



桑基鱼塘 今昔

廖森泰◎编著

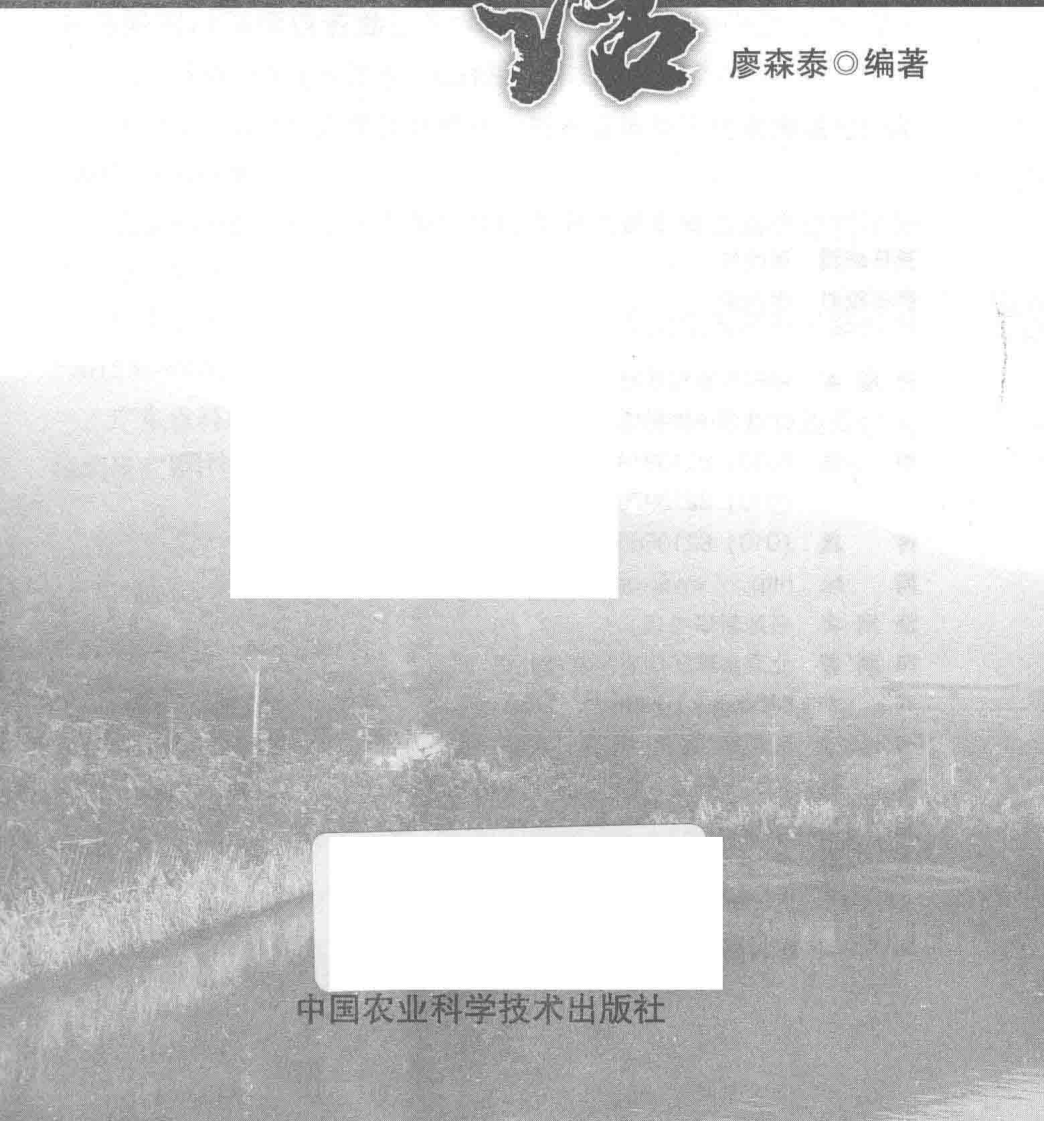


中国农业科学技术出版社



桑基鱼塘 话今昔

廖森泰◎编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

桑基鱼塘话今昔/廖森泰编著. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2016. 9
ISBN 978 - 7 - 5116 - 2649 - 3

I. ①桑… II. ①廖… III. ①桑基鱼塘—研究 IV. ①S888. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 142791 号

责任编辑 崔改泵

责任校对 李向荣

出 版 者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109194 (编辑室) (010) 82109702 (发行部)
(010) 82109709 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 [http:// www. castp. cn](http://www.castp.cn)

经 销 者 各地新华书店

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 5.375 彩页 8 面

字 数 135 千字

版 次 2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月第 1 次印刷

定 价 28.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

本书依托单位：

广东省农业科学院蚕业与农产品加工研究所

本书得到以下项目资助：

国家蚕桑产业技术体系（CARS-22-ZJ0501）

国家十二五科技支撑计划项目“特种资源加工技术集成与产品（2013BAD16B09）”

农业部公益性行业（农业）科研专项“蚕桑资源高值化利用技术及设备研究与示范（201403064）”

广东省科技计划项目“广东省蚕桑产业多元化发展技术路线图（2015A080803005）”

广东省科技厅技术开发及产业化项目“生态安全多功能蚕沙生物肥研究及产业化开发（2016B020234002）”

前 言

桑基鱼塘是我国珠江三角洲和长江三角洲人民创造的生态农业循环系统，有着非常显著的经济、生态和文化价值。特别是珠三角的桑基鱼塘，在 20 世纪 80 年代被列入联合国粮农组织“最佳生态系统”。但进入 90 年代，随着工业化、城镇化的推进，珠三角桑基鱼塘逐渐消失了。

我出生在桑基鱼塘的故乡广东顺德，小时候桑基鱼塘的记忆至今仍历历在目。工作 30 年来一直从事蚕桑科研工作，特别是近 20 年来，致力于蚕桑资源综合利用和多元化开发科研工作。在团队成员的共同努力下，取得了丰硕的成果，带动了全国蚕桑多元化产业的发展。

本书作者通过查阅历史资料，回顾珠三角桑基鱼塘的发展历史，总结其社会价值，提出以蚕桑多元化科技复兴桑基鱼塘，构建新型的蚕桑生态循环体系的设想，并进行了初步的实践尝试。

目前，全国形成了生态蚕桑多元化蓬勃发展的良好局面。我们也接受各地委托，进行了多个项目的发展规划，本书把这些规划摘要进行了介绍。最近，本人及团队成员考察了西藏林芝古桑树和新疆和田生态桑产业，受到了启发，提出了古桑树资源保护以及生态桑开发利用的建议。

本书在收集资料和写作过程中，得到同事和朋友们的支持和帮

助，在各章节后已有提及，在此一并表示衷心的感谢！

由于笔者知识水平所限，特别是在蚕丝历史文化方面认识还不深，书中难免有错漏之处，敬请提出批评意见。

编著者

目 录

第一章 桑基鱼塘的故事	1
第一节 桑基鱼塘发展史	1
第二节 桑基鱼塘的神奇	3
第三节 桑基鱼塘的回忆	6
第四节 我的蚕桑梦	9
第二章 蚕桑资源综合利用与多元化开发	12
第一节 蚕桑资源综合利用技术路线图	12
第二节 广东应大力发展蚕桑资源高效综合利用产业的 建议	38
第三章 蚕桑多元化技术复兴桑基鱼塘	45
第一节 由种桑养蚕到种桑养人	45
第二节 蚕沙生物有机肥改良土壤	56
第三节 蚕桑饲料生态水产养殖	59
第四节 蚕桑生态文化旅游开发	61
第五节 桑基鱼塘新生态农业体系构建	64
第四章 桑基鱼塘新生态农业实践	67
第一节 全国首个蚕桑生态景点——花都宝桑园	67

第二节	西樵山下美景再现——鱼耕粤韵桑基鱼塘科普 休闲园区	73
第三节	珠江上的绿洲——太子现代休闲农业产业园	76
第四节	顺德龙江新世纪现代农业园区	80
第五节	现代基塘农业产业拓展	82
第五章	生态多元化蚕桑产业发展规划和建议	88
第一节	广东连南县生态蚕桑产业发展规划	88
第二节	广西桑蚕茧丝绸产业链规划（蚕桑多元化产业 开发部分）	102
第三节	湖北黄冈市蚕桑多元化开发建议书	109
第四节	江苏宿迁玖久集团蚕桑多元化示范基地建设 规划	114
第五节	雷州半岛桑基鱼塘生态系统建设	120
第六节	关于开展西藏林芝地区桑树资源保护和开发 利用建议书	121
第七节	新疆生态经济桑开发利用建议	125
第六章	适合桑基鱼塘应用的技术成果推介	130
后记		156

第一章 桑基鱼塘的故事

提起桑基鱼塘，有很多令人津津乐道的动人故事。基塘农业的形成是因为珠三角地势低洼而挖塘蓄水、利用水体养鱼的一种农业生产方式。据说还是宋朝中原人为躲避战乱南迁，同时带来了中原先进的农业生产技术。明清时期因为海上丝绸之路的发展，种桑养蚕经济效益好，才催生了桑基鱼塘。桑基鱼塘形成之后就把基上的桑树种植与水中养鱼连为一体。形成了种桑养蚕、蚕粪喂鱼、鱼粪肥泥、塘泥种桑的循环利用生态农业系统。从此，在珠三角大地上桑基鱼塘就衍生出与农业生产、经济社会、人文文化密切相关的美丽故事，也激发了作者的蚕桑梦。

第一节 桑基鱼塘发展史

桑基鱼塘是我国珠江三角洲和长江三角洲地区创造的一种高效利用土地的农业人工生态系统。它的利用形式是深挖鱼塘、垫高塘基、塘基种桑、塘内养鱼、桑叶养蚕、蚕粪喂鱼、塘泥栽桑的农业物质循环高效利用模式。

珠江三角洲“桑基鱼塘”的催生源是海上丝绸之路。海上丝绸之路是古代中国与世界其他地区进行经济文化交流交往的海上通道，秦汉时期已成雏形，当时中国就与南海诸国已有接触。海上通道在隋唐时运送的主要大宗货物仍是丝绸，所以，后世把这条连接东西

方的海道叫作海上丝绸之路。

海上丝绸之路在中国境内主要港口有泉州、广州、宁波等，还有一些支线港。

据珠江时报（2014年6月16日）载，嘉靖元年（1522年），明朝政府闭关锁国，封闭了泉州、宁波两大贸易港口，全国外贸中心转移到广州，丝织品外销量大大增加，刺激了广东蚕桑生产的发展。除丝绸品外广东的生丝也于康熙三十七年（1698年）开始输往国外。至乾隆二十二年（1757年），清政府封闭了漳州、定海和云台山等外贸商港，使广州成了全国唯一的外贸商港。外国商人都集中到广州来购买生丝和丝织品。粤丝对外销路日广，需要生丝及丝织品大量增加，从而促进了蚕桑业的发展，也促进了珠江三角洲各地桑基鱼塘的发展，很快在珠三角西北部的广东南海县九江乡，顺德县的龙山乡、龙江乡，高鹤县的坡山乡一带，构成一个广阔的桑基鱼塘区域。各地纷纷“弃田筑塘、废稻树桑”，原有的果基鱼塘也改种桑树，催生了珠江三角洲地区的“桑基鱼塘”，掀起了珠江三角洲桑基鱼塘发展的第一次高潮。

鸦片战争以后，缫丝新式技术逐渐输入。1866年（同治五年）南海陈启源引进国外缫丝新技术，在南海县简村建立珠江三角洲第一个现代缫丝厂。不久，新式缫丝业的风由南海县逐渐向珠江三角洲各地传去。广东顺德县在大良北关建立了一个500多名女工的怡和昌机器缫丝厂，这是顺德县缫丝业大发展的开始，此后，顺德缫丝业逐渐取代了南海县而居珠江三角洲首位。由于新式缫丝工业迅速发展，推动了蚕桑业的发展。桑基鱼塘面积再次扩大，形成了珠江三角洲桑基鱼塘发展第二次高潮。

桑基鱼塘自17世纪明末清初兴起，到20世纪初，一直在发展。特别在第一次世界大战后，由于欧洲各国忙于战后恢复工作，我国生丝在国际市场获得畅销，促使本地蚕桑业的畸形发展，珠江三角

洲到处是桑基鱼塘，桑基鱼塘面积估计约有 120 万亩（15 亩 = 1 公顷；1 亩 $\approx$ 667 平方米。全书同），达到历史最高水平。这是珠江三角洲桑基鱼塘发展的第三个高潮。

新中国成立初，桑基鱼塘仍占一定地位。在 20 世纪 80 年代中期前，蚕桑和水产一直是珠三角特别是顺德的主要产业，蚕桑品种和技术也不断得到改进。至 80 年代后期，由于工业和城镇化的推进，耕地减少，蚕桑业相对花费人工多、生产周期长、加上大气污染影响，养蚕风险大，产值不如社队企业高，同时，市场经济兴起，国家取消了蚕茧统购任务，导致蚕桑迅速萎缩，桑基鱼塘面积逐渐减少。1995 年以后，珠三角桑基鱼塘已基本消失，改为果基、花基、蔗基、菜基鱼塘。

第二节 桑基鱼塘的神奇

一、桑基鱼塘的经济价值

珠三角蚕丝业是典型的海洋外贸经济。明清时期贸易全球化，市场流通有赖于中国丰富的商品，如生丝、瓷器、茶叶等。据史料记载，16—18 世纪中国向全世界出口商品约 236 种，其中以生丝和丝织品为大宗。广州是明清时期丝绸贸易的最重要城市，全世界各国商人到中国贸易都集中在广州。自 1553—1830 年期间，在广州外贸额达 5 亿两白银之多，其中以蚕丝为主，而蚕丝的原料来源就是珠三角的桑基鱼塘养蚕业和缫丝业。

蚕丝业中的蚕茧收入是珠三角农民的主要经济来源，蚕丝的旺销直接拉动了种桑养蚕的高收入。明清时期，随着国际贸易的发展，蚕桑价格很高，每担（1 担 = 100 市斤 = 50 千克。全书同）桑价值等于一担米，而每亩桑地年可采桑七八造，价值约等于 20 担米，一造蚕的收入，就可以养活三四口人。清末一亩地种桑，可得纯收入

46 两白银，而种水稻收入才 13 两白银，仅是种桑养蚕的 1/3，再加上鱼塘养鱼的收入就更高了。

桑基鱼塘蚕丝业的发达，与缫丝工业紧密相关。据统计，光绪十三年（1887 年），仅顺德县的机器缫丝厂已达 42 家，19 世纪末增至 100 多家，鼎盛时期达 300 多家，丝厂女工达 15 万人之多。

蚕桑旺盛时，顺德县容奇镇每日有“丝船”运生丝出广州，回程运回白银。故有“一船生丝出，一船白银归”说法。1905—1906 年广东生丝输出约值 4 000 多万元，顺德一县占 3/4。当时广州、佛山、顺德等地设有汇兑钱庄 66 间，顺德一县占有 44 间，占总数 65%，可知当时顺德人的富裕。

1922 年顺德生产的生丝占全珠江三角洲的 97%，占全省出口生丝 80%，所以顺德当时有“南国丝都、广东银行”之美称。

桑基鱼塘的经济价值还体现在提供劳动就业的机会。种桑养蚕缫丝整个产业链都是劳动密集型，环节多，花工多，正因为如此，也解决了劳动就业。据史料统计，顺德在清道光 29 年，人口密度为每公顷 1 277 人，是当时全国平均值的几十倍。人多地少、耕地紧张成为本地区最严重的社会问题，正由于桑基鱼塘蚕丝业的发达，大量吸收劳动就业，才有效地解决了这个问题。

二、桑基鱼塘的生态价值

珠江三角洲位于北回归线以南，是副热带海洋性季风气候，一年四季雨量充沛，阳光充足，因为河流纵横交错，土地肥沃，自然条件优越，生长在珠江三角洲一带的人们，经过长期摸索，将低洼渍水地就势深挖成塘、蓄水养鱼，堆土成基，基上植桑，发明了“桑基鱼塘”模式。“桑基鱼塘”这一农业生态系统将栽桑、养蚕、养鱼有机结合在一起，形成了桑、蚕、鱼、泥互相依存、互相调整的良性循环生态农业发展模式。

桑基鱼塘生态系统的优势和特点：一是物质循环零废料利用。桑叶养蚕所产蚕粪用在鱼塘养鱼，鱼的粪便经微生物发酵成塘泥，而塘泥又成为栽桑的优质有机肥，成功解决了农业废弃物的污染、变废为宝。二是土地利用率高。基塘一般按“基五水五”或“基四水六”、“基六水四”为主，能合理利用土地，既养蚕又养鱼，效益很高。三是兼具水利与农业的功能。珠三角地势低洼，水患严重，而挖塘可以蓄水，又可以养鱼，塘基种桑养蚕，是一种兼具水利和高效农业的独特土地利用模式。

20 世纪 80 年代，珠三角桑基鱼塘被列入联合国粮农组织“最佳生态系统”。1992 年，联合国教科文组织称桑基鱼塘为“世间罕有美景、良性循环典范”。

三、桑基鱼塘的文化价值

桑基鱼塘的文化价值，首先体现在农耕文化。我国是种桑养蚕的发源地，有着丰富多彩的蚕丝文化。但中国地域广大，风土人情各异，在几千年的农业生产实践中，形成了风格不同的农耕文化。珠三角的农耕文化与国内其他区域有所不同，如由于高温多湿，一年多批次生产，其种桑、养蚕、养鱼密集，一年到头辛勤劳作，使珠三角人的“勤劳”文化得以传承。还有，其他地方在池塘养鱼就称养鱼，但顺德却把养鱼称“耕塘”，称谓不一样，我认为是桑基鱼塘这种将种桑养蚕与养鱼一体化来统筹安排，故称“耕塘”。由于天气炎热，丝绸服装风格也要轻便、凉爽，香云纱也应合这种社会需求，故又称“凉爽纱”。

桑基鱼塘的文化价值还体现在人与自然和谐。因为种桑是为了养蚕，因此桑树种植的数量与养蚕计划相适应，当时养鱼没有工业化饲料，只能靠鱼草和蚕粪，养蚕的目的除收获蚕茧外，还要兼顾蚕粪养鱼，计划性很强，在成年累月的生产实践中，催生了一种珠

三角人独特的“务实”风格，形成了一套合理利用土地资源、水利排灌科学调控和种桑养蚕养鱼协调的人与自然和谐共存的人文环境。

桑基鱼塘的生态文化影响力源远流长，如顺德“美的总部大楼”广场景观设计就体现了桑基鱼塘的理念。桑基鱼塘的“基”与“塘”构成网状般肌理，无论是高空俯瞰还是身处其中，都留给人异常深刻的印象。其独具特色的地理环境、地域历史和地域文化造就了独特的珠三角景观，在人们心中唤起对桑基鱼塘的回忆。

第三节 桑基鱼塘的回忆

我出生和成长于桑基鱼塘的故乡——顺德龙江，桑基鱼塘与我结下了不解之缘。那纵横交错的河涌、鱼塘，留下了很多我儿时的故事。

顺德人，自学会走路后，第一个生存的本能就是游泳。农村出门就是水，以前家家户户小孩多，父母照看不到，若不会游泳肯定被淹死，因此必须学会游泳！

那时农村小孩学游泳，不像现在参加培训班请教练，只能靠自学和大人带。先是自己扶着岸边埕级自己用脚打水，培养对水的感觉，然后找个木制长凳或香蕉茎，浮着打水前进，经反复练习熟练后，由大人托着游，到一定程度后，大人放手让小孩自己游。我还记得我学会游泳的那一刻，是父亲托着我练习，突然放手让我喝了两口水就能浮起来了！所以说要学会游泳，一是要克服对水的恐惧感，再就是必须喝两口水！

家乡话把游泳叫作游水，顺德的小孩，游水是家常饭，与走路一样多。小时候与小伙伴们穿基过塘，整天游水玩耍，主要的活动是游水斗快、水底爬行比远和艇底打仗。游水斗快就不用说了，水底爬行是钻到水底憋着气，贴着塘底向前爬行，看谁爬得快爬得远就算赢。艇底打仗是把鱼塘里的小艇翻成底朝天，小朋友分成两队

分别从艇的两端爬上去，在中间相遇格斗，想方设法把对方推下水，落水方另一选手跟着来，直到最后哪一方还有未落水的算赢。

从前的鱼塘养鱼密度低，靠草料喂养，塘水干净，所以，我们经常在水塘游水摸螺捉鱼，这就是现在我提倡生态养鱼，重现人鱼共游美景的原因！

看到这里，大家以为我们光是游水玩耍度日，其实还要挣钱读书。小时候因为家里穷，要靠自己捉虾摸螺来交学费呀！

捉虾赚钱有多种途径。每年年底鱼塘要清底，生产队公家捉完鱼后，我们就下塘捉虾。还有在小河涌，用泥垒截两头，把中间水排干后也可以捉虾，名曰“岸涌”。最令我难忘的是摸夜虾！

俗话说：“清明虾，好食过猪油渣”，那时候肉食紧缺，练过油的猪油渣就是美味极品。清明时节鱼塘虾多，虾质清甜肥美。我们就利用晚上，在塘边捉虾，一晚可捉两三斤，每斤可卖三角钱，是一笔可观的收入！摸螺也有多种方法，一是趁年底干塘时捡石螺，还有在水塘里钻到水底摸，那可是个技术活！还有效率更高的是利用铁制螺钩在塘里刮，有时一下可得十多粒。我经常周六日和暑假摸螺，那时石螺的价钱大的每斤八分钱，一般三到五分钱，一个暑假可赚二三十元！

现在小孩读书放假可以玩，但我们小时候放假要参加劳动赚工分，虽然很辛苦，但也充满乐趣。

说起劳动，最多的是种桑养蚕。那时候顺德到处都是桑林，并且承包到各家各户，我的爷爷是个很勤奋的人，天天去桑园除草、施肥。待我们放假，肯定带我们兄妹去除草，并且每人负责一块地，若草没除完不能收工。摘桑叶喂蚕也包到个人，还经常到桑园捉桑尺蠖和桑毛虫。

顺德把养蚕叫做“看蚕”，一字之差，内涵有很大的不同！“看蚕”就是把蚕当成宝宝一样细心照看。那时候一天要喂六次蚕，我

们每天晚上都要起床喂蚕，特别放暑假，与父亲一起住在地坑棚养大蚕，正因为这种经历，培养了我对蚕桑的热爱。

20 世纪 70 年代，顺德很少有专门的蚕房，蚕大多是在住房内饲养，一到夏季高温闷热，对蚕生长不利时，只好人工降温，常在屋顶装手动风扇，我小时候与哥哥们轮流拉动风扇降温通风，控制蚕病发生。

20 世纪 70 年代桑树繁殖要靠荆桑种子，因此到处去摘桑果，交生产队集中洗种子。我很喜欢跟大人一起去摘桑果。有一次我没请假就跟妈妈去摘桑果，第二天老师审问我，为什么不上学，我说感冒了去看病，老师让我摊开手，一看紫黑色的！因说谎而被留堂了。直到现在，每次摘桑果，我就想起这件往事。

读大学放假期间，我还参加生产队的良种桑（伦敦 40 号）桑苗的插条繁育。因为我是蚕桑专业的大学生，所以生产队长让我负责技术工作，我们小组繁育的桑苗成活率高、长势好，邻近生产队也派人来参观学习，看后直夸：“不愧是蚕桑大学生”，多么有成就感！

20 世纪 90 年代前的顺德，蚕桑和养鱼是两大主产，那时养鱼饲料全靠草，我们经常要划艇去割草。草还分一二三级，工分值不一样。现在我与学生到顺德考察，见到小艇就想划，他们不知道我这划艇的本领是小时候割草而练就的！

以前珠三角的农业生产投入品，以天然有机物为主，一到年底干塘，我们就要上塘泥，作为种桑种菜的肥料，鱼塘养鱼也要猪的粪便甚至是人的粪便，因此养猪挑猪粪落塘，对我来说是平常活，我个子长得矮，可能与小时候挑东西常被重压有关。那时候的有机生产方式，农产品味道纯正，但寄生虫容易传染，特别是鱼生污染的机会很大，时至今日我提出依靠安全生产技术实现顺德鱼生标准化，也是事出有因的！

近些年，我一直致力于蚕桑资源综合利用和多元化开发，其实在小时候，我们就一直在不经意中利用了蚕桑资源。我记得读小学时，

每每开学发新书，就要包书皮，而蚕种收蚁后的蚕种纸就是上佳的书皮材料。还有小学算术要计数，我们就把桑枝条截成一段段，当作算术的工具。说到蚕桑食用开发，我从小就喜欢吃蚕蛹，我妈妈年轻时在生产队的土丝厂缫丝，她说我会爬时，就在缫丝厂到处爬，并手抓缫丝出来的蚕蛹吃。看来，我很小就与蚕桑资源综合利用结缘！

第四节 我的蚕桑梦

2013年，国家现代农业产业技术体系要求体系人员结合自己的科研工作，写一篇体会或感想。我积极响应，就以“我的蚕桑梦”为题，写了一篇文章，全文如下。

我出生于著名的桑基鱼塘之乡——广东顺德，从小与蚕桑结缘。小时候就帮助家里种桑养蚕，培养了我的蚕桑感情。1979年考大学时，华南农学院蚕桑专业成为我的第一志愿，大学毕业后即攻读蚕病生理研究生，1986年参加工作后，一直从事蚕桑科研工作，从未间断，正所谓“根正苗红”！

小时候，我的蚕桑梦是不让蚕宝宝生病！从小学到大学，在放学时间或假期，我都要参加种桑养蚕劳动，经常半夜起床与父亲一起喂蚕。由于当时蚕病防治科学意识不强，辛辛苦苦把蚕宝宝养到五龄三日，会陆续发病，甚至整批倒掉。目睹此惨况，我暗下决心，“根治蚕病”！因此在读大学期间，上蚕病学课程时特别认真，考取研究生首选蚕病生理学专业，毕业后前15年一直从事蚕病防治研究。在刘仕贤、方定坚等老师的指导下，亲自研发了消毒剂蚕用次氯酸钠和消毒净、微粒子病治疗药剂“防微灵”，在生产上推广应用，特别是“防微灵”成为我国目前唯一获得兽药登记的家蚕微粒子病治疗药剂，为我国家蚕微粒子病防治作出了应有的贡献，初步实现了我的第一个“蚕桑梦”。