



世界自然保护联盟对东亚及东南亚潮间带栖息地 特别是黄海（含渤海）的状况分析

约翰·麦金农 (John MacKinnon)
伊沃耐·维尔奎尔 (Yvonne I. Verkuil)
尼可拉斯·穆瑞 (Nicholas Murray)



世界自然保护联盟物种存续委员会专题报告 No.47



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Office for the Environment FOEN

本报告中的地理名称和使用的材料不代表世界自然保护联盟或其编者对任何国家的法律地位、领土或面积、或管理权、或其边界的看法。本报告中的观点并不一定代表世界自然保护联盟或其参与组织。

出版者：世界自然保护联盟，瑞士格兰德

版权所有©世界自然和自然资源保护联盟

本报告可在未经版权所有者书面许可的情况下，用于教育或其他非商业性用途，但需注明出处。未经版权所有者的书面许可，一律不得以任何方式用于销售或其他与商业有关的目的。

引用参考格式：

约翰·麦金农，伊沃耐·维尔奎尔，尼可拉斯·穆瑞. 世界自然保护联盟对东亚及东南亚潮间带栖息地特别是黄海（含渤海）的状况分析[R]. 世界自然保护联盟物种存续委员会和英国剑桥专题报告No. 47. 瑞士格兰德：世界自然保护联盟，2012.

出版号ISBN：978-2-8317-1641-1

照片：托尼·莫克（Tony Mok）提供封面，中国福建霞浦县滩涂种植的海草；杰温·安（Jeong Ahn）提供第13页照片，杨万德康（Jan van der Kam）提供第7页图3；鞠云吉（Ju Yung Ki）提供第18页框图2；尼克·莫瑞（Nick Murray）提供附录9的图10。

本报告可以从世界保护联盟出版服务部门获取，地址是：

Publications Services

Rue Mauverney 28

1196 Gland

Switzerland

电话：+41 22 999 0000 传真：+41 22 999 0020

电子邮件：books@iucn.org 网址：www.iucn.org/publications

也可在以下网址获得：www.iucn.org/asiancoastalwetlands

关于世界自然保护联盟（IUCN）

世界自然保护联盟，简称IUCN，致力于为目前世界最紧迫的环境和发展问题寻找积极有效的解决方案。IUCN的工作领域是生物多样性、气候变化、能源、人类生计、以及世界绿色经济。IUCN支持科学研究、在全球各地实施自然保护项目，并引导政府、非政府组织、联合国及企业共同完善政策及法律，至最优方案。IUCN是世界上历史最悠久、规模最大的全球环境组织，共有逾1200个政府和非政府成员及来自160多个国家的约11000名志愿者。IUCN在全球分布有45个办事处，超过1000名工作人员，并有来自公共领域、非政府组织和私人部门的上百个合作伙伴。网址是：www.iucn.org

IUCN 物种存续委员会

物种存续委员会（SSC）是IUCN六个志愿者委员会中最大的一个，全球共有8000名专家成员。物种存续委员会通过IUCN的全球物种计划开展工作，向IUCN及其成员就物种保护提供技术和科学方面的建议，以确保生物多样性的延续。同时，SSC还为生物多样性保护相关的国际协议提供了巨大的投入。网址是：http://www.iucn.org/about/work/programmes/species/about_ssc/index.cfm

IUCN 亚洲区域办事处

IUCN的亚洲计划由IUCN亚洲秘书处即设立在泰国曼谷的亚洲区域办事处（简称ARO）管理。该办事处与IUCN设立在瑞士格兰德的总部保持密切的合作和联系。IUCN亚洲秘书处有300名工作人员，分布在孟加拉、柬埔寨、中国、印度、老挝、尼泊尔、巴基斯坦、斯里兰卡、泰国和越南等国的办事处。为了应对亚洲跨界生态系统管理的挑战和回应各成员的要求，亚洲区域调整成立三个次区域团体，它们是：东南亚团体（柬埔寨、印度尼西亚、老挝、新加坡、泰国、东帝汶和越南）；南亚次区域团体（包括南亚的所有国家），由IUCN南亚成员国代表轮流负责管理；和东、北亚次区域团体，由亚洲区域主任直接管理，并与中国国家代表密切合作（中国、蒙古、日本、朝鲜和韩国）。

目录

执行摘要	ii
1. 引言	5
2. 研究方法	6
3. 东亚和东南亚潮间带	7
4. 泥沙物质 - 潮间带栖息地的重要性与价值.....	8
5. 重要地点及物种的识别	9
6. 平行衰退中的其他物种及生态服务功能.....	12
7. 潮间带所面临的威胁	15
8. 消失的潮间带栖息地	18
9. 土地围垦引起的物种下降与栖息地丧失之间的直接联系.....	21
10. 对渔业的影响	24
11. 对土地和财产的威胁	24
12. 海岸带围垦推动力的回顾分析	25
13. 保护措施与可用工具概述	28
14. 结论	29
致谢	30
缩略语	31
参考文献	32
附录 1. 东亚潮间带栖息地全球濒危和近危水鸟物种名录.....	38
附录 2. 东亚-澳大利亚迁飞路线上水鸟, 尤其是鸕鹚鸟类关键区域及具体威胁列表.....	42
附录 3. 潮间带栖息地及生物群所面临的主要问题、衰退驱动力和减少丧失的可能解决方案 (基于文献回顾和专家意见)	47
附录 4. 与东亚-澳大利西亚迁飞路线直接相关的主要国际项目清单.....	50
附录 5. 影响不同国家/地区的问题列表.....	51
附录 6. 不同保护区立法管理的比较回顾.....	52
附录 7. 不同国家/地区环境影响评价/战略环境评价 (EIA/SEA) 立法程序比较表.....	53
附录 8. 多边环境协定和相关行动参与情况.....	55
附录 9. 关键区域的案例研究	56
附录10. 第6次“东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系”合作伙伴会议 (印尼巨港, 2012年3月19-22日) 和第9次“勺嘴鹬特别工作组会议” (3月23-24日) 与会代表名单.....	59
附录 11. 本报告中为确定关键区域所考虑的388块湿地列表.....	61

执行摘要

IUCN物种存续委员会和IUCN亚洲区域办事处共同编写此独立报告，评估沿东亚-澳大利西亚迁飞路线（EAAF）潮间带栖息地的条件状况，以便应对IUCN成员对已经出现的生物多样性衰退、生态系统服务功能丧失和生态灾难日益增加的关切。该报告是状态分析报告，旨在收集相关数据并进行分析，从而根据现有数据尽可能清晰地展现东亚-澳大利西亚迁飞路线上潮间带的状况。本报告并未采用建议的形式，而是力图为该区域内有政策影响力或具有决策权的相关机构提供一份参考资料。

本报告使用水鸟关键物种的状况与种群趋势作为潮间带栖息地（含海滩、沼泽、滩涂、红树林和海草床）环境健康的指标。该报告分析了沿东亚-澳大利西亚迁飞路线上约390个水鸟使用的沿海地点，并确定了16处关键区域。报告结果显示，对这条迁飞路线上的潮间带状况进行重点关注是十分必要的。目前，渔业供给和生态服务逐渐退化，生态灾难不断增加，人类生计受到影响，同时观察到的水鸟种群数量每年以5-9%的速度锐减（极度濒危的勺嘴鹬 *Eurynorhynchus pygmeus* 每年减少26%），是在地球上任何一个生态系统中所罕见的。迁飞物种在北极繁育地的繁育状况和迁飞路线最南缘的多数越冬地的存活状况还是令人满意的，至少说明那里的狩猎是可持续性的；然而，迁徙过程中沿着迁飞路线的栖息地仍存在很多明显问题。如不采取有效措施来改变这种趋势，这条迁飞路线有可能就此消亡，同时其上重要的生态服务功能也会在短时间内被破坏。

尽管整个迁飞路线都面临着各种威胁，但是黄海（含渤海）是最值得关注的焦点，并在此区域内，该报告确认了迁飞路线上全部16个关键地点中的6个。在这些地点中，面临的最紧迫威胁就是沿海陆地的围垦。遥感和地理信息系统（GIS）分析表明从20世纪80年代起，黄海区域内的这6个地点的潮间带栖息地平均损失了35%。如此大量栖息地的损失可能就是本区域潮间带生物多样性和生态系统服务下降的关键推动力。

本报告回顾了造成这种环境退化的主要推动力，并从国家和具体地点两个层面进行了分析。通过评价用于维系和修复发展需求与环境需求平衡的各种项目（包括法律、融资、栖息地与物种保护，意识教育与知识等方面）发现，目前这些方面是比较薄弱的，有的甚至是功能失常的。本报告强调了如果继续按现状发展下去，对生物多样性、对沿海社区生计、以及对经济投资的风险性。此种风险的潜在威胁较大，包括渔业经济损失和沿岸城市和乡镇的经济危害和损失。

根据若干重要的多边环境协议，迁飞路线内的国家做出了保护全球生物多样性的目标承诺，但如果本报告中指出的物种种群、栖息地数量和质量下降的趋势不能够得到有效遏制，就不能完全履行这些承诺。一个国家的经济和环境可持续性可能会被邻国不可持续行动所破坏，但是现有的各种区域海洋倡议往往未能有效解决这些问题。人类的高速发展对迁飞路线内赖以生存的物种产生了负面影响，同时也破坏了潮间带生态系统为人们所提供的重要的生态服务功能。无论是南飞或北飞的物种都需要栖息地，尽管它们利用栖息地的不同部分。所以只保护那些最好的地点无助于为全部迁徙物种提供一个充足的栖息地网络，因此必需全面、有效和广泛地保护整个栖息地网络。

尽管这仅仅是状况分析，并没有提出任何建议，但我们认为这样做是适当的。东亚-澳大利西亚迁飞路线上的鸟类和栖息地是22个国家共有的自然遗产，因此有必要开展国际合作，采取多种措施来长久地保护这些资源。除非能保证本区域内的经济高速发展与环境保护之间的平衡，否则所取得的经济成果将是短暂的，并会随着重要生态系统服务衰退而消弱，同时代价高昂的生态灾难也将日益频繁。

1. 引言

潮间带，即海洋与淡水和陆地环境之间的狭长栖息地，特点是周期性被潮水淹没、以及缓坡和淤泥沉积（Healy *et al.* 2002）。它们提供的生态系统服务有：食物供给、稳定海岸线、防止风暴、和保护生物多样性，并且经常是社会活动的中心地带（《千年生态系统评估 2005》）。

就全球而言，从1980年至2000年大约有35%的红树林丧失（Giri *et al.* 2011）；此外，在过去的100年间约有30%的海草丧失（Giri *et al.* 2011）。潮间带亦如此，同样很大程度上受到了人类活动的影响，但现在对其分布、状况和趋势却知之甚少（Healy *et al.* 2002；《千年生态系统评估 2005》；Keddy 2010）。亚洲潮间带损失速率目前估计约等于或大于现有记录的红树林（Giri *et al.* 2011）、热带林（Achard *et al.* 2002）和海草（Waycott *et al.* 2009）的消失速率。例如过去的50年中，中国滨海湿地（包括沼泽）消失了51%（An *et al.* 2007b），日本消失了40%，韩国消失了60%，新加坡更是消失了70%以上（Hilton & Manning 1995, Yee *et al.* 2010）。

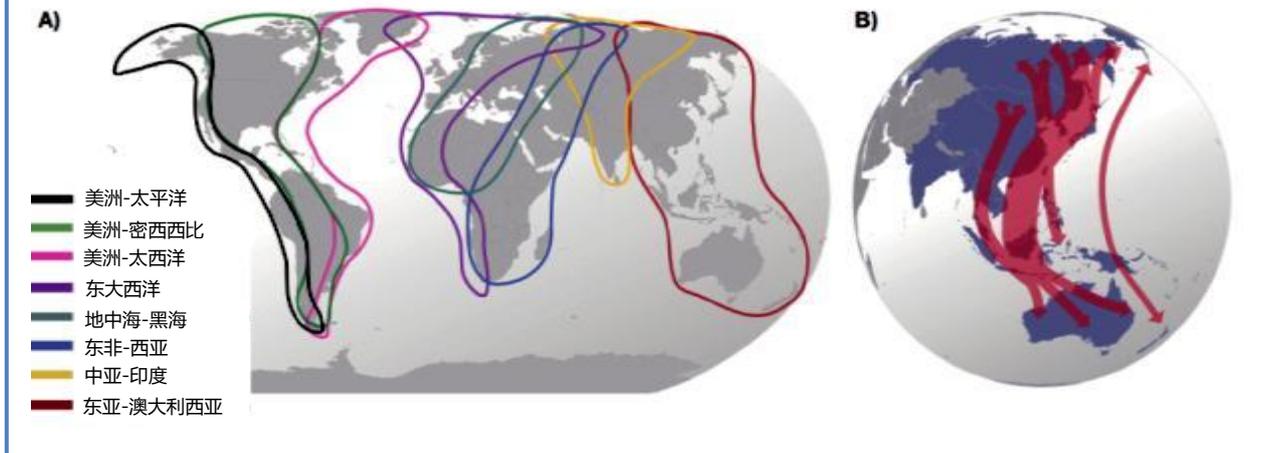
鸟类是环境健康状况和环境变化的代表性指示物。它们的生态位广泛，使用多种食物和物质资源，并且对环境变化敏感。早在19世纪，矿工们就通过放在矿井中的金丝雀来确定矿内空气是否安全用以呼吸；此外，我们还利用鸟群数量的波动发出环境风险警报（Rogers *et al.* 2006c）。众多鸟类学家和研究人员长期监测和研究鸟类，获取了迄今为止最全面的鸟类种群的时间变化。正如利用金丝雀检测空气质量一样，近期东亚-澳大利西亚迁飞路线（EAAF，图 1）上水鸟种群数量下降的报道即表明了重大的环境变化，需进行紧急调查。在东亚-澳大利西亚迁飞路线上，全球受威胁的水鸟物种数量要高于世界上其他7条主要迁飞路线（Kirby 2010；见图 2）。这些物种大部分依赖潮间带生存，特别是24种全球受威胁或近危的鸬鹚、水禽、琵鹭、鹤类、海鸟和鹈鹕（IUCN 2011），以及其他9种正在审评中的、短期内可能被分类为受威胁或近危的鸬鹚鸟类。

迁飞路线上潮间带，特别是停歇地的消失（停歇地是迁徙水鸟补充能量和储存能量用于长距离飞行的地点），对鸬鹚鸟类种群的影响是极大的（Myers *et al.* 1987; Goss-Custard *et al.* 1995; Baker *et al.* 2004; Buehler & Piersma 2008; Warnock 2010, Rakhimberdiev *et al.* 2011）。数以百万计的鸬鹚类鸟在迁飞路线上飞行，亚洲的潮间带已经成为该路线上的主要瓶颈（Barter 2002, 2003; Bamford *et al.* 2008; Cao *et al.* 2009; Rogers *et al.* 2010; Yang *et al.* 2011a）。

潮间带既是上百种、上百万只鸟类的重要栖息地，也是海龟的筑巢地、亚洲海豹的繁殖地、重要经济鱼类的繁殖地，和数千种无脊椎动物的赖以生存家园。目前许多依赖亚洲潮间带的物种都处于困境中，例如有5种潮间带海草是全球受威胁物种（Short *et al.* 2011），台湾海峡东部印太洋驼海豚即中华白海豚（*Sousa chinensis*）亦是极危物种（Ross *et al.* 2010）。

此IUCN状况分析综合了现有的关于状况、趋势和威胁的信息，确定了遭受破坏风险最大的区域，并提出了保护这些重要生态系统的指导纲要。为了完成此项综合分析，主要回顾了以下3个方面的资源：(i) 详尽审阅已经发表和尚未发表的文献；(ii) 分析各种来源的已经发表和尚未发表的数据；和 (iii) 区域专家和当地专家的意见。

图 1. A) 鹤鹑鸟类/涉禽的8条主要的迁飞路线 B) 东亚-澳大利西亚迁飞路线 (EAAF)。箭头表示迁徙水鸟在此区域内的多种路线 (Boere & Stroud, 2006; Bamford et al. 2008)。实际上, 一种水鸟的迁飞路线可以覆盖该路线的大部分, 因其向南或向北飞行时总采用不同的路线 (Minton et al. 2011; Battley et al. 2012)。向繁殖地迁徙时路线大多集中在黄海 (含渤海), 是每年3至5月的主要的迁徙水鸟“加油站”。



2. 研究方法

2.1 综述

该状况分析报告是在全面系统地回顾文献资料的基础上, 并融合了专家意见和全球的其他资源形成的。其中广泛地收集、整理和分析了有关水鸟及其他选定种群、栖息地丧失和受威胁过程的数据, 并确定了生物多样性保护中最重要和最脆弱的区域。分析的重点是造成潮间带生态系统及其生态服务严重丧失或对其形成了威胁的推动力, 并从两个层面进行了推动力分析, 即在东亚-澳大利西亚迁飞路线宏观层面以及在特别重要地点的当地层面。过去、现在和将来的潮间带栖息地土地围垦计划显示了风险最大的地点; 此外, 已有几项案例研究提供了对水鸟迁徙最重要或受威胁最严重的地点的详细信息。

2.2 数据与数据库

2.2.1 引入专家意见

IUCN总干事向与本项研究涉及的各国和地区政府及非政府组织的相关部门发出了汇总资料和征求观点、意见的请求, 并将他们反馈的意见整理进本项研究中。此外, 本报告的作者们参加了东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系第六次合作伙伴会议, 并和与会的专家们和政府官员们进行了深入的探讨。

2.2.2 水鸟种群

基于现有数据和物种对环境变化的敏感度, 我们选择了潮间带和潮间带栖息地范围的水鸟 (包括鹤鹑类, 如鹧、鸪、沙锥类及同类, 见附录1的名录), 作为此报告分析过程中最恰当的环境指标。由于栖息在潮间带的水鸟位于食物链的顶端, 同时又拥有这些鸟类良好的监测数据 (Li et al. 2007, 2009b; Bamford et al. 2008), 因此它能为我们提供最方便、最有力的生态系统健康状况的指示 (Mallory et al. 2006)。此外, 还建立了一个针对水鸟丰度、分布状况、保护状况以及其他相关信息的数据库, 其中涵盖依赖东亚潮间带及其栖息地的155个水鸟物种。在这155个物种中, 有24种全球受威胁的物种 (如极危物种、濒危或易危物种, 见IUCN濒危物种红色名录 www.iucnredlist.org) 或近危物种 (见附录1);

有71¹种迁徙鸻鹬鸟类，包括海鸥与燕鸥（见第5部分）。此外，还提供了本报告中所确定的关键区域以及东亚-澳大利西亚迁飞路线上关键区域内选定的鸻鹬类种群的当前趋势的相关数据（根据昆士兰大学和澳大利西亚涉禽研究组提供的数据）。

2.2.3 重要地点与关键区域

通过对重点鸟区（国际鸟盟，2001），东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系的鸟区、国际鸻鹬鸟类重点鸟区（Bamford *et al.* 2008）、以及海岸保护地等相关信息的整理，确定了388个沿海地点列入本项研究中（附录11）。并又从这些全部地点中细分出一组（见附录11中粗体地点），即具有大量全球受威胁或近危水鸟，且一年中任何时间都拥有高度多样性和大规模种群的鸻鹬鸟类的地点。具体来说，这一组地点在以下3个方面具有重要价值：

1. 全球受威胁和近危鸻鹬类物种数目和其他潮间带水鸟的数目；
2. 数量超过东亚-澳大利西亚迁飞路线上种群总量的1%的鸻鹬鸟类的数目（一年中的峰值）；
3. 鸻鹬鸟类的总丰度。

为了便于分析这一组地点，将其按照地理位置分为不同的关键区域。彼此接近的地点，如果它们沿着潮间带栖息地连绵成一片，就可以认为它们是一个关键区域；最终共划分为16个关键区域（见附录2第5部分）。通过审阅已发表的和尚未发表的不同来源的数据，以及咨询相关专家，完成了每一个关键区域的分析，从而确定：

1. 保护地的覆盖范围（见附录2）；
2. 如有可能，每个关键区域的保护状况，包括国家层面的和国际层面的，以及可列入或候选列入拉姆萨尔国际重要湿地名录的关键区域（国际鸟盟，2005）（见附录2）；
3. 根据上述因子得出的生物多样性特点（见附录2）；
4. 潮间带湿地在2000年以前和当前（2010年以后）的面积。尽可能利用已经发表的资源数据完成此项；但如果一个区域没有可用的信息，可以使用由Murray等人完成的尚未发表的东亚潮间带遥感资料。潮滩区的范围可利用Landsat卫星图像资料中已知的潮汐高度来计算。利用两个时期之间高潮和低潮的图像区别，可以计算此段时间内潮汐滩涂面积的减少量（见附录2）；
5. 土地围垦对潮间湿地比例的影响（见表4和附录2）；
6. 这些地点所面临的威胁及围垦的推动力。

本项研究还提供了案例研究，包括一些受威胁最大或对水鸟最重要的地点（见附录9）。

2.2.4 政策分析

政策分析包括确定海岸生态系统的主要威胁以及这些威胁的主导原因。在各国不同的社会经济发展背景下，回顾了其各自的政策法规，环境影响评价（EIA）和战略环境影响评价（SEA）过程，保护区范围及管理现状；并采用基于专家意见的简单等级评分系统进行分析。

2.3 公众审评

耗时1个月的时间进行了公众审评，来自各个国家的官员和相关方对报告全文进行了审评，并提出了各自的意见。经过整理，这些意见已经纳入本报告中。

¹ 不包括灰头麦鸡（*Vanellus cinereus*）、澳洲燕鸻（*Stiltia isabella*），凤头麦鸡（*Vanellus vanellus*），长嘴剑鸻（*Charadrius placidus*），它们不使用潮间带滩涂和/或不进行迁徙。

3. 东亚和东南亚的潮间带

东亚和东南亚潮间带从中国和韩国起向下延伸至越南、柬埔寨、泰国、马来西亚半岛海岸以及缅甸和孟加拉北部海岸，绵延3.4万公里。此外，还有长达12.8万公里的海岸线环绕在日本列岛以及东盟诸岛国海岸，包括菲律宾、马来西亚（东部）、印度尼西亚、文莱、新加坡和东帝汶。

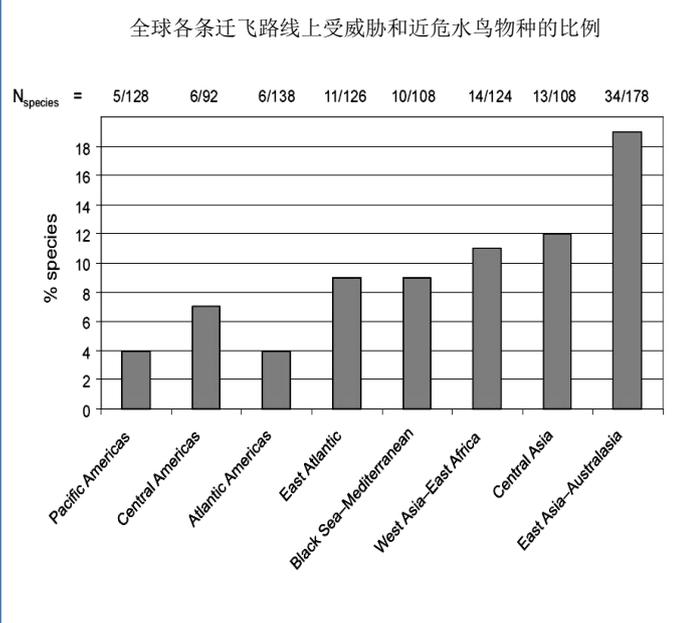
亚洲的海岸从寒温带绵亘万里至热带，提供了多种栖息地，既有泥滩地、沙滩地，也有沼泽和红树林。这些栖息地都是生物多样性丰富的地区，不仅对各种生物十分重要，还是众多人口赖以生存、谋求生计之地，同时还提供了多种多样、十分有价值的生态系统服务（见第4部分）。亚洲的一些大河河口湿地对于野生动物来说具有特别价值，例如黄河、长江、怒江、红河、湄公河、伊洛瓦底江和恒河等河口湿地。此外，这些河流的潮汐河口还是全球受威胁水鸟最重要的栖息地（见附录2）。

亚洲的东部海岸线正处于许多物种的迁飞路线上，它们在俄罗斯东北部和阿拉斯加筑巢产卵，在亚洲，或向南飞至澳大利西亚度过非繁殖期。许多物种每年都沿着这条迁飞路线进行迁徙，从北极腹地到

印度尼西亚（如Battley *et al.*, 2005; Crossland *et al.*, 2010; Iqbal *et al.*, 2010），最西可至孟加拉国，最南可至新西兰（如Melville & Battley, 2006）和澳大利亚（如Barrett *et al.*, 2003; Gosbell & Clemens, 2006）。在东亚-澳大利西亚迁飞路线上至少有33种全球受威胁和近危水鸟（其中有24种水鸟高度地依赖于潮间带），另外还有9种鸬鹚鸟类可能即将被列为全球受威胁或近危物种（见附录1）。和全球其他主要的迁飞路线相比，这条迁飞路线供更多的水鸟和全球受威胁或近危物种使用（Kirby, 2010）（见图2）。

尽管没有囊括在本报告的具体研究范围内，但应当说明的是，威胁不仅存在于迁飞路线的亚洲部分，在这条迁飞路线的最北端，还有5000 - 6000公里重要的海岸线位于俄罗斯沿岸。目前这一地区尚未大范围开发，但俄罗斯正加快开发速度，尤其是从符拉迪沃斯托克到萨哈林的油气和港口建设，然而却还未设置有效适当的保护区域。

图 2. 全球迁飞路线中受威胁和近危水鸟的总数与比例
图标和分析结果依据 Kirby (2010).



4. 泥沙物质——潮间带栖息地的重要性与价值

一直以来，潮间带向人类提供了大量的物质与服务。早期的人类残骸多与贝壳一起被发现，说明了这个区域作为一个捕猎收获的地方，对人类所具有的重要性。人类在潮间带猎食的鱼类、鸟类以及爬行动物，也同样在沿着海岸线觅食。据中国政府提供的数据，单是中国在 2003年就有1230万人从事海洋捕捞，捕获物价值约为80亿美元（Hanson & Martin, 2006），其中70%是在海岸带实现的。

海岸线的功能是聚集砂、泥、卵石、以及海边植被，帮助减缓和抵抗海浪的冲击。缓滩减轻海浪，

为村庄、港口和城市提供安全保障，同时保护附近的农业用地。这些泥沙等沉积物有利于保持海水清洁和较高的生产力，并能一定程度上消除空气与水中的污染物。此外，这些潮间带栖息地还被认为具有储存碳的能力（即“蓝碳”）（Decho, 2000）。

健康的海岸植被、海草床、海藻床和红树林能对抗台风和风暴，也能降低地震频发地区海啸的破坏力（Caldecott & Wickremasinghe 2005）。从2004年印度尼西亚亚齐省发生的巨大海啸的海岸破坏程度来看，那些拥有健康珊瑚、红树林或其他海岸植被的地区的破坏程度远远低于此种栖息地已被破坏的地区（Chang *et al.*, 2006; Forbes & Broadhead, 2007）。

潮间带栖息地是地球上生产力最高的生态系统之一。潮间带栖息地，包括潮间带滩涂、潮汐沼泽和红树林，为无数的鱼类和甲壳类动物提供了安全的产卵地和繁殖地，从而保证了沿海渔业发展（Yusoff *et al.*, 2006）。它们还有助于固定沉积物形成肥沃的新土地，保护着近海珊瑚礁避免被泥沙淤积掩埋，从而提高了珊瑚礁和沿海水域的生产力。清洁而美丽的海岸线提供了美好而引人入胜的娱乐机会，如海鲜美食旅游等，还有利于当地的经济（见表1）。

康斯坦撒等人（Costanza *et al.*, 1997）曾于1997年评估了海岸带生态系统服务的价值，主要针对滨海湿地，结果为每年全球价值14.2万亿美元（或全球生态系统服务总价值的43%）。如要对这项服务进行更精确的经济评价，需按区域逐一评价。韩国海洋研究与发展研究所（KORDI, 2006）曾进行了一项初步研究，预测数据为：韩国潮间带栖息地每公顷每年价值为32660美元，包括海产品（9993美元）、生态系统保护（8548美元）、栖息地（7533美元）、水体净化（3702美元）、娱乐（1443美元）和灾害防护（1442美元）。中国福建省兴化湾计划围垦170平方公里潮间带滩涂作为农业用地或鱼塘，原本其生态系统服务价值预计为6.5亿美元/年，即每公顷38235美元/年，围垦后预计每公顷损失的价值为8250美元/年（Yu *et al.*, 2008）。假设黄海（含渤海）有逾100万公顷潮间带栖息地，那么其所提供的生态系统服务价值至少超过300亿美元/年。据An等人（2007b）估计，中国滨海湿地（不全是潮间带）至今已损失了51%，这就是说每年损失约460亿美元的价值。在中国，由围海造田和陆地开垦所导致的生态系统服务的损失约为277.6亿美元/年（CCICED, 2010b）。

Bennett和Reynolds（1993）指出，红树林不仅能够提供丰富的服务，还是大量人口维持生计之地。当潮间带栖息地被转化为他用，通过海产养殖、基础建设和其他工作固然有高收益，但是这背后还有许多直到失去了之后，才能够得到重视的其他社会和经济价值（Wang *et al.*, 2010b）。

5. 重要地点及物种的识别

5.1 鸟类种群数量的下降

海岸潮间带是狭窄的，涉及的面积也很小，十分脆弱，并且正在逐渐消失中。实际上有些国家已经丧失了40%到55%的潮间带栖息地（Davidson, 2011）。黄海（含渤海）地区是众多迁飞路线交汇的地方（Barter, 2002; Heo, 2000; Yi, 2003, 2004），但也是栖息地损失最大的地区（详见第8部分）。

依赖潮间带栖息地的多是候鸟，每年都沿着东亚-澳大利西亚迁飞路线迁徙。它们飞越不同大洲和国家，所以是全球和当地层面上最出色的环境指示物（Battley *et al.*, 2008）。在依赖东亚潮间带及其栖息地的155种水鸟中，至少有50种迁徙鹤鹑鸟类，以及21种迁徙海鸥和燕鸥高度依赖东亚-澳大利西亚迁飞路线上的潮间带栖息地（见表2）。15种全球受威胁或近危的潮间带候鸟，包括濒危的小青脚鹬（*Tringa guttifer*），极危的勺嘴鹬（*Eurynorhynchus pygmeus*）以及黑嘴端凤头燕鸥（*Sterna bernsteini*），其

表 1. 东亚和东南亚潮间带滩涂和红树林提供的主要生态系统服务摘要 (Ranganathan *et al.*, 2008)

提供的服务/效益	注解	脆弱性	引用来源
物质供应服务			
可持续渔业	本研究区内约有3000万渔民依靠捕捞鱼类谋求生计。亦有大量的海参和贝类可供捕捞。同时潮间带也是许多重要的深海经济鱼类的繁殖地。	围垦、过度捕捞、外来物种和污染都在威胁着渔业，导致该产业正在锐减	Rönnbäck, 1999; TEEB, 2010
生化资源	从生物体内提取药用物质和其他材料（包括鱼类、软体动物、珊瑚、水母）	生物区系和栖息地的丧失	Constanza <i>et al.</i> , 1997
基因材料	如抗植物病原体的基因或与观赏物种杂交	生物区系和栖息地的丧失	Wilson <i>et al.</i> , 2005
非木材林产品	蜂蜜、树脂、单宁、食用干果、海藻、贝类	红树林和滩林的丧失	TEEB, 2010
营林/水产养殖	潮间带用于种植和饲养商业动植物物种（甲壳类、鱼、珍珠、红树林、藻类等）	污染和栖息地丧失正在威胁潮间带生产力。水产养殖的过度开发会造成疾病传播、污染和外来物种的入侵	Bennett & Reynolds, 1993; Wilson <i>et al.</i> , 2005
调控服务			
水资源的脱毒与净化	泥沙、卵石、蠕虫、软体动物、甲壳类可以除去水中的污染物	失去净化功能会导致赤潮和绿潮的爆发，以及使海产品中含毒素	Wilson <i>et al.</i> , 2005
气候调节和碳吸收与固定(碳汇)	滩涂是重要的碳汇，并通过“蓝碳”过程调节气候变化	围垦使得重要的碳汇转化为碳源	Decho, 2000
海岸保护与自然 灾害防护	滩涂和沙滩有助于破碎和消退浪潮，在飓风、海啸、侵蚀和盐渍化中保护海岸线。红树林能保护沿海村庄。	围垦强化了海浪运动，加速了海岸线其他部分的冲刷作用，增加了风暴与洪灾的风险性。海岸植被的丧失导致了海岸线易于遭受风暴和沙尘的侵袭。	Caldecott & Wickremasinghe, 2005; Chang <i>et al.</i> , 2006; Forbes & Broadhead, 2007
水体调节(水文)	地下水补给与排水		Wilson <i>et al.</i> , 2005
文化服务			
教育作用	正式和非正式的教育和培训机会		Wilson <i>et al.</i> , 2005
海岸旅游，景观多样性，风景价值包括观赏候鸟以及海洋哺乳动物等。品尝海鲜，划船，冲浪	大量盘旋的鸕鹚鸟群所产生的美感和灵感启发，以及季节性长途迁徙的鸟类和哺乳动物背后的科学知识，增加了产值，并为旅游产业每年吸引来1亿游客。	海岸线围垦、转化和开发降低了美学价值。从运动生理学角度来讲，鸟类的迁徙是惊人的，单程可飞跃8000公里或更远，一星期不喝不睡。	Wilson <i>et al.</i> , 2005; Woodley, 2009.
支持服务			
鸟类和其他野生生物的栖息地	许多具有吸引力、珍稀和重要的物种都依赖此地。它们常常能在滩涂或海滩上见到，增加了娱乐和保护价值(见“文化服务”)	围垦、砍伐红树林、引入外来物种、和污染都严重破坏野生生物栖息地。	Bennett & Reynolds, 1993; BirdLife International, 2005
营养物循环	营养的储存、回收、加工与获得	海水化学变化导致许多重要物种丧失，并对底栖群落产生负面影响。缺氧损害了许多经济物种。	Bennett & Reynolds, 1993; Constanza <i>et al.</i> , 1997.
营养输出	滩涂和红树林间涌出的有机营养物质和碎屑提高了当地渔业生产力，滋养浮游生物	污染和栖息地丧失导致了潮间带生物生产力的下降	Wolanski, 2007
形成土壤	沉积物拦蓄和有机物积累	由于海岸冲刷侵蚀丧失	Wilson <i>et al.</i> , 2005

全球种群数量的95%都在东亚-澳大利西亚迁飞路线上；此外，至少有一个物种完全的依赖于这条迁飞路线，是目前列为无危物种的灰尾漂鹬(*Heteroscelus brevipes*)，但其短期内也有可能被列为受威胁物种(附录1)。还有6种目前被列为无危物种的迁徙鸕鹚鸟类，其全球种群数量的95%也在这条迁飞路线上迁徙(包括尖尾滨鹬(*Calidris acuminata*)，红胸滨鹬(*C. ruficollis*)，长趾滨鹬(*C. subminuta*)，金鸕(*Pluvialis fulva*)，普通燕鸕(*Glareola maldivarum*)和大沙锥(*Gallinago megala*))。

在东亚-澳大利西亚迁飞路线上已经有迹象表明，部分鸟类种群正处于锐减中。在俄罗斯东北部极地繁育的鸕鹚鸟类的所有监测种群中，有89%的鸟类处于下降中(E. Syroechkovskiy 个人评论)；对澳大利亚海滩的监测结果也表明，在此处越冬的东亚-澳大利西亚迁飞路线上的鸕鹚鸟类种群数量正在下降(Gosbell & Clemens, 2006; Wilson et al., 2011; Szabo et al., 2012)。此外，对1975至2008年期间日本鸕鹚鸟类监测数据分析的结果证明了多数物种，特别是在黄海(含渤海)停歇的物种数量较之前确实减少了(Amano et al., 2010)。迁飞路线上种群数量下降最快的鸕鹚鸟类是那些长途飞行的、北极繁育的候鸟，如勺嘴鸕(Amano et al., 2010; Zokler et al., 2010b)(图3)，以及红腹滨鹬(*Calidris canutus*)(Wilson et al., 2011; Garnett et al., 2011)(图4)。如果按照当前的下降速率(每年下降26%)，尽管已经采取了一些保护行动，但勺嘴鸕很可能在10年内灭绝(Pain et al., 2011)(图3)。与此相似，如果继续按目前的速率下降，1992年在迁飞路线上的每100只红腹滨鹬，到2020年将只剩下7只(图4)。

5.2 关键区域的识别

在东亚-澳大利西亚迁飞路线上迁徙时，鸕鹚鸟类需要使用潮间带间的栖息地。整个迁飞路线上确认了390个可供鸕鹚鸟类使用的国际重要湿地(附录11)，并将它们分组集成16个关键区域(见附录2)，并有6个关键区域是在黄海(含渤海)地区(见图5)。直到上世纪90年代，黄海(含渤海)地区在鸟类学上的重要性才逐渐明朗；而在这条迁飞路线上还可能存在一些研究人员难以到达从而尚未发现的关键区域，例如朝鲜的西海岸。除了黄海(含渤海)地区，还在南亚和东南亚认定了10个拥有丰富潮间带生物多样性的区域。这些区域中处于南端的并不是繁殖地，但对于某些鸟类，如勺嘴鸕和小青脚鸕的生存十分重要(勺嘴鸕主要在孟加拉国的索纳迪亚岛和缅甸的马达班湾度过非繁殖季；小青脚鸕主要依赖于马来半岛)。

图 3. 目前已测得的勺嘴鸕(*Eurynorhynchus pygmaeus*)种群数量下降速率，以及在不采取进一步保护措施情况下的预测灭绝趋势(Zöckler et al., 2010b; 但Pain et al., 2011持不同观点)

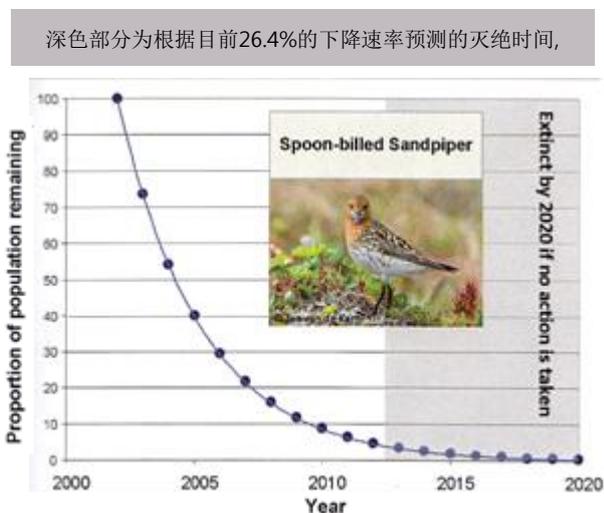


图 4. 大滨鹬(*Calidris tenuirostris*)全球种群数量、以及红腹滨鹬(*Calidris canutus*)和斑尾膝鹬(*Limosa lapponica*)在东亚-澳大利西亚迁飞线上的种群数量下降示意图(迁飞路线图详见图6)，包括目前已测得的下降速率以及在不采取进一步保护措施情况下的预测灭绝趋势(Amano et al., 2010; Wilson et al., 2011)

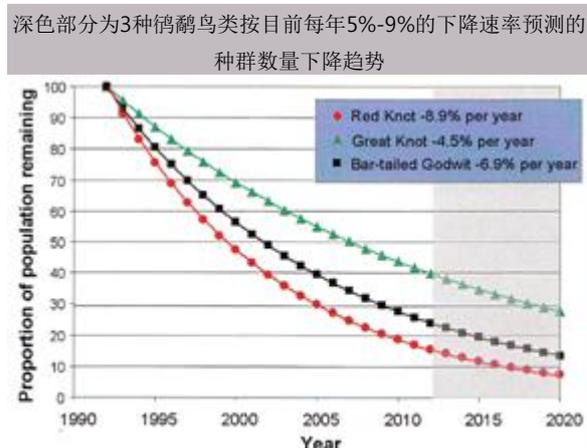


表 2. 亚洲及东亚-澳大利西亚迁飞路线上水鸟保护，特别是鸻鹬类鸟（鸻、鹬等）保护的总体状况一览表

全球角度下的亚洲及东亚-澳大利西亚迁飞路线上水鸟保护状况	物种数量	引用来源
亚洲及东亚-澳大利西亚迁飞路线上全部水鸟物种		
亚洲水鸟物种总数	349	Li <i>et al.</i> , 2006
东亚-澳大利西亚迁飞路线上依赖潮间带的水鸟总数	155	Li <i>et al.</i> , 2006
东亚-澳大利西亚迁飞路线上全球受威胁或近危的水鸟物种总数	24	Appendix 1
东亚-澳大利西亚迁飞路线上鸻鹬鸟类、海鸥及燕鸥		
东亚-澳大利西亚迁飞路线上迁徙鸻鹬类(鸻、鹬等)物种总数	54*	Bamford <i>et al.</i> , 2008
东亚-澳大利西亚迁飞路线上依赖潮间带的迁徙海鸥及燕鸥物种总数	21	Li <i>et al.</i> , 2006
东亚-澳大利西亚迁飞路线上全球受威胁或近危的鸻鹬类、海鸥及燕鸥物种总数	14	Appendix 1
东亚-澳大利西亚迁飞路线上拟列入IUCN红色名录的备选物种数	9	Appendix 1
国际比较		
东亚-澳大利西亚迁飞路线上全球受威胁或近危的潮间带物种数	33 of 155 (21%)	Appendix 1**
美洲全球受威胁或近危的水鸟物种数	18 of 202 (9%)	Kirby <i>et al.</i> , 2008
欧洲、中亚、非洲和中东全球受威胁或近危的水鸟物种数	26 of 162 (16%)	Kirby <i>et al.</i> , 2008
亚洲全球受威胁或近危的水鸟物种数	46 of 201 (23%)	Kirby <i>et al.</i> , 2008

* 注：该数字包括灰头麦鸡 (*Vanellus cinereus*)、澳洲燕鸥 (*Stiltia isabella*)、凤头麦鸡 (*Vanellus vanellus*)、以及长嘴剑鸻 (*Charadrius placidus*)，它们不使用潮间带滩涂和/或不迁徙。

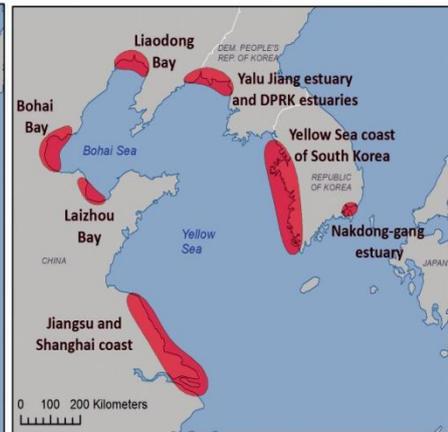
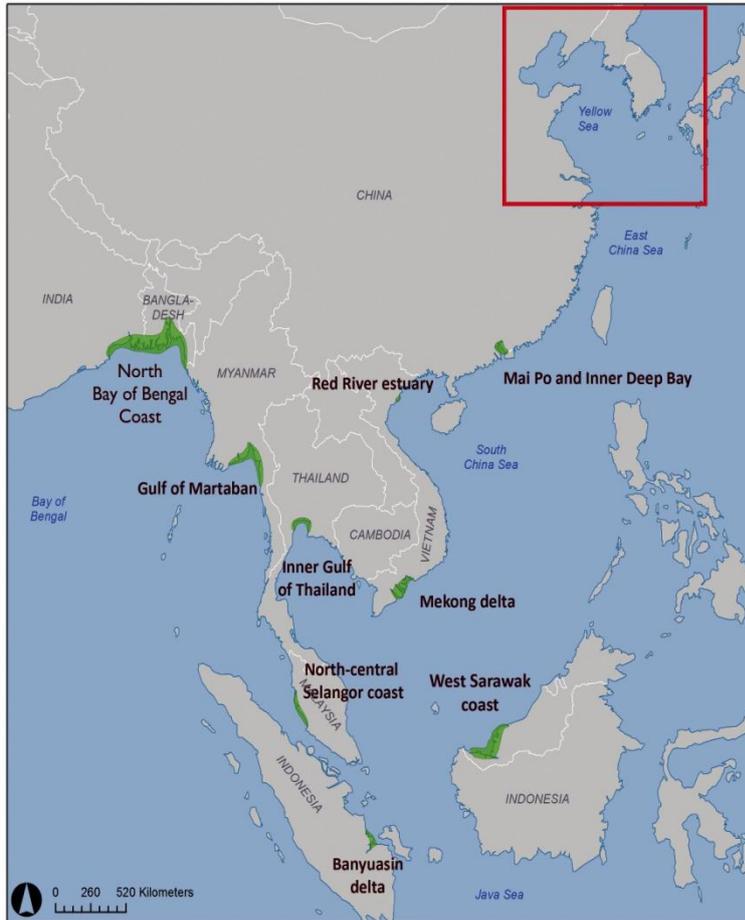
** 包括当前是无危物种但将会列入近危或易危物种。

黄海（含渤海）的六处鸻鹬鸟类关键区域对东亚-澳大利西亚迁飞路线上的绝大多数迁徙鸻鹬鸟类进行支持。至少有36种鸻鹬鸟类（Barter, 2006）以具有国际重要意义的数量出现在66个鸻鹬鸟类重点地区（不包括朝鲜境内的未知湿地）。多达22种鸻鹬鸟类高度依赖于黄海（含渤海）地区：有50-100%的鸟群向北或向南迁徙时使用黄海和渤海地带（Barter, 2002; Battley *et al.*, 2012）（如图 6）。此外，有8种鸟类的70%的种群个体依赖黄海（含渤海）地区，把它作为“加油站”停歇地（Barter, 2002）。所有这些物种的种群都在下降：有三个物种是近危的，即大滨鹬 (*Calidris tenuirostris*)，红腰杓鹬 (*Numenius madagascariensis*) 和白腰杓鹬 (*Numenius arquata*)；有两种在全球呈下降趋势，即斑尾塍鹬 (*Limosa lapponica*) 和灰斑鸻 (*Pluvialis squatarola*)；还有三种在区域内呈下降趋势，即塞滨鹬 (*Calidris alpina*)，环颈鸻 (*Charadrius alexandrinus*) 和中杓鹬 (*Numenius phaeopus*)（Amano *et al.*, 2010, Battley *et al.*, 2012）。

6. 平行衰退中的其他物种及生态服务功能

黄海(含渤海)地区的其他物种在下降趋势上与鸟类是平行的(见表3)，进一步证实了此区域潮间带生产力和健康状况的不断退化，并有记录表明整个食物网都呈阶梯式下降(WWF *et al.*, 2006)。在东亚和东南亚所有区域，经济鱼类、甲壳类、贝类和头足类的数量正在骤减，导致数以百万计的渔民丧失生计。此外在一些国家，还因为鱼类存量骤减从而转向狩猎鸟类。同时海洋哺乳动物和海龟的数量也在锐减，并且许多正面临濒临灭绝的威胁。有毒海藻爆发频率也大增；水温、酸度和水位亦在上升(Nicholls & Cazenave, 2010)；灾害性风暴频率增加(见第7部分图8)；飓风和海啸造成的破坏日益严重，特别是在天然海岸破坏严重的地区(Caldecott & Wickremasinghe, 2005)。

图 5. 东亚-澳大利西亚迁飞路线上16个潮间带水鸟生物多样性关键区域。关键区域所覆盖的鹤鹑鸟类国际重要湿地的详细情况以及生物多样性价值及所面临威胁的相关数据，详见附录2。



■ 关键区域: 黄海(含渤海)
 ■ 关键区域: 东南亚及中国香港

关键区域是根据依赖潮间带滩涂水鸟的生物多样性识别的。在已知鸟类数量相对可用性数据的基础上，鸟类这种顶级肉食动物曾经被用作潮间带滩涂生物多样性的实用指示物。

为选定关键区域，对东亚及东南亚国家的390个在鸟类学上有重要意义的主要潮间带滩涂进行了评估，评估采用以下三个标准：

- a) 使用此潮间带滩涂的全球受威胁和近危的涉禽物种和其他水鸟；
- b) 涉禽的总体丰度；
- c) 具有国际重要性的涉禽种群数量（种群数量达到总数的1%）

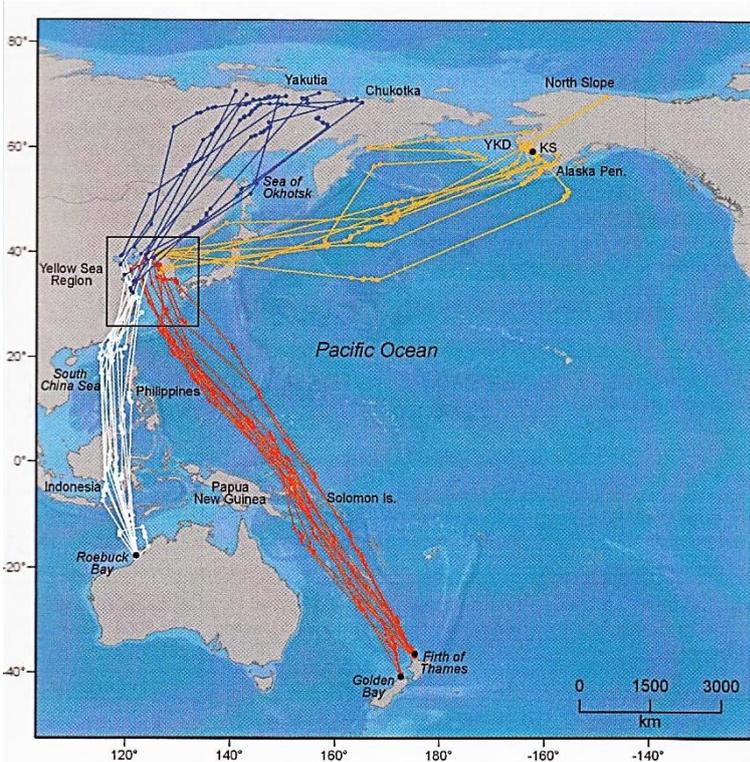


图 6. 汇集在黄海（含渤海）地区的多条水鸟迁徙路径。图中的轨迹是卫星标记的斑尾塍鹑 (*Limosa lapponica*) 北飞路线轨迹。白色/蓝色轨迹是斑尾塍鹑中部亚种 (*menzbieri*) 的迁徙路线轨迹（白色：澳大利亚西北向黄海地区迁飞的轨迹；蓝色：黄海和渤海地区向西伯利亚繁殖地迁飞的轨迹）；红色/黄色轨迹是斑尾斑尾塍鹑东北亚亚种 (*baueri*) 的迁徙路线轨迹（红色：新西兰向黄海和渤海地区迁飞的轨迹；黄色：黄海地区向阿拉斯加迁飞的轨迹）。沿着轨迹线的小圆圈是根据Argos卫星数据计算的位置。YKD：卡斯科奎姆河三角洲，KS：卡斯科奎姆河沙洲。（图片来源：Battley et al., 2012）

表 3. 一些有文件记录的其他物种生物多样性平行衰退的实例及日益增多的灾害

观察到的变化	评论	引起变化的原因	引用来源
渤海对虾的产量由70年代的逾4万吨下降到2004年的仅1000吨。1998年的调查显示, 与1992年相比, 渔业的总生物量减少了89%	海产是重要的经济捕获物。中国20%的蛋白质来自海产品。现在养殖渔业的产量已经超过了野生捕获量, 但这可能是不可持续的, 它取决于已经受到威胁的野生鱼苗的供应	过度捕捞和开发、疾病和污染已经严重地破坏了渔业资源。曾经拖网作业造成的栖息地损坏的遗留问题	Qiao, 2001
2009年中国有14.7万平方公里的海洋为严重富营养化。辽东湾、渤海湾、莱州湾、长江河口、杭州湾和珠江河口已经严重恶化	该面积最大可达中国海洋总面积的3.7%	污染源自人类陆地和海洋活动, 特别是农业径流中的化学物质	SOA, 2009; CCICED, 2010b; Cao & Wong, 2007
中国山东省胶州湾海岸的贝类种群已经处于灭绝的边缘	20世纪60年代贝类有154种, 到了70年代只有33种, 而80年代又下降到17种, 同时原产的主要14种物种只剩下1种	持续不断的土地开垦和城市化扩展	Liu & Sun, 2008
整个热带区域的海马和其他鱼类急剧下降	鱼类可作为食品, 作为鱼粉用于养殖业, 用于观赏鱼类贸易, 以及用做传统药品	关键繁育地消失, 过度捕捞, 使用破坏性的拖网和细孔渔网、建网、炸鱼和毒鱼等方式	TEEB, 2010
黄海区域内海洋哺乳动物锐减	渤海斑海豹 (<i>Phoca largha</i>) 繁育地—渤海冬季的浮冰, 以及黄海岛屿上的夏季休憩地均受到威胁	污染造成繁育失败, 食物的减少导致饿死, 夏季海滩上的栖息地丧失, 及渔网上的意外死亡	Smith & Yan, 2008; Ross <i>et al.</i> , 2010
整个区域内海岸植被锐减, 包括红树林的大量衰退 (从50年代起中国丧失了73%)	许多重要商用植物衰退 - 芦苇, 药用物种, 饲料物种, 渔用植物, 以及用于生态和物理固定海岸沉积物的植物	由于围垦、建鱼塘、盐场以及外来物种如互花米草入侵造成栖息地丧失	Zhang <i>et al.</i> , 2005
整个区域内重要的海草床和海藻床被破坏, 其数量在不断衰退中	许多可食用海藻物种消失了; 海草对野生动物是十分重要的 (包括对整个迁飞路线上5种受威胁物种); 单胞藻对渔业食物链、鸕鹚鸟类和固碳是十分重要的	由于河口筑坝造成污染、水体含氮水平的变化和盐碱变化	WWF <i>et al.</i> , 2006; Short <i>et al.</i> , 2011
黄海 (含渤海) 的水母潮急剧增加	对人们造成伤害, 造成旅游收入的损失, 并间接地影响了渔业	过度捕捞水母天敌的幼虫, 水体中的垃圾为水母提供了栖息地, 以及水母捕食幼鱼	Xian <i>et al.</i> , 2005; Kawahara <i>et al.</i> , 2006; Titelman & Hansson, 2006; Dong <i>et al.</i> , 2010
近年来区域内的绿蠓龟 (<i>Chelonia mydas</i>) 急剧下降。目前中国南部仅有7个天然海滩有绿蠓龟产卵	过去曾在中国许多水域广泛分布, 常见于中国南部的产卵海滩。现在大陆仅剩的一个产卵海滩位于广东惠东港口国家级自然保护区 (114°2'E, 22°3'N)	被困渔网, 产卵干扰, 误食垃圾, 沿海栖息地丧失, 以及严重的污染影响	Song <i>et al.</i> , 2002; Wallace <i>et al.</i> , 2011
长江口生物群落结构的改变, 由甲壳动物变为软体动物	正在努力重建已经大量丧失的生物量, 在2002至2004年期间恢复了15吨底栖生物量, 但群落不可避免的变化, 不具有以前的价值	长江口建造的深水航道造成了生物量的丧失	Zhen <i>et al.</i> , 2006
从1990年起长江口附近致死性低氧情况 (缺氧) 概率增加了90%	缺氧导致海洋生态系统和渔业的崩塌, 造成死水区域	围垦导致污染和潮汐净化功能的丧失	Wei <i>et al.</i> , 2007
渤海和黄海的生物组成发生了总体改变	食肉性的大型鱼类减少, 经济价值低的小鱼增加, 水母增多, 硅藻减少, 鞭毛类增多	过度捕捞、污染、栖息地丧失、河流流量减少, 从而降低了硅/氮比率	Kim <i>et al.</i> , 2007; UNDP/GEF, 2009; Yang <i>et al.</i> , 2011b

观察到的变化	评论	引起变化的原因	引用来源
从90年代起有害藻华发生频率增加了3.4倍，现已影响黄海1.63万平方公里海域	这给中国造成每年2.85亿美元的直接经济损失，此外还附带有健康风险	围垦导致污染和潮汐净化功能的丧失	Zhou et al., 2001; Song, 2007
从60年代起中国和韩国的小黄鱼 (<i>Larimichthys polyactis</i>) 减少了80%	小黄鱼曾是黄海最丰富的经济鱼种之一，占总渔获量37%。	过度捕捞加上黄海性质的变化，造成高营养级鱼种被低营养级鱼种如凤尾鱼和玉筋鱼替代	Zhou, 2004; Tang, 2006; Li et al., 2011
韩国软体动物捕获量锐减	韩国每年捡拾5-9万吨文蛤和1000吨八爪鱼，主要是在新万金河口	自从2006年关闭了海堤堤闸，新万金河口的供应几乎已枯竭	WWF et al., 2006

7. 潮间带所面临的威胁

大量破坏性过程及事件对东亚和东南亚的海岸线和潮间带造成了负面影响 (Cheung et al., 2002)。曾向迁飞区伙伴关系湿地的管理者发过调查问卷，管理者们列出了各个湿地所面临的威胁，结果反映出了许多目前察觉的问题与忧虑 (D. Watkins, 个人评论; Figure 7)。然而，这些湿地多是保护地，不存在围垦的问题。鉴于地点规模、下降的时间进度、威胁的不可逆性、与围垦的直接联系、测得的鸟群数量损失，以及直接和间接影响，本报告认为，最为严重且不可逆的威胁是潮间带栖息地的丧失，被开垦转为农用、鱼塘、盐场、港口、工业用地、旅游和新城开发等。下面的列表是根据文献分析并吸纳专家意见编写的，指出了潮间带栖息地和生物区系所面临的主要威胁，并按威胁的严重程度进行排序。

- 栖息地的丧失与碎片化** 根据中国湿地保护行动计划 (2000年) 提供的信息，大约有119万公顷海岸滩涂消失，并有100万公顷滨海湿地被开发为城市或矿业用地，在此消失和开发过程中，中国损失了51%的滨海湿地 (Chen et al., 2005; CCICED, 2010b; Bi et al., 2011)。1950年红树林有5万公顷左右，到2001年只剩下2.27万公顷，损失了44% (Chen et al., 2009)。在下一个十年内，滨海湿地将继续丧失并加快丧失速度。大面积的潮间带，尤其是渤海地区的潮间带，现被养殖网箱和

东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系湿地管理者汇报的不同威胁比例分布图

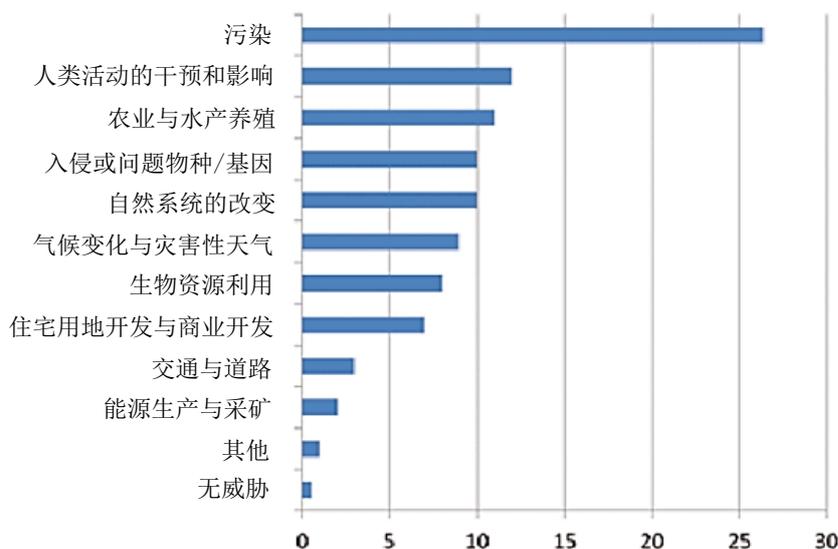


图 7. 来自东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系湿地管理者对调查问卷反馈信息的比例分布图。(数据来源: 湿地国际大洋洲办事处的 D. Watkins, 于 2012 年 3 月在印度尼西亚巨港举行的东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系第六次合作伙伴会议所作的汇报)

盐场占据。令人吃惊的是亚洲水产养殖业占全球总量的90%，其中超过三分之二是在中国（Naylor et al., 2000）。但潮间带栖息地的丧失在我们研究所涉及的每一个国家都是一种威胁（详见图9）

（Bird Conservation Society of Thailand, 2004; Trainor et al., 2008; Ardli & Wolff, 2009; Choi et al., 2010; Toril et al., 2010; Murray et al., 2011; Wen, 2012）。在一些尚未面临巨大栖息地破坏的国家，如缅甸（Naing, 2007），也正在计划开发新项目，包括围垦建立深海港等，除非有全面且合理的初步规划与区划方案，否则将很有可能是非常具有破坏性的。朝鲜还没有大量开发其海岸线，但在2010年完成了8800公顷大溪岛滩涂围垦项目，并计划进行更多的海岸围垦（KCNA, 2010）。

- **主要河流上筑坝** 本区域很多主要河流上的筑坝改变了泥沙排放和淡水流量的季节性和质量（Chen et al., 2005; Syvitski et al., 2009; Wang et al., 2010a; Yang et al., 2011b）。由于筑坝和上游大量抽水，汇入渤海的海河泥沙荷载由原来平均的0.75 kg/m³减少到0.1 kg/m³（CCICED, 2010b）。此外，中国整个东海岸线都处于泥沙荷载减少状态，这逆转了海岸线的冲淤过程，本应增加的海岸线现在却正在减少（河北海岸线每年减少约5米）。该结果影响了近期的海岸围垦（CCICED, 2010b），也减小了生物生产力（Ning et al., 2010）。
- **农业化肥、杀虫剂和除草剂的过度使用** 这会导致含有化肥、杀虫剂和除草剂的农业径流汇入海洋，水体中产生过量的氮积累，造成海洋区域有毒藻华威胁不断增加（Tang et al., 2006）。2008年和2009年的藻华造成直接经济损失约3亿美元（CCICED, 2010b）。水产养殖也会排放抗生素，其对海岸生态系统的影响尚不明确（Wang et al., 2008; Graslund & Bengtsson, 2001）。
- **工业排放造成的污染** 废水和污水直接或间接地（Li & Daler, 2004）排入海岸区（Sowana et al., 2011）。常见污染物有磷酸盐、碳氢化合物、农药（Hu et al., 2009）、无机氮盐、重金属和有机物。
- **溢油污染** 溢油污染日益成为严重问题，且目前发生频率较高。中国南海与黄海间的通道是世界最繁忙的航道。其上漏油事故不断发生，且油井数量也在渤海和黄海区域持续增加。主要的溢油和井喷事件已经影响了许多中国渤海和韩国海岸栖息地，还有好几百起小型漏油事件几乎从未被报道过（CCICED, 2010b）。
- **塑料垃圾** 在海滩上和海水中的一般都是低毒的，但在全世界所有海岸地带塑料垃圾的体积是庞大的。由于难以被生物降解，从而其严重地威胁着海洋野生动物的生存。在潮间带，塑料可能被野生动物吞食，会污染觅食区，会成为野生动物的陷阱，影响野生动物觅食和栖息，而且还可能直接缠绕住野生动物。在韩国Gomso湾，一天之内在一张塑料网上就发现有7只鸕鹚类鸟和一只黄嘴白鹭（*Egretta eulophotes*）被捕获（D. Rogers, 个人评论）。
- **潮汐能的开发** 潮汐能的开发包括建造海堤和挡潮闸，这样一来就直接减少了潮间带滩涂，还会改变近岸的潮汐流，从而增加了对淤积动力学特性的影响并对近岸造成损害（Gill, 2005）。一座大型潮汐电站正在韩国仁川市建造中（见附录9的案例研究）。
- **过度开采** 过度开采和过度使用潮间带资源，包括鱼类、软体动物、海参、海胆和海藻。近来，开采方法的机械化使得无需投入大量劳动力就可以更多地开采潮间带动植物，这导致了对整个潮间带生态系统过程的严重影响。在很多地方的潮间带都有密网捕鱼，不仅造成过度捕捞，而且还阻止成年鱼类进入产卵地和育苗地（CCICED, 2010b）。
- **水产养殖/海洋养殖** 在某些地区这种养殖业发展很快，对海岸和潮间带生态系统造成了一定的压力，进而引起海滩、湿地、海草床和珊瑚礁生态系统的巨变。海洋养殖直接损毁产卵地和渔业资源的栖息地，并且会影响渔业资源的再生能力（CCICED, 2010b）。在此种情况下海洋养殖业和野生渔业灾难性崩塌的可能性越来越大了（见第10部分）。
- **狩猎** 整个迁飞路线上的海滩及其邻近地区都有雾网、细眼网、陷阱捕捉，捡拾鸟蛋，毒杀和枪杀情况发生。例如全球只有几百只勺嘴鹬，在缅甸的主要非繁殖地仍在被继续猎杀（Zockler et al., 2010a）。此外，如果渔网在低潮时被留在滩涂上，偶尔也会造成重要鸕鹚鸟类的死亡。



正在清理海岸边溢油的人们(韩国)

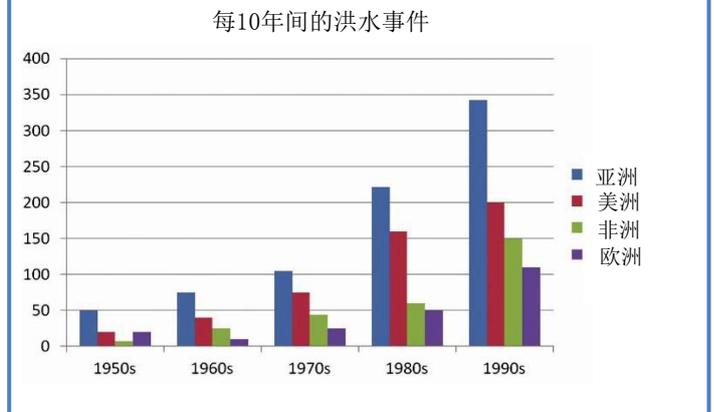


韩国一个海滩上的塑料垃圾

- 外来物种** 其对海岸原生栖息地有负面影响，会使得本地物种被偶然或人为引进的外来物种取代。随着全球运输贸易的发展，外来物种的涌入增多，特别是海岸地区，例如互花米草入侵中国（An *et al.*, 2007a; Li *et al.*, 2009a），以及斑马贻贝和罗非鱼涌入本区域内大部分海岸与河口（Yu & Yan, 2002）。
- 与渔民争食** 与渔民争食加上人类活动和渔船的干扰，不断的增加迁飞线路上鸕鹚鸟类的生存压力。
- 人为因素导致的气候变化** 造成了气温升高、海平面上升、水体酸化和氧含量减少，且热带飓风和洪水（见图8）也日益频发（Chen, 1997）。这些变化会致使许多海滩和潮间带栖息地消失，包括许多有价值的农业和海洋养殖业的项目、村庄甚至沿海的城镇。这种气候变化也可能引起迁飞时间与栖息地生产力的不协调（Maclean *et al.*, 2007）。如果气候继续变化，此种威胁将会变得更加严重。

图 8. 四大洲1950 - 2000年主要洪灾的增加频率

来源：国际灾害数据库，EM-DAT 2011.



- 风力发电** 风场可以建在陆地、海岸陆地和近海中，目前大多是建在潮汐滩涂上，如果选址紧邻重要物种的栖息地，将会给沿海生物带来一定的风险（RSPB, 2009），主要包括鸟类会撞击风车叶片以及建设期间造成的环境影响。东亚最大的风场(部分已建完)建设在如东，2011年在这里记录到全球50%的勺嘴鹬（Lee, 2011）（见附录9的案例研究）。
- 地下水抽取造成的沿海地区的沉陷** 这种情况会加剧栖息地由于围垦（Syvitski *et al.*, 2009）和海平面升高（Han *et al.*, 1996）而产生的损失。这会减弱对海水的防御力，造成财产损失，增加盐碱度。此外，围垦还会使海平面升高，例如新万金围垦导致了黄海海平面的升高（Lee *et al.*, 2010）

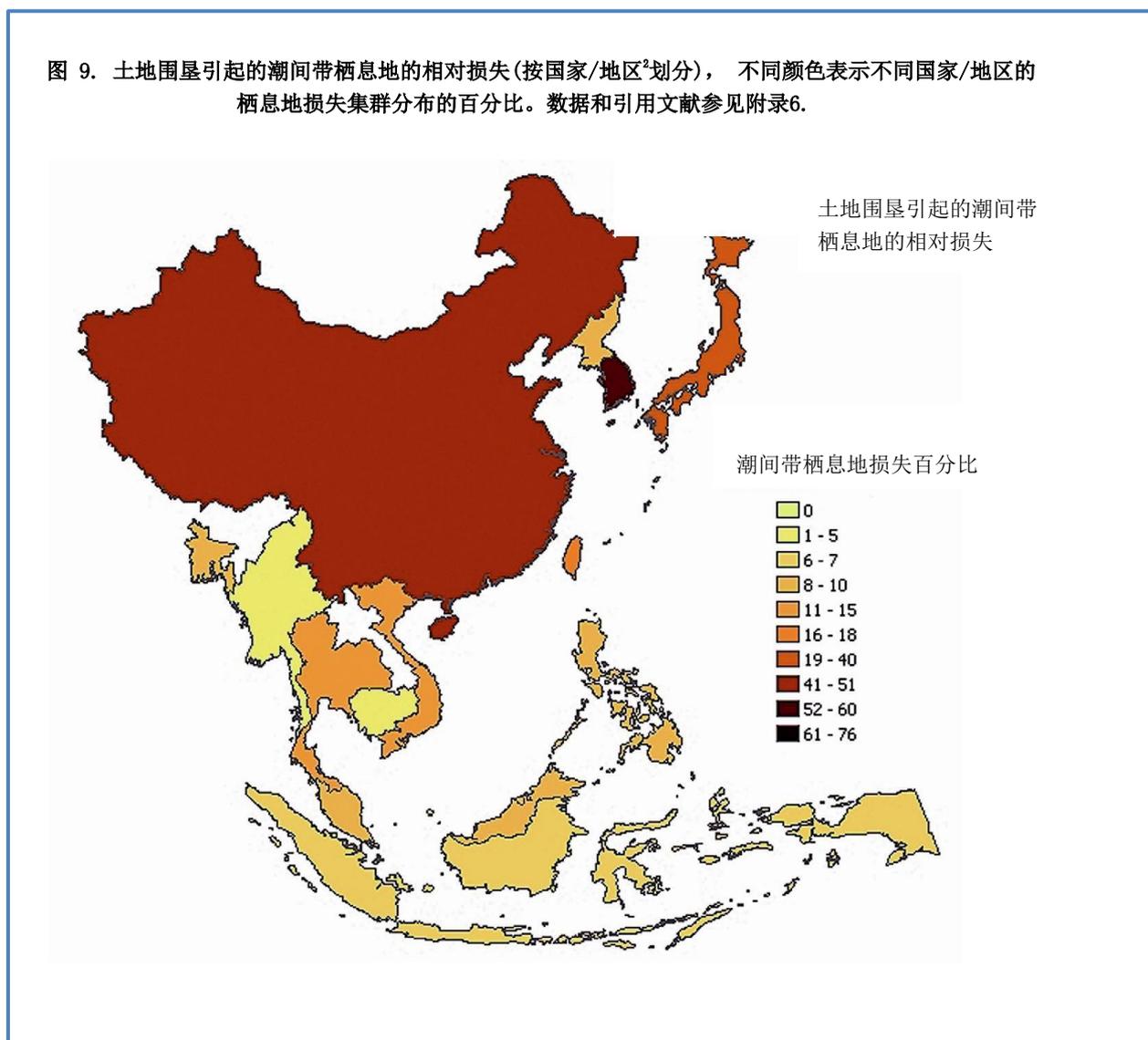
8. 消失的潮间带栖息地

把浅水区潮间带滩涂转化为新的土地（俗称围垦）是一种古老而广为使用的方法。早期的围垦曾经是增值的，把陆地海岸线向滩涂不断推进，从而海岸线持续增加，而鸕鹚鸟类则主要在未受影响的更前方的滩涂上觅食（Rogers *et al.*, 2006b; Rosa *et al.*, 2007）。曾经围垦主要用于开辟新的农业用地，如稻田或盐田，而在过去30年间，则主要用于小规模水产养殖。

但是，随着工程技术的改进和基础设施快速发展，土地围垦使得栖息地损失规模不断扩大（图9）。新的工业围垦经常包括深水海堤围堰的建设，从一个海岬到另一个海岬，破坏了所有的潮间带滩涂。这样一来，栖息地的丧失更加彻底，而且非常快速，没有给鸟类留下一点适应的时间。更有甚者，整个海湾被围垦，很可能破坏了鸕鹚鸟类最为重要的栖息地，因大量的鸕鹚鸟类经常出现在大型的潮间带滩涂上，尤其是在河口地区（表4）。所以现代化的围垦对于鸕鹚类鸟来说，可能比潮间带滩涂区域全部丧失更具有破坏性。

在黄海（含渤海）地区，六个关键区域内的潮间带栖息地自80年代初开始的平均丧失面积为35%（表4，附录2）。其与热带森林（Achard *et al.*, 2002）、海草（Waycott *et al.*, 2009）和红树林（Giri *et al.*, 2011）的损失规模相当。仅在新万金地区，作为迄今为止最大围垦项目的一部分，就有40100公顷潮间带被开发，造成大面积破坏（Birds Korea, 2010），损失了28000公顷的潮间带滩涂（Moore, 2012）。与此相似的是渤海曹妃甸的围垦，到2030年将开发31000公顷（CCICED, 2010b），成为世界最大的围垦项目。在中国，计划但尚未开始的围垦总面积超过57万公顷，这相当于过去10年间开发的全部潮间带滩涂的围垦规模（表5）。

图 9. 土地围垦引起的潮间带栖息地的相对损失(按国家/地区²划分)，不同颜色表示不同国家/地区的栖息地损失集群分布的百分比。数据和引用文献参见附录6.



² 台湾地区的数据另外列出，因其潮间带栖息地损失百分比的差异性。

黄海(含渤海)地区及其关键区域内的潮间带滩涂损失

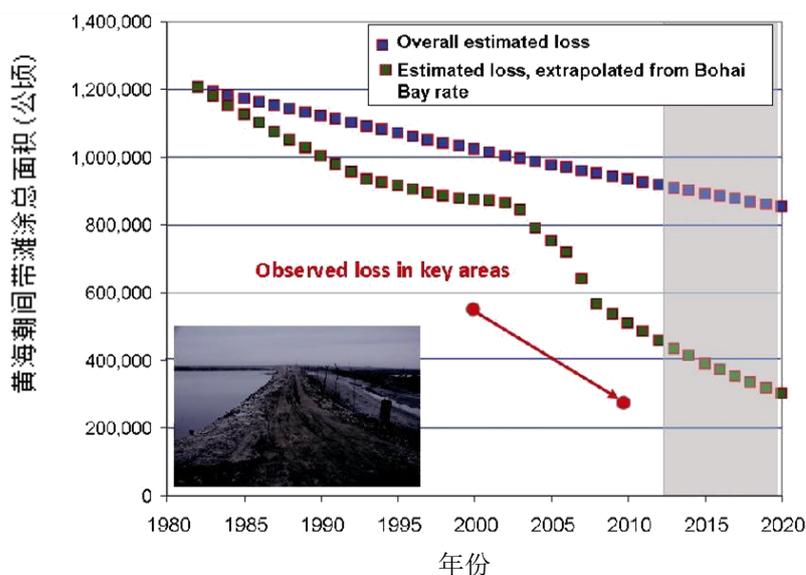


图 10. 通过美国Landsat陆地卫星图像资料分析得出的黄海(含渤海)地区潮间带滩涂的损失(Murray *et al.*, 2011; Yang *et al.*, 2011)。整个区域内的损失率与渤海损失率进行了对比(Yang *et al.*, 2011)。关键区域的损失率(红色部分)详见附件2。未来预测值(灰色阴影部分)使用损失率预估数据外推至2020年获得。

表 4. 各个国家在潮间带水鸟生物多样性关键区域内(位置见图 5)的滨海湿地(包括沼泽)损失率和潮间带滩涂损失率。本表中未列出的关键区域还包括孟加拉国(1个), 印度尼西亚(1个), 马来西亚(2个), 缅甸(1个), 和越南(2个), 因其尚未能提供有关围垦的量化数据(见附录 2)。根据已公布的数据对滨海湿地的围垦比例作了预估。

国家	滨海湿地面积(公顷) 约1980年 - 约2010年	1980年以来, 每个国家滨海湿地的围垦比例	关键区域(详见附录 2 和图 5)	关键区域潮间带滩涂损失的近似面积(公顷)	过去十年间关键区域内潮间带滩涂的损失比例 ³
中国(包括香港特别行政区); 朝鲜		51% ⁴	渤海湾 - 渤海西北部	53100	59%
			江苏及上海海岸(黄海部分)	100000	江苏 60% 上海 15%
			莱州湾 - 渤海南部	23000	53%
			辽东湾 - 渤海东北部	13000	31%
			香港米埔及内后海湾(或深圳湾)	190	6%
			鸭绿江中国河口及朝鲜河口	10000	11%
韩国	312000 ⁴ 248940 ⁴	60% ⁵	黄海东海岸	52000	34%
			黄海东海岸 - 新万金	28000 ⁶	97%
			洛东江河口 - 日本海	300	20%
泰国		-	泰国内湾	0	0%
新加坡		70%	东亚-澳大利亚迁飞区内国际重要地点, 但没有拥有超过20000只鸬鹚鸟的关键区域	-	-

³ 数据来源详见附录2。

⁴ 数据来源: An *et al.*, 2007b; Hilton & Manning, 1995; Moores, 2012; 韩国国土海洋部, 2008; Yee *et al.*, 2010。

⁵ 韩国潮间带滩涂围垦总面积为60800公顷(韩国国土海洋部, 2008), 占全部湿地面积的22%。

⁶ 整个项目包括全部湿地40100公顷(Bird Korea, 2010)。

表 5. 中国和韩国沿海省市已经批准的和正在进行的大规模开垦计划（来源：CCICED, 2010b; Ko *et al.*, 2011）。几乎没有朝鲜相关信息的公开资料，但据朝鲜中央通讯社消息，8800公顷的大溪岛潮间带围垦项目已于2010年完成（KCNA, 2010），且从谷歌地图中可以看到在大部分的海岸线上建有大量海堤。

沿海省份及城镇	时间跨度	与潮间带滩涂相关的围垦项目规模（公顷）	目的和数据来源
河北	- 2020	45200	秦皇岛港总体规划；唐山港总体规划；黄骅港总体规划；曹妃甸工业园区总体规划
天津	- 2020	21500	天津滨海休闲旅游区总体规划；天津港工业区总体规划
山东	2009 - 2020	42000	山东半岛蓝色经济区集中集约用海特别规划（2009 - 2020年）
江苏	2009 - 2020	180000	江苏沿海地区发展规划（2009 - 2020年）
上海	2011 - 2020	40000	上海市滩涂资源开发利用规划修编
浙江	2005 - 2020	174670	浙江省滩涂围垦总体规（2005-2020年）
福建	2005 - 2020	55100	福建省滩涂围垦总体规（2001-2020年）
海南	-	未知	
广西	2008 - 2025	4980	广西北海市城市总体规划
广东	2005 - 2010	14610	广东省海洋功能区划
中国合计	2005>	578060	
江华岛(西部)	2012>	7940	江华岛潮汐电站 (Birds Korea, 2010; Ko <i>et al.</i> , 2011)
仁川湾	2012>	15700 - 19600	仁川潮汐电站 (MOMAF, 2006; KHNP & Ecoeye, 2010; Cho <i>et al.</i> , 2011)
松岛潮间带滩涂	2009>	>1000	仁川自由经济区 (IFEZ) (Birds Korea, 2010; Incheon Free Economic Zone, 2011)
加洛林湾*	2012>	9000	潮汐发电厂 (Cho <i>et al.</i> , 2011)
韩国合计	2009>	33640	

* 加洛林湾的开发目前已停止(S. Millington, 个人意见)

9. 土地围垦引起的物种下降与栖息地丧失之间的直接联系

目前非常急需研究亚洲水鸟种群趋势与栖息地丧失之间的联系。然而，情势的紧迫性已经十分明显。有若干研究已经表明，栖息地丧失与鸟类数量下降之间有着清晰的联系（见信息栏1），如当栖息地丧失后，鸟类数量紧接着就下降（Rogers *et al.*, 2009），或如依赖黄海（含渤海）地区候鸟数量下降是，留鸟种群却没有下降（Amano *et al.*, 2010; Wilson *et al.*, 2011）。土地管理者和政府通常认为，如果一处潮间带栖息地破坏，鸟群自然会移动到其他地方。然而新万金地区的大滨鹬研究和渤海地区的红腹滨鹬研究却显示实际情况并非如此，反而红腹滨鹬却挤在越来越小的滩涂上（Hassell *et al.*, 2011），并已导致了一些已观测到的种群下降。同时，在其他迁飞路线上也显示出围垦对鸻鹬鸟类种群产生了不利的影响（Burton, 2006; Burton *et al.*, 2006）。

利用详细生态研究阐明围垦与生物多样性丧失之间的关系对潮间带保护至关重要。例如保护组织运用法律手段反对荷兰政府发放瓦登海采贝许可证的行动取得了胜利，原因就是他们有学术研究成果作为依据，证明了采贝活动与生物多样性丧失之间的因果关系（van Gils *et al.*, 2006; Kraan *et al.*, 2007

2009, 2010, 2011; Piersma, 2009)。针对渤海湾的类似深入细致的研究正在由北京师范大学研究团队与两个荷兰研究机构（格罗宁根大学和荷兰皇家海洋研究所(NIOZ)）以及美国地质调查局（安克雷奇分局）在全球迁徙网络（GFN）框架下开展，并由世界自然基金会（WWF）和荷兰鸟盟提供部分资助（Yang *et al.*, 2011a; Hassell, 2011; T. Piersma, 个人评论）。同样地，新西兰梅西大学的高级研究人员和研究生与驻扎在新西兰的米兰达保护者信托基金的志愿者开展合作，记录鸭绿江及朝鲜境内的鸕鹚鸟类的迁徙模式（Barter & Riegen, 2004; A. Riegen, K. Woodley and D. Melville, 个人评论）。

在韩国，新万金（信息栏2）及其周边湿地系统的调查已完成，评估了鸟群是否有能力飞往另一处滩涂，以代替原来已被开发的新万金觅食栖息地（表6）。当海堤合拢后在新万金记录到鸟群数量锐减，而在邻近的两处河口（Geum 和 Gomso）记录到北飞或南飞鸟类增多（Moores *et al.*, 2008）。然而这几个及其他地点记录到的鸕鹚类鸟增加数远低于新万金减少的数量，全部记录数字表明这个地区的鸕鹚类鸟类下降程度很大（图11）。

与此同时，澳大利亚非繁殖地的监测表明，由于新万金的围垦，也导致了此处鸕鹚鸟类数量下降，说明这些找不到停歇地的鸟群大部分死亡了（Rogers *et al.*, 2009; Moores, 2012; D. Rogers, 个人观点）。例如，澳大利亚西北部的八十哩滩的一块原生态湿地，是迁飞线路上支持最多数量的非繁殖鸕鹚鸟类的地点，但在过去的十年间，在鸕鹚留鸟数量保持稳定或增加的情况下，许多种迁徙鸕鹚鸟类数量都明显下降了（表7）。同样地，澳大利亚其他地方监测到的鸟群数量也在不断下降（详见Hansen, 2011中的短篇回顾）。尽管鸟类数量下降的这些情况不能单纯地归咎于新万金栖息地的丧失，但几项研究都指出，对鸟类的威胁最有可能发生在关键的迁飞地，而不是非繁殖地（Amano *et al.*, 2010, Wilson *et al.*, 2011, Szabo *et al.*, 2012）。

信息栏 1. 移走梯子上至关重要的几个横档

——为什么小栖息地的丧失会对候鸟种群数量产生于其面积不成比例的、更大的影响

不是所有的候鸟都使用相同的迁飞路线和相同的停歇地。有些物种非常特殊，它们只使用有特殊资源的地点（Piersma, 2006），或能够为他们补足长途飞行所需体能的停歇地（Warnock, 2010）。不同物种的喙适应在不同类型泥沙中觅食以及食用不同类型的食物。此外，向北迁飞时的路线往往不同于返程向南迁飞时的路线（Newton, 2007; Gill *et al.*, 2009; Minton *et al.*, 2010; Lindstrom *et al.*, 2011），例如由于可用食物的季节性差异（Yang *et al.*, 2011a）。不同种候鸟的混合迁徙也会受到特殊条件和要求的支配（Piersma, 2007; Buehler & Piersma, 2008; Batbayar *et al.*, 2011），因此红腹滨鹚一个种群45%的个体使用中国渤海湾海岸线上仅20公里的区域（Yang *et al.*, 2008; Rogers *et al.*, 2010），而斑尾塍鹚种群逾70%的个体则利用黄海的另一个区域，即鸭绿江区域（Barter and Riegen, 2004）。

因而一个较小的重要区域的丧失也会导致种群数量的大量下降（Wilcove & Wilkelski, 2008）。有一个经典的例子：美国东部的红腹滨鹚种群消亡正是由于德拉华湾的仅某一处停歇地过度捕捞马蹄蟹（*Limulus polyphemus*）而导致（Baker *et al.*, 2004）。德拉华湾曾作为红腹滨鹚的一个亚种（*Calidris canutus rufa*）的使用地，那里有丰富的马蹄蟹卵，有利于补给用于迁飞至北极繁殖地所需的能量（Niles *et al.*, 2008）。

补给能量的地点退化或丧失会使得其他地点成为越来越重要的迁徙瓶颈（Verkuil *et al.*, 2012）。天津沿海滩涂的围垦迫使大量鸟群飞往尚存的、位于渤海区域的唐山潮间带滩涂（Yang *et al.*, 2011a; Hassell *et al.*, 2011）（除了已完成的曹妃甸围垦项目，现还受到其他围垦项目的威胁）。华南滨海栖息地的丧失，使得米埔及其内后海湾变得十分重要（Anonymous, 2009; Chan *et al.*, 2009）；苏门答腊整个东部海滨的破坏迫使鸟类迁徙到巴纽阿辛三角洲（Verheugt *et al.*, 1993; Iqbal *et al.*, 2010）；越南红河的开发使得鸟群挤在春水小区域内（Tordoff, 2002）。新万金（若干种鸟类的集中地）的围垦驱使鸟群飞到附近的Geum河口湿地和Gomso湾湿地，还受到潜在围垦计划的威胁（Moores *et al.*, 2008）。然而在替代湿地上观测到的鸟类数量远低于从新万金消失的数量，说明韩国剩余的滩涂太小，不足以支撑数量庞大的鸟群，所以许多鸟群因新万金的围垦而死亡了（Moores 2012）。

最近，通过在国家层面上推行IUCN红色名录分类和标准，显示出了在澳大利亚，鸕鹚鸟类是下降最快的鸟种（Szabo *et al.*, 2012）。该作者认为鸕鹚鸟类的数量下降是由澳大利亚境外因素造成的，并指出在迁徙停歇地，潮间带栖息地因滨海开发而丧失是鸟类下降的可能关键因素。实际上，在澳大利亚南部和东部若干非繁殖栖息地也记录到迁徙鸕鹚鸟类有下降。总地说来，当前的下降情况发生在一些独立的非繁殖地（Gosbell & Clemens, 2006; Garnett *et al.*, 2011）。昆士兰记录到更进一步的下降情况，同时莫里顿湾上的许多当地候鸟也在下降。由于所发现的下降中的全部迁飞物种在迁徙过程中都依赖黄海（含渤海）地区，因此很可能该地区栖息地的丧失是下降的主要推动力。此外，在澳大利亚六个分散而独立的地点监测到弯嘴滨鹚（*Calidris ferruginea*）数量全部都在以相似的速率下降（D. Rogers, 个人评论）。这些地点都是得到良好保护的，所以进一步证明了问题是发生在停歇地，且这些鸟类的下降最有可能是渤海湾地区造成的。在北极繁殖地对几个物种的监测表明，下降很可能是由在迁飞路线上长途迁徙过程中的问题造成的（Syroechkovskiy 2012），而不是在繁育地造成的。

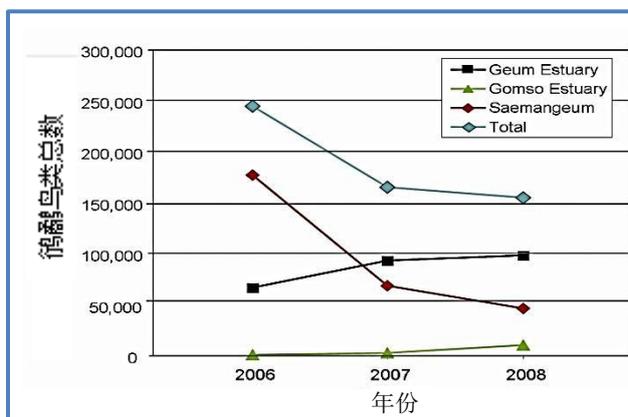


图 11. 新万金及其毗邻的潮间带区域鸕鹚鸟类种群数量及分布在新万金海堤于2006年合拢后的变化（数据来源：D. Rogers, N. Moores, P. Battley, C. Hassell & K. Gosbell）。东亚-澳大利西亚迁飞路线上潮间带滩涂围垦与鸕鹚鸟类数量减少研究通过新万金鸕鹚鸟类监测计划（SSMP, Moores *et al.*, 2008）和澳大利亚对黄海迁徙物种的监测项目（MYSM A, Rogers *et al.*, 2009）开展。

信息栏 2. 韩国新万金滩涂（Scott, 1989; Moores *et al.*, 2001, 2008; Moores, 2012）

新万金滩涂位于韩国西海岸，地处东津江和万顷江河口，是世界上迁徙鸕鹚鸟类最重要的停歇地之一（附录2）。上世纪80年代，东亚-澳大利西亚迁飞路线上有20多万只鸕鹚鸟类在新万金停歇和觅食，包括小青脚鹚和勺嘴鹚。尽管新万金防潮堤工程饱受环境保护人士的多次批评，但是整个河口还是被33公里的海堤完全封闭。海堤于2006年4月合拢，整个工程于2010年正式宣布完成（相关工作起始于1991年）。海堤内围垦继续进行，欲将其转化为农业或工业发展用地（请看以下设计构思图）。河口封闭后，隔断了潮汐作用，不久便有数以百万计的软体动物死亡，同时依赖河口作为停歇地的鸟类数量也大幅下降。尽管大部分滩涂已经消失了，但保育人士仍然认为部分地区是有价值进行保护性管理和采取正确行动的。就在最近的2011年9月，新万金残留的极少量“存活”的潮间带滩涂上还有一小部分的鸕鹚类鸟，且包括极危的勺嘴鹚。

设计构思图、完成后的海堤和合拢后死亡的贝类



表 6. 新万金鸕鹚类鸟监测计划 (SSMP) 的结果, 包括新万金围垦面积及其毗邻的湿地生态系统在海堤合拢前后的调查 (Moore et al., 2008; Rogers et al., 2009)

新万金鸕鹚类鸟监测计划中的3个地点	2006 - 2008年数量下降的鸕鹚鸟类物种数目	2006 - 2008年数量增加的鸕鹚鸟类物种数目
新万金	19	5
Geum河口	9	15
Gomso湾	0	12
监测计划区域内合计	15	9

表 7. 在澳大利亚西北部八十哩滩度过非繁殖期的鸕鹚鸟类种群变化的概况。
由澳大利亚涉禽研究组数据分析表明的14个鸕鹚类鸟最丰富物种的种群变化 (D. Roger 个人评论)

八十哩滩非繁殖期计数 (蓝色: 留鸟; 黑色: 候鸟; 粗体: 非常依赖潮间带滩涂的候鸟)	2008年12月	是1999年和2001年调查结果的百分比
铁嘴沙鸕	22885	35.4%
弯嘴滨鸕	3292	41.0%
斑尾塍鸕	51719	46.9%
灰尾漂鸕	7950	54.3%
大杓鸕	423	59.7%
翻石鸕	2433	69.9%
灰斑鸕	1146	72.3%
大滨鸕	128653	76.1%
红腹滨鸕	23123	77.9%
青脚鸕	2534	104.0%
三趾鸕	3605	112.0%
澳洲斑蚝鸕	809	116.0%
红颈滨鸕	28443	118.5%
红顶鸕	6752	219.4%

10. 对渔业的影响

鱼和贝类是野生动物的主要食物来源, 也是东亚和东南亚海岸带大量人口主要的蛋白质来源。此外, 商业捕鱼和手工捕鱼业是许多沿海社区的主要生计。然而整个地区的渔业由于多种原因正在衰败:

- **过渔:** 中国的机动渔船已经从60年代末期的1万艘增加到90年代中期的20万艘, 而且渔船越来越大, 功率越来越强, 传动装置也更加现代化 (1998中国渔业年鉴)。从1989年起, 中国就成为全球最大的鱼类生产国 (2009中国渔业年鉴); 但是单位渔获量却在逐渐下降, 大型底层高价值的鱼类被小型、营养价值低的鱼类所替代。现在的渔获量大多只作为海产养殖业的饲料。重要鱼种的存量如大黄鱼 (*Pseudosciaena crocea*) 正在耗竭 (Tang, 1993), 同时许多鱼种过早成熟 (Li et al., 2011)。此外, 贝类也是水产品的重要组成部分, 亦被过度捕捞。

- **使用不可持续的捕鱼和采集方法：**即使不使用机械，贝类也会被手工过度捕捞（Pedersen & Thang, 1996），因而当贝类产业工业化后情况就变得更加糟糕。在珊瑚礁区域越来越多地使用炸鱼和毒鱼的方法使得复合种群生态群落遭受到可怕的破坏。还有一些不可持续的方法包括使用细孔渔网和破坏性的拖网，捕捞稀有的观赏鱼、软体动物和珊瑚制成旅游纪念品，甚至挖掘沙滩或整个珊瑚礁烧用于获取沙石和烧石灰。
- **鱼类、甲壳类和贝类种群增殖量下降：**由于重要产卵场地被围垦或被增强的海水运动严重冲刷（围垦缩短了海岸线，导致海水运动增强），所以各类生物存量得不到有效补充。此外，各种捕鱼工具或障碍物（隔网）还使得成鱼不能顺利到达产卵地。同时失衡的鱼类年龄结构（较少的有繁殖能力的成鱼）严重阻碍着种群增值，并增加了用于水产养殖的野生鱼苗的捕捉量。
- **污染：**由于污染，鱼类和贝类不断死亡，且呈现出食用不安全性（Liu *et al.*, 2007）。污染物通常包括重金属、持久性的污染物、有毒的藻类及浮游生物。海岸淤积过程被逆转，从而冲刷和海岸侵蚀不断增加，使得过去从生态系统中移除并埋藏于底泥中的许多污染物现在又被释放回食物链中。由于围垦、污染和过渔造成海洋渔业下滑，使得渔民们在破坏性较高的海洋养殖的相关活动中寻找新的生计（见下）。
- **海洋养殖增加：**当海洋供应下滑时，为了满足对海产品的巨大需求，市场不断刺激着海洋养殖的快速发展，既有量的增加，又有技术的进步。从1988年起，中国海洋养殖产量超过了野生捕获量。目前，60%的商业海产品来自海洋养殖，而不是近海渔业。然而海洋养殖的废弃饲料和排泄物亦增加了氮磷和有机物的污染（Cui *et al.*, 2005），从而进一步地破坏了野生渔业。此外，海洋养殖增加了疾病的传播，造成了渔业产业基因资源基础的全面丧失。而且鱼类遗传变异方面的损失还降低了其对气候变化和新疾病的适应能力。

11. 对土地和财产的威胁

持续不断的围垦使得整个海滨都处于脆弱状态，易受侵蚀、土地下沉、盐渍化、洪水、飓风和海啸等自然灾害的影响。大江大河减少了泥沙的排放，以及气候变化引起的海平面上升和频繁的极端天气事件（图8）加剧了这些危险。沿海所有的低洼土地和城市都处于危险之中。

截止到2006年，在汇入东部海洋的8条最大河流上共修建了90048座大坝，其中有4697座高度超过30米（CCICED, 2010b）。这些大坝连同减少的流量、拦截的水流以及挖走的建筑用沙石，大大地减少了流入海洋的泥沙载量。中国北方的辽河、海河、黄河与淮河泥沙量分别减少了99%、99%、87%和66%；中国南方的长江、钱塘江、闽江和珠江减少量分别为67%、42%、41%和65%（CCICED, 2010b）。

围垦和海堤构筑实际上缩短了海湾与河口的海岸线，从而加剧了海浪的冲刷作用。例如，新万金海堤项目使原来的海岸线缩短了三分之二，结果加剧了海浪的连续冲刷，加之不断减少的泥沙淤积，使得海岸线的淤积过程被逆转了。海浪不断移除泥沙，留下布满碎石的更粗糙的表面。现在中国多达70%的海岸正在被侵蚀（Wang, 2010）。蚀退速率由0.5米/年增加到14米/年，其中最为严重的情况发生在位于渤海的辽河与滦河河口，蚀退速率分别达到2.5~5米/年和15~300米/年；此外，海南海口地区的速率为5米/年（CCICED, 2010b）。

沿海的许多城市如天津、厦门和上海都发生了地面下沉。沿海地区的下沉会加剧海平面上升和飓风发生的频率，并将加快土地丧失和盐水入侵（Nicholls & Cazenave, 2010），最终导致自然抵御风暴损害和海啸的能力完全丧失（Syvitski *et al.*, 2009）。

12. 海岸带围垦推动力的回顾分析

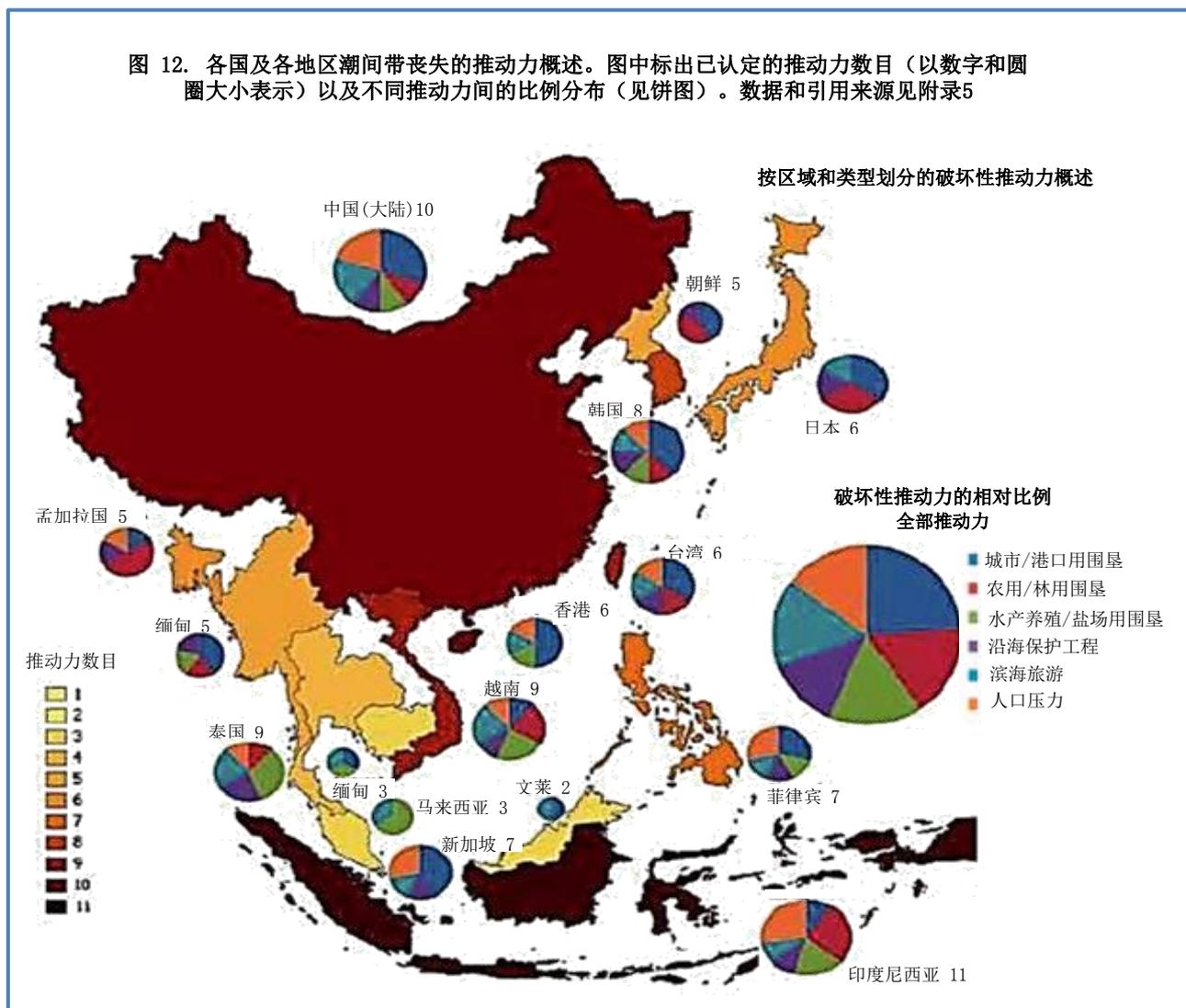
潮间带滩涂围垦的推动力有多种（图12）。附录3列出了观察到的威胁，及其推动力和可能的解决方案。大部分推动力实际上都是来自于财政方面的，并且力图控制较弱的生物多样性保护和海岸线生态系统服务保护的推动力。较发达的国家围垦是为了城市发展和基础设施建设需求，这些项目大多数是由中央和省级政府主持计划开发的。欠发达国家是为了应对当地的推动力，小规模围垦土地，低成本地转化为农业和水产养殖用地。热带国家在围垦时还涉及清理潮间带红树林的压力，这往往会引起附近珊瑚的损坏和被掩埋。此外，威胁的增加正在不断地加快。以下概述了所涉及的主要推动力。

12.1 人口

世界上几乎有三分之一的人口居住在东亚和东南亚的沿海地带。由于亚洲海岸线是劳动力需求的人口中心，因此这个数字还在惊人地上升。新的发展和工业扩张压力无比巨大，且在今后三十年中速度将更快。中国在沿海建立专属经济开发区引起国内和国际的大规模移民，中国沿海移民预计超过3000万。

目前中国总共5.54亿人居住在沿海地带，到2020年将达到7亿人，2030年更将多达到8.4亿人（Jiang et al., 2006）。韩国也正以极高的速度开发海岸带，并伴有大规模人口向沿海城市转移。韩国总人口密度几乎是中国的4倍，但与中国东部沿海地区相似。此外，印尼和孟加拉人口压力也很大。

图 12. 各国及各地区潮间带丧失的推动力概述。图中标出已认定的推动力数目（以数字和圆圈大小表示）以及不同推动力间的比例分布（见饼图）。数据和引用来源见附录5



12.2 土地开发的低成本

Linham (2010) 等人发现, 东亚潮汐滩涂开发的成本为3-5美元/立方米所用材料(表6)。此外, Yim (1995) 的研究表明, 当使用海洋填料时, 香港港口土地开发成本为每平方米3.9美元; 当使用陆地填料时, 成本则为6.4美元。如果包含后续的施工成本, 则可能还会更高, 取决于所需的基础设施。但是, 尽管如此, 尽管围垦的成本还在不断上升, 其开发成本仍比在大多数国家城市范围内采购和租用土地的成本低很多。下表提供了一些近期案例。

围垦成本低的原因之一是项目效益评价中忽略了所有的环境成本(如损失的渔业和其他的生态系统服务, 以及其外部性)(TEEB, 2010)。如果进行完整的成本效益分析, 那么土地围垦项目可能是不可行的。例如, 新万金的成本已经翻了好几倍, 围垦工程在项目开始22年后仍在继续。此外, 填料成本也在不断上升(自从2003年印尼禁止向新加坡出口沙子后, 其成本由每吨4美元上涨到30-40美元)。

12.3 经济

2001至2009年中国沿海11个省市的国内生产总值(GDP)平均每年以10%的速度增加, 达到2.8万亿美元, 是全国GDP的57%。这个数字预期到2020年还会增长2.5倍, 达到6.7万亿美元。许多重工业, 如钢铁、汽车、石化工厂开始移向沿海地区, 同时港口和存储码头大力发展以满足进出口行业的需要。世界上最大的8个集装箱港口以及全球20大集装箱港口中的13个都在本项研究区域内。中国港口所占用的海岸线可能会由600公里发展到1000公里。此外, 随着其他沿海产业和城市的发展, 到2020年将可能会有另外5000平方公里海域被围垦(CCICED, 2010b)。

中国海洋产业(海运、渔业、采矿、旅游、海盐生产、和油气勘探/开发)的GDP更以每年15%的高速度增长。另外, 新的产业如海洋能源、海洋工程、生物制药和海洋科学将推动其高速成长。

2010年韩国船舶和海洋设备出口量比往年增加了10%, 达到498亿美元, 是其历史最高点。韩国海洋设备的生产进入大型产业领域, 且直接通向大洋。如此庞大的产业领域对海洋环境具有极深的负面影响, 与此同时, 它的扩张也将继续威胁海岸生态系统。

12.4 社会政治

中国环境与发展国际合作委员会(2010b)记录显示, 强大的社会政治因素正推动着中国海岸的快速发展。中国“十五”、“十一五”和“十二五”规划(2001, 2006, 2011)中将海洋资源开发确定为特别关注点, 这就赋予了所有声称能够促进经济发展的海岸带建设得到快速批准的特殊待遇, 包括向海岸迁移工厂、建立专属经济区、开发新城区、开发港口、采油、建立炼油厂、铺设海岸道路和围垦潮汐滩涂等。“实施海洋开发”和“发展海洋产业”已经作为重大战略分别在中国共产党第十六次(2002)

表 8. 东亚潮间带围垦成本 (Linham *et al.*, 2010)

国家/地区	地点	围垦面积 (公顷)	总成本 (美元)	单位成本 (美元/公顷)
台湾	高雄港	422.5	30亿	7100000
澳门 (中国特别行政区)	珠海-澳门港人工岛	208	3.7亿	1700000
中国 (大陆)	厦门	3933	34亿	882400*
韩国	新万金 (仅外海堤)	28300	21亿	74204
孟加拉国	梅克纳	60000	0.18亿	300

*数据来源: Peng *et al.*, 2005.

和第十七次（2007）代表大会报告中提出（CCICED, 2010b）。2008年中国国务院颁布了《国家海洋事业发展规划纲要》，更加着重地在政治上强调了沿海区经济发展的重要性，间接地加重了对潮间带栖息地和生物区系的威胁。相似地，韩国也有此种情况，政府于80年代选定了可围垦区域，之后逐渐系统地开发，并把围垦开发作为竞选的一面旗帜（Moore, 2006）。本区域的其他国家也正在进行类似的社会政治政策。

12.5 文化与宗教

黄海（含渤海）和中国南海沿岸有许多宗教寺庙和文化中心。这些设施大多数现在被开发为旅游地，从而形成了对海岸线的额外压力。许多沿海区域的旅游发展已大量增多，不但对海滩是一种干扰，且对海鲜的需求量也在不断增加。有些地区现在每年需接待几百万游客（如海南的三亚1700万人，泰国普吉岛450万人，巴厘库塔270万人）。中国香港的迪斯尼乐园的开发更是围垦了1.3平方公里海域。

12.6 科学与技术

理论上讲，科学技术的进步本应有助于减少海洋资源的浪费，提高保护效率。然而实际上，技术的进步反而推动了资源的消耗水平且损害了生态系统。农业和海洋养殖业的进步造成了对自然生态系统的额外压力；渔业技术的进步极大地耗竭了海洋鱼类存量；其余领域的进步推动了油气和其他海洋矿物的开采，加快了海洋能源的开发，开拓了新的海产食品资源，发展了新的海洋养殖系统，发掘了可用于生物制药的新的物种。

先进的研究和对气候变化的进一步了解，也许可以提高人们对海平面升高以及加剧的风暴和飓风对沿海地带的威胁的意识，减缓对受威胁地区的投资，然而更可能的是让人们更加依赖大型的机械建设和海防工程。

13. 保护措施与可用工具概述

13.1 保护潮间带栖息地的推动力较弱

东亚-澳大利西亚迁飞路线面临着巨大的保护挑战。当前，海岸区保护的力度很小，分散且缺乏牵引力。尽管颁布了一些关键区域的保护政策，有了若干的国际协议，一个非正式的迁飞路线国际伙伴关系和大量的保护投资，但这些本应能维系一个更安全利益平衡的推动力，目前尚不足以安全地保护迁飞路线上的潮间带栖息地。附录9内列出了一些具体的案例研究。

13.2 意识

尽管各种国际和国内项目和非政府组织做出了巨大的努力，但是目前政府、媒体、公众和相关渔业社区对保护自然生态系统功能的重要性的意识还很低（ECBP, 2008）。在众多的政府政策文件中已经声称要促进和维系生态系统与人之间的平衡与和谐，但实际中却没有见到效果。

对物种的意识，或对栖息地的关注，或对保护价值的呼吁，都不能阻止政府和开发者们，因为土地围垦承诺带来发展和就业。此外，每一个国家对2010年生物多样性公约的战略计划及其通过的20个“爱知目标”所作的国际承诺都缺乏足够的意识。其中几个爱知目标就是针对迁飞路线上潮间带湿地的，特别是：

目标 1: 最迟到2020年，人们认识到生物多样性的价值以及他们能够采取哪些措施保护和可持续利用生

物多样性。

目标 5: 到2020年,使所有自然生境(包括森林)的丧失速度至少降低一半,并在可行情况下降低到接近零,同时大幅度减少栖息地退化和破碎化程度。

目标 6: 到2020年,所有鱼群和无脊椎动物种群及水生植物都以可持续和合法的方式进行管理和捕捞,并采用基于生态系统的方式,以避免过度捕捞,同时对所有枯竭物种制定恢复计划和措施,使渔业对受威胁鱼群和脆弱生态系统不产生有害影响,将渔业对种群、物种和生态系统的影响控制在安全的生态阈值范围内。

目标 10: 到2015年,尽可能减少由气候变化或海洋酸化对珊瑚礁和其他脆弱生态系统的多重人为压力,维护它们的完整性和功能。

目标 11: 到2020年,至少有17%的陆地和内陆水域以及10%的海岸和海洋区域,尤其是对于生物多样性和生态系统服务具有特殊重要性的区域,通过建立有效而公平管理的、生态上有代表性和连通性好的保护地系统和其他基于区域的有效保护措施而得到保护,并被纳入更广泛的陆地景观和海洋景观。

目标 12: 到2020年,防止已知受威胁物种遭受灭绝,且其保护状况(尤其是其中减少最严重的物种的保护状况)得到改善和维持。

目标 14: 到2020年,提供重要服务(包括与水相关的服务),使有助于健康、生计和福祉的生态系统得到恢复和保障,同时顾及妇女、原住民和地方社区以及贫穷和弱势群体的需要。

为了实现这些目标,显然不能继续沿着迁飞路线任意地进行潮间带围垦。

各国缺乏足够意识的不仅仅限于其所作出的各种国际承诺,还包括对生态系统服务的丧失会增加生命、健康和财产威胁的认识(Janekarnkij, 2010)。森林生态系统服务的经济评价有效地制止了中国大部分地区的森林采伐,但这也仅是在1997年灾难性洪水发生以后才改变的(CCICED, 2010c)。中国其他领域的环境政策得利于国际间的合作研究与回顾审评,特别是来自中国环境与发展国际合作委员会(英文简称CCICED)下设的特别工作组的研究(Hanson & Martin, 2006)。国内外名人的参与,不论是皇室成员、运动员、企业家或艺术家,都有助于强调环境问题的重要性并有利于转变公众舆论。

全球层面上的重要研究和建议,例如生态系统和生物多样性经济学(TEEB)的报告(TEEB, 2010),或是国家层面上的重要研究如中国环境与发展国际合作委员会生态系统服务特别工作组的专题报告(CCICED, 2010a),都能在发表时引起一时轰动,但是这种意识活动难以持续,由于政府要不断地转移其注意力,以应对其他新的挑战。因为没有足够的时间让媒体、教育家和非政府组织向公众和当地社区转达、传播和消化这些认识,且这些公众和社区居民通常也不具有影响发展决策的权力,因此一般是向当地社区传达这些认识更为快速一些(信息栏 3)。

13.3 信息的可用性

政府或非政府组织不应该理所当然地认为,有关湿地生态或水鸟的可信且高质量的信息对于所有人来说都是可用的。这种信息的收集需要科学基础设施、持续的资金支持以及一批年轻研究人员的奉献。有些西方国家,例如英国、荷兰和美国在过去的50年中,建立了一些长期的湿地和水鸟学术研究中心。世界各地的工作常常都与这些“信息资源中心”建立了联系,举例来说,源于荷兰和加拿大研究机构的全球迁飞网络组织,就雇佣了许多在澳大利亚以及迁飞路线上工作的学者们,目前又与北京师范大学的科学研究人员携手合作,记录和研究滩涂变化与渤海湾鸕鹚鸟类之间的因果关系(Rogers *et al.*, 2010; Yang *et al.*, 2011a; Battley *et al.*, 2012)。就东亚-澳大利西亚迁飞路线来说,此类科研中心的发展和融资应得到充分重视。

缺少有关总体和特定地点的准确、清晰、可信和有利的信息，就难以对开发计划提出质疑，或是难以保证当地政府在正确评估环境破坏及损失成本时就不批准该计划。例如，根据中国海洋局的统计，2007年批准的海岸围垦面积为2225平方公里，但是2008年国家海域动态监视监测系统收集到的结果显示，实际围垦面积为13380平方公里（Fu *et al.*, 2010）。如果开发者（经常由政府支持）能够同时指定环境评估者和审核委员会，就能轻而易举的规避环境影响评价法规，这样一来，环境影响评价报告就必定缺乏其必有的公正性和严谨性。如此，战略规划和环境影响评价程序本身就会发生偏差，以牺牲环境为代价，偏向于开发，尤其是当实际的环境成本并未列入成本效益分析时，更是如此。即使当高质量的信息已经存在时，经常也是无法获取，原因是没有获取的途径。研究人员常将研究结果在科学杂志上公开发表的那一刻发布出来，因此受限于杂志缓慢的审批程序，对最新信息的获取总是延误的。另外还因为这些信息充满了技术用语，导致非专业人士如计划开发人员、媒体等无法理解。出版物如《无形的联系》（Van de Kam *et al.*, 2008）和《滕鹬类：长距离飞行冠军》（Woodley, 2009）等书，如果定位正确的话，不但可以帮助传递信息，同时将这脆弱的美生动刻画出来。

如果数据报告被扭曲，则会造成灾难性的管理后果。Watson 等人(2001)的研究显示，中国报告中的夸大的捕获量（大概是报告增产，这对于当地官员政绩评估是十分重要的）给人以错觉，误以为世界渔业状况健康良好，贻误了采取正确行动来保护正在下降的鱼类存量的最好时机。

13.4 海岸管理政策

迁飞路线上所有国家和地区一般都有适当的生物多样性保护总体政策和相应的海岸管理政策。附录8列出了这些国家参与的各种主要的国际协定，他们在国际层面上对这些政策作出了承诺，且在行动上承诺遵守这些战略和政策。国际保护政策的存在与发展是对保护工作开展国际合作的重要组成部分（Ministry of Environmental Protection, 2011）。对于迁飞路线上的鸬鹚鸟类也有专门的政策与协议（见附录4）。这些协议要求所有国家有效管理其环境，以便全面地保护迁徙候鸟栖息地网络。此外，一些适用于迁徙物种的国际政策也要求各国保护好飞越其区域的候鸟。然而，尽管这些协定和计划中的许多已经执行了近三十年，但鸬鹚鸟类的数量还是在不断下降中。

13.5 立法框架

本区域内各国政府一直在定期地颁布、修订和更新海岸管理与保护的法律法规。很多国际非政府组织也

信息栏 3. 地方社区推动保护的一些实例

菲律宾阿波岛

安吉尔·阿尔卡拉博士，一位海洋学学者，说服当地阿波岛的渔民建立海上禁渔区，以防止该区域过渔，从而毁坏礁石系统。自此阿波岛便成为社区推动禁渔区的优秀范例。在花了三年的时间与当地渔民进行沟通后，阿尔卡拉博士在西利曼大学海洋实验室和村长（女）的帮助下，于1982年成功地在沿海岸线450米，距离岸边500米的区域内建立了禁渔区。在这个模式带动下菲律宾建立了几百个社区推动的禁渔区，并被证明这种方式是可以产生一定影响的。尽管还需要一些时间来观察其产生的影响，但是禁渔区建立后的几十年，其周边的渔获量处于持续增长中。

中国鸭绿江

鸭绿江有一个例子，但是最终成果还尚不能得到保证。这是米兰达保护者基金做的一项延伸工作，获得了当地巨大的支持及强烈的响应。志愿人员记录了大量迁徙鸬鹚鸟类，并确定了其作为迁徙停歇地的重要性。但是这并不能阻止国家和省市开发此地的计划，并有可能最后还是移交给省政府，用于围垦（Lee, 2010）。

在公开地宣传并协助潮间带保护（见附录4）。这些用于保护的法律和法令（连同用于实施和应用的纲要、执行程序 and 规章条例）大致可以分为两类：1) 优先地点作为自然保护区的认定、提名和正式任命的程序；2) 开发过程中环境影响评价的应用。其他法律条款也正在逐步制定过程中，以便更好地规范区域内战略规划和战略环境评价过程。法律制定需与各机构的权责分配同步进行。

如果没有明确的管理权责，如果没有上游与海岸影响的综合规划，如果没有战略环境评价或清晰的发展区划框架，加之较弱的环境影响评价过程以及众多重叠交叉的规划由国家、地方和私营规划者执行，那么即将实现的是很多大规模发展计划朝着严重损害环境的方向进行。

附录6提供了迁飞路线上各国保护区（PA）立法的具体细节。Cheung等人(2002)曾经研究过东南亚保护海洋保护区的立法框架，结果显示这些立法中的大部分已经过时且过分保护主义，也未能考虑动态湿地边界、入侵物种控制、栖息地重建的需求、国际或跨界公园、多用途保护区或当地社区共同管理等方面（Cheung *et al.*, 2002; Yan *et al.*, 2004）。在一些国家，建立保护区并不能保证永久地受到保护，同时有些国家也发生过海岸保护区撤销的情况，例如新加坡（潘丹和柯浪吉自然保护区）以及马来西亚（克利阿斯半岛国家公园）海岸保护区的丧失。

大部分国家都有法律要求明文规定应用环境影响评价，且在较大规模的开发项目中使用是非常平常的。附录7中的表格比较了各国环境影响评价的法律程序。根据对亚洲环境影响评价应用的研究（World Bank, 2006）结果强调了现有体系中的不足，如执法力度不大、处罚过轻、公众参与受限制、以及中央和地方两级政府缺少协调等。此外，正如世界上的许多地方，环境影响评价通常是由开发者进行的，而不是独立的评估者。尽管环境影响评价在评估直接的物理影响如污染、噪声和土地干扰时似乎是非常有用的，但对生物多样性和生态系统功能影响的间接评估尚无良好的实践。总的来说，环境影响评价对减少海岸开发和围垦造成的环境损害中的效果不是很好。

战略环境评价（SEA）

环境影响评价适用于具体和相对短期的项目，并有严格限制的格式；而战略环境评价则适用于政策、计划和方案，且具有长期战略眼光。战略环境评价中会考虑范围更加广泛的备选情况，独立于项目发起人开展，且一般没有正式的文件格式。战略环境评价旨在平衡环境、社会和经济目标，并在本质上融进对累积环境影响的考虑（OECD, 2006）。生物多样性工作的大部分与战略环境评价/环境影响评价以及生物多样性公约指导方针都是相关的。

在南亚和东南亚环境影响评价运用得比较充分，但战略环境评价过程的应用尚在发展和探索实验阶段（World Bank, 2006; Dusik, 2009）。战略环境评价一般不是规划过程中的强制性环节。但是中国和越南已经建立和实施了试点战略环境评价，包括立法框架、具体指南和不断增加的实践经验。在印度尼西亚，从2007年起环境部、内务部和国家发展规划局就制定了战略环境评价条例框架，并建立了一个试点工程项目，旨在通过苏门答腊防护林工程减轻气候变化。马来西亚、菲律宾、泰国和柬埔寨也相继对战略环境评价框架编制了基本建议书，或与国际捐助者共同启动了相关的实验项目（Dusik, 2009）。

尽管战略环境评价具备为区域未来发展取得较好平衡的潜力，但目前尚未起到重要作用。当规划中一个发展项目的位置和开发类型可能威胁到该区域潮间带生态系统时，战略环境评价将是一个理想的工具，它可以评价该项目对生态系统和生态系统服务产生的潜在、巨大和长远影响，同时也可以为国家规划和地方规划提供富有成效的合作服务。

北京师范大学代表中国环境保护部完成的《中国广西北部湾经济区工业发展战略与规划的生物多样性影响评价》（2010）就是一个区域层面的战略环境评价实例（Zhang *et al.*, 2011）。该评价报告对现有和已计划的发展项目可能对中国南部海岸重要区域产生的影响进行了分析，并明确地指出滩涂和红树林的围垦是滨海生物区系与水鸟数量下降的主要原因，鱼虾和其他海鲜产品的过度捕捞是紧随其后的

次要威胁。该计划确定的目标是扩大保护区的范围、保护典型的生态系统、恢复关键物种、保持天然海岸线的长度不少于总长度的48%，以及减少已计划港口海岸线的长度至小于总长度的12.1%。在面对已计划好的地方发展利益的前提下，该报告结果最终是否能够被环境部批准并执行还有待观察，但如果一旦取得成功，那么它将会成为一个非有价值的典范。

13.6 权责与管理

即使在缺少法定的战略环境评价规划过程的情况下，区域政府也需通过协调和统一规范的方式对海岸栖息地进行规划和管理。此外，还需妥善解决不同部门和各级政府之间可能存在的利益冲突，以便使得当地经济利益能够与国家政策相一致，更重要的是确保顾及到当地居民对栖息地的依存性。如果各部门对潮间带区域的使用和利益相互重叠，解决此问题就显得更为重要。各方可以尝试寻找解决冲突利益的方法，例如Grumbine和Xu(2011)的研究表明，由于四大体制性障碍，中国的保护价值观、政策和实践未能有效地进行整合，包括：法制薄弱；土地权属不清；政府自上而下的管理机制；科学研究与管理实践的脱节。他们认为，可以把传统的中国环境价值观与现代科学知识以及国际保护实践经验结合在一起，建立“中国特色保护理念”(Grumbine & Xu, 2011)。同时，当地居民和传统价值观的融入可以保证不同的环境观点得到充分的尊重。

中国的开发管理被贴上了“零管理”的标签(CCICED, 2010b)，即尚无一个有效的协调管理框架能够协同海洋资源管理、河口管理和毗邻海域管理，调节人类陆地活动所产生的负面影响。目前，没有任何一个政府部门能够提供全政府范围内的协调措施，用以解决中国海岸和海域可持续发展问题。各个不同部门的职责基于不完全统一的立法，其结果自然是功能的重叠与冲突(CCICED, 2010b)。类似的权责重叠问题在本区域的其他国家也存在(见附录7)，导致协调与管理的低效率性。

13.7 海岸带综合管理(ICZM)和基于生态系统管理(EBM)

环境影响评价与战略环境评价一般用于处于发展和批准阶段的项目方案，而海岸综合管理则是提供了一种方式对管理层面上不同部门的进行整合。本区域内几乎所有的国家都声称要采用某种形式的海岸带综合规划和管理方法。但是主要问题在于其对生物多样性重要性的意识还相当薄弱，以至于相关专家很少参与到综合规划活动中，即使他们参加了，也会由于缺少过硬的经济数据，只是敷衍了事。其结果必然是在最终的规划方案中很少提及生物多样性，更不用说保护了。

在众多用于协调多个层面上不同部门间管理问题的海岸带综合管理方法中，基于生态系统管理对于确保重要生态系统服务持续性供应来说，似乎是最合适的方法。基于生态系统管理旨在通过监督式、综合式和参与式方法，确保生态系统得到可持续性使用，从而提高生态系统服务效率并造福于人类。

Alder等人(2010)对53个不同国家的海洋生态系统管理总体绩效进行了评估，基于各个国家对EBM的14项指标的实施情况开展，包括6项生物多样性的指标，5项与价值相关的指标和3项与就业相关的指标。评估结果最高可为10分，本区域内国家的得分基本处于整个排名的较后部分，得分分别是：日本4.5；韩国4.2；马来西亚3.9；菲律宾3.9；中国3.7；泰国3.6；印度尼西亚3.5；缅甸3.3；朝鲜2.8和孟加拉2.3(Alder *et al.*, 2010)。显然，尚有非常巨大的提高、改善空间。

13.8 保护规划

近期，自然保护区和其他保护地的选择，都是借助于各地土地管理机构对重要和潜在地点逐渐判别选择从而获得的。对于一些保护区的选择以及其上的开发，有些时候是由促进旅游业收入的当地利益推动的，而不是由该地区对生物多样性的重要性推动的(Yan *et al.* 2004)。国家保护区系统也并非根据综合性系统规划逐渐发展。然而，许多区域性回顾研究采用差距分析法，尽可能地潜在保护区的选择进行指导，以便确保保护区系统具有较高的代表性(MacKinnon, 1997; Cheung *et al.*, 2002; MacKin

non *et al.*, 2005; BirdLife International and IUCN, 2007)。此外，也在不断地制定用于保护特定类型的栖息地、特定的种群和个别物种的保护规划。

由于持续不断的土地开发，保护方式的选择余地越来越小，因此为保育和保护行动划分区域并进行优先级排序迫在眉睫。此外，保护规划需整合进或主流化进更加宽泛的规划过程中，且保护区亦需从更广的地域角度加以综合考量规划（CCICED, 2010d）。这种方法经常在制定国家生物多样性保护战略和行动计划时使用。同时，随着环境意识的不断增强，很多区域政府正在努力倡导“绿色”发展。

在另一个极端，保护主义者处于对特定目标的考虑，正在积极不断地提出针对个别的物种或紧密相连的几个物种的保护规划。例如，在东亚-澳大利西亚迁飞路线上，这种保护规划就包括迁徙物种公约下针对中华凤头燕鸥（Chan *et al.*, 2010a）、黑脸琵鹭（Chan *et al.*, 2010b）、以及勺嘴鹬（Zockler *et al.*, 2010b; Pain *et al.*, 2011）实行的国际单一物种行动计划。有必要把这两种过程融合在一起，以便使针对特定目标的规划能完美地融合在综合性规划中。此外，许多单一物种保护计划互相重叠，且为昂贵的保护行动树立了更加强有力的辩护理由。一块地方对鸕鹚鸟类非常重要，可能亦对海龟、珍稀植物或其他优先保护物种具有重要意义。

13.9 保护区(PA)管理

研究区域内的所有国家都有较完善的保护区系统（MacKinnon, 1997; MacKinnon *et al.*, 2005; MacKinnon & Yan, 2007）（附录6）。即使是朝鲜也有6%国土被确定为保护区，其中包括一系列候鸟保护区（Yun & Kim, 2005）。大部分国家都已超额完成了《生物多样性公约》于1992年提出的保护地覆盖面积需达10%的目标；然而仍有大量工作尚待完成，以实现生物多样性公约战略计划（2011-2020年）中的第11项目标（见前述）。此外，大部分国家也是国际重要湿地公约的成员国（附录8），且各自设定了针对湿地，特别是拉姆萨尔湿地保护和监测的国家重点。尽管取得了不断的进步，并与国际大背景相融合（Butchart *et al.*, 2010），但是很显然地是，围垦的推动力要比保护力度大得多。

另外，对本区域内重要保护地的分析结果显示（Yan *et al.*, 2004; MacKinnon *et al.*, 2005; BirdLife International & IUCN, 2007），保护区的设立通常偏向于山区保护地和内陆湿地，严重缺少对低洼地、海岸带和海洋区域保护的体现。产生这种现象的原因是在低产农业地带和偏远山区较易建立大面积的保护区（同时偏远山区雨量丰富，人们对上游水域的保护意识较高）。在沿海地带，人们的保护意识通常不高，这很可能是由于人口压力以及巨大的土地需求导致的。同时，保护部门财政能力低，资源有限，因此对现有保护地点的保护和管理力度都明显不够。再者，负责建立和管理国际重要湿地的机构和部门的政治影响力较低，且不负责海岸带战略重点开发项目的规划和区划，最多只能参与到个别项目的环境影响评价过程中。附录9中的具体实例详细阐述了此问题。

在海岸带建立保护地通常可以有效地保护潮间带的生物区系。例如，尽管位于韩国各个国家公园外海岸线上的栖息地在不断地损失中，但是由于国家公园服务局的管理，所有国家公园内部的栖息地都已免于受到围垦的破坏。

13.10 非政府组织(NGO)的作用

非政府组织对本研究区域内所有国家中都具有非常重要的影响，包括帮助扩大政府保护活动，代表当地社区和公众就所关注的环境问题发出声音等。在很多情况下，他们在基层的保护工作中发挥着积极的作用，开展宣传教育，提高公众意识等（Birds□Korea, □2010）。在中国香港，世界自然基金会就是代表政府管理着《湿地公约》国际重要湿地之一的米埔沼泽湿地。非政府组织还正在不断地以咨询的身份积极参与到政府的规划和技术会议中，以及双边和国际合作项目或计划的实施过程中（Birds□Korea, 2010）。整个研究区域内的主要国际环境类非政府组织都有较完善的项目计划（附录4），同时各个国家和当地层面的非政府组织的数量（几百个）、能力和活动也在不断增加。从2005年起的过去十年间，

中国开展的沿海水鸟调查的月度监测项目，即是由中国非政府组织的观鸟志愿者和保护人士发起的。

13.11 社区联合管理倡议

尽管当地渔业和海产品捕捞社区作为利益相关方在管理方面有着明显兴趣，但是基于社区的海岸保护与管理模式应用效果却还是不佳。已有不少其他方面的文献（如森林保护方面）强调了基于社区的管理模式对保护工作所作出的巨大贡献，同时其也确保了可持续性地惠及到当地社区。因此，这种管理模式对海岸栖息地的管理应当是非常重要的。

13.12 领地主权

对某些区域领土主权的争议，引发了一些争端，自然也阻碍了部分岛屿和海域的国家间合作保护（Hyun & Schreurs, 2003）。Hanson和 Martin(2006)指出中国南海争议地区的无序开发对渔业和生态系统的影响，是影响环境的7个安全问题之一。

14. 结论

本报告从生物多样性保护的角度分析研究了东亚潮间栖息地，特别是潮间带滩涂的丧失问题——一个全球所面临的巨大且迫在眉睫的问题。该问题已经超越了严重威胁鸬鹚鸟类这一范畴，还涵盖了整个东亚潮间带，特别是黄海（含渤海）地区的其他物种、渔业、当地居民生计和生态健康等方方面面。东亚-澳大利西亚迁飞路线上潮间带栖息地的损失率比世界上其他任何一个迁飞路线都要高。这样严重的退化，以及随之而来的依赖该路线的鸟群种群数量的锐减，都不断损害着迁飞路线上各国为保护所作出的努力和制定的目标，即使没有严重后果，这个问题也不能被忽视。如果继续按照现状发展，将导致大量的生物多样性丧失。除非对海岸带管理加以改变，确保生物多样性和生态系统服务得到有效的管理，否则研究区域内各国所作出的国际承诺，尤其是对爱知生物多样性目标的承诺就无法实现。

目前，衡量一国发展水平的指标中仅包含了有关经济类的指标，但更需囊括环境安全类的指标，包括可持续海岸带规划，以及考虑到潮间带滩涂的重要性等。该问题本质上是国家层面和多国层面上的问题，但它的严重性并未得到深刻的认识。强有力的国际合作将有助于解决环境退化过程中的各种威胁，阐明背后推动力。这些过程并不一定全是基于海洋的，因来自于内陆的沉积泥沙亦是潮间带系统的生命力所在。因此，保护行动需从内陆源头，海域和海岸线三个方面同时着手。

高质量和可信信息的缺乏以及生态系统衰退的严重性呼吁我们要在态度，政策和执行程序方面作出改变，包括国家和地方政府，包括规划人员和开发者，包括开发出资/投资者，还包括媒体、学术界、公众以及当地社区。单纯地支持、加强和改进现有的行动和计划是不够的，更要重新考虑把潮间带滩涂放在海岸带保护和今后所有海岸带管理的核心位置上。IUCN在协调此类行动上将起到比以往更强的作用，不是通过批评或将西方价值观强行施加到亚洲国家的方式，而是通过在传统信仰和价值观体系的基础上，特别是佛教和道教天人合一概念的基础上，与成员国和伙伴一同解决该问题。IUCN可以开展生态系统研究，协助发展综合性的行动计划，与政府一道寻找解决方案。多种多样的倡议和伙伴计划可以统一纳入到综合行动计划中，但由于许多行动是紧急的，不能等到完整的国际行动计划完成之时。

通过遵循“预防性原则”，在所能承受最后一个河口潮间栖息地破坏行动上画一条红线，或在更完善的生态损失评价完成前推迟批准新的围垦项目，或是甚至打破对环境有害的经济发展之梦，如打开已建好的海堤，矫正已经远远超越可持续水平的过度捕捞和水产养殖活动，对生态进行修复等，都将使研究区域内各国获益匪浅。此外，世界银行针对战略环境评价能力提高的支持性工作(World Bank, 2006)，将协助各国加强海岸规划过程和完善海岸保护区网络。

致谢

本报告向已故的Mark Barter先生表示衷心的感谢，其杰出的科研成果和大量的出版物详细描述了本区域鸕鹚鸟类迁徙的情况，为本报告提供了坚实的基础。我们还要感谢印度尼西亚巨港召开的东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系第六次合作伙伴会议的与会者和秘书处以及黑脸琵鹭特别工作组（与会者名单见附录10），提供了宝贵的时间和丰富的个人经验，帮助审阅研究结果的早期文稿，并附注了大量的个人看法和信息。与此同时，我们还要特别感谢区域内的专家们，为我们提供了详细的专家意见，并与本报告作者在会议期间进行了深入的讨论与交流。再者，我们还要感谢Nicola Crockford、Simon Stuart、Mike Hoffmann、Mike Crosby、Doug Watkins、Nial Moores、Danny Rogers、Taej Mundkur、Nils Warnock、Geoffrey Davison、Spike Millington、Geoff Carey、Janet Barber、Richard Fuller、Simba Chan、Phil Battley、David Melville、Andrew Laurie、Rob Schuckard、Jimmy Choi、Hong-Yan Yang、Jesse Conklin、Christoph Zockler、Nigel Clark、Ken Gosbell、Eddy Wymenga、Michaela Spiske、Evgeny Syroechkovskiy、雷光春和Cristi Nozawa提供的反馈与支持。此外，在公共审阅期间以下人士对草稿提供了珍贵的评论和建议：David Allen、Tatsuya Amano、Helen Byron、Sharon Chan、K.S. Cheung、Changyong Choi、Jong-Kwan Choi、Sayam Chowdhury、Rob Clemens、Sacha Cleminson、Rosie Cooney、Nicola Crockford、Mike Crosby、Nick Davidson、Dan Friess、Vivian Fu、Ken Gosbell、Muhammad Iqbal、Rowena Langston、Andrew Laurie、Namue Lee、Roy R. “Robin” Lewis III、David Melville、Clive Minton、Nial Moores、Yuki Mori、Vladimir Morozov、Theunis Piersma、Peter Prokosch、Danny Rogers、Teng Fei、Phil Round、Derek Schubert、Simon Stuart、K. Sivakumar、Bena Smith、Bill Sutherland、Chavalit Vidthayanon、John Wang、Nils Warnock、Keith Woodley、Yeap Chin Aik、Llewellyn Young、Yat-tung Yu、Christoph Zockler以及中国和中国香港特别行政区湿地公约的代表们。另外，我们对Tony Mok、Jan van der Kam和Ju Yung Ki表示诚挚的谢意，感谢他们为本报告提供的生动详实的照片。作者和世界自然保护联盟还要感谢瑞士联邦环境办事处（POEN）提供的核心资助，感谢Olivier Biber为促进实现该资助所做的个人努力。阿布扎比环境局也为本报告也提供了辅助性资金支持，在此致以诚挚的谢意。

缩略语

CCICED	中国环境与发展国际合作委员会
CMS	《保护野生动物迁徙物种公约》
EAAF	东亚-澳大利西亚迁飞路线
EIA	环境影响评价
GDP	国内生产总值
GIS	地理信息系统
IUCN	世界自然保护联盟
KCNA	朝鲜中央通讯社
KORDI	韩国海洋研究与发展研究所
NBSAP	国家生物多样性战略和行动计划
NGO	非政府组织
NP	国家公园
PA	保护区
PES	有偿使用环境服务
PoWPA	保护地工作程序（《生物多样性公约》）
REDD	减少毁林和森林退化所致的碳排放
SEA	战略环境评价
SSMP	新万金鹤鹑类鸟监测计划
TEEB	生态系统和生物多样性经济学
WWF	世界自然基金会

参考文献

- Achard, F., Eva, H.D., Stibig, H.-J., Mayaux, P., Gallego, J., Richards, T. & Malingreau, J.-P. (2002) Determination of deforestation rates of the world's humid tropical forests. *Science* 297: 999–1002.
- Alder, J.S., Cullis-Susuki, V., Karpouzi, K., Kachener, K., Mondoux, S., Swartz, W., Trujillo, P., Watson, R. & Pauly, D. (2010) Aggregate performance in managing ecosystems of 53 maritime countries. *Marine Policy* 31: 468–476.
- Amano, T., Székely, T., Koyama, K., Amano, H. & Sutherland, W. (2010) A framework for monitoring the status of populations: An example from wader populations in the East Asian–Australasian Flyway. *Biological Conservation* 143: 2238–2247.
- An, S.Q., Gu, B.H., Zhou, C.F., Wang, Z.S., Deng, Z.F., Zhi, Y.B., Li, H.L., Chen, L., Yu, D.H., & Liu, Y.H. (2007a) *Spartina* invasion in China: implications for invasive species management and future research. *Weed Research* 47: 183–191.
- An, S., Li, H., Guan, B., Zhou, C., Wang, Z., Deng, Z., Zhi, Y., Liu, Y., Xu, C., Fang, S., Jiang, J. & Hongli Li, H. (2007b) China's natural wetlands: past problems, current status, and future challenges. *Ambio* 34: 335–342.
- Anonymous (2009) Monthly Waterbird Counts Data April 2008–March 2009: Waterbird Monitoring at the Mai Po Inner Deep Bay Ramsar Site. Report by Hong Kong Bird Watching Society to the Agriculture, Fisheries and Conservation Department, Hong Kong Special Administrative Region Government. Available at: www.hkbws.org.hk.
- Anonymous (2011) Shorebird Monitoring at the Mai Po Inner Deep Bay Ramsar Site (2001–2011). Report by Hong Kong Bird Watching Society to the Agriculture, Fisheries and Conservation Department, Hong Kong Special Administrative Region Government, Hong Kong.
- Ardli, E.R. & Wolff, M. (2009) Land use and land cover change affecting habitat distribution in the Segara Anakan lagoon, Java, Indonesia. *Regional & Environmental Change* 9:235–243.
- Arkmena, K., Abramson, S. & Dewsbury, B. (2006) Marine ecosystembased management; from characterization to implementation. *Frontiers in Ecology and Environment* 4: 525–532.
- Baker, A.J., González, P.M., Piersma, T., Niles, L.J., do Nascimento, I.D.S., Atkinson, P.W., Clark, N.A., Minton, C.D.T., Peck, M.K. & Aarts, G. (2004) Rapid population decline in red knots: fitness consequences of decreased refuelling rates and late arrival in Delaware Bay. *Proceedings of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences* 271: 875–882.
- Bakewell, D.N. (2009) Kapar Power Station Waterbird Report 2008. A report of monthly waterbird counts made at Stesen Janaletrik Sultan Salahuddin Abdul Aziz, Kapar, Selangor Darul Ehsan, Malaysia. MNSBCC Waterbirds Group.
- Bamford, M.J., Watkins, D.G., Bancroft, W., Tischler, G. & Wahl, J. (2008) Migratory Shorebirds of the East Asian Australasian Flyway; *Population Estimates and Internationally Important Sites*. Wetlands International – Oceania, Canberra, Australia.
- Barrett, G., Silcocks, A., Barry, S., Cunningham, R. & Poulter, R. (2003) *The New Atlas of Australian Birds*. Royal Australian Ornithologists Union, Victoria, Australia.
- Barter, M. (2002) *Shorebirds of the Yellow Sea – Importance, Threats and Conservation Status*. Global Series 9, International Wader Studies 12, Canberra, Australia. <http://www.deh.gov.au/biodiversity/gratory/waterbirds/yellow-sea/index.html>.
- Barter, M. (2003) The Yellow Sea – a race against time. *Wader Study Group Bulletin* 100: 111–113.
- Barter, M.A. (2006) The Yellow Sea – a vitally important staging region for migratory shorebirds. Pp. 663–667 in: Boere, G.C., Galbraith, C.A., & Stroud, D.A. (eds.) *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK.
- Barter, M. & Riegen, A. (2004) Northward shorebird migration through Yalu Jiang National Nature Reserve. *Stilt* 46: 9–15.
- Barter, M. & Xu, Q. (2004) Northward shorebird migration surveys in 2004 at three Yellow Sea sites in Jiangsu and Shandong provinces. *Stilt* 46: 2–8.
- Barter, M., Tonkinson, D., Sixian, T., Xiao, Y. & Fawen, Q. (1997) Wader numbers on Chongming Dao, Yangtze Estuary, China, during early 1966 northward migration and the conservation implications. *Stilt* 30: 7–13.
- Barter, M., Tonkinson, D., Lu, J.Z., Zhu, S.Y., Kong, Y., Wang, T.H., Li, Z.W. & Meng, X.M. (1998) Shorebird numbers in the Huang He (Yellow River) Delta during the 1997 northward migration. *Stilt* 33: 15–26.
- Barter, M., Wilson, J.R., Li, Z.W., Li, Y.X., Yang, C.Y., Li, X.J., Liu, Y.F. & Tian, H.S. (2000a) Northward migration of shorebirds in the Shuangtaizhekou National Nature Reserve, Liaoning province, China in 1998 and 1999. *Stilt* 37: 2–10.
- Barter, M., Wilson, J.R., Li, Z.W., Dong, Z.G., Cao, Y.G. & Jiang, L.S. (2000b) Yalu Jiang National Nature Reserve, North-Eastern China – A newly discovered internationally important yellow sea site for northward migrating shorebirds. *Stilt* 37: 13–20.
- Barter, M., Du, J.J., Wang, H., Chen, Y.Q., Gao, Z.D., Cheng, H. & Li, C.R. (2001) Shorebird numbers in the Yancheng National Nature Reserve during the 2001 northward migration. *Stilt* 41: 27–34.
- Barter, M., Riegen, A. & Xu, Q. (2003) Shorebird numbers in Bohai Wan during northward migration. *Stilt* 44: 3–8.
- Barter, M., Gosbell, K., Cao, L. & Xu, Q. (2005a) Northward shorebird migration survey in 2005 at four new Yellow Sea sites in Jiangsu and Liaoning provinces. *Stilt* 48: 13–17.
- Barter, M., L. Cao, L. W. Chen, & G. Lei. (2005b) Results of a survey for waterbirds in the lower Yangtze floodplain, China, in January–February 2004. *Forktail* 21: 1–7.
- Batbayar, N., Takekawa, J.Y., Newman, S.H., Prosser, D.J., Natsagdorj, T. & Xiao, X. (2011) Migration strategies of Swan Geese *Anser cygnoides* from northeast Mongolia. *Wildfowl* 61: 90–109.
- Battley, P.F., Rogers, D.I., van Gils, J.A., Piersma, T., Hassell, C.J., Boyle, A. & Yang, H.-Y. (2005) How do red knots *Calidris canutus* leave Northwest Australia in May and the reach the breeding grounds in June? Predictions of stopover times, fuelling rates and prey quality in the Yellow Sea. *Journal of Avian Biology* 36: 494–500.
- Battley, P.F., Warnock, N., Tibbitts, T.L., Gill, Jr. R.E., Piersma, T., Hassell, C.J., Douglas, D.C., Mulcahy, D.M., Gartrell, B.D., Schuckard, R., Melville, D.S. & Riegen, A.C. (2012) Contrasting extreme longdistance migration patterns in the Bar-tailed godwit. *Journal of Avian Biology* 43: 21–32.
- Bennett, E.L. and Reynolds, C.J. (1993) The value of a mangrove area in Sarawak. *Biodiversity and Conservation* 2:359–375.
- BCS (Bird Conservation Society of Thailand, 2004) *Directory of Important Bird Areas in Thailand: key sites for conservation*. Bird Conservation Society of Thailand/BirdLife International, Bangkok.
- Bi, X., Wang, B. & Lu, Q. (2011) Fragmentation effects of oil wells and roads on the Yellow River Delta, North China. *Ocean & Coastal Management* 54: 256–264.
- BirdLife International (2001) *Threatened Birds of Asia: the BirdLife International Red Data Book*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- BirdLife International (2005) *Important Bird Areas and potential Ramsar Sites in Asia*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- BirdLife International and IUCN-WCPA South-East Asia (2007) *Gap analysis of protected areas coverage in the ASEAN countries*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Birds Korea (2010) *The Birds Korea Blueprint 2010 for the conservation of the avian biodiversity of the South Korean part of the Yellow Sea*. Birds Korea. Available at: <http://www.birdskorea.org>.
- Boere, G.C. & Stroud, D.A. (2006) The flyway concept: what it is and what it isn't. Pp. 40–47 in Boere, G.C., Galbraith, C.A. & Stroud, D.A. (eds.) *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK.
- Buckton, S.T., Cu, N., Tu, D.N., Quynh, H.Q. (1999) *The conservation of key wetland Sites in the Mekong Delta*. Conservation Report Number 12, BirdLife International/Royal Netherlands Embassy.
- Buehler, D.M. & Piersma, T. (2008) Travelling on a budget: predictions and ecological evidence for bottlenecks in the annual cycle of longdistance migrants. *Philosophical Transactions of the Royal Society B-Biological Sciences* 363: 247–266.
- Burton, N.H.K. (2006) The impact of the Cardiff Bay barrage on wintering waterbirds. Pp. 805 in: Boere, G.C., Galbraith, C.A. & Stroud, D.A. (eds.) *Waterbirds Around the World*. The Stationery Office, Edinburgh, UK.

- Burton, N.H.K., Rehfish, M.M., Clark, N.A. & Dodd, S.G. (2006) Impacts of sudden winter habitat loss on the body condition and survival of Redshank *Tringa totanus*. *Journal of Applied Ecology* 43: 464–473.
- Butchart, S. H. M., Walpole, M., Collen, B., van Strien, A., Scharlemann, J. P. W., Almond, R. E. A., Baillie, J. E. M., Bomhard, B., Brown, C., Bruno, J., Carpenter, K. E., Carr, G. M., Chanson, J., Chenery, A. M., Csirke, J., Davidson, N. C., Dentener, F., Foster, M., Galli, A., Galloway, J. N., Genovesi, P., Gregory, R. D., Hockings, M., Kapos, V., Lamarque, J.-F., Leverington, F., Loh, J., McGeoch, M. A., McRae, L., Minasyan, A., Morcillo, M. H., Oldfield, T. E. E., Pauly, D., Quader, S., Revenga, C., Sauer, J. R., Skolnik, B., Spear, D., Stanwell-Smith, D., Stuart, S. N., Symes, A., Tierney, M., Tyrrell, T. D., Vie, J.-C. & Watson, R. (2010) Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* 328: 1164–1168.
- Caldecott, J., & Wickremasinghe, W.R.S.M. (2005) *Sri Lanka: Post-Tsunami Environmental Assessment*. United Nations Environment Programme (UNEP)/Ministry of Environment & Natural Resources of Sri Lanka, Geneva/Battaramulla.
- Cao, L., Barter, M. & Wang, X. (2008) Saunders's Gull: a new population estimate. *Bird Conservation International* 18: 301–306.
- Cao, L., Tang, S., Wang, X. & Barter, M. (2009) Importance of eastern China for shorebirds during the non-breeding season. *Emu* 109: 170–178.
- Cao, W. & Wong, M. (2007) Current status of coastal zone issues and management in China: a review. *Environment International* 33: 985–992.
- CCC (2009) Impact Assessment of Climate Change and Sea Level Rise on Monsoon Flooding. Climate Change Cell, DoE, MoEF, Dhaka.
- CCICED (2010a) Ecosystems and China's Green Development. Pp.163–263 in: *Report of Ecosystem Services Task Force to CCICED AGM*. Beijing.
- CCICED (2010b) Ecosystem Issues and Policy Options Addressing Sustainable Development of China's Ocean and Coast. Pp. 264–316 in: *Report of Marine Ecosystems Task Force to CCICED AGM*. Beijing.
- CCICED (2010c) 2010 *Annual General Meeting*. Published meeting documents of China Council for International Development and Environment. Beijing.
- CCICED (2010d) *Mainstreaming Biodiversity into China's Green Development*. Background Paper for AGM2010, China Council for International Cooperation on Environment and development, Beijing.
- Chan, S., Crosby, M., So, S., Wang, D.Z., Cheung, F. & Hua, F.Y. (2009) *Directory of Important Bird Areas in China (Mainland): Key Sites for Conservation*. BirdLife International, Cambridge, UK.
- Chan, S., Chen, S.H. & Yuan, H.W. (2010a) *International Single Species Action Plan for the Conservation of the Chinese Crested Tern (Sterna bergsteini)*. BirdLife International Asia Division, Tokyo; CMS Secretariat, Bonn, Germany.
- Chan, S., Fang, W.H., Lee, K.S., Yamada, Y. & Yu, Y.T. (2010b) *International Single Species Action Plan for the Conservation of the Black-faced Spoonbill (Platalea minor)*. BirdLife International Asia Division, Tokyo; CMS Secretariat, Bonn, Germany.
- Chang, S.E., Eeri, M., Adams, B.J., Alder, J., Berke, P.R., Chuenpagdee, R., Ghosh, S. & Wabnitz, C. (2006) Coastal ecosystems and tsunami protection after the December 2004 Indian Ocean tsunami. *Earthquake Spectra* 22(S3): S863–S887.
- Chape, S., Spalding, M. & Jenkins, M.D. (2008) *The World's Protected Areas: status, values and prospects in the 21st century*. Prepared by the UNEP World Conservation Monitoring Centre. University of California Press, Berkeley.
- Chen, J.Y. (1997). The impact of sea level rise on China's coastal areas and its disaster hazard evaluation. *Journal of Coastal Research* 13: 925–930.
- Chen, L., Wang, W., Zhang, Y. & Lin, G. (2009). Recent progresses in mangrove conservation, restoration and research in China. *Journal of Plant Ecology* 2: 45–54.
- Chen, X.Q., Zhang, E.F., Mu, H.Q. & Zong, Y. (2005). A preliminary analysis of human impacts on sediment discharges from the Yangtze, China, into the sea. *Journal of Coastal Research* 21: 516–521.
- Chen, S.S., Chen, L.F., Liu, Q.H., Li, X. & Tan, Q.Y. (2005) Remote sensing and GIS-based integrated analysis of coastal changes and their environmental impacts in Lingding Bay, Pearl River Estuary, South China. *Ocean & Coastal Management* 48: 65–83.
- Cheung, C.P.S., Alino, P.M., Uychiaoco, A.J. & Arceo, H.O. (2002) *Marine Protected Areas in Southeast Asia*. ARCBC, Philippines.
- China Coastal Waterbird Census Team (2011) *China Coastal Waterbird Census Report 1.2008–12.2009*. Hong Kong Bird Watching Society, Hong Kong Special Administrative Region. Available at: www.chinabirdnet.org.
- China Fishery Yearbook, 1980–2009. China Agriculture Press Beijing, China
- Cho, K.D., Choi, B.K., Kim, S.W., Cho, S.H. & Cho, H.J. (2011) Investigation of Tidal Power Plants Construction Plans (Draft). Incheon Development Institute. (In Korean).
- Choi, B.H., Kim, K.O., Lee, H.S., Yuk, J.H. (2010) Perturbation of regional ocean tides due to coastal dikes. *Continental Shelf Research* 30: 553–563.
- Chowdhury, S.U., Foysal, M., Das, D.K., Mohsanin, S., Diyan, M.A.A. & Alam, A.B.M.S. (2011) Seasonal occurrence and site use by shorebirds at Sonodia Island, Cox's Bazar, Bangladesh. *Wader Study Group Bulletin* 118: 77–81.
- Chung, C.H. (2006) Forty years of ecological engineering with *Spartina* plantations in China. *Ecological Engineering* 27: 49–57.
- Costanza, R., D'Arge, R., Groot, R.D., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P. & van Belt, M. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253–260.
- Crossland, A.C., Sitorius, A.S. & Chandra, H.A. (2010) Discovery of important site for Sanderling *Calidris alba* on the south coast of Java. *Stilt* 57: 3–4.
- Cui, Y., Chen, B.J. & Chen, J.F. (2005) Evaluation on self-pollution of marine culture in the Yellow Sea and Bohai Sea. *Chinese Journal of Applied Ecology* 161: 180–185.
- Davidson, N. (2011) *Drivers of migratory waterbird status: habitat loss, land claim and hunting*. Presented at Global Flyways Workshop, Seosan City, 17–21 October 2011.
- Decho, A.W. (2000) Microbial biofilms in intertidal systems: an overview. *Continental Shelf Research* 20: 1257–1273.
- Dong, Z.J., Liu, D.Y. & Keesing, J.K. (2010) Jellyfish blooms in China: dominant species, causes and consequences. *Marine Pollution Bulletin* 60: 954–963.
- Doornbos, G., Groenendijk, A.M. & Jo, Y.W. (1986) Nakdong Estuary barrage and reclamation project: preliminary results of the botanical, macrozoobenthic and ornithological Studies. *Biological Conservation* 38: 115–142.
- Dusik, J. & Xie, J. (2009) *Strategic Environmental Assessment In East And Southeast Asia – A Progress Review and Comparison of Country Systems and Cases*. World Bank, Sustainable Development-East Asia and Pacific Region Discussion Papers.
- ECBP (2008) *Knowledge, Attitude and Practices Survey on Biodiversity in China 2007*. Published Project Report of EU-China Biodiversity Programme, Beijing.
- Forbes, K. & Broadhead, J. (2007) *The role of coastal forests in the mitigation of tsunami impacts*. FAO, Bangkok.
- Fu, Y.B., Cao, K., Wang, F. & Zhang, F.S. (2010) Initial study of quantitative evaluation method of the intensity and potential of reclamation. (In Chinese). *Ocean Development and Management*, 1: 27–30.
- Garnett, S., Szabo, J. & Dutton, G. (2011) *The Action Plan for Australian Birds 2010*. Birds Australia/Csiro Publishing, Collingwood, Australia.
- Gill, A.B. (2005) Offshore renewable energy – ecological implications of generating electricity in the coastal zone. *Journal of Applied Ecology* 42: 605–615.
- Gill, R.E. Jr., Tibbitts, T.L., Douglas, D.C., Handel C.M., Mulcahy, D.M., Gottschalck, J.C., Warnock, N., McCaffery, B.J., Battley, P.F. & Piersma, T. (2009) Extreme endurance flights by landbirds crossing the Pacific Ocean: ecological corridor rather than barrier? *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 276: 447–457.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J. & Duke, N. (2011) Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography* 20: 154–159.
- Gosbell, K. & Clemens, R. (2006) Population monitoring in Australia:

- Some insights after 25 years and future directions. *Stilt* 50: 162–175.
- Goss-Custard, J.D., Clarke, R.T., Durell, S.E.A.L.D., Caldwell, R.W.G & Ens, B.J. (1995) Population consequences of winter habitat loss in a migratory shorebird 2. Model predictions. *Journal of Applied Ecology* 32: 337–351.
- Graslund, S. & Bengtsson, B.E. (2001) Chemicals and biological products used in south-east Asian shrimp farming, and their potential impact on the environment – a review. *Science of the Total Environment* 280: 93–131.
- Grumbine, R.E. & Xua, J. (2011) Creating a ‘Conservation with Chinese Characteristics’. *Biological Conservation* 144: 1347–1355.
- Han, M.K., Hiu, J.J. & Wu, L. (1996) Potential impacts of sea-level rise on China’s coastal environment and cities: a national assessment. *Journal of Coastal Research SI* 14: 79–95.
- Hansen, B. (2011) A brief overview of literature on waders in decline. *Stilt* 60: 6–8.
- Hanson, A.J. & Martin, C. (2006) *One Lifeboat – China and the World’s Environment and Development*. CCICED and International Institute for Sustainable Development. Available at: http://www.iisd.org/pdf/2006/china_one_lifeboat.pdf.
- Hassell, C., Boyle, A. & Slaymaker, M. (2011) *Red Knot northward migration through Bohai Bay, China, field trip report April & May 2011*. Global Flyway Network/Australasian Wader Studies Group.
- Healy, T., Wang, Y. & Healy, J.-A. (eds.) (2002) *Muddy coasts of the world: processes, deposits, and function*. Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands.
- Heo, H.Y. (ed.) (2000) *The Biodiversity and protected Areas of Korea*. Ministry of Environment/Korea National Park Service.
- Hilton, M.J. & Manning, S.S. (1995) Conversion of coastal habitats in Singapore: indications of unsustainable development. *Environmental Conservation* 22: 307–322.
- Hu, L.M., Zhang, G., Zheng, B.H., Qin, Y.W., Lin, T. & Guo, Z.G. (2009) Occurrence and distribution of organochlorine pesticides (OCPs) in surface sediments of the Bohai Sea, China. *Chemosphere* 77: 663–672.
- Incheon Free Economic Zone (IFEZ) (2011) Available at <http://www.feiz.go.kr/en/fezs/incheon-free-economic-zone.jsp>
- Iqbal, M., Abdillah, G. & Abdillah, H. (2010) Wintering shorebirds migrate during January 2009 along the east coast of North Sumatra province, Indonesia. *Stilt* 50: 18–23.
- Islam, M.S. (2001) Southward migration of shorebirds in the Ganges Delta, Bangladesh. *Stilt* 39: 31–36.
- IUCN (2011) *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.2*. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
- Janekarnkij, P. (2010) *Assessing the value of Krabi River Estuary Ramsar Site*. ARE Working Paper No. 2553/4. Department of Agricultural and Resource Economics, Faculty of Economics, Kasetsart University, Bangkok.
- Jiang, Z.H., Xu, K.D. & Song, J. (2006) *Research Report on National Population Development Strategy*, Beijing.
- Kabir, D.M.H & Hossain, J. (2007) *Sundarban Reserve Forest: An account of people’s livelihood and biodiversity conservation*. Study of implementation of Article 10(c) of CBD government.
- Kawahara, M., Uye, S., Burnett, J. & Mianzan, H. (2006) Stings of edible jellyfish (*Rhopilema hispidum*, *Rhopilema esculentum* and *Nemopilema nomurai*) in Japanese waters. *Toxicon* 48: 713–716.
- KCNA (2010) *Report on completion of Taegyedo Tideland*. Korean News Service press release. At available: <http://www.kcna.co.jp/item/2010/201006/news30/20100630-09ee.html>.
- Ke, C-Q., Zhang, D., Wang, F-Q., Chen, S-X., Schmulilius, C., Boerner, W-M. & Wang, H. (2011) Analyzing coastal wetland change in the Yancheng National Nature Reserve, China. *Regional Environmental Change* 11: 161–173.
- Keddy, P.A. (2010) *Wetland Ecology: Principles and Conservation, 2nd edition*. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Kim, Y.O., Chae, J., Hong, J.S. & Jang, P.G. (2007) Comparing the distribution of ciliate plankton in inner and outer areas of a harbor divided by an artificial breakwater. *Marine Environmental Research* 64: 38–53.
- Kim, H. (ed.) (2011) *Saemangeum: a role model for green growth*. Korean Research Institute for Human Settlement. Griz Gazette Space & Environment 43.
- Kirby, J. 2010. Review 2: Review of Current Knowledge of Bird Flyways Principal Knowledge Gaps and Conservation Priorities. CMS Scientific Council: Flyway Working Group Reviews.
- Ko, Y., Schubert, D.K. & Hester, R.T. (2011) A conflict of greens: green development versus habitat preservation – the case of Incheon, South Korea. *Environment: Science & Policy for Sustainable Development* 53: 3–17.
- KORDI – Korean Ocean Research and Development Institute (2006) *Coastal Wetlands Conservation Plan*. Presented at the Symposium for Intertidal habitat Conservation and Sustainable Use, Gochang, Republic of Korea, 28 September 2006.
- Korea Hydro & Nuclear Power Co. Ltd (KHNP) and Ecoeye Co. Ltd. (ROK) (2010). Clean Development Mechanism Project Design Document. Downloaded in November 2011 at: http://cdm.unfccc.int/Projects/Validation/DB/F8LSVUFKUW79Q565TOA_QK4G2YIHK_ZR/view.html.
- Korean Shorebird Network (2011) *2010 Fall Census on Shorebirds of Korea, Shinan County*. With forewords by the national Minister of Environment, national Minister of Land, Transport and Maritime Affairs and representatives of the Common Wadden Sea Secretariat.
- Kraan, C., Piersma, T., Dekinga, A., Koolhaas, A. & van der Meer, J. (2007) Dredging for edible cockles (*Cerastoderma edule*) on intertidal flats: short-term consequences of fisher patch -choice decisions for target and non-target benthic fauna. *ICES Journal of Marine Science* 64: 1735–1742.
- Kraan, C., van Gils, J.A., Spaans, B., Dekinga, A., Bijleveld, A.I., van Roomen, M., Kleefstra, R. & Piersma, T. (2009) Landscape-scale experiment demonstrates that Wadden Sea intertidal flats are used to capacity by molluscivore migrant shorebirds. *Journal of Animal Ecology* 78: 1259–1268.
- Kraan, C., van Gils, J.A., Spaans, B., Dekinga, A. & Piersma, T. (2010) Why Afro-Siberian Red Knots *Calidris canutus canutus* have stopped staging in the western Dutch Wadden Sea during southward migration. *Ardea* 98: 155–160.
- Kraan, C., Dekinga, A. & Piersma, T. (2011) Now an empty mudflat: past and present benthic abundances in the western Dutch Wadden Sea. *Helgoland Marine Research*, 65:51–58
- Lee, E. (2010) *Mission Impossible*. Miranda Naturalist’s Trust News, 78: 12–13. Available: <http://www.miranda-shorebird.org.nz/wp-content/uploads/2011/11/MNT-News-aug-10.pdf>.
- Lee, K.K. (1999) *Using GIS for Assessing the Implication of Land-use Change on Waterbirds around Mai Po and Inner Deep Bay, Hong Kong*. Unpublished MPhil thesis, City University of Hong Kong.
- Lee, S., Lie, H.J., Song, K.M. & Cho, C.H. (2010) A tale of two coasts: tidal modification in Saemangeum and Isahaya. Pp. 91–109 in: Ishimatsu, A. & Lie, H.-J. (eds.) *Coastal Environmental and Ecosystem Issues of the east China Sea*. TERRAPUB/Nagasaki University.
- Li, B., Liao, C.H., Zhang, X.D., Chen, H.L., Wang, Q., Chen, Z.Y., Gan, X.J., Wu, J.H., Zhao, B., Ma, Z.J., Cheng, X.L., Jiang, L.F. & Chen, J.K. (2009a) *Spartina alterniflora* invasions in the Yangtze River estuary China: an overview of current status and ecosystem effects. *Ecological Engineering* 35: 511–520.
- Li, D.J. & Daler, D. (2004) Ocean pollution from land-based sources: East China Sea, China. *Ambio* 33: 107–113.
- Li, J. (2011) *Nearly one third of the world’s Spoon-billed Sandpiper recorded in Rudong, China*. Conservation Leadership Programme, Projects in Asia/Pacific. Available at: <http://maildogmanager.com/page.html?p=000001XDDtjL2KEblcfGo+zqgsHKVikg>.
- Li, Z.W.D., Yeap, C.K. & Kumar, K. (2007) Surveys of Coastal Waterbirds and Wetlands in Malaysia, 2004–2006. Pp. 1–40 in: Li, Z.W.D. & Ounsted, R. (eds.) *The Status of Coastal Waterbirds and Wetlands in Southeast Asia: Results of Waterbird Surveys in Malaysia (2004–2006) and Thailand and Myanmar (2006)*. Wetlands International, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Li, Z.W.D., Bloem, A., Delany, S., Martakis, G. & Quintero, J.O. (2009b) *Status of Waterbirds in Asia – Results of the Asian Waterbird Census: 1987–2007*. Wetlands International, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Li, Z.L., Shan, X.J., Jin, X.S. & Dai, F.Q. (2011) Long-term variations in body length and age at maturity of the small yellow croaker (*Larimichthys polyactis* Bleeker, 1877) in the Bohai Sea and the Yellow Sea. *Fisheries Research* 110: 67–74.
- Lindstrom, A., Gill Jr., R.E., Jamieson, S.E., McCaffery, B., Wennerberg, L., Wikelski, M. & Klaassen, M. (2011) A puzzling migratory detour: are fueling conditions in Alaska driving the movement of juvenile sharptailed sandpipers? *Condor* 113: 129–139.
- Linham, M.M., Green, C.H. & Nicholls, R.J. (2010) *AVOID Report on the costs of adaptation to the effects of climate change in the world’s large port cities*. AV/WS2/D1/R14. Available at: <http://www.avoid.org>.

- uk.net.
- Liu, H.B. & Sun, L. (2008) Game Analysis on the reclamation action in Jiaozhou Bay and study on its protection methods. (In Chinese). *Ocean Development and Management* 6: 80–87.
- Liu, W.X., Chen, J.L., Lin, X.M., Fan, Y.S. & Tao, S. (2007) Residual concentrations of micro pollutants in benthic mussels in the coastal areas of the Bohai Sea, North China. *Environmental Pollution* 146: 470–477.
- Ma, Z., Wang, Y., Gan, X., Li, B., Cai, Y. & Chen, J. (2009) Waterbird population changes in the wetlands of Chongming Dongtan in the Yangtze River Estuary, China. *Environmental Management* 43: 1187–1200.
- Maclean, I.M.D., Rehfisch, M.M., Delany, S. & Robinson, R.A. (2007) *The Effects of Climate Change on Migratory Waterbirds within the African-Eurasian Flyway*. British Trust for Ornithology. Available at: http://www.unep-aewa.org/meetings/en/tc_meetings/tc8docs/meetings_docs_pdf/tc8_24_report_effects_climate_change_on_mwb.pdf.
- MacKinnon, J. (ed.) (1997) *Protected Areas Systems Review of the Indo-Malayan Realm*. The Asian Bureau for Conservation (ABC)/World Conservation Monitoring Centre (WCMC), Cambridge, UK.
- MacKinnon, J. & Yan, X. (2008) *Regional Action Plan for the Protected Areas of East Asia*. Bangkok, Thailand.
- MacKinnon, J., Yan, X., Lysenko, I., Chape, S., May, I. & Brown, C. (2005) *GIS Assessment of the Status of Protected Areas in East Asia*. UNEP/WCMC, Cambridge/IUCN, Gland Switzerland and Cambridge.
- Mallory, M.L., Gilchrist, H.G., Braune, B.M. & Gaston, A.J. (2006) Marine birds as indicators of Arctic marine ecosystem health: linking the Northern Ecosystem Initiative to long-term studies. *Environmental Monitoring and Assessment* 113: 31–48.
- Manopawit, P. & Round, P.D. (2004) Thailand's greatest wetland under imminent threat. *Birding Asia* 2: 74–77.
- Melville, D.S. & Battley, P.F. (2006). Shorebirds in New Zealand. *Stilt* 50: 295–303.
- Millennium Ecosystem Assessment (2005) Ecosystems and Human Well-being: current state and trends. In: Hassan, R., Scholes, R. & Ash, N. (eds.) *The millennium ecosystem assessment series; v.1*. Washington DC. Available at: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>.
- Minton, C., Gosbell, K., Johns, P., Christie, M., Fox, J.W. & Afanasyev, V. (2010) Initial results from light level geolocator trials on Ruddy Turnstone *Arenaria interpres* reveal unexpected migration route. *Wader Study Group Bulletin* 117: 9–14.
- Ministry of Environmental Protection (2011) *China National Biodiversity Conservation Strategy and Action Plan*. Beijing, China. (In Chinese)
- MOMAF (2006) Marine Ecosystem Management Strategy Study, Final Report. Produced by the national Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, ROK
- Moores, N. (2006) South Korea's shorebirds: a review of abundance, distribution, threats and conservation. *Stilt* 50: 62–72.
- Moores, N. (2012) *The Distribution, Abundance and Conservation of Avian Biodiversity in Yellow Sea Habitats in the Republic of Korea*. Unpublished PhD thesis.
- Moores N., Kim S.-K., Park S.-B. & Sadayoshi, T. (eds.) (2001) *Yellow Sea Ecoregion: Reconnaissance Report on Identification of Important Wetland and Marine Areas for Biodiversity. Volume 2: South Korea*. Joint publication of WWF-Japan, Wetlands & Birds Korea, and Wetlands International China Program.
- Moores, N., Rogers, D., Kim, R-H, Hassel, C., Gosbell, K., Kim, S.-A. & Park & M.-N. (2008) *The 2006–2008 Saemangeum Shorebird Monitoring Program Report*. Birds Korea publication.
- Murray, N.J., Clemens, R.S. & Fuller, R.A. (2011) *Massive losses of East Asian intertidal habitats detected by remote sensing*. International Congress on Conservation Biology. Auckland, New Zealand.
- Myers, J.P., Morrison, R.I.G., Antas, P.Z., Harrington, B.A., Lovejoy, T.E., Sallaberry, M., Senner, S.E. & Tarak, A. (1987) Conservation strategy for migratory species. *American Scientist* 75: 18–26.
- Naing, T.Z. (2007) Surveys of Coastal Waterbirds and Wetlands in the Ayeyarwaddy (Irrawaddy) Delta, Myanmar, December 2005 – March 2006. Pp. 68–83 in: Li, Z.W.D. & Ounsted, R. (eds.) *The Status of Coastal Waterbirds and Wetlands in Southeast Asia: Results of Waterbird Surveys in Malaysia (2004–2006) and Thailand and Myanmar (2006)*. Wetlands International, Kuala Lumpur, Malaysia.
- Naylor, R.L., Goldberg, R.J., Primavera, J.H., Kautsky, N., Beveridge, M.C.M., Clay, J., Folke, C., Lubchenco, J., Mooney, H. & Troell, M. (2000) Effect of aquaculture on world fish supplies. *Nature* 405: 1017–1024.
- Newton, I. (2007) *The Migration Ecology of Birds*. Academic Press, London.
- Nicholls, R.J. & Cazenave, A. (2010) Sea-level rise and its impact on coastal zones. *Science* 328: 1517–1520.
- Niles, L.J., Sitters, H.P., Dey, A.D., Atkinson, P.W., Baker, A.J., Bennett, K.A., Carmona, R., Clark, K.E., Clark, N.A., Espoz, C., González, P.M., Harrington, B.A., Hernández, D.E., Kalasz, K.S., Lathrop, R.G., Matus, R.N., Minton, C.D.T., Morrison, R.I.G., Peck, M.K., Pitts, W., Robinson, R.A. & Serrano, I.L. (2008) Status of the Red Knot (*Calidris canutus rufa*) in the Western Hemisphere. *Studies in Avian Biology* 36: 1–185. The Cooper Ornithological Society.
- Ning, X., Lin, C., Su, J., Liu, C., Hao, Q., Le, F. & Tang, Q. (2010) Long-term environmental changes and responses of the ecosystems in the Bohai sea during 1960–1996. *Deep-sea Research II* 57: 1079–1091.
- OECD (2006) *Applying Strategic Environmental Assessment: Good Practice Guidance for Development Co-operation*. Organisation for Economic Development and Cooperation.
- Pain, D., Green, R. & Clark, N. (2011) On the edge: can the Spoon-billed Sandpiper be saved? *British Birds* 104: 350–363.
- Pedersen, A. & Thang, N.T. (1996) *The Conservation of Key Coastal Wetland Sites in the Red River Delta*. Conservation Report Number 8. BirdLife International Vietnam Programme in collaboration with the Forest Inventory and Planning Institute, Hanoi, Vietnam
- Peng, B.R., Hong, H.S., Chen, W.Q., Xue, X.Z., Cao, X.L. & Peng, J.P. (2005) Ecological damage appraisal of sea reclamation: theory, method and application. *Journal of Natural Resources* 20: 714–728.
- Phillips, M.J., Enyuan, F., Gavine, F., Hooi, T.K., Kutty, M.N., Lopez, N.A., Mungkung, R., Ngan, T.T., White, P.G., Yamamoto, K. & Yokoyama, H. (2009) Review of environmental impact assessment and monitoring in aquaculture in Asia-Pacific. Pp. 153–283 in: FAO. *Environmental impact assessment and monitoring in aquaculture*. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper, No. 527. FAO, Rome.
- Piersma, T. (2006) Understanding the numbers and distribution of waders and other animals in a changing world: habitat choice as the lock and the key. *Stilt* 50: 3–14.
- Piersma, T. (2007) Using the power of comparison to explain habitat use and migration strategies of shorebirds worldwide. *Journal of Ornithology* 148: 45–59.
- Piersma, T. (2009) Threats to intertidal soft-sediment ecosystems. Pp. 57–69 in: Reinhard, S. & Folmer, H. (eds.) *Water Policy in the Netherlands. Integrated Management in a Densely Populated Delta*. Resources for the Future, Washington, DC.
- Qiao, Z. (2001) China. *State and Future of China Fisheries Enhancement, Management Technology Development*. State Oceanic Administration [13 Dec 2001]. Available at: <http://www.soa.gov.cn/leader/9713a.htm>.
- Rakhimberdiev, E., Verkuil, Y.I., Saveliev, A.A., Välsänen, R.A., Karagicheva, J., Soloviev, M.Y., Tomkovich, P.S. & Piersma, T. (2011) A global population redistribution in a migrant shorebird detected with continent-wide qualitative breeding survey data. *Diversity and Distributions* 17: 144–151.
- Ranganathan, J., Bennett, K., Raudsepp-Hearne, C., Lucas, N., Irwin, F., Zurek, M., Ash, N. & West, P. (2008) *Ecosystem Services: A Guide for Decision Makers*. World Resources Institute, Washington, USA.
- Rogers, D.I., Moores, N. & Battley, P.F. (2006a) Northwards migration of shorebirds through Saemangeum, the Geum estuary and Gomsobay, South Korea in 2006. *Stilt* 50: 73–89
- Rogers, D., Piersma, T. & Hassell, C. (2006b) Roost availability may constrain shorebird distribution: Exploring the energetic costs of roosting and disturbance around a tropical bay. *Biological Conservation* 133: 225–235
- Rogers, D., Rogers, K., Gosbell, K. & Hassell, C. (2006c) Causes of variation in population monitoring surveys: insights from non-breeding counts in North-Western Australia, 2004–2005. *Stilt* 50: 176–193.
- Rogers, D., Hassell, C., Oldland, J., Clemens, R., Boyle, A. & Rogers, K. (2009) *Monitoring Yellow Sea Migrants in Australia (MYSMA)*. North-western Australian shorebird surveys and workshops, December 2008.

- Rogers, D.I., Yang, H.-Y., Hassell, C.J., Boyle, A.N., Rogers, K.G., Chen, B., Zhang, Z.W. & Piersma, T. (2010) Red Knots (*Calidris canutus piersmai* and *C.c.rogersi*) depend on a small threatened staging area in Bohai Bay, China. *Emu* 110: 307–315.
- Ronback, P. (1999) The ecological basis for economic value of seafood production supported by mangrove ecosystems. *Ecological Economics* 29: 235–252.
- Rosa, S., Granadeiro, J., Cruz, M. & Palmeirim, J. (2007) Invertebrate prey activity varies along the tidal cycle and depends on sediment drainage: Consequences for the foraging behaviour of waders. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*: 353: 35–44.
- Ross, P.S., Dungan, S.Z., Hung, S.K., Jefferson, T.A., Macfarquhar, C., Perrin, W.F., Riehl, K.N., Slooten, E., Tsai, J., Wang, J. Y., White, B.N., Würsig, Yang, B.S.C. & Reeves, R. R. (2010) Averting the Baiji syndrome: conserving habitat for Critically Endangered dolphins in Eastern Taiwan Strait. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 20: 685–694.
- Round, P.D. (2006) Shorebirds in the Inner Gulf of Thailand. *Silt* 50: 96–102.
- RSPB (2009) Upland birds face displacement threat from poorly sited wind turbines. Nature's Voice Media Centre Press Release. Available at: <http://www.rspb.org.uk/media/releases/details.aspx?id=tcn:9-230416>.
- Scott, D.A. (ed.) (1989) *A Directory of Asian Wetlands*. IUCN, Gland, Switzerland.
- Short, F.T., Polidoro, B., Livingstone, S.R., Carpenter, K.E., Bandeira, S., Sidik Bujang J., Calumpong, H.P., Carruthers, T.J.B., Coles, R.G., Dennison, W.C., Erftemeijer, P.L.A., Fortes, M.D., Freeman, A.S., Jagtap, T.G., Kamal, A.H.M., Kendrick, G.A., Kenworthy, W. J., La Nafie, Y.A., Nasution, I.M., Orth, R.J., Prathep, A., Sanciangco, J.C., van Tussenbroek, B., Vergara, S.G., Waycott, M. & Zieman, J.C. (2011) Extinction risk assessment of the world's seagrass species. *Biological Conservation* 144: 1961–1971.
- Smith, A.T. & Yan, X. (eds.) (2008) *A Guide to the Mammals of China*. Princeton University Press, Princeton/Oxford.
- SOA (2009) *Bulletin of Marine Environmental Quality of China*. (In Chinese). Available at: <http://www.soa.gov.cn/soa/index.htm>.
- Song, L.P. (2007) The problem in the environmental legal system and recommendations. (In Chinese). *Security, Health and Environment* 7(11): 2–3.
- Song, X., Wang, H., Wang, W., Gu, H., Chan, S. & Jiang, H. (2002) Satellite tracking of post-nesting movements of Green Turtles *Chelonia mydas* from the Gangkou Sea Turtle National Nature Reserve, China, 2001. *Marine Turtle Newsletter* 97: 8–9.
- Sourcebook (2012) *Sourcebook of Protected Areas*. BirdLife Vietnam programme. Available at: http://birdlifeindochina.org/birdlife/source_book/source_book/index_EN.html.
- Sowana, A., Shrestha, R.P., Parkpian, P. & Pongquan, S. (2011) Influence of coastal land use on soil heavy-metal contamination in Pattani Bay, Thailand. *Journal of Coastal Research* 27: 252–262.
- Sripanomyom, S., Round, P.D., Savini, T., Trisurat, Y. & Gale, G.A. (2011) Traditional salt-pans hold major concentrations of overwintering shorebirds in Southeast Asia. *Biological Conservation* 144: 526–537.
- Syvitski, J.P.M., Kettner, A.J., Overeem, I., Hutton, E.W.H., Hannon, M.T., Brakenridge, G.R., Day, J., Vorosmarty, C., Saito, Y., Giosan, L. & Nicholls, R.J. (2009) Sinking deltas due to human activities. *Nature Geoscience* 2: 681–686.
- Szabo, J.K., Butchart, S.H.M., Possingham, H.P. & Garnett, S.T. (2012) Adapting global biodiversity indicators to the national scale: A Red List Index for Australian birds. *Biological Conservation* 148: 61–68.
- Taek Hyun & Schreurs, M.A. (eds.) (2003) *The environmental dimension of Asian Security: conflict and cooperation over energy, resources and pollution*. United States Institute of Peace/State of the Environment, DPRK/UNEP
- Tang, Q. (1993) Effects of the long-term physical and biological perturbations on the contemporary biomass yields of the Yellow Sea ecosystem. Pp. 79–93 in: Sherman, K., Alexander, L.M. & Gold, B.D. (eds.) *Large Marine Ecosystems: Stress, Mitigation and Sustainability*. AAAS Press, Washington DC.
- Tang, Q.S. (2006) Marine biological resources and habitats in China's exclusive economic zone. Science Press, Beijing.
- Tang, D.L., Di, B.P., Wei, G., Ni, I.-H., Oh, I.S. & Wang, S.F. (2006) Spatial, seasonal and species variations of harmful algal blooms in the South Yellow Sea and East China Sea. *Hydrobiologia* 568: 245–253.
- TEEB (2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Local and Regional Planners*.
- Titelman, J. & Hansson, L.J. (2006) Feeding rates of the jellyfish *Aurelia aurita* on fish larvae. *Marine Biology* 149: 297–306.
- Tookwinas, S. (1998) *Coastal Planning of Shrimp Farming: Carrying Capacity, Zoning and Integrated Planning in Thailand*. Available at: <http://aciarc.gov.au/files/node/2196/pr90chapter21.pdf>.
- Tordoff, A.W. (ed.) (2002) *Directory of Important Bird Areas in Vietnam: key sites for conservation*. BirdLife International in Indochina/Institute of Ecology and Biological Resources, Hanoi.
- Toril, K., Hoshi, T., Kano, T., Cho, B.J., Lim, B.H. & Choi, M.S. (2010) *Investigation on tidal land reclamation in Korea using satellite image data*. Geospatial World. Available at: <http://www.geospatialworld.net>.
- Trainor, C.R., Santana, F., Pinto, P., Almeida, F.X., Safford, R. & Grimmet, R. (2008) Birds, birding and conservation in Timor-Leste. *Birding Asia* 9: 16–45.
- UNDP/GEF (2009) Strategic Action Programme (SAP) for the Yellow Sea Large Marine Ecosystem (YSLME). *Reducing environmental stress in the Yellow Sea Large Marine Ecosystem*. Available at: <http://www.yslme.org>.
- van de Kam, J., Battley P., McCaffery, B., Rogers, D., Hong, J.-S., Moores, N., Ju Y.-K., Lewis, J., Piersma, T. & (2008) *Invisible Connections. Why Migrating Shorebirds Need the Yellow Sea*. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.
- van Gils, J.A., Piersma, T., Dekinga, A., Spaans, B. & Kraan, C. (2006) Shellfish-dredging pushes a flexible avian top predator out of a protected marine ecosystem. *PLoS Biology* 4: 2399–2404.
- Verheugt, W.J.M., Skov, H. & Danielsen, F. (1993) Notes on the birds of the tidal lowlands and floodplains of South Sumatra province, Indonesia. *Kukila* 6: 53–84.
- Verkuil, Y.I., Karlionova, N., Rakhimberdiev, E.N., Jukema, J., Wijmenga, J.J., Hooijmeijer, J.C.E.W., Pinchuk, P., Wymenga, E., Baker, A.J. & Piersma, T. (2012) Losing a staging area: Eastward redistribution of Afro-Eurasian ruffs is associated with deteriorating fuelling conditions along the western flyway. *Biological Conservation* 149: 51–59.
- Wallace, B. P., Dimatteo, A.D., Bolten, A.B., Chaloupka, M.Y., Hutchinson, B.J., Abreu-Grobois, F.A., Mortimer, J.A., Seminoff, J.A., Amorocho, D., Bjorndal, K.A., Bourjea, J., Bowen, B.W., Briseno Duenas, R., Casale, P., Choudhury, B.C., Costa, A., Dutton, P.H., Fallabrino, A., Finkbeiner, E.M., Girard, A., Girondot, M., Hamann, M., Hurley, B.J., López -Mendilaharsu, M., Marcovaldi, M.A., Musick, J.A., Nel, R., Pilcher, N. J., Troeng, S., Witherington, B. & Mast, R.B. (2011) Global Conservation Priorities for Marine Turtles. *PLoS ONE* 6: e24510.
- Wang, H. (2010) *Five awkward situations in development of marine economy*. Speech at meeting on experimental activities of development of national marine economy. (In Chinese).
- Wang, H., Bi, N., Saito, Y., Wang, Y., Sun, X., Zhang, J. & Yang, Z. (2010a) Recent changes in sediment delivery by the Huanghe (Yellow River) to the sea: causes and environmental implications in its estuary. *Journal of Hydrology* 391: 302–313.
- Wang, X., Chen, W., Zhang, L., Jin, D. & Lu, C. (2010b) Estimating the ecosystem service losses from proposed land reclamation projects: A case study in Xiamen. *Ecological Economics* 69: 2549–2556.
- Wang, Y., Wang, T., Li, A., Fu, J., Wang, P., Zhang, Q. & Jiang, G. (2008) Selection of bioindicators of polybrominated diphenyl ethers, polychlorinated biphenyl, and organochlorine pesticides in mollusks in the Chinese Bohai Sea. *Environmental Science and Technology* 42: 7159–7165.
- Warnock, N. (2010) Stopover vs. staging: the difference between a hop and a jump. *Journal of Avian Biology* 41: 621–626.
- Watson, R. & Pauly, D. (2001) Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 414: 534–536.
- Waycott, M., Duarte, C.M., Carruthers, T.J.B., Orth, R.J., Dennison, W.C., Olyarnik, S., Calladine, A., Fourqurean, J.W., Heck, K.L., Hughes, A.R., Kendrick, G.A., Kenworthy, W.J., Short, F.T. & Williams, S.L. (2009) Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106: 12377–12381.
- Wei, H., He, Y., Li, Z. & Wang, H. (2007) Summer hypoxia adjacent to the Changjiang Estuary. *Journal of Marine Systems* 69: 292–303.
- Wen, Y.C. (2012) Coastal zone management in Taiwan: a review. *Ocean & Coastal Management* 38: 119–132.

- Wilcove, D.S. & Wikelski, M. (2008) Going, going, gone: Is animal migration disappearing? *PLoS Biology* 6: 1361–1364.
- Wilkinson, C. & Souter, D. (2008) *Status of Caribbean coral reefs after bleaching and hurricanes in 2005*. Global Coral Reef Monitoring Network/Reef and Rainforest Research Centre, Townsville.
- Wilson, H.B., Kendall, B.E., Fuller, R.A., Milton, D.A. & Possingham, H.P. (2011) Analyzing variability and the rate of decline of migratory shorebirds in Moreton Bay, Australia. *Conservation Biology* 4: 758–766.
- Wilson, M.A., Costanza, R., Boumans, R. & Liu, S. (2005) Integrated assessment and valuation of ecosystem goods and services provided by coastal systems. Pp. 1–24 in: Wilson, J.G. (ed.) *The Intertidal Ecosystem: The Value of Ireland's Shores*. Royal Irish Academy, Dublin.
- Wolanski, E., Chicharo, L. & Chicharo, M.A. (2008) Estuarine ecohydrology. Pp. 1413–1422 in: Jorgensen, S. & Fath, D. (eds.) *Encyclopedia of Ecology*, Vol. 2. Elsevier, Oxford, UK.
- Woodley, K. (2009) *Godwits: long-haul champions*. Penguin Group, Auckland, New Zealand.
- World Bank (2006) *Environmental Impact Assessment Regulations and Strategic Environmental Assessment Requirements – Practices and Lessons Learned in East and Southeast Asia*. Environment Social Development, Safeguard Dissemination Note No.2. Available at: <http://go.worldbank.org/PBVROB95G0>.
- WWF, Korea Ocean Research and Development Institute (KORDI), Korea Environment Institute (KEI) (2006) *The Yellow Sea Ecoregion – A Global Biodiversity Treasure*. Available at: <http://www.wwf.or.jp/activities/lib/pdf/200710y-seamap01e.pdf>.
- Xian, W., Kang, B. & Liu, R. (2005) Jellyfish blooms in the Yangtze Estuary. *Science* 307: 41.
- Yan, X., Wang Sung, W. & Schei, P. (eds.) (2004) *China's Protected Areas*. Tsinghua University Press, Beijing.
- Yang, H.-Y., Chen, B. & Zhang, Z.-W. (2008) Seasonal changes in numbers and species composition of migratory shorebirds in northern Bohai Bay, China. *Wader Study Group Bulletin* 115: 133–139.
- Yang, H.-Y., Chen, B., Barter, M., Piersma, T., Zhou, C.-F., Li, F.-S. & Zhang, Z.-W. (2011a) Impacts of tidal land reclamation in Bohai Bay, China: ongoing losses of critical Yellow Sea waterbird staging and wintering sites. *Bird Conservation International* 21: 241–259.
- Yang, Z., Ji, Y., Bi, N., Lei, K. & Wang, H. (2011b) Sediment transport off the Huanghe (Yellow River) delta and in the adjacent Bohai Sea in winter and seasonal comparison. *Estuarine Coast Shelf Science* 93: 173–181.
- Yeap, C.A., Sebastian, A.C. & Davison, G.W.H. (eds.) (2007) *Directory of Important Bird Areas in Malaysia: Key Sites for Conservation*. MNS Conservation Publication No. 8. Kuala Lumpur: Malaysian Nature Society.
- Yee, A.T.K., Ang, W.F., Teo, S., Liew, S.C. & Tan, H.T.W. (2010) The present extent of mangrove forests in Singapore. *Nature in Singapore* 3: 139–145.
- Yi, J.-Y. (2003) Critical habitat in the Yellow Sea from a Korean perspective. Pp. 188 in: Straw, P. (ed.) 2004. *Status and Conservation of Shorebirds in the East Asian-Australasian Flyway: Proceedings of the Australasian Shorebirds Conference 13–15 December 2003, Canberra, Australia*. Wetlands International Global Series 18/ International Wader Studies 17/ Australasian Wader Studies Group and Wetlands International. Sydney, Oceania.
- Yi, J.-Y. (2004) Status and habitat characteristics of migratory shorebirds in Korea. Pp. 87–103 in: The Proceedings of the 2004 International Symposium on Migratory Birds, Gunsan, Korea. *Ornithological Society of Korea*.
- Yim, W.W.S. (1995) Implications of sea-level rise for Victoria Harbour, Hong Kong. *Journal of Coastal Research* 11(4):167–189.
- Yu, L.Z. & Yan, X. (2002) *Invasive Alien Species in China*. China Forestry Publishing House, Beijing. (In Chinese).
- Yu, W.W., Chen, B., & Zhang, L.P. (2008) Cumulative effects of reclamation on ecosystem services of tidal flat wetland – a case in the Xinghua Bay, Fujian, China. *Marine Science Bulletin* 1: 88–94. (In Chinese).
- Yun, S.S. & Kim, S.O. (eds.) (2005) *Natural Protected Areas in the DPRK*. MAB National Committee of DPR Korea, Pyongyang, DPRK.
- Yusoff, F.M., Shariff, M. & Gopinath, N. (2006) Diversity of Malaysian aquatic ecosystems and resources. *Aquatic Ecosystem Health & Management* 9: 119–135.
- Zhang, B., Li, W. & Sun, G. (2011) *Biodiversity impact assessment of industrial development plans for China's Beibu Gulf Economic Zone*. APPEEC '11 Proceedings of the 2011 Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference.
- Zhang, X.L., Li, P.Y., Li, P. & Xu, X.Y. (2005) Present conditions and prospects of study on coastal wetland in China. (In Chinese). *Advances in Marine Science* 1: 87–95.
- Zhen, X.Q., Chen, Y.J., Luo, M.B. & Wang, Y.L. (2006) Preliminary study of the restoration of benthos in the Yangtze River Estuary. *Journal of Agro-Environment Science* 2: 373–376.
- Zhou, M.J., Zhu, M.Y. & Zhang, J. (2001) Status of harmful algal blooms and related research activities in China. *Chinese Bulletin of Life Sciences* 13: 54–59.
- Zhou, Y.H. (2004) *Study on Fujian's intertidal habitat land reclamation using RS and GIS*. Master Thesis, Fujian Normal University.
- Zhu, S.Y., Li, Z.W., Lu, J.Z., Shan, K. & Barter, M.A. (2001) Northward migration of shorebirds through the Huang He Delta, Shandong province, in the 1997–1999 period. *Stilt* 38: 33–38.
- Zöckler, C. & Bunting, G. (2006) Bangladesh 2006. *Expedition report*. Deutsche Ornithologen Gesellschaft (D-OG)/Arcoana Ecological Consulting, Cambridge, UK.
- Zöckler, C., Balachandran, S., Bunting, G.C., Fanck, M., Kashiwagi, M., Lappo, E.G., Maheswaran, G., Sharma, A., Syroechkovskiy, E.E. & Webb, K. (2005) The Indian Sunderbans: an important wintering site for Siberian waders. *Wader Study Group Bulletin* 108: 42–46.
- Zöckler, C., Htin Hla, T., Clark, N., Syroechkovskiy, E.E., Yakushev, N., Daengphayon, S. & Robinson, R. (2010a) Hunting in Myanmar is probably the main cause of the decline of the Spoon-billed Sandpiper *Calidris pygmaea*. *Wader Study Group Bulletin* 117: 1–8.
- Zöckler, C., Syroechkovskiy, E.E. & Atkinson, P.W. (2010b) Rapid and continued population decline in the Spoon-billed Sandpiper *Eurynorhynchus pygmaeus* indicates imminent extinction unless conservation action is taken. *Bird Conservation International* 20: 95–111.

附录

附录 1. 东亚潮间带栖息地全球濒危和近危水鸟物种名录。根据保护紧迫性降序和英文名称字母顺序对物种进行的排列。并从全球角度表述了东亚-澳大利西亚迁飞路线(EAAF)对物种的相对重要性(按全球种群数量的百分比)。采用鸕鹚鸟类生物地理分布种群数量对关键区域进行确定(见附录 2)。鸕鹚鸟类(鸕、鹚同类)以其拉丁学名粗体示意。

物种	中文名	IUCN 分类	类别	符合的IUCN红色名录标准	种群数量*	在EAAF上的种群数量占全球总数的%**	在黄海区域内的鸕鹚鸟类种群数量占迁飞区总数的%**	列入IUCN红色名录的理由
<i>Sterna bernsteini</i>	黑嘴端凤头燕鸥	CR	SN	C2a(ii);D	<50	100%		由于捡拾鸟蛋、干扰和滨海湿地丧失,导致原本就稀少的种群数量还在下降
<i>Eurynorhynchus pygmeus</i>	勺嘴鹬	CR	WS	A2abcd+3bcd+4abcd; C2a(i)	140-480	>95%	大量	数量极少且数量锐减中。繁殖地、停歇地和非繁殖地丧失,主要由人类干扰、猎杀和气候变化共同影响。幼鸟成活率和雏鸟的长成率非常低,由此导致老龄化加剧。
<i>Platalea minor</i>	黑脸琵鹭	EN	WS	C2a(i)	1830-2700	100%		数量非常少且分成几个小的亚种。由于工业开发、 围垦 和污染造成的栖息地丧失正导致种群数量持续下降。
<i>Heliopais personatus</i>	亚洲鳍趾鹬	EN	WR	A2cd+3cd+4cd	2500-10000	100%		由于湿地持续退化和丧失,特别是亚洲河岸洼地森林的丧失,导致这种独特的、数量非常少的物种正在锐减。
<i>Ciconia boyciana</i>	东方白鹤	EN	WR	C2a(ii)	3000	100%		数量非常少,基于当前森林砍伐程度、 用于农业开发的湿地围垦 、过度捕捞和干扰的现状,该物种锐减的趋势在未来仍将继续。
<i>Grus japonensis</i>	丹顶鹤	EN	WR	C1	1700	100%		数量非常少,在日本数量稳定,但在亚洲大陆由于土地转为工农业发展用地,导致 湿地丧失和退化 ,使其数量持续下降。
<i>Tringa guttifer</i>	小青脚鹬	EN	WS	C2a(i)	400-600	>95%	大量	数量非常少且数量正在下降中,主要由于在小青脚鹬整个活动范围内的 滨海湿地开发 ,多用于工业、基础设施项目和水产养殖。

(续上表) 附录 1. 东亚潮间带栖息地全球濒危和近危水鸟物种名录。

物种	中文名	IUCN 分类	类别	符合的IUCN红色名录标准	种群数量*	在EAAF上的种群数量占全球总数的%**	在黄海区域内的鸕鹚鸟类种群数量占迁飞区总数的%**	列入IUCN红色名录的理由
<i>Egretta eulophotes</i>	黄嘴白鹭	VU	WS	C2a(i)	2600-3400	100%		数量少并处于下降中, 主要是因工业、基础设施建设和水产养殖而 围垦滩涂和河口栖息地 导致的。这些因素使该物种可被列为易危物种。
<i>Pelecanus crispus</i>	卷羽鹈鹕	VU	WS	A2ce+3ce+4ce	10000-139000	<1%		保护措施已经使种群数量在欧洲有所增加。然而在其他地区, 种群数量仍有较高几率持续下降, 因此该物种被列为易危种。
<i>Numenius madagascariensis</i>	红腰勺鹬	VU	WS	A4bcd	38000	100%		种群数量锐减, 怀疑主要是由栖息地的丧失和退化造成的。持续提上议程的 围垦项目 将会在未来进一步加剧种群数量的下滑。
<i>Calidris tenuirostris</i>	大滨鹬	VU	WS	A4bcd	290000	>90%	大量	围垦非繁殖停歇地造成种群数量锐减, 并猜想未来的围垦项目将使其数量进一步下滑。
<i>Rynchops albicollis</i>	剪嘴鸥	VU	WR	A2cde+3cde+4cde	6000-10000	10%		由于低洼河流、湖泊的普遍退化和遭受干扰, 种群数量正在锐减。
<i>Leptoptilos javanicus</i>	秃鹳	VU	WR	A2cd+3cd+4cd	3000-4100	60%		数量少且正在锐减, 主要是由于狩猎压力导致的。
<i>Mycteria cinerea</i>	白鹮	VU	WR	A2cd+3cd+4cd	5000	100%		种群数量锐减, 原因是正在 丧失的沿海栖息地 、人类干扰、猎杀和贸易。然而还需要从它们的主要聚集地—苏门答腊获取更多下降速率的数据。
<i>Anser cygnoides</i>	鸿雁	VU	WR	A2bcd+3bcd+4bcd	60000-80000	100%		由于干旱、栖息地丧失的巨大压力, 特别是由于农业开发和不可持续的猎杀, 近几年其繁殖成活率非常低。而在非繁殖地范围内的全面调查未检测到证明预计数量下降程度的证据。
<i>Larus relictus</i>	遗鸥	VU	SN	D2	3000-4100	100%		种群数量少且波动, 只在很少的湿地上繁育。容易受到随机性因素和人类的影响。由于不断 围垦滨海湿地 , 也被认为数量正在下降中。

(续上表) 附录 1. 东亚潮间带栖息地全球濒危和近危水鸟物种名录。

物种	中文名	IUCN 分类	类别	符合的IUCN红色名录标准	种群数量*	在EAAF上的种群数量占全球总数的%**	在黄海区域内的鸻鹬鸟类种群数量占迁飞区总数的%**	列入IUCN红色名录的理由
<i>Larus saundersi</i>	黑嘴鸥	VU	SN	A3c	7100-9600	100%		数量少且处于下降趋势中。由于 潮间带滩涂的围垦 和所在地受到干扰，种群下降率可能会在未来的三代（18年）中加速。
<i>Limnodromus semipalmatus</i>	半蹼鹬	NT	WS	-	23000	90%	40%	分布范围广，但种群数量较小，且由于 非繁殖地破坏 ，被认为正处于下降中。此外，气候变化将可能导致数量下降更快。
<i>Esacus giganteus</i>	海滨石鸻	NT	WS	-	6000	80%	0%	该物种因为数量少被定义为近危。如果发现种群数量正在减少，它可能会上升到更高的威胁级别。
<i>Limosa limosa</i>	黑尾塍鹬	NT	WS	-	630000-805000	20%-25%	30%	分布广且在全球范围内种群数量较多，但由于其部分活动范围内农业耕作方式的改变，其数量已快速下降。总体而言，全球数量预计将会下降。
<i>Numenius arquata</i>	白腰杓鹬	NT	WS	-	770000-1065000	40%	93%	在其活动范围内的许多地方较常见，因此确定种群数量趋势遇到一定的问题。而已有记录显示，几个关键种群数量已下降，并预计将出现较快速的全球整体下降。
<i>Charadrius peronii</i>	马来鸻	NT	WS	-	10000-25000	100%	0%	种群数量可能较小，由于栖息地受到 沿海开发的压力 ，数量或许正在下降。
<i>Charadrius javanicus</i>	爪哇鸻	NT	WR	-	未知	100%	0%	活动范围狭窄，且其上的开发和娱乐活动对其关键繁殖地带来压力。此物种种群数量可能较小且被认为正在下降中。
<i>Gavia adamsii</i>	黄嘴潜鸟	NT	SN	-	16000-32000	20%		由于不可持续的捕获，种群数量正在较快速下降中。然而目前缺乏准确数据，需要进一步的调查，量化捕获率。
<i>Limosa lapponica</i> □	斑尾塍鹬	LC†	WS	-	1100000-1200000	28%	>95%†	种群数量锐减中；且100%的东北亚亚种和中部亚种都依赖于黄海地区(Battley <i>et al.</i> , 2012)

(续上表) 附录 1. 东亚潮间带栖息地全球濒危和近危水鸟物种名录。

物种	中文名	IUCN 分类	类别	符合的IUCN红色名录标准	种群数量*	在EAAF上的种群数量占全球总数的%**	在黄海区域内的鸻鹬鸟类种群数量占迁飞区总数的%**	列入IUCN红色名录的理由
<i>Calidris ferruginea</i>	弯嘴滨鹬	LC†	WS	-	1800000-1900000	10%	10%	种群数量锐减中
<i>Charadrius leschenaultii</i>	铁嘴沙鸻	LC†	WS	-	180000-360000	46%	50%	种群数量锐减中
<i>Heteroscelus brevipes</i>	灰尾鹬	LC†	WS	-	40000	100%	4%	种群数量锐减中
<i>Charadrius mongolus</i>	蒙古沙鸻	LC†	WS	-	310000-390000	41%	23%	种群数量锐减中
<i>Calidris canutus</i>	红腹滨鹬	LC†	WS	-	1100000	15%	63%	种群数量锐减中；且 <i>rogersi</i> 亚种和 <i>piersmaii</i> 亚种严重依赖黄海地区 (Battley et al., 2005; Yang et al., 2011)
<i>Arenaria interpres</i>	翻石鹬	LC†	WS	-	460000-800000	6%	13%	种群数量锐减中
<i>Xenus cinereus</i>	翅嘴鹬	LC†	WS	-	160000-1200000	18%	27%	种群数量锐减中
<i>Pluvialis squatarola</i>	灰斑鹬	LC†	WS	-	692000-692000	18%	84%	种群数量锐减中

*数据来源: 国际鸟盟数据库 (www.birdlife.org/datazone) 和水鸟种群数量估计 (WPE; wpe.wetlands.org).

**数据来源: Barter 2002; †Battley et al. 2012

LC†= 2013年将被列入红皮书名录的近危种或易危种的候选物种

WS=潮间带水鸟

WR=潮间带常见水鸟

WO=潮间带偶见水鸟

SN=近海海鸟

附录 2. 东亚-澳大利亚迁飞路线上水鸟，尤其是鸬鹚鸟类关键区域及具体威胁列表。关键区域是根据来自东亚、东南亚所有沿海国家的388个潮间带地区上的水鸟种群数据确定的。鸟类，作为食物链上的等级物种，被用作潮间带滩涂生物多样性的指标。对于每个关键区域有：（绿色栏）保护区、拉姆萨尔国际重要湿地和重要鸟区（IBA）；（橙色栏）水鸟生物多样性，其中第一行粗体为关键区域内具有最高生物多样性的地点，第二行整个关键区域的数值；（黄色栏）过去10年间丧失的滩涂面积，为1990-2000年间的大概面积减去现有面积；（灰色栏）栖息地变化、土地面临的威胁和其他威胁；（蓝色栏）关键区域内的具体地名及相关地点（粗体地点为具有最高生物多样性价值的地点）。

国家/地区	关键区域和保护现状				依赖潮间带的水鸟现状 [#]			过去10年间潮间带滩涂丧失			栖息地变化及土地面临的威胁 [*]			其他威胁	其他信息		
	关键区域	关键区域内的保护区 ^{***}	保护区面积(公顷)	重要鸟区	近危和受威胁物种数目	符合种群数量1%标准的鸬鹚鸟类 [†]	鸬鹚鸟类数量的最低记录 [§]	主要季节 [^]	1990-2000年间潮间带滩涂大约面积(公顷)	潮间带滩涂现有面积(公顷)	潮间带丧失面积(公顷, %)	围垦	侵蚀/淤积	栖息地属性改变	见注解 ^{^^}	数据来源 ^{**}	具体地名及相关地点
孟加拉国	孟加拉湾北部海岸	Sonadia Island ECA - IBA和国际重要湿地候选地；	601700	BD010 BD011 BD012 BD016	8	15	207654	NB	~68000	...	...	滩涂丧失因修建海堤工程(Kabir & Hossain, 2007), 并已提议在Hatiya和Sonadia岛建设海港(Chowdhury et al., 2011)	泥沙运动和淤积形成了新的岛屿, 改变了三角洲水的流向和航道(Zöckler & Bunting, 2006)	滩涂被围垦后建成虾塘、盐田和人工红树林。要求采取紧急行动减少捕猎鸬鹚鸟类(Chowdhury et al. 2011)。因建港口和船舶污染了Patenga海滩(S. Chowdhury, 个人评论)	H P D	Islam, 2001; Zöckler et al., 2005; Zöckler & Bunting, 2006; Kabir & Hossain, 2007; Zöckler et al., 2010b; Chowdhury et al., 2011	Ganges-Brahmaputra-Meghna Delta: Damar Char, Hatiya Island, Nijum Dweep, Patenga Beach, Char Shahajalal, Char Kukri mukri, Sonar Char. 相关的地区有: Sonodia Island, (Cox's Bazar), Sundarbans, shared with Sundarbans India
		Nijum Dweep国家公园; Sundarbans - 国际重要湿地			9	16	210770 (Sundarbans +40000)										
中国(包括香港)	中国渤海湾(渤海西北部)	无	0	CN311	-	15	53425	N S	~90000	37000	-31300 (至1993年); -21800 (至2010年); 丧失59%	34700公顷滩涂的进一步围垦计划将影响到全球62%的红腹滨鹚和全球56%的遗鸥的种群数量(Yang et al., 2011a)	...	...	P D	Barter et al., 2003; Bamford et al., 2008; Rogers et al., 2010; Yang et al., 2008, 2011a	北戴河; 渤海湾西北部; 渤海湾西北部; 石白坨/大清河; 天津/唐山/曹妃甸
					8	21	148791										

中国 (包括香港)	中国东部江苏上海沿岸(黄海)	崇明东滩自然保护区; 盐城国家级珍禽自然保护区以及大丰麋鹿国家级自然保护区—国际重要湿地; 九段沙国家级自然保护区	563600	CN367 CN375	8	35	164243	N=S NB	盐城: ~100000 崇明九段沙自然保护区: 279600	盐城: ~40000 崇明九段沙自然保护区: 236851 (2007年)	总共 ~100000 (丧失分别为60%和15%)	崇明东滩: 有219万公顷的湿地(50%)被海堤围起; 大于15000公顷的潮间带被围垦, 90年代前用于农业开发, 之后用于水产养殖(Ma <i>et al.</i> , 2009)。盐城: 从1988起盐碱滩占保护区面积从大于40%下降到不足20%(Ke <i>et al.</i> , 2011)如东: 风力发电和围垦计划(China Coastal Waterbird Census Team, 2011)	长江输沙量减少, 影响了潮间带滩涂的范围(Cao <i>et al.</i> , 2009)	崇明东滩: 围垦土地用于农业生产、鱼塘和修路的面积翻倍; 30%潮间带种植有入侵种互花米草(Ma <i>et al.</i> , 2009)。盐城: 捕拾贝类(Barter <i>et al.</i> , 2001), 保护丹顶鹤。如东: 化工污染; 互花米草入侵; 有限的栖息地(China Coastal Waterbird Census Team, 2011)	P D	Barter <i>et al.</i> , 1997; Barter <i>et al.</i> , 2001; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Ma <i>et al.</i> , 2009; Cao <i>et al.</i> , 2009; China Coastal Waterbird Census Team, 2011; Ke <i>et al.</i> , 2011	崇明东滩自然保护区; 东沙岛; 九段沙自然保护区; 如东; 盐城自然保护区
	中国莱州湾(渤海南部)	黄河三角洲自然保护区	153000	CN327 CN328	4	16	134893	N S	~43000	~20000	23000 (丧失53%)	自上世纪80年代以来, 滩涂面积减少和丧失率不断加剧(Cao <i>et al.</i> , 2009)	黄河输沙量减少70%, 导致黄河三角洲和潮间带滩涂淤积不足(Cao <i>et al.</i> , 2009)	...	P D	Zhu <i>et al.</i> , 2001; Barter & Xu, 2004; Barter <i>et al.</i> , 1998, 2005a; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Cao <i>et al.</i> , 2009	莱州湾、渤海湾南部、黄河三角洲自然保护区
	中国辽东湾(渤海东北部)	双台河口国家级自然保护区—国际重要湿地	(80000) 128000	CN052	13	12	65855	N S	~42000	~29000	13000 (丧失31%)	围垦滩涂用于种植互花米草(<i>Spartina sp.</i>)(D. Melville, 个人评论)	泥沙沉积率不足, 影响盐沼的形成(D. Melville, 个人评论)	围垦种植互花米草。双台河口国家级自然保护区保护了丹顶鹤的繁殖地(D. Melville, 个人评论)。大规模的收割芦苇, 水产养殖和油气开采。	P D	Barter <i>et al.</i> , 2000a; Bamford <i>et al.</i> , 2008	凌河口、双台河口国家级自然保护区、辽东湾
	中国香港米埔及内后海湾(或深圳湾)	米埔及内后海湾—国际重要湿地; 福田自然保护区	1513368	HK001 CN496	20	14	54457	N NB S	3150	2960	190	无土地围垦。根据《野生动物保护法》, 国际重要湿地内的潮间带和红树林被列为限制区域(Lee, 1999)	...	池塘实际上是自然保护区, 但仍然允许当地居民采集资源, 维持生计(http://www.ecf.gov.hk/en/approved/ncmap.html)	-	Lee, 1999; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Anon., 2009; China Coastal Waterbird Census Team, 2011	福田自然保护区、米埔内后海湾、深圳河流域相关地区: (地处50公里处)路氹湿地(IBA:MO001)

中国(包括香港)	中国及朝鲜鸭绿江河口和相关区域	鸭绿江国家自然保护区	108057	CN062	13	10	174179	N	~90000	~80000	10000 (丧失10.5%)	曾经大规模围垦(Barter <i>et al.</i> , 2000b), 现仍在继续(D.Melville, 个人评论)。迁飞路线70%斑尾塍鹬使用这里(Barter & Riegen, 2003)	...	鱼塘内的栖息地是非常重要的(Barter <i>et al.</i> , 2000b)	P D	Barter <i>et al.</i> , 2000b; Barter & Riegen, 2003; Bamford <i>et al.</i> , 2008	鸭绿江河口(丹东); 龙兴江河口
印度尼西亚	Banyuasin三角洲及Deli Serdang区苏门答腊沿海地区	Sembilang国家公园-国际重要湿地; 苏门答腊北部沿海-潜在国际重要湿地	202896 (核心区)83361	ID007 ID031 ID032 ID033	10	12	86661	S N NB	>40000	...	...	Banyuasin 三角洲: 大规模围垦用于发展水产养殖	Banyuasin 三角洲: 长期平均海岸淤积率约为每年100米	Banyuasin 三角洲: 当地捕鱼业主要依靠虾类	H P D	Verheugt <i>et al.</i> , 1993; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Iqbal <i>et al.</i> , 2010	Banyuasin 三角洲, Bangan Percut, Pantai Ancol, Sembilang NP, Tanjung Bala, Tanjung Selokan, Tanjung Koyan
					11	13	114530										
马来西亚	雪莪沿海地区中北部	Kuala Selangor国家公园、Klang岛红树林保护区-潜在的国际重要湿地	260(包括涨潮时栖息地)11000	MY011	9	6	17408	NB S N	~14000 - 25000	...	...	至1997年, 共有76个围垦项目涉及384000公顷土地(Yusoff <i>et al.</i> , 2006)。滩涂尚未受到法律的保护。挖沙和围垦红树林”	受河流泥沙排量增加的影响, 海岸消长迁移周期以及近期红树林沿海边缘位置发生改变。(D. R. Wells, 个人评论)	围垦土地用于房地产、旅游、工业、农业和水产养殖业开发, 使鸟类觅食、栖息地减少。Klang港口建设(Li <i>et al.</i> , 2007; Bakewell, 2009)和非法砍伐红树林”	P D	Yeap <i>et al.</i> , 2007; Li <i>et al.</i> , 2007; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Bakewell, 2009	Kapar 水电站, Klang Islands, Pantai Rasa Sayang, Pantai Tanjung Karang
					13	11	36899<>27434										
马来西亚	沙撈越西部沿海地区	Pulau Bruit 国家公园	40000	MY034 MY042 MY041	5	8	17991	NB=N =S	~30000	...	...	Bako-Buntal: 海湾区域受到人类活动的巨大压力; Pulau Bruit: 以农业为目的土地利用增加	Pulau Bruit: 因发展种植业而进行的排水作业可能会削弱海岸淤积或加剧海岸受到侵蚀	Bako-Buntal: 沙洲上餐馆林立, 此处亦是涨潮时鸬鹚鸟类的栖息地。Pulau Bruit: 迁徙涉禽种群数量下降, 由多种因素导致, 包括暴雨和破坏性浪潮造成的严重侵蚀	H D	Yeap <i>et al.</i> , 2007	Bako-Buntal湾, 从Kuala Samarahan到Kuala Sadong的海岸, Pulau Bruit 国家公园, Sadong-Saribas海岸, 相关地区: Tanjung Datu-Samunsam 保护区
					17	...	24340<										

围垦	马达班湾和锡当河河口地区	无保护区-潜在的国际重要湿地	0		8	13	65246	...	~15000	~2500	...	Moulamein深海港口. 南边: 大卫工业区正在进行大规模沿海开发 (Zau Lunn, 个人评论).	富有高度变化性	该地因变化性太高, 不适合水产养殖; 采用细网的不可持续渔业捕捞; 油气开发	H(雾网/罗网/毒杀)	Naing, 2007; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Zöckler <i>et al.</i> , 2010a; H. Hla & N. Clark, 个人评论	相关地区: Tanintharyi沿海地区的大卫河口。其他地区: Rakhine沿海地区Nanthar岛,Irrawaddy Delta (Labutta),Letkok Kon
	黄海东部沿岸	自然遗迹、野生动物保护、水禽保护栖息地 (见ROKMPA/MLTM新闻 2012.2.17)	21896	KR004 KR005 KR006 KR010 KR017 KR018 KR019	9	12>14 [†]	82993 ^κ >103271 [†]	N S	155000	103000	52000 (丧失34%)	逾30000公顷牙山湾被围垦。上世纪80年代大部分浅水湾被围垦。锦江正在进行大规模围垦, 南阳大部分已被围垦。江华岛和永宗岛在上世纪90年代进行大规模开垦后, 现仅有小规模围垦持续	海岸淤积非常慢 (Lee & Chough, 1989)	锦江泥沙淤塞: 新万金项目的滞后影响, 导致大量贝类死亡 (Kim & Choi, 2006)。围垦后海底栖息地质量发生变化 (Choi <i>et al.</i> , 2010)。在几处涨潮时的鸕鹚鸟类栖息地完全受到干扰	P D	Barter, 2002; Rogers <i>et al.</i> , 2006a; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Moores <i>et al.</i> , 2008; Moores, 2012	牙山湾(牙山湖和插桥湖), 浅水湾、锦江河口、汉江河口、仁川湾、南阳湾, 松岛滩涂、江华岛、永宗岛
		新万金围垦项目-海堤合拢于2006年	0	KR021 KR022	14	15>10 [†]	198031 ^κ >54393 [†]	N=S	29000	<1000	28000 (丧失97%)	海堤合拢于2006年, 5000公顷潮间带滩涂保留下来, 但切断了与潮汐的联系 (Moores, 2012)。曾拥有黄海地区最高密度的勺嘴鹬 (Moores, 2012)	...	围垦影响了迁飞路线上30%的红腹滨鹬 (Rogers <i>et al.</i> , 2009)。1997-2001年间北迁鸕鹚鸟类约有316000只, 南迁鸕鹚鸟类约有257000只 (Yi, 2003, 2004)。但2010年南迁鸕鹚鸟类数量稀少 (Korean Shorebird Network, 2011)。	P	Yi 2003, 2004; Rogers <i>et al.</i> , 2006a, 2009; Moores <i>et al.</i> , 2008; Korean Shorebird Network, 2011	东津江河口; 万顷江河口
洛东江河口 (日本海)	洛东江河口自然遗迹	9560	KR035	10	5	33109	S N	1500	1200	~300(上世纪80年代) (丧失20%)	釜山市计划在河口建机场。各种围垦工程正在进行中	...	...	P D	Doornbos <i>et al.</i> , 1986; Barter, 2002; Bamford <i>et al.</i> , 2008; Moores, 2012	洛东江河口	

泰国	泰国湾内湾	Don Loi hot - 国际重要湿地; K hok Kham and Pak Thale - 国际重要湿地候选地	87500	TH032	5	10	117500	NB N	23000	23000	0	没有进行任何大规模的围垦 (Round, 2006), 但竞选时提议围垦10公里海岸 (30000公顷滩涂; P. Round, 个人评论).	侵蚀的速率是1.2 - 4.6米/年; 在过去的30年间约有1公里的滩涂丧失, 特别是从Bang Pakong河到Thachin河 (Sripanomyom et al. 2011).	Don Hoi Lot为竹蛭渔业地点, 并是整个海湾上唯一一处水禽最受干扰的海岸线 (Manopawitr & Round, 2004).	H	BCS, 2004; Manopawitr & Round, 2004; Round, 2006; Sripanomyom et al., 2011	泰国湾内湾
越南	红河三角洲	Xuan Thuy 自然湿地保护区 - 国际重要湿地	12000	VN012	8	2	7801	N S	~31000 - 58000	...	...	整个三角洲被围垦用于农业用地、养殖业池塘、渔业和城市发展	...	...	H	Tordoff, 2002; Bamford et al., 2008	An Hai, Ha Nam, Nghia Hung (Day and Ninh Co河口), Thai Thuy, Tien Hai, Tien Lang, Tra Co, Xuan Thuy
				VN013														VN014	VN015	VN016	VN017	VN060	VN061	9	4	10899
越南	湄公河和西贡三角洲	Gan Gio 红树林保护区; Tan Thanh潮间带 & Ngang岛-潜在的国际重要湿地	223213	VN001	5	1	20083	NB N S	~273800	...	...	在淤积的滩涂上种植红树林减少了迁徙水鸟的栖息地 (Buckton et al., 1999).	由于侵蚀与淤积, 滩涂是动态的 (Sourcebook, 2012)。沿着海岸线淤积的速率可达50米/年 (Buckton et al., 1999)。	主要是虾塘和农业用地 (水稻), 以及一些盐田。废弃的农业用地也提供了栖息地 (Buckton et al., 1999)。目前红树林已被保护。	H (小规模)	Buckton et al., 1999; Tordoff, 2002; Bamford et al., 2008; Sourcebook, 2012; V. Morozov, 个人评论	Bai Boi, Binh Dai & Ba Tri, Gan Gio, Tan Thanh潮间带 & Ngang岛。相关区域: Dat Mui 国家公园 (金瓯省)
				VN002														VN051	VN062	VN063	8	4	34373

* 未标注参考文献的信息来自《1989年亚洲湿地名录》和东亚-澳大利西亚迁飞区鸬鹚鸟类网络鸟区。

** 重点鸟区 (IBA) 和全球性受威胁鸟类信息来自国际鸟盟数据库 (www.birdlife.org/datazone)。

*** NP=国家公园; WCA=水禽保护区; ECA =生态关键区;

... 尚未有量化的数据;

所列数据为全部潮间带水鸟的数量 (见附录 1)。其他数据仅包括极其依赖潮间带的鸟类: 鸬鹚类鸟 (鹈、鸬类、沙锥类和类似的)。

第一行: 具有最高生物多样性的地点。第二行: 整个关键区域的累计数据。

† 1%标准: 物种出现的数量占东亚-澳大利西亚迁飞路线上总量的1%或更多。

§ 给出的数值为最高记录值 (来自参考文献), 或满足 1%标准的物种数量的总和 (Bamford et al., 2008), 数据或来自非繁殖地, 或来自北迁或南迁期间。

¶ 数据为新万金海堤合拢后, 2006至2008年间的变化。

« 表示有记录显示鸬鹚类种群数量下降。

^ 关键季节: NB=非繁殖期; N=北迁 S =南迁; 基于目前满足1标准的物种数量

^^ 其他威胁: H=捕猎, P=污染, D=人类干扰

附录 3. 潮间带栖息地及生物群所面临的主要问题、衰退驱动力和减少丧失的可能解决方案
(基于文献回顾和专家意见)

根源/推动力	有害过程	对潮间带的威胁	导致的问题	国内解决方案	国际解决方案
目光短浅的农业政策、不当的补贴、较低的意识、薄弱的农业活动控制	过度使用化学肥料; 释放多余的氮进入水体	危害性藻华, 赤潮; 水体透明度降低; 硅酸盐减少; 是富营养化的温床	危害健康, 堵塞水路, 毒害一些鱼类, 基于硅藻的许多食物链的丧失; 有毒甲藻增加; 水体含氧量减少	审查农业政策; 更正不当补贴; 促进更为可持续的实践过程; 加强农业生物多样性保护	联合国粮农组织和其他相关的国际项目将助各国制定合理的农业政策和实践过程, 共享优秀的实践经验
薄弱的法规和执法力度, 或缺乏污水处理预算	排放未经处理的污水进入水体	藻华和危险细菌	严重健康风险; 旅游业的潜在损失; 生物多样性的丧失	确保立法和执法力度, 维持污水处理高标准, 且必须囊括生活污水和农场动物废物的处理	世卫组织和其他相关的国际项目将助各国实现更高的废物处理标准
薄弱的环境影响评价过程和针对污染的立法, 且执法不力, 驱使产业采取经济捷径。以及越战毁林后遗症(历史遗留问题)	工业活动向水体中排放有毒金属和持久性有机污染物(POPs)	有毒物质进入食物链和泥滩	对人类健康的危害包括致癌威胁; 杀死许多野生生物和脆弱物种; 污染物长期残留在泥滩和活体生物; 渔业下降	改善环境立法、执法和监控力度。较好地区分发展和非发展地区, 确定污染源。建立严格的食品卫生和健康标准; 建设处理设施	《斯德哥尔摩公约》和其他相关项目, 将助共享信息, 来实现化学品和废物的合理管理
垃圾未进行收集和 处理。过度使用塑料容器和包装	向水道倾倒未经处理的垃圾	大规模不可见的和危险的垃圾乱抛在海滩	塑料废物大量覆盖海滩和泥滩; 干扰野生动物并对其造成毒害, 尤其是如果摄入的话; 低毒性	利用公益活动和税收鼓励不使用塑料袋和其他不必要的包装。改善回收和垃圾处理方式	废物往往来自远方国家, 因此该议题需要在全球层面上加以解决。
标准控制和执行力不足。清理泄漏设备能力不足	钻井平台、油轮和舱底清洗时的泄漏	漏油被冲上海岸线	漏油杀死许多鸟类、鱼类和无脊椎动物	提高国家标准和控制力, 增强响应能力, 确保足够的鸟类治疗能力	可应用海洋法和其他相关项目
生计的可替代方案较少, 不断增长的旅游业和出口需求, 缺乏足够的配额和控制	海产品-鱼类、甲壳类、软体类和蠕虫类过度捕捞	砍伐红树林, 设置捕网和陷阱; 挖掘泥滩	鱼类资源丧失, 无脊椎动物丧失, 水鸟栖息地受到干扰	将更多的栖息地纳入保护区系统; 加强保护性管理和执法; 提供替代性生计; 有偿使用生态系统服务(PES), 向良好的生态系统共同管理付费	认证可持续性捕捞产品; 双边项目也能有助于提供替代性生计
对生态林地的认识不足, 树并不总是‘有益的’	为植树提供预算, 并开放湿地提供廉价自由的种植区域	不当的植树造林破坏了重要的湿地	湿地的丧失; 引进外来物种; 水位变化; 鸬鹚类鸟偏好开阔空间利于其发现天敌	科学界应该向管理者建议“适时适地适种植树”	湿地公约、湿地国际及其他组织和项目应注意植树对湿地的威胁, 并提供“适时适种”指南
缺乏战略环境评价; 薄弱的规划与保护区立法, 未能对生物多样性进行主流化, 较低意识和短视的经济政策	城市, 旅游业或水产养殖的扩张	涨潮线以上的植被丧失	营巢区及未受干扰地区的丧失, 使得迁徙鸬鹚类和其他水鸟缺少足够的繁育地	批准和实施SEA立法; 严禁在主要的生态功能区进行开发; 加强环境影响评价的执法力度; 加强针对公众和规划者意识活动	通过国际公约/项目进行国际游说; 媒体报道和国际机构的外交游说; 世界银行和其他捐助者已提供技术援助

(续上表) 附录 3. 潮间带栖息地及生物群所面临的主要问题、衰退驱动力和减少丧失的可能解决方案
(基于文献回顾和专家意见)

根源/推动力	有害过程	对潮间带的威胁	导致的问题	国内解决方案	国际解决方案
生物多样性主流化不足, 短视的经济政策; 缺乏适当的法规和补贴, 以促进合理土地分配	大量新经济开发区计划; 有害的激励计划和土地分配	海堤、围垦滩涂、堵塞原本的水流	潮间带栖息地的破坏/丧失	制定国家生物多样性战略和行动计划; 确保生物多样性得到所有相关部门认可; 加强SEA流程和EIA的应用。公布发展的实际成本和产生的经济服务价值(例如TEEB)	《生物多样性公约》的核心条款。很多项目都愿意与各国合作促进生物多样性主流化; 通过国际组织和项目的外交评论和游说; 国际项目应依据最高标准设为好的范例
人类用水需求和环境用水需求协调不足; 缺乏对生物多样性在水电项目进行主流化; 水资源利用控制薄弱	筑坝、水流改道及河水抽取; 低效灌溉造成的水浪费	河口淡水流量的减少	盐碱化杀死河流和沿海植物以及许多无脊椎动物; 减少的泥沙载量影响了新鲜的泥沙和营养物质进入泥滩, 导致海岸淤积速率降低以及进入湿地的营养物质减少	重要的是要协调好不同的用水需求间的平衡, 保护水体安全和水体质量; 严格监管和控制对水的利用和滥用	河流是跨国界。一些国际项目旨在处理整个水体系统, 如大湄公河项目、阿穆尔河项目等。水电和灌溉项目投资应采用高环保标准
景观层面的规划薄弱; 执法力度不足	森林砍伐和在陡坡上耕种; 缺乏侵蚀带治理	河道中过多的泥沙负载; 丧失宝贵的地本土	淤积杀死珊瑚礁, 逐渐削弱海岸线结构, 并由此侵蚀海岸线	限制森林砍伐和生物燃料生产; 使用当地树种扩大造林; 利用PES奖励良好的流域保护	利用《生物多样性公约》的条款和全球环境基金防止土地退化
薄弱的狩猎控制; 一些负面的政策, 如在机场设网捕鸟; 在保护区域内执法不严	使用枪支和陷阱、电网、毒药和炸药捕鸟; 在保护区、农田和机场使用雾网捕鸟	过度狩猎和使用雾网(特别是对鸬鹚类和水鸟)捕鸟, 用于娱乐、食物、出售或保护农作物或飞机安全目的	每年损失数百万只鸟, 迁徙路线上所有鸟类数量都在下降	评估是否需要在机场架设雾网; 在沿海地区为狩猎者提供替代生计; 加强狩猎法规, 并提高执法力度	《濒危野生动植物种国际贸易公约》和野生动植物贸易调查委员会记录监控非法贸易; 国际组织和项目可以施加外交压力督促各国更好地解决这些问题
未能有效的阻止和限制温室气体排放; 过度持续破坏自然植被	人为原因引起的气候变化	增加的极端天气(包括高温和低温、潮湿和干旱); 不断增多的台风、洪水、干旱、热浪; 持续增高的海水温度、海平面和海水pH值; 洋流改变; 冰川水源丧失	增加了对所有生态系统的压力; 珊瑚褪色; 物种迁移模式改变和时间的错位; 由于海平面上升导致沿海栖息地丧失	减少国家层面的温室气体的排放水平; 鼓励发展清洁能源替代方案; 制定生物多样性和气候变化国家战略; 完善保护地系统以加强应对气候变化的弹性, 特别是促进保护地网络发展	《气候变化公约》鼓励各国遏制温室气体的排放; 全球环境基金资助旨在解决气候变化问题的项目; REDD项目; 确保生物多样性问题包含在气候变化缓解计划中
贫穷和缺乏替代生计; 对毁林的控制不足; 缺乏合适的激励机制	为了获取燃料和单宁, 不可持续的砍伐红树林; 不受控制的捕捞其他资源	将红树林变为鱼塘	摧毁红树林栖息地; 土壤和水体酸化; 外来入侵物种的引进	提高执法力度和公众意识, 加之完善的替代生计方案	技术援助、宣传、援助替代生计, 以及支持认证系统

(续上表) 附录 3. 潮间带栖息地及生物群所面临的主要问题、衰退驱动力和减少丧失的可能解决方案
(基于文献回顾和专家意见)

根源/推动力	有害过程	对潮间带的威胁	导致的问题	国内解决方案	国际解决方案
不控制引进外来入侵物种 (IAS)	林业、园艺、农业、水产养殖和事故都会带来新物种	许多动植物外来入侵物种的蔓延; 疾病和病原体的传播	损坏环境, 替代和摧毁本地物种; 损害野生动物、家畜和人类的健康	采用预警式外来入侵物种立法和规定, 确保对其安全试验、引入、监测和响应; 还应包括安全转基因生物 (GMO) 的法规; 开展研究、报告和监测活动	这个问题包含在《生物多样性公约》和PoWPA中。一些国际项目通过共享信息和最佳控制实践经验等, 提供帮助。IUCN SSC获得入侵物种专家组的支持
腐败; 缺乏透明度	得到批准的某些发展项目使少数强势的人变得富有, 其是以环境、长期经济可持续性、广大公众和生物多样性为代价的	缺乏生物多样性主流化并纳入规划和发展的措施; 忽视环境影响评估; 分流关键资金; 挪用农用和公共用地; 环境成本和外部性未包括在开发成本/效益分析内	栖息地破坏; 滋生许多违法违规行	不断打击和惩罚腐败; 增加透明度; 提高公众参与和评论; 提高媒体对环境问题报道的自由度	外交游说; 设置良好典型
缺乏意识; 缺乏资金	未把长远环境考虑纳入发展过程	缺乏资金, 环境保护薄弱, 缺少对环境退化的关注	栖息地和物种的丧失; 缺乏对保护地的保护; 不可持续的捕捞和过度消费	提高意识活动, 包括环境教育培训; 通过绩效评估中奖励环境意识的提高	制作或散发当地语言的公众意识材料
研究和监测能力不足; 经费不足	缺乏可靠的沿海生物多样性数据; 较低的公众意识	作出决定时缺乏有效的信息基础	损害发展和栖息地丧失。	加强研究和监测; 引进学术机构参与, 为管理提供建议; 促进更好的数据共享; 参加国际项目	改善相关数据的整理、分析和出版; 提高数据的可用性, 通过用当地语言开设网页等
对海洋边界缺乏一致意见	各国未能实施可持续利用的方法	“海洋生物多样性投机性开发”	无法建立保护区或开展资源的可持续捕捞	避免不可逆的、尚存争议的发展或行动	鼓励和平解决方案, 建立跨国界的和平公园或达成双方都同意的必要保护措施协议

附录 4. 与东亚-澳大利西亚迁飞路线直接相关的主要国际项目清单

项目	目的/作用	活动
A. 国际公约下的项目		
联合国《生物多样性公约》	公约条款涵盖全部生物多样性保护行动	《保护地的工作程序》更是特别地力图促进各国遵守对自然区域生物多样性保护的承诺
《湿地公约》	保护全球重要湿地，尤其是水鸟栖息的湿地	要求成员国保护全球重要湿地；提供EIA/SEA指南
《保护野生动物迁徙物种公约》	世界范围内的联合国公约	保护所有种类的迁徙物种，但目前东亚仅有很少的国家是缔约方(见附录 8)
东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系 (EAAFP)	保护迁徙水鸟及其栖息地	建立和支持对迁飞路线上迁徙水鸟栖息地网络的保护；支持多个特别工作组，包括勺嘴鹬特别工作组
《韩国-澳大利亚候鸟协议》 (ROKAMBA)	韩国、澳大利亚之间的合作	合作采取措施管理和保护候鸟及其栖息地，以及防止某些鸟类灭绝
《中国-澳大利亚候鸟协定》(CAMBA)	中国、澳大利亚之间的合作	支持两国之间的候鸟研究和鸟区保护
《日本-澳大利亚候鸟协定》(JAMBA)	日本、澳大利亚之间的合作	支持两国之间的候鸟研究和鸟区保护
《中国-日本候鸟协定》(CJMBA)	中国、日本之间的合作	支持两国之间的候鸟研究和鸟区保护
B. 特定国际组织的项目		
世界自然保护联盟 (IUCN)	有志愿者委员会，协助保护区和物种相关事宜	提供标准、指南和最佳实践经验；重点工作是指导EIA /SEA；保护区世界委员会推动生物多样性公约 (CBD) 的《保护地工作程序》(PoWPA) 项目和制定区域行动计划；物种存续委员会与许多物种分类学专家组共同研究物种相关议题；制定物种行动计划
国际鸟盟	一个全球国家伙伴关系保护组织，致力于保护鸟类及其栖息地和全球生物多样性，东亚-澳大利西亚迁飞路线上有14个国家和地区是其合作伙伴；是世界自然保护联盟鸟类红色名录管理机构	维护全球受威胁鸟类的完整数据库，并通过防止灭绝项目促进鸟类保护；重点鸟区项目确定、记录和保护全球鸟类关键区域；全球迁飞区项目是当前在东亚-澳大利西亚迁飞路线上启动的新活动
湿地国际 (WI)	全球专门保护湿地的非政府组织；与IUCN-SSC共同作为水鸟专家组的召集人	促进湿地保护重要性并提供支持；协调水鸟调查和水鸟种群估计项目；在东亚-澳大利西亚迁飞路线上一些国家有办事处
全球迁飞区网络(GFN) 研究项目	研究项目由荷兰格罗宁根大学/荷兰皇家动物学会监管	致力于支持迁飞路线上几个关键迁徙物种（红腹滨鹬、大滨鹬、斑尾塍鹬和黑尾塍鹬）的数量与迁徙生态研究，研究重点为西北澳大利亚（罗巴克湾和八十哩海滩）和中国渤海地区，后者与北京师范大学合作共同研究
世界自然基金会	全球非政府保护组织，在东亚-澳大利西亚迁飞路线上有许多国家层面的项目	具有各种形式的保护活动，且有很长的支持湿地保护的历史；在中国香港管理着米埔内后海湾拉姆萨尔国际重要湿地
鸟类保护皇家协会 (RSPB) / 国际鸟盟英国	专家协会，支持世界范围内和英国所有的鸟类保护活动	支持勺嘴鹬特别工作组；提供资金、信息和技术材料支持
英国野生鸟类和湿地基金会 (WWT)	促进野禽及其栖息地的研究、保护和教育	有保护勺嘴鹬的专题项目，利用人工繁育和启蒙教育等方式
C. 其他		
全球环境基金 (GEF)	在《生物多样性公约》框架下为地区和国家项目提供资金	已执行南海区域项目、黄海大海岸生态系统项目和许多国家的湿地保护项目
亚洲发展银行/世界银行和一些双边援助项目	资助亚洲开发项目，包括贷款、赠款和技术援助	许多环境保护项目，包括湿地和河流廊道

附录 5. 影响不同国家/地区的问题列表 (列表中所有分值由作者和2012年东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系会议的与会专家们共同讨论得出, 并由各个国家政府部门和专家审评)

A. 影响潮间带栖息地的破坏性推动力 (或历史上的影响)

地区/ 破坏性推动力的重要性	中国	香港	台湾	韩国	朝鲜	日本	菲律宾	越南	柬埔寨	泰国	马来西亚	文莱	新加坡	印度尼西亚	缅甸	孟加拉国	合计
用于城市和港口发展的围垦	***	***	**	***	**	**	**	*	*			*	***	*	**	*	27
用于渔业和农业的围垦 (包括历史上的)	*		*	*	**	**		**		*				***	*	***	17
转化成鱼塘和盐田 (包括历史上的)	*	*		*			*	**	*	***	**			**	*		15
海岸保护工程	*		*	*	*	*	*	*		**			*	*	*	*	13
海岸旅游业开发/影响	**	*	*	*		*	*	**	*	**	*	*	*	*			16
人口压力	**	**	*	*			**	*		*		*	**	***		*	17
推动力合计	10	7	6	8	5	6	7	9	3	9	3	3	7	11	5	6	可能中的 36%

B. 有效可用的保护工具

地区/ 保护工具的优势	中国	香港	台湾	韩国	朝鲜	日本	菲律宾	越南	柬埔寨	泰国	马来西亚	文莱	新加坡	印度尼西亚	缅甸	孟加拉国	合计
责任明确	*	**	*	*	**	**	***	**	***	**	***	***	*	*	**	**	31
充分的保护地体系 (沿海覆盖率)	**	***	**	*	*	*	**	*	*	*	*	*	*	**	*	*	22
针对各选地区的强有力的《湿地公约》项目	**	***		**		**	*	**	*	**	*	*		**	*	*	21
强有力的保护区立法和执行力	*	***	**	**	*	*	**	**	**	**	**	**	**	**	**	***	31
有效的保护区覆盖率和管理	*/**	***	**	**	*	***	*	*	*	**	**	**	***	*	*	**	28.5
候鸟监测	**	***	**	***	*	***	*	**	*	**	**	*	*	*	*	*	27
有效的环境影响评价 (法律层面和实施层面)	**	**	**	**	*	**	*	**	*	*	**	**	**	*		*	24
综合规划/战略环境评价	**	**	**	**	*	*	*	**	*	*	**	*	**	**	*	**	25
当地社区的参与	*	**	**	*		**	**	**	*	**	*	*	**	**	**	**	25
公众对问题的认识	**	**	**	**		*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	18
有效可用工具合计	16.5	25	18	18	8	18	15	17	12	16	17	15	15	15	12	16	所有可能工具中的 53%

附录 6. 不同保护区立法管理的比较回顾

国家/地区	建立/管理保护区的主要法律	上世纪70年代以来丧失的潮间带栖息地所占百分比(根据N. Murray 2011年在黄海和渤海地区的监测数据, 或者谷歌地图数据)	受保护陆地所占百分比 (Chape et al., 2008)	受保护海岸线所占比例(根据每个地区保护区地图估计)	已确定的潜在国际重要湿地中, 沿海国际重要湿地的数量(BirdLife International, 2005)
孟加拉国	孟加拉国野生生物保护法(1974)	<10%	1.7%	<5%	1/3
文莱	森林法(1934年, 于1984年修订); 野生生物保护法(1978)	<10%	59%	5 - 10%	0/2*
柬埔寨	1993年王室法令; 国王特别指示	<5%	24%	10-20%	1/6
中国(含澳门)	自然保护区条例(1985); 森林法(1984年制订, 1998年修订); 渔业法(1986); 野生动物保护法(1988); 环境保护法(1979年制订, 1989年修订)	约51%	15%	约20%	53个中的5个; 澳门有一块潜在国际重要湿地
香港	国家公园条例(1976年, 于2005年修订); 海洋公园条例(1995); 野生动物保护条例(1976)	10-20%	48%	约26%	1/1
台湾	国家公园法(1972); 文化遗产保护法(1982); 野生生物保护法(1989)	10-20%	12%	38%	0/23
朝鲜	森林法(1992); 海洋污染保护法(1997)	约10%	6%; NBSAP计划达到20%	<5 5	0/23*
印度尼西亚	森林法第41号(1999)	5-10%	24%	5-10%	1/31
日本	自然保护法(1972); 自然公园法(1957年, 于2002年修订); 推动自然恢复法(2003)	40%	17%	<5%	10/103
马来西亚	国家公园法(1980); 国家森林法(1984年, 第313号法令); 野生生物保护法(2010); 渔业法(1985)中的海洋公园部分(第317号法令; 1993年修订), 都由国家层面的立法支持	<10%	27%	<5%	1/17
缅甸	1994年野生生物保护和保护区法(正在修订)	<5%	5.2%	<5%	1/5
菲律宾	1992年国家综合保护区系统法(正在修订)	<10%	19%	10-20%	1/11
韩国	自然公园法(1997, 于2001年修订); 自然环境保护法(1991); 湿地保护法(1999); 海洋生态系统保护管理法; 以及一些小岛屿, 主要山脉, 文化和遗传资源特别保护法	55%	7%	<5%	0/29
新加坡	公园和树木法(2005); 国家公园委员会法建立组织机构	>70%	6.5%	4%	0/1*
泰国	野生动物保护保育法(1960, 于1992年修订); 国家公园法(1961); 国家环境质量保护法(1992)	>15%	22%	5-10%	3/13
越南	森林法(1962年, 确定了特殊森林区域); 117号法令/2010/ND-CP 森林系统中特殊森林区域组织与管理; 生物多样性法(2008)	10-20%	6.3%	<5%	1/14

* 非《湿地公约》缔约方

附录 7. 不同国家/地区环境影响评价/战略环境评价 (EIA/SEA) 立法程序比较表

主要EIA/SEA法规	范围	EIA负责方	公众参与	评论	处罚
孟加拉国					
EIA条例(1992); 环境保护法(1995); 环境保护条例(1997)	所有建设项目归入橙色和红色影响类别	项目说明书经环境部批准后, 开发者准备报告并需经过环境部批准	公民可以提出请愿反对任何开发	工业项目EIA条例确实强调了生物多样性/生态系统	听取请愿的上诉受理机构可强制罚款, 以及其它处罚或责令停止开发
文莱					
法律草案尚未通过	原则上政府要求大型重工业开展EIA		不适用		不适用
柬埔寨					
环境影响评价次法令(1999)	对环境有影响的项目	环境部	在法令中有总体概述	未规定监测项目	法庭作出处罚决定
中国(大陆)					
环境影响评价法(2003)	任何开发项目开工前必须开展EIA	环保部和各省环保局	进行法定2周的公众咨询与听证	执行力不足, 报告的有关生物多样性的内容不太明确	罚款最高额度仅3万美元, 远低于开发成本
中国香港					
EIA条例(1998)	政策、规划和项目	香港环境保护署, 对每一个案例成立审查小组	在条例中有严格具体的要求, NGO和民众可参与公众咨询	一个法定咨询机构(环境咨询委员会)已经成立, 成员来自公众, 学术界和NGO. 要求有备选方案研究和充分透明度. 效力取决于审查小组的力度	罚款最高500万港币和/或最高5年监禁
台湾					
环境影响评价法(2003年修订)	所有对环境会有不利影响的开发活动和建设项目	中央环境保护署及行政院; 和地方政府	EIA过程的第2阶段包括公告, 公众说明会, 公众审查和制定居民计划	开发者准备第1阶段环境影响说明, 上报主管部门审查, 根据审查, 可能要求进行第2阶段完整的EIA, 及制定替代计划等	规定了一系列惩罚标准, 包括最高3年监禁和最高150万新台币罚款
朝鲜					
环境保护法(1986年, 和1995年到期的执行法令); 缺少具体的EIA条例	UNEP和朝鲜政府联合报告中承认急需编制和更新环境法和条例	国家环保局	未作要求	朝鲜已经出现了赤潮和农作物枯萎, 以及生态系统破坏和水污染, 以及所有严重环境污染的附带后果	法院可强制罚款和叫停
印度尼西亚					
环境管理法第23号(1997); 环境影响评价法(2001)	对环境有影响的项目	环境部下属的环境影响管理机构	条例中有严格和具体的要求; 公众详细介绍较为困难; NGO可代表公众	在条例中规定需制定替代方案研究和后续监测方案; 缺乏跨部门间的协调	地方法院可依据标准和具体情况(颜色编码)强制罚款

(续上表) 附录 7. 不同国家/地区环境影响评价/战略环境评价 (EIA/SEA) 立法程序比较表

主要EIA/SEA法规	范围	EIA负责方	公众参与	评论	处罚
日本					
环境影响评价法 (2008年, 于2011年修订)	对环境有影响的项目	开发者向地方长官提交环境影响和摘要	所有步骤必需公开接受公众审查	根据项目性质, 相关部门, 以及来自公众和相关机构的审查意见, 将进行一系列步骤。EIA须经所有相关主管部门必须批准	法律中没有规定不遵守法律的处罚办法
马来西亚					
环境质量法 (1974)	条款34A部分要求对环境有重要影响的建设项目需进行EIA	环境部	有限; 经过内部审查部门局长可以批准报告, 不需公众审查。现在EIA正转交给州政府	有关于沿海和陆地围垦以及沿海旅游开发和港口方面的EIA具体指南	违反法律将最高处以10万马币罚款和最高2年监禁
缅甸					
《缅甸21世纪议程》已经认识到制定EIA法的需求。新法律正在起草中	国际机构执行的项目有强制的EIA政策	国家环境事务委员会 (NCEA) 有权要求启动EIA	根据进行EIA的外部机构; 要求强制进行公众咨询	由一些国际组织和外国公司资助的项目, EIA是根据需要进行开展的; 正在制订新的法律	新法律中将包括法律制裁
菲律宾					
环境影响评价条例 (DOA30/2003)	对环境有影响的项目	环境和自然资源部	条例中有严格和具体的要求, 特别是对土著文化社区的尊重	在条例中规定了需制定替代研究和开展后续监测; 开发者仍试图避开这些条例	最高6个月监禁或20万比索罚款或并罚。
韩国					
环境保护法 (1997); 环境影响评价法 (1993)	城市开发项目, 工厂建设, 能源开发	环境部下属的韩国环境研究所 (KEI)	所有需要EIA的项目必须经过公开听证批准	行政管理机构应落实咨询结果, 监督执行, 明确分工, 记录实施过程	实施不当将暂时停工, 处最高5年监禁或500万韩元罚款
新加坡					
环境保护和管理法 (2000); 仅包括化学、空气和水污染以及噪声控制	对环境有影响的项目。有一个单独的交通影响评价程序	环境和水资源部; NGOs可以提交独立EIA报告; 生物多样性影响评价由城市重建局的管理	未作要求	落实条例中的监测规定	视不同犯罪情节, 处最高5万新元罚款和最高2年监禁
泰国					
国家环境质量法 (1992)	对环境有影响的项目	自然资源与环境部, 原先由科学技术部负责	只在技术指南中有概述	对生物多样性没有规定; 没有信息披露和后续监测的规定	费用和罚款将存入环境基金。处罚高达5年监禁和5万泰株的罚款, 4倍公告费用和损害赔偿包括清理费用
越南					
环境保护法 (2007年修订) 下属的法令175/CP (1994年10月18日)	所有大型或影响较严重的项目, 在法令中确定了几种类型	科学技术与环境部 (MOSTE)	当地社区代表可以发表意见	需要公开披露。没有后续监测的规定	法令有涉及费用和罚款, 但没有规定最高限额, 由法院决定

附录 8. 多边环境协定 (MEA) 和相关行动参与情况

国家/MEA缔约方	孟加拉国	文莱	中国	印度尼西亚	日本	柬埔寨	韩国	缅甸	马来西亚	菲律宾	朝鲜	新加坡	泰国	越南
联合国《生物多样性公约》	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	否	是	是
联合国《防制荒漠化公约》	是	否	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
联合国《气候变化框架公约》	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是	是
《保护野生动物迁徙物种公约》	参与	否	签署	是	否	签署	否	签署	签署	参与	否	否	签署	签署
《湿地公约》	是	否	是	是	是	是	是	是	是	是	否	否	是	是
东亚—澳大利西亚迁飞区伙伴关系	是	否	是	是	是	是	是	否	是	是	否	是	是	是
联合国《海洋法公约》	是	是	是	是	是	认可	是	是	是	是	认可	是	是	是
最新的国家生物多样性战略与行动计划或同等文件	是	否	是	是	是	是	是	是	州级	是	是	是	是	是

附录 9. 关键区域的案例研究

一个国家和另一个国家的情况和条件相去甚远。下面的案例仅显示东亚澳大利西亚迁飞区内不同重要地点的一些问题。

A. 天津土地围垦对渤海鸕鹚鸟类种群的影响

天津滨海经济区的土地租凭费如此之高，以至于即使有充足的土地供应，也会从海边围垦获取土地，因为更便宜且便捷。在填海围垦的土地正在建设一个庞大的新经济开发区，导致了大量鸕鹚鸟类重要栖息地丧失。中国交通建设集团天津航道局有限公司从当地政府获得了1.25亿美元的合同，建造46公里的海堤，并用疏浚的淤泥和沙子填充这一区域。此外，在建造之前还会采用非常复杂且昂贵的程序来加固这块新土地。然而，由于在围垦区建筑以下约300米的地方没有岩石，因此这样的沙泥混合体在发生地震时有可能溶解，整个工程似乎非常昂贵，生态破坏性巨大且很不安全。1976年中国唐山地震就袭击了这一地区使25万人丧生。但开发商似乎愿意承担这一风险，在此开发了44平方公里的新工业用地。

大规模的土木工程改变了黄海海床结构，使深层冷水区缩小，而鱼类需要藉此度过夏季的炎热。此外，由于渤海处于半封闭状态，补充率缓慢，长达7年，因此导致混浊与污染不断积累。天津滩涂鸟类的减少使得相邻的唐山滩涂鸟类数量急剧增加，但这里的滩涂也不足以支撑全部的鸟群，因其本身也受到曹妃甸围垦项目的威胁（*Yang et al., 2011a*）。

主要决策者：国家、省级和市级规划人员

关键驱动因素：国家、省和市级开发规划；昂贵的土地租金



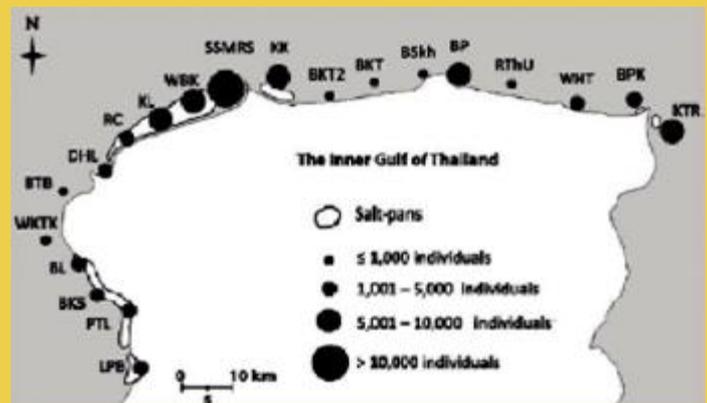
B. 泰国湾受到威胁，但盐田好于鱼塘（*Sripanomyom et al., 2011*）

泰国湾几乎所有的红树林和泥滩都转为鱼塘、农田或盐田。2006年10月至2007年4月，研究小组研究了泰国湾周围20块聚居地上35种非繁殖鸕鹚鸟类的数量，以分析景观特征对鸕鹚鸟类物种丰度、数量、多样性的影响。有盐田的地点鸕鹚鸟类的丰富度、数量、多样性要高很多；而水产养殖所占比较大的区域物种丰富度、数量、多样性较低，一定程度上是由于缺乏觅食地以及缺少安全的涨潮停歇地。插图显示出研究区域的总体丰度。

泰国湾展示了好坏的两种沿海规划的例子。渔业部一直试图开发海岸带用于水产养殖。且内政部和农业与合作部一直支持鼓励省委员会担负其这个职责，但是进展一直缓慢。这可能是因为在沿海土地利用上存在很多冲突，并且没有适当的法律法规（*Tookwinas, 1998*）。目前公布了一项竞选承诺，即近期将沿泰国湾北端围垦开发一条10公里的狭长地带。

主要决策者：国家、省和县级规划人员，当地土地所有者，农民

关键驱动因素：国家和省沿海地区开发规划，围垦投资者，商人，市场力量



C. 江苏和上海沿海的问题

盐城沼泽湿地自 1983 起被划定为自然保护区，受保护海岸线长达 250km 以上，该湿地是鸕鹚类濒危物种丹顶鹤 (*Grus japonensis*) 的重要栖息地，亦是易危物种黑嘴鸥 (*Larus saundersi*) 和河麂 (*Hydropotes inermis*) 的繁殖地 (Scott, 1989)。就在与保护区南侧缓冲区接壤的如东县一片未受保护的沿海滩涂上，观测到了 12 年来最大的一群勺嘴鹬，因此其被确定为整个中国海岸线上勺嘴鹬可能的最重要栖息地之一 (Li, 2011; 亦见 www.birdlife.org/community/2011/10/triple-figures-of-spoon-billed-sandpiper-in-china/)

除盐城保护区以外，围垦已导致潮间带滩涂的快速丧失，转变成为农业、盐场和海洋养殖用地 (Ke et al., 2011)，这导致了黑嘴鸥一片重要的繁殖地几乎全部丧失 (Cao et al., 2008)，入侵物种互花米草的迅速扩张 (Chung, 2006)，以及如东沿海 5 米高的护堤外的大规模围垦和风场建设。风场准备安装 200 台风电涡轮，其中一半以上已安装完毕。地方政府为此投资 3 亿美元，预计风场建成后每年可取得 600 万美元的税收收入。此外，沿海滩涂上对贝类也严重过捕 (包括耙挖滩涂和盐沼等)。三峡大坝于 2003 年建成蓄水，已导致长江河口泥沙淤积载量大为减少，并因此大幅度减缓了海岸淤积过程 (过去每年能淤涨 200 米左右)。此后很可能产生由海平面上升导致的新造陆地的侵蚀。

主要决策者：国家级、省级、县级规划部门

关键推动力：沿海地区发展的国家规划、围垦投资人、国内化工企业、风场

D. Banyuasin 三角洲和印度尼西亚移民项目

在从荷兰殖民时期持续至今的一个移民项目中，共有 1600 万人从拥挤的爪哇岛和巴厘岛永久地迁移至人口不太密集和欠发达的苏门答腊地区，其中大部分为沿海地区。1980 年代属于高峰期，得到了世界银行、亚洲发展银行和其他国际组织的资金支持。该项目在种族、经济和环境等方面受到了谴责，因很显然地，该项目加剧了森林砍伐，扩大了林火的过火面积 (尤其在泥炭地里)，导致了苏门答腊岛沿海湿地的大面积丧失。海洋区居民的自然迁移，如苏拉威西岛的布吉人的迁移，也破坏了苏门答腊岛东部的大片沿海湿地，甚至是一些自然保护区内部的区域，如库泰和波巴克自然保护区。同时，另一个历史问题是每年从沿海挖出 10 亿方的泥沙，卖往新加坡作为造陆材料，但印尼已于 2003 年禁止了泥沙出口。自 1970 年起，海滩、红树林、淡水沼泽和泥炭沼泽巨大系统的 95% 面积都遭到了破坏，仅剩下苏门答腊省南部 Banyuasin 塞必朗国家公园内的大片湿地保护区。因此，这一湿地对水鸟的重要作用进一步提升了，但在如此小的湿地上，是否能维系全部水鸟“难民”的生存还不得而知。

主要决策者：国家、省级和 Kabupaten 县级规划部门、移民、土地所有者、农民、渔民

关键推动力：国家和省级移民项目计划、海外投资银行、市场动力

E. 孟加拉国围垦计划

1957 年和 1964 年，孟加拉国在梅克纳河口围垦了 1000 平方公里土地以修建两座大坝。孟加拉国政府目前批准了一个雄心勃勃的项目，要在未来 5 年内通过在梅克纳河口建造一系列的大坝，使其与岛屿相连，促进数亿吨的泥沙淤积，由此向大海围垦 600 平方公里的土地。只需花费 1800 万美元，这些大坝就能加速泥沙沉积，并对潮汐进行管理。巨大的恒河和雅鲁藏布江在汇入孟加拉湾前途经孟加拉国，每年携带超过 10 亿吨的泥沙。由于河口水域较浅，在泥沙淤积的作用下，沿岸小岛将很快与大陆相连。此外，在索纳迪亚还计划建设一个新的海港。

加之充满争议的在新形成的泥滩上种植红树林的政策，鱼塘、盐场的建设，以及当地渔民对鸟类的猎杀 (Chowdhury et al., 2011) 等，这些因素必将对许多栖息在这里的鸕鹚鸟类产生严重的影响，这其中包括极危的勺嘴鹬，其非繁殖期几乎完全依赖恒河三角洲 (Zöckler et al., 2005)。荷兰的一家水模拟研究所的研究声称筑坝过程不会影响海岸线的其他部分，或加速该国最大岛屿波拉岛的侵蚀 (CCC, 2009)。该国是气候变化最严重的受害国，联合国政府间气候变化委员会 (IPCC) 预测，到 2050 年，由于海平面上升将使该国 17% 的土地淹没于水下。

主要决策者：国家、省级规划部门、居民、农民、渔民

关键推动力：国家和省级海岸保护规划、防洪和港口建设、国际援助项目、资助机构，如：荷兰政府、UNDP、国际银行

F. 减缓韩国黄海沿岸的威胁影响

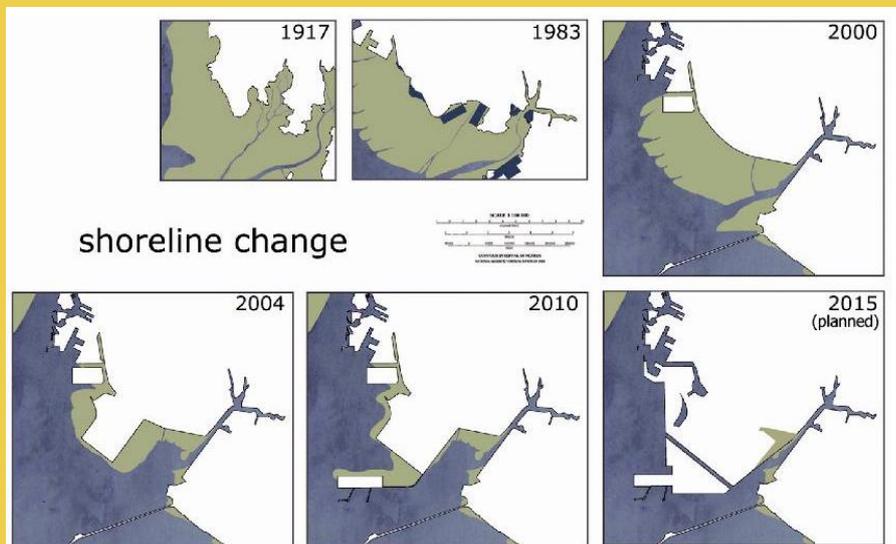
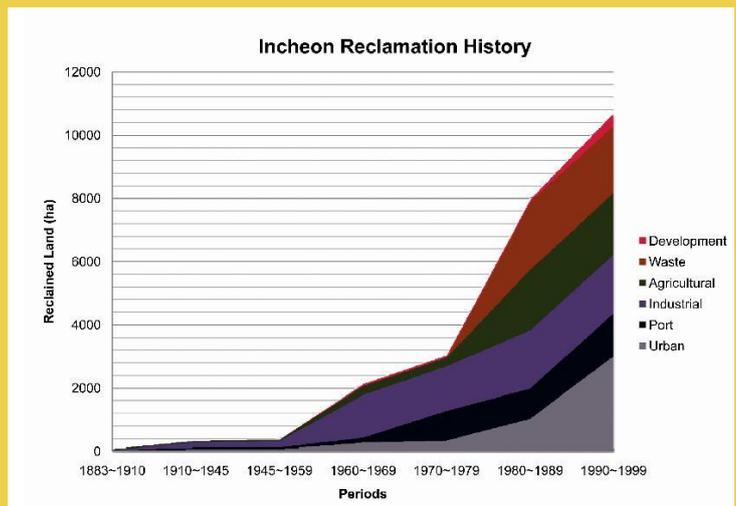
继新万金潮间带滩丧失之后，韩国沿海其他湿地对迁徙鹤鹑鸟类就显得愈加重要。在2008年召开的《湿地公约》第10届缔约方大会上，韩国总统李明博承诺将不会再有新的围垦项目。

遵循1980年代中期由军队政府发布的总体开发规划，韩国围垦了67%的河口，而现政府正在计划一条名叫“绿色发展”的油气长管道项目（Kim, 2011）。这一计划包含了许多围垦活动，并且还涉及到一些大型潮汐电场的建设，这些地点都与仁川附近的重要鸟类栖息地相重叠。现有的开发计划目前正在评审中。江华岛潮汐电场项目已于去年修改，新计划将减少一半的面积，产能也减少一半（由840兆瓦减少为420兆瓦），且不再直接与自然遗产地（419号）重叠（K. Schubert, 个人评论；见地图）。

主要决策者： 国家、省级和市级规划部门

关键推动力： 国家和省级围垦及能源部门、政府预算、建设企业

松岛海岸线变化：松岛潮间带栖息地名“Meon-eoh-geum”，意指“无穷远”！潮汐电场的规划地点与两块重要的鸟类栖息地相重叠（近年来仁川海岸线的变化图由Fiona Cundy, Shannon Fiala, Claudia Jimenez 和 Gar-Yin Lee根据位于仁川的韩国环境运动联盟的一些资料整理提供。计划中的潮汐电场地点与湿地保护地5号的重叠图由Yekang Ko, Derek K. Schubert, Randolph T. Hester根据韩国环境运动联盟的资料以及NAVER航拍图片整理提供）。围垦历史由 Yekang K o, Derek K. Schubert, Randolph T. Hester根据2004年仁川发展研究所制作的“图看仁川120年”的资料整理提供。



附录 10. 第6次“东亚-澳大利西亚迁飞区伙伴关系”合作伙伴会议（印尼巨港，2012年3月19-22日），
和第9次“勺嘴鹬特别工作组会议”（3月23-24日）与会代表名单

官员及专家姓名	伙伴组织		SBS会议 参加与否
Mr Zulkifi Hasan	印度尼西亚(主办)	林业部部长	
Mr Darori	印度尼西亚	森林保护与自然资源保护司司长	
Mr H Alex Noerdin	印度尼西亚	南苏门答腊省长	
Mr H Amiruddin Inoed	印度尼西亚	Banyuasin区区长	
Mr H Eddy Santana Putra	印度尼西亚	巨港市长	
Dr Novianto Bambang Wawandono	印度尼西亚	生物多样性保护理事会, 主席	
Mr Agus Sriyadi Budi Sutito	印度尼西亚	物种保护副主席, 生物多样性保护理事会	
Mr Dadang Suganda	印度尼西亚	Wasur国家公园主任	
Mr Tatang	印度尼西亚	Sembilang国家公园主任	
Dr Yin Kimsean	柬埔寨(主席)	环境部秘书长	
Dr Srey Sunleang	柬埔寨	环境部主任	
Prof. Hem Bonarin	柬埔寨	Pannasastra大学	
Prof. Lei Guangchun	中国 (副主席)	北京林业大学/EAAFP中国秘书处	
Dr Yan Zhou	中国	北京林业大学	
Mr Paul O'Neill	澳大利亚	副主任	
Ms Makiko Yanagiya	日本	环境部	
Mr Anson Tagtag	菲律宾	环境与自然资源部保护地与野生生物局	
Mr Jeong Ik Jang	韩国		
Ms Soo-Mi Oh			
Dr Jin-Han Kim		国家生物资源研究所高级研究员	
Dr Evgeny Syroechkovskiy	俄罗斯		是
Ms Sharon Chan (Chan Khar Luang)	新加坡	Sungei Buloh湿地保护区副主任	
Mr How Choon Beng		Sungei Buloh湿地保护区高级保护官员, 国家公园董事会成员	
Ms Grace Yap		国家环境局	
Mr Douglas Alcorn	美国	美国鱼类和野生动物局	是
Mr Mohammad Shamsul Azam	孟加拉国	孟加拉森林局副局长	
Md. Mahmudul Hassan	孟加拉国	孟加拉林业局	
Mrs Aree Wattana Tummkird	泰国	主任	
Mr Sunate Karapan		国家公园, 野生生物与植物保护	
Dr Batbold Dorjgurkhem	蒙古	主任	
Dr Colin Francis John O'donnell	新西兰	保护部	
Mr Douglas Hykle	CMS		
Dr Boripat Siriaroonrat	FAO亚太地区官员	跨界动物疫病急救中心-野生生物健康与生态协调员	否
Mr Ken Gosbell	澳大利亚涉禽研究组		是
Phil Straw			
Mr James Thomas Harris	国际鹤类基金会		
Mr Doug Watkins	湿地国际大洋洲办事处	主任	
Mr Roger Jaensch	湿地国际大洋洲办事处	专业助理	
Dr Taej Mundkur	湿地国际总部	迁飞区项目经理	是
Mr Bena Smith	WWF香港	米埔保护区经理	
Dr Yvonne Ingje Verkuil	IUCN加拿大/荷兰	独立科学顾问	是
Dr John Ramsay Mackinnon	IUCN英国	独立专家	是
Mr Jonathan Routely Stacey (Programme Manager)	国际鸟盟		
Ms Cristi Nozawa	国际鸟盟		是
Mr Simba Chan	国际鸟盟		是
Mr Noritaka Ichida	国际鸟盟		

Mr Nobuhiko Kishimoto	国际鸟盟		
Dr Mayumi Sato(Global Seabird Programme Coordinator)	国际鸟盟		
Mr Le Trong Trai (Senior Programme Officer)	国际鸟盟越南		是
Ms Vivian Fu (Fu Wing Kan)	国际鸟盟国家伙伴	香港观鸟会	是
Mr YU Yat-Tung	国际鸟盟国家伙伴	香港观鸟会	是
Mr Htin Hla (Myanmar)	国际鸟盟国家伙伴	缅甸生物多样性与自然保护协会	是
Mr Don Geoff Eya Tabaranza	国际鸟盟国家伙伴	菲律宾 Haribon 基金会	
Mr Yeap Chin Aik	国际鸟盟国家伙伴	马来西亚自然保护协会	
Mr Wicha Narungsri	国际鸟盟国家伙伴	泰国鸟类保护协会	是
Mr Wichyanan Limparungpatthanakij	国际鸟盟国家伙伴	泰国鸟类保护协会	是
Mr Menxiu Tong		如东勺嘴鹬调查工作组	是
Mr Gao Chuan		福建观鸟会	是
Dr Shuihua Chen		浙江自然历史博物馆	
Dr.Sivananthaperumal Balachandran	国际鸟盟国家伙伴	孟买自然历史协会副主任	是
Mr Minoru Kashiwagi	国际鸟盟国家伙伴	日本野鸟会	是
Dr Baz Hughes	涉禽与湿地基金会	物种保护部主任	是
Mr Keith Woodley	米兰达保护者基金会	新西兰	
Mr Rick Humphries	力拓集团		
Mrs Denise Goldsworthy	力拓集团丹皮尔盐业		
Mrs Nguyen Thi Luong Duyen	越南	越南自然资源与环境部生物多样性保护局	否
Ms San San New (Myanmar)	缅甸环境保护与林业部	自然与野生生物保护局官员	
Ms Lily Anak Sir	马来西亚	SARAWAK林业合作局保护执行官	
Dr Christoph Zöckler	勺嘴鹬恢复特别工作组	UNEP WCMC, EAAFP SBS工作组协调员	是
Mr Masayuki Kurechi		日本野雁保护协会	
Mr Sayam Uddin Chowdhury		孟加拉国鸟类俱乐部	工作组
Ms Jing Li	如东勺嘴鹬调查工作组	中国沿海调查如东组	是
Ms Nicola J Crockford	国际鸟盟英国, 皇家鸟类保护协会	国际物种政策官员	是
Dr Robert David Sheldon	国际鸟盟英国, 皇家鸟类保护协会	国际物种恢复负责人	是
Dr Morozov Vladimir	俄罗斯鸟类协会		是
Mr Pavel Ktitorov	俄罗斯鸟类保护与研究 会(俄罗斯鸟类协会)		?
Dr Nigel Anthony Clark	英国勺嘴鹬支持工作组 和英国鸟类基金会		是
Dr Nils David Warnock	国际鸟盟国家伙伴	阿拉斯加奥杜邦	是
Mr Nial Moores	韩国鸟类协会	SBS特别工作组韩国代表	是
Karin Eberhard	国际鸟盟国家伙伴	缅甸生物多样性与自然保护协会	是
Nguyen Thang	胡志明市国家大学		是
Mr Nick Murray	昆士兰大学	科学顾问	
Dr Richard Fuller	昆士兰大学	科学顾问	
Mr Zaini Rakhman	印尼猛禽协会	负责人	
Mr Yus Roosila Noor	湿地国际印尼	湿地国际-印尼项目	
Dr Dewi Malia Prawiradilaga	印尼科学研究所	印尼科学院研究员	
Ms Dwi Mulyawati	国际鸟盟国家伙伴	印尼	
Mr Yoppy Hidayanto	国际鸟盟国家伙伴	印尼	
Mr Spike Millington		独立专家	是
Ms Carina Stover			否
Mr Seung-Joo Hyun		财务官	是
Ms Minseon Kim		公众信息官	是
Ms Yuna Choi		外联官	是
Mr Kyoung-Seog Min		副主任	否

附录 11. 本报告中为确定关键区域所考虑的388块湿地列表。本表只考虑拥有生物多样性数据的地点。加粗的地点为生物多样性价值高的地点，位于关键区域（黑色）或以外（灰色）。重要地点的详细信息在附录2中（对于每个关键区域，都有可能还包括额外地点，因为这些地块后来也被确认为关键区域，尽管尚无这些地块的初始信息）

国家/地区	重点鸟区名称	纬度	精度	重点鸟区数目	拉姆萨尔湿地名称
孟加拉国	Char Bhata*	22.83	91.52		
孟加拉国	Char Tania (Charan Dweep)*				
孟加拉国	Char Piya*	22.67	91.00		
孟加拉国	Maulavir Char (Moulavir Char)*	22.38	91.02		
孟加拉国	Nijum Dweep & Char Osman	22.12	91.05		
孟加拉国	Ganges-Brahmaputra-Meghna delta*	22.30	91.17	11	
孟加拉国	Ghatibhanga	21.52	91.90		
孟加拉国	Hatiya Island	22.58	91.17		
孟加拉国	Mendol Haor				
孟加拉国	Muhuri Dam	22.85	91.47	12	
孟加拉国	Noakhali	22.33	91.17		
孟加拉国	Patenga Beach	21.23	91.80	16	
孟加拉国	Sonar Char*	22.30	90.92		
孟加拉国	Sonadia Island & Cox's Bazar	21.31	91.54		
孟加拉国	Sunderbans(East,South,West Wildlife Sanctuaries)	21.83	89.67	10	松达班森林保护区
*三角洲是高度动态的，因此上世纪所收集的数据如今可能已经不存在了					
文莱	Brunei Bay	4.50	114.50	5	
文莱	Seria Coast or Sungei Bera	4.62	114.32	1	
柬埔寨	Bassac Marshes	11.00	105.17	38	
柬埔寨	Koh Kapik (Koh Kong or Kaoh Kapik)	11.50	103.03	28	Koh Kapik & Associated Islets
柬埔寨	Koh Rong Archipelago	10.72	103.25	34	
柬埔寨	Prek Taek Sap	10.57	103.68	33	
柬埔寨	Prek/Stung Kampong Smach	10.63	103.87	32	
柬埔寨	Sre Ambel	11.10	103.68	29	
中国(大陆)	宝钢水库	31.43	121.43		
中国(大陆)	北戴河	39.82	119.50	311	
中国(大陆)	北里湾石坝（东方县）	19.18	108.67	507	
中国(大陆)	崇明东滩自然保护区	31.50	121.75	375	上海崇明东滩自然保护区
中国(大陆)	澳江与飞云江沿海	27.62	120.68	397	
中国(大陆)	方城西南沿海	21.58	108.13	484	
中国(大陆)	崇明岛北部滨海湿地	31.47	121.27	374	
中国(大陆)	大清河	39.17	118.92		
中国(大陆)	东沙岛	33.12	121.35		
中国(大陆)	东山湾	23.70	117.38	417	
中国(大陆)	东寨港自然保护区	19.97	110.58	500	东寨港自然保护区
中国(大陆)	福宁湾	26.90	120.05	410	
中国(大陆)	福田(福田内伶仃岛)自然保护区	22.53	114.03	496	
中国(大陆)	广东海丰湿地	22.70	115.20		海丰湿地
中国(大陆)	杭州湾	30.30	120.75	382	
中国(大陆)	后水湾	19.88	109.47	502	
中国(大陆)	胶州湾	36.18	120.17		
中国(大陆)	九段沙自然保护区	31.17	121.85	376	
中国(大陆)	莱州湾	37.17	119.25	328	
中国(大陆)	连云港盐场(海州湾台北盐场)	34.71	119.23	365	
中国(大陆)	凌河口	40.87	121.58		
中国(大陆)	滦河河口	39.42	119.25	312	
中国(大陆)	庙港	30.91	121.88		
中国(大陆)	闽江河口	26.17	119.50	411	

中国(大陆)	南大港湿地自然保护区(渤海湾西南)	38.50	117.50	316	
中国(大陆)	南汇东滩涂	31.03	121.75	377	
中国(大陆)	南流江河口	21.60	109.05	486	
中国(大陆)	渤海湾北部	39.08	118.43		
中国(大陆)	江苏北部沿海	35.60	119.70		
中国(大陆)	渤海湾西北	38.92	117.83		
中国(大陆)	启东北长江口湿地保护区	31.49	121.27	373	
中国(大陆)	青岛-日照沿海湿地及岛屿	36.00	120.33	332	
中国(大陆)	青兰港自然保护区	19.62	110.87	501	
中国(大陆)	泉州湾与晋江河口	24.87	118.68	416	
中国(大陆)	荣江河口	23.28	116.72	498	
中国(大陆)	如东	31.70	121.00		
中国(大陆)	三门湾	29.17	121.58		
中国(大陆)	山口红树林自然保护区	21.53	109.75	487	山口红树林保护区
中国(大陆)	石臼碛/大清河	39.13	118.82		
中国(大陆)	双台河口自然保护区及辽东湾内湾	40.84	121.75	52	双台河口
中国(大陆)	渤海湾南部	38.13	118.20		
中国(大陆)	渤海湾西南(包括天津和南大港)	38.47	117.67	320/316, 部分	
中国(大陆)	台州湾	28.62	121.58	391	
中国(大陆)	唐山/曹妃甸	39.50	118.14		
中国(大陆)	天津沿海滩涂	38.40	117.40	320	
中国(大陆)	瓦房店复州湾湿地	39.67	121.58	55	
中国(大陆)	温州湾	27.88	120.58	396	
中国(大陆)	五屿门	29.15	121.70	388	
中国(大陆)	厦门沿海(兴化湾)	24.30	118.09		
中国(大陆)	漩门湾	28.15	121.28	395	
中国(大陆)	许圩盐场	34.50	119.72		
中国(大陆)	鸭绿江河口(丹东)	39.82	124.11	62	
中国(大陆)	盐城自然保护区	33.67	120.50	367	盐城国家级自然保护区/大丰麋鹿国家级自然保护区
中国(大陆)	黄河三角洲自然保护区	37.83	119.00	327	
中国(大陆)	莺歌海盐场	18.52	108.68	511	
中国(大陆)	涌江河口	30.00	121.65	385	
中国(大陆)	乐清湾	28.23	121.17	394	
中国(大陆)	庄河沿海	39.58	122.75	59	
中国(香港)	后海湾(米埔)与深圳湾地区	22.48	114.03	1	米埔及内后海湾国际重要湿地
中国(澳门)	路氹湿地	22.10	113.53	1	
台湾	鳌鼓湿地	23.48	120.17	21	
台湾	北门	23.27	120.12	25	
台湾	布袋湿地	23.35	120.13	23	
台湾	彰滨工业区	24.07	120.38		
台湾	青螺湿地	22.68	121.05	40	
台湾	七股	23.13	120.08	27	
台湾	南鯤鯓	23.20	120.10	26	
台湾	浊水溪南	23.83	120.22		
台湾	竹安	24.82	121.78	47	
台湾	全兴	24.20	120.45		
台湾	大平顶和许厝港	25.07	121.18	6	
台湾	汉宝湿地	24.02	120.35	14	
台湾	芳苑乡汉宝	24.05	120.37		
台湾	新竹市滨海区	24.78	120.97	9	
台湾	花莲河口	23.95	121.60	43	
台湾	高美湿地	24.32	120.55	11	
台湾	高屏溪	22.50	120.40	37	
台湾	金门国家公园	24.45	118.40	48	
台湾	关渡	25.12	121.45	3	
台湾	库寮	24.80	120.92		

台湾	兰阳溪河口	24.72	121.82	46	
台湾	林边溪	22.40	120.50		
台湾	朴子溪河口	23.47	120.17	22	
台湾	四草野生动物保护区	23.05	120.13	29	
台湾	四草野生动物保护区	23.02	120.13		
台湾	大城湿地	23.85	120.25	16	
台湾	台北市水鸟保护区	25.05	121.47	4	
台湾	大肚溪	24.13	120.41		
台湾	大肚溪河口野生动物保护区	24.20	120.48	13	
台湾	曾文溪	23.08	120.08		
台湾	挖子尾自然保护区	25.17	121.40	2	
台湾	永安	22.83	120.23	30	
朝鲜	Amrok River Estuary	39.80	124.23	13	
朝鲜	Chongchon River Estuary(including Mundok Nature Reserve)	39.60	125.42	19	
朝鲜	Chongdan feld	37.97	125.93	32	
朝鲜	Daedong Bay	38.58	125.12	28	
朝鲜	Kangryong feld	37.90	125.60	31	
朝鲜	Kumya Bay	39.40	127.42	8	
朝鲜	Onchon feld	38.83	125.25	21	
朝鲜	Ongjin Bay	37.85	125.25	30	
朝鲜	Orangchon River Estuary	41.40	129.75	3	
朝鲜	Ryonghung River Estuary	39.82	127.50	6	
朝鲜	Sogam-do, Daegam-do, Zung-do, Ae-do and Hyengz edo islands	39.24	125.15	17	
朝鲜	Taedong River Estuary	38.72	125.25	22	
朝鲜	Unryul Kumsanpo	38.58	125.07	27	
印度尼西亚	Bagan Percut - Sungai Ular	3.72	98.78		
印度尼西亚	Bali	-8.25	115.00		
印度尼西亚	Bali - Benoa Bay	-8.75	115.20		
印度尼西亚	Banyuasin Delta (Tanjung Koyan)	-3.00	105.00	33	
印度尼西亚	Berbak	-1.45	104.33	28	Berbak
印度尼西亚	Delta Mahakam	-0.67	117.42	56	
印度尼西亚	Krueng Aceh	5.58	95.32		
印度尼西亚	Kuala Tunggal to Tanjung Djabung coast	-1.00	103.75		
印度尼西亚	Kupang Bay	-10.06	123.75		
印度尼西亚	Muara Cimanuk	-6.28	108.25	86	
印度尼西亚	Muara Gembong-Tanjung Sedari	-5.97	107.03	71	
印度尼西亚	Muara Kendawangan	-2.70	110.62	46	
印度尼西亚	Pantai Timur Surabaya	-7.52	112.75	103	
印度尼西亚	Pesisir Pantai Jambi	-1.00	103.85	30	
印度尼西亚	Pesisir Riau Tenggara	0.00	103.75	19	
印度尼西亚	Pesisir Timur Pantai Sumatera Utara	3.47	99.27	7	
印度尼西亚	Pulau Dua	-6.02	106.20	68	
印度尼西亚	Pulau Rambut	-5.97	106.68	69	
印度尼西亚	Rawa di Pesisir Kapuas	-0.67	109.50	48	
印度尼西亚	Segara Anakan-Nusa Kambangan	-7.73	108.90	92	
印度尼西亚	Sembilang NP	-2.05	104.83	31	
印度尼西亚	Solo Delta (Ujung Pangkah)	-6.95	112.55	102	
印度尼西亚	Sumenep	-7.20	113.53	113	
印度尼西亚	Taliwang	-8.72	116.82	118	
印度尼西亚	Tanjung Selokan	-2.58	105.58	32	
印度尼西亚	Ujung Pangkah (Solo Delta)	-6.88	112.60	102	
印度尼西亚	Wasur National Park	-8.75	140.58		
印度尼西亚	Way Kambas	-4.93	105.75	38	
日本	Achisu Kantakuchi	34.01	131.36		
日本	Akashi-Iwayakouro	34.62	135.02		

日本	Ano(u)-gawa and Shitomo-gawa estuaries,Toyotsuura	34.73	136.53	113	
日本	Arao Kaigan (part of Inner Ariake bay)	33.03	130.47	140, 部分	
日本	Asa-gawa Kakou	34.00	131.15		
日本	Asahata Yuusuichi	35.02	138.40		
日本	Atago-gawa, Kushida-gawa (part of Kumozugawa, Atagogawa and Kongogawa estuaries)	34.60	136.57	114, 部分	
日本	Awase Higata	26.30	127.82	160	
日本	Banzu and Futtsu tidal fat (in Tokyo bay)	35.42	139.92	73	
日本	Chidorihama Kiya-gawa Kakou	34.53	133.73		
日本	Chiri-hama (part of Takamatsu coast)	36.88	136.72	100, 部分	
日本	Daijugarami (part of Inner Ariake bay)	33.17	130.27	140, 部分	
日本	Daimyoujin-gawa Kakou	33.95	133.08		
日本	Fujimae Higata	35.08	136.83	111	Fujimae Higata
日本	Fukiagehama Kaigan (part of Manosegawa Estuary)	31.41	130.26	153, 部分	
日本	Futtsu (in Tokyo bay)	35.25	139.86	73, 部分	
日本	Hachirougata-shiokuchi	40.00	140.00	58	
日本	Hakata bay (with Imazu Higata)	33.62	130.35	139	
日本	Hamamatsu-Si Shouwa-cho	34.73	137.58		
日本	Hayatsue-gawa Kakou (Inner Ariake bay)	33.15	130.33	140, 部分	
日本	Hikata Hachimangoku	36.75	140.68		
日本	Hikawa Estuary, Shiranui	32.62	130.62	145	
日本	Hori-kawa, Magame-gawa (with Nabaki-gawa)	35.49	140.43		
日本	Ichinomiya-gawa Kakou	35.39	140.39		
日本	Iioka Kaigan (Hazaki coast)	35.70	140.72	70, 部分	
日本	Ikawazu	34.62	137.13	107	
日本	Inba-numa	35.78	140.32		
日本	Inbanuma-Cyuuouhaisuiro	35.75	140.25		
日本	Inner Ariake bay	33.13	130.25	140	
日本	Inner Tokyo bay	35.60	139.88	74	Yatsu-higata
日本	Isahaya Higata (Ariake bay)	32.83	130.08	141	
日本	Izumi Kantaku	32.08	130.37	151	
日本	Kagawa Kitanoe Kaisaku	34.07	131.03		
日本	Kahokugata (Takamatsu coast)	36.67	136.68	100	
日本	Kaitsu-cho Nokouchi	35.16	136.66		
日本	Kakinoki-cho	35.83	140.78		
日本	Kamis-Chou Takahama (with Ikisu-Omigawa)	35.87	140.63		
日本	Kamo-gawa Kakou	33.92	133.17	131	
日本	Kasai Kaihinkouen (Inner Tokyo bay)	35.62	139.87	74, 部分	
日本	Kashima Shingomori (Inner Ariake bay)	33.12	130.10	140, 部分	
日本	Kashimanada	36.00	140.66		
日本	Kikuchi-gawa Kakou (Ariake bay)	32.88	130.53		
日本	Kiritappu Shitsugen (Kiritappu marsh, Biwase bay)	43.16	145.18	15	Kiritappu-shitsugen
日本	Komaiko Kaigan, with Neagari Kaigan (Takamatsu coast)	36.47	136.47	102	
日本	Komuke-ko (Komukeko and Shibunotsunaiko lake)	44.27	143.48	7	
日本	Kujukuri Hama	35.79	140.57	72	
日本	Kuma-gawa Kakou / Kumakawa Estuary	32.47	130.57	146	
日本	Kumedaike	34.45	135.42		
日本	Kumozugawa, Atagogawa and Kongogawa estuaries	34.62	136.55	114	
日本	Lake Furenko (Fuuren-ko) and nearby wetlands (Onn	43.30	145.35	12	

	etouohashi)				
日本	Lake Notoroko and Lake Abashiriko	44.05	144.17	8	
日本	Lake Tofutsuko	43.93	144.40	9	
日本	Makuharinohama (Inner Tokyo bay)	35.65	140.05	74, 部分	
日本	Manko tidal fat	26.18	127.68	161	Manko
日本	Manosegawa Estuary	31.43	130.30	153	
日本	Matsugishi-higata (Hazaki coast)	35.73	140.80	70, 部分	
日本	Messe Chuushajou (Inner Tokyo bay)	35.65	140.03	74, 部分	
日本	Mikumo-cho Kaigan Kouhaichi	34.63	136.55		
日本	Miyagawakakou, Sotoshirotagawakakou	34.50	136.72		
日本	Mogamigawa Estuary	38.90	139.83	61	
日本	Morie-wan	33.40	131.67		
日本	Morigasakinohana (Inner Tokyo bay)	35.56	139.77	74, 部分	
日本	Moriyamashi-kogan	35.13	135.92		
日本	Mukawa Kakou	42.57	141.93	27	
日本	Nagasaki Kaigan (Hazaki coast)	35.70	140.80	70, 部分	
日本	Nakatsu and Usa tidal fats	33.58	131.25	147	
日本	Narashino-akanehama (Inner Tokyo bay)	35.65	140.02	74, 部分	
日本	Naruto-machi Suiden	35.34	140.28		
日本	Nisikaminomiya-machi	36.32	139.15		
日本	Notsuke bay, Odaito	43.58	145.30	11	
日本	Obitsu-gawa Kakou (Tokyo bay)	35.33	139.92	73, 部分	
日本	Okita-gawa Kakou	32.53	131.68		
日本	Okukubi-gawa Kakou	26.43	127.95		
日本	Omaezaki-kaigan	34.60	138.23		
日本	Onaga Higata	26.15	127.67		
日本	Ookubo Noukouchi	35.99	139.03		
日本	Oono-gawa, Suna-gawa Kakou (Hikawa Estuary)	32.62	130.65	145, 部分	
日本	Ootagawa-kakao	34.67	137.90		
日本	Osaka Nanko / Nankou Yachouen	34.63	135.47	119	
日本	Rokkaku-gawa Kakou (Inner Ariake bay)	33.20	130.22	140, 部分	
日本	Saigawa-karyuu (Takamatsu coast)	36.60	136.58	100, 部分	
日本	Sanbanze (Inner Tokyo bay)	35.67	139.98	74, 部分	
日本	Saroma-ko	44.13	143.83		
日本	Shigenobu-gawa Kakou	33.72	132.70		
日本	Shimofusa-machi Taka	35.90	140.38		
日本	Shiokawa tidal fat (with Jinno Shinden)	34.68	137.30	108	
日本	Shiraho, Miyara-wan	24.35	124.21		
日本	Shirakata-chou (Takamatsu coast)	36.19	136.13	100, 部分	
日本	Shirakawa Estuary	32.78	130.60	144	
日本	Shoudai	??	??		
日本	Sone tidal fat	33.82	130.97	135	
日本	Suzuka-gawa Kakou, Suzuka-gawa Kakou	34.92	136.65		
日本	Takamatsu, Kahoku Kaigan (Takamatsu coast)	36.75	136.70	100, 部分	
日本	Takase-gawa Kakou	40.73	141.42		
日本	Teganuma	35.85	140.08		

日本	Tennou Kaigan	39.90	139.96		
日本	Teruma Higata	26.34	127.91		
日本	Tochigi-ken Nanbu, Suiden-chitai	36.28	139.80		
日本	Todomekigawa-kakou	35.05	136.88		
日本	Tokyo Port Wild Bird Park (Inner Tokyo bay)	35.59	139.78	74, 部分	
日本	Tonegawa Estuary (Hazaki coast)	35.75	140.83	70	
日本	Torinoumi-higata	38.03	140.92		
日本	Toukyou-kou Chobokujou (Inner Tokyo bay)	35.62	139.84	74, 部分	
日本	Toukyou-kou, Yatyouen Shuuhen (Inner Tokyo bay)	35.57	139.77	74, 部分	
日本	Toyama Shinkou (Toyama coast)	36.79	137.06		
日本	Tyuuou-bouhatei Uchi-Sotogawa Umetatechi (Inner Tokyo bay)	35.58	139.82	74, 部分	
日本	Uchiura Wan	35.07	138.84		
日本	Umeda-gawa Kakou	34.72	137.35		
日本	Usa Kaigan	33.57	131.43		
日本	Wada-chikura Kaigan	34.95	139.97		
日本	Wajiro Higata	33.68	130.42	139, 部分	
日本	Yaeyama islands	24.33	123.83	166	
日本	Yahagigawa Estuary	34.82	136.98	109	
日本	Yahagihuru-kawa Kakou	34.80	137.20		
日本	Yatsu Higata (Inner Tokyo bay)	35.68	140.03	74, 部分	
日本	Yodaura Suiden	35.92	140.53		
日本	Yonaha-wan	24.75	125.27		
日本	Yone and Gushi tidal fats (Gushi Higata)	26.17	127.65	162	
日本	Yoshino-gawa Kakou-higata	34.07	134.58		
马来西亚	Bako-Buntal Bay (or Buntal Bay)	1.73	110.42	37	
马来西亚	Batu Maung	5.37	100.30		
马来西亚	Brunei Bay	4.90	115.15	55	
马来西亚	Kapar Power Station (North-central Selangor coast)	3.13	101.33	11,部分	
马来西亚	Klias peninsula	5.21	115.35	28	
马来西亚	Kuala Gula (Matang coast)	4.93	100.47	5,部分	
马来西亚	Kuala Kedah to Kuala Sungai Coast	6.25	100.22		
马来西亚	Kuala Kelumpang (Matang coast)	4.87	100.50	5,部分	
马来西亚	Kuala Mersing	2.42	103.88		
马来西亚	Kuala Samarahan to Kuala Sadong, coastline	1.60	110.62		
马来西亚	Matang coast	4.92	100.50	5	
马来西亚	North-central Selangor coast	3.33	101.25	11	
马来西亚	Pantai Rasa Sayang (North-central Selangor coast)	3.47	101.13	11,部分	
马来西亚	Pantai Tanjong Karang (North-central Selangor coast)	3.42	101.18	11,部分	
马来西亚	Papar, Sabah	5.70	115.93		
马来西亚	Parit 30/Parit Jawa				
马来西亚	Pulau Bruit national Park	2.57	111.35	42	
马来西亚	Pulau Tengah (Klang Islands)	2.97	101.31		
马来西亚	Sadong-Saribas coast	1.72	110.92	41	
马来西亚	South-west Johor coast	1.65	103.17	15	Tanjung Piai/Pulau Kukup/Sungai Pulau
马来西亚	Sungai Air Hitam				
马来西亚	Sungai Batu Pahat – Sungai Suloh Kechil (South-west Johor coast)	1.75	102.92	15,部分	
马来西亚	Sungai Betul Bagan Tiang				
马来西亚	Sungai Larut to Port Weld (Matang coast)	4.83	100.58	5,部分	

马来西亚	Tanjong Bidadari, Sabah	5.92	118.08		
马来西亚	Tanjung Datu-Samunsam Protected Area	1.92	109.60	34	
马来西亚	Tanjung Piai			34,部分?	
马来西亚	Teluk Air Tawar-Kuala Muda coast	5.52	100.43	3	
马来西亚	Tempasuk plains	6.43	116.45	33	
缅甸	Arrakan (Bay of Arrakan)	19.36	93.38		
缅甸	Ayeyarwaddy/Irrawaddy Delta	16.12	94.74	47	
缅甸	Central Tanintharyi	12.26	98.37		
缅甸	Dawei River in the Tanintharyi coastal zone	14.05	98.12		
缅甸	Gulf of Martaban / River mouth area of Sittaung River	16.32	97.36		
缅甸	Kaladan Estuary	20.15	92.95		
缅甸	Kyetmauktaung Dam	20.80	95.25		
缅甸	Labutta (in Ayeyarwaddy / Irrawaddy Delta)	16.12	94.74		
缅甸	Letkok Kon (Ayeyarwaddy / Irrawaddy Delta)	16.33	96.17		
缅甸	Minhla-Nyaung Lake	20.83	96.03		
缅甸	Nanthar Island in the Rakhine Coastal Zone	18.45	93.36		
菲律宾	Arevalo-Muanduriao	10.70	122.52		
菲律宾	Buguey wetlands	18.28	121.83	12	
菲律宾	Davao River Mouth	7.03	125.60		
菲律宾	Mactan, Kalawisan and Cansaga Bays (is Cebu-Mactan)	10.33	123.97	70	
菲律宾	Manila Bay	14.50	120.75	10	
菲律宾	Olango Island	10.23	124.03	69	Olango Island Wildlife Sanctuary
菲律宾	Ormoc Intertidal Flat	11.00	124.57		
菲律宾	Pagbilao and Tayabas Bay	13.92	121.72	26	
菲律宾	Panabo	7.30	125.72		
菲律宾	Ragay Gulf	13.75	122.60	28	
菲律宾	Talibon Protected Landscape and Seascape, with Banacon, Calituban, Tahong-tahong Islands	10.15	124.15	79	
菲律宾	Talon-Talon Wetland	6.92	122.12		
菲律宾	Tubbataha Reef (National Marine Park)	8.83	119.92	57	
韩国	Aphae Island	34.83	126.33		
韩国	Asan Bay (including Asan-ho lake and Sapgyo-ho lake)	36.95	126.82	17	
韩国	Baeksu Tidal Flat (Paeksu Tidal Flat)	35.27	126.32	24	
韩国	Cheonsu Bay (or Seosan)	36.49	126.44	18	
韩国	Jido-eup, Shinan-gun (part of contiguous Meian Gun Tidal Flat)	35.05	126.20		
韩国	Daebu-do / Daebu island	37.25	126.48	8	
韩国	Dongjin Estuary (Saemangeum)	35.78	126.75	22	
韩国	Gangjin Bay	34.53	126.80	30	
韩国	Geum-gang river and Estuary (Kum Estuary)	36.08	126.75	19	
韩国	Gomso Bay	35.35	126.36		
韩国	Hado-ri, Jeju	33.50	126.88	39	
韩国	Hwangsan-myeon, Haenam-gun	34.42	126.50		
韩国	Hampyeong / Hampyong Bay	35.12	126.42	25	
韩国	Han-gang Estuary / Han River	37.69	126.68	4	
韩国	Gochang-gun	35.42	126.58		
韩国	Mangyeong / Mankyung Estuary (Saemangeum)	35.90	126.75	21	
韩国	Meian Gun Tidal Flat	35.08	126.33		
韩国	Muan Tidal Flat	35.92	126.33	26	
韩国	Nakdong-gang Estuary	35.13	128.92	37	
韩国	Namhae	34.83	127.83		
韩国	Namyang Bay	37.14	126.77	10	
韩国	Seongsanpo, Seogwipo	33.45	126.92	40	
韩国	Sihwa-ho lake	37.28	126.75	9	

韩国	Songdo Tidal Flat	37.42	126.65		
韩国	Suncheon Bay	34.83	127.50	31	
韩国	Tidal flat area of southern Ganghwa-do island (Kanghwa Island)	37.58	126.40	5	
韩国	Tidal flat area of Yeongjong-do (Yong Jong) Island	37.45	126.53	6	
韩国	Tongjin River Lagoon and mudflat	35.74	126.63		
韩国	Yeongheung-do and Sonje-do islands	37.25	126.50	7	
韩国	Yubu-do island (Geum-gang river and estuary)	35.98	126.62	20	
新加坡	Kranji	1.42	103.72	1	
新加坡	North-East Conservation Area (with Serangoon Ponds)	1.42	103.97	2	
新加坡	Sungei Buloh Wetland Reserve	1.45	103.72		
泰国	Ao Bandon	9.28	99.45	41	
泰国	Ao Pattani (Pattani Bay)	6.92	101.27	58	
泰国	Inner Gulf of Thailand	13.51	100.53	32	Don Hoi Lot
泰国	Khao (Kato) Sam Roi Yot National Park and surrounding wetlands	12.20	99.97	36	
泰国	Ko Libong Non Hunting Area	7.27	99.40	50	Had Chao Mai Marine National Park – Ta Libong Island Non-Hunting Area – Trang River Estuaries
泰国	Ko Pra Thong	9.08	98.28	46	
泰国	Laem Pakarang	8.72	98.22	45	
泰国	Na Muang Krabi (Krabi Bay)	7.95	98.85	48	Krabi Estuary
泰国	Palian Lang-ngu	7.17	99.68	52	
泰国	Thale Noi Non-Hunting Area	7.83	100.13	56	Kuan Ki Sian of the Thale Noi Non-Hunting Area
泰国	Thale Sap Songkhla Non Hunting Area and surrounding wetlands	7.88	100.17	57	
帝汶	Timor	-10	120.50		
越南	An Hai	20.82	106.75	16	
越南	Bai Boi (very close to Dat Mui)	8.70	104.83	1	
越南	Binh Dai (Hoa Trinh, Ba Tri)	10.13	106.75	62,63	
越南	Can Gio	10.52	106.90	51	
越南	Cat-Tien NP	11.35	107.00		
越南	Dat Mui (very close to Boi)	8.62	104.73	2	
越南	Ha Nam	20.87	106.82	60	
越南	Nghia Hung (Day and Ninh Co Estuary)	19.97	106.17	12	
越南	Tan Thanh intertidal area & Ngang Island				
越南	Thai Thuy	20.55	106.63	14	
越南	Tien Hai	20.30	106.60	13	
越南	Tien Lang	20.67	106.67	15	
越南	Tra Co	21.47	108.02	61	
越南	Xuan Thuy	20.35	106.52	17	Xuan Thuy Natural Wetland Reserve