



中华人民共和国水产行业标准

SC/T 9443—2023

放流鱼类物理标记技术规程

Technical code of practice for physical marks of the releasing fish

2023-04-11 发布

中华人民共和国农业农村部 发布



前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由农业农村部渔业渔政管理局提出。

本文件由全国水产标准化技术委员会渔业资源分技术委员会(SAC/TC 156/SC 10)归口。

本文件起草单位：中国水产科学研究院南海水产研究所、广东海洋大学、中国水产科学研究院南海水产研究所深圳试验基地。

本文件主要起草人：李纯厚、王学锋、肖雅元、刘永、吕少梁、李广丽、林琳、王腾、吴鹏、黄小林。



放流鱼类物理标记技术规程

1 范围

本文件给出了放流鱼类物理标记的术语和定义、类型和原则,规定了标记前准备、标记操作、标记后处理,描述了标记记录内容和方法。

本文件适用于放流鱼类的物理标记。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 11607 渔业水质标准

GB 13078 饲料卫生标准

SC/T 9401 水生生物增殖放流技术规程

SC/T 9418 水生生物增殖放流技术规范 鲷科鱼类

SC/T 9437 水生生物增殖放流技术规范 名词术语

3 术语和定义

SC/T 9437 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

标记 mark

用物理、化学、生物技术等方法在水生生物体外或体内进行标识的过程。

[来源:SC/T 9437—2020,7.1]

3.2

物理标记 physical mark

通过水生动物外部物理形态特征(鳍条、鳃盖、体表)的改变或通过在水生动物上附着或水生动物内植入识别材料、装置而进行个体识别的标识方法。

3.3

切鳍标记 fin amputation mark, FAM

将水生动物某部位的鳍条部分或全部切除的标识方法。

[来源:SC/T 9437—2020,7.3]

3.4

打孔标记 punching mark, PCM

在水生动物身体的特定部位(如鳃盖骨或鳍条等硬组织)上打出特殊孔形状的识别方法。

[来源:SC/T 9437—2020,7.2,有修改]

3.5

烙印标记 branding mark, BDM

用加热或冷冻的模具在水生动物特定部位形成印记的标识方法。

[来源:SC/T 9437—2020,7.4]

3.6

挂牌标记 external attachment tag, EAT

将标记牌固定到水生生物体表特定部位的标识方法。

[来源:SC/T 9437—2020,7.5]

3.7

金属线码标记 coded wire tag,CWT

用线码注射器将带有编码的磁性金属细丝注入水生动物体内的标识方法。回捕后,通过金属探测器对标记进行鉴别。

[来源:SC/T 9437—2020,7.9]

3.8

被动整合雷达标记 passive integrated transponding tag,PIT

在水生动物皮下组织植入带有编码的射频信号芯片,回捕时通过专门的信号探测器识别的标识方法。

3.9

超声波标记 ultrasonic tag,UTT

在水生动物体表固定超声波发射器,通过水下布设的固定接收器(或船载的移动接收器),接收标记水生动物放流后的超声波信号,获得标记鱼移动轨迹数据的标识方法。

3.10

档案式标记 file type tag,FTT

在水生动物体表固定自动存储信息的感应器,通过感应器测定光强度、压力、温度来推算水生动物的移动轨迹以及所处水域的温度、深度等数据的标识方法。

注:需要回捕标记物才能获得数据。

3.11

固定式卫星定位标记 fixed satellite positioning tag,SPT

在水生动物体表固定卫星信号发射器,当发射器露出水面时,利用卫星追踪水生动物的位置(经纬度)或处理信号数据得到温度等环境信息的标识方法。

注:一般用于鲨鱼等间歇性活动于海面的鱼类。

3.12

分离式卫星定位标记 pop up satellite archival tag,PAT

在固定式卫星定位标记(3.11)的基础上增加发射装置和分离装置等标记物,标记物根据预设日期可定时从水生动物体表脱落,上浮到海表面后向卫星传送其存储的数据的标识方法。

注:一般用于金枪鱼、鲟鱼、鳗鱼等长距离洄游鱼类,无需回捕标记鱼。

4 标记类型

主要类型包括:

- a) 切鳍标记;
- b) 打孔标记;
- c) 烙印标记;
- d) 挂牌标记;
- e) 金属线码标记;
- f) 被动整合雷达标记;
- g) 超声波标记;
- h) 档案式标记;
- i) 固定式卫星定位标记;
- j) 分离式卫星定位标记。

5 标记原则

放流鱼类物理标记选择宜综合考虑以下原则:

- a) 预设调查目标的相符性；
- b) 生存活动的影响适应性；
- c) 运动能力的影响适应性；
- d) 标记物保持的时效性；
- e) 标记物识别的准确性；
- f) 标记操作的经济性；
- g) 标记过程的便利性。

6 标记前准备

6.1 目标鱼选择

放流目标鱼满足以下条件：

- a) 质量符合 SC/T 9401 的要求；
- b) 不能人工繁殖的鱼类可用现场捕获的鱼种作为目标鱼。

6.2 目标鱼处理

目标鱼按以下方法处理：

- a) 暂养宜不少于 2 d,水质符合 GB 11607 的规定；
- b) 宜开展天然饵料及生境适应性驯化,饲料符合 GB 13078 的规定；
- c) 标记前宜停食 1 d,出现自残行为时可缩短停食时间；
- d) 标记麻醉前需杀菌和消毒,消毒剂选择参照 NY/T 472 的相关规定。

6.3 麻醉

6.3.1 麻醉剂选择

标记鱼类麻醉剂选择参照 NY/T 2713—2015 中附录 A 相关内容。

6.3.2 预实验

批量标记前需完成麻醉剂浓度和麻醉时间预实验,评估在不同麻醉剂和麻醉浓度下目标鱼的反应,估测操作人员的标记速度,选择适宜的麻醉剂浓度和麻醉时间,预实验期间应综合考虑水体容积、水温和溶解氧等关键指标的影响,目标鱼标记处理工具见附录 B。

6.3.3 麻醉程度

麻醉至 4 期时最适宜标记,各麻醉期具体行为特征见表 1。

表 1 鱼类麻醉程度分期和行为特征

麻醉程度分期	行为特征
0 期(正常期)	呼吸频率正常,将鱼体无眼区域置上时,能够迅速翻身恢复到正常姿态
1 期(轻度镇静期)	触觉略失,将鱼体无眼区域置上时,能够迅速翻身恢复到正常姿态,呼吸略加快
2 期(深度镇静期)	触觉丧失,将鱼体无眼区域置上时,挣扎后能够翻身恢复到正常姿态,呼吸略加快
3 期(轻度麻醉期)	肌肉张力略失,将鱼体无眼区域置上时,头部和尾部上翘身体呈弓形来回荡动,但不能翻身,呼吸频率与麻醉前相差不大
4 期(麻醉期)	肌肉张力丧失,将鱼体无眼区域置上时,鱼体静止,呼吸变慢但有规律
5 期(深度麻醉期)	鱼体静止,呼吸不连续,应立即移入清洁水体中复苏
6 期(延髓麻醉期)	呼吸停止,鱼体死亡

7 标记操作

7.1 切鳍标记

操作人员戴上手套轻握鱼体,利用手术剪或骨钳,剪除或部分剪除腹鳍等对游泳能力影响不大的鳍条。

7.2 打孔标记

操作人员戴上手套轻握鱼体,手持打孔器或骨钳在鳃盖骨、背鳍、尾鳍上打孔。

7.3 烙印标记

操作人员将鱼体平铺固定在湿毛巾上,另一操作人员用火钳夹住处于受热或致冷状态的金属块压于目标鱼的体侧或头部约 5 s,形成创伤疤痕。

7.4 挂牌标记

操作人员戴上手套轻握鱼体,手持标记枪,枪的针头与鱼体呈 45°角将标记牌植入背鳍基前部肌肉。

7.5 金属线码标记

操作人员戴上手套轻握鱼体,手持标记仪将金属线码标记物植入鱼的吻部、颊部或背部肌肉。

7.6 被动整合雷达标记

操作人员戴手套轻握鱼体,手持注射器将带有编码的射频信号芯片植入背鳍基前部肌肉,或将芯片植入鱼体腹腔内。

7.7 超声波标记

超声波标记进行以下操作:

- a) 体外悬挂:预先将尼龙线缠绕在发射器中部,再用强力胶水将两者粘合,尼龙线的一端系在弧形缝针上备用。将麻醉鱼置于 V 形支架上,用缝针穿透鱼体背鳍或胸鳍(第一硬棘)或背鳍基前部肌肉将线带到鱼体另一侧,之后将两端线头打结固定发射器,剪去多余线头。
- b) 胃部插入:将麻醉鱼置于 V 形支架上,用玻璃管慢慢伸入鱼口中至胃腔处,之后将发射器放入管中,再用玻璃棒推动发射器到达胃腔,最后缓慢退出玻璃棒和玻璃管。
- c) 手术植入:将麻醉鱼置于 V 形支架上,腹部朝上。在鱼的腹鳍与肛门中部用手术刀切开一个 5 mm~10 mm 的小口,植入发射器,用针线缝合伤口。

7.8 档案式标记

操作人员将鱼固定在夹板中,使用钢丝缠绕于档案式标记物上,在鱼体两侧背部肌肉放置硅胶垫,将钢丝穿过左侧硅胶垫一肌肉一右侧硅胶垫,之后固定好钢丝。

7.9 固定式卫星定位标记

操作人员将鱼固定在靠近船边的位置或拉上甲板固定在夹板中,利用卫星发射器底部的锚标穿过鱼体背鳍,并在另外一侧安装硅胶垫及螺丝以固定发射器,操作过程用水管对着鱼嘴冲水,保证鱼的呼吸。

7.10 分离式卫星定位标记

操作人员将鱼固定在夹板中或固定在靠近船边的位置中,利用尖头注入器将标记物末端的锚标植入鱼体背部肌肉,操作过程用水管对着鱼嘴冲水,保证鱼的呼吸。

8 标记后处理

8.1 消毒

标记完成后,将鱼放入消毒剂中或直接涂抹消毒膏;消毒剂选择参见 6.2,浓度设置与消毒控制时间视鱼的种类及大小而定。

8.2 复苏

标记鱼消毒后转入清水中复苏,复苏至 4 期时即可转移到池中暂养,复苏过程的行为特征见表 2。

表 2 复苏过程分期和行为特征

复苏过程分期	行为特征
1 期	鳃盖开始振动,将鱼体无眼侧置上时,身体静止
2 期	将鱼体无眼侧置上时,头部和尾部上翘身体呈弓形来回荡动,但不能翻身
3 期	将鱼体无眼侧置上时,能够翻身恢复到正常姿态
4 期	呼吸频率恢复正常,将鱼体无眼侧置上时,能够迅速翻身恢复到正常姿态

8.3 暂养

标记鱼按以下步骤暂养：

- a) 暂养时间不少于 3 d；
- b) 其间若有死亡的鱼及时捞出并记录；
- c) 正式放流前 1 d 禁食；
- d) 留置一定比例的标记鱼作为比对，观察脱标率、存活率等。

8.4 运输

标记鱼运输、装苗器具以及运输工具、方法、时间和密度按 SC/T 9418 的规定执行。

8.5 放流

标记鱼放流时间、方法和水域条件按 SC/T 9401 的规定执行。

9 数据记录

标记前准备、标记操作和标记后处理过程中各项观测状态、测量数据按附录 A 完整记录。

附 录 A
(规范性)
标记内容记录

放流鱼类物理标记内容记录表见表 A.1。

表 A.1 放流鱼类物理标记内容记录表

记录日期_____年____月____日 天 气_____ 标记地点_____

标记鱼种_____ 标记类型_____ 标记鱼数量_____(尾)

标记单位名称_____

标记鱼编号							
水温 ℃		盐度		pH		溶解氧 mg/L	
标记前准备							
标记前暂养		标记前麻醉		标记前杀菌/消炎		标记工具	
暂养时间		麻醉剂名称		杀菌/消毒剂名称			
禁食时长		麻醉剂浓度		杀菌/消毒剂浓度			
死亡尾数		麻醉时间		杀菌/消毒时间			
喂食次数		麻醉尾数		杀菌/消毒尾数			
标记操作							
标记步骤							
标记后处理							
标记后消毒		标记后暂养		标记后运输		标记后放流	
消毒剂名称		暂养时间		装鱼器具		放流时间	
消毒剂浓度		喂食次数		运输方式		放流方式	
消毒时间		禁食时长		运输时长		放流水温	
消毒尾数		死亡尾数		运输密度		放流溶解氧	

填表人_____ 校对入_____ 审核人_____

附 录 B
(资料性)
标记工具

B.1 常用工具

常用工具有棉布手套、橡胶手套、手抄网、氧气泵、养殖水桶、棉球、直尺(精度 1 mm)和电子秤(精度 0.1 g)等。

B.2 专用工具

不同标记类型可选专用工具见表 B.1。

表 B.1 专用工具分类

标记类型	专用工具类型
切鳍标记	手术剪、骨钳
打孔标记	打孔器、骨钳
烙印标记	金属块、火钳、加热物(激光、乙炔火焰等)、致冷物(液氮、干冰等)
挂牌标记	标记牌(材质为塑料、铝制等;形状为椭圆形、长方形、箭形、T 形等)、标记枪
金属线码标记	金属线码标记物、标记仪、探测器
被动整合雷达标记	被动雷达整合标记物、注射器、探测器
超声波标记	超声波发射器、尼龙线、强力胶水、手术刀、弧形缝针、可吸收缝线、V 形支架、玻璃管、玻璃棒
档案式标记	档案式标记物、硅胶垫、钢丝、夹板
固定式卫星定位标记	卫星信号发射器、硅胶垫、螺丝
分离式卫星定位标记	分离式卫星标记物、尖头注入器、夹板

参 考 文 献

- [1] NY/T 472—2013 绿色食品 兽药使用准则
 - [2] NY/T 2713—2015 水产动物表观消化率测定方法
 - [3] 中华人民共和国兽药典(2020 年版)
 - [4] 中华人民共和国农业部公告第 176 号 禁止在饲料和动物饮用水中使用的药物品种目录
 - [5] 中华人民共和国农业部公告第 235 号 动物性食品中兽药最高残留限量
 - [6] 中华人民共和国农业部公告第 193 号 食品动物禁用的兽药及其他化合物清单
 - [7] 中华人民共和国农业部公告第 1519 号 禁止在饲料和动物饮用水中使用的物质
-