

非常规油气发展需“非常规”创新

■本报记者 贺春禄

进入21世纪以来,全球非常规油气勘探开发正不断取得重大突破,油砂油、重油、致密油、煤层气正成为非常规油气发展的重要领域,页岩气和致密油更是一跃成为全球瞩目的焦点。研究数据显示,全球非常规与常规油气整体资源量比例约为8:2——可见,非常规油气资源的开发潜力远超常规油气。

在近日举行的“能源理论与技术创新:深层与非常规油气”国际交流会议中,包括中国15位院士在内的全球知名专家均认为,非常规油气发展不仅延长了石油工业的生命周期,而且推动了石油工业理论技术整体的升级换代,其重要性正日益凸显。

但是,由于开发时间晚于常规油气,目前全球范围内非常规油气的勘探技术并不成熟,中国相关的理论与勘探仍处于初期阶段。如何制定非常规油气的开发战略,发展创新性技术已成为当务之急。

增产的主角

纵观全球,能源从传统油气迈向新能源的第三次能源重大变革已是必然趋势。不过从发展现状来看,太阳能、风能、核能等新能源仍难以成为主要的消费能源形式。

中国石油勘探开发研究院副院长兼总地质师邹才能对《中国科学报》记者指出,从未来发展来看,常规与非常规油气仍将是全球一次能源的消费主体。

鉴于非常规油气概念内涵十分丰富,因此全球学界对非常规油气并没有统一的划分方案。邹才能指出,就聚集方式而言,非常规油气可分为准连续型和连续型两类。

前者包括碳酸盐岩缝洞油气、火山岩储集层油气、变质岩储集层油气、重油、油砂油等;后者则主要包括致密砂岩油和页岩油、页岩气和煤层气、天然气水合物等,连续型是非常规油气主要聚集模式,它完全突破了常规圈闭成藏的理论。”邹才能说。

目前,非常规油气产量占世界油气总产量的比例已接近10%,预测到2030年这一比例将达到20%以上。

与常规油气资源相比,中国非常规油气资源也更为丰富。自2010年中国海相页岩气获发现以及2011年中国颁布致密气行业标准后,中国油气工业已进入常规与非常规油气并重发展时代。

据业内专家推算,中国非常规油气可采资源量为 $890 \times 10^8 - 1260 \times 10^8$ t,约为常规油气资源的3倍多。邹才能指出:“今后常规油气是我国油气产量稳步发展的基础,



中国地质条件与国外差异极大,非常规油气须走出一条“非常规”的开发与技术创新之路。
图片来源:www.mlr.gov.cn

非常规油气则是产量快速增长的主角。”

当前,我国非常规油气资源的勘探开发正处于浅层向深层、超深层发展的重要时期,陆上非常规油气也正处于突破发现期。中石化油田勘探开发事业部总地质师、中国工程院院土马永生在会议上称,据国土资源部储量办公室统计,2012年我国深层、超深层新增石油探明储量已占全国新增石油探明储量的15%,天然气占37%。

他告诉《中国科学报》记者:“目前,深层、超深层油气勘探正在成为中国油气勘探的重要领域,如海相碳酸盐岩近期在四川、塔里木、鄂尔多斯、渤海湾盆地都相继取得重要发现。”

不能照搬国外模式

近年来,全球正在分别形成以美国、中国为核心的西半球与东半球非常规油气突破区,两大非常规油气版图正逐渐形成。

其中,又以美国非常规油气、加拿大油砂和委内瑞拉重油最为典型,其发展非常迅速。值得一提的是,美国的“页岩气革命”和致密油的突破更是在全球掀起巨大的回响,迅速提高了美国能源自给率。

尽管国外已有相对丰富的开发经验,但是中国的地质条件与国外差异极大,具有一

定的特殊性,必须要走出一条开发的创新之路。

邹才能告诉记者,中国地质具有多旋回构造演化、发育陆相地层、岩相变化大等特点,主要体现在构造动力学背景、沉积环境、沉积物分选性、运聚机理和油气水关系等方面。

“因此,中国特殊的地质背景决定了非常规油气开发不能照搬国外开发模式。而且,我国不同类型的非常规油气资源储集层性质、油气聚集特点和工艺技术要求不同,需分层次勘探开发。”邹才能说。

他认为,中国非常规油气的发展应当分为3个层次:“首先加快致密气、致密油工业化速度,增储上产;第二要加大页岩气、煤层气、油页岩工业化试验区建设和研究,尽快实现大规模工业化经济性开采;第三是加强天然气水合物和页岩油等基础理论与技术探索,力争形成接替资源。”

创新与政策缺一不可

当前,中国油气工业发展已进入以常规油气为主的储量连续增长“高峰期”,以常规和非常规油气并重的重大战略“突破期”,以及以非常规油气为主的科技革命创新“黄金期”。

但是,不少与会业内专家坦言,当前中国非常规油气资源的勘探开发技术仍属于发展初期阶段,不仅理论体系尚未完善,相关核心技术更是有待发展。

会议学术主席、中国科学院院士贾承造对《中国科学报》记者说:“中国陆上未来的深层与非常规油气是两个重大接替勘探领域,近期都取得了重大进展,但仍面临一系列挑战需要攻关。”

中石化石油勘探开发研究院院长金之钧也对《中国科学报》记者表示,由于深层成藏的特殊性和钻井工艺的复杂性,勘探开发深层非常规油气资源仍面临诸多挑战。

“如深层的油气生成、保存与资源潜力评价,深层层类相转化机制与过程,以及油气成藏的动力学机制研究仍然相对薄弱;复杂地表与构造、复杂的压力系统与高温高压环境,给地震勘探技术以及钻井工程与工艺技术带来很多的困难与挑战。”金之钧说。

邹才能则指出,由于非常规油气具有特殊聚集机制与赋存状态,常规油气地质学已基本成熟,需要发展非常规地质理论。

“我认为,还需要采用有针对性、创新性的勘探开发技术。地震震前储集层预测、水平井钻井、大型压裂、微地震检测与‘工厂化’作业模式等5项技术,将成为支撑非常规油气有效开发利用的核心技术。”邹才能说。

此外,他表示,纳米油气透视镜、纳米油气驱替剂、纳米油气开采机器人等前沿技术,则很可能成为未来非常规油气发展中新的核心技术。

由于非常规油气的勘探开发技术难度大,所需投入的资金很高,因此许多与会专家都表示,除科技创新外,政策与资金的扶持也不可或缺。

中国石油勘探与生产公司教授赵文智对《中国科学报》记者说:“以中国当前致密油气的开发为例,政策扶持和技术创新就是其发展的关键。”

不过,中国科学院院士王铁冠也对《中国科学报》记者强调,在政府扶持过程中需要警惕“伪科学”,“比如目前我国开发页岩气,好多地方都是一拥而上,比业内更积极,国家投入更是相当之大。但是,我发现其中许多项目的立项内容都是经不起推敲的‘伪科学’,绝不能让国家花了巨资却见不到成效”。

此外,邹才能还强调:“非常规油气要大规模工业化,需要非常规理论、非常规技术、非常规管理、非常规政策和非常规人才。”他告诉记者,自己与团队正在积极倡导和建立“非常规油气地质学”,并与北京大学等院校开设非常规油气研究生课程,正大力培养非常规油气领域的优秀人才。

美国皮尤慈善信托基金会近日发布的研究表明,随着新兴市场的出现以及可再生能源装机容量的增长,全球清洁能源行业正在经历重大转变。2012年全球清洁能源投资较前年下降11%,投资金额为2690亿美元,不过该行业仍表现出一定的弹性,新增发电装机容量创历史新高,达到880亿瓦。

在G20国集团中,中国从美国手中重新夺回投资的领先地位,共吸引清洁能源投资651亿美元,比2011年增长了20%,占G20国集团投资总额的30%。(郭湘)

能源观察

2011年的“3·11”大地震不仅给日本带来生命和财产损失,使日本制造业为首的诸多行业受到重创,也使日本的能源战略迎来拐点。占据日本电力30%份额的核电供应由于多数核电站停堆出现告急,电荒使企业被迫缩短生产时间或轮替生产、家庭无奈节电、电费一路飞涨,电力短缺甚至一度使日本社会娱乐受到影响,一些企业因不堪成本和电力使用受限而外迁海外,日本产业空洞化进一步加剧。

为增大电力供应,昔日逐渐被淘汰的火力发电陆续重启,大量进口LNG等火力发电燃料导致日本陷入战后42年来最严重且规模最大的贸易赤字怪圈中不能自拔。电荒使日本十大电力公司从4月开始纷纷高举涨价牌,其中因福岛核电站重大泄漏事故经营出现巨大亏损的东京电力公司从去年秋天就已祭出涨价,涨幅为每户每月增加131日元。今年5月起还要继续涨价,届时每户家庭电费将比2011年的“3·11”震前增加1400日元。

为应付电费涨价乃至未来有可能传导至其他商品涨价一片的乱象,日本开始思考如何能标本兼治地解决电力供应体系脆弱和电力供需结构的改革问题,一度被搁置的电力自由化再次被提上议事日程。

日本电力自由化“三步走”

今年4月2日,日本政府在内阁会议上决定了“关于电力系统的改革方针”,并争取在月内向国会提出《电气事业法修正案》。为实现上述目标,将分三个阶段,从修改相关法律入手渐次过渡到自由化阶段。

第一阶段即截至2015年,制定完毕广域的全国电力供需计划,成立肩负调节电力供需责任的跨区域的“广域系统运用机构”。

第二阶段为截至2016年,电力零售实现全面自由化,企业和居民均可自由选择购电公司。

第三阶段为2018-2020年,撤销电价价格限制,各电力公司可自由决定售价,消费者可以根据不同电力公司提供的不同菜单选择消费。在该阶段,既存电力公司所属输电公司将剥离成单独公司,实现售电与输电职能分离。

梅开二度能走多远?

日本也曾在上个世纪90年代追随欧美搞过所谓的“电力自由化”。当时全球盛行自由主义经济,自由和竞争将使消费者和企业获得更加廉价电力的理论甚嚣一时。日本也在推进自由化过程中,针对电力公司的大宗用户实行通过招标采购最便宜电力公司的新能源等举措。

但在实行过程中,由于区域电力公司具有竞争实力,使新能源份额只占4%,而且,针对家庭供电的自由化迟迟未能展开,使各地区电力公司依然垄断供电和售电。上述垄断格局,使居民对不能自由购买火力发电、太阳能发电等自然能源的不满日益增多,主张放开垄断,鼓励销售新型电力能源的呼声日益高涨。

此次日本政府确定重启电力自由化的原因还包括,福岛核电站严重核辐射事故发生后,日本社会要求东电公司处理固定资产进行赔偿和重建受灾地区电力的抗议与批判加剧等因素。民间主张东电公司卖掉输电资产,发电和输电分离的声音不绝于耳。政府无法回避来自企业和民间的严峻目光,昔日曾热议一时的电力自由化和发电改革继而破冰而出。

但是,此番电力自由化改革也存在很多阻力和现实困难。首先,改革能否降低电费还存在疑问。由于进口LNG等火力燃料,日本电力系统面临年增3万亿日元成本的压力,不得不开启涨价闸门。通过自由竞争,新加入的公司可能无法大幅降低电价,充其量起到缩小涨幅的作用而已。

其次,现有的电力公司经营体质可能更趋恶化,融资和设备投资能力下降,输电等良性资产的剥离更加重了上述危机。此外,只要日本核电的多数不能恢复运营,过分依靠火力和可再生能源就不能保证稳定的电力供应,对总体电力短缺时代的自由化竞争会带来不可预知的潜在风险。

电力自由化的积极意义与启示

此次日本大张旗鼓推动电力自由化,虽然有福岛核事故导致核电大部分停堆发电急剧减少、日本社会围绕电力的结构性矛盾凸显等因素推动,但仔细分析,笔者认为此次电力自由化对日本利大于弊。

首先,如上所述竞争态势形成,相应限制藩篱被打破,日本电力价格将扭转现在只涨不降的怪圈,有望步入电力降价时代。其次,消费者可以自由选择电力公司,意味着民众选择权扩大,反过来促进电力系统良性竞争。第三,除传统电力公司外,民间资本和外资参与电力竞争成为可能,有利于电力行业整体可持续发展。日本神户制钢已表示将推进在栃木县建设天然气火力发电厂就是例证。第四,竞争促进革新和创新,针对新能源开发及输电系统的改革将会出现,直接强化由技术创新牵引的日本经济可持续发展。

东亚的电力自由化即将破冰前行。他山之石可以攻玉,日本的电力自由化改革也给我们提供了新的启示。一是打破电力垄断,改革发电和输电的既有体制,中长期实施电力自由化势在必行,我国也应未雨绸缪早作应对;二是电力自由化不可能一蹴而就,需要根据国情,脚踏实地一步一个脚印落实法律、政策,参与主体、相关产业等诸多环节;三是努力避免欧美电力改革过程中曾出现的,电力批发自由化和零售价格政策化导致电力批发公司大赚特赚,而电力零售企业却朝不保夕的恶性风险。

(作者系黑龙江省社会科学院东北亚研究所所长、研究员)

日本电力自由化新规的中国启示

■管见刚

数字

成品油油价
将下调每吨或超

400元

去年全球清洁能源
投资金额下降

11%

热点

绿色建筑从校园起步

■本报记者 李惠钰

没有开灯,但光线无处不在;不开空调,温度也凉爽宜人——在中南大学,绿色低碳的建筑设计理念,为校园营造出一个人与自然和谐共生的生态环境。

近几年,绿色低碳正成为全球建筑界的主流趋势。而绿色建筑最大的特点就是节约资源、环保,为人们提供健康、适用和高效的使用空间。在日前召开的第九届国际绿色建筑与建筑节能大会上,同济大学副校长吴志强对《中国科学报》记者指出,校园是社会能耗大户,也是节能减排的巨大潜力场所和示范基地,绿色建筑在校园中的建设势在必行。

“绿色”元素融入校园

2013年1月,国务院办公厅以“1号文”的方式转发了国家发展改革委、住房和城乡建设部联合制定的《绿色建筑行动方案》,绿色建筑行动正式上升为国家战略。

而在我国许多大学校园中,绿色可持续发展的概念也被融入到建筑设计当中。

如在山东建筑大学,教学楼里人来灯亮,人去灯灭。智能照明控制系统已经覆盖了该校的图书馆和主要教学楼。学校160个教室的7000多根荧光灯管,从过去每月耗电量约为12万千瓦时下降到3.4万千瓦时,每月节省电费高达5.3万元。

据山东建筑大学校长王崇杰向《中国科

学报》记者介绍,该校的教学楼还创新性地设计了生态防晒墙和通风降噪墙,结合光伏发电等节能技术,不仅提升了教学环境质量,还减少了能耗,也为其他教学建筑的设计提供了新的思路。

而另一所具有深厚文化积淀的大学——北京大学,作为国家级的文物保护单位,更是将绿色建筑的概念落实到校园的各个角落。

早在2009年,北京大学就启动了可持续绿色校园建设行动。北京大学城市与环境学院城市与区域规划系主任吕斌对《中国科学报》记者表示,绿色校园主要分为硬件建设和软件配套两个方面,包括通过各种手段减少资源能源的消耗;调整能源结构,提高清洁能源的比重;保护校园生态平衡和生物多样性;垃圾分类回收;环保教育及宣传等。

吕斌表示,国外高校的可持续校园建设着眼点主要是能源高效利用、减少温室气体排放、低碳的交通出行方式、固体废弃物减量化和循环利用、应用可再生资源、环境教育等具体内容。这与中国高校的绿色校园理念和实践内容不谋而合。

而在吴志强看来,随着国家相关标准的出台,中国绿色校园的建设有望实现规范化、规模化发展。

未来将有章可循

吴志强透露,由中国绿色建筑与节能专业委员会绿色校园学组、同济大学、中国

建筑科学研究院上海分院等单位共同编制完成的《绿色校园评价标准》(下称《标准》)已通过中国绿色建筑与节能专业委员会的审查,并已上报待批。

“我国目前尚缺乏以中小学、大学校园整体环境为对象的绿色校园评价标准。因此,编制绿色校园评价标准具有现实的必要性。”吴志强说。

据介绍,《标准》是借鉴美国LEED for School、英国BREEAM Education 2008、澳大利亚Green Star Education、德国DGNB专项的学校版本标准,日本CASBEE等国际主要绿色建筑评价体系,在国内外广泛收集了近300个小学、中学、大学最佳绿色校园实践案例,并结合我国的国情编制而成。

“为涵盖校园多栋不同类型建筑的整体性,在进行绿色校园评价时,还将校园作为一个整体,更完整地体现评价结果的准确性。”吴志强表示,《标准》还针对学校整体建筑、环境进行了条文设置,增加了因不同地域、不同经济条件采用的生态技术措施的评价条文。

其中,绿色校园评价标准指标体系由节约与可持续发展的场地、节能与能源利用、节水与水资源利用、节材与材料资源利用、室内环境与污染物控制、运行管理、教育推广七类指标组成。《标准》还将学校建筑的评价分为设计和运行两个阶段,设计阶段在施工图完成后评价,运行阶段的评价在运行一年并达到设计规模后进行。