



**2023**

**太合钻探煤层气方案**  
**Схема бурения газа угольных**  
**пластов Тайхэ**  
**(TAIHE Drilling)**

Raspadskaya 技术交流



# 目录 Содержание

Contents

01

太合钻探  
Бурение в Тайхэ  
简介、工业、工程、研究院  
Введение, промышленность,  
инженерные работы, научно-  
исследовательский институт

03

Raspadskay方案论证  
Проектное обоснование  
**Raspadskaya**  
对技术任务书的理解和方案  
Понимание и схема технического  
здания

02

煤层气业务  
Бизнес газа угольных пластов  
中国标准、理论; 太合团队、技术、产  
品  
Китайские стандарты и теории;  
команда Тайхэ, технологии, продукты

04

技术交流  
Технический обмен  
问答交流、实施细节  
Обмен вопросами и ответами,  
детали реализации

# 企业简介

## Краткое описание компании

陕西太合智能钻探有限公司位于国家级新区——西安市西咸新区，公司成立于2013年，主要以钻探关键技术持续创新为核心，专注于钻探领域核心装备、钻具及配套系统的研发、设计、生产和销售，主要面向矿山、基础设施建设、新能源及浅层油气开发利用等领域，为客户提供高效精准钻探系统解决方案。目前，公司已经构建形成覆盖多个应用领域的研发、生产、技术服务体系，是国内**唯一**涵盖智能钻探装备、随钻测量系统、专用钻具、钻头的研发与生产和综合技术服务为一体的**系统解决方案提供商**。

Шэньсийская компания по интеллигентному бурению Тайхэ расположена в новом национальном районе Сисянь, городе Сиань, компания была основана в 2013 году, в основном уделяя особое внимание постоянным инновациям ключевых технологий бурения, исследованиям и разработкам, проектированию, производству и продаже основного оборудования, буровых инструментов и вспомогательных систем в области бурения, в основном для добычи полезных ископаемых, строительства инфраструктуры, разработки и использования новых источников энергии и неглубокой нефти и газа, а также в других областях, чтобы предоставить клиентам эффективные и точные решения для буровых систем. В настоящее время компания построила и сформировала систему исследований и разработок, производства и технического обслуживания, охватывающую несколько областей применения, и является единственным поставщиком системных решений в Китае, охватывающим исследования и разработки, производство и комплексные технические услуги интеллектуального бурового оборудования, измерительных систем во время бурения, специальных буровых инструментов и буровых долот.

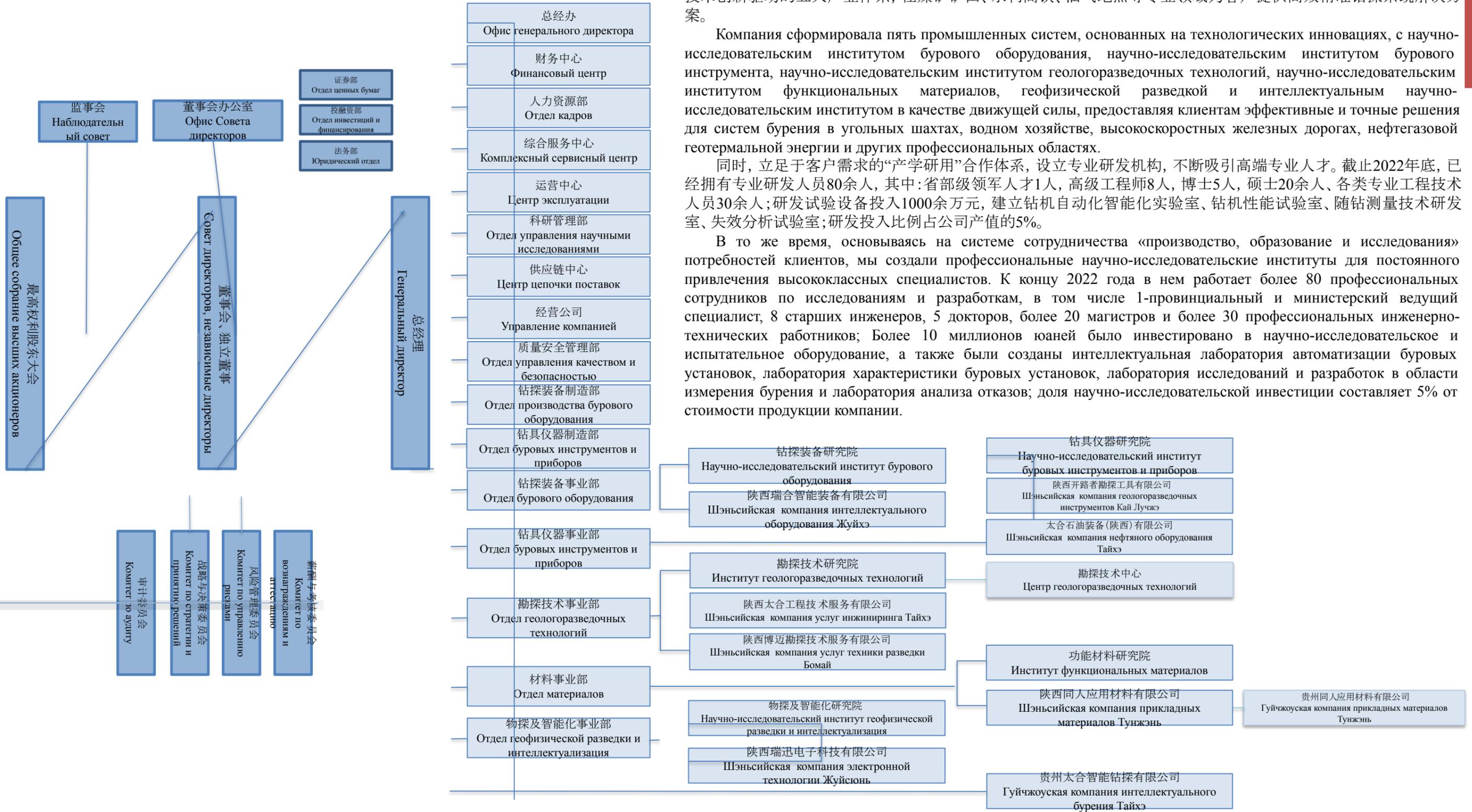


公司以总经理王义红先生为核心的领导班子，始终坚持“为客户创造价值、为员工创造价值、为社会创造价值”的价值观，坚持实行科研优先原则，通过持续高强度的科研投入，保证重点研发项目顺利实施；坚持以市场需求为导向的科研立项原则，保证科研成果完全转化到实际应用；公司坚持以人为本的理念，“太上贵善、和合共生”，通过各种激励机制，使企业与团队形成利益共同体，共同为企业的发展做贡献，为钻探大产业、全球大视野的价值目标不断奋进。

укующая команда компании с генеральным директором Ван Ихунем, всегда придерживается ценностей «создания ценности для клиентов, создания ценности для сотрудников и создания ценности для общества», придерживается принципа приоритета научных исследований и обеспечивает бесперебойную реализацию ключевых проектов за счет непрерывных и высокоинтенсивных инвестиций в научные исследования; придерживается принципа научно-исследовательских проектов, руководствуясь рыночным спросом, чтобы гарантировать, что результаты научных исследований полностью трансформируются в практическое применение; компания придерживается ориентированной на людей концепции «высота и доброта, гармония и симбиоз» с помощью различных механизмов стимулирования, чтобы предприятия и команды формировали сообщество интересов, совместно вносили свой вклад в развитие предприятия и продолжали продвигаться вперед к ценностной цели бурения крупной промышленности и глобального видения.

# 人才组织

## Организация талантов



公司已经形成以钻探装备研究院、钻具仪器研究院、勘探技术研究院、功能材料研究院、物探及智能化研究院为技术创新驱动力的五大产业体系，在煤矿矿山、水利高铁、油气地热等专业领域为客户提供高效精准钻探系统解决方案。

Компания сформировала пять промышленных систем, основанных на технологических инновациях, с научно-исследовательским институтом бурового оборудования, научно-исследовательским институтом бурового инструмента, научно-исследовательским институтом геологоразведочных технологий, научно-исследовательским институтом функциональных материалов, геофизической разведкой и интеллектуальным научно-исследовательским институтом в качестве движущей силы, предоставляя клиентам эффективные и точные решения для систем бурения в угольных шахтах, водном хозяйстве, высокоскоростных железных дорогах, нефтегазовой геотермальной энергии и других профессиональных областях.

同时，立足于客户需求的“产学研用”合作体系，设立专业研发机构，不断吸引高端专业人才。截止2022年底，已经拥有专业研发人员80余人，其中：省部级领军人才1人，高级工程师8人，博士5人，硕士20余人、各类专业工程技术人员30余人；研发试验设备投入1000余万元，建立钻机自动化智能化实验室、钻机性能试验室、随钻测量技术研发室、失效分析试验室；研发投入比例占公司产值的5%。

В то же время, основываясь на системе сотрудничества «производство, образование и исследования» потребностей клиентов, мы создали профессиональные научно-исследовательские институты для постоянного привлечения высококлассных специалистов. К концу 2022 года в нем работает более 80 профессиональных сотрудников по исследованиям и разработкам, в том числе 1-провинциальный и министерский ведущий специалист, 8 старших инженеров, 5 докторов, более 20 магистров и более 30 профессиональных инженерно-технических работников; Более 10 миллионов юаней было инвестировано в научно-исследовательское и испытательное оборудование, а также были созданы интеллектуальная лаборатория автоматизации буровых установок, лаборатория характеристики буровых установок, лаборатория исследований и разработок в области измерения бурения и лаборатория анализа отказов; доля научно-исследовательской инвестиции составляет 5% от стоимости продукции компании.

# 技术研发

Технологические исследования и разработки



## 六合研究院

### Институт Тайхэ



# 研究合作

## Исследование и сотрудничество

公司不断加强和钻探领域专业机构、科研院所、高校等在钻探各个领域的交流、合作与创新，和多家机构建立起交流机制，并与中国地质大学(武汉)、中国矿业大学、西安交通大学、西北工业大学、西安科技大学等建立产学研用协同创新机制，为公司的可持续发展奠定了坚实的基础。

Компания постоянно укрепляла обмены, сотрудничество и инновации с профессиональными институтами, научно-исследовательскими институтами, университетами и т.д. в различных областях бурения, установила механизмы обмена с рядом учреждений и внедрила механизмы сотрудничества между промышленностью, образованием и исследованиями в области инноваций с Китайским университетом о земле (Ухань), Китайским горно-технологическим университетом, Сианьским коммуникационным университетом, Северо-Западным политехническим университетом, Сианьским университетом науки и техники и др. Эти заложили прочную основу для устойчивого развития компании.



公司还和其他科研机构、企事业单位在大矿山、大基建、油气新能源的应用领域不断合作和探索，并有很多攻关型项目进行合作。

Компания также постоянно сотрудничает и проводит исследования с другими научно-исследовательскими институтами, предприятиями и институциями в областях применения крупных шахт, крупной инфраструктуры и новых источников энергии из нефти и газа, и у нее есть множество проектов, ориентированных на исследования.

搭建北京研发中心、秦创原研发中心。不断实现：

Построить Пекинский научно-исследовательский центр и научно-исследовательский центр Цинь Чжуаньюань. Непрерывная реализация :

1. 成熟产品不断优化；
1. Непрерывная оптимизация зрелых продуктов；
2. 在用产品自我迭代更新；
2. Самоитеративное обновление используемых продуктов；
3. 新产品预研；
3. Предварительное исследование новых продуктов；
4. 定制开发；
4. Разработка на заказ；

# 制造基地

## Производственная база



★总部工厂位于陕西省西安市西咸新区沣东新城丰全路1号, 包括装备厂区、钻杆厂区, 工厂厂区约3万平方米, 年产智能钻探装备200台(套), 各类定向钻杆15万吨。

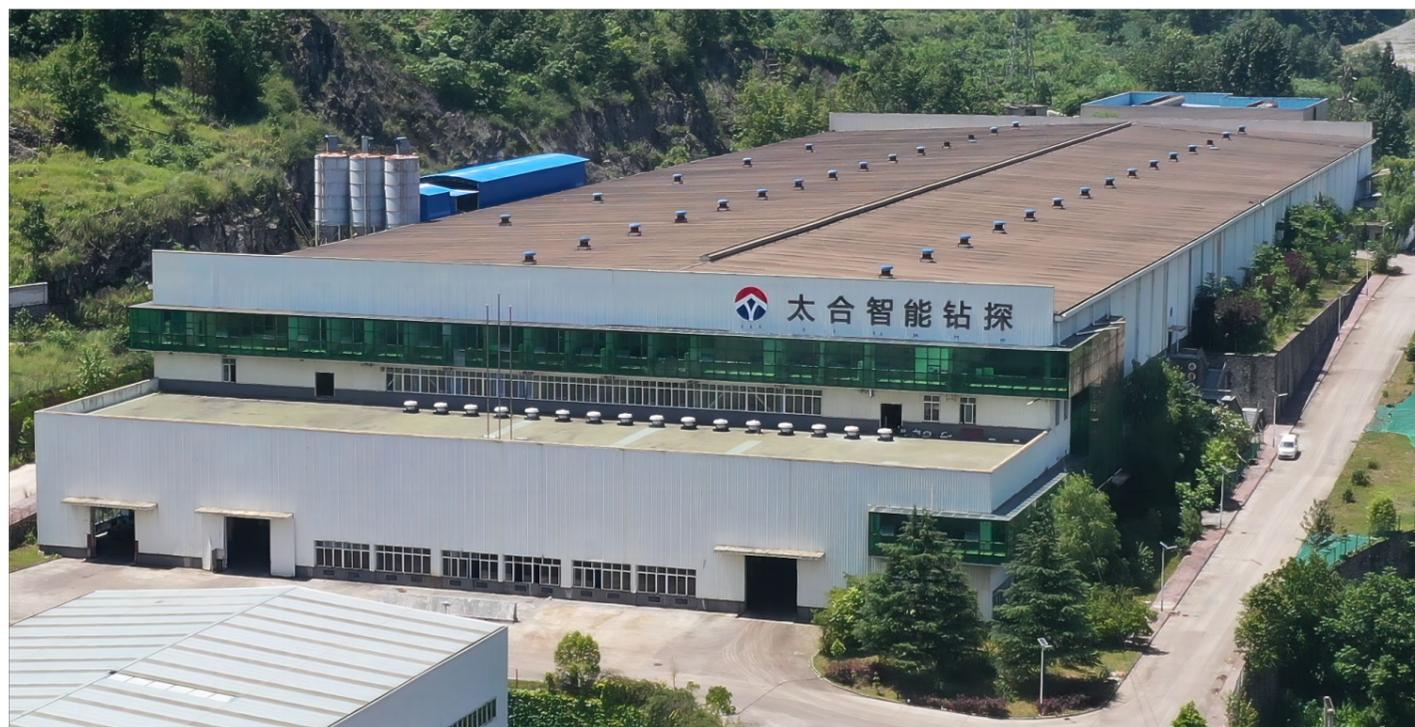
★ штаб-квартира завода расположена по адресу: № 1 Фэнцюань, новый город Фэндун, новый район Сиксянь, город Сиань, провинция Шэньси. Он включает в себя завод по производству оборудования и завод по производству бурильных труб. Завод занимает площадь около 30 000 квадратных метров, годовой объем производства составляет 200 комплектов интеллектуального бурового оборудования и 150 000 тонн различных направленных бурильных труб.

✱ 阎良石油钻具工厂占地约50亩, 年生产专业石油钻具20万吨。

Завод в Янь лян для инструментов бурения нефтяных скважин занимает площадь около 50 акров и ежегодно производит 200 000 тонн профессиональных инструментов для бурения нефтяных скважин.

✱ 高陵钻头工厂占地约30亩, 生产各类专业钻头。

Завод в Гао лин по производству буровых долот занимает площадь около 30 акров и производит все виды профессиональных буровых долот.



✱ 贵州太合位于贵州省六盘水市钟山区双戛街道中箐村, 项目投资2.5亿元人民币, 用地118亩, 厂区4约4万平方米, 年产智能钻探装备 200 台(套)。

✱ Гуйчжоу Тайхэ расположен в деревне Чжунцин, улице Шуанлю, районе Чжуншань, городе Люпаньшуй, провинции Гуйчжоу. Инвестиции в проект составляют 250 миллионов юаней, земельный участок площадью 118 акров, площадь завода 4 около 40 000 квадратных метров и годовой объем производства 200 комплектов интеллектуального бурового оборудования.

➡ 西安经开区钻探装备产业园已经开始开工建设, 占地91亩, 总投资超过10亿元, 建成后将作为高端钻探装备生产基地, 年生产智能钻探装备400台(套)以上。

Началось строительство промышленного парка бурового оборудования в зоне экономического развития Сианя площадью 91 акр с общим объемом инвестиций более 1 млрд юаней. После завершения строительства он будет использоваться в качестве базы по производству высококачественного бурового оборудования с годовым объемом производства более 400 комплектов интеллектуального бурового оборудования.

➡ 西咸新区新总部办公研发大楼占地50余亩, 已经在落实各项手续。

Научно-исследовательское здание новой штаб-квартиры в новом районе Сисянь занимает площадь более 50 акров, и различные процедуры уже внедряются.

# 工业方向

## Промышленное направление

### 1 智能钻探装备-定向钻机

#### 1 Интеллектуальное буровое оборудование - установка направленного бурения



ZYL-25000D 千米定向钻机

**ZYL-25000D型定向钻机**  
Установка направленного бурения ZYL-25000D



**ZYL-17000D型定向钻机**  
Установка направленного бурения ZYL-17000D



**高压氮气定向钻机**  
Установка направленного бурения азотом высокого давления



**ZYL8000D高效复合定向钻机**  
Высокоэффективная композитная установка направленного бурения ZYL8000D



**ZYL-6000型全方位定向钻机**  
Универсальная установка направленного бурения ZYL-6000



**STD-65顶驱定向钻机**  
Установка направленного бурения с верхним приводом STD-65



**ZYL-4500D全方位定向钻机**  
Универсальная установка направленного бурения ZYL-4500D



**TC-50型多功能全液压钻机车**  
Многофункциональный полностью гидравлический буровой локомотив TC-50

当前主流大功率定向钻机有ZYL-25000/17000/15000/6000系列化定向钻机、7000型双管千米定向钻机、ZYL8000D高效复合定向钻机、4500D型全方位定向钻机、高压氮气定向钻机、TC-50型多功能全液压钻机车。

В настоящее время основные установки направленного бурения большой мощности включают серии ZYL-25000/17000/15000/6000, установки ZYL-7000 направленного бурения с двумя трубами на километр, высокоэффективные композитные установки направленного бурения ZYL8000D, установки направленного бурения 4500D, установки направленного бурения с азотом высокого давления, многофункциональные полностью гидравлические буровые установки TC-50.

# 工业方向

## Промышленное направление

### 2 智能钻探装备-钻杆

### 2 Интеллектуальное буровое оборудование-бурильная труба



螺旋槽通缆钻杆  
Спиральная канавка в кабельной бурильной трубе



三棱螺旋槽通缆钻杆  
Треугольная спиральная канавка в кабельной бурильной трубе



高效复合通缆钻杆  
Высокоэффективная композитная сквозная кабельная бурильная труба



无磁钻杆  
Немагнитная бурильная труба



高压密封钻杆  
Герметичная бурильная труба высокого давления



石油钻杆  
Нефтяная бурильная труба

# 工业方向

## Промышленное направление

### 3 智能钻探装备-钻头

### 3 Интеллектуальное буровое оборудование-буровое долото



平底定向钻头

Направленное сверло с плоским дном



弧角定向钻头

Направленное сверло с углом дуги



扩孔钻头

Расширяющее сверло



三牙轮钻头

Трехконусное сверло



五刀翼钻头

Пятилопастное крыльчатое сверло

# 工业方向

## Промышленное направление

### 4 智能钻探装备- 测量装置系统

### 4 Интеллектуальное буровое оборудование-система измерительных приборов

YSX18矿用随钻测量装置(有线)

Измерительный прибор для горного бурения YSX18 (проводной)



YSX16矿用随钻测量装置(无线)

Измерительный прибор для горного бурения YSX16 (беспроводной)



小流量泥浆脉冲无线随钻测量装置  
Беспроводное измерительное устройство  
для измерения импульсов бурового  
раствора малого расхода



孔内分布式地震电法仪  
Распределенный  
сейсмоэлектрический прибор в  
скважине



孔内瞬变电磁仪器  
Скважинный переходный  
электромагнитный прибор в  
скважине



# 工业方向

## Промышленное направление

### 5 水泥基功能材料

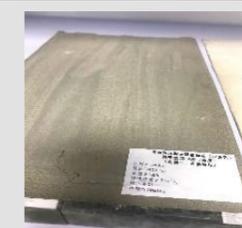
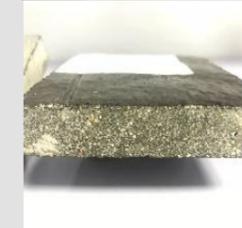
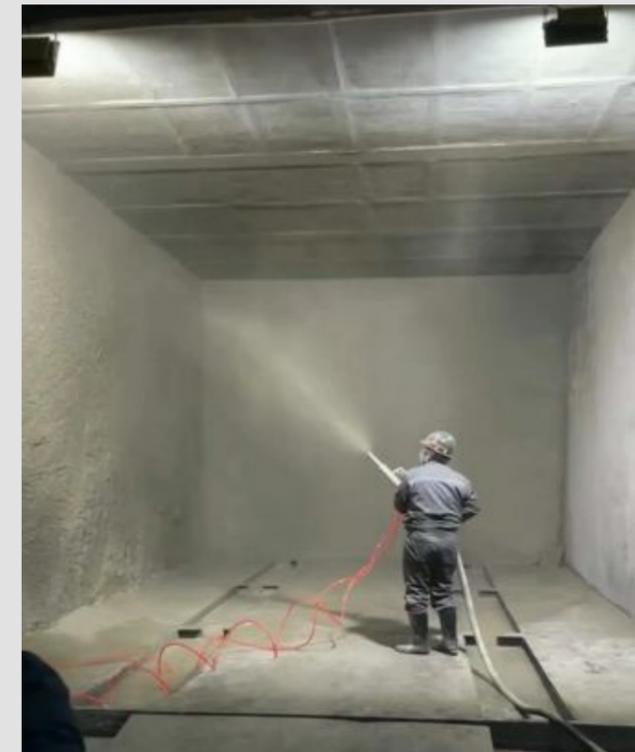
### 5 Функциональные материалы на цементной основе



**超强薄层喷涂封闭砂浆 (PT系列)**  
Сверхпрочный тонкослойный напыляемый раствор закрытого типа (серия PT)

**高韧性结构加固精细砂 (JZ系列)**  
Высокопрочная конструкция, армированная мелкозернистым бетоном (серия JZ)

**Midwest 系列材料**  
Материалы серии Midwest



# 工程方向

## Инженерное направление

大矿山: 煤矿、非煤矿山的综合钻探装备、配套机具及钻探灾害治理综合服务

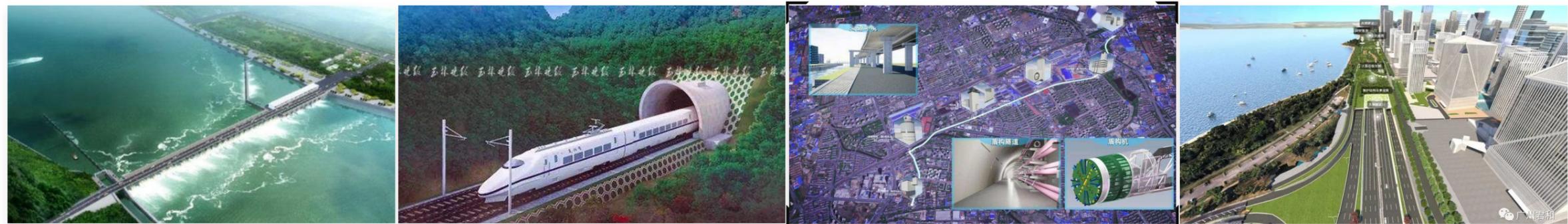
Крупные шахты: комплексное буровое оборудование, вспомогательное оборудование и комплексные услуги по ликвидации последствий стихийных бедствий при бурении для угольных шахт и неугольных шахт



大基建: 水利水电、高铁隧道、轨道交通、市政桥梁等大型基础设施建设领域

Крупномасштабная инфраструктура: гидротехника и гидроэнергетика, высокоскоростные железнодорожные туннели, железнодорожный транзит, муниципальные мосты и другие области крупномасштабного инфраструктурного строительства  
钻探装备、配套机具及钻探、钻探与物探一体化工程技术服务

Буровое оборудование, вспомогательное оборудование и комплексные инженерно-технические услуги для бурения, буровых работ и геофизических исследований



新能源: 抽水蓄能电站反井钻探装备及工程技术服务, 浅层油气、煤层气及地热井等领域(井深小于3000m) 车载钻探装备及工程技术服务

Новая энергетика: оборудование для обратного бурения скважин и инженерно-технические услуги для гидроаккумулирующих электростанций, неглубоких нефтяных и газовых скважин, метана угольных пластов и геотермальных скважин (глубина скважины менее 3000 м)



# 工程方向

## Инженерное направление

### 行业解决方案(煤炭矿山)

### Отраслевые решения (угольные шахты)



◆专业化技术服务人员170余人;

Более 170 профессиональных сотрудников технической службы;

◆服务项目54个;

54 объектов услуг;

◆在册大扭矩、高功率定向 钻探装备59部;

Зарегистрировано 59 высококрутящих и мощных установок направленного бурения;

◆业务范围遍及国内20多个省、市;

Сфера деятельности охватывает более 20 провинций и городов Китая;

◆累计服务定向钻孔超百万延米。

Совокупный сервис направленного бурения превысил миллион погонных метров.

序号 Серийный номер	施工开始时间 Время начала строительства	钻机/型号 Буровая установка/модель	施工地点 Строительная площадка	钻孔类型 Тип сверления	最大孔深/直径 Максимальная глубина/диаметр отверстия	备注 Примечание
1	2019.6-至今 2019.6-настоящее время	ZYL-6000D	山西晋中段王矿 Шахта Дуань ван, район Цзиньчжун, Шаньси	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	560m/96mm	
2	2021.10-至今 2021.10-настоящее время	ZYL-15000D	山西晋中段王矿 Шахта Дуань ван, район Цзиньчжун, Шаньси	高位孔 Отверстие в верхнем положении	441m/96mm	
3	2022.3-至今 2022.3-настоящее время	ZYL-25000D	山西吉宁矿 Шахта Шаньси Цзинин	压裂孔 Отверстие для разрыва пласта	502m/203mm	
4	2020.4-至今 2020.4-настоящее время	ZYL-7000D	山西吉宁矿 Шахта Шаньси Цзинин	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	350m/105mm	
5	2021.6-至今 2021.6-настоящее время	ZYL-6000D	山西吉宁矿 Шахта Шаньси Цзинин	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	516m/105mm	
6	2017.10-2021.5	ZYL-17000D	山西吉宁矿 Шахта Шаньси Цзинин	高位孔 Отверстие в верхнем положении	720m/203mm	
7	2021.6-至今 2021.6-настоящее время	ZYL-6000D	山西吉宁矿 Шахта Шаньси Цзинин	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	320m/105mm	
8	2021.5-2022.4	ZYL-6000D	山西吉宁矿 Шахта Шаньси Цзинин	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	510m/105mm	
9	2021.1-2022.4	ZYL-6000D	晋煤集团成庄煤业 Угольная промышленность Чэнчжуана (компания Цизнь угля)	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	1056m/98mm	
10	2020.5-至今 2020.5-настоящее время	ZYL-17000D	晋煤集团赵庄煤业 Чжаочжуанская угольная промышленность(компания Цизнь угля)	本煤层 Этот угольный пласт	351m/98mm	
11	2021.4-至今 2021.4-настоящее время	ZYL-17000D	晋煤集团赵庄煤业 Чжаочжуанская угольная промышленность(компания Цизнь угля)	穿孔孔 Перфорация	402m/98mm	
12	2021.6-至今 2021.6-настоящее время	ZYL-17000D	晋煤集团赵庄煤业 Чжаочжуанская угольная промышленность(компания Цизнь угля)	高位孔 Отверстие в верхнем положении	363m/153mm	
13	2021.3-至今 2021.3-настоящее время	ZYL-7000D	甘肃海石湾矿 Шахта Ганьсу Хайшивань	高位孔 Отверстие в верхнем положении	570m/153mm	
14	2020.7-2022.7	ZYL-6000D	甘肃海石湾矿 Шахта Ганьсу Хайшивань	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	432m/98mm	
15	2022.12-至今 2022.12-настоящее время	ZYL-17000D	甘肃海石湾矿 Шахта Ганьсу Хайшивань	高位孔 Отверстие в верхнем положении	450m/153mm	
16	2021.5-至今 2021.5-настоящее время	ZYL-7000D	甘肃海石湾矿 Шахта Ганьсу Хайшивань	高位孔 Отверстие в верхнем положении	570m/153mm	
17	2019.12-至今 2019.12-настоящее время	ZYL-6000D	甘肃窑街金河矿 Шахта Цзиньхэ на улице Ганьсу Яо	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	501m/102mm	
18	2021.5-至今 2021.5-настоящее время	ZYL-17000D	甘肃窑街金河矿 Шахта Цзиньхэ на улице Ганьсу Яо	高位孔 Отверстие в верхнем положении	552m/153mm	
19	2021.7-至今 2021.7-настоящее время	ZYL-6000D	甘肃窑街金河矿 Шахта Цзиньхэ на улице Ганьсу Яо	探地质孔 Разведка геологических скважин	576m/94mm	
20	2022.9-至今 2022.9-настоящее время	ZYL-7000D	甘肃窑街金河矿 Шахта Цзиньхэ на улице Ганьсу Яо	探放水孔 Отверстие для разведки и выпуска воды	450m/94mm	
21	2021.5-至今 2021.5-настоящее время	ZYL-17000D	平煤四矿 Четыре шахты в Пин диншан	高位孔 Отверстие в верхнем положении	507m/120mm	
22	2021.4-至今 2021.4-настоящее время	ZYL-17000D	甘肃窑街三矿 Три шахты на улице Ганьсу Яо	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	480m/120mm	
23	2021.12-至今 2021.12-настоящее время	ZYL-6000D	甘肃窑街三矿 Три шахты на улице Ганьсу Яо	煤层孔 Отверстие в угольном пласте	450m/98mm	
24	2022.10-至今 2022.10-настоящее время	ZYL-6000D	下峪口煤矿 Угольная шахта Сюкоу	高位孔 Отверстие в верхнем положении	426m/153mm	

Бурение в Ганьсу

# 核心成员

## Основные члены



**薛向宇**  
Сюэ Сяньюй  
装备研发方向装备事  
业部  
Отдел исследований  
и разработок в  
области  
оборудования  
总裁  
Президент

技术中心主任, 高级工程师, 从事设备设计研发20余年  
经验, 现主要负责钻探装备的设计与研发。  
Директор технического центра, старший инженер,  
занимается проектированием и разработкой  
оборудования с более чем 20-летним опытом, в  
настоящее время в основном отвечает за  
проектирование и разработку бурового оборудования



**彭腊梅**  
Пэн Ламэй  
钻具研发方向  
Научно-  
исследовательское  
направление бурового  
инструмента  
副总经理  
Заместитель  
генерального директора

技术中心副主任, 硕士, 高级工程师, 20余年研发、生  
产经验。先后担任中煤科工西安、重庆研究院钻探机  
具研发部长, 16年至今担任太合副总经理等职, 负责  
钻具的研发和生产组织。  
Замдиректора технологического центра, мастер,  
старший инженер, более 20 лет научно-  
исследовательского и производственного опыта. Она  
последовательно занимала должность директора по  
исследованиям и разработкам бурового оборудования  
в Китайском научно-исследовательском институте  
угольной науки и промышленности Сианя и Чунцина,  
а также в течение 16 лет занимал должность  
заместителя генерального директора Тайхэ, отвечая  
за исследования, разработки и организацию  
производства бурового инструмента.



**张晓宏**  
Чжан Сяохун  
首席科学家  
Главный научный  
сотрудник

张晓宏, 国家能源局地热标准行业专家, 陕西省应急安全技术专家, 陕西地  
热能标准化技术委员会专家。陕西省地质学会探矿工程与非开挖专委会副  
主任委员。陕西省煤田地质集团公司首席专家, 教授级高级工程师。发表论  
文30余篇、专利10余项, 参编多项煤炭、地热行业标准, 主编省级标准一  
项。主持多个大中型钻探工程项目;成功实施钻探、地热、煤层气、矿山救  
援、地质勘探安全技术攻关, 解决集团生产发展瓶颈与重大技术难题;组织  
中标国家汶川科学钻探(2、4号井)项目。  
Чжан Сяохун, отраслевой эксперт по геотермальным стандартам  
Национального энергетического управления, технический эксперт по  
безопасности в чрезвычайных ситуациях провинции Шэньси, эксперт  
Технического комитета по стандартизации геотермальной энергии  
Шэньси. Заместитель председателя Специального комитета по разведке и  
бестраншейным исследованиям геологического общества провинции  
Шэньси Главный эксперт компании угольных месторождений Шэньси,  
старший инженер профессорского уровня. Он опубликовал более 30 статей  
и более 10 патентов, участвовал в составлении ряда стандартов угольной и  
геотермальной промышленности и редактировал один провинциальный  
стандарт руководил рядом крупных и средних буровых проектов; Успешно  
проведены исследования в области бурения, геотермальной энергии,  
метана угольных пластов, горноспасательных работ, технологий  
безопасности геологоразведочных работ, решены острые места и основные  
технические проблемы развития производства; Организовал тендер на  
национальное научное бурение в Вэньчуане (скважины 2 и 4).  
Получил Китайскую премию в области геотермальной энергии, вторую премию  
за научный прогресс провинции Шэньси и специальную награду за  
среднюю и глубокую геотермальную технологию базы Цаотань компании  
угольных месторождений Шэньси.  
Он получил вторую премию Китайского научно-технического прогресса в  
области угольной промышленности, третью премию за научно-  
технический прогресс провинции Шэньси и специальную награду за  
среднюю и глубокую геотермальную технологию базы Цаотань компании  
угольных месторождений Шэньси.



**曹海涛**  
Цао Хайтао  
同人材料公司董事长  
Председатель  
компании  
прикладных  
материалов Тунжэнь

高级工程师, 西北工业大学和法国卡昂大学双博士  
学位, 发表SCI论文5篇, 擅长材料状态和寿命评估、  
缺陷安全性评估、失效分析和防治措施等技术研究  
和应用, 获得科技进步奖2项。  
Старший инженер, двойная докторская степень  
Северо-Западного политехнического университета  
и Университета Кана во Франции, опубликовал 5  
статей SCI, хорошо разбирается в оценке состояния  
и срока службы материалов, оценке безопасности  
дефектов, анализе и предотвращении отказов, а  
также в других технических исследованиях и  
приложениях, получил 2 награды за научно-  
технический прогресс.

# 核心成员

## Основные члены



**常喜顺**  
Чан Сишунь  
**勘探技术研究院  
院长**  
Президент  
Института  
геологоразведочн  
ых технологий

正高级工程师，西安石油大学工程硕士，发表论文14余篇。主持了陕北石油钻井技术配套工作，完成了陕北石油钻井优化试验及技术推广；曾在山西煤矿下组煤带压开采水文地质条件和研究，提出针对性的防治水措施。

Старший инженер, магистр технических наук Сианьского университета нефти, опубликовал более 14 статей. Руководил вспомогательной работой по технологии бурения в севере Шэньси, завершил испытания по оптимизации и продвижению технологий; Он организовал гидрогеологические условия и исследования по добыче угля под давлением угольного пояса на угольной шахте Шаньси, а также предложил целенаправленные меры по предотвращению и контролю воды.



**张建军**  
Чжан Цзяньцзюнь  
**煤层气专家**  
Специалист по  
метану угольных  
пластов

常务副总，现任陕西博迈勘探技术服务有限公司常务副总，主要负责地面油气开采一体化生产经营、计划等工作，曾经担任过事业单位、外企、民企多个油服单位的管理层工作。近十年来带领全体团队完成了定直井170多口井、完成水平井150多口、对接井10多对等。



**李伟**  
Ли Вэй  
**勘探技术研究院  
副院长**  
Вице-президент  
Института  
геологоразведочны  
х технологий

硕士，高级工程师，勘探技术研究院副院长。硕士毕业于西南石油大学石油工程专业。擅长地面钻探工艺，完井工艺的研究及各种工况下的井下工具设计和研发。曾担任中石油塔里木油田井控专家，打捞专家 and 安全管理培训师等职位。

Магистр, старший инженер, вице-президент института геологоразведочных технологий. Окончил Юго-Западный нефтяной университет со степенью магистра в области нефтяной инженерии. Он хорошо разбирается в технологиях бурения с поверхности, исследованиях технологии заканчивания, а также в проектировании и разработке скважинного инструмента в различных условиях работы. Он работал экспертом по управлению скважинами, экспертом по спасению и тренером по управлению безопасностью на нефтяном месторождении Тарима.



**程昊**  
Чэн Хао  
**煤层气专家**  
Специалист по  
метану угольных  
пластов

硕士研究生，副研究员，勘探技术研究院井下灾害防治研究所所长，硕士毕业于安徽理工大学安全技术及工程专业。主要负责煤矿井下瓦斯灾害防治技术研究工作。从事采动影响区煤层气地面开发钻井布井、工程防护和优化设计、钻完井控制等工作，承担多项科技攻关课题，近年发表学术论文7篇，EI收录3篇。

## 煤矿瓦斯抽采要求

高浓度瓦斯是煤矿安全生产的最大隐患。国家要求“先采气，后采煤”，“采煤采气一体化”，推出了一系列瓦斯开发利用优惠政策。国家安监总局已颁布法令，规定煤矿开采需将瓦斯含量降至**8立方米/吨**、**瓦斯压力降至0.74MPa**以下才能允许采煤。

我国《煤矿安全规程》规定，煤与瓦斯突出矿井必须建立地面永久抽采瓦斯系统。有下列情况之一的矿井，必须建立地面永久抽采瓦斯系统或井下临时抽采瓦斯系统。

(1) 一个采煤工作面绝对瓦斯涌出量大于 $5\text{m}^3/\text{min}$ 或一个掘进工作面绝对瓦斯涌出量大于 $3\text{m}^3/\text{min}$ ，用通风方法解决瓦斯问题不合理的。

(2) 矿井绝对瓦斯涌出量达到以下条件的：

- 大于或等于 $40\text{m}^3/\text{min}$ ；
- 年产量 $1.0\text{Mt}\sim 1.5\text{Mt}$ 的矿井，大于 $30\text{m}^3/\text{min}$ ；
- 年产量 $0.6\text{Mt}\sim 1.0\text{Mt}$ 的矿井，大于 $25\text{m}^3/\text{min}$ ；
- 年产量 $0.4\text{Mt}\sim 0.6\text{Mt}$ 的矿井，大于 $20\text{m}^3/\text{min}$ ；
- 年产量等于或小于 $0.4\text{Mt}$ 的矿井，大于 $15\text{m}^3/\text{min}$ 。

### 1、钻孔流量衰减系数

钻孔流量衰减系数是表示钻孔瓦斯流量随时间延长呈衰减变化的系数。

其测算方法是选择具有代表性的地区，打直径75mm钻孔，先测定其初始瓦斯流量 $Q_0$ ，经过时间 $t$ （10d）以后，再测其瓦斯流量 $Q_t$ ，因钻孔瓦斯流量按负指数律衰减，

### 1、钻孔流量衰减系数

有：

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$$

$$\alpha = (\ln Q_0 - \ln Q_t) / t$$

$\alpha$ —钻孔瓦斯流量衰减系数， $d^{-1}$

$Q_0$ —钻孔初始瓦斯流量， $m^3/min$ ；

$Q_t$ —经过 $t$ 时间后的钻孔瓦斯流量， $m^3/min$ ；

$t$ —时间， $d$ 。

### 2、煤层透气性系数

煤层透气性系数是衡量煤层瓦斯流动与抽采瓦斯难易程度的标志之一。它是指在 $1m^3$ 煤体的两侧，瓦斯压力平方差为 $1MPa^2$ 时，通过 $1m$ 长度的煤体，在此 $1m^2$ 煤面上，每日流过的瓦斯量。测定方法是在岩石巷道中向煤层打钻孔，钻孔应尽量垂直贯穿整个煤层，然后堵孔测出煤层的真实瓦斯压力，再打开钻孔排放瓦斯，记录流量和时间。

### 2、煤层透气性系数

煤层透气性系数的单位为 $m^2 / (MPa^2 \cdot d)$ 。可用下式（3-2）表示：

$$\lambda = K / 2 \mu p_n \quad (3-2)$$

$\lambda$ —煤层透气性系数， $m^2 / (MPa^2 \cdot d)$ ；

$K$ —煤的渗透率， $cm^2$ ；

$\mu$ —瓦斯（ $CH_4$ ）的绝对粘度， $1.08 \times 10^{-8} Ns/cm^2$ 。

$p_n$ — $0.1013 MPa$ （一个标准大气压）。

按照煤层的煤层透气性系数将未卸压的原始煤层瓦斯抽采的难易程度划分为容易抽采、可以抽采、较难抽采三类，如表3-2所示。

煤层透气性系数说明抽采难易程度最直观，透气性系数大就容易抽采，透气性系数小就难于抽采。

表3-2 瓦斯抽采的难易程度分类

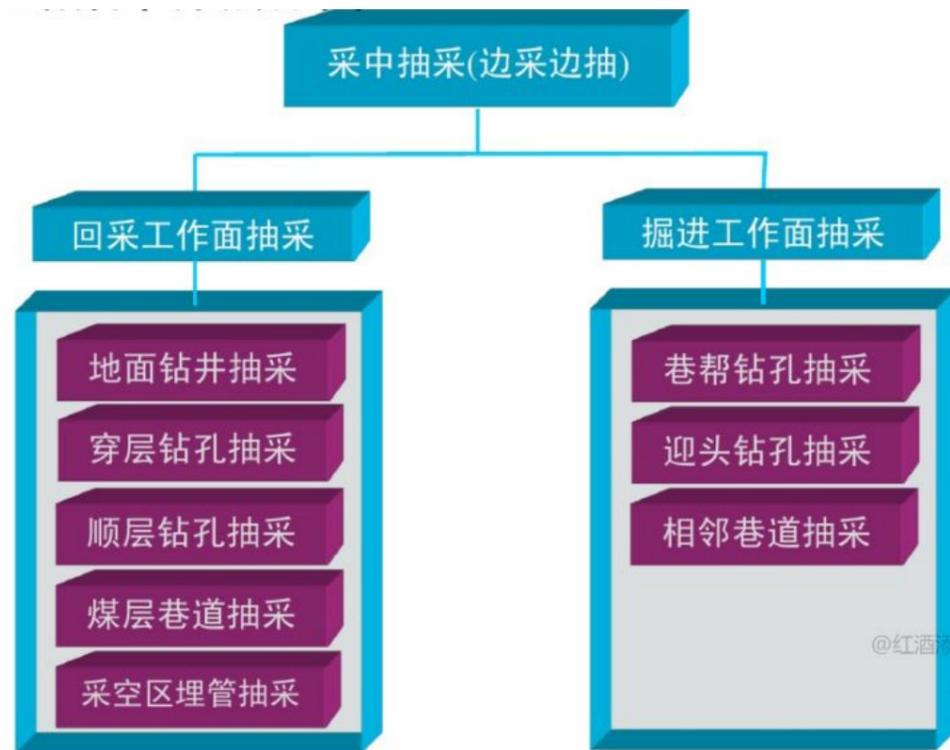
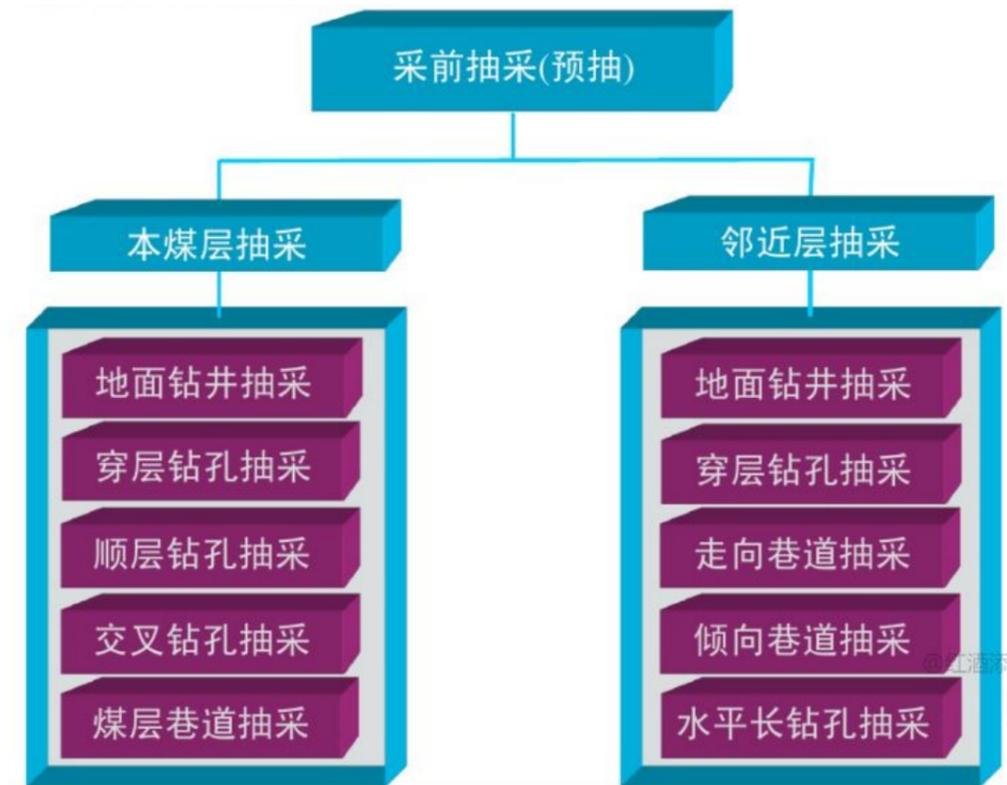
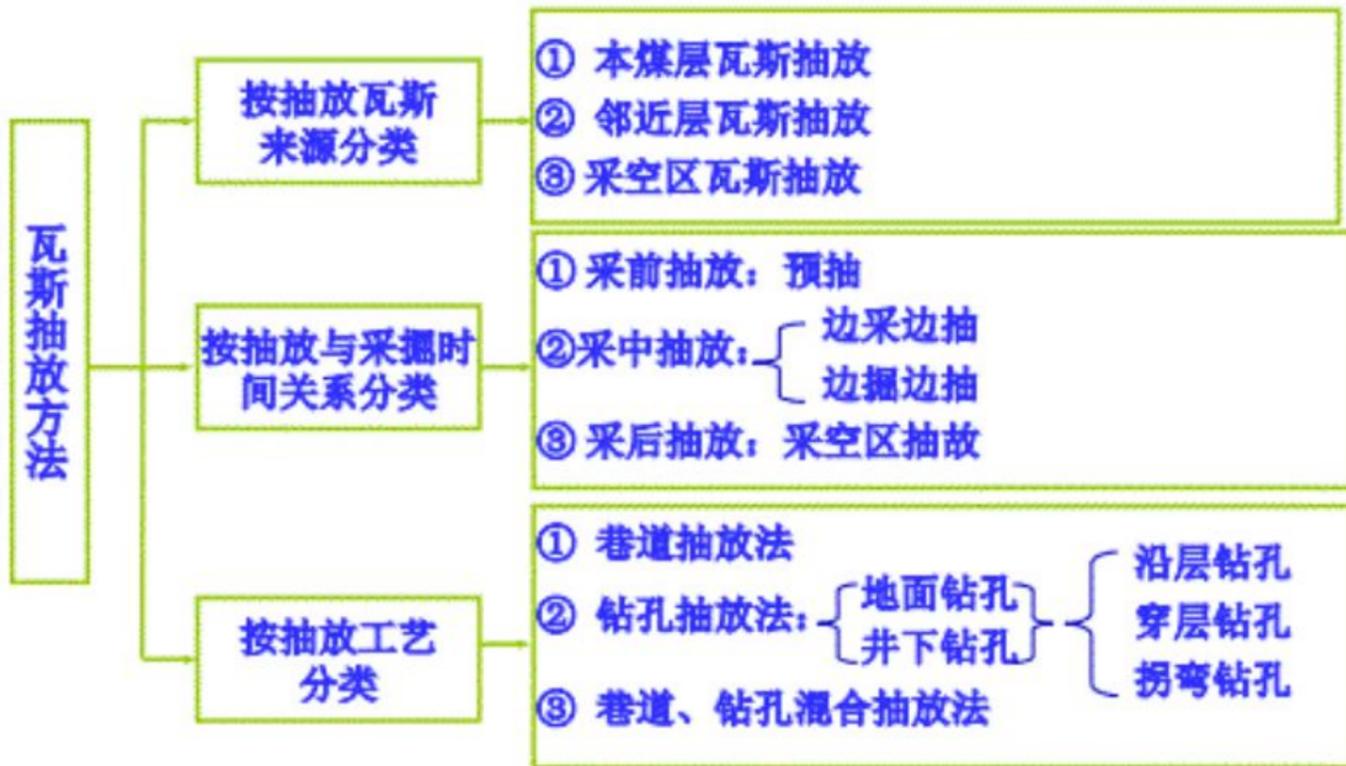
类别 \ 指标	钻孔流量衰减系数 ( $\alpha$ ) / $d^{-1}$	煤层透气性系数 ( $\lambda$ ) $m^2 \cdot (MPa^2 \cdot d)^{-1}$
容易抽采	0.015—0.03	> 10
可以抽采	0.03—0.05	10—0.1
较难抽采	> 0.05	< 0.1

# 中国标准

## Китайские стандарты

# 瓦斯抽采分类方法

## Метод классификации добычи газа



以上各种方法的组合构成了煤矿瓦斯的综合抽采

# 主要钻具

## Основные буровые инструменты

### 钻探装备- 通缆钻杆/螺旋钻杆/无磁钻杆/扩孔/打捞钻杆

Буровое оборудование - бурильная труба со сквозным кабелем/шнековая труба/немагнитная бурильная труба/развёртывание/утилизационная бурильная труба

太合自主专利生产  
Тайхэ независимое патентное производство

PLASTIC  
УГОЛЬНЫ  
ГАЗА  
БИЗНЕС  
泰合

#### 大通孔三棱螺旋钻杆

Большая трехсторонняя шнековая бурильная труба со сквозным отверстием



**用途:**  
**Использование:**  
• 适用于极松软破碎地层回转钻进下筛管施工中  
Он подходит для вращательного бурения с чрезвычайно мягким дробленным пластом в конструкцию трубы с нижним экраном

**特点:**  
**Особенность:**  
• 大通孔, 排渣能力强, 能有效解决卡钻、埋钻等孔内事故  
большое сквозное отверстие, сильная способность к выгрузке шлака, может эффективно решить застрявшее бурение и заглубленное бурение

#### 大扭矩高强度三棱螺旋钻杆

Высокопрочная трехсторонняя шнековая труба с высоким крутящим моментом



**用途:**  
**Использование:**  
• 适用于极松软破碎地层回转钻进无线随钻测量施工中  
Он подходит для вращательного бурения чрезвычайно мягких дробленных пластов в беспроводное измерение во время бурения

**特点:**  
**Особенность:**  
• 钻杆抗弯抗扭强度高, 排渣能力强, 能有效解决卡钻、埋钻等孔内事故  
Бурильная труба обладает высокой прочностью на изгиб и кручение, а также высокой способностью к выгрузке шлака, что позволяет эффективно устранять застрявшее бурение и заглубленное бурение

#### 高压密封三棱螺旋钻杆

Треугольная шнековая труба с уплотнением высокого давления



**用途:**  
**Использование:**  
• 适用于极松软破碎地层回转钻进无线随钻测量施工以及需要高压密封的钻进施工中  
Он подходит для вращательного бурения чрезвычайно мягких дробленных пластов, беспроводного измерения во время бурения и бурения конструкций, требующих герметизации под высоким давлением

**特点:**  
**Особенность:**  
• 抗弯抗扭强度高, 密封性能好  
Высокая прочность на изгиб и кручение, хорошие уплотнительные характеристики

#### 常规无磁钻杆

Обычные немагнитные бурильные трубы



**用途:**  
**Использование:**  
• 适用于稳定地层的定向钻进施工  
Подходит для направленного бурения устойчивых пластов

**特点:**  
**Особенность:**  
• 磁导率<1.005H/T, 且不易被磁化 / 螺纹抗扭强度高  
Магнитная проницаемость < 1,005 Н / Т, и ее нелегко намагничивать / резьба имеет

#### 螺旋槽无磁钻杆

безмагнитная бурильная труба спиральной канавки



**用途:**  
**Использование:**  
• 适用于松软破碎地层的定向钻进施工  
Подходит для направленного бурения мягких дробленных пластов

**特点:**  
**Особенность:**  
• 磁导率<1.005H/T, 且不易被磁化 / 螺纹抗扭强度高  
Магнитная проницаемость < 1,005 Н / Т, и ее нелегко намагничивать / резьба имеет

#### 三棱螺旋槽无磁钻杆

безмагнитная бурильная труба треугольной спиральной канавки



**用途:**  
**Использование:**  
• 主要用于无线随钻测量系统的定向施工 / 适用于松软破碎地层的定向钻进施工  
В основном используется для направленного строительства беспроводных измерений во время бурения систем / направленного бурения для мягких разрушенных пластов

**特点:**  
**Особенность:**  
• 磁导率<1.005H/T, 且不易被磁化 / 螺纹抗扭强度高  
Магнитная проницаемость < 1,005 Н / Т, и ее нелегко намагничивать / резьба имеет высокую прочность на кручение

普通通缆钻杆  
Обычная сквозная кабельная бурильная труба



用途: 稳定地层定向施工  
Использование:  
направленное строительство для бурения устойчивых пластов

螺旋槽通缆钻杆  
Спиральная канавка в кабельной бурильной трубе



用途: 复杂的突出煤层及破碎煤层定向施工  
Использование: направленное строительство сложного выступающего угольного пласта и разрушенного угольного пласта

扩孔钻杆  
бурильная труба развёртывания



用途: 扩孔施工  
Применение: Развёртывание конструкции

打捞钻杆  
бурильная труба утилизации



用途: 处理卡钻、埋钻等孔内事故  
Цель: Устранение несчастных случаев в скважинах, таких как застрявшее бурение и заглубленное бурение

# 主要钻具 Основные буровые инструменты

太合自主专利生产  
Тайхэ независимое патентное производство



## 钻探装备- 螺杆钻具/钻头

## Буровое оборудование - шнековый буровой инструмент/сверла

### 外平马达

Внешний плоский двигатели



### 三棱螺旋马达

Треугольный спиральный двигатели



结构 конструкции	由马达总成、万向轴总成、弯外管和传动轴总成4部分组成。 Он состоит из четырех частей: узла двигателя, узла карданного вала, наружной трубы колена и узла трансмиссионного вала.
特点 Функции	耐腐蚀、扭矩大、转速高、压降小、启动压力小、寿命长。 Коррозионная стойкость, большой крутящий момент, высокая скорость, небольшой перепад давления, небольшое пусковое давление, длительный срок службы.
常用规格 Общие технические характеристики	φ73×3000, φ89×3600

根据使用要求的不同, 马达由**外平马达**和**三棱螺旋马达**两种, 后者用于复杂地层的有线/无线传输系统的孔底钻进施工中。

В соответствии с различными требованиями использования двигатель состоит из двух типов: внешний плоский двигатель и треугольный спиральный двигатель, последний используется для бурения дна скважин проводных/беспроводных систем передачи в сложных пластов.



平底定向钻头

Направленное сверло с плоским дном



弧角定向钻头

Направленное сверло с углом дуги



**定向钻头:**分为平底型和弧角型两种结构形式  
Направленное буровое долото: разделено на две конструктивные формы: тип с плоским дном и тип угла дуги



扩孔钻头

Расширяющее сверло

**扩孔钻头:**整体式结构, 结构紧凑  
Сверло для развертывания: цельная структура, компактная структура



防喷钻头

Сверла с защитой от брызг

**防喷钻头:**防止水、气反涌, 能有效保护螺杆钻具及操作人员的安全

Противовыбросовое сверло: предотвращает обратный всплеск воды и газа, может эффективно защитить безопасность винтовых буровых инструментов и операторов

**目前使用的钻头, 结构先进、质量过硬, 所有钻头全部采用石油钻头用复合片焊接制成**

В настоящее время используемые буровые долота имеют усовершенствованную конструкцию и отличное качество, а все сверла изготовлены из буровых долот, сваренных из композитных листов

# 常用资质 Общие квалификации



中华人民共和国国土资源部印制

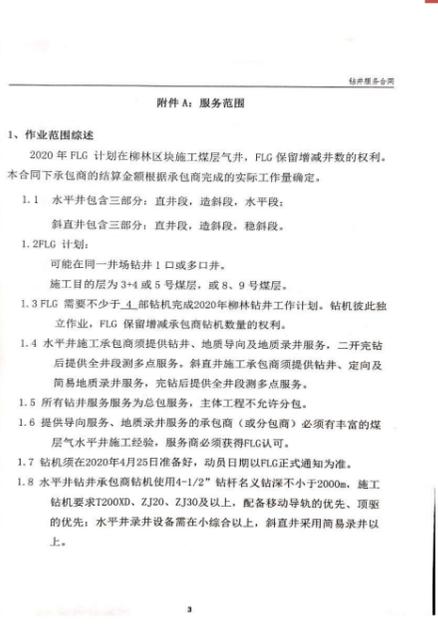
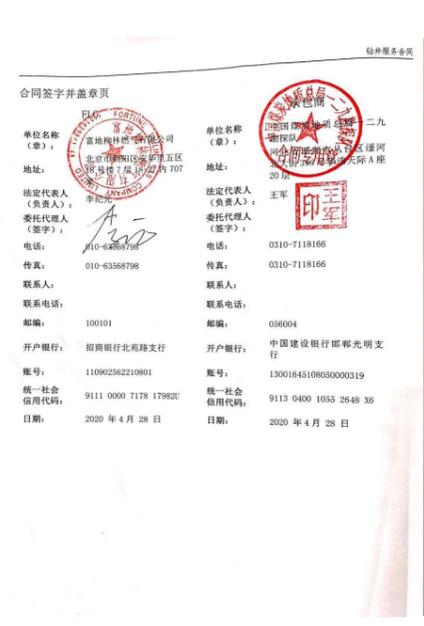
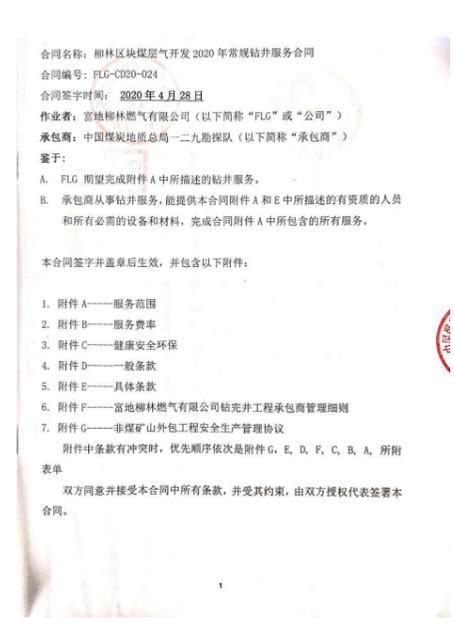
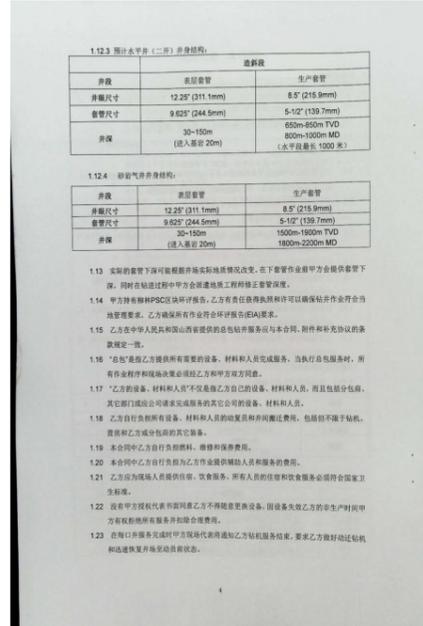
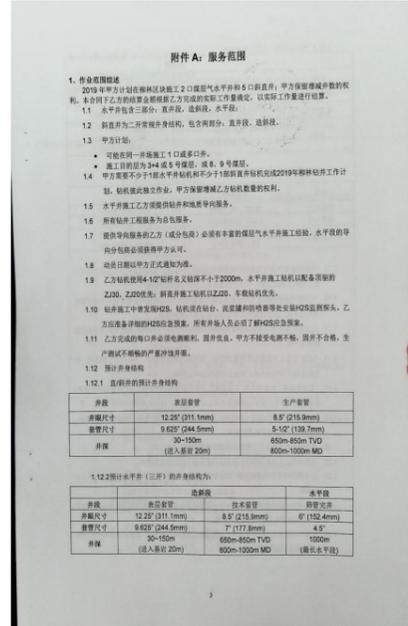
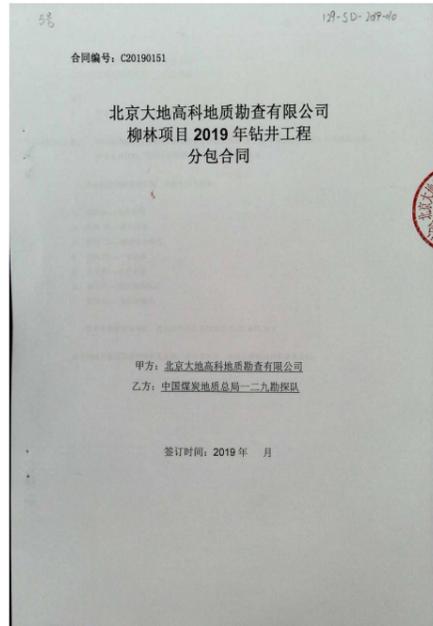


国家事业单位登记管理局监制



# 主要业绩

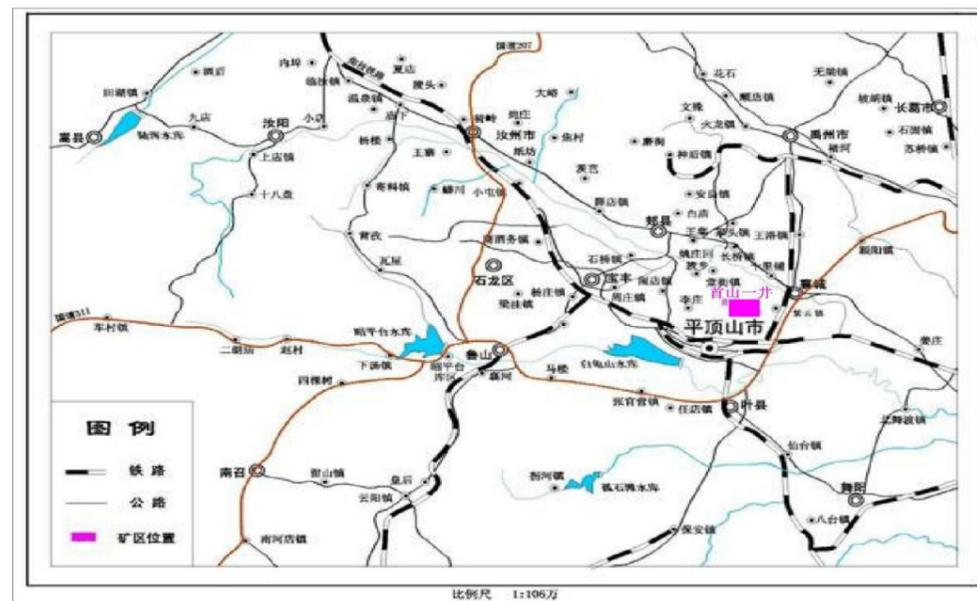
## Основные достижения



# 业绩图片 Фотографии достижения



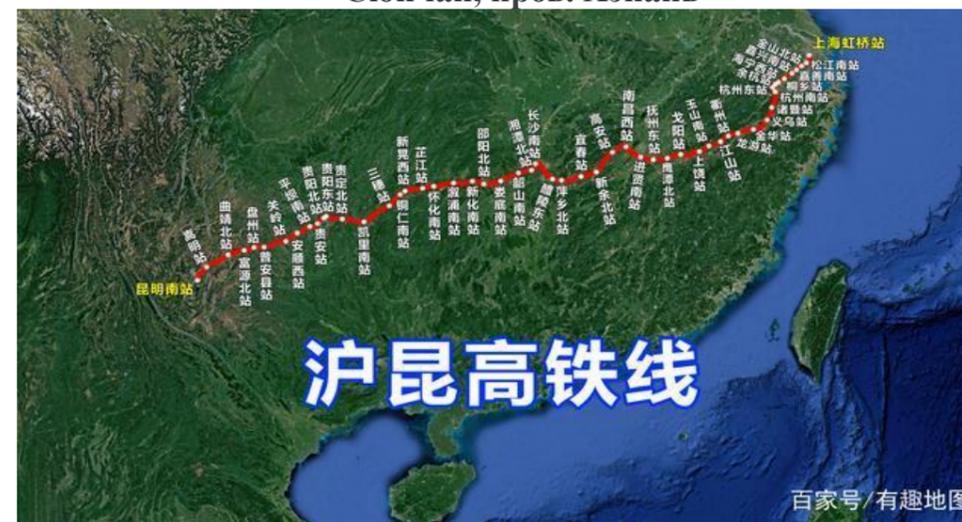
云南白龙山煤层气钻探、压裂  
Бурение и гидроразрыв метана угольных пластов в шахте Байлуншань, пров. Юньнань



河南许昌平宝公司煤层气开采  
Добыча метана из угольных пластов в компании ПинБао, г. Суйчан, пров. Хэнань



引江补汉可变轨定向钻探技术服务  
Технические услуги по направленному бурению с переменной орбиты в проекте отвода воды из реки Янцзы для пополнения реки ХаньЦзян



沪昆高铁定向钻探采空区地面注浆加固  
Укрепление грунта цементацией в отработанном пространстве направленного бурения в проекте высокоскоростной железной дороги Ху Кунь

# 拉斯帕德斯卡亚煤矿

## 地面定向抽采方案大纲

Распадеская угольная шахта

план наземной направленной добычи



# 工作要求

## Требования к работе

1. 对拉斯帕德上市公司7-7a 层煤的性质进行科学研究工作。

1. Проведение научных исследований свойств угля пласта 7-7а ПАО «Распадская».

2. 气藏模拟。钻井的预计甲烷产量计算。

Моделирование газового месторождения. Расчет предполагаемой метановыработки при бурении.

3. 拉斯帕德上市公司5a-7-44采掘段的脱气用多底井钻探工艺和投入运行模式设计，并将含气量降低到15立方米/吨。

Проектирование технологии бурения многоэтажной скважины для дегазации участка 5а-7-44 ПАО «Распадская» с целью снижения газонаполненности до 15 кубических метров на тонну.

4. 多底井钻探。

4. Бурение многоэтажной скважины.

5. 钻井投入生产状态。

5. Перевод скважины в режим добычи.

## Основная информация

1.7-7a蕴藏层的采矿地质条件(如左图)

Горно-геологические условия добычи пласта 7-7a

Угольный пласты 煤层 Угольные пласты	Глубина залегания	埋深 Зарыт глубоко	540 -800
	Мощность, м	层厚, 米 Толщина слоя, метров	3,6 -4,5
	Влажность (Wa/Wmax), %	含水率 (Wa/Wmax), % Массовая доля воды (Wa/Wmax), %	1,8
	Зольность, %	灰分, % Зольность, %	16,9
	Крепость	强度 Прочность	0,8-1,3
	Плотность угля, т/м <sup>3</sup>	煤的密度, 吨/立方米 Плотность угля, тонн на кубометр	1,39
	Угол падения, град	倾角, 度 Наклон, градусов	6月9日9 июня 9 июня
	Сопротивление угля резанию, кгс/см	煤的切削阻力, 千克力/厘米 Сопротивление резанию угля, kgf/cm	130-150
	Природная газоносность, м <sup>3</sup> /т	天然气含气量, 立方米/吨 Содержание природного газа, куб. м/т	23-25
Вмещающие породы 围岩	Наименование	名称 Имя	Алевр.м/з. Песч. м/з. 粉砂, 米/蕴藏砂, 米/蕴藏
	Крепость	强度 Прочность	4-5/5-9
	Категория по буримости	可钻性等级 Степень буримости	V - IX

2.矿柱参数:长1056米, 长回采工作面长300米。

Параметры массива: длина - 1056 метров, длина рабочего выработанного забоя - 300 метров.

# 技术选择

## Выбор технологии

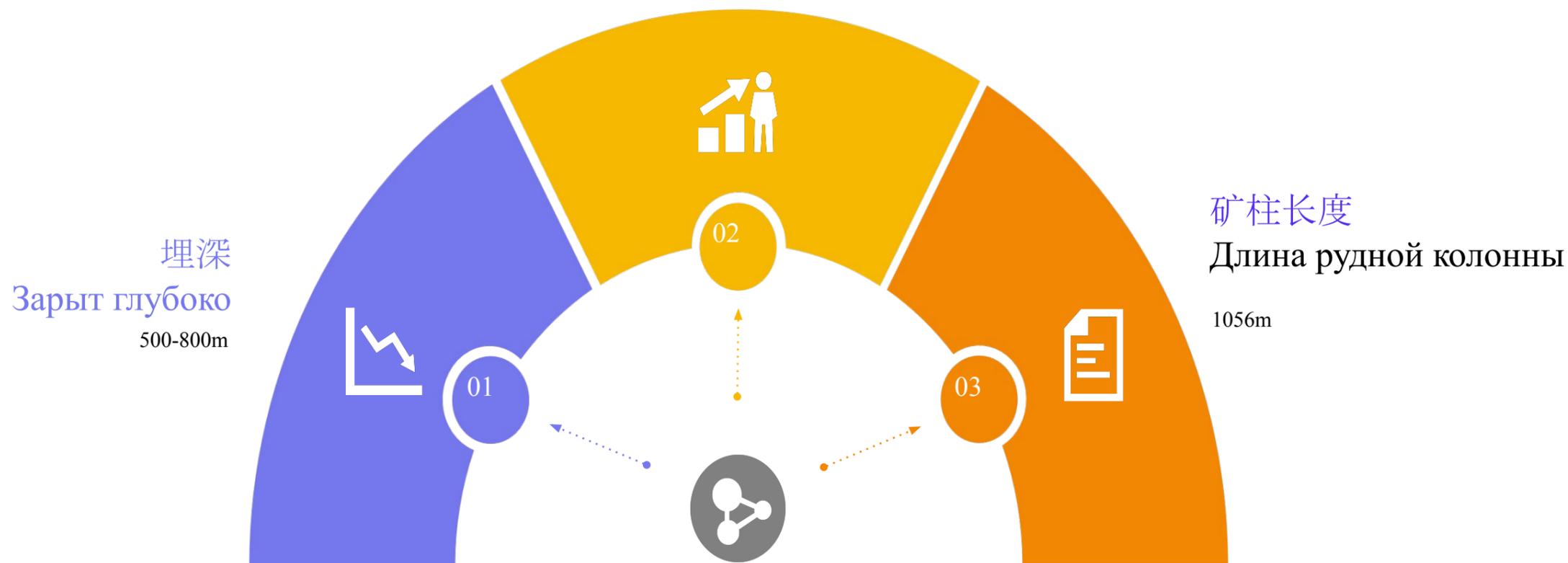


设备、工艺、方法  
Оборудование, технология, метод

地面定向、多底井

Поверхностные направленные,  
многосбойные скважины

气藏模拟、工艺、钻探  
Моделирование газовых пластов, технология, бурение



确定三个阶段的具体目标  
Определение конкретных целей для трех этапов

时间、费用、需求  
Время, стоимость, спрос

第一阶段

● 软件模拟储气量、产量、动态分析  
Программное обеспечение моделирует хранение, добычу и динамический анализ газа  
中国国内煤层气数值模拟软件CBM-SIM 2  
Программное обеспечение для численного моделирования метана угольных пластов в Китае ГАЗА УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ-SIM 2

第二阶段

● 钻探设计、工艺方案  
Проектирование бурения, технологический план

40%

目标抽采率  
Целевой коэффициент извлечения  
从25m<sup>3</sup>/吨到15m<sup>3</sup>/吨  
От 25 м<sup>3</sup>/т до 15 м<sup>3</sup>/т

第三阶段

● 钻探施工、设备方案  
Строительство буровых сооружений, план оборудования

第四阶段

● 设备安装调试、生产运行  
Монтаж и пуско-наладка, производство и эксплуатация оборудования

## 第一阶段 Этап 1

煤层气藏数学模型概述

Обзор математических моделей метановых коллекторов угольных пластов

煤层气数值模拟的定义:是以计算机技术为支持条件,模拟煤层气运移、产出的全过程。

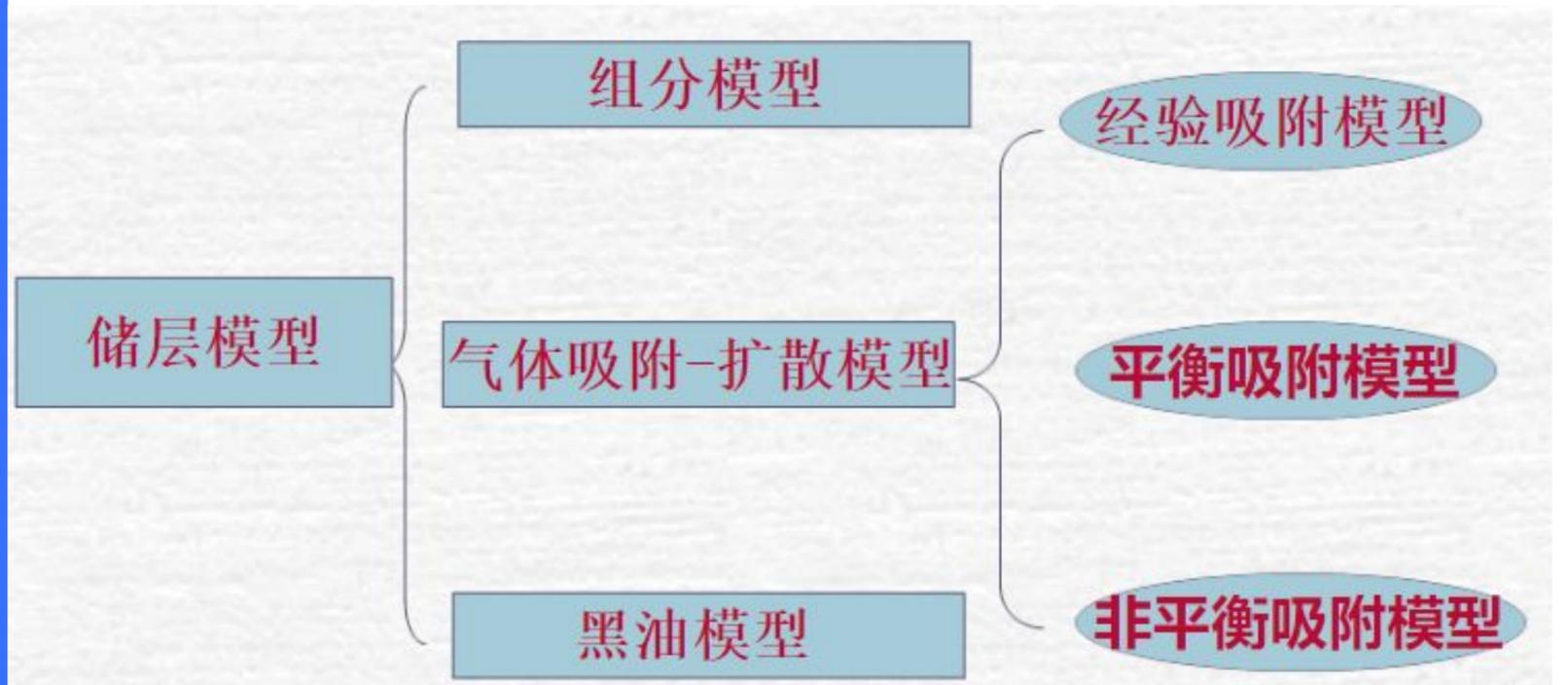
Определение численного моделирования метана угольных пластов заключается в моделировании всего процесса миграции и выхода метана угольных пластов с использованием компьютерных технологий.

基本步骤:首先根据煤储层的地质特征,建立合理的地质模型;其次根据煤层气产出机理,建立能描述煤层气运动过程基本物理现象和边界条件、初始条件的数学模型;再离散化成数值模型,编制成计算机程序,建立计算机模型。

Основные шаги: Во-первых, создать разумную геологическую модель в соответствии с геологическими характеристиками угольного резервуара; Во-вторых, по механизму производства метана угольных пластов установлена математическая модель, которая может описывать основные физические явления, граничные условия и начальные условия процесса движения метана угольных пластов. Затем дискретизируется в численную модель, компилируется в компьютерную программу и создается компьютерная модель.

从1958年以来,世界上先后已开发出约52个预测煤层气产量的数学模型,大体可分为三种类型。

С 1958 года в мире разработано около 52 математических моделей прогнозирования добычи метана угольных пластов, которые можно условно разделить на три типа.



# 第一阶段

## Этап 1

煤层气储层参数

Параметры коллектора газа угольных пластов

煤层气数值模拟是以煤层气的吸附、解吸、运移、产出等多种理论为依据，把一系列的储层参数综合在一组数学模型中，因此储层参数的准确测定和选取是模拟正确性的前提。没有足够的、精度可靠的参数的输入，任何模型都不会得出符合实际的模拟结果。Численное моделирование метана угольных пластов основано на различных теориях, таких как адсорбция, десорбция, перенос и выход метана угольных пластов, и объединяет ряд параметров коллектора в набор математических моделей, поэтому точное определение и выбор параметров коллектора является предпосылкой правильности моделирования. Без достаточного ввода точных и надежных параметров ни одна модель не даст реалистичных результатов моделирования. 储层参数总体上可归为三大类，基本上概括了 COMTRC-3或COALGAS所需的参数。见右表  
Параметры коллектора можно сгруппировать в три широкие категории, которые в основном суммируют параметры, необходимые для COMTRC-3 или COALGAS. Смотрите таблицу справа

<p>I类</p>	<p><b>储层赋存状态及储层特征参数</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢煤厚、埋深、煤的密度、含气面积及煤质参数</li> <li>➢孔隙度、绝对孔隙度、裂隙孔隙度；绝对渗透率、相对渗透率；基质收缩率；扩散系数及吸附参数；临界解吸压力；解吸时间；孔隙体积压缩率；储层温度、储层压力；综合压缩系数；割理密度</li> </ul>
<p>II类</p>	<p><b>储层内流体参数</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢水的原始饱和度、水的地层体积系数、水的粘度和密度</li> <li>➢含气量、原始气饱和度、气体成分、气体在水中的溶解度、气体地层体积系数、气体的粘度、气体密度</li> </ul>
<p>III类</p>	<p><b>其它参数</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢原应力、井底压力、储层压力、储层温度、表皮系数、压裂缝半径、井孔半径与井间距、预测时间等</li> </ul>

# 第一阶段 Этап 1

煤层气藏数值模拟的应用  
Применение численного моделирования метановых коллекторов угольных пластов



## 煤层气藏数值模拟五个环节

### Пять звеньев численного моделирования метанового пласта угольных пластов

1. 选择模型: 所建立的模型要求既能真实的反映储层的地质特征和流体的性质特点, 又能以最简化的方式解决实际的工程问题。模型的建立包括确定模拟区域及边界条件、网格的划分、确定流体和储层的各项参数。

1. Выбор модели: Созданная модель должна не только отражать геологические характеристики пласта и природу флюида, но и решать реальную инженерную задачу наиболее упрощенным способом. Разработка модели включает в себя определение областей моделирования и граничных условий, разделение ячеек, а также определение различных параметров флюидов и коллекторов.

2. 资料输入: 如左图

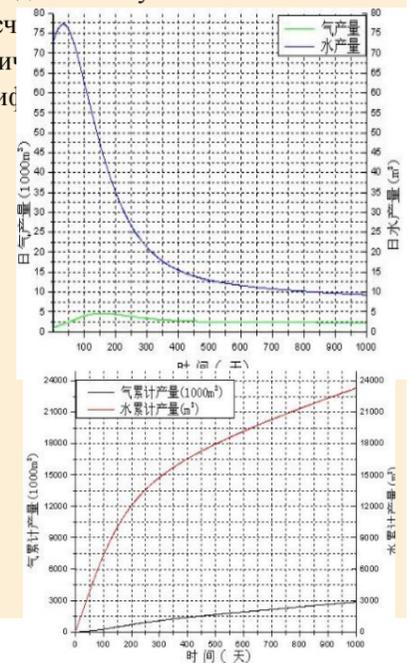
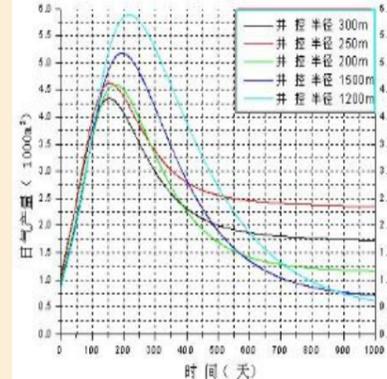
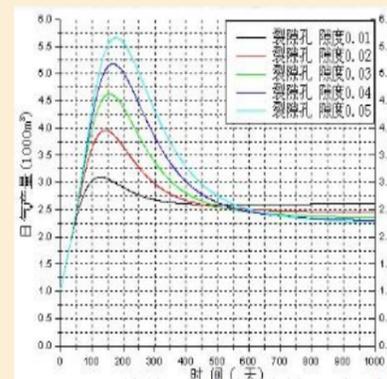
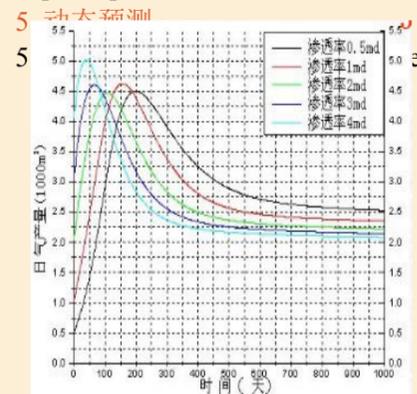
2. Ввод данных: как показано слева

3. 敏感性分析: 不同渗透率时的日气产量对比曲线图下1、不同裂隙孔隙度时的日气产量对比曲线图下2、不同井控直径时的日气产量对比曲线图下3。

3. Анализ чувствительности: кривая 1 сравнения суточной добычи газа при разной степени проницаемости, кривая 2 сравнения суточной добычи газа при различной пористости трещины, кривая 3 сравнения суточной добычи газа при различном диаметре управления скважиной.

4. 历史拟合: 应用数值模拟方法计算煤层气产出动态时, 由于勘探程度不高和煤储层的复杂性等原因, 在模拟计算中所使用的参数不能准确地反映实际情况, 因而需要使用历史拟合的方法调整参数。目前历史拟合遵循原则主要通过试凑法、人工修改和调整参数。

4. Историческая подгонка: При применении методов численного моделирования для расчета динамики выхода метана угольных пластов, из-за низкой степени разведки и сложности угольных коллекторов параметры, используемые в расчете, не могут точно отражать реальную ситуацию, поэтому параметры необходимо корректировать методом исторического соответствия. В настоящее время историческая примерка следует принципу в основном через пробный метод, ручную модификацию параметров.



## 第一阶段

### Этап 1

煤层气藏数值模拟的建议

Рекомендации по численному моделированию метановых коллекторов угольных пластов

方案建议:

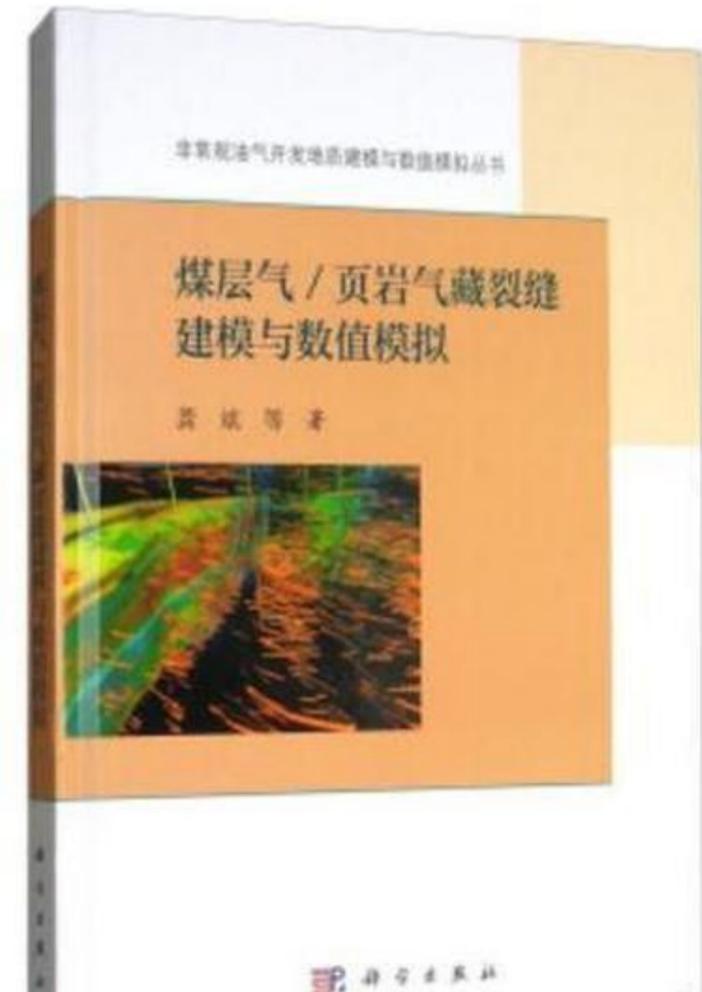
Рекомендации по проекту:

1. 确定合作意向;
1. Определиться с намерением о сотрудничестве;
2. 确立气藏模拟课题技术和商务细节;
2. Установить технические и деловые детали моделирования газовых пластов;
3. 初步实施、过程动态调整;
3. Предварительное внедрение и динамическая настройка процесса;
4. 交付、运维支持;
4. Доставка и эксплуатация и техническое обслуживание;

我方优势:

Наши преимущества:

1. 以首席科学家为为首的专家团队十余人具备一定的经验;
1. Экспертная группа во главе с главным научным сотрудником насчитывает более десяти человек с определенным опытом;
2. 长期合作研究高校和相关企业可以提供技术保障;
2. Долгосрочные совместные исследовательские университеты и связанные предприятия могут оказывать техническую поддержку;
3. 专业软硬件开发团队提供运维支持;
3. Профессиональная команда разработчиков программного и аппаратного обеспечения для поддержки эксплуатации и технического обслуживания;



## 第二阶段 Этап 2

多底井钻探工艺方案

Технологическая схема бурения многозабойных скважин

### 01 初步建议书 Предварительное предложение

- > L型水平井  
L-образная горизонтальная скважина
- > 钻完井基本工艺流程  
Основная технологическая схема бурения и заканчивания
- > 钻井设备建议  
Рекомендации по буровому оборудованию

初步建议书明确: 详细方案应提供原始数据: 地质资料、煤层分布柱状图、区块水文资料等;

В предварительном предложении уточняется, что детальный план должен содержать исходные данные: геологические данные, гистограмму распределения угольных пластов, гидрологические данные и т.д.;

### 02 方案设计 Проектирование схемы

- ✓井网井位设计  
Проектирование расположения скважин и сети скважин
- ✓钻井设计(井身结构及井眼轨道设计、造穴与水平井对接等、钻井液、录井、参数测试、地球物理测井、固井)  
Проектирование бурения (конструкция ствола скважины и скважинного пути, кавитационная и горизонтальная стыковка скважин, буровой раствор, каротаж, контроль параметров, геофизический каротаж, цементирование)
- ✓压裂工程设计  
Инженерное проектирование разрыва пласта
- ✓排采设计  
Проектирование дренажа
- ✓预算  
Бюджет



## 第二阶段 Этап 2

方案设计-井网井位设计

Проектирование схемы - проектирование расположения скважин и сети скважин

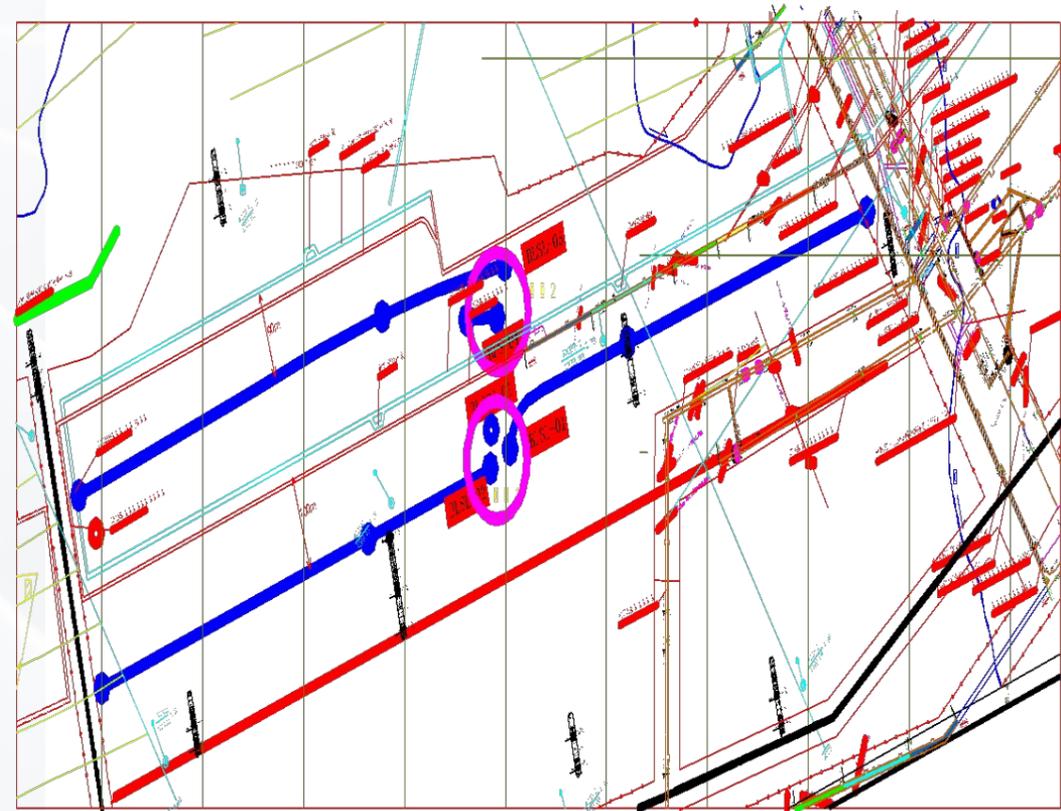


### 01 设计原则 Принципы проектирования

- > 与采区采掘规划一致。重点考虑甲烷含量较高、已有采空区位置结合井眼轨道设计。  
В соответствии с планированием горных работ. Сосредоточьтесь на расположении существующих гусов с высоким содержанием метана. Совмещен с конструкцией скважинного пути.
- > 煤层气井布置应结合地应力的方向井眼轨道走向有利于后期压裂改造裂缝扩展。  
Планировка метановых скважин угольных пластов должна сочетаться с направлением внутрипластового напряжения. Направление пути ствола скважины способствует распространению трещины при более поздней модификации разрыва пласта.
- > 井眼轨道设计避开构造发育区域、已有勘探孔位置。  
Конструкция пути ствола скважины позволяет избежать зоны тектонического развития и расположения существующих разведочных скважин.
- > 应尽量选择地形、地貌相对简单、平坦的地区，以便于道路施工和井场布置及集输、输电线路建设。  
Участки с относительно простым рельефом и рельефом должны быть выбраны для облегчения строительства дорог и планировки скважин, а также строительства сборных линий и линий электропередачи.

### 02 需要资料 Необходимая информация

- ✓ **矿井位置、矿界范围**  
Местоположение шахты, диапазон границ шахты
- ✓ **钻井地质 (地层、含煤地层、构造、煤层赋存、煤质特征等)**  
Геология бурения (пласт, угленосные пласты, структура, залегание угольных пластов, характеристики угля и т.д.)
- ✓ **开拓方式 (采区巷道布置、开拓方案、中长期采掘计划等)**  
Методы геологоразведочных работ (схема проезжей части в районах добычи, планы развития, среднесрочные и долгосрочные планы горных работ и т.д.)
- ✓ **邻近区域情况 (邻近矿井等)**  
Близость (близость к шахтам и т.д.)



第二阶段  
Этап 2

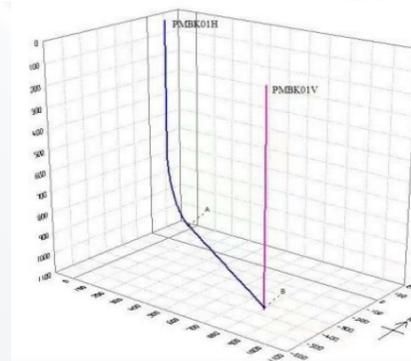
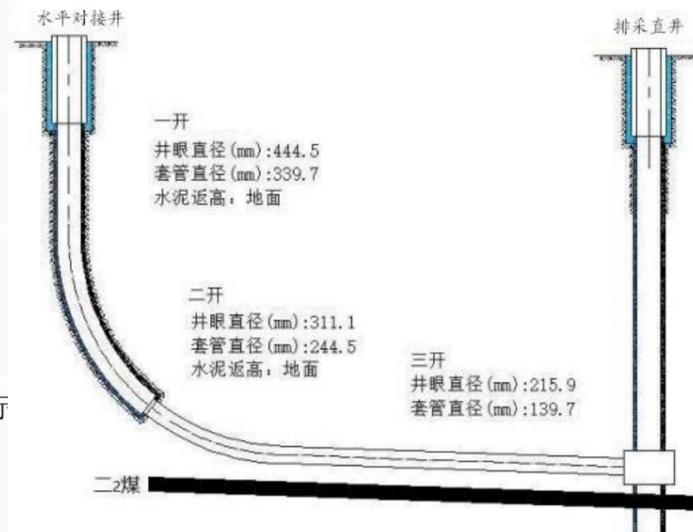
方案设计-钻井设计

Эскизное проектирование - проектирование бурения

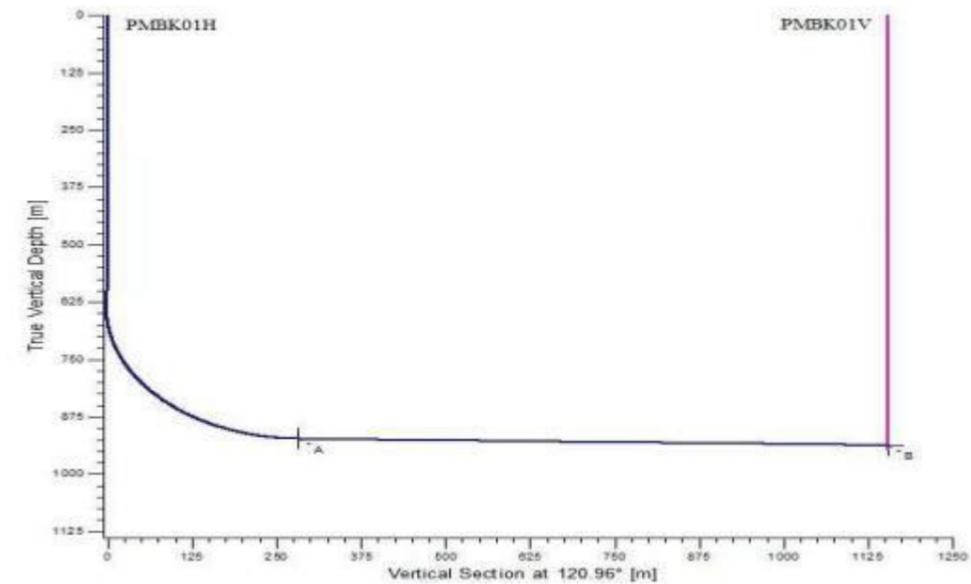
设计示例

Пример конструкции

- > 水平对接井和排采直径对接示意图见右图1;  
Принципиальная схема горизонтальной стыковой скважины и схема стыковки диаметра дренажа показаны на рисунке 1 справа;
- > 井身结构示例数据见右表;  
Примерные данные строения ствола скважины приведены в таблице справа;
- > 井眼轨道设计示例见图右2, 井眼轨道剖面设计图示例见图中;  
Пример конструкции ствола гусеницы показан на рисунке справа 2, а пример конструкции профиля ствола показан на рисунке.
- > 造穴与水平井对接等、钻井液、录井、参数测试、地球物理测井、固井等设计按照相关要求和标准或参照已完项目案例;  
Проектирование кавитационной и горизонтальной стыковки скважин, бурового раствора, каротажа, испытаний параметров, геофизического каротажа, цементирования и т.д. в соответствии с соответствующими требованиями и стандартами или со ссылкой на завершённые проектные кейсы;



开钻次序 Последовательность бурения	井段(m) Сечение скважины (м)	井径(mm) Диаметр скважины (мм)	套管尺寸 Размер колонны (мм)	套管下深(m) Глубина под обсадной колонной (м)	水泥返深(m) Глубина возврата цемента (м)	备注 Примечание
一开 Одно открытое	0-150	444.5	339.7	150	地面 Поверхность земли	
二开 Два открытых	150-590	311.15	244.5	590	地面 Поверхность земли	
三开 Три открытых	590-1750	215.9	139.7	1750	地面 Поверхность земли	



## 第二阶段 Этап 2

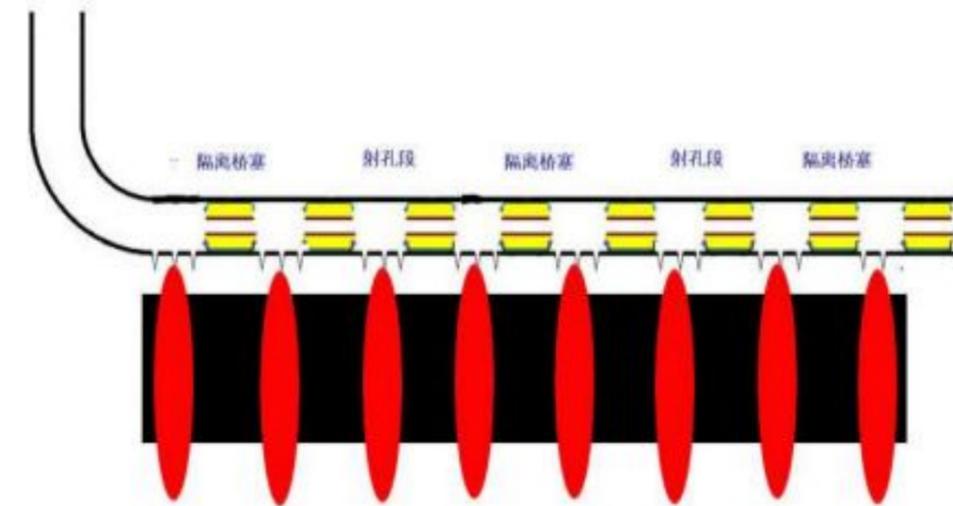
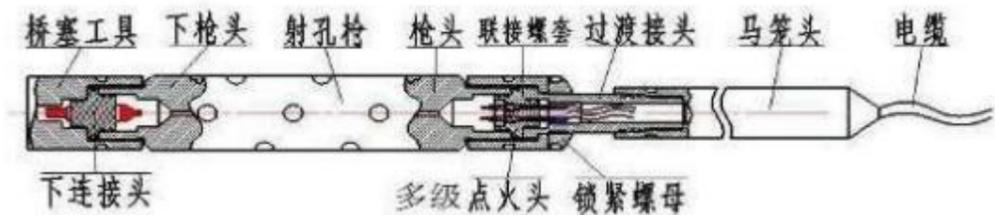
方案设计-压裂工程设计

Эскизное проектирование - инженерное проектирование разрыва пласта

### 设计示例

#### Пример конструкции

- 定向射孔: 水平井射孔定向采用内定向方式进行施工, 采用水力泵送电缆传输方式进行射孔射孔枪选择89型的射孔枪、配备127型超深穿透射孔弹, 孔密为12孔/米。射孔后, 取出的射孔器材上检查的射孔弹发射率要求不低于95%, 否则将重新定向补孔或射孔。  
Направленная перфорация: ориентация перфорации горизонтальной скважины использует метод внутренней ориентации для строительства, а метод передачи гидравлического насосного кабеля используется для перфорации. Перфорационная пушка выбирается тип 89, оснащенной сверхглубоким проникающим перфорированным снарядом 127, а плотность отверстий составляет 12 отверстий/метр. После перфорации скорость стрельбы перфорированного снаряда, проверенного на снятом перфорационном оборудовании, должна быть не менее 95%, в противном случае перфорация или перфорация будут перенаправлены.
- 分段压裂: 水平井分段压裂方式就是根据测井资料、储层物性特征、固井质量的好坏等因素, 将水平井筒分割成几个段落, 然后对各个段落分别进行射孔、压裂, 对储层进行改造。  
Сегментированный разрыв пласта: Метод сегментированного гидроразрыва горизонтальных скважин заключается в разделении горизонтального ствола скважины на несколько участков в соответствии с такими факторами, как данные каротажа, физические характеристики коллектора, качество цементирования и другие факторы, а затем перфорация и гидроразрыв каждой секции, преобразования коллектора.
- 其他环节: 压裂工艺环节主要包括, 通井、洗井、刮削、换井口装置、射孔和打桥塞、压裂施工和压后管理等环节。  
Другие ссылки: Процесс гидроразрыва пласта в основном включает вскрытие скважины, промывку скважины, соскабливание, замену устройства скважины, перфорацию и закупорку мостов, строительство гидроразрыва пласта и управление постразрывом.



## 第二阶段 Этап 2

### 多底井钻探方案设计建议

### Рекомендации по проектированию схемы бурения многозабойных скважин

#### 方案建议:

#### Рекомендации по проекту:

1. 确定合作意向;
1. Определиться с намерением о сотрудничестве;
2. 确立钻探方案设计的技术和商务细节;
2. Установить технические и коммерческие детали проектирования схемы бурения;
3. 资料整理和分析;
3. Сопоставление и анализ данных;
4. 方案设计和论证;
4. Разработка и демонстрация схемы;

#### 我方优势:

#### Наши преимущества:

1. 太合是面向工程实践来研发技术和产品, 拥有6大研究院、专业富有实践的工程技术团队, 可以设计和优化设计方案;
1. Тайхэ ориентирован на инженерную практику для разработки технологий и продуктов, с 6 научно-исследовательскими институтами, профессиональными и практическими инженерно-техническими командами, которые могут разрабатывать и оптимизировать схемы проектирования;
2. 太合面向工程实践的工业研究和制造可以提供一整套系统的解决方案和产品体系, 保证各个环节有直接有效的技术和产品保障;
2. Промышленные исследования и производство Тайхэ, ориентированные на инженерную практику, могут предоставить полный набор систематических решений и систем продуктов, чтобы обеспечить наличие прямых и эффективных технических и продуктовых гарантий во всех звеньях;
3. 太合拥有专业的煤层气施工队伍, 可以高效落实设计方案、熟练操作各类设备, 保证方案落实和施工周期预算;
3. Тайхэ имеет профессиональную команду по строительству метана угольных пластов, которая может эффективно реализовать план проектирования, умело управлять различным оборудованием и обеспечить выполнение плана и бюджета на период строительства;



## 第三阶段 Третий этап

钻探工程  
Бурение



### 制造优势 Преимущество производства

中国领先的定向钻探全产业链制造商；  
Ведущий производитель цепей направленного бурения в Китае；  
全方位的钻探行业技术创新单位。  
Комплексная компания технологических инноваций в буровой отрасли.

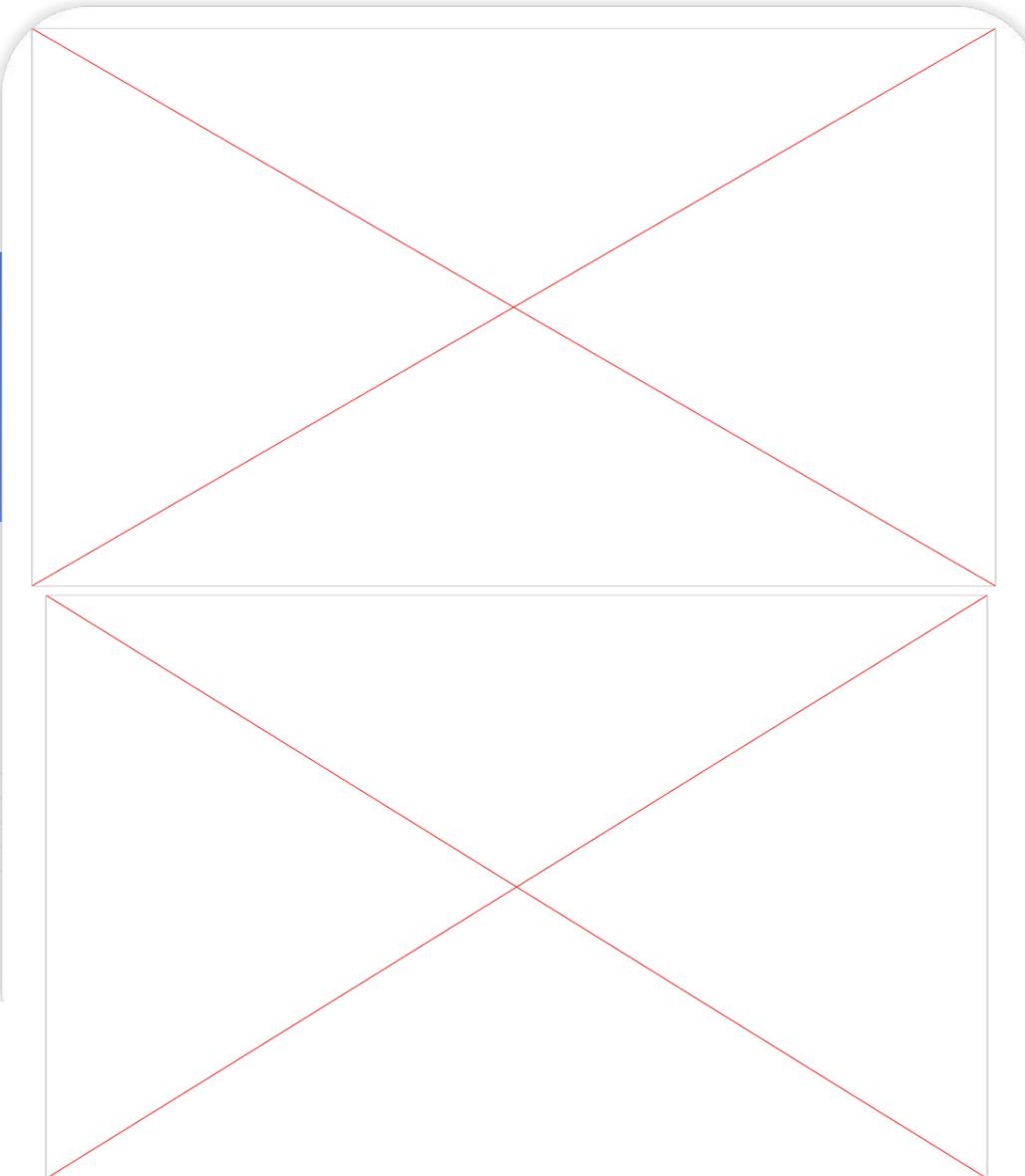
### 服务优势 Преимущества сервиса

多领域定向钻探工程服务商；  
Поставщик инженерных услуг по многопромысловому направленному бурению；  
在煤层气和瓦斯治理方面有丰富的经验。  
Большой опыт в области переработки метана и газа угольных пластов.

为客户创造价值  
Создавать ценность для  
КЛИЕНТОВ

# 第四阶段 Этап 4

排采工程  
Дренаж и добыча



## 内部实力 Внутренняя сила

我们愿与客户共同成长，也不断壮大技术团队，为客户提供更多一体化服务。

Мы готовы расти вместе с клиентами и продолжать расширять нашу техническую команду, чтобы предоставлять клиентам более интегрированные услуги.

## 外部资源 Внешние ресурсы

我们愿意与客户分享我们的内外部资源，成为您值得信赖的伙伴，形成更多高效的合作体系

Мы готовы делиться своими внутренними и внешними ресурсами с клиентами, становиться вашим надежным партнером и формировать более эффективную систему сотрудничества

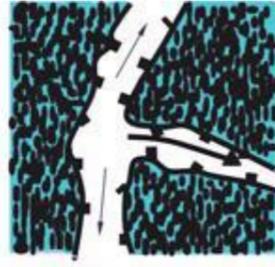
为客户创造价值  
Создавать ценность для  
КЛИЕНТОВ



解吸



扩散

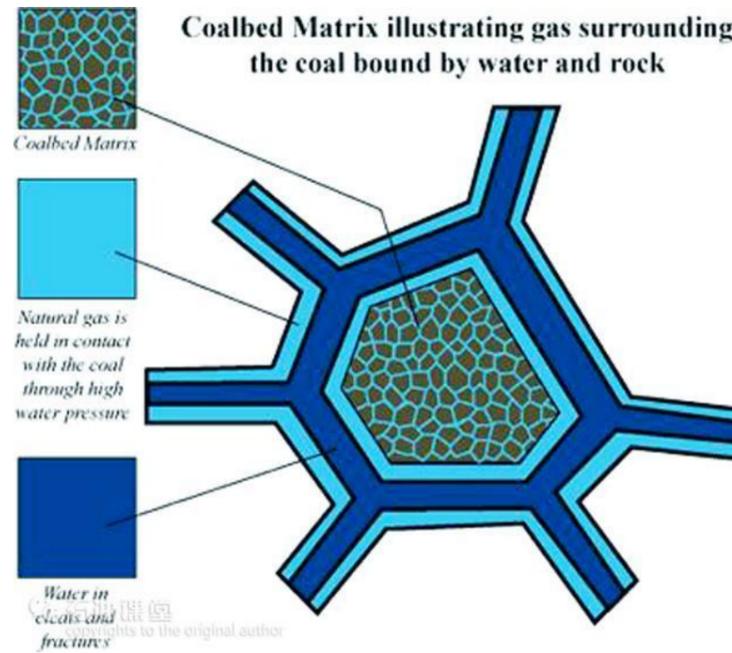
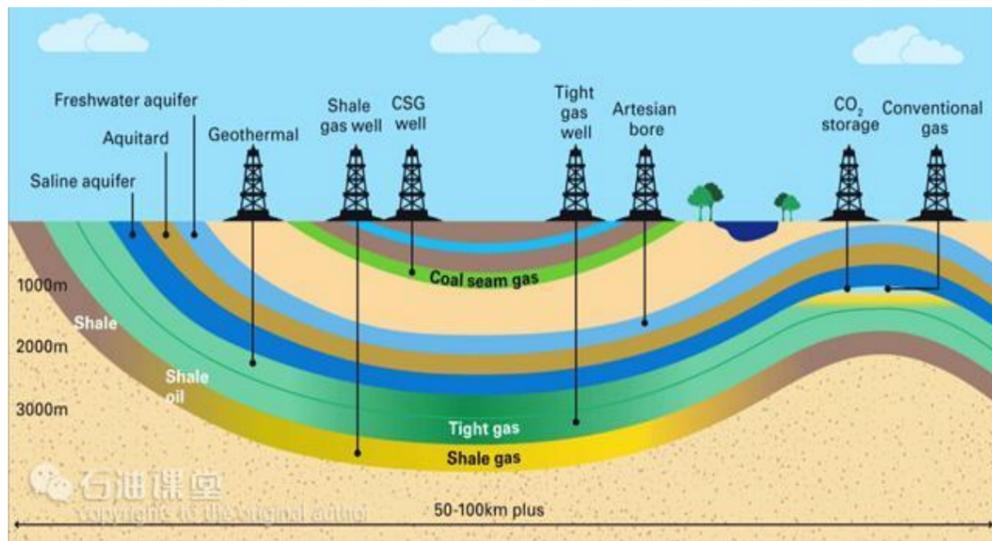


渗流

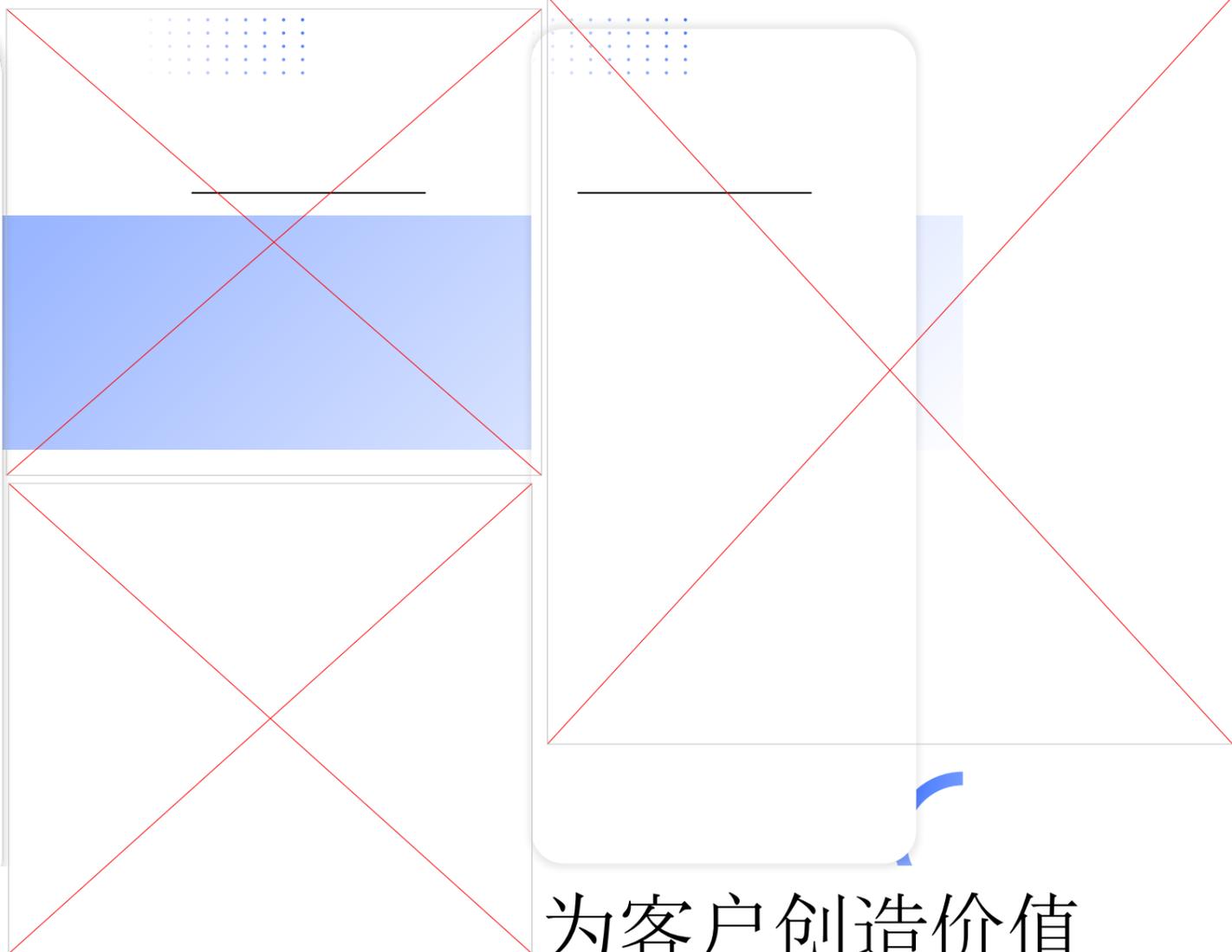
# 总结 Вывод



煤层气开采过程  
Процесс добычи метана угольных пластов



программы  
е  
содержани  
Краткое  
введение  
方案大纲



为客户创造价值

Создавать ценность для  
КЛИЕНТОВ

РАСПАДСКАЯ  
УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

请问：  
скажите:

您好，您的问题解答如下：  
Здравствуйте, на ваш вопрос отвечают следующим образом:



太合钻探  
Taihe Drilling

РАСПАДСКАЯ  
УГОЛЬНАЯ КОМПАНИЯ

请问：  
скажите:

您好，您的问题解答如下：  
Здравствуйте, на ваш вопрос отвечают следующим образом:



太合钻探  
Taihe Drilling

感谢聆听

Спасибо за

Внимание

希望我们的交流可以加深彼此的了解,为我们的合作打下一个良好的开端;

Мы надеемся, что наши обмены смогут углубить взаимопонимание и получить хорошие результаты нашему сотрудничеству;

愿我们对钻探事业的决心可以打动您,让我们产品和服务为您创造价值;

Пусть наша приверженность бурению произведет на вас впечатление и сделает так, чтобы наши продукты и услуги создавали ценность для вас;

愿在世界的每一个角落可以互相交流,为共同美好未来和幸福生活而努力;

Мы надеемся, что каждый уголок мира сможет общаться друг с другом и усердно работать ради лучшего будущего и счастливой жизни;





**THANKS**

