

高职高专煤炭专业系列教材

Kuangjing Dizhi

矿井地质

淮南职业技术学院组织编写

主编 程功林 李 焱



中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

高职高专煤炭专业系列教材

矿井地质

淮南职业技术学院组织编写

主 编 程功林 李 焱
副主编 熊晓英

中国矿业大学出版社

内 容 提 要

本书是为培养直接从事煤矿生产管理一线的技术应用型人才而组织编写的。教材充分体现职业教育和岗位技能培训的特点,注重培养读者的实践能力。全书共分四章,内容包括:淮南煤田勘探史与区域地质、淮南煤田勘探、矿井地质条件与工作方法、淮南矿区水文地质条件及水害防治技术。

本书内容充实,实用性较强,可供高职高专院校矿山测量专业、矿山地质专业、煤矿开采技术专业、矿井建设专业、矿井通风与安全专业使用,也可作为从事煤矿生产的工程技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

矿井地质/程功林,李垚主编. —徐州:中国矿业大学出版社,2010.1

ISBN 978 - 7 - 5646 - 0385 - 4

I. 矿… II. ①程…②李… III. 矿井—矿山地质
IV. TD163

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 117276 号

书 名 矿井地质

主 编 程功林 李 垚

责任编辑 耿东锋 李 敬

责任校对 杜锦芝

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市解放南路 邮编 221008)

营销热线 (0516)83885307 83884995

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 淮安市亨达印业有限公司

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 15 字数 371 千字 插页 1

版次印次 2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

定 价 25.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

《矿井地质》编写委员会

主 任	袁 亮	程功林		
副主任	赵 伟	沈宏毅		
成 员	吕 霖	汪敏华	余大有	刘永庆
	吴 桁	徐 翀	沈思良	曹贵昌
	徐 鹰	刘登宪	姚南山	孙兴平
	刘 亮	孔德明	周坚志	杜广生
	朱 文	宋永斌	李 焱	熊晓英

前 言

本书是煤炭高等职业教育矿山地质专业的核心课程教材之一,与《矿井水文地质》、《采煤概论》、《煤炭勘查技术》、《瓦斯地质》、《钻探工程技术》等教材配套使用。

新中国成立以来,尤其是最近几年,由于国际能源供给紧张,煤炭资源开发在我国国民经济建设中显得尤为重要,大力发展煤炭事业迫在眉睫。本书尽量体现煤矿企业对高素质技能型人才的要求,体现高等职业技术教育特点,同时也兼顾技师、高级技师、中等职业技术教育和煤炭企业职工安全培训、岗前培训及各种短期培训班的需要。编写人员在该领域具有多年的教学经验,同时也有较强的煤矿现场科研能力,在编写过程中能充分结合煤矿现场实际和近年来涌现出的新理论、新技术、新工艺、新设备,努力体现编写内容的先进性、科学性和系统性。

教材在内容上力求简而精,在理论教学方面深入浅出,前后融会贯通。教材紧密结合淮南煤矿企业的特点,力求反映淮南矿业集团新老矿区的地质条件、安全生产管理、新技术、新工艺、新装备等综合实践内容,介绍了基础理论,突出现场实际。此套教材涉及的专业知识面较广,有较强的针对性和实用性,体现煤矿矿山地质专业岗位工种所需要的实践操作技术,以传授基础知识、基本理论和专业技能为主,充实了矿井地质应用技术,增强了教材的实用性和灵活性。

本书分为四章,第一章是淮南煤田勘探史与区域地质,其内容包括淮南煤田勘探史及淮南煤田区域地质概况两个方面;第二章是淮南煤田勘探,内容包括淮南煤田的勘探方法、勘探类型和地面物探的成果三个方面;第三章是矿井地质条件与工作方法,其内容包括矿井地质观测方法、建井时期的地质工作、地质资料的综合编录、地质预测预报、矿井采区综采地质条件评价及评价指标、矿井井下物探方法、矿井储量管理、瓦斯地质、地质报告的修改和编制等九个方面;第四章是淮南矿区水文地质条件及水害防治技术,其内容包括淮南矿区矿井充水因素、矿区水文地质补充勘探、矿区水害防治工作、淮南矿区A组煤的疏水限压开采、复合水体下水害防治方法、水体下采煤试验研究成果、淮河下采煤试验、“三下”采煤的技术措施、减小覆岩破坏和地表变形的采矿措施

等十个方面。

本书由淮南矿业集团和淮南职业技术学院合编。编写过程中,除了参考新规程、新规范、新标准以外,还借鉴了现有的各大中专相关教材,参阅了国内外近年来发表的相关科技文献,在此谨向各位作者表示衷心感谢!

由于编者水平有限,加上时间仓促,书中的错误和不妥之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2009年8月

目 录

前言	1
第一章 淮南煤田勘探史与区域地质	1
第一节 淮南煤田勘探史	1
第二节 淮南煤田区域地质概况	3
第二章 淮南煤田勘探	21
第一节 煤田地质勘探方法	21
第二节 煤田地质勘探类型	31
第三节 地面物探	39
第三章 矿井地质条件与工作方法	53
第一节 矿井地质观测方法	53
第二节 建井时期的地质工作	61
第三节 地质综合资料的编制	69
第四节 地质预测预报	93
第五节 矿井采区综采地质条件评价及评价指标	95
第六节 矿井井下物探方法	98
第七节 矿井储量管理	108
第八节 瓦斯地质	123
第九节 矿井地质报告修改与编制	136
第四章 淮南矿区水文地质条件及水害防治技术	142
第一节 淮南矿区概况	142
第二节 全国煤矿成煤时代差异及水文地质分区	148
第三节 淮南矿区矿井充水因素及水害	152
第四节 淮南矿区水文地质补勘及水害防治工作	157

第五节	淮南矿区 A 组煤的疏水限压开采	162
第六节	复合水体下急倾斜 A 组煤层开采水害防治方法	171
第七节	淮南矿区水体下采煤试验研究成果介绍	176
第八节	淮河下采煤试验	187
第九节	“三下”采煤技术措施	209
第十节	减小覆岩破坏和地表变形的采矿措施	226
参考文献		230

第一章 淮南煤田勘探史与区域地质

第一节 淮南煤田勘探史

自 20 世纪 20 年代以来,很多单位和地质工作者先后采用各种手段,分别对淮南煤田做过各种不同阶段的地质测量及勘探工作,提交了不少普查、详查和精查地质勘探报告,至今已建立了 16 个矿井,其中已闭坑 2 个矿井;合并、破产重组了 8 个矿井;现有生产矿井 6 个,破产重组公司 3 个;在建矿井 6 个。现将以往所做的主要地质测量工作概述如下:

(1) 1927~1937 年,曾先后有地质界前辈刘季辰、赵汝钧、王竹泉、叶良辅、喻德渊等人重点于舜耕山至上窑山一带进行过一般性的地质调查。

(2) 1949 年 6 月,谢家荣等人根据百万分之一中国地质图的研究来本区实地调查,在奥陶系灰岩之上发现了上石炭统含纺锤虫石灰岩断续出露,从而推断平原之下有煤系赋存的可能。同期进行了舜耕山、八公山、明龙山、上窑山一带的地质测量,编绘了五万分之一地质全图。此期工作发现了八公山、山金家煤系的存在,并著有《淮南新煤田及大淮南盆地地质矿产》一文,为进一步全面系统地认识淮南煤田奠定了基础。

(3) 1954 年,华东煤田地质局 120 队(以下简称为 120 队,现安徽煤田一队)于凤台大孤山和小孤山一带作了万分之一地质测量。

(4) 1954 年底至 1955 年,120 队为提交洞山区普查报告,填绘了舜耕山区大通至泉山口一带的二万五千分之一地质图。此后,为探寻洞山以西的煤系,编绘了泉山口至望峰岗一带的万分之一地质图。

(5) 1955 年,120 队于上窑山区西南翼煤系边缘填绘了万分之一地质图。

(6) 1955 年 6 月,地质部华东地质局 323 队所属东北地质学院、南京地质学校生产实习队在定远凤阳山区 600 km² 的面积内填绘五万分之一地质图。

(7) 1955 年初至 1956 年 5 月,徐嘉伟对震旦系、寒武系和奥陶系地层,自西向东分别在凤台、寿县、新庄孜区、舜耕山区、上窑山区作了一系列较详细的地层实测剖面,并自下而上逐层采集了大量的化石,其大部分都经过了中国科学院古生物研究所初步鉴定。著有《淮南寒武纪沉积》一文。

(8) 1955~1956 年,120 队为提交谢家集区和新庄孜区精查勘探地质报告而填绘了八公山区车路山至山王集一带的地质图。

(9) 1957 年,为提交二道河勘探区精查勘探报告,先后分别填绘了该区五万分之一、万分之一和煤系边缘山区的五千分之一地质图。

(10) 淮南矿务局于 1957 年秋、1960 年 5 月、1963 年 5 月先后组织局矿技术力量,对舜耕山大逆断层的规律及其下盘煤层的探寻方向进行了研究,全面收集和整理了该断层的有

关资料,并调查了大逆断层地面和井下的剖面,收集复查了部分岩芯,综合编制了含煤地层中 D、E 组及其上部地层的综合柱状,进行了对比,树立了大逆断层上下盘相对位移要素和平原区凹陷很深的构造概念,先后提出了“对于舜耕山大逆断层的研究及其对洞大间勘探方向的探讨”和“关于淮南煤田舜耕山矿区大逆断层总结资料”。

(11) 120 队于 1958 年 9 月发现了潘集煤矿藏,1959 年转入普查,并提交了三至十线 F_1 断层以东范围《潘集煤田综合普查勘探地质报告》。经上级和有关部门同意,将潘集矿区划分为 5 个井田进行勘探;1960 年 1 月至 9 月在三线至五西线之间进行了精查勘探,提交了《潘集煤田谢街、陶王井田综合精查地质报告》;1960 年 12 月提交了九至十二线范围《张家圩勘探区找煤勘探地质报告》,经 1962 年复审,分别降为找煤报告、普查报告和找煤总结;1961 年 2 月至 12 月在零线至三线进行了普查勘探,并提交了《李潘圩井田普查勘探地质报告》,报告未审批,未复审。

(12) 1964 年 11 月,安徽煤田一队提交《潘集勘探区普查勘探地质报告》。根据原华东基建公司指示,为适应总体设计需要又进行了补充勘探,于 1965 年 12 月提交了《潘集勘探区详查地质报告》,经原煤炭工业部华东公司审查,并按要求以背斜轴为界划分为一、二两个井田继续进行精查勘探。

(13) 1966~1968 年,安徽煤田一队和地震三队配合对西肥河至 F_5 断层之间(以七线为界,划分为谢桥一、二勘探区)进行了综合勘探,达到普详查程度。

(14) 1970 年 10 月至 1971 年 11 月,安徽煤田一队对谢桥第一勘探区进行了精查勘探。提交了《谢桥煤田第一勘探区综合勘探精查(最终)地质报告》。

(15) 1971 年 11 月至 1973 年 10 月,安徽煤田一队对谢桥第二勘探区进行了综合勘探,提交了《谢桥第二勘探区综合勘探精查地质报告》。

(16) 1978 年 1 月至 1979 年 4 月,147 队提交了《谢桥井田精查补充报告》。

(17) 1977~1979 年,安徽煤田一队在张集王庄进行了补充勘探,并提交了《张集王庄精查地质报告》。

(18) 顾桥勘探从 1961 年找煤开始,至 1980 年精查结束。由安徽煤田一队 1980 年 12 月提交《顾桥勘探区综合勘探精查地质报告》,1981 年煤炭部地质局组织审查批准。

(19) 1977~1982 年以来,淮南矿务局在老区范围内进行了灰岩水文地质补充勘探和谢家集至新庄孜区段矿井深部(-1 000 m 以上)资源地质勘探。1988 年,安徽煤田一队提交了《谢家集至李郢孜(-1 000~-1 200 m)扩大延深地质报告》。省地质局区域地质调查队 1979 年在本区进行了二十万分之一地质测量,提交了(皖西北五幅和蚌埠幅)区域地质调查报告,丰富了淮南煤田的区域地质资料。

(20) 1960~1984 年,煤田地质局一队在潘四井田进行了普详查、精查、精补及地震勘探,于 1985 年提交了《潘集四井田精查地质报告》。

(21) 顾桥精查报告提交之后,丁集继续进行普、详查,2003 年 1 月由一队提交了《安徽省淮南市丁集井田详查地质工作报告》,于 2003 年 4 月提交了《安徽省凤台县丁集井田勘探(精查)地质报告》。以上这些工作都为淮南煤炭工业的建设和发展提供了可靠的依据。此外省地质局 323 队、省石油处、省基建局勘探队,为找盐矿、建筑材料、石油和农灌水源等均在煤田内部及其外围做了不少地质工作。

第二节 淮南煤田区域地质概况

一、区域地质构造

淮南煤田位于东北起上窑山,西南至八公山,南起舜耕山,北至明龙山包围的开口盆地中。在大地构造中属于华北地台之上,淮南—豫西台陷带内。其南为合肥凹陷,北为蚌埠隆起,东端为郟庐大断裂,西边为连续发展部分。

淮南矿区东起新城口—长丰断层,西至颍上—陈桥断层,北起上窑明龙山断层,南至谢桥古沟向斜、阜风断层下夹片断层和八公山弧形构造。东西走向长 70 km,南北宽 25 km,面积约 1 750 km²(图 1-2-1)。

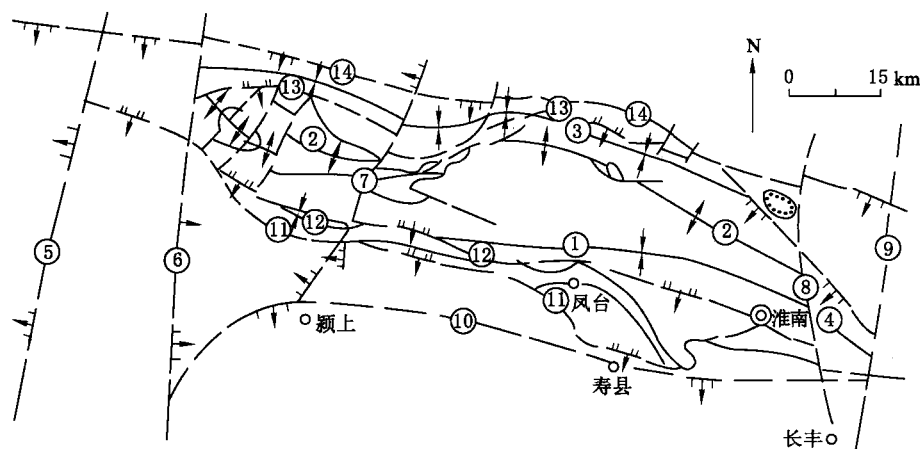


图 1-2-1 淮南煤田地质构造示意图

- 1——谢桥—古沟向斜;2——陈桥—潘集背斜;3——尚塘集—耿付集向斜;4——水康背斜;5——阜阳断裂;
6——西番楼断裂;7——陈桥—颍上断裂;8——新城口—长丰断裂;9——武店断裂;10——寿县—老人仓断裂;
11——舜桥山断裂;12——阜阳—凤台断裂;13——杨村集—朱集断裂;14——刘府断裂

淮南矿区由淮河南岸的老区和淮河北岸的潘谢新区组成。老区各矿分布在淮南复向斜构造的南翼八公山区向南凸出的淮南弧形构造带内,断裂构造较多,煤层倾角一般大于 20°,开采条件相对较差。潘谢新区主要井田位于淮南复向斜构造内的陈桥背斜、潘集背斜南翼。煤层倾角平缓(一般小于 15°),构造较简单,开采条件较好。

(一) 淮河以南老区地质构造

淮南老区位于谢桥古沟向斜的南翼,地处舜耕山、阜风两大逆冲断层之间,煤岩层受挤压褶皱,走向变化从整体看在平面和剖面上均成反“S”形。区内主要褶皱有李郢孜向斜、陆塘背斜。

1. 褶曲

(1) 李郢孜向斜

位于淮南复向斜南侧弧形构造地带,包括李郢孜一矿和李郢孜二矿。向斜为一不对称

的平卧褶曲,并被贯穿全区的 $F_{4.5}$ 断层切割成三个部分。东部又受舜耕山逆冲断层的切割,致使构造形态比较复杂,向斜轴面走向 $N75^{\circ}W$,略向西南倾斜,褶曲枢纽以 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$ 的角度向东南倾伏。褶曲南翼由于受舜耕山逆冲断层的影响,倒转后向南倾斜,倾角一般在 70° 。北翼为构造较简单的单斜,一般走向北西,倾向北东,倾角 20° 左右。南翼的急倾斜煤层向下延展经褶曲轴部后,很快变为缓倾斜煤层,表现了褶曲较为紧密的特点。

(2) 陆塘背斜

位于淮南复向斜构造南侧,东起陈家岗,西至石头铺,东西长 6 km,南北宽 2 km,为走向 $N65^{\circ}W$ 的不对称短轴背斜。北翼倾角平缓,一般为 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$,南翼倾角较大,一般为 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$,背斜北翼为阜风逆断层切割破坏。区内新生界松散层较薄,一般仅 30~50 m。煤系地层之上为较厚的石千峰组红色地层所盖,主要煤层均埋藏较深。

2. 断裂构造

本区 II 序次张扭性断层发育,按平面分布组合可分为 5 组,从南向北分别是: F_{17} ($F_{4.5}$) 断层组、 $F_{13}\sim F_{13-8}$ 断层组、 $F_{11-8}\sim F_{12-12}$ 断层组、 $F_{11-9}\sim F_{10-5}$ 断层组、 $F_6\sim F_7$ 断层组。它们均沿 $N(60^{\circ}\sim 80^{\circ})W$ 方向延展,倾向 SW,倾角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。平面上大体呈等间距分布,性质均为正断层,铅直地层断距一般为 20~50 m。 $F_6\sim F_7$ 和 $F_{11-9}\sim F_{10-5}$ 断层组断距较大,最大可达 837 m。其次还发育大量的 III 序次张扭性和张性断层,如 F_{13-7} 、 F_{13-4} 、 $F_{10-5(5)}$ 、 F_4 、 F_5 等,其规模小于控制它们的 II 序次断层,走向上与之斜交或近于平行,倾向与之一律相反,性质属正断层,倾角较大,一般为 $60^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。此外,更低序次小断层广泛发育在区内煤层中,性质也多为正断层。淮南老区煤层分布总体形态为单斜构造,地层走向 NW,倾向 NE,煤层倾角变化大,一般在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$,局部平缓或更陡,甚至直立、倒转,仅在矿区边缘即李郢孜区和孔集区煤层形态局部为平卧褶曲。

淮南老区的断裂构造对煤层的破坏严重,断层位置一般作为井田、采区划分和采场布置的依据。

(二) 潘谢新区地质构造

潘谢矿区位于谢桥—古沟向斜的北翼,北至上窑—明龙山断层,东到新城口—长丰断层,西至颍上—陈桥断层。

1. 褶曲

受区域构造影响,本区内褶曲构造发育,主要有谢桥向斜、陈桥—古沟背斜、潘集背斜、尚塘—耿村集向斜、朱集—尚塘背斜等,轴向均沿 $N(70^{\circ}\sim 80^{\circ})W$ 方向延伸,向东倾伏,倾伏角 $3^{\circ}\sim 5^{\circ}$,轴面向南倾斜,两翼不对称。其中潘集背斜隆起幅度最大,是矿区内的主要构造。

(1) 谢桥向斜

谢桥向斜为一走向近 EW 的宽缓向斜,向斜轴部由石千峰组红色地层组成。红色地层厚度由西向东逐步增厚,最厚大于 1 000 m。其上为厚 100~400 m 的新生界松散层所覆盖,松散层由东向西逐渐变厚。北翼倾角平缓,为 $5^{\circ}\sim 15^{\circ}$;南翼倾角较大,达 $30^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。局部直立,向北与陈桥背斜衔接。

(2) 陈桥—古沟背斜

陈桥—古沟背斜是淮南复向斜内部隆起幅度较大的背斜构造,地层走向近于 EW。北翼倾角稍大,一般 25° 左右,局部较陡,达 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$;南翼倾角较小,一般 $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$,沿走向和

倾向均有波状起伏。组成背斜轴部地层除寒武系和奥陶系外,均为二叠系。新生界厚度为140~725 m,一般在300~500 m,由东往西、由南向北逐渐增厚。

(3) 潘集背斜

潘集向斜位于淮南复向斜中部,背斜走向 $N70^{\circ}W$,东西长约17 km,南北宽约1.6 km,属于线型褶曲,枢纽起伏明显,背斜核部由奥陶系及石炭系太原组构成,两翼为二叠系山西组、下石盒子组和上石盒子组构成。西部宽缓,东部较陡,北翼倾角一般为 $20^{\circ}\sim 45^{\circ}$,南翼较缓但变化大,一般为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 左右,局部达 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。

2. 断裂构造

(1) 上窑—明龙山—尚塘集逆断层

上窑—明龙山—尚塘集逆断层为一走向 NWW 、倾向 NEE 的逆断层,断层的东部一般分支为两至三条,在上窑山区南麓表现为两条:南部一条切割煤系上部,表现为煤系上部与石千峰红层相接;北部切割下部煤系和太原组地层,表现为煤系下部或太原组地层与寒武系或奥陶系地层接触,上窑山北麓前长城系变质岩与寒武—青白口系之间为断层接触。由上窑山区向西三条断层逐步合并为两条:南部表现为寒武—青白口系地层与上部煤系或石千峰地层接触,塘集—朱集背斜北翼被切割破坏;北部一条表现为前长城系变质岩与煤系上部或石千峰相接,使复向斜北翼煤系地层遭受严重破坏。从该断层的发育和切割规律来看与复向斜南翼的舜耕山断层有些相似,因此进一步工作对寻找复向斜北翼煤系有重要意义。

(2) 杨村集—朱集逆断层

杨村集—朱集逆断层为一走向近 EW 、倾向 S 的逆断层,西部切割陈桥、潘集背斜北翼,东部切割尚塘—耿村集向斜和塘集—朱集背斜。断层两盘地层为煤系上部与石千峰红层相接,断层以北并发育新近系红色地层。

(3) 丁集—潘集北部逆断层

丁集—潘集北部逆断层为一近似平行潘集背斜走向、倾向 S 的逆断层。断层切割潘集背斜北翼,向西切割顾桥的北部,与杨村—朱集逆断层合并。

同时,区内走向逆断层和 NNE 向斜切正断层也很发育,谢桥、张集区断层以 NE 、 NNE 向倾向断层为主,张集北区边缘至潘集区是以 NW 、 NNW 向逆断层为主,其余方向的大中型断层均受主体断层的控制和拦截。

潘谢矿区地质构造为次一级背斜、向斜构造;东部潘集—丁集背斜南翼煤层倾角小,构造较简单;北翼煤层倾角大,且走向断层较为发育;中部顾桥—桂集区为一扭曲带的单斜构造,煤层倾角平缓,倾斜断层发育;西部谢桥—张集区为一不对称的向斜构造,南翼煤层倾角较大,构造复杂,北翼煤层倾角较缓、构造较简单;全区煤层倾角以缓倾斜为主,局部地区煤层为倾斜或急倾斜煤层(潘集背斜北翼及谢桥向斜南翼)。

潘谢矿区的断裂构造对煤层的后生破坏严重,影响煤层的开采,断层位置一般作为井田、采区划分和采场布置的依据。

(三) 岩浆岩

淮南矿区岩浆岩的出露甚少,仅见于上窑山区东南及明龙山西北坡,在八公山区寿县境内的寿西湖一带有小型岩脉侵入前长城系变质岩系之中,岩性为闪长斑岩。另外在潘集地

区也有小型岩脉和岩体的发育。现将上窑、明龙山区和潘集地区的岩浆岩分述如下。

1. 上窑山区岩浆岩

在沈山一带出露有灰紫色流纹岩及火山角砾岩,角度不整合于寒武系之上。自上窑至白石咀一带有岩浆岩体出露,面积甚小,呈东南—西北向条状分布,与断裂方向一致,侵入寒武系和石炭系地层中,钻探证实深部多为脉状岩体侵入二叠系中,岩石呈斑状结构,主要矿物成分为正长石、斜长石和石英,基质具有相同的成分,为浅成相的二长斑岩。

2. 明龙山区岩浆岩

出露于蚂蚁山西北羊山山顶附近,呈长圆形及长条状分布,侵入青白口系及寒武系中,面积不大,岩性为浅成相的正长斑岩。

3. 潘集地区岩浆岩

在煤田勘探过程中发现潘谢矿区于潘集背斜轴部西侧、丁集与潘三井田边界处有岩浆岩侵入体,以小型岩脉和岩床形式侵入石炭系和二叠系煤系的下部,主要对 1 煤层至 11 煤层有不同程度的影响,使煤层局部被岩浆岩吞蚀变为天然焦,岩浆岩厚度为 4.49~77.79 m,一般由东往西变厚、翼部厚,向深部和背斜轴部逐步变薄至尖灭。岩性大致与明龙山出露者相似,为二长斑岩、细晶岩和煌斑岩等。

本区岩浆岩的侵入时期属燕山期。

二、地层及煤系地层

(一) 地层

淮南矿区地层区划属华北地层区。从山区露头及钻孔揭示本区地层自下元古界的前长城系至第四系,除中奥陶统至中石炭统及中生界的三叠系、侏罗系和白垩系缺失外,均有不同程度的发育。为统一起见,地层的划分及命名均依 1978 年出版的《华东地区区域地层表(安徽省分册)》为准。其中“震旦系”地层的命名则根据 1982 年 7 月在北京召开的全国地层委员会的决议在本区应改为“青白口系”。考虑到淮南矿区的实用性,地层的岩性、厚度等资料主要依据 1964 年 10 月淮南矿务局编写的《淮南煤田 1:50 000 地质测量地质说明书》的内容为准。现按地层时代由老到新依次叙述如下。

1. 下元古界(前长城系)

下元古界地层在淮南矿区出露不多,见于八公山区南端寿县以北翟家洼到戴家郢一带,呈东西向分布,构成平缓的低丘和坡地地形,与青白口系为断层接触,南缘为第四系地层所掩盖。在老八公山西店疙瘩村也有出露,与青白口系石英岩呈角度不整合接触,此外在舜耕山区西段俞家山、庞家阶一带也呈东西向出露,与青白口系底部地层呈角度不整合接触,明龙山区梨山西南坡发现有小型露头。

下元古界地层岩石组成较为复杂,主要为变质岩系,由角闪石片麻岩、角闪斜长片麻岩组成。在角闪石片麻岩中,有长石岩脉、石英脉及伟晶花岗岩脉顺层贯入和穿插,另外在寿县北尚见有少量细晶岩脉和中基性岩脉贯穿。本岩层具有明显的成层迹象,且多褶曲。据省地质局区调队资料,本层命名霍邱群,对黑云母、白云母或角闪石矿物用钾—氩法测定的同位素年龄一般为 14 亿~17 亿年,铷—锶法测定的同位素年龄为 24.46 亿年左右。从岩石组合、岩化特征、构造面和变质程度及含矿性等方面分析,本区霍邱群可与豫西太华群、登封群对比。霍邱群在本区出露不全,据省区调队资料厚度大于 1 800 m。

2. 上元古界(青白口系)

青白口系在淮南矿区分布很广,八公山区见于四顶山、峡山口及其西部到孤山一带、孔集西部洪家山至黄土山;舜耕山区西段对面山至罗山一带亦有分布,东部南麓仅有零星露头;在上窑山区出露于东北坡和泉源口至西里山东坡一带;北部明龙山背斜轴部由青白口系组成。本系地层以老八公山和四顶山的出露最为完整,前人研究较为详细,总厚度为1 035 m,与下伏地层前长城系为角度不整合接触,与上部下寒武统呈平行不整合接触关系。青白口系自下而上划分为八公山组(Z_{qbg})、刘老碑组(Z_{qll})、寿县组(Z_{qs})、九里桥组(Z_{qi})、四顶山组(Z_{qsd})。现叙述如下。

(1) 八公山组(Z_{qbg})

本组为石英岩、砂岩及砂砾岩。1936年,李四光将凤阳西南大邬山的石英砂岩称为“伍山石英岩”,因此安徽省区测队将本段命名为“伍山组”。淮南矿区内本组仅出露于寿县的店疙瘩及山余家等地,与下伏霍邱群为假整合接触。岩性较为单一:底部为紫色铁质石英砂岩、砂砾岩,其中含大小不等的肾状赤铁矿。中上部为浅灰白色中厚至厚层状含海绿石石英砂岩。厚度为5~16 m。

(2) 刘老碑组(Z_{qll})

本组名称为谢家荣1949年首创。出露于寿县刘老碑和杨山洼一带,与下伏八公山组呈假整合接触,总厚度为686 m。

岩石为青、紫、黄等颜色,以黄绿色为主,呈薄片状,页理发育,夹薄层泥灰岩及钙质粉砂岩,含丰富的低等动植物化石为特征。按岩性可分为下、中、上三部分。

下部:青灰、紫红、灰黄色薄板状泥质灰岩,含白云质泥灰岩,夹含海绿石薄层砂岩及黄绿色页岩,厚254 m。

中部:黄绿色页岩及薄层泥灰岩,厚243 m。

上部:灰色薄至中厚层泥灰岩及钙质粉砂岩,下部夹黄绿色页岩,顶部为钙质粉砂岩,粉砂质泥岩增多,厚187 m。

(3) 寿县组(Z_{qs})

本组名称首见于1976年安徽省地层表。其岩性主要为灰白、灰黄色中至厚层石英砂岩、长石石英砂岩,岩性比较稳定。顶底均含钙质,本组石英砂岩致密坚硬,一般成山脊。厚度变化不大,为55 m。

(4) 九里桥组(Z_{qi})

该组名称于1964年由朱兆令等人提出,以寿县九里桥至老庙台剖面为代表,主要岩性为灰色中至厚层含海绿石粉砂质白云质灰岩,粉红色厚层含海绿石粉砂质泥质灰岩及薄层泥灰岩,局部夹薄层海绿石钙质石英粉砂岩,全组岩性较稳定。厚度26 m。含叠层石灰岩,呈透镜体出现。

(5) 四顶山组(Z_{qsd})

本组以淮南至寿县间的一些低山丘陵出露最好,其中以寿县四顶山发育最为完整,八公山至四顶山剖面包含的地层较全。厚度253 m。四顶山组可分下、中、上三段,现自下而上分叙如下。

下段:厚约48 m。最下部为薄板状泥灰岩与薄层白云岩互层,中部为浅肉红色中厚层

状白云岩,偏上夹有同生角砾透镜体,上部为夹有方解石团块和含云雾状石英结核的紫红色至灰白色的泥质白云岩和中厚层状白云岩。

中段:厚约 98 m。自下而上为灰白色到黄灰色的中厚层状白云岩,含串珠状石英结核、燧石团块、燧石结核或条带。

上段:厚度 108 m。合肥工业大学地质系郑文武等人 1981 年将此段单独定名奶奶庙组。本段底部为红灰色至浅灰色大竹叶状泥质白云岩(即为角砾状白云岩),厚 0.5~1.2 m。中为红灰色到深灰色中厚层状白云岩,多产叠层石,向上为深灰色夹燧石薄层的白云岩。本段底部的最上为含鲕状硅质条带的白云岩,风化后似宝塔状;中部为厚层白云岩夹燧石条带;顶部为黄灰色粗晶白云岩夹硅质条带,含丰富的叠层石碎屑。

四顶山组除在本区八公山至四顶山出露较好外,在凤台及上窑山、明龙山等地均有不同程度的出露,与下寒武统猴家山组呈假整合接触。

本区青白口系的时代归属及区域对比:

① 区内青白口系各组中均含较丰富的叠层石,并多集中于四顶山组,其他组亦有少量发现。从叠层石组合特征看,具有燕辽地区第五组合的特色,时限应在 7 亿~10 亿年范畴。

② 从微古植物看,刘老碑组具有大量古片藻等,其时代晚于华北的景儿峪组。

③ 淮南矿区青白口系的生物群以 *Chuarina* sp 为代表的所在层位年限为 10 亿~5.7 亿年。

④ 根据(K—Ar)法测定的同位素资料,本区刘老碑组海绿石年龄值为 6.07 亿年和 7.38 亿年。

根据上述资料和华北蓟县的青白系对比,铁岭组的同位素年龄为 10.4 亿年和 10.5 亿年,景儿峪组的同位素年龄为 8.53 亿年、8.99 亿年、9.77 亿年。另外本区发现的生物群在景儿峪组中也发现了,所以本区青白口系确立无疑。

本区处于南北过渡地带,虽属北方型,但从古生物及同位素年龄资料来看与南方的相当层位有很大的相似性。本区缺南方普遍发育的冰积层。

3. 古生界

淮南矿区古生界地层发育,自寒武系到二叠系,除志留—泥盆系以外都有出现。其中寒武系是组成山峦的主要岩性,奥陶至石炭系零星分布于接近矿区平原地带,二叠系则全为第四系所盖。从沉积类型来看,寒武至奥陶系地层为地台型的浅海相沉积。下奥陶末本区和华北地台一样上升为陆地。经剥蚀,开始了上石炭统的以浅海相为主的海陆交互相沉积,到了二叠系本区沉积由过渡型的海陆交互相到陆相,是本区的重要聚煤时期。现按地层的新老关系,自下而上阐述如下。

(1) 寒武系

本区寒武系地层发育良好、位置重要,前人研究较详。总厚度达 1 400 m。广泛分布于八公山区、舜耕山区、上窑山区和明龙山一带,为一套海相碎屑岩、碳酸盐岩沉积。寒武系底部猴家山组与下伏青白口系之间为平行不整合接触,本系各组间均为连续沉积。由老到新叙述如下。

① 下寒武统(ϵ_1)

区内除明龙山之外,其他各地均有分布,尤以八公山区出露最广。

a. 猴家山组 ($\in_{1h}$)

本组下部为灰红色石灰角砾岩,未见其他夹层。厚度变化极大,变化范围 0~74 m。断续分布于青白口系之上,岩石为灰红色,局部为灰黄色,砾石呈棱角至半棱角状,排列混乱,分布不均,大小不一,自 0.5 cm 至 10 cm,有大者可达 50 cm 以上,砾石成分为白云岩、少量燧石及泥灰岩,被白云质所胶结。厚层状,至今未获化石依据。1981 年合肥工业大学郑文武等人认为该段是“风台型冰碛建造”,命名为“风台组”,将其划归为青白口系的顶部。

本组中部为重要的磷、铀含矿层,厚度自 0~6.65 m 不等。底有 37 cm 厚的灰黑色磷砾岩,有结核型、砾岩型和砂岩型的磷块岩,该处含磷较高, P_2O_5 可达 17%~20%。之上有 37 cm 厚的含磷页岩,为浅灰、灰绿色粉砂质页岩,夹有含磷黑色条带,含腕足类化石:小园货贝、软舌螺等。其余都为中厚至厚层状砂质白云岩,含 P_2O_5 6%~7%。

本组上部为黄灰色中厚层灰质白云岩与灰黄、砖红色薄层页状泥灰岩及同色薄层页状白云质泥灰岩,向上硅质增高为含硅质灰质白云岩,具同生砾岩、燧石团块或眼球状燧石结核和孔洞构造。厚 79 m。

本组顶部为灰色、浅灰色中厚层灰岩和灰色鲕状石灰岩,风化面为灰黄色,细鲕状结构,鲕径小于 0.5 mm,分布不均,沿走向夹不稳定的含砂白云质灰岩透镜体(为化石层),厚度为 5~12 m。

b. 馒头组 ($\in_{1m}$)

本组分布十分广泛,厚度大,层位稳定,按岩性组合分下、中、上三部分,总厚 215 m。

下部:顶界夹 5 m 厚的紫灰色中厚层瘤状泥灰岩和 1 m 厚的灰黄色页状泥灰岩。底为灰白、灰黄色中薄至中厚层含海绿石生物碎屑灰岩,厚度在 2 m 左右。本层厚度及岩相在淮南各区均十分稳定,在大面积范围内均作可靠的分层标志,厚度 55.33 m。

中部:局部微带灰、灰红色中厚至厚层豹皮状灰岩、豹皮状含白云质灰岩,夹同色厚层含燧石团块、燧石结核灰岩。厚度 49 m。

上部:紫红、紫黄色页岩,粉砂质页岩、灰黄色钙质页岩与紫灰、黄灰色中薄层含海绿石灰岩,含泥质灰岩、泥质白云质灰岩及瘤状泥灰岩组成比例不等的互层。局部灰岩含藻、含砾和细鲕,并显示竹叶状构造。页岩普遍含云母小片,泥灰岩表面疙瘩状突起明显。厚 111 m。

本组含三叶虫,根据本区三叶虫的特征,本组应属下寒武统。

c. 毛庄组 ($\in_{1mz}$)

总厚 152 m,岩性自下而上可以分为下、中、上三部分。

下部:灰黄、黄灰色中薄至厚层灰岩,含藻白云质灰岩,含白云质条带灰岩及少量灰、紫灰色中薄层细鲕状灰岩。底部产一层葛万藻和一层叠层石。沿走向稳定,与下伏馒头组层位分界较可靠,厚 33.76 m。

中部:紫绿色中薄层含海绿石云母灰岩、紫灰色中薄层鲕状灰岩、灰黄色中厚层灰岩、灰黄色中薄层泥灰岩与紫红色含粉质页岩、同色含粉砂质泥岩互层,厚 50.16 m。

上部:浅灰、灰白色厚至巨厚层中鲕条带状含白云质灰岩,灰黄色中薄层细鲕状灰岩,细至中鲕状含白云质灰岩,含葛万藻白云质灰岩,含粉砂质灰岩、豹皮状白云质灰岩夹少量紫