疾病监测
DISEASE SURVEILANCE

**2021－2025年拉沙热输入中国的风险评估**

涂文校 吴自辉 周丰波 王平 孟玲 向妮娟 魏依侬 施国庆

**Risk assessment of Lassa fever importation into China, 2021–2025**

Tu Wenxiao Wu Zihui Zhou Fengbo Wang Ping Meng Ling Xiang Nijuan Wei Yinong Shi Guoqing

在线阅读 View online: https://doi.org/10.3784/jbjc.202104190197

---

**您可能感兴趣的其他文章**

**Articles you may be interested in**

2016年云南省脊髓灰质炎疫情输入传播风险评估

Risk assessment of wild poliovirus importation and transmission in Yunnan province,2016

疾病监测. 2017, 32(7): 548 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2017.07.006

我国陆地接壤国家新冠病毒病疫情及输入风险评估

Assessment for the COVID-19 outbreak situation and importation risk of the 14 land-bordering countries of China

疾病监测. 2020, 35(4): 283 https://doi.org/10.3784/j.issn.1003-9961.2020.04.004

2021年4月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估

Risk assessment of public health emergencies concerned in the mainland of China, April 2021

疾病监测. 2021, 36(4): 303 https://doi.org/10.3784/jbjc.202104150215

2021年5月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估

Risk assessment of public health emergencies concerned in the mainland of China, May 2021

疾病监测. 2021, 36(5): 403 https://doi.org/10.3784/jbjc.202105120261

2021年2月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估

Risk assessment of public health emergencies concerned in the mainland of China, February 2021

疾病监测. 2021, 36(2): 107 https://doi.org/10.3784/jbjc.202102240087

2021年1月中国大陆需关注的突发公共卫生事件风险评估

Risk assessment of public health emergencies concerned in the mainland of China, January 2021

疾病监测. 2021, 36(1): 7 https://doi.org/10.3784/jbjc.202101210041

关注微信公众号，获得更多资讯信息

*“一带一路”国家和地区传染病研究专题*

# 2021－2025 年拉沙热输入中国的风险评估

开放科学（OSID）

涂文校[1]，吴自辉[2]，周丰波[3]，王平[4]，孟玲[1]，向妮娟[1]，魏依侬[1]，施国庆[1]

**摘要：　目的**　拉沙热在非洲（主要在西非）的地方性流行每年造成约 5 000 人死亡。中国与非洲往来日益频繁，非洲拉沙热输入中国的可能性随之上升，特此评估未来 5 年拉沙热输入中国的风险。**方法**　参考既往输入传染病风险评估方法，根据拉沙热传染模式、流行形势、中国与非洲人员经贸往来、其他国家和地区发现拉沙热输入及其续发传播状况，定性和定量估计非洲拉沙热输入中国的可能性、续发传播的可能性及其后果，综合判断非洲拉沙热输入中国的风险。**结果**　在新型冠状病毒肺炎（COVID-19）全球大流行背景下，中国限制入境人员数量并采取严格的输入疫情防控措施，预计 2021 年中国面临非洲拉沙热输入风险极低。随着 COVID-19 大流行逐渐得到控制，中国恢复与非洲人员经贸往来，至 2025 年中国可能发生输入的拉沙热显性感染病例 0～1 例/年，输入病例可能因发现救治晚而病死率高（约 35%）。输入病例造成二代传播的可能性相对较低（0.40%～5.09%），尚无输入拉沙热导致的三代传播报道，无输入拉沙热导致既往非拉沙热地方性流行区动物持续传播。自发现拉沙热 51 年以来，拉沙热地方性流行仍在西非地区。**结论**　未来 5 年非洲拉沙热输入中国的可能性高，输入造成二代传播的可能性相对较低，而造成三代传播的可能性极低。在现有条件下，拉沙热输入中国后尚不会造成地方性流行。

**关键词：**　拉沙热；输入；风险评估；传播

**中图分类号:** R211; R511　　**文献标志码:** A　　**文章编号:** 1003−9961（2021）06−0544−05

**Risk assessment of Lassa fever importation into China, 2021–2025**

*Tu Wenxiao*[1], *Wu Zihui*[2], *Zhou Fengbo*[3], *Wang Ping*[4], *Meng Ling*[1], *Xiang Nijuan*[1], *Wei Yinong*[1], *Shi Guoqing*[1]. 1. *Public Health Emergency Center*, *Chinese Center for Disease Control and Prevention*, *Beijing* 102206, China; 2. *Enshi Tujia and Miao Autonomous Prefecture Center for Disease Control and Prevention*, *Enshi* 445000, *Hubei*, China; 3. *Changxing County Center for Disease Control and Prevention*, *Huzhou* 313100, *Zhejiang*, China; 4. *School of Public Health*, *Shandong First Medical University*, *Tai'an* 271016, *Shandong*, China

***Corresponding author**: Shi Guoqing,* Email: shigq@chinacdc.cn

**Abstract:　Objective**　Lassa fever is endemic in West Africa, causing about 5 000 deaths every year. With the increasing trade and travel between China and Africa, the probability of importation of Lassa fever from Africa to China is on the rise. This study aims to access the risk of importation of Lassa fever into China in the next five years. **Methods**　Based on the previous risk assessment methods of Ebola virus disease and Zika virus disease, the probability of importation of Lassa fever from African to China, its further transmission and its consequences are qualitatively and quantitatively estimated according to its mode of transmission, epidemic status, personnel and goods exchanges between China and Africa, and the facts of importation and further transmission from other countries, and then a comprehensively evaluation of the risk of the transmission into China was made. **Results**　In the context of the global pandemic of coronavirus disease 2019 (COVID-19), China has restricted the entering of international travelers and taken strict measures to prevent and control the importation of COVID-19. It is estimated that China will face a very low risk of Lassa fever in 2021. With the resumption of travel between China and Africa, the number of apparent infection cases of Lassa fever from Africa to China might be 0–1 case/year by 2025. The mortality of imported apparent infection case might be high (about 35%) due to late detection and treatment. In the past, the probability of secondary transmission caused by imported Lassa fever case was low (about 0.40%–5.09%), and there has been no reports of third generation transmission or epidemic in the animals in the former non-Lassa fever endemic area. For the 51 years since the first detection, Lassa fever is still endemic in West Africa. **Conclusion**　The probability of importation of Lassa fever to China from Arica would be very high in the next 5 years. The probabilities of its secondary transmission would be low and third generation transmission would be very low in China. Lassa fever will cause no local transmission after the importation into China under current conditions.

**Key words:**　Lassa fever; Importation; Risk assessment; Transmission

**This study was supported by the National Science and Technology Major Project** (No. 2018ZX10101002–003)

---

基金项目：国家科技重大专项（No. 2018ZX10101002–003）

作者单位：1. 中国疾病预防控制中心卫生应急中心，北京 102206；2. 湖北省恩施土家族苗族自治州疾病预防控制中心，湖北 恩施 445000；3. 浙江省湖州市长兴县疾病预防控制中心，浙江 湖州，313100；4. 山东省第一医科大学公共卫生学院，山东 泰安 271016

作者简介：涂文校，男，福建省漳州市人，副研究员，从事突发公共卫生事件监测与风险评估工作，Email：tuwx@chinacdc.cn

通信作者：施国庆，Tel：010–58900505，Email：shigq@chinacdc.cn

收稿日期：2021−04−19　　网络出版日期：2021−06−04

拉沙热是由拉沙热病毒(Lassa virus)感染所致的一种急性动物源性传染病，1969 年在尼日利亚拉沙镇染病身亡的传教士护士中首次发现该病毒而命名[1]。拉沙热病毒在自然界的主要传染源和宿主为啮齿动物，以多乳鼠(*Mastomys natalensis*)为主，其次还有潘非林柔毛鼠(*Hylomyscus pamfi*)和红乳鼠(*Mastomys erythroleucus*)[2]。多乳鼠在西非、中非和东非的热带草原和森林中数量众多，喜在房屋和储食区域生存与繁殖，在城市地区密度相对低。多乳鼠感染拉沙热病毒不发病，可终身带病毒并通过唾液和尿液污染食物和家用物品，进而造成人类接触者的感染，80%～90% 的病例通过此途径感染。照顾、诊疗拉沙热患者过程中，无防护的接触、处理尸体的人员可发生感染，也可因在实验室操作不当而感染；没有证据表明其可经空气实现人与人之间的传播[3-6]。

拉沙热可感染所有年龄组人群，无性别差异。潜伏期为 2～21 d(常见 10 d)。约 80% 为隐性感染。显性感染者起病缓慢，出现全身不适、发热、咽痛、咳嗽、恶心、呕吐、腹泻、肌痛及胸腹部疼痛，发热为稽留热或弛张热，常见眼部和结膜的炎症和渗出。严重病例常发生低血压或休克、胸腔积液、出血、癫痫样发作、脑病、脸部和颈部水肿，也常伴有蛋白尿和血液浓缩。幸存者恢复期可发生暂时性脱发和运动失调。25% 的患者可发生神经性耳聋，1～3 个月后仅半数患者可恢复部分听力功能。死亡通常发生在患病后 2 周，病死率为 1%～3%。显性感染病例的病死率约为 30%；孕妇患者更严重，尤其是孕晚期病例，>80% 可能发生孕产妇死亡和/或胎儿死亡。目前拉沙热没有特效治疗药物和疫苗，发病早期使用利巴韦林抗病毒并进行补液治疗有一定疗效。预防原发感染主要通过避免染疫啮齿类动物入室、接触食物，预防人与人之间传染主要依靠隔离治疗患者、预防接触传播、医源性感染和安全丧葬。感染后免疫保护可持续终身[5-8]。

1969－2020 年，拉沙热主要在几内亚、利比里亚、塞拉利昂和尼日利亚等西非国家地方性流行。非洲估计每年约 10 万～30 万人感染，其中造成约 5 000 人死亡[9]。疫情高峰发生在每年干季向雨季过渡期间(如尼日利亚通常为 12 月至次年 3 月)[5]。马里、布基纳法索、科特迪瓦、加纳、多哥和贝宁有拉沙热本地传染证据。美国、英国、德国、荷兰、以色列、日本、加拿大、南非、瑞典等国家共报告 36 例西非输入拉沙热病例，其中 2 例造成二代传播病例 2 例[3-4]；这些输入病例主要是在西非从事诊疗护理工作的医务人员，或者曾在西非农村/丛林旅行、有啮齿类动物活动环境暴露史的旅行者。

迄今为止中国尚未报告输入拉沙热。近年来中国报告发现自非洲输入的裂谷热[10]、黄热病[11]、非洲锥虫病[12]等，提示拉沙热输入中国的可能性客观存在。特此开展本评估，以期指导科学管理拉沙热输入和传播风险。

## 1 资料与方法

本研究参考既往埃博拉病毒病[13]和寨卡病毒病[14]输入中国的风险评估研究，根据已知的拉沙热地理分布、传染模式，分析该病毒输入中国以及续发传播的途径(图 1)。输入拉沙热感染者数量(C)取决于地方性流行区的来华(归国)人员数量(N)及其在当地感染的可能性(I)，即 C＝N×I。拉沙热病毒传播入境后，依据既往非流行国家和地区发生拉沙热输入后进一步传染的真实情形，结合中国相关自然环境和社会条件，定性和定量分析拉沙热输入中国续发传播的可能性及其传播可能造成的后果，并综合判断非洲拉沙热输入中国的风险。

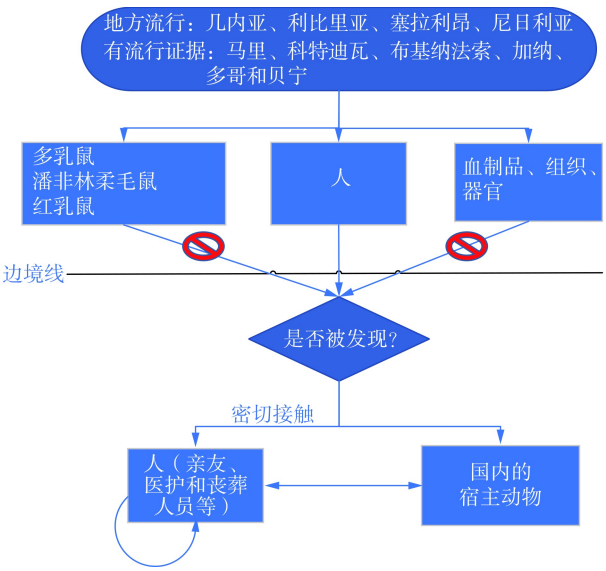


**图 1 非洲拉沙热输入中国和可能进一步传播的风险路径**

**Figure 1 Risk path of Lassa fever importation into China and its possible further transmission**

拉沙热疫情流行数据来自既往文献报道和相关国际组织和国家官方通报。中非人员往来数据参考中国国家统计局[15]、中国旅游研究院[16]相关年度报告。非洲未来人口增长数据参考联合国经济和社会事务部预测报告[17]。中国的拉沙热宿主动物分布情况则查询中国动物主题数据库[18]。

## 2　结果

### 2.1　输入的可能性分析

2.1.1　经感染者自地方性流行区输入中国　2019 年中非贸易额突破 2 000 亿美元，中国连续 11 年成为非洲第一大贸易伙伴。截至 2020 年 1 月，中国在非洲建设的铁路和公路均超过 6 000 km，建设近 20 个港口和 80 多个大型电力设施，援建 130 多个医疗设施、45 个体育馆、170 多所学校。近 5 年培训非洲各类人才超过 20 万人次，中国派出的援非医疗队员累计 2.1 万人次，迄今在非洲各国医治病患 2.2 亿人次[19]。国家统计局和中国旅游研究院发布数据显示，1995 年自非洲入境中国人次达 4.08 万，2019 年达 68.76 万人次（2010 年以来增长约 2.04 万人次/年）[15–16]。因新型冠状病毒肺炎（coronavirus disease 2019，COVID-19）全球大流行，2020 年国际旅行受到严格限制，中国大幅度减少国际航班，对入境人员开展严格健康管理，降低各种传染病的输入风险。中国旅游研究院发布数据显示：2020 年入境旅游人次数为 2 720 万人次，下降 81.3%；中国公民出境旅游为 2 023 万人次，下降 86.9%。随着全球疫情防控形势好转，预计 2021 年出境旅游同比增长 70%，入境游客同比增长 50%[16]。随着未来 COVID-19 疫情防控形势好转，中非人员、贸易往来逐步恢复，结合前期趋势估计，未来 5 年内非洲入境中国人数可能为 68.76 万～76.90 万人次/年。据联合国经济和社会事务部估计至 2025 年各年非洲各国人口数[17]，预计 2022－2025 年非洲拉沙热流行区国家来华人数可能占非洲来华人数的 26.23%～26.36%，数量为 18.04 万～20.27 万人次/年。

近年来西非常规监测数据显示，每年拉沙热报告病例数波动在一定范围内，未见明显趋势。如 2012－2018 年尼日利亚每年报告病例数为 400～2 000 例，曾从 2012 年的 1 723 例降至 2015 年的 428 例，但 2016 年以来每年报告病例数又回升至 2018 年的 1 081 例[5]。西非拉沙热监测能力普遍较弱，报告病例数为冰山一角。系统综述显示拉沙热地方性流行区人群血清阳性率为 8.7%［95% 置信区间（*CI*）为 6.8%～10.8%］，人群每年新发感染率估计为 0.17%～0.52%；农村地区血清学阳性率约为城市地区的 3.6 倍[6]。根据塞拉利昂、尼日利亚等国家的拉沙热防控工作进展，预计未来 5 年西非拉沙热地方性流行地区在管理啮齿类动物密度、改变当地居民防鼠居住条件、防鼠习惯等方面尚不会发生根本性变化，因此预计未来 5 年西非拉沙热的地方性流行水平可能也不会发生根本性改变。

非洲来华人员主要为从事商贸、参加会议等城市中经济社会地位较高人群，其暴露感染拉沙热的可能性低于城市的普通市民；结合既往埃博拉病毒病输入风险评估经验，推测来华人员感染拉沙热的可能性约为全体普通人群的 1/10[13]。来华前的暴露时间设定为旅行前 1 个最长潜伏期（21 d）。估算入境中国的可能拉沙热感染人数：

可能的输入感染人数＝（每年新发感染率×1/10）×（21/365）×流行区来华人数

根据前述相关参数，估计 2025 年前非洲来华人员中可能存在拉沙热感染者约 2～6 例/年，因 80% 拉沙热感染者无症状，所以其中显性感染病例可能为 0～1 例/年。

COVID-19 流行前，中国赴非洲旅游人次数约为 80 万人次/年；北京市、上海市、重庆市、广东省广州市、四川省成都市、广东省深圳市、云南省昆明市、湖北省武汉市、陕西省西安市、浙江省杭州市等地是出发赴非洲人数较多的城市，埃及开罗、毛里求斯路易港、摩洛哥卡萨布兰卡、南非约翰内斯堡、埃及卢克索、塞舌尔马埃岛、埃及阿斯旺、肯尼亚内罗毕、南非开普敦、埃及赫尔格达等城市是中国游客赴非洲旅游的热门目的地。中国赴非洲旅行热点地区均非拉沙热传统的地方流行区，因此预计未来中国赴非洲旅行恢复后，这部分人员在赴非洲旅行中感染拉沙热的可能性相对较低。

2.1.2　经感染动物自地方性流行区输入中国　目前尚无经此途径跨境传播拉沙热的报道[4, 6]。地方性流行区啮齿类动物患病率为 3.2%（95%*CI*：1.9%～4.6%），其他哺乳动物的患病率为 0.7%（95%*CI*：0.0%～2.3%）[6]。拉沙热的宿主分布在内陆丛林，远离飞机场或者码头。中国对入境轮船和航空器有严格灭鼠和其他动物检疫程序。因此携带拉沙热病毒的啮齿动物或其他哺乳动物经由航空器或者轮船入境中国的可能性极低。

### 2.2　输入后进一步传染分析

2.2.1　拉沙热输入中国后的人与人之间传播分析　拉沙热患者入境中国后，如果处于发热等临床症状明显期，可能被检疫发现，进而隔离治疗避免续发传播。如果感染者入境时为无症状感染或者尚在潜伏期内、或者症状轻微未被检疫发现，从而可能将病毒传入中国境内。过去 51 年的监测表明，输入拉沙热病例通常发现较晚，救治难度大，病死率较高（35%）[3–4]。有资料记载的 17 例输入病例共确

定 3 420 名接触者，其中 139 人存在高暴露风险（接触患者或其体液），2 例高暴露风险者确诊感染（1.44%，2/134）。2 例续发二代传染均发生在德国，1 例为医生，暴露后用利巴韦林预防服药，后证实为无症状感染；1 例为丧葬工作者，其工作中带 2 双手套，但无围裙、无面屏处理病例尸体后感染发病，经治康复；其余 3 281 名低风险接触者均未被传染。迄今无输入病例导致三代传播的报道。预计拉沙热入境中国后，发生进一步人传人的可能性类似于其他国家输入病例的高暴露风险人群二代续发率，即为 1.44%（95%*CI*: 0.40%～5.09%）；持续三代传播的可能性将极为罕见。

2008 年，原中华人民共和国卫生部下发了包括拉沙热在内的 6 种传染病的预防控制指南和临床诊疗方案，在全国的医疗卫生体系进行普及；同时在中国疾病预防控制中心（CDC）建立了拉沙热检测能力。《国境口岸拉沙热病毒荧光 PCR 检测方法》（SN/T 4163－2015）也在出入境检验检疫系统中实施。2018 年，中国 CDC 的拉沙热检测方法在塞拉利昂的实践应用中得到验证。中国一些发达地区的省级 CDC 也建立了拉沙热的检测能力。其他尚不具备检测能力的疾病预防控制机构可以根据现有的标本送检机制快速送检并反馈结果。COVID-19 疫情发生后，中国将进一步加强传染病监测和防控体系建设，中国已有成功发现和处置裂谷热[10]、黄热病[11]等非洲输入传染病的经验，对未来及时发现和处置拉沙热输入疫情打下良好基础。

2.2.2 拉沙热流行特征 自 1969 年发现拉沙热病毒以来，拉沙热地方性流行仍局限在西非地区，无报告输入拉沙热导致既往非拉沙热地方性流行地区的动物间持续传播。目前已知拉沙热的主要宿主动物，在中国境内未曾发现和报告[2, 6, 18]。根据已知拉沙热传播模式和我国当前的自然条件，预计拉沙热病毒输入中国后尚不会造成地方性流行。

## 3 讨论

拉沙热在西非每年造成大量人员感染和死亡，疾病负担重；其他国家和地区陆续报告从非洲输出的病例，有的输出病例还造成续发二代传播。拉沙热显性感染者的病死率高，对孕妇和胎儿危害尤为严重。世界卫生组织已将拉沙热列为全球重点研发疾病之一。中非关系日益密切，拉沙热输入中国的风险也会随之上升，需要提前做好防控准备。

由于 COVID-19 全球大流行，2020 年以来中国采取严格入境人数限制和健康管理，大幅度降低了各种境外传染病的输入风险。2021 年中国仍延续严格的外防 COVID-19 输入防控模式，包括拉沙热在内的各种传染病输入中国的风险依然较低。随着全球 COVID-19 得到逐步控制，中非人员往来可能恢复大流行前的类似状态。从现有防控信息看，非洲拉沙热疫情流行水平在未来 5 年内可能无法得到根本性改变。估计从非洲拉沙热流行区入境中国的人群中，每年可能存在若干例拉沙热感染者，其中可能有显性感染病例 0～1 例/年。通常输入拉沙热病例被发现时机较晚，救治不及时、病死率高（约 35%）。输入拉沙热的续发传播主要发生在密切接触的亲友、诊疗患者的医护人员和尸体处理人员中。既往高暴露人群的二代传播的可能性相对较低（属于≤5% 的小概率事件），尚无输入拉沙热导致的三代传播报道。COVID-19 疫情期间，中国进一步强化各地医院感染控制要求，对于预防拉沙热之类的接触传染病的院感防控而言也会有一定促进作用。目前拉沙热不会持续发生人与人之间传播，全球尚无报告输入拉沙热导致既往非拉沙热地方性流行区的动物间持续传播，因此输入拉沙热病毒尚不会在中国造成地方性流行。本研究的主要定性结论与前期拉沙热输入中国的风险评估研究结论类似[20–21]，但相较既往研究，本研究有更加明确的量化风险，同时对未来 5 年的情形也做了更长期评估。

目前尚无经人体组织、器官、血液或血制品造成拉沙热跨境传播的报道[4, 6]；中国严格限制和管理境外人体组织、器官、血液或血制品入境，因此拉沙热病毒经此途径输入中国的可能性极低。

本研究在开展定量估计时有几个关键假设：（1）在 COVID-19 大流行后，非洲拉沙热流行国家来华人次数的增长速度类似 COVID-19 大流行前的增长趋势。（2）未来 5 年内非洲拉沙热疫情流行水平未发生根本改变，每年发病率与目前类似。（3）COVID-19 大流行导致的旅行限制在 2025 年前可以结束，全球经贸和旅行逐渐得到恢复。如果上述假设不成立，输入病例数的估计值会有所偏差，但可能不会改变本研究所给出的定性结论。另外，如果中国赴非洲拉沙热流行区的医护人员、在野外施工的工程人员等发生聚集性感染并集中回国，可能造成输入性病例数异常升高，如 2016 年安哥拉黄热病暴发时中国发现输入性黄热病病例在短期内急剧增加[11]。

本研究提示中国与非洲人员往来密切的地区（尤其是入境口岸城市），需在检验检疫中加强拉沙热筛检和检测能力，医疗机构提高拉沙热的诊断、

救治、医院感染控制能力；处理有非洲旅行史、病逝前曾经有类似拉沙热临床表现的尸体时要做好个人防护；疾病预防控制机构要建立拉沙热流行病学调查和实验室检测能力。对于将前往非洲旅行的工作人员，尤其是赴西非地区的医护人员、可能到野外工作和旅行的人员，要做好拉沙热预防知识的宣传，避免接触啮齿类动物，居住地做好防鼠、食物加盖，医护人员在当地开展诊疗活动过程中要做好个人防护。

**利益冲突**　所有作者均声明不存在利益冲突

## 参 考 文 献


[1] Frame JD, Baldwin JJ, Gocke DJ, et al. Lassa fever, a new virus disease of man from West Africa. I. Clinical description and pathological findings[J]. *Am J Trop Med Hyg*, 1970, 19(4): 670–676. DOI: 10.4269/ajtmh.1970.19.670.

[2] Olayemi A, Cadar D, Magassouba N, et al. New hosts of the Lassa virus[J]. *Sci Rep*, 2016, 6: 25280. DOI: 10.1038/srep25280.

[3] Kofman A, Choi MJ, Rollin PE. Lassa fever in travelers from West Africa, 1969–2016[J]. *Emerg Infect Dis*, 2019, 25(2): 245–248. DOI: 10.3201/eid2502.180836.

[4] Wolf T, Ellwanger R, Goetsch U, et al. Fifty years of imported Lassa fever: a systematic review of primary and secondary cases[J]. *J Travel Med*, 2020, 27(4): taaa035. DOI: 10.1093/jtm/taaa035.

[5] Okoro OA, Bamgboye E, Dan-Nwafor C, et al. Descriptive epidemiology of Lassa fever in Nigeria, 2012–2017[J]. *Pan Afr Med J*, 2020, 37: 15. DOI: 10.11604/pamj.2020.37.15.21160.

[6] Kenmoe S, Tchatchouang S, Ebogo-Belobo JT, et al. Systematic review and meta-analysis of the epidemiology of Lassa virus in humans, rodents and other mammals in sub-Saharan Africa[J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2020, 14(8): e8589. DOI: 10.1371/journal.pntd.0008589.

[7] World Health Organization. Lassa fever[EB/OL]. (2017–07–31)[2021–03–18]. https://www.who.int/health-topics/lassa-fever/#tab=tab_1.

[8] Garnett LE, Strong JE. Lassa fever: With 50 years of study, hundreds of thousands of patients and an extremely high disease burden, what have we learned?[J]. *Curr Opin Virol*, 2019, 37: 123–131. DOI: 10.1016/j.coviro.2019.07.009.

[9] Safronetz D, Sogoba N, Diawara SI, et al. Annual incidence of Lassa virus infection in Southern Mali[J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2017, 96(4): 944–946. DOI: 10.4269/ajtmh.16–0821.

[10] Liu W, Sun FJ, Tong YG, et al. Rift Valley fever virus imported into China from Angola[J]. *Lancet Infect Dis*, 2016, 16(11): 1226. DOI: 10.1016/S1473–3099(16)30401–7.

[11] Ling Y, Chen J, Huang Q, et al. Yellow fever in a worker returning to China from Angola, March 2016[J]. *Emerg Infect Dis*, 2016, 22(7): 1317–1318. DOI: 10.3201/eid2207.160469.

[12] Wang XY, Ruan QL, Xu B, et al. Human African trypanosomiasis in emigrant returning to China from Gabon, 2017[J]. *Emerg Infect Dis*, 2018, 24(2): 400–404. DOI: 10.3201/eid2402.171583.

[13] 杜道法, 郭慧芬, 马飞飞, 等. 定性和定量评估我国埃博拉病毒病输入风险的方法学探讨[J]. 疾病监测，2015，30(7)：551–554. DOI：10.3784/j.issn.1003–9961.2015.07.007.
Du DF, Guo HF, Ma FF, et al. Qualitative and quantitative assessment of risk of importation of Ebola virus disease to China[J]. *Dis Surveill*, 2015, 30(7): 551–554. DOI: 10.3784/j.issn.1003–9961.2015.07.007.

[14] 涂文校, 马涛, 李昱, 等. 2016 年我国内地寨卡病毒的输入和传播风险评估[J]. 科学通报，2016，61(12)：1344–1353. DOI：10.1360/N972016–00343.
Tu WX, Ma T, Li Y, et al. Risk assessment on importation and autochthonous transmission of Zika virus disease in the mainland of China, 2016[J]. *Chin Sci Bull*, 2016, 61(12): 1344–1353. DOI: 10.1360/N972016–00343.

[15] 国家统计局. 中国统计年鉴 2019[M]. 北京: 中国统计出版社, 2020.
National Bureau of Statistics. China statistical yearbook 2019[M]. Beijing: *China Statistics Press*, 2020.

[16] 中国旅游研究院. 中国旅游经济蓝皮书（No. 13）发布[M/OL].（2021–02–24）[2021–03–18]. http://www.ctaweb.org.cn/cta/ztyj/202103/99d66a0c083a4fda988bea53d6028d3c.shtml.
China Tourism Academy. Blue book of China tourism economy, No. 13[M/OL].（2021–02–24）[2021–03–18]. http://www.ctaweb.org.cn/cta/ztyj/202103/99d66a0c083a4fda988bea53d6028d3c.shtml.

[17] United Nations. World population prospects 2019[EB/OL].（2019–08–28）[2021–03–18]. https://population.un.org/wpp/.

[18] 中国科学院动物研究所. 中国动物主题数据库[EB/OL].（2021–03–18）[2021–03–18]. http://www.zoology.csdb.cn/.
Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences. Chinese animal subject database[EB/OL].（2021–03–18）[2021–03–18]. http://www.zoology.csdb.cn/.

[19] 王毅. 中非合作论坛引领国际对非合作[EB/OL].（2020–01–13）[2021–03–18]. http://www.gov.cn/guowuyuan/2020–01/13/content_5468541.htm.
Wang Y. Forum on China-Africa Cooperation leads international cooperation with Africa[EB/OL].（2020–01–13）[2021–03–18]. http://www.gov.cn/guowuyuan/2020-01/13/content_5468541.htm.

[20] 常宇桐, 李明, 曹晓梅, 等. 2020 年 5 月尼日利亚拉沙热疫情快速风险评估[J]. 中国国境卫生检疫杂志，2020，43(4)：245–247. DOI：10.16408/j.1004–9770.2020.04.006.
Chang YT, Li M, Cao XM, et al. Rapid risk assessment of Lassa fever outbreak in Nigeria in May 2020[J]. *Chin J Front Health Quarant*, 2020, 43(4): 245–247. DOI: 10.16408/j.1004–9770.2020.04.006.

[21] 韩辉, 齐可嘉, 宋亚京, 等. 2018 年拉沙热疫情风险评估[J]. 口岸卫生控制，2018，23(2)：7–9. DOI：10.3969/j.issn.1008–5777.2018.02.003.
Hui H, Qi KJ, Song YJ, et al. Risk assessment of Lassa fever in 2018[J]. *Port Health Control*, 2018, 23(2): 7–9. DOI: 10.3969/j.issn.1008–5777.2018.02.003.

涂文校

ORCID：0000–0002–9761–1371

**作者贡献：**

涂文校：研究设计、分析，撰写、修改文章

吴自辉、周丰波、王平、魏依依：数据、文献收集，参与风险评估，文章修改

孟玲、向妮娟：参与风险评估，文章修改

施国庆：主持本研究课题，修改文章

**本文创新点和学术评论句见开放科学（OSID）平台，欢迎扫描开放科学（OSID）二维码，与作者开展交流互动**