

# 淮南煤矿科学技术 研究成果史料汇编

## 第五卷

淮南煤矿“三下”安全开采技术研究成果



淮南矿业（集团）有限责任公司 编著



煤炭工业出版社

# 淮南煤矿科学技术研究成果史料汇编

## 第 五 卷

### 淮南煤矿“三下”安全开采技术研究成果

淮南矿业（集团）有限责任公司 编著

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

淮南煤矿“三下”安全开采技术研究成果/淮南矿业(集团)有限责任公司编著. --北京:煤炭工业出版社, 2013

(淮南煤矿科学技术研究成果史料汇编; 5)

ISBN 978-7-5020-4257-8

I. ①淮… II. ①淮… III. ①煤矿开采—安全技术—淮南市—文集 IV. ①TD7-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 137787 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](http://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 × 1194mm<sup>1</sup>/<sub>16</sub> 印张 39<sup>1</sup>/<sub>4</sub> 插页 1  
字数 1165 千字 印数 1—1 100  
2013 年 12 月第 1 版 2013 年 12 月第 1 次印刷  
社内编号 7085 定价 196.00 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

## 前言

淮南煤矿历史悠久，中外闻名，1903年开矿至今，历经世纪风雨。跨越历史长河，穿过百年光影，回首沧桑岁月，百年办矿路，如同一幅气势恢宏的历史画卷，展现在世人面前。

1903年，清政府开办了淮南第一个近代意义的煤矿——大通井。1909年大通煤矿公司成立。1930年淮南煤矿局成立。1937年淮南矿路股份有限公司成立，隶属于国民政府建设委员会，宋子文任董事长。1949年1月18日，淮南煤矿和平解放。1950年7月淮南矿务局成立，先隶属于中央燃料工业部，后隶属于煤炭部。1998年3月改制为淮南矿业（集团）有限责任公司，成为省属国有企业。

新中国成立前，淮南煤矿饱受官僚资本家和日本侵略者的剥削掠夺，仅有大通、九龙岗、八公山（新庄孜）3对小煤井，平均年产煤27万t，累计出煤1070万t。20世纪50年代，淮南煤矿进行第一次大规模建设，新建8对大中型矿井。“一五”期间平均年产343万t，“二五”期间年产迅速提升到1294万t。1960年最高年产1641万t，成为当时闻名全国的“五大煤矿”之一。20世纪七八十年代，潘谢新区会战掀起了第二次建井高潮，原规划建设10对矿井，总规模3250万t，但由于瓦斯灾害制约和建井技术等方面的原因，实际建成4对现代化矿井，总规模1210万t。

众所周知，一块整装煤田的开采周期为100年左右。淮南煤矿开采了110年，还没采出十分之一的储量，这在国际采矿界并不多见。矿区第四纪冲积层厚、煤层埋藏深、地质构造复杂、开采深度大（平均在600~800m），可采煤层多（8~15层），开采煤层总厚度大（22~34m）。瓦斯、水、火、地压、地温等灾害时刻威胁着矿井生产，成为困扰淮南煤矿的“魔咒”。由于地质条件复杂，五大灾害严重，并且没有找到有效的技术方法和管理手段，长期制约了淮南煤矿的安全健康发展。新中国成立前的40多年间，各类事故频发，不胜枚举，百万吨死亡率高达38.2人，仅1943年的半年多时间就有1.3万名矿工被夺去生命。大通“万人坑”的累累白骨就是旧社会煤矿工人悲惨命运的真实写照。新中国成立后，重大事故、零星事故仍时有发生，安全状况始终没有根本好转。从1949年到2001年，煤矿百万吨死亡率平均为4.01。期间发生瓦斯事故19起，死亡413人，其中1980年至2001年发生事故17起，死亡392人；1959年以后，发生重大水害事故62起；20世纪90年代后，发生自然发火事故28起。以上原因致使矿区产量也长期徘徊在1000万t/a。

面对复杂的客观条件，淮南矿区人从未停止对改变开采历史、加快矿区发展的探索，特别是20世纪90年代中后期以来，从技术创新入手，破解难题，以攻关瓦斯综合治理技术为始，大力开展瓦斯综合治理、快速建井、地压、地温及防治水技术攻关，创

新了技术和管理理念,攻克了一系列影响淮南矿区安全高效开采的技术难题,形成了以瓦斯综合治理为引领的技术体系。

(1) 瓦斯治理从重灾区走向治本之路的重大成果。在 20 世纪七八十年代,随着矿井开采向深部推进,瓦斯含量、压力日益增大,矿井相对瓦斯涌出量最大达  $39.67 \text{ m}^3/\text{t}$ 、绝对涌出量  $150 \text{ m}^3/\text{min}$ 。进入 90 年代后,矿井瓦斯涌出量剧增,从  $270 \text{ m}^3/\text{min}$  增加至  $820 \text{ m}^3/\text{min}$ ,国内罕见。1980 年至 1997 年矿区发生瓦斯事故 17 起,死亡 392 人,1987 年矿区百万吨死亡率高达 9.4。瓦斯危害矿工生命安全给矿区留下了刻骨铭心的记忆,“瓦斯不治,矿无宁日”。因此,淮南矿业集团率先提出“瓦斯事故是可以预防和避免的”、“安全生产的矛盾统一于先进的生产力”的理念,确定“发展先进生产力、保护生命、保护资源、保护环境”的发展战略。坚持对瓦斯威胁保持高度的敏感性和责任心;坚持强化瓦斯治理的自主创新和攻关研究;坚持“可保尽保、应抽尽抽”、“先抽后采、以抽定产”、“煤与瓦斯共采、治理与利用并重”、“高投入、高素质、强技术。严管理、重利用”、“只有打不到位的钻孔、没有卸不掉的瓦斯”等理念,走“以自主创新为主、产学研相结合”的瓦斯治本的技术发展之路。淮南矿业集团在不断攻克矿区瓦斯治理技术难题的同时,承担并完成了国家“十一五”科技支撑计划“地面钻孔抽采采动影响煤层及采空区瓦斯技术集成与示范”、“矿井深部开采安全保障技术及装备开发”;“十二五”科技支撑计划“煤矿深部围岩结构与应力场探测分析系统研究”、“两淮煤矿沉陷区生态环境综合治理关键技术的集成与示范”;“973”计划“煤炭资源安全开采的关键理论问题研究”、“煤与瓦斯突出灾害模拟和预警模型研究”;国家科技重大专项“两淮矿区煤层群开采条件下煤层气抽采示范工程”等科技计划 7 项。先后与中国科学院、中国矿业大学、中煤科工集团及相关院所、中国科学技术大学、安徽理工大学、河南理工大学、日本能源中心、澳大利亚联邦科学院、德国鲁尔集团等开展 50 多项技术合作。经过 10 多年的探索研发,创立了国际领先的以卸压开采抽采卸压瓦斯、沿空留巷“Y”型通风无煤柱煤与瓦斯共采为主的瓦斯综合治理技术体系,取得了“低透气性煤层群无煤柱煤与瓦斯共采技术”、“巷道安全输送和浓缩技术”、“井上下瓦斯抽采技术”、“巷道安全快速揭煤技术”等 20 项关键技术创新成果。21 世纪以来,淮南矿区瓦斯治理技术领跑于行业,并达到国际一流。2005 年、2011 年国务院在淮南召开了全国煤矿瓦斯防治现场会,推广淮南瓦斯治理 20 种理念、50 项技术、50 项管理方法。淮南瓦斯治理 18 项企业标准被吸纳上升为行业及国家标准,淮南煤矿受国家有关部门委托承办了 4 次中国(淮南)煤矿瓦斯治理国际会议。

(2) “三下”采煤技术难题及研究成果。20 世纪五六十年代建设的矿井,其开采范围大多处于淮河、国家铁路及含水流砂层下面。沿淮河南岸矿区走向 20 km 范围内,密集兴建了谢一、谢二、谢三、李一、李二、毕家岗、李嘴孜、孔集等总能力为 600 万 t 的 8 对矿井,几乎每矿都存在“三下”采煤问题:李一、谢二矿国铁压煤;孔集含水砂层下压煤;李嘴孜、毕家岗、新庄孜等矿淮河水体、淮河堤压煤,还有大通、九龙岗两矿报废前井筒工广煤柱的开采等。“三下”采煤点多面广,压煤量大,难题不少。淮南

矿区在煤炭部的支持下,开展了多项研究,做了大量的工作,例如:1964年投产的孔集矿被煤炭部列为“流砂层下开采试验矿井”;1960年投产的李嘴孜矿被确定为“流砂层下和淮河下试验开采矿井”。课题以“试采”为主,通过多煤层、多采区、多工作面的试验开采,经过安全测试、实践证实可行后,作为课题成果。如孔集矿试采成果是依据对9层煤3个采区51个工作面安全开采实践与测试数据总结而成的,同样李嘴孜矿淮河河床下试采成果也是多个工作面安全开采实践数据总结而成。上述课题成果于1973年在淮南召开的全国首届“三下”采煤现场会上被交流。矿区水体下试采率先开展淮河河床区的水上施工勘探,在国内属于首次,先后投入近400个钻孔和震波CT等多种方法对60个试采面顶板冒落导水裂隙带发育高度进行探查观测,依据实测数据建立了反映不同倾角煤层工作面顶板导水裂隙带发育高度规律的经验公式,是国内首创,后推广到全行业,并被采用进入行业规范。成果曾获1983年度煤炭部“三下”采煤科技进步特等奖,1985年度国家科技进步一等奖。矿区“三下”采煤技术的成功研究,为20世纪60~90年代保持矿区产量的稳定发挥了关键的作用。矿区1969年、1979年、1989年的年产煤量分别为846万t、961万t、916万t,2002—2010年“三下”压煤总采出煤量达1.4亿t。

(3) A组煤底板太原统灰岩岩溶水突水危害及治理研究成果。1980年之前矿区灰岩发生了大小突水事故18次,其中1977年10月谢一矿33采区33113工作面突水量最大达 $1002\text{ m}^3/\text{h}$ ,造成延深水平井巷全部淹没的重大事故。从李二矿至孔集矿共9对矿井均有灰岩水水害隐患,矿务局于1979年编制了矿区9对矿井A组煤灰岩岩溶水水害查、治总体方案,报煤炭部审定批准,由矿务局负责组织实施。在李二矿至谢三矿的5对矿井同时大流量、大降深的疏水降压模拟放水试验中,同日同时组织600名观测人员进行井上下的观测,创当时全国新纪录。通过1979—1983年的矿区岩溶水水害查治试验研究,查明了-600 m以上A组煤水文地质条件,同时先后在新庄孜矿的A组煤工作面开展底板采动破坏突水机理和突水系数0.5的专题观测研究,并对52个工作面试采验证,从而获得具有自主知识产权的多项创新成果。课题成果获1981年度煤炭部科技进步二等奖。从1980年至今30多年以来,岩溶水水害查治成果的推广应用杜绝了岩溶水水害的发生。

(4) 复杂煤层群开采条件技术难题及研究成果。淮南矿区为复杂地质条件煤层群开采,可采煤层厚度0.5~7 m,煤层倾角 $0^\circ\sim 90^\circ$ ,初期采煤方法陈旧落后,如急倾斜厚煤层采用落垛式,薄及中厚煤层采用挑皮等非正规采煤方法,缓倾斜厚煤层采用以短壁工作面为主的两镐加一炮落煤工艺方法。这些方法效率低、劳动强度大、安全性差、矿井效益差,1949年、1959年、1969年的回采工年均效率分别为0.88 t/工、0.47 t/工、3.58 t/工。为改革、创新采煤方法,矿区上下做了大量研究工作。大通矿从1956年开始对急倾斜煤层采煤方法进行改革试验,至1965年成功创造发明了“急倾斜煤层柔性掩护支架采煤方法”,以其适应性强、安全性高、生产指标先进而很快在矿区所有的6对急倾斜矿井推广应用。历经60多年的不断研究,至2011年,矿区共取得6项重大研

究成果,其中获省部级一等奖2项。李嘴孜矿、潘北矿研发的“大倾角、厚煤层综采技术”成果,解决了困扰淮南煤矿多年的急倾斜厚煤层综采关键问题,获得了2011年度中国煤炭工业协会科技进步一等奖。6项采煤方法创新成果的应用,为提高矿区采煤机械化程度、提高矿井产量和回采工效提供了技术支撑,矿区1999年、2002年、2012年回采工效分别提升为7.21 t/工、14.18 t/工、30.52 t/工,2012年采煤机械化程度达95.98%,极大地推进矿区煤炭产量的高速增长,2012年达到7106万t。

(5) 深厚表土层建井技术难题及研究成果。位于淮河北岸的潘集谢桥矿区,是国家建设14个亿吨级煤炭基地之一。矿区面积1570 km<sup>2</sup>, -1000 m以上储量122.4亿t,开采需要穿过厚度154~532 m的深厚冲积层。由于水文地质和工程地质条件复杂,1973—1991年开发建设的潘一、潘二、潘三和谢桥4个煤矿的20个立井,由于缺乏冻结法施工经验和快速凿井技术,穿过深厚冲积层的技术难度极大,造成凿井工期长,并有井壁破裂突水事故发生。如潘一矿主井冲积层厚度仅159.4 m,耗时9年(108个月)才建成竣工,平均月成井仅6 m;潘一矿东风井冻结竣工13个月后,井壁解冻后破裂,发生突水淹井重大事故;谢桥矿副井穿过冲积层厚度301.3 m,先后两次(1984.12.21、1987.12.24)在冲积层段井壁破裂造成突水淹井事故,历时7.3年(81个月)才竣工成井。为此,淮南矿业集团统筹组织,由企业、施工、院校科技人员组成技术攻关团队,对冻结法、钻井法凿井关键技术难题按高起点、高目标、高标准要求,从设计源头抓起,组织攻关研究,取得了突破性成果。进入21世纪后,在不到8年的工期内,安全、快速地完成了8个新矿井的31个立井凿井任务,并创造了多项行业领先的凿井施工新纪录。如朱集矿副井井深959.55 m,冲积层330.13 m,总工期11个月零6天,月平均成井79.8 m,是潘一矿主井工期的13.31倍;张集矿进风井8.3 m超大直径,立井井深440 m,穿过冲积层厚度401.22 m,采用钻井法凿井成功创造了我国8.3 m超大直径钻井法凿井成功的新纪录。冻结法凿井取得了10余项关键技术的成果,为保障煤炭基地的安全顺利建成提供了可靠的技术保障。

(6) 巷道围岩控制和支护技术难题及研究成果。淮南矿区岩巷工程所遇到的岩层以泥质页岩、泥岩、泥质胶结的粉砂岩等为主,其单向抗压强度一般小于30 MPa,部分岩层虽然岩块强度较高,但由于构造等因素的影响,节理裂隙发育,岩层呈破碎状,岩体强度很低。20世纪90年代末,由于开采深度进一步加大,巷道围岩控制与维护越来越困难,特别是谢桥、顾桥、丁集等新区,采用通常的围岩控制与支护手段难以满足正常生产需求。为从根本上扭转被动局面,淮南矿业集团就深部矿井极易离层破碎型煤岩巷道围岩控制理论与技术进行全面的攻关,通过10多年的改革实践,形成了一套具有淮南矿区特色的软岩综合支护技术体系,有效地解决了巷道掘进速度缓慢、有效断面小、维修工程量大等一系列生产建设上亟待解决的问题,全面促进了生产建设的稳步发展。

由于破解了世界性的瓦斯难题,达到了保护生命、解放和发展生产力的双重目标,从1998年以来淮南煤矿已有16年没有发生瓦斯爆炸事故,保障和极大地提高了矿区安全、生产的水平。矿区百万吨死亡率2001年前平均为4.01,2012年下降为0.07,下降

了近60倍。近10年来,淮南煤矿累计生产煤炭5.23亿t,是新中国成立前49年产量总和的52倍,比矿区前100年的总产量还多6000万t。2012年矿区总产量7106万t,比2001年的1774万t提高了近3倍。完成了企业“煤电一体化”企业体制的创新,使淮南煤矿建设成为全国6大煤电基地之一、全国10个亿吨级煤炭基地之一、黄河以南最大的煤电能源企业。

淮南煤矿瓦斯技术综合服务已发展成为矿区新的产业,截至2012年,淮南瓦斯治理经验已在全国30多个矿区100多个矿井全面推广,技术服务覆盖产能21亿t,开创了中国煤矿瓦斯治理技术产业化、商品化的先河。

技术成果的取得,不仅转变了企业的发展方式,提升了企业发展的速度,还大大加强了企业的创新能力。2005年以来,国家相继批准由淮南矿业集团组建“煤矿瓦斯治理国家工程技术研究中心”、“煤矿生态环境保护国家重点实验室”、“煤炭开采与环境保护国家工程实验室”等科技创新平台,2013年1月国家又批准由淮南矿业集团组建“煤炭开采国家工程技术研究院”。展望未来,淮南矿区人将以安全、科学、绿色开采为目标,继续加大科技创新力度,积极探索高瓦斯、高地压、高地温、复杂地质条件下的千米深井瓦斯地压、地温治理技术和工程理论,探索建设高瓦斯、煤与瓦斯突出危险条件下的千万吨级矿井、单产1000万t以上工作面的综合技术和管理标准、规范。

为继承和发扬这些技术精华,为世人了解煤炭科技,为工程技术人员应用这些先进技术获得更多宝贵财富,淮南矿业集团决定将淮南煤矿在长期生产实践过程中积累的丰富经验及理论成果以《淮南煤矿科学技术研究成果史料汇编》编纂出版,奉献给全矿区、全行业、全社会。百年淮南煤矿,数代淮南煤矿人,把开采技术条件复杂、灾害严重的小煤窑,打磨成了技术密集、多元发展的综合性现代化大型煤电企业,实践经验和研究成果浩如繁星。本《汇编》仅在与煤炭开采密切相关的“三下”采煤、建井技术、围岩控制及支护技术、瓦斯综合治理技术、煤层开采技术、水害查治技术等领域,立足行业当代技术发展水平的高度,遵循系统性、科学性、实用性、先进性的原则,以历史的眼光和视野,对各个历史阶段所取得的技术成果,进行汇集、编纂,力争为矿区和国内同行读者打造具有科学性、实用性、综合性并具有保存、推广、交流价值的企业科教文化史料丛书。

本《汇编》所收录的科研成果史料,是企业参与攻关研究的历代工程技术人员及有关科研院所、高校的专家、教授长期潜心钻研、艰苦探索、忠诚奉献的心血和智慧的结晶,是历届历任领导为推进淮南煤矿科技进步精心谋划、献计献策所培育的硕果,也是参与矿区科学试验研究广大矿工的劳动成果。在汇编出版之际,特此向领导和所有的同志们表示衷心感谢和崇高敬意。

由于时间、能力有限,汇编中还存在不足和错误,恳请读者批评指正。

# 总 目 录

## 第一卷 淮南煤矿深厚表土层建井技术研究成果

### 综述

#### 第一部分 冻结法、冻结注浆结合法、钻井法凿井技术研究

- 第一篇 淮南矿务局张集矿井立井过深厚钙质黏土层凿井技术研究
- 第二篇 淮南矿区特厚表土层冻结法凿井关键技术研究及其应用
- 第三篇 立井深厚表土层“S”孔地面预注浆与冻结造孔完全平行施工综合技术研究
- 第四篇 净径8.3 m超大井筒穿厚表土钻井法设计施工关键技术与智能监控方法研究
- 第五篇 潘谢矿区新井建设相关论文选编

#### 第二部分 过深厚表土层深井凿井综合技术理论研究与应用

- 第六篇 信息技术在深厚表土层立井冻结施工及井壁受力分析中的研究与应用
- 第七篇 千米深井安全快速揭煤技术研究与应用
- 第八篇 深井冻结壁融化规律与井壁优化注浆研究
- 第九篇 深立井连接硐室群围岩动态响应规律及其支护技术研究
- 第十篇 千米深井井底车场高地应力软弱围岩巷道（硐室）群支护技术研究

## 第二卷 淮南矿区巷道围岩控制及支护技术研究成果

### 综述

#### 第一部分 淮南矿区地应力测试及围岩分类

- 第一篇 煤巷围岩地应力测试及围岩分类
- 第二篇 岩巷地应力测试及围岩分类

#### 第二部分 深井巷道围岩稳定性控制理论及工程实践

- 第三篇 极易离层破碎型煤巷围岩控制理论与工程实践
- 第四篇 无煤柱沿空留巷围岩控制理论与工程实践

#### 第三部分 动压软岩巷道工程理论及支护技术

- 第五篇 淮南矿区岩巷围岩控制理论与工程实践
- 第六篇 高地应力软岩巷道主动支护与锚注加固技术

### 第三卷 淮南煤矿瓦斯治理技术研究成果

综述

#### 第一部分 淮南矿区局部瓦斯治理技术

- 第一篇 采煤工作面瓦斯治理技术
- 第二篇 采空区瓦斯治理技术
- 第三篇 边抽边掘抽采瓦斯消突理论与技术
- 第四篇 煤层自然发火综合防治技术

#### 第二部分 松软低透煤层群瓦斯抽采理论与技术

- 第五篇 岩层卸压瓦斯抽采理论与技术
- 第六篇 卸压开采增透抽采瓦斯理论与技术
- 第七篇 松软低透强突出煤层强化抽采消突技术
- 第八篇 地面钻井抽采瓦斯技术
- 第九篇 采掘工作面（包括石门揭煤）突出预测预报敏感指标体系及其临界值的确定
- 第十篇 深井强突出煤层安全钻进防喷技术与装置研制
- 第十一篇 矿井瓦斯抽采与消突的安全监控及数字化管理系统研制及应用
- 第十二篇 突出区域预测瓦斯地质方法研究与应用
- 第十三篇 瓦斯综合利用技术

#### 第三部分 低透气性煤层群无煤柱煤与瓦斯共采技术

- 第十四篇 绪论
- 第十五篇 无煤柱煤与瓦斯共采理论基础
- 第十六篇 无煤柱留巷围岩控制技术
- 第十七篇 新型巷旁充填材料与快速留巷充填工艺系统
- 第十八篇 无煤柱留巷钻孔法抽采瓦斯技术
- 第十九篇 安全保障体系
- 第二十篇 无煤柱煤与瓦斯共采工程实践

### 第四卷 淮南矿区煤层开采技术研究成果

综述

#### 第一部分 急倾斜煤层开采技术

- 第一篇 急倾斜煤层柔性掩护支架采煤方法
- 第二篇 大倾角厚煤层综采技术

#### 第二部分 倾斜厚及中厚煤层开采技术

- 第三篇 高瓦斯“三软”厚煤层倾斜长壁大采高综采工作面高产高效综合技术

第四篇 深井“三软”中厚煤层综采工作面安全高效综合技术

### 第三部分 卸压薄煤层开采技术

第五篇 卸压薄煤层开采技术与装备

第六篇 淮南矿业集团谢一煤矿 5111C15 工作面薄煤层综采技术

## 第五卷 淮南煤矿“三下”安全开采技术研究成果

综述/1

### 第一部分 淮南煤矿井筒及工广下、国铁下、住宅下安全开采技术研究/9

第一篇 淮南大通煤矿井筒、工广煤柱安全开采技术研究/11

第二篇 淮南九龙岗煤矿主、副井井筒及工业广场煤柱安全开采试验研究/35

第三篇 大张线望李段  $K_{16}$ — $K_{17}$  铁路下  $C_{13}$  槽急倾斜煤层铁路煤柱试采/85

第四篇 新庄孜矿麻纺厂职工住宅区下采煤研究/107

第五篇 淮南谢家集二矿 24 m 大跨度铁路桥下采煤研究/119

### 第二部分 淮河堤下采煤堤防安全论证、堤坝损害及维护研究/135

第六篇 淮堤下采煤堤防安全的技术论证/137

第七篇 淮河黑李堤下采煤安全技术论证/193

第八篇 淮南矿区采动段淮堤稳定性安全论证/215

第九篇 淮河堤坝下垮落法采煤堤坝的损害及防治研究/229

第十篇 淮南煤矿新庄孜、李嘴孜矿区淮堤采动段工程地质条件评价及裂缝疏松带探测试验/305

### 第三部分 淮南煤矿水体下采煤试验研究成果/333

第十一篇 淮南矿区水体下采煤试验研究实践历程与成果回顾/335

第十二篇 谢桥煤矿水体分类的条件勘查与评价研究/349

第十三篇 潘谢矿区风氧化带煤层综采压架出水条件勘查测试与防治方法研究/397

第十四篇 淮南孔集矿复合水体下急倾斜 A 组煤开采水害防治方法试验研究/519

第十五篇 孔集井田 A 组煤采后顶、底板破坏震波 CT 探测试验研究/591

## 第六卷 淮南煤矿岩溶水水害查治技术研究成果

综述

### 第一部分 淮南矿区 A 组煤底板岩溶水水害查治技术研究

第一篇 淮南矿区 A 组煤底板岩溶水水文地质查条件及防治方法研究

第二篇 淮南矿务局谢一矿 -250 m 水平三三采区 33113 顶工作面底板突水水文地质调查研究

- 第三篇 淮南矿区李二至孔集井田太原组地层勘探及初步研究
- 第四篇 淮南矿区 A 组煤底板岩溶含水层放水、模拟疏水降压试验
- 第五篇 淮南矿区李二至毕家岗井田地质构造特征及控水构造研究
- 第六篇 淮南矿区地下水水化学特征研究及示踪试验
- 第七篇 淮南矿区李二至孔集井田灰岩岩溶发育规律及富水性特征研究
- 第八篇 淮南矿区新庄孜井田 4303 工作面底板隔水层采动破坏变形规律及突水系数测试、验证试验研究
- 第九篇 淮南矿区李二至新庄孜井田直接充水含水层—太原群 I 组灰岩涌水量预测计算研究
- 第十篇 淮南矿区“直通式”及“过采空区”水文地质深孔施工技术

## 第二部分 淮南矿务局孔集井田 A 组煤底板岩溶水水害查治

- 第十一篇 孔集井田 A 组煤底板岩溶水水文地质条件勘探试验
- 第十二篇 太原群灰岩地层发育特征对比研究
- 第十三篇 A 组煤底板灰岩构造发育特征研究
- 第十四篇 A 组煤底板灰岩上覆第四系分布规律及富水性特征研究
- 第十五篇 A 组煤底板灰岩岩溶发育规律及富水性特征研究
- 第十六篇 A 组煤底板灰岩抽水试验
- 第十七篇 地下水水化学特征及其判别研究
- 第十八篇 地下水水动态特征研究
- 第十九篇 孔集煤矿 -250 m 水平东翼采区 A 组煤疏水降压试验开采研究
- 第二十篇 九龙岗、大通井田倒转急倾斜矿井在顶板岩溶充水条件下的 A 组煤开采实践研究
- 第二十一篇 孔集井田 -250 m 水平太原群 II、III 组灰岩放水试验

## 第三部分 谢桥矿东风井 -440 m 水平回风巷注浆堵水技术研究

- 第二十二篇 谢桥矿东风井 -440 m 水平回风巷注浆堵水工程设计
- 第二十三篇 谢桥矿东风井 -440 m 水平回风巷注浆堵水第一阶段总结
- 第二十四篇 谢桥矿东风井 -440 m 水平回风巷注浆堵水技术研究报告

## 第四部分 淮南煤矿岩溶水水害查治关键技术理论研究

- 第二十五篇 大气降水入渗系数研究
- 第二十六篇 大气降水与地下水动态特征的研究
- 第二十七篇 地下水位趋势分析及衰减系数计算
- 第二十八篇 煤系层状沉积岩界面层的水文地质意义
- 第二十九篇 华北型煤田突水系数理论依据及淮南矿区的实践特征
- 第三十篇 孔集井田水文地质概念模型的建立与验证
- 第三十一篇 淮南煤田北西向断裂与岩溶陷落柱(带)发育方向关系的研究
- 第三十二篇 潘谢矿区岩溶陷落柱(带)标志性特征的初步研究

# 综 述

根据淮南矿业集团关于将淮南煤矿科学技术研究成果进行选编出版的决定和“淮南煤矿科学技术研究成果史料汇编”编纂方案,“淮南煤矿‘三下’安全开采技术研究成果”列为《淮南煤矿科学技术研究成果史料汇编》的第五卷。选入本卷的有获1983年煤炭部“三下”采煤科技进步特等奖、1985年国家“三下”采煤科技进步一等奖的研究成果,还有获中国煤炭工业协会2009年度二等奖和获2001年中国煤炭工业协会授予的“煤炭工业十大科技成果奖”,等等。上述多项成果奖的获得,证明淮南煤矿“三下”采煤科学技术研究取得的成果是国内首创和突破性的。现乘“淮南煤矿‘三下’安全开采技术研究成果”编纂之际,特将淮南煤矿自1960年至今近五十年来矿区“三下”采煤的课题研究项目、内容、成果报告及其获奖情况等概况推介给读者。

## 1 矿区“三下”(指水体下、建筑物下、淮河堤下等)压煤开采条件背景概况

淮河以南老矿区原共有11对矿井,自20世纪60年代以来,由于矿区“三下”压煤储量达64.9亿t,可采量36.22亿t,各矿均面临“三下”压煤的开采问题。

(1) 大通、九龙岗两矿井即将报废,面临工业广场及井筒煤柱安全开采问题。

(2) 李一、谢二、谢三等3对90万t/年大型矿井,均存在开采国铁及专线铁路下压煤的安全开采问题。

(3) 李嘴孜、孔集煤矿设计能力分别为30万t/年、90万t/年,是1960年、1964年先后建成投产的矿井。两矿井田煤系上覆10~20m厚的流(含水)砂层赋存,属典型的水体压煤开采条件,特别是李嘴孜矿淮河流至井田区,面临河床下复杂水文地质条件造成开采条件复杂、安全风险大的棘手问题。

(4) 新庄孜(120万t/年)、毕家岗(60万t/年)、李嘴孜井田内有淮河确保堤和行洪堤堤坝压煤总量达9700万t,严重制约矿井的生产发展。为保持矿井不减产,堤下开采势在必行。

(5) 地处淮河以北的潘谢矿区,是十四个国家级煤炭基地之一,煤系地层为180~500m的新生界含水松散层所覆盖。自20世纪70年代以来,已建成投产的十对矿井,在留设60~80m防水煤柱条件下,均需按水下采煤的技术要求进行开采。矿区内Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类水体压煤,总储量达10亿t,提高上限开采势在必行。据初步统计自2002年至2010年淮南矿业集团公司“三下”压煤总采出煤量达1.4亿t,其中:水体下采出4873万t,铁路下采出2456万t,河下、堤下采出7467万t。

综上所述可知,淮南煤矿“三下”压煤开采的特点是矿多、产量任务大,而且水体下、铁路下、淮河确保堤下及淮河以北的泥河、架河、西淝河等河下堤下开采条件非常复杂,实现安全开采的难度大、技术要求高、风险大,因而淮南的“三下”开采历来就受到煤炭部等各级领导的关注、重视。如1960年、1964年先后投产的李嘴孜矿、孔集矿被煤炭部确定为“流砂层下、淮河下的水体下开采试验矿井,设计年产90万t的孔集矿降低为年产30万t的水体采煤试验矿井,直至矿井采完报废。近50年来,矿区在“三下”采煤的科学技术研究中,坚持企业与高校研究单位协作,坚持多矿、多项目、长历时的试采与科学研究,从而,在“三下”压煤开采的各个领域不断取得新进展,并取得了一些具有淮南特色、全国领先的成果。先后有九龙岗、大通井柱压煤开采,李一、谢二铁路下开采,孔集流砂层下试采,李嘴孜淮河河床下试采,李嘴孜、新庄孜矿淮河堤下试采,以及潘谢矿区各矿先后进行提高上限的试采。

## 2 淮南矿区“三下”压煤安全开采科学技术研究所完成的课题项目及取得的成果概况

### 2.1 建构筑物下压煤安全开采试验研究成果

#### 2.1.1 大通矿工广、井柱安全开采试验研究项目成果

自1967年至1976年,对三号井工广及井柱进行了开采试验,成功之后,于1977年立项对利用本矿仅有的单独立井、工广、铁路专线等建筑物压煤进行试采研究。至1979年3月,共安全出煤63.4万t,试验总费用为41.7万元,吨煤维护研究费用为0.66元,并与唐山煤科所合作于1979年提交了《大通煤矿井筒、工广安全开采技术研究》。

#### 2.1.2 九龙岗煤矿主、副井井筒及工广、井柱安全开采试验研究概况

九龙岗矿建矿于1928年,至1977年矿井接近报废。从1977年4月起立项对矿井工广和井柱在不建新井的条件下,仍利用原有井筒进行试采。但工广、井柱压煤地质的采煤条件十分复杂,如井柱内有可采煤层9层,是倾角为 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的急倾煤层,井柱开采的垂高达300m(三个水平),这种井柱压煤开采条件之复杂,安全技术条件难度之大,全国尚无先例。历经1977年4月至1981年10月的近5年的试采之后,九号井井口下沉418mm,偏斜370mm,井壁纵裂缝长90m,地表下沉531mm。由于九龙岗矿采取了合理有效的加固维修措施,保证了三号、九号两个立井井筒仍处于正常工作状态,安全出煤99.8万t,加固维修总费用80.4万元,吨煤维修成本0.99元,并与北京开采所、安徽省煤研所合作,于1981年提交了开采试验研究报告。

#### 2.1.3 李一矿国家铁路下特厚急倾斜煤层冒落法开采试验研究

李一矿-660m水平以上,有大通至张油站的国家铁路段保留的煤柱,储量达1344万t。从1975年4月开始,李一矿对铁路正下方-112~-192m保留的70m $C_{13}$ 柱(厚6m以上)急倾斜煤层煤柱进行了安全开采试验,至1977年4月, $C_{13}$ 煤柱回采完毕。1976年10月又对11b煤的-112m至-192m水平保留的煤柱采用掩护支架采煤法进行冒落法开采,并取得了成功,共采出煤炭18万t。李一矿在开滦煤研所,蚌埠铁路分局的协作下完成了试采,并于1977年8月提交了《大张线望(峰岗)至李(郢孜)段K16-K17铁路下 $C_{13}$ 柱急倾斜煤层铁路煤柱试采》,取得了铁路下急倾斜特厚煤层冒落法安全开采的突破性成果。

#### 2.1.4 淮南谢二矿24m大跨度铁路桥下开采试验研究

自1982年至1984年,局科研所与矿地测科合作承担33采区-387m至-439m $C_{13}$ 特厚煤层铁路桥压煤煤柱的试采,并对24m铁路桥桥面上、线路、地表进行移动观测,对桥梁进行应力测试,进而总结了缓倾斜厚煤层(6m)桥梁压煤深部(-450m)开采时地表、线路、铁路的移动变形规律及可行的保障桥梁安全运行的维护加固技术方法。自1982年6月至1984年11月,在桥梁最大下沉118mm,附近地表下沉231mm,水平移动189mm的情况下,局科研所与矿地测科及时监测桥梁采动变形移动,并采取行之有效的维护措施,从而保障了铁路专线和桥梁的安全。

#### 2.1.5 新庄孜矿麻纺厂住宅区下采煤研究成果

新庄孜3201采区地面有1.78万 $m^2$ 的职工住宅压在 $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 三层煤之上。1986年7月至1987年8月,新庄孜矿对-98~-134m的 $A_3$ 煤(煤厚3~6m)的一分层进行走向长壁全陷落法试验开采,为浅部民用建筑压煤开采积累实践资料。

2.1.1, 2.1.2, 2.1.3项成果是先后获得1983年煤炭部“三下”采煤科技进步特等奖、1985年国家科学进步一等奖。

### 2.2 水体下开采研究项目及成果

#### 2.2.1 二道河区李嘴孜、孔集两矿流砂层水体下采煤试验研究及成果概况

二道河区煤系上方有含水(流)砂层分布,并与淮河有水力联系,开采条件复杂。但该区是20

世纪60年代淮南局当时可供新矿井建设的后备基地,由于水文地质条件复杂,两矿被煤炭部确定为“流砂层下采煤试验矿井”,这在我国尚属首例。“试采矿井”的确认,为日后水体压煤安全开采试验研究奠定了人、财、物的保障基础。李嘴孜、孔集两矿以实现“安全合理开采”水体压煤资源的“试采战略目标”为己任,始终坚持试采研究与生产实践结合,以企业的自主研究为主,加上科研单位北京开采所的协作配合,一步一个脚印,长期地坚持不懈地开展水文地质、岩移观测试验研究工作。水体下安全合理开采试验的关键是探索掌握复杂水文地质采矿条件下煤层覆岩破坏、导水裂隙带高度发育规律和防水煤岩柱的合理留设。坚持“安全第一,试采研究先行”,坚持科研为安全服务,认真对试采工作中的地表及岩层移动、顶板冒落破坏、覆岩导水裂隙带发育高度以及采动引起水文地质动态变化进行监测。以观测数据为依据,不断深化水体压煤安全开采由感性到理性的规律性的认识。从1962年到1972年,李嘴孜、孔集两矿本着上述理念,先后对11个煤层、7个采区的79个工作面(阶段)的试采进行了观测与分析研究。1973年10月1日在淮南局召开了全国首届“三下”采煤经验交流现场会,李嘴孜、孔集两矿各自编制的《淮南李嘴孜矿流砂层下采煤情况汇报》(1961—1972年)、《孔集煤矿含水砂层下首采试验阶段总结(1964.5—1966.5)—覆岩、防水煤柱破坏及水文地质观测成果初步分析》,被指定为会上交流的主要技术内容。上述两项研究报告分别获1983年煤炭部特等奖、1985年国家一等奖,全文详见2002年5月煤炭工业出版社出版的《淮南矿区水体下采煤试验研究成果汇编》。

### 2.2.2 淮南矿务局李嘴孜煤矿淮河漫滩下、河堤下、淮河河床下采煤试验研究及成果

李嘴孜煤矿井田中东部有淮河干流流过属水体下开采地质条件。1974年至1981年,李嘴孜煤矿以本矿西二采区流砂层下10年试采经验为基础。先后在淮河漫滩下、河床正下方、淮河行洪堤下试验开采了B、C组煤系中的9个煤层的73个工作面,开采煤层总厚度达19.3m,在留设70m防水煤岩柱条件下,共安全出煤186.4万t。在唐山煤研所的协作配合下,课题组通过长期的系统综合的地表及岩层移动、水文地质监测以及顶板冒落破坏导水裂隙带高度的简易水文法探测和研究,在国内首次求得了继孔集矿急倾斜厚煤层及中厚煤层群(组)采动导水裂隙带高度发育规律,即可量化描述的数学经验公式之后,又在李嘴孜矿东二采区的倾斜煤层和煤层群试采研究中获得了最新最具有推广指导意义的裂高计算数学模型和经验公式。这是淮河下试采技术上的重大创新,是代表我国水体下开采领域科学研究所取得具有突破性价值的重大成果。该成果成为我国制定水体压煤开采技术规范标准的基本依据和量化“裂高”计算的基础。李嘴孜矿水体下试采研究所取得的裂高计算数学模型和经验公式是淮南煤矿1983年获煤炭部“三下”采煤科技进步一等奖的核心技术之一,在1981年10月提交的《淮南矿务局李嘴孜煤矿淮河下、堤下采煤试验总结》报告中有详细的表述。

### 2.2.3 水体下采煤相关的水文地质专题研究成果

为配合孔集、李嘴孜两矿流砂层下、淮河下开采,在矿务局的组织下,企业水文地质专业工程技术人员开展了水体下采煤相关的水文地质专题研究,并取得了下列成果,这些成果为矿区水体压煤开采提供了国内首创的技术理论基础支撑。

#### 1. 《淮南矿区水体下开采防水煤岩柱留设问题研究报告》(1971年)

该项研究在我国尚属首次,是我国水体下开采技术领域第一个专题研究成果。由于研究数据来自实践总结,成果具有实用与推广价值,因而受到煤炭、冶金行业相关专业人员的欢迎。这些研究数据也是我国相关规程条例制定的基本依据之一。

#### 2. 《淮南矿区导水裂隙带临界面的水文地质特征初步研究》(1981年)

这是依据淮南矿区数百个导水裂隙带发育高度探测钻孔的实际水文地质观测资料总结所得出的专题成果,填补了我国水体下煤层顶板导水裂隙带高度量化研判技术评价方法的空白。

#### 3. 淮河河床水文地质查条件勘探试验研究

李嘴孜煤矿井田东翼淮河压煤地区未经水文地质勘探,是河下采煤水文地质条件不清的空白区,

煤系上覆新生界松散层的含、隔水层赋存情况不清,其含水砂层和淮河水的水力联系关系不明等。查明淮河水文地质条件是淮河压煤安全开采设计和防水煤岩柱留设等必不可少的依据,需立项在淮河水域进行钻孔勘探条件的试验研究。1974年5月至1975年3月,李嘴孜煤矿在淮河水面上进行了勘探工程,完成了3.75 km 淮河河床水域的水文地质勘探任务。1975年10月提交了《淮河河床区水文地质查条件勘探试验报告》,为淮河下1000万t煤炭资源的开采利用提供了必不可少的水文地质依据。本次在淮河水面上进行水文地质钻探勘查任务的施工,在我国尚属首次,为我国大型河流湖泊上进行水文地质勘探条件提供了经验。2.2.1, 2.2.2, 2.2.3项获1983年煤炭部“三下”采煤科技进步特等奖,1985年又获国家科学进步一等奖。

#### 2.2.4 孔集矿含水砂层下急倾斜特厚煤层煤层群冒落式开采研究中“相关技术专题研究”及成果概况

##### 1. 《孔集矿含水砂层下采煤透砂事故和地面塌陷漏斗调查报告》

在煤炭部、矿务局各级领导的重视和工程技术人员的奉献下,孔集矿从坚持立足试采入手,自1965年投产至1970年的五年试采期间,取得了含水砂层下安全开采的显著成效。20世纪70年代,试采规章制度遭到了破坏,特别是超限采出了防水煤柱中的煤炭,造成了局部防水煤柱采空而形成空洞和地面塌陷。1970年至1973年,在试采区地面先后产生塌陷漏斗6处,特别是1973年11月19日,在西三东11b工作面8号眼局部大量回采防水煤柱内的煤炭,造成了泥灰岩隔水层的局部冒落破坏,致使流砂层溃入井下的严重事故发生。为了查明事故原因,吸取教训,孔集矿于1974年8月立项对历次地面产生塌陷漏斗和透水溃砂事故进行深入详细的调查研究,并提交了调查报告。

##### 2. 孔集煤矿含水砂层直立坚硬顶板煤层开采试验研究

孔集矿西七、西八采区,煤层倾角增大至 $85^{\circ} \sim 95^{\circ}$ ,煤层直立至倒转。在西六采区倾角 $82^{\circ}$ 的13巷特厚煤层工作面,因防水煤柱抽冒而造成流砂溃入井下的重大事故。为防止直立煤层坚硬顶板砂岩的C13、11b等厚煤层防水煤柱抽冒破坏,孔集矿立项对西七西11b、西六东C13、西八东C13、西八东11b等7个回采工作面进行“人工强制放顶开采”及采后黄泥注浆封堵裂缝、固结煤矸石的工业性试验研究。1979年8月至1981年7月先后进行并完成了试验研究工作,试验证明“中深孔挤压爆破人工强放顶开采技术工艺”是可行的,对抑止防水煤柱抽冒过高和降低导水裂隙带都具有一定效果。在北京开采所、局科研所配合下,孔集矿于1983年5月编制提交了《孔集煤矿含水砂层下直立坚硬顶板煤层开采试验总结》。

##### 3. 孔集矿开采急倾斜煤层地表移动规律初步总结

为了掌握水体下急倾斜煤层采后地表移动规律,孔集矿从定为流砂层下试采矿井投产之日起(1965年),先后在西二、西三、西四、西五、西六等五个采区都建立了地表移动观测站,总计共设观测线14条、观测点534个、岩体内部煤岩巷观测线3条,观测点139个。1965年至1977年,先后完成观测422条次,所得数据,为查明急倾斜特厚煤层开采后的地表及岩层内部移动规律及其与采煤地质条件的关系,提供了可靠的依据。在北京开采所的配合下,孔集矿于1978年3月提交了《淮南矿务局孔集煤矿开采急倾斜煤层地表移动规律初步总结》。这是淮南矿区经历多年、多采区、大规模,长期地开展地表及岩层移动观测所获得有代表性的综合研究成果。

#### 2.2.5 潘谢矿区新生界下部含水层疏干采煤可行性专题研究成果概况

潘谢矿区潘一、潘二、潘三矿及潘北等四矿的井田面积共 $164 \text{ km}^2$ ,煤系上覆巨厚冲积疏松含水层三组,下部砂砾石含水层组(简称下含)直接威胁煤层的安全开采。1986年由煤炭部投专款,对“下含”近600个钻进行了系统分析、研究和进一步的水文地质补充勘探试验,研究表明:“下含”具有疏干采煤的可行性条件。在矿务局主要领导直接部署下,以企业人员为主,多家研究单位配合,完成了“下含”疏干采煤可行性全部研究工作,并提交下列研究成果报告:

- (1)《潘集矿区新生界下部含水层疏干采煤可行性研究——下含疏干采煤试验总体工程设计》。
- (2)《潘集矿区排放Cl-Na水对土壤及农作物的影响试验研究报告》。

(3)《潘谢矿区深部土层性质及主要环境地质问题研究报告》。此项专题是为进一步研究“下含”疏干可能引起的地面沉降,“下含”失水土体压缩对井筒可能产生应力应变等环境工程地质问题。潘谢矿于1988年立项,邀请中国矿大资环系配合协作,对潘一、潘三边界九线的新生界地层及潘一矿新东风井冻结冻土层共取样1002个,进行现场及室内综合分析研究,并于1996年12月完成此项专题研究。此项成果填补了矿区新生界地层及冻结前后土层工程地质特性评价的空白,为以后潘集矿区巨厚松散层环境地质条件的研究评价打下了基础。

## 2.2.6 淮南矿业集团公司水体下采煤试验研究课题(1999—2008年)

### 1.《谢桥煤矿井田水体分类的条件勘查与评价研究》

《谢桥煤矿井田水体分类的条件勘查与评价研究》于1999年12月完成。该项以勘查验证谢桥井田煤系上覆新生界底部地层的时代、沉积物含水、富水性,最终确认其“水体类型”为目的的勘探评价研究在潘谢矿区尚属首次。其成果为确认新生界底部松散层的水体性质和类型,为合理缩小矿井设计中因水文地质依据不足而多留设的煤柱提供了可靠的科学依据。

### 2.《潘谢矿区风氧化带煤层综采压架出水条件勘查测试与防治方法研究》

潘谢矿区各矿一水平一阶段在“矿井设计”中就留设了防水煤柱62~80m,其总可采储量达2.66亿t。自20世纪90年代以来,依据Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类水体的不同,进行了提高上限缩小防水煤柱试采,分别采用综采或一分层炮采。在五个矿60个工作面完成了缩小防水煤柱的试采,共采出原煤2978万t,取得了良好的经济效益。但在缩小防水煤柱开采的60个工作面,出现了多数工作面“不压架不出水”和3个面“压架又出水”的两种情况。为进一步研究开采时产生的这两种后果的水文地质条件的本质特征和防治水方法,淮南矿业集团非常重视,并立项开展技术攻关,在中国矿业大学的配合协作下,立足补充勘探条件的原位及室内测试、理论分析、计算模拟,直至试验开采等扎实基础工作。在全面研究潘谢矿区水文地质勘探阶段的已有600个钻孔的水文地质资料基础上,系统总结了李嘴孜矿、孔集矿在Ⅱ类水体下分别缩小防水煤柱为20m、32.5m的安全开采实践,潘一矿在Ⅱ类水体下缩小煤柱为8~40m的安全开采实践。同时也进一步分析研究了潘一矿在Ⅰ类水体下留设80m防水煤柱仍“压架又出水”的条件和原因。通过全面系统的测试、分析和试采总结等深入的研究,从而对综采压架出水的水文工程地质条件特征、机理和防治措施等有了全新的突破性认识,并于2008年12月提交了《巨厚松散含水层下浅部煤层安全高效开采关键技术问题研究—水文工程地质的理论和实践》。但之后又对该问题做了进一步研究,即《潘谢矿区风氧化带浅部煤层综采压架出水条件勘查测试与防治方法研究报告——巨厚松散含水层下浅部煤层安全高效开采关键技术问题研究》。该项成果获安徽省2009年科技进步三等奖,该项目内容的研究在行业内尚属首例。

### 3.淮南孔集煤矿复合水体下急倾斜A组煤层开采水害防治方法试验研究

孔集井田A组煤有A1、A3两层煤,间距仅4.5m,是总厚达8m的特厚近距煤层,倾角达65°~90°,煤系上覆有新生界含水(流)砂层,底板有太原组薄层灰岩岩溶承压含水层,且顶板坚硬,为20~30m厚的中粗砂岩,因此属十分不利于冒落法开采的复杂地质。水文地质条件,国内极为罕见。矿井投产30年来,由于A组煤开采存在严重水害隐患而长期呆滞未能开采,-600m水平以上A组煤呆滞储量达2076万t,严重制约到矿井采场的接替和生产的发展,防治水害解放A组煤势在必行。在矿务局的组织协调和领导下,孔集矿于1996年立项组成《孔集井田复合水体下开采急倾斜特厚(A组)煤层水害防治方法试验研究》课题组,制定了试采方案设计及相应的水害防治试验计划,并上报列为煤炭部科研课题。

在前期(1987—1992年)水文地质勘探查明条件的基础上,采用“疏水降压”、“限压开采”,严格控制“防水煤柱抽冒和导水裂隙带异常发育”以及“疏水控砂防塌”等措施,率先试验引用声波CT探测顶、底板破坏及导水裂隙带高度发展等信息数据及可视化图像,直观地显现了以往钻孔法无法直观探测到急倾斜煤层工作面开采后产生的导水裂隙带界面分布形态,最高点的位置,底板破坏