第 26 卷 第 3 期 海 洋 通 报 Vol. 26，No.3
2007 年 06 月 MARINE SCIENCE BULLETIN Jun. 2007

广西合浦海草床生态系统服务功能价值评估

韩秋影[1,2]，黄小平[1]，施平[1]，张景平[1,2]

(1. 中国科学院南海海洋研究所热带海洋环境动力学重点实验室，广东 广州 510301；2. 中国科学院研究生院，北京 100039)

摘 要：海草床生态系统是生物多样性丰富和生产力高的近岸海洋生态系统，本文以广西合浦海草床为例，结合实地调查、已有的研究成果和当地统计资料，综合运用生态经济学、资源经济学等基本理论和方法，对该地区海草生态系统的服务功能进行了价值评估。结果表明 2005 年该地区海草生态系统的服务功能价值为 6.29×10^5 元/a·hm^2，其中间接利用价值最大，为 4.47×10^5 元/a·hm^2，占总经济价值的 70.97 %；其次为非利用价值，为 1.54×10^5 元/a·hm^2，占总经济价值的 24.52 %；最少的是直接利用价值为 2.84×10^4 元/a·hm^2，仅占总经济价值的 4.51 %。

关键词：海草床；生态系统服务；价值评估；广西合浦

中图分类号：X196；P745 **文献标识码**：A **文章编号**：1001-6932(2007)03-0033-0006

海草床对沿海生态系统具有重要意义[1]，不仅可以为海洋生物提供重要的栖息地[2]和为许多生物提供重要的食物来源[3]，而且在全球碳、氮、磷循环中也具有重要的作用[4]。但是近年来，由于自然和人为因素影响，全球海草生态系统受到严重破坏[5]。开展海草生态价值评估，对于提高人们对海草生态系统的环境保护意识，保护有限的海草资源具有重要作用。与红树林、珊瑚礁等海洋生态系统相比，对海草生态系统的研究相对薄弱，关于海草生态系统价值研究更少。Watson (1993) [6]评估了 Cairns 海湾单位面积海草床带来的对虾养殖经济价值，Costanza 等 (1997) [7]对全球海草床每年提供的营养物质循环和生产原材料价值进行了估算。海草价值研究在我国尚处于起步阶段，虽然李颖虹 (2004) [8]和黄小平 (2005) [9]分别对海南黎安港和广西合浦海草床的经济价值进行了初步探讨，但他们的研究只对海草床滩涂渔业、近海捕捞、生态系统营养循环、护堤减灾等价值进行了初步评估，并没有对其气候调节和生物多样性等价值进行研究。

根据现代生态经济学的基本观点，海草生态服务功能价值可分为直接利用价值、间接利用价值和非利用价值[10]。直接利用价值主要包括海草区域海水养殖及滩涂渔业活动等产生的直接价值。间接利用价值主要包括近海渔业、护堤减灾、调节气候、生物多样性、科学研究和生态系统营养循环以及净化水质等非直接用于生产和消费的海草生态系统服务功能价值。非利用价值主要包括海草的选择价值、遗传价值和存在价值[11]。本文应用生态经济学的基本方法和前人的部分研究成果，根据海草生态系统的生态功能特点对广西合浦海草生态系统服务的上述价值进行了系统评估，为合浦海草生态系统的可持续利用提供科学依据。

1 研究方法

1.1 研究区域简介

广西合浦海草床位于广西壮族自治区北海市合浦县境内海域 (图 1 所示)，合浦海草床 2002 年面积约 540 hm^2，海草的种类包括喜盐草 (*Halophila ovalis*) 、矮大叶藻 (*Zostera japonica*)、贝克喜盐草 (*Halophila beccarii*) 和二药藻 (*Halodule uninervis*) 等，以喜盐草为优势种[9]；根据 2002 年调查结果下龙尾海草床喜盐草的平均覆盖率为 38.8 %，沙背海草床喜盐草的平均覆盖率为 41.5 %[8]。合浦海草床所在海域还是合浦国家级儒艮自然保护区，喜盐草是世界级濒危保护动物儒艮 (*Dugong dugon*) 重要的食物来源。近年来合浦海草床受人为干扰严重，主要包括挖螺、挖沙虫、海水养殖等活动，同时也受台风、风暴潮等自然因素的影响，海草床退化趋势明显[9]。

收稿日期：2006-05-11；收修改稿日期：2006-08-23

基金项目：联合国环境规划署/全球环境基金 (UNEP/GEF) 项目 (UNEP/GEF/SCS/Chi/MoU2c)；中国科学院知识创新工程项目 (KSCZ2-SW-132)

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

1.2 评估方法

1.2.1 市场价值法 市场价值法是通过海草床提供产品的市场价格来估算海草价值的方法，主要用于对海草区域的海水养殖和滩涂渔业产品价值的估算。根据合浦县统计局和沙田镇、山口镇统计站提供的统计资料，2005 年 合浦县渔业收入为 1.73×10^9 元，其中近海捕捞收入为 5.43×10^8 元，海水养殖面积为 800 hm^2，海水养殖收入为 6.17×10^4 元 / $a \cdot hm^2$，沙田镇和山口镇捕捞渔业年收入为 2.03×10^8 元。

图 1 广西合浦海草分布图（引自参考文献[9]）

Fig.1 Distribution of seagrass in Hepu of Guangxi (from reference [9])

1. 北墓盐场海草床；2. 高沙头海草床；3. 沙背海草床；4.下龙尾海草床；5. 淡水口海草床；6. 榕根山榄脚下海草床；7. 山寮九合井底海草床；8. 英罗港海草床

1.2.2 碳税法 海草具有吸收 CO_2 和释放 O_2 的能力，利用植物光合作用方程式，计算出每形成 1 g 干物质，需要吸收 1.629 g CO_2，释放出 1.191 4 g O_2[12]，根据国内外对 CO_2 排放收费标准和工业制氧价值将生态指标转换为经济指标，可得出固定 CO_2 和释放 O_2 的经济价值[13]。

1.2.3 效益转移法 效益转移法是当缺乏一个具体的项目和地点的效益值数据，同时又没有足够的资金、时间或人力时，引用其它项目的单位数值来估算资源价值的一种方法[14]。本研究主要应用 Costanza 等和中国海草专题报告的部分研究成果，如 Costanza 等（1997）研究得出的世界海草床的生态系统营养循环价值为 19 002 美元/$a \cdot hm^2$，以及全球海岸带生态系统科研文化价值为 62 美元/$a \cdot hm^2$[7]，中国海草专题报告（2005）得出的合浦海草床滩涂渔业价值为 9 733 元/$a \cdot hm^2$[9]等。

1.2.4 条件价值法 条件价值法是用于推导公众对环境资源的支付意愿，进一步获得资源选择、存在和遗产价值的标准方法[15]。本研究在合浦县境内采用入户的方式共发放调查问卷 500 份，获得 421 份有效问卷，获得每户为保护有限的海草资源的支付意愿，平均支付意愿 E (WTP) 可通过离散变量的数学期望公式计算：

$$E(\mathrm{WTP}) = \sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

式中：A_i 为投标数额，$10 \leqslant A_i \leqslant 1\,000$ 元；P_i 为受访者选择该数额的概率，$0 \leqslant P_i \leqslant 1$；$n$ 为可供选择的概率数，$n = 25$。

1.2.5 专家调查法 专家调查法是利用专家的知识、经验和分析能力，对其进行调查的方式来估算海草价值的一种方法。本研究于 2005 年 2－3 月通过电子邮件的方式向国外从事海草和生态经济研究的 300 位专家发放调查问卷，共获得 128 份有效回复问卷，专家问卷问题主要包括海草床对其所在海域水产养殖的贡献率、对滩涂渔业的贡献率、对近海渔业捕捞的贡献率，海草床的存在可以降低维护海堤投入成本的百分比以及每公顷海草的生物多样性价值。上述问题可以通过离散变量的数学期望公式进行计算：

$$C = \sum_{i=1}^{n} A_i P_i$$

式中：A_i 为专家所选的数额；P_i 为专家选择该数额的概率，$0 \leqslant P_i \leqslant 1$；n 为可供选择的概率数，n＝ 10。在专家调查问卷中，海草床对其所在海域水产养殖贡献率范围为 10 %～90 %，对滩涂渔业的贡献率范围为 10 %～100 %，对近海渔业捕捞贡献率的范围为 10 %～90 %，对降低维护海堤投入成本的百分比范围为 10 %～90 %，海草的生物多样性价值范围为 10～10 000 美元 / $a \cdot hm^2$。

根据上述公式计算得到海草对区域内水产养殖的贡献率为 32.8 %，对滩涂渔业的贡献率为 84.3 %，对近海渔业捕捞的贡献率为 45.6 %，海草床的存在可以降低维护海堤投入成本的百分比为 45.9 %，2005 年海草床的生物多样性价值为 8 000 美元/$a \cdot hm^2$，1 美元按照 8.0 元人民币汇率进行计算，得到 2005 年海草床的生物多样性价值为 64 000 元/$a \cdot hm^2$。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

2 结 果

2.1 直接利用价值

a) 水产养殖价值　其计算公式为：$L_1 = C_1W_1$，式中 L_1 为每公顷合浦海草床带来的水产养殖价值，C_1 为海草床对水产养殖的贡献率，W_1 为每公顷海水水产养殖价值。由此得出 2005 年单位面积合浦海草床带来的水产养殖价值为 2.02×10^4 元 / a·hm^2。

b) 滩涂渔业价值　其计算公式为：$L_2 = C_2W_2$，式中 L_2 为每公顷合浦海草床带来的滩涂渔业价值，C_2 为海草床对滩涂渔业的贡献率，W_2 为每公顷滩涂渔业年产值。2005 年海草床带来的滩涂渔业价值为 9733 元/a·hm^2 [9]，得出 2005 年单位面积合浦海草床的滩涂渔业价值为 8.20×10^3 元/a·hm^2。

2.2 间接利用价值

a) 近海渔业价值。其计算公式为：$L_3 = C_3W_3$，式中 L_3 为每公顷合浦海草床带来的近海渔业价值，C_3 为海草床对近海渔业的贡献率，W_3 为海草床所在地沙田镇和山口镇捕捞渔业收入，得到 2005 年合浦海草床带来的近海渔业价值为 9.26×10^7 元 / a，2005 年合浦海草床面积按 540 hm^2 计算，得到 2005 年单位面积合浦海草床带来的近海渔业价值为 1.71×10^5 元/a·hm^2。

b) 护堤减灾价值。其计算公式为：$L_4 = C_4W_4$，式中 L_4 为合浦海草床带来的护堤减灾价值，W_4 为若没有海草床，该区域每年应该投入的维护费用，C_4 为海草床的存在可以降低维护海堤投入成本的百分比。

而 $W_4 = W'_4/(1-C_4)$，式中 W'_4 为每年海草床区域实际投入的护堤费用，根据对广西合浦县政府调查问卷得到 2005 年广西合浦海草床所在岸堤维护人工为 700 人工，平均 10 000 元/人工，除人力资本外，投入其他的维护费用为 220 万元/a。得出 2005 年合浦海草床带来的护堤防灾价值为 7.81×10^6 元/a。2005 年合浦海草床面积按 540 hm^2 计算，得到 2005 年合浦海草床带来的护堤减灾价值为 1.45×10^4 元/a·hm^2。

c) 气候调节价值。其计算公式为：$L_5 = f(x_{51}) + f(x_{52})$，式中 $f(x_{51})$ 为合浦海草床固定的 CO_2 价值，$f(x_{52})$ 为合浦海草床释放的 O_2 价值。合浦海草床平均干重为 25.5 g / m^2[9]，即为 0.255 t/hm^2，吸收 CO_2 为 0.415 t/hm^2，折合纯碳为 0.113 t/hm^2，释放 O_2 为 0.304 t。根据国际通用碳税率标准和我国的实际情况，采用 2003 年我国的造林成本 250 元/t 和国际碳税标准 150 美元/t 的平均值 770 元/t 作为碳税标准[16]。计算出合浦海草床吸收 CO_2 的价值为 87.01 元/a·hm^2。工业制氧现价为 400 元/a[17]，计算得出合浦海草床释放 O_2 为 121.6 元/a·hm^2，则 2003 年合浦海草床调节气候价值为 208.61 元/a·hm^2，以 5 % 贴现率进行折算，得到 2005 年合浦海草床气候调节价值为 2.30×10^2 元/a·hm^2。

d) 生物多样性价值。根据前面专家调查法得到 2005 年海草床的生物多样性价值为 64 000 元/a·hm^2。

根据国际提供的湿地提供重要物种栖息地功能级别划分标准及生态效益 (表 1) [18]，同时根据合浦海草床的面积和珍稀物种数，确定合浦海草床的等级，得到控制成本。合浦海草床所在海域主要的珍稀物种为儒艮 (*Dugong dugon*) 、绿海龟 (*Chelonia mydas*) 和斑海马 (*Hippocampus trimaculatus*)，提供的栖息地功能级别处在 3 级和 4 级之间，设施与机构控制成本在 10×10^4 美元至 100×10^4 美元之间，根据面积比例，得到合浦海草床的设施与机构控制成本为 5.4×10^5 美元，1 美元按照 8.0 元人民币汇率进行计

表 1　湿地提供重要物种栖息地功能级别划分标准及生态效益

Tab.1　The criteria and ecological benefits of the function providing habitats for wildlife of wetlands

级 别	面 积 / hm^2	珍稀物种数	设施与机构控制成本 / ×10^4 美元
1	＞100 000	＞10	＞10 000
2	＞10 000	＞8	＞1 000
3	＞1 000	＞4	＞100
4	＞100	＞2	＞10
5	＜100	＜2	＜10

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

算，得到合浦海草床的设施与机构控制成本为 4.32×10^6 元/a，可以认为合浦海草床产生的生物多样性价值为 4.32×10^6 元/a，即合浦海草床产生的生物多样性价值为 8 000 元/a·hm^2，取上述两种方法平均值 3.6×10^4 元/a·hm^2 作为合浦海草床的生物多样性价值。

e）科学研究价值。科学研究价值往往利用科研投资或科研者的实际花费来估算[12]，由于海草的研究工作在中国刚刚开始，科研经费不多，远远低于实际的科研价值，综合全球和全国科研价值评价标准进行权变估值，Costanza 等（1997）研究得出的全球海岸带生态系统科研文化功能价值为 62 美元/a·hm^2[7]，1 美元按照 8.0 元人民币汇率和 5％ 贴现率进行折算，得到 2005 年全球海岸带生态系统科研文化价值为 732.79 元/a·hm^2，陈仲新等（2000）得到的中国生态系统的平均科研价值为 382 元/a·hm^2 [19]，按 5％ 贴现率进行折算，得到 2005 年中国生态系统的平均科研价值为 487.51 元/a·hm^2，取 2005 年中国生态系统的平均科研价值和和全球海岸带生态系统科研文化价值的平均值 6.10×10^2 元/a·hm^2，作为合浦海草床的科学研究价值。

f）生态系统营养循环价值。目前对广西合浦海草床生态系统营养循环过程还没有相关研究，本研究中采用 Costanza 等（1997）的研究成果全球海草床的生态系统营养循环价值为 19 002 美元/a·hm^2[7]，1 美元按照 8.0 元人民币汇率和 5％ 贴现率进行折算，得到 2005 年合浦海草床带来的生态系统营养循环价值为 2.24×10^5 元/a·hm^2。

g）净化水质价值。本研究以海草总氮（TN）和总磷（TP）含量进行计算。根据 Duarte 研究成果，海草中碳：氮：磷（C：N：P）的比率为 474：24：1[20]，前面得出合浦海草床吸收 CO_2 为 0.415 t/hm^2，折合纯碳为 0.113 t/hm^2，则氮含量为 5.72×10^{-3} t/a·hm^2，磷含量为 2.38×10^{-4} t/a·hm^2，2003 年单位污染物去除量投资额分别为：TN 为 2.66×10^4 元，TP 为 55.86×10^4 元[16]。得到 2003 年合浦海草床的净化水质价值为 287 元/a·hm^2，按 5％ 贴现率进行折算得到 2005 年合浦海草床的净化水质价值为 3.16×10^2 元/a·hm^2。

2.3 非利用价值

利用条件价值法获得每户为保护有限的海草资源支付意愿为 143 元/a，现有由发达国家提供的数据表明，非用户对风景区和保护自然的荒野地区愿意支付的费用为 9～107 美元[21]，1 美元按照 8.0 元人民币汇率进行计算，取三者平均值 357 元作为每户居民对海草资源非利用价值的支付意愿，根据合浦县统计局提供资料，合浦县共有 233 266 户，获得 2005 年合浦海草床的非利用价值为 8.33×10^7 元/a ，即为 1.54×10^5 元/a·hm^2。

通过上述对合浦海草床生态服务价值进行评估，得出合浦海草床的总经济价值为 6.29×10^5 元/a·hm^2，其中直接经济价值为 2.84×10^4 元/a·hm^2，间接经济价值为 4.47×10^5 元/a·hm^2，非利用价值为 1.54×10^5 元/a·hm^2（表 2）。

表 2 合浦海草生态系统价值

Tab.2 The value of Hepu seagrass bed

价值类型	服务功能分类	评价方法	价值小计 / 10^2 元・(a ·hm^2)$^{-1}$
直接经济价值	水产养殖价值	市场价值法、专家调查法	202
	滩涂渔业价值	市场价值法	82
间接经济价值	近海渔业价值	市场价值法、专家调查法	1710
	护堤减灾价值	专家调查法	145
	气候调节价值	碳税法	2.30
	生物多样性价值	影子工程法、专家调查法	360
	科学研究价值	效益转移法	6.10
	生态系统营养循环价值	市场价值法、效益转移法	2240
	净化水质价值	市场价值法	3.16
非利用价值	选择、存在、遗传价值	条件价值法、效益转移法	1543
总经济价值	—	—	6 293.56

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

3 讨　论

a) 合浦海草床生态服务价值主要为间接利用价值和非利用价值，占总经济价值的 95.49 % (表 3)，尤其是近海渔业价值和生态系统营养循环价值较大，分别占总经济价值的 27.17 %和 35.59 %，反映了合浦海草床对近海渔业捕捞和生态系统营养循环的重要性。而直接经济价值只占总经济价值的 4.51 %，合浦海草床目前面临的主要威胁是当地渔民在滩涂上挖沙虫、挖螺以及围海养殖等渔业活动，为了实现对合浦海草床的可持续利用，应该对海草床危害较大的渔业活动加强管理。

表 3　合浦海草生态系统价值百分比

Tab.3　The percentage of Hepu seagrass ecosystem value

价值类型	价值量 /10^2 元・$(a\cdot hm^2)^{-1}$	占总经济价值百分比
直接利用价值	284	4.51 %
间接利用价值	4 466.56	70.97 %
非利用价值	1543	24.52 %
总经济价值	6 293.56	100 %

b) 本研究获得 2005 年合浦海草床总经济价值为 6.29×10^5 元/$a\cdot hm^2$，与国内其他研究得到的 3.00×10^5 元/$a\cdot hm^2$[9]相比明显偏高，原因在于本研究比前人研究增加了对海草床气候调节、生物多样性、净化水质和科学研究价值的评估。

c) 由上述研究可以得出 2005 年广西合浦海草床生态系统服务功能价值为 6.29×10^5 元/$a\cdot hm^2$，说明海草生态系统服务功能很大，目前我国对海草的科研投入和重视程度与海草实际服务功能不符，政府应加大海草资源的保护和科研投入力度。

d) 国内海草床的生态经济效益估算还处于起步阶段，统计数据的误差和估算方法选取不同可能造成估算结果的误差。由于国内目前从事海草研究学者不多，本研究主要通过电子邮件的方式向国外从事海草和生态经济研究的学者发放了专家调查问卷，受国情和观念等原因的影响，结果可能具有一些误差，有待于进一步的研究探讨。

参考文献:

[1] Nagelkerken I, Velde G, Gorissen M W, et al. Importance of mangroves, seagrass beds and the shallow coral reef as a nursery for important coral reef fishes, using a visual census technique[J]. Estuarine, coastal and shelf science, 2000, (51): 31-44.

[2] Den H C. The sea grasses of the world[M]. Amsterdam: North Holland Publication. 1970. 275.

[3] Edgar G J. Comparisons of species richness, size-structure and production of benthos in vegetated and unvegetated habits in Western Port, Victoria[J]. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 1994, (176): 201-226.

[4] Fortes M D. Mangroves and seagrass beds of East Asia: habitat under stress[J]. Ambio, 1988, (17): 207-213.

[5] Frederick T S, Sandy W E. Natural and human-induced disturbance of seagrasses[J]. Environmental Conservation, 1996, 23(1): 17-27.

[6] Watson R A, Coles R G, Lee W J. Stimulation estimates of annual yield and landed value for commercial penaeid parawns from a tropical seagrass habitat, Northern Queensland, Australia[J]. Journal of Marine Freshwater Resources, 1993, (44): 211-219.

[7] Costanza R, d'Arge R, de Groot R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. Nature, 1997, (387): 253-260.

[8] 李颖虹. 广西合浦海草床生态特征、服务功能及保护研究[D]. 中国科学院南海海洋研究所, 2004.

[9] 黄小平, 黄良民, 李颖虹, 等. 中国海草专题报告[R]. 中国科学院南海海洋研究所, 2005.

[10] James S. The scsio-economic costs and benefits of coastal habitat rehabilitation and creation[J]. Marine Pollution Bulletin, 1999, (37): 373-382.

[11] Helena M. Compensation for landowners affected by mineral development: the Fijian experience[J]. Resources Policy, 2000, (26): 115-125.

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

[12] 辛琨, 肖笃宁. 盘锦地区湿地生态系统服务功能价值估算[J]. 生态学报, 2002, 22(8): 1 345-1 349.

[13] Thomas P S. The use of biological criteria as a tool for water resource management[J]. Environmental Science & Policy, 2000, (3): 43-49.

[14] 崔保山, 杨志峰. 吉林省典型湿地资源效益评价研究[J]. 资源科学, 2001, 23(3): 55-61.

[15] Mitchell R, Carson R. Using surveys to value public goods: The contingent valuation method[M]. Washington D C: Resources for the future. 1989.

[16] 庄大昌, 欧维新, 丁登山. 洞庭湖湿地退田还湖的生态经济效益研究[J]. 自然资源学报, 2003, 18(5): 536-543.

[17] 潘文斌, 唐涛, 邓红兵, 等. 湖泊生态系统服务功能评估初探: 以湖北保安湖为例[J]. 应用生态学报, 2002, 12(10): 1315-1318.

[18] 肖笃宁, 胡远满, 李秀珍. 环渤海三角洲湿地的景观生态学研究[M]. 北京: 科学出版社, 2001. 368-389.

[19] 陈仲新, 张新时. 中国生态系统效益的价值[J]. 科学通报, 2000, 45(1): 17-22.

[20] Duarte C M. Seagrass nutrient content[J]. Marine Ecology Progress Series, 1990, (67): 201-207.

[21] Adger W N, Brown K, Cervigni R, et al. Total economic value of forests in Mexico[J]. Ambio, 1995, 24(5): 285-295.

作者简介: 韩秋影（1980—），女，吉林德惠人，博士研究生，主要从事海洋资源管理研究。电子邮件: hanqying@scsio.ac.cn。

Seagrass Bed Ecosystem Service Value——A Case Study on the Hepu Seagrass Bed in Guangxi Province

HAN Qiuying[1, 2], HUANG Xiaoping[1], SHI Ping[1], ZHANG Jingping[1, 2]

(1. LED, South China Sea Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou 510301, Guangdong China;

2. Graduate University of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039, China)

Abstract: Seagrass bed ecosystem is a coastal ecosystem with abundant biodiversity and high production. It is also a very important system for the sustainable development of human society and economy. Based on local research, statistical data and prevenient research result, the main service of Hepu seagrass ecosystem is analyzed in the paper, including fishing production, nutrient cycling, scientific research, protecting the coast from eroding, climate regulation, biodiversity, cultural, bequest value, option value and existence values et al. At the same time, we use ecological and economic methods for economic value evaluation of seagrass in Hepu of South China, including the market valuation method, contingent valuation method, carbon and tax method, benefit transfer method and expert survey method. The results show that the total value of the Hepu seagrass ecosystem service is about 6.29×10^5 Yuan RMB/hm^2 in 2005. Among these services, the indirect use value is the main aspect, which was 4.47×10^5 Yuan RMB/hm^2 in 2005, accounting for 70.97 % of the total value. The non-use value was 1.54×10^5 Yuan RMB/hm^2 in 2005, accounting for 24.52 % of the total value. The direct use value is the least, which was only 2.84×10^4 Yuan RMB/hm^2 in 2005, accounting for only 4.51 % of the total value.

Keywords: Seagrass bed; ecosystem service; value; Hepu; South China

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net