

2000年中国渔业环境
预测鉴定会资料之()

渤海污染对渔业环境影响的 预测与防治对策的研究

渤、黄海渔业环境预测课题组

一九八七年二月

渤海污染对渔业环境影响的预测与防治对策的研究

目 录

前 言 (水文地理状况, 历史渔业地位)	1
一、渤海沿岸污染源的特点及分布	2
二、渤海水域污染概况	9
三、渤海污染对渔业的影响及发展趋势	32
四、2000年渤海渔业环境的分析、预测和防治对策	52

渤海污染对渔业环境影响的预测与防治对策的研究

前 言

渤海是我国内海，北接辽宁，西界河北，南濒山东，三面环陆，仅东侧老铁山与蓬莱之间，宽约 55 哩的渤海海峡与黄海相通。渤海又是一个浅海，沿岸坡度平缓，平均水深为 18.7 米。渤海中部和渤海海峡处水深最大，超过 30 米。北部老铁山至滦河口连线以北水域为辽东湾，湾底，自葫芦岛至辽河口一带，水深不超过十米。北纬 $113^{\circ}30'$ 以西水域为渤海湾，平均水深仅 10 米左右。南部刁口至蓬莱角连线以南的水域称为莱州湾，其最大水深也不超过 15 米，近岸潮间带宽阔，一般 5—8 哩，该湾滩涂面积约 200 多万亩。渤海沿岸主要河流有大辽河、双台子河、大凌河、小凌河、滦河、蓟运河、海河、黄河等，共有大小河流四十余条，其中黄河历史上最大年迳流量超过 500 亿立方，近年来由于水利开发，年迳流量有所下降。由于沿岸河流终年携泥沙及有机质入海，三个内湾水质肥沃，饵料生物滋生，历来是我国北方主要经济鱼虾类的产卵场和索饵场、渤海经济鱼虾类的最高产量达到 30 多万吨，沿岸滩涂拥有丰富的贝类资源，仅辽东湾年产经济贝类万吨以上。随着城市工业的发展，有害的工业废水通过各种河道排入渤海，据目前监测结果，大多数的河流不同程度地被污染，小型河流几乎成了排污河道。特别沿岸、河口及内湾环境质量显著下降，鱼虾类大量死亡

的事故不断发生，某些河口其溯河性鱼虾类濒临绝迹，浅海贝类资源日趋下降，因而引起了海洋环境保护工作者的高度重视。

一、渤海沿岸污染源的分布和特点

渤海处于东北平原与华北平原环抱之中，沿岸人口稠密，工业发达；交通上，内通辽宁、河北、山东三省，外联苏、浙、沪航运频繁。沿海主要城镇有营口、锦州、秦皇岛、唐山、天津、沧州、惠民、潍坊、总人口达到4.470万人，每平方公里约383人，是我国人口比较稠密的地区之一。渤海沿岸主要城镇，平均每人年排放生活污水25吨，共排放生活污水约2.9亿吨。其中辽东湾沿岸排9.600万吨，渤海湾沿岸14.000万吨，莱州湾5.100万吨，各湾分别占渤海全区沿岸生活污水总排放量的33%、49%，和18%。

渤海沿岸各类工矿企业共有779家，辽东湾有268家，渤海湾352家，莱州湾159家各占渤海全区工厂总数的百分比分别为34%，45%，21%。各湾沿岸工厂排放污水量相差较大，渤海湾最大，年排放量为5.3亿吨每年，辽东湾次之，2.8亿吨，莱州湾最少1.2亿吨，渤海全区每年排放污水9.3亿吨，排入渤海湾的污水占总量的57%，辽东湾占30%，莱州湾占13%（见表1）。

渤海三个湾中有一共同特点，以化学工业排污量为最大，造纸

表1 渤海沿岸各种主要企业数及排放量

工业类型	工 矿 数		排 污 量	
	数量(家)	%	数量 (万吨/年)	%
动 力 工 业	12	15	4106	4.4
化 学 工 业	206	26.4	33986	36.5
石 油 化 学 工 业	36	4.6	4127	4.4
印 染 制 革 工 业	123	15.8	3260	3.5
造 纸 工 业	89	11.4	15309	16.4
食 品 加 工 工 业	66	8.5	1707	1.8
机 械 制 造 工 业	50	6.4	1171	1.3
电 镀 工 业	46	5.9	802	0.9
冶 金 工 业	30	3.9	12848	13.8
其 他 工 业	69	8.9	1490	1.6
采 矿 工 业	50	6.4	14174	15.2
港 口	2	0.3	154	0.2

工业、采矿工业次之，但渤海湾冶金工业年排污量达到1亿吨，辽东湾的石油化工年排污量达到324.2万吨。然而渤海湾的工业总排放量达到5.3亿吨，生活污水年排放量达到1.4亿吨，都居各湾之冠。（见表2）

构成海洋污染的主要因素，无疑是污染物的性质和污染物的数量。渤海最主要的污染物是石油和COD，它的数量占整个渤海

表2 渤海各湾主要企业数及排污量

工业类型	辽 东 湾		渤 海 湾		莱 州 湾	
	工厂数	排污量 (万吨/年)	工厂数	排污量 (万吨/年)	工厂数	排污量 (万吨/年)
动力工业	2	98	10	4008	—	—
化学工业	54	9866	104	18141	48	5979
石油化学工业	14	3243	18	732	4	153
印染制革工业	42	1159	63	1643	18	458
造纸工业	32	6705	36	6217	21	2387
食品加工工业	24	288	18	413	24	1006
机械制造业	19	164	24	796	7	211
电镀工业	16	191	16	526	14	85
冶金工业	8	1715	17	10506	5	627
其他工业	40	626	26	772	3	92
采矿工业	16	4112	19	9050	15	1012
港 口	1	143	1	11	—	—

90%以上。重金属、氰化物等对水产生生物虽然影响很大，但其排放量相对于海洋大容量特点来讲显得有限。其他如砷、酚的排放量，

个别海湾达到千吨级，已构成环境问题（见表3）

污染物进入海域是多种多样的，不同海湾

表 3

渤海沿岸主要城市污染物的排放量

入海量(吨/年) 市(地)	污 染 物		石 油		汞		镉		铅		锌		砷		铬		酚		氰化物		COD		铵 氮	
	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%	入海量	%
营 口 市	2799	44	0.2	0.9	0.6	0.1	38.9	40	—	—	8.4	0.3	5.9	2	4	0.1	26.2	2.2	5.1	0.23	541	2.4		
锦 州 市	3158	49	1.27	6.6	22	25	621.6	645	2456	18.1	94.7	33	—	—	1729	61	9.6	0.8	418.9	19.7	4362	195		
秦 皇 岛 市	2472	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17	1	2.0	0.2	577	0.3	158	0.7		
唐 山 地 区	—	—	—	—	40.6	47	—	—	583	18.3	—	—	—	—	23	1	14.1	1.2	62.8	2.9	—	—		
天 津 市	8854	13.8	0.9	4.2	—	—	—	—	—	—	47	1.6	59.2	18	—	—	10.1	0.9	202.6	9.5	1144	51.3		
沧 州 地 区	4994	78	—	—	—	—	9.3	1.0	—	—	128	0.4	—	—	22	1	—	—	1344	0.6	721	3.2		
惠 民 地 区	20122	—	—	—	—	—	1.7	0.2	—	—	2083	7.26	—	—	—	—	—	—	60038	28	—	—		
潍 坊 地 区	3155	51	—	—	9.0	10	744	17	2	0.1	1.5	0.1	8.6	3	7	0.1	—	—		0.4	60	0.3		

○ 孫 聖 祖 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

○ 子 聖

个别海湾达到千吨级，已构成环境问题（见表3）。

污染物进入海域是多种多样的，不同排海的方式与污染危害程度和污染防治措施有密切的关系，污染物通过河流入海，首先溯河性鱼虾无法生存，河口三角洲的鱼贝资源受到破坏；直接排海影响沿岸滩涂的增殖；混合排海，多种有害物质同时存在，对水生生物的毒性往往产生协同作用而增大，而且多种物质混合后难于处理回收。渤海沿岸排放量最大的石油和COD的入海方式分述如下：

渤海石油的入海量为4.6万吨/每年。辽河油田、大港油田、任邱油田、胜利油田分布于辽宁、河北、山东沿岸；石油开采过程排入渤海的油污量达到2.2万吨/年，是渤海油污的最大污染源，其次是河流入海量达到2.0万吨/年（见表4）。

表4 渤海石油排污方式及入海量

污 染 源	入 海 量 (吨 / 年)	%
河 流 入 海 口	19,517	42.7
直 接 入 海 排 污 口	602	1.3
混 合 入 海 排 污 口	—	—
沿 海 油 田	21,374	46.8
海 港	3780	8.3
海 上 平 台	435	0.9

渤海各湾承受石油负荷量，莱州湾和渤海湾大于辽东湾。莱州湾的负荷量最大，为 2.2 万吨/年，占渤海全区石油总负荷量的 48%，渤海湾次之 1.5 万吨/年，占石油总量的 34%（见表 5）。从表中显而易见沿海油田排出油污占渤海油污总量的 47%。河流入海中，年排油量超过千吨的河流，辽宁省有小凌河、双台子河、五里河、河北省境内有北排河、南排河及南排污河、山东北部境内有小清河。

表 5 渤海各湾石油的入海量

入海污染源	辽东湾		渤海湾		莱州湾	
	入海量	%	入海量	%	入海量	%
河流入海口	4,439	23	11,796	60	3,282	17
直接入海排污口	572	95	30	5	—	—
混合入海排污口	—	—	—	—	—	—
沿海油田	446	2	2,297	11	18,629	87
海港	2,976	79	782	21	22	1
海上平台	—	—	435	100	—	—

渤海另一个主要污染物是化学耗氧量（COD），渤海 COD 入海的负荷总量为 82.2 万吨/年，99% 是河流入海，主要是通过大凌河和南排污河分别进入辽东湾和渤海湾，直接排海量不到 1%（见表 6）。

渤海COD污染源分布主要偏于渤海北部，辽东湾共接纳COD 47.5万吨/年，占渤海总量的 58%，渤海湾为 28.3万吨/年，占渤海总量的 34%，莱州湾较少 6.3万吨/年占8%（见表7）。

表6 通过各类污染源COD的入海量

污 染 源	入海量（吨/年）	%
河 流 入 海 口	820,096	99
直接入海排污口	1,454	1
混合入海排污口	—	—

表7 各类污染源排入渤海各海域的COD

	辽 东 湾		渤 海 湾		莱 州 湾	
	入海量	%	入海量	%	入海量	%
河流入海口	473,627	58	283167	34	63302	8
直接入海排污口	1,449	99	5.3	1	—	—
混合入海排污口	—	—	—	—	—	—

二、渤海水域污染概况

渤海是典型的半封闭浅海，污染的扩散稀释能力较为薄弱。莱州湾及渤海湾水深均在 20 米以内，就整个渤海来讲，水深 0—10 米的面积约为 1.58 万平方公里，占渤海总面积的 20 % 左右；

10~20 米的面积为 2.6 万平方公里, 占 33% 20~30 米的面积为 3.27 万平方公里, 占 41%, 水深大于 30 米者, 仅 0.5 万平方公里, 只占全海域的 6%。因此渤海与我国黄、东、南海相比是海洋污染的最敏感的区域, 也是我国污染影响最大的海域。

暂且不考虑沿岸和内湾的污染现状, 就整个渤海污染概况来看, 1984 年底调查结果, 石油浓度大于 0.03 毫克/升的等值线从渤海湾的湾底呈舌状伸向渤海中部, 恰恰反映渤海湾油污, 年河流入海量 1.2 万吨, 占三个湾河流入海量的 60%, 辽东湾、莱州湾以及渤海中部均小于 0.03 毫克/升(见图 1)。

渤海另一个主要污染物是有机质(COD 表示), 渤海 COD 的年排放量达到 82.2 万吨, 辽东湾的 COD 负荷量约占全渤海的 58%, 渤海湾次之, 莱州湾则较少。1984 年渤海监测调查结果与 COD 入海量的大小非常吻合(见图 2)。秦皇岛至老铁山连线以北的辽东湾水域和大清河口到蓬莱以南的整个渤海湾和莱州湾的 COD 均大于 0.6 毫克/升, 只有面积水深较大较狭(>20 米)的渤海中部 COD 小于 0.6 毫克/升。

沿岸, 内湾的污染情况远比渤海本部突出, 而三个月内湾相比, 渤海湾, 辽东湾又比莱州湾严重。其污染情况分述如下:

辽东湾沿岸水域污染状况:

①石油, 据海洋环保所监测, 1973 年 5 月水中油含量高值区

图1 渤海石油含易平分布图(表层)

单位 毫克/升

1984年11月

比例尺 1:2000000

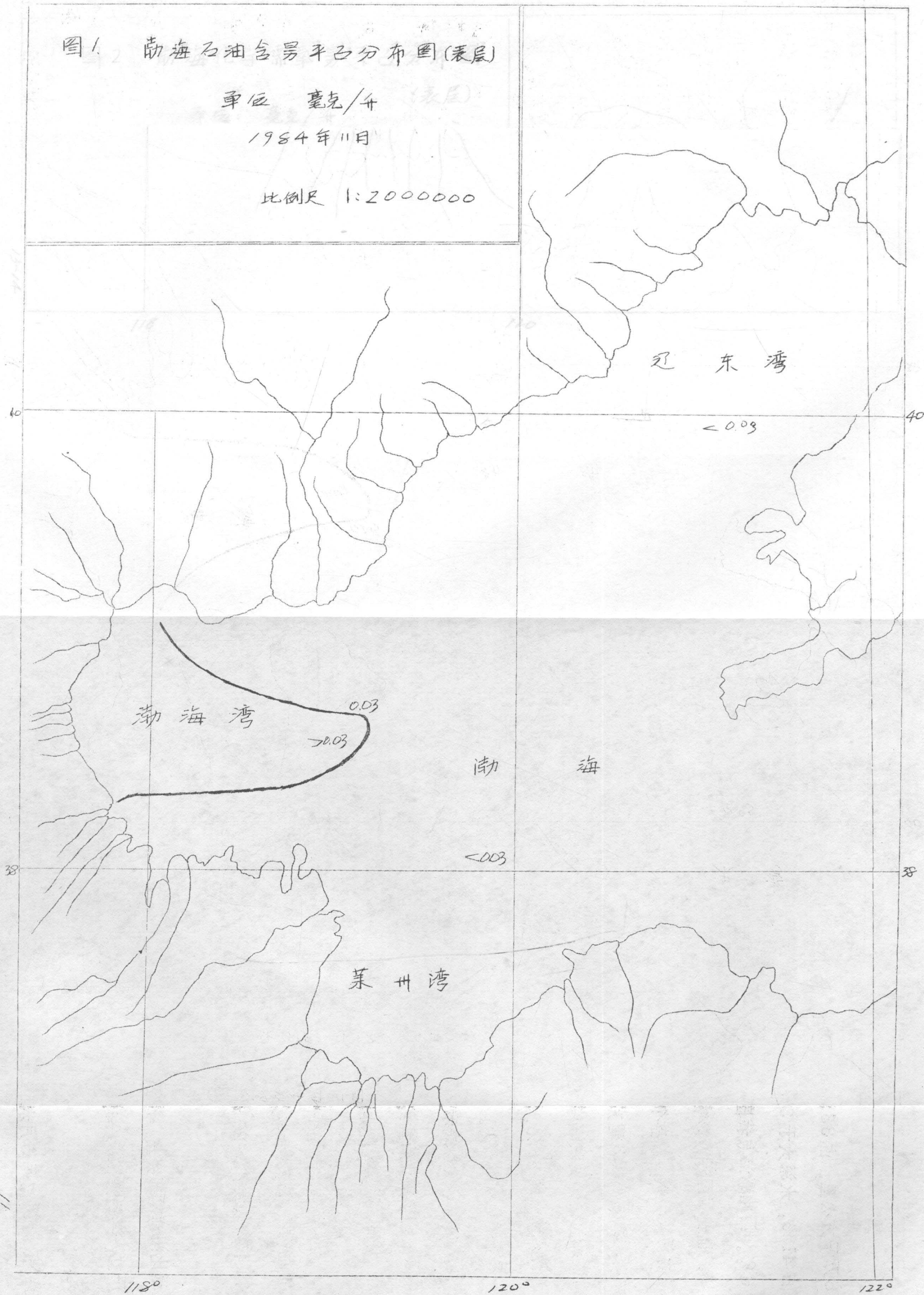


图2 渤海化学需氧量分布图
(表层)

单位: 毫克/升

1984年10月

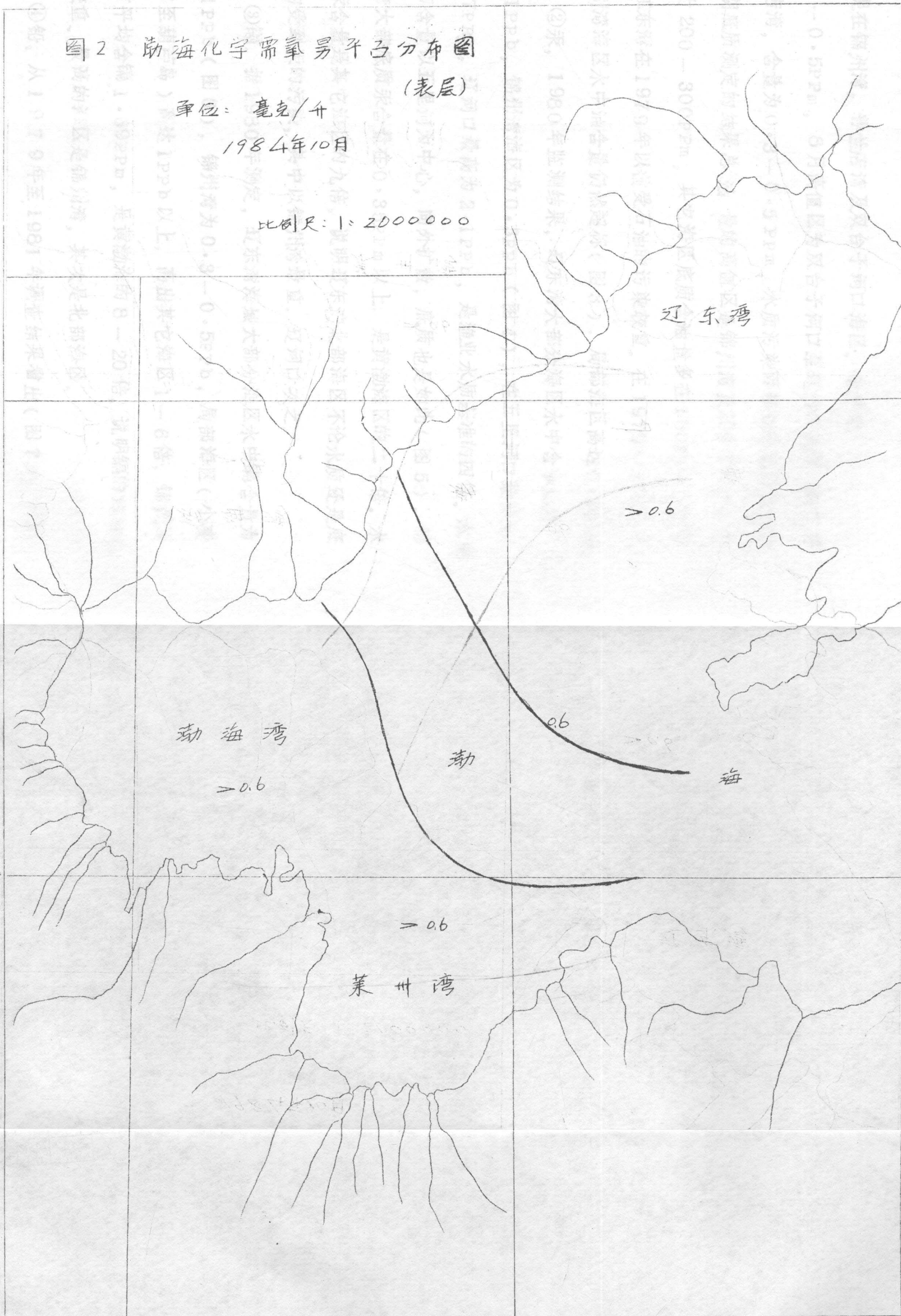
比例尺: 1:2000000

15

40

38

13



118

120

出现在锦州湾，普兰店湾及双台子河口海区，含量为
 $0.1 - 0.5 \text{PPm}$ ，8月高值区为双台子河口至辽河口及复州湾至普
兰店湾，含量为 $0.3 - 0.5 \text{PPm}$ 。水质污染而带来的是底质污染
同期底质测定的结果总油量的高值区是锦州湾及双台子河口，含
量为 $200 - 300 \text{PPm}$ ，其它海区底质含油量多在 100PPm 左右，看
来辽东湾在1979年以前受石油的污染较重。在1979~1981年，
锦州湾海区水中油含量仍然超标（图3），局部海区高达 0.2PPm 。

②汞，1980年监测结果，辽东湾大部分海区水中含汞量为
 0.1PPb ，锦州湾海区为 0.3PPb （图4），在五里河口最高为
 0.7PPb ，辽河口最高为 2.1PPb ，是渔业水质基准的四倍。水中
汞的含量以五里河为中心，向外扩散，底质也是如此（图5），锦
州湾大部底质汞含量在 0.35PPm 以上，是黄渤海区的二十倍，水
质汞含量是其它海区的九倍，说明辽东湾北部海区不论水质还是底
质均受到汞的污染，其中以锦州湾最重，辽河口次之。

③镉，据1980年测定，辽东湾海域大部分海区水中镉含量为
 0.1PPb （图6），锦州湾为 $0.3 - 0.5 \text{PPb}$ ，局部海区（小凌
河口至葫芦岛）高达 1PPb 以上，高出其它海区1—6倍，锦州湾
底质平均含镉 1.69PPm ，是黄渤海的8—20倍，说明镉的污染也
比较重、最高的海区是锦州湾，其次是北部海区。

④铅，从1979年至1981年调查结果看出（图7），辽东