青岛水德科技有限公司 | 德国 HYDRO-BIOS 公司 | 操作手册

可充电蓄电池组 LiFePO₄ 7500 mAh

RECHARGEABLE BATTERY PACK LiFePO4 7500 mAh | Operation Manual

操作手册 · 中文版 （依据原厂 Edition 03/25 译制）

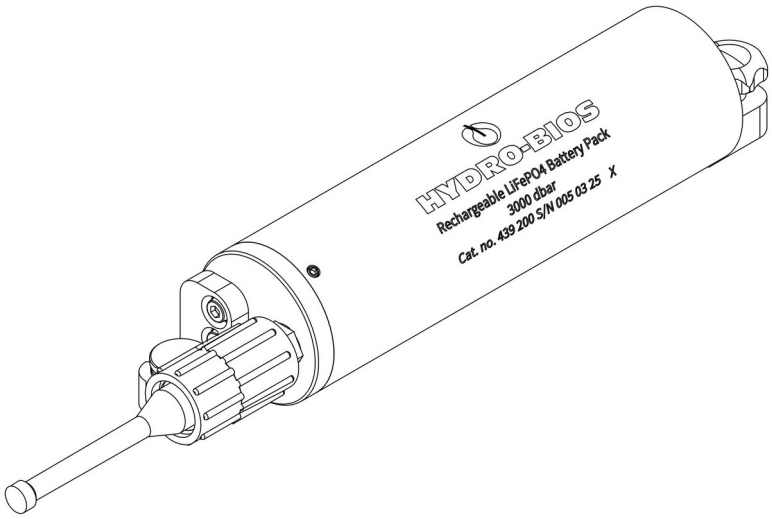


图 1　可充电蓄电池组 439 200（原厂线描图；壳体丝印标称 3000 dbar）

产品编号	439 200（安装附件 439 200-010 / 439 201-020 / 439 202-030 / 439 203-040）
原版次	Edition 03/25（英文原版共 18 页）
化学体系	磷酸铁锂（LiFePO4），3 串
标称容量	7500 mAh（7200 ~ 7700 mAh），74.25 Wh
输出电压	稳压 9 V（8.55 ~ 9.45 V）
续航	MultiNet® 连续工作 75 ~ 300 h 以上（视配置与所装传感器）
充电时间	3 h（0→100 %，环境 5 ~ 25 °C）
重量与尺寸	3.3 kg；Ø70 mm × 270 mm（不含支架）
耐压	壳体丝印 3000 dbar（原版技术数据表未列，见附录）
原厂	HYDRO-BIOS Apparatebau GmbH, Am Jägersberg 5-7, 24161 Altenholz, Germany

本手册覆盖 439 200 蓄电池组本体及四种用户自装的安装附件（MPS Mini / Midi、MPS Maxi / Mammoth、MWS 6、MWS 12 / 24）。

目录

中文版说明.....2
产品概述.....3
技术数据.....4
标准配置.....5
安装到多联浮游生物采样器（MPS）.....7
安装到多联采水器（MWS）.....12
使用.....14
零度以下使用.....14
充电.....15
长期存放.....16
故障排查.....17
附录一　原文瑕疵与待确认项.....17
附录二　术语与缩写.....18

中文版说明

本手册是德国 HYDRO-BIOS 公司《Rechargeable Battery Pack LiFePO4 7500 mAh》操作手册（产品编号 439 200，原版次 Edition 03/25，英文原版 18 页）的中文译本。原版依次为：前言与警示语、目录、一般说明、标准配置、技术数据、安装到多联浮游生物采样器（MPS）、安装到多联采水器（MWS）、使用、零度以下使用、充电、长期存放、故障排查。译文按同一顺序逐节全文对译，未作删节；节标题层级与原版一致。

译制遵循以下口径：

- 原版第 5 页把电池组本体与四套安装附件的件号混排在同一列表中，附件标题用红色加粗夹在中间。译文拆为「本体配置」与「安装附件配置」两张表，件号、件数照录。
- 原版技术数据用上标 1 ~ 5 标注五个表注，表内并无对应符号。译文保留上标编号，并把表注集中排在表下。
- 原版两章安装内容只给操作步骤与照片，未解释 MPS / MWS 是什么、电池组为什么装在那一侧。译文补了背景说明段，凡属补充内容均以「译文补充」标明，不构成原厂要求。
- 产品名统一：MultiNet® 保留原文；Multi Plankton Sampler（MPS）译「多联浮游生物采样器」；Multi Water Sampler（MWS）译「多联采水器」。

- 数值与单位照原样（3000 dbar、9 V、7500 mAh、74.25 Wh 等），不作换算、不作四舍五入；原文数码有疑点处只记录、不改数，逐条列入「附录一　原文瑕疵与待确认项」。
- 原版用大写信号词的段落（DANGER / WARNING / CAUTION / NOTICE）按国内习惯译为「危险 / 警告 / 小心 / 注意」，并在译文提示框内以同一层级呈现。

说明　本中文版供选型、布放作业、充电管理与维护参考使用。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

439 200 是一块用于水下的可充电电源，内部集成保护电路、电池管理与充电控制，专为 HYDRO-BIOS 设备——尤其是 MultiNet® 多联浮游生物采样器与 Multi Water Sampler 多联采水器两条产品线——供电。它的能量容量明显高于标准电池模块，定位是长周期采样：同一航次里减少回收换电池的次数。

外形是一根 Ø70 mm × 270 mm 的耐压筒，一端为 SUBCONN 水密接头（带锁紧套），另一端为安装用的止动销与手拧螺钉。装到设备上时不需要打开设备、也不需要把设备寄回原厂：用随附的螺钉式支架把两个支座（或一块支撑板）固定在 MPS / MWS 的框架上，电池组跨放在支座上，靠「锁孔 + 止动销」定位、靠一颗手拧螺钉锁死。

主要特性（照原版列举）：

- 能量容量 74.25 Wh，MultiNet® 连续工作时间 75 ~ 300 h 以上，具体取决于配置与所装传感器。
- 安全性：采用磷酸铁锂（LiFePO4）化学体系，热失控风险远低于消费类设备常用的锂离子电池；即便外壳被机械损伤，失效行为也相对温和。内置自恢复保护，覆盖短路、过流、过温、低温、过充、过放。
- 输出稳定：稳压输出，不随荷电状态下降而掉压，低电量时设备端看到的仍是 9 V。
- 循环寿命长：1000 次充放电后容量衰减通常小于 10 %（得益于电芯体系与定制电池管理）。
- 自放电低：通常每月约 1 %，适合长期存放。
- 电量与剩余运行时间可在 OceanLab 软件中读取。

译文补充　「改装」在原版中指的是把支架装到既有设备上，不是改动电池组本体。四种安装附件按机型选购；装错件号会导致支座孔位对不上或锁不死，布放前必须在地面完成装配与试锁。

技术数据

原版技术数据为一张五列（参数 / 条件 / 最小 / 典型 / 最大 / 单位）的表格，共 22 行。译文照录全部行列，仅把「条件」列中过长的英文说明按中文语序重排，数值与单位保持原样。

参数	条件	最小	典型	最大	单位
化学体系	—	—	磷酸铁锂（LiFePO4）	—	—
容量	不含老化；平均负载电流 1 mA～2 A；环境温度高于 5 ℃	7200	7500	7700	mAh
自放电	—	—	1	—	% / 月
1000 次充放电后的容量损失	—	—	10	—	%
电子部件工作温度	见注 1	−30	—	85	℃
存放环境温度	见「长期存放」	−40	—	85	℃
充电环境温度	见注 3	5	—	40	℃
充电器交流输入电压	—	80	110 / 230	264	V
充电器交流输入频率	—	—	50 / 60	—	Hz
连续输出电流	环境温度 5～60 ℃	—	3.5	—	A
一级过流保护	延时 15 s，见注 4	—	—	4.5	A
二级过流保护	无延时，见注 4	—	—	6.5	A
过温保护	电路板温度，见注 4	—	—	90	℃
输出电压	稳压输出，见注 5	8.55	9	9.45	V
充电时间（0→100 %）	环境温度 5～25 ℃	—	3	—	h
充电时间（0→100 %）	环境温度 40 ℃	—	≈5	—	h
充电时间（0→100 %）	环境温度低于 5 ℃（慢充，防止损伤电池）	—	≈14	—	h
重量	—	—	3.3	—	kg
直径	—	—	70	—	mm
高度	不含支架	—	270	—	mm

表注：① 受电芯化学体系限制。负载小于 50 mA 时，−40 ~ −30 ℃ 可工作约 10 min；−30 ℃ 以下不得驱动大负载（例如设备中的电机），否则会加速电池老化。② 见「长期存放」一节。③ 超出该温度范围，保护功能将禁止充电。④ 超过该值（例如负载故障或环境温度过高）时，负载被断开数秒，随后自动重试接通，即「打嗝模式」（hiccup mode）。⑤ 输出电压有约 0.3 V 的轻微波动，这是有意为之的信号，用来把电池荷电状态告知 OceanLab。

74.25 Wh 与 7500 mAh 两个数字合起来，说明这是一组 3 串电芯：74.25 Wh ÷ 7.5 Ah ≈ 9.9 V，正是 3 串 LiFePO4 的标称电压（约 3.3 V / 串）。对外却只给 9 V 稳压输出，因此在电池组内部必然有升降压环节。这一点对现场使用的意义是：设备端电压不会随剩余电量下滑，OceanLab 里看到的电压读数不能当电量表用，要看电池符号给出的荷电状态。

续航的粗算方法：8.25 Ah（= 74.25 Wh ÷ 9 V）除以整机平均电流即得小时数。原版给的 75 ~ 300 h 对应平均电流约 110 mA 至 27 mA。加装传感器（CTD、浊度、叶绿素等）后平均电流上升，续航按实测电流重算，不要直接沿用标称值。

标准配置

原版第 5 页按「本体」与四套安装附件分组列出。下表为电池组本体配置，件数与名称照录。

序号	名称	数量
1	可充电蓄电池组 LiFePO4 7500 mAh	1
2	充电器（含交流电源线）	1
3	连接电缆 IL 3 M – IL 2 F	1
4	操作手册	1
5	盲堵接头 BH 3 M（含锁紧套）	1
6	插针润滑脂	1
7	扳手 10 mm	1

四套安装附件是分开订购的选件，按目标机型选其一：MPS Mini / Midi 用 439 200-010；MPS Maxi / Mammoth 用 439 201-020；MWS 6 用 439 202-030；MWS 12 / 24 用 439 203-040。

件号	序号	名称	数量
439 200-010 **MPS Mini / Midi**	1	支座	2
	2	卡箍	2
	3	垫圈 6.4 mm	7
	4	螺钉 M6×12	4
	5	螺钉 M6×16	1
	6	螺钉 M6×20	1
	7	螺母 M6	1
	8	内六角扳手 5 mm	1
439 201-020 **MPS Maxi / Mammoth**	1	支座	2
	2	垫圈 6.4 mm	5
	3	螺钉 M6×16	3
	4	螺钉 M6×20	1
	5	内六角扳手 5 mm	1
439 202-030 **MWS 6**	1	支撑板	1
	2	蝶形螺钉	3
	3	垫圈 6.4 mm	6
	4	螺母 M6	6
439 203-040 **MWS 12 / 24**	1	支撑板	1
	2	蝶形螺钉	2
	3	垫圈 6.4 mm	4
	4	螺母 M6	4

译文补充　件数按原版照录，其中 MPS Maxi / Mammoth 一套给 3 颗 M6×16、1 颗 M6×20，而安装步骤第 8、10 步各用一颗 M6×16、第 4 步用 M6×20，余下一颗 M6×16 为前支架所用（第 9 步）。装配前先按步骤点数，缺件时不要用长度不符的螺钉代用。

安装到多联浮游生物采样器（MPS）

MultiNet® 的机身由上下两块圆盘与若干立柱组成，立柱之间装有闭合铲（shovel）与网衣。标准电池模块装在电机单元一侧；换成 439 200 时，先拆掉标准电池组，再在机架立柱上加装两个支座，把更长的电池组横向跨放在支座上。电池组越长，重心越靠外，所以支座必须两点固定、且后支座带止动销防转。

MPS Mini / Midi：支座安装

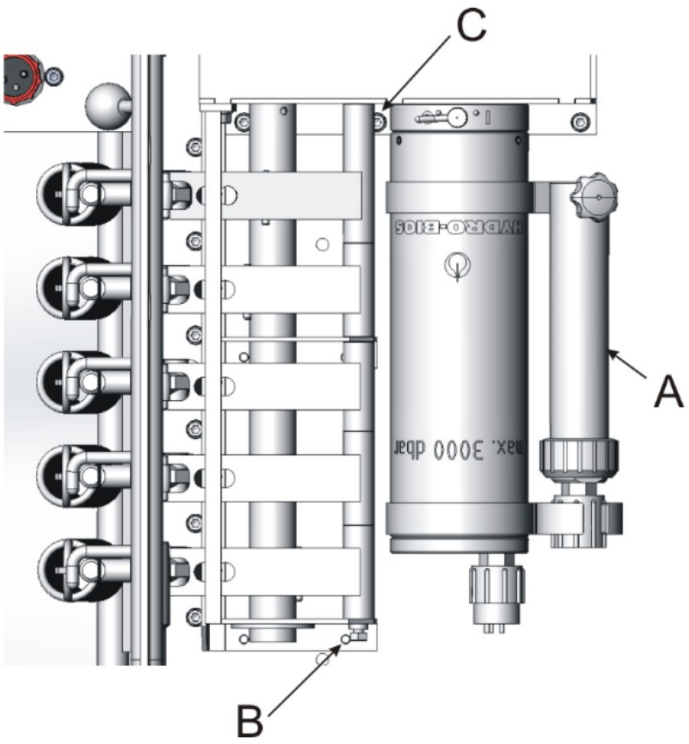


图 2　MPS Mini / Midi 俯视：A 原标准电池组、B / C 待替换的螺钉、其余为加装支座后的状态

1. 确认各释放手柄都处于释放位置，电机单元已断电。
2. 从电机单元上拆下标准电池组（A）与电缆。
3. 拆下 MPS 框架上的螺钉与垫圈（B、C）（图 2）。
4. 把随附的 M6×20 螺钉加垫圈，自下向上拧入原 B 螺钉的螺纹孔并拧紧。
5. 按图 3 放好后支座（D），使其长「腿」上的孔套在刚装入的 B 螺钉上；用随附螺母与垫圈手拧固定，先不拧紧。
6. 按图 3 放上卡箍（E），用 2 颗随附的 M6×12 螺钉加垫圈固定。

7. 拧紧各螺钉与螺母。

8. 按图 3 放好前支座（F），使长「腿」上的孔对准 C 螺钉的螺纹孔；装入随附的 M6×16 螺钉加垫圈，先不拧紧。

9. 按图 3 放上卡箍（G），用 2 颗随附的 M6×12 螺钉加垫圈固定。

10. 拧紧各螺钉。

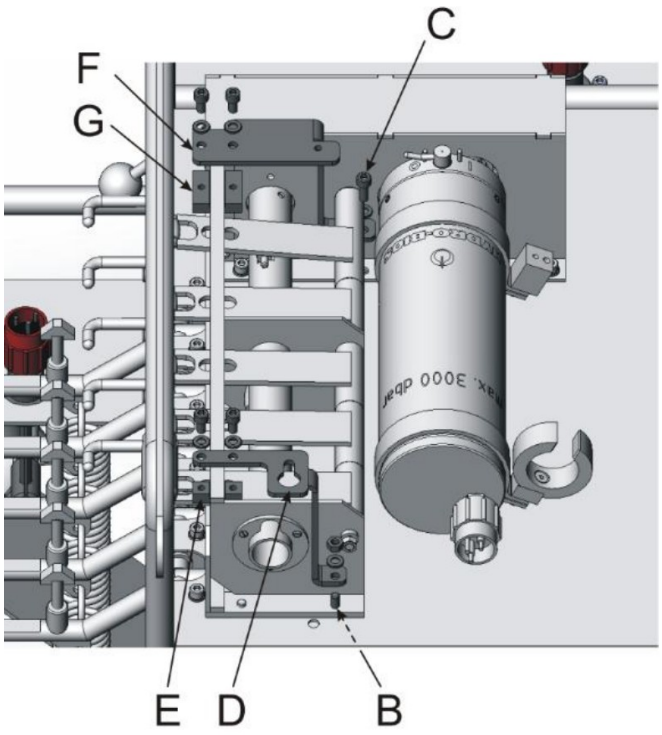


图 3　支座分解：D 后支座、E / G 卡箍、F 前支座

装电池组：把电池组跨放在两个支座上，带螺钉的一端朝 MultiNet 的前端（图 4）。按下按钮（H），把止动销插入后支座的锁孔形开口（J）；向前推电池组，直到螺钉（K）与前支座上的螺纹（L）对正。用手拧紧 K，不得使用工具。最后把电缆接到电机单元与电池组上，并确认插针已涂适量插针润滑脂。

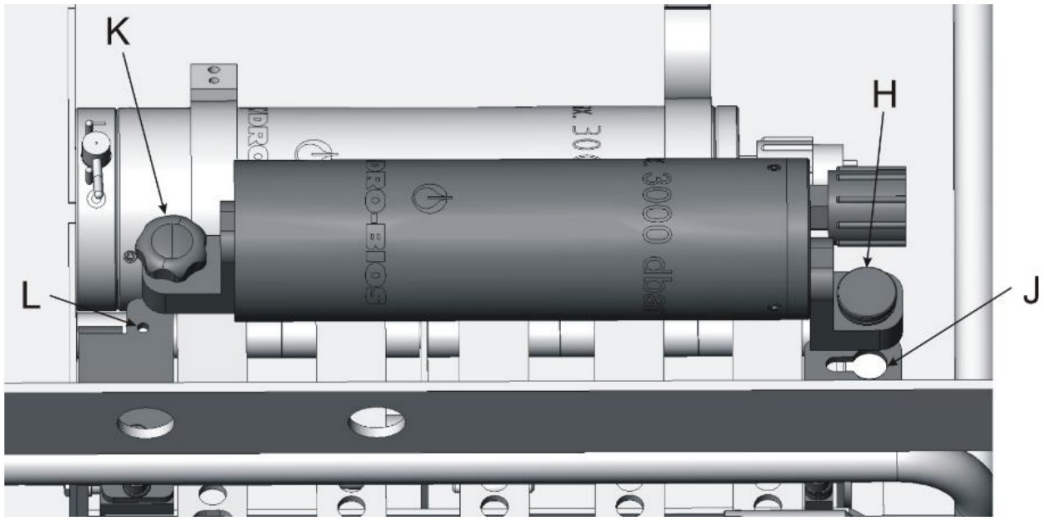


图 4　电池组装到 MPS：H 止动销释放按钮、J 锁孔、K 手拧螺钉、L 前支座螺纹孔

注意　把电池组压在支座上的零件只有这一颗手拧螺钉，拧不紧会在入水后随船体摇摆而松脱；但用工具加力会压坏锁孔边缘。原版明确「不得使用工具」，现场按手感拧到不再转动即可。

MPS Maxi / Mammoth：支座安装

Maxi / Mammoth 型的闭合铲更大，拆装支座时必须先把铲张开并插上安全锁定杆，否则手会伸在两片铲之间作业，一旦解锁即有夹伤风险。这是本节与 Mini / Midi 型的实质差异，步骤 3～5 不可省。

1. 确认各释放手柄都处于释放位置，电机单元已断电。
2. 从电机单元上拆下标准电池组（A）与电缆。
3. 把手柄 10 至 5 扳到张开位，并立即插上安全锁定杆。
4. 拆下螺钉 B 与垫圈（图 5），自下向上换装随附的 M6×20 螺钉加垫圈。
5. 按 MPS 手册所述的步骤，释放手柄 5 至 10。
6. 拆下螺钉与垫圈（C、D、E）。若 MPS 装有传感器，先拆下传感器保护笼。
7. 按图 6 放好后支座（F），使长「腿」上的孔套在刚装入的 B 螺钉上；用随附螺母与垫圈手拧固定，先不拧紧。

8. 把孔（G）对准安全杆座（H）与导轨上的螺纹孔（J），装入 M6×16 螺钉加垫圈，拧紧螺钉与螺母；确认安全锁定杆活动自如、不被安全杆座卡住。若前述已拆下传感器保护笼，此时装回。

9. 把 M6×16 螺钉加垫圈装入前支座（L）的孔（K）；把支座摆到使螺钉对准 C 螺钉螺纹孔的位置，就位方法见图 7 至图 11。手拧螺钉，先不拧紧。

10. 把孔（M）对准安全杆座（N）与导轨螺纹孔（J），装入 M6×16 螺钉加垫圈，拧紧螺钉与螺母；同样确认安全锁定杆活动自如。

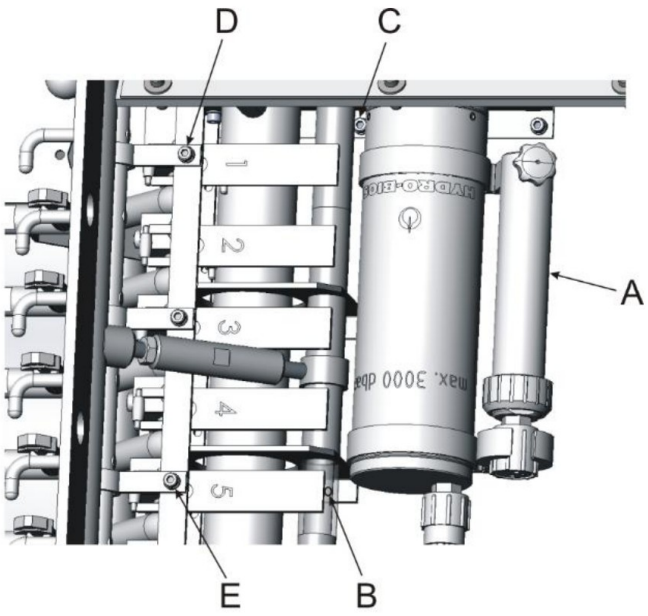


图 5　MPS Maxi / Mammoth 俯视：A 原标准电池组、B / C / D / E 待替换的螺钉与垫圈

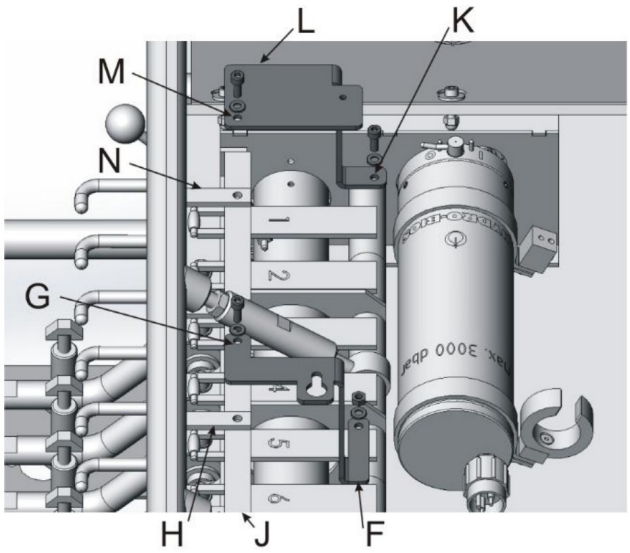


图 6　支座分解：F 后支座、G / M 安装孔、H / N 安全杆座、J 导轨螺纹孔、K 前支座螺钉孔、L 前支座

装电池组：把电池组跨放在两个支座上，带螺钉的一端朝 MultiNet 的前端（图 7）。按下按钮（O），把止动销插入后支座的锁孔形开口（P）；向前推电池组，直到螺钉（Q）与前支座上的螺纹（R）对正。用手拧紧 Q，不得使用工具。再把电缆接到电机单元与电池组上，确认插针已涂插针润滑脂。

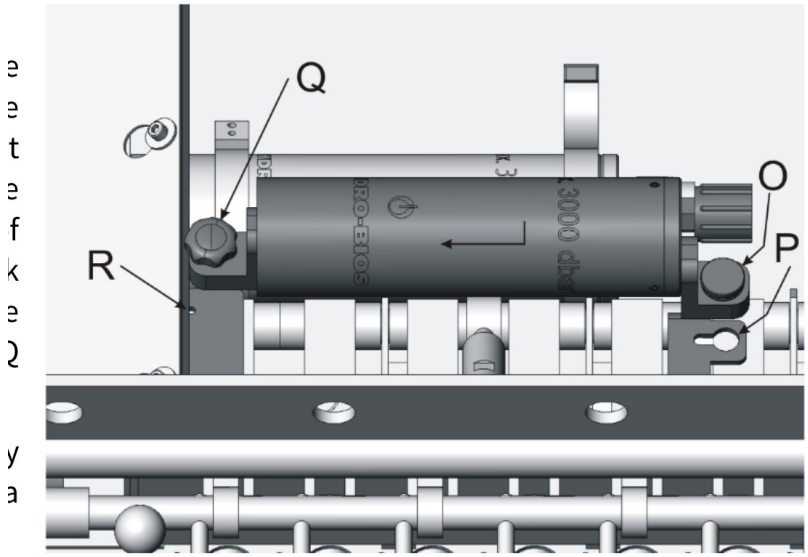


图 7　电池组装到 MPS Maxi / Mammoth：O 止动销释放按钮、P 锁孔、Q 手拧螺钉、R 前支座螺纹孔

前支座就位顺序（MPS Maxi / Mammoth）

原版在此处只给五张连续拍摄的现场照片（Fig. 7～11），除「Fig. 7」这类编号外没有任何文字说明。照片拍的是同一件事：把前支座的「腿」从两片闭合铲之间插进去，绕到立柱外侧，再把长腿上的孔对到 C 螺钉的螺纹孔上。译文按原版编号顺序排列（自左至右、自上而下），图注即原版编号。

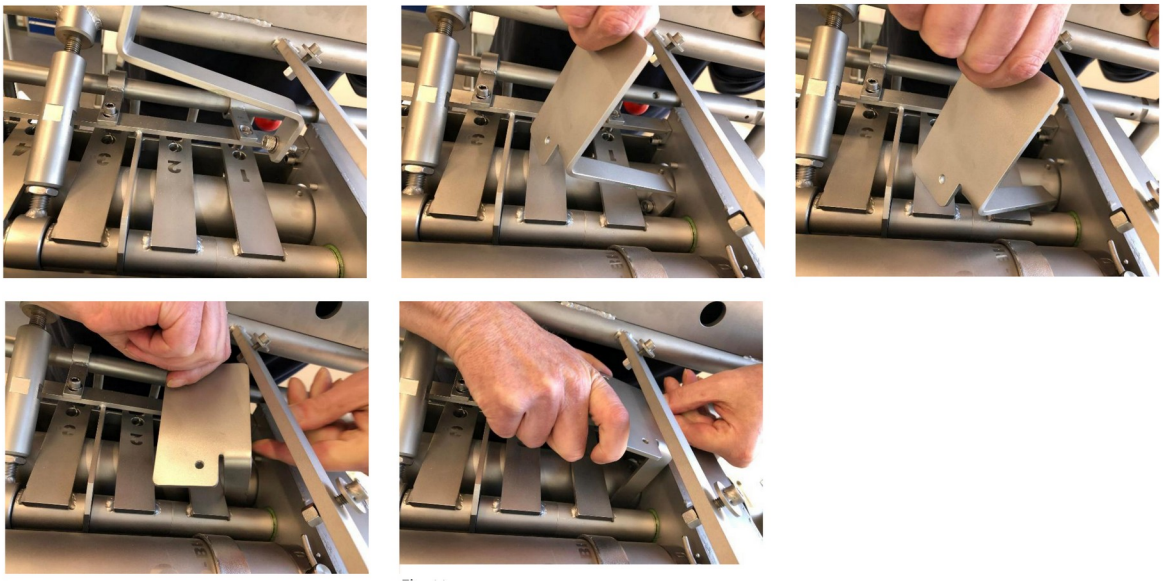


图 8　前支座就位顺序（原版 Fig. 7～11，自左至右、自上而下：7、8、9 / 10、11）

译文补充 作业时先用手把两片铲按住，再插支座；支座的「腿」必须从立柱内侧穿过、不能压住闭合铲的释放连杆。原版未注明这一点，属译文提示，供现场参考。

安装到多联采水器（MWS）

MWS 6 / 12 / 24 的机身是一个圆环加若干采水瓶支架（rack），电池组要贴在内圈上，因此不用两个支座，而是一块长条形支撑板加蝶形螺钉。支撑板的位置随瓶数不同而变——原版给的是「夹在哪两个 rack 之间」，不是「装在某一侧」，这一点在装配时最容易弄错。

1. 确认电机单元已断电。
2. 从电机单元上拆下标准电池组 A（图 9）与电缆。
3. 按图 9 至图 11，把支撑板 B 放到底盘内圈上：MWS 6 为 rack 2 与 rack 3 之间；MWS 12 为 rack 10 与 rack 12 之间；MWS 24 为 rack 23 与 rack 1 之间。
4. 把蝶形螺钉（C）穿入支撑板上对应的孔（图 12 / 图 13），均匀拧紧螺母。

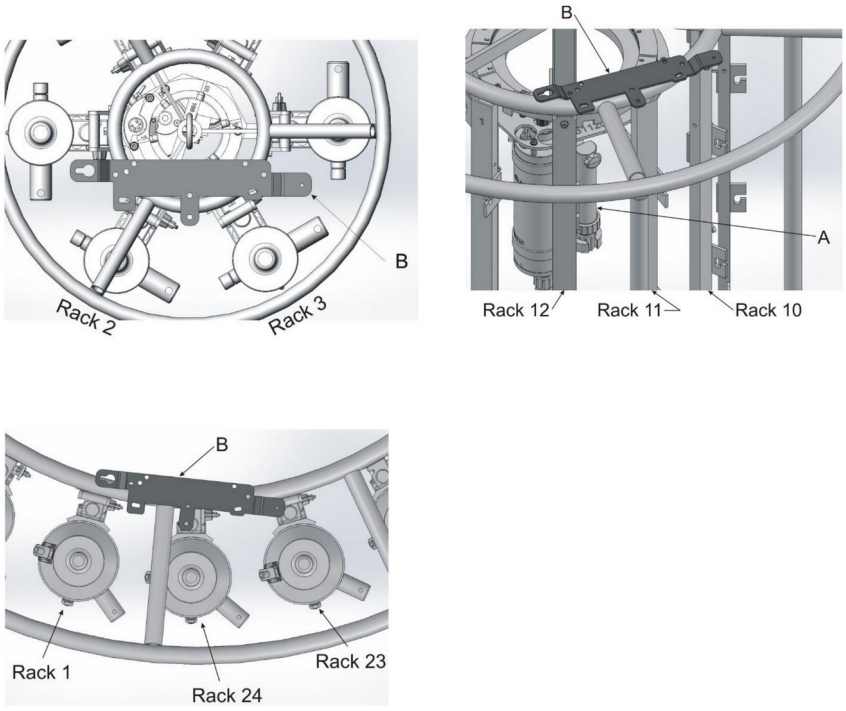


图 9　支撑板位置（俯视）：上左 MWS 6（rack 2 与 3 之间）、上右 MWS 12（rack 10 与 12 之间）、下 MWS 24（rack 23 与 1 之间）；B 支撑板、C 蝶形螺钉

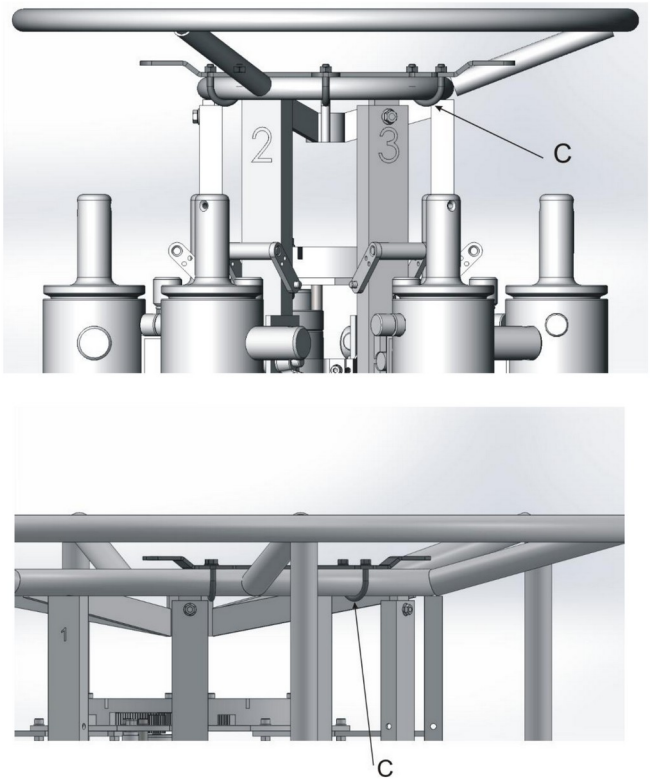


图 10　侧视：上 MWS 6、下 MWS 12 / 24，C 为蝶形螺钉的锁紧位置

装电池组：把电池组跨放在支撑板上，带螺钉的一端朝支撑板上的螺纹孔（图 13）。按下按钮（D），把止动销插入后支座的锁孔形开口（E）；向前推电池组，直到螺钉（F）与支撑板上的螺纹（G）对正。用手拧紧 F，不得使用工具。最后把电缆接到电机单元与电池组上，确认插针已涂插针润滑脂。

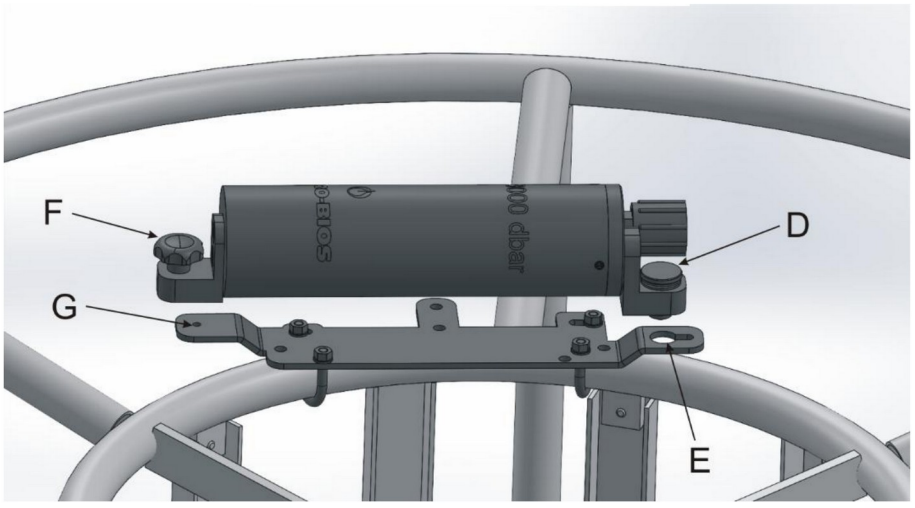


图 11　电池组装到 MWS：D 止动销释放按钮、E 锁孔、F 手拧螺钉、G 支撑板螺纹孔

三种瓶数的支撑板位置

MWS 6	rack 2 与 rack 3 之间。6 瓶机的 rack 间距最大，支撑板落在两个相邻支架的空档里，两侧各压一只瓶盖。
MWS 12	rack 10 与 rack 12 之间。注意原版写的是 10 与 12（跨过 rack 11），不是 10 与 11。
MWS 24	rack 23 与 rack 1 之间。24 瓶机首尾相接，支撑板压在最后一瓶与第一瓶之间。

译文补充 支撑板装反（长边朝内、蝶形螺钉朝外）时，电池组仍能放上去，但手拧螺钉够不到螺纹孔，只能斜着拧，入水后容易被压脱。装完先空锁一次再上电池组。

使用

电池组、电缆或接头有任何损伤迹象时，不得使用。

1. 用 SUBCONN 适配电缆，把电池组接到被供电设备的电机单元上。
2. 打开设备电源。
3. 与 PC 联机时，OceanLab 在在线模式下会显示电池组的荷电状态。点击「Controlling Mode」，再点电池符号，可读到剩余运行时间的估算值。
4. 电池组放电到下限会自动断电，以保护电芯不被过放损伤。

注意：荷电状态要等最多 30 s 才会显示出来，上电后立刻看可能还是上一状态。另外，电池组一旦放空，应尽快至少补一部分电——长期空电存放会加速电池老化，这一点与「自放电每月只有 1 %」并不矛盾：自放电慢，但过放损伤是不可逆的。

译文补充 Multinet 的电机在闭合瞬间电流较大。若电池组刚经历低温（甲板过夜），先让它回温再上电，避免保护电路在第一次闭合时因瞬时过流触发「打嗝」而重试。原版在「零度以下使用」一节给了同样的提示。

零度以下使用

LiFePO4 在极端温度下的表现优于其他电池类型，但所有电池都不喜欢冷：低温会降低可用容量，极端情况下会造成不可逆的容量损失甚至损坏。原版按四个温区给出要求，译文照录。

−5 ℃ 至 +1 ℃	可用容量通常下降约 10 %，这是可逆的——回到温暖环境后即可恢复满容量。荷电状态的估算精度同样下降约 10 %，且偏向低估。因此把电池组在冷甲板上放一段时间再投入相对温暖的水中，OceanLab 显示的电量可能在几分钟后略微上升。
−30 ℃ 至 −5 ℃	在这些温度下（即在甲板上），避免让电池组驱动大负载（如电机）超过数秒，否则可能触发保护、造成临时断电（被供电设备复位）。尽量缩短在甲板上的停留时间。此时 OceanLab 显示的电量会偏低。可用容量会下降 30 % 或更多，属部分可逆；自然水体不会冷到这个程度，通常不是实际问题。
−40 ℃ 至 −30 ℃	避免在此条件下使用，否则可能损坏电池或造成不可逆的严重容量损失。电池组的热容相对较大，从温暖房间拿到这个温度的甲板上短暂停留、再迅速投入（温暖得多的）水中，理论上可行；但原版说明这未经验证，因此不建议这样做。

译文补充　低温保护的实质是「不让充电」+「限制大电流放电」。现场若在冰区作业，把电池组放在保温箱里带出舱、到站前再取出，比在甲板上等更稳妥。

充电

电缆或充电器有损伤迹象时，不得使用。



图 12　充电器：AC connector 交流插头、charger 充电器本体、power LED 电源灯、SubConn 水下接头、state of charge LED 电量灯

1. 把电池组从被供电设备上断开。
2. 把电池组移到干燥、环境温度 5 ~ 40 ℃ 的场所。注意：超出此温度范围，充电会非常慢（超过 12 h）甚至不充。
3. 把充电器与电池组放稳，防止跌落与滚动。
4. 先接充电器的交流侧。
5. 再接充电器的 SUBCONN 侧。
6. 蓝色电量指示灯显示充电进度。

7. 已充 0～80 %：指示灯每秒闪多次（连续短闪）。
8. 已充 80～99 %：指示灯约每秒闪一次。
9. 充满：指示灯常亮。
10. 拔下充电器。

三种灯态对应的充电阶段如下表。注意「每秒闪多次」与「每秒闪一次」在甲板上不易分辨，与其数闪频，不如看充满时是否转为常亮。

电量灯状态	含义	对应阶段
连续短闪（每秒多次）	正在快充	0～80 %
约每秒闪一次	进入慢充	80～99 %
常亮	充电完成	100 %
灭	未接通或温度超限	见「故障排查」第 2 条

注意　充电电压 8.55～9.45 V，是充电器给电池组的直流母线电压，不是电芯的充电截止电压。原版未说明内部充电管理方式，因此不要用普通 9 V 直流电源替代原装充电器——电压对得上，充电逻辑对不上。

长期存放

与所有可充电电池一样，长期存放前必须保有足够电量；电芯长期处于低荷电状态会加速老化，且这种老化不可逆。

1. 充电到至少 50 %。
2. 断开充电器。
3. 存放。
4. 至少每 12 个月重复一次上述操作。

注意　长期接着充电器并不会让电池维持满电——充电器充满后即停止输出，电池仍会以每月约 1 % 的速度自放电。这也是原版把「断开充电器」单列为一步的原因。

故障排查

原版按两种现象分列可能原因。译文把「原因」与「处置」拆成两列，便于现场对照；原因项照录，处置项为译文补充。

现象	可能原因	处置
被供电设备不启动	电池组可能已放电	先充至少 15 min，再重新接入
	电缆连接松动或脱落	检查两端是否插到位、锁紧套是否旋紧
电池组不充电；电源灯灭	交流电源线未插	插好交流线
	交流电不可用（如墙上插座故障）	换插座，或用万用表测交流电压
	电缆或充电器损坏	换件后重试
电池组不充电；电源灯亮、电量灯灭	SUBCONN 未接通	插到位并旋紧锁紧套
	充电电缆或电池组损坏	换件后重试
	电池组温度超出充电温度范围（5～40 ℃）	移到 5～40 ℃ 环境，待温度平衡后再充

译文补充 「先充 15 min 再接入」这一步常被跳过：电池组放空后保护板会锁死输出，此时直接接入设备仍不启动，必须先由充电器唤醒。

附录一　原文瑕疵与待确认项

以下各条为译制过程中发现的原文疑点。译文一律「只记录、不改数」，数据按原版照录；使用与选型时须注意。

- 技术数据表未列耐压（水深）等级，而产品壳体丝印标「3000 dbar」（约 3000 m 水深）。本版在封面图注与技术数据处注明，未改动原表。若用于超过该深度的布放，须向原厂书面确认。
- 充电器输出电压 8.55～9.45 V，低于 3 串 LiFePO4 的常规充电截止电压（3.65 V / 串，约 10.95 V）。结合 74.25 Wh ÷ 7.5 Ah ≈ 9.9 V 判断，电池组为 3 串电芯 + 内置充电管理，充电器只提供 9 V 直流母线。原版未说明这一点，替换充电器前必须向原厂确认。
- 表注 3 原文为「will disable charging below outside this temperature range」，below 与 outside 并存、语义重复。按「超出该范围即禁止充电」理解，与正文「超出范围充电会非常慢甚至不充」一致。

- 表列「电子部件工作温度 −30 ~ 85 ℃」，而表注 1 又称 −40 ~ −30 ℃ 可工作约 10 min（条件为负载小于 50 mA）。两者口径不同：前者是电子部件的工作温度下限，后者是电芯在极小负载下的短时能力，不可互相替代。
- 标准配置中「4 psc. Screw M6x12」的 psc. 应为 pcs.，件数为 4 颗；MPS Mini / Midi 一套共 7 颗垫圈，对应 2（卡箍 E）+2（卡箍 G）+1（前支座）+1（后支座）+1（B 螺钉），可对上。
- 第 9 页步骤 9 引「fig. 7-11, p. 8」，而 Fig. 7 ~ 11 实际排在第 11 页；同页步骤 7 的「acc. to」与序号「1.」被排版拆成两行，读作「按图 5」。
- 第 10 页图注写作「Fig.6」、第 12 页写作「Fig.13」「Fig.14」，均缺空格；原版全文图号格式不统一（Fig. 1 / Fig.6）。译文统一为「图 N」连续编号，图注中注明对应的原版 Fig. 号。
- 原版封面印「Rechargeable LiFePO4 Battery Pack 7500 mAh」，正文标题印「LiFePO4 7500 mAh」，技术数据容量为 7200 ~ 7700 mAh。三者不矛盾，但对外报价或验收时应以 7500 mAh 标称值为准，不要写成「≥7500 mAh」。

附录二　术语与缩写

LiFePO4	磷酸铁锂。正极材料为磷酸铁锂的锂离子电池，热失控风险低于三元锂，低温性能偏弱。
BMS	电池管理系统（Battery Management System）。本产品与保护电路集成在电池组内部。
SoC	荷电状态（State of Charge），即剩余电量百分比。OceanLab 中显示的即为 SoC。
MPS	Multi Plankton Sampler，多联浮游生物采样器（MultiNet®）的原厂缩写。
MWS	Multi Water Sampler，多联采水器。
SUBCONN / SubConn	水下插拔式水密连接器品牌名，原版两种拼写混用（正文 SUBCONN、图注 SubConn）。译文按原文保留。
IL 3 M / IL 2 F	连接电缆两端的接头规格：IL 系列 3 芯公头（Male） / 2 芯母头（Female）。
dbar	分巴，压力单位。1 dbar 约相当于 1 m 水深，故 3000 dbar ≈ 3000 m。
打嗝模式	hiccup mode，过流或过温保护动作后断开负载、数秒后自动重试的循环保护方式。
OceanLab	HYDRO-BIOS 的原厂上位机软件，用于参数设置、状态监视与数据读取。

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

说明 本手册共 13 章。原版 18 页中的前言、目录、版权页按中文版体例并入封面与本说明，未单列。