青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

Folsom 浮游生物分样器

Folsom's Plankton Sample Divider | Operation Manual

操作手册 · 中文版 （依据原厂 Edition 04/26 译制）



图 1 Folsom 浮游生物分样器（产品编号 435 100）

产品编号	435 100
原版次	Edition 04/26（英文原版共 6 页）
适用范围	样品量不超过 100 ml
分样方式	可拆式分样轮，往复旋转 120° 后整份倒出，一分为二
水平调节	底板带水准泡，两只滚花调平螺钉
标准配置	分样轮 1、透明容器 2、底板组件 1、内六角扳手 2 mm 与 3 mm 各 1
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH, Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany

本手册只涉及 Folsom 浮游生物分样器。同组的 Hensen 活塞式分样器（435 090–095）是定容取样器具，原理与本件不同，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-LB-FOLSM | 版本 V1.0 | 更新日期 2026-10-20

目录

中文版说明.....2
前言.....3
一般说明.....3
分样原理.....3
标准配置.....4
安装说明.....4
操作.....6
操作要点与误差来源.....6
维护.....7
原文瑕疵记录.....7
与同组分样器具的分工.....8

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《Folsom's Plankton Sample Divider, Operation Manual》（产品编号 435 100，原版次 Edition 04/26，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、螺钉规格与字母标号照录。

译制遵循以下口径：

- 原文第 2 页的警示语分级（DANGER / WARNING / CAUTION / NOTICE）按原样译出并保留四级的区分，不改写为国内标准的术语体系；
- 原文正文中的字母标号（A 至 K）与第 6 页的立体图一一对应，译文补了一张字母对照表，因为原版的立体图只有字母、没有图例文字；
- 「分样原理」「操作要点与误差来源」「维护」三章不属于英文原版，是译者按分样操作的通行做法整理的补充说明，章首均予标明；
- 原文未给技术数据表，本册的技术参数由正文与标准配置归纳，未代为补数。
- 原版目录共 5 条（一般说明、标准配置、安装说明、操作、图 1 总体与名词），每条在原版中的起始页为第 4、4、4、5、6 页；中文版按同一顺序编排，页码见本书目录页。

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

前言

NOTICE　提示　在操作或对本仪器进行维护之前，请仔细阅读本手册。请特别注意所有的危险、警告与注意条款。未遵守这些条款，可能导致严重的人身伤害和 / 或仪器损坏。本手册请随时置于可取用之处。

警示标识的构成与含义

本操作手册中的全部安全说明均按下列句式（信号词）构成：

DANGER　危险	表示一种危险状况，如不避免，将导致死亡或严重伤害。
WARNING　警告	表示一种危险状况，如不避免，可能导致死亡或严重伤害。
CAUTION　注意	表示一种危险状况，如不避免，可能导致轻度或中度伤害。
NOTICE　提示	用于说明与人身伤害无关的做法。也可表示某种状况，如不避免，可能造成设备损坏。

需要说明的是：本仪器的分样过程本身全为手工、无动力部件，原版正文中实际未出现任何 DANGER / WARNING / CAUTION 级别的具体条款——这一页是 HYDRO-BIOS 手册的通用前言，随机型沿用。译文保留，以便与厂方其他手册对照阅读。

一般说明

本仪器最初由斯克里普斯海洋研究所（Scripps Institution of Oceanography）的 Folsom 博士研制，提供一种快速而精确的浮游生物样品分样方法，可将样品准确地一分为二。重复操作，直到剩下所需的量为止。

Folsom 浮游生物分样器配有一只可拆式分样轮，适用于不超过 100 ml 的样品，另配两只容器。底板装有水准泡与两只调平螺钉，便于调成水平。

分样原理

本章不属于英文原版。原版只讲了「怎么做」，没讲「为什么这样做能均分」，而这一步恰恰决定了分样结果能不能用。

分样轮是一个被隔板分成两半的圆筒，两半各有一个出料口，分别对着两只容器。样品先倒进未分隔的一侧，然后让圆筒绕轴往复旋转约 120°：每一度的摆动都让两部分样品在隔板两侧重新分配一次，摆动若干次之后，任一个体落在哪一半就只取决于最后一次分配时的位置，与初始位置无关。最后把轮继续转下去、让样品整份流出，两半样品就各进一只容器。

这个过程的统计性质值得记住：每分一次，每半个样品的含量是原样品的一半，分量比的随机误差按二项分布累积。分 n 次之后，子样品的期望含量是原样的 $1/2^n$，而相对标准偏差约为 $1/\sqrt{(N\cdot 2^n)}$（N 为原样品中的个体数）。也就是说，分样次数越多、子样品越小，个体数越少，相对误差越大。分到只剩几十个个体时，误差已经大到不能用于定量比较。

由此得出一条操作口径：分样的次数按「子样品里至少还有多少个体」来定，而不是按「样品量还够不够装瓶」来定。前者是统计问题，后者只是体积问题。

标准配置

下表按原版顺序照录，括号内的字母为原文标注的部件代号，与图 2 的立体图对应。

序号	名称	代号	数量
1	透明分样轮	F	1
2	透明容器	J	2
3	底板，含水准泡、两只调平螺钉、两只带轴的支柱	C / K / H / B / D	1 套
4	内六角扳手 2 mm	—	1
5	内六角扳手 3 mm	—	1

安装说明

原版共 8 步，全部为机械装配，不涉及电气与调试。以下按原文顺序照译。

1. 从两根支柱 B 上取下沉头螺钉 A。
2. 把支柱装到底板 C 的上侧（对准孔位、沉头在底面），再从底侧拧入沉头螺钉。此时不要拧紧沉头螺钉。
3. 调整两根支柱的位置，使两根支柱顶端横孔同心。
4. 把轴 D 穿入两根支柱的横孔。

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

5. 从底板底侧拧紧沉头螺钉 A。只可用适度的力。工具：3 mm 内六角扳手。

6. 把轴 D 从一侧支柱中抽出，直到能把下列零件套到轴上：亚克力隔套 E 1 只 — 亚克力圆筒 F（出料口朝向调平螺钉一侧）— 亚克力隔套 E 1 只。

7. 把轴重新穿回第二根支柱。

8. 用两只紧定螺钉 G（位于支柱端面）固定轴。只可用适度的力。工具：2 mm 内六角扳手。

第 3 步与第 6 步是两个关键点。第 3 步决定轴能不能顺畅穿过——两孔不同心，轴硬敲进去会把支柱的孔口挤变形，之后圆筒转动就会有涩感。第 6 步的「出料口朝向调平螺钉」决定分样轮倒出时样品的流向：装反了，样品会倒向底板没有调平螺钉的一侧，那一侧恰好是没法调平的一侧。

两处「只可用适度的力」是原文的加粗提醒。底板与支柱均为高分子材料，内六角螺钉的螺纹直接攻在塑料上，拧过头会滑丝，滑丝后无法修复，只能换件。

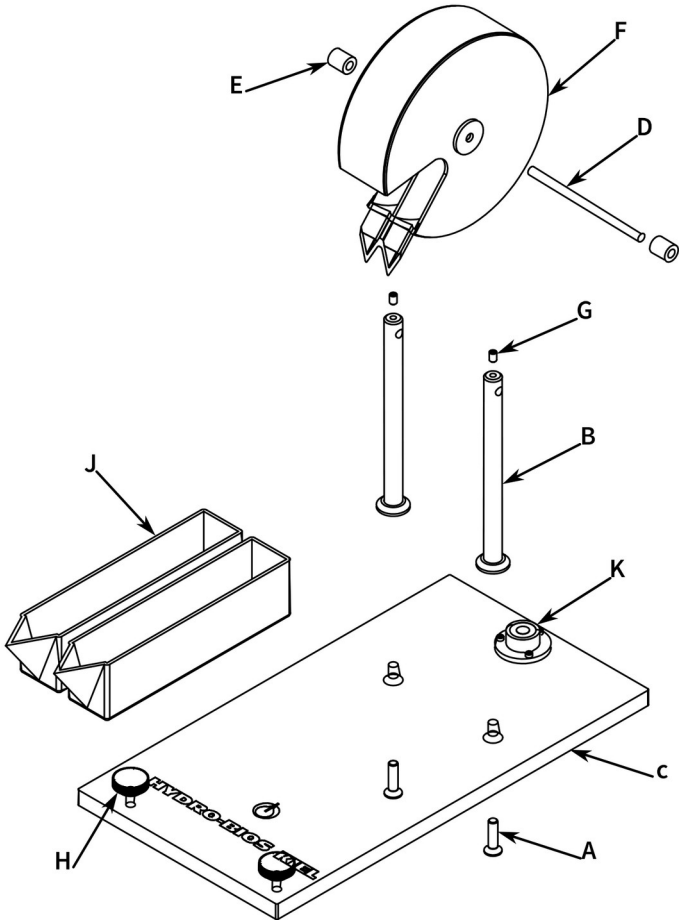


图 2　总体与名词（原版 Fig. 1）：各字母的中文名称见下方对照表

代号	中文名称	在安装中的位置
A	沉头螺钉	底板底面，固定支柱

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

代号	中文名称	在安装中的位置
B	支柱（带轴孔与紧定螺钉孔）	底板上侧，左右各一
C	底板	整件的基座，带水准泡与调平螺钉
D	轴	穿过两支柱横孔，分样轮绕其转动
E	亚克力隔套	分样轮两侧各一只，限定轴向位置
F	亚克力分样轮（透明圆筒）	挂在轴上，含出料口
G	紧定螺钉	支柱端面，锁定轴
H	调平螺钉（滚花头）	底板四角，调水平
J	透明容器	分样时接两只半份样品
K	水准泡	底板后侧，判水平

关于编号　原版立体图的字母标号从 A 到 K，但没有 I——这不是漏印，英文习惯中字母 I 与数字 1、字母 O 与数字 0 容易混淆，制图时常跳过。原文正文引用部件时也只用到 A、B、C、D、E、F、G、H、J、K 十个字母。

操作

把分样器放在平整的台面上，调整黑色滚花头螺钉 H，把底板 C 调成水平。水准泡居中即为水平，这一步不能省：底板倾斜，两半容器的液面高度不同，分样就会系统性偏向低的一侧。

量取一定体积的样品，倒入分样轮未分隔的一侧。让亚克力圆筒快速往复旋转约 120°，重复若干次；然后把轮继续转动，让样品全部倒入两只可拆式容器。其中一只容器的内容物可以倒回分样器继续分样。随着分样次数增加，可向样品中补加一些水。

NOTICE　提示　不得使用酒精清洁亚克力部件。清洁请用蒸馏水与温和洗涤剂。

操作要点与误差来源

本章不属于英文原版。原版的操作段落只有两小段，实际使用中决定成败的细节都在这两段之外，以下按操作顺序整理。

- 先调平再倒样：底板倾斜 1° 时，两只容器的接液面高度差在轮径尺度上就有可察觉的差别。调平一次只需十几秒，重做一份样品要半小时。

- 摆动的角度与次数按原版来：约 120°、往复若干次。摆得太多没有必要（分配早已随机化），摆得太少则样品还没充分混合就流出了。原版写「a few times」，实操取 5 至 8 次往复即可。
- 倒样要一次倒完：分两次倒、中间停顿，等于把已经分配好的两半重新混合了一次，前功尽弃。
- 补水的时机：原版说「随着分样次数增加，可向样品中补加一些水」。补水是为了让最后一份仍有足够体积可倒、可转移，不是为了稀释浓度。补进去的水量必须记录，否则没法回算原始浓度。
- 容器编号要与分样次数对应：分一次得 A、B 两份，取 A 再分得 A1、A2……编号在台面上就要写清，事后凭记忆回填是最常见的差错来源。
- 不要用分样器处理含大颗粒或成团的样品：分样轮的出料口宽度有限，团块会卡在隔板处，导致两半不等。这类样品应先过筛或挑出团块。

维护

原版的维护要求只有一句：不得使用酒精清洁亚克力部件，清洁用蒸馏水与温和洗涤剂。以下为按此要求展开的做法。

- 每次用后用蒸馏水或淡水冲洗分样轮、两只容器与底板，软布擦干；不要用纸巾干擦，纸纤维会划伤亚克力表面。
- 亚克力件严禁接触酒精、丙酮、稀料等溶剂，也不要用含磨料的清洁剂——亚克力会发白、龟裂，且不可逆。
- 轴与支柱的横孔每次用后擦净、薄涂一层硅脂；海水中使用后若发现轴转动发涩，先查明是盐结晶还是孔口变形，不要靠加大力气解决。
- 紧定螺钉 G 与沉头螺钉 A 属易滑丝件，装拆时手感有阻力即停；发现滑丝应停用，继续拧会把塑料螺纹整段剥掉。
- 长期存放时把分样轮取下单独平放，不要让整件长期挂着轮的重量；容器与底板分开放，避免相互挤压变形。
- 运输时把轴抽出、分样轮取下单独包装——整件装配状态下运输，冲击载荷全部落在两根塑料支柱上。

原文瑕疵记录

以下各处按原文照录、未擅改，只在译文相应位置加注。

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

- 第 2 页「LAYOUT AND MEANING OF WARNINGS」的标题与四段说明为 HYDRO-BIOS 手册的通用前言，但本手册正文中并未出现任何 DANGER / WARNING / CAUTION 级别的具体条款，属模板沿用；译文保留原文并加说明。
- 第 4 页标准配置第 3 项把底板、水准泡、两只调平螺钉、两只带轴支柱写成一整条，未拆分件号，与其余四项「一件一号」的写法不一致；译文在表中拆为代号列，件号仍以原厂供货为准。
- 第 6 页的立体图只标字母、不附图例，字母与部件名称的对应关系只能从第 4 页的标准配置反查；译文补了对照表。图中字母跳过 I，原文未作说明。
- 安装说明第 6 步写作「acrylic drum F」，而同页标准配置称其为「splitting wheel F」——同一部件两种叫法，译文统一为「分样轮」，并在首次出现处标注原文用词。
- 全文未给技术数据表，未列分样轮内径、容器容积与整机尺寸；操作段落也未给出摆动次数与补水量。译文未代为补数。
- 第 1 页封面只有文字，无产品照片；原版第 3 页目录之后即直接进入正文，第 6 页的图单独占一页。

与同组分样器具的分工

本章不属于英文原版，是译者按同组产品的用途整理的，供选型时参考。

器具	产品编号	分样方式	适用
Folsom 分样器	435 100	往复旋转后一分为二	不超过 100 ml，需多次对分
Hensen 活塞式分样器	435 090–095	活塞定容抽取	取固定体积，0.1 – 5.0 ml
Utermöhl 组合式沉降计数框	435 025 / 435 026	不分样，直接沉降计数	已定容的样品

一条实操顺序：网采样品量大且个体密集，先过筛去杂质，再用 Folsom 分样器对分到合适浓度，取其中一份用 Hensen 活塞式分样器定容，最后进 Utermöhl 计数框沉降。三步各管一件事——分样管浓度，定容管体积，沉降管计数。

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