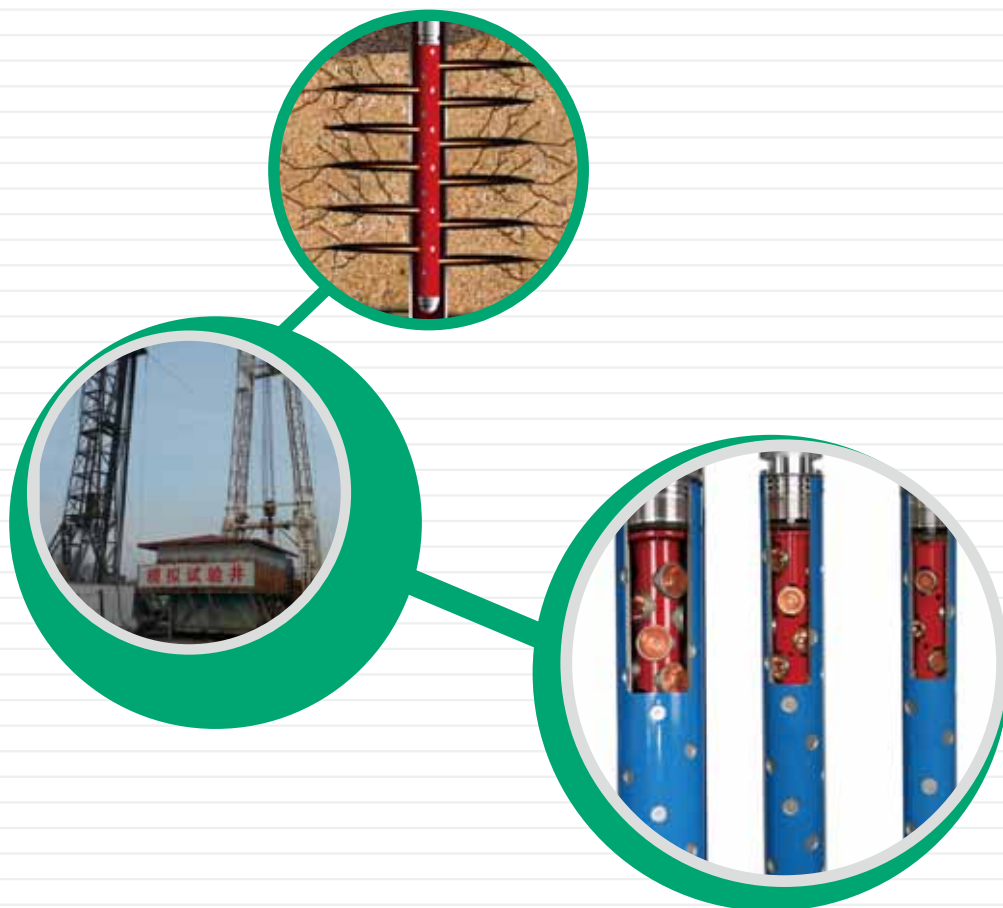


BH-MPP 多级脉冲射孔技术

2014 年



中国石油天然气集团公司 科技管理部

BH-MPP，打开油层的金钥匙，
让近井带地层裂缝与井筒顺畅连通！





目 录

1 简介	3
2 特色技术	4
3 典型案例	7
4 科研装备	8
5 资质标准	9
6 专家团队	10



中国石油天然气集团公司（简称“中国石油集团”，英文缩写：CNPC）是根据国务院机构改革方案，于1998年7月在原中国石油天然气总公司的基础上组建的特大型石油石化企业集团，系国家授权投资的机构和国家控股公司，是实行上下游、内外贸、产销一体化、按照现代企业制度运作，跨地区、跨行业、跨国经营的综合性石油公司，主要业务包括油气业务、石油工程技术服务、石油工程建设、石油装备制造、金融服务、新能源开发等。中国石油天然气集团公司2013年国内生产原油1.13亿吨，生产天然气888.4亿立方米，加工原油1.46亿吨，全年实现营业收入2.76万亿元，实现利润1880亿元。

2013年，中国石油在世界50家大石油公司综合排名中位居第4位，在全球500家大公司排名中位居第5位。

中国石油天然气集团公司履行资源、市场和国际化战略，坚持“主营业务战略驱动，发展目标导向，顶层设计”科技发展理念和“自主创新、重点跨越、支撑发展、引领未来”的指导方针，以国家科技重大专项为龙头、公司重大科技专项为核心、重大现场试验为抓手、重大装备、软件、产品、标准为载体，持续推进科技进步，提升科技创新能力，取得一大批具有自主知识产权的先进实用技术。

BH-MPP 多级脉冲射孔技术就是具有代表性的重大创新成果之一。

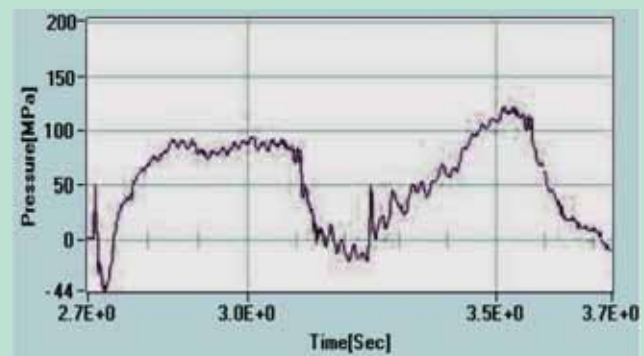
奉献能源 创造和谐

1 简介

BH-MPP 多级脉冲深穿透聚能射孔器是在中国石油开采为提高中低孔、中低渗油气储层的采收率的背景下，设计开发集超穿深透射孔、压裂于一体的全新射孔技术，该技术区别于以往其他任何射孔方法，利用多级压裂火药和射孔弹的合理组合，控制多级火药顺序燃烧，产生 3 个连续脉冲峰值压力动态作用于地层，实

现解堵、造缝、延缝、扩缝的目的，能够大幅改善近井带地层渗流条件，提高油井产能。

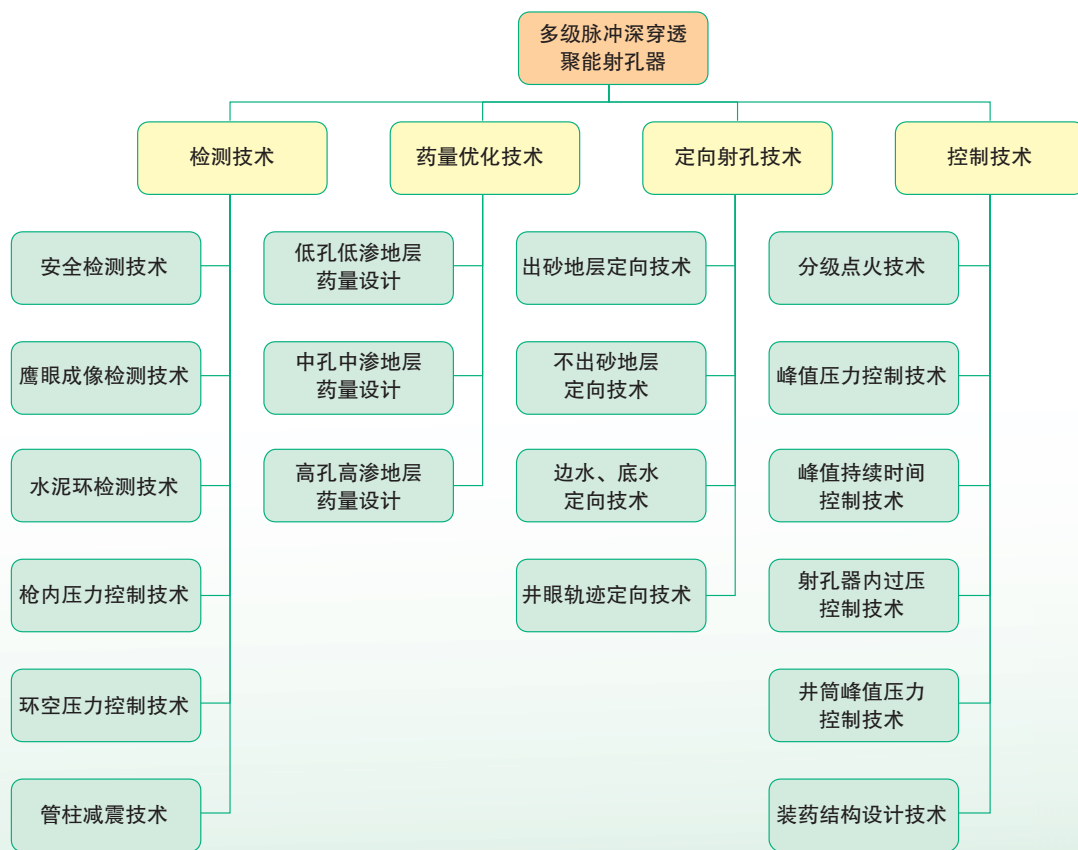
BH-MPP 多级脉冲深穿透聚能射孔器先后塔里木、长庆、冀东、大港等陆上油田，海洋石油渤海、湛江等海上油田应用 200 余井次。



2

特色技术

BH-MPP 多级脉冲深穿透聚能射孔器获得一项发明专利，4 项实用新型专利，形成了油管输送多级负压射孔、分级点火、井筒保护、射孔器内部卸压保护、压裂火药数字化设计系统等多项特色技术。



多级脉冲深穿透射孔器框架图

2.1 主要功能

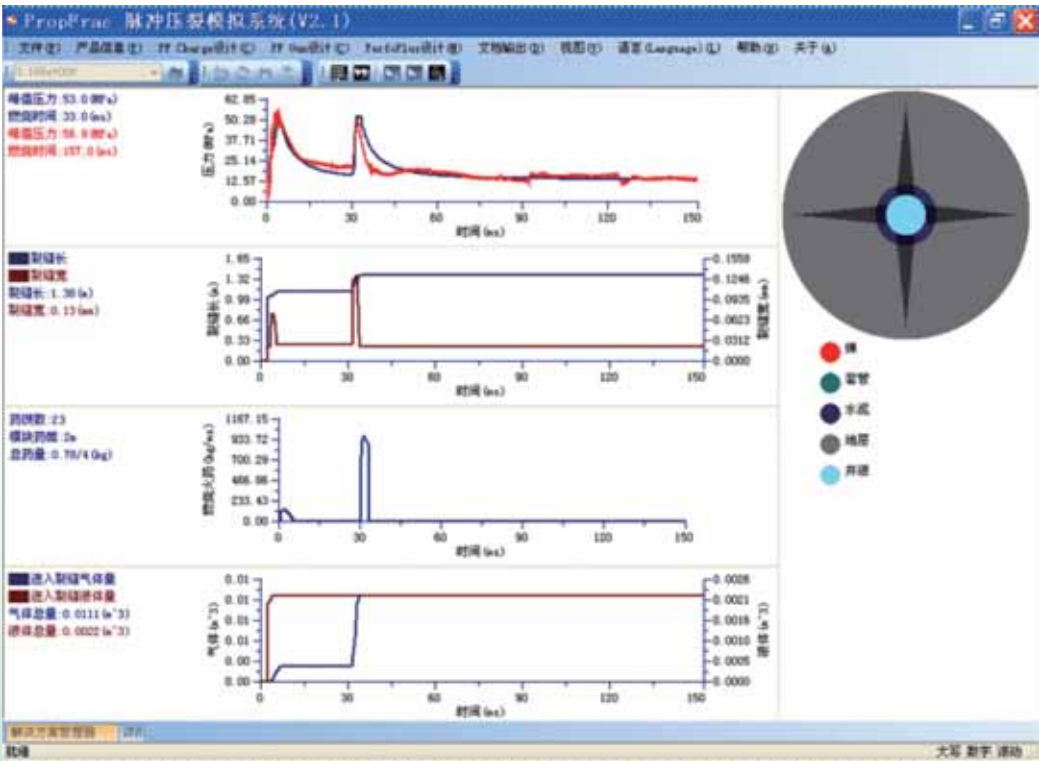
- 改善射孔压实带渗流条件；
- 清洁射孔孔道；
- 解除地层污染；
- 改善近井带地层流动条件，沟通原状地层，提高油气井产能。

2.2 关键技术

多级脉冲深穿透聚能射孔器在井筒中要相继产生多个脉冲压力峰值。因此需要控制各级

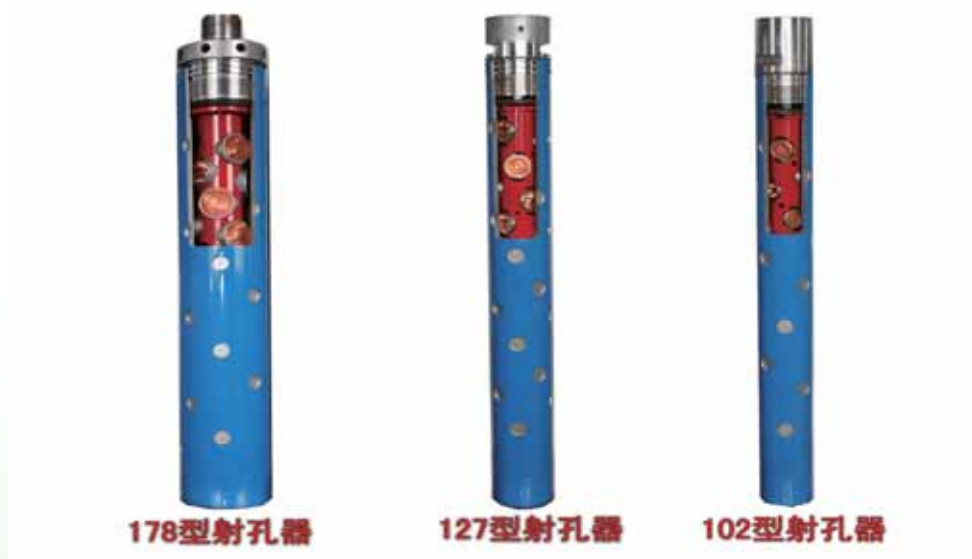
脉冲峰值压力，实现梯次作用于孔道和地层，达到提高油气井产能的目的。

- (1) 分级点火技术
- (2) 峰值压力控制技术
- (3) 峰值持续时间控制技术
- (4) 射孔器内过压控制技术
- (5) 装药结构设计技术
- (6) 多级脉冲增效火药数字化设计软件配套技术



2.3 技术系列

- 102 型 + 两级火药 13/16 孔 /m ;
- 127 型 + 两级火药 13/16 孔 /m ;
- 178 型 + 两级火药 13/16 孔 /m ;
- 耐温 : 180°C /48h ;
- 耐压 : 105MPa ;
- 造缝延缝深度大于 3m。



3

典型案例

3.1 多级脉冲深穿透聚能射孔器同层应用效果佳

QKXX 井是中海油的一口关停井，2003 年明化、沙河街层组合采时地层供液不足关井。2008 年 8 月实施 127 多级脉冲深穿透聚能射孔作业后，单日最高产液量 159m^3 ，单日最高产油量 128.85m^3 ，四个月稳产油 42m^3 。

3.2 多级脉冲深穿透聚能射孔器邻井同层组效果提高 3 倍

(1) 官 XX 区块，同一断块、同一油组射孔效果对比

官 A 等 7 口井使用多级脉冲深穿透射孔器；

官 B 等其它井使用常规射孔器；

7 口多级脉冲射孔井平均日产量是该区块井平均产量的 2.06 倍，且含水率下降 21%。

(2) 歧 XX-X 井与歧 XX 井位于相同区块，射孔层位相同

歧 XX-X 井采用多级脉冲深穿透聚能射孔；

歧 XX 井采用 89 常规射孔器进行射孔；

多级脉冲深穿透聚能射孔后产油量是邻井产量 3 倍。

4

科研装备

射孔工艺研究室

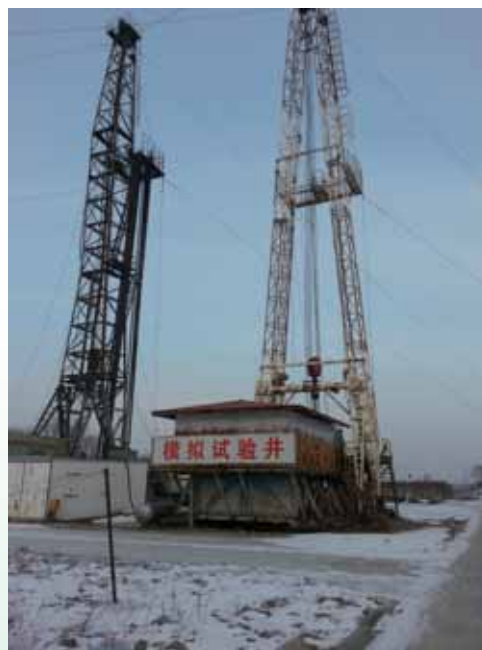
能够进行超深井、复杂井、水平井等射孔工艺设计研究及各类射孔器材设计。

射孔器材加工中心

具备全套 CAD/CAM 辅助设计系统和数控加工中心，能够完成各类射孔器材加工、配套工作。

射孔器材试验基地

能够进行各类射孔枪、射孔弹钢靶、混凝土靶试验。



5

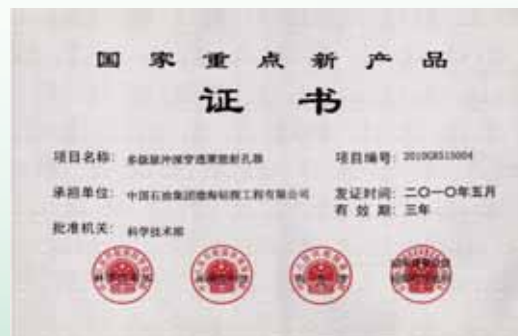
资质标准

专利成果

1. 油管传输多级射孔负压装置（发明专利；专利号：00123755.1）；
2. 多级脉冲射孔峰值压力控制阀（专利号 200620148043.5）；
3. 多级脉冲式深穿透射孔器（专利号 200420047523.3）；
4. 双盲孔多级脉冲射孔枪（专利号 201020685609.4）；
5. 带泄压孔堵塞器的射孔枪体（专利号 200620148044.X）。

奖励

1. 中国石油天然气集团公司科技进步三等奖；
2. 科学技术部颁发的国家重点新产品证书；
3. 天津市科技进步三等奖；
4. 渤海钻探公司科技创业奖。



6

专家团队



柴细元

技术专家。教授级高级工程师，主要从事测井、解释评价、射孔等技术研究。主持完成“多级脉冲深穿透聚能射孔器”项目研究。

电话：022-25962819

Email：ChaiXY@cnpc.com.cn



张维山

技术专家。从事射孔完井工程技术研究及管理工作 30 年，主持完成“多级脉冲深穿透聚能射孔器”科研项目。获专利 5 项。

电话：022-25962819

Email：ZWShan@cnpc.com.cn



刘庆东

技术专家。从事射孔工程技术研究工作 30 年，是“多级脉冲深穿透聚能射孔器”项目研究主要研究人员，获专利 3 项。

电话：022-25963068

Email：liuqingdong@cnpc.com.cn

**魏春印**

技术专家。从事射孔工程技术研究工作 20 年，是“多级脉冲深穿透聚能射孔器”项目研究主要研究人员，获专利 3 项。

电话：022-25963068

Email：weichunyin@cnpc.com.cn

**刘方玉**

技术专家。主持并参与研发的“定方位射孔”“复合射孔”“动态负压射孔”、“射孔方案优化”技术均达到国际先进水平，获多项省部级奖励。获发明专利 1 项。

电话：13836787666

Email：liufangyu@petrochina.com.cn

**潘永新**

爆轰理论研究。射孔器设计及制造工艺技术专家。先后主持或作为主研人员参与完成了“127 型射孔器研制”“油气井射孔增产技术研究”和“89 型和 102 型耐高温高压射孔器配套技术研究”等项目研究。获发明专利 1 项。

电话：13904596163

Email：panyx@cnpc.com.cn



联系人：刁顺 先生
电 话：86-10-5998-6059
Email: sdiao@cnpc.com.cn

Contact: Mr. Diao Shun
Tel: 86-10-5998-6059
Email: sdiao@cnpc.com.cn



