

浙江省海涂农业科技示范园区 建设研究与实践

傅庆林 厉仁安 葛正豹 主编

浙江大學出版社

浙江省海涂农业科技示范 园区建设研究与实践

傅庆林 厉仁安 葛正豹 主编

浙江大學出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

浙江省海涂农业科技示范园区建设研究与实践/傅庆林, 厉仁安, 葛正豹编著. —杭州: 浙江大学出版社, 2001. 6

ISBN 7-308-02749-X

I. 浙... II. ①傅... ②厉... ③葛... III. 农业技术—科学区—建设—浙江省 N. F327.55

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 039178 号

责任编辑 王大根

出版发行 浙江大学出版社

(杭州浙大路 38 号 邮政编码 310027)

(E-mail: zupress@mail. hz. zj. cn)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 浙江大学出版社电脑排版中心

印 刷 浙江良渚印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 16.25

字 数 416 千字

版 次 2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

印 数 001—870

书 号 ISBN 7-308-02749-X/F·342

定 价 30.00 元

“九五”浙江省重大科技项目

《浙江省海涂农业综合开发现代科技示范园区建设研究》

组织部门:浙江省科学技术厅

主管部门:浙江省农业科学院

承担单位:浙江省农业科学院 上虞市人民政府 浙江大学环境与资源学院

协作单位:浙江省林科院 台州市农科所 绍兴市农科所 浙江省农业厅

项目负责人:傅庆林 葛正豹 吴玉卫 董炳荣

《浙江省海涂农业科技示范园区建设研究与实践》

主 编:傅庆林 厉仁安 葛正豹

副主编:(以姓氏笔画为序)

王建红 吴玉卫 洪昌端 董炳荣

编 委:(以姓氏笔画为序)

丁能飞	王永土	王伯诚	叶根法	叶建昌	何凤鸣	何祖明
余同海	张家泉	陈柏清	陈建灿	陈叶爱	陆 宏	郑信传
施茂荣	胡仲煜	俞国桢	黄志刚	黄新灿	谢凤根	楼旭平
樊宁速	潘身能	戴均灿				

前 言

据全国第二次土壤普查,我国有海涂(滨海盐土)3 201.6 万亩,浙江省有海涂596.49 万亩,占全国海涂面积的18.6%,其中未围海涂432.88 万亩,是浙江省的主要后备土地资源。由于海涂土壤盐碱重,有机质含量低,氮磷等有效养分含量不高,淡水资源缺乏,而且常遇台风袭击,因此土地产出率低而不稳,农业经济效益不高。为了促使浙江省海涂区由传统农业向现代农业转变,有利于生产要素配置的优化、农业资源和农业生产率的高效化、农地和农产品产出的高值化,在“八五”攻关成果《新围海涂综合治理与农业开发利用技术途径》的基础上,浙江省科学技术厅下达了“九五”重大科技项目《浙江省海涂农业综合开发现代科技示范园区建设研究》,旨在通过现代科学技术的广泛应用,强化农田基础设施建设,拓宽综合开发的途径,加大示范推广力度,在有限的土地上充分利用水、热和光等自然资源,克服影响海涂农业生产的各种障碍因子,提高化肥利用率,以实现农业增效和农民增收的目的,达到海涂农业的持续发展,为21世纪浙江省乃至我国海涂地区农业持续发展作出示范和样板。

本项目以上虞市海涂实验农场为主示范园区、浙江省农发集团的上虞新围涂地和温岭市东浦镇石桥片海涂为副园区,通过示范园区的规范化基础设施建设,农业生产障碍因子的综合治理,产业结构的调整,农业社会化服务体系的建立,以及在萧山、宁海、镇海、慈溪和台州等地的海涂区推广应用,取得了显著的经济效益和社会效益。为了比较全面的反映本项目的研究成果并加速推广应用,特编辑出版本书。本书依据研究内容分为五篇:海涂园区综合研究篇、海涂农田生态环境治理篇、海涂园区治盐省肥技术篇、海涂园区结构调整与作物优质高产高效技术篇和海涂园区商品生产基地建设篇,还附上有关专家讲授与引进的技术辅导材料,供基层农技人员推广应用。我们深信,推广应用这些成果与经验,对发挥海涂资源潜力,提高海涂区的经济效益,增加海涂区农民的收入,早日实现农业现代化,是大有好处的。

本项目在立项和实施过程中得到浙江省科技厅、浙江省农业科学院、上虞市人民政府、浙江大学环境与资源学院等有关领导的重视和支持,并做了大量的组织协调工作,在项目实施过程和本书编写过程中,得到陈定夫研究员和魏孝孚研究员的帮助,在此一并致谢。

海涂农业科技示范园区建设是一个新课题,由于我们水平有限,本书如有错误和不当之处,敬请批评指正。

编 者

2000年12月

目 录

海涂园区综合研究篇

浙江省海涂农业综合开发现代科技示范园区建设研究	傅庆林 葛正豹 厉仁安 施茂荣 董炳荣 吴玉卫(1)
浙江省海涂农业综合开发科技示范园区建设实践	傅庆林 董炳荣 葛正豹 吴玉卫 施茂荣(15)
浙江省海涂资源的综合开发技术与模式	傅庆林 王建红 丁能飞 董炳荣(20)
海涂现代农业科技示范园区建设实践及思考	葛正豹 应永庆 施茂荣 宋国华(24)
充分利用海涂资源 加快农业开发步伐	甘雪荣 赵银军 王永土(27)
浙江省农业高新技术示范园区建设的进展与建议	吴 江 郑纪慈 朱奇彪 吴国庆(32)

海涂园区农田生态环境治理篇

潮汐与钱塘江围垦	吴玉卫(35)
论上虞市海涂区的农田基本建设	吴玉卫 郑乐彬 葛正豹 施茂荣(39)
盐渍荒涂造田改土技术	王永土 傅庆林 王建红(43)
新围海涂沟、渠、田、林、路配置技术及效益分析	黄志刚 王永土 王瑞金 施茂荣 朱亚宣(46)
新围海涂作物栽培技术要点	楼旭平 陈叶爱(50)
浙北海涂区生态防护林体系建设的规划与适用的造林技术	洪昌端 沈辛作 叶根法 张荣锋(52)
海涂农田林网防护效益研究	洪昌端 沈辛作 叶根法 张荣锋 施茂荣 朱亚宣(59)
美洲黑杨在浙北海涂引种研究	叶根法 宋文君 张荣锋 袁娟红 洪昌端 沈辛作 李百军(63)

海涂园区治盐省肥技术篇

新围砂涂土壤盐分和养分的定位观测及研究	丁能飞 陈 蹇 厉仁安 董炳荣 傅庆林 王建红(67)
---------------------	-----------------------------

浙北砂性海涂土壤盐分运动定位观测研究	王建红	丁能飞	傅庆林	董炳荣(71)
浙北砂性海涂地下水水盐动态研究	丁能飞	王建红	傅庆林	董炳荣(74)
海涂土壤电导率的空间变异性研究	王建红	吴玉卫	傅庆林	(78)
GIS在浙江省海涂农业资源管理中的应用	傅庆林	王建红	丁能飞	董炳荣(82)
土壤空间变异性理论在海涂土壤研究中的初步应用	王建红	傅庆林	吴玉卫	(85)
土壤空间变异性研究进展及其应用前景展望	王建红	丁能飞	傅庆林	(90)
浙北海涂区树种耐盐性试验研究	洪昌端	沈辛作	叶根法	张荣锋
.....	施茂荣	朱亚宣	(93)	
杂交水稻协优46耐盐能力的初步研究	张家泉	彭建新	杨淑顺	(99)
土壤盐分对棉花、大豆、叶芥菜产量的影响	王伯诚	戴均灿	杨泉灿	(102)
上虞市海涂垦区河水动态观测研究	吴玉卫	莫慧明	(105)	
9711号台风后救灾措施及思考	吴玉卫	(108)		
海涂盐碱水培育钝顶螺旋藻的研究	汪志平	吴玉卫	施茂荣	杨伟兴(111)
海涂棉花电脑推荐施肥技术研究	厉仁安	王林	曹秀芳	(115)
海涂棉花施用氮钾肥效果研究	阿雷亚	厉仁安	章明奎	(117)
新围砂涂棉花施肥技术研究简报	厉仁安	(120)		
萧山市海涂垦区农业结构调整与土壤肥力演变	陈叶爱	骆义成	(122)	
不同氮肥用量对海涂蚕豆生长发育及产量的影响	丁能飞	傅庆林	王建红	(124)

海涂园区结构调整与作物优质高产高效技术篇

浙江海涂棉地产业结构调整调查报告	吴玉卫	(126)		
不同种植模式对海涂棉田经济效益及土壤理化性状影响的探讨	余同海	施茂荣	朱亚宣	(129)
粘质海涂园区持续发展的“优高”耕作轮作模式及其配套技术研究	王伯诚	戴均灿	杨泉灿	叶荣华
.....	蒋招贵	(133)		
调整种养结构 建立现代化农业园区格局	何祖明	张荣灿	施茂荣	应永庆
.....	朱亚宣	(137)		
慈溪市已垦海涂种植结构调整的思考	胡仲煜	罗湖旭	(141)	
调整产业结构 综合开发海涂	厉仁安	王京文	王林	陆宏
.....	赵先军	俞国楨	(144)	
宁海县越溪乡海涂棉地种植结构调整及栽培技术	陈英祖	叶良友	应大方	(146)
海涂区水旱轮作模式的效益及技术	蔡财政	张文彬	(148)	
海涂棉地全年不同作物布局模式试验总结	苏雷彩	蒋长轩	蒋振国	(151)
人力覆膜机的改进与推广	何凤鸣	丁整	谢凤根	奕锦洲
.....	奕锦洲	(153)		
2BMT-2型棉花播种机的改进与实践	丁整	何凤鸣	谢凤根	奕锦洲
.....	奕锦洲	(156)		
棉花拔秆机械的引进试验与改进	何凤鸣	丁整	鲁水凤	谢凤根
.....	陈建灿	施茂荣	朱亚宣	(159)

海涂机械植棉的农机农艺配套技术

..... 谢凤根 何凤鸣 丁 整 徐其锋 陈建灿 施茂荣 朱亚宣(162)

海涂棉区机械化作业效益浅析

..... 谢凤根 何凤鸣 丁 整 陈建灿 施茂荣 朱亚宣(168)

上虞市海涂区棉花“省工节本高产高效”的配套技术

..... 陈建灿 汪 群 施茂荣 朱亚宣(172)

粘质涂区棉花高产栽培五配套技术..... 戴均灿 王伯诚 杨泉灿(175)

围垦海涂地棉花“密、矮、早”栽培技术研究..... 陈叶爱(179)

围垦海涂棉田高效立体栽培模式..... 陈叶爱(183)

新围海涂棉花增产增值的技术承包..... 陈叶爱(185)

杂交棉品种筛选及F₂代应用研究..... 潘身能 岑汤校 苏雷彩 蒋振国(187)

6%密达防治海涂棉田蜗牛药效试验..... 余同海 戴余有 周国军(190)

海涂围垦开发当年单季晚稻栽培应抓好的几个环节..... 楼旭平(192)

番薯品种引进试验初报..... 叶建昌(194)

海涂区日本“白花大粒种”蚕豆的高产栽培技术..... 葛志根 施茂荣(197)

从农技角度谈稳定海涂围垦鲜食大豆生产..... 楼旭平 李金先(199)

“新红奇”辣椒在萧山市围垦种植的表现及其栽培技术..... 陈叶爱(201)

新围滨海涂地翠冠等四个梨新品种的生长表现

..... 卢银富 沈金潮 刘大印 袁珊楠 葛正豹(203)

新围海涂梨栽培技术研究总结..... 卢银富 沈金潮 刘大印 袁珊楠 葛正豹(204)

滨海粘质盐土厚皮甜瓜的小拱棚栽培技术..... 张家泉 彭建新(207)

海涂区蚕桑省力化技术配套应用的尝试..... 裘伯挺 严光华(209)

海涂园区商品生产基地建设篇

上虞市海涂科技示范园区商品生产基地建设实践

..... 葛正豹 樊宁速 任锦尧 施茂荣 甘雪荣 阮火祥 陈同森(212)

场厂联姻、股份合作——发展涂区效益农业经营与服务模式的实践

..... 张荣灿 何祖明 施茂荣 应永庆 朱亚宣(220)

购销大户投身于海涂农业的启示..... 罗湖旭 胡仲煜(223)

浙江省海涂农业综合开发现代科技示范园区建设研究

傅庆林¹ 葛正豹² 厉仁安³ 施茂荣⁴ 董炳荣¹ 吴玉卫^{3*}

1 研究背景及目的意义

人口增长、水资源匮乏和生态环境恶化是威胁全球食物安全的关键问题,因而现代农业的发展都是以区域治理为基础、科技为先导,实现现代化的资源与环境管理。以美国、加拿大和澳大利亚等国家为代表的经济、科技和资源实力型农业,专门开展流域的水土资源综合利用研究,实现农业机械化、自动化,走节劳型农业现代化道路。如美国成立了滨海地区开发管理委员会和滨海资源研究中心,协调并促进滨海资源的保护和持续利用;加拿大于1996—2000年在滨海地区开展综合环境管理(CEMP)研究。以荷兰、韩国和以色列等国为代表的科技先导型农业,开发区域资源,实施区域改良治理研究,发展设施农业,走节地型农业现代化道路。如荷兰围涂1350万亩、韩国围涂208万亩,发展设施农业,提高农产品数量和质量。

我国有海涂资源3200多万亩,着力建设主要类型区基地建设。如建立了辽河下游滩涂商品粮生产基地、山东莱州湾滩涂水产养殖基地、江苏如东滩涂改良利用试验区等海涂农业(开发)试验基地。但是,这些基地建设都只是单一从事粮食生产或普通农产品生产,涂区的土地生产率、劳动生产率和经济效益不高。新中国成立以来,浙江省共围涂248万亩,尚有海涂资源432.88万亩,占全国滩涂资源的18.6%。建设作为浙江省海涂区由传统农业向现代农业转变的海涂现代农业科技示范园区,有利于生产要素配置的优化、农业资源利用的高效化、农业生产率和农业生产效益的高值化。通过现代科技的高度集成和资金的密集投入,在有限的土地上充分利用水、热和光等自然资源,能使农业获得高产、优质、高效。因此,浙江省科技厅下达了“海涂农业综合开发现代科技示范园区建设”的“九五”重大科研项目(项目编号:961102222,起止时间:1996年1月至2000年12月),以实现海涂区旱地作物改良利用和农户生活达到小康水平为目标,在“八五”攻关成果的基础上,增加科技含量,优化涂区农田基本建设配套技术,加强示范力度,并进一步研究巩固治理效果,提高规模效益,拓宽综合开发的途径,达到涂地农业开发利用的持续发展,同时加速示范推广适用技术,以推动全省涂区农业综合开发的生产水平和整体效益再上一个新的台阶。

* 作者单位:1 浙江省农科院 310021;2 上虞市科委 312300;3 浙江大学 310029;4 上虞市海涂实验农场 312366。

2 研究的技术路线

在“八五”研究的基础上,组织农科教多学科协作,以上虞市海涂实验农场为主示范园区,以浙江省农发集团上虞新围涂地和温岭市东浦新塘石桥片海涂为副园区,建立现代农业科技示范区,以提高涂区经济效益为中心,开展示范区的产业化建设;以面向全省海涂区推广具有重大价值的配套技术为重点,开展涂区农业资源的合理利用和农田生态环境治理的农业综合示范区建设,提出涂区资源经营管理、抗逆减灾农业配套技术、适度规模经营的农机农艺配套技术和高效农业示范模式,提高资源利用和规模效益,改善生态环境,并推广辐射至全省海涂区。技术路线如图1所示。

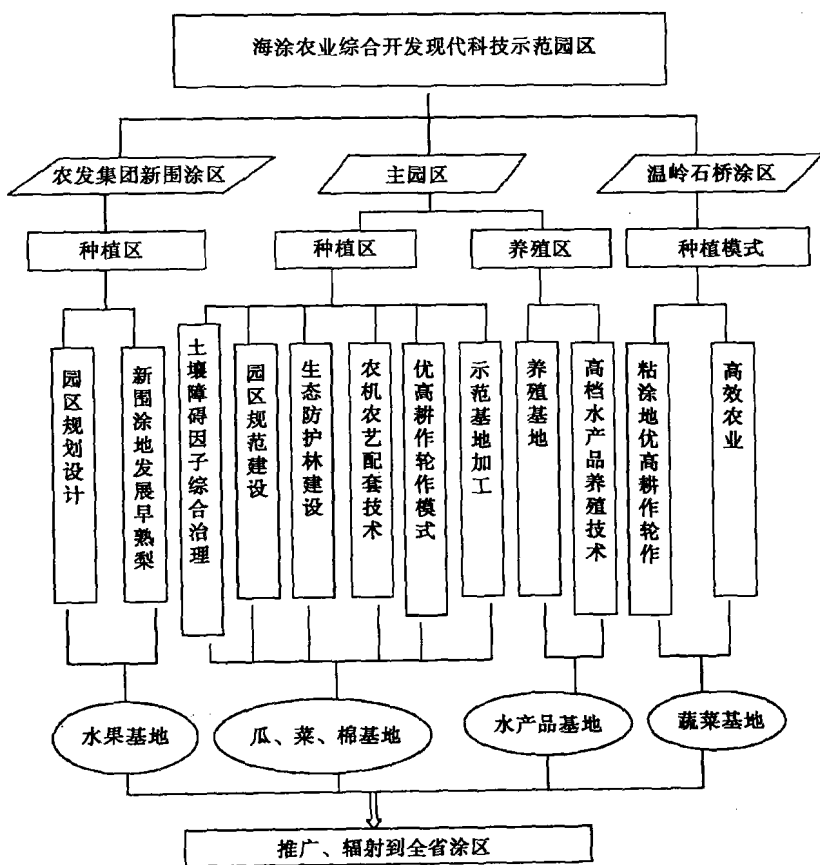


图1 技术路线图

3 研究内容和方法

3.1 研究内容

- (1)涂区农业持续高效发展中农田生态环境的综合治理及其配套技术研究。
- (2)涂区适度规模经营中研究“两省两高”的配套技术,提高涂区综合开发的经济效益。

(3)涂区农业商品生产基地建设及提高综合效益的技术途径研究。

3.2 研究方法

(1)应用水盐动态变化基本原理,以田间观察和面上调查相结合,研究海涂土壤肥力、水分和盐分运移特点。建立海涂地长期的水、盐和养分定位观察点,以定位研究和面上示范相结合,提高研究的深度和精度,综合研究、治理涂区农业生产障碍因子,改善涂区生态环境。

(2)从资源潜力出发,根据系统的能量流和物质流,做到地尽其力、物尽其用,组装优化耕作轮作模式。通过引进和研制作物生产机械,提高规模经营效益。

(3)以经济效益为中心,结合生态效益和社会效益,建立涂区农业商品生产基地,实行研究、示范和推广同步进行,推广海涂农业的适用技术,将成果迅速普及并转化为生产力。

(4)推广面积和效益计算根据农业部的统一计算公式:

项目推广面积=协作网推广统计面积×缩值系数 0.8

项目推广新增效益=协作网推广新增效益×缩值系数 0.8—科研成本×4—推广成本—其他成本

4 主要研究结果

园区建设是以上虞市海涂实验农场6 000亩(毛涂)为主园区,以浙江省农发集团1万亩上虞新围海涂(1996年围垦)和1 400亩温岭市东浦新塘石桥片海涂为副园区。通过涂区规范化园区的建设、生态障碍因子的综合治理、产业结构的调整和服务组织体系的建设,使园区的2000年总产值达到了3 041.12万元,获得净效益1 327.03万元。与“八五”期末相比,“九五”期间主园区规模效益提高了51.6%,土壤全盐含量下降了59%~83%,旱地作物机械化作业率由0提高到40%,增产增效中科技贡献率达到了70%;从而使以棉花为主栽作物、推行常规水产养殖,加速涂区整体脱盐的“八五”农业开发研究,转向了以果蔬为主栽作物、推行高档水产养殖,加速盐斑治理,达到持续发展的园区建设研究,极大地提高了园区的经济、生态和社会效益,科研上取得了显著的成就。

4.1 提出海涂区农田基本建设标准化技术体系,建设规范化的农业园区

针对浙江海涂区缺乏淡水资源、农田排灌设施差、微地形起伏大的状况,为了实行规范化建设农业园区,以达到农业生产的旱涝保收,提出了海涂农田基本建设技术的标准化体系(见表1)。

(1)在农田浅密型排水系统基础上,完善了排灌体系 园区灌溉渠道由土渠改为三面光排灌渠道24.25km,使渠系水利用系数由0.37提高到0.8,因而渠系水利用率提高了40%以上,建渠道31.3km,其中铺设PVC暗管渠道14km,并在石榴园进行微喷灌溉。微喷灌溉用水只有沟灌溉用水的1/3,节约了灌溉水66.7%,改善灌溉面积2000亩,使区内排涝标准从十年一遇日最大降雨量160mm在48h内排出,缩短到12h内排出,绝大部分区域1m土层全盐含量从“八五”期末1~2g/kg下降至0.6g/kg,全盐含量相对下降了59%~83%,极大地提高了园区抗灾能力。

(2)改造潮流沟,更新林带,新建居民瓦房 园区改造潮流沟1km,平整旱地11 060亩,新增水产养殖面积78亩,新增耕地258亩;由落叶阔叶乔木林带更新为常绿针阔混交林带

34.57km,植树 6.3 万株,更新林带面积 640.1 亩;新建居民瓦房 904.4m²。

通过对园区内田、沟、渠、路、林、河、房、电的综合治理改造,建成了稳定高产农田,防涝达到十年一遇日最大降雨量 160mm 在 12h 内排出,抗旱达到 70d 无雨保丰收;形成田成方、路成网、林成行、渠相连、沟畅通的海涂田园,使园区的农业丰产有了保障。

表 1 海涂区旱地作物开发利用的农田基本建设标准化技术指标体系

技术指标		标准
田 块:	大 小	50m×100m
	平整高差	<5cm
	朝 向	一致
土壤肥力:	有机质(g/kg)	>13
	碱解氮(mg/kg)	>70
	速效磷(mg/kg)	>15
	速效钾(mg/kg)	>120
农田林网控制率(%)		100
森林覆盖率(%)		12
林带间距(m)		东西向 300m,南北向 200m(主风向为东北风)
机耕路:	硬化程度	砂石或水泥路面
	宽 度	适宜机械作业和交会
渠 沟:	表 面	五面光
	主干沟深(m)	0.8m 深以上
	支沟渠深(m)	0.6(排灌两用)
	密 度	200m×100m 田块设置一主沟渠和一支沟渠
	十年一遇日最大降雨量 160mm	12h 内排出
	降 渍	0.5m 以下
	灌溉保证率(%)	100
	旱涝保收率(%)	100
	机 埠	功率 15~24kW 泵站每 1 000 亩耕地设置 1 座
	截流沟深(m)	隔开水产区和农作区的截流沟深 0.6~0.8m
1m 土体的土壤盐分(g/kg)		1.0 左右

4.2 提出涂区“三优化”防护林建设模式和“排、压、耕、平,合理布局”的盐斑治理技术,治理农业生产的障碍因子,改善涂区生态环境

浙江海涂地区土壤咸、碱、瘦、旱,农业生产常受台风影响,因此,在改善农田基本建设的同时,迫切需要综合治理农业生产的障碍因子,改善涂区生态环境。

(1)筛选了涂区农业持续发展中的第二代优质防护林树种,首次提出了“三优化”防护林建设模式 以疏透度和通风系数为结构配置依据的涂区防护林建设,由“八五”期间以高大落叶乔木意杨为主的“防护型”向“九五”期间的常绿针阔混交的“生态经济型”发展。经过“九五”期间防护林带树种选择试验,筛选出耐盐树种黑杨、珊瑚树、女贞、水杉(土壤临界盐分 2.5g/kg)和较耐盐树种喜树、杉木、香樟、湿地松(土壤临界盐分 2g/kg)等,这 8 个树种是海涂园区生态防护林带的第二代优质理想树种。建立了 103 亩林木苗圃,为上虞涂区提供香樟、喜树、女贞、黑杨、柏树、珊瑚、杜英、杉木、海桐等 9 种树苗,亩产值 3 000 元,共计产值 30 万元,从而走上了以林养林的防护林建设道路。

防护林建设分为基干林带建设和农田林网林带建设,实施优化树种、优化技术和优化结构的“三优化”模式:

一优化树种 基干林带的主栽树种为美洲黑杨、女贞、杉木,间套马褂木、香樟、珊瑚树、湿地松、哺鸡竹、雷竹、鸡蛋枣树等;农田林网林带的主栽树种为水杉、女贞、杉木、珊瑚树,间套香樟、蜀桧、海桐、紫薇、石榴等。

二优化技术 基干林带主要设置在环塘河、总排沟、中心河的河堤两侧,林带宽10~20m,株行距2m×3m或3m×3m;农田林网林带一般为东西向和南北向,与路、渠结合,东西向林带在路、渠南边种2~3行树,南北向林带在路两边各种1~2行树,林带宽4~8m,带间距200~300m,林网格面积100亩。

三优化结构 基干林带遇到的风大,以高大乔木为主,以疏透度0.3%、透风系数0.6的乔灌木混交型、生态经济型配置为佳;农田林网林带遇到的风小,以疏透度0.25%、透风系数0.5的乔灌木混交型、乔木混交型和绿化型配置为好。

“三优化”防护林建设模式在钱塘江两岸涂区推广5970亩,控制农田10万亩,预计至6年采伐时,每亩立木蓄积量12.88 m³,共计每年立木蓄积量为7.7万 m³,每亩能产木材6.44 m³,共产木材3.8万 m³,产值达1153.4万元,实际净效益可达到944.4万元;同时林地蓄水12.8万 m³/年,制氧量2056.7t/年,减少泥沙流失11343t/年。

(2)系统探明了园区盐斑地的土壤水分、盐分和养分动态变化规律,最早提出“排、压、耕、平,合理布局”的盐斑综合治理技术;研制出防盐固土的液态地膜。在“八五”期间明确园区土壤水分和盐分动态变化规律的基础上,“九五”期间系统研究探明了园区盐斑地的地下水、土壤盐分和养分的动态变化规律。通过对1999—2000年盐斑地的地下水定位观察,园区盐斑地的地下水埋深一般在0.5~3m之间,其周年变化呈现“三深四浅”现象,即5、7、9月地下水埋深深,均在2m以下,这与本地区气候4~5月有一个轻度的旱季,7~8月有一个强度较大的旱季相关,这两个旱季容易产生作物的盐害,此时进行灌溉,能有效地防止作物的盐害;3、6、8月和12月地下水埋深浅,均在0.5m以上(见图2)。地下水位的高低与降雨量呈适时波动,降雨量

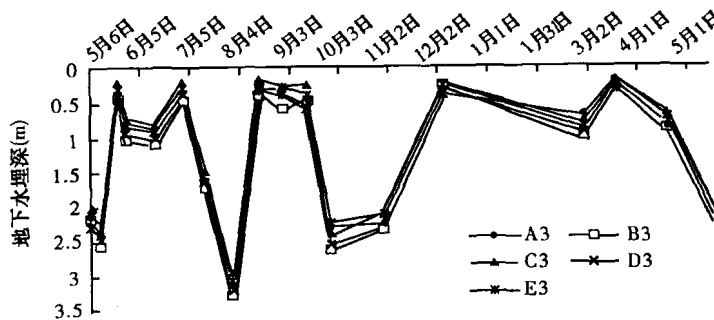


图2 地下水埋深年变化曲线

大时地下水位高,降雨量小时地下水位低(见图3,地下水位高程=地面高程-地下水埋深);土壤盐斑的盐分变化与降雨量也有密切关系,降雨量大,土壤盐分低,只是盐斑地由于土壤水分侧渗和高地渗向低地等因素导致了土壤盐分变化出现滞后现象(见图4)。

通过对1992—2000年园区土壤盐分和养分的定位观察表明:随着垦种年限的增加,土壤脱盐率达到59.8%~83.8%,并且水田土壤脱盐率高于旱地,园区的1m土体全盐量由1992年的1.12~2.32g/kg下降到2000年0.35~0.45g/kg;耕层(0~20cm)土壤碱解氮含量由

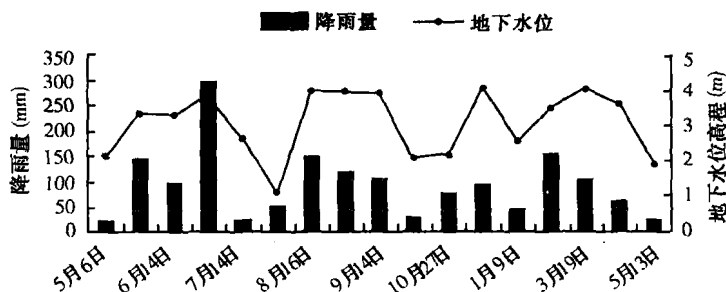


图3 地下水位与降雨量变化

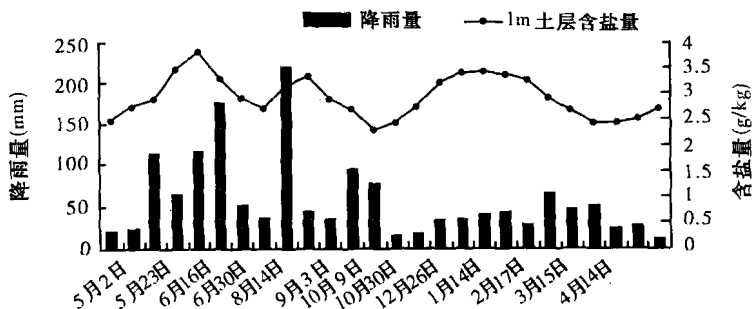


图4 降雨量与1m土层含盐量变化

1992年的32~68mg/kg增加到2000年的54~72mg/kg,有效磷含量由1992年的4~11mg/kg增加到2000年的9~25mg/kg,速效钾含量由1992年的56~136mg/kg增加到2000年的148~160mg/kg。

明确了涂地盐斑的成因,提出“排、压、耕、平,合理布局”的盐斑治理技术,研制出液态地膜。研究表明,涂区农田盐斑的成因:高矿化度的高位潜水是盐斑形成的根源;降雨与蒸发比的季节性变化是盐斑形成的外因,以蒸发过程为主时水盐上行返盐;粘质洼地或粘土夹层以及粘质底层,造成脱盐滞后或土层滞盐,水盐就地循环而形成盐斑,而潮流沟等浅洼地长期渍水,也易形成盐斑。提出了盐斑的综合治理技术:排——采取田间浅密型的排水系统;压——采用覆盖、埋草、种草和施肥等管理措施;耕——深耕和水旱轮作;平——平整土地;合理布局——水源充足的地方可旱改水,水源不足地方以工程措施和生物措施并重,防止次生盐渍化。研制出海涂防盐固土的液态地膜,液态地膜均匀地喷洒土壤表面,可抑制土壤水分蒸发,提高土壤含水量20%,表土温度提高到30℃左右,促进作物早发,减少水土流失,抑制了土壤返盐。

利用咸井水培育螺旋藻。如图5所示,园区井水全盐含量受随降水、灌溉水、井水汲水等影响,井水含盐量较高,不能作灌溉水。为了开发利用涂区井水,首次通过用计算拟合的数学方法设计了用盐碱水配制成螺旋藻培养液的配方,应用一种能在该培养液中快速生长的螺旋藻株系,产量达13.8g(干粉)/d·m²,养殖成本降低16%,质量超过食用藻粉标准,从而为利用涂区地下水资源,开辟了一条新途径。

通过园区盐斑地的综合治理,改善了园区生态环境,为园区的农业高产高效奠定了基础。

4.3 调整产业结构,提高规模经营效益,综合发展园区的果蔬、棉花和水产养殖

园区建设前,以单一的棉花种植和常规的鱼类养殖为主,单产皮棉已经高达100kg/亩。但是,由于市场经济的发展,国家对棉花收购价格的下调,单一的棉花生产达不到农业高效、农民

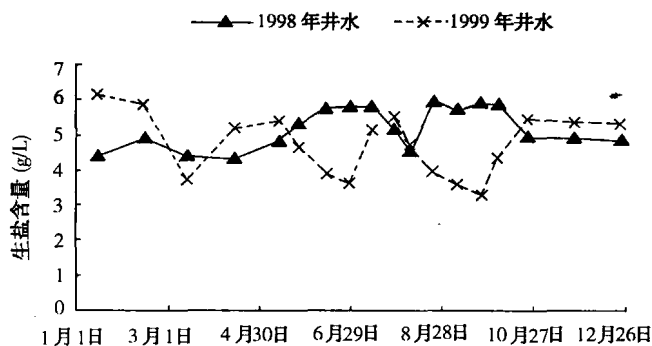


图5 园区井水的全盐含量变化

增收的目的,常规鱼类的养殖已满足不了市场对优质水产品的需求。因此,开展产业结构的调整,使园区的农业转向果蔬、优质棉和高档水产品生产,并通过主栽作物的机械化生产,提高园区的经济效益。

(1)建立新品种试种园,系统研究探明了16种作物与10个树种的耐盐程度。在园区建立了新品种试种园15亩、示范畈300亩,不断引进国内外名优特新品种,改造传统农产品,增强了农产品市场竞争力。园区先后引进了日本香蕉大蚕豆、日本板栗南瓜、礼品西瓜(特小凤、新特凤、欣欢1号和麒麟2号)、美洲狼尾草、杂交狼尾草、澳大利亚甜玉米、台湾75毛豆、韩国辣椒、金皮西葫芦、荷兰甜玉米、莲蓉南瓜等90多个名优特新品种。在品种的试种过程中,系统观察了作物的耐盐性,为涂区作物生产提供科学依据。通过系统的作物耐盐性研究表明,16种作物安全生长根层土壤全含盐量上限值如表2所示。如果较长时间大于该含盐量时,作物生长就受到抑制;当成倍增加含盐量时,作物就逐步枯萎而死。因此,要根据作物耐盐性安排种植结构,建立高产、高效种植体系。

表2 作物安全生长根层土壤全盐含量上限值(g/kg)

作物	土壤含盐	作物	土壤含盐	树种	土壤含盐	树种	土壤含盐
水稻*	2.0	大麦	2.5	马褂木	2.0	杉木	2.0
蚕豆	2.0	棉花	3.0	杜英	2.0	香樟	2.0
花生	1.5	玉米	2.0	喜树	2.0		
高粱	3.0	西瓜	2.0	湿地松	2.0		
菠菜	3.0	大白菜	1.5	黑杨	2.5		
油菜	2.0	花椰菜	2.0	珊瑚树	2.5		
马铃薯	1.5	甘薯	2.0	女贞	2.5		
黄花苜蓿	3.0	田菁	4.0	水杉	2.5		

* 水稻灌溉水含盐量上限 2.0g/L。

(2)建立涂区优质高效种植体系——“113”工程。通过100亩涂地优质高效种植,亩净收入1000元,亩产值达到3000元。园区建设前,种植制度以大麦或小麦/棉花为主,1996年开始,从提高土地利用率入手,采用拱棚育苗、间作套种,提出了3种植植模式:蚕豆/芥菜—棉花/西瓜、蚕豆/榨菜—棉花/西瓜、蚕豆/芥菜—西瓜—芥菜,年亩产值2700~3250元,净收入达到1120~1848元(见表3)。1999年,园区以发展高效农业为中心,调整种植结构,减少棉花种植面积,增加蔬菜种植面积,明确了榨菜—小黄瓜—秋大豆、榨菜—花生—黄心芥、蚕豆/榨菜—棉花/西瓜等种植制度有较高的经济效益(见表4)。2000年改进种植制榨菜—小黄瓜—秋大

豆的小黄瓜种植技术和种植制度蚕豆/榨菜—棉花/西瓜的西瓜收后种秋大豆,增加榨菜—西瓜—花菜种植模式,这三种种植模式的种植面积 291 亩,亩产值达到了 2 891~3 340 元,亩净效益达到了 1 381~1 651 元(见表 5)。通过种植结构的调整,规模经营效益提高了 51%~60% (见表 6)。

表 3 1996—1998 年园区不同种植制度的经济效益(元/亩)

种植制度	亩产值	亩净收入
大麦或小麦/棉花	965.22	500.22
蚕豆/芥菜/棉花/西瓜	3 154.00	1 848.20
蚕豆/芥菜—西瓜—芥菜	3 250.00	1 120.00
蚕豆/榨菜/棉花/西瓜	2 700.00	1 200.00

表 4 1999 年园区“113”工程种植制度的经济效益(元/亩)

种植制度	亩产值	亩成本	亩净收入
榨菜—小黄瓜—秋大豆	2 325	1 220	1 105
榨菜—花生—黄心芥	2 310	1 032	1 278
蚕豆/榨菜—棉花/西瓜	2 660	1 445	1 215
蚕豆—春玉米(甜)—秋玉米	2 040	985	1 055

表 5 2000 年园区“113”工程种植制度的经济效益(元/亩)

种植制度	亩产值	亩成本	亩净收入
蚕豆//榨菜—西瓜//棉花—秋大豆	3 185.14	1 555.20	1 629.94
榨菜—小黄瓜或甜(糯)玉米—秋大豆	2 891.00	1 510.00	1 381.00
榨菜—西瓜—花菜	3 340.00	1 689.00	1 651.00

表 6 承包种植规模与经营效益

种植面积 (亩)	1995 年亩效益 (元)	2000 年亩效益 (元)	亩增效 (%)	1995 年户收入 (元)	2000 年户收入 (元)
20.8	740.96	1 137.75	53.55	15 411.97	23 665.20
33.0	756.92	1 218.64	61.00	24 978.36	40 215.12
49.9	700.09	1 103.41	57.61	34 934.49	55 060.16
62.7	665.32	1 006.96	51.35	41 715.56	63 136.39
104.0	430.25	485.71	12.89	44 746.00	50 513.84

(3)研制出了涂区棉花生产的播种机、覆膜机和拔秆机,提出涂区适度规模经营的省工、节本、高产、高效配套技术,并建立了 6 万亩优质棉基地 园区建设前,农业生产几乎全是手工生产,为了提高涂区规模种植效益,依据高效种植模式,从棉花机械入手,开展对主栽作物生产机械的研制。目前,许多地区的棉花生产机械仅适应纯种棉花种植制生产,而浙江海涂地区的棉花生产都以间套作种植,且畦面较窄,因此,引进的棉花生产机械不适宜于全省海涂地区的棉花生产。本项目研制出了棉花覆膜播种机:在 2BMT-2 型播种机的基础上,①去掉限深器和覆土方环,装上一直径 60 mm、长 700 mm 螺旋状覆土滚耙;②加大排种轮直径,由 65 mm 增至 68 mm;③排种轮贮种穴加大加深 2~3 mm,同时将刮种板上的弹性刮板换成汽车内胎皮,提高刮种强度;④农艺上,去除多绒、嫩秕子、破籽,用棉康灵等进行种子脱绒包衣。在 DMJ-0.7 型覆膜机的基础上,①改箭形角铁开沟犁为外翻土铧式犁,并装配了前松土滚齿耙;②改卷筒状覆土犁为内翻土铧式犁;③改压膜轮直线同轴连接为分体式 30°外斜式固定;④改扁钢结构

为方钢(角钢)结构,并 65~70cm 两档膜宽可调。改进后的覆膜机与播种机连接,组装成覆膜播种机,达到了开沟、展膜、压膜、覆土、打孔和播种一次完成,漏播率减少至 2%。与人工操作相比,生产效率提高 14~30 倍,节约地膜 10%,节本 50%~80%,增产 6%,并能播种玉米和大豆,在上虞市推广了自行研制的覆膜播种机 80 台。覆膜播种机主要技术参数见表 7。

引进的 4MG-1 拔秆机由于缠秆严重,而不能拔秆,且不适合间套作。在 4MG-1 拔秆机的基础上,①将上星形排秆轮 3 齿改为 4 齿,加长 25 mm,将大于 90°凸面旋转朝外;②下星形排秆轮改成凸形旋齿朝外;③排秆轴基部围转切刀由 2 把增至 4 把;④拔秆机与连挂接机架的焊接位由左偏位改为右偏位,拔秆机起拔中心线右移 15 cm,与拖拉机右轮外缘距离缩小为 23 cm;⑤发动机前置式改为后置式,并在前面两导向支承轮两侧安装 4 块共 7kg 配重;⑥拔秆机左侧安装推秆装置。这样研制出了自制的拔棉秆机,改善了机手的视线,减轻机手劳动强度,排秆畅通,生产效率达到 3 亩/h,比人工拔秆工作效率高 10 倍,适宜间套作棉田的拔秆。改进型拔秆机的主要技术参数见表 8。

表 7 2BMT-2 型播种机、2DMJ-0.7 型覆膜机与自制覆膜播种机主要技术参数

参 数	2BMT-2 型播种机	2DMJ-0.7 型覆膜机	自制覆膜播种机
主要存在的问题	漏播率大,达到 10%	容易揭膜漏风	漏播率 2%
适用宽幅(mm)	—	800	800 以上
膜宽(mm)	—	700	650 和 700
压膜宽度(mm)	—	50	30~50
压膜深度(mm)	—	10~20	20~40
覆土厚度(mm)	—	5~10	10~30
打孔装置	—	无	有膜上打孔装置
播 种	棉籽	无	棉籽、玉米、大豆
工作效率(亩/h)	2~3	2	3~4.5

表 8 4MG-1 拔秆机改进前后的主要技术参数

参 数	4MG-1 型	4MG-1 改进型
主要存在的问题	缠秆严重	
拔秆行数	1	1
适应棉秆直径(mm)	5~30	5~30
工作效率(亩/h)	2	2~3
拔秆行距(mm)	大于 400	350~400
发动机位置	前置	后置
整机重量(kg)	96	103

研究了棉花机械化生产的农艺配套技术。在“八五”期间覆盖地膜、合理施用化肥的棉花栽培基础上,进一步提出客土、肥泥盖种,化学调控和全程化学除草,同时与农机相配套,形成了“机耕整地施基肥,开沟起畦除杂草;机械覆膜保水分,适时打孔播棉籽(或者机械播种与覆膜,及时破膜保棉苗);追肥化控防病虫,收获拔秆秆还田”的省工、节本、高产、高效的农机农艺综合配套技术。与人工播种、覆膜和拔秆相比,应用农机农艺配套技术,亩省工 24.1%,节省工本 42.2%,增效 40.6%。攻关地、示范畈和辐射区亩产皮棉分别为 101.4 kg、92.6 kg 和 72.43kg,与一般栽培措施相对照,亩产皮棉分别增加 40.89 kg、32.09 kg 和 11.92kg,比上虞市平均亩产皮棉高 53%~67.6%(见表 9)。通过 1997—2000 年在园区每年建立 10~15 亩攻关棉田,上虞实验农场、江滨农场、联垦场和棉种场各 100 亩示范田,把海涂棉地省工、节本、高产、高效综