

# 河北省水库网箱养鱼试验剖析

童文辉

(河北水产学校)

1979年我们和石家庄地区的岗南水库、横山岭水库、唐山市的陡河水库合作进行网箱养鱼的生产性试验。试验用网箱均为单架浮动式网箱。各水库的网箱规格有所不同：岗南水库的长7米，宽4米，高2米；横山岭水库的长5米，宽5米，高2米；陡河水库的长8米，宽4米，高2米，此外尚有其他一些规格的网箱。网箱材料均由乙纶线编织，网目自1.1—1.5公分不等。试验以养殖鲢、鳙鱼鱼种为主，也有少量试验成鱼。网箱养殖的鱼种不投喂人工饲料，依赖库水中的天然饵料——浮游生物。

投入试验的网箱共242只，(约合10亩水面)，其中陡河水库154只，岗南水库30只，横山岭水库58只。共投放鲢、鳙鱼夏花1,627,312尾。其中陡河投放约90万尾，岗南291,200尾，横山岭436,113尾。出箱鱼种：岗南为71,929尾，成活率为24.2%；横山岭为213,274尾，成活率为46.6%；陡河据24只网箱的统计，进箱夏花164,356尾，出箱鱼种48,278尾，成活率为29.4%。出箱鱼种规格：岗南平均达到三寸，横山岭、陡河均不足三寸。现将各库的自然条件和网箱养鱼成效分析如下：

## 一、各水库的自然条件：

陡河水库在唐山市北部半山区，离市区四十华里，是一座供发电、炼钢、水泥、纺织等工业用水的水库，兴利库容7,400万 $M^3$ ，水面面积常年稳定在16,000亩以上，落差较小，水深平均6—7米。

岗南水库在石家庄地区平山县境内的滹沱河上，是一座防洪、灌溉、发电综合利用的大型丘陵水库。

横山岭水库在石家庄地区灵寿县境内的磁河上，是一座以防洪、灌溉为主的农用大型丘陵水库。

三个水库均属微碱性。但横山岭水库PH值较其它二库略低。陡河由于电厂利用库水冷却发电机组循环用水，因而水温显著地高于其他二库，其它主要水化学条件无明显的差别。(见表1)

各库的浮游植物数量：从浮游植物个体数量比较，横山岭水库生物量每升达184万个，高出陡河(80.8)、岗南(66)一倍以上。从原初生产力黑白瓶溶氧测定结果看(见表2)，陡河、横山岭原初生产力显著地高于岗南水库，分别比岗南高出约三倍和一倍。陡河和横山岭二库相比，则横山岭只及陡河的63%，从浮游植物生物量比较横山岭水库高出陡河水库一倍左右。这个差别主要是由于测定时气候不同，此外，目前浮游植物定量方法和黑白瓶溶氧测定尚不够完善，也会带进误差。

从网箱内外原初生产力测定数值看：无论是陡河或是横山岭，均有显著的差别。陡

河水库网箱外比网箱内高出约 5 倍;横山岭水库网箱外比网箱内高出 60% 以上。但从浮游植物数量看,我们于 8 月 10 日在陡河水库网箱内外一米深处作了测定,分别为 86.7 万个

表 1 各水库水化学因子比较 单位:毫克/升

水 库 项 目	陡 河	横 山 岭	岗 南
日 期	79年8月10日	79年8月26日	75年8月29日
水 深	1	1	0.5
透 明 度	50	23.3	/
水 温	33	26	28
PH 值	8.1	7.3	8.0
溶 氧		7.64	/
有机耗氧	6.0	3.89	7.55
总 硬 度	7.2°	4.8	6.7
氯 离 子	11.3	17.86	/
硅 酸 盐	3.0	10.4	/
磷 酸 盐	0.00—0.036	0.00—0.04	/
硝 酸 盐	0.15—0.70	0.10—0.16	/
总 碱 度	2.62	/	/

／升和76.4万个／升,(见表3),网箱内还略高于网箱外,因而原初生产力测定值有显著差异,是由于箱盖阻挡阳光照射,造成白瓶光照量显著地少于箱外所致。

表三是横山岭水库、陡河水库网箱内外水化学因子和浮游植物生物量测定值,网箱内外水化学因子和浮游植物数量并无显著差异,故网箱内鱼类生活条件是良好的。

## 二、各库网箱养鱼成效分析

(一) 岗南水库网箱养鱼成效。

该库共投放鱼种的30只网箱,成活率为24.2%,但成活率高低相差极为悬殊。

主要是由于饲养期间,受洪

水冲击,网箱损坏,箱内鱼类蒙受极大损失所致,若干网箱全部或大部死亡,致使成活率10%以下的网箱占了1/5,成活率50%以下的网箱占4/5。该库按出箱成活率可分成三类:一类网箱成活率在60%以上,最高达85.7%。(见表4)属此类的五只放养鳊鱼的网箱其放养密度除40号箱为300尾/米<sup>2</sup>外,其余均为100尾/米<sup>2</sup>。除40号箱由于进箱时间较晚(8月10日放鱼),出箱鱼种不足三寸外,其他四只网箱均达三寸以上。其中14号箱成活率达85.7%。平均体长3.5寸以上。二类网箱成活率在51.5—38.4%之间,放养密度为200—400尾/米<sup>2</sup>, (见表5)出箱鱼种除31号箱外平均也达3寸以上。放养品种除31, 32号箱外,其余均是鳊鱼。三类网箱成活率在12.1—17.9%之间,放养密度有每平方米800尾、400尾、200尾。其出苗规格除25号箱达3寸以上外,其余各箱均未达到三寸。(见表6)

从岗南三类网箱情况分析,有以下现象:

- 1、高密度网箱死亡率一般较高,每平方米放养100尾的网箱成活率最高。
- 2、放养密度每平方米400尾以下,以鳊鱼为养殖对象,可养成3寸以上鱼种。

表2 各水库原初生产力测定比较

水 库 项 目	陡 河				横 山 岭				岗				南
	9月22—23日		10月6—7日		7月26—27日		8月2—3日		7月29—30日		8月4日—5日		
	箱内	箱外	箱内	箱外	箱内	箱外	箱内	箱外	古月库湾	米家沟	网箱区	库心古月库湾	
水 深 ( 米 )	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
天 气	晴	晴	晴	晴	晴间阴	晴间阴	多云	多云	晴间阴	晴	晴	晴	晴
水 温 ( °C )	25	25	24	24	30	30	27.5	27.5	30	29	29	29	29
对 照 O <sub>2</sub> mg/l	7.29	7.76	10.68	10.86	9.92	9.92	9.44	9.47	7.7	7.8	7.0	7.2	7.8
白 瓶 O <sub>2</sub> mg/l	7.30	9.71	8.39	8.54	10.08	10.40	9.63	10.09	7.8	7.9	7.3	7.1	7.9
黑 瓶 O <sub>2</sub> mg/l	6.88	7.29	7.99	6.21	8.96	8.48	8.85	9.00	7.4	6.7	7.1	6.7	6.7
毛生产量 O <sub>2</sub> mg/l	0.42	2.42	0.40	2.33	1.12	1.92	0.78	1.09	0.4	1.2	0.2	0.4	1.2
• <sup>1</sup> 净生产量O <sub>2</sub> mg/l	0.29	1.69	0.28	1.63	0.78	1.34	0.60	0.76	0.28	0.84	0.14	0.28	0.84
• <sup>2</sup> 葡萄糖量mg/l	0.39	2.27	0.38	12.18	1.05	1.80	0.73	1.02	0.38	1.22	0.19	0.38	1.22
• <sup>3</sup> 浮游生物湿重mg/l	2.23	12.38	2.12	12.35	5.94	10.18	4.13	5.78	2.12	6.89	1.06	2.12	6.89
浮游生物湿重平均值	箱内 箱外	12.59 2.18	箱内 箱外	7.98 5.04	3.62								

• ①净生产量值按毛生产量值的70%计

• ②葡萄糖量按11mg O<sub>2</sub> = 0.9375mg葡萄糖计算• ③浮游生物湿重按1mg O<sub>2</sub> = 5.3mg浮游生物湿重计算

表 3 横山岭、陡河网箱内外化学浮游植物数量比较

项 水 库 目	横 山 岭		陡 河	
	水化学因子mg/l		浮游植物数量万个/升	
地 点	箱 内	箱 外	箱 内	箱 外
日 期	8月2日	8月2日	8月10日	8月10日
水 深	1	1	1	1
溶 氧	9.44	9.47	86.7	76.4
有机物耗氧	6.60	6.40		
磷 酸 盐	0.006	0.006		
硝 酸 盐	0.04	0.04		
硅 酸 盐	3.4	3.2		

表 4 岗南水库一类网箱生产情况

项 箱 目 号		40	14	13	12	11
进箱日期		8月10日	7月4日	7月4日	7月5日	7月5日
入箱数(尾)		8,400	2,800	2,800	2,800	2,800
出箱日期		10月9日	10月9日	10月9日	10月8日	10月10日
出箱数(尾)		6,000	2,400	2,000	2,100	1,680
出箱规格	体长cm	8.3	12.3	10.5	10.2	10.8
	体重g	6.3	21.8	11.5	11.3	14.2
	种 类	鳙	鳙	鳙	鳙	鳙
成活率%		71.4	85.7	71.7	75	60

## (二) 陡河水库网箱养鱼成效:

该库共投放鱼种网箱154只,据24只网箱统计,从夏花培养成鱼种的成活率为29.4%不同网箱成活率相差也极为悬殊,最高为86%,成活率20%以下网箱占46%,成活率50%以下网箱占了80%。

按网箱成活率高低分成三类:一类网箱(见表7)成活率在66—86%之间,放养密度150—200尾/米<sup>2</sup>,放养种类主要是鳙鱼,出箱鱼种规格为2—2.5寸,其中3排2组

表5 岗南水库二类网箱生产情况

箱号 项目	18	20	29	31	32
进箱日期	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日
入箱数(尾)	5,600	5,600	11,200	11,200	11,200
出箱日期	10月9日	10月10日	10月10日	10月9日	10月10日
出箱数(尾)	2,240	2,300	4,300	4,466	5,770
出箱规格	体长cm	11.9	10.1	10.0	8.4
	体重g	20.5	10.5	9.1	7.5
	种类	鳙	鳙	鳙	鳙各50%
成活率%	40	41.1	38.4	39.9	51.5

表6 岗南水库三类网箱生产统计

箱号 项目	16	25	35	36
进箱日期	7月4日	7月5日	7月6日	7月6日
入箱数(尾)	5,600	11,200	22,400	22,400
入箱品种	鳙	鳙	鳙	鳙
规格	4.0	4.0	3.3	3.3
出箱日期	10月8日	10月9日	10月10日	10月10日
出箱数(尾)	723	1,500	4,000	2,712
出箱规格	体长cm	9.4	10.6	8.8
	体重g	8.3	12.8	6.9
	种类	鳙	鳙	鳙
成活率%	13	13.4	17.9	12.1

1号箱效果最好,放养密度200尾/米<sup>2</sup>,出箱规格2.5寸,二类网箱(见表8),成活率在31—33.5%之间,放养密度每平方米250—300尾,放养种类主要是鳙鱼,有部分鲢鱼。出箱规格除2排3组1号箱鳙鱼达3.5寸,鲢鱼2.5寸外,其他均在2.5寸以下或

表 7 陡 河 水 库 一 类 网 箱 生 产 情 况

项 目 \ 箱 号		5、3、3	5、6、2	3、2、1
进 箱 日 期		8月7日	8月8日	8月13日
入 箱 数 (尾)		4,790	4,820	6,428
种 类		鳙 鲢	鳙	鳙
出 箱 日 期		11月3日	11月3日	11月3日
出 箱 数 (尾)		3,154	3,168	5,610
出 箱 规格	体 长 cm	6.9	6.6	8.5
	体 重 g	3.0	2.6	4.5
成 活 率 %		66	66	86

不及2寸。三类网箱(见表9)成活率在15—19.3%，放养密度为200—300尾/米<sup>2</sup>，出箱规格除2排4组1号箱鳙鱼4寸外，其余各箱白鲢仅2寸或不足2寸，鳙鱼生长速度显著超过白鲢。

从陡河水库三类不同成活率网箱可以看出：

1. 每平方米放养密度在150—200尾的成活率较高，

2. 鳙鱼生长速度和成活率显著地高于白鲢。

### (三) 横山岭水库网箱养鱼效果

横山岭水库投放鱼种网箱58只，成活率46.6%。不同网箱成活率相差也极为悬殊且极为分散，成活率最高箱达

97%，成活率在40%以下的网箱占40%，成活率在60%以上的网箱也占40%。在三个试验水库中，以横山水库的成活率最高，但成活率近于零的网箱也占了8.6%。如按成活率

表 8 陡 河 水 库 二 类 网 箱 生 产 情 况

项 目 \ 号 箱		5、7、1	5、3、2	2、1、3	2、3、1
进 箱 日 期		7月31日	8月7日	8月17日	7月31日
入 箱 数 (尾)		7,176	9,660	7,289	9,798
种 类		鳙	鳙	鳙	鳙
出 箱 日 期		11月3日	11月3日	11月3日	11月3日
出 箱 数 (尾)		2,334	3,042	2,444	3,200
出 箱 规格	体 长 cm	7.6	6.4	5.8	鳙12.1 鲢 8.0
	体 重 g	3.0	2.2	1.9	
成 活 率 %		32	31	33.5	32

高低把网箱分成三类：一类网箱(见表10)成活率在82.2—97%之间，放养密度为150—300尾/米<sup>2</sup>，出箱规格根据大小分为二类，较大规格在2.5—3寸之间，主要是鳙鱼，较小规格一般在2.5寸以下，主要为白鲢，前者生长速度远胜于后者。二类网箱(见表11)成活率为56.1—75.6%，放养密度在150—400尾/米<sup>2</sup>之间。出箱规格：较大个体2.5寸—3寸以上，主要是鳙鱼；较小规格2.5寸—2.5寸以下。除试10号箱外，小规格主要是白鲢，随着放养密度上升，出箱时小规格鱼种所占比重增大。如试10号箱放养密度400尾，

表9 陡河水库三类网箱生产情况

项 目 \ 箱 号		4、1、1	2、4、1	1、6、2	1、6、3
进箱日期		8月13日	7月3日	8月17日	8月17日
入箱数(尾)		8,246	7,347	7,790	9,738
种 类		鲢	鳙、鲂	鳙、鲢	鳙、鲢
出箱日期		11月3日	11月3日	11月3日	11月3日
出箱数(尾)		1,599	1,170	1,200	1,466
出箱规格	体长Cm	6.9	13.4	5.4	5.5
	体 重 g	4.3	/	/	/
成活率(%)		19.3	15.9	15.5	15

表10 横山岭水库一类网箱生产情况

箱 号			生产 7	生产 12	试 9	生产 2	生产 20
项 目							
进箱日期			7月9日 7月16日	7月9日 7月16日	7月9日 7月16日	7月9日	7月9日 7月16日
入箱数(尾)			4,161	7,783	6,164	7,034	7,059
出箱日期			11月	11月	11月	11月5日	11月
出箱数(尾)			3,618	6,400	5,388	6,821	6,450
出箱规格	2.5寸以上	体长 cm	9.74	8.88	8.88	9.05	8.61
		数量	1,908	850	2,583	2,160	1,350
		鱼别	鳙占90%	鳙占98%	鳙占95%	鳙占90%	鳙占90%
规格	2.5寸以下	体长 cm	7.12	5.88	6.15	6.57	5.44
		数量	1,710	5,550	2,805	4,661	5,100
		鱼别	鲢占100%	鲢占95%	鲢占95%	鲢占5%	鲢占55%
成活率%			86.9	82.2	87.4	97	91.3

小规格鱼种占了80%以上。三类网箱(见表12)成活率在21.2—29.8%之间,进箱密度200—400尾/米<sup>2</sup>之间,其中试4号箱和生产30号箱白鲢单养,出箱鱼种没有2.5寸以上个体。可见各类网箱不管成活率高低如何,放养密度如何,白鲢生长速度总不及鳙鱼。

表11

横山岭水库二类网箱生产情况

箱号		生产 3	生产 4	生产 17	生产 31	生产 10	试 10
项 目							
进 箱 日 期		7月9日 7月16日	7月6日 7月16日	7月9日 7月16日	7月16日	7月16日	7月6日 7月16日
入箱数 (尾)		4,161	4,161	7,356	6,410	5,445	10,321
出 箱 日 期		11月	11月	11月	11月5日	11月	11月
出箱数 (尾)		2,629	2,337	4,438	4,244	3,366	7,806
出 箱 格 较 大 规 格 较 小 规 格	较 体 长 c m	9.52	8.04	10.1	10.35	8.38	7.9
	体 重 尾 / 斤	47	62.5	50	62	80	84
	数 量	1,810	1,063	1,350	558	1,360	1,176
	种 类	鳙	鳙	鳙	鳙占90%	鳙占95%	鳙
	较 体 长 c m	7.43	6.01	6.68	7.15	6.29	6.08
格 较 小 规 格	体 重 尾 / 斤	182	282	247	194	236	260
	数 量	819	1,274	3,088	3,680	2,006	6,630
	种 类	鲢	鲢占85%	鲢占65%	鲢占95%	鲢占65%	鲢占35%
成 活 率 %		63.1	56.1	60.3	66.2	61.8	75.6

从上述情况分析:

1. 放养密度每平方米控制在300尾以内, 效果较好, 密度达每平方米400尾时, 影响鱼种生长速度和放养成活率。

2. 鳙鱼生长速度远超过白鲢的生长速度。

### 三、网箱附着物观察

网箱养鱼的日常管理工作极为繁重, 主要操作是洗刷网箱上的附着物。附着物会造成网箱体积空间位置改变, 影响网箱内水体交换和光照, 使箱内养殖鱼类生长条件恶化, 需要不断洗刷。洗刷箱网方法: 横山岭、岗南用高压水枪冲洗, 陡河用长柄大刷子洗刷。无论用那种方法, 劳动强度都很高, 而且脏。因而清除附着物成为网箱养鱼的一个重要研究课题。我们对岗南水库若干网箱的附着物作了初步观察, 见到附着生物的种类组成极为复杂, 但都是浮游性生物 (见表13) 和库水中泥沙、有机碎屑混合而成。

### 四、总结与讨论

1. 网箱养鱼在我省是近年来才开展的一个新养殖项目。1979年网箱养鱼的单位已



表12 横山岭水库三类网箱生产情况

项 目		箱 号	试 4	生 产 30	试 2	生 产 32	试 11
进 箱 日 期			7月23日	7月23日	7月9日	7月9日	7月9日
入 箱 数 (尾)			5,064	10,128	10,784	8,979	9,252
出 箱 日 期			11月	11月	11月	11月	11月
出 箱 数 (尾)			1,265	3,026	2,718	2,096	2,428
出 箱 规 格	较 大	体 长 c m			8.59	8.8	8.72
		体 重 尾 / 斤			71	76	79
	规 格	数 量			852	798	395
		种 类			／	鳙	／
	较 小	体 长 C m	5.95	6.77	5.61	6.29	6.33
		体 重 尾 / 斤	230	356	311	236	214
	规 格	数 量	1,265	3,026	1,866	1,298	2,033
		种 类	鲢	鲢	／	鳙	／
成 活 率 %			25	29.8	25.2	21.2	26.2

表13 岗南水库网箱附着物鉴定

箱 号	22号网壁	21号网盖	38号网壁
黄 藻 门	黄 丝 藻		
硅 藻 门	舟 形 藻	直 链 藻	舟 形 藻
	桥 穹 藻	舟 形 藻	直 链 藻
	直 链 藻		桥 穹 藻
	菱 形 藻		
兰 藻 门	微 囊 藻	微 囊 藻	微 囊 藻
轮 虫	旋 轮 虫	旋 轮 虫	

有二十多个。由于多方原因，效果不一。从以上试验结果来看，各水库也有很大出入。鱼种出箱规格岗南平均达3寸，横山岭为2.5寸左右，而陡河有相当一部分不足2.5寸。从成活率高低来分析，横山岭水库虽比其他二库高得多，但也只有46.6%，尚不足50%，应该说都是很低的。形成上述情况，有多方面原因，例如：横山岭水库夏花系由外地购进，入箱初期死亡较多，陡河入箱夏花个体较小，体质较弱，岗南饲养期间网箱遭洪水冲击，造成大量死亡。此外管理不周，也是一个重要原因。要提高鱼种

出箱规格和成活率。除了克服上述一些问题外，从死亡多发生在饲养初期的情况分析，我们认为：入箱夏花质量好坏，是鱼种成活率高低的因素，提高入箱夏花质量，加

强它们的体质锻炼是一个重要技术措施。

2. 网箱养鱼的生产成本及经济效益有待深入研究。鱼种网箱网目按1.1—1.3公分,网箱规格按长7米,宽4米,高2米计算,每亩成本达万元左右;加上生产管理费,进箱夏花费,每年每亩网箱生产开支在2,500—3,000元之间,因而必须每亩年产10万3寸以上鱼种,生产上才有利可图。上述三个水库的养殖效果与要求达到的生产水平皆相差甚远。从各库生产试验情况分析,各箱间成活率相差悬殊,这表明在技术上尚无把握。目前,少量的试验尚且如此,大规模养殖问题将更多。大规模发展应该慎重,可先在中、小规模上积极试验,使养殖管理和生产技术逐步提高,以便获得稳定的较好生产效果。

3. 从各库鱼类生长速度观察,鳙鱼生长速度最快,网箱养鱼品种应以鳙鱼为主。白鲢之所以生长慢,和饲料基础贫乏有关。8月是网箱养鱼关键时期,岗南、陡河浮游植物每升不足一百万个,而鳙鱼饵料基础则比白鲢好得多。

4. 网箱养鱼的密度,每平方米不宜超过300尾,否则死亡率明显增加,生长速度下降。

5. 各水库网箱均有一批成活率在10%以下,甚至有无鱼的网箱(横山岭占8.6%,岗南占20%,陡河占25%)。分析其原因,大都是饵料箱破损,箱口缝合处松开或发生其他意外事件造成的。因此,消除事故,对提高网箱成活率,关系重大。

6. 网箱养鱼成效与水库自然条件有密切关系。三库在水化学因子方面颇为近似,但从浮游植物数量比较,横山岭高出其他二库一倍,故白鲢生长速度也远比其他二库为好。三个水库均以鳙鱼生长较好,说明鳙鱼饵料基础在各水库中比白鲢丰富。应充分利用这有利条件,搭配养殖品种。

7. 网箱附着物是多种生物组成的,但都是浮游性种类,且以藻类为主。故应以消灭藻类为主要对象,进一步加以研究。



## 省棉花学会编印《河北棉讯》

今年四月河北省棉花学会成立,经第一次理事会议定,编印不定期的内部资料《河北棉讯》。现已出版两期,第一期着重选登了我省提供中国棉花学会年会的论文摘要,第二期介绍了省农业局经济作物处在晋县周家庄公社搞的530亩地膜复盖棉花示范的情况。

(俞建猷)

## 省水产学会邀请专家作学术报告

省水产学会于七月三日在秦皇岛市科协学术活动馆邀请中国科学院海洋研究所研究员刘瑞玉、副研究员徐恭昭、张福绥三位专家分别作虾、鱼、贝类增养殖的学术报告,听讲的有水产学会会员八十余人。三位专家分别就虾、鱼、贝类的增养殖介绍了国内外动向,针对我省特点,指出养殖的经济价值和重要性,传授了技术要领。三位专家的报告对我省水产科技工作者有很大启发,对今后的生产和科研将起积极促进作用。

(省水产学会)