

21世纪水产品养殖技术丛书

淡水珍珠

健康养殖实用技术

徐兴川 余庆军 张明俊 编著



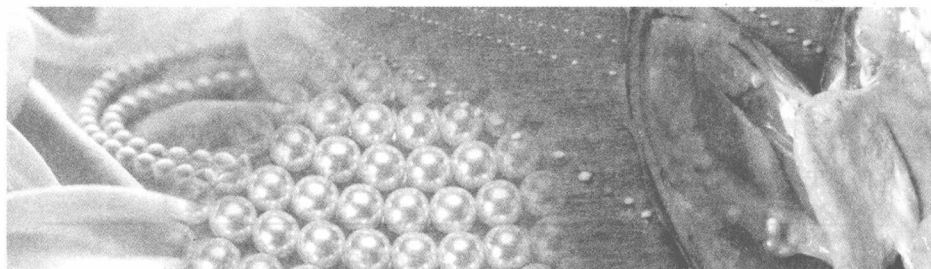
化学工业出版社

21世纪水产品养殖技术丛书

淡水珍珠

健康养殖实用技术

徐兴川 余庆军 张明俊 编著



化学工业出版社

· 北京 ·

本书在介绍育珠蚌的生物学和生态学特性的同时,重点介绍了育珠蚌的人工繁殖、育珠的手术操作工艺、育蚌养珠技术、育珠水域水质管理、育珠蚌的病害防治、珍珠的加工及综合利用等方面的新成果、新技术,力求将科学性、实用性和先进性融为一体,可操作性强。

可供珍珠养殖行业的研究、技术、生产和管理人员参考使用,并可作为行业技术培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

淡水珍珠健康养殖实用技术/徐兴川,余庆军,张明俊
编著. —北京:化学工业出版社,2007.11

(21世纪水产品养殖技术丛书)

ISBN 978-7-122-01378-1

I. 淡… II. ①徐… ②余… ③张… III. 珍珠养殖;
淡水养殖-无污染技术 IV. S966.23

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第163286号

责任编辑:刘亚军
责任校对:吴静

文字编辑:孙婷婷
装帧设计:关飞

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装订:三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张9½ 字数262千字 2008年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:19.00元

版权所有 违者必究

序

我国是世界渔业大国，改革开放以来一直高度重视水产养殖业的发展，十多年来我国的水产品产量高居世界首位。水产养殖业已经成为改善营养结构、增加农民收入、推动新农村经济发展的关键行业。

我国的水产养殖业取得了长足的进步，养殖品种日益多样化，一些名特优新的珍贵鱼类品种逐渐形成了一定的养殖规模，其产业化结构日趋完善。但在养殖规模日趋扩大的同时，养殖中也出现了许多新情况、新问题，如养殖规划、放养密度上的不合理，饵料投喂、药物施用上的不科学，以及养殖水域污染、病害流行等。水生动物病害防治问题、渔药残留问题、水产品质量问题、养殖环境与周边环境质量问题，都将影响水产养殖业的健康稳定发展，无法满足当前水产养殖业高效、节水、环保、质量安全的要求。特别是我国成功加入 WTO 以及人们消费观念的变化，国内外两大消费市场呼唤健康安全的水产品。

水产养殖是人类利用水资源发展经济、改善生活、提高人民生活水平的重要途径；推广和利用水产养殖技术，则是水产养殖科技工作者服务社会、造福人类的职责和义务。《21 世纪水产品养殖技术丛书》的组织编写，站在国内外水产养殖科学技术的前沿，顺应了行业和市场发展的需要，集最新水产增养殖技术和实践于一体，发挥了行业内一线专家的专业优势。本套丛书，集中介绍了新技术、新经验、新成果，重点增加健康生产的相关内容，科学育苗、投喂、用药，删除国内外禁止使用的兽药、渔药和农药，健全水产品质量安全体系、提高水产品市场竞争实力，确保水产养殖业持续健康发展。丛书选择经济效益好、养殖面积广的种类，内容丰富，技术含量高，集科学性、实用性和可操作性于一体，特别适合水产养殖专业技术人员和养殖从业人员参考使用。

丛书的出版发行，将对行业的发展产生重要影响，对于推动水产养殖业走绿色的可持续发展的道路有重要的指导意义。

徐汉涛

湖北省水产局局长



前言

珍珠，雅淡如晓月，瑰丽似云霞，自古以来与玉石、翡翠等珍稀瑰宝并驾齐驱，以“珠宝”之合称驰名于世。

珍珠具有很高的收藏价值和装饰价值，古今中外的人们以珍珠、玛瑙和金银的拥有量来显示其富有程度。珍珠还具有神奇的药用和保健功能，我们的祖先很早就知道珍珠能够“安神定惊”、“明目清翳”、“解毒生肌”、“养阴息火”。

现代科学已经揭开了珍珠的神秘面纱，它含有大量人体必需的氨基酸、微量元素和 B 族维生素。珍珠的应用具有巨大的市场和广阔的前景。

(一)

我国是世界上最早采集、利用天然珍珠的国家，开发人工养殖珍珠的历史也已逾千年之久。

珍珠的使用经过了不平凡的过程。从封建时代皇帝的龙冠龙袍上的装饰、皇后贵妃凤冠霞帔上的点缀，到今天普通百姓佩戴的各种项链、手镯、耳环、别针、挂坠、戒指、领带等饰物和工艺品，珍珠终于走出宫廷，服务于人民大众，美化了现代生活。

珍珠使用的实用化和大众化，得益于快速发展的现代科学技术：破解珍珠的成因，人工育珠的成功，育珠蚌病原体的确定，防病、治病药物的筛选以及规模化育珠的发展，珍珠从数量上初步满足了人们日益增长的需要。我国已成为占世界珍珠贸易量 95% 的国家，为世界珍珠业做出了巨大的贡献。

(二)

发展珍珠生产，在利用资源、富裕群众、供应市场、丰富生活、出口换汇等方面具有较大的意义。我国成功加入 WTO 后，全面融入国际经济大循环的步伐加快，人们的市场观念和商品意识不

断加强,我国淡水珍珠产业化已显出它的不足。

我国现代淡水育珠业已走过四十个年头,总体来说是“成绩显著、问题突出、前景光明”。珍珠总体质量不高,优质珍珠所占比例仅为1%~3%,一、二、三级珠也只有20%左右,珍珠应有的效益没有得到充分发挥;养蚌育珠技术没有得到很好的推广和普及,育珠新技术、新模式、新工艺以及新信息不能及时送到珠农手中;育珠蚌的传染性疾病不能得到很好的控制,忽视水质管理的重要性,致使育珠蚌的成活率偏低;现代生物技术应用不够,行业协会调节产业的功能发挥不理想;缺乏具有较强市场竞争力的财团和大型龙头企业投资珍珠产业及引导该产业健康稳定持续发展等。成绩是主要的,问题是发展中的问题,是能够得以解决的问题。

(三)

我国内陆水域资源丰富,湖库塘堰星罗棋布,发展淡水育珠业具有十分优越的条件。

为了全面提升我国珍珠业的总体水平,满足广大珠农对育珠技术日益增长的需要,我们撰写了本书。本书将目前淡水珍珠业最新的成果、技术、模式以及存在的问题做了较为详细的展示和介绍,旨在为群众在致富奔小康的路上“多一点清醒,少一点盲目”,为农业增效、农民增收、农村致富做出应有的努力。

本书在介绍育珠蚌的生物学和生态学特性的同时,重点介绍了育珠蚌的人工繁殖、育珠的手术作业、无核珍珠和有核珍珠的操作工艺以及育珠蚌的病害防治、珍珠的加工及综合利用等方面的新成果、新技术,力求将实用性、先进性、通俗性、可读性和可操作性融为一体。在编写过程中参考了我国近年来淡水育珠方面的研究成果,在此对各位研究人员的辛勤劳动致以由衷的感谢,也恳请读者和专家提出意见,以共同促进我国珍珠业快速、稳定和健康发展。

编著者

2007年10月

目 录

第一章 绪论/1

- 第一节 我国古代珍珠业发展概况 1
- 第二节 珍珠业发展现状与存在问题 5
- 第三节 发展对策与发展趋势 11

第二章 珍珠的基础知识和质量鉴别/17

- 第一节 珍珠的科学定义与形成过程 17
- 第二节 珍珠的化学组成与物理性状 23
- 第三节 珍珠的质量鉴定 25
- 第四节 珍珠的用途与价值 29

第三章 淡水育珠蚌的种类与习性/34

- 第一节 育珠蚌的种类 34
- 第二节 育珠蚌（三角帆蚌）的形态构造 41
- 第三节 育珠蚌的生态习性 50

第四章 育珠蚌人工繁殖与苗种培育/55

- 第一节 育珠蚌的繁殖习性与雌雄鉴别 55
- 第二节 亲蚌的选择与培育 61

第三节	育珠蚌的人工采苗	64
第四节	仔蚌的采收和培育	70
第五节	幼蚌培育技术与各地经验	73

第五章 无核珍珠的手术操作/82

第一节	手术室建设与手术工具	82
第二节	手术蚌的收集与选择	86
第三节	手术季节与术前准备	88
第四节	手术消毒液和小片保养液	90
第五节	无核珍珠手术操作技术	93
第六节	提高无核珍珠质量的途径	105

第六章 有核和特异珍珠的手术操作/114

第一节	有核珍珠的手术作业	114
第二节	象形珠手术方法	125
第三节	彩色珍珠培育方法	128
第四节	夜明珠的培育	132

第七章 养蚌育珠技术/134

第一节	育珠水域条件选择	134
第二节	珍珠养殖的吊养工具	139
第三节	珍珠养殖期间的管理	143

第八章 育珠水域水质培育与管理/150

第一节	育珠水体的浮游生物	150
-----	-----------------	-----

第二节	育珠水域水化学	155
第三节	育珠水质的培育与管理	162
第四节	育珠水体酸性水质与污染物	169

第九章 育珠蚌病害防治/174

第一节	预防蚌病的重要性及发病原因	174
第二节	蚌病流行规律与科学预防	177
第三节	病毒性蚌病及其防治	182
第四节	细菌性蚌病及其防治	186
第五节	真菌引起的蚌病防治	192
第六节	侵袭性蚌病及其防治	194
第七节	其他蚌病及其防治	197

第十章 珍珠的采收和疵珠的预防/202

第一节	育珠效果评价和珍珠的采收	202
第二节	产生疵珠的原因和对策	206
第三节	有核珍珠的疵珠及变形珍珠	210
第四节	再生珠的养殖	214

第十一章 鱼珠混养技术/218

第一节	鱼珠混养的水域条件与对环境的要求	218
第二节	常规鱼类的生态习性	222
第三节	鱼种放养与模式	224
第四节	水质管理技术	227
第五节	合理喂养与有效施肥	231
第六节	青饲料的种植	237

第十二章 珍珠加工与综合利用/243

第一节 珍珠的选择与分档	243
第二节 珍珠的抛光与疵珠的加工	246
第三节 珍珠打孔、漂白与增白	248
第四节 珍珠的串珠技术	254
第五节 珍珠及蚌壳的综合利用	258

附录/265

附录一 养殖珍珠分级国家标准(GB/T 18781—2002)	265
附录二 无公害食品 水产品中渔药残留限量 NY 5070—2002	276
附录三 无公害食品 渔用药物使用准则 NY 5071—2002	279
附录四 无公害食品 渔用配合饲料安全限量 NY 5072—2002	287

参考文献/290

第一章 绪论

截止至 2007 年,我国育珠面积已超过 85 万亩^①,年接种育珠蚌 5 亿~8 亿只,珍珠年产量为 1200 吨左右,国内珍珠产品年营业额超过 60 亿人民币,加上 3.8 亿美元的外汇收入,珍珠内外贸易总产值可达 100 亿人民币。我国的珍珠业已初步成为投资少、见效快、效益大的致富产业。目前中国淡水珠的年产量占世界珍珠(含海水珠)总产量的 90% 以上,在国际珠宝贸易中占有重要地位。近年来,在南美、非洲市场未得到开发的情况下,中国淡水珠凭借其物美价廉的优势对日本高档珠、南洋珠构成了有力的挑战,直径 2~6mm 的珍珠国际市场已被中国产品占领,直径 7mm 以上珍珠也占有相当大的市场份额。虽然淡水珍珠的产量不断增加,但国际市场上淡水珍珠的价格与前几年比较没有大的变化。中国淡水珍珠在颜色、厘码及形状上的多元化供应,正好迎合了世界各地珠宝首饰设计师的不同理念。除了较重型及高贵型的南洋珠、塔希提珠之外,以轻巧、美观、廉价及设计多变为特色的中国淡水珠首饰,正在掀起另一股珍珠首饰的潮流。淡水珍珠产业深度开发的春天已经悄然来临。然而,由于我国规模化人工育珠的历史不长,仍有诸多问题制约着珍珠产业的发展。本章从珍珠发展的沿革开始,重点叙述珍珠产业的发展趋势。

第一节 我国古代珍珠业发展概况

2500 多年前,《诗经》中就有了珍珠的记载。在成语和典故中

① 沿用行业内习惯用法,1 亩 = $667\text{m}^2 = \frac{1}{15}$ 公顷。

有“珠圆玉润”、“珠从珠还”、“三千珠履”、“合浦还珠”、“以珠易人”等。对于珍珠的成因，汉代刘安《淮南子》载：“明月之珠，螺蚌之病而我之利也”；梁代刘勰《文心雕龙》也记道：“蚌病成珠”。古代使用的珍珠主要是从广西合浦等近海中获得，对人工育珠也曾有过可贵的探索。

一、天然珍珠的采集

据史料记载，我国人工采珠业始于汉代，距今已有 2000 多年的历史。南海北部湾的合浦、遂溪、东莞等地是古代采珠的集中地。

1. 合浦珍珠与“合浦还珠”

广西合浦，自古盛产天然珍珠，是著名的“南珠”（也称“廉珠”或“合浦珍珠”）产地。《后汉书》记述：“郡（指合浦）不产谷实，而海出珠宝，与交趾（今越南）比境，常通商贩，贸籴粮食，先时宰守并多贪秽，诡人采求，不知记报，珠逐渐徙于交趾郡界。于是行旅不至，人物无资，贫者饿死于道。尝到官，革易前弊，求名病利。曾未逾岁，去珠复还，百姓皆反其业，商贸流通，称为圣明”。这就是典故“合浦还珠”的由来。对此，明代欧阳保说：“孟尝去珠复还，千古诩为盛事”。合浦廉州东南 40km 的白龙海域，历史上称为“珠池”（海底凹处），明代是这里产珠的全盛时期，据记载，年产珍珠曾达 2.8 万两（约 875kg）。长期以来，世界各地流行“西珠不如东珠，东珠不如南珠”的说法。东珠指日本生产的天然珍珠，西珠指欧洲出产的珍珠。合浦出产的“南珠”细腻器重，结实硕大，光润晶莹，玉润浑圆，光彩经久不变。

2. 珍珠的采收与“以珠易人”

历代帝王都崇尚珍珠，早在 4000 多年前，珍珠就被列为贡品。《海史·后记》载，禹定各地的贡品：“东海鱼须鱼目，南海鱼革玃珠大贝”。商朝也有类似的文字记载。

合浦人经营珍珠，渊深有源。《晋书·陶璜列传》中说：“合浦土地饶确（坚硬不肥沃），无有良田，百姓唯以采珠为业，商贸去来，以珠贸米”。对于合浦人获得珍珠的办法，李时珍在

《本草纲目》中记道：“合浦县中有梅、青、樱三池。采珠人长绳系腰，携篮入水，拾蚌入篮，即振铃，舟人即取之。若有一线之血浮水，则葬身鱼腹矣。”其中说到了采珠人的艰辛与风险，稍有不慎就会受鲨鱼之害，或者因为来不及浮出水面而缺氧憋死，那些“望恶鱼而急浮至伤肢断臂者”和“一缕之血浮于水面，舟人恸哭”的场面，可谓惨不忍睹。正如清人冯敏昌在《采珠歌》中曰：“江浦茫茫月影孤，一舟才过一舟呼。舟舟经过何舟得，采得珍珠泪已枯。”

在合浦廉州“珠池”附近有一座珍珠城，至今依然存在。历代帝王，只限官家开采珠业，不准百姓私自采珠。在明代嘉靖年间曾发生过“以珠易人”的惨剧，死伤珠民数千人，皇家才得到八十两（约2.5 kg）珍珠。事实上，不是每只贝（蚌）中都有珍珠，有时上千甚至上万只贝（蚌）中才能获得一颗珠。在北京明代十三陵博物馆中，保存着宋代采集天然珍珠的全图。

二、人工育珠与评价

据考证，早在900多年前的宋代，我国就开始了小规模的人工养殖珍珠，这项技术至明代又有进一步的发展。

1. 古代人工育珠概况

宋代神宗时期，庞文英在《文昌杂录》中写道：“礼部侍郎谢公言，有一养珠法，以今所作假珠，择光莹圆润者，取稍大蚌蛤，以清水浸之，伺其开口，急以珠投亡，频换清水，放置月中蚌蛤来玩月华，此经两秋即成真珠矣。”此记述说明当时我国已开始生产有核珍珠，养殖周期约为2年。

至明代，我国人工养殖珍珠的技术又有所进展。明末刘献廷记载：“金陵人林六，牛仲云侄婿，玉工也。其人多巧思，工琢玉，言制珠之法甚精。碾车渠为珠形，置大蚌口，养之池内，久则成珠。但开口法未得要耳。旧法用碎珠为末，以乌菱角壳煎煮为丸，纳蚌腹中，久自成珠。此用车渠，较为胜之。”此段文字记载玉工林六创造性地将大型贝类（车渠）的贝壳制成珠形的珍珠核，较原来的“以碎珠末和乌菱角壳煎煮为丸”作珍珠核前进了一步。

与刘献廷同时代的屈大均，在《广东新语》中对人工育珠也有记载：“养殖者，以大蚌浸水盆中，而以蚌质车作圆珠，俟大蚌口开而投之，频易清水，乘夜置月中，大蚌采玩月华，数月即成真珠。是谓养珠。”

日本人三轮邦彦在《珍珠的奥秘》中记道：“在中国，11世纪初，用乌贝（应为褶纹冠蚌）育珠，以铅作成佛像珠核，插入壳和外壳腔之间，这是世界最早的人工有核珍珠。”这记载的是浙江湖州叶金扬用褶纹冠蚌培育的“佛像珠”，这是历史上的一次重大发现，距今约900多年。

在西欧，17世纪中期，著名生物学家林奈发现了养殖珍珠的方法。这次发现只是停留在实验室阶段，未能进入生产阶段。现在瑞典林奈博物馆中，存放着他当时研究出的人工有柄珍珠，距今已有200多年，比中国发现人工养殖珍珠迟700年。

2. 对古代人工育珠的评价

从现代水产养殖学的角度看，我国古人尚未通晓养殖珍珠的科学原理，但他们已掌握了养殖珍珠的具体技术，并在实践过程中不断改善了这一技术。依现代珍珠养殖原理来看，我国古代人工养殖的珍珠应归属有核珍珠，而且用工也较繁杂，所需时间为2年。在明末清初，人工养殖珍珠的技术掌握在玉工与珠户手里，就具有了较大的经济价值。而且，明末养珠技术不但比宋代前进了一步，同时比明代前期也有所改进。最初是用碎珠伴之以乌菱角煎熬而成的膏，做成珠丸，移植到蚌腹中，不但工序繁复，而且废料，因为碎珠的收集并非易事。后改用“车渠”为原料。车渠是一种海中生物，属蚌类，壳甚厚，略呈三角形，表面有渠垄如车轮之渠，故得名。当时养成珍珠的时间虽没有明言，只说“久自成珠”，但这绝不会达到两年之久。据屈大均的记载，清初养珠所用的原料只是用一般蚌壳车成圆珠，其原料来源就更广泛了，而且养殖时间缩短到几个月。以“车渠”或一般蚌壳作为养珠的原料，不但工序简单化了，而且经济效益也大有提高。可以说，我国劳动人民至少在明末已经知道用蚌壳为原料人工养殖珍珠，这已与现代养殖技术归趋一致。当然，不论是宋代，还是明代，在人工养殖珍珠的过程中，开

蚌口的方法始终没有圆满解决。即便如此,我国古代人工养殖珍珠的技术还是值得肯定的。

第二节 珍珠业发展现状与存在问题

我国是世界上最早采集和利用珍珠的国家。除此之外,古代产珠的国家还有古埃及、波斯王国、古希腊和古印度等。从 13 世纪到 20 世纪 50 年代的近 800 年的时间里,我国的珍珠人工养殖停滞不前(基本上依赖采集天然珍珠),而此阶段日本的珍珠人工养殖发展较快。17 世纪中期,中国的人工育珠技术传到欧洲,19 世纪末又传到日本。日本人御木本幸根据我国佛像珍珠的形成原理,开始进行人工养殖珍珠的研究,于 1893 年 7 月 11 日生产出五颗半圆珍珠。1924 年,西川藤吉、藤田昌也等在琵琶湖成功地用池蝶蚌培育出无核珍珠(正圆珍珠),为迅速崛起的日本珍珠业奠定了基础。

一、中日两国珍珠生产业绩比较

1. 日本珍珠业的盛衰

20 世纪初,无论是御木本幸,还是西川藤吉、藤田昌也,日本科学家的人工珍珠研究成果都获得了专利权。至 1935 年,日本珍珠养殖企业已达到 222 家,年生产珍珠 774.9 万颗。至 1955 年,珍珠产量达 24532.5kg。至 1966 年,日本的珍珠养殖企业已发展到 7000 余家,年产珠 104 吨。1969 年产珠 111.3 吨,其后由于琵琶湖的水质污染和其他社会因素,日本珍珠产量逐年下降,并将生产场地向霞浦湖转移。至 1980 年为 35 吨。此后,日本珍珠的年产量维持在 30 吨左右。在第二次世界大战结束后的 20 年里,日本珍珠的外汇收入为 20 亿美元,为战后日本经济重建做出了重要贡献。

2. 我国珍珠业的业绩

在日本珍珠不景气的同时,我国以淡水人工育珠为代表的珍珠

产业迅速崛起。自 70 年代起, 中国珍珠产量迅猛上升。1979 年世界珍珠产量为 60 余吨, 其中日本为 35 吨, 中国为 25 吨, 其他国家为 3~5 吨。1980 年世界珍珠产量 70 余吨, 其中日本仍为 35 吨, 而中国上升到 38 吨, 第一次超过日本, 居世界产量之首。1984 年中国珍珠产量达到 117 吨, 超过了日本 1969 年的历史最高产值。1986 年我国江苏省年产珍珠达到 137 吨。80 年代以后, 我国珍珠业进入了飞速发展的新阶段, 据权威统计报道: 1996 年中国珍珠总产量达到 2027.4 吨 (淡水珠 2002 吨, 海水珠 25.4 吨)。另据报道: 1999 年世界珍珠产量为 1262 吨, 其中中国为 1220 吨, 占 95% (其中淡水珠 1200 吨, 海水珠 20 吨)。

在出口方面, 1971 年我国首次出口日本珍珠仅 0.6kg, 1972 年上升到 11.738kg, 至 1992 年, 出口珍珠 699.4 吨, 其中出口日本 345.51 吨, 出口香港地区 332.92 吨, 其他销往美洲、欧洲和东南亚。1993 年前后, 美国每年从中国进口珍珠 30 吨 (主要是淡水珍珠), 价值 1.5 亿美元。可见珍珠是水产品出口创汇的优质产品, 我国为世界珍珠业的发展做出了重要贡献。

二、我国现代人工育珠发展的三个阶段

尽管我国珍珠业历史悠久, 但正式开展生产技术研究 (尤其是无核珍珠) 还是新中国时期的事。1958 年, 广东暨南大学生物系熊大仁教授在广西北海利用马氏珠母贝, 成功培育出海水珍珠。在海水珍珠养殖的启发和推动下, 熊大仁教授又于 1958 年成功进行了背齿无齿蚌的附壳珠和有核珠的试验, 并于 1962 年开始进行无核珍珠养殖和彩色珍珠形成与小片位置的研究。我国近代育珠先驱熊大仁教授于 1963 年撰写的《河蚌无核珍珠形成的初步研究》的论文, 属我国人工育珠首篇科技专著, 对珍珠的生产和科研起到很好的指导和推动作用。然而, 在特殊的历史时期内只能作为内部资料, 直至 17 年后的 1980 年才公开发表。目前, 我国的珍珠养殖以长江流域为主, 已有 10 多个省进行人工育珠生产。概括地说, 我国现代珍珠业发展可划分为起步、初级发展、快速发展三个阶段。