

团 体 标 准

T/FTS 009—2026

大黄鱼野生种群来源个体分子鉴定技术规范

Technical specification for molecular identification of wild-population genetic origin
in *Larimichthys crocea*

福建省水产学会

2026 - 09 - 11 发布

2026 - 09 - 11 实施

福建省水产学会 发布

福建省水产学会

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 抽样规则 2

5 检测方法 2

6 计算结果 3

7 判定规则 3

8 记录和报告 4

附录 A（规范性） 四个 SNP 位点基因分型及线粒体单倍型辅助鉴定的分析方法 5

附录 B（规范性） *COI* 和 *Cytb* 8 个主单倍型序列 6

附录 C（规范性） 亲本种质来源鉴定和苗种核验记录表 11

附录 D（规范性） 鉴定报告样式 12

参考文献 14

福建省水产厅

福建省水产学会

前 言

本文件参考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。

本文件由福建省水产学会提出并归口。

本文件起草单位：厦门大学、福建省水产研究所、宁德市以也海洋产业发展有限公司、宁德市水产技术推广站、漳州市水产技术推广站、宁德师范学院、漳浦盐场锦兴水产养殖有限公司、宁德市大黄鱼产业协会。

本文件主要起草人：丁少雄、张涵、曹晓颖、刘招坤、黄伟卿、曾凡荣、陈佳、陈庆凯、孙兆韩、韩坤煌、王建成、吴荔生、尤颖哲、朱志煌、尤信铃、温凭、刘家富。

福建省水产学会

福建省水产学会

大黄鱼野生种群来源个体分子鉴定技术规范

1 范围

本文件规定了大黄鱼 (*Larimichthys crocea*) 野生种群来源个体分子鉴定的抽样规则、检验方法、结果计算、判定规则、记录和报告等内容。

本文件适用于自然海域采捕的大黄鱼个体、增殖放流候选亲本及拟放流苗种、育种过程中拟引入的野生种群遗传背景候选个体,以及市场流通大黄鱼样品的分子鉴定,用于判别其是否是野生种群来源的个体,亦或来源养殖来源个体。

本文件不适用于判定个体的具体捕获海域、地理产地、养殖方式、捕捞时间、产品品质,也不适用于单尾个体具体父本、母本、亲本组合或杂交世代的鉴定。

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/T 22213 水产养殖术语

GB/T 32755 大黄鱼

SC/T 9401 水生生物增殖放流技术规程

SC/T 9413 水生生物增殖放流技术规范 大黄鱼

SC/T 9437 水生生物增殖放流技术规范 名词术语

T/FSF 002 大黄鱼增殖放流效果评估技术规范—微卫星分子标记法

3 术语和定义

GB/T 22213、GB/T 32755和 SC/T 9437界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自然海域采捕个体 wild-caught individual from natural waters

在自然海域通过捕捞、调查采样或其他方式获得的大黄鱼个体。

注:自然海域采捕个体不等同于野生种群来源个体,其遗传背景可能包括野生种群来源和通过增殖放流或养殖逃逸进入自然海域的养殖来源。

3.2

养殖来源个体 cultured-origin individual

在育苗场、养殖场等人工控制环境中,经人工繁育、累代养殖或选育形成并维持的大黄鱼个体。

3.3

野生种群来源个体 wild-origin individual

在自然海域的野生种群经产卵洄游后交配繁殖形成,在遗传上与养殖来源个体存在分化的个体。

3.4

SNP 位点 SNP locus

基因组序列中发生单核苷酸多态性的特定位点。

注:本文件所称SNP位点指附录A规定的4个用于大黄鱼野生种群来源个体分子鉴定的SNP位点。

3.5

中间型个体 intermediate individual

在本文件规定的四个SNP位点中,赋值之和 V 为2的待测个体。

3.6

养殖主单倍型 main haplotype in cultured population

在大黄鱼养殖群体中高频出现的8个 COI 和 $Cytb$ 基因序列串联联合的线粒体单倍型。

注:其中 COI 序列长度为602bp, $Cytb$ 序列长度为1055bp;序列信息见附录B的B.2。

3.7

稀有单倍型 rare haplotype

不属于3.5规定的其他COI和Cytb串联的线粒体单倍型。

4 抽样规则

4.1 一般要求

4.1.1 抽样应根据鉴定目的确定样品来源、抽样数量和抽样方式：

——用于单尾个体来源鉴定的，应逐尾采样、逐尾编号和逐尾检测。

——用于群体组成、批次核验或市场批次评价的，应采用随机抽样或分层随机抽样，样品应具有代表性。

4.1.2 每个样品应独立编号，不应将多个个体样品混合检测，并记录样品来源、采样时间、采样地点、采样方式、个体规格、保存方式、送检单位和检测目的等信息。样品采集、保存、运输和检测过程中应避免交叉污染和编号错配。

4.2 自然海域采捕个体抽样

用于资源评估、自然海域采捕群体中野生种群来源个体比例调查、养殖逃逸或既往增殖放流个体来源监测的，应按海域、站位、采样时间和捕捞方式进行分层抽样，应尽量覆盖该海域不同站位、不同航次或不同捕捞批次，待检采样数量应不少于50尾。自然海域采捕个体不应仅因其采自自然水域而直接认定为野生种群来源个体，应按照本文件规定的分子鉴定方法进行判定。

4.3 增殖放流候选亲本抽样

用于增殖放流亲本群构建的候选亲本，数量不应小于100尾，当候选亲本数量在100尾~200尾之间时，应逐尾采样和判定；当候选亲本数量大于200尾时，可以进行随机抽样，但检测数量不应低于200尾。候选亲本应记录采捕海域、采捕时间、采捕方式、暂养信息和个体编号。判定为养殖来源或结果无效的个体，不应作为野生种群来源亲本使用。

4.4 拟放流苗种抽样

用于拟放流苗种批次种质来源核验的，应在放流前进行随机抽样。抽样应覆盖同一批次的不同暂养池、网箱、运输容器或装运单元，避免集中从同一局部位位置取样。每个拟放流苗种批次应获得不少于50尾苗种的有效种质来源判定结果。

4.5 育种用野生种群遗传背景候选个体抽样

用于养殖育种、种质改良或亲本更新过程中拟引入野生种群遗传背景的候选个体，抽样规则与4.3相同。

4.6 市场流通样品抽样

4.6.1 用于市场流通样品野生种群来源遗传背景辅助核验的，应根据检测目的确定抽样方式。抽样要求如下：

——用于单尾样品来源鉴定的，应对被检个体逐尾采样和逐尾出具结果。

——用于同一销售批次或同一标称来源批次评价的，应从不同个体、不同包装单元或不同销售位置随机抽样；每一批次宜采集不少于5尾样品，样品数量不足5尾的应全部采样。

4.6.2 市场流通样品的检测结果仅反映被检样品的野生种群来源遗传背景，不直接证明其捕获地点、养殖方式、捕捞时间、流通记录、地理产地或产品品质。

5 检测方法

5.1 样品采集

宜采集鳍条、鳍膜或肌肉组织。采样时应防止个体交叉污染，每个样品进行独立编号和妥善保存，防止DNA降解。

5.2 DNA 提取

按附录A的A.1执行。

5.3 SNP 位点的 PCR 扩增与测序

PCR扩增与测序的引物序列、PCR扩增体系、程序及质量控制按附录A执行。退火温度可根据实际扩增效果进行优化。扩增产物应进行双向测序，杂合位点应在正反向测序结果中共同确认。实验室应在获得SNP分型结果前保留备检DNA，以备补充检测。

5.4 线粒体单倍型辅助检测

应进行COI和Cytb基因扩增的个体，引物参见附录A的A.2，扩增结果按附录B与8个养殖主单倍型进行比对，记录联合单倍型类别。

5.5 质量控制

每批PCR反应设置阴性对照。任一位点扩增失败、测序峰型不清或正反向结果不一致时，应重新扩增、测序，必要时应新提取DNA检测；仍不能获得可靠结果的，则定结果无效。

6 计算结果

6.1 SNP 信息

四个SNP位点及位置信息见表1。

表1 大黄鱼分子鉴定所用的 SNP 信息

名称	基因型1 (纯合位点)	基因型2 (杂合位点)	基因型3 (纯合位点)	PCR扩增产物长度	SNP位点在目的产物中的位置（以正向引物（F）的5'端为起点计数）
SNP1	C	C/T	T	431bp	第52bp
SNP2	C	C/T	T	257bp	第95bp
SNP3	T	T/C	C	351bp	第107bp
SNP4	G	G/A	A	502bp	第63bp

6.2 单个位点结果赋值

对于每个SNP位点，待测个体为基因型1或基因型2，该位点赋值0；若待测个体为基因型3，该位点赋值1。

6.3 待测个体的赋值计算

按公式（1）计算待测个体四个SNP位点的赋值之和。

$$V = v_1 + v_2 + v_3 + v_4 \dots\dots\dots (1)$$

式中：
V —— 待测个体的赋值之和；
v —— 待测个体单个 SNP 位点赋值，v₁~v₄ 分别为 SNP1~SNP4 的赋值。

6.4 单倍型结果确认

对于V=2的中间型个体，进一步记录其COI和Cytb基因序列的联合单倍型，通过与附录B的B.2中8个主单倍型序列的比对，确认并注明其属于主单倍型或稀有单倍型。

7 判定规则

7.1 判定依据

个体是否为野生种群来源按表2规则判定。

表 2 判定规则

<i>V</i>	线粒体单倍型	判定结果
0、1	不要求	养殖来源个体
2	养殖主单倍型	养殖来源个体
2	稀有单倍型	野生种群来源个体
3、4	不要求	野生种群来源个体

7.2 判定结果

待测个体的判定结果应表述为“野生种群来源个体”“养殖来源个体”或“结果无效”。其中，*V*=0或1的个体判定为养殖来源个体；*V*=3或4的个体判定为野生种群来源个体；*V*=2的中间型个体应结合*COI*和*Cytb*联合单倍型进行辅助判定，属于养殖主单倍型的判定为养殖来源个体，属于稀有单倍型的判定为野生种群来源个体。

判定结果仅反映待测个体与大黄鱼野生种群或养殖群体之间的遗传背景相似性，不用于直接判定个体的捕获海域、地理产地、养殖方式、捕捞时间、产品品质、具体父本、母本、亲本组合或杂交世代。对检测结果存在争议，或判定结果用于行政监管、司法鉴定、重大项目验收等情形时，宜结合样品来源记录、生产流通记录，并采用微卫星分子标记法、全基因组重测序或其他高分辨率分子标记方法进行复核。

8 记录和报告

8.1 记录

应保存待测个体来源信息、抽样记录、鉴定结果。记录格式参见附录C。

8.2 鉴定报告

鉴定报告至少应包括检测对象、样品来源、抽样方式和数量、检测方法、有效样品数和最终结论。鉴定报告样式见附录D。

附录 A (规范性)

四个 SNP 位点基因分型及线粒体单倍型辅助鉴定的分析方法

A.1 总 DNA 提取

取鳍条、鳍膜或肌肉组织20 mg~50 mg, 采用酚-三氯甲烷抽提法、硫氰酸胍法或商品化动物组织基因组DNA提取试剂盒提取总DNA, 三种方法等效, 实验室可任选其一。

A.2 PCR 引物

PCR引物序列见表A.1。

表 A.1 PCR 引物信息

名称	引物序列5' -3'		推荐引物的退火温度 (T_m 值)	引物的用途
SNP1	F: TCTTATGAGTGTGTGAC	R: TGAGACCTGTGGAGTGT	50℃	基因分型判别
SNP2	F: AGTCAGATAGTCAGACAC	R: GTCTATGCTTAGACTGTA	50℃	
SNP3	F: GAATTTCTTCATGTAAGTGTG	R: TCATGTAACCTAGTGAGGAGTG	50℃	
SNP4	F: CATAACTGCTCACAATA	R: AAGCACTGTAAGCGAACT	50℃	
COI	F: CGCCTAAATCTCAGCCATCT	R: GAGAAACCATGCCGAATCC	52.5℃	辅助中间型个体鉴定
Cytb	F: AGGCGAAGGGTTTGAAGC	R: TGGGAGTTAGTGGTGGGACT	52.5℃	

A.3 PCR 扩增

PCR反应体系包括模板DNA 10 ng~50 ng, 正反向引物各10 pmol, Taq DNA聚合酶及配套缓冲液按试剂说明书加入, 加无核酸酶水至50 μ L。每批反应设置阴性对照检测是否存在污染。PCR扩增程序应根据试剂和仪器条件优化, 以获得单一、清晰、可测序的扩增产物为准。推荐程序为: 95℃预变性3 min; 95℃变性30 s, 50℃~52.5℃退火30 s, 72℃延伸30 s, 35个循环; 72℃延伸5 min。PCR产物应经琼脂糖凝胶电泳检测后进行双向测序。

附录 B

(规范性)

COI 和 Cytb 8 个主单倍型序列

B.1 适用情形

相关序列适用于养殖/人工繁育来源大黄鱼高频单倍型四个SNP位点变异位点数为2的中间基因型个体的辅助鉴定。

B.2 主单倍型序列

将COI和Cytb序列进行串联拼接后（总序列长度1657bp），与表B.1规定的主单倍型参考序列进行比对。与任一主单倍型完全一致的（碱基100%一致），判定为主单倍型；不属于主单倍型范围的，判定为稀有单倍型。

表 B.1 8 个养殖主单倍型的序列信息

主单倍型编号	COI序列	Cytb序列
H1	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGAG ACTAAGCCAGCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTTAATGTAATCGTTACGGCACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATAACC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT TCCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCCTACTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGGT GGACAGTCTACCCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTTCCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCCAATAT CAAACACCTCTGTTTGCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCGTCTCTCTGCTCTCACTACTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCTCGCTATACTACACATCCGACGTCA CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGTAAATAATGACC GCTTTTGTTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCCTCACTCGTTTCTTGCCTTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTTCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCACCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACTCCCCCCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTCGCCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAAACTAGGCGGAGTCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTCGTCCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTTGCCCCATCACCCAAATTCTCTTCTGGAC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATT GGGGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAGTAGCATCCGTCTATACTTCGCC CTCTTCCTAATCTTCCTTCC
H2	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGAG ACTAAGCCAGCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTTAATGTAATCGTTACGGCACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATAACC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT TCCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCCTACTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGGT GGACCGTCTACCCCCCGCTTGCTGGAACCTG	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCTCGCTATACTACACATCCGACGTCA CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGTAAATAATGACC

主单倍 型编号	<i>COI</i> 序列	<i>Cytb</i> 序列
	GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTTCCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCAATAT CAAACACCTCTGTTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	GCTTTTGTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCCTCACTCGTTTCTTTGCCTTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTTCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCGCCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACCTCCCCCACCATTAAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTGCGCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAAACTAGGCGGAGTCCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTCGTCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTTGCGCCCCATCACCCAAATTCTCTTCTGGAC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATT GGGGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAGTAGCATCCGTCCTATACTTCGCC CTCTTCCTAATCTTCCTTCC
H3	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGA ACTAAGCCAGCCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTAAATGTAATCGTTACGGACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATACCC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACCTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT TCCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCTACTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGGT TGACAGTCTACCCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTTCCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCAATAT CAAACACCTCTGTTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTAGCCGCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCGTCTGTCTAGGCGCCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCTCGCTATACACTACACATCCGACGTCA CCGTGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGAATAATGACC GCTTTTGTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCCTCACTCGTTTCTTTGCCTTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTTCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCACCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACCTCCTCCCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTGCGCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAAACTAGGCGGAGTCCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTTGTCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTTGCGCCCCATCACCCAAATTCTCTTCTGGAC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATT GGGGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAGTAGCATCCGTCCTATACTTCGCC CTCTTCCTAATCTTCCTTCC
H4	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGA ACTAAGCCAGCCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTAAATGTAATCGTTACGGACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATACCC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACCTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT TCCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCTACTGCTCCTCGCCTCA	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCTCGCTATACACTACACATCCGACGTCA CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTATTATG GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGAATAATGACC GCTTTTGTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCCTCACTCGTTTCTTTGCCTTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTTCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCACCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACCTCCTCCCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTGCGCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAAACTAGGCGGAGTCCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTTGTCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTTGCGCCCCATCACCCAAATTCTCTTCTGGAC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATT GGGGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAGTAGCATCCGTCCTATACTTCGCC CTCTTCCTAATCTTCCTTCC

主单倍 型编号	<i>COI</i> 序列	<i>Cytb</i> 序列
	TCAGGGGTTGAAGCAGGGGGCCGGAACAGGGT GGACAGTCTACCCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTTCCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCCAATAT CAAAACACCTCTGTTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	GCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATCG GAGTCGTA CTCTTTCTCCTTGTAATAATGACCGC TTTTGTGCGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAAAT GTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAACCT CTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACCT AGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTTGA CAACGCTACCCCTCACTCGTTTCTTCGCCTTCCAC TTCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAACTT TTCTACACCTACTCTTCTTCATGAAACAGGCTC AAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATAGA TAAGATCCCGTTCCACCCCTACTTCACCTATAA AGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCTGC CTTACCGCCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCTCC TAGGTGATCCCGACAACCTTTACCCCGCTAACC CCCTAGTAACTCCTCCCCACATTAAGCCAGAGT GATACTTCTTATTTCGCTACGCCATCCTGCGGTC CATCCCAAACAACTAGGCGGAGTCCCTTGCCCT CCTGGCTTCTATTCTCGTCCTAATAGTAGTTCCC ATCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAACA TTTCGCCCCATCACCCAACTCTTCTGGACCC TTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACCTGAATTGG GGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATCAT TGCCAAGTAGCATCCGTCTATACTTCGCCCT CTCTTAATCTTCCTCC
H5	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGA ACTAAGCCAGCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTTAATGTAATCGTTACGGCACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATACCC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT TCCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCTACTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTTGAAGCAGGGGGCCGGAACAGGGT GGACAGTCTACCCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTTCCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCCAATAT CAAAACACCTCTGTTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCTCGCTATACACTACATCCGACGTCA CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTA CTCTTTCTCCTTGTAATAATGACC GCTTTTGTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCCCTCACTCGTTTCTTGCCCTCC ACTTCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCTTCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCGCCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACTCCTCCCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTTCGCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAACTAGGCGGAGTCTTTGCC CTCCTGGCCTCTATTCTCGTCCTAATAGTAGTCC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTTGCCCCATCACCCAAATCTCTTCTGGAC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACCTGAATT GGAGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAGTAGCATCCGTCTATACTTCGCC CTCTTCTAATCTTCCTCC
H6	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGA ACTAAGCCAGCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTTAATGTAATCGTTACGGCACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATACCC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGGAACCTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCTCGCTATACACTACACATCCGACGTCA CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT

主单倍 型编号	<i>COI</i> 序列	<i>Cytb</i> 序列
	TCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCTACTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGGT GGACAGTCTACCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCAATAT CAAACACCTCTGTTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGTAATAATGACC GCTTTTGTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCTCACTCGTTTCTTTGCCTTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTTCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GACAAGATCCCATTCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCGCCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACCTCCTCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTCGCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAACTAGGCGGAGTCCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTCGTCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTCGCCCCATCACCCAAATTCTTCTTGGAC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATT GGAGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAAGTAGCATCCGTCCTATACTTCGCC CTCTTCCTAATCTTCCTTCC
H7	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGA ACTAAGCCAGCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTAAATGTAATCGTTACGGCACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATACCC GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACCTGGCTTGT GCCTCTAATAATTGGCGCCCCCGACATAGCAT TCCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCTTCTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGGT GGACAGTCTACCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACGACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCAATAT CAAACACCTCTGTTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCCTCGCTATACACTACACATCCGACGTCA CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTTCTTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGTAATAATGACC GCTTTTGTGGCTATGTATTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCTCACTCGTTTCTTTGCCTTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGTGC AAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTCCATGAAACAGGC TCAAACAACCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCGCCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTACCCCGCTAA CCCCCTAGTAACCTCCTCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTCGCTTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAACTAGGCGGAGTCCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTCGTCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTCGCCCCATCACCCAAATTCTTCTTGGGC CCTTATTGCAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATC GGGGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAAGTAGCATCCGTCCTATACTTCGCC CTCTTCCTAATCTTCCTTCC
H8	GGCACAGCCCTAAGTCTCCTAATTCGAGCAGA ACTAAGCCAGCCCGGCTCACTTCTCGGAGACG ACCAGATTTTAAATGTAATCGTTACGGCACAT GCTTTCGTTATAATCTTCTTTATAGTAATACCC	GACGCACTAGTTGATCTCCCCGCCCCCTCCAAC ATCTCTGCCTGATGAAACTTTGGCTCCCTACTCG CCCTCTGTCTAGGCGCCCCAAATCCTCACAGGAC TCTTCCTCGCTATACACTACACATCCGACGTCA

主单倍 型编号	<i>COI</i> 序列	<i>Cytb</i> 序列
	GTTATAATTGGAGGGTTCGGGAACTGGCTTGT GCCTTTAATAATTGGCGCCCCGACATAGCAT TCCCCGAATGAATAACATAAGCTTCTGGCTC ATCCCCCTTCTTTCTACTGCTCCTCGCCTCA TCAGGGGTGAAGCAGGGGCCGGAACAGGGT GGACAGTCTACCCCCCGCTTGCTGGAACCTG GCGCACGCAGGGCCTTCAGTCGACTTAGCTAT TTTTCCCTACACCTCGCAGGTGTTTCCTCAAT CCTGGGGGCCATCAACTTCATTACAACAATTA TTAATATGAAACCCCCCGGCATCACCCAATAT CAAACACCTCTGTTGTCTGAGCCGTTCTAAT TACAGCCGTCCTCCTGCTGCTCTCACTACCTGT TTTAGCCGCCGGCATCACAATGCTTTGACTG ACCGCAATCTGAATACAACCTTCTTCGACCCT TCGGGCGGAGGCGATCCCATCCT	CCATGGCCTTTTCATCTGTGCGCACACATCTGCCG TGACGTAAACTACGGGTGACTCATCCGAAATCT CCACGCTAATGGTGCCTCTTCTTTTCATCTGC CTCTACCTCCATATTGGCCGAGGCCTCTACTAT GGCTCCTATCTTTACAAAGAGACATGAAACATC GGAGTCGTAATCTTTCTCCTTGTAATAATGACC GCTTTTGTGGCTATGTGTTACCTTGAGGCCAA ATGTCCTTCTGAGGTGCCACCGTCATTACAAAC CTCTTGTCAGCAGTGCCTTATGTGGGCAATACC CTAGTTCAATGAATCTGAGGGGGCTTTTCAGTT GACAACGCTACCCCTCACTCGTTTCTTTGCCCTCC ACTTCCTCTTGCCCTTCATTGTTGCAGCTGCAAC TTTTCTACACCTACTCTTCCTTCATGAAACAGGC TCAACAACCCCACTTGGCCTGAACTCGGATATA GATAAGATCCCATTCACCCCTACTTCACCTAT AAAGACCTTCTAGGCTTTGCAATCCTCATTATCT GCCTTACCGCCCTAGCTCTCTTCTCCCCAAATCT CCTAGGTGATCCCGACAACCTTACCCCCGCTAA CCCCTAGTAACCCCTCCCCACATTAAGCCAGA GTGATACTTCTTATTTCGCTACGCCATCCTGCGG TCCATCCCAAACAACTAGGCGGAGTCCCTTGCC CTCCTGGCTTCTATTCTCGTCCTAATAGTAGTTC CCATCCTACACACATCCAAACAGCGAGGATTAA CATTTCGCCCCATCACCCAAATCTCTTCTGGAC CCTTATGCGAGATGTCTTCATCTTAACTTGAATC GGAGGCATACCAGTAGAACACCCCTTCATCATC ATTGGCCAAGTAGCATCCGTCCTATACTTCGCC CTCTCCTAATCTTCCTTCC

附 录 C
(规范性)

亲本种质来源鉴定和苗种核验记录表

单尾种质来源鉴定记录表见表C.1。

表 C.1 单尾种质来源鉴定记录表

样品编号	样品来源	SNP1	SNP2	SNP3	SNP4	V	单倍型类别	判定结果
注：SNP1～SNP4填写实际基因型；V≠2时，单倍型类别可填写“不要求”								

福建省水产学会

附录 D
(规范性)
鉴定报告样式

D.1 报告封面

报告编号: XXXX-XX-XXXX
委托单位: XXXX
检测单位: XXXX
样品名称: 大黄鱼组织样品
检测类别: ☐单尾个体鉴定 ☐批次抽样鉴定 ☐资源调查样品鉴定 ☐增殖放流相关样品鉴定
☐育种候选个体鉴定 ☐市场流通样品鉴定 ☐其他
报告日期: XXXX年XX月XX日

D.2 基本信息

报告基本信息样式如下:

项目	内容
委托单位	XXXX
送检单位/送检人	XXXX
样品来源	☐ 自然海域采捕 ☐ 增殖放流候选亲本 ☐ 放流苗种 ☐ 育种候选个体 ☐ 市场流通样品 ☐ 其他
标称来源或采样地点	XXXX
采样时间	XXXX 年 XX 月 XX 日
收样时间	XXXX 年 XX 月 XX 日
样品数量	XX 尾
有效检测数量	XX 尾
样品类型	☐ 鳍条 ☐ 鳍膜 ☐ 肌肉 ☐ 整尾样品 ☐ 其他
样品保存方式	☐ 无水乙醇保存 ☐ 冷冻保存 ☐ 其他
检测依据	《大黄鱼野生种群来源个体分子鉴定技术规范》

D.3 单尾样品检测结果

检测结果样式如下:

样品编号	样品来源	SNP1	SNP2	SNP3	SNP4	V	线粒体单倍型类别	判定结果	备注
LC-001	XXXX	C/C	C/T	C/C	A/A	2	养殖主单倍型	养殖来源个体	
LC-002	XXXX	T/T	T/T	C/C	A/A	4	不要求	野生种群来源个体	
LC-003	XXXX	C/C	T/T	T/C	G/A	1	不要求	养殖来源个体	
LC-004	XXXX	T/T	C/C	C/C	G/G	2	稀有单倍型	野生种群来源个体	
LC-005	XXXX	扩增失败	—	—	—	—	—	结果无效	

注1: SNP1~SNP4填写实际基因型; V为4个SNP位点赋值之和。

注2: 当V≠2时, COI+Cytb联合单倍型类别可填写“不要求”; 当V=2时, 应填写“养殖主单倍型”或“稀有单倍型”。

注3: 表中数据为报告格式示例, 实际报告应根据检测结果填写。

D.4 鉴定结论

D.4.1 单尾个体鉴定结论示例

经检测，样品LC-001在4个SNP位点的赋值之和 $V=2$ ，*COI*和*Cytb*联合单倍型属于养殖主单倍型。依据本文件判定规则，该样品判定为养殖来源个体。经检测，样品LC-002在4个SNP位点的赋值之和 $V=4$ 。依据本文件判定规则，该样品判定为野生种群来源个体。

D.4.2 批次样品鉴定结论示例

本次共接收来自XXX的大黄鱼样品XX尾，其中XX尾获得有效判定结果。根据4个SNP位点基因分型及*COI*、*Cytb*联合单倍型辅助判定结果，XX尾判定为野生种群来源个体，XX尾判定为养殖来源个体，XX尾结果无效。该批样品中野生种群来源比例为XX.X%。本检测结果仅反映送检样品的野生种群来源遗传背景，不直接证明样品的捕获海域、地理产地、养殖方式、捕捞时间、流通记录、产品品质或具体亲缘关系。所有样品的判定详细信息见附表XX。

D.5 报告声明

本报告检测结果仅对本次送检样品负责。未经检测单位书面同意，不得部分复制本报告。样品来源、采样过程和送检信息由委托方提供的，检测单位仅对接收样品的检测结果负责。

检测人：XXX

审核人：XXX

批准人：XXX

检测单位：XXXX

报告日期：XXXX年XX月XX日

福建省水产学会

参 考 文 献

- [1] Cao X, Yuan J, Wu L, et al. A streamlined genetic framework for identifying hatchery-origin individuals in natural populations of large yellow croaker (*Larimichthys crocea*). *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 2026, 36:64.
- [2] Yuan J, Zhuang X, Wu L, et al. Assessing the population genetic structure of yellow croaker in China: insights into the ecological and genetic consequences of artificial breeding on natural populations. *Aquaculture*, 2024, 590:741026.
- [3] Yuan J, Lin H, Wu L, et al. Resource status and effect of long-term stock enhancement of large yellow croaker in China. *Frontiers in Marine Science*, 2021, 8:743836.
- [4] Wu L, Wu L, Lin H, et al. Continuous genetic assessment of the impact of hatchery releases on *Larimichthys crocea* stocks in China. *Global Ecology and Conservation*, 2025, 58:e03466.
- [5] Xu Z., Dou S. Z., Ding S. X., et al. Temporal genetic stability despite decades of overexploitation for large yellow croaker in the east China sea[J]. *Frontiers in Marine Science*, 2022, 9: 861840.
- [6] 马军凯. 中国近海大黄鱼种质资源现状及群体遗传学分析 [D]. 厦门大学, 2021. DOI:10.27424/d.cnki.gxmd.2021.003044.
- [7]13. 《中华人民共和国渔业法》（2025年修订）。
- [8]14. 《水产苗种管理办法》。
- [9]15. 《水生生物增殖放流管理规定》。

福建省水产学会