

南海环礁岛礁建港条件分析

孙英广, 王汝凯, 陈有文, 徐润刚

(中交第四航务工程勘察设计院有限公司, 广东 广州 510230)

摘要: 介绍了南海海域的自然条件、南海环礁岛礁地形地貌特点和地质特征等, 分析了南海环礁岛礁建港条件, 总结了建设原则, 并给出了方案实例。

关键词: 南海环礁岛礁; 建港条件; 分析

中图分类号: U 651⁺.2

文献标志码: A

文章编号: 1002-4972(2014)02-0100-04

On conditions of harbour construction based on circular coral reef in South China Sea

SUN Ying-guang, WANG Ru-kai, CHEN You-wen, XU Run-gang

(CCCC - FHD Engineering Co., Ltd., Guangzhou 510230, China)

Abstract: This paper introduces the natural conditions of the South China Sea and the features of topographic and geologic characteristics of the circular coral reef in the South China Sea, analyzes the conditions of harbor construction using the circular coral reef, makes a summary of the construction principles and puts forward some real cases.

Key words: circular coral reef in South China Sea; condition of harbor construction; analysis

南海是中国最大的外海, 面积356万km², 其中属于中国管辖范围的也就是九段线之内的约210万km²海域, 平均水深1 212 m。

十八大报告中明确提出: “提高海洋资源开发能力, 坚决维护国家海洋权益, 建设海洋强国”。海洋强国战略目标已被纳入国家大战略中, 海洋资源上升至前所未有的战略高度。

为更好地管理和开发距离大陆较远的南海诸岛, 实现海洋强国的战略目标。2012年, 我国政府成立地级市海南省三沙市, 辖西沙群岛、中沙群岛、南沙群岛的岛礁及其海域。

管理和开发南海, 首先涉及南海诸岛的基础设施尤其是港口建设问题。本文结合工程实例, 重点分析南海环礁岛礁建港条件, 总结建设原则。

1 南海环礁岛礁

以造礁石珊瑚群体及其遗骸为主体, 夹杂其

他各种造礁(如钙质藻类等)和附礁生物(如软体动物, 有孔虫等)遗体所共同构成的岩体即为珊瑚礁。

珊瑚礁有多种类型, 背叠在大陆或大陆岛基岩海岸者, 称岸礁或裾礁; 离岸坐在大陆架(或岛架)、大陆坡和海山上者, 以礁坪围圈的泻湖内有基岩岛为特征, 称堡礁, 南海未见堡礁; 兀立在水底之上的岛礁, 礁顶为礁坪围圈泻湖者, 称环礁, 缺泻湖或泻湖已湮灭, 只见礁坪和中间残存浅水塘者, 称台礁; 仍在潮下带匍伏在海底, 背隆者称礁丘。隐现在水面、涨潮淹没、低潮出露者称干出礁。已海拔离水面者, 称上升礁或隆起礁^[1](图1)。

南海位于北回归线以南, 是热带海洋, 海水暖热, 适合造礁石珊瑚栖息、生长, 丛生成礁。南海海域许许多多的珊瑚礁和珊瑚岛就像一颗颗璀璨的明珠镶嵌在湛蓝的海面上。这些珊瑚岛礁总称南海诸岛。南海诸岛东沙群岛、中沙群岛、

收稿日期: 2013-11-12

作者简介: 孙英广(1977—), 男, 硕士, 高级工程师, 从事港口航道工程平面设计。

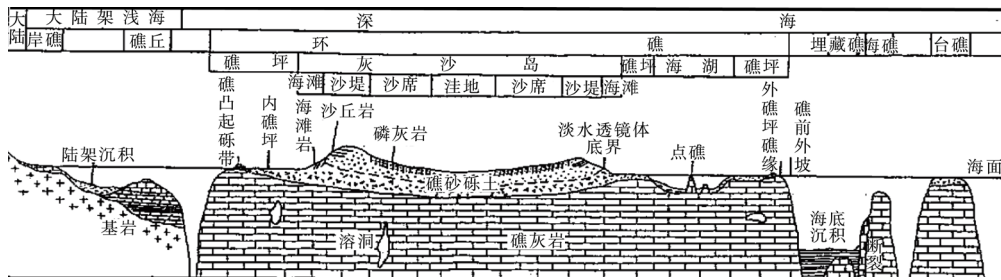


图1 南海常见珊瑚礁地质地貌模式^[1]

西沙群岛和南沙群岛,除了西沙群岛的高尖石小岛是火山碎屑岩岛,也有岸礁外,其余全部是珊瑚岛礁(表1,图2)。

环礁往往会形成一个掩护条件较好的泻湖,而准封闭型环礁不仅会形成水域面积较大、水深条件较好的泻湖,而且会留有可供船舶进出的

表1 南沙群岛环礁类型^[1]

类型	实例	礁顶面积 S/km^2	礁坪面积 S_1/km^2	泻湖面积 L/km^2	泻湖水深/m	口门/个	环礁发育指数 $Ad_i=S_1/L$
开放型	永暑礁	110.40	4.78	105.62	25~30	多处敞开	0.05
半开放型	五方礁	37.20	7.20	60.00	30~43	6	0.12
准封闭型	美济礁	45.31	14.69	30.62	20~27	3	0.48
封闭型	渚碧礁	16.10	9.10	7.00	20~27	0	1.30
台礁化型	华阳礁	7.00	5.00	礁塘2.00	<0.5	0	

注: $Ad_i \leq 0.12$, 开放型; 0.12~0.4, 半开放型; 0.4~0.9, 准封闭型; >0.9, 封闭型。

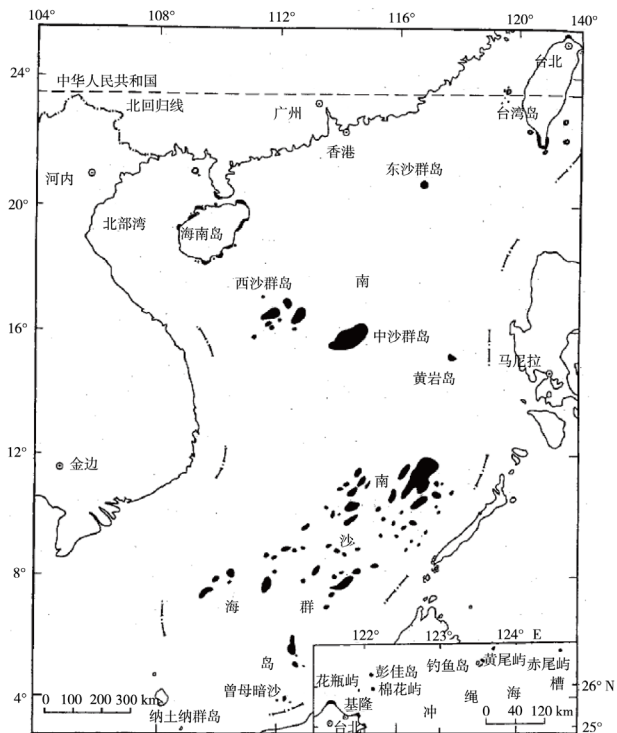


图2 中国现代珊瑚礁分布^[1]

口门,从而在茫茫大海中提供条件相对较优的港址。在准封闭型环礁区域建设港口等基础设施,可以利用环礁本身为水域提供掩护,减少

港口波浪防护措施的费用,是一种合理可行的建设思路。

2 南海环礁岛礁建港条件分析、建设原则及建设方案

2.1 建港条件分析

环礁岛礁虽然具备一定的建港条件,但工程地点位于茫茫大海中荒无人烟的孤岛上,实施港口建设有着大陆或近岸工程不可比拟的困难,主要有5点:

1) 建设地点远离大陆,原材料运输及物资补给困难。距离海南岛较近的西沙群岛,以永兴岛为例,其与大陆的距离在300 km以上,南沙群岛岛礁距离大陆超过1 000 km。

2) 工程所在地仅有珊瑚礁,缺乏建设必需的大量砂石料,若有需要只能从大陆运输,而遥远的运输距离必然造成大宗材料和物资费用高昂,进而直接抬高工程造价。从某些地质资料看,南海珊瑚礁具有一定的强度(5~10 MPa)^[2],可以作为回填料。

3) 工程地点虽有环礁掩护, 但毕竟处于外海, 风高浪急, 施工天数有限。

4) 工程地点荒芜人烟, 工程起步阶段无任何水、电、材料码头等最基本的依托条件。

5) 大多数珊瑚礁有一个从开放型到台礁化型的发展演变过程, “半封闭型”和“准封闭型”礁石自身有一定的防浪挡浪功能。

2.2 建设原则

1) 工程建设应就地取料, 利用水域开挖的珊瑚礁作为回填料, 水域开挖和陆域回填做到挖填平衡。

2) 护岸、防波堤等应选择在波浪破碎区以内建设, 既降低工程造价又有利于日后维护。

3) 应充分利用珊瑚礁有自我掩护波浪的特点, 尽可能少建或不建长防波堤, 特别是深水防波堤。

4) 尽可能少从大陆采购运输砂石料, 尽量少在现场制建构筑物, 而在大陆制预制件, 尤其是大型预制件, 使用半潜驳或自身浮运至现场。

5) 确保防台功能, 必要时建设防波堤以保证足够的防台水域。特别是渔港, 要确保所有渔船在港内防台。

2.3 建设方案实例

以西沙群岛中某环礁岛礁建设综合补给码头工程(简称某环礁码头工程)为例(图3,4)。

1) 在珊瑚礁浅礁区开挖形成水域, 利用回填料造陆, 做到挖填平衡。码头前沿线位置根据挖填平衡情况比选确定。

2) 护岸及防波堤在波浪破碎区以内浅水区(0 m等深线以内)设置, 波浪小, 建设成本低, 便于日后维护。

3) 港口的码头结构设计采用可在大陆预制完成的沉箱或方块结构, 护岸采用空心方块结构, 减少现场大宗砂石料的使用量。水工基槽的开挖与地形相适应, 不宜按照统一基槽底高程设置, 减少不必要的基槽开挖和基床回填工程量。水工结构设计应有意识考虑减少现场现浇工程量。在海南设置大型构件预制场。

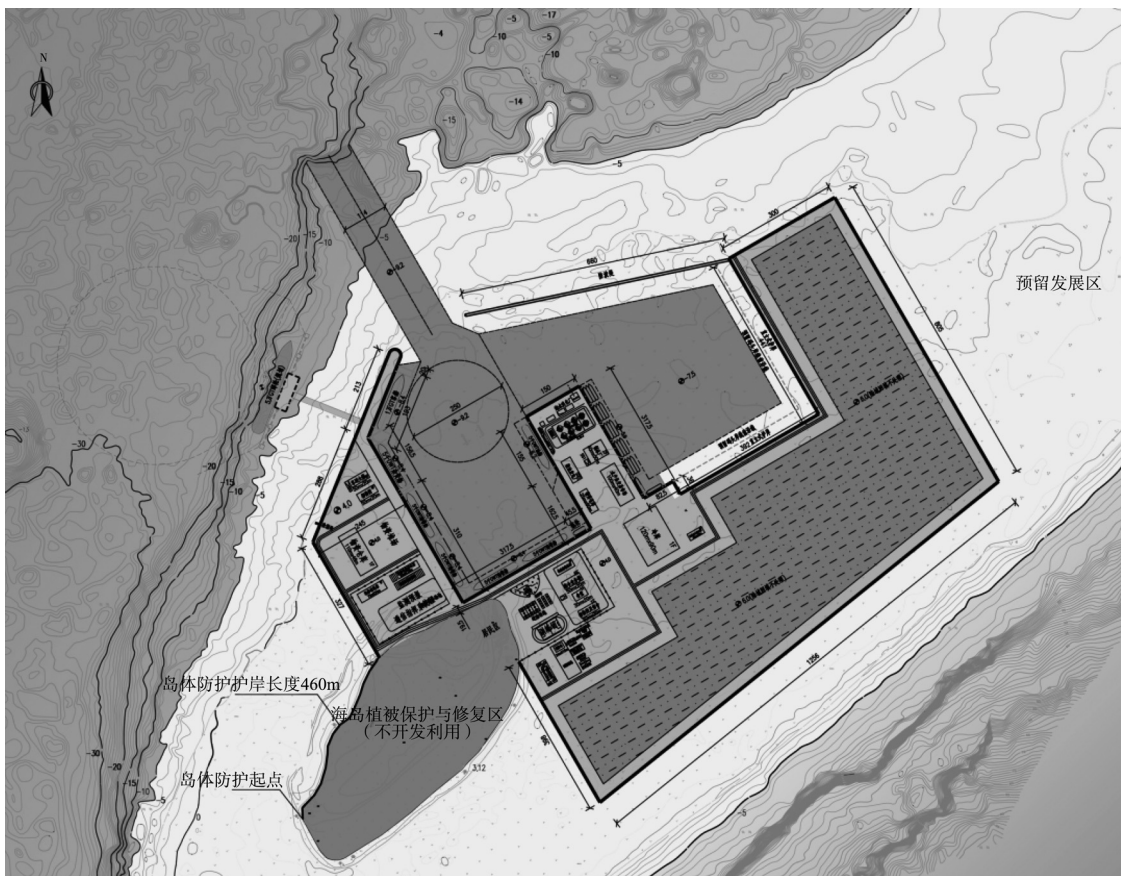


图3 某环礁码头工程平面图

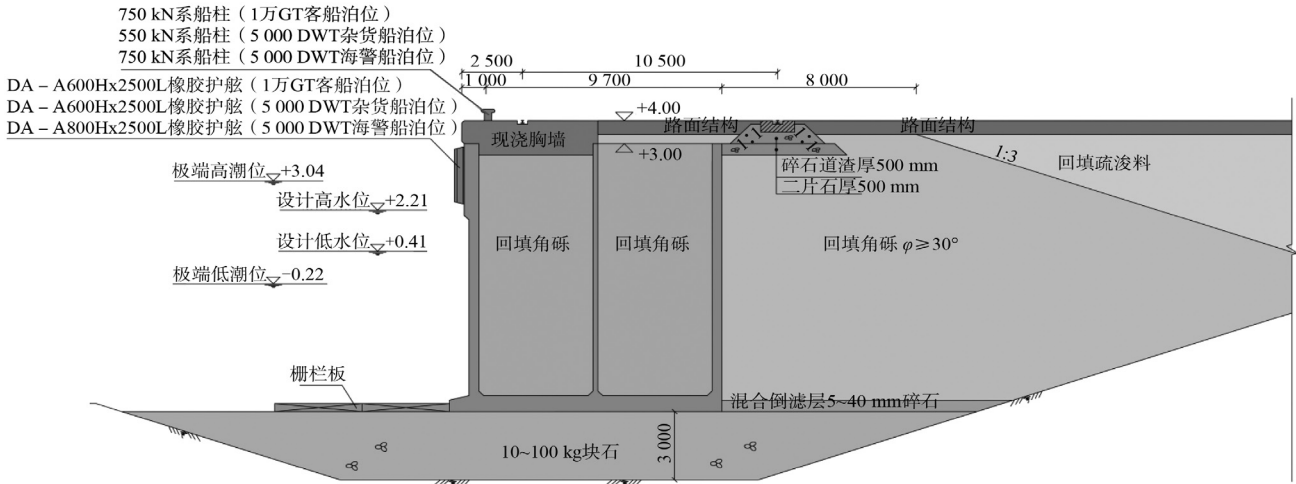


图4 某环礁码头工程码头结构断面

4) 港口的道路堆场铺面宜选择连锁块等现场拼装且便于更换的形式, 尽可能减少绿化面积。

5) 港口的土建单体层数不宜过高, 以不超过3层为宜, 尽可能减少外海大风对单体结构的影响。土建单体应尽可能考虑在大陆预制, 现场安装。

6) 配置柴油发电机组及相应的变电、送电装置供全港电力照明。

7) 配置反渗透法海水淡化成套设备供全港淡水。

3 结语

南海岛礁建设大型港口的工程实践不多, 建港经验有一个逐步积累的过程。结合南海某环礁码头工程实例, 通过对南海自然条件和环礁岛礁

研究, 分析南海无人环礁岛礁建设港口主要面临远离大陆、运输困难、条件恶劣、依托缺失等困难, 但利用珊瑚礁做回填料、利用环礁掩护等条件, 把握就地取料、挖填平衡、浅礁建设、预制建设、确保防台等建设原则, 在南海上利用环礁岛礁建设港口等大型基础设施是切实可行的。

参考文献:

[1] 赵焕庭. 华南海岸和南海诸岛地貌与环境[M]. 北京: 科学出版社, 1999.

[2] 王新志, 汪稔, 孟庆山, 等. 南沙群岛珊瑚礁灰岩力学特性研究 [J]. 岩石力学与工程学报, 2008(11): 66-71.

(本文编辑 武亚庆)

· 消 息 ·

崇明东滩生态修复工程合龙

日前, 上海崇明东滩湿地生态控制与鸟类栖息地优化工程龙口顺利合龙。

崇明东滩湿地位于上海崇明岛最东端, 面积326 km², 是全球8条鸟类迁徙路线之一“东亚—澳大利亚路线”的中途停歇点和越冬栖息地, 被国际重要湿地公约秘书处列入重要湿地名录, 为鸟类国家级自然保护区之一。上航局承建了该湿地生态控制与鸟类栖息地优化工程, 现已基本完成大堤土方、涵闸围堰和地基等施工, 工程进展顺利。

摘编自《交通建设报》