

中国渔业区划之七

中国内陆水域渔业资源

全国渔业资源调查和区划报告编辑委员会

《中国内陆水域渔业资源》编写组

(上册)

一九八六年十二月

第三章 内陆水域污染状况及对渔业的影响

随着我国工农业生产的发展和城镇建设的扩大，大量工业废水和城市生活污水排放江河，造成的内陆水域污染日益加重，污染水域范围越来越大，据对2000多处河流断面的监测资料，已有70%受污染，内陆河湖水质遭受污染，不仅破坏了水域生态环境，而且能够直接毒害鱼类及水生生物，对水产资源危害很严重，许多地区内陆水域渔业生产发展受到很大影响。

第一节 内陆水域的污染源及主要水系污染概况

目前全国每天约有7,500万吨的工业废水排入内陆水域，使全国淡水资源总量的四分之一遭到了污染，据对全国53000公里河段的调查资料，符合饮用和渔业用水水质标准的只占14.1%，有4.3%的河段，由于污染已致使鱼虾绝迹。

内陆水域水质污染日益加重，污染范围日渐扩大，不仅破坏天然资源，而且对养殖业也产生危害，对渔业所造成的危害损失，已由小到大，由个别到普遍，估计由于水域污染造成的渔业损失，每年超过三亿元。

我国内陆水域遭受污染的范围很广，污染水域有江河，湖泊和水库等不同类型的水域，目前以江河污染最为严重，几条大的水系，其水质均程度不同的发现了污染，造成污染的原因，主要是由于工矿企业废水和城市生活污水的排放，也有的水域是由于农药，化肥或血防药物流失而造成的污染。松花江、黄

河、长江、珠江四大水系遭受污染的水域，既有大的江河干流，也有支流小河，就水系看，据不完全统计，日排入的废水和污水大致为：松花江（黑龙江、吉林两省1983年）为860万吨，黄河水系为490万吨，长江、淮河水系全流域为3500万吨，珠江水系为838万吨。我国东北地区江河遭受污染较普遍，如辽河污水日排入量为415.7万吨，第二松花江为360万吨，图们江为31.5万吨，浑河为159.6万吨，太子河为195.4万吨。

江河支流遭受污染的情况，淮河支流、颍河流域每日排入污水量为102万吨，涡河流域为52万吨。湖泊遭受污染情况，如巢湖日接纳工业废水及城镇生活污水为50万吨，黑龙江省全省日排废水400万吨，有5%排入湖泊或沼泽洼地。

滇池日接纳工业废水和生活污水为123万吨

工业废水和城市生活污水的排放量因地制宜，但目前各地主要是以工业废水排放量1

982年统计，长江、淮河水系沿江废污水排放量约53亿吨，其中工业废水为41亿吨，占其总量为77%，生活污水12亿吨，占其总量的23%。长江沿岸上海、南京、武汉、重庆和渡口五个江段，每年排入污水量约为43亿吨，其中工业废水为32.7亿吨，占76%，生活污水为10.3亿吨，占24%。

奎河（徐州市）日排入的工业废水为7万吨，城市生活污水为2万吨，分别占总排入量的77.8%及22.2%。广西壮族自治区

区工业污染每年排放工业废水量为75亿吨。

农药对河流水域造成污染危害的情况，如黑龙江省的绥芬河，该河沿岸东宁县1980年使用五氯酚钠和除草迷等八种灭草剂130吨，杀虫农药敌百虫等六种180吨，在稻田育苗插秧之前将水排入河中，造成河中大量死鱼。安徽省安庆地区血防天螺，不少湖区常造成严重污染，毒死大批产卵亲鱼和幼鱼。

江河沿岸的城市多是主要污染源的集中点，几条主要水系的大污染源情况如下：第二松花江流域有500多个污染源，每日排入江中各种废水污水360万吨，其中吉林市日排量为264万吨，长春市日排量为11万吨，这两个城市合计日排量是第二松花江日排入污水量的76.4%。松花江和嫩江沿岸每日排入污水420万吨，其中佳木斯市日排量为212万吨，哈尔滨市日排量为61万吨，齐齐哈尔市日排量为57万吨，牡丹江市日排量为25万吨，这四个城市的排污量占总排放量的84.7%。辽宁省太子河沿岸日排入污水195.4万吨，其中本溪市日排放量68万吨，鞍山市日排放量76万吨，这两个市合计日排放量为144万吨，占该河日排入总量的73.7%。大辽河日排入量为11.88万吨，其中营口市日排量为10.8万吨，占90.9%。长江干流的渡口、宜宾、泸州、重庆、涪陵、万县、宜昌、沙市、岳阳、武汉、鄂城、黄石、九江、安庆、贵池、铜陵、芜湖、马

鞍山、南京、镇江、南通、上海等22个江段，每日接纳污水总量约为1436.5万吨，其中上海、南京、武汉、重庆四个江段，日排污量为1059.4万吨，约占全干流日排总量的73.7%。再如新疆的工业40%集中在乌鲁木齐市。内蒙则以呼和浩特，包头和乌海三市排放工业废水最严重。

我国排放生产废水的工业，总的来看在化工、轻工方面主要有制糖、造纸、化肥、化纤、纺织、印染、橡胶、染料、制药、油脂等工厂，在重工业方面主要有冶金、机械加工制造、钢铁、炼焦、矿业、电镀、煤气、军工等行业。与工业生产的布局有关，污染源的地区分布和排放的污染物种类多少各有特点。工业废水中所含的主要污染物质，总的看约有以下种类：BOD₅、COD、氨氮、苯、酚化物、氮化物、氰化物、矿物油脂、木质素、纤维素、砷、有机氯、有机磷、硫化物、氟化物、悬浮物、酸、碱以及铬、汞、铜、铅、锌等金属。上述排入内陆水域的物质，对鱼类及水生生物等的危害性质，基本可分成两大类，一类是有毒有害物质，一类是无毒有害物质，前者如许多重金属属之，后者如制糖废水或机械制浆造纸废水等属之。化工、轻工所排的废水、污水中含有大量有机物，其中有许多属于微量致癌物质。城市污水中以含氨氮和BOD₅等有机物为主，医疗单位的排水多含有细菌、病菌、对水生生物和人体健康都有危害。

排入内陆水域的各种污染物质，由于数量多少的不同和排入水域的径流量大小变化，污径比不同，水域的稀释自净能力有强弱，污染物质本身的降解性能等等因素，对水域中鱼类及其他生物的危害程度是不一样的，在一定的排放限量内和适宜的水域稀释自净能力下，也并非都会产生危害，另外，由于不同种类的鱼类和水生生物对污染的敏感性和忍耐程度也不同，同一种污染物，在水域中有同一数量浓度，对有的鱼类和生物能产生危害，对另一些种类则不一定会产生危害。排入水域的污染物质随着江河水域水文季节变化状况，所产生的危害影响也不一样，如冰封期和明水期，丰水期和枯水期，排入水域的污染物产生的危害结果或严重程度，则均有很大差异。

内陆水域污染对水产资源造成危害，主要是由于排入的废水，污水未经处理或处理不够，废水、污水中所含污染物质未按允许标准排放，造成水域中所含有害物质超过标准所致。如长江水系的污水有83%未经处理，有64%的污水中污染物不符合排放标准。

在各水系由于沿岸排入的各种污染物质种类和数量的不同，造成污染的主要物质和危害情况各有特点，如第二松花江以汞污染特别严重，吉林市1978年排放汞为9.08吨，1979年为21.34吨，长春市每年流失汞约320公斤，多年积累在第二松花江的沉积汞约320吨，有的断面底泥中汞含量高达

4.4毫克/公斤，江底沉积汞不断向下游迁徙，从吉林市到三岔河口流长380公里，三岔河口断面底泥中汞的含量达0.22毫克/公斤。第二松花江水质含汞量最高达0.1毫克/公斤。虽然自1983年后吉林停止了汞的排放，切断了第二松花江汞的污染源，水体中汞含量有所下降，但沉积汞仍在不断释放并甲基化，且由鱼类食物链的富集转化，松花江许多鱼体中的汞含量仍然未有减少。人吃了含汞的鱼，汞在人体内蓄积，对人体健康产生危害。嫩江和松花江由于沿岸轻工、化工、森工较多，水质有机污染十分严重，其中尤以造纸、制糖废水排放量最大，对鱼类资源所造成的危害最为厉害，特别是制糖业要在每年冬季开工生产，这类废水中含有大量的BOD₅及COD等有机耗氧物质，而且这类物质本身还是喜氧真菌微生物水节毒，缺刻丝细菌等的营养源，排入水域后水底很快滋生大量上述真菌微生物，加剧消耗水域中的溶氧，更加上冰封期，水域表面受厚冰复盖与大气隔绝，大气中的氧不能直接溶于水中，水域中的浮游植物，因厚冰透光率低的影响，光合作用减弱，复氧能力下降，这样很容易使广大水域中溶氧耗尽，因此造成大面积水域缺氧，使所有鱼类大量死亡。自60年代以来，20余年松、嫩两江每到冬季冰封期已形成了规律性的周期水域缺氧死鱼，至今未彻底杜绝。好在松、嫩两江有些支流尚未被污染，许多鱼类冬季还有一定的栖息避难场所，否则，如果支流进一步被污染，将会给松、嫩两江的鱼类资源造成灭绝性

的损失。据环保部门调查研究及监测，近年松花江水域中COD含量呈日益上升趋势。水域中酚含量也一直在超标，致使许多鱼类体内有酚积累。

辽河水系的浑河、太子河以COD和酚污染最为严重。

黄河干流从常年监测的酚、汞、砷、铬、氰五种毒物指标看，比较突出的有酚、汞、砷三种，其中也是以汞污染最为普通和严重，检出率为100%，有11个河段超过地面水质标准，超标倍数为0.3—2，尤以青铜峡、花园口、兰州、金明口等河段为甚。黄河水系的主要支流之一伊洛河，据1981年6月至1983年4月的检测，是以BOD₅含量最高，有机污染为最严重，黄河兰州河段以油的污染浓度最高，水域油类负荷比达34%以上，其次是COD及BOD₅等含量较高，污染负荷比达32%。

淮河水系的淮南，蚌埠河段以氨氮、COD和挥发酚污染严重，淮河支流颍河、泉河、涡河在河南，安徽两省交界处，平水期监测，氨氮污染超标率达50%，尤其是泉河平均值最高为200毫克/升，超标达399倍。

珠江水系主要污染物是镉，其次是铜。镉的污染在整个水系比较突出，除郁江、广州、九江、新会、柳江之外，其余江段的负荷比在21.6—566%之间。珠江水系的镉含量在17个江段中，有12个江段超过渔业水质标准，漓江的含镉最大值曾达0.046毫克/升，北盘江平均值为0.0167毫克/升，一般超过渔业水质标准将近一倍。

第二节 内陆水域污染对水产资源及渔业的危害影响

我国各地内陆水域遭受污染的程度并不完全相同，对水产资源和渔业生产造成的危害情况也不一样，除上述的情况外，主要表现在以下方面：

一、污染严重水域有些已造成局部河段鱼虾绝迹。如吉林省的第二松花江，全长390余公里江段；吉林省东辽河二龙山水库至辽源市75公里江段；辽宁省的浑河、太子河及两河汇合后的大辽河；上海黄浦江吴淞至龙华江段，苏州河黄渡江桥以下；南运河的镇江至苏州之间若干河段；河南省的洧河及塘岗水库等都是由水域污染致使鱼虾近于绝迹，丧失渔业价值的河段。

二、水域污染致使大批鱼类死亡。无论是江河干流，还是支流及湖泊，由于工业废（污）水集中排入或浓度过高，造成大批鱼类急性中毒死亡的现象屡见不鲜。如嫩江1973—1981年1—2月冰封期，在黑龙江省讷河县拉哈镇红光糖厂排污口下游到齐齐哈尔上游刘园江段，发生大量死鱼。

据1958—1982年统计，松花江水系（含嫩江、牡丹江）由于污染而导致大量死鱼事件有15次，其中由于嫩江污染而引起的死鱼有10次，10次中有5次死鱼范围延伸到松花江中下游，流长约达1000余公里，死鱼沉在河底最密集的地方，每平方米达1000余尾。1982年1—2月初

的不完全统计，在嫩江中下游捞到死鱼200多万公斤

辽宁省南部青云河上的青云河水废，养鱼水面1.4万亩，曾由于亮甲店化肥厂每日排入废水288吨，而造成大批死鱼，辽中县境内蒲河上游的团结水库养鱼面积2.2万亩，内于其上游新开河沿岸工厂每天排入4万吨废水，每当初春冰融之际，均有大批鱼类死亡。

长江干流1973年4月，1984年3—5月，从涪陵到万县市约200公里的江段内，经常有大量鱼类急性中毒死亡，被毒死的鱼类个体大者每尾达5公斤左右，小的在0.5公斤以下，以草鱼、鳊鱼、铜鱼为多。湘江在长沙市、湘潭市、株洲市各江段都经常发生大量死鱼，在湘钢排污口下游4公里江段内经常有死鱼事故，1982年9月20日在该江中捞死鱼者多达数百人，捞上中毒死鱼1000余公斤。浙江省1971年以来，发生江河严重污染事件4000多起，如杭嘉湖地区有30多万亩水面遭受污染，每年损失淡水鱼7500余吨，1981年5月德清、余杭两县的运河水系遭受杭州农药厂排放的黄磷、有机磷污水的严重污染损失鱼70万公斤。漓江灵川钢铁厂下游，1974年12月发生鱼类急性中毒死亡，计有种类36种，个体大者每尾达14公斤，小者只有0.05公斤，合计捞上死鱼有2500公斤。

珠江水系西江的郁南江段，1981年广西滕县运载农药

的船只沉没，受到农药污染，沿江鱼类死亡甚多。广东省东莞河段及中山石岐河段，因工业污染，屡次发生死鱼，现已失去捕捞价值，珠江三角洲各江段中由于含六六六的农田废水汇入，致使东江下游三角洲一带水域，经常造成鱼类中毒死亡。广州江段的黄浦至莲花山以下一带水域，1983年3月大量排入工业废水，造成在1000多米宽，10多公里长的江段，连续三天的时间，大批鱼类中毒死亡。江门水道由于工业废水污染每月均发生1—2次鱼类中毒死亡。

三、水域污染对自然水域苗种的危害也相当严重。河湖沿岸缓水区大多是鱼类自然繁殖苗种的生活栖息水域，水域污染在沿岸缓水区常常形成污染带，苗种幼鱼器官发育尚未完备，与成鱼相比，体质弱，活动能力差，处在污染带无力回避而遭受危害，轻则生长受抑制形成畸形，重则死亡。松花江佳木斯下游1963—1965年由于造纸废水毒死鱼苗约3800万尾。黄河包头段1979年在污染区发现有急性中毒致死和畸形的鱼苗。长江的沙市江段，在沙市造纸厂排污口上游可以捞到鱼苗，而在排污口下游数公里至十几公里内则捞不到，即使捞到也多是死苗或畸形苗。许多江段水域由于污染影响，所产的鱼苗体质瘦弱，采苗运输成活率由正常的40%—50%，下降到20—30%，放养后生长速度也较缓慢，除对家鱼苗种的影响外，上海宝山江段沿岸污水区对银鱼幼鱼和蟹苗

的危害也相当严重。

工业废水对鱼类还产生致病危害，生活在污染水域中毒的鱼类，往往表现为鳞片松弛易脱落，鳞下皮肤及腹腔充水，有的眼睛和肛门凸出，有的鱼体有充血斑块等，体质弱，生长速度极慢容易死亡。

四、污染对捕捞场、产卵场和洄游通道的影响破坏。松花江的佳木斯江段下游，是良好的捕捞场，正常时捕捞一网曾捕到750多公斤鱼，由于受造纸厂排水的影响，江底河床上沉积很厚一层纸浆，打网时纸浆粘网衣，堵塞网眼，鱼产量很低，已不能打网，迫使40余人的新民渔业队解散。嫩江江桥及松花江佳木斯下游的鱼类越冬场，由于冰下水域受有机污染，已无鱼越冬。吉林省饮马河口，十八盘等水域原是草鱼、鲢鱼的产卵场，均因污染而破坏，已无产卵鱼群。图们江历史上盛产大麻哈鱼，每年8月底9月初，大量性成熟的亲鱼由日本海进入图们江，沿江上溯进行产卵洄游，由于开山屯造纸厂排放纸浆污染严重，破坏了大麻哈鱼的溯河洄游通道和产卵场，致使在图们市以上江段大麻哈鱼已多年绝迹，只在下游有为数不多的鱼能产卵。图们江南坪以下至开山屯86公里江段原是难头鱼产卵和索饵场所，也有大麻哈鱼游进入产卵繁殖，由于茂山铁矿尾矿沙的污染，江水混浊，河床淤积，破坏了上述二种鱼类的产卵条件和索饵场所，基本上已无鱼可捕了。黄河郑州花园口河段，被下游河段污染所阻，溯河性刀鱼洄

游通道受到影响，产量明显下降。长江口区的浏河至吴淞口江段较，原是捕捞银鱼和白虾的良好渔场，自1971年上海西区污水经此江段排放后，该江段因严重污染，渔场面积日益缩小，到1976年渔场面积仅为原来范围的四分之一，而且产量也大大下降。长江支流污染破坏情况更甚，如湘江的白石港，原是鱼类的良好越冬场，历史上最高产量达到25000公斤，被称为“鱼库”，由于株洲市工业废水的污染，现在已无鱼可捕。湘江中的香炉山、深潭、石嘴脑潭、昭山潭等重要捕捞渔场已遭到彻底破坏。上海黄浦江在历史上曾是一个重要渔区，从五龙庙至吴淞120公里江段，全线均可作业，从吴淞至闵行63公里江段中也有22个作业基地，由于水质污染，渔场遭到破坏，作业范围不断缩小，鱼类品种减少，水产资源严重衰退，许多渔民不得不改行。据1960年调查资料，赣江的川沙五好沟以下沿岸出现污水阻滞区，造成了长江口崇明岛南部江段蟹苗洄游路线的变更。广西桂平县的东塔是西江鲢鱼的主要产卵场，50年代鲢鱼产量达550吨，1962年下降为75吨，1978年仅产50多公斤。近年来，西江鲢鱼已濒临枯竭，与水域遭受污染有一定关系。

五、水质污染影响鱼产品质量使鱼体含有残毒。水域污染对鱼质量的影响，不仅表现在鱼体形态上产生病变—鳞片松弛脱落，腹中充水，肛门红肿凸出，捕出后容易腐烂变质等，而

且由于鱼类的各级食物链 对污染水域中的毒物能富集蓄积，而转移到鱼体，或水中毒物直接经鱼鳃或表皮渗入鱼体，使鱼体积累含有残毒。据对松花江各江段鱼类所进行的残毒分析，结果表明，鱼体中汞检出率100%，1980年肇源江段鱼体汞平均含量为0.749毫克/公斤，已超过食用标准（0.3毫克/公斤），鱼体中酚含量各江段检出率为62.5—87.5%，肇源及佳木斯江段鱼体中，由于酚的积累量较多，~~鱼肉食之有明显的煤油菌味~~第二松花江九站以下，一龄鲫鱼平均汞含量超过标准2倍左右，哨口至松花江村江段，一龄鲫鱼平均含汞量超过1.4倍以上。吉林省二龙山水库中鲤鱼含汞量高达1.04毫克/公斤，超标2.47倍。

据对黄河11个河段31种525尾主要经济鱼类进行残毒分析结果，鱼类对汞的残留量比较显著，全河段的平均检出值为0.313毫克/公斤，其中上游八个河段平均值达0.359毫克/公斤相当于标准值的1.17倍。特别是青铜峡水库，以及梧桐、银川河段，平均检出值在0.5毫克/公斤以上，检出平均值最高达1.35毫克/公斤；黄河中鱼类鱼体对酚的积累和残留也比较普遍，检出率为100%，全河段的平均检出值为0.264毫克/公斤，已超过食用标准（0.25毫克/公斤）。黄河上游除玛曲河段外，其余河段鱼体酚含量均较高，平均检出值达0.388毫克/公斤，相当于标准值的1.59倍。污染较

为严重的有兰州、靖远、梧桐、银川和包头河段，鱼体含酚平均值为0.5毫克/公斤，为允许标准的2倍。上述河段的最高平均值达2.311毫克/公斤，为允许标准值的9.24倍。黄河支流伊洛河铜对鱼类污染很普遍，全河段鱼体中残留铜的平均检出值为0.53毫克/公斤，已超过了食用标准。

根据对长江10个江段20种主要经济鱼类进行残毒分析结果汞和酚的检出值最高，鱼体中汞检出率为100%，最高检出值是南京江段的底层鱼类，含汞量高达0.4毫克/公斤，已超过我国可食用标准。在南京以下江段，酚在鱼体的检出率为100%，最高检出值是在鲟鱼（200公斤，17龄）体中含酚量达68毫克/公斤，严重的已不能食用。武汉江段鱼体中六六六检出率为100%，超标率为16.8%，DDT检出率为91.2%，超标率为38.7%。珠江三角洲由于酚的污染，鱼体内残留量过高，鱼肉食之有异味。

鱼体中有害物质的残留，通常是底层鱼类大于中、上层鱼类，半洄游性鱼类大于溯河性鱼类；同一种鱼类中，高龄鱼大于低龄鱼中残毒的存在，不仅降低了鱼肉的质量，如人食多了会对人体健康存在着潜在的危害。

总之，水域污染除对水产资源和渔业造成上述种种影响外，还对水域中浮游生物，底栖生物，水生植物等鱼类饵料生物造成严重危害，从而破坏了鱼类的食物链，间接影响鱼类生长。

工业废水还常常污染一些养殖场的水质，造成养殖鱼类的死亡，以及对鱼卵，鱼苗人工繁殖培育方面的死亡事故。可见内陆水域水质污染对水产资源及渔业的影响是多方面的，其危害是很大的。

以上所述是我国各水系河流严重污染水域的影响危害情况，但并不是所有内陆水域都是这样，也有些水域水质虽然遭受污染，但水质中所含污染物质并未超过允许标准，多数污染水域是属于轻、微度、中度污染的，如珠江水系上游的北盘江，中游的柳江，三角洲的广州新会据分析，酚、氰、砷、汞、铜、锌、镉七项毒物，其综合污染指数变动在0.31—0.64之间，污染程度都是微量的。其有机污染评价分值，多在5.00与4.34之间，有机污染程度多属于清洁或中等水质（广州江段除外，有机污染评价分值为2.64，是属于严重污染）。再如珠江上游的都柳江，中游的漓江，桂江下游的封开、肇庆江段，上述七项毒物综合污染指数变动在0.78—0.88之间，污染程度均属于轻度，其有机污染评价价值，多在4.87—4.66，有机污染程度也均属于轻度。还有珠江中游的郁江，三角洲的番禺、九江，其上述七项毒物综合污染指数变动在1.06—1.51之间，污染程度均属于中等，其有机污染评价分值，变动在5.00—4.33之间，有机污染程度多属于清洁或轻度或中度污染，其他水系的情况也多类似珠江水系。

第三节 内陆水域水质污染的评价和治理

一、对水质污染的评价。

关于内陆水域水质污染的状况，据有关部门对全国10个流域调查统计，来自城镇、农田、牧区、林区和矿区的废、污水，有90%以上未经任何处理直接排入江河水域，其废、污水日排放总量约为7.258万吨，其中工业废水总量占81%，生活污水总量占19%。从流域看，以长江流域的排放量最大，占全国总排放量的40.6%，其次是海河、淮河流域，占11.5%。但是由于各水系河流径流量大小不同，其污染比则以海河、淮河居第一，辽河居次，淮河为第三位，再顺次为黄河、黑龙江、长江、珠江居第七位（见表1）。

（一）我国工业和城市的许多废水和污水的排放处理率低，或未经处理直接排入江河水域，致使水域污染较普遍，主要污染源集中在几条水系河流沿岸的大中城市，所造成的严重污染水域对水产资源和渔业影响破坏已相当厉害，有的使局部河段鱼虾绝迹，有些河段不断发生大量死鱼，鱼类的产卵场，越冬场，洄游通道等不同程度的遭到了破坏，是内陆水域自然鱼产量下降的主要原因之一，不但影响鱼产量和渔业生产的发展，而且污染水域中的鱼体还含有一定污染毒物的残毒，如食之还对人体健康有危害，水质污染继续扩大不仅影响自然鱼类及水生生物资源，对养殖水域养殖鱼类也将产生危害，影响水产养殖的