

围网捕捞渔船蝠鲼分选网格建造说明

2025年12月

本文件由 Melissa Cronin（马萨诸塞大学达特茅斯分校蝠鲼属保护项目）、Jefferson Murua（AZTI）、Gala Moreno（国际海产品可持续性基金会）联合编制

为减少金枪鱼围网捕捞渔业中的误捕现象，本文为捕捞业者提供蝠鲼科鱼类分选网格的建造方法，含适配渔船的差异化定制设计说明。

蝠鲼科鱼类（前口蝠鲼和魔鬼鱼）为高度脆弱物种。全球热带金枪鱼围网捕捞渔船每年会意外捕获数以千计的蝠鲼科鱼类，其放归存活率在很大程度上取决于处理时间的缩短与操作方法的优化。¹研究表明，在捕获后三分钟内放归，可大大提高其放归存活率。²

传统的甲板处理方式往往需要人工抓取蝠鲼科鱼类的鳃裂或头叶，这会导致严重损伤、应激反应和死亡。³体型较大的动物有时会被钩子或绳索穿过鳃部或躯干吊起，再用起重机起吊。⁴这些有害的处理和放归方法，很多已被全部四家热带金枪鱼区域渔业管理组织（RFMO）禁用，这四家组织包括：IATTC C-15-04；ICCAT 23-14；IOTC 19/03；和WCPFC CMM 19-05。

蝠鲼分选网格（图1）的设计可减少人工直接处理，保护敏感的身体部位，简化放归流程。⁵金枪鱼可以通过网格，而蝠鲼科鱼类则滞留在网格上方，在起重机的辅助下将其放归海中，这样可以降低船员劳动强度，减少蝠鲼科鱼类受伤风险，将处理时间保持在三分钟以内。

▶ 观看使用网格放归蝠鲼的[简短视频](#)。



图 1(a) 蝠鲼分选网格可快速放归前口蝠鲼和魔鬼（蝠鲼科）鱼。蝠鲼分选网格应：(b) 让蝠鲼平躺，(c) 使目标鱼类能够通过网格格栅，(d) 能够连接四根绳索，用起重机起吊。示意图：Life Science Studio；照片：AZTI

分选网格建造说明

目的：蝠鲼分选网格为刚性框架配绳网结构，金枪鱼可通过格栅，而中大型蝠鲼科鱼类则滞留在格栅顶部，以便快速放归（图2）。

本文旨在说明如何建造方形网格；但根据船舶技术参数（例如，是否设有料斗，卸载舱口大小），有时可能使用长方形或圆形网格。*其他形状的网格示例见下文。*

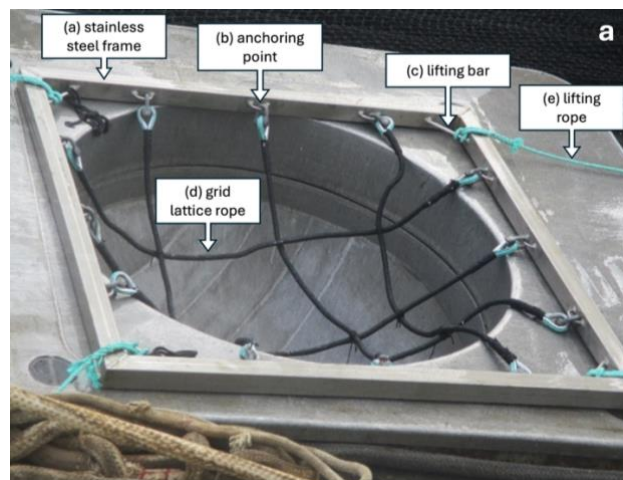


图2 蝠鲼分选网格的主要组件。
照片：AZTI

若渔船设有料斗（图3），应将网格置于料斗托盘内，即卸载所有渔获物的位置。

若没有料斗，应将网格置于卸载舱口正上方。

材料

- 制作框架所用的不锈钢管（例如，200厘米长 × 6厘米宽 × 6厘米高；若为空心管，则壁厚3-4毫米）
- 用于固定绳索以形成格栅的不锈钢半环（每面3-4个）
- 用于角落起吊点的实心不锈钢条（共4个）
- 网格格栅所用的耐用绳索
- 用于捆扎交叉点和释放环的细绳索
- 用于连接起重机的四根等长起吊绳索或链条



图3 有些渔船使用料斗卸载渔获物，并在鱼类通过卸载舱口进入鱼舱前进行初步分选。使用料斗有助于在上层甲板对非目标物种进行放归操作。蝠鲼分选网格与料斗兼容。照片：Melissa Cronin, Pacific Princess

建造步骤

1. 测量尺寸：根据抄网的卸货位置，仔细测量卸载舱口（图 4a）或料斗托盘（图 3、图 4b），以建造尺寸合适的分选网格。
 - 使用卸载舱口：框架必须大于开口，以便放置在渔船甲板上（图 4b）
 - 使用料斗：框架必须窄于料斗底部，以便嵌入料斗（图 4c）

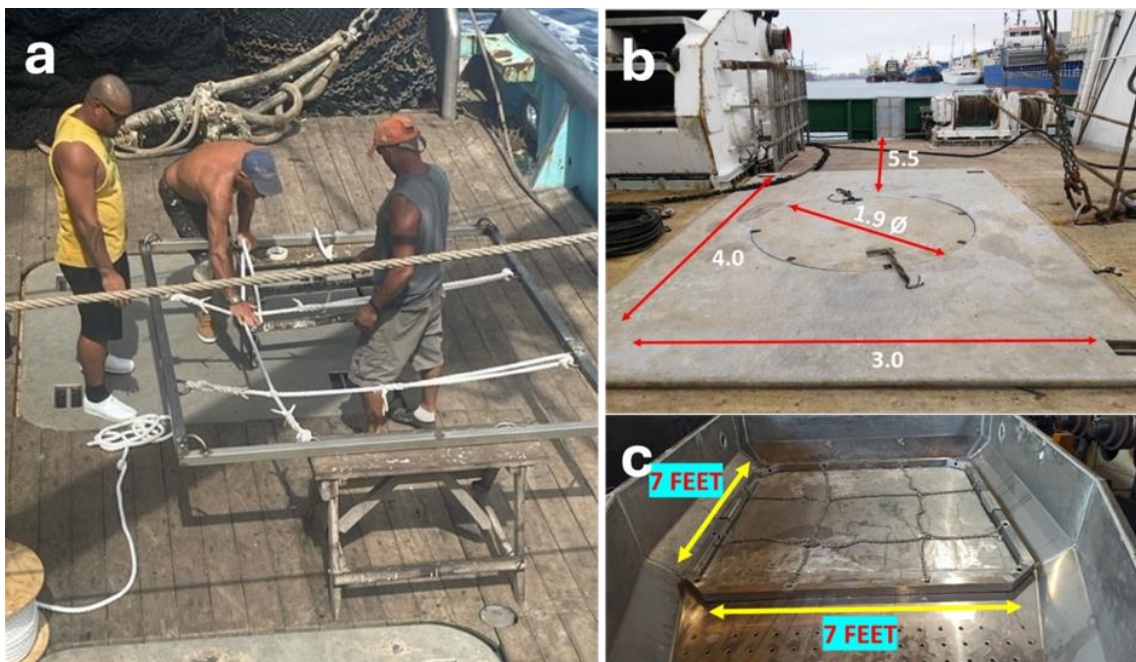


图 4(a) 船员正在建造蝠鲼分选网格，(b) 测量卸载舱口和 (c) 测量料斗以了解蝠鲼分选网格的尺寸。

照片：ISSF, De Silva Sea Encounter Corp., AZTI

2. 制作框架（图 2a）：使用四根强度足以承受一只或多只成年蝠鲼科鱼类的不锈钢管制作方形网格（形状变化见下文）。
 - 方形网格的通用尺寸：200 厘米长 x 6 厘米宽 x 6 厘米高（78 英寸 x 2.5 英寸 x 2.5 英寸）
 - 若不锈钢管为空心管，最薄壁厚应为 4 毫米（0.16 英寸）。
3. 加装锚固点（图 2b）：沿框架每条边的内侧焊接 3-4 个不锈钢半环，环与环的间隔约 25 厘米（10 英寸）。这将为绳索提供固定点，以形成网格的网眼。
 - 可使用弹簧钩或吊环螺栓代替锚固点。
4. 加装起吊杆（图 2c）：在框架的每个内角焊接一根实心起吊杆，以便连接四根绳索，供起重机起吊。
5. 安装网格格栅（图 2d）：将绳索从每个锚固点系至正方形的对侧。每根绳索应连接一个锚固点与框架对侧的对应点。这将形成一个方格，最终形成网格。

- 网格孔径需足够大以让金枪鱼通过，同时足够小以拦截蝠鲼。
 - 每根绳索应略长于两个锚固点之间的距离，但不能过长，以免绳索松散。
6. 准备起重机起吊系统（图 2e）：用四根等长的起吊绳索或链条将四角的起吊杆与起重机吊钩相连。在右舷的两个起吊点处，在框架和起吊绳索间插入细绳套，放开这些绳套可倾斜网格，使蝠鲼科鱼类落入水中。

分选网格使用说明

甲板上的使用步骤

1. 抄网作业前，将网格置于卸料舱口上方或料斗托盘内（图 5、图 S1）。
2. 将抄网内的渔获物全部倾倒在网格上；金枪鱼将穿网落下，而魔鬼鱼则滞留网面（图 5a）。
3. 将网格的起吊绳索/链条与甲板起重机相连（图 5b）。
4. 将网格荡向右舷（图 5c）。
5. 放开两根细的起吊绳，让蝠鲼科鱼类滑入水中（图 5d）。
6. 使网格回到原位，准备下一次作业。

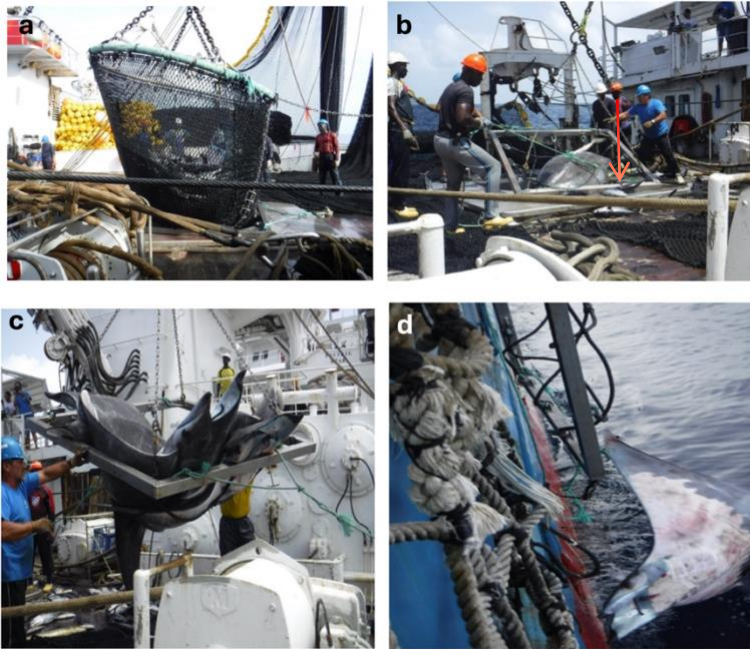


图 5 使用蝠鲼分选网格的主要步骤。照片：AZTI

船型适配改造和存放方案

建议各渔船根据甲板布局及抄网作业特点，设计尺寸适配、绳索配置合理的蝠鲞分选网格。

尽管多数蝠鲞分选网格为方形，但人们也制作了圆形分选网格，以适配卸料舱口的边缘（图 6a、图 6b）。根据舱口或料斗大小，网格的尺寸也有所不同（图 6c）。有些网格的设计在两个不锈钢框架构件中段装有铰链，使其可对折存放（图 6d）。

如果网格置于料斗上方，可能会安装支腿抬高网格，在网格和料斗之间形成空隙（图 7）。如此一来，金枪鱼可更顺畅地穿过网格，而蝠鲞科鱼类则会滞留在网格上方。

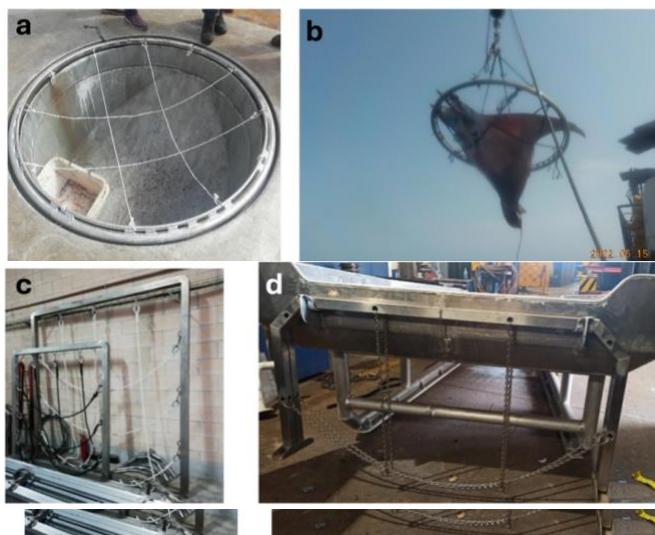


图 6 蝠鲞分选网格的变体包括 (a)-(b) 圆形框架，(c) 不同尺寸的框架和 (d) 可折叠框架。照片：AZTI

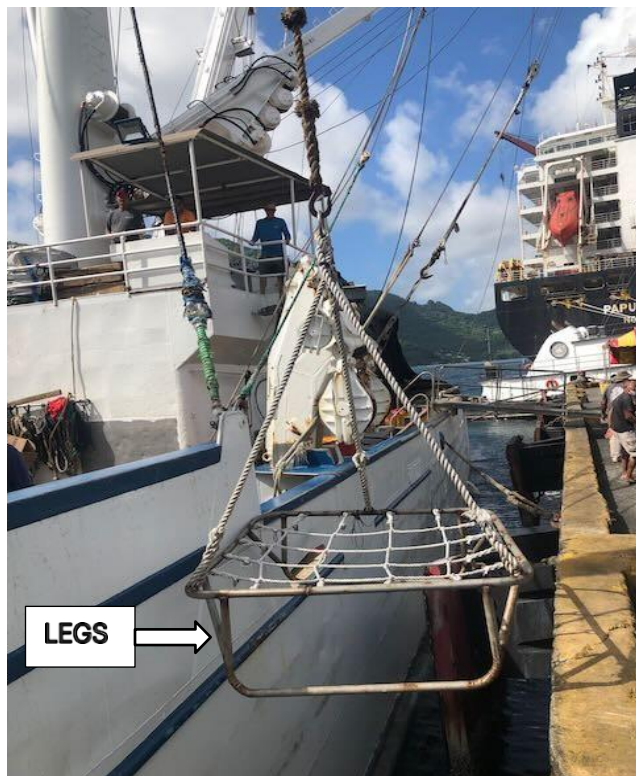


图 7 支腿用于防止蝠鲞分选网格直接平放在料斗上，而是形成空隙，让金枪鱼通过。
照片：ISSF/Western Pacific Fisheries, Inc.

多种放归方法

有些捕捞业者已开发出无需剪断四根吊绳中的任何一根吊绳即可在水面放归蝠鲼的技法。

取而代之的是，他们使用双金属环系统，将其中一个金属环插入起重机吊钩，并用绳索穿过另一个金属环。拉动绳索，两个金属环逐渐靠近，直到起重机吊钩倾斜，吊钩内的金属圈掉落，将动物放归（图 8）。



图 8 使用带绳索和金属环的网格起吊系统将蝠鲼科鱼类放归水中。

照片： AZTI/Echebastar

分选网格的安全性和可持续性效益

通过将蝠鲼分选网格纳入标准操作程序，渔船将达到最佳实践操作指南要求，遵守 RFMO 措施，降低误捕死亡率，避免对蝠鲼科鱼类的敏感解剖学特征造成有害接触，同时保持作业效率。

附录

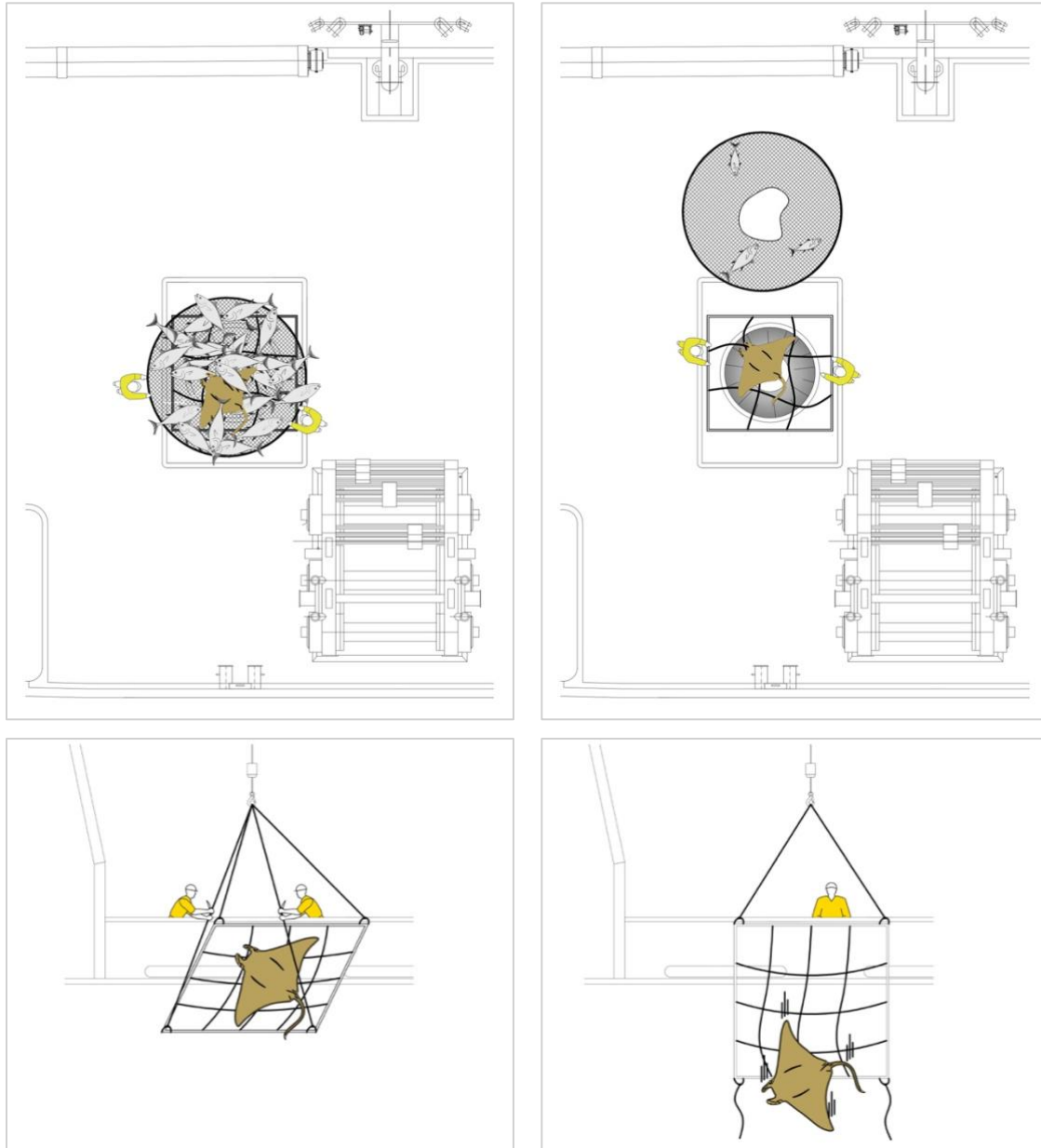


图 1S 蝠鲮分选网格放归操作示意图。配图：AZTI

尾注

1. Croll, D. A., Dewar, H., Dulvy, N. K., Fernando, D., Francis, M. P., Galván-Magaña, F., Hall, M., Heinrichs, S., Marshall, A., Mccauley, D., Newton, K. M., Notarbartolo-Di-Sciara, G., O'Malley, M., O'Sullivan, J., Poortvliet, M., Roman, M., Stevens, G., Tershy, B. R., and White, W.T. 2016. Vulnerabilities and fisheries impacts: the uncertain future of manta and devil rays. *Aquatic Conserv: Mar. Freshw. Ecosyst.*, 26: 562 – 575. [doi:10.1002/aqc.2591](https://doi.org/10.1002/aqc.2591).
2. Stewart J.D., M.R. Cronin, E. Largacha, N. Lezama-Ochoa, J. Lopez, M Hall, M. Hutchinson, E.G. Jones, M. Francis, M. Grande, J. Murua, V. Rojo, S.J. Jorgensen. 2024. Get them off the deck: Straightforward interventions increase post-release survival rates of manta and devil rays in tuna purse seine fisheries. *Biological Conservation*, 299: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2024.110794>.
3. Murua, J., Ferarios, J.M., Grande, M., Moreno, G., Cronin, M.R., Murua, H., Cuevas, N., Santiago, J. 2024. [Selective sorting grids for improved best handling and release practices of large mobulid rays in tropical tuna purse seiners.](#)
4. Murua J., J.M. Ferarios, M. Grande, J. Ruiz, N. Cuevas, I. Krug, I. Onandia, I. Zudaire, A. Salgado, M. Erauskin-Extramiana, L. Lopetegui-Eguren, J. Santiago. 2024. Incorporating Bycatch Release Devices in Guidelines for Best Bycatch Handling and Release Practices in Tropical Tuna Purse Seinners. [ICCAT Collect. Vol. Sci. Pap., 81\(4\), SCRS/2024/088: 1-22.](#)
5. Cronin, M. R., Murua, J., Croll, D. A., Hutchinson, M., Lezama-Ochoa, N., Lopez, J., Murua, H., Palacios, M. D., Restrepo, V., Stewart, J. D., Swimmer, Y., Zilliacus, K. M., & Moreno, G. 2025. Evidence for a fisher-designed solution to manta and devil ray bycatch in tuna fisheries. *Conservation Biology*, e70150. <https://doi.org/10.1111/cobi.70150>.