

沙漠蝗虫遥感监测与预测专题报告

[2020] 第 4 期 总 4 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

索马里与巴基斯坦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，重点对索马里沙漠蝗虫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，沙漠蝗虫 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虫危害面积合计 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 月份为沙漠蝗虫防控的最佳时期，两国需重点关注沙漠蝗卵的孵化情况，做好沙漠蝗虫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、索马里沙漠蝗虫灾情监测与评估

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，为沙漠蝗虫孳生提供了适宜条件；9 月，索马里西北部沿海柏培拉（Berbera）有小规模的沙漠蝗虫开始本地繁殖。

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，沙漠蝗虫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, 索马里境内沙漠蝗虫危害植被面积合计 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。

综合分析认为，索马里北部、中部和南部的沙漠蝗虫将继续进行春季繁殖，预计将于 4 月至 6 月向埃塞俄比亚东北部、吉布提及也门南部海岸等夏季繁殖区迁飞；同时，中部地区春季繁殖区的蝗虫预计将于 6 月随印度洋西南季风向印巴边界迁飞。当前，索马里境内大量的蝗虫已在地面产卵，并已进入新一轮春季繁殖，若沙漠蝗虫得不到有效控制，蝗灾将持续暴发，恐将对索马里的农牧业生产造成沉重打击。

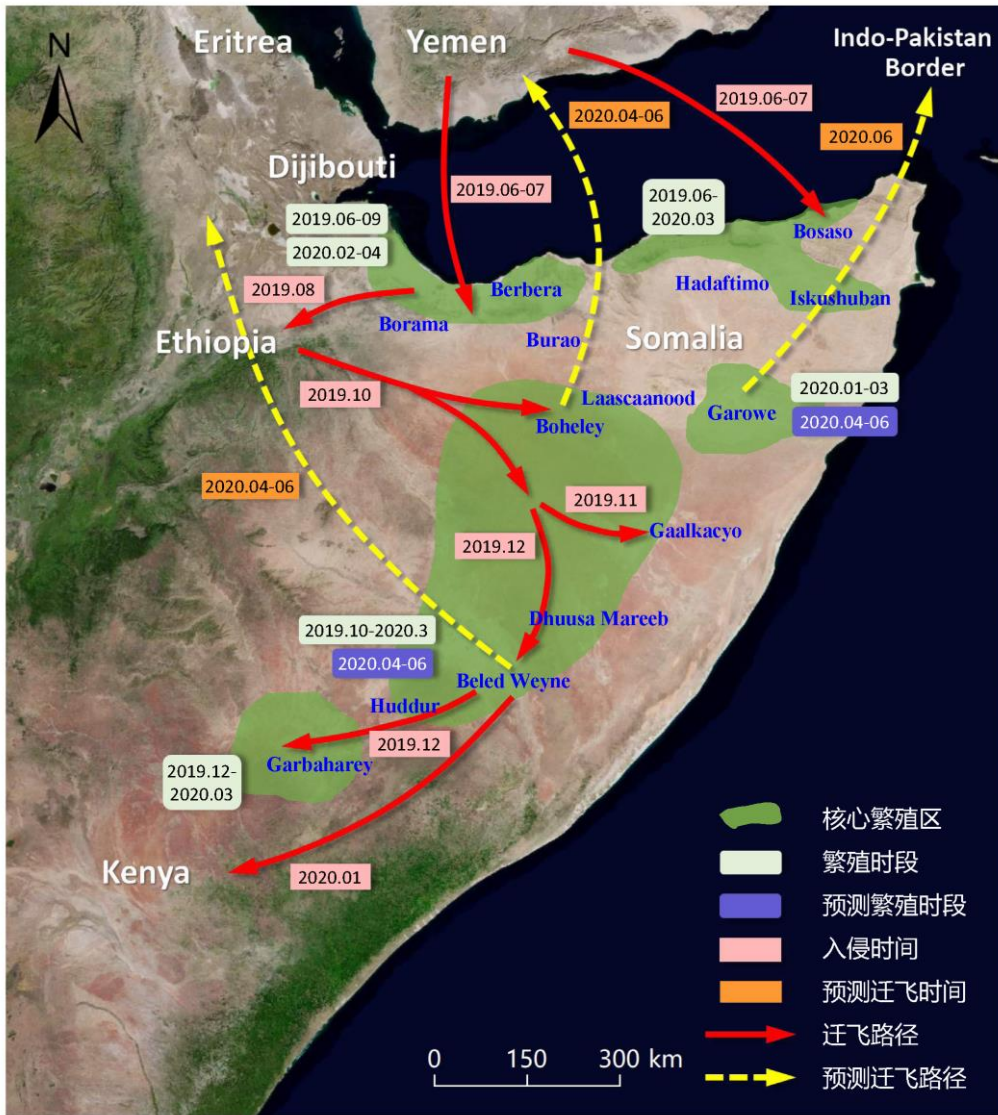


图 1 2019-2020 年索马里沙漠蝗虫繁殖区、主要迁飞路径现状及预测

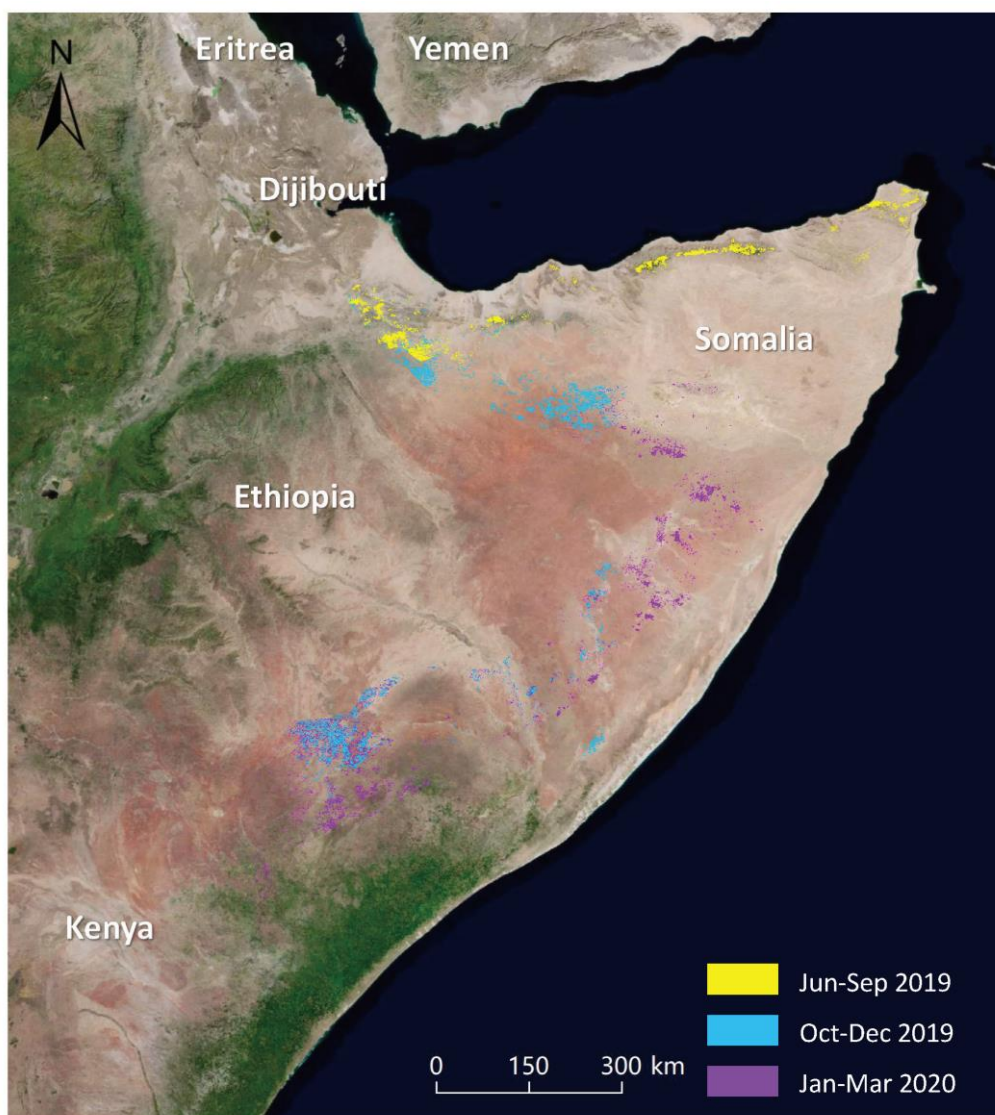


图 2 索马里沙漠蝗虫危害区域时序遥感监测图（2019 年 6 月至 2020 年 3 月）

二、巴基斯坦沙漠蝗虫灾情监测与评估

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（Baluchistan）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虫灾害实地调研，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，

巴基斯坦沙漠蝗虫新增危害面积 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（Sindh）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虫灾情监测（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 月受沙漠蝗虫危害明显，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 月受沙漠蝗虫影响明显，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，沙漠蝗虫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 月上中旬为沙漠蝗虫防控的最佳时期，应开展针对性的虫卵清除工作，监测沙漠蝗虫成虫迁飞危害。巴基斯坦 52% 的国土为草原，有水源的荒漠草原是沙漠蝗虫产卵发育的重点地

区，因此，需要重点监测草原区沙漠蝗虫的孵化情况，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，若沙漠蝗虫得不到有效控制，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。

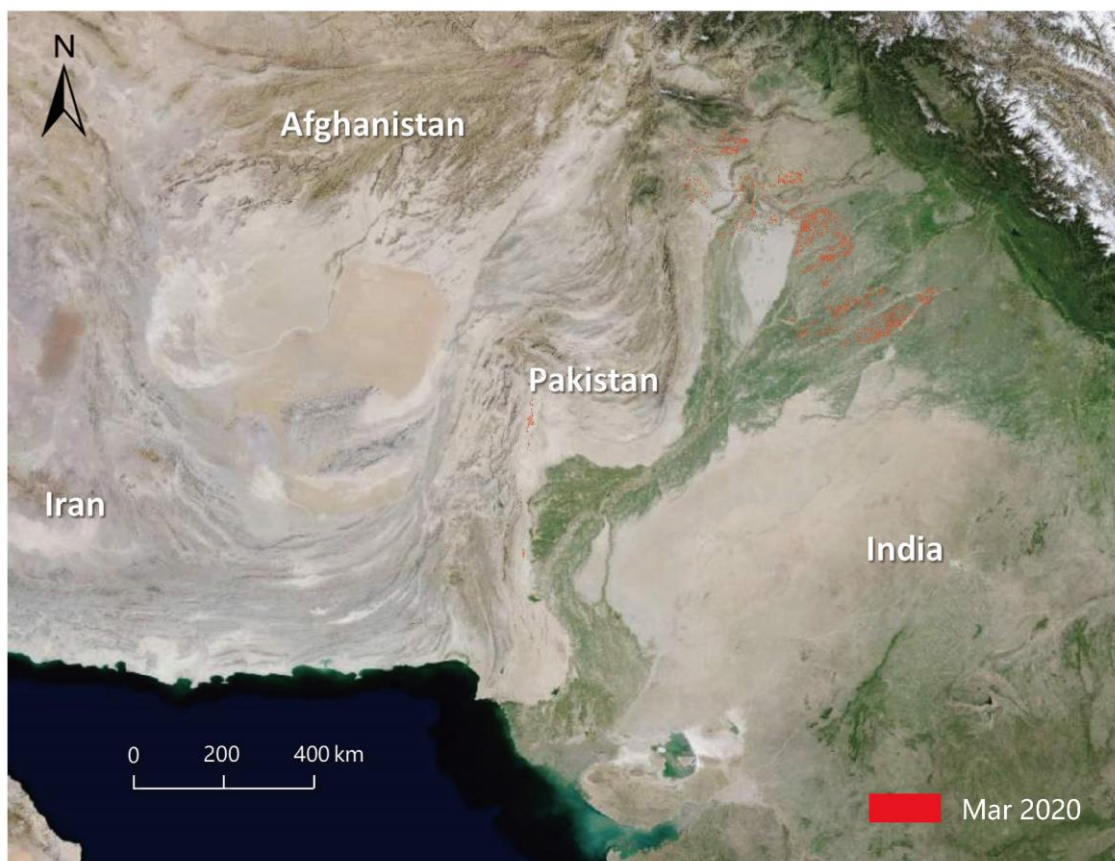


图 3. 巴基斯坦沙漠蝗虫危害区域遥感监测图（2020 年 3 月）

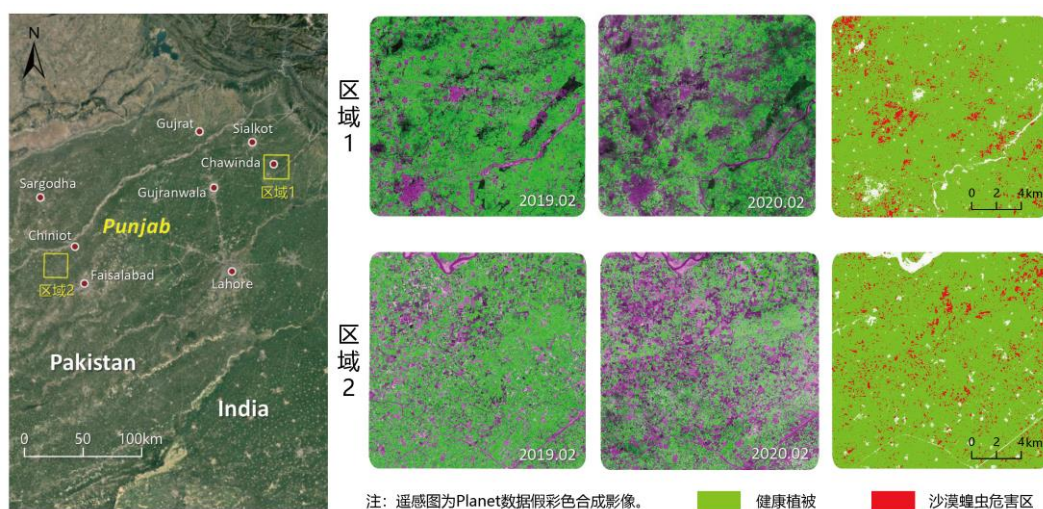


图 4 基于 Planet 影像的巴基斯坦北部农田区沙漠蝗虫灾害遥感监测图

NO. 20200204004

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