

# 海南洋浦经济开发区的环境背景与面临的问题\*

朱晓东<sup>1</sup> 夏明文<sup>4</sup> 陈秋波<sup>2</sup> 马利<sup>3</sup> 张进<sup>4</sup> 朱大奎<sup>1</sup>

(1 南京大学海岸与海岛开发国家试点实验室, 南京 210093 E-mail: xdzhu@publici.ptt.js.cn

2 华南热带农业大学, 海南儋州市 571737 3 海南省环境科学研究所, 海口 570206

4 洋浦经济开发区规划建设土地局, 洋浦 578101)

**摘要** 总结归纳了洋浦经济开发区的地质地貌、海洋、大气和生态环境背景条件, 分析了开发区当前存在与面临的主要环境问题, 并提出环境控制与保护原则性的措施。

**关键词** 洋浦, 经济开发, 环境背景, 环境问题, 环境保护。

## Environmental Settings and Issues in Yangpu Economic Development Zone, Hainan Island\*

Zhu Xiaodong<sup>1</sup> Xia Mingwen<sup>4</sup> Chen Qiubo<sup>2</sup> Ma Li<sup>3</sup> Zhang Jin<sup>4</sup> Zhu Dakui<sup>1</sup>

(1 State Pilot Laboratory of Coast & Island, Nanjing University, Nanjing 210093 E-mail: xdzhu@publici.ptt.js.cn

2 South China University of Tropical Agriculture, Danzhou 571737 3 Environmental Science Research Institute

of Hainan Province, Haikou 570206 4 Planning, Construction & Land Authority of Yangpu, Yangpu 578101)

**Abstract** This paper summarized the physical environmental settings including regional geological background, coastal oceanography and ecology, atmospheric features, and land vegetation and ecosystems of Yangpu Economic Development Zone (YEDZ). YEDZ is one of the best areas in environmental quality of China. Now, however, with the development of a series of proposed new industrial projects, various consequent environmental problems and conflicts have risen and will rise. Based on the survey of the present environmental status and future economic development of YEDZ, a strategy framework of environmental protection and pollution control is presented in the paper for solving the environmental problems through optimum spatial distribution and functional allocation of environment, rational and environmental-friendly direction in industrial development proposal selecting, effective institution of management and technological approaches.

**Keywords** Yangpu, coastal zone, environment, economic development.

### 1 区域地理环境背景

洋浦经济开发区位于海南省西北部儋州市北部的洋浦半岛上(图1), 整个开发区属滨海平原, 标高一般在10—80m之间, 坡度3%至25%。最高点为北部的笔架山, 海拔208m, 洋浦半岛中南部有德义岭, 标高97.4m, 莲花山65.1m。

开发区海岸线曲折<sup>[1,2]</sup>, 从峨蔓后水湾至白马井南缘(含新英湾)岸线总长110km。洋浦湾和新英湾北岸为基岩侵蚀海岸, 基岩裸露, 潮滩窄, 坡度大, 岸线曲折, 港湾较多; 新英湾南岸为冲积堆积海岸, 潮滩宽阔而平缓, 以泥质砂沉积为主。新英湾东部河口地区切割较深。干冲镇以北的北部海岸为基岩侵蚀堆积海岸, 由于地形平缓, 礁岩向海延伸较远, 并发育珊瑚礁。区内

局部海岸地段分布有红树林和人工改造海岸, 其中尤以新英湾南部和东部沿岸较集中。

与地质环境相关的资源最主要的是港口与海底石油天然气资源。港口是洋浦最具优势的资源条件, 主要的有洋浦港、新英湾, 小港湾则有南滩港、盐丁港、峨蔓港、龙门港和鱼骨港等。洋浦港即利用洋浦湾内的一天然冲刷深槽, 风平浪静, 最深达24m。洋浦港港池<sup>[2,3]</sup>、航道水深在10m以上, 可建20多个万吨级的深水泊位, 是海南岛不可多得的天然良港。邻近洋浦的北部湾海底石油、天然气资源十分丰富, 是洋浦开发的主要能

\* 中英沿海环境保护增强工程项目(COZEE Project); 南京大学海岸与海岛开发国家试点实验室成果编号: SCIEL 21198113.

朱晓东: 男, 35岁, 理学博士, 副教授

收稿日期: 1998-07-02

源.



图1 洋浦经济开发区地理位置示意图

## 2 沿海海洋环境背景

洋浦沿岸环境背景不仅对于海洋生态环境,而且对于接纳、净化来自开发区的污染物,调节开发区陆地环境和维持港口航道具有十分重要作用。洋浦海区的潮汐为正规日潮,平均涨潮历时 12.2h,落潮历时 9.6h。最高高潮位(洋浦海基准面) 4.06m(1976年),最低低潮位(洋浦海基准面) 0.24m(1967年)。平均潮位 1.91m,最大潮差 3.60m,平均潮差 1.80m。该海区的潮流性质为不正规半日潮流和不正规日潮流。正规海域涨落潮时存在差异。低潮时,洋浦以西开阔水域已经转流,但以东水域仍处于落潮阶段,新英湾口附近最大流速 40cm/s,其他水域流速较小;涨潮中间时,开阔水域

潮流速度加大,方向由南向北。洋浦以东水域,海水涌向新英湾。高潮时流速变小,落潮中间时流速加大,开阔水域方向由北向南,新英湾海水流向外海。在新英湾口内外两侧各存在一个逆时针余流涡。在小铲附近也有全流涡。在计算域内最大余流速度为 10cm/s。洋浦海域水温 27—27.5,盐度为 3.25‰左右。洋浦海域各污染物在海水中的背景浓度与允许增量如见表 1 所列。

表 1 洋浦附近海域各污染物在海水中的背景浓度与允许增量<sup>[4]</sup>/mg · L<sup>-1</sup>

污染物	背景浓度	海水标准	允许增量
COD	0.89	4.0	3.1
石油类	0.03	0.1	0.07
氰化物	0.0015	0.1	0.0985
砷	0.001	0.10	0.099
汞	0.03	0.01	- 0.02
铅	0.003	0.1	0.097
镉	0.0003	0.010	0.0097
总铬	0.0005	0.5	0.4995

## 3 陆地水环境背景

洋浦开发区位于海南岛雷琼自流盆地的西缘,流入新英湾的河流有春江和北门江。春江位于儋州中部,流域面积 558km<sup>2</sup>,河道全长 55.7km。多年平均降水深 1406mm,降水量 7.85 亿 m<sup>3</sup>,多年平均流量 8.94m<sup>3</sup>/s,多年平均径流量 2.82 亿 m<sup>3</sup>。该江现污染较为严重,工业废水和生活污水排放量分别为 339 万 t/a 和 136 万 t/a。其水质已低于地表水三级标准。北门江由儋州市的东南部流向西北部,经长坡、中和流进新英湾而出海。流域面积 648km<sup>2</sup>,河道全长 62.2km,是儋州市境内第一大河流。多年平均降水深 1526mm、降水量 12.0 亿 m<sup>3</sup>,多年平均流量 15.7m<sup>3</sup>/s,平均年径流量 4.95 亿 m<sup>3</sup>。该河流受到污染,每年接受工业废水 511 万 t、生活污水 139 万 t。

地下水有深层承压水和浅层水 2 种类型。浅层为第四纪松散层潜水,地层上部地下水主要为玄武岩裂隙及风化裂隙潜水,靠大气降水补给,水位及水量季节性变化较大。下部为湛江组承压含水层,水头压力较高,但补充缓慢。深层为火山岩裂隙承压水,深度在 250m 以内。洋浦开发区内地下水可采量约为 8 万 m<sup>3</sup>/d,补给量为 15 万 m<sup>3</sup>/d,水质大多数为 HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 型或 Cl<sup>-</sup>、HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 型。

#### 4 大气环境背景

洋浦开发区属热带海洋性气候,具有太阳辐射强,气温较高,蒸发量大,降水量偏小的特点.由于受季风影响,该地区旱季和雨季分明.5至10月为雨季(其中又以7—8月份为甚),降雨量占全年的84%;11至次年4月为旱季.有关气候历史统计资料如表2.

大气环境背景值监测结果表明,该地区SO<sub>2</sub>任何一次浓度均低于最低检出限,为0.01mg/m<sup>3</sup>,远低于标准限值;NO<sub>x</sub>任何一次浓度范围为0.005~0.03mg/m<sup>3</sup>,表明NO<sub>x</sub>的任何一次浓度和日均浓度均不超标且远低于标准;TSP的日均浓度范围为0.005~0.29mg/m<sup>3</sup>,各测点的最大日均浓度均超过了一级标准,但均不超二级标准,造成该地区TSP浓度较高的原因是由于开发区土地平整施工影响所致:大气中的NH<sub>3</sub>低于检出限,即浓度为0.004mg/m<sup>3</sup>,远低于设计卫生标准.

表2 洋浦地区有关气候历史统计数据\*

年平均气温(1960—1990)/	24.4
月平均最高气温/	29.3
月平均最低气温/	17.8
极端最高气温/	40.4(1958-04-24)
极端最低气温/	0.4(1955-01-11)
年平均降雨量(1960—1990)/mm	1257.4
年最大降雨量/mm	2536.1(1964)
年最小降雨量/mm	739.0(1979)
全年水面蒸发量/mm	1750
年平均日照时数/h	2285.6
年平均相对湿度(1988)/%	82
最大月平均相对湿度/%	88
全年平均风速(1988)/m·s <sup>-1</sup>	2.7
年最大风速/m·s	32.3m/s(SW向)
主导风向	ENE(22.3%)
次常风向	NE(18.1%)
年平均台风影响次数	8
年平均气压/HPa	1010
年最多雷暴天数/d	139

#### 5 生态系统

洋浦开发区的生态系统主要由陆地生态系统和海洋生态系统2大部分组成.

陆地生态系统可以分为农田生态系统、荒地生态系统、淡水生态系统和聚落生态系统、陆地生态景观独特,基底是长满仙人掌和芦荟以及多刺灌木为主要植被类型的荒坡荒地,斑块是农村聚落和农田生态系统,

廊道是交通道路和零星水渠.这些生态系统的结构比较简单,能量流、物质流、特种流、信息流和价值流都呈比较简单的形态.随着开发建设,这些生态系统,除个别地方外,将被彻底改变.农田生态系统将完全丧失,原有水渠也将不复存在,交通道路将改造和新建,位于规划居住区以外的村庄将被彻底拆迁,位于居住用地内的村庄也将随着开发区分期建设的实施而进行改造和重建.上述生态系统各种流的方向与速率将随之发生巨大的变化.

洋浦近岸海域生态系统主要包括红树林生态系统、珊瑚礁生态系统、岸线生态系统、白扇贝保护区生态系统、幼鱼保护区生态系统.洋浦近岸海域生态系统的特点是:光热条件丰富,物质转化迅速,物质种类多,渔业资源丰富,海岸曲折多港湾,地貌类型多样,水文条件复杂,但环境质量条件良好.

#### 6 主要环境问题

(1) 陆地植被破坏与水土流失问题 洋浦在平整土地等基础设施建设过程中,陆地植被严重破坏,土壤裸露,因该地区降雨强度较大,致使开发区部分区域出现水土流失现象.

(2) 近岸海域水质及生态、渔业资源衰退问题 随着开发区及儋州市地区经济的发展,新英湾及湾外海域水质将受到影响,因洋浦沿海域分布有渔场、白扇贝自然保护区及珊瑚礁,海域对水质的要求很高,其生态敏感性较高.若不采取有效控制措施,将进一步影响新英湾海水水质和海域生态.洋浦开发区建成以后,由于区内工业项目密度高,若出事故污染或违章排放以及厂区地表跑、冒、滴、漏污染物随地表径流进入海域,也将对海域水质及生态造成潜在影响.目前新英湾和北部湾近岸海域渔业资源已趋衰退,渔产量下降,资源再生和恢复能力受到严重破坏.所以洋浦经济开发区排放的废水若得不到有效控制将加剧鱼类资源衰退的趋势.

(3) 工业区对居民区影响 洋浦开发区不是单纯的工业区,它将最终发展成为拥有40万人口的中小型工业城市.由于土地资源有限,在总体规划中没条件在工业区和居住之间设置更宽的隔离带,所以在不利气象条件下,工业区较容易对居住区产生影响,这就对工业区内项目大气污染物的排放提出了更高的控制指标,其事故排放也是不能容忍的.

\* 洋浦经济开发区规划建设土地局,中英海岸环境增强合作项目洋浦综合环境管理规划和行动计划(报告),1998

(4) 机动车尾气及噪声的影响 由于港口和洋浦开发区关口位置靠近居住区, 很难保证居住区不受交通噪声的影响。此外, 开发区陆地运输工具主要是汽车。汽车尾气将对开发区大气环境造成一定的影响。

(5) 固体废弃物处理问题 洋浦现在还没完备的固体废弃物处理设施, 垃圾露天堆放已对周围环境造成一定的影响。选择一适宜场地建设垃圾卫生填埋场是当务之急。此外洋浦以石化工业为主, 这些企业投产后将产生化学固体废弃物, 处理这些废弃物需要更完备的处理设施。由于洋浦处于火山岩地带, 固体废弃物填埋场选址不当或设施出现渗漏可能会对区域地下水造成潜在污染影响。

(6) 围海造地影响新英湾纳潮量和湿地生态 新英湾局部岸段, 尤其是南部和东部岸有不少人工海岸工程, 包括围海造地, 以及修建顺岸式渔码头, 影响了新英湾的纳潮量并对湿地生态造成严重影响。部分湿地红树林已遭到破坏。

(7) 洋浦外围城镇缺乏环境保护设施 洋浦经济开发区以南是白马井镇, 两地隔海相望, 直线距离只有1km多, 洋浦开发区的发展将带动白马井区域经济的迅速发展。但白马井城镇基础设施建设很不完善, 部分主要街道有合流制的排污沟, 生活污水和海产品加工清洗废水直接排放新英湾, 将对该海域环境造成潜在影响。

(8) 水资源问题 洋浦开发区内淡水资源远不能满足工业大规模发展的需求, 规划扩建区外春江水库(原为农业灌溉水库)引水入区。扩建春江水库后, 使用功能提高, 将对水库集雨区内的所有污染源提出更高的控制标准。此外, 春江水库将由松涛水库补水, 历史上松涛水库曾出现过供水不足的问题, 松涛水库用水负荷增加后可能会影响其供水保证率。

(9) 环境管理机构配置不足、管理力度难以保障 洋浦经济开发区未设独立的环境管理机构, 主要由洋浦规划建设土地局实施环境管理职能, 现在洋浦大部分环境管理职能实际由海南省环境资源厅行使, 但这样的管理模式只是权宜之计, 长期运作很容易出现管理真空区, 对环境造成了潜在影响。

(10) 移民安置问题 洋浦经济开发区实行封闭式管理, 区内居民大部分要迁移, 移民人数达2.5万人。移民造成人群生产方式和生活方式的根本改变, 再加上安置区是非自然形成的社会群落, 可能会产生较多社会经济问题。如何保证安置区生产和生活方式的可持续性, 并为人群所接受, 是移民成功与否的关键。所以移民问题是影响社会与环境的一个潜在的也是很重要的因素。

## 7 建议

(1) 根据区域环境背景特点, 优化环境功能分区与产业布局;

(2) 建立洋浦外围土地利用预留区域并作相应环境规划;

(3) 划定并加强管理生态保护区(红树林生态保护区、珊瑚礁生态保护区、岸线生态保护区、白扇贝保护区生态保护区、幼鱼保护区生态保护区、火山口生态保护区等);

(4) 加强政策、措施保证体系及环境管理机制的建设;

(5) 提高海水综合利用程度并加强海域防污监测与管理措施;

(6) 强化污水处理工程与污水处理技术措施等。

致谢 工作中得到国家环保局和海南省环境资源厅林顺坤、蔡自环、郑有轩和何少群等领导的指导, 海南省环境科学研究所符洪章高工、海南省行政学院张国平教授给予热情指导与帮助, 英国 Scott Wilson Kirkpatrick 环境规划与咨询公司的专家组参与多次研讨。在此, 一并致以衷心感谢。

## 参 考 文 献

- 1 王颖, 周旅复. 海南岛西北部火山海岸研究. 地理学报, 1990, 45(3): 321—330
- 2 王颖, 朱大奎. 洋浦海岸地貌与海岸工程问题. 南京大学学报(地理学报), 1990, 11: 1—13
- 3 王颖, 朱大奎. 海南岛洋浦湾沉积作用研究. 第四纪研究, 1996, (2): 160—167