

宋雨佳, 康建红, 盘晓东, 等. 2024. 2024年1—3月全球火山活动简报. 中国地震, 40(2): 510~515.

2024年1—3月全球火山活动简报

宋雨佳^{1,2)} 康建红^{1,2)} 盘晓东^{1,2)} 关升^{1,2)}

1) 吉林省地震局, 吉林长白山火山国家野外科学观测研究站, 长春 130117

2) 中国地震局火山研究所, 长春 130117

关键词: 2024年 火山活动 火山灾害

[文章编号] 1001-4683(2024)02-0510-06 [中图分类号] P315 [文献标识码] A

0 全球火山活动概况

2024年1—3月全球共有57座火山出现活动, 其中, 警戒级别I级的火山7座, 警戒级别II级的火山18座, 警戒级别III级的火山29座, 警戒级别IV级的火山3座(表1)。从空间分布上看, 绝大多数活动火山位于环太平洋火山带上, 少数分布在印度洋板块与欧亚板块碰撞带上, 个别活动火山处于其他板块交界地带、板块内部、洋中脊边缘(图1); 从国家分布来看, 大部分活动火山集中在印度尼西亚、美国、俄罗斯、厄瓜多尔、秘鲁, 占全球火山活动数量的51%; “一带一路”沿线有5座火山出现活动, 其中, 印度尼西亚3座, 意大利1座, 埃塞俄比亚1座。从活动水平看, 2024年1—3月活动火山数量比2023年10—12月减少3座, 其中, I级警戒级别火山减少6座, II级警戒级别火山减少7座, III级警戒级别火山增加8座, IV级警戒级别火山增加2座(顾国辉等, 2024), 低警戒级别火山数量减少, 高警戒级别火山数量增加, 总体活动水平较2023年10—12月有所增强; 与去年同期相比, 活动火山数量减少2座, III、IV级高警戒级别火山增加13座, I、II级低警戒级别火山减少15座, 火山活动水平显著增强(李萌萌等, 2023)。绝大多数活动火山保持中小喷发规模, 火山灾害主要为长时间持续喷出的火山灰造成的空气污染、环境污染。

表1 2024年1—3月全球火山活动信息

警戒级别	火山名称	国家	活动方式
IV级	圣玛丽亚火山	危地马拉	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、岩屑崩塌、火山气体逸出、火山地震、地表变形
	雷恰内斯火山	冰岛	熔岩流、火山灰扩散、火山地震、地表变形
	列沃托比火山	印度尼西亚	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、岩屑崩塌、火山气体逸出、地表变形

[收稿日期] 2022-04-26

[项目类别] 吉林长白山火山国家野外科学观测研究站课题(NORSCBS23-04、NORSCBS23-05)资助

[作者简介] 宋雨佳, 女, 1996年生, 硕士, 助理工程师, 主要从事火山监测研究。E-mail: songyujia182010@126.com

康建红, 通讯作者, 女, 1979年生, 硕士, 高级工程师, 主要从事火山监测研究。E-mail: 13169035@qq.com

续表 1

警戒级别	火山名称	国家	活动方式
III 级	马拉皮火山	印度尼西亚	火山灰扩散、火山气体逸出
	塞梅鲁火山	印度尼西亚	火山灰扩散、火山气体逸出
	默拉皮火山	印度尼西亚	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、岩屑崩塌、火山地震、地表变形
	勒沃托洛山火山	印度尼西亚	火山灰扩散、火山气体逸出
	杜科诺火山	印度尼西亚	火山灰扩散、火山碎屑流、火山气体逸出、火山地震
	伊涅利卡火山	印度尼西亚	火山地震、热异常
	乌维纳斯火山	秘鲁	熔岩流、火山气体逸出
	萨班卡亚火山	秘鲁	火山灰扩散、火山碎屑流、火山气体逸出、火山地震、热异常
	米斯蒂火山	秘鲁	火山泥石流、火山气体逸出
	埃纳普蒂纳火山	秘鲁	火山泥石流、火山气体逸出
	克柳切夫火山	俄罗斯	火山灰扩散、火山气体逸出、热异常
	舍维留奇火山	俄罗斯	热异常
	埃别科火山	俄罗斯	火山灰扩散、热异常
	雷文塔多火山	厄瓜多尔	火山灰扩散、火山碎屑流、火山岩块抛射、火山气体逸出、火山地震
	费南迪纳火山	厄瓜多尔	火山灰扩散、火山地震
	始良火山	日本	火山灰扩散、火山气体逸出
	諏访之瀨岛火山	日本	火山灰扩散、火山弹抛射
	希沙尔丁火山	美国	火山灰扩散、火山碎屑流、火山气体逸出、火山地震
	大锡特金山	美国	熔岩流、火山气体逸出、火山地震、地表变形、热异常
	林孔别哈火山	哥斯达黎加	火山灰扩散、火山气体逸出
	厄塔尔火山	埃塞俄比亚	熔岩流
	安布里姆岛火山	瓦努阿图	熔岩流、火山灰扩散、火山气体逸出
	鲁伊斯火山	哥伦比亚	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震
	富埃戈火山	危地马拉	火山灰扩散、火山碎屑流、火山岩块抛射、岩屑崩塌、火山气体逸出、火山地震
	马萨亚火山	尼加拉瓜	熔岩流、火山灰扩散、火山地震、热异常
	尼雅姆拉季拉火山	刚果(金)	火山地震、热异常
	斯通博利火山	意大利	熔岩流、火山气体逸出、火山地震、热异常
	波波卡特佩特火山	墨西哥	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震
	马荣火山	菲律宾	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、火山岩块抛射、火山气体逸出、火山地震
	II 级	阿希火山	美国
卡纳加火山		美国	火山地震
加莱洛伊火山		美国	火山气体逸出、火山地震
基拉韦厄火山		美国	火山气体逸出、火山地震、地表变形
加马拉马火山		印度尼西亚	火山灰扩散、火山地震
伊布火山		印度尼西亚	火山灰扩散、火山岩块抛射
阿武火山		印度尼西亚	火山地震、地表变形
亚苏尔火山		瓦努阿图	火山灰扩散、火山弹抛射、火山气体逸出

续表 1

警戒级别	火山名称	国家	活动方式
II 级	奥巴火山	瓦努阿图	火山灰扩散、火山气体逸出
	波阿斯火山	哥斯达黎加	火山气体逸出
	赫德岛火山	澳大利亚	熔岩流、热异常
	普拉塞火山	哥伦比亚	火山地震
	桑盖火山	厄瓜多尔	火山灰扩散、火山碎屑流
	布卢桑火山	菲律宾	火山气体逸出、火山地震、地表变形
	贝兹米安尼火山	俄罗斯	热异常
	尼拉贡戈火山	刚果(金)	火山灰扩散、火山地震、热异常
	格里姆火山	冰岛	火山地震
	比亚里卡火山	智利	火山灰扩散、火山弹抛射、火山气体逸出、火山地震
I 级	卡瓦奇火山	所罗门群岛	火山气体逸出
	提纳库拉岛火山	所罗门群岛	热异常
	乌拉旺火山	巴布亚新几内亚	火山灰扩散、火山碎屑流
	伊亚火山	印度尼西亚	火山地震
	科托帕希火山	厄瓜多尔	热异常
	塔尔火山	菲律宾	火山气体逸出、火山地震
	硫磺岛火山	日本	热异常

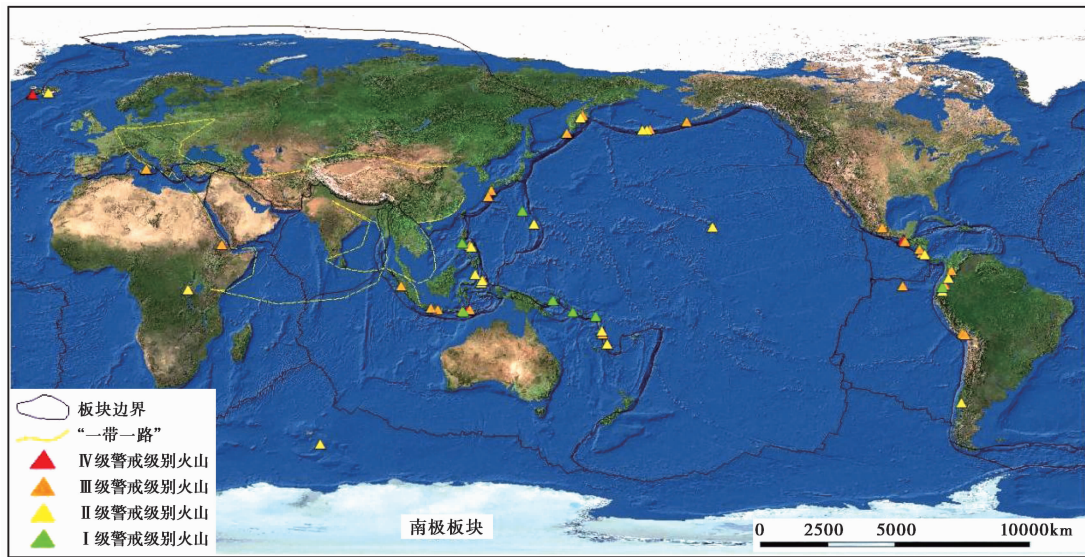


图 1 2024 年 1—3 月全球活动火山分布

1 全球显著火山活动

2024 年 1—3 月全球火山活动以中小规模的爆炸式喷发和溢流式喷发为主,活动方式主要表现为熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、火山弹抛射、火山岩块抛射、岩屑崩塌、火山泥石流

流、火山气体逸出、火山地震、地表变形、热异常、海底喷发等。其中,活动较为显著的火山有 3 座,分别为印度尼西亚列沃托比火山、冰岛雷恰内斯火山、墨西哥波波卡特佩特火山。

(1) 列沃托比(Lewotobi)火山位于印度尼西亚弗洛勒斯岛东部,是印度尼西亚较为活跃的活火山之一。该火山为双火山结构,二者顶峰沿 WN-ES 方向相距不到 2km。自 17 世纪有喷发记录以来,列沃托比火山共发生 22 次大规模喷发,规模最大的一次爆炸式喷发发生在 1932 年(VEI=3)。上一次较大规模喷发发生在 2003 年,火山口喷出大量浓密的火山灰和火山气体,有时伴随着熔岩流和火山地震,炙热的火山喷发物导致火山口半径 1km 范围内的森林起火,农作物遭到破坏,至少有 6 个村庄的数百人逃离家园。

2023 年 12 月,列沃托比火山出现活动迹象,并于 12 月 23 日发生持续 24min 的剧烈喷发,浓密的火山灰柱高约 1km。2024 年 1 月 6 日,列沃托比火山再次发生剧烈喷发,火山灰柱高达 1.5km,喷发时间持续 11min。之后,列沃托比火山一直持续间歇性短时剧烈喷发,平均每天 1~2 次,每次持续几分钟至十几分钟,大量灰黑色火山灰从火山口喷涌而出,山顶火山口有少量熔岩喷泉,偶尔有火山弹从火山口抛出,山顶火山碎屑持续滚落,火山警戒级别保持在 IV 级。1 月底,列沃托比火山活动逐渐减弱;2 月底,火山口熔岩逐渐冷却并停止溢出,经无人机测算,沿山体流动的熔岩流总长度为 4.2km;3 月初,火山警戒级别降至 II 级。由于长时间持续喷发,厚重的火山灰覆盖了火山口半径 2km 范围内的森林和田地,附近 8 个村庄被火山灰污染,弗兰斯塞达(Frans Seda)机场临时关闭,约 6500 人被疏散,其中,部分人员出现急性呼吸道感染、腹泻等病症,直至 2 月底当地灾害管理局才组织被疏散人员返回家园。

(2) 雷恰内斯(Reykjanes)火山位于冰岛西南端的雷克雅内斯半岛。雷克雅内斯半岛拥有多个火山系统,上一次大喷发发生在 1210—1240 年(VEI=4),此后 800 年间,雷克雅内斯半岛上虽然没有熔岩喷出地表,但是每隔几十年就会发生一次火山震群。2021 年 3 月,在历经 15 个月的大量显著火山震群活动后,雷克雅内斯半岛上的法格拉达尔火山喷发,结束了雷克雅内斯半岛 800 年的火山休眠期。据冰岛火山学家推测,雷克雅内斯半岛自此将开启一段长时间的火山活动,火山震群将沿着地表裂隙传播至不同的火山系统,最终导致岛上各火山喷发(顾国辉等,2024)。

自 2023 年 10 月起,雷恰内斯火山附近发生火山震群活动,并于 12 月 18 日开始溢流式喷发,地点位于格林达维克镇(Grindavík)东北约 3km 处(顾国辉等,2024)。尽管岩浆在 3 天后停止喷出,但是 GPS 和钻孔应力数据显示岩浆仍在地下运移,火山仍有再次喷发的危险。

2024 年 1 月 14 日雷恰内斯火山再次喷发,此次喷发地点位于格林达维克镇北部,熔岩从先后产生的两条裂隙中喷出,一条沿 NE-SW 走向,长约 900m,另一条沿 SN 走向,长约 100m,熔岩向南流入格林达维克镇,引燃了至少三栋房屋。1 月 15 日,熔岩溢出量减少,16 日,熔岩停止溢流,地震活动和地表变形均有所下降。尽管地震活动减弱,但是地震震中位置的变化表明岩浆仍在运移。此次喷发后,地表裂隙进一步蔓延,原有裂隙变大。

2 月 8 日 6 时,雷恰内斯火山再次发生溢流式喷发,此次喷发地点位于 2023 年 12 月 18 日喷发裂隙附近,喷发形成的熔岩喷泉高达 50~80m,以火山气体和水蒸汽为主的喷发柱高约 3km。格林达维克镇部分地区发生了火山灰沉降,附近蓝泻湖景点的游客被紧急疏散,此

时格林达维克镇居民已全部疏散。2月8日13时,岩浆与地下水相互作用产生轻微的爆炸活动,持续时间约4h,随后火山喷发强度及地震活动持续减弱。2月9日中午火山停止喷发。尽管如此,形变监测数据表明,此次火山喷发停止后地表再次发生膨胀,说明地下岩浆得到补充,仅一周的时间便聚集了约200万 m^3 岩浆,至2月底地下岩浆量已达900万 m^3 。

3月16日雷恰内斯火山再次喷发,此次喷发位于2月8日喷发地附近,熔岩沿裂隙喷出,并以1km/h的速度流动; SO_2 排放量最高达15000 $\mu\text{g}/\text{m}^3$,为2023年喷发以来的最高值。据3月17日卫星图像显示,熔岩流面积达5.85 km^2 。3月25日,火山喷发活动减弱,但GPS监测结果显示地表又开始新的膨胀,表明未来雷恰内斯火山还会喷发。

正如冰岛火山学家的推测,雷克雅内斯半岛将开启一段长时间的火山活动,岩浆最终在地表应力薄弱处(地表裂隙)喷出(顾国辉等,2024)。由于在2023年底已做出喷发预测,附近格林达维克镇居民已全部撤离,雷恰内斯火山喷发未造成人员伤亡。

(3)波波卡特佩特(Popocatepetl)火山位于墨西哥首都墨西哥城东南70km处,海拔5426m,是北美第二高的火山,也是世界上最活跃的火山之一。波波卡特佩特火山全新世以来共发生过46次喷发,其中 $\text{VEI} \geq 3$ 的有8次,普林尼式喷发有3次,最近一次普林尼式喷发发生在公元800年左右,炽热粘稠的熔岩流和火山碎屑流席卷了火山下方的盆地。20世纪90年代以来,波波卡特佩特火山活动有所增加,此后基本每年均监测到不同程度的喷发活动,加之波波卡特佩特火山周围人口稠密,100km范围内约有2500万人(康健红等,2023),不同程度的火山灾害司空见惯。

2024年1—3月,波波卡特佩特火山持续小规模喷发,每天记录到长周期地震事件6~330次,以高频率低振幅为特征的火山震颤每天持续9~24h;大量火山灰、火山气体和水蒸汽从火山口喷出,其扩散高度为5~7km,并随风向东、东南、东北方向漂移;受火山长时间持续喷发影响,火山周边60km范围内受火山灰影响严重,位于火山东侧的普埃布拉州(Puebla)国际机场数次暂停运行,以清理跑道上的火山灰。目前波波卡特佩特火山仍在持续喷发,火山警戒级别保持在Ⅲ级,火山喷发未造成人员伤亡。

2 小结

2024年1—3月全球火山以中低强度喷发活动为主,火山活动水平较2023年10—12月有所增强,火山灾害主要由熔岩流、火山灰造成。显著活动火山有3座,分别为印度尼西亚列沃托比火山、冰岛雷恰内斯火山、墨西哥波波卡特佩特火山。其中,印度尼西亚列沃托比火山自2023年底持续喷发至2024年2月底,厚重的火山灰覆盖了火山口半径2km范围内的森林和田地,火山附近8个村庄被火山灰污染,弗洛勒斯岛上约6500人撤离至安置点。冰岛雷恰内斯火山发生3次喷发,其中2次喷发发生在2023年底喷发的位置附近;由于在火山喷发前格林达维克镇居民已全部撤离,火山喷发未造成人员伤亡;在1月中旬的喷发中,岩浆流入格林达维克镇,引燃至少三栋房屋。墨西哥波波卡特佩特火山2024年1—3月一直持续喷发,大量火山灰随风向东、东南及东北方向飘移,受此影响,火山周边60km范围内空气质量大幅下降,火山东侧普埃布拉州国际机场数次暂停运行。

致谢: 本文采用数据信息来源于 Smithsonian、Volcanodiscovery 网站以及 JMA、IMO、PVMBG、INVOLCAN、

VAAC 等火山官方研究管理机构,在此表示感谢。

参考文献

- 顾国辉,康建红,关升. 2024. 2023 年 10—12 月全球火山活动简报. 中国地震, **40**(1):183~187.
康建红,仲广培,关升. 2023. 2023 年 4—6 月全球火山活动简报. 中国地震, **39**(3):715~720.
李萌萌,翟颖,顾国辉,等. 2023. 2023 年 1—3 月全球火山活动简报. 中国地震, **39**(2):448~452.

Brief of Global Volcanic Activity from January to March, 2024

Song Yujia^{1,2)}, Kang Jianhong^{1,2)}, Pan Xiaodong^{1,2)}, Guan Sheng^{1,2)}

1) Jilin Changbaishan Volcano National Observation and Research Station, Jilin Earthquake Agency,
Changchun 130117, China

2) Institute of Volcanology, China Earthquake Administration, Changchun 130117, China

Keywords: 2024; Volcanic activity; Volcanic hazard