

沙漠蝗虫遥感监测与预测专题报告

[2020] 第 5 期 总 5 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 4 月

也门与埃塞俄比亚沙漠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灾害遥感监测研究，重点对也门沙漠蝗虫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 月沙漠蝗虫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虫新增植被危害面积 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、也门沙漠蝗虫灾情监测与评估

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，为沙漠蝗虫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虫，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虫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，沙漠蝗虫向西部的马里卜（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，沙漠蝗虫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，图 2)。

研究表明，自 2019 年 1 月至 2020 年 4 月上中旬，沙漠蝗虫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虫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，若沙漠蝗虫得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对也门的农牧业生产造成沉重打击。

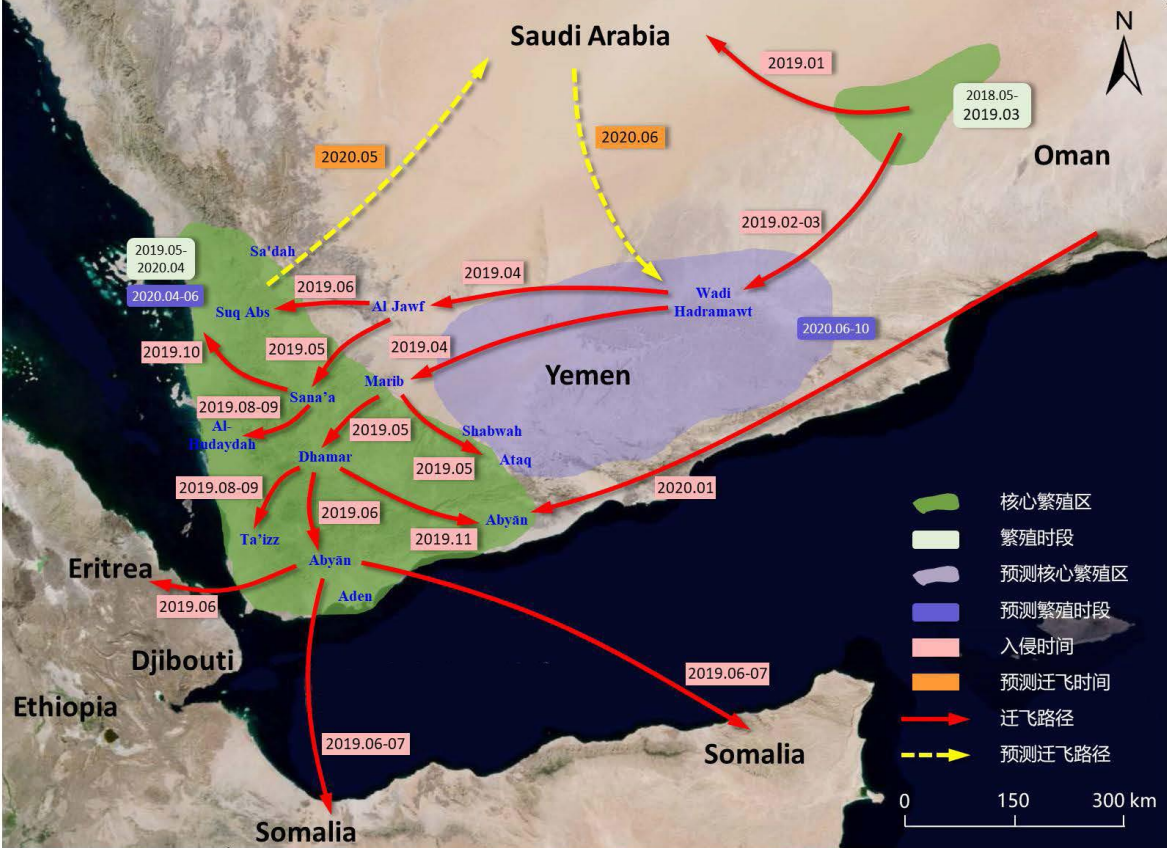


图 1 2019-2020 年也门沙漠蝗虫繁殖区、主要迁飞路径现状及预测

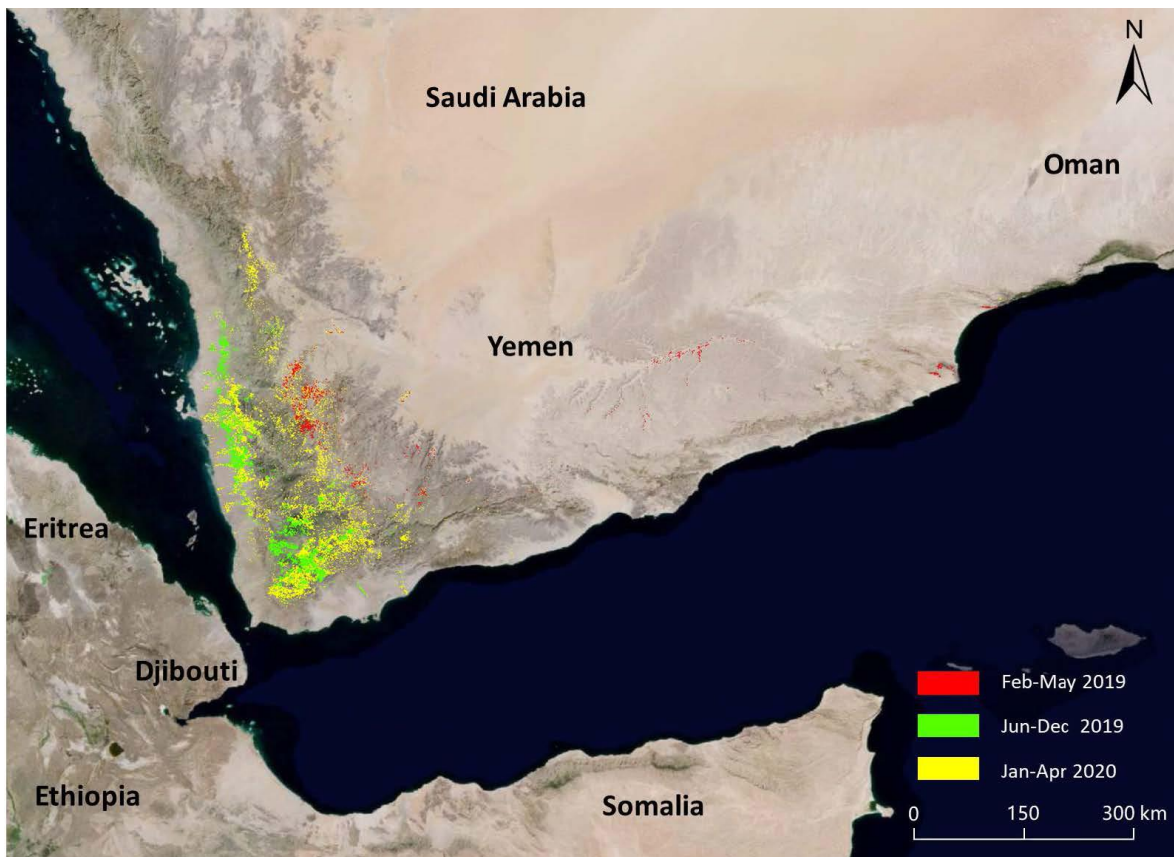


图 2 也门沙漠蝗虫危害区域时序遥感监测图（2019 年 2 月至 2020 年 4 月上中旬）

二、埃塞俄比亚沙漠蝗虫灾情监测与评估

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

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）。

研究结果表明，2020 年 3 月至 4 月上中旬，埃塞俄比亚沙漠蝗虫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虫灾情监测（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，沙漠蝗虫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虫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，沙漠蝗虫防控形势依然严峻，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。

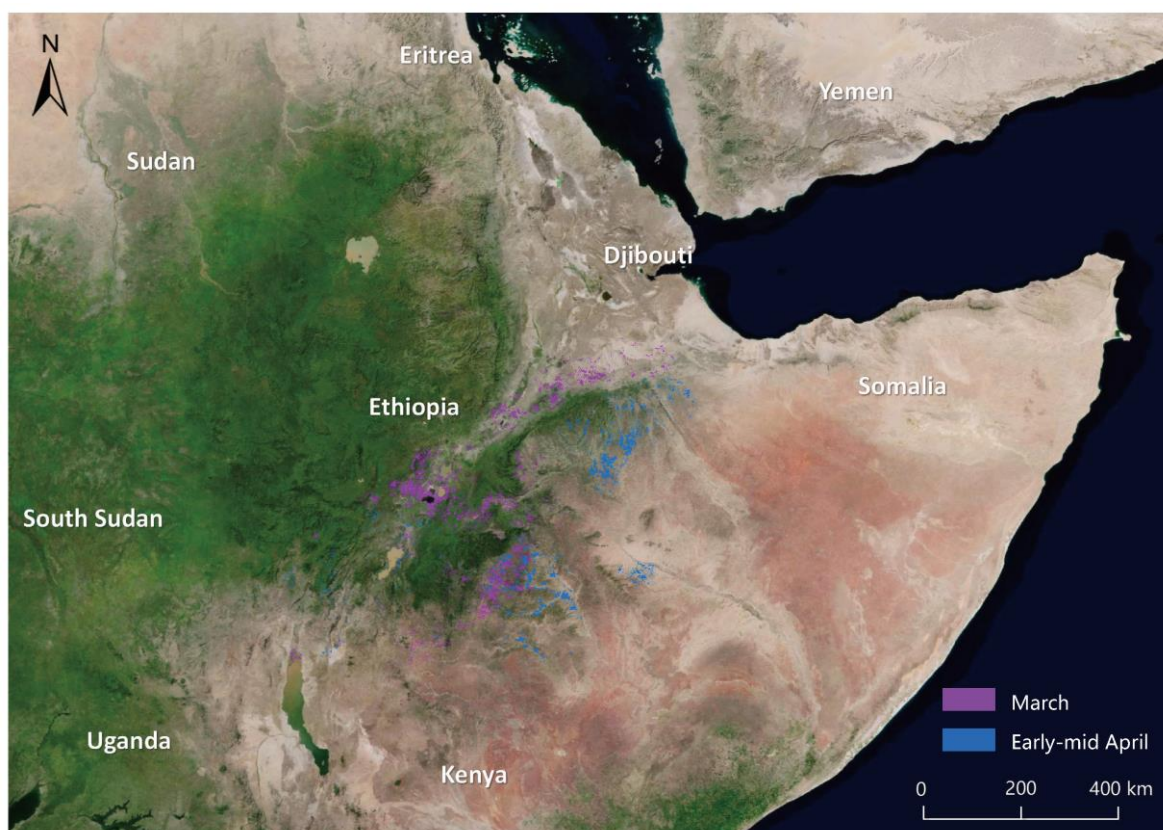


图 3 埃塞俄比亚沙漠蝗虫危害区域遥感监测图（2020 年 3 月-4 月上中旬）

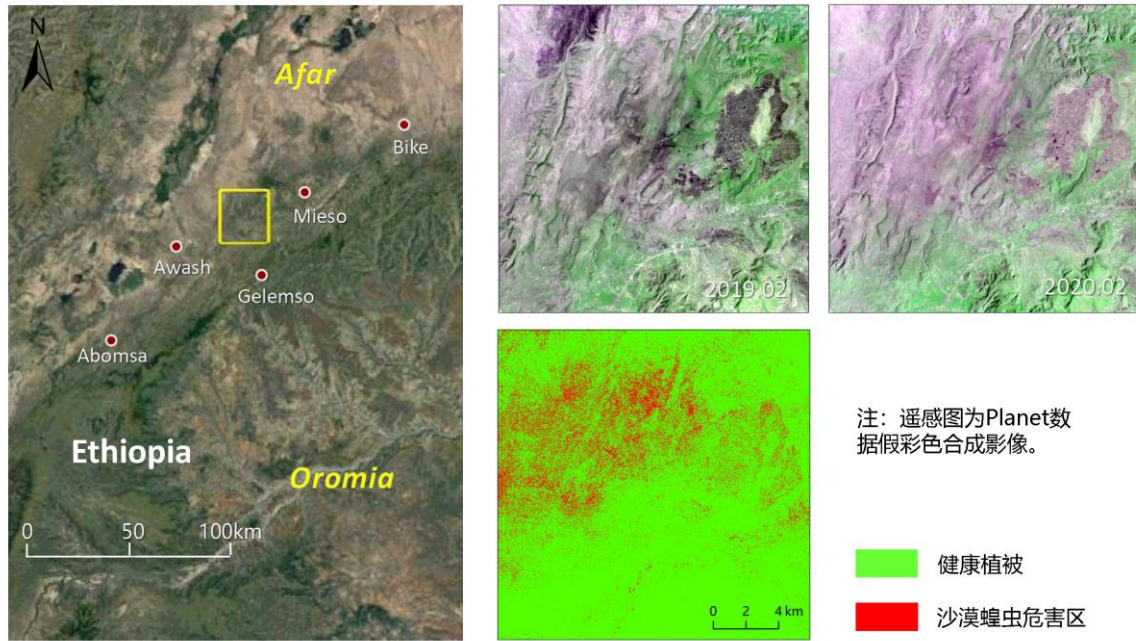


图 4 基于 Planet 影像的埃塞俄比亚沙漠蝗虫重点危害区灾害遥感监测图

NO. 20200205005

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