



亚非沙漠蝗灾情 监测与评估报告

2020年 1-14期(总 1-14期)



中国科学院空天信息创新研究院
植被遥感机理与病虫害应用团队

本报告由黄文江研究员、董莹莹副研究员领导的植被遥感机理与病虫害应用团队完成。

依托单位

中国科学院空天信息创新研究院
中国科学院数字地球重点实验室
中国科学院“地球大数据科学工程”先导专项
中英作物病虫害测报与防控联合实验室
农业农村部航空植保重点实验室
农业生态大数据分析与应用技术国家地方联合工程研究中心

中方主要贡献者

黄文江、董莹莹、赵龙龙、叶回春、邬明权、王昆、杜小平、窦长勇、闫军、张竞成、崔贝、黄林生、彭代亮、王慧芳、常红、耿芸、阮超、马慧琴、郭安廷、刘林毅、邢乃琛、师越、郑琼、任涪、张寒苏、胡廷广、黄滢茹、金玉、丁超、张弼尧、孙忠祥、覃祥美、李雪玲、肖颖欣、郝卓青、吴康、刘勇、吴波、孔维平、罗菊花、赵晋陵、张东彦、杨小冬、蒙艳华、范闻捷、刘越、孙刚、武彬、张清、王大成、冯伟、周贤锋、谢巧云、黄木易、江静、吴照川、唐翠翠、徐芳、李健丽、刘文静、鲁军景、宋富冉、管青松、杨勤英、刘创、韩芸俐、邹玉珍、李璐。

外方主要贡献者

Belinda Luke, Bethan Perkins, Bryony Taylor, Hongmei Li, Wenhua Chen, Pablo Gonzalez Moreno, Sarah Thomas, Timothy Holmes, Stefano Pignatti, Giovanni Laneve, Raffaele Casa, Simone Pascucci, Martin Wooster, Jason Chapman.

指导专家

张兵、贾根锁、王纪华、秦其明、杨普云、方国飞、柴守权、姜玉英、朱景全、闫冬梅、范湘涛、黎建辉、刘洁、兰玉彬、黄敬峰、郭安红、马占鸿、周益林、涂雄兵、吴文斌、张峰、王志国、吴丽芳、梁栋、Yanbo Huang、Chenghai Yang、Liangxiu Han、Ruiliang Pu、Hugh Mortimer、Jon Styles、Andy Shaw、Jadu Dash.

主要资助项目

中国科学院战略性先导科技专项 (XDA19080304), 国家重点研发计划项目 (2017YFE0122400、2021YFE0194800), 国家自然科学基金项目 (42071320、42071423), “一带一路”国际科学组织联盟资助 (ANSO-CR-KP-2021-06), 北京市科技新星计划 (Z191100001119089), 国家高层次人才特殊支持计划 (黄文江) 等。

引用

报告合集:

亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队.

单期报告:

第一期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 亚非沙漠蝗农牧业危害监测与入侵预警. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5e620147819aec3b6b5e7da0.

第二期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 亚非各国沙漠蝗迁飞概况及巴基斯坦和埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5e7095f5819aec516294368d.

第三期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 肯尼亚与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI:

- 10.12237/casearth.5e7ead13819aec6b694a1ee6.
- 第四期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 索马里与巴基斯坦沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5e97c33d819aec145f696466.
- 第五期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 也门与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5ea7d16b819aec2dd15303a3.
- 第六期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 也门与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5ea7d16b819aec2dd15303a3.
- 第七期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 肯尼亚与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5ee9b0e0819aec332e4550fc.
- 第八期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 亚非各国沙漠蝗迁飞概况及也门农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5eed49e819aec60d21c3dbc.
- 第九期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 亚非六国沙漠蝗6月农牧业损失评估及7-8月迁飞危害预警. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5f19052e819aec1ecd40f1b3.
- 第十期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 西南亚3国沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5f379fd8819aec7a6aa76bf1.
- 第十一期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 埃塞俄比亚及肯尼亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5f6ffcf5819aec4d5db3c05e.
- 第十二期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 索马里及也门沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5fa0c956819aec0f46dcd23e.
- 第十三期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5fab6aa3819aec14c53d8ec2.
- 第十四期: 亚非沙漠蝗灾情监测与评估报告, (2020). 索马里沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估. 北京, 中国: 植被遥感机理与病虫害应用团队. DOI: 10.12237/casearth.5fd97934819aec0e3cddfd05.

收录情况

联合国粮食及农业组织(FAO): <https://data.apps.fao.org/>

全球生物多样性信息网络(GBIF): <https://www.gbif.org/>, doi.org/10.15468/2f9trmk

免责声明

本报告是中国科学院空天信息创新研究院植被遥感机理与病虫害应用团队的研究成果。报告中的分析结果与结论并不代表中国科学院或者空天信息创新研究院的观点。使用者可以合法引用本报告中的数据, 并注明出处。但其在数据基础上所作的任何判断、推论或观点, 均不代表植被遥感机理与病虫害应用团队的立场。本报告所公布的数据仅供参考, 植被遥感机理与病虫害应用团队不承担因使用本期报告数据而产生的任何法律责任。报告中使用的中国边界来自中国官方数据源。



目录

CONTENETS

第一期 亚非沙漠蝗农牧业危害监测与入侵预警 (2月)	1
第二期 亚非各国沙漠蝗迁飞概况及巴基斯坦和埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (3月上旬)	5
第三期 肯尼亚与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (3月下旬)	11
第四期 索马里与巴基斯坦沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (4月上旬)	15
第五期 也门与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (4月中旬)	21
第六期 巴基斯坦与索马里沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (5月上旬)	27
第七期 肯尼亚与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (5月下旬)	31
第八期 亚非各国沙漠蝗迁飞概况及也门农牧业损失评估 (6月)	36
第九期 亚非六国沙漠蝗 6月农牧业损失评估及 7-8月迁飞危害预警 (7月)	40
第十期 东南亚 3国沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估(8月).....	50
第十一期 埃塞俄比亚及肯尼亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估(9月).....	55
第十二期 索马里及也门沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估(10月).....	58
第十三期 埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估(11月).....	62
第十四期 索马里沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估(12月).....	66

亚非沙漠蝗农牧业危害监测与 入侵预警（2月）

[2020] 第 1 期 总 1 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

当前，沙漠蝗席卷了非洲之角和西南亚各国，严重危害了巴基斯坦、埃塞俄比亚、索马里等国家的农业生产和粮食安全，联合国粮食及农业组织（FAO）向全球发出预警，希望全球高度戒备正在肆虐的蝗灾，采取多国联合防控措施以防虫害入侵国家出现严重的粮食危机。2020年2月对肆虐非洲之角和西南亚各国的沙漠蝗繁殖、迁飞的时空分布及印巴边界沙漠蝗迁飞入侵我国的预测路径开展研究（见图1）。研究结果表明，若巴基斯坦和印度等国的沙漠蝗得不到有效控制，灾害持续暴发，沙漠蝗从印度经孟加拉国迁飞至缅甸，2020年5-6月沙漠蝗存在入侵我国云南和西藏境内的风险，恐将威胁我国粮食安全，我国需动态持续开展洲际蝗灾监测预警并开展多国联合防控，保障粮食安全和区域稳定。具体研究结果如下：

一、2018年受飓风等气候条件影响，红海沿岸成为沙漠蝗的核心繁殖区，之后蝗虫在也门、阿曼和索马里开始孳生、繁殖、蔓延。2019年1月蝗群向沙特阿拉伯东部和伊朗南部入侵，2-6月印巴边界和阿拉伯半岛春季繁殖区的蝗虫持续增多，6-10月异常长的夏季风导致印巴边界夏季繁殖区的蝗虫不断孵化、成群，10-12月印巴边界的蝗群开始三代繁殖并向伊朗南部和阿曼北部等春季繁殖区迁移，与此同时，受气候影响非洲之角的蝗群持续增长并向索马里南部及肯尼亚东北部迁移。2020年1-2月沙漠蝗在非洲之角的埃塞俄比亚和肯尼亚暴发并向乌干达和坦桑尼亚入侵，在伊朗东南沿海继续繁殖，且印巴边界的蝗虫即将进入下一轮春季繁殖。沙漠蝗的持续肆虐严重威胁着各国的粮食安全，至今多国联合防控面积已达25万公顷。当前受东北季风和青藏高原阻隔的影响，印巴边界的沙漠蝗侵入我国的概率较小。但大量的沙漠蝗已在地面产卵，若在5月成虫期巴基斯坦和印度的沙漠蝗得不到有效控制，灾害持续暴发，且印度洋西南季风异常强劲，则2020年5-6月沙漠蝗从印度经孟加拉国迁飞至缅甸，进

而侵入我国云南和西藏境内的概率会陡然升高。考虑到我国的生物多样性和气候等条件有利于沙漠蝗的进一步孳生和迁飞扩散，加之我国缺乏沙漠蝗的有效应对经验和科技手段，恐将严重威胁我国粮食安全。

二、因印巴边界沙漠蝗的发生发展状况与我国虫害入侵风险密切相关，研究团队对巴基斯坦的沙漠蝗危害现状和趋势进行了遥感监测与预测研究。巴基斯坦沙漠蝗危害区域遥感时序监测结果（见图2）表明，2019年5月沙漠蝗从伊朗入侵巴基斯坦西南部，主要危害俾路支省东部约7.5万公顷植被区域，之后继续向东北部迁移；2-6月印巴边界春季繁殖区的蝗虫不断增多，并出现高密度的蝗群分布，6月本地蝗虫与从伊朗入侵的蝗虫一起进入农业大省旁遮普和信德，两省受蝗虫危害面积合计达21.8万公顷；6-10月从伊朗入侵的蝗虫抵达Nara、Tharparkar、Cholistan区域并产卵，且超长的夏季风导致印巴边界夏季繁殖区的蝗虫也不断孵化、成群，9月信德省蝗虫继续向东南部移动至印巴边界，危害区域约6.3万公顷；11月旁遮普省蝗虫继续向西北方向移动至开伯尔-普赫图赫瓦省，危害约5.7万公顷植被区域；10-12月印巴边界的蝗群开始三代繁殖，预计后续将经俾路支省迁移至伊朗南部和阿曼北部等春季繁殖区。2020年1-2月巴基斯坦西北部、Nara、Tharparkar、Cholistan区域存在蝗群危害，一部分蝗群呈现向Bahawalpur以北移动的趋势，一部分蝗群受气候影响呈现出迁移至巴基斯坦西南部及伊朗南部的趋势，当前危害区域主要分布于开伯尔-普赫图赫瓦省、旁遮普省及信德省，合计危害面积约10.6万公顷。

三、综合分析，在2020年5月份之前，受东北季风影响，印巴边界沙漠蝗的潜在主要迁飞路径有三条（见图3）：印巴边界—Bahawalpur—Khyber Pakhtunkhwa，印巴边界—Quetta及南部地区，印巴边界—俾路支省Baluchistan西南部地区。当前印巴边界大量的蝗虫已在地面产卵，且即将进入下一轮春季繁殖；加之伊朗东南沿海的沙漠蝗继续繁殖并持续侵入巴基斯坦。若在5月成虫期巴基斯坦的沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对巴基斯坦的农业生产造成沉重打击。此外，当前印度蝗灾虽已得到一定程度的控制，但5-6月受西南季风影响，印巴边界的沙漠蝗有可能从巴基斯坦迁移到印度，继续进入尼泊尔、孟加拉国、缅甸进而侵入我国云南和西藏境内的概率会陡然升高，我国需动态持续开展洲际蝗灾监测预警并开展多国联合防控，保障粮食安全和区域稳定。

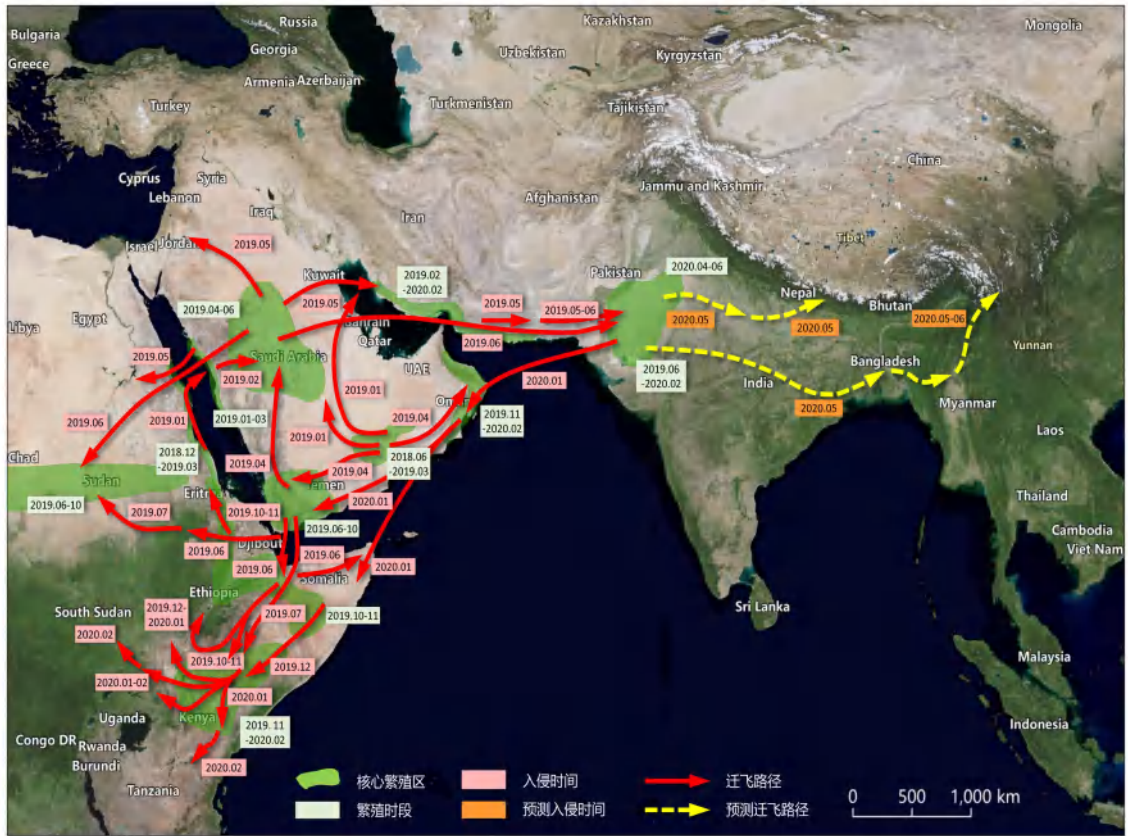


图 1 2018-2020 年沙漠蝗主要迁飞路径图

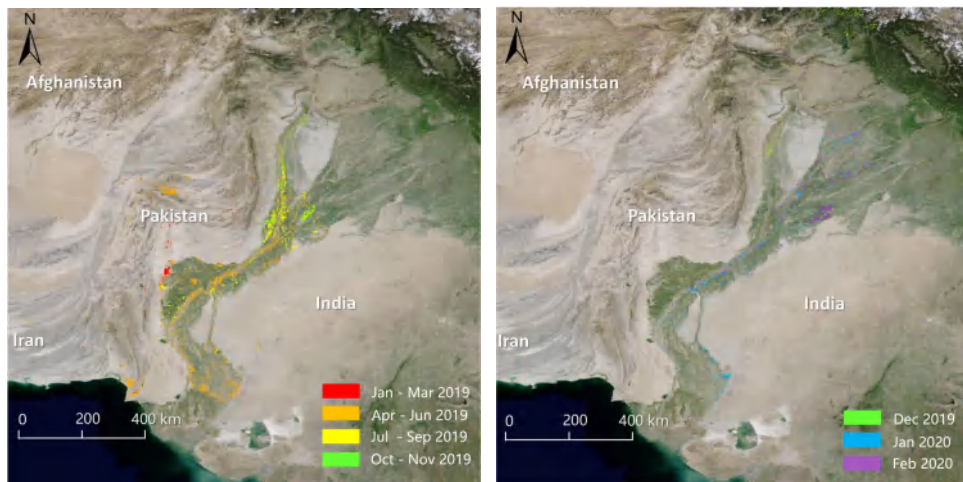


图 2 2019-2020 年巴基斯坦沙漠蝗危害区域时序遥感监测图

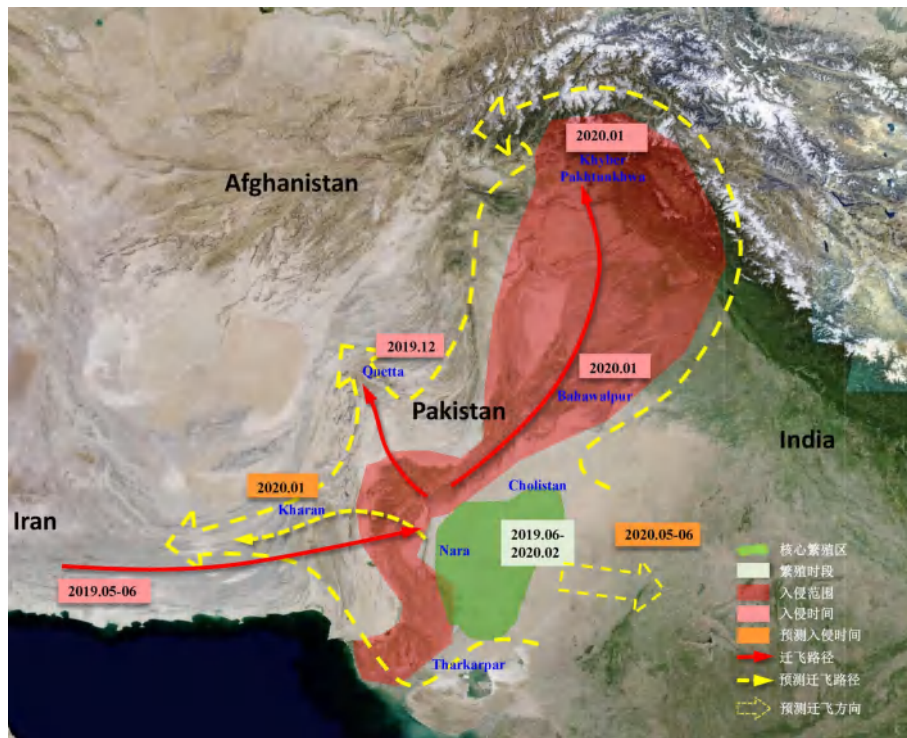


图 3 2019-2020 年巴基斯坦沙漠蝗主要迁飞路径图

亚非各国沙漠蝗迁飞概况及巴基斯坦和埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估（3月上旬）

[2020] 第 2 期 总 2 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗繁殖、迁飞时空分布动态发生发展研究，并重点对 2020 年 3 月-6 月的可能繁殖区及迁飞路径进行预测（图 1）。研究结果表明，当前沙漠蝗主要分布在红海、亚丁湾沿岸、巴基斯坦的冬季繁殖区和非洲之角南部埃塞俄比亚、肯尼亚的冬春繁殖区，上述地区蝗灾危害严重。当前，巴基斯坦境内的沙漠蝗已危害 103.5 万公顷小麦种植区，占全国小麦总种植面积的 11%；以农牧业为主的埃塞俄比亚，其境内植被受害面积已达 375.3 万公顷，严重影响当地的国民生计。此外，埃塞俄比亚、肯尼亚、伊朗南部及巴基斯坦境内的蝗虫已经进入春季繁殖期，多代繁殖将使未来 3 个月蝗虫数量急剧暴增，且适逢当地各国粮食作物重要生长季或收获季，将会对上述蝗虫危害国家粮食安全产生重大威胁，需持续动态开展洲际蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、亚非沙漠蝗群迁飞路径及预测

2019 年底，东非及西南亚沙漠蝗核心繁殖区主要分布在红海沿岸（苏丹和厄立特里亚东部、沙特阿拉伯和也门西部）、印巴边界、苏丹中部和埃塞俄比亚东部，此外，阿曼东部、伊朗东南部和沙特阿拉伯中部也有分布。

2020 年 1 月，蝗群向埃塞俄比亚南部和中部裂谷带及肯尼亚东北部入侵，随后继续向肯尼亚南部和西北部入侵，同时，印巴边界蝗群向阿曼东北部迁飞，而阿曼东北部蝗群亦向南迁飞至也门南部和索马里北部等地；2 月，肯尼亚的蝗群向西北入侵南苏

丹南部，向南入侵坦桑尼亚东北部，随后向西经乌干达北部到达刚果东北部；沙特阿拉伯和也门西部的蝗群向东北部迁飞经沙特阿拉伯中部到达巴林、卡塔尔和科威特，并于2月底到达伊拉克东南部；巴基斯坦北部蝗群部分向南迁飞到西南部，部分跨越边界到达阿富汗境内。

目前，大部分地区的蝗虫均在春季繁殖，预计3月-6月在沙特阿拉伯中部、伊朗-巴基斯坦边界和印巴边界会形成新的春季繁殖区，并于5-6月向苏丹中部、也门南部、埃塞俄比亚北部及印巴边界等夏季繁殖区迁飞，若印巴边界的沙漠蝗在5月成虫期得不到有效控制，则会随印度洋西南季风继续向东迁移。未来3个月（2020年3月-6月），各国将迎来粮食作物的重要生长季或收获季，若沙漠蝗持续肆虐，亚非国家的农牧业生产和国民生计将受到严重威胁。FAO也已向全球发出预警，高度戒备正在肆虐的蝗灾，并向全球募集资金以帮助受灾国家对抗蝗灾，渡过粮食危机。

二、巴基斯坦沙漠蝗灾情监测与评估

2020年1月，印巴边界Nara、Tharparkar、Cholistan地区的沙漠蝗持续繁殖，并向北迁飞至旁遮普省（Punjab）南部的巴哈瓦尔布尔（Bahawalpur）地区，危害植被面积约25.6万公顷（其中耕地面积23.4万公顷，草地面积2.2万公顷），主要分布于巴基斯坦中部信德省（Sind）与旁遮普省的交界区（图2）；2月，蝗群向西北部迁飞，到达旁遮普省奥卡拉区（Okara district）、开伯尔-普赫图赫瓦省（Khyber Pakhtunkhwa）幸运马尔瓦特区（Lucky Marwat districts）及德拉伊斯梅尔汗区（Dera Ismail Khan），危害植被面积约29.8万公顷（其中耕地面积26.5万公顷，草地面积3.3万公顷）；2月下旬，巴基斯坦北部部分蝗群越过边界到达阿富汗霍斯特省（Khost）境内。印巴边界及俾路支省南部沿海蝗虫将在3-6月份进行下一轮春季繁殖，预计3月份将有部分蝗群向伊朗/巴基斯坦边界迁移，5月伊朗南部的蝗群将随夏季风迁入巴基斯坦西南，而印巴边界的蝗群则将于5月向印度东部迁飞（图3）。

当前，巴基斯坦境内小麦正处于小麦产量形成的关键孕穗期，沙漠蝗的防控成效严重制约其小麦产量。研究表明，截至2月底，沙漠蝗已造成巴基斯坦全国小麦受害面积达103.5万公顷，占全国播种面积的11%；其中，信德省受害面积约23.4万公顷，占全省小麦播种面积的20%，旁遮普省受害面积约70.1万公顷，占全省小麦播种面积的11%，俾路支省受害面积约4.8万公顷，占全省小麦播种面积的9%，开伯尔-普赫图赫瓦省受害面积约5.2万公顷，占全省小麦播种面积的17%。结合近期降水、气温等区域农业气象条件，预计上述四省沙漠蝗侵害区的小麦将分别减产约28%、14%、24%和11%，对巴基斯坦农业生产和粮食安全带来重大影响。

三、埃塞俄比亚沙漠蝗灾情监测与评估

2019年6月，也门的成熟蝗群入侵埃塞俄比亚索马里州（Somali）西北部，充足的降雨为沙漠蝗的繁殖提供了有利条件（图4）；7-9月，部分蝗群向阿姆哈拉州（Amhara）东北部及阿法尔州（Afar）中部扩散并进行夏季繁殖，危害索马里州西部、阿姆哈拉州和阿法尔州南部植被约63.8万公顷（其中农田19.9万公顷，草地10.8万公顷，灌丛33.1万公顷）；10-12月，蝗群不断繁殖，部分蝗群沿阿姆哈拉州（Amhara）向北迁飞至提格雷州（Tigray）境内，部分本地蝗群向东入侵德雷达瓦（Dire Dawa）周边地区，并继续向索马里州东部的奥加登（Ogaden）地区扩散。同时索马里（Somalia）北部与埃塞俄比亚交界处部分蝗群越过边境入侵埃塞俄比亚，之后，蝗群由奥加登北部向南移动，入侵埃塞俄比亚东南部和索马里南部，并于月底到达肯尼亚东北部，当地的牧场和农田受灾严重，新增危害面积约97.8万公顷（其中农田13.5万公顷，草地8.1万公顷，灌丛76.2万公顷）。2020年1月，哈勒尔（Harar）和索马里州东部吉吉加（Jijjiga）、沃德（Warder）、克布里德哈尔（Kebridehar）、戈德（Gode）地区的蝗虫不断孵化成群，并向西部和南部迁移，到达奥罗米亚州（Oromiya）南部的亚贝洛（Yabello）和南方各族州（SNNPR）东部的裂谷边缘，新增危害面积约103.8万公顷（其中农田6.9万公顷，草地3.5万公顷，灌丛93.4万公顷）；2月，蝗群从南部和北部不断向裂谷入侵，加之本地蝗虫不断繁殖、孵化，裂谷区形成更多蝗群，危害区域主要分布于索马里州、奥罗米亚州和南方各族州，新增危害面积约109.9万公顷（其中农田54.0万公顷，草地14.9万公顷，灌丛41.0万公顷）（图5）。研究表明，自2019年6月至今，埃塞俄比亚沙漠蝗合计危害境内植被面积375.3万公顷，其中农田94.3万公顷，草地37.3万公顷，灌丛243.7万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的4.7%、2.5%和3.9%，被誉为埃塞俄比亚粮仓的东非大裂谷亦损失严重。埃塞俄比亚80%的人口为农牧业人口，此次蝗灾给当地农牧业生产造成巨大冲击，严重威胁当地农牧业安全和国民生计，国内灾情形势严峻。

综合分析表明，2020年3至6月，位于埃塞俄比亚奥罗米亚州（Oromiya）南部和南方各族州（SNNPR）东部裂谷区的沙漠蝗将继续进行春季繁殖，预计将于4-6月向北部阿姆哈拉州、阿法尔州及吉布提等夏季繁殖区迁飞，同时，索马里州（Somali）东部地区春季繁殖区的蝗虫将在3-6月进行春季繁殖，其蝗群预计将于6月随印度洋西南季风向印巴边界迁飞。当前，埃塞俄比亚境内大量的蝗虫已在地面产卵，且即将进入下一轮春季繁殖，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对埃塞俄比亚的农牧业生产造成沉重打击。

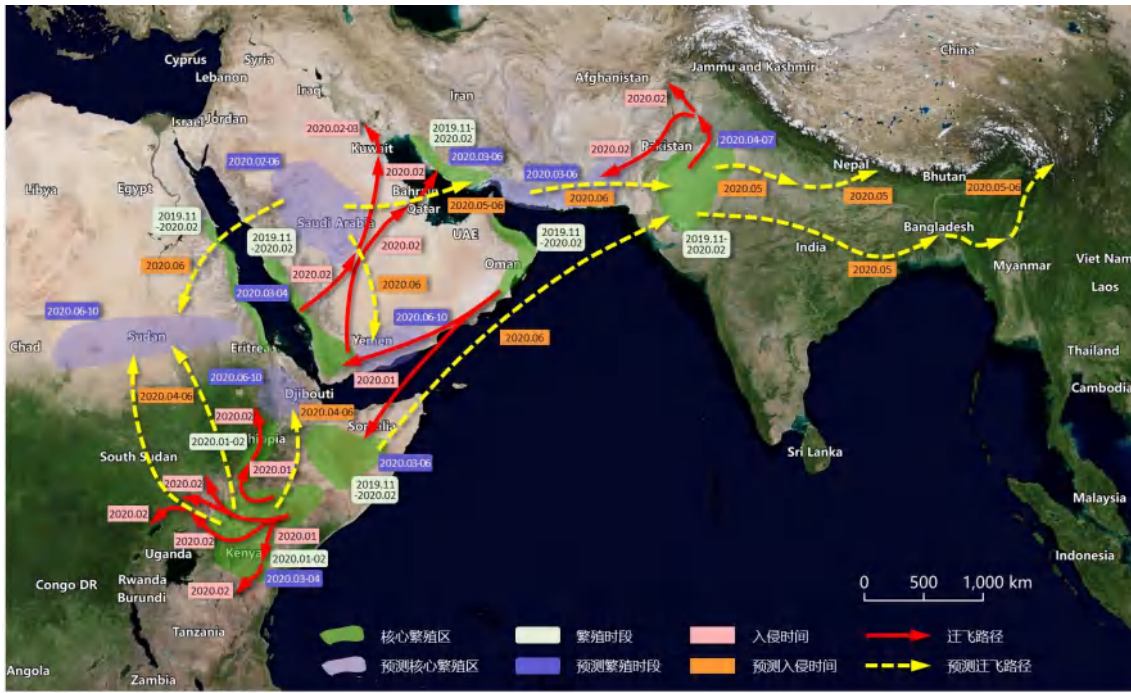


图 1 2020 年亚非沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测 (1-6 月)

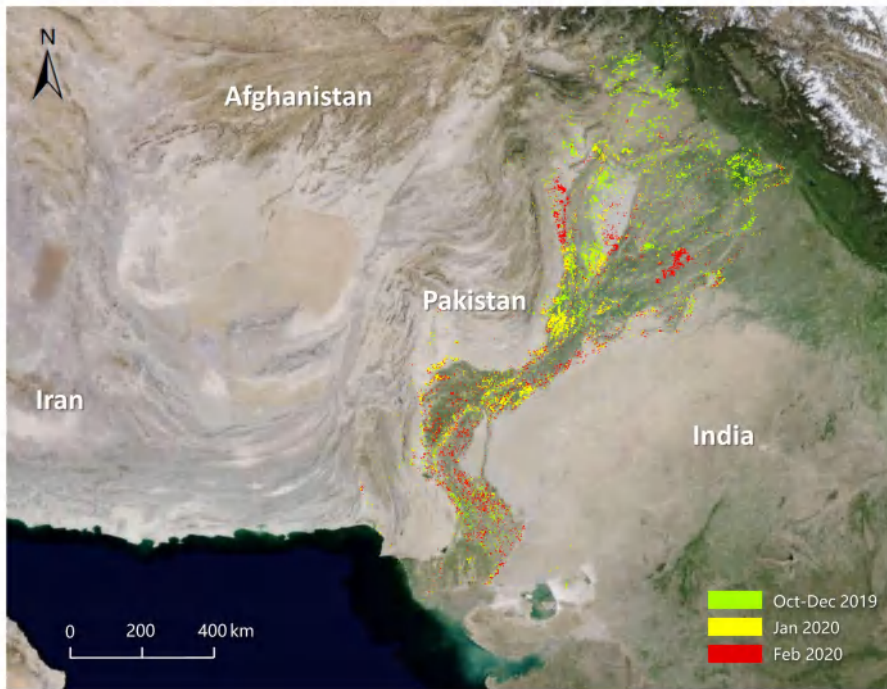


图 2 巴基斯坦沙漠蝗危害区域时序遥感监测图 (2019 年 10 月-2020 年 2 月)



图 3 2020 年巴基斯坦沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测（1-6 月）

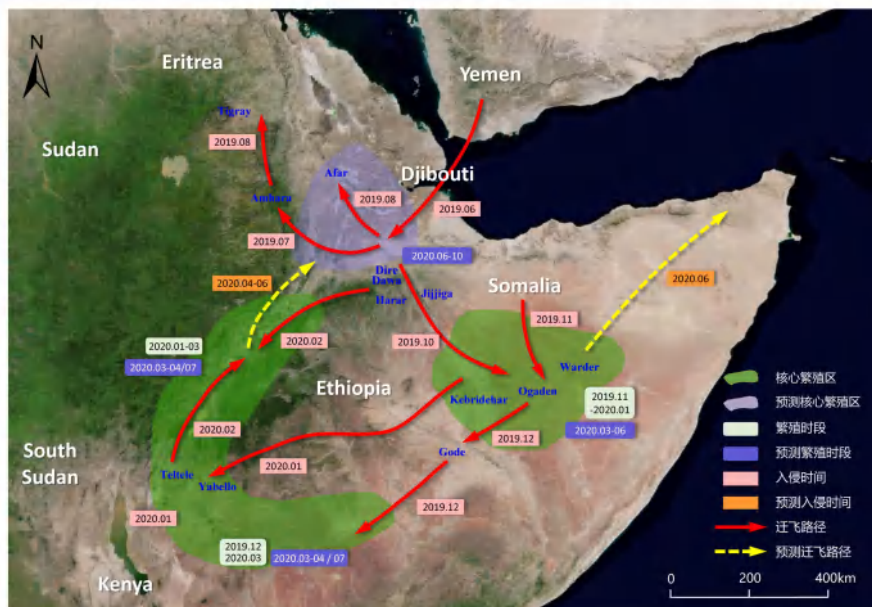


图 4 2019-2020 年埃塞俄比亚沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测

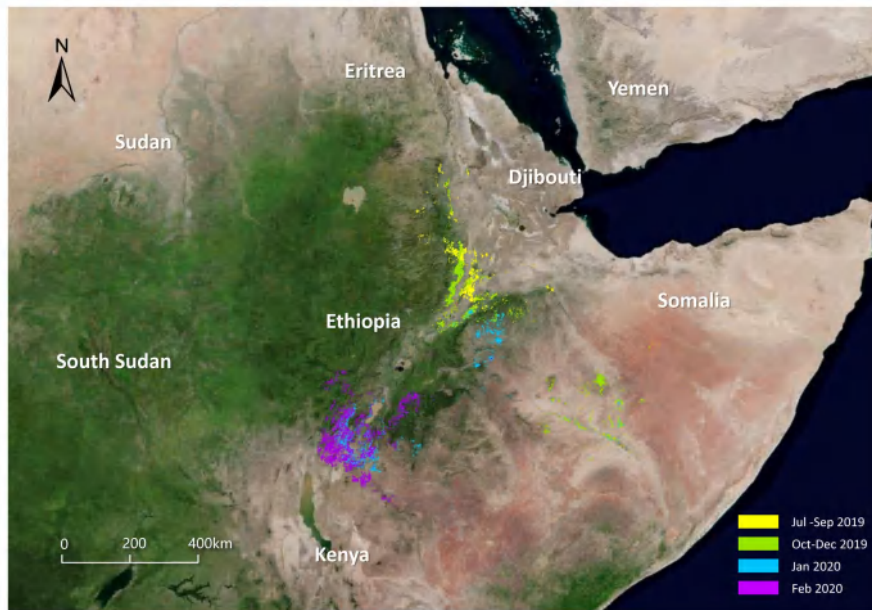


图 5 2019-2020 年埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域时序遥感监测图

肯尼亚与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估（3月下旬）

[2020] 第 3 期 总 3 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，重点对灾害严重的肯尼亚和埃塞俄比亚两国蝗灾进行监测，并对埃塞俄比亚蝗灾进行了动态更新和农牧业损失评估。最新研究结果显示，自 2019 年 12 月 28 日沙漠蝗入侵肯尼亚东北部，至 2020 年 3 月上中旬，已危害该国 21 县，累计危害面积达 274.53 万公顷，其中农田 93.41 万公顷，草地 98.52 万公顷，灌丛 82.60 万公顷。2020 年 2 月至 3 月上中旬，埃塞俄比亚境内沙漠蝗危害面积合计 206.23 万公顷，其中农田 109.43 万公顷，草地 29.13 万公顷，灌丛 67.67 万公顷，主要位于埃塞俄比亚中部的奥罗米亚州和南方各族州。当前，以上两国蝗虫已经进入春季繁殖期，多代繁殖将使未来 3 个月内蝗虫数量产生急剧暴增，且适逢两国玉米等作物的重要播种季和生长季，若控制不得当，将会对两国的粮食安全产生重大威胁，严重影响国民生计，需持续动态开展蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障两国的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、肯尼亚沙漠蝗灾情监测与评估

2019 年 10-11 月，印度洋偶极子（一种东非海岸印度洋西部比东部温暖的气候现象）引发东非国家异常大雨，适宜的温度及充足的降雨使绿色植被不断增加，为沙漠蝗繁殖创造了良好条件；12 月 28 日，埃塞俄比亚东部奥加登（Ogaden）及索马里中部地区的蝗群入侵肯尼亚东北部曼德拉（Mandera）。

2020 年 1 月，埃塞俄比亚和索马里的蝗群继续向肯尼亚东北部迁移，并从曼德拉向南迁飞到瓦吉尔（Wajir）和加里萨（Garissa）北部，向西沿埃塞俄比亚边界迁移到摩亚雷（Moyale）和马斯比特（Marsabit）、向西南迁移到肯尼亚山中部的伊西奥洛

(Isiolo), 桑布鲁 (Samburu), 梅鲁 (Meru) 和莱基皮亚 (Laikipia) 等地区, 部分蝗群沿肯尼亚山北部向西移动到巴林戈 (Baringo) 北部卡佩多 (Kapedo) 附近的南部裂谷区。截至 28 日, 沙漠蝗已蔓延肯尼亚北部、中部和西南部的 13 县, 牧场和农田受灾严重, 危害面积约 93.41 万公顷 (其中, 农田 22.04 万公顷, 草地 27.99 万公顷, 灌丛 43.38 万公顷); 2 月, 北部和中部的蝗群不断成熟并产卵, 蝗虫数量不断增加, 蝗群继续向南部和西部移动, 入侵裂谷省南部和西部的卡贾多 (Kajiado) 和西波克特 (West Pokot), 并分别于 7 日和 9 日到达坦桑尼亚边界和达乌干达边界, 17 日到达肯尼亚西南部的凯里乔 (Kericho), 同时, 北部的图尔卡纳湖 (Lake Turkana) 沿岸也有成熟蝗群出现。截至 2 月底, 肯尼亚共有 21 县遭受蝗灾侵袭, 新增危害面积约 98.52 公顷 (其中, 农田 23.33 万公顷, 草地 28.70 万公顷, 灌丛 46.49 万公顷)。空中和地面蝗虫控制行动持续进行中, 据 FAO 估计肯尼亚 2 月份已治理至少 15000 公顷的土地。3 月上中旬, 境内蝗群继续繁殖, 蝗虫数量不断增加, 第一代成熟蝗群正在形成, 肯尼亚北部县马萨比特、图尔卡纳、曼德拉、瓦吉尔、伊西奥洛、桑布鲁等地的蝗群进一步集中, 本月新增危害面积约 82.60 万公顷 (其中, 农田 19.99 万公顷, 草地 25.23 万公顷, 灌丛 37.38 万公顷) (图 1, 图 2)。

研究表明, 自 2019 年 12 月底入侵至 3 月上中旬, 肯尼亚境内沙漠蝗合计危害面积 274.53 万公顷, 其中农田 93.41 万公顷, 草地 98.52 万公顷, 灌丛 82.60 万公顷, 分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 12.4%、4.2% 和 3.6%。其中裂谷省受灾面积最大, 达 132.52 万公顷, 主要分布于图尔卡纳、西波克特、桑布鲁、莱基皮亚、巴林戈、凯里乔、卡贾多等县; 东部省受灾面积次之, 共 116.32 万公顷, 主要分布于马萨比特、伊西奥洛、梅鲁、恩布、基图伊等县; 中央省受灾面积 14.15 万公顷, 主要分布于涅里、基里尼亚等县; 滨海省受害面积 7.15 万公顷, 主要分布于塔纳河县; 东北省受灾面积 1.47 万公顷, 曼德拉、瓦吉尔和加里萨县均有分布; 内罗毕特区受灾面积 1.43 万公顷; 尼扬扎省受灾面积 1.26 万公顷, 主要分布于基苏姆县; 西部省亦有部分地区受到侵害, 危害面积仅 0.23 万公顷。肯尼亚 70% 以上的人口从事农牧业, 此次蝗灾给当地农牧业生产造成巨大冲击, 为肯尼亚 70 年来最严重蝗灾, 严重威胁当地粮食安全和人民生计, 国内灾情形势严峻。

综合分析认为, 2020 年 3 月至 4 月, 肯尼亚北部和中部的沙漠蝗将继续进行春季繁殖, 预计蝗群将继续向西入侵乌干达东北部, 或向西北迁飞至南苏丹, 由于当前盛行南风, 蝗群由肯尼亚向南入侵坦桑尼亚的风险较低。预计 4 月至 6 月, 沙漠蝗将向苏丹中部、埃塞俄比亚北部等夏季繁殖区迁飞。当前, 肯尼亚境内大量的蝗虫已在地面产卵并不断孵化, 新一轮春季繁殖已经开始, 若沙漠蝗得不到有效控制, 蝗灾将持续暴发, 恐将对肯尼亚的农牧业生产造成沉重打击。

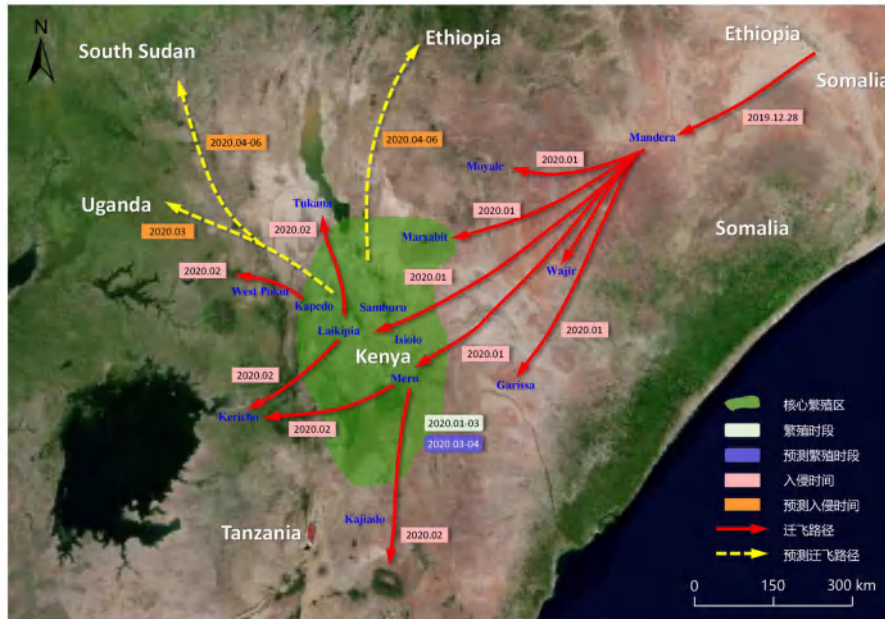


图 1 2020 年肯尼亚沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测

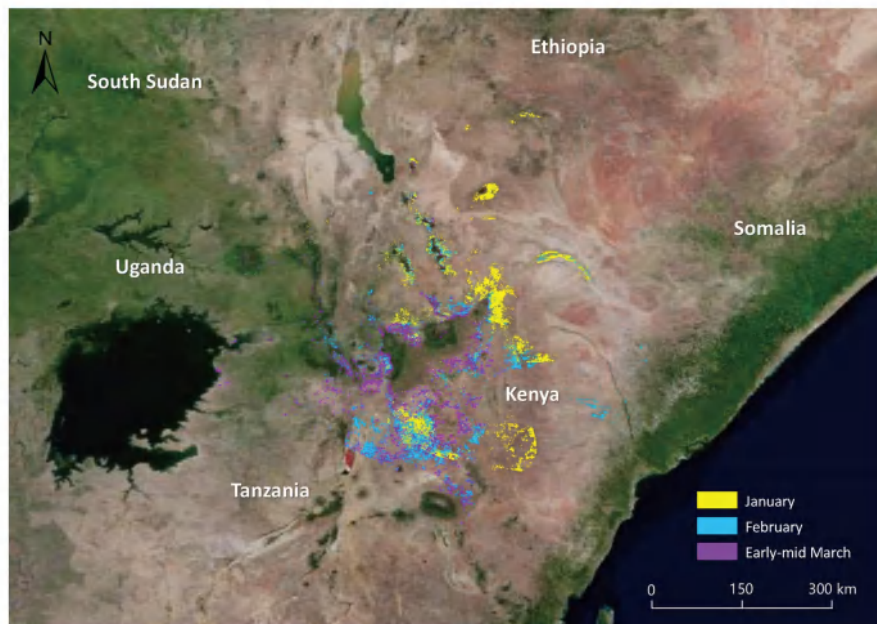


图 2 肯尼亚沙漠蝗危害区域时序遥感监测图 (2020 年 1 月-3 月上中旬)

二、埃塞俄比亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 2 月，位于埃塞俄比亚北部哈勒尔 (Harar)、索马里州 (Somali) 东部吉吉加 (Jijjiga)、沃德 (Warder)、克布里德哈尔 (Kebridehar)、戈德 (Gode) 地区，以及奥罗米亚州 (Oromiya) 南部的蝗群从南部和北部不断向中部裂谷区入侵，加之本地蝗虫不断繁殖、孵化，危害持续加剧；3 月上中旬，随着蝗虫的新一代春季繁殖，裂谷区蝗群不断增多，危害面积进一步扩大，新增危害面积 92.85 万公顷 (其中，农田

53.74 万公顷, 草地 4.77 万公顷, 灌丛 34.34 万公顷), 主要分布于阿姆哈拉州 (Amhara) 和阿法尔州 (Afar) 南部及奥罗米亚州和南方各族州 (SNNPR) 裂谷地区 (图 3)。

研究表明, 自 2020 年 2 月至 3 月上中旬, 埃塞俄比亚沙漠蝗合计危害境内植被面积 206.23 万公顷, 其中, 农田 109.43 万公顷, 草地 29.13 万公顷, 灌丛 67.67 万公顷, 分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 5.4%、2.0% 和 1.1%。其中, 奥罗米亚州受灾面积最大, 合计 150.63 万公顷, 包括农田 72.84 万公顷, 草地 21.27 万公顷, 灌丛 56.52 万公顷; 南方各族州次之, 受灾面积共 49.96 万公顷, 包括农田 36.03 万公顷, 草地 6.78 万公顷, 灌丛 7.15 万公顷; 阿法尔州受害面积 4.46 万公顷, 其中农田 0.15 万公顷, 草地 0.91 万公顷, 灌丛 3.40 万公顷; 阿姆哈拉州受害面积较小, 共 1.18 万公顷, 其中农田 0.41 万公顷, 草地 0.17 万公顷, 灌丛 0.60 万公顷。埃塞俄比亚 80% 的人口为农牧业人口, 此次蝗灾给当地农牧业生产造成巨大冲击, 严重威胁当地农牧业安全和国民生计, 国内灾情形势严峻。

综合分析表明, 2020 年 3 月至 4 月, 埃塞俄比亚中部的沙漠蝗将继续进行本地春季繁殖, 同时索马里 (Somalia) 北部的蝗群亦有跨过边界到达埃塞俄比亚东部索马里州 (Somali) 的风险, 预计 4 月至 6 月蝗群将向北部阿姆哈拉州、阿法尔州及吉布提等夏季繁殖区迁飞, 而索马里州 (Somali) 的蝗群预计将于 6 月随印度洋西南季风向印巴边界迁飞。当前, 埃塞俄比亚境内蝗虫已开始新一轮春季繁殖, 沙漠蝗防控形势依然严峻, 需持续进行监测并开展多国联合防控, 以保障当地农牧业生产及粮食安全。

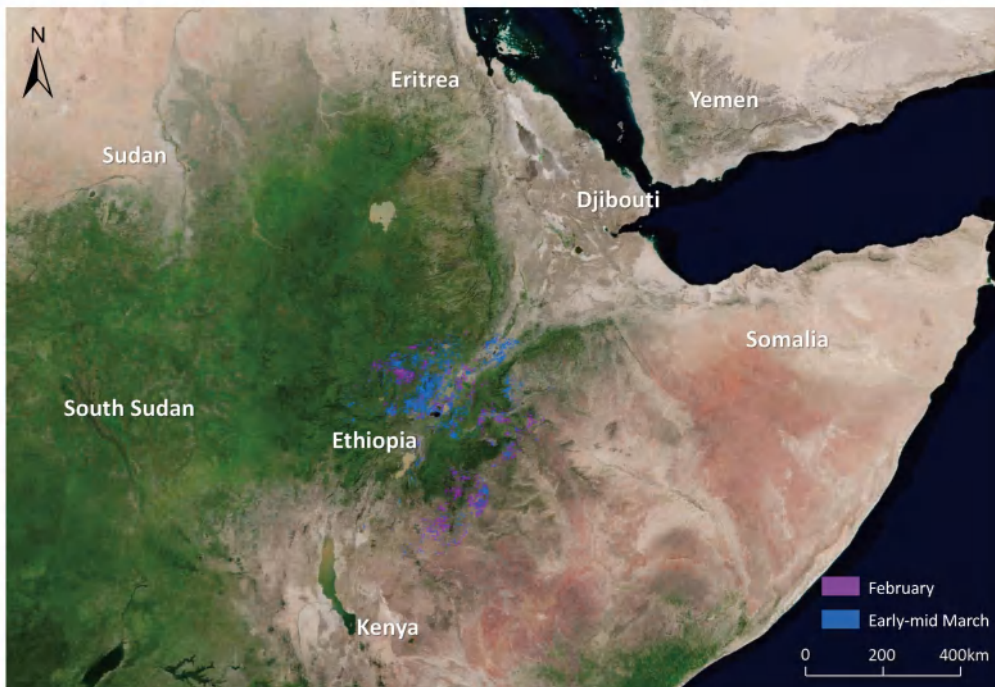


图 3 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域时序遥感监测图 (2020 年 2 月-3 月上中旬)

索马里与巴基斯坦沙漠蝗迁飞概况 及农牧业损失评估（4月上旬）

[2020] 第 4 期 总 4 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，重点对索马里沙漠蝗灾害进行时序动态监测，并对巴基斯坦蝗灾及损失评估进行了动态更新。最新研究结果显示，沙漠蝗 2019 年 6 月入侵索马里北部，截至 2020 年 3 月底，已危害该国 11 州，累计危害面积达 223.94 万公顷，其中农田 0.93 万公顷，草地 59.67 万公顷，灌丛 163.34 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 9.6%、15.3%和 3.7%。2020 年 3 月，巴基斯坦境内沙漠蝗危害面积合计 44.95 万公顷，其中农田 37.41 万公顷，草地 7.54 万公顷，主要位于巴基斯坦北部的旁遮普省、开伯尔-普赫图赫瓦省、联邦直辖部落地区和西南部的俾路支省。当前，以上两国蝗虫已经进入春季繁殖期，4 月份为沙漠蝗防控的最佳时期，两国需重点关注沙漠蝗卵的孵化情况，做好沙漠蝗的监测预警和防控工作。4 月至 6 月适逢两国小麦和玉米作物的重要生长季或收获季，若控制不当，将会对两国的粮食安全产生重大威胁，严重影响国民生计，因此需持续开展蝗灾动态监测预警并组织开展多国联合防控，以保障两国的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、索马里沙漠蝗灾情监测与评估

2018 年 5 月，热带气旋给索马里北部地区带来大量降雨，绿色植被不断增加，为沙漠蝗孳生提供了适宜条件；9 月，索马里西北部沿海柏培拉（Berbera）有小规模的沙漠蝗开始本地繁殖。

2019 年 6 月至 7 月，也门的成熟蝗群跨越亚丁湾向南迁移到索马里北部，东北部的博萨索（Bosaso）和西北部的柏培拉（Berbera）沿岸均有成熟的蝗群出现；8 月初，

索马里西北岸的部分蝗群迁飞到埃塞俄比亚东部，8月底，西北部博拉马 (Borama) 和布尔奥 (Burao) 之间的高原上出现蝗群，柏培拉 (Berbera) 以东海岸有大量成虫，东北部哈达富迪莫 (Hadaaftimo) 和伊斯库舒班 (Iskushuban) 之间的高原上蝗群持续繁殖；截至9月底，沙漠蝗已经入侵索马里北部的奥达勒州、西北州、托格代尔州、萨纳格州和巴里州共5个州，牧场和农田受灾严重，危害植被面积约49.44万公顷（其中，农田0.27万公顷，草地3.85万公顷，灌丛45.32万公顷）。

2019年10月中下旬，埃塞俄比亚的蝗群向东南迁飞到索马里与埃塞俄比亚交界处的布霍德莱 (Bohotley) 和索马里北部的拉斯阿诺德 (Laascaanood) 等地；11月，埃塞俄比亚东部的蝗群不断繁殖并扩散到索马里中部的加勒卡约 (Gaalkacyo)；12月初，蝗虫扩散到杜萨马雷卜 (Dhuusa Mareeb) 和贝莱德文 (Beled Weyne)，12月底，埃塞俄比亚东部和索马里中部的蝗虫向南经胡杜尔 (Huddur) 迁飞至加尔巴哈雷 (Garbaharey)。新增危害面积约94.08万公顷（其中，农田0.32万公顷，草地30.77万公顷，灌丛62.99万公顷）。

2020年1月，索马里中部和南部的蝗群继续向南移动，到达索马里南部与肯尼亚东北部交界处的中朱巴州 (Jubbada Dhexe)，并不断向肯尼亚东北部移动并开始产卵，1月底，东北部的加罗韦 (Garowe) 地区出现蝗虫；2月，索马里中部的贝莱德文和加勒卡约地区的蝗虫持续繁殖，东北部加罗韦地区发现即将成熟的蝗群；3月，蝗虫继续在肯尼亚东北部、中部和南部繁殖。截至3月底，索马里新增危害面积约80.42万公顷（其中，农田0.34万公顷，草地25.05万公顷，灌丛55.03万公顷）(图1, 图2)；

研究表明，自2019年6月至2020年3月底，索马里境内沙漠蝗危害植被面积合计223.94万公顷。其中，农田0.93万公顷，草地59.67万公顷，灌丛163.34万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的9.6%、15.3%和3.7%。据统计，与肯尼亚东北部交界处索马里南部的盖多州 (Gedo) 受灾面积最大，达44.01万公顷；其次为与埃塞俄比亚东部交界处的索马里北部的托格代尔州 (Togdheer) 和西北州 (Woqooyi Galbeed)，受灾面积分别为30.42万公顷和29.92万公顷；再次为索马里中部的穆杜格州 (Mudug) 和盖多州北部的巴科勒州 (Bakool)，受害面积为21.16万公顷和17.72万公顷；北部的萨纳格州 (Sanaag) 和索勒州 (Sool) 受害面积为13.37万公顷和13.29万公顷；南部的拜州 (Bay) 和中部的加尔古杜德 (Galguduud) 受害面积为12.07万公顷和11.25万公顷；西北部沿岸的奥达勒州 (Awdal) 和东北部沿岸的巴里州 (Bari) 受害面积为9.03万公顷和8.81万公顷；希兰州 (Hiiraan)、中谢贝利州 (Shabeellaha Dhexe)、中朱巴州 (Jubbada Dhexe) 和努加尔州 (Nugaal) 受害面积略小，分别为8.77万公顷、2.57万公顷、1.19万公顷和0.36万公顷。此次蝗灾使索马里的牧场和农田遭到严重破坏，农作物大面积减产，给当地农牧业生产带来巨大损失，为索马里25年来最严重蝗灾，加剧了当地弱势群体的粮食和营养危机，国内灾情形势严峻。

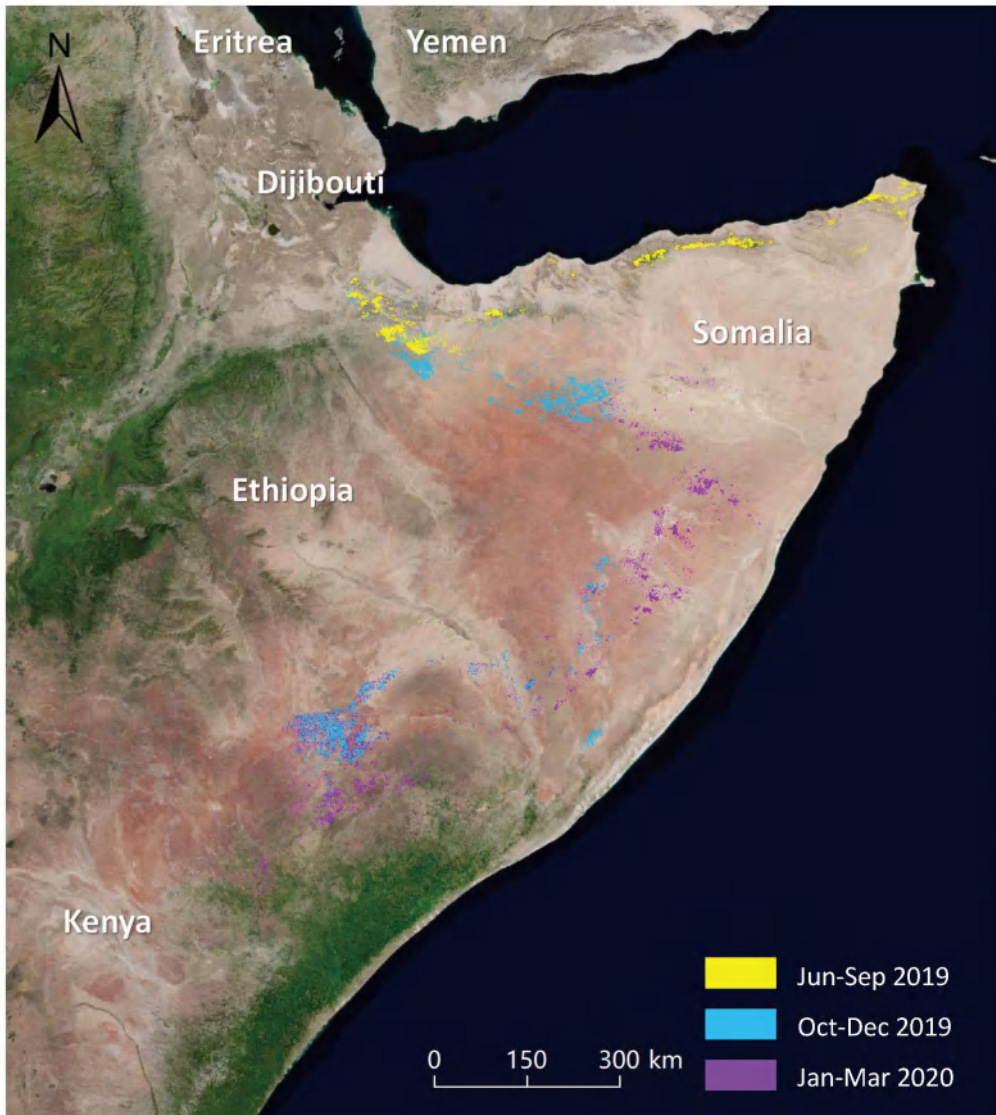


图2 索马里沙漠蝗危害区域时序遥感监测图 (2019年6月-2020年3月)

二、巴基斯坦沙漠蝗灾情监测与评估

2020年2月下旬至3月底,巴基斯坦的沙漠蝗蝗群主要分布于旁遮普省(Punjab)中部、开伯尔-普赫图赫瓦省(Khyber Pakhtunkhwa)南部、联邦直辖部落地区(Federally Administered Tribal Areas)中部和俾路支省(Belutschistan)的中部和西南部。2020年2月25日至3月5日,中国援巴基斯坦蝗灾防治工作组赴巴基斯坦进行沙漠蝗灾害实地调研,为巴方提供蝗灾防治技术支持,并于3月9日向巴基斯坦提供治蝗灭蝗设备14台、灭虫药剂250桶,联合防控蝗灾。最新研究结果显示,2020年3月,巴基斯坦沙漠蝗新增危害面积44.95万公顷,其中农田37.41万公顷,草地7.54万公顷,危害区主要位于旁遮普省中北部(受灾面积约35.46万公顷),开伯尔-普赫图赫瓦省南部(受灾面积约5.32万公顷)、联邦直辖部落地区中部(受灾面积约1.97万公顷)和俾路支省的中部和西南部(受灾面积约1.84万公顷),此外信德省(Sind)

境内与俾路支省交界处亦受到小面积蝗虫灾害，约 0.36 万公顷（图 3）。

本次研究同时应用高空间分辨率遥感影像 Planet 数据对巴基斯坦北部受灾较严重的农田区进行沙漠蝗灾情监测（图 4）。研究区位于巴基斯坦农业大省旁遮普省，包括两个研究区，使用数据为 2019 年 2 月和 2020 年 2 月 Planet 数据，空间分辨率为 3 米。区域 1 位于旁遮普省东北部的查温达（Chawinda），向南距拉合尔（Lahore）约 80km，西南距古杰兰瓦拉（Gujranwala）约 40km，Degh Nala 河流经本区，主要植被类型为农田，总面积 5.22 万公顷。监测结果显示，区域 1 的农田在 2020 年 2 月受沙漠蝗危害明显，农田受害面积 0.43 万公顷，占研究区总面积的 8.2%。区域 2 位于旁遮普省中北部，东北距吉尼奥德（Chiniot）约 10km，东南距费萨拉巴德（Faisalabad）约 20km，杰纳布河流经研究区北缘，主要植被类型为农田，总面积 5.24 万公顷。监测结果显示，区域 2 的农田在 2020 年 2 月受沙漠蝗影响明显，农田危害面积 0.45 万公顷，占研究区总面积的 8.6%。研究结果表明，沙漠蝗对农田造成极大破坏，严重影响巴基斯坦的粮食安全。

当前，巴基斯坦的蝗卵逐渐孵化，4 月上中旬为沙漠蝗防控的最佳时期，应开展针对性的虫卵清除工作，监测沙漠蝗成虫迁飞危害。巴基斯坦 52% 的国土为草原，有水源的荒漠草原是沙漠蝗产卵发育的重点地区，因此，需要重点监测草原区沙漠蝗的孵化情况，做好监测预警和防控工作，从源头上控制沙漠蝗灾。4 月至 5 月是巴基斯坦小麦和玉米的收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对巴基斯坦的农业生产造成沉重打击。

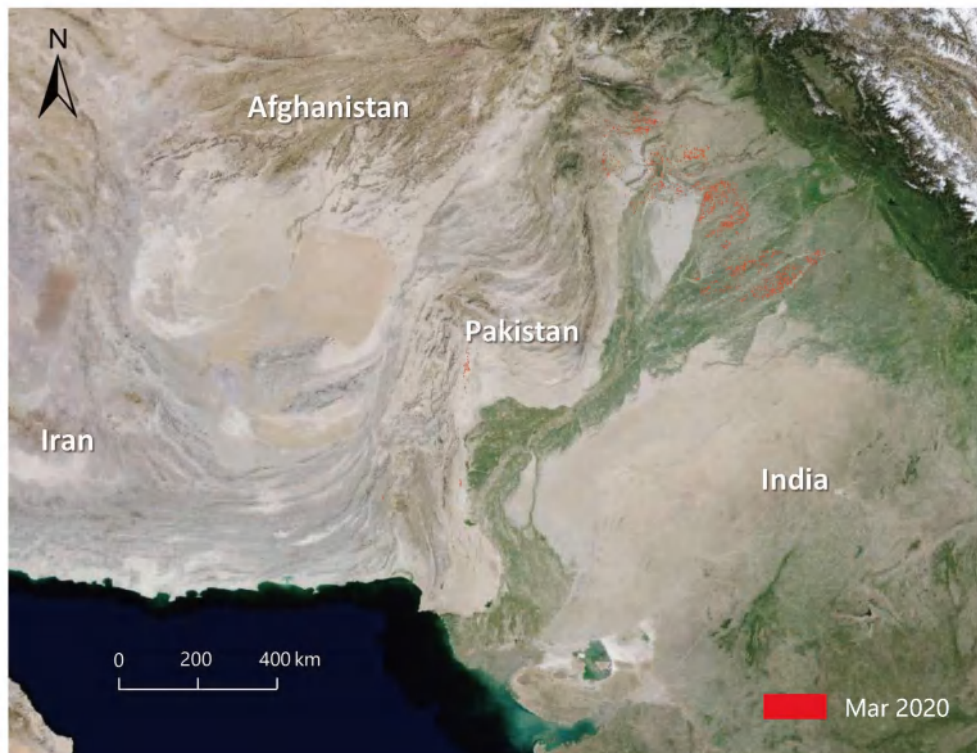


图 3 巴基斯坦沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 3 月）

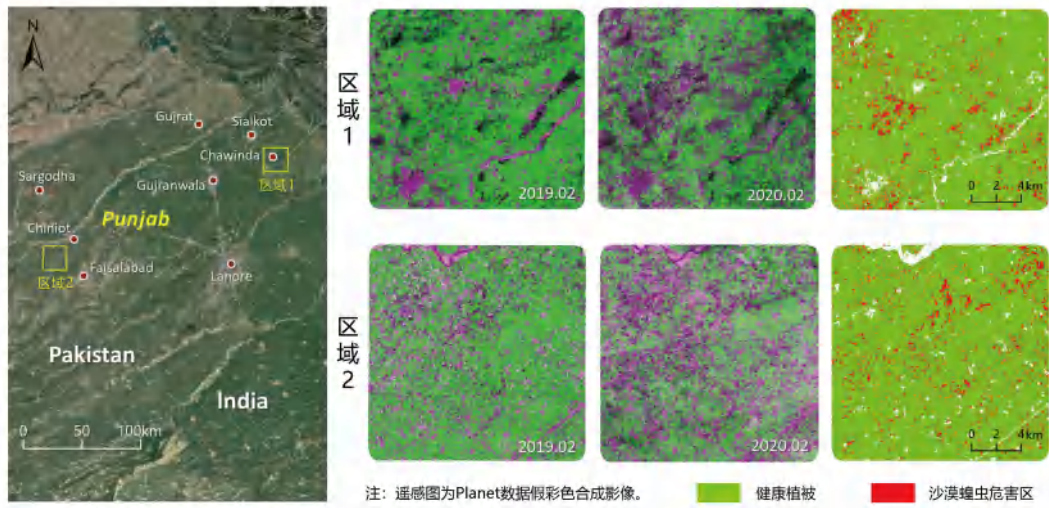


图 4 基于 Planet 影像的巴基斯坦北部农田区沙漠蝗灾害遥感监测图

也门与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况 及农牧业损失评估（4月中旬）

[2020] 第 5 期 总 5 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，重点对也门沙漠蝗灾害进行时序动态监测，并对埃塞俄比亚蝗灾及损失评估进行动态更新。最新研究结果显示，2019年1月沙漠蝗开始在也门东北部孳生并逐渐向西部和南部蔓延。截至2020年4月上中旬，已危害该国20省，累计危害面积达153.59万公顷，其中农田43.73万公顷，草地26.45万公顷，灌丛83.41万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的34.4%、46.0%和14.8%，危害严重。2020年3月至4月上中旬，埃塞俄比亚境内沙漠蝗新增植被危害面积175.04万公顷，其中农田39.30万公顷，草地40.47万公顷，灌丛95.27万公顷，主要位于南方各族州（SNNPR）南部以及奥罗米亚州（Oromiya）和索马里州（Somalia）的北部和南部。当前，以上两国蝗虫正进行春季繁殖期，4月-6月适逢也门粮食作物的重要播种季和生长季，埃塞俄比亚则处于重要收获季，若控制不当，将会对两国的粮食安全产生重大威胁，严重影响国民生计，因此需持续开展蝗灾动态监测预警并组织开展多国联合防控，以保障两国的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、也门沙漠蝗灾情监测与评估

2018年5月，在亚丁湾形成的热带气旋萨加尔（Sagar）和阿拉伯半岛南部形成的热带气旋梅库努（Mekunu）给也门（Yemen）南部带来大量降水；10月，热带气旋鲁班（Luban）在阿拉伯海上空形成并向阿拉伯半岛移动，也门东部、阿曼（Oman）南部及沙特阿拉伯（Saudi Arabia）南部出现大量降水。两次降水使得也门西南部、南部和东部以及与阿曼和沙特阿拉伯交界地区的绿色植被增加，为沙漠蝗的繁殖提供了

适宜条件。

2019年1月,位于鲁卜哈利沙漠(Rub' Al Khali or Empty Quarter)东南部的也门、阿曼和沙特阿拉伯交界处出现沙漠蝗,并于月底完成二代繁殖,部分蝗虫向鲁卜哈利沙漠西部和北部的沙特阿拉伯内部及阿拉伯联合酋长国(UAE)和伊朗(Iran)南部入侵;2-3月,也门东北部的沙漠蝗继续繁殖并向中部瓦迪·哈德拉毛(Wadi Hadramawt)的种植区入侵;4-5月,沙漠蝗向西部的马里卜(Marib)和焦夫(Al Jawf)移动,并继续向西移动到扎玛尔(Dhamer)和萨纳(Sana'a)北部的高地,南部的阿塔格(Ataq)和舍卜沃(Shabwah)也有蝗虫的成熟个体出现,部分蝗虫开始产卵。截至5月底,沙漠蝗已经入侵也门东部和中西部9个省,危害植被面积约13.16万公顷(其中,农田2.24万公顷,草地1.64万公顷,灌丛9.28万公顷)。6-7月,蝗虫开始夏季繁殖,马里卜(Marib)南部的成虫不断产卵、孵化,红海沿岸北部的苏克阿布斯(Suq Abs)地区和南部亚丁湾沿岸出现成熟蝗群并产卵、孵化,7月份的降水使也门的蝗群多代繁殖,逐渐蔓延到红海沿岸沙特阿拉伯西南部,同时,部分蝗群跨过亚丁湾入侵到索马里(Somalia)北部、厄立特里亚(Eritrea)南部和埃塞俄比亚(Ethiopia)东部;8-9月,蝗群到达红海和亚丁湾沿岸,异常多的降水使也门有大量蝗群形成,尤其是马里卜(Marib)南部和东部地区;10-12月,也门北部红海沿海平原的繁殖区和沙特阿拉伯的邻近地区的蝗虫不断产卵、孵化成群,开始冬季繁殖,此外,南部沿海蝗虫也在繁殖并形成一定规模。截至12月底,也门新增植被危害面积约49.94万公顷(其中,农田15.50万公顷,草地13.66万公顷,灌丛20.78万公顷)。

2020年1月,红海沿海平原的蝗虫不断繁殖,新的蝗群不断形成并产卵,部分蝗群向东部高地移动,部分跨过红海到达厄立特里亚,同时,印巴边界及阿曼南部部分蝗群沿海岸向南移动到达也门南部沿海;2月,沿海平原的蝗群进行下一代繁殖,部分蝗群向北迁移到达沙特阿拉伯内部,部分蝗群向东部高地及也门内部迁移,29日在萨纳(Sana'a)出现成熟蝗群,南部沿海的亚丁(Aden)出现新繁殖的蝗虫;3月,南部沿海亚丁地区的蝗虫不断繁殖、成熟、成群,中部瓦迪·哈德拉毛(Wadi Hadramawt)出现大量降水,降水使也门与阿曼交界处的内陆及沿海地区不断形成新的蝗群;4月,与阿曼交界处沿海地区及亚丁北部出现成熟蝗群,东部高原区的成虫正在产卵。截至4月上中旬,也门新增植被危害面积约90.49万公顷(其中,农田25.99万公顷,草地11.15万公顷,灌丛53.35万公顷)(图1和图2)。

研究结果表明,自2019年1月至2020年4月上中旬,沙漠蝗已危害也门除索科特省(Suqutra)之外的20省,危害植被面积153.59万公顷,其中农田43.73万公顷,草地26.45万公顷,灌丛83.41万公顷,分别占全国农田、草地和灌丛总面积的34.4%、46.0%和14.8%。也门地区的植被多分布在西部地区,因此西部植被危害面积较大。其中,西部红海沿岸的荷台达省(Al-Hudaydah)受灾面积最大,达34.11万公顷;其次为西南部的塔伊兹省(Ta'izz),受灾面积29.35万公顷;再次为与其东部相邻的萨

那省 (San'a) 和伊卜省 (Ibb), 受害面积分别为 13.89 万公顷和 13.44 万公顷; 达利省 (Ad-Dāli) 受害面积为 11.27 万公顷; 西南部拉赫季省 (Lahij) 和中西部扎玛尔省 (Dhamar) 受害面积分别为 9.63 万公顷和 9.24 万公顷; 西北部的哈杰省 (Hajjah) 和阿姆兰省 (Amrān) 受害面积分别为 6.27 万公顷和 5.92 万公顷; 迈赫维特省 (Al-Mahwīt)、萨达省 (Sa'dah) 和贝达省 (Al-Baydā) 受害面积分别为 4.62 万公顷、4.58 万公顷和 3.88 万公顷; 中部和东部省份虽然蝗虫出现较早, 密度较大, 但这些区域植被覆盖度低, 受害面积相对略小, 阿比扬省 (Abyān)、哈德拉毛省 (Hadramawt)、赖马省 (Raimah)、马哈拉省 (Al-Mahrah)、舍卜沃省 (Shabwah)、马里卜省 (Ma'rib) 和焦夫省 (Al-Jawf) 受害面积分别为 1.78 万公顷、1.46 万公顷、1.33 万公顷、1.06 万公顷、0.77 万公顷、0.56 万公顷和 0.43 万公顷。此外, 亚丁省 (Aden) 虽有蝗虫出现, 但受害面积略小, 合计 48.44 公顷。也门为典型的农牧业国家, 农业人口占 75%, 本次蝗灾使也门的牧场和农田遭到严重破坏, 农作物减产, 给当地农牧业生产带来巨大损失, 国内灾情形势严峻。

综合分析认为, 2020 年 4-6 月, 也门红海沿岸、西南部沿海及东部与阿曼交界处的沙漠蝗将继续进行春季繁殖, 并逐渐向内陆扩散, 预计 4-5 月部分蝗群会向沙特阿拉伯中部迁飞向; 随着阿拉伯半岛内部蝗虫春季繁殖, 预计 6 月会迁移到也门中部进行夏季繁殖。当前, 也门境内大量的蝗虫已在地面产卵, 新一轮春季繁殖正在进行中, 且 4-6 月正值也门粮食作物重要播种季和生长季, 若沙漠蝗得不到有效控制, 蝗灾将持续暴发, 恐将对也门的农牧业生产造成沉重打击。

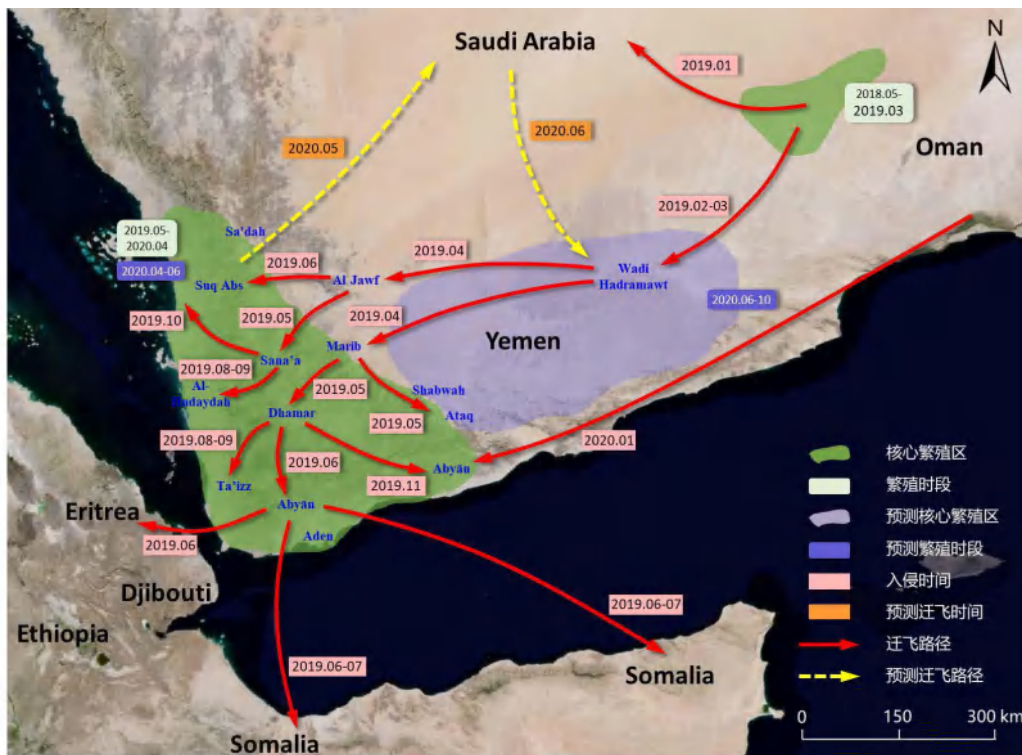


图 1 2019-2020 年也门沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测

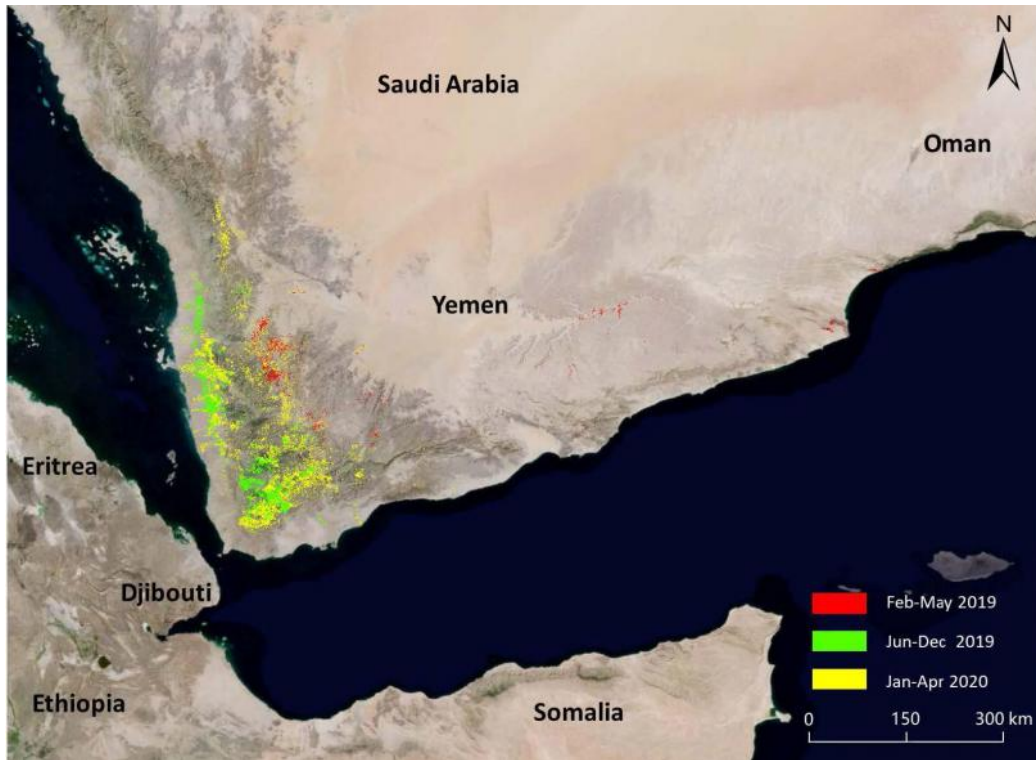


图2 也门沙漠蝗危害区域时序遥感监测图（2019年2月-2020年4月上中旬）

二、埃塞俄比亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020年3月，阿姆哈拉州(Amhara)和阿法尔州(Afar)南部及奥罗米亚州(Oromiya)北部和南方各族州(SNNPR)裂谷区的蝗虫持续进行春季繁殖，蝗虫不断成熟、成群，空中和地面控制行动持续进行中。3月下旬，埃塞俄比亚出现大面积降水，进一步促进蝗虫繁殖；3月底，德雷达瓦(Dire Dawa)及索马里州(Somali)西部的吉吉加(Jijjiga)等地出现新的蝗群，蝗虫持续成熟并产卵。监测结果显示，截至3月底，埃塞俄比亚新增植被危害面积101.63万公顷（其中，农田30.09万公顷，草地27.14万公顷，灌丛44.40万公顷）；4月上中旬，肯尼亚北部的蝗虫向北扩散，埃塞俄比亚南方各族州及奥罗米亚州南部的亚贝洛(Yabello)、讷格莱(Negele)地区的蝗虫数量不断增多；4月中旬，索马里州南部的戈德(Gode)地区报道有蝗群出现，北部的蝗群亦不断繁殖扩大，危害面积进一步扩大，新增危害面积73.41万公顷（其中，农田9.21万公顷，草地13.33万公顷，灌丛50.87万公顷）（图3）。

研究表明，2020年3月至4月上中旬，埃塞俄比亚沙漠蝗合计新增植被危害面积175.04万公顷，其中农田39.30万公顷，草地40.47万公顷，灌丛95.27万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的1.6%、2.3%和1.3%。受害区域主要位于埃塞俄比亚中部和南部，其中奥罗米亚州(Oromiya)新增受灾面积最大，为115.11万公顷；索马里州(Somali)次之，新增受灾面积28.97万公顷；南方各族州(SNNPR)新增受灾面积居第三位，为26.79万公顷；位于西北部的阿法尔州(Afar)和阿姆哈

拉州 (Amhara) 新增受害面积分别为 3.84 万公顷和 0.33 万公顷。埃塞俄比亚 80% 的人口为农牧业人口，此次蝗灾给当地农牧业生产造成巨大冲击，严重威胁当地农牧业安全和国民生计，国内灾情形势严峻。

本次研究同时应用高空间分辨率遥感影像 Planet 数据对埃塞俄比亚裂谷带东侧受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测 (图 4)。使用数据为 2019 年 2 月和 2020 年 2 月 Planet 数据，空间分辨率为 3 米。研究区位于奥罗米亚州 (Oromiya) 与阿法尔州 (Afar) 交界处，西南距阿瓦什 (Awash) 约 24km，东北距米埃索 (Mieso) 约 22km，植被类型包括草地、灌丛和农田，总面积 3.73 万公顷，其中草地 0.65 万公顷，灌丛 2.86 万公顷，农田 0.22 万公顷。监测结果显示，研究区植被受害面积为 0.45 万公顷，占研究区总面积的 12.1%。其中，灌丛受害面积最大，为 0.36 万公顷，草地受害面积为 0.07 万公顷，农田受害面积为 0.02 万公顷，分别占研究区灌丛、草地和农田总面积的 12.6%、10.8% 和 9.1%。研究结果表明，沙漠蝗可对植被造成较大损失，一旦暴发，将严重影响埃塞俄比亚的农牧业生产及粮食安全 (图 4)。

综合分析表明，2020 年 4-5 月，埃塞俄比亚中部的沙漠蝗将继续进行本地春季繁殖，同时索马里 (Somalia) 北部的蝗群亦有跨过边界到达埃塞俄比亚东部索马里州 (Somali) 的风险，预计 4-6 月蝗群将向北部阿姆哈拉州、阿法尔州及吉布提等夏季繁殖区迁飞，而索马里州 (Somali) 的蝗群预计将于 6 月随印度洋西南季风向印巴边界迁飞。当前，埃塞俄比亚境内蝗虫春季繁殖持续进行中，随着 5 月蝗卵不断孵化，预计在 6 月下旬至 7 月形成新的蝗群，适逢该国粮食作物的重要收获季，沙漠蝗防控形势依然严峻，需持续进行监测并开展多国联合防控，以保障当地农牧业生产及粮食安全。

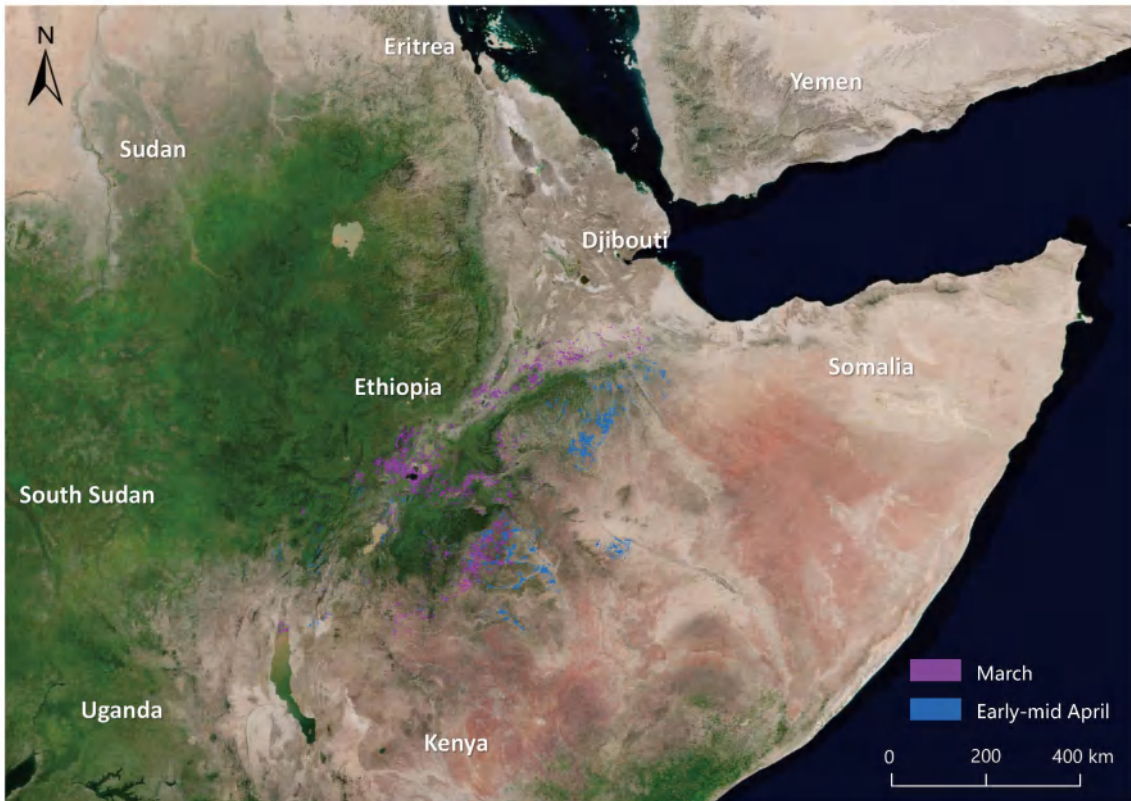


图3 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年3月-4月上中旬）

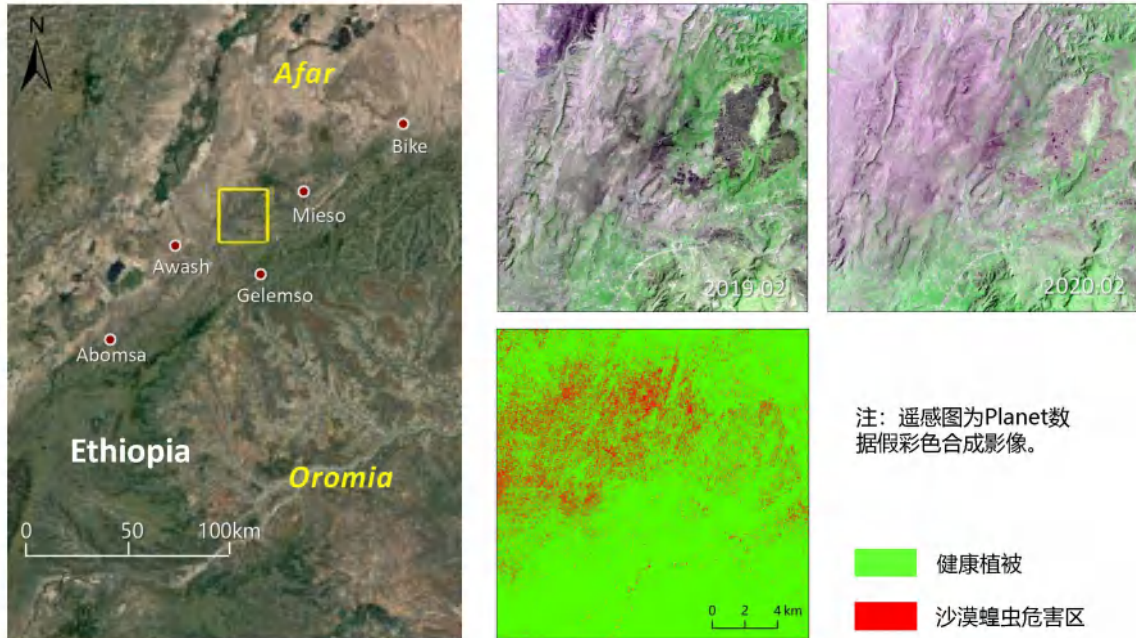


图4 基于 Planet 影像的埃塞俄比亚沙漠蝗重点危害区灾害遥感监测图

巴基斯坦与索马里沙漠蝗迁飞概况 及农牧业损失评估（5月上旬）

[2020] 第 6 期 总 6 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，重点对巴基斯坦和索马里的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新。最新研究结果显示，2020年4月，巴基斯坦境内沙漠蝗新增危害面积43.19万公顷，其中农田23.30万公顷，草地19.89万公顷，主要位于旁遮普省中北部、俾路支省北部、开伯尔-普赫图赫瓦省南部、联邦直辖部落地区中部和信德省西部。索马里境内沙漠蝗新增植被危害面积，39.21万公顷，其中农田0.14万公顷，草地13.64万公顷，灌丛25.43万公顷，主要危害区位于索马里南部的下朱巴州、盖多州、巴科勒州、拜州，西北部的奥达勒州、西北州和托格代尔州及中部的穆杜格州等。当前，以上两国蝗虫持续繁殖并不断扩散，5月至7月适逢两国小麦、玉米等粮食作物的重要生长季或收获季，若控制不当，将会对两国的粮食安全产生重大威胁，严重影响国民生计，因此需持续开展蝗灾动态监测预警并组织开展多国联合防控，以保障两国的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、巴基斯坦沙漠蝗灾情监测与评估

2020年4月初，巴基斯坦的沙漠蝗主要位于俾路支省（Belutschistan）西南部，多为不成熟蝗群；4月上中旬，信德省（Sind）和旁遮普省（Punjab）交界处、旁遮普省中北部、开伯尔-普赫图赫瓦省（Khyber Pakhtunkhwa）南部出现沙漠蝗若虫，俾路支省西南部蝗虫发展为成熟蝗群；4月下旬，沙漠蝗不断繁殖，旁遮普省、联邦直辖部落地区（Federally Administered Tribal Areas）和信德省中南部出现成熟蝗虫；4月底，印巴边界蝗虫开始跨过印巴边界向印度境内扩散。最新研究结果显示，截至4月底，巴基斯坦沙漠蝗新增危害面积43.19万公顷，其中农田23.30万公顷，草地19.89

万公顷，危害区主要位于旁遮普省中南部（受灾面积约 25.29 万公顷）、俾路支省北部（受灾面积约 7.76 万公顷）、联邦直辖部落地区北部（受灾面积约 5.28 万公顷）和开伯尔-普赫图赫瓦省南部（受灾面积约 4.00 万公顷），此外信德省（Sind）受到小面积蝗虫灾害，约 0.86 万公顷（图 1）。

综合分析认为，2020 年 5 月，巴基斯坦境内的沙漠蝗将持续繁殖，位于俾路支省西南部、旁遮普省中部、伊朗南部和阿曼北部春季繁殖区的沙漠蝗将向印巴边界的夏季繁殖区迁飞，并逐渐向印度境内扩散。非洲之角索马里的蝗群预计于 6-7 月跨过阿拉伯海向印巴边界迁飞进行夏季繁殖。当前，巴基斯坦境内大量的蝗虫已成熟并开始产卵，5-7 月是巴基斯坦小麦、玉米和水稻的生长季或收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对巴基斯坦的农业生产造成沉重打击。

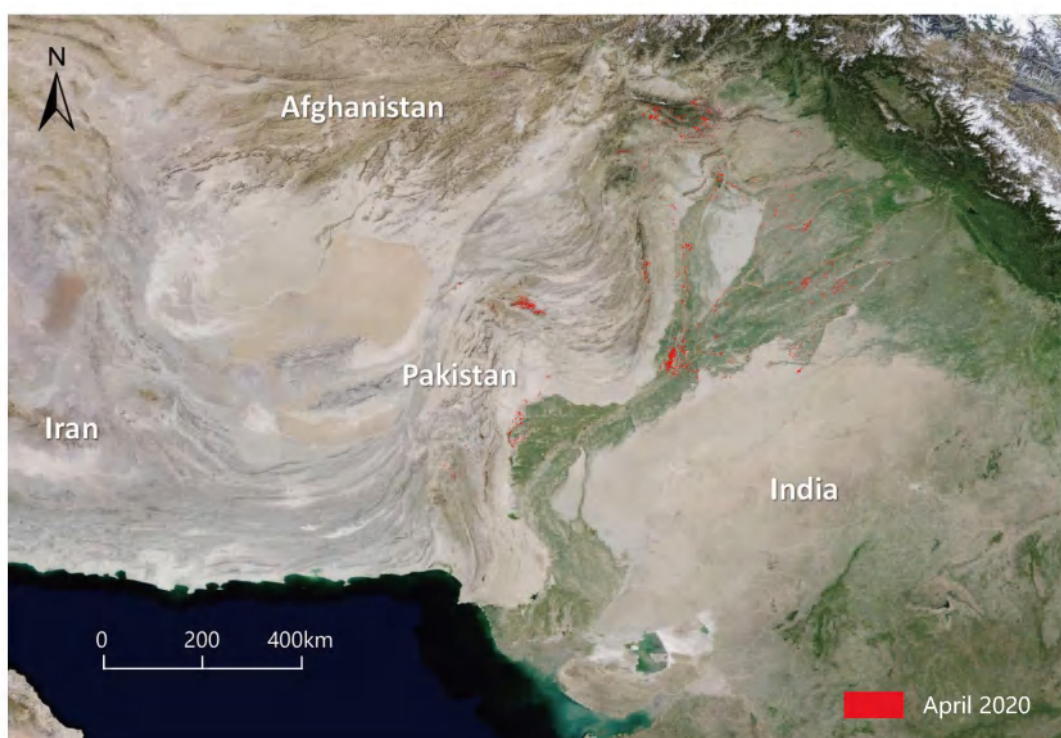


图 1 巴基斯坦沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 4 月）

二、索马里沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 3 月下旬，丰富的降水为索马里境内的沙漠蝗提供了适宜的繁殖条件；4 月初，索马里境内的蝗虫数量不断繁殖、成群，主要位于索马里西北部的奥达勒州（Awdal）、西北州（Woqooyi Galbeed），中北部的努加尔州（Nugaal），中部的加尔古杜德州（Galguduud）和穆杜格州（Mudug）及南部的拜州（Bay）；4 月中下旬，境内的蝗虫不断产卵、孵化，蝗虫数量不断增加、成群，危害范围不断扩大；4 月底，北部的萨纳格州（Sanaag）亦出现蝗群并有向巴里州（Bari）扩散的趋势。最新研究结果显示，截至 4 月底，索马里沙漠蝗新增危害面积 39.21 万公顷，其中农田 0.14 万

公顷，草地 13.64 万公顷，灌丛 25.43 万公顷，危害区主要位于下朱巴州西部（受灾面积约 14.01 万公顷）、拜州北部（受灾面积约 8.04 万公顷）、巴科勒州西部和南部（受灾面积约 6.60 万公顷）、盖多州北部（受灾面积约 3.90 万公顷）、西北州南部（受灾面积约 2.92 万公顷）、穆杜格州西部（受灾面积约 1.29 万公顷）、托格代尔州西部和南部（受灾面积约 0.98 万公顷）、奥达勒州南部（受灾面积约 0.47 万公顷）、希兰州中部（受灾面积约 0.33 万公顷）、索勒州中西部（受灾面积约 0.26 万公顷）、加尔古杜德州西部（受灾面积约 0.21 万公顷）和努加尔州南部（受灾面积约 0.12 万公顷），此外萨纳格州（Sanaag）南部和中朱巴州（Jubbada dhexe）西部受到小面积蝗虫灾害，约 0.08 万公顷（图 2）。

本次研究同时应用高空间分辨率遥感影像 Planet 数据对索马里拜州（Bay）北部受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测。使用数据为 2019 年 2 月和 2020 年 2 月 Planet 数据，空间分辨率为 3 米。研究区位于拜州与巴科勒（Bakool）交界处，西北距戈夫加多（Goof Gaduud）约 17km，东南距拜多亚（Baidoa）约 16km，植被类型以灌丛和草地为主，总面积 1.72 万公顷。监测结果显示，研究区植被受害面积为 0.22 万公顷，占研究区总面积的 12.5%。其中，灌丛受害面积最大，为 0.13 万公顷，草地受害面积为 0.09 万公顷，分别占研究区灌丛和草地总面积的 9.8%和 20.8%。研究结果表明，沙漠蝗可对植被造成较大损失，一旦暴发，将严重影响索马里的农牧业生产及粮食安全（图 3）。

综合分析表明，2020 年 5 月，索马里境内的沙漠蝗将不断孵化，预计 5-6 月，埃塞俄比亚东部及南部的蝗虫、也门南部的蝗虫将向索马里北部和中部迁飞。随着蝗虫不断成熟产卵，预计在 6 月下旬至 7 月，索马里将形成新的蝗群，并随西南季风向印巴边界迁移。5-7 月为该国玉米等粮食作物的重要生长季或收获季，沙漠蝗防控形势依然严峻，需持续进行监测并开展多国联合防控，以保障当地农牧业生产及粮食安全。

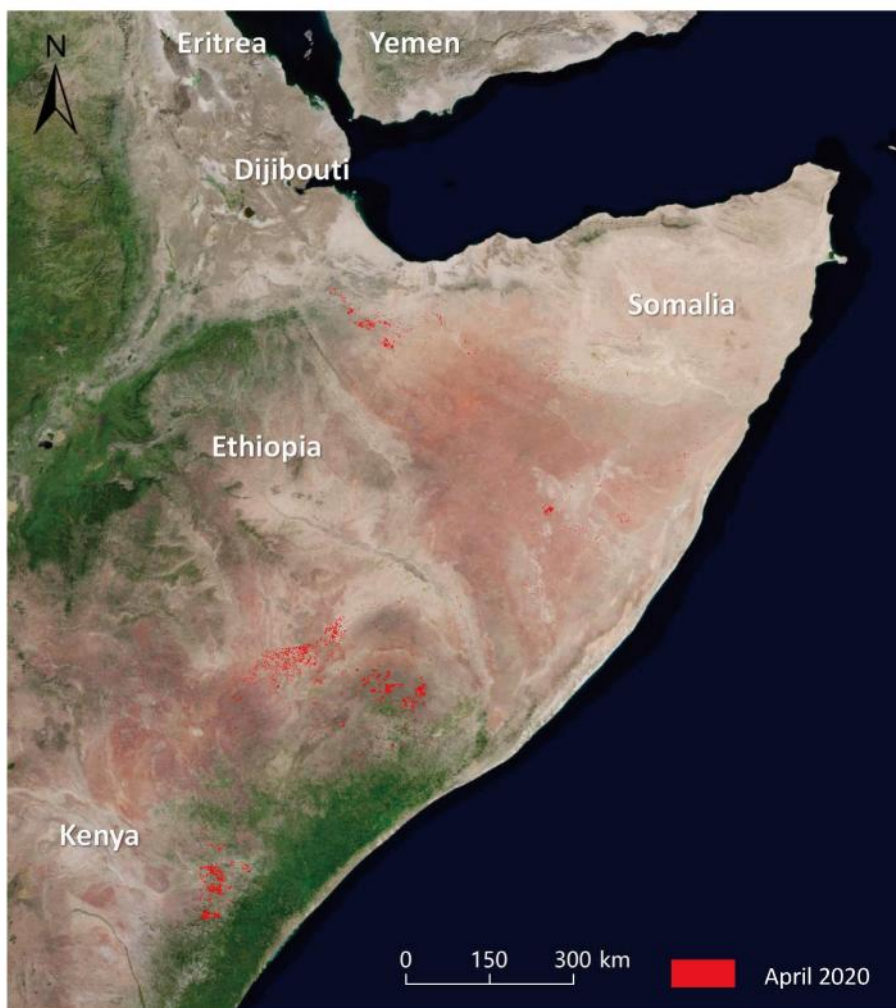


图2 索马里沙漠蝗危害区域遥感监测图 (2020年4月)

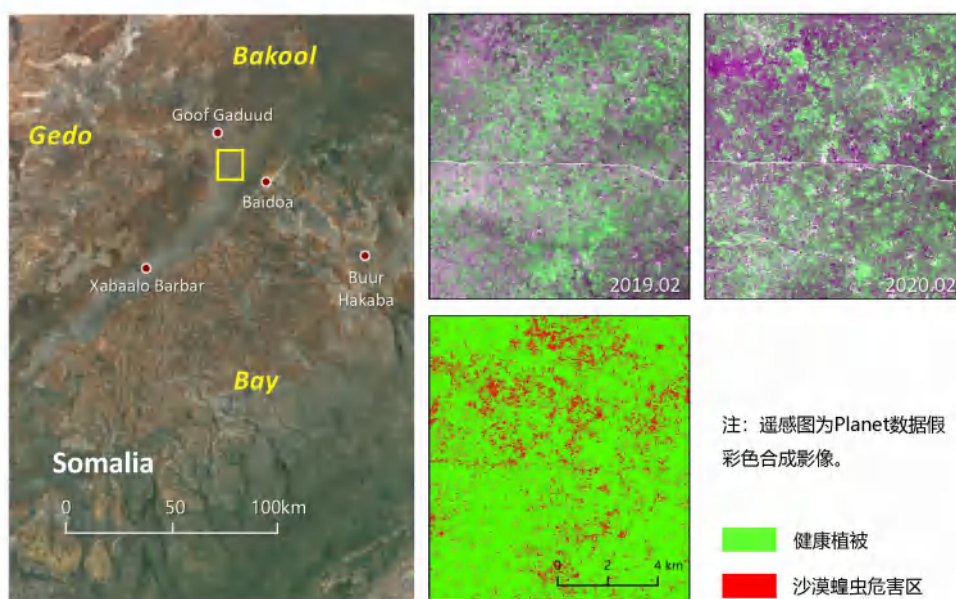


图3 基于 Planet 影像的索马里沙漠蝗重点危害区遥感监测图

肯尼亚与埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估 (5月下旬)

[2020] 第 7 期 总 7 期

中国科学院空天信息创新研究院(原遥感与数字地球研究所)利用中国高分(GF)系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等,结合全球气象数据和调查数据,与虫害预测预报模型相结合,依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统,开展大面积沙漠蝗动态监测预警,并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究,重点对肯尼亚与埃塞俄比亚的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新。最新研究结果显示,2020年3月至5月上中旬,肯尼亚境内沙漠蝗新增危害面积335.92万公顷,其中农田86.46万公顷,草地139.38万公顷,灌丛110.08万公顷,危害区主要分布于裂谷省和东部省,中央省、滨海省、东北省、西部省和尼安萨省危害面积较小。4月至5月上中旬,埃塞俄比亚境内沙漠蝗新增植被危害面积165.41万公顷,其中农田49.70万公顷,草地45.39万公顷,灌丛70.32万公顷,主要危害区位于阿法尔州中部、索马里州西部和南部、奥罗米亚州东部、南方各族州南部及提格雷州和阿姆哈拉州东部。当前,以上两国蝗虫持续繁殖并不断扩散,5月至7月适逢两国小麦、玉米、大麦、谷子及高粱等粮食作物的重要种植季、生长季或收获季,若控制不当,将会对两国的粮食安全产生重大威胁,严重影响国民生计,因此需持续开展蝗灾动态监测预警,组织开展多国联合防控,以保障两国的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下:

一、肯尼亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020年3月,肯尼亚的沙漠蝗主要位于北部和中部,包括裂谷省图尔卡纳(Turkana)、桑布鲁(Samburu)、巴林戈(Baringo)、莱基皮亚(Laikipia),东部省马萨比特(Marsabit)、伊西奥洛(Isiolo)、梅鲁(Meru),中央省涅里(Nyeri)、内罗毕(Nairobi)及东北省的加里萨(Garissa)等县,南部多为成熟蝗群,北部多为未成熟蝗虫。监测结果显示,截至3月底,肯尼亚新增植被危害面积107.74万公顷(其中,农田38.59万公顷,草地43.72万公顷,灌丛25.43万公顷);4月初,由于3月底的

降水，蝗虫数量不断增加，蝗群规模不断变大，并向西迁移扩散，裂谷省西部的西波克特 (West Pokot) 开始出现不成熟蝗群，而南部的凯里乔 (Kericho) 则出现了成熟蝗群并开始产卵，4月中下旬，蝗群不断扩大并不孵断化，月底，西部蝗群向西进入乌干达境内。截至4月底，境内新增植被危害面积 111.95 万公顷 (其中，农田 8.25 万公顷，草地 49.74 万公顷，灌丛 53.96 万公顷)；5月初，肯尼亚北部的成熟蝗群和不成熟蝗群不断成熟、产卵并向北扩散，到达马萨比特北部，5月中旬，西北部出现未成熟蝗虫，一些蝗群于 14 日迁飞至南苏丹东南部的卡波埃塔 (Kapoeta)，于 20 日进入乌干达东北部的莫罗托 (Moroto)。本月，新增危害面积约 116.23 万公顷 (其中，农田 39.62 万公顷，草地 45.92 万公顷，灌丛 30.69 万公顷) (图 1)。

研究表明，自 2020 年 3 月至 5 月上中旬，肯尼亚沙漠蝗合计危害境内植被面积 335.92 万公顷，其中，农田 86.46 万公顷，草地 139.38 万公顷，灌丛 110.08 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 16.4%、7.1%和 3.1%。其中，裂谷省受灾面积最大，达 178.75 万公顷；东部省次之，受灾面积 125.54 万公顷；中央省受害面积 22.06 万公顷；滨海省受害面积 5.32 万公顷；东北省、内罗毕特区、西部省和尼扬扎省受害面积较小，分别为 1.50 万公顷、1.27 万公顷、0.94 万公顷和 0.54 万公顷。

本次研究同时应用高空间分辨率遥感影像 Planet 数据对肯尼亚西部省 (Western Province) 受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测 (图 2)。使用数据为 2019 年 3 月和 2020 年 3 月 Planet 数据，空间分辨率为 3 米。研究区位于肯尼亚西部省卡卡梅加镇 (kakamega) 的希坦达 (Shianda)，维多利亚湖东北侧，向西紧邻穆米亚斯 (Mumias) 和布泰雷 (Butele)，主要植被类型为农田、灌丛和森林，总面积 4.32 万公顷。监测结果显示，研究区植被在 2020 年 3 月受沙漠蝗危害面积为 0.54 万公顷，占研究区总面积的 12.5%。其中，农田受害面积最大，为 0.39 万公顷，灌丛受害面积次之，为 0.13 万公顷，森林受害面积最小，为 0.02 万公顷，分别占研究区农田、灌丛和森林总面积的 12.8%、12.1%和 10.0%。研究表明，沙漠蝗可对包括森林在内的多种类别植被造成较大损失，一旦暴发，将严重影响肯尼亚的农牧业生产及粮食安全。

综合分析认为，2020 年 5 月至 6 月，肯尼亚境内的沙漠蝗将持续进行春季繁殖，位于西北部的蝗群将继续向西扩散至乌干达东北部，向西北扩散至南苏丹南部，向东北扩散至埃塞俄比亚等国家境内。预计 6 月至 7 月，蝗群将向西南迁飞至苏丹中部进行夏季繁殖。当前，肯尼亚境内大量的蝗虫已孵化并不断成熟，成熟蝗群亦在不断产卵，5 月至 7 月是肯尼亚境内大麦、玉米和高粱等作物的重要生长季，亦是小麦的种植季和谷子的生长季及收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对肯尼亚的农牧业生产造成沉重打击。

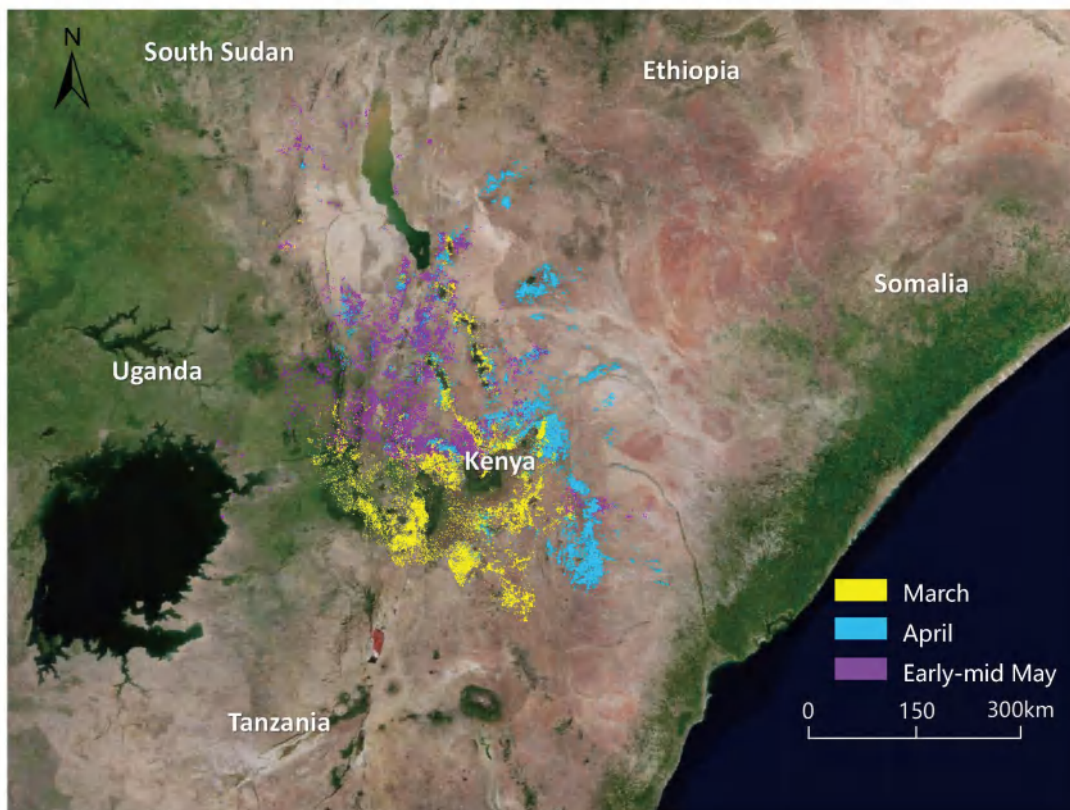


图 1 肯尼亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 3 月-5 月上中旬）

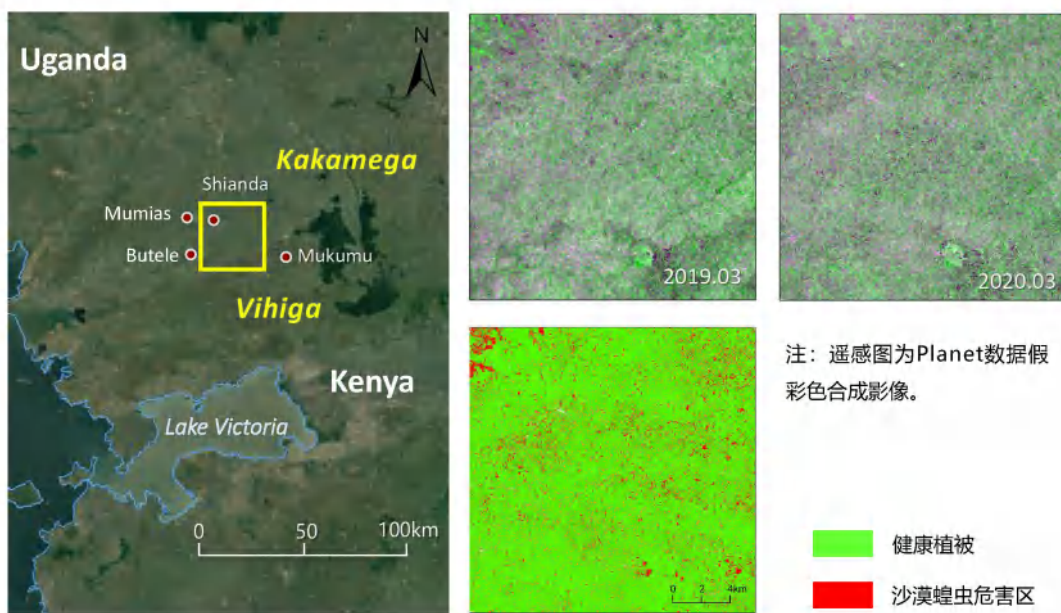


图 2 基于 Planet 影像的肯尼亚沙漠蝗重点危害区遥感监测图

二、埃塞俄比亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 3 月下旬, 丰富的降水为埃塞俄比亚境内的沙漠蝗提供了适宜的繁殖条件; 4 月初, 肯尼亚北部的蝗虫向北扩散, 埃塞俄比亚南方各族州 (SNNPR) 及奥罗米亚

州 (Oromiya) 南部的孔索 (Konso)、亚贝洛 (Yabello)、讷格莱 (Negele)、阿里诺 (Arero) 地区的蝗虫数量不断增多, 4 月中下旬, 奥罗米亚州中部、索马里州南部的戈德 (Gode)、北部德雷达瓦 (DireDawa) 和吉吉加 (Jijjiga) 等地出现新的蝗群并不断繁殖扩大, 本月新增植被危害面积约 89.43 万公顷 (其中农田 16.76 万公顷, 草地 15.32 万公顷, 灌丛 57.35 万公顷); 5 月上中旬, 南部的蝗虫向西北部阿法尔州 (Afar)、东部索马里 (Somali) 和奥加登 (Ogaden) 地区扩散, 加之防治行动的进行, 南部的蝗群数量不断减少, 而德雷达瓦地区及与索马里 (Somalia) 交界处的蝗虫不断成熟, 危害面积进一步扩大, 新增危害面积 75.98 万公顷 (其中, 农田 32.94 万公顷, 草地 30.07 万公顷, 灌丛 12.97 万公顷)。

研究表明, 2020 年 4 月至 5 月上中旬, 埃塞俄比亚沙漠蝗合计新增植被危害面积 165.41 万公顷, 其中农田 49.70 万公顷, 草地 45.39 万公顷, 灌丛 70.32 万公顷, 分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 2.1%、2.6% 和 1.0%。受害区域主要位于埃塞俄比亚北部和南部, 其中奥罗米亚州 (Oromiya) 新增受灾面积最大, 为 84.22 万公顷; 南方各族州 (SNNPR) 新增受灾面积次之, 为 30.61 万公顷; 索马里州 (Somali) 居第三位, 新增受灾面积 23.85 万公顷; 阿法尔州 (Afar) 新增受灾面积 21.48 万公顷; 提格雷州 (Tigray) 和阿姆哈拉州 (Amhara) 新增受害面积分别为 2.98 万公顷和 2.27 万公顷 (图 3)。

综合分析表明, 2020 年 5 月下旬至 6 月, 埃塞俄比亚境内的沙漠蝗将持续进行春季繁殖, 位于南方各族州南部和奥罗米亚州中部的蝗群将持续向西北部阿姆哈拉州、提格雷州及索马里州东部扩散并向索马里境内迁飞, 位于索马里州西部的蝗群将向西扩散至阿法尔州和提格雷州; 同时, 肯尼亚北部的蝗群将向埃塞俄比亚南部及东南部迁飞。预计 6 月下旬至 7 月, 蝗群将向西迁飞至苏丹中部及撒哈拉东部、向东北迁飞至印巴边界进行夏季繁殖。当前, 埃塞俄比亚境内大量的蝗虫不断成熟, 5 月至 7 月是埃塞俄比亚境内玉米、谷子和高粱等作物的重要生长季, 沙漠蝗防控形势依然严峻, 需持续进行监测并开展多国联合防控, 以保障当地农牧业生产及粮食安全。

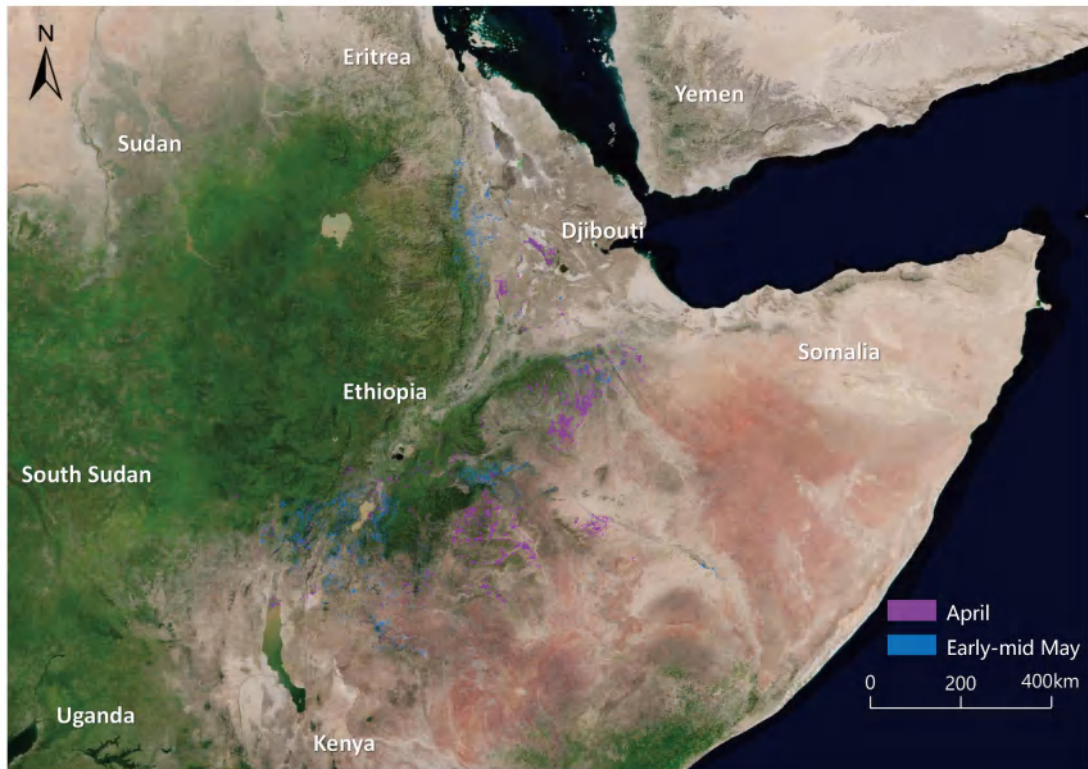


图3 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年4月-5月中上旬）

亚非各国沙漠蝗迁飞概况及也门 农牧业损失评估（6月）

[2020] 第 8 期 总 8 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗繁殖、迁飞时空分布动态发生发展研究，对 2020 年 6-7 月的可能繁殖区及迁飞路径进行预测，并对也门的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新。研究表明，当前沙漠蝗主要分布在印巴边界、巴基斯坦西部、阿拉伯半岛沿海及内陆地区、埃塞俄比亚南部和肯尼亚大部分地区等春季繁殖区，开始向苏丹中部、印巴边界及西非各国迁飞进行夏季繁殖。2020 年 4-5 月，也门沙漠蝗合计新增植被危害面积 52.93 万公顷，其中农田 8.54 万公顷，草地 2.78 万公顷，灌丛 41.61 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 8.5%、4.8% 和 7.4%。当前，各国蝗虫均在多代繁殖，6-7 月，亚非各国粮食作物分别处于重要播种季、生长季及收获季，如沙漠蝗得不到有效控制，将会对亚非各国农牧业生产造成重大威胁，需持续动态开展洲际蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、亚非沙漠蝗迁飞路径及预测

2020 年 2 月，东非及西南亚沙漠蝗成熟蝗群主要分布在印巴边界、巴基斯坦西部、阿拉伯半岛沿海及内陆地区（沙特阿拉伯东西部沿海和内陆地区、科威特东南部、阿曼东部、也门西部和南部）、埃塞俄比亚南部和肯尼亚大部分地区。此外，阿富汗东北部、伊朗南部、苏丹东北部、厄立特里亚东部沿海、索马里西北部、南苏丹南部、乌干达东北部和坦桑尼亚北部也有小规模蝗虫分布。

2020 年 3 月初，科威特的蝗群继续向伊拉克东南部扩散，而沙特阿拉伯东部沿海的蝗群扩散到阿拉伯联合酋长国西海岸，同时，埃塞俄比亚南部蝗群开始向北部迁飞，

3月中旬，埃及东南部红海沿岸发现晚龄期不成熟蝗群，月底，吉布提东海岸出现不成熟蝗群；4月，东非地区出现大量降水，沙漠蝗持续进行春季繁殖并不断成熟成群，埃塞俄比亚和索马里的蝗群不断北移，阿拉伯半岛北部的蝗群扩散到伊拉克中部，伊/巴边界蝗虫密度不断变大；5月，蝗卵不断孵化繁殖，中下旬，蝗群开始从肯尼亚、埃塞俄比亚及巴基斯坦西部等春季繁殖区向苏丹中部、沙特阿拉伯西南部和印巴边界等夏季繁殖区迁飞，月底，蝗群由印巴边界向东迁飞到达印度北部。

目前，大部分地区的蝗虫持续繁殖，预计6月上中旬，沙特阿拉伯东部和北部的蝗群将向西南迁飞至也门南部和苏丹中部等夏季繁殖区，阿曼东部的蝗群将继续向也门东部迁飞；6月中下旬至7月，肯尼亚、埃塞俄比亚和索马里等春季繁殖区的蝗虫将向西或西北迁飞至苏丹中部，向东北迁飞至印巴边界等地进行夏季繁殖，同时，伊朗南部的蝗虫将向东迁飞入巴基斯坦西部，印度北部的蝗虫将持续繁殖并继续向东扩散。6-7月为巴基斯坦、印度两国的重要收获季，而非洲之角各国的粮食作物则分别处于播种季、生长季和收获季，若沙漠蝗持续肆虐，亚非国家的农牧业生产和国民生计将受到严重威胁。

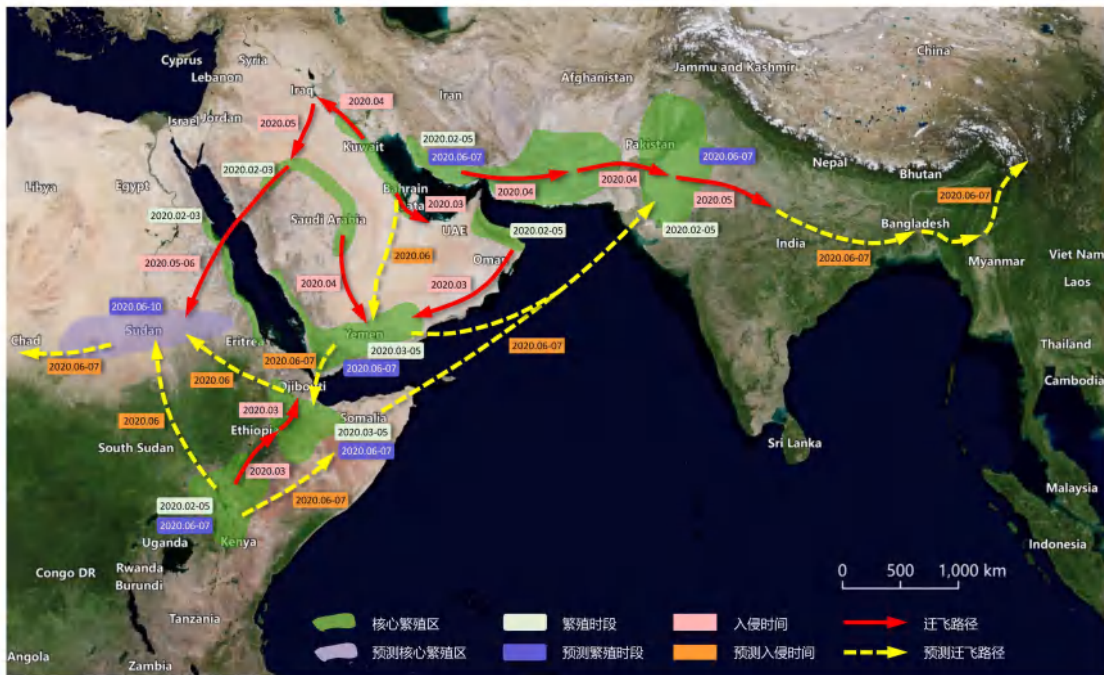


图1 亚非沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测（2020年3-7月）

二、也门沙漠蝗灾情监测与评估

2020年4月，哈杰省（Hajjah）西部、荷台达省（Al-Hudaydah）大部分地区、塔伊兹省（Ta'izz）东部、达利省（Ad-Dāli）南部、拉赫季省（Lahij）西部、阿比扬省（Abyān）西部、哈德拉毛省（Hadramawt）中部和马哈拉省（Al-Mahrah）中部的蝗虫持续进行春季繁殖，4月下旬，包括亚丁（Aden）在内的内陆暴雨和洪水泛滥，

进一步促进了蝗虫的繁殖, 监测结果显示, 截至4月底, 也门新增植被危害面积28.73万公顷(其中, 农田3.90万公顷, 草地1.39万公顷, 灌丛23.44万公顷); 5月上旬, 南部沿海、拉姆拉特·萨巴廷(Ramlat Sabatyn)边缘和瓦迪·哈德拉毛(Wadi Hadhramaut)以北高原地区蝗虫持续成熟并产卵, 5月中旬, 沙特阿拉伯(Saudi Arabia)和阿曼(Oman)的蝗虫分别从北部和东部向也门迁飞, 5月下旬, 也门南部地区蝗虫数量不断增多, 危害面积进一步扩大, 截至5月底, 新增植被危害面积24.20万公顷(其中, 农田4.64万公顷, 草地1.39万公顷, 灌丛18.17万公顷)(图2)。

研究结果表明, 2020年4月至5月, 也门沙漠蝗合计新增植被危害面积52.93万公顷, 其中农田8.54万公顷, 草地2.78万公顷, 灌丛41.61万公顷, 分别占全国农田、草地和灌丛总面积的8.5%、4.8%和7.4%。受害区域主要位于也门西部和南部沿海区域, 其中西南部的塔伊兹省(Ta'izz)新增受灾面积最大, 为10.69万公顷; 其次为西部红海岸的荷台达省(Al-Hudaydah), 新增受灾面积9.73万公顷; 再次为达利省(Ad-Dali)和拉赫季省(Lahij), 新增受害面积分别为7.82万公顷和7.47万公顷; 中西部伊卜省(Ibb)和南部沿海的阿比扬省(Abyan)新增受害面积分别为4.57万公顷和4.49万公顷; 扎玛尔省(Dhamar)新增受害面积为3.76万公顷, 贝达省(Al-Bayda)新增受害面积为2.04万公顷, 中东部的哈德拉毛省(Hadramawt)新增受害面积为1.02万公顷; 其他省份新增受害面积较小, 马哈拉省(Al-Mahrah)0.45万公顷, 舍卜沃省(Shabwah)0.24万公顷, 哈杰省0.23万公顷, 马里卜省(Ma'rib)0.22万公顷, 迈赫维特省(Al-Mahwit)0.10万公顷, 萨那省(Sana'a)0.05万公顷, 亚丁省0.03万公顷, 赖马省(Raimah)0.02万公顷。也门为典型的农牧业国家, 农业人口占75%, 本次蝗灾使也门的牧场和农田遭到严重破坏, 农作物减产, 给当地农牧业生产带来巨大损失, 国内灾情形势严峻。

本次研究同时应用高空间分辨率遥感影像Planet数据对也门荷台达省(Al-Hudaydah)中部受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测(图3)。使用数据为2018年8月和2019年8月Planet数据, 空间分辨率为3米。研究区位于荷台达省与赖马省(Raimah)交界处, 西北距曼苏里亚(Al Mansuriyah)约15km, 东南距纳凡(Nafhan)约13km, 植被类型包括草地、灌丛和农田, 总面积1.25万公顷, 其中草地0.62万公顷, 灌丛0.24万公顷, 农田0.39公顷。监测结果显示, 研究区植被受害面积为0.16万公顷, 占研究区总面积的12.8%。其中, 草地受害面积最大, 为0.08万公顷, 农田受害面积为0.04万公顷, 灌丛受害面积为0.04万公顷, 分别占研究区草地、农田和灌丛总面积的12.9%、10.3%和16.7%。研究结果表明, 沙漠蝗对也门的植被造成了较大损失, 需持续开展蝗情监测, 以保障也门的农牧业生产及粮食安全。

综合分析表明, 2020年6月, 也门境内的沙漠蝗将持续进行春季繁殖, 沙特阿拉伯东部及阿曼东北部的蝗群将持续向也门北部和东部迁飞, 而也门西南部的蝗群将跨亚丁湾向西南迁飞至吉布提、索马里西北部和埃塞俄比亚东北部。预计6月下旬至7

月，蝗群将向东北迁飞至印巴边界进行夏季繁殖。当前，也门境内的沙漠蝗不断繁殖、成熟并开始产卵，6月正值也门粮食作物重要生长季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对也门的农牧业生产造成沉重打击。

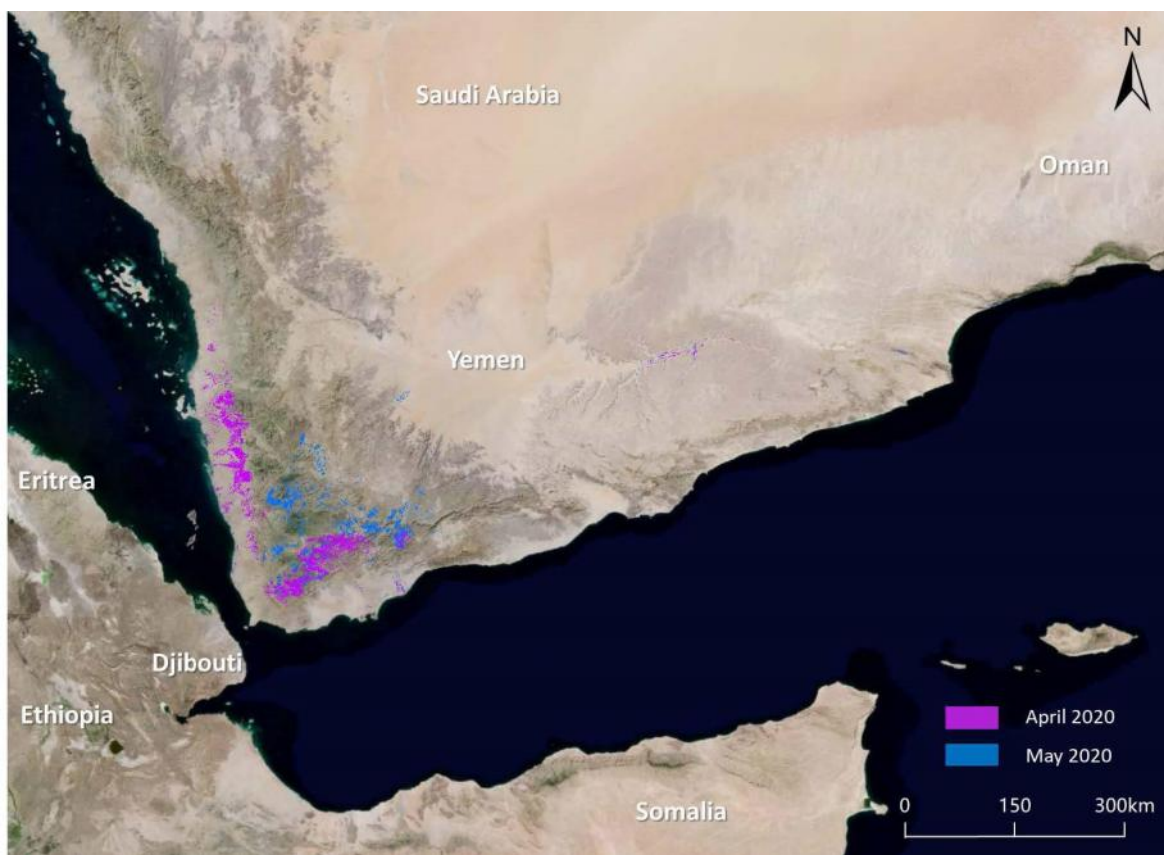


图 2 也门沙漠蝗危害区域时序遥感监测图（2020 年 4-5 月）

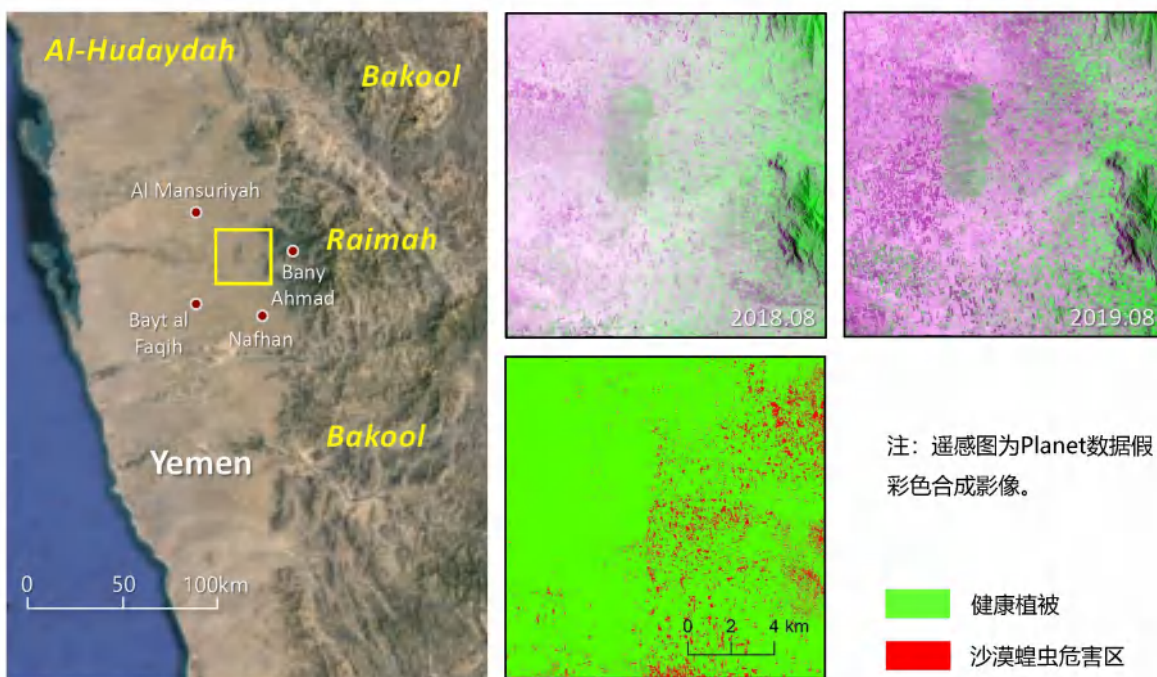


图 3 基于 Planet 影像的也门沙漠蝗重点危害区灾害遥感监测图

亚非六国沙漠蝗 6 月农牧业损失评估 及 7-8 月迁飞危害预警（7 月）

[2020] 第 9 期 总 9 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗繁殖、迁飞时空分布动态发生发展研究，对重点国家的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新，并对印度、埃塞俄比亚和肯尼亚 2020 年 7-8 月的可能繁殖区及迁飞路径进行预测。研究表明，当前沙漠蝗主要分布在印度、巴基斯坦、埃塞俄比亚、肯尼亚、也门和索马里等国，自沙漠蝗灾暴发至今，严重危害各国农牧业生产。当前沙漠蝗主要分布在印度、巴基斯坦、埃塞俄比亚、肯尼亚、也门和索马里等国，自沙漠蝗灾暴发至今，严重危害各国农牧业生产。研究表明，截至 2020 年 6 月底，印度沙漠蝗植被危害面积 105.83 万公顷、巴基斯坦植被危害面积 79.29 万公顷、埃塞俄比亚植被危害面积 113.75 万公顷、肯尼亚植被危害面积 93.68 万公顷、索马里植被危害面积 78.00 万公顷、也门植被危害面积 76.35 万公顷。当前，各国蝗虫均在进行多代繁殖，7-8 月，亚非各国粮食作物分别处于重要播种季、生长季及收获季，如沙漠蝗得不到有效控制，将会对亚非各国农牧业生产造成重大威胁，需持续动态开展洲际蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、印度沙漠蝗迁飞路径及预测

2018 年 7-9 月，印巴边界的降雨为沙漠蝗的孳生创造了适宜的生态环境，印度拉贾斯坦邦（Rajasthan）西部始见零散的沙漠蝗。2019 年 6 月，拉贾斯坦邦西部本地蝗虫开始夏季繁殖，不断产卵、孵化并形成早期蝗群，同时，巴基斯坦和伊朗南部蝗虫不断向印巴边界迁飞；7-8 月，拉贾斯坦邦蝗虫持续发展繁殖，蝗虫数量进一步增加并逐渐向周围区域扩散；9 月，沙漠蝗开始二代繁殖，印度对拉贾斯坦邦的蝗虫进行地

面控制；10月，随着气候条件不断变干，部分蝗虫开始从印度向巴基斯坦西南部和伊朗东南部的春季繁殖区移动；11-12月，印巴边界第三代蝗虫开始繁殖，蝗虫数量逐渐增加，部分蝗群越过阿拉伯海向阿曼南部迁移，其余蝗群继续向巴基斯坦西南部、伊朗东南部移动。

2020年1月，虽然境内仍有蝗群，但由于控制行动和向伊朗南部、阿曼东部及也门南部等迁移的原因，蝗群数量逐渐下降；2-4月，由于控制行动和迁飞影响，蝗虫数量减少；5月，巴基斯坦西部春季繁殖蝗虫开始向印巴边界迁移，拉贾斯坦邦西部的蝗群不断聚集、扩大，并随孟加拉湾的阿姆潘（Amphan）气旋带来的西风继续向东迁飞至中央邦（Madhya Pradesh）和马哈拉施特拉邦（Maharashtra）等中部地区；6月，印巴边界的蝗虫继续向印巴边界迁移并进行夏季繁殖，而中部的蝗虫开始随强烈的南风向印度北部迁飞并于26日到达与印度北方邦（Uttar Pradesh）交界的尼泊尔南部锡陀塔那迦（Bhairahawa）境内，并在尼泊尔的中部低地进行扩散，部分蝗群分别于27日和30日到达喜马拉雅山脚下的布德沃尔（Butwal）和加德满都（Kathmandu）（图1）。

研究表明，截至2020年6月底，印度沙漠蝗合计危害植被面积达105.83万公顷，其中农田危害面积45.09万公顷，草地危害面积32.06万公顷，灌丛危害面积28.68万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的0.2%、0.7%和1.6%。危害区主要位于拉贾斯坦邦南部（受灾面积约63.07万公顷）、古吉拉特邦北部（受灾面积约20.76万公顷）、中央邦中部（受灾面积约17.66万公顷）、旁遮普邦（受灾面积约2.36万公顷）以及马哈拉施特拉邦北部（受灾面积约1.01万公顷），北方邦和哈里亚纳邦受灾面积较少（图2）。

综合分析认为，2020年7月，印度境内蝗虫将不断孵化，受南风影响可能会继续向北迁飞至尼泊尔境内，并对我国西藏地区产生潜在威胁；7月中下旬，预计印度北部的蝗虫会在夏季风来临前返回至印度西部；7-8月，伊朗南部的蝗虫将持续向印度西部迁飞进行夏季繁殖。7-8月，印度境内的沙漠蝗将持续进行夏季繁殖，适逢印度玉米、水稻等粮食作物的重要播种和成长季，若沙漠蝗得不到有效控制，将会对该国农牧业生产造成重大威胁。



图 1 印度沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测（2019 年 6 月-2020 年 8 月）

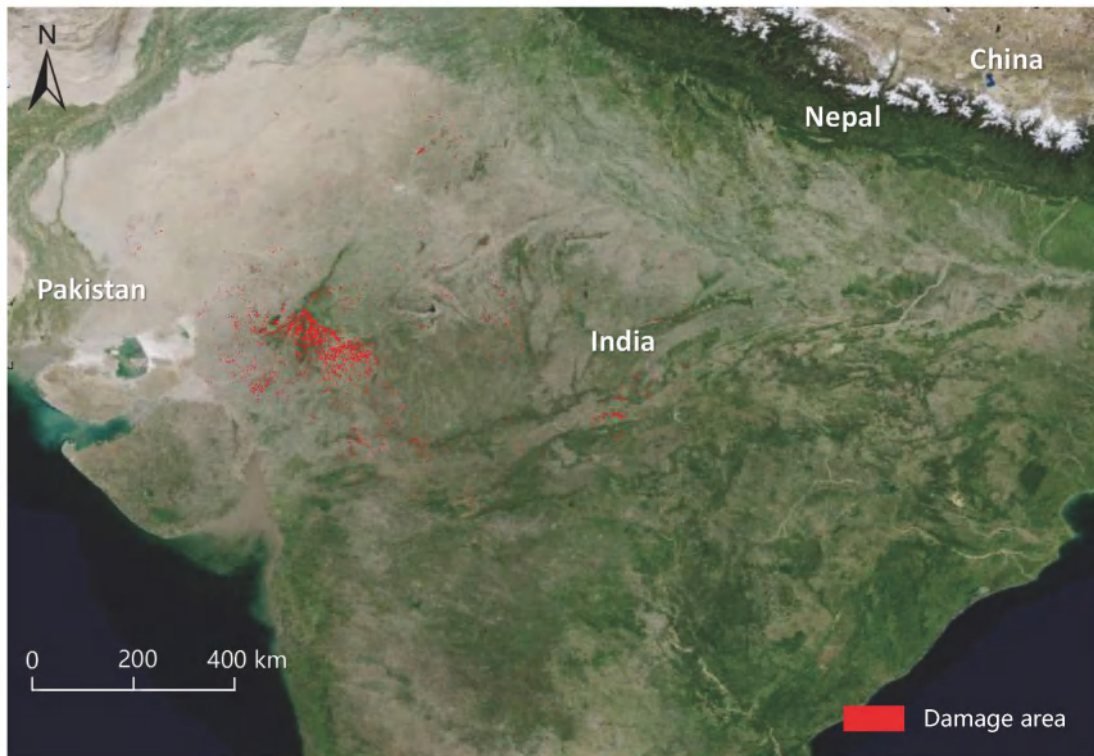


图 2 印度沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 6 月）

二、巴基斯坦沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 5 月，巴基斯坦西部的沙漠蝗持续进行春季繁殖，并开始向东迁飞至印巴边界的夏季繁殖区，同时巴基斯坦北部的蝗虫持续繁殖并不断成群；6 月，巴基斯坦境

内的春季繁殖蝗群继续向印巴边界迁飞并逐渐向印度境内扩散。

监测结果显示，截至 2020 年 6 月底，巴基斯坦植被危害面积达 79.29 万公顷，其中农田危害面积 45.52 万公顷，草地危害面积 33.77 万公顷，分别占全国农田和草地总面积的 1.8% 和 3.5%。其中，信德省危害面积最大，为 43.34 万公顷；其次为旁遮普省，危害面积为 23.86 万公顷；俾路支省、联邦直辖部落地区和开伯尔-普赫图赫瓦省受害面积较小，分别为 3.23 万公顷、3.17 万公顷和 5.69 万公顷（图 3）。

综合分析认为，2020 年 7 月，伊朗南部、巴基斯坦西南部及索马里北部春季繁殖的蝗群将继续向印巴边界夏季繁殖区迁飞；8 月，由于蝗虫春季繁殖的结束，巴基斯坦西南部的蝗虫将会减少。印巴边界的沙漠蝗将会在 7 月大量孵化繁殖，预计第一代夏季蝗群将会于 8 月份形成。7-8 月是巴基斯坦作物的播种和生长季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对巴基斯坦的农牧业生产造成沉重打击。

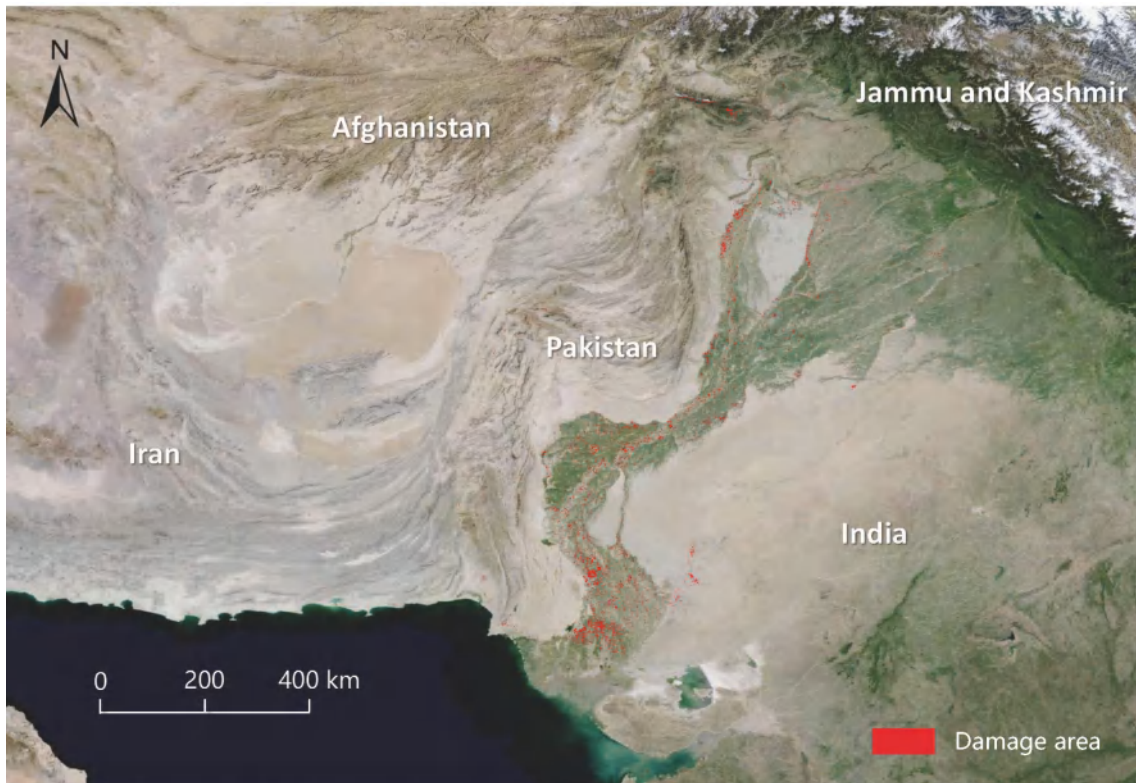


图 3 巴基斯坦沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 6 月）

三、埃塞俄比亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 5 月下旬至 6 月上旬，埃塞俄比亚蝗虫主要分布在索马里州（Somali）、奥洛米亚州（Oromiya）东部、阿法尔州（Afar）南部以及阿姆拉哈州（Amhara）东北部等地区；6 月中旬，来自肯尼亚北部的蝗群向埃塞俄比亚西北部的阿姆哈拉州、提格雷州（Tigray）、阿法尔州以及东部的索马里州等地区迁飞，同时，也门南部的蝗虫也不断向阿法尔州迁飞；6 月下旬，由于本地繁殖和来自也门蝗虫的补充，埃塞俄比亚

蝗虫数量不断增加，蝗群规模不断变大（图4）。

监测结果显示，截至2020年6月底，埃塞俄比亚植被危害面积达113.75万公顷，其中农田危害面积30.48万公顷，草地危害面积36.45万公顷，灌丛危害面积46.82万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的1.3%、2.1%和0.6%。危害区域主要位于奥罗米亚州东部（受灾面积约25.07万公顷）、南方民族、部落和人民州南部（受灾面积约24.38万公顷）、索马里州西北部（受灾面积约27.71万公顷）、提格雷州东部和北部（受灾面积约19.56万公顷）以及阿法尔州东部（受灾面积约13.20万公顷），阿姆哈拉州和甘贝拉州危害区域面积较小（图5）。

综合分析认为，2020年7月，埃塞俄比亚境内蝗虫将持续繁殖并向周围地区扩散。预计7-8月蝗群将向西迁飞至苏丹中部、向东北迁飞至印巴边界进行夏季繁殖，中途可能会向索马里境内扩散。7-8月是埃塞俄比亚作物的重要生长季，境内沙漠蝗若得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对埃塞俄比亚的农牧业生产造成沉重打击。

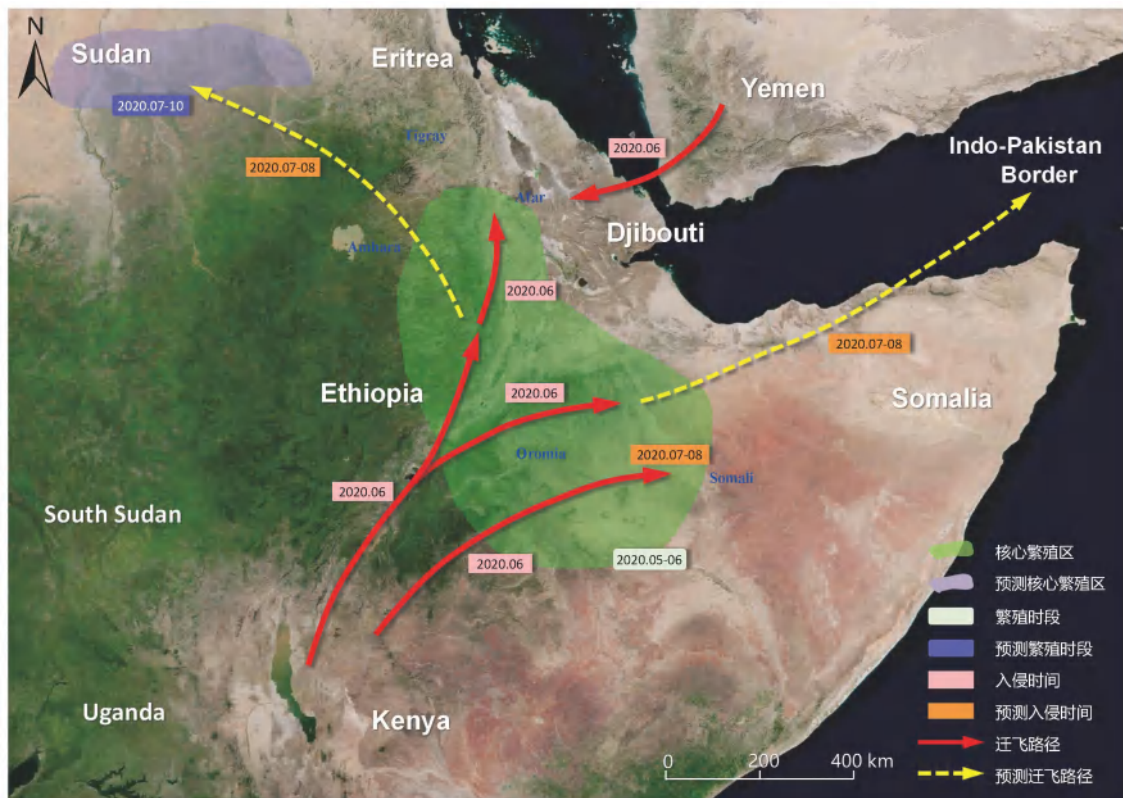


图4 埃塞俄比亚沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测（2020年6-8月）

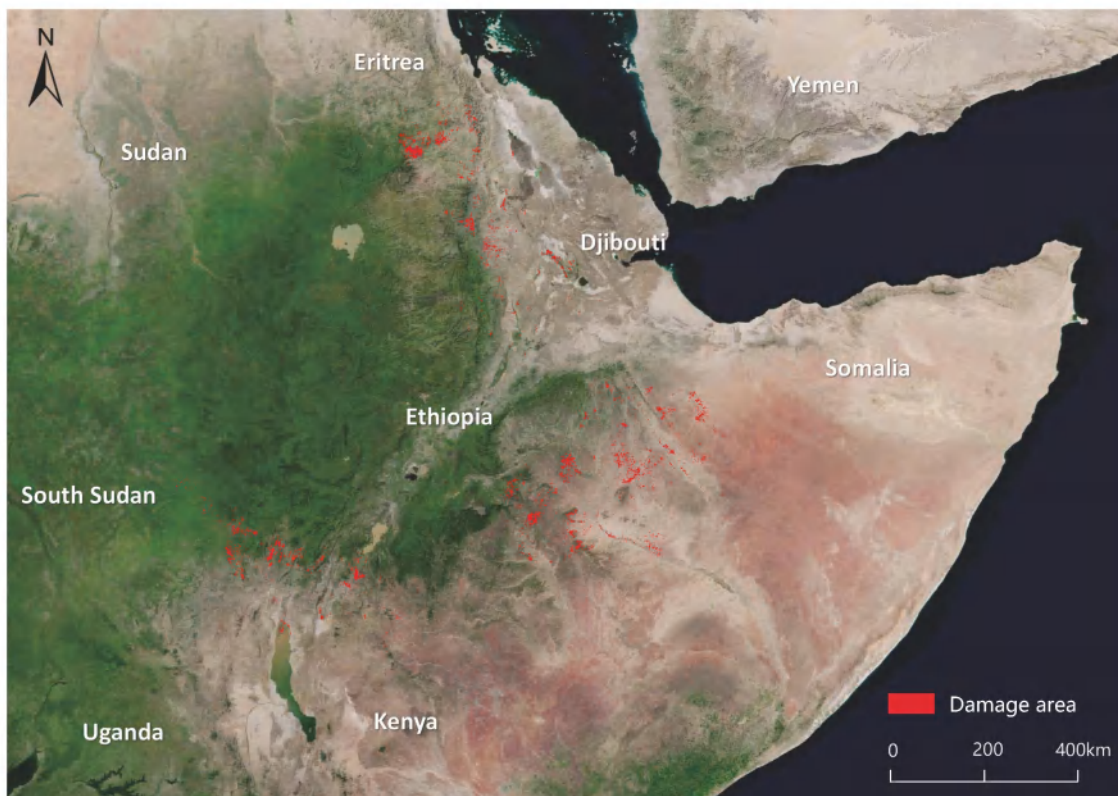


图 5 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 6 月）

四、肯尼亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 5 月下旬，肯尼亚境内的沙漠蝗持续进行春季繁殖；6 月初，沙漠蝗主要分布在肯尼亚裂谷省（Rift Valley Province）和东部省（Eastern Province）北部，多为成熟蝗虫；6 月中旬，部分蝗虫经南苏丹及乌干达东北部向西北迁飞至苏丹南部的夏季繁殖区，部分蝗群向北及东北迁飞至埃塞俄比亚东北部及西北部；6 月下旬，蝗虫继续繁殖形成更多蝗群，并继续向西北方向迁飞（图 6）。

监测结果显示，截至 2020 年 6 月底，肯尼亚植被危害面积达 93.68 万公顷，其中农田危害面积 8.67 万公顷，草地危害面积 49.28 万公顷，灌丛危害面积 35.73 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 1.7%、2.5%和 1.0%。危害区域主要位于裂谷省中部和北部（受灾面积约 50.41 万公顷）、东北省中部（受灾面积约 26.20 万公顷）以及东部省西北部和东部（受灾面积约 17.08 万公顷）（图 7）。

综合分析认为，2020 年 7 月，肯尼亚境内的沙漠蝗将持续繁殖。预计 7-8 月蝗虫将继续向西北迁飞入苏丹中部进行夏季繁殖，适逢肯尼亚作物的重要生长季，沙漠蝗防控形势依然严峻，需持续进行监测并开展多国联合防控，以保障当地农牧业生产及粮食安全。

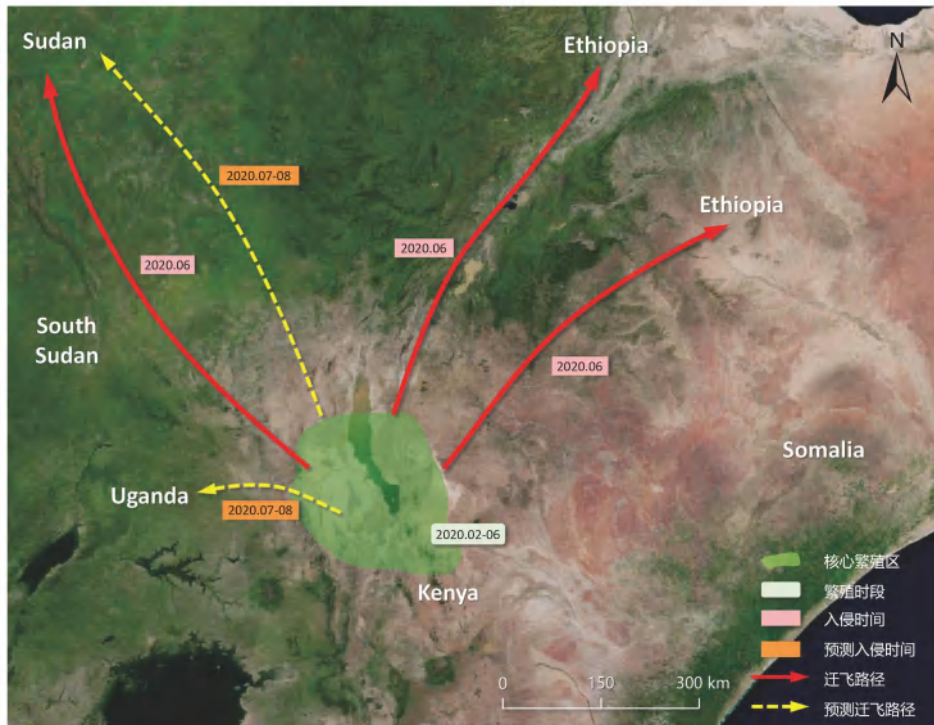


图 6 肯尼亚沙漠蝗繁殖区、主要迁飞路径现状及预测（2020年6-8月）

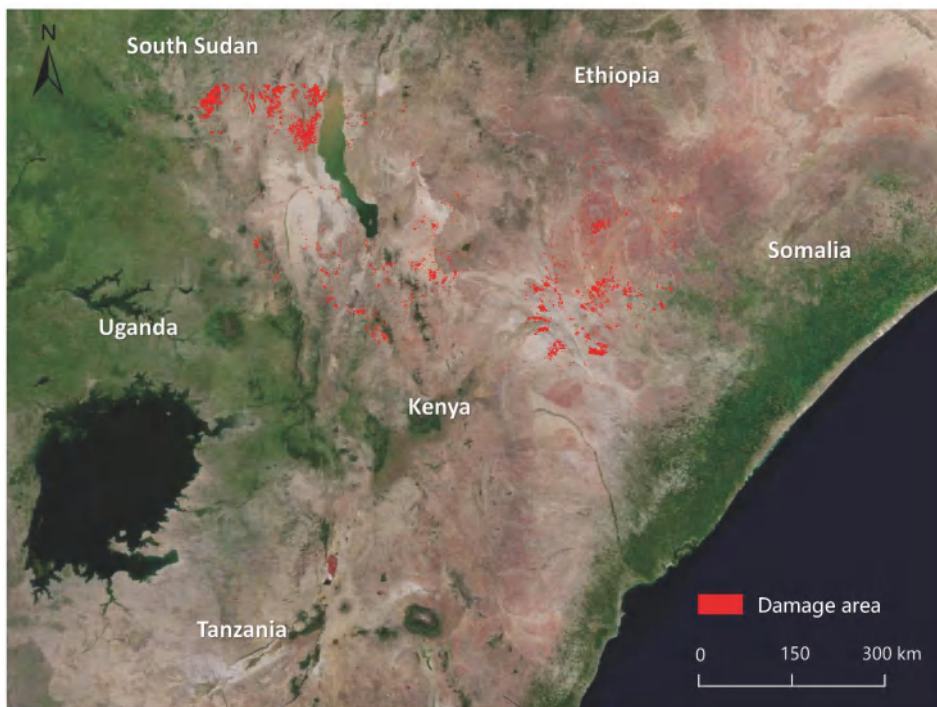


图 7 肯尼亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年6月）

五、索马里沙漠蝗灾情监测与评估

2020年5-6月，索马里的沙漠蝗持续进行本地春季繁殖，蝗虫不断孵化形成新的蝗群，主要位于索马里西北部、北部沿海及中部与埃塞俄比亚交界处。监测结果显示，

截至 2020 年 6 月底，索马里植被危害面积达 78.00 万公顷，其中农田危害面积 0.16 万公顷，草地危害面积 15.47 万公顷，灌丛危害面积 62.37 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 1.6%、4.0%和 1.4%。危害区主要位于穆杜格 (Mudug) 西部 (受灾面积约 21.83 万公顷)、托格代尔 (Togdheer) 东部 (受灾面积约 14.39 万公顷)、西北 (Woqooyi galbeed) 南部 (受灾面积约 14.09 万公顷)、索勒 (Sool) 南部 (受灾面积约 11.36 万公顷)、奥达勒 (Awdal) 南部 (受灾面积约 7.96 万公顷)、加尔古杜德 (Galguduud) 北部 (受灾面积约 4.52 万公顷)、巴里 (Bari) 北部 (受灾面积约 2.08 万公顷)、努加尔 (Nugaal) 南部 (受灾面积约 1.14 万公顷)，此外萨纳格 (Sanaag) 北部和希兰 (Hiiraan) 局部受到小面积蝗虫灾害，分别约 0.56 和 0.07 万公顷。

综合分析认为，2020 年 7 月，索马里境内的沙漠蝗将持续繁殖。预计 7-8 月，也门西南部的沙漠蝗将跨过亚丁湾向索马里西北部迁飞，埃塞俄比亚东部的蝗虫将向索马里中部扩散；同时，索马里的蝗虫将沿西南季风向印巴边界等夏季繁殖区迁飞。7-8 月适逢索马里作物的重要生长季或收获季，境内沙漠蝗若得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对索马里的农牧业生产造成沉重打击。

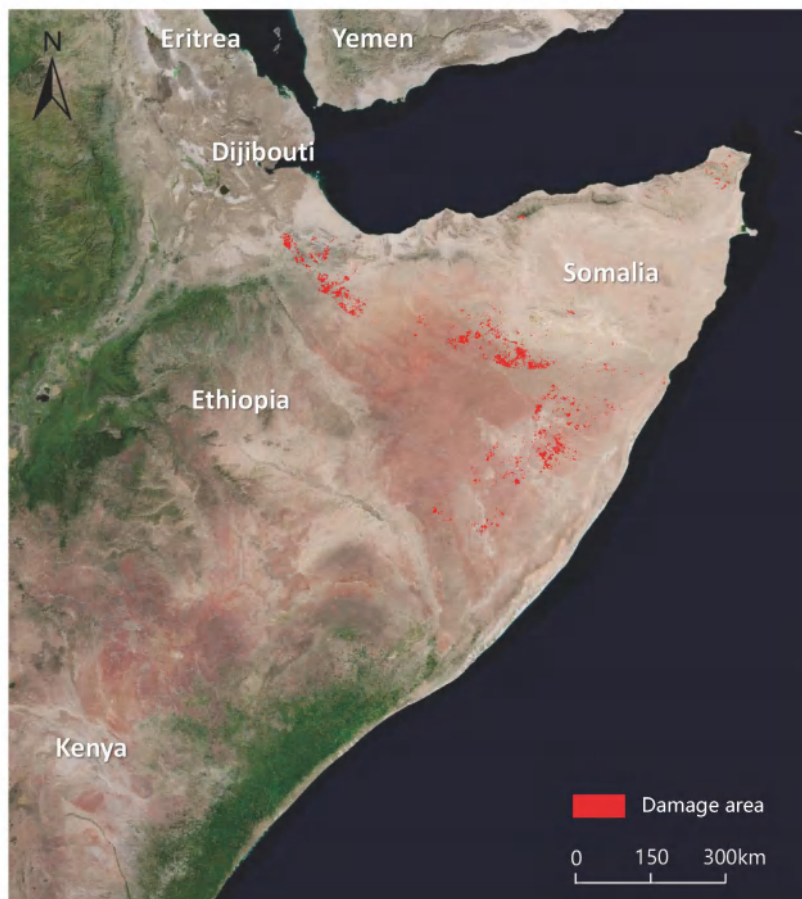


图 8 索马里沙漠蝗危害区域遥感监测图 (2020 年 6 月)

六、也门沙漠蝗灾情监测与评估

2020年5月上旬，也门的沙漠蝗零星分布于南部沿海及中部地区，随后，蝗虫不断繁殖扩散，并于5月底形成多处成熟蝗群，也门西海岸也有蝗群出现；6月，也门的沙漠蝗持续进行本地春季繁殖，蝗虫不断孵化形成新的蝗群，西海岸及西南沿海的蝗群不断扩大，部分蝗群向南迁飞至埃塞俄比亚东北部，6月底，红海沿岸的蝗虫继续繁殖并不断形成新的蝗群。

监测结果显示，截至2020年6月底，也门沙漠蝗植被危害面积达76.35万公顷，其中农田危害面积14.38万公顷，草地危害面积4.79万公顷，灌丛危害面积57.18万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的14.3%、8.3%和10.1%。危害区主要位于塔伊兹省（Ta'izz）东部（受灾面积约21.55万公顷）、阿姆兰省（Amrān）西部（受灾面积约10.17万公顷）、拉赫季省（Lahij）西北部（受灾面积约8.17万公顷）、扎玛尔省（Dhamār）中部和南部（受灾面积约7.42万公顷）、伊卜省（Ibb）中部和西部（受灾面积约6.25万公顷）、达利省（Ad-Dāli）大部分地区（受灾面积约5.9万公顷）、迈赫维特省（Al-Mahwīt）东部（受灾面积约3.03万公顷）、哈杰省（Hajjah）东部（受灾面积约2.63万公顷）、哈德拉毛省（Hadramawt）南部（受灾面积约2.43万公顷）、贝达省（Al-Baydā）南部（受灾面积约2.33万公顷）、萨那省（San'ā）西部（受灾面积约2.3万公顷）、阿比扬省（Abyān）西部（受灾面积约1.75万公顷）、马哈拉省（Al-Mahrah）南部（受灾面积约1.03万公顷），此外马里卜省（Ma'rib）中部、焦夫省（Al-Jawf）西部、舍卜沃省（Shabwah）南部、赖马省（Raimah）南部、亚丁省（Adan）东部和荷台达省（Al-Hudaydah）局部受到小面积蝗虫灾害，分别约0.45、0.36、0.26、0.25、0.04和0.03万公顷（图9）。

综合分析认为，2020年7月，也门境内的沙漠蝗将持续繁殖。预计7-8月，也门西南部的沙漠蝗将跨过亚丁湾向索马里西北部和埃塞俄比亚东北部迁飞。7-8月正值也门作物重要生长季或收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对也门的农牧业生产造成沉重打击。

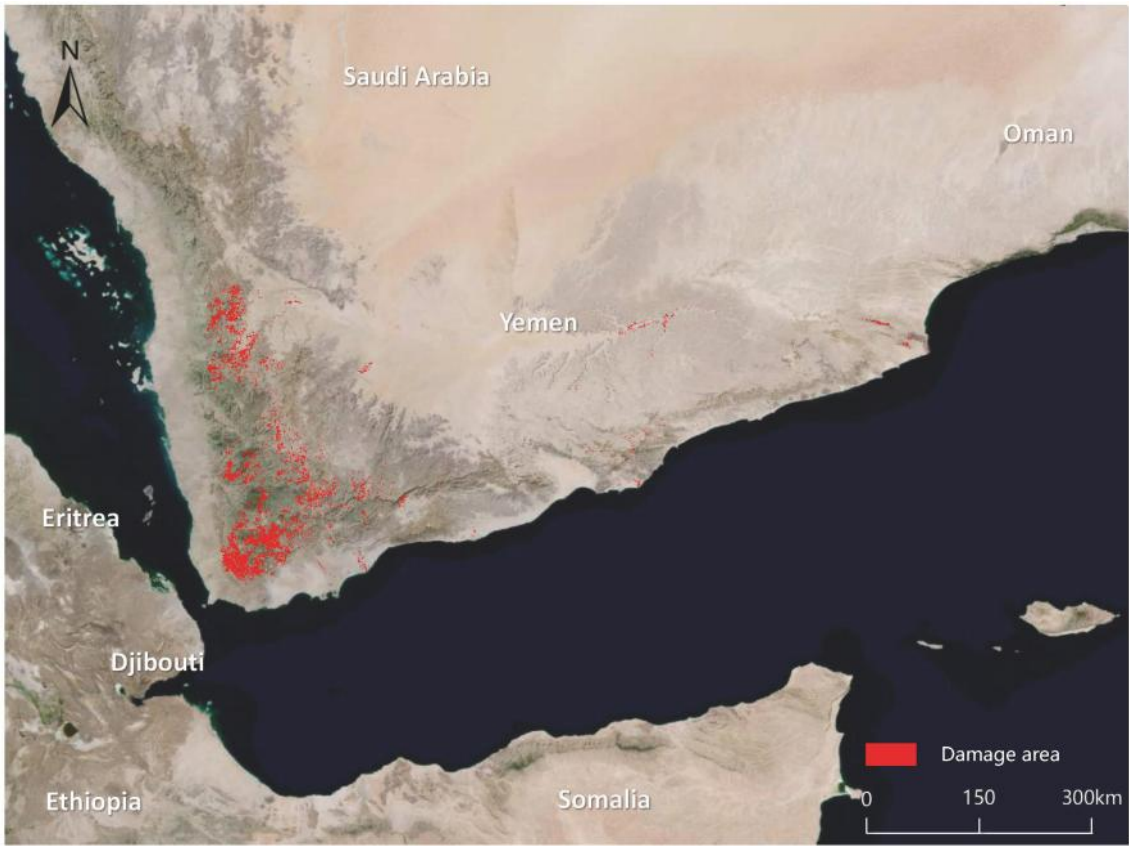


图 9 也门沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 6 月）

西南亚 3 国沙漠蝗迁飞概况及 农牧业损失评估（8 月）

[2020] 第 10 期 总 10 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，本次重点对巴基斯坦、印度和尼泊尔 3 个西南亚国家的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新。研究表明，2020 年 7 月，巴基斯坦沙漠蝗新增植被危害面积 62.83 万公顷，印度新增植被危害面积 95.77 万公顷。自 2020 年 6 月 26 日沙漠蝗入侵尼泊尔至今，已危害境内植被 7.01 万公顷。当前，印巴边界夏季繁殖区的蝗虫持续进行多代繁殖，预计 8 月中旬将形成第一代夏季蝗群，9 月形成第二代蝗群，尼泊尔境内蝗虫密度较小，预计不会造成较大危害。8-9 月为巴基斯坦和印度两国粮食作物的重要生长季和收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，将会对两国农业生产造成重大威胁，需持续动态开展洲际蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、巴基斯坦沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 7 月，巴基斯坦西南部的沙漠蝗继续向印巴边界夏季繁殖区迁飞，西南部仍有少量蝗群，印巴边界的沙漠蝗大量孵化繁殖，同时索马里的蝗虫向印巴边界迁飞进行夏季繁殖，蝗虫数量不断增加，蝗群规模不断变大。

监测结果显示，截至 2020 年 7 月底，巴基斯坦新增植被危害面积 62.83 万公顷，其中农田危害面积 34.05 万公顷，草地危害面积 28.78 万公顷，分别占全国农田和草地总面积的 1.3% 和 3.0%。其中，信德省危害面积最大，为 44.24 万公顷；其次为旁遮普省，危害面积为 14.31 万公顷；俾路支省受害面积较小，为 4.28 万公顷（图 1）。

综合分析认为，2020 年 8 月巴基斯坦西南部蝗虫数量将减少，但尼泊尔以及印度北部返回至印巴边界的蝗群将大量繁殖孵化，印巴边界蝗虫数量将进一步增加，预计

第一代夏季蝗群将会于 8 月中旬形成，第二代夏季蝗群将会于 9 月份形成。8-9 月是巴基斯坦粮食作物的重要生长季和收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对巴基斯坦的农业生产造成沉重打击。

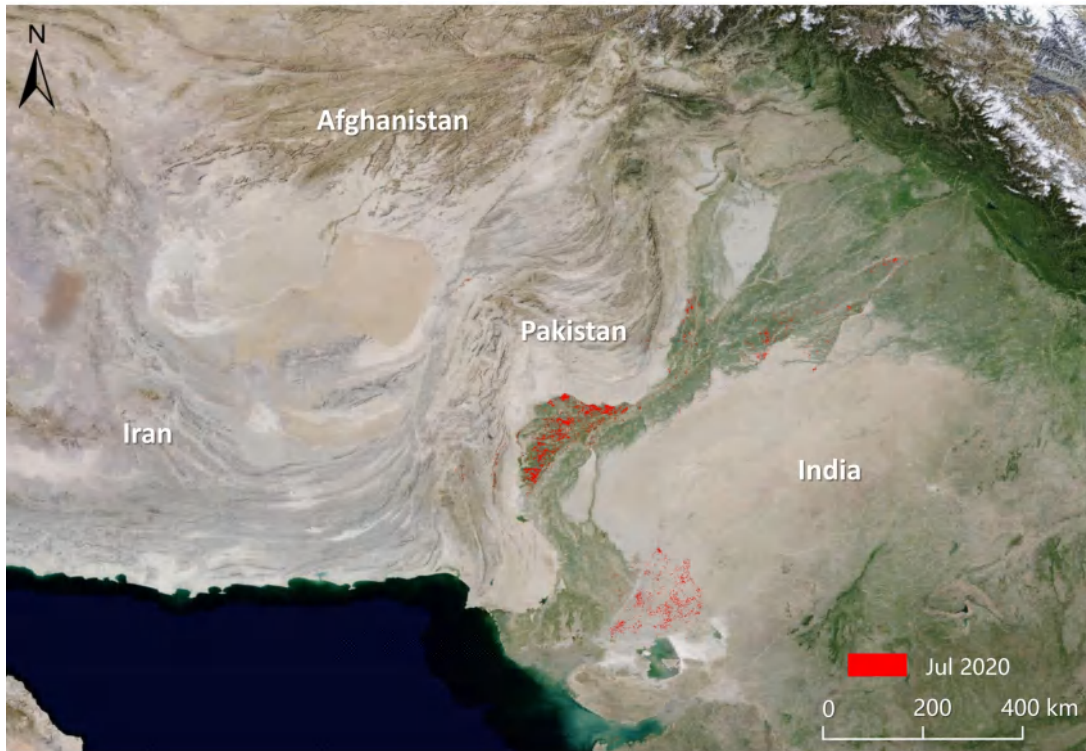


图 1 巴基斯坦沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 7 月）

二、印度沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 7 月，从巴基斯坦西南部迁飞至印度西部地区的沙漠蝗不断孵化，种群数量不断增加，蝗虫持续进行夏季繁殖并继续向东延伸至印度北部各邦，少量蝗群迁飞至尼泊尔南部；7 月中下旬，尼泊尔以及印度北部的蝗群返回至印度西部。

监测结果显示，截至 2020 年 7 月底，印度新增植被危害面积 95.77 万公顷，其中农田危害面积 51.07 万公顷，草地危害面积 24.65 万公顷，灌丛危害面积 20.05 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 0.3%、0.5%和 1.1%。其中，拉贾斯坦邦危害面积最大，为 64.39 万公顷；其次为哈里亚纳邦，危害面积为 12.06 万公顷；中央邦、北方邦和古吉拉特邦受害面积较小，分别为 9.20 万公顷、7.51 万公顷和 2.61 万公顷（图 2）。

本次研究同时应用高空间分辨率遥感影像 Planet 数据对印度拉贾斯坦邦中部受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测（图 3）。使用数据为 2019 年 7 月和 2020 年 7 月 Planet 数据，空间分辨率为 3 米。研究区位于拉贾斯坦邦中部地区，西距焦特布尔（Jodhpur）约 73km，东南距贝阿尔凡（Bealva）约 59km，植被类型包括草地、灌

丛和农田，总面积 2.90 万公顷，其中农田 1.28 万公顷，草地 1.46 万公顷，灌丛 0.16 万公顷。监测结果显示，研究区植被受害面积为 0.36 万公顷，占研究区总面积的 12.4%。其中，草地受害面积最大，为 0.16 万公顷，农田受害面积为 0.15 万公顷，灌丛受害面积为 0.05 公顷，分别占研究区草地、农田和灌丛总面积的 11.0%、11.7%和 31.3%。研究结果表明，沙漠蝗可对植被造成较大损失，一旦暴发，将严重影响印度的农牧业生产及粮食安全。

综合分析认为，2020 年 8 月印度西部地区的蝗群将大量繁殖孵化，蝗虫数量将进一步增加，预计于 8 月中旬形成第一代夏季蝗群，9 月份形成第二代夏季蝗群。8-9 月印度粮食作物分别处于播种季、生长季和收获季，若沙漠蝗持续肆虐，印度的粮食安全和国民生计将受到严重威胁。

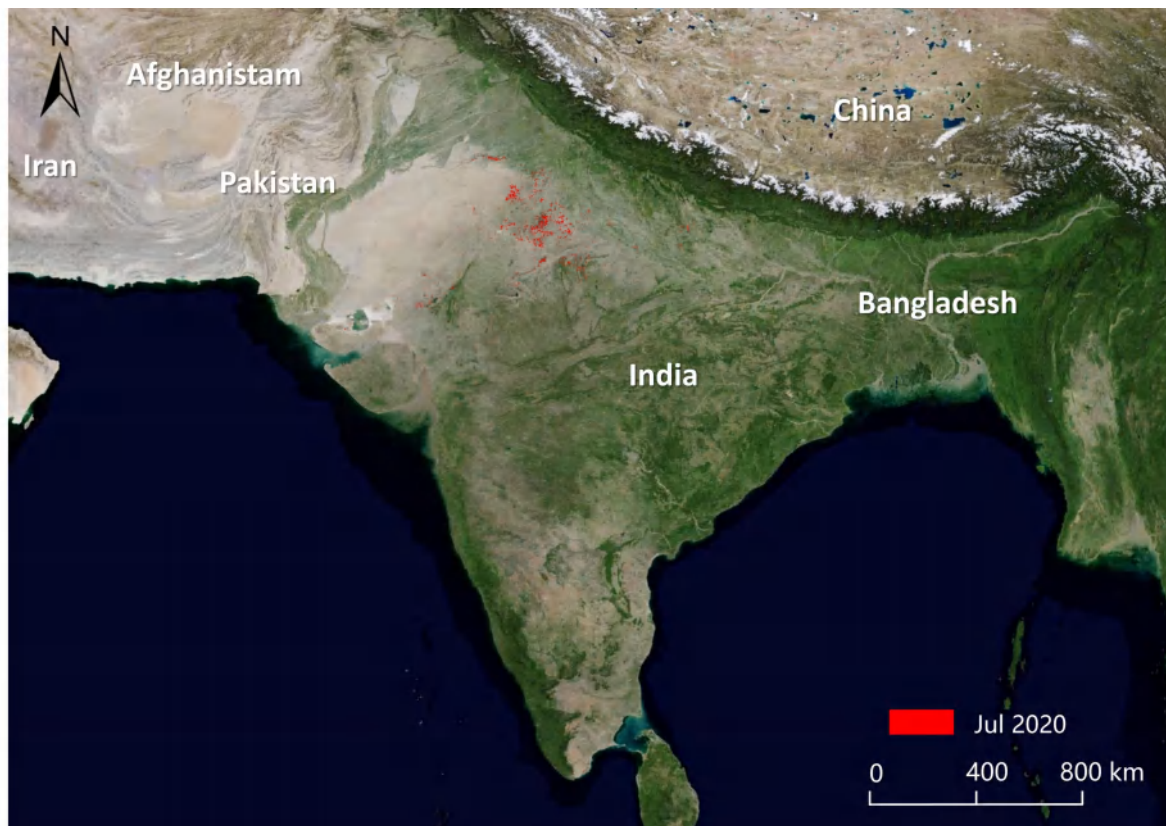


图 2 印度沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 7 月）

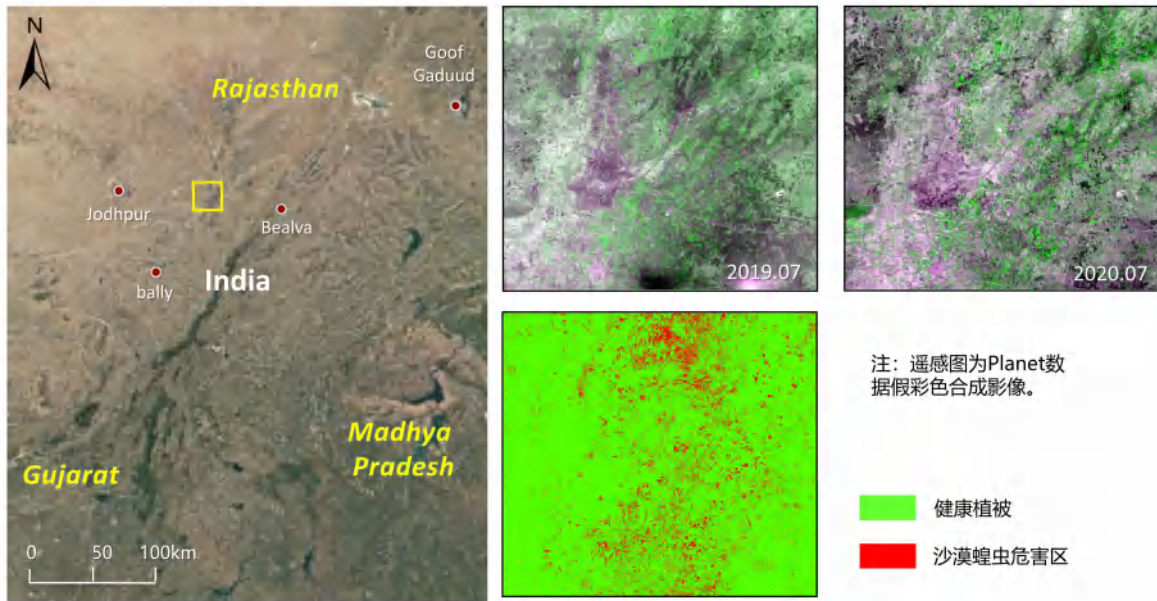


图 3 基于 Planet 影像的印度沙漠蝗重点危害区灾害遥感监测图

三、尼泊尔沙漠蝗灾情监测与评估

2020年6月下旬，印巴边界蝗虫随强烈的南向风向印度北部迁飞并于26日到达与印度北方邦交界的尼泊尔南部锡陀塔那迦（Bhairahawa）境内，并在尼泊尔的中部低地进行扩散，部分蝗群分别于27日和30日到达喜马拉雅山脚下的布德沃尔（Butwal）和加德满都（Kathmandu）；7月上旬，受南风影响，印巴边界蝗虫继续向尼泊尔迁飞，到达尼泊尔中部平原；7月中下旬，尼泊尔的蝗群返回至印巴边界。

监测结果显示，截至2020年7月底，尼泊尔植被危害面积达7.01万公顷，其中农田危害面积5.90万公顷，草地危害面积0.71万公顷，灌丛危害面积0.40万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的1.5%、0.5%和0.3%。其中，蓝毗尼区危害面积最大，为2.33万公顷；其次为纳拉亚尼区，危害面积为1.94万公顷；再次为拉布蒂区，危害面积为1.38万公顷；贾纳克布尔区、巴格马蒂区和佩里区受害面积较小，分别为1.09万公顷、0.14万公顷和0.13万公顷（图4）。

综合分析认为，2020年8月由于印巴边界夏季繁殖区种群数量不断增加，会有少量蝗群迁飞至尼泊尔南部，预计不会造成较大危害，但仍需进行持续监测，以防沙漠蝗随南风入侵我国西藏等地区。

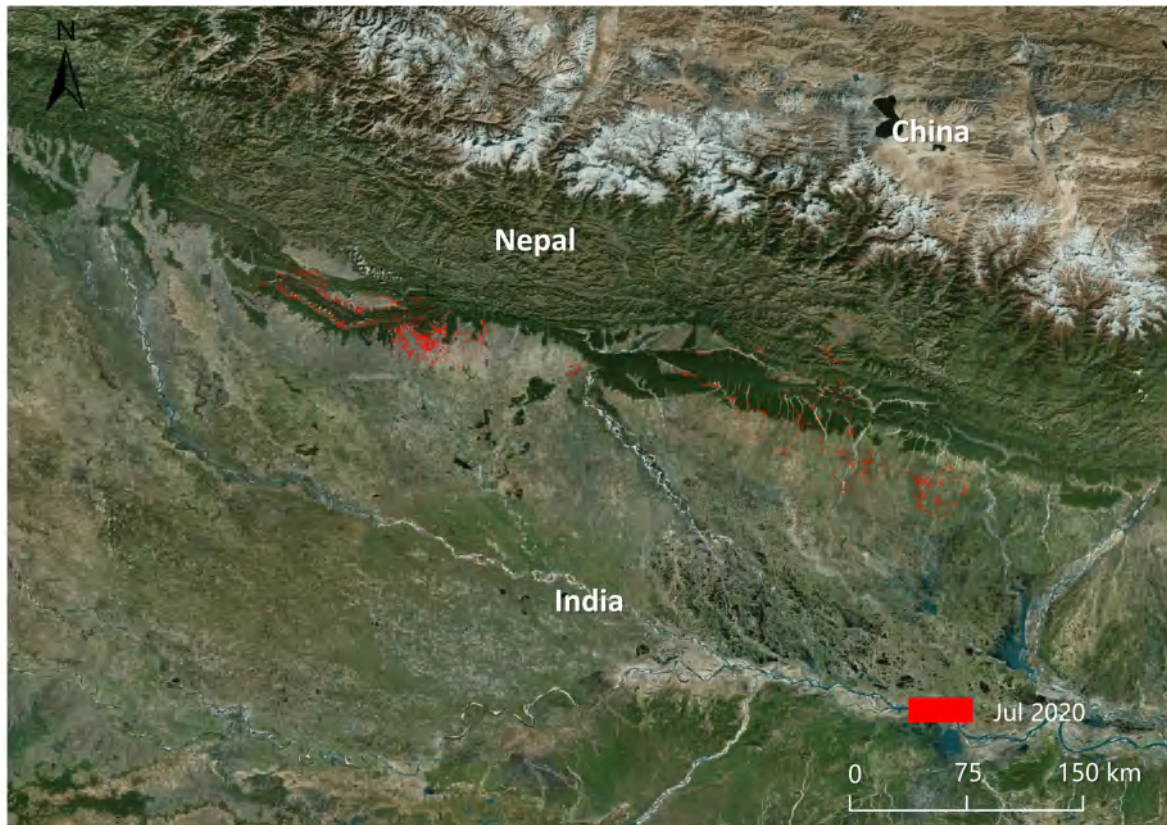


图 4 尼泊尔沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年7月）

埃塞俄比亚及肯尼亚沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估（9月）

[2020] 第 11 期 总 11 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，本次重点对位于非洲之角的埃塞俄比亚和肯尼亚在 7 月至 8 月的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新。研究表明，2020 年 7 月至 8 月底，埃塞俄比亚沙漠蝗新增植被危害面积 166.85 万公顷，肯尼亚新增植被危害面积 90.71 万公顷。9 月至 10 月，埃塞俄比亚的沙漠蝗将继续进行夏季繁殖，因降雨影响，蝗虫数量将进一步增加；肯尼亚西北部蝗虫因风向变化将停止向北迁飞并存在蝗虫由埃塞俄比亚及索马里南迁入境的可能，同时，伴随短期降雨影响，预计 9 月至 10 月肯尼亚的蝗群将开始增多。9 月至 10 月适逢埃塞俄比亚和肯尼亚两国粮食作物的重要生长季及收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，将会对两国农牧业生产造成重大威胁，需持续动态开展洲际蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、埃塞俄比亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 7 月，埃塞俄比亚东部的蝗虫进行第二代春季繁殖，肯尼亚西北部部分蝗群向埃塞俄比亚南部迁飞，北部和东部的蝗虫不断成熟、产卵并繁殖，使得埃塞俄比亚蝗群数量进一步上升。监测结果显示，截至 7 月底，埃塞俄比亚新增危害面积 94.38 万公顷（其中，农田 21.71 万公顷，草地 27.65 万公顷，灌丛 45.02 万公顷）；8 月，肯尼亚仍有部分蝗群向埃塞俄比亚南部迁飞，也门部分蝗群向埃塞俄比亚东北部迁飞，同时伴随着降雨，蝗群数量继续增多，截至 8 月底，埃塞俄比亚新增植被危害面积 72.47 万公顷（其中，农田 16.23 万公顷，草地 35.75 万公顷，灌丛 20.49 万公顷）（图 1）。

研究表明，2020 年 7 月至 8 月，埃塞俄比亚沙漠蝗合计新增植被危害面积

166.85 万公顷，其中农田 37.94 万公顷，草地 63.40 万公顷，灌丛 65.51 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 1.6%、3.6%和 0.9%。受害区域主要位于埃塞俄比亚北部和东部，其中北部的阿尔法州（Afar）新增受害面积最大，为 68.53 万公顷，其次为东部的索马里州（Somali），新增受害面积 32.43 万公顷，再次为西北部的提格雷州（Tigray）和南部的南方民族、部落和人民州（SNNPR），新增受害面积分别为 17.76 万公顷和 17.72 万公顷；中部的奥罗米亚州（Oromiya）新增受害面积 15.41 万公顷，西北部的阿姆哈拉州（Amhara）新增受害面积 14.85 万公顷，西部的甘贝拉州（Gambela）新增受害面积为 0.15 万公顷。

综合分析认为，2020 年 9 月至 10 月，埃塞俄比亚北部蝗群将继续进行夏季繁殖，伴随降雨影响，沙漠蝗群将继续增加。9 月至 10 月正值埃塞俄比亚粮食作物的重要生长季及收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对埃塞俄比亚的农牧业生产造成沉重打击。

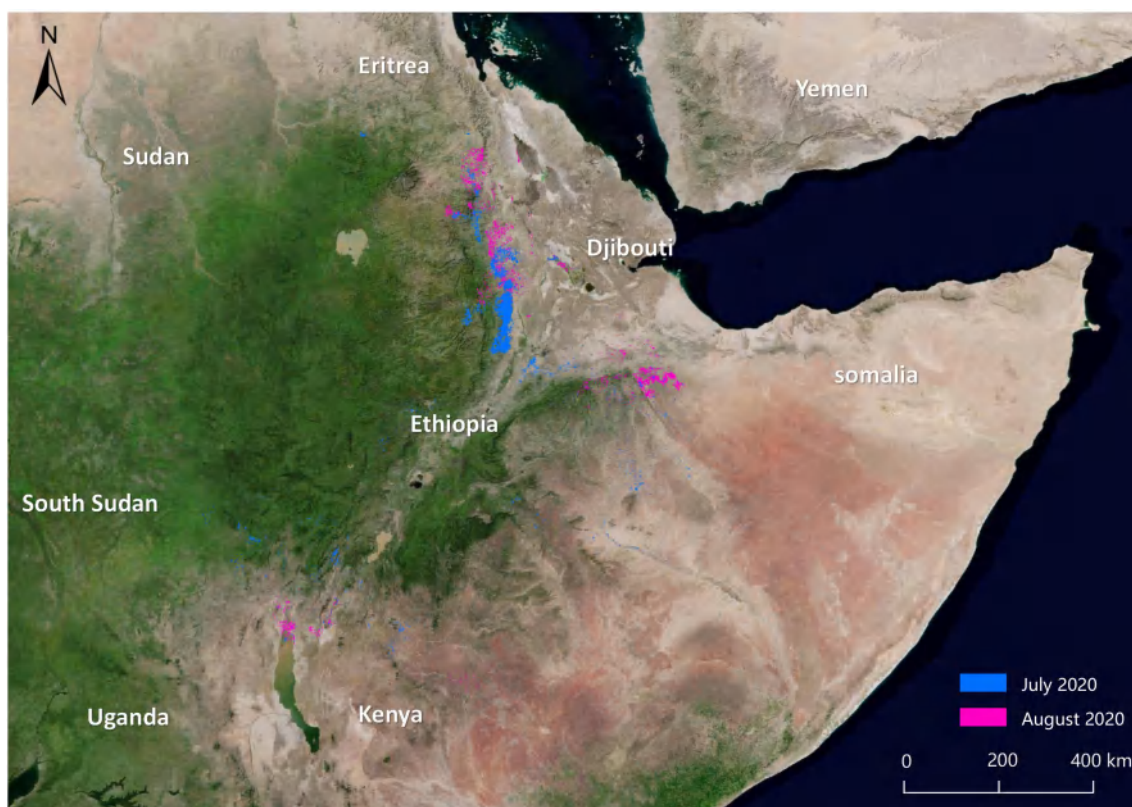


图 1 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 7-8 月）

二、肯尼亚沙漠蝗灾情监测与评估

2020 年 7 月，肯尼亚西北部沙漠蝗的第二代春季繁殖逐渐停止，当地蝗群部分向西北迁飞至苏丹中部的夏季繁殖区，部分向北迁飞至埃塞俄比亚南部，加之当地的地面和空中控制行动，肯尼亚的蝗群数量明显减少。监测结果显示，截至 7 月底，肯尼亚新增植被危害面积 50.64 万公顷（其中，农田 1.68 万公顷，草地 24.84 万公顷，灌

丛 24.12 万公顷)；8 月，由于西北部蝗群继续向北迁飞，蝗群数量持续减少，部分地区仍存在少量蝗群，但危害面积已明显减少，截至 8 月底，肯尼亚新增植被危害面积 40.07 万公顷（其中，农田 2.88 万公顷，草地 16.59 万公顷，灌丛 20.60 万公顷）（图 2）。

研究表明，2020 年 7 月至 8 月，肯尼亚沙漠蝗合计新增植被危害面积 90.71 万公顷，其中农田 4.56 万公顷，草地 41.43 万公顷，灌丛 44.72 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 0.9%、2.1%和 1.3%。受害区域主要位于西北部，其中西部的裂谷省（Rift Valley Province）新增受害面积最大，为 66.20 万公顷，其次为中部的东部省（Eastern Province），新增受害面积 23.70 万公顷，再次为西南部的西部省（Western Province），新增受害面积 0.72 万公顷；其他省份新增受害面积分别为：东南部滨海省（Coast Province）0.04 万公顷，中南部中央省（Central Province）0.03 万公顷，东部东北省（North Eastern Province）0.02 万公顷。

综合分析表明，2020 年 9 月，肯尼亚西北部的蝗群开始成熟，蝗群开始产卵。由于温度适宜蝗虫发育，并伴随着降雨，预计 9 月至 10 月，肯尼亚西北部蝗群数量开始增多，同时埃塞俄比亚和索马里的蝗群有随南风向肯尼亚迁飞的可能。9 月至 10 月，肯尼亚粮食作物分别处于收获、播种及生长季，若沙漠蝗得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对肯尼亚的农牧业生产造成沉重打击。

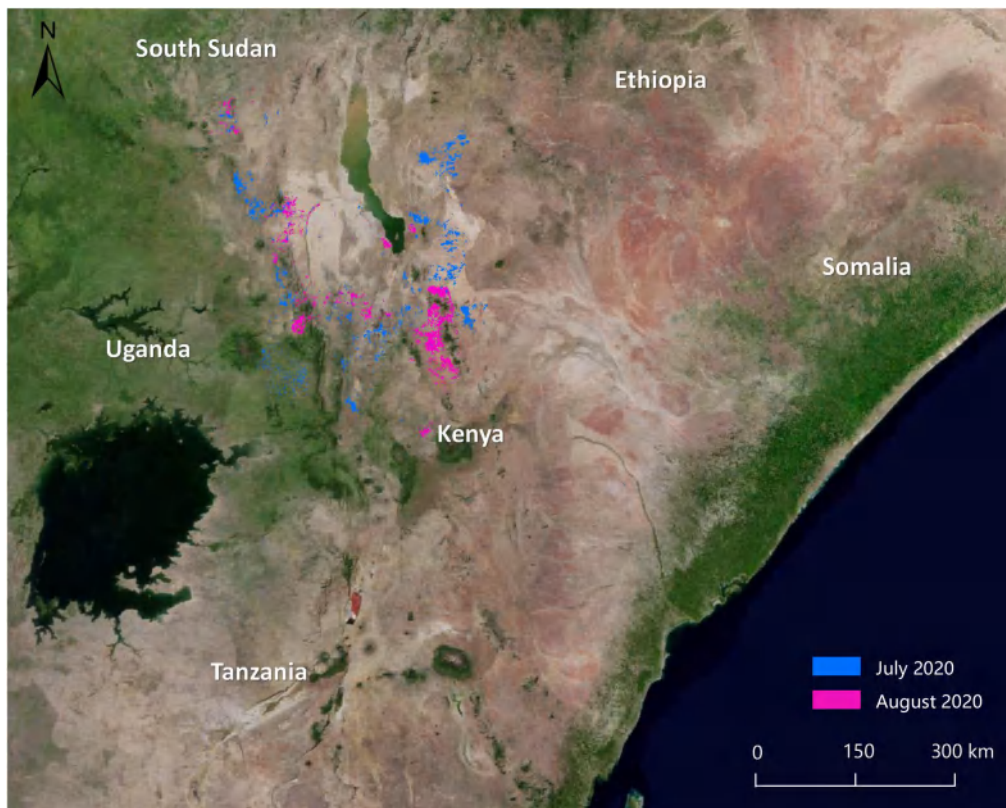


图 2 肯尼亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020 年 7-8 月）

索马里及也门沙漠蝗迁飞概况及农牧业损失评估（10月）

[2020] 第12期 总12期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾害遥感监测研究，本次重点对位于亚丁湾沿岸的索马里和也门在7月至9月的沙漠蝗灾害及损失评估进行动态更新。研究表明，2020年7月至9月底，索马里沙漠蝗植被危害面积126.61万公顷，其中农田0.29万公顷，草地18.91万公顷，灌丛107.41万公顷；也门植被危害面积115.71万公顷，其中农田27.07万公顷，草地12.32万公顷，灌丛76.32万公顷。10月至11月，也门的沙漠蝗将继续进行夏季繁殖，并向北迁飞至沙特阿拉伯西部沿海，向南跨过亚丁湾到达索马里北部；而索马里北部的蝗群将向南迁飞至埃塞俄比亚东部及索马里南部。10月至11月适逢索马里和也门两国粮食作物的重要生长季及收获季，若沙漠蝗得不到有效控制，将会对两国农牧业生产造成重大威胁，需持续动态开展洲际蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

一、索马里沙漠蝗灾情监测与评估

2020年7月，索马里中部和北部的蝗虫进行第二代春季繁殖，北部蝗群向印巴边界的夏季繁殖区迁飞，也门部分蝗群向索马里北部迁飞，使得索马里北部蝗群数量进一步上升。监测结果显示，截至7月底，索马里植被危害面积为60.46万公顷（其中，农田0.18万公顷，草地14.74万公顷，灌丛45.54万公顷）；8月，伴随降雨，蝗群在索马里北部不断成熟、产卵并繁殖，北部蝗群继续向东迁飞，蝗群数量减少。监测结果显示，截至8月底，索马里新增危害面积35.68万公顷（其中，农田0.04万公顷，草地2.10万公顷，灌丛33.54万公顷）；9月，索马里北部由于当地的地面和空中控制

行动，种群数量持续减少。监测结果显示，截至9月底，索马里新增危害面积30.47万公顷（其中，农田0.07万公顷，草地2.07万公顷，灌丛28.33万公顷）（图1）。

研究表明，2020年7月至9月，索马里沙漠蝗合计植被危害面积126.61万公顷，其中农田0.29万公顷，草地18.91万公顷，灌丛107.41万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的3.0%、4.9%和2.4%。受害区域主要位于索马里中部和北部，其中中部的加尔古杜德（Galguduud）受灾面积最大，为36.29万公顷；其次为中部的穆杜格（Mudug），受灾面积34.83万公顷，再次为西北部的西北（Woqooyi Galbeed）、北部的萨纳格（Sanaag）、西北部的奥达勒（Awdal），受害面积分别为27.87、11.57、6.88万公顷；北部的巴里（Bari）受灾面积2.06万公顷，中部的努加尔（Nugaal）受灾面积1.82万公顷，西北部的托格代尔（Togdheer）受灾面积1.82万公顷，中部的希兰（Hiiraan）受灾面积1.79万公顷，北部的索勒（Sool）受灾面积为1.68万公顷。

综合分析表明，2020年10月，受北向风影响，索马里北部蝗群将向南部及埃塞俄比亚东部迁移，预计11月到达肯尼亚；同时，也门的蝗群亦将跨过亚丁湾向索马里北部迁飞。10月至11月为索马里粮食作物的重要播种季及生长季，若得不到有效控制，沙漠蝗不断聚集并迁飞，蝗灾将持续暴发，恐将对索马里及其周围国家农牧业生产造成沉重打击。

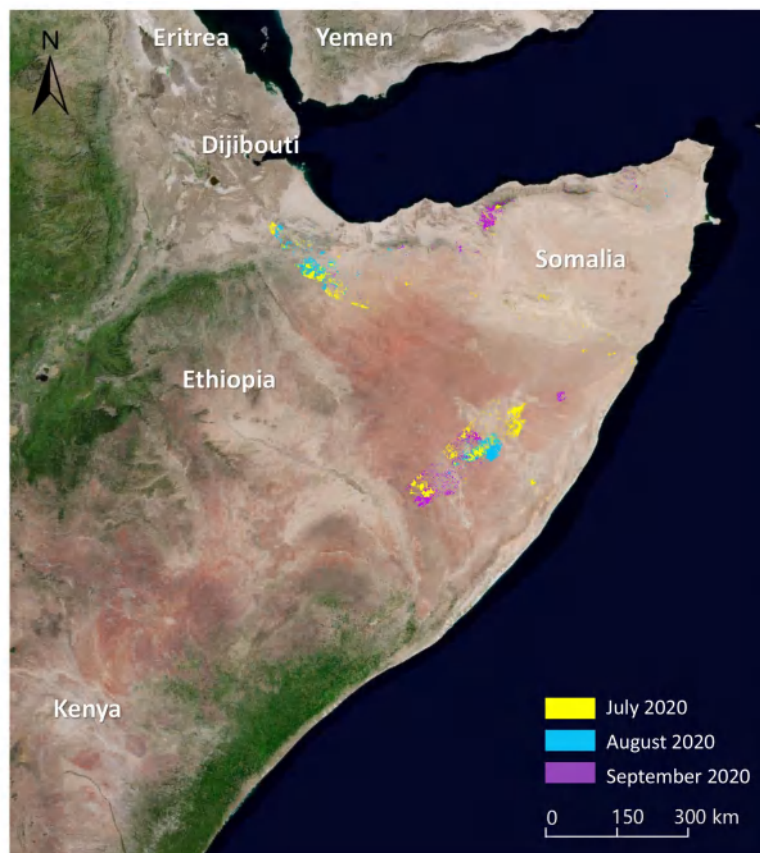


图1 索马里沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年7-9月）

二、也门沙漠蝗灾情监测与评估

2020年7月,伴随降雨,沙漠蝗在也门内部及沿海地区持续繁殖,部分蝗群向索马里北部和埃塞俄比亚东北部迁飞。监测结果显示,截至7月底,也门植被危害面积为66.06万公顷(其中,农田18.05万公顷,草地7.85万公顷,灌丛40.16万公顷);8月,蝗虫繁殖加速,蝗虫繁殖区扩散至南部亚丁湾沿岸以及西部红海沿岸,使得也门蝗群数量进一步上升,部分种群抵达红海北部海岸,由于南部沿海和红海沿岸植被分布较少,植被危害面积较小。监测结果显示,截至8月底,也门新增危害面积32.96万公顷(其中,农田6.38万公顷,草地3.00万公顷,灌丛23.58万公顷);9月,蝗群数量持续增多,部分蝗群向亚丁湾沿岸以及红海沿岸北部扩散。监测结果显示,截至9月底,也门新增植被危害面积16.69万公顷(其中,农田2.64万公顷,草地1.47万公顷,灌丛12.58万公顷)(图2)。

研究结果表明,2020年7月至9月,也门沙漠蝗合计危害植被面积115.71万公顷,其中农田27.07万公顷,草地12.32万公顷,灌丛76.32万公顷,分别占全国农田、草地和灌丛总面积的26.8%、21.4%和13.5%。受害区域主要位于荷台达省(AI-Hudaydah)中部(受灾面积为41.47万公顷)、哈杰省(Hajjah)中部(受灾面积为19.68万公顷)、伊卜省(Ibb)东部(受灾面积为10.29万公顷)、塔伊兹省(Ta'izz)东部(受灾面积为8.81万公顷)、拉赫季省(Lahij)西部(受灾面积为8.36万公顷)、达利省(Ad-Dāli)西南部(受灾面积为5.58万公顷)、哈德拉毛省(Hadramawt)南部(受灾面积为4.07万公顷)、马哈拉省(AI-Mahrah)南部(受灾面积为3.58万公顷)、萨达省(Sa'dah)西部(受灾面积为3.55万公顷)、迈赫维特省(AI-Mahwīt)北部(受灾面积为2.39万公顷)、萨那省(San'ā)中部(受灾面积为1.93万公顷)、阿比扬省(Abyān)西部(受灾面积为1.69万公顷);此外,贝达省(AI-Baydā)东部、阿姆兰省(Amrān)东南部、扎玛尔省(Dhamār)中部、赖马省(Raimah)西部、焦夫省(AI-Jawf)西部、马里卜省(Ma'rib)中部、舍卜沃省(Shabwah)南部和亚丁省(Adan)东部受到小面积蝗虫灾害,受灾面积分别为0.88、0.87、0.67、0.56、0.52、0.43、0.34、0.04万公顷。

综合分析表明,2020年10月,也门沙漠蝗将继续繁殖,蝗群数量将持续增多。预计也门西部红海沿岸的蝗群将在10月至11月向北迁飞至沙特阿拉伯西部沿海;同时,南部亚丁湾沿岸的蝗群将跨过亚丁湾向索马里北部迁飞。10月至11月,正值也门粮食作物的重要收获季,沙漠蝗防控形势依然严峻,需持续进行监测并开展多国联合防控,以保障当地农牧业生产及粮食安全。

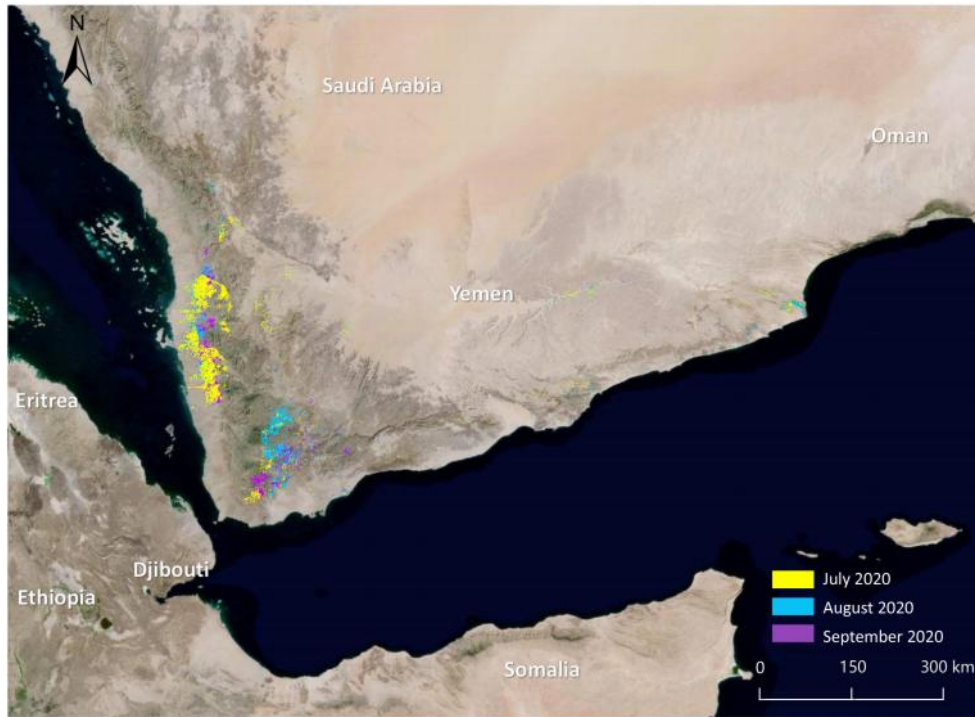


图2 也门沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年7-9月）

埃塞俄比亚沙漠蝗迁飞概况及 农牧业损失评估（11月）

[2020] 第 13 期 总 13 期

中国科学院空天信息创新研究院（原遥感与数字地球研究所）利用中国高分（GF）系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等，结合全球气象数据和调查数据，与虫害预测预报模型相结合，依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗动态监测预警，并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾情遥感监测与评估研究，本次重点对蝗虫持续暴发的埃塞俄比亚 9 月至 10 月的沙漠蝗灾情进行动态更新。研究结果表明，2020 年 9 月至 10 月，埃塞俄比亚境内沙漠蝗主要分布在北部裂谷的西部和东部边缘，危害植被面积 154.40 万公顷，其中农田 48.82 万公顷，草地 41.03 万公顷，灌丛 64.55 万公顷。11 月，其境内沙漠蝗将持续繁殖，且蝗群分布重心将由埃塞俄比亚北部转移至东部，预计 12 月到达肯尼亚东北部。11 月至 12 月适逢非洲之角各国粮食作物的重要收获季及种植季，若沙漠蝗得不到有效控制，将会对各国农牧业生产造成重大威胁，需持续动态开展蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控，以保障入侵国家的农牧业生产安全及区域稳定。具体研究结果如下：

2020 年 9 月，埃塞俄比亚沙漠蝗主要位于北部裂谷的西部和东部边缘，蝗虫持续进行夏季繁殖，不断产卵、孵化和成熟，蝗虫数量不断增加。监测结果显示，9 月沙漠蝗危害埃塞俄比亚植被面积达 110.71 万公顷，较 8 月新增危害面积 77.67 万公顷（其中，农田 21.47 万公顷，草地 28.21 万公顷，灌丛 27.99 万公顷）（图 1）。10 月，埃塞俄比亚北部蝗群逐渐向东部的索马里州扩散，并不断繁殖产卵，随着蝗群不断成熟，种群数量继续增加，部分蝗群开始向索马里中部迁飞。监测结果显示，10 月埃塞俄比亚新增植被危害面积 76.73 万公顷（其中，农田 27.35 万公顷，草地 12.82 万公顷，灌丛 36.56 万公顷）（图 2）。

综上，2020 年 9 月至 10 月，埃塞俄比亚沙漠蝗合计新增植被危害面积 154.40 万公顷，其中农田 48.82 万公顷，草地 41.03 万公顷，灌丛 64.55 万公顷，分别占全国农田、草地和灌丛总面积的 2.0%、2.3% 和 0.9%。受害区域主要位于奥罗米亚州（Oromiya）北部（受灾面积为 61.85 万公顷）、阿法尔州（Afar）西部和南部（受灾

面积为 35.62 万公顷)、索马里州 (Somali) 北部 (受灾面积为 26.58 万公顷)、阿姆哈拉州 (Amhara) 东部 (受灾面积为 20.52 万公顷)、提格雷州 (Tigray) 南部 (受灾面积为 9.67 万公顷), 南方民族、部落和人民州 (SNNPR) 受害区域面积为 0.16 万公顷。

本次研究应用 Sentinel-2 卫星对埃塞俄比亚北部受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测。数据获取时间为 2020 年 10 月, 空间分辨率为 10m。研究区域位于阿尔法州西部和格雷提州东南部交界处, 西北距埃塞俄比亚第二大城市提格雷州首府默克莱 (Mek'ele) 约 66 公里, 东南距加内盖布 (Gaibu) 约 46 公里。研究区总面积 62.43 万公顷, 植被类型包括农田、草地和灌丛, 其中农田 20.87 万公顷, 草地 5.21 万公顷, 灌丛 36.35 万公顷。监测结果显示, 2020 年 10 月研究区植被受害面积为 7.89 万公顷, 占研究区总面积的 12.6%。其中, 灌丛受害面积最大, 为 4.31 万公顷, 农田受害面积为 2.96 万公顷, 草地受害面积为 0.62 万公顷, 分别占研究区灌丛、农田和草地总面积的 11.9%、14.2%和 11.9% (图 3)。研究结果表明, 沙漠蝗对埃塞俄比亚的植被造成了较大损失, 需持续开展蝗情监测, 以保障埃塞俄比亚的农牧业生产及粮食安全。

综合分析表明, 2020 年 11 月, 埃塞俄比亚的沙漠蝗将持续进行繁殖, 北部的蝗群将向北迁飞至厄立特里亚东部沿海, 向南迁飞至裂谷南部, 向东及东南迁飞至埃塞俄比亚东部索马里州及索马里中部, 随着索马里州蝗群不断成熟, 埃塞俄比亚的蝗群分布重心将由北部转移至东部, 种群数量将进一步增加; 同时, 索马里东部的部分蝗群亦会向南迁飞进入埃塞俄比亚东部, 预计 12 月蝗群将继续向南迁飞至肯尼亚东北部。11 月至 12 月正值埃塞俄比亚、肯尼亚粮食作物的重要收获季及索马里的重要种植季, 若沙漠蝗得不到有效控制, 蝗灾将持续暴发, 恐对埃塞俄比亚及其周边国家的农牧业生产造成沉重打击。

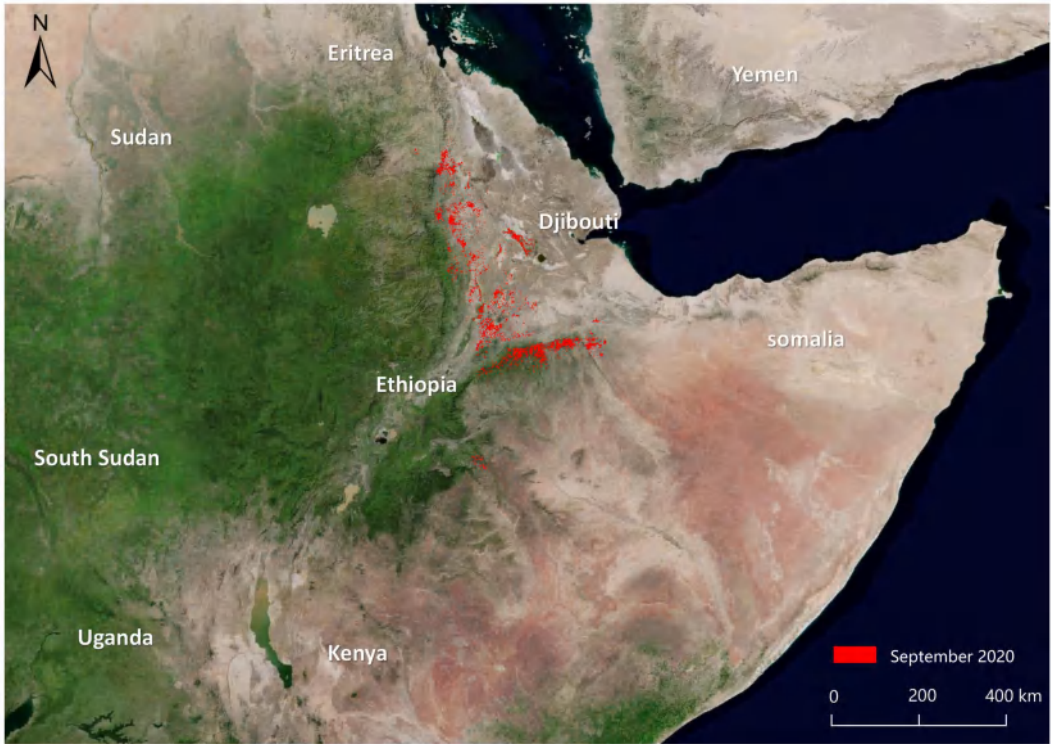


图 1 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年9月）

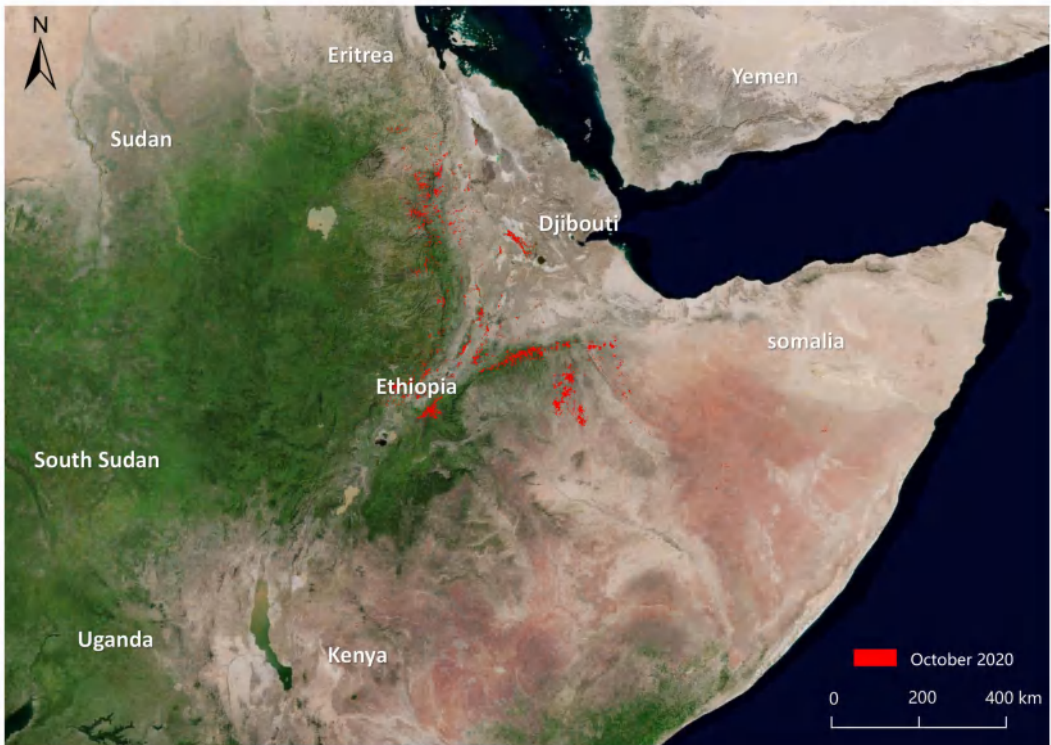


图 2 埃塞俄比亚沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年10月）

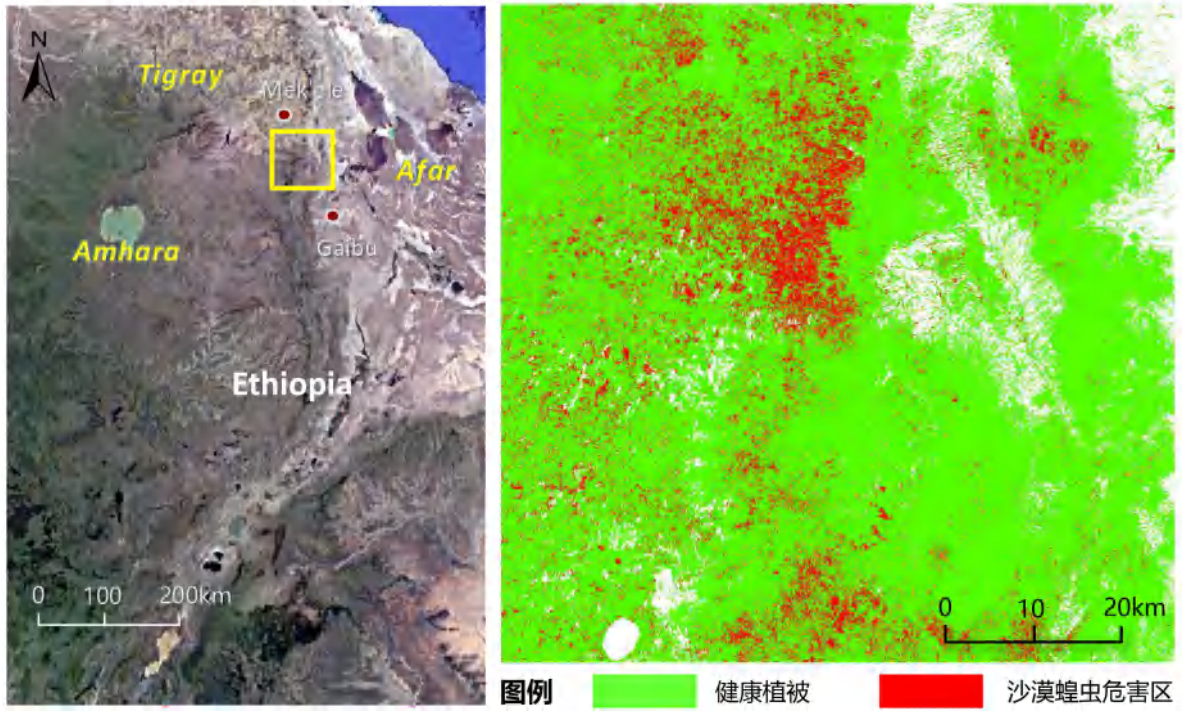


图 3 基于 Sentinel-2 影像的埃塞俄比亚沙漠蝗重点危害区灾害遥感监测图

(2020 年 10 月)

索马里沙漠蝗迁飞概况及农牧业 损失评估 (12月)

[2020] 第 14 期 总 14 期

中国科学院空天信息创新研究院(原遥感与数字地球研究所)利用中国高分(GF)系列卫星数据、美国 Landsat 与 MODIS 数据和欧空局 Sentinel 系列卫星数据等,结合全球气象数据和调查数据,与虫害预测预报模型相结合,依托自主研发的植被病虫害遥感监测与预警系统,开展大面积沙漠蝗动态监测预警,并定期在线发布虫害遥感专题图和科学报告。

持续开展亚非各国的沙漠蝗灾情遥感监测与评估研究,本次重点对蝗虫持续暴发的索马里 10 月至 11 月的沙漠蝗灾情进行动态更新。研究表明,2020 年 10 月至 11 月,索马里境内沙漠蝗主要分布西北部及中部与埃塞俄比亚交界处,较 9 月份新增危害植被面积 97.55 万公顷,其中农田 0.06 万公顷,草地 12.95 万公顷,灌丛 84.54 万公顷。12 月,索马里境内沙漠蝗将持续繁殖并向南迁飞,预计 12 月中旬到达肯尼亚东北部并向西向南扩散。未来 3 个月为索马里粮食作物的重要生长季,若沙漠蝗得不到有效控制,将会对其农牧业生产造成重大威胁,需持续动态开展蝗灾监测预警并组织开展多国联合防控,而肯尼亚则需要保持高度警惕,以防蝗灾暴发。具体研究结果如下:

2020 年 10 月上旬,也门的蝗群不断跨过亚丁湾向索马里北部迁飞,索马里蝗群主要位于西北部及东北部的加罗韦(Garowe)地区;中下旬,东北部蝗群不断繁殖,伴随北风,北部蝗群逐渐向中部扩散并产卵,索马里中部蝗群数量不断增多。监测结果显示,10 月索马里植被危害面积共 59.18 万公顷,较 9 月份,新增植被危害面积 41.63 万公顷(其中,农田 0.01 万公顷,草地 4.77 万公顷,灌丛 36.85 万公顷)(图 1)。11 月上中旬,索马里中部蝗虫不断孵化,蝗虫数量继续增加,部分蝗群向南迁飞至肯尼亚东北部及南部;中下旬,伴随热带气旋加蒂(Gati)带来的大量降水,索马里中部加罗韦(Garowe)地区的蝗虫继续繁殖并成熟,导致蝗群数量进一步增加,加之北风影响,索马里中部蝗群继续向南部及肯尼亚东部扩散;同期,埃塞俄比亚东部的蝗群亦不断向东迁飞到达索马里东北部。监测结果显示,11 月索马里植被危害面积共 66.38 万公顷,较 10 月份新增危害面积 55.92 万公顷(其中,农田 0.05 万公顷,草地 8.18 万公顷,灌丛 47.69 万公顷)(图 2)。

研究表明,2020年10月至11月,索马里沙漠蝗合计新增植被危害面积97.55万公顷,其中农田0.06万公顷,草地12.95万公顷,灌丛84.54万公顷,分别占全国农田、草地和灌丛总面积的0.6%、3.3%和1.9%。受害区域主要位于索马里的西北部、中部和南部,其中南部的盖多(Gedo)受灾面积最大,为21.02万公顷;其次为中部的希兰(Hiiraan),受灾面积19.02万公顷,再次为中部的加尔古杜德(Galguduud)、中部的穆杜格(Mudug)、南部的巴科勒(Bakool)、西北部的西北(Woqooyi galbeed)、西北部的奥达勒(Awdal),受害面积分别为14.14、11.02、6.98、6.95、5.94万公顷;西北部的托格代尔(Togdheer)受灾面积3.88万公顷,北部的索勒(Sool)受灾面积3.4万公顷,北部的萨纳格(Sanaag)受灾面积2.25万公顷,南部的拜州(Bay)受灾面积1.55万公顷;北部的巴里(Bari)、南部的中谢贝利(Shabeellaha dhexe)、中部的努加尔(Nugaal)和南部的中朱巴(Jubbada dhexe)受灾面积较小,分别为0.68、0.46、0.18、0.08万公顷。

本次研究同时应用Sentinel-2卫星遥感数据对索马里和埃塞俄比亚交界处受灾较严重的植被区域进行沙漠蝗灾情监测(图3)。数据获取时间为2020年10月,空间分辨率为10m。研究区位于奥达勒南部地区,东南距博拉马(Boorama)约25公里,东北距韦拉尔(Weeraar)约20公里,植被类型包括草地、灌丛和农田,总面积18.23千公顷,其中农田0.17千公顷,草地0.03千公顷,灌丛18.03千公顷。监测结果显示,研究区植被受害面积为2.06千公顷,占研究区总面积的11.3%。其中,灌丛受害面积最大,为2.01千公顷,农田受害面积为0.04千公顷,草地受害面积为0.01千公顷,分别占研究区灌丛、农田和草地总面积的11.1%、23.5%和33.3%。研究结果表明,沙漠蝗依然威胁着索马里地区的植被,需持续开展蝗情监测,以保障索马里的农牧业生产及粮食安全。

综合分析表明,2020年12月,索马里中部与埃塞俄比亚交界区的蝗虫将继续繁殖扩散,预计12月中旬,大量不成熟蝗虫将持续向南迁移,到达索马里南部并入侵肯尼亚东北部,并向北部和中部各县扩散。未来3个月,正值索马里粮食作物的重要生长季,若沙漠蝗得不到有效控制,蝗灾将持续暴发,需持续开展地面控制行动,而肯尼亚则需要保持高度警惕,以防蝗灾暴发。

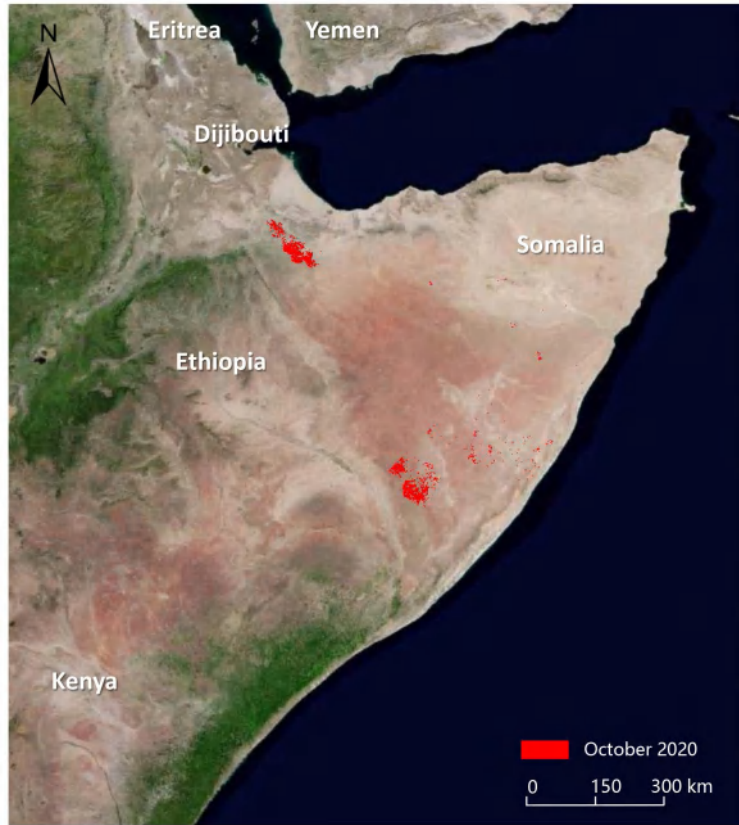


图1 索马里沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年10月）

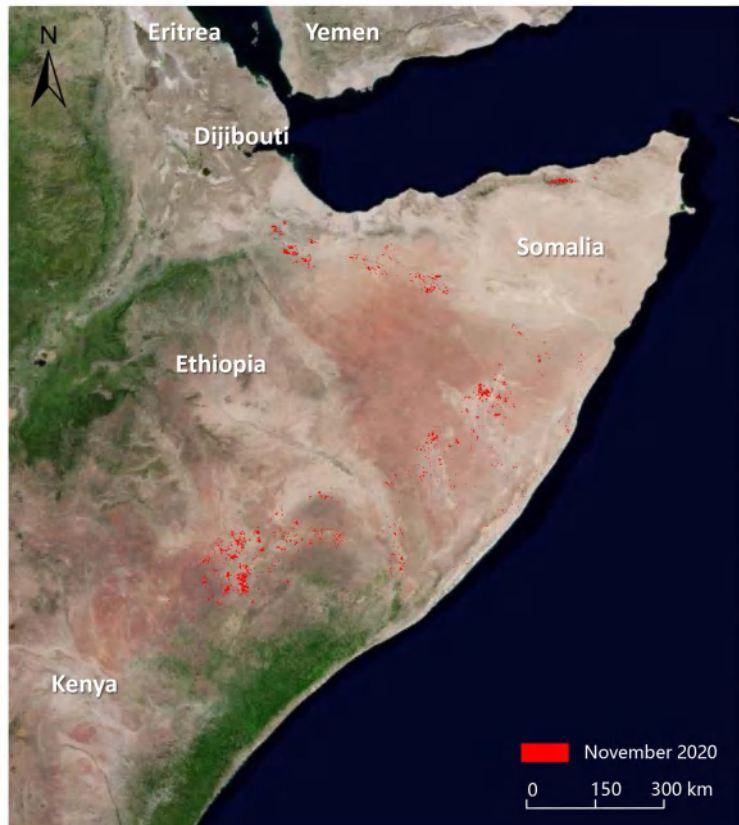


图2 索马里沙漠蝗危害区域遥感监测图（2020年11月）

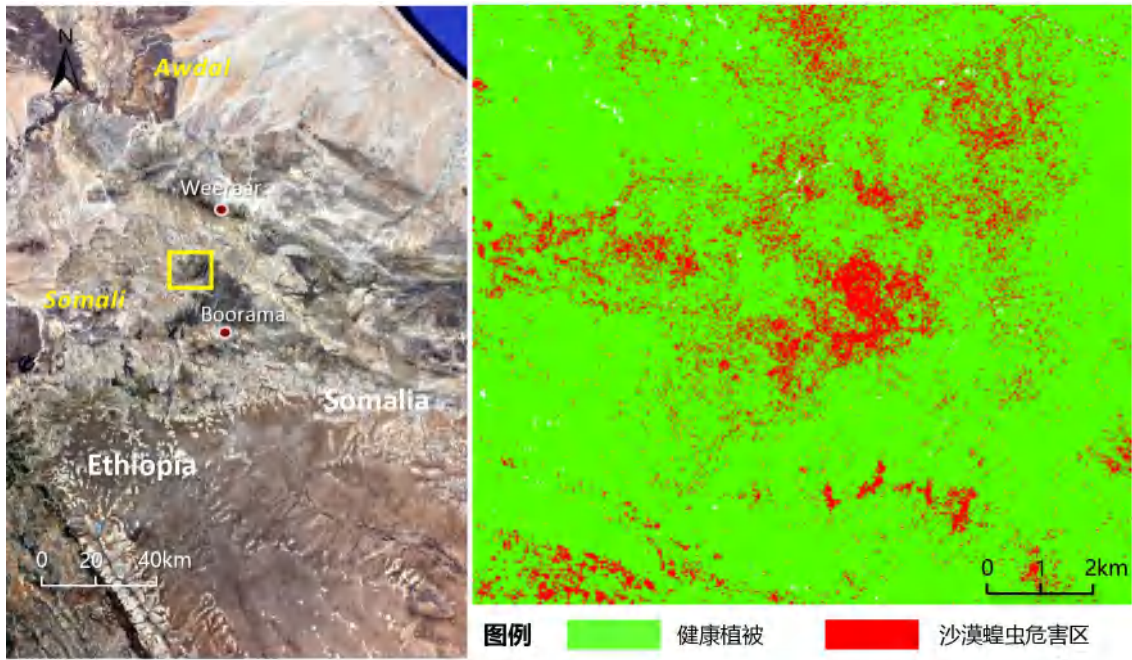
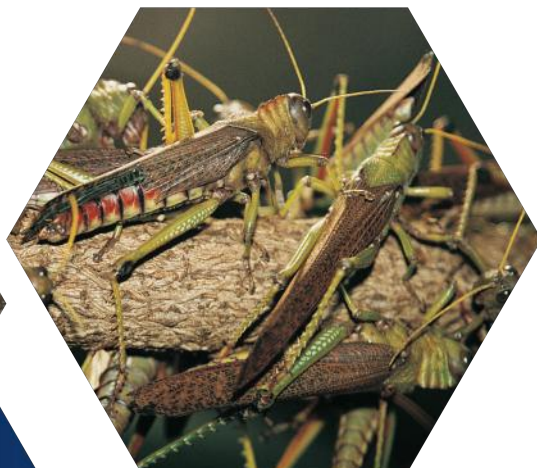


图3 基于 Sentinel-2 影像的索马里沙漠蝗重点危害区灾害遥感监测

(2020 年 10 月)



地址：北京市海淀区邓庄南路9号
邮编：100094
电话：+86-10-82178178

传真：+86-10-82178177
邮箱：rscrop@aircas.ac.cn
网址：www.rscrop.com, www.rscropmap.com

