

陕西省渔业区划

陕西省渔业区划课题组编

陕西省水利厅区划领导小组

一九八四年十一月

前 言

渔业自然资源调查和渔业区划的研究,是《1978~1985年全国科学技术发展规划纲要(草案)》第一项,即农业自然资源调查和农业区划研究的重要组成部分,是发展渔业生产的一项重要的基础工作。为充分、合理地开发利用渔业自然资源,科学地、因地制宜地规划和指导渔业生产、加速实现渔业现代化、促进我国社会主义大农业的全面发展,有着十分重要的意义。

根据1979年4月全国农业自然资源调查和农业区划会议、1980年4月全国渔业自然资源调查和渔业区划会议及陕西省农业自然资源调查和农业区划委员会的要求,陕西省渔业自然资源调查和渔业区划的研究,在陕西省水利厅主持下,以陕西省水产研究所为主,由榆林地区水利局、咸阳地区水利局、陕西省宝鸡峡引渭灌溉管理局、陕西省水产工作站等单位组成“陕西省渔业区划课题组”,承担陕西省的渔业自然资源调查和渔业区划工作。自1980年起开展了课题研究。

陕西省渔业区划课题组,于1981~1983年,一共选择了总水面积17万亩(占全省可养鱼面积的45%)的21个具有代表性的重点水域——红碱淖海子、速鸡海子、中营盘、河口、瓦罗、大保当、营盘山、河口庙、冯家山、汤峪、鹿壕、宋家寨、白马河、石泉、石门、观音河、南沙河、红寺坝、白兔、强家湾、二龙山等水库、海子和两条河流——黄河(陕西段)、渭河,开展了渔业资源调查。在这些重点水域中包括了不同地理气候条件(陕北、关中、陕南)和水域的不同类型(湖泊、水库、河流);既选择了湖泊水域,如红碱淖海子、速鸡海子,也选择了水库类型水域,如冯家山、中营盘等水库;湖泊中有大型湖泊如红碱淖海子(水面积十万亩),也有小型湖泊如速鸡海子(水面积约300亩);水库中有大型水库如石泉水库、石门水库、冯家山水库,有中型水库如南沙河、红寺坝等水库,也有小型水库如瓦罗、汤峪等水库,有平原型的,也有山地型的;有河流型的,也有静水型的。总之,我们选择的水域尽量做到具有各方面的代表性。另外还在黄河干流选择了潼关港口和韩城龙门两个断面及渭河草滩断面。开展了全省性、系统的、大规模的野外渔业自然资源调查工作。所获得的调查资料为我省的渔业区划提供了充分的科学依据。本渔业区划就是以调查资料为基础,并广泛收集和整理、分析了大量有关渔业自然资源 and 渔业技术、经济、地理、气候等历史资料及参考了《全国简明渔业区划》、陕西省农业、水利等简明区划,根据《渔业区划编制方法》的要求编写。参加调查的单位有陕西省水产研究所、榆林地区水利局等。调查工作得到了红碱淖渔场、汉中地区水产站等单位的大力支持。参加野外调查的人员主要有:张孝刚、卢斯希、李科社、李维平及贾泽民、方德奎、龚荣顺、白月莉、杨引玲、张茂堂、吴晓云等同志。

渔业区划工作,在陕西省农业区划委员会的领导下,得到了农牧渔业部水产局区划办的指导和支持,省气象、水利、农业、环保等部门提供了宝贵资料,有关地(市)县水产战线的同志在资源调查和区划工作中做了大量工作,许多基层渔业单位为调查研究给予协作和帮助。陕西省渔业区划是全省水产战线广大干部、群众、科技工作者和区划课题组全体同志共同努力、辛勤劳动的结果。

目 录

前 言

第一篇 综合论述	(1)
一、渔业自然资源评价.....	(1)
二、渔业资源评价.....	(4)
三、渔业生产现状及存在的主要问题.....	(15)
四、发展渔业生产的战略设想与主要措施.....	(18)
第二篇 分区论述	(21)
第Ⅰ区、长城风沙线碱湖、水库增殖养殖区.....	(21)
第Ⅱ区、陕北黄土高原水库放养区.....	(30)
Ⅱ ₁ 、陕北黄土高原沟壑、水库放养区.....	(30)
Ⅱ ₂ 、渭北旱原水库养殖区.....	(32)
第Ⅲ区、关中平原池塘精养区.....	(35)
第Ⅳ区、汉江流域塘、库渔业重点养殖区.....	(41)
Ⅳ ₁ 、汉中盆地水库、池塘重点精养、稻田养鱼待开发区.....	(42)
Ⅳ ₂ 、汉江谷地池塘精养区.....	(47)
Ⅳ ₃ 、秦岭东部山区水库放养区.....	(49)

第一篇 综合论述

陕西省位于我国西北内陆黄河中游的中纬度地区。省境南北狭长。季风气候，自北向南分属三个气候带：陕北北部属温带，干燥、半干燥地区；关中地区属南温带，半干燥、半湿润气候区；陕南属北亚热带、湿润、半湿润气候区。全年降水量340~1240毫米。由于大部分地区气候干燥，雨量稀少，地表径流较少，是一个干旱缺水的省份。这决定了渔业水域资源不足，全省只有可养鱼面积约40万亩，占全省农耕地5780万亩的0.07%，并且水面面积小而分散。渔业总产值亦很低，占全省农业总产值的0.05%（1979）。但是，在历史上，陕西省却是我国和世界上池塘养鱼的发源地。《诗经》大雅的《灵台篇》上载有“……王在灵沼，於牝鱼跃”。这里所指的“王”即周文王，“灵沼”即供周文王等王公贵族游玩的花园中的养鱼池。“灵沼”距丰宫十五里，旧址约在今西安市长安县沣河西的灵沼公社海子村附近。据当地群众反映，古灵沼旧址，解放前尚有水面积100余亩，尚有农民在其中捕捉鲤鱼、鲫鱼。周文王到灵沼游玩时，看到灵沼中养的鱼，在嬉水跳跃。也就是说，在距今约三千余年的西周文王时代，就已经在长安县的“灵沼”养鱼了。到了西汉武帝时代，长安养鱼已经繁盛了。《三辅故事》一书中说“武帝作昆明池学水战法。后昭帝年少，不能复征战，于池中养鱼，以给诸陵祠，余付长安、市鱼乃贱”。昆明池遗址，在西安市西南，当时昆明池“周围四十里”，据推算少说也有3.5万亩，可算是大水面养鱼了，并且鱼产量相当可观，“以给诸陵祠”后，可以“余付长安”，而使长安“市鱼乃贱”，可见昆明池养鱼之盛。然而经过历代封建统治阶级的摧残破坏以及自然环境的变迁，至解放前夕，我省除极少数地方尚有零星养殖渔业和在汉江、黄河、渭河、零星的捕鱼生产外，再没有较大规模的渔业生产了。

建国后，在党和人民政府的正确领导和重视下，经过我省广大水产科技工作者和群众的努力，先后解决了鲤鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼等重要经济鱼类的人工繁殖技术和鱼苗鱼种的培育技术，并且得到了普遍推广应用；水库渔业中普及推广了“赶、拦、刺、张”的联合渔法，初步解决了大水面、深水捕捞技术，比较熟练地掌握了渔业生产的繁、育、管、捕等主要生产环节。使我省的渔业生产得到了迅速的发展。现在养鱼生产已经遍及全省，没有水面的也都在开塘养鱼。水产品产量由1961年的120万斤，增长到1983年的661.2万斤，增长了4.5倍。

一、渔业自然资源评价

陕西省地跨黄河、长江两大水系，南北狭长，延伸870公里，跨纬度8度。气候条件复杂，南北差异悬殊，但总的来说，气候条件适宜于渔业生产。

（一）、光照充足，气候适宜，有利于鱼类饵料生物的繁殖，有利于鱼类生长。

全省年辐射总量104~105千卡/厘米²，日照时数1400~3424小时，占年可照时数33~64%。

由南向北显著增加,南北相差非常悬殊,从年日照时数最少的大巴山区的镇巴县的1395小时,到年日照时数最多、地处毛乌素沙漠边缘的神木县的3424小时,南北相差2029小时。东西差330小时。日照时数以陕北最多,为2500~3424小时,关中次之,1900~2400小时,陕南1400~1900小时。季节分配以夏季最多,春季比秋季多,冬季最少。

经我们对陕南、关中、陕北21个重点水域的调查,陕北的大多数水域,均属中富营养型和富营养型水域,而毛乌素沙漠里的速鸡海子却是极富营养型水域,是我们所调查的21个水域中,营养水平最高的一个。纬度是决定水域生产力的最主要因素,一般地说,南方水体的鱼产量指标,高于北方水体,但是我省鱼产量单产最高的水库,极富营养型湖泊,均出现在较高纬度的毛乌素沙漠地区。所以除了纬度以外,太阳能的丰富与否,不能不是决定生产力的重要原因之一。

我省的气候特点是:春暖干燥,气温回升快而不稳定降水较少,陕北多大风,多风沙天气;夏季炎热多雨,降水集中在七~九月;七、八月多雷阵雨、暴雨,阵性大风天气,常有伏旱。春末夏初局部地区时有冰雹;秋凉较湿润,气温下降快;初秋,关中、陕南有阴雨天气。10月份以后,降水减小,天气晴朗,冬季寒冷、干燥,气温低,雨雪少。

全省降水量是340~1240毫米,年均674毫米,南多北少,差别很大。大巴山区是我省降水最多的地区,年降水量达900~1200毫米以上。陕北长城沿线是我省降水最少的地区,年降水量只有340~450毫米。南北相差700~800毫米。

全省年均气温5.9~15.7℃,自南向北,自东向西逐渐降低。汉江谷地区14.0~15.7℃;关中川地12.0~13.6℃;陕北高原8.5~12.0℃。汉江两岸河谷和关中东部是两个明显的暖区,年均气温13~15℃;长城沿线风沙区,子午岭和秦岭山区是两个冷区,年均气温6~8℃。无霜期南长北短,相差近一个季度,关中、陕南都在200天以上,其中汉中、安康最长,250~270天;陕北南部和渭北地区180~200天;延安以北和秦岭山区180天以下;榆林、吴旗、志丹一带最短,只有150天左右。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温,除陕北西部和秦岭山区以外,大多在3000℃以上,汉江谷地4500℃以上,安康4900℃以上,是全省热量最充裕的地区。

我省地域南北狭长,气候差异大,不利因素不少,但总的来说,气候条件是比较优越的,对养鱼是有利的。汉江谷地属长江流域气候,气候温暖,雨量充沛,是我省水热条件最优越的地区之一。一月份的平均气温在0℃以上,七月的平均气温是22~28℃,与湖北、四川的气候条件类似。“八百里秦川”的关中地区,气候温和,雨水较多,水热条件亦较好,一月份平均气温在0℃左右,七月份的平均气温在24℃以上,与江苏省北部,河南省的气候条件类似。这两个地区的水热、气候条件,很适宜于发展养鱼事业。我省的60%的水面资源,特别是84%的池塘水面资源集中在这两个地区;将来新增的池塘面积也集中在关中、陕南地区。这给发展我省的养鱼事业提供了非常有利的条件。关中、陕南地区,光、热、气候条件的适宜性,促使这些地区出现了许多养鱼高产典型,特别是池塘养鱼较大面积的高产典型。

(二)、水资源不足,径流分布不均匀,决定了我省水面资源不多,但是水域面积多是中小型水面,强化养鱼措施容易生效,容易获得高产。

我省除陕西北部定边、靖边一带有内陆河流以外,绝大部分均属黄河、长江两大外流水系,其中黄河流域占全省总面积的64.5%;长江流域占全省总面积的34.5%。省境内,流域

面积在千平方公里以上的河流有68条，百平方公里以上的河流583条。

汇入黄河的主要支流有窟野河、无定河、清涧河、延河、渭河、北洛河、南洛河等。在这些河流中，除流经关中平原的渭河干流以外，其他河流均具有以下共同特点：（1）一般下游河段河面开阔，人口密集，交通便利，工农业发达；（2）沟壑纵横，多呈树枝状分布；（3）河床比降大，水流急，洪枯流量相差悬殊；（4）洪水急涨骤落，历时短，含沙量大，全省多年平均输沙量10.1亿吨，其中黄河流域9.41亿吨，占全省输沙量的93.4%，这些河流的鱼类资源不丰富，绝大多数无渔业之利。

汇入长江的河流主要有汉江、嘉陵江等，其特点：（1）水量丰沛，高水位时间长，枯洪流量变化相对较小；（2）除个别河段外，一般河窄、水深，水流湍急；（3）含沙量小，水质良好。这些河流鱼类资源比较丰富，特别是汉江鱼类资源丰富，有较大的渔业利用价值。

按照年径流量的大小统计，省内年水量在一亿立方米以上的河流有142条，十亿立方米的河流12条——汉江、渭河、嘉陵江、丹江、无定河以及汉江的主要支流子午河、金钱河、旬河、牧马河、湑水河、褒河、南沙河。

全省多年平均地表水总量为426亿立方米，全省地下水总补给量约有143.8亿立方米，可开发利用的47.1亿立方米，其中不与地表水转换重复的为28.7亿立方米，加上地表水，全省水资源总量为454.7亿立方米。全省人均占有地表水1560立方米，比全国人均2700立方米少1140立方米，只占全国人均地表水占有量的57.6%。

我省地表水资源的地域分布规律与年降水量的分布规律基本一致，由北向南递增。并且南部多，北部少，山区多，平原少，分布很不平衡。其中占全省面积64.5%的黄河流域，地表水只有119亿立方米，只占全省地表水量的27.9%，而占全省流域面积的35.5%的秦岭以南的长江流域，地表水流量为307亿立方米，占全省地表水的72.1%。

水资源的不足和分布不平衡，决定了我省可养鱼水面资源不足，与全国比较，是少水面资源的省份之一。但是随着水利建设事业的发展，随着地下水及地表水的开发利用，将会有一部分水库、陂塘、池塘、井边池随之兴建，给发展养鱼事业创造了良好的物质条件。

我省水面资源虽少，但大多数属中小型水面。现有水库中，千亩以上水面的水库只有40余座，其余均是中小型水库。这些水库的渔业利用，可以采取强化措施养鱼，提高鱼产量。

（三）、水域集水区的植被覆盖率低、造成大量水土流失，水域淤积严重，影响渔业生产的发展。

全省水土流失总面积达13.75万平方公里，占全省总面积的70%，特别是秦岭以北的陕北，关中，流失面积为10.16万平方公里，占该区总面积的80%。严重的水土流失，使河流的泥沙含量增加，水库淤积严重。7~9月期间，常因泥沙含量过大而出现使鱼鳃被泥沙堵塞而窒息的“漂鱼”现象，鱼类资源被严重破坏。

（四）、干旱、洪涝灾害严重，影响水库渔业的发展。

我省地处内陆，属大陆性季风气候，各种自然灾害比较频繁，关中、陕北的干旱比较严重，陕南的洪涝灾害比较多。据历史资料和近三十年来的统计，我省有“年年有小旱，

三年一中旱，十年一大旱，五十年特旱”的规律。近三十年来，除年年有旱情以外，中等以上的干旱，在五十年代内有四个年份，六十年代内有七个年份，七十年代内有六个年份。并且干旱周期短，持续时间长，如榆林地区由1951年到1972年的22年中，干旱持续在100天以上者，就有9个年份，持续在60天以上者有15个年份，持续在30天以上者就有21个年份。我省的干旱以春夏连旱最为常见。如1955年的陕北、关中干旱，早期从早春开始，持续到6月底才基本结束。伏旱频繁，如1963年，以关中为中心的伏旱范围很大，全省受灾面积达2100万亩。由于干旱灾害频繁，并且多出现在春、夏、秋的鱼类生长季节，水库都处于紧张的抗旱状态，水库水位急剧下降，渔业受旱情所制约，严重影响了生产。

洪水灾害，在我省范围不广，以陕南山区和陕北的局部地区的洪灾较多，渭河沿岸也有其害。洪涝灾害，不仅使农业受害，水库渔业同样受其危害，水库溢洪逃鱼严重，水交换量增大，损失了肥分，使水质清瘦，影响鱼的生长。陕南地区的石泉水库水交换量达23倍。

二、渔业资源评价

（一）水面资源少，利用率高，稻田养鱼资源丰富。

据1983年统计，我省有可养鱼水面约38.44万亩，其中湖泊面积11.15万亩，占29.0%，水库面积20.19万亩，占52.5%；池塘面积7.1万亩，占18.5%（见表1）。

水域分布特点是：

1、长江流域10.59万亩，占总水面的27.5%；黄河流域28万亩，占总水面的72.5%。

2、水域分布很不均匀。38.44万亩水面，分布于全省96个县（市）。有的县只有24亩水面（太白县），有的县有11.10万亩水面（神木县），占全省可养水面的28.8%。水域分布，主要集中在榆林、汉中两个地区，共25.41万亩，占全省可养鱼水面积的66%。而这两个地区的水面又多集中在神木、靖边、榆林、南郑、城固、洋县、西乡七个县，这七个县的水面积22.29万亩，占全省可养鱼面积的57.9%。

3、我省水面湖泊、水库占大部分。两者为31.4万亩，占全省可养鱼面积的81.6%。湖泊水面主要集中在神木县，红碱淖海子10万亩，占全省水面积的25%。

4、水库面积以中小型水库为主。大型水库5个，面积5.84万亩，占水库总面积的23.9%，中小型水库面积15.36万亩，占水库总面积的76.1%。

5、池塘水面少。我省只有7.1万亩池塘，占总水面的18.5%。主要集中在秦岭以南的亚热带、湿润半湿润气候区的汉中、安康两个地区，和属于暖温带、半湿润气候区的关中地区。这两个大气候区的池塘水面积6.0万亩，占整个池塘面积的84.5%。这两个大气候区，水、热、光等气候资源比较丰富，有利于池塘养鱼业的发展。

我省有水稻田面积259万亩。其中，秦岭以南占86.6%，而汉中盆地，占全省水田面积的60%。可以利用养鱼的有40多万亩。

我省江河水面资源约200万亩，分属长江流域和黄河流域两大水系。长江水系包括汉江、嘉陵江和丹江等，河床比降大，水流湍急，水量丰富，不仅鱼类资源比较丰富，而且在石泉水库以上有家鱼产卵场，有一定的自然渔业资源可利用，有较大的开发价值。

表1

陕西省水面资源分布及渔业利用状况

(1983年)

城市名称	可养鱼水面 (亩)				已养鱼水面 (亩)			
	总水面	池塘	水库	湖泊	总水面	池塘	水库	湖泊
合 计	384420	70889	201901	111615	345557	48861	188166	108565
陕北	187325	10807	65018	111500	169854	8068	53336	108450
延安	12739	313	12056	370	10429	323	9906	200
榆林	174586	10494	52962	111130	159425	7745	43430	108250
关中	91240	23331	67909	115	86378	19203	67060	115
西安	5950	2931	3019		5646	2926	2720	
宝鸡	34294	6111	28183	115	32479	4959	27405	115
铜川	3700	200	3500		3556	144	3412	
渭南	25458	7066	18392		24614	6085	18529	
咸阳	21838	7023	14815		20083	5089	14994	
陕南	105855	36751	68974		89325	21555	67770	
汉中	78600	22889	55711		73128	17176	55952	
安康	19713	12446	7137		9120	3358	5762	
商洛	7542	1413	6126		7077	1021	6056	

黄河水系的河流，上中游河道狭窄，河床比降大，水流急，一般是枯洪流量差值大，急涨暴落，河水含沙量大，多无渔业之利。

我省的水面利用率较高。1983年已养鱼面积达34.6万亩，占可养鱼面积的90.0%。其中湖泊已利用10.85万亩，占湖泊可养鱼面积的97.4%；水库已养面积18.82万亩，占可养水库面积的93.2%；池塘已养面积4.88万亩，占池塘可养面积的68.7%。40万亩可养鱼的稻田，只利用了3728亩，占0.9%，尚有巨大的潜力。

从湖泊、水库、池塘三类水域的利用来看，湖泊水面利用率最高，利用率已达97.4%，但鱼种放养量不足，繁殖工作没跟上，管理粗放，单产很低。尚未利用的2900亩湖泊水面多数是分散在长城沿线的沙漠地区的小型海子，交通不便，开发利用有不少困难。水库资源利用率也比较高，只有6.8%的1.37万亩水库水面尚未利用。其中关中地区和陕南地区的水库水面资源利用率最高，分别已达到98.7%和98.3%。陕北的水库利用率较低，特别是榆林地区，利用率只有81.8%。

我省的池塘水面较少，只有7.1万亩。现已利用4.88万亩，占可养鱼面积的68.7%。三种类型水面的利用率以池塘利用率最低，尚有约31.3%的池塘没有利用。并且这些未被利用的池

塘多数是在气候条件较好的安康、汉中两个地区、这两个地区就有1.5万亩池塘未利用,占可养鱼池塘面积的21.1%,池塘水面利用有很大潜力。若按目前池塘亩产73.3斤计,尚可提供160万斤商品鱼,约相当于目前全省鱼产量的1/4。

(二) 水质的复杂性与渔业利用的可异性。

我省地形地貌复杂,地区差异显著,土壤类型众多,计有黑土、黑壮土、瘠土、褐色土、黄褐色土、棕壤土、黄棕壤土、针叶林棕壤土、草甸土、水稻土、沅泥土、黄绵土、砂土、淤土、紫色土等,土壤中的盐类成份和含量差别很大。有的土壤富含硫酸盐,有的土壤中富含碳酸盐。盐碱土壤中,含盐量可高达0.5~3%,大荔华原黄河滩盐碱地土壤中以硫酸盐类为主,含盐量高达5.87%;黄土中,含钙5~10%,镁2~3%。黄河流域的土壤多属碱性,长江流域的土壤,多属酸性。土壤类型的多种多样,土壤中所含盐类的量和组成的多样性,造成我省水域水质的复杂性。

我们所调查过的黄河港口、龙门两个断面,渭河草滩断面及黄河、长江流域的21个湖泊、水库和两处池塘的水质,充分显示出水质状况的复杂性(表2)。

从表2可见,黄河流域与长江流域的水域水质相比较,黄河流域的水域的水质要复杂得多,仅含盐量来看,有淡水和半咸水之分;依阴离子当量数分有碳酸盐、氯化物和硫酸盐水型,有些水域的水质是淡水,很适合于淡水养殖鱼类生长,有些水域的水质,高碱度,高pH值、高盐度,只适合于鲤、鲫鱼及其他广盐性鱼类生长,而一般的养殖鱼类,如鲢、鳙、草鱼已不能生存了。长江流域的水域水质单一,从我们所调查的几个水库水质看,pH值、总碱度、总硬度、盐度均很正常,属于一般淡水水型,很适合于淡水鱼类生长。

黄河干流的港口断面及渭河的草滩断面、冯家山水库、中营盘水库、瓦罗水库、汤峪水库、速鸡海子均是淡水水型,各项水质指标均适合于淡水鱼类的生长。红碱淖海子,是氯化物、钠组、I型水,pH值9.0,总碱度16.2毫克当量/升,盐度2.66%,属于氯化物型盐化水;并且氯化物含量很高,比一般水域中含量高几百倍,这样的水型,虽尚适合于鲢、鳙、草鱼等生长,但其生产和经济效益远不如鲤、鲫鱼。所以多年大量投放鲢、鳙等家鱼种,在渔获物中一直不能成为优势种群。这除了在经营过程中鱼种质量差、数养期接近结冰期、渔获规格过小等渔业方式不合理以外,很重要的一个原因是红碱淖海子的水质的制约。

中营盘水库属淡水水型,总碱度2.72毫克当量/升,总硬度2.34毫克当量/升,均在水域高生产力的范围之内;而红碱淖海子的总硬度、总碱度均超出了正常范围,特别是总碱度16.2毫克当量/升(见表3),对鲢、鳙鱼来说已经临近威胁生存的地步,因而鲢、鳙生长速度与中营盘有数倍之差,亦不能在渔获中形成绝对优势是可想而知的(见表4)。而鲤、鲫的忍耐盐碱的限度远比鲢、鳙鱼好,即使如此,鲤、鲫鱼亦出现碱病症状。而河口水库的水质就更为特殊。其水质特征是 high pH值(9.4),高碱度(33.0毫克当量/升),高盐度(3.7%)

(见表5)。属于 $C_{HCO_3}^{Na}$ 碳酸盐、钠组、I型水,并且 $HCO_3^- > CO_3^{2-}$,属重碳酸盐类型,也就是苏打型盐化水。在这个水库中,过去大量投放的家鱼种已经绝迹,鲤鱼亦面临灭绝的危险,现水库中基本上只有鲫鱼一种经济鱼类了。

养鱼八字经中,以水为先。在养鱼过程中,应当根据水质的状况,其中包括水的理化指

表 2

所调查部分水域的水质状况

水 域 名 称		PH值	总碱度 $\text{me}\cdot\text{l}^{-1}$	总硬度 $\text{me}\cdot\text{l}^{-1}$	盐 度 ‰	水 型
黄 河 流 域	黄 河 干 流 (港口)	8.0	3.75	3.89	0.54	C _I ^{Ca}
	渭 河 干 流 (草滩)	7.5	4.86	3.36	0.63	C _I ^{Ca}
	冯 家 山 水 库	8.0	3.18	2.95	0.30	C _I ^{Na}
	汤 峪 水 库	7.7	1.23	1.54	0.20	S _I ^{Na}
	白 马 河 水 库	7.8	3.43	3.23		
	宋 家 寨 水 库	7.4	2.00	2.06		
	红 碱 淖 海 子	9.0	16.20	4.24	2.66	Cl _I ^{Na}
	中 营 盘 水 库	7.8	2.72	2.34	0.31	C _I ^{Na}
	河 口 水 库	9.4	33.00	11.26	3.75	C _I ^{Na}
	速 鸡 海 子	8.4	2.19	2.36	0.26	C _I ^{Mg}
	大 保 当 水 库	7.8	3.30	3.45	0.36	C _I ^{Ca}
	瓦 罗 水 库	8.4	3.30	2.47	0.34	C _I ^{Na}
	营 盘 山 水 库	8.8	3.50	23.50	1.38	C _I ^{Mg}
	大 荔 华 原 池 塘	8.5	6.47	58.48	5.98	S _I ^{Mg}
	富 平 施 家 井 边 池	9.3	12.71	4.52	0.64	C _I ^{Na}
长 江 流 域	石 门 水 库	7.5	2.25	2.47	0.31	C _I ^{Na}
	石 泉 水 库	7.8	2.19	2.14	0.28	C _I ^{Na}
	观 音 河 水 库	7.8	1.92	2.03	0.28	S _I ^{Na}
	南 沙 河 水 库	7.5	1.44	1.22	0.21	C _I ^{Na}
	红 寺 坝 水 库	7.4	1.39	1.13	0.18	C _I ^{Na}
	强 家 湾 水 库	7.6	1.51	1.11	0.23	C _I ^{Na}
	白 兔 岭 水 库	6.7	1.82	1.56	0.23	C _I ^{Na}
	二 龙 山 水 库	7.8	3.18	3.92		C _I ^{Mg}

表 3

红碱淖海子和中营盘水库理化因子比较

水域名称	水温 ℃	透明度 cm	PH 值	溶解氧 mg/L	主要离子					营养盐类					耗氧量 mg/Lme/L	总碱度 Lme/L	总硬度 Lme/L	盐度 ‰			
					Hco ₃ ⁻	Co ₃ ⁼	So ₄ ⁼	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	k ⁺ + Na ⁺	氨氮	硝酸氮	亚硝酸氮					活性硅	总磷	总铁
红碱淖海子	14.69	9.0	8.4	666	159	92.2	749	10.5	45.2	840	0.068	0.103	0.000	93.0	0.250	0.068	4.8	16.2	4.24	2.66	
中营盘水库	13.72	6.7	8.8	9.4	150.7	7.5	64.3	5.7	22.9	11.9	46.8	0	0.12	0.001	7.95	未测	0.084	2.55	2.72	2.34	0.312

表 4

中营盘水库、红碱淖海子鲢、鳙鱼生长比较

单位: 厘米、克

水域名称	鲢 鱼			鳙 鱼		
	II	III	IV	V	II	III
	令	令	令	令	令	令
	体长	体长	体长	体长	体长	体长
	体重	体重	体重	体重	体重	体重
中营盘水库	36.0	900	44.0	1150	50.0	1840
					54.0	3400
					54.0	1840
					54.0	3400
红碱淖海子	24.1	250	33.3	622	44.0	1300
					52.2	2200
					26.4	320
					37.5	860
					46.7	1860
					54.0	3617

表 5

河口水库水质理化因子状况

项目	采水地点	库 中 心	大 坝 前	平 均 值	说 明
PH 值		9.4	9.4	9.4	1.所测项目除碱度、硬度表示单位是毫克当量/升以外,其他各项均为毫克/升。 2.钾、钠含量系根据主要离子间相互关系推算而得,其系数取23。 3.总氮因无设备条件未做。
溶 解 氧		4.96	9.60	7.28	
耗 氧 量		6.40	5.84	6.12	
总 碱 度		33.1	32.9	33.0	
总 硬 度		11.24	11.28	11.26	
钙		8.02	15.23	11.6	
镁		132	128	130	
钾 钠		1074	1065	1059.5	
硫 酸 盐		244	244	244	
氯 化 物		701	694	697	
氨 氮		0.248	0.256	0.252	
亚硝酸盐氮		0.002	0.002	0.002	
硝酸盐氮		0.0153	0.0170	0.0162	
硅 酸 盐		3.20	4.60	3.90	
总 铁		0.36	0.57	0.46	
总 磷		0.61	0.51	0.56	
离子总量		3763	3732	3747	

标,水生生物指标,采取相应的放养对象及相应的放养管理措施,因水、因地制宜地发展渔业生产。但是,由于我们以前缺乏渔业资源调查的基础资料,对水域的“家底”不清,提不出可供发展渔业生产的科学依据,因此,对所有的水域均采取了以养鲢、鳙鱼为主的传统的生产方式,有的水域采用这种方式经营时抓对了,取得了高产,但有的水域的渔业生产带有一定的盲目性,给渔业生产带来很大的损失。河口水库这样的水域,应当停止放养花、白鲢,而在加强对土生的经济鱼类—鲫鱼的繁殖保护的同时,引种适应于该水域的其他鱼类。红碱淖海子,今后应该以增殖鲤、鲫和移殖适应于该水域的鱼类为主。

(三) 水域的饵料资源尚未充分利用。

我省各水域的鱼类饵料生物资源比较丰富(见表6)。

表 6

部分水域的饵料生物资源状况

水 域 名 称		浮 游 植 物			浮 游 动 物		
		种 属 数 量	生物量 mg/L	优 势 种 属	种 属 数 量	生物量 mg/L	优 势 种 属
黄 河 流 域	黄河龙门断面	15	0.0017	直链藻	9	0.0172	叶轮虫
	黄河港口断面	6	0.0062	直链藻	7	0.0373	叶轮虫
	冯家山水库	74	1.1597	小环藻、 隐藻	33	0.9114	剑水蚤 镖水蚤
	汤峪水库	43	4.1282	硅藻类	19	2.8580	原生动物
	红碱淖海子	48	1.8500	甲藻类	28	1.9710	轮虫类
	中营盘水库	40	8.4000	硅藻类	26	0.7210	轮虫类
	河口水库	19	1.9900	绿 藻	10	2.4500	桡足类
	速鸡海子	23	13.2800	甲藻类 硅藻类	21	2.2600	桡足类
	大保当水库	18	0.4700	甲藻类	10	—	—
	瓦罗水库	10	0.4000	甲藻类	13	0.0350	桡足类
	河口庙水库	13	1.7600	硅藻类	11	—	—
	米家寨水库	7	2.8900	甲藻类	9	1.58	桡足类
	鹿堰水库	12	3.0900	绿藻类	11	2.26	桡足类
	白马河水库	9	1.4700	甲藻类	7	1.63	轮虫类
	营盘山水库	10	1.9700	硅藻类	6	—	—
	石门水库	44	0.7600	甲藻类	27	1.31	轮虫类
	观音河水库	43	4.9700	甲藻类	30	1.67	轮虫类
	石泉水库	48	3.0700	甲藻类	29	0.74	轮虫类
长 江 流 域	南沙河水库	40	3.3200	甲藻类	29	2.22	轮虫类
	红寺坝水库	36	3.4000	甲藻类	23	0.69	轮虫类
	强家湾水库	32	2.0600	甲藻类	19	0.81	桡足类
	白兔岭水库	23	2.4800	甲藻类	24	2.34	轮虫类
二 龙 山 水 库	二龙山水库	23	0.8000	甲藻类	21	0.41	桡虫类

从表6中可见,经调查的部分水域的饵料生物资源,以浮游植物的生物量来划分,除黄河干流断面外,21个水域中,有16个水域属中一富营养型,占所调查水域数的76.2%,贫营养型水域5个,占所调查水域数的23.8%。就是说,大部分水域的饵料资源状况良好,有利于发展渔业生产。有两个水域属富营养型(中营盘水库、速鸡海子),这可以说,陕北高原属高原气候无霜期短,但水域的饵料资源状况是好的。

从表列可看出,所调查的黄河流域与长江流域的水域的饵料资源状况从总体来看,长江流域优于黄河流域,从两个流域的各月平均值来看,黄河流域的水域的浮游植物生物量平均值是3.2975毫克/升,长江流域的浮游植物的生物量平均值是2.6075毫克/升,黄河流域的水域浮游植物的平均生物量高于长江流域的水域的平均生物量。但是黄河流域水域的浮游植物的生物量,高低差异悬殊,最高的达到13.2800毫克/升,最低的只有0.4000毫克/升。而长江流域的生物量比较均匀,高低差异不大,这有利于渔业生产的均衡发展。

所调查的水域饵料生物资源,还有一个很大的有利于渔业生产的特点,就是浮游植物的优势种属,绝大多数都是硅藻类和甲藻类,这是滤食性鱼类的饵料基础,如中营盘水库的硅藻和甲藻的年平均生物量是7.59毫克/升,占浮游植物年平均总生物量的90.4%,也就是说,中营盘水库90.4%以上的浮游植物都是可以被鱼类所消化利用。汤峪水库的硅藻的年平均生物量是2.64毫克/升,可被植食性鱼类消化吸收的硅藻的生物量占全年浮游植物平均生物量的63.8%。石泉水库的浮游植物年平均生物量是3.07毫克/升,硅藻的生物量占该库浮游植物年平均总生物量的73%。

从上述两大流域,三个不同地理气候带的水域的浮游植物的生物量的情况看,我省的水域属比较肥沃的类型,发展渔业生产的条件是好的,只要措施得当,鱼产量是可以搞上去的。

根据“鲢、鳙鱼的鱼产力 = 浮游植(动)物的生产量 × 可利用系数 + 饵料系数”公式,计算了浮游生物食性鱼类的鱼产潜力(见表7)。

从表7可以看出,所计算的各水域鱼产潜力,远比实际鱼产量要高得多。总的来看,这些水域根据浮游生物量所计算的单位鱼产量要比实际鱼产量高2.3倍。而由于各个具体水域的水面积大小、放鱼规格、放养密度、经营管理措施等的不同,各个水域的鱼产潜力所能发挥出的水平是不一致的。如冯家山水库,实际鱼产量是3.3斤/亩,鱼产潜力是22斤/亩,两者相差近7倍,其渔业资源的潜力远未充分发挥。速鸡海子是毛乌素沙漠中的一个小型内陆湖泊,水深平均1.5米,周围有牧场,有丰富的有机质来源,饵料资源极为丰富,是一个极富营养型水域。但其鱼产量低,实际鱼产量9.8斤/亩,而计算的鱼产量是75斤/亩。这个水域浮游生物的饵料生物资源利用率极差,基本上未投放以浮游生物为食性的鲢、鳙鱼,若能合理经营,以投放鲢、鳙鱼为主,鱼产量将会大幅度上升。中营盘水库是我省毛乌素沙漠中的一颗明珠。历年鱼产量是48.4斤/亩,自1977年以来,鱼产量持续上升,最高实际年产量达到100斤/亩(1981)。按计算,鱼产潜力可达168斤/亩。我省长江流域的鱼产潜力也很大。如石泉水库按浮游生物量计算,鱼产潜力可达到35斤/亩,现实鱼产量是1.7斤/亩,两者相距20倍之多,该水库中的饵料生物资源利用率极低(约4.8%)。可以说石泉水库的饵料生物资源基本上未被利用。石门水库也是如此。其实际鱼产量是2.8斤/亩,计算的鱼产量15.5斤/亩,两者相距近6倍之差,浮游生物的生物量只利用了约18.4%。

黄河干流的饵料生物资源,无论是浮游生物,还是底栖动物,或水生维管束植物,都是极

表7

部分水域实际鱼产量和鱼产潜力

1981~1982年

水域名称	面积 (万亩)	实际鱼产量*		鱼产潜力	
		斤/亩	总产(万斤)	斤/亩	总产(万斤)
冯家山水库	1.5	3.3	4.95	22.0	33.0
汤峪水库	0.03	28.4	0.85	50.9	1.53
红碱淖海子	10.05	2.8	28.14	13.0	136.5
中营盘水库	0.10	48.4	4.84	168.5	16.85
河口水库	1.2	8.0	9.60	18.0	21.6
速鸡海子	0.03	9.8	0.29	75.0	2.25
石门水库	0.41	2.8	1.15	15.5	6.36
石泉水库	2.5	1.7	4.25	35.0	87.5
观音河水库	0.11	28.0	3.08	60.0	6.60
红寺坝水库	0.24	16.6	3.98	29.0	6.96
二龙山水库	0.30	13.0	3.90	18.0	5.40

* 为历年平均鱼产量

为贫乏的。如港口断面年平均浮游植物数量为10200个/升，生物量为0.0062毫克/升，浮游动物的数量为49个/升，生物量为0.037毫克/升；龙门断面的浮游植物数量为4350个/升，生物量为0.0017毫克/升，浮游动物的数量为4.5个/升，生物量是0.0172毫克/升。黄河干流的水域生产力是很低的。这决定了浮游生物食性鱼类的低产量，也影响到底栖动物和底层鱼类的繁殖生长。象这样的水域，只能是凶猛鱼类——杂食性鱼类型水域。

(四) 水域的营养盐类丰富，有利于饵料生物资源的繁殖生长。

现有各种淡水养殖对象，都是异养型，维持它们生长的能量需要，完全依赖于饵料。而天然饵料，目前仍是我国淡水养鱼生产中主要的、甚至是不可替代的基本饵料。在大水面天然增殖、鱼苗培育及浮游生物食性鱼类养殖等方面，尤其如此。

植物，特别是浮游植物的光合作用，是水体内有机食物的真正生产者，是其他水生生物存在和发展的基础，故被称为“基础生产”或“初级生产”。在温度、光照等条件适宜时，水体初级生产的速率及产量，受制于水中植物营养元素的供应情况。植物的营养元素的丰欠与水域的鱼产力关系极其密切。

浮游植物的营养元素，最主要的有氮、磷、钾等。其中特别是氮，是一切藻类所必需的一种量大的营养元素，也是养殖水体中较常见的一种限制初级生产力的营养元素，对生产影响很大。

所调查水域的营养元素分析结果表

表 8

单位 毫克/升

项 目	氨 氮	硝酸氮	亚硝酸氮	活性硅	活性磷	总 铁	总 氮	总 磷
水域名称								
黄河龙门	0.053	0.041	0.0090	6.10		0.040		
黄河港口	0.105	0.136	0.0690	10.24		0.160		
渭河草滩	0.335	0.014	0.1990	13.98		0.200		
冯家山水库	0.177	0.060	0.0065	9.23		0.106		
汤峪水库	0.146	0.048	0.0065	8.31		0.168		
红碱淖海子	0.068	0.103	0.0009	3.00		0.068		0.25
中营盘水库	0	0.120	0.0010	7.95		0.084		
河口水库	0.252	0.016	0.0020	3.90		0.460		0.56
速乌海子	0.015	0.009	0.0020	11.00		0.260		0.36
大保当水库	0	0.035	0.0010	11.50		0.410		0.51
瓦罗水库	0.08	0.065	0.0060	8.60		0.230		0.16
营盘山水库	—	0.600	0.2000	0.18		—		—
石泉水库	0.115	0.65	0.013	4.77	0.037	0.40	0.74	0.615
石门水库	0.275	0.298	0.005	5.75	0.049	0.253		
观音河水库	0.137	0.456	0.019	7.12	0.072	0.23		
南沙河水库	0.80	0.07	0.0025	9.60	0.074	0.443		
红寺坝水库	0.23	0.042	0.0006	7.63	0.077	0.277		
强家湾水库	0.52	0.0615	0.002	7.45	0.14	0.245		
白兔岭水库	0.72	0.187	0.0007	11.26	0.0875	0.81		
鹿塘水库	0.16	0.063	微量	1.7		0.052	3.69	0.833
宋家寨水库	0.215	1.08	0.036	6.2		0.19	1.02	0.855
白马河水库	0.149	0.92	0.023	8.0		0.035	1.27	0.727
二龙山水库	0.049	0.858	0.047	6.81		0.028		0.860

从我们所调查的21个水库、湖泊水域来看(见表8),上述的几种植物营养元素都很丰富。若按贫~中营养型水域,无机氮含量0.2~0.4毫克/升,中~富营养型水域,无机氮含量在0.4~0.65毫克/升来分水域营养类型的话,我们所调查的21个湖、库水域,大体上15%的水域属中~富营养型水域,25%的水域属富营养型水域,40%的水域属贫~中营养型水域,只有20%的水域属贫营养型水域。也就是说,从营养元素的角度来看,80%的水域营养元素是比较丰富或丰富的。特别是秦岭以南75%的水库,均属中~富或富营养型水域。秦岭以南的光照、水温等条件又很适宜,所以非常有利于浮游植物的繁殖生长。

活性硅的含量丰富。硅是所有硅藻所必需的大量元素。其量可占硅藻无机物干重的60%以上(按 SiO_2 计)。被硅藻所吸收的硅,大都用于构成细胞壁,但也参与一系列代谢过程。水中缺硅时,硅藻细胞不分裂,蛋白质、叶绿素、类脂物等物质的合成以及光合作用均受损害。硅在硅藻的生态方面,很可能占有中心位置。而硅藻是鱼、贝类的良好活饵料,对鱼产量有很重要的影响。因此,在养殖上,人们总是把硅与氮、磷并列,合称为“三大营养元素”或“三大营养盐”。除硅藻外,其他许多植物也需要硅。所以硅是水域中必不可少的极重要的营养盐类。一般说,淡水中活性硅含量变化在0.1~4.0毫克/升(SiO_2),有的甚至可高达几百毫克,在含量低限时,就会限制硅藻的繁殖生长。

从表8中可见,我们调查的所有水域中的活性硅含量都是很丰富的,均大大超过0.1毫克/升的范围,这非常有利于硅藻类的繁殖生长。我们所调查的水域,浮游植物的优势种属,大多数是硅藻类,这决非偶然,这与各水域的活性硅含量都非常丰富有关。

(五) 鱼类资源较丰富,多数种类具有经济价值。

已知,陕西省境内的纯淡水鱼类计有144种(亚种),隶属6目、14科,76属(见表9)。

表9 陕西省鱼类种类组成

科名	种类数量	%	科名	种类数量	%
鲑科	2	1.4	鳢科	12	8.3
鲤科	89	61.8	鲮科	1	0.7
鳅科	21	14.6	合鳃科	1	0.7
平鳍鳅科	2	1.4	鲃科	3	2.1
鲶科	3	2.1	塘鳢科	1	0.7
鳅科	4	2.7	鰕虎鱼科	2	1.4
鲃科	1	0.7	鳊科	2	1.4

种,鳢科6种,鰕虎鱼科2种,鲮科、合鳃科、鳊科各一种,共计80种。秦岭以南汉江流域,计有15科106种。

陕西省的鱼类中,有很多种类,如秦岭细鳞鲑、草鱼、鲢鱼、赤眼鲮、翘咀红鲮、蒙古红鲮、银鲮、黄尾密鲮、细鳞斜颌鲴、鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼、鳊鱼、鳅、黄鲇鱼、黄鲈等,具