

苏北金湖凹陷北部 垛二段—盐二段重矿物初步研究

孔庆玉

(江苏石油普查勘探指挥部)

苏北金湖凹陷北部,包括三个次一级构造单元,即三河次凹陷、刘庄构造带和唐港构造带(图1)。该区处于东台坳陷与建湖隆起两大构造单元的过渡地带,新生代沉积变化较大,相变与地层缺失现象错综复杂。本文所研究的早第三纪晚期一晚第三纪沉积,即三垛组二段(简称“垛二段”)—盐城组二段(简称“盐二段”)尤其如此。

在该区现有的九口井中,六口井采集有重矿样品110个,另有两口井尚有另星的古生物资料。垛二段—盐城组为一套河湖相红、黄色和杂色砂泥岩、含砾砂岩与砾岩组成的碎屑沉积。整套地层纵向上岩性电性特征很不明显,在地层对比上相当困难。如东69、60、65、66等井的盐二段之下,有一套地层,与相邻的东53井比较,其视电阻率比盐一段为低,比垛二段相应要高些,因无对比标志层,用测井曲线就难以确定其归属;又如东53井以西的刘庄地区是否存在盐一段等也有分歧意见。

针对地层划分对比中存在的问题,作者观察鉴定了一些钻井的重矿样品,重新整理了已有重矿资料,找到了研究层位重矿组合特征的若干差别,为地层划分对比提供了新的依据。

一 垛二段—盐城组砂岩重矿特征

来源于同一母岩组合的碎屑物质,在一定地质时期内,可形成岩性不同、矿物特征类似的沉积物。这样就构成了利用重矿组合特征来进行地层划分对比的基础。垛二段与盐城组是两个不同时期的沉积物,因而重矿组合特征也应有显著的差别。实际资料证明了这种差别的存在。由表1可见,重矿物组合及其标型特征,在两套地层中的差别异常明显,因此作为划分对比的依据是可行的。

即使在同一组地层中,尽管矿物组合与标型特征相似,但标志矿物含量也有显著的变化。故可进一步以标志矿物的含量来作“段”的划分依据。例如东53、东67井盐城组的标志矿物绿帘石,在盐一段中其含量为42.7—66.3%,而在盐二段中含量则为50.5—70.0%(表2)。

二 地层划分对比

1. 根据重矿组合、标型特征、标志矿物,并结合地层岩性电性及古生物资料,将该区部分钻井垛二段、盐城组划分如表3。

由表3可见,以重矿组合为依据划分的盐二段、盐一段与电性、岩性特征基本上是吻合的(图1)。即“黑白砾”(指由黑色燧石与白色石英、石英岩为主要成分的砾岩)标志层底界以上为盐二段,其下为盐一段。盐一段与垛二段在东53井、东67井中,重矿特征也是很明显的(图2、3)。它们所属地

表1 重矿物特征综合数据表

地 层	重矿物组合	标志矿物	陆源矿物平均含量(%)							稳定系数(%)	重矿物总含量(%)	标型特征		物征		推 岩 断 组 母 合	备 注				
			透 明 矿 物									不 透 明 物 总 量	褐 铁 矿	粒 度 (mm)	磨 圆 度			形 态	色 态	形 态	色 态
			锆 石	石 榴 石	电 气 石	金 红 石	十 字 石	绿 帘 石	角 闪 石												
盐二段 N ₂ y	绿帘石 石榴石	绿帘石平均含量 (%) 49.3%	12.8	28.3	3.2	2.1	5.0	4.2	4.4	37.3	2.7	41.1	1.6	0.15	次棱角状	无色为主	玫瑰色为主	变质岩 风化壳 沉积岩	资料来源于六口井的平均含量		
盐一段 N ₂ y	锆石 十字石 角闪石		9.6	21.6	3.5	3.0	6.5	5.4	1.4	27.2	3.0	39.5	1.5								
梁二段 E ₂	石榴石 电气石 金红石	石榴石 (%) 51.3%	18.3	51.3	6.9	4.7	1.8	16.1	0.9	49.9	9.1	83.6	1.4	0.05	次圆—圆形	玫瑰色为主	无色为主	沉积岩			

说明: 1. 某透明矿物含量 = $\frac{\text{某透明矿物颗粒数}}{\text{透明矿物总颗粒数}} \times 100\%$

2. 不透明矿物含量 = $\frac{\text{不透明矿物(赤、褐铁矿+钛、磁铁矿+白钛石等)总数}}{\text{透明矿物总数+不透明矿物总数}} \times 100\%$

3. 褐铁矿含量 = $\frac{\text{褐铁矿颗粒数}}{\text{透明矿物总数+不透明矿物总数}} \times 100\%$

4. 稳定系数 = $\frac{\text{锆石+石榴石+电气石+金红石}}{\text{透明矿物总数}} \times 100\%$

* 以所有透明矿物颗粒总数为100%计算 : 指样品内陆源矿物中不透明矿物的含量

表2 盐城组重矿物平均百分含量统计表

地 层	井 号	陆 源 重 矿 物 平 均 百 分 含 量 (%)								稳 定 系 数 (%)	重 矿 物 总 含 量 (%)	
		透 明 矿 物						不 透 明 矿 物				
		锆 石	石 榴 石	电 气 石	金 红 石	十 字 石	绿 帘 石	角 闪 石	总 量			赤 褐 铁 矿
盐 二 段	东69	17.1	61.3	7.6	4.0	1.0	9.0	0.0	50.0	3.0	81.0	0.9
	东80	15	25.0	2.5	2.0	5.5	42.0	8.0	47.0	4.2	46.0	2.3
	东65	19.5	22.5	4	1.0	7.0	28.0	18.0	26.0	0.5	48.0	2.5
	东66	2.5	22.4	0.8	0.8	7.4	66.1	0.0	30.0	2.0	24.0	1.0
	东53	4.5	16.5	2	2.0	5.0	70.0	0.0	30.9	2.3	24.0	0.9
	东67	18.0	21.8	2.5	2.5	4.2	50.5	0.5	40.0	4.5	24.0	2.1
盐 一 段	东53	3.0	15.0	4.0	3.0	8.0	66.3	0.7	25.1	4.0	22.0	1.6
	东67	16.2	28.1	3.0	3	5.0	42.7	2.0	29.3	2.0	57.0	1.5

表3 地层划分数据表

井号	东69	东60	东65	东66	东53	东67
地层						
盐二段(N_y^2)	334.0	352.5	335.0	347.5	448.5	578.0
盐一段(N_y^1)					550.5	1025.0
垛二段(E_s^2)	610.0	615.0	615.0	710.0	950.0	1500.0

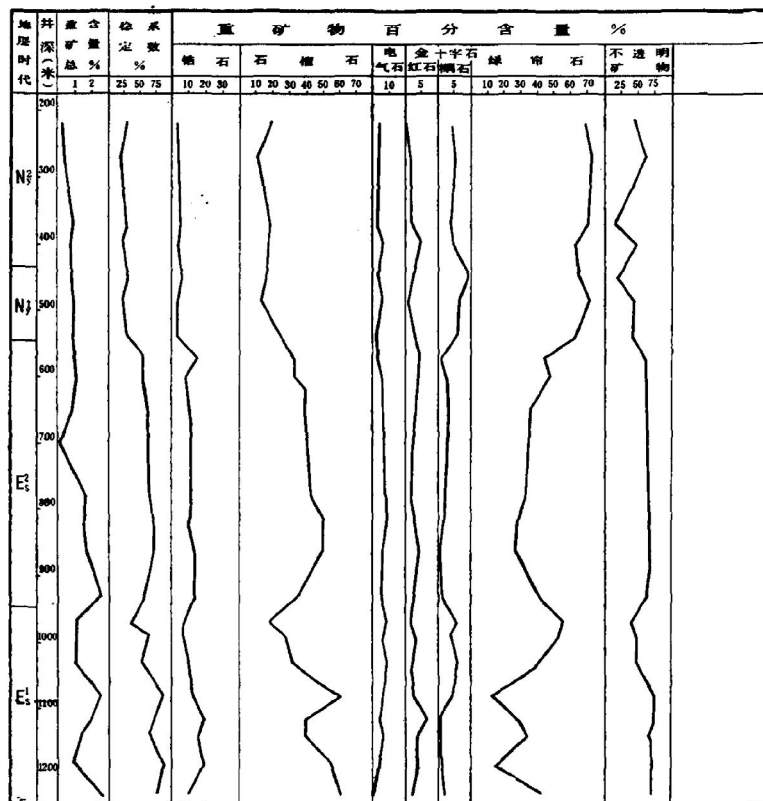


图2 东53井重矿物含量曲线图

层在岩性电性上的特征,与上下地层容易分开,并且为古生物资料所佐证。如东53井“黑白砾”标志层下,井深475米处见盐城组标准化石小玻璃介*Candoniella*。结合岩性电性特征将448.5—550米井段地层划作盐一段是无可争议的。因此,东53、东67井的垛二段—盐城组即可作为其它各井划分对比的标志。

2. 关于东69、60、65、66井典型的盐二段以下,一套视电阻率偏高的地层归属及其对比问题。

(1) 岩性特征:东66井347.5米以下为棕红色砂泥岩地层,与盐城组黄色为主的粗碎屑岩(含砾砂岩、砾岩)有明显不同。但与东53井垛二段中上部较粗的棕红色粉砂岩相似,在区域上可比性较强。

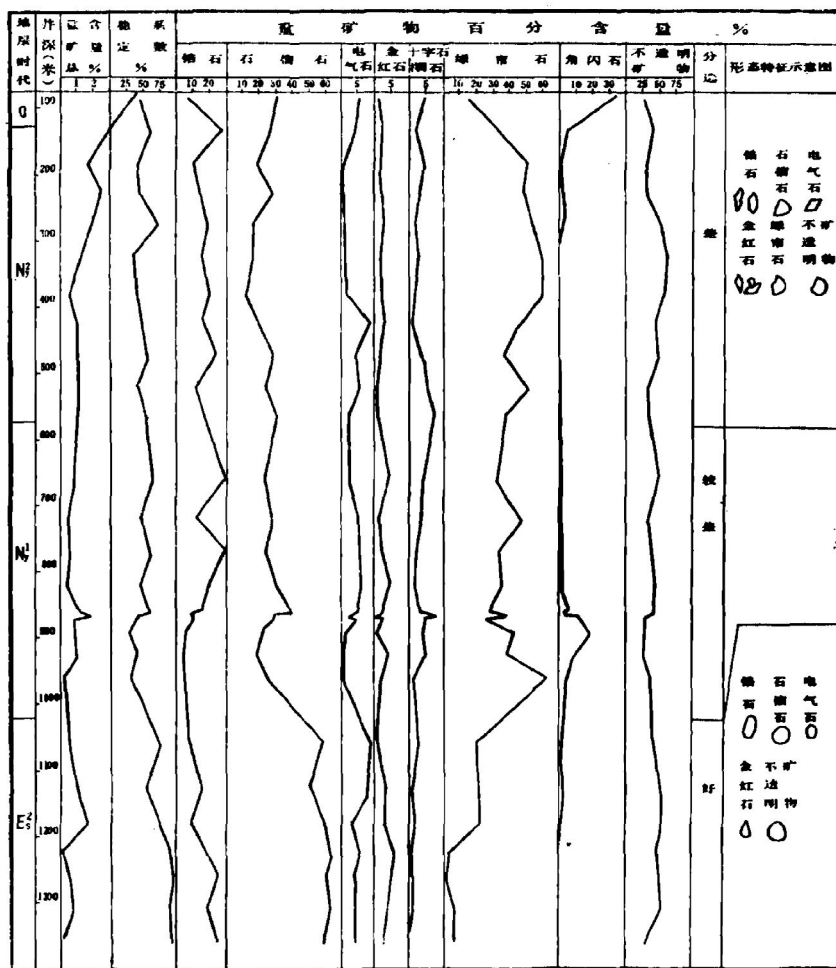


图3 东67井重矿物含量曲线图

(2) 重矿物特征: 这四口井的重矿物组合(图4—7)、标型特征和标志矿物与东53、67井垛二段相似, 而不同于盐城组。如东66井347.5—710米井段重矿物特征: 矿物组合是以锆石、电气石、石榴石、金红石等稳定矿物为主, 稳定系数达85%。标型矿物: 石榴石多数无色, 不含包体, 呈圆形; 锆石多玫瑰色, 圆形。上述特征与东53、67井垛二段砂岩重矿物特征是相似的(表4)。

(3) 古生物资料: 东60井于800米处见梅利安有盖轮藻 *Tectochara meriani*、苏北平头轮藻 *Amblyochara subeiensis* 各一个。前者多见于盐城组, 有可能是上部井段地层的掉块; 后者主要出现在三垛组, 并与重矿物特征是互相印证的。而东60井352.5—615米地层与东66井347.5—710米(垛二段)是相当的。

根据以上三点, 作者认为东69、60、65、66井盐二段以下的一套棕红色砂泥岩地层划为垛二段的依据是比较充分的。至于地层视电阻率偏高的现象, 可能是岩性、岩石结构以及地层水矿化度低等因素造成。

表 4 垛二段重矿物平均百分含量统计表

井号	矿物含量	陆源重矿物平均百分含量(%)								稳定系数 (%)	重矿物总含量 (%)	
		透 明 矿 物						不透明矿物				
		锆石	石榴石	电气石	金红石	十字石	绿帘石	角闪石	总量			赤褐铁矿
东69		18.0	63.0	8.0	4.0	2.0	5.0	0.0	50.0	6.0	92.0	0.8
东60		24.0	44.6	5.0	5.0	3.0	16.4	2.0	55.0	6.3	78.0	1.5
东65		16.0	54.0	8.0	5.0	2.0	12.0	3.0	52.0	5.0	87.0	2.2
东66		20.0	45.0	10.0	4.0	1.0	20.0	0.0	52.0	25.0	85.0	1.6
东53		11.7	41.3	5.5	5.0	2.0	34.5	0.0	50.0	5.4	74.0	1.4
东67		20.2	60.0	5.0	5.0	1.0	8.8	0.0	40.6	7.0	86.0	0.8

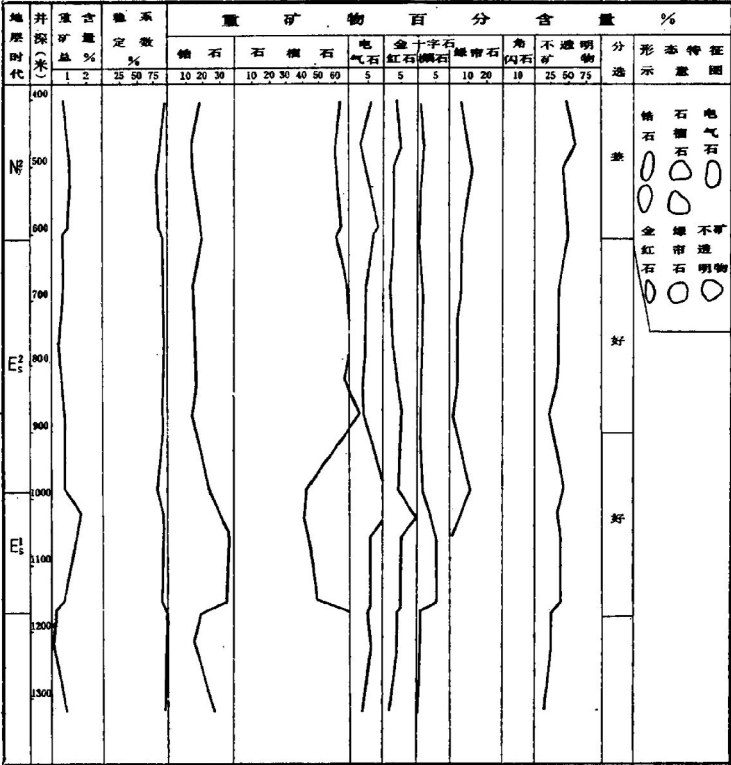


图 4 东69井重矿物含量曲线图

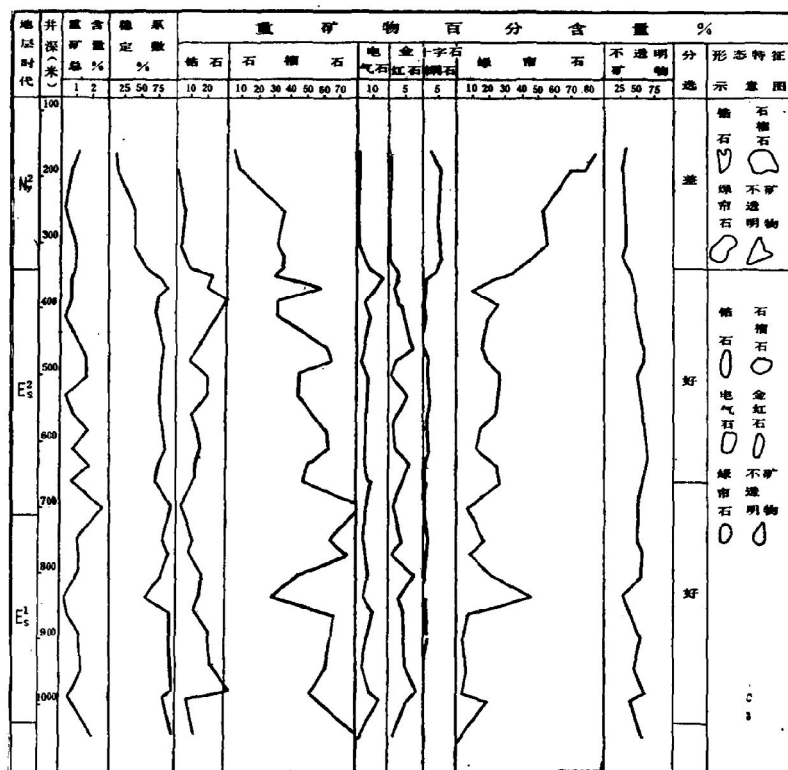


图7 东66井重矿物含量曲线图

3. 刘庄地区垛二段遭受剥蚀的证据。

(1) 钻井资料: 区域对比结果刘庄所有钻井均缺失盐一段, 表明该区三垛运动(垛二段沉积后)隆起, 缺失盐一段沉积, 垛二段顶部遭到剥蚀。

(2) 重矿物依据: 该区所有钻井盐二段砂岩中普遍见少量垛二段的标型矿物, 即磨圆度高的玫瑰色锆石; 圆形、无色、不含包体的石榴石。甚至东部的东53、67井盐一段底部砂岩中也见这种情况。

从上述分析不难看出, 研究区盐城组沉积具有自东向西, 逐渐超覆的特点。局部地区垛二段遭受剥蚀, 盐一段无沉积, 盐城组与三垛组为不整合接触关系(图1)。

(收稿日期 1980年3月1日)

参 考 文 献

- [1] H. B. 洛格维年科, 1959, 沉积岩研究法导论, 地质出版社。
- [2] И. А. 普列奥布拉任斯基, С. Г. 萨德基先, 1962, 沉积岩矿物, 中国工业出版社。

A PRELIMINARY STUDY ON HEAVY MINERALS FROM SHANDO AND YANCHENG FORMATIONS IN NORTHERN JINHU SEG, NORTHERN JIANGSU

Kong Qingyu

(The Petroleum Prospecting and Exploration Headquarters of Jiangsu Province)

Abstract

The north section of Jinhu seg occurs in zone of transition between Duntai depression and Jianhu uplift. Cenozoic sediments vary greatly. Parts of these sediments show no distinct lithological and electrical properties.

Analyses of 110 samples of heavy minerals are given and used as criterion for stratigraphical division and correlation on the basis of their assemblages, typomorphic peculiarities and differences in distribution in various rock horizons.

中国石油学会召开首届微体古生物会议

中国石油学会石油地质学会首届微体古生物会议，于1981年4月12日至17日在南京召开。参加会议的有石油部、地质部、中国科学院和高等院校等部门47个单位的89名科技人员。会议共收到论文58篇，宣读了47篇。

随着我国能源勘探事业的发展，微体化石及其生物地层的研究，取得了迅速的进展，成为石油地质科学中一门重要的基础学科。这次会议充分交流了近年来微体古生物学各方面的重要研究成果：化石组合特征、分带、分类、生态、微细结构、颜色及原油孢粉的研究。特别是以下几方面的研究进展，引起了与会代表的广泛关注：①孢粉、牙形刺颜色与有机质成熟度的关系；②在鉴定分类和地层划分对比的基础上，普遍重视生态与沉积环境的研究，尤其是介形类、有孔虫生态分析与生油岩沉积环境的关系极为密切；③原油孢粉分析与油气聚聚和油源探讨；④随着电镜和扫描电镜等新技术的应用，超微化石（颗石藻）的研究已崭露头角。

鉴于这次会议许多文章争论的焦点，是我国东部晚白垩世至早第三纪地层划分对比和沉积相，因此，代表们建议下一次会议以此项目作为中心议题。同时，会议还呼吁各有关单位领导要进一步重视和加强微体古生物学的基础研究，以促进其加速发展，为我国能源事业作出更大的贡献。

（袁松余）

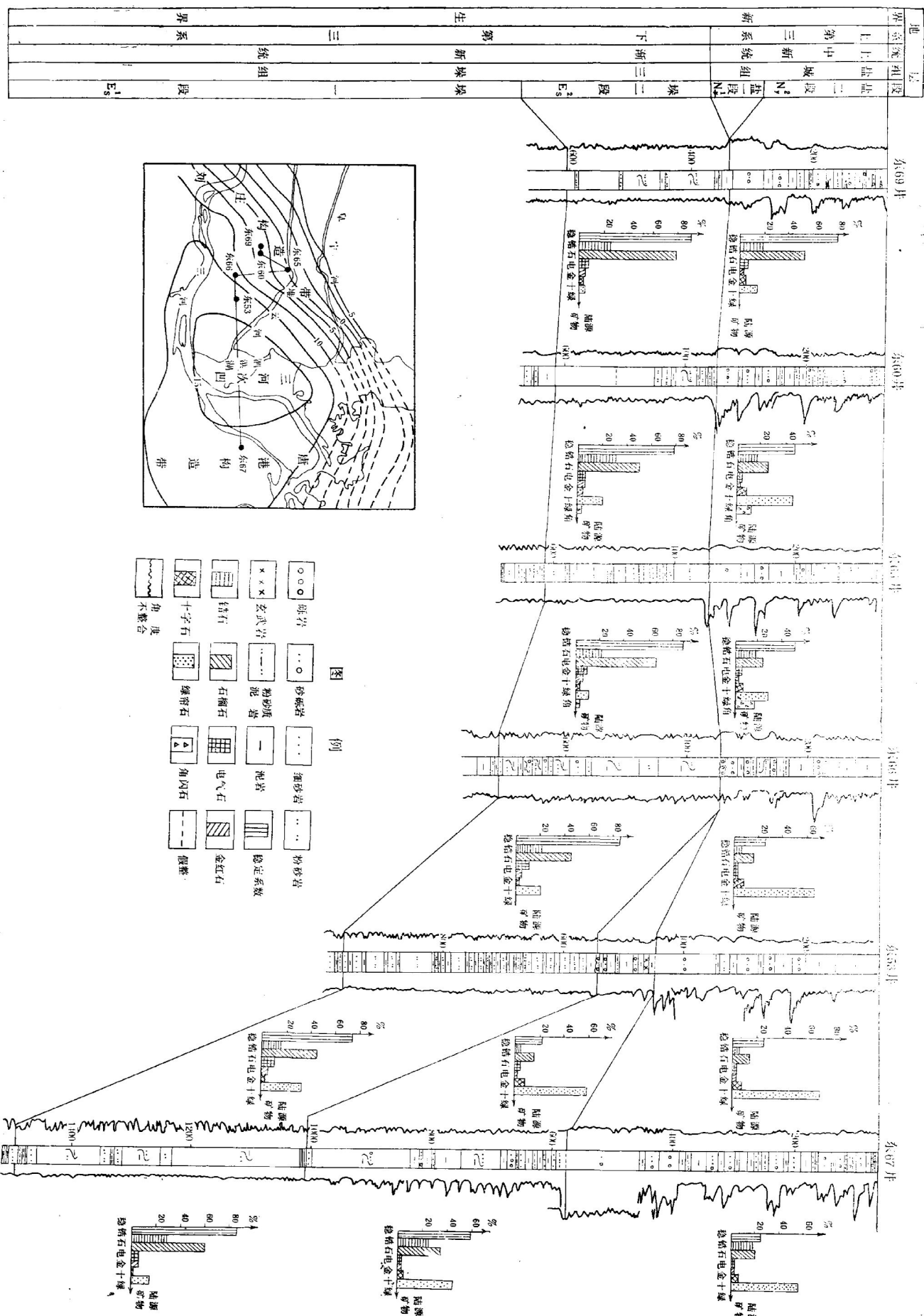


图1 金湖凹陷北部钻井重矿物组合特征对比图