

小长山潮汐和波浪初步分析

刘 恒 魁

(国家海洋局海洋环境保护研究所, 大连)

小长山位于黄海北部, 是我国海参、鲍鱼等海珍品的重要产地之一。为适应经济发展的需要, 本文对小长山海洋站 ($39^{\circ}14'N$, $122^{\circ}41'E$) 的潮汐 (1980~1983年) 和波浪 (1963~1983年) 实测资料¹⁾, 进行了初步分析, 给出了潮汐和波浪的主要特征值及其基本变化规律, 并推算出了适用于海工建设的设计水位。

一、潮 汐

小长山海域的潮汐主要受控于北黄海的潮波系统。由于该海域岛屿众多, 在地形的影响下, 外海潮波传入本区后, 其形态与结构均发生显著变化。

1. 潮汐类型

本区潮汐类型指标 $(H_{K1} + H_{O1})/H_{M2}$ 值为0.49, 属正规半日潮。 M_2 分潮振幅为114cm, 为 S_2 分潮振幅的3倍, 约为 K_1 和 O_2 分潮振幅之和的2倍。因此, 该区潮汐的周期与 M_2 分潮周期 (12h25min) 相近。

2. 特征值

统计1980~1983年小长山海洋站的验潮资料, 所得本区潮汐特征值列于表1。由表1可知, 该海区最高高潮潮高为4.93m, 最低低潮潮高为-1.32m, 最大潮差为4.60m, 平均海平面为2.02m, 平均高潮间隙为9h 8min。通常情况下, 每个太阴日内的两次高潮潮高 (两次低潮潮高) 相近, 但在风力作用下, 可产生较大潮差。依公式 $H_{max} = 2 (1.29H_{M2} + 1.23H_{S2} + H_{O1} + H_{K1})$ 计, 最大可能潮差为5.60m。

由本站多年月平均海平面和月平均潮差可知 (表2), 该站月平均海平面夏季较高, 最高值为2.29m, 出现在8月; 冬季较低, 最低值为1.76m, 出现在1月。平均潮差变幅较小, 均在2.80m左右。

3. 设计水位

根据小长山海洋站1986年12月~1987年11月逐日高潮和低潮潮高, 求得其累计频率曲线 (图1), 进而从中取高潮累计频率为10%对应的高潮潮高4.18m作为设计高水位; 取低潮累计频率为90%对应的低潮潮高0.05m作为设计低水位。由于小长山潮高基准面位于黄海平均海平面以下2.32m, 可求得以当地潮高基准面为零的设计高水位为4.40m; 设计低水位为0.27m。

收稿日期: 1989年9月14日。

1) 验潮水尺零点和潮高基准面分别在黄海平均海平面以下2.10m和2.32m。

表1 潮汐特征值统计表

项 目	数 值
最高高潮高	4.93 m
最低低潮高	-1.32 m
平均高潮高	3.38 m
平均低潮高	0.59 m
平均海平面	2.02 m
平均潮差	2.80 m
最大潮差	4.60 m
最小潮差	0.75 m
平均涨潮历时	6h 7 min
平均落潮历时	6h 20 min
平均高潮间隔	9h 8 min

二、波 浪

小长山海域的波浪以风浪为主,且存在明显的季节性变化。

1. 风向与风速

本站多年风要素的统计结果(图2)表明,该海区以N~NW向风最多,其频率可达28%;S~SW向风次之,频率为24%。多年最大风速40m/s,其风向为NNW。多年平均风速以NNW和NW向风速最大,约为7 m/s,其次是SE~SW向风速较大,约在5 m/s左右。本海区夏季盛行偏南风,而冬季则多偏北大风。N~NW向风和S~SW向风为常风向,也是强风向。

2. 波高与出现频率

该站波浪要素统计结果(图3)表明,各向多年平均波高0.2~0.7m,平均周期为1.4~3.4s,其中SW和WSW向波高较大,均为0.7m。波浪频率以S向最多,占13%,次之为SSW向,占11%。S~SW向为常波向,也是强波向。多年各月最大波高统计结果表明,最大

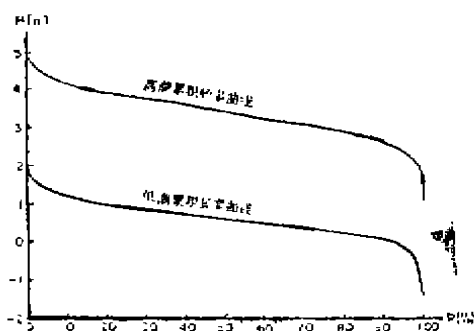


图1 小长山高(低)潮累积频率曲线

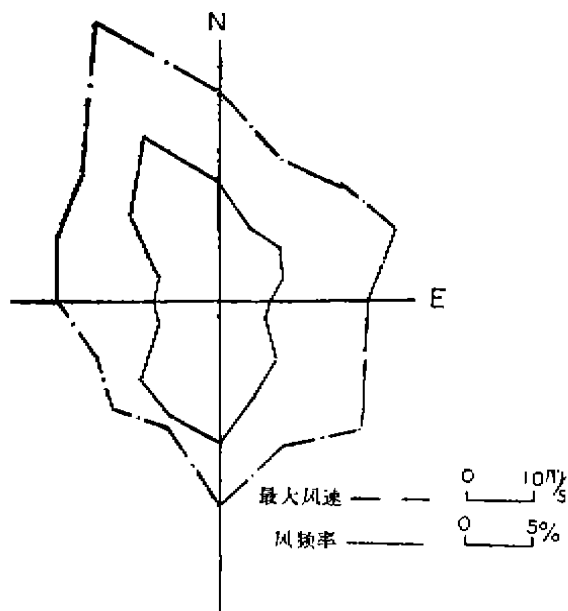


图2 小长山风玫瑰图

表2 多年(1980—1983)月平均海平面和潮差

(单位: m)

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均海平面	1.76	1.80	1.87	1.98	2.10	2.16	2.23	2.29	2.19	2.07	1.95	1.89
平均潮差	2.79	2.83	2.84	2.80	2.79	2.76	2.76	2.79	2.83	2.81	2.79	2.76

波高极值为5.5m, 出现在8月份, 10月次之, 其值为4.7m; 3月和6月较小, 仅有2.5m; 其他各月最大波高介于3.5~4.5m之间。各级波高的出现频率分别是: 0.5m以上的波浪占29%, 其中1.5m以上波浪仅占2%; 0.0~0.4m波浪占71%。该海区风浪与涌浪出现频率之比为1:0.7。涌浪以S和SW向较多, 占19%。本站以S~SW向为常浪向和强波向, 与测波位置和测波浮筒设置方向有关。

三、结 语

通过上述分析, 我们得出如下几点结论:

1. 本海区的潮汐属正规半日潮, M_2 分潮为优势分潮, 其振幅为114cm, 实际潮汐周期与 M_2 分潮周期相近, 约为12h 25min, 其中落潮历时略大于涨潮历时。

2. 本海区月平均海平面变幅较小, 各月均为1.80cm, 最高值为2.29m, 出现在8月。最高高潮潮高4.93m; 最大潮差为4.60m; 最大可能潮差为5.60m。

3. 以小长山潮高基准为零的设计高水位为4.40m; 设计低水位为0.27m。

4. 本海区以S和SW向为常浪向, 亦为强浪向; 多年各月平均波高均在0.4m以下, 最大波高极值为5.5m, 出现在8月份。

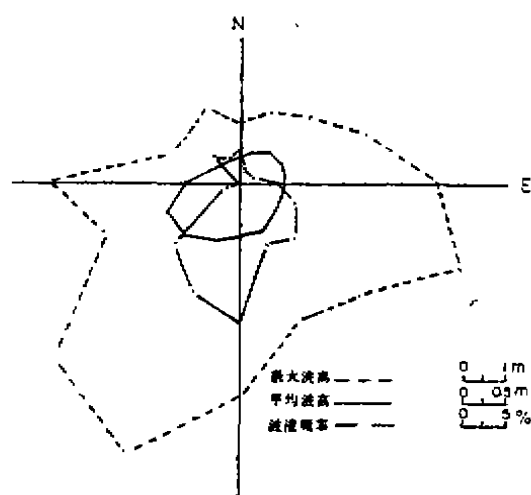


图3 小长山波浪玫瑰图