

文章编号: 2096-1618(2022)01-0111-08

“一带一路”陆路地区自然灾害时空分布特征

谢志轩¹, 肖天贵¹, 叶如辉², 李鑫², 宋雪平²

(1. 成都信息工程大学大气科学学院, 四川 成都 61022; 2. 成都市新都区气象局, 四川 成都 610500)

摘要:针对“一带一路”沿线国家应对气候变化的能力不足, 自然灾害发生频繁, 且造成的经济损失与人员伤亡严重等问题, 使用全球灾害数据库 (EM-DAT) 1950–2019 年的自然灾害数据, 将“一带一路”沿线陆路地区分为东亚经济圈、中东欧经济圈与发展中国家及地区, 对其自然灾害的时空分布特征进行统计分析。研究结果表明: 在“一带一路”沿线国家及地区的自然灾害呈逐年增加的趋势, 以洪水、风暴、地震为主; 造成影响最严重的灾害类型是洪水、地震、干旱、风暴; 5–9 月是灾害频发月份, 2000–2009 年是灾害频发的年份, 发展中国家及地区发生灾害次数最多, 造成的结果最严重。东亚经济圈的自然灾害以风暴、洪水、地震为主; 发展中国家及地区的自然灾害以洪水、风暴、地震为主; 中东欧经济圈的自然灾害类型以洪水、极端气温、风暴为主。

关键词: 大气科学; 防灾减灾; “一带一路”; 气象灾害; 时空分布

中图分类号: P429

文献标志码: A

doi: 10. 16836/j. cnki. jcuit. 2022. 01. 018

0 引言

“一带一路” (Belt and Road, B&R) 是中国关于合作发展理念提出的“丝绸之路经济带”和“21 世纪海上丝绸之路”的简称, “一带一路”倡议是中国在新的经济政治形势下实行的全面对外开放的重大举措, 对促进“一带一路”沿线国家的经济合作、政治交流、共同繁荣具有深远意义^[1]。“一带一路”倡议提出以来, 学者们对“一带一路”地区及沿线国家的经济发展、人文交流、政治形式等方面有着大量研究, 但对气象方面的研究相对较少, 尤其是对“一带一路”陆路地区的气象灾害时空分布研究较少。“一带一路”沿线国家有 65 个, 横跨欧亚非三大洲, 人口达到 40 亿以上, 部分发展中国家的部分地区人口密度大, 其自然灾害频发, 造成的危害影响巨大。由于沿线地区地理差异大, 气候差异大, 所以洪涝、暴雪、风暴、干旱、沙尘、龙卷等气象灾害频繁发生, 泥石流、山体滑坡、森林火灾、空气污染等次生灾害也造成巨大的损失。

据相关文献统计, 1995–2015 年全球受气象灾害影响最为严重的 10 个国家中, “一带一路”沿线国家

就占了 7 个, 仅 2000 年该区域就发生了 235 例至少造成 10 人以上死亡或超过千万元经济损失的自然灾害^[2]。由于气象灾害是自然灾害的主要组成部分, 因此, 对“一带一路”陆路地区沿线国家的自然灾害时空分布研究有着极为重大的意义, 这对于如何应对自然灾害尤其是气象灾害的频发, 最大程度地预防和抵御自然灾害, 顺利推进“一带一路”倡议构想具有至关重要的作用^[3]。本文将对“一带一路”沿线国家地区历年自然灾害数据进行统计, 分析其时空分布特征。

1 数据来源与方法

1.1 数据来源

使用的灾害数据主要来自全球灾害数据库 (EM-DAT), 全球灾害数据库记录的灾害信息源于联合国、政府和非政府组织、研究机构和媒体等多种途径^[4]。全球灾害数据库在国家尺度的灾害记录和研究中有着广泛的应用, 此数据库以自然灾害事件进行记录, 有利于自然灾害的统计归纳分析, 同时也记录了气象灾害及次生灾害的数据, 数据较为完备, 对自然灾害中的气象灾害统计有较大的参考价值^[5]。选取全球灾害数据库中 1950–2019 年的数据, 灾害类型为自然灾害, 区域为亚洲、中东欧、北非。

收稿日期: 2021-04-27

基金项目: 第二次青藏高原综合科学考察研究项目 (2019QZKK010408); 灾害天气国家重点实验室资助项目 (2019LASW-B02); 中国气象局创新发展专项资助项目 (CXFZ2021Z010)

1.2 研究方法

将“一带一路”陆路地区分为东亚经济圈、中东欧经济圈与发展中国家区域,对其自然灾害的时空分布特征进行分析。东亚地区是中国实现和平崛起的重要基础,也是中国经济持续发展的重要源泉^[6],“一带一路”倡议的提出,加强了东亚地区的贸易合作,经济交流。中东欧地区由 16 个国家组成,这些国家都属于“一带一路”沿线国家。作为亚欧交流合作的纽带,中东欧是中国进入欧盟市场的重要通道^[7],由于俄罗斯首都位于东欧地区,故将俄罗斯划为东欧地区;“一带一路”中间广大腹地大多是发展中国家,北非地区也以发展中国家为主,故将北非及东南亚也划入发展中国家及地区。发展中国家及地区遭受自然灾害的类型繁多,应对灾害能力有限,对其灾害进行时空分布分析,有利于“一带一路”倡议的实施。本文首先对“一带一路”沿线陆路地区的自然灾害进行总体分析,再对灾害的时空分布进行分析。

2 “一带一路”沿线国家及陆路地区自然灾害总体特征

根据全球灾害数据库 1950–2019 年的东亚经济圈、中东欧经济圈以及发展中国家及地区的自然灾害数据库,将自然灾害类型分为:干旱、地震、流行病、极端气温、洪水、山体滑坡、风暴、火山爆发、森林火灾、其他(虫害与块体运动)。发现近 70 年东亚经济圈、中东欧经济圈以及发展中国家及地区共发生自然灾害 6831 次,年均发生 97.6 次。其中东亚经济圈共发生 1676 次,占比 24.54%,东欧经济圈共发生自然灾害 565 次,占比 8.21%,发展中国家及地区共发生灾害 4590 次,占比 67.19%。由此可以看出发展中国家及地区的自然灾害发生次数远大于东亚经济圈与东欧经济圈。从灾害类型来看,“一带一路”沿线各个国家及地区发生的主要灾害类型及频次都有所不同,造成的人员伤亡与经济损失差异也较大。由图 1 可以看出,在 1950–2019 年“一带一路”沿线地区自然灾害发生次数最多的是洪水,占比 37.27%;其次是风暴,占比 27.07%;洪水和风暴占总灾害次数的 64.34%,说明洪水与风暴是“一带一路”沿线陆路地区的最主要自然灾害。地震与山体滑坡,占比分别为 11.65%、6.24%。表 1 为各灾害发生次数及造成影响的详细数据。

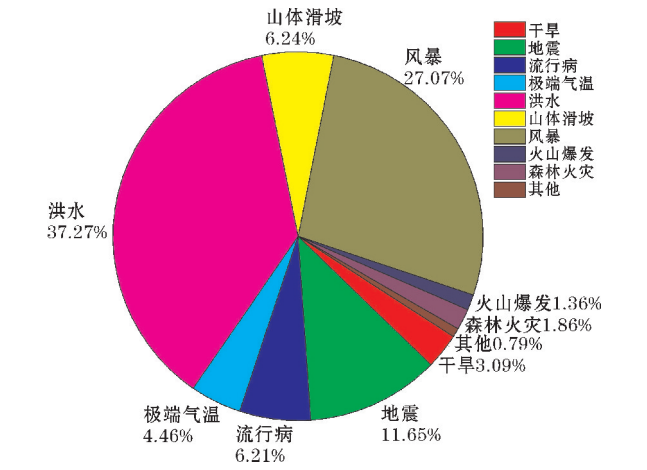


图 1 “一带一路”沿线陆路地区自然灾害占比扇形图

表 1 “一带一路”沿线陆路地区自然灾害发生次数及伤亡人数与造成经济损失

灾害类型	发生次数 次数/次	受伤情况 人数/人	死亡人数 人数/人	造成经济损失/百万美元
干旱	211	0	1663479	64818.561
地震	796	1798411	1025503	617730.694
流行病	424	1219475	68022	0
极端气温	305	222233	91144	27238.592
洪水	2546	1284807	2325506	543566.825
山体滑坡	426	5465	24702	4238.816
风暴	1849	1297418	895453	336305.058
火山爆发	93	18875	7400	1047.915
森林火灾	127	3387	1188	15869.710
其他	54	332	1914	9.925

“一带一路”沿线陆路地区的自然灾害同样也造成了巨大的人员伤亡及经济损失。从表 1 可以看出,1950–2019 年,所有灾害类型均有人员死亡发生。造成死亡人数最多的灾害为洪水,70 年死亡人数超过 232 万,受伤人数也超过 128 万。干旱为造成死亡人数第二多的灾害,死亡 166 万余人,其中 1965 年发生在印度的一次干旱灾害造成 150 万人死亡。其次为地震和风暴,造成超过 191 万人死亡和超过 308 万人受伤。在经济损失方面,除流行病未造成经济损失,其余灾害均造成大量的经济损失。70 年,地震造成经济损失最高达到 6177 亿美元,其次为洪水,造成超过 5435 亿美元,风暴造成超过 3363 亿美元;干旱、极端气温、森林火灾均造成百亿美元级别的损失。

表 2 为“一带一路”沿线陆路地区在 1950–2019 年平均一次灾害造成的伤亡人数及经济损失情况,可以看出单次灾害造成死亡人数最多的是干旱,平均达到 7883 人/次,其中 1965 年印度的一次干旱灾害造成 150 万人

死亡,除去这次极端个例,平均每次干旱造成的死亡人数为778.47人;其次为地震,达到1288人/次。单次灾害造成受伤人数最多的是流行病与地震,达到2000人以上。除干旱外,其余灾害均有人员受伤,山体滑坡、森林火灾、其他灾害平均每次发生造成人员伤亡较低。平均每次地震造成的经济损失最严重,达到776.04百万美元/次;其次为干旱,达到307.2百万美元/次;一次洪水、风暴、森林火灾造成的经济损失均达到百万美元级;造成经济损失最小的是流行病、其他灾害与山体滑坡、火山爆发。综合看来,平均每次地震发生造成的损失最严重,其次为干旱与洪水。

表2 “一带一路”沿线陆路地区各灾害类型单次造成的损失			
灾害类型	死亡人数/次	受伤人数/次	经济损失/次/百万美元
干旱	7883.79	0	307.20
地震	1288.32	2259.31	776.04
流行病	160.43	2876.12	0
极端气温	298.83	728.63	89.31
洪水	913.40	504.64	213.50
山体滑坡	57.99	12.83	9.95
风暴	484.29	701.69	181.88
火山爆发	79.57	202.96	11.27
森林火灾	9.35	26.67	124.96
其他	35.44	6.15	0.18

总体看,近70年来“一带一路”沿线陆路地区最频繁发生的自然灾害是洪水、风暴和地震,其次为流行病;造成人员死亡最多的灾害是洪水、干旱、地震及风暴;造成经济损失最多的灾害是地震、洪水、风暴。

3 “一带一路”沿线陆路地区自然灾害的时间分布特征

3.1 自然灾害发生频次时间特征

自然灾害的发生往往具有阶段性特征^[8-9]。分析近70年各地区的主要灾害(表3),可以看出,大多数地区主要灾害是洪水、风暴,其次为地震、流行病。

表3 “一带一路”不同地区主要自然灾害	
地区	主要灾害
东亚经济圈	风暴、洪水、地震、山体滑坡
中东欧经济圈	洪水、极端气温、风暴、地震
发展中国家及地区	洪水、风暴、地震、流行病

自然灾害发生频次的结果如图2所示,可以看出灾害的发生有明显的月变化特征与季节变化特征,在7、8月为自然灾害高发期,其次为5、6月与9、10月,2月发生次数最少。基本呈夏季高发、冬季低发的特征,这与北半球夏季大部分地区的雨季有关。

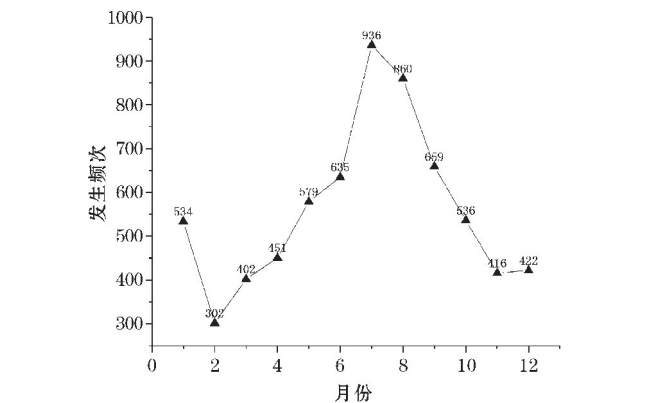


图2 自然灾害发生次数与月份关系图

以10年为单位,分析不同年代各种自然灾害类型发生的频次(图3),可以看出近70年,灾害发生频次整体呈上升趋势,在2010年后略有下降。在20世纪50-70年代,灾害发生频次增幅较小,在70年代后增长速度明显加快,其中洪水增长速度最快。80年代前,风暴为主要灾害因子,80年代后,洪水成为灾害主要因子。在50年代,洪水、地震、风暴发生次数均小于10次,而在2005年、2006年、2007年,洪水发生次数均超过110次;地震在60年代以前均小于50次,在00年代增加到202次,2003年地震发生次数多达32次;风暴从50年代的58次增加到00年代的72次,在2015年发生了多达65次。

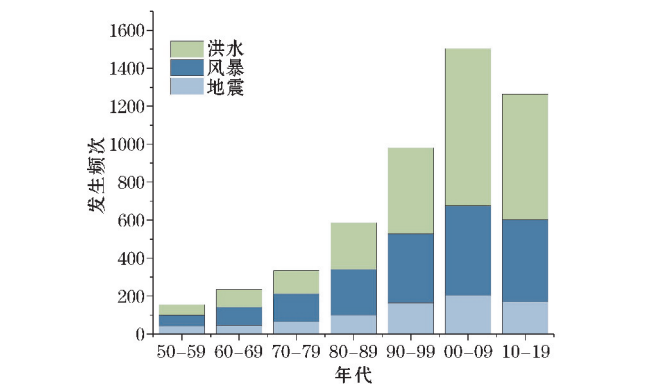


图3 主要自然灾害发生频次与年代关系图

3.2 灾害死亡人数时间特征

所研究地区近70年来,自然灾害造成总死亡人数达610.4万人次,平均每年造成约8.72万人死亡,且各

种灾害类型均会造成人员伤亡,造成死亡人数最多的灾害类型是洪水(232 万人),其次是干旱(166 万人)、地震(102 万人)与风暴(89 万人)。由于发生频次较少,森林火灾、其他灾害(板块运动、虫害)与火山爆发造成人员死亡人数较少。图 4 为自然灾害造成死亡人数与年代的关系,总体看来,从 20 世纪 50 年代至今,灾害造成的死亡人数随时间呈明显下降趋势,其中 20 世纪 80 年代至 21 世纪 00 年代有略微上升趋势,10 年代又维持在较低水平,这与灾害发生次数相反,主要原因是随着科技发展、医疗水平提高,各国防灾减灾能力提升。50 年代洪水泛滥,造成超过 205 万人死亡,占总死亡人数的 97.9%,60 年代干旱是主要的因子,其中 1965 年印度的一次干旱灾害造成 150 万人死亡^[10],干旱导致的饥荒是造成大规模人员死亡的主要原因。70 年代后导致人员死亡的主要灾害是地震与风暴,其次为洪水。在 90 年代后,地震为导致死亡人数最多的因子,其中发生在中国的唐山大地震(1976 年)与汶川大地震(2008 年)分别造成 24.2 万人与 6.9 万人死亡,在 2000 年后,中亚地区地震灾害也频频发生。在 2000 年后,流行病造成的死亡人数逐渐增加,尤其在 2010 年后,这需要引起防疫部门的重视。

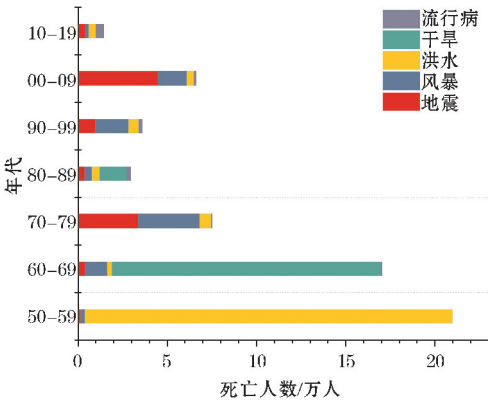


图 4 主要自然灾害造成死亡人数与年代关系图

3.3 灾害造成经济损失时间特征

“一带一路”倡议是中国首次倡导的横跨亚欧非三大洲的大型区域合作战略,中国通过这一倡议,积极发展与沿线国家的经济合作伙伴关系^[11],使“一带一路”沿线国家经济高速增长。由于近几十年自然灾害发生频次增加,造成的经济损失随时间呈明显增加趋势。图 5 是近 70 年来自然灾害造成经济损失的时间特征图,除了 00 年代有略微下降趋势,其余呈明显上升趋势,其中 80 年代到 90 年代增幅达到 6 倍以上,

2000-2019 年增幅也达到一倍。20 世纪 50 年代灾害造成经济损失为 8.29 亿美元,60 年代为 29.03 亿美元,2000-2019 年,这一数值增长到 7114.24 亿美元,每 10 年平均增加 118.4 亿美元。近 30 年来,地震与洪水为主要因子,其次为风暴。其中洪水在 90 年代后造成的经济损失增长巨大,1998 年中国长江特大洪水造成约 317 亿美元^[12],2011 年的泰国水灾造成约 403 亿美元的损失^[13],说明极端强降水、极端天气对经济发展影响显著,需要加强对极端天气的适应,加强对洪水、风暴等灾害的预报与防治^[14]。

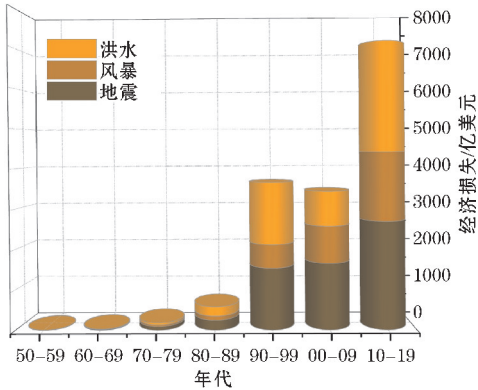


图 5 主要自然灾害造成经济损失与年代关系图

4 “一带一路”沿线陆路地区自然灾害的空间分布特征

将“一带一路”沿线国家及地区分为东亚经济圈、中东欧经济圈及发展中国家及地区进行分析。表 4 为各地区 1950-2019 年灾害分布及影响情况。可以看出,发展中国家及地区发生的自然灾害次数远高于东亚经济圈与中东欧经济圈,主要原因是“一带一路”沿线地区发展中国家众多,涵盖南亚、中亚、西亚、东南亚、北非等地,地形地貌复杂,自然灾害类型多;其次为东亚经济圈,70 年来发生 1676 次灾害,中东欧经济圈灾害次数仅为 565 次。发展中国家自然灾害导致的死亡人数达到 342 万人,其次为东亚经济圈,达到 258 万人,欧洲经济圈仅为 9.75 万人。对比平均一次灾害造成的死亡人数,发展中国家及地区为 745 人/次,东亚经济圈为 1543 人/次,中东欧经济圈为 172 人/次。可能中东欧经济圈对灾后的治理较好,东亚经济圈由于灾害类型多,特大型灾害如地震、洪水发生次数较多,所以平均一次灾害造成的死亡人数最高。近 70 年灾害造成的经济损失最高的是东亚经济圈,最低的是中东欧经济圈。

表 4 研究区各区域自然灾害概况

地区	发生次数/次	死亡人数/万人	受伤人数/万人	经济损失/亿美元
东亚经济圈	1676	258.65	198.63	11432.91
中东欧经济圈	565	9.75	6.58	615.97
发展中国家及地区	4590	342.03	379.83	4059.64

4.1 东亚经济圈自然灾害特征

东亚地区日益频发的自然灾害给各国造成了巨大的经济损失,影响着国家财政、社会稳定和人民生活。东亚地区的地缘特征与多灾现象,使得东亚国家间灾害合作机制与跨国自然灾害基金的成立可以有效管理灾害风险,提高救灾效率和减少灾害影响^[15]。东亚经济圈包含中国、日本、韩国、朝鲜、蒙古,在 1950–2019 年共发生自然灾害 1676 次,其中在中国发生 1151 次,占比68.7%;日本发生 328 次,占比19.6%;韩国发生 118 次,占比 7%;朝鲜发生 46 次,占比2.7%;蒙古发生 33 次,占比1.97%,由此可见中国的自然灾害的发生频率远高于东亚其他地区。灾害主要类型如图 6 所示,风暴、洪水、地震是主要灾害。

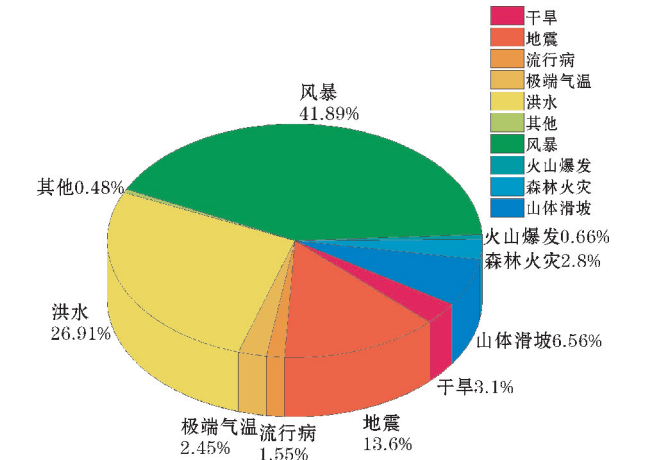


图 6 东亚经济圈自然灾害类型占比图

图 7 为近 70 年东亚经济圈各种灾害造成人员死亡数,洪水排在首位,其次为地震。东亚经济圈 70 年来灾害造成的死亡人数高达 258 万人,其中中国死亡人数高达 252 万人,占比 97.7%,1959 年发生在中国的一次洪水灾害就导致了 200 万人死亡。近 50 年来,两次大地震也导致了万人级的人数死亡,东亚其余国家 70 年间自然灾害导致死亡人数为 6 万人。中国救灾外交应积极主动,寻求救灾外交话语权^[16],力争减小极端特大型自然灾害造成的人员伤亡。

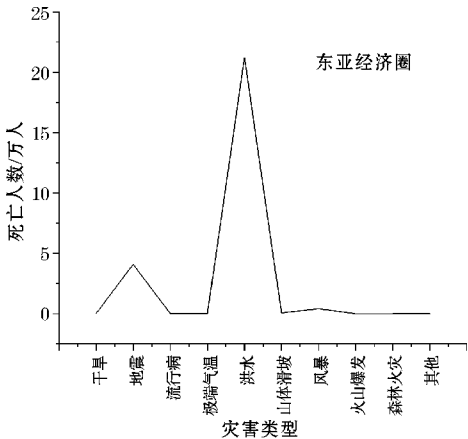


图 7 东亚经济圈灾害类型与死亡人数图

东亚经济圈 70 年来灾害造成11432.9亿美元经济损失(图 8),其中地震、洪水、风暴分别造成5109.6亿、3137.9亿、2547.5亿美元损失,总共占比94.4%,东亚国家应加强对这三种灾害的防治,提高相应救灾能力,减轻其造成的经济损失,干旱与极端气温造成百亿美元级损失,其余灾害类型造成经济损失相对较小。《亚行对自然灾害和风险的应对》报告指出,亚洲遭受自然灾害的可能性远高于非洲、更是欧洲和北美受灾可能的 25 倍^[17],可见东亚经济圈的各国应加强灾害防治合作,减小灾害造成的影响。

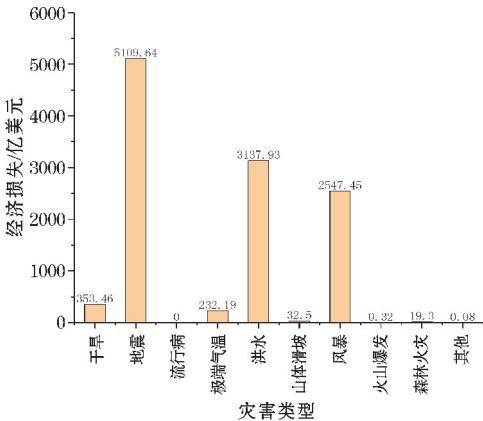


图 8 东亚经济圈灾害造成经济损失图

4.2 中东欧经济圈自然灾害特征

在“一带一路”倡议中,中东欧国家在经济和政治上都具有重要地位^[18]。相较于东亚地区与“一带一路”沿线的发展中国家,中东欧地区自然灾害发生次

数较少,造成经济损失与人员死亡较低,这是由于中东欧地区地形跨度小,灾害类型较为固定,国家医疗程度、救灾能力较高。图 9 为中东欧经济圈灾害发生次数图,可以看出近 70 年来共发生自然灾害 565 次,洪水、极端气温、风暴发生次数最多,总共占比76.5%,其余灾害发生次数较少,中东欧地区应将灾害防治重点放在极端天气上。

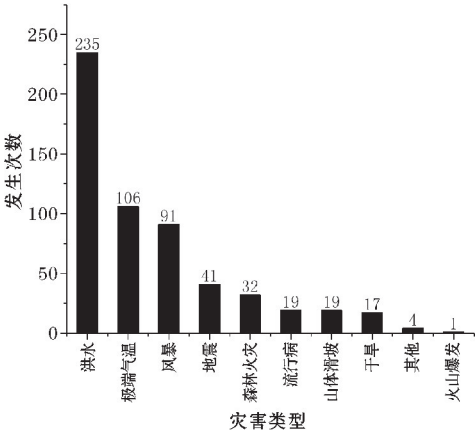


图 9 中东欧经济圈灾害频次图

从灾害造成的影响程度分析(图 10)看,中东欧经济圈 1950-2019 年灾害导致死亡人数达 6.5 万人,造成经济损失共计 615.7 亿美元;极端气温与地震造成的死亡人数最多,占比 95%;造成经济损失最大的灾害是洪水、地震与干旱,其中洪水 70 年累计造成 291.8 亿美元,占比 47.4%。中东欧经济圈的各国年均温度差较大,地震灾害发生较少,但极端天气引发的自然灾害发生次数较多且危害较大。2007 年发生在匈牙利的一次高温热浪导致 500 人死亡,此次热浪还引发了森林火灾。中东欧多国受此次极端天气的影响,造成了广泛的伤害。

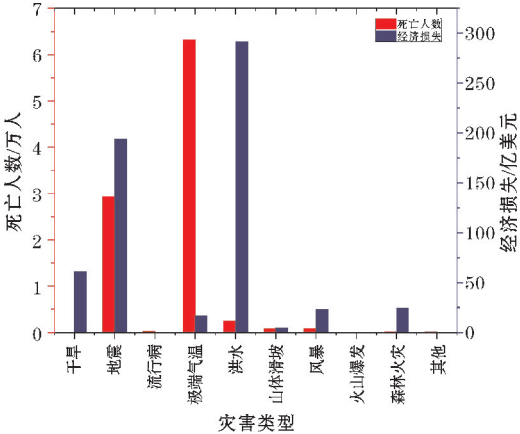


图 10 中东欧经济圈灾害造成损失

4.3 发展中国家及地区自然灾害特征

发展中国家人口众多,经济技术落后,资本稀缺,

抗灾能力低,防灾意识不强,加之不合理经济活动对环境的过度干预以及发达国家转嫁环境灾害和社会危机,致使发展中国家产生灾害的潜在因素日益增加,灾害的成灾损失越来越严重,灾害对经济发展的影响与经济因素对灾害的影响都在日益加深,形成恶性循环^[19]。“一带一路”沿线陆路地区发展中国家众多,灾害类型繁多且伴随着严重的人员死亡与经济损失,灾害发生次数与死亡人数均为 3 个研究区中最高的。“一带一路”发展中国家及地区 1950-2019 年共发生自然灾害 4590 次,约为东亚经济圈的 3 倍,东欧经济圈的 5 倍,从图 11 可以看出发生最频繁的灾害是洪水、风暴、地震,其中洪水近 70 年发生了 1860 次,占比 40.5%。灾害的危害性不一定取决于灾害发生的频次,一定程度上由区域人口密度与社会经济承载能力等决定^[20-22]。发展中国家及地区人口密度大,社会经济水平相对较低,从图 12 知,灾害造成的死亡人数达 342 万人,经济损失达 4059 亿美元,其中干旱、风暴、地震造成的死亡人数最多,仅干旱造成的死亡人数就超过 160 万人;洪水、地震、风暴造成的经济损失最大,分别达 2000 亿美元、873 亿美元、792 亿美元。发展中国家应尽量减小灾害造成的人员死亡,加强对极端天气的应对,尤其是暴雨天气所造成的洪水灾害事件。

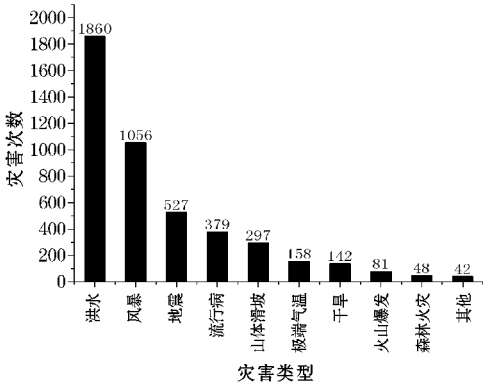


图 11 发展中国家及地区灾害频次图

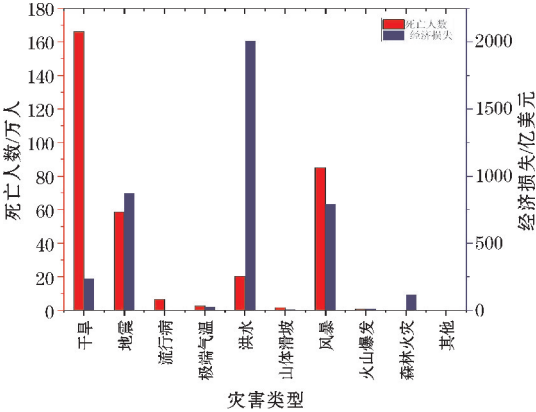


图 12 发展中国家及地区灾害造成损失

5 结论

基于全球灾害数据库 1950–2019 年的自然灾害数据,对“一带一路”沿线国家及地区进行自然灾害的特征分析,并且将研究区分为东亚经济圈、东欧经济圈与沿线的发展中国家及地区。研究结果表明:(1)“一带一路”沿线陆路地区发生灾害次数最多的洪水(37.27%)、风暴(27.07%)、地震(11.65%),造成死亡人数最多的灾害是洪水(232 万人)、干旱(166 万人)、地震(102 万人),造成经济损失最严重的是地震(6177 亿美元)、洪水(5435 亿美元)、风暴(3363 亿美元)。整体看造成影响最严重的灾害类型是洪水、地震、风暴。(2)5–9 月是自然灾害发生最频繁的时间段,这期间暴雨、极端天气、高温热浪、洪水等灾害频发。2000–2009 年是灾害发生次数最多的年份,近 10 年灾害发生次数也维持在较高的水平。50 年代以后灾害整体呈上升趋势。70 年代前影响最大的灾害为干旱与洪水,70 年代后为地震与风暴,近 20 年来流行病有上升的趋势。(3)发展中国家及地区受灾最严重,灾害最多,且伴随着最多的死亡人数,这与人口密度、国家医疗科技水平较低有关;东亚经济圈受灾害造成的经济损失最严重;东欧经济圈由于地形地貌较为简单,人口密度小,科技水平较高,所以灾害造成的影响较小。

“一带一路”沿线陆路地区的灾害主要与地理环境有关,造成的影响结果与地区整体发展水平有关。各个地区及国家应该因地制宜地制定防灾减灾的政策与方法,搭上“一带一路”的便车努力发展经济、科技,尽量减少灾害造成的结果。中国是“一带一路”的倡议国,也是东亚经济圈的重要组成国,国内人口密度大,灾害类型多,所以中国应该提升救灾水平,加强与周边地区的合作,努力减小自然灾害对国家的影响。

参考文献:

- [1] 毛星竹,刘建红,李同昇,等.“一带一路”沿线国家自然灾害时空分布特征分析[J]. 自然灾害学报,2018,27(1):1–8.
- [2] 崔鹏,崔鹏,苏凤环. 国产高分辨率卫星在“一带一路”自然灾害风险管理中的应用[J]. 卫星应用,2016(10):8–11.
- [3] 范一大.“一带一路”倡议减灾合作研究[J]. 中国减灾,2015(9):46–51.
- [4] 吴吉东,傅宇,张洁,等. 1949–2013 年中国气象灾害灾情变化趋势分析[J]. 自然资源学报,2014,29(9):1520–1530.
- [5] 杨涛,郭琦,肖天贵.“一带一路”沿线自然灾害分布特征研究[J]. 中国安全生产科学技术,2016,12(10):165–171.
- [6] 王娟. 东亚经济圈发展及中国应对策略[J]. 合作经济与科技,2016(4):12–14.
- [7] 孙玉琴,苏小莉.“一带一路”倡议背景下我国开拓中东欧市场的策略思考[J]. 国际贸易,2017(2):40–48.
- [8] 刘成武,黄利民,吴斌祥. 湖北省历史时期洪、旱灾害统计特征分析[J]. 自然灾害学报,2004(3):109–115.
- [9] 王静爱,孙恒,徐伟,等. 近 50 年中国旱灾的时空变化[J]. 自然灾害学报,2002(2):1–6.
- [10] Hinde R R A. Expectations of Life: A Study in the Demography, Statistics, and History of World Mortality[J]. Journal of the Royal Statistical Society Series A (Statistics in Society), 1992, 155(1): 176.
- [11] 安泽扬.“一带一路”倡议中国金融支持研究[D]. 济南:山东财经大学,2016.
- [12] 刘沛林. 从长江水灾看国家生态安全体系建设的重要性[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版),2000(2):29–37.
- [13] 司东,李修仓,任福民,等. 2011 年全球重大天气气候事件及其成因[J]. 气象,2012,38(4):480–489.
- [14] 许琳,陈迎. 全球气候治理与中国的战略选择[J]. 世界经济与政治,2013(1):116–134.
- [15] 许闲,王丹阳. 东亚救灾合作机制与跨国自然灾害基金构建[J]. 保险研究,2014(8):17–27.
- [16] 何章银. 中国救灾外交研究[D]. 武汉:华中师范大学,2014.
- [17] 沈子傲.“一带一路”倡议背景下中国与中东欧贸易合作研究[D]. 北京:北京第二外国语学院,2017.
- [18] 汤伟. 试析当前国际自然灾害治理[J]. 现代国际关系,2013(6):21–28.
- [19] 何爱平. 发展中国家灾害经济的特点、成因及对策[J]. 灾害学,2000(2):92–97.
- [20] 任鲁川. 区域自然灾害风险分析研究进展[J]. 地球科学进展,1999(3):3–5.

[21] 李炳元,李矩章,王建军. 中国自然灾害的区域组合规律[J]. 地理学报,1996(1):1-11.

然灾害灾情空间分布格局分析[J]. 灾害学, 2013,28(4):55-60.

[22] 廖永丰,赵飞,王志强,等. 2000-2011 年中国自

Temporal and Spatial Distribution Characteristics of Natural Disasters in the Land Area of the “Belt and Road”

XIE Zhixuan¹, XIAO Tiangui¹, YE Ruhui², LI Xin², SONG Xueping²

(1. College of Atmospheric Sciences, Chengdu University of Information Technology, Chengdu 610225, China; 2. Meteorological Bureau of Xindu, Chengdu, 610500, China)

Abstract: In view of the insufficient capacity of countries along the “Belt and Road” to deal with climate change, frequent occurrence of natural disasters, and the economic losses and serious casualties caused by the use of the Global Disaster Database (EM-DAT) natural disaster data from 1950 to 2019, the land areas along the “Belt and Road” are divided into the East Asian Economic Circle, the Central and Eastern European Economic Circle, and developing countries and regions. The temporal and spatial distribution characteristics of natural disasters are statistically analyzed. The research results show that the natural disasters in the countries and regions along the “Belt and Road” are increasing year by year, mainly floods, storms, and earthquakes; the most serious types of disasters are floods, earthquakes, droughts, and storms; 5-9 Month is the month of frequent disasters, and 2000-2009 is the year of frequent disasters. Developing countries and regions have the largest number of disasters, causing the most serious results. The natural disasters in the East Asian economic circle are mainly storms, floods, and earthquakes; the natural disasters in developing countries and regions are mainly floods, storms, and earthquakes; the natural disasters in the Central and Eastern European economic circle are mainly floods, extreme temperatures, and storms.

Keywords: atmospheric science; disaster prevention and mitigation; the “Belt and Road”; meteorological disasters; temporal and spatial distribution