

KUANGSHAN JIANSHE GONGCHENG XINJINZHAN

2006 QUANGUO KUANGSHAN JIANSHE XUESHU HUIYI WENJI

矿山建设工程新进展

——2006全国矿山建设学术会议文集

主编 周兴旺 金 川 汪仁和 张 平 喻希乐

(下册)

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

矿山建设工程新进展

——2006 全国矿山建设学术会议文集

(下 册)

主 编 周兴旺 金 川 汪仁和 张 平 喻希乐

中国矿业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

矿山建设工程新进展——2006 全国矿山建设学术会议文集. 下册/周兴旺等主编. —徐州: 中国矿业大学出版社, 2006. 7

ISBN 7-81107-390-0

I. 矿… II. 周… III. 矿山工程—学术会议—文集 N. TD-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 085325 号

书 名 矿山建设工程新进展——2006 全国矿山建设学术会议文集(下册)
主 编 周兴旺 金 川 汪仁和 张 平 喻希乐
责任编辑 王江涛 潘俊成 万士才 孙建波
出版发行 中国矿业大学出版社
(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)
网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com
排 版 中国矿业大学出版社
印 刷 江苏淮阴新华印刷厂
经 销 新华书店
开 本 787×1092 1/16 本册印张 36 本册插页 4 本册字数 899 千字
版次印次 2006 年 7 月第 1 版 2006 年 7 月第 1 次印刷
两册总定价 258.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

淮南矿业（集团）有限责任公司

淮南矿业（集团）有限责任公司，是全国520家大型企业集团和安徽省17家重点企业之一。现有9对生产矿井，6对在建矿井，资产总额199亿元。矿区位于华东经济发达区腹地，安徽省中北部，横跨淮南和阜阳两市，交通运输便捷，铁路、公路、水路四通八达。矿区面积约3000平方公里，煤炭储量丰富，总储量占安徽省的74%，华东地区的50%，品位优良，被誉为绿色能源，环保煤。淮南矿区煤炭资源是中国东部和南部地区资源最好，也是最大的、唯一的煤炭资源，是一块难得的整装煤田。

集团公司确立并真心实践“一切为了发展，一切为了职工”的企业宗旨，确立并全面实施“建大矿、办大电、做资本”的发展战略，坚持“高投入、高素质、严管理”安全工作原则，百万吨死亡率大幅度降低，煤炭产量大幅度上升。百万吨死亡率由过去50年的4.01锐减到现在的0.46。2005年，2005年煤炭产量3095万吨。淮南矿业集团已经被国家列为十三个亿吨级煤炭基地和六个大型煤电基地之一。到2007年，建成 8000万吨煤炭生产规模，田集、凤台电厂首期各2台60万千瓦机组投入运行。集团公司战略目标是，建成煤电一体化的新型能源基地，建设全面小康的能源基地，建设绿色环保的能源基地，建设科学管理的能源基地，建设和谐文明的能源基地。



► 淮南矿业集团



▲ 将于2006年10月建成的顾桥煤矿



建设中的潘北煤矿



▲ 建设中的顾北煤矿



◀ 即将建成的丁集煤矿



► 建设中的望峰岗煤矿



◀ 建成投产的张北煤矿



北京中煤矿山工程有限公司

北京中煤矿山工程有限公司成立于1984年，是以煤炭科学研究总院北京建井研究所为基础，经北京市科委确认的高新技术企业，已通过ISO 9001国际质量体系认证，具有专业施工承包一级资质。

公司现有各类工程技术和经济管理人员100余人，其中中国工程院院士1人，研究员和高级工程师52人、建筑施工企业项目经理50余人，拥有自行研究的科研成果400多项。公司主办的《建井技术》杂志是地下工程行业的权威性刊物之一。中国煤炭学会矿井建设专业委员会和煤炭工业标准化技术委员会井巷设备分会均挂靠于本公司。通过20多年的技术积累，现已形成以深井注浆、深井冻结和强力反井施工为核心的地下工程特殊施工成套技术，在矿山、市政、水电、城建等领域开展了卓有成效的工作，已成功实施各类工程项目200余项，并凭借技术优势成功实施了摩洛哥拉杰煤矿3#井地面预注浆工程、越南冒溪煤矿断层破碎带注浆加固工程、土耳其KARADON煤矿煤仓及暗井反井工程、马来西亚巴贡水电站引水发电隧洞竖井反井工程、新加坡勿洛污水管顶管工程等涉外工程项目。在产品生产方面，公司充分发挥技术优势，不断开发研制和生产具有鲜明专业特色的机电产品，目前已开发生产建筑工程检测仪器、高强耐磨焊丝与焊条以及立井施工机具等几大类数十个品种的机电产品，在全国30个省、市、自治区及香港地区推广应用，深受广大用户欢迎。

随着社会发展和技术进步，地下工程领域日益宽广。北京中煤矿山工程有限公司将一如既往，坚持科技创新，竭诚服务社会，与国内外同仁携手并进，共创未来！

地址：北京市和平里青年沟路5号（100013）

电话：（010）84263100 84263112 84263115

传真：（010）84261563

电子信箱：bmcchina@sohu.com



▲LM400型反井钻机 ▲地铁联络通道水平冻结施工 ▲反井扩孔钻头



ZY型系列锚杆（索）拉力计



● MSY-180/230型手动式锚索张拉机具
● MQY-180/230型气动式锚索张拉机具
● MDY-180/230型电动式锚索张拉机具



▲ 顾桥煤矿副井冻结施工



▲ 刘庄煤矿西区进风井注浆施工



▲ 杨柳煤矿副井注浆施工



▲ 赵官煤矿主、副井冻结施工

矿山建设工程新进展
——2006 全国矿山建设学术会议文集
编审委员会

主 任 陈明和

副 主 任 袁 亮 周兴旺 金 川

王长生 唐永志 汪仁和

编 委 (按姓氏笔画排序)

吕爱钟 刘长安 吴玉华 沈慰安 张开顺

张向东 岳燕京 周国庆 陈远坤 郑高升

徐贵效 程 桦 蒲耀年 靖洪文

主 编 周兴旺 金 川 汪仁和 张 平 喻希乐

副 主 编 王传兵 姜玉松

主办单位 中国煤炭学会煤炭建设与岩土工程专业委员会

承办单位 淮南矿业(集团)有限责任公司

协办单位 安徽理工大学

序

随着国民经济发展对能源需求的增势,建设大型煤炭基地和现代化矿井已成为国家的重要战略决策。2004年建成高产高效矿井177处,年产量达5.6亿t,占全国总产量的28.7%。2005年,国有大矿在建规模4.5亿t,2006~2010年计划建设规模4.4亿t。由于我国浅部煤矿大部分已经被开发,涉及特厚冲积层的煤炭开采将逐年增多并达到较大的规模。煤炭资源的不可再生性,使建设大型煤炭基地竖井必然要走向由浅转深、由易转难的阶段,因而如何穿过深厚冲积层建井,就成为我们共同面对的关键性技术问题。

近几年,煤矿建设单位、施工企业、设计研究院所、高等院校和施工装备厂家抓住煤矿建设的良好机遇,积极提高自主创新能力,形成产学研密切协作、优势互补的格局,为解决矿井建设面临的共性、关键性技术难题发挥了聪明才智,迈出了可喜的一步。本次会议收到论文409篇,达到历届年会的高峰。结合郭屯、龙固、淮南丁集等一批深井建设中的问题,广大基层科技人员大胆探索、勤奋实践,推动了相关技术的发展,总结出丰厚的成果和经验。这些论文经专家多层次审查,最终选取266篇结成论文集,并评选出29篇优秀论文。所选论文内容涵盖了深厚冲积层特殊凿井技术的设计理论,深井施工技术,矿井深部巷道的高地应力、软岩及大断面支护等主要技术问题,突出解决一个“深”字,从理论到具体施工技术都有全面的提升。我深信,该论文集的面世,将对业界同行大有裨益。

我们要贯彻落实科学发展观,将推动自主创新作为学术交流的重要任务,活跃学术思想,促进企业成为自主创新的主体;及时总结、传播煤矿建设中的新理论、新技术、新工法,搭建创新人才培养的平台;大力推进以企业为主体,以市场为导向,产学研紧密结合的技术创新体系建设,为矿建领域的科技进步作出贡献。

在这里,感谢建设单位、施工企业、科研设计院所、高校和制造厂家对煤矿建设与岩土工程专业委员会工作的支持;感谢广大科技人员踊跃参加学术年会,共同做大做强这个学术论坛。今后,将逐步发展国际交流,以推动煤矿建设向科学化、现代化方向迈进,建设我国优质高产高效矿井。淮南矿业(集团)有限责任公司、煤炭科学研究总院北京建井研究所(北京中煤矿山工程有限公司)、安徽理工大学为筹备本次学术年会和论文集的编辑出版做了大量工作,对此,向他们表示由衷的感谢!

陳明和

2006年6月26日

目 录

爆 破 工 程

软岩巷道深孔爆破卸压机理及工程应用·····	徐 颖	吕 渊	(3)
岩溶地层隧道爆破开挖的数值模拟研究·····	梁为民	杨小林	战 军(8)
硬岩巷道掘进爆破技术的研究与应用·····	陆鹏举	张诗坤	宗 琦(14)
硐室爆破最佳不耦合系数计算及应用实践·····		张英才	(18)
巷道掘进中新型装药结构试验研究·····	褚怀保	杨小林	梁为民(23)
层状岩体控制爆破的实验研究·····	余永强	杨小林	梁为民(27)
高瓦斯煤矿硬岩巷道中深孔全断面一次爆破技术·····	成新龙	黄向菁	马芹永(34)
井下平巷掘进爆破效果的改进实践·····	马华祥	张宪堂	王洪立(39)
采用“双辅助眼”法提高光面爆破效果·····	徐顺利	任富国	(44)
岩石巷道中深孔爆破技术研究·····	崔龙生	宣始青	(49)
大断面巷道掘进拒爆原因分析和爆破网路改进·····	许正军	吕 渊	(54)
高效无声破碎剂在扩巷和基础开挖中的应用·····	田丰成	李晓良	(59)

注浆法施工

立井爆炸致裂注浆技术的研究与应用·····	吕 渊	王厚良	(65)
地层注浆预加固防治井壁破坏技术探讨·····		张斗群	(69)
地面注浆加固技术防治井壁破坏的工程实践·····		张斗群	(73)
井筒地面预注浆在淮北矿区的应用·····		胡焕明	(79)
井筒过构造含水层预注浆技术的改进·····		徐冰寒	(84)
利用注浆法加固斜井表土段地层·····	孙 勇	姜玉松	(87)
浅谈五沟煤矿风井井筒工作面预注浆技术·····		陈远香	(92)

浅析五沟煤矿三个井筒注浆工程技术	马 楚(96)
地面预注粘土水泥浆及化学浆技术	刘永禄 牛金庭(99)
浅淡立井基岩段断层带堵水注浆技术	孙厚伟(104)
梁北煤矿东风井爆破贯穿裂隙注浆的探索	吴晓山 张绪刚(108)
锚注在深部软岩巷道加固中的应用	张彦田(112)
化学注浆在砾石层壁后注浆中的应用	张保东 陈耀文 王玉沛等(115)
马丽散加固施工技术的应用	孙绍安 耿庆元 李利平(119)
如何用注浆方法穿越砾石层	张保东 王玉沛 唐凤雷(123)
陶二改扩建工程副井井筒壁后注浆	付英军 赵京虎(128)
地面预注浆与冻结造孔完全平行作业的首次尝试	杨云祥 郭承敏 杜庆军(133)
急倾斜煤层巷道锚注加面试验研究	王传兵(138)
注浆封堵冻结管低温盐水泄漏实践	张国相 陈异平(142)
高水速凝材料注浆在软岩加固中的应用	高江淮(147)
地面预注浆技术在潘一矿第二副井中的应用	杜明珠 高业禄(150)
地面预注浆技术在吴庄铁矿主井井筒的应用	李润奇 武江海 卢海明等(155)
地面预注浆技术在杨柳煤矿副井建设中的应用	肖 炜 雷 风 马 明等(158)
边掘边注支护技术在丁集煤矿巷道中的应用	冯士文 王雷斌(162)
压力型锚索及控制注浆在绞车基础加固中的应用	王春林(165)
望峰岗矿井主井井筒地面预注浆难点分析与对策	王敏华 丁同福 杨贵宝(168)
锚注技术在巷道修复中的实践与应用	姜 晓(171)

机电及装备

永久钢井架与临时凿井井架在凿井期间的配合利用	邓贤松 郭云崇(177)
井筒冻结工程电气系统运行常见问题的分析与研究	张玉梅(181)
螺杆冷冻机拖动电机全数字化综合保护系统简述	刘增东 刘传申(184)
变频调速在凿井绞车中的应用	薄忠成 李红珍(187)
煤巷炮掘使用刮板输送机	袁钟煜(191)
浅析大吨位井架的组装、起吊工艺	郭云崇 邓贤松 刘跃彬(195)
司马煤矿副井地面临时运输排矸系统设计与施工技术	冯孝生 程润明(200)
钢轨枕在司马矿永久轨道铺设中的应用	钟安选(204)
浅谈千米扬程卧泵在深立井施工中的应用	赵京虎 郭维科(209)

浅谈大坡度斜井皮带输送机安装·····	陈 钉	祁光武(212)
浅谈螺杆式制冷压缩机热虹吸油冷却系统的设计·····		王永友(215)
永久井架安装与井筒掘砌同时施工的工艺·····	李 岳	邢贵坡(218)
钢丝绳罐道紧绳器的研制与应用·····	龙志阳 邱天德	邓 昀(223)
优化施工组织设计,缩短主井装载系统建设工期·····		范同清(228)
淮南顾桥煤矿风井临时改绞·····	朱荫华	翁兴怀(234)
双回路局扇自动切换开关的正确使用及性能改进·····	彭 松	梁华红(239)
张集矿(北区)主井出煤系统优化·····	梁华红	周理清(244)
无极绳绞车在优化岩巷掘进运输系统中的应用·····		蔡业根(248)
等强直螺纹连接技术在立井施工中的应用·····		陈学生(253)
经济器和螺杆制冷压缩机配合使用初探·····		卢相忠(257)
松树矿八宝竖井更换钢丝绳罐道经验简介·····	谭明坤	陈玉坤(262)
斜井顶部多趟管路施工工艺·····	赵俊阳 孙富刚	钟富荣(266)
永久井架起立过程中铰链焊缝应力分析·····	范文博	杨 卫(269)
浅析解决早建矿井永久排水与通讯系统设计不足的新举措·····	孙厚伟	陈晓辉(273)
平衡锤提升方式在立井井筒施工中的应用与探讨·····	杨思臣	付万贵(277)
浅析立井井筒装备安装快速施工法·····	杨晓信	易海波(280)

采 矿 工 程

煤巷掘进瓦斯探放技术·····	瞿 武	(287)
煤矿重要井巷工程的保护开采·····	赵结君	(292)
衰老矿井复杂条件采区系统优化探讨·····	陆爱民	张小军(298)
桥二煤矿技术改造方案设计优化·····	兰光寿	简千如(303)
技术改造是老矿井增能提效的有效途径·····	李德才	李德军(307)
倾斜煤层工作面不同类型顶板事故特点及其控制·····		胡祥科(310)
高瓦斯千米深井设计优化·····		张五一(317)
岩梁理论可靠性质疑——兼论岩石的本质力学特性·····		王志杰(320)

岩土工程

- 定点透巷钻孔的孔斜控制与监测..... 胡 滨 张梦歧(327)
- 冻结状态多级应变速率下凝灰岩力学特性的试验研究*
..... 王开林 杨圣奇 苏承东(330)
- 气动夯管法在地铁隧道水平冻结孔施工中的应用..... 王胜利(335)
- 夯管法施工在上体场穿越段工程中的应用..... 郭 垒(342)
- 劲性旋喷桩参数计算及 H 型钢回收试验研究* 赵宏伟(350)
- 导斜技术在复杂地层中的应用..... 王红球 李云飞(357)
- 天津地铁旁通道施工地表沉降实测及影响因素分析..... 李长忠(360)
- 沿煤层定向长钻孔施工技术..... 郝世俊(365)
- 兖州矿区放顶煤综采条件下自营铁路沉陷预计及治理模式初探..... 赵 琦 张禄秀(371)
- 桥梁钻孔灌注桩质量缺陷的研究..... 张树娟(376)
- 煤矿井下深立孔钻探施工技术方法..... 王联 徐绍琪 汪国祥(380)
- 无芯钻探技术在井巷工程中的应用..... 张建军 郑 坚(385)
- 基坑支护中土钉最大轴力与潜在滑动面关系研究..... 刘 刚 宋宏伟 许增会等(388)
- 浅谈人工挖孔桩中几个常见问题的技术控制..... 王荣贵 蒋尊寿 吴松平(395)
- 轻型井点降水施工技术改进..... 张万仲 李 黎 龚振全(398)

管理工程

- 对屯留矿建井期间通风系统、瓦斯管理的研究 权守国 李鸿杰(405)
- 论建设工程现场签证管理..... 孙 勇 陈永光(409)
- 井口三类工程立体交叉施工管理经验..... 孙富刚 徐燕新 吴仁祥(412)
- 建立质量管理体系,实施对井巷工程质量的控制 吴悦光(415)
- 煤炭基建安全培训发展思路的探讨..... 张 徐 陈 运(421)
- 立井施工期间的安全控制..... 付万贵 程志彬(427)
- 浅析煤矿基本建设施工企业的安全与管理..... 刘 敏 李国才(431)
- 从项目诉讼谈如何加强施工现场合同管理..... 马贵纯 申建红(435)
- 论工程总承包管理..... 孟太平 申建红 宁玉民(441)

浅议调度室信息传递方式·····	高可佳	赵志红(447)
浅论煤矿施工单位加强物资管理提高效益的途径·····	杨 莉	赵书贵(451)
浅谈提高矿井施工安全培训质量·····	史庆斌 高可佳	张国平(456)
袁店煤矿回风避灾系统优化设计·····	李秀华	赵结君(459)
建井期间高瓦斯矿井安全监控系统使用要点·····	常世坤	(465)
预拌混凝土关键环节质量控制要点研究·····	张定前	(468)
浅析建设工程中索赔·····	郝光喜	(472)
浅谈基建矿井中的信息化建设·····	李 强	(476)
新建煤矿设计优化与管理·····	黄军锋	周栓柱(480)
改善煤矿生产安全对策探寻·····	张 磊	(485)
如何做好项目部的机电防爆设备管理工作·····	孙依沛	李满堂(490)

其 他

钢筋混凝土工程施工中出现问题及防治措施·····	肖 颖 吴松平 贾香芝	(495)
GPS 定位在童亨煤矿贯通测量中的应用 ·····	许绍明 高文光 杨林	(498)
GPS 卫星定位及若干问题的分析 ·····	王 辉	(503)
测量控制点间不递视的有效解决途径·····	高常宝 牛鹏翔 周艳艳等	(507)
任意坐标法进行施工点位标定·····	李富新	续元宝(512)
煤矿废水阶段性处理技术与循环利用·····	吴国强	(516)
深井钻井泥浆净化处理技术·····	王晓建 程守业 王承原等	(522)
小城镇建设及村庄搬迁策略的研究与应用·····	郭广新	(527)
简易污水处理系统在建井期间的应用·····	孙银河	(532)
浅谈高性能混凝土在沿海地区的运用·····	李 黎	(535)
冷却塔环形基础大体积混凝土冬季施工技术·····	王亚军	曹大淀(539)
老矿区地面建设中的旧房改建技术分析·····	吴绍华	(543)
井塔倒锥台基础大体积混凝土裂缝控制·····	刘景道	(549)
华砚主井井塔滑框倒模施工中的垂直度控制·····	徐宏伟	(553)
如何成功开发利用城市的地下空间资源·····	陈 伟 仝洪昌	焦永军(556)
葛铺煤矿副井井筒装备大线点控制测量·····	郑国青 肖 颖	王荣贵(561)

说明 目录中加“*”号论文为会议专家组评定的优秀论文(正文中不再标注)。

爆 破 工 程

软岩巷道深孔爆破卸压机理及工程应用

徐 颖 吕 渊

(安徽理工大学土木工程系 安徽淮南 232001)

摘 要: 利用爆破卸压原理,对淮南矿业集团谢桥矿高应力软岩巷道进行了爆破卸压工程试验,结果深部爆破卸压可以充分改变围岩应力状态,使巷道的变形量及稳定时间得到了很好的控制。

关键词: 软岩巷道;破卸压;变形测试;围岩稳定

随着采矿技术的发展及开采深度的增加,世界采矿界面临的地质条件越来越复杂。在地下深部高应力的作用下,浅部表现为坚硬岩石发生显著变形,具有软岩特性。大部分深部煤矿巷道处于前掘后卧,前支后修状态,返修率达到70%~90%^[1]。巷道稳定性难以控制,仅仅从加强支护体本身强度入手,不能解决高应力软岩巷道支护问题,必须从围岩应力及支护体两方面进行综合考虑,从根本上解决高应力软岩巷道稳定性问题^[2]。本研究通过煤矿软岩巷道基角深孔爆破,调整围岩应力分布,使巷道围岩处于低应力状态,对控制围岩变形具有良好的效果。

1 深孔爆破卸压原理

巷道开挖,使巷道围岩由原岩应力平衡状态变成径向应力和切向应力不平衡非稳定状态。其中,切向应力大约为原岩应力的2~3倍。围岩支撑压力随着巷道变形向围岩深部转移,当支架支护阻力与围岩应力平衡时,围岩支撑压力暂时处于相对稳定状态。而浅部围岩已经发生变形,应力降低。在巷道开挖时采用深孔基角爆破的方法事前使浅部围岩处于低应力区,则支撑压力峰值必然转移到深部围岩。巷道开挖后围岩的能量要进行重新分布。围岩发生的变形、破坏等力学效应可以看做是原来集聚在岩体中的弹性应变能释放做功的结果,其能量平衡方程:

$$W_c + W_d + W_f = f \quad (1)$$

式中 W_c ——围岩中开挖巷道时围岩重新积聚的应变能;

W_d ——岩体的变形及破坏等各种形式所吸收的应变能;

W_f ——支护结构吸收的应变能;

f ——常数。

由式(1)可知,为了保证巷道围岩稳定,应保证围岩积聚应变能 W_c 不超过围岩允许限度 $[W_c]$ 。即 f 为常数时为使 W_c 达到较小值,必然要增大 W_d 和 W_f 值。增大 W_f 是指增大支护强度,增强支护成本;增大 W_d ,是指在一定的范围内加大围岩的变形和破坏,同时又能保证围岩的稳定。爆破卸压的原理就是在围岩深部形成一些破碎、裂隙区域,以增大 W_d ,并在卸压区内进行合理支护,提高 W_f ,以达到围岩积聚能 W_c 最小的目的。

2 深孔爆破卸压参数

高应力软岩巷道卸压方法是指在巷道破坏掘进期间,在巷道基角处深部围岩进行深孔