

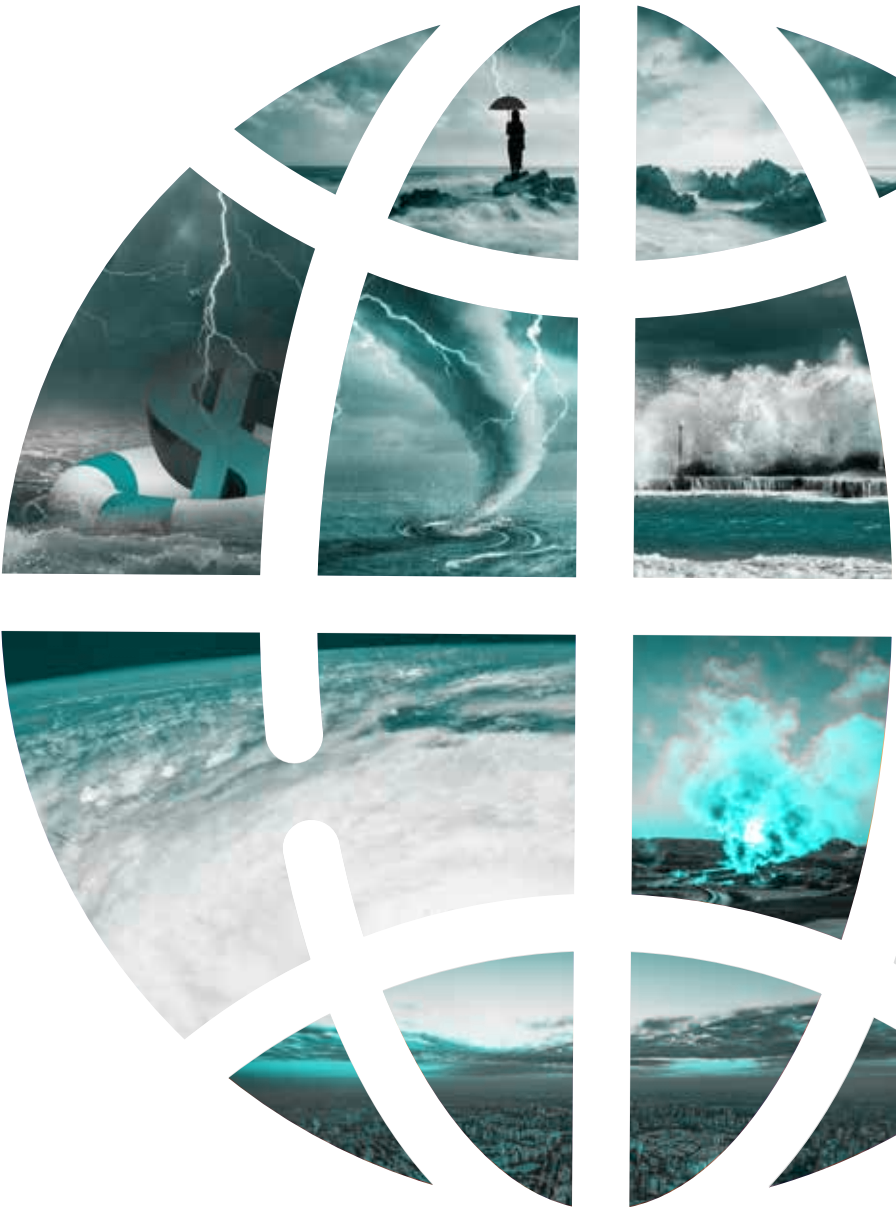
# 2020年 全球自然灾害 评估报告

应急管理部-教育部 减灾与应急管理研究院

应急管理部国家减灾中心

红十字会与红新月会国际联合会

2021年10月



## 摘要

与过去30年(1990–2019年均值)相比,2020年全球自然灾害总体呈现较低水平,频次偏少4%,死亡人口偏少73%,影响人口偏少50%,直接经济损失偏多29%。其中,2020年全球极端气温频率低,但造成的死亡人口最多,达6343人;洪水灾害最为频繁,比历史偏多43%,造成的死亡人口达6171人,但比历史平均偏少7%;风暴灾害造成的直接经济损失大,达932亿美元,较历史偏多64%;地震强震活动偏少,灾害损失较轻;野火灾害死亡人口减少,直接经济损失较历史偏多172%。区域上,2020年亚洲自然灾害的频次最高,其次为非洲;欧洲是因灾死亡人口最多的大洲,其次为亚洲;北美洲因灾经济损失最高、亚洲次之;发展中国家较之发达国家受自然灾害影响更重,主要影响的灾种为洪水和风暴。2020年,中国因自然灾害死亡人口在全球处于较低位置,直接经济损失占比处于全球中等偏上位置,基本匹配经济发展水平。中国洪涝灾害损失的排名高于其他灾害,且在全球洪灾损失中有较大占比。

洪水灾害是2020年度影响全球的主要自然灾害。历史灾害损失分析结果表明,在洪水风险管理研究及实践中,除单次损失以外,还应重视累积损失;未来在加强防治中等强度及以上洪水事件的同时,还应高度关注小而频发的洪水灾害事件以减小洪水导致的死亡人口。

报告梳理了2009-2018年中国洪水灾害损失情况,关注了2020年夏季发生的中国南方洪水灾害,并与典型历史洪水事件进行对比,发现中国通过一系列洪水灾害综合防治措施,有效减轻了重大洪水灾害的损失。

# 目录

## 总报告 2020年全球自然灾害

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 2020年全球自然灾害概况     | 03 |
| 2. 2020年全球自然灾害特点     | 05 |
| 3. 2020年全球自然灾害格局     | 12 |
| 4. 2020年中国自然灾害在全球的位置 | 19 |

### 专题报告1

## 2020年中国自然灾害

|             |    |
|-------------|----|
| 1. 灾害总体情况   | 25 |
| 2. 灾情时空特征   | 31 |
| 3. 灾情指标趋势分析 | 34 |

### 专题报告2

## 洪水风险管理应重视累积损失

|            |    |
|------------|----|
| 1. 研究背景及目标 | 39 |
| 2. 数据与方法   | 41 |
| 3. 结果      | 43 |
| 4. 结论与启示   | 56 |

### 专题报告3

## 通过综合减灾减轻洪涝影响：2020年中国洪涝案例

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 1. 前言                 | 59 |
| 2. 中国洪涝灾情             | 61 |
| 3. 2020年南方洪涝          | 64 |
| 4. 案例研究:江西省鄱阳湖生态经济区洪水 | 70 |

## 附录

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| 附录I： 1990-2020年全球死亡人口和直接经济损失前50的自然灾害 | 77 |
| 附录II： 2020年全球死亡人口和直接经济损失前30的洪涝灾害     | 79 |





总报告

# 2020年 全球自然灾害

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1. 2020年全球自然灾害概况     | 03 |
| 2. 2020年全球自然灾害特点     | 05 |
| 3. 2020年全球自然灾害格局     | 12 |
| 4. 2020年中国自然灾害在全球的位置 | 19 |



2020年  
全球自然灾害

01





## 2 2020年全球自然灾害特点

### 2.1 自然灾害总体经济损失大，因灾死亡和影响人口减少

2020年全球共发生较大自然灾害313次，造成15082人死亡，9896.67万人受影响，直接经济损失1731.33亿美元。与近30年（1990–2019年）均值相比，2020年较大自然灾害频次偏少4%，死亡人口偏少73%，影响人口偏少50%，直接经济损失偏多29%。与近10年（2010–2019年）均值相比，2020年较大自然灾害频次偏少6%，死亡人口偏少67%，影响人口偏少41%，直接经济损失偏少2%（图2）。

与近10年和近30年相比，2020年重特大灾害有所发生，但总体水平不高，这也是2020年自然灾害水平总体偏轻的主要原因。2020年全球仅发生2次超过1000人死亡的自然灾害，低于近30年年均，没有发生上万人死亡的自然灾害（近30年有20次死亡万人以上的自然灾害）。2020年，全球发生直接经济损失超过100亿美元的自然灾害4次，略高于近30年平均值，但没有发生超过500亿美元的灾害事件。而近30年有8次灾害直接经济损失超过500亿美元，其中3次超过1000亿美元。

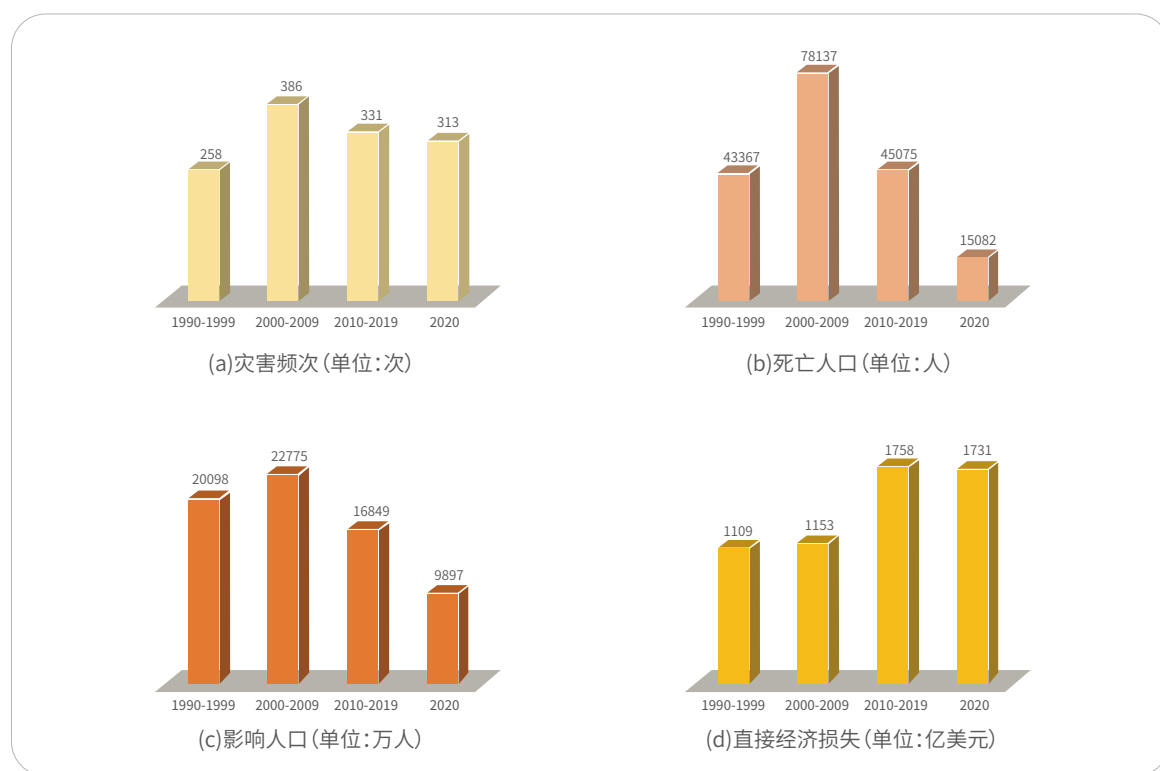
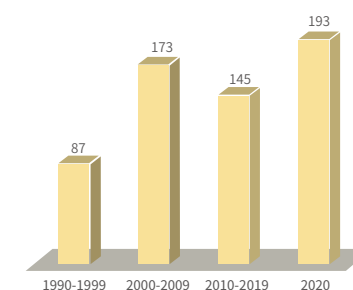
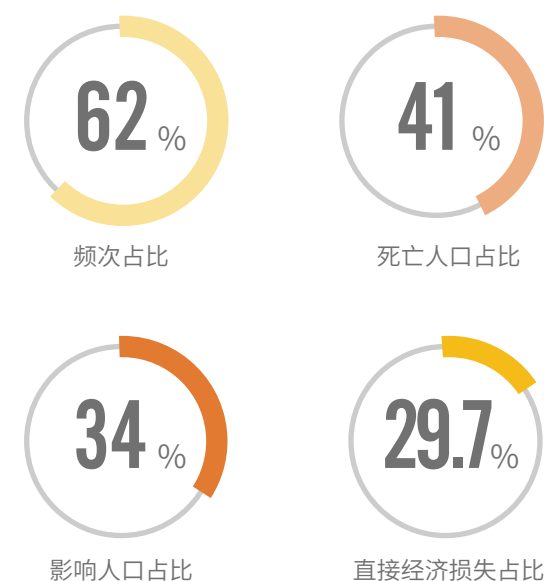


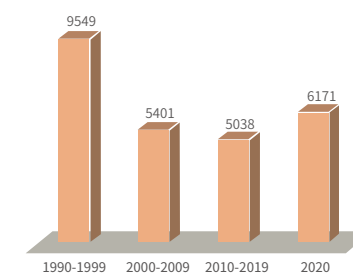
图2 1990-2019全球自然灾害历史年均损失与2020年对比  
(注:1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平,2020年为当年价格)

### 2.2 洪水灾害最频繁，造成的死亡人口多

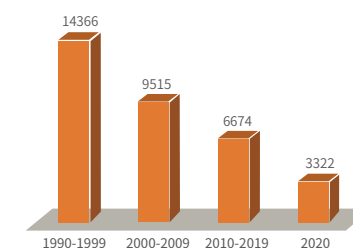
2020年共发生较大洪水灾害193次，占较大灾害总频次的60%以上；洪水灾害造成的死亡人口达6171人，约占灾害总死亡人口的41%；影响人口达3322万人，占34%，较2019年的2963万人有所增加；直接经济损失515亿美元。与近30年（1990–2019年）均值相比，2020年发生的洪水灾害频次增加43%，造成的死亡人口偏少7%，影响人口偏少67%，直接经济损失偏多59%。与近10年（2010–2019年）均值相比，2020年发生的洪水灾害频次增加33%，造成的死亡人口偏多22%，影响人口偏少50%，直接经济损失偏多23%（图3）。2020年有1次死亡人口在1000人以上的洪水灾害，亚洲的印度等国遭受了严重的洪涝灾害，有数千人在季风期的洪灾或暴雨中丧生。



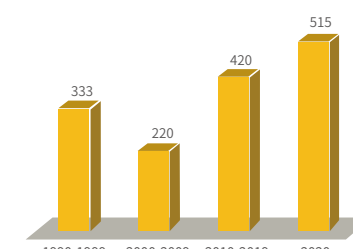
(a) 灾害频次 (单位:次)



(b) 死亡人口 (单位:人)



(c) 影响人口 (单位:万人)



(d) 直接经济损失 (单位:亿美元)

图3 1990-2019全球洪水灾害历史年均损失与2020年对比

(注:1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平,2020年为当年价格)

2.3 风暴灾害造成的直接经济损失大，影响人口偏多

2020年共发生较大风暴灾害69次，占较大灾害总频次约22%；造成1742人死亡，占12%；4547万人受影响，占46%；直接经济损失达932亿美元，占54%。与近30年（1990-2019年）均值相比，2020年发生的风暴灾害频次偏少28%，造成的死亡人口偏少87%，但影响人口增加46%，直接经济损失偏多64%；与近10年（2010-2019年）均值相比，2020年发生的风暴灾害频次偏少27%，造成的死亡人口偏少36%，影响人口增加45%，直接经济损失偏多24%（图4）。

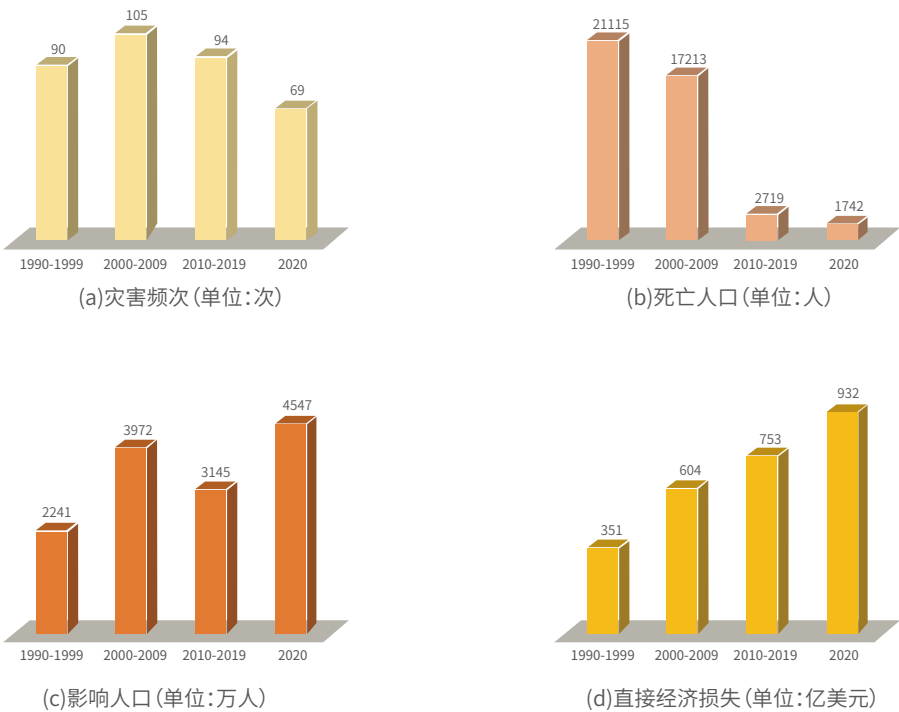
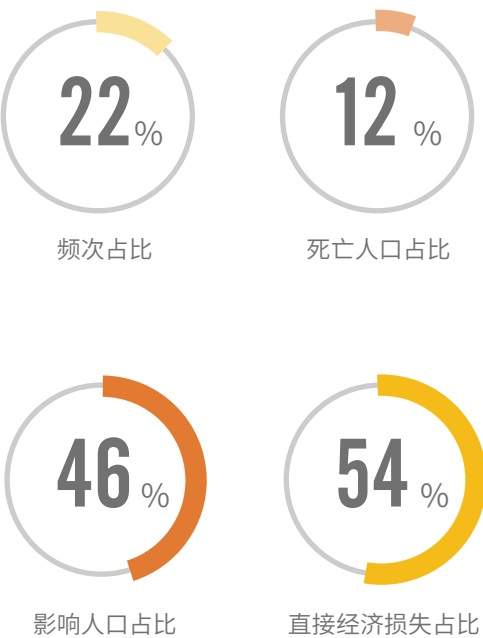


图4 1990-2019全球风暴灾害历史年均损失与2020年对比  
(注:1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平,2020年为当年价格)

2.4 强震活动偏少，地震灾害损失轻

2020年全球共发生较大地震灾害14次，约占较大灾害总频次的4%；造成196人死亡（约占1%），影响人数不到1%，直接经济损失约占6%。与近30年（1990-2019年）均值相比，2020年发生的地震灾害频次减少49%，造成的死亡人口偏少99%，影响人口偏少92%，直接经济损失偏少70%；与近10年（2010-2019年）均值相比，2020年发生的地震灾害频次偏少46%，造成的死亡人口偏少99%，影响人口偏少89%，直接经济损失偏少77%（图5）。没有发生8级以上地震且发生的地震未引发大规模海啸等次生灾害，也是2020年地震灾害损失较轻的重要原因之一。

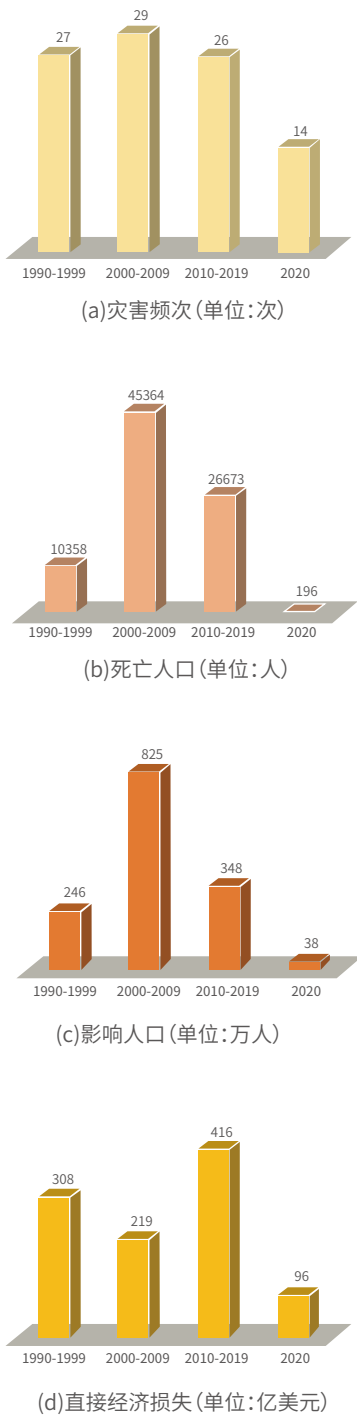


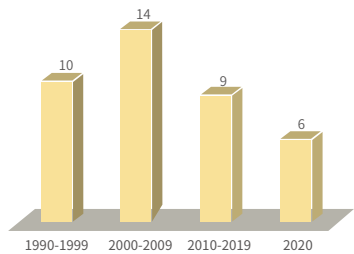
图5 1990-2019全球地震灾害历史年均损失与2020年对比

(注:1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平,2020年为当年价格)

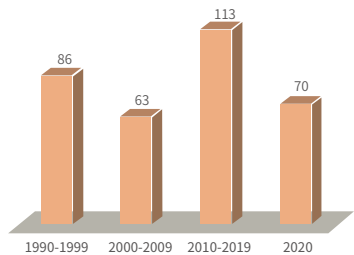


2.5 野火灾害死亡人口减少，直接经济损失增加

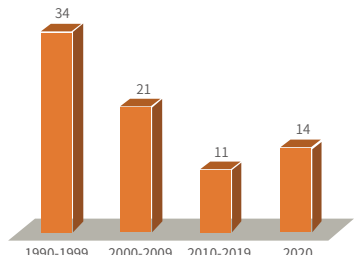
2020年造成较大损失的野火灾害有6次，低于近年水平（近30年年均11次，近10年年均9次）。与近30年相比，2020年全球野火灾害死亡人口偏少20%，影响人口偏少36%，直接经济损失增加172%；与近10年相比，2020年全球野火灾害死亡人口减少38%，影响人口增加27%，直接经济损失增加75%（图6）。2020年8月，美国加州发生野火灾害，造成110亿美元直接经济损失，导致2020年野火灾害直接经济损失高于近30年年均和近10年年均。



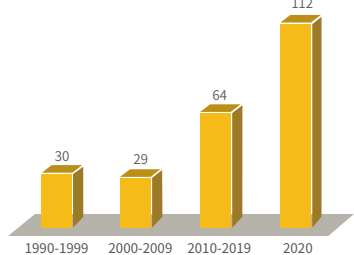
(a)灾害频次(单位:次)



(b)死亡人口(单位:人)



(c)影响人口(单位:万人)



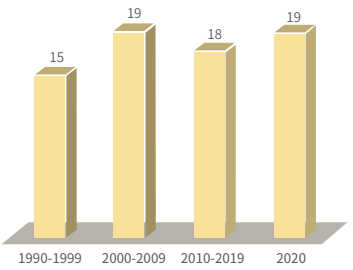
(d)直接经济损失(单位:亿美元)

图6 1990-2019全球野火灾害历史年均损失与2020年对比

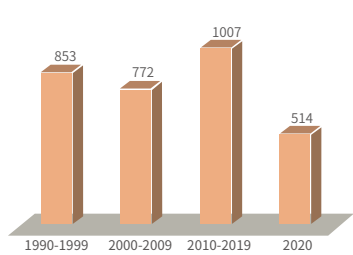
(注:1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平,2020年为当年价格)

2.6 滑坡灾害偏多，损失不大

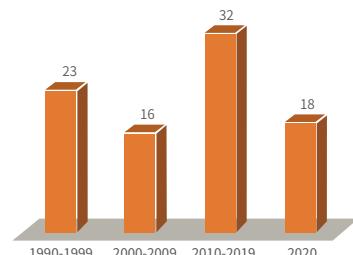
2020年共发生滑坡灾害19次，略高于近年水平（近30年年均17次，近10年年均18次）。与近30年（1990–2019年）均值相比，2020年发生的滑坡灾害死亡人口偏少41%，影响人口偏少23%，直接经济损失偏少63%；与近10年（2010–2019年）均值相比，2020年发生的滑坡灾害死亡人口偏少49%，影响人口偏少44%，直接经济损失偏少66%（图7）。



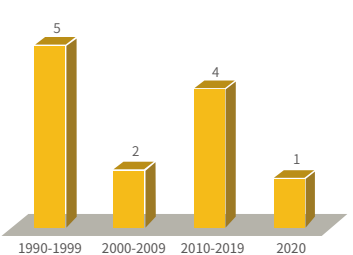
(a)灾害频次(单位:次)



(b)死亡人口(单位:人)



(c)影响人口(单位:万人)



(d)直接经济损失(单位:亿美元)

图7 1990-2019全球滑坡灾害历史年均损失与2020年对比

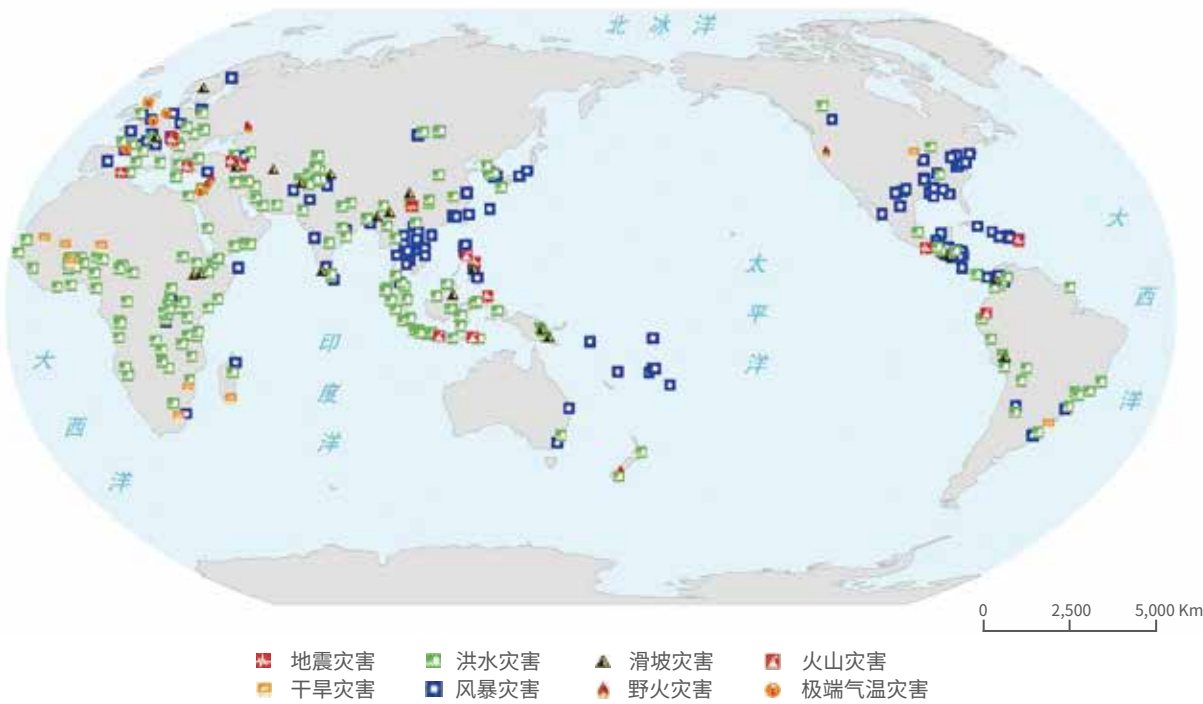
(注:1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平,2020年为当年价格)



3 2020年全球自然灾害格局

3.1 2020年全球各类灾害发生位置

2020年，全球发生的主要灾害类型包括洪水、风暴和地震等气象水文、地质灾害（图9）。其中，洪水是2020年全球发生频次最高的自然灾害，共计193次，累计影响201个国家，分布在北纬40°至南纬40°之间，主要集中在南亚、南美洲和非洲；风暴灾害其次，共发生69次，累计影响126个国家，主要分布在欧洲、南亚和北美洲南部；滑坡灾害是2020年发生频次最高的地质灾害，共19次，主要分布在中国西南部、东南亚、中美洲和非洲东部；地震灾害14次，主要分布在中东地区、欧洲、东南亚和南美洲西北部；干旱灾害7次，主要分布在非洲西部和南部；火山灾害3次，南美洲1次、东南亚2次；野火灾害6次，累计影响8个国家，主要在北美洲、中国西南和中东地区；极端高温灾害1次，累计影响3个国家，分布在欧洲，极端低温灾害1次，分布在西亚。



2.7 极端气温频次偏低，但因灾死亡人口较大

2020年共发生2次极端气温，但造成的死亡人口达6343人，占自然灾害死亡人口总数的42%。与近30年相比，2020年全球极端气温频次偏低88%，死亡人口偏多9%，影响人口偏少99%；与近10年相比，2020年全球极端气温频次偏低90%，死亡人口偏少14%，影响人口偏少97%（图8）。2020年6月，欧洲发生极端高温灾害，本次热浪持续时间近3个月，造成6340人死亡，导致2020年极端气温死亡人口偏多。

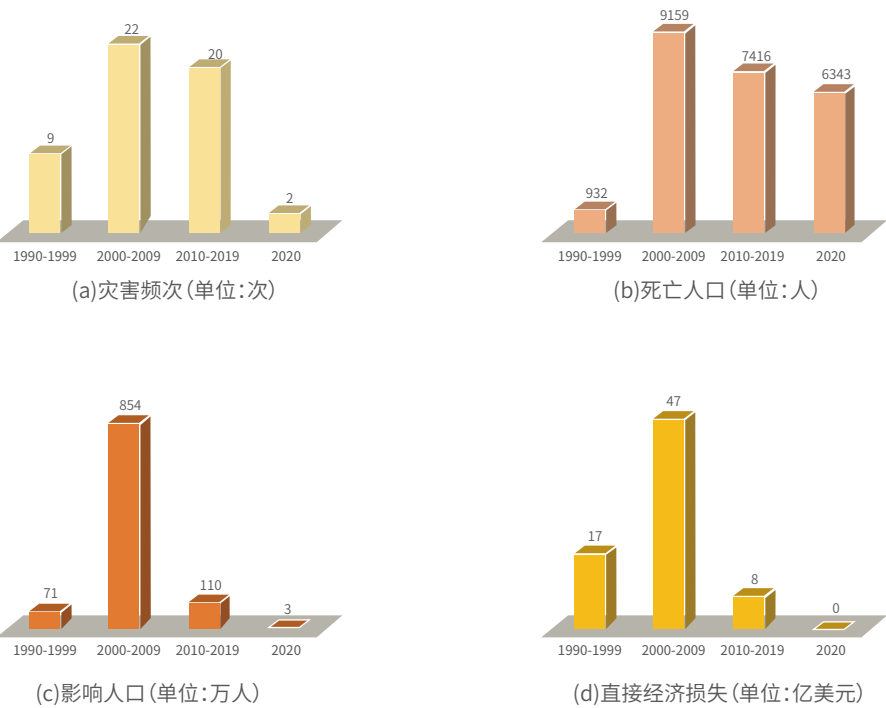
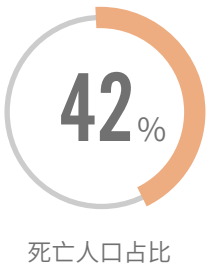
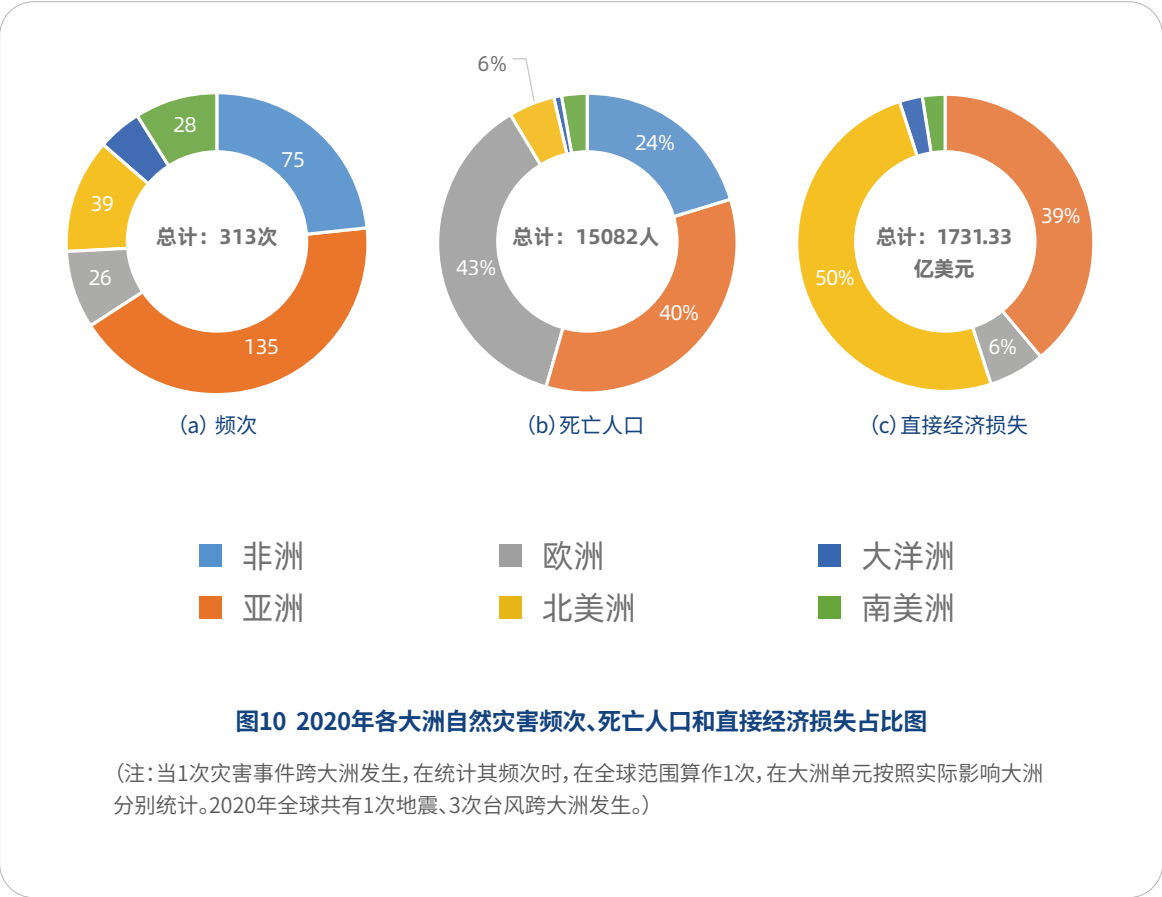


图8 1990-2019全球极端气温灾害历史年均损失与2020年对比

(注: 1990—2019年直接经济损失为2019年价格水平, 2020年为当年价格)

3.2 2020年各大洲自然灾害情况

图10显示了2020年1月1日-12月31日各大洲灾害发生频次、因灾死亡人口和直接经济损失的统计结果。在计入统计的313次自然灾害事件中,亚洲发生的灾害事件次数最多,共135次,占43.13%;其次为非洲、北美洲和南美洲,分别为75次(占23.96%)、39次(占12.46%)和28次(占8.95%)。就因灾死亡人口而言,欧洲最多,为6464人,占全球因灾死亡总人数的42.86%,亚洲次之,因灾死亡人口分别为6042人,占全球因灾死亡总人数的40.06%。其中有19次因灾死亡人数超过100人的严重灾害事件,分别发生在亚洲(14次)、非洲(3次)、北美洲(1次)以及欧洲(1次);造成死亡人数最多的是发生在欧洲多个国家的热浪事件,共造成6340人死亡。就经济损失而言,北美洲因灾经济损失最多,达到872.21亿美元,占全球总经济损失量的50.38%。亚洲次之,为674.06亿美元(占38.93%)。亚洲、北美洲和欧洲的因灾经济损失占全球总损失的95.14%。其中造成经济损失超过1亿美元的灾害事件大部分发生在北美洲(29起)和亚洲(25起),除此之外全球其它地区共发生17起(欧洲7起;南美洲、大洋洲4起;非洲2起)。



3.3 2020年各国或地区灾害情况

图11、图12和图13分别为2020年各个国家或地区发生灾害的频次、死亡人口和直接经济损失空间分布情况。表2给出了灾害频次、死亡人口和死亡率、直接经济损失及损失率最高的10个国家。灾害发生频次位于前十的国家主要分布在北美洲南部,亚欧大陆南部、东南部和西南部,其中印度尼西亚最高,达29次,美国次之,为23次,中国位列第三,发生了13次。灾害死亡人口较高的国家主要分布在欧洲、东亚、东南亚和南亚,位列前十的国家死亡人口均在300人以上,其中英国最多,为2558人,其次为印度2316人,中国位列第六,为464人。百万人口死亡数排前十的国家中最高的为比利时,为127.13人,最低的是萨尔瓦多,为11.62人,中国的百万人口死亡数为0.33。直接经济损失较高的国家分布较为分散,亚洲、欧洲、北美洲、南美洲和澳洲均有分布,位列前十的国家损失均在20亿美元以上,其中美国最多,高达766.00亿美元;印度次之,为264.30亿美元,中国居于第三,为230.92亿美元。就直接经济损失占上一年度GDP比重而言,除了波多黎各、印度、萨尔瓦多和孟加拉国外,其他国家均高于1%,汤加的直接经济损失占比最严重,达到了21.66%,孟加拉国排第十,为0.66%,中国的直接经济损失占比为0.16%。

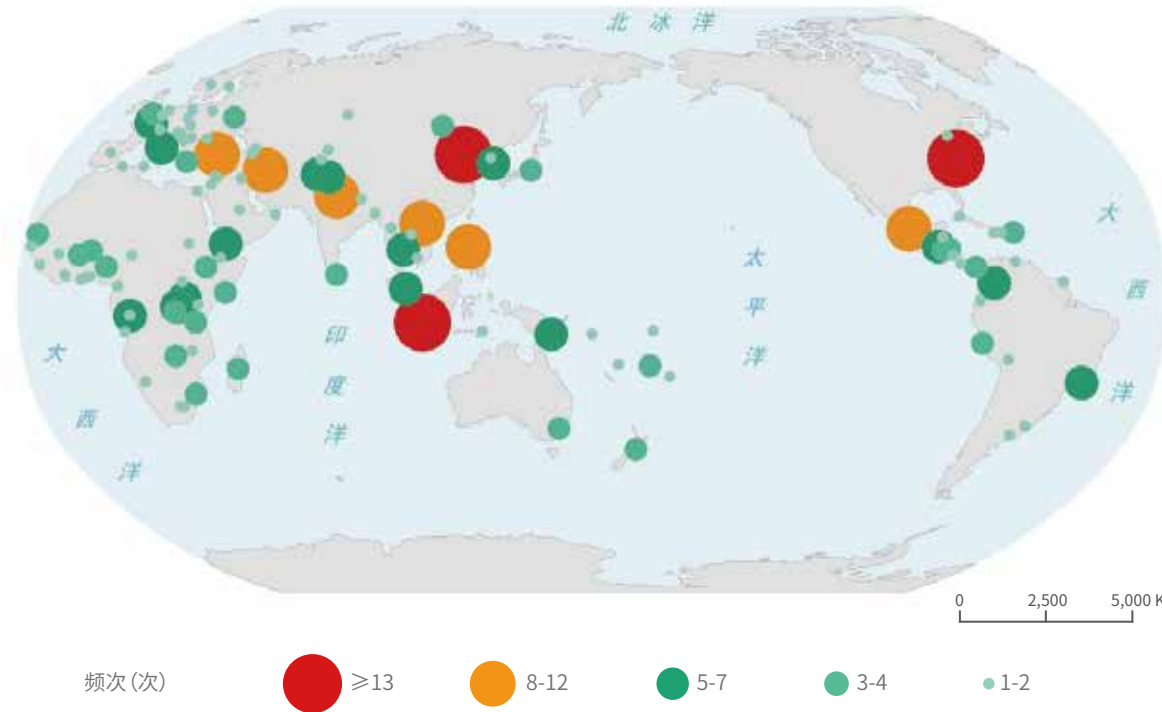


图11 2020年全球各个国家(或地区)灾害发生频次空间分布



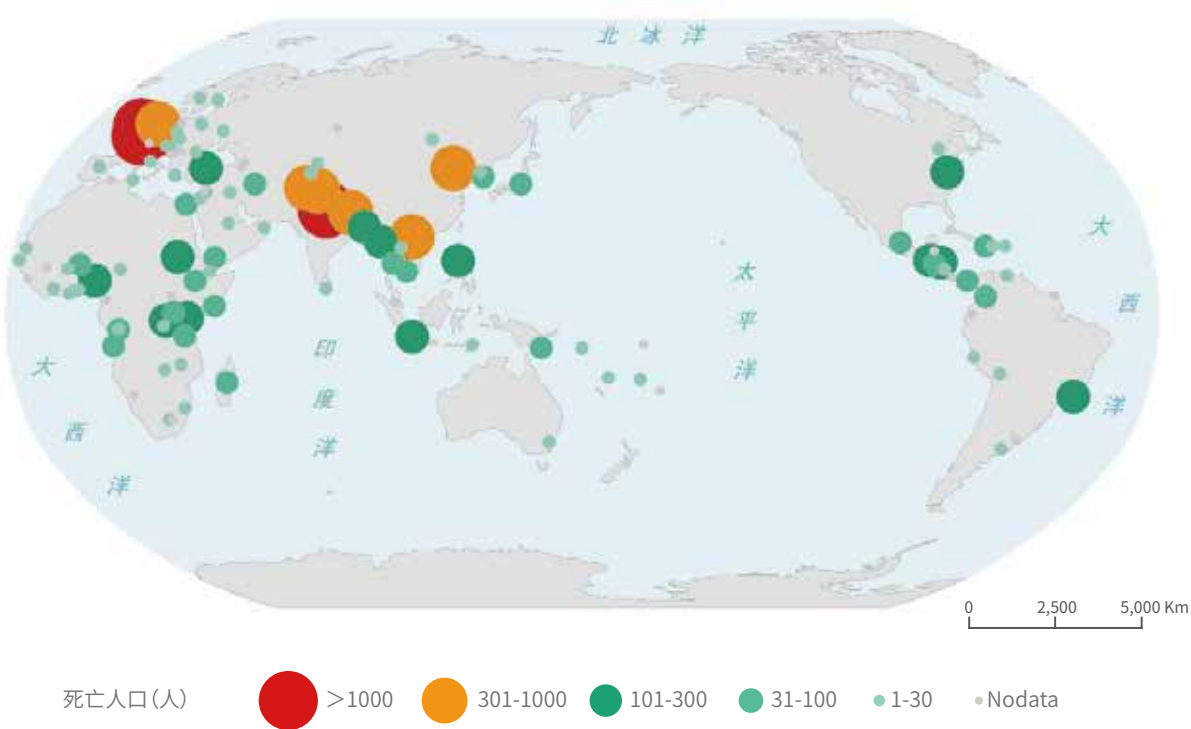


图12 2020年全球各个国家(或地区)灾害死亡人口空间分布

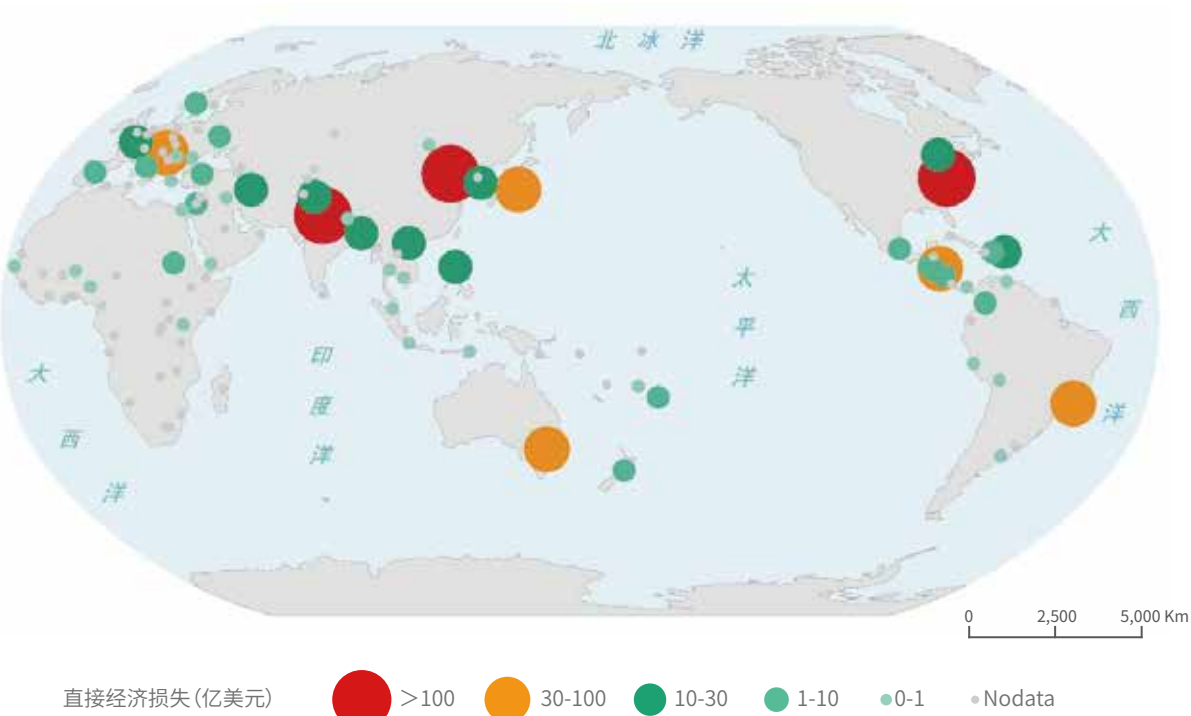


图13 2020年全球各个国家(或地区)灾害直接经济损失空间分布

表2 (a) 2020年全球灾害频次和损失排前十的国家（或地区）

| 国家               | 频次 | 国家   | 死亡人口(人) | 国家   | 直接经济损失(亿美元) |
|------------------|----|------|---------|------|-------------|
| 印度尼西亚            | 29 | 英国   | 2558    | 美国   | 766.00      |
| 美国               | 23 | 印度   | 2316    | 印度   | 264.30      |
| 中国               | 13 | 法国   | 1952    | 中国   | 230.92      |
| 印度               | 11 | 比利时  | 1460    | 克罗地亚 | 80.00       |
| 越南               | 11 | 巴基斯坦 | 630     | 日本   | 60.00       |
| 土耳其              | 10 | 中国   | 464     | 洪都拉斯 | 50.00       |
| 菲律宾              | 9  | 尼泊尔  | 448     | 澳大利亚 | 39.00       |
| 伊朗               | 8  | 荷兰   | 400     | 巴西   | 36.00       |
| 墨西哥              | 8  | 阿富汗  | 328     | 加拿大  | 25.00       |
| 巴西、法国、意大利、泰国、阿富汗 | 7  | 越南   | 310     | 伊朗   | 23.58       |

表2 (b) 2020年全球灾害损失率排前十的国家（或地区）

| 国家    | 百万人口死亡数 | 国家   | 直接经济损失占比(%) |
|-------|---------|------|-------------|
| 比利时   | 127.13  | 汤加   | 21.66       |
| 所罗门群岛 | 41.80   | 洪都拉斯 | 19.92       |
| 英国    | 38.27   | 克罗地亚 | 13.24       |
| 法国    | 29.11   | 尼加拉瓜 | 7.34        |
| 荷兰    | 23.08   | 苏丹   | 1.32        |
| 巴拿马   | 22.14   | 东帝汶  | 1.20        |
| 瓦努阿图  | 16.67   | 波多黎各 | 0.96        |
| 尼泊尔   | 15.66   | 印度   | 0.92        |
| 洪都拉斯  | 13.54   | 萨尔瓦多 | 0.81        |
| 萨尔瓦多  | 11.62   | 孟加拉国 | 0.66        |

(注:表2(b)中的百万人口死亡数指的是2020年死亡人口占2019年总人口的比例(用百万人口死亡数表示),直接经济损失占比指的是2020年直接经济损失总数占2019年GDP的百分比。2019年的人口和GDP(现价美元)数据源自世界银行(<https://data.world-bank.org/>)。)

3.4 2020年全球死亡人口和直接经济损失前10的自然灾害

表3和图14分别给出了2020年全球灾害事件中死亡人数最高的10个灾害事件及其空间分布。可以看到死亡人数较多的灾害主要发生在经济落后的发展中国家,且多为洪水、风暴,这与这些国家经济发展水平低、基础设施设防能力弱、灾害监测预警水平、应急救援和医疗水平较低等有关。

表3 2020年全球死亡人口前10的自然灾害

| 排名 | 时间            | 国家           | 灾害类型 | 死亡人口(人) | 百万人口死亡数 |
|----|---------------|--------------|------|---------|---------|
| 1  | 06月-08月       | 英国、法国、比利时、荷兰 | 极端气温 | 6340    | 54.53   |
| 2  | 06月-08月16日    | 印度           | 洪水   | 1922    | 1.37    |
| 3  | 06月-09月       | 尼泊尔          | 洪水   | 448     | 14.98   |
| 4  | 08月01日-09月    | 巴基斯坦         | 洪水   | 410     | 1.86    |
| 5  | 04月18日-06月01日 | 肯尼亚、乌干达      | 洪水   | 290     | 2.71    |
| 6  | 10月06日-11月03日 | 越南、柬埔寨、泰国、老挝 | 风暴   | 289     | 1.31    |
| 7  | 05月21日-07月30日 | 中国           | 洪水   | 280     | 0.20    |
| 8  | 06月15日-09月30日 | 孟加拉国         | 洪水   | 257     | 1.54    |
| 9  | 08月25日-09月04日 | 阿富汗          | 洪水   | 212     | 5.70    |
| 10 | 07月01日-07月02日 | 缅甸           | 滑坡   | 174     | 3.20    |



图14 2020年全球死亡人口前10的自然灾害点位

表4和图15列出了2020年全球灾害事件中经济损失最多的10个灾害事件和空间分布,可以看到经济损失较高的灾害事件主要发生在发展中国家,且多为洪水和风暴。

表4 2020年全球直接经济损失前10的自然灾害

| 排名 | 时间            | 国家                              | 灾害类型 | 直接经济损失(亿美元) |
|----|---------------|---------------------------------|------|-------------|
| 1  | 05月21日-07月30日 | 中国                              | 洪水   | 170         |
| 2  | 05月20日-05月20日 | 印度、孟加拉国                         | 风暴   | 150         |
| 3  | 08月27日-08月28日 | 美国                              | 风暴   | 130         |
| 4  | 08月16日-10月01日 | 美国                              | 野火   | 110         |
| 5  | 06月-08月16日    | 印度                              | 洪水   | 75          |
| 6  | 11月03日-11月04日 | 危地马拉、萨尔瓦多、美国、哥斯达黎加、墨西哥、伯利兹、尼加拉瓜 | 风暴   | 71          |
| 7  | 08月08日-08月12日 | 美国                              | 风暴   | 68          |
| 8  | 03月22日-03月22日 | 克罗地亚                            | 地震   | 68          |
| 9  | 09月11日-09月18日 | 美国                              | 风暴   | 63          |
| 10 | 06月29日-07月10日 | 日本                              | 洪水   | 58          |



图15 2020年全球直接经济损失前10的自然灾害点位



4 2020年中国自然灾害在全球的位置

4.1 2020年中国自然灾害死亡人口在全球的位置

2020年全球主要国家和地区百万人口死亡数如图16所示。

2020年中国百万人口因灾死亡数为0.33人；在全部统计的98个国家和地区中，百万人口死亡数高于中国的共有74个国家和地区，占总数的75.51%；按百万人口死亡数从低到高排名，中国在统计的98个国家和地区中排名前24.49%。与中国百万人口因灾死亡数较为相近的国家包括意大利(0.32人)、西班牙(0.36人)、埃及(0.4人)等。

从百万人口死亡数与经济发展水平的关系来看，2020年中国的百万人口因灾死亡数与经济发展水平基本吻合，百万因灾死亡人口在全球处于较低水平。与中国经济总量处于相近水平的国家对比，美国(0.77人)、日本(0.67人)和印度(1.69人)均高于中国，英国(38.27人)和法国(29.11人)远远高于中国。从人均GDP与中国水平相当的国家来看，阿根廷(0.07人)和罗马尼亚(0.15人)百万人口死亡数均低于中国，墨西哥(0.64人)高于中国。

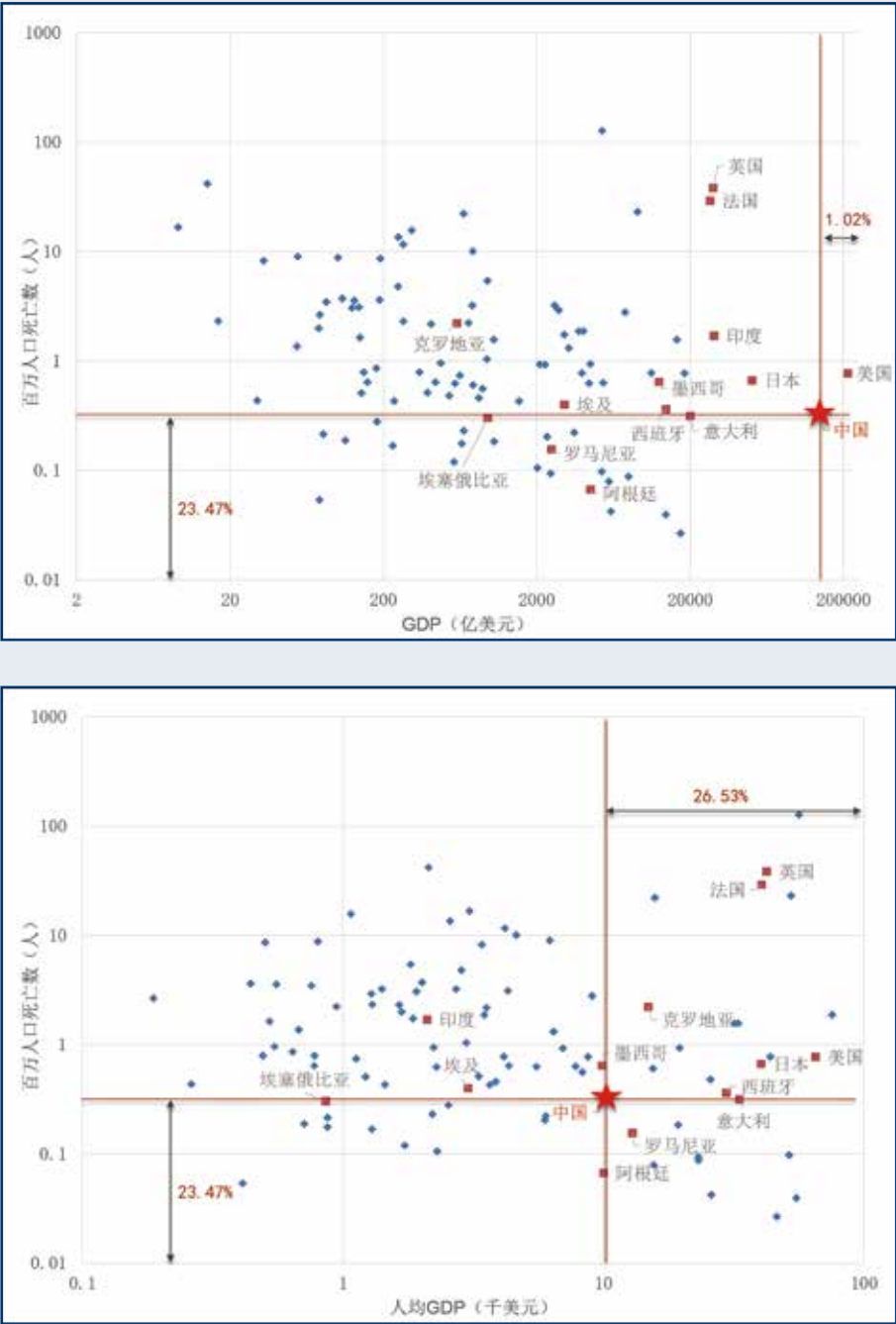


图16 2020年中国自然灾害死亡人口在全球的位置

注：  
中国与全球98个国家和地区的横向对比；  
中国百万人口死亡数排名前24.49%，处于中间偏低的位置；  
中国的GDP总量排名第2；人均GDP排名前27.55%，处于中间偏上水平；  
中国百万人口死亡数与经济实力基本匹配。  
(图中显示的百万人口死亡数使用全球98个国家和地区的2020年因灾死亡人口数除以上年百万人口数计算得到。人口数据源自世界银行(<https://data.worldbank.org/>)，GDP数据源于世界银行发布的GDP-PPP(现价美元)2019年值)

4.2 2020年中国自然灾害直接经济损失在全球的位置

2020年全球主要国家和地区直接经济损失GDP占比如图17所示。

中国直接经济损失GDP占比为0.16%；在全部统计的55个国家和地区中，经济损失占比高于中国的共有23个国家和地区，占总数的42%；按经济损失GDP占比从低到高排名，中国在统计的55个国家和地区中排名前58%。与中国经济损失GDP占比处于同一水平的国家包括以色列(0.15%)、加拿大(0.14%)等。

从2020年直接经济损失占GDP比例与经济发展水平的关系来看，中国的灾害直接经济损失与经济发展水平基本匹配，直接经济损失占比在全球处于中间偏上位置。与中国经济总量处于相近水平的国家对比，美国(0.36%)和印度(0.92%)的直接经济损失占GDP比例均高于中国，日本(0.12%)和法国(0.04%)低于中国。从人均GDP与中国水平相当的国家来看，阿根廷(0.002%)、马来西亚(0.002%)和墨西哥(0.03%)的直接经济损失占GDP比例均远低于中国。

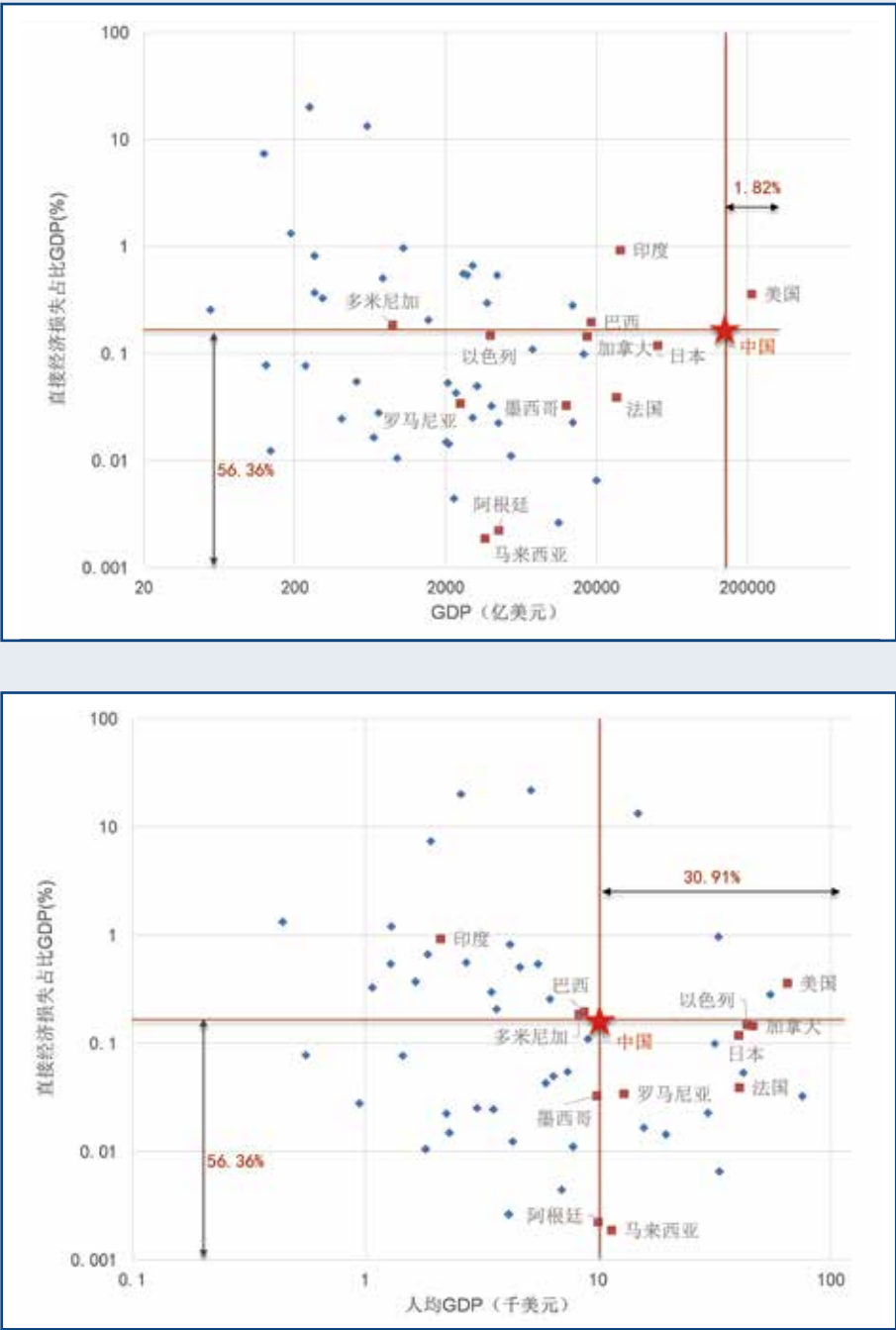


图17 2020年中国自然灾害直接经济损失GDP占比在全球的位置

注：  
中国与全球55个国家和地区的横向对比；  
中国直接经济损失GDP占比排名前58%，处于中间位置；  
中国的GDP总量排名第2；人均GDP排名前33%，处于中偏上水平；  
直接经济损失GDP占比与经济水平大体匹配。  
(图中显示的直接经济损失GDP占比使用2020年全球55个国家和地区的2020年自然灾害直接经济损失除以上年GDP总量计算得到。其中，人口数据、GDP(现价美元)和人均GDP(现价美元)源自世界银行(<https://data.worldbank.org/>))



## 专题报告1

# 2020年 中国自然灾害

|            |    |
|------------|----|
| 1.灾害总体情况   | 25 |
| 2.灾情时空特征   | 31 |
| 3.灾情指标趋势分析 | 34 |



2020年  
中国自然灾害

02



## 专题报告1

## 2020年中国自然灾害

## 1 灾害总体情况

2020年,中国气候年景偏差,主汛期南方地区发生了1998年以来最严重的汛情,自然灾害以洪涝、台风、干旱灾害为主,风雹、地震、低温冷冻、雪灾、地质灾害和森林草原火灾等灾害也有不同程度的发生。经核定,全年各种自然灾害造成31个省(区、市)和新疆生产建设兵团1.38亿人次受灾,591人死亡失踪(其中522人死亡、69人失踪),589.1万人次紧急转移安置;10万间房屋倒塌,30.3万间严重损坏,145.7万间一般损坏;农作物受灾面积19957.7千公顷,其中绝收2706.1千公顷;直接经济损失3701.5亿元。



**1.38** 亿人次  
受灾人口



**589.1** 万人次  
紧急转移安置人口



**19957.7** 千公顷  
农作物受灾面积



**3701.5** 亿元  
直接经济损失

## 1.1 分灾种受灾人口

2020年,中国因各类自然灾害造成的受灾人口中,洪涝灾害占比最高(56.8%),其后依次为干旱灾害(17.5%)、风雹灾害(10.9%)、台风灾害(7.7%)、低温冷冻和雪灾(6.9%),地震灾害、地质灾害等其他灾害占比均相对较低。

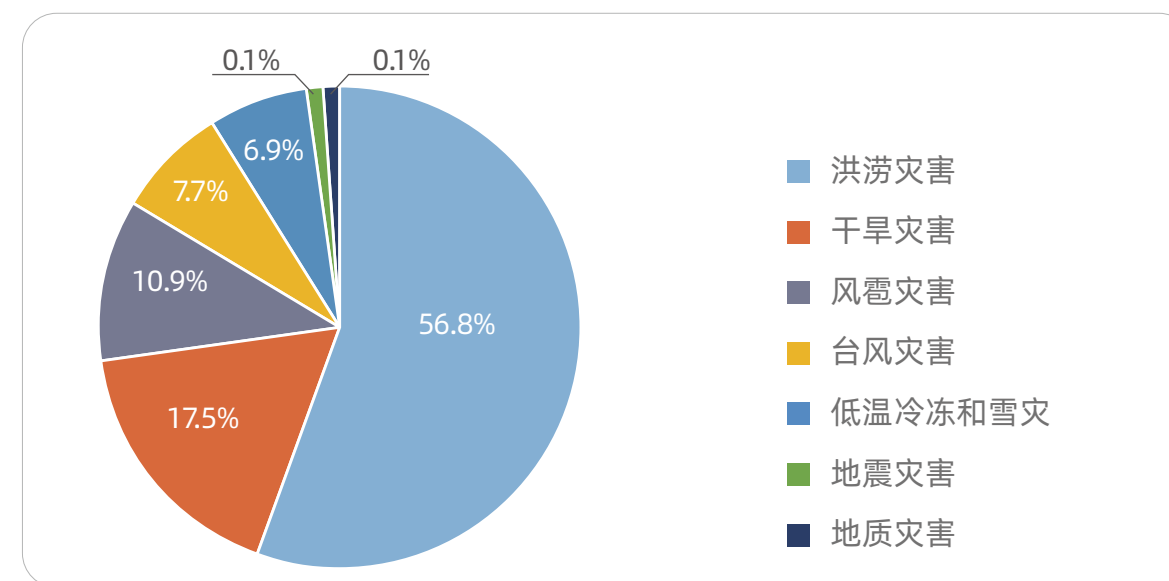


图1 2020年中国受灾人口分灾种占比情况



1.2 分灾种因灾死亡失踪人口

2020年，中国因各类自然灾害造成的死亡失踪人口中，洪涝灾害占比最高(47.2%)，其后依次为地质灾害(28.9%)、风雹灾害(15.7%)和森林草原火灾(5.7%)，台风灾害、地震灾害、低温冷冻和雪灾等其他灾害占比均相对较低。

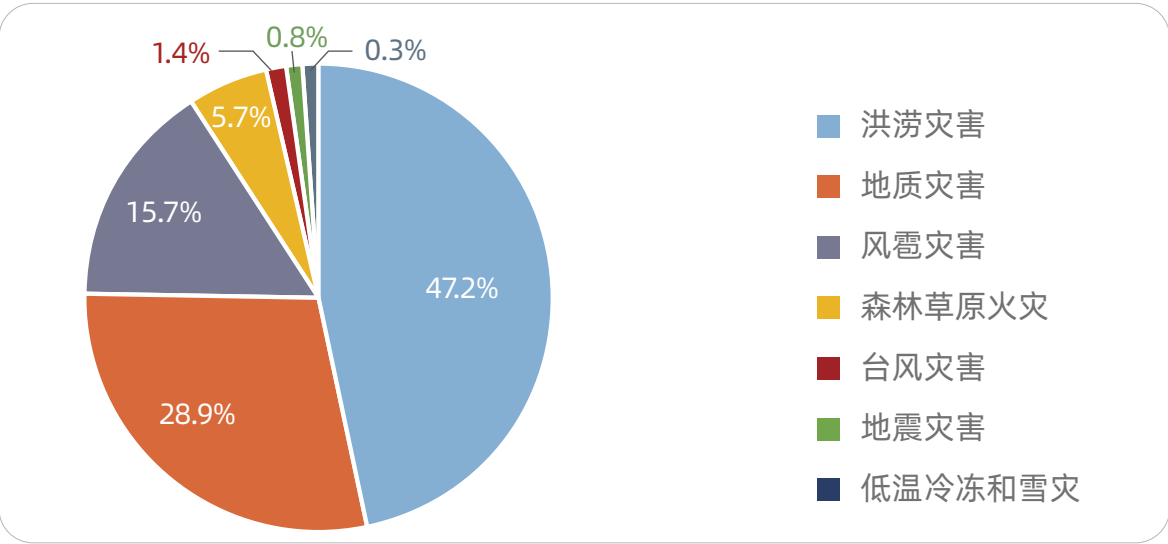


图2 2020年中国因灾死亡失踪人口分灾种占比情况

1.3 分灾种直接经济损失

2020年，中国因各类自然灾害造成的直接经济损失中，洪涝灾害占比最高(72.1%)，其后依次为台风灾害(8.4%)、风雹灾害(7.6%)、干旱灾害(6.7%)、低温冷冻和雪灾(4.2%)，地震灾害、地质灾害等其他灾害占比均相对较低。

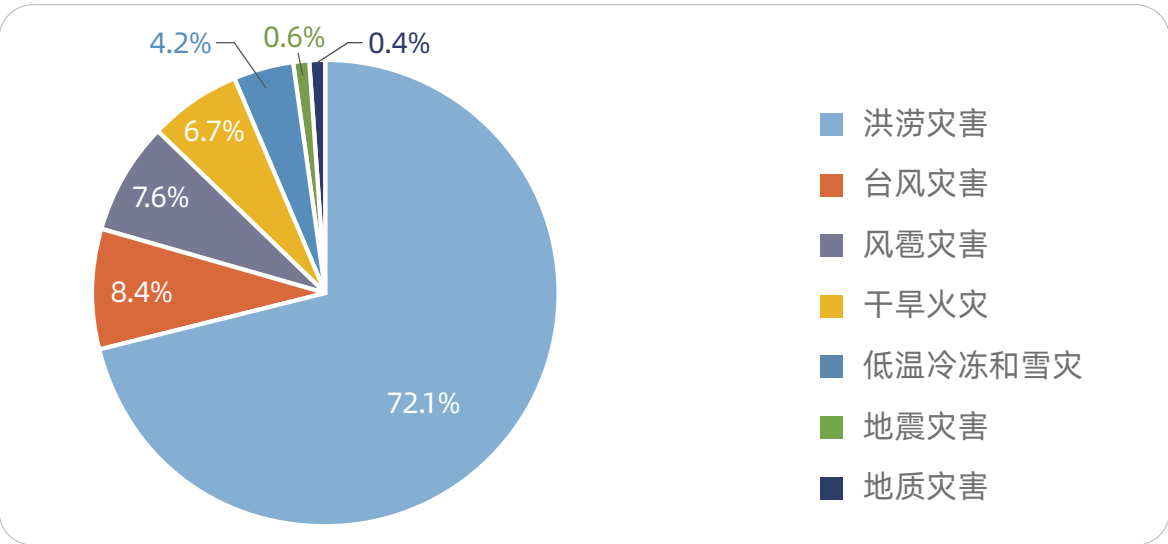


图3 2020年中国因灾直接经济损失分灾种占比情况

1.4 分省因灾死亡失踪人口

2020年，四川、云南、贵州、湖北、重庆、广西、甘肃、陕西8省(区、市)因灾死亡失踪人口均超过30人，位列中国前8位。其中，四川是唯一因灾死亡失踪人口超过百人的省份。与2010—2019年均值相比，黑龙江和新疆生产建设兵团2020年死亡失踪人口为正增长，其余省份均为负增长。

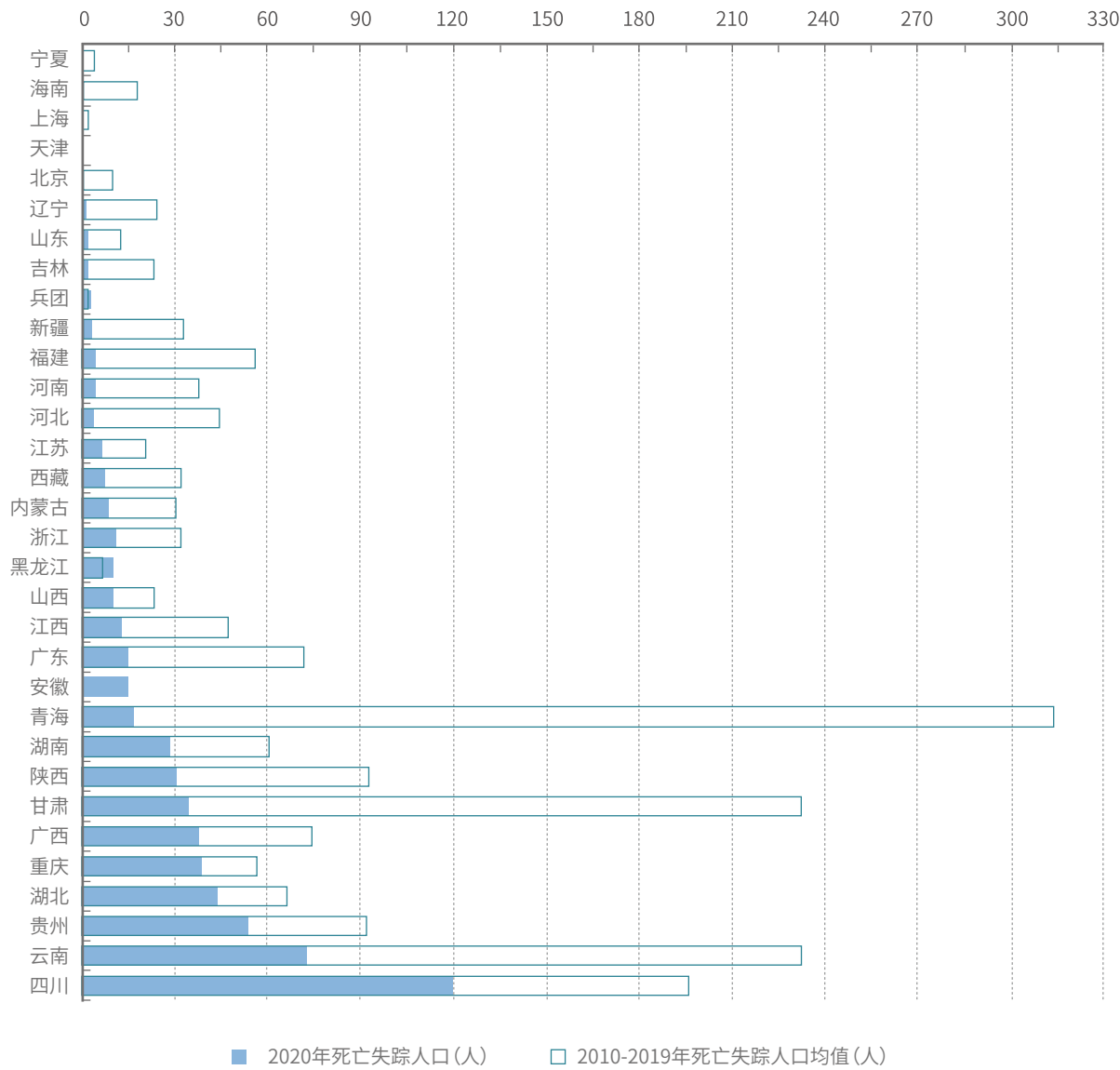


图4 2020年因灾死亡失踪人口分省情况

1.5 分省直接经济损失

2020年,安徽、四川、江西、湖北、甘肃、重庆、湖南、黑龙江、浙江、云南、广西、内蒙古、山东等13省(区、市)因灾直接经济损失均超过百亿元,位列中国前13位。与2010—2019年均值相比(各年各省数据均以2020年为基准,按照地区生产总值指数进行折算),安徽、重庆、江西3省因灾直接经济损失为正增长,其余省份均为负增长。

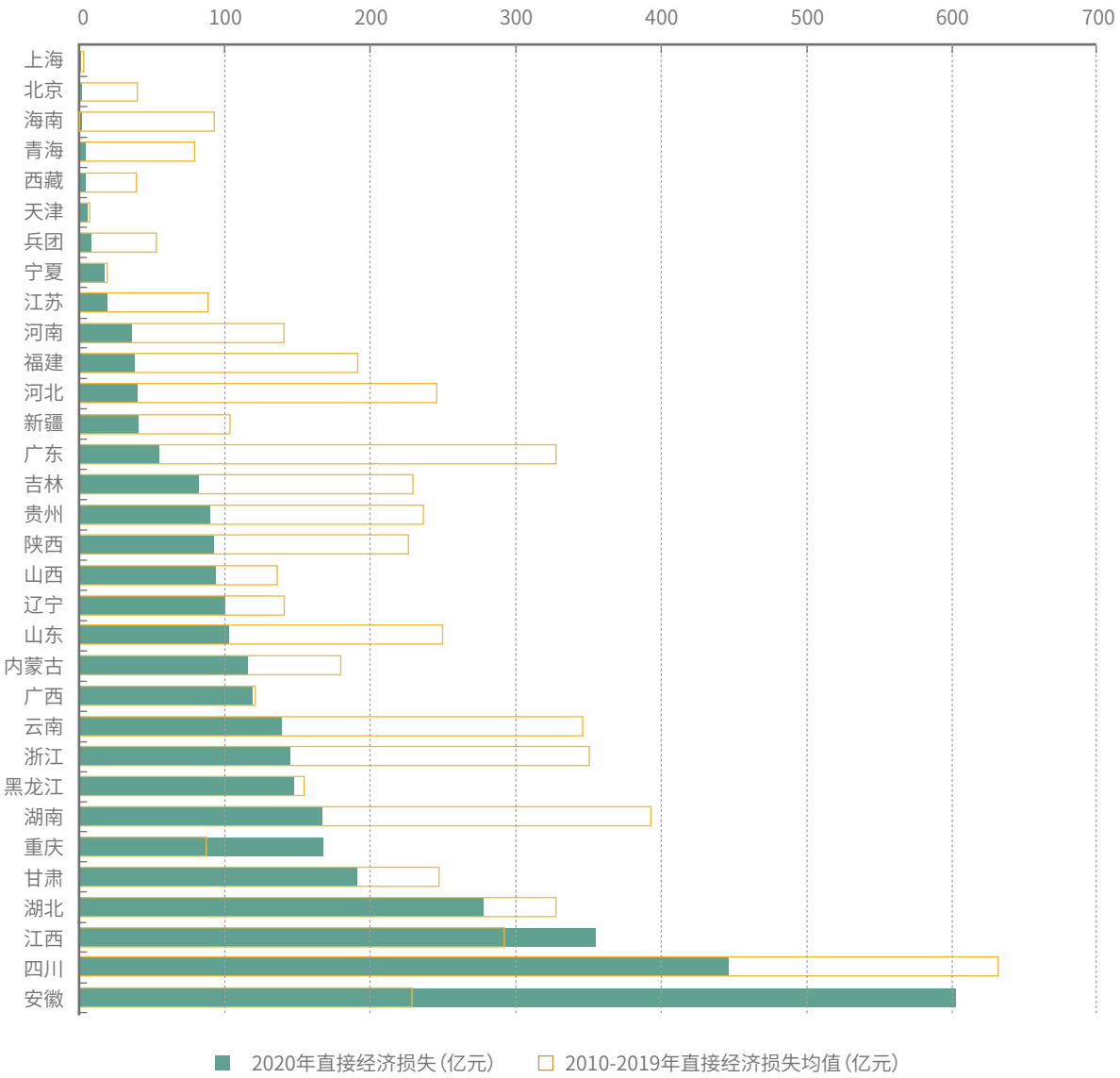


图5 2020年因灾直接经济损失分省情况  
(各年各省数据均以2020年为基准,按照地区生产总值指数折算)



表1 2020年中国十大自然灾害事件

| 重大自然灾害事件               | 受灾人口(万人) | 死亡失踪人口(人) | 直接经济损失(亿元) |
|------------------------|----------|-----------|------------|
| (1) 7月份长江淮河流域特大暴雨洪涝灾害  | 3417.3   | 107       | 1322       |
| (2) 8月中旬川渝及陕甘滇严重暴雨洪涝灾害 | 852.3    | 71        | 609.3      |
| (3) 6月上中旬江南华南等地暴雨洪涝灾害  | 714.4    | 63        | 210.6      |
| (4) 6月下旬西南等地暴雨洪涝灾害     | 597.8    | 39        | 113.7      |
| (5) 2020年第4号台风“黑格比”    | 188      | 5         | 104.8      |
| (6) 云南巧家5.0级地震         | 1.1      | 4         | 1.01       |
| (7) 新疆伽师6.4级地震         | 11.5     | 1         | 16.2       |
| (8) 东北遭遇台风“三连击”        | 804.5    | 0         | 172.9      |
| (9) 4月下旬华北西北低温冷冻灾害     | 432.3    | 0         | 82         |
| (10) 云南春夏连旱            | 589      | 0         | 34.9       |
| 十大自然灾害损失合计             | 7608.2   | 290       | 2667.41    |
| 中国全年总损失                | 13829.8  | 591       | 3701.5     |
| 十大自然灾害损失占比             | 55.0%    | 49.1%     | 72.1%      |



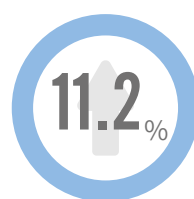
## 2 灾情时空特征

### 2.1 主汛期南方地区遭遇1998年以来最重汛情，洪涝灾害影响范围广，人员伤亡较近年显著下降

2020年，中国共出现33次大范围强降水过程，平均降水量689.2毫米，较常年偏多11.2%，为1961年以来第三多。汛期降雨主要集中在长江中下游地区，接连出现10次强降雨过程，落区重叠度高，梅雨季长达62天，梅雨量为1961年以来最多。长江、黄河、淮河等主要江河共发生21次编号洪水，次数超过1998年。长江发生流域性大洪水，上游发生特大洪水，三峡水库出现建库以来最大入库流量75000立方米每秒；太湖发生历史第3高水位的流域性大洪水，淮河、松花江均发生流域性较大洪水。在遭遇严峻汛情背景下，洪涝灾情呈现“三升、两降”特点：受灾人次、紧急转移安置人次和直接经济损失较近5年均值分别上升23%、62%和59%，因灾死亡失踪人数、倒塌房屋数量分别下降53%和47%。此外，由于降雨频率高、强度大、范围广，导致地质灾害发生数量较往年偏多，主要以中小型为主，西南地区地质灾害灾情较重，损失占中国的一半以上。



中国出现大范围强降水过程



较常年偏多



中国出现大范围强对流天气过程

### 2.2 风雹灾害点多面广，南北差异大

2020年，中国共出现58次大范围短时强降雨、雷暴大风和冰雹等强对流天气过程，较近5年均值明显偏多。中国1367个县(市、区)遭受风雹灾害，造成1514万人次受灾、93人死亡失踪。灾害影响南北差异大，主要表现为：北方主要以大风、冰雹等强对流灾害为主，集中发生在5—6月，对农作物造成重大损失；南方主要以连续、集中的短时强降雨、雷暴等强对流灾害为主。7—8月，四川盆地、长江流域等地雷暴大风次数为2011年以来最多，雷击造成人员死亡失踪事件多发频发。

### 2.3 台风时空分异明显，对华东、东北等地造成一定影响

2020年，西北太平洋和南海共有23个台风生成，较多年平均偏少3.8个，其中，有5个台风登陆中国，较多年平均偏少2个。7月份在南海和西太平洋地区无台风生成和登陆，为1949年以来首个7月份“空台月”。8月上中旬，第4号台风“黑格比”、第6号台风“米克拉”和第7号台风“海高斯”先后在近海快速增强，均以峰值强度登陆中国华东华南沿海地区，华东地区受灾较重，尤其是第4号台风“黑格比”对浙江造成较大影响。8月下旬至9月上旬，两周内第8号台风“巴威”、第9号台风“美莎克”和第10号台风“海神”先后北上影响东北地区，间隔时间短、影响区域高度重叠，台风带来的持续性降雨造成嫩江、松花江、黑龙江等主要江河超警，黑龙江、吉林等地农作物大面积倒伏。



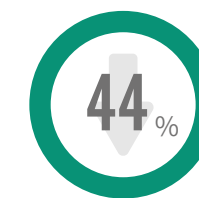
登陆中国台风



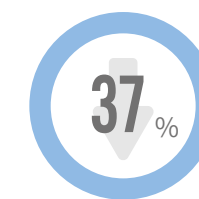
较多年平均偏少

### 2.4 干旱灾害阶段性、区域性特征明显

2020年，中国旱情较常年明显偏轻，从年初开始主要经历了西南地区冬春旱、华北地区春旱、东北地区夏伏旱和年底南方局地旱情。汛期大部地区雨水偏多、蓄水情况较好，局地旱涝急转、旱涝并存。四川、重庆、辽宁、吉林4省(市)初夏旱情较重，但入汛后连续出现强降雨，6个市(州)64个县(区)旱涝急转；江西、湖南2省因梅雨期降雨不均，出现北涝南旱、旱涝并存。总体看，2020年中国因旱农作物受灾面积、直接经济损失较近5年均值分别下降44%和37%，云南、辽宁、山西、四川、内蒙古、陕西6省(区)旱情相对较重。



农作物受灾面积较近5年均值下降



直接经济损失较近5年均值下降

## 2.5 森林草原火灾呈下降趋势，时空分布相对集中

2020年，中国发生森林火灾1153起（其中，重大森林火灾7起，未发生特大森林火灾），受害森林面积8526公顷；发生草原火灾13起，受害面积11046公顷。与近年均值相比，森林草原火灾发生起数、受害面积和造成伤亡人数均降幅较大。从时段看，森林火灾主要集中在2—5月，期间春耕生产、上坟烧纸、野外踏青等林内活动频繁，导致火灾起数加剧，共发生780起，接近全年森林火灾的七成；7月份雷击火集中爆发，全年因雷击引发森林火灾130起，较2019年上升8.3%。从区域看，西南等地火险期叠加干旱，广西、四川、陕西等省（区）森林火灾较多，占中国森林火灾的三成以上。

## 2.6 地震强度总体偏弱，西部发生多起中强地震

2020年，中国大陆地区共发生5.0级以上地震20次（其中5.0—5.9级地震17次，6.0—6.9级地震3次），低于1950年以来平均水平。上半年地震灾害偏重，发生5级以上地震次数占全年的80%，其中，1月19日新疆伽师6.4级地震及其余震造成1人死亡，800余间房屋倒塌；5月18日云南巧家5.0级地震造成4人死亡，1100余间房屋不同程度损坏。全年大陆地区5级以上地震主要发生在新疆、西藏、四川、云南等地。7月23日西藏尼玛6.6级地震是2020年中国大陆地区最高震级地震，震中位于高海拔人口稀少地区，造成50余间老旧房屋损坏，未造成人员伤亡。

## 2.7 低温冷冻和雪灾对部分地区造成一定影响

2020年，中国共出现18次冷空气过程，接近常年。4月份，两次冷空气过程造成西北、华北至山东一带出现大范围大风降温降雪过程，山东、河北、山西等局地最低气温降至零度以下，导致果蔬等作物大面积受冻；11—12月，中东部地区出现两次大范围雨雪降温天气过程，造成内蒙古、吉林、黑龙江、陕西等7省（区）不同程度受灾，局地降温幅度达12—14℃，多地电力设施受损；12月份，湖南、福建、广西等南方地区遭受低温冷冻灾害，农作物遭受一定损失。

## 3 灾情指标趋势分析

### 3.1 受灾人口

2000—2020年间，中国各类自然灾害造成的受灾人口总体呈现下降趋势。其中，2020年中国受灾人口为13829.8万人次，位列2000年以来第三低值（仅高于2018和2019年），较2000—2019年中国受灾人口均值（33157万人次，2008年未计入）下降58.3%。

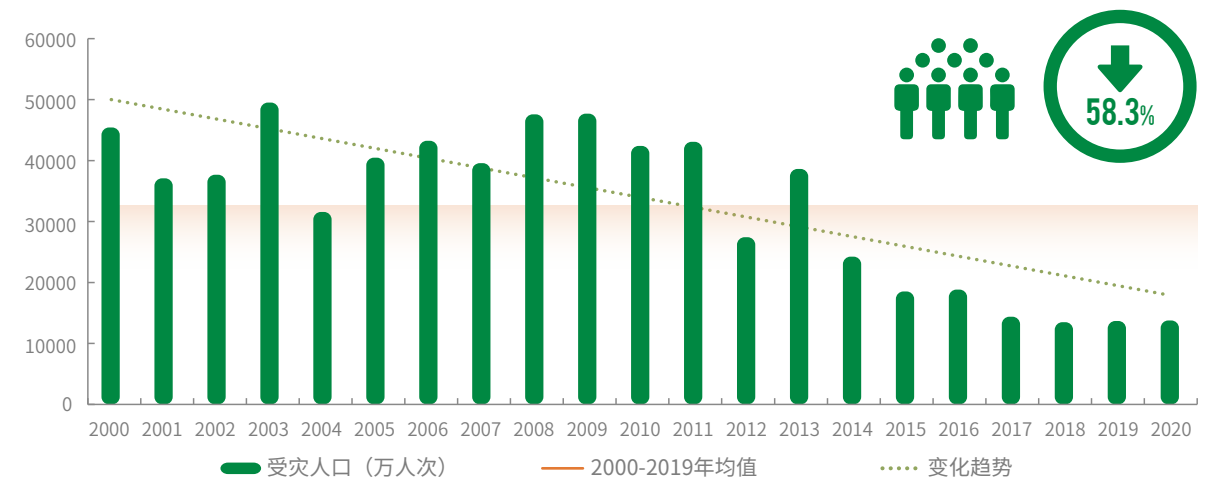


图6 2000—2020年逐年中国受灾人口情况

### 3.2 每十万人受灾人口

2000—2020年间，中国因各类自然灾害造成的每十万人受灾人口呈现下降趋势。其中，2020年的中国每十万人受灾人口为9845人次，位列2000年以来第三低值，较2000—2019年均值（25026人次，2008年未计入）下降60.7%。



图7 2000—2020年逐年中国因灾每十万人受灾人口情况



### 3.3 因灾死亡失踪人口

2000-2020年间,中国因各类自然灾害造成的死亡失踪人口呈现下降趋势。其中,2020年中国因灾死亡失踪人口为591人,位列2000年以来最低值,较2000-2019年中国因灾死亡失踪人口均值(2216人,2008年未计入)下降73.3%。

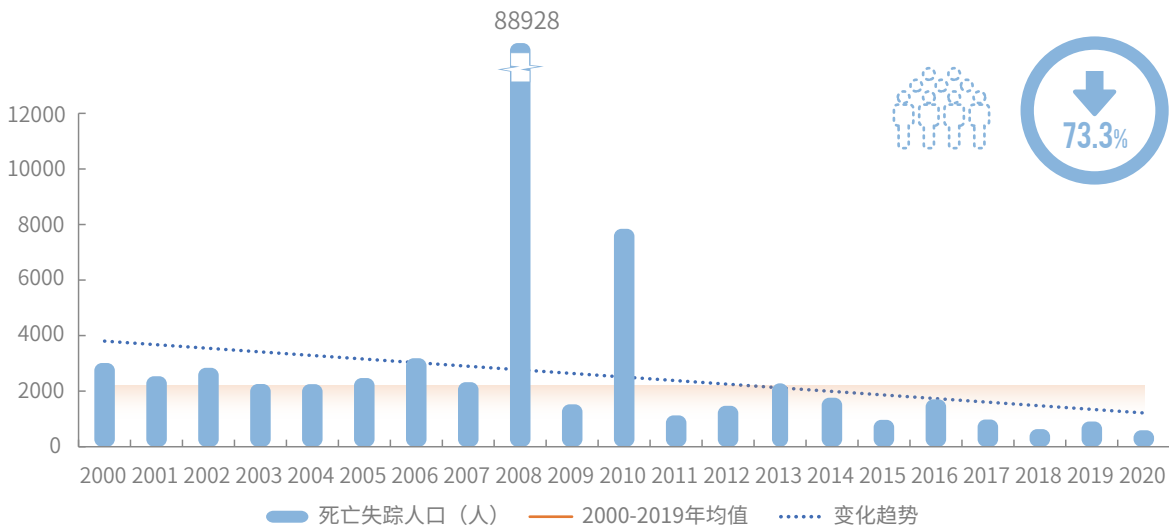


图8 2000-2020年逐年中国因灾死亡失踪人口情况

### 3.4 每十万人死亡率

2000-2020年间,中国因各类自然灾害造成的每十万人死亡率呈现下降趋势。其中,2020年的中国每十万人死亡率为0.037,位列2000年以来最低值,较2000-2019年均值(0.17,2008年未计入)下降78.2%。

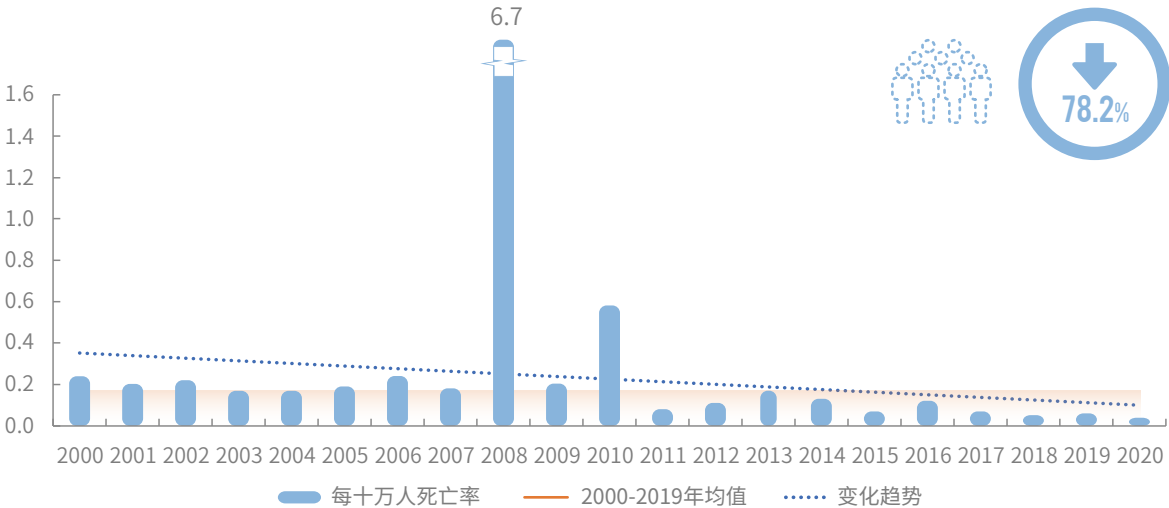


图9 2000-2020年逐年中国因灾每十万人死亡率情况

### 3.5 直接经济损失

2000-2020年间,中国因各类自然灾害造成的直接经济损失呈现下降趋势(各年数据均以2020年为基准,按照国内生产总值指数进行折算)。其中,2020年的中国直接经济损失为3701.5亿元,位列2000年以来第四低值(仅高于2017、2018和2019年),较2000-2019年均值(6635亿元,2008年未计入)下降44.2%。

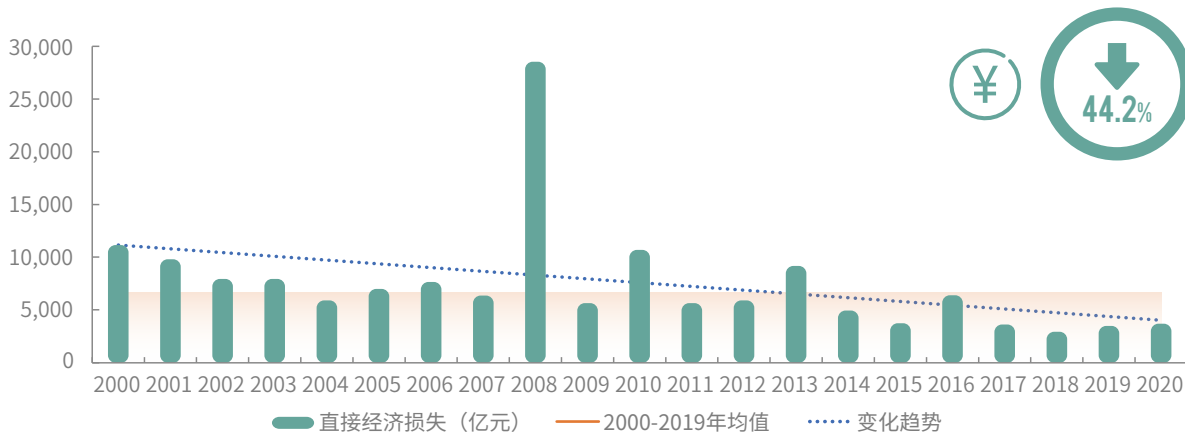


图10 2000-2020年逐年中国直接经济损失情况  
(各年数据均以2020年为基准,按照国内生产总值指数进行折算)

### 3.6 直接经济损失占GDP比重

2000-2020年间,中国因各类自然灾害造成的直接经济损失占GDP比重呈现下降趋势。其中,2020年的中国直接经济损失占GDP比重为0.36%,位列2000年以来第四低值(仅高于2017、2018和2019年),较2000-2019年均值(0.92%,2008年未计入)下降60.9%。

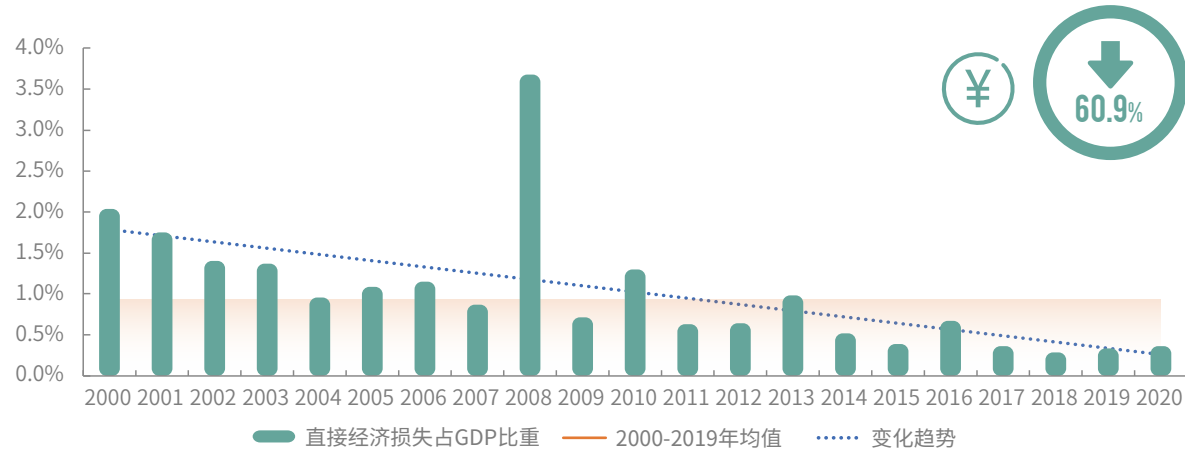


图11 2000-2020年逐年中国直接经济损失占GDP比重情况



# 洪水风险管理 应重视累积损失

|           |    |
|-----------|----|
| 1.研究背景及目标 | 39 |
| 2.数据与方法   | 41 |
| 3.结果      | 43 |
| 4.结论与启示   | 56 |



洪水风险管理  
应重视累积损失



## 专题报告2

# 洪水风险管理应重视累积损失

## 1 研究背景及目标<sup>2</sup>

洪水给中国乃至全球造成了重大的人员伤亡,引致众多人口受灾;大量的预估研究指出,在未来全球变化背景下,洪水灾害事件将更加频发。因此,进行有效的洪水风险管理势在必行,而有效的洪水风险管理决策一定程度上依赖于对洪水风险的认知水平。

区域一定时期内洪水的总损失由单次损失及其发生频次共同决定。目前,由于单次影响范围和损失巨大,强而罕遇的洪水灾害事件(以下简称为洪水事件)备受关注,而其它类型洪水,特别是小洪水事件受关注不足。尽管小而频发的洪水事件单次影响范围及损失较小,但其发生频次高,同样也可能造成与强而罕发的洪水事件相当的累积损失。因此,仅关注强而罕遇的洪水事件无法提供区域长期洪水影响的完备信息,而通过分析区域内各类(强而罕遇、中等、小而频发)洪水的累积影响,可提供更详尽的洪水风险信息。基于历史损失数据的研究多关注的是历史典型的强而罕

遇的洪水事件,仅有少数区域研究表明,一定时段内小而频发的洪水事件可造成与强而罕遇的洪水事件相当的累积损失。此外,基于气候变化预估的洪水风险分析大多重视极端洪水事件,而较少关注小而频发洪水事件对人口、经济等的未来影响,然而,历史记录及气候变化预估均表明,小而频发的洪水事件未来可能更加频发,它们的累积影响值得引起重视。

目前关于各强度类型洪水的一定时段内累积影响的相对重要性研究仍显不足。因此,本报告与少量的基于历史记录的区域性或基于风险评估的有关研究互补,以洪水死亡人数和受灾人数指标为例,基于EM-DAT数据库记录的全球1976-2020年的洪水死亡人口和受灾人口数据,分析强而罕遇与小而频发的洪水的累积损失的相对重要性,洞悉中国和全球洪水的人口影响结构,以期为气候变化背景下的洪水风险防范提供参考。

2.限于篇幅,有关参考文献详见论文Chen, B., F. Shi, T. Lin, P. Shi, and J. Zheng, 2020. Intensive Versus Extensive Events? Insights from Cumulative Flood-Induced Mortality Over the Globe, 1976–2016. International Journal of Disaster Risk Science 11(4): 441-451中的参考文献。

2 数据与方法

2.1 数据

研究采用由比利时灾害流行病学研究中心 (CRED) 开发维护的EM-DAT数据库, 它收录了全球各国自1900年以来的洪水损失数据, 包括死亡人数、受灾人数、受灾面积、经济损失、洪水类型和发生日期等。为了减少由于记录不全对分析结果的影响, 本研究选取了近45年 (1976-2020) 的洪灾死亡数和受灾人数作为指标。在此期间, 数据库共记录了4751场洪水事件, 其中83%的事件 (3932场) 受灾人数超过了100人; 在这3932场事件中, 约有43%的事件导致的死亡人数不超过3人。数据表明, 从死亡人数和受灾人数的角度和相对意义来讲, EM-DAT数据库包含了不同损失强度的洪水灾害事件。

2.2 方法

2.2.1依据损失大小对洪水事件分类

以国际灾害数据库EM-DAT中近45年 (1976-2020) 的洪水死亡 (受灾) 人数指标为例, 首先对损失数据进行频率分析, 将死亡 (受灾) 人数超过二十年一遇的洪水定义为“强而罕遇”的洪水事件, 将死亡 (受灾) 人数少于两年一遇的事件定义为“小而频发”的洪水事件, 将介于两类事件之间的洪水 (二十年与二年一遇) 定义为中等洪水事件。基于此, 进一步提出和分析了小大灾累积损失比及损失统计分布, 比较了中国及世界洪水损失严重国家 (前30) 的强而罕遇和小而频发洪水事件累积损失的相对重要性。

首先选取一个区域 (全球或各国) T年的超阈值死亡 (受灾) 人口序列, 并由大到小排序为{D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, ..., D<sub>m</sub>, ..., D<sub>T</sub>}, 则死亡 (受灾) 人数D<sub>m</sub>的超越概率可用Weibull公式 (1) 表示为:

$$P(D \geq D_m) = \frac{m}{T+1}$$

(1)

由此确定超越概率2年一遇、20年一遇所对应的死亡 (受灾) 人数, 即小而频发与强而罕遇洪水事件划分阈值。

2.2.2 小大灾累积损失比

本研究将小大灾累积损失比 (cumulative loss ratio, CLR) 定义为一段时间内因小而频发洪水造成的累积损失与因强而罕遇洪水造成的累积损失的比值:

$$CLR = \frac{CL_{extensive}}{CL_{intensive}}$$

(2)

其中,  $CL_{extensive}$  和  $CL_{intensive}$  分别是同一时期内由小而频发洪水和强而罕遇洪水造成的累积损失, 其定义依次为:

$$CL_{extensive} = N \int_0^{L_{2-yr}} L \times P(L) \times dL$$

(3)

$$CL_{intensive} = N \int_{L_{20-yr}}^{\infty} L \times P(L) \times dL$$

(4)

其中N是洪水事件的发生频次, L是单次事件的损失, P(L)是损失的概率密度函数,  $L_{2-yr}$  和  $L_{20-yr}$  分别是2年和20年重现期所对应的损失数量。

小大灾累积损失比CLR取值为非负数, 取值为1表明小而频发洪水造成的累积损失等于强而罕遇洪水造成的累积损失。小大灾累积损失比CLR越大, 表明相对而言, 小而频发洪水造成的累积损失越重要, 反之则表明强而罕遇洪水造成的累积损失越重要。





3 结果

3.1 洪水死亡人口

近45年来,小而频发的洪水事件对全球洪水死亡人口数量造成了重大影响。期间,全球洪水死亡人数位列前30个国家中,约一半国家小而频发的洪水事件的累积死亡人数,超过了强而罕遇的洪水损失事件。近15年来,中国和世界各地的洪水治理有效减少了洪水死亡人口数量,小而频发的洪水造成的死亡人数占总死亡人数的75%以上,应继续加强关注。

3.1.1 近45年来中国的小而频发洪水事件累积造成的死亡人数超过了强而罕遇洪水事件

EM-DAT统计数据显示,在过去45年中(1976-2020年),洪水在中国引致了较重的人口死亡,且小而频发洪水造成的累积死亡人口超过了强而罕遇洪水造成的累积死亡人口。在此期间,中国共发生了308场洪水事件,除37场洪水未造成人口死亡外,其余洪水事件共造成了44327人死亡。其中,小而频发(2年一遇)和强而罕遇(20年一遇)的事件的划分阈值分别为单次事件死亡365人和3315人。

1976-2020年间,中国共发生了249场小而频发、20场中等及2场强而罕遇的洪水事件。两场强而罕遇的洪水(图1中红色方柱)分别发生于1980年和1998年,造成了6200人和3656人死亡;然而,249场小而频发的洪水事件(图1中橘黄色方柱)累积造成了14307人死亡,是2场强而罕遇的洪水造成死亡人口总数的1.45倍(图1,小大灾累积损失比CLR=1.45)。值得注意的是,图1中黑色方柱表示中等洪水事件,造成了中国约45%的洪水死亡人口。

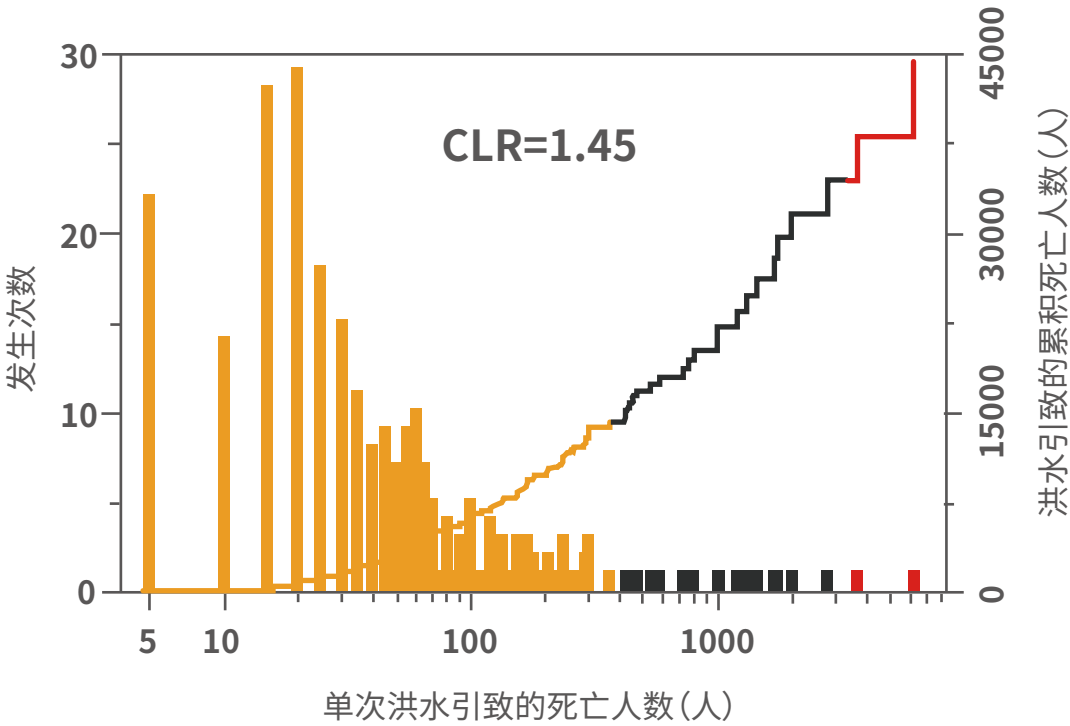


图1 1976-2020年中国洪水死亡人口统计分布

3.1.2 近45年来全球洪水死亡人口最多的前30个国家中，约50%的国家小而频发洪水造成的累积死亡人口接近或超过了强而罕遇洪水

EM-DAT全球统计数据显示，洪水事件在过去45年中(1976-2020年)造成了较严重的人口死亡，且小而频发洪水造成的累积死亡人口超过了强而罕遇洪水造成的累积死亡人口。在此期间，全球共发生了4751场洪水事件，除约30%的洪水未造成人口死亡外，其余洪水事件共造成了25万余(255230)人死亡。其中，小而频发和强而罕遇事件的划分阈值分别为单次事件死亡1350人和6145人。两场强而罕遇的洪水事件于1999年和1980年发生于委内瑞拉和中国，依次造成了30000人和6200人死亡(图2中红色方柱)。全球整体来看，小而频发洪水(图2中橘黄色方柱)累积造成的人口死亡数是2场强而罕遇的洪水造成死亡人口总数的4.83倍(图2，小大灾累积损失比CLR=4.83)。图2中黑色方柱表示中等洪水事件(单次死亡人数介于2年一遇与20年一遇之间的)，造成了1976-2020年间全球洪水死亡人数的约17%。

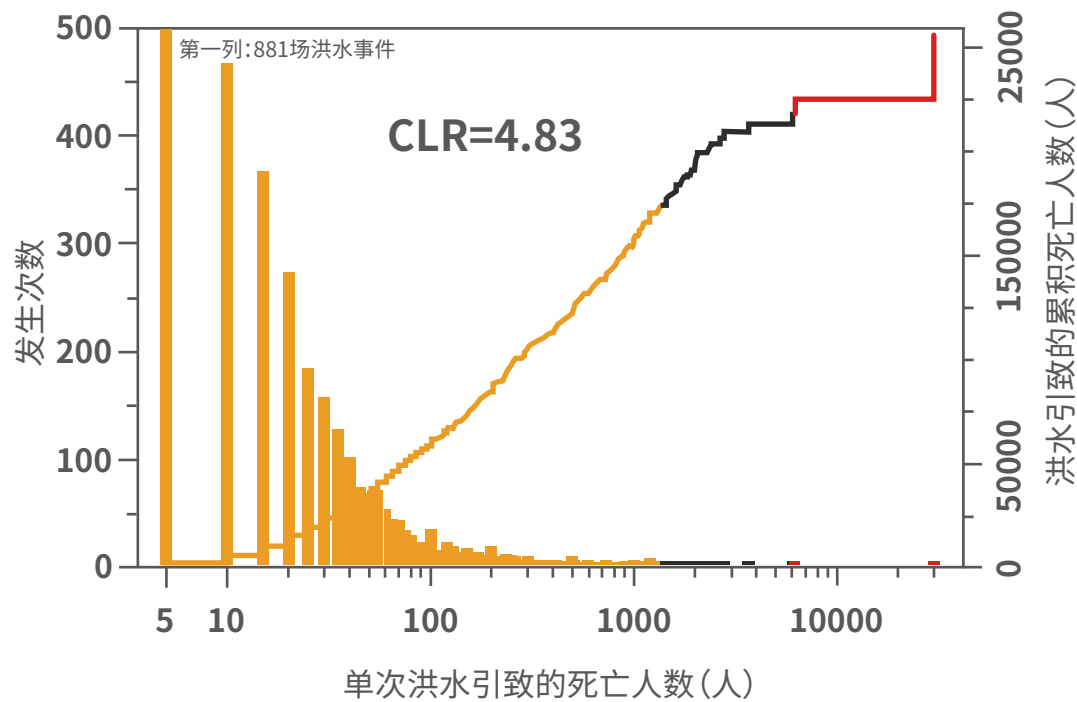


图2 1976-2020年全球洪水死亡人口统计分布

全球洪水死亡人口最多的前30个国家中，约50%的国家小而频发洪水造成的累积死亡人口接近或超过了强而罕遇洪水(累计损失比CLR≥1, 图3)。这表明，无论洪水总死亡人口多少，对于大多数国家，小而频发的洪水事件都是洪水引致死亡人口的重要类别。此外，这些国家洪水致死的小大灾累积损失比与洪水致死的总人数关联程度不高。一是二者相关性未通过p=0.10水平下显著性检验，二是由图3可见，洪水总死亡人数高的国家小大灾累积损失比可能较大(如中国)或较小(如孟加拉)；洪水总死亡人数低的国家小大灾累积损失比可能较大(如美国)，也可能较小(如哥伦比亚)。

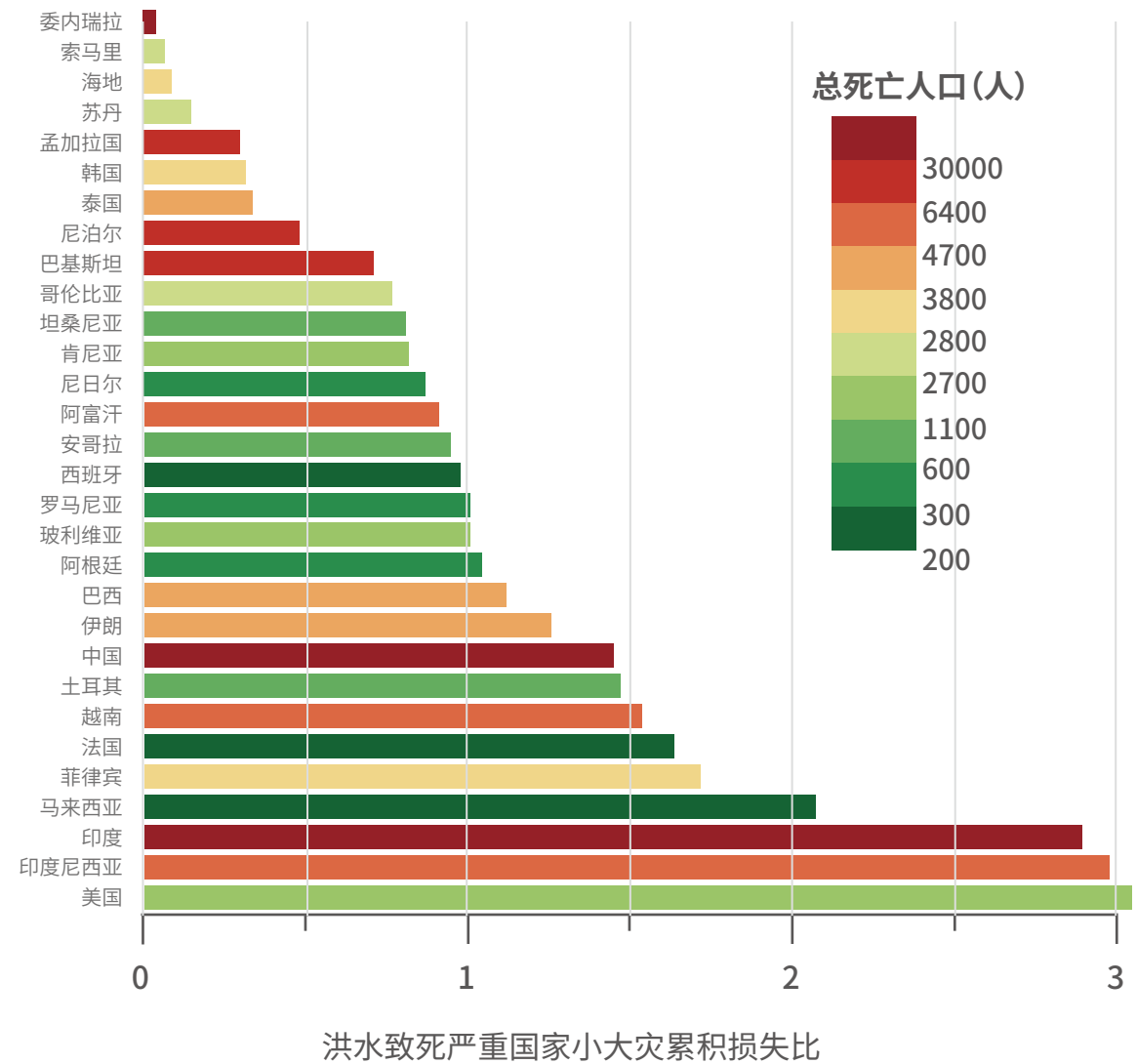


图3 1976-2020年全球洪水致死严重30个国家的死亡人口小大灾累积损失比



3.1.3 近15年来中国和全球的洪水治理有效减少了洪水死亡人口，小而频发的洪水应予以高度关注

历史时间序列表明(图4)，中国和全球的洪水治理有效减少了洪水死亡人口数量，但仍需对小而频发的洪水继续予以高度关注。尽管全球和中国1976-2020年期间各类洪水引致的死亡人口数量，均呈现无明显下降和略下降的趋势，但最近15年均呈现持续下降(图4(a))，下降量分别约达40%和60%。小而频发洪水引致的单次事件死亡人口在中国和全球均持续下降(图4(d))，但发生次数总体呈上升趋势(图4(e))，以致造成中国和全球的死亡人数总体稳定(图4(b))。此外，近15年来，小而频发的洪水事件引致的死亡人口占洪水死亡人口总数的百分比，在全球稳定高居75%以上，在中国快速攀升至90%以上(图4(c))。这些数据表明中国和全球需对小而频发的洪水事件予以高度关注。此外，数据表明：中国造成损失但无人口死亡的事件(即死亡人口为0，受灾人口不为0)共37场，其中，54%的事件(20场)发生在2000年之后；全球造成损失但无人口死亡的事件共1367场，71%的事件(968场)发生在2000年之后。这与近15年来，全球和中国小而频发的洪水事件发生频次呈现下降的趋势是一致的，表明中国和全球的洪水治理一定程度上降低了小而频发洪水灾害的发生次数。

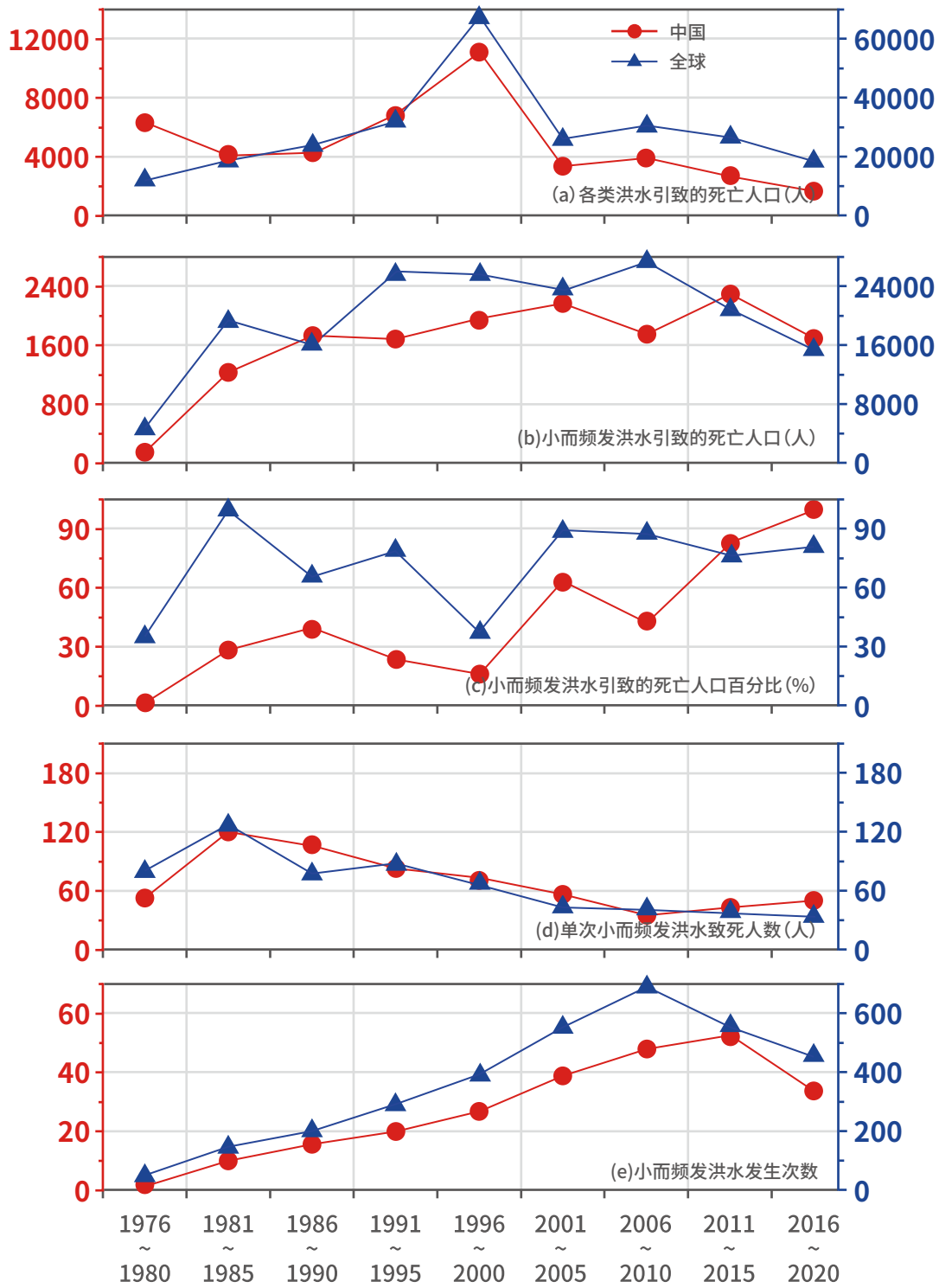
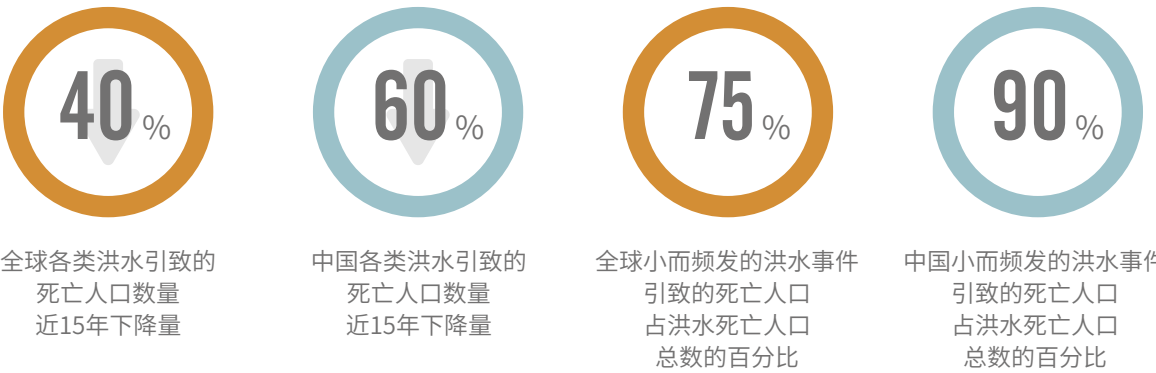


图4 1976-2020年洪水发生频次及引致死亡人口时间序列(每五年统计总数)



### 3.2 洪水受灾人口

近45年来,强而罕遇的洪水事件极大的增加了全世界受洪水影响的人口数量。期间,受洪灾影响人数位列前30的国家中,约有80%国家的强而罕遇洪水事件的累积受灾人口超过了小而频发的洪水损失事件。近20年来,中国和世界各地的洪水治理有效减少了洪水受灾人数,中等强度及以上的洪水事件应持续关注。

#### 3.2.1 近45年来中国强而罕遇洪水事件的累积受灾人数约为小而频发洪水事件的1.7倍

EM-DAT统计数据显示,在过去45年中(1976-2020年),中国洪水受灾总人数庞大,且强而罕遇洪水造成的累积受灾人口约为小而频发洪水造成的累积受灾人口的1.7倍。1976-2020年期间,中国共遭受308场洪水事件,约造成了21亿人受灾,其中,发生了240场小而频发洪水事件(受灾人数未超过1670万人的洪水,2年一遇),22场中等洪水事件(2年一遇和20年一遇之间)以及2场强而罕遇的洪水事件(受灾人数超过1.9亿人的洪水,20年一遇)。中国240场小而频发洪水事件(图5中橘黄色方柱)累积导致2.7亿人受灾;两场强而罕遇的洪水(图5中红色方柱)发生于1991年和1998年,分别影响了2.1亿人和2.4亿人,约为240场小而频发洪水事件累计引致受灾人口总数的1.7倍(图5,小大灾累积损失比CLR=0.60)。此外,图5中黑色方柱表示的中等强度(单次受灾人数介于2年一遇与20年一遇之间的)洪水事件,造成了研究时段内中国约66%的洪水受灾人口。

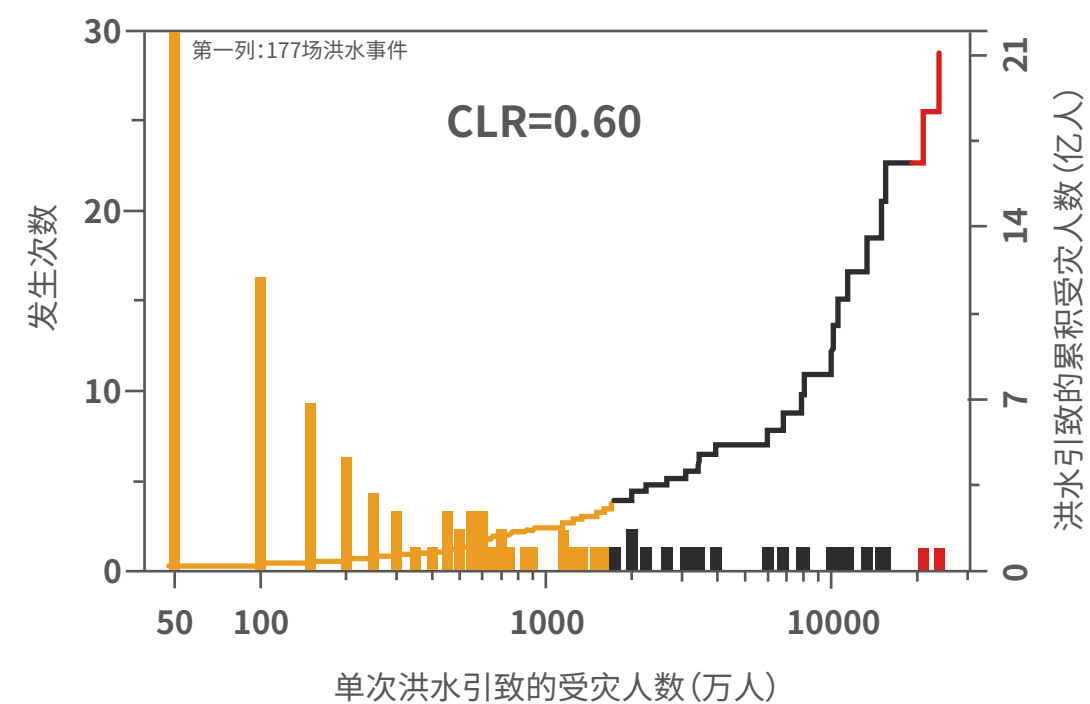


图5 1976-2020年中国洪水受灾人口累积损失图



3.2.2 近45年来全球洪水受灾人口最多的前30个国家中，约80%国家的强而罕遇洪水事件的累积受灾人数超过小而频发洪水事件

从全球整体来看，EM-DAT统计数据显示过去45年间（1976-2020年），洪水受灾总人数巨大，且小而频发洪水造成的累积受灾人口超过了强而罕遇洪水造成的累积受灾人口。1976-2020年间，全球共发生了4751场洪水事件，造成了约36亿人受灾，其中，23场洪水受灾人数超过3270万人（2年一遇），2场洪水受灾人数超过1.9亿人（20年一遇）。两场受灾人口最多的洪水于1991年和1998年发生在中国（图6中红色方柱），分别造成了2.1亿人和2.4亿人受灾。全球整体来看，小而频发的洪水事件（图6中橘黄色方柱）累积引致的受灾人数是两场强而罕遇洪水累计受灾人数的3.59倍（图6，小大灾累积损失比CLR=3.59）。图6中黑色方柱表示的中等洪水事件（单次受灾人数介于2年一遇与20年一遇之间的），导致了期间约44%的洪水受灾人口。

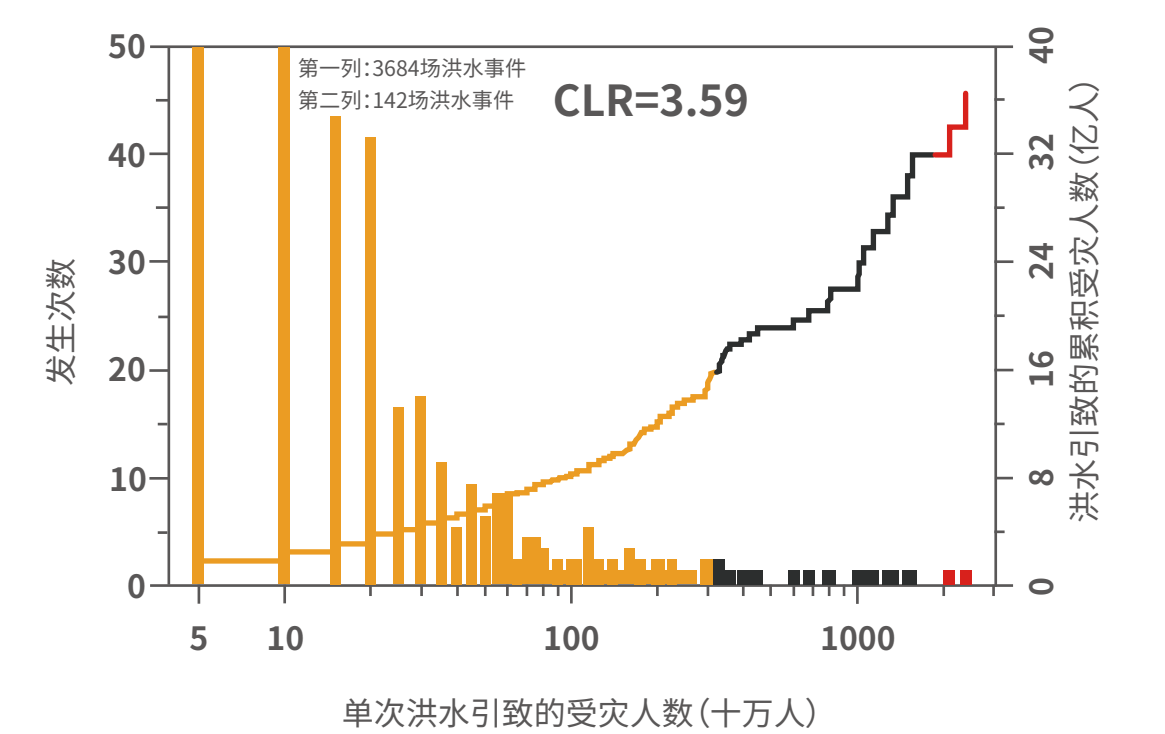


图6 1976-2020年全球洪水受灾人口累积损失图

尽管如此，从单个国家来看，世界上洪水受灾人数最多的30个国家中，约有80%的国家强而罕遇洪水造成的累积受灾人口接近或超过了小而频发洪水引致的累积受灾人口数量（累计损失比CLR<1，图7）。这表明，在大多数这些国家，无论洪水受灾总人口多少，强而罕遇洪水事件都是洪水引致受灾人口的重要类别。此外，在这30个国家中，洪水受灾人口的小大灾累积损失比与洪水引致的受灾总人数关联程度不高。一是二者相关性未通过p=0.10水平下显著性检验，二是由图7可见，洪水受灾人口多的国家的小大灾累积损失比可能大（如印度），也可能小（如孟加拉）；洪水受灾人口少的国家的小大灾累积损失比可能大（如印度尼西亚），也可能小（如哥伦比亚）。

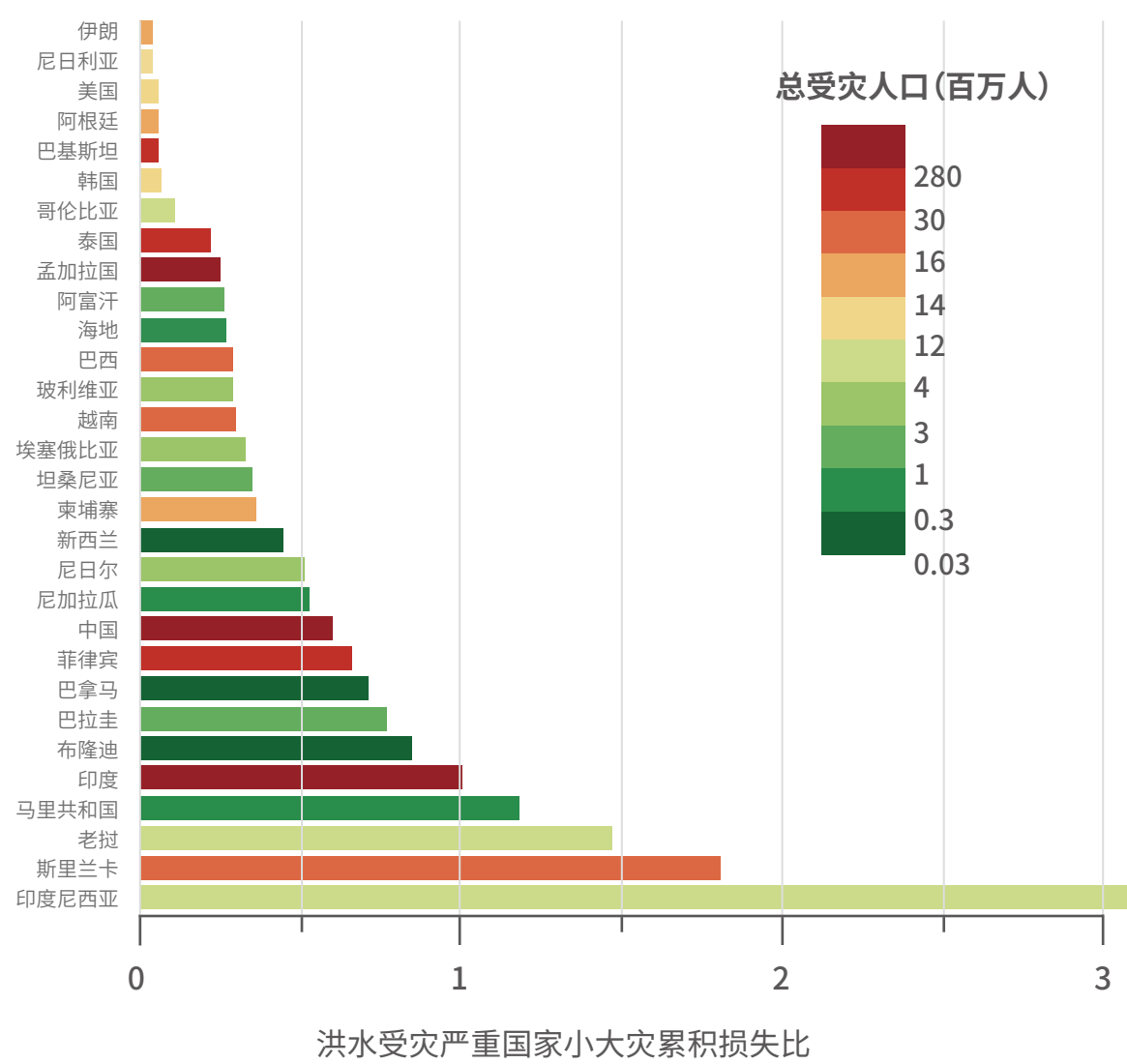


图7 1976-2020年全球洪水受灾严重30个国家的受灾人口小大灾累积损失比

3.2.3 近20年来中国和全球的洪水治理有效减少了洪水受灾人口，中等强度及以上的洪水事件应予以持续关注

历史时间序列表明(图8)，中国和世界各地的洪水治理有效减少了洪水受灾人口数量，中等强度及以上的洪水事件应予以持续关注。从2001年到2020年，全球和中国受各类洪水影响的人数持续减少了50%以上(图8(a))。1991-2020年间，由于小而频发洪水发生次数总体均呈上升趋势(图8(e))，尽管其引致的单次事件受灾人口在中国基本稳定，在全球略有减小(图8(d))，以致小而频发洪水造成中国受灾人口有所增加，在全球则受灾人数总体稳定(图8(b))。在过去20年里，受小而频发的洪水事件引致的受灾人口占全球洪水受灾人口总数的百分比，由约30%上升到约60%，表明小而频发洪水在成为洪水总受灾人数的重要贡献类型。但考虑到中国的洪水受灾人口占全球一半以上(图8(a))，且在中国小而频发的洪水事件造成的受灾人口占洪水受灾人口总数的百分比基本低于30%(图8(c))，并结合3.2.2节对受灾人口最多的前30个国家分析显示，八成国家小大灾累积损失小于1，可见中国和全球应持续关注中等强度及以上的洪水事件。

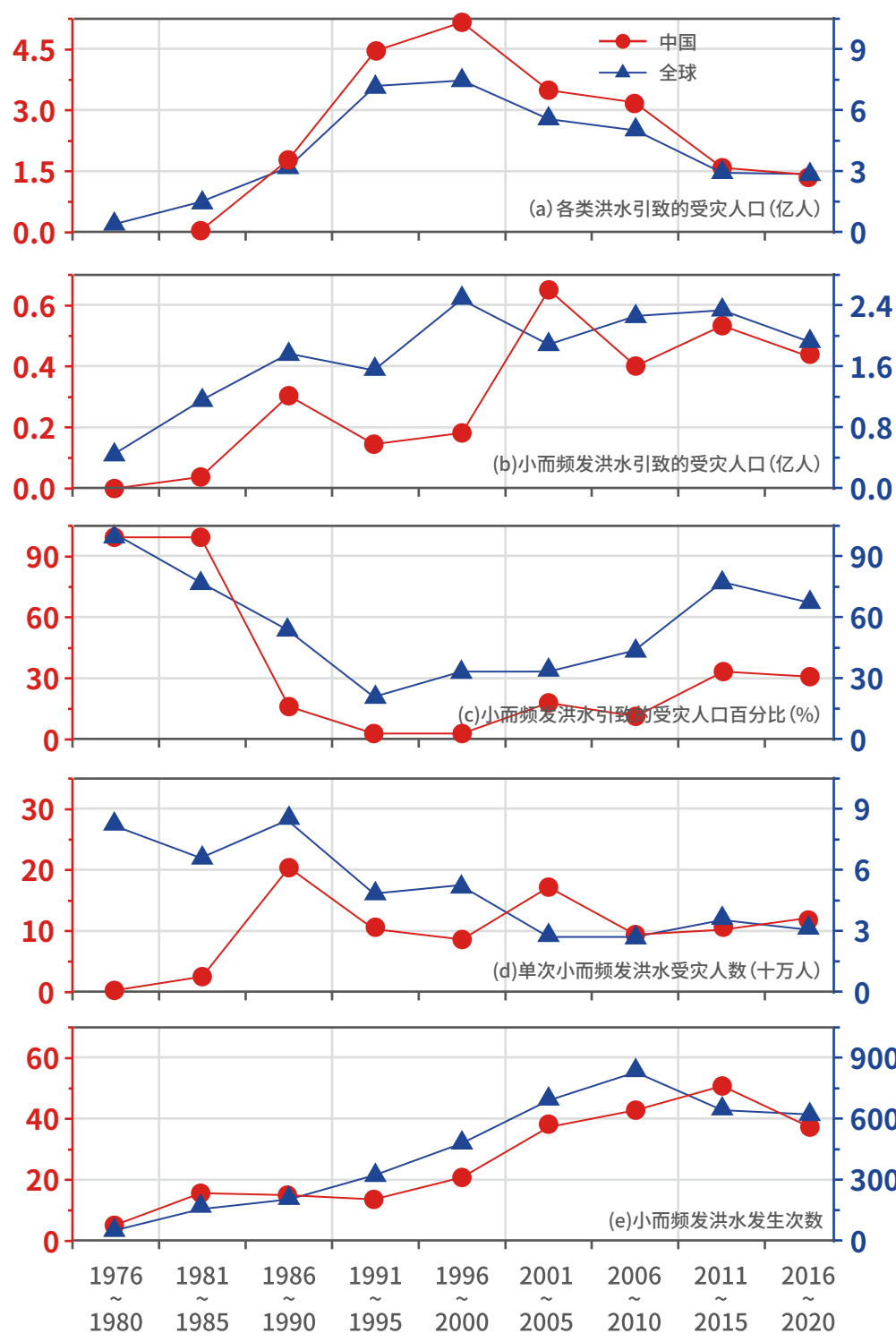


图8 1976-2020年洪水发生频次及受灾人口时间序列(每五年统计总数)



### 3.3 中国洪水减灾工作显著推进了全球洪水减灾进程

中国是人类洪水风险管理事业的重要成员,中国的洪水风险管理是全球洪水风险管理事业的重要组成部分,其进程和成效直接影响着全球的洪水风险管理的进程和成果。中国洪水死亡人口占世界的比例从1976-1980年的52%下降到1980-2000年的20%左右,再下降到2000-2020年的11%左右,累积下降了约40个百分点(图9)。同期,中国洪水人口死亡率由1976-1980年的每百万人6.6人,下降到1980-2000年的约每百万人5.6人,再下降到2000-2020年的约每百万人2.2人,累积下降了约67%。中国洪水受灾人口占世界的比例由1986-2000年的62%,下降到2000-2020年的约56%,累积下降约6个百分点<sup>3</sup>(图9)。与此同时,中国的洪水人口受灾率(洪水受灾人口占总人口百分比)由1986-2000年的32%,下降到2000-2020年的约18%,累积下降了约14个百分点。此外,1996-2000年以来至今,中国洪水人口死亡率和受灾率呈现持续下降趋势。由此可见,1976-2020年间,特别是近20年来中国的洪水减灾工作对全球的洪水减灾事业及对推进联合国2030年可持续发展议程的减灾目标的实现做出了积极贡献。尽管如此,图9显示,虽然中国占世界洪水死亡人口的百分数比中国占世界人口的百分数低近9个百分点,但中国占世界洪水受灾人口的百分数比中国占世界人口的百分数高出近30个百分点。可见,中国未来的洪水减灾工作除应进一步减少洪水死亡人口外,应特别重视降低中国洪水受灾人口。

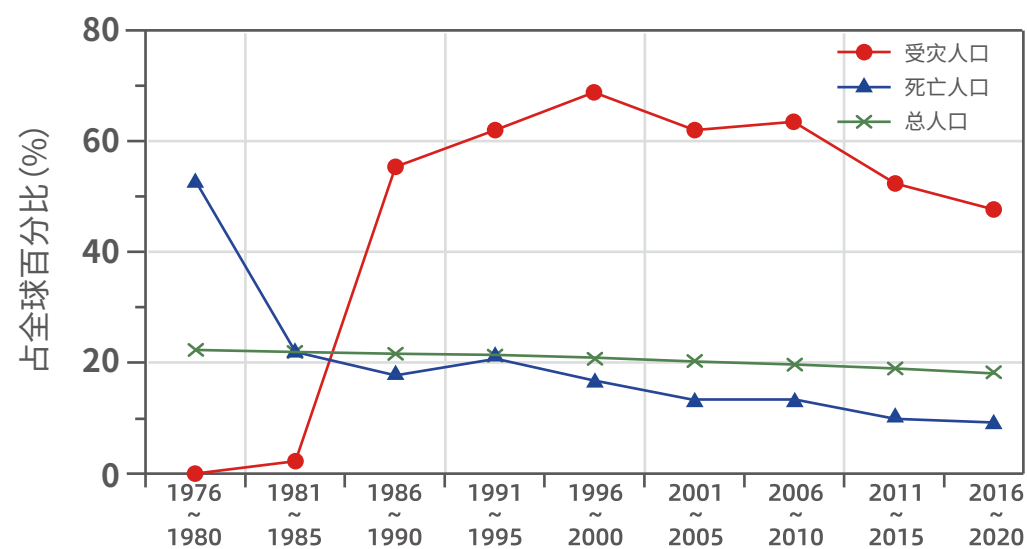


图9 1976-2020年中国洪水死亡人口、受灾人口和总人口占全球百分比(每五年一统计)

3.注意到EM-DAT数据库中对1986年以前全球及中国的洪水受灾人口记录明显偏小,因此这里只采用了1986年以后的数据。

## 4 结论与启示

基于1976-2020年洪水对全球各国人口影响的历史记录,采用累积小大灾损失比和损失统计分布等方法,本报告分析了中国和全球强而罕遇与小而频发的洪水的累积损失的相对重要性。结果显示:(1)全球洪水死亡人口最多的前30个国家中,半数国家小而频发的洪水事件的累积死亡人口超过了强而罕遇的洪水损失事件;(2)全球洪水受灾人数位列前30的国家中,八成国家强而罕遇洪水事件的累积受灾人口超过了小而频发的洪水损失事件;(3)近20年来中国和全球的洪水治理有效减少了洪水死亡人口与受灾人口。

本研究认为:(1)全球变化背景下的洪水风险管理,应通过加强关注小而频发的洪水事件以减小洪水引致的人口死亡,通过防治中等强度及以上的洪水事件以减小洪水受灾人口;(2)简单的概括性损失统计指标,如极大损失和总损失等并不能为区域洪水风险管理决策提供足够丰富的信息。因此,应重视对损失数据的统计分布的细致剖析,一定时段内不同强度洪水造成的累积损失对总损失的相对贡献可为区域洪水风险管理决策提供新的参考信息;(3)同一强度类型的洪水事件对不同洪水灾情指标,如死亡人口和受灾人口,产生的累积贡献可能不一致,从而提供不一样的洪水风险防治参考信息;(4)灾情数据的统计分析结论可能受到统计单元尺度的影响,因此,观察、理解和建立不同尺度上统计单元灾情数据特征之间的联系可能有助于增强不同层级洪水风险防治政策上的融洽性。

# 通过综合减灾 减轻洪涝影响： 2020年中国洪涝案例

|                      |    |
|----------------------|----|
| 1.前言                 | 59 |
| 2.中国洪涝灾情             | 61 |
| 3.2020年南方洪涝          | 64 |
| 4.案例研究:江西省鄱阳湖生态经济区洪水 | 70 |



通过综合减灾减轻洪涝影响：  
2020年中国洪涝案例



专题报告3

通过综合减灾减轻洪涝影响：  
2020年中国洪涝案例

1 前言

中华文明在与大河毗邻的平原和山谷中孕育而成。从文明之初起，洪水灾害就一直困扰着中国，自古以来，中国就开展了大规模的防洪工作。2010年以后，中国城市洪涝灾害发生率迅速上升，2015年达到0.76%<sup>4</sup>。中国的大都市主要分布在河流的中下游地区，由于土地利用方式的巨大变化，城市占用了大量水域和湿地，因此面临着严重的洪涝灾害<sup>5</sup>。

中国洪水造成的损失高于其他灾害造成的损失，并且中国的洪水损失在全球洪灾损失中占比很高。据中华人民共和国水利部（2017）<sup>6</sup>和慕尼黑再保险（2018）<sup>7</sup>的资料显示，1990-2017年期间这一占比接近10%。因此，充分了解中国的洪涝灾害实情，针对洪水风险开展综合减灾举措意义深远，能切实保障社会民众安全和经济发展长期效益。

过去20年间，中国在实施《2005-2015年兵庫行动框架》和《2015-2030年仙台减灾框架》的战略目标方面取得了重大进展。中国正在努力认识当前和未来的风险，采用综合减灾措施减少和管理这些风险，并更好地适应灾害。

2020年6月开始，中国南方地区多次遭遇强降雨，导致南方多个地区，特别是长江流域出现突发性暴雨洪涝灾害。本报告梳理了中国洪水灾害损失情况，关注了2020年中国洪水灾害，并与典型历史洪水事件进行了对比分析。

4. 张春桦, 邹贤菊, 宋晓猛. (2020). 基于城镇化水平分析2003-2017年我国洪涝灾害演变特征. 江苏水利(3), 14-17.  
5. Shi, P. J., Wang, J. A., Zhou, J. H., Ding, Y., & Yang, M. C. . (2004). Integrated risk management of flood disaster in china: to balance flood disaster magnitude and vulnerability in metropolitan regions. Journal of Natural Disasters.  
6. Ministry of Water Resources of the People's Republic of China, 2018. China Flood and Drought Disaster Bulletin 2017. SinoMaps Press, Beijing, China <http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/zgshzhgb/201808/P020180806501773853007.pdf>.  
7. Munich Re, 2018. TOPICS Geo Natural Catastrophes 2017 [https://www.munichre.com/site/touch-publications/get/documents\\_E380900654/mr/asset-pool.shared/Documents/5\\_Touch/\\_Publications/302-09092\\_en.pdf](https://www.munichre.com/site/touch-publications/get/documents_E380900654/mr/asset-pool.shared/Documents/5_Touch/_Publications/302-09092_en.pdf).



## 2 中国洪涝灾情

### 2.1 中国洪水频率

受自然地理条件和气象条件的综合影响,洪水已成为中国最严重的自然灾害之一。近年来,频发的洪涝灾害造成了严重的人员伤亡和经济损失。据EM-DAT统计<sup>8</sup>,2009年至2018年,中国共有102次洪水记录。中华人民共和国水利部<sup>9</sup>的资料显示,十年来平均有近370条河流发生超警戒水位洪水,每年约有24条河流发生超过历史实测记录的洪水,几乎所有省份都受到过不同程度的洪灾影响。

相关研究显示,2010年以后中国城市洪涝灾害发生率迅速上升,2015年达到0.76%,意味着2015年中国约有76%的城市至少发生过一次洪涝灾害。中国大部分受灾城市集中在中东部和东南部地区,洪涝灾害呈现出南方重于北方的空间格局。

8. Emergency Events Database (EM-DAT). <https://emdat.be/>

9. Bulletin of Flood and Drought Disasters in China. <http://www.mwr.gov.cn/sj/tjgb/zgshzhgb/>

### 2.2 中国洪灾损失

《中国水旱灾害公报》显示2009年至2018年间,中国每年平均受灾人口10167.91万人,死亡773人,倒塌房屋570230间,农作物受灾面积8992019公顷,直接经济损失约3442.69亿美元,占国内生产总值的0.39%。其中,2010年受灾影响最大。多年洪灾损失的详细信息如图1所示,其中折线图标记参照左轴,条形图标记参照右轴。

近十年来,中国洪涝灾害造成的直接经济损失绝对值波动较大,但直接经济损失率有减小趋势。人口影响方面,绝对影响人数和人口影响率均显著减小,这说明中国的自然灾害应对切实把保障人民生命安全放在首位,并取得了显著的效果。

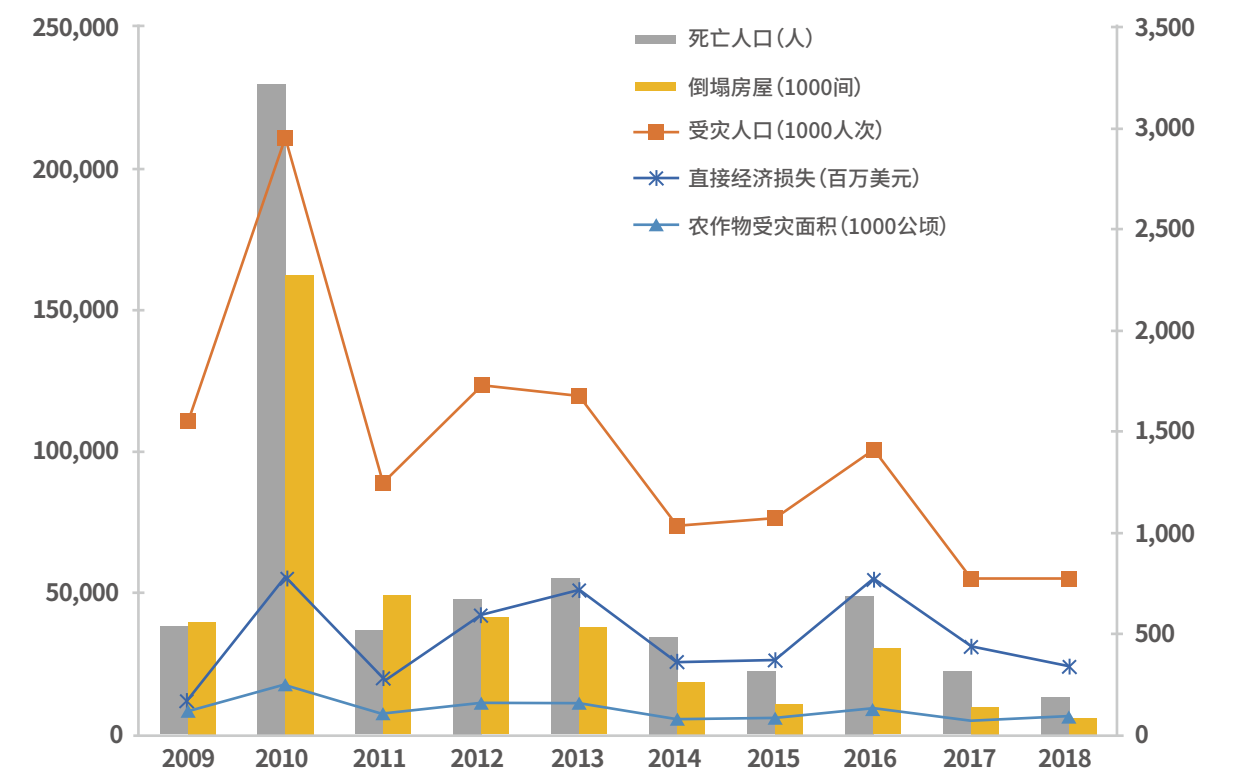


图1 2009至2018年中国洪水灾害的损失



2.3 中国洪灾损失在世界上的位置

据EM-DAT数据显示,2009-2018年间中国人口损失在全球的排序范围为1~4,经济损失的排序范围为1~2(表1),两项指标在2012年和2016年均排名第一。2010年中国洪灾在人口绝对损失中所占比例最大,2009年最小;2012年经济绝对损失所占比例最大,2011年最小。当然,这些结果部分缘于中国的人口和GDP基数巨大。若以人口损失率 and 经济损失率为衡量指标,排序范围则进一步扩大,十年间中国洪灾人口损失率的世界排名在25~50位之间波动,平均34位左右;经济损失率的世界排名在2~13位之间波动,平均9位左右(表1)。可见对于中国而言,洪灾产生的经济损失更为突出,特别是在2016年。

表1 中国洪灾损失在世界上的位置\*

| 年份   | 绝对人口<br>损失排名 | 人口损失<br>全球占比 | 人口损失率<br>排名 | 绝对经济<br>损失排名 | 经济损失<br>全球占比 | 经济损失率<br>排名 |
|------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 2009 | 2            | 5.76%        | 50          | 2            | 17.15%       | 12          |
| 2010 | 2            | 22.87%       | 29          | 1            | 36.98%       | 12          |
| 2011 | 3            | 10.19%       | 37          | 2            | 15.13%       | 9           |
| 2012 | 1            | 17.72%       | 35          | 1            | 58.10%       | 6           |
| 2013 | 2            | 6.49%        | 32          | 1            | 30.28%       | 13          |
| 2014 | 3            | 13.38%       | 29          | 2            | 26.52%       | 10          |
| 2015 | 3            | 8.92%        | 41          | 1            | 33.16%       | 11          |
| 2016 | 1            | 18.56%       | 25          | 1            | 55.90%       | 2           |
| 2017 | 3            | 7.08%        | 26          | 1            | 41.66%       | 10          |
| 2018 | 4            | 8.47%        | 35          | 2            | 23.21%       | 8           |

(\*注:洪水造成的人口和经济损失按降序排列)

3 2020年南方洪涝

3.1 气象分析

自2020年6月以来,中国南方地区遭遇多次强降雨,导致南方多地(特别是长江流域)暴雨性洪涝突发。大气方面包含三个主要原因:首先,中国处于西太平洋副热带高压和内陆高压之间。受厄尔尼诺影响,夏季西太平洋副热带高压西脊加强并向西延伸。这些环流异常促使长江中下游地区降水偏多;其次是今年南海夏季风发生较早,冷空气向长江中下游移动时强度较大,造成南方地区冷暖空气持续辐合;第三是2019-2020年青藏高原冬季积雪面积较常年明显偏多。冬季高原积雪通过改变春夏高原的热力条件,间接导致长江中下游地区对流增强,降水增多。总体而言,2020年中国南方区域性洪涝灾害是西太平洋副热带高压、西风带、高原积雪和全球气候异常综合作用的结果。此次南方暴雨过程具有4个特征:

**(1) 暴雨日数多,持续时间长。**2020年6-7月,中国南方暴雨频繁,66%的市县遭受暴雨袭击。南方地区平均暴雨日数比常年同期偏多30%。暴雨过程持续时间较长,包括6月12日至6月25日(2周),6月27日至7月12日(16天)。6月2日至7月12日,中央气象台连续41天发布暴雨预警,这是中国自2007年启动暴雨预警服务以来时间最长的一次。2020年6月和7月长江中下游5省(安徽、江西、江苏、湖南、湖北)日平均降水量变化如图2所示。

**(2) 雨区重叠度高,累积雨量大。**6月27日至7月12日的暴雨过程集中在长江中下游,大部分地区降水量在200毫米以上,部分地区降水量在400毫米以上。大部分地区比常年偏多1-2倍。2020年6、7月长江中下游5省累计降水量见图3,在赣北、皖南、湘北及鄂南地区均出现累计降水量达1000毫米,特别是赣北大部分地区,强降雨尤为集中。2020年6、7月,湖北恩施(2075毫米)、安徽安庆(1864毫米)、安徽黄山(1824毫米)、江西景德镇(1806毫米)等地局地累计降雨量超过1800毫米。重庆、湖北、安徽降水量均为历史同期最多,贵州、江苏、上海、浙江降水量为历史同期第二多。

**(3) 日降水量大。**2020年6月，中国有55个气象站监测到极端日降水量。7月，安徽、江西、湖北、河南和山东等地103个站监测到极端日降水事件。

**(4) 部分流域降水明显偏多。**6月以来，长江流域累计降水量达528.8毫米，比常年偏多50%，为1961年以来同期最大；太湖流域累计降水量690.1毫米，是同期的两倍，也是同期的第二大（仅次于1999年）；淮河流域降水量436.6毫米，比历史同期偏多52%，居同期第二位。

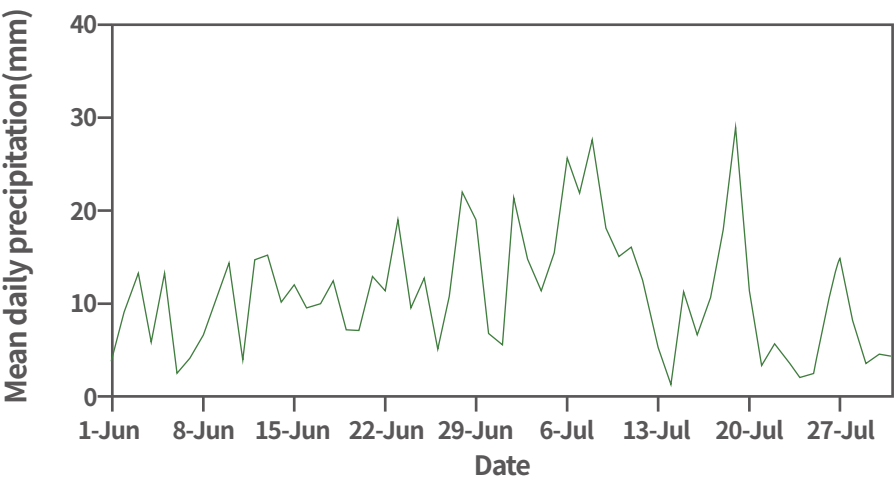


图2 2020年6、7月长江中下游5省平均日降水量变化

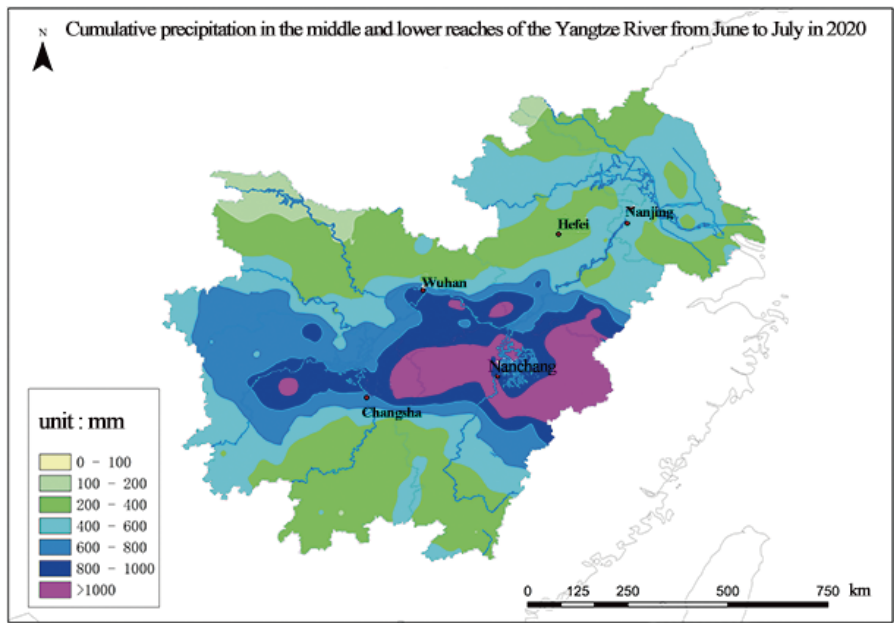


图3 2020年6、7月长江中下游地区累计降水量

3.2 水文学分析

(1) 河流湖泊分布

河网密度是洪涝灾害危险性评估的重要因子。湖北、安徽、江西、湖南、江苏五省作为今年南方洪涝受灾较为严重的省份，均具有广阔的江河湖泊资源。这些江河湖泊尽管能在雨季承载一定的强降水，但持续的暴雨过程往往超出其有限的承载力，从而在河水或湖泊水位超警的同时带来洪水灾害风险。湖北省除长江和汉江干流外，全省河流总长度为5.92万公里，其中41条超过100公里。长江自西向东流经全省26个县市，全长1041公里。汉江是长江中游最大的支流，流经湖北13个县市，全长1532公里，流域面积6.24万平方公里；安徽省的主要河流是长江、淮河和钱塘江，河湖总水面面积为206.851平方公里；江西省内河流总长1.84万公里，其中以鄱阳湖为中心的向心水系流域面积16.22万平方公里；湖南省的河流总长度为9万，其中17条是流域面积超过5000平方公里的大河，其中主要有湘江、资江、沅江和丽水，这些河流沿地形由南至北汇入洞庭湖和长江，形成了一个完整的洞庭湖水系；江苏省内长江流经433公里，京杭大运河流经718公里。中国五大淡水湖中有两个位于江苏，太湖面积2250平方公里，洪泽湖面积2069平方公里。此外，还有大大小小的湖泊290多个，其中超过50平方公里的湖泊12个。





(2) 洪水水位

2020年6年以来,中国有836条河流发生超警戒水位洪水,其中269条河流发生超保证水位洪水、78条河流发生超历史实测记录洪水。长江、黄河上游、珠江流域的西江、北江、太湖等都出现了险峻的汛情。

江西九江站位于长江中游,洪峰水位为22.81米。该站历史上最高水位是在1998年,达到23.03米。7月12日5时30分,洞庭湖城陵矶(七里山)站出现洪峰水位34.58米,超过保证水位0.03米,为历史第6高水位,该站历史最高水位为1998年的35.94米。12日20点湖口站在鄱阳湖的洪峰水位22.49米,超出保证水位0.01米,历史上排名第二,仅比1998年7月31日的历史最高水位低0.1米。12日23时,位于长江中游的汉口站迎来洪峰。水位为28.77米,超过警戒水位1.47米,仅次于1954年、1998年和1999年,是历史上第四高的水位。汉口站历史上最高的峰值水位出现在1954年8月18日,达到29.73米。7月13日21时,长江下游大同站出现洪峰,水位16.24米,超过警戒水位1.84米,为历史第三高。大同水文站历史最高水位出现在1954年8月,达到16.64米,1998年8月达到16.32米。

在金沙江、嘉陵江、乌江和长江上游三峡段暴雨的影响下,三峡水库入库流量迅速增加,到7月15日20点已达每秒28,100立方米,并且在17日10时超过每秒50,000立方米。截至7月18日8时,长江三峡大坝水位高达160.17米,进水量为每秒6.1万立方米,出水量为每秒3.3万立方米。17日16时,宜昌水文站水位49.47米,流量3.38万立方米/秒。该站历史最高水位是1998年8月17日达到54.50米。



中国河流洪水超过警戒水位



河流洪水超过历史水位

3.3 灾区社会经济发展

2020年受灾最严重的地区是湖北、安徽、江西、湖南和江苏。这些地方总面积为81.19万平方公里。受灾五省总人口约3亿,地区GDP约25万亿元,占中国GDP的四分之一。

据应急管理部统计,截至7月28日,今年南方洪涝灾害5481万人次受灾,死亡158人,直接经济损失1444亿元。1998年,长江经历了整个长江流域的大洪水,洪涝灾害死亡人数达1526人,直接经济损失2550亿元。相比之下,今年因灾害死亡的人数约为1998年的1/10,直接经济损失约为1998年的1/2。

截至7月14日,江西省受灾人数居中国各省之首。7月6日开始的洪涝灾害已造成全省642.4万人受灾,65.4万人紧急转移安置。湖北省是中国农作物受灾面积最大、经济损失最严重的省份。截至7月14日,该省有137.1万公顷的农作物受损。据初步统计,经济损失达210.89亿元。

截至7月15日,应急管理部 and 财政部共拨付中央补贴17.55亿元,会同国家粮食物资储备局调拨中央救灾物资9.3万件,支援灾区抗洪救灾。此外,国家综合消防救援队出动4.7万人次,解救和疏散遇险人员7.6万人。

根据世界气象组织(WMO,2020)和联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC,2018)的评估报告,未来暴雨发生频率将会增加,大规模洪水的影响不容低估。因此,最大限度地减少洪水造成的损失是当今世界人类社会面临的最紧迫的问题之一。



5481 万人次  
洪涝灾害受灾人口



158 人  
洪涝灾害死亡人口



1444 亿元  
洪涝灾害直接经济损失

### 3.4 灾害损失评估

根据2020年8月13日中国水利部数据, 2020年洪涝灾害造成6346万人次受灾, 直接经济损失1789.6亿元, 较前五年均值增加12.7%和15.5%。因灾死亡失踪219人, 倒塌房屋5.4万间, 较前五年均值下降54.8%和65.3%。据应急管理部公布的2020年全国十大自然灾害结果, 2020年中国全域夏季洪涝灾害总损失累计达2255.6亿元。表2总结了2020年中国部分省市洪涝灾害损失情况。表3罗列了中国不同时期较为典型的几次大型洪水事件, 可以看出2020年洪水灾害在致灾强度强于以往年份的同时, 灾害损失绝对值及损失率均有明显的减少。

表2 2020年中国部分省市洪涝灾害损失统计

| 省市 | 受灾人口(万人) | 农作物受灾面积(千公顷) | 直接经济损失(亿元) | 数据统计时间    |
|----|----------|--------------|------------|-----------|
| 安徽 | 862.89   | 1024.24      | 345.11     | 2020.7.26 |
| 江西 | 746.8    | 737.9        | 245        | 2020.7.30 |
| 湖北 | 32.63    | 1371         | 210.89     | 2020.7.14 |
| 湖南 | 601      | 54.98        | 122.9      | 2020.7.20 |
| 重庆 | 63.5     | 26.7         | 10.2       | 2020.7.18 |
| 四川 | 135      | 25.1         | 42.3       | 2020.7.22 |
| 贵州 | 51.09    | 24.4         | 15.38      | 2020.8.7  |

表3 中国不同时期较为典型的洪水事件损失统计

| 洪水年份 | 洪水等级 | 历史直接经济损失(亿元) | 损失占当年GDP的比率(%) |
|------|------|--------------|----------------|
| 1998 | 特大洪水 | 2551         | 2.99           |
| 2003 | 大洪水  | 1300         | 0.95           |
| 2010 | 大洪水  | 1976         | 0.48           |
| 2016 | 特大洪水 | 1661         | 0.22           |
| 2020 | 特大洪水 | 1789         | 0.18           |

\*洪水损失数据来源不同, 不完全统计完全统计下的实际损失情况, 数据仅供对比参考

从灾害系统理论、成灾环境和受灾体的角度, 可以通过计算降水、淹没面积、海拔、土地利用、人口密度、GDP等来评估灾害损失。以江西鄱阳湖生态经济区洪涝灾害作为案例研究。



## 4 案例研究:江西省鄱阳湖生态经济区洪水

自2020年汛期以来, 中国南方地区发生多轮强降雨过程, 造成长江中下游、淮河流域、西南、华南、东南沿海等地区发生严重洪涝灾害。6月1日至7月7日, 长江中下游共发生6次强降水事件。长江流域平均降水量为346.9mm, 为1961年以来同期第二大降水量, 超过了1998年中国洪水的降水量。截至7月28日, 洪水已影响江西、安徽、湖北等27个省5481.1万人, 死亡和失踪158人, 直接经济损失206.9亿美元。与近5年同期平均水平相比, 受灾人数增加了23.4%, 直接经济损失增加了13.8%。



4.1 致灾强度分析

据专家介绍,今年的副热带高压位置偏西且强度更强,导致水汽条件较好,使得降雨猛烈、持续时间长且后劲足。主灾区江西省自7月以来平均降雨量214毫米,为1950年以来历史最高。全省降水时空分布不均匀,表现在6月以来偏多6成。特别是7月以来,致灾暴雨集中在赣北。景德镇、南昌、九江、上饶等赣北城市降水达多年同期均值的5-6倍。暴雨主要集中在饶河、修河及鄱阳湖区域,累计降雨量达300-500mm。其中,鄱阳湖流域是今年中国南方洪涝灾害最严重的地区之一。流域内浮梁县(279mm)和彭泽县(264mm)24小时平均降水量和暴雨频次均为50年一遇,多个站点12小时和24小时暴雨超100年一遇。

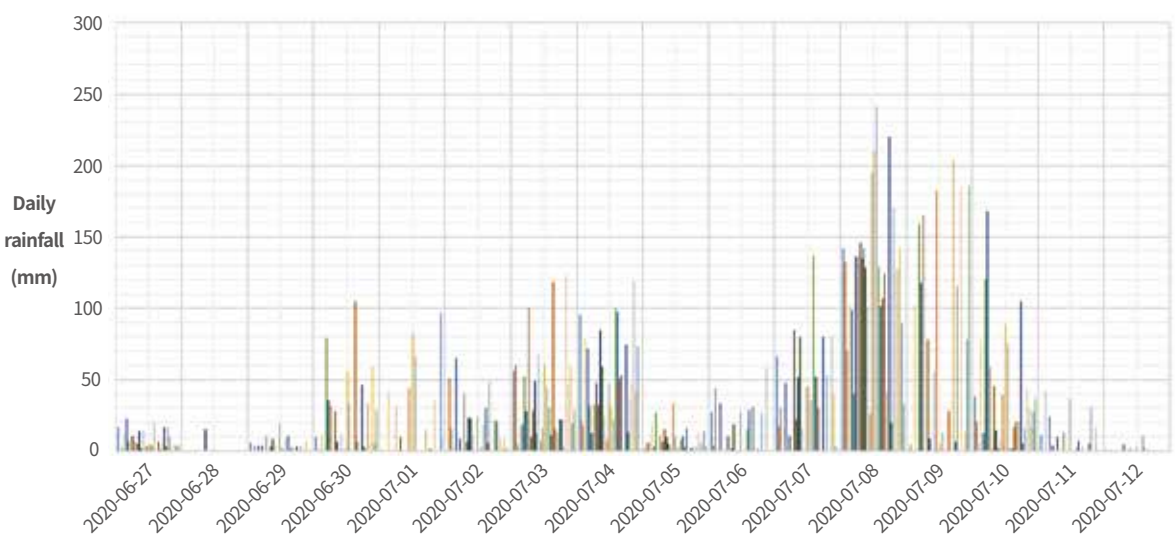


图4 鄱阳湖生态经济区30个气象站日降雨量(不同色条代表不同站)

鄱阳湖生态经济区从6月底开始大范围的强降水过程,连续12天出现大雨(25-50mm)天气,其中暴雨(50-100mm)10天,大暴雨(100-250mm)8天(图4)。持续强降雨导致永修县三角联圩溃堤,鄱阳县14座圩堤出现漫堤决口险情。鄱阳站水位突破1998年历史极值。7月8日22时,江西省水文局发布洪水红色预警,宣布防汛形势极为严峻。

4.2 基于遥感监测的洪水水文学分析

持续强降雨导致南方多省河流水位暴涨。据7月12日的中国水情信息显示,长江干流10个水文站水位超警。国家防汛抗旱总指挥部也将防汛应急响应级别由三级提升至二级,其中,江西是汛情尤为严重的地区之一。作为中国最大的淡水湖,鄱阳湖各水文站全线超警,并且至少有4个水文站出现超1998年历史洪水水位。自7月4日起,一周内江西五河一湖接连发生10次编号洪水,紧急转移安置43万人,45.5万公顷农作物受灾。以鄱阳湖流域长江入口湖口站为例(图5),该站水位自6日超警戒,并持续涨高。11日已达记录以来历史第二水平。12日16时,洪峰水位为22.49米,达历史最高水位,超警2.99米,较历史同期(17.91米)高出4.58米。12日,入库流量达到25800立方米/秒。

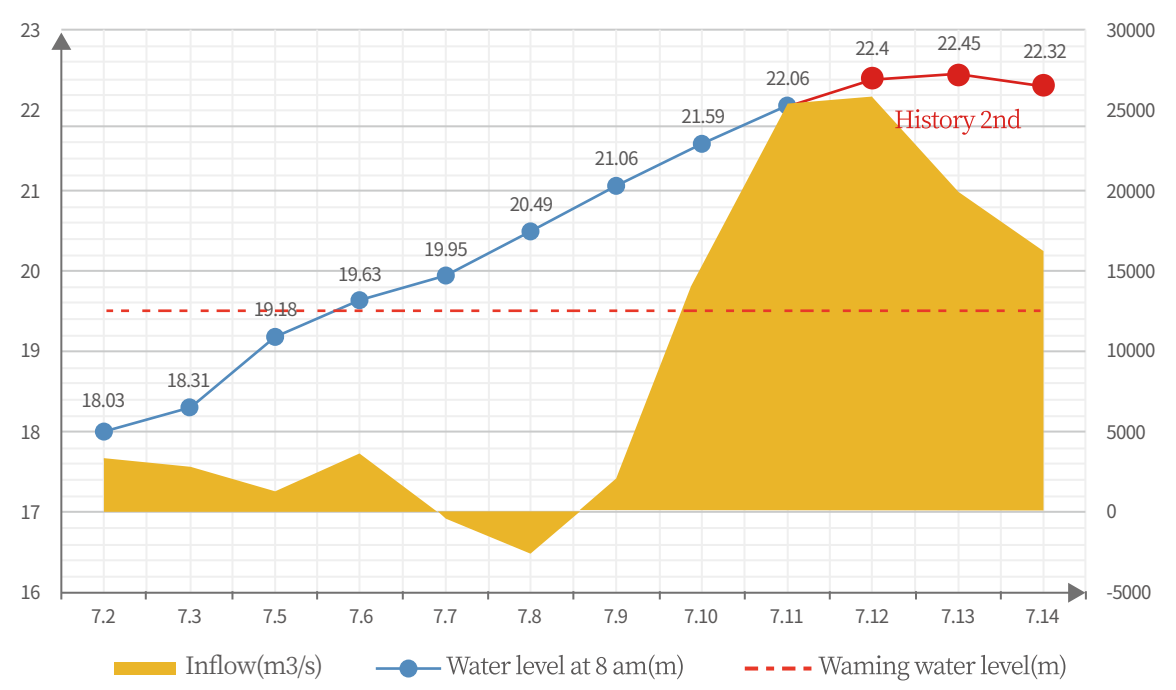


图5 鄱阳湖湖口站水位变化

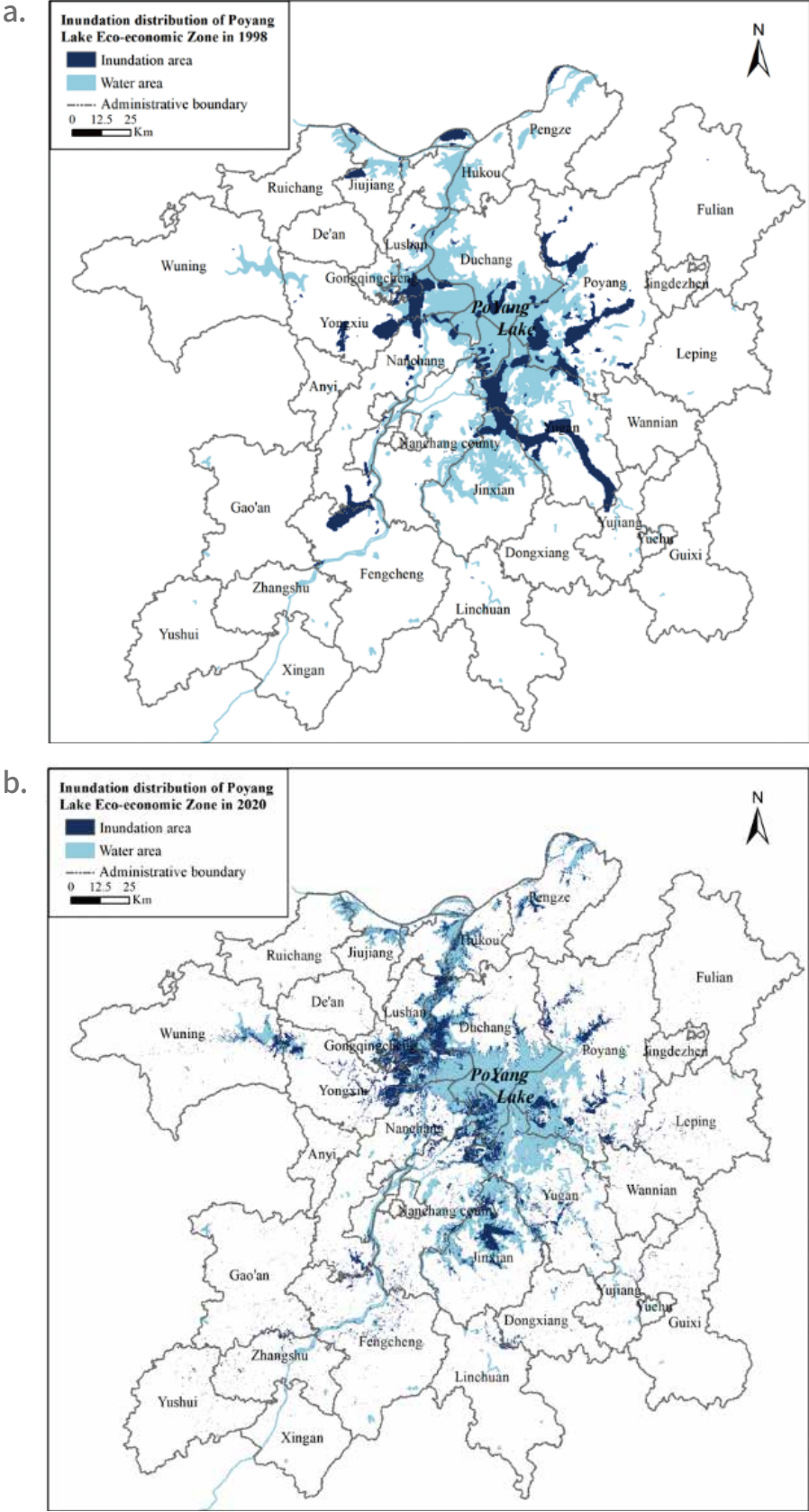


图6 1998年和2020年鄱阳湖生态经济区洪水分布对比

卫星监测显示7月8日18时, 鄱阳湖水体及附近水域面积较7月2日扩大352km<sup>2</sup>, 达到近10年来最大的4206km<sup>2</sup>。五大支流入湖口的湿地大面积被淹。利用7月2日至7月14日期间的Sentinel-1卫星遥感影像(图6.b), 提取鄱阳湖生态经济区水体变化面积。与1998年洪水淹没情况(图6.a)相比, 2020年洪水淹没分布存在两个特点: 1) 较1998年, 2020年淹没分布范围更广; 2) 较1998年, 2020年淹没破碎程度更严重。从第一个特征及前期的水文分析来看, 在鄱阳湖流域内, 2020年的整体致灾强度比1998年要强, 但并未造成类似1998年的大规模区域性洪水淹没。表4展示了近5年来遭遇洪水事件的主要受灾区(江西、湖南、湖北)的一些基本信息, 从三省的农作物受灾面积及受灾人口能看出, 2020年洪水致灾强度强于过往, 且2020年长江防总应急响应等级近五年首次达最高级Ⅰ级, 而直接经济损失估值却小于以往灾害, 尤其是对比同等特大洪水事件(如2016年及表3的1998年)。结合此次防洪抗汛工作, 可以推测造成这种现象的原因是: 防洪抗汛基础设施加强和应急举措推进及时有效地阻断了洪水发展, 从而形成洪水破碎分布, 进而大大减小了洪灾经济损失。

表4 近五年洪水事件损失及应急情况(以江西、湖南、湖北三省为主要统计对象)

| 洪水年份 | 农作物受灾面积(千公顷) | 受灾人口(万人) | 直接经济损失(亿元) |
|------|--------------|----------|------------|
| 2016 | 2645         | 2965     | 928        |
| 2017 | 132          | 211      | 22         |
| 2018 | 173          | 204      | 23         |
| 2019 | 782          | 1037     | 325        |
| 2020 | 2095         | 1936     | 599        |

\*数据来自国家减灾中心, 该数据仅供对比参考, 不完全代表全部损失情况



# 附录

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| 附录I：1990-2020年全球死亡人口和直接经济损失前50的自然灾害 | 77 |
| 附录II：2020年全球死亡人口和直接经济损失前30的洪涝灾害     | 79 |



附录



附录I

1990-2020年全球死亡人口和直接经济损失前50的自然灾害

1990-2020年全球死亡人口前50的自然灾害

| 编号 | 时间               | 影响国家或地区      | 灾害类型 | 死亡人口(人) | 直接经济损失(亿美元,当年价) |
|----|------------------|--------------|------|---------|-----------------|
| 1  | 2010/1/12        | 海地           | 地震   | 222570  | 80              |
| 2  | 2004/12/26       | 印度尼西亚        | 地震   | 165708  | 44.516          |
| 3  | 1991/4/29-5/10   | 孟加拉国         | 风暴   | 138866  | 17.8            |
| 4  | 2008/5/2-3       | 缅甸           | 风暴   | 138366  | 40              |
| 5  | 2008/5/12        | 中国           | 地震   | 87476   | 850             |
| 6  | 2005/10/8        | 巴基斯坦         | 地震   | 73338   | 52              |
| 7  | 2010/6/-2010/8/  | 俄罗斯          | 极端高温 | 55736   | 4               |
| 8  | 1990/6/21        | 伊朗           | 地震   | 40000   | 80              |
| 9  | 2004/12/26       | 斯里兰卡         | 地震   | 35399   | 13.165          |
| 10 | 1999/12/15-12/20 | 委内瑞拉         | 洪水   | 30000   | 31.6            |
| 11 | 2003/12/26       | 伊朗           | 地震   | 26796   | 5               |
| 12 | 2003/7/16-8/15   | 意大利          | 极端高温 | 20089   | 44              |
| 13 | 2001/1/26        | 印度           | 地震   | 20005   | 26.23           |
| 14 | 2010/2/-2011/11/ | 索马里          | 干旱   | 20000   | 0               |
| 15 | 2011/3/11        | 日本           | 地震   | 19846   | 2100            |
| 16 | 2003/8/1-8/20    | 法国           | 极端高温 | 19490   | 44              |
| 17 | 1999/8/17        | 土耳其          | 地震   | 17127   | 200             |
| 18 | 2004/12/26       | 印度           | 地震   | 16389   | 10.228          |
| 19 | 2003/8/1-8/11    | 西班牙          | 极端高温 | 15090   | 8.8             |
| 20 | 1998/10/25-11/8  | 洪都拉斯         | 风暴   | 14600   | 37.936          |
| 21 | 1999/10/28-10/30 | 印度           | 风暴   | 9843    | 25              |
| 22 | 1993/9/29        | 印度           | 地震   | 9748    | 2.8             |
| 23 | 2003/8/-2003/8/  | 德国           | 极端高温 | 9355    | 16.5            |
| 24 | 2015/4/25        | 尼泊尔          | 地震   | 8831    | 51.74           |
| 25 | 2004/12/26       | 泰国           | 地震   | 8345    | 10              |
| 26 | 2013/11/8        | 菲律宾          | 风暴   | 7354    | 100             |
| 27 | 2020/06-08       | 英国、法国、比利时、荷兰 | 极端气温 | 6340    | 0               |
| 28 | 2013/6/12-6/27   | 印度           | 洪水   | 6054    | 11              |
| 29 | 1991/11/5-11/8   | 菲律宾          | 风暴   | 5956    | 1               |
| 30 | 2006/5/26        | 印度尼西亚        | 地震   | 5778    | 31              |
| 31 | 1995/1/17        | 日本           | 地震   | 5297    | 1000            |
| 32 | 1998/5/30        | 阿富汗          | 地震   | 4700    | 0.1             |
| 33 | 2018/9/28        | 印度尼西亚        | 地震   | 4340    | 14.5            |
| 34 | 2007/11/15-11/19 | 孟加拉国         | 风暴   | 4234    | 23              |
| 35 | 1997/11/2-11/4   | 越南           | 风暴   | 3682    | 4.7             |
| 36 | 1998/7/1-8/30    | 中国           | 洪水   | 3656    | 300             |
| 37 | 1998/10/25-11/8  | 尼加拉瓜         | 风暴   | 3332    | 9.877           |
| 38 | 2015/6/29-8/9    | 法国           | 极端高温 | 3275    | 0               |
| 39 | 2010/4/14        | 中国           | 地震   | 2968    | 5               |
| 40 | 1998/6/9-6/11    | 印度           | 风暴   | 2871    | 4.69            |
| 41 | 1996/6/30-7/26   | 中国           | 洪水   | 2775    | 126             |
| 42 | 2004/9/17-9/18   | 海地           | 风暴   | 2754    | 0.5             |
| 43 | 2003/8/-2003/8/  | 葡萄牙          | 极端高温 | 2696    | 0               |
| 44 | 2004/5/23-6/1    | 海地           | 洪水   | 2665    | 0               |
| 45 | 1998/5/26        | 印度           | 极端高温 | 2541    | 0               |
| 46 | 1992/12/12       | 印度尼西亚        | 地震   | 2500    | 1               |
| 47 | 1990/7/16        | 菲律宾          | 地震   | 2412    | 3.696           |
| 48 | 1998/2/4         | 阿富汗          | 地震   | 2323    | 0.1             |
| 49 | 1997/10/19-11/17 | 索马里          | 洪水   | 2311    | 0               |
| 50 | 2003/5/21        | 阿尔及利亚        | 地震   | 2266    | 50              |

1990-2020年全球直接经济损失前50的自然灾害

| 编号 | 时间                | 影响国家或地区 | 灾害类型 | 直接经济损失(亿美元,当年价) | 死亡人口(人) |
|----|-------------------|---------|------|-----------------|---------|
| 1  | 2011/3/11         | 日本      | 地震   | 2100            | 19846   |
| 2  | 2005/8/29-9/19    | 美国      | 风暴   | 1250            | 1833    |
| 3  | 1995/1/17         | 日本      | 地震   | 1000            | 5297    |
| 4  | 2017/8/25-8/29    | 美国      | 风暴   | 950             | 88      |
| 5  | 2008/5/12         | 中国      | 地震   | 850             | 87476   |
| 6  | 2017/9/20         | 波多黎各    | 风暴   | 680             | 64      |
| 7  | 2017/9/10-9/28    | 美国      | 风暴   | 570             | 58      |
| 8  | 2012/10/28        | 美国      | 风暴   | 500             | 54      |
| 9  | 2011/8/5-2012/1/4 | 泰国      | 洪水   | 400             | 813     |
| 10 | 1998/7/1-8/30     | 中国      | 洪水   | 300             | 3656    |
| 10 | 2010/2/27         | 智利      | 地震   | 300             | 562     |
| 10 | 2008/9/12-9/16    | 美国      | 风暴   | 300             | 82      |
| 10 | 1994/1/17         | 美国      | 地震   | 300             | 60      |
| 14 | 2004/10/23        | 日本      | 地震   | 280             | 40      |
| 15 | 1992/8/24         | 美国      | 风暴   | 265             | 44      |
| 16 | 2019/10/10-10/17  | 美国      | 野火   | 250             | 3       |
| 17 | 2016/6/28-7/13    | 中国      | 洪水   | 220             | 289     |
| 18 | 2008/1/10-2/5     | 中国      | 极端低温 | 211             | 129     |
| 19 | 1999/8/17         | 土耳其     | 地震   | 200             | 17127   |
| 19 | 2016/4/16         | 日本      | 地震   | 200             | 49      |
| 19 | 2012/6/-2012/12/  | 美国      | 干旱   | 200             | 0       |
| 22 | 2010/5/29-8/31    | 中国      | 洪水   | 180             | 1691    |
| 22 | 2004/9/15-9/16    | 美国      | 风暴   | 180             | 52      |
| 24 | 2019/10/12-10/17  | 日本      | 风暴   | 170             | 99      |
| 24 | 2020/5/21-7/30    | 中国      | 洪水   | 170             | 280     |
| 26 | 2018/11/8-11/16   | 美国      | 野火   | 165             | 88      |
| 27 | 2014/9/           | 印度      | 洪水   | 160             | 298     |
| 27 | 2018/10/10-10/11  | 美国      | 风暴   | 160             | 45      |
| 27 | 2005/9/23-10/1    | 美国      | 风暴   | 160             | 10      |
| 27 | 2004/8/13         | 美国      | 风暴   | 160             | 10      |
| 31 | 2012/5/20         | 意大利     | 地震   | 158             | 7       |
| 32 | 2011/2/22         | 新西兰     | 地震   | 150             | 181     |
| 32 | 2020/5/20         | 印度、孟加拉国 | 风暴   | 150             | 116     |
| 32 | 1995/8/1-9/8      | 韩国      | 洪水   | 150             | 68      |
| 35 | 2005/10/24        | 美国      | 风暴   | 143             | 4       |
| 36 | 1999/9/21         | 中国      | 地震   | 141             | 2264    |
| 37 | 2011/5/20-5/25    | 美国      | 风暴   | 140             | 176     |
| 37 | 2018/9/12-9/18    | 美国      | 风暴   | 140             | 53      |
| 39 | 1994/1/-1994/12/  | 中国      | 干旱   | 138             | 0       |
| 40 | 2020/8/27-8/28    | 美国      | 风暴   | 130             | 33      |
| 40 | 2017/10/8-10/20   | 美国      | 野火   | 130             | 30      |
| 42 | 2013/5/28-6/18    | 德国      | 洪水   | 129             | 4       |
| 43 | 1996/6/30-7/26    | 中国      | 洪水   | 126             | 2775    |
| 44 | 2018/9/4-9/5      | 日本      | 风暴   | 125             | 17      |
| 44 | 2007/7/16         | 日本      | 地震   | 125             | 9       |
| 46 | 1993/6/24-8/23    | 美国      | 洪水   | 120             | 48      |
| 47 | 2002/8/11-8/20    | 德国      | 洪水   | 116             | 27      |
| 48 | 2011/4/22-4/29    | 美国      | 风暴   | 110             | 354     |
| 48 | 2020/8/16-10/1    | 美国      | 野火   | 110             | 32      |
| 48 | 2004/9/5          | 美国      | 风暴   | 110             | 47      |



附录II 2020年全球死亡人口和直接经济损失前30的洪涝灾害

2020年全球死亡人口前30的洪涝灾害

| 编号 | 影响国家或地区 | 死亡人口(人) | 直接经济损失(亿美元,当年价) |
|----|---------|---------|-----------------|
| 1  | 印度      | 1922    | 75              |
| 2  | 尼泊尔     | 448     | 1               |
| 3  | 巴基斯坦    | 410     | 15              |
| 4  | 肯尼亚     | 285     | 0.1             |
| 5  | 中国      | 280     | 170             |
| 6  | 孟加拉国    | 257     | 5               |
| 7  | 阿富汗     | 212     | 0               |
| 8  | 苏丹      | 155     | 2.5             |
| 9  | 尼日利亚    | 155     | 1               |
| 10 | 印度      | 152     | 40              |
| 11 | 印度尼西亚   | 105     | 0.1             |
| 12 | 中国      | 92      | 48              |
| 13 | 日本      | 82      | 58              |
| 14 | 尼日尔     | 73      | 0.1             |
| 15 | 卢旺达     | 72      | 0               |
| 16 | 巴基斯坦    | 66      | 0               |
| 17 | 巴西      | 61      | 3               |
| 18 | 巴西      | 60      | 0.75            |
| 19 | 阿富汗     | 56      | 0               |
| 20 | 刚果金     | 52      | 0               |
| 21 | 印度尼西亚   | 44      | 0               |
| 22 | 韩国      | 42      | 4.2             |
| 23 | 马达加斯加   | 40      | 0               |
| 24 | 埃及      | 40      | 0.76            |
| 25 | 南非      | 31      | 0               |
| 26 | 安哥拉     | 30      | 0               |
| 27 | 尼日利亚    | 30      | 0               |
| 28 | 印度      | 29      | 0.1             |
| 29 | 泰国      | 29      | 0.5             |
| 30 | 坦桑尼亚    | 29      | 0               |

2020年全球直接经济损失前30的洪涝灾害

| 编号 | 影响国家或地区 | 直接经济损失(亿美元,当年价) | 死亡人口(人) |
|----|---------|-----------------|---------|
| 1  | 中国      | 170             | 280     |
| 2  | 印度      | 75              | 1922    |
| 3  | 日本      | 58              | 82      |
| 4  | 中国      | 48              | 92      |
| 5  | 印度      | 40              | 152     |
| 6  | 美国      | 21              | 1       |
| 7  | 澳大利亚    | 20              | 2       |
| 8  | 巴基斯坦    | 15              | 410     |
| 9  | 伊朗      | 15              | 21      |
| 10 | 加拿大     | 13              | 1       |
| 11 | 澳大利亚    | 12              | 1       |
| 12 | 伊朗      | 8.08            | 4       |
| 13 | 以色列     | 5.8             | 7       |
| 14 | 孟加拉国    | 5               | 257     |
| 15 | 韩国      | 4.2             | 42      |
| 16 | 巴西      | 3               | 61      |
| 17 | 苏丹      | 2.5             | 155     |
| 18 | 土耳其     | 2.5             | 16      |
| 19 | 美国      | 1.75            | 0       |
| 20 | 乌克兰     | 1.54            | 3       |
| 21 | 尼泊尔     | 1               | 448     |
| 22 | 尼日利亚    | 1               | 155     |
| 23 | 伊拉克     | 1               | 8       |
| 24 | 美国      | 1               | 8       |
| 25 | 美国      | 1               | 1       |
| 26 | 罗马尼亚    | 0.85            | 3       |
| 27 | 埃及      | 0.76            | 40      |
| 28 | 巴西      | 0.75            | 60      |
| 29 | 巴西      | 0.75            | 21      |
| 30 | 新西兰     | 0.71            | 0       |

# 致谢

联合国减灾办公室亚太科学与技术咨询委员会秘书处  
国家重点研发计划“多灾种综合风险防范服务产品开发与集成平台建设示范”  
(2018YFC1508900)  
国家重点研发计划“青藏高原多灾种重大灾害损失与综合风险评估”  
(2019QZKK0906)  
中国地震局中国地震台网中心  
中国气象局国家气候中心  
中国水利水电科学研究院  
中国灾害防御协会  
北京师范大学国家安全与应急管理学院  
未来地球计划-综合风险防范项目  
北京师范大学国际减轻灾害风险合作研究中心  
北京师范大学减轻灾害风险国际平台

# 免责声明

本报告是应急管理部-教育部减灾与应急管理研究院、应急管理部国家减灾中心、红十字会与红新月会国际联合会的工作人员的成果，其中也包括外部人士的贡献。本报告所述的研究结果、分析与结论并不一定反映编辑工作组、编委会或其所代表的国家的观点。尽管编辑工作组努力使本报告中呈现的所有信息准确无误，但由于数据来源多样，故无法完全确保信息的准确性和完整性。因使用本报告中的任何数据或信息而产生的风险须由使用者自行承担。同时，在任何情况下，编辑工作组或其任何合作伙伴均不对因依赖于本报告中的数据而引致或蒙受的任何损失、损害、责任或支出承担责任。本报告所附地图显示的疆界、颜色、名称和其他信息并不表示编辑工作组就有关任何地区的法律地位做出任何评判，也不意味着对此类疆界问题的认可或接受给出了任何评判。