



Agreement on the Conservation  
of Albatrosses and Petrels

## ACAP 关于减缓措施及减少远洋延绳钓渔业对海鸟影响最佳实践建议的审查

咨询委员会第十三次会议审查  
英国爱丁堡 2023年5月22至26日

### 简介

远洋延绳钓渔业中海鸟的误捕死亡，尤其是受到威胁的信天翁和海燕的误捕死亡，持续成为全球关注的严峻问题。解决这一问题需要开展国际合作，这是制定《信天翁和海燕保护协定》（ACAP）的主要原因之一。远洋延绳钓渔业使用渔具的过程中，海鸟觅食延绳钓钩上的饵料时会被钩住或缠住，随后溺死造成死亡。在拉回渔具时，海鸟也可能被钩住或缠住。然而，只要小心处理，就可以放生其中大量海鸟。

国际上已做出重大努力制定减缓措施，以避免或尽量减少延绳钓渔业误捕海鸟的风险。尽管大多数减缓措施都广泛适用，但某些缓解措施的应用和规范会因当地捕鱼方法和渔具配置方式而异。ACAP 全面审查了有关减少远洋延绳钓渔业中海鸟误捕的科学文献（审查部分见下），本文件是基于审查建议的摘要。大多数科学文献涉及大型船舶，而对小型船舶以及手工捕捞渔船队或半工业渔船队中使用的渔具配置方式和捕鱼方法的研究关注较少。针对此类渔业的海鸟误捕减缓措施建议目前正在制定中。

本文件提供了关于减少远洋延绳钓渔业对海鸟影响最佳实践的建议。ACAP 的最佳实践建议是：同时使用支绳配重、惊鸟绳和夜间布绳是减少远洋延绳钓渔业中海鸟误捕的最有效方法。ACAP 近期评估了三种钩钩掩蔽装置，即“Hookpod-LED 版”，“Hookpod-迷你版”和“智能金枪鱼钩钩”，并评估了一种水下投饵装置，即“水下投饵机（Skadia 科技公司）”，在评估的基础上，ACAP 已将这些装置列入减少远洋延绳钓渔业海鸟误捕的最佳实践措施清单。在捕捞活动与易误捕的海鸟出没重叠的地区，应该使用这些海鸟误捕减缓措施最佳实践，以将误捕死亡率尽可能降低。ACAP 审查过程认识到，在评估海鸟误捕减缓措施的效能以及随后制定最佳实践建议与准则时，还应考虑安全性、实用性和渔业特征等因素。

对于目前正在积极制定的措施，本文件也提供了相关信息，这些措施有望成为远洋延绳钓渔业未来的最佳实践方法。ACAP 将继续监测这些不断改进的实践方法的发展，并监测关于其效果的科学研究结果。

此外，本文件还提供了不推荐的减缓措施的信息。随时间发展，一系列潜在的海鸟误捕减缓措施得到提出。然而，并非所有措施都证明有效。基于科学研究，或基于采取措施的主张缺乏证据证实，ACAP 认为某些减缓措施是无效的。

本文件由两部分组成。第一部分概述了 **ACAP** 关于减少远洋延绳钓渔业海鸟误捕的最佳实践措施建议，第二部分概述了对远洋延绳钓渔业减缓措施评估的审查。



Agreement on the Conservation  
of Albatrosses and Petrels

## ACAP 关于减少远洋延绳钓渔业对海鸟影响的建议摘要

咨询委员会第十三次会议审查  
英国爱丁堡 2023年5月22至26日

### 最佳实践措施

ACAP 建议减少远洋延绳钓渔业海鸟误捕的最有效方法是**同时采用**以下三项最佳实践措施：**支绳配重，夜间布绳和惊鸟绳**。或者，ACAP 建议使用经评估的钩钩掩蔽装置或水下投饵装置。钩钩掩蔽装置将带饵钩钩的尖端和倒刺包裹起来，直到达到设定的深度或浸没时间才会打开，而水下投饵装置在船尾投放封装好的带饵钩钩，将其在预定深度释放。这些装置的设计目的是在大多数海鸟潜水深度范围以下释放带饵钩钩，以避免或最大限度地减少海鸟在布绳期间接近钩钩并被钩住的风险。

同时使用 ACAP 建议的三项减缓措施可使减少延绳钓渔业中海鸟误捕的效果达到最优。三项建议措施均证明是有效的。然而，每种方法单独使用时都有局限性。在一段时间内，即使支绳加重，鸟类也可以接触到钩钩。对于夜间活动的鸟类，以及在明亮月光条件下，单独使用夜间布绳对减少海鸟误捕效果较差。单独使用惊鸟绳很少能保护超出惊鸟绳空中延伸范围的带饵钩钩。因此，同时使用 ACAP 建议的三项海鸟误捕减缓措施可以弥补这些限制。

### 1. 支绳配重

支绳应加重，使带饵钩钩迅速下沉至海鸟进食的潜水深度范围以下。研究表明，支绳配重质量越大，且越靠近钩钩，支绳的下沉速度最快且具有一致性，从而大大减少海鸟对饵料的攻击，并很可能降低死亡率。一系列关于增加配重（包括在钩钩上放置沉子）的研究表明，该措施对目标鱼类的捕获率没有负面影响。ACAP 鼓励继续完善钓线加重配置方式（沉子和配重材料的质量、数量和位置），通过关于渔业的对照研究和应用，来有效减少海鸟误捕和安全问题。

增加配重会缩短船只后面可能误捕到鸟类的距离，但无法消除该距离。钓线加重已经证明可以提升其他减缓措施（如夜间布绳和惊鸟绳）的效果，从而减少海鸟误捕。应优先考虑钓线加重，但前提是可以满足特定先决条件，其中包括：1) 详细规定加重模式；2) 充分解决安全问题；3) 考虑适用于手工捕捞渔业应用的问题。

支绳配重配置方式当前建议的最低标准包括以下内容：

- 1) 与钩钩距离 0.5 米内时配重大于或等于 40 克；

2) 与钓钩距离 1 米内时配重大于或等于 60 克；

3) 与钓钩距离 2 米内时配重大于或等于 80 克。

钓线加重是渔具必需的一部分，与惊鸟绳和夜间布绳相比，其优点是实施更具一致性，从而促进合规性，有助于出港监控。

## 2. 夜间布绳

在夜间（定义为航海曙暮光结束至航海黎明之前的时间，根据不同纬度、当地时间和日期在航海天文历表中有所规定）进行延绳钓布绳操作对于减少海鸟的误捕死亡率非常有效，因为大多数易受影响的海鸟在夜间不活动。然而，夜间布绳对于曙暮性或夜行觅食动物（例如白颈风鹳，拉丁学名 *Procellaria aequinoctialis*）效果较差。在月光皎洁或甲板灯光过于明亮时，该措施的效果可能会下降，并且其在高纬度地区的夏季不太实用，因为此时航海黄昏和航海黎明之间的时间有限。

夜间布绳的定义被认为具有一致性，广泛反映在保护和管理措施中，并且具有作为主要减缓措施的优势，因为该措施可能可以通过 VMS（船舶监控系统）和其他方式来监测合规性。

## 3. 惊鸟绳

设计妥善和使用适当的惊鸟绳（BSL）会威慑觅食下沉饵料的鸟类，大量减少海鸟攻击和相关的死亡。惊鸟绳会从船尾的高处延伸到绳尾产生阻力的拖拽物。空中延伸范围内颜色鲜艳的飘带会惊吓飞向惊鸟绳和绳下区域的鸟类，阻止它们抵达带饵钓钩。

惊鸟绳应是最轻便、实用和结实的细绳。绳应通过美式转环固定在船只上，以此减少被拖拽在船只后产生扭矩的绳索旋转。长飘带应通过转环固定，以此防止其缠绕到惊鸟绳上。拖拽物应连接在惊鸟绳的末端以增加阻力。惊鸟绳有与浮标绳缠绕的风险，可能导致惊鸟绳遗失、打断船只运行，以及在有些情况下，渔具可能遗失。其他方法（比如在入水的那节绳索上添加短飘带）能在加强阻力的同时，尽量减少与浮标绳的缠绕。出于安全原因，应在绳索的入水部分加上易断线圈（断裂处），从而尽量减少与绳索缠结相关的操作问题。

建议使用易断线圈，以便惊鸟绳在与干绳缠绕时，可脱离船只。并且，建议在惊鸟绳和船只之间使用次要衔接，以便发生缠绕的惊鸟绳随后能够仍然连接在干绳上，在起绳时收回惊鸟绳。

需产生充足阻力才能最大程度延长空中延伸范围，并在侧风时保持绳索位于船尾的直线后方。惊鸟绳入水的部分需使用长的绳索或单丝鱼线，可以最有效地避免缠绕。

鉴于远洋延绳钓渔业因船只尺寸和渔具类型而存在的操作差异，惊鸟绳使用规范针对总长度大于 35 米和小于 35 米的船只分别提出建议。

### 3.1 总长度≥35 米的船只

同时用两条惊鸟绳（下沉的延绳钓鱼线两边各一条）能在不同风况下提供最大程度的保护，对抗鸟类攻击。惊鸟绳的设置应如下：

- 使用惊鸟绳时应最大化其空中延伸范围。此范围取决于船只行驶速度、船只连接绳索

处的高度、阻力和惊鸟绳材料的重量。

- 惊鸟绳需固定于船只，并至少高于船尾附近海面 8 米，才可达到空中延伸范围建议最低下限的 100 米。
- 惊鸟绳上应混合放置颜色鲜艳的长短飘带，其间距不超过 5 米。长飘带应用转环固定在绳上，防止飘带缠绕惊鸟绳。在海况平静时，所有长飘带应触及水面。
- 带饵钓钩应在两条惊鸟绳之间的区域使用。使用抛饵机时，需调整抛饵机使带饵钓钩落入双惊鸟绳之间的区域。

大型渔船只使用一条惊鸟绳的情况下，绳索延伸的方向需与下沉饵料的方向一致。如果将带饵钓钩投放到尾流之外，惊鸟绳与船只的衔接处需安置在船只投放饵料的那一侧，并向海上延伸几米之外。

### 3.2 总长度小于<35 米的船只

两种设计呈现了有效的结果：

1. 混合使用长飘带和短飘带的设计，需至少在惊鸟绳的前 55 米内，每隔 5 米放置一条长飘带。可以调整前 15 米内的飘带，以防缠绕。
2. 不包括长飘带的设计。短飘带（不短于 1 米）应位于惊鸟绳的空中延伸范围内，间隔 1 米。

所有情况下，飘带应颜色鲜艳。为达到最低空中延伸范围的 75 米，在将惊鸟绳连接在船只上时，需要悬挂在船尾水域上方至少 6 米的位置。

## 4. 钓钩掩蔽装置

钓钩掩蔽装置将带饵钓钩的尖端和倒刺包裹起来，以防止在布绳时受到海鸟攻击，直到达到设定深度（至少 10 米）或达到最低浸没时间（至少 10 分钟）才会将带饵钓钩释放，从而确保钓钩的释放深度超过大多数海鸟的觅食深度。ACAP 使用以下性能要求来评估钓钩掩蔽装置在减少海鸟误捕方面的效能：

- 1) 该装置保护钓钩直至达到设定的 10 米深度或 10 分钟浸没时间；
- 2) 该装置符合第一部分中支绳配重配置方式当前建议的最低标准；
- 3) 已开展实验研究，以便根据 ACAP 最佳实践减少海鸟误捕标准来评估该技术的有效性、效率和实用性，制定该标准的目的是为对海鸟误捕减缓措施最佳实践建议提供评估和建议。

经评估满足上述性能要求的装置将被视为最佳实践措施。目前，以下装置已经评估满足这些性能要求，因此视为代表了最佳实践措施：

1. “Hookpod-LED 版”——最小重量 68 克，位于钓钩处，在布绳过程中包裹钓钩的倒刺和尖端，并且在深度达到 10 米前与钓钩保持连接状态，然后才释放钓钩（Barrington, 2016a; Sullivan 等, 2018）。



2. “Hookpod-迷你版”——最小重量 48 克，位于钓钩处，在布绳过程中包裹钓钩的倒刺和尖端，并且在深度达到 10 米前与钓钩保持连接状态，然后才释放钓钩（Goad 等，2019；Gianuca 等，2021；Sullivan 和 Barrington，2021）。
3. “智能金枪鱼钓钩”——最小重量 40 克，位于钓钩处，在布绳过程中包裹钓钩的倒刺和尖端，并且在布绳后至少 10 分钟内与钓钩保持连接状态，然后才释放钓钩（Baker 等，2016；Barrington，2016b）。

将这些装置评估为最佳实践的条件是该装置持续满足上述性能要求。

## 5. 水下投饵装置

水下投饵装置可以在船尾立刻于预定深度投放带饵钓钩。水下投饵装置沿着安装在渔船艙楣上的轨道，在水下单独投放带饵钓钩，钓钩封装在胶囊形硬壳或类似装置中，消除了所有的视觉刺激，因此海鸟不会跟随船只。胶囊形硬壳会被快速拉至水下预定的目标深度，在布绳期间，可以根据船只附近海鸟潜水能力对目标深度进行调整，以防止与海鸟接触。ACAP 使用以下性能要求来评估水下投饵装置在减少海鸟误捕方面的效能：

- 1) 该装置在船尾以垂直方式投放封装好的钓钩，达到最小设定深度 5 米时才会释放钓钩；
- 2) 支绳符合第一部分中支绳配重配置方式当前建议的最低标准；
- 3) 海鸟误捕已开展实验研究，以便根据 ACAP 最佳实践减少海鸟误捕标准来评估该技术的有效性、效率和实用性，制定该标准的目的是为对海鸟误捕减缓措施最佳实践建议提供评估和建议。

经评估满足上述性能要求的装置将被视为最佳实践措施。目前，以下装置已经评估满足这些性能要求，因此视为代表了最佳实践措施：

1. “水下投饵机（Skadia 科技公司）”——计算机操作的液压动力机器，可在水下利用胶囊形硬壳单独投放带饵钓钩，并且在满足支绳配重建议的最低标准时才可投放钓钩。沿着安装在船只艙楣的可拆卸轨道，胶囊形硬壳被下拉，然后弹射到目标深度。胶囊形硬壳以 6 米每秒的速度沿轨道下降，随后以  $\geq 3$  米每秒的速度沿轨道下降（Robertson 等，2015；Robertson 等，2018；Barrington，2021）。

将一个“水下投饵装置”评估为最佳实践的条件是该装置持续满足上述性能要求。

## 6. 在特定时间或区域禁渔

在重要的海鸟觅食区（如繁殖季节期间邻近重要海鸟栖息地的区域，或存在大量海鸟进食行为的高产水域）暂时关闭捕捞活动，将消除该地区海鸟的误捕死亡。

### 其他建议

将舷侧投绳与钓线加重和惊鸟帘组合使用（北太平洋）：在北太平洋进行的研究表明，舷侧投绳比其他同时试验的减缓措施（包括投绳“滑道”和饵料染蓝）更有效（Gilman 等，

2003b)。应注意，这些测试是在夏威夷远洋延绳钓渔业中进行的单次中试试验，为期 14 天，试验对象混合了金枪鱼、剑鱼以及在水面觅食的海鸟。此方法需要在南冰洋对潜水深度更深的物种和更大的空间尺度进行测试，然后才能被视为试点渔业之外的建议方法。

**舷侧投绳必须**与 ACAP 加重钓线最佳实践建议结合使用，以增加钓钩在船尾前方的下沉速度，并且钓钩应抛在部署渔具的前方远距离处，且靠近船体，以使鱼钩在到达船尾之前，有时间尽可能下沉到更深的区域。惊鸟帘是一根带有垂直飘带的横杆，位于布绳站后靠船尾的位置，可以阻止鸟类飞近船侧。将舷侧投绳、钓线加重和惊鸟帘组合使用应被视为单一措施。

**干绳张力:**应避免将延绳钓绳索部署于螺旋桨湍流（尾流）中，因为这样会减慢带饵钓钩的下沉速度。

**活饵或死饵:**应避免使用活饵。单个活饵可以长时间停留在水面附近，从而增加误捕海鸟的可能性。

**钓钩质量与设计:**改变钓钩质量和设计可能会降低延绳钓渔业中海鸟死亡的可能性，但尚未得到充分研究。

**钓钩钩住饵料的位置:**建议用钓钩钩住（鱼）头部或（鱼和鱿鱼）尾部，因为这样饵料的下沉速度会明显快于钩在（鱼）背鳍处或（鱿鱼）外套膜上部。

**加工废弃物排放管理:**布绳期间不得排放加工废弃物。在起绳过程中，最好将加工废弃物和用过的饵料储存在或排放到与船只起绳一侧相反的另一侧。在从船上排放废弃物之前，应拆除所有钓钩并将其保留在船只上。

## 不推荐的减缓措施

ACAP 认为以下措施缺乏科学依据，不足以作为减少远洋延绳钓对海鸟影响的技术或程序。

**投绳机:**没有实验证据表明这项措施在远洋延绳钓渔业中有效。

**嗅觉威慑:**没有证据表明这项措施在远洋延绳钓渔业中有效。

**饵料染蓝:**没有实验证据表明这项措施在远洋延绳钓渔业中有效。研究不足。

**饵料解冻程度:**没有证据表明饵料解冻状态对加重钓线上的带饵钓钩的下沉速度有任何影响。

**激光科技:**目前没有证据表明这项措施的有效性，并且对个体鸟类健康的潜在影响仍然是严重的问题。

下一部分是 ACAP 对远洋延绳钓渔业中海鸟误捕减缓措施的审查。



Agreement on the Conservation  
of Albatrosses and Petrels

## ACAP 对远洋延绳钓渔业中 海鸟误捕减缓措施的审查

咨询委员会第十三次会议审查  
英国爱丁堡 2023年5月22至26日

### 简介

为减少海鸟的误捕死亡率，在远洋延绳钓渔业中，已经设计或改造了一系列技术和操作上的减缓方法。在操作上，应避免海鸟觅食活动的高峰地区和时段。有效的技术方法包括积极阻止鸟类靠近带饵钓钩，并尽量减少带饵钓钩的可见度。需要降低船只对鸟类的吸引力，并减少鸟类可以接触到带饵钓钩的船后距离和时间。减缓方法必须易于实施、安全、成本效益高、可强制，并且不应降低目标鱼类的捕获率，也不应增加其他受保护物种的误捕率。

减缓措施的可行性、效果和规范可能因地区、海鸟集合、渔业、船舶尺寸和渔具配置方式而异。一些减缓方法已在远洋延绳钓渔业中广受采纳，且得到明确规定。然而，其他措施正在进一步测试和完善中。

ACAP防止海鸟误捕工作组（SBWG）全面审查了有关减少远洋渔业中海鸟误捕的科学文献，本文件是该审查的摘要。目前，同时使用支绳配重、惊鸟绳和夜间布绳，或者使用经评估的钓钩遮蔽装置和**水下投饵装置**之一，被认为是减少远洋延绳钓渔业中海鸟误捕的最佳实践。ACAP评估了三种钓钩遮蔽装置（“Hookpod-LED版”、“Hookpod-迷你版”和“智能金枪鱼钓钩”）和一种**水下投饵装置**（“水下投饵机（Skadia科技公司）”）。

### ACAP 审查流程

每次会议，ACAP防止海鸟误捕工作组都会考虑所有与减少远洋延绳钓渔业海鸟误捕有关的新研究或资料。ACAP使用以下标准来指导评估过程，评估特定捕捞技术或措施，并决定其是否可以被视为减少捕捞作业中信天翁和海燕误捕死亡率的**最佳实践**。



## 海鸟误捕减缓标准和定义的最佳实践

- 1) 应根据实验研究结果选择单独的捕捞科技和技术，以将海鸟误捕死亡率显著<sup>1</sup>降低<sup>2</sup>至可达到的最低水平。将候选减缓误捕的科技产品性能与对照产品（无威慑性）性能或渔业现状进行比较时，实验研究会得出明确结果。在测试减缓方法的相对性能过程中，分析渔业观察员提供的数据时，可能会受到大量干扰因素的困扰。如果在特定系统或海鸟集合中，证明海鸟行为与海鸟死亡率之间存在显著性关系，则海鸟行为的显著减少（例如海鸟攻击带饵钓钩的比率下降）可以表示海鸟死亡率降低。理想情况下，如果最佳实践建议同时使用多项捕捞科技和实践方法，那么研究应证明组合使用各种措施能够显著改善减缓误捕措施的性能。
- 2) 捕捞科技和技术或其组合应具有明确且经过验证的规范，且应具有部署和使用的最低性能标准。示例包括：具体的惊鸟绳设计（绳索长度、飘带长度和材料等）、数量（一条或两条）和使用规格（例如空中延伸范围和部署时间）；夜间捕捞，即从航海黄昏结束到航海黎明开始之间进行捕捞；钓线加重配置方式，应规定沉子或配重部分的质量和位置。
- 3) 应证明捕捞科技和技术具有实用性、成本效益高，且可广泛使用。商业捕捞人员可能会选择符合标准的措施和装置以减少海鸟误捕，标准中包括有关于海上安全捕捞实践的实际问题。
- 4) 捕捞科技和技术应尽可能保持目标鱼类的捕获率。这种方法应该可以提高渔民接受并遵守规定的可能性。
- 5) 捕捞科技和技术应尽可能不增加其他动物类群的误捕概率。例如，如果一些措施会提高误捕海龟、鲨鱼和海洋哺乳动物等其他受保护物种的可能性，那么这些措施不应被视为最佳实践（或仅在特殊情况下才可破例）。
- 6) 应为捕捞科技和技术提供最低性能标准和确保合规性的方法，并在渔业法规中明确规定。检查合规性的相对简单的方法应包括但不限于：检查港口船只以确定符合支绳配重规定、确定船上配有支撑惊鸟绳的吊艇架（吊艇柱），以及检查惊鸟绳以确定符合设计要求。合规性监测和报告应成为执法机构的高度优先事项。

根据这些标准，ACAP 评估了减缓措施或捕捞科技或技术在减少海鸟误捕方面效果的科学证据。并且，明确说明了是否将该措施建议为有效措施，从而认为其是最佳实践。ACAP 审查还说明了该措施是否需要与其他措施组合使用，并未每项措施都提供了说明和注意事项、有关性能标准和进一步研究需求。每次 ACAP 防止海鸟误捕工作组和咨询委员会的会议结束之后，都会更新本审查文件和 ACAP 最佳实践建议（如有需要）。本文件的前一部分提供了 ACAP 当前最佳实践建议的摘要。

## 海鸟误捕减缓措施说明书

ACAP 与国际鸟盟制定了一系列海鸟误捕减缓措施说明书，以提供有关海鸟误捕减缓措施的实用信息，其中包括各种插图（<https://www.acap.org/resources/bycatch-mitigation/mitigation-fact-sheets>）。这些说明书与 ACAP 审查流程相关联，并在 ACAP 审查后进行更新，说明书中

<sup>1</sup> 本文件中使用“显著”一词时，均指其统计学意义。

<sup>2</sup> 作为替代指标，可以通过海鸟死亡率直接降低或海鸟攻击率降低来确定。

包括具体措施的有效性、局限性和优势，以及有效使用这些措施的最佳实践建议。在以下相关章节会提供现有说明书的链接。误捕减缓措施说明书目前可用语言版本有[英语](#)、[法语](#)、[西班牙语](#)、[葡萄牙语](#)、[日语](#)、[韩语](#)、[简体中文](#)、[繁体中文](#)和[印度尼西亚语](#)。

## 最佳实践措施

### 1. 支绳配重

#### *在远洋渔业中呈现效果的科学证据*

是经证明和建议的减缓措施方法。应与夜间布绳和惊鸟绳组合使用（Brothers, 1991; Boggs, 2001; Sakai 等, 2001; Brothers 等, 2001; Anderson 和 McArdle, 2002; Hu 等, 2005; Melvin 等, 2013; 2014; Jiménez 等, 2017; 2019）

#### *说明和注意事项*

支绳应加重，使带饵钓钩迅速下沉至海鸟进食的潜水深度范围以下。研究表明，在使用支绳配重时，配重质量越大，且越靠近钓钩，支绳的下沉速度最快且具有一致性（Gianuca 等, 2011; Robertson 等, 2010a; 2013; Barrington 等, 2016），而且会减少海鸟对饵料的攻击（Gianuca 等, 2011; Ochi 等, 2013; Jiménez 等, 2019），并降低海鸟死亡率（Jiménez 等, 2017; 2019; Santos 等, 2019）。一系列关于增加配重的研究表明，该措施对目标鱼类的捕获率没有负面影响（Jiménez 等, 2013; 2017; 2019; Robertson 等, 2013; Gianuca 等, 2013; Santos 等, 2019）。然而，在实验中，给一个加重钓钩的钩柄增加 32 克配重后，结果显示对实验使用混合鱼类的捕获率有所下降（Gilman 等, 2022）。

增加配重会缩短船只后面可能误捕到鸟类的距离，但无法消除该距离。钓线加重已经证明可以提升其他减缓措施（如夜间布绳和惊鸟绳）的效果，从而减少海鸟误捕（Brothers, 1991; Boggs, 2001; Sakai 等, 2001; Anderson 和 McArdle, 2002; Gilman 等, 2003a; Hu 等, 2005; Melvin 等, 2013; 2014）。钓线加重是渔具必需的一部分，与惊鸟绳和夜间布绳相比，其优点是实施更具一致性，从而促进合规性，有助于出港监控。在此基础上，应更重视钓线加重这一措施，但前提是可以满足特定先决条件，其中包括：1) 详细规定加重模式；2) 充分解决安全问题；3) 考虑适用于手工捕捞渔业的问题。

#### *最低标准*

根据下沉速度数据（Barrington 等, 2016）以及海鸟攻击和误捕率（Gianuca 等, 2011 年; Jiménez 等, 2019 年; Santos 等, 2019 年），目前建议的支绳配重最低标准如下：

- 1) 与钓钩距离 0.5 米内时配重大于或等于 40 克；
- 2) 与钓钩距离 1 米内时配重大于或等于 60 克；
- 3) 与钓钩距离 2 米内时配重大于或等于 80 克。

#### *需要组合使用*

应该与惊鸟绳和夜间布绳组合使用。在一段时间内，即使支绳加重，鸟类也可以接触到钓钩。

### 执行监测

**总长度小于<35 米的船只：**很难在航海时移除压接在支绳上的钓线配重。因此，在离港前检查船只上的所有渔具箱被认为是可接受的执行监测形式。

**总长度≥35 米的船只：**可以航海时拆卸和重新配置渔具。因此，执行监测需要使用适当的方法（如观察员检查布绳操作、视频监控和海上合规性检查）。如果部署干绳的设备上配备运动传感器来触发摄像机启动，则可以进行视频监控。

### 研究需求

ACAP 鼓励继续完善钓线加重配置方式（沉子和配重材料的质量、数量和位置），通过渔业中的对照研究和应用，来有效减少海鸟误捕和安全问题。研究还应包括评估支绳配重对远洋鱼类捕获率的影响，并提供数据来评估各种配重配置方式的相对安全性和实用性。

### 减缓措施说明书

<https://www.acap.aq/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets>

## 2. 夜间布绳

### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

是经证明和建议的减缓措施方法。应与支绳配重和惊鸟绳组合使用（Duckworth, 1995; Gales 等, 1998; Klaer 和 Polacheck, 1998; Brothers 等, 1999; McNamara 等, 1999; Gilman 等, 2005; 2023; Baker 和 Wise, 2005; Jiménez 等, 2009; 2014; 2020; Melvin 等, 2013; 2014; Rollinson 等, 2016; Rollinson, 2017; Melvin 等, 2023; Meyer 和 MacKenzie, 2022）。

### 说明和注意事项

在夜间（定义为航海曙暮光结束至航海黎明之前的时间，根据不同纬度、当地时间和日期在航海天文历表中有所规定）进行延绳钓布绳操作对于减少海鸟的误捕死亡率非常有效，因为大多数易受影响的海鸟在夜间不活动。例如，与在部分白天时间布绳相比，如果太平洋长鳍金枪鱼延绳钓渔业完全在夜间进行布绳，信天翁误捕率将显著降低，而且目标鱼类的捕获率不会降低（Gilman 等, 2023）。夜间布绳对于曙暮性或夜行觅食动物（例如白额风鹱，拉丁学名 *Procellaria aequinoctialis*）效果较差。因此，夜间布绳应与支绳配重和惊鸟绳组合使用（Klaer 和 Polacheck, 1998; Brothers 等, 1999; McNamara 等, 1999; Gilman 等, 2005; Baker 和 Wise, 2005; Jiménez 等, 2009; 2014; 2020; Melvin 等, 2013; 2014）。在月光皎洁或甲板灯光过于明亮时，该措施的效果可能会下降，并且其高纬度地区的夏季不太实用，因为此时航海黄昏和航海黎明之间的时间有限。

### 最低标准

航海黎明和航海黄昏之间不应进行布绳。根据不同纬度、当地时间和日期，航海黎明和航海黄昏在航海天文历表中有所规定。不论是在夜间开始布绳并在航海黎明之后结束，还是在航海黄昏之前开始布绳并持续到夜间，如果延绳钓布绳时间跨越夜间和白天，不可以算作夜间布绳。

### 需要组合使用

应同惊鸟绳和支绳配重组使用。单独使用夜间布绳对于减少夜间活动的鸟类和明亮月光条件下的海鸟误捕效果较差。

### 执行监测

需要船舶监控系统（VMS）或渔业观察员。在船只航行、布绳、起绳以及静止在渔场时，船只速度和方向会有所不同。船舶监控系统提供船只在航海黎明和航航黄昏时的活动数据，评估相关数据被认为是可以接受的执行监测方法。另外，安装在干绳部署装置和起绳机上的传感器与船舶监控系统相连接，可以用来判断船只合规性，同样，能够触发视频监控摄像头的传感器也可以判断合规性。该设施目前不可用，需要开发。

### 研究需求

需要确定在夜间使用惊鸟绳和支绳配重的效果的评估方法，可能可以使用热视或夜视技术评估。

### 减缓措施说明书

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1824-fs-05-demersal-pelagic-longline-night-setting/file>

## 3.1 惊鸟绳（总长度≥35 米的船只）

### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

是经证明和建议的减缓措施方法。应同支绳加重和夜间布绳组合使用。（Imber, 1994; Uozumi 和 Takeuchi, 1998; Brothers 等, 1999; Klaer 和 Polacheck, 1998; McNamara 等, 1999; Boggs, 2001; CCAMLR, 2002; Minami 和 Kiyota, 2004; Melvin, 2003; Rollinson 等, 2016; Rollinson, 2017）。总长度≥35 米的船只使用两条惊鸟绳被视为最佳实践。空中延伸范围适当的惊鸟绳能更易装置在大型船只上。比起一条惊鸟绳，两条惊鸟绳在面临侧风时被视为能更有效地保护带饵钓钩（Melvin 等, 2004; 2013; 2014; Sato 等, 2013）。混合型惊鸟绳（混合长短飘带）比短飘带惊鸟绳在威慑潜水海鸟（白颈风鹳，拉丁学名 *Procellaria aequinoctialis* 方面更有效，Melvin 等, 2010; 2013; 2014）。

### 说明和注意事项

设计妥善和使用适当的惊鸟绳会威慑觅食下沉饵料的鸟类，大量减少海鸟攻击和相关的死亡。惊鸟绳会从船尾的高处延伸到绳尾产生阻力的拖拽物。空中延伸范围内颜色鲜艳的飘带会惊吓飞向惊鸟绳和绳下区域的鸟类，阻止它们抵达带饵钓钩。重要提示：惊鸟绳对于带饵钓钩的保护只限于其空中延伸范围所覆盖的区域。因此，组合使用惊鸟绳和加重的支绳（和夜间布绳）尤为重要。组合使用能确保带饵钓钩在惊鸟绳的空中延伸范围之外下沉到大多数海鸟的潜水深度之下。潜水鸟类的存在会提高水面觅食动物（如信天翁）的脆弱性。信天翁会攻击被潜水海鸟带回水面的带饵钓钩，促成间接互动。

惊鸟绳应是最轻便、实用和结实的细绳。绳应通过美式转环固定在船只上，以此减少被拖拽在船只后产生扭矩的绳索旋转。长飘带应通过转环固定，以此防止其缠绕到惊鸟绳上。惊鸟绳有



与浮标绳缠绕的风险，可能导致惊鸟绳遗失、打断船只运行，以及在有些情况下，渔具可能遗失。

惊鸟绳有几率提高缠绕的可能性，尤其在吊艇架（吊艇柱）上的连接点离船只不够远的情况下。惊鸟绳需固定于船只，并至少高于船尾附近海面 8 米才可达到空中延伸范围的最低下限。远洋延绳钓渔业里，通过在惊鸟绳入水范围末端系上拖拽物来增加阻力已被证明存在问题，因为浮标绳常与惊鸟绳发生缠绕。因此，为增加阻力并减少缠绕，提倡在惊鸟绳入水部分编入短飘带，或增长或增加入水范围直径。出于安全原因，应在绳索的入水部分加上易断线圈（断裂处），从而尽量减少与绳索缠结相关的操作问题。

### **最低标准**

同时用两条惊鸟绳（下沉延绳钓鱼线两边各一条）能在不同风况下提供最大程度的保护，对抗鸟类攻击（Melvin 等，2004；2013；2014；Sato 等，2013）。惊鸟绳的设置应如下：

- 使用惊鸟绳时应最大化其空中延伸范围。此范围取决于船只行驶速度、船只连接绳索处的高度、阻力和惊鸟绳材料的重量。
- 惊鸟绳需固定于船只，并至少高于船尾附近海面8米，才可达到空中延伸范围建议最低下限的100米。
- 惊鸟绳上应混合放置颜色鲜艳的长短飘带，其间距不超过5米。长飘带应用转环固定在绳上，防止飘带缠绕惊鸟绳。在海况平静时，所有长飘带应触及水面。
- 带饵钩应在两条惊鸟绳之间的区域使用。使用抛饵机时，需调整抛饵机使带饵钩落入双惊鸟绳之间的区域。

大型渔船只使用一条惊鸟绳的情况下，绳索延伸的方向需与下沉饵料的方向一致。如果将带饵钩投放到尾流之外，惊鸟绳与船只的衔接处需安置在船只投放饵料的那一侧，并向海上延伸几米之外。

### **需要组合使用**

应同钓线加重和夜间布绳组合使用。单独使用惊鸟绳甚少能在空中延伸范围之外保护带饵钩。

### **执行监测**

需要渔业观察员、视频监控或海上监控（巡逻船或空中巡逻）。

### **研究需求**

研发方案以尽可能减少惊鸟绳入水部分与延绳钓所用浮子相互缠绕的问题，这仍然是惊鸟绳研究中最优先事项。其他研究重点包括：1）对一条和两条惊鸟绳的效果进行评估；2）研究惊鸟绳的设计特点，包括飘带长度，配置方式和材料。

### **减缓措施说明书**

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1497-fs-07a-pelagic-longline-streamer-lines-vessels-35-m/file>



## 3.2 惊鸟绳（总长度<35 米的船只）

### *在远洋渔业中呈现效果的科学证据*

是经证明和建议的减缓措施方法。对总长度<35 米的船只，组合使用夜间布绳、适当的钓线配重和一条惊鸟绳，且这条惊鸟绳是混合型或短飘带型惊鸟绳时，被认定为有效措施（ATF，2011；Domingo 等，2017；Gianuca 等，2011；Meyer 和 MacKenzie，2022）。

### *说明和注意事项*

在总长度<35 米的船只部署惊鸟绳时，应让其空中延伸范围不低于 75 米。惊鸟绳需固定于船只，并至少高于船尾附近海面 6 米才可达到空中延伸范围的最低下限。需产生充足阻力才能最大程度延长空中延伸范围，并在侧风时保持绳索位于船尾的直线后方。可通过使用拖拽物或加长入水的那节绳索（Goad 和 Debski，2017）。潜水海鸟会因促成间接互动而提高水面觅食动物（如信天翁）的脆弱性。

### *最低标准*

为达到最低空中延伸范围的 75 米，在将惊鸟绳连接在船只上时，需要悬挂在船尾水域上方至少 6 米的位置。短飘带（大于 1 米）应位于惊鸟绳的空中延伸范围内，间隔 1 米。两种设计呈现了有效的结果：

- 1) 包含长短飘带的混合型设计。需在惊鸟绳的至少前 55 米内，每 5 米放置一条长飘带（Domingo 等，2017）。可以调整前 15 米内的飘带，以防缠绕（Goad 和 Debski，2017）。
- 2) 只包含短飘带的设计。所有情况下，惊鸟绳应是颜色鲜艳和最轻便、实用和结实的细绳。绳应通过美式转环固定在船只上，以此减少被拖拽在船只后产生扭矩的绳索旋转。

需产生充足阻力才能最大程度延长空中延伸范围，并在侧风时保持绳索位于船尾的直线后方。惊鸟绳入水的部分需使用长的绳索或单丝鱼线，可以最有效地避免缠绕。另外，短飘带可系于惊鸟绳，使其“炸毛”（如同红千层形状），在产生阻力的同时，减少飘带毁于浮标绳的几率。

为减少安全和操作问题，建议使用易断线圈，以便惊鸟绳在与干绳缠绕时可脱离船只。并且，建议在惊鸟绳和船只之间使用次要衔接，以便发生缠绕的惊鸟绳随后能够连接在干绳上，在起绳时收回惊鸟绳（Goad 和 Debski，2017）。

### *需要组合使用*

应同适当的钓线加重和夜间布绳组合使用。单独使用惊鸟绳甚少能在空中延伸范围之外保护带饵钓钩。

### *执行监测*

需要渔业观察员、视频监控或海上监控（巡逻船或空中巡逻）。

## 研究需求

研发方案以尽可能减少惊鸟绳入水部分与延绳钓所用浮子相互缠绕的问题，这仍然是惊鸟绳研究中最优先事项。其他研究重点包括：1) 对一条和两条惊鸟绳的效果进行评估；2) 研究惊鸟绳的设计特点，包括飘带长度、配置方式和材料，尤其是对于极小型船只。

## 减缓措施说明书

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1867-fs-07b-pelagic-longline-streamer-lines-vessels-less-than-35-m/file>

## 4. 钓钩掩蔽装置

### 在远洋延绳钓渔业中呈现效果的科学证据

是经证明和建议的减缓措施方法。钓钩掩蔽装置将带饵钓钩的尖端和倒刺包裹起来，以防止在布绳时受到海鸟攻击，直到达到设定深度（至少 10 米）或达到最低浸没时间（至少 10 分钟）才会将带饵钓钩释放，从而确保钓钩的释放深度超过大多数海鸟的觅食深度。ACAP 使用以下性能要求来评估钓钩掩蔽装置在减少海鸟误捕方面的效能：

- 1) 该装置保护钓钩直至达到设定的 10 米深度或 10 分钟浸没时间；
- 2) 该装置符合第一部分中支绳配重配置方式当前建议的最低标准；
- 3) 已开展实验研究，以便根据 ACAP 最佳实践减少海鸟误捕标准来评估该技术的有效性、效率和实用性，制定该标准的目的是为对海鸟误捕减缓措施最佳实践建议提供评估和建议。

目前，“Hookpod-LED 版”（Sullivan 等，2018；Barrington，2016a）、“Hookpod-迷你版”（Goad 等，2019；Gianuca 等，2021；Sullivan 和 Barrington，2021）和“智能金枪鱼钓钩”（Baker 等，2016；Barrington，2016b）已经评估满足这些性能要求，因此视为代表了最佳实践措施。

### 说明和注意事项

将这些装置评估为最佳实践的条件是该装置持续满足上述性能要求。

### 最低标准

“Hookpod-LED 版”——最小重量 68 克，位于钓钩处，在布绳过程中包裹钓钩的倒刺和尖端，并且在深度达到 10 米前与钓钩保持连接状态，然后才释放钓钩。

“Hookpod-迷你版”——最小重量 48 克，位于钓钩处，在布绳过程中包裹钓钩的倒刺和尖端，并且在深度达到 10 米前与钓钩保持连接状态，然后才释放钓钩。

“智能金枪鱼钓钩”——最小重量 40 克，位于钓钩处，在布绳过程中包裹钓钩的倒刺和尖端，并且在布绳后至少 10 分钟内与钓钩保持连接状态，然后才释放钓钩。

### 需要组合使用

这两种经评估的钓钩掩蔽装置设计是可单独使用的措施，无需与其他减缓措施组合使用。要注意的是，钓钩掩蔽装置综合了两个性能：1）保护；2）通过加快带饵钓钩下沉的速度，减少海鸟与其接触的机会。

### 执行监测

需将港口船只检查和海上船只监察和监控（如观察员检查布绳操作、视频监控和海上合规检查）组合进行，以此评估使用情况和合规性。

### 研究需求

需进一步实地调研，评估下沉速度和钓钩掩蔽装置的钓钩保护部件对于减少海鸟误捕的相对贡献。

## 5. 水下投饵装置

### 在远洋延绳钓渔业中呈现效果的科学证据

是经证明和建议的减缓措施方法。水下投饵装置可以在船尾立刻于预定深度投放带饵钓钩。水下投饵装置沿着安装在渔船艙楣上的轨道，在水下单独垂直投放带饵钓钩，钓钩封装在胶囊形硬壳或类似装置中，消除了所有的视觉刺激，因此海鸟不会跟随船只。胶囊形硬壳会被快速拉至水下预定的目标深度，在布绳期间，可以根据船只附近海鸟潜水能力对目标深度进行调整，以防止与海鸟接触。ACAP 使用以下性能要求来评估水下投饵装置在减少海鸟误捕方面的效能：

- 1) 该装置在船尾以垂直方式投放封装好的钓钩，达到最小设定深度 5 米时才会释放钓钩；
- 2) 支绳符合第一部分中支绳配重配置方式当前建议的最低标准；
- 3) 海鸟误捕已开展实验研究，以便根据 ACAP 最佳实践减少海鸟误捕标准来评估该技术的有效性、效率和实用性，制定该标准的目的是为对海鸟误捕减缓措施最佳实践建议提供评估和建议。

目前，“水下投饵机（Skadia 科技公司）”（Robertson 等，2015；Robertson 等，2018；Barrington，2021）已经评估满足这些性能要求，因此视为代表了最佳实践措施。

### 说明和注意事项

将这些装置评估为最佳实践的条件是该装置持续满足上述性能要求。

### 最低标准

“水下投饵机（Skadia 科技公司）”——计算机操作的液压动力机器，可在水下利用胶囊形硬壳单独投放带饵钓钩，并且在满足支绳配重建议的最低标准时才可投放钓钩。沿着安装在船只艙楣的可拆卸轨道，胶囊形硬壳被下拉，然后弹射到目标深度。胶囊形硬壳以 6 米每秒的速度沿轨道下降，随后以  $\geq 3$  米每秒的速度沿轨道下降。

### **需要组合使用**

在评估水下投饵装置过程中，支绳符合第一部分中支绳配重配置方式当前建议的最低标准。值得注意的是，此装置综合了两个性能：1) 保护；2) 通过加快带饵钓钩下沉速度，减少海鸟与其接触的机会。

### **执行监测**

需将港口船只检查和海上船只自治数据收集和监控（如观察员检查布绳操作、自治电子监控和数据收集、海上合规检查）组合进行，以此评估使用情况和合规性。

### **研究需求**

需要进一步实地调研，以评估若持续使用水下投饵机（Skadia 科技公司），浅水投饵（如 4-5 米的深度）和深水投饵（例如 6-10 米的深度）对海鸟追随船只和攻击饵料行为有何影响。Robertson 等（2018）没有评估这一点，研究人员在水下和水面上分别投放了几组钓钩，以比较相对效果。需要进一步实地调研，以评估在不使用加重支绳的情况下，水下投饵机（Skadia 科技公司）的性能如何。

## **6. 在特定时间或区域禁渔**

### **在远洋渔业中呈现效果的科学证据**

是证明和建议的减缓措施方法。避免在觅食活动高峰期或高峰区捕鱼这一措施已投入使用，有效、快速和大幅减少了延绳钓渔业的误捕。

### **说明和注意事项**

这是一项重要且有效的管理应对措施，尤其适合在高风险地区以及当其他措施被证明无效时使用。尽管在特定时间或区域禁渔这一措施在目标地点或特定季节可能非常有效，但可能会导致捕捞活动转移到监管不严格的地区，从而导致误捕死亡率升高。

### **最低标准**

未经定义，但强烈建议制定最低标准。

### **需要组合使用**

必须与其他措施组合使用，不仅要在禁渔期后将再次开放捕捞的目标区域组合使用，而且要在邻近区域也组合使用，以防止捕捞活动转移的唯一结果只是海鸟误捕死亡的区域发生改变。

### **执行监测**

将船只配备船舶监控系统与适当管理机构监控船只活动组合使用，这被认为是适当的监测方式。如果怀疑存在非法、未报告和无管制（IUU）的捕捞活动，应在该区域或该季节进行巡逻，以确保措施的有效性。

## 研究需求

需要进一步研究海鸟分布模式和与渔业相关的行为季节性变化，包括禁渔区是否会导致海鸟分布向邻近地区转移。

## 其他考虑因素

### 7. 将舷侧投绳与钓线加重和惊鸟帘组合使用

#### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

证据显示，在夏威夷金枪鱼和剑鱼远洋延绳钓渔业中，该措施比其他同时测试的减缓措施（包括在相对小型的船只上使用投绳“滑道”和饵料染蓝）更加有效（Gilman 等，2003b）。**尚未研究该措施在南半球渔业的效果，因此目前不建议将其作为南半球渔业中经验证有效的减缓措施**（Brothers 和 Gilman，2006；Yokota 和 Kiyota，2006）。

#### 说明和注意事项

钓钩必须低于水面至充分的深度，并且，在钓钩到达船尾之前必须持续受到惊鸟帘的保护。在夏威夷，舷侧投绳试验中使用了惊鸟帘，并且在距离钓钩 0.5 米处放置了重达 45-60 克的转环。日本研究得出的结论是，该措施必须与其他措施组合使用（Yokota 和 Kiyota，2006）。在夏威夷试验中，试验地区聚集着各种主要在水面觅食的海鸟，而这项措施需要在其他渔业和地区中进行测试，测试地区应有更高的海鸟数量，且二次进食（钓钩被潜水鸟类拾起，随后钓钩受到水面觅食动物的二次攻击）在该地区是一个更重要的问题。因此，目前不建议在其他渔业中使用。

#### 最低标准

需要明确定义舷侧投绳。夏威夷对舷侧投绳的定义是在船尾前方至少 1 米处投绳，仅仅 1 米的距离要求可能会降低该措施的效果。船尾前方的距离是指人工投放饵料的位置。如果要通过让带饵钓钩靠近船侧来为其提供“保护”，则必须手动将带饵钓钩扔到饵料投放位置的前方。

#### 需要组合使用

从船只侧面投放的钓线必须根据 ACAP 最佳实践建议进行适当加重，并必须使用有效的惊鸟帘进行保护。

#### 执行监测

需要渔业观察员或视频监控。

#### 研究需求

目前尚未在南半球渔业中对潜水鸟类（如鸕属海燕和剪水鸕属海鸟）和信天翁的混合鸟群进行测试，而这迫切需要研究。



## 减缓措施说明书

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/769-fs-09-pelagic-longline-side-setting/file>

## 8. 饵料染蓝

### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

未经证实，也不建议作为减缓措施使用（Boggs, 2001; Gilman 等, 2003b; Minami 和 Kiyota, 2001; Minami 和 Kiyota, 2004; Lydon 和 Starr, 2005, Cocking 等, 2008; Ochi 等, 2011）。

### 说明和注意事项

现有的数据显示效果只限于鱿鱼饵料（Cocking 等, 2008）。船上染色需要人工，且在海况恶劣时难以进行。关于饵料染蓝的研究结果不一致。

### 最低标准

调配至标准色卡颜色或指定颜色（如用“亮蓝”食用色素（颜色指数 42090，又称 E133 色素），添加至 0.5%，并至少搅拌 20 分钟）。

### 需要组合使用

必须同惊鸟绳或夜间布绳组合使用。

### 执行监测

现有做法是在航海船只上染蓝饵料，并需要观察员在场或视频监控才得以监察执行程度。没有观察员在船上或没有视频监控时，要求在陆地上进行饵料染色，并在出海捕捞前，通过港口船只检查来监测所携带的所有饵料，以评估执行状况。

### 研究需求

需在南冰洋进一步测试。

## 减缓措施说明书

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/770-fs-10-pelagic-longline-blue-dyed-bait-squid/file>

## 9. 投绳机

### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

未经证实，也不建议作为减缓措施使用（Robertson 等, 2010b）。

### **说明和注意事项**

用投绳机把渔具投放至深处不能视为减缓措施。通过投绳机投进螺旋桨尾流、且船尾后方没有张力（如松弛）的干绳（用于深处布绳）会严重减缓钓钩的下沉速度（Robertson 等，2010b）。

### **最低标准**

不适用。

### **需要组合使用**

不适用。

### **执行监测**

不适用。

### **研究需求**

不适用。

### **减缓措施说明书**

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/771-fs-11-pelagic-longline-bait-caster-and-line-shooter/file>

## **10. 抛饵机**

### **在远洋渔业中呈现效果的科学证据**

**未经证实，也不建议作为减缓措施使用**（Duckworth，1995；Klaer 和 Polacheck，1998）。

### **说明和注意事项**

除非现有具备控制抛饵距离功能的抛饵机器，否则不可当做减缓措施使用。这一要求对于精准投饵到惊鸟绳下方是必须的。现有的机器（不含可变功率控制功能）有可能抛射带饵钓钩至惊鸟绳漂流的位置之外很远，增加海鸟所受风险。鲜有具备可变功率控制功能的商业用抛绳机。需进一步发展。

### **最低标准**

不适用。

### **需要组合使用**

不适用。

### **执行监测**

不适用。

### 研究需求

研发（和推行）具备可变功率控制功能的投饵机。

### 减缓措施说明书

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/771-fs-11-pelagic-longline-bait-caster-and-line-shooter/file>

## 11. 水下投绳“滑道”

### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

未经证实，也不建议作为减缓措施使用（Brothers, 1991; Boggs, 2001; Gilman 等, 2003a; Gilman 等, 2003b; Sakai 等, 2004; Lawrence 等, 2006）。

### 说明和注意事项

远洋渔业现有的设备不足以支持大型船只在海况恶劣的情况下使用这一措施。据报道，有故障和性能不一致的问题（如 Gilman 等, 2003a 和 Baker 和 Wise, 2005 所引用的澳大利亚实验）。

### 最低标准

尚未确定。

### 需要组合使用

当下不建议普遍应用。

### 执行监测

不适用。

### 研究需求

需克服设计问题。

## 12. 战略性排放加工废弃物

### 在远洋渔业中呈现效果的科学证据

未经证实，也不建议作为减缓措施使用于远洋延绳钓渔业中，但可以视为良好方法（McNamara 等, 1999; Cherel 等, 1996）。

### 说明和注意事项

应视为辅助措施（实施主要最佳实践减缓措施时额外使用辅助措施）。加工废弃物会把鸟类引到船只附近，鸟类也会学会在船只附近觅食。在可行的情况下，排放加工废弃物应彻底终止或限定在非投绳和非起绳期间实施。布绳时战略性排放（通过布绳时从船侧丢弃均质加工废弃物，

吸引鸟类到船侧区域，远离带饵钓钩，Cherel 等，1996）有可能增加互动，所以不应使用。小型船只上储存或焚烧内脏可能不切实际。

#### **最低标准**

于远洋渔业尚未确定。南极海洋生物资源保护委员会内禁止在底层延绳钓渔业中布绳时排放加工废弃物。鼓励起绳时储存废弃物。如果排放，必须从与起绳机所在舷侧的对面舷侧排放。

#### **需要组合使用**

必须与其他措施组合使用。

#### **执行监测**

加工废弃物排放实践和活动需经渔业观察员或视频监控监测。

#### **研究需求**

需进一步了解远洋渔业中加工废弃物管理的发展与限制（短期和长期）。

## **13. 活饵**

#### **在远洋渔业中呈现效果的科学证据**

**不建议使用，因为使用活饵有可能导致海鸟误捕率的提升**（Robertson 等，2010a；Trebilco 等，2010）。

#### **说明和注意事项**

活鱼饵的下沉速度相比死饵料（鱼和鱿鱼）极其缓慢，因此会提升饵料与海鸟接触的时间。海鸟误捕率提高与使用活饵有关。

#### **最低标准**

不适用。

#### **需要组合使用**

不适用。

#### **执行监测**

不适用。

#### **研究需求**

不适用。

## 14. 饵料解冻程度——使用解冻饵料而非冷冻饵料

### *在远洋渔业中呈现效果的科学证据*

未经证实，也不建议作为主要减缓措施使用（Brothers, 1991; Duckworth, 1995; Klaer 和 Polacheck, 1998; Brothers 等, 1999; Robertson 和 van den Hoff, 2010）。

### *说明和注意事项*

解冻饵料的下沉速度被认为比冷冻饵料快。但是，Robertson 和 van den Hoff（2010）发现饵料解冻程度在远洋渔业中对海鸟死亡率没有实际影响。冷冻成块的饵料是无法一一分开的，除非饵料已是半解冻状态（使用冷冻饵料对于渔民并不实际），否则钓钩无法埋进饵料。半解冻的饵料的下沉速度与完全解冻的饵料相似。

### *最低标准*

不适用。

### *需要组合使用*

不适用。

### *执行监测*

不适用。

### *研究需求*

不适用。

## 15. 起绳减缓措施

### *在远洋渔业中呈现效果的科学证据*

在远洋延绳钓渔业中，减少起绳时勾住海鸟的策略目前未经研发和适当测试。

### *说明和注意事项*

远洋延绳钓渔业中，海鸟误捕减缓措施的研发和测试至今基本只专注于如何在布绳操作时尽可能减少或避免误捕。虽然设计了惊鸟帘等措施减少起绳误捕发生，且已经在底层延绳钓渔业中进行测试，这些方法仍然无法直接用于远洋延绳钓渔业。

### *需要组合使用*

没有相关资料。

### *研究需求*

在远洋延绳钓渔业起绳时，尽可能减少海鸟被勾住的方法需要研发，这仍然是急需研究的优先事项。



### **最低标准**

没有相关资料。

### **执行监测**

没有相关资料。

### **减缓措施说明书**

注意，此说明书主要说明适用于底层延绳钓渔业中的起绳减缓措施，不能直接适用于远洋延绳钓渔业。

<https://www.acap.aq/en/bycatch-mitigation/bycatch-mitigation-fact-sheets/1907-fs-12-demersal-pelagic-longline-haul-mitigation/file>

## **16. 激光**

### **强烈不建议使用高能激光**

#### **在远洋延绳钓渔业中呈现效果的科学证据**

现有证据显示，高能激光（第4级激光，即激光危害最高等级）对于威慑海鸟远离船只附近的危险区域无效（Melvin等，2016），且有可能损害海鸟的视觉系统，海鸟接触激光后，觅食行为受到了负面影响（Fernandez-Juricic，2023）。

#### **说明和注意事项**

作为一项海鸟误捕减缓措施，未知能量强度的激光科技的安全性（对于人类和鸟类而言）和效能受到持续关注，因其当下仍然用于各种渔业。现有证据显示，高能激光已不再推销其在渔业中的应用。当下缺少证据表明，在一些应用中，可能可以安全并有效地使用以不同方式（扫描，闪烁，波长调整等）发射的低能激光。

### **最低标准**

强烈不建议，因此不适用。

### **需要组合使用**

强烈不建议，因此不适用。

### **执行监测**

强烈不建议，因此不适用。

### **研究需求**

因高能激光持续用于一些渔业，我们鼓励ACAP缔约方上报所用激光的程度和输出能量等级，包括关于其效果和鸟类安危的任何信息。

## 参考文献

- Anderson, S. and McArdle, B., 2002. Sink rate of baited hooks during deployment of a pelagic longline from a New Zealand fishing vessel. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* **36**:185–195.
- ATF, 2011. Developments in experimental mitigation research – Pelagic longline fisheries in Brazil, South Africa and Uruguay. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 - 24 August 2011, [SBWG4 Doc 09](#).
- Baker, G.B., Candy, S.G. and Rollinson D., 2016. Efficacy of the 'Smart Tuna Hook' in reducing bycatch of seabirds in the South African Pelagic Longline Fishery. Abstract only. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Inf 07](#).
- Baker, G.B. and Wise, B.S., 2005. The impact of pelagic longline fishing on the flesh-footed shearwater *Puffinus carneipes* in Eastern Australia. *Biological Conservation* **126**:306–316.
- Barrington, J.H.S., 2016a. 'Hook Pod' as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Doc 10](#).
- Barrington, J.H.S., 2016b. 'Smart Tuna Hook' as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Doc 09](#).
- Barrington, J.H.S., Robertson, G. and Candy S.G., 2016. Categorising branch line weighting for pelagic longline fishing according to sink rates. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, La Serena, Chile, 2 - 4 May 2016, [SBWG7 Doc 07](#).
- Barrington, J.H.S., 2021. Underwater Bait Setting as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Tenth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, virtual meeting, 17–19 August 2021, [SBWG10 Doc 12](#).
- Boggs, C.H., 2001. Detering albatrosses from contacting baits during swordfish longline sets. In: Melvin, E. and Parrish, J.K. (Eds.), *Seabird Bycatch: Trends, Roadblocks and Solutions*. University of Alaska Sea Grant, Fairbanks, Alaska, pp. 79–94.
- Brothers, N.P., 1991. Approaches to reducing albatross mortality and associated bait loss in the Japanese long-line fishery. *Biological Conservation* **55**:255–268.
- Brothers, N. and Gilman, E., 2006. Technical assistance for Hawaii-based pelagic longline vessels to modify deck design and fishing practices to side set. Prepared for the National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Regional Office, Blue Ocean Institute, September 2006.

- Brothers, N., Gales, R. and Reid, T., 1999. The influence of environmental variables and mitigation measures on seabird catch rates in the Japanese tuna longline fishery within the Australian Fishing Zone 1991-1995. *Biological Conservation* **88**:85–101.
- Brothers, N., Gales, R. and Reid, T., 2001. The effect of line weighting on the sink rate of pelagic tuna longline hooks, and its potential for minimising seabird mortalities. CCSBT-ERS/0111/53.
- CCAMLR, 2002. Report of the working group on fish stock assessment. Report of the twenty-first meeting of the Scientific Committee of the Commission for the Conservation of Marine Living Resources. Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, Hobart.
- Cherel, Y., Weimerskirch, H. and Duhamel, G., 1996. Interactions between longline vessels and seabirds in Kerguelen waters and a method to reduce seabird mortality. *Biological Conservation* **75**:63–70.
- Claudino dos Santos, R.C., Silva-Costa, A., Sant'Ana, R., Gianuca, D., Yates, O., Marques, C. and Neves, T., 2016. Comparative trials of Lumo Leads and traditional line weighting in the Brazilian pelagic longline fishery. Abstract only. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 2 - 4 May 2016, La Serena, Chile, [SBWG7 Doc 14](#).
- Cocking, L.J., Double, M.C., Milburn, P.J. and Brando, V.E., 2008. Seabird bycatch mitigation and blue-dyed bait: A spectral and experimental assessment. *Biological Conservation* **14**:1354–1364.
- Domingo, A., Jiménez, S., Abreu, M., Forselledo, R. and Yates, O., 2017. Effectiveness of tori line use to reduce seabird bycatch in pelagic longline fishing. *PLoS ONE* **12**: e0184465.
- Duckworth, K., 1995. Analysis of factors which influence seabird bycatch in the Japanese southern bluefin tuna longline fishery in New Zealand waters, 1989–1993. New Zealand Fisheries Assessment Research Document 95/26.
- Fernandez-Juricic, E. 2023. Laser technology for seabird bycatch prevention in commercial fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Eleventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Edinburgh, United Kingdom, 15-17 May 2023, [SBWG11 Doc 11](#).
- Gales, R., Brothers, N. and Reid, T., 1998. Seabird mortality in the Japanese tuna longline fishery around Australia, 1988-1995. *Biological Conservation* **86**:37–56.
- Gianuca, D., Canani, G., Silva-Costa, A., Milbratz, S. and Neves, T., 2021. Trialling the new Hookpod-mini, which releases the hook at 20 m depth, in pelagic longline fisheries off southern Brazil. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Tenth Meeting of Seabird Bycatch Working Group, virtual meeting, 17–19 August 2021, [SBWG10 Inf 16](#).
- Gianuca, D., Peppes, F., César, J., Marques, C., Neves, T., 2011. The effect of leaded swivel position and light tori line on bird attack rates in Brazilian pelagic longline. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 - 24 August 2011, [SBWG4 Doc 40 Rev 1](#).

- Gianuca, D., Peppes, F.V., César, J.H., Sant'Ana, R. and Neves, T., 2013. Do leaded swivels close to hooks affect the catch rate of target species in pelagic longline? A preliminary study of southern Brazilian fleet. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fifth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, La Rochelle, France, 1 - 3 May 2013, [SBWG5 Doc 33](#).
- Gilman, E., Boggs, C. and Brothers, N., 2003a. Performance assessment of an underwater setting chute to mitigate seabird bycatch in the Hawaii pelagic longline tuna fishery. *Ocean and Coastal Management* **46**:985–1010.
- Gilman, E., Brothers, N., Kobayashi, D.R., Martin, S., Cook, J., Ray, J., Ching, G. and Woods, B., 2003b. Performance assessment of underwater setting chutes, side setting, and blue-dyed bait to minimise seabird mortality in Hawaii longline tuna and swordfish fisheries. Final report. Western Pacific Regional Fishery Management Council. Honolulu, Hawaii, USA. 42 p.
- Gilman, E., Brothers, N. and Kobayashi, D., 2005. Principles and approaches to abate seabird bycatch in longline fisheries. *Fish and Fisheries* **6**:35–49.
- Gilman, E., Musyl, M., Wild, M., Rong, H. and Chaloupka, M., 2022. Investigating weighted fishing hooks for seabird bycatch mitigation. *Scientific Reports* **12**:2833.
- Gilman, E., Evans, T., Pollard, I. and Chaloupka, M., 2023. Adjusting time-of-day and depth of fishing provides an economically viable solution to seabird bycatch in an albacore tuna longline fishery. *Scientific Reports* **13**:2621.
- Goad, D. and Debski, I., 2017. Bird-scaring line designs for small longline vessels. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Eighth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Wellington, New Zealand, 4 - 6 September 2017, [SBWG8 Doc 12](#).
- Goad, D., Debski, I. and Potts, J., 2019. Hookpod-mini: a smaller potential solution to mitigate seabird bycatch in pelagic longline fisheries. *Endangered Species Research* **39**:1–8.
- Hu, F., Shiga, M., Yokota, K., Shiode, D., Tokai, T., Sakai, H. and Arimoto, T., 2005. Effects of specifications of branch line on sinking characteristics of hooks in Japanese tuna longline. *Nippon Suisan Gakkaishi* **71**:33–38.
- Imber, M.J., 1994. Report on a tuna long-lining fishing voyage aboard Southern Venture to observe seabird by-catch problems. Science & Research Series 65. Department of Conservation, Wellington, New Zealand.
- Jiménez, S., Domingo, A. and Brazeiro, A., 2009. Seabird bycatch in the Southwest Atlantic: Interaction with the Uruguayan pelagic longline fishery. *Polar Biology* **32**:187–196.
- Jiménez, S., Domingo, A., Abreu, M., Forselledo, R. and Pons, M., 2013. Effect of reduced distance between the hook and weight in pelagic longline branchlines on seabird attack and bycatch rates and on the catch of target species. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fifth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group. La Rochelle, France, 1 - 3 May 2013, [SBWG5 Doc 49](#).
- Jiménez, S., Phillips, R.A., Brazeiro, A., Defeo, O. and Domingo, A., 2014. Bycatch of great albatrosses in pelagic longline fisheries in the southwest Atlantic: Contributing factors and implications for management. *Biological Conservation* **171**:9–20.

- Jiménez, S., Forselledo, R. and Domingo, A., 2017. Effect of reduced distance between the hook and weight in pelagic longline branch-lines on seabird attack and bycatch rates and on the catch of target species. Abstract only. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Eighth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, 4 - 6 September 2017, Wellington, New Zealand, [SBWG8 Inf 27 Rev 1](#).
- Jiménez, S., Domingo, A., Forselledo, R., Sullivan, B.J. and Yates, O., 2019. Mitigating bycatch of threatened seabirds: the effectiveness of branch line weighting in pelagic longline fisheries. *Animal Conservation* **22**:376–385.
- Jiménez, S., Domingo, A., Winker, H., Parker, D., Gianuca, D., Neves, T., Coelho, R. and Kerwath, S., 2020. Towards mitigation of seabird bycatch: Large-scale effectiveness of night setting and Tori lines across multiple pelagic longline fleets. *Biological Conservation* **247**:108642.
- Klaer, N. and Polacheck, T., 1998. The influence of environmental factors and mitigation measures on by-catch rates of seabirds by Japanese longline fishing vessels in the Australian region. *Emu* **98**:305–316.
- Lawrence, E., Wise, B., Bromhead, D., Hindmarsh, S., Barry, S., Bensley, N. and Findlay, J., 2006. Analyses of AFMA seabird mitigation trials – 2001 to 2004. Bureau of Rural Sciences. Canberra.
- Lydon, G. and Starr, P., 2005. Effect of blue dyed bait on incidental seabird mortalities and fish catch rates on a commercial longliner fishing off East Cape, New Zealand. Unpublished Conservation Services Programme Report, Department of Conservation, New Zealand. 12 pp.
- McNamara, B., Torre, L. and Kaaialii, G., 1999. Hawaii longline seabird mortality mitigation project. Western Pacific Regional Fishery Management Council, Honolulu, Hawaii, USA.
- Melvin, E.F., 2003. Streamer lines to reduce seabird bycatch in longline fisheries. Washington Sea Grant Program, WSG-AS 00-33.
- Melvin, E.F., Sullivan, B., Robertson, G. and Wienecke, B., 2004. A review of the effectiveness of streamer lines as a seabird bycatch mitigation technique in longline fisheries and CCAMLR streamer line requirements. *CCAMLR Science* **11**:189–201.
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2010. Shrink and Defend: A Comparison of Two Streamer Line designs in the 2009 South Africa Tuna Fishery. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Third Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Mar del Plata, Argentina, 8 – 9 April 2010, [SBWG3 Doc 13 Rev 1](#).
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2011. Preliminary report of 2010 weighted branch line trials in the tuna joint venture fishery in the South African EEZ. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Fourth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Guayaquil, Ecuador, 22 – 24 August 2011, [SBWG4 Doc 07](#).
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2013. Reducing seabird bycatch in the South African joint venture tuna fishery using bird-scaring lines, branch line weighting and nighttime setting of hooks. *Fisheries Research* **147**:72–82.
- Melvin, E.F., Guy, T.J. and Reid, L.B., 2014. Best practice seabird bycatch mitigation for pelagic longline fisheries targeting tuna and related species. *Fisheries Research* **149**:5–18.



- Melvin, E.F., Asher, W.E., Fernandez-Juricic, E. and Lim, A., 2016. Results of initial trials to determine if laser light can prevent seabird bycatch in North Pacific Fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Seventh Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, La Serena, Chile, 2 – 4 May 2016, [SBWG7 Inf 12](#).
- Melvin, E.F., Wolfaardt, A., Crawford, R., Gilman, E. and Suazo, C.G. (2023). Bycatch reduction. In *Conservation of Marine Birds*. pp. 457–496. Academic Press.
- Meyer, S. and MacKenzie, D. 2022. Factors affecting protected species captures in domestic surface longline fisheries. *New Zealand Aquatic Environment and Biodiversity Report No. 296*. 84 p. [Available for download here](#).
- Minami, H. and Kiyota, M., 2001. Effect of blue-dyed bait on reducing incidental take of seabirds. CCSBT-ERS/0111/61.
- Minami, H. and Kiyota, M., 2004. Effect of blue-dyed bait and tori-pole streamer on reduction of incidental take of seabirds in the Japanese southern bluefin tuna longline fisheries. CCSBT-ERS/0402/08.
- Ochi, D., Sato, N. and Minami, H., 2011. A comparison of two blue-dyed bait types for reducing incidental catch of seabirds in the experimental operations of the Japanese southern bluefin tuna longline. WCPFC-SC7/EB-WP-09.
- Ochi, D., Sato, N., Katsumata, N., Guy, T., Melvin, E.F. and Minami, H., 2013. At-sea experiment to evaluate the effectiveness of multiple mitigation measures on pelagic longline operation in western North Pacific. WCPFC-SC9/EB-WP-11.
- Robertson, G. and van den Hoff, J., 2010. Static water trials of the sink rates of baited hooks to improve understanding of sink rates estimated at sea. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Third Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, Mar del Plata, Argentina, 8 – 9 April 2010, [SBWG3 Doc 31](#).
- Robertson, G., Ashworth, P., Ashworth, P., Carlyle, I. and Candy, S.G., 2015. The development and operational testing of an underwater bait setting system to prevent the mortality of albatrosses and petrels in pelagic longline fisheries. *Open Journal of Marine Science* **5**:1–12.
- Robertson, G., Ashworth, P., Ashworth, P., Carlyle, I., Jiménez, S., Forselledo, R., Domingo, A. and Candy, S.G., 2018. Setting baited hooks by stealth (underwater) can prevent the mortality of albatrosses and petrels in pelagic fisheries. *Biological Conservation* **225**:134–143.
- Robertson, G., Candy, S.G., Wienecke, B. and Lawton, K., 2010a. Experimental determinations of factors affecting the sink rates of baited hooks to minimize seabird mortality in pelagic longline fisheries. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **20**:632–643.
- Robertson, G., Candy, S.G. and Wienecke, B., 2010b. Effect of line shooter and mainline tension on the sink rates of pelagic longlines and implications for seabird interactions. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **20**:419–427.
- Robertson, G., Candy, S. and Hall, S., 2013. New branch line weighting regimes to reduce the risk of seabird mortality in pelagic longline fisheries without affecting fish catch. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **23**:885–900.

- Rollinson, D.P., Wanless, R.M., Makhado, A.B. and Crawford, R.J.M., 2016. A review of seabird bycatch mitigation measures, including experimental work, within South Africa's tuna longline fishery. IOTC-2016-SC19-13 Rev\_1.
- Rollinson, D.P., 2017. Understanding and mitigating seabird bycatch in the South African pelagic longline fishery. Thesis presented for the degree of Doctor of Philosophy. University of Cape Town.
- Sakai, H., Fuxiang, H. and Arimoto, T., 2004. Underwater setting device for preventing incidental catches of seabirds in tuna longline fishing. CCSBT-ERS/0402/Info06.
- Sakai, H., Hu, F. and Arimoto, T., 2001. Basic study on prevention of incidental catch of seabirds in tuna longline. CCSBT-ERS/0111/62.
- Santos, R.C., Silva-Costa, A., Sant'Ana, R., Gianuca, D., Yates, O., Marques, C. and Neves, T. 2019. Improved line weighting reduces seabird bycatch without affecting fish catch in the Brazilian pelagic longline fishery. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **29**:442–449
- Sato, N., Minami, H., Katsumata, N., Ochi, E. and Yokawa, K., 2013. Comparison of the effectiveness of paired and single tori lines for preventing bait attacks by seabirds and their bycatch in pelagic longline fisheries. *Fisheries Research* **140**:14–19.
- Sullivan, B. and Barrington J.H.S., 2021. Hookpod-mini as best practice seabird bycatch mitigation in pelagic longline fisheries. Agreement on the Conservation of Albatrosses and Petrels, Tenth Meeting of the Seabird Bycatch Working Group, virtual meeting, 17–19 August 2021, [SBWG10 Doc 13](#).
- Sullivan, B.J., Kibel, B., Kibel, P., Yates, O., Potts, J.M., Ingham, B., Domingo, A., Gianuca, D., Jiménez, S., Lebepe, B., Maree, B.A., Neves, T., Peppes, F., Rasehlomi, T., Silva-Costa, A. and Wanless, R.M., 2018. At-sea trialling of the Hookpod: a 'one-stop' mitigation solution for seabird bycatch in pelagic longline fisheries. *Animal Conservation* **21**:159–167.
- Trebilco, R., Gales, R., Lawrence, E., Alderman, R., Robertson, G. and Baker, G.B., 2010. Characterizing seabird bycatch in the eastern Australian tuna and billfish pelagic longline fishery in relation to temporal, spatial and biological influences. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* **20**:531–542.
- Uozumi, Y. and Takeuchi, Y. 1998. Influence of tori pole on incidental catch rate of seabirds by Japanese southern bluefin tuna longline fishery in high seas. CCSBT-WRS/9806/9 revised.
- Yokota, K. and Kiyota, M., 2006. Preliminary report of side-setting experiments in a large sized longline vessel. Second meeting of the WCPFC Ecosystem and Bycatch SWG, Manila, Philippines, 10 August 2006. WCPFC-SC2-2006/EB WP-15.