

中国制定页岩气国际标准

文 / 詹碧华

日前，“天然气 - 上游领域 - 滑溜水降阻性能测试方法”顺利通过立项投票，列入ISO国际标准制定计划并正式启动制定工作。这一测试方法是由中石油集团西南油气田公司天然气研究院牵头起草，也是国内页岩气领域确立的首个国际标准。

这一方法解决了哪些问题？页岩气领域发展状况又如何？

中国的新突破

据了解，滑溜水降阻性能测试通常采用室内小管径管道模拟测试。关于该测试方法的相关标准是由国家能源局在2015年10月发布的。此前，国际上一直没有统一的滑溜水降阻性能测试方法及配套标准。

中石油相关项目负责人表示，经过近8年的不懈攻关，西南油气田天然气研究院的科研人员在国际上首次提出有效管径改进模型，通过该模型的应用使室内降阻性能测试，准确率提高到90%以上，获得授权发明专利1件，发表SCI文章3篇。

该成果已写入国内能源行业页岩气标准化技术委员会制定发布的首批行业标准中，并于2018年被列入中国石油国际标准培育计划，形成了“天然气—上游领域—滑溜水降阻性能测试方法”国际标准草案。下一步，该标准工作组将与英国、德国、法国、俄罗斯等国际同行协同合作，力争于2023年年底正式发布这项国际标准。

“制定滑溜水降阻性能测试方法国际标准可以统一各国、各企业的标准，消除技术壁垒，促进中国压裂液技术水平迅速提高，提升中国压裂液产品质量。”中石油西南油气田公司天然气研究院相关负责人介绍。

随着这一页岩气领域首个国际标准的确立，标志着我国在页岩气领域迈出了国际化步伐。



关键8年

中国页岩气资源丰富，技术可采资源量为36万亿立方米，是常规天然气的16倍。虽然如此，但由于中国页岩气开采起步晚，同时也面临着地质条件复杂、勘探程度低、技术和管理存在短板等诸多方的难题，致使我国页岩气的开采一度受阻。

直到2012年，国内页岩气勘探工作才取得突破。中石化在焦页IHF井钻获203万方/日的高产页岩气流。焦页IHF井因此被重庆市政府命名为“页岩气开发功勋井”。从2008年开始页岩气勘探，到2012年焦页IHF井试获日产203万方高产工业气流，再到次年的商业生产，中石化仅用时5年左右便创造了中国页岩气勘探开发的“涪陵”速度。

中国的页岩气科技工作者在面对国际质疑的同时，一边赴美参观、交流、

学习、培训，一边结合国内实际，开展一系列地质调查研究工作，创新使用了页岩气勘探开发地球物理、钻完井、水平井压裂改造等技术，探索形成了具有中国特色的页岩气勘探开发理论体系和技术系列，实现了中国页岩气勘探开发的重大突破和迅速崛起。

至“十三五”期间，中国的页岩气产量已从之前的不到50亿立方米飞跃到150亿立方米。到2020年，中国的页岩气产量在疫情的冲击下依然达到了2004亿立方米，同比增长高达30%。

未来，页岩气的大规模开发和利用必将改变中国油气资源的格局，进而改变整个能源结构。

他山之石

世界页岩气资源量为457万亿立方米，同常规天然气资源量相当，其中页

岩气技术可采资源量为187万亿立方米。全球页岩气技术可采资源量排名前5位国家依次为：中国（36万亿立方米，约占20%）、美国（24万亿立方米，约占13%）、阿根廷、墨西哥和南非。

美国是世界上唯一实现页岩气大规模商业性开采的国家，也是世界上较早在页岩气领域展开勘探、开采的国家。美国页岩气开采大约有80多年历史。

据了解，美国本土有48个州广泛分布着有机页岩，具有丰富的页岩气资源，最为活跃的是得克萨斯州的Barnett页岩、路易斯安那州的Haynesville/Bossier页岩、密歇根州的Antrim页岩、阿肯色州的Fayetteville页岩、横跨纽约州和宾夕法尼亚州等东北部州的Marcellus页岩、跨伊利诺伊州与印第安纳州等中西部州的New Albany页岩，以及新近开发的俄克拉何马州的Woodford页岩。

Barnett页岩开发的成功，为之后的大规模开发起到了示范性作用。

很快，那些在Barnett开发成功的公司发现，北部的Fayetteville页岩在地质年龄和地质结构上与Barnett十分相近。于是在2000年，同样的水力压裂和水平钻井技术被运用于Fayetteville，取得了同样丰厚的收益。

2003年，Range Resources公司在Marcellus页岩使用与Barnett页岩相近的水力压裂和水平钻井技术，第一次在美国东北部实现了页岩气的商业性开采。此后，该地区的页岩气被大规模开发。

Woodford页岩在2003年和2004年刚刚被开采的时候，使用的完全是垂直钻井技术，因为Woodford页岩的结构比Barnett更为复杂，开采难也更高。但是随着其他地区纷纷效仿Barnett并获得巨大经济成功，水力压裂和水平钻井这两项技术也取得了进一步突破，因此，Woodford地区的天然气开发商也转而使用水平钻井技术。

Barnett页岩的开采在一定程度上奠定了该行业的技术标准：横管为2500英寸到3000英寸长、采取以水为主的泥灌、以溶于酸的水泥固定、裂压时横向油管上分布射孔。

根据油气服务公司Halliburton的介绍，现在全行业都会去关注Barnett页岩的最新开采动态，比如最新的横向油管有多长、是否会增加射孔的数目、是否研发新的环保技术、是否采取可循环的水处理技术、更多在农村开采还是在城市附近开采，等等。

即便如此，考虑到每个页岩气盆地地质构造的独特性，每个地区又都有着不同的开采条件和管理挑战。

因此，从开始的勘探评估阶段到后期的开采产气阶段，每个气井都要找到最为合适的技术，从而实现其经济效益的最大化。

美国能源信息署（EIA）数据显示，美国页岩气年产量由2007年的366亿立方米，快速增长到2020年的7330亿立方米，已经成为美国天然气的最重要来源。■

上接》01版

国资委发布十年“成绩单” 国企改革取得重大突破性进展

在此基础上，国资监管体制也日趋成熟完善。各级国资委把全面履行国有企业出资人职责、专司国有资产监管职责、负责国有企业党的建设职责三项职责统一起来，推动管资本与管党建相结合，履行出资人职责与履行国资监管职责相结合，党内监督与出资人监督相结合，充分发挥专业化、体系化、法治化的监管优势，打造业务监督、综合监督、监督追责“三位一体”的出资人监督闭环，构建形成全国国资监管大格局，切实做到全面履职、高效履职。

国有经济布局和结构持续优化

翁杰明认为，国有经济的布局应该主要集中在战略安全、产业引领、国计民生、公共服务等领域。

为避免粗放发展和低效竞争，国资委不断大力推进重组整合，先后有26组47家中央企业实施战略性重组和专业化整合，新组建、接收企业9家，中央企

业数量从10年前117家调整至97家，涉及国家安全重点领域的营业收入占比超过70%。

最近两年，中国星网、中国稀土、中国电气装备、中国物流等一大批新央企集团纷纷问世；中国电科重组中国普天、鞍钢重组本钢、中化集团和化工集团联合重组等一批战略性重组和专业化整合项目持续推进。

在整合资源的同时，国资国企亦深入开展瘦身健体，着力突出实业主业，加快退出不具备优势的非主营业务和低效无效资产，全面完成“僵尸企业”处置和特困企业治理，建立压减长效机制。目前，全系统已累计减少法人占总户数的38.3%，管理层级全部压缩到五级以内。

全面收官剥离企业办社会职能和解决历史遗留问题，全国国资系统监管企业2万多个各类公共服务机构、1500万户职工家属区“三供一业”基本完成分离移交，超过2000万退休人员基本实现

社会化管理，有力解决了长期以来政企不分、社企合一的问题。

经过10年不间断调整，国资国企已经从过去偏重规模和速度的粗放型增长加快向更加注重质量和效率的集约型增长转变，市场化效率与企业活力切实增强。

国资国企活力效率明显提升

10年的改革成果当中，国有经济高质量发展取得可喜成效的又一个重要标志，就是在建设世界一流企业方面迈出了实质性步伐。

翁杰明坦言，现代经济发展表明，企业强则国家强。全面建设社会主义现代化国家，必须建设一批世界一流企业作为支撑，这也是新时代国资国企实现高质量发展、构建新发展格局的重大战略任务。

国资委提供的数据显示，2021年进入世界500强的国有企业从2012年的65家增长到96家。并且国资国企在船舶、钢铁、能源、建筑、水运、装备制造等

领域打造了一批具有较强竞争力的行业领军企业。

国有企业改革三年行动实施以来，国资国企全面贯彻新发展理念，更加突出高质量发展要求，以重构“两利四率”指标体系，强化高质量发展导向。

“通过持续深化改革，改出了新活力、改出了高效率、改出了好机制，一批企业浴火重生，一批企业加速成长。”翁杰明说，国资国企坚持以改革促发展，大力推动市场化改革，着力打造精干高效的组织架构，全面推行经理层成员任期制和契约化管理，积极探索职业经理人制度，推动三项制度改革走深走实，推动混合所有制企业加快转换经营机制，实施“双百行动”“区域性综改试验”“科改示范行动”等改革专项工程，推动国有企业成为公司治理新、经营机制新、布局结构新的现代新国企。

其中，三项制度改革成效显著，在更大范围、更深层次实现了前所未有的破冰破局。围绕能上能下，全面推行经理层成员任期制和契约化管理；围绕能进能出，加快实施了公开招聘、竞争上岗、末等调整和不胜任退出等市场化用工制度；围绕能增能减，推动完善了按业绩贡献决定薪酬的分配机制。

相当一部分企业广泛应用于“政策包”中给出的中长期激励政策工具。并通过包括混合所有制改革在内的多种体制机制改革，有力促进了经营机制转换。2013年以来，国有企业改制重组引入各类社会资本超过25万亿元。目前中央企业和地方国有企业混合所有制企业户数占比分别超过了70%和54%。一大批企业以混促改，完善公司治理，提高规范运作水平，深度转换机制，活力和效力显著提高。

未来，国资国企会加大政策支持力度，加快打造原创技术策源地、科技人才高地和科技创新政策特区，以科技创新充分激发高质量发展澎湃动能，尽快实现科技自立自强。■