

全国最早建设的沿海防护林带
——广东省电白县博贺防护林带



海南省的沿海沙岸防风固沙林带



海南省的泥岸红树防浪护堤岸林



广西合浦县营盘乡沿海防护林体系
 一种防护林之一——防浪护堤林（红树林）



福建省平坛县龙王头海滩防护林

江苏省沿海防护林体系建设
 一瞥（海岸基干林带）



山东省龙口市小河口
的沿海基干林带



辽宁省绥中县塔山乡万亩樟子松海岸基干林带



浙江沿海绿色明珠——大鹿山岛鸟瞰





绿树浓荫看今朝——

浙江省台州市大陈岛森林公园(中央建筑是青少年宫)



浙江省椒江农场在沿海滩上建起的高产桔园

玉环文旦喜获丰收



福建省东山县沿海防护林带庇护下的芦笋生产基地

目 录

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 沿海防护林建设的重要意义.....	(1)
第二节 沿海地区的自然条件.....	(2)
第二章 主要造林技术措施	(11)
第一节 选地选料.....	(13)
第二节 合理整地.....	(28)
第三节 引种驯化.....	(30)
第四节 培育壮苗.....	(37)
第五节 适当密植.....	(58)
第六节 合理间伐.....	(70)
第七节 科学造林.....	(77)
第八节 及时抚育.....	(84)
第九节 适地造林.....	(92)
第十节 及时刈伐.....	(97)
第三章 沿海防护林体系建设规划	(108)
第一节 规划依据.....	(98)
第二节 规划原则.....	(99)
第三节 规划目标.....	(100)
第四节 海岸防护林带规划.....	(102)
第五节 防风林规划.....	(109)
第六节 水源涵养林和水土保持林规划.....	(111)
第七节 平原农干防护林规划.....	(137)

· i ·

第八节 四旁绿化规划.....	(117)
第九节 农田林网规划.....	(118)
第十节 经济林发展规划.....	(117)
第十一节 用材林建设规划.....	(119)
第四章 沿海地区主要造林绿化树种概述.....	(120)
第一节 主要用材用材树种.....	(120)
杉木..... (121)	→ 杉木..... (142)
马尾松..... (121)	→ 马尾松..... (144)
湿地松..... (121)	→ 湿地松..... (144)
大叶松..... (120)	→ 大叶松..... (144)
金钱松..... (121)	→ 金钱松..... (144)
柏木..... (122)	→ 柏木..... (144)
侧柏..... (122)	→ 侧柏..... (144)
圆柏..... (122)	→ 圆柏..... (144)
水杉..... (122)	→ 水杉..... (144)
第二节 竹类.....	(182)
毛竹..... (182)	→ 毛竹..... (182)
淡竹..... (182)	→ 淡竹..... (182)
桂竹..... (182)	→ 桂竹..... (182)
第三节 其他用材树种.....	(193)
榿木..... (193)	→ 榿木..... (193)
柞木..... (193)	→ 柞木..... (193)
第四节 燃料树种.....	(202)
柞木..... (202)	→ 柞木..... (202)
柞木..... (202)	→ 柞木..... (202)
第五节 特种经济树种.....	(210)
油茶..... (210)	→ 油茶..... (210)
油茶..... (210)	→ 油茶..... (210)
第六节 果树.....	(221)
梨..... (221)	→ 梨..... (221)
梨..... (221)	→ 梨..... (221)

冬 青	(22)	栲 栳	(227)	柚	(230)
檫 桫	(227)	批 把	(228)	尾 毛	(231)
早 橘	(228)				

第七节 风景园林树种 (233)

女 贞	(233)	金 边 黄 杨	(240)	蚊 母 树	(241)
日本五针松	(234)	七 叶 树	(241)	紫 楠	(242)
美国红杉	(234)	紫 藤	(242)	武 川 黄 杨	(242)
日本扁柏	(235)	黑 松	(243)	洒 金 黄 杨	(243)
罗汉松	(236)	肉 桂	(244)	土 柏 儿	(245)
圆 柏	(237)	紫 玉兰	(245)	海 罗 汉	(245)
龙 柏	(238)	金 边 黄 杨	(245)	紫 楠	(246)
侧柏	(238)	杜 松	(246)	晚 山 茶	(247)
罗汉松	(239)	大 卫 木	(246)	柳 杉	(248)
白 柏	(239)	什 叶 树	(247)	洒 金 黄 杨	(248)
木 荷	(240)	木 荷	(247)	金 边 黄 杨	(248)
海 棠	(241)	紫 藤	(248)		

主要参考文献 (255)

树种中名、学名对照表 (256)

第一章 概 论

第一节 沿海防护林建设的重要意义

一、我国沿海地区基本情况

我国地处欧亚大陆的东南部，是一个太平洋沿岸的国家，在大陆的东面和南面，从北至南有渤海、黄海、东海、南海四大海域，沿海有辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南、台湾等 12 个省(市、区)和港澳地区。北起辽宁省的鸭绿江口，南至广西的北仑河口，大陆海岸线长达 1.8 万多 km。有海岸线的县(市、区)共 195 个(尚未包括台湾及香港、澳门地区，以下同)，它面积达 27 万 km²，约占全国土地总面积的 2.6%，人口 11851 万，占全国总人口的 11.1%，耕地 11560 万余亩，林业用地 13630 多万亩。它自十一届三中全会以来，实行沿海地区改革开放，发展外向型经济走在全国前列，人民生活水平的增长速度和人均收入，均高于全国平均水平。

我国沿海地区城市集中、交通方便、经济繁荣。有海盐、深圳、珠海、汕头、厦门及上海浦东等经济特区，有 14 个沿海开放城市和广大的沿海经济开发区。有大江、天津、连云港、上海、宁波、温州、烟台、青岛、湛江、海口等重要港口。实行对外开放，发展外向型经济有国际交往的重要窗口。

沿海地区物产丰富，不但是重要的油、糖、豆生产基地，而且为粮、棉、桑、麻、蔬菜的重要生产基地，也是苹果、梨、柑桔、柚子、枇杷、杨梅、桃、荔枝、香蕉、椰子等水果的重要生产基地。

沿海地区风光秀丽,文化历史悠久,有秦皇岛、青岛、杭州、普陀山、厦门、广州、三亚等闻名于世风景名胜,有发展国际、国内旅游的优越条件。

我国沿海地区也是伟大祖国所遭受朝鲜战争、抗日战争、甲午战争等重大历史事件,也曾元是在沿海地区发生起来的。所以,沿海地区也是我国的国防要地。

二、我国沿海防护林建设情况

新中国成立以来,由于党中央、国务院领导的重视,我国沿海防护林体系建设取得较大的成绩。早在1950年,辽宁、河北、江苏、广东、广西等省、区,就开始在沿海地区营造海岸防护林带或防风防护林。福建、浙江等沿海省份,在50年代营造海岸防护林示范点,作取得成功的基础上,从60年代初期开始,在福建省东山县、诏安县,浙江省玉环县等海岛县和某些海岛(乡),进行了统一规划,海岸防护林带、海岛绿化和丘陵山地绿化一起抓。防护林、经济林、用材林、用材林、竹林和台、带、网、片相结合,开展了沿海综合防护体系建设。党的十一届三中全会以来,全国沿海防护林体系建设进入了一个新的发展阶段。据统计,到1990年底,我国沿海11个省(市、区)(未包括台湾及香港、澳门地区)共营造海岸防护林带16539km,营造防护林133万hm²,其中农业防护林18.5万hm²(保护耕地面积219.7万hm²)、护岸护渠林1.8万hm²、防风固沙林10.2万hm²、水上保持林48万hm²、水源地涵养林40.7万hm²、营造用材林500多万hm²、经济林133万hm²、薪炭林86.7万hm²、行河林1万多种hm²。(图1-1)

全国已涌现出一大批沿海防护林建设的先进典型。如浙江省玉环县大部海岛,原来是个不长一株树木,被人们认为无法绿化的“不毛之地”,现已建设成为名闻遐迩的海岛森林公园,成为全国沿海绿化的先进典型,受到中央领导同志的赞扬。福建省东山县的沿海沙地造林、山东烟台半岛的绿化、苏北沿海平原农田防护林建设、浙江省玉环县沿海盐碱地发展文旦等特产名果及防护林建

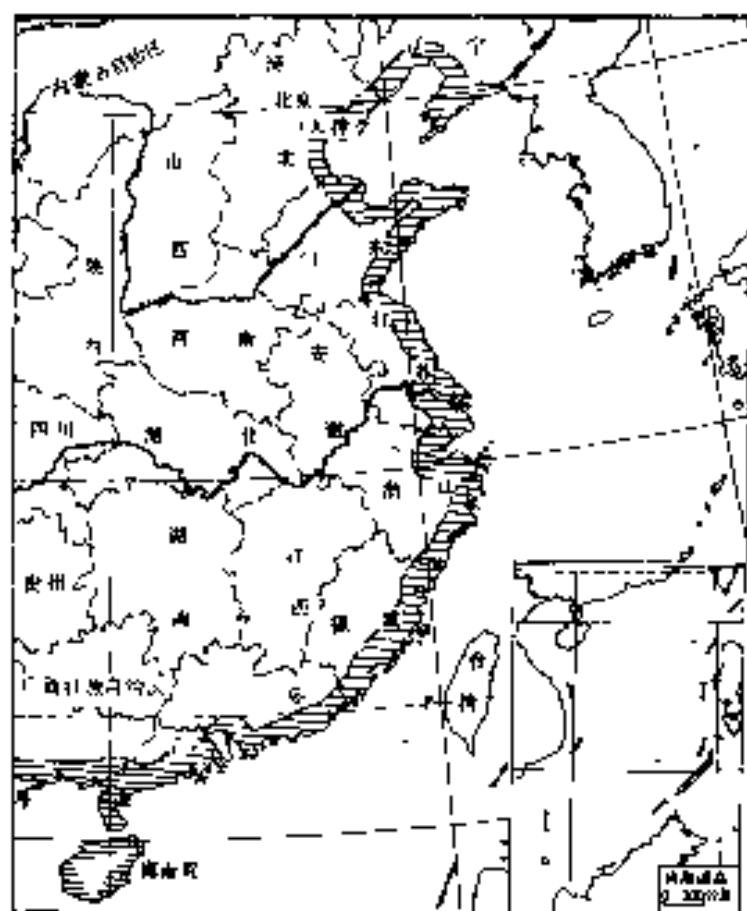


图 1-1 沿海防护林体系分布示意图

成,都是很典型的典型,在初期的经验可供各地借鉴,但就全国而言,沿海防护林体系建设发展还不平衡,一些沿海地区的群众和部分领导层的认识不一致,防护林建设进度不快,效益也不明显。由于一些沿海地区防护林体系建设规划缺乏科学性,致使沿海防

护和体系建设出现了波动,因此,加强沿海防护林体系及其营造技术的研究,是搞好沿海防护林建设的重要措施。

三、沿海防护林建设的重要意义

我国沿海地区人口密度大,城市集中,经济繁荣,交通便利,科技文化发达。尤其是党的十一届三中全会以来,沿海经济特区、沿海开放城市和广大沿海开放地区,已成为我国改革开放、发展外向型经济的“龙头”,因此,沿海地区经济社会的发展,在我国社会主义现代化建设中是举足轻重的。但我国沿海地区农林业生态环境向良性结构系统尚未形成,台风、干旱、风暴风等自然灾害比较频繁。根据测算,我国沿海地区每年因自然灾害造成的直接经济损失,风灾1亿元到10亿元以上。

根据历年的统计,平均每年影响我国沿海地区的台风达9.2次,尤以海南、广东、福建、浙江等省为甚。如1980年在广东省登陆的台风有4次,造成直接经济损失达10亿元。同年,福建省每年受台风影响均达3次以上,损失也较惨重。1984年第17号台风在浙南沿海登陆,其中心最大风力达 50 m/s ,造成直接经济损失100多亿元,死亡1200余人,伤及千人。

风及风沙危害在我国沿海地区较为普遍。据统计,8—12级以上的大风日数,辽宁为114天,浙江、福建沿海地区也在100人以上,而位于浙江中部沿海的大陈岛,年平均风速为 8 m/s ,年平均8级以上的大风日数达188.1天。观测表明,当地面风速超过 4 m/s 即可吹动沙土,引起风沙危害。根据福建省统计,流沙在台风、大风季节袭来时,平均每年从流沙中侵入 50 cm ,黄墩沙地每10年可增高 $15\text{--}20\text{ cm}$ 。目前,我国沿海地区受风沙危害面积已达1052万余亩,每年损失粮食10多亿 kg 。

从各地的经验来看,营造防护林是改善生态环境、防治台风、干旱、风雾风沙、风害及风沙危害的有效措施。而建设综合型高效经济防护林体系,是发展高产、优质、高效农(林)业的有效途径。浙

江省玉环县海堤防护林建设带动了文旦的发展,成为全县农民致富的主要门路,致富了则农民集资办企业,又带动了全县经济的腾飞,而生态环境的改善,又为招商引资创造了条件,这就是玉环这个海岛小县既入全国经济百强县的关键所在。根据该县解放塘农场测定,林带内的风速要比空旷地降低53%(林带树木平均高10—12m),同时起到调节湿度,提高湿度,降低水分蒸发,避免土壤返盐等防护作用。该场位于玉环岛的东侧,两面濒海,是50年代后期围垦海涂建场的,土壤为粘质重盐碱土,因呈初期只适宜种植田菁等耐盐碱的作物,1966年在围垦区内营造以木麻黄为主的窄带小网格防护林网(带间距150—200m),并沿着海堤营造10m宽的海岸骨干林带。1969年就在防护林保护区内种植水稻,并试种文旦、柑橘等果树,获得成功。1973年8月12日,玉环县遭受强台风袭击,最大风速达43.6m/s,全县其他各地损失惨重,而该场由于有防护林保护,农作物和果树基本上没有受损失。1985年6号台风袭击玉环县,其他地方由于没有防护林保护,文旦落果率超过70%,而该场800多亩文旦平均落果率少于5%,1976年冬受寒流的影响,没有林带保护的地段,其柑橘普遍感染树脂病,株发病率达75%,而有林带保护的地段发病率仅为0.7%。防护林保护区内的文旦、柑橘等果树,20多年来基本上没有遭受干旱、风害、冻害及盐碱的危害。而且,该场在沿海盐涂围垦区内发展文旦等果树获得成功,为玉环县农民致富开辟了门路。

文旦是玉环县的特产名果,已有130多年的栽培历史。但是,过去只在少数农户的房前屋后零星栽培,据1953年统计,全县总共只有几百株,产量很低,没有形成商品,名果也出不了名。而当时偶尔在市场上销售,一只1.5kg左右重的文旦也只能卖0.1—0.2元,经济效益亦很低。自从解放塘农场建设全县第一个海塘文旦生产基地以来,由于选择了品质优良的母树进行嫁接繁殖,并进行精心培育,不仅投产早,产量高,而且品质也有了极大的提高。在全国果品评比中,玉环文旦已连续6次被评为全国柚类水果第一名。

1985年,农业部已把玉环县确定为全国主要生产基地,玉环全县已发展文旦达1.2万余亩,一般亩产1.2~3.0t,高产者亩产超过7.0t,1kg价格在5元以上,亩产值可达1~2万元,成为全国发展柚产、优良“高成农林”县下先进典型,近年来,玉环文旦不仅畅销全国各大、中城市,由于质优,果皮呈黄色,风味浓郁,果肉风味更佳。在浙江省内一些城市节日上市每kg价格已达10元以上,而玉环二娘同市场一般柚子,由于沿海防护林建设成就,就不可能有玉环文旦的今天,因此,二娘、吴堡一般才1.5~2.5kg,亩产仅1kg。果实于10月分成熟,果实生长膨大期正是台风频繁活动的季节,所以在沿海地区,没有防护林保护就不可能发展文旦这类果树,没有防护林,自然面貌和生态环境得不到改善,近十年来玉环县的经济也不可能有如上述这样的发展。

台风及风沙是我国东南部沿海地区危及城乡人民生命财产安全的主要自然灾害,良好的沿海防护林体系,可防风风沙的危害,据福建省平潭县志记载,从史上的平潭是个草木繁茂、生态环境良好下地。后来由于森林遭受破坏,生态环境就日益恶化。“一县”宋之虞临,“误于明之内徙,二荒十净之风沙荒,民不聊生,挖草薪火,引起民怨‘半亩交穷,良田成堆’,至解放前夕,全县只有原生林木2.1万hm²,使其荒沙弥漫,自然环境十分恶劣,人们在海上难以正常地生产和生活。当时曾流传着这样一首民谣,“秋冬沙打我,炎暑沙透脚,吃虱沙傍枕,睡觉沙满床”。建国初期,全县有89个村庄准备搬迁,县城湿坡滩建成区面积限制在0.3km²的范围内。在党和人民政府的领导下,平潭人民大力开展植树造林、治理风沙、绿化海岛的群众运动,尤其是党的十一届三中全会以来,全面推进沿海防护林体系建设取得了显著成效,全县有林地面积二增即到1990多hm²,森林覆盖率从建国初期的0.7%提高到35.1%,“千森林和植被得到较好的恢复,生态环境有了极大的改善。”“昔无人道”变为“林出少阴”不但空气清新凉爽的利日,而且,个松子,而且已在昔日的沙滩上新建起32个村庄。潭城镇的建

成区面积已由不到 1km² 比营造防护林前扩大 10 倍,成为有 4 万多居民的新市镇。随着沿海防护林体系建设时的发展,就不可能有平潭县今天的新面貌。平潭人民形象地把防护林称为“生命林”。1985 年 12 号台风袭击平潭地区,中楼乡记湖村近 113hm² 的耕地因没有防护林庇护,表土层平均被刮走 13cm,最严重的地块被刮掉 30cm;附近的大洋村由于有防护林的庇护,其耕地就没有发生风蚀现象,这是明显的对照。随着防护林体系建设的发展,平潭县已扩大耕地面积 2672hm²,垦复位于风口处严重沙化的耕地 1303hm²。1990 年,全县粮食总产量和经济作物总产量,分别比 1981 年增长 139% 和 418%。

搞好综合最高效益的沿海防护林体系建设,改善沿海地区的生态环境和自然面貌,有利于扩大开放,促进外向型经济的发展和经济、社会的全面进步。浙江、江苏、广西、广东、海南、上海、天津、辽宁、山东等省(市、区)都有这方面很好的典型。

广东省的改革开放走在全国的前列,广东省的沿海防护林体系建设与荒山绿化工作,也走在全国带了一个好头。早在 60 多年前,广东省委第一书记林若同志就亲自抓绿化工作。1985 年,省委、省政府就作出“五年种上树,十年绿化广东”的决定。10 多年来,广东省的绿化工作取得巨大的成绩,推动了全省经济和社会的发展。1991 年,中共中央、国务院授予广东省为“全国荒山绿化第一省”。广东省的绿化建设是与改革开放及深圳、珠海、汕头特区建设同步的,而深圳市区和珠海市的香洲区的园林绿化建设,也是紧跟特区建设的进度和要求的。深圳市委、市政府自特区建设初期就十分重视园林绿化建设,城市园林绿化建设与城市基础设施建设统一规划,同步实施,从而把昔日的小渔村,建设成市容优美,花开四季,绿树成荫,具有生态型花园式现代化城市。

沿海防护林体系建设的速度,是同沿海地区各级党、政领导认识高度和重视程度相一致的。早在 1988 年 2 月,福建省委书记陈光毅就专门召开了省有关领导会议,研究沿海防护林建设要求达

到省林委和林业厅，与厅领导商定后，立即向厅总工程师王计，召开省政府常务会议，作出建设沿海防护林体系的决策。要求从1988年开始，用三年时间，在全省28个沿海县(市、区)，以改善生态环境为目标，建设多树种、多树种、多形式、多层次、多功能、多效益的防护林土质系统，分期建设。福建省沿海防护林体系建设工程指挥部(驻闽各地、市、区)也建立了指挥机构。统一指挥沿海防护林体系建设工程。经过多年努力，全省沿海防护林体系建设工程已取得了显著的成绩。许多沿海地区，经过考察、调查、评估、设计、施工，由荒山秃岭变为绿树成荫，有一个比较好的自然环境，感到由衷的高兴，激发了他们投资建设的热情。据1990年统计，福建省沿海防护林体系建设工程总投资达2.81亿元。1990年12月，台湾农委会会长黄正华先生一行应邀来闽考察，前来大陆考察“海峡两岸农业合作项目”代表团成员，看到当日以沙荒被大量栽植的东山岛，建设起规模宏大的沿海防护林体系，生态环境有了很大的改善，为大陆人民这种改造大自然的精神所感动，黄会长说：“海峡两岸的农业合作应从植树造林开始”。

江苏、山东、天津、上海等省、市十分重视沿海防护林体系建设工程。由于这一带的土壤大多为盐渍土壤，土壤含盐量高，造林困难，他们从治理和改造盐碱地着手，建立造林试验站，选刺槐、杨槐、白榆、双毛白蜡、紫穗槐、怪柳、泡桐、落羽杉、苦楝等一大批树种在沿海防护林建设成功。营造起规模宏大的沿海防护林体系，改善了沿海地区的生态环境和自然面貌，为发展外向型经济创造了优良的自然条件，促进了经济的飞速发展。

第二章 沿海地区的自然条件

一、我国沿海地形地貌

我国的大陆海岸线，北起鸭绿河口，南到广东南澳，形成

一个向东南凸出的弧形。辽东、山东和徐州三个半岛伸出在圆弧之外。

我国海岸种类很多多种多样。主要分为山地海岸和平原海岸两大类。山地海岸多为岩石海岸，山脚或丘陵直接岸边，经过海浪长期冲刷形成，海岸线陡直或垂直。山地海岸又可分为沙质海岸和泥质海岸。辽东、山东半岛和杭州湾以南的大部分海岸为山地海岸或沙质海岸，岸线蜿蜒曲折、多港湾，个别地段有上山地较陡。大部分为低山丘陵地形，起伏平缓中，岛屿错杂，突出的有台湾岛和海南岛两个“大孤岛”。杭州湾以北，除辽东半岛和山东半岛外，均大部分为平原或低地，岸线平直，地形平坦。

沿海大河河流有鸭绿江、辽河、黄河、淮河、长江、钱塘江、甬江、椒江、瓯江、闽江、珠江等大小河流约7000多条。河流输送大量的泥沙，形成了广大的沉积堆积平原。如辽河—鲁北平原，黄河—三角洲平原，黄淮海沉积平原，长江三角洲平原和珠江三角洲平原等。

我国沿海的海域总面积达70.00亿亩，每海交接处有丰富的海洋资源，包括埋藏基岩以下内面积约3000万³，埋藏基准线至水深3m的面积约1.8亿亩，合计达2.1亿亩，海洋资源比较丰富。

二、沿海地区的气候条件

沿海地区处于海洋与陆地交界处，具有海洋性与大陆性气候交替性“总过渡带”的气候特征，受海陆交界下垫面热力与动力物理性“突变”的影响，致使台风、暴雨、风暴潮、冰雹、龙卷风等灾害性天气频繁出现，造成重大人员伤亡和财产重大损失。

我国沿海，不包括南沙群岛，跨越北纬 4° 至 37° 的11个台站，自北向南地区，包括热带、亚热带和暖温带三个气候带。南北气候有很大的差异。日照时数，北部沿海可以达到2400小时左右，而南部为2000小时左右；大于 10°C 的积温，从北部的

35°C 往南逐渐减少至 9000°C，年平均降水量从烟台的 700mm 至长江以南地区达 1500mm 以上，在南部地区甚至可达 2000mm 以上，霜期从 2 至 5 月，从 160 多天增加到 300 多天，甚至达 350 天以上。

我国沿海地区大致可以分为以下三个气候区。

1、暖温带季风气候区

本区包括辽宁、河北、天津、山东及江苏北部沿海地区，其气候特点是：冬季漫长较冷，四季分明，春季干燥，多风少雨；夏季闷热，多雨易涝；秋季温暖短暂，多晴少雨；冬季寒冷，少云多雾。主要灾害性天气有：旱、涝、风沙、干热风、海雾、低温和霜冻，有时还有台风袭击。

本区年平均气温在 4—14°C 之间，最冷月平均气温为 -2—-13°C，极端最低气温 -20—-30°C，最热月平均气温为 24—28°C，无霜期 180—230 天，年积温为 3200—4500°C。

2、亚热带(副热带)季风气候区

本区包括江苏大部、上海、浙江、福建、广东大部、雷州半岛除南部和广西沿海地区，其气候特点是：温度适中，季风明显，主要灾害性天气是：台风、暴雨、风灾潮、洪涝、风沙、干旱，并受寒潮和低温阴雨的影响，也是我国台风侵袭最多、大风日数最多的地区。

本区年平均气温在 14—22°C，最冷月平均气温为 2—2—4°C，极端最低气温 -19—-1.5°C，最热月平均气温为 27—29°C，无霜期 240—360 天，年积温 4500—8000°C。

3、热带季风气候区

本区包括海南岛和广东的雷州半岛。其气候特点是：温度较高，少霜(雪)期，雨量充沛，很少出现霜冻，年平均气温为 22—26°C，最冷月平均气温为 14—21°C，极端最低气温不低于 0°C，最热月平均气温为 28—29°C，年积温为 8000—20000°C。

总的来看，我国沿海地区均属海陆交错的季风气候区，其日照充沛、水热条件较好，对建设综合型高效益沿海防护林体系是较为