

青山水库的渔业及其利用

曹富康 黄开浣* 朱振杏**

(浙江省淡水水产研究所)

青山水库在杭州市郊西面,库水来源于东苕溪。是一个以蓄洪为主、结合灌溉、发电、养鱼的水库。于1960年建成,1961年春开始放养鱼类。

该库集雨面积大、上游有临安县城、库底又多为农田,肥水来源充足、水质肥沃,并选择鱼易集中之处进行较彻底的清整,作为捕捞网基,为水库养鱼提供了方便。

为探索该库的养鱼经验,我们曾于1963—1965年进行了调查,现将调查结果简介于后。

一、水库的水文及理化状况

在库区选点5个,每月定期采水一次进行理化测定(附示意图)。

该库水位¹⁾夏、秋²⁾季较高,为22—22.5高程(基础高程14),洪水期最高可达30.88高程,冬季在17高程左右,到春季水位逐渐升高。全年降雨量³⁾在1000毫米以上,雨天集中在春、秋季。

水温⁴⁾,夏季在26℃以上,秋季在25℃左右,春、冬季较低,在10℃左右。月水温以7月最高,在30℃以上,2月最低,在5℃左右。由于水浅,水温垂直变化小,表底层温差一般在1.5℃左右。

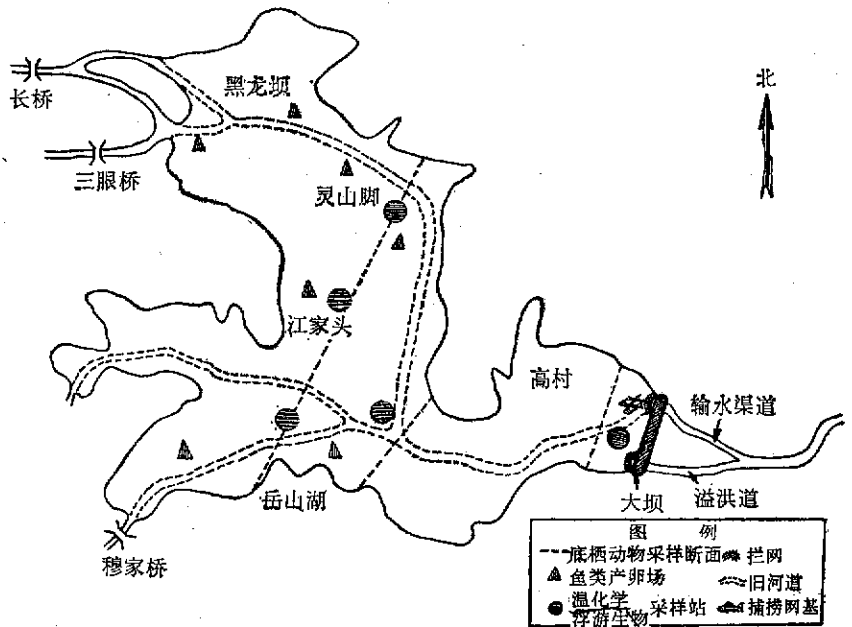
透明度⁵⁾一般在0.27—0.72米,汛期受泥沙影响,可低至0.1米,而在高水位稳定情况下,透明度可达2米。

pH值的变化在7.6—8.2,带弱碱性。溶解氧充足,上、下层相差很小,一般含量在7.0—10毫克/升。有机物较为丰富,耗氧量1965年较低,为8.84毫克/升,1963、1964年分别为13.7毫克/升和18.12毫克/升,1964年最高月份达32.93毫克/升之多。总硬

度在3.065—5.12度,低水位时往往较高,最高可达8.815度。磷酸盐含量在0.0178—0.0843毫克/升。硅酸盐含量较高,一般在3—5毫克/升,最高达5.925毫克/升。硝酸盐、亚硝酸盐、铵盐的含量分别在0.0335—0.2525毫克/升、0.0209—0.0489毫克/升、0.3020—0.3615毫克/升。说明库水含营养盐类丰富,属于富营养型的水体。

二、浮游生物、底栖动物的情况

浮游生物的定性、定量样品材料与采理化水样时同时采集。底栖动物的定性定量共选三个断面进行。浮游生物的定性标本用13号和25号浮游生物网在水



* 现已调到福建省永定县坎市中学。

** 现已调到浙江省海洋水产研究所。

1)、3)、4): 水位、雨量、水温系取自杭州市水文站青山工作站测定资料。

2) 季节划分: 春季2—4月, 夏季5—7月, 秋季8—10月, 冬季11—1月(下同)。

5) 透明度: 每月采水时现场记录。

的表层作“∞”形拖动采集，碘液固定鉴定。定量材料用北原式采水器采水 3000 毫升的混合水样，加入 45 毫升碘液，浓缩后在解剖镜下计数大型浮游动物（枝角类、桡足类）。采水 2000 毫升混合水样加入 30 毫升碘液浓缩成 50 毫升，200 次摇匀取 0.1 毫升于计数框内，数全片的小型浮游动物（原生动、轮虫）。浮游植物数全片的 6/20。每瓶水样计数二次，取平均

值。

浮游植物共有 55 属：其中绿藻门种类最多，计 23 属，硅藻门次之，计 14 属，蓝藻门 7 属，甲藻门 5 属，裸藻门 3 属，黄藻门 2 属，金藻门 1 属。丝状硅藻、放射硅藻、板星藻、薄甲藻和隐藻是该库浮游植物的优势种。秋季浮游植物数量逐年下降（表 1），其数量周年变化及组成（表 2）。

表 1 1963—1965 年各季浮游植物的数量（个/升）

年份	数量				
	春季	夏季	秋季	冬季	平均
1963	394666	126247	777831	647184	486482
1964		316647	513605	633320	487857
1965	471984	234724	346557	2130200	795861

表 2 浮游植物数量的周年变化及其组成

时 间	各季浮游植物平均数 (个/升)	各类浮游植物数量占总量的 %						
		硅藻	绿藻	甲藻	黄藻	裸藻	金藻	蓝藻
1964 年夏季	313314	25.0	59.5	2.7	6.8	0.17	5	0.7
1964 年秋季	513606	53.6	28.3	5.3	4.9	4.3	1.8	1.8
1964 年冬季	633353	38.5	19.2	17.5	6.5	13.0	5.3	0.07
1965 年春季	456961	31.8	22.1	42.9	2.0	0.7	0.3	0.2
平 均	479308	37.2	32.3	17.1	5.1	4.5	3.1	0.7

浮游动物有原生动物、轮虫、枝角类和桡足类。其中桡足类鉴定到目，其余三大类共有 42 属。以轮虫种类最多，计 19 属。多肢轮虫、龟甲轮虫、臂尾轮虫、晶囊轮虫、瓜形虫、砂壳虫和象鼻蚤为该库的习见种类。数量逐年增加，尤其是夏、秋季数量的逐年增加（表

3）。这对继续增加鳊鱼的放养密度、提高鱼产量是一个有利的因素。其数量的周年变化及组成（表 4）。

底栖动物标本经初步鉴定有水蚯蚓、羽苔虫、湖螺、田螺、长蚌、圆蚌、杜氏蚌、湖蚌、黄蚬、蜻蜓幼虫和摇蚊幼虫。底栖动物的数量，在 1965 年按季进行了四次调查，

表 3 1963—1965 年各季浮游动物的数量（个/升）

年份	数量				
	春季	夏季	秋季	冬季	平均
1963	1150	2865	5395	1433	2711
1964		5243	6934	6124	6100
1965	3921	11668	8627	3335	6888

表 4 浮游动物数量的周年变化及其组成

时 间	浮游动物总量 (个/升)	各类浮游动物的数量 (个/升)			
		原生动物	轮 虫	枝角类	桡足类
1964 年夏季	5176.1	4448.0	590.8	80.3	57.0
1964 年秋季	6934.3	6270.8	614.6	28.6	20.3
1964 年冬季	6123.8	5223.7	895.8	1.4	2.9
1965 年春季	3921.3	3172.6	739.7	3.3	5.7
平 均	5538.8	4778.8	710.2	28.4	21.5

年平均数量为 1229.6 个/升(寡毛类 402.1 个/升、摇蚊幼虫 827.5 个/升)。生物量为 1.165 克/平方米(寡毛类 0.353 克/平方米、摇蚊幼虫 0.812 克/平方米)。密度和生物量均以春季最高,冬季次之,夏、秋最少。

三、主要经济鱼类的生长、食性和繁殖

(一) 生长

该库已采到的鱼类共有 41 种,分属 4 目、9 科。鲤形目种类最多,共 36 种。都是太湖流域常见的普通种

类。除放养的鲢、鳙、草、青鱼外,产量高、经济价值大的有鲤、鲫、鳊鱼。建库后由于以放养鲢、鳙为主,故产量和组成上都占主要地位。

鱼类年龄是取鳞片及部分鳍条作对照鉴定。1963—1965 年,每年年底对鲢、鳊鱼进行生长测定(表 5)。

从表 5 可见,绝对增重量最大时期,鲢鱼为 2—3 龄,鳊鱼 3—4 龄。同龄的鲢、鳊鱼个体生长率逐年减慢,尤其是 1—2 龄更为明显,这种情况与每年的放养密度增加有关。

表 5 鲢、鳊鱼的生长率*

年 龄 生 长 率		一 九 六 三		一 九 六 四		一 九 六 五	
		鲢鱼 420 尾	鳊鱼 393 尾	鲢鱼 483 尾	鳊鱼 315 尾	鲢鱼 413 尾	鳊鱼 400 尾
一 龄	体长(厘米)	42.5	50.4	33.5	47.6	33.5	46.4
	体重(公斤)	1.5	2.4	1.0	1.8	0.83	1.8
二 龄	体长(厘米)	59.0	62.6	62.8	62.6	53.5	54.1
	体重(公斤)	3.75	4.25	3.15	4.05	2.85	2.95
三 龄	体长(厘米)	63.5	80.2	69.5	78.3	68.3	74.0
	体重(公斤)	5.15	8.45	5.95	7.75	5.2	7.25
四 龄	体长(厘米)			77.9	89.0	76.9	
	体重(公斤)			7.25	12.5	8.25	
五 龄	体长(厘米)					80.5	
	体重(公斤)					8.55	

* 体长和体重为平均值

1963—1965 年每年按月各取 30—100 尾仔口鲢、鳊进行生长测定,结果表明每年 4 月份开始生长逐渐加快,10 月份以后生长逐渐减慢,8、9 月是仔口鲢、鳊鱼增重最快时期。其增重量分别占全年个体总重的 51—61% 和 52—70%。

1964 年 4—5 月对鲤、鲫、鳊鱼和同年 9—10 月对草、青鱼的生长研究可见,绝对增重量的最大时期鲤鱼

为 4—5 龄,鲫鱼为 3—4 龄,银鲫和圆吻鲂为 2—3 龄,草鱼为 4—5 龄(表 6)。

(二) 食性

1964 年 3—6 月对该库 30 尾鲤鱼、33 尾鲫鱼、30 尾银鲫和 30 尾圆吻鲂的食性初步检查结果:鲤鱼以高等植物茎、植物碎屑、浮游动物、浮游植物(硅藻、绿藻、黄藻和裸藻)、昆虫及其幼虫和摇蚊幼虫为主要食

表 6 鲤、鲫、鳊、草、青鱼的生长率*

品 种 年 龄 生 长	鲤鱼 58 尾		鲫鱼 125 尾		银鲫 92 尾		圆吻鲂 30 尾		草鱼 51 尾		青鱼 5 尾	
	体 重 (克)	体 长 (厘米)	体 重 (克)	体 长 (厘米)	体 重 (克)	体 长 (厘米)	体 重 (克)	体 长 (厘米)	体 重 (克)	体 长 (厘米)	体 重 (克)	体 长 (厘米)
一 龄	140.7	20.8	53.6	12.5	99.8	18.6			850	39.0		
二 龄	590	30.1	83.1	14.1	285.4	26.6	139.0	21.8	1150	40.4		
三 龄	815	33.4	142.5	16.8	374.2	29.0	343.0	27.6	2300	52.3	7500	56
四 龄	1200	38.8	236.8	20.7			467.2	29.3	4050	61.0		
五 龄	2360	49.5	265	21.5			540	32.5	5350	72.0	10800	86.3
六 龄												
七 龄											30000	121

* 体长和体重为平均值

料;鲫鱼以浮游动物(枝角类、桡足类、轮虫)、浮游植物(硅藻、绿藻、黄藻)、高等植物茎、植物碎屑和昆虫及其幼虫为主要食料;银鲌和圆吻鲌以浮游动物、浮游植物(硅藻、绿藻、裸藻、甲藻、黄藻)和高等植物茎为主要食料。

为估计凶猛鱼类对放养鱼种的危害程度,在1965年3—5月对该库的鳊、翘嘴红鲌和鲢作了食性检查。鳊解剖了79尾(体长20—40厘米,体重0.17—1.25公斤),在有食物的47尾消化管内,食鲢鱼的尾数在全部分食物数量中所占比重为43.33%,鳊鱼为15%,若按出现率¹¹计算,鲢鱼占50%,鳊鱼占15.2%,与其他食物相比较,鲢所占比重和出现率分别居第一位和第三位。翘嘴红鲌解剖了12尾(体长44—72厘米,体重1.32—3.8公斤),在有食物的9尾消化管内,鲢鱼所占比重为27.27%,出现率为33.33%,与其它食物相比较,均居第二位。鲢解剖了76尾(体长29.5—66.0厘米,体重0.17—2.6公斤),在有食物的38尾鱼的消化管内,鲢、鳊所占比重相同,出现率则分别居第三位和第四位。这三种凶猛鱼类的消化管内,有时还有完整无损的鲢(8—13厘米)、鳊(10—15厘米)鱼种。

(三) 生殖

对鲤、鲫、鲌鱼的生殖习性观察结果,鲤鱼在清明前后开始产卵,4—6月为盛期,少数在7—8月还能产

卵。库内的穆家桥、岳山湖、朱头山和江家头一带,由于冬季枯水期生长着部分的陆生植物,每到春季水位上涨,而且水流缓慢,底质又是农田,成为鲤鱼产卵的集中地带。组成产卵群体的鲤鱼体长主要为28—34.9厘米,其次为36—41.5厘米。鲫鱼,清明前后开始产卵,4—5月为盛期,分批产卵。产卵场与鲤鱼相同,组成产卵群体的鲫鱼体长为15.0—21.0厘米。银鱼和圆吻鲌的产卵时间都在4月下旬到6月,5月为产卵盛期。库中的灵山脚、后陆村、黑龙坝和长桥一带,是东苕溪通过之地,成为鲌鱼产卵的集中地带。组成银鲌和圆吻鲌的产卵群体的体长分别为26—29厘米和27.2—33厘米。

四、渔业生产

(一) 鱼种放养

鲢、鳊鱼的放养密度和比例是根据年终生长情况,参照浮游生物的数量逐年加以调整的(表7)。鲢、鳊鱼种的放养规格,1963年大部分为9.9厘米(全长),部分为8.6和12厘米。1964和1965年绝大部分为12厘米,少部分为15和8.5厘米。草、青、鳊鱼的放养量视鱼种来源多少而定,1961—1966年共放草鱼种138,530尾,青鱼种14,029尾,长春鳊4,000尾,1961年还放养夏花鲤鱼4,710,000尾,1966年还增放团头鲂鱼种8,000尾。

表7 历年鲢、鳊鱼种的放养情况

放养时间 年 月	总放养数 (尾)	鲢 鱼		鳊 鱼		平均水面积* (亩)	单位面积放养数 (尾/亩)
		数量(尾)	占总放养数%	数量(尾)	占总放养数%		
1961. 4	275132	242352	88.0	32780	12.0	7350	37
1962. 4	226000	188000	83.1	38000	16.9	4000	57
1963. 4	354826	254925	71.8	99901	28.2	6000	59
1964. 3	663000	416000	62.7	247000	37.3	4851	137
1965. 3	718000	370000	51.5	348000	48.5	6700	107
1966. 3	741273	346089	46.6	395184	53.4	6550	111

* 全年每月水位平均数

(二) 年产量和渔业基础

根据该库特点,不断地调整了鲢、鳊的放养密度和比例,采用尼龙网拦鱼的防逃措施和多种渔具渔法,进行季节性捕捞和常年捕捞相结合的方法。自1961年养鱼以来,亩产量逐年上升,从1961年1.75公斤/亩,提高到1972年50公斤/亩以上,成为我省水库养鱼高产的旗帜。

据1963—1965年产量统计,鲢鱼分别占31.4%、36.7%、34.1%;鳊鱼占40.4%、37.9%、53.9%;鲤、鲫、鲌鱼及其它杂鱼分别占28.2%、25.4%、12%。渔获物中鲢鱼的起水尾数超过鳊鱼,但个体较鳊鱼小,因而其产量逊于鳊。鲤、鲫、鲌鱼在年产量中的比例,

鲫约占60%,鲤约占20%,鲌约占10%,其余红鳍鲌、蒙古鲌、鳊鱼约占10%。

(三) 渔获物的年龄组成

自1963年冬季开始,每年周期对渔获物中的鲢、鳊进行年龄组成分析。1964年夏季对鲤、鲫、鲌鱼和同年冬季对草鱼也进行了同样工作。鲢、鳊鱼的渔获物都以1龄鱼为主,鲤以3—4龄、鲫以3龄、银鲌以2—3龄、圆吻鲌以4龄、草鱼以4—5龄为主。

1) 吃某一种食物的凶猛鱼类条数占消化管内有食物的凶猛鱼类总条数的百分比。

五、渔业利用意见

(一) 合理放养、加强管理

1. 合理放养 是充分利用水体天然饵料, 发挥水库养鱼潜力, 以求达到最高的产量和产值。

(1) 鲢、鳙鱼的放养密度和比例 秋季是仔口鲢、鳙的生长旺季, 浮游生物数的多少就明显地影响其生长, 故考虑鲢、鳙的放养密度和比例, 应着重于秋季浮游生物的供应能力。从1963—1965年情况看, 鲢、鳙的放养密度逐年增加, 鲢的比例逐年降低, 鳙的比例逐年增加(表7); 秋季浮游植物数量逐年减少, 浮游动物数量逐年增加(表1、3); 鲢鱼的生长逐年显著减慢, 起水规格显著变小, 鳙鱼的生长还较快, 起水规格则较大(表5)。故1966年放养比例进行了调整, 鲢由1965年的51.5%减为46.6%, 鳙由48.5%增加为53.4%, 这样年终的起水规格, 鲢1公斤左右, 鳙1.25公斤左右, 产量、产值均较理想。因此, 该库以放养10厘米(全长)左右的鱼种110—120尾/亩, 其中鲢占40—45%, 鳙占55—60%。如果鱼种规格提高到12厘米(全长)以上, 放养密度可适当减少。另该库草、青鱼的生长较好, 可适当增加草、青鱼的放养量。

(2) 鱼种的质量要求和放养时间 影响鱼种阶段生长的主要因素是放养鱼种的质量和放养时间, 浮游生物数量的多少不是主要因素, 冬季浮游生物的数量仍然相当可观, 而且鲢、鳙并不完全停食, 因此, 应改春季放养为冬季放养, 放养鱼种要体质强壮, 规格在12厘米以上, 这对充分利用此时期的天然饵料, 延长生长期, 加快生长, 减少被凶猛鱼类损害, 提高运输中的成活率均是有利的。入库时, 应将鱼种运到上游避风、向阳、水较浅的库湾处, 缓缓地放入。

2. 加强管理

(1) 经常检查及时安装尼龙拦网, 保证不逃鱼。

(2) 清除凶猛鱼类, 尤其对鳊鱼、翘嘴红鲌、鲈鱼等应在不影响鱼种生长、成活的前提下尽量捕除, 以减少对放养鱼种和其它经济鱼类的危害。

(3) 以不影响防洪、灌溉为前提, 保持较高的水位, 尤其是仔口鲢、鳙生长较快的秋季。春季排水时, 宜及时把停留在上游附近凹塘内的鱼种(包括鲤、鲫、鲮鱼)引入库中, 避免损失。

(二) 繁殖保护

鲤、鲫、鲮鱼在库中占一定比重, 生长也较好, 故应在其产卵季节, 适当控制水位, 让它们在库区上游自行产卵。如果因防洪需要进行大量排水, 可在库区中、下

游投放水草、柳树根之类作为鱼巢, 以增加鲤、鲫鱼的产卵场所, 避免因水位下降而使已产出的鱼卵枯死。同时在繁殖季节要控制捕捞量。平时捕捞也要控制网目的规格, 捕大留小, 让其种群不断地增大。

(三) 合理捕捞

1. 捕捞群体 鲢、鳙的捕捞群体以几龄更为合理, 尚待进一步探索。其绝对增重量虽以2—4龄为最大, 但在这段时间内对饵料的消耗究竟大于仔口鱼多少倍还不清楚。从近几年以捕1龄鱼(即鲢1公斤, 鳙1.25公斤)为主, 结合捕2龄鱼的产量看还是高的, 仍可采用。但我们认为捕捞群体的规格, 除圆吻鲮仍按习惯4龄(体长29.3厘米, 体重467克)起捕外, 其他似应推迟1—2年起捕。例如: 鲤以5—6龄(体长49.5厘米, 体重2.3公斤以上)为主; 鲫以4—5龄(体长20.7—21.5厘米, 体重约0.25公斤)为主; 银鲌以3—4龄(体长29厘米, 体重0.37公斤以上); 草鱼以5—6龄(体长72厘米, 体重5公斤以上)为主(表6)。

2. 捕捞方法 该库保持的水位较低, 用胶丝网、三层刺网和旋网以赶为主结合捕, 把鱼赶至网基后, 用拦网拦住, 然后用大牵网围住网基进行拖捕, 若水位提高, 库水变深, 水面扩大, 我们推荐用中、上层鱼类的“赶、拦、刺、张”联合捕法。

3. 捕捞季节 应在鱼类基本上结束了肥育, 含脂量丰富时进行。一般多放在第四季度。其余季节尽量多捕凶猛鱼类, 特别是体型较小数量较多的鳊鱼、红鳍鲌、蒙古红鲌等。

(四) 增加渔业资源

该库鲤、鲫、鲮的天然饵料比较丰富, 但因水位变化较大, 影响产卵场所, 加之凶猛鱼类的危害, 故成活率不高。为丰富这些鱼类资源, 需加强繁殖保护和有计划地进行人工增放苗种。1966年试放团头鲂, 结果很好, 可扩大养殖。还可扩大湖螺试验并利用水库上游的消落区, 在冬季枯水期种植饲料作物, 以丰富中、下层鱼类的饵料和增加水体的肥力, 提高产量。

(五) 建立苗种生产基地

待建立电站后, 水位升高, 水面扩大, 每年需鱼种100余万尾, 同时运输费用大, 成活率也低, 单靠外地供应是有困难的。为此可在水库上游选择适宜的库湾, 用筑坝或网拦的办法与大水面隔开, 建立苗种生产基地。这样从水库捕起的亲鱼经1—2年的人工培育, 即可达性成熟进行人工孵化, 培育鱼苗、鱼种。以达就地孵化、就地培育、就地放养的目的。