

超微体化石 及其在我国的应用 王崇友



超微化石(Nannofossil)是个体极小的钙质化石,其直径一般为1~20余微米。正是如此微小的化石在近二十多年来,引起国际古生物界、石油托拉斯和海洋开发业的广泛兴趣和应用,其研究工作进展之快超过了其他古生物门类,形成古生物学一新分支—超微古生物学。

超微化石受到这样重视和发展如此之快,其原因无不与其地质高效益有关。首先,它在中、新生代海相沉积中数量丰富,演化快又具泛世界性的分布,因而能精细地划分地层和远距离对比地层,就最新资料统计,超微化石从侏罗纪到第四纪共划出110个化石带、化石亚带。如此之精细常为其他微体化石所不及,因此,广泛用于含油区域地层划分与对比;其二,超微化石分析用样量极少,一般为1~2克,还不到微体化石用样量的二百分之一,甚至1、2粒岩屑也能分析鉴定,从而解决了目前小口径钻进岩芯少和岩屑录井中岩屑颗粒很小的困难;其三,提高初步成果快,初步分析鉴定工作可用偏光显微镜快速完成,因而能随着钻探工程的进行,现场提出进尺意见。

国外,从六十年代起在地质部门广泛应用超微化石的结果,促进了超微化石研究工作的迅速发展,仅二十余年,超微古生物学已趋于成熟之学科。我国超微化石的研究开展的晚,尚属初级阶段,然而,从应用价值来看,已迈出可喜的步子。随着我国四化建设发展的需要,超微化石研究必将更加广泛的应用于石油能源、海洋开发、水力资源、海产渔业和基础地质等方面,现就国外现状

和我国超微化石应用情况作一梗概的介绍。

1. 石油与天然气能源

油气能源方面提出的主要地质问题之一是地层时代的划分,它直接关系到石油勘查、开发中进尺与停钻以及生油量、储油量的计算数据。地层时代划分不准确会给石油的地质和开发工作带来很大经济损失和时间浪费,能精细划分并能快速鉴定地层时代的超微化石就成为石油勘探开发工作中必不可少的重要手段之一。目前,世界各国石油公司和海洋钻探船上都配有超微化石专家从事此项工作。在我国南海(照片7)、渤海、东海的石油勘查工作中(包括与国外合作勘探、开发)均开展了超微化石的研究,并成功地划分了地层,台湾勘探区工作得较早,从第三系中已划出18个超微化石带,为台湾地区石油勘探开发作出了贡献。

生油层系的研究是石油地质必不可少的重要课题,其研究方法较多,超微化石亦为重要的方法之一,因超微浮游类本身就是优良的生油母质。超微化石的大量富集层—白垩是极好的生油岩,已为大家所公认,如北海白垩型油田,它为欧洲能源自给作出了贡献。这种以大量超微化石为主体的白垩层不仅是优质的生油层,而且也是具有良好微孔隙的储油层。西沙群岛白垩与超微化石的发现(照片6),为我国提供了寻找此种油田类型的新信息。

我国东部地区是著名的晚白垩世—第三纪油气田的开发区,关于它的生油环境问题,多年来一直存在着陆相与海陆过渡相之争,近年来由于在下辽河地区、下第三系渐新统中发现超微化石(照片2),这就为本区的油源包括来自海相的看法提供了新的依据。

2. 沿海城市第四纪水文地质

国外利用超微化石研究沿海城市第四纪水文地质较为罕见。我国已在重要的工农业

基地—长江三角洲地区开展了此项工作，并在该区第四纪地层中发现一定数量的超微化石（照片4、5），成功的划分出六至七套海相层，其中最下一套海相层，属上海地区的新发现，这对第四纪地层划分以及对该区地下水的淡水层与咸水层分布规律的研究，均有实用价值。利用超微化石种类及含量变化曲线特征，还对全新世进行了更详细的三分，並已获得较理想的效果。

3. 基础地质方面：

（1）超微化石带的研究与应用：超微化石带在国外已建立较完整的系统，从侏罗系到第四系共划分为110个超微化石带、化石亚带，其中侏罗系11个带，相当每个阶1个化石带；白垩系21个带，每个阶有1~3个化石带；下第三系38个带与亚带，每个阶有3~5个化石带与化石亚带；上第三系36个带与亚带，每个阶约2~7个化石带与化石亚带；第四系4个化石带、化石亚带。超微化石带在我国台湾研究的较为详细，其在第三系已划出18个超微化石带，第四系划分出4个化石带、化石亚带，为油区勘探的地层划分提供了可靠的依据。运用超微化石带在确定层序关系，缺失程度、不整合关系等方面是很成功的。在世界范围内长期争论的白垩系与第三系分界问题，争论的焦点在于达宁阶（Danian）的时代归属问题上，浮游有孔虫第三纪组合特征在标准地点达宁阶的发现，打破了根据其他化石（苔藓虫、腕足类等）将达宁阶置入白垩系的传统方案；近二十余年，所获得超微化石资料，对达宁阶划归第三系底部，提供了不容置疑的证据。超微化石在白垩纪末期约有200种大量灭绝，进入第三纪初期（达宁期）仅残存约10余种。这一事实为中、新生代之间的地质大灾变提供了有力的依据。我国在新疆塔里木西缘白垩系与第三系界线的研究中也发现超微化石（照片1、3）。

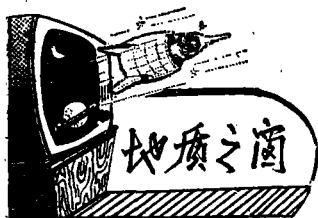
（2）板块构造研究方面的应用：我国

台湾学者曾利用超微化石研究台湾海岸山脉之年代与外来岩块年代之差异，进而判断並证明其为混杂体，为板块构造的研究提供了重要的论证。

（3）古环境研究方面：超微化石在恢复古环境方面已获得成功，在正常海域，超微化石受纬度与洋流控制，美国学者与苏联学者根据这一特征，分别绘出北大西洋海区与全球海洋的生物地理分区图。美国学者根据北大西洋四个生物地理区（亚寒带区—过渡区—亚热带区—热带区）的分析，得出在最近225,000年地史中北极水体曾六次向南扩张的结论，证明北大西洋晚更新世曾有超过10纬度的气候变化。美国人在1976年与1980年根据深海钻探中的超微化石资料，运用数学方法通过电子计算机，成功地再造了大西洋区早、晚第三纪古气候、古地理模式图。得出早第三纪古气候曾有三次不同程度的冷暖变化，晚第三纪中新世曾有四次冷暖气候的变迁，这些结论与稳定同位素测温数据是相互一致的。有人还利用包括超微化石资料在内的综合研究方法，讨论了侏罗纪、白垩纪时期大西洋、印度洋等区域的古环境变迁。上述正常海域古环境方面的研究工作，我国尚待开展。

超微化石还见于非正常海域的近岸滨海带、泻湖区、非正常盐度的死海（极高盐度）以及黑海（淡化海）等处均有发现。然而，这里发现的超微化石具有属种单一或形态变异的特点。我国东部地区下第三系超微化石和长江三角洲第四系发现的化石均属非正常海域之例。前者，超微化石见于渐新统沙河街组的白垩页岩中，所见化石数量很多，而属种很单调，仅数种，並有些特化现象；长江三角洲地区的超微化石亦有属种单一化的特点。

我国超微化石研究工作仅有数年历史，研究水平与国外相比差距较大，研究超微化石的人也较少，技术水平有待提高。因此，



苏联的矿产资源有偿使用和矿产储量价格问题

李 则 新

苏联在1967年7月以前,地质部门进行矿产普查勘探是由国家拨款,探明的矿产储量采矿企业无偿使用。结果正象斯特鲁米林院士所说:每年数亿、数十亿卢布的地质勘探费“随着工厂烟雾的消散而不知所终”。无偿使用的制度不仅造成了矿产资源的严重浪费,而且对地质勘探单位和采矿企业的生产经营也有消极影响。随着1965年经济改革的实施,矿产资源的有偿使用问题提上了日程。苏联科学院经济学部于1966年3月举行了一次关于矿产品价格问题的讨论会。会议着重讨论了地质勘探工作的性质和地质勘探费的补偿问题。关于地质勘探工作的性质,在理论认识上,意见相当分歧,但是多数人认为地质勘探费应由采矿企业补偿。会上提出两种补偿办法。

1. 地质勘探费应由采矿企业按储量价格用企业销售收入补偿,储量价格按照一般的价格形成原则确定。就是说,各地区的储量价格应等于当地的单位储量成本加一定的利润。

2. 地质勘探费应象矿山的巷道工程一样,以折旧的形式补偿。

这两种办法的分歧在于:前者认为探明

加强对从事超微化石工作人员的培养十分必要。应通过各种渠道学习国外的先进经验与技术,提高我们的水平,在不断实践中培养出精通本行的专家,配备电子计算机和较先进的仪器设备。以利更好的为我国四化建设和地质找矿服务。

(中国地质科学院地质研究所)

〔注〕 照片见封三,图中U代表微米

储量是采矿企业的劳动对象,具有原料的性质,属流动资金;后者认为地质勘探是采矿的前期准备阶段,其费用是基建投资的一部分,属固定基金。

会议最后建议:矿产品的生产成本和新批发价格应含矿产普查和勘探的费用,但是由于对地质勘探费用的经济性质研究的不透,所以这次制订新的批发价格时,可根据各采矿部门的具体情况采用不同的办法。

1966年8月,苏联政府正式决定矿产品的生产成本和批发价格必须包含地质勘探费。

新的批发价格从1967年7月开始执行。但是没有采取储量价格的形式,而是根据储量的勘探成本,按采矿企业的实际产量计收地质勘探补偿费。收费的矿产只有16种。由于是按产量收费而不考虑开采损失,不利于资源的合理利用和保护,所以从1975年开始改为按实际消耗的储量收费,而且超定额损失的收费标准还要比正常收费高50~100%,收费的矿产增加到23种。1982年又将收费的矿产增加到60种,许多矿种的收费率不同程度地有所提高。据估计这60种矿产的补偿费可达这些矿产的普查和勘探费用的80~100%。

苏联在1967年调整矿产品价格时,没有

第4页、第31页小资料脚注:

- ① 根据1984年8月24日晨同一位民主德国高级地质人员的谈话记录。
- ② 根据1984年8月12日下午在格鲁吉亚首都底比里斯同一位从事区调二十五年以上的地质人员的谈话记录。

更

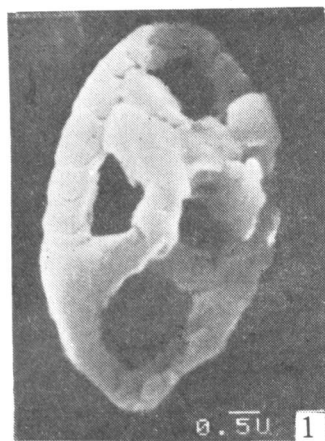
一九八五年第一期23页左半栏倒数11行

“提出层控一砂卡岩型的建议”。应为“提出层

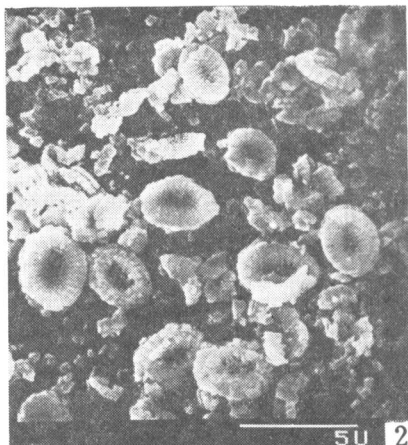
正

控式砂卡岩及层控一砂卡岩型的建议”。

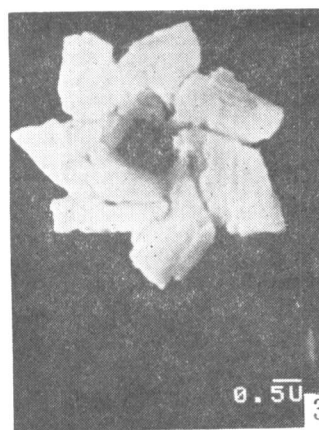
《超微化石及其在我国的应用》附照片



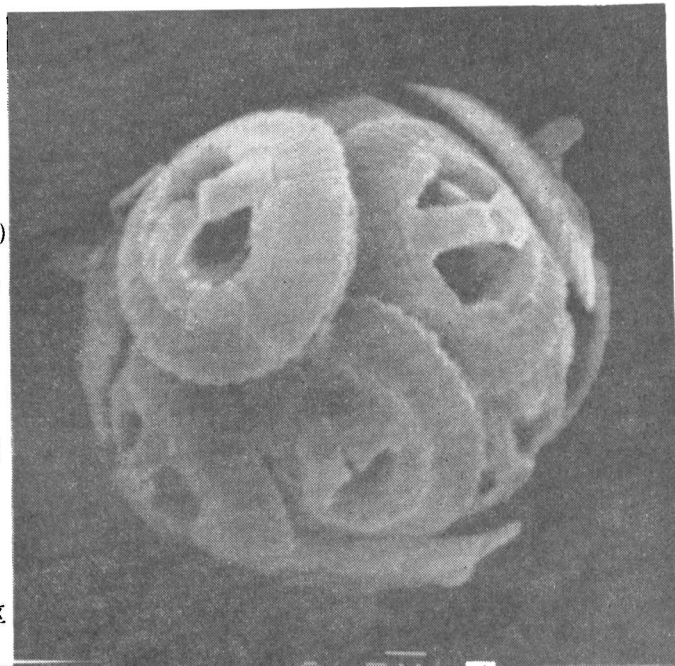
1 可疑新颗石
Neococcolithes dubius (E)



2 网窗颗石
Reticulofenestra sp. (E₃)
辽河地区



3 星石
Lithastrinus sp. (K₂)
新疆塔里木



6 精致暗弯角石
Amaurolithus delicatus (N)
西沙群岛

4 大洋桥石
Gephyrocapsa oceanica (Q)

5 赫氏艾氏石
Emiliana huxteyi (Q)
上海长江三角洲地区

7 网窗颗石
Reticulofenestra sp. (N₁)
珠江口海区

