



全民科学素质行动计划纲要书系

当代农民科技教育培训丛书

小·康·之·路

北方水产品

高效养殖技术

中国科学技术协会 中国农业科学院/组织编写
威海市科学技术协会/主编



科学普及出版社

全民科学素质行动计划纲要书系
当代农民科技教育培训丛书

小·康·之·路

北方水产品高效养殖技术

中国科学技术协会
中国农业科学院 / 组织编写

威海市科学技术协会 / 主 编

科学普及出版社

· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

北方水产品高效养殖技术/中国科学技术协会,中国农业科学院组织编写. —北京:科学普及出版社,2010.11

(全民科学素质行动计划纲要书系 当代农民科技教育培训丛书 小康之路)

ISBN 978-7-110-07308-7

I. ①北… II. ①中…②中… III. ①水产养殖 IV. ①S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 213478 号

本社图书贴有防伪标志,未贴为盗版

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010 62173865 传真:010-62179148

<http://www.kjpbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

威海日报印刷公司印刷

*

开本:850 毫米×1168 毫米 1/32 印张:8.25 字数:220 千字

2010 年 11 月第 1 版 2010 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:20.00 元

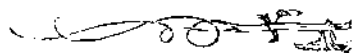
ISBN 978-7-110-07308-7/S·468

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

序

为推动山东半岛蓝色经济区建设，推广水产养殖新技术，威海市科协组织水产专家编写了《北方水产品高效养殖技术》科普图书。该书全面系统地介绍了刺参、鲍鱼、海带、扇贝、牡蛎、池塘生态轮混养、工厂化养鱼等新技术，以及各种水产品的经济价值、生活习性、敌病害防治等新知识，既具有理论性、科学性，又具有实用性、可操作性，图文并茂、通俗易懂。相信该书的出版，必将对水产养殖新技术推广应用起到积极的推动作用。

发展海洋经济，建设海洋经济大区，是 21 世纪海洋经济拓展和开发的重要任务。胡锦涛总书记在视察山东时指出：“要大力发展海洋经济，科学开发海洋资源，培育海洋优势产业，打造山东半岛蓝色经济区。”这为我们科学发展海洋经济、培育新的经济增长点指明了方向。威海三面环海，拥有近千公里海岸线及广阔的海域面积、丰富的海洋资源、多样化的海洋地貌、独特的区位优势，其发展海洋产业条件优良、前景广阔。威海市连续 20 多年水产品产量名列全国地级市之首，海洋经济已成为威海市国民经济的重要支柱和增长点。但与全国水产养殖发展形势相比，与全省沿海资源开发潜力相比，还有较大差距，主要表现在：海域资源开发深度和广度不够，海水养殖总量偏小、养殖科技含量偏低、优质高效品种偏少，渔民组织化程度偏低、抵御风险能力差等方面，

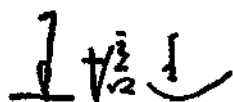


在一定程度上制约了海洋经济的快速发展。为尽快实现由海洋大市向海洋强市转变，威海市委、市政府制定出台了《打造蓝色经济区实施意见》，提出规划建设以海产品生产加工基地为首的六大产业基地，加快推进资源优势向产业优势和竞争优势转变，逐步形成大而强的蓝色经济体系。实现这一目标，关键在于科技进步和科技成果的推广应用。

广大渔业养殖户和渔业生产企业是推广应用养殖新技术的受益者和主体。推广养殖新技术，首要的就是让广大渔业生产者及时了解养殖新技术、熟练掌握养殖新技术、自觉应用养殖新技术，促进养殖新技术迅速转化为现实生产力，加快渔业生产发展。《北方水产品高效养殖技术》是近几年来水产养殖成熟经验和先进技术的总结，可作为渔业技术人员、渔业企业职工、水产养殖户进行生产指导和学习培训的教材。学好用好这本书，能够有效地促进渔业新技术的推广，推动渔业经济持续快速健康发展。

各级科协组织和广大科技工作者，是科学技术普及推广的主力军。要进一步解放思想，再接再厉，振奋精神，积极投身“科技兴渔”第一线，为加快威海市海洋经济强市建设做出新的更大的贡献。

中共威海市委书记
威海市人大常委会主任



二〇一〇年八月

目 录

刺参池塘养殖技术	(1)
一、我国主要的食用海参品种	(1)
二、刺参的价值	(4)
三、刺参的习性	(6)
四、刺参的池塘养殖技术	(13)
五、刺参的敌害、病害及其防治	(26)
鲍鱼养殖技术	(30)
一、鲍的生活习性	(30)
二、鲍的养殖技术	(31)
三、鲍的病害防治技术	(36)
海带筏式养殖技术	(38)
一、海带苗的出库、运输、暂养	(38)
二、养殖海区的选择	(40)
三、养殖海区类型的划分	(42)
四、养殖筏	(43)
五、海带分苗	(44)
六、海带养成形式	(45)
七、海带养成期的管理	(46)
八、病害防治	(48)
扇贝养殖技术	(50)
一、扇贝的生物学特性	(50)
二、扇贝的养殖	(53)
三、生物敌害与疾病防治	(60)

牡蛎养殖技术	(62)
一、经济价值	(63)
二、牡蛎的生物学特性	(63)
三、牡蛎的半人工采苗技术	(65)
四、牡蛎养殖技术	(67)
五、敌害、病害防治技术	(73)
池塘生态轮混养技术	(74)
一、开发新品种养殖	(74)
二、池塘生态轮混养养殖	(75)
泥蚶养殖技术	(90)
一、生态习性	(91)
二、泥蚶的食性	(92)
三、泥蚶的繁殖	(93)
四、泥蚶的生长	(93)
五、蚶苗的中间培育	(94)
六、泥蚶的养殖	(97)
七、预防自然灾害、防除生物敌害	(101)
菲律宾蛤仔养殖技术	(103)
一、生态习性	(104)
二、繁殖习性	(106)
三、生长规律	(106)
四、养成	(107)
五、预防自然灾害、防除生物敌害	(111)
缢蛭养殖技术	(115)
一、经济价值	(115)
二、生物学特性	(116)
三、半人工采苗	(118)
四、缢蛭的养殖	(120)
五、蛭苗的挑选与运输	(122)

六、缢蛏的敌害及防治方法	(128)
罗非鱼池塘养殖技术	(132)
一、罗非鱼的价值	(132)
二、罗非鱼的习性	(135)
三、罗非鱼的池塘养殖技术	(138)
四、罗非鱼的病害防治技术	(143)
鲤鱼水库网箱养殖技术	(146)
一、鲤鱼的价值	(146)
二、鲤鱼的生活习性	(148)
三、鲤鱼的水库网箱养殖技术	(150)
四、鱼病防治	(158)
工厂化养鱼技术	(160)
一、工厂化养鱼的主要优点和方法	(160)
二、工厂化养鱼的主要设施及构造	(162)
三、工厂化养鱼技术	(167)
附录一：海水养殖用水水质标准	(172)
附录二：海水比重与盐度换算	(177)
附录三：海水比重、盐度换算表	(178)
附录四：海水养殖禁用药物	(241)
附录五：渔用药物使用方法	(243)
附录六：无公害水产品禁用渔药清单	(249)
附录七：食品动物禁用的兽药及其他化合物清单	(251)

刺参池塘养殖技术

山东省文登市水产技术推广站 郑春波

海参为棘皮动物门海参纲的通称，是一种名贵海产动物，因其补益作用类似人参而得名。全世界海参有 1200 多种，一般分为有刺和无刺两种，我国海域分布的海参有 140 多种，可供食用的有 20 多种。

刺参 (*Apostichopus japonicus* Selenka) 是海参中的一种，是我国久享盛誉的“海八珍”之一，在分类上属棘皮动物门、海参纲，楯手目、刺参科。在棘皮动物中，海参纲动物是最有经济价值的，种类也较多。在我国有经济价值的海参在分类上都属于楯手目的海参科和刺参科。海参科的主要经济种类有乳白参、白底靴参、石参、乌圆参、明玉参等，这些品种都产于我国南海的西沙群岛、海南岛等水域。刺参科的主要经济种类有刺参、绿刺参、花刺参、梅花参等。在可供食用的海参中，以产自黄、渤海的刺参，品质最佳，经济价值、营养价值和药用价值也最高。

一、我国主要的食用海参品种

目前市场上出售的海参干品种类较多，许多消费者难以辨别。我国用来加工的食用海参主要有 7 种，其中属刺参科的 4 种、海参科的 3 种，现介绍如下。

(一) 刺参

刺参又名沙槎，是我国主要食用刺参。其体呈圆筒形，腹面平坦，排列成 3 条不规则的纵带，背面隆起，一般有 4~6 行排列

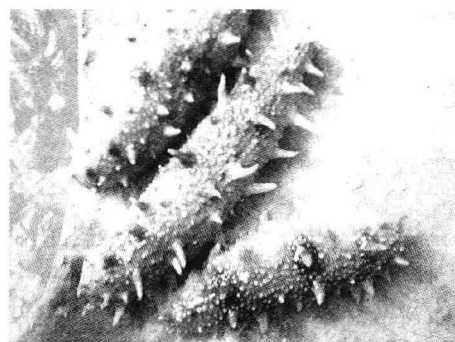


图1 刺参

不规则的圆锥形肉刺，口周围具触手 20 个，其体形、大小、颜色和肉刺的多寡随生活环境而异。其分布于我国北方沿海，如河北的北戴河、秦皇岛，辽宁的大连，山东的威海、烟台、青岛、日照等地。刺参是我国进行人工增、养殖的主要品种。现在

所说的海参育苗，海参增、养殖，以及市场上价格最高的海参都是指刺参（见图 1）。

（二）•绿刺参

绿刺参又名方柱参，体呈四方柱状，生活时全身浓绿、墨绿或稍带青黑色，肉刺的顶端为橘黄或橘红色。主要分布于海南岛、西沙群岛，产量很大，是当地主要食用刺参。因绿刺参过于软嫩，采捕后须及时加工处理，不然容易腐烂变质（见图 2）。

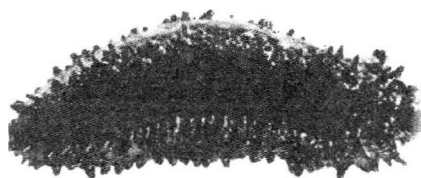


图2 绿刺参

（三）花刺参

花刺参俗称方参、白棘参，体略呈方柱形，体色变化大，有深黄色带深浅不同的橄榄色斑点，黄灰色带浅褐色的网纹或浓绿色的斑纹等。其主要分布于我国南海，如广东的碇洲岛、海南岛和西沙群岛，是南海产的重要食用刺参之一，肉质较软而嫩，采

捕后如不及时加工很容易腐烂变质（见图3）。

（四）梅花参

梅花参是刺参中最大的一种，生活时身体充分伸展，大者可达1米左右，一般体长可达60~80厘米，体色鲜艳，背面的肉刺很大，每3~5个肉刺的基部相连呈梅花瓣状，腹面管足多而密集，触手20个，呈黄色。梅花参肉质优良，是我国南方食用刺参中最好的一种，体大肉厚，其营养价值仅次于刺参。其分布于西沙群岛、中沙群岛和南沙群岛（见图4）。

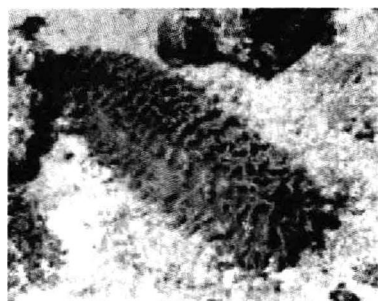


图4 梅花参

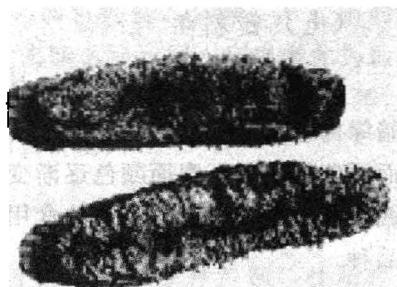


图3 花刺参

（五）白底辅肛参

白底辅肛参俗名白底靴参，因其干制品背面呈黑色而腹面为白色，似鞋底，故得此名。因其皮肤肌肉囊发达，干制品质量好，是上等食用海参，主要分布于西沙群岛。

（六）黑乳参

黑乳参又名乌圆参，体黑色有白或黄白小斑点，两侧有数条横线和乳状突起，是肉质良好的海参，分布于西沙群岛。



（七）糙刺参

糙刺参又名明玉参，俗称白参。糙刺参体色变化大，背面为暗绿褐色，并夹有少数黑色斑纹，沿着背中线的颜色一般较深，而两侧较浅，至腹面颜色逐渐变为白色。其主要分布于广东、广西沿海，是我国南方重要的食用海参之一，也是易于养殖的一个品种。

二、刺参的价值

（一）食用价值

刺参体内含有 50 多种对人体有益的营养成分，其中蛋白质含量极高，含有 18 种氨基酸、牛磺酸、硫酸软骨素、刺参素、刺参皂甙、刺参酸性黏多糖、 β -胡萝卜素、海胆紫酮等多种成分，含钙、磷、铁、碘、锌、硒、钒、锰等多种微量元素，含维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 E、烟酸等。刺参体内所含有的 18 种氨基酸中，有 8 种是人体自身不能合成的必需氨基酸，其中精氨酸含量最为丰富，故号称“精氨酸大富翁”。

山东和辽宁出产的刺参是刺参中最好的一种，其营养丰富，蛋白质含量高，不含胆固醇，是高级滋补品，为海珍品之冠。鲜刺参含蛋白质一般为 21.5%，脂肪为 0.2%~0.3%，水分 76.5%，灰分 0.3%~1.1%，热量 395 千焦；每 100 克干刺参含蛋白质 76.5 克，水分 5 克，脂肪 1.1 克，碳水化合物 13.2 克，灰分 3.8 克，钙 357 毫克，铁 2.4 毫克，硫胺素 0.01 毫克，核黄素 0.02 毫克，烟酸 0.1 毫克；每 100 克水发刺参含蛋白质 14.9 克，脂肪 0.9 克，碳水化合物 0.4 克，磷 12 毫克，铁 2.4 毫克，并含有维生素 B₁、维生素 B₂、烟酸等。刺参虽含三磷酸腺苷较少，口感较差，但营养价值高，因为它含量较高的胱氨酸、精氨酸等，而且蛋白质为水溶性，不需要盐、酸、碱及脂肪即可分解为各种易被人体吸收的氨基酸。

刺参中的营养成分不仅丰富，而且均衡、合理，不含胆固醇，脂肪含量相对少，对高血压、高脂血症和冠心病患者尤为适宜。刺参肉质细嫩，营养丰富，做成菜肴滋味腴美，风味独特，非常适合老人、儿童及体质虚弱的人食用。



（二）药用价值

医学认为，刺参味甘、咸，性温，具有补肾益精、壮阳阳痿、润燥通便的作用，凡眩晕耳鸣、腰酸乏力、梦遗滑精、小便频数的患者，都可将刺参作为滋补食疗之品。

刺参体内含有 50 多种对人体有益的营养成分，其中刺参素、酸性黏多糖等成分对于人的健康具有很好的滋补效果，而且对于一些疾病的预防也有作用，对人体的生理功能调控、维持生命最佳状态具有十分重要的意义。大量药理研究证实，刺参有如下特殊功能：

（1）延缓衰老、提高免疫力，增强大脑记忆能力，具有抗疲劳的功能。

（2）对少年儿童生长发育，治愈创伤、抗炎、成骨和预防各种组织老化有特殊作用。

（3）手术后刀口愈合加快，体力和精力能迅速恢复。

（4）使陈旧性心肌梗死和脑血栓恢复期的病情有所改善。

（5）对Ⅱ型糖尿病患者的血糖、尿糖情况有所改善，对中老年人的尿频症状有所改善。

（6）可预防各种肠胃疾病和各种肝脏疾病。

（7）具有美容效果，使皮肤的皱纹减少，变得润泽而富有弹性。

（8）可抑制肿瘤诱发的新生血管形成，能增强肿瘤患者的免疫力，有抗癌作用，对放化疗的患者具有抑制白血球增长的作用，并具有抑制癌细胞生长的作用。

（9）可促进性激素分泌能力、提高性功能，从而起到延缓衰



老的作用。

(10) 有清洗脑血管的作用，对心脑血管的硬化及炎症有所改善。

(11) 是孕妇的理想补品，能为胎儿的大脑和神经系统的发育提供丰富的脑黄金物质。

刺参特别适用的人群：糖尿病、贫血等慢性消耗性疾病；肿瘤放、化疗患者的康复期保健；动脉硬化、高血压、高血脂症等心脑血管疾病患者；免疫力低下、体虚、畏寒、多汗、经常感冒者；气管炎、关节炎、类风湿、骨质疏松者；脑力劳动者及重体力劳动者。

刺参虽然对人体有如上的特殊功能，但是，刺参是食品而不是药品，不能靠它来治病，治病还是要靠正规的医疗机构采用科学的治疗措施对症治疗。

（三）经济价值

由于刺参在海参中最具食用价值和药用价值，因此，刺参在所有的水产品中是价格很高的一种。近几年来，符合标准的干刺参的价格需人民币 6000 元/千克以上，质量上乘的每千克可达 10000 元以上；鲜活刺参的价格每千克人民币可达 150~300 元。目前刺参的养殖面积和产量都得到大幅度提高，但是由于人们对刺参需求量的大大提高，食用刺参已成为人们生活品位提高的象征。由于刺参对生长的环境要求很高，且生长速度较慢，因而刺参产量受到限制，价格依然没有下降的趋势，刺参市场仍出现供不应求的局面。

三、刺参的习性

（一）刺参的生态习性

1. 栖息环境

在自然海区，刺参多生活于水深为 3~15 米的浅海中，在辽



宁的大连及山东烟台庙岛列岛栖息海域可深达 35 米。生活环境要求波流平稳、无淡水流入、海藻茂盛的岩礁底质，或大叶藻丛生的较硬泥沙底，盐度 28 以上、海水 pH 值为 7.9~8.4、水温不高于 28℃、冬季不结冰的海区。

(1) 水温：刺参是一种寒温带种类，对于过低或过高的水温都不适宜。海水温度低于 3℃ 刺参摄食量减少，活动迟缓，逐渐处于半休眠状态；当水温高达 19℃ 时，刺参摄食强度又开始大大下降，日趋不活跃；水温超过 20℃ 以后，进入夏眠。因此说，刺参的适温范围 3~20℃，水温低于 2℃ 或高于 23℃ 时则停止生长。长期处于过高或过低的水温环境中，刺参很难进行正常的生长发育。

刺参不同大小的个体，对水温的适宜情况也不同。体长 2 厘米的幼参，生长的最佳水温为 19~20℃，适宜水温为 15~23℃，生长水温为 0.5~30℃；体长 5~15 厘米的刺参，生存最适宜水温 10~15℃。

(2) 底质：底质不同刺参的分布状况也不一样。刺参喜欢栖息于岩礁、乱石底质，有海带草丛生的泥沙底或沙泥底也有刺参分布，纯细沙或纯泥底质几乎看不到刺参。底质的粒子组成不同其刺参栖息量也有差异。据调查，地质组成中含粗沙及乱石多的地带，刺参的密度就大，凡是含细沙及泥量多的地带，刺参的分布密度就小。

(3) 盐度：刺参对低盐度的适应能力较差。在自然海区，刺参一般都生活在盐度为 26.2~39.3 的海区。长期生活在不同环境条件下的刺参，各自对环境产生了一定的适应性。生活于岩礁、乱石底质的刺参，体表颜色多呈红棕色、棕红色（红参），要求的盐度也较高；生活在海藻丛生的沙泥底质的刺参，体表颜色常呈黄绿色、绿褐色（绿参），要求盐度偏低些，多分布于易受陆地淡水影响的内湾水域。

(4) 深度：据调查，在自然海区，刺参从潮间带直至水深 20



米处均有分布，但是不同水深区刺参的体重组成不同，体长3~4厘米的幼参，多栖息于潮间带低潮线附近的岩礁下，以及大型藻类上营附着生活；体重50克以下的个体，分布于靠沿岸低潮带的浅水区；体重50~100克的个体，分布于水深5米以内的水域；体重100~150克的个体，分布于5~10米的水域；体重150~200克的个体，分布于水深10~15米的水域；体重200克以上的个体，分布于水深15米以上的水域。在潮间带以及沿岸浅水区很难发现体重200克以上的个体，同样在水深10米以上的海域几乎没有幼参存在。

(5) 光线：随着昼夜光线强弱的变化，刺参表现为明显的日节律性，对光线强度变化的反应较为灵敏，喜好弱光。在强光照射下往往呈现收缩状态，在阳光照射下往往隐藏在阴暗处，以避强光，在夜间或弱光条件下，刺参摄食和活动明显活跃。

2. 刺参的运动

刺参的运动主要靠腹部密生的管足和身体横纹肌、纵纹肌的伸缩，进行缓慢而有节奏的运动。刺参没有感觉器官，它的触手、疣足和腹部的管足主司感觉。刺参背部疣足顶端有伸缩能力很强的“尖棘”。在外界强光和声响的刺激下，尖棘立刻缩回疣足内，体型相应迅速发生变化。

在平坦底质上刺参的运动没有方向性，运动是偶然的，而在沙石、岩礁裂缝处等不平坦底质上，刺参有时沿地形运动，然后通常转向另一个方向。由于刺参运动轨迹可转向不同方向，再加上个体昼夜活动区域不大，所以运动通常不超过几十平方米。

刺参的运动和觅食与水温的变化有密切关系。其运动缓慢，10分钟可运动1米，在饵料丰富、环境适宜的地方，则移动范围会更小，一昼夜刺参徘徊的范围也只有几米左右。若食物缺乏，生活环境条件不良，刺参则可进行较大范围的移动，有的个体甚至会出现全身放松、随波逐流的现象。

3. 刺参的呼吸

刺参体内的呼吸树是具有呼吸功能的器官，此外，皮肤也具



有呼吸作用。温度不同刺参的耗氧量也不同。在刺参正常活动的温度范围内，成体的耗氧量为 $0.4 \sim 0.8$ 毫克/小时。刺参的呼吸过程在数次吸水之后才有一次呼水过程，每次呼吸所需要的时间随水温的升高而缩短。在 $11 \sim 14^{\circ}\text{C}$ 时，每 9 次或 10 次吸水就进行一次呼水；水温 $19 \sim 22^{\circ}\text{C}$ 时，每 9~15 次吸水进行一次呼水；当水温 8°C 左右时，刺参的肛门口有轻微的开闭活动，难以区别是吸水还是呼水。皮肤呼吸与全呼吸量之间的比例随水温的增高而增大，在水温 $8.5 \sim 13.5^{\circ}\text{C}$ 时为 $39\% \sim 52\%$ ，在水温 18.5°C 时为 $60\% \sim 90\%$ ，温度再继续升高时，其所占比例变化不大。

（二）刺参的异常生理活动

1. 再生

棘皮动物一般都具有较强的再生能力，刺参也不例外，但必须是在条件适宜的情况下。若将刺参的肉刺切除，5~7 日后在切除的部位会再生出小的隆起，这些小的隆起经过 30 日就会长到 1~2 毫米；若将刺参的管足切除，一周后在切除部位会出现带有色素的隆起，30 日完成再生过程；若将刺参的触手切除，7~10 日后伤口愈合处会出现突出的隆起，20~30 日后就会长成和原来同等长度的触手，并且能进行正常的摄食活动；若在刺参身体的背部或腹部切开 2~4 厘米的伤口，经过 5~7 日伤口会自行愈合；若将刺参拦腰横切成两段，有些刺参切断处的伤口经过 5~7 日可以愈合，但是多数情况是不能正常愈合，造成死亡的情况也比较多；将刺参切断后 32~79 日的成活率不超过 12%。

另外，刺参身体前部和后部的再生能力也不一样，身体后部的再生能力要大于身体前部；消化道、呼吸树的再生速度，随刺参个体所处的不同生活期而不同，在刺参生活的恢复期，再生速度特别快，除掉消化道和呼吸树后的 25~33 日，就能够再生出功能完善的消化道和呼吸树，在其他生活时期，再生出消化道和呼吸树，则需要 8 周甚至更长时间。