水利部国际合作与科技司　编

水利技术标准汇编

综合利用卷

中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

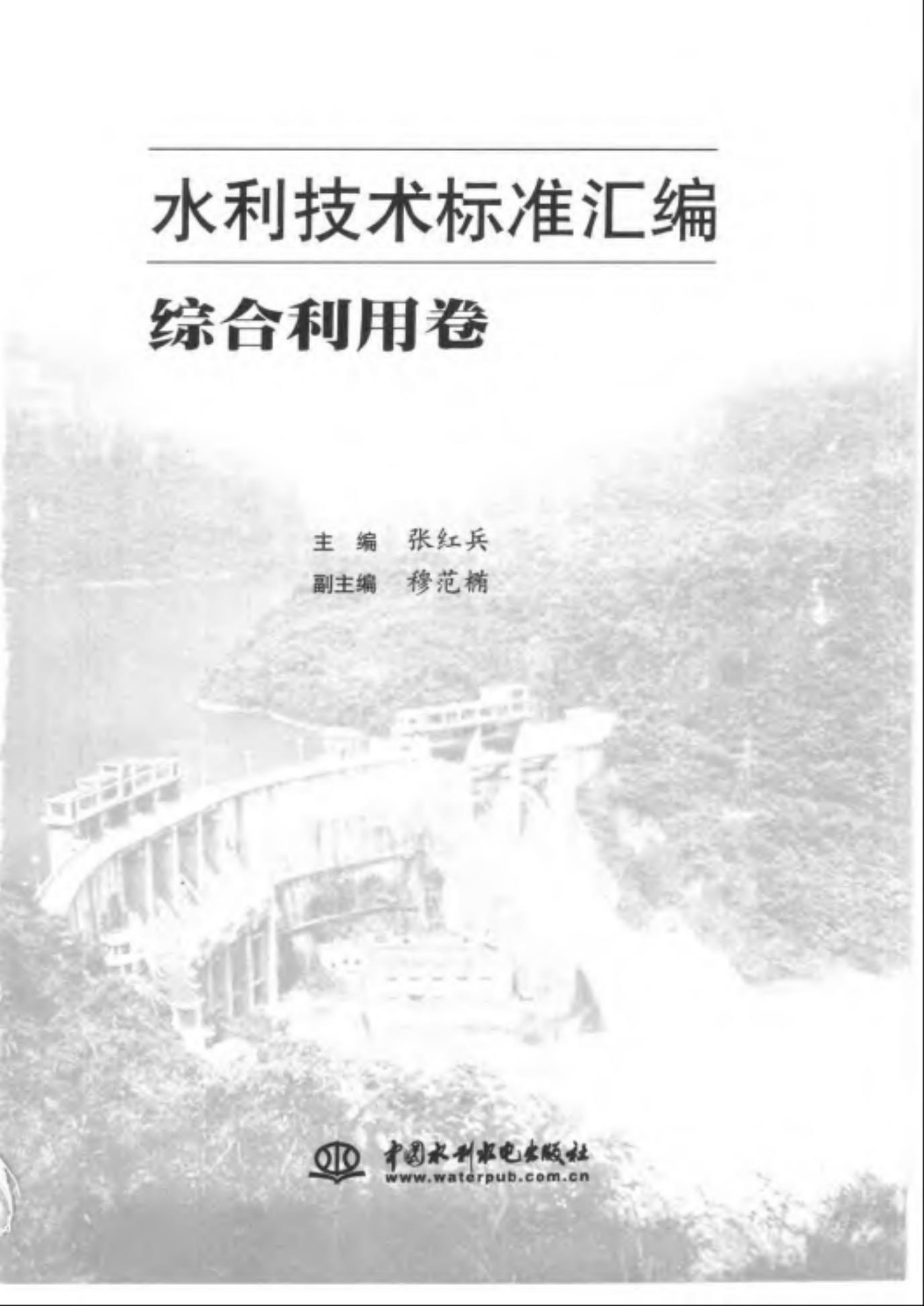
书号：155084·94
定价：35.00 元

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

水利技术标准汇编

综合利用卷

主　编　张红兵
副主编　穆范楠



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

水利技术标准汇编
综合利用卷
*
中国水利水电出版社出版、发行
（北京市三里河路6号 100044）
北京市地矿印刷厂印刷
*
787×1092毫米 16开本 11印张 256千字
2002年3月第一版 2002年3月北京第一次印刷
印数 0001—2100册
*
书号 155084·94
定价 **35.00** 元

凡购买本规程，如有缺页、倒页、脱页的，
本社水利水电技术标准咨询服务中心负责调换
版权所有·侵权必究

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

《水利技术标准汇编》编委会

主　任：索丽生

副主任：高安泽　何文垣　董哲仁　陈厚群

委　员：矫　勇　高而坤　吴季松　张红兵　周　英　俞衍升
焦居仁　冯广志　李代鑫　赵春明　郑　贤　刘雅鸣
程回洲　唐传利　张国良　宁　远　刘松深　汤鑫华
曹征齐　刘建明　陈明忠　许新宜　李赞堂　王　勇
庞进武　赫崇成

《水利技术标准汇编》分卷名称及分卷主编

一、综合卷	主编：陈明忠
二、水文卷	主编：刘雅鸣
三、水资源水环境卷	主编：吴季松　刘雅鸣
四、水利水电卷	主编：俞衍升　郑　贤　张国良
五、防洪抗旱卷	主编：赵春明
六、供水节水卷	主编：吴季松　冯广志
七、灌溉排水卷	主编：冯广志
八、水土保持卷	主编：焦居仁
九、农村水电及电气化卷	主编：程回洲
十、综合利用卷	主编：张红兵

《水利技术标准汇编》编辑工作组

主　　编：董哲仁

执行主编：陈明忠　李赞堂　刘咏峰　黄会明　董在志

工作人员：（按姓氏笔画为序）

王　艺　王晓玲　宁堆虎　刘经和　刘鹏鸿
匡少涛　孙长福　朱晓原　许荷香　何定恩
吴　剑　吴钦山　李文明　李怡庭　杨诗鸿
陆建华　陆桂林　孟繁培　郭孟卓　曹　阳
黄会明　程光明　董在志　董俊生　鲁兆荣
窦以松　熊　平

总 编 辑：王国仪　穆励生

中心主任：黄会明

责任编辑：许荷香　陆桂林　曹　阳　黄会明

封面设计：王　艺

版式设计：孟繁培

责任印制：孙长福

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

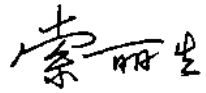
序

新中国成立后，特别是改革开放20多年来，水利标准化工作得到了长足的发展。已编制发布的现行有效的水利技术标准已达392项，其中国家标准51项，行业标准341项，另外尚有120项技术标准在编。各地和有关企业结合实际需要，还编制了相关的地方和企业水利技术标准，这些标准基本上覆盖了水利建设和发展的主要技术领域，初步满足了当前水资源合理开发、高效利用、优化配置、全面节约、有效保护和综合治理对水利技术标准的需要。《工程建设标准强制性条文》（水利工程部分）的发布实施，对进一步强化政府职能，确保水利建设工程的质量和安全，促进建设工程技术进步，提高建设工程经济效益和社会效益具有重要意义，也为水利工程建设领域，迎接加入世贸组织的机遇和挑战提供了技术支撑。2001年5月，水利部正式批准发布了《水利技术标准体系表》。该体系表作为水利技术标准制修订的中长期规划，为未来一定时期内水利技术标准的制修订工作提供了依据。该体系表的全面实施，将进一步提高水利技术标准在大江大河大湖治理、节约用水和提高用水效率、水环境保护、跨流域和跨地区调水、水土保持生态系统建设、西部地区和城市水利建设、水利信息化等方面的覆盖率，为新时期水利工作提供强有力的技术保障。

当前，水利工作进入了新的时期，党中央国务院高度重视水利工作，十五届五中全会把水资源作为重要的战略资源，强调要以水资源可持续利用支持经济社会的可持续发展，加大了

对水利建设的投资力度，水利建设的任务十分繁重。加入世贸组织后，我国的水利建设事业也将按照国际准则，全面走上国际舞台。为确保我国水利建设事业的持续健康发展，顺应社会主义市场经济的要求，进一步与国际接轨，水利标准化工作作为一项不可替代的基础性技术工作，将发挥至关重要的作用。

部国科司组织力量，在广泛征求专家和用户意见的基础上，以现行有效的水利技术标准为主体，同时收录部分与水利行业密切相关的其他行业技术标准，进行整理，汇编出版《水利技术标准汇编》，既可方便水利行业职工使用，促进水利技术标准的贯彻实施，又为全面研究、改进水利标准化工作和提高水利标准化水平创造条件，因而是一项十分有意义的工作。全国水利战线的广大领导干部和技术人员，要切实提高标准化意识，严格按照标准组织设计、施工和管理，严把质量关，同时要与违反技术标准的行为作斗争，特别要加大对违反强制性标准行为的处罚力度，为保质保量地完成新时期的治水任务，造福人类而努力奋斗。



二〇〇一年十二月二十五日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

前　言

水利标准化工作作为强化政府宏观调控的基础和手段，是水利行业的主要技术保证。多年来，在有关单位和部门的支持和帮助下，水利标准化工作得到了很大的发展。

在新的世纪，党中央、国务院把水资源同粮食、油气资源一起列为国家的重要战略资源，将水资源问题摆在突出位置，提出了新时期的治水方针与目标，我国水利标准化工作和水利事业一样，正面临着难得的发展机遇和更大的挑战。为了贯彻执行党中央、国务院的治水方针，以水资源的可持续利用支撑国民经济和社会的可持续发展，实现水利现代化，我们对水利技术标准和与水利行业密切相关的技术标准进行了汇编，出版《水利技术标准汇编》（下称《汇编》），以满足广大水利技术人员的实际工作需要。

本《汇编》收录了《水利技术标准体系表》所列标准以及直接为水利建设服务的主要相关技术标准。本《汇编》只收录现行有效的技术标准，不收录标准报批稿或送审稿。所录标准的发布日期截止为2001年12月31日。以后，将每年出版年度汇编本作为本《汇编》的补充。本《汇编》采用《水利技术标准体系表》的三维结构框架，按专业门类维度，划分为十卷。其中由于“水资源”门类中标准数量较少，将它与“水环境”合并。对其他重要相关标准的题录，列入本《汇编》的附录。

由于本《汇编》所录技术标准跨越的年度长，涉及的门类多，而各时期和各门类标准的编写格式大多不统一，因此《汇编》中基本保持标准文本的原貌；此外，部分标准中的计量单位个别不符合法定计量单位，请使用时注意。

由于汇编工作量很大，我们工作中难免有考虑不到的地方，请大家提出批评指正！

编　者

2002年1月

目次

序 索丽生

前言 编者

设　计

水库渔业设施配套规范　SL95—94 …… 2

管　理

水库渔业营养类型划分标准　SL218—98 …… 20

水库渔业资源调查规范　SL167—96 …… 32

水库施肥养鱼技术规程　SL/T177—96 …… 80

水库拦库湾养鱼技术规程　SL/T178—96 …… 95

中华鲟人工繁殖技术规程　SL/T215—98 …… 109

胭脂鱼人工繁殖技术规程　SL/T216—98 …… 130

水库大银鱼移植增殖技术规程　SL/T217—98 …… 148

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

设计

shuilijishubiaozhunhuibian



中华人民共和国行业标准

水库渔业设施配套规范

Standard for a complete set of fishery installations of reservoirs

SL95—94

主编单位：水　利　部
中国科学院水库渔业研究所
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1994 年 10 月 1 日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国水利部

关于发布《水库渔业设施配套规范》的通知

水科教［1994］331号

根据水利部1991年水利水电技术标准制定计划，由水利部水利管理司主持，以水利部、中国科学院水库渔业研究所为主编单位制定的《水库渔业设施配套规范》，经审查批准为水利行业标准，并予以发布。标准的名称和编号为：

《水库渔业设施配套规范》SL 95—94

本标准自1994年10月1日起实施。各单位在实施过程中应注意总结经验，如有问题请及时函告水利管理司。本标准由水利部水利管理司负责解释。

标准文本由水利电力出版社出版发行。

1994年8月24日

目　次

1　总则 …… 5
2　水库水面等级划分 …… 5
3　水库鱼产量和鱼种投放量的确定 …… 6
4　水库渔业设施配套项目与规模的确定 …… 6
条文说明 …… 10

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 为了充分发挥水库工程综合效益，加速水库渔业发展，根据国家有关规定，搞好水库渔业设施配套，特制定本规范。

1.0.2 本规范适用于新建、在建和除险加固的具有渔业功能的水库渔业设施配套工程。

1.0.3 本规范规定的水库渔业设施配套项目与规模，应以水库充分利用天然饵料资源进行渔业生产为基础进行确定。

1.0.4 编制水库工程规划时，应根据天然河道的水质、水生生物资源、渔业现状和水库形态与自然环境等，同时编制水库渔业规划。

1.0.5 水库渔业设施配套工程应与主体工程统一规划布局，并单独编制专项可行性研究报告。其经济评价内容，按现行有关规范规定结合水库渔业特点编写。专项可行性研究经审查批准后，应与主体工程同步编制初步设计和技施设计（或招标设计），同时征地、施工和验收。所需投资列入水库工程总概算中。

1.0.6 水库渔业设施配套工程除执行本规范外，尚应符合有关标准的规定。

2 水库水面等级划分

2.0.1 水库养鱼面积与养鱼水位有关。死水位至设计正常水位（兴利水位）之间2/3高程处的相应水位即设计养鱼水位。与设计养鱼水位相对应的水面面积称为核定设计养鱼面积，见图2.0.1。

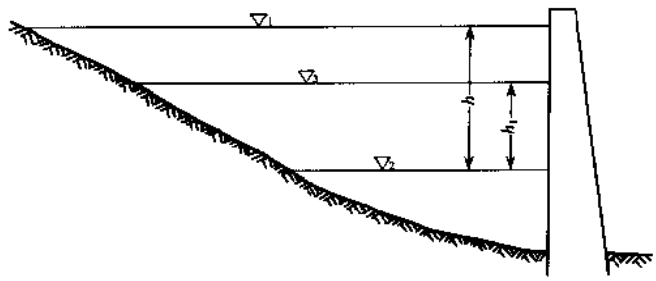


图2.0.1 水库设计养鱼水位示意图

∇_1—设计正常水位；∇_2—死水位；∇_3—设计养鱼水位；

h—死水位至设计正常水位之间的高程；h_1—死水位至设计养鱼水位之间的高程，$h_1=\frac{2}{3}h$

2.0.2 新建水库的养鱼面积应采用核定设计养鱼面积。

2.0.3 根据养鱼面积的大小可将水库水面划分为四等，详见表 2.0.3。

表 2.0.3 水库水面等级划分

水面等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
养鱼面积 (km^2)	>100	10～100	1～10	<1

3 水库鱼产量和鱼种投放量的确定

3.0.1 水库养鱼的产量可按表 3.0.1 估算。

表 3.0.1 各等级水库的鱼产量

水面等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
鱼产量 (kg/hm^2)	75～150	150～300	300～600	≥600

3.0.2 投放水库的鱼种体长应达到 12cm，约 40 尾/kg。

3.0.3 水库鱼种投放量可按下式计算。

$$A = \frac{W}{K} \tag{3.0.3}$$

式中 A——水库鱼种投放量，kg/hm^2；

W——水库计划产鱼量，kg/hm^2；

K——鱼种放养效益，见 3.0.4。

3.0.4 水库鱼种放养效益即回捕产量与投放水库鱼种重量的比值，可按表 3.0.4 选用。

表 3.0.4 水库鱼种放养效益

水面等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
鱼种放养效益	5～7	6～8	7～9	8～10

4 水库渔业设施配套项目与规模的确定

4.0.1 在鱼、虾、蟹洄游通道修建拦河闸坝时，建设单位应修建过鱼设施等。

4.0.2 在不影响枢纽工程安全和设计效益的前题下，必须在水库进、出水口，如溢洪道、灌溉涵洞、发电输水洞、抽水泵站前沿及入库水道等，选择适宜地段，设置必要的拦鱼设施。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4.0.3 确定拦鱼设施类型时，应考虑水库具体情况，可选择网拦、电拦或栅拦等形式。

4.0.4 捕捞场地的清理应符合以下要求：

(1) 水库初次蓄水前必须进行捕捞场地清理。

(2) 捕捞场地的位置、面积和个数应根据库区地形、水文状况、渔业利用方式、捕捞方式等进行确定。

(3) 不同渔具渔法的捕捞场地，其清理要求应区别对待。一般地曳网类、底拖网类、围网类渔具捕捞场地的障碍物应全部清除。浮拖网类、定置渔具捕捞场地可作一般清理。

(4) 绘制捕捞场地分布图。未清除的较大障碍物应设立明显标记，并在捕捞场地分布图上标明。

4.0.5 北方地区的水库应根据自然条件、繁殖效果等确定是否兴建鱼类人工繁殖设施。南方地区养鱼面积在 $4km^2$ 以上的水库应建鱼类人工繁殖设施，养鱼面积为 $1\sim4km^2$ 的水库根据实际需要和使用价值确定是否兴建鱼类人工繁殖设施，养鱼面积 $1km^2$ 以下的水库可不建鱼类人工繁殖设施。

4.0.6 鱼类人工繁殖设施应包括亲鱼池、产卵池、孵化设施及附属设施等。

4.0.7 亲鱼池总面积应按雌雄亲鱼的需要量、搭配比例和放养密度等进行确定。

(1) 雌亲鱼的需要量按下式估算。

$$G=\frac{A\cdot S\times 40}{C\cdot f} \tag{4.0.7-1}$$

式中 G ——雌亲鱼的需要量，kg；

A ——水库鱼种投放量，kg/hm^2；

S ——水库养鱼面积，hm^2；

C ——雌亲鱼的相对怀卵量，取 $C=10\times10^4\sim16\times10^4$；

f ——从鱼卵到体长为 12cm 的鱼种的成活率，取 $f=0.15\sim0.25$。

(2) 雌雄亲鱼的搭配比例应为 1：(1～1.25)。

(3) 亲鱼放养密度见表 4.0.7。

表 4.0.7 亲鱼放养密度

亲鱼种类	青鱼	草鱼	鲢	鳙
放养密度 (kg/hm^2)	1500～3000	2250～3000	1500～2250	1200～1500

(4) 亲鱼池总面积按下式估算。

$$S_Q=\frac{G\cdot n}{D_Q} \tag{4.0.7-2}$$

式中 S_Q ——亲鱼池总面积，hm^2；

G ——雌亲鱼的需要量，kg；

n ——雌雄亲鱼的搭配比值，取 $n=2\sim2.25$；

D_Q ——亲鱼放养密度，见表 4.0.7。

4.0.8 产卵池总面积应按雌雄亲鱼的需要量、繁殖季节产卵池使用次数和每次亲鱼的放养

密度等进行确定，计算公式如下：

$$S_C = \frac{G \cdot n}{I \cdot D_C} \tag{4.0.8}$$

式中 S_C——产卵池总面积，m^2；

G、n——同式（4.0.7-2）；

I——繁殖季节产卵池使用次数，取 $I=4\sim5$；

D_C——产卵池亲鱼放养密度，kg/m^2，取 $D_C=1.0\sim1.5$。

4.0.9 孵化设施可采用孵化环道或孵化桶、孵化缸、孵化槽等，其总容积应按雌亲鱼的需要量及其相对怀卵量、繁殖季节孵化设施使用次数和每次鱼卵的孵化密度等进行确定，估算公式如下：

$$V = \frac{G \cdot C}{J \cdot D_L} \tag{4.0.9}$$

式中 V——孵化设施总容积，m^3；

G、C——同式（4.0.7-1）；

J——繁殖季节孵化设施使用次数，取 $J=3\sim4$；

D_L——鱼卵孵化密度，见表 4.0.9。

表 4.0.9 鱼卵孵化密度

孵化设施种类	孵化环道	孵化桶（缸）	孵化槽
孵化密度（万粒/m^3）	70～80	100～200	70～80

4.0.10 附属设施应包括贮水池（或水塔）、泵房、过滤设备、电力设备等。

4.0.11 水库应建鱼苗池培育鱼苗。鱼苗池总面积可按下式计算。

$$S_M = \frac{A \cdot S \times 40}{P \cdot D_M} \tag{4.0.11}$$

式中 S_M——鱼苗池总面积，hm^2；

A、S——同式（4.0.7-1）；

P——从鱼苗到体长为 12cm 的鱼种的成活率，取 $P=0.35\sim0.40$；

D_M——鱼苗放养密度，尾/hm^2，取 $D_M=120\times10^4\sim180\times10^4$。

4.0.12 水库应建鱼种池，鱼种池总面积应为鱼苗池总面积的 7.5～10 倍。如能利用网箱和拦截库湾培育鱼种，则可适当缩小鱼种池的总面积。

4.0.13 水库应配置捕捞船只和网具。

（1）水库捕捞船只数量应按捕捞网具作业需要确定，水库捕捞船只总动力按下式计算。

$$F = S \cdot B \tag{4.0.13}$$

式中 F——捕捞船只总动力，kW；

S——同式（4.0.7-1）；

B——动力配置系数，见表 4.0.13。

（2）水库应根据形态、鱼产量等条件确定捕捞网具类型。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 4.0.13 水库捕捞船只动力配置系数值

水面等级	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ
动力配置系数 (kW/hm^2)	1.5～2.2	2.2～2.9	2.9～3.7	3.7～4.4

(3) Ⅰ等水库应按每 $35km^2$ 养鱼面积配一套大型网具（如拖网、围网、大拉网、张网、建网等）；Ⅱ等水库应配 2～3 套大型网具；Ⅲ等水库应配 1～2 套大型网具；Ⅳ等水库可不配大型网具。小型网具（如刺网、掩网等）的配置可根据水库实际需要确定。

4.0.14 水库应配置饲料加工设施。并根据生产工艺要求配置粉碎、搅拌、成形、烘干等设备。其规模应按培育亲鱼、鱼苗和鱼种等的饲料年需要量进行确定。

4.0.15 年鱼产量达 400t 以上的水库可建水产冷库。其规模应根据水库年鱼产量、捕捞作业方式、市场销售情况等进行确定。

4.0.16 Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ等水库应选择适宜地段建设渔用码头。

4.0.17 水库应根据渔政管理需要配置通讯设备、水陆交通工具、渔政管理用房等必要的设备和设施。

4.0.18 水库应根据渔业生产规模配置运输设备、通讯设备、办公设备、实验室、仓库、生产管理用房、生活用房等。

附加说明

主持单位：水利部水利管理司

主编单位：水利部中国科学院水库渔业研究所

参加单位：华中农业大学水产系

主要起草人：戴泽贵　刘心汉　杨干荣

中华人民共和国行业标准

水库渔业设施配套规范

SL95—94

条 文 说 明

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

标 准 编 制 说 明

《水库渔业设施配套规范》(下称本《规范》)是水利部水利管理司(下称"水管司")1990年12月以水管渔[1990]13号文下达给水利部、中国科学院水库渔业研究所(下称"水库所")的标准化项目。水库所接文后,随即组织编写小组拟订编制工作方案,并以[1991]水库字第1号文于1991年1月2日上报水管司。水管司于1991年4月在北京密云邀请有关单位专家就本《规范》编写大纲进行审定,并提出了具体编制要求。

本《规范》编写小组按照审定的编写大纲进行编写。编写过程中,编写小组收集了大量有关资料,进行了广泛的调查研究工作,于1992年3月完成了本《规范》征求意见稿,并上报水管司。

水管司于1992年7月9日至13日在四川名山主持召开了本《规范》等四项标准的征求意见会。与会专家们结合我国水库渔业的实际情况和今后的发展趋势,对本《规范》征求意见稿进行了认真审查,提出了许多宝贵的意见和修改建议。会后,有关专家致函编写小组也提出了一些修改意见。

编写小组根据征求意见会上及会后专家们提出的修改意见,认真研究,反复修改,于1993年3月完成送审稿初稿,并报水管司。水管司于1993年5月5日至9日在北京邀请有关专家对送审稿初稿进行了预审,提出了进一步修改意见。

本《规范》编写小组根据预审意见及要求,逐字逐句仔细修改,于1993年8月完成了本《规范》送审稿。

1993年9月1日,水管司以管渔[1993]30号文组织了函审。15名专家的审查结果是:7人赞成;8人赞成但有建议或意见,无人反对。专家们认为该项标准符合我国水库渔业实际和科技发展方向,各项规定完整,科学依据充分,技术先进,是发展我国水库渔业的一项科学性和实用价值都很高的行业标准。颁布实施将对我国水库渔业的发展起极大的推动作用。

编写小组根据评审修改意见进行认真修改,完成了报批稿并报水利部审批颁布。

目　　次

1　总则…… 13
2　水库水面等级划分…… 14
3　水库鱼产量和鱼种投放量的确定…… 14
4　水库渔业设施配套项目与规模的确定…… 14

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制订《水库渔业设施配套规范》(下称《规范》)的目的。其主要依据如下。

国务院在批转水利部、财政部、原国家水产总局关于水库养鱼和开展综合经营的报告(国发〔1980〕153号)中指出:"水库养鱼,应按水库归属由水利、电力部门经营管理,在水产业务上接受水产部门的指导"。"从现在起,所有新建、在建和除险的水利工程,都应随同主体工程的兴建、加固,把管理和综合经营所需的基本设施一气呵成,否则不予审批和验收"。

1987年5月原水利电力部党组提出了"把渔产品作为水利电力系统的一项重要产品来开拓"这一重要决策,并要求"在工程的规划、设计、基建、生产运行、物质供应和科研教育中间都要给予渔业应有的地位,列入必要的内容和项目"。

1.0.2 本条规定了《规范》的适用范围。

考虑到可能有水库因特殊用途而不适合养鱼,故在适用范围中增加了"具有渔业功能"这一限制条件。已建水库的渔业设施配套可参照本规范的规定执行。

1.0.3 本条阐述了水库渔业设施配套项目与规模的确定依据。

水库渔业设施配套项目众多,从充分利用水库天然饵料资源进行渔业生产这一基本点出发,配套最基本必需的水库渔业设施是合理可行的。

1.0.4 本条对编制水库渔业规划作了基本规定。

水库渔业设施的配置必须以水库渔业规划为基础,因此兴建水库工程必须编制渔业规划。除强调渔业规划应与水库工程规划同时编制外,本《规范》还要求在编制水库渔业规划前,应对有关基本资料进行调查收集,以使渔业规划更加切实可行。

1.0.5 本条对水库渔业设施配套工程的规划布局、建设程序及投资等作了统一规定。

由于水库渔业设施配套项目有增加产量、提高质量、扩大效益的特点,既有固定资产,又有新增收益,因此可视为建设工程。

在以往的一些水库工程设计和建设中,虽曾提到了渔业方面的效益,但由于历史原因,往往没有水库渔业的规划设计文件,因而未能与主体工程的基本建设同步兴建。有些工程甚至在即将竣工时才提出捕捞场地清理、拦鱼设施等项目,因而造成被动,影响了水库渔业效益的发挥。

本条强调"统一"、"同步"、"同时",有利于统筹研究,综合平衡,合理确定水库工程设计运用的最佳方案;有利于综合考虑并在工程设计中为渔业配置必需的工程设施;有利于与工程施工更好地结合起来同步建设,节省工程投资;有利于统筹安排,解决渔业工程建设的投资渠道;有利于做到水库蓄水运用之日就是水库开展渔业生产之时,尽快发挥渔业生产效益。

水库渔业设施配套工程专业性较强,本条强调在与主体工程统一规划布局后,应单独编制专项可行性研究报告,对可行性研究报告中的经济评价内容,按现行有关规范并结合水库渔业特点编写。按基建程序规定,在可行性研究报告审查批准后,可进行下阶段的设

计工作。

由于本《规范》规定的水库渔业设施是水库渔业生产必须的最基本设施，因此其所需投资应列入水库工程总概算中。

2 水库水面等级划分

2.0.1 本条规定了水库核定设计养鱼面积的计算方法。

水库养鱼面积是一个重要指标，其计算方法很多，容易造成混乱。为便于统一，本《规范》根据水利部“三查三定”之规定，采用“三分之二计算法”。

2.0.3 本条规定了水库水面等级划分标准。

根据水库渔业实际情况，以面积划分等级优于以库容划分等级。因为同等库容的水库，因水深不同，其面积可能相差很大，如不按面积划分等级来进行设施配套，则将来的经营效果不大一样。况且，本《规范》以面积划分的等级并不在生产中应用，只是为本《规范》规定配套项目与规模合理方便而已，不会造成混乱不清。

3 水库鱼产量和鱼种投放量的确定

3.0.1 本条对水库鱼产量作了规定。

水库鱼产量的确定方法较多，但都比较繁杂或限制因子太多。本《规范》的制订是以能充分利用水库的天然饵料资源为原则的，因此应按水库天然鱼产力来确定鱼产量。根据全国各地水库渔业资源调查成果，经综合计算平衡，提出了各等级水库的鱼产量。由于各水库因各种条件的不同而千差万别，故本《规范》规定了一定的鱼产量变动范围。数值的取舍应考虑水文、气象、植被、水生生物等因素，参照邻近地区已建类似水库的鱼产量指标，以便更加切合实际。

3.0.2～3.0.4 这三条规定了水库鱼种投放量的确定方法。

水库鱼种投放量是确定鱼类人工繁殖设施、鱼苗鱼种培育设施规模的关键。由于水库鱼种投放量与水库计划产鱼量和鱼种放养效益有关。本《规范》根据多年来水库渔业生产实际，给出了不同水面等级水库的鱼种放养效益，以便选择使用。

4 水库渔业设施配套项目与规模的确定

4.0.1 本条是对过鱼设施的原则规定。

水利工程建设一方面给发展渔业创造了条件，另一方面也对渔业产生一定的影响。在

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

水利工程建设中，“救鱼”问题已引起广泛的关注。《中华人民共和国水法》和《中华人民共和国渔业法》中已明确提出：在鱼、虾、蟹洄游通道修建拦河闸坝，对渔业资源有严重影响的，建设单位应当修建过鱼设施或者采取其他补救措施。

在对全国现有过鱼工程的评价调查中，发现仅靠过鱼工程的“救鱼”方法并不能完全解决问题，采取其他补救措施，如人工放流、建设苗种繁育场等，收效比较明显。因此，为慎重起见，本《规范》对过鱼设施问题未作详细规定，等待这一问题研究成熟后再作补充规定。

4.0.2～4.0.3 这两条对拦鱼设施的建设原则、设置地点、类型选择等作了规定。

一般情况下，水库进、出水口不设置拦鱼设施，逃鱼现象往往十分严重，因此设置拦鱼设施，防止库鱼外逃是一项必不可少的建设内容。

根据一些水库的实践，建造拦鱼设施必须服从枢纽工程安全的需要，决不可因兴建拦鱼设施而危及工程安全，影响工程设计效益。

目前我国水库常用的拦鱼设施种类较多，主要有拦网、拦鱼栅、钢筋网罩、电拦、鱼萁式拦鱼和网箱簖等。选择拦鱼设施类型时，应根据水库的具体情况，做到既能防止鱼类外逃，又能保证水流通畅，满足泄洪与灌溉放水等需要，既要坚固，又要取材方便，成本低廉，经久耐用。

4.0.4 水库淹没区的地形复杂，通常用房基、树桩等杂物。这些杂物如不在初次蓄水之前彻底清除，蓄水后将会给水库捕捞带来莫大的困难，使高效率网具（如拉网、围网等）造成严重的损坏。

一般情况下，地曳网类渔具捕捞场地应选岸边坡度较缓、底部平坦、水深适宜、鱼群较集中的地段，单个捕捞场地面积视库底地形和网具规模而定，一般在 $20hm^2$ 以上。底拖网类渔具捕捞场地应选在水面开阔、库底平坦的区域，单个捕捞场地的长度应大于 5～6km。定置渔具捕捞场地应选在靠近水库进、出水口，适合鱼类栖息的场所，地曳网类、底拖网类渔具捕捞场地亦可兼作定置渔具捕捞场地。

捕捞场地清理的程度除应根据不同渔具渔法的具体要求外，还应根据水库可能淤积冲刷的程度和速度而定，如淤积量较大，速度较快，则可适当降低要求。

4.0.5 本条规定了兴建鱼类人工繁殖设施的原则。

温度对鱼类的排卵、产卵有着很大的影响。北方地区的水库，如果温度等自然条件不适合建造鱼类人工繁殖设施，或者即便可以繁殖，但由于繁殖效果不好，影响渔业生产效益，那么，应不建鱼类人工繁殖设施，而采取外购鱼苗等替代方式。南方地区的水库，除养鱼面积较小需鱼苗数量较少而不宜建造鱼类人工繁殖设施外，其他水库一般情况下应建鱼类人工繁殖设施（如水库邻近已有鱼类人工繁殖设施，且购鱼苗十分方便，也可不建）。

4.0.6 本条是对鱼类人工繁殖设施应包括内容的规定。

4.0.7 本条是对亲鱼池总面积计算方法的规定。

相对怀卵量是指每克体重的怀卵数，它随着个体增大而增大。考虑到水库投放鱼种大多是鲢、鳙，故取 C 为 10×10^4～16×10^4 粒/kg。如规模很大，应根据当地实际情况，区分不同种类亲鱼的相对怀卵量进行计算。

从鱼卵到体长为 12cm 的鱼种的成活率，其中包括产卵率、受精率、孵化率、出苗率、

鱼苗成活率、鱼种成活率等，根据多年的生产实践，取 f 为 0.15～0.25。

按照水产行业标准《亲鱼培育技术要求》的规定，雌雄搭配比例应为 1∶1～1∶1.25。

亲鱼放养密度以既能充分利用水体，又能使亲鱼性腺良好发育为度，同时还应考虑鱼池和技术条件。本《规范》按照水产行业标准《亲鱼培育技术要求》的规定执行。

考虑到亲鱼可以进行混养，故规模较小时，允许取亲鱼放养密度的平均值。

4.0.8 本条是对产卵池总面积计算方法的规定。

产卵池亲鱼放养密度按照水产行业标准《产卵池技术要求》的规定执行。

繁殖季节产卵池使用次数与受精方式、生产习惯、水温等具体情况有关，一般情况下，一个繁殖季节使用产卵池的次数为 4～5 次。

4.0.9 本条是对孵化设施总容积计算方法的规定。

鱼卵孵化密度按照水产行业标准《孵化环道技术要求》的规定执行。

采用何种孵化设施，可根据实际情况决定。

4.0.10 本条对附属设施应包括内容的规定。

如水源充足，水质良好，排灌方便，可以不建贮水池和泵房。

4.0.11～4.0.12 这两条是对鱼苗、鱼种池总面积计算方法的规定。

由鱼苗养至夏花的鱼池称为鱼苗池；由夏花培育鱼种的鱼池称为鱼种池。

水库养鱼应有必需的苗种培育设施，它是发展水库渔业的首要条件之一。靠购买鱼种放养，无论从经营管理上还是经济效益方面都是不可取的。

库区土地较紧而放养量又大的水库，可以利用网箱和拦截库湾培育鱼种，但应保证有一定面积的鱼种池，不可全部替代。

4.0.13 本条对捕捞船只和网具进行了规定。

捕捞是水库渔业生产周期中的最终环节。捕捞本身是一种生产手段，通过捕捞可以检验养鱼生产的效益，同时调整水库鱼类种群结构，为下一个生产周期进行合理放养创造条件。

捕捞船只总动力与水库形态、养鱼面积大小、捕捞作业方式等密切相关。确定捕捞船只动力配置系数时，各等级水库如养鱼面积较小，可取高限；反之则取低限。

我国水库捕捞中常用的网具有刺网（撒腿刺网、框刺网、三重刺网、流刺网等）、围网（无囊围网、有囊围网等）、拖网（底拖网、浮拖网等）、大拉网、张网、建网等。

目前捕捞水库中、上层鱼类效果最好的方法是“赶、拦、刺、张”和“网—电”联合渔法。捕捞底层鱼类的渔具较多，在网具方面主要有底刺网、底拖网等。

网具配置规模应根据水库养鱼面积等情况确定。水库“赶、拦、刺、张”联合渔法所需的网具可作为一套大型网具，如再配一套拖网或围网或建网，则应视为配 2 套大型网具。Ⅳ等水库如必须大型网具作业，而水库邻近地区又无大型网具可租用，则条件许可时可配一套大型网具。

4.0.14 本条是对饲料加工设施配置项目与规模的规定。

养鱼离不开饲料供应。为了降低饲料系数，提高投饲效益，增加鱼种产量，应配置饲料加工设施。因本《规范》未考虑食用鱼饲养所需饲料，故只按培育亲鱼、鱼苗、鱼种的饲料年需要量来确定饲料加工设施规模。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4.0.15 本条规定了水产冷库的建设条件和规模确定原则。

水库渔业生产具有很强的季节性，大量渔产品捕捞后，如不立即鲜销或采取有效的保鲜措施，很容易腐败变质，因此，有必要建设水产冷库。但由于水产冷库的管理运行费用较高，如达不到一定的加工规模，则会出现亏损现象。按照我国现有水产冷库的运行经验，参照有关规定，本《规范》规定年鱼产量达 400t 以上的水库才可建水产冷库。

执行时，可根据实际情况取水库年鱼产量的一定比例作为水产冷库规模，但应进行技术经济论证。

4.0.16 本条是对渔用码头的原则规定。

水库捕捞和渔政管理等船只较多，由于以往忽视了渔用码头的建设，造成了水库渔业船只因风浪冲击、靠岸等原因而被严重损坏，影响了正常作业和管理，故应建设渔用码头。

Ⅳ等水库如条件许可，也可选择适宜地段建设渔用码头。

4.0.17 本条是对渔政管理设施的原则规定。

渔政管理是水库渔业顺利发展的重要保证，为维护渔业生产秩序，禁止乱捕滥捕，保护渔业资源，水库兴建渔政管理设施是非常必要的。

由于各水库的条件不同，渔政管理难易差别较大，故本《规范》对渔政管理设施的配置规模未作详细规定，执行时，可根据水库实际情况确定。

4.0.18 本条是对渔业生产管理设施的原则规定。

水库渔业是一项较为复杂的系统工程，它涉及生态、经济、社会诸多方面。要使水库渔业生产、流通、分配、消费各个环节顺畅运转，必须建立完善的渔业生产、管理和服务体系，做到产前、产中、产后协调发展。因此，配置渔业生产管理设施是必不可少的。

渔业生产管理设施项目很多，因自然条件和经济条件不同，生产规模的差异，其总体布局在我国目前尚无统一模式。因此，在配套渔业生产管理设施时，应因地制宜，充分利用地形、地貌、水源、交通等条件，从方便生产管理角度考虑，合理进行总体布局设计。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

管理

shuilijishubiaozhunhuibian



中华人民共和国行业标准

水库渔业营养类型划分标准

Standard for the fishery trophic classification of reservoirs

SL218—98

主编单位：水利部中国科学院水库渔业研究所
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1998年6月5日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水库渔业营养类型划分标准》SL218—98的通知

水科技 [1998] 248号

各流域机构，各省、自治区、直辖市水利（水电）厅（局），各计划单列市水利（水电）局，新疆生产建设兵团水利局：

根据水利部1993年水利水电技术标准制定、修订计划，由水利管理司主持，以水利部中科院水库渔业研究所为主编单位制定的《水库渔业营养类型划分标准》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《水库渔业营养类型划分标准》SL218—98

本标准自发布之日起实施。实施过程中请注意总结经验，如有问题请函告水利管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

1998年6月5日

前　言

SL218－98《水库渔业营养类型划分标准》主要依据全国500余座水库渔业资源调查基本资料进行编制。

SL218－98《水库渔业营养类型划分标准》主要包括以下内容：

——营养类型和划分指标；

——判定要求和判定方法。

本标准解释单位：水利部水利管理司

本标准主编单位：水　利　部
中国科学院水库渔业研究所

本标准主要起草人：戴泽贵　徐学华

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　　次

1　总则…… 24
2　水库渔业营养类型划分标准…… 24
3　水库渔业营养类型判定方法…… 25
条文说明 …… 26

1 总 则

1.0.1 为了使得水库渔业营养类型划分具有准确性、统一性和可比性，加速水库渔业管理科学化和现代化，推动水库渔业发展，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于大、中型水库渔业营养类型划分。小型水库和湖泊等水体的渔业营养类型划分也可参照使用。

1.0.3 引用标准：

SL167 -96 《水库渔业资源调查规范》；

SL95 -94 《水库渔业设施配套规范》。

1.0.4 水库渔业营养类型划分是综合评价水库渔业性能的一种分类方法，是对水库某一阶段营养状态的判断。其目的是通过代表性指标的详细调查，评判营养状态和渔业性能，为对水库进行合理的渔业利用提供科学依据。

1.0.5 水库渔业营养类型划分，除应符合本标准外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 水库渔业营养类型划分标准

2.0.1 水库渔业营养类型划分标准见表 2.0.1。

表 2.0.1 水库渔业营养类型划分标准

层 次	指 标	贫营养型	中营养型	富营养型
第一层次	综合评分（分）	<4	4～7	>7
	平均水深（m）	<3 或>15	5～15	3～5
	年交换次数（次）	<0.5 或>7	0.5～2 或 3～7	2～3
第二层次	总磷（mg/L）	<0.01	0.01～0.03	>0.03
	总氮（mg/L）	<0.3	0.3～1	>1
	化学耗氧量（mg/L）	<3	3～10	>10
第三层次	初级生产力 [gO_2/（m^2·d）]	<1	1～3	>3
	浮游植物生物量（mg/L）	<1	1～5	>5
	浮游动物生物量（mg/L）	<1	1～3	>3

2.0.2 第一层次第一项指标应按下述要求进行综合评分：

1 评分项目可包括养鱼面积、集雨区植被覆盖率、单位养鱼面积集雨区总人口、消落区面积与养鱼面积的比、不小于 15℃ 年积温、年均无霜期和年均降水量共七项，每项最高

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

评分应不超过2分，五项（七项中任选五项）评分总和为综合评分。

2 水库养鱼面积按SL95—94规定的水面等级进行评分，Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ等水库的评分依次为：小于0.5、0.5～1.0、1.0～1.5、大于1.5。

3 水库集雨区植被覆盖率按其百分比的数值乘以2进行评分。

4 单位养鱼面积集雨区总人口（人/hm^2）按其数值的百分之一进行评分。

5 消落区面积与养鱼面积的比按其比值进行评分。

6 不小于15℃年积温（℃）按其数值的三千分之一进行评分。

7 年均无霜期（d）按其数值的三百六十五分之二进行评分。

8 年均降水量（mm）按其数值的千分之一进行评分。

2.0.3 第一层次第二项指标应按养鱼面积相对应的库容除以养鱼面积进行计算。

2.0.4 第一层次第三项指标应按多年平均径流量除以兴利库容进行计算。

2.0.5 第二和第三层次的各项指标应按SL167—96的规定进行计算。

3 水库渔业营养类型判定方法

3.1 判 定 要 求

3.1.1 本标准所列划分水库渔业营养类型的各项指标必须符合SL167—96和SL95—94的规定，其数值应是统一按标准方法取得的。

3.1.2 采用本标准划分水库渔业营养类型时，各层次应使用三项指标。若某层次内有两项指标落入同一类型，则另一项指标在判定类型时可不使用。

3.2 判 定 方 法

3.2.1 将某水库的各项指标与本标准一一对照，按双级评判法则进行判定。

3.2.2 双级评判法则：一级为层次内评判。该层次中若有两项指标落入同一类型，则判入该型；若三项指标落入三个类型，则以第一项指标落入的类型为准。二级为层次间评判。若有两个层次落入同一类型，则判入该型；若三个层次落入三个类型，则以第三层落入的类型为准。

中华人民共和国行业标准

水库渔业营养类型划分标准

SL218—98

条 文 说 明

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

标 准 编 制 说 明

SL218—98《水库渔业营养类型划分标准》(下称《标准》)是水利部水利管理司(下称"水管司")1994年12月以水管渔[1994]20号文下达给水利部、中国科学院水库渔业研究所(下称"水库所")的标准化项目。水库所接文后,随即组织编写小组拟订编制工作方案,并上报水管司。水管司审定了编写大纲,并提出了具体编写要求。

《标准》编写小组按照审定的编写大纲进行编写。编写过程中,编写小组首先收集了大量的有关资料,综述了国内外水库渔业营养类型划分研究概况;然后根据全国(未包括台湾省)500余座水库渔业资源调查基本资料,初步进行了水库渔业营养类型划分标准的总体设计、指标体系和指标值的确定、评判方法等多项研究。

征求意见稿于1995年底完成,1996年1月水利部水利管理司以管渔(1996)3号文发送有关专家广泛征求意见。在专家们的意见基础上,编写小组又进行了较为深入的研究和仔细的修改,于1997年8月完成送审稿,并上报水管司。

水管司以管渔函字(1997)006号文邀请有关单位专家于1997年11月25~26日在湖南省主持召开了该标准审查会。会后,编写小组按审查意见中提出的具体修改要求进行认真修改,于1997年12月完成报批稿。

目　　次

1　总则…… 29
2　水库渔业营养类型划分标准…… 30
3　水库渔业营养类型判定方法…… 31

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制定SL218—98《水库渔业营养类型划分标准》(下称《标准》)的宗旨。其主要依据如下:

水库渔业营养类型划分研究[有人称之为水库分型学(typology of reservoirs),下称"分型"]在渔业实践中具有重要地位,是水库生态学和渔业科学基础研究的中心课题之一。

我国渔业工作者对水库分型工作十分重视,先后开展了许多调查研究工作,取得了不少研究成果。六七十年代,我国水库分型偏重理论分析和定性描述,原因是全面系统的数据资料获取困难,且方法和手段缺乏,大多采用国外的研究结果,而国外研究结论并非都适用于我国。近十几年来,随着我国各地水库渔业资源调查的普遍开展以及一些数学方法和计算机的广泛运用,不少学者从我国水库渔业实际出发,从不同角度、运用不同方法对分型工作进行了深入研究。

但是,水库分型是一项复杂而又困难的工作。这不仅因为它所涉及的指标多、范围广,还因为没有一个统一的标准。因而使得分型结果缺乏统一性、可比性,同时也难以保证准确性。

为了解决这个问题,水利部颁布了SL167—96《水库渔业资源调查规范》行业标准,以保证调查质量。因此,当前完全有必要也有可能尽快在总结现有成果的基础上制订一项初步统一的、适合我国实际的SL218—98《水库渔业营养类型划分标准》,并使其与SL167—96《水库渔业资源调查规范》、"水库鱼产力评估规范"(已列入水库渔业标准体系)有机结合,构成一个较完整的水库渔业生产性能评价标准体系,进而建立全国水库渔业资源管理系统,加速水库渔业现代化建设,推动水库渔业不断向前发展。

1.0.2 本条规定了《标准》的适用范围。

考虑到小型水库在形态、养殖和管理等方面接近于池塘,与大、中型水库有着明显的差别,故本《标准》未将其列入适用范围之中,仅作参照使用对象。

虽然湖泊和水库在形态学、生态学和环境学等方面表现出许多差异,但也有相似之处。考虑到目前湖泊方面尚未有一个统一的分型标准,故本《标准》将湖泊列为参照使用对象。

1.0.4 本条对水库渔业营养类型划分的概念和目的进行了阐述。

本《标准》所规定的水库分型主要用于综合评价水库渔业性能。综合评价水库渔业性能的方法很多,有划分水库渔业营养类型、估算水库鱼产力、模糊综合评判评分等,本《标准》规定的方法是其中的一种分类方法。分类使得事物条理化而便于人们认识,水库分型也是如此。

随着时间的推移,水库的营养状态也会不断变化。但从一种状态过渡到另一状态,一般情况下需要相当长的时间。因此对水库在某一阶段的营养状态进行描述具有实际意义。

本条中所指的"代表性指标"是用于分型的各项指标,所指的"详细调查"应按照SL167—96的规定执行。

2 水库渔业营养类型划分标准

2.0.1 本条是本《标准》的核心部分。现将制定本条的主要依据说明如下：

1 关于营养类型的名称和类数。

水体营养类型划分研究始于湖泊。随着湖沼学研究的不断深入，营养类型的名称和类数也逐渐增多。考虑到水库是人工湖，许多研究者把水库和湖泊看作是一类水体进行分型，或将湖泊分型模式应用于水库。到目前为止，有关文献、报告和资料中出现的水库营养类型名称和类数多达40余种，造成了一定的混乱。本着分型清晰化、大众化、合理化等原则，本《标准》接贫、中、富营养型三类进行水库分型。

2 关于指标体系。

我国水库分型工作经历了由定性描述到定量评判，由单指标评判到多指标、复合指标评判，由参照国外标准到依据我国实际进行评判的发展过程。多指标分型克服了单指标分型的片面性，有助于全面、整体地认识分析对象，有着重要的现实意义。但在指标选择方面，不同文献中表现出较大的不一致。据初步统计，目前分型指标不下50种，概括起来，可分为水库形态与自然环境、水的理化性状和生物学性状等三个方面。因此如何选择指标是关系到分型成败的关键。

首先，我们不难看出上述三个方面的指标代表着三个不同的层次，它们分别从生态系统物质循环和能量流动的不同阶段反映物质的多少和能量的大小。理论上这三个层次所指示的营养水平应当是一致的和可相互印证的，也就是说三者是相互独立的。

当三个层次的原则确定之后，每个层次选定几个指标则是要考虑的。从三个层次相互独立性出发，每个层次宜选定同等数量的指标。从决策论和统计学原理来看，每个层次选定三个指标（奇数）是较合适的。

最后是怎样选定各层次的指标。显然，重要、实用、易得、同类中相对稳定、不同类间差异显著等是选择指标的基本原则。下面将各层次指标的选定依据分述如下：

第一层次（水库形态与自然环境）：根据SL167- 96表A2的规定，该层次约有100余项调查指标，分属水库工程概况、水库形态特征、集雨区、淹没区和消落区概况、气候气象和水文条件等方面。这一层次对水库营养水平评判的重要性已被广泛认识，国内外不少学者从不同角度和侧面予以探讨。综合现有成果，本《标准》选定的三个指标（其中第一项指标由五项指标复合而成）都是最能反映水库营养水平的外部要素。根据有关研究确定综合评分项为该层次第一项指标。

第二层次（水的理化性状）：按照指标选定原则，结合有关研究成果，本《标准》选定的三个指标是最能代表该层次的。根据有关研究确定总磷为该层次第一项指标。

第三层次（生物学性状）：该层次较常使用的指标除叶绿素a外均已选入。依据有关研究确定初级生产力为该层次第一项指标。由于我国大中型水库主养鱼为鲢、鳙，鱼类群落结构简单而均一，故指标中未考虑鱼类组成。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3 关于指标取值。

指标值的取定相当困难。不同研究者的指标取值表现出一定的差异。本《标准》在综合有关成果的基础上，通过征询意见等方式核实各指标值，提出了各指标的取值范围。

2.0.2 本条规定了第一层次第一项指标的综合评分办法。

为避免评分时过多的带有主观因素，以及能使综合评分较好的代表该层次的各个方面，本《标准》采用七项指标中任选五项评分求和的办法来解决。因为本《标准》是适用全国范围的，所以在气候气象等方面也选入了一些指标。

2.0.3 本条规定了第一层次第二项指标的取值方法。

水库平均水深的计算方法较多，本标准采用养鱼面积相对应的库容除以养鱼面积进行计算。

2.0.4 本条规定了第一层次第三项指标的取值方法。

水库径流量年际变化较大，本标准采用多年平均径流量除以兴利库容进行计算。

2.0.5 本条规定了第二和第三层次各项指标的取值方法。

3 水库渔业营养类型判定方法

3.1.1 不同的测定方法所得出的结果往往各异，所以本《标准》规定必须选取符合SL167—96规定的各项指标，以便分型结果的统一和比较。

3.1.2 本条要求各层次使用三项指标，其目的是为了更全面的核定。所指的“可不使用”是指判定类型时是否使用意义不大，但在分型报告中必须各项指标齐全。

3.2.1～3.2.2 这两条规定了判定方法。这种“双级评判法则”是建立在指标体系中三层次相互对等，第三层次与鱼类生长最为密切，以及各层次内第一项指标为核心指标的基础之上的。

中华人民共和国行业标准

水库渔业资源调查规范

Standard for the investigation of reservoir fishery resources

SL167—96

主编单位：水利部水库渔业研究所
中国科学院
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1996年9月3日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水库渔业资源调查规范》SL167—96的通知

水科技［1996］404号

根据水利部1991年水利水电技术标准制定计划，由水利管理司主持，以水利部、中国科学院水库渔业研究所为主编单位制定的《水库渔业资源调查规范》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：《水库渔业资源调查规范》SL167—96。

本标准自发布之日起实施。在实施过程中各单位应注意总结经验，如有问题请及时函告水利管理司。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

1996年9月3日

目　次

1　总则…… 35
2　水库形态与自然环境调查…… 37
3　水的理化性质调查…… 37
4　浮游植物和浮游动物调查…… 47
5　浮游植物叶绿素的测定…… 51
6　浮游植物初级生产力的测定…… 51
7　细菌调查…… 53
8　底栖动物调查…… 56
9　着生生物调查…… 59
10　大型水生植物调查 …… 61
11　鱼类调查 …… 62
12　经济鱼类产卵场调查 …… 66
附录A　水库渔业资源调查常用表格（补充件） …… 69
附录B　菌落总数报告方式（补充件） …… 77
附录C　卵苗密度断面系数计算方法（补充件） …… 78
附录D　非采集时间卵苗径流量计算方法（补充件） …… 79
附加说明 …… 79

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 为查清水库渔业资源状况，建立水库渔业资源数据库，并使其数据、资料具有可靠性、可比性，对水库渔业生产性能作出科学的评价和预测，从而制订出具有科学依据的水库渔业规划，推动水库渔业向前发展，特制订本规范。

1.0.2 本规范适用于各种类型水库渔业资源调查，其他水体渔业资源调查亦可参照使用。

1.0.3 水库渔业资源调查主要内容见表 1.0.3。

表 1.0.3 水库渔业资源调查主要内容

调查项目	调查主要内容	
	必做	选做
水库形态与自然环境调查	水库工程概况；水库形态特征；集雨区、淹没区和消落区概况；气候气象和水文条件	—
水的理化性质调查	水温；透明度；电导率；pH 值；溶解氧；化学耗氧量；总碱度；总硬度；氨氮；硝酸盐氮；总氮；总磷；可溶性磷酸盐	重碳酸盐；碳酸盐；钙；镁；氯化物；硫酸盐；亚硝酸盐氮；总铁；钠；钾；污染状况
浮游植物和浮游动物调查	种类组成；数量；生物量	—
浮游植物叶绿素的测定	—	叶绿素 a、b、c 的含量
浮游植物初级生产力的测定	初级生产力	
细菌调查	异养细菌数量	细菌总数；生物量
底栖动物调查	种类组成；数量；生物量	—
着生生物调查		种类组成；数量
大型水生植物调查	种类组成；生物量	
鱼类调查	种类组成；渔获物分析；主要经济鱼类年龄与生长	虾等水生经济动物
经济鱼类产卵场调查		位置；规模

1.0.4 水库渔业资源调查工作程序见图 1.0.4。

1.0.5 水库渔业资源调查的工作方法是：

(1) 调查前，应对水库地形图、平面位置图和水位、库容、面积、流量关系表等基础图表以及别人在该水库及其相关水体的调查研究成果等资料进行收集和分析研究，供调查使用。

(2) 调查应在水库水位比较稳定时进行。反映水库渔业资源基本状况的调查时期应为 1 个水文年；反映水库渔业资源年际变化规律的调查时期一般为 2～3 个水文年。

(3) 调查时期内，水的理化性质和水生生物的调查，至少应每季度采样一次。

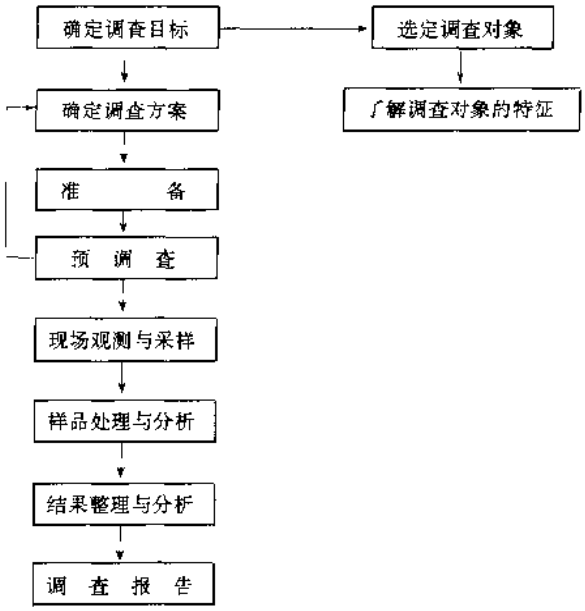


图 1.0.4　水库渔业资源调查工作程序

(4) 在保证达到必要的精度和满足生物统计学样品数的前提下，兼顾技术指标和经费，决定采样点的数量。在采样点所采集的样品应对整个调查水体或多项指标有较好的代表性。各调查项目采样点的布设位置应基本一致，以便于调查结果的分析比较和配套。所有采样点应编号标在水库地形图或平面位置图上，并按编号顺序进行采样。

(5) 采样宜在上午 8～10 时进行。如难以做到，也应尽可能计划好各采样点的采样时间，使每次采样时间基本一致，并记录各次的实际采样时间。采样时间内，水的理化性质和水生生物调查的采样应同步进步。

(6) 在各采样点采样时，应同时测定采样点水域状况，并填写采样记录表，见表 A1。

(7) 存放样品的样品瓶等容器，必须贴有标签。标签的内容应包括水库名称、采样点编号、样品名称、采样时间和采样人等。

1.0.6　调查结果的整理应采用生物统计学方法。各项目的调查结果可分别填入附录 A 的各表中，并写出调查报告。调查结束后，应由组织单位及时组织有关技术人员对调查结果进行验收鉴定，并将验收报告、鉴定意见及调查成果报水库主管单位备案。

1.0.7　术语

(1) 调查时期：调查计划现场采样的始终时段。

(2) 水库长度：连接库面外围两个彼此间最远点的最短距离。根据库形，可能是直线，也可能是折线。

(3) 水库最大宽度：垂直于水库长度线方向，相对两岸间的最大距离。

(4) 水库平均宽度：水库水面面积除以水库长度。

(5) 水库最大深度：水库最高水位减去库底最深点的高程。

(6) 水库平均深度：水库总库容除以相应的水面面积。

(7) 水库岸线发展系数：水库岸线长度与同面积圆周长之比。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

(8) 水库补给系数：水库集雨区面积与水库水面面积之比。

(9) 水库岛屿率：水库内岛屿总面积与水库水面面积之比。

1.0.8 引用标准

(1) GB6920 水质 pH 值的测定（玻璃电极法）

(2) GB7476 水质 钙的测定（EDTA 滴定法）

(3) GB7477 水质 钙和镁总量的测定（EDTA 滴定法）

(4) GB7479 水质 铵的测定（纳氏试剂比色法）

(5) GB7480 水质 硝酸盐氮的测定（酚二磺酸分光光度法）

(6) GB7489 水质 溶解氧的测定（碘量法）

(7) GB7493 水质 亚硝酸盐氮的测定（分光光度法）

(8) SL87 透明度的测定（透明度计法、圆盘法）

(9) SL78 电导率的测定（电导仪法）

(10) SL83 碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）的测定（酸滴定法）

(11) SL85 硫酸盐的测定（EDTA 滴定法）

(12) SL88 叶绿素的测定（分光光度法）

1.0.9 调查测定用水、调查器具、采样层次等应符合以下规定：

(1) 在调查测定过程中，除另有说明外，均使用符合国家标准或行业标准的分析纯试剂和蒸馏水或等同纯度的水。

(2) 调查中所用的器具，除另有特殊要求外，均指一般实验室或野外调查器具。

(3) 采样层次中的表层是指水面下 0.5m 处，底层是指距库底 0.5m 处。

(4) 调查水库渔业资源时，还应调查水库渔业生产概况。

2 水库形态与自然环境调查

2.0.1 水库形态与自然环境调查的主要内容见表 A2。

2.0.2 表 A2 中各项目的资料、数据，可从水库工程管理单位和当地水利、农业、林业、水产、气象、水文等部门取得，亦可通过召开有关人员座谈讨论会或进行独立观测等方式取得。

3 水的理化性质调查

3.1 水样的采集和保存

3.1.1 试剂

(1) 硫酸锰溶液：按 GB7489 的规定配制；

(2) 碱性碘化钾溶液：按 GB7489 的规定配制；

（3）氯仿；

（4）3+1 硫酸溶液：取 3 份体积硫酸加到 1 份体积水中相混合。

3.1.2 主要器具

（1）采水器：1000mL；

（2）水样瓶；

（3）刻度吸管。

3.1.3 采样

3.1.3.1 采样点布设

按环境条件的异同将水库分为若干个区域，然后确定能代表该区域特点的地方作为采样点。一般可在水库的上游、中游、下游的中心区和出、入水口区以及库湾中心区等水域布设采样点。采样点的控制数量见表 3.1.3。

表 3.1.3 采样点的控制数量

水面面积 (hm^2)	<500	500~1000	1000~5000	5000~10000	>10000
采样点数量（个）	2~4	3~5	4~6	5~7	≥6

3.1.3.2 采样层次

水深小于 3m 时，可只在表层采样；水深为 3～6m 时，至少应在表层和底层采样；水深为 6～10m 时，至少应在表层、中层和底层采样；水深大于 10m 时，10m 以下处除特殊需要外一般不采样，10m 以上处至少应在表层、5m 和 10m 水深层采样。

3.1.3.3 采样方法

水样用采水器采集。每个采样点应采水样 2L。分层采样时，可将各层所采水样等量混合后取 2L，但水库下游中心区采样点的各层水样宜分别处理，以便分析垂直分布。

3.1.3.4 水样灌瓶

水样瓶应事先洗净。水样灌瓶前，应用水样冲洗水样瓶 2～3 次。测定溶解氧的水样，应立即通过导管自瓶底注入 250mL 磨口细口玻璃瓶中，并溢出 2～3 倍所灌瓶容积的水。除测定溶解氧的水样外，其他水样不宜灌满。水样灌瓶后，应立即加入固定液。

3.1.4 水样的固定和保存

测定溶解氧的水样，应加入 2mL 硫酸锰溶液和 2mL 碱性碘化钾溶液固定。测定总碱度、总硬度、氮量、磷量、氯化物、硫酸盐、总铁、钠、钾等项目的水样，每升水样中加入 2～4mL 氯仿固定。测定化学耗氧量的水样，每升水样中缓慢加入 1mL3+1 硫酸溶液固定。固定后的水样，应尽快置于低温下（0～4℃）避光保存，并带回实验室后立即进行测定。

3.2 测定项目及方法

3.2.1 水温的测定

3.2.1.1 主要器具

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

带水杯的深水温度计或半导体点温度计。

3.2.1.2 测定次数。

如果能收集到水库水温的长期观测资料，则可按采样次数确定；否则，必须每月测定一次。

3.2.1.3 测定层次

除采样层次应测定水温外，还应测定温跃层。

3.2.1.4 测定方法

采样时，应同时测定水温。带水杯的深水温度计或半导体点温度计在所测水层中稳定后读数。测定水温时，应系上测绳，以示水深。

3.2.2 透明度的测定。

按 SL87 的规定执行。

3.2.3 电导率的测定

按 SL78 的规定执行。

3.2.4 pH 值的测定

按 GB6920 的规定执行。

3.2.5 溶解氧的测定

按 GB7489 的规定执行。

3.2.6 化学耗氧量的测定（重铬酸钾法）

3.2.6.1 方法原理

一定量的重铬酸钾和硫酸一起回流，样品中有机物等被重铬酸钾氧化后，过量的重铬酸钾以邻菲罗啉作指示剂，用硫酸亚铁铵标准溶液回滴，由消耗的重铬酸钾量即可算出水样中有机物质的耗氧量。

3.2.6.2 试剂

（1）0.0417mol/L 重铬酸钾标准溶液：称取 12.2590g 重铬酸钾（130℃干燥 2h，干燥器中冷却）溶于 100mL 容量瓶中，稀释至刻度。

（2）邻菲罗啉指示剂：称取 1.485g 邻菲罗啉（$C_{12}H_8N_2 \cdot H_2O$）与 0.695g 硫酸亚铁（$FeSO_4 \cdot 7H_2O$），溶于水中并稀释至 1000mL。

（3）0.250mol/L 硫酸亚铁铵标准溶液：称取 98.0g 硫酸亚铁铵，溶于少量水中，在搅拌下慢慢加入 20mL 浓硫酸，冷却后稀释至 1L。每次使用时用 0.417mol/L 重铬酸钾标准溶液标定其浓度，标定方法如下：

取 25.00mL，0.0417mol/L 重铬酸钾标准溶液于 500mL 三角瓶中，加水稀释至 250mL，慢慢加入 20mL 浓硫酸，冷却后加 2～3 滴邻菲罗啉指示剂溶液，用硫酸亚铁铵标准溶液滴定，至溶液由蓝绿色变为红棕色即达终点，按下式计算其浓度

$$M = \frac{25.00 \times 0.0417}{V} \times 6 \qquad (3.2.6\text{-}1)$$

式中 M——硫酸亚铁铵的摩尔浓度，mol/L；

V——滴定时消耗硫酸亚铁铵的体积，mL；

6——重铬酸钾与硫酸亚铁铵的反应系数。

(4) 浓硫酸。

(5) 硫酸银。

(6) 硫酸汞。

(7) 硫酸-硫酸银试剂：每 100mL 浓硫酸加 1mL 硫酸银，使其溶解。

3.2.6.3 主要器具

回流装置。

3.2.6.4 测定步骤

(1) 吸取 50mL 水样于 500mL 磨口烧瓶中，加入 25mL 重铬酸钾标准溶液，再缓慢加入 75mL 硫酸-硫酸银试剂，边加边摇，加数粒玻璃珠加热回流 2h。

(2) 冷却后，用少量水沿冷凝管内壁淋洗，然后取下烧瓶，轻轻摇瓶使其均匀，再用水稀释至 350mL。

(3) 加 2～3 滴邻菲罗啉指示剂，摇匀，用硫酸亚铁铵标准溶液滴定，至由黄绿色变到蓝绿色再到暗红色即达终点，记录消耗的硫酸亚铁铵用量。

(4) 同时作空白试验。

3.2.6.5 结果计算

按下式进行计算

$$\text{耗氧量(mg/L)} = \frac{(V_0 - V_1)M \times 8 \times 1000}{V} \qquad (3.2.6\text{-}2)$$

式中 M——硫酸亚铁铵标准溶液的摩尔浓度，mol/L；

V_0——空白试验消耗的硫酸亚铁铵标准溶液，mL；

V_1——水样消耗的硫酸亚铁铵标准溶液，mL；

V——水样体积，mL。

3.2.6.6 几点说明

(1) 水样中氯化物在酸性介质中能与重铬酸钾反应生成氯气，对本测定有干扰。当水样中氯化物含量大于 30mg/L 时，需加硫酸汞消除干扰。加量宜为 $0.1gHg^{2+}/10mgCl^-$。

(2) 加硫酸后必须充分混匀烧瓶内的溶液，以免回流时局部过热，造成爆沸将溶液冲出。

(3) 样品、试剂用量与取样体积改变时，为了得到较好结果，所用试剂的体积、重量和标准溶液浓度、体积应按表 3.2.6 取用。

表 3.2.6 水样量与添加试剂量关系表

样品体积 (mL)	0.0417mol/L 重铬酸钾 (mL)	硫酸试剂 (mL)	硫酸汞 (g)	硫酸亚铁铵标准液浓度 (mol/L)	滴定溶液体积 (mL)
10.0	5.0	15	0.2	0.05	70
20.0	10.0	30	0.4	0.10	140
30.0	15.0	45	0.6	0.15	210
40.0	20.0	60	0.8	0.20	280
50.0	25.0	75	1.0	0.25	350

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3.2.7 总碱度、重碳酸盐和碳酸盐的测定

按SL83的规定执行。

3.2.8 总硬度：钙和镁的测定

按GB7477、GB7476的规定执行。

3.2.9 氨氮的测定

按GB7479的规定执行。

3.2.10 硝酸盐氮的测定

按GB7480的规定执行。

3.2.11 总氮的测定（凯氏定氮法）

3.2.11.1 方法原理

在水样中加入水杨酸固定硝酸盐氮后，用硫代硫酸钠还原。还原产物与水样中有机氮一起经消解为氨态氮。用氢氧化钠水解水样中氨态氮，使其碱化为氨气状态，并不断地扩散逸出，由硼酸溶液吸收，再用标准酸滴定。

3.2.11.2 试剂

(1) 浓硫酸（比重1.84）。

(2) 硫酸铜（$CuSO_4 \cdot 5H_2O$）。

(3) 硫酸钾。

(4) 0.01mol/L硫酸标准溶液：

1）配制：取3mL浓硫酸，慢慢加入水中，并稀释为1000mL。此溶液的浓度约为0.05mol/L。

2）标定：称取0.15～0.2g基准无水碳酸钠（270～300℃灼烧至恒重），共称三份。分别置于250mL三角瓶内，各加50mL水使其溶解，加4滴甲基橙指示剂溶液，用上述硫酸溶液滴定至由黄色突变为橙红色即达终点。同时做空白试验。

3）计算：

$$C = \frac{W \times 1000}{(V_1 - V_0) \times 105.989} \qquad (3.2.11\text{-}1)$$

式中 C——硫酸溶液浓度，mol/L；

W——无水碳酸钠重量，g；

V_1——滴定碳酸钠硫酸溶液用量，mL；

V_0——空白试验硫酸溶液用量，mL；

105.989——硫酸与碳酸钠换算系数。

4）稀释：取100mL水溶液，加水稀释至500mL，即为0.01mol/L硫酸标准溶液。

(5) 50%氢氧化钠溶液。

(6) 甲基红亚甲蓝混合指示剂：称取0.1g甲基红溶于50mL 95%乙醇中，另取0.05g亚甲蓝溶于25mL 95%乙醇中，取前者二份、后者一份，混合而成。

(7) 硼酸吸收液：称取20g硼酸溶于无氨水中，微加热，冷却后加10mL混合指示剂，用无氨水稀释至1L。

(8) 水杨酸［C_6H_4（OH）COOH］。

(9) 硫代硫酸钠 ($Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$)。

3.2.11.3 主要器具

(1) 凯氏烧瓶；

(2) 锥瓶；

(3) 蒸馏瓶。

3.2.11.4 测定步骤

(1) 吸取 100～200mL 水样，倒入 800mL 凯氏烧瓶中，加入 0.2～0.3g 水杨酸及 10mL 浓硫酸，加热至体积为 30mL。

(2) 取下烧瓶，加入 0.3～0.5g 硫代硫酸钠，再继续加热。此时有淡黄色硫析出，瓶内有硫化氢气体产生。继续加热到没有臭气，瓶底部刚出现黑色碳粒和瓶口有白色二氧化硫烟雾冒出。取下烧瓶，冷却。

(3) 待完全冷却后，缓慢加入 30mL 无氨水，并沿瓶口加入 40mL 50%氢氧化钠溶液。不要振荡凯氏烧瓶。

(4) 立即把凯氏烧瓶与蒸馏器接好，防止漏气，并将蒸馏液导管引入预先已加入 50mL 硼酸吸收液的 500mL 三角烧瓶内，导管插入液面下。

(5) 用力振荡凯氏烧瓶，此时瓶内应生成 [$Ca(OH)_2$] 沉淀。如果不生成沉淀，应适量增加氢氧化钠至沉淀生成。加热蒸馏。蒸出约 250mL 蒸馏液后，先从硼酸吸收液内取出导管，再蒸馏数分钟，使导管内部得到冲洗，并冲洗导管外部，将洗液一起并入收集的蒸馏液内。

(6) 用硫酸标准溶液滴定至暗紫色为止，记录用量。

(7) 同时按上述步骤做空白试验，记录硫酸标准液用量。

3.2.11.5 结果计算

$$\text{总氮(Nmg/L)} = \frac{(V_1 - V_0)M \times 14 \times 1000}{V} \qquad (3.2.11\text{-}2)$$

式中 V —— 水样体积，mL；

V_1—— 水样消耗硫酸标准液体积，mL；

V_0—— 空白消耗硫酸标准液体积，mL；

M —— 硫酸标准液浓度，mol/L。

3.2.12 总磷的测定（磷钼酸铵比色法）

3.2.12.1 方法原理

水样中各种含磷物质经酸消化后均形成可溶的磷酸盐，其与钼酸铵形成黄色磷钼酸铵，磷钼酸铵可被二氯化锡还原成蓝色化合物钼蓝，比色定量。

3.2.12.2 试剂

(1) 二氯化锡甘油液：称取 2.5g 二氯化锡 ($SnCl_2 \cdot 2H_2O$)，溶于 100mL 甘油中，在热水浴中加热，混匀后贮于玻璃瓶中。

(2) 钼酸铵溶液：称取 25g 钼酸铵 [$(NH_4)_6Mo_7O_{24} \cdot 4H_2O$] 溶于 175mL 水中，另取 200mL 浓硫酸慢慢加入到 400mL 水中，待冷却后将钼酸铵溶液倒入硫酸溶液中，稀释至 1000mL。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

(3) 磷酸二氢钾标准溶液：称取 0.7165g 磷酸二氢钾（105℃烘干 0.5h）溶于 1000mL 容量瓶中，稀释至刻度。吸取 10.00mL 再稀释至 500mL，则此液含磷量为 0.01mg/mL。

(4) 浓硫酸（比重 1.84）。

(5) 25%氢氧化钠。

(6) 0.5%酚酞指示剂。

3.2.12.3 主要器具

(1) 凯氏烧瓶；

(2) 容量瓶；

(3) 分光光度计。

3.2.12.4 测定步骤

(1) 工作曲线的绘制：分别吸取磷酸二氢钾标准液 0、1.0、2.5、5.0、7.5、10.0mL 并稀释至 50mL，倒入 100mL 凯氏烧瓶中，加 3mL 浓硫酸及数粒玻璃珠，加热消解至透明，冷却后加 5mL 水冲洗，加入 1 滴酚酞摇匀，用 25%氢氧化钠中和至溶液显红色，加 0.5mol/L 硫酸至红色消失。将其转入 50mL 容量瓶中，充分摇匀，静置。吸取 10mL 上清液于 50mL 容量瓶中，加水稀释至刻度。加入 2mL 钼酸铵溶液及 4 滴二氯化锡溶液，混合后 10～12min 内在分光光度计上，于 690nm 波长，测定吸光度。此标准系列溶液浓度分别为 0、0.04、0.1、0.2、0.3、0.4mg/L。以浓度为横坐标，吸光度为纵坐标，绘制校正曲线。

(2) 吸取 50mL 水样按上述步骤进行比色，读取吸光度。

3.2.12.5 结果计算

$$\text{总磷(Pmg/L)} = \frac{A}{V} \times 1000 \qquad (3.2.12)$$

式中 A——从校正曲线上查得的含磷量，mg

V——水样体积，mL。

3.2.13 可溶性磷酸盐的测定（磷钼酸铵比色法）

3.2.13.1 方法原理

水样中的磷酸盐与酸化的钼酸铵溶液生成淡黄色的磷钼杂多酸，遇氯化亚锡被还原成一种深蓝色络合物，其颜色深浅与磷含量成正比。

3.2.13.2 试剂

(1) 磷酸二氢钾标准溶液：见 3.2.12.2；

(2) 钼酸铵溶液：见 3.2.12.2；

(3) 2.5%二氯化锡甘油液：见 3.2.12.2；

(4) 0.5%酚酞指示剂；

(5) 3+7 硫酸溶液。

3.2.13.3 主要器具

(1) 分光光度计；

(2) 过滤装置（由抽滤泵、过滤器和 0.45μm 孔径的滤膜组成）。

3.2.13.4 测定步骤

(1) 工作曲线的绘制：分别吸取磷酸二氢钾标准液 0、0.10、0.20、0.40、0.60、0.80、

1.00mL 于 50mL 容量瓶中，稀释至刻度。分别加入 2.0mL 钼酸铵溶液，混匀后加入 4 滴二氯化锡甘油液，再混匀。10～12min 内在分光光度计上，于 690nm 波长，测定吸光度。此标准系列溶液浓度分别为 0、0.02、0.04、0.08、0.12、0.16、0.2mg/L。以浓度为横坐标，吸光度为纵坐标，绘制校正曲线。

(2) 先取少量水样于 0.45μm 的滤膜进行过滤后，弃去滤液。再用同一滤膜滤取 50mL 水样于 50mL 容量瓶中，按上述测定步骤进行比色，读取吸光度。

3.2.13.5 结果计算

$$溶解性磷(Pmg/L) = \frac{A}{V} \times 1000 \qquad (3.2.13)$$

式中 A — 从校正曲线上查得的含磷量，mg；

V — 水样体积，mL。

3.2.14 氯化物的测定（铬酸钾指示剂容量法）

3.2.14.1 方法原理

在 pH7～10 的条件下，硝酸银与氯化物作用生成氯化银沉淀。当有多余的硝酸银存在时，则与铬酸钾指示剂反应，生成红色铬酸银沉淀，即达终点。

3.2.14.2 试剂

(1) 氯化钠标准溶液：称取 0.1643g 氯化钠（500～600℃灼烧至恒重），溶解并定容为 1000mL。此溶液含氯量为 1.00mg/mL。

(2) 硝酸银标准溶液：称取 2.4g 硝酸银溶于 1000ml 容量瓶中，稀释至刻度，用氯化钠标准液进行标定。

吸取氯化钠标准液 10.00mL 于锥瓶中，加水 10.0mL 后再加入 1mL5%铬酸钾溶液，用硝酸银标准溶液滴定，边滴边摇，直至生成黄红色为止。同时作空白试验。则

$$T = \frac{V \times 1.0}{V_1 - V_0} \qquad (3.2.14\text{-}1)$$

式中 V— —氯化钠标准液用量，mL；

V_0——空白消耗硝酸银标准液用量，mL；

V_1——氯化钠标准液消耗硝酸银标准液用量，mL；

T— —每毫升硝酸银溶液相当的氯化物量，mg。

(3) 5%铬酸钾溶液：称取 5g 铬酸钾溶于水，稀释至 100mL。

3.2.14.3 主要器具

(1) 滴定管；

(2) 容量瓶。

3.2.14.4 测定步骤

吸取水样 100mL 于锥瓶内，加入 1mL5%铬酸钾溶液，自滴定管加入硝酸银标准液，在强烈摇振下直至生成黄红色为止。同时做空白测定。

3.2.14.5 结果计算

$$氯化物(Cl^- mg/L) = \frac{(V_1 - V_0)T' \times 1000}{V} \qquad (3.2.14\text{-}2)$$

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

式中 V_0——空白消耗硝酸银标准液用量，mL；

V_1——水样消耗硝酸银标准液用量，mL；

V——水样体积，mL；

T——每毫升硝酸银溶液相当的氯化物量，mg。

3.2.14.6 当氯离子浓度含量低时应改用硝酸汞滴定法测定。

(1) 方法原理。氯化物与硝酸汞形成可溶的、微离解的氯化汞。在pH为3.0±0.2时，二苯卡巴腙和过量的汞离子形成紫色络合物，其颜色深浅与氯含量成正比。

(2) 试剂。

1) 混合指示剂溶液：称取0.5g二苯卡巴腙（$C_6H_5N-NCONHNHC_6H_5$）和0.05g溴酚蓝（$C_{19}H_{10}Br_4O_5S$），溶于100mL 95%乙醇中，贮于棕色瓶内，置冰箱中保存。

2) 硝酸（0.2mol/L）：将15mL浓硝酸加水至1L。

3) 氯离子标准溶液：精确称取2.103g优级纯氯化钾（110℃干燥2h后在干燥器中冷却）于1000mL容量瓶中，稀释至刻度。

4) 硝酸汞标准溶液：将2.42g硝酸汞［$Hg(NO_3)_2 \cdot H_2O$］溶于20mL含0.25mL浓硝酸的水中，然后用水稀释至1L。标定如下：

用吸管吸取氯离子标准溶液20mL于锥瓶中，用水稀释至100mL，加入5滴混合指示剂，用0.2mol/L硝酸滴定至蓝色变为蓝绿色（pH为3.1），再用硝酸汞标准液滴定，使蓝绿色从灰色经灰紫蓝色至明显的紫色为终点。记录用量，则

$$T = \frac{20}{V} \qquad (3.2.14\text{-}3)$$

式中 V——氯化钾标准液消耗硝酸汞量，mL；

T——硝酸汞溶液的系数。

注：此标准液1.00mL相当于0.5mg氯离子乘以T。

(3) 主要器具

1) 滴定管；

2) 锥瓶。

(4) 测定步骤

用吸管吸取50.0mL水样于锥瓶中，加4～5滴混合指示剂，滴入0.2mol/L硝酸至蓝色明显变为蓝绿色或绿黄色后，以硝酸汞标准溶液滴定，至蓝绿色经灰色、灰紫蓝色变为明显紫色为终点。

(5) 结果计算

$$\text{氯化物}(Cl^-\ mg/L) = \frac{V_T T \times 1000}{V} \times 0.5 \qquad (3.2.14\text{-}4)$$

式中 T——硝酸汞溶液的系数；

V_T——滴定消耗硝酸汞标准溶液体积，mL；

V——水样体积，mL。

3.2.15 硫酸盐的测定

按SL85的规定执行。

3.2.16 亚硝盐氮的测定

按 GB7493 的规定执行。

3.2.17 总铁的测定（二氮杂菲比色法）

3.2.17.1 方法原理

水样中的三价铁以盐酸羟胺为还原剂将其还原为二价铁，与水样中原有的二价铁一起与二氮杂菲反应生成深红色的螯合物，比色定量。

3.2.17.2 试剂

(1) 铁标准贮备溶液：称取 0.7022g 硫酸亚铁铵[$Fe(NH_4)_2(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$]溶于 70mL2+5 硫酸溶液中，滴加 0.3%高锰酸钾溶液至粉红色不变，用水定容至 1000mL，将此液再稀释 10 倍，即为标准液，此液含铁量为 0.010mg/mL。

(2) 1+1 盐酸。

(3) 10%盐酸羟胺：称取 10g 盐酸羟胺（$NH_2OH \cdot HCl$）溶于水中，定容至 100mL。

(4) 0.1%邻二氮杂菲溶液：称取 0.1g 邻二氮杂菲（$C_{12}H_8N_2 \cdot H_2O$，又名邻菲罗啉），溶于 100mL 水中，加 2 滴浓盐酸。此溶液 1mL 可与 100μg 铁作用。

(5) 乙酸铵缓冲溶液（pH 为 4.2）：称取 250g 乙酸铵，溶于 150mL 水中，再加入 750mL 冰乙酸，混匀。

3.2.17.3 主要器具

(1) 分光光度计；

(2) 容量瓶。

3.2.17.4 测定步骤

(1) 工作曲线的绘制：分别吸取 0、0.25、0.50、1.00、2.00、3.00mL 铁标准溶液于 50mL 容量瓶中，加入 4mL1+1 盐酸溶液和 1mL 盐酸羟胺溶液，摇匀，再分别加入 2mL0.1%邻二氮杂菲溶液，混匀后加入 10mL 乙醇铵缓冲液，加水稀释至刻度，混匀。放置 10～15min 后，在分光光度计上，于 510nm 波长处，用 3cm 比色皿以纯水为参比，测定吸光度。此标准系列溶液含铁量分别为 0、0.05、0.10、0.20、0.40、0.60mg/L。以浓度为横坐标，吸光度为纵坐标，绘制校正曲线。

(2) 吸取 25.00mL 水样于 50mL 容量瓶中，按上述步骤进行比色，读取吸光度。

3.2.17.5 结果计算

$$铁(Fe^{3+} + Fe^{2+}mg/L) = \frac{A}{V} \times 1000 \qquad (3.2.17)$$

式中 A——从校正曲线上查得含铁量，mg；

V——水样体积，mL。

3.2.18 钠和钾的测定（火焰光度法）

3.2.18.1 方法原理

钠、钾离子在火焰中激发产生发射光谱线，其强度与钠、钾离子浓度成正比。发射光通过单色器而进入光电系统，测量其光流强度，依据光电流的大小与离子含量成正比的关系而进行定量。

3.2.18.2 试剂

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

(1) 钠标准溶液：称取 2.542g 氯化钠 (105℃烘干)，溶于少量水中，定容至 1L，此液含钠离子量为 1.00mg/mL。

(2) 钾标准溶液：称取 1.907g 氯化钾 (105℃烘干)，溶于少量水中，定容至 1L，此液含钾离子量为 1.00mg/mL。

将上述二液等体积混合，即得 0.5mg/mL 的钠、钾混合标准液。取此液 10mL 稀释至 100mL，则此液含钠、钾均为 0.05mg/mL，贮于塑料瓶中。

(3) 0.1mol/L 硫酸铝溶液：称取 34g 硫酸铝 [$Al_2(SO_4)_2$] 溶于 1L 水中。

3.2.18.3 主要器具

(1) 火焰光度计；

(2) 容量瓶。

3.2.18.4 测定步骤

(1) 工作曲线的绘制：分别吸取 0、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、1mL 混合标准液 50mL 于容量瓶中，加入 3mL0.1mol/L 硫酸铝溶液，稀释至刻度，摇匀。在火焰光度计上，于 589nm 及 768nm 波长处分别测定钠和钾的发射光强度，以水为参比。此标准系列溶液中钠、钾含量分别为 0、0.1、0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、1mg/L。以浓度为横坐标，发射光强度为纵坐标，分别绘制钠和钾的工作曲线。

(2) 吸取 25mL 水样于 50mL 容量瓶中，按上述步骤进行发射光强度的测定。

3.2.18.5 结果计算

$$钠离子(Na^+\ mg/L) = \frac{A_1}{V} \qquad (3.2.18\text{-}1)$$

$$钾离子(K^+\ mg/L) = \frac{A_2}{V} \qquad (3.2.18\text{-}2)$$

式中 A_1——从工作曲线上查得钠的量，mg；

A_2——从工作曲线上查得钾的量，mg；

V——水样体积，mL。

3.3 污染状况调查

3.3.1 在水库有已知污染源时，应在污染源附近布设采样点，并按污染源做有关污染物项目的测定。污染严重时，还应做鱼体残毒分析。

3.4 结果整理

3.4.1 上述项目的调查结果应逐项记入表 A3 中。

4 浮游植物和浮游动物调查

4.1 试剂

4.1.1 鲁哥氏液：称取 6g 碘化钾溶于 20mL 蒸馏水中，待完全溶解后，加入 4g 碘，摇动，

至碘完全溶解，加入 80mL 蒸馏水，贮存于磨口棕色试剂瓶中。

4.1.2 甲醛溶液：40%（V/V）。

4.1.3 波恩氏液：在 100mL 蒸馏水中加入苦味酸结晶体，边加边摇动，至饱和液后静置。取 75mL 上清液注入试剂瓶中，加入 25mL40%甲醛溶液和 3mL 冰醋酸即成。

4.2 主要器具

4.2.1 采水器：1000、5000mL。

4.2.2 浮游生物网：分别用 25 号（孔径 0.064mm）和 13 号（孔径 0.112mm）筛绢制成。

4.2.3 水样瓶：1000mL。

4.2.4 样品瓶：定量样品瓶采用刻有 30mL 或 50mL 刻度线的玻璃试剂瓶；定性样品瓶采用 30～50mL 玻璃或聚乙烯瓶。

4.2.5 沉淀器：1000mL 圆筒形玻璃沉淀器或 1000mL 圆筒形分液漏斗。

4.2.6 乳胶管或 U 形玻璃管：内径 2mm。

4.2.7 洗耳球。

4.2.8 刻度吸管：0.1、1.0、5.0mL。

4.2.9 计数框：0.1、1.0、5.0mL。

4.2.10 盖玻片。

4.2.11 显微镜：具推进器和测微尺。

4.2.12 解剖镜。

4.3 采样

4.3.1 采样点布设

同 3.1.3.1。

4.3.2 采样层次

同 3.1.3.2。

4.3.3 浮游植物采样

定量样品应在定性采样之前用采水器采集。每个采样点应采水样 1000mL。分层采样时，可将各层所采水样等量混匀后取 1000mL。定性样品应用 25 号浮游生物网在表层缓慢拖曳采集。

4.3.4 浮游动物采样

枝角类和桡足类定量样品应在定性采样之前用采水器采集，每个采样点应采水样 10～50L，再用 25 号浮游生物网过滤浓缩；定性样品应用 13 号浮游生物网在表层缓慢拖曳采集。原生动物、轮虫和无节幼体定量可用浮游植物定量样品；定性样品应用 25 号浮游生物网在表层缓慢拖曳采集。

4.4 样品的固定

4.4.1 浮游植物样品的固定

样品应立即用鲁哥氏液固定，用量为水样体积的 1%～1.5%。如样品需较长时间保存，

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

则应再加入 40%甲醛溶液，用量为水样体积的 4%。

4.4.2 浮游动物样品的固定

枝角类和桡足类定量、定性样品应立即用 40%甲醛溶液固定，用量为水样体积的 4%。原生动物和轮虫定性样品，除留一瓶供活体观察不固定外，应立即用波恩氏液固定，用量为水样体积的 50%以上；或用鲁哥氏液固定，用量为水样体积的 1%～1.5%，如样品需较长时间保存，则应再加入 40%甲醛溶液，用量为水样体积的 4%。

4.5 浮游植物水样的沉淀和浓缩

4.5.1 水样带回室内，应用沉淀器浓缩，定容到 30（或 50）mL。

浓缩方法：摇匀水样，倒入固定在架子上的 1000mL 沉淀器中，经 2h 后，将沉淀器轻轻旋转一会，使沉淀器壁上尽量少附着浮游植物，再静置 24h。充分沉淀后，用虹吸管慢慢吸去上清液。虹吸时，管口应始终低于水面，流速、流量不可大，吸至澄清液的 1/3 时，应逐渐减缓流速，至留下含沉淀物的水样 20～25（或 30～40）mL，放入 30（或 50）mL 的定量样品瓶中。用吸出的少量上清液冲洗沉淀器 2～3 次，一并放入样品瓶中，定容到 30（或 50）mL。如样品的水量超过 30（或 50）mL，可静置 24h 后，或到计数前再吸去超过定容刻度的余水量。沉淀和虹吸过程必须避免摇动，不应吸出浮游植物。如搅动了底部应重新沉淀。

4.6 种类鉴定

4.6.1 优势种类应鉴定到种，其他种类至少应鉴定到属。种类鉴定除应用定性样品进行观察外，微型浮游生物还可吸取定量样品进行观察。如用定量样品先作定性观察，则应在镜检后将样品洗回样品瓶中，且防止样品的混杂污染。

4.7 计数

4.7.1 浮游植物计数

4.7.1.1 摇匀定量样品。迅速吸出 0.1mL 置于 0.1mL 计数框内（面积 20mm×20mm）。盖上盖玻片后，计数框内应无气泡，也不应有水样溢出。

4.7.1.2 应用视野法计数。首先应用台微尺测量所用显微镜在一定放大倍数下的视野直径，计算出面积。计数的视野应均匀分布在计数框内，视野数目一般为 100～300 个，应保证计数到的浮游植物总数至少达 100 个以上。每瓶样品计数 2 次，取平均值，每次结果与平均数之差应不大于±15%，否则应计数第三次。

4.7.1.3 计数单位用细胞个数表示。对不易用细胞数表示的群体或丝状体，可求出平均细胞数。

4.7.1.4 1L 水样中浮游植物的数量按下式计算

$$N = \frac{C_s}{F_s F_n} \frac{V}{v} P_n \tag{4.7.1}$$

式中 N ——1L 水样中浮游植物的数量，个/L；

C_s——计算框面积，mm^2；

F_s——视野面积，mm^2；

F_n——每片计数过的视野数；

V——1L 水样经浓缩后的体积，mL；

v——计数框容积，mL；

P_n——计数所获得的个数，个。

4.7.2 浮游动物计数

4.7.2.1 原生动物：吸出 0.1mL 样品，置于 0.1mL 计数框内，盖上盖玻片，在中倍显微镜下全片计数。每瓶样品计数两片。

4.7.2.2 轮虫：吸出 1mL 样品，置于 1mL 计数框内，全片计数。每瓶样品计数两片。

4.7.2.3 枝角类、桡足类：用 5mL 计数框将样品分若干次全部计数。如样品中个体数量太多，可将样品稀释至 30mL 或 50mL，用 5mL 计数框全片计数。每瓶样品计数两片。

4.7.2.4 无节幼体：如样瓶中个体数量少，则在甲壳动物样品中同时全部计数；如数量多，则在轮虫样品中同轮虫一起计数。

4.7.2.5 计数前，样品应充分摇匀，吸出应迅速、准确。盖上盖玻片后，计数框内应无气泡，也不应有水样溢出。同一样品计数两片的，取平均值，但每片结果与均数之差应不大于±15%，否则应计数第三片。

4.7.2.6 单位体积浮游动物的数量按下式计算

$$N = \frac{vn}{VC} \tag{4.7.2}$$

式中 N——1L 水样中浮游动物的数量，个/L；

V——采样体积，L；

v——样品浓缩后的体积，mL；

C——计数样品体积，mL；

n——计数所获得的个体数，个。

4.8 生物量的计算

4.8.1 浮游植物生物量的计算

可采用体积换算为生物量（湿重）的方法，比重取 1。体积的测定应根据浮游植物的体型，按最近似的几何形状测量必要的长度、高度、直径等，每一种类至少随机测定 50 个，求出平均值，代入相应的求积公式计算出体积。有的种类形状较特殊，可分解为几个部分，分别按相应公式计算后相加。量大或体积大的种类，应尽量实测体积并计算平均重量。

4.8.2 浮游动物生物量的计算

原生动物、轮虫可用体积法求得生物体积，比重取 1，再根据体积换算为重量和生物量。甲壳动物可用体长--体重回归方程，由体长求得体重（湿重）。无节幼体一个可按 0.003mg 湿重计算。

4.9 结果整理

4.9.1 应分析浮游植物和浮游动物的种类组成，并按分类系统列出名录表，见表 A4；数

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

量和生物量的调查结果应随时记入表 A5、表 A6 中。

5 浮游植物叶绿素的测定

5.1 采样

5.1.1 采样点布设

同 3.1.3.1。

5.1.2 采样层次

同 3.1.3.2。

5.1.3 采样方法

样品应在浮游植物定量采样的同时用采水器采集。每个采样点应采水样 0.5～1L。分层采样时，可将各层所采水样等量混合后取 0.5～1L。

5.2 原理、仪器、试剂、样品的保存、步骤、结果表示和注意事项

按 SL88 的规定执行。

5.3 结果整理

5.3.1 浮游植物叶绿素的测定结果应随时记入表 A7 中。

6 浮游植物初级生产力的测定

本规范规定采用黑白瓶测氧法。

6.1 方法原理

6.1.1 光合作用使二氧化碳和水结合形成碳水化合物和氧。能量的固定和光合作用方程式为

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow[\text{叶绿素}]{2817.12\text{kJ}} C_6H_{12}O_6 - 6O_2 + 6H_2O$$

通过测定水体中溶解氧量的变化，可以间接求出初级生产积累能量的速率。

6.2 试剂

6.2.1 测定溶解氧的全套试剂按 GB7489 的规定执行。

6.3 主要器具

6.3.1 样品瓶：150～250mL；具玻塞的磨口细口试剂瓶；白瓶应厚薄均匀、无色透明，黑

瓶可用棕色瓶外涂黑漆。

6.3.2 采水器：2～2.5L。

6.3.3 沙克氏盘。

6.3.4 瓶夹。

6.3.5 支架和绳子。

6.3.6 浮子和沉子。

6.3.7 测定溶解氧的全套器具：按GB7489的规定执行。

6.4 采样

6.4.1 采样点布设

同3.1.3.1。

6.4.2 采样层次

应在水表面（0.0m）和透明度的0.5、1、2、3、4倍处分层采样，4倍透明度以下处一般不采样。最下面一层不宜超过距库底0.5m的深度。

6.4.3 采样方法

采样应在晴天进行。样品应在浮游植物定量采样的同时用采水器采集。各层次应采水样2～2.5L。

6.5 测定步骤

6.5.1 灌瓶

每一层次的三个瓶（黑瓶、白瓶、初始氧瓶）应用同一次采得的水样灌满，并都溢出2～3倍所灌瓶容积的水。灌瓶时，应将采水器的导管插到瓶底部。初始氧瓶中的水样应立即用2mL硫酸锰溶液和2mL碱性碘化钾溶液固定。

6.5.2 曝光

黑、白瓶塞紧瓶塞后（瓶内不得有气泡），应倒过来用瓶夹夹牢，并立即悬挂于原采样的水层进行曝光。瓶塞应用像皮筋缚住，以防倒挂脱落。曝光时间一般为24h，如需缩短，应根据当时当地的日照特征，通过实验确定日生产量的推算方法。

6.5.3 溶解氧的测定

曝光结束后，取出黑、白瓶，立即固定溶解氧，固定液的用量同初始氧瓶。固定时，如白瓶中有因氧过饱和而产生的气泡，则应将白瓶略微倾斜，以防止氧气泡逸出，小心打开瓶塞加入固定液，再塞紧瓶塞并充分摇动，使气泡中的氧气固定下来。溶解氧的测定按GB7489的规定执行。

6.6 计算

6.6.1 首先计算出各挂瓶层的日生产量。如果挂瓶曝光时间为24h，则按下式进行计算

$$P_G = D_1 - D_2 \tag{6.6-1}$$

$$R = D_3 - D_2 \tag{6.6-2}$$

$$P_N = P_G - R = D_1 - D_2 \tag{6.6-3}$$

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

式中 P_G、R、P_N——挂瓶层浮游植物日毛生产量、日呼吸量、日净生产量，$mgO_2/L \cdot d$；

D_1、D_2、D_3——挂瓶层白瓶、黑瓶、初始氧瓶的溶解氧量，mg/L。

然后计算出 $1m^2$ 面积下的水柱日生产量，按下式进行计算

$$P_{Ga} = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{P_{G,i} + P_{G,i+1}}{2} E_i \tag{6.6-4}$$

$$R_a = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{R_i + R_{i+1}}{2} E_i \tag{6.6-5}$$

$$P_{Na} = \sum_{i=1}^{n-1} \frac{P_{N,i} + P_{N,i+1}}{2} E_i \tag{6.6-6}$$

式中 P_{Ga}、R_a、P_{Na}——$1m^2$ 面积下的水柱日毛生产量、水柱日呼吸量、水柱日净生产量，$gO_2/m^2 \cdot d$；

$P_{G,i}$、R_i、$P_{N,i}$——i 水层每升水的平均日毛生产量、平均日呼吸量、平均日净生产量，$mgO_2/L \cdot d$；

E_i——第 i 与 $i+1$ 水层间的厚度，m；

n——挂瓶的层次数。

注：式（6.6-1）至式（6.6-6）均为简化公式。

6.7 结果整理

6.7.1 浮游植物初级生产力的测定结果应随时记入表 A8 中。将测定结果的氧单位换算成其他单位时，可采用下列换算关系：

（1）$1mgO_2$ 相当于 14.70J；

（2）$1mgO_2$ 相当于 0.9375mg 葡萄糖；

（3）$1mgO_2$ 相当于 0.300mg 碳；

（4）$1mgO_2$ 相当于 6.1mg 浮游植物鲜重。

7 细 菌 调 查

7.1 试剂

7.1.1 蛋白胨。

7.1.2 牛肉浸膏。

7.1.3 氯化钠（NaCl）。

7.1.4 琼脂。

7.1.5 氢氧化钠溶液：1mol/L。

7.1.6 盐酸溶液：1mol/L。

7.1.7 美蓝染色液或吖叮橙染色液。

7.2 主要器具

7.2.1 采样器：200～500mL。

7.2.2 水样瓶：200～500mL。

7.2.3 高压蒸汽灭菌锅。

7.2.4 冰箱。

7.2.5 锥形瓶。

7.2.6 显微镜：同 4.2.11；或者荧光显微镜。

7.2.7 载玻片或血球计数板。

7.2.8 刻度吸管。

7.2.9 试管。

7.2.10 培养皿：直径 9cm。

7.2.11 恒温培养箱。

7.2.12 放大镜。

7.2.13 菌落计数器。

7.2.14 酸度计或 pH 精密试纸。

7.3 采样

7.3.1 采样点布设

同 3.1.3.1。

7.3.2 采样层次

水深小于 5m 时，可只采表层水样；水深 5～10m 时，应采表层和底层水样；水深大于 10m 时，应采表层、中层和底层水样。

7.3.3 采样方法

采样器和水样瓶应事先洗涤干净，用牛皮纸包扎好，经 121℃高压蒸汽灭菌 20min 后，置于半无菌室保存，超过 10d 未使用时均应重新灭菌。在同一采样点上同时采集几个用于不同调查项目的水样时，应首先采集细菌水样。表层可直接用水样瓶采集，其他层次应用采样器采集。水样瓶内应留有足够的空间，以便在检验前充分摇匀。采样器提升至水面时，应立即将瓶塞上的进水管与排气管接通，恢复密闭状态，用牛皮纸包扎好，或将水样注入水样瓶中。

7.4 水样的保存

7.4.1 从采样到检验宜在 2h 以内进行，如果超过 2h，气温在 10℃以下时，水样可不必冷藏；气温在 10℃以上时，水样应置于盛有冰块或制冷剂的容器中冷藏，保存时间不得超过 6h。水样到达实验室后，如果不能立即进行检验，必须马上转移到冰箱内（4℃）保存。从采样到检验最长不得超过 24h。

7.5 细菌数量的测定

7.5.1 水样的处理

无菌吸取 50～100mL 水样，注入已灭菌盛有玻璃珠的锥形瓶中，旋转振荡 10min，不得弄湿瓶口无菌棉塞，充分使细菌成单细胞分散。此水样用于下述各项检测。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

7.5.2 细菌总数的测定

7.5.2.1 目镜计数网法

在清洁载玻片上准确划出 4cm² 方框，用无菌刻度吸管取 0.01mL 上述振荡过的水样均匀涂布于方框内，风干后，用微火固定，用美蓝染色液染色。计数时，先用台测微尺测出目镜网格在视野中的边长，然后在方框的不同区域（如四角及中央）有代表性地测定 4～5 个以上小网格中的细菌数。求出每个小网格中细菌数的平均值后，按下式进行计算。

$$C = \frac{AN}{SV} \tag{7.5.2}$$

式中 C——水样中的细菌总数，个/mL；

A——涂片面积，cm^2；

S——视野中每个小网格的面积，cm^2；

N——每个小网格中细菌数的平均值，个；

V——涂片水样量，mL。

7.5.2.2 荧光显微镜直接计数法

无菌吸取 1mL 上述振荡过的水样于无菌培养皿中，加入吖叮橙染色液（1∶5000～1∶10000）1mL，振荡均匀，染色 3min。取适量经染色的水样于血球计数板上，置于荧光显微镜下观察，活菌呈绿色荧光，死菌呈红色荧光，半死状态菌呈橙黄色荧光。按血球计数板计算细菌的方法，计算出每毫升水样中活细菌的数量即为细菌总数。

7.5.3 异养细菌数量的测定

7.5.3.1 营养琼脂培养基的制备

依次称取蛋白胨 10g、牛肉浸膏 3g、氯化钠 5g、琼脂 15～18g，溶于 900mL 蒸馏水中，置于水浴锅中加热，搅拌至完全溶解，加蒸馏水至 1000mL。以 1mol/L 氢氧化钠溶液或 1mol/L 盐酸溶液调节 pH 值至 7.0～7.2。用多层纱布或脱脂棉过滤去杂质，分装于试管中，每管装 15mL，塞上试管棉塞，用牛皮纸包扎好试管上部，经 121℃高压蒸汽灭菌 20min 后，贮存于冷暗处备用。

7.5.3.2 水样的稀释

用无菌刻度吸管吸取 10mL 上述振荡过的水样，注入盛有 90mL 无菌蒸馏水的锥形瓶中，充分混匀成 1∶10 水样稀释液。再取 1∶10 稀释液 1mL，注入盛有 9mL 无菌蒸馏水的试管中，充分混匀成 1∶100 稀释液。按此法再依次稀释成 1∶1000、1∶10000 等稀释液备用。吸取不同稀释度的稀释液时，应更换吸管。

7.5.3.3 细菌的培养

吸取 2～3 个适宜稀释度的稀释液 1mL，分别注入无菌培养皿中，再倾注 15mL 已融化并冷却至 45℃左右的营养琼脂培养基，并立即旋转培养皿，使水样与培养基充分混匀。每个稀释度水样应同时倾注三个培养皿，另用三个培养皿仅倾注培养基作空白对照。待培养皿内培养基冷却凝固后，翻转培养皿，使底面向上，置于 26±1℃恒温培养箱中培养 48h。

7.5.3.4 菌落计数

培养皿细菌菌落计数时，可用肉眼观察，必要时可采用放大镜与菌落计数器。各培养皿菌落计数后，应求出同稀释度的三个培养皿的平均菌落数。如培养皿中有较大片状菌落

生长时，则不宜采用；如片状菌落不到培养皿面积的一半，而片状菌落以外的单菌落分布又很均匀，则可将单菌落部分计数后加倍作为该培养皿的菌落数。

7.5.3.5 菌落总数报告方式。

见附录B。

7.6 细菌生物量的测算

7.6.1 在测数法（7.5.2.1）获得细菌数量后，应根据测算不同形态群（球菌、杆菌、酵母菌等）细胞的平均体积计算出细菌生物量。计算时，细菌的比重取1。计算细菌体积的常用公式如下

球菌 $$V = \frac{4}{3}\pi r^3 \quad (7.6\text{-}1)$$

杆菌、孤菌 $$V = \frac{1}{4}\pi a b^2 \quad (7.6\text{-}2)$$

酵母菌或其他椭圆形菌体 $$V = \frac{1}{6}\pi R b^2 \quad (7.6\text{-}3)$$

式中 V——体积，μm^3；

r——半径，μm；

a——长度，μm；

b——宽度，μm；

R——直径，μm；

π——圆周率，取3.14。

7.7 结果整理

7.7.1 细菌总数、异养细菌数量和细菌生物量的调查结果应随时记入表A9中。

8 底栖动物调查

8.1 试剂

8.1.1 甲醛溶液：5%（V/V）。

8.1.2 乙醇溶液：5%（V/V），75%（V/V）。

8.1.3 甘油

8.1.4 普氏胶：用8g阿拉伯胶，10mL蒸馏水，30mL水合氯醛，7mL甘油，3mL冰醋酸配制而成。配制时，先在烧杯中用蒸馏水溶解阿拉伯胶，置于80℃恒温水浴，用玻璃棒搅动，胶溶后，依次加入其他各物，用玻璃棒搅拌均匀，然后以薄棉过滤即成。

8.2 主要器具

8.2.1 带网夹泥器：开口面积$\frac{1}{6}m^2$。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

8.2.2 改良彼得生采泥器：开口面积$\frac{1}{16}m^2$。

8.2.3 人工基质采样器：为高 20cm、直径 18cm 的圆柱形铁笼，用 8 号和 14 号铁丝编织而成，网孔面积 4～6cm²。使用时，笼底先铺一层 40 目（孔径 0.635mm）尼龙筛绢，再放上长约 8cm 的卵石。

8.2.4 三角拖网。

8.2.5 手抄网。

8.2.6 分样筛：40 目（孔径 0.635mm）。

8.2.7 塑料桶或盆。

8.2.8 塑料袋。

8.2.9 样品瓶。

8.2.10 白色解剖盘。

8.2.11 细吸管。

8.2.12 尖嘴镊。

8.2.13 解剖针。

8.2.14 解剖镜。

8.2.15 显微镜。

8.2.16 普通药物天平。

8.2.17 扭力天平。

8.3 采样

8.3.1 采样点布设

大型水库的采样断面一般为 3～5 个，中型水库的采样断面一般为 2～3 个，小型水库的采样断面一般为 1～2 个。采样断面上采样点的间距一般为 100～500m。除采样断面上的采样点外，还应根据实际情况在水库的入水口区、出水口区、中心区、最深水区、沿岸带、库湾、污染区及相对清洁区等水域设置采样点。

8.3.2 定量采样。

8.3.2.1 螺、蚌等较大型底栖动物，一般用带网夹泥器采集；水生昆虫、水栖寡毛类和小型软体动物，一般用改良彼得生采泥器采集。

8.3.2.2 各采样点上，应用上述两种采样器各采集两个平行样品。水库中无螺、蚌等较大型底栖动物时，可不用带网夹泥器进行定量采样。

8.3.2.3 如采样点底质为卵石、砾石，上述采样器无法采样，则可用人工基质采样器采集定量样品。采样时，各采样点底部应放置两个采样器，放置时间一般为 14d。

8.3.3 定性采样

除可用定量采样方法采集定性样品外，还可用三角拖网、手抄网等在岸边及浅水区采集定性样品。

8.4 样品的处理和保存

8.4.1 样品的洗涤和分捡

8.4.1.1 用带网夹泥器采得泥样后，应将网口闭紧，放在水中涤荡，清除网中泥沙，然后提出水面，捡出其中全部螺、蚌等底栖动物。

8.4.1.2 用改良彼得生采泥器采得泥样后，应将泥样全部倒入塑料桶或盆内，经40目分样筛筛洗后，捡出筛上肉眼能看得见的全部动物。如采样时来不及分捡，则可将筛洗后所余杂物连同动物全部装入塑料袋中，缚紧袋口后带回室内分捡。如从采样到分捡超过2h，则应在袋中加入适量固定液。塑料袋中的泥样可逐次地倒入白色解剖盘内，加适量清水，用细吸管、尖嘴镊、解剖针等分捡。

8.4.1.3 用人工基质采样器采得样品后，可直接捡出卵石及筛绢上的全部底栖动物。

8.4.2 样品的固定和保存

8.4.2.1 软体动物可用5%甲醛溶液或75%乙醇溶液固定，宜用75%乙醇溶液保存。

8.4.2.2 水生昆虫可用5%乙醇溶液固定，数小时后移入75%乙醇溶液中保存。

8.4.2.3 水栖寡毛类应先放入培养皿中，加少量清水，并缓缓滴加数滴75%乙醇溶液将虫体麻醉，待其完全舒展伸直后，再用5%甲醛溶液固定，用75%乙醇溶液保存。

8.4.2.4 上述固定和保存液的体积应为所固定动物体积的10倍以上，否则应在2～3d后更换一次。

8.5 种类鉴定

8.5.1 软体动物必须鉴定到种；水生昆虫（除摇蚊科幼虫）至少应鉴定到科；水栖寡毛类和摇蚊科幼虫至少应鉴定到属。鉴定水栖寡毛类和摇蚊科幼虫时，应制片在解剖镜或显微镜下进行，一般用甘油做透明剂。如需保留制片，则可用普氏胶封片。

8.6 计数

8.6.1 每个采样点所采得的底栖动物应按不同种类准确地统计个体数。在标本已有损坏的情况下，一般只统计头部，不统计零散的腹部、附肢等。

8.7 称重

8.7.1 每个采样点所采得的底栖动物应按不同种类准确地称重。软体动物可用普通药物天平称重；水生昆虫和水栖寡毛类应用扭力天平称重。待称重的样品必须符合下列要求：

(1) 已固定10d以上；

(2) 没有附着的淤泥杂质；

(3) 标本表面的水分已用吸水纸吸干；

(4) 软体动物外套腔内的水分已从外面吸干；

(5) 软体动物的贝壳没有弃掉。

8.8 结果整理

8.8.1 应分析软体动物、水生昆虫和水栖寡毛类的种类组成，并按分类系统列出名录表，见表A4；数量和生物量的调查结果应随时记入表A10中。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

9 着生生物调查

9.1 试剂

9.1.1 鲁哥氏液：同 4.1.1。

9.2 主要器具

9.2.1 载玻片。

9.2.2 聚酯薄膜：400mm×40mm×0.25mm，透明无毒。

9.2.3 刀片或硬刷。

9.2.4 样品瓶：同 4.2.4。

9.2.5 染色缸或玻璃瓶。

9.2.6 计数框：0.1ml。

9.2.7 显微镜：同 4.2.11。

9.2.8 解剖镜。

9.3 采样

9.3.1 采样点布设

大型水库的采样点一般为 4～6 个，中型水库的采样点一般为 3～5 个，小型水库的采样点一般为 2～4 个。采样点应布设在水库的浅水区、沿岸带和大型水生植物分布区等水域。

9.3.2 采样方法

如水库有较多大型水生植物分布，则可只按下述水草法进行采样；如水库只有较少或没有大型水生植物分布，则应按下述载玻片法或聚酯薄膜法进行采样。

9.3.2.1 水草法

采完整水草，带回实验室。室内将每根水草从根部起，依次每隔 40cm 取样一段，每段样品长 5cm，直到顶部。分别刮下样品段上的所有着生生物。再测定茎、叶长度，采用图形法求出各样品段的表面积。

9.3.2.2 载玻片法

将载玻片固定在固定架上，用绳索绑在它物上或加重物使之沉入水中或用棍棒插在水底，其顶端用浮子使之漂浮水面。自库底起每隔 40cm 设一层，每一层用 2 块载玻片。放置时间一般为 14d。

9.3.2.3 聚酯薄膜法

将聚酯薄膜一端固定在浮子上，另一端缚上重物使之沉下。采集着生藻类时，可置于 10～15cm 水深处，使之得到合适光照；采集着生原生动物时，可置于 10～20cm 水深处。放置时间一般为 9～14d。

9.4 样品的处理

9.4.1 着生藻类定性样品的处理

将基质上的着生生物用刀片或硬刷刮（刷）到盛有蒸馏水的样品瓶中，再将基质冲洗干净，冲洗液应装入样品瓶中。现场来不及刮样时，可将基质置于染色缸或玻璃瓶中，带回室内刮取。样品用鲁哥氏液固定，用量为水样体积的1%～1.5%。

9.4.2 着生藻类定量样品的处理

基质取回后，应将着生生物刮到事先已刻有30mL或50mL刻度线的样品瓶中，用库水或蒸馏水适当稀释，并立即用鲁哥氏液固定。用量为水样体积的1%～1.5%。沉淀24h，吸去上清液，定容至30mL或50mL。

9.4.3 着生原生动物样品的处理

将两个基质分别放入盛有采样点库水的广口瓶内，其中一瓶立即用鲁哥氏液固定，用量为水样体积的1%～1.5%，另一瓶不加固定液，供活体观察用。

9.5 种类鉴定

9.5.1 优势种类必须鉴定到种，其他种类至少应鉴定到属。

9.6 计数

9.6.1 着生藻类计数

吸取已充分摇匀的定量样品0.1mL放入0.1mL计数框内，置显微镜下观察计数。计数面积的确定，应使优势种类个体数达100以上。按下式进行计算

$$N = \frac{C_1 LRn}{C_2 HS} \tag{9.6.1}$$

式中 N——单位面积某种藻类的个体数，个/cm²；

C_1——样品定容体积，mL；

C_2——实际计数的样品体积，mL；

L——计数框的边长，μm；

H——视野中平行线的间距，μm；

R——计数的行数；

n——实际计得某种藻类的个体数，个；

S——刮取基质的总面积，cm²。

9.6.2 着生原生动物计数

计数方法同9.6.1。计数面积可根据活体观察的人工基质上生物密度大小确定，密度小时应全片计数。按下式进行计算

$$N = \frac{n}{S} \tag{9.6.2}$$

式中 N——单位面积某种原生动物的个体数，个/cm²；

n——实际计得某种原生动物的个体数，个；

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

S——基质的观察面积，cm^2。

9.7 结果整理

9.7.1 应分析着生藻类和着生原生动物的种类组成，并按分类系统列出名录表，见表 A4；计数结果应随时记入表 A5、表 A6 中。

10 大型水生植物调查

10.1 主要器具

10.1.1 水草定量夹：开口面积 0.25m^2，网袋长 90cm，网孔 3.3cm×3.3cm。
10.1.2 采样方框：1m^2（边长 1m）和 0.25m^2（边长 0.5m）。
10.1.3 带柄手抄网。
10.1.4 水草采集耙。
10.1.5 样品袋（30～40）cm×（20～25）cm，用纱布或塑料薄膜制成。
10.1.6 标本夹。
10.1.7 秤或普通药物天平。
10.1.8 鼓风干燥箱。

10.2 采样

10.2.1 采样点布设

首先应测量或估计各类大型水生植物带区的面积，然后在其中选择密集区、一般区和稀疏区布设采样断面和点。采样断面应平行排列，亦可为“之”字形。采样断面的间距一般为 50～100m。采样断面上采样点的间距一般为 100～200m。没有大型水生植物分布的区域可不设采样点。

10.2.2 定量采样

10.2.2.1 挺水植物一般用 1m^2 采样方框采集。采集时，应将方框内的全部植物从基部割取。

10.2.2.2 沉水植物、浮叶植物和漂浮植物，一般用水草定量夹采集。当沉水植物和浮叶植物密度过大，定量夹已盛不下水草时，可用 0.25m^2 采样方框数株采集。

10.2.2.3 每个采样点应采集两个平行样品。采集的样品应除去污泥等杂质，装入样品袋内。

10.2.3 定性采样

10.2.3.1 挺水植物可直接用手采集；浮叶植物和沉水植物可用水草采集耙采集；漂浮植物可直接用手或带柄手抄网采集。

10.2.3.2 定性样品应尽量在开花和（或）果实发育的生长高峰季节采集，采集的样品应完整（包括根、茎、叶、花、果）。

10.3 标本制作

10.3.1 每一号标本至少应制作 2 份。

10.3.2 在采集到的定性样品中，应选择一些较完整的植物体夹入压榨纸（可用吸水纸或草纸）中压干。压制时，应保持物体的自然形态。个体较大的植物，可选择具有分类特性的部位进行压制。

10.3.3 对枝叶纤细脆弱并略有胶质的植物（如狸藻），可先将植物体放入水中，依其自然形态摆在白版纸或道林纸上，然后用玻璃板或白铁板轻轻托出水面，滴去积水，在标本上面盖一块白布，将纸、布连同标本一起夹入压榨纸中压干。取出白布，植物体便粘在纸上。

10.3.4 标本夹应经常换纸，以防植物体腐烂。

10.3.5 压制好的标本可夹在干纸中间或用纸条粘在较坚韧的白纸上。标本至少应保存到成果鉴定后。

10.4 种类鉴定

10.4.1 所有标本应鉴定到种。鉴定宜用新鲜标本。

10.5 称重

10.5.1 鲜重

一般应按种类称重。称重前，应除去根、枯死的枝叶及其他杂质，并抹去体表多余的水分。一般用秤或普遍药物天平称重。称重应在采样当天进行完毕。

10.5.2 干重

称取子样品（不得少于样品量的10%），置于105℃鼓风干燥箱中干燥48h或直到恒重，然后取出子样品，称其干重。按下式进行计算

$$M = \frac{M_1 M_2}{M_3} \tag{10.5.2}$$

式中 M——样品干重，g；

M_1——样品鲜重，g；

M_2——子样品干重，g；

M_3——子样品鲜重，g。

10.6 结果整理

10.6.1 应分析大型水生植物的种类组成，并按分类系统列出名录表，见表A4；称重结果应随时记入表A11中。

11 鱼 类 调 查

11.1 试剂

11.1.1 甲醛溶液：5%～10%（V/V）。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

11.1.2 二甲苯。

11.1.3 普氏胶：同 8.1.4。

11.2 主要器具

11.2.1 标本箱。

11.2.2 解剖盘等解剖器具。

11.2.3 鳞片袋。

11.2.4 秤。

11.2.5 卷尺。

11.2.6 量鱼板。

11.2.7 投影仪。

11.2.8 解剖镜。

11.2.9 载玻片。

11.2.10 注射器。

11.2.11 广口瓶。

11.3 鱼类种类调查

11.3.1 资料收集和整理

应收集水库及其相关水体的鱼类资源的有关资料，并对收集到的资料进行初步整理，按不同内容制成卡片。

11.3.2 鱼类标本的采集、固定和保存

11.3.2.1 应采集水库及其相关水体各种鱼类的标本。制作标本的鱼应新鲜、鳞片和鳍条完整无缺、包含不同大小个体。

11.3.2.2 每种鱼的标本数量宜为 10～20 尾，稀少或特有种类的标本应多采集。

11.3.2.3 采得的标本应用水洗涤干净，并在鱼的下颌或尾柄上系上带有编号的标签。采集时间、地点、渔具等应随时记入表 A12 中。

11.3.2.4 标本应置于解剖盘等容器内，矫正体形，撑开鳍条，用 5%～10%甲醛溶液固定。个体较大的标本，应用注射器往腹腔注射适量的固定液。

11.3.2.5 标本宜用纱布覆盖，以防表面风干。待标本变硬定型后，移入鱼类标本箱内，用 5%～7%甲醛溶液保存，用量至少应能淹没鱼体。

11.3.2.6 对鳞片容易脱落的鱼类，应用纱布包裹以保持标本完整。对小型鱼类，可不必逐一系上标签，将适量的标本连同标签用纱布包裹，保存于标本箱内。

11.3.3 鱼类形态和内部性状的观测

鱼类形态和内部性状的观测项目见表 A13，观测结果应随时记入表 A13 中。

11.3.4 种类鉴定和区系分析

11.3.4.1 所有标本必须鉴定到种或亚种。

11.3.4.2 每种鱼的观测数据，应进行统计处理，求出各种性状的大小比例及变动范围。

11.3.4.3 应分析水库的鱼类种类组成，包括区系组成特点和生态类型，并按分类系统列出名录表，见表 A14。

11.4 渔获物分析

11.4.1 取样

11.4.1.1 年底集中捕捞的水库，应从渔获物中随机取样进行统计分析。取样数量应能反映当时渔获物状况，每种鱼的数量一般不少于 50 尾。渔获物中所占比例很少的种类，应全部进行统计分析。

11.4.1.2 常年有渔船作业的水库，可按月（每月 2～3 次）进行渔获物统计分析。渔船数量较多时，可根据各种渔具的渔船数量按比例进行取样；渔船数量较少时，应对所有渔船的渔获物进行统计分析。各种渔具的渔获物应单独统计分析。统计时应掌握各种渔具的渔船数量和渔具规模以及其产量在总渔获物中所占的比例。

11.4.2 种群组成分析

11.4.2.1 重量和数量组成

取出的样品应按种类计数和称重，并计算每种鱼在渔获物中所占的百分比，计数、称重及计算结果应记入表 A15 中。

11.4.2.2 主要经济鱼类体长、体重和年龄组成

样品中的主要经济鱼类应逐尾测定体长和称重，同时采集鳞片等年龄材料并逐号进行鉴定。体长、体重和年龄的测定结果应随时记入表 A16 中，并根据测定结果求出每种鱼的体长组成、体重组成、年龄组成以及各龄鱼的体长和体重。

11.5 主要经济鱼类年龄与生长调查

11.5.1 鱼类年龄材料的收集

11.5.1.1 鉴定鱼类年龄的材料一般有鳞片、鳍条、耳石、脊椎骨、鳃盖骨等。有鳞的鱼类一般以鳞片为主，其他年龄材料用以对照。无鳞或鳞片细小的鱼类，可取鳍条等骨质年龄材料。

11.5.1.2 鳞片应从背鳍下方、侧线上方的部位取得，鱼体左右两侧宜各取 5～10 枚。再生鳞不得用于鉴定鱼类年龄。取下的鳞片置于鳞片袋内，并在鳞片袋上记录被取鳞鱼的体长、体重、性别以及日期、地点等。

11.5.1.3 收集鱼类年龄材料应在冬季进行。

11.5.2 鱼类年龄材料的处理

11.5.2.1 鳞片的处理

取出鳞片袋中的鳞片，放入温水（或稀氨水）中浸泡，并用软刷子（如牙刷）把鳞片表面的粘液、皮肤、色素等洗掉，吸干水分后夹入载玻片中间备用。

11.5.2.2 鳍条等骨质年龄材料的处理

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

鳍条等骨质年龄材料用水煮 10min 左右，洗净后经肥皂水或汽油等浸泡以便脱去脂肪，再漂洗干净并晾干。如果用鳍条作鉴定鱼类年龄的材料，可用小钢锯在距鳍条基部的三分之一处锯 4～5 片，每片厚 0.5mm 左右，并用细油石把鳍条切片的表面磨光，直到年轮能够显现出来。鳍条切片磨光时，其厚度可掌握在 0.3mm 左右。在处理好的鳍条切片上，先滴少量二甲苯以增加切片的透明度，然后用普氏胶将切片粘在载玻片上。其他年龄材料的处理与鳍条的处理基本相同。

11.5.3 鱼类年龄组的划分

（1）1 龄鱼组（0^+～1） 经历了一个生长季节，一般在鳞片（或骨质组织）上面还没有形成年轮（0^+）或第一个年轮正在形成中（1）的个体，归入 1 龄鱼组。

（2）2 龄鱼组（1^+～2） 经历了两个生长季节，一般在鳞片（或骨质组织）上面已形成一个年轮（1'）或第二个年轮正在形成中（2）的个体，归入 2 龄鱼组。

（3）3 龄鱼组（2^+～3） 经历了三个生长季节，一般在鳞片（或骨质组织）上面已形成两个年轮（2'）或第三个年轮正在形成中（3）的个体，归入 3 龄鱼组。

（4）其他龄鱼组 可按上述依此类推。

11.5.4 鱼类年龄鉴定

鉴定鱼类年龄应借助于解剖镜、投影仪等。鉴定时应测量鳞片半径及各轮的轮距，并将测定结果以及鱼名、编号、采集时间、采集地点、体长、体重、性别、年龄等记入表 A17 中。

11.5.5 鱼类生长的计算

11.5.5.1 生长速度

鱼类生长速度，可直接从渔获物中测量鱼的体长和体重，再根据年龄材料鉴定年龄，计算出各龄鱼的平均体长和体重，亦可根据鱼类体长和鳞长成正比例增长的原理，按下式进行计算

$$L_n = \frac{R_n L}{R} \tag{11.5.5-1}$$

式中 L_n——推算的在以往第 n 年的体长，mm；

R_n——与 L_n 相应的第一年的鳞片长度，mm；

L——实测体长，mm；

R——实测鳞片长度，mm。

11.5.5.2 生长指标

比较同一种鱼在不同生长阶段中的生长情况，或者是比较同一种鱼在不同水域中的生长情况，可采用生长指标。生长指标按下式进行计算

$$K = \frac{(\log L_2 - \log L_1) L_1}{0.4343 \times (T_2 - T_1)} \tag{11.5.5-2}$$

式中 K——某一段时间内的生长指标，mm/a；

L_1——某一段时间开始的体长，mm；

L_2——某一段时间结束时的体长，mm；

T_1——某一段时间的开始时间，a；

T_2——某一段时间的结束时间，a；

0.4343—— 从自然对数变对普通对数的转换系数。

11.5.5.3 体长与体重的关系

各种鱼类的体长与体重的关系可按下式进行计算

$$W = aL^n \qquad (11.5.5\text{-}3)$$

式中 W —体重，g；

L —体长，mm；

a——回归截距；

n——斜率（回归系数）。

a 和 n 可根据收集的大量的体长和体重数据，按数理统计方法求得。

11.5.5.4 肥满度

肥满度按下式进行计算

$$K = \frac{W}{L^3} \times 100 \qquad (11.5.5\text{-}4)$$

式中 K—— 肥满度（或称肥满系数）；

W— 去内脏体重，g；

L— 体长，mm。

11.6 虾等水生经济动物调查

11.6.1 水库中水生经济动物除鱼类外，还有虾、蟹、电、鳖等。在进行水库渔业资源调查时，应根据实际情况确定调查对象。调查内容一般包括生活习性、分布状况、资源量、开发利用及其经济效益等。

12 经济鱼类产卵场调查

12.1 试剂

12.1.1 甲醛溶液：7%（V/V）。

12.1.2 尿烷：5%～10%（V/V）。

12.2 主要器具

12.2.1 弶网或圆锥形鱼苗网。

12.2.2 流速仪。

12.2.3 培养皿。

12.2.4 解剖镜。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

12.2.5 指管瓶。

12.2.6 广口瓶。

12.2.7 吸管。

12.2.8 解剖盘。

12.2.9 沙克氏盘。

12.2.10 水温计。

12.3 调查内容

水库中经济鱼类种类很多，应根据实际情况和调查目的确定调查内容。除特大型水库外，一般应对非放养的经济鱼类的产卵场进行调查。

12.3.1 产卵群体组成

应查明主要经济鱼类产卵群体的体长、体重、年龄和性别组成。

12.3.2 产卵场环境因子

应查明产卵场的地貌、水位、流量、流速、水质状况和产卵基质等环境因子。

12.3.3 产卵习性

应查明产卵的季节、行为及产卵所要求的外界条件等。

12.3.4 产卵场分布

应查明产卵场的分布状况和产卵规模。

12.4 产漂流性卵鱼类的产卵场调查

12.4.1 采样

12.4.1.1 采样点布设

应根据河流的长度、宽度和岸形等布设采样断面和采样点。采样点可设在河流的一侧或两侧。

12.4.1.2 采样层次

一般可只在表层采样。河流较深时，应在表层和中层采样。

12.4.1.3 采样方法

一般用弶网或圆锥形鱼苗网采集鱼卵和鱼苗样品。采集时，应测定网口处水的平均流速以及采集持续时间，并将测定结果随时记入表 A18 中。

12.4.2 鱼卵培养和鉴定

样品中的鱼卵应立即捡出计数，在解剖镜下测量卵膜直径，观察鱼卵发育期，并将鱼卵逐一培养直至能鉴别种类为止。样品应鉴定到种。鉴定时，可滴 1～2 滴 5%～10%的尿烷将鱼苗麻醉。样品鉴定后应立即用 7%甲醛溶液固定保存。鉴定结果应随时记入表 A19 中。

12.4.3 鱼苗鉴定和计数

样品中的鱼苗，应立即用 7%甲醛溶液（一般含有 7‰盐度）固定。计数并在解剖镜下逐一鉴定出鱼苗的种类，观察鱼苗的发育期，计数、鉴定和观察的结果应随时记入表 A19 中。

12.4.4 产卵场推算

按下式推算出产卵江段

$$L = VT \tag{12.4.4}$$

式中 L —鱼卵（或嫩口鱼苗）的漂流距离，m；

V —采集江段的平均流速，m/s；

T —胚胎发育所经历的时间，s。

12.4.5 产卵规模的估算

首先按下式计算出采集时间内流经采样断面各产卵场每一种鱼卵（鱼苗）的径流量

$$M = \frac{mQ}{SV} \tag{12.4.5}$$

式中 M —采集时间内鱼卵（鱼苗）径流量，尾；

m —采集时间内鱼卵（鱼苗）样品数量，尾；

Q —采样断面流量，m^3/s；

S —采集网网口面积，m^2；

V —采集网网口处水的流速，m/s。

如段面设置的采样点较多，计算时还需加上断面系数。卵苗密度断面系统计算方法见附录C。

然后计算出非采集时间内卵苗径流量，其计算方法见附录D。

最后以产卵场为单位逐日统计径流量，整个繁殖季节累计，即为该产卵场的产卵规模。

12.5 产粘性卵鱼类的产卵场调查

12.5.1 采样

一般可在水库岸边有大型水生植物分布和具有植物碎屑、岩石等底质的水域中采样。采样时可直接采集产卵基质，亦可用圆锥形鱼苗网采集鱼苗。

12.5.2 鱼卵培养和鉴定

同12.4.2。但鱼卵培养时，应带有产卵基质。

12.5.3 鱼苗鉴定和计数。

同12.4.3。

12.5.4 产卵场推算

根据采集到的鱼卵，可以确定产卵场的位置。此外，亦可通过观察亲鱼的产卵行为，判断产卵场的位置。

12.5.5 产卵规模的估算

根据所确定的产卵场位置，随机采集若干基质，估算粘着有鱼卵的基质面积，求出单位面积内的鱼卵数，再估算产卵规模。

12.6 产沉性卵鱼类的产卵场调查

12.6.1 应采取从产卵场捕捞产卵亲鱼、检查吞食鱼卵的某些鱼类的消化道或直接从产卵场采集鱼卵、鱼苗等方法确定产卵场的分布状况及产卵规模。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

附录 A 水库渔业资源调查常用表格

（补充件）

表 A1 采 样 记 录 表

水库名称		采样点号		采样时间
样品类别		样品编号		样 品 量
采样工具		采样层次		固 定 剂
天 气		风力风向		气温(℃)
水深(m)		流速(m/s)		水温(℃)
透明度(cm)		底 质		泥温(℃)
其 他				
采样点生物(大型水生植物、水华等)状况				
周围环境				
备 注				

记录人：

表 A2 水库形态与自然环境调查记录表

水库工程概况	水库名称		行政区划		主管单位	
	建库时间		蓄水时间		蓄水方式	
	类 型		库 形		主坝坝型	
	坝顶长度(m)		坝底高程(m)		坝 高(m)	
	副坝坝型		坝顶长度(m)		坝 高(m)	
	溢洪道位置		型 式		泄 量(m^3/s)	
	泄水洞位置		型 式		泄 量(m^3/s)	
	入库水道数量		来水量(m^3/s)		汛期漂浮物	
	拦鱼设施		过鱼设施		调节方式	
	主要用途		装机容量(kW)		年发电量(kW·h)	
	工业和生活饮用水(m^3/a)		灌溉用水(m^3/a)		灌溉面积(hm^2)	
水库形态特征	长 度(km)		最大宽度(km)		平均宽度(km)	
	最大水面(m^2)		正常水面(m^2)		养鱼面积(m^2)	
	死水位水面(m^2)		岸线发展系数		补给系数	
	岛屿率(%)		总库容(m^3)		防洪库容(m^3)	
	兴利库容(m^3)		死库容(m^3)		最大深度(m)	
	平均深度(m)					

续表 A2

集雨区概况	地理位置					
	面积(km^2)		地质		地貌	
	土壤类型		土壤特性		总人口(人)	
	人口分布特征					
	植被类型		覆盖率(%)		水土流失	
	土地利用类型和现状					
	林业建设管理和保护情况					
	矿产资源的种类、分布、储量、开采量					
	自然保护区名称、位置、面积、保护状况					
	风景名胜区级别、主要内容、旅游情况					
	工农业总产值、发展速度					
	生产布局与经济结构					
	工农业结构					
	交通体系					
	能源结构					
淹没区概况	总面积(km^2)		组成(%)			
	土壤类型		土壤特性		底貌	
	淹没前植被类型				覆盖率(%)	
	淹没前渔业资源状况					
消落区概况	面积(hm^2)		坡度		土壤类型	
	土壤特性		分布范围			
	利用状况					
气候气象条件	年气候特征		季气候特征			
	库区小气候特点					
	年均气温(℃)		年极端气温(℃)		不小于15℃年积温(℃)	
	各月均气温(℃)					
	年均降水量(mm)		各月均降水量(mm)			
	年均风速		年主导风向		季主导风向	
	各月均风速					
	年均相对湿度		年均蒸发量		年极端蒸发量	
	各月均蒸发量					
	年均日照时数(h)		日照率(%)		年均辐射量	
	各月均幅射量					
	无霜期(d)		冰封期(d)		冰层最大厚度(cm)	
	主要灾害性天气					
水文条件	入库水量(m^3/a)		出库水量(m^3/a)		年交换次数	
	死水位(m)		养鱼水位(m)		正常蓄水位(m)	
	汛期限制水位(m)		设计洪水位(m)		年最大水深(m)	
	年均水深(m)		养鱼水面下最大水深(m)		养鱼水面下平均水深(m)	
	泥沙含量		枯水期		丰水期	

记录日期：　　记录人：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 A3 水的理化性质调查记录表

水库名称		采样点号		采样层次	
采样时间		气温(℃)		水温(℃)	
透明度(cm)		电导率(μS/cm)		pH	

项目	测定结果		项目	测定结果	
	mg/L	mmol/L		mg/L	mmol/L
Cl			NO_3^---N		
SO_4^{2-}			NO_2^-—N		
HCO_3^-			NH_4^+—N		
CO_3^{2-}			TN		
			TP		
Ca^{2+}			PO_4^{3-}—P		
Mg^{2+}					
$Fe^{2+}+Fe^{3+}$					
K^+			化学耗氧量		
Na^+			总碱度		
			总硬度		
溶解氧					
水型		备注			

测定日期： 记录人：

表 A4 水生生物名录及其分布表

水库名称： 生物类别： 采样时间：

序号	种类	学名	采样点分布状况					
合计								

记录日期： 记录人：

注：1. 用下列符号表示分布状况："—"表示少，"+"表示一般，"++"表示较多；"+++"表示很多。

2. 浮游植物、浮游动物、底栖动物、着生生物、大型水生植物用此表。

表 A5 浮游植物调查记录表

水库名称： 采样时间：

采样点号	浮游植物总量		各门浮游植物$\frac{数量}{生物量}$占总量的百分比							
	数量（万个/L）	生物量（mg/L）	蓝藻	绿藻	硅藻	甲藻	裸藻	隐藻	金藻	其他
平均										

测定日期： 记录人：

注：着生藻类也用此表。

表 A6 浮游动物调查记录表

水库名称： 采样时间：

采样点号	浮游植物总量		各类浮游动物$\frac{数量}{生物量}$占总量的百分比			
	数量（个/L）	生物量（mg/L）	原生动物	轮　虫	枝角类	桡足类
平均						

测定日期： 记录人：

注：着生原生动物也用此表。

表 A7 浮游植物叶绿素测定记录表

水库名称： 采样时间：

项目 \ 采样点号		平均
C_a		
C_b		
C_c		

测定日期： 记录人：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 A8 浮游植物初级生产力测定记录表

水库名称： 采样时间：

采样点号： 透明度(cm)：

计算 \ 挂瓶深度(m)	0.0		
初始氧(mg/L)			
白瓶氧(mg/L)			
黑瓶氧(mg/L)			
日毛生产量[$mgO_2/(L \cdot d)$]			
日呼吸量[$mgO_2/(L \cdot d)$]			
日净生产量[$mgO_2/(L \cdot d)$]			
水柱产量 [$gO_2/(m^2 \cdot d)$]	水柱日毛生产量	水柱日呼吸量	水柱日净生产量

测定日期： 记录人：

表 A9 细菌调查记录表

水库名称： 采样时间：

项目 \ 采样点号		平均
细菌总数(个/mL)		
异养细菌数量(个/mL)		
细菌生物量(mg/mL)		

测定日期： 记录人：

表 A10 底栖动物调查记录表

水库名称： 采样时间：

项目 \ 采样点号			平均
软体动物	数量(个/m^2)		
	生物量(g/m^2)		
水生昆虫	数量(个/m^2)		
	生物量(g/m^2)		
水栖寡毛类	数量(个/m^2)		
	生物量(g/m^2)		
其他	数量(个/m^2)		
	生物量(g/m^2)		

测定日期： 记录人：

表 A11 大型水生植物生物量调查结果记录表

水库名称： 采样时间：

地点：_____到_____方位，每一定点采集次数_____，共计采集面积(m^2)_____

采样点 / 种类	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	实测平均值(g)		1m^2 生物量(g)		占总重量的百分比	
												湿重	干重	湿重	干重	湿重	干重
总计																	
备注 水深(cm)																采集工具名称及其面积	
备注 透明度(cm)																	
备注 底质																	

记录日期： 记录人：

表 A12 鱼类标本采集记录表

水库名称：

编号	鱼号	采集时间	采集地点	渔具	备注

记录日期： 记录人：

表 A13 鱼类形态和内部性状观测记录表

水库名称： 鱼名： 单位：mm

标本号码							
采集地							
全长							
体长							
体高							
头长							
吻长							
眼后头长							
眼径							
眼间距							
尾柄长							

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

续表 A13

尾柄高								
体长/体高								
体长/头长								
体长/尾柄长								
体长/尾柄高								
头长/吻长								
头长/眼径								
头长/眼间距								
尾柄长/尾柄高								
脊椎骨								
鳞式								
背鳍前鳞								
围尾柄鳞								
咽齿式								
鳃耙								
背鳍条								
臀鳍条								
胸鳍条								
腹鳍条								

测定日期： 记录人：

表 A14 鱼 类 名 录 表

水库名称：

序 号	种 类	学 名	备 注

记录日期： 记录人：

表 A15 渔获物分析表(一)

水库名称：

日期		地点		渔具	
总渔获量(kg)		样品量(kg)			

种类和组成									
鱼名	尾数	%	重量(kg)	%	鱼名	尾数	%	重量(kg)	%

记录日期： 记录人：

表 A16 渔获物分析表(二)

水库名称：

日期		地点		渔具	
总渔获量(kg)		样品量(kg)			

种类和组成									
鱼名	体长(cm)	体重(kg)	性别	年龄	鱼名	体长(cm)	体重(kg)	性别	年龄

记录日期： 记录人：

表 A17 鱼类年龄鉴定记录表

水库名称： 鱼名：

编号	日期	地点	体长(cm)	体重(kg)	性别	年龄	鳞片半径长度(mm)						
							1	2	3	4	5	6	Σ

记录日期： 记录人：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

表 A18 鱼卵鱼苗采集记录表

水库名称：

编号	采集起始时间	采集地点	采集终止时间	持续时间	网口流速（m/s）	鱼卵数（个）	鱼苗数（尾）
备注							

记录日期： 记录人：

表 A19 鱼卵培养鉴定记录表

水库名称：

编号	采集时间	观察时间	卵膜直径（mm）	发育期	鱼卵数（个）	鉴定结果

记录日期： 记录人：

注：鱼苗鉴定也用此表。

附录 B 菌落总数报告方式

（补充件）

B1 各种不同情况的报告方式

B1.1 首先选择平均菌落数在 30～300 之间者进行计算，当只有一个稀释度的平均菌落数符合此范围时，即以该平均菌落数乘以稀释倍数报告之，见表 B1 中例 1。

B1.2 若有两个稀释度的平均菌落数均在 30～300 之间，则应按两者菌落总数之比值来确定。若比值大于 2，应报告两者的平均数；若比值大于 2，则应报告其中较少的菌落总数。见表 B1 中例 2 和例 3。

B1.3 若所有稀释度的平均菌落数均大于 300，则应按稀释度最高的平均菌落数乘以稀释倍数报告之，见表 B1 中例 4。

B1.4 若所有稀释度的平均菌落数均小于 30，则应按稀释度最低的平均菌落数乘以稀释倍数报告之，见表 B1 中例 5。

B1.5 若所有稀释度的平均菌落数均不在30～300之间，则应按最接近30或300的平均菌落数乘以稀释倍数报告之，见表B1中例6。

表B1 水样稀释度选择及菌落总数报告方式（例）

例次	不同稀释度的平均菌落数			两个稀释度菌落数之比	菌落总数（个/mL）	报告方式（个/mL）
	10倍	100倍	1000倍			
1	1365	164	20	—	16400	16000或1.6×10^4
2	2760	295	46	1.6	37750	38000或3.8×10^4
3	2890	271	60	2.2	27100	27000或2.7×10^4
4	无法计数	4650	513	—	513000	510000或5.1×10^5
5	27	11	5	—	270	270或2.7×10^2
6	无法计数	305	12	—	30500	31000或3.1×10^4

B2 菌落总数报告方式

平均菌落数在100以内时，应按实有数报告；大于100时应采用两位有效数字。在报告菌落数为“无法计数”时，应注明水样的稀释倍数。

附录C 卵苗密度断面系数计算方法

（补充件）

在天然情况下，鱼类卵苗密度在同一断面不同位置上的差异是很大的。因此，应求出卵苗密度断面系数加以修正。断面系统的计算方法如下：

先按式（C1）计算出断面各采样点的卵苗密度

$$C=\frac{N}{SV} \tag{C1}$$

式中 C——某采样点的卵苗密度，个/（$m^3\cdot s$）；

N——某采样点的卵苗数，个；

S——采集网网口面积，m^2；

V——采集网网口处水的流速，m/s。

再按式（C2）计算出断面各采样点卵苗密度平均值

$$\bar{C}=\frac{\sum C}{n} \tag{C2}$$

式中 $\bar{C}$——各采样点卵苗密度平均值，个/（$m^3\cdot s$）；

$\sum C$——各采样点卵苗密度总和，个/（$m^3\cdot s$）；

n——采样点数。

最后按式（C3）计算出卵苗密度断面系数

$$K=\frac{\bar{C}}{C_1} \tag{C3}$$

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

式中 K——卵苗密度断面系数；

C——司式（C2）

C_1——固定采样点的卵苗密度，个/（$m^3 \cdot s$）。

附录 D 非采集时间卵苗径流量计算方法

（补充件）

非采集时间卵苗径流量可用插补法求出。一般可将两采集号之间的间隔时间（即非采集时间）平分为二，间隔时间内流经采样断面的卵苗数，一半依据上一采集号的数量，一半依据下一采集号的数量，按式（D1）进行计算

$$M' = \frac{T'}{2}\left(\frac{M_1}{T_1} + \frac{M_2}{T_2}\right) \tag{D1}$$

式中 M'——非采集时间卵苗径流量，个/min；

T'——非采集时间，min；

T_1、T_2——上、下两采集号的采集时间，min；

M_1、M_2——上、下两采集号的采集时间内流经断面的卵苗数量，个/min。

如果卵苗断江时间较长，非采集时间卵苗径流量可只计算到有卵苗的采集日期的 24h 为止。

附加说明

主持单位：水利部水利管理司

主编单位：水利部中国科学院水库渔业研究所

主要起草人：戴泽贵 余志堂 林永泰 吴炯珞 徐学华

中华人民共和国行业标准

水库施肥养鱼技术规程

Technical regulations for reservoir fish farming by fertilization

SL/T177—96

主编单位：全国水库渔业技术协作组
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1996年9月10日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水库施肥养鱼技术规程》SL/T 177—96的通知

水科技［1996］416号

根据水利部1991年水利水电标准制定计划，由水利管理司主持，以全国水库渔业技术协作组为主编单位制定的《水库施肥养鱼技术规程》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《水库施肥养鱼技术规程》SL/T 177—96

本标准自发布之日起实施。各单位在实施过程中应注意总结经验，如有问题请及时函告水利管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版、发行。

1996年9月10日

目　次

1　总则…… 83
2　施肥水库的选择…… 83
3　鱼种放养…… 83
4　肥料种类…… 84
5　施化肥的方法…… 84
6　施有机肥的方法…… 85
附录A　生氧量生物测验法 …… 86
附加说明 …… 88
条文说明 …… 89

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 为了规范水库施肥养鱼技术，改善鱼类的饵料条件，以达到提高水库鱼产量的目的，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于水库施肥养鱼技术，其他水域施肥养鱼亦可参考。

1.0.3 水库施肥养鱼除执行本标准外，尚应符合有关标准的规定。

2 施肥水库的选择

2.0.1 施肥水库应为年或多年径流调节型。水交换率过高，不宜施肥养鱼。

2.0.2 水库的水质要符合GB11607—89《渔业水质标准》的规定。

库水的硬度应在30 mg/L（CaO）以上，不符合本条件以及pH值偏低时，应先进行石灰处理，隔7～10天后再行施肥。

2.0.3 因泥沙等非生物性因素导致浑浊，生长季透明度经常小于30 cm的水库，水草覆盖率超过20%的水库，不宜施肥养鱼。

3 鱼 种 放 养

3.0.1 水库施肥适宜放养鲢、鳙等鱼类。大型水库和低水平施肥的低密度养殖，计划产量在300 kg/hm^{2}以下时，宜以养殖鳙为主，可占总放养量的70%左右；中小型水库，低水平施肥和适当密养时，则宜以鲢为主，可占总放养量的80%～90%。

3.0.2 施肥养鱼的水库养食用鱼，宜放养全长13 cm以上的鱼种。

3.0.3 放养密度要与施肥水平和产量指标相适应，放养密度可用下式计算：

$$N = \frac{Y}{(B - A)S} \tag{3.0.3}$$

式中 N——放养密度，尾/hm^2；

Y——计划产量，kg/hm^2；

A——放养规格，kg/尾；

B——养成规格，kg/尾；

S——鱼种养成成活率，%。

3.0.4 在施肥水平大体稳定的情况下，可根据前一年养殖鱼的生长情况调整本年的放养

密度。

4 肥 料 种 类

4.0.1 水库施肥常用的化肥是氮肥和磷肥，其次是钾、锰、铁等肥料。要选用液态或水溶性速效肥。可用单质肥，也可用复合肥。

4.0.2 有机肥可使用各种绿肥、粪肥和厩肥。

5 施 化 肥 的 方 法

5.0.1 施肥时应先用生氧量生物测验法（见附录A）测定水库中浮游植物对不同营养盐的需要情况，以确定各种肥分的最适配比。

5.0.2 没有条件进行上述测验时，一般可只施氮肥和磷肥，其配比可按N：P为4：1确定（N与P以肥料中有效氮、磷元素的含量计）。

5.0.3 一般应全库施肥。大型水库也可采取区域施肥的做法。施肥区域可定于水库中上游及条件适宜的库湾，水深应小于8 m。

5.0.4 肥料用量的计算，可根据测定查明的最需要的肥分，每次施用的适宜计算浓度，N为：0.5～1.0 g/m³；P为：0.10～0.25 g/m³。其他成分按已查明的计算最适配比。

5.0.5 施肥时水体积计算，水库最大水深小于8 m时，如全水库施肥，则以全部水量计算；采取区域性施肥，以施肥区的全部水量计算。当水深大于8 m时，以8 m以上的表水层体积计算。

5.0.6 肥料用量计算式为：

$$M = \frac{CV}{F \times 10^6} \tag{5.0.6}$$

式中 M — 肥料用量，t；

C——计算浓度，g/m³；

F——肥料的有效成分（元素）含量，%；

V — 计算的施肥水体积，m³。

5.0.7 水温高于15℃的生长季节为适宜施肥期，最适施肥水温为25～30℃。汛期当水库因频繁泄洪而水的交换期过短（小于4周），泄量较大，因放水灌溉等原因而致水浅或洪水入库而水质浑浊时，以及连续阴雨天，都应停止施肥。

5.0.8 施肥适宜的频度，高温期（水温大于25℃），10～15天一次，生长季节的其余时间根据水质的变化确定，以保持最适肥度为准。

5.0.9 施肥养鱼水库水质的适宜肥度，库水透明度（沙克氏盘）为40～60 cm或浮游植物

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

生物量（湿重）保持在15～30 mg/L，最大生产层的初级毛生产量保持在5～7 mgO_2/L。

5.0.10 施化肥一般宜采用机船喷肥法，喷肥船要有较大的肥料溶化舱，并装配功率适当、使用方便的喷肥设备。

5.0.11 液态肥料可直接喷洒，固体肥料，则先倒在施肥船舱中加水搅拌溶解均匀，而后喷洒。

5.0.12 除表5.0.12注明为不可混合施用的种类外，其他肥料可按要求配合同时施用。

表5.0.12 各种肥料可否混合施用查对表

0 表示可以混合施用； · 表示混合后不宜久放； × 表示不可混合施用

		1 硫酸铵	2 硝酸铵	3 氨水	4 碳酸氢铵	5 尿素	6 氯化铵	7 过磷酸钙	8 重过磷酸钙	9 硫酸钾	10 氯化钾	11 窑灰钾肥	12 磷酸铵	13 硝酸磷肥	14 钾氮混肥	15 氨化过磷酸钙	16 草木灰、石灰	17 粪尿	18 新鲜厩肥、堆肥
1	硫酸铵																		
2	硝酸铵	·																	
3	氨水	×	×																
4	碳酸氢铵	×	·	×															
5	尿素	0	·	×	×														
6	氯化铵	0	·	×	×	0													
7	过磷酸钙	0	·	×	×	0	0												
8	重过磷酸钙	0	·	×	×	0	0	0											
9	硫酸钾	0	·	×	×	0	0	0	0										
10	氯化钾	0	·	×	×	0	0	0	0	0									
11	窑灰钾肥	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0								
12	磷酸铵	0	·	×	×	0	0	0	0	0	0	×							
13	硝酸磷肥	·	·	×	×	·	·	·	·	·	·	×	·						
14	钾氮混肥	0	·	×	×	0	0	0	0	0	×	×	0	·					
15	氨化过磷酸钙	0	·	×	·	0	0	0	0	0	0	×	0	·	0				
16	草木灰、石灰	×	×	×	×	×	×	×	×	0	0	0	×	×	×	×			
17	粪尿	0	0	×	×	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	×		
18	新鲜厩肥、堆肥	0	×	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	×	0	0	0	0	

5.0.13 施肥时，事先定好施肥船的航线，计算好每一船次的用肥量，将肥料按计算浓度均匀喷洒于计划施肥的水面。

5.0.14 施肥时肥料溶解所剩的残渣应均匀撒布于岸边浅水处。

6 施有机肥的方法

6.0.1 有机肥与化肥配合使用时，一般宜采取有机肥作基肥，化肥作追肥的方式；小型水库，当有机肥较充分时，亦可两种肥料交替使用或同时使用。

6.0.2 有机肥可以任何比例与化肥搭配施用，一般宜以化肥为主，有机肥为辅。

6.0.3 有机肥的施肥时间，基肥宜于生长季节开始（水温大于15℃时）时施用。施追肥的

时间与施化肥相同，施用频度可比化肥相应低些。

6.0.4 施用有机肥料应适当腐熟。使用畜粪、厩肥和绿肥时，基肥的最大用量为6000～7500 kg/hm²。追肥（与化肥搭配）可按全年3000～6000 kg/hm²计，分多次施用；使用人粪或禽粪时，将上述用量减半。

6.0.5 用各种粪肥及厩肥施肥，每堆400～500 kg，分散堆放于沿岸1 m左右的浅水处。

6.0.6 施用绿肥时，宜与部分粪肥分层堆放于岸边浅水处，用石块压住。

附录A 生氧量生物测验法

A1 适用范围

A1.0.1 生氧量生物测验法适用于测定水域限制性营养盐，以确定水域施肥肥分的最适配比。

A2 仪器用品

A2.0.1 采水器采用5 L有机玻璃采水器。采水器外壁涂以黑色油漆，使不透光，进水口（下口）用20号筛绢封口作为过滤网。

A2.0.2 培养瓶用500 mL的月白色细口瓶，洗净、编号，备用。

A2.0.3 挂瓶浮体用直径10 cm的白色球形泡沫塑料浮子，将所有浮子用一根长绳串联，间距1 m，并用细绳结扎定位，每一浮子上系一绳扣，以便挂瓶。将此长绳两端加锚，东西向成直线固定于水库深水区，使各浮子自由漂浮于水面上。

A3 测验计划

A3.0.1 测验内容为常量营养元素和微量元素，为操作方便可分开测定。常量元素有氮（N）、磷（P）、钾（K）、硅（Si）等，微量元素有铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、钼（Mo）、锌（Zn）、铜（Cu）、硼（B）、碘（I）等。可分别测验各种营养元素的效果，亦可测定数种互相匹配的效果。

A3.0.2 测验用浓度见表A3.0.2。

表A3.0.2 各种营养元素测定表 （mg/L）

营养元素名称	N	P	K	Si	Fe	Mn
测验浓度	0.3	0.04	0.1	0.5	0.05	0.05
营养元素名称	Cu	Co	Zn	B	Mo	I
测验浓度	0.001	0.001	0.001	0.02	0.001	0.02

A3.0.3 每测验一种营养元素或一种匹配为一个试验组，另设一个对照组（不加营养盐）。各试验组与对照组至少要3个重复（即每组要三瓶以上）。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

A3.0.4 15℃以下挂瓶培养时间为72 h，15℃以上培养48 h，挂瓶以下午开始为宜。

A4 营养盐及母液配制

A4.0.1 测验用营养盐应使用分析级的水溶性产品，同一种化合物不要含有两种以上的营养元素（如磷酸钾），不要选用干扰溶氧测定的化合物（如高铁盐、氨盐等）。

氮（N）可用硝酸钠（$NaNO_3$），磷（P）可用磷酸二氢钠（$NaH_2PO_4 \cdot 2H_2O$），钾（K）可用硫酸钾（K_2SO_4），铁（Fe）可用硫酸亚铁（$FeSO_4$）。

A4.0.2 先用蒸馏水配成高浓度母液，使用前再用培养用水稀释为低浓度母液。低浓度母液的确切浓度根据各试验瓶应加母液，大致体积（1～2 mL）与各营养元素的测验用浓度加以计算：

$$V = \frac{500 \times S}{C} \qquad (A4.0.2)$$

式中 V——应加母液体积，mL；

S——测验用浓度，mg/L；

C——母液浓度，mg/L。

A5 采水装瓶

A5.0.1 在水库中心区用采水器采水面以下0.5～1.0 m处水样，同一批测验采水深度要一致。

A5.0.2 将采水器的出水管插到培养瓶底部向瓶内注水，待装满溢出约2～3瓶体积后，取出出水管。

A5.0.3 各瓶按计划规定的成分和浓度，按式（A4.0.2）计算，分别加入应加种类和应加体积的母液，盖紧瓶塞（注意瓶中不得有气泡）。除一瓶带回实验室立即测定溶氧外，其他各瓶要将瓶塞用细铁丝扎紧封严．系上吊绳（绳长为测验时库水透明度的1/2减去瓶高的1/2和挂钩）。

A5.0.4 培养瓶在装瓶及挂瓶培养前要避免阳光直射。

A6 挂瓶培养

A6.0.1 装瓶结束要立即挂瓶培养。

A6.0.2 将培养瓶挂在每一个浮子的绳扣上。

A6.0.3 同一批测样各瓶悬挂的深度要一致，为测验时水库透明度（沙克氏盘读数）的1/2处。

A7 收瓶测氧

A7.0.1 按计划时间将培养瓶收回实验室立即固定，用碘量测氧法（GB7489《溶解氧的测定》）测定溶氧量。在固定时要注意瓶中有无气泡；如有，在开塞时要将培养瓶稍倾斜，使气泡移向瓶子肩部，加固定剂，盖紧瓶塞，然后复正并加以摇动。

A8 结果分析

A8.0.1 将每组的测定结果（用各瓶的溶氧量或增氧量均可），加以平均。如果一组中有一瓶数值显著特殊，经 t 检验可弃舍的，则舍去。然后将各试验的平均数分别与对照组的平均数进行差别显著性检验（t 检验），差别显著者，表明该试验组所加营养盐或营养盐配比施肥有效。

附加说明

主 持 单 位：水利部水利管理司
主 编 单 位：全国水库渔业技术协作组
参 加 单 位：青岛海洋大学
水利部淮河水利委员会
主要起草人：李德尚 任百洲
参加工作人员：徐印鸣 黄永生

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国行业标准

水库施肥养鱼技术规程

SL/T177—96

条 文 说 明

编 制 说 明

《水库施肥养鱼技术规程》SL/T 177—96（以下简称《规程》），是水利部水利管理司（下称“水管司”）1990年4月以水管渔［1990］13号文下达给全国水库渔业技术协作组（下称“协作组”）的标准化项目。协作组接文后，即着手拟订编制工作方案。并于1990年7月2日以［1990］水渔技协字02号文上报水管司。1991年1月水管司以管渔［1991］7号文批准了编制工作方案。根据工作方案由青岛海洋大学、水利部淮河水利委员会负责拟订了编写大纲。1991年8月水管司在北京密云水库邀请有关单位专家审定了编写大纲。按照编写大纲要求，在认真总结我国水库施肥养鱼的实践经验和吸取科研成果的基础上，于1992年6月完成了《规程》征求意见稿，上报水管司。1992年7月水管司在四川名山红光水库主持召开了《规程》征求意见会，根据会上及会后专家们提出的意见，认真进行了研究，反复进行了修改，完成了送审稿初稿并报水管司。1994年6月水管司在黄山召开会议对送审稿初稿进行了审查。根据会议及会后专家所提的修改意见，又一次进行了修改，1995年11月完成了《规程》送审稿。12月水管司在北京召开会议，对送审稿进行了审查。根据会议审查意见，再次进行修改，完成了报批稿，上报审批。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　　次

1　总则…… 92
2　施肥水库的选择…… 92
3　鱼种放养…… 92
4　肥料种类…… 93
5　施化肥的方法…… 93
6　施有机肥的方法…… 94

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制订《水库施肥养鱼技术规程》(以下简称《规程》)的目的。

通过人工施肥措施，补充水库中营养盐类的含量，提高水体肥力，增加天然饵料生物的生产量，提高水库鱼产量，提高经济效益，是投资少、见效快的增产措施之一。实行规范化的施肥养鱼技术，可以提高肥效，实现增产增收。

1.0.2 本条规定了《规程》的适用范围。

1.0.3 本条规定了水库施肥养鱼除执行《规程》外，亦应符合相关标准的要求。

2 施肥水库的选择

2.0.1 尽可能充分地发挥肥效是施肥养鱼保证经济效益的目标之一。只有相对地静水才能较好地发挥肥效。故规定了施肥养鱼的水库应为年或多年径流调节的水库。

2.0.2 水库施肥养鱼只能以符合渔业标准的水质为基础。只有水质符合标准，水库施肥才能保证正常的肥水和养鱼的效益。水质软是水体生产力的制约因素，故本条规定了水的硬度指标，不符合要求时，应先行石灰处理(每次用生石灰 75～150 kg/hα)，以保证施肥效果。

2.0.3 库水浑浊是浮游植物繁殖的限制因素，故规定了施肥水库的透明度指标。水草能超量地吸收氮磷等肥分，严重地影响了所施肥料对培养浮游生物的效果。故规定了施肥水库水草覆盖率不宜超过 20%。

3 鱼 种 放 养

3.0.1 施肥的直接目标是培养浮游生物，故放养浮游生物食性、生长快、生产力高的鲢、鳙最适宜。大型水库和较瘦的水对浮游动物相对有利，故宜以养殖滤食浮游动物为主的鳙为主，反之则宜以滤食浮游植物为主的鲢为主。

3.0.2 本条提出的放养规格是基本要求，放养的鱼种不应小于此标准。

3.0.3 放养密度的计算式完全适用于水库施肥养鱼。

3.0.4 在正常水质条件下，鱼的生长速度主要是饵料条件决定的；在水的肥度一定时，鱼的密度又是影响饵料条件的主要因素；因此可根据鱼的生长是否正常判断密度是否适宜。合理的生长速度大致是：放养 10～30 cm 的鱼种时，养一年可达到 0.5～0.7 kg，养二年达到 1.2～1.5 kg。生长速度小于这一标准时，可适当降低放养密度，反之，可适当加大。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4 肥 料 种 类

4.0.1 水库施肥肥料用量大，化肥比有机肥更易满足需要。水域施肥技术的原则是使施下的肥料尽可能多和尽可能长时间地溶解于水中，为浮游生物所利用，而不要很快沉于水底为底泥所吸附，所以规定了要用水溶性速效肥。

4.0.2 有机肥在肥质上有可取之处，可以提高肥效，故列举了有机肥的种类。

5 施 化 肥 的 方 法

5.0.1 按水域中浮游植物对营养盐的需要（即水域中缺少什么养分），针对性的施肥是科学施肥的主要特点。而这种需要，不仅因水库而异，而且也因时间而异，故本条规定了用生氧量生物测验法经常测定浮游植物对不同营养盐的需要，以针对性施肥。

5.0.2 本条规定了无条件进行生氧量生物测验法时，施肥时的氮磷比例。

5.0.3 本条规定了不同类型水库施肥的原则，全库施肥效果好，但在水库大，资金不足或肥源缺乏的情况下，选上游及库湾进行区域性施肥，可以更好地发挥所施肥料的作用。规定水深小于 8 m，是基于水深大于 8 m 会出现分层现象，施肥后，肥料会逐渐沉积于深水层（浮游植物不能利用），而暂时失去作用。

5.0.4 由于水库属大型水域，故施肥水平比池塘略低一些。

5.0.5 本条提出的水深大于 8 m 时，按 8 m 以上的表水层计算施肥的水体积，是因为 8 m 以上为经常混合的表水层，8 m 以下为相对静止的深水层，肥料施入有较长时间存在于表水层之中发挥其肥效，尔后逐渐沉积于深水层的肥料则不能为浮游植物所利用。

5.0.6 本条规定了肥料用量的计算方法。

5.0.7 我国水库养鱼的对象主要为温水性鲤科鱼类，其生长适温的下限为 15 C 上下，这也是一般淡水浮游植物（除某些硅藻外）的适温下限，所以施肥一般也以此为据。规定了交换期小于 4 周，停止施肥，是为防止肥分的流失。库水浑浊和连续阴雨停止施肥，是因光度不足而限制光合作用和浮游植物的生长繁殖。

5.0.8 池塘施肥每两周一次与每周一次效果相近，水库为大水体，操作耗时较长，故规定了较长间隔期。

5.0.9 本条从库水透明度、浮游植物生物量及最大生产层的初级毛生产量等方面提出了水库施肥养鱼水质适宜的肥度指标。

5.0.10～5.0.11 这两条原则地规定了施肥船及喷肥设备的基本要求，主要为了使肥料尽可能长时间地保留在能为浮游植物直接利用的表水层中，避免因很快沉于水底而失去肥效。

5.0.12 表 5.0.12 列出了不可混合施用的肥料，施肥时不应混合，否则会形成不溶性沉淀

或挥发等而降低肥效。

5.0.13～5.0.14 均匀喷洒可以提高施肥效果，肥料残渣撒布于岸边浅水处可使剩余有效成分及难溶成分逐渐溶解而扩散到表水层中去，有利于及时发挥肥效。

6 施有机肥的方法

6.0.1～6.0.2 水库为大型水域，如过多使用有机肥，一则肥源有限，再则易造成污染。有机肥肥分全面、肥效持久，故宜作基肥。而化肥肥效快，宜作追肥。小型水库需肥量较小，两种肥料交替使用，能综合利用两种肥料的优点。

6.0.3 有机肥肥效较长，故施肥频度可低于化肥。

6.0.4 施用的有机肥料应适当地腐熟，以减少对水域可能造成的污染。考虑到水库施肥水平应低于养鱼池，本条原则规定了水库以有机肥料作基肥时用量的上限，与化肥搭配作追肥使用时，有机肥用量作了原则规定。粪肥与厩肥都以半干计重。

6.0.5～6.0.6 这两条原则地规定了施肥地点及方法，可根据情况灵活掌握。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国行业标准

水库拦库湾养鱼技术规程

Fish cultre technical regulations of
reservoir interception arm

SL/T178—96

主编单位：全国水库渔业技术协作组
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1996年9月6日

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水库拦库湾养鱼技术规程》SL/T178—96的通知

水科技［1996］406号

根据水利部1991年水利水电标准制定计划，由水利管理司主持，以全国水库渔业技术协作组为主编单位制定的《水库拦库湾养鱼技术规程》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《水库拦库湾养鱼技术规程》SL/T178－96

本标准自发布之日起实施。各单位在实施过程中应注意总结经验，如有问题请及时函告水利管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版、发行。

1996年9月6日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　次

1　总则…… 98
2　库湾自然条件…… 98
3　库湾工程勘测…… 98
4　工程设计原则…… 99
5　库湾养鱼的配套设施 …… 100
6　库湾清理 …… 100
7　放养 …… 100
8　管理 …… 101
9　捕捞 …… 101
附加说明…… 102
条文说明…… 103

1 总 则

1.0.1 为了规范拦库湾养鱼技术要求，发展拦库湾养鱼，提高水库鱼产量和经济效益，特制定本标准。

1.0.2 本标准适用于具有渔业功能的水库拦库湾养鱼。

1.0.3 本标准规定了拦库湾养鱼的环境条件，拦网、土坝库湾的选择、设计及养鱼的技术要求。

1.0.4 水库拦库湾养鱼除执行本标准外，尚应符合有关标准的规定。

2 库湾自然条件

2.0.1 选择的库湾湾口相对要小，湾内开阔，地势平坦，基础坚实，避风向阳。

2.0.2 库湾集水区范围内无污染源，植被良好，水质应符合 GB11607—89《渔业水质标准》。

2.0.3 坝栏库湾面积不小于 4.0 hm^2 为宜。集水区面积不大于 3 km^2；网栏库湾，养鱼种面积应大于 7.0 hm^2，养成鱼面积大于 30 hm^2。

2.0.4 选择的库湾应避开入库洪水的主流，水位要相对稳定。坝栏库湾水深 1.5～5 m，水深小于 1.5 m 的水域面积不超过总面积的 10%～20%；网栏库湾，养鱼种水深 2.5～5.0 m，养成鱼水深 6～10 m。

3 库湾工程勘测

3.0.1 坝栏、网栏库湾规划阶段，应进行实地察勘，为工程设计搜集必要的气象、水文、地质等资料。

3.0.2 根据地形图初步选定的坝址、网基方案，实地核对地形（必要时进行局部测量），经方案比较后，初步选定坝轴线、撇洪沟沟线位置、拦网轴线位置。不可排干的库湾应测量坝基、网基范围内的水下地形。

3.0.3 坝栏库湾坝轴线、撇洪沟沟线位置确定后，应进行坝址地基的土壤钻探，调查附近的筑坝土源情况。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4 工程设计原则

4.1 库湾土坝

4.1.1 库湾土坝坝顶高程以高于水库兴利水位 0.5～1 m 为设计标准。坝顶宽度为 3～4 m，应根据筑坝土质决定坡比，土坝内外坡比一般为 1∶2～1∶3；水中堆土筑坝，内外坡比为 1∶4～1∶5。

4.1.2 土坝两侧均应用块石护坡。干砌块石护坡应夯实砌筑，并应有级配的垫层和反滤层，水下块石护坡应勾缝。

4.1.3 库湾应能灌能排，根据排灌要求确定装机容量。排灌涵洞应建在坝基地面高程的最低处，用有压或普通水泥预制管。一端应建控制闸门，上、下游进出口均应建消力池。

4.1.4 撇洪沟断面尺寸和沟底坡降，按 10 年一遇洪水标准设计。撇洪沟距坝顶不宜太近，出口处离坝脚线不小于 60 m。达不到上述要求时应做防冲工程。如用撇洪沟引水入库湾，沟上应建滚水坝和引水涵洞。

4.2 库湾拦网

4.2.1 拦网应能有效地拦截养殖鱼类，鱼类能安全离开拦网。达到设计流速时，拦网应具有足够的强度，承受水流、风浪袭击。

4.2.2 拦网应保持良好的滤水性能，当污物超过拦网的自动排污能力时，专门的排污装置应能及时使用。有船只过往的库湾，拦网应设有过船装置，并有明显的航道标志或信号。

4.2.3 拦网断面处平均流速一般按 5%洪水频率时的流量计算，采用的断面流速最大不得超过 0.5 m/s。

4.2.4 拦网断面两岸坡度宜缓。应根据实测的断面图，计算拦网断面面积以及各部分网衣的配置。

4.2.5 设计拦网时一般选择鲢为拦阻对象。依据拦阻对象的规格确定拦网网目。以拦阻鲢为标准的拦网网目见表 4.2.5。

表 4.2.5 拦阻鲢拦网网目 (mm)

鱼体全长	拦网网目 ($2a$)
33～67	≤7
67～100	7～15
100～133	15～23
133～167	23～30
167～200	30～38
≥200	38～60

4.2.6 拦网网线可用聚乙烯线、锦纶线、聚乙烯和维尼纶复合线。

4.2.7 拦网水平缩结系数采用 0.64～0.66，垂直缩结系数采用 0.77～0.75。网衣装配后长度应为实际长度的 105%；装配后的高度应为实际断面深度的 110%。拦网的浮力、沉降

力储备量一般为1.5～2.0。

4.2.8 设计拦网时，应进行总阻力计算（网衣阻力、纲索阻力、浮子阻力等）和拦网上、下纲张力计算。

4.2.9 拦网的固定方式采用岸桩固定、岸墩固定、锚固定、抛墩固定。

4.2.10 拦网上游100～200 m处，应布设拦污网。拦污网网目（$2a$）应大于100 mm，网片高度为1.0～1.5 m。也可以单独用拦污索拦污、排污。拦污索直径可与拦网上纲相同。

4.2.11 根据防逃需要，拦网应设置盖网与敷网，网目可大于主拦网。水平缩结系数采用0.60。

4.2.12 有船只过往的库湾拦网，应设置过船装置。可采用水下抛墩绞车牵引方式，使上纲受力下沉让船只通过。

5 库湾养鱼的配套设施

5.0.1 库湾养鱼工程应配套建设水、电、路等基础设施；生产、生活用房；船、网、工具及必要的渔业机械设备。

5.0.2 精养库湾水面可根据条件，配一定数量的饲料地。

6 库 湾 清 理

6.0.1 坝栏、网栏库湾应对库底进行清理平整，留出作业网场。

6.0.2 小型库湾在鱼种放养前用生石灰或漂白粉清除害鱼和有害生物。

6.0.3 不宜使用药物的库湾可使用网具（包括密眼网）清除害鱼；用网捕与电捕结合以强化捕捞。

7 放 养

7.0.1 坝栏库湾清整后应蓄水放养。采用投饵施肥的精养方式，培育鱼种或养殖食用鱼。网栏库湾以利用天然饵料为主，辅以投饵、施肥的养殖方式，或采用投饵施肥的精养方式。

7.0.2 拦库湾养鱼主要养殖种类有：鲢、鳙、草鱼、青鱼、团头鲂、三角鲂、鲤、鲫以及黄尾密鲴、细鳞鲴等。可排下的库湾宜搭配放养罗非鱼、淡水白鲳等。

7.0.3 夏花鱼种及大规格鱼种要符合草鱼、鲢、鳙、团头鲂鱼苗、鱼种质量标准。

7.0.4 鱼种放养前应进行药物消毒或免疫预防。

7.0.5 库湾培育鱼种，一般放养密度，坝栏库湾每公顷放4.0～6.0 cm夏花鱼种15.0万

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

～22.5 万尾。网栏库湾每公顷放养量 6.0 万～9.0 万尾。

7.0.6 库湾培育鱼种以 1～2 种鱼为主体鱼，适当搭配一些其他种类，或进行多品种混养。

7.0.7 饲养食用鱼采用 1～2 种鱼为主体的多品种混养。实行轮捕轮放时，采用多品种、多规格混养。放养密度根据鱼种、饲料、肥料、水质等因素确定。依据计划产量指标，确定鱼种放养量。

7.0.8 主养与搭配种类的鱼种放养尾数按下式计算：

$$X = \frac{P_n C}{K(W_t - W_c)} \tag{7.0.8}$$

式中 X——某种鱼放养量，尾；

C——计划某种鱼占产量的百分比，%；

P_n——计划某种鱼净产量，kg；

W_t——起捕时鱼的平均体重，kg/尾；

W_c——放养时鱼种的平均体重，kg/尾；

K——养殖成活率，%。

8 管 理

8.0.1 根据养殖方式和养殖种类决定投喂饲料的种类和数量。施肥应参照《水库施肥养鱼技术规程》SL/T 177—96。

8.0.2 应经常调整网位，检查拦网有无破损，及时修补、防止养殖鱼类外逃。

8.0.3 坝栏库湾每月应加注新水 1～2 次。每次提高水位 10～20 cm。高温季节透明度（沙克氏盘读数）小于 40 cm 时，应泼洒生石灰水，防止水质骤变。根据天气变化，掌握投饵、施肥数量。

8.0.4 定期分析水质和饵料生物，为施肥、投饵提供依据。

8.0.5 做好鱼病防治工作，食台、食场要经常消毒，定期检查清理，捞除草渣等。易于发病的季节适当投喂药物饵料。

8.0.6 应记录天气、水温、水位等基本数据，记录鱼种投放、施肥、投饵、防病、捕捞等有关数据，年终进行整理分析。

8.0.7 库湾的主体工程及配套设施，在每年捕鱼结束后进行修补加固与平整。

9 捕 捞

9.0.1 采用投饵诱集鱼种敷网扦捕，或采用大拉网扦捕。较大的库湾采用赶、拦、刺、张联合作业扦捕。扦捕鱼种应尽量避免受伤。

9.0.2 实行轮捕轮放的库湾，可根据情况确定捕捞时间和规格。根据轮捕情况补充放养同一种类的鱼种。

9.0.3 捕捞时应取样测定鱼类生长情况，进行渔获物分析。

附加说明

主持单位：水利部水利管理司
主编单位：全国水库渔业技术协作组
参加单位：江苏省水利厅
上海水产大学
水利部淮河水利委员会
主要起草人：任百洲　杨沁芳　徐森林
黄永生　徐印鸣

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国行业标准

水库拦库湾养鱼技术规程

SL/T178—96

条 文 说 明

编 制 说 明

《水库拦库湾养鱼技术规程》(下称《规程》),是水利部水利管理司(下称"水管司")1990年4月以水管渔[1990]13号文下达给全国水库渔业技术协作组(下称"协作组")的标准化项目。协作组接文后,即着手拟订编制工作方案,并于1990年7月2日以[1990]水渔技协字02号文上报水利管理司。1991年1月水管司以管渔[1991]7号文批准了编制工作方案。随后由水利部淮河水利委员会、江苏省水利厅、上海水产大学,拟订了编写提纲。1991年8月水管司在北京密云水库邀请有关单位专家就《规程编写大纲》进行了审定。

《规程》编写组成员按照编写大纲的要求及承担的任务,搜集了大量资料,召开有关人员参加的座谈会,并进行了广泛的调查研究工作,于1992年6月完成了《规程》征求意见稿,上报水管司。1992年7月9日至13日水管司在四川名山红光水库主持召开了《规程》征求意见会,主编单位根据会上及会后专家们提出的修改意见,认真研究,反复修改,完成了送审稿初稿,并报水管司。1994年6月水管司在黄山召开会议对送审稿初稿进行了审查。根据会议及会后专家所提的修改意见,仔细研究后,逐字逐句进行了修改,于1995年11月完成了《规程》送审稿。12月水管司在北京召开会议,对送审稿进行了审查。根据会议审查意见,再次进行修改,完成了报批稿,上报审批。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　　次

1　总则 …… 106
2　库湾自然条件 …… 106
3　库湾工程勘测 …… 106
4　工程设计原则 …… 107
5　库湾养鱼的配套设施 …… 107
6　库湾清理 …… 108
7　放养 …… 108
8　管理 …… 108
9　捕捞 …… 108

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制订《水库拦库湾养鱼技术规程》(下称《规程》)的目的。

水库养鱼是水利工程综合效益的重要组成部分。利用水库发展渔业是水利部门的重要任务之一。水库具有水质清新，溶氧充足的特点，生态环境有利于鱼类生长。水库库湾是与大库相通的湾汊。是水库特有的地形地貌，是重要的水土资源。采取人工措施筑坝或布设拦网，既保持了水库的特点，又便于在小范围内实施人工控制，开展投饵、施肥养鱼。为了使拦库湾养鱼规范化，避免盲目性，使水库综合功能不受影响。特制订本《规程》。这对于解决水库鱼种来源，加速水库渔业向优质、高效发展，提高鱼产量和经济效益有着重要意义。

1.0.2 本条规定了《规程》的适用范围。

考虑到有的水库因担负城市供水以及其他的特殊用途而不能用作养鱼，因而在适用范围内增加了“具有渔业功能”这一限制条件。同时考虑到小型水库库容小，筑坝栏库湾影响有效库容；小型水库水位变幅大，网栏库湾水位难于保证，故不提倡拦库湾养鱼。

1.0.3 本条概括了《规程》基本内容及要求。

1.0.4 本条规定了拦库湾养鱼除执行《规程》外，亦应符合相关标准的要求。如鱼种质量标准、网具材料标准等。

2 库湾自然条件

2.0.1 本条对所拦库湾的基本条件作了规定。由于水库库湾条件千变万化，很难量化，故对库湾口门的宽度等不作具体规定，应按基本要求选择库湾。

2.0.2 本条对库湾集水区的环境条件作了原则规定，强调了库湾集水区范围内应无污染源，水质符合渔业水质标准。

2.0.3 本条对网栏库湾面积作了原则规定。对坝栏库湾面积作了具体规定。坝栏库湾的投资较大，基本上为永久性工程。有库中库的性质，应慎重对待。同时考虑到大面积坝栏库湾，影响水库库容。故坝栏库湾面积相对小于网栏库湾。

2.0.4 本条对库湾的水位、水深作了规定。强调了所拦库湾应避开洪水的主流。

3 库湾工程勘测

3.0.1 本条规定了库湾工程规划阶段必需的基础资料，以便于初选工程位置。

3.0.2 本条规定了初选的坝址、网基方案要进行比较。选定的坝轴线、拦网轴线要进行局

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

部测量（包括水下部分），为工程设计提供基础资料。

3.0.3 坝栏库湾坝址确定后，要调查坝址附近的筑坝土料，就近取材，降低工程造价。

坝栏库湾撇洪沟是防止洪水直接进入库湾的配套工程，一方面保证库湾免受洪水威胁，另一方面避免洪水携带泥沙进入库湾。撇洪沟位置的选定直接关系到坝栏库湾养鱼的效果。

4 工程设计原则

4.1 库湾土坝

4.1.1 本条规定了库湾土坝坝顶高程的设计标准；规定了坝栏库湾坝顶宽度及内外坡比等基本参数。

4.1.2 本条规定了土坝护坡的基本要求。

4.1.3 为便利库湾排灌，对排灌涵洞的建设提出了基本要求。仅规定了库湾排灌设备装机容量的原则，可根据实际情况设定。

4.1.4 本条规定了撇洪沟设计标准及建设的基本要求。

4.2 库湾拦网

4.2.1 本条规定了库湾拦网设计的总体要求，设计拦网时应满足这些要求。

4.2.2 本条对拦网的拦污、排污提出了基本要求。对有船只过往的库湾，设置过船装置作了原则规定。

4.2.3～4.2.4 拦网库湾养鱼效果的好坏，很大程度取决于拦网断面的选择，对拦网断面平均流速作了具体规定。对拦网断面两岸的坡度作了原则规定。

4.2.5 根据对鳙、草鱼、鲢、青鱼周长、头宽的测定，只要拦得住白鲢，其他鱼也能够被拦住。故选定鲢作为代表，确定网目。

4.2.6 本条对拦网使用的材料作了一般规定。

4.2.7 本条对拦网的水平缩结系数 E_1 和垂直缩结系数 E_2 作了规定，对拦网的浮力、沉降力储备量和装配后的拦网长度、高度作了具体要求。

4.2.8～4.2.9 规定了拦网受力计算项目，对拦网的固定方式作了规定。

4.2.10～4.2.12 这几条对拦网的拦污网、拦污索、盖网、敷网等附属装置的设置作了原则规定。具体采用可根据情况而定。

5 库湾养鱼的配套设施

5.0.1 本条对库湾养鱼配套设施的建设项目作了一般规定，可视具体情况而定。

5.0.2 本条对库湾养鱼饲料地的配置只作一般规定。可根据条件灵活掌握。

6 库湾清理

6.0.1 为了提高养鱼效果，有利于捕捞作业，规定了对库湾进行必要的清理与平整。
6.0.2～6.0.3 这两条原则规定了库湾清除野害鱼的方法，可根据情况决定采用。

7 放养

7.0.1～7.0.2 对库湾养鱼的养殖方式、养殖种类作了一般规定。可根据情况决定。
7.0.3 本条规定了放养的鱼种应符合水产行业《鲢鱼鱼苗、鱼种质量标准》等标准的要求。
7.0.4 本条规定了鱼种放养前应进行药物消毒、防病处理。药物种类的选择可灵活掌握。
7.0.5～7.0.6 规定了拦库湾养鱼种的放养密度和养殖方式，可根据库湾情况灵活掌握运用。
7.0.7 原则规定了库湾饲养食用鱼的方式，确定放养密度的依据条件。
7.0.8 本条规定了主养对象及搭配放养种类、放养尾数的计算公式。

8 管理

8.0.1 对库湾养鱼的投饵、施肥作了原则规定，其基本原则是保证鱼类快速生长期的营养需要。
8.0.2～8.0.7 对库湾养鱼的管理工作作了具体规定，强调了抓好日常管理，以保证库湾养鱼的效果。

9 捕捞

9.0.1 本条对库湾养鱼的捕捞方式只作了原则规定，可灵活运用。
9.0.2 为保证养殖效果，对坝栏库湾养鱼实行轮捕轮放的起捕和补充放养作了原则规定。
9.0.3 本条规定了在捕捞时应进行渔获物分析，为以后调整放养结构提供依据。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国行业标准

中华鲟人工繁殖技术规程

Technical regulations for the artifical propagation of Chinese sturgeon

SL/T215—98

主编单位：葛洲坝水利水电工程集团公司中华鲟研究所
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1998年6月5日

中华人民共和国水利部

关于批准发布《中华鲟人工繁殖技术规程》SL/T215—98的通知

水科技［1998］246号

根据水利部1993年水利水电技术标准制定、修订计划，由水利管理司主持，以葛洲坝水利水电工程集团公司中华鲟研究所为主编单位制定的《中华鲟人工繁殖技术规程》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《中华鲟人工繁殖技术规程》SL/T215—98

本标准自发布之日起实施。实施过程中请注意总结经验，如有问题请函告水利管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

1998年6月5日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

前　言

《中华鲟人工繁殖技术规程》主要依据全国中华鲟人工繁殖经验和有关科研成果进行编制。编写按 SL01—97《水利水电技术标准编写规定》进行。

《中华鲟人工繁殖技术规程》主要包括以下内容：

——对中华鲟人工繁殖所需设施和器材作一般规定；

——如何进行中华鲟亲鱼的捕捞、运输、暂养和蓄养；

——如何进行催产、授精、脱粘和孵化；

——如何进行仔幼鲟培育；

——对活饵培育作简单规定。

本规程解释单位：水利部水利管理司

本规程主编单位：葛洲坝水利水电工程集团公司中华鲟研究所

本规程主要起草人：余志堂　刘勇　易继舫　陆志学

目　次

1　总则 …… 113
2　设施和器材 …… 113
3　亲鱼捕捞和运输 …… 114
4　暂养 …… 114
5　蓄养 …… 115
6　催产 …… 115
7　授精与脱粘 …… 117
8　孵化 …… 117
9　仔幼鲟培育 …… 118
10　活饵培育 …… 119
条文说明 …… 121

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 为保护和增殖国家一级保护动物中华鲟（Acipenser sinensis Gray）资源，规范中华鲟人工繁殖技术，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于中华鲟人工繁殖和仔幼鱼培育，其它鲟科鱼类的人工繁殖亦可参照使用。

1.0.3 引用标准：

GB11607—89 渔业水质标准。

1.0.4 中华鲟人工繁殖除应符合本规程外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 设施和器材

2.1 设 施

2.1.1 暂养池宜为椭圆形，容积应大于 60m³，水深应大于 1.2m，池壁光滑，进排水方便，水流无死角。

2.1.2 蓄养池宜为椭圆形，面积应大于 300m²，水深应大于 2m，池壁光滑，进排水水量可随意调节。蓄养池宜设置于室内，条件较好的室外鱼池亦可使用。

2.1.3 催产池宜为椭圆形或圆形，面积 60～70m²，水深应大于 1.2m，池壁光滑，能迅速注水和排水。

2.1.4 孵化设施宜为筛网式孵化器。长方形木框筛网等其它形式的孵化器亦可使用。

2.1.5 仔鲟培育设施可为设置于培育室内的圆形玻璃钢盆或水泥池，池壁必须光滑，进排水方便。

2.1.6 幼鲟培育池应为长方形流水池，面积 100～500m²，水深 1.5～2.0m，池底应光滑，排污性能好。

2.1.7 活饵培育池应包括水蚤培育池和水蚯蚓培育池。

2.2 器 材

2.2.1 亲鱼运输设备应包括运鱼船、运鱼车、起吊机械、电子吊秤等。

2.2.2 催产培育设备应包括：液氮贮存罐、显微镜、解剖镜、分光光度计、溶氧仪、pH 计、切片机、恒温培养箱、干燥箱、采卵盆、贮精盆、注射器、解剖器具、滑石粉等。

2.2.3 分析药品应包括水质分析、鱼类生理和生化分析常用药品。

2.2.4 消毒消炎药品应包括漂白粉、高锰酸钾、孔雀石绿、甲醛、敌百虫、呋喃唑酮、磺

胺嘧啶等。

2.2.5 催产剂应包括渔用促黄体素释放激素类似物（LRH -A）、地欧酮（DOM）、绒毛膜促性腺激素（HCG）、鲟鱼脑垂体制剂、鲤鱼脑垂体制剂等。

3 亲鱼捕捞和运输

3.1 亲 鱼 捕 捞

3.1.1 亲鱼可用滚钩和刺网捕捞。滚钩一般用10～12号钩作业，刺网一般用直径5～10mm的网线编结，内衣网目30cm左右，外衣网目50～60cm。

3.1.2 用于人工繁殖的亲鱼可在9月中旬～10月中旬捕捞，用于人工蓄养的亲鱼捕捞时间可延至12月中旬。

3.1.3 亲鱼捕捞江段为宜昌至枝城，以宜昌船厂至古老背江段最为集中。

3.2 亲 鱼 运 输

3.2.1 短距离运输中华鲟亲鱼可用汽车，长距离运输须用机船，船内备有活水舱。

3.2.2 运输应符合下列要求：

1 运鱼担架、鱼篓等工具表面必须光滑，搬运和放置亲鱼操作应小心仔细，避免造成鱼体受伤；

2 离水运输亲鱼必须用泡沫塑料或棉絮垫好，保持鱼体表面湿润；

3 带水运输亲鱼每立方米水体不得超过250kg体重；

4 水温超过20℃，无流水交换情况下运输亲鱼，时间不得超过2h。

4 暂 养

4.1 栓 养

4.1.1 应选择江边水流平缓、底质少淤泥、水深大于3m，岸边具有固定物的江段栓养亲鱼。

4.1.2 用柔软绳子分别系在鱼的头部和尾部。头部从口腔穿过鳃孔下部系住，尾部系住尾柄，再用长绳分别系在相距8～10m的岸边固定物上。

4.2 池 养

4.2.1 亲鱼催产前应放入暂养池内暂养，池内应保持流水，溶氧量保持在6mg/L以上。

4.2.2 无流水暂养池的，可选择水质好，池底淤泥少，面积500～800m^2，水深大于2m的鱼池暂养亲鱼。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

5 蓄 养

5.1 亲 鱼 选 择

5.1.1 从长江捕捞的中华鲟亲鱼中选择鱼体健康、体表无伤、性腺发育至Ⅱ期的个体进行蓄养。

5.1.2 蓄养亲鱼放池前应测定全长、体长、体重、胸围、性别、性腺发育期。取性腺样品固定保存备用。亲鱼如有外伤应及时用药物处理。

5.2 蓄 养 条 件

5.2.1 可用井水或水库水作蓄养水源，水质应符合GB11607—89的规定。蓄养期间池水溶氧应保持在6mg/L以上，夏季水温应控制在30℃以下。

5.2.2 蓄养池应具备流水装置，保持池水呈微流状态。蓄养池上面应加盖遮阳设施，防止阳光直射。

5.2.3 蓄养密度视蓄养池供水条件确定，水流交换较好的可每百立方米放养2～3尾亲鱼。

5.3 蓄 养 管 理

5.3.1 蓄养池应事先用漂白粉或其他药物仔细消毒。

5.3.2 每日观察池中亲鱼活动状况，测定池水水温，调节进排水水量。定期监测池水溶氧量等水质指标。

5.3.3 定期清理蓄养池污物，仔细防治鱼病。

5.3.4 按季检查蓄养亲鱼性腺发育状况，测定亲鱼的全长、体长、胸围、体重和骨板等性状。用挖卵器穿刺亲鱼腹部，取出性腺组织，固定后切片观察。雌鱼还应测定卵径、卵粒重，观察卵子形态和色泽。

5.4 蓄 养 周 期

5.4.1 蓄养周期为一年，一般从11月至翌年10月。

5.4.2 经蓄养性腺发育成熟的个体，组织切片确认雌鱼卵巢发育到Ⅳ期末，雄鱼精虫激活后运动剧烈的，可用于人工繁殖。

6 催 产

6.1 亲 鱼 检 查

6.1.1 雌雄可采用外部形态观察和性腺组织学检查相结合进行鉴别。具体要求如下：

1 雌性：个体大，体长一般在240cm以上，腹部膨大，用挖卵器穿刺腹部可取出卵粒。

2 雄性：个体小，体长一般在240cm以下，腹部不膨胀，用挖卵器穿刺腹部可取出精巢组织。

6.1.2 亲鱼成熟度可按下列要求进行检查：

1 雄性以能挤出乳白色精液作为性成熟标志。

2 雌性以卵巢发育到Ⅳ期为成熟标志。依据卵径大小，卵核位置等性状可将Ⅳ期卵巢分为Ⅳ期初、Ⅳ期中和Ⅳ期末（见表6.1.2），应选择发育到Ⅳ期中和Ⅳ期末卵巢的亲鱼进行催产。

表6.1.2 Ⅳ期卵巢的分期及主要特征

分 期	卵 径（mm）	卵 重（mg）	卵 核 位 置
Ⅳ期初	3.8～4.0	20～30	开始偏移中心
Ⅳ期中	4.0～4.7	30～45	靠近动物极膜
Ⅳ期末	4.0～4.7	30～45	紧靠动物极膜

6.1.3 成熟性产物的形态学识别如下：

1 精液呈乳白色，在光学显微镜下可见大量精子。精子前部为短杆状，尾部细长，遇水激活后激烈运动。

2 成熟卵子为椭圆形，深褐色，动物极一端有明显的极性斑，卵径为4.0～4.7mm；切片后可明显区分动物极和植物极，动物极为原生质和卵核，植物极布满卵黄颗粒，卵子边缘有4层膜包围。

6.2 催 产

6.2.1 催产池应事先仔细消毒。

6.2.2 催产剂可采用鲟鱼脑垂体＋LRH－A，也可采用鲤鱼脑垂体＋LRH－A。

6.2.3 催产剂的剂量应符合下列要求：

1 单用LRH－A，剂量可按每公斤亲鱼20～100μg；

2 使用鲟鱼脑垂体＋LRH－A时，鲟鱼脑垂体可按每公斤亲鱼2.0～4.2mg，LRH－A可按每公斤亲鱼10～53μg；

3 使用鲤鱼脑垂体＋LRH－A时，鲤鱼脑垂体可按每公斤亲鱼3.6～7.1mg，LRH－A可按每公斤亲鱼10～75μg；

4 催产剂剂量应视亲鱼性产物成熟度和水温不同进行确定。

6.2.4 注射次数应视亲鱼性产物成熟度状况进行确定，可采用一次或二次注射。二次注射时，第一次占总剂量的30%，第二次占70%；针距为8～12h。水温17～22℃时，效应时间为8～22h。注射部位一般在胸鳍基部下方。

6.2.5 催产后应密切观察亲鱼的行为，加大流水刺激，监测水温和溶氧等水质状况。预产前3h，应每隔1h检查亲鱼的腹部和泄殖孔变化，取卵检查核相变化和滤泡分离情况。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

7 授精与脱粘

7.1 授 精

7.1.1 精液采集时可将雄鱼腹部朝上，从腹部往尿殖孔方向用力挤压，精液即大量从尿殖孔射出，用消毒干燥的烧杯或搪瓷容器盛放精液，注意精液不能带水。

7.1.2 当成熟卵子从尿殖孔流出时应立即采卵，一般采用下列两种方法采集鱼卵：

1 剖腹采卵。先将亲鱼移出产卵池，切断尾动脉和鳃动脉，待血流尽后，剖腹采卵放入干燥的白瓷盆内，严防血液污染卵子降低受精率。

2 挤压采卵。将亲鱼尾部尿殖孔抬出水面，擦干后由前向后轻压腹部，卵子可成股流出。用量杯采集鱼卵放入干燥的白瓷盆或其它盛卵容器中。

7.1.3 优质精液呈乳白色，精子寿命在30min以内，激活后激烈运动3～5min。一般精子的寿命在10min以内，激活后激烈运动2min左右；劣质精液呈淡黄色，有时带血，精子寿命在5min以下，激活后运动不激烈。寿命在1min以下的精子不能用于人工受精。

7.1.4 优质卵子大小均匀，卵粒饱满有弹性，呈深褐色富有光泽，极斑醒目；劣质卵子大小不均匀，卵粒弹性小易破裂，呈灰褐色或有花斑，极斑不明显。

7.1.5 短期保存精液可置于0～5℃的冰箱内，保存时间不得超过72h；长期保存可将精液放入贮精盒，放置在液氮罐内保存。

7.1.6 授精可采用半干法。授精盆可为直径40cm的白瓷盆，放入3万～4万粒卵，将5～10mL精液用300～500mL水激活后倒入授精盆内，用羽毛均匀缓慢搅动3～5min，待卵子充分授精后弃去多余粘液和水分。亦可用2尾以上雄鱼精液混合后用水激活进行授精。

7.2 脱 粘

7.2.1 鱼卵授精后3～5min应立即进行脱粘。

7.2.2 脱粘物质宜用医用滑石粉。

7.2.3 将医用滑石粉配成10%～25%的悬浊液，倒入盛有受精卵的盆中，不断缓慢均匀搅动，并加入少量新鲜水，搅拌持续35～45min，待鱼卵粘性消失后用水冲洗干净即可放入孵化器孵化。

8 孵 化

8.1 孵 化 准 备

8.1.1 孵化室应洁净明亮，使用前应用福尔马林蒸熏消毒，孵化器以及所有接触鱼卵的器具应用高锰酸钾溶液浸泡消毒。

8.1.2 必须仔细检查每组孵化器的运行情况及进出水流量控制状态等。

8.1.3 孵化用水的水质应符合 GB11607 -89 的规定。孵化期间，水温应保持在 18～22℃，溶解氧保持在 6mg/L 以上。

8.2 孵　　化

8.2.1 鱼卵数量可用容量法计算。筛网式孵化器的放卵数量按每平方米筛网面积 12 万粒；孵化环道的放卵数量按每立方米水体 5 万粒。

8.2.2 受精率可在鱼卵发育至原肠晚期时进行统计。从每个孵化器随机取 300 粒鱼卵进行镜检计数，胚胎发育正常的为受精卵。受精率计算公式为

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \tag{8.2.2}$$

式中 R——受精率，%；

N——样品鱼卵数，粒；

n——胚胎正常鱼卵数，粒。

8.2.3 孵化率可在鱼卵发育至出膜前期时进行统计。从每个孵化器随机取 300 粒鱼卵进行镜检计数，胚胎发育正常并在卵膜内激烈滚动的为可孵出卵，孵化率计算公式为

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \tag{8.2.3}$$

式中 R——孵化率，%；

N——样品鱼卵数，粒；

n——胚胎正常鱼卵数，粒。

8.2.4 日常管理应符合下列要求：

1 专人定时检查鱼卵状况，调整水流大小和孵化器运行状态，防止鱼卵堆积缺氧。

2 记录水温、溶氧量及鱼卵胚胎发育状况。

3 用 2～3mL/L 孔雀石绿溶液浸泡鱼卵 10～15min，防止鱼卵滋生水霉。

9 仔幼鲟培育

9.1 仔鲟护养（营内源性营养阶段）

9.1.1 培养池应事先洗刷干净，并用漂白粉等药物仔细消毒。

9.1.2 护养期依水温不同可为 10～15d。

9.1.3 仔鲟放养密度为每立方米水体 5000～10000 尾，用笛形管注水，保护仔鲟上下悬游于水层中。

9.1.4 无流水装置培育池的可静水护养，放养密度为每立方米水体 1000～2000 尾，定时换水和曝气增氧。

9.1.5 护养管理应符合下列要求：

1 监测记录水温、溶氧和水交换量的昼夜变化，适时调整供水量和增氧。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

2 注意观察仔鲟活动状态，避免仔鲟聚团、沉底。

3 及时清理池壁、池底的污物和死苗。

4 护养阶段结束后，应统计成活率，公式为

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \tag{9.1.5}$$

式中 R——成活率，%；

N——进苗总数，尾；

n——出苗总数，尾。

9.2 幼鲟培育（营外源性营养至体重3g）

9.2.1 幼鲟培育池应事先洗刷干净，并用漂白粉等药物仔细消毒。应检查进排水装置的运行状况。

9.2.2 放养密度可为每立方米水体500～800尾，保持培育池水体呈流动状态。停水时间超过2h应曝气增氧。无流水装置的培育池亦要使用，放养密度为每立方米水体200～300尾，应定期换水和曝气增养。

9.2.3 培育管理应符合下列要求：

1 每日监测培育水体的主要化学、物理指标，溶氧量应大于6mg/L；水温适宜范围为9～28℃，最适水温为16～25℃。

2 采用笛形管注水，注意调整进水阀门，补水不能形成明显水流。

3 培育池应避免阳光直射，室外小水体培育应设遮阳装置。

4 幼鲟饲料可为水蚯蚓，每日投饵2～4次。日投量为幼鱼体重的15%～30%，饲料必须适口。投饵次数和投饵量依据水温变动进行调整。

5 每日清污一次，保持培育池洁净。

6 定期检查幼鲟摄食、生长和鱼体健康状况，发生鱼病应及时防治。

7 培育时间可为40～50d，幼鲟体重达到3g时，可以实施人工放流。

8 放流前应统计幼鲟培育成活率，成活率计算公式同式(9.1.5)。

10 活饵培育

10.1 水蚤培育

10.1.1 水蚤培育池可为长方形，面积20～50m^2，水深0.7～1.2m，进排水方便。

10.1.2 用发酵后的禽畜粪施肥，初次施肥按1.5kg/m^3，以后每周施肥一次，用量为0.75kg/m^3，亦可混合使用无机肥。

10.1.3 按5～10g/m^{3}水蚤进行引种。

10.1.4 用30目或40目纱绢做成捞子，形状和大小以操作方便为原则，直接用捞子在培

养池捞取水蚤。

10.2 水蚯蚓培养

10.2.1 培养池可为长条形，长 30～40m，宽 1.2m，深 0.3m，一端进水，另一端出水，保持均匀水流。

10.2.2 用塘泥和厩肥混合配制基肥，比例为 2∶1，在培养池底铺垫 10～18cm 厚。

10.2.3 培养基肥铺垫一周后才可引种。引种量为 400g/m²，以水丝蚓为主。

10.2.4 日常管理应符合下列要求：

1 饵料为发酵后米糠、玉米粉、麸皮等。每隔 3～4d 投饵一次，投饵量为 350g/m²。

2 每半个月追一次厩肥，追肥量为 10～15kg/m²，用齿耙混合均匀。

3 每天用木制耙子反复把培养基推平整，覆盖表面生长的绿色植物。

4 水流必须缓慢均匀，以不冲动培养基肥为宜，有肥水注入培养效果更佳。

5 采集水蚯蚓应在早晨和傍晚，水蚯蚓出现集团现象即可捞取。用水清洗水蚯蚓带起的培养基肥，再用 20 目或 30 目纱绢隔离，在缺氧状态下使其自然钻出。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国行业标准

中华鲟人工繁殖技术规程

SL/T215—98

条文说明

规程编制说明

《中华鲟人工繁殖技术规程》(下称《规程》)是水利部水利管理司(下称水管司)1996年5月以管渔函[96]003号文下达给中华鲟研究所的标准化项目。接文后,主编单位立即组织编制小组,派技术人员到部在水管司水产处指导下拟订工作方案和编写大纲报水管司审定。

《规程》编写小组广泛收集我国研究单位和大专院校发表的有关中华鲟生物学和人工繁殖的研究报告等资料,确定《规程》的各项指标值。编写小组在充分讨论的基础上进行合理分工,并较快地完成了《规程》(征求意见稿),分送国内有关专家征求修改意见。在广泛征求修改意见后,重新编写《规程》(送审稿)。

1997年7月,水管司在湖北省漳河水库召开了《规程》审查会议,与会专家对《规程》送审稿提出许多宝贵修改意见,为此,编写小组又重新修订,并较快地完成《规程》报批稿。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　次

1　总则 …… 124
2　设施和器材 …… 124
3　亲鱼捕捞和运输 …… 125
4　暂养 …… 126
5　蓄养 …… 126
6　催产 …… 126
7　授精与脱粘 …… 127
8　孵化 …… 128
9　仔幼鲟培育 …… 128
10　活饵培育 …… 129

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制订《中华鲟人工繁殖技术规程》(下称《规程》)的目的和意义。

中华鲟是一种大型的洄游性鱼类，是鲟属鱼类中个体最大的种类之一，具有很高的经济价值和学术价值。中华鲟平时生活在我国沿海的大陆架地带，产卵场分布在金沙江下游和长江上游。生殖季节，产卵鱼群由海入江，向长江上游洄游近 3000km，到达适宜的产卵场所进行繁殖。产出的幼鱼在江中生长至一定大小，便又进行降河洄游，一般 4 月底 5 月初可到达长江口地区，此时幼鲟体长一般在 12～18cm。幼鲟集聚在饵料生物十分丰富的河口地区（主要在崇明岛周围水域）肥育，大约长至体长 80～100cm，游至浅海生长。

长江兴建葛洲坝水利枢纽，阻隔了中华鲟生殖洄游的通路，对其资源产生了严重的影响。国家为了保护这一名贵鱼类，将中华鲟列为一级保护动物，并决定在宜昌兴建中华鲟人工繁殖放流站（即中华鲟研究所），繁殖和培育幼鲟向长江放流，对保护和增殖中华鲟资源起了积极的作用。

中华鲟人工繁殖主要是人工催产、授精、孵化和仔幼鲟培育。早在 70 年代初期，四川省有关水产研究所从长江上游捕捞性成熟的亲鲟成功地进行了人工繁殖。葛洲坝枢纽大江截流后，湖北省水产部门在宜昌江段捕捞性成熟亲鲟，亦成功地进行了人工繁殖，但是，大批量培育幼鲟都没有成功。以往这一方面的研究工作，其技术指标大多参照前苏联和美国发表的文献。中华鲟的主要种群分布在我国沿海和长江等河流，其种的属性与鲟属其他种类有明显差异。中华鲟研究所从 1984 年进行中华鲟人工繁殖获得成功以后，10 余年来每年都成功地催产数组亲鱼，培育了大量幼鲟向长江放流，积累了十分丰富的经验。根据这些技术成果，编制《规程》，对规范中华鲟人工繁殖技术，有效地利用产卵亲鲟，增殖中华鲟资源将有显著的实用价值。

1.0.2 本条规定了《规程》的适用范围。

鲟科鱼类在我国分布十分广泛。黑龙江中国境内江段分布有达氏鲟、史氏鲟。图们江分布有库页岛鲟。新疆的鄂尔齐斯河和伊犁河分布有裸腹鲟、西伯利亚鲟和小体鲟。长江除中华鲟外，还分布有达氏鲟和白鲟科的白鲟。开展上述鲟鱼人工繁殖均可参照使用本《规程》。

2 设施和器材

2.1.1～2.1.3 这三条规定了中华鲟人工繁殖的暂养池、蓄养池和催产池的规格和要求。

中华鲟与其他鱼类不同，个体十分硕大。据文献记载，葛洲坝枢纽大江截流后，洄游到宜昌江段中华鲟繁殖群体中雌鱼体长 213～321cm，体重 120～410kg；雄鱼体长 161～264cm，体重 50～194.5kg。因此，用于进行人工繁殖的暂养池、蓄养池和催产池的容积很

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

大，供水、排水要求高，尤其是催产池必须能够迅速注水排水。

2.1.4 孵化是人工繁殖十分重要的一个环节。前苏联采用“尤申科”孵化器进行鲟鱼卵孵化，美国使用“麦克唐纳”孵化器进行鲟鱼卵孵化。中华鲟研究所自行设计了筛网式孵化器，孵化效果极佳。筛网式孵化器由水箱、网箱、进水管、集水槽、拨卵板和水斗等部分组成，每台孵化器由4个网箱组成，筛网面积约1.5m²。

孵化设施规模估算可依下面公式计算：

$$\text{孵化器(台)} = \frac{1.5\text{m}^2 \times \text{设计孵化鱼卵总量(粒)}}{\text{孵化密度(粒/m}^2\text{)}}$$

2.1.5 本条规定了仔鲟培育设施的基本要求。仔鲟培育设施是中华鲟人工繁殖最重要的设施之一，一般培育从孵出后的仔鲟到体重3g可供放流的幼鲟。要求建设培育室（或车间），放置直径2m左右的圆形玻璃钢盆或圆形水泥池。由于鲟鱼是底层鱼类，仔鲟开始摄食后不久即营底栖生活，所以培育盆或水泥池水深只需要40～50cm。培育密度初期为800尾/m³，后期为500尾/m³。

培育设施规模估算可依下面公式计算：

$$\text{培育设施总容积(m}^3\text{)} = \frac{\text{设计放流规格幼鲟总量(尾)}}{\text{后期培育密度(尾/m}^3\text{)}}$$

2.1.6 培育大规格幼鲟一般可用室外长方形的水泥池。面积和放养密度可依据供水量大小而定。前苏联大规模培育鲟鱼，主要用室外土地，但是成活率较低。美国在加州养殖高首鲟采用大型玻璃钢圆形盆或铝合金圆形盆，造价十分昂贵，不符合我国国情。

3 亲鱼捕捞和运输

3.1.1～3.1.3 这三条规定了捕捞中华鲟的渔具，捕捞时间和地点。

长江兴建葛洲坝水利枢纽以前，在中华鲟向长江上游洄游季节，沿江各地都有一些渔业组织专业捕捞中华鲟，如宜宾上下江段、宜昌至枝城江段、石首至沙市江段等。渔民使用的是一种特制的钩具，钩和钢绳都比较粗大。但是，在某些河势比较平顺，河底比较平坦，鱼群又比较集中的江段，如虎牙滩至云池江段、石首至龙舟江段，渔民大多用淌钩捕捞，效果不错。这些渔具和作业方式现在仍然用于捕捞产卵亲鱼。由于钩捕大多会损伤亲鱼，中华鲟研究所曾设计和编织了专用捕捞中华鲟的刺网，捕捞效率显著。

3.2.1～3.2.2 这两条规定了中华鲟亲鱼的运输方式和注意事项。

从长江捕捞中华鲟亲鱼能否安全迅速地运到人工繁殖放流站是关系到人工催产能否成功的重要问题。以往中华鲟研究所运输亲鱼主要用船，运输成活率很高，对亲鱼损伤较小。但是，由于运输亲鲟的专用船只仅在10月中旬至11月上旬营运，平时船只和设备闲置，使用率很低，费用开支很大。一般捕捞亲鲟的作业场所至中华鲟研究所距离不超过100km，应用卡车运输也十分快速简便，因此，近年来改用汽车运输。但是，由于汽车车箱装水容积有限，运输途中颠簸激烈，长途运输容易造成亲鲟脏器损伤或缺氧引起脑细胞损害，严重时甚至造成亲鲟死亡。

美国加州大学戴维斯分校的研究人员长途运输高首鲟时，将管子一头插入鲟鱼口腔，另

一头接一微型水泵，运输过程中不断有水流经鳃流出，保持亲鲟正常呼吸。

4 暂　养

4.1.1～4.1.2 这两条规定了栓养的地点和方法。

从长江捕获的中华鲟产卵亲鱼，经检查确定已经达到性成熟，可以进行人工繁殖，在运往人工繁殖放流站前，应暂时栓养在长江江边。捕捞中华鲟亲鱼的季节一般为10月上旬～11月上旬，此时正值长江退水季节，有时一昼夜水位下落50～100cm，因此栓养亲鲟的地点水深应在3m以上。栓鱼时绝对不能损坏鳃和鳃上的血管。

4.2.1～4.2.2 这两条规定了流水和静水两种方式暂养亲鲟应注意的事项。

产卵亲鲟运到人工繁殖放流站后应立即放入暂养池暂养，一方面可以使亲鲟逐渐恢复体能，另一方面可以使其适应池中的环境。暂养水体水质必须清新、溶氧丰富。流水池暂养亲鲟效果较好。

5 蓄　养

5.1～5.4 这四节规定了进行中华鲟亲鱼蓄养的亲鱼选择、蓄养条件、蓄养周期、以及蓄养管理的具体要求。

经多年研究证实，中华鲟产卵亲鱼于当年秋季洄游至长江上游时，其性腺只发育到Ⅱ期，需在长江停留一年，至翌年秋季性腺才能发育至Ⅳ期，即达到性成熟，并在江中自然繁殖。因此，在长江捕捞的产卵亲鲟包括了去年和当年洄游到长江的鱼群。去年的鱼一般性腺发育成熟，当年一般不成熟。

进行人工繁殖的亲鲟每年都需从长江捕捞，由于中华鲟产卵期很短，加上捕捞江段、渔具以及气候等因素的制约，每年能捕到适合进行人工繁殖的亲鲟是很有限的。因此，将不成熟的亲鲟运到人工繁殖放流站进行蓄养，使其达到性成熟，成为一项重要的研究工作。多年以来，四川水产研究所，取得了一些进展，但均不能用于人工繁殖。1995年10月，中华鲟研究所蓄养5尾亲鱼，经一周年蓄养使其性腺发育成熟，并于1996年10月人工繁殖成功，孵化出大量仔鲟，经过人工培育，养成全长9～10cm的大规格幼鲟7500尾，于12月5日向长江放流，这是我国中华鲟亲鱼人工蓄养的首次突破。

6 催　产

6.1.1 本条规定了鉴别产卵亲鲟雌雄的主要形态特征。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

鲟科鱼类成熟个体雌雄容易区别，即雌鱼明显地大于雄鱼。大量统计中华鲟繁殖群体体长和体重的数据表明，多数雌鱼体长为240～300cm，占统计个体总数的82.2%，雄鱼体长为180～230cm，占总数的82.4%；多数雌鱼体重为180～300kg，占统计个体总数的65.0%，雄鱼体重为70～125kg，占总数的67.3%。

6.1.2 本条规定了中华鲟亲鱼性腺成熟度鉴别的主要依据。

由于洄游到长江的中华鲟产卵群体需在长江停留一年性腺才能发育成熟，从洄游进入长江以后，产卵亲鱼便不摄食，依靠在海洋肥育期间身体积累的大量脂肪等提供能量来维持其生命活动和促使性腺发育。因此，性成熟的亲鲟体能大量消耗，身体十分消瘦，体侧肌肉凹陷，背部和两侧的骨板突出，肥满度大幅度下降。雄鱼成熟系数为1.25～1.68，轻轻挤压腹部便大量白色精液流出；雌鱼成熟系数为15.0～19.5，包裹卵粒的肥肪基本上吸收殆尽，卵巢呈深褐色，即渔民称“黑籽”，此时卵细胞处于4时相的中期或后期，适宜进行人工催产。

6.1.3 本条规定了中华鲟性产物组织学鉴别的一些主要特征。

为了保证中华鲟人工繁殖获得成功，催产前必须对其性产物进行仔细检查，以便针对亲鱼性腺发育状况，制订催产方案，达到有效地利用亲鱼。

6.2.1～6.2.5 这五条规定了进行人工繁殖所使用的催产剂种类、用量、针次和催产后亲鱼管理等事项。

多年实践表明，应用鲟鱼脑垂体或鲤鱼脑垂体加上促黄体素释放激素类似物都能成功地进行催产。但是，中华鲟的个体很大，催产剂用量也很大，鲤鱼垂体不仅不易获得，价格也昂贵，而鲟鱼垂体须捕杀一批亲鲟，严重地损害了中华鲟资源。中华鲟研究所经过多年试验，使用促黄体素释放激素类似物（LRH—A）代替鲟鱼垂体催产获得成功，现在主要使用LRH-A进行人工繁殖。

由于宜昌江段捕捞的亲鲟成熟度差异很大，加上繁殖季节水温变动十分明显，所以催产剂用量也有很大的差异。

一般情况下，催产中华鲟亲鱼的催产剂分两次注射，第一次剂量小，第二次剂量大，有时捕到性腺十分成熟的亲鱼，一次注射便可获得成功。如果经两次注射，亲鱼仍未处于临产状态，应继续催产。

7 授精与脱粘

7.1.1 本条规定了中华鲟精液采集方法和注意事项。

中华鲟的个体很大，成熟雄鱼挤压腹部时精液可成股地流出，一般每次能采集到200～300mL精液。目前，我国大多数研究单位都采用挤压方法采精。美国进行鲟鱼人工繁殖时一般采用注射器抽吸精液，注射器一头接一细塑料管，插入尿殖孔内吸取精液。这种方法虽然每次吸取精液量较少，但精液不易接触水，十分安全可靠。

7.1.2 本条规定了中华鲟卵子的采集方法和注意事项。

中华鲟为国家一级保护动物，种群数量很小，用于人工繁殖亲鱼不易捕到。为了使产后亲鱼能够成活，中华鲟研究所主要采用挤压方法采卵。

国外进行鲟鱼人工繁殖大多采用剖腹方法采卵。俄罗斯、美国等国家的鲟鱼产卵群体很大，亲鲟容易捕捞，应用剖腹采卵方法较快速简便，卵子收集比较干净。

7.2.1～7.2.3 这三条规定了中华鲟鱼卵脱粘的物质和方法。

中华鲟是产粘性卵鱼类，在天然情况下，亲鱼产出的卵子很快地产生强烈的粘性，粘附于河床底部的砾石上面发育。进行人工繁殖时，受精卵接触水后，必须马上把配制好的滑石粉悬浊液倒入并用羽毛搅动，使鱼卵粘性完全消失后才能放入孵化器孵化。

8 孵　化

8.1.1～8.1.3 这三条规定了中华鲟鱼卵孵化准备工作的技术要求。

孵化鲟鱼卵的方式和器具是多种多样的，前苏联在里海、亚速海流域繁育鲟鳇鱼类，应用“尤申科”孵化器，美国则使用“麦克唐纳”孵化器，这两种孵化器的孵化效果都很好。中华鲟研究所自行设计筛网式孵化器，经过多年实践证实是一种容量大、效果好的孵化装置。

鱼卵从受精至鱼苗孵出依不同水温大约要经历100～150h，孵化的时间较长。影响鱼卵孵化率的主要因素有：①鱼卵滋生水霉。鱼卵一旦滋生水霉，传染蔓延很快，病卵与好卵粘连成块，造成大量死亡。因此，孵化前必须对孵化室及所有器具进行严格消毒。鱼卵长霉后，必须及时地剔出。②水质问题。孵化用水除符合渔业水质标准外，还要求水质清净，悬浊物少。鲟鱼卵是沉性卵，孵化时鱼卵沉积于筛底，悬浊物过多容易引起鱼卵窒息死亡。此外，如果水源来自湖泊或水库，还应用网布过滤浮游生物。

8.2.1～8.2.4 这四条规定了密度、受精率、孵化率和日常管理的操作要求。

中华鲟的卵子与大多数鱼类的卵子一样，没有受精的也可同受精卵一样进行胚胎发育。但是，一些研究鲟鱼胚胎发育的学者观察到，没有受精的卵子胚体隆起后进行卵裂，到了8细胞期以后大多发育畸形，细胞分裂也没有规则。因此，规定鱼卵发育至原肠晚期才能统计其受精率。

经过多年对中华鲟鱼卵孵化期间的观察，发现胚胎发育至原肠期、胚体抽动期等阶段有时会出现鱼卵大量死亡的现象，称为胚胎发育过程中的“敏感期”，因此，规定了在孵出前期统计孵化率，以期较为精确地了解孵化期间鱼卵的存活状况。

9 仔幼鲟培育

9.1.1～9.1.5 这五条规定了仔鲟护养的方式、密度、成活率和日常管理。

中华鲟仔鱼孵出以后，全长为11.5～13.5mm，具有很大的卵黄囊，外形像蝌蚪，在水

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

层作间歇状的垂直游动，随后沉落盆底静卧，此时仔鲟各种器官尚未发育完善，依靠卵黄囊提供营养（即营内源性营养阶段）。由于仔鲟胚胎发育速度依水温不同有较大的差异，因此仔鲟护养时间大约 10～15d，直至卵黄囊吸收殆尽。此时，仔鲟全长为 28～32mm。护养期间最重要的是控制水质，培育水体溶氧量一般都应保持在 6mg/L 以上，并及时清理污物和死鱼。

9.2.1～9.2.3 这三条规定了幼鲟培育的方式、密度、环境条件和日常管理。

中华鲟产卵季节在 10 月中旬～11 月中旬，幼鲟培育在冬季进行，由于水温比较低，大量供应活饵进行饲养比较困难，幼鲟生长比较缓慢，批量培育达到放流规格的幼鲟难度很大。目前，国内一些研究单位都在研究探索中华鲟幼鱼的培育问题，包括采用人工配合饵料代替活饵养殖幼鲟，但都未取得实质性的进展。中华鲟研究所 1995 年在原有的培育幼鲟的工艺流程基础上，改善了培育水质问题，成功地培育了 1 万余尾体重 3g 以上的幼鲟向长江放流，达到了放流站设计的生产指标。从仔鲟培育达到放流规格幼鲟的时间约 40～60d。

10 活 饵 培 育

10.1.1～10.1.4 这四条规定了水蚤培育的蚤池面积、施肥、引种和采集的技术要求。

水蚤是中华鲟仔鱼的开口饵料，喂食的时间较短，但数量需要较多，因此，在进行中华鲟人工繁殖时，就必须着手培育水蚤，以备采用。

10.2.1～10.2.4 这四条规定了水蚯蚓培育的培育池面积、培养基、引种和日常管理的技术要求。

中华鲟是主要摄食底栖动物的鱼类，仔幼鱼也摄食底栖动物。多年的实践证明，水蚯蚓是仔幼鱼的适口饵料，养殖效果很好。但是，中华鲟繁殖季节在秋季，幼鲟培育期主要在冬季，此时室外气温、水温很低，水蚯蚓培育生产量很小，一定程度地限制了中华鲟幼鱼的培育规模。中华鲟研究所曾开展室内控温培育水蚯蚓试验，培育效果十分良好，但费用十分昂贵。

中华人民共和国行业标准

胭脂鱼人工繁殖技术规程

Technical regulations for the artifical propagation of Chinese sucker

SL/T216—98

主编单位：葛洲坝水利水电工程集团公司中华鲟研究所
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1998年6月5日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国水利部

关于批准发布《胭脂鱼人工繁殖技术规程》SL/T216—98的通知

水科技［1998］245号

各流域机构，各省、自治区、直辖市水利（水电）厅（局），各计划单列市水利（水电）局，新疆生产建设兵团水利局：

根据水利部1994年水利水电技术标准制定、修订计划，由水利管理司主持，以葛洲坝水利水电工程集团公司中华鲟研究所为主编单位制定的《胭脂鱼人工繁殖技术规程》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《胭脂鱼人工繁殖技术规程》SL/T216—98

本标准自发布之日起实施。实施过程中请注意总结经验，如有问题请函告水利管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

1998年6月5日

前　言

《胭脂鱼人工繁殖技术规程》主要依据全国胭脂鱼人工繁殖经验和有关科研成果进行编制。编写按 SL01—97《水利水电技术标准编写规定》进行。

《胭脂鱼人工繁殖技术规程》主要包括以下内容：

——对胭脂鱼人工繁殖所需设施和器材作一般规定；

——如何进行胭脂鱼的亲鱼培育；

——如何进行催产、授精、脱粘和孵化；

——如何进行仔幼鱼培育；

——对饵料培育和采集作简单规定。

本规程解释单位：水利部水利管理司

本规程主编单位：葛洲坝水利水电工程集团公司中华鲟研究所

本规程主要起草人：余志堂　刘勇　姜华　陆志学

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　次

1　总则 …… 134
2　设施和器材 …… 134
3　亲鱼培育 …… 135
4　催产 …… 136
5　授精和脱粘 …… 137
6　孵化 …… 137
7　仔幼鱼培育 …… 138
8　活饵培育 …… 140
条文说明 …… 141

1 总 则

1.0.1 为保护和增殖国家二级保护动物胭脂鱼(Mysocyprinus asiaticus Bleeker)资源，规范胭脂鱼人工繁殖技术，特制定本规程。

1.0.2 本规程适用于胭脂鱼人工繁殖和仔幼鱼培育，与胭脂鱼繁殖生物学相似的其他鱼类亦可参照使用。

1.0.3 引用标准：

GB11607—89 渔业水质标准；

SL/T215—98 中华鲟人工繁殖技术规程。

1.0.4 胭脂鱼人工繁殖除应符合本规程外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 设施和器材

2.1 设 施

2.1.1 亲鱼培育池可为长方形或椭圆形水泥池，面积应大于 300m^2，水深 1.5～2.0m，进排水水量可随意调节。亲鱼培育池上方应设遮阳设施，遮阳面积可为鱼池面积的 1/3。

2.1.2 催产池可为圆形或椭圆形水泥池，面积可为 30～60m^2，水深可为 0.8～1.0m，应能快速进排水。

2.1.3 孵化设施宜为筛网式孵化器，其规格应符合 SL/T215－98 的规定。其他适宜沉性卵孵化的孵化器亦可使用。

2.1.4 仔鱼培育设施应设在室内。仔鱼培育池可为圆形玻璃钢或水泥盆池，直径 2～3m，水深 30～50cm，池壁应光滑，进排水水量可随意调节。

2.1.5 幼鱼培育池可为长方形或椭圆形水泥池，面积 50～100m^2，水深 50～80cm，进排水要求方便快捷。条件较好的鱼种池亦可使用。

2.1.6 活饵培育池应符合下列要求：

1 轮虫培育池可为长方形水泥池，面积 30～50m^2，水深 1.0～1.5m，进排水水量可随意调节。

2 水蚤和水蚯蚓培育池应符合 SL/T215—98 的规定。

2.2 器 材

2.2.1 胭脂鱼运输设备应包括运鱼机动车、活鱼箱、水箱推车、氧气瓶、担架、磅秤、皮尺、扎口钳、充氧塑料袋、纸箱等。

2.2.2 催产培育设备应包括舢板、船尾机、增氧机、轴流泵、曝气泵、冰箱、显微镜、解

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

剖镜、溶氧仪、pH 计、挖卵器、采卵盆、贮精盒等。

2.2.3 分析药品应包括水质分析、鱼类生理和生化分析常用药品。

2.2.4 消毒消炎药品应包括漂白粉、高锰酸钾、孔雀石绿、甲醛、硝酸亚汞、呋喃唑酮、磺胺嘧啶等。

2.2.5 催产剂应包括渔用促黄体素释放激素类似物（LRH—A）、地欧酮（DOM）、绒毛膜促性腺激素（HCG）、鲤鱼垂体等。

3 亲 鱼 培 育

3.1 亲 鱼 来 源

3.1.1 野生亲鱼可从长江或其他水域捕获。应选择鱼体健壮、体重 5kg 以上的个体。

3.1.2 人工培育后备亲鱼可从人工繁殖的子代鱼种中选取。应选择生长较快、鱼体健壮的个体。

3.2 亲 鱼 培 育 池

3.2.1 亲鱼培育池总面积可根据培育亲鱼的总数量确定。

3.2.2 亲鱼培育池应保持微流水状态。池水的每日交换量应控制在总贮水量的 1/5～1/3。冬季交换量小些，夏季交换量大些。

3.2.3 亲鱼培育池的水温冬季不宜低于 5℃，夏季不宜高于 30℃。

3.3 亲 鱼 培 育

3.3.1 鱼池必须事先严格消毒，注水口应设过滤栅网，以免野杂鱼随水入池。

3.3.2 亲鱼培育密度可根据培育池的水交换量大小确定，水交换量大时可为 0.7kg/m^3，水交换量小时可为 0.4kg/m^3。

3.3.3 饲养亲鱼的饵料包括水蚯蚓、陆生蚯蚓、螺蚌肉等，以水蚯蚓最为适口。投饵率一般为：1～3 月为鱼体重 1%；4～5 月为 4%；6～10 月为 5%～6%；11～12 月为 2%。人工配合饲料可作补充饲料投喂。

3.3.4 亲鱼培育管理应符合下列要求：

1 亲鱼必须编号，记录全长、体长、体重和雌雄。

2 定时、定位、定量投喂食物，及时清除剩余食物残渣、杂草和野杂鱼。

3 每日早晚应观察亲鱼活动和摄食状况，发现异常应及时处理。

4 每日（8：00 和 15：00）两次记录池水水温，调节进排水水量，必要时测定池水溶氧量。

5 定期测定亲鱼的生长情况，记录全长、体长和体重，观察体色、第二副性征以及性腺发育情况。

6 产后亲鱼应及时放入培育池。放池前应注射消炎康复药物；放池后应加强喂养，并

注意观察产后亲鱼的活动状况。

4 催　　产

4.1 亲 鱼 检 查

4.1.1 雌雄亲鱼可按下列性状进行鉴别：

1 雌性：珠星不明显，仅见于臀鳍、头部和体侧，颗粒细小，数量稀少。体色不鲜艳，腹部圆而丰满。用挖卵器能挖出黄色卵粒。

2 雄性：珠星明显，特别是分布在臀鳍、尾鳍下叶的珠星颗粒粗大，吻部、颊部及体侧的珠星细小。体色鲜艳，体侧的胚脂带色泽明显。挤压腹部有乳白色精液流出。

4.1.2 亲鱼成熟度可按下列指标进行鉴别：

1 雌性：成熟雌鱼卵子呈浅橙黄色，色泽鲜艳，颗粒饱满，易分离，卵径 2.3～2.7mm，大小整齐。

2 雄性：成熟雄鱼精液呈乳白色，遇水立即分散。精子用水激活后镜检可见精虫激烈运动，运动时间为 25～27s。

4.2 催　　产

4.2.1 催产剂剂量应符合下列要求：

1 雌亲鱼剂量：

LRH　A：每公斤亲鱼 20～30μg；

HCG：每公斤亲鱼 2000～3000 国际单位；

DOM：每公斤亲鱼 15～20mg。

2 雄亲鱼剂量可为雌亲鱼剂量的一半。

4.2.2 催产应符合下列要求：

1 催产季节可在 3 月下旬至 4 月上旬，水温应达 13℃ 以上。

2 催产池事先应洗刷干净，并检查进排阀门运行情况。

3 雌雄亲鱼比例一般为 1∶1，每次可催产 2～3 组。

4.2.3 注射器及针头应消毒后使用。注射部位宜在腹部前端胸鳍下面。

4.2.4 注射催产剂应符合下列要求：

1 可采用两次或三次注射。

2 两次注射的剂量分配应为：第一针注射总剂量的 1/5，第二针注射总剂量的 4/5。

3 三次注射的剂量分配应为：第一针注射总剂量的 1/6，第二针注射总剂量的 1/2，第三针注射总剂量的 1/3。

4 第一针与第二针可相距 36～48h，第二针与第三针可相距 16～24h。

5 效应时间一般为 72～96h。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

4.2.5 亲鱼性腺发育不好，应提前采用小剂量催熟，一般用 0.5μg/kg 的 LRH—A 每 1～2d 注射 1 次，可连续注射 5～8 次。检查性产物及第二副性征，确定性腺发育成熟后再进行催产。

4.2.6 在催产过程中，应仔细观察、记录亲鱼活动状况和对催产剂的反应，每日两次检查亲鱼体色、珠星、腹部及泄殖孔变化情况。测定催产池的水质、水温，不断往池内注入新水，保持池水水温稳定，昼夜温差不得超过 3℃。

5 授精和脱粘

5.1 授 精

5.1.1 可采用半干法授精：将雌雄亲鱼分别放入两个担架，先将雌鱼抬起，露出泄殖孔，擦干体表水分，由前向后轻轻挤压，使鱼卵排入盛卵容器；再将雄鱼抬起，擦干体表水分，将精液直接挤入盛卵容器，加入适量新水，用羽毛轻轻搅拌 1min 即完成受精过程。

5.1.2 多尾雄鱼精液可混合使用，其操作方法为：将一尾雌鱼和 2～3 尾雄鱼分别放入担架，雌鱼采卵后再将数尾雄鱼同时抬起，把精液挤入盛卵容器中，加适量新水搅拌 1min。

5.1.3 可进行分批采卵授精：雌鱼采卵应分批进行，一般可分 4～6 批，每次采卵约 3 万～5 万粒，采卵时间不得超过 2min。视雌鱼排卵状况不同，采卵间隔大约为 6～10h。采卵时应尽量避免阳光直射。

5.2 脱 粘

5.2.1 鱼卵受精后，卵膜产生微粘性，可不必使用脱粘剂脱粘。

5.2.2 应及时加入新水，用羽毛均匀搅动，同时不断加入新水。受精卵在脱粘过程中吸水膨胀，脱粘过程需要 1～2h。最后卵膜粘性完全消失，即可移入孵化器孵化。

6 孵 化

6.1 孵化准备

6.1.1 孵化室和孵化设备应事先洗刷干净。孵化室可用福尔马林熏蒸消毒，孵化设备和器皿可用 50mg/L 高锰酸钾溶液浸泡 24h。

6.2 孵 化

6.2.1 受精卵可用体积法计数：待受精卵吸水膨胀稳定后，计数 5mL 体积鱼卵数，得出每毫升的鱼卵数，然后将受精卵倒入量筒，读出总毫升数，再乘以每毫升卵数则为鱼卵总数。

6.2.2 筛网式孵化器按筛网面积密度为 15 万粒/m^2，普通筛网视水交换量大小密度为 2

万～3 万粒/m^2。

6.2.3 孵化用水水质应符合 GB11607—89 的规定。孵化期间水温应保持在 14～16℃，溶氧量应保持在 5mg/L 以上。

6.2.4 受精率可在鱼卵发育至原肠晚期时统计。从每个孵化器中随机取 300 粒鱼卵进行镜检计算，发育正常的为受精卵。受精率计算公式为

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \tag{6.2.4}$$

式中 R——孵化率，%；

N——样品鱼卵数，粒；

n——胚胎正常鱼卵数，粒。

6.2.5 孵化率可在鱼卵发育至孵出前期时统计。从每个孵化器中随机取 300 粒鱼卵进行镜检计算，胚胎不断扭动为即将孵出。孵化率计算公式为

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \tag{6.2.5}$$

式中 R——孵化率，%；

N——样品鱼卵数，粒；

n——可孵出仔鱼数，尾。

6.2.6 孵化期管理应符合下列要求：

1 注意观察孵化器运行情况，及时调整供水大小，每日翻动鱼卵数次，避免鱼卵堆积。

2 每日两次测定和记录水温，必要时应测定孵化用水溶氧含量。

3 可用 2～3mg/L 孔雀石绿溶液浸泡鱼卵 3～5min，每日一次，预防鱼卵滋生水霉。

4 及时将死卵、霉卵剔出，清理孵化器内污物。

5 仔鱼孵出后，应及时转移至培育盆内，以提高仔鱼存活率。

7 仔幼鱼培育

7.1 仔鱼培育（营内源性营养阶段）

7.1.1 仔鱼培育池（盆）应事先洗刷干净，并用适量的漂白粉消毒。

7.1.2 流水方式培育仔鱼的放养密度为每立方米水体 0.8 万～1 万尾，水流均匀，保持仔鱼静卧盆底。无流水装置培育仔鱼的放养密度为每立方米水体 0.2 万～0.4 万尾，定期换水和增氧。

7.1.3 仔鱼培育管理应符合下列要求：

1 定时测定并记录水温、溶氧、水交换量，调整水流大小。无流水装置的应早晚两次换水，并适时曝气增氧。

2 注意观察仔鱼在盆底活动状态，保持仔鱼均匀分布，避免成团窒息死亡。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3 及时清除盆底的污物和死苗。

4 仔鱼培育至鳔出现，在水层中平游并开口摄食时统计成活率，公式为

$$R = \frac{n}{N} \times 100\% \tag{7.1.3}$$

式中 R——成活率，%；

N——入池仔鱼数，尾；

n——出池仔鱼数，尾。

7.2 幼鱼培育（营外源性营养至全长 7～8cm）

7.2.1 室内流水培育幼鱼应符合下列要求：

1 培育用水应符合 GB11607—89 的规定，溶氧量应大于 6mg/L。水温应控制在 14～28℃，以 16～25℃ 为适宜水温。

2 培育池应设有补水和增氧装置。补水宜采用不形成水流的笛形管，增氧宜采用气泵曝气。

3 开口饲料可为轮虫和小型枝角类，水蚯蚓为常用饵料，配合饲料（如鳗鲡饲料）亦可喂养。

4 培育密度宜控制在每立方米水体 1200～1500 尾，无流水装置的培育密度为每立方米水体 600～800 尾。

5 每日应投喂 2～4 次。活饵的日投饵量为幼鱼体重的 15%～20%，配合饲料的日投喂量为幼鱼体重的 3%～5%。

6 每日应测定水温，调整进排水水量，观察幼鱼摄食和活动状况，必要时应测定培育池的溶氧量。

7 每日应清污 1 次，保持培育池洁净。

7.2.2 鱼池培育幼鱼应符合下列要求：

1 面积 500～1000m^2，水深 1.5～2.0m，防逃设施完善，进排水方便的鱼池可用于培育幼鱼。

2 鱼池应严格清塘消毒，清除各种野杂鱼和捕食幼鱼的动物。

3 放鱼前应用有机肥、青草或无机肥培养鱼池的浮游生物。

4 配备增氧机等增氧设备。

5 放养密度宜为每立方米水体 20～25 尾，放养规格 2～3cm。

6 每日清早应巡塘，观察幼鱼活动状况。

7 适时施用有机肥或无机肥。幼鱼长至 3～4cm 时，可适量投喂水蚯蚓、螺蚌肉或配合饲料。

8 及时清除青蛙、水生昆虫等捕食幼鱼的动物，清除青草残渣及污物。

9 水质过肥时应及时注入新水，测定池水溶氧量，必要时启用增氧设备。

10 注意鱼病防治。

8 活饵培育

8.1 轮 虫

8.1.1 主要施用经发酵后的有机肥，初次施肥量为1.5kg/m³，以后每周施肥一次，施肥量为0.7～0.8kg/m³。亦可混合使用无机肥。

8.1.2 按5～10g/m³轮虫（湿重）进行引种。

8.1.3 经5～7d培育，池中轮虫达到一定密度后，用80或120目纱绢做成捞子直接在培育池捞取。

8.2 水蚤和水蚯蚓

8.2.1 水蚤和水蚯蚓的培育按SL/T215—98的规定执行。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国行业标准

胭脂鱼人工繁殖技术规程

SL/T216—98

条 文 说 明

规 程 编 制 说 明

《胭脂鱼人工繁殖技术规程》(下称《规程》)是水利部水利管理司(下称"水管司")于1996年5月以管渔函[96]003号文下达给中华鲟研究所的标准化项目。接文后,主编单位立即组织编制小组,派技术人员到部,在水管司水产处指导下拟订工作方案和编写大纲报水管司审定。

《规程》编写小组广泛收集我国研究单位和大专院校发表的有关胭脂鱼生物学和人工繁殖的研究报告等资料,确定《规程》的各项指标值。编写小组在充分讨论的基础上进行合理分工,并较快地完成了《规程》(征求意见稿)分送国内有关专家征求修改意见。在广泛征求修改意见后,重新编写《规程》(送审稿)。

1997年7月,水管司在湖北省漳河水库召开了《规程》审查会议,与会专家对《规程》送审稿提出许多宝贵修改意见,为此,编写小组又重新修订,并较快地完成《规程》报批稿。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　　次

1　总则 …… 144
2　设施和器材 …… 144
3　亲鱼培育 …… 145
4　催产 …… 145
5　授精和脱粘 …… 146
6　孵化 …… 147
7　仔幼鱼培育 …… 147

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制订《胭脂鱼人工繁殖技术规程》（下称《规程》）的目的和意义。

胭脂鱼为我国特有的珍稀鱼类，列为二级保护动物。胭脂鱼属胭脂鱼科，这个科有65个种，大部分种类分布在北美洲的加拿大和美国境内，在亚洲有2个种，其中分布于西伯利亚东部的亚口鱼是与北美洲共有的1个种。唯有分布于我国长江和闽江（现已十分稀少）的胭脂鱼是亚洲特有的物种，它在鱼类系统发育和动物地理学的研究中具有特殊的科学价值。

为了保护长江胭脂鱼资源，补偿因水利枢纽工程造成的损失，现已采取了人工繁殖放流方式以增殖天然水域的资源。本《规程》的目的是规范人工繁殖的各个技术环节，以提高人工繁殖放流，增殖胭脂鱼资源的效果。

1.0.2 本条规定了《规程》的适用范围。

我国与胭脂鱼繁殖生物学相似的鱼类很多。最近我国又从美国引进了胭脂鱼科的其他种类，如牛胭脂鱼，作为养殖品种，上述鱼类人工繁殖可参照使用本《规程》。

2 设施和器材

2.1.1～2.1.2 这两条规定了亲鱼培育池和催产池的规格和要求。

胭脂鱼产卵亲鱼个体很大，一般为9～22kg。特别是胭脂鱼栖息于长江干流和支流的流水环境中，对溶氧要求较高，夏季不适应池塘高温，喜在贫营养型水体生活。因此，亲鱼培育池等设施必须有流水装置，以地下水或水库及湖泊作为供水水源为宜。

2.1.3 本条规定了胭脂鱼孵化设施的要求。

孵化是胭脂鱼人工繁殖的一个重要环节。经过多年实践，用于中华鲟鱼卵孵化的筛网式孵化器十分适用于胭脂鱼鱼卵孵化。此外，应用普通筛网（长方形，长60～70cm，宽45～50cm）放在有流水装置的培养盆内孵化胭脂鱼鱼卵，同样能达到满意的效果。

2.1.4～2.1.5 这两条规定了仔幼鱼培育设施的要求。

胭脂鱼仔鱼孵出后不会游动，需静卧于盆底4～6d，才能在水层游泳。因此，暂养池和培育池应建于室内，并有流水装置，以利于提高仔幼鱼成活率。如果将孵出的仔鱼直接下塘，必然引起仔鱼大量死亡，降低成活率。这是胭脂鱼仔鱼同鲤科鱼类仔鱼在生态方面的显著差异。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3 亲 鱼 培 育

3.1.1～3.1.2 这两条规定了亲鱼收集的各项要求。

胭脂鱼栖息于长江干支流及附属水体，主要种群分布在长江上游，产卵场亦分布于宜宾至重庆的上游江段及岷江和嘉陵江支流里。长江兴建葛洲坝枢纽后，受大坝阻隔而滞留于坝下宜昌江段的胭脂鱼性腺发育成熟，宜昌江段成为胭脂鱼亲鱼的主要采集地。成熟的亲鱼体长一般为85～105cm，体重为9～22kg。渔民用滚钩和定置网具捕捞。胭脂鱼亲鱼运进人工繁殖场后，应先注射消炎针剂，体表受伤部分涂擦消炎药物，放入暂养池内观察数日，待鱼体恢复体能，活动正常后才能转入培育池内培育。

近年来长江胭脂鱼资源不断衰减，成熟亲鱼很难捕到，人工繁殖成效受到天然亲鱼数量和质量的制约，因此，人工培育亲鱼就显得十分重要。胭脂鱼达到性成熟的年龄雄性需6～7龄，雌性需7～8龄。1986年在宜昌人工繁殖的胭脂鱼幼鱼，经过7年培育，于1993年达到性成熟，进行人工繁殖。

3.2.1～3.2.3 这三条规定了亲鱼培育池的条件和要求。长江流域许多渔业研究和生产单位，曾经培育过胭脂鱼亲鱼，由于忽视了胭脂鱼生态特点，亲鱼培育大多失败了。

胭脂鱼对水质要求很高，培育池水体水质不能太肥，有机物含量要低，溶氧量要高。采用微流水方式培育是成功的关键。因此，亲鱼培育池必须有流水装置，以水库或水井的水源最合适。其次是水温问题。长江中夏季水温一般不超过27℃，鱼池培育胭脂鱼夏季水温太高是引起亲鱼死亡的原因之一。采用流水培育，高温季节经常补充水库或井水等温度较低的水源是降低培育池水温的有效方法。此外，培育池上面搭盖遮阳棚亦是降低池水水温的有效措施。

3.3.3 本条规定了胭脂鱼亲鱼喂养的主要饲料种类。

亲鱼培育，饲料是十分重要的问题。营养良好的亲鱼，性腺都能发育成熟，卵子和精虫等性产物发育亦正常。在中华鲟研究所培育胭脂鱼亲鱼，主要投喂水蚯蚓，辅以螺蛳肉及鳗鲡饲料，培育效果极佳。万县市水产研究所则主要投喂陆生蚯蚓，亲鱼虽然亦喜欢摄食，但是，陆生蚯蚓在水中很快死亡，容易败坏水质。

4 催 产

4.1.1 本条讲述了亲鱼雌雄的主要特征。

胭脂鱼达到或接近性成熟时，区别雌雄主要依据两方面的特征。一是体色：雄鱼体色鲜艳，身体呈浅灰红色，体侧的胭脂带鲜红，雌鱼体色灰黄色，接近排卵时，身体具有淡红色泽，体侧的胭脂带呈灰红色。二是珠星：雄鱼珠星颗粒大，数量多，尤其在臀鳍和尾

鳍下叶更为显著，雌鱼珠星颗粒很小，稀疏地分布在体侧及臀鳍上面。

4.1.2 本条规定了胭脂鱼亲鱼性产物成熟度鉴别的主要标志。

进行胭脂鱼人工繁殖，必须首先检查亲鱼性产物的成熟度。成熟良好的卵子和精液，其受精率和孵化率都很高，仔幼鱼发育良好，生长正常，成活率也很高。如果催情前没有识别亲鱼成熟度，容易导致人工繁殖失败。

4.2.1～4.2.6 这六条规定了胭脂鱼人工催情的催产剂、剂量、针次、针距、效应时间以及亲鱼管理的注意事项。

与大多数鱼类相同，胭脂鱼催产所用的催产剂为LRH—A、HCG和DOM等，但是在剂量、针次、针距和效应时间等有很大的差异，这些变异主要受两方面因素制约。一是温度：胭脂鱼的繁殖季节较早，繁殖期在3月下旬至4月中旬，水温一般在13～15℃。温度较低，催情剂的效应比较慢，因此，所用剂量大些，针次较多，针距较长，效应时间慢些。二是亲鱼成熟度：天然水域捕捞胭脂鱼亲鱼十分困难，数量很少，亲鱼成熟度差异很大，导致了人工催情时所用剂量、打针次数等的差异也是很大。捕到性腺发育很好的亲鱼，注射两次便可能顺产，成熟较差的所需剂量和针次多些。对于某些尚未完全成熟的亲鱼，须采用低剂量，多针次，慢慢催熟，然后再进行催产。由于产卵亲鱼成熟度的差异，催情过程技术上的难度是很大的。

5 授精和脱粘

5.1.1 本条规定了胭脂鱼人工繁殖半干法授精操作方法。

胭脂鱼个体较大，雌鱼产卵量也很大，一般为21.1万～39.0万粒。由于胭脂鱼亲鱼数量很少，人工繁殖时应注意提高鱼卵授精率。大量试验结果表明，采用半干法授精，胭脂鱼鱼卵的授精率都很高。

5.1.2 本条规定了多尾雄鱼精液混合使用操作方法。

在胭脂鱼人工繁殖的实践中，有时雌鱼卵子发育很好，雄鱼精虫活力很强，但是精卵混合后，全部卵子没有受精，造成很大的浪费。这种情况时有发生，其原因目前尚不清楚。为了有效地利用数量极少的雌性成熟亲鱼，获得发育正常的受精卵和仔幼鱼，采用多尾雄鱼精液混合受精是有效的方法。

5.1.3 本条规定了分批采卵的方法和注意事项。

胭脂鱼雌鱼的怀卵量很大，很难一次采卵排空。如果采用强力挤压排卵往往造成亲鱼内脏损伤，导致亲鱼死亡。为了提高鱼卵受精率及保存亲鱼成活，一般宜采用分批采卵受精的方法。

5.2.1～5.2.2 这两条规定了胭脂鱼鱼卵的脱粘方法。

胭脂鱼受精卵遇水后，卵膜吸水膨胀，卵膜径为3.5～4.0mm。鱼卵产出后，粘附于砾石上发育。由于粘性不强，经水流冲刷脱落沉于河床底部。人工脱粘时，不必添加脱粘物质，只需加入新水不断用羽毛搅动，就能达到脱粘的目的。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

6 孵　　化

6.1.1 本条规定了胭脂鱼鱼卵孵化时孵化室及器皿消毒灭菌的注意事项。

胭脂鱼鱼卵的孵化期很长，水温 14～16℃ 时，从受精到孵出大约需要 8～9d。由于孵化的时间很长，鱼卵容易滋生水霉而大批死亡。因此，孵化室及一切器皿严格消毒以及孵化期间防止水霉滋生是一个很重要的问题。

6.2.3 本条规定了胭脂鱼鱼卵孵化用水的基本要求。

胭脂鱼一般在 3 月下旬至 4 月中旬产卵，此时，长江水温较低。因此，人工孵化时，水温不宜太高，14～16℃ 为最适温度。此外，对溶氧要求亦较高，必须采用流水方式孵化鱼卵，才能保持较高溶氧。

7 仔幼鱼培育

7.1.1～7.1.3 这三条规定了胭脂鱼仔鱼培育的培育密度和日常管理的具体要求。

胭脂鱼孵出后，各种器官尚未发育完善，仔鱼只能静卧于盆底，身体作间歇式抽动，依靠硕大的卵黄囊供给营养。这一期间依水温不同大约需要 6～8d 仔鱼才能在水层游动。这一阶段是胭脂鱼仔鱼培育的关键时期，如果环境条件不适宜或管理不善，往往造成仔鱼大批死亡，降低培育成活率。

7.2.1 本条规定了胭脂鱼幼鱼流水培育的水质、水温、密度、饲料和日常管理的具体要求。

胭脂鱼成熟亲鱼十分稀少，催产成功并孵出仔鱼的难度较大，如何通过培育，获得一定数量的幼鱼是人们最为关注的问题。经过多年实践证明，采用室内集约化培育，是提高幼鱼培育成活率的重要技术措施。

室内培育幼鱼，人工控制补水流量，使培育池内水体呈微流状态，幼鱼在溶氧量较高的环境中生活，不易因缺氧窒息死亡。另外，室内培育幼鱼，避免了蛙、蛇和鸟以及其他水生昆虫吞食幼鱼，从而提高了幼鱼成活率。

7.2.2 本条规定了鱼池培育胭脂鱼幼鱼的具体要求。

没有室内流水培育幼鱼设施的，可使用鱼种池培育。实践证明，鱼池培育胭脂鱼幼鱼，往往成活率较低，原因主要有：鱼池水质较难控制，水质太肥，容易造成缺氧死亡；敌害太多，蛙、蛇、鸟以及其他动物常常入池吞食幼鱼；逃鱼和鱼病亦容易发生。因此，开展胭脂鱼人工繁殖的单位，应尽可能地建设室内仔幼鱼培育设施。

中华人民共和国行业标准

水库大银鱼移植增殖技术规程

Technical regulations for the transplantation and propagation of large icefish in reservoirs

SL/T217—98

主编单位：水利部
中国科学院水库渔业研究所
批准部门：中华人民共和国水利部
施行日期：1998年6月5日

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水库大银鱼移植增殖技术规程》SL/T217—98的通知

水科技［1998］247号

根据水利部1997年水利水电技术标准制定、修订计划，由水利管理司主持，以水利部中科院水库渔业研究所为主编单位制定的《水库大银鱼移植增殖技术规程》，经审查批准为水利行业标准，现予以发布。标准的名称和编号为：

《水库大银鱼移植增殖技术规程》SL/T217—98

本标准自发布之日起实施。实施过程中请注意总结经验，如有问题请函告水利管理司，并由其负责解释。

标准文本由中国水利水电出版社出版发行。

1998年6月5日

前　言

《水库大银鱼移植增殖技术规程》主要依据全国水库大银鱼移植增殖经验和有关科研成果进行编制。编写按SL01-97《水利水电技术标准编写规定》进行。

《水库大银鱼移植增殖技术规程》主要包括以下内容：

——对大银鱼人工繁殖作详细规定，包括亲鱼、人工繁殖、暂孵和受精率的检测；

—— 如何进行受精卵和成体的运输；

——对大银鱼移植技术要点作较详细规定；

——如何进行大银鱼移植效应观测和资源量评估，以及应采取的资源保护与增殖措施；

——对大银鱼捕捞的渔具渔法作简单规定。

本规程解释单位： 水利部水利管理司

本规程主编单位： 水　利　部
中国科学院水库渔业研究所

本规程参编单位： 水利部淮河水利委员会

本规程主要起草人： 戴泽贵　邬红娟　任百洲　周振红
徐印鸣

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

目　　次

1　总则 …… 152
2　人工繁殖 …… 152
3　受精卵和成体的运输 …… 154
4　移植技术 …… 154
5　资源保护与增殖 …… 155
6　捕捞 …… 156
条文说明 …… 158

1 总 则

1.0.1 为了规范水库大银鱼移植增殖技术，调整和改善水库增养殖品种结构，充分发挥水库渔业效益，特制订本规程。

1.0.2 本规程适用于大中型水库大银鱼的移植增殖，其他水体移植增殖大银鱼也可参照使用。

1.0.3 水库移植增殖大银鱼除应符合本规程外，尚应符合国家现行的有关标准的规定。

2 人 工 繁 殖

2.1 亲 鱼

2.1.1 亲鱼的来源可包括下列两个方面：

1 在大银鱼繁殖季节捕到的性成熟个体。

2 蓄养至性成熟的个体。

2.1.2 亲鱼的捕捞应符合下列要求：

1 捕捞大银鱼亲鱼应在产卵盛期内进行；黄河以北地区可从12月上旬，黄河以南地区可从12月中旬开始捕捞。

2 捕捞网具可用刺网（网目 $2a$ 为15～24mm）或冰下拉网。网具规格应符合本规程6.5.2的规定。

3 亲鱼应在产卵繁殖比较集中的产卵场进行捕捞。

4 在刺网上取鱼时，应从头部轻轻倒向摘取。

2.1.3 在大银鱼集中捕捞时期捕到的体质健壮，个体大，面性腺尚未发育成熟的个体，可进行亲鱼蓄养，并应符合下列规定：

1 亲鱼可用网箱或池塘进行蓄养。

2 亲鱼蓄养网箱的规格可为5m×5m×2m或4m×4m×1.5m，网目 $2a$ 为0.5cm。亲鱼蓄养池塘的面积可为0.2～0.4hm^2，水深为1.5m。

3 网箱蓄养密度应不超过4kg/m^3；池塘蓄养密度应不超过0.5kg/m^2。

4 蓄养期间，应投放足量的小鱼虾供亲鱼食用，并加强蓄养管理。

2.1.4 亲鱼的雌雄及性腺发育成熟度可按下列性状进行鉴别：

1 雌体臀鳍呈三角形，雄体臀鳍呈长椭圆形。

2 成熟的雌体腹部膨大，提起鱼体后可见腹部有卵粒流动，手摸腹部柔软，轻压腹部有卵粒流出，卵圆整明亮且分散；成熟的雄体胸部呈玫瑰红色，臀鳍波曲，臀鳞大而具有吸附力，泄殖孔上方体腔左侧有一月牙状并呈白色的精巢。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

2.2 人 工 授 精

2.2.1 用于人工繁殖的亲鱼的雌雄比例可为 1∶2～1∶3。

2.2.2 活的性成熟亲体捕起后，应立即装入盛水的水桶内，并立即进行人工授精。已死的亲体，宜在死后 2h 内尽快进行人工授精，并应避免阳光直射。

2.2.3 用于授精的亲鱼较多时，应优先使用活亲鱼。

2.2.4 不能及时用于授精的活亲鱼应放入暂养容器内暂养，并作好换水等管理工作。

2.2.5 授精方法应采用干法授精。具体操作方法应符合下列要求：

1 挤精液法：先轻捏头部将雌鱼提起，并擦干体表；再自上而下轻挤雌鱼腹部，让鱼卵流入干燥的授精皿（碗、培养皿或塑料袋等）中；随即顺次取 2～3 尾雄鱼擦干体表，将精液挤于臀鳍部位，连同鱼体一起放进待授精的授精皿中，并立即加入少许经筛绢过滤的库水或 0.7%生理盐水，摇动后静置 1～2min。

2 挑精巢法：先用尖头镊子从肛门向前划破雄鱼腹部，挑去肠，挑取精巢（顺次挑取 2～3 尾雄鱼的精巢）置于干燥的授精皿（碗或培养皿等）中，再用玻棒或镊子捣碎研磨精巢；然后取雌鱼将鱼卵挤入待授精的授精皿中（方法同挤精液法），用雌鱼尾鳍搅拌精和卵，并立即加入少许经筛绢过滤的库水或 0.7%生理盐水，摇动后静置 1～2min。

2.2.6 在室内进行人工授精时，室温不应超过 15℃。

2.3 暂 孵

2.3.1 暂孵的准备工作应符合下列要求：

1 暂孵应在室内进行。

2 暂孵容器的大小应以便于管理为准。

3 暂孵容器底部应平整。

4 暂孵容器应洗净并消毒。

2.3.2 暂孵的管理工作应符合下列要求：

1 将授精皿中的受精卵倒入较大器皿（如烧杯、盆和缸等）内，并用过滤库水将受精卵冲洗 3～4 次，去除鱼卵中的精巢和组织碎块等杂质，然后移至暂孵容器内暂孵。

2 受精卵的暂孵密度应以卵粒 2～3 层平铺为宜。

3 暂孵期间应经常清除污物以及发白、不透明或发霉的死卵，并每天换水 1～2 次，每次换 1/3～1/2 水。

4 暂孵用水应经筛绢网过滤并静置一段时间。

5 暂孵水温宜控制在 1～4℃。

6 暂孵期间，如发现有霉卵，可用 5mg/L 的孔雀石绿溶液杀菌 10min，并及时换水一次。

2.4 受 精 率 的 检 测

2.4.1 受精率的检测应在原肠后期进行。

2.4.2 检测时应每批卵随机抽样 3～5 个，每个样本不少于 100 粒卵，在解剖镜下计数。

3 受精卵和成体的运输

3.1 受精卵的运输

3.1.1 受精卵宜在胚胎发育到原肠后期后运输。

3.1.2 运输方法应符合下列要求：

1 双层尼龙袋加水充氧法：受精卵的运输密度在运输时间为30h时可为50万粒/袋，盛水5～7kg。运输时间超过30h，其密度可适当减小，运输时间少于30h，其密度可适当增加。运输时装卵的容器内应充氧，水温在2～8℃。温度偏高时，可隔袋加冰降温。

2 湿润低温运输法：将受精卵滤水后装入双层尼龙袋中，保持湿润，分层叠放，避免重压。使用冰盒装冰降温，在0～2℃条件下运输。常用的容器有尼龙袋，保温瓶和木箱等。

3 敞口大容器带水运输法：用塑料大箱，塑料大桶或塑料大壶等大容器，每立方米水，视卵的质量好坏可放卵200万～600万粒，水温2～8℃，途中应注意翻动卵粒，加注新水。

3.1.3 运输前，应根据具体条件和可能，选择适宜的运输工具，尽可能缩短运输时间。

3.2 成体运输

3.2.1 成体应仅限于短时（不超过4h）短距离（不超过20km）运输。

3.2.2 运输时间可在10～11月。

3.2.3 移运成体的雌雄比例可为1∶1～3∶1。

3.2.4 成体运输时存放的容器内应充氧。

4 移植技术

4.1 移植水体自然条件

4.1.1 移植水体的面积宜在100hm^{2}以上，水位应比较稳定，平均水深宜大于3m，底质宜为泥沙和砂砾。

4.1.2 移植水体的最低水温（繁殖季节）不得高于6℃，并持续一周以上，溶解氧应达4.5mg/L以上，其他水质指标应符合GB11607—89《渔业水质标准》的规定。

4.1.3 移植水体的浮游动物数量和生物量应分别达300个/L和1.2mg/L以上，优势类群宜为枝角类和桡足类；浮游植物的数量和生物量应分别达50万个/L和1.5mg/L以上；水生植物覆盖率不宜高于50%。

4.1.4 移植水体的敌害鱼类应较少；应有较为丰富的小型鱼虾类资源。

4.2 移植材料和投放数量

4.2.1 受精卵和成体可作为移植材料。成体只可作小批量、短距离移运，不宜作大批量、

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

长距离移运。幼鱼不宜作为移植材料。

4.2.2 受精卵的投放数量可为 1000～3000 粒/hm^2，或根据具体情况酌情增减，必要时第二年再投放一次。

4.2.3 将受精卵孵化成仔鱼再投放时，投放数量可为 300～600 尾/hm^2。或根据具体情况酌情增减，必要时第二年再投放一次。

4.2.4 成体的投放数量根据成体大小和计划形成鱼产量的时间等确定，一般不低于 2 尾/hm^2。

4.3 投放地点和投放方法

4.3.1 投放地点一般应选在避风向阳的库湾，水深 3～5m，底质为泥沙和砂砾，小型饵料生物较丰富，且便于看管。投放时应做到多点多面，分散投放。

4.3.2 投放时，必须使装卵（鱼）容器内水温与库水水温基本一致，温差不大于 3℃。具体做法是：将装卵（鱼）容器慢慢浸入库水中，等容器内水温与库水水温基本一致；或缓慢将库水加入装卵（鱼）容器内，使容器内水温与库水水温基本一致。

4.3.3 如果投放地点水位稳定，底质较好，则可将受精卵直接均匀撒布于水底。如果投放地点水位不稳，底质不好，则可事先制成不同规格的网箱，将受精卵放入网箱内孵化。

4.3.4 使用网箱孵化受精卵时，网箱材料可用一般筛绢网，规格可视具体情况确定。受精卵放入网箱后，箱体可吊于水面下 1.5～2.0m 处，每隔 3～7d，应把网箱提起，剔去死卵，如有水霉应及时处理。

4.3.5 在室内将受精卵孵化成仔鱼再投放时，应做好各项孵化管理工作。仔鱼投放时间宜在鱼体已平游而卵黄囊尚未全部吸收时（孵出后 3～5d）。

4.3.6 投放成体时，应让成体自由游出，不应倾倒。受精卵或（和）仔鱼或成体投放水库后，应加强观察和管理，防止人为破坏，造成损失。

5 资源保护与增殖

5.1 移植效应观测

5.1.1 大银鱼移植的生物学效应观测一般分两个阶段。存活阶段的观测在移植的当年（一般在 6～7 月份）进行，其观测方法是通过网具捕捞等手段，查明水库中移入的大银鱼是否存活下来。繁衍阶段的观测在移植的第二年进行，其观测方法与存活阶段的观测方法相同，主要查明水库中存活的大银鱼能否自然产卵繁殖后代。

5.1.2 大银鱼移植的种群效应（或称生产效应）观测一般在移植的第二年进行。其观测方法是通过试捕等手段，查明水库中自然繁殖的大银鱼能否形成一定的种群捕获量。

5.2 资源量评估

5.2.1 水库中大银鱼资源量评估应采用渔获努力量法。具体做法是：在水库中选几个有代

表性的点，点的多少视水体大小而定，用相同的船、相同的网具、相同的渔法，在各点同时进行相同时间（1h 或 2h）和相同航速的试验捕捞，然后求取其渔获物数量平均值，再据此数值和拖过的扫水面积及有关系数等，求出单位水面（水体）渔获数量，进而推算整个水体种群数量，即资源量。

5.3 资源保护与增殖措施

5.3.1 在水库泄洪和灌溉、发电等放水时，应因地制宜设置必要的拦鱼设施，防止大银鱼随水逃逸。

5.3.2 对排入水库的污染源，应采取有效的净化措施，确保水库水质不受污染。

5.3.3 水库在调度运用上，应尽可能兼顾大银鱼繁殖季节对水位的要求。

5.3.4 在考虑水库供水对水质的不同要求的同时，可适当采取施肥等调节水质措施，为大银鱼生长提供良好的饵料基础。

5.3.5 水库在移植大银鱼前后，应强化凶猛鱼类的捕捞，减少敌害鱼类的种群数量。

5.3.6 水库在移植大银鱼的同时，可适当移植太湖新银鱼。如有可能，还可开展小型鱼、虾类等大银鱼饵料生物的移植工作。

5.3.7 在大银鱼繁殖季节，可通过人工授精获取受精卵，或者人工孵苗向水库投放，做好人工繁殖放流工作。

5.3.8 应留足产卵群体。一般情况下，大银鱼资源留有量应占资源总量的 5%～10%。

5.3.9 大银鱼繁殖季节，应采取封库或划定一定范围的产卵场保护区（禁渔区）等措施。

5.3.10 应根据水库具体情况和市场对大银鱼规格的要求，合理确定开捕时间和捕捞期。

5.3.11 非捕捞期内，禁止捕捞大银鱼幼鱼。

5.3.12 水库大银鱼移植成功后，应对水库中大银鱼的分布、生长、摄食及繁殖等方面进行常年监测。

6 捕　　捞

6.1 捕捞时间和方法

6.1.1 大银鱼的集中捕捞时间可在 9～11 月份。

6.1.2 捕捞大银鱼的渔具主要有对拖网、单拖网、地拉网和刺网等。捕捞商品鱼可采用对拖网、单拖网和地拉网。捕捞亲鱼可采用刺网。

6.2 对 拖 网

6.2.1 对拖网为无翼单囊拖网，其网口宽度为 20～30m，网口高度为 3～5m，网目 $2a$ 为 10～20mm，一般用聚乙烯网片剪裁缝合而成。从网口至囊网的网目可由 20mm 逐步递减至 10mm。纲索应采用聚乙烯绳。上下纲和缘纲的直径为 4mm。曳纲的直径为 12～15mm。网口可用两根撑杆（竹、木）支持张开。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

6.2.2 对拖网作业应配船2只。每只船长为7.5～9.0m，型宽为1.5～1.8m，型深为0.8m。每只船可配17.9～22.4kW船用柴油机组作为动力。

6.2.3 作业时2只船应平行行驶，间距可为30～60m，航速应大于2km/h。作业人员宜为3～5人。根据渔获量多少，可每隔一定时间在囊网部取鱼一次。取鱼船可兼作理网船。作业时间宜为清晨、黄昏和夜晚。

6.3 单 拖 网

6.3.1 单拖网为无翼单囊拖网，其网口宽度为3～4m，网口高度为2m，网目$2a$为10～20mm，一般用聚乙烯网片剪裁缝合而成。全长可为10m。纲索应采用聚乙烯绳，其直径可为4mm。

6.3.2 单拖网船作业时，船舷左右可各挂一顶网，借助于三角架（网板）把网口和囊网撑开。作业人员宜为3人。作业时，船的航速可为2～3km/h。

6.4 地 拉 网

6.4.1 地拉网由翼网和囊网组成。网长可为500～800m，网高可为5～8m，网目$2a$可为15～20mm。网衣应采用聚乙烯经编网片横向缝合而成。上下纲、叉纲、曳纲应用直径为5～8mm的聚乙烯绳。浮子的浮力配备应为网衣和网纲在空气中重量的0.4～0.6倍。底纲可采用白棕绳并替代沉子。

6.4.2 地拉网宜在水面开阔、底质平坦无障碍的水域作业。双船或单船作业均可。作业人员宜为5～7人。

6.4.3 地拉网一般在明水期作业。如采用地拉网捕捞繁殖用亲鱼，也可进行冰下作业。冰下作业时囊网应适当加长。

6.5 刺 网

6.5.1 小型刺网（单层）可用于捕捞繁殖用亲鱼。

6.5.2 刺网网目$2a$应为15～20mm，网片可用直径为0.10～0.15mm的锦纶单丝编结而成。单片网长可为50～100m，高度可为0.8～1.5m。水平缩结系数（E_1）应为0.45～0.50，垂直缩结系数（E_2）应为0.89～0.87。纲索可采用聚乙烯网线。浮力配备应为网衣和纲索在空气中重量的0.5～0.6倍，沉力应为浮力的1.2～1.5倍。

6.5.3 刺网作业宜每船2人。作业时应顺风放网，先放网头浮标及沉石，再放网衣，最后放末端浮标及沉石。放网后刺网在水中应呈S型，待到一定时间可收网取鱼。

中华人民共和国行业标准

水库大银鱼移植增殖技术规程

SL/T217—98

条 文 说 明

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

标 准 编 制 说 明

《水库大银鱼移植增殖技术规程》（下称《规程》）是水利部水利管理司（下称水管司）1997年2月24日以管渔函字（1997）001号文下达给水利部、中国科学院水库渔业研究所（下称水库所）的标准化项目。水库所接文后，随即组织编写小组制定编制工作方案，并报水管司。水管司审定了编写大纲，并提出了具体编写要求。

《规程》编写小组按照审定的编写大纲进行编写。编写过程中，编写小组首先收集了大量的有关资料，综述了国内水库大银鱼移植增殖研究概况；然后根据全国的有关调查资料进行编写。

征求意见初稿完成后，于1997年5月14～15日在河南省郑州市召开了《规程》编制工作会，会议代表认真讨论了征求意见初稿并提出了具体修改意见。会后编写小组根据专家们的修改意见认真进行修改，完成了《规程》征求意见稿，并报水管司。

水管司于1997年6月12日以管渔函字（1997）004号文将《规程》征求意见稿发送有关单位广泛征求意见。编写小组根据各单位的修改意见认真进行修改，于1997年10月完成《规程》送审稿，并报水管司。

水管司以管渔函字（1997）006号文邀请有关单位专家于1997年11月25～26日在湖南省主持召开了该规程审查会。会后，编写小组按审查意见中提出的具体修改要求进行认真修改，于1997年12月完成报批稿。

目　次

1 总则 …… 161
2 人工繁殖 …… 161
3 受精卵和成体的运输 …… 162
4 移植技术 …… 163
5 资源保护与增殖 …… 164
6 捕捞 …… 165

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

1 总 则

1.0.1 本条阐述了制定本规程的目的。大银鱼是一年生的名贵小型鱼类，具有很高的经济价值。由于大银鱼具有比较广泛的适应性，只要条件适合，容易在水库中形成种群。但是，生产中由于操作不规范，也容易造成损失。因此，规范水库大银鱼的移植增殖技术，因库制宜地进行大银鱼的移植增殖，对于调整和改善水库增养殖品种结构，充分发挥水库渔业效益有着重要意义。

1.0.2 本条规定了本规程的适用范围。大中型水库水体广阔，进行大银鱼的移植增殖，一旦形成种群，产量集中，便于加工销售。而小型水库水体面积相对较小，产量零星分散。因此，对于小型水库相对集中的区域，可以一个中心水库为龙头，进行小型水库大银鱼的群体开发，故而规定了小型水库可参照使用。

2 人 工 繁 殖

2.1.1 本条规定了亲鱼的来源。繁殖季节捕到的大银鱼性成熟较好，为人工繁殖所需亲鱼的主要来源。由于在繁殖时期捕起的亲鱼，其性比往往失调，不是雄鱼多，雌鱼少，就是雌鱼多，雄鱼少。因此在大捕捞时将捕起的体质好的亲鱼蓄养至成熟，可弥补后期人工繁殖时雌雄配比不好的不足。

2.1.2 本条对亲鱼的捕捞进行了规定。大银鱼一般在12月上旬开始进入繁殖季节。由于北方亲鱼性成熟早，库面易封冰，故北方宜比南方早捕亲鱼。由于大银鱼产卵场多分布在沿岸带，采用刺网捕亲鱼比拖网灵活方便。北方冰封时，可采用冰下拉网。因为刺网往往刺在鱼的颈部，而性成熟的大银鱼腹部比颈部粗，如果顺取，易将精卵挤出。

2.1.3 本条对亲鱼的蓄养进行了规定。因为蓄养过密，会因摄食和排泄多影响水质，降低亲鱼的成活率。大银鱼生长后期以小鱼虾为食，充足和优质的饵料是亲鱼性成熟的保证。

2.1.4 正确掌握亲鱼的性别和发育情况是提高受精率的关键。实践证明性腺发育较差的大银鱼的精卵用来人工授精所得到的受精率较低，甚至等于零。

2.2.1 本条规定了人工繁殖时大银鱼的雌雄配比。由于大银鱼雌体怀卵量大，为了提高卵的受精率，在配组时雄体应多于雌体。

2.2.2～2.2.4 成熟亲体捕起后应尽早进行人工繁殖，因为捕起的亲体有可能受伤，容易死亡，尤其是刺网捕起的鱼，如果不及时进行人工授精，造成亲体死亡，会影响精卵的质量，进而影响受精率和孵化率。用不完的活体亲鱼放入室内暂养容器内备用。

2.2.5 本条规定了大银鱼人工授精的方法。整个操作过程不能颠倒，尤其在精卵尚未混合之前不能带水操作，因为精子遇水后即被激活，其剧烈运动时间仅有十几秒，如果在精卵

混合前精子遇水就会缩短精卵结合后精子的剧烈活动时间，降低受精率；而卵子遇水，卵膜则迅速吸水膨胀，使卵膜孔缩小或封闭，阻碍精子进入，使卵不能受精。

2.3.1 本条对暂孵的准备工作进行了规定。由于暂孵期间需要经常换水和清除污物，所以规定暂孵容器的大小以便于操作为宜。受精卵在胚胎发育过程中需要耗氧呼吸，底部平整的暂孵容器可避免受精卵堆积，使受精卵有一个良好的孵化环境，提高孵化率。

2.3.2 本条对暂孵的管理工作进行了规定。由于在人工授精操作过程中，有许多组织块、精卵巢以及未受精的坏卵夹杂在受精卵之间，如果不清除掉，会大量消耗溶解氧，污染水质，进而影响受精卵的正常发育，降低孵化率，因此在受精卵进入暂孵容器前应进行清洗。由于胚胎在发育过程中需要呼吸，充足的氧气是胚胎良好发育的保证，如密度过大，卵粒堆积，会影响供氧，使胚胎窒息，从而降低受精卵的孵化率。经常清除坏死的未受精卵并换水是为了暂孵容器内有充足的氧气和良好的水质。

暂孵用水用筛绢网过滤，可防水库水中桡足类附肢伤害受精卵；静置一段时间后，可使暂孵用水与暂孵容器中水温温差不超过2℃，避免环境发生较大的变化。因为温度过高会造成受精卵发育敏感期（原肠期、胚孔封闭期）胚胎死亡。孔雀石绿药液可控制霉菌滋生，但一定要掌握好浓度，否则易杀死受精卵，一次控制不了，可隔天再用。此外，还应注意大银鱼卵膜外有卵膜丝，切不可将其误认为受精卵发霉。

2.4.1 受精率的检测时间定在原肠后期，因为未受精的卵不能发育到此期。

2.4.2 由于大银鱼卵粒小，数量大，故只有取到一定数量的卵才能正确地反映受精率。已受精的卵的主要特征是圆整饱满明亮，在解剖镜下观察可见胚体。

3 受精卵和成体的运输

3.1.1 因为胚胎发育到原肠后期，对外界环境条件变化适应性较强。

3.1.2 本条对受精卵的运输方法进行了规定。使用者可根据自己的条件和方法的特点进行选择。无论哪种方法都要求较低的温度和充足的氧，以降低受精卵的耗氧量，保持清新的水质。

1 双层尼龙袋加水充氧法：温度和氧气是受精卵运输过程中两大不可缺少的必备条件。因为水具有传热慢和对受精卵具有一定的缓冲作用，所以本方法比低温湿润运输方法容易控温，并且本方法也是其他鱼苗运输的传统方法，容易掌握。

2 湿润低温运输法：该方法具有所占空间较小，携带方便，不易患水霉病和温度不易控制等特点。但不同容器要求的条件不同：尼龙袋需将受精卵滤水后放入，排出袋内空气并迅速充氧，捆扎后再套入一层塑料袋，最后放入纸箱或木箱内即可运输；将受精卵直接放入保温瓶内垫板上，并使卵与瓶底保持一定空间，以容纳途中冰融化之水，瓶上部盖上报纸等作隔离层，然后适量放上冰块，加盖密封运输；层式木箱将卵包裹于各层盛卵盘上的湿纱布中，最上层堆放碎冰块，以保持受精卵湿润和低温，最下层钻孔排水，或在空运时，最下层不钻孔起盛水作用。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

3 敞口大容器带水运输法：该方法应注意保证水质的清新。

3.1.3 远距离的运输可选用空运。

3.2.1 因为现时只有短距离运输成功的例子。

3.2.2 因为10～11月份正值大银鱼自然繁殖之前，由于大银鱼属一次性产卵，如果运输时间在产卵之后，就失去了运输的意义。

3.2.3 保证移植足量的雌性个体，有利于来年繁殖群体繁殖下一世代。因此在移植时使雌体多于雄体。

3.2.4 控制成体运输密度，保证成体有氧呼吸是成体运输和移植成功的关键。

4 移 植 技 术

4.1.1 大银鱼属敞水性鱼类，适宜生活在具有一定沿岸带的比较宽敞的水体内。移植水体的水位落差大，对大银鱼的繁殖等十分不利。水太浅，逢干旱易枯，导致移植效果前功尽弃。水库底质如为淤泥底质，对受精卵的孵化不利，孵化率很低。

4.1.2 移植实践证明，大银鱼适温能力较强，北至吉林、内蒙古，南至长江以南移植都已取得成功。但在大银鱼繁殖季节，如水温高于6℃则难以产卵。溶解氧过低，大银鱼的摄食量下降，饵料系数提高，生长发育变缓，抗病能力降低，甚至死亡。

4.1.3 浮游动物是大银鱼幼鱼阶段的主要饵料。如果浮游动物数量多，生物量大，大银鱼就生长好，种群数量大，渔业产量高；反之则相反。浮游植物是浮游动物的饵料基础，是大银鱼间接的饵料保障。生产实践证明，水生植物覆盖率高的水库，大银鱼移植效果不好。

4.1.4 大银鱼体小，且游泳能力相对较弱，是鲌属、红鲌属等中上层凶猛鱼类的捕获对象。因此移植水体中的上述敌害鱼类不宜太多，最多不宜超过年总渔获量的10%。小型鱼虾类是大银鱼成鱼阶段的主要饵料。实践证明，水体中小型鱼虾资源丰富，大银鱼则生长好，个体大。

4.2.1 受精卵对环境变化的适应能力较强，胚胎发育期间具有很强的生命力，并且移植受精卵的方法简单，早期发育阶段可塑性大，又可避免传染病传播等。银鱼体背无鳞，出水后不久即死，故不宜将幼鱼作为移植材料。小批量、短距离移运成体有过成功的例子。

4.2.2～4.2.4 投放数量根据水体大小及其环境条件而定。一般情况下，投放数量越多，潜伏期越短，见效越快。有时为了缩短潜伏期而增加投放次数，也是有效措施。

4.3.1 多点投放可避免投放不当造成失败。因大银鱼胚胎发育全过程在水底完成，所以对投放地点的要求较为严格。

4.3.2 本条规定了投放大银鱼卵（鱼）时，盛卵（鱼）容器内水温与库水水温的温差大小。两种做法可视具体情况选定。

4.3.3 在投放地点底质不好或水位不稳时，为便于管理和观察胚胎发育，可用网箱孵化。具体采用何种投放方法，应视水库具体情况而定。

4.3.4 网箱规格50cm×50cm×10cm～2m×1m×0.5m均可。大银鱼受精卵孵化时间较

长，特别是在北方地区，长达60余天，所以应定期做好孵化管理工作。

4.3.5 孵化过程中可定时搅动孵化用水，以增加水中溶解氧，并不断用吸管吸去发白不透明或发霉的死卵。仔鱼投放过早或过迟都会影响成活率。

5 资源保护与增殖

5.1.1 生物学效应也称生物学效果，是指移入的受精卵、仔鱼或成体在新水域中能成活且能自然繁殖后代。

5.1.2 种群效应也称生产效应。试捕可定期或不定期进行。

5.2.1 资源量也称资源蕴藏量，是指水域中大银鱼种群的数量。渔获努力量是指一定时间一定渔具的捕鱼量。一般情况下，渔获努力量的大小与鱼的密度（即总数量）成正比，因此，渔获努力量可以作为衡量鱼类种群的相对指标。估算资源量的方法较多，本规程采用渔获努力量法是因为该法较为准确且易行。

5.3.1 近年一些水库在低水位运行时，发现大银鱼资源大量流失。河南省陆浑水库1995年7月份之前，水库放水时发现大银鱼大量外流，影响当年预计产量。1996年6月底前，河南省南湾水库灌溉放水时，经调查渠道不同断面，估计大银鱼幼鱼随水流失4t以上。而后用密眼网（420m×28m）将放水洞（最大流量60m³/s）拦起来，8月份以后未发现逃鱼。安徽省梅山水库在低水头发电时，也有大量大银鱼随水逃逸。这些都说明，采取适当防逃措施对减少大银鱼资源流失是必要且有效的。

5.3.2 大银鱼是一种生活在敞水区的小型鱼类，对水质要求较高，当水中溶氧低于4.6mg/L时，大银鱼会出现浮头甚至死亡。江苏省石梁河水库原是重要的银鱼出口基地，近几年因水域污染，大银鱼生产遭到毁灭性打击。因此，保护水体不受污染是非常重要的。

5.3.3 大银鱼产沉性卵。在大银鱼繁殖季节，如水库水位变幅太大，极易造成鱼卵暴露死亡，影响大银鱼资源的再生。因此，水库在调度运用上，应尽可能兼顾大银鱼繁殖季节对水位的要求。

5.3.4 大银鱼主要摄食浮游动物。江苏省长江以北的10座中小型水库中有6座施用化肥，大银鱼产量都很高。江苏省龙王山水库1993年和1994年施化肥10t，除鲢、鳙鱼的正常产量外，两年共捕大银鱼19.5t，取得了较好的经济效益。

5.3.5 抑制敌害鱼类是大银鱼资源保护与增殖的一项重要措施。因鲌属和红鲌属鱼类与大银鱼栖息在同一水层，所以它们是大银鱼的主要敌害鱼类，应强化对它们的捕捞。

5.3.6 影响水库大银鱼种群数量的主要因素是食物保障。在水库中同时引进太湖新银鱼和大银鱼，有利于大银鱼的食物保证。有些水库大银鱼与池沼公鱼并存，有利于稳定大银鱼的产量。为了保证大银鱼的稳产高产，积极开展饵料生物的移植工作，如引进和增殖虾类等，是一项较为有效的措施。

水库同时引进太湖新银鱼，不单是为大银鱼提供食物保证，还可弥补大银鱼产量上的不稳定性。陆浑水库的实践也证明了大、小银鱼并存是可行的。1996年，该库捕获小银鱼

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

800 余 t。

5.3.7 为了尽快提高大银鱼产量，保证大银鱼产量相对稳定，应积极做好人工繁殖放流工作。大银鱼在自然繁殖中，其卵子因受自然因素的制约，受精率和孵化率均较低。实践证明，在大银鱼繁殖季节，通过人工授精获取受精卵或者人工孵苗向水库水域投放，可以增加补充群体数量，进而提高产量。

5.3.8 大银鱼是生命周期短，群体消长变化快的鱼类。由于大银鱼的捕捞在产卵期之前进行，为确保大银鱼资源持续，根据现有资源量，应制定捕捞限额，也即应留足产卵群体。资源留有量所占的比例是根据许多单位的生产实践得出来的，如太湖的资源留有量占总量的27%，滇池为10%左右。

5.3.9 大银鱼种群结构简单，100%是补充群体，而补充群体数量的多少，直接影响当年渔业产量的高低。所以，如果繁殖季节内进行捕捞，势必破坏其生殖过程，减少亲鱼数量，毁坏、杀伤受精卵，减少补充群体数量，导致渔业产量降低。因此，繁殖季节内采取封库或划定一定范围的产卵场保护区（禁渔区）等措施，对于补充增加群体数量是十分有利的。

5.3.10 水库大银鱼开捕时间多在9月下旬，此时大银鱼体长已达10～13cm，捕捞期截至12月中旬。

5.3.11 大银鱼生长迅速，孵出的仔鱼经过1年左右的生长即达性成熟，就可进行繁殖，产生下一世代，其生长规律是仔鱼阶段生长很快，至生长拐点以后，体长、体重生长变慢。经测定表明，从5月20日～9月1日，太湖产大银鱼可增重2.42倍。所以保护仔幼鱼，利用成鱼（达生长拐点后），可大大增加种群增长量，提高渔业产量。

5.3.12 水库生态环境复杂，不同的水库中大银鱼的栖息规律不同，生长、摄食及繁殖习性也有差异，只有掌握了大银鱼在水库中的活动规律，才能确保资源增殖利用。

6 捕　　捞

6.1.1 本条根据大银鱼的生长规律，个体重量与群体产量的关系，国际、国内市场要求的商品规格（体长13cm左右），商品价值最高等因素，大体确定捕捞时间为9～11月份。根据气候情况，北方略早，黄河以南略迟。

6.1.2 本条对大银鱼的捕捞方法作了原则规定。在捕捞阶段产量要能够比较集中，商品鱼条形应尽量完整无损，使用刺网就难以做到，故规定主要渔具为拖网和地拉网。而在人工繁殖阶段，鱼群密度小，用刺网捕捞机动灵活，可满足采卵要求。

6.2.1 本条原则规定了对拖网的规格，可根据船只的动力配备而定。

6.2.2～6.2.3 这两条对拖网船型尺寸和航速作了原则规定。对船体材料未作具体要求，可就地取材建造。考虑大银鱼游泳速度，拖网船速不应低于2km/h。

6.3.1～6.3.2 这两条原则规定了单拖网网具尺寸，拖网船的航速。单拖网（又称为飞机网）比对拖网更具灵活性，适于中小型水库作业。

6.4.1 本条规定了地拉网尺寸及装配原则，可根据作业水域情况具体而定。

6.4.2～6.4.3 这两条规定了地拉网作业的基本方式。在北方地区冰下作业时，囊网长度一般应在10m左右。

6.5.1 本条强调了小型单层刺网更适合于捕捞繁殖用亲鱼。捕捞商品鱼在作业过程中，鱼体易受损伤而变形，影响商品质量，故不提倡使用。

6.5.2～6.5.3 这两条规定了刺网网目尺寸、装配要求和作业方法。由于水域条件的差异，应根据鱼体大小决定网目的大小。本条规定的网目最大可达20mm，而2.1.2条为24mm，这主要是从物种优化的角度考虑尽量选用大个体亲鱼用于人工繁殖。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

6.4.2～6.4.3 这两条规定了地拉网作业的基本方式。在北方地区冰下作业时，囊网长度一般应在 10m 左右。

6.5.1 本条强调了小型单层刺网更适合于捕捞繁殖用亲鱼。捕捞商品鱼在作业过程中，鱼体易受损伤而变形，影响商品质量，故不提倡使用。

6.5.2～6.5.3 这两条规定了刺网网目尺寸、装配要求和作业方法。由于水域条件的差异，应根据鱼体大小决定网目的大小。本条规定的网目最大可达 20mm，而 2.1.2 条为 24mm，这主要是从物种优化的角度考虑尽量选用大个体亲鱼用于人工繁殖。