

渤海黄海污染源及其初步评价

渤海黄海环境监测网

1981.3

渤海黄海污染源及其初步评价

渤海黄海环境监测网

一九八一年三月

参加单位及汇编小组成员

丹东市环境保护监测站	李海全
大连市环境保护监测站	房翠花
营口市环境保护监测站	吴久焕
锦州市环境保护监测站	孟 浪、姚宇光、常树华
秦皇岛市环境保护监测站	弓惠苒
唐山地区环境保护监测站	李书文
唐山市环境保护监测站	李国育
天津市环境保护监测站	田淑惠
沧州地区环境保护监测站	张鹤栋
惠民地区环境保护监测站	田家怡
潍坊地区环境保护监测站	张锡仁、郭晓菲
烟台地区环境保护监测站	付德欣
青岛市环境科学研究所	徐鸿楷
连云港市环境保护监测站	王华元
盐城地区环境保护监测站	吉爱棠
南通地区环境保护监测站	俞学刚
国家海洋局北海分局黄海环境监测中心站	黄国忠
国家海洋局海洋环境保护研究所渤海环境监测 中心站（渤黄海环境监测网中心站）	史鄂候、尤广有、韩见高、 吴成斌、战秀文
报告执笔：	史鄂候、尤广有、韩见高、吴成斌
图件绘制：	黄慧琴、尤广有、韩见高、 吴成斌、何晓彦、王 通

目 录

前 言.....	(1)
一、渤海黄海自然概况.....	(2)
(一) 自然地理概况.....	(2)
(二) 水文气象概况.....	(2)
(三) 海区及沿岸陆地的划分.....	(3)
1、海区的划分.....	(3)
2、沿岸陆地的划分.....	(3)
二、渤海黄海沿岸人口分布及生活污水排放量.....	(4)
(一) 总人口.....	(4)
(二) 主要城镇及其人口.....	(4)
(三) 人口密度.....	(5)
(四) 生活污水排放量.....	(6)
三、渤海黄海沿岸工矿企业分布及工业污水排放量.....	(7)
(一) 主要工矿企业及污水排放量.....	(7)
(二) 各类工矿企业分述.....	(13)
1、动力工业.....	(13)
2、化学工业.....	(13)
3、石油化学工业.....	(14)
4、印染制革工业.....	(14)
5、造纸工业.....	(15)
6、食品加工工业.....	(15)
7、机械制造业.....	(16)
8、电镀工业.....	(16)
9、冶金工业.....	(17)
10、其它工业.....	(17)
11、采矿工业.....	(18)
12、港口.....	(18)
四、渤海黄海污染源及污染物入海途径.....	(50)
(一) 污染源及入海途径.....	(51)

(二) 各类污染源分述·····	(53)
1、直接入海排污口·····	(53)
2、混合入海排污口·····	(55)
3、河流入海口·····	(56)
4、沿海油田·····	(58)
5、海港·····	(58)
6、海上平台·····	(59)
五、渤海黄海污染物入海负荷量·····	(60)
(一) 石油入海负荷量·····	(65)
(二) 汞入海负荷量·····	(67)
(三) 镉入海负荷量·····	(70)
(四) 铅入海负荷量·····	(72)
(五) 锌入海负荷量·····	(74)
(六) 砷入海负荷量·····	(76)
(七) 铬入海负荷量·····	(79)
(八) 酚入海负荷量·····	(81)
(九) 氰化物入海负荷量·····	(83)
(十) COD 入海负荷量·····	(86)
(十一) 氨氮入海负荷量·····	(88)
(十二) 农药施药强度·····	(91)
(十三) 化肥施用强度·····	(93)
六、渤海黄海污染源初步评价·····	(95)
(一) 评价的原则和方法·····	(95)
1、评价原则·····	(95)
2、评价方法·····	(96)
(二) 评价结果·····	(96)
1、各种污染物的评价·····	(96)
2、各海域污染源的评价·····	(97)
3、沿海各市(地)污染源的评价·····	(101)
4、主要污染源的综合评价·····	(101)
(三) 入海河流河口段污染程度的评价·····	(103)

前 言

渤海和黄海，其沿岸地带人口稠密，工业发达，海区航运频繁，资源丰富。长期以来，由于大量未经处理的城市生活污水和工业污水任意排放入海，已经对海域造成了一定程度的污染。七十年代以来，在进行海区污染状况调查研究的同时，各地环境保护部门以及其它有关单位对渤海和黄海的污染源开展了多次调查，获得了大量资料。但是，由于调查工作是各地分别进行的，工作深度及资料内容不尽相同，更缺乏统一的整理汇总，影响了污染源资料发挥其应有的作用。

1980年3月，渤黄海水域保护领导小组办公室责成“渤黄海环境监测网”对现有污染源资料进行汇集、研究和整理，目的是将分散在各地的资料统一汇总成一个比较完整的材料，以便反映出渤海和黄海两海区沿岸人口、工业和各种类型污染源的分布状况，污染物的入海途径，以及一些主要污染物的入海量等方面的全貌，为污染源治理、海域环境管理、海洋环保条法的制订和科学研究等提供基础资料。

为此，参加此项工作的十八个单位共同组成“渤黄海污染源资料汇编小组”。首先于当年六月末前按统一要求分别对本地区的现有资料进行初步整理，补充调查所缺内容。七月和十月，“汇编小组”先后在大连市和连云港市集中，研究解决汇编工作中的一系列技术问题。1981年3月，“汇编小组”对报告和图件进行了讨论、修改，工作基本结束，历时整整一年。

渤黄海污染源资料汇编工作的范围北起鸭绿江口，南止长江口北岸。包括辽宁省丹东市、大连市、营口市、锦州市，河北省秦皇岛市、唐山地区（含唐山市）、沧州地区（含沧州市），山东省惠民地区、潍坊地区、烟台地区、青岛市，江苏省连云港市、盐城地区、南通地区，以及天津市所辖的全部地区及邻近海区（缺山东省临沂地区和江苏省徐州地区）。陆地总面积185,000平方公里。

本文以1979年的资料为主要依据，部分项目采用1980年资料。全部原始数据均由上述各市（地）环境保护部门核实提供。

一、渤海黄海自然概况

(一) 自然地理概况

渤海和黄海是我国北部大陆边缘海，北自 $N41^{\circ}$ ，南止 $N31^{\circ}40'$ ；西起 $E117^{\circ}35'$ ，东至 $E126^{\circ}50'$ ，毗邻辽宁、河北、天津、山东、江苏五省(市)，总面积约四十五万七千平方公里，占中国近海海区总面积的 9%。海区容量共一万八千多立方公里。渤海为一近封闭的浅海，黄海为一半封闭的浅海。

渤海黄海沿岸工业集中，人口稠密；海区资源丰富，航运发达。许多重要工矿企业及城镇座落岸边。辽河、大港、胜利等油田自陆地延伸海底。沿海有我国主要港口大连港、秦皇岛港、塘沽新港、青岛港、连云港等。

渤海黄海的形势是我国大陆地势的延续，自西北向东南倾斜，坡度平缓，均为大陆架区。其中渤海海底地势，辽东湾、渤海湾和莱州湾向中部海区及渤海海峡倾斜，平均坡度为 $0^{\circ}0'28''$ ，平均水深 18 米。黄海的海底地势由北、西、东三面向黄海中央及东南方向倾斜，深度自北向东南加深，坡度为 $0^{\circ}01'21''$ ，平均水深 44 米。渤海黄海岸地貌特征取决于陆地地貌特征与地质构造，并受波浪、潮汐及河流等水文要素的影响。

(二) 水文气象概况

渤、黄海沿岸河流众多，主要的有六十余条。每年汇流入海的迳流量约九百五十亿立方，为本文统计的排入海工业污水总量（17.3 亿立方/年）的五十多倍。其中年迳流量超过一百亿立方的有鸭绿江和黄河，占总迳流量的 58%。这些河流将大量淡水和泥沙携带入海，对海区的水文特征和海岸地貌影响很大。渤海黄海的迳流有明显的季节性，多集中在七~九月。一年中以八月份最高，一月份最低。

渤海黄海均属于大陆架浅海。沿岸海域由于注入的迳流与海水混合变性，形成了具有明显低盐特征的沿岸水系；黄海深水区为强大黑潮暖流所经之处，带来高温高盐水形成黑潮暖流水系。由这两个水系组成海区的气旋式环流。渤海黄海浪以风浪为主。潮汐一般为半日潮，潮差较大，潮流强盛。

温带季风气候是渤海黄海气候的主要特征。冬季盛行西北风，夏季多偏南风。七月各海区受偏南风的影响，降水频繁，阵性天气较多。冬季渤海海区平均气温为 -2°C ，黄海为 $-2\sim 6^{\circ}\text{C}$ ；夏季渤海、黄海平均水温均为 24°C 左右。

(三) 海区及沿岸陆地的划分

本文根据渤、黄海海区的地理位置、地势、地貌和水系的特征、水文气象等条件，同时考虑海陆界限的一致，对海区及其沿岸陆地作如下划分：

1、海区的划分

“渤海”——辽东半岛南端老铁山至山东半岛蓬莱角连线以西水域；

“黄海”——上述连线以东，长江口北侧至济洲岛连线以北水域；

“辽东湾”——老铁山至滦河口连线以北水域；

“渤海湾”——滦河口至刁口连线以西水域（滦河为流入渤海湾的河流）；

“莱州湾”——刁口至蓬莱角连线以南水域；

“北黄海”——山东半岛成山头至朝鲜半岛长山串联线以北的黄海海域；

“南黄海”——上述连线以南的黄海海域。

2、沿岸陆地的划分

“渤海沿岸”——包括大连市的金县、新金县、复县，营口市，锦州市，秦皇岛市，唐山地区（包括唐山市），天津市，沧州地区（包括沧州市），惠民地区，潍坊地区以及烟台地区的黄县、招远县、掖县和长岛县所辖地区；

“黄海沿岸”——包括丹东市，大连市的庄河县、长海县、大连市区，烟台地区的蓬莱县、福山县、牟平县、威海市、栖霞县及烟台市，青岛市，连云港市，盐城地区和南通地区所辖地区；

“辽东湾沿岸”——包括大连市的金县、新金县、复县，营口市，锦州市，秦皇岛市以及唐山地区滦河以东各县所辖地区；

“渤海湾沿岸”——包括唐山地区滦河以西各县和唐山市，天津市，沧州地区（包括沧州市），以及惠民地区的黄河以西各县所辖地区；

“莱州湾沿岸”——包括惠民地区的黄河以东各县，潍坊地区，以及烟台地区的黄县、招远县、掖县和长岛县所辖地区；

“北黄海沿岸”——包括丹东市，大连市的庄河县、长海县，以及烟台地区的蓬莱县、福山县、牟平县、威海市、栖霞县和烟台市所辖地区；

“南黄海沿岸”——包括烟台地区的荣城县、文登县、乳山县、海阳县、莱阳县、莱西县，青岛市，连云港市，盐城地区，以及南通地区所辖地区。

二、渤海黄海沿岸人口分布及生活污水排放量

(附图：渤海黄海沿岸人口及主要城镇分布图)

(一) 总 人 口

全区沿岸总人口 7,456 万，约占全国人口总数的 7.8%。其中渤海沿岸 4,470 万人，黄海沿岸 2,986 万人，分别占全区总人口 60% 和 40%。

渤海沿岸人口中，辽东湾沿岸 1,140.6 万，渤海湾沿岸 1,983.1 万，莱州湾沿岸 1,345.9 万，分别占该海区人口总数的 26%、44% 和 30%。

黄海，北黄海沿岸有 721.9 万人，南黄海沿岸 2264.0 万人，分别占黄海沿岸总人口 24% 和 76%。

沿岸十五个市（地）人口数见图 2（一）“各（市）地人口比较图”，可以看出：人口最多的是潍坊地区，约 875 万，占总人口 11.7%；人口最少的是连云港市，约 36 万人，仅占总人口 0.5%。

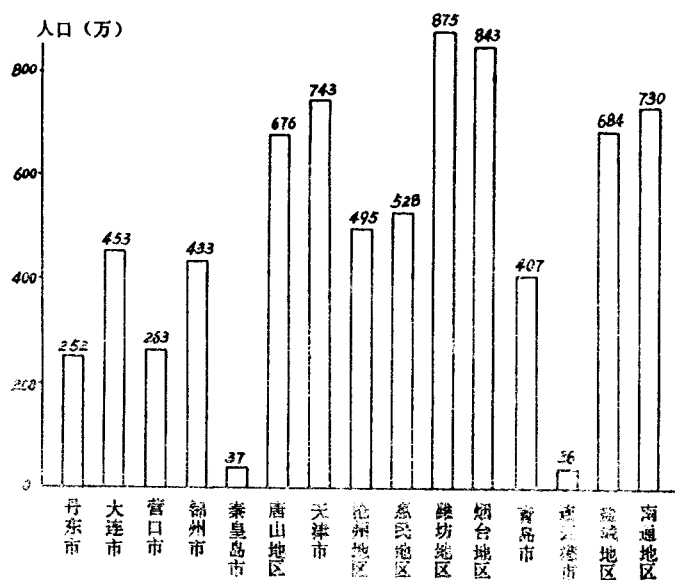


图 2（一） 渤海黄海沿岸各市（地）人口比较图

(二) 主要城镇及其人口

在全区总人口中，约 1,483 万集中在县城以上主要城镇（简称“主要城镇”，下

同)，约占总人口20%。其中渤海黄海沿岸城镇人口各为971万和492万，分别占各自海区沿岸总人口的22%和16%。各市（地）城镇人口及占总人口的比例可从图2（二）看出：天津市城镇人口比例最高，占64%；惠民地区比例最低，仅占3%。

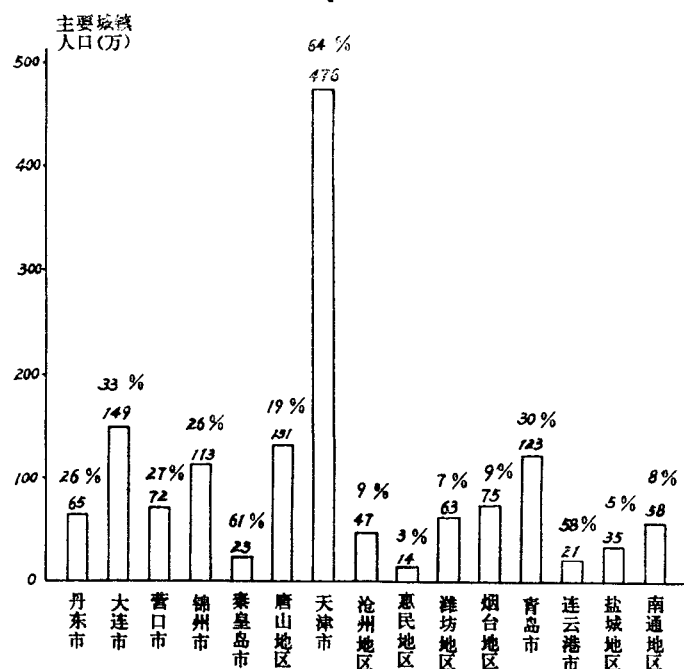


图2（二） 渤海黄海沿岸各市（地）主要城镇人口比较图
（%～占本市（地）总人口的百分比）

渤海黄海沿岸共有主要城镇130座，其中人口在100万以上的4座：天津市、大连市、青岛市、唐山市；50～100万的1座：锦州市；10～50万的13座；1～10万的96座；人口少于1万的15座。从“渤海黄海沿岸人口和主要城镇分布图”可以看出，大城镇主要集中在渤海黄海的北部沿岸，往南则以中小城镇居多。

（三）人口密度

渤海黄海沿岸地区人口平均密度403人/平方公里，是我国人口比较稠密的地区之一。其中渤海沿岸密度约383人/平方公里，黄海沿岸430人/平方公里。渤海中，辽东湾沿岸，渤海湾沿岸以及莱州湾沿岸人口密度分别为291、438和418人/平方公里。黄海中，北黄海和南黄海沿岸分别为238和596人/平方公里。从“各地人口密度比较图”（图2（三））看出，人口密度最高的是秦皇岛市（958人/平方公里），最低的是丹东市（132人/平方公里）。从“渤海黄海沿岸人口及主要城镇分布图”可以看出，各市（地）中，人口密度大于1000人/平方公里的县（区）有大连市区，唐山市区，天津市区，青

岛市区，以及南通地区的启东县、海门县；而人口密度最低的是丹东市宽甸县，仅67人/平方公里。

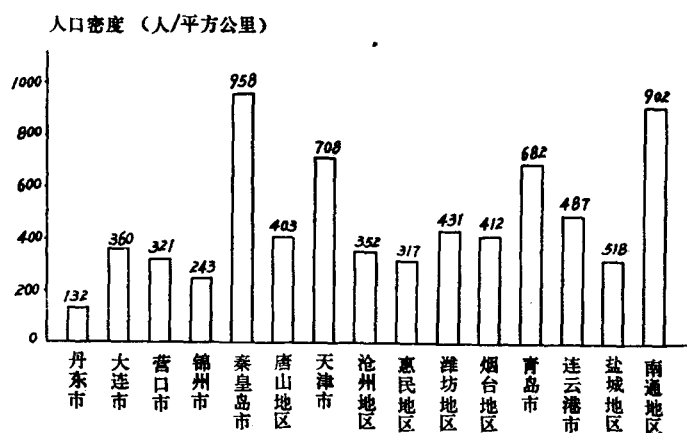


图 2 (三) 渤海黄海沿岸各市(地)人口密度比较图

总的看来，渤海沿岸地区人口分布的基本特征是：（1）北部地区人口密度较低，但城镇人口所占比例较大；南部地区人口密度较高，但城镇人口所占比例较小。（2）渤海中，以渤海湾沿岸人口最多，密度最大；黄海中以南黄海沿岸人口最多，密度最大。

（四）生活污水排放量

据不完全统计，渤海黄海沿岸各市（地）主要城镇1979年排放的生活污水约3.6亿吨。平均每一城镇人口年排放生活污水约25吨，即每人每天排出67公斤左右。

渤海沿岸主要城镇生活污水的排放量为2.9亿吨，占总排放量79%。人均排放量约82公斤/日。其中辽东湾沿岸排出9,600万吨，渤海湾沿岸14,000万吨，莱州湾5,100万吨，各占该海区沿岸生活污水总排放量的33%、49%和18%。

黄海沿岸主要城镇生活污水排放量为0.7亿吨，占总排放量的21%。人均排放量约41公斤/日。其中北黄海沿岸排出4,500万吨左右，南黄海沿岸排出约2,900万吨。各占该海区沿岸生活污水总排放量的61%和39%。

由此可见：1、渤海黄海沿岸各地主要城镇生活污水排放量，约占沿岸排出的污水总量（包括生活污水和工业污水）21亿吨的12%。

2、渤海沿岸生活污水总排放量为黄海沿岸的近4倍。人均排放量也高1倍。

3、各海域中，以渤海湾沿岸生活污水的排放量最高，南黄海最低。

三、渤海、黄海沿岸工矿企业分布及 工业污水排放量

(附图: “渤海黄海沿岸主要工矿企业分布图”、
“渤海黄海沿岸工业污水排放量图”)

工矿企业类型繁多, 本文涉及的是那些排出的污染物对海洋环境危害较大的工矿企业共十二类, 即: 动力工业 (主要指火力发电厂), 化学工业 (化工厂、农药厂、化肥厂、染料厂等), 石油化学工业 (炼油厂、化学纤维厂、合成橡胶厂、石油化工厂等), 印染制革工业, 造纸工业, 食品加工工业, 机械制造工业, 电镀工业, 冶金工业 (钢铁厂、有色金属冶炼厂等) 以及本地区其它的主要工业。还包括采矿工业 (油田、海上采油平台及其它金属、非金属矿山) 和港口。

(一) 主要工矿企业及污水排放量

1、据统计, 全区沿岸共有各类工矿企业一万八千多家, 年排工业污水十七亿三千万吨, 约占全国工业污水总量的 6%。主要工矿企业 (系指年排水量一万吨以上者) 1336 家 (见 “渤海黄海沿岸主要工矿企业分布图” 和 “渤海黄海沿岸主要工矿企业及排污量一览表”), 占总数 7% 左右。主要工矿企业共排水近十五亿吨, 约占总排放量的 87%。各类工业的主要工矿企业数及污水排放量见图 3 (一) 和表 3-1。

上述工矿企业中, 各种规模排污量的工厂数及排污量见表 3-2。其中年排水量一千万吨以上的有三十一家, 排出的污水占总排污量的将近一半。

各类主要工矿企业数量及排污量

表 3-1

工业类型	工厂数		排污量		工业类型	工厂数		排污量	
	数量 (家)	%	数量 (万吨/年)	%		数量 (家)	%	数量 (万吨/年)	%
动力工业	20	1.5	5793	3.9	机械制造工业	95	7.1	1816	1.2
化学工业	355	26.6	58629	39.6	电镀工业	81	6.1	967	0.6
石油化学工业	57	4.3	13132	8.9	冶金工业	41	3.1	14088	9.5
印染制革工业	211	15.8	6427	4.3	其它工业	142	10.6	2721	1.8
造纸工业	138	10.3	23186	15.7	采矿工业	70	5.2	14969	10.1
食品加工工业	113	8.4	4394	3.0	港口	13	1.0	1734	1.2

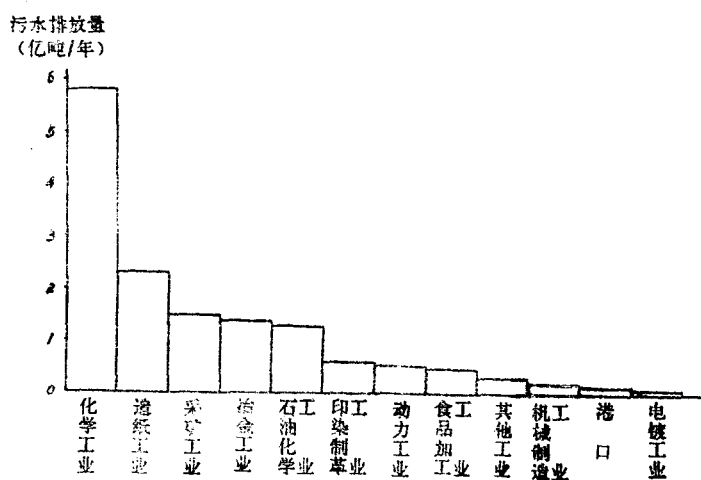


图 3 (一) 各类主要工矿企业污水排放量比较图

各种规模排污量的工矿企业表

表 3 — 2

污水排放规模 (万吨/年)	工 厂 数 (家)	排 污 量 (万吨/年)	占总排污量%	累 计 %
1000以上	31	69044	46.7	46.7
500~1000	18	13913	9.4	56.1
100~ 500	207	42593	28.8	84.9
50~ 100	129	9350	6.3	91.2
10~ 50	369	9040	6.1	97.3
1~ 10	582	3916	2.7	100
合 计	1336	147,856	—	—

2、渤海沿岸有各类主要工矿企业 779 家，污水排放量 93134 万吨/年，占全区主要工矿企业总数及总排污量的 58 % 和 63 %。其中各类工矿企业的数量及排污量见表 3 — 3。

渤海沿岸各类主要工矿企业及排污量

表 3—3

工 业 类 型	工 矿 数		排 污 量	
	数量 (家)	%	数量(万吨/年)	%
动 力 工 业	12	1.5	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 它 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

从上表可以看出,渤海沿岸以化学工业数量最多、排污量最大。

渤海中,辽东湾、渤海湾和莱州湾沿岸主要工矿企业分别为 268 家、352 家和 159 家,各占该海区工厂总数 34 %、45 %和 21 %。各湾沿岸污水排放量分别为 28,309 万吨/年、52,815 万吨/年和 12,010 万吨/年,各占该海区污水总量 30 %、57 %和 13 %。

上述各湾各类工矿企业数以及排污量见表 3—4, 和图 3 (二) ~ (四)。

渤海各湾沿岸各类工矿企业数及排污量

表 3—4

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	3242	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 工 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 它 工 业	40	626	26	772	3	92
采 矿 工 业	16	4112	19	9050	15	1012
港 口	1	143	1	11	—	—

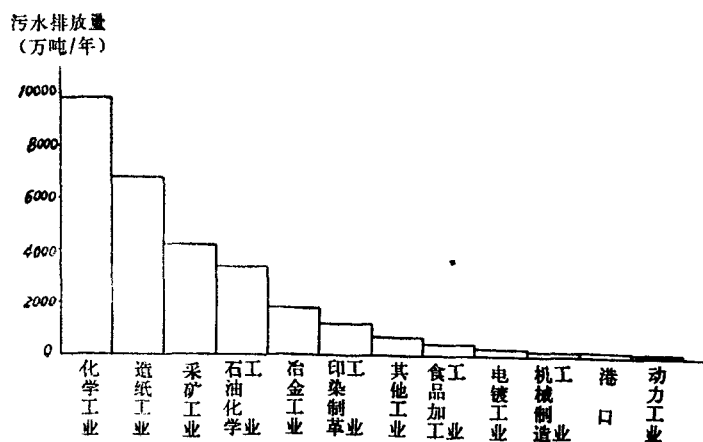


图 3 (二) 辽东湾沿岸各类工业排污量比较图

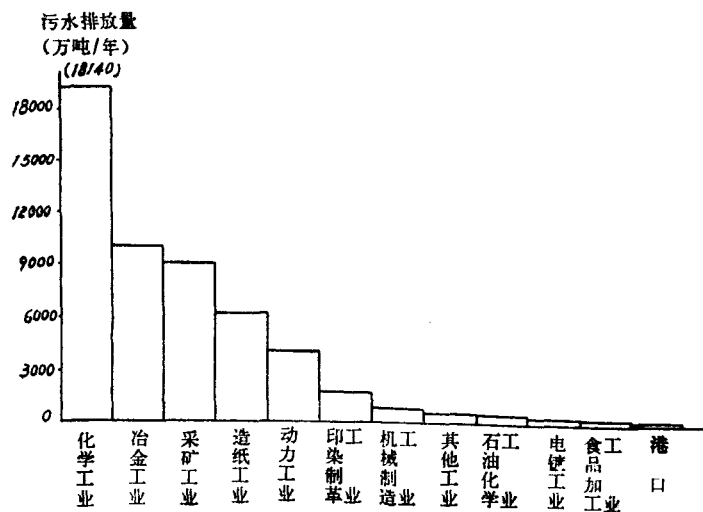


图 3 (三) 渤海湾沿岸各类工业排污量比较图

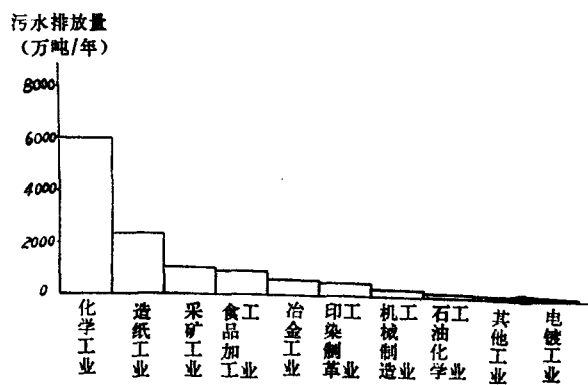


图 3 (四) 莱州湾沿岸各类工业排污量比较图

3、黄海沿岸有各类工矿企业 557 家，污水排放量 54,722 万吨/年，占全区沿岸工矿企业总数及总排污量的42%和37%。其中各类工业所占比例见表 3—5：

黄海沿岸各类主要工矿企业及排污量

表 3—5

工 业 类 型	工 矿 数		排 污 量	
	数量 (家)	%	数量 (万吨/年)	%
动 力 工 业	8	1.4	1687	3.1
化 学 工 业	149	26.8	24643	45.0
石 油 化 学 工 业	21	3.8	9005	16.4
印 染 制 革 工 业	88	15.8	3167	5.8
造 纸 工 业	49	8.8	7877	14.4
食 品 加 工 工 业	47	8.4	2687	4.9
机 械 制 造 工 业	45	8.1	645	1.2
电 镀 工 业	35	6.3	165	0.3
冶 金 工 业	11	2.0	1241	2.3
其 它 工 业	73	13.1	1240	2.3
采 矿 工 业	20	3.6	795	1.4
港 口	11	2.0	1580	2.9

由此可见，黄海沿岸也是以化学工业数量最多，排污量最大。

黄海中，北黄海和南黄海沿岸主要工矿企业分别为209家和348家，各占该海区工矿企业数的 38% 和 62%。北黄海和南黄海沿岸污水排放量分别为 31,441 万吨/年和 23,281万吨/年，各占黄海沿岸总排污量的57%和43%，见表3—6，图 3（五、六）。

北黄海和南黄海沿岸各类工矿企业及排污量

表 3—6

工 业 类 型	北 黄 海		南 黄 海	
	工 厂 数 (家)	排 污 量 (万吨/年)	工 厂 数 (家)	排 污 量 (万吨/年)
动 力 工 业	4	984	4	703
化 学 工 业	43	11319	106	13324
石 油 化 学 工 业	11	8093	10	912
印 染 制 革 工 业	25	1054	63	2113
造 纸 工 业	17	4895	32	2982
食 品 加 工 工 业	16	722	31	1965
机 械 制 造 工 业	19	437	26	208
电 镀 工 业	13	69	22	96
冶 金 工 业	9	1235	2	5
其 它 工 业	34	758	39	473
采 矿 工 业	15	496	5	299
港 口	3	1379	8	201

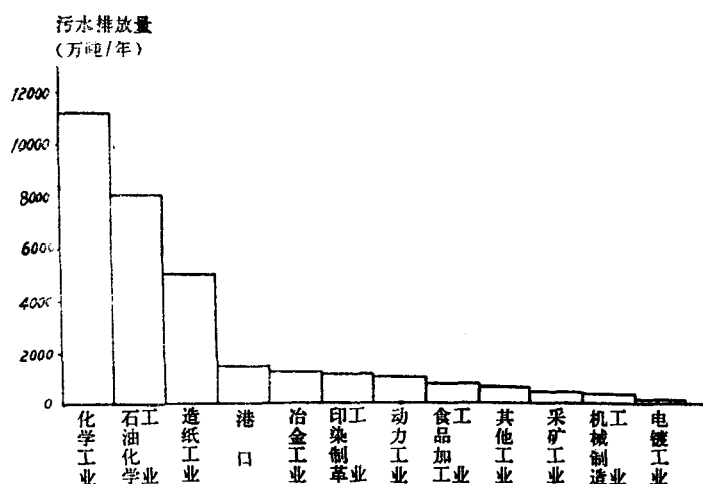


图 3 (五) 北黄海沿岸各类工业排污量比较图

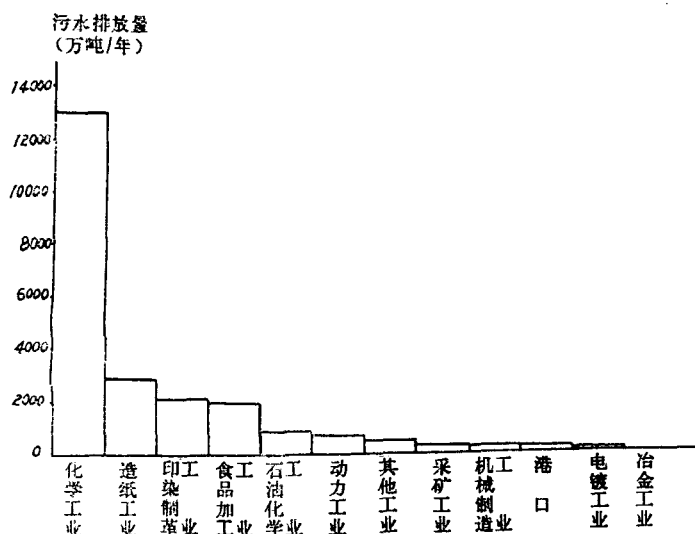


图 3 (六) 南黄海沿岸各类工业排污量比较图

综上所述可看出:

1、渤海沿岸地区以化学工业工厂最多,污水排放量最大,约占污水总量的40%;其次是造纸工业、采矿工业、冶金工业和石油化学工业。上述五类工业污水量合占污水总量的84%。

2、三十一家重点工矿企业污水排放量几乎占全部工业污水的一半。

3、渤海沿岸排放的工业污水以化学工业、造纸工业、采矿工业和冶金工业为主,排放量均在1亿吨/年以上。这四类工业的污水量合计占渤海沿岸污水总量的82%。