青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

IKMT 中水层拖网

IKMT ISAACS-KIDD MIDWATER TRAWL NET | Operation Manual

操作手册 · 中文版 （依据原厂 Edition 02/25 译制）



图 1　IKMT 中水层拖网在海上拖曳作业（原版封面照片）

产品编号	438 250
产品名称	IKMT ISAACS-KIDD MIDWATER TRAWL NET（亦称 HPN Hamburg Plankton Net）
原版次	Edition 02/25（英文原版共 10 页）
网口面积	7 m²
网袋尺寸	宽 3 m × 高 3.25 m × 长 10 m
标准网目	500 µm（套网 40 mm）
整机重量	120 kg
拖曳速度	0.5 – 4 kn，宜取 2 – 3 kn
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH, Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany

本手册覆盖概述、供货范围、技术数据、准备、操作、网袋与套网的连接以及三种结绳方法。本网型为大型拖网，建议由两人以上在甲板起吊设备配合下装配与回收。

目录

中文版说明.....2
概述.....3
标准供货范围.....3
技术数据.....4
准备.....5
操作.....7
网袋与套网的连接.....7
打结方法.....8
译文补充：选缆与安全要点.....9
原始资料与版本.....9

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《IKMT ISAACS-KIDD MIDWATER TRAWL NET, Operation Manual》（产品编号 438 250，原版次 Edition 02/25，英文原版 10 页）的中文译本。章节划分与条款顺序与原文一致；图号、部件字母与件号照录。

译制遵循以下口径：

- 部件名按国内拖网与甲板作业惯例译出：depressor（导流板）、spreader tube（撑杆）、covering net（套网）、net bag（网袋）、webbing（织带）、revolving swivel（旋转转环）、wire rope（钢丝绳）、shackle（卸扣）、thimble（心环）、eyelet（索眼）、bridle（吊索）、cod end（网袋末端 / 囊底）；
- IKMT 与 HPN 均为国际通用的网型缩写（Isaacs-Kidd Midwater Trawl、Hamburg Plankton Net），保留原文，首次出现时给出中文；
- 三种结绳名按国内航海惯例译：bowline knot（称人结）、half hitch（半结）、tumble hitch（活结）。结型的英文名一并保留，便于对照原版图示与船上通行叫法；
- 原文第 3 页首句「ist the standard net」为德语式拼写错误（应为 is），译文按正确含义译出，不改动句子结构；

- 「2 m side up」指铺网时把网袋的两个 2 m 短边朝上摆正，译文写作「2 m 短边朝上」，便于现场判断铺设方向；
- 原文未给出套网与网袋的装配顺序图号，仅在「网袋与套网的连接」一章按步骤描述，译文照录并在图注中标明对应原版页。

概述

IKMT 中水层拖网（Isaacs-Kidd Midwater Trawl Net，也称 HPN 汉堡浮游生物网）是采集大量大型浮游动物与微型游泳动物的标准网具，例如痕量元素测定或放射性核素的放射化学分析所需的样品量，通常要靠这一网型取得。

IKMT 配 MOnyl 网袋，网目 500 μm。网口面积 7 m²，网长 10 m。

细网目网袋产生的拖曳阻力，由粗网目的套网和沿网袋布置的 5 条织带共同承担。

一片宽大的 U 形潜板（原文称 depressor）一方面把网口撑开，另一方面提供下潜力，使拖网在 0.5 至 4 kn 的拖速下可长时间维持在水层中。由于网在水中阻力很大，拖速宜取 2 至 3 kn。

吊索的设计与撑杆的安装位置配合，使网口不会被拖缆遮挡。

为保护 IKMT，吊索上设计了一个预定断裂点：当动压力过大时，该点断开，网具随之收拢，避免整网被撕破。

标准供货范围

序号	名称与规格
1	MOnyl 网袋 1 只，网目 500 μm
2	尼龙套网 1 只，网目 40 mm
3	导流板 1 片，宽 3 m，含螺栓（M12）、螺母与垫圈
4	撑杆 1 根，长 2 m
5	旋转转环 1 只，配一整套不锈钢丝绳：2 根 Ø 12 mm × 700 cm；1 根 Ø 12 mm × 450 cm；2 根 Ø 12 mm × 195 cm
6	不锈钢丝绳 Ø 6 mm × 100 cm，2 根
7	不锈钢丝绳 Ø 8 mm × 100 cm，3 根
8	不锈钢卸扣 10 mm，加宽型，3 只

序号	名称与规格
9	不锈钢卸扣 12 mm，9 只
10	不锈钢卸扣 19 mm，2 只
11	开口扳手 19 mm，2 把
12	操作手册 1 份

注意　第 5 项的 5 根钢丝绳与旋转转环是同一套组件，清点时按「2 + 1 + 2」核对长度，不要只看根数。第 8 项注明为加宽型卸扣，与普通 10 mm 卸扣不通用。

技术数据

材质

网袋	MOnyl，网目 500 µm
套网	尼龙，网目 40 mm
撑杆	阳极氧化铝
导流板	阳极氧化铝
旋转转环	不锈钢 / 青铜（滑动轴承）
钢丝绳	不锈钢
卸扣	不锈钢

尺寸

网袋	宽 3 m × 高 3.25 m × 长 10 m
套网	宽 3 m × 高 3.25 m × 长 10 m
撑杆	直径 70 mm × 长 2 m
导流板	长 3 m × 高 0.8 m × 宽 0.65 m

重量与拖曳

整机重量	120 kg
拖速下限	0.5 kn（= 0.25 m/s）
拖速上限	4 kn（= 2 m/s）
推荐拖速	2 – 3 kn（= 1 – 1.5 m/s）

计算阻力

拖速	1 kn	2 kn	3 kn	4 kn
计算阻力	0.3 t	1.2 t	2.5 t	4.5 t

注意 阻力与拖速大致呈平方关系：拖速从 1 kn 提到 2 kn，阻力由 0.3 t 增到 1.2 t，即速度翻一倍、阻力涨到四倍。选拖缆与绞车时按表中数值再留一倍安全余量，不要按推荐拖速的数值直接选用。

准备

导流板

1. 用随附的螺栓（M12）、螺母与垫圈把导流板的两半连接起来。
2. 反复拧紧螺栓与螺母，直到两半完全贴合。

注意 导流板承受全部下潜力，螺栓须交叉、分次拧紧，避免一侧先压实导致接缝张口。

钢丝绳系

编号	钢丝绳规格	长度
A	钢丝绳 6 mm Ø	1000 mm
B	钢丝绳 8 mm Ø	1000 mm
C	钢丝绳 12 mm Ø	1950 mm
D	钢丝绳 12 mm Ø	4500 mm
E	钢丝绳 12 mm Ø	7000 mm

1. 按图 2 连接钢丝绳。
2. 所有卸扣的销轴用扎带固定，防止受力振动时退扣。

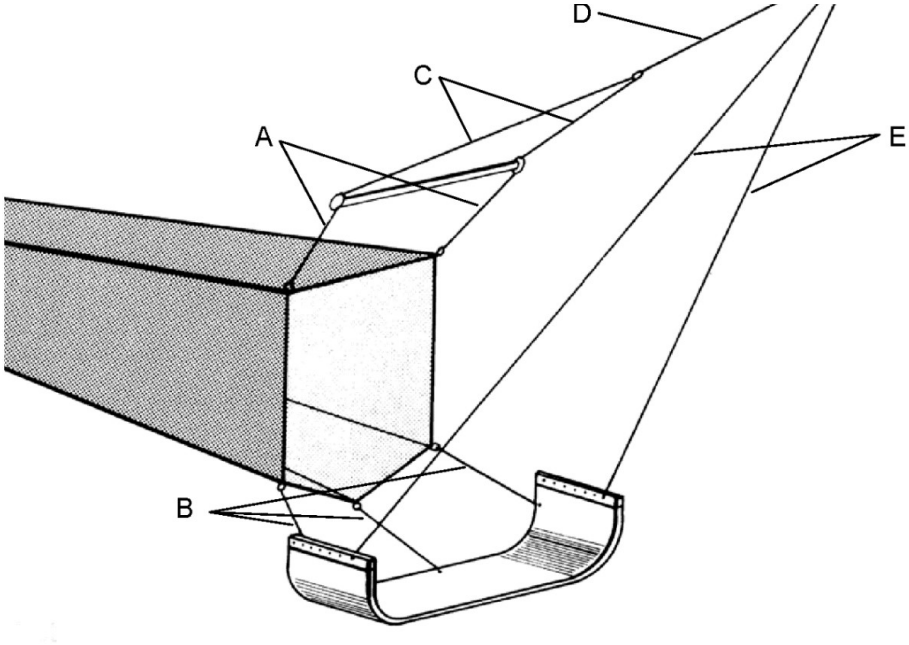


图 2　钢丝绳系连接（原版第 6 页插图；A 至 E 对应上表）

网袋与套网

1. 把套网的一端翻开。
2. 用网袋上附带的收口绳把网袋末端拉紧，回折后打结（结型：活结 tumble hitch）。
3. 把套网拉回原位，并把网袋推入套网的末端。
4. 用套网上附带的收口绳把套网末端拉紧，回折后打结（结型：活结 tumble hitch）。

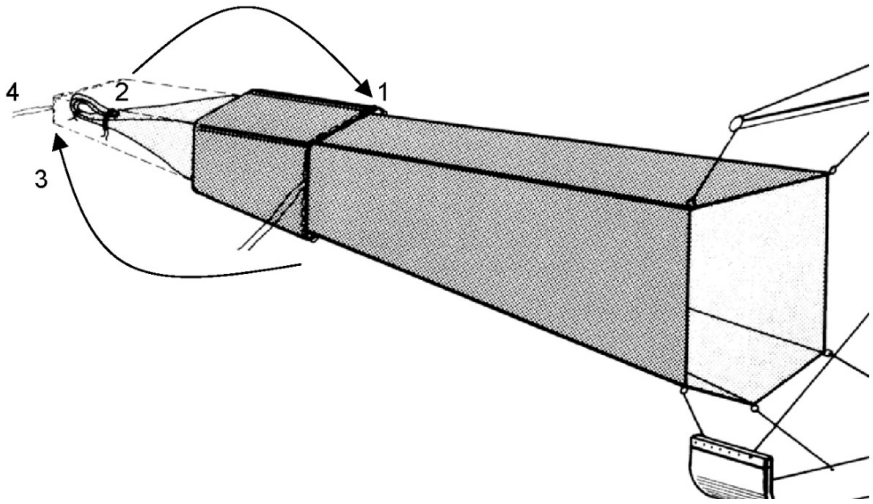


图 3　网袋与套网的收口顺序（原版第 7 页插图；1 翻开套网、2 扎紧网袋末端、3 套网回翻、4 扎紧套网末端）

操作

1. 按 IKMT 在预定拖速下的阻力选用拖缆。3 kn 时可用直径约 13 mm、破断载荷 10 t 以上的拖缆；2 kn 时可用直径约 11 mm、破断载荷 6 t 以上的拖缆。
2. 船以预定的采样速度航行，同时把整套网具吊出舷外。
3. 放出约 10 m 拖缆。
4. 把网具提到接近水面的位置，检查其在水中的姿态是否稳定。确认网衣没有挂在卸扣销轴上；若已挂住，必须把网具吊回甲板解开。
5. 把 IKMT 下放到预定的采样深度。拖缆的放出速度约为 0.4 m/s。
6. 按预定的时间或距离拖曳。
7. 以约 0.2 m/s 的绞车速度回收网具。
8. 网具已提出水面但尚未回到甲板时，从外侧用海水冲洗网袋，把粘附在网衣上的样品冲到网袋末端。
9. 网具回到甲板后，解开套网末端的扎口。
10. 把网袋末端放入容器，解开网袋末端的扎口，向上提拉网袋，把样品倒入容器。
11. 用淡水冲洗整套网具，网袋部分须格外仔细。
12. 存放前把整套网具晾干，网袋与套网尤须晾透。

注意　第 4 步的姿态检查不能省。网衣挂住卸扣销轴时，网口在下放过程中会局部收窄，实际过滤面积随之改变，样品量偏低且无法事后修正。第 8 步的舷外冲洗同样关键：拖网出水后网袋内壁的样品会因失水而粘牢，回甲板后再冲已冲不下来。

网袋与套网的连接

1. 把网袋展开平铺，2 m 短边朝上。
2. 把套网展开，平铺在网袋的后面，同样 2 m 短边朝上。
3. 在网袋末端系一根长绳（不短于 10 m）。
4. 把长绳穿过套网，用长绳把网袋拉入套网。
5. 调整网袋与套网的相对方位（两者均 2 m 短边朝上），直到套网的每一只心环都正好落在网袋上对应的一对相邻索眼的正中。

本资料由 水德市场部 编译整理 | 资料编号 SD-OM-HBI-PN-IKMT | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-20

6. 网袋与套网之间用 5 根直径 8 mm 的尼龙绳连接。
7. 在网袋与套网的上侧左角系一根 5 m 长的绳（结型：称人结 bowline knot）。
8. 把网袋的上边与套网的上边系在一起（结型：半结 half hitch）。为使网袋受到的拖曳力由套网承担，套网的每一边都比网袋对应的边短约 5 cm。因此网袋的领口应在两只索眼之间拱起约 0.5 cm。上边末端用称人结收尾。
9. 按顺时针方向对五边形的其余各边重复上述做法。竖边用 6.5 m 长的绳，下边用 4.2 m 长的绳。

注意　第 8 步「套网每边比网袋短约 5 cm」是这套网具的受力关键：差值太小，拖曳力由网袋承担，网袋会被拉长变形、网目张开；差值太大，领口过度拱起，网口形状失真。5 cm 与 0.5 cm 两个数都要照做，不要凭手感调整。

打结方法

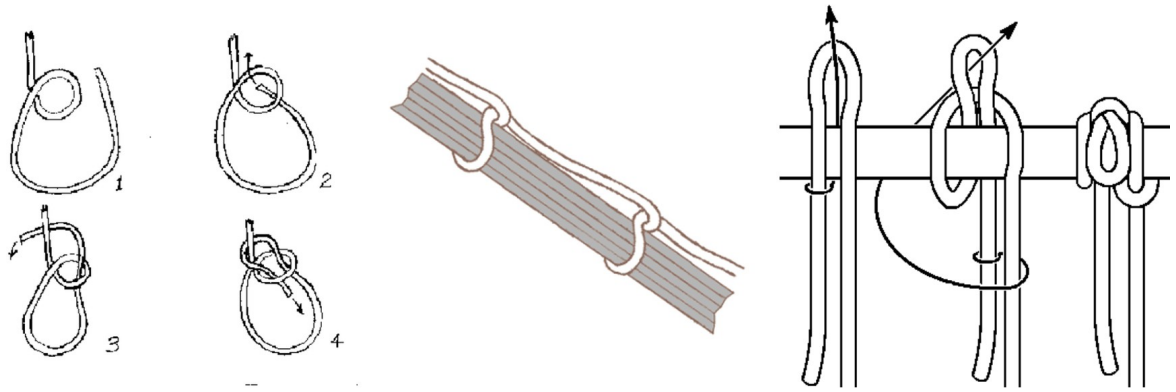


图 4　三种结型（原版第 10 页插图；左：称人结 1–4 步、中：半结、右：活结）

称人结（bowline knot）

用于网袋与套网之间连接绳的两端。

半结（half hitch）

用于网袋与套网连接时的中间结。

活结（tumble hitch）

用于扎紧网袋末端与套网末端时的滑结，受力后仍可一拉即开。

译文补充：选缆与安全要点

本章不属于英文原版，是译者整理的补充说明，数值均取自原版技术数据。

- 拖缆选型：按「技术数据」中的计算阻力取一倍余量。3 kn 时阻力 2.5 t，选破断载荷 10 t 以上的拖缆；4 kn 时阻力已达 4.5 t，此时不宜再用 3 kn 的拖缆，须换更粗的缆并相应降低绞车速度。
- 预定断裂点：吊索上的断裂点是保护网具的部件，不得用钢丝绳或卸扣把它短接。断裂点一旦动作，说明当时的动压力已超出设计值，回收后须查明原因（拖速过高、网衣缠绕或突然停车），再更换新的断裂点配件。
- 下放与回收速率：下放 0.4 m/s、回收 0.2 m/s 是原厂给出的数值。回收过快会使网口在某一水层停留时间过长，该层样品被过量采集，垂向分布随之失真。
- 甲板安全：整机 120 kg，加上水中阻力，起吊时的动载荷远大于自重。人员不得站在网具正下方或拖缆回弹范围内。
- 样品处理：大型浮游动物与微型游泳动物在网袋末端集中后易相互挤压，回收后应尽快分样或固定，不要在网底桶内长时间堆积。

原始资料与版本

原版文件	438250_IKMT_E.pdf
原版次	Edition 02/25（10 页）
产品编号	438 250
产品名称	IKMT ISAACS-KIDD MIDWATER TRAWL NET
原文瑕疵	第 3 页首句「ist the standard net」应为「is the standard net」；第 9 页「each thimble of covering net coincides exactly midway between the corresponding close pair of eyelets」中的 close pair 指相邻的一对索眼，译文按此理解；原文目录页把 GENERAL DESCRIPTION 标在第 3 页、其余章节页码与正文一致。以上均按正确含义译出，不修改原文数值与步骤。
原厂信息	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH，Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany，www.hydrobios.de

注意　本中文版供选型、操作与培训参考。若中文表述与英文原版存在歧义，以 HYDRO-BIOS 提供的英文原版为准。