



黄岩岛海域 生态环境状况调查评估报告

生态环境部华南环境科学研究所
生态环境部国家海洋环境监测中心
生态环境部珠江南海局监测与科研中心
广西大学广西南海珊瑚礁研究重点实验室
中国科学院南海海洋研究所资源与生态重点实验室

2024年7月

目录

前言·····	1
一、黄岩岛地理概况·····	3
二、黄岩岛海域环境质量状况·····	6
(一) 海水水质·····	6
(二) 海洋沉积物质量·····	7
(三) 海洋生物体内污染物残留水平·····	7
(四) 海面漂浮垃圾分布状况·····	8
三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况·····	9
(一) 造礁石珊瑚群落状况·····	9
(二) 珊瑚礁关键生态类群状况·····	18
(三) 面临的主要压力和生态风险·····	22
(四) 珊瑚礁生态健康状况综合评估·····	24
专栏 黄岩岛及周边海域科考历史·····	26
编制说明·····	30

黄岩岛（民主礁）位于海南省三沙市中沙大环礁的东偏南方向，是我国渔民的传统作业区和天然避风港，也是维护南海海洋生物多样性的重要生境，具有极其重要的战略地位和生态价值。加强黄岩岛海域生态环境调查和保护研究，事关维护国家领土主权和海洋权益、保障南海海域生态环境安全等重大战略需求。

在有关部门及科研机构长期科学调查基础上，2024年5月至6月，生态环境部华南环境科学研究所、生态环境部国家海洋环境监测中心、生态环境部珠江南海局监测与科研中心等单位成立专业化调查队，系统开展了黄岩岛海域生态环境状况现场调查，调查内容涵盖海水水质、沉积物质量、生物质量、海洋垃圾，以及珊瑚群落、礁栖鱼类和典型生物类群等，累计获取各类样品600余份，调查影像资料289 GB。并联合广西大学广西南海珊瑚礁研究重点实验室、中国科学院南海海洋研究所资源与生态重点实验室等，对历年来的黄岩岛海域相关科考调查和研究成果、卫星遥感调查结果等进行综合分析评估。

调查评估结果表明，黄岩岛海域环境质量优，海水水质、海洋沉积物质量等级均为一类，鱼类样品中的重金属、石油烃等污染物残留量均低于评价标准限值，海水、海洋沉积物和鱼类样品中均未检出氰化物，海面漂浮垃圾密度处于较低水平。黄岩岛珊瑚礁生态系统健康，本次调查共记录造礁石珊瑚12科34属109种，为有调查记录以来物种多样性记录最丰富的一次，活造礁石珊瑚的平均覆盖度为28.6%，造礁石珊瑚幼体补充量较高；珊瑚礁生物多样性丰富，现场调查记录到礁栖鱼类23科125种，以及壳状珊瑚藻、砗磲、苍珊瑚、多孔螅、海葵等其他关键生态类群；现场调查未发现珊瑚向大型藻的相变，未发现珊瑚礁病害现象，长棘海星等敌害生物

前言

量少。此外，黄岩岛造礁石珊瑚群落还表现出对海水温度升高具有较好的抵抗力和耐受性。在全球变暖背景下，黄岩岛可以为南海造礁石珊瑚及相关物种提供重要栖息地和庇护所。

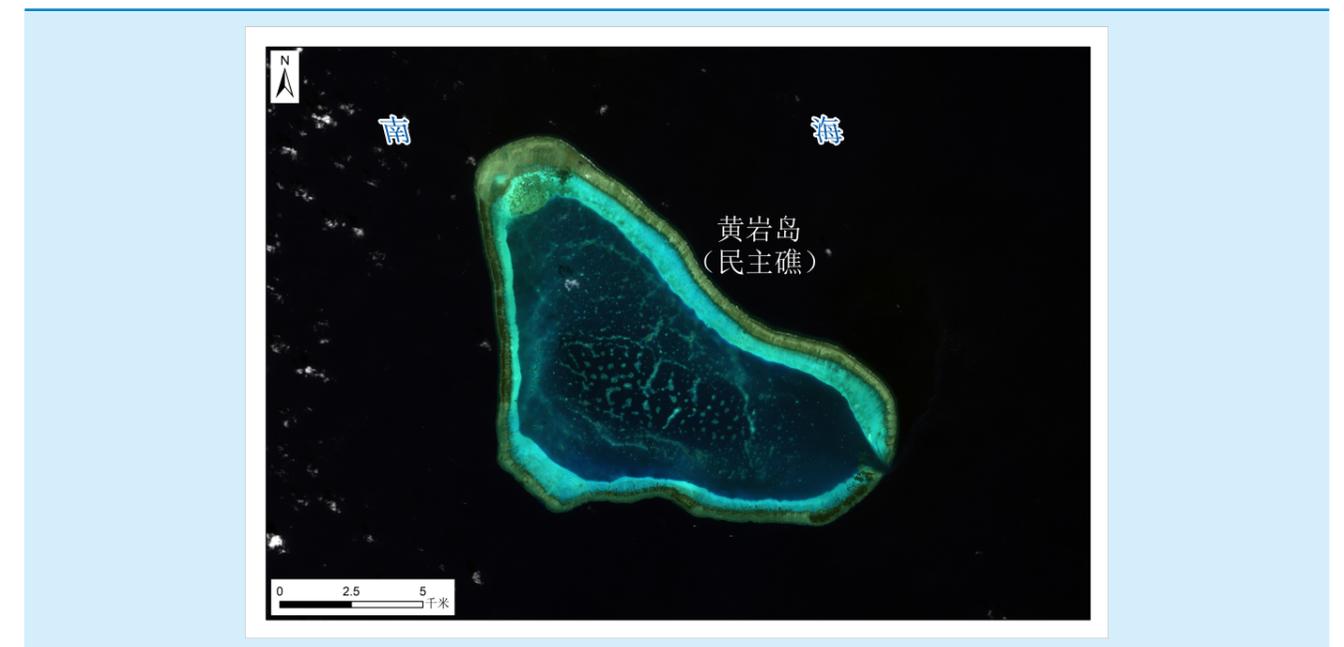
一、黄岩岛地理概况

黄岩岛（民主礁）是我国固有领土，位于海南省三沙市中沙大环礁的东偏南方向，周长约 55 千米，面积约为 150 平方千米，距海南岛最近距离约 890 千米，距海口市约 970 千米，距西沙群岛的永兴岛约 610 千米。

黄岩岛是一个呈等腰三角形的大环礁，其环礁的北端有一露出水面称为“黄岩”的大礁岩，面积约 4 平方米，东南部潟湖通道西侧的最大一块礁岩称为“南岩”，面积约 3 平方米，在西南角礁坪外侧也分布有大块礁岩。环礁围着的中间

三角形潟湖，面积约 130 平方千米，水深最深约 20 米。黄岩岛的东南端有一个连接潟湖与外海的通道，宽 360~400 米，中间水深 6~11 米，能够在涨潮、退潮时与外海进行水体交换，可供小型船舶通航，为附近船舶的避风港。

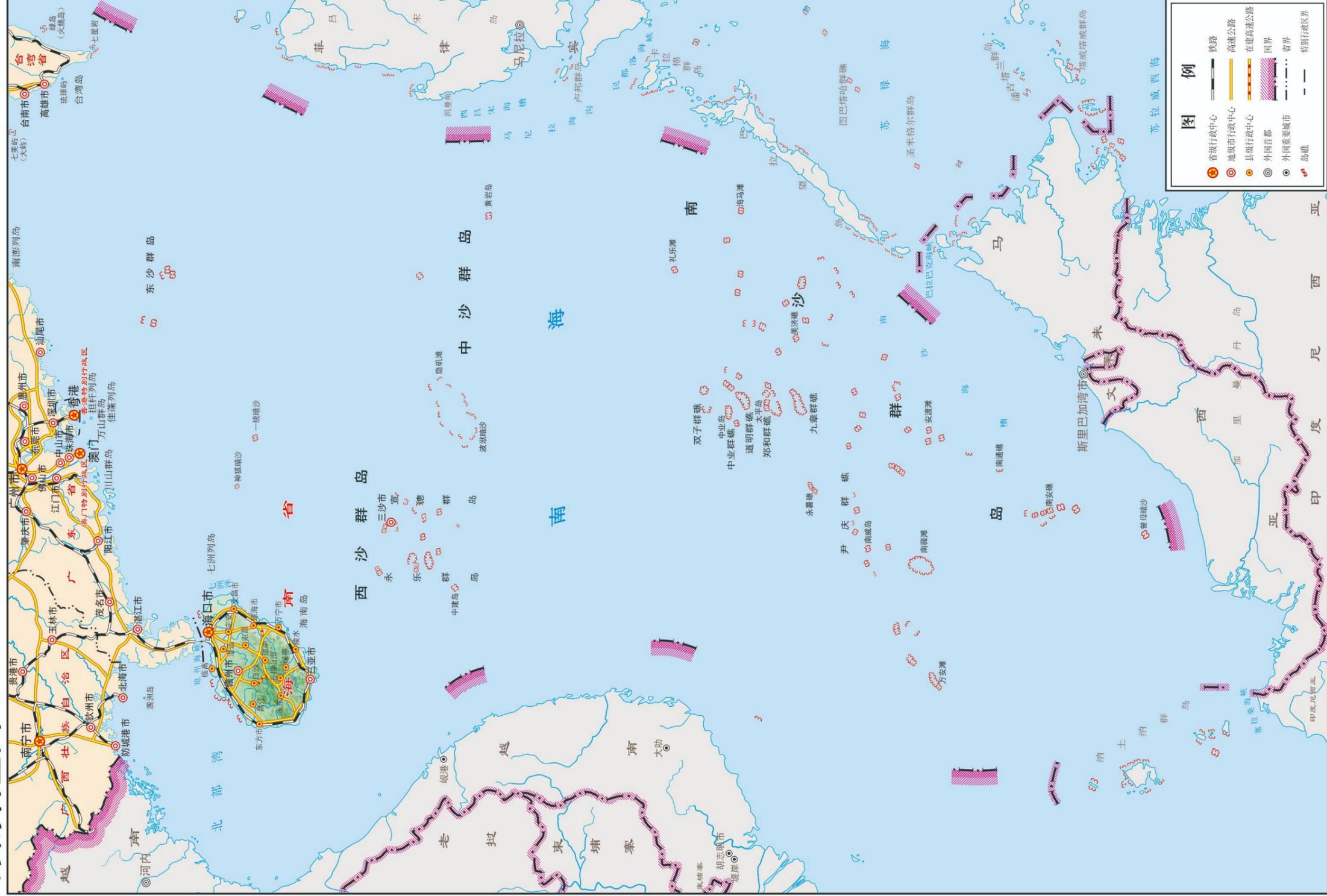
黄岩岛海域拥有丰富的造礁生物、鱼类等海洋生物资源，是我国重要的传统渔场，其独特的地理位置、优越的生态环境和丰富的海洋生物多样性使其具备重要的资源价值、生态价值和科研价值。



黄岩岛遥感影像图

一、黄岩岛地理概况

海南省全图



黄岩岛区位示意图

二、黄岩岛海域环境质量状况

二、黄岩岛海域环境质量状况

（一）海水水质

2024年5月~6月的调查结果表明，黄岩岛海域的海水水质等级为一类，所有调查点位海水中均未检出氰化物、铜、铅、镉、总铬、汞、砷等，海水中悬浮物、化学需氧量、无机氮、活性磷酸盐、锌和石油类的浓度均低于第一类海水水质标准

限值，也符合我国南海珊瑚生长的水质要求。

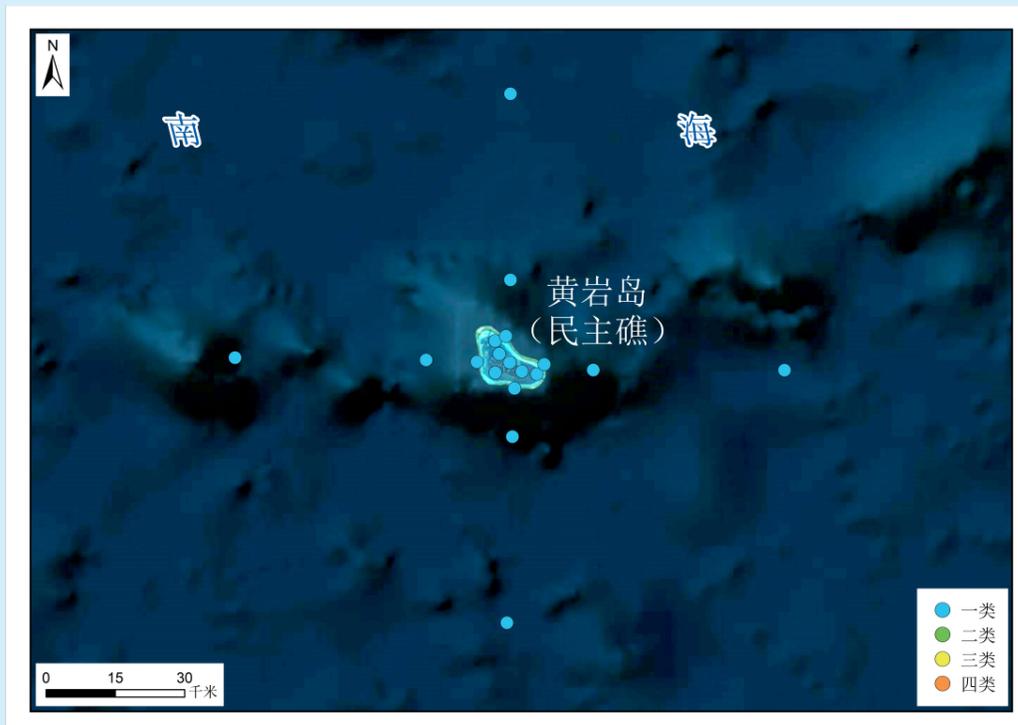
各调查点位海水富营养化指数均小于1，未出现水体富营养化状况。与2015年5月的调查结果相比，黄岩岛海域海水中无机氮浓度进一步降低，活性磷酸盐浓度基本持平，均远低于第一类海水水质标准限值。

（二）海洋沉积物质量

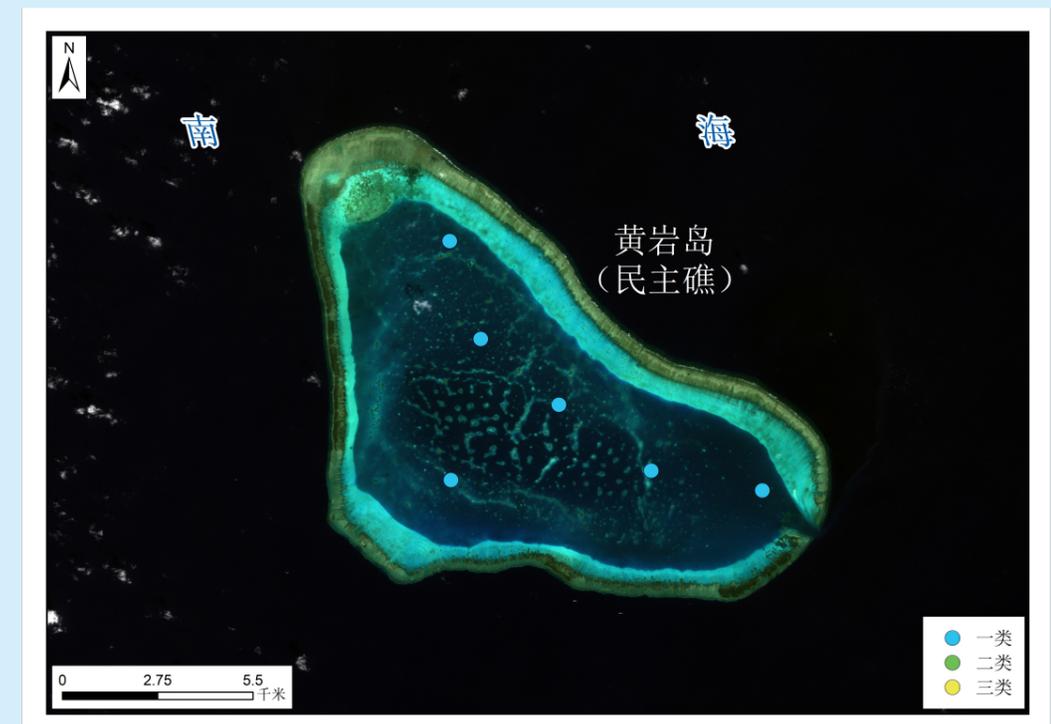
黄岩岛潟湖内的海洋沉积物质量等级为一类，所有点位沉积物中均未检出氰化物、硫化物、六六六、滴滴涕和多氯联苯，沉积物中总有机碳、重金属和石油类的含量均低于第一类海洋沉积物质量标准限值。

（三）海洋生物体内污染物残留水平

在黄岩岛潟湖内采集马夫鱼（*Heniochus acuminatus*）、条斑副绯鲤（*Parupeneus barberinus*）、横带刺尾鱼（*Acanthurus triostegus*）等鱼类生物样品，检测海洋生物体内各类污染物的残留水平，结果表明，鱼类生物体内未检出氰化物，铜、锌、铬、总汞、镉、铅、总砷、石油烃等的含量均低于海洋经济生物质量风险评价指南规定的标准限值。



黄岩岛海域海水水质状况分布示意图（2024年5月~6月）



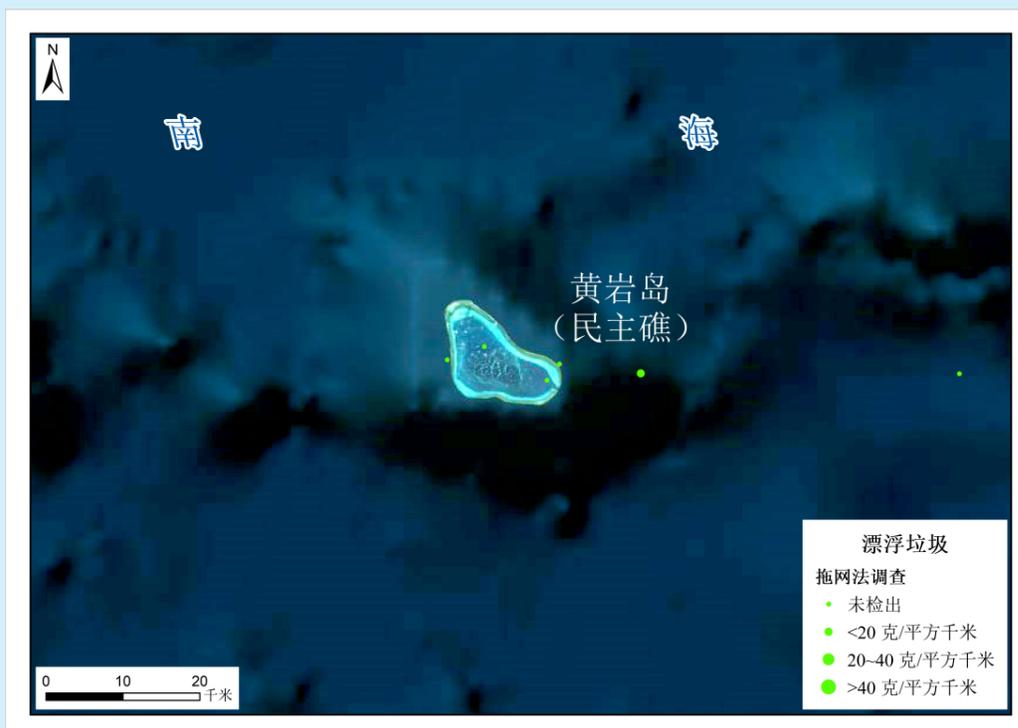
黄岩岛潟湖内海洋沉积物质量分布示意图（2024年5月~6月）

二、黄岩岛海域环境质量状况

(四) 海面漂浮垃圾分布状况¹

采用表层水体拖网法调查的结果表明，黄岩岛海域漂浮垃圾的平

均密度为 2.6 克/平方千米，全部为塑料类垃圾。与全球同类离岸海域的调查结果相比，黄岩岛海域的漂浮垃圾密度处于较低水平。



黄岩岛海域漂浮垃圾分布示意图（2024 年 5 月 ~6 月，拖网法）

¹ 拖网法调查的漂浮垃圾为中块（0.5 厘米 ≤ 直径 < 2.5 厘米）和大块（2.5 厘米 ≤ 直径 < 1 米）垃圾。

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

(一) 造礁石珊瑚群落状况

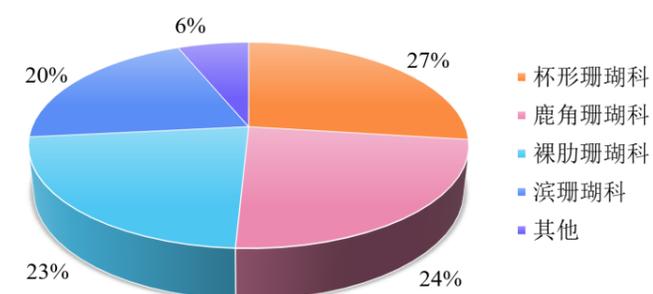
2024 年 5 月 ~6 月的调查发现，黄岩岛珊瑚礁的造礁石珊瑚群落状况良好。

活造礁石珊瑚覆盖度较高。活造礁石珊瑚平均覆盖度为 28.6%，其中，黄岩岛东北部活造礁石珊瑚平均覆盖度高达 37.1%（变化范围 25.4% ~ 52.2%），可以与澳大利亚大堡礁相媲美。

造礁石珊瑚幼体补充量充足。本次调查发现，黄岩岛造礁石珊瑚幼体补充量普遍较高（> 5 个/平方米），主要以杯形珊瑚科、鹿角珊瑚科、裸肋珊瑚科和滨珊瑚科幼体为主，占比为 94%。

造礁石珊瑚物种多样性丰富。

本次调查共记录造礁石珊瑚 12 科 34 属 109 种，与 2015 年 5 月调查结果相比，造礁石珊瑚物种增加 45 种。本次调查记录的造礁石珊瑚物种均为我国二级保护野生动物，其中 41 种被列入《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（简称 IUCN 红色名录）的近危（Near Threatened）物种、14 种被列入易危（Vulnerable）物种。优势种主要为疣状杯形珊瑚（*Pocillopora verrucosa*）、澄黄滨珊瑚（*Porites lutea*）、埃氏杯形珊瑚（*Pocillopora eydouxi*）、团块滨珊瑚（*Porites lobata*）、火焰滨珊瑚（*Porites rus*）、网状菊花珊瑚（*Goniastrea retiformis*）、栅列同孔珊瑚（*Isopora palifera*）。



黄岩岛造礁石珊瑚幼体补充量科级组成

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

1 疣状杯形珊瑚 (*Pocillopora verrucosa*)



疣状杯形珊瑚隶属于杯形珊瑚科 (Pocilloporidae) 杯形珊瑚属 (*Pocillopora*), 是黄岩岛造礁石珊瑚优势种, 为我国二级保护野生动物。该珊瑚群体多由直立向上的分枝形成的灌丛状, 群体的主枝的大小和形状相似, 通常无蔓延枝。生活群体多呈棕褐色和粉红色。本次调查多见于黄岩岛珊瑚礁浅水礁区, 尤其是礁斜坡浪大处, 其构建的三维结构为礁栖鱼类和小型甲壳类生物提供生存空间。

2 澄黄滨珊瑚 (*Porites lutea*)



澄黄滨珊瑚隶属于滨珊瑚科 (Poritidae) 滨珊瑚属 (*Porites*), 是黄岩岛造礁石珊瑚优势种, 为我国二级保护野生动物。该珊瑚群体形态呈团块形、半球形或钟形, 表面常有不规则的块状突起, 往往形成直径达数米的大群体, 群体常呈棕黄色或奶油色, 浅水生境时颜色较为鲜亮。澄黄滨珊瑚作为团块状的造礁石珊瑚, 相比于分枝状珊瑚具有更宽的生态位, 可以适应较为恶劣的生存环境, 是我国南海珊瑚礁海域的主要优势种之一, 在黄岩岛礁坪、礁坡、潟湖均有分布。澄黄滨珊瑚能够准确记录热带海洋环境的变化过程, 是记录全球变化的重要载体。

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

3 埃氏杯形珊瑚 (*Pocillopora eydouxi*)



埃氏杯形珊瑚隶属于杯形珊瑚科 (Pocilloporidae) 杯形珊瑚属 (*Pocillopora*)，是黄岩岛造礁石珊瑚优势种，为我国二级保护野生动物，被列入 IUCN 红色名录的近危物种。该珊瑚群体形态呈分枝状，为粗壮、直立向上的分枝，群体直径常大于 1 米，而且可形成大片的单种群，群体颜色多呈绿色、棕色或浅粉色。本次调查多见于黄岩岛珊瑚礁浅水礁区，尤其是海流或风浪强劲的礁前区，其构建的三维结构为礁栖生物提供生存空间，增加珊瑚礁体结构的复杂性。

4 火焰滨珊瑚 (*Porites rus*)



火焰滨珊瑚隶属于滨珊瑚科 (Poritidae) 滨珊瑚属 (*Porites*)，是黄岩岛造礁石珊瑚优势种，为我国二级保护野生动物。群体生长型多变，有皮壳状、水平板状、卷曲交联的柱状分枝、不规则团块状或亚团块状，多数为混合生长型，常见为板叶状基底加柱状融合分枝，可形成直径超过 5 米的大群体；珊瑚分枝顶部的脊棱互相汇集，成火焰状排列，在水下尤为明显，因而得名。生活群体多呈紫色、蓝棕色、棕色或奶油色，分枝顶端颜色较浅。本次调查多见于黄岩岛珊瑚礁外礁坡，其板叶状基底加柱状融合分枝的生长特征，构造出复杂的生境结构，为海洋生物提供丰富的栖息空间。

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

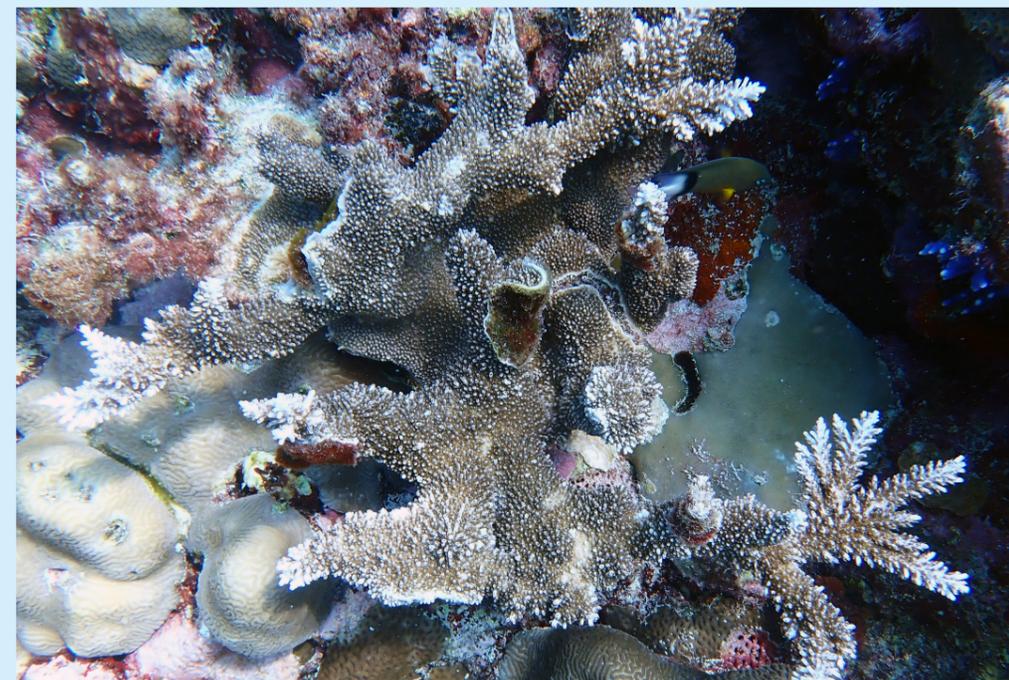
三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

5 小丛鹿角珊瑚 (*Acropora verweyi*)



小丛鹿角珊瑚隶属于鹿角珊瑚科 (Acroporidae) 鹿角珊瑚属 (*Acropora*)，为我国二级保护野生动物，被列入 IUCN 红色名录的易危物种。该珊瑚整体形态呈分枝树状、指状或灌丛伞房状；生活群体多呈棕色、奶油色或浅棕色，分枝末端的轴珊瑚杯常为亮黄色。本次调查多见于黄岩岛珊瑚礁礁坪和礁坡，尤其是上礁坡海流强劲处。鹿角珊瑚属珊瑚种类生长速度普遍较快，是珊瑚礁中重要的造礁物种，为珊瑚礁生物提供了栖息和躲避敌害的三维立体空间，但其对环境耐受性较低，易受到海洋热浪的影响发生白化死亡。

6 丘突鹿角珊瑚 (*Acropora abrotanoides*)



丘突鹿角珊瑚隶属于鹿角珊瑚科 (Acroporidae) 鹿角珊瑚属 (*Acropora*)，为我国二级野生保护动物。群体为分枝桌状或亚分枝树状，分枝直径变化较大，主枝粗壮，基部直径最大可达 11 厘米，通常横向伸展，末端部位分出许多短的小分枝。生活群体多呈深褐色或灰绿色。本次调查多见于黄岩岛浅海礁区，尤其是海浪强劲的礁缘地带。

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

7 栅列同孔珊瑚 (*Isopora palifera*)

栅列同孔珊瑚隶属于鹿角珊瑚科 (Acroporidae) 同孔珊瑚属 (*Isopora*)，为我国二级保护野生动物，被列入 IUCN 红色名录的近危物种。群体由长楔形或刀片状分枝构成，分枝长 1.5~15 厘米，高可达 15 厘米。生活群体多呈奶油色或棕色。在黄岩岛珊瑚礁的多种生境均有分布，多见于上礁坡和礁坪。

8 辐射叶状珊瑚 (*Lobophyllia radians*)

辐射叶状珊瑚隶属于叶状珊瑚科 (Lobophylliidae) 叶状珊瑚属 (*Lobophyllia*)，为我国二级保护野生动物。群体多为半球形或扁平团块状，谷辐射状，直而连续，或近半球形，谷不规则弯曲，扁平群体上的谷则长直。生活群体颜色多变，呈绿色、灰色或褐黄色，口道和杯壁颜色多不同。本次调查多见于黄岩岛珊瑚礁上礁坡和礁坪。

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

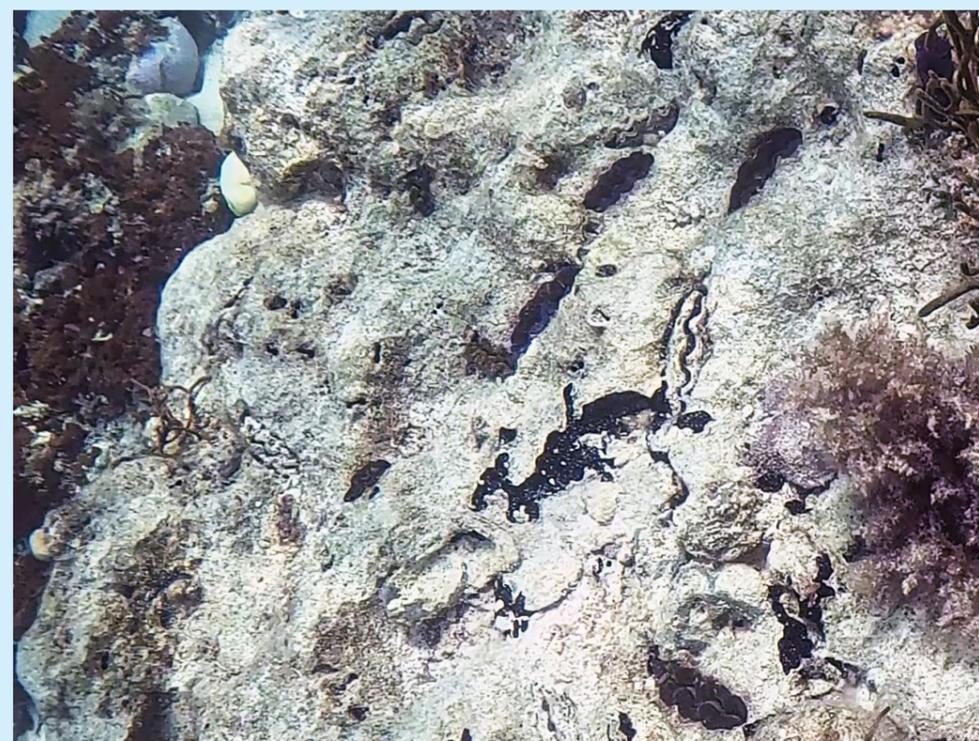
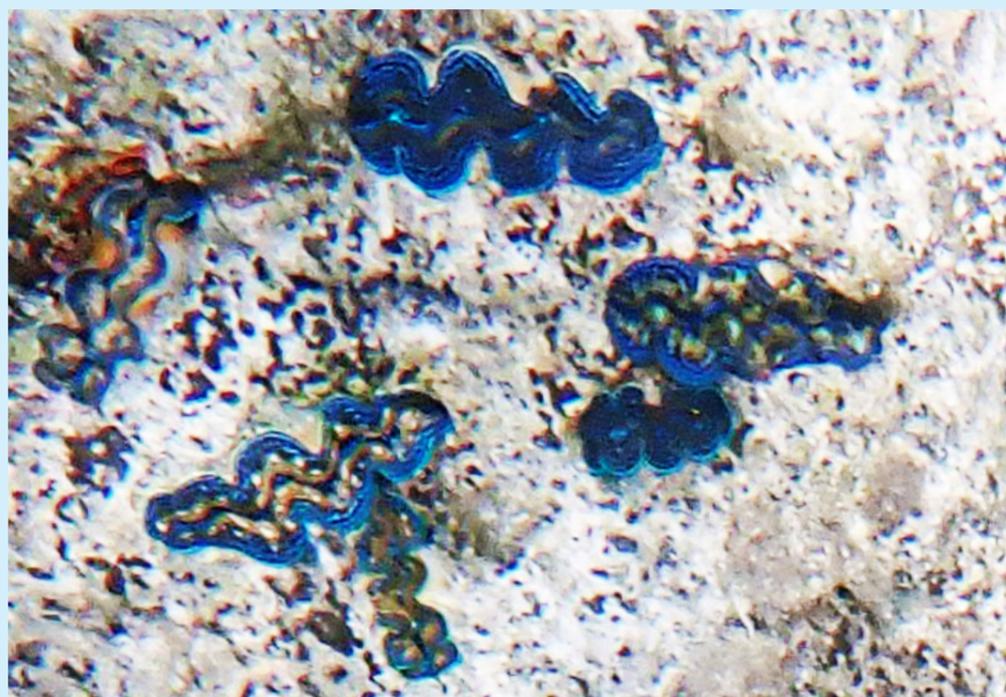
(二) 珊瑚礁关键生态类群状况

1. 礁栖鱼类

本次基于带状断面录像法调查共记录到 23 科 125 种，礁栖鱼类的平均密度为 165 尾/百平方米。珊瑚礁鱼类除具有重要的经济价值外，在珊瑚礁物质循环和能量流动中起着重要作用，珊瑚礁鱼类本身是重要的营养库，其排泄物能够提高初级生产力、促进珊瑚生长，并调节生态系统的营养比例。此外，珊瑚礁鱼类还能诊断并通过食物网内下行控制等方式保护修复退化的珊瑚礁。

2. 砗磲

本次调查在黄岩岛潟湖发现了丰富的砗磲 (*Tridacna*) 分布，栖息密度平均为 25 个/百平方米。砗磲是海洋中最大的双壳贝类，栖息于珊瑚礁中，以固着形式生活，为我国重点保护野生动物，被列入 IUCN 红色名录中。与造礁石珊瑚一样，主要依赖于体内互利共生的共生藻通过光合作用提供营养满足生长发育的需求。砗磲具有造礁护礁功能，对于维护珊瑚礁系统生态平衡、促进珊瑚礁礁体生长等具有重要作用。



黄岩岛潟湖内生长的砗磲

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

3. 壳状珊瑚藻

壳状珊瑚藻是珊瑚礁中另一重要的造礁生物类群。本次调查发现黄岩岛珊瑚礁的壳状珊瑚藻覆盖度达 23.5%，较 2015 年增长 5.6 个百分点，表明黄岩岛珊瑚礁生态系统持续健康发展。壳状珊瑚藻是珊瑚礁区碳酸钙的重要来源，能够把碳酸盐沉积物和礁石组分融合在一起，填充在礁石缝隙空间，进而稳定珊瑚礁礁体结构。同时，珊瑚幼虫会优先附着在钙质的壳状珊瑚藻表面，

对于珊瑚群落的生长、恢复等具有重要作用。

4. 其他典型生物类群

本次调查发现，黄岩岛珊瑚礁大型肉质藻类覆盖度整体处于较低水平 (< 1%)。大型肉质海藻与珊瑚群落之间有机共存、互相制约，大型肉质海藻通过对光线的竞争与遮蔽、物理挤压等挤占造礁石珊瑚的生存空间，对造礁石珊瑚产生胁迫作用，对其存活、生存、繁殖和

种群补充产生明显的负面影响。本次调查大型肉质藻类覆盖度极低，也表征了黄岩岛珊瑚礁生态系统处于健康状态。

本次调查还发现了苍珊瑚、多孔螅、海葵、软珊瑚等其他珊瑚礁生物类群，它们是珊瑚礁生物多样性的的重要组成部分，是现代海洋天然产物、海洋药物的热点资源，蕴藏着许多宝贵的生物活性物质，在

开发新的药物、化妆品和健康食品等方面具有巨大的潜力。大多数苍珊瑚、软珊瑚的体内含大量钙质骨针，是珊瑚礁碳酸钙沉积的来源之一。



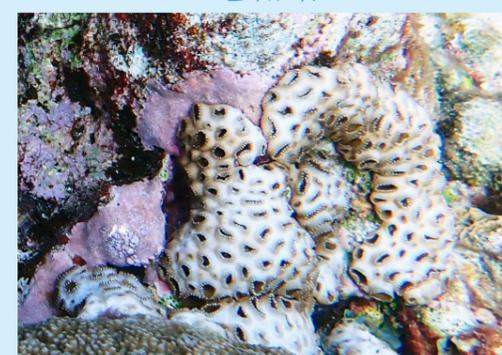
黄岩岛壳状珊瑚藻



苍珊瑚



多孔螅



海葵



软珊瑚

黄岩岛珊瑚礁其他固着底栖生物

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

(三) 面临的主要压力和生态风险

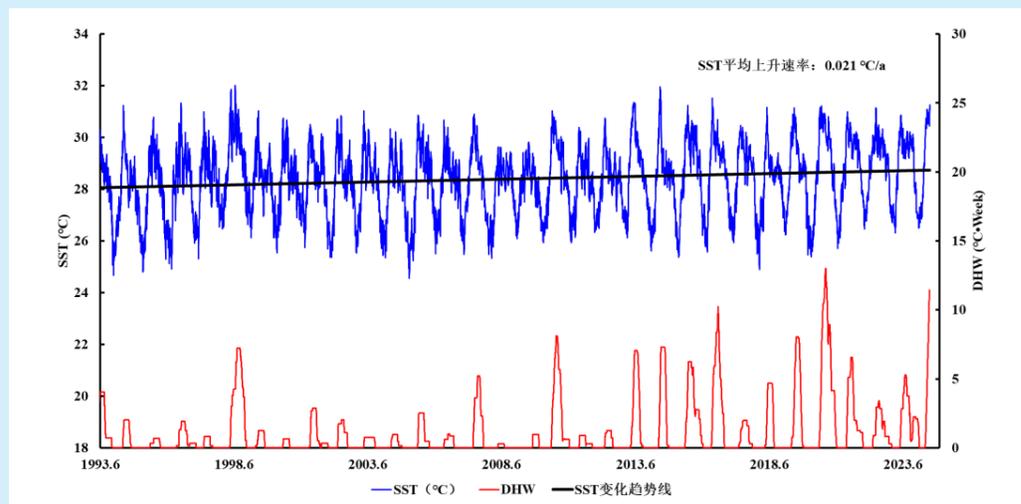
1. 海水温升的热胁迫压力

国际珊瑚礁学者经过多年的反复探索，普遍认为全球变暖是导致珊瑚礁在世界范围内发生快速退化（热白化）的主要原因。本次现场调查发现，黄岩岛造礁石珊瑚白化率处于相对较低水平（ $< 1\%$ ），未发现珊瑚病害现象，近期死亡造礁石珊瑚覆盖度低（ $< 1\%$ ）。

卫星遥感结果表明，1993年至今，黄岩岛海域的海表温度（SST）

和周热度（DHW）总体呈上升趋势（SST 平均上升速率 $0.021^{\circ}\text{C}/\text{年}$ ），并在 1998 年、2010 年、2014 年、2016 年、2019 年~2020 年面临较高的热压力。这与已报道的全球珊瑚礁大规模白化事件的发生时间较为吻合（1998 年、2010 年、2014 年~2017 年）²⁻³，说明黄岩岛珊瑚礁同样经历了海水温升热胁迫的全球性危机影响，但其生态系统仍保持着较为健康的现状，揭示其对气候变暖具有较好的抵抗力和耐受性。

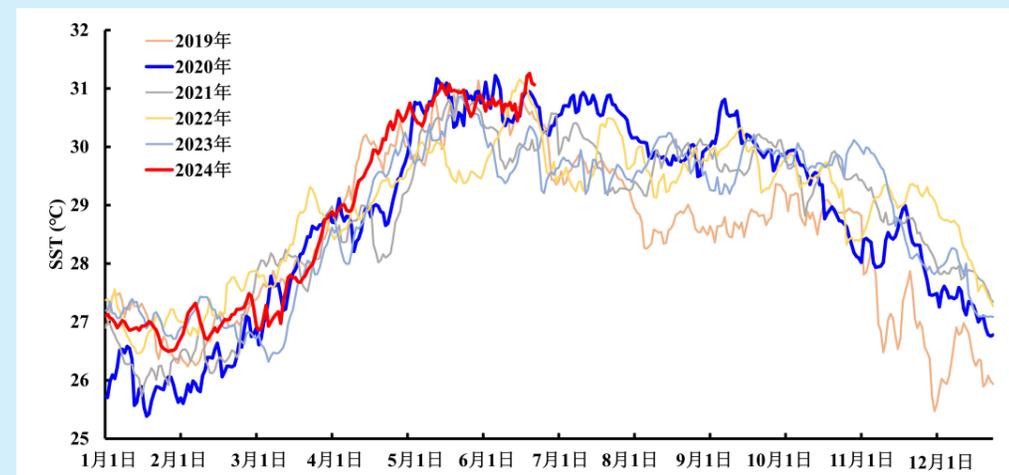
今年以来，黄岩岛海域 SST 和



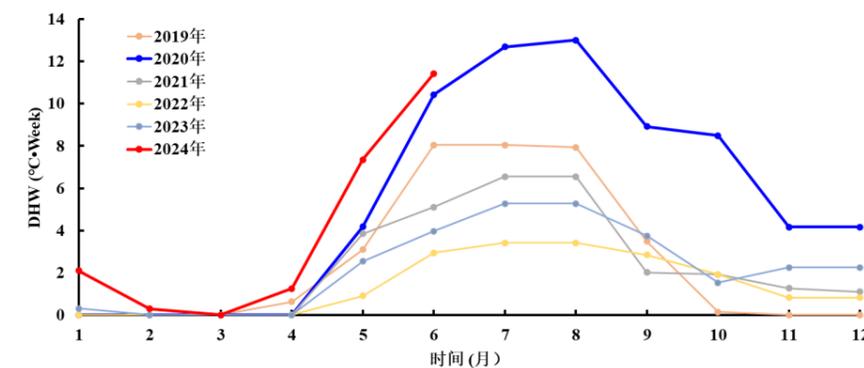
黄岩岛海域 SST 和 DHW 的时间变化曲线（1993 年~2024 年）

² Hughes TP, Kerry JT, Álvarez-Noriega M, et al. 2017. Global warming and recurrent mass bleaching of corals. *Nature*, 543: 373-377

³ Reimer J, Peixoto R, Davies S, et al. 2024. The Fourth Global Coral Bleaching Event: Where do we go from here? *Coral Reefs*, <https://doi.org/10.1007/s00338-024-02504-w> (online first)



黄岩岛海域 SST 的日际变化对比（2019 年~2024 年）



黄岩岛海域 DHW 的月际变化对比（2019 年~2024 年）

DHW 自 4 月起与往年相比已明显升高，表明在全球变暖的背景下，黄岩岛珊瑚礁生态系统在今年夏季可能面临着比往年更强的海水温升热胁迫压力影响。

2. 敌害生物入侵风险

长棘海星（*Acanthaster planci*）又称棘冠海星，主要以造礁石珊瑚为食，是珊瑚礁生态系统面临的主要敌害生物种类之一。每只成年长

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

三、黄岩岛珊瑚礁生态系统状况

棘海星每天能吃掉数百平方厘米的珊瑚，每公顷超过 30 只的长棘海星就会导致珊瑚礁明显退化。本次珊瑚礁定量调查中未发现长棘海星，仅在定性巡查时，发现 1 只长棘海星，个体较小，体长为 15 厘米。并且，本次调查的活造礁石珊瑚覆盖度较 2015 年有明显升高，说明黄岩岛珊瑚礁受长棘海星的影响仍较为有限，长棘海星暴发风险低。

岩岛珊瑚礁各调查点位和整个生态系统均处于“健康”状态。

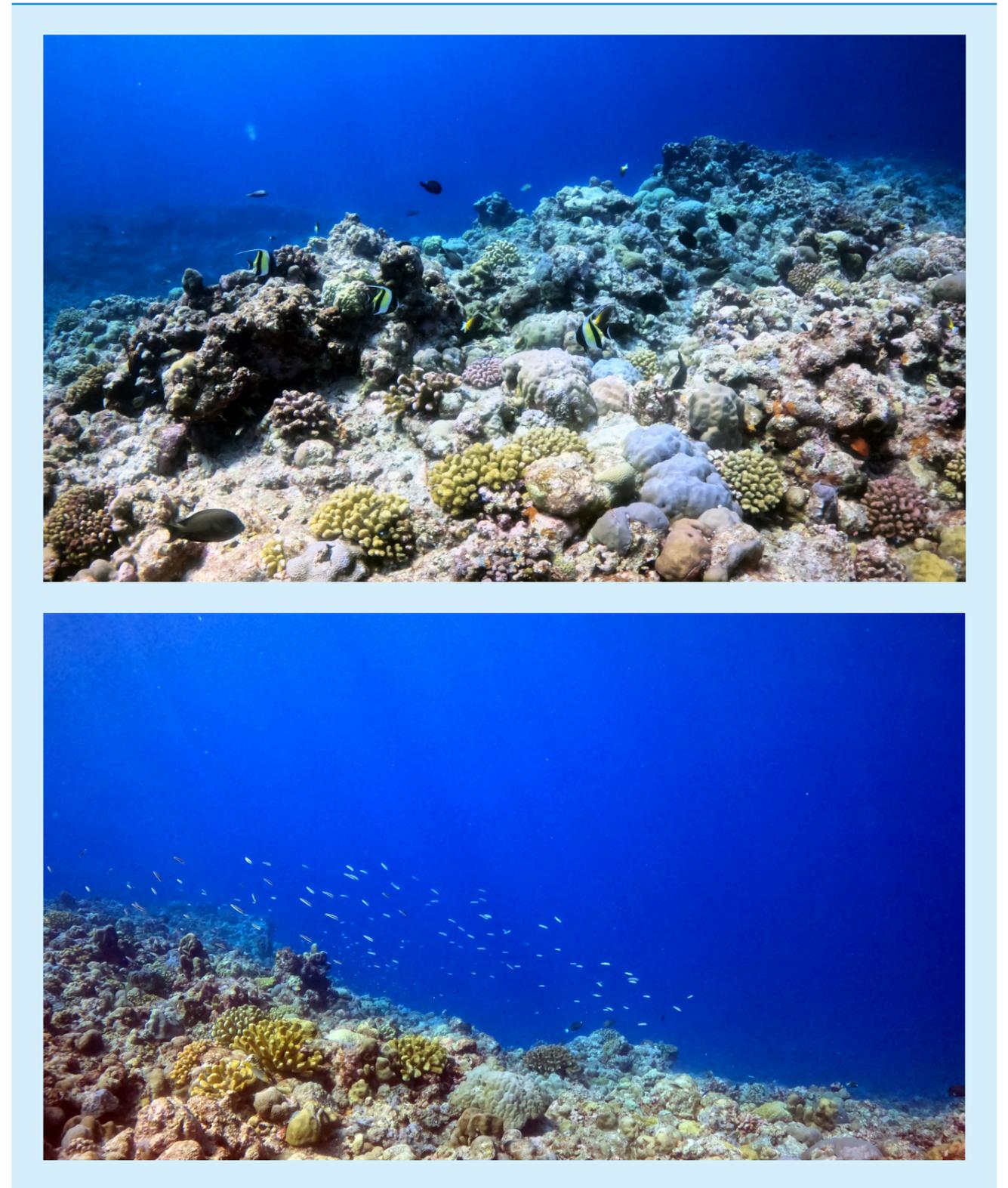
对历年调查数据资料的综合评价结果表明，黄岩岛珊瑚礁生态系统健康状况持续向好，造礁石珊瑚群落整体呈现健康发育的良好态势。其中，卫星遥感调查评估显示，自 2012 年至今黄岩岛珊瑚礁礁体面积整体持续增长；本次调查造礁石珊瑚覆盖度处于较高水平，记录到的造礁石珊瑚物种数较 2015 年增加了 45 种；大型肉质藻类覆盖度与 2015 年相比无明显变化，均处于较低水平（< 1%），壳状珊瑚藻覆盖度较 2015 年增长 5.6 个百分点；黄岩岛海域未发生富营养化。

（四）珊瑚礁生态健康状况综合评估

根据本次现场调查数据，对黄岩岛珊瑚礁生态系统水环境状况、生物质量状况、栖息地状况和生物群落状况等综合评价结果表明，黄



黄岩岛珊瑚礁生态系统健康状况及变化趋势评价



黄岩岛海域美丽珊瑚礁一隅

专栏 黄岩岛及周边海域科考历史

专栏 黄岩岛及周边海域科考历史

我国很早就开展了对黄岩岛的科考调查。有历史学家研究认为，1279年，元代著名科学家郭守敬进行“四海测验”时，在南海的测量点就是黄岩岛。

1973年~1978年，中国科学院南海海洋研究所组织科学家两次登上黄岩岛开展调查，调查内容涵盖海洋地质地貌、水文气象、海洋沉积、海水化学和海洋生物等。1980年，原中国测绘局、地震局和海洋局在黄岩岛上设立了南海科考碑。1983年~1985年，原国家海洋局对南海中部开展综合调查，覆盖黄岩岛周边区域，调查内容包括水文气象、海洋环境、生物生态、底质、声学等。

2011年以来，中国水产科学研究院南海水产研究所多次对黄岩岛周边海域的渔业资源开展调查，国家海洋局南海调查技术中心、中山大学等相关科研业务机构对黄岩岛周边海域水文气象、地质地貌等多次开展调查。2015年5月~7月，中国科学院南海海洋研究所和广西大学在国家相关科研项目支持下，对包括黄岩岛在内的南海中南部海域开展了较为详细的水环境和珊瑚礁生态调查。2019年~2021年，中国科学院南海海洋研究所依托科技调查项目，对黄岩岛周边海域开展了海洋化学、生物生态等的调查。

2024年5月~6月，生态环境部华南环境科学研究所、生态环境部国家海洋环境监测中心、生态环境部珠江南海局监测与科研中心等单位在黄岩岛海域开展了海洋环境质量状况、珊瑚礁生态系统状况等的调查。



- ① 77年10月27日登黄岩岛重碑测绘。
② 78年6月16日进入黄岩岛礁盘进行地质、水文、气象、生物调查（地质包括重碑测绘）。

20世纪70年代黄岩岛综合科学考察

专栏 黄岩岛及周边海域科考历史

专栏 黄岩岛及周边海域科考历史



2015 年黄岩岛综合科学考察



2024 年黄岩岛海域生态环境状况调查



2019 年中沙群岛综合科学考察



编制说明

本调查评估报告由生态环境部华南环境科学研究所会同生态环境部国家海洋环境监测中心、生态环境部珠江南海局监测与科研中心，以及广西大学广西南海珊瑚礁研究重点实验室和中国科学院南海海洋研究所资源与生态重点实验室共同编制。

海洋环境质量评价依据《海水水质标准》（GB 3097-1997）、《海洋沉积物质量》（GB18668-2002）、《海水、海洋沉积物和海洋生物质量评价技术规范》（HJ 1300-2023）和《海洋经济生物质量风险评价指南》（HY/T 128-2010）。

海面漂浮垃圾评价依据《海洋垃圾监测与评价技术指南（试行）》（海环字〔2022〕13号）。

珊瑚礁生态系统健康评价依据《海岸带生态系统现状调查与评估技术导则 第5部分 珊瑚礁》（T/CAOE 20.5-2020），并参考全球珊瑚礁监测网络（GCRMN）的珊瑚礁健康状态评估方法。

