青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

Neuston 微塑料拖网

NEUSTON NET for Microplastics | Operation Manual

操作手册 · 中文版 （依据原厂 Edition 03/25 译制）

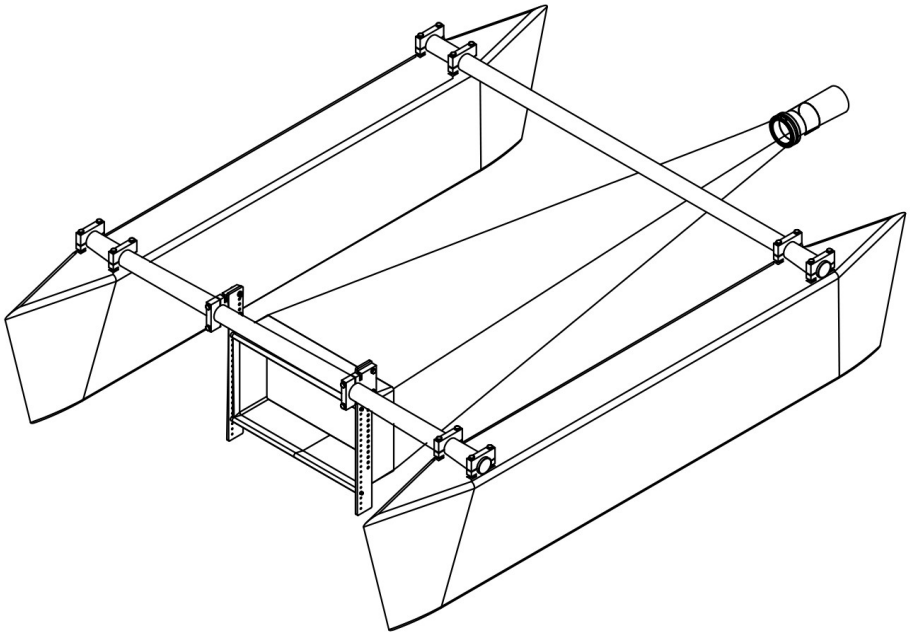


图 1 Neuston 微塑料拖网（产品编号 438 211）

产品编号	438 211
原版次	Edition 03/25（英文原版共 6 页）
网口	70 × 40 cm，0.28 m²（原版误作 0.028 m²）
框架	双体浮筒，阳极氧化铝，长 300 cm、宽 220 cm、高 60 cm
空气中重量	100 kg
标准网目	300 µm（MOnyl 网布）
拖速	最高 4 kn
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH, Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany

本手册只涉及配单网的双体式 Neuston 微塑料拖网。同组另有金属框双浮球式（438 214）与 Manta 翼板式（438 217），三者的结构与适用条件不同，见各自的独立手册。

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

目录

中文版说明 2
概述 3
为什么表层微塑料要单独采样 3
技术数据 4
标准供货范围 4
装配 5
布放与系索挂法 6
译文补充：微塑料表层采样的操作要点 7
维护与存放 8
现场常见问题 8
译文补充：从网底管到实验室的交接 9
原文瑕疵记录 9

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《NEUSTON NET for Microplastics, Operation Manual》（产品编号 438 211，原版次 Edition 03/25，英文原版 6 页）的中文译本。章节划分与条款顺序与原文一致；件号、工具规格与字母标注照录。

译制遵循以下口径：

- 部件名按国内网具与甲板作业惯例译出：swimmer body（浮筒 / 浮体）、distance tube（连接管）、holding rack（托架）、bracing rod（撑杆）、nylon webbing（尼龙织带）、net bag（网袋）、net bucket（网底管）、bridle（系索）、shackle（卸扣）、sieve gauze（筛绢）；
- net bucket 一词在原厂各手册中兼指硬质与软质两种，本手册按实物译作「软网底管」，以区别于 WP2 等网型的不锈钢网底桶；
- MOnyl 是聚酰胺网布的商品名写法，原文未注材质代号，照录并注为 PA；
- 原文第 6 页整页只有三段关于系索挂法的说明，正文页数虽为 6 页而实际内容仅 5 页；译文把这三段并入「布放与系索挂法」一章，不另设空白页；

- 原文 technical data 表将网口面积写作 0.028 m²，按 70 × 40 cm 复算应为 0.28 m²，小数点错位一位，表中照录原值并在表下更正；
- 原文 standard equipment 列 17 项，其中第 1 项的浮筒尺寸写作 220 × 60 × 300 cm（宽 × 高 × 长），与技术数据表的长宽高顺序不同，属正常的宽高长标注，不作改动。

概述

Neuston 微塑料拖网用于内陆水体、近岸海域与开阔海面的表层微塑料采样。传统的 Neuston 网在此改为单网配置，网口加大到 70 × 40 cm，以在有限的拖曳距离内取得足够的过滤水量。

网具的主体是一只细长的双体浮筒，铝合金材质，吃水较深。这样的构型使它在海面有浪时仍能保持稳定姿态，拖速可达 4 kn。可调托架用来单独设定矩形网袋的潜没深度，同一顶网因此在同一航次内可以改采不同表层厚度。

样品在可拆卸的软网底管内富集，回收时取下网底管即可，不必把整顶网提上甲板。系索带一条可调节的边腿，因此可以从右舷、左舷或船尾三种位置拖曳。

为什么表层微塑料要单独采样

环境中的塑料垃圾正受到越来越多的关注。原因之一是塑料在自然界中并不会真正生物降解而从环境中消失，而是碎裂成所谓微塑料。微塑料指粒径 1 μm 至 5 mm 的塑料颗粒。

大量此类颗粒进入天然水体，最终汇入海洋。到目前为止，微塑料对各类生物究竟产生何种物理与化学影响，尚未被完全认识。

因此，建立一套可靠、经过验证且标准化的方法，用来定量环境中的微塑料颗粒数量，是评估塑料垃圾对水生态系统影响的关键环节。采样网具的网口尺寸、网目、拖曳方式与冲洗流程，都是这套方法里必须固定下来的变量——换一种网，数据就不可比。

- 网目规格齐全，可按目标粒径段选用；
- 重量轻而结构牢固；
- 操作简便，两人即可完成布放与回收。

技术数据

项目	数值
长度	300 cm（双体浮筒）
总长（系索至网底管）	约 600 cm
宽度	220 cm（双体浮筒）
高度	60 cm
网口	70 × 40 cm
空气中重量	100 kg
框架材质	阳极氧化铝
网袋材质	MOnyl
标准网目	300 μm
拖速上限	4 kn

更正　原文技术数据表把网口面积写作 0.028 m²。按 70 × 40 cm 复算，网口面积为 2800 cm²，即 0.28 m²。原值小数点错位一位，现场计算过滤水量时请使用 0.28 m²。

标准供货范围

序号	名称与规格
1	双体浮筒 1 套，含连接管 2 根；外形尺寸 220 × 60 × 300 cm（宽 × 高 × 长）
2	可调网具托架 2 只
3	尼龙织带撑杆 4 根
4	尼龙织带 1 条，带拉链
5	合成材料网袋 1 只，带拉链；前口 70 × 40 cm，后口 Ø 11 cm，长 260 cm
6	软网底管固定环 1 只
7	软网底管 1 只，带侧窗，侧窗覆筛绢
8	系索 1 套，含一条可调边腿
9	卸扣 Ø 10 mm　2 只
10	链条 Ø 6 mm，26 节，约 1.1 m　1 条

序号	名称与规格
11	卸扣 Ø 6 mm　2 只
12	内六角扳手 5 mm　1 把
13	内六角扳手 8 mm　1 把
14	扳手 17 mm　1 把
15	扳手 19 mm　2 把
16	内六角螺钉 M6 × 20 DIN 912　4 只
17	垫圈 6.4 DIN 125　4 只

提示　第 9 项的 Ø 10 mm 卸扣用于把系索挂到浮筒前端的孔上，第 11 项的 Ø 6 mm 卸扣用于把系索的边腿挂在链条的某一节上——两者不可互换。所有紧固件在首次布放前应按第 12 至 17 项核点一遍，缺件在海上无法替代。

装配

1. 用连接管把两只浮筒连成一体。
2. 安装托架与尼龙织带。
3. 用拉链把网袋接到尼龙织带上。
4. 把软网底管的固定环装到网袋末端。
5. 把软网底管装到固定环上。
6. 用卸扣把系索固定在浮筒前端的孔上。



图 2　用连接管把两只浮筒连成一体（原版装配图 1）

第 1 步　浮筒连接

两只浮筒经连接管对接，红圈处为连接管的紧固位。两端的螺栓要交替拧紧，一侧拧到底再拧另一侧，浮筒的轴线会偏，后续托架的孔位就装不上。

所需工具	扳手 19 mm　2 把

第 2 步　托架与织带

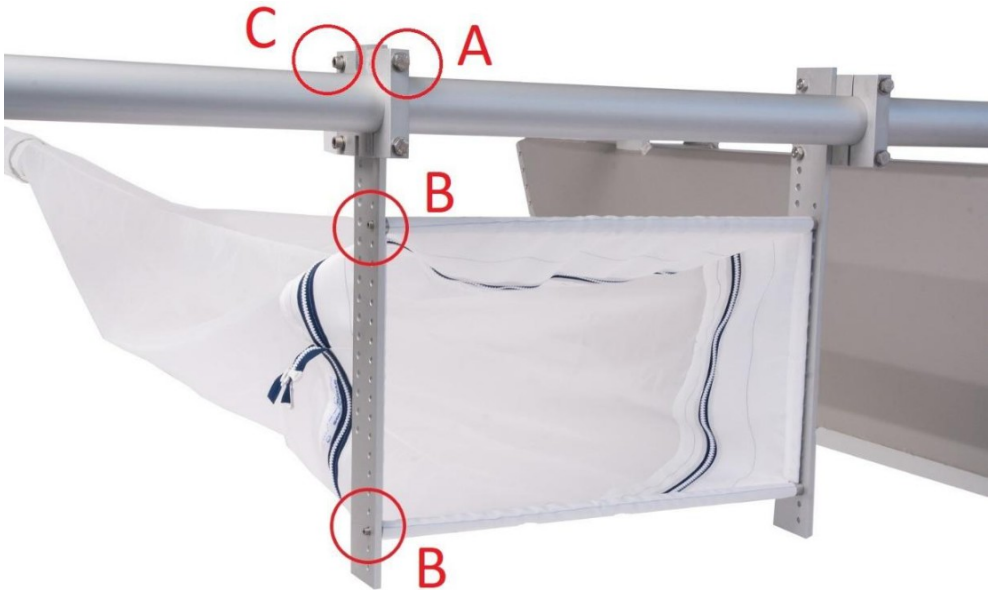


图 3　托架的三个紧固位 A、B、C（原版装配图 2）

图 3 中标出的三处紧固位对应三套工具，位置不同、规格不同，按标注对号取用即可：

A 位	2 把扳手 19 mm
B 位	内六角扳手 5 mm
C 位	内六角扳手 8 mm ＋ 扳手 17 mm

原厂提示　如同所有海上设备一样，用户应定期检查全部螺纹连接。托架在拖曳中承受的是交变载荷，松动的螺钉不会自行复紧，只会越松越快。

布放与系索挂法

系索的挂法决定网具相对船舷的位置。原版把三种拖曳位置分开说明，因为挂错一侧，网具会朝船体偏摆，轻则网口姿态失真，重则与船体擦碰。

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

右舷拖曳

若从船的右舷拖曳，系索链条的某一节须固定在双体浮筒的右舷一侧。为避免 Neuston 网与船体碰撞，系索采取不对称安装——把边腿挂在链条的某一节上，而不是挂在链条末端。这样浮筒就会偏离船舷，自由向前跑。

左舷拖曳

若从左舷拖曳，上述做法左右镜像即可：链条的挂点改到浮筒的左舷一侧。

船尾拖曳

若在船尾操作，系索按对称方式安装，两条边腿等长，网具在船尾正后方跑。

要点　「不对称」指的是左右两条边腿的挂点不在链条的同一位置，而不是长度不等。改挂点后仍要复核两条边腿的受力是否接近，否则浮筒会一边翘起，网口随之倾斜。

译文补充：微塑料表层采样的操作要点

本章不属于英文原版，是译者按本网型的结构特点与国内微塑料监测的通行做法整理的补充说明，供制定采样方案时参考。数值均取自原版技术数据。

- 网目与目标粒径：标准网目 300 μm。这意味着 300 μm 以下的颗粒会大量透网，采到的是「大于 300 μm 的微塑料」，报数据时必须把这个下限写进方法。要与采用 333 μm 或 500 μm 网目的历史资料对比，先做粒径段的换算说明，不能直接比浓度。
- 过滤水量：未装流量计时按「网口面积 0.28 m² × 拖曳距离」估算。拖曳距离由船速与时间换算，船速用 GPS 对地速度而不是计程仪读数——表层流会影响计程仪。装流量计（438 110）后以读数为准，两种口径不要混用。
- 拖速与姿态：拖速上限 4 kn。速度越高，浮筒越容易跳出水面，网口实际浸没面积减小而记录不上；判断办法是观察两只浮筒的吃水标记是否一致。浪大时降速比加大拖曳距离更可靠。
- 潜没深度：可调托架设定的是矩形网袋的潜没深度。表层微塑料的垂向分布很不均匀，多数集中在最上面几十厘米，因此托架的档位在同一航次内应保持一致，并在记录里写明档位，否则样品之间不可比。
- 冲洗与转移：回收后先用海水从网袋外壁淋洗，把附着在网目上的颗粒冲入网底管，再取下网底管。冲洗水量要记录，因为冲洗水本身可能带入纤维。

- 空白污染控制：船上要求穿棉质外套、避免穿合成纤维衣物，采样前后各做一次程序空白（用过滤后的水过一遍网袋并收集）。没有空白值的微塑料数据，审稿时通常不被接受。
- 样品保存：网底管内的样品用现场水冲入玻璃或金属容器，避免使用塑料瓶；加固定剂前先记录体积。冷冻或 4 ℃ 避光保存，运输途中不要挤压。

维护与存放

- 每次用后以淡水充分冲洗浮筒、托架、织带、网袋与网底管，重点冲 net bucket 的侧窗筛绢，盐分结晶会堵死网目；
- 网袋晾干后再折叠，潮湿收存会霉变并产生纤维脱落，这本身就是微塑料污染源；
- 浮筒为阳极氧化铝，避免与钢制件长期接触，磕伤处及时补漆，否则在海水中会起始点蚀；
- 链条、卸扣与螺栓薄涂防锈油；每航次后检查托架的调节螺钉是否松动；
- 长期存放时把网袋单独装入棉布袋，不与绳索、工具混装。

现场常见问题

以下四条是表层微塑料拖网在船上最常遇到的情况，处理办法按本网型的结构给出，供现场判断参考。

浮筒在拖曳中反复跳出海面

先查拖速，超过 4 kn 时会这样；降速后仍跳，则查两只浮筒的吃水是否一致——不一致说明托架的左右档位不同，网袋一侧受力偏大。最后查系索的挂点：边腿挂得过于靠后，网具会被抬向水面。

提网时网袋沉、提不动

网底管的侧窗筛绢被细颗粒糊住了。回收时先在水中把网袋翻转、让水从网底管排出，再上提。不要用吊机硬拉——网袋的缝合线是整顶网最薄弱的地方，拉力一旦超过缝合强度，样品会整袋散失。

实测浓度比文献低一个量级

按顺序核对三件事：网目是否与文献相同（300 μm 与 333 μm 的截留粒径不同，浓度不可直接比）；过滤水量是实测还是按面积估算；托架的潜没深度档位是否与文献一致。三项里任一项不同，浓度差异就足以达到一个量级，与网具本身无关。

拉链处有样品外漏

拉链未闭合到底，或尼龙织带与网袋之间夹住了网布。装配时把拉链拉到止点后再回拉半厘米，让齿完全咬合；每次布放前用手沿拉链捋一遍，这个动作能省掉整份样品。

译文补充：从网底管到实验室的交接

本章不属于英文原版。原版止于装配，而微塑料样品的可信度有一半取决于回收之后的处置。以下四个步骤按现场顺序排列，可直接作为航次记录表的栏目。

1. 回收后立即在船侧用海水从网袋外壁淋洗，把网目上的颗粒冲入网底管，冲洗水量记入记录表；
2. 取下网底管，把内容物经 300 μm 筛网富集，用现场水冲入玻璃或金属容器，禁用塑料瓶与塑料漏斗；
3. 记录样品体积、层位、托架档位、拖速、拖曳时间与过滤水量（实测或估算，注明口径）；
4. 加固定剂前先留一份平行样做程序空白，空白样与样品同批运输、同批处理；样品 4 ℃ 避光保存，运输途中不挤压，交接时双方在记录表上签字。

过滤水量的快速核对：按网口面积 0.28 m² 估算三个常见工况：2 kn 拖 30 min 约 518 m³，3 kn 拖 30 min 约 778 m³，4 kn 拖 15 min 约 519 m³（1 kn 按 0.514 m/s 换算）。这三个数值是「面积 × 距离」的理想值；实际过滤水量会偏小，原因是网目逐渐堵塞、浮筒起伏使网口并非全程满浸。若实测值低于估算值 20% 以上，先查网目堵塞与拖速稳定性，再决定该网次数据是否采用。

原文瑕疵记录

- 技术数据表网口面积写作 0.028 m²，按 70 × 40 cm 应为 0.28 m²，小数点错位一位（已在「技术数据」表下更正）；
- 第 6 页整页只有三段说明，装订上形成一整页空白页；译文并入「布放与系索挂法」一章；
- 原文 net bag 材质写作 MOnyl，未给材质代号；同组其它手册写作 MOnyl (PA 6.6)，此处按同材质理解。

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。