

China Coal Outlook 2016

2016 中国煤炭发展报告

● 主编 贺佑国



煤炭工业出版社

China Coal Industry Publishing House

Beijing · China

China Coal Outlook 2016

● He Youguo

Liu Wenge Yu Lei Lan Xiaomei

2016 中国煤炭发展报告

● 主 编 贺佑国

副主编 刘文革 于 雷 蓝晓梅

煤炭工业出版社·北京

China Coal Industry Publishing House

Beijing · China

图书在版编目 (CIP) 数据

2016 中国煤炭发展报告 / 贺佑国主编. --北京: 煤炭
工业出版社, 2016

ISBN 978-7-5020-5230-0

I. ①2… II. ①贺… III. ①煤炭工业—经济发展—
研究报告—中国—2016 IV. ①F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 049738 号

2016 中国煤炭发展报告

主 编 贺佑国
责任编辑 周鸿超
编 辑 李景辉
责任校对 孔青青
封面设计 安德馨

出版发行 煤炭工业出版社 (北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话 010-84657898 (总编室)
010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)

电子信箱 cciph612@126.com

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京玥实印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 889mm×1194mm¹/₁₆ 印张 13¹/₂ 插页 6 字数 268 千字
版 次 2016 年 4 月第 1 版 2016 年 4 月第 1 次印刷
社内编号 8081 定价 200.00 元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880



主 任

王显政 中国煤炭工业协会 会长

副主任

贺佑国 国家安全生产监督管理总局信息研究院 院长

林 冰 国家安全生产监督管理总局信息研究院 党委书记

编 委

张有喜 大同煤矿集团有限责任公司 董事长 党委书记

张若祥 山东能源新汶矿业集团有限责任公司 董事长 党委书记

王连海 郑州煤炭工业(集团)有限责任公司 董事长 党委书记

陈家忠 山东能源龙口矿业集团有限公司 董事长 党委书记

王明胜 淮北矿业(集团)有限责任公司 董事长 党委书记

翟 红 阳泉煤业(集团)有限责任公司 董事长 党委书记

孔祥喜 淮南矿业(集团)有限责任公司 董事长 党委书记

梁铁山 中国平煤神马能源化工集团有限责任公司 董事长
党委书记

武华太 山西焦煤集团有限责任公司 董事长 党委书记

贺天才 晋城无烟煤矿业集团有限责任公司 董事长 党委书记

张文学 开滦(集团)有限责任公司 董事长 党委书记

胡予红 中国煤炭工业协会国际部(国家安全生产监督管理总局国际交流合作中心) 副主任

李希勇 兖矿集团有限公司 董事长 党委书记

翟德元 内蒙古伊泰集团有限公司 副总经理

魏景生 石家庄煤矿机械有限责任公司 总经理

刘鹏飞 鹤岗矿业集团有限责任公司 董事长

主 编 贺佑国

副 主 编 刘文革 于 雷 蓝晓梅

编写人员 (按姓氏笔画排列)

于 雷 王 和 王一然 牛克洪 刘文革

孙 欣 孙 超 孙庆刚 朱喜洋 李永平

吴金焱 张建民 荣 君 桑逢云 韩甲业

蓝晓梅 樊 劭

特邀国际专家

卡洛斯·费尔南德斯·阿尔瓦雷斯 国际能源署

Chairman

Wang Xianzheng Chairman, China National Coal Association

Vice Chairman

He Youguo President, China Coal Information Institute

Lin Bing First Vice President, China Coal Information Institute

Committee Members

Zhang Youxi Chairman of Directors Board, Datong Coal Mine Group Co., Ltd.

Zhang Ruoxiang Chairman of Directors Board, Xinwen Mining Group Co., of Shandong Energy Group

Wang Lianhai Chairman of Directors Board, Zhengzhou Coal Industry (Group) Co., Ltd.

Chen Jiazhong Chairman of Directors Board, Longkou Mining Group Co., of Shandong Energy Group

Wang Mingsheng Chairman of Directors Board, Huabei Mining (Group) Co., Ltd.

Zhai Hong Chairman of Directors Board, Yangquan Coal Industry (Group) Co., Ltd.

Kong Xiangxi Chairman of Directors Board, Huainan Mining (Group) Co., Ltd.

Liang Tieshan Chairman of Directors Board, China Pingmei Shenma Energy & Chemical Group Co., Ltd.

Wu Huatai Chairman of Directors Board, Shanxi Coking Coal Group Co., Ltd.

He Tiancai Chairman of Directors Board, Jincheng Anthracite Mining Group Co., Ltd.

Zhang Wenxue Chairman of Directors Board, Kailuan (Group) Co., Ltd.

Hu Yuhong Deputy Director-general, National Center for International Exchange & Cooperation in Work Safety

Li Xiyong Chairman of Director Board, Yankuang Group Co., Ltd.

Zhai Deyuan Vice Manager, Inner Mongolia YiTai Bihi-Tech Co., Ltd.

Wei Jingsheng General Manager, Shijiazhuang Coal Mining Machinery Co., Ltd.

Liu Pengfei Chairman of Director Board, Hegang Mining Group Co., Ltd.

Team Leader

He Youguo

Team Leader Assistants

Liu Wenge Yu Lei Lan Xiaomei

Team Members

Yu Lei Wang He Wang Yiran Niu Kehong Liu Wenge

Sun Xin Sun Chao Sun Qinggang Zhu Xiyang Li Yongping

Wu Jinyan Zhang Jianmin Rong Jun Sang Fengyun Han Jiaye

Lan Xiaomei Fan Shao

Invited International Expert

Carlos Fernandez Alvarez IEA

2016 中国煤炭发展报告

研究单位

国家安全生产监督管理总局信息研究院
(煤炭信息研究院)

协助单位

大同煤矿集团有限责任公司
神华集团有限责任公司
山东能源新汶矿业集团有限责任公司
郑州煤炭工业(集团)有限责任公司
兖矿集团有限公司
山东能源龙口矿业集团有限公司
淮北矿业(集团)有限责任公司
阳泉煤业(集团)有限责任公司
中国平煤神马能源化工集团有限责任公司
山西焦煤集团有限责任公司
开滦(集团)有限责任公司
石家庄煤矿机械有限责任公司
鹤岗矿业集团有限责任公司
内蒙古伊泰集团有限公司
晋城无烟煤矿业集团有限责任公司
淮南矿业(集团)有限责任公司

China Coal Outlook 2016

Prepared by

China Coal Information Institute

Sponsored by

Datong Coal Mine Group Co., Ltd.

Shenhua Group Co., Ltd.

Xinwen Mining Group Co., of Shandong Energy Group

Zhengzhou Coal Industry (Group) Co., Ltd.

Yankuang Group Co., Ltd.

Longkou Mining Group Co., of Shandong Energy Group

Huaibei Mining (Group) Co., Ltd.

Yangquan Coal Industry (Group) Co., Ltd.

China Pingmei Shenma Energy & Chemical Group Co., Ltd.

Shanxi Coking Coal Group Co., Ltd.

Kailuan (Group) Co., Ltd.

Shijiazhuang Coal Mining Machinery Co., Ltd.

Hegang Mining Group Co., Ltd.

Inner Mongolia YiTai Bihi-Tech Co., Ltd.

Jincheng Anthracite Mining Group Co., Ltd.

Huainan Mining (Group) Co., Ltd.

掌握国内外煤炭行业发展动态
促进中国煤炭工业可持续发展

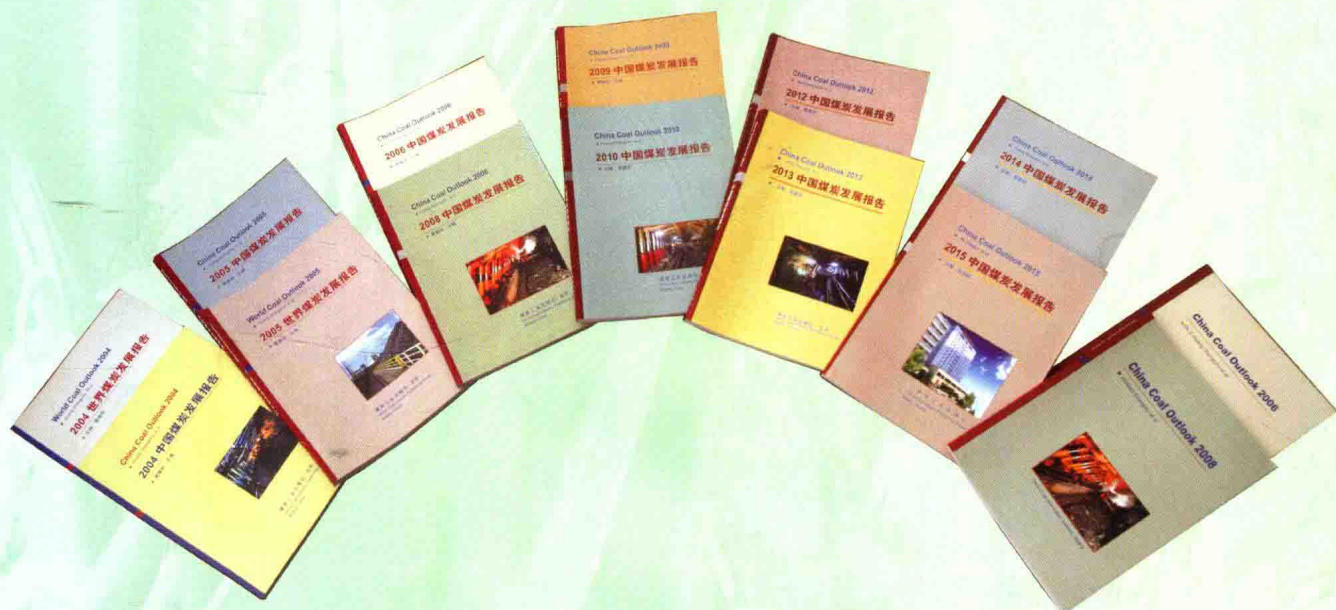
中国 / 世界煤炭发展报告

China / World Coal Outlook

《中国 / 世界煤炭发展报告》是国家安全生产监督管理总局信息研究院在国家能源局和中国煤炭工业协会支持下开展的重点研究项目，自2004年首次出版以来，已出版《中国煤炭发展报告》中文版11期、英文版4期，《世界煤炭发展报告》2期。今后将作为年度报告定期出版。

《中国 / 世界煤炭发展报告》以国民经济和社会发展趋势及宏观经济政策为背景，通过市场调研获得大量丰富详实的数据资料；深入分析煤炭生产与市场动态，包括煤炭供应和需求预测、煤炭物流与贸易、煤炭科学技术、煤矿安全生产、煤炭与环境、煤层气（煤矿瓦斯）开发利用、煤炭企业转型发展和专家视角等，重点报道和研究当前煤炭行业的热点议题；同时对下一年度行业发展趋势进行预测，提出独家观点和对策建议。

《中国 / 世界煤炭发展报告》的编纂出版，得到了有关政府部门、大型企业领导和有关专家的大力支持，受到业内人士的普遍关注，课题组对此表示衷心的感谢！我们将努力工作，不断提高研究质量和水平，以报答领导和读者的厚爱！



安全生产影视作品展映活动

安全生产影视作品展映活动是由国家安全生产监督管理总局、国务院国有资产监督管理委员会、国家新闻出版广电总局、中华全国总工会联合主办，国家安全生产监督管理总局人事司（宣教办）、国家安全生产监督管理总局信息研究院、国家安全生产监督管理总局安全生产电视中心承办的一项安全生产领域的影视文化创作和交流的盛会，至今已举办 5 届。其主要目的是交流安全生产影视创作经验，运用影视媒体手段为安全发展提供强大的精神动力和舆论支持。

展映作品涵盖煤炭、石油、电力、交通、电信、冶金、医药、建筑、消防、机械、烟草等行业领域，分为公益广告类、专题片 / 纪录片类、影视剧 / 微影视剧类（含动画片）、科普教育类、新闻类及其他类等。

其中，第五届安全生产影视作品展映活动总结暨创作研讨会于 2015 年 11 月 27 日在北京召开。会议由国家安全生产监督管理总局人事司（宣教办）监察专员杨占科主持，信息研究院院长贺佑国、中宣部新闻局巡视员张文祥先后致辞。

国务院参事室特约研究员、国家安全生产监督管理总局新闻发言人黄毅在讲话中指出，广大一线影视工作者立足安全生产实践，坚持正确的舆论导向，创作了许多展现安全文化的影视作品，宣传了党和政府在安全生产中的决策部署，宣传了安全生产法律法规，宣传了基层在安全生产实践中的实际经验。当前，安全生产工作要认真贯彻落实党中央国务院关于安全生产的一系列决策部署，贯彻落实十八届五中全会所提出的牢固树立安全发展的理念，贯彻落实习近平总书记关于安全生产的一系列重要指示精神，围绕实现安全生产形势根本好转这一目标来推动各项措施的落实。全体宣传工作者要更加努力地创作出体现安全文化和弘扬主旋律的作品，希望广大文艺工作者、影视工作者在前 5 届展映活动的经验基础之上按照新的要求，立足于安全生产实践，创作出更加具有时代特色、更加弘扬主旋律的影视作品，为推动安全文化建设做出新的贡献。



贺佑国院长致辞



杨占科监察专员主持会议



活动现场



特约研究员、新闻发言人黄毅讲话



张文祥巡视员致辞



部分获奖代表合影

煤矿重大水患探测与快速抢险关键技术及装备

“煤矿重大水患探测与快速抢险关键技术及装备”项目创新研发了煤矿重大水害隐患精细探测、煤层底板灰岩含水层高效超前区域治理及地面快速抢险封堵过水通道 3 大核心技术。该项目荣获 2015 年度国家科学技术进步奖二等奖。

针对煤矿重大水害隐患精细探测，研发了隐伏导（含）水陷落柱地面综合物探精细探测、掘进工作面超前 80m 水害隐患直流电法探测和采煤工作面顶底板水害隐患音频电透视探测技术与装备。

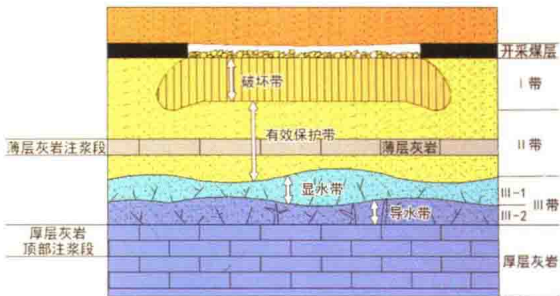
针对煤层底板灰岩含水层高效超前区域治理，创新了底板隔水层阻水性理论及注浆改造层位选择准则，研发出顺坚硬含水岩层顶水钻进技术及配套钻进机具，开发了顺层定向长钻孔高效注浆改造灰岩含水层工艺技术。

针对地面快速抢险封堵过水通道，发明了动水条件下过水通道封堵可控注浆工艺及组合钻具、大断面过水通道“一步法”淤积层置换技术、导水陷落柱水泥－骨料反过滤快速封堵技术。

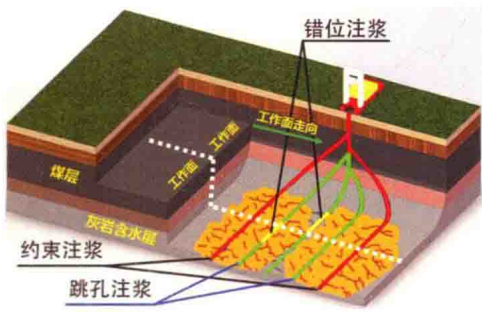
该项目获授权发明专利 7 项、实用新型专利 8 项、软件著作权 3 项，发表论文 60 余篇，出版专著 4 部，制订技术标准 4 项。项目成果在全国 20 多个大水矿区和煤炭基地 151 个矿井得到推广应用。



获奖证书



底板岩石阻水性细分结构理论模型



集束型水平定向长钻孔注浆工艺示意图

国内外同类成果技术指标对比

技术内容		技术与经济指标	国内外同类成果	本项目成果	对比结果
水害隐患探测	掘进巷道电法超前探测	供电方式	单回路	双回路	国际领先
		超前探测距离	30-50 m	80-120 m	
	工作面透视探测	工作频率	单频	四档变频	国际先进
		工作面探测宽度	国外 160 m	280 m	
地面综合物探探测陷落柱	(长轴直径>25 m 陷落柱) 探测准确率		低于 50%	70% 以上	国际先进
	超前区域注浆改造	有效孔段率	国内 20%	80%	国际领先
		采后涌水量	大于 100 m ³ /h	小于 5 m ³ /h	
封堵过水通道		可控性	不可控	可控	国际领先

国内外同类成果比较



YD32(A) 直流电法探测仪

高瓦斯突出煤层强化卸压增透 及瓦斯资源化高效抽采关键技术

“高瓦斯突出煤层强化卸压增透及瓦斯资源化高效抽采关键技术”项目荣获 2015 年度国家科学技术进步奖二等奖。该项目以高瓦斯煤层强化造缝增透及瓦斯高效抽采为主线，围绕单一抽采煤层瓦斯抽采难、石门揭煤突出能量控制难、煤层群采动区瓦斯治理难、抽采钻孔封孔难 4 大关键技术难题开展攻关，发明了集双动力协同钻进、射流割缝、脉动压裂功能为一体的煤矿井下煤层造缝增透技术及装备，首次实现了瓦斯抽采钻孔“进钻成孔→退钻割缝→脉动压裂”连续作业，创立了“钻孔+射流割缝+定向致裂”的网格化造缝增透模式。发明了高瓦斯突出煤层强弱耦合结构石门揭煤方法，首创了“弱结构让、强结构抗”的强弱耦合结构石门安全揭煤模式和自稳式超前加固技术。研发了煤层群采动区强扰动抽采钻孔护孔技术和三位立体分源瓦斯治理技术。发明了强渗透、高黏结、柔性膨胀封孔材料，研发了封隔一体主动式组合封孔技术及配套设备，攻克了瓦斯抽采裂隙多、易漏气的封孔难题。

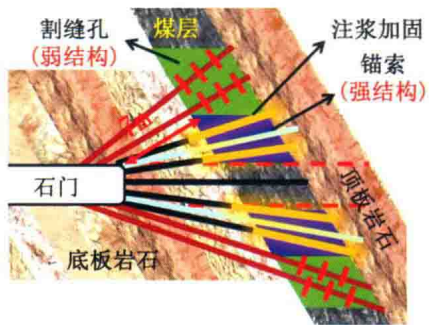
研究成果在河南、陕西等 14 个省 38 个高瓦斯矿区的 109 处矿井推广应用，实现了我国井下瓦斯高效抽采技术的重大突破。



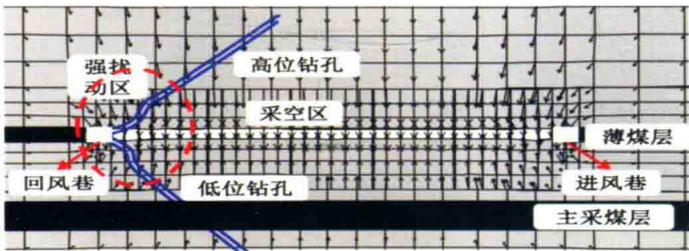
获奖证书



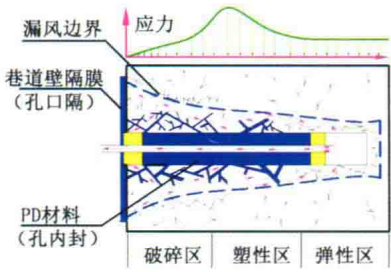
造缝增透核心设计



强弱耦合结构石门揭煤方法



强扰动区护孔技术原理



封隔一体主动式组合封孔技术

超大直径深立井建井关键技术及成套装备

“超大直径深立井建井关键技术及成套装备”项目在国家科技支撑计划和自然科学基金等项目资助下，产学研联合攻关，自主研发了 15.5m 超大直径深立井凿井井架、吊盘、伞钻、抓岩机和砌壁模板等大型成套装备；构建了大断面、大段高井筒施工的凿岩、爆破、装岩和砌壁协同作业成套工艺；制定了大型深井施工中多因素、多工艺的安全作业规范；构建了大直径深立井施工集成管控技术体系。该项目荣获 2015 年度国家科学技术进步奖二等奖。

该项目申请发明专利 14 项、实用新型专利 34 项，获软件著作权 1 件，发表学术论文 68 篇，制（修）订 3 项国家和行业标准，获准 4 部国家和部级工法。

该项目在国内共施工建设 56 个大型立井，占同期同类井筒的 75%，井筒最大直径 15.5m，最大井深 1341.6m。



大直径大段高模板



双联大行程伞钻



抓岩机、挖掘机协同装岩清底

该项目提升了行业国际竞争力，成果已应用于土耳其、印度、越南、赞比亚等国家千米级立井井筒工程建设，极大提升了我国建井行业的国际影响力和核心竞争力。并在印度、土耳其、越南等国立井建设项目中成功竞标。



内蒙古纳林河煤矿 2 号副井

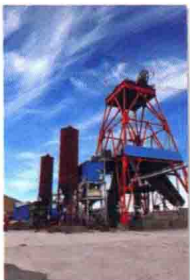


河北省磁西 1 号副井



印度斯坦锌矿混合井

技术装备在国外的使用



西部干旱半干旱煤矿区 土地复垦的微生物修复技术与应用

“西部干旱半干旱煤矿区土地复垦的微生物修复技术与应用”项目针对矿区采煤沉陷地和煤矸石山生态治理，开展了西部干旱半干旱煤矿区菌根修复技术研究，揭示了西部干旱矿区微生物复垦作用机理，系统研究了西部干旱矿区废弃地微生物复垦关键技术，形成了土壤微生物修复技术体系；创建了抗旱微生物菌剂生产与质量控制方法；建立了西部矿区废弃地大规模微生物复垦应用与评价技术。该项目荣获 2015 年度国家科学技术进步奖二等奖。

该项目授权发明专利 6 项，获软件著作权 2 项，出版专著 3 部。先后获得煤炭工业科技进步一等奖和陕西省科学技术二等奖。

该项目已在陕西、内蒙古、宁夏、新疆等地的 23 个煤矿区推广，累计改造土地 9 万余亩。复垦后的土地累计安置就业近 6000 人次，创造经济效益数十亿元。



接种菌根对采煤塌陷地紫穗槐根系形态的影响



菌袋原位收集



菌袋收集菌根孢子



复垦后种植的主要植物



复垦前



复垦后

植被生长
速度提高
40%，成
活率提高
17%，抗病
能力强

复垦前后效果对比

煤矿区煤层气开发精确对接井钻进技术与装备

“煤矿区煤层气开发精确对接井钻进技术与装备”项目首次提出了利用带分支的精确对接井开发煤层气的总体思路，即施工 1 口目标垂直井和 1 口或多口水平连通井，目标垂直井煤层段造穴，水平连通井在目标煤层中长距离延伸后与远端垂直井对接连通，过洞穴后继续钻进，并在对接点两侧施工分支井，完钻后在目标垂直井内安装设备排水采气。该项目荣获 2015 年度中国煤炭工业协会科学技术奖特等奖。

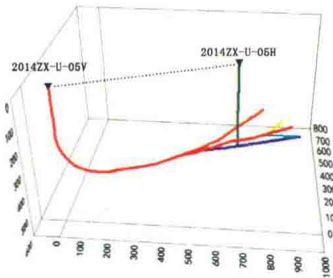
该项目研制、集成了一套精确对接井钻进用配套装备系统，研制了 MDY-60 型全液压车载钻机，实现了精确对接井关键施工装备的国产化。发明了一种带分支井的精确对接井煤层气开发模式及施工方法。在中硬完整煤层裸眼完井的基础上，研究应用了 PE 筛管完井工艺，研制了专用的筛管下入装置；首次将水力分段压裂技术引入精确对接井中，形成了精确对接井滑套分段压裂完井工艺。

该项目已获授权发明专利 4 项，受理发明专利 2 项，发表科技论文 12 篇。

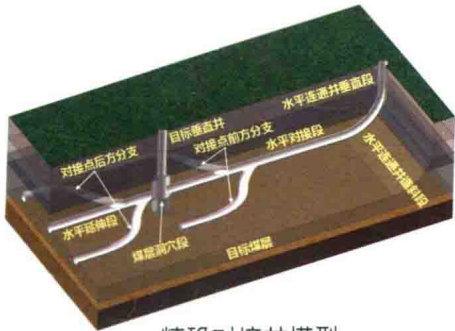
在晋城矿区寺河井田成功钻成了我国煤矿区第一个高产的远端精确对接井，先后施工建成了 8 个不同类型（U 型、V 型、多井连通型等）的精确对接井组，施工水平连通井 14 口，最大对接距离达到了 1064.57m。



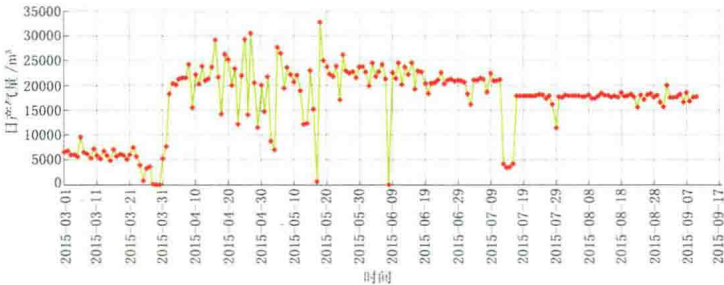
获奖证书



精确对接井实钻轨迹三维图



精确对接井模型



产气量曲线图



MDY-60 型全液压车载钻机



U 型井组施工现场

气相压裂低渗煤层瓦斯综合治理

关键技术研究与应用

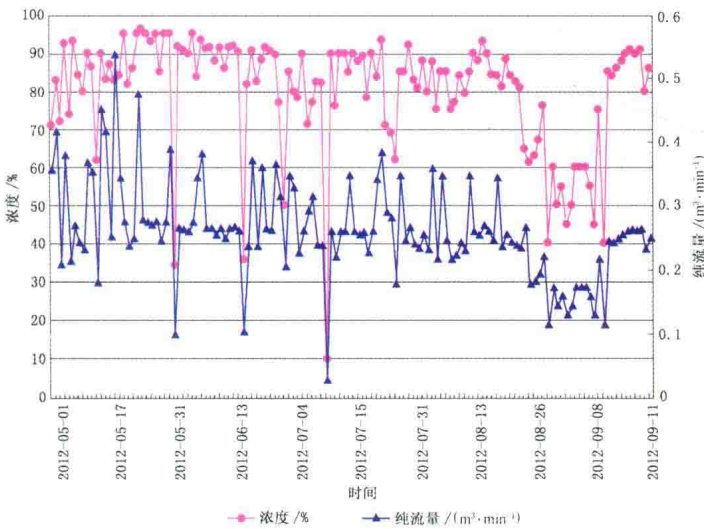
“气相压裂低渗煤层瓦斯综合治理关键技术研究与应用”的核心是利用液态惰性气体吸热气化，其高能气体的动压和静压压裂煤层，形成裂隙系统，为瓦斯快速解吸和溢出提供有效通道。该项目荣获 2015 年度中国煤炭工业协会科学技术奖特等奖。

针对潞安矿区高瓦斯低渗透难抽采的技术难题，自 2012 年初，潞安矿业（集团）有限责任公司联合河南理工大学在潞安矿区进行了低渗透煤层气相压裂增透瓦斯抽采和卸压消突技术的系统研究和大规模工业试验。

气相压裂技术是通过液态二氧化碳在密闭高压管内受热后瞬时相变气化所形成的高压气体直接压裂钻孔周壁煤层，被压裂煤层瞬间破坏而形成裂隙卸压圈。裂隙卸压圈内裂隙发育，局部地应力集中得以均化，瓦斯突出危险性缓解，透气性提高，瓦斯抽采浓度和流量提高，衰减系数降低，瓦斯抽采率提高，抽采达标时间大幅度缩短。

2015 年，潞安矿业（集团）有限责任公司使用气相压裂增透技术累计压裂孔深 21843m，控制安全掘进煤巷进尺 20000m 以上。

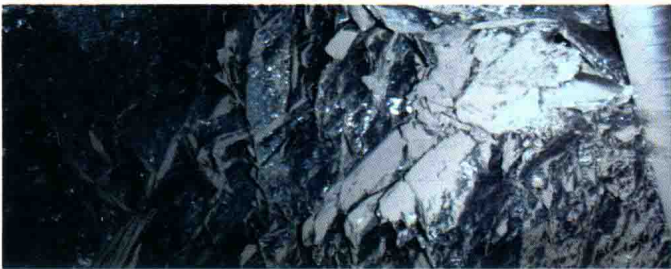
通过气相压裂改造煤层透气性，使低渗透难抽采煤层透气性提高 50 倍以上，百米钻孔瓦斯流量提高 4 倍以上，瓦斯抽采量和抽采速度大幅度提高，为实现采掘平衡和煤炭高效开采做出了重大贡献。



气相压裂钻孔单孔抽采效果图



压裂钻孔附近的大型裂缝



压裂影响区的复杂裂缝

组织结构

