

## 第六章 马氏珠母贝的植核育珠

### 一、植核贝的术前处理

植核时如果手术贝不经过术前处理，休养贝、育珠贝的死亡率高、留核率低，造成母贝资源以及人力、财力的严重浪费，且污珠、异形珠、有机质珠多，以至珍珠质量差、产量低。

#### （一）术前处理的基本原理

植核手术会在短时间内给手术贝予强烈的刺激，必将引起手术贝的应激反应，未经术前处理的手术贝的生理活动处在正常的状态，当受到插核手术的突然刺激之后，神经系统和内分泌系统便发生异常的、过量的反应，破坏了全身生理活动的平衡协调，造成手术贝过度的衰弱，甚至死亡。同时，手术贝对异物组织——小片的颞颥作用较强烈，小片在移植后形成珍珠囊的过程中，较长时间处在高柱状和圆筒状细胞阶段，因而在珠核的表面沉积较多的壳皮质和棱柱质。此外，由于生殖腺丰满的手术贝对植核有妨碍，植核效果差，容易产生污珠、异形珠。所以未经术前处理的手术贝在植核后死亡率高，留核率低，珍珠质量差。

经过术前处理的手术贝，因为在处理过程中已将其生理活动逐步调节降低到对外界的刺激不起重大反应的状况，所以对植核手术的强烈刺激反应不大，仍然能够维持全身生理活动的平衡协调，当刺激过后恢复较快，并且手术贝对小片的颞颥作用较小，因而小片在形成珍珠囊的过程中，很快地度过高柱状和圆筒状细胞阶段，回复成扁平状细胞分泌珍珠质。经过术前处理的手术贝植核后死亡率低、留核率高，并且珍珠质量较好。

#### （二）术前处理的效果

根据湛江海洋大学的试验，经过术前处理的手术贝和未经术前处理的手术贝，在植核效果和珍珠质量上相差很大（表6、表7）。

表 6 有、无术前处理手术贝的结果比较

(邓陈茂, 1995)

| 项 目        | 术前处理 |      |      | 生产组  | 对照组  |
|------------|------|------|------|------|------|
|            | 一组   | 二组   | 三组   |      |      |
| 插贝数 (只)    | 150  | 150  | 150  | 840  | 150  |
| 插核数 (粒)    | 300  | 297  | 300  | 1680 | 300  |
| 休养期成活率 (%) | 93.3 | 95.3 | 90   | 90   | 87   |
| 开贝数 (只)    | 103  | 108  | 128  | 598  | 97   |
| 开珠数 (粒)    | 114  | 126  | 121  | 589  | 79   |
| 育珠期成活率 (%) | 68.7 | 72.0 | 85.3 | 71.2 | 64.7 |
| 平均每个贝留核数   | 1.11 | 1.17 | 0.95 | 0.99 | 0.81 |
| 留核率 (%)    | 55.3 | 58.3 | 47.3 | 49.2 | 40.7 |

备注：生产组插核贝 18086 只，抽样验收 840 只。

表 7 有、无术前处理手术贝的珍珠质量

(邓陈茂, 1995)

| 组别     | 总粒数 | 素珠 |     | 有机质珠 |      | 异形珠 |      | 优质珠 |      | 一般珠 |      |
|--------|-----|----|-----|------|------|-----|------|-----|------|-----|------|
|        |     | 粒数 | %   | 粒数   | %    | 粒数  | %    | 粒数  | %    | 粒数  | %    |
| 术前处理一组 | 114 | 10 | 8.8 | 5    | 4.4  | 10  | 8.8  | 29  | 25.4 | 60  | 52.6 |
| 术前处理二组 | 126 | 11 | 8.7 | 4    | 3.2  | 3   | 2.4  | 42  | 33.3 | 665 | 25.4 |
| 术前处理三组 | 121 | 8  | 6.6 | 6    | 5.0  | 7   | 5.8  | 34  | 28.1 | 64  | 52.9 |
| 生产组    | 589 | 52 | 8.8 | 29   | 5.0  | 76  | 12.9 | 100 | 17.0 | 332 | 56.4 |
| 对照组    | 79  | 7  | 8.8 | 9    | 11.4 | 6   | 7.6  | 4   | 5.1  | 53  | 67.1 |

术前处理试验组、对照组及生产组育珠期 7 个月，从表 6 验收结果看，术前处理各组的休养期成活率平均为 92.9%，最高成活率为 95.3%，术前处理三组和生产组均为 90%，也都比对照组高。平均每个贝留核数，术前处理各组平均为 1.06 粒，最高的是术前处理二组，为 1.17 粒，比对照组 0.81 粒高很多。

从珍珠质量看，素珠出现率各组相近，但对照组有机质珠的比例为 11.40%，比术前处理各组都高得多，而且优质珠占的比例最低，只有 5.1%，而术前处理一、二、三组优质珠占的比例都较高，均超过 25%。

### (三) 术前处理的方法

**1. 抑制性腺发育的方法** 此法应在施术前的上年冬季，即繁殖期过后经一段时间恢复，再进行处理。

(1) 网笼处理法 处理贝用的是30目聚乙烯网布袋，网目2mm，网袋长100cm，宽50cm。用网布袋套住贝笼，每袋套2笼贝，每笼装40个贝，用胶丝绳扎紧网布袋口，吊养于浮筏下深1.5~3.0m水层。

(2) 箩筐处理法 处理贝用的是竹片编制成的箩筐，箩筐高80cm，直径40cm，四周有孔，孔径1cm左右。处理时把贝装入箩筐，装贝量约占箩筐七成，每箩筐装贝400个左右，然后用盖盖住，用胶丝绳扣紧，吊养于浮筏下2.5~3.0m水层。

(3) 臭氧处理法 整个处理系统包括臭氧机、加温器、水箱或水池等。把贝置于6m<sup>3</sup>的水箱（或水池）中，充入臭氧，水温提高3~5℃，处理2.5~3h，一次可处理成贝2万只。此方法也可使生殖腺丰满的贝排放精卵。

(4) 塑料桶处理法 塑料桶（彩图4）呈圆锥形，上直径37cm，下直径33cm，高15cm，桶四周密布长方形（2.0cm×0.5cm）的小孔96个，桶的底部有37个小圆孔（直径0.8cm），减少水流和氧气，减少饵料，使贝体得到抑制。在手术前30~40天，将母贝清理干净，装入塑料处理桶中，每桶装贝100~130个，视母贝个体大小而定，30g的贝装130个，35g的贝装110个，40g的贝装100个，然后盖上塑料盖，移到风平浪静的海区吊养，吊养水深2.5~3m。若在冬季水温低时，还应在塑料桶周边放置一圈塑料薄片。经抑制、调整母贝活力后，处理过的母贝外套膜变薄，呈白色。

**2. 促进性腺成熟提前排放精卵的方法** 此法与抑制法相反，是采用促进性腺成熟提前排放精卵来取得施术贝。下面介绍几种具体做法：

(1) 变层法 春季水温回升到17℃后，将疏养的母贝吊养在水温较高的1.5m水层，能促进生殖腺的成熟，到水温22~24℃后，清贝后放入网目较小的网笼中，吊养在5m水层，使其处于静止状态。在晴天施术前，改换在1m水层，不久即排

放精卵，翌日又将其降到 5m 深处。经 5~7 天后，在气候海况适宜时，再进行第二次浅吊催产，这时有 60%~80% 的贝可供施术，暂时用不上的，可存放在 5m 以下水深处，以防生殖腺再度发育，到使用前一天提上 2m 水层进行催产。

(2) 夜间催产法 在白天水温过高、处理无效时，可将贝剪去足丝，在日落前一小时吊养在 1.5m 水层，0.5~1h 后，便开始排放，经过一个晚上则可排放完毕。

(3) 水池催产法 在天气晴朗时，下午把贝取上岸，先阴干 3~4h，然后放在已加满海水的水泥池中，充气。在傍晚或者夜间，贝会大量排放精卵，整池水变成乳白色浑浊状。

**3. 贝的休整** 贝经过处理后，贝的生理状态和生殖腺已基本上达到要求，但贝体非常衰弱，还要经过一个休整期。休整期一般为一周左右。休整时应视贝的具体情况采取不同的措施，计贝体得到适当恢复，这样做不单能够提高插核手术的效果，而且由于贝体较丰满能够插入较大的珠核，提高珍珠产量。

## 二、切片和植核

### (一) 植核季节

选择适宜的季节进行施术，对于施术贝的生存和珍珠的培育有很大的好处。在水温较低时进行施术，死亡率高，小片形成珍珠囊所需的时间也长。因此，施术时的水温要求在 18℃ 以上。当水温升到 20℃ 时，珍珠贝的生殖腺开始发育，至 25℃ 以上生殖腺就很丰满了。当水温超过 27℃ 之后，珍珠贝进入繁殖盛期，由于繁殖子代的关系，珍珠贝变得十分虚弱，加上高水温的影响，植核后施术贝的死亡率很高，特别是水温超过 30℃ 时。

植核季节应根据各地的水温和贝体情况而定，一般广东沿海多在每年 2~5 月和 9~12 月，广西在 3~6 月和 9~11 月，而海南则在 1~5 月和 9~12 月。

### (二) 植核用贝的准备

**1. 栓口** 在使用前 14~20 天要清除附着物，排贝前将贝洗刷干净，剪去足丝。排贝时将贝的腹面朝上，密排在开口贝笼内，吊养 2~3h 后从水中取出，如水温在 28℃ 以下时，可在前一天傍晚排贝，密度小一些，吊养在较深水层，到翌日早上栓口。栓口时将贝笼放入盛有新鲜海水的水槽中，抽出几个贝后，多数贝能自然开口，此时可用木楔栓口，或用开口器将壳口扩张再行栓口。近年来绝大部分珍珠场不经排贝而强迫开口，应绝对禁止这种做法。不得为了方便插核而剪掉贝壳边缘。

**2. 植核用贝的选择** 植核时要用两种贝，一种是用来植入珠核和外套膜细胞小片的手术贝；另一种是专门供应外套膜细胞小片的小片贝（细胞贝），为了获得质量较好的珍珠，必须对小片贝和手术贝进行严格的挑选。

(1) 小片贝的选择 小片贝应选择壳面略带红色并有栗褐色的放射线，或后耳上有稍带红色的条纹，放射线呈黑色，贝壳内面的珍珠层为虹彩色或银白色，外套膜的色泽要鲜明，呈半透明状，厚薄适中，外套膜边缘的黑色素不多，贝体健壮的珠母贝较为理想。小片贝的大小，一般要求在 7cm 以上，以 2~3 龄较为合适。

据试验，珍珠的颜色和小片贝贝壳内面珍珠层的颜色有密切关系。用珍珠层为黄色的珠母贝的外套膜做小片，手术贝的珍珠层也为黄色时，所形成的珍珠绝大多数为黄色，如手术贝的珍珠层为白色时，则所形成的珍珠为白—黄色；相反，所形成的珍珠层颜色相反。由此可见，小片贝对珍珠颜色的影响。

(2) 手术贝的选择 手术贝一般采用 1.5~2 龄的成贝，壳高要求在 6cm 以上，越大越好，特别是壳宽。1.5 龄以下、壳高 6cm 以下的成贝，由于植核部位较小，只能插小核，不但珍珠的产量低，而且价格也低，因此尽量不插。4 龄以上的成贝，由于生理机能降低，形成珍珠的时间较长，不宜作为手术贝。此外，还要求手术贝的活力已受到调整，生殖腺不很发达，壳口比较完整，手术贝一般不直接

用捕捞的天然贝，因天然贝若经过一段时间的养殖，插核后脱核率很高。

凡属下列情况的贝一般不能作为手术贝：

- ①生殖腺不多、但软体部稀松的贝，插核后死亡率很高。
- ②几乎没有生殖腺、软体部呈水肿状态的贝，插核后脱核率和死亡率都比较高，所形成的珍珠质量也不佳。
- ③生殖腺处在成熟期和放出前期的贝，生殖腺发达，妨碍插核工作，插核后死亡率、脱核率、非商品珠形成率一般都比较高。
- ④生殖腺萎缩而呈橘红色的贝，插核后死亡率最高。
- ⑤外套膜收缩离开外套线，足部变硬，闭壳肌受损伤，鳃大部分脱落或烂鳃的贝，插核后死亡率高。
- ⑥左右两边贝壳都膨胀、两壳几乎对称的贝，插核后死亡率100%。
- ⑦贝壳上被多毛足类或穿孔海绵寄生过多的贝，插核后死亡率和畸形珠出现率高。
- ⑧排贝时间长，或经过几次排贝和栓口时壳缘破损面积超过 $1\text{cm}^2$ 的贝，插核后死亡率高。

### （三）外套膜细胞小片的制备

施术时必须准备好外套膜细胞小片，以便在植入珠核之前或植入珠核之后，送入手术贝体内形成包围珠核的珍珠囊，由珍珠囊分泌珍珠质镀在珠核上形成人工养殖珍珠。小片式就是在植核时，将外套膜切成正方形的小块，由这一小块外套膜进行增殖形成珍珠囊。

**1. 切取外套膜小片的位置** 外套膜所分泌的贝壳，不仅有珍珠层，而且还有棱柱层和壳皮层。外套膜形成贝壳的机能仅局限于外套膜的外侧上皮细胞，而外套膜外侧上皮细胞的分泌机能，则随着部位而不同。外套膜最边缘部分的外侧上皮细胞，它们所分泌的物质是壳角蛋白，形成贝壳的壳皮层，紧接着这些细胞

内缘的另一部分外侧上皮细胞，则分泌方解石型的碳酸钙，形成贝壳的棱柱层，这两部分细胞仅占整个外套膜的极小部分。因此，外套膜的外侧上皮细胞，除了最边缘的一部分之外，都能分泌珍珠质（表 8）。经试验证明：①外套膜边缘部分比外套膜中央部分的外侧上皮细胞分泌珍珠质的机能强；②边缘部分的外套膜上皮细胞，以唇瓣下方至肛门腹面这一部分珍珠质的分泌机能较强，右侧外套膜外侧上皮细胞珍珠质的分泌机能较左侧上皮细胞强。

**表 8 小片切取位置与珍珠质量的关系**

| 小片切取位置 | 珍珠  | 棱柱珠 | 复合珠 | 素珠  | 合计   |
|--------|-----|-----|-----|-----|------|
| 以色线为中线 | 87% | 0   | 11% | 2%  | 100% |
| 色线以外   | 37% | 28% | 19% | 16% | 100% |

**2. 外套膜小片的大小和形状** 外套膜小片的大小和形状对所形成的珍珠质量影响也很大，小片大，成珠速度快，但异形珠多；小片过小，施术时和育珠过程中容易失落，产生素珠。通常使用的小片，以其边长占珠核直径  $1/3 \sim 1/2.5$  为宜（表 9）。小片的形状一般以正方形的效果最好。

**表 9 小片的大小标准**

| 珠核直径 (mm) | 小片的大小 (mm) |
|-----------|------------|
| 5~6       | 2.0~2.5    |
| 7~8       | 2.5~3.0    |
| 9.0 以上    | 3.0~3.5    |

**3. 外套膜小片的切法** 用解剖刀切断闭壳肌，注意不要碰到外套膜，否则引起外套膜收缩给切片带来麻烦。切断闭壳肌之后，掀开贝壳将鳃拨开，然后切下或剪下由唇瓣下方至肛门腹面的外套膜，切的时候要注意，切线必须在外套肌集束端和色线（腺细胞线）之间，若切线紧靠外套肌集束端或在外套肌集束端的外面，则外套膜切下之后，即发生收缩弯曲现象，影响切片的质量和速度。

外套膜取下来之后，外侧面朝下平铺在湿纱布上或海绵上，然后用脱脂棉或海绵轻轻抹去内侧面（反面）的黏液，再切去外套膜的边缘部分，因为这一部分的外套膜外侧上皮细胞是分泌壳皮质和棱柱质的，不能作为小片使用。另一种方法是将小片贝剖开成两瓣，让外套膜连在贝壳上，先将外套膜边缘部分切去，再将所需要的外套膜取下。

在抹去外套膜上的黏液时，脱脂棉要松，同时吸足过滤或煮沸过的海水，轻轻抹去黏液，切不要用于棉花抹外套膜的外侧面。为有利于珍珠囊的形成，提高留核率，在整个切片操作过程，都要尽量避免外套膜的外侧上皮细胞受到损伤。

切去外套膜的最边缘部分之后，以色线为基准，色线的内侧和外侧各占一半，切成长条形，经药物处理和染色后，再切成正方形。

**4. 外套膜小片的药物处理和染色** 药物处理小片的目的在于增强细胞小片的生理机能，促进珍珠囊的形成和珍珠质的分泌，缩短育珠周期，提高珍珠产量和质量。日本在珍珠插核生产中也有药物处理外套膜细胞小片或者处理育珠贝，如使用细胞复活剂等，至1983年止已筛选出PC<sub>1</sub>、PC<sub>2</sub>、PC<sub>3</sub>三种感光色素，春秋季节用PC<sub>3</sub>和PC<sub>2</sub>各处理一次的育珠贝，珍珠层比未处理者厚2~3倍，且疵珠少，黄珠明显减少，优质珠多。

对小片的处理，目前有几种药品的效果较为显著：

(1) 用3%的聚乙烯吡咯烷酮(Polyvinyl Pyrrolidons, 简称PVP)海水溶液浸泡小片3min, 所形成的珍珠商品率明显提高, 而且白色珍珠的出现率高, 黄色珍珠出现率下降。PVP的作用是促使小片顺利地变成珍珠囊, 使珍珠囊的机能正常稳定, 规则地分泌珍珠质。1976—1977年, 海康县境庄大队珍珠场用PVP处理细胞小片, 育珠期12~14个月, 珍珠层厚度613.73~926.86 μm, 平均为762.52 μm, 相当于不用PVP处理的育珠期24~30个月的珍珠层厚度。

(2) 用1/5000荧光素伊尔明诺R<sub>2</sub>的海水溶液浸泡小片3min。



(3) 用 0.5g 的蛋黄卵磷脂与适量海水混合，搅拌成乳状液涂在小片上，待渗透之后再使用，这样可以促进珍珠层的形成，提高珍珠质量。

(4) 用 1/50000 的金霉素海水将红汞稀释成 2010 的处理液浸泡小片，若插核工具和珍珠核都用十万分之一的金霉素海水溶液处理时，则效果更好，成活率和成珠率都有显著提高。

(5) 用 0.2% 的三磷酸腺苷二钠 (ATP) 海水溶液浸泡小片，可促进珍珠质的分泌，珍珠质量也有提高。

(6) 用 20~80mg/L 芽生菌素的盐酸盐、硫酸盐或苯胺磺盐浸泡小片，据目前所知是效果最好的一种药品，其作用是由于芽生菌素对形成珍珠分泌组织和早期珍珠质分泌细胞的蛋白质合成起着选用和调整的作用，因之能够在珍珠形成初期，促进珍珠囊的形成和珍珠质分泌细胞的机能在施术后迅速趋向正常，有效地防止污珠和畸形珠的产生。

染色常用的有红汞、龙胆紫结晶体和中性红等，一般珍珠场常用红汞水配成 0.5% 的海水溶液，处理 1~2min。用红汞处理小片的目的一方面是为了消毒，更主要的还是为了染色，因小片着色之后比较容易观察，送小片时更方便。用 0.6% 的龙胆紫海水溶液处理小片染色比红汞水染色效果更好，因龙胆紫的杀菌能力较红汞水强，无毒性，有收敛生肌作用，可以促进伤口愈合和小片再生。先核后片法才需要将小片染色，而先片后核法则不必染色。

再综述一下小片制备的程序，先核后片法：取片→正面朝下平铺于湿纱布上→抹片→切成长条形→在 PVP（或其他药品）和红汞混合液中浸泡 3min→正面朝下切成正方形→过滤海水养片→使用。

先片后核法：取片→正面朝下平铺于湿纱布上→抹片→切成长条形→在 PVP 溶液中浸泡 3min→正面朝上切成正方形→过滤海水养片→使用。

小片切取好之后，要保持湿润尽快使用，一般从小片切取至植核使用完毕要

求不超过 40min。就目前的生产情况，一个切片员所切的小片，可供 7~8 个插核员使用。

#### (四) 插核方法

**1. 珠核** 养殖人工珍珠用的珠核曾用过铅、玻璃、大理石、陶瓷、合成树脂和贝壳等做材料，经过生产实践证明，以淡水产的背瘤丽蚌、多疣丽蚌和猪耳丽蚌的贝壳做珠核的原料较为理想，因为这些蚌的贝壳比较坚厚，而且密度、膨胀系数与海产的相近。近年来，普遍采用产于热带海洋中的砗磲贝壳作为珠核原料，砗磲贝壳大、重而坚厚，加工成的珠核光泽好、白度好，而且价格低廉，很受欢迎。但砗磲贝壳珠核质地较脆，珍珠加工过程中钻孔时要特别注意，防止爆裂。

**2. 插核位置和数量** 插核的位置，一个是在腹嵴稍近末端处，亦即肠道翘曲处的前方和缩足肌腹面的地方。腹嵴部分的空间较大，可以插入较大的珠核，这一核位生产上称为“左袋”。在消化盲囊周围至缩足肌背面之间，可以插核的位置较多，但主要的只有两个，一个在泄殖孔附近与围心腔之间，生产上称为“右袋”；另一个在唇瓣腹缘基部与泄殖孔间，生产上称为“下足”。这两个核位的空间较小，一般只植入中、小核（图 8）。

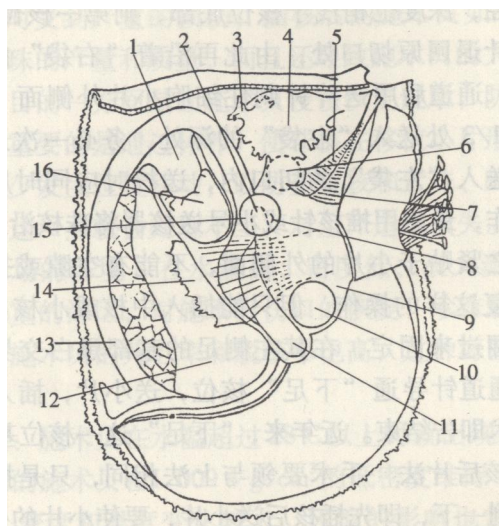


图 8 马氏珠母贝植核位置

1. 心室外 2. 肾脏 3. 消化盲囊 4. 胃 5. 外唇瓣 6. 核位（下足） 7. 内唇瓣 8. 泄殖孔 9. 腹嵴 10. 核位（左袋） 11. 肠 12. 闭壳肌 13. 直肠 14. 缩足肌 15. 核位（右袋） 16. 心耳

至于一个手术贝能植入多少珠核，这由手术贝的大小和珍珠核的规格所决定。一般来说，手术贝大则插核多，反之则少；珠核小插核个数多，珠核大则插核个数少，特大核一般只能插1个，大、中核可插2~3个（表10）。

**表 10 施术时手术贝的大小与珠核大小的关系**

| 手术贝大小 | 珠核规格 (mm) |       |     |     |
|-------|-----------|-------|-----|-----|
|       | 壳高 (cm)   | 腹脊    | 右侧  | 左侧  |
| 10 以上 | 8~10 以上   | —     | —   | —   |
| 8~9   | 7~9       | (7~8) | —   | —   |
| 7~8   | 6~8       | 6~7   | 5~6 | 5~6 |
| 5.5~7 | 5.5~6.5   | 5~6   | —   | —   |

**3. 插核方法** 插核过程包括手术贝检查、开切口、通道、送核和送小片等几个工序，由于小片植入的程序不同，而将插核的方法分为先片后核法和先核后片法。插核时用平板针拨开已栓口的手术贝的足丝、鳃等，使开切口部位和核位显露，再检查一次，动作要轻而快，以免损伤内脏器官和引起软体部强烈的收缩，妨碍施术 J 进行。检查合格的手术贝，将其右侧向上，左侧向下固定于手术台上，并调整好角度，再用棉花轻轻抹去核位和壳口附近的黏污物质，然后施术。现将先片后核法和先核后片法的要领分述于下。

(1) 先片后核法 用切口刀在手术贝足基部黑白交界处切一弧形的刀口，刀口应稍小于核为宜，其深度仅切开表皮为准，随即以通道针插入刀口处，沿着“左袋”部位通道，通道的宽度略小于核径，深度也稍浅于核位底部，则第一核位通道完毕，然后将通道针退回原切口处，由此再沿着“右袋”的方向导通第二个核位，通道后用送片针刺住细胞小片外侧面（即贴壳一面）前端的 1/3 处送入“左袋”的深处，务必一次送准，再用送核器将核送入“左袋”的切口内，送核时应同时用钩针挑开切口配合动作，最后用推核针或小号送核器将珠核沿通道送入核位底部，使之紧贴于小片的外侧面，不能有空隙或折角。“右袋”核位重复这样

的操作，但只能插入中核或小核。术毕，将手术贝左右翻过来固定，在其左侧足的基部黑白交界处切一刀口，同样以通道针导通“下足”核位，送小片，插入中核或小核，整个手术即告结束。近年来，“下足”这一核位基本不插。

(2)先核后片法 手术要领与上法相同，只是插核和送小片的顺序颠倒一下，即先插核后送小片，要使小片的外侧面紧贴核面。因此，送小片时，送小片针应刺在小片的内侧面1/3处送入，这也刚好与先片后核法倒转过来。

先片后核法速度较快，熟练者一般每天可插贝300个以上。而先核后片法速度相对较慢，要在光线较好的环境下才能操作，但其成珠率比先片后核法要高些。目前，在广西一般采用先片后核法，而在广东、海南则一般用先核后片法。

施术后经过复查，将手术贝从手术台上取下，抽出木楔把贝放入水槽中暂养，或先将施术贝放置于台面约20min后再装入休养笼中。施术贝经手术创伤，已极度衰弱，应及时送到休养池或海区休养。

## 三、珍珠的育成

### (一) 施术贝的休养

对施术贝插核之后经过20~30天的恢复称为休养。由于手术贝在插核时受到严重的损伤，插核后的施术贝如果处理不当，不但影响珍珠的产量和质量，而且还导致施术贝的大批死亡。

休养的目的一方面是让施术贝慢慢恢复健康，防止施术贝的死亡，但更重要的是通过休养，使珠核在移植小片形成珍珠囊之前不发生或少发生位置移动，以防止脱核和素珠、畸形珍珠的发生，不明确这一点就会处理不当，对生产造成损失。

1. 休养场的环境 在水温高、密度低、浪大流急、溶氧量少和污染严重的海区，对施术贝伤口的恢复、珍珠囊的形成都有不良影响，施术贝的死亡率和脱核率也高，这种海区不宜作为休养场地。

据报道：施术贝在水温超过  $28^{\circ}\text{C}$  以上时就出现死亡率升高，插核后一周的施术贝在  $1.0094\text{g}/\text{cm}^3$  的低密度维持 48h 后死亡率高达 50%。密度和温度变化较大，风浪的影响也常引起施术贝产生脱核的现象。此外，休养场地的水深条件与施术贝的死亡率有密切的关系，特别是在高水温时期。因此，休养场应选择风静流稳、水温不超过  $28^{\circ}\text{C}$ 、密度  $1.016\text{g}/\text{cm}^3$  以上、水深 5m 以上、底质良好和敌害生物少的海区。

**2. 休养方法** 应该根据休养场地的环境条件和施术贝的生理状况决定休养的方法。如休养场地条件良好，施术贝活力仍比较强时，采用抑制作用比较强的方法；反之，则采用抑制作用比较小的方法。

常用的休养笼有两种：一种是塑料笼（彩图 6），高 15cm，长、宽各 43cm，上端用疏网目化纤网罩住；另一种是在双圈或单圈珍珠贝笼罩上一层密网目（孔径 3~5mm）的化纤网布，以前者的抑制效果较强，塑料休养笼每个装施术贝 104~130 只，胶丝网笼放养密度为一般养殖时的 1.5~2 倍，休养时最好能吊养在浮筏上，吊养水层为 3~5m。休养时必须掌握好施术贝的生理状态，才能正确决定休养的方法，以取得预期效果。

**3. 休养期的决定** 休养期的长短，主要是根据珍珠囊形成所需日数和施术贝恢复正常生理活动所需日数而定。因而休养时间的长短，随着季节的变化和施术贝的情况而有不同，一般为 20~30 天。

**4. 休养期间的管理工作** 主要是观察施术贝健康恢复情况，及时清除死贝，收回脱出的珠核，并认真做好记录统计工作。

休养时由于放养密度较大，笼内水流不够畅通，如不及时清除死贝容易波及其他施术贝。所以在插核后的头 6 天内应勤检查，及时检出死贝并做好记录，一般是隔天检查 1 次。高水温时期，每天检查 1 次。在插核 7 天以后，每隔 2~4 天检查 1 次。检查时要求时间短，动作轻，尽量减少对施术贝的刺激。

休养阶段结束时将施术贝换入育珠笼内做好标志，记录育珠开始的年、月、日、贝数和核数（以每个插核员为单位进行填报）。

## （二）珍珠的育成

**1. 育珠场的选择** 为促进育珠贝珍珠质的分泌，缩短育珠时间，收获质量较好的珍珠，因此，要求育珠场的环境能在最大限度上满足育珠贝对生活条件的要求，同时还要求环境比较稳定。育珠场最好选择在风浪比较平静、从海湾中央至湾口潮流畅通的海区，水深5m以上，底质为沙或沙泥，冬季最低水温不低于 $13^{\circ}\text{C}$ 的地方。作为育珠场要求有适量的淡水注入，密度长期在 $1.0180\sim 1.0200\text{g}/\text{cm}^3$ 之间，但雨季不低于 $1.015\text{g}/\text{cm}^3$ ，夏季最高水温不超过 $30^{\circ}\text{C}$ 最为理想。

**2. 育珠水层** 外界环境特别是温度对马氏珠母贝的生活影响极大。马氏珠母贝进行正常生理活动的适温范围为 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，最适范围为 $23\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，如果能使育珠贝有比较长的时间生活在这个温度范围内，就可缩短育珠的时间。

海水的温度随季节而不同。在一个季节里，各个水层的水温也有差别。春季水温回升时，表层水温高于底层，为了促进育珠贝珍珠囊的分泌，应将育珠贝吊养在2m以上的水层。到夏季，表层水温上升至 $28^{\circ}\text{C}$ 以上时，对育珠贝不利，而深层海水的温度较低，此时吊养的深度应下降至水温较低的水层。秋季由于海水的垂直运动，将海底的硫化氢往上带，使底层海水产生缺氧现象，为了避免损失，秋季都将育珠贝吊养在浅层。冬季表层水温低，底层水温高，又将育珠贝吊养在底层。以上是育珠期间养殖水层的一般情况，水浅的育珠场地，各个季节中表层和底层的水温没有什么差别，一年中养殖水层的变化不大。深水育珠场应根据水温变化情况及时调整吊养水层，在雨季大雨后表层海水密度降低时也要将育珠贝深吊。

**3. 育珠时间** 育珠期的长短主要是由植入珠核的规格、育珠场的环境和方

法所决定。可以说育珠时间的长短，与植入珠核的大小和育珠场的条件恶劣成正相关系。在一般情况下，植入小核的育珠期为半年至一年，中核育珠期为一年至一年半，大核为一年半至两年。在生产上为了充分利用珍珠贝，都在一个手术贝中植人大、中、小三种规格的珠核，因此育珠期主要还是由最大的珠核决定，一般都在一年至一年半左右。但是各个珍珠场的海况条件、插核和育珠技术各不相同，只要珠核外面珍珠层的厚度能够达到商品规格，就可以结束育珠。

**4. 育珠期间的管理工作** 除了根据不同季节调节养殖水层之外，在下大雨海水密度下降时，也应及时降低养殖水层，避免淡水的影响。还必须指出，在夏季的高水温时期，有些海区由于底层和底质中的硫化物、硫化氢上升时呈高度的还原状态，大量消耗底层海水中溶解氧，或由于细菌的大量繁殖，导致底层海水严重缺氧状态，这种现象多发生在软泥底质或老化的场地。因此，在夏季将育珠贝吊在深层时应注意。

清除附着在育珠笼和育珠贝上的附着生物，也是育珠期间一项经常性的工作。附着生物的种类很多，而且随着季节的不同而有变化，但主要是牡蛎、藤壶、海鞘和苔藓虫四大类。水温较高时期，主要是牡蛎和藤壶；低水温时期，主要是海鞘和苔藓虫。清除附着生物时，要求离水的时间越短越好，动作要轻，避免碰击，夏天清贝时避免日光直射。清出的附着物绝对不能丢弃海中。

## 5. 珍珠的收获

(1) 收珠季节 收获珍珠一般在冬季水温较低时进行，即每年的12月至翌年2月。这段时间珍珠的表面较细致光滑，结晶紧密，色泽较好，便于加工；反之，在水温较高季节，珍珠的表面粗糙，犹如蒙上一层白色的物质，影响珍珠的光泽。所以，在水温较高季节采收的珍珠质量较差。

(2) 收珠的方法 在大规模采收珍珠时，用刀切断贝壳和闭壳肌的连接，将闭壳肌留在贝壳上，取出内脏团用珍珠分离器或大型搅拌器将珍珠分离出来。小

规模采收时，先将右壳去掉后，用人工逐个取出珍珠。

目前，一般平均每个育珠贝可收珍珠 0.5~0.7 粒，较好的有 0.8~1 粒，开 1 万只育珠贝可以收珍珠 2~4kg。

(3) 收获后珍珠的处理 收获后的珍珠如不及时进行处理，珍珠的表面很快就会蒙上一层灰蒙蒙的白膜，光泽变得暗淡，影响珍珠的质量。收获后的珍珠先用清水洗净，然后用优质香皂浸洗，再用 40℃ 左右的温水清洗，用软布擦干，筛选分类后用布袋包装，置于橱柜保存。珍珠不宜放置时间太久，应及时出售和加工处理。