



中国煤炭学会科技系列丛书

■ 中国煤炭学会 编

第3届全国煤炭工业 生产一线

青年技术创新文集

DISANJIEQUANGUOMEITANGONGYE
SHENGCHANYIXIAN

QINGNIANJISHUCHUANGXINWENJI

煤炭工业出版社



中国煤炭学会科技系列丛书

第三届全国煤炭工业生产一线 青年技术创新文集

中国煤炭学会 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

第三届全国煤炭工业生产一线青年技术创新文集 /
中国煤炭学会编. —北京: 煤炭工业出版社, 2008. 9
(中国煤炭学会科技系列丛书)

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3347 - 7

I. 第… II. 中… III. 煤矿开采 - 中国 - 文集 IV.
TD82 - 53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 100030 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

煤炭工业出版社印刷厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*
开本 889mm × 1194mm¹/₁₆ 印张 38¹/₂

字数 1129 千字 印数 1—600

2008 年 9 月第 1 版 2008 年 9 月第 1 次印刷

社内编号 6152 定价 118.00 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

编 审 委 员 会

主 任 濮洪九

副 主 任 胡省三 吴永平 窦庆峰 金智新

委 员 张铁岗 袁 亮 钟亚平 黄福昌 刘纯贵 何国家
成玉琪 白希军 徐启敏 黄 勤 姚 崑 吴筠和
刘刚华 徐会军 范永杰 韩德印 杨文洲 王子山
宫家国

主 编 何国家 刘纯贵

副 主 编 丁言伟 于 斌 吴筠和

编审人员 廖永平 康 荣 王 玫 康亚宏 李 锦 李建业
于小川

序

当前我国煤炭工业发展正处在新的历史阶段。国民经济又好又快地发展，能源需求不断增加，国家以煤为主的能源发展战略和地方政府以及企业发展煤炭产业的积极性已经成为推动煤炭工业健康发展的主要动力；国家发展煤炭工业的方针及其日益完善的体制和机制，为煤炭工业发展提供了制度保障；我国丰富的煤炭资源、煤炭科技的不断进步与发展，为煤炭工业持续发展提供了有利的支撑；行业发展理念的转变，企业文化建设的发展，为煤炭工业不断发展提供了智力支持。

提高自主创新能力，建设创新型行业，是煤炭工业发展战略的核心，是提高煤炭工业核心竞争力的关键。按照党的十七大报告提出的，要坚持走中国特色自主创新道路，把增强自主创新能力贯彻到现代化建设各个方面的发展思路，结合我国煤炭工业发展的阶段和特点，我们要进一步建立和完善煤炭工业自主创新体系，进一步加快培育以企业为主体、以市场为导向、产学研结合的煤炭技术创新机制，引导和支持大专院校、科研院所等创新要素向优势企业集聚，促进科研成果向现实生产力转变。坚持自主创新、管理创新和引进、吸收、消化再创新，建立创新发展的激励机制，努力造就一大批煤炭科技领军人才，注重培养煤炭生产一线的创新人才，培育和发展煤炭创新文化，进一步营造鼓励创新的新环境。

青年是国家的未来，这次抗震救灾中的解放军战士、武警官兵、各地救援人员、医疗人员、广大的志愿者大都是青年人，他们在抗震救灾中的出色表现向全国人民交上了一份满意的答卷，可以说，当代的优秀青年奏响了战胜自然灾害的凯歌，弘扬了中华民族崛起的精神。青年同样也是煤炭工业的希望，煤炭战线的青年科技工作者肩负着煤炭工业科技发展的重任。中国煤炭学会开展生产一线青年技术创新交流活动，目的是给煤炭工业生产、科研一线的青年科技工作者提供一个开阔眼界、交流生产技术创新经验的机会，推动行业的科技进步和技术创新。

今年的交流活动是中国煤炭学会举办的第三届全国煤炭工业生产一线青年技术创新交流活动。两届活动过后，一些省份和企业集团开展了自己范围内的青年科技工作者的评比表彰活动，说明这一活动已经在煤炭系统影响越来越大，产生了良好的影响。本次交流活动共收到论文180篇，这些论文均来自煤矿生产、科研一线，出自35岁以下青年科技工作者之手，是理论与实践很好结合的成果，是行业中年轻人科技创新非常宝贵的经验。从中评选出优秀论文100篇，编辑成论文专集，对我国现代化煤矿建设具有重要借鉴和指导作用。

今后，我们将继续举办优秀青年的技术创新交流活动，注重实践与创新，让更多的

青年科技工作者开阔眼界，启发思路，互相学习，互相促进。通过这样的活动发现一批科技创新的青年骨干，推出一批煤炭行业的青年科技精英，肯定他们的成绩，激励他们进一步干好本职工作，推动行业的科技进步和技术创新，实现煤炭工业又好又快的发展。

濮洪九

2008年8月8日

目次

一、采煤生产

神东煤炭分公司短壁采煤工艺研究	迟国铭 (3)
戊 ₉₋₁₀ -31020 工作面断层中过上分层煤柱技术的研究与应用	万 军 (17)
大倾角俯采高架综采防倒防滑防侧翻与开采技术研究	李冬红 (24)
大断面综采开切眼掘进、支护技术探讨	付永志 (31)
综合机械化放顶煤工作面收尾技术研究	石增柱 (34)
大采高大采长高产高效综采工作面的回采实践	卞立国 (43)
综采工作面技术管理浅谈	丁 华 (50)
大倾角走向长壁开采液压支架的防倒防滑及防矸	李 峰 (57)
综采工作面高效充填开采技术研究与应用	佟 强 刘端举 (61)
关于综采工作面反向铺网安全收作的技术与经验	孙学荣 李德银 (68)
“刀把式”不等长综放工作面快速缩面的技术实践	王 军 (72)
厚煤层一次采全高孤岛工作面矿压显现规律研究	施现院 (76)
综采工作面远距离供电(液)系统的研究及应用	张 立 (100)
热释电探测技术在综放面生产安全中的研究应用	康 丹 (108)
厚煤层采区边角煤开采实践	罗广利 张云宁 (117)
济三煤矿 163 _F 04 综放面来压冒顶事故的处理	陈 勇 (121)
综采工艺回收强冲击矿压盘区残采煤柱的研究与实践	李光勇 (126)
小窑破坏区域上覆综采安全开采技术研究及应用	王 峰 (130)
浅埋深薄基岩近水平大采高加长综采工作面矿压显现的实测研究	周海丰 (136)
大倾角煤层轻放开采实践	常进海 (143)
复杂地质条件下综采工作面顶板事故的防治	刘照辉 (149)
综放工作面应用Π形钢梁收尾工程实践	韩国文 (153)
整体顶梁组合悬移液压支架支护技术在焦作矿区的应用	李学成 (159)
综放工作面快速回撤技术的研究与应用	冯胜利 (164)

二、巷道施工

预拉力钢绞线锚杆支护技术在深部巷道中的应用	张永进 (175)
加强掘进管理 提高单进水平 保障生产接续	齐 伟 (181)
赵各庄矿深部回采巷道围岩变形规律的数值模拟研究	杨占秋 张金福 (184)
深井巷道围岩控制技术	公建祥 (190)
锚注技术在煤巷掘进过断层的应用	唐红星 顾晓闯 (194)
锚杆注浆联合支护大断面煤仓硐室围岩稳定性研究	张华伟 彭文庆 (198)
改进支护技术 控制巷道破坏	王海龙 郜锦柱 (204)

光面爆破是煤巷提高锚杆支护质量可靠性的前提	聂玉龙 魏俊友 张文山 (209)
大倾角动压影响下的沿空掘巷技术	蒋世杰 (218)
全煤巷道锚网支护技术及应用	郭永红 (222)
利用中深孔爆破技术提高岩巷单进	刘承志 王英德 (225)
12 _下 煤层回采巷道主要支护参数试验研究	叶召明 (230)
石炭二叠纪全煤动压巷道围岩控制实践	王爱午 (238)
论深井巷道保护煤柱宽度留设方法	张军亮 (247)
锚、喷、架支护在 83002 号工作面中的应用	高永山 (252)
复合顶板倒梯形断面锚杆锚索联合支护技术	张国川 (258)
四台矿极近距离煤层采空下大断面一次成巷技术	匡铁军 (264)
谈多种方案在斜井井筒维护中的实践应用	王自卫 (269)

三、煤矿安全

提高掘进巷道防突抗灾能力的技术与途径	李学臣 (275)
防治煤炭自燃的三相泡沫新技术及应用	秦波涛 王德明 (282)
矿井火灾时期烟流动态传播过程及温度分布仿真研究	贾进章 (290)
煤炭自然发火预测预报技术及其应用	王新成 (295)
国内煤矿井下人员定位系统现状探讨	王仁龙 (300)
基于神经网络模型的瓦斯含量预测及其与影响因素间定量关系的分析	由 伟 (305)
保护层开采工作面瓦斯涌出量预测研究	刘结高 (312)
掘砌后井筒地面安全补注浆堵水技术探索	王起宏 王洪理 (318)
创新防突管理技术 全面提升矿井抗灾能力	代志旭 (325)
综采工作面回收采用下行通风的实践与认识	刘彦涛 (329)
波雷因有机高分子双液型注浆材料治理破碎顶板研究	谢中强 (333)
大直径长距离高位钻孔瓦斯抽放技术的研究与应用	棘理想 (338)
复采下分层掘进工作面水患分析及防治措施	王 刚 (343)
第二煤矿掘进工作面“三专”与双风机、双电源及自动切换的综合应用	朱德山 (347)
深井煤层冲击地压型煤与瓦斯突出特殊区段防治技术	张建华 (351)
安家岭露天矿北帮滑坡区边坡稳定性研究与治理	崔文斌 (358)
薄煤层采面冲击地压防治技术研究与实践	宋文财 (362)
协庄煤矿奥灰水综合防治技术初步探讨	李 伟 张兴磊 姜月涛 (366)
易自燃厚煤层综放开采煤炭氧化规律研究与治理	孙 胜 (371)
煤矿井下保护接地系统的现场应用与技术探讨	朱胜利 (379)
薄隔水层高承压水体上煤层开采突水因素分析	房孝春 (383)
深井伪俯斜综放面自燃火灾防治技术研究	马 砺 杨子祥 刘玉斌 (393)
旗山煤矿基于工业以太环网的矿井通风安全监测监控系统研究构建	董 超 刘 利 (400)
瓦斯防治导航系统可靠性运行研究	刘 辉 林秋珍 朱春香 (403)
顾北矿井筒揭煤过程中瓦斯压力测定有关问题的研究	李进军 (408)
7.23 抽放巷水力挤出瓦斯量的测定及分析	刘建华 王佰顺 (412)

四、机 电 运 输

浅谈 MGTY750/1800-3.3D 型电牵引采煤机部件结构的技术改进	章名东 (421)
矿井供电保护整定程序化方案设计	冯新军 (426)
2JK-2.5/11.5 绞车滚筒裂纹的分析及处理	李 伟 (431)
基于总线通信变频多点驱动控制系统在长距离下运式带式输送机上的应用	谭栋才 (437)
钢丝绳芯胶带输送机接头硫化与断带保护	白 亮 (448)
软启动技术在斜井长距离带式输送机上的应用	郑培飞 (453)
智能低压组合开关电器监控系统研究与实践	廖玉波 (458)
阻尼式矿车减速装置研制与应用	刘 波 (467)
变频调速电控系统在煤矿井下提升机上的应用	王军平 杨景斌 左海建 (470)
落地式摩擦提升机更换主提升绳方法与步骤	谢小展 陈贵华 (475)

五、其 他

抛掷爆破—拉斗铲工艺作业方式探讨	王桂林 (481)
毫秒电雷管应用于岩巷掘进爆破的若干技术问题	郑淑勇 (489)
复杂地质条件下寻找可采煤炭资源技术研究	林光堂 (495)
岱庄煤矿建筑物下遗留条带煤柱研石膏体充填 开采	温国惠 周华强 孙希奎 李法柱 曹 忠 (500)
突出松软煤层螺旋钻进技术的研究	林府进 (509)
GPS 在工程测量中的应用研究	崔信国 (513)
基于 MATLAB 的语音信号处理技术研究	谢东力 (518)
伊敏一号露天煤矿节能分析	张 洪 (522)
邱集煤矿综合水文地质条件探查研究	林英良 (527)
全站仪三架法导线测量及其在生产矿井测量中的应用	王永志 (535)
提高煤矿机械维修性设计的研究	胡泽祥 (538)
韩家村洗煤厂重介浅槽选煤介质消耗相对较低原因分析	陈永旺 (542)
采用工业以太网交换机组建的煤矿调度监控自动化系统	牛云鹏 (547)
煤泥水闭路循环及混煤工艺改造	谷庆明 (552)
浅谈大型设备联轴器的拆装方法	王琢贵 (556)
时变时延不确定网络控制系统的容错保性能控制	郭一楠 (559)
黄土塬区地震勘探技术与应用	唐汉平 蔡文芮 李林元 朱书阶 (568)
解析采场岩层运动规律的电磁辐射方法研究	赵同彬 相啸宇 谭云亮 (575)
计算机模拟在降低露天矿综合运距中的实践应用	刘如成 (580)
基于数字调频技术的采煤机遥控系统设计	石 勇 (585)
资源枯竭矿井储量挖潜减损技术研究与应用	曹思云 杨凤成 朱同祥 (595)
注浆改造机理研究及应用实践	王则才 张兆强 (601)

一、采煤生产

神东煤炭分公司短壁采煤工艺研究

迟 国 铭

(神东煤炭分公司)

摘 要 详细介绍了神东煤炭分公司采用短壁采煤工艺在工作面布置、采煤工艺、技术装备、局部通风和劳动组织等方面的成功经验以及下一步短壁开采的技术研究和工作设想,同时对短壁采煤工艺在神东煤炭分公司应用过程中取得的经济、技术效果进行了分析、总结。

关键词 短壁采煤法 回采工艺流程 技术装备 应用效果分析

0 引言

神东煤炭分公司是我国国内首个亿吨级煤炭生产基地,机械化程度高、产量大、采出率高。但过去几年在大巷煤柱回收、井田边界的小边角块段、断层构造带附近的小边角块段不能布置综采进行回采时,采用其他回采工艺仍然存在不足,因此需要研究短壁开采工艺和装备,以提高资源回收率。经过几年的研究论证,神东煤炭分公司形成了成套的短臂开采技术。

1 神东矿区研究短壁采煤技术的必要性

神东矿区在开发建设过程中,坚持高起点、高技术、高质量、高效率、高效益的建设方针,走精简效能、高产高效和规模效益的道路,引进了具有国际先进水平的采矿设备和技术,逐步形成了以长壁式开采工艺为主的高产高效矿井生产模式。经过对长壁综采工作面设计工艺不断优化,综采工作面长度由180m加长到400m,推进长度根据工作面条件从300~6000m都进行了综采面布置,但仍有不适合布置长壁工作面的边角块段。据统计,神东矿区规划范围内存在不规则边角块段及部分小型井田的可采储量为 $53219 \times 10^4 \text{t}$,占矿区可采总量的17.24%。

开采边角煤炭资源对神东矿区的发展具有十分重要的现实意义。一是从我国能源战略来讲,煤炭作为一次性不可再生能源,占我国一次性能源生产量的76.8%,占我国一次性能源消费的69.3%,我们必须珍惜煤炭资源;二是从煤炭法规来讲,如果神东矿区对这部分资源有选择地开采或弃采,矿井、采区采出率将不可能达到国家规定,必将导致资源严重浪费,并将受到国家的经济处罚;三是作为国有大型煤炭生产企业,提高资源回收率是企业对国家应当承担的一份责任。

近年来,神东煤炭分公司组织工程技术人员以技术先进性和经济合理性为前提,基于吨煤掘进成本、综采生产成本、综采搬家倒面费用、系统通风、排水、辅助运输等因素,建立动态经济数学模型,不仅优化得出了最佳的综采工作面布置参数,而且也得出了处于成本盈亏平衡点的综采工作面最小几何尺寸:200m×300m。小于这一几何尺寸,开采中厚以上煤层,综采成本将会亏损。因此,短壁采煤方法是矿区生产的必然选择,短壁无煤柱机械化采煤技术研究是提高矿井资源回收率和千万吨矿井采煤机械化程度的必由之路。

2 国内外研究现状

2.1 国外研究概况

就采煤方法而言，主要有长壁式采煤方法和短壁式采煤方法两种体系，欧洲各主要采煤国家多采用长壁式采煤方法，美洲和非洲各主要采煤国家多采用房柱式短壁采煤方法。其中，美国是世界上采用房柱式采煤方法历史悠久和产量最多的国家。

20 世纪 20 年代，美国在房柱式开采中就开始使用截煤机、钻机、装煤机和多种运输设备，这种配套称为“普通房柱式开采”。

20 世纪 40 年代中期，美国出现连续采煤机，它取代了普通房柱式开采中所使用的多台单一性能的机械，将掏槽、钻眼、爆破和装煤等几种作业合而为一，成为世界上采用连续采煤机房柱式开采最早的国家。

20 世纪 60 年代，随着采煤设备的不断改进和配套设备的完善，已形成一套适合于房柱式采煤法的设备体系，如连续采煤机、锚杆机、梭车等，这种配套称为“连续采煤机房柱式开采”。

20 世纪 70 年代，12CM 型采煤机实现了电牵引，其设备性能也得到了进一步的提高，因而澳大利亚、南非开始相继引进美国的连续采煤机及其配套设备。同时，在美国房柱式采煤法的基础上，这两个国家结合具体条件试验成功了一种采煤方法，在澳大利亚称为“旺格维利”采煤法，在南非称为“西格玛”采煤法，并均获得良好的技术经济效益。

20 世纪 80 年代，美国的飞尔奇（Fairchild）、杰弗利（Jeffery）、朗艾道（Long Airdox）、久益（JOY）4 家公司分别研制出了刮板式和可弯曲胶带机式类型的连续运输系统样机，作为连续采煤机的后配套运煤设备。其中，飞尔奇的霍尔马克型连续运输系统（刮板式）比较成功，其小时运量 390t，组合长度 20~40m。这种设备的研制，进一步提高了连续采煤机的生产效率。

20 世纪 80 年代末期，在美国和南非出现了履带式自移液压支架，支架的工作阻力为 600t。它的出现，取代了工作面传统的木支柱和棚梁支护方式，实现了连续采煤机短壁机械化开采。目前这种支架在国外仅有 150 架左右。

统计资料显示，全世界使用的连续采煤机有 3000 台左右，90% 在美国，其房柱式采煤法产量占井工产量的 68% 以上。澳大利亚使用约 300 台，其产量占井工产量的 90%。南非使用近百台，其产量占井工产量的 75% 左右。此外，印度、日本也有一些矿区在使用。

1983 年国外连续采煤机房柱式开采平均水平达 800t/班以上，单产最高纪录为 4150t/班，最高月产达 12.1×10^4 t，这两项纪录均由南非矿井创造。到了 20 世纪 90 年代初，在一台连续采煤机配备 3 台蓄电池运煤车的配置条件下，年单机产量可达百万吨以上，全员工效达 50t/工以上。目前，美国连续采煤机工作面平均班进尺达 60m，日产达千吨以上，许多高产高效工作面达到日进百米，月产超过了 10×10^4 t。

2.2 国内研究现状

房式、柱式和房柱式等短壁采煤方法于 20 世纪五六十年代在我国使用比较普遍。70 年代初，随着长壁机械化采煤工艺在国内的兴起和推广普及，短壁采煤方法除地方小煤窑采用外，国有大型矿井基本上不再使用这种方法。主要原因是这种采煤工艺的煤炭采出率低、机械化程度低、通风条件较差、工效低，无法保证安全生产。

1979 年，大同矿务局引进美国久益公司连续采煤机组，在大斗沟煤矿使用，1985 年曾生产原煤 35×10^4 t。由于设备不配套，只引进了一台采煤机和一台梭车，加之地质条件的因素，影响了当时的试验工作。

1983 年，西山矿务局杜儿坪煤矿引进飞尔奇 Mark-22 型连续采煤机进行房采试验，经过 1 年 3 个月的试验，由于煤层开采条件和安全等因素影响，试验失败。同期其他型号的连续采煤机还分别在鸡西矿务局小恒山煤矿和西山矿务局西曲煤矿进行了试验，但均未取得重大进展。另外，山西雁北地区马口煤矿使用连续采煤机开采，年产量为 7×10^4 t。山西大同市姜家湾煤矿使用连续采煤机，月产量曾达到 2.5×10^4 t。

20 世纪 90 年代初, 由美国固本煤炭公司、凯萨工程公司和西安煤炭设计研究院合作设计的陕西黄陵一号矿井开始建设。这是我国将连续采煤机作为主要采煤设备的新型矿井, 该矿年设计生产能力 $300 \times 10^4 \text{t}$, 其采煤方法为连续采煤机房柱式采煤法。该矿井共配备 8 套连续采煤机, 每套设计年产量 $(35 \sim 40) \times 10^4 \text{t}$ 。

1995 年, 神东矿区引进了连续采煤机, 用于长壁式工作面巷道掘进。1996 年 7 月, 大柳塔煤矿开始进行连续采煤机房柱式开采试验。1997 年 10 月, 该矿 1^{-2} 煤层房采工作面产量达到了 91212.5t, 工作面效率为 55.1t/工, 创同类机组世界新纪录。

3 神东煤炭分公司短壁开采技术的研究与应用

神东煤炭分公司从 1996 年起一直致力于连续采煤机房柱式开采技术的研究, 取得了一系列成果, 使连续采煤机房柱式采煤技术取得了突破性进展, 在我国首次实现了连续采煤机房柱式无煤柱机械化开采。

3.1 连续采煤机短壁采煤技术研究

3.1.1 神东矿区短壁机械化开采技术发展历程

短壁机械化开采在神东矿区由小区域试验到大面积推广, 其发展历程经历了 4 个阶段。

第一阶段: 采用美国传统的房柱式采煤方法。1996—1997 年, 神府精煤公司大柳塔煤矿 1^{-2} 煤层房采一区第一个区段采用了美国传统的房柱式采煤方法。同期原活鸡兔煤矿在 2^{-2} 煤层 1200 工作面也应用了该采煤方法。这种采煤法的采出率不到 50%, 资源浪费比较严重。1997 年下半年到 1998 年, 大柳塔煤矿在房柱式采煤方法的基础上, 试验了切块式采煤法, 首次进行了煤柱回收, 煤柱回收方式是在大煤柱中穿“十”字回收 (图 1)。这时的工作面采出率可达到 53.7%, 采出率平均提高了 6%, 掘进时每班的产量能达到 400 ~ 600t, 回收煤柱时可达 1000t, 并于 1997 年 10 月创造了 91212.5t 的生产纪录。它的采空区仍然留有許多规则的煤柱。

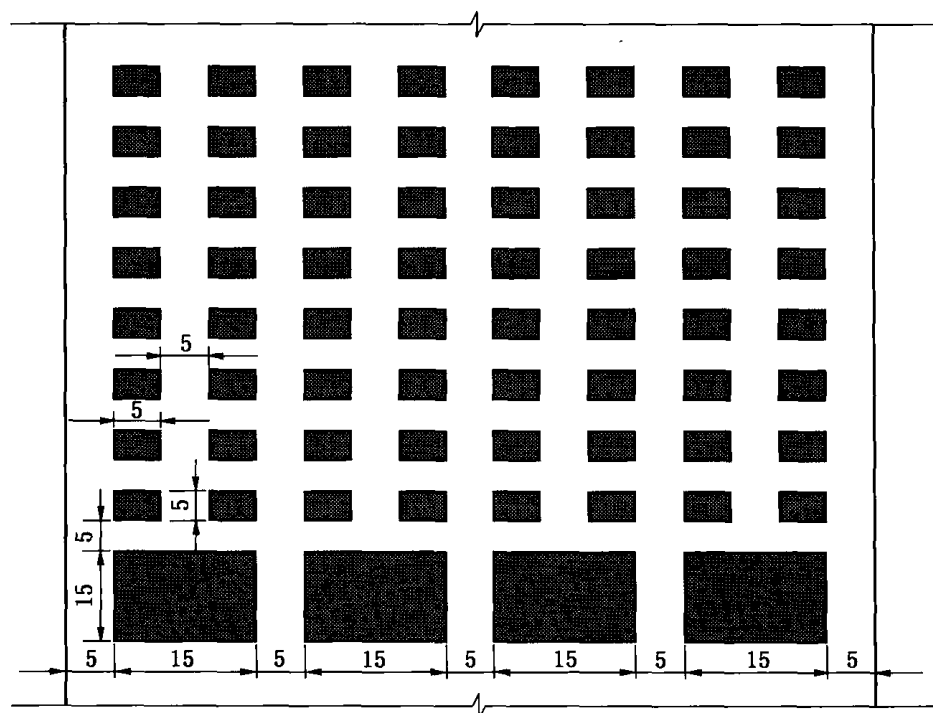


图 1 房柱式采煤工作面采空区残留的煤柱

第二阶段：简单的单翼开采。1999 年 7 月，神东煤炭分公司引进了“旺格维利”采煤方法，并在大海则煤矿进行了开采试验。它的特点是煤房之间留设 $15\text{m} \times 100\text{m}$ 左右的大煤柱，然后采用留设煤皮（即肋条）的办法支撑顶板，顺序回收煤柱（图 2）。工作面采出率可达 65% 左右，比切块式采煤法的采出率提高了 11%。这种采煤方法采空区的残留煤柱变成了规则的煤皮，除采出率较高以外，仍然没有彻底解决煤柱回收问题和顶板控制问题。

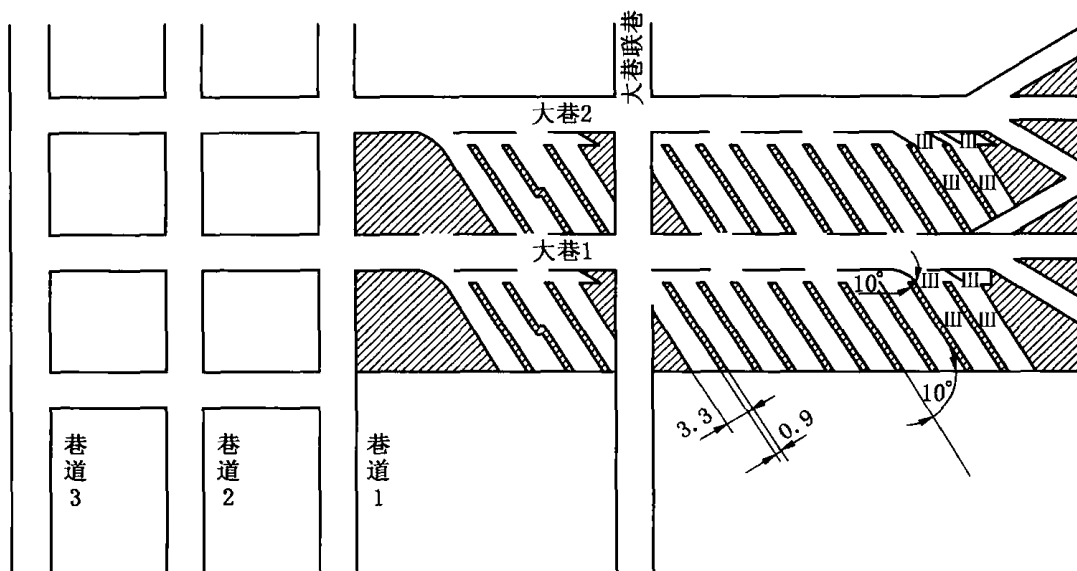


图 2 单翼短壁机械化采煤法

第三阶段：非连续运煤系统配备履带行走式液压支架的双翼开采。2000 年 8 月，神东煤炭分公司在大柳塔煤矿短壁机械化回采工作面首次使用履带行走式液压支架（图 3），实行无煤柱双翼回采，并获成功。应用履带行走式液压支架掩护采煤机回收煤柱，使每一个煤房的煤柱采出率达到了 85% 左右，工作面采出率比房柱式采煤方法的采出率提高了 35%，比传统的“旺格维利”采煤法的采出率提高了 17%，采空区的残留煤柱不足以支撑顶板，煤层直接顶随工作面自行冒落，初步解决了采空区顶板大面积悬空的问题。双翼开采单机最高月产 114437t，最高日产 5696.4t，直接工效达 $90.75\text{t}/(\text{工} \cdot \text{d})$ 。履带行走式液压支架的应用使短壁机械化回采更安全高效。

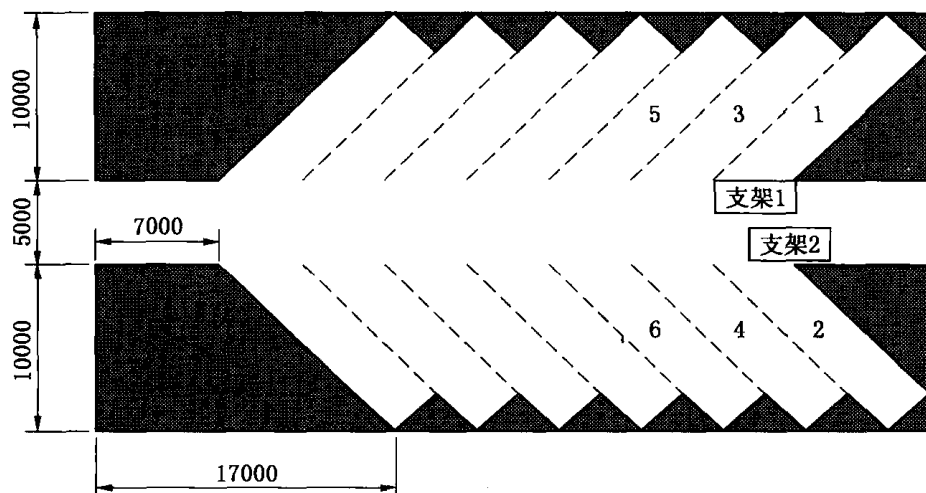


图 3 使用履带行走式液压支架时的双翼煤柱回收法

第四阶段：连续运煤系统配备履带行走式液压支架的双翼开采。在不断进行短壁机械化开采技术研究的同时，神东煤炭分公司于2001年在上湾煤矿推出连续采煤机、履带行走式液压支架、连续运煤系统配套使用的高效短壁机械化开采的生产方式。在短短的3个月内就创出了月产原煤 $12.6 \times 10^4 \text{t}$ 的新纪录，最高日产6448t，直接工效达 $161.2 \text{t}/(\text{工} \cdot \text{d})$ 。连续运煤系统的运用，使短壁机械化开采进入一个崭新的阶段，开采技术日趋成熟。

3.1.2 神东矿区短壁采煤方法

3.1.2.1 典型的工作面布置系统

(1) 大海则煤矿短壁机械化开采工作面布置。如图4所示，工作面布置3条巷道，工作面长度为112.5m，巷道煤柱为15m。为充分发挥连续采煤机快速掘进的优势，留有多头施工空间，巷道每隔20m用联络巷贯通。当巷道掘进到边界且右侧煤体采完时，开始顺着各联络巷位置向左侧煤体掘支巷与支巷的联络巷，形成右翼工作面前进式、左翼工作面后退式开采的布局。

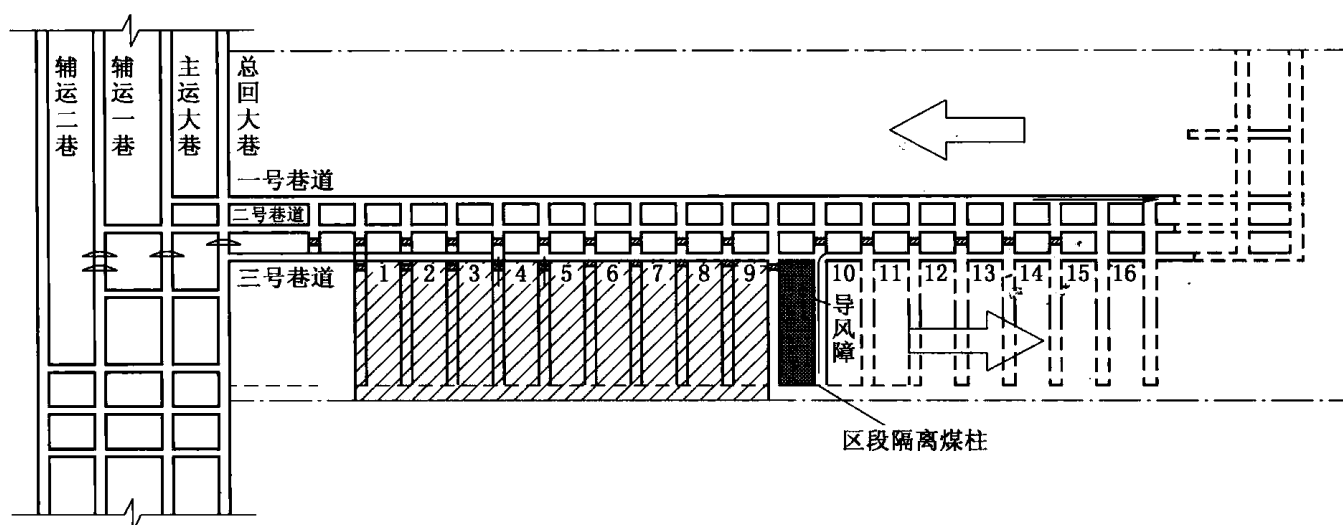


图4 大海则煤矿短壁机械化开采工作面布置

(2) 康家滩煤矿短壁机械化开采工作面布置。如图5所示，工作面采用双平巷类似于长壁工作面布置方式，当工作面巷道掘进到位后，开始沿工作面推进方向，依次掘出煤房，每两条煤房间距为10m。煤房形成后即可单翼进刀回采，适用于瓦斯涌出量较大的工作面。

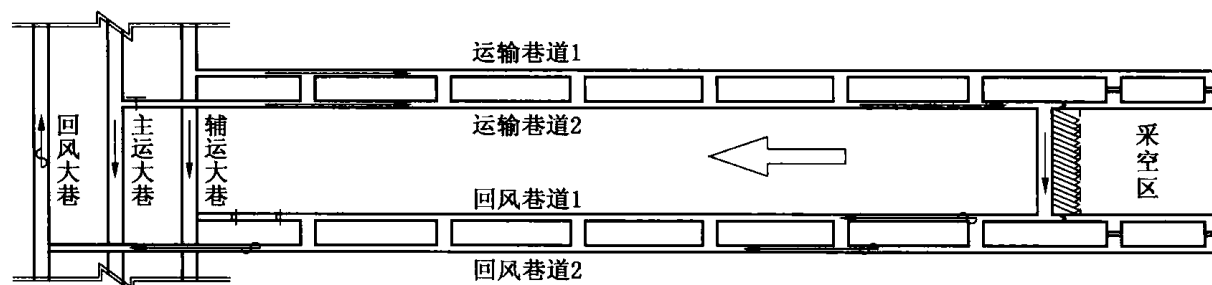


图5 康家滩煤矿短壁机械化开采工作面布置

(3) 上湾煤矿短壁机械化开采工作面布置。如图6所示，工作面布置一条胶运巷和一条辅运巷，巷道间距20.5m，每隔27m向两翼分别掘与巷道呈 60° 的支巷和联巷，左翼支巷长80m，右翼支巷长60m，每回采完7对支巷留设20m宽的隔离煤柱。

3.1.2.2 短壁机械化开采工艺流程