

沿海农村实用科技文库

海胆 养殖与加工

赵艾东 编写

中国科普创作协会 组编
辽宁科普创作协会



海洋出版社

沿海农村实用科技文库

海胆养殖与加工

赵艾东 编写

海洋出版社

1993年·北京

出版说明

党的十一届三中全会以来，广大农村中兴起了学科学，用科学的热潮。为促进农村经济发展，普及沿海农村实用科技知识，我们组织出版了《沿海农村实用科技文库》。这套书的特点是，着眼于沿海地区的多种经营和综合发展，有助于开辟生产门路，增加农民收入，改善物质生活。编写时不仅把读者作为一个学技术的人，而且把读者作为一个生产经营管理者，考虑他们的需要，考虑经济效益，考虑整个生产的各个环节，从生产者的实际需要出发，提出问题，回答问题，做到了言简意明，通俗易懂。

在组织编写过程中，得到了大连市科普创作协会和辽宁水产学会的积极支持和热情帮助，在此一并表示感谢。

(京)新登087号

海胆养殖与加工

赵艾东 编写

海洋出版社出版（北京市复兴门外大街1号）

新华书店科技发行所发行 朝阳科普印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：1.125 字数：30千字

1993年7月第一版

1993年7月第一次印刷

印数：1—230册

ISBN 7-5027-2480-X/S·70

定价：1.00元

目 录

1. 什么是海胆？有何经济价值·····	(1)
2. 我国的海胆资源情况怎样·····	(2)
3. 食用海胆有哪些种类？其地理分布怎样·····	(3)
4. 食用海胆的外部形态和内部构造怎样·····	(5)
5. 海胆的生活习性有什么特点·····	(7)
6. 海胆的采捕方法及应采取哪些措施保护海胆 资源·····	(8)
7. 怎样搞好海胆的增养殖·····	(12)
8. 如何掌握海胆生殖腺与季节的变化关系，确 定生产的最佳期·····	(13)
9. 在同一海域内怎样做到藻类与海胆的协调发展···	(16)
10. 我国沿海有哪些地区已开展海胆的采捕与加工··	(17)
11. 怎样加工海胆酱（酒精海胆）·····	(17)
12. 怎样加工盐渍海胆·····	(22)
13. 怎样加工生鲜海胆·····	(24)
14. 目前全国海胆制品执行的产品标准及卫生要求··	(31)
15. 为什么要大力推广海胆加工技术·····	(32)
16. 海胆生产适用什么样的生产管理和劳动组织 形式·····	(33)

1. 什么是海胆？有何经济价值

海胆是栖息在海洋里的一种棘皮动物，由于全身布满棘刺而得名。全世界现有棘皮动物约5000种，其中各类海胆有850余种。我国沿海已发现的100余种中，以大连紫海胆为主的十余种可供食用。

海胆的营养价值比其他水产品高。据资料报道，海胆是以海藻类为主要食物来源，吸收率很高，因而，海胆体内积蓄了海藻类的精华，蛋白质丰富（表1），含有十几种氨基酸、多种维生素和激素、胡萝卜素等，特别是含有大量磷脂，这是一种构成脑细胞最重要的成分，所以海胆是一种健脑的上乘食品。

海胆本身并没有肌肉，可供食用的是它体内呈辐射状的五叶生殖腺，包括雌性的卵巢和雄性的精巢，俗称海胆肉、海胆卵或子片等，由于它富含核苷酸和甲硫氨酸，使海胆生殖腺有一种独特的鲜美风味，食之芳味犹存、香而不腻。

海胆是日本人喜爱的高档食品，一些日本厂家还将海胆制成药用粉剂，长期服用具有“利胃弱”、“嫩肌肤”之功能。因此，日本市场对海胆的需求量不断扩大，沿海渔民积极搞好海胆的增养殖、采捕和加工，对出口创汇和渔民致富都有实际意义。

表1 海胆生殖腺的蛋白质形态

种类 氮的含量 氮的形态	大连紫海胆		马粪海胆	
	干物(%)	全氮100	干物(%)	全氮100
全 氮	6.10	100	5.84	100
蛋 白 氮	4.29	70.4	4.76	81.5
非蛋白氮	1.81	29.6	1.08	18.5
水溶性全氮	2.26	37.1	1.34	23.0
其中：1. 蛋白氮	0.45	7.5	0.26	4.5
2. 非蛋白氮	1.81	29.6	1.08	18.5
其中：①氨态氮	0.06	1.1	0.08	1.4
②有机盐基氮	0.03	0.5	0.05	0.9
③其他氮	1.72	28.0	0.95	16.2

2. 我国的海胆资源情况怎样

我国的海岸线绵长，港湾、岛屿、岩礁栉次鳞比，大部分地区处于温带气候，海藻等供海胆食用的生物种类繁多，藻类养殖区域遍及沿海各地。因而，在我国辽阔的海岸均有海胆分布。从辽宁省的鸭绿江口到广东省的海南岛及西沙群岛几乎都发现海胆的踪迹。但目前大部分资源还没有充分利用。据辽宁省海洋水产研究所80年代初对海胆资源的调查结果表明，海胆资源总量约占浅海总底栖生物量的一半以

上，特别是黄海北部海区，种类多，数量也大。

目前，大连紫海胆的年产量约1000余吨。辽宁省是海胆资源开发利用较好的省区之一，但除了大连紫海胆已得到一定程度开发外，马粪海胆的开发利用尚处于初期阶段，栖息在较深处的刻肋海胆、红海胆还远没有开发利用。

我国南方沿海开发利用海胆资源较晚，福建、广东等地部分地区采捕加工的品种是紫海胆。福建省东山县及福鼎县七星岛沿岸的刺冠海胆资源很丰富，近海每平方米为70个左右，最高达100个。

从海洋垂直生态区来剖析大连紫海胆的分布密度，可以看出，由于海胆多栖息在潮间带和浅海的岩礁、砾石地带，因而近岸密度大，浅海密度较小。据不完全统计，大连（包括各县区）近岸地区（指水深0~10米的海区）平均每平方米有四个以上，而浅海地区（指水深10~30米的海区）为每平方米0.012个。近岸地区的马粪海胆为每平方米5.5个，浅海地区为0.23个。

3. 食用海胆有哪些种类？其地理分布怎样

全世界的可食用海胆，现已发现的有20余种，其中十多种已在我国发现。在北方的主要种类有大连紫海胆（又名光棘球海胆）、马粪海胆；在南方主要是紫海胆。

海胆的地理分布与其不同种类的生活习性有很大关系，如大连紫海胆分布在浅海区和潮间带，而马粪海胆则集中分布在潮间带，这两个种类都喜爱盐分较高的海域，因而在江海交界的河口处很难找到。

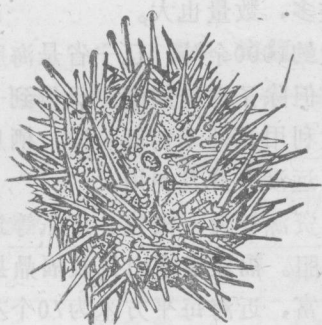


图1 大连紫海胆

大连紫海胆(图1) 主要分布于辽东半岛和山东半岛的北部沿海, 辽宁的长海县诸岛和山东的长岛县诸岛等地。

马粪海胆(图2) 在辽宁省沿海分布很广, 资源量仅次于大连紫海胆, 它的特点是适应性强, 多分布在水流急激的岩礁水浅地带和潮间带, 退潮即可捡到。马

粪海胆在黄海沿岸分布较多, 渤海沿岸因水流迟缓, 分布较少, 浙江、福建的岩礁地段, 也有马粪海胆生长。

紫海胆与大连紫海胆的外形极为相似, 但个体比大连紫海胆小, 壳坚固, 直径6~7厘米, 棘刺一侧长, 另一侧短, 是我国南方的主要品种, 从浙江至广西的南部沿海及台湾省均有分布。

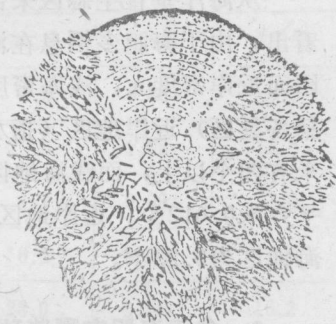


图2 马粪海胆

除大连紫海胆、马粪海胆、紫海胆已开发利用外 (见表2), 我国还有刻肋海胆 (图4)、红海胆等食用海胆的资源, 目前尚待开发。

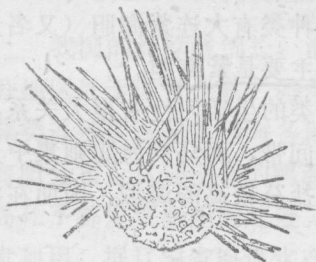


图3 紫海胆

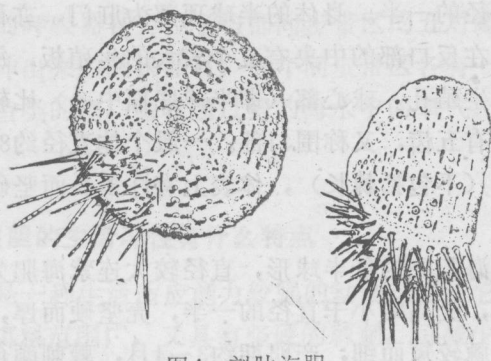


图4 刻肋海胆

表2 我国主要食用海胆的地理分布和已开发利用的地区

海胆种类	地区	分 布 地 区	已开发利用地区
大连紫海胆		辽宁半岛沿岸、山东半岛北部沿海	大连各县、区，山东长岛县
马粪海胆		黄渤海沿岸，浙江、福建沿海	山东红石崖，大连各县、区
紫海胆		黄海沿岸，浙江、福建沿海、南海及西沙群岛	山东、福建、浙江、广东沿海，台湾省

4. 食用海胆的外部形态和内部构造怎样

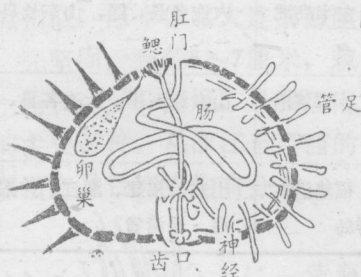
海胆的外部形态多种多样，但可供食用的海胆种类其共同特点是外部呈馒头形，体表有硬壳围护，硬壳表面长有棘刺，均属正形海胆类。

大连紫海胆外部呈半球形、略显紫色，壳薄而脆，壳高

约为壳直径的一半。身体的半球顶部为肛门，亦称反口部、围肛部。在反口部的中央有五个较大的生殖板，每一生殖板上有一个生殖孔。球心部（即半球底面中心）比较平坦为口部，中央有五齿，又称围口部。一般个体直径约80毫米，高约40毫米（不包括棘长），体表上有许多长而坚硬的黑紫色的棘。

马粪海胆壳为低半球形，直径较大连紫海胆为小，直径约50毫米，壳高略小于直径的一半，壳坚硬而厚，呈暗绿色至褐色，棘较短而细，产卵期约3~4月，棘刺颜色一年四季变化较大，呈褐至褐绿色。最大个体直径可达60毫米左右。

海胆壳由20行紧密相嵌辐射排列的骨板组成，20行分为十区，五个步带区，五个间步带区。每区由相间排列的两行骨板组成。每行骨板又由许多小的骨片组成，每片小骨片上有一个大的和数个小的疣突，长有棘刺。



海胆内部的消化系统由嘴嚼器（又称亚里斯多德提灯）、食道、肠（又分小肠、大肠）组成。（见图5）

海胆为雌雄异体，但在外表上雌雄个体没有差别。雌雄海胆均有生殖腺五瓣。

图5 海胆的内部构造

五叶生殖腺之间有一结缔组织隔膜，生殖腺以系膜紧贴在壳的内壁。在生殖季节，生殖腺膨大到最大限度，几乎充满体腔。每叶生殖腺在反口正中部变细而形成短的生殖导管，精巢和卵巢通过壳壁上的生殖板中的生殖孔排出体外。海胆生殖为体外受精。

海胆的呼吸器官为位于口部间步带区的五对鳃。它是从围口膜上伸出来的丛状器官，每个间步带区各有一对。鳃的呼吸类似鱼类的鳃，吸收通过鳃的海水中的氧气，供各个器官需要。

5. 海胆的生活习性有什么特点

海胆是一种生活适应能力较强的动物。由于它的生殖能力较强，饵料范围广，又具有坚硬的棘刺，可减少敌害，因而分布相当广泛。大连紫海胆生长在海藻类较多的岩礁底，从潮间带到水深200米左右均发现海胆的踪迹，但以水深2~10米的海胆个体适于食用加工。马粪海胆多生长在潮间带和水深2~5米的岩礁、沙砾海底，特别喜欢隐藏在海藻类较多的区域下的石缝间。与大连紫海胆相比，生长条件相差不多，但马粪海胆更具内洋性，有时退潮后即可捡到，而在较深的海域则难以见到。栖息在适宜深度海域内的海胆，其生命力较强，生殖腺肥大，颜色鲜明。在过深的海域内所发现的海胆多颜色发暗，生殖腺颜色较深，呈狭长窄条不饱满。在过浅的海域内，饵料不足，个体较瘦，由于阳光直接照射，海胆颜色较浅。

海胆均有背光性，善于隐蔽。它的视觉不发达，仅在围肛部外围有5个眼板，眼板上有一眼孔。海胆白天藏在岩礁石缝等阴暗处，晚间至翌晨四时左右为寻找食物而活动频繁。它靠棘和管足的配合行动行走，但很缓慢，一天仅可移动10米左右。

大连紫海胆及马粪海胆等多以各种藻类为食，主要摄食

裙带菜、羊栖菜、马尾藻、凹顶藻、石花菜等。在藻类养殖区域，各种海胆均能损害海带和裙带菜的幼苗，为藻类养殖的敌害之一。

海胆大都喜欢生长在高盐度的海区，最适宜的盐度约在30~33，但各品种之间有一定差别。如马粪海胆要求盐分为27左右，而大连紫海胆则要求盐分为34左右。

海胆的再生能力强，棘和其他器官损伤后都能够重新复出。一般程度的裂壳或断口也可恢复原状，它表明海胆尚属低等动物。这也是海胆能够自古繁衍至今的原因之一。

6. 海胆的采捕方法及应采取哪些措施保护海胆资源

根据海胆的加工利用等条件，确定采捕之前，要针对不同海胆的生活习性选择渔场。大连紫海胆生长在浅海区域，最深可达200米，但只有10米以内水深的海胆才具有生产实用价值。马粪海胆主要生长在潮间带，最深可达50米，但以4~5米水深以内的海胆为好。生栖在适当深度、饵料丰富的海胆，其生殖腺肥满，颜色鲜黄，经济价值较高，适于优先采捕。

目前采用的捕获方法有五种：

(1) 退潮后人工采捕

这是一种最简便的徒手作业。仅适用于马粪海胆。在资源较丰富的新开渔场，因海胆行动迟缓，可在退潮时，海胆尚未来得及退回之前，持筐下海拾捡。

(2) 竿子手采捕 (图6)

这种方法仅适合于水深5~6米以内的近岸海区及水清、无杂草和海藻的海域，用于采捕大连紫海胆和马粪海胆。但

在大风或雨后因水浑浊不宜采用此法。

竿子手采捕的操作方法是：由二人共驾一条木船，一人摇橹，另一人面戴玻璃水镜，并将胸部紧贴船舷，两眼俯视海底，一只手持长竿伸入水底，另一只手将海胆拨入张有铁丝圈的网袋里，袋满后即提出水面，倒入船舱。这种采捕方法的优点是操作简便，设备简单，用水少、成本低。缺点是仅适于5~6米水深采捕，对海胆的个体大小不易选择，风浪大或雾天均不适作业。

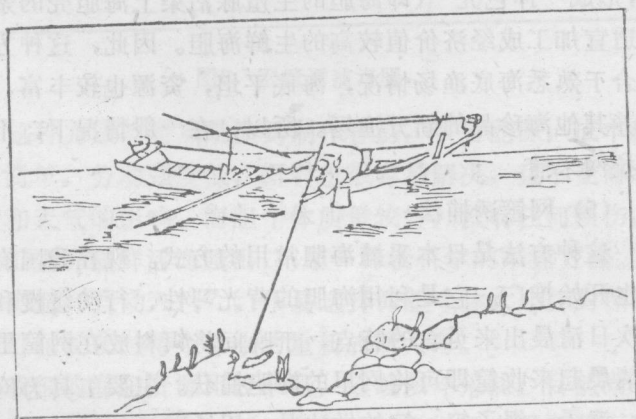


图6 竿子手采捕法

(3) 潜水采捕。

潜水采捕由潜水员下海，在海底逐个捡捕。包括使用潜水器和不使用潜水器（裸潜作业）两种方式。这种方式适应性较强，受天气条件影响较小，还可对海胆有选择性的采捕。产量和效率也较竿子手采捕为高。尤其在海带筏下的个体较大，蕴藏量丰富的海胆只能用这种方式采捕。另外，这

种方法采捕对海胆损伤最小，可加工成换汇率较高的生鲜海胆或鲜活海胆出口。但这种方法作业劳动强度大，潜水员应有专门训练，以确保安全。

(4) 拉网采捕

这是一种采用小型机轮拖带耙和网，将海胆拖入网内的方法。这种方法操作也不很复杂，体力劳动强度也较小，产量也很可观。但拉网操作往往对海胆不分大小一网打尽，容易破坏海参等海珍品及海底资源。同时，还易使海胆拖伤倒棘，形成“掉色壳”（即海胆的生殖腺沾染上海胆壳的紫色），不适宜加工成经济价值较高的生鲜海胆。因此，这种方式只适合于熟悉海底渔场情况，海底平坦，资源也较丰富，且未增养其他海珍品的新开渔场。所以，在一般情况下，不宜使用拉网采捕。

(5) 网筐诱捕法

这种方法是日本采捕海胆常用的方式。现在我国有些地区也开始推广。它是利用海胆的背光习性、行动缓慢和晚间至次日清晨出来觅食的特点，于晚间将饵料放在网筐里，待到清晨起来收筐即可将网里的海胆捕获。主要工具为网筐及锚、浮子、绳子等。筐的做法是，用铁圈或竹圈做框，用尼龙线织成网兜，网筐内放入一些饵料，设置在稍平坦的海底，每隔一至二米放置一个。在主干绳的一头系好铁锚，投入海底，注意防止倒扣，最后在主干绳的另一端系好铁锚，也投入到海底，并将渔具固定下来。为检查网筐情况和收取海胆，每天早晚都要出海查看一次。如果饵料被吃光了，或筐内海胆多而又满的，可用事先系好的网筐进行对换。

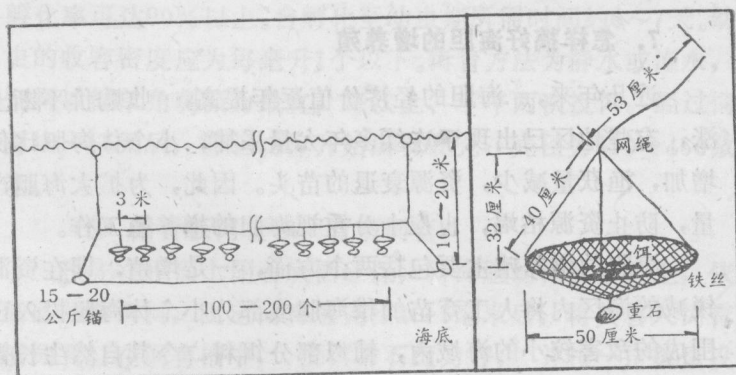


图7 网筐诱捕海胆

这种方法的特点是渔具制作容易，节省能源，成本低，作业简单，劳动强度低，饵料也很容易解决，且不受海水能见度 and 天气的影响，海胆个体质量较好，没有任何损伤，适于加工生鲜或鲜活海胆出口，是一种较科学的采捕方法。其缺点是海胆“自动入网”，不易选择海胆个体大小。为保护资源，可在收获时将个体小的重新放回大海。

我国的海胆资源比较丰富，连续多年采捕，目前尚未发现较严重的枯竭现象。但近几年有的渔场已出现资源下降的趋势。因此，根据国外的经验，在捕获过程中，应考虑它的生态平衡。做好资源的保护工作。第一，要对捕获的幼体进行限制。大连地区规定，直径小于5厘米的大连紫海胆、直径小于3厘米的马粪海胆禁止捕获，禁止收购，禁止加工。第二，在繁殖季节不予采捕，不予收购，不予加工的措施。第三，对连续多年捕获海胆的海区有计划地安排轮换，休养生息。第四，对渔具渔法和渔获量加以限制。

7. 怎样搞好海胆的增养殖

近几年来，海胆的经济价值逐年提高，收购价不断上涨，有些地区已出现了连续多年大量采捕，小个体海胆比例增加，渔获量减少，资源衰退的苗头。因此，为扩大海胆产量，防止资源枯竭，也应十分重视海胆的增养殖工作。

海胆的增养殖主要包括两个方面，一是增殖，即在资源锐减的海区内将人工育苗的稚海胆或部分小个体海胆投入已围成的敌害较小的海域内，辅以部分饵料，令其自然生长繁殖，届时采捕。这种方法投资少，比较简单，基本上是天然生长过程，只是人为地创造了适于海胆生存的海底条件，满足其丰富的饵料，并精心地安排在敌害较少、没有外来船只干扰的环境。这种方式可以做到适时采捕，属于养成阶段。

二是人工育苗养殖，属于育苗阶段（包括稚海胆养成），其主要过程如下。

亲海胆→诱导产卵→采卵→受精→洗受精卵→孵化→幼虫饲育→附着板饲育（即附着板放置底栖硅藻）→平面饲育→剥离→放流

（1）采卵

选择个体完好、发育正常，处于生殖年龄的亲海胆，预先给予精心培育。在采卵期内，采用注入氯化钾液的方法（即注入浓度0.5克分子浓度的氯化钾溶液1~2毫升），催其产卵或排精，并在海水中受精。卵径为110微米，受精卵直径约135微米。

（2）孵化及幼虫饲育

孵化时间约需14~16小时，在采苗槽内的海水中进行，

孵化率可达90%以上。自孵化至幼虫期所需时间约6~7天。幼虫的收容密度应为每毫升1个以下。饵料方法为静水或流水，饲料以简单角刺藻为最宜，每次上、下午两次投饵。经过饲养10~15天后，海胆幼体开始出现硬壳，壳径为310~460微米。

(3) 附着板饲养和饲养槽饲养

预先在平面上附着底栖硅藻，将海胆幼体附着其上，依靠硅藻做饵料，固定饲养至壳径3~5毫米后，将其移入饲养槽饲养。在饲养槽中，投饵为石莼为好，并按一定数量投饵，经过一年左右时间，长至壳径1~3厘米左右，即可将海胆放流在海中自然生长。

(4) 放流

将壳径1~3厘米左右的大连紫海胆或马粪海胆放流至预先围成的海域。按国外经验，应有适宜海胆生育的岩礁沙砾，或采用人工渔礁方式，以利于海胆栖息和繁殖，并应有繁茂的海藻等饵料条件，以促进海胆生长，提高繁殖速度，增加资源的蕴藏量。

8. 如何掌握海胆生殖腺与季节的变化关系，确定生产的最佳期

对于同一个体的海胆来说，一年之中有生殖腺的丰满期和消瘦期，或称为丰满季节和消瘦季节。海胆生殖腺随季节的变化极为敏感，这个变化又与海胆的种类、渔场条件、气温、饵料状态有很大差别。因此，对于海胆生产者，要对不同的海胆品种、不同的渔场进行多年的实际观察、测定和采捕，才能确定生产的最佳期。