淮北煤田南部新生界底部松散沉积物沉积特征及古地理意义

严家平　　王祯伟
（淮南矿业学院）（煤科总院合肥煤研所）

[内容提要] 通过对淮北煤田南部新生界底部松散沉积的沉积特征研究，初步得出结论，位于同一煤田的宿县矿区和临涣矿区的沉积物结构和矿物成份特征差别较大，导致这一差别的主要原因是物源区与岩性的不同，以及古地理条件的差别。在临涣矿区，以石英、长石和少量碳酸盐矿物组合以及以锆石、电气石为主的重矿物组合，反映了来自于矿区北部的中性闪长岩岩体的风化。而以含大量灰岩砾石，和以石英、燧石为辅的碎屑组成则说明了宿县矿区东部、北部奥陶系地层和煤系地层本身遭受了强烈风化。

沉积物的复杂结构特征和矿物成份特征反映了基岩地貌南低北高，源区遭受的强烈物理风化作用以及在短距离内快速搬运和多源沉积特征。

关键词　松散沉积物　碎屑结构　古地理　淮北

1 引言

淮北煤田位于安徽省北部，含煤地层由上石炭统太原组、二叠系山西组及石盒子组构成，下中奥陶统为含煤岩系的沉积基底。中生代，聚煤盆广泛受到挤压、抬升、褶皱、断裂，并伴随有岩浆侵入活动，从而使连续分布的煤田被挤压变形和风化剥蚀成为相对独立的一个个井田或矿区（图1）。新生代以来，特别是早更新世中期至晚期，整个淮北区域以沉降运动为主，煤田上部广泛接受沉积，使厚度50m～250m 的新生界松散层不整合分布于煤系地层之上[1]。

从水文地质角度，区内新生界由多个含、隔水层组成，其中位于新生界底部的含水层（以下简称底含）分布广泛，富水性强，是影响下部煤层开采的重要不利因素之一 。

众所周知，孔隙含水层的富水性、径流条件不仅与含水层的厚度和产状有关，同时还与组成含水层的物质成份和结构密切相关。基于这一观点，笔者在对研究区内底含的厚度、形态及分布特征的研究基础上，分别对临涣、宿县两个矿区部分钻孔分别进行采样分析。对底含中的砾石采用了宏观结构特征研究，砂的形态结构及表面特征进行了扫描电镜分析，以及碎屑物质的成份特征研究等。研究表明，煤田内不同矿区底含的物质成份和结构特征存在一定差异，物源区和母岩岩性的不同是导致这一差异和水文地质条件的重要因素，研究结果还对底含的沉积环境以及淮北一带早更新世的古地理有了进一步认识。

❶ 本文1996年11月26日接修改稿。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

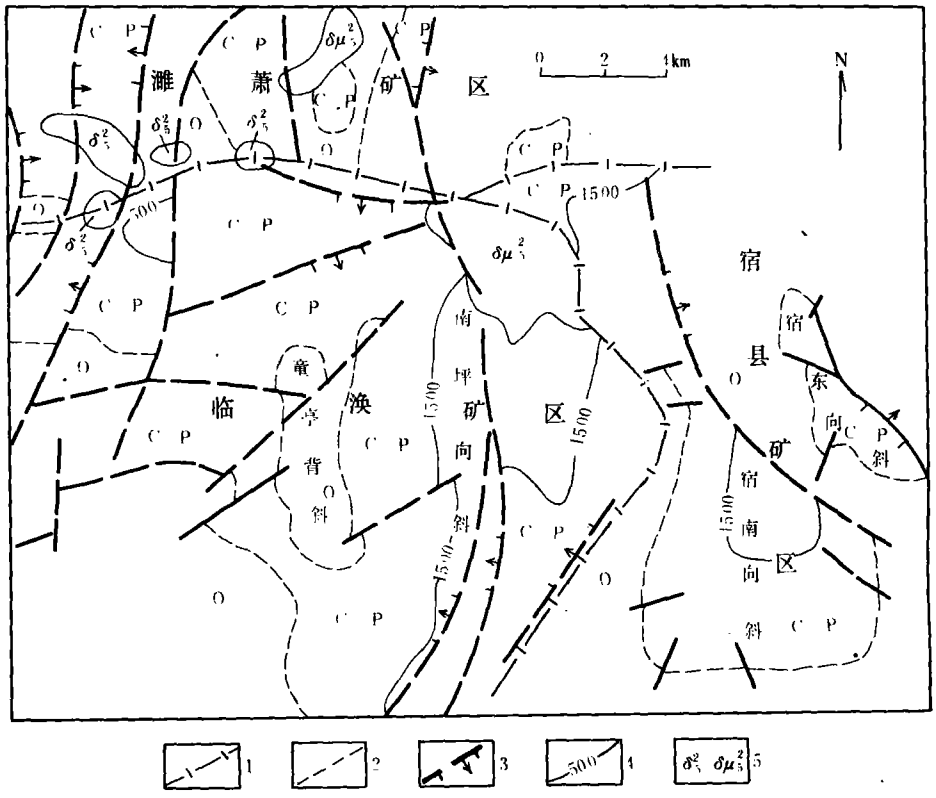

图1 淮北煤田南部基岩地质略图

1.矿区边界;2.地层界线;3.断层;4.煤层埋藏等深线(—m);5.岩浆岩侵入体

Fig. 1 Simplified geological map of the bedrocks in the south of the Huaibei coalfield

1=mining district boundary;2=stratigraphic boundary;

3=fault;4=burial isoline of coal beds;5=magmatic intrusives

2 碎屑沉积物的成份特征

2.1 砾石的成份

底含中的砾石岩性在不同的地区差别较大,从宿县和临涣两个矿区20个测点中采样分析结果来看,位于宿县矿区一带的砾石成份单一,以碳酸盐岩为主,约占砾石总含量的80%以上,砂岩和燧石质砾石含量较少,偶见石英质砾石。位于临涣矿区一带的砾石成份相对复杂,主要为砂岩砾石,占砾石总含量的53.2%,燧石质砾石占30%,石英质砾石占14.6%,偶见灰岩砾石。

2.2 砂粒的矿物组成特征

从砂层及含砾砂层中采集的样品进行薄片、重砂等分析,结果表明,位于上述两个矿区底含的砂级碎屑物同样存在明显差异(表1)。在宿县矿区,同样以碳酸盐矿物方解石为主,石英含量较少。重矿物组份除表1中所列的稳定组合外,还可见少量金红石、榍石和重晶石。在临涣矿区,砂级碎屑则是以石英为主,并含有一定量的长石。长石遭到不同程度风化,部分只能据其外形及微弱的光性特征加以鉴别,但亦有少数风化轻微而保存较好,镜下可见清晰的卡纳双晶及两组解理。在靠近底部的个别样品中,岩屑含量较高,主要为粉砂岩岩屑,偶见碳酸盐岩岩屑。重矿物组份除表1列出的主要成份外,还含有榍石、斜黝帘石、角闪石、透辉石等。

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表1　矿物组合特征

Table 1　Characteristics of the mineral assemblages in the study area

矿区	轻矿物组合		重矿物组合				粘土及其它矿物	
	种类	含量(%)	种类	两极含量(%)	一般含量(%)	平均含量(%)	种类	含量
宿县矿区	方解石 石英 燧石 微斜长石	70～90 5～25 少量 少量	磁铁矿 石榴子石 氧化铁 绿帘石 锆石 电气石	22.58～79.92 10.99～42.82 2.82～28.73 1.52～7.42 0.43～1.85 0.21～1.54	60～70 10～30 3～15 1.5～3 0.5～1.5 0.5～1.5	62.55 23.25 9.25 2.95 0.91 0.82	水云母 方解石	主要
							水针铁矿 铁白云石 蒙脱石 绿泥石	次要
临涣矿区	石英 长石 碳酸盐类	60～90 10～40 少量	氧化铁 锆石 电气石 绿帘石 磁铁矿 石榴子石 金红石	1.40～70.90 9.60～76.80 0.60～37.60 1.80～40.40 0.30～11.60 0～11.80 0.60～4.0	10～60 20～40 5～25 5～20 1～7 1～6 1～3	30.27 31.38 14.94 11.75 5 3.99 2.15	水云母 蒙脱石 高岭石	主要
							绿泥石 石英(粉粒) 方解石 白云石	次要

3　碎屑沉积物的结构特征

3.1　砾石的形态特征

根据对所采集砾石的测量和对球度、宽度和扁度的计算，可以看出，宿县矿区砾石球度平均值大于0.7，宽度一般在0.94～1.01，扁度多在1.42～1.48之间；临涣矿区的砾石球度值为0.66～0.72，宽度0.92～1.04，扁度值一般为1.34～1.69。由于宿县矿区以灰岩砾石为主，性质均一，而临涣矿区以各种砂岩、燧石及灰岩多种成份混杂的砾石成份，故在砾石抗磨损强度、化学风化方面存在较大差异。因此，宿县矿区的砾石无论在球度、宽度或扁度方面都比较稳定，而临涣矿区的砾石则变化范围较大。

根据T. Zingg 砾石形态分类法，对所测砾石进行形态分类(图2)。并得出临涣、宿县两矿区不同砾石形态的相对含量(表2)。

表2　不同矿区砾石形态特征简表

Table 2　Morphology of the gravels from different mining districts in the study area

矿区	砾石形态相对含量(%)			
	等轴状	扁圆状	扁棒状	片状
临涣	29	36.5	21.1	13.6
宿县	36.1	41.7	16.7	5.5

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

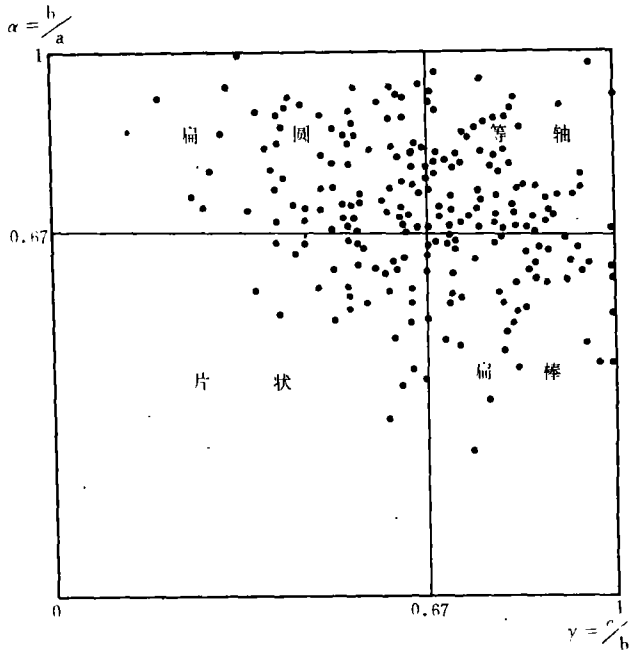

图2 砾石形态分类

Fig. 2 Morphological classification of the gravels in the study area

3.2 砂的结构及表面特征

底含的砂级碎屑物由粗、中、细、粉不同的粒级构成，砂的粒径与级配因地不同，时有变化，但在所有矿区总体上表现为滚圆度差、分选性不好的结构成熟度。由于砂粒在砂层中以混粒砂及混粒土为特征，在粒度分布特征方面，悬浮总体占主要部分，分选性差、粒度范围由粗砂到细砂。标准偏差(σ)在0.7～0.8之间，偏度(SK)在0.27左右，峰度(K_G)值多在1.3以上，大多具有不对称双峰或多峰性，反映了沉积物的多源、水流和速度多变，以密度流为主的沉积特征[2]。

根据对颗粒的扫描电镜分析统计(表3)，碎屑颗粒呈棱角状和次棱角状者占81.6%，次圆状者占14.7%，圆度较好者仅为3.7%。

表3 砂粒磨圆度统计表

Table 3 Statistics of the roundness of sand grains

粒级 / 磨圆度	粉砂—细砂		中粒—粗砂		粉砂—粗砂	
	粒数	百分含量	粒数	百分含量	粒数	百分含量
棱角状	18	36	13	22	31	28.4
次棱角状	27	54	31	52.5	58	53.2
次圆状	5	10	11	18.6	16	14.7
圆状			3	5.1	3	2.8
滚圆状			1	1.7	1	0.9

在部分石英颗粒的外形及表面特征上，不乏有贝壳状断口、机械撞击坑、溶蚀与沉淀的特征。还有的颗粒在低倍镜下具有原来的形态轮廓，但以撞击坑为斜交点的斜交裂纹在1200

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

高倍放大时清晰可见。上述现象表明少数形态呈圆状或次圆状颗粒并非本次搬运的结果，而尖棱状碎屑、撞击坑、交叉裂纹才是本次搬运沉积作用的结果。

4　松散沉积物结构成因及环境意义

根据上述碎屑沉积物的成份、结构及分布特征，笔者认为，研究区新生界底部的松散沉积物有着复杂的成因类型和沉积环境，其中砂粒和贝壳状断口、锯齿状棱脊、密集分布的撞击坑、擦痕等结构特征，以及石英、长石、碳酸盐岩并存的矿物和复杂的砾石成份表明了物源区受到强烈的物理风化和剥蚀搬运作用。宿县、临涣矿区底含碎屑物质组成的差异以及较低的结构、成份成熟度说明了这一沉积层形成的物质来源不同和复杂的搬运沉积条件。它们应属于强烈风化剥蚀，短距离内快速搬运沉积的结果。其形成古地理类型应属于构造-剥蚀丘陵地带的山前斜坡。

第四纪松散沉积物的形成主要与气候、新构造运动、地貌及物源区岩性和分布有关，其中前两者主要决定母岩的风化类型和风化作用的程度。新构造运动同时还影响到地貌形态，控制着沉积物的成因类型、厚度和平面分布。物源区的岩性与风化作用方式则直接影响到沉积物的成份。由图1可知，煤田内松散沉积物的基底，分布着以碎屑岩为主夹有泥岩和薄层碳酸盐岩的煤系地层和以碳酸盐岩为主的奥陶系地层。在临涣矿区，基岩中还断续分布着燕山早、中期的中性闪长岩侵入体[1]。这些基岩的岩性在早期的风化剥蚀过程中不同程度地影响了底含的物质组成。

在古地理方面，上新世末期，区内地壳活动强烈，整个淮北地区隆起抬升[3]，含煤地层在一些背斜的顶部遭受剥蚀。其中煤田北部隆起幅度明显大于南部。早更新世中期，区内下降，遭受风化剥蚀后的煤田上部普遍接受沉积，并以成份复杂、结构成熟度较低的冲积—洪积相沉积为主。

由图3、4可见，研究区在底含形成期不仅表现为北高南低，而且地面坡降较大(约2/1000)，这就构成了底含除原地基岩以外的主要物质来源。在宿县矿区，底含中的大量的灰岩砾石和以方解石为主，石英、燧石为辅的碎屑矿物组成，说明了物质来源主要为矿区北部外

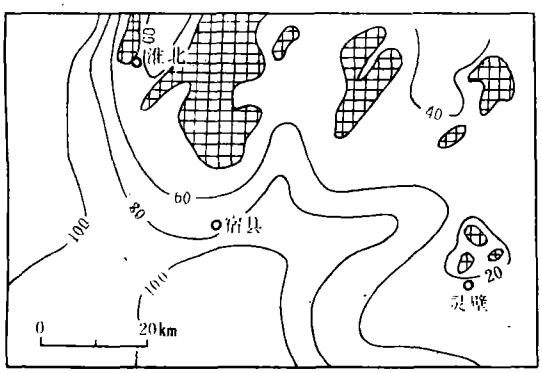

图3　淮北煤田南部新生界等厚线图

Fig. 3　Isopachous map of the Cenozoic strata in the south of the Huaibei coalfield

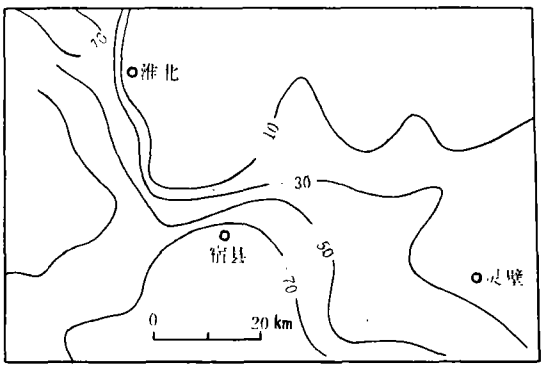

图4　淮北煤田南部新生界底界面等高线图

Fig. 4　Contour diagram of the lower boundary of the Cenozoic strata in the south of the Huaibei coalfield

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

围的奥陶系灰岩和煤系地层。而在临涣矿区以石英为主，含有长石和少量碳酸盐的轻矿物组合，以及以锆石、电气石为主的重矿物组合说明了位于矿区北部含煤地层、中性闪长岩侵入体以及奥陶系地层的风化剥蚀同时成为该矿区底含的主要物质来源。大量的碎屑石英、长石碎屑的存在表明了闪长岩同时遭受化学风化和物理风化以及近距离的搬运沉积。

参 考 文 献

1 金权等. 安徽淮北平原第四系. 北京：地质出版社，1990
2 中国科学院成都地理研究所. 泥石流(3). 科学技术文献出版社重庆分社，1986
3 罗其湘. 苏北徐淮平原晚更新世以来的古气候和古地理. 海洋地质与第四纪地质，1984(2)

SEDIMENTARY CHARACTERISTICS AND PALAEOGEOGRAPHIC SIGNIFICANCE OF THE LOOSE SEDIMENTS AT THE LOWERMOST PART OF THE CENOZOIC STRATA IN THE SOUTHERN HUAIBEI COALFIELD

Yan Jiaping — *Huainan Mining Institute*
Wang Zhenwei — *Hefei Institute of Coal Mining*

ABSTRACT

There are large discrepancies in sedimentary textures and structures and mineral compositions of the sediments from the Xuxian and Linhuan mining districts although in the same coalfield, as revealed by sedimentary characteristics of the loose sediments at the lowermost part of the Cenozoic strata in southern Huaibei coalfield. The authors owe these differences to different provenances, lithology and palaeogeographic environments in respective mining districts. For instance, the sediments in the Linhuan mining district consist mainly of quartz, feldspar and carbonate minerals plus the heavy mineral assemblages dominated by zircon and tourmaline, indicating that the detritus were derived from the weathering products of the neutral diorite massifs in the north of the mining district, while in the Xixian mining district, the sediments are characteristic of a large amount of limestone gravels plus subordinate quartz and chert, suggesting that the principal sources of detritus lay to the Ordovician strata and intensely weathered coal measures in the east and north of the mining district.

The complex textures and structures and mineral compositions of the sediments show higher bedrock topography in the north of the mining districts, intense physical weathering of the source rocks, short-distance and faster transport, and polyphyletic origins.

Key words: loose sediments, clastic texture, palaeogeography, Huaibei

(C)1994-2020 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net