



中国煤科

www.cctegxian.com

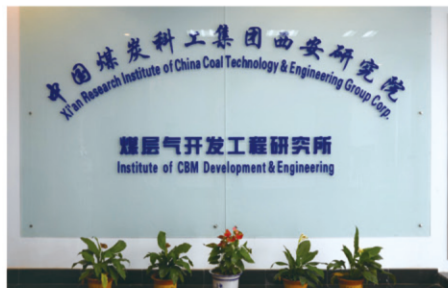


煤层气开发技术工程

中煤科工西安研究院（集团）有限公司
CCTEG Xi'an Research Institute (Group) Co., Ltd



煤层气开发工程研究所



中煤科工西安研究院(集团)有限公司(以下简称西安研究院)从“六五”开始一直致力于煤与煤层气地质勘查、煤层气测试及开发工程技术研究,先后承担完成了国家科技攻关、联合国开发计划署(UNDP)资助项目、国家973计划、国家科技重大专项等煤层气项目30余项;为中石油、中石化、中联煤层气有限责任公司、晋城煤业集团、淮北矿业集团、淮南矿业集团、重庆能源、河南能化、铜川煤业集团、彬长煤业集团、龙煤集团、平煤神马集团、国外煤层气公司等上百家企业完成煤层气开发工程及技术咨询项目500余项,为发展煤层气产业奠定了重要基础。

气产业奠定了重要基础。

煤层气开发工程研究所是西安研究院专门设立的从事煤层气参数测试、技术咨询与开发工程的研究所。研究所以煤矿企业和国内、外煤层气开发公司为服务对象,其业务范围涵盖煤层气开发(地面瓦斯抽采)产业链,以煤层气参数测试、煤层气开采地质条件研究、煤层气开发工程设计及煤层气开发工程总承包为基本服务内容,为客户提供煤层气开发(地面瓦斯抽采)“一站式”的整体解决方案。

煤层气开发工程研究所现有煤田地质、煤层气地质、构造地质、石油地质、钻井工程、采矿、通风及石油工程等专业技术人员和技术工人66人。拥有煤层气试井测试装备10余套,气含量测定装备200余套,高压等温吸附试验装备2套,地面钻孔瓦斯压力测定装备4套,煤层气气测录井装备2套以及煤层气修洗井一体机一台。

依托西安研究院的综合资源和团队优势,煤层气开发工程研究所拥有进行煤层气开发所需的钻井、录井、修井和测试

等装备及分析手段,跟踪并掌握国内外先进的煤层气、页岩气勘探开发技术,积累了丰富的工程实践经验,具备从煤层气开发地质条件研究、井组优化设计、煤层气田总体开发方案编制到钻井、完井、储层改造、排采工程作业的工程总承包能力。近年来以总承包方式承揽了铜川焦坪矿区煤层气井组开发试验(I、II、III期)、吴堡矿区煤层气井组开发试验、彬长矿区大佛寺井田煤层气井组开发试验、鸡西矿区梨树矿煤层气开发试验、淮北矿区芦岭井田煤层气井组开发试验(I、II期、III期)、淮南矿区顾桥井田煤层气井组开发试验、皖北煤电祁东煤矿W型双对接水平分段压裂井、平顶山矿区首山一矿煤层气井组开发试验、贵州大方煤层气开发试验、贵州对江南煤矿“先抽后建”示范工程、潘庄L型水平井煤层气开发示范工程、晋城王坡煤矿地面瓦斯治理示范工程、山西赵庄煤矿U型水平对接井、山西寺河煤矿穿采空区L型水平分段压裂井、山西成庄矿穿采空区U型水平对接井、山西潞安U型水平对接井、阳煤集团平舒、开元煤层气勘查工程、窑街煤电海石湾煤矿地面瓦斯抽采等项目,煤层气研究与开发综合实力得到客户的广泛认可。

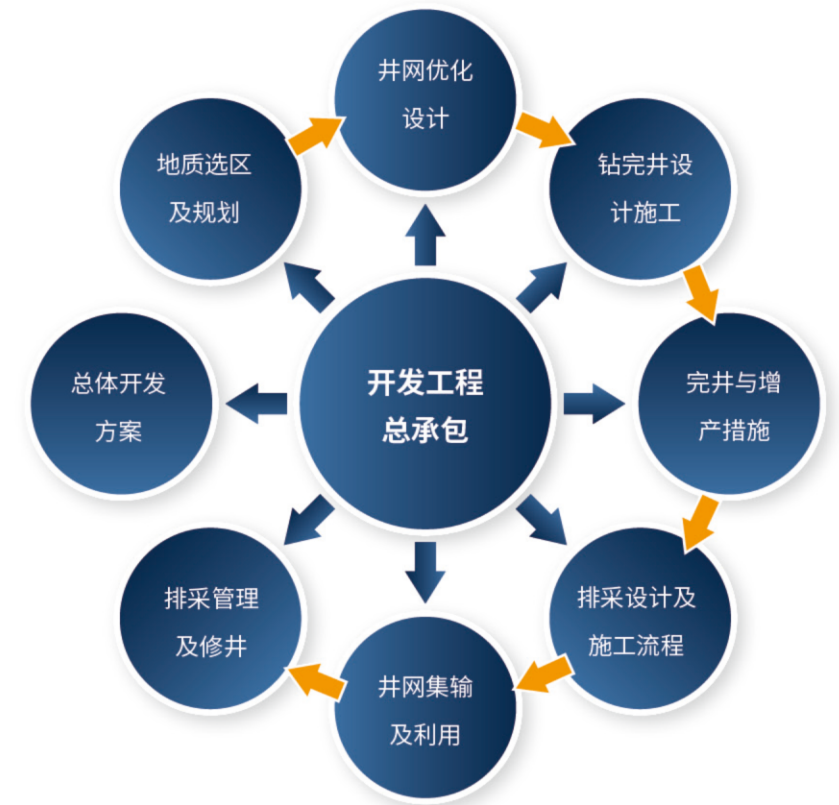
机构设置



主要业务范围

科学研究——技术服务——工程总承包

我们不仅为能源开发服务，更是为煤矿安全高效生产服务。



业务范围

- 煤层气开发地质条件研究、可研及方案编制
- 煤层气田储量报告及总体开发方案编制
- 煤层气探矿权申报
- 非常规气体参数测试（含煤层气参数测试，页岩气、砂岩气参数测试，铁路、公路隧道瓦斯测试等）
- 煤层气开发工程设计（含钻井、压裂、排采工程单项设计）
- 煤层气开发工程单项施工（含钻井、压裂、排采工程单项工程）
- 煤层气开发工程总承包、煤矿区瓦斯地面防治总包
- 煤层气抽采井诊断与修井作业
- 煤层气井综合录井
- 煤层气集输与利用设计

资质

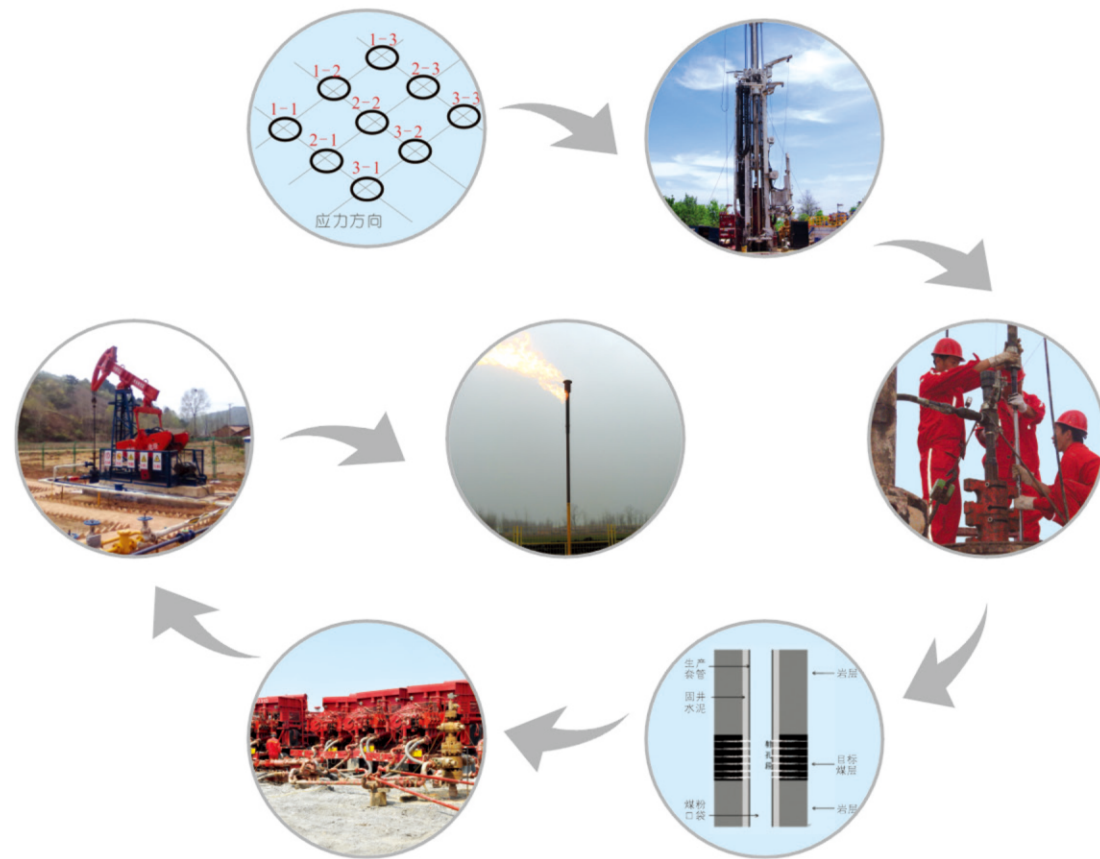


获奖及荣誉



煤层气开发项目工程技术总承包

从煤层气开发到地质条件研究、储层评价、有利区优选、井位确定井网及井位设计开始，包括钻井、固井、射孔、压裂、排采及生产井管理各环节的工程设计、施工和技术服务全部由西安研究院一家承揽的服务方式，就是我所提供的煤层气开发项目工程技术总承包服务。



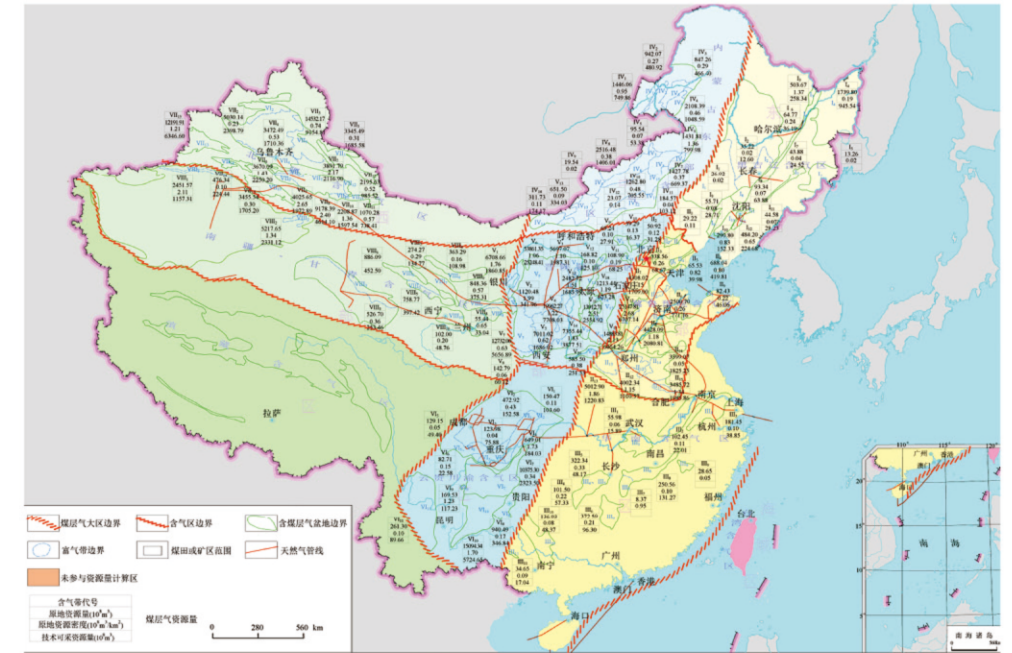
优势

- 承担单位对产气量负责，承担单位责任心最强，建设单位风险最小
- 承担单位全程质量控制，有利于技术进步和产能突破

>> 主要技术与装备

煤层气开发选区与评价技术

结合煤田地质学、瓦斯地质学、煤层气地质学、煤岩学、地质构造学、沉积学、流体力学、油藏工程等多学科基础理论，应用现场测试、考察、实验室分析化验、计算机数值模拟等手段，深入分析研究区地层特征、煤层空间展布形态、区域构造演化、煤层气赋存规律、水文地质等开采地质条件和矿井开采现状，进行资源评价和科学选区，制定翔实的地面、井下一体化开发规划。



中国煤层气技术可采资源分布图

目前已经为国家、陕西省以及包括中联煤、蓝焰公司、富地、易高、龙煤集团、陕西煤层气公司、晋煤集团、阳煤集团、重庆能源等国内外企业编制了多项煤层气勘探开发规划、勘探开发方案和项目可行性研究报告。

煤层气开采地质条件分析：以三维可视化展示地层、煤层空间相态、煤岩学分析与测井曲线评价认识煤岩类型及煤体结构，综合评价煤层气开采地质条件。

煤层气资源储量评价技术：在收集、整理与分析资料的基础上，总结煤层瓦斯赋存规律；通过煤层瓦斯资源量的计算、气藏模拟，评价煤层气资源潜力与可采性，分析煤层气开发利用前景。

煤层气储层物理及数值模拟技术：采用物理近似及现代数值方法描述煤层气储层特征，模拟煤层气的产出过程及产出数量，为科学制定煤层气开发方案提供依据，同时通过进一步的历史拟合，修正储层描述参数、开发方式和井网优化，为开发和动态预测奠定基础。

井网优化技术：借助气藏数值模拟手段，综合考虑储层渗透性、生产规划、地面条件、储层发育特征等因素，以更多、更快、更经济采气为目标，优选井型、设计开发井网。

煤层气探矿权申报：结合国家能源局油气中心及各省厅申报要求，编制煤层气勘探方案，协助甲方申报煤层气探矿权。目前已为龙煤地勘公司申报完成鸡西区块煤层气探矿权，为阳煤集团完成平舒区块、开元区块及西上庄区块探矿权申报工作，为煤矿企业后期瓦斯治理提供政策支持。

非常规气体参数测试



高压等温吸附装备

西安院（西安煤科检测有限公司）是中国最早从事煤层气资源开发及地面瓦斯抽采工程有关的测试技术与综合服务单位。自“六五”以来，先后主持制定了《煤层气含量测定方法》（GB/T 19559）、《煤层气含量测定加温解吸法》（GB/T 28753）、《煤层气井注入/压降试井方法》（GB/T 24504）、《煤层气井试井方法钻杆地层测试法》（GB/T 34229）、《煤的高压等温吸附试验方法》（GB/T 19560）、《煤层气含量测定用密闭取心方法》（GB/T 35053-2018）等国家标准；获得相关发明专利4项，实用新型专利6项。中心拥有煤层气试井测试装备10余套，气含量测定装备200余套，高压

等温吸附试验装备2套，地面钻孔瓦斯压力测定装备4套，煤层气气测录井装备2套。

自1994年以来，一直为国内外各类客户提供全方位的煤层气测试技术服务，承担完成了3000余口煤层气井的测试服务，足迹遍布陕西、山西、河南、宁夏、甘肃、黑龙江、辽宁、新疆、内蒙古、天津、安徽、贵州、四川、云南、湖南、江西及加拿大等地，经过多年的积累，逐步掌握了针对全国不同地质条件下煤层气储层特征及开发潜力的基本条件。

服务内容

- 煤层气密闭取心技术
- 煤层气试井测试
 - 入/压降试井（IFO）
 - DST 试井
 - 流体注入诊断试井（DFIT）
 - 生产井压力恢复试井
 - 井间干扰试井
- 原地应力测试
- 地面钻孔瓦斯压力测定
- 煤层、页岩、致密砂岩气含量测试
- 等温吸附试验
- 煤层气、页岩气综合录井
- 煤岩鉴定、煤质分析
- 隧道工程有害气体测试



气含量测试设备



气含量测试管



试井设备



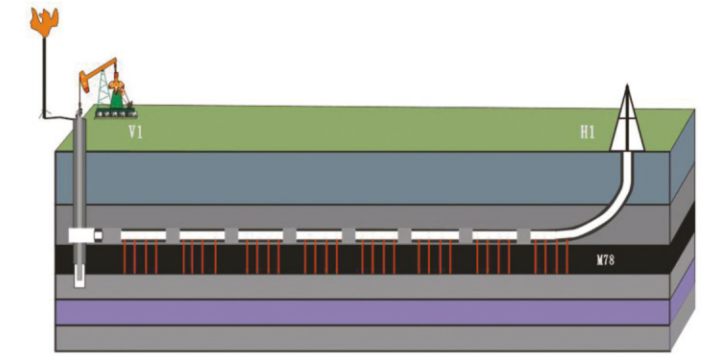
密闭取芯装备

碎软低渗煤层顶板水平井分段压裂地面瓦斯抽采技术

针对碎软煤层煤岩力学强度低、成孔困难的特点，将抽采井水平段布设在目标煤层顶板岩层中，采用远端U型对接或L型水平井分段压裂工艺，实施大液量、大排量、高强度压裂作业，实现高效抽采目的。

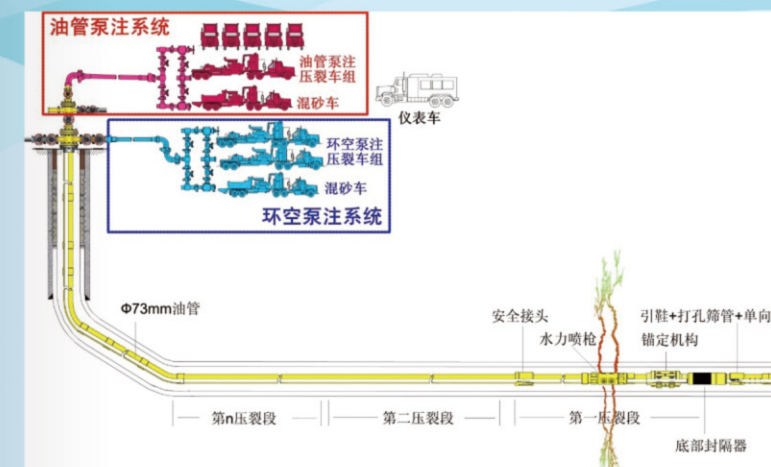
技术优势

- 降低了碎软煤层钻井过程中井壁垮塌、卡钻等工程问题，提高了成孔率；
- 有效降低了钻井液对煤储层的伤害；
- 定向射孔保证了压裂缝能有效沟通井筒和产层；
- 顶板压裂可以形成导流能力更高的裂缝，强化对煤储层的体积改造，扩大单井供气面积，有利于实现瓦斯的快速、高效抽采。



碎软低渗煤层非固井套管完井煤层水平井分段压裂地面煤层气抽采技术

适用于可成孔的含中硬煤层、硬煤层段分布的碎软煤层，将水平井段布设在煤层中，水平段采用下套管不固井完井方式，水力喷砂射孔方法实现井筒与煤层沟通，大排量油管喷砂+环空补给联合注入的方式对煤层进行分段压裂强化改造。



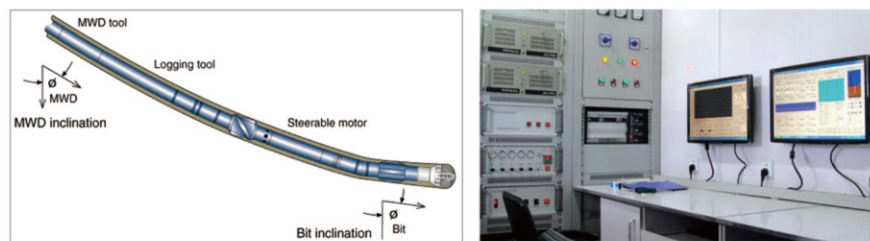
技术优势

- 不固井完井方式能避免水泥浆污染煤层，水平段瓦斯抽采泄流面积大、泄压范围广；还可降低采煤时取套管难度。
- 大排量水力喷射能够实现定点压裂，防窜流效果好；能够实现不固井水平井定点压裂、整体改造的技术目的；
- 油管+环空联合注入成本低、排量大，大规模加砂压裂改造可增加区域瓦斯快速、高效抽采的可靠性。



>> 煤层气钻井工艺及装备

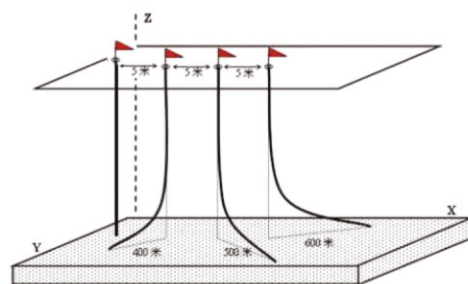
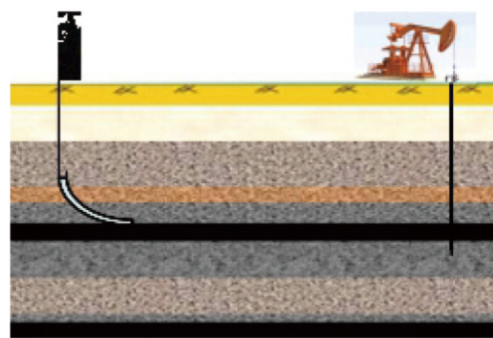
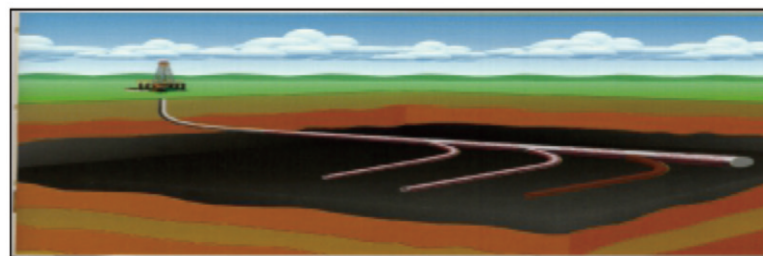
借助先进的设计工具、钻井机具、导向设备和监测设备为客户提供气井（含直井、丛式井、远端对接井、多分支井、多台阶井、v型井等）的井身结构和轨迹设计、钻井液优化及钻进工艺流程设计等，实现欠平衡钻井、分段变密度固井等工艺技术，快速、无污染钻进是我们追求的目标。通过多年攻关研究和实践完善，形成了特有的工艺技术，建成了一支在国内享有声誉的煤层气钻井设计和施工服务团队，在鸡西、铜川、彬长、晋城、长治、阳泉、淮北、淮南、宿州、平顶山、毕节、泸州等地取得了骄人的成绩。



钻井工程设计与施工：拥有行业领先设计软件、大型钻机、导向及监测设备及经验丰富而完整的钻井工程技术队伍，可高效、高标准地完成垂直井、水平井及其它复杂井眼井的钻井工程设计与施工。

综合地质导向钻井：通过随钻测井及各种井录井手段，满足气井垂直钻进、定向钻进等轨迹要求，实时判断钻头钻遇地层位置及空间方向，及时调整钻头方位，确保井眼轨迹满足设计要求，以确保地层钻遇率，为顺利钻进提供坚实保障。

生产井欠平衡钻井技术：在充分分析钻遇地层的基础上，优化钻井液类型，调整钻井液配方，采用多种先进工艺，实现气井欠平衡钻井，在保证安全、顺利钻进的前提下，使储层污染降至最小。



高效压裂技术



根据煤层埋藏深深、厚度、渗透性以及煤层顶底板岩性及力学性质等参数的不同，优化压裂设计。根据要求，提供中、高砂比的大、中型规模压裂服务。也可提供 CO₂ 伴注、N₂ 伴注和氮气泡沫煤层气井压裂服务。目前已在铜川焦坪矿区、淮北芦岭矿区、彬长大佛寺、淮南顾桥矿区以及平顶山首山一矿、晋城成庄矿、晋城寺河矿、晋城赵庄矿、长治屯留矿、黑龙江鸡西矿、甘肃海石湾矿、毕节对江南矿、毕节官寨矿、六盘水火烧铺矿等区块完成了 100 多层煤的加砂压裂、CO₂ 伴注、N₂ 伴注和氮气泡沫压裂，均取得理想效果。

大排量、中砂比、大规模压裂技术：在多年现场实践中，我所逐渐完善并形成了大排量、中砂比、大规模的清水压裂技术。排量一般为 7-8m³/min，携砂液砂比平均大于 15%，最大可达 25%；煤层加砂强度提高到了 13m³/m 煤层。

分层 / 段压裂技术：结合我所科研及技术实力，可为业主提供直井多层（段）分层压裂，水平井分段压裂以及压裂优化方案设计等服务，最大程度的改善储层物性，提高产能及最终采收率。

水力喷射分段压裂技术：自主研发水力喷射射孔工具，可提供 U 型水平井、L 型水平井等并型煤层内完钻，下套管非固井分段压裂技术，最大程度的保护储层。

精细化排采技术及装备

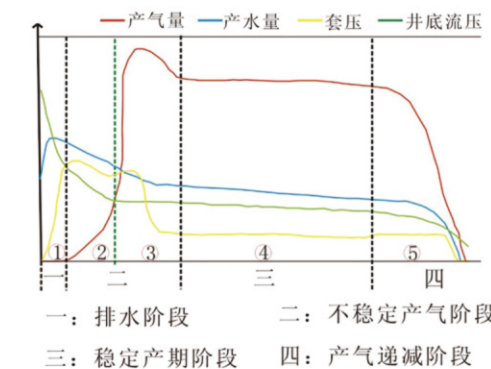
分阶段精细化管理煤层气井排采作业，尽可能减少因排采作业不合适而引起的煤储层伤害；采用具有自动采集数据功能的井底压力计和井口仪表，实时监测井内动液面的变化，为排采制度的调整提供准确信息。

气井分阶段管理技术：按照气井的产水情况、产气情况以及控制重点将煤层气井产气周期进行阶段划分，并制定详细的排采强度控制和调整措施，保证气井能够连续、稳定、快速、大量产气，使单井产气控制范围最大化，使气井服务年限延长，使气井成功率最大。

气井工况精确监控技术：通过井底流压（液面）实时监测、套压实时监测、设备工矿实时监测以及远程传输等手段，多端、实时分析气井工作状态，及时发现、分析、处理产气过程中的异常情况，及时调整工作制度或维护设备。

二次下泵技术：在气井生产过程中，根据产气状态将抽水泵位置分两次调整，能够确保泵效最大，故障次数最少，使修井次数降至最低。

低伤害修井技术：我所拥有煤层气专用的洗修一体机，是将洗井与修井功能集为一体的煤层气井专用设备。可提供不恢复液面修井、捞砂、反冲砂、解卡、解堵等作业；目前针对低排量、抽油机低冲次易卡泵的煤层气井提出了防卡泵修井作业。



典型项目介绍

>> 低煤级煤层煤层气开发

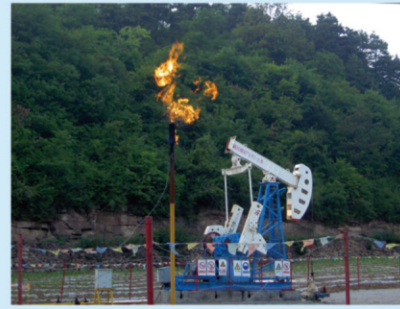


科技成果鉴定证书

2008年~2011年中国煤炭科工集团西安研究院以工程总承包的方式承担了铜川焦坪矿区煤层气开发井组试验，创造了侏罗纪低煤级（长焰煤）低含气量（干燥无灰级 3-4m³/t）煤层气井单井日产量连续三年稳产 1000 m³ 以上新记录，经国家安监总局组织专家组评审鉴定，达到国际先进水平。该项目成果已在焦坪矿区、彬长矿区、海石湾煤矿等煤层气开发项目中推广应用。

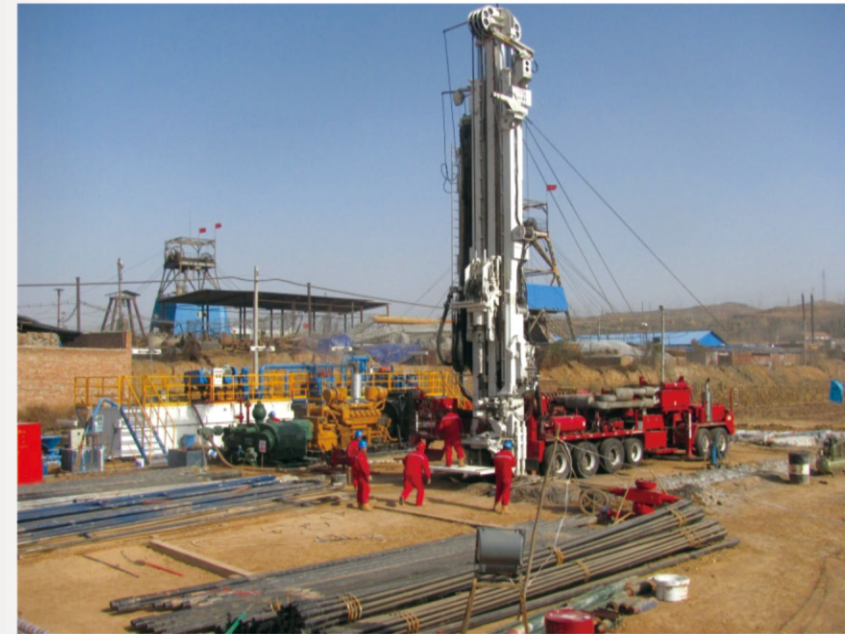


铜川焦坪矿区 JPC-01 井排采现场



>> L型水平对接井煤层气开发

2010年-2011年，依托国家重大油气专项支持，中国煤炭科工集团西安研究院完成了晋煤集团潘庄 SHU2 L型水平对接井煤层气开发项目，实现了单井日产气量超 20000m³，稳定半年以上的佳绩。



晋煤潘庄 SHU2 L型水平对接井钻井施工现场



晋煤潘庄 SHU2 L型水平对接井排采现场

>> 松软煤层群条件下煤层气开发

2010年~2011年中国煤炭科工集团西安研究院以工程总承包的方式承担了淮北矿区芦岭煤矿煤层气开发井组试验，实现了煤层群条件下构造煤煤层气开发的突破，井组单井日产气量稳定在 1500m³ 以上，单井最高产气量突破 3000m³/d。经煤炭协会组织专家组评审鉴定，达到国际领先水平。项目成果已在淮南矿区、平顶山矿区、贵州大方矿区、鸡西矿区煤层气开发项目中推广应用。



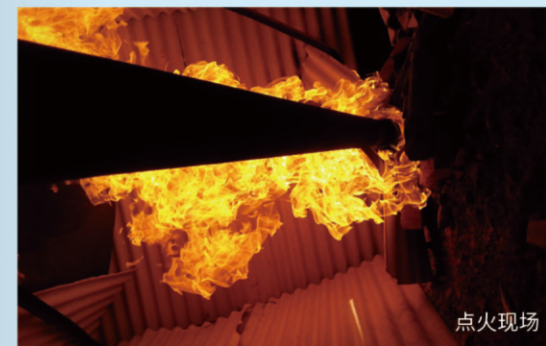
淮北矿区芦岭井田 WGL03 井压裂施工现场



淮北矿区芦岭井田 WGL05 井排采现场

>> 深部单层薄煤层地面煤层气开发

2012-2015年，以工程总承包方式承担了龙煤集团鸡西矿区梨树煤矿煤层气地面开发试验项目，先后开展了 1 口直井河 4 口丛式井组的滚动式开发试验，项目实现了东北鸡西矿区埋藏深度大、渗透率低的单层薄煤层地面煤层气开发的技术突破。单井最高日产气量突破 2700m³，井组日均产气量达到 1500m³ 以上，创造了我国东北鸡西矿区地面煤层气垂直井单井高产、稳产的新纪录，为发展我国东北煤层气事业打下了坚实的基础。



点火现场



排采现场

>> 碎软煤层地面钻井空气动力 掏煤辅助消突技术

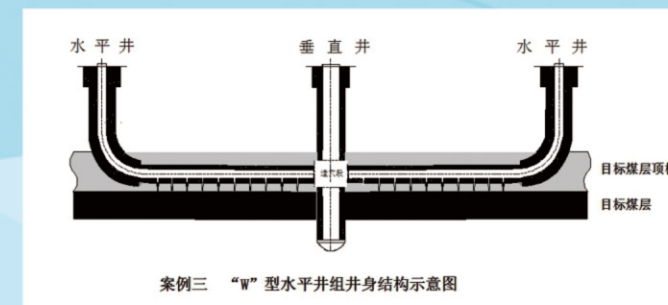
2013~2015年，西安研究院采用地面钻井和空气动力掏煤技术，在淮南谢一矿轨道石门和运输石门实施了地面钻井辅助消突工程，累计掏煤 800m³，抽采瓦斯 100000m³。瓦斯压力由 6Mpa 降低至 4Mpa 以下，有效降低了井下石门揭煤的风险和成本，大大缩短了揭煤周期，获得甲方了一致好评，该技术在谢一二期和潘三矿进行应用。



>> 安徽省某煤矿 II 三采区煤层顶板 水平井分段压裂地面瓦斯预抽工程

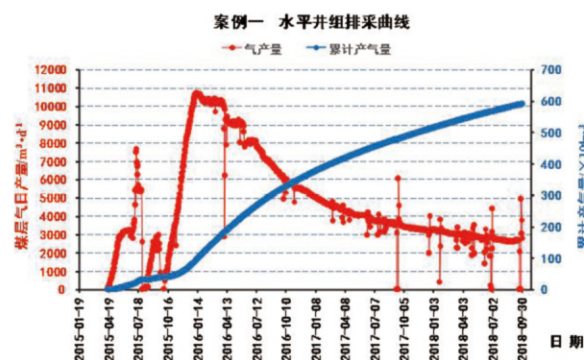
本项目以解决该矿主采煤层井下瓦斯突出，保障煤矿安全生产为主要目的，对目标煤层进行地面瓦斯抽采消突，国内首创采用“W型”水平井实现工作面瓦斯抽采全覆盖。该井组自 2019 年 11 月 13 日开始排采，气量超过 3000m³，具有良好的产气潜力。

截止 2020 年 11 月，该井最高产气量超 6000 m³，稳定产气量 5000 m³ 以上。



>> 安徽省某煤矿煤层顶板水平井 分段压裂地面煤层气开发示范工程

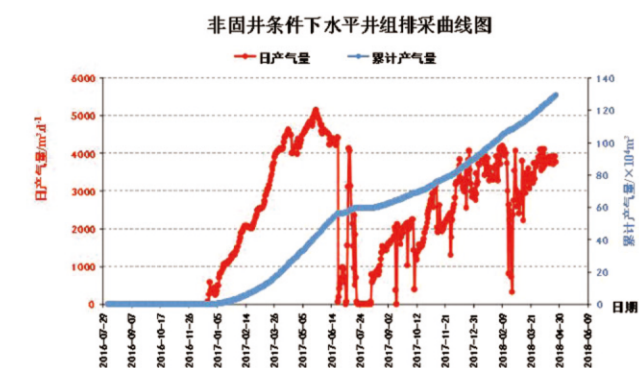
该项目是“十二五”国家科技重大专项示范工程。该井采用煤层顶板水平井分段压裂地面煤层气抽采技术，最高日产气量 10760m³，连续 92 天日产气量稳定在 10000m³ 以上，连续 512 天日均产气量 7075m³，从 2015 年 4 月中旬开始产气至 2019 年 8 月底，累计产气量超过 650×10⁴ m³，创造了我国碎软低渗煤层气水平井产气量的新纪录，经中国煤炭工业协会鉴定项目成果达到国际领先水平。



>> 山西省某煤矿非固井条件下 水平井分段压裂煤层气开发示范工程

该项目为“国家科技重大专项山西晋城矿区采气采煤一体化煤层气开发示范工程”的任务内容，井身结构采用 U 型井，水平井采用套管不固井完井。储层改造采用该完井条件下油管喷射+环空补给联合注入的大排量、大规模压裂工艺技术，顺利完成各项施工任务。该井创造了同类地质条件下获取产气量的突破，同时也完善了煤层中钻进的非固井条件下套管完井煤层气水平井分段压裂工艺关键技术。

该井最高日产气量 5147.4 m³，2017 年 2 月 24 日开始产气，截止 2019 年 8 月 26 日，累计产气 231.5×10⁴ m³。



版权归中煤科工西安研究院（集团）有限公司所有，未经书面许可，不得复制或进行任何形式的转载，我公司对资料内容保留解释及更新的权利，不另行通知。

地址：陕西省西安市雁塔北路 52 号
电话：029-87852886
传真：029-87862532
邮箱：wangzhanfeng@cctegxian.com
网址：www.cctegxian.com



扫一扫
了解更多详情