

# 天然气工业

®



NATURAL GAS INDUSTRY

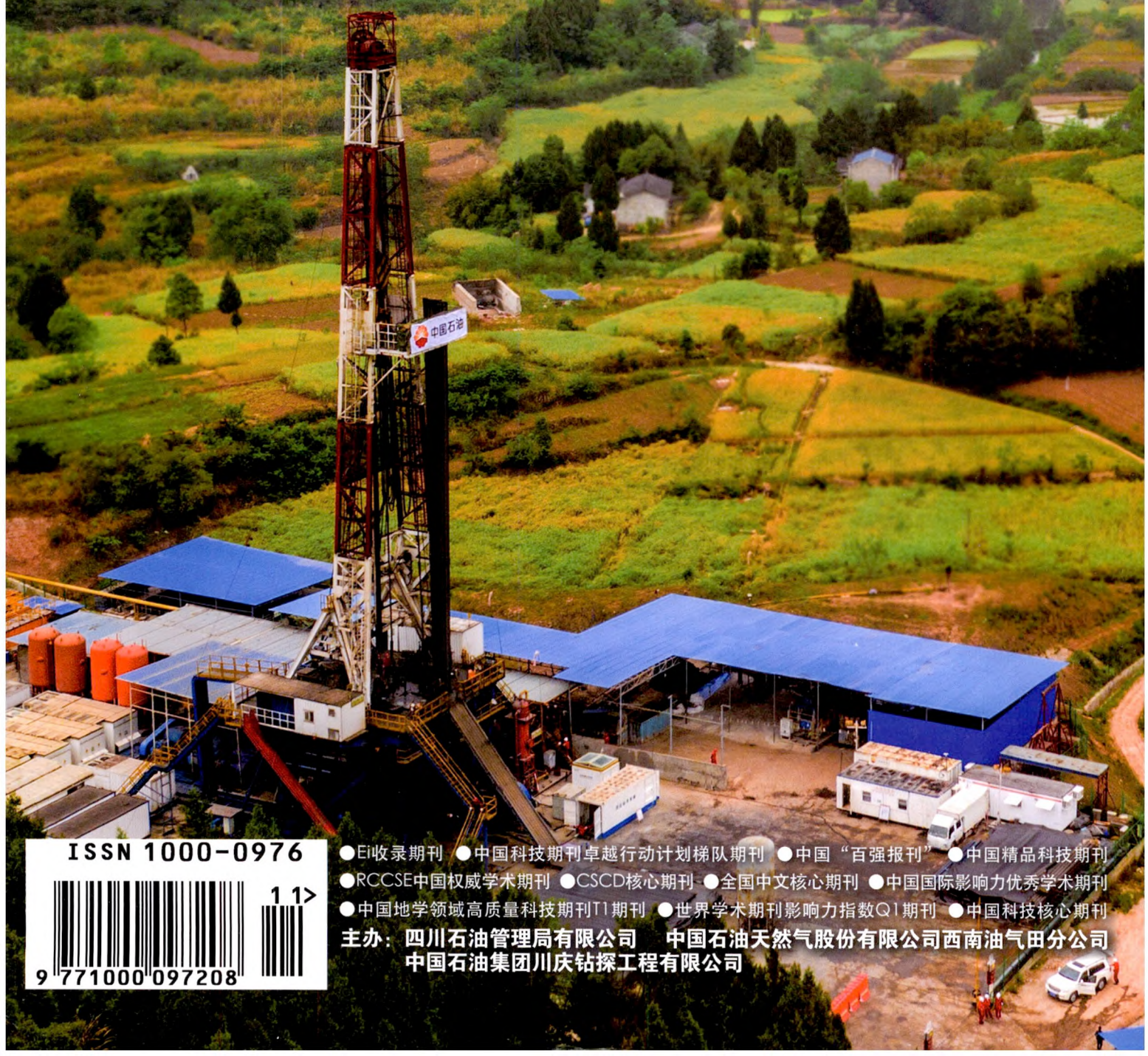
2020.11

Vol.40 No.11



QK2054457

川渝地区建设中国天然气市场化改革发展示范区的思考  
四川盆地寒武系沧浪铺组油气勘探重大发现及其启示  
自支撑相变压裂技术室内研究与现场应用  
页岩气集输系统的腐蚀评价与控制



ISSN 1000-0976



11>

9 771000 097208

● Ei收录期刊 ● 中国科技期刊卓越行动计划梯队期刊 ● 中国“百强报刊” ● 中国精品科技期刊  
● RCCSE中国权威学术期刊 ● CSCD核心期刊 ● 全国中文核心期刊 ● 中国国际影响力优秀学术期刊  
● 中国地质领域高质量科技期刊T1期刊 ● 世界学术期刊影响力指数Q1期刊 ● 中国科技核心期刊  
主办：四川石油管理局有限公司 中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司  
中国石油集团川庆钻探工程有限公司



2020年第40卷第11期

(月刊·1981年创刊 总第325期)

主 管 中国石油天然气集团有限公司

主 办 四川石油管理局有限公司

中国石油天然气股份有限公司  
西南油气田分公司

中国石油集团川庆钻探工程有  
限公司

编辑出版 《天然气工业》编辑部

(610051)

四川省成都市府青路一段3号

主 编 冉隆辉

副主编 杨 雨

社 长 蒋 骥 (028)86011178

总 编 居维清 (028)86012712

投稿网址 www.cngascn.com

发行范围 公开发行

国内发行 四川省报刊发行局

海外总发行 中国国际图书贸易集团有  
限公司

(100044) 北京 399 信箱

国外发行代号: M 944

排版印刷 成都市新都华兴印务有限公司

出版日期 2020年11月25日

中国标准 ISSN 1000-0976

连续出版物号 CN 51-1179/TE

CODEN TIGOE3

邮发代号 62-14

广告经营许可证号 5101034000085

国内定价 40.00元/本

国外定价 10.00美元/本

责任编辑 曹 丽

英文编辑 谭蓉蓉

装帧设计 关 洁

版权所有, 未经许可,  
不得转载



■本期视点

川渝地区建设中国天然气市场化改革发展示范区的思考

李宝军, 贺志明, 朱力洋, 张博闻, 王富平, 熊伟, 邹晓琴 (1)

四川盆地寒武系沧浪铺组油气勘探重大发现及其启示

乐宏, 赵路子, 杨雨, 谢继容, 文龙, 罗冰, 和源, 陈友莲, 王文之 (11)

■地质勘探

鄂尔多斯盆地海相碳酸盐岩主要储层类型及其形成机制

周进高, 付金华, 于洲, 吴东旭, 丁振纯, 李维岭, 唐瑾 (20)

致密砂岩气藏充注模拟实验及气藏特征

——以川中地区上三叠统须家河组砂岩气藏为例

谢增业, 杨春龙, 李剑, 金惠, 王小娟, 郝翠果,

张璐, 国建英, 郝爱胜 (31)

准噶尔盆地砂质碎屑流砂体新发现及其油气勘探意义

厚刚福, 曾德龙, 牛志杰, 王力宝, 宋兵, 郭华军,

单祥, 窦洋, 李亚哲, 彭博 (41)

深层碎屑岩储层次生高孔带发育特征及成因

——以吐哈盆地台北凹陷下侏罗统为例

郝爱胜, 李剑, 国建英, 冉启贵, 张华, 齐雪宁, 吴浩,

贾雪丽, 黄蝶芳, 陈旋, 康积伦, 史艳军 (50)

■开发工程

自支撑相变压裂技术室内研究与现场应用

赵立强, 张楠林, 张以明, 罗志锋, 余东合, 刘平礼,

陈薇羽, 刘国华, 杜娟, 李年银, 陈祥 (60)

氧化处理缓解煤岩储层煤粉堵塞损害实验

康毅力, 孙琳娜, 房大志, 游利军, 李相臣, 刘江, 陆钰 (68)

塔里木盆地超深层油气藏试油与储层改造技术进展及发展方向

刘洪涛, 刘举, 刘会锋, 邱金平, 才博, 刘军严, 杨战伟, 刘虹瑜 (76)

强非均质致密砂岩气藏剩余气分布定量描述与控潜对策

——以苏里格气田苏11区块北部老区为例

祝金利 (89)

天然气生产数据集成整合与智能分析系统

胡德芬, 秦伟, 冉丰华, 蒲艳玲, 胡璐瑶, 任玉清, 李青, 赵勇 (96)

■钻井工程

用于揭开下部气层合采作业的控压暂堵一体化修井流体

张宗伟, 郭鹏程, 衣德强, 李鹏, 杨伟, 常启帆 (102)

寒带海域永冻层的力学特性对油气钻井的挑战

朱亮, 范西哲, 李军伟, 邹和均, 楼一珊, 李忠慧 (110)



固井前置液冲洗效率评价方法——改进的旋转黏度计法

辜涛, 郑有成, 郑友志, 李维, 赵军, 王锐, 舒秋贵 (120)

## ■ 集输与加工

页岩气集输系统的腐蚀评价与控制

——以长宁—威远国家级页岩气示范区为例

谢明, 唐永帆, 宋彬, 赵万伟, 吴贵阳 (127)

压扁阻断对聚乙烯燃气管道力学性能的影响

张毅, 薛世峰, 韩丽美, 刘翠伟, 焦俊朋 (135)

基于 PI 数据库的燃驱压缩机组性能测试系统

胡斐, 林文胜 (143)

## ■ 安全环保

复杂地形高含硫天然气风洞扩散实验及安全防护距离

辛保泉, 喻健良, 党文义, 姜雪, 林官明 (149)

## ■ 经济管理

“一带一路”能源投资背景下的中国天然气供应安全分析

张璐, 谭金萍 (159)

## ■ 新能源

不同井型下的天然气水合物降压开采产气产水规律

毛佩筱, 吴能友, 宁伏龙, 胡高伟, 孙嘉鑫,  
陈强, 郭洋, 卜庆涛, 万义钊 (168)

## ■ 要闻信息

中石化在四川盆地又探明千亿立方米大气田 (10) 本刊 2019 年度最具影响力  
学术论文发布 (30) 准噶尔盆地阜康凹陷康探 1 井二叠系获高产油气流 (59)  
东方物探海洋勘探导航定位关键技术国际领先 (67) 四川盆地寒武系沧浪铺  
组天然气勘探获重大突破 (109) 《智能工厂安全监测有效评估方法》国家标  
准发布 (134) 中俄东线天然气管道工程第 5 标段全线贯通 (142) 《天然气  
工业》第一届青年编委名单 (177)

## ■ 广告目录

《天然气工业》2019 年度最具影响力学术论文 (20-11-01) 中国石油长城钻  
探钻井取心研究所 (20-11-02) 四川石达能源发展有限公司 (20-11-03)

封面说明: 中国石油西南油气田公司部署在四川省绵阳市盐亭县八角镇的风险  
探井——角探 1 井

摄影: 黄文俊

## 第八届编委会名单

主 任:

马新华 胥永杰

执行主任:

徐春春 伍贤柱

执行副主任:

杨跃明

顾 问 (以汉语拼音排序):

戴金星	杜志敏	高德利	何盛宝
胡文瑞	黄维和	贾承造	康玉柱
李根生	李鹤林	李鹭光	李士伦
刘宝珺	罗平亚	邱中建	苏义脑
孙龙德	童晓光	王铁冠	袁士义
赵文智	周守为		

委 员 (以汉语拼音排序):

常宏岗	陈 刚	陈更生	董大忠
杜金虎	樊栓狮	付子航	甘振维
顾 军	郭贵安	郭建春	郭旭升
韩烈祥	何江川	何太碧	侯明才
胡德高	胡 勇	黄泽俊	蒋 骥
江同文	雷 群	雷宗明	李爱民
李广月	李海平	李 伟	李香华
李玉星	李兆敏	梁 兴	廖仕孟
刘树根	刘毅军	陆家亮	卢 涛
罗金恒	吕建中	潘和平	潘仁芳
钱 斌	秦 勇	冉隆辉	撒利明
沈 平	童传新	汪海阁	王 震
魏国齐	吴能友	伍志明	肖贤明
谢 军	熊建嘉	徐 进	杨 华
杨胜雄	杨 雨	曾大乾	张道伟
张国华	张 健	张金川	张烈辉
张士诚	张晓斌	赵金洲	郑力会
邹才能	钟广法	周荣学	

Susan Smith Nash (美国) 胡钦红 (美国)

Michael A. Abrams (英国) 肖倚天 (美国)

Kamy Sepehrnoori (美国)

Khlebnikov V.N. (俄罗斯)



本刊为中国石油学会天然气专业委员会会刊





## NATURAL GAS INDUSTRY

(Monthly Issued, Started in 1981)

**Editor-in-Chief:** Ran Longhui

**Associate Editor-in-Chief:** Yang Yu

**General Director:** Jiang Ji

Natural Gas Industry

Journal Agency

No. 3, Sec. 1, Fuqing Rd.,  
Chengdu

Sichuan Province 610051, P. R. China

**Tel:** +86(28)8601 2712

**Fax:** +86(28)8601 2716

**CODEN:** TIGOE3

ISSN 1000-0976

CN 51-1179/TE

**www.cngascn.com**

**Executive Editor:** Ju Weiqing

**English Editor:** Tan Rongrong

**E-mail:** trr@trqgy.cn

**Publishing Date:** November 25, 2020

**Annual Subscription Rates:**

China RMB ¥ 480

Overseas US \$ 120

**Overseas Distributor:**

China International Book Trading  
Corporation

P. O. Box 399, Beijing 100044

P. R. China

**Code No.:** M 944

# CONTENTS

November 2020, Vol. 40, Issue 11 (TOTAL No. 325)

## SPOTLIGHTS

- 1 **Thoughts on the construction of China's natural gas market reform and development demonstration zones in Sichuan and Chongqing** by LI Baojun, HE Zhiming, ZHU Liyang, ZHANG Bowen, WANG Fuping, XIONG Wei, ZOU Xiaoqin
- 11 **Great discovery of oil and gas exploration in Cambrian Canglangpu Formation of the Sichuan Basin and its implications** by YUE Hong, ZHAO Luzi, YANG Yu, XIE Jirong, WEN Long, LUO Bing, HE Yuan, CHEN Youlian, WANG Wenzhi

## GEOLOGY AND EXPLORATION

- 20 **Main types and formation mechanisms of marine carbonate reservoirs in the Ordos Basin** by ZHOU Jingao, FU Jinhua, YU Zhou, WU Dongxu, DING Zhenchun, LI Weiling, TANG Jin
- 31 **Charging simulation experiment and characteristics of tight sandstone gas reservoirs: A case study of the Upper Triassic Xujiahe Formation sandstone gas reservoir in the central Sichuan Basin** by XIE Zengye, YANG Chunlong, LI Jian, JIN Hui, WANG Xiaojuan, HAO Cuiguo, ZHANG Lu, GUO Jianying, HAO Aisheng
- 41 **New discovery of sandy debris flow sandbody and its implications for oil and gas exploration in the Junggar Basin** by HOU Gangfu, ZENG Delong, NIU Zhijie, WANG Libao, SONG Bing, GUO Huajun, SHAN Xiang, DOU Yang, LI Yazhe, PENG Bo
- 50 **Development characteristics and genesis of secondary high porosity zones in deep clastic reservoirs: A case study of the Lower Jurassic in the Taibei Sag of the Tuha Basin** by HAO Aisheng, LI Jian, GUO Jianying, RAN Qigui, ZHANG Hua, QI Xuening, WU Hao, JIA Xueli, HUANG Diefang, CHEN Xuan, KANG Jilun, SHI Yanjun

## DEVELOPMENT AND PRODUCTION

- 60 **Laboratory study and field application of self-propping phase-transition fracturing technology** by ZHAO Liqiang, ZHANG Nanlin, ZHANG Yiming, LUO Zhifeng, YU Donghe, LIU Pingli, CHEN Weiyu, LIU Guohua, DU Juan, LI Nianyin, CHEN Xiang
- 68 **Experiment of relieving coal dust blockage damage in coal reservoirs by oxidation treatment** by KANG Yili, SUN Linna, FANG Dazhi, YOU Lijun, LI Xiangchen, LIU Jiang, LU Yu
- 76 **Progress and development direction of production test and reservoir stimulation technologies for ultra-deep oil and gas reservoirs in Tarim Basin** by LIU Hongtao, LIU Ju, LIU Huifeng, QIU Jinping, CAI Bo, LIU Junyan, YANG Zhanwei, LIU Jiangyu

- 89 Quantitative description of residual gas distribution in strong-heterogeneity tight sandstone gas reservoirs and potential tapping strategies : A case study of the old area of northern Su 11 Block in the Sulige Gas Field by ZHU Jinli
- 96 Natural gas production data integration and intelligent analysis system by HU Defen, QIN Wei, RAN Fenghua, PU Yanling, HU Luyao, REN Yuqing, LI Qing, ZHAO Yong

## ■ DRILLING ENGINEERING

- 102 Application of integrated workover fluid with pressure control and temporary plugging in uncovering the lower gas reservoir commingled production by ZHANG Zongwei, GUO Pengcheng, YI Deqiang, LI Peng, YANG Wei, CHANG Qifan
- 110 Challenges of the mechanical properties of permafrost in frigid sea areas to oil and gas drilling by ZHU Liang, FAN Xizhe, LI Junwei, ZOU Hejun, LOU Yishan, LI Zhonghui
- 120 A method for evaluating the flushing efficiency of cementing preflush: An improved rotary viscometer method by GU Tao, ZHENG Youcheng, ZHENG Youzhi, LI Wei, ZHAO Jun, WANG Rui, SHU Qiugui

## ■ STORAGE, TRANSPORTATION AND GAS PROCESSING

- 127 Corrosion evaluation and control of a shale gas gathering and transportation system: A case study of the Changning-Weiyuan National Shale Gas Demonstration Area by XIE Ming, TANG Yongfan, SONG Bin, ZHAO Wanwei, WU Guiyang
- 135 Influence of squeeze-off on the mechanical properties of PE gas pipes by ZHANG Yi, XUE Shifeng, HAN Limei, LIU Cuiwei, JIAO Junpeng
- 143 Performance testing system of turbine driven compressor sets based on PI database by HU Fei, LIN Wensheng

## ■ HSE TECHNOLOGY AND MANAGEMENT

- 149 Wind tunnel dispersion experiments and safety protection distances of high sulfur natural gas in complex terrains by XIN Baoquan, YU Jianliang, DANG Wenyi, JIANG Xue, LIN Guanming

## ■ ECONOMIC MANAGEMENT

- 159 China's natural gas supply security under the background of "One Belt and One Road" energy investment by ZHANG Jun, TAN Jinping

## ■ NEW ENERGY SOURCES

- 168 Behaviors of gas and water production from hydrate induced by depressurization with different types of wells by MAO Peixiao, WU Nengyou, NING Fulong, HU Gaowei, SUN Jiabin, CHEN Qiang, GUO Yang, BU Qingtao, WAN Yizhao

*Natural Gas Industry*, approved by the State Scientific and Technological Commission, is a unique gas journal in China with an over all view on science and technology of gas industry. Starting her first issue in 1981, NGI has a history of 40 years' experience. NGI has turned from bimonthly to monthly journal since the first issue in 2004. NGI has grown up to be one of the exclusively essential journals in China reporting on new theories and techniques related to natural gas industry both at home and abroad, which covers industry spotlights, geologic research, geophysical exploration, drilling engineering, development and production, storage, transportation and gas processing, HSE technology and management, economic management, etc. Since 2011, NGI has also become the Journal of Chinese Petroleum Society's Natural Gas Professional Committee. ■

To obtain the information on "the Authors and Abstracts", please visit the English version on our website:

[http://www.cngas.cn:81/ngi\\_wk/EN/volumn/current.shtml](http://www.cngas.cn:81/ngi_wk/EN/volumn/current.shtml)





**四川石达能源发展有限公司**  
SICHUAN SEDAR ENERGY DEVELOPMENT CO., LTD.

# SEDAR

**致力于成为国内优秀的石油天然气设计工程公司**

## 企业简介



贵州遵义—赫章项目D457 mm/310 km



山西神木—安平项目D813 mm/50 km

四川石达能源发展有限公司是一家专业从事从气田地面到天然气长输管道至城镇燃气终端的全产业链的设计工程公司。业务覆盖全过程咨询、投融资、规划、勘察设计、EPC总承包。管理团队拥有20年以上的石油天然气从业经验。技术总监及主要骨干主持或参与了国家骨干管网设计和建设工作。

公司拥有石油天然气、市政燃气咨询甲级，石油天然气行业（管道输送）专业甲级，市政行业（城镇燃气）专业甲级，石油天然气行业（气田地面、油气库）专业乙级，建筑行业（建筑工程）乙级，城市规划乙级，工程勘察专业乙级等资质证书，取得了压力管道、压力容器设计许可和质量、环境、职业健康安全管理体系认证。

公司现有员工200余人，其中高级职称23人，中级职称35人，各类国家注册人员25人。注重技术融合与发展，拥有TGNET水力计算、CADworx2015三维、CAESAR II应力分析、HYSYS、数字化管道、鹏业等设计软件，并自主开发城镇燃气进户设计、长输管道设计等一体化软件，

利用自建的OA项目管理系统对各工程进行全阶段管控。公司成立以来，完成各类设计项目1200余项，长输管道里程超6000 km，EPC总承包项目20余项，2014年公司荣获“德勤中国”高成长企业全国50强，2017年公司承接的贵州省遵义至赫章天然气管道项目EPC总承包获得中国投资协会优质项目奖。

公司奉行“客户价值、专业创新、坦诚开放、尊重合作、持续改善、共享共赢”的核心价值观，秉承市场经济规律和现代企业理念经营和发展，坚持“用户为本、诚信服务、质量至上”的宗旨，致力于成为国内优秀的石油天然气设计工程公司。



广告编号: 20-11-03

地址：四川省成都市高新区天府大道中段1388号美年广场D座801室

邮编：610041

电话：028-65009009

传真：028-87353021

网址：www.scsdny.com