

## 南海伏季休渔期秩序评估体系指标权重分析

张磊, 周艳波, 马胜伟, 黄应邦, 高丽鹏, 杜国昱, 吴洽儿

## Analysis of the index weights of the order evaluation system during the summer fishing moratorium in the South China Sea

ZHANG Lei, ZHOU Yanbo, MA Shengwei, HUANG Yingbang, GAO Lipeng, DU Guoyu, WU Qiaer

在线阅读 View online: <https://doi.org/10.12024/jsou.20210303321>

### 您可能感兴趣的其他文章

Articles you may be interested in

#### 珠江口湿沉降化学特征及其变化趋势

Chemical Characteristics and Variation Trend of Wet Deposition in the Pearl River Estuary

上海海洋大学学报. 2021, 41(3): 60 <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-9159.2021.03.008>

#### CO<sub>2</sub>麻醉处理对罗氏沼虾保活的影响

Effects of carbon dioxide anaesthesia on survival of giant freshwater prawn *Macrobrachium rosenbergii*

上海海洋大学学报. 2020, 35(6): 874 <https://doi.org/10.16535/j.cnki.dlhyxb.2019-329>

#### 基于局部附网法的南极磷虾拖网网身大网目选择性

Selectivity of Antarctic krill trawl body with large mesh using local-attached fine mesh net method

上海海洋大学学报. 2021, 30(4): 735 <https://doi.org/10.12024/jsou.20200402995>

#### 基于Pella-Tomlinson生物经济模型的东、黄海鲈资源开发策略

Development strategy of *Scomber japonicus* based on Pella-Tomlinson bio-economic model in East China Sea and Yellow Sea

上海海洋大学学报. 2020, 29(1): 102 <https://doi.org/10.12024/jsou.20180502323>

#### 过洋性渔业入渔风险评价指标体系构建

Indicator system construction of distant water fisheries risk assessment

上海海洋大学学报. 2020, 29(3): 401 <https://doi.org/10.12024/jsou.20190402617>

文章编号: 1674-5566(2022)02-0491-11

DOI:10.12024/jsou.20210303321

## 南海伏季休渔期秩序评估体系指标权重分析

张磊<sup>1,2,3</sup>, 周艳波<sup>1,3</sup>, 马胜伟<sup>1,3</sup>, 黄应邦<sup>1,3</sup>, 高丽鹏<sup>1,3</sup>, 杜国昱<sup>1,2,3</sup>, 吴洽儿<sup>1,3</sup>

(1. 中国水产科学研究院南海水产研究所, 广东 广州 510300; 2. 上海海洋大学 海洋科学学院, 上海 201306; 3. 农业农村部北海渔业开发重点实验室, 广东 广州 510300)

**摘要:** 为了对南海伏季休渔期秩序进行评估, 查阅文献收集伏季休渔期影响因素, 利用德尔菲法筛选出符合南海伏季休渔期秩序影响因素的指标, 基于层次分析法分析、计算各评价指标的权重值, 进行实例验证, 综合评价各项指标对南海伏季休渔期秩序的影响程度。结果表明, 利用德尔菲法从收集的 33 个评价指标中共筛选出 28 个符合南海伏季休渔期秩序评价标准。基于层次分析法计算权重得出一级指标权重中伏休相关人员 ( $A_1, 0.345$ ) 和伏休设施建设 ( $A_3, 0.370$ ) 所占权重较大; 二级指标中执法设施 ( $B_6, 0.200$ ) 和渔民 ( $B_1, 0.193$ ) 所占权重较大; 三级指标中执法经费 ( $C_{16}, 0.100$ )、执法装备 ( $C_{17}, 0.100$ )、休渔期补贴 ( $C_3, 0.087$ )、涉渔“三无船舶” ( $C_{26}, 0.072$ ) 和越南渔船的侵渔 ( $C_{27}, 0.052$ ) 所占比重较大。实例验证得出渔政执法经费、执法装备对目前南海伏休秩序具有关键性影响; 渔民的休渔期补贴、涉渔“三无船舶”和越南渔船的侵渔对南海伏季休渔期秩序具有较大影响。本研究在一定程度上揭示了各评价指标对南海伏季休渔期秩序的影响程度, 可为规范我国南海伏季休渔期秩序, 完善伏季休渔制度提供一定的参考。

**关键词:** 南海; 伏季休渔; 层次分析法; 权重分析

**中图分类号:** S 937.0 **文献标志码:** A

伏季休渔制度是我国最重要、最有影响力、也是最符合我国基本国情的渔业资源养护管理制度<sup>[1]</sup>, 该制度自 1995 年正式实施, 实施区域为东、黄、渤海 35°N 以南至 27°N 以北海域<sup>[2]</sup>, 1999 年南海海域也开始正式实施此制度<sup>[3]</sup>。其间, 无论是休渔时间、作业类型都几经调整, 2017 年起南海海域休渔时间调整为 5 月 1 日至 8 月 16 日, 除钓具外的所有作业类型包括捕捞船、为捕捞渔船配套服务的捕捞辅助船全部列为休渔对象, 是制度实施以来调整最大的一次<sup>[4]</sup>。目前我国针对伏季休渔制度的研究, 主要是对制度本身存在的问题和改进意见的研究<sup>[5-7]</sup>以及伏季休渔期前后有关生态效果的研究<sup>[8-11]</sup>, 而对于影响伏季休渔期秩序因素的权重分析鲜有涉及。利用文献分析法和德尔菲法对指标进行收集和筛选, 基于层次分析法计算各评价指标的权重值, 最后进行实

例验证, 综合评价各项指标对南海伏休秩序的影响程度。研究结果可以为保持我国南海伏季休渔期良好秩序, 完善伏季休渔制度提供一定的参考。

### 1 材料与方法

#### 1.1 数据来源

根据主题搜索“中国学术期刊网 (CNKI)”, 时间跨度为 1995—2020 年含“伏季休渔影响因素”、“伏休制度问题”的期刊文献, 然后采用可视化分析软件及统计分析软件 SPSS 20.0, 结合文献计量、数据挖掘及统计方法, 对已获取的文献进行量化分析。

#### 1.2 南海伏季休渔期秩序影响因素评价指标的选定

从现有的文献来看, 有关伏季休渔影响因素

收稿日期: 2021-03-06 修回日期: 2021-05-26

基金项目: 2019 年省级促进经济发展专项 (粤农 2019A3); 中国水产科学研究院基本科研业务费项目 (2019ZY15)

作者简介: 张磊 (1995—), 男, 硕士研究生, 研究方向为渔业管理与政策。E-mail: zzzlei0806@163.com

通信作者: 吴洽儿, E-mail: wq66@163.com

相关的研究主要集中在:渔政执法部门的管理以及如何有效的执法;渔民在休渔期的就业问题、渔民对伏季休渔政策的认知;如何健全立法机制,完善执法系统;如何建立高科技管理手段和加强渔民自身素养;如何处理伏季休渔期间的渔船等方面,通过筛选关键词,将出现频次较高的进行统计。

### 1.3 南海伏季休渔期秩序影响因素评价指标的筛选

#### 1.3.1 德尔菲法

德尔菲法又称专家调查法,它起源于 20 世纪 40 年代,是一种典型的综合性群体决策办法<sup>[12]</sup>,它能够充分利用专家的知识、经验和智慧,是解决多目标非结构化问题的有效手段<sup>[13]</sup>。

从选定的 11 位专家进行专家问卷征询,征询的专家包含活跃于我国伏季休渔政策或其他渔业管理政策研究领域的学者、负责过我国海域伏季休渔期管理的部门领导、长期服务于一线的渔政执法人员。根据文献所收集的评价指标制成问卷征询表,根据专家打分进行数据分析,对指标体系进行合并或者删除,将修正后的指标体系制成《南海伏季休渔期秩序影响因素指标体系征询表》。

#### 1.3.2 评价指标的筛选

将初步选定的南海伏季休渔期秩序影响因素评价指标制成专家征询表,采用李克特 5 点量表进行打分,从“非常同意”“同意”“不一定”“不同意”“非常不同意”等 5 种回答,分别记为 5、4、3、2、1 分<sup>[14-15]</sup>。专家对指标进行打分,求出每个指标分数的均值和变异系数,均值反映专家对指标的认可程度,均值越大说明该项指标的重要性越高,根据实际打分情况设定均值不小于 4.0;变异系数反映专家的意见一致程度,变异系数越小说明专家意见一致性越高,如果变异系数大于 0.15,则认为专家意见的一致性不够。对回收的征询表获得数据利用 SPSS 20.0 进行处理,根据专家意见将平均数小于 4.0、变异系数大于 0.15 的指标进行删除或合并。变异系数计算公式为

$$V_i = \frac{S_i}{M_i} \quad (1)$$

式中: $M_i$  为均值; $S_i$  为标准差; $V_i$  为变异系数。

### 1.4 南海伏季休渔期秩序影响因素评价指标的科学验证

#### 1.4.1 层次分析法

层次分析法是一种由美国运筹学家 SAATY 教授在 20 世纪 80 年代提出,以专家打分的方式,确定各影响因素的权重。主要适用于解决较为复杂及相对模糊的问题时,可以相对灵活、实用的多准则决策方法<sup>[16]</sup>。

层次分析法分析一般包括 3 个步骤:(1)建立层次结构模型,根据所研究内容,将研究目的作为目标层,也就是研究体系 P。考虑的初始因素、二级及三级因素作为因素层,也就是一级指标、二级指标和三级指标,它们之间的相互关系分为目标层、最高层、中间层和最低层,绘出层次结构图。(2)构造判断矩阵,构造判断矩阵主要通过两两相互比较来确定各分项指标相对于目标的权重<sup>[17]</sup>。按照 9 分位比率排定各评价指标的相对重要顺序(表 1),按照两两比较结果,依次构造评价指标的判断矩阵<sup>[18]</sup>,根据公式(2),得出判断矩阵的最大特征值,以及对应的特征向量 W,即可得出相对权重。其中,二级指标的合成权重等于一级指标权重与二级指标权重的乘积,三级指标综合权重等于二级指标的合成权重与三级指标权重的乘积。由此得到各指标权重,指标所占权重越大,说明该项指标对南海伏季休渔期秩序影响越大。

$$AW = \lambda_{\max} W \quad (2)$$

式中:A 为一致矩阵;W 为特征向量; $\lambda_{\max}$  为判断矩阵最大特征根。

表 1 层次分析法重要程度判断值表

Tab. 1 Importance judgment table for Analytic Hierarchy Process

标度 Scaling	含义 Meaning
1	两因素相比同等重要
3	因素 a 比因素 b 稍微重要
5	因素 a 比因素 b 明显重要
7	因素 a 比因素 b 绝对重要
9	因素 a 比因素 b 极端重要
2, 4, 6, 8	表示上述判断的中间值

(3)层次单排序及其一致性检验、层次总排序及一次性检验。根据公式(3)进行一致性检验,

计算指标  $C_i$ ;最后根据公式(4)结合一致性指标  $R_i$ (表 2),得出一致性比率  $C_r$ ,如果  $C_r < 0.1$ ,即认为判断矩阵一致性合理<sup>[19]</sup>。

$$C_i = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3)$$

$$C_r = \frac{C_i}{R_i} \quad (4)$$

式中: $n$  为矩阵阶数; $C_i$  为矩阵 A 的一致性指标。

表 2 随机一致性指标  $R_i$  值

Tab.2 Random consistency index  $R_i$  value

矩阵阶数 Matrix order	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$R_i$	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45

### 1.5 南海伏季休渔秩序评估指标权重验证

依托于中国水产科学院南海水产研究所 2019 年和 2020 年南海海域伏季休渔秩序效果评估项目,通过对伏休期间南海海域范围内的渔民进行问卷调查、实地走访各个渔政码头,海上巡航结果对南海海洋伏季休渔期秩序影响所占权重较大的因素进行验证。

#### 1.5.1 陆地调查

2019 和 2020 南海伏季休渔期期间,以调查小组的形式对南海三省区部分渔港及渔政执法部门进行调查,共调查了 33 个渔港,对渔港渔船的停放和相关的安全措施进行查看。通过走访渔政部门,对伏季休渔期的各项安排工作和渔政执法人员自身存在的困难进行记录。

通过对渔民发放调查问卷表,调查问卷分为 3 个部分:第一部分主要是渔民的个体特征,包括

渔民的姓名、性别、年龄、学历及从业时间;第二部分主要是渔民在伏季休渔期间所遇到的问题;第三部分主要是渔民对于伏季休渔制度本身的看法及建议。

#### 1.5.2 海上巡航

利用南海水产研究所科考船只“南锋”号和“中渔科 301”船对北纬 12° 线以北的南海海域(含北部湾)进行线内线外(“线”为我国机动渔船底拖网禁渔区线)分批次观察巡航,2019 年南海伏季休渔期的具体巡航范围、巡航天数、巡航里程见表 3。巡航过程主要以随船观察、定点记录等形式开展为主,详细的记录统计违规违法捕捞事件发生情况,摄制保存具有代表性的违规事件影像资料,填写《南海区伏季休渔违法违规捕捞事件统计表》,最后统一整理了 4 次巡航中发现的违规渔船类型及数量。

表 3 2019 年南海区北纬 12° 线以北的南海海域(含北部湾)线内线外观察巡航

Tab.3 Inside-Outside supervised cruise in the South China Sea (including the Beibu Gulf) north of the 12° north latitude line in the South China Sea in 2019

船名 Ship name	巡航范围 Cruising range	巡航天数 Cruise days/d	巡航里程 Cruise mileage/n mile
“南锋”号“Nanfeng”	南海北纬 12° 以北西部外海海上	39	6 000
“中渔科 301”“Zhongyuke 301”	南海北纬 12° 以北东部外海海上	31	1 821
“中渔科 301”“Zhongyuke 301”	珠江口海域向东沿机动渔船底拖网休渔区线至闽粤海域交界线	15	980
“中渔科 301”“Zhongyuke 301”	珠江口海域向西沿机动渔船底拖网休渔区线至北部湾海域交界线	21	1 542

## 2 结果

### 2.1 评价指标的筛选结果

对回收的征询表进行处理,得到均值( $M_i$ )、

标准差( $S_i$ )和变异系数( $V_i$ )。根据专家意见将平均数小于 4.0、变异系数大于 0.15 的指标进行删除或合并,所得结果见表 4~6。

表 4 一级指标分析参数表

Tab. 4 First-level indicators analysis parameter table

一级指标 First-level indicators	均值 $M_i$	标准差 $S_i$	变异系数 $V_i$	是否合并 Combined or not
伏休相关人员(A <sub>1</sub> ) Related personnel	4.727	0.445	0.094	否
伏休环境因素(A <sub>2</sub> ) Environmental factor	4.545	0.498	0.110	否
伏休设施建设(A <sub>3</sub> ) Facilities establishment	4.636	0.481	0.104	否
伏休期违法违规渔船(A <sub>4</sub> ) Illegal fishing vessel	4.455	0.498	0.112	否

表 5 二级指标分析参数表

Tab. 5 Second-level indicators analysis parameter table

二级指标 Second-level indicators	均值 $M_i$	标准差 $S_i$	变异系数 $V_i$	是否合并
渔民(B <sub>1</sub> ) Fisherfolk	4.636	0.481	0.104	否
休渔执法人员(B <sub>2</sub> ) Law-enforcement personnel	4.545	0.498	0.110	否
其他社会人员(B <sub>3</sub> ) Other staffs	4.000	0.426	0.107	否
不法商贩(B <sub>4</sub> ) Illegal vendors	3.455	0.656	0.190	与(B <sub>3</sub> )合并
自然环境(B <sub>5</sub> ) Natural environment	4.182	0.575	0.137	否
社会环境(B <sub>6</sub> ) Social environment	4.727	0.445	0.094	否
执法设施(B <sub>7</sub> ) Law-enforcement facilities	4.091	0.514	0.126	否
宣传设施(B <sub>8</sub> ) Publicity facilities	4.273	0.617	0.144	否
安全设施(B <sub>9</sub> ) Safety facilities	4.545	0.498	0.110	否
国内渔船(B <sub>10</sub> ) Domestic vessels	4.727	0.445	0.094	否
外籍渔船(B <sub>11</sub> ) Foreign vessels	4.636	0.481	0.104	否

2.1 评价指标的筛选结果

经过 2 轮专家意见征询,认为三级指标气象情况(C<sub>15</sub>)对伏季休渔期影响不明显,将其删除;自身的道德(C<sub>1</sub>)和对法律的认识(C<sub>2</sub>)都是个人素质的体现,将其合并为道德与法律的认识;执法公信力(C<sub>8</sub>)属于政府公信力(C<sub>16</sub>)一种,将其合并,专家认为,菲律宾渔船(C<sub>32</sub>)在休渔期进入我国海区违规捕鱼的情况较少,将其合并到邻海他国渔船(C<sub>33</sub>);执法船只配备(C<sub>20</sub>)和执法人员设备(C<sub>21</sub>)都属于执法装备,将其合并;二级指标中,不法商贩(B<sub>3</sub>)也属于其他社会人员(B<sub>2</sub>),将其合并。通过合并与删除,最终形成 4 个一级指标,10 个二级指标,29 个三级指标的南海伏季休渔期秩序影响因素评价体系(图 1)。

2.2 南海伏季休渔期秩序影响因素评价指标权重

利用层次分析法计算得到的各个判断矩阵权重值进行分析计算<sup>[20]</sup>依次得到一级、二级和三级指标权重。获得南海海洋伏季休渔秩序评估体系中各指标的权重参考值,见表 7。

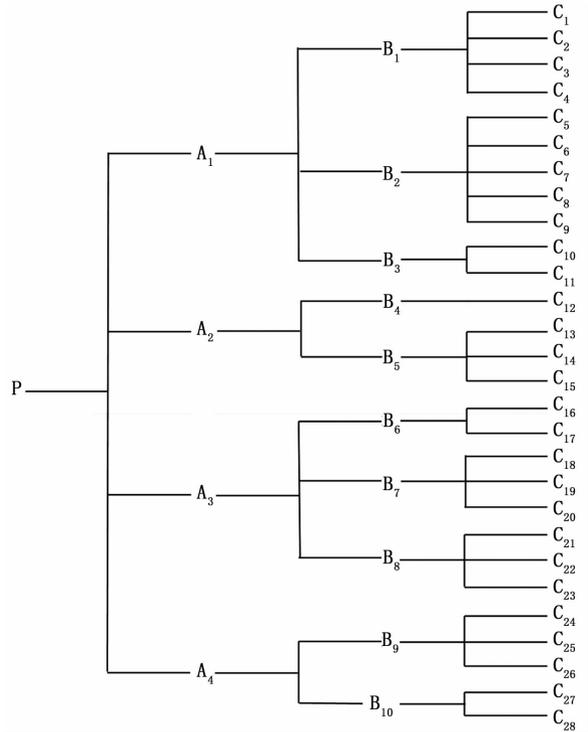


图 1 南海伏季休渔期秩序影响因素评价指标体系

Fig. 1 Evaluation index system of factors affecting order during summer fishing moratorium in South China Sea

表 6 三级指标分析参数表  
 Tab.6 Third-level indicators analysis parameter table

三级指标 Third-level indicators	均值 $M_i$	标准差 $S_i$	变异系数 $V_i$	是否合并 Combined or not
自身的道德(C <sub>1</sub> ) Own morality	3.545	0.782	0.221	与(C <sub>2</sub> )合并
法律的认识(C <sub>2</sub> ) The law cognition	4.000	0.426	0.107	否
伏休制度的认知(C <sub>3</sub> ) Institutional cognition	4.091	0.514	0.127	否
休渔期的补贴(C <sub>4</sub> ) Subsidies of fishing moratorium	4.818	0.386	0.080	否
其他经济来源(C <sub>5</sub> ) Other economic income	4.727	0.445	0.094	否
执法公信力(C <sub>6</sub> ) Law-enforcement credibility	4.182	0.386	0.092	否
管控能力(C <sub>7</sub> ) Management and control ability	4.182	0.386	0.092	否
职业态度(C <sub>8</sub> ) Professional attitude	3.455	0.891	0.258	与(C <sub>16</sub> )合并
执法人员数量(C <sub>9</sub> ) Number of personnel	4.273	0.445	0.104	否
应急能力(C <sub>10</sub> ) Emergency capacity	4.364	0.481	0.110	否
组织联动能力(C <sub>11</sub> ) Organizational linkage ability	4.727	0.445	0.096	否
违法偷捕鱼(C <sub>12</sub> ) Illegal fishing	4.455	0.656	0.147	否
贩卖违规渔获(C <sub>13</sub> ) Selling illegal catch	4.364	0.481	0.110	否
地区差异(C <sub>14</sub> ) Regional difference	4.273	0.445	0.104	否
气象情况(C <sub>15</sub> ) Weather condition	3.273	0.617	0.189	删除
政府公信力(C <sub>16</sub> ) Government credibility	4.727	0.445	0.094	否
司法公信力(C <sub>17</sub> ) Judicial credibility	4.636	0.643	0.139	否
传媒公信力(C <sub>18</sub> ) Media credibility	4.545	0.498	0.110	否
执法经费(C <sub>19</sub> ) Law-enforcement funds	4.727	0.445	0.096	否
执法船只配备(C <sub>20</sub> ) Law-enforcement vessels	3.909	0.668	0.171	与(C <sub>21</sub> )合并
执法人员设备(C <sub>21</sub> ) Law-enforcement equipment	4.273	0.445	0.104	否
休渔政策公告(C <sub>22</sub> ) Policy announcements	4.182	0.575	0.137	否
宣传标语贴放(C <sub>23</sub> ) Slogans	4.091	0.514	0.126	否
休渔期渔民培训(C <sub>24</sub> ) Fishermen training	4.091	0.514	0.126	否
渔港防台(C <sub>25</sub> ) Against typhoon	4.455	0.498	0.112	否
渔港渔船消防(C <sub>26</sub> ) Fire protection for vessels and harbors	4.545	0.498	0.110	否
实时监控设备(C <sub>27</sub> ) Monitoring equipment	4.273	0.445	0.104	否
有证伏休渔船(C <sub>28</sub> ) Vessels with document	4.364	0.481	0.110	否
生计渔船(C <sub>29</sub> ) Living vessels	4.364	0.481	0.110	否
涉渔“三无船舶”(C <sub>30</sub> ) Illegal fishing of vessels without certification	4.455	0.498	0.112	否
越南渔船(C <sub>31</sub> ) Vietnamese fishing vessels	4.636	0.481	0.104	否
菲律宾渔船(C <sub>32</sub> ) Filipino fishing vessels	3.727	0.617	0.166	与(C <sub>33</sub> )合并
邻海他国渔船(C <sub>33</sub> ) Foreign vessels	4.182	0.575	0.137	否

由表可见,一级指标权重中伏休相关人员(A<sub>1</sub>,0.345)和伏休设施建设(A<sub>3</sub>,0.370)所占权重较大,二级指标中执法设施(B<sub>6</sub>,0.200)和渔民(B<sub>1</sub>,0.193)所占权重较大。三级指标中,执法经费(C<sub>16</sub>,0.100)、执法装备(C<sub>17</sub>,0.100)、休渔期的补贴(C<sub>3</sub>,0.087)、涉渔“三无船舶”(C<sub>26</sub>,0.072)所占比重较大。此结果主要是基于专家对南海伏季休渔期秩序影响因素的判断,进行打分,该评价体系是否符合南海区伏季休渔期的实际情况,还需进行验证。

### 2.3 权重验证

#### 2.3.1 执法经费(C<sub>16</sub>)和执法装备(C<sub>17</sub>)权重验证

对渔政部门的走访中了解,调查渔政执法人员 93 人,了解到现在执法部门正处于改革阶段,

管辖范围陆地、海上巡航和各项事务都归于渔政部门管理,约 93.4% 渔政基层执法人员反映,在休渔期间,他们所管辖范围大,执法人员缺乏,超过 75% 执法人员反映当地的财政对于他们的支持又很少,海南省东方市东方渔港渔政执法大队甚至出现执法巡逻艇没钱加油的窘境;除了新建的珠海市洪湾渔港、三亚市崖门中心渔港外,其他超过 90% 渔政执法装备已经很多年没有更新,在海上碰到违规渔船,无法追上对其进行处理,而在夜晚出海巡逻,保证执法人员自身安全的设备也鲜有配备。在海南省海尾渔港走访中了解,执法人员工资低,其薪资标准还按照 2012 年发放,而且执法经费严重不足,这导致了执法人员疲于应付,更无法开展积极有效的违法打击,降

低了渔政管理力度,使伏季休渔效果大打折扣。  
因此,就渔政执法人员层面来讲,执法经费

与执法装备成为限制执法效果与效率的首要因素,这与通过分析所得结果一致。

表 7 南海海洋伏季休渔期影响因素权重排序

Tab. 7 Weighting of influencing factors of the summer fishing moratorium in the South China Sea

一级指标 First-level indicators	权重 Weights	排序 Sequence	二级指标 Second-level indicators	权重 Weights	合成权重 Synthetic weight	排序 Sequence	三级指标 Third-level indicators	权重 Weights	综合权重 Comprehensive weight	总排序 Total order							
A <sub>1</sub>	0.345	2	B <sub>1</sub>	0.558	0.193	2	C <sub>1</sub>	0.073	0.014	20							
							C <sub>2</sub>	0.171	0.033	13							
							C <sub>3</sub>	0.451	0.087	3							
							C <sub>4</sub>	0.305	0.059	6							
			B <sub>2</sub>	0.320	4	0.110	4	4	C <sub>5</sub>	0.119	0.013	22					
									C <sub>6</sub>	0.072	0.008	28					
									C <sub>7</sub>	0.401	0.044	9					
									C <sub>8</sub>	0.212	0.023	16					
									C <sub>9</sub>	0.196	0.022	17					
									B <sub>3</sub>	0.122	0.042	9	9	C <sub>10</sub>	0.750	0.032	14
														C <sub>11</sub>	0.250	0.011	25
									B <sub>4</sub>	0.167	0.017	10	10	C <sub>12</sub>	1.000	0.017	18
C <sub>13</sub>	0.540	0.045												8			
B <sub>5</sub>	0.833	0.083	6	6	C <sub>14</sub>	0.297	0.025	15									
					C <sub>15</sub>	0.163	0.014	21									
B <sub>6</sub>	0.540	0.200	1	1	C <sub>16</sub>	0.500	0.100	1									
					C <sub>17</sub>	0.500	0.100	1									
A <sub>3</sub>	0.370	1	B <sub>7</sub>	0.163	0.060	8	C <sub>18</sub>	0.547	0.033	12							
							C <sub>19</sub>	0.190	0.011	26							
							C <sub>20</sub>	0.263	0.016	19							
							C <sub>21</sub>	0.122	0.013	22							
							B <sub>8</sub>	0.297	0.110	4	4	C <sub>22</sub>	0.558	0.061	5		
												C <sub>23</sub>	0.320	0.035	11		
A <sub>4</sub>	0.185	3	B <sub>9</sub>	0.667	0.123	3	C <sub>24</sub>	0.109	0.013	22							
							C <sub>25</sub>	0.309	0.038	10							
							C <sub>26</sub>	0.582	0.072	4							
							B <sub>10</sub>	0.333	0.062	7	7	C <sub>27</sub>	0.833	0.052	7		
												C <sub>28</sub>	0.167	0.010	27		

### 2.3.2 涉渔“三无船舶”(C<sub>26</sub>)和越南渔船(C<sub>27</sub>)权重验证

在 2019 年南海伏季休渔期巡航过程中共发现违规渔船约 2 423 艘,其中大多数(82.32%)渔船都是中小型三无渔船,在南海北纬 12°以北西部外海海上的巡航过程中发现,有相当多的越南渔船在我国海域进行非法侵渔,所占比例达到当次巡航所发现违规渔船总数的 76.84%,还有少量的菲律宾渔船也在我国海域进行越界捕捞,这不仅破坏了我国渔业资源,更侵犯了我国海洋权益。

从 2020 年伏季休渔期以来的调查数据看,海上巡查发现,线内违法现象较为严重的地区分别为广东汕头市南澳县,揭阳惠来、阳江海陵岛、海

南文昌、昌江、临高等地,单次发现违法渔船均在 50 艘以上;在 2 个以线外海域为观察目标的航次,第 1 航次观察到的国外涉嫌违规渔船占有所有渔船比例的 67.31%,其中越南渔船占有所有渔船比例的 53.85%,第 2 航次观察到的国外涉嫌违规渔船占有所有渔船比例的 95.40%,均为越南渔船,尤其是在 13°20'N ~ 16°10'N, 110°E ~ 112°E 我国南海海域观察到正在生产的越南灯光罩网渔船约 1 200 艘,线外侵渔现象较为严重。陆上调查发现,海南临高县新盈渔港、儋州市白马井渔港和昌江黎族自治县海尾渔港等地出海违规生产现象较为严重,尤其是昌江黎族自治县海尾渔港,调研期间发现有总数约 200 ~ 300 艘违规渔船进出港作业。此外,乡镇船舶数量较大也是影

响伏休秩序的重要因素,仅广西北海市侨港镇就有乡镇船舶 948 艘,海南陵水黎族自治县也有 1 505 艘,导致伏季休渔期监管难度大。

因此,涉渔“三无渔船”成为了南海海洋伏季休渔期间主要违规渔船类型,而大量的越南渔船越海捕捞也严重的影响我国伏季休渔制度的秩序,与所得结果一致。

### 2.2.3 休渔期的补贴( $C_3$ )权重验证

回收的调查问卷全部来自广东、广西、海南所属渔港中渔民填写。共回收调查问卷 266 份,剔除 8 份无效调查问卷后,确定有效样本量 258 份,有效回收率为 97.00%,符合调查问卷的相关要求。整理调查问卷得渔民的基本特征,见表 8。

表 8 样本基本特征

Tab.8 Basic characteristics of the sample

样本特征 Sample characteristics	题项 Topic options	人数 Number of people/人	百分比 Percentage/%
年龄 Age	60 岁以上	34	13.3
	50 ~ 59	96	37.2
	40 ~ 49	75	29.2
	30 ~ 39	46	17.6
	16 ~ 29	7	2.7
学历 Educational background	大专及以上	9	3.5
	高中	30	11.5
	初中	121	46.9
	小学及以下	98	38.1
月收入 Average monthly income/元	5 000 以上	25	9.8
	3 000 ~ 4 999	100	38.9
	1 000 ~ 2 999	110	42.5
	1 000 以下	23	8.8
从业时间 Working time	40 年以上	55	21.2
	30 ~ 39	89	34.6
	20 ~ 29	68	26.5
	10 ~ 19	41	15.9

根据整理的的数据可知,超过 50 岁的渔民年龄占比达 50.5%,60 岁以上的占比达 13.3%,而他们的学历普遍在初中和小学及以下,分别占比 46.9% 和 38.1%,他们的月收入低于 3 000 元的占比达 51.3%,从业时间在 20 年以上占比达到了 82.3%。可以看出南海区渔民普遍年龄大、学历低,这导致了他们面对伏季休渔制度时,对制度本身和制度所带来的经济、生态和社会效益认知能力有限。他们的月收入也低于当地城镇居民的平均水平,在 3 个半月的伏季休渔期没有经济收入来源,其间通过其他方式获得经济对于他们就显得尤为最要,而他们的年龄又普遍较大,生存手段相对匮乏,他们要在完全遵守伏休制度的情况下是否有休渔补贴成为渔民在伏季休渔期间的首要问题。

调查表明,伏季休渔期间没有经济来源是导致渔民对伏季休渔制度产生抗拒心理,甚至在伏季休渔违规出海捕捞的原因。也就是说休渔补

贴发放对于维持休渔期管理秩序非常重要。

## 3 讨论

层次分析法作为一种决策分析方法,可以将一些无法测量的因素,引入合理的标度,通过计算度量各因素的相对重要性,从而为决策提供依据<sup>[21]</sup>。该方法广泛应用于安全和环境科学研究、社区治安和赛场等公共场所的秩序研究中,荆全忠等<sup>[22]</sup>运用层次分析法在煤矿安全评价中的众多指标中建立起相应的指标体系,定量确定评价指标体系中各种灾害因素的权重,可以更客观地反映煤矿的安全生产状况。对水污染系统的研究有:王晓明等<sup>[23]</sup>运用层次分析法分析了水质指标,确定了主要的水污染源并进行了防治保护措施的研究;赵鹏凯等<sup>[24]</sup>运用层次分析法对社区侵财类风险进行研究,得出社区潜在的犯罪人和防护措施对社区侵财类治安风险具有较大的影响,为社区构建综合防控体系提供了一定的参考;靳

小雨等<sup>[25]</sup>基于层次分析法建立大型体育赛场秩序研究体系,得出赛场秩序与人的行为息息相关。本研究应用此方法对南海伏季休渔期秩序评估可以得出较为合理的结果,但是也要注意目标因素过多时,标度工作量太大,可能会导致专家判断混乱,从而对结果产生影响<sup>[26]</sup>。

在构建的南海伏季休渔期秩序评估体系,经专家打分后,三级指标执法经费、执法装备所占权重最高,对目前南海伏季休渔期秩序具有关键性的影响。渔政执法是执行伏季休渔制度不可缺少的一个环节,是保证伏季休渔秩序平稳有序的前提<sup>[27]</sup>。保证渔政执法人员高效、有力执法的前提要有充足的执法经费、符合现在执法环境的执法装备。刘光富等<sup>[13]</sup>对广东某渔政执法大队执法现状研究中指出一部分渔政执法单位不是全额财政拨款,仍然是自收自支模式,导致其经费缺乏,执法装备没有更新,增加了巡查难度,降低了巡查效率;陈奋捷等<sup>[28]</sup>认为要保证伏季休渔的有效成绩,要加大对渔政执法部门人力、物力的投入。这些研究都指出了渔政执法的作用和经费、装备对渔政执法的重要性。实例验证中,通过对南海三省区的调研也发现:渔政与海警等部门正在机构改革,各项职能分工不明确,渔港渔村执法力量严重不足,基层执法人员少;执法装备落后,执法艇马力小,无法满足当前的执法需求;执法经费更是捉襟见肘。

二级指标中渔民所占权重较大,渔民作为伏季休渔制度的执行者<sup>[29]</sup>,渔民若能遵守伏季休渔制度,从理论上说,就能保证伏季休渔期的良好秩序。符亿鸿等<sup>[30]</sup>发现我国南海渔民学历低、年龄大、对制度的认知和执行能力差;陈梦昕等<sup>[31]</sup>发现南海部分地区渔民都是传统渔民,收入的大部分都来自捕鱼,且收入普遍很低。因此在伏季休渔期渔民的社会保障问题关系到伏季休渔期秩序的好坏,在评价体系中休渔期的补贴所占权重较大。实例验证中,渔民对休渔期的补贴也尤为关心,调研过程发现大多数渔民在休渔期违规捕捞的问题都是由于生活无法维持,而这些渔民都是传统渔民,只能靠海生存,加之这些渔民缺乏其他生活手段,应适当提高休渔补贴,保障渔民在3个半月的休渔期能够维持基本生活。渔业也是农业的一部分,渔民属特殊群体,建议纳入大农业范畴,应让渔民等同农民享受一系列惠

农支农政策<sup>[32]</sup>,使伏季休渔得以良性循环。

涉渔“三无船舶”不仅损害了我国渔业资源,更严重破坏海上社会治安秩序<sup>[33]</sup>。在评价指标体系中涉渔“三无船舶”也占较大的比重。李赛忠<sup>[34]</sup>认为清理、取缔涉渔“三无”船舶对于缓解海洋捕捞压力,修复渔场、杜绝“公地悲剧”都有重要意义;张跃岐<sup>[33]</sup>认为涉渔“三无船舶扰乱了伏季休渔期秩序,使正常休渔的渔民对伏休制度的信心大打折扣。在对南海区进行伏季休渔期线内外巡航时,所发现的违规渔船中,涉渔“三无船舶占有极大的比例。这些渔船多是一些“夫妻”渔船,他们在休渔期完全没有补贴,没有生活来源,利益的驱动使他们在伏季休渔期进行违规作业。在走访调查中了解,目前三省区的渔政对于“三无渔船”处理方式虽有不一,但力度都越来越大。有些地区,渔政将休渔期间违规捕捞的“三无渔船”直接进行没收拆除;在广东省粤东地区,当地渔政与县市政府联合执法,渔政对这些“三无渔船”进行拆解,政府按照渔船马力的大小给予相应补偿,这些措施都使“三无渔船”的数量在逐渐减少<sup>[35]</sup>。越南渔船在评价体系中占有较大的比重,对我国南海外海巡航的过程中发现,伏季休渔期几乎都是越南渔船在进行侵渔行为,而在2020年伏季休渔期前,通过“南海战略姿态感知计划(SCSPI)”对越南渔船跟踪监视项目统计,2月到4月累计约有311艘、569艘、379艘越南渔船侵入广西、广东和海南的内水进行非法活动<sup>[36]</sup>。近年来越南渔船在我国海域的活动日益猖獗,且呈变本加厉之势,这种行为引起了我国当地渔民很大的不满,“自己积极响应国家号召进行伏季休渔,可是鱼却被部分越南渔民偷捕”<sup>[37]</sup>,严重的影响了南海伏季休渔期的秩序,更侵犯了我国海洋权益和领土完整。

研究表明南海伏季休渔期良好秩序需靠多方共同维持,涉及影响因素很多,研究只是针对影响较为明显的评价指标进行收集、整理、分析、验证,是否要将三级指标进行更深一步的研究,进行第四级指标的研究,并探讨其深层影响因素,来维持南海伏季休渔的良好秩序,还需要更进一步研究,对更多影响因素进行收集与分析。

#### 参考文献:

- [1] 朱玉贵. 中国伏季休渔效果研究:一种制度分析视角[D]. 青岛:中国海洋大学,2009:4-7.

- ZHU Y G. Research on the effects of China's summer fishing moratorium: a perspective of institutional analysis [D]. Qingdao: Ocean University of China, 2009: 4-7.
- [2] 农业部产业政策与法规司. 农业部关于在东海、黄海实施新伏季休渔制度的通知[EB/OL]. (2008-06-06) [2018-11-16]. [http://www.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606\\_1057144.htm](http://www.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606_1057144.htm).  
Department of Industrial Policy and Regulations, Ministry of Agriculture. Notice of the Ministry of Agriculture on the implementation of the new summer fishing moratorium system in the East China Sea and the Yellow Sea[EB/OL]. (2008-06-06) [2018-11-16]. [http://www.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606\\_1057144.htm](http://www.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606_1057144.htm).
- [3] 农业部产业政策与法规司. 农业部关于在南海海域实行伏季休渔制度的通知[EB/OL]. (2008-06-06) [2018-11-16]. [http://jiuban.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606\\_1057142.htm](http://jiuban.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606_1057142.htm).  
Department of Industrial Policy and Regulations, Ministry of Agriculture. Notice of the Ministry of Agriculture on the implementation of the summer fishing moratorium system in the South China Sea [EB/OL]. (2008-06-06) [2018-11-16]. [http://jiuban.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606\\_1057142.htm](http://jiuban.moa.gov.cn/zwillm/zcfg/nybgz/200806/t20080606_1057142.htm).
- [4] 农业农村部渔业渔政管理局. 农业部关于调整海洋伏季休渔制度的通告[J]. 中国水产, 2009(4): 6.  
Bureau of Fisheries, Ministry of Agriculture, PRC. Announcement of the Ministry of Agriculture on the adjustment of the summer fishing moratorium system [J]. China Fisheries, 2009(4): 6.
- [5] 陈家骅. 伏季休渔制度实践的回顾之一: 伏季休渔对资源的养护作用[J]. 中国水产, 2008(6): 24, 31.  
CHEN J H. A review of the practice of the summer fishing moratorium system: The role of summer fishing moratorium on resource conservation[J]. China Fisheries, 2008(6): 24, 31.
- [6] 陈家骅. 伏季休渔制度实践的回顾之二: 伏季休渔制度效果的实践验证[J]. 中国水产, 2008(7): 18-21.  
CHEN J H. Review of the practice of the summer fishing moratorium system II: Practical verification of the effect of the summer fishing moratorium system [J]. China Fisheries, 2008(7): 18-21.
- [7] 程家骅. 伏季休渔制度实践的回顾之三: 现行伏季休渔制度的局限性分析及展望[J]. 中国水产, 2008(8): 17-19.  
CHENG J H. Review of the practice of the summer fishing moratorium system III: Analysis and prospects of the limitations of the current summer fishing moratorium system [J]. China Fisheries, 2008(8): 17-19.
- [8] 程家骅, 严利平, 林龙山, 等. 东海区伏季休渔渔业生态效果的分析研究[J]. 中国水产科学, 1999, 6(4): 81-85.  
CHENG J H, YAN L P, LIN L S, et al. Analyses on the fishery ecological effect of summer close season in the East China Sea region[J]. Journal of Fishery Sciences of China, 1999, 6(4): 81-85.
- [9] 苏莹佳, 陈国宝, 周艳波, 等. 2015—2017年南海海域伏季休渔制度实施效果评价[J]. 南方水产科学, 2019, 15(2): 20-28.  
SU Y J, CHEN G B, ZHOU Y B, et al. Assessment of impact of summer fishing moratorium in South China Sea during 2015-2017 [J]. South China Fisheries Science, 2019, 15(2): 20-28.
- [10] 邹建伟, 王强哲, 林丕文, 等. 伏季休渔对北部湾北部虾类捕捞的影响及评价[J]. 南方水产科学, 2015, 11(6): 88-93.  
ZOU J W, WANG Q Z, LIN P W, et al. Assessment of impact of summer fishing moratorium on shrimp fishing in northern Beibu Gulf [J]. South China Fisheries Science, 2015, 11(6): 88-93.
- [11] 余景, 胡启伟, 袁华荣, 等. 基于遥感数据的大亚湾伏季休渔效果评价[J]. 南方水产科学, 2018, 14(3): 1-9.  
YU J, HU Q W, YUAN H R, et al. Effect assessment of summer fishing moratorium in Daya Bay based on remote sensing data [J]. South China Fisheries Science, 2018, 14(3): 1-9.
- [12] SKULMOSKI G J, HARTMAN F T, KRAHN J. The Delphi method for graduate research [J]. Journal of Information Technology Education: Research, 2007, 6(1): 1-21.
- [13] 刘光富, 陈晓莉. 基于德尔菲法与层次分析法的项目风险评估[J]. 项目管理技术, 2008(1): 23-26.  
LIU G F, CHEN X L. On project risk assessment based on Delphi method and method of analytic hierarchy process [J]. Project Management Technology, 2008(1): 23-26.
- [14] MATELL M S, JACOBY J. Is there an optimal number of alternatives for likert scale items? Study I: reliability and validity [J]. Educational and Psychological Measurement, 1971, 31(3): 657-674.
- [15] VAN LAERHOVEN H, VAN DER ZAAG-LOONEN H, DERKX B. A comparison of Likert scale and visual analogue scales as response options in children's questionnaires [J]. Acta Paediatrica, 2004, 93(6): 830-835.
- [16] SAATY T L. Decision making with the analytic hierarchy process [J]. International Journal of Services Sciences, 2008, 1(1): 83-98.
- [17] 蒙伟, 周茂涛. 基于层次分析法及多因数加权平均法的项目选址评价[J]. 物流技术, 2018, 37(11): 75-78.  
MENG W, ZHOU M T. Project location evaluation based on analytic hierarchy process and multi-factor weighted average method [J]. Logistics Technology, 2018, 37(11): 75-78.
- [18] 李恺. 层次分析法在生态环境综合评价中的应用[J]. 环境科学与技术, 2009, 32(2): 183-185.  
LI K. Application of analytical hierarchy process to integrate evaluation of eco-environment [J]. Environmental Science & Technology, 2009, 32(2): 183-185.

- [19] VAIDYA O S, KUMAR S. Analytic hierarchy process; An overview of applications[J]. *European Journal of Operational Research*, 2006, 169(1): 1-29.
- [20] 邓雪, 李家铭, 曾浩健, 等. 层次分析法权重计算方法分析及其应用研究[J]. *数学的实践与认识*, 2012, 42(7): 93-100.  
DENG X, LI J M, ZENG H J, et al. Research on computation methods of AHP wight vector and its applications [J]. *Mathematics in Practice and Theory*, 2012, 42(7): 93-100.
- [21] 吴殿廷, 李东方. 层次分析法的不足及其改进的途径[J]. *北京师范大学学报(自然科学版)*, 2004, 40(2): 264-268.  
WU D Y, LI D F. Shortcomings of analytical hierarchy process and the path to improve the method[J]. *Journal of Beijing Normal University (Natural Science)*, 2004, 40(2): 264-268.
- [22] 荆全忠, 姜秀慧, 杨鉴淞, 等. 基于层次分析法(AHP)的煤矿安全生产能力指标体系研究[J]. *中国安全科学学报*, 2006, 16(9): 74-79.  
JING Q Z, JIANG X H, YANG J S, et al. Study on index system of capability of production safety in coal mine based on AHP[J]. *China Safety Science Journal*, 2006, 16(9): 74-79.
- [23] 王晓明, 许玉, 王秀珍, 等. 运用层次分析法的水质指标和环境保护措施研究[J]. *黑龙江水专学报*, 2005, 32(4): 130-133.  
WANG X M, XU Y, WANG X Z, et al. Water quality index of hierarchical analysis and studies on environmental protection measures[J]. *Journal of Heilongjiang Hydraulic Engineering College*, 2005, 32(4): 130-133.
- [24] 赵鹏凯, 陈鹏, 洪卫军. 基于 AHP 的社区侵财类治安风险评价指标体系研究[J]. *法制与社会*, 2015(26): 173-175.  
ZHAO P K, CHEN P, HONG W J. Research on AHP-based community security risk evaluation index system of invading property[J]. *Legal System and Society*, 2015(26): 173-175.
- [25] 靳小雨, 邹炳彦, 徐国红. 基于公信力视域的大型体育竞赛活动赛场秩序评价体系构建[J]. *天津体育学院学报*, 2017, 32(4): 308-314.  
JIN X Y, ZOU B Y, XU G H. Evaluation system of sports competition's match order based on credibility[J]. *Journal of Tianjin University of Sport*, 2017, 32(4): 308-314.
- [26] 郭金玉, 张忠彬, 孙庆云. 层次分析法的研究与应用[J]. *中国安全科学学报*, 2008, 18(5): 148-153.  
GUO J Y, ZHANG Z B, SUN Q Y. Study and applications of analytic hierarchy process[J]. *China Safety Science Journal*, 2008, 18(5): 148-153.
- [27] 本刊讯. 农业农村部再次部署强化海洋伏季休渔执法监管[J]. *中国水产*, 2020(6): 16.  
News. The Ministry of Agriculture and Rural Affairs once again deployed to strengthen the law enforcement and supervision of the summer fishing moratorium [J]. *China Fisheries*, 2020(6): 16.
- [28] 陈奋捷. 从休渔政策探讨我国近海渔业资源的现状与管理前景[J]. *汕头科技*, 2017(1): 23-27.  
CHEN F J. Discuss the current situation and management prospects of my country's offshore fishery resources from the Fishing moratorium management [J]. *Shantou Sci-Tech*, 2017(1): 23-27.
- [29] WU Y M, LI S L, YANG J. Moderating role of perceived social support in the relationship between emotion regulation and quality of life in Chinese ocean-going fishermen [J]. *Frontiers in Psychology*, 2020, 11(11): 231-233.
- [30] 符亿鸿, 郑鹏. 现状与反思: 当前我国南海渔民生活状况调查[J]. *南方企业家*, 2018(2): 182-185.  
FU Y H, ZHENG P. Status and reflection: a survey of the living conditions of fishermen in the South China Sea [J]. *Southern Entrepreneur*, 2018(2): 182-185.
- [31] 陈梦昕, 邓钧元. 我国南海渔民权益保护的困境与对策[J]. *学理论*, 2016(2): 121-123.  
CHEN M X, DENG J Y. The dilemma and countermeasures of the protection of the rights and interests of fishermen in the South China Sea[J]. *Theory Research*, 2016(2): 121-123.
- [32] 潮阳区海洋与渔业局. 关于广东省涉渔非农群体脱贫遭遇户籍障碍的领导批示件的调研报告[R]. 2017: 18-19.  
DOFB of Chaoyang. Investigation report on the leadership's instructions of the Guangdong fishery and non-agricultural groups encountering household registration obstacles in poverty alleviation[R]. 2017: 18-19.
- [33] 张跃岐. 浅谈“三无”船舶的危害与清理取缔的对策[J]. *水产科学*, 1995(6): 28-30.  
ZHANG Y Q. The hazards of "three no" ships and the countermeasures of cleaning up and banning [J]. *Journal of Fishery Sciences*, 1995(6): 28-30.
- [34] 李赛忠. 温州市涉渔“三无”船舶整治研究[D]. 福州: 福建农林大学, 2015: 12-14.  
LI S Z. Research on remediation no certification fishing vessel [D]. Fuzhou: Fujian Agriculture and Forestry University, 2015: 12-14.
- [35] 裴兆斌, 解妹. 涉渔“三无”船舶没收法律问题及其制度完善[J]. *沈阳农业大学学报(社会科学版)*, 2018, 20(1): 36-40.  
PEI Z B, XIE S. The confiscation of illegal fishery vessels; legal matters and system completion[J]. *Journal of Shenyang Agricultural University (Social Science Edition)*, 2018, 20(1): 36-40.
- [36] 张晏瑜, 张旭东. 论南海区区域渔业活动所面临的困境与解决方案[J]. *海南大学学报(人文社会科学版)*, 2020, 38(6): 8-17.  
ZHANG Y C, ZHANG X D. On the predicaments of regional fishery activities in the South China Sea and their solutions [J]. *Humanities & Social Sciences Journal of Hainan*

University, 2020, 38(6): 8-17.

[37] 杨玲. 海洋强国战略背景下我国南海地区海洋渔业转型发展研究:以北海市侨港镇、地角镇为例[D]. 桂林: 广西师范大学, 2019: 1-3.

YANG L. Under the strategic background of maritime power

research on the transformation and development of marine fishery in South China sea: taking Qiaogang town and Dijiao town of Beihai city as examples[D]. Guilin: Guangxi Normal University, 2019: 1-3.

## Analysis of the index weights of the order evaluation system during the summer fishing moratorium in the South China Sea

ZHANG Lei<sup>1,2,3</sup>, ZHOU Yanbo<sup>1,3</sup>, MA Shengwei<sup>1,3</sup>, HUANG Yingbang<sup>1,3</sup>, GAO Lipeng<sup>1,3</sup>, DU Guoyu<sup>1,2,3</sup>, WU Qiaer<sup>1,3</sup>

(1. South China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Guangzhou 510300, Guangdong, China; 2. College of Marine Sciences of Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China; 3. Key Laboratory of South China Overseas Fisheries Exploration, Ministry of Agriculture and Rural Affairs, Guangzhou 510300, Guangdong, China)

**Abstract:** In order to evaluate the order of the summer fishing moratorium in the South China Sea, this study reviewed plenty of literatures to collect the potential effect factors of summer fishing moratorium. The Delphi method was used to screen out indicators in the South China Sea, and the weight value of each evaluation index was analyzed and calculated based on the analytic hierarchy process. The influences of these factors were also verified by surveys. The results showed that 28 out of the 33 evaluation indicators were selected by the Delphi meeting the order evaluation criteria of the summer fishing period in the South China Sea. The results of analytic hierarchy process indicated that the related personnel ( $A_1$ , 0.345) and the construction of the summer fishing moratorium facilities ( $A_3$ , 0.370) of the first-level index weight were more weighted, while the law enforcement facilities ( $B_6$ , 0.200) and fishermen ( $B_1$ , 0.193) had larger weights among the second-level indicators. Among the three-level indicators, the law enforcement funds ( $C_{16}$ , 0.100), the law enforcement equipment ( $C_{17}$ , 0.100), subsidies for fishing moratoriums ( $C_3$ , 0.087), illegal fishing of vessels without certification ( $C_{26}$ , 0.072), and the invasion fishing of Vietnamese fishing vessels ( $C_{27}$ , 0.052) accounted for a larger proportion. The case verification showed that fishery law enforcement funds and law enforcement equipment had key impacts on the current condition of summer fishing closure order in the South China Sea; Fishermen's subsidies during the fishing moratorium, illegal fishing of vessels without certification and the invasion fishing of Vietnamese fishing vessels had a great impact on the order. To some extent, this study revealed the impact of each evaluation index on the summer fishing closure order, which can provide some reference for standardizing the order and improving the summer fishing closure system in the South China Sea.

**Key words:** South China Sea; summer fishing moratorium; analytic hierarchy process; weight analysis