万元，结果亏损，后来又将蟹池改为鱼池，造成很大的经济损失。

过去，不严肃的规划项目造成徒劳，教训很深，笔者认为，滩涂规划是比较容易的，因为它都是从零开始，具有相对的独立性，关键是我们要坚持原则性和科学性，从整体效益、战略眼光、内在因素综合考虑来规划。如搞对虾养殖场，因对虾产品受国际市场影响，它有不稳定性，会大起大落，所以不能一哄而起。现在的问题是对原有的对虾养殖要巩固提高，新上项目要慎重，在技术资金允许的情况下，不影响整体规划，可以多搞一点，但将来还要考虑转向，否则是要吃亏的。

在规划上要坚持三个结合：一是上下结合。规划既要与国家、市、县宏观规划一致性，又要立足县情，使规划切合本地实际；二是长短结合。既要高瞻远瞩、确定长远发展战略，增强规划的科学性，又要着眼当前，做到以长引短，以短促长；三是内外结合。既要注重内在潜力的挖掘，更要注重外部环境的因素。借鸡下蛋、借脑发财，这样才能加快滩涂开发的步伐。

综上所述，面临当前滩涂开发中的问题，我们应把开发和管理，巩固和提高，当着当前开发中的主旋律。就目前滩涂普遍存在的滩面侵蚀、土壤碱化、沙化问题，把促淤保滩、计划围垦、科学利用，当着一件大事来抓，对要立项的开发项目一定要从经济效益、社会效益、生态效益结合起来，这样使开发滩涂工作立于不败之地。

参考文献

1 省滩涂开发局编，1987年省开发滩涂综合调查报告。

2 1991年江苏省关于海岸带管理条例。

3 省滩涂志。

·资源评价·

盐城市海涂芦苇资源的开发利用

蒋炳兴

（江苏盐城教育学院）

提　要　文根据实地调查，先阐述了盐城市海涂芦苇资源的现有基本情况；从而提出在此建设高产芦苇基地，并分析其条件；进而建议就地建立以芦苇为原料的纸浆厂，并进行可行性论证。

1　基本情况

江苏省盐城市范围包括城、郊区（县级区）、东台市（县级市）和响水、滨海、阜宁、建湖、射阳、大丰六县，东临黄海。其海涂面积约有3 814.7km^2（其中潮上带面积1 186.7km^2，潮间带面积1 614.0km^2，辐射沙洲面积约1 014.0km^2），约占全省海涂面积的60%，全国的20%，真可谓得天独厚。

盐城市海涂蕴藏着丰富的自然资源，有着巨大的开发利用潜力，芦苇资源就是其中之一。在射阳河下游与斗龙港入海口之间的海涂，除射阳盐场和零星的水产养殖场外，芦苇生长连片。据调查，射阳县境内有164.0km^2，大丰县境内有43.3km^2（均不包括自然保护区），合计面积207.3km^{2}占全市潮上带面积的17.5%。

可是，现在的芦苇生产基本上处于“自生自长，秋后收柴”的传统模式，是一种自给和半自给的粗放经营的生产方式。由于滩面不断淤高，水源不易进入滩地、芦苇生长的土壤生态环境恶化，芦

苇长势也随之退化，有所谓"远看一大片，近看矮稀细"的景象，有的苇滩有向草滩演变的趋势，芦苇产量低而不稳，平均亩产只有200kg左右，经济效益不高。目前芦苇的主要用途为民用建筑、手工编织的原料以及作为燃料。且随着人们生活水平的提高和工业产品的丰富，对芦苇用作民用建筑和手工编织品的需求量越来越少，出现滞销现象。如果运到外地去出售，因它为大宗散货，运输成本高，也不上算。因缺乏激励机制，此地芦苇生产每况愈下，存在着极大的资源浪费，实在可惜。但也说明一个问题，该地蕴藏着很大的生产潜力，只要引导得当，合理地开发利用，就可把资源优势变为经济优势。

2 建设高产芦苇基地

如何开发利用好现有这200多km^2面积的苇滩资源，是盐城市经济发展战略的一大课题。利用现有基础，着手建设高产芦苇基地，建立以芦苇为原料的纸浆厂，是充分利用这部分土地资源的重要途径。

2.1 自然条件分析

(1) 地理环境：该地处于堆积型淤泥质平原海岸，海涂面积在不断地自然淤长，地势低洼，真高在1.4～2.0m之间；又处射阳河、黄沙港、新洋港和斗龙港4条大河入海处，这些河道迂回曲折，两侧往往形成沼泽。因此，不适宜围垦、耕作，一是排水困难；二是土壤盐碱重；三是平整难度大，搞农田基本建设投资大、周期长、效益低。当然也不宜于林业和畜牧业。然而这样的环境适宜于生长芦苇，若进行科学人工管理，可以高产。芦苇是沼生植物，并具有一定的耐盐性和适应性。发展芦苇生产，作为造纸原料是一项投资少、周期短、经济效益高的开发项目。

(2) 气候条件：该地处于亚热带季风性湿润气候区，热量丰富，年平均气温13.9℃，最冷月（1月）平均气温1℃，最热月（8月）平均气温27℃，全年≥10℃的积温平均为4 566.4℃，年平均太阳辐射量达117.5千卡①/cm^2；日照充足，年平均为2 320.4小时；无霜期长，年平均达217.5天；降水量多，年平均1 052.4mm②，降水集中在夏季，雨热同期。这样的气候条件有利于芦苇的生长。

(3) 淡水资源：该地不仅年降水量大，而且又有多条大河在此入海，因此淡水资源丰富。有些地方只要适当建设引水工程，就可以把淡水直接引入苇滩，可保证淋盐改土和芦苇生长的需水要求，为发展芦苇生产创造良好的条件。

(4) 土壤质地：该地属海相沉积物，质地为轻、中壤土。据土壤调查结果，以沼泽滨海盐土为主，土壤盐分含量在0.23%～0.66%之间；其土壤有机质含量，0～5cm土层都在1%以上，5～20cm土层在1%左右，20～60cm土层多数也在0.7%以上。可见，土壤肥力较高。这对发展芦苇生产也是有利的。

2.2 工程技术措施

(1) 水利工程：搞好水利工程建设，引进淡水，实行人工灌溉，冲盐洗碱，是芦苇大增产的关键措施。水利工程包括海堤堤防工程、排灌系统和水运系统。

① 海堤堤防。为了抵御海潮入侵，确保芦苇稳产高产，北、东、南三面需围筑新海堤，与老海堤相接。新海堤的位置放在平均高潮位附近为妥。根据此地平均高潮位1.55m，历史实测最高潮位3.57m；考虑到东面海堤所受海洋动力强和在堤顶修公路以利运输等因素，建议东海堤堤顶真高5m、顶宽6m；南、北海堤堤顶真高4m、顶宽6m。

② 排灌系统。芦苇虽有一定的耐盐性，但仍以含盐量少（一般低于0.7%）的土壤生长最好，故需引淡水灌溉，排掉碱水。所以要有较完整的排灌系统，做到能排能灌，沟渠分开。由于芦苇的抗逆性较强，其排灌工程可低于农田标准，以减少基建投资费用。例如射阳县的农田设计灌水率在1.5～2.5m^3/（秒·万亩），而苇滩则采用其最小灌水

---

①1千卡=4 186.8焦尔。

②根据盐城市气象局提供的资料。

率 1.5m³（秒·万亩）即可。

③ 水运系统。芦苇体积大、数量多，以水上运输为最佳方式，其效率高、运价低。因此，在排灌工程设计中，除了考虑水利因素外，尽可能结合水运的需要，在与外河相通的河道要求可通航 20 吨的船只，在苇田内部河道可通航 3～5 吨的船只。这样的要求，虽然增加了建设投资，但却大大降低了芦苇的运输费用，同时可利用河道水面进行水产养殖，发展多种经营。

(2) 技术措施：技术措施是使芦苇大增产的有效途径。

① 引水灌溉：水是芦苇的命脉。在初春发芽阶段，因降水偏少，需引水灌溉，可提前出苗返青，并增加出苗密度。在生长发育阶段，光热条件足够，但由于降水年际变化大，正常年份的降水能满足需要，而在干旱年份则要引水灌溉，才能保证芦苇良好地生长。

② 烧滩耕翻：在芦苇收割后至发芽前的一段时间内，先烧滩后耕翻。烧滩能够消灭越冬虫卵，烧伤杂草，增加土壤肥力。耕翻可防止根群老化，促使新根发育生长，抑止杂草，并能改善土壤的理化性状。

③ 科学管理：定期治虫，化学除草，并要适当施肥。

④ 改良品种：淘汰低劣品种，引进高质量、高产量的优良品种，如湘荻一号和二号。

⑤ 实行机械化操作：实行耕翻、收割、打捆、运输、装堆等机械化，以节省劳力，降低费用，提高劳动生产率。

2.3 有高产经验借鉴

国外把芦苇作为经济作物对待加以发展。罗马尼亚和朝鲜芦苇生产比较先进，他们采取排灌、改土、施肥、治虫、机械化操作和现代管理措施，亩产都在 1 吨以上，有的甚至达到 1.5 吨。我国辽宁省沿海有芦苇面积 600 多 km²，省委和省政府对此资源十分重视，把苇田建设与油田、稻田并重，苇田的水利规划合理，并有一套科学的管理方法，亩产也在 1 吨以上，经济效益相当高。本市的射阳县 1981 年在省、市科委的支持下，开展了千亩高产芦苇技术研究，获得了"围滩耕翻、灌水复壮"的高产经验，试验区亩产芦苇 528kg，比天然苇区的亩产 138kg 增长了近 3 倍。近几年来因芦苇销售困难和管理不善等原因而逐渐衰退。这些成功的经验，为在该地建设高产基地提供了可靠的科学依据。

况且本段海涂面积在继续扩大。据调查：射阳河口潮上带 1945～1991 年间淤长了 4.2km，年平均淤长 91m；斗龙港入海口的潮上带在近 30 年内也淤长 4km 多，平均每年淤长 140m 左右。估算本区每年新增陆地约 9km²，潜力很大，发展芦苇生产前景广阔。

2.4 经济、生态意义

(1) 经济效益：待高产芦苇基地建成后，经济效益就可大大提高。若平均亩产从现有的 200kg 提高到 750kg，则 207.3km² 面积的芦苇产地就可年产芦苇达 23.32 万吨，为现在年产 6.2 万吨的 3.75 倍。吨产值按 200 元计算，预计年产值可达 4 664 万元。

如果对芦苇深加工成纸浆用以造纸，其经济增值就更高。据了解：2.2～2.4 吨芦苇生产 1 吨纸浆，1 吨纸浆的国内价 1000 多元（按质论价）。则 23.32 万吨芦苇制成的纸浆价值逾亿元。

在苇荡里还可养鱼，做到既保证芦苇高产，又保持养鱼的良好生长环境，实现苇、鱼双丰收。在这方面射阳县和大丰县已有成功的经验，值得推广。

(2) 生态效益：

① 净化环境。据上海教育学院生物系研究表明，芦苇具有较强的净化污水的能力，对有毒物质有一定的吸收作用，见表 1 和表 2。

② 改良土壤。在盐碱滩涂上建立苇田，要进行引水和排水，起着淋盐洗碱的作用，其结果必然降低土壤的盐碱度。据射阳县苇田实测：在引排畅通的地方，土壤含盐量在 0.4%以下；而在引排不畅的地方，土壤含盐量在 0.6%左右。在苇田里芦苇的枯枝落叶增加土壤有机质，加之人工施肥和耕翻，可提高土壤肥力和改善土壤的理化性状。

③ 调节气候。大片芦苇具有"第二森林"的作用，能增加大气的温度和湿度，降低风速。并能涵

养水源，保持水土。

2 保持生态平衡。在芦苇生态系统下的沼泽环境，多小鱼、小虾、贝类和昆虫，为多种鸟禽提供了生存条件，其中丹顶鹤、白鹤、白忱鹤、白头鹤、加拿大鹤、白鹳、黑鹳、尤隼、白肩雕、斑嘴鹈鹕均属国家一类保护珍禽。鸟禽粪肥水、肥田，又促进了芦苇的生长。形成动物与动物之间、动物与植物之间的互相依存、互相影响的生态平衡。为此，在新洋港与斗龙港之间的海涂上于 1984 年建立了我国第一个海涂型自然保护区。

苇田生态系统是生态农业的一个重要方面，我国现在把控制人口增长、合理利用自然资源和保护良好的生态环境作为发展农业的三大前提条件。在此建立高产芦苇基地，是遵循自然规律和经济规律办事，是符合人与环境协调发展、运用生态经济学的原理来安排和组织生产的，其基本理论是正确的。

表 1 芦苇对日晖港污水净化的效果(单位:mg / l)

污物种类	总氮	氨氮	汞	铬	BOD
6 月 1 日移栽芦苇时实测	38.01	23.40	0.0064	0.34	112.0
6 月 15 日实测	27.14	14.30	0.0043	0.26	59.6
6 月 19 日实测	4.20	3.10	0	0	4.2

表 2 芦苇在苏州河段动态污水中的净化效果(单位:mg / l)

总 氮		氨 氮		有机磷		汞		铅		铬		酚	
进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水	进水	出水
26.3	24.3	21.0	16.1	0.011	0.009	0.0023	0.0021	0.04	0.02	0.20	0.10	0.08	0.05

3 建立纸浆厂

为了满足国民经济的发展需要和加速盐城市制浆造纸工业的发展，按照国家发展造纸工业要“集中制浆,分散造纸,减少污染，保护环境”的要求，可利用盐城市海涂丰富的芦苇资源,就地建立纸浆厂，以达到少投入、高产出、高效益的目的。在此建立纸浆厂，是整个生态种植业、养殖业和生态型工业链式系统的一个重要组成部分，是按系统工程理论建设“物质高效利用、三废内部消化、经济效益显著、环境优美、文明发达”的立足本地的加工工业。这个工厂建立后，不仅将促进盐城市的经济发展，而且还对减轻江苏省和盐城市现有造纸厂的环境污染起一定的作用，同时对扭转江苏省目前造纸工业的加工与原料比例失调的局面，并对缓和加工与原料长途调运的矛盾，有重要意义。

3.1 建厂规模

纸浆厂以芦苇为原料。根据盐城市海涂现有芦苇年产量 6.22 万吨和逐步建成高产基地后的年产量将达到 23.32 万吨，扣除一些民用建筑和编织的需要，以 2.3 吨芦苇生产 1 吨纸浆估算，可建立年产 5～8 万吨级的纸浆厂，产品为漂白苇浆。建这样的工厂，属于原料加工工业。按照国家调整产业结构的政策，原料加工工业列为重点扶持、鼓励发展的工业。

世界银行给江苏省用于海涂开发，治理环境污染和生态工程建设的优惠贷款，可为建设高产芦苇基地和建立纸浆厂的资金筹措提供良好条件。

3.2 市场供销

过去我国平均每年进口漂白木浆约 36 万吨，1988 年进口各种纸浆共 79.5 万吨，进口纸和纸板 85.2 万吨。近几年来，由于外汇紧缺，国际市场纸浆价格上涨，迫使纸浆进口量大为减少。况且随着各项事业的发展而对纸张量的需求越来越大。因此，更使国内市场各种商品纸浆供应紧张，甚至出现了质量差的漂白麦草浆也在市场上畅销。再则该厂的产品销售考虑到"集中制浆、分散造纸、减少污染、保护环境"的因素，所以，建厂后的产品销路没有问题。

3.3 建厂条件

厂址可选择在射阳港东侧 3km 处或斗龙港口处。其建厂条件除原料丰富就地供给和市场需要外，还有：

(1) 地理位置好：厂址地处苏北沿海中部，距地域中心城市——盐城只有 40 多 km；地形平坦，土质紧实，建厂不需大量平整土石方工程；且空旷地多，应有尽有；既处芦苇产区，又处大河口，且临海。

(2) 运输便利：内部短途运输。苇区的排灌水利系统考虑到水运，运输方便，运价低廉；或通过周围堤顶，用汽车和拖拉机运输，也较方便。

对外运输。陆运有多条公路相通，西接 204 国道，通往市、省内外；距规划中的苏北铁路仅约 40km。河运有射阳河和斗龙港，西连即将开挖的通榆大运河，南可达长江沿岸各港，北可抵连云港和陇海铁路。海运可通过正在建设中的射阳港及万吨级的海上过驳平台，与沿海各港相通。

(3) 电力供应：盐城市现有华东电网供电，并有地方电厂 22.5 万千瓦机组发电。为了适应国民经济的发展，目前两台 12.5 万千瓦发电机组的电厂，已由省批准正在射阳港加紧建设(规划为 40 万千瓦的电厂)。待建成后，完全可满足本区工业用电需要。

(4) 淡水供给：射阳河或斗龙港最大日平均流量分别为 $280m^3/s$、$210m^3/s$，由该二河取水，水量、水质均可满足建厂要求。

(5) 环境保护：建厂必须设有污水处理工程。即使有废水，无论是射阳河口还是斗龙港口均处于河流入海处，由于河流径流量大，对处理后的废水排放的稀释能力强，再则这里居民少，环境容量大，对周围污染不大。

3.4 经济效益

(1) 投资估算：请有关专家估算，若建年产 5 万吨级的纸浆厂，共需投资 25 072 万元人民币（下同），其中设备投资 13 540 万元，建筑工程为 5 520 万元，安装工程 3010 万元，其他费用 3 002 万元，厂区建筑面积约 5 万 m^2，生活福利设施面积约 3.12 万 m^2。

(2) 销售收入：请有关专家估算（5 万吨级纸浆厂），见表 3。

表 3 纸浆销售收入

名　称	数　值
1.销售收入(万元／年)	13 770
(1)销售量(吨／年)	51 000
(2)销售价格(元／吨)	2 700
2.销售成本(万元／年)	8 777.1
单位产品成本(元／吨)	1 721.0
3.税金(万元／年)	1 001.1
单位产品税金(元／吨)	196.3
4.净利（万元／年）	3 991.8
单位产品净利(元／吨)	782.7

由上表可见：建年产 5 万吨级的纸浆厂，年产值达 13 770 万元，不到二年就可收回投资额；国家每年可得税金 1 001.1 万元，工厂每年净利为 3 991.8 万元，约 6 年时间就能赚回一个厂；况且解决了目前卖苇难的问题，使种苇的人们得到很大的实惠，还可安排约 1 300 人的就业出路。如果厂规模更大，达到年产 8 万吨纸浆，则社会、经济效益更高。所以说，资源利用的深度加工、产业结构的优化。能使经济大大增值。

此外，在生产苇浆的同时又能生产粘合剂和饲料酵母等副产品，为其他工业提供相应的原料和为发展畜禽饲养业提供饲料。