

顾国辉,康建红,贾若,等,2021. 2021 年 6—9 月全球火山活动简报. 中国地震,37(4):924~928.

2021 年 6—9 月全球火山活动简报

顾国辉^{1,2)} 康建红^{1,2)} 贾若^{1,2)} 关升^{1,2)}

1) 吉林省地震局,长春 130117

2) 中国地震局火山研究所,长春 130117

关键词: 2021 年 火山活动 火山灾害

[文章编号] 1001-4683(2021)04-0924-05 [中图分类号] P315 [文献标识码] A

0 全球火山活动概况

2021 年 6—9 月全球共有 67 座火山出现活动,其中,警戒级别 I 级的火山 15 座,警戒级别 II 级的火山 17 座,警戒级别 III 级的火山 31 座,警戒级别 IV 级的火山 4 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链上,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);从区域分布上看,活动火山多集中在俄罗斯堪察加半岛、日本岛弧、印度尼西亚、美国阿留申群岛、危地马拉及南北美洲交界地带;“一带一路”沿线有 11 座火山出现活动,其中,印度尼西亚 9 座,意大利 2 座。6—9 月全球火山活动有所减弱,IV 级警戒级别火山较 3—5 月减少 2 座(李萌萌等,2021)。其中,西班牙拉帕尔马火山在平静 50 年后,于 9 月发生大规模喷发,熔岩流入城镇,摧毁建筑物及农田,造成较大经济损失;全球火山活动未造成人员伤亡;大多数火山保持中小活动规模。

表 1 2021 年 6—9 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	拉帕尔马火山	西班牙	熔岩流、火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震、地表变形
	埃特纳火山	意大利	熔岩流、火山灰扩散、火山弹抛射、火山气体逸出
	尼拉贡戈火山	刚果(金)	熔岩流、火山地震
	勒沃托洛山火山	印度尼西亚	熔岩流、火山灰扩散、热异常
III 级	塞米索波奇诺伊火山	美国	火山气体逸出、火山地震、热异常、火山颤动
	基拉韦厄火山	美国	热异常
	帕甘火山	美国	火山灰扩散、火山气体逸出

[收稿日期] 2021-11-06

[项目类别] 中国地震局地震应急青年重点任务(CEADEM202106)、吉林长白山火山国家野外科学观测研究站课题(NORSCBS20-07、NORSCBS21-07)共同资助

[作者简介] 顾国辉,男,1993 年生,硕士,助理工程师,主要从事火山监测研究。E-mail:seguguohui@163.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	巴甫洛夫火山	美国	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震、热异常
	大锡特金火山	美国	熔岩流、火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震、地表变形、热异常
	奇林古丹火山	俄罗斯	火山灰扩散、热异常
	埃别科火山	俄罗斯	火山灰扩散、火山地震、热异常
	卡丽姆斯卡火山	俄罗斯	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、火山气体逸出、热异常
	舍维留奇火山	俄罗斯	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、火山气体逸出、热异常
	卡多瓦火山	巴布亚新几内亚	火山灰扩散
	巴加纳火山	巴布亚新几内亚	火山灰扩散
	乌拉旺火山	巴布亚新几内亚	火山灰扩散
	朗基拉火山	巴布亚新几内亚	火山灰扩散、热异常
	諏访之瀨火山	日本	火山灰扩散、火山弹抛射、热异常
	始良火山	日本	火山气体逸出、热异常
	福德冈火山	日本	火山灰扩散、火山气体逸出、热异常
	喀拉喀托火山	印度尼西亚	火山灰扩散
	锡纳朋火山	印度尼西亚	火山灰扩散、火山碎屑流
	默拉皮火山	印度尼西亚	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、火山岩块抛射、地表变形
	雷文塔多火山	厄瓜多尔	火山灰扩散、火山地震
	桑盖火山	厄瓜多尔	火山灰扩散、火山泥石流
	马荣火山	菲律宾	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震
	塔尔火山	菲律宾	熔岩流、火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震、火山颤动
	斯通博利火山	意大利	火山灰扩散、火山气体逸出、火山弹抛射
	圣文森特苏弗里耶尔火山	圣文森特和格林纳丁斯	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震
	林孔别哈火山	哥斯达黎加	火山灰扩散、火山气体逸出
	富埃戈火山	危地马拉	火山灰扩散、火山岩块抛射
	鲁伊斯火山	哥伦比亚	火山灰扩散、火山气体逸出
	萨沃岛火山	所罗门群岛	火山气体逸出、火山地震
	萨班卡亚火山	秘鲁	火山灰扩散、火山气体逸出、热异常
	克利苏维克火山	冰岛	火山灰扩散、火山地震、熔岩流、火山气体逸出
Ⅱ级	锡龙火山	印度尼西亚	熔岩流、火山地震
	杜科诺火山	印度尼西亚	火山灰扩散、火山颤动
	登歌火山	印度尼西亚	火山气体逸出、热异常
	塞梅鲁火山	印度尼西亚	火山灰扩散、热异常
	伊布火山	印度尼西亚	火山灰扩散
	葛林芝火山	印度尼西亚	火山灰扩散
	加莱洛伊火山	美国	火山气体逸出、火山地震
	阿特卡火山	美国	火山灰扩散、火山地震、热异常
	格里姆火山	冰岛	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	阿斯基亚火山	冰岛	地表变形
	萨雷切夫火山	俄罗斯	火山灰扩散、热异常
	怀特岛火山	新西兰	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震、地表变形、热异常
	特利卡火山	尼加拉瓜	火山灰扩散、火山气体逸出
	奇廉火山	智利	熔岩流、火山灰扩散、火山碎屑流、火山弹抛射、火山气体逸出、热异常
	波波卡特佩特火山	墨西哥	火山气体逸出、热异常、火山颤动
	亚苏尔火山	瓦努阿图	火山灰扩散、火山气体逸出
	口永良部岛火山	日本	火山地震、地表变形
I 级	阿苏山火山	日本	火山地震、热异常
	西野岛火山	日本	火山灰扩散
	浅间山火山	日本	火山气体逸出、火山地震
	拉翁火山	印度尼西亚	火山地震、地表变形
	迪恩火山	印度尼西亚	火山气体逸出、火山地震
	阿贡火山	印度尼西亚	火山气体逸出、热异常
	阿尼亚克查克火山	美国	火山气体逸出
	卡特迈火山	美国	火山气体逸出
	圣玛丽亚火山	危地马拉	火山灰扩散
	帕卡亚火山	危地马拉	火山气体逸出
	哈德森火山	智利	火山地震
	科帕韦火山	智利-阿根廷	火山灰扩散、火山气体逸出、火山地震
	图里亚尔瓦火山	哥斯达黎加	火山灰扩散、火山气体逸出
	布卢桑火山	菲律宾	热异常
	马纳姆火山	巴布亚新几内亚	火山灰扩散

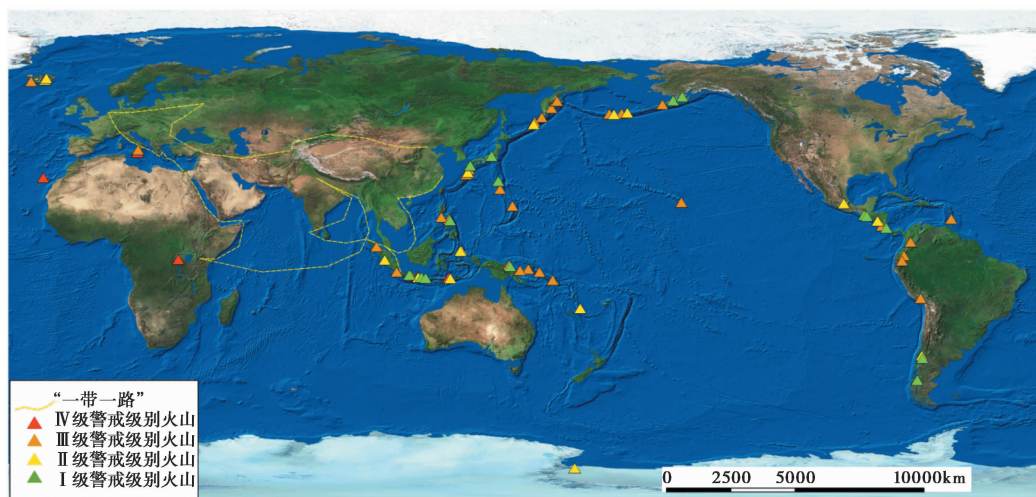


图 1 2021 年 6—9 月全球活动火山分布

1 全球显著火山活动

2021 年 6—9 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、火山泥石流、火山气体逸出、火山地震、地表变形、热异常等。其中,活动较为显著的火山有 3 座,分别为西班牙拉帕尔马火山、菲律宾塔尔火山、意大利埃特纳火山。

(1) 拉帕尔马火山位于西班牙加那利群岛西北部,构造上位于非洲板块内部(Carracedo et al, 2001)。该火山自有记录以来发生过 7 次喷发,上一次喷发发生在 1971 年,之后火山一直保持平静。2017 年以来拉帕尔马火山持续发生震群事件,表明地下岩浆在缓慢运移。自 2021 年 9 月 11 日起,拉帕尔马火山发生了更为强烈的震群活动,在短短 9 天时间内,共记录到火山地震 5000 多次,地表形变高达 15cm,释放出强烈的火山喷发指示信号。2021 年 9 月 19 日拉帕尔马火山发生爆炸式喷发,喷发物以熔岩流为主,同时伴有火山灰扩散、火山气体逸出。熔岩流以平均 0.19m/s 的速度向西海岸推进,流经附近城镇,新的熔岩流叠覆在已冷却的熔岩上持续流动。火山灰柱最高达 3400m,并向周围扩散至北非和南欧上空。SO₂ 等火山气体飘散至摩洛哥、突尼斯、阿尔及利亚、利比亚等北非国家以及伊比利亚半岛和地中海沿岸地区。西班牙国家地理研究所(IGN)记录到拉帕尔马火山自喷发以来最大的地震发生在 2021 年 10 月 7 日,震级为 4.3 级,震源深度 35km,可能反映了岩浆的侵入深度。

截至 9 月底,拉帕尔马火山仍在持续喷发,并无减弱的迹象。岛上已有 7.09km² 土地被掩埋,超过 1000 座建筑物(包括住宅和基础设施)被损毁,累计 6000 多人被迫转移,仍有近 5000 栋房屋存在被熔岩吞噬的风险。据统计,造成的经济损失超过 4 亿欧元(约合人民币 30 亿元),无人员伤亡。

(2) 塔尔火山位于菲律宾马尼拉南部,构造上处于欧亚板块与太平洋板块交界,是菲律宾最活跃和最危险的火山之一,也是世界上最矮的活火山,仅高于海平面 3m,火山口湖内有多个喷发中心(Catane et al, 2005)。自 1572 年有历史记录以来,塔尔火山喷发 30 余次,其中至少有 6 次造成人员伤亡,最大规模的喷发发生在 1911 年,导致 1334 人死亡,灾害类型主要为火山碎屑流及火山口湖内海啸。2021 年 2 月塔尔火山记录到轻微的火山震颤,之后的火山监测数据显示火山地震活动逐渐增强,火山区地表持续膨胀,SO₂ 等火山气体从喷气口逸出,表明地下岩浆正向上迁移,火山警戒级别不断升高。7 月 1 日塔尔火山爆发,喷出的黑色火山灰柱高达 1000m,SO₂ 排放量高达 22628t/天,为有史以来最高水平。菲律宾火山与地震研究所(PHIVOLCS)将警戒级别提升至Ⅲ级,受火山灰和火山有害气体影响,学校和政府等办公场所关闭,首都马尼拉国际机场航班暂停,约 10000 人被紧急疏散,无人员伤亡。

(3) 埃特纳火山位于意大利西西里岛东岸,构造上处于欧亚板块与非洲板块交界。由于处在几组断裂的交汇部位,埃特纳火山一直活动频繁(Branca et al, 2004)。埃特纳火山已有 500 多次喷发历史,被称为世界上喷发次数最多的火山,也是灾害较为严重的火山之一,累计造成 100 万人死亡。1950—1951 年,火山连续喷发 372 天,喷出熔岩约 $1 \times 10^6 \text{m}^3$,熔岩流摧毁附近几座城镇。近几十年来最猛烈的一次喷发发生在 1981 年 3 月 17 日,从火山口喷出的熔岩夹杂着岩块、角砾、火山灰等物质,以 1km/h 的速度向山下流动,掩埋了数十万平方米的森林和农作物,数百间房屋被摧毁。2021 年 2 月以来,埃特纳火山持续发生斯通博利式喷

发 50 多次,主要表现为火山口内间歇性地喷出高达 500m 的熔岩喷泉,同时有熔岩从火山口边缘溢出;伴随着较为温和的火山爆炸,火山口喷出炽热的火山碎屑和火山灰,多数火山碎屑又落回火山口,未造成破坏;喷出的火山灰柱最高达 10km,最终降落在附近的城镇,在一次较大规模的喷发中,火山灰覆盖厚度在 2h 内便达到 5cm。此次埃特纳火山喷发危害较小,其影响主要来自于火山灰,几个月的持续喷发严重影响了当地居民的正常生活与生产活动,对附近地区的农作物和农田造成了无法弥补的损失。

2 小结

2021 年 6—9 月全球火山活动水平较 3—5 月有所减弱,火山灾害主要由熔岩流和火山灰造成。显著活动火山有 3 座,分别为西班牙拉帕尔马火山、菲律宾塔尔火山和意大利埃特纳火山。其中,西班牙拉帕尔马火山活动最为强烈,熔岩流摧毁沿途地表建筑、农作物和基础设施,超过 6000 人被迫撤离,造成较大的经济损失,无人员伤亡;菲律宾塔尔火山喷发产生大量的火山灰及有害气体,迫使机场关闭,约 10000 人撤离;意大利埃特纳火山自 2021 年 2 月以来持续斯通博利式喷发,喷出的火山灰对当地农业生产造成较为严重的影响。

致谢: 本文数据信息源自 Smithsonian、Volcanodiscovery 网站以及 IGN、INGV、IMO、PVMBG、GeoRiskA、UWI-SRC、VAAC 等火山官方研究管理机构,在此表示感谢。

参考文献

- 李萌萌,康建红,贾若,等,2021. 2021 年 1—2 月全球火山活动简报. 中国地震,37(1):255~259.
- Branca S, Coltelli M, Groppelli G, 2004. Geological evolution of Etna volcano. In: Bonaccorso A, Calvari S, Coltelli M, et al. Mt. Etna; Volcano Laboratory. Washington: American Geophysical Union, 49~63.
- Carracedo J C, Badiola E R, Guillou H, et al, 2001. Geology and volcanology of the western canaries; La Palma and El Hierro. *Estud Geol*, 57(5): 175~273.
- Catane S G, Taniguchi H, Goto A, et al, 2005. Explosive volcanism in the Philippines. *CNEAS Monogr Ser*, 18: 1~146.

Brief of Global Volcanic Activity between June and September, 2021

Gu Guohui^{1,2)} Kang Jianhong^{1,2)} Jia Ruo^{1,2)} Guan Sheng^{1,2)}

1) Jilin Earthquake Agency, Changchun 130117, China

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

Keywords: 2021; Volcanic activity; Volcanic hazard