

CH

珊瑚礁岩护理程序

# 藻类控制

测试与补充

**Algae Management** - Testing and Supplementing

 **Red Sea**



## 红海公司的珊瑚礁岩护理程序-指南

整个珊瑚礁岩护理程序是我们多年深入研究珊瑚缸中小水螅体珊瑚（SPS）、大水螅体珊瑚（LPS）及软体珊瑚的生理需求的成果。珊瑚饲养指南™诞生多年来，把红海珊瑚礁岩护理程序的实践经验应用于全世界各地数以万千的水族箱，为各种常见类型的水族箱简化了操作。

水质管理指的是与水有关的行为例如换水、测试和成功饲养珊瑚礁岩水族箱所需的定期补充。这不仅仅限于保持海水的最佳平衡，而且能够控制有害藻类和提供营养，确保珊瑚长期的健康和活力。

本文详细描述藻类控制子程序，除本程序外，整个珊瑚礁岩护理程序还包括：

**基础元素™子程序** - 实现基础元素（钙、碳酸氢盐及镁）含量的生物学平衡，确保为珊瑚礁提供最佳水质环境，使其持久而有活力。

**微量-色素™子程序** - 提供必要的微量元素和痕量元素这是珊瑚骨骼和软组织的重要组成部分，对 SPS 珊瑚尤其重要，可以令其充分显现它们的自然色质。

**珊瑚能量®子程序** - 提供碳水化合物、维他命、氨基酸及脂肪酸这些是珊瑚的所有新陈代谢过程所需的基础物质和能量。

为达到最佳效果，建议您实施整个程序。

### 硝酸盐 $\text{NO}_3$ 和磷酸盐 $\text{PO}_4$ 的控制

藻类营养物质（硝酸盐及磷酸盐）的微生物学还原反应一般发生在水族箱的缺氧区域（活石、多孔过滤媒介及低沙内）。这种细菌行为受限于适当碳源及矿物辅助因子的存在与否，在正常情况下无法还原随时生成的所有藻类营养物质。通过定期加入适当的碳源及矿物辅助因子的方法促进这种天然过程可以简单地有效地控制藻类营养物质的增长，安全地控制有害海藻的出现以及共生虫黄藻的数量。

### 珊瑚的共生虫黄藻

理解共生虫黄藻所扮演的角色及其与珊瑚的关系是实施藻类控制子程序的基础。

自然界中，珊瑚上共生的虫黄藻分布在它们的软组织内。珊瑚大约从虫黄藻中获取85%的能量，剩余的15%在其软组织内通过代谢从水中获得的珊瑚营养物质（碳水化合物、氨基酸及脂肪酸）产生。这些能量带动珊瑚的所有新陈代谢过程，如蛋白质的产生以及珊瑚骨骼的生长。

虫黄藻用热带珊瑚礁海域的强烈阳光作为其主要的能量源，并将其光合作用产物（碳水化合物、氨基酸及脂肪酸）的95%传递到其珊瑚宿主中，利用这个平衡实现其自身的新陈代谢过程。珊瑚宿主为虫黄藻提供营养物质、含氮化合物、磷酸盐及二氧化碳。这种包含营养物质循环的共生关系对于珊瑚的生存十分关键。

这种共生关系的另一方面涉及对强光的防护。在自然界中，虫黄藻吸收太阳光的能量，并为珊瑚软组织内层提供防护，从而使珊瑚免受强烈紫外线的危害。

自然界中虫黄藻的数量密度是由珊瑚分泌的藻类营养物质（硝酸盐与磷酸盐）控制的，然而，在人造珊瑚礁水族箱环境中，藻类营养物质的数量会快速聚集，如果不加以控制，会造成虫黄藻密度过大。

过量营养物引起的虫黄藻密度过大会影响自然平衡，造成虫黄藻与珊瑚对可用资源的竞争，有可能造成珊瑚的营养不良。此外，虫黄藻数量的增加会使珊瑚变暗，失去天然的鲜艳颜色，影响美观。不过，在可接受范围内较多的虫黄藻数量能为珊瑚提供更多的能量，从而促进珊瑚的快速生长。

减少水中藻类营养物的数量能使虫黄藻的数量减少到合理的水平，即只能由珊瑚直接供应的藻类营养物供养的水平。在这种条件下，珊瑚从虫黄藻接收到的能量将减少，而且对紫外线的防护也将降低。这种情况下，如果水中有适当的珊瑚营养物（碳水化合物、氨基酸及维生素），珊瑚的软组织能产生更多的能量，而且如果水中有必要的痕量元素，珊瑚还能通过加强软组织的色素生成来提高对紫外线的防护，而这个过程可以使珊瑚的颜色更加鲜艳。

#### 不同水族箱中理想的硝酸盐和磷酸盐含量水平

水族箱类型	硝酸盐 (mg/l)	磷酸盐 (mg/l)	推荐使用的测试剂套装
混合珊瑚缸	2	0.1	海水测试剂套装
SPS珊瑚缸	0.25 - 0.5	0.01 - 0.02	专业藻类控制测试剂套装
SPS断枝缸	1-2	0.08 - 0.12	专业藻类控制测试剂套装
超低营养盐系统缸	0	0	专业藻类控制测试剂套装
纯鱼缸	<10	<1	海水测试剂套装

## **NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X**

NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X是一种由若干种碳源和其它有机化合物组成的独特混合物。让藻类营养（硝酸盐和磷酸盐）物通过一种可控的生物学方法，即培养自然产生的降低营养盐的细菌，而得以降低。硝酸盐将会被还原成氮气，最终释放到大气中，同时磷酸盐将会被细菌所利用和吸收，最终通过蛋白质分离器从系统去除。

通过监控 NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X 的加入量来控制硝酸盐及磷酸盐的含量可以保证营养物的渐进式变化，有利于准确地维持适当的营养物水平，防止虫黄藻数量的急剧减少，从而防止因此产生的紫外线破坏及珊瑚饿死现象。

与其它低营养物不同，合理使用 NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X 可以维持所有对珊瑚有益的微生物群。

使用碳源反磷酸器的用户，可以使用 NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X 来代替所需的碳源。

不要与基于磷的除氮器或磷酸盐和硝酸盐的去除器一同使用 NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X，因为不同的磷酸盐和硝酸盐还原方法之间会互相冲突。

## **藻类控制测试剂套装**

专业硝酸盐测试剂套装是一款先进的比色测试剂，能测出硝酸盐的含量，精确度达0.125ppm。

专业磷酸盐测试剂套装是一款先进的比色测试剂，能测出磷酸盐的含量，精确度达0.005ppm。

## 测试硝酸盐与磷酸盐以及添加 $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$ 的使用说明

- 1、 依照说明书使用  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$ 。
- 2、 使用红海高精度硝酸盐&磷酸盐比色测试剂套装（精确度可达：磷酸盐 - 0.02ppm/硝酸盐 - 0.25ppm）
- 3、  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$  补充剂量表（产品背面）是基于 100 升/25 加仑的水。先估计水的体积（如水族箱体积减去珊瑚礁等的体积），然后计算所需的补充剂量。
- 4、  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$  应加到过滤槽中。如果没有过滤槽，慢慢地将  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$  加到水族箱中水流速度快的地方，以防止与鱼或珊瑚的直接接触。
- 5、 有效的蛋白质分离能为水族箱提供充足的氧气，并除去水中的细菌群，是十分必要的。
- 6、  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$  必须严格按照每天一次的频率进行补充，以防止硝酸盐和磷酸盐还原细菌被破坏或饿死。如果有一天或几天忘记补充，添加之前不要忘记需补充的量，而要按照正常的每日补充量继续补充。
- 7、 为达到理想效果，建议使用滴定泵添加  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$ 。确保容器和管是适合的（举例来说：亚克力容器不适合  $\text{NO}_3:\text{PO}_4\text{-X}$ ），合适的容器需要几乎紧闭，从而限制蒸发。

## NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X — 使用说明

### 控制硝酸盐及磷酸盐的还原

在硝酸盐与磷酸盐的生物学还原过程中，硝酸盐还原与磷酸盐还原之间有直接关系，前者的还原速度要高于后者。因此，NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X 的补充是通过测量硝酸盐的含量来控制的，但在营养物水平较低的系统中监控磷酸盐的含量也很重要。

### 混养珊瑚、纯鱼类和断枝缸

在开始使用 NO<sub>3</sub>:PO<sub>4</sub>-X 前，先记录水族馆中硝酸盐的含量。先按建议的每日剂量补充，每周测试一次硝酸盐含量，然后调整补充剂量，直到稳定在 1 到 2.5ppm 之间为止。

测量的含量 (ppm)	每日补充剂量 ml/100L (25gal)
NO <sub>3</sub> 高于 10	3
NO <sub>3</sub> 高于 2.5 低于 10	2
NO <sub>3</sub> 高于 1 低于 2.5	1

硝酸盐含量低于 1ppm 时，将每日补充量减半，然后每周测试两次硝酸盐含量，并相应地调整补充剂量，直到稳定在 1 到 2.5ppm 之间为止。

## SPS和超低营养盐系统

在开始使用  $\text{NO}_3\text{:PO}_4\text{-X}$  前，先测量和记录水族箱中硝酸盐和磷酸盐的含量。

先按建议的每日剂量补充，每周测试一次硝酸盐含量，然后调整补充剂量，直到硝酸盐含量降到 1ppm 左右。

继续按建议剂量补充，每周测试两次（至少）硝酸盐及磷酸盐的含量，确保不低于理想的水平，即  $\text{NO}_3 = 0.25$ ， $\text{PO}_4 = 0.02$ 。

达到理想的水平后，继续每天的补充，并每周监测硝酸盐和磷酸盐的含量。

测量的含量 (ppm)	每日补充剂量 ml/100L (25gal)
$\text{NO}_3$ 高于 10	3
$\text{NO}_3$ 高于 1 低于 10	2
$\text{NO}_3$ 高于 0.25 低于 1, $\text{PO}_4$ 高于 0.04	2
$\text{NO}_3$ 高于 0.25 低于 1, $\text{PO}_4$ 高于 0.02 低于 0.04	1

硝酸盐含量低于 0.25ppm 或磷酸盐的含量低于 0.02 时，将每日补充量减半，然后每周测试两次硝酸盐及磷酸盐含量，并相应地调整补充剂量，直到稳定到理想的水平为止。

## 使用藻类控制程序中的比色测试剂套装的注意事项

- 测试前，先用要测试的水清洗玻璃瓶及大滴定管。
- 测试后，用反渗透净化水或蒸馏水冲洗所有滴定管及玻璃瓶，清洗后再存放。如果玻璃瓶没有清洗就存放，会形成残余物，影响下次测试。这种残余物可以用弱酸溶液比如醋清洗。
- 在使用后尽快拧紧所有试剂瓶盖。
- 存放在 15-25°C 环境时，测试剂在瓶身上标注的有效期内有效。
- 将试剂及比色卡存放在塑料盒中，防止因长期光照而变质。

**N-NO<sub>3</sub>**: 下表给出 N-NO<sub>3</sub> 的值，即硝酸盐的氮含量:

低段 (ppm)	NO <sub>3</sub>	0.25	0.50	0.75	1.00	2.00	4.00
	N-NO <sub>3</sub>	0.007	0.013	0.027	0.053	0.120	0.91
高段 (ppm)	NO <sub>3</sub>	4.00	8.00	12.00	16.00	32.00	64.00
	N-NO <sub>3</sub>	0.91	1.82	2.73	3.64	7.27	14.55

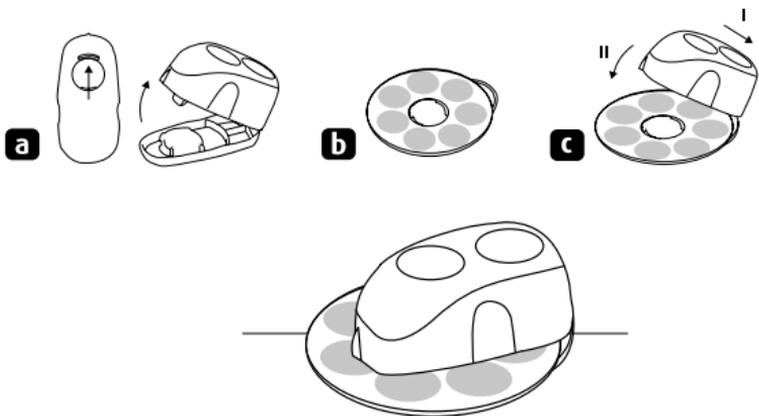
**P-PO<sub>4</sub>**: 下表给出 P-PO<sub>4</sub> 的值，即磷酸盐的磷含量:

低段 (mg/L)	PO <sub>4</sub>	0.01	0.02	0.04	0.08	0.12	0.16
	P-PO <sub>4</sub>	0.003	0.007	0.013	0.026	0.039	0.052
高段 (mg/L)	PO <sub>4</sub>	0.17	0.34	0.68	1.36	2.04	2.72
	P-PO <sub>4</sub>	0.06	0.11	0.22	0.44	0.67	0.89

## 安装颜色比对器

- 按一下底盘凹陷处的锁键，把比对器机身从底盘上取下来。
- 将颜色盘放到底盘上，底盘的白色表面位于颜色盘的中央。
- 将比对器机身重新放到底盘上，将其背部与底盘锁住，然后使底盘的锁键穿过颜色盘的中心。安装后颜色盘应该能在比对器中自由转动。

**注意：**为确保本公司颜色比对器测试包的高准确度，该产品附有特殊的高透明度玻璃瓶，其直径要比所有其它测试包的普通玻璃瓶小一点。为防止发生错误，普通玻璃瓶不能用于此比对器。



## 专业硝酸盐测试剂套装使用说明

- 1、使用所提供的大滴定管，将 16ml（精确）待测水样注入两个玻璃瓶中。
- 2、将其中一个玻璃瓶（控制瓶）插入到比对器的外孔中。
- 3、往第二个玻璃瓶（反应瓶）中加入5滴试剂A，盖上玻璃瓶的盖子，摇晃15秒钟。
- 4、加入1平勺试剂B，盖上玻璃瓶的盖子，用力摇晃60秒。
- 5、加入1平勺试剂C，盖上玻璃瓶的盖子，均匀摇晃15秒。
- 6、等待9 分钟，直到反应瓶中的颜色稳定。
- 7、取下反应瓶的盖子并轻微的摇晃反应瓶，待微小的气泡消失和和瓶子底部的沉淀散开后，把反应瓶插入比色仪的中心孔中。
- 8、反应瓶中的颜色稳定在最终颜色后，从上方观察两个玻璃瓶，并转动颜色盘，直到两个玻璃瓶的颜色最接近为止。注意：水样浑浊或颜色过深（由于里面的生物过多）可能使颜色失真。
- 9、对应所选颜色的硝酸盐含量水平印在颜色盘上，比对器机身一侧的指针所指即是。必要时可以估计一个中间值。
- 10、反应瓶中的颜色能保持 5 分钟左右，超过这个时间后的颜色不能采信。

**高段：**硝酸盐含量超过 4ppm 时，用 15ml 反渗透净化水稀释 1ml 待测水样。

## 专业磷酸盐测试剂套装使用说明

- 1、使用提供的大滴定管，将 17ml（准确）待测试水注入两个玻璃瓶中。
- 2、将其中一个玻璃瓶（控制瓶）插入到比对器的外孔中。
- 3、往第二个玻璃瓶（反应瓶）中加入 13 滴 Phosphate Pro 试剂 A。盖上玻璃瓶的盖子，摇晃几秒。
- 4、使用吸管加入 4 滴 Phosphate Pro 试剂 B，盖上玻璃瓶的盖子，摇晃几秒。
- 5、取下反应瓶的盖子，将其插入到比对器的中心孔中。
- 6、等待 15 分钟，使反应瓶中的颜色稳定。

### 如果水样已变凉低于 20° C，请等待 20 分钟。

- 7、反应瓶中的颜色稳定在最终颜色后，从上方观察两个玻璃瓶，并转动颜色盘，直到两个玻璃瓶的颜色最接近为止。注意：水样浑浊或颜色过深（由于里面的生物过多）可能使颜色失真。
- 8、对应所选颜色的磷酸盐含量水平印在颜色盘上，比对器机身一侧的指针所指即是。必要时可以估计一个中间值。
- 9、反应瓶中的颜色能保持 5 分钟左右，超过这个时间后的颜色不能采信。

**高段：**磷酸盐含量超过 1ppm 时，用 16ml 反渗透净化水稀释 1ml 待测水样。测试结果乘以 17。







[www.redseafish.com](http://www.redseafish.com)

---

**Red Sea China**

广州瑞喜红海水族制品有限公司  
广州市花都区新华工业区  
红棉大道33号A3号厂房  
邮编510800  
电话: +86-020-6625 3828  
[info.china@redseafish.com](mailto:info.china@redseafish.com)

**Red Sea Aquatics (HK)**

2310 Dominion Centre  
43-59 Queen's Road East  
Hong Kong  
[info.rsa-hk@redseafish.com](mailto:info.rsa-hk@redseafish.com)