

阎根齐, 吴昊. 2024. 中国人对西沙群岛历史认知与风力、潮流、海浪作用下的变迁研究. 热带地理, 44 (2): 258-268.
Yan Genqi and Wu Hao. 2024. Chinese Historical Perceptions of the Xisha Islands and Study of Changes under the Action of Wind, Tides, and Waves. *Tropical Geography*, 44 (2): 258-268.

中国人对西沙群岛历史认知与风力、潮流、海浪作用下的变迁研究

阎根齐¹, 吴昊²

(1. 海南大学 国家民委中华民族共同体研究基地, 海口 570100; 2. 海南大学 法学院, 海口 570100)

摘要: 通过研究西沙群岛的历史认识和地理环境演变, 强调了地理特征和稳定性的重要性, 以及风力、潮流和海浪对其造成的影响。研究表明: 1) 中国人至迟在汉代对“岛”和“沙洲”就有了较为理性的认知, 岛屿的形成具有悠久的历史, 形成于4 000年以上, 地势相对较高, 不易被海水淹没。相反, 沙洲是相对年轻的地貌, 其地势较低, 容易受到自然因素的影响。2) 风力、潮流和巨浪对西沙群岛地貌的变化有重要影响。风力和巨浪堆积沙洲, 但同时也能导致其消失在海平面以下。潮流的周期性变化也对这些岛屿和沙洲的稳定性产生重要影响。这些变迁不仅是地貌的动态展现, 也与海洋生物数量下降趋势密切相关。综合分析表明, 岛和沙洲在地理特征和稳定性上存在明显差异。西沙群岛地貌的变迁是自然因素与人类活动交互作用的结果。文章有助于更好地了解西沙群岛的演化过程, 以及保护和改善这一地区的生态环境方面的实际需求。

关键词: 环境演变; 自然影响; 历史认知; 西沙群岛

中图分类号: K90

文献标志码: A

DOI: 10.13284/j.cnki.rddl.003822

文章编号: 1001-5221(2024)02-0258-11

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



在过去数十年间, 西沙群岛作为国际关注的热点, 其复杂性涉及领土主权、海洋资源开发以及航行自由等多重维度。深入研究西沙群岛的历史沿革与自然地理特性, 不仅在学术领域具有重要价值, 同时也在地缘战略和国际政治层面上有显著意义。对该领域的探讨, 不仅能促进对区域历史背景的深刻理解, 还有助于阐明当前该地区复杂的国际关系动态, 并对制定相应的政策和战略决策提供理论支持。西沙群岛独特的地理位置和自然环境一直以来备受关注, 在海洋生态方面取得了丰硕的成果, 如重构了过去2000年该地区的生态演变、海鸟古生态和人类活动历史, 揭示了低纬度海洋岛屿生态系统对气候变化和人类活动的响应机制(孙立广等, 2014); 总结西沙群岛的地貌构造与特征(曾昭璇等, 1987); 以及从历史文化视角探讨中国历史上

对南海诸岛, 尤其是南沙群岛和西沙群岛的认识和界定, 作为中国领土的历史依据(韩振华, 1996)。但对于西沙群岛和沙洲近两千年来的形成原因、生态演变、海鸟古生态和人类活动等方面还需更深入的研究。

本研究采用文本分析方法、实地调研法, 系统梳理中国历史上对西沙群岛的认知, 并探讨西沙群岛的地理特征及其自然环境演变以揭示西沙群岛历史变迁和自然环境演变的过程。以期有助于加深对海洋文明建设成果的认识和理解, 维护中国海洋权益。

1 研究区域与方法

1.1 研究区域

西沙群岛是中国南海诸岛四大群岛之一, 也是

收稿日期: 2023-01-18; 修回日期: 2023-06-24

基金项目: 国家社会科学基金重大项目(17ZDA187)

作者简介: 阎根齐(1959—), 河南睢县人, 研究员, 博士生导师, 主要研究海南历史文化、南海海洋历史文化等方向, (E-mail) ydh195903@163.com;

通信作者: 吴昊(1986—), 河南郑州人, 博士研究生, 主要研究方向为南海历史与法律, (E-mail) 269704550@qq.com。

南海海上丝绸之路上的重要通道，位于海南岛榆林港东南约 180 n mile，海域面积逾 50 万 km²，中国政府已命名的岛、沙洲、礁、暗礁、滩、暗沙等 40 多个，计有 22 个岛和 7 个沙洲，总面积为 8 km²。按其位置又可分为宣德群岛和永乐群岛。

西沙群岛属热带季风气候，年均温 26.5℃，每年经过且有影响的台风 7~8 个，海洋生物丰富，多数岛都有磷质石灰土、硬盘磷质石灰土，有利于植物生长，有种子植物 213 种，其中栽培植物 47 种，引来海鸟栖息和海龟产卵，但在风力、潮流、海浪及人工作用下，西沙群岛生态环境常发生变迁。对这些变迁进行研究，既可以展现中国人在住岛开发和持续管理所取得的成就，也能给南海周边国家提供有益借鉴，为构建人类海洋命运共同体做出贡献。

1.2 研究方法

研究方法包括：1) 文本分析法。对历代文献记载，特别是海南地方史料进行全面、系统整理和研究，总结出中国人对于南海诸岛的发现、认识、开发管理过程，以及近几十年来西沙群岛自然灾害带来的影响，从而得出规律性总结。通过分析三沙市以及国家环保检测部门公布的历史检测试验数据，系统地评估并总结过去几十年中该地区的环境变化。2) 实地调研法。2017 和 2022 年笔者先后承担了国家社会科学基金重大项目和中央古籍整理领导小组批准的重大项目，2020—2022 年笔者还承担了三沙市《西沙群岛文化遗产摸底普查》项目，对西沙群岛的每一个岛礁和沙洲都进行了调查，获得了一批生态环境变迁成果，为本研究提供了具有说服力的证据。

2 中国历代对岛与沙洲的特征认知

中国对西沙群岛的岛和沙洲的特征、形成原因和历史变迁的认识已持续几千年，取得了丰富成果。但由于岛和沙洲的地面特征非常相似，在实际命名和区分中，难免会出现混淆不清的情况。因此，探讨岛和沙洲的形成原因与变迁特征，有助于正确理解与认识岛与沙洲的异同。

中国从原始社会时期就开始对海岛进行探索，尤其是居住生活在南海北岸的百越人，因此有诸如“习之于夷。夷，海也。”，称南海为“夷”的记载

(张仲清，2020)，与此同时，中国人对海洋的海流、潮汐等特征也有了初步认识。如查户族群，他们以舟为家，以捕鱼为业。虽然原住民对近海海洋和岛礁有一定的地方认识和积累，但直到汉代对岛和沙洲才有科学定义。

东汉许慎在《说文解字》中说“海中往往有山，可依止曰岛。”，即有人居住的海中山称为“岛”（许慎，1963）。因为海上的岛往往生长了茂密的植物，远远望去像一座起伏的山脉，又可以住人，所以称为“岛”。此外，在相当长的时期内，古人将海上的“岛”称为“洲”，如《汉书》记载：汉武帝“元封元年立儋耳、珠崖郡，皆在南方海中洲居，广袤可千里，合十六县，户二万三千余。”（班固，1962a）古代州与洲通用，均指水中陆地。“自合浦徐闻南入海，得大州，东西南北方千里，武帝元封元年略以为儋耳、珠崖郡。”（班固，1962b）此处所说的“大州”（古代与“洲”通用）即指今海南岛。

三国时期，关于南海诸岛的成因有了更为科学的认识。吴国康泰在出使扶南（今柬埔寨）后记载：“涨海中，倒珊瑚洲，洲底有盘石，珊瑚生其上，人以铁网取之。”^①“珊瑚洲”指南海珊瑚礁所形成的岛屿。三国时期的中国人已认识到南海上的岛顶部由珊瑚虫形成，海平面以下有礁盘。这是当时世界上最科学的解释。

晋至隋代也称珊瑚岛为“珊瑚洲”，该时期留存有采珊瑚石相关记载。如裴渊在《广州记》记载：“珊瑚洲（东沙岛）在（东莞）南五百里，昔有人于海中捕鱼，得珊瑚。”（乐史，2007）。隋大业三年（607）常骏出使赤土国（今马来半岛西岸）时，曾经过西沙群岛“骏等自南海郡乘舟，昼夜二旬，每值便风，至焦（礁）石山而过，东南泊陵伽钵拔多洲。”（长孙无忌，1973），该历史记载的“礁石山”即指今西沙群岛，“陵伽钵拔多洲”指南沙群岛的泊陵伽钵拔（今越南归仁燕子岬）一带岛礁众多。此外，唐朝时期古人还称西沙群岛为“象石”，其因西沙群岛由珊瑚石形成而得名。

自唐代“广州通海夷道”形成后，随着中国船只频繁在西沙海域航行，中国人对西沙海域的“岛”的特征和性能有了更深的认识，并对何者为“岛”，何者为“屿”的含义有明确的界定。如唐代

^① 三国康泰撰写《扶南传》，原书已佚，现仅从个别文献中可见零篇碎简，如《太平御览》中引有《扶南传》等（国家图书馆中国边疆文献研究中心，2016）。

的《初学记》记载：“海中山曰岛，海中洲曰屿。”，意思是洲和岛为“海上可以居人的大岛”，即海上人类居住使用范围面积大的称“岛”，比岛范围面积小的称“屿”（徐坚，1980）。直到明清时期至近现代，仍有海南渔民称比岛和沙洲小的为“屿”，如永乐群岛的石屿（小岛）、银屿（小沙洲）。

到了宋代，海上丝绸之路的发展进一步繁荣鼎盛，人们对西沙群岛的认识也进一步提升，经常将单座岛或群岛称为“洲”。成书于宋庆历四年（1044）的《武经总要》记载：“从屯门山，用东风西南行，七日至九乳螺洲，又三日至不劳山。”（曾公亮，1959），屯门山在今香港九龙西南；不劳山即占不劳山，在今越南东部海上的占婆岛；此处的九乳螺洲指今西沙群岛，即西沙群岛范围内的9个岛，因盛产公螺故名。成书于南宋时期的《岭外代答》又记：海南岛“乃海上一洲耳。中有黎母大山，四州军环处其四隅，地方千里，路如连环”（周去非，1999）。宋代的“朱崖”常作为海南岛的代称，故史书记载：“朱崖在大海中，遥望朱崖洲大如菌，举帆一日一夜至洲。”，该史料所指的海中的“洲”并非指今“沙洲”，而指“岛”（李昉，1960）。

在群岛方面，西沙群岛称为“七洲”，因有7座岛故名，7座岛所在的洋面便称“七洲洋”。七洲洋在今何处虽有争议，但本研究认为应指今宣德群岛。其依据在于宋代的《岭外代答》记载：“吉阳军（治在今三亚市崖城）其外则乌里、苏密、吉浪之洲……东则千里长沙，万里石塘，上下渺茫，千里一色，舟船往来，飞鸟附其颠颈而不惊”（骆伟等，2002），此处描写的“飞鸟”就是在宣德群岛飞行的白鹳鸟。郑和下西洋时将其封为“神鸟”。此类白鹳鸟被海南渔民称为“导航鸟”，只在宣德群岛海域飞行捕食，每当有船只经过，白鹳鸟便会成群地在船头飞来飞去，像是在为船只引路。

成书于宋淳熙5年（1178）的《岭外代答》始有“长沙”的记载：“传闻东大洋海，有长沙、石塘数万里”（周去非，1999），之后有关“长沙”“石塘”的名称又有了千里长沙、万里石塘、万里长沙、千里石塘等记载。虽然“石塘”“长沙”这2个地名指今何海域，至今有不同的说法，但从含义来说，长沙指沙洲，石塘指礁盘的形制。（韩振华，1996）。此外，南沙群岛正是因为沙洲、暗沙、沙

滩较多，而被称为世界上最危险的海域，所以《郑和航海图》上的南沙群岛被制图者用密密麻麻的砂粒表示。由此可见，宋至明代的岛已有沙洲的含义。

明清时期国人仍多称岛和群岛为“洲”，也包括沙洲在内。宣德群岛的七连屿为“七连峙”，或上峙、东七岛、上七岛等^②，其因内含赵述岛、北岛、中岛、南岛和北沙洲、中沙洲、南沙洲7个相连的岛和沙洲而得名。如琼海市潭门镇郁玉清船长的《定罗经针位·东海更路具例》记载：“自二圈上七连峙用丑未加二线艮坤，二更半远，向东北驶”（韩振华，1988）³⁹²。“二圈”指今玉琢礁，七连峙即七连屿（韩振华，1988）⁴⁷³。

直到民国时期，文献还常将岛或沙洲称为“洲”，如民国十年（1921）《何承恩呈请办西沙岛之经过》中将群岛称为“群洲”，将树岛（永兴岛）称为“树洲”，将北岛称为“北洲”，将东岛称为“玲洲”（广东省立中山图书馆等，2016）。《南海诸岛地理志略》记载：“东礁（七连屿）有三岛与三沙，即北岛、中岛、南岛与北沙洲、中沙洲、南沙洲是也。各岛上满覆长绿灌木，各沙洲上亦间有植物生育。”（郑资约，1947）²⁹显然，有没有植物生长并不是岛和沙洲的区分标准，而是岛和沙洲都可称为岛或沙洲的衡量标准。该书还记载了羚羊礁“东南极端，一部已露出水面，且有一砂岛。”此处的“砂岛”显然是指筐仔沙洲（郑资约，1947）³³。该书还将砂（沙）洲视为新出海面之岛，其成因与珊瑚岛同，认为砂（沙）洲通常出海不久、浅沙一层平铺、海拔尤低于岛且遇大风时常有被侵之虞（郑资约，1947）⁸。

民国时期虽仍将沙洲称为岛，但已发现了沙洲与岛的区别之处在于，沙洲的形成时间较晚以及常被海水淹没。因此，1947年中国政府公布地名，将中建岛称为“一砂岛”并沿用至今（郑资约，1947）³⁴。

广东省地名委员会在1983年公布国家标准地名后出版权威著作《南海诸岛地名资料汇编》，给“岛”与“沙洲”赋予定义：岛，地势较高、面积相对较大、一般有植物生长；而沙洲是由松散的珊瑚沙、贝壳碎屑和其他砂粒堆积在珊瑚礁盘上而形成，一般高潮时不被淹没，但在台风和大潮时往往会被淹没，其外形较不稳定、面积较小、植物稀少

② “七连峙”的地名在民国时期和新中国成立后的包括范围有所变化。在1947年民国政府公布的地名中，七连峙包括了赵述岛。

(广东省地名委员会, 1987)¹⁷。本研究认为沙洲的特征并不独有, 部分岛也有与沙洲同样的特征。在具体到何者可以称“岛”, 何者可以称“沙洲”, 存在不易把握的问题。如在《南海诸岛地名志》中就提到中建岛实为沙洲(广东省地名委员会, 1987)¹⁷², 筐仔沙洲实是羚羊礁盘上堆满白色珊瑚礁碎屑的小沙岛(广东省地名委员会, 1987)¹⁷⁰。

中国人历经两千多年的海洋认识、海洋文明发展成果, 被于1982-12-10通过、1994-11-16生效的《联合国海洋法公约》(以下简称《公约》)所接受。该《公约》第46条第2款规定:“群岛”是指一群岛屿(a group of islands), 包括若干岛屿的若干部分, 相连的水域(interconnecting waters)和其他自然地形(other natural features), 彼此密切相关, 以致这种岛屿、水域和其他自然地形在本质上构成一个地理、经济和政治的实体, 或在历史上已被视为这种实体(国家海洋局海洋发展战略研究所, 2013)⁴⁹。第121条第1款称: 岛屿是四面环水并在高潮时高于水面的自然形成的陆地区域(国家海洋局海洋发展战略研究所, 2013)⁸⁶。由此可见, 中国政府2次(1983和2020年)公布的西沙群岛22个岛屿不仅完全符合《公约》的规定, 而且通过梳理中国古代对岛礁定名的发展历史可知, 其比《公约》的规定还要严谨和科学。

3 西沙岛和沙洲的自然特征

西沙共有22个岛、7个沙洲, 这些岛除个别属于火成岩岛(如高尖石)和礁岛(如石岛、石屿、东岛)之外, 其他绝大多数皆属于珊瑚岛类型^③, 因岛上有大量的珊瑚沙覆盖, 故名砂岛。另外有的岛还有贝壳、有孔虫、石灰藻等, 如永乐群岛的金银、甘泉、珊瑚、全富、鸭公、咸舍、晋卿、深航和广金岛和宣德群岛的永兴、赵述、北、中、南、中建岛等, 共15个左右。通过这些岛和沙洲的自然特征研究, 可以判断出岛与沙洲的区别与相同之处。

3.1 岛和沙洲的发育特征

这些珊瑚岛和沙洲的发育主要分3个阶段: 1) 在水下形成珊瑚礁。无数的珊瑚虫骨骼不断粘附在礁盘上, 自第三纪末一直生长, 直至海平面时, 便不再升高而向四面扩展, 形成广大礁盘; 2) 在礁盘上堆积有珊瑚碎屑、贝壳、有孔虫、石灰藻等的

沙子, 聚积成沙洲; 3) 沙洲进一步发育(如四周有海滩岩堆高后不再被海水淹没)成岛。因此, 礁盘时期岛由海滩岩形成, 其能高出水面, 已有沙堤包绕低地模式; 而洲会被大潮淹没, 形态易变, 无海滩岩形成, 也无固定的地形结构模式沙地(曾昭璇等, 1987)⁵⁷⁸。

在已知珊瑚岛水面以下礁盘的形成年代中, 琛航岛下层25~30 cm的年龄约在12 000 a(更新世和全新世时)、永兴岛的下层年龄在3 400±160 a、东岛的下层年龄在4 856±200 a、北岛的下层年龄在4 340±250 a。因此, 专家认为西沙岛礁盘的形成多数都在距今3 000—4 000 a左右, 而珊瑚岛的地貌年代则在5 000 a左右, 甘泉岛、北岛、永兴岛、珊瑚岛、琛航岛、晋卿岛、金银岛、广金岛等8个岛都是在距今5 000—6 000 a的中全新世形成的(孙立广等, 2014)。

西沙岛多数岛(如甘泉、珊瑚、永兴、赵述、北岛、中岛、南岛)距海边有30~50 m的海滩岩, 外围是高出海面4 m以上的沙堤, 中央都有潟湖(现绝大多数已干涸), 其上方生长了茂密的树木, 有海鸟栖息, 逐渐形成岛上平地, 为人类的居住生活提供了条件。

水下的礁盘形成后还有几百年的时间才能成为水平面上不被淹没的“岛”。在晋卿岛东南角沙堤顶部深1 m处的白沙层中, 1974年曾发掘到宋钱一枚小平钱, 上有“圣宋元宝”(北宋徽宗靖国元年, 1101年铸)字样(广东省地名委员会, 1987)¹⁵⁹。由此推算, 距海约30 m的沙堤在近1 000 a以来增高1 m, 平均每年约增高1 mm。

与岛相比, 沙洲的形成时代较晚。较早形成的沙洲是距今2 500—2 000 a的晚全新世早期(孙立广等, 2014), 即在3 000 a以内。较晚的是在百年以内。如成书于1947年的《南海诸岛地理志略》记载: 金银岛其西尚有数砂洲存于礁上(商务印书馆, 1947)³³, 所以, 岛的形成时间一般较早, 沙洲的形成时间较晚。

3.2 岛和沙洲的高度特征

西沙岛的高度通常在海平面4 m以上, 即使在大潮情况下也不会被海水淹没。但沙洲通常海拔低于3 m, 在大潮时可能被淹没, 只有个别地方出露。晋卿岛东南侧的海滩岩高出海面3.6 m, 是目前所知西沙群岛最高的海滩岩, 反映陆地上升或古代高

③ 在地质学上的分类标准不同, 有的称为珊瑚岛、火山岛(如高尖石)、岩石岛(如石岛)和沙岛(如中建岛)。

海面存在(曾昭璇等, 1987)⁵⁷²。1972年的一场台风将琛航岛北面的砾堤打开一个3 m宽的缺口, 使海水涌入到干涸的潟湖中, 证明台风巨浪的作用高度可达2 m以上(曾昭璇等, 1987)⁵⁷³, 故沙洲在海平面3 m以下容易被海水淹没。

3.3 沙洲的易变特征

由于岛距离海平面较高, 不易被潮水淹没, 岛上有植被覆盖, 四周有海滩岩, 大量的珊瑚碎屑等堆积在堤岸, 又形成沙堤包绕, 对堤岸和海岸线起保护作用, 使岛的面积不断扩大, 其增高进程缓慢且比较稳定, 地貌不易变形。而沙洲是岛的形成基础, 经过数百年或更长时间的加高, 若干年后可以成为岛。同时因为沙洲有可能被海水淹没, 植被覆盖率较低, 有的甚至尚在发育形成中, 所以会经常发生变化。1975年之前, 在金银岛的西南和东南侧发现各有2和3个小沙洲, 低潮时出露水面, 它们与金银岛同在一个礁平台上, 为白色珊瑚、贝壳砂(黄金森等, 1987)。1987年前有8个沙洲发育, 最长可达1 000 m(曾昭璇等, 1987)⁵⁶⁹。现在, 金银岛西侧、西南和东侧面积较大的沙洲有3处: 位于金银岛西侧沙嘴附近有1处, 面积约为6 000 m²。东侧沙嘴有2处沙洲, 皆由2020年10月连续的台风形成, 其中位于金银岛东侧80 m的沙洲呈弯月的形制、长50 m、宽30 m, 面积约150 m²; 另一处位于金银岛东偏南10°, 距离金银岛150 m, 平面呈椭圆形, 面积约100 m²。这些来自不同时期记载的金银岛附近的沙洲无论在数量上, 还是沙洲形态方面都是不同的, 表明这些沙洲虽然已经形成, 但仍在发育中, 并经常发生变化。

有时一场台风就可堆起几个新的沙洲, 也可使沙洲消失在海平面以下。1972年的20号台风在宣德群岛南沙洲的南边和西面各堆积了1处小沙洲。1983年中国政府公布国家标准地名时分别命名为东新沙洲、西新沙洲。但后来东新沙洲又在一场台风后消失殆尽。

3.4 岛和沙洲的植被特征

在西沙各岛上的植物可分2种。一是野生植物如白避霜花(麻枫桐树)、草海桐(羊角树)、海岸桐(黑皮树)、银毛树等。尤其是沙堤上的植物根系发达, 有顽强的抗风能力, 起固沙保土作用。另一种是人工种植的植物, 主要有椰子树、海棠树、榄仁树、马尾松、木麻黄等。笔者与调研团队在2020—2022年进行西沙群岛文化遗产摸底普查时,

分别在珊瑚岛、琛航岛和晋卿岛上发现了3处琼崖海棠林, 经国家植物研究部门鉴定, 这些人工种植的海棠林已有300—400 a的树龄, 说明至少在明清时期中国就有了在岛上栽种植物的历史。如今晋卿岛的绿化率已达90%以上, 永兴、甘泉等岛的绿化率也达70%~80%以上, 不仅固定了海岸线, 还引来了鸟类、枯枝落叶和鸟粪层堆积, 增加了岛和沙洲的高度及面积。鸭公岛原来也是不毛之地, 新中国成立后海南渔民长期在岛上植树, 直到2013年有了第一棵椰子树。2012年三沙市设立后, 海南渔民从家乡运来树苗、土壤、浇灌淡水, 如今已使整个岛披上绿装。南沙洲、中沙洲和北沙洲上有成片野生红草生长, 故海南渔民分别依次将其命名为红草一、红草二和红草三, 这些年又增加了椰子、诺尼、榄仁树等10多种树木, 枝叶茂盛。可见, 无论是西沙的珊瑚岛, 还是沙洲都能生长植物, 即使是原来的不毛之地, 也能通过种植变成绿洲。所以, 有无植物生长不是判断岛和沙洲的标准。

另外, 面积大小也不是判定岛和沙洲的标准。过去说岛的面积较大, 沙洲的面积较小, 定位并不准确。鸭公岛的面积仅有0.01 km², 全富岛也只有0.086 km², 而西沙洲、南沙洲、中沙洲、北沙洲的面积都超过0.2 km²。中沙洲是3个沙洲中最小的面积, 但其仍在0.05 km²以上, 也是一座典型的沙洲。可见, 面积大小并不是岛和沙洲的区分标准。

4 在风力、潮流、海浪作用下的岛和沙洲的变迁

西沙群岛珊瑚岛和沙洲的形成主要有风力、潮汐和海浪等3种作用, 风力形成的沙洲占绝大多数, 且经常改变沙洲的面貌。风力作用还使岛的东北或西南方向伸出沙咀, 或者沙洲的形制呈新月形或弯钩形。

4.1 风力的影响

西沙绝大多数岛和沙洲的下面都有礁盘, 其是由无数的珊瑚虫骨骼粘附, 至海平面不再升高后, 又有季风和台风携带大量的珊瑚石和泥沙在礁盘上一次次地堆积, 逐年加高, 最终形成礁盘。由此可见, 风力对岛和沙洲的形成有重要作用。

西沙群岛每年11月至翌年3月盛行东北风, 4—10月盛行西南风。当西南风吹来时, 其平均时速0.2~0.5 n mile, 8月份最大时速可达2 n mile; 而东北风吹来时, 其平均时速0.5~1 n mile。这种每年有

规律的季风，不仅带来了大量松散的堆积物，还使岛体面积增高增大或变形。所以，西沙群岛的许多沙洲平面都呈西北至东南走向的长条形。

风力不仅促进沙洲的发育形成，还使之经常发生变化。如西沙的许多沙洲都有一个奇特的地貌特征，即在岛的东北或西南方向伸出沙咀，或者沙洲的形制呈新月形或弯钩形。晋卿岛西北角伸出一尖咀，在其北面伸出一条长约 100 m 的沙咀地形，由岛向北伸出，末端向东弯曲，呈勾状沙咀地貌，说明该地受东北季风强烈吹拂影响，2 个弯勾沙咀反映其于 2 次输沙充足期所成（曾昭璇等，1987）⁵⁶⁶。在羚羊礁的东南端礁盘上有一新月形沙洲，弯口向西南，揭露了其受西南风浪作用而形成（曾昭璇等，1987）⁵⁶⁹。全富岛是在 1975 年 3 月—1976 年 5 月迅速向南变大的（钟晋樑等，1979），主要原因是在这一年的风力影响下，岛北部分布有海滩岩，保护了北部海岸，松散堆积物便在南部发育成沙咀。南岛南北两端各有一个沙咀伸出，在东北风的吹袭下向西呈弯钩形。金银岛西南面有 3 个沙洲，东南有 2 个。晋卿岛主要受西南季风的影响，所以在岛的东北部发育了沙咀，并朝东北方向移动。赵述岛西南部伸出 170 m 长的沙咀“呈弯钩形”，形如尾巴（曾昭璇等，1987）⁵⁷⁷。南沙洲和中沙洲的南端也有长约 100 m 的沙咀伸出，向西呈弯钩形（曾昭璇等，1987）⁵⁷⁸，其形态受台风影响而成。西沙洲的西南部迎风地方也有长约 170 m 的沙咀，被称为沙洲的尾巴，有“向西南迁移趋向”（曾昭璇等，1987）⁵⁶⁶。北沙洲平面略呈新月形，但其经常变形，夏季弯口背向西南海流，洲会向东北移动，冬季弯口转向西南，洲又会向西南移动（曾昭璇等，1987）⁵⁷⁸。北沙洲形变的原因在于受东北和西南季风的影响，沙洲会在反方向堆积或迁移，所以一些沙洲往往会在岛的东北或西南方向形成，这就出现了许多沙洲之间都有一个向西南迁移趋势的西沙洲，在西南角有一呈弧状的沙堆。如南沙洲南端向西呈弯钩状，时散时聚，故夏季有向东北移动，冬季向西南移动的趋势（曾昭璇等，1987）⁵⁷⁸。鸭公岛上原来四周保有细沙和沙堤，后因其南部距深海较近，每年从南边刮来的季风将鸭公岛上的细沙刮走，久而久之，岛上及四周只剩下粗沙和珊瑚石，岛内的潟湖也变得越来越小。

台风对沙洲的形成与形塑影响更大，一场台风就可将岛和沙洲增大或变小，有时改变原来的形态，甚可堆出数个沙洲，或在几小时之间使沙洲消

失。据 1949—1974 年的统计，穿过永乐环礁的台风中心有 15 个（风力 > 12 级的强台风就有 8 个），平均每年 1.67 个（丘世钧，1987）。在 2005—2008 年，经过西沙群岛的台风有 16 个，平均每年 4 个，其中强热带风暴 1 个、台风 2 个、强台风 1 个（吴钟解等，2011），说明近 20 年来台风数量有增长的趋势。

永兴岛的面积原来是 1.85 km²，1970 年 13 号强台风把永兴岛沙堤蚀去一部分后，面积减少到 1.6 km²，这场台风将琛航岛的东北、东南岸堆起宽约 10~30 m、高约 3~5 m 的大块珊瑚残骸，岛屿面积因此而增加（李国强，2003）¹⁵。1959 年，中建岛似锅形，台风暴浪可使其受海水淹没，现已变成浅碟状，并且明显扩大了，1974—1976 年中建岛变化很快，特别是残留的潟湖迅速缩小并变浅（钟晋樑等，1979）。此外，在 2010 年 9 月“凯撒娜”台风过后，该岛上的珊瑚沙被削走了 0.5 m 厚，岛的形状也变产生了变化。如前所述，1972 年的第 20 号台风经过西沙时，在七连屿东南、南沙洲南堆起了 2 个沙洲，中国政府在 1983 年公布的国家标准地名中，分别命名为“东新沙洲”和“西新沙洲”。但当我们在 2020 年实地考察时，已找不到“西新沙洲”的位置所在，可能被以后的另一场台风刮走。

台风还可堆出数个沙洲，课题组于 2020—2022 年实地调研发现，距离筐仔沙洲北侧约 500 m 处有 2 处沙洲；广金岛东部和西北侧有 3 个沙洲；晋卿岛西侧有 1 个新沙洲；银屿附近有 4 个沙洲（分别位于银屿西北方向 300 m 外、银屿西北方向 600 m 外、银屿正西侧 900 m 外、银屿正东侧 300 m）；金银岛附近有面积较大的 3 处沙洲（分别位于金银岛东侧 80 m、金银岛东偏南、金银岛西南侧）。鸭公岛北侧因台风堆出的沙洲总约有 13 个。

由此可见，西沙的沙洲形成和形态遵循着自然界的普遍规律，当东北季风盛行时，弯口朝向西南，沙洲随之向西南方向移动；当西南季风盛行时，弯口转向东北，沙洲又向东北方向移动（李国强，2003）¹⁷。此外，强烈的台风不仅能迅速改变沙洲的大小和形状，甚至有时会在短时间内形成新的沙洲或导致现有沙洲消失。因此，台风是影响西沙群岛沙洲形态变化的一个关键因素，其作用不容忽视。沙洲的这种动态变化体现了自然界中风力对地貌形态演变的深刻影响。

4.2 海流和海浪冲刷的影响

西沙的海流与季风方向一致，并随着季风方向的变化而变化，由于海流和海浪的长期冲刷，西沙

的岛屿之间就形成了老粗门（甘泉岛与珊瑚岛之间）、全富门（珊瑚岛与全富岛之间）、银屿门（全富岛与银屿之间）、石屿门（银屿与石屿之间）、晋卿门（晋卿岛与琛航岛之间）、甘泉门（甘泉岛与羚羊礁之间）等多个门（水道）。这些所谓的“门”在长期海流和海浪冲刷下水深浪急，如赵述水道最窄处只有1 000 m余，水深3 m左右，是“海上丝绸之路”和海南渔民渔船的重要通道，郑和下西洋也通过该处。除此之外，岛屿的面积也受到了海流和海浪的强烈影响，鸭公岛位于西沙南部深水区，原来面积较大，经常年海流和海浪的冲刷四周已成陡壁，而且面积也在逐渐缩小。

海浪的作用高度可达2 m以上，可使低于3 m以下的沙洲淹没，亦可冲刷成新的沙洲或沙嘴。琛航岛东南岸存在被大珊瑚砾块堆叠起来的砾堤，其为西南海流的冲击地点，被称为“一种特殊的地貌”（广东省地名委员会，1987）⁵⁷²；中沙洲南部在海水进退潮时“被进退潮沟冲断”（曾昭璇等，1987）⁵⁷⁸，导致该沙洲分布在潮沟两侧。2018年拍摄的卫星照片显示，金银岛两侧的沙嘴在发育中受到波浪的冲击作用而逐渐与金银岛断开，形成新的沙嘴。但这些沙洲的形态并不稳定，在台风和潮流来袭时，沙洲会断开或重新聚合。

需要说明的是，西沙的绝大多数沙洲并不是在某一原因作用下形成的，而是在风力、潮流、海浪等共同作用下才有的发育、移动或变迁，只是在某个阶段或某种特殊条件下所起的作用不同。

4.3 沙洲发育的形态变迁

有些沙洲在形成过程中形态会经常发生变化，经历了近百年的发育。如早在1947年郑资约就记载了：“金银岛西尚有无数的沙洲存于礁上”（郑资约，1947）¹⁶⁵，说明近半个世纪未发育成熟的沙洲也是正常现象。如晋卿岛西北角在1977年时就伸出一沙咀，还有许多高1~3 m的小沙洲（广东省地名委员会，1987）¹⁷¹。筐仔沙洲从1977—2022年一直在不断地发生变化，2004、2013、2021年其面积分别约为270、430、1 000 m²，沙洲面积有逐步变大的趋势。而广金岛北侧沙洲2004、2014、2018、2019年分别为500、160、560、290 m²，说明其面积增大或减少的现象都有。广金岛西侧的沙洲2004、2014、2018、2019年面积分别为500、35、90、2 200 m²。由此可知，这些发育中的沙洲时小时大，变化无常，可能这些沙洲经常变迁的原因，中国政府至今没有公布标准地名。

5 海洋生物变迁

在自然发展规律中，西沙岛礁和海域的海洋生物也在不断地发生变迁，如珊瑚虫、海龟、海鸟等都在急剧减少。新中国成立后，特别是三沙设市以来采取了一系列有效措施使生态环境得到改善，为世界海洋文化和中国海洋文明建设都做出了重要贡献。

5.1 营造岛礁的珊瑚虫的恢复

由于全球性气候变暖等原因，营造岛礁的珊瑚虫急剧减少。过去西沙群岛海域有珊瑚虫110种和5个亚种，分属13科、34属和2个亚属。千姿百态、五彩缤纷的珊瑚骨骼曾营造了西沙的20多个岛和水下的环礁和礁盘。据中国科学院南海海洋研究所监测结果显示，西沙的永兴岛、赵述岛、石岛和北岛海域的珊瑚礁退化急剧，礁石珊瑚覆盖率已经从2005年的65%下降到2009年的7.93%，而死珊瑚覆盖率变化则相反，从2005年的4.7%增加到2009年的72.9%（吴钟解等，2011）。新生珊瑚的补充量也越来越小，2005年新生1.21个/m³，2009年新生仅为0.07个/m³（吴钟解等，2011）。又据2012年国家三沙市永兴岛、赵述岛、石岛、北岛、西沙洲海域的珊瑚监测，三沙市所辖海域的“珊瑚生态系统已处于严重的亚健康状态。以永兴岛为例，20世纪80年代，永兴岛的珊瑚覆盖率是90%。2009年的珊瑚覆盖率是2.37%，说明珊瑚正以难以想象的速度退化着”（孙倩倩，2017）。

三沙设市后，研究人员已在永乐群岛和宣德群岛多次放养珊瑚苗培植；2014—2017年，三沙市成立了永乐群岛甘泉岛海洋与动植物保护站；2015年11月，海南热带海洋生物及病虫害研究人员在永乐群岛海域完成了1万株珊瑚培育，上述措施都有利于珊瑚虫的恢复。

5.2 海龟生态环境的改变

海龟是南海珍贵的鱼类，每隔2~3年从南太平洋等海域洄游1次，随着西南的暖流而来，经过长途跋涉到西沙群岛繁殖，因此，西沙群岛成了海龟生长、繁殖的集中地。由于沿途国家的滥捕乱杀，游来西沙群岛的海龟在过去50年中急剧减少。

为了改变此状况，中国自1988年将其列为国家二级保护动物，特别是2012年设市以来，三沙市在多个岛和沙洲上建立了海龟保护站，划定海龟保护区，严厉打击非法捕捞海龟和采挖海龟蛋的行为。一系列保护海龟措施的实施，甘泉岛每年海龟上岸

产卵的数量已从建立海龟保护站前的30多窝，增长到2019年的70多窝。北岛海龟蛋也在2019年达到172窝，2021年达到近900窝。近几年来，两三百斤的海龟上岸产卵者越来越多，甚至还有四五百斤的海龟出现。

玳瑁是海龟的一种，曾广泛分布于太平洋、大西洋和印度洋海域。汉武帝元封元年（公元前110年）在海南岛设置珠崖、儋耳郡及16个县，其中就有玳瑁县，在今海口市府城或美兰区东北部的沿海地区（李勃，2005），汉代始玳瑁还被作为岭南珍品进贡朝廷。《汉书·地理志》记载：“粤地处近海，多犀、象、毒冒、珠玑、银、铜、果、布之凑，中国往商贾者多取富焉。”，“毒冒”即玳瑁（班固，1962b）。一直到民国时期，南海周边国家还继续竞相捕获，使西沙海域的玳瑁几近绝迹。目前根据我国《国家重点保护野生动物名录》公布的内容，玳瑁被归类为二级保护动物，其保护措施与绿海龟相同，均受到法律保护^④。

5.3 海鸟的变迁

西沙是鸟类的天堂，主要有白腹红脚鲣鸟、褐鲣鸟、军舰鸟、海鸥、海燕等60多种，每年有近10万只海鸟在这里繁衍生息^⑤。笔者在东岛进行调研时，观察到有一种白鲣鸟每天早上飞往宣德群岛海域觅食，往东北方向飞，下午四五点时飞回，往西南方向飞行。渔民介绍说，船只在这一带海域航行迷失方向时，若看到鸟的飞行方向便可知船只的所在位置，亦可跟着这种鸟驶往东岛。一千多年前的《琼管志》中就有记载：琼管（今海南岛）“外匝大海”，大海之“东，则千里长沙，万里石塘，上下渺茫，千里一色，舟船往来，飞鸟附其颠颈而不惊。”^⑥这里的“飞鸟附其颠颈而不惊”即是指鲣鸟。明初郑和船队下西洋时经过该海域，因该类鸟的导航而将其封为“神鸟”。清代的《海国闻见录》有详细记载：“七洲洋中，有种神鸟，状似海雁而小，啄尖而红，脚短而绿，尾带一箭，长二尺许，名曰箭鸟。船到洋中，飞而来示，与人为准，呼是则飞而去；间在疑似，再呼细看决疑，仍

飞而来，献纸谢神，则翱翔不知所之。相传王三宝下西洋，呼鸟插箭，命在洋中为记。”，因此鲣鸟又称“箭鸟”（陈伦炯，1985）^⑦。有研究发现“七洲洋在广东海南岛万县东南，凡往南洋者必经之。其东北（疑为“东南”之误）有长沙石塘等礁，舟行宜慎。相传洋中有箭鸟，凡船到洋中，辄飞来引导”（郑资约，1947）^⑧。

海南渔民也称白鲣鸟为“导航鸟”^⑨，如1975年，已经91岁的蒙全洲乘80 t级的渔轮在西沙航行时，遇到六七级的大风，天黑时看不清方向，就等到天亮“发现有鸟往东北方向飞，我问是什么鸟？若全身白的则是东岛的，若腹部黑的则不是东岛的。”（韩振华，1988）^⑩。大家就按照鸟的飞行方向——西南方向开，不久就到了西沙的东岛，说明海南渔民通过观察鸟的颜色和飞行方向可以辨别航行方向。

据海洋地质学研究，白鲣鸟早在距今1500年开始在岛上栖息，岛上约有1 000对海鸟生活。之后到距今1 100—900 a时，海鸟一直在缓慢增长，至距今840—760 a达到最高值的35 000对。而后又出现了约200 a的周期性波动，到距今300年数量下降到约26 000对。从距今300 a开始鸟的数量下降速度加快，周期缩短为130 a，现在已是低谷时期，为近1 000多年来的最低值，比历史时期的最大值下降了35%（孙立广等，2014）。最高值是70 000只，现在只剩下24 500只左右。

1980年9月，当时的广东省政府批准设立了省级野生动物自然保护区，主要保护珍贵的白鲣鸟，这是中国位置最南的自然保护区。之后不久政府将其划定为国家级白鲣鸟自然保护区，白鲣鸟也被公布为国家二级野生保护动物。这种鸟既然自古就受到人类的爱护，为何还在减少呢？笔者认为，这主要是海洋气候环境变迁的原因（如2013年10月蝴蝶台风过境全富岛，台风过后白茫茫一片全是死亡的海鸟），也有可能因人类活动的增加、鱼类的减少而飞往别的海域。

④ 数据来源：国家林业和草原局政府网. <https://www.forestry.gov.cn>

⑤ 数据来源：三沙市人民政府. <http://www.sansha.gov.cn/sansha/>

⑥ 《琼管志》一书约撰写于南宋嘉泰三年至嘉定元年（1203—1208年），后来失传，部分资料被收录在宋代王象之的《舆地纪胜》书中。此条记载见《舆地纪胜》卷127，广南西路吉阳军风俗形胜条。

⑦ 白鲣鸟每天在宣德群岛海域觅食，发现船只航行时，跟着船盘旋飞翔，因为飞鱼被船惊吓后会飞出水面，甚至飞到甲板上，鲣鸟就跟着船飞翔抓飞鱼。晚上归来聚集在茂密的树林里。如果渔船在海上迷失方向，可以根据鲣鸟白天出去、傍晚飞回的路线，找到岛所在的位置，故海南渔民称这种鸟为“导航鸟”。

6 结语

1) 中国最早对南海的称呼为“涨海”，该命名可追溯至汉代。历史记录表明，中国人在汉代已经区分了‘岛’和‘沙洲’的地貌特征。“岛”指的是海中能够住人的地方，而相对较小的则被称为‘沙洲’。这一分类反映了中国人长期航海和捕鱼生产活动中对自然现象的观察与实践经验的积累与总结。三国时期已有西沙群岛岛礁形成的科学解释，认为这些岛礁是由珊瑚虫堆积以及海底礁盘不断上升所形成。这一解释在当时可被视为世界上最先进的科学理论，同时也是对全球海洋文明认知的重要贡献。

2) 中国自有文献记载以来，特别是新中国成立以来公布的标准地名结合海洋法公约的相关定义，“岛”和“沙洲”的主要区别在于其形成年代、海拔高度、地貌特征、植被状况和面积大小。“岛”的形成年代较长，通常追溯至距今4 000 a以上。其地势较高，一般高出水面4 m以上，且即使在高潮时也不被海水淹没。岛的堤岸往往具有海滩岩和沙堤的保护作用，因此不易受到台风吹袭而发生变形。至于是否可供居住和植物生长等条件，虽为岛屿特征的附加和参考因素，但并非其主要区分标准。相比之下，“沙洲”的形成时间相对较晚，一般距今3 000 a以下。沙洲的地势较低，通常高出水面3 m以内。在台风、海浪和大潮的作用下，沙洲有时会被海水淹没，且容易发生变迁和变形。沙洲的面积和植被情况并不是其主要的区分标准。

3) 通过分析风力、潮流、海浪作用对西沙岛和沙洲的变迁，得出西沙的许多沙洲呈西北至东南走向的长条形，易于变形，主要是受西沙的自然规律发展和影响的结果，强台风更是主要因素，而岛受其影响相对较小。

4) 通过对海洋生物，如珊瑚虫、海龟、海鸟等生物变迁的分析，揭示了由于全球性气候变化和生态环境变迁（海龟主要是南海周边国家的捕杀），导致西沙海洋生物整体数量有下降趋势，其原因主要涉及到人为（如捕捞）与自然（如台风等气候原因、食物减少等生物原因等）因素，对此，中国进行积极的干预，采取了人工培育海洋植物、建立海洋生物保护站、设立海洋生物自然保护区、加强打击非法捕猎等一系列措施，逐步增强了西沙群岛对海洋生物的保护、逐步恢复与改善了西沙海域海洋生态体系。这对于筑牢人类命运共同体、加强生态

和海洋文明建设都有重要的借鉴意义。

参考文献 (References):

- 广东省地名委员会编. 1987. 南海诸岛地名资料汇编. 广州: 广东地图出版社. [Guangdong Geographical Names Committee. 1987. *South China Sea Islands Toponymic Information Summary Editor*. Guangzhou: Guangdong Map Publishing House.]
- 广东省立中山图书馆, 海南省档案局. 2016. 近代以来中国南海诸岛罕见文献汇编 (第一册). 海口: 海南出版社, 81-82. [Guangdong Zhongshan Library and Hainan Provincial Archives Bureau. 2016. *A Compilation of Rare Documents on the South China Sea Islands since Modern Times*. Haikou: Hainan Publishing House.]
- 国家图书馆中国边疆文献研究中心. 2016. 南海诸岛图籍录 (古代卷). 北京: 国家图书馆出版社, 182. [The National Library of China Borderland Literature Research Center. 2016. *Bibliography of South China Sea Islands (Ancient Volume)*. Beijing: National Library Press.]
- 韩振华. 1988. 我国南海诸岛史料汇编. 北京: 东方出版社. [Han Zhenhua. 1988. *Compilation of Historical Materials on the Islands in the South China Sea*. Beijing: Oriental Press.]
- 韩振华. 1996. 南海诸岛史地研究. 北京: 社会科学文献出版社. [Han Zhenghua. 1996. *Historical and Geographical Studies of the South China Sea Islands*. Beijing: Social Science Literature Press.]
- 黄金森, 朱袁智, 谢以萱, 陈绍谋. 1987. 西沙群岛岛礁地貌特征//广东省地名委员会. 南海诸岛地名资料汇编. 广州: 广东地图出版社, 559. [Huang Jinseng, Zhu Yuanzhi, Xie Yixuan, and Chen Shaomou. 1987. *Geomorphological Features of Islands and Reefs in Xisha Islands*. In: Guangdong Geographical Names Committee. *South China Sea Islands Toponymic Information Summary Editor*. Guangzhou: Guangdong Map Publishing House, 559.]
- [汉]班固. 1962a. 汉书·贾捐之传: 卷六十四下. 北京: 中华书局. [(Han Dynasty) Ban Gu. 1962a. *Book of Han-Biography of Jia Juan* (Under Volume 64). Beijing: China Bookstore.]
- [汉]班固. 1962b. 汉书·地理志下: 卷二八下. 北京: 中华书局. [(Han Dynasty) Ban Gu. 1962. *Hanshu-Under the Geography* (Under Volume 28). Beijing: China Bookstore.]
- [汉]许慎. 1963. 说文解字. 北京: 中华书局影印本. [(Han Dynasty) Xu Shen. 1963. *Shuowen Interpretation*. Beijing: Photocopy by China Bookstore.]
- [汉]杨孚. 2010. 异物志辑佚校注. 吴永章, 校注. 广州: 广东人民出版社. [(Han Dynasty) Yang Fu. 2010. *Notes to the Collection of Foreign Matter Records*. Wu Yongzhang, Proofreading. Guangzhou: Guangdong People's Publishing House.]
- 李勃. 2005. 海南岛历代建置沿革考. 海口: 海南出版社. [Li Bo. 2005. *The History of the Establishment of Hainan Island through the Ages*. Haikou: Hainan Publishing House.]

- 李国强. 2003. 南中国海研究: 历史与现状. 哈尔滨: 黑龙江教育出版社. [Li Guoqiang. 2003. *South China Sea Studies: History and Current Status*. Harbin: Heilongjiang Education Publishing House.]
- 骆伟, 骆廷. 2002. 岭南古代方志辑佚. 广州: 广东人民出版社, 461. [Luo Wei and Luo Ting. 2002. *Collection of Lost Records from Ancient Lingnan*. Guangzhou: Guangdong People's Publishing House.]
- [清]陈伦炯. 1985. 海国闻见录(校注). 李长傅, 校注. 郑州: 中国古籍出版社. [(Qing Dynasty) Chen Lunjiong. 1985. *Sea Country News*. Li Changfu, Proofreading. Zhengzhou: Zhongzhou Ancient Books Publishing House.]
- 丘世钧. 1987. 永乐环礁自然地理环境//广东省地名委员会编. 南海诸岛地名资料汇编. 广州: 广东地图出版社, 584. [Qiu Shijun. 1987. Yongle Atoll Physical Geography. In: Guangdong Geographical Names Committee. *South China Sea Islands Toponymic Information Summary Editor*. Guangzhou: Guangdong Map Publishing House, 584.]
- 孙立广, 刘晓东. 2014. 南海岛屿生态地质学. 上海: 上海科学技术出版社. [Sun Liguang and Liu Xiaodong. 2014. *Ecological Geology of South Sea Islands*. Shanghai: Shanghai Science and Technology Press.]
- 孙倩倩. 2017. 论三沙市生态保护. 鄂州大学学报, 24(1): 25-27. [Sun Qianqian. 2017. On the Ecological Protection of Sansha City. *Journal of Ezhou University*, 24(1): 25-27.]
- [宋]曾公亮. 1959. 武经总要·广南东路(卷二十). 北京: 中华书局. [(Song Dynasty) Zeng Gongliang. *The General Principles of Military Economics-Guangnan Donglu*(Volume 20). Beijing: China Bookstore.]
- [李]李昉. 2011. 太平御览·地部: 第一册卷六十九. 北京: 中华书局, 442. [(Song Dynasty) Li Fang. 2011. *Taiping Royal Records-Earth Division*(Volume 69). Beijing: China Bookstore.]
- [宋]周去非. 1999. 岭外代答校注. 杨武泉校注. 北京: 中华书局. [(Song Dynasty) Zhou Qufei. 1999. *Ling Wai Proofreaders' Notes*. Yang Wuquan, Proofreading. Beijing: China Bookstore.]
- [宋]乐史. 2007. 太平寰宇记: 卷一百五十七. 王文楚点校. 北京: 中华书局, 3019. [(Song Dynasty) Yue Shi. 2007. *Records of the World in the Taiping Era* (Volume 157). Wang Wenchu, Proofreading. Beijing: China Bookstore.]
- [宋]乐史. 1988. 太平寰宇记·岭南道一(卷一百五十六)//韩振华. 我国南海诸岛史料汇编. 北京: 东方出版社. [(Song Dynasty) Yue Shi. 1988. *Taiping Huan Yu Ji-Lingnan Road 1* (Volume 156). In: Han Zhenghua. *Compilation of Historical Materials on the Islands in the South China Sea*. Beijing: Oriental Press.]
- [唐]徐坚. 1980. 初学记·地部中: 卷六. 北京: 中华书局. [(Tang Dynasty) Xu Jian. 1980. *Beginner's Notes-Earth Part Middle* (Volume 6). Beijing: China Bookstore.]
- [唐]长孙无忌. 1973. 隋书·列传·赤土: 卷八十二. 北京: 中华书局. [(Tang Dynasty) Zhangsun Wuji. 1973. *Sui Shu-Biography-Chitu*(Volume 82). Beijing: China Bookstore.]
- 吴钟解, 王道儒, 涂志刚, 李元超, 陈家日, 张光星. 2011. 西沙生态监控区造礁石珊瑚退化原因分析. 海洋学报, 33(4): 140-146. [Wu Zhongjie, Wang Daoru, Tu Zhigang, Li Yuanchao, Chen Jiari, and Zhang Guangxing. 2011. Analysis of the Causes of Coral Degradation in Reef-Building in the Xisha Ecological Monitoring Area. *Journal of Oceanography*, 33(4): 140-146.]
- 向达. 2000. 郑和航海图. 北京: 中华书局. [Xiang Da. 2000. *Zheng He Navigation Chart*. Beijing: China Bookstore.]
- 郁玉清. 1988. 定罗经针位·东海更路具例//韩振华. 我国南海诸岛史料汇编. 北京: 东方出版社. [Yu Yuqing. 1988. Fixed Luo Channels Acupuncture Points: An Example from the Donghai Route in the Roster of Journeys. In: Han Zhenhua. *Compilation of Historical Materials on the Islands in the South China Sea*. Beijing: Oriental Press.]
- 张仲清. 2020. 越绝书译注: 卷三·吴内传. 北京: 中华书局. [Zhang Zhongqing. 2020. *The Book of Yue Jue*. Beijing: China Bookstore.]
- 钟晋樑, 黄金森. 1979. 我国西沙群岛松散堆积物的粒度和组成的初步分析. 海洋与湖沼, (2): 125-135. [Zhong Jinliang and Huang Jinsen. 1979. Preliminary Analysis of the Particle Size and Composition of Loose Accumulations in the Xisha Islands, China. *Oceans and Lakes*, (2): 125-135.]
- 国家海洋局海洋发展战略研究所. 2013. 联合国海洋法公约(英汉对照). 北京: 海洋出版社. [Institute of Marine Development Strategy, State Oceanic Administration. 2013. *United Nations Convention on the Law of the Sea* (English-Chinese Edition). Beijing: Marine Publishing House.]
- 曾昭璇, 黄少敏, 谭德隆, 丘世钧, 曾迪鸣. 1987. 西沙群岛永乐环礁、宣德环礁地貌考察初步报告//广东省地名委员会. 南海诸岛地名资料汇编. 广州: 广东地图出版社. [Zeng Zhaoxuan, Huang Shaomin, Tan Delong, Qiu Shijun, and Zeng Diming. 1987. Preliminary Report on the Geomorphological Survey of Yongle Atoll and Xuande Atoll in Xisha Islands. In: Guangdong Geographical Names Committee. *South China Sea Islands Toponymic Information Summary Editor*. Guangzhou: Guangdong Map Publishing House.]
- 郑资约. 1947. 南海诸岛地理志略. 北京: 商务印书馆. [Zheng Ziyue. 1947. *A Brief Geographical History of the South China Sea Islands*. Beijing: Commercial Press.]

作者贡献声明:

阎根齐:参与选题和设计,分析和解释采集数据;起草和修改文章中的关键性理论和其他主要部分、审核及定稿;

吴昊:参与论文选题设计,采集数据;撰写文章及修改。

Chinese Historical Perceptions of the Xisha Islands and Study of Changes under the Action of Wind, Tides, and Waves

Yan Genqi¹ and Wu Hao²

(1. State Ethnic Affairs Commission's Research Base for Chinese Nationalities, Hainan University, Haikou 570100, China;

2. School of Law, Hainan University, Haikou 570100, China)

Abstract: This study provides an in-depth understanding of the islands and sandbars within the Xisha Islands, located in the South China Sea, with the aim of distinguishing them based on different geological, ecological, and historical features. The changes in the marine ecosystem and the conservation measures taken to maintain the rich biodiversity of the archipelago are also explored. The main objective of this study was to differentiate islands and sandbars based on geological, ecological, and historical criteria and to examine the period of formation, geological features, and altitudinal characteristics of these terrains. The dynamic characteristics of sandbars were explored as the basis of island formation by focusing on their sensitivity to external environmental factors and assessing the presence of vegetation and human activities. The overall implications of these findings for marine life and conservation efforts on the Paracel Islands were analyzed. To achieve these objectives, geological investigations, historical documentation, and ecological assessments were combined. Key methods included geochronological analysis to date the formation of the islands and sandbars, assessment of elevation and geological composition to analyze the vegetation cover on these terrains, and a review of the historical documentary record to gain insights into human activities and investigate the marine ecosystem and its biodiversity. The geological studies revealed that islands are usually formed over a long period of time (approximately 4,000 years or more) and above the water surface, with beach rocks formed around them and a large amount of coral detritus accumulating on the embankment, which in turn forms a sand dike encompassing the dyke and the coastline. This protects the embankment and coastline, making the island expand in size, increase in elevation slowly and become more stable, and the landscape less susceptible to deformation. In contrast, sandbars are relatively young (within the last 3,000 years) and low in elevation, are often inundated at high tides, and are more dynamic, including accretion and erosion, making them vulnerable to environmental changes. Vegetation grows on these islands and sandbars and planted vegetation is a prominent feature. Increased vegetation cover enhances the stability, height, and area of these terrains and plays a vital role in ecological conservation. This study also presents findings on the overall declining trend in marine organisms such as corals, sea turtles, and seabirds in the Xisha Islands, the causes of which are mainly related to anthropogenic (e.g., fishing) and natural (e.g., climatic causes such as typhoons and biological causes such as reduction in food availability) factors. In addition, the Government of Sansha Municipality (a special administrative region overseeing the Xisha Islands) in China has implemented the following measures: artificially cultivating marine plants, setting up marine life protection stations, establishing marine life nature reserves, and stepping up the fight against illegal hunting, which are examples of a series of effective measures that emphasize the need to strengthen comprehensive conservation measures in the face of increasingly severe environmental challenges. This study helps understand the geological and ecological characteristics of the Xisha Islands and provides an important reference for ongoing marine conservation efforts. This methodology for distinguishing between islands and sandbars based on different criteria lays the foundation for further research on biodiversity and environmental changes in the area. In addition, this study highlights the importance of maintaining fragile ecosystems in the face of mounting environmental challenges. Overall, this comprehensive study of the islands and sandbars of the Paracel Islands highlights the dynamic nature of these terrains, the influence of vegetation on their stability, and the need to strengthen integrated measures for marine conservation efforts in the South China Sea.

Keywords: environmental change; natural impact; historical understanding; Xisha Islands