第26卷 第4期 Vol. 26, No. 4
2009年4月 海洋开发与管理 April 2009

洋浦湾—新英湾地质及洋浦深槽的形成与演变

林国尧 李文欢

（海南省海洋开发规划设计研究院 海口 570105）

摘 要 洋浦港是海南西北部工业走廊出海通道的重要出海口，是国家一类开放口岸，随着洋浦保税港区的设立，洋浦港的战略位置更加突显，而洋浦深槽作为洋浦湾和新英湾水体交换的通道，又是洋浦港出海的重要航道，其畅通与安全对洋浦港甚至保税港区和洋浦经济开发区的发展都具有重要意义。通过收集历史资料和现场勘察，对洋浦湾和新英湾的地质形成以及洋浦深槽的演变进行了分析，对洋浦深槽的安全和洋浦保税港区的建设具有一定的参考价值。

关键词 洋浦湾；新英湾；地质；深槽；形成与演变

2007年10月，洋浦保税港区由国务院批准设立，这是中国继上海洋山保税港区、天津东疆保税港区和大连大窑保税港区之后设立的第四个保税港区，也是我国在华南地区设立的首个保税港区。设立洋浦保税港区是国家实施区域经济发展战略和能源战略以及完善国家对外开放格局的重要举措，对促进海南特区乃至整个北部湾区域经济加快发展具有十分积极的作用。洋浦港位于洋浦经济开发区境内，水深、避风、回淤量少及可利用海岸线长，素有“天然深水良港”之称，是海南西北部工业走廊出海通道的重要出海口，是国家一类开放口岸。随着洋浦保税港区的设立，洋浦港的战略位置更加突显，而洋浦深槽作为洋浦湾和新英湾水体交换的通道，又是洋浦港出海的重要航道，其畅通与安全对洋浦港甚至保税港区和洋浦经济开发区的发展都具有重要意义。笔者通过收集历史资料和现场勘察，对洋浦湾和新英湾的地质形成和洋浦深槽的演变进行了分析，以期对洋浦深槽的安全和洋浦保税港区的建设提供一定的参考。

1 概况

洋浦湾和新英湾（又称儋州湾）是两个相互分隔而又相互沟通的海湾，由于这两个海湾之间受白马井岸段呈半岛状向北伸突的分隔作用，两湾的水体依白马井北侧的水道相互沟通，白马井岸段以东的海湾称为新英湾，岸段以西濒临北部湾的海湾则为洋浦湾。在这两个海湾的西北侧发育一条贯穿两湾的深槽，它始于新英湾西北侧及其湾口，穿越白马井北缘，沿洋浦湾西北侧直趋北部湾，称为洋浦深槽，也即现洋浦港及其航道的水域。这三个地貌单元的形成和演变，既有内在联系，又有各自的复杂过程（图1）。

2 海湾形成的地质历史背景

洋浦湾—新英湾是雷琼坳陷的组成部分，地处该坳陷西南部的琼西北断陷区。第三纪时期，尤其是上新世的地壳构造运动导致琼岛王五—文教东西向断裂带以北和雷州半岛北部遂溪东西向断裂带以

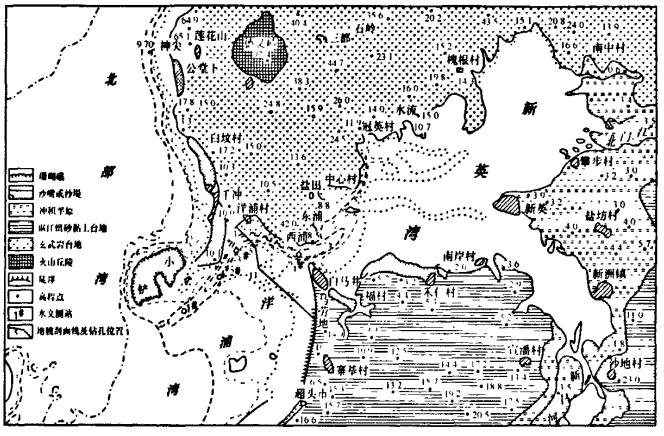

图1　新英湾—洋浦湾地貌图

南的地体产生沉降，形成了雷琼坳陷和上新统深厚的沉积层。

第四纪时期，新构造运动引起洋浦湾—新英湾及其毗连地区地体产生差异性抬升，尤其是海湾北部地区，在中更新世和晚更新世时期，地体抬升过程中伴发德义岭期和峨蔓岭期的火山熔岩喷溢，构成火山熔岩与湛江组、北海组沉积层交互覆盖的隆起台地。而海湾南部的琼中隆起区则由下更新统湛江组黏土沉积层和中更新统北海组的砾石层、沙层组成堆积平原。晚更新世时期，洋浦湾—新英湾以及洋浦深槽等地貌结构是在内外营力的强烈作用下形成的，一方面新构造运动引起地体抬升；另一方面受全球冰期气候影响，全球海平面大幅度下降，从而促使地表水流的侵蚀作用和搬运能力增强，使海湾及其毗邻地区的上更新统地层普遍缺失，全新统沉积物超覆在湛江组和北海组地层的侵蚀面上，呈不整合关系。

根据洋浦湾南浅滩东部岸段的地貌调查，在白马井往南的岸段上可以看到，这一岸段基本上是冰后期海侵时波浪侵蚀作用所形成的海蚀陡崖，高度可达8～10米，现在大部分岸段的陡崖植被较为茂密，表明陡崖已处于稳定状态，仅有局部岸段仍处于侵蚀后退现象，陡崖剖面呈现出湛江组黏土层及其上覆的北海组砾石层、砂层的清晰剖面，其附近岸段生长的松树因岸坡被风浪侵蚀后退。如果从陡崖沉积物结构的剖面向海方向伸延，可以推测其前缘的水下岸坡曾为湛江组和北海组地层分布的地域。

根据中交第二航务工程勘察设计院对洋浦湾的钻探资料分析，洋浦湾南浅滩、深槽段及其口外海滨底床的沉积面都揭示出湛江组地层被全新统沉积层覆盖在不同的深度下。

3　海湾表层沉积物分布规律

海湾表层沉积物分布规律反映泥沙来源、运移趋势及沉积环境的差异（图2）。洋浦湾—新英湾的表层沉积物以砂质为主，黏土质较少，粗颗粒的沙砾和珊瑚贝壳碎屑主要分布在新英湾西南部边滩。洋浦湾南浅滩东北侧滩坡、超头岸坡及小铲珊瑚礁岛都与岸滩的组成物质有直接关系，即由岸段遭受侵蚀而形成的堆积物，如，南浅滩东北侧滩坡的砾砂堆积物可能是中更新统北海组的沙砾透镜体残留的形迹。粗砂、中砂及细砂的分布很广，如，北门江和新昌江（春江）河口至新英湾中部，沙洲和汊道交织成网，所有沙洲和汊道底床均由粗、中和细砂组成，它们可能是冰期低海面和冰后期河流搬运大量泥沙向新英湾中部和河口运移从而形成的，在沙洲的边坡受薄层的淤泥覆盖。洋浦湾东南岸段和洋浦鼻的前海滨沙滩处于波浪破碎带的沉积

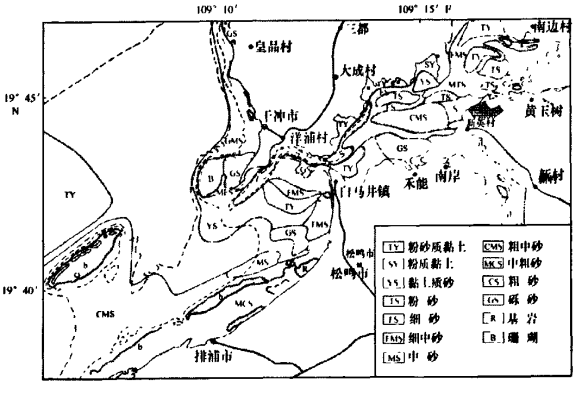

图2　洋浦湾－新英湾表层沉积物类型分布

环境，其物质来源与岸滩侵蚀后退紧密相关。洋浦湾南浅滩中部和深槽边坡及其底床为粉砂质黏土（淤泥）沉积物，是潮流沉积环境的产物，大多是冰后期南浅滩侵蚀后退的物质。

沉积物的成分以石英和长石为主，在新英湾和洋浦湾岸滩的沙质堆积物中含有磁铁矿、赤铁矿、角闪石、锆石及橄榄石等重矿物。从重矿物分布来看，新英湾的粗颗粒物质来自河流输入的陆源泥沙，对洋浦深槽不产生明显影响。洋浦湾湾口堆积物主要来自湾口南北两侧岸滩的侵蚀物质，新英湾和洋浦湾口的推移质没有相互交换的迹象。

从沉积物的分布规律及其沉积环境可以得出，洋浦湾和新英湾的悬浮沉积物来源一方面是北门江和新昌江输入的陆源泥沙，据目前估算这两条河流年输入新英湾的泥沙量均为 14×10^4 立方米，基本上沉积在河口及其口外地带；另一方面是洋浦湾的南浅滩和湾口南北两侧岸滩的侵蚀物质，悬浮泥沙可随涨潮输入新英湾落淤。

4 洋浦深槽的形成与演变

根据海湾地区的地质构造背景、第四纪沉积地层资料及沿岸地貌特征分析，洋浦深槽的形成与第四纪时期区域性地体构造活动和晚更新世全球性海平面下降有密切的关系。洋浦湾—新英湾地处王五—文教东西向断裂带西段的北侧，其北部为琼西北地区火山玄武岩台地，南部为湛江组和北海组沉积物组成的堆积平原。在新构造运动的影响下，引起海湾及其沿岸地区产生差异性抬升，海湾北部地区产生抬升的同时，沿着东北向和西北向断裂带相继发生火山熔岩喷溢，构成了火山熔岩与湛江组、北海组地层相互覆盖的台地。南部堆积平原的湛江组地层因受新构造运动差异性上升的影响，其沉积层呈由南向北倾斜的趋势，而在新英湾东部蚂蝗岭的北海组地层则被抬升至 161.6 米高度。从海湾沿岸地区的抬升迹象和沉积层倾斜趋势来看，可以推测海湾所处的断裂地带抬升幅度较小，地势较为低洼，成为海湾雏形。新英湾沿岸的北门江和新昌江受沿岸地区构造抬升的影响，河流的落差加大，对新英湾低洼地产生侵蚀和下切，并冲决白马井与西浦之间的低洼地段形成决口，流注入海。根据钻孔资料揭示，在南浅滩北部邻近白马井的地带形成一片向南弯曲的凹槽形态，槽口宽度约 500 米，往南缩窄为 250 米，槽内堆积物为中粗砾砂、厚度 4～6 米，层面高程 -1.0～-2.0 米。这一片嵌入南浅滩的堆积物类似中更新统北海组的砾石层沙层堆积物，可能是白马井决口冲决时外泄水流一度南偏，对南浅滩北侧的北海组地层产生侵蚀所留下的形迹。

在河谷发育过程中，除受沿岸构造抬升的影响外，还受第四纪时期全球性海面升降变化的影响，尤其是受晚更新世全球性海平面下降的影响。晚更新世全球性海平面下降已被世界各沿海陆架（水深 120 米）及我国黄海、东海（水深 100～120 米）和南海（珠江口外水深 80 米）等陆架所取得的生物化石及其 ^{14}C 测年资料所证实，而同样在琼州海峡西口的西南侧底床下，经浅地震剖面仪探测，发现在 40～50 米以下沉积层中有埋藏的下切谷地。可见，在晚更新世时期琼州海峡曾出露海面，北部湾大部分海底也出露成陆。在构造抬升和海面下降的影响下，河流的落差增大，侵蚀作用和下切能力增强，而北门江和新昌江的侵蚀作用和下切能力更为强劲，不仅冲决白马井与西浦之间的岸段，而且沿着洋浦湾北侧玄武岩台地与南浅滩湛江组地层衔接地带冲刷下切出一条入海的通道。根据洋浦港早期工程的钻探资料，洋浦深槽曾是一条宽阔的河谷，深槽段的湛江组地层被淤泥层埋伏于 26.2 米以下。在距今约 17 000 年前全球气候转暖，积聚在陆地的冰盖和山地冰川开始融化，地表水流流注入海，海平面上升，在距今约 6 000 年前，海平面上升至现海面附近。当海面上升时，河流的侵蚀作用和下切能力逐渐减弱，而波浪对岸滩的侵蚀作用相应增强，洋浦湾东南岸段从超头市至白马井的岸滩遭受侵蚀后退，沿岸形成陡峭的海蚀崖，高度 8～10 米，而在白马井岸段的陡崖前形成一片宽阔的海蚀平台。随着海岸侵蚀后退和海蚀平台拓宽，大量泥沙被潮流携带和波流推移至深槽产生沉积，使深槽淤浅和缩窄。

目前，在白马井以南的海蚀陡崖岸段仍有局部地段处于侵蚀后退状态，并可从陡崖上清晰地看出由湛江组黏土层和北海组砾石层、沙层组成的沉积剖面。在南浅滩这一片海蚀平台的湛江组地层则被全新统沉积物埋伏于2～7米的不同深度下，洋浦深槽部分地段的湛江组地层被埋于26米以下。中交二航院对洋浦深槽二侧边坡的钻探勘测揭露了深槽及其二侧边坡均为深厚的淤泥粉砂堆积物。

通过区域地质构造活动、晚更新世海面下降及钻孔资料的综合分析，可以认为洋浦深槽是晚更新世时期河流冲蚀下切而成的河谷，冰后期海侵被海水淹没而成为沉溺谷地。与此同时，由于海岸侵蚀后退和海蚀平台拓宽，被海浪侵蚀的泥沙向深槽运移和堆积，使深槽呈现淤浅和缩窄以及深泓北偏的趋势，这是冰后期海侵过程中深槽受自然因素影响而产生的演变趋势。因此，深槽沿岸建港、新英湾围滩养殖和南浅滩围海造地等工程都必须考虑各项工程布局对洋浦深槽各段过水断面宽度、流速、进出潮量及水深的维护及其影响程度，使洋浦深槽这一不可再生的宝贵自然资源得到可持续发展。

5　结论

洋浦深槽是晚更新世低海面时沿岸河流（北门江、新昌江）冲蚀、下切所形成的谷地，冰后期海侵时（在距今约6 000年前的海面上升至现海面附近）被海水淹没而成的沉溺谷地。自从该河谷被海水淹没以来，它的演变与其南部的南浅滩、洋浦湾口南北两侧岸滩侵蚀后退所产生的泥沙运移以及新英湾的纳潮量变化等有密切的关系。

新英湾的纳潮量与洋浦深槽的维护是紧密相关的，但新英湾受自然因素和人为因素的影响，由于河口三角洲发育，海湾沿岸边滩及湾中沙洲浅滩的堆积作用使海湾的纳潮面积和纳潮量已趋减小之势。

历史图件的对比分析反映出洋浦深槽南北两侧边坡及其深泓呈现出的变化趋势，其北侧边坡淤涨，南侧边坡侵蚀后退，深槽各段的断面略有缩窄和淤浅，深泓呈南偏或东偏之势。

6　建议

维持新英湾的纳潮量是维护洋浦深槽水深的重要措施。因此，对新英湾边滩的围滩养殖应适当控制，或改变养殖的方式和方法，由围养改为网养，对新英湾内部分高出半潮位以上的沙洲和边滩进行适当浚深，扩大纳潮量以对围滩养殖所减少的潮量做一定补偿。

洋浦深槽南北边坡产生北淤南冲的动态，这与北岸海港工程结构布局所使用的水域有很大关系，应合理控制海港结构布局前缘的水深线，泊位水深不足可适当浚深，保持深槽和涨落潮流流势，减缓岸坡冲淤幅度和深泓迁移。