

沙漠蝗虫遥感监测与预测专题报告

[2020] 第 2 期 总 2 期

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

2020 年 3 月

亚非核心繁殖区蝗虫迁飞概况及农牧业损失评估

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，依托自主研发的作物病虫害遥感监测与预警系统，开展大面积沙漠蝗虫动态监测预警，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虫繁殖、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）。研究表明，当前沙漠蝗虫主要分布在红海、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虫已危害 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虫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虫在 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，若沙漠蝗虫持续肆虐，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、巴基斯坦沙漠蝗虫灾情监测与评估

2020年1月，印巴边界 Nara、Tharparkar、Cholistan 地区的沙漠蝗虫持续繁殖，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，沙漠蝗虫的防控成效严重制约其小麦产量。研究表明，截至 2 月底，沙漠蝗虫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虫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、埃塞俄比亚沙漠蝗虫灾情监测与评估

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虫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）。研究结果表明，自 2019 年 6 月至今，埃塞俄比亚沙漠蝗虫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虫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，若沙漠蝗虫得不到有效控制，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。

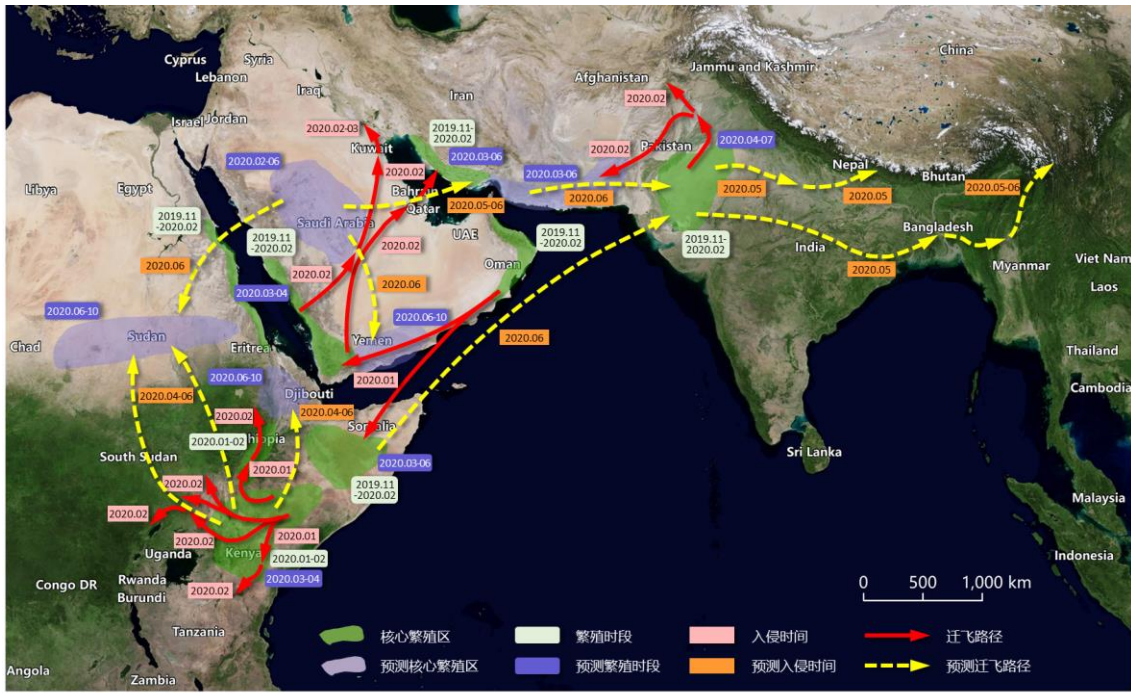


图 1 2020 年亚非沙漠蝗虫繁殖区、主要迁飞路径现状及预测（1-6 月）

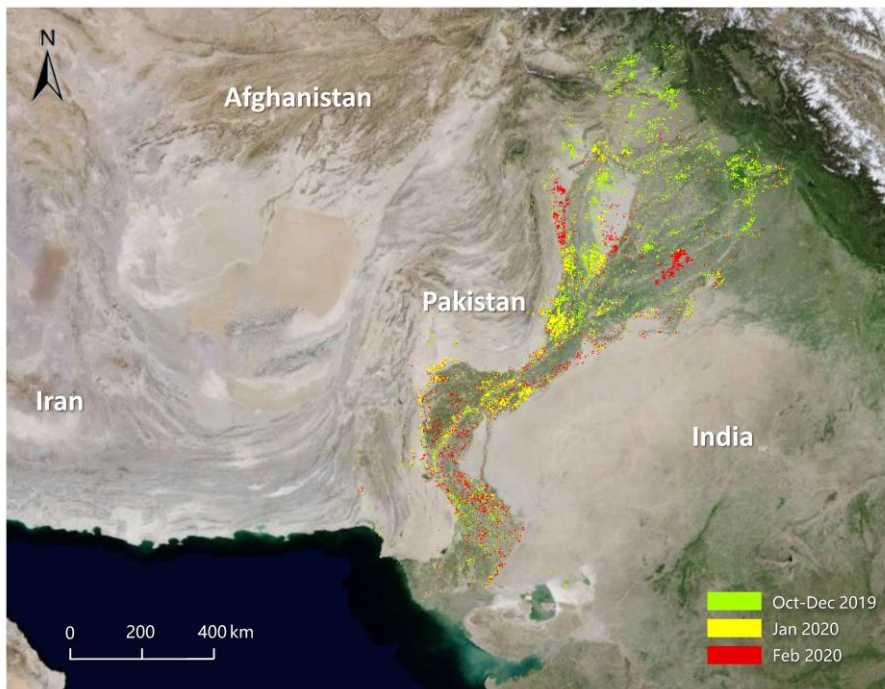


图 2 巴基斯坦沙漠蝗虫危害区域时序遥感监测图（2019 年 10 月-2020 年 2 月）



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

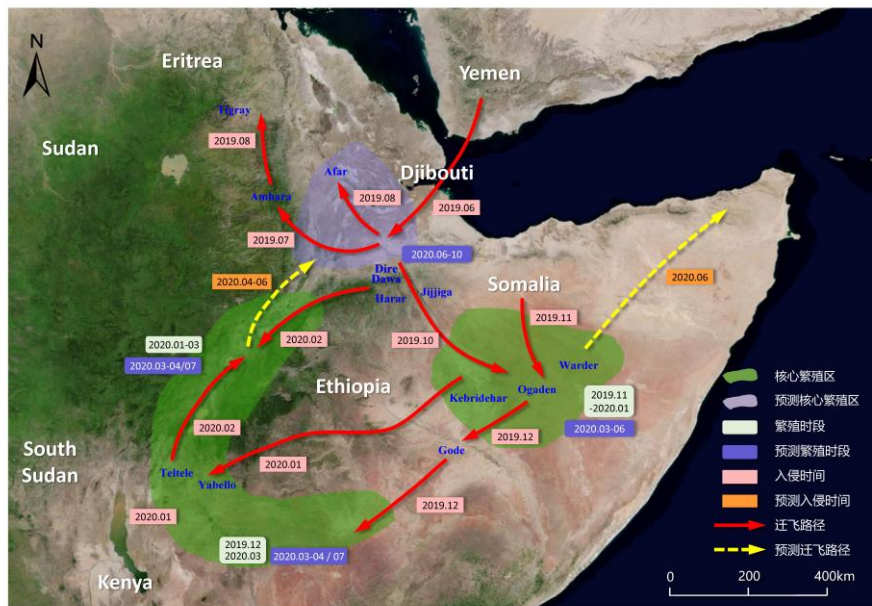


图 4 2019-2020 年埃塞俄比亚沙漠蝗虫繁殖区、主要迁飞路径现状及预测

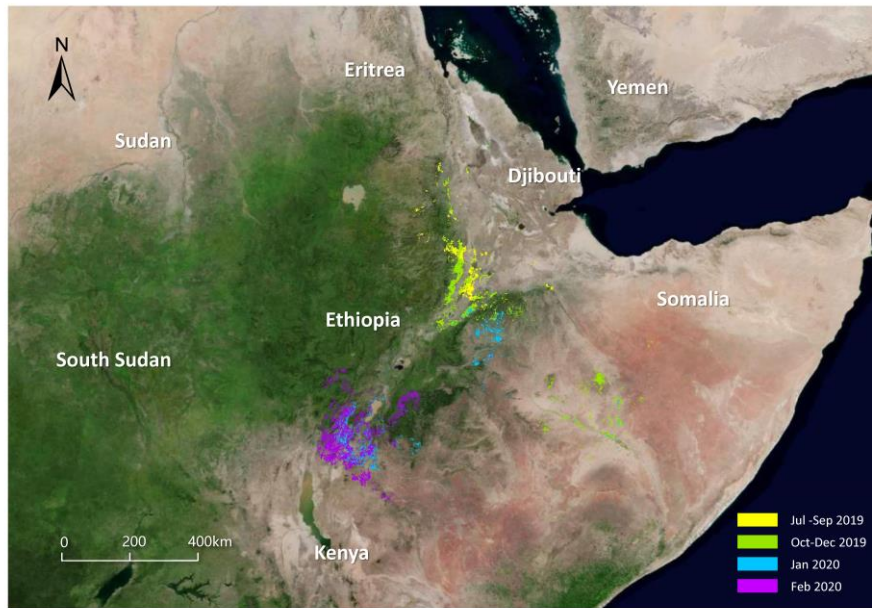


图 5 2019-2020 年埃塞俄比亚沙漠蝗虫危害区域时序遥感监测图

NO. 20200202002

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研究团队完成。

中方主要贡献者：黄文江、董莹莹、赵龙龙、叶回春、王昆、杜小平、窦长勇、闫军、张竞成、崔贝、黄林生、彭代亮、常红、耿芸、阮超、马慧琴、郭安廷、刘林毅、邢乃琛、师越、郑琼、任涓、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、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、肖颖欣、郝卓青、吴康、刘勇、吴波。

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、朱景全、姜玉英、赵中华、任彬元、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“粮食作物重大病虫害遥感监测预警与防控技术（2017YFE0122400）”，国家重点研发计划项目“地球资源环境动态监测技术”课题“遥感立体协同观测与地表要素高精度反演”（2016YFB0501501），国家自然科学基金项目（61661136004、41801338、41801352、41871339），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），中国科学院青年创新促进会项目（2017085）等。

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研究团队的研究成果。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，均不代表作物病虫害遥感监测预警研究团队的立场。本报告所公布的数据仅供参考，作物病虫害遥感监测预警研究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。

电话：010-82178178 传真：010-82178177 Email: rscrop@aircas.ac.cn, huangwj@aircas.ac.cn
地址：北京市海淀区邓庄南路9号 中国科学院空天信息创新研究院 邮编：100094