青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

Manta 微塑料拖网

‘MANTA’ for Microplastics | Operation Manual

操作手册 · 中文版 （依据原厂 Edition 05/26 译制）

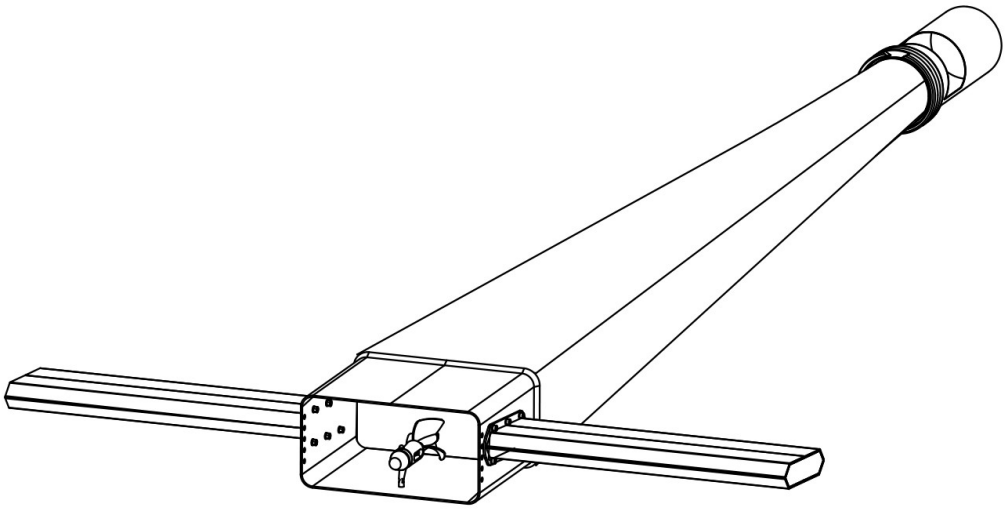


图 1 Manta 微塑料拖网（产品编号 438 217）

产品编号	438 217
原版次	Edition 05/26（英文原版共 5 页）
网口	30 × 15 cm，0.045 m²
框架	阳极氧化铝，长 250 cm、宽 130 cm、高 16 cm
空气中重量	5 kg
标准网目	300 µm（MOnyl / PA 6.6 网布）
拖速	最高 3 kn
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH, Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany

本手册只涉及 Manta 翼板式微塑料拖网。同组另有双体浮筒式 Neuston（438 211）与金属框双浮球式（438 214），三者的结构与适用条件不同，见各自的独立手册。

目录

中文版说明 2
概述 2
为什么表层微塑料要单独采样 3
技术数据 3
标准供货范围 4
装配 5
译文补充：流量计的安装与定量口径 6
维护与存放 7
易损件与备件 7
译文补充：走航连续采样的分辨率 7
原文瑕疵记录 8

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《 ‘MANTA’ for Microplastics, Operation Manual》（产品编号 438 217，原版次 Edition 05/26，英文原版 5 页）的中文译本。章节划分与条款顺序与原文一致；件号、螺钉规格与挂孔位置照录。

译制遵循以下口径：

- 第 3 页「support to witch a Mechanical Flow Meter can be mounted」，witch 应为 which；
- 第 5 步「in the centre whole of the net frame」，whole 应为 hole（两处均为拼写错误，已按正确含义译出）；
- 装配步骤编号 1 至 6，图号只标到 Fig. 4，未与步骤逐一对齐；译文按四个视角重新说明。

概述

Manta 微塑料拖网是为开阔但平静的水面、河道与湖泊设计的。Manta 设计的特别之处在于网框两侧装有翼板：拖曳时翼板产生升力把网框抬起，并维持姿态稳定。运输或存放时，翼板可以很方便地拧下。

供货范围中含一只支架，用于安装机械流量计（可选件，产品编号 438 110）。这是本型与同组另外两型的一个实际差别——流量计装在网框中心线上，测得的是通过网口的平均流速，而不是船速的推算值。

最高拖速标定为 3 kn。

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。Manta 的小网口（0.045 m²）与可装流量计的结构，正是为这套方法中的定量环节准备的。

- 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，翼板可拆便于携带。

技术数据

项目	数值
长度	250 cm
宽度	130 cm
高度	16 cm
网口	30 × 15 cm（0.045 m²）
空气中重量	5 kg
框架材质	阳极氧化铝
网袋材质	MOnyl（PA 6.6）

项目	数值
标准网目	300 μm
拖速上限	3 kn
流量计	可选，438 110，装于网框中心支架

说明　5 kg 是整机重量，翼板拆下后单件不超过 1.5 kg，可以放进普通背包。网口 0.045 m² 只有同组另两型（0.28 m²）的六分之一，同样拖曳距离下过滤水量少得多——这一点直接决定了拖曳时间：要达到可比的水量，拖曳距离须按网口面积反比增加。

标准供货范围

序号	名称与规格
1	网框 1 只，网口 30 × 15 cm（450 cm²）
2	浮体（翼板）2 只
3	螺栓 M5 × 12，带螺母与垫圈　12 套
4	尼龙织带 1 条，带拉链
5	合成材料网袋 1 只，带拉链；前口 30 × 15 cm，后口 Ø 11 cm，长 200 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	内六角扳手 4 mm　1 把
9	扳手 8 mm　1 把
10	系索 1 条，带心环与 2 只卸扣
11	流量计支架 1 只，带螺母，用于居中安装 438 110 流量计（可选）
12	扳手 5.5 mm　1 把

提示　第 3 项的 12 套 M5 × 12 螺栓全部用于两只翼板，即每只翼板 6 套。这 12 套是易损件：螺纹细、反复拆装容易滑丝，建议随船备 4 套。

装配

1. 用随机螺栓把两只翼板装到网框上。注意翼板安装板的圆角边须朝向网框的网口方向（见图 2 的左上与右上两幅）。
2. 用拉链把网袋接到已预装的帆布段上。
3. 把软网底管的固定环装到网袋末端。
4. 把软网底管装到固定环上。
5. 按拖缆角度，用卸扣把系索固定在金属网框两侧五个挂孔中的某一个上。
6. 需要时，用随机自锁螺母把流量计支架装到网框的中心孔上（见图 2 的左下与右下两幅）。

至此 Manta 微塑料拖网即可布放。

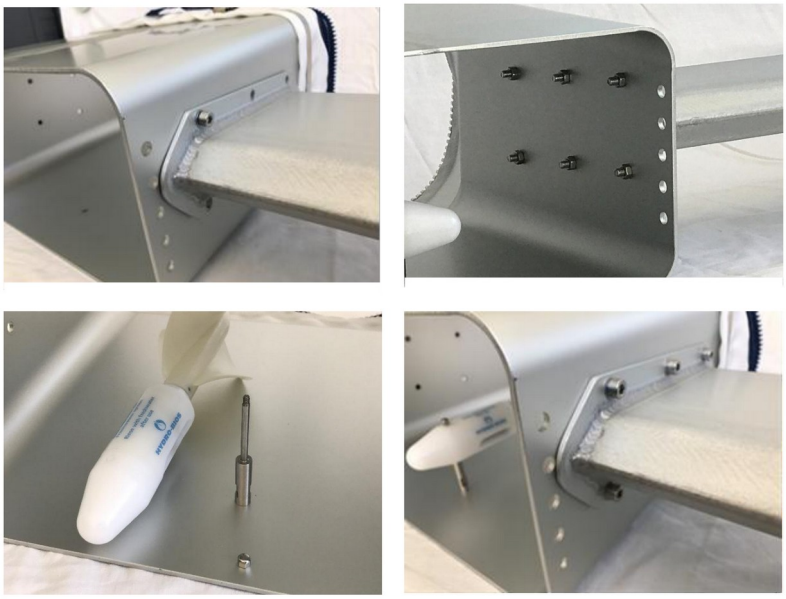


图 2　翼板安装的四个视角（原版 Fig. 1 至 Fig. 4，按左上、右上、左下、右下顺序排列）

第 1 步　圆角边的方向

原版特别强调「圆角边朝向网口」。圆角边是翼板安装板上的一条倒圆角边，它与网框的迎流边对齐后，翼板的后掠角才是设计值。装反了不会立即失效，但翼板前缘会先于网口入水，网框被抬得过高，网口只浸到最下面一截——采到的水层比记录的浅，而样品外观上看不出异常。

左上（原版 Fig. 1）	翼板安装板的圆角边与网框迎流边的相对位置
右上（原版 Fig. 2）	翼板内侧的 6 个螺栓孔排布
左下（原版 Fig. 3）	网框中心孔与流量计支架（含自锁螺母）
右下（原版 Fig. 4）	支架装好后的形态

第 5 步　五个挂孔怎么选

网框每侧有 5 个挂孔，从网口往后依次排列。挂孔越靠后，系索与网框的夹角越小、网框越抬头；越靠前，网框越低头。原版只说「按拖缆角度选择」，未给对应表。

- 船尾低位拖曳（拖缆接近水平）：挂中间偏后的孔，让网框略微抬头，翼板才能起升力；
- 舷侧高位拖曳（拖缆从船舷高处下来）：挂靠前的孔，抵消拖缆的向上分量，避免网口抬出水面；
- 小艇低速拖曳（2 kn 以下）：挂中间孔，姿态最不敏感；
- 两侧必须挂同一序号，挂成不对称会使网框偏航，网口有效面积随之减小。

译者说明　上述挂孔用法是对原版「按拖曳角度选择」一句的具体化，原版未给分档表，属译者经验性补充。首次使用建议在浅水或静水中观察网框姿态，确认后再正式采样。

译文补充：流量计的安装与定量口径

本章不属于英文原版，是译者按本型可装流量计的结构整理的补充说明，供定量采样时参考。流量计本身的规格与读数修正见其独立手册（438 110）。

- 为什么装流量计：网口面积只有 0.045 m²，用「面积 × 拖曳距离」估算过滤水量时，网口因姿态变化而实际浸没面积减小带来的误差占比很大。流量计测的是通过网口的实际流速，绕开了这个误差。
- 安装位置：支架装在网框中心孔上，流量计的叶轮轴与网口平面平行。装偏会使叶轮处在流速剖面的边缘，读数系统性偏低。
- 读数修正：机械流量计的读数是叶轮转数，须用出厂标定曲线换算成流速或距离。每次航次前后各读一次，两次之差才是本次拖曳的过滤水量。

- 与网目堵塞的关系：300 μm 网目在富营养水体中拖 20 min 就会明显堵塞，叶轮读数会随之下降。此时过滤水量应取堵网前的平均值，而不是全程读数——现场判断办法是观察网袋外壁是否有明显的水膜滞留。
- 不加流量计时：按「0.045 m² × 拖曳距离」估算，并在记录中注明「未装流量计、估算值」。这一栏不能空着，否则数据无法进入定量比较。

维护与存放

- 每次用后以淡水充分冲洗网框、翼板、织带、网袋与网底管，重点冲 net bucket 的侧窗筛绢；
- 翼板的 12 套 M5 螺栓拆下后擦净、薄涂防锈油再装回，铝制螺纹干装容易咬死；
- 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；
- 长期存放时把网袋单独装入棉布袋，不与绳索、工具混装；翼板与网框分开平放，不要叠压。

易损件与备件

以下五项是长期使用中最先失效的部位，按原版供货清单的件号列出，订货时可直接引用。数量为建议随船备件量，不是供货范围。

部位	原版件号	失效表现	建议备件量
翼板固定螺栓	第 3 项　M5 × 12	螺纹滑丝、拆卸时断裂	4 套
翼板	第 2 项	圆角边磕伤变形，升力不均	按需
网袋拉链	第 4 项织带上的拉链	齿间夹沙、拉头脱落	1 条
网底管侧窗筛绢	第 7 项	筛绢破洞，样品从侧窗流失	1 只（整件更换）
系索与卸扣	第 10 项	卸扣销轴磨损、系索断股	2 只卸扣

为什么要备 M5 螺栓　12 套 M5 × 12 螺栓每只翼板 6 套，全部为铝制螺纹。铝螺纹的拆装次数有限，反复拆装（尤其是带沙作业）后容易出现滑丝。这套沉头螺栓在普通五金店不易配到，出海前备 4 套是成本最低的保险。

译文补充：走航连续采样的分辨率

本章不属于英文原版。Manta 的小网口使它适合走航连续采样，但连续采样会带来一个容易被忽略的问题：一份样品对应的空间范围有多大。以下说明供设计走航方案时参考。

- 空间分辨率：网口 0.045 m² 意味着过滤水量增长慢，要取得与 0.28 m² 网型相当的样品量，拖曳距离须约为其 6 倍。按 3 kn 计，1 小时拖曳约覆盖 5.6 km，这段时间内的样品是混合样，不代表其中任何一点。
- 断点与样号：走航中若按固定时间或固定距离换瓶，换瓶时刻必须与 GPS 时间对齐。事后靠记忆回填的换瓶点，位置误差常在百米量级，做空间分布图时会直接体现为点位漂移。
- 与水流的关系：表层漂移使网具的实际运动轨迹偏离航迹。顺流拖曳时相对流速低、过滤水量小；逆流时相反。用 ADCP 或 GPS 对地速度修正比用航速修正更接近真实。
- 可重复性：连续采样适合趋势与热点筛查，不适合点位精确比对。要回答「某点浓度是多少」，应改用定点短时拖曳，或在连续样中加做一次定点样作锚点。

换瓶方式	适用	注意
按时间（每 30 min）	航速稳定的走航	航速变化时空间长度随之变化，须记录实际航速
按距离（每 2 km）	要与其他航次对比	依赖 GPS 触发，手工换瓶易漏记
按事件（遇热点即换）	污染源排查	事件判据须事先定义，不能临时决定

三种方式可以混用，但一份记录表里只能有一个主口径，其余作为注释。数据的可比性来自口径一致，而不是来自采样密度。

原文瑕疵记录

- 第 3 页「support to witch a Mechanical Flow Meter can be mounted」，witch 应为 which；
- 第 5 步「in the centre whole of the net frame」，whole 应为 hole（两处均为拼写错误，已按正确含义译出）；
- 装配步骤编号 1 至 6，图号只标到 Fig. 4，未与步骤逐一对齐；译文按四个视角重新说明。

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。