青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

生物网口流量计

Rigging Instructions | Mechanical Flow Meter Model 438 110 / 438 115

操作手册 · 中文版 （依据原厂英文版译制，原版共 2 页 A4 横排）



图 1 生物网口流量计 438 110：机体、五位计数器窗口与尾翼，前端挂在拖曳吊索上

产品编号	438 110（标准型） / 438 115（带反转止动）
原版	英文原版共 2 页，A4 横排，无版次编号
用途	拖曳设备（浮游生物网等）计量，或河流 / 排放口的定点流速监测
量程	0.3 ~ 10 m/s（低于 0.3 m/s 仅可作相对比较）
精度	0.3 ~ 0.6 m/s：±10 %；0.6 ~ 10 m/s：±5 %
外形	438 110 长 190 mm；438 115 长 205 mm；机体 Ø32 mm；叶轮 Ø75 mm
材质	塑料机体、钛制部件

本册的核心是两个公式：水量 = 转数 × 0.3 × 网口面积 × 1000；0.3 m/s 以下读数须乘修正系数 k。

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

目录

中文版说明.....2
产品概述.....3
安装与挂架.....3
水量计算.....5
低速修正（0.3 m/s 以下）.....6
现场使用要点.....6
技术数据.....7
附录.....7

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《Rigging Instructions —— Mechanical Flow Meter Model 438 110 / 438 115》的中文译本。原版共 2 页，A4 横排，依次为：用途与两种挂架连接方式、网口环内三点安装（438 115）、通过浮游生物网的水量计算、低速修正曲线与技术数据。译文按同一顺序全文对译，未作删节。

译制遵循以下口径：

- 原版是「挂架与计量说明」（Rigging Instructions），不是逐条编号的操作规程。译文保留这一体例：前半讲怎么挂、怎么装，后半讲读数怎么换算成水量。
- 原版把两张安装示意图与说明文字分列左右两栏，译文改为上下顺序，图号重编为图 1～图 6（图 1 为封面产品照）。
- 原文的数学表达照录：叶轮螺距 0.3 m/转；水量 = 转数 × 0.3 × 网口面积 × 1000；$k = -404v^3 + 308.2v^2 - 77.92v + 7.546$（v 为流速，单位 m/s）。
- 原版曲线图的坐标轴在横版页面上是旋转 90° 排布的，译文将图转正后重新排入，图内英文标注保留，中文对照见图注。
- 数值与单位照原样（190 mm、32 mm、75 mm、0.3～10 m/s、±5 % 等），不作换算。

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

说明 本中文版供挂架安装、拖曳采样与水量换算参考使用。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。

产品概述

生物网口流量计 438 110 可与拖曳设备（例如浮游生物网等）配用，也可用于固定场合，例如河流与排放口的流量监测。出厂时随机配一根拖曳挂架（towing bridle），有两种用法。

结构：三叶叶轮直接驱动一个五位计数器，叶轮每转一圈，计数器进一格。计数器不可复位，因此读数要在作业前和作业后各读一次，两次之差就是本次作业的转数。叶轮前方是机头，后方是尾翼——尾翼的作用是把机体稳定在水流方向上。

型号差异：438 110 为标准型；438 115 带反转止动（back-run stop），叶轮只能单向转动，回收、停顿或水流倒向时的倒转不会被计入读数。两型叶轮直径（75 mm）与材质相同，机体长度不同（190 mm 与 205 mm）。



图 2　生物网口流量计 438 115：机体上有三条吊索（三点固定用），表面印有转向箭头，带反转止动

安装与挂架

原版给出两种连接方式，按使用场合选：

单点牵引（拖曳或从固定结构放流）

用车辆拖曳、或从固定结构上放流时，挂架的几根吊索可在流量计前方汇成一点连接（图 3）。汇交点越靠近机体，机体越稳定；但汇交点不能压住机头，否则会挡住叶轮前方的来流。

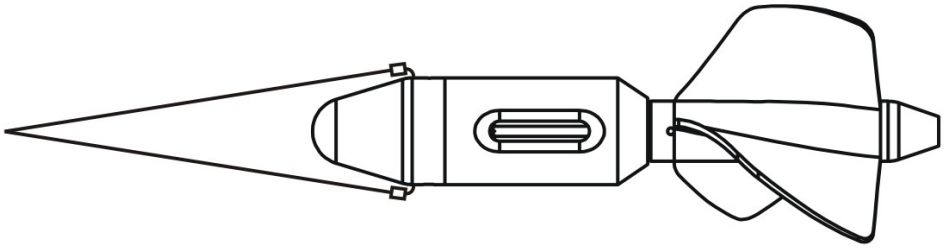


图 3　单点牵引：吊索在机体前方汇成一点，尾翼在后，叶轮轴线与牵引方向一致

装到浮游生物网口环上（438 110）

配浮游生物网使用时，挂架可系在网口环上（图 4）。两根吊索分别系在网口环两侧的吊点上，流量计悬在网口中央，叶轮轴线与水流方向平行。

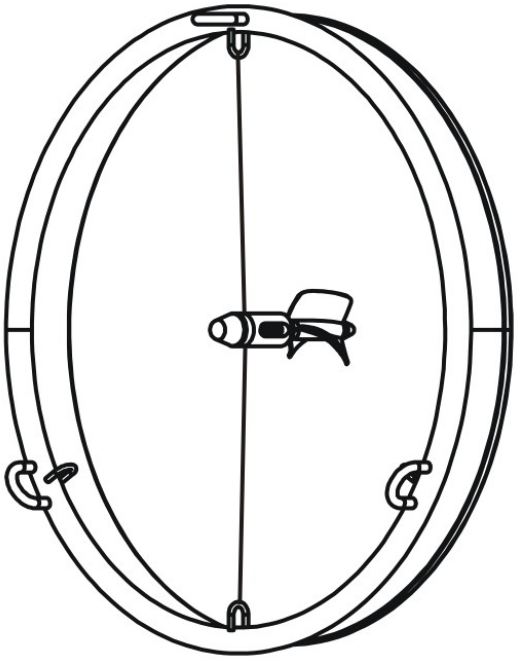


图 4　438 110 装于网口环：两条吊索分系环上两侧吊点，机体居中，叶轮朝向网口内侧

三点固定（438 115）

438 115 的安装方式是把机头的三点固定在网口环内侧（图 5）：机头前端一点、左右各一点，三点共同受力。三点固定的机体不会相对网口转动，叶轮始终对准网口轴线，这也是 438 115 用于定量采样的主要原因。

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

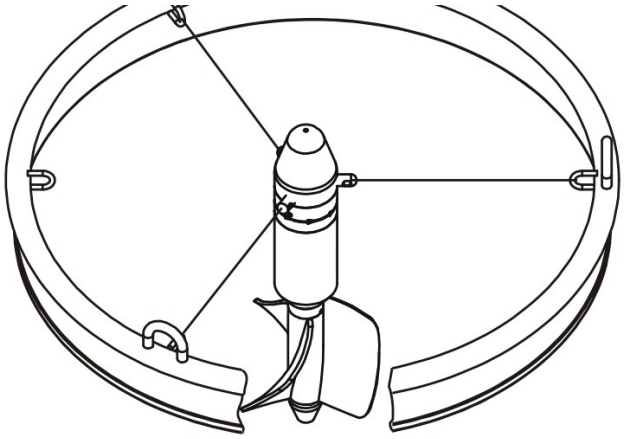


图 5　438 115 的三点固定：机头三点系于网口环内侧，机体悬在网口中心，尾翼朝网内

注意　无论哪种装法，叶轮轴线都必须与水流方向平行。机体歪斜时叶轮只扫到一部分水流，读数会系统性偏小，而且偏小的比例随倾角变化，事后无法用一个系数修正回来。

水量计算

通过浮游生物网的水量，由转数、叶轮螺距和网口面积三者相乘得到。原版把这一步分为两层：先由转数算拖曳距离，再由拖曳距离算过水量。

转数与拖曳距离

叶轮螺距为 0.3 m/转，即叶轮每转一圈对应 0.3 m 的拖曳距离。转数乘 0.3 就是拖曳距离。原版算例：转数 100，对应拖曳距离 30 m。

读数的读法

计数器是五位的，且不可复位。作业前记下读数，作业后再记一次，差值即本次作业的转数。原版特别提示这一点：因为不能归零，多段拖曳时只能靠前后读数之差分段计算，不能把几次拖曳的读数混在一起。

过水量公式

网口面积必须已知、或先算出来。通过网口的水量按下式求得：

公式	转数 × 0.3 × 网口面积（m^2）× 1000 = 水量（L）
其中 0.3	叶轮螺距，m/转；由原厂标定，不可自行改动
其中 1000	把 m^3 换算为 L 的系数

原版算例：网口直径 40 cm，网口面积 0.125 m²；一次拖曳的转数为 266，则通过网口的水量为 266 × 0.3 × 0.125 × 1000 = 9975 L。

注意 作定量测量时，叶轮处的流速不应低于 0.3 m/s。低于 0.3 m/s 只能作相对比较（同一台仪器、同一流速条件下前后对比），不能用来换算成实际水量——这也是原版把 0.3 m/s 称作「阈值流速」的原因。

低速修正（0.3 m/s 以下）

流速低于 0.3 m/s 时，叶轮转速与流速不再严格成正比：水推不动叶轮，或推得「打滑」，读数偏小。此时读数要乘一个修正系数 k。原版给出修正曲线（图 6）和对应的多项式：

修正多项式	$k = -404v^3 + 308.2v^2 - 77.92v + 7.546$
符号	v 为流速（m/s）；k 为无量纲乘数
用法	（末读数 − 初读数）× k = 真实值

原版算例：流速 0.15 m/s，读数差为 50，代入得 k ≈ 1.4，真实值为 50 × 1.4 = 70。

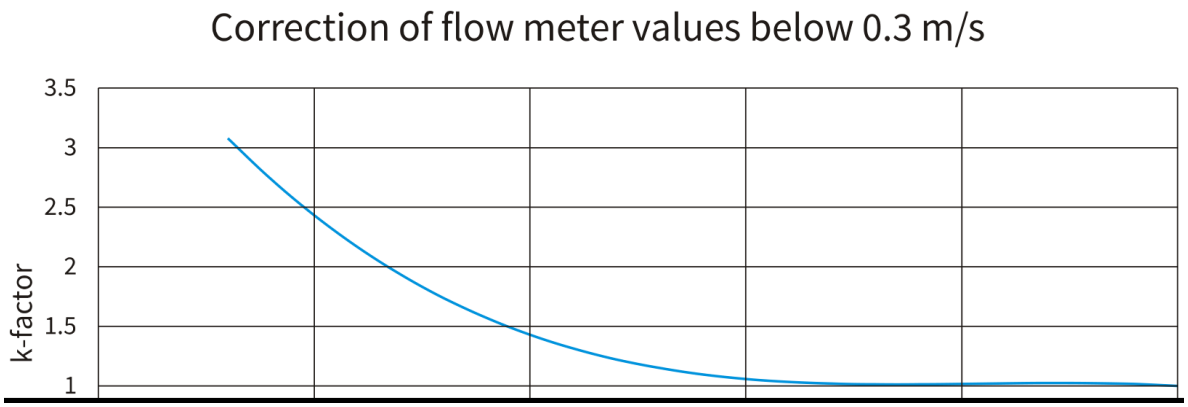


图 6　低速修正曲线（原版图，横轴为流速 velocity (m/s)，纵轴为修正系数 k-factor）：0.3 m/s 以上曲线趋近 k = 1

注意 这条曲线是经验拟合：0.2 m/s 以上基本平在 k ≈ 1，0.3 m/s 处已无需修正；0.1 m/s 附近 k 升到 3 左右，曲线陡、误差放大，原版本身不建议在该区间作定量用途。原版未注明拟合式的适用上限与来源，见附录。

现场使用要点

- 装正优先：叶轮轴线与水流平行，与精度同等重要。机体歪斜会让叶轮只扫到部分水流，读数系统性偏小，偏小的比例随倾角变化，事后无法用一个系数修正回来。

- 读数两次：计数器不可复位，作业前后各记一次，差值才是本次转数。多段作业要逐段记录，不能只记首末两次——中间几段的读数会被合并，无法拆分。
- 0.3 m/s 是分界线：以上直接按「转数 × 0.3 × 网口面积 × 1000」计算；以下必须先乘修正系数 k，且只作相对比较，不换算成实际水量。
- 螺距不可改：0.3 m/转是叶轮在水中的进距，出厂已标定。不要用实测拖曳距离反算螺距——拖曳距离不等于滤水距离，网在拖曳中会偏摆、会滞后。
- 网口面积用实际值：Ø40 cm 取 0.125 m² 是与原版一致的口径；其他网口按实测直径计算，不要沿用 0.125。
- 定量用 438 115：三点固定 + 反转止动，回收、停顿时的倒转不会被计入。438 110 更适合相对比较或短时拖曳。

技术数据

项目	438 110	438 115
长度（mm）	190	205
机体直径（mm）	32	32
叶轮直径（mm）	75	75
材质	塑料、钛	塑料、钛
量程（m/s）	0.3 ~ 10	0.3 ~ 10
精度	0.3 ~ 0.6 m/s：±10 %；0.6 ~ 10 m/s：±5 %	同左
计数器	五位，不可复位	五位，不可复位
反转止动	无	有

附录

原文瑕疵与待确认项

- 原版两页均为图片式排版（文字是矢量轮廓，无法复制、无法检索），本译文据版面逐页转录；个别连字符断词（back-run stop、non-resetting）按语义复原。
- k 系数多项式未注明适用的流速范围与拟合来源。正文说「0.3 m/s 以下」需修正，而曲线在 0.2 ~ 0.3 m/s 段已接近 k = 1，两条表述不完全一致。译文照录，未改数。

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

- 原版算例的网口面积取 0.125 m²，而 Ø40 cm 的圆面积为 0.1257 m²，原版是圆整值。按 0.125 计算得 9975 L，按 0.1257 计算得 10031 L，差异约 0.6 %。译文保留原版的 0.125 与 9975 L。
- 原版只给 438 115 的三点固定图，438 110 的网口环安装图为两点吊索；两型的安装差异在原版中只有一句文字说明。译文据此分列两节，未增补原版没有的步骤。
- 精度指标「±10 % / ±5 %」未说明是相对读数还是相对满量程。按行业惯例理解为相对读数，原版未明确，引用时应注明。
- 原版无版次与出版年（页脚仅标公司地址与网址），与同系列其他手册（均有 Edition 编号）不一致。引用时注明「无版次」。

术语与缩写

impeller	叶轮。三叶，直径 75 mm；每转一圈，计数器进一格。
pitch	螺距 / 进距。叶轮每转在水中前进的距离，本机为 0.3 m/转。
counter	计数器。五位机械计数器，不可复位，靠前后读数之差计算。
back-run stop	反转止动。438 115 的机构，防止叶轮倒转被计入读数。
towing bridle	拖曳挂架。出厂配的吊索组件，可单点汇接，也可分系网口环。
k-factor	修正系数。0.3 m/s 以下把读数换算为真实值的乘数。
net opening area	网口面积。浮游生物网口的有效过水面积（m²），计算水量必需。
threshold flow velocity	阈值流速。叶轮能正常起转、读数可作定量的最低流速，本机为 0.3 m/s。
rigging	挂架布置。吊索如何连接、机体如何固定的统称，原版标题即用此词。
deployment	布放。把网具与流量计放入水中、拖曳或放流的一次作业，读数即按「一次布放」前后记取。

说明　本手册共 8 章（含附录）。原版 2 页中的页眉页脚与公司地址按中文版体例并入封面与本说明，未单列。

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