

# 浙江省地方标准 小黄鱼种质要求

## 编制说明

(征求意见稿)

浙江省海洋水产研究所

浙江省农业科学院

2021 年 9 月 19 日

## 一、工作简况

### 1 标准制定背景

小黄鱼 (*Larimichthys polyactis*) 属鲈形目 (Perciformes), 石首鱼科 (Sciaenidae), 黄鱼属 (*Larimichthys*)。俗称小鲜、厚鳞仔、黄花鱼、小黄花等, 是近海小型经济鱼类, 其适温、适盐广, 在我国沿海均有分布, 主要分布在黄海和东海, 以东海产量最大, 在长江口其历史年产量曾高达200 余吨。与大黄鱼、带鱼和墨鱼并称为我国传统“四大海产”。其肉质细嫩、味美, 为我国沿海居民喜食的主要水产品之一。小黄鱼可开发成为适合我国黄海和东海区以及长江口的养殖与增殖放流对象, 开发应用前景广阔。近年来, 随着传统主要经济鱼类资源的衰减, 目前的捕捞现状不利于小黄鱼资源的正常维持, 浙江省海洋水产研究所加大了小黄鱼人工繁育技术攻关力度, 并取得了可喜的成果, 2019年培育出体长3cm苗种100 余万尾。基于我国近年来的海水养殖实践经验来看, 海水优良种类增养殖及苗种培育技术的突破, 不仅会带来良好的经济、生态和社会效益, 而且对于改善我国海水养殖品种单一的局面和促进野生资源的恢复都具有极大的推动作用。因此, 以贯彻农业质量标准体系建设的要求为宗旨, 建立相应的小黄鱼种质鉴定标准, 对于小黄鱼资源的合理保护与利用, 确保小黄鱼养殖产业的可持续发展, 具有重要的意义。

### 2 标准制定任务来源

基于此, 2018年, 浙江省质量技术监督局与浙江省海洋与渔业局下达浙江省地方标准任务, 准拟制定项目《小黄鱼种质要求》(通知项目编号: 浙质标函[2018]209号), 为了完成标准制定工作, 成立了标准起草小组。浙江省海洋水产研究所和浙江省农业科学院作为标准的起草单位, 成立了标准起草小组, 完成标准制定工作。

#### 主要起草人及其所做的工作如下:

楼宝: 项目主持人和第一起草人, 负责方案制定, 标准内容设计、标准草案起草和修改等工作。

谢庆平: 主要起草人, 参与样品检测分析和标准草案起草、修改工作。

刘峰: 主要起草人, 参加调查研究、收集资料等工作。

詹炜: 主要起草人, 参加调查研究、试验和标准起草工作。

徐冬冬: 主要起草人, 参加调查研究、收集资料等工作。

陈睿毅：主要起草人，参加调查研究、收集资料等工作。

王立改：主要起草人，参加调查研究、收集资料等工作。

柴学军：主要起草人，参加调查研究、收集资料等工作。

本标准按照 GB/T1.1-2020 给出的规则起草，标准起草小组查阅了有关文献，进行了充分的调查研究，在此基础上形成了标准的征求意见稿。

### 3 主要工作过程

浙江省海洋水产研究所作为标准的起草单位，负责制定方案、收集资料、调查研究、统计与描述小黄鱼外部形态特征、生长与繁殖等相关生物学研究，起草标准文本、撰写编制说明、征求意见、意见汇总等。

为了更好地完成标准的制定工作，标准起草小组从以下几个方面开展了工作。

1、编写标准前，标准起草小组已进行了 5 年的小黄鱼人工养殖及繁殖研究，积累了大量的一线科研与生产相关背景资料。于 2019 年成立了专门的标准起草小组，制定工作计划，落实了实施方案。

2、学习相关政策法规，广泛收集有关标准和研究成果，包括 GB/T1.1-2020《标准化工作导则》、GB/T18654《养殖鱼类种质检验》等标准以及国家和农业农村部有关质量管理规定、产业政策等素材。

3、标准起草小组制定了工作计划，开展了广泛的调研，数据测定，汇总分析，完成了小黄鱼标准草案稿，并且征求了科研、管理等相关人员的意见，查阅了有关文献，进行了充分的调查研究和试验论证，在总结各方面意见的基础上确定了标准的技术内容，于 2019 年 10 月形成了标准的征求意见稿和编制说明。

4、标准起草小组成员一直从事鱼类遗传育种和繁养殖生物学研究工作，熟练掌握了鱼类种质研究的方法，了解并熟悉各参数试验和验证工作。浙江省海洋水产研究所拥有开展各项试验所需的仪器设备和养殖循环系统等。标准主持人楼宝研究员长期从事小黄鱼的遗传育种、人工繁养殖学等方面的研究，积累了丰富的研究经验和大量关于小黄鱼形态特征、生长与繁殖等方面的数据、资料，具备《小黄鱼种质要求》制定的基础。

5、第三方验证机构的验证正在进行中。

6、行业征求意见：2019 年 10 月，标准起草小组以邮件的方式发送《小黄鱼种质要求制定》征求意见稿，连同编制说明、等材料给 14 名水产领域专家（包括教学、科

研、管理、生产领域)，征求修订意见，有 13 人回函，13 人反馈意见。

7、征求意见采纳情况：征求意见稿共归纳意见总数为 67 条，其中采纳意见 52 条，未采纳意见 15 条，未采纳理由主要基于从本标准实际操作出发。

## **二 标准编制原则和确定标准主要内容（如技术指标、参数、公式、性能要求、试验方法、检验规则等）的论据（包括试验、统计数据）**

### **1 标准编制原则**

世界各国都十分重视海水增养殖生物种质研究和关键技术开发，英、美、日等先进国家从群体、个体、细胞到分子水平，对水产动物的遗传多样性、种质基因库的建立等进行了广泛研究。海洋动物种质研究将对进一步开发、利用和保护海洋水产动物资源起巨大作用。

本次标准制订的主要原则，一是标准要能够反映我国小黄鱼种质资源科学研究的成果和生产的实践经验；二是小黄鱼种质要求必须操作性强，并利于实施，有关检测部门能够应用标准及时对小黄鱼种质资源进行检测和鉴定，以便对小黄鱼种质资源进行优化和保存，促进小黄鱼增养殖业的可持续发展。

本标准是以编制小组成员多年来从事小黄鱼分类、演化、生长、群体遗传学和人工繁育养殖等方面取得的研究成果及在生产实践中所获得经验为依据，在充分查阅相关资料文献的基础上，结合国内外相关研究与养殖生产情况而制定。

本标准严格按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的技术要求进行了编制起草。共 10 章，即：（1）范围；（2）规范性引用文件；（3）术语和定语；（4）学名与分类地位；（5）主要形态特征；（6）生长和繁殖特性；（7）细胞遗传学特征；（8）分子遗传学特征；（9）检测方法；（10）判定规则。编制说明按照国家技术监督局“国家标准管理办法”第三章第十六条和《农业部国家（行业）标准的计划编制、制定和审查管理办法》第二章的基本要求而写。在编写过程中参考了国内已发布的同类标准的样本，在编写内容上力求简明、准确，具有可操作性。

### **2 确定标准主要内容的依据**

本标准主要包括三个层次的内容，一是形态特征，包括形态描述、可数性状、可量性状等经典的形态学分类依据和标准；二是生长和繁殖特征；三是生化遗传特征，主要为染色体数目、核型分析。本标准测定了小黄鱼染色体数目、核型，作为种质判

定的依据。

标准内容主要依据标准编制人员对小黄鱼原种样品的检测分析结果，同时也研究参照了其他学者对小黄鱼的形态特征、细胞遗传学特征等的研究成果。

2.1. 鱼类分类。参考有关文献，给予分类。

2.2. 外部形态和内部特征的描述，可量和可数性状等是根据 GB/T 18654.1《养殖鱼类种质检验 第1部分：检验规则》，GB/T 18654.2《养殖鱼类种质检验 第2部分：抽样方法》，GB/T 18654.3《养殖鱼类种质检验 第3部分：性状测定》的要求，采集新鲜样本进行各生物学指标的测量，在对数据归类、分析与统计的基础上，参考相关文献经分析确定。

2.3. 生长与繁殖特性，GB/T 18654.4《养殖鱼类种质检验第4部分：年龄与生长的测定》，GB/T 18654.6《养殖鱼类种质检验第6部分：繁殖性能的测定》的要求，逐月采集小黄鱼样品合计 675 尾，进行生物学指标的测量和测定，在对数据的统计分析的基础上，参考相关文献确定。

2.4. 细胞遗传学特性，参考相关文献，并按照 GB/T 18654.12《养殖鱼类种质检验 第12部分：染色体组型分析》的方法，采集小黄鱼样品进行了实验验证。

2.5. 分子遗传学特性，参考相关文献，根据本标准给出的方法，采集小黄鱼样品进行了实验验证。

### 3 主要实验内容的分析

#### 3.1 分类地位及分布

小黄鱼(Little yellow croaker, *Larimichthys polyactis*)隶属于硬骨鱼纲(Osteichthyes)鲈形目(Perciformes), 石首鱼科(Sciaenidae), 黄鱼属(*Larimichthys*), 是近海暖温性近底层鱼类, 主要集中在 27° 00' N 以北、125° 30' E 以西, 水深不超过 100 m 的海区, 属暖温性近底层鱼类。为近海底层结群性洄游鱼类, 栖息于泥质或泥沙底质的海区。小黄鱼具有浮游底栖与游泳动物食性, 对食物选择性小, 主要摄食浮游动物、鱼虾等, 其中浮游动物以桡足类为主, 鱼类主要为鰕虎鱼, 虾类则有毛虾、糠虾、脊尾白虾和鼓虾等。

#### 3.2 外部形态特征

小黄鱼体延长, 头大, 吻短而尖钝, 吻上孔 3~4 个, 不显著, 吻缘孔 5 个, 中吻缘孔圆形, 位于吻缘上方, 侧吻缘孔裂缝状。眼中大, 上侧位, 位于头的前半部; 眼

间隔宽而圆凸，大于眼径。侧扁，背腹缘均广弧形。体形似大黄鱼，但头较长，眼较小，鳞片较大，口前位，口裂大而斜，上下颌约等长，颌骨向后伸达眼之后缘下方。尾柄短而宽，体前部及头部被圆鳞，体后部被栉鳞，侧线发达，前部稍弯曲，后部平直，伸达尾鳍后端，尾鳍也被小圆鳞。背鳍起点至侧线间具 5-6 行鳞，金黄色。耳石较大（赵盛龙等，2016）。体长约 20 余厘米，体长最长可达 40cm。体背灰褐色，腹部金黄色，各鳍灰黄色。唇长，上下唇等长，口闭时较尖，外部形态见图 1。



图 1. 成年小黄鱼外形图

### 3.3 可数性状

小黄鱼的可数性状在中国海洋大学硕士研究生学位论文《小黄鱼群体的形态学、遗传学研究及其与大黄鱼的种间比较》中有描述（韩真，2012）。本标准编制小组对上述文献的描述进行了复核与验证，标准编制组对 123 尾小黄鱼样本的可数性状进行了计数，按照最大范围值的原则参考有关文献最后确定。实测值中，测量数据均处于文献数据范围内，故最终采用文献的数据作为标准的生物学数据。即背鳍 IX-X, I-31~36；臀鳍 II-9~10；胸鳍 16；腹鳍 I-5；侧线鳞 50~62；鳃耙 7~11+16~20。侧线以上鳞片行数 5 行~6 行，共 50~62（韩真，2012）。

### 3.4 可量性状

小黄鱼的可量性状在《上海海洋大学学报》、《海洋与湖沼》和《浙江海洋大学学报》中均有描述（刘峰等，2016；刘峰等，2017；储天琪等，2020）。上述文献作者均属于本标准的制定人员，本标准采用上述文献数据结合编制小组实验实测数据作为主要特征指标。在标准编写过程中，采集室内人工养殖的 854 尾小黄鱼。同时，将 2016 年 10 月在象山港湾收集的当年活体野生(YS)小黄鱼群体 89 尾作为研究对象。体长范围为 63.2~130.5 mm，体重范围为 4.23~36.63 g，进行了详细的生物学测定，用游标卡尺测量传统性状和框架结构。

经过测量计算得出以下数据，小黄鱼体长为体高的 3.5 倍~3.8 倍，为头长的 3.0 倍~3.6 倍，头长为吻长的 3.6 倍~4.8 倍，为眼径的 4.1 倍~6.3 倍。尾柄长/尾柄高约为 2.5 倍~2.8 倍左右。

### 3.5 内部构造

鳔大，鳔侧具 26 对~32 对纓须状侧支。鳔支管，腹分支的下小支的前小支和后小支两分支不等长（见图 2）。耳石近椭圆形，前端宽圆，后端狭尖，里缘及外缘弧形；背面隆起，有横行嵴棱；腹面有一蝌蚪形印记。腹膜，黑色。椎骨 27 块~29 块。

通过观察鳔支管形态可以准确快速区分大、小黄鱼：剖开大、小黄鱼腹部后，取出内脏，将腹部肌肉侧翻，观察鱼鳔基部延伸出的线条纹路，小黄鱼鳔大，鳔侧具 22~32 对纓须状侧支，鳔支管呈不等长的 2 支；而大黄鱼的鳔支管，两分支几乎等长，本判别方法在区分大、小黄鱼中经过了大量的抽检验证，目前未发现例外情况，判别率 100%。（见图 2）。

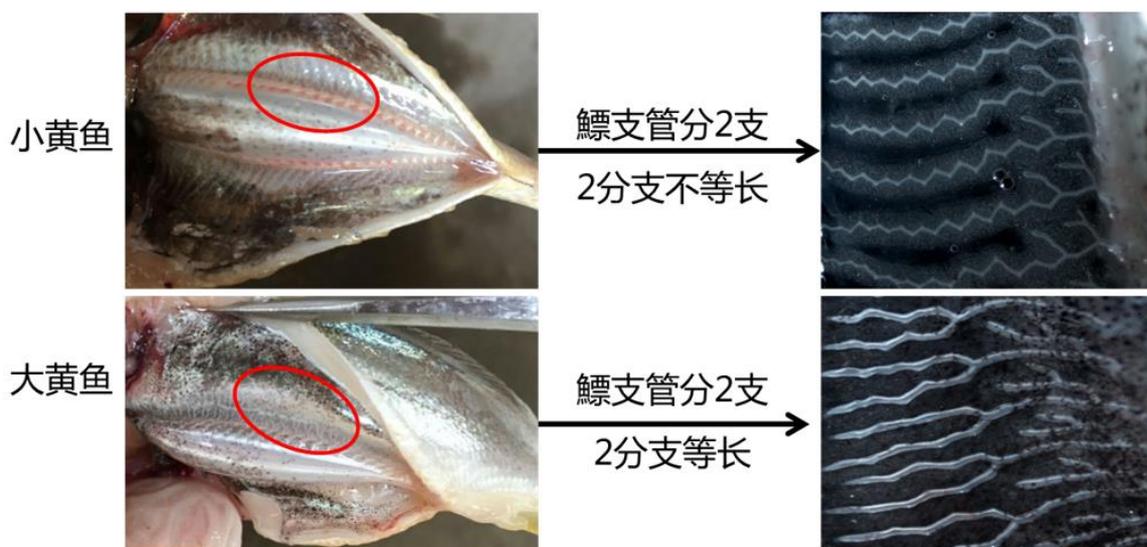


图 2. 大、小黄鱼鳔支管特征比较

### 3.6 生长与繁殖

#### 3.6.1 生长

小黄鱼的生长数据与可量性状一样在《上海海洋大学学报》、《海洋与湖沼》和《浙江海洋大学学报》中有描述（刘峰等，2016；刘峰等，2017；储天琪等，2020）。上述文献作者均属于本标准的制定人员，本标准采用上述文献数据结合编制小组实验实测数据作为主要特征指标。在标准编写过程中，采集室内人工养殖的 854 尾小黄鱼。同

时，将 2016 年 10 月在象山港湾收集的当年活体野生(YS)小黄鱼群体 89 尾作为研究对象。体长范围为 63.2~130.5 mm，体重范围为 4.23~36.63 g，进行了详细的生物学测定，用游标卡尺测量传统性状和框架结构。

主要性状包括：体长(L, cm)、体质量(W, g)，精确至 0.01 g。养殖小黄鱼初次性成熟 1 龄和 2 龄性成熟期平均全长，体长和体重指标见表 1。

表1 养殖小黄鱼生长指标

年龄	全长 (cm)	体长 (cm)	体重 (g)
1	20.5±3.3	17.6±3.1	73.59±27.02
2	24.5±3.8	21.6±3.7	120.59±57.02

准确测量每一尾实验鱼的 2 个形态性状（如图 3），与相关文献数据进行了验证。基于本标准操作简单易行的原则，我们对体长与体重的参数进行线性回归方程式的构建，小黄鱼体重（W）与体长(L)关系式见：

养殖小黄鱼：

$$W=0.025 \times L^{2.809}, R^2=0.908, \text{ 样本量 (123);}$$

野生小黄鱼：

$$W=0.019 \times L^{2.967}, R^2=0.962, \text{ 样本量 (89)。}$$

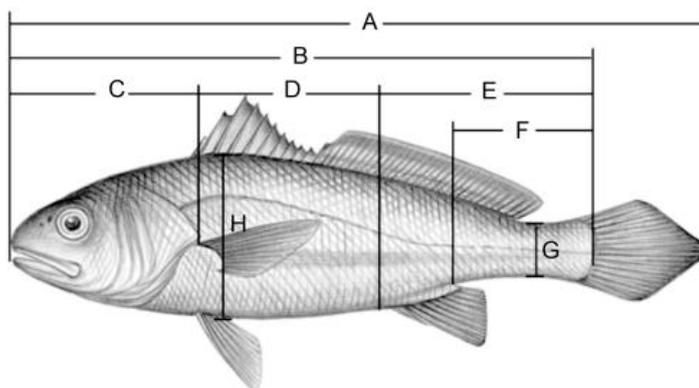


图 3 小黄鱼形态性状测量部位示意图 B. 体长(L)

### 3.6.2 繁殖

小黄鱼产浮性卵，产卵地通常位于河口区域及高盐和低盐的交汇区域。黄渤海小黄鱼的产卵时间在 5 月份。东海小黄鱼的产卵时间为 3 月份到 5 月份。小黄鱼一般 1 龄性成熟，1 龄性成熟雌鱼怀卵量 40144±12406 粒，2 龄性成熟雌鱼怀卵量为 98953±21750 粒。

2016 年 4 至 7 月，本标准编制小组成员在西轩渔业科技岛，利用 620 尾人工繁殖

的 F1 代 1 龄小黄鱼亲鱼，观察到 70% 亲鱼的性腺发育处于 V 期时（图 4），开始对亲鱼进行人工催产试验。挑选腹部柔软、生殖孔红肿的 160 尾小黄鱼进行催产试验，此时雄鱼轻压腹部即会有精液流出。使用 1.2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  促黄体素释放激素 A2 搭配 500 IU/kg 人绒毛膜促性腺激素对雌鱼进行催产，催产效果最佳，受精率和孵化率分别为 23.35% 和 80.56%（陈睿毅等，2016），获受精卵 36 万粒，获得初孵仔鱼 17 万尾。在水温 15.0~22.0  $^{\circ}\text{C}$ ，盐度 26~28‰，溶解氧 5.0~6.0 mg/L 的条件下，历经 60 d 的培育，育成平均全长  $5.71 \pm 0.73\text{cm}$  的 F2 代苗种 5.8 万尾，育苗成活率 34.12%。小黄鱼全人工繁殖取得成功，为小黄鱼的增养殖和良种选育奠定了重要基础（楼宝等，2016）。位于象山港湾水产苗种有限公司和西轩渔业科技岛的人工室内养殖小黄鱼产卵期 4 月上旬至下旬，水温达到 15 $^{\circ}\text{C}$  时即产卵。卵圆形，受精卵呈圆球形，无色透明，单油球，浮性，卵径  $(1413 \pm 73)\mu\text{m}$ ，油球径  $(465 \pm 23)\mu\text{m}$ 。在水温  $(18 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ ，盐度 28‰ 条件下，历时 50h40min 完成孵化（詹炜等，2016）。



图 4 性成熟小黄鱼的性腺  
注：左侧为卵巢，右侧为精巢。

#### 仔稚鱼的生长变化

在水温  $19 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ，盐度 26‰~30‰ 条件下，仔稚鱼全长和日龄呈极显著相关，其方程为： $y = 9.6353x^2 + 201.3x + 3601.9$  ( $R^2=0.9903$ )，其中 x 表示发育时间(d)，y 表示全长( $\mu\text{m}$ )。从图 5 中可以看出，鱼苗在 6—10 日龄和 15—25 日龄出现了两个快速生长期。

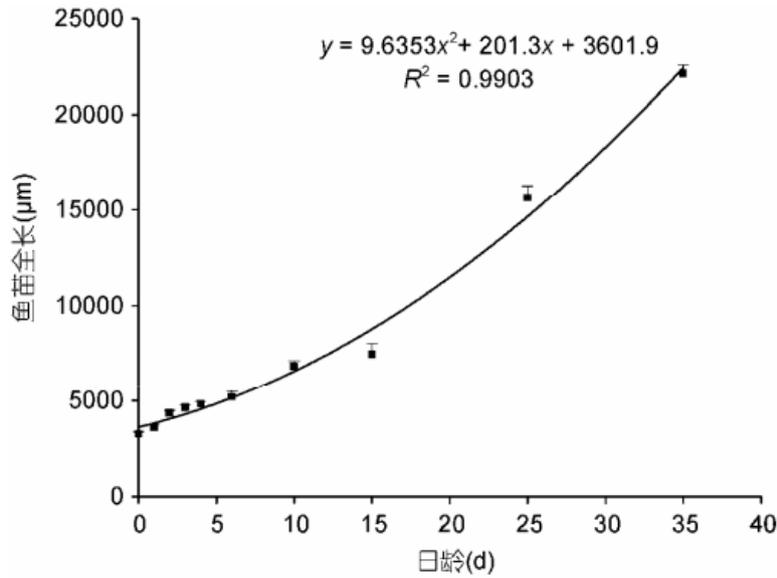


图 5 小黄鱼仔稚鱼生长曲线

### 3.7 细胞遗传学特征

为了更好开发和利用大黄鱼和小黄鱼的种质资源，也更好的比较大小黄鱼的种质特征，课题组通过小黄鱼与大黄鱼的杂交，培育出小黄鱼(♀)×大黄鱼(♂)的杂交子代，在养殖中发现其相较于双亲在耐低温、抗应激等方面具有明显优势（刘阳阳等，2018）。

进一步取得细胞水平的遗传区别特征，参考林义浩的植物凝血素PHA体内注射法（林义浩，1982）制备大、小黄鱼以及杂交鱼染色体标本。向实验鱼腹腔内注射PHA溶液，剂量为6 μg/g。12 h后注射秋水仙素，剂量为2.5 μg/g。3 h后断尾放血取样，将其肾脏组织剪碎成细胞悬液。向细胞悬液中加入0.075 mol/L KCl溶液，室温下低渗处理30min。利用卡诺氏固定液固定三次，冷片法滴片干燥后染色后观察。

#### 染色体核型分析

##### 染色体数目

分别对小黄鱼、大黄鱼及其杂交子代各100个细胞染色体中期分裂相进行观察统计，染色体数目范围介于46-48条之间，其中48条正常染色体出现频率最高，小黄鱼、大黄鱼以及杂交子代的比例分别为72%、81%、67%。据此表明三种鱼的二倍体染色体数目均为 $2n = 48$ 。

##### 染色体组成

各选取小黄鱼、大黄鱼以及杂交子代的10个形态良好的染色体中期分裂相，对其染色体的相对长度和臂比进行测量计算（表 2），并进行分类配对获得三种鱼的核型图

(图 6)。小黄鱼核型公式为  $2n=6sm+42t$ ,  $NF=54$ ; 大黄鱼为  $2n=2sm+22st+24t$ ,  $NF=72$ ; 杂交子代核型公式为  $2n=8sm+12st+28t$ ,  $NF=68$ 。

表2 小黄鱼、大黄鱼及小黄鱼(♀)×大黄鱼(♂)杂交子代中期染色体相对长度

编号	小黄鱼			大黄鱼			杂交鱼		
	相对长度	臂比	类型	相对长度	臂比	类型	相对长度	臂比	类型
1	2.29±0.03	1.97±0.30	sm	3.62±0.21	1.77±0.34	sm	3.10±0.09	1.83±0.30	sm
2	2.80±0.06	2.36±0.41	sm	3.02±0.18	4.15±0.05	st	3.04±0.03	2.65±0.11	sm
3	2.65±0.09	2.29±0.08	sm	3.07±0.07	3.67±0.11	st	3.10±0.11	2.66±0.16	sm
4	5.45 ±0.24	∞	t	3.18±0.03	3.43±0.36	st	3.22±0.06	2.52±0.08	sm
5	4.79 ±0.21	∞	t	3.23±0.02	3.04±0.14	st	3.27±0.15	3.72±0.12	st
6	4.55 ±0.20	∞	t	3.36±0.11	3.04±0.29	st	3.43±0.15	2.65±0.43	st
7	4.49 ±0.17	∞	t	3.44±0.07	3.13±0.24	st	3.73±0.03	4.82±0.52	st
8	4.40 ±0.17	∞	t	3.54±0.08	3.14±0.13	st	3.99±0.10	4.51±0.56	st
9	4.24 ±0.15	∞	t	3.59±0.05	3.01±0.16	st	4.19±0.13	4.57±0.27	st
10	4.24 ±0.15	∞	t	3.67±0.05	3.01±0.04	st	4.41±0.07	4.08±0.41	st
11	4.22 ±0.06	∞	t	3.83±0.10	3.11±0.20	st	3.87±0.08	∞	t
12	4.17 ±0.12	∞	t	3.93±0.02	3.29±0.31	st	3.60±0.08	∞	t
13	4.11 ±0.06	∞	t	3.18±0.02	∞	t	3.24±0.11	∞	t
14	4.11 ±0.08	∞	t	3.01±0.10	∞	t	3.04±0.12	∞	t
15	4.03 ±0.11	∞	t	2.83±0.01	∞	t	2.95±0.04	∞	t
16	4.03 ±0.22	∞	t	2.76±0.06	∞	t	2.87±0.01	∞	t
17	3.94 ±0.17	∞	t	2.67±0.03	∞	t	2.67±0.11	∞	t
18	3.80 ±0.06	∞	t	2.63±0.12	∞	t	2.64±0.06	∞	t
19	3.79 ±0.11	∞	t	2.60±0.02	∞	t	2.59±0.03	∞	t
20	3.72 ±0.12	∞	t	2.49±0.02	∞	t	2.56±0.13	∞	t
21	3.63 ±0.13	∞	t	2.43±0.10	∞	t	2.46±0.11	∞	t
22	3.55 ±0.12	∞	t	2.35±0.11	∞	t	2.42±0.10	∞	t
23	3.54 ±0.10	∞	t	2.02±0.08	∞	t	2.25±0.07	∞	t
24	2.94 ±0.14	∞	t	1.88±0.11	∞	t	2.00±0.08	∞	t

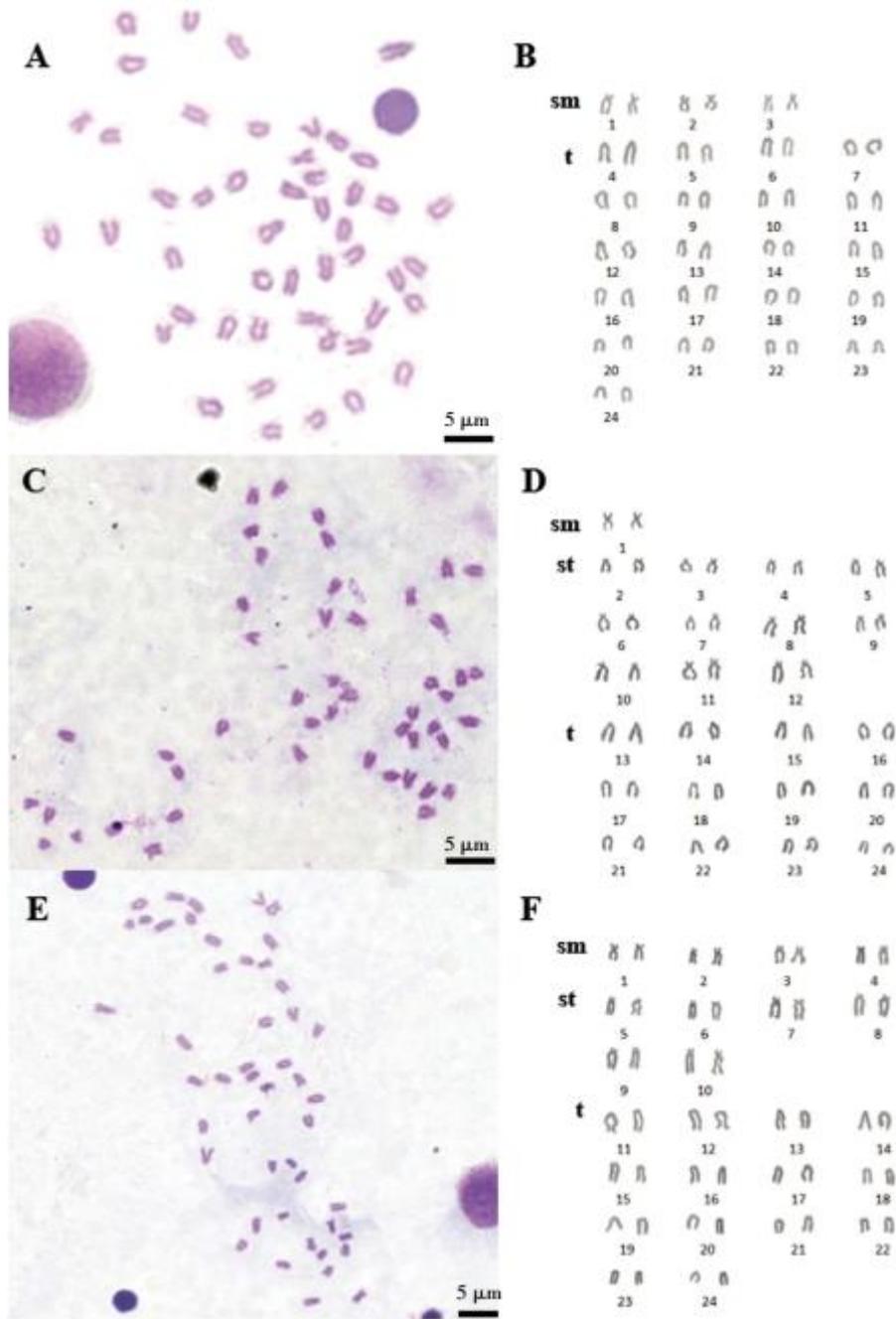


图6 小黄鱼(♀)×大黄鱼(♂)杂交子代及其亲本的中期分裂相及核型分析  
A, B 为小黄鱼; C, D 为大黄鱼; E, F 为杂交子代

### 3.8 分子遗传学特征

#### 小黄鱼线粒体COI序列分析方法

取小黄鱼肌肉组织剪碎并用10%蛋白酶K消化后,按照标准的酚-氯仿抽提法或者使用试剂盒进行总DNA的提取。

扩增引物序列为 COI-F (5'-CATAAAGATATTGGCACC-3') 和 COI-R (5'-GGTGACCAAAAAATCAGAA-3')。反应体系为50 μL, 每个反应体系包括1.25U的Taq

DNA聚合酶；各种反应组份的终浓度为200 nmol/L的正反向引物；200 μmol/L的每种dNTP，10×PCR缓冲液[200 mmol/L Tris-HCl, pH 8.4; 200 mmol/L KCl; 100 mmol/L (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; 15 mmol/L MgCl<sub>2</sub>]5μL，加Milli-Q H<sub>2</sub>O至50 μL。基因组DNA约为20 ng。

每组PCR均设阴性对照用来检测是否存在污染。PCR参数包括94℃预变性4min，94℃变性40s，58℃退火30s，72℃延伸1min，循环35次，然后72℃后延伸10min。

所有PCR均在PCR仪上完成。扩增产物经纯化后经测序仪直接测序，为了保证序列的准确性，对所有样品均进行双向测序，所得结果如下。

小黄鱼线粒体 COI 片段的碱基序列。

```
CATAAAGATA TTGGCACCT CTATCTAATT TTTGGTGCAT GAGCCGGAAT AGTGGGCACC 50
GGCCTAAGTC TCATTATTCG AGCAGAGCTA AGCCAGCCCG GCTCGCTTCT CGGAGACGAC 100
CAGATTTTAA ACGTAGTTGT TACGGCACAT GCCTTCGTTA TAATCTTCTT TATAGTAATA 150
CCCCTAATAA TCGGAGGGTT CGGAAACTGA CTCGTGCCTT TAATAATTGG CGCCCCGAC 200
ATAGCATTTC CCCGAATAAA TAACATAAGC TTCTGACTTA TCCCCCTGC TTTCATTATG 250
CTCGCAGCCT CATCAGCGGT TGAAGCAGGG GCCGGAACAG GGTGAACAGT CTACCCCCCA 300
CTTGCTGGAA ATCTCGCACA CGCAGGAGCT TCAGTCGACT TAGCCATTTT CGCTCTGCAC 350
CTTGCGGGTG TCTCTTCAAT CCTGGGGGCC ATCAACTTCA TCACAACAAT TCTTAACATA 400
AAACCCCTG GCATAACCCA ATACCAAACA CCCCTGTTTG TGTGATCCGT TCTGATTACA 450
GCAGTCCTCC TCCTACTATC ACTGCCCGTC CTAGTGCCG GCATCACAAT GCTTTTAACA 500
GACCGCAACC TCAACACAAC CTTTTTTGAC CCCTCAGGTG GAGGCGATCC CATCCTTTAT 550
CAACACCTAT TCTGATTTT TGGTCACC 688
```

### 三、技术经济论证和预期经济效果

标准的贯彻实施将有利于国家管理部门和种质检测部门对小黄鱼种质进行监测和鉴定，有利于优化小黄鱼种质资源和优良品种，维护和提高小黄鱼的优良经济性状，提高小黄鱼养殖的经济、社会和生态效益，促进小黄鱼养殖业快速、持续发展。

### 四、采用国际标准和国外先进标准情况

虽然目前国内外有对小黄鱼的生物学和遗传学研究的相关报道，但国内尚未见同类标准发布，本次制定为本标准的国内首次编写，具有重要的作用和积极的意义。本标准在制定时，根据我国的实际情况，对国内外相关研究成果和经验进行了综合分析和研究吸收。

### 五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性标准相协调，没有矛盾。

### 六、重大分歧意见的处理经过和依据

在标准撰写过程中，没有出现重大意见分歧，在标准的实施过程中，有待于广泛征求广大专家和研究、生产、管理单位的意见，根据我国实际情况，按照标准化的原则，协商解决分歧意见。

## 七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准首次制定，有待于在贯彻实施中进一步修改完善。建议本标准为推荐性标准。

## 八、贯彻标准的要求和措施建议

小黄鱼是我国四大海产之一，也是渤海、黄海和东海的重要经济鱼类，具有重要的经济价值，故本标准应尽快发布实施；依据标准对小黄鱼种质资源进行全面的检测鉴定，有利于优化小黄鱼种质资源。

## 九、废止现行有关标准的建议

无。

## 十、其他应予说明的事项

无。

## 参考文献：

- [1] 韩真. 小黄鱼群体的形态学、遗传学研究及其与大黄鱼的种间比较[D].中国海洋大学, 2012.
- [2] 王立改, Angela Cornel, 楼宝, 鲁琼, 詹炜, 陈睿毅.四个地域小黄鱼肌肉营养成分分析与评价[J].营养学报, 2018, 40(02):203-205.
- [3] 林义浩. 快速获得大量鱼类肾细胞中期分裂相的PHA体内注射法[J].水产学报,1982(03):201-208.
- [4] 程兴兴, 刘峰, 宋红彬, 田璐, 陈睿毅, 楼宝, 徐冬冬.小黄鱼(♀)×大黄鱼(♂)杂交子代遗传特征分析[J].海洋通报, 2019, 38(03):327-333.
- [5] 刘峰, 陈琳, 楼宝, 詹炜, 陈睿毅, 徐冬冬, 王立改, 徐麒翔, 马涛, 毛国民.小黄鱼(*Pseudosciaena polyactis*)形态性状与体质量的相关性及通径分析[J].海洋与湖沼, 2016, 47(03):655-662.
- [6] 詹炜, 楼宝, 陈睿毅, 毛国民, 刘峰, 徐冬冬, 王立改, 马涛, 徐麒翔.小黄鱼(*Larimichthys polyactis*)胚胎发育及仔、稚鱼形态特征观察[J].海洋与湖沼, 2016, 47(05):1033-1039.
- [7] 陈睿毅, 楼宝, 詹炜, 徐冬冬, 陈琳, 刘峰, 王立改, 孙琛.小黄鱼亲鱼培育和催产技术的初步试验[J].水产科学, 2016, 35(03):250-254.

- [8] 楼宝, 詹炜, 陈睿毅, 刘峰, 王立改, 徐冬冬, 毛国民. 小黄鱼全人工繁育技术研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2016, 35(05):361-365.
- [9] 刘峰, 楼宝, 陈睿毅, 詹炜, 陈琳, 徐冬冬, 王立改, 徐麒翔, 马涛. 小黄鱼形态性状与体质量的灰色关联分析[J]. 上海海洋大学学报, 2017, 26(01):131-137.
- [10] Liu F, Liu Y, Chu T, et al. Interspecific hybridization and genetic characterization of *Larimichthys polyactis* (♀) and *L. crocea* (♂)[J]. *Aquaculture International*, 2019, 27(3): 663-674.
- [11] 赵盛龙, 徐汉祥, 钟俊生, 陈健. 2016. 《浙江海洋鱼类志》, 浙江科技出版社
- [12] 储天琪, 王梦洁, 刘峰, 詹炜, 谢庆平, 楼宝. 小黄鱼养殖群体与野生群体形态性状差异性分析[J]. 浙江海洋大学学报(自然科学版), 2020, 39(04):287-295.