

# 南沙群岛海区综合科学考察取得一批重要成果

陈 清 潮

(中国科学院南沙科学考察队)

南沙群岛是我国南海诸岛中最南和最多的岛礁群,自古以来就为中国的领土,中国政府对南沙群岛拥有无可争辩的主权。

经国务院批准,从 1987 年 3 月起由中国科学院牵头,会同国家计委、国家科委、国家教委、国家海洋局、农业部、石油部和国家测绘局等 30 个单位,联合组成了南沙综合科学考察队,对南沙群岛及其邻近海域进行为期五年共十个航次的综合科学考察。总航程约 10 万公里,遍及整个南沙海区,调查了 28 座岛礁、水道、生物资源、油气资源以及海洋环境特征。现已胜利完成“七五”计划,并取得了一批重要成果,出版和已付印的有综合报告、论文、专著 12 册,遥感图集 3 册,地图 2 幅。有的成果已在生产实践中发挥经济、社会等效益,为国家在南沙海域的规划、建设和开展国际合作研究与开发作出了积极的贡献。

下面简要阐述取得的一些重要成果。

## 一、南沙岛礁、水道调查研究方面

### (一) 南沙群岛礁体地质、地貌研究

在永暑礁上打了一口地质钻井,这是我国迄今在南海诸岛中岛礁钻探最南的一口钻井,命名“南永一井”,进尺 152.07 米,采芯率 71%。在对岩芯综合分析的基础上撰写成“南沙群岛永暑礁礁相地质”专著。根据已得资料建立了南沙群岛第一个第四纪地层年表,揭示了我国第一个珊瑚礁造礁生物和附礁生物垂向分布和元素地球化学分层,提出南沙礁体第一个同位素的垂向分布规律、物理力学性质,重建珊瑚礁体自早更新世晚期 90 多万年以来的沉积、成岩过程、地质演化、古气候和古海面变化的历史,并由此作出工程地质评价。还通过对 28 个礁体的现代沉积物特征的考察,从理论上确定了环礁沉积相水平分带、珊瑚礁现代生物碳酸盐沉积的水深垂直分带,测定了造礁珊瑚的成长率和礁坪的地质年代。上述永暑礁地质、现代珊瑚礁沉积研究,由于涉及的学科多、内容广,采用的技术较先进,分析较深入,因此在国内外同类研究中属十分珍贵的成果。

## （二）南沙群岛水道与锚地研究

对南沙 26 个礁体和 2 个暗沙进行水道与锚地的概查, 获得定位、测深、地形、底质和海况资料。对礁体群礁区的水道与锚地按其地貌特征作出了分类, 附图描述了各个礁体水道与锚地的地理位置、范围尺度、底质与锚力、船舶驶入水道与锚地的要领。对航海考察具有重要的作用。

## （三）南沙岛礁地形遥感与测绘研究

在三角礁等 17 个礁体上埋设了 25 个考察标志, 还在信义礁上竖立了准主权碑, 在 16 个礁体 23 点进行了定位, 在仙娥礁验潮、测绘了 4 个礁的 1:1 万地形图; 定量地建立了遥感信息与水深模式, 绘出光灰度与水深关系曲线图; 并利用 TM 和 MSS 图象制作了南海诸岛卫星影像 74 幅; 首次编制了 1:25 万南沙群岛彩色卫星影像地图 19 幅; 编制了南海及邻近大洋地势图 9 张 1 幅。

# 二、南沙油气资源调查研究方面

## （一）南沙海区地质、地球物理勘探与油气资源的综合研究

取得了包括海底貌、新构造与地壳稳定性、重力、磁力、多道反射地震、声纳浮标折射地震、热流、汞含量、红外测温等八项观测成果。通过系统分析研究, 在有关南沙地块的边界、基底、新生代地层、地质构造、含油气盆地、形成演化等方面提出新观点, 例如, 提出南沙地块的主体为中西沙地块的裂离部分, 其中礼乐滩来源于北部陆源区, 新发现南沙地块的中构造层广泛分布厚度较大等。还提出了南沙地块含油气盆地可分为三级远景区, 其中最好的是曾母盆地, 其次为万安西盆地, 第三为礼乐滩、南薇与南华盆地。

## （二）地质勘探研究

根据实测的近 7000 公里多道反射地震与 10 个声纳浮标折射地震资料表明, 南沙地块存在两个区域地震不整合面, 结合测区内钻井资料可以看出, 这两个不整合面可将新生代与前新生代地层划分为上、中、下三个构造层, 并确定了其地质时代属性。初步查明南沙群岛海区包括南沙海槽区的地壳性质为拉薄并块断的地块; 初步查明南沙海区沉积盆地分布轮廓, 共划出礼乐、南华、南薇、万安西、曾母和南沙海槽等 6 个沉积盆地。其中南薇盆地是新发现的, 而对其他 5 个盆地的边界与面积也作出新的划分与圈定。

# 三、南沙海区海洋生物资源和生态研究方面

通过对 28 个岛礁的生物资源和生态环境调查研究, 初步鉴定海洋动植物和微生物 多于 3235 种, 其中发现 31 个新种和 249 个在我国涌现的新纪录, 较大地充实了这一领域的物种工作。在南部浅水区发现大片“水螅虫草原”, 为寻找渔场提供重要的标志。在南沙北部和西南

部海区,分别进行了金枪鱼延绳钓和底拖网渔业试捕,发现多处优质高产渔区,初步估算出渔业资源有 14.4 万吨,可捕量为 8.9 万吨。并提供了平均网产、每小时网产、拖网鱼种等有关数据,以及评估了开发前景等,对推动南沙渔业生产的发展具有重要意义。还对南沙药用生物资源软珊瑚和海棉动物进行了提取有机物质的研究。

#### 四、南沙海区海洋环境调查方面

##### (一) 南沙海区水文、气象及理化环境特征研究已取得了一系列成果

阐明南沙“暖池”的特点及与厄尔尼诺事件的关系,建立了海面温度变化的数值模型;对南沙环境结构研究有了新认识,改变了以往对传统季风环流的某些看法;岛礁验潮和数值计算结果对南沙海区的部分岛礁的潮汐有较准确的了解;掌握了在一般天气状况下的波浪特征及各种波谱,改善和提高了南沙海区波浪预报的精度;阐明南沙海区水团结构、温盐细结构和内波的特征;对南沙海区环境质量作了评价,探讨了污染物的迁移机制;发现南沙海区存在次表层氧最大值和亚硝酸盐薄层,提出了热带海洋生物活性层的新见解;提出南沙海区碳分布特征,定量计算了海气界面  $\text{CO}_2$  含量变化的响应、生物圈碳作用及垂直通量,建立南沙碳通量的模型;查明南沙海水光学参数分布、变化特征与其海洋环境因子关系;证实叶绿素在特别波段的荧光效应,从而提出一种可用遥感方法测定叶绿素含量的双波段工作模式,为快速测定叶绿素浓度提供了理论和方法基础;根据测定沉积物声学参数,研究沉积物物理力学性质,为我国开辟了研究沉积物物理特性的新途径。

##### (二) 南沙海区的沉积环境研究

系统地论述了第四纪沉积物的组成、特征,以及时空分布和演化规律,提出了碎屑、生物矿物和化学三大成因八种沉积类型。从生物群的十大门类的分类、生态及区系等研究了生物沉积作用与沉积环境的关系,判释结果与地球化学研究所得的结果相当吻合;在第四纪生物分类研究中,还发现一批新种;提出了有机质早期演化的模式并圈定了三个油气异常区;发现黄铁矿和石膏独特的共生组合,阐明它的沉积机理。根据光学、地球化学作用特征,提出了南沙分为 4 个地球化学沉积区,追溯物源并探寻物源与大地构造背景的关系;揭示了一种晚更新世以来,暖、冷周期变化史,初步阐明了晚更新世以来表层水温与水团的古海学演化史;对晚新生代以来沉积发育、构造提出了新的演化模式。

总之,南沙群岛及其邻近海区的综合科学考察,为南沙的国土整治、岛礁建设,资源的开发、保护和永续利用,交通运输,渔业生产,区域规划以及开展国际合作提供了重要科学依据。同时也为促进我国热带海洋科学的发展,早日跻身于当代海洋科学研究的先进行列创造了条件。