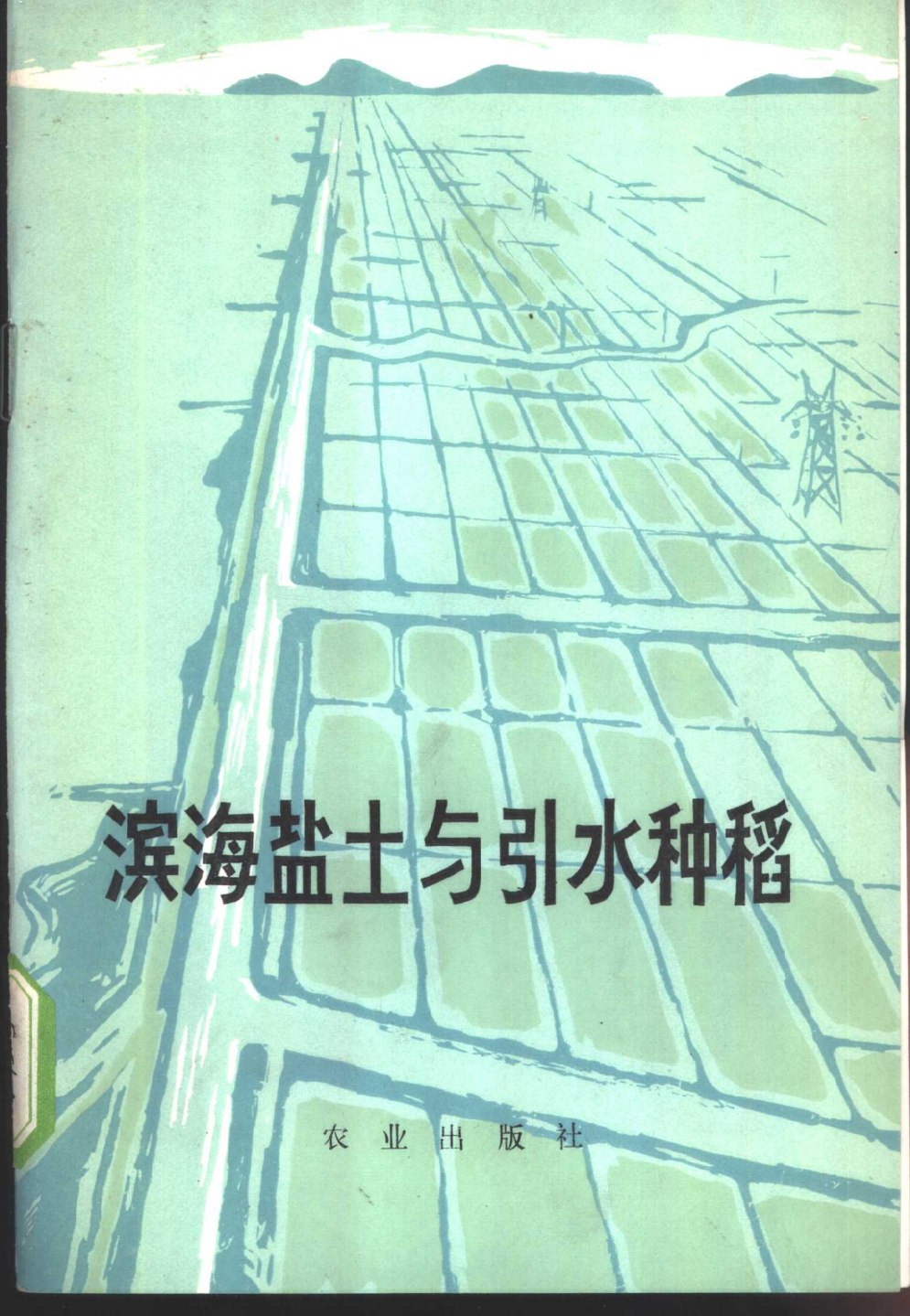




# 滨海盐土与引水种稻

农业出版社

# 滨海盐土与引水种稻

浙江省农业科学院土壤肥料研究所编

农 业 出 版 社

## **滨海盐土与引水种稻**

浙江省农业科学院土壤肥料研究所编

---

农业出版社出版 新华书店北京发行所发行

农业出版社印刷厂印刷

---

787×1092 毫米 32 开本 2.125 印张 43 千字

1976 年 9 月第 1 版 1976 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—6,000 册

统一书号 16144·1752 定价 0.20 元

# 毛主席语录

## 农业学大寨

人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

人民群众有无限的创造力。他们可以组织起来，向一切可以发挥自己力量的地方和部门进军，向生产的深度和广度进军，替自己创造日益增多的福利事业。

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 一、滨海盐土概况.....                  | 1  |
| (一) 滨海盐土的形成 .....              | 1  |
| (二) 滨海盐土的类型 .....              | 3  |
| (三) 滨海盐土的主要特点 .....            | 6  |
| (四) 滨海盐土的垦殖利用 .....            | 9  |
| (五) 开发利用滨海盐土的方式 .....          | 15 |
| 二、滨海盐土引水种稻的好处和基本条件 .....       | 19 |
| (一) 滨海盐土引水种稻的好处 .....          | 19 |
| (二) 滨海盐土引水种稻的基本条件 .....        | 24 |
| 三、滨海盐土种稻技术 .....               | 32 |
| (一) 泡田洗盐, 淡化耕层 .....           | 32 |
| (二) 就地培育健壮秧苗 .....             | 36 |
| (三) 管好本田田水, 力争全苗早发 .....       | 41 |
| (四) 重前顾后, 合理施肥 .....           | 44 |
| (五) 全面贯彻农业“八字宪法”, 确保丰产丰收 ..... | 46 |
| (六) 直播稻的栽培技术 .....             | 49 |
| 四、改良土壤 建设高产稳产农田 .....          | 51 |
| (一) 就地解决有机肥源 .....             | 54 |
| (二) 实行水旱轮作 .....               | 57 |
| 附: 氯化钠含量的测定 .....              | 60 |

## 一、滨海盐土概况

滨海盐土是我国沿海地区的一种土壤类型，包括尚未垦殖利用的海边滩地（也有称为涂地或退海地）和部分虽已垦种、而仍含相当数量可溶盐的耕地。它在沿海各省、市、区都有分布。台湾省沿海和广东省南海诸岛，岛屿、海（港）湾多，海岸线长，可供围垦的海涂资源丰富。

滨海盐土是沿海地区扩大耕地面积的主要资源。开发利用滨海盐土，发展农业生产，不断提高产量，对落实伟大领袖毛主席提出的“备战、备荒、为人民”，“深挖洞、广积粮、不称霸”战略方针具有重要的意义。但由于滨海盐土含有大量的可溶盐，作物无法正常生长或不能生长，因此，一定要通过各种措施，对它进行改良，才能种好作物。研究滨海盐土的特点，进一步掌握改良利用滨海盐土的经验 and 规律，加速开发利用滨海盐土，是一项有重要政治意义和经济意义的农业科学实验工作。

### （一）滨海盐土的形成

滨海盐土是一种由近代浅海沉积物逐渐堆高形成的土壤。

陆地上的泥沙，受水力等的冲刷搬运，进入大海，然后

受海潮的顶托、携带，在陆地外缘的浅海海底逐渐沉积下来，经过较长时间的不断沉积堆高，最后露出海面，成为海边的滩地。这种沉积堆高的过程中又受海水的长时间浸渍，所以，土体内含有大量的可溶性盐分。

滨海盐土在自然状态下的形成过程，可以分成三个互相连贯的阶段。

### 1. 海水常年浸渍阶段。

这是滨海盐土形成的第一阶段，泥沙沉积的高程还较低，处于当地海水退潮后的潮位（最低潮位）以下，常年受海水的淹没、浸渍，实际上还是浅海的海底。

### 2. 海水间隙浸渍阶段。

这一阶段沉积物逐渐堆高，其高程在退潮时能露出海面、但涨潮时仍然受海水淹没。群众习惯上称之为海滩或海涂。由于海水浸渍是间隙性的，在涨潮时，受海水浸淹；退潮时不受海水浸淹而受天气条件对它的影响，土体内的盐分随着土壤水分的活动而开始上下移动。到这一阶段后期，开始生长耐盐性强的植物，如黄须草、盐吸等。

### 3. 脱盐淡化阶段。

当滩地继续升高，地面高程超过当地涨潮时的潮位，不受海水直接浸渍，进入了受天气条件影响、最终向脱盐方向发展，这是第三阶段。这一阶段，盐分在天气条件影响下频繁地上下移动。天晴、旱季，地面蒸发失水，盐分在土壤上层积聚，特别是地面出现“盐霜”；降水、雨季，盐分随水淋洗。同时随着地面植物的增多、淋洗作用的增强，土体内可溶盐不断减少，土地逐渐得到淡化。

滨海盐土的形成过程，大致上划分为三个阶段。可是完成这三个阶段所需要的时间，以及是否一定要经过这三个阶段，则受着人类活动、地理环境、天气条件等各种因素，特别是人类活动的影响而决定的。我国沿海地区的广大贫下中农，在党的领导下，坚持农业学大寨的群众运动，发扬“愚公移山，改造中国”的革命精神，与大海作斗争，通过人工促淤和筑堤挡潮等措施，大大加快了沿海滩（涂）地的形成，并使不少还在海平面以下的低滩地，提前脱离海水的浸渍影响，通过运用各项综合措施，加快脱盐淡化，不断提高土壤肥力，使滨海盐土迅速改造成为高产稳产农田。

## （二）滨海盐土的类型

由于各地的地理环境条件不一样，海潮和潮流的情况又有差异，形成的滨海盐土各具特点，质地有沙有粘，盐分有高有低。土壤性状上的这些差别，对土体内水、盐运动，对如何开发利用都有很大的关系。滨海盐土大致可分成三种类型。

### 1. 江、河出口处的滨海盐土。

陆地大江、河水中携带的泥沙，入海以后，在海潮顶托和泥沙本身重力的作用下，迅速向出口处两岸移动和沉积下来，到露出海面以后，就成为大片的滨海盐土。这类滨海盐土，在我国各大江、河出口处的两岸，都有大量存在。

这类滨海盐土，是江、河带来的泥沙中颗粒比较粗的那部分沉积形成的，土粒比较均匀，以粉沙及细沙为主，淀板性很强；它的含盐量因受到江、河淡水的影响，一般都较低。

据各地分析，未垦地一米土层的可溶性盐含量约在0.5%左右，其分布大都为上高下低，相差十分明显。由于这类盐土偏沙性，土壤内毛管水\*活动强烈，盐分移动快，变化幅度大，因此，在改良利用过程中往往是脱盐容易，返盐迅速，效果不巩固。

江、河出口处的滨海盐土，形成快，面积大，分布集中，筑堤容易，又可引用江、河淡水，垦种条件比较好。但由于土壤沙性重，对水流冲刷的抵抗力弱，所筑堤岸容易被水流冲刷，引起坍塌。因此，在潮大水急的地区，必须辅以各种护堤措施，才能确保挡潮堤的安全。

## 2. 平原外缘的滨海盐土。

这类滨海盐土，都离江、河的出口处较远，是由江、河带入大海的泥沙中颗粒较细的那部分，随海潮流到陆地外沿沉积下来形成的。其形成速度比较缓慢，含沙量低，土质比较粘重，含盐量比江、河出口处两岸的滨海盐土为高，一米土层的含盐量大都在1%以上，上下分布也比较均匀。由于这类盐土质地比较粘重，土壤内毛管水的活动强度弱，盐分上下移动比较缓慢，在改良利用中土壤脱盐比较困难，但土壤一经脱盐，也不易返盐。因此，在这类土地上种植旱作，比较容易获得成功。

---

\* 毛管水：在土壤的土粒之间，有着不少小的孔隙，上下沟通成为细小的管道，存在于这种小管道中的水分，称为毛管水，它可以在张力的作用下，沿着管壁向下移动。不同土质的毛管水上升情况是不同的，沙性土的管道比较粗，水分上升的高度较低，但它的水量较大，粘性土则相反。在盐土中，下层土壤或地下水中的可溶盐分，可以随毛管水的上升而向地表积累。

平原外缘的滨海盐土，地势也较平坦，其形状大都陆地海岸线平行的狭长带状，围垦筑堤，堤线相对较长，工程量大，特别是在滩地高程还低、尚受海水经常浸渍时，土地软糊，筑堤常不能一次完成，费时较多。但因其形状狭长，垦种时的洗盐排水工程比较容易设置。

平原外缘的滨海盐土，养分含量较江、河出口处的滨海盐土高。

### 3. 岛屿及小港湾内的滨海盐土。

这类滨海盐土，主要分布于我国南方各省，大都背山面海，受所处的地理环境条件影响极大，面积小，形状不一，地形相差大，土壤质地也有沙有粘。它的含盐量，除受溪流、山水影响的地段较低外，一般也都比较高。

围垦利用岛屿及小港湾的滨海盐土，一般都需要采用堵港\*的办法，工程比较复杂，但完成以后，可以利用低处积蓄淡水，弥补这一地区淡水源的不足。

我国海岸线长，地理环境条件复杂，南北的气候条件相差大，加上滨海盐土的形成有迟有早，垦种利用的情况又不一样，所以在同一类型的滨海盐土中，性状、特点也还是有差别的。如江苏、浙江的滨海盐土中，含有多量的碳酸钙；广东、福建南部的部分滨海盐土，呈酸性反应，在干旱、土壤脱水的情况下，pH值\*\*可以降到3以下，群众称这种滨海盐

---

\* 堵港：岛屿或小港湾内的海滩，中间有一个或数个海潮进出的通道，在围垦时，如果采取切断通道的办法修筑挡潮堤，称为堵港。

\*\* pH值：表示酸碱度的单位，以7表示中性，7以下（0—7）为酸性，数值愈小，酸性愈强；7以上（7—14）表示碱性，数值愈大，碱性愈强。

土为“咸酸田”。又如长江口崇明岛上的滨海盐土，位于岛南的因受长江淡水的影响大，含盐量就较位于岛北的低。至于因小地形高低、垦殖后耕作制度及管理水平不一而造成土壤性状上差异的情况，更是到处可见。

### (三) 滨海盐土的主要特点

滨海盐土是在沿海这样一个特定的环境条件下形成的，因此，它除了在土壤中含有大量可溶性盐分这一和其他盐碱地相同的特点外，还有不同于其他盐碱地的特点。这些特点主要有：

#### 1. 土体中的盐分，主要是溶解度比较高的氯化物。

滨海盐土中的可溶盐分，来自海水的长期浸渍，它的盐分种类相当多，有氯化物（如氯化钠、氯化钾、氯化钙、氯化镁等）、硫酸盐（如硫酸钠、硫酸钙等）、碳酸盐（如碳酸钙、碳酸镁）以及重碳酸盐（如重碳酸钠），在这些盐类中，以氯化物为主，硫酸盐为次，碳酸盐、重碳酸盐含量很少。据各地分析，氯离子在阴离子中的比重，一般都在80—85%以上；只有在脱离海水浸渍影响的时间较长，受自然淋洗或垦种作物的影响较久，盐分含量已显著减少的情况下，氯离子的比重才较低。

氯化物是一种对作物危害较大的盐类，要使作物生长良好，就需要进行土壤脱盐。氯化物盐类溶解度大，受温度的影响小（表1），因此，不论在什么天气条件下，是冬天还是夏天，都很容易被水溶解淋洗。所以，开发利用滨海盐土时，做好灌（蓄）、排工作，完全有可能在较短的时间内，将滨海

表 1 不同温度下各种盐类的溶解度 (克/升水)

| 温<br>度(°C)<br>盐类名称 | 0    | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 80  |
|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| 氯化钠                | 357  | 358  | 359  |      | 364  |      | 370  | 380 |
| 氯化镁                | 525  |      | 550  |      |      | 610  |      | 650 |
| 氯化钙                | 598  | 650  | 744  | 1030 | 1160 |      |      |     |
| 硫酸镁                | 267* | 325  | 347  | 398  | 445  | 500  | 548  | 638 |
| 硫酸钙                | 1.76 | 1.94 | 2.06 | 2.12 | 2.12 | 1.85 | 1.69 |     |
| 硫酸钠                | 48.5 | 60.7 | 89.2 | 189  | 410  | 485  | 452  | 432 |
| 碳酸钠                | 70   | 121  | 221  | 392  | 500  |      |      |     |

\* 为 1 °C 时的溶解度

盐土中的盐分大部分排除。

## 2. 地面高程低，地下水位高。

滨海盐土紧靠大海，是陆地向海洋延伸的倾斜部分，其地面高程都较低。自然退海成陆的滨海盐土，地面高程较高，但一般也只超过当地高潮位 1—2 米；围海挡潮成陆的滨海盐土，其地面高程都较当地涨潮时的潮位低数十厘米，甚至数米。

由于滨海盐土的地面高程低，地下水又受陆地地下水和涨潮时海水补给的影响，排泄困难(图 1)，位置都很高。据各地观察，旱季地下水位，大都在距地表 2 米以内；雨季地下水位可以上升到距地表数十厘米。这样的地下水位，不论其土壤质地如何，都处在土壤毛管水活动的范围以内。

地下水位处于毛管水活动范围以内，对盐土、特别是粉沙和细沙含量高的盐土的改良利用，是一个不利的因素，当

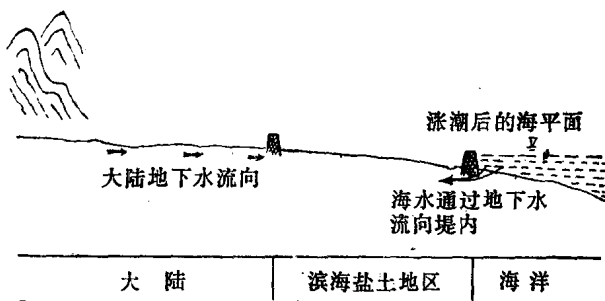


图1 陆地地下水及海水对滨海盐土地区的影响示意图

地表蒸发失水时，地下水可以通过毛细管不断向地表补充，下层土壤及原来溶解于地下水中的盐分也随着水分的上升而逐渐在地表积累，如果土壤脱盐还不彻底，地下水的淡化程度还不高，就会因土壤返盐而造成盐害，影响作物正常生长或导致作物死亡。

但是，滨海盐土紧靠大海，它的排水、排盐条件比较好，如能在筑堤挡潮、脱离海水浸渍后做好排盐工作，及时修建完整的排盐渠系，就能在较短的时间内将盐分排入大海，使土壤和地下水得到淡化。

### 3. 成土年代短，养分含量低。

土壤中的养分，主要是在生物的不断生长活动下逐渐积累和丰富起来的。滨海盐土是一种在近代河口或浅海沉积物上发育形成的土壤，从露出海面到开始垦殖利用，年代都很短，一般都只有数年到数十年的历史。除沉积过程中杂有一些鱼、虾、藻类残体外，陆地生物（主要是植物）的生长活动时间短，养分积累少。因此，除个别成陆、长草时间较长的

地区外，实际上是一种含大量可溶盐的泥沙堆积物，特别是近年来通过筑堤挡潮成陆的一些滨海盐土，更是如此。

滨海盐土土壤养分的含量，各地相差很大，一般土壤质地粘的含量较高，沙性土较低。根据分析测定，土壤比较粘的，有机质含量约在1—1.5%以上，氮素含量约在0.1%左右；比较沙的，有机质含量大都在0.5%左右，氮素含量一般在0.05%以下。与质地相同的一般耕地比较，显著偏低。

滨海盐土中的磷素含量，大都在0.1%以上，接近或相当于一般耕地的含磷水平，但由于土壤偏碱性，又含有较多的钙离子，有效程度低（南方的“咸酸田”虽然偏酸性，但由于土壤中含有多量的铁、铝离子，磷素的有效程度仍然受到很大的影响），其速效磷的含量，一般都只有百万分之几。

滨海盐土有机质少、养分含量低，就不能满足垦殖后作物正常生长发育的需要，不能迅速改善土壤结构，使脱盐效果不易巩固。因此，滨海盐土的垦殖利用，一定要做好土壤培肥工作，迅速提高土壤肥力，改善土壤结构，使滨海盐土早日成为高产稳产农田。

#### （四）滨海盐土的垦殖利用

垦殖利用滨海盐土，要充分发动群众，组织人力，采取综合措施，才能收到良好的效果。

##### 1. 人工促淤，加快滩地的形成。

我国各地的滨海盐土，形成有快有慢。北方各大河口，形成较快，如黄河、辽河的河口，每年都有数千米宽的滩地露出海面成为陆地；南方各省，滨海盐土形成大都比较缓慢，

有些地区的海滩，每年只能向外延伸数十米，高程仅能增加数厘米或一、二十厘米。为了使形成缓慢的滩地加快淤积，早日达到垦殖利用的要求，需要采取措施，为泥沙沉积创造有利的环境条件，这就是人工促淤。

人工促淤有工程措施和生物措施两种。

工程措施，是在需要促淤的地段兴建促淤工程，一般结合围垦筑堤进行。常用的方法为堵港（堵口）或抛坝。堵港运用于小港湾或岛屿之间，通过工程，切断潮水进出的通道，促使泥沙淤积；抛坝的方式有丁坝、顺坝、浅坝\*等，它们可以使潮水在坝体附近形成回流，促使泥沙沉降或直接拦阻泥沙。有些地区，由于滩地还较低软，要用分次修筑、逐步加高的办法修筑挡潮堤，在挡潮堤修筑的过程中，也可以收到一定的促淤效果。

生物促淤，是在尚受海潮浸淹的滩地上种植耐盐、耐淹的植物，以降低水速，拦阻泥沙，加快滩地的淤积形成。广东、福建等省在海滩上种植红树林，辽宁省种植芦苇，都是生物促淤的措施。近年来，在海滩上试种大米草（图2），促淤作用相当良好。据浙江省温岭县在东片海涂试种观察，种植的大米草连片封垆14个月后，涂地高程就较未种大米草的地段增加15厘米。目前，浙江省在海涂上种植的大米草面积已达4万余亩。大米草不但是一种良好的促淤植物，还可以用作肥料、饲料、燃料和造纸原料。

---

\* 丁坝、顺坝、浅坝：是护堤促淤的几种方式。丁坝的坝体与堤塘垂直，成“⊥”形，顺坝的坝体与堤塘或水流方向基本一致，都见于河道转弯地段；浅坝的坝体较低矮，是筑在水下的暗坝。

2.筑堤挡潮，为垦殖利用创造条件。

筑堤挡潮，是垦殖利用滨海盐土的重要环节。对尚受海潮浸渍的滩地来说，筑堤是使滩地提前脱离海水浸淹影响、成为陆地的唯一手段；对已经自然退海成陆的

滩地来说，则是防止特大海潮侵袭，确保垦殖工作顺利进行的重要措施。

挡潮堤的种类、形式和修筑方法，与土质、潮流、风浪等有密切关系。在退海快、土壤沉实、潮水平缓的地区，可以建筑土堤；滩地高程低、土壤软糊的地方，要抛石（或沙）作基础；风大浪高、潮流又急的地段，为了保证堤身的安全牢固，一般都修建石堤。沙性重的滩地，筑堤较快，可以一次完成，但因其抗冲性弱，如筑土堤，坡度要缓；在尚未硬实的粘性滩地上筑堤，如一次修筑太高，容易产生堤身下沉的情况，要分次修筑，逐步加高。

修筑挡潮堤，必须做到堤身牢固。在筑堤时，除了要考虑好挡潮堤的宽度、高度、坡度和筑堤的材料，还要根据当地的情况，配合进行一定的辅助工程和护堤措施。浙江省萧山县近年来在钱塘江涌潮地段围垦了20余万亩沙性涂地，其挡潮堤除了用水泥、石块浆砌护坡外，还在险要的地段修筑

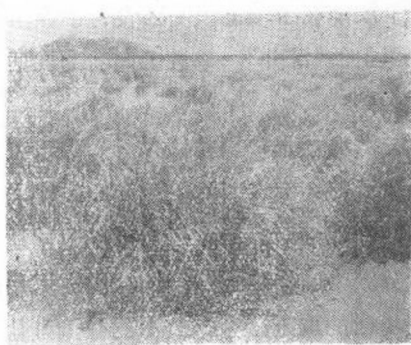


图2 生长在海涂上的大米草  
(浙江省镇海县新碶东塘)

了丁坝，在丁坝的坝头还设置了由水泥、石块砌成的深达10米以上的“沉井”，战胜了闻名的钱塘江大潮，保证了大堤的安全。

滨海盐土筑堤挡潮以后，海水对它直接浸淹的影响得到消除，但还存在着间接的影响，特别是围海挡潮后成陆的土地，在涨潮时，海水仍然可以通过地下水对堤内的土地补给盐分。为了消除这一影响，应在堤身内侧一定距离处，结合围堤时的取土，开挖较深的截流排盐河道或沟。

为了使高程较低、易遭水淹的土地也成为可耕地，提高堤内土地的利用率，不少地区采用了大围套小围的办法，即在挡潮堤内沿低地四周再修筑一道防洪堤，用以防止雨季遭受水淹。广东省有不少围海工程，在配合一定的排水防洪措施的基础上，运用这一方法，使不少高程在一米（珠江标高）以下的低滩地，也得到了利用。

### 3. 综合治理，加速滨海盐土的改良利用。

筑堤挡潮后的滨海盐土，虽然已经脱离了海水浸渍的影响，但遗留在土壤内的大量可溶盐分，仍然阻碍着作物的正常生长，要采取各种措施，促使土壤脱盐，防止盐分对作物造成危害。运用这些措施的过程，就是滨海盐土改良利用的过程。

大量可溶盐分对作物生长的不利影响，第一是影响了作物对水分的吸收。作物吸收水分是一个土壤溶液中水分向根细胞渗透的过程，在土壤淡、水分含量充沛的情况下，作物吸水（土壤溶液中的水分渗透到根细胞内）时的渗透压只相当于  $1/3$  个大气压；如果土壤含有大量的可溶盐，土壤溶液