

# 广西银滩地区土地退化与防治研究

徐海鹏 任明达 严润娥

(北京大学城市环境学系 北京 100871)

徐云麟

(北京大学环境科学中心 100871)

金相灿 黄水光

(中国环境科学研究院 100012)

**摘要** 讨论了广西北海市南岸银滩旅游开发区自大规模开发以来出现的土地退化及生态环境问题。主要包括土地退化的表现形式、产生的原因及危害。指出银滩地区迫切需要进行环境的整治与恢复。核心问题是如何着手建立一个在可持续发展理论指导下的动态平衡的生态系统,提出了具体的防治意见。

**关键词** 银滩 土地退化 生态系统

## The Study on the Land Degeneration and Its Prevention and Control of the Yintan Area in Guangxi

*Xu Haipeng Ren Mingda Yan Rune*

*(Department of Urban and Environmental Sciences, Beijing University Beijing 100871)*

*Xu Yunlin*

*(The Center of Environmental Sciences, Beijing University Beijing 100871)*

*Jin Xiangcan Huang Shuiguang*

*(Institute of Environmental Sciences of China Beijing 100012)*

**Abstract** The problems of the land degeneration and its ecological environment has discussed, since large scale development in Yintan tourist and vacation area of the south shore of Beihai city in Guangxi. These problems include land degeneration's forms, the cause of formation and its harmfulness, it pointed out that the environment renovation and recovery are the urgent task in that area. The core is how to establish the dynamic balance ecosystem under the guide of sustainable development theory. Some detail suggestions on prevention and control of land degeneration are put forward in that area.

**Key words** Yintan land degeneration eco-system

北海银滩位于北海市南端,总面积  $8.7 \text{ km}^2$ ,岸线长约  $5 \text{ km}$ ,已开发岸线  $3 \text{ km}$ ,建有银滩和海滩公园。主要研究范围为咸田港东的银滩旅游度假区,该区的海滨沙滩被誉为“银滩”的历史由来已久。其规模宏大,平均宽度百米以上,分布连续。沙滩面向开阔的北部湾,砂质细而色白,水

清浪平,素以“滩平长、沙细柔、水洁净”而闻名于世,被誉为中国“第一滩”、“东方夏威夷”<sup>[1]</sup>。银滩规模开发于 1990 年 3 月,1992 年国家旅游局定为全国 12 个国家级旅游度假区之一。银滩国家旅游度假区的建设,不仅对北海市的经济快速发展,而且对发展西南经济贸易以及对西南邦国的经贸往来具有十分重要的意义。但是,由于人类破坏性的开发,已使银滩面临十分严重的土地退化。土地退化即指土地质量下降的过程<sup>[2]</sup>。银滩自 1991 年以来,不仅土地质量下降,而且土地逐渐丧失,沙丘消失,沙滩萎缩,海域、地下水、泻湖等环境污染<sup>[3]</sup>,生物多样性受损,景观生态破碎。长期下去,旅游资源将不复存在。因此,亟迫期待环境整理与生态的恢复,从恢复生态系统角度讨论旅游区土地退化的防治。

1 开发前的生态环境<sup>[1][4][5]</sup>

1.1 银滩海岸带的地貌发育和土地分类

土地是在地球表面一定范围内由气候、地貌、岩石、土壤、水文和人类活动等自然人文要素共同作用下形成的<sup>[7]</sup>。每类土地都分布于一定的地貌类型,并与该地貌及其第四纪物质的成因过程尤其与现代海岸动力与沉积环境有关<sup>[6][7][8][9]</sup>。

1.1.1 银滩海岸地貌发育类型的规模 银滩海岸属沙坝-泻湖-台地型海岸,由陆地向海可以分为三个地貌带:台地、泻湖和沙坝。它们的分布大致与岸线平行(图 1)。

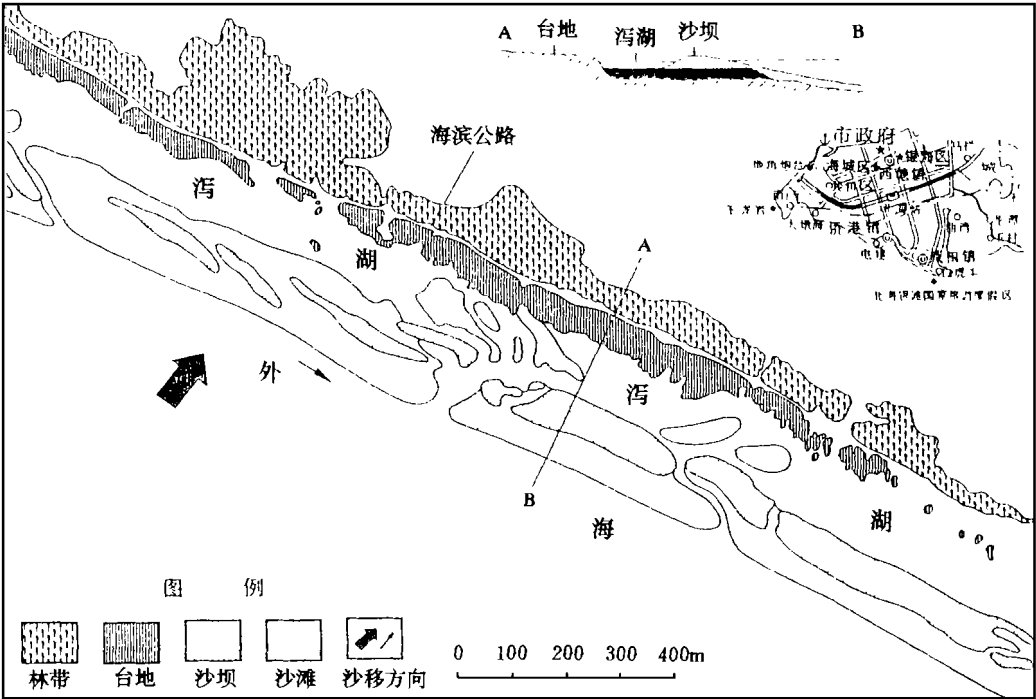


图 1 北海市南部海岸地貌类型及分带

(1) 台地是岸带与陆地连接的部分,地势较平坦,自北向南微微倾斜,坡度一般 0.6%~1%,海拔高程 8~15 m,高度至海边降至 2~4 m。地层主要由第四纪早中更新世湛江组和北海组组成。是 60 万前形成的冲洪积平原,后经构造隆起形成台地。物质主要是砂、壤土,台间低地还有沼泽土、盐土。

(2) 泻湖是隔开台地与沙坝的封闭或半封闭海域。因沙坝发育而环绕近陆海域形成。泻湖的发育受控于沙坝。银滩沙坝的高潮位时可被海水淹没, 在波浪作用下, 沙坝逐渐向泻湖迁移, 可使泻湖变浅。波浪冲刷沙坝, 将沙冲过坝顶, 堆积于泻湖中, 因此, 本区泻湖沉积物质比较粗, 为泥沙质, 沙质以中细砂为主。北海海岸的潮汐属于驻波型。正规日潮月平均全日潮天数 22 d, 半日潮为 8 d。平均潮差 247 cm, 最大潮差 587 cm。高低潮位时速很小, 仅  $10 \sim 15 \text{ cm/s}$ ; 中潮位时流速稍大, 一般为  $35 \sim 50 \text{ cm/s}$ 。这种流速的涨潮流驱动不了底沙, 只能将悬浮的粉砂和淤泥带入泻湖。在高潮憩流时, 将粉砂淤泥沉积下来。本区海岸的外围沙坝不稳定、泻湖沉积比较粗, 沼泽化程度不高。湿样呈黑灰色。沉积物中有机质含量很低, 仅占  $0.14\% \sim 0.24\%$ 。

(3) 沙坝是平行岸线分布的长条形沙堆积体, 是岸带波浪作用下泥沙横向运动形成<sup>[6][7][8]</sup>。沙坝是沙坝-泻湖型海岸的主要地貌类型, 是海岸旅游资源的精髓。世界上许多沿岸沙坝被开发为旅游胜地。如美国德克萨斯州 Padre 沙坝、加拿大新布伦斯威的沙坝以及荷兰北海沿岸数百公里长的泻湖沙坝等, 都是世界著名的旅游区。北海市南岸沙坝总长 14 km, 银滩开发区沙坝长约 2 km, 宽度由东向西增大。北海南部海域波浪以风浪为主, 常向浪和强向浪都为西南向。从西南方向传来的波浪与岸线几乎垂直, 因而可以形成十分长的沙坝。我国华南沿海沙坝的形成与沙源丰富、波浪较强、构造运动相对稳定、海平面相对处于高峰期, 并与季风气候有关<sup>[10]</sup>。沙坝由高潮位以上的坝顶(即沙

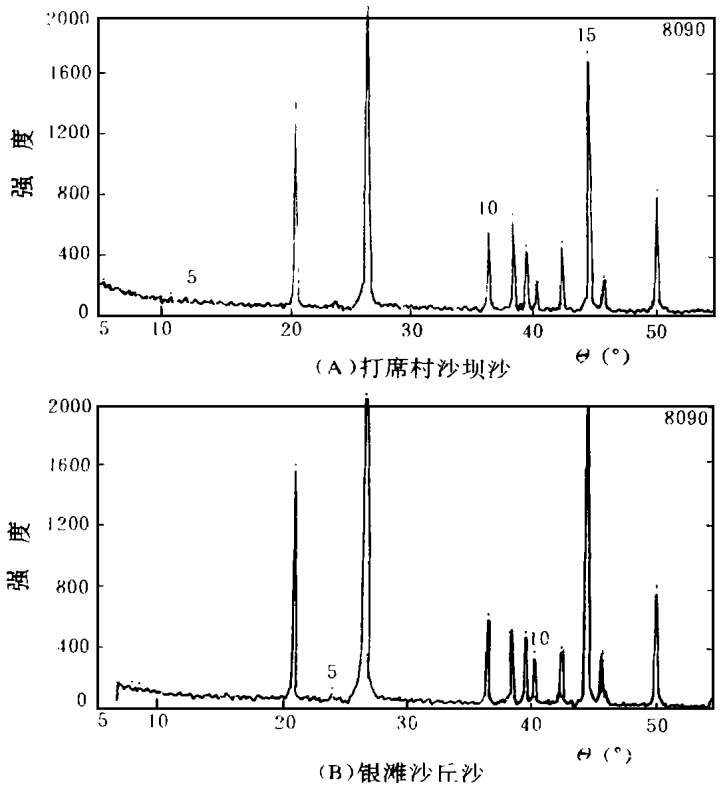


图2 X射线衍射曲线图

丘)、高低潮位之间的海滩(即沙滩)和低潮位以下的水下岸坡沙地三部分组成。银滩沙坝主要由中砂和细砂组成。潮间带为中细砂, 坝顶较粗为细中砂。沙的分选都很好。沙丘纯净洁白, 呈银白色岸带。据沙坝及沙丘沙的X射线衍射分析, 衍射曲线反映石英结晶习性(图2), 石英砂占总沙样的98%以上。沙坝的向海坡潮间海滩坡度平缓, 1左右。按北海市沿岸平均潮差 2.5 m 计, 海滩平均宽度 96 m。按最大潮差 5.9 m 计, 海滩最大宽度 225 m。如此宽平的海滩在我国海滨旅游资源中也是绝无仅有的。

但是, 近几十年来, 由于温室效应, 世界海面的不断上升, 以及人类不合理的开发, 导致沙坝不断向陆后退, 逐渐超覆于泻湖沉积上, 终使前期形成的泻湖沉积出露在现代海滩上。在银滩公园、海滩公园、打席村和大墩海附近的沙坝, 于灰黄色海滩沙下, 均见到黑灰色、味臭的早期的泻湖泥沙沉积。本区沙坝至少已向陆后退了 100 多 m。如果这个过程继续进行下去, 沙坝和泻湖的

宽度逐渐变窄。北海市南岸水下岸坡存在一些沙岛,它们是古海岸地貌受海水侵蚀的残留在海中的。有的沙岛还露出海面,这也是本区海岸侵蚀后退的标志。

1.1.2 银滩旅游区土地类型与特征 据1986年广西海岸带调查结果<sup>[4]</sup>,海岸及滩涂的土壤类型主要有赤红壤、红壤、风沙土和滨海盐土。本研究区主要是海积与风成沙土、滨海盐土和赤红壤。

(1) 滨海台地的土壤是由第四纪冲洪积母质、红土母质发育而成的轻壤土、棕黄色亚砂土组成。局部出露第三系泥岩发育而来的重壤土,台地间平原多为黄褐色亚砂土。台地、平原土壤由于春冬干旱,风沙吹蚀,夏秋暴雨淋洗,冲刷严重,土地有机质含量较低,肥力较差,除部分为农田作物外,多营造桉树、马尾松、毒箭木、樟树等。土质虽多未胶结成岩,便有一定强度的承载力(约为 $16 \sim 25 \text{ t/m}^2$ ),工程地质基础较好,往往被用作修建滨海公路、工程建筑用地。

(2) 泻湖分布于海滨高低潮沉积区。因沙坝填入泻湖内多为黑灰色粗质沙泥土,土壤由陆向海依次为淤泥土、砂泥土和细沙土。海水盐度及由低到高。沿泻湖汉道港湾内的高潮线附近有红树林滩上。红树林种类自陆向海有:木榄群落-红海榄群落-桐花树群落-秋茄群落白骨壤群落(即海榄雌)。高低潮间有草甸滨海土(草滩),为禾本科植物所覆盖。中低潮位地带的潮滩地(光滩),多为无植被的裸露滩地。

(3) 沙坝物质为海成、风成的砂土、壤质砂土,极易被风吹扬和海水冲蚀、搬运。90年代前,沙坝上建有宽阔的木麻黄防风林带,对固沙防风、保护海岸稳定、维系内陆生态系统的平衡有重要的作用。

## 1.2 环境质量

据1991年10月本区海水质量的水质调查,除侨港镇渔港、银滩内港局部水域受油的轻度污染外,其它水域的水质良好。地下水除pH值偏低,小于生活饮用水的最低限(pH6.5)以及大肠杆菌群超过饮用水标准外,总硬度及重金属元素符合生活饮用水标准。底质各项环境监测指标均低于标准,属清洁级。大气环境质量情况优良,存在较大的环境容量。由上可见银滩旅游度假区的环境质量良好,具有资源型的海岸开发潜力,可以满足建设滨海旅游度假区的要求。

## 2 银滩海岸带土地退化的表现形式

银滩土地退化的表现是多方面的,共同之处是生产力的降低和生态系统的推移。突出的反映在沙滩的萎缩和沙丘的消失。

### 2.1 台地、平原的沙荒和水土流失。

1990年开发以来开垦荒地,将东西向原宽100~200m的乔灌草林带砍伐殆尽,至1998年仅剩沿路不能蔽光的少量人工林,无序的就地挖砂修路和居民点、商店楼群建设破坏农田,使旱季来临风沙片片,夏季台风暴雨,沟坑交错、水土流失。陆域的生活污水与雨水合流,沿沟坑或无防渗漏的水槽排入天然水体向地表下渗。

### 2.2 沙丘消亡

1976年高出海面近10m的沙坝顶的雪白色风成沙丘,是旅游区最引人注目的景观。随着沙丘上近百米的郁郁葱葱的木麻黄林带的覆盖,使沙丘稳定,沙坝受到保护。但银滩工程中,沙丘基本被铲平,防风林带只剩下楼群间的星星点点(表1)。原有林中具民族风格的竹楼和绳缆摇篮式吊床一去不复返。大片的沙丘被代之以车道、旅馆、商场等多种公共设施用地。目前,仅有寥寥的白色沙丘断续显现(图3)。

表 1 沿岸不同时期植被带分布

地点	侨港	侨港东岸			咸田港东			白虎头			冯家江西岸
		路北	路南	沙坝	路北	路南	沙坝	路北	路南	沙坝	
1976 年	口内 500 × 300m 红树群落	植被带宽 200m ±			植被带宽 100m ±			天然林带 > 100m			有成层红 树林群落
1985 年	仅有盐田	> 50m	45 ~ 50m		50m	30m	50m	40m	20 ~ 30m		30m
1998 年		少量人 工林	房舍周围 小片树林		少量绿化树			房舍周 围少量 树木	少量人工 草滩	多为建 筑物 少有树	少量矮 小红树

2.3 沙滩萎缩

原 100~200 m 宽银白色的石英砂构成的沙滩,是银滩旅游区浴场的最佳选择场所。目前,沙滩颜色因污染变为灰黄,沙滩变窄,高潮时最窄的西部沙滩宽度只剩下 20 m 左右,游泳人群拥挤不堪,设在沙滩上供休息遮阳用的大伞群进入了海水之中。海滩滩坡也由开发前不到 1°发展到 2~3°;沙滩上细沙级的石英砂颗粒逐渐变精为细中沙。粗质沙粒开始扎脚。

2.4 滩地撂荒

原沿岸港口或海湾的泥滩地上,有片片盐田及相邻的红树林群落。目前因开荒、挖砂、掘贝、开塘养殖的无规划性,使大片具有“海岸绿色保护神”之称的红树林被砍伐,留下了片片撂荒滩地,破坏了优良的滩地生物链。泥滩地正遭受海水的冲刷。昔日站在海边撒网即可捕鱼的日子一去不复返。

2.5 泻湖被填,湿地功能逐渐丧失

湿地是海岸带盛产海产和林草,维护岸带生态平衡的宝贵资源。目前大多为工程建筑,形成岸带风沙源。泻湖是海岸带潮汐作用动态平衡的产物,是联系海陆的活跃的生态景观。由于人工干扰,西部泻湖为吹沙填海工程所消灭,成为一片沙荒地,东部泻湖的涨潮流不能直达湖内区,使泻湖日渐淤积,目前淤积的面积达 1/3。失去了岸带泻湖承受涨落潮流和调节岸带的功能。泻湖的汊道进出口航道淤浅阻塞,影响航运。

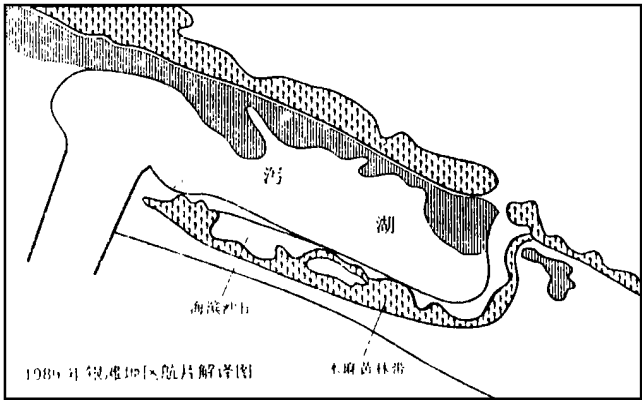
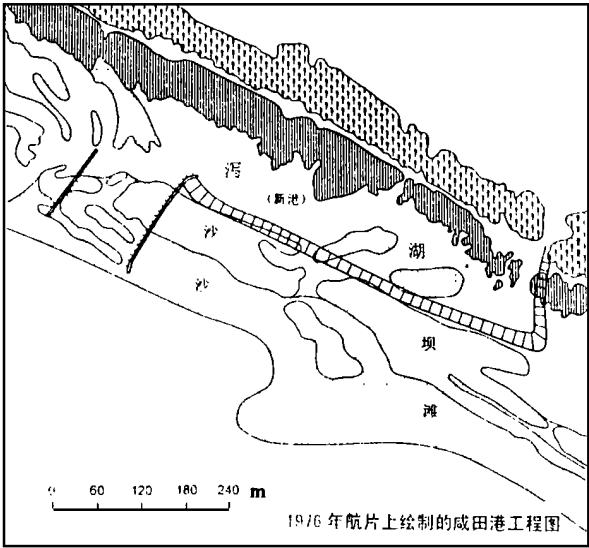


图 3 航片解译图

图 3 航片解译图

3 土地退化的原因及危害

土地退化的原因有风沙、洪水、干旱、盐碱化, 以及海水入侵等自然原因, 但银滩旅游度假区土地退化的直接原因是人类不合理的开发, 违反了海岸带动力作用规律, 造成岸带泥沙冲、淤失去平衡, 进一步促使景观生态破碎化和减少了生物的多样化, 终使生态系统的平衡失调。

(1) 与海岸线斜交的建筑群前的挡浪墙方向设计方案的不合理( 图 4), 促使西部岸段的海滩萎缩速度加快, 银滩公园海岸线的自然走向为 NW 66°。与泻湖、沙坝和高潮线的走向大致平行, 但设计的挡浪墙平均走向都在 NW 71° 以上, 因此西部海岸带的拍岸浪击破、掏蚀。随着退流, 沙滩泥沙被冲蚀携带进入大海, 因此西部海滩萎缩亦最为严重。1994 年地形测量分析: 东部海滩宽度由 1985 年的 250 m 缩窄至 1998 年的 90 m, 而东部由滩宽的 220 m ~ 279 m 缩窄至 140 ~ 179 m( 表 2)。

(2) 泻湖渔港航道码头的两侧防波堤不断向海延长, 危及银滩西部沙滩的稳定性。随着泻湖的淤积, 航道必须加深, 于是防波堤不断的向海域延长。我们知道, 自西南而来的波浪作用能量, 不是消耗在沿岸泥沙的搬运上, 就是消耗在前方沿岸的岸带侵蚀上。由于延长的防波堤的阻挡, 使西来的波浪所携带的泥沙大部停积在防波堤的西侧, 因此, 继续东去的波浪能量因携带泥沙的减少而增大, 达到防波堤东侧后, 其能量大量地消耗在冲刷海岸带上, 使防波堤东侧( 即银滩公园海岸的西部) 海滩受到侵蚀。

1994 年地形图与 1997 年航运都可以看到银滩西部海滩的水边线明显地向岸凹进, 向东侵蚀的幅度减弱, 防波堤对银滩沙滩影响范围的大小, 取决于防波堤的长度, 长度大, 影响的范围亦大。

表 2 银滩剖面宽度变化 m

地点	桥港东	咸田港东	白虎头
1976 年	470	300	350
1985 年	350	250	270 ~ 220
1994 年		90	170 ~ 140

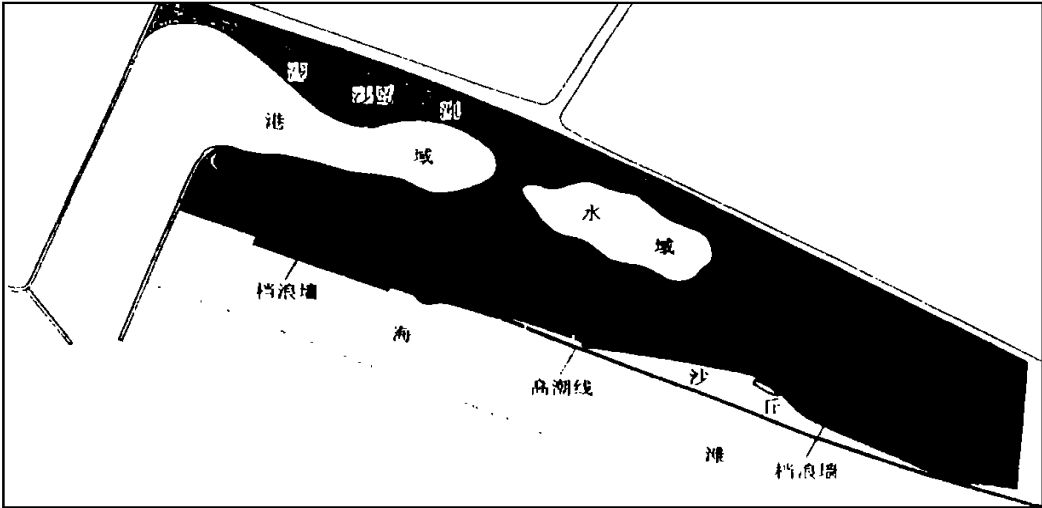


图 4 银滩挡浪墙走向与高潮线走向

(3) 泻湖被拦腰阻截, 公园正门的实体大桥落置于泻湖中央, 使涨落潮流体系破坏, 东部泻湖几乎成为淤积的日益被污染的死水面, 部分成为贫瘠荒芜的盐渍地。

(4) 两大片林带被毁, 造成了劣根性的生态危机。开发前沙坝上与台地上两大带近 300 m 宽的防风林系统和海滩红树林生物链的生物群落系统, 与海水、阳光、沙滩形成一个协调的大生态系统<sup>[1]</sup>。生态系统就是由生物群落及其生存环境共同组成的动态平衡系统。每个生态系统都有自己的结构以及相应的能量流动和物质循环的方式和途径。银滩两大防风林带的存在, 除具有固沙坝、水土和防止海水进侵的作用, 更起着调节气候、减少灾害、维护和调节生态系统功用。防风林带起到了南防海岸风暴潮飓风的肆虐; 北防冬天寒潮霜冻等的袭击, 形成我国热带海岸带的冬暖夏凉、气候宜人、蕴藏丰富旅游资源的优异度假区。生态系统都有一种自动调节恢复稳定状态的能力。但是, 生态系统的自动调节能力和补偿功能是有一定限度的, 当人为干预因素远远超过生态系统的阈值时, 自动调节能力就会降低或者消失, 产生生态失调或称生态危机。银滩地区目前产生景观破碎化, 不仅使景观结构变异, 还导致景观功能退化。人工林带破坏, 内陆干旱化的日益严重, 砂土被吹蚀, 滩涂生态系统不保, 影响滩涂养殖业。同时生物多样性减少, 物种退化, 生境退化, 直接影响多类生物的产值。

(5) 银滩一期工程使环境质量降低, 旅游区内普遍看到生活污水的排放污染水质, 渔港和渔船排油, 使岸带受油、Zn 的污染。据 1991 ~ 1995 年监测资料, 1995 年全部海域经过 Ⅲ类海水水质标准, 污染加重趋势明显。

## 4 银滩海岸带土地的整治和生态环境恢复的意见

### 4.1 目标

银滩旅游区作为北海市旅游发展龙头产业, 对北海市的社会经济发展有重要作用。但展望国际旅游发展趋向, 迫在眉睫的工作就是要确立区域整体景观格局完整性的持续发展观念, 投入景观生态规律的研究和机制的论证, 制定统一规划; 确立生态保护意识, 将生态保护区纳入国土规划中, 使土地资源保护与景观保护和区域经济发展切实协调。在以北海市发展为国际旅游城市目标前提下, 使银滩建设成为一个具有优质热带景观生态、金融商贸高度发展的能与国际接轨的国家级度假旅游康复避暑胜地。

表 3 设想景观生态建设内容一览表

		内 容			单 元
地貌类型	土地质地	生物	产业	工程	白色沙滩- 绿色树林带 - 宝石镶嵌的彩色盘锦- 高雅的南国风情度假区
海域	粉细砂	自由放养的海生生物	水上养殖、水上旅游、 气球伞 高空 鸟瞰、水 上运动	潜水、消浪工程	海域- 海洋生物养殖
沙滩	细砂	海滨浴场	旅游	海滩的修复与平整	波浪- 沙滩- 阳光- 蓝天 构成独特旅游风景廊道
沙丘	中细砂	乔、灌、草紧密结构的防风 林带 100 m	沙丘防风林、景观生 态保护体系	防风林工程	紧密结构防风廊道
泻湖	砂质泥	环湖岸公路林带、环湖 20 ~ 30 m 彩色园林绿地	泻湖公园观赏、帆船、 游艇、旅游业	清淤工程	泻湖- 帆船- 花木园林景 观斑块
平原	沙壤土、 沼泽土、 盐土	1、主干与分支道路林带 2、诸多旅游功能区间的 水域、园林网	旅游业、农业、商贸	园林绿地、林网工 程、污水处理工程	平原、台地旅游度假、农工 商贸、古今田园林网绿地 斑块
台地	砂、壤土				

#### 4.2 整治土地, 排除人为干扰恢复海岸带动力系统

(1) 拆除一切潮间带的工程设施。为了恢复海岸动力作用的动态系统平衡, 必须采取拆除挡浪墙、高潮位以下的楼群建筑、分割泻湖的实体及截短咸田渔港超出岸线的防波堤等措施。

(2) 禁止人为对沿岸滩地破坏、保护湿地, 禁止沿岸破坏性开发土地、设置鱼塘和各种养殖捕捞设施。禁止砍伐红树林。

(3) 整治被污染的海域和台地平原的地表及地下水系统。

#### 4.3 保护与合理利用土地, 科学地布局工程, 发挥土地最佳的整体旅游功能, 增加效益

(1) 建设北部地台地、平原度假区的景观生态工程。

(2) 建设银滩公园正门入口处的悬吊式桥梁。

(3) 建设沙丘上宽处百米的具紧密结构、乔灌木结合的防风林廊道, 调节气候固沙护坝防风暴, 以保护内陆土地不受吹蚀和冲刷。

(4) 沙坝沙滩的修复与整平, 还银滩以宽平、洁白、宁静、清爽的游泳区本来景色。

(5) 建设海域海洋生物繁殖工程及潜水消浪工程。

(6) 建立海岸带对土地、海岸动力、生物等动态变化的监测系统。引进专门人才, 采用高科技做这件百年大计的工作是十分必要的。

可以充分相信, 经过生态环境综合整治, 将大大增加区域的社会和经济效益。据预计, 银滩旅游度假区的游客将成倍的增加。银滩国家旅游度假区作为北海的象征, 它的建设对加速北海市建成国际旅游区的进程提供了物质基础, 促进了工商、水产、交通、劳动就业, 全市产业优化调整和社会经济的可持续发展。

#### 参考文献

- 1 中国环境科学研究院. 广西北海银滩生态环境恢复工程方案规划报告. 1998
- 2 马克伟. 土地大辞典, 长春出版社, 1991
- 3 吴宇华. 北海市银滩国家旅游度假区西区的环境问题. 自然资源, 1998
- 4 广西海岸带和海涂资源综合调查领导小组. 广西海岸带和海涂资源综合调查报告. 1986
- 5 中国海湾志编纂委员会. 中国海湾志第 12 分册. 北京: 海洋出版社, 1993
- 6 任明达, 王乃模. 沉积环境概论. 北京: 科学出版社, 1981
- 7 杨景春. 地貌学教程. 北京: 高等教育出版社, 1984
- 8 王颖, 朱大全. 海岸地貌学. 高等教育出版社, 1996
- 9 H. G. Reading Sedimentary Environments. 1996
- 10 李平山. 华南沿海全新世沙坝及其改造利用. 地理学报, 1990
- 11 涂长晟. 生态系统中国大百科全书(环境科学分册). 中国大百科全书出版社, 1983