

附件：

## 2020年新疆维吾尔自治区科技进步奖励提名公示

### 一、项目名称及申报等级

项目名称：南疆煤与煤层气综合勘探理论创新及其关键技术应用

申报等级：科技进步一等奖

### 二、提名单位及意见

提名单位：新疆维吾尔自治区自然资源厅

提名单位意见：该项目针对制约南疆地区煤炭及煤层气资源勘查和开发各个环节的关键地质技术难题展开攻关，取得了重要创新成果，总体达到国际先进水平，其中复杂构造背景下聚煤模式、陡倾斜储层煤层气成藏规律与高效开发技术达到国际领先水平。项目提出了一套较为成熟的煤与煤层气综合勘探方法技术体系，可在南疆地区的煤与煤层气科技工作中进一步推广应用。项目经济和社会效益显著，成果对加快南疆地区经济建设发展、保障当地能源供给、打赢脱贫攻坚战、发展产业扶贫提供了能源资源保障，同时可为推进“十四五”期间新疆煤与煤层气工业发展提供强有力的理论及技术支持。

项目申报材料真实，完成单位、完成人排名顺序无争议，严格遵守了《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规，无侵犯他人知识产权的情形。

### 三、项目简介

南疆地区缺煤现象严重，总体勘查程度低，煤及煤层气资源不能满足当地群众生活与经济发展需求；科学技术层面上，南疆聚煤带发育地质规律、煤层气成藏模式、煤层气高效开发技术等研究十分薄弱。针对上述问题，在国家科技重大专项和新疆维吾尔自治区地勘基金等项目资助下，本项目以煤与煤层气综合勘探理论为核心，以聚煤带分布地质规律、煤层气成藏模式及开发技术为主线，以煤与煤层气高效利用为目标，发现南疆地区发育塔北、塔西南、塔东南三大赋煤带，建立了陡倾斜煤层火烧区滞水层煤层气成藏模式，提出了南疆煤层气高效开发技术体系。

主要创新性成果如下：1) 提出南疆地区塔北、塔西南、塔东南三大赋煤带；2) 南疆陡倾斜中低阶煤层气为热成因气，含气饱和度为良-优等级；识别出南疆煤孔隙以中、大孔为主，微孔、过渡孔较发育，发育中高渗储层；3) 揭示出南疆高压煤储层主要发育于中深部应力过渡带和拉张应力带，主要受控于构造挤压、岩性封闭及地下水封堵；4) 建立了南疆陡倾斜煤层火烧区滞水层煤层气成藏模式；5) 揭示出南疆煤系致密砂岩气的巨大勘探潜力，建立了煤层气与致密砂岩气合采的高产开发模式；6) 形成了顺陡倾斜煤储层走向L型定向井施工工艺与顺陡倾斜煤走向连续油管底封拖动水力喷砂射孔分段压裂工艺。

### 四、推广应用及效益情况

该项目创新集成了南疆地区煤与煤层气综合勘探关键地质技术,科技攻关与工程实施同步进行,研究成果在南疆地区煤炭勘查及生产单位得到广泛应用,项目效益显著。项目成果在南疆地区应用后,取得了系列突破:1)发现和落实了一批煤炭资源有利开发矿区,近5年的南疆煤田勘查探获煤炭资源总量达42.8亿吨;预测南疆1000m以浅煤层气资源量为 $1902.29 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,2000m以浅煤层气资源量为 $12304.47 \times 10^8 \text{ m}^3$ ;2)应用项目技术成果后拜城县煤层气开发利用先导性试验项目日均产气 $30000 \text{ m}^3$ ,40%以上煤层气井峰值产气量超过 $2000 \text{ m}^3/\text{d}$ ,年产值达2000万元;3)南疆煤矿企业应用项目成果,发现部分单位矿井存在瓦斯突出风险;采用“先抽后采”、采煤采气一体的瓦斯治理的模式,每年节约安全成本共计800万元。该项目成果在南疆地区塔北、塔东南、塔西南等南疆主要矿区煤与煤层气勘查开发实践中进行了积极的推广应用,对保障南疆煤炭能源安全、推动当地经济和社会发展具有重要意义。

## 五、主要知识产权证明目录

研究成果在国内外高水平期刊发表论文66篇,授权发明专利4项、实用新型专利2项、计算机软件著作权3项。

### (一) 国家发明专利

1. 一种自动定量分析煤岩光片裂隙的系统和方法(已授权,专利授权号:CN201410029309.3)
2. 一种核磁共振测量煤芯平均孔隙压缩系数的方法(已授权,专利授权号:CN201510409789.0)
3. 电阻丝式煤层加热装置(已授权,专利授权号:CN201610894618.6)
4. 压裂作业模拟实时监测系统及其模拟测试方法(已授权,专利授权号:CN201610993421.8)

### (二) 实用新型专利

1. 用于动态吸附和解吸研究的模拟实验装置及模拟系统(已授权,专利授权号:CN201921030598.3)
2. 一种井身结构(已授权,专利授权号:CN201921682335.0)

### (三) 软件著作权

1. 煤层气田地面集输网络综合管理信息系统,登记号2010SR063389
2. 煤层气田地面集输系统阀组生产数据挖掘分析软件,登记号2013SR014012
3. 煤层气田场站巡检移动终端系统,登记号2011SR009343

### (四) 主要发表论文情况

1. 吴斌,安庆,杜世涛. 新疆库拜煤田煤层气多层合采特征煤层探索[J]. 中国煤层气,2019,16(4): 9-13.
2. 吴斌,安庆,杜世涛. 新疆库拜煤田煤层气开发利用先导性试验区井型探索[J]. 中国煤

层气, 2020, 17 (1): 3-8.

3. 吴斌, 安庆, 杜世涛. 库拜煤田煤层气生产井适应性分析及井型优选[J]. 非常规油气, 2020, 7 (2): 94-102.
4. 安庆, 张洲, 吴斌, 王学坚. 新疆库拜煤田煤储层特征及开采技术建议[J]. 新疆地质, 2016, 34(02): 286-290.
5. 赵力, 杨曙光. 新疆煤层气产业发展现状及存在的问题[J]. 中国煤层气, 2018, 15 (3): 3-6.
6. Ju Yiwen, Huang Cheng, Sun Yan, Wan Quan, Lu Xiancai, Lu Shuangfang, He Hongping, Wang Xueqiu, Zou Caineng, Wu Jianguang, Liu Hailing, Shao Longyi, Wu Xiuling, Chao Hongtai, Liu Qinfu, Qiu Jieshan, Wang Min, Cai Jianchao, Wang Guochang, Sun Yue. Nanogeosciences: Research History, Current Status, and Development Trends [J]. Journal of Nanoscience & Nanotechnology, 2017, 17(9):5930-5965.
7. 杜世涛, 田继军, 李佳秀, 来鹏, 石司宇, 廖正凯. 塔西南中-下侏罗统层序地层特征与聚煤规律[J]. 煤田地质与勘探, 2017, 45(06): 7-13.
8. 王刚, 杨曙光, 舒坤, 张娜. 新疆乌鲁木齐河东矿区煤系气的地质特征及气测录井评价方法[J]. 地质科技情报, 2018, 37 (6): 148-153.
9. 杜世飞, 田继军, 李乐, 来鹏, 张瑞. 南疆三地州中-下侏罗统沉积控煤分析[J]. 煤炭技术, 2016, 35(12): 108-110.
10. Li Xiaoshi, Ju Yiwen, Hou Quanlin, Lin Hong. Spectra Response from Macromolecular Structure Evolution of Tectonically Deformed Coal of Different Deformation Mechanisms [J]. Science China: Earth Sciences, 2012, 55(8): 1269-1279.
11. 周梓欣, 杨曙光, 张伟. 库拜煤田瓦斯地质规律与瓦斯分布特征初步研究[J]. 中国煤层气, 2012, 9(02): 29-31.
12. Li Xin, Fu Xuehai, Tian Jijun, Guan Weiming, Liu Xueliang, Ge Yanyan, Ranjith PG, Wang Wenfeng, Wang Meng, Liang Shun. Heterogeneities of seepage pore and fracture of high volatile bituminous coal core: Implications on water invasion degree [J]. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2019, 183: 106409.
13. Li Xin, Fu Xuehai, Ranjith P G, Fang Yong. Retained water content after nitrogen driving water on flooding saturated high volatile bituminous coal using low-field nuclear magnetic resonance [J]. Journal of Natural Gas Science and Engineering, 2018, 57: 189-202.
14. 高北斗. 塔里木盆地北缘库拜煤田中区煤层气成藏模式研究[D]. 新疆大学, 2020.
15. Li Xin, Fu Xuehai, Ranjith P G, Xu Jiang. Stress sensitivity of medium- and high volatile bituminous coal: An experimental study based on nuclear magnetic resonance and permeability porosity tests [J]. Journal of Petroleum Science and Engineering, 2019, 172:

889-910.

16. Li Xin, Fu Xuehai, Liu Aihua, An Hui, Wang Geoff, Yang Xuesong, Wang Lijun, Wang Hongdong. Methane Adsorption Characteristics and Adsorbed Gas Content of Low-Rank Coal in China [J]. Energy & Fuels, 2016, 30: 3840-3848.
17. 王刚, 杨曙光, 李瑞明, 张娜. 新疆煤层气开发、煤炭地下气化与碳封存滚动开发模式探讨[J]. 中国煤层气, 2019, 16(05): 42-46.
18. 王刚, 杨曙光, 张寿平, 刘学良. 新疆煤矿区瓦斯抽采利用技术现状及展望[J]. 煤炭科学技术, 2020, 48 (3): 154-161.
19. 张娜, 毕彩芹, 唐跃. 新疆低煤阶煤层吸附能力对煤层气开发影响因素分析[J]. 煤炭技术, 2019, 38 (9): 182-185.
20. 秦大鹏, 李万军, 田继军, 冯烁. 库拜煤田中部煤层气资源评价[J]. 中国煤气, 2020, 17(02): 38-40+33.
21. 王迪, 田继军, 冯烁, 陆星宇. 塔里木盆地东南缘下—中侏罗统煤层煤岩、煤质特征分析[J].现代地质, 2018, 32(05): 975-984.
22. 周梓欣, 李瑞明, 张伟. 新疆深部煤层气资源勘探潜力[J].中国煤炭地质, 2018, 30(07): 28-31+39.
23. 杨峰, 田继军, 冯烁. 塔西南中-下侏罗统煤层煤质特征及其控制因素[J].新疆有色金属, 2017, 40(06): 14-18.
24. 李全. 煤层气水平排采井不固井连续油管压裂工艺适应性探讨—以新疆拜城煤层气示范区为例[J].中国煤层气, 2019, 16 (5): 32-34.
25. 冯烁, 田继军. 新疆莎车县喀拉吐孜矿区煤层煤质特征[J].中国西部科技, 2015, 14(02): 5-8.

## 六、客观评价

鉴定结论:

中科合创(北京)科技成果评价中心组织国内相关专家对“南疆煤与煤层气综合勘探理论创新及其关键技术应用”进行了鉴定,认为项目“成熟且具备示范效应,经济和社会效益明显,应用价值高”,“项目研究成果整体达到国际先进水平,其中复杂构造背景下聚煤模式、陡倾角储层煤层气成藏规律与高效开发技术达到国际领先水平”。

查新结论:

中国科学院新疆科技查新咨询中心的查新结论是“经国际范围的检索查证,检索到的国内外相关文献中,除本项目成果外,未见与本项目南疆煤及煤层气勘探理论认识与技术特点相同的研究成果公开报道”。

## 七、完成人合作关系说明

南疆地区煤与煤层气勘探进度相对滞后，面对南疆地区煤炭资源聚集特征、煤层气资源富集规律和高效开发技术等难题，新疆维吾尔自治区煤田地质局一六一煤田地质勘探队、新疆维吾尔自治区煤田地质局煤层气研究开发中心、新疆大学、中国科学院大学、中国地质大学（北京）、新疆维吾尔自治区科技发展研究院、新疆远山矿产资源勘查有限公司展开密切合作，针对南疆目前煤与煤层气综合勘探开发中遇到的重大科技难题进行攻关，提出了塔北-塔西南-塔东南三大赋煤带、南疆陡倾斜煤层火烧区滞水层煤层气成藏模式、南疆陡倾斜煤储层煤层气高效开发技术等新认识。

## 八、主要完成人及创新推广贡献

排名	姓名	性别	出生年月	职务/职称	文化程度	工作单位	对成果创造性贡献
1	杨曙光	男	1966.12	主任/提高待遇高级工程师	本科（学士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局煤层气研究开发中心	聚煤规律研究、煤储层物性研究
2	吴 斌	男	1980.02	科长/高级工程师	研究生（硕士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局一六一煤田地质勘探队	高效钻完井、增产技术研发
3	琚宜文	男	1963.07	教授	研究生（博士）	中国科学院大学	高渗储层识别、煤层气成藏模式研究
4	李 鑫	男	1990.04	副教授	研究生（博士）	新疆大学	储层物性研究与原位地质环境判识
5	安 庆	男	1968.07	总工程师/教授级高工	本科（学士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局一六一煤田地质勘探队	高效钻完井技术研发
6	王 刚	男	1990.04	工程师	研究生（硕士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局煤层气研究开发中心	聚煤规律研究、煤储层物性研究
7	李 松	男	1985.05	副教授	研究生（博士）	中国地质大学（北京）	聚煤规律研究、煤储层物性研究
8	黄 涛	男	1967.02	队长/高级工程师	本科（学士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局一六一煤田地质勘探队	高效钻完井技术研发
9	来 鹏	男	1988.05	工程师	研究生（硕士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局煤层气研究开发中心	煤储层物性研究
10	秦大鹏	男	1969.01	书记/高级工程师	本科（学士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局一六一煤田地质勘探队	高效增产技术研发
11	张 娜	女	1981.08	高级工程师	研究生（硕士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局煤层气研究开发中心	煤层气成藏规律与成藏模式研究
12	赵正威	男	1984.09	高级工程师	本科（学士）	新疆维吾尔自治区煤田地质局一六一煤田地质勘探队	高效增产技术研发