

广西铁山港海域环境质量调查

Survey on the Environment of Hydrochemistry
in Sea Waters of Guangxi Tieshan Port

邱绍芳 赖廷和

Qiu Shaofang Lai Tinghe

(广西海洋研究所 北海 536000)

(Guangxi Institute of Oceanology, Beihai, 536000)

摘要 为了解铁山港海域的海水水质与底质环境现状,在铁山港海域(109°30' ~ 109°36' E, 21°25' 30" ~ 21°31' 30" N)设点 12 个。水质采样 3 次,底质采样 1 次。水质分析项目有水温、盐度、pH 值、溶解氧、化学耗氧量、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、油类和悬浮物。底质分析项目有 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、硫化物、有机质。结果表明:铁山港海域的环境污染较轻,除港内码头近岸油类超标外,其余区域水质状况良好。但是,港内陆域临岸工程的开发,也引起海域环境质量改变使生态环境受到不同程度的影响。

关键词 水化学 海域 环境质量

Abstract To investigate the sea water quality and sedimental environment, 12 sampling points were made in the sea area of Tieshan port (109°30' ~ 109°36' E, 21°25' 30" ~ 21°31' 30" N). Sea water was sampled three times for testing water temperature, salinity, pH value, dissolved oxygen, chemical oxygen consumption, nitrate, nitrite, reactive phosphate, oils and suspended matter. Sediment was sampled once for testing Cu, Pb, Zn, Cd, Hg, sulfide and organic matter. The results showed that the sea area in Tieshan port was slightly polluted. Except that the oil contents near the wharfs of the inner port were over-standardized, the water quality at other areas was in a good state. But as soon as the near-shore projects in the land areas of the port were set up, the environmental quality of the sea area was bound to be changed and the ecological environment should be effected in different degrees.

Key words Hydrochemistry, sea area, environmental quality

中图法分类号 X 834

广西铁山港地处北部湾北端,广西沿岸的东部,与广东省英罗港相邻。位于 109°26' 00" ~ 109°45' 00" E, 21°28' 35" ~ 21°45' 00" N。港湾形似指状,港口朝南敞开,呈喇叭状。□

门宽 32 km, 全海湾岸线长约 170 km, 其中人工海岸 70 km 左右。海湾面积约 340 km², 其中滩涂面积约 17 333 hm²。

铁山港已列为广西沿海重点工业开发区, 近年来一些重点工程建设项目如万吨级深水码头、火电厂、化纤厂等正加紧兴建, 对港域水化学环境产生了更为直接的影响, 使生态环境产生变化。为处理好工程开发与环境保护的关系, 有必要进一步了解铁山港海域水化学环境的现状。

1 材料来源及评价方法

于 1996 年 6 月 5 日、8 日、9 日进行大面积采样。底质样品采集与水质项目时间同步, 但只采样 1 次。水化学环境现状监测共布设采样点 12 个, 站位如图 1 所示, 在平潮时取样 3 次。调查范围以铁山港西侧大牛石为中心, 北至坡尾底, 南至还云石, 西至海岸, 东至铁山港东浅滩, 即东经 109°30 ~ 109°36 E, 北纬 21°25 30 ~ 21°31 30 N。

1.1 调查项目

海水: 水温、盐度、pH 值、溶解氧 (DO)、化学耗氧量 (COD)、硝酸盐 (NO₃-N)、亚硝酸盐 (NO₂-N)、活性磷酸盐 (PO₄-P)、油类、悬浮物 (SS) 等共 10 项;

底质: Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 硫化物、有机质等共 7 项。

1.2 分析与评价方法

(1) 样品分析方法按《海洋监测规范》和《环境监测分析方法》进行。

(2) 评价标准: 水质评价用《海水水质标准 (GB3097-82)》; 底质评价用 1986 年《全国海岸带和海涂资源综合调查简明规程》第九篇规定的“底质污染物质评价标准”。

(3) 评价方法: 用单项单参数标准指数法, 其模式可表示为 $P_i = \frac{C_i}{C_o}$,

式中, P_i 表示单项指标污染指数; C_i 表示污染因子的测定值 (mg/L); C_o 表示污染因子的标准值 (mg/L)。

对于 pH 值, 单项污染指数的计算模式应为 $P_{pH} = \frac{C_{pH} - \bar{C}_{OpH}}{C_{OpH} - C_{OpH}}$

式中, C_{pH} 表示 pH 的测定值; C_{OpH} 表示标准的上限与下限的平均值; C_{OpH} 表示标准值的上限或下限。

对于溶解氧, 单项污染指数的计算模式应为 $P_{DO} = \frac{D_{of} - D_{oi}}{D_{of} - D_{os}} (D_a - D_{os})$,

式中, D_{of} 表示与测定值同温度、同盐度下氧的饱和含量 (mg/L); D_{oi} 表示溶解氧的测定值 (mg/L); D_{os} 表示溶解氧的标准值 (mg/L)。

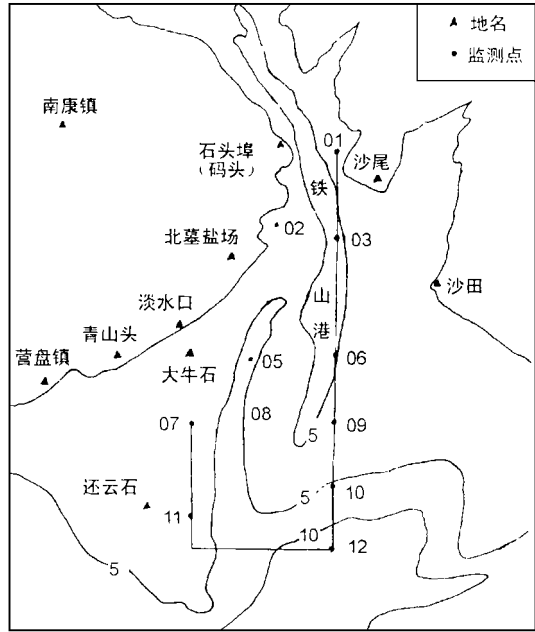


图 1 铁山港海域环境监测站位图

根据调查及监测结果,选择各环境要素的评价因子,采用单项污染指数进行评价,即各评价因子与评价标准进行对比计算,找出主要的污染点和污染因子。

2 调查结果

2.1 海水水质现状

每次的海水监测结果经平均后列于表 1。由表 1 可以看出:盐度分布为近岸低、远岸高,与沿岸冲淡水有关。pH 值分布趋势近岸小于远岸。各测点海水 pH 值符合一类海水标准。海水溶解氧符合一类海水标准 (大于 5 mg/L)。海水 COD 符合一类海水标准 (小于 3 mg/L),无超标测点。由于 GB3097-82 海水水质标准中无此二项标准,故无法进行比较。各测点海水活性磷酸盐含量均低于一类海水标准 (0.015 mg/L),无超标现象。02 和 07 号站油类超一类海水标准 (0.05 mg/L),超标率为 16.7%,超标原因与铁山港船舶排放含油污水有关。港域海水较清澈。

表 1 铁山港海域海水水质监测结果统计

站点	S (‰)	pH 值	溶解氧 (mg/L)	化学耗氧量 (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	NO ₃ -N (mg/L)	PO ₄ -P (mg/L)	油类 (mg/L)	悬浮物 (mg/L)
01	26.45	7.93	6.15	1.70	0.005	0.051	0.0027	0.040	4.93
02	28.49	7.98	6.20	1.95	0.004	0.032	0.0022	0.070	7.20
03	28.30	7.96	6.20	1.49	0.003	0.026	0.0023	0.030	7.73
04	30.30	8.01	6.23	1.52	0.002	0.010	0.0022	0.017	6.03
05	30.20	8.00	6.44	1.61	0.001	0.010	0.0024	0.023	6.97
06	29.83	8.01	6.40	1.40	0.002	0.017	0.0026	0.020	7.87
07	31.46	8.01	6.18	1.76	0.001	0.006	0.0024	0.053	10.03
08	31.75	8.02	6.44	1.98	0.001	0.010	0.0022	0.023	5.30
09	30.86	8.02	6.41	1.71	0.002	0.082	0.0027	0.037	6.80
10	31.47	8.04	6.30	1.44	0.001	0.006	0.0024	0.027	4.93
11	32.00	8.03	6.47	1.65	0.002	0.007	0.0029	0.013	7.97
12	31.93	8.04	6.29	1.59	0.001	0.007	0.0031	0.042	7.60
平均值	30.34	8.00	6.31	1.65	0.002	0.022	0.0025	0.033	6.95

2.2 底质环境现状

港域底质环境现状监测结果列于表 2,由表 2 看出:Cu、Pb、Zn、Cd、Hg 的检出率分别为 33.33%、100%、100%、41.67%、66.67%。除 01 号站 Pb 超标外,其余重金属元素均符合底质评价标准。01 号站底质油类超标,超标率为 8.33%。这是因为 01 号站位于铁山港码头附近,油类超标与停靠于码头的船舶排放含油污水有关。检出率为 100%,无超标测点。流化物各测点有机质含量低于评价标准 (3.4%),因为沉积物表层都为沙多泥少。

由此可见,铁山港海域底质中,除 01 号站 Pb 和油类超标外,其余测点的各项指标均低于底质评价标准,说明港域底质环境污染较轻,环境质量现状较好。

3 水化学环境现状评价

3.1 海水水质现状评价

选择监测项目作为评价因子,以二类海水标准进行评价,用单项污染指数法计算,结果见表 3。

表 2 铁山港海域底质监测结果

站点	Cu (mg/kg)	Pb (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Hg (mg/kg)	油类 (mg/kg)	硫化物 (mg/kg)	有机质 (%)
01	7.57	46.29	78.50	0.43	0.120	2418.40	276.73	2.10
02	2.14	20.07	31.00	0.0005 (d)	0.041	66.08	48.96	0.64
03	0.01 (d)	3.50	10.36	0.43	0.082	15.80	23.60	0.22
04	0.01 (d)	1.57	11.00	0.43	0.0005 (d)	18.35	7.77	0.24
05	0.01 (d)	1.57	7.07	0.0005 (d)	0.0005 (d)	11.70	3.23	0.07
06	0.01 (d)	7.27	12.35	0.43	0.041	20.55	18.13	0.15
07	0.01 (d)	4.43	5.78	0.0005 (d)	0.061	13.15	1.83	0.10
08	0.01 (d)	1.57	7.71	0.0005 (d)	0.020	30.55	10.07	0.16
09	2.14	8.14	15.71	0.0005 (d)	0.020	18.70	1.17	0.34
10	0.01 (d)	6.29	8.36	0.0005 (d)	0.0005 (d)	9.10	2.60	0.07
11	0.01 (d)	3.50	8.36	0.43	0.0005 (d)	22.40	29.33	0.12
12	2.14	8.14	16.35	0.0005 (d)	0.020	9.80	21.76	0.74

铁山港海域海水水质若按一类海水标准控制时, 02和 07号站海水油类超标, P_i 值大于 1; 若以二类海水标准控制时, 各测点各评价因子的单项污染指数 P_i 均小于 1, 无超标测点, 海水水质现状良好。

表 3 铁山港海域海水水质各评价因子污染指数 P_i 值

3.2 底质环境质量现状评价

选择全部监测项目作为评价因子, 以底质污染评价标准为评价依据, 采用单项污染指数法进行计算, 结果见表 4。

在港域 12 个底质监测点中, 除 01 号站的 P_b 和油类单项污染指数 P_i 值大于 1 示受污染较大外, 其余测点的各项监测指标单项污染指数 P_i 值均小于 1, 污染较少, 底质现状良好。

铁山港海域海水水质若按一类海水标准控制时, 02 号站和 07 号站海水油类污染指数 P_i 值大于 1, 油类超标, 这与码头油污水有关; 若按二类海水标准控制时, 各测点各评价因子的单项污染指数 P_i 值均小于 1, 海水水质现状良好。底质环境现状分析, 除 01 号站底质铅和油类超标外, 其余测点的各项监测指标均低于评价标准, 单项污染指数 P_i 值也都小于 1, 说明底质环境质量现状较好。

就铁山港环境现状看, 海域污染程度日益突出, 特别是在靠近铁山港石头埠码头邻近的局部地区油类已出现超标现象。此外, 每年从沿岸各处排放入港的生活污水和工业污水有增无减, 港域水质受到不同程度影响, 所以, 铁山港环境管理必须加强, 建议政府及有关环保部门重视港域海洋监测、监视工作, 提高对海域污染监控力度。同时, 对环港重点工程建设及大规模海产业发展进行环境评价, 并提出防止污染的措施和具体对策, 尽可能使港域水质少受污染。

站点	污染指数 P_i 值						
	pH 值	溶解氧	化学溶解氧	油类	无机氮	无机磷	悬浮物
01	0.04	0.11	0.43	0.40	0.28	0.29	0.10
02	0.16	0.07	0.49	0.70	0.18	0.07	0.14
03	0.20	0.07	0.37	0.30	0.15	0.08	0.15
04	0.22	0.07	0.38	0.17	0.06	0.07	0.12
05	0.02	0.02	0.40	0.23	0.06	0.08	0.14
06	0.18	0.004	0.35	0.20	0.10	0.09	0.16
07	0.18	0.13	0.44	0.53	0.04	0.08	0.20
08	0.07	0.04	0.50	0.23	0.06	0.07	0.11
09	0.18	0.12	0.43	0.37	0.42	0.09	0.14
10	0.16	0.03	0.36	0.27	0.04	0.08	0.10
11	0.16	0.08	0.41	0.13	0.05	0.10	0.16
12	0.16	0.01	0.40	0.42	0.04	0.10	0.15

表 4 铁山港海域底质各评价因子污染指数 P_i 值

站点	污染指数 P_i 值							
	Cu	Pb	Zn	Cd	Hg	油类	硫化物	有机质
01	0.25	1.85	0.98	0.86	0.60	2.42	0.92	0.62
02	0.07	0.80	0.39	0.001	0.21	0.066	0.016	0.19
03	0.0003	0.14	0.13	0.86	0.41	0.016	0.08	0.06
04	0.0003	0.06	0.14	0.86	0.003	0.018	0.03	0.07
05	0.0003	0.06	0.09	0.001	0.003	0.012	0.01	0.02
06	0.0003	0.29	0.15	0.86	0.21	0.021	0.06	0.04
07	0.0003	0.18	0.07	0.001	0.31	0.013	0.01	0.03
08	0.0003	0.06	0.10	0.001	0.10	0.031	0.03	0.05
09	0.07	0.33	0.20	0.001	0.10	0.019	0.004	0.10
10	0.0003	0.25	0.10	0.001	0.003	0.009	0.010	0.02
11	0.0003	0.14	0.10	0.86	0.003	0.022	0.10	0.04
12	0.07	0.33	0.20	0.001	0.10	0.010	0.07	0.22