋严重,功率波

动引发全网连锁故障风险显著增大;受电源结构深刻变化影响,受端电网电压稳定问题日益突出。

他解释,以挑战二为例,故障对互联电网的薄弱环节——联络线的功率冲击日趋严重。如四川到华东的宾直直流,发生闭锁同时换相失败,会产生800万千瓦功率冲击,是常规直流的3—4倍;直流换相失败还要多次再启动,会产生2100万千瓦瞬时功率冲击和800万千瓦反有功功率冲击,对华东电网造成很大风险。

超算仿真：重现过程还要解决“为什么”和“怎么办”

如何应对挑战?汤涌给出三大技术措施:掌握电网特性的仿真分析技术,互联网联络线功率分析与控制,受端电网电压稳定评估与控制技术。

汤涌表示,现代电网可说是最复杂的人造系统,“比登月还要复杂”。要掌握这么复杂的东西,光靠经验是不够的,“不能把未来电网安全构建在经验基础上,而是要去验证

它”。所谓验证,就是仿真,“因为电网是一个实时运行系统,是不能停的”,只能仿真验证。

为此,建立了国家电网仿真中心,由数模混合仿真实验室、超级计算中心、多时间尺度仿真软件、国家电网仿真计算数据中心四部分组成。其中的超级计算中心,核心设备是曙光超算集群,共有810台服务器,近24000个计算核心,理论峰值计算能力超过每秒900万亿次,是世界首个电力系统专用的超算中心,具备海量的电网仿真计算能力。比如,使用国家电网2016年方式计算数据,9000个仿真作业只需30分钟就能完成全部计算,和台式机相比计算速度提升3000倍以上。

但他同时强调,仿真只是重现系统的动态过程,并不能解决“为什么会这样”和“应该怎么办”的问题。目前,这些还要靠专家“人工经验”来决策,这就有赖于智能仿真分析,即仿真算得准算得快之外,还要对计算结果作智能分析,做到运行方式智能生成,稳定特性智能分析,安全稳定措施智能决策,避免安全稳定控制措施失效的风险,防止大面积停电。

(科技日报北京4月27日电)

地下管廊咋建? 国际专家支招

科技日报讯(记者王飞)城市地下综合管廊是城市建设现代化、科技化、集约化的标志之一,针对当前还处于起步阶段的中国城市地下管廊建设现状,4月25日,众多国内外知名专家学者齐聚于中铁科研院承办的2017国际隧道及地下工程高峰论坛,共同为中国当前城市地下管廊建设把脉支招。

据中国中铁副总裁、总工程师刘辉介绍,综合管廊是在地下建造一个隧道空间,将涉及千家万户的电力、通讯、燃气、供热、给排水等各种工程管线集于一体,设有专门的检修口、吊装口和监测系统,实施统一规划、统一设计、统一建设和管理。中铁科研院总工程师李林透露。

目前北京、上海、深圳、广州、成都等城市已经试点推进城市地下综合管廊建设。

雨季内涝问题是当前很多城市面临的棘手问题,对此,国际隧道协会副主席严金秀认为,城市地下综合管廊可以有效地解决这个问题。“马来西亚有个Smart隧道,它的上面两层是双向的公路隧道,最底层用于排洪。在洪水季节,它会把公路的两层全部封闭,整个隧道全部用来排洪,防止城市发生内涝。”

当前我国许多大城市管道建设存在重复开挖、重复建设、容易造成交通拥堵等问题,对此,参加论坛的美国全国隧道技术委员会前主席雷·斯特林表示,目前中国很多城市在城市新区建设地下管廊,阻力和成

本都会低很多,推行起来相对较易。“在中国一些城市,比如成都这种平原城市,发展城市综合管廊大有潜力。”斯特林建议,“中国城市在新区建设上,应当提前规划城市地下综合管廊,并采用区域化管理,将管廊分段管理,互不干扰,以有利于城市的长远发展。”

英国皇家工程院院士马汀·奈茨分享了英国伦敦地下综合管廊的经验。据他介绍,目前英国拥有大量规划或在建的重点地下管廊工程,大多位于首都伦敦,涵盖供水、排污、供气及通讯等领域。“最近25年,地区能源传输与分送的主要特点是采用深埋管廊隧道承载伦敦市区及周边高压电缆,以满足伦敦不断增长的能量需求,并确保工程对居民、交通及商业的影响最小化。这些做法和经验值得中国借鉴。”

对于当前中国城市地下综合管廊建设存在的突出问题,中国土木工程学会隧道及地下工程分会秘书长洪开荣指出,“建成规模小、管种种类少”是我国已建成综合管廊的普遍特征。“我国目前的综合管廊建设与运营管理模式不适应其建设成本高和盈利性差的特点,制约了其发展。”对此,洪开荣认为,“从国际经验来看,地下综合管廊建设好的地方首先是得益于政府的支持,中国建设城市地下综合管廊也应该获得各地政府的大力支持,政府应该从政策层面进行相应保障。”

中国邮政收入规模位居世界邮政第二 “逻辑集中工程”等44个获奖项目立功

科技日报讯(黄倩 记者王亦卫)在五一国际劳动节来临之际,中国邮政集团公司科学技术表彰活动4月25日在北京隆重举行。本次表彰活动共表彰中国邮政集团公司科学技术奖“逻辑集中工程”等44个获奖项目,以及评选出的“邮政储蓄逻辑集中工程”等30个中国邮政优秀科技工作者,魏俊荣等30名中国邮政突出贡献科技工作者,纪文涛等120名中国邮政优秀科技工作者。

“十二五”期间,中国邮政集团公司科技创新体系基本形成,科技创新能力逐步增强,科技创新成果不断涌现。落实“互联网+”战略,完善了网上营业厅、手机邮

局、微信邮局等电子渠道功能,打造了线上线上相结合的邮政综合便民服务平台,启动了新一代寄递业务信息平台、CRM系统、大数据平台、硬件资源池和云平台等全网重大信息化项目建设,信息化引领作用初步显现。

2016年,集团公司总收入完成4421.4亿元,按口径口径总收入完成3348.3亿元,同比增长5.3%;利润总额完成435.6亿元,同比增长9.1%。在2016年《财富》“世界500强排行榜”中,中国邮政位居第105位,比上年提升了38位;收入规模位居世界邮政第2位,利润位居第1位;在“2016中国企业500强”排名中位居第21位,比上年提升了1位。

地铁穿上动漫装

4月26日至5月1日,第13届中国国际动漫节在浙江杭州举行。一辆为动漫节特别打造的动漫名家地铁专列将持续一个月出没于杭州地铁1号线的各个站点。该辆地铁共有6节车厢,每一节车厢内都有不同风格的名家动漫作品,让搭乘地铁的乘客经历一段动漫之旅。图为4月27日一名乘客从两名少女卡通人物间走过。

新华社记者 王定昶摄



■ 聚焦

现代科技“联姻”传统中药结硕果

——记“呼吸道炎性疾病中成药品种培育关键共性技术与产业化”项目

本报记者 马爱平

呼吸道炎性疾病,是人类最常见的一种疾病,其范围包括鼻腔鼻窦、咽喉,其不是一个疾病诊断,而是一组疾病。

为了攻克呼吸道炎性疾病,扬子江药业集团四川海蓉药业有限公司承担了“呼吸道炎性疾病中成药品种培育关键共性技术与产业化”项目,日夜兼程,砥砺前行,取得了重大突破,获得2016年度四川省科学技术进步奖一等奖。

在传承中谋创新

为攻克难关,该项目另辟蹊径,遵循传统中医学理论,结合现代新药发现、新药系统评价与制剂工程技术,以临床常见的呼吸道炎性疾病需求和疗效为导向,通过原始创新、产学研联合攻关和成果转化,成功研制出防治呼吸道炎性疾病急需的2个现代中成药——“银马解毒颗粒”和“补肾润肺口服液”系列产品。

这些产品是主治急性咽喉炎、急性支气管炎、慢性支气管炎等呼吸道炎性疾病的系列中成药品种,具有完全自主知识产权,授权发明专利6项,外观专利3项。

能取得如此重大的突破,源于项目将现代科技与传统中药“联姻”,并严把质量关。源于设计(QbD)药品质量控制,项目确保产品有效、安全可控。从药材质量控制,生产过程质量控制,终端产品质量控制三方面严格把控质量关。

项目中采用的17种药材均来自于GAP基地,其中6个核心药材以欧盟GAP要求建立了种植基地,建立了17种中药材的多元对照指纹图谱,以及重金属和真菌毒素等有害物质的检验检测标准,从源头上确保原

料药材的质量。在科研方面,项目创建了NIRS光谱与有效成分的多元校正模型,建立了中间体、半成品、成品多指标成分的含量和HPLC指纹图谱等内控标准,应用于中药提取、纯化、制剂等生产过程的在线检测和质量控制,保障产品质量。

首次将生物活性评价应用于中成药品种的质量控制,采用流感病毒神经氨酸酶活性检测法(NA)建立了中成药品种体外抗病毒活性评价方法,并作为成品的内控标准进一步提高产品的质控水平,保障产品疗效。

项目不仅仅停留在实验室,还走向了产业化,已建立了整合式生产线,无需人工辅助操作,自动化、智能化水平高,具备在线实时监控功能,实现生产过程自动化控制。建成全国最大产能的全自动中药口服制剂生产线,具有符合欧盟GMP标准的17条口服液和颗粒生产线,拥有德国全自动GEA配液系统、意大利威蒂全自动灯检机、意大利马克西尼和德国马尔曼全自动包装线等,实现生产过程的精确控制。

产业化带来了收益,迄今为止,口服液年间设计

产能8亿支,年提取能力3.5万吨。产品已实现累计销售收入200.97亿元,累计利税82.33亿元;促进上下游产业链的业绩快速增长。这对我国中药新药创制、中药制造、质量控制、产业化等具有示范意义。

在跨越中谋发展

探究起来,该项目之所以能一鸣惊人,还源于十多年来四川海蓉药业有限公司在中国医药研发、生产领域的持之以恒和坚持探索。

扬子江药业集团四川海蓉药业有限公司,坐落在璀璨的岷江之畔、世界历史文化名城都江堰。2004年,海蓉药业投产,现已发展为集化学药品(大分子生物制品、创新小分子药品)、中成药品研发及产业化生产、销售于一体,以国际认证标准注射剂生产线为特色的综合性医药企业。

十多年来,秉承“索求进取,护佑众生”的理念,坚持“坚韧不拔、锐意进取、团结协作、永不满足”的企业精神,海蓉药业利用西南地区科研院所优势、人才优势、信息优势、中药材GPS基地及集团自身的科研技术能力和经济

实力,同时引进高学历、高素质的管理、科研人才,加强新品研发力度,加强现有产品质量保证力度,使企业实现可持续发展。

2012年,海蓉药业凭借自身强大的综合团队一跃成为四川省制药企业前4强。

在发展中,海蓉药业注重产学研结合,先后与国内知名科研院所成立了科研平台,2004年获批准“企业博士后工作站”、2008年荣获“国家高新技术企业”、2010年成立“四川省工程技术中心”、2011年成立“四川省院士(专家)工作站”,2012年成立“国家产学研联合实验室以及制药工程博士授权点”。并承担科技部“十二五”重大新药创制4项、平台1项、省市级项目12项。

产业决定未来,胆识决定成败。经过十多年的发展,由扬子江药业集团总投资40亿元建设的海蓉药业西南小集团已经形成,在“十三五”规划中海蓉药业集



吴建发

攻坚克难 创新引领页岩气自主开发

——记中国石油四川长宁—威远国家级页岩气示范区建设

贺铭 吴建发

这是一场从无到有,从常规到非常规的天然气工业革命。中国石油西南油气田公司攻坚克难,通过借鉴国外非常规油气及国内常规天然气开发经验,总结四川盆地页岩气评价研究成果,不断开展攻关研究与现场试验,逐步形成四川盆地海相页岩气勘探开发六大主体技术系列、21项专项技术,实现了关键工艺、工具国产化,创造了长宁—威远国家级页岩气示范区建设又一个奇迹。

美国页岩气革命 引发中国“页岩气热”

美国是世界上最早研究并工业化开发页岩气资源的国家。经过多年努力,美国页岩气产量实现快速增长,并在能源市场掀起一场影响深远的“页岩气革命”。

2012年则诞生了美国“页岩气革命”中的标志性事件——美国切尼能源公司液化天然气出口申请获美国政府批准。从此,美国由天然气进口国变身为天然气出口国。

我国的页岩气资源量也十分丰富,其中,四川省的页岩气资源量和可采资源量均居全国第一。国土资源部油气研究中心发布,四川省页岩气地质资源总量27.5万亿立方米,占全国20.46%,可采资源量4.42万亿立方米,占全国17.67%。美国的“页岩气革命”为中国发展页岩气能源事业提供了范例,中国的“页岩气热”由此全面升温。

2011年12月31日,页岩气被国土资源部列入“新发现矿种”。2012年3月5日,总理政府工作报告要求“加快页岩气勘查、开发攻关”。2012年3月16日,国家能源局发布《页岩气发展规划(2011—2015年)》。2012

年10月25日,国土资源部首次举行页岩气探矿权出让公开招商……

中国“页岩气革命”核心技术是关键

中国能否复制美国的“页岩气革命”?专家认为,关键因素是技术。

据中国石油西南油气田公司油藏勘探开发研究院页岩气研究中心副主任张鉴介绍,页岩气在美国之所以能实现大规模开发,一个重要原因是美国公司在页岩气开采技术上的突破,特别是以水平井和压裂为核心的配套技术不断成熟,使页岩气开发成本大幅降低。

“我国页岩气开发尚处于起步阶段,关键开发技术尚未掌握。”一位国家能源局官员在《页岩气发展规划(2011—2015年)》发布会上谈道,“我国在页岩气勘探开发中,特别是在水平井分段压裂等核心技术方面,要取得突破尚需要做大量工作”。

国内有学者担忧我国或成为美国页岩气先进技术的输出市场。张鉴认为,由于我国地质结构与国外不同,比如在四川盆地,页岩气的埋藏深度比美国更深,地质情

况更复杂,我国不能、也不会照搬国外的先进技术。

坚持自主创新 建成首个国家级页岩气示范区

2016年1月13日,从中国石油西南油气田公司传来好消息,四川长宁—威远国家级页岩气示范区页岩气产量达到700万立方米,产能已超既定目标,这也标志着中国石油西南油气田公司建成了中国首个国家级页岩气示范区。

据中国石油西南油气田公司介绍,长宁—威远国家级页岩气示范区位于四川内江、宜宾境内。2010年4月,中国石油西南油气田公司在威远钻成国内第一口页岩气井威201井,同年9月,在长宁钻成201井,两口井均获气,证实长宁、威远区块页岩气存在,由此圈定长宁、威远页岩气勘探开发有利区。2012年3月,国家发改委及国家能源局批准中国石油建设长宁—威远页岩气示范区,探索页岩气规模效益开发方法,建立页岩气勘探开发技术体系,由中国石油西南油气田公司组织实施。

早在2006年1月,中国石油西南油气田公司就启动了页岩气勘探开发评价和地质综合评价工作,寻找

“甜点”区,核实资源量。之后的6年里,中国石油西南油气田公司不断开展攻关研究与现场试验,并在宁201-H1井测获日产页岩气15万立方米,使其成为国内第一口具有商业价值的页岩气井。

与此同时,中国石油西南油气田公司逐步形成四川盆地南部页岩气勘探开发六大主体技术系列、21项专项技术,实现了关键工艺、工具国产化,为页岩气规模效益开发提供了保障。

发挥综合一体化优势 关键技术取得跨越式发展

在四川长宁—威远国家级页岩气示范区建设中,无论是地质认识,还是配套技术,创新驱动,都犹如一条连线,贯穿始终,支撑和推动着示范区建设的大突破、大跨越。多学科、多专业联合攻关是成功的重要法宝。中国石油西南油气田公司勘探开发研究院、工程技术研究院、天然气研究院、安全环保与技术监督研究院、蜀南气矿、长宁天然气公司等多家单位既分工又合作,充分发挥中国石油集团公司综合技术优势,立足“国际合作、国内合作、风险作业、自营开发”四种各具特色的页岩

气作业机制,协同作战,密切配合,攻克了一个又一个技术瓶颈难题。

历经十年的探索与攻关,四川长宁—威远国家级页岩气示范区建设关键技术取得跨越式发展。西南油气田公司应用综合地质评价技术,优选出3个富集区和2个核心建产区,储层参数预测符合率超过75%;应用开发优化技术,预测了3个井区页岩气产量,指导了产能建设和开发生产;应用优快钻井技术,水平井优质储层钻遇率超过95%,钻井周期较初期下降50%,固井优质率提高到87%;应用分段体积压裂技术,形成了复杂的压裂缝网,单井产量和单井可采储量大幅提高;应用工厂化作业技术,钻井压裂时效提高50%,成本得到了有效控制;应用地面集输技术,在不同生产阶段采用不同撬装组合,满足页岩气生产特点,实现了快速建设、节能降耗;应用安全环保技术,减少土地占用70%以上,压裂返排液回收率85%以上,总体实现了资源的高效利用,建产区环境质量与开发前保持在相同水平。

4月10日,“四川长宁—威远国家级页岩气示范区建设关键技术”成果荣获2016年度四川省科技进步一等奖。专家鉴定认为项目成果具有开拓性,总体达到国际先进水平,对我国页岩气工业化规模开发具有重大的示范和引领作用。2017年1月30日,长宁公司长宁H13平台6口井完成测试工作,平台测试日产天然气186.48万立方米,创长宁—威远国家级页岩气示范区日产气量新纪录。

截至目前,示范区开井128口,年产能达25亿立方米,开发效果优于开发方案,实现规模效益开发。