



XINJI KUANGQU TUIFUTI SHUIWEN GONGCHENG DIZHI TIAOJIAN
YANJIU HE SHUIHAI FANGZHI SHIJIAN

新集矿区推覆体水文工程地质条件 研究和水害防治实践

刘 谊 朱 林 金吕锋 著

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

新集矿区推覆体水文工程地质条件 研究和水害防治实践

刘 谊 朱 林 金吕锋 著

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书总结了新集矿区近 20 年来在推覆体含水体下成功安全开采的理论和实践,整合了现场生产技术和科研项目的研究成果,全面分析了新集矿区推覆体中不同结构体复杂的水文地质条件、工程地质条件,从理论和技术上进行了水文地质边界条件和补、径、排条件分析与研究,并采取了相应的水害治理技术手段,矿区投产以来未出现水害伤人事故,在其中创造了巨大经济效益和社会效益。

本书适合类似矿区地质及水文地质、采矿工程技术人员和高校地质工程专业、采矿工程专业的教师和学生参考。

图书在版编目(CIP)数据

新集矿区推覆体水文工程地质条件研究和水害防治
实践/刘谊,朱林,金吕锋著. —徐州:中国矿业大学出
版社,2008.12

ISBN 978-7-5646-0141-6

I. 新… II. ①刘…②朱…③金… III. ① 矿区—水文地
质条件—研究② 矿区—工程地质条件—研究③ 矿山水灾—
防灾 IV. P64 TD745

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 192947 号

书 名 新集矿区推覆体水文工程地质条件研究和水害防治实践

著 者 刘 谊 朱 林 金吕锋

责任编辑 潘俊成

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排版中心

印 刷 江苏淮阴新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 18.25 字数 456 千字

版次印次 2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

定 价 120.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)



本书编委会

刘 谊	朱 林	郑高升	杨润全	梁 袁
孙国清	金吕锋	罗巨安	花晓根	丁家贵
包正明	王志根	傅先杰	杨 巍	冯志江
王厚柱	廉法宪	刘德成	刘道敏	高 云
王云基	徐德成			

前 言

国投新集能源股份有限公司是以煤炭采选为主、煤电并举的中央企业。公司横跨安徽省的淮南、阜阳、亳州三市,井田面积 $1\,092\text{ km}^2$,煤炭储量 101.6 亿 t 。现有四对生产矿井(核定年生产能力 $1\,055\text{ 万 t}$)、三对在建矿井、两对筹备矿井、两座煤矸石电厂。公司A股“国投新集”(601918)于2007年12月19日成功上市,奠定了公司以实业经营为基础,以资本运作为平台的发展新格局。

新集矿区是20世纪80年代初在巨厚推覆体下发现的新矿区(淮南),含煤面积 96.1 km^2 , $-1\,000\text{ m}$ 水平以上地质储量 15.8 亿 t 。矿区最初设计生产能力 660 万 t/年 ,于1989年12月26日开工建设,1993年7月1日新集一矿投产,1997年矿区达到设计能力。矿井建设和投产之初,以刘明善为首的老一辈创业者艰苦奋斗、勇于创新,创造了我国煤炭建设史上“建设工期短、工程质量好、工程造价低和达产翻番快”的纪录。先后受到胡锦涛、吴邦国等党和国家领导人以及国家主管部门的充分肯定和高度评价。胡锦涛同志在新集矿区视察时指出:“新集的实践证明,只要我们坚定不移地深化改革、依靠科学技术、加强企业管理,国有企业也完全可以建设好、管理好。”

自1998年8月改制以来,公司以建立现代企业制度为契机,强化管理创新、技术创新和制度创新,实现了生产经营的快速发展。公司在取得充足后备资源的基础上,开启二次创业进程,加快建设刘庄、板集、口孜东、杨村、罗园等新矿井,实现国家发改委批复年设计总规模 $3\,590\text{ 万 t}$ 的公司发展规划目标。

《新集矿区推覆体水文工程地质条件研究和水害防治实践》一书,正是总结了新集矿区近20年来,在推覆体下成功安全开采的实践经验,提升了理论水平。本书全面分析了新集矿区推覆体中不同结构体的水文地质条件、工程地质条件,对历年来的推覆体水害从技术上进行了原因分析,并采取了相应的水害治理技术手段。通过研究,取得了一些成果,并已在生产中创造了巨大经济效益和社会效益。

1. 公司投产以来,在复杂的水文地质条件下,从未发生过突水淹井或伤人事故。

2. 在推覆体片麻岩下,新集一矿13-1煤层1309综放工作面,防水煤柱由 80 m 缩小到 40 m ,开采试验成功,为新集矿区以后在片麻岩下全面缩小防水煤柱开采成为可能。

3. 先后在推覆体寒武系灰岩下留设 $80\sim 110\text{ m}$ 防水煤岩柱进行试采,进一步将防水煤柱缩小到 50 m 。

4. 先后在推覆体夹片灰岩下留设 80 m 防水煤岩柱进行试采,并进一步将防水煤柱缩小到 9.6 m 。

5. 认识了新集矿区推覆体片麻岩下、寒武纪灰岩下综放开采覆岩破坏的特有的规律。

6. 基本摸清了矿区推覆体片麻岩、寒武纪灰岩、夹片灰岩的水文地质和工程地质条件,累计进入推覆体防水煤(岩)柱的采出煤量为 356.4 万 t。

需要特别指出的是,本书是集体智慧的结晶。除署名作者外,国投新集能源股份有限公司内部相关部门领导和工程技术人员都做出了努力,特别是安徽理工大学桂和荣教授、成春奇教授和中国矿业大学刘盛东教授、于景邨教授给予了很多指导,在此一并致以衷心感谢!

在国投新集即将迎来开工建设 20 周年之际,本书作为工程技术领域的一个成果,谨献给庆祝矿区建设 20 周年大庆。

作 者

2008 年 11 月

第一篇 总 论

第一章 研究区概况

一、研究目的及意义

新集矿区主要构造为推覆构造,受其影响将外来下元古界片麻岩地层、寒武纪地层、下夹片地层(奥陶系、石炭系、二叠系)推覆于煤系地层之上,属推覆体下、阜风逆冲断层带下厚—特厚煤层群开采,开采水文地质、工程地质条件复杂,在国内外尚无先例。

第一,鉴于推覆体片麻岩下煤层开采,具有以下特殊性:一是煤层上覆推覆体片麻岩厚度大;二是留设合理的防水煤岩柱高度,导水裂隙带波及阜风断层带和片麻岩产生水害;三是片麻岩致密坚硬,采后产生悬顶,不易下沉,大面积垮落后造成“冲击地压”、瓦斯突出和水害。

对其覆岩破坏规律缺乏认识,水害防治尚无经验可鉴,因此,首先通过对新集一矿特厚13-1煤层综放开采的防水煤柱由80 m缩小到40 m,从而为新集矿区以后在片麻岩下全面缩小防水煤柱开采成为可能,并取得成功经验。

第二,鉴于灰岩为寒武系含水体,岩溶裂隙发育;富水性强,并与上部新生界松散层水局部有较好的联系,推覆体寒武系水文地质条件、工程地质条件相当复杂,在综采和放顶煤综采条件下,该研究在国内未见报道。

新集矿区花家湖、新集井田13-1煤层及部分11-2煤层隐伏于推覆体寒武系之下,留设80 m防水煤柱的储量达4 425.2万t,由于寒武水文地质条件不清,以致两个矿大面积的13-1煤层不能开采。合理留设推覆体寒武系下防水煤岩柱,解放浅部煤层储量,对保证矿区可持续发展具有重要的意义。同时,研究成果填补了国内空白,为国内顶板水的防治开创了一个新局面,对我国水体下采煤技术的提高起到了极大的促进作用,为其他类似条件矿区防治水提供了经验。

第三,鉴于新集矿区花家湖、新集井田二叠系1~11-2煤层及部分13-1煤层露头隐伏于推覆体夹片地层带下,夹片地层由奥陶系至部分石炭二叠系地层组成,其顶面为阜风逆冲断层,底面为下夹片断层;在矿井防水煤柱留设上,合肥煤炭设计研究院在矿井设计中提出:花家湖井田为80 m,新集井田为50~105 m,两井田夹片含水带下8~13-1煤层煤柱储量计2 620.1万t。因此,在这种特殊复杂覆岩条件下探讨和选择有效的防治水途径,以在安全的前提下缩小放水煤柱高度,多回收煤炭资源,不仅是一项重大科研课题,也是保证矿区高速发展的重大技术措施之一。

二、国内外研究概况

新集矿区推覆体下、阜风逆冲断层带下厚—特厚煤层群开采,开采水文、工程地质条件复杂,国内外尚无先例,对其覆岩破坏规律的认识以及水害防治措施尚无经验可鉴,但对裂隙、岩溶裂隙水已有诸多研究。

(一) 岩溶裂隙岩体渗流研究概况

在裂隙岩体渗流研究中,国内外学者主要进行了以下几个方面的研究。

1. 单一裂隙水力学研究

研究裂隙岩体渗透特性的一条重要途径是对单一裂隙水流进行模拟试验。这是岩体渗流的基本问题和理论基础,许多人在实验室应用先进的分析技术来分析单一结构面空间,借以研究单一裂隙的水力学特征。单一裂隙的水力学理论模型有两类:一类是等宽光滑结构面模型,即用水力等效隙宽来修正结构面粗糙度的影响;另一类是沟槽流(管流)模型,即假定绝大部分水流集中在隙宽较大的少数沟槽内。

2. 裂隙网络水力学研究

裂隙岩体一般由多组不同方向的节理裂隙切割而形成裂隙网络,地下水沿着连通的裂隙流动。为了解决实际工程问题,必须对工程岩体的裂隙网络进行系统研究。目前,多应用模拟的裂隙网络解决岩体力学的实际问题,即利用岩体裂隙平面网络技术,将各圆盘状结构面剖分成平面单元来分析三维网络水力学特征,但目前由于三维网络的复杂性,尚难以推广应用。

我国对煤层顶底板裂隙岩体渗流的研究(顶底板砂岩裂隙含水层、顶底板灰岩岩溶裂隙含水层)开始于20世纪70年代,刘天泉(1975,1981)针对煤层开采后岩体的破坏(主要指煤层开采覆岩破坏规律)、渗流及突水规律等问题进行了系统的试验和研究。李世平等着重研究了不同应力状态和应力水平下的砂岩渗透性规律,证明岩石的渗透率是应变(应力)的函数。张金才(1987,1992)研究了煤层开采后底板岩体的破坏、渗流及突水规律。张玉卓、Y. P. Chugh(1994)研究了裂隙岩体的流动网络。

对于裂隙岩体渗流特征,国内外学者进行了大量的试验研究,提出了一些经验公式、间接公式和理论模型。这些公式都是在特定条件下得出的,它们尚需进一步验证。裂隙岩体的渗流模型对于工程岩体而言,连续介质模型的适用条件仍有争议,采用不连续介质模型进行渗流应力耦合分析在理论上应是一种有前途的方法。

(二) 断层防治水方面的研究概况

推覆体与煤系系统之间是断层接触关系。

大量的统计资料表明,有80%的矿井突水与断层有关。因此,断层防水煤柱设计的可靠性问题就成为制约矿井安全和效益的关键所在。煤矿突水的主要条件有三个:一是突水水源,二是突水通道,三是释放水空间。我国对防水煤柱留设方面的研究,传统方法主要有《矿井水文地质规程》中所列的几种方法:

① 经验公式计算法,包括按煤体抗拉强度确定的计算公式和按突水系数确定的计算公式。

② 经验作图法,包括根据最大裂高、保护层厚度和塌陷角作图法及根据防水煤(岩)柱安全厚度、最大裂高和塌陷角作图法。

③ 冒裂孔法。

近年来,在断层防水煤柱留设研究方面出现了一些新的技术和方法,如相似材料模拟试验、二维弹塑性有限元理论与无拉力分析原理相耦合的数值模拟计算、三维大变形拉格朗日应力数值模拟计算等,这些方法能更直观地解决防水煤柱留设问题。在断层位置和涌水通道、含水层探测方面,主要有井下地质雷达、无线电坑透、直流电法、矿井音频电透视、瞬变电

磁法和电法 CT 成像等。

三、矿区概况

(一) 矿区创新发展状况

新集矿区于 1989 年 12 月正式开工。在基本建设时期,实行项目法人责任制,依靠科技进步推动煤矿建设和发展,实行“以煤养矿、滚动发展、自我造血”的发展方针,率先走出了一条煤矿建设投资省、工期短、达产快、效益好、技术先进、还贷能力强的新路子,创造了闻名全国煤炭行业的新集发展模式,取得了企业发展的成功经验。新集模式和新集经验对于国有企业的改革发展具有典型示范与指导作用,先后受到胡锦涛、吴邦国等党和国家领导人及国家主管部门的充分肯定和高度评价。胡锦涛同志在新集矿区视察时指出:“新集的实践已证明,只要我们坚定不移地深化改革,依靠科学技术,加强企业管理,国有企业也完全可以建设好、管理好。”在中央举办的“辉煌的历程——建国 50 周年成就展”中,国投新集能源股份有限公司荣列进中国煤炭工业的“十项第一”。

矿区 4 对生产矿井自投产以后,坚持走高产高效之路,新集一矿、新集二矿、刘庄煤矿均实现了在极复杂地质条件下机械化安全高效开采。矿区第一对矿井——新集一矿原设计生产能力为 90 万 t/a,1989 年开工建设,经改扩建于 1996 年达到 400 万 t/a 的规模;新集二矿原设计生产能力为 150 万 t/a,1993 年开工、1996 年投产,后经改扩建,目前生产规模达 300 万 t/a。通过制度创新、管理创新、技术创新,使新集模式有了新的发展和新的内涵,实现了生产经营各项指标和职工收入的逐年增长,公司销售收入和盈利水平大幅增加,应对复杂市场变化的核心竞争力大大增强。

在安徽省内首先实现了厚煤层中推广使用综采放顶煤技术和率先使用大功率综采设备,建立了安全保障系统。由于采用了先进的采掘技术和科学的生产管理机制,从理论研究出发,开展技术研究创新,管理制度创新,公司生产经营稳步增长,新集一矿 1309 综放工作面曾创出年产 290 万 t 的记录,刘庄煤矿一个综采工作面更是实现年产 450 万 t 的好成绩。

国投新集公司坚持科技兴煤的方针,在矿井生产与建设中着力推进技术进步和技术创新,在地质勘探、采煤方法、瓦斯抽放、支护技术、建井技术、煤炭洗选技术方面取得了显著效果。新集模式和新集经验对于国有企业的改革发展具有典型示范和指导作用,也为国投新集公司的二次创业、建设 3 590 万 t 大型现代化矿区、进一步实现安全高效开采与可持续发展奠定了基础。

(二) 矿区的交通位置

国投新集能源股份有限公司所属的新集矿区位于淮河北岸、淮南煤田西南部,以陈桥—颍上断层(F5)为界分为东部老矿区和西部新矿区。

东部老矿区——东起淮河,西至陈桥—颍上断层(F5),东西走向长 38 km;北以谢桥向斜轴为界,分别与淮南矿业集团的谢桥、张集两矿相邻,南至寿县—老人仓断层,南北倾向宽 3.5~5.5 km,面积约 133 km²;矿区自东向西依次分布有新集三矿、新集二矿、新集一矿三对生产矿井和连塘李、罗园两对后备矿井。

西部新矿区——位于陈桥—颍上断层(F5)以西,至淮南煤田西缘,东西走向长约 35 km;尚塘向斜以南,阜(阳)淮(南)铁路以北,南北宽约 30 km,面积约 600 km²。分布有板

集、展沟、杨村、口孜集东和刘庄五个区段。

新集矿区地跨淮南、阜阳、亳州三个市的四个县(区)。区内交通方便,淮(南)阜(阳)铁路经过矿区南面,颍上一利辛省级公路南北向横穿矿区,并与凤台—利辛、凤台—阜阳两条省级公路相连,合淮阜高速公路、阜阳—展沟、阜阳—谢桥、潘集—谢桥等县乡公路与现有公路相互联通成网(图 1-1-1)。

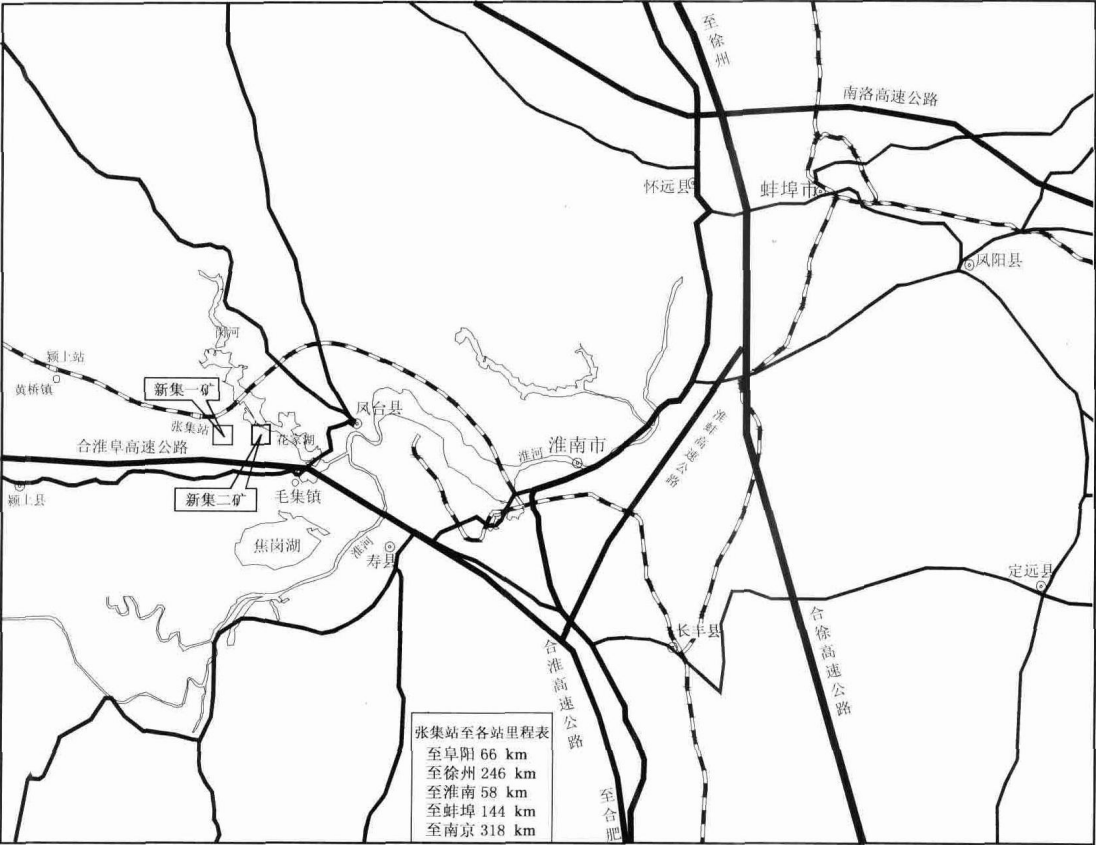


图 1-1-1 新集矿区交通位置图

(三) 矿区的地质构造情况

新集矿区位于淮南煤田的南翼、西翼和西北翼。淮南煤田位于华北板块东南缘,北邻蚌埠隆起,南靠合肥坳陷,东起郟庐断裂,西止商丘—府城断裂,东西长 180 km,南北宽 15~25 km,面积约 3 200 km²。煤田呈复向斜形态,主体构造呈北西西走向,两翼低山有元古界五河群、凤阳群、青白口系八公山群、古生界寒武系、奥陶系。轴部具有次一级宽缓褶曲,以石炭二叠系含煤地层为主,上覆新生界,一般厚度 200~500 m。南翼有阜凤、舜耕山逆冲推覆构造,北翼有明龙山—上窑重力滑动构造。北北东向的区域性断层叠加在北西西向的主体构造线上,如图 1-1-2 所示。

区内影响煤系地层赋存的构造运动主要发生在印支期和燕山期。

淮南煤田区域构造的几何配置和组合形式显示了由南向北的推挤作用,并构成两翼对冲推覆构造格局。南翼的舜耕山断层、阜凤断层组成了舜耕山、八公山、口孜集由南向北的推覆

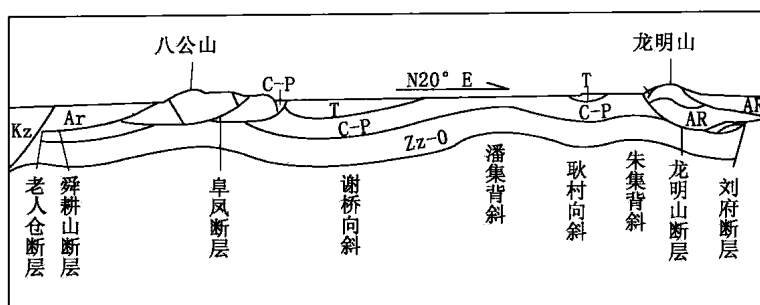


图 1-1-2 淮南煤田构造剖面示意图

体;北翼的上窑—明龙山—尚塘断层组成了上窑、明龙山由北向南的推覆体。推覆体构成叠瓦扇。断夹块内地层倾角陡立倒转,褶曲发育。复向斜内部倾角平缓,一般为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$,为一系列宽缓褶皱,由南向北有谢桥—古沟向斜、陈桥—潘集背斜、尚塘—耿村集向斜和朱集—唐集背斜,其中陈桥—潘集背斜隆起幅度最大,是复向斜内的主要构造。区域性走向逆断层也较发育,同时,北北东向斜断层亦很发育,主要有武店断层、新城口—蔡城塘断层、颍上—陈桥断层、口孜集—南照集断层、阜凤断层等,是一组大致平行于郯庐断裂、向西倾斜的阶梯式构造。

新集矿区除缺失上奥陶统至中石炭统及中三叠至中侏罗统外,从下元古界至第四系均有不同程度的发育。绝大部分地层被第四系所覆盖,仅八公山、舜耕山一带地层出露较全,由老至新有元古界、古生界寒武系、奥陶系、二叠系、三叠系、侏罗系、白垩系、古近系、新近系和第四系,其中二叠系的山西组和下、上石盒子组为主要含煤地层,平均煤厚 33.62 m。

新集矿区区域地质构造如图 1-1-3 所示。

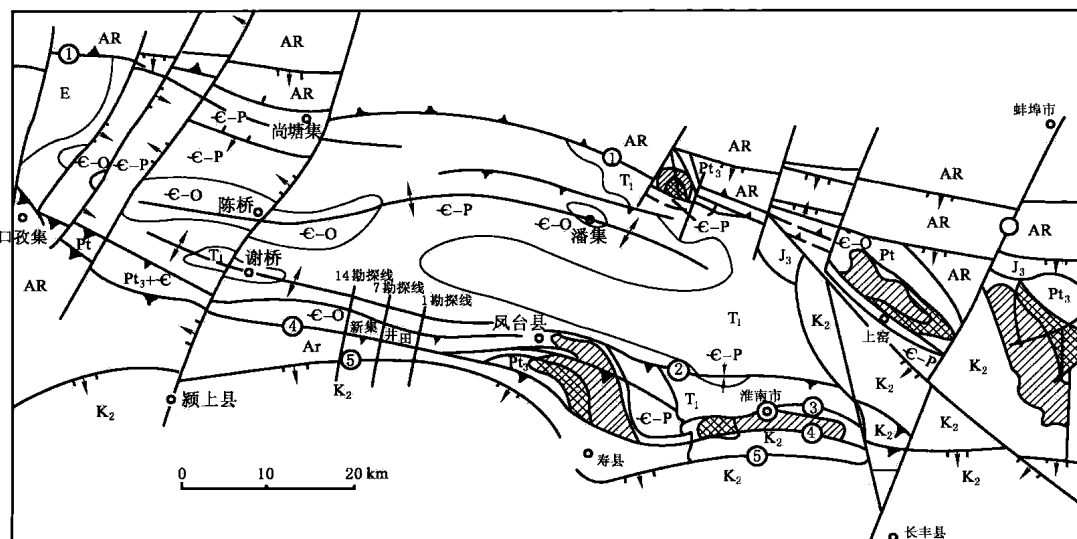


图 1-1-3 新集矿区区域地质构造简图

(四) 矿区的自然地理

本区属过渡带气候,季节性明显,近 50 年(1954~2003 年)的资料统计如下:

气温——年平均温度为 $+15.1^{\circ}\text{C}$,极端最高温度为 $+41.4^{\circ}\text{C}$ (1959年8月24日),极端最低温度为 -21.7°C (1961年1月31日)。

降雨量——年平均为 926.33 mm ,最大为 $1\,723.5\text{ mm}$ (1954年),日最大降雨量为 320.4 mm ,小时最大降雨量为 75.3 mm (1967年7月4日13~14时)。一、二月雨水较少,六、七、八三个月为雨季,降雨量约占全年的40%。最长连续降雨天数为12天(1963年8月16日~27日),最长连续无雨天数为68天(1974年11月9日~1975年1月15日)。

相对湿度——最大为88%,最小为50%,平均为74%。

蒸发量——年最大为 $2\,112.3\text{ mm}$ (1966年),最小为 $1\,242.9\text{ mm}$ (1980年),平均为 $1\,642.2\text{ mm}$ 。

降雪——初雪一般在十一月上旬,终雪在次年三月中旬,连续降雪最长达6天,最大降雪量为 16 mm ,一般随降随化,积雪甚少,降雪期为72~127天。

风向、风速——春季多东南风及东风,秋季多东南—东北风,冬季多东北—西北风。风速一般为 $2.83\sim 3.6\text{ m/s}$,平均风速为 3 m/s 。

冻土——冻结及解冻无定期,一般夜冻日解。冻结深度为 $4\sim 12\text{ cm}$,最大冻结深度为 30 cm 。

本矿区为淮河冲积平原,地形平坦,一般标高为 $+24\sim +27\text{ m}$,西高东低。矿区南邻淮河,北毗茨淮新河,另有西淝河、济河、颍河等淮河支流,水位标高为 $+15\sim +20\text{ m}$,最高洪水水位标高为 $+25.63\text{ m}$ (1954年7月29日)。

自然地震——根据已掌握的地震历史资料,淮南市处在许昌—淮南地震带,从地震活动性、断裂构造、地形变化及第四纪地质、地貌等方面的情况来看,许昌—淮南地震带在新构造时期活动比较明显。淮南抗震设防烈度为7度,设计基本地震加速度为 $0.10g$ 。

(五) 矿区的经济和安全状况

本矿区属淮海平原中部南端,地势平坦,经济以农业为主。矿区邻近华东电网,煤矿开发的生产用电和生活用电保障充足。矿区内地表水系南有济河,北有茨淮新河,但矿区生产及生活用水主要取自上覆松散层中的地下水,松散层中有三个含水层(组),地下水资源较丰富。

矿区交通发达,铁路、公路、水运十分便捷,水、电资源丰富,具有大规模开发的优势条件。公司依托华东经济区腹地,面向国内市场,积极开拓国际市场,充分发挥公司煤炭资源储量大、煤质好、品种优、区位佳、距离近等优势,充分发挥企业内部生产规模、主导技术、人力资源、营销和管理优势,大力发展煤炭产业,实现集约经营,将企业做大做强。

公司一贯高度重视安全生产工作,建立了垂直管理的安全监察体系,集中开展了安全生产专项整治,加大了安全生产监督检查,严肃事故责任追究,安全管理工作取得了显著的成绩,安全生产状况总体稳定,一直排在安徽省四大煤炭企业之首。尤其在防治水方面,充分发挥防治水的技术先导作用,满足了矿井设计、生产及防治水安全的需要,杜绝了重大水害事故的发生。

在防治水方面,新集矿区所面临的水害类型主要有煤层顶板砂岩裂隙水,推覆体片麻岩水、夹片灰岩水、寒武系灰岩水,煤层底板灰岩水,封闭不良钻孔水,断层水以及采空区水和老硐水。随着采掘工作面的延伸、开采范围的扩大,水文地质条件日趋复杂、水害危害程度越来越严重,防治水难度越来越大。防治水安全技术的长期性、艰巨性、复杂性和紧迫性,决定了必须从公司发展全局出发,按照“安全第一、预防为主”的方针,总结以往防治水经验,对

公司下一步的防治水工作做出总体部署和规划。

(六) 矿区生产现状

1. 煤矿生产现状

国投新集公司现有生产矿井 4 座,在建矿井 3 座,筹备矿井 1 座,另有老庙、展沟和口孜集西三个勘查区(7 对待开发的井田),勘查总面积为 600 km²。2007 年底生产矿井煤炭资源状况:新集一矿储量 6.748 亿 t,可采储量 2.324 亿 t;新集二矿储量 6.461 亿 t,可采储量 1.608 亿 t;新集三矿储量 2.136 亿 t,可采储量 0.258 亿 t;刘庄煤矿地质储量 15.605 亿 t,可采储量 6.794 亿 t;待开发矿井地质储量为 72.03 亿 t。矿区总体规划经国家发改委审批,到 2010 年矿区生产规模达 35.90 Mt/a。

矿区煤炭煤质以气煤和 1/3 焦煤为主,属中灰、低硫—特低硫、低磷—特低磷、高挥发分、中—高发热量煤。可作电力、配焦化工、锅炉和生活用煤。尤其是特低硫和特低磷煤炭,是国家鼓励提倡的洁净环保用煤,可免除由于设脱硫装置而增加的投资。同时,矿区将同步建设与矿井能力相适应的选煤厂,经洗选加工,可生产满足用户需要的产品,因此,公司具有明显的产品竞争优势。

矿区煤层气资源丰富,煤层气资源面积为 425 km²,资源量达 471.22 亿 m³,甲烷含量高,具有较高的开采和利用价值。

2. 煤炭资源分布及开发布局

矿区拥有煤炭总储量 103 亿 t,煤炭资源丰富。其中各矿井 2007 年底拥有煤炭勘探储量与开发布局见表 1-1-1。

表 1-1-1 公司煤炭资源/储量利用情况一览表

内 容			合 计 /亿 t	其 中			
项 目				勘探/亿 t	详查/亿 t	普查/亿 t	井型(万 t)
总 计			103.00	15.34	20.69	66.97	
国投新集能源股份有限公司	生产 矿井	新集一矿	6.74	6.74			400
		新集二矿	6.46	6.46			300
		新集三矿	2.13	2.13			80
		小计	15.34	15.34			
	新井	刘庄矿井	15.63		15.63		800
		板集矿井	5.06		5.06		
		口孜集东部矿井	20.94			20.94	500
		罗园矿井	9.73			9.73	120
		连塘李矿井					90
		口孜集西部矿井					
		杨村矿井	13.219			13.219	500
		刘庄深部井	10.80			10.80	500
		展沟矿井	12.27			12.27	
		小计	87.66		20.69	66.97	

第二章 主要研究内容与方法

一、本书主要研究内容

① 对推覆体片麻岩地层、寒武系地层、下夹片地层的水文地质、工程地质条件进行研究并作出评价。

② 采用多种手段对采后裂高动态发育规律、推覆体下离层带发育特征进行预测和探测研究,提出合理留设的防水煤岩柱高度。

③ 制定有针对性的工作面综合防治水措施,确保工作面回采安全。

二、技术创新点及达到的经济技术目标

本书内容达到国内同行业技术领先水平,并为相似水文、工程地质条件下煤层开采水害防治提供借鉴经验。在多学科的综合运用及对生产、安全应用的某些方面具有多项技术创新点,对井工开采煤矿具有重要的现实推广价值,应用前景广阔。在本矿区达到如下技术效果:

① 对于片麻岩下煤层开采,通过对首采 13-1 煤层防水煤柱 80 m 缩小到 40 m 的综放开采,从而使新集矿区以后在片麻岩下全面缩小防水煤柱开采成为可能。

② 先后在推覆体寒武系灰岩下留设 80~110 m 防水煤岩柱进行试采,进一步将防水煤柱缩小到 70 m。

③ 先后在推覆体夹片灰岩下留设 80 m 防水煤岩柱进行试采,进一步将防水煤柱缩小到 9.6 m。

④ 取得矿区推覆体片麻岩下综放开采覆岩破坏资料,尤其是离层悬顶资料。

⑤ 取得寒武灰岩下综放开采覆岩破坏资料。

⑥ 基本搞清矿区推覆体片麻岩、寒武系灰岩、夹片灰岩水文、工程地质条件。

⑦ 通过研究,推覆体下防水煤柱的合理留设关系到矿井安全,最重要的是实现了安全开采,其经济和社会效益是巨大的。

例如,新集矿区仅 13-1 煤和 13-1 下煤层 110~80 m 防水煤柱压煤量约 4 425.2 万 t,每缩小 1 m 煤柱可解放储量 100 万 t,若能将防水煤柱确定为 80 m,不仅能缓解采掘接替紧张局面,而且可多回收 2 200 万 t 煤炭,直接经济效益相当可观。自 1993 年到 2007 年,新集矿区在推覆体下进行煤层群开采,累计安全回采煤炭资源 3 829 万 t,其中推覆体片麻岩下多回采煤量 30.3 万 t、寒武系地层下多回采煤量 7.8 万 t、夹片地层下多回采煤量 366.6 万 t。

三、主要研究方法

① 在充分分析矿区所有勘探及生产资料的基础上,采用适当的勘探工程(地面钻探工

程、井下钻探工程及物的物探工程)、水文地质试验(单孔抽水试验、群孔抽水试验、流速流量测井试验)、工程地质岩石物理力学测试等手段,对推覆体片麻岩地层、寒武系地层、下夹片地层的水文和地质条件进行研究并作出评价。

② 在覆岩破坏研究方面,进行地面覆岩破坏裂高孔探测研究和井下覆岩破坏物理探测研究,遵循以井上下钻探为主、物探为辅的原则。

③ 进行“应力模拟预测”研究,先形成开采模型,建立模拟采空区,再根据围岩应力原理和破坏准则确定覆岩中强破坏区、中等破坏区和弱破坏区的界限,在此基础上描绘导冒高和裂高曲线,进一步确定最大导水裂隙带高度及采比、冒裂角等参数,并分析研究推覆构造带附近的应力变化特征,判断离层的可能性及离层程度。

④ 提出合理的防水煤岩柱高度。

⑤ 从水文地质条件入手,选择合适的工作面进行试采。为减少初期研究工作量 and 投入,以单一工作面为突破口,逐步向采区及区域扩展。