

sigma

2025 年自然灾害： 山火与风暴风险持续 上升

- 02 摘要
- 03 主要观点
- 06 火灾与风暴频发之年
- 15 天气相关保险损失增长的驱动因素
- 27 依托风险缓释，实现风险转移可持续性
- 32 附录一：数据和趋势
- 36 附录二：术语定义



请访问 *sigma explorer*
平台，查阅研究报告：
sigma.swissre.com

摘要

2025年自然灾害保险损失达1 070亿美元, 低于趋势水平, 主要由于美国未遭遇大型飓风登陆。

长期趋势下, 2026年保险损失将达1 480亿美元, 峰值损失情景下则将达到3 200亿美元。

高风险地区风险敞口迅速扩大是次生灾害保险损失快速增长的关键因素。

巨灾模型仍是行业评估当前风险的最佳工具, 尤其对于次生灾害。

缩小保障缺口是重中之重, 采取风险适应性措施有助于实现这一目标。

2025年, 自然灾害保险损失达1 070亿美元。次生灾害占主导地位, 占全球保险损失的92%, 创历史新高。1月份洛杉矶帕利塞兹和伊顿火灾造成了合计达400亿美元的保险损失, 刷新山火损失历史纪录。同时, 强对流风暴(SCS)¹造成的损失持续高企。尽管1 070亿美元的损失规模在历史上处于较高水平, 但因美国未遭遇大型飓风登陆, 该数字仍远低于长期增长趋势隐含的1 400亿美元损失水平。这一差距更多是偶然的乐观结果, 而非风险水平下降。年度损失波动反映了自然天气多变性与灾害动态。然而, 因风险敞口持续累积, 保险损失具有结构性上行趋势。因此, 在损失发生前识别风险驱动因素, 对于管理并降低风险至关重要。

尽管个别年份的保险损失低于趋势水平, 但经通胀调整后, 其年均仍以5%-7%速度增长。若2026年延续长期趋势, 全球保险损失或将达到1 480亿美元, 并在2030年前后升至1 860亿美元。从历史经验看, 多数年份的损失水平低于长期趋势, 仅有少数灾害活跃年份会导致峰值损失, 例如在保险深度较高地区发生飓风或地震等事件。这类偶发事件构成了峰值损失。我们估计, 若2026年为峰值损失年份,²保险损失可能达到3 200亿美元。随着风险敞口持续累积, 到2030年, 单一峰值损失年份的全球保险损失或将达到4 000亿美元, 超过上一个峰值年份(2017年)实际损失的两倍。

过去55年间, 次生灾害是自然灾害保险损失增长最快的领域。其中, 强对流风暴、山火和洪水合计贡献了保险损失增量的约三分之二。³在全球层面, 风险敞口增长对天气相关保险损失增长的贡献率超过80%。然而, 从地区和灾害类型来看, 北美山火和欧洲强对流风暴的保险损失增速约为其风险敞口增速的两倍。这表明, 在高风险区域资产扩张的背景下, 灾害强度加剧与脆弱性上升, 正在共同导致损失增速超过经济增速, 对宏观经济和再/保险业均构成挑战。因此, 持续加大对次生灾害建模能力的投入至关重要, 包括提升数据质量、定期更新模型, 以确保保费定价和资本配置能够与不断演变的基础风险相匹配。

巨灾模型能够突破历史观测记录的局限, 模拟更广泛的潜在事件情景, 从而更全面地评估当前风险。这对次生灾害来说尤为重要, 因为其历史灾害数据相对稀缺, 难以充分反映整体风险格局。因此, 克服次生灾害数据局限是提升相关损失建模能力的关键。与此同时, 适应性与减损措施对于降低高风险敞口区域的潜在损失、维持保险可保性至关重要。随着风险敞口的持续扩大, 识别并实施最有效的风险适应性措施愈发重要。

尽管自然灾害保障缺口有所改善, 但缺口规模依然显著。新兴经济体仍有80%-90%的损失未获保险保障, 而主要发达经济体在地震等低频高损风险方面也存在明显的保障不足。研究表明, 适应性措施有助于稳定损失增长趋势、在一定程度上缓解成本压力。例如, 在美国, 巨灾损失现已占家财险理赔的最大份额, 房主层面的物理风险适应性措施可有效降低保险损失。同时, 新型建筑方式亦可能产生新的脆弱性, 因此有必要持续更新风险敞口数据与建筑标准。总体而言, 在高风险区域, 将保险保障与风险适应性措施系统性结合, 有助于缩小自然灾害保障缺口。

¹ 强对流风暴(SCS)是涵盖多种灾害的总称, 包括龙卷风、直线风和大冰雹。更多信息请参见附录。

² 我们将峰值损失年份情景定义为自然灾害造成的保险损失超出趋势至少一个标准差的情景。根据我们的专有风险模型, 我们估计这种规模的年度损失发生概率为10%。

³ 我们重点关注内陆洪水, 不包括热带气旋引发的洪水, 如风暴潮和风暴引发的降雨。

主要观点

2025年综述

经济损失



保险损失



自然灾害保险损失



遇难人数

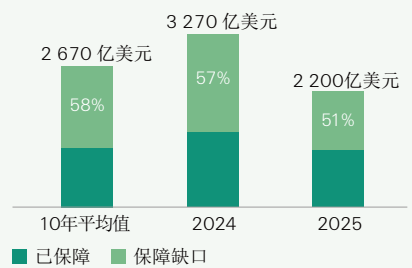
>17 900

资料来源: 瑞再研究院

巨灾事件

280

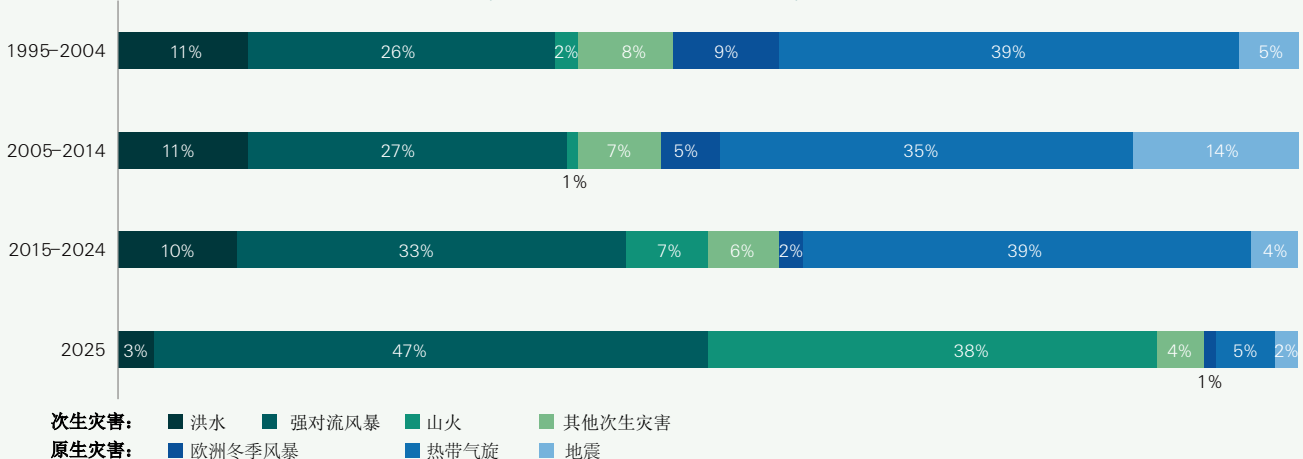
全球自然灾害保障缺口



尽管2025年未发生峰值灾害事件，保险损失依然显著

次生灾害主导了2025年保险损失，主要由于当年美国未发生大型飓风登陆事件。山火损失刷新纪录，强对流风暴(SCS)损失持续高企，两者共同将次生灾害损失占比推升至92%，创历史新高。

按灾害类型划分的全球自然灾害保险损失(2025年及往年平均值, %)

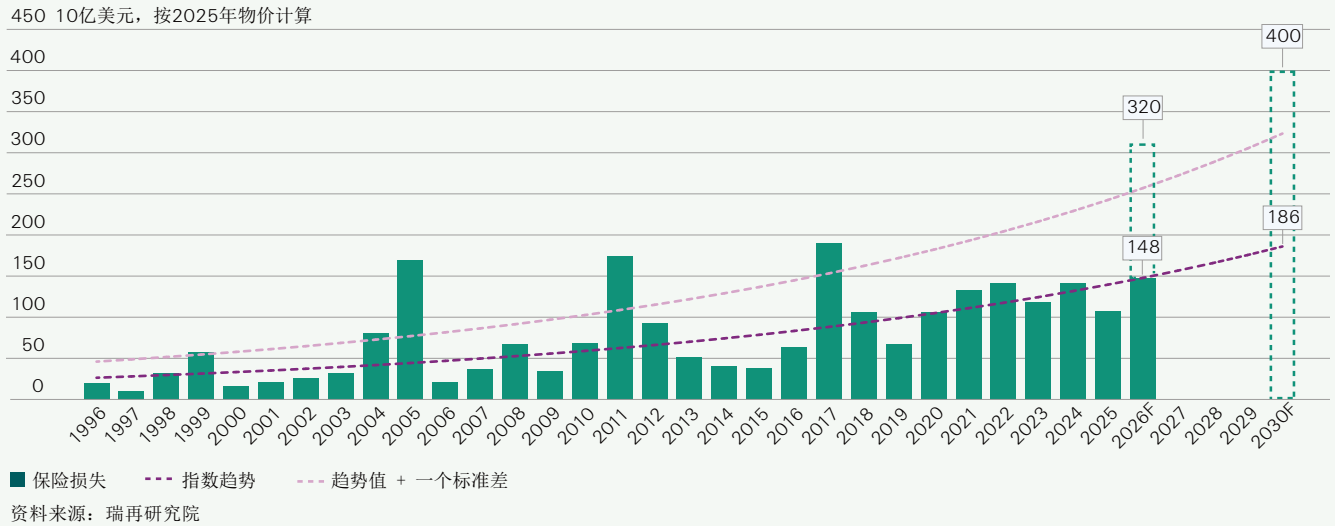


资料来源: 瑞再研究院

2026年保险损失预计达1 480亿美元，峰值损失情景下或达3 200亿美元

2025年自然灾害保险损失低于长期趋势水平：按保险损失自1996年以来5%-7%的实际增速推算，2025年保险损失为1 400亿美元。但这并不意味着风险有所降低。灾害演变、自然天气波动及风险敞口分布不均，使得多数年份的损失有所接近或低于长期趋势，而偶发的尾部事件则导致了极端损失的出现。若2026年回归长期趋势，保险损失或将达到1 480亿美元，并在2030年并在进一步升至约1 860亿美元。

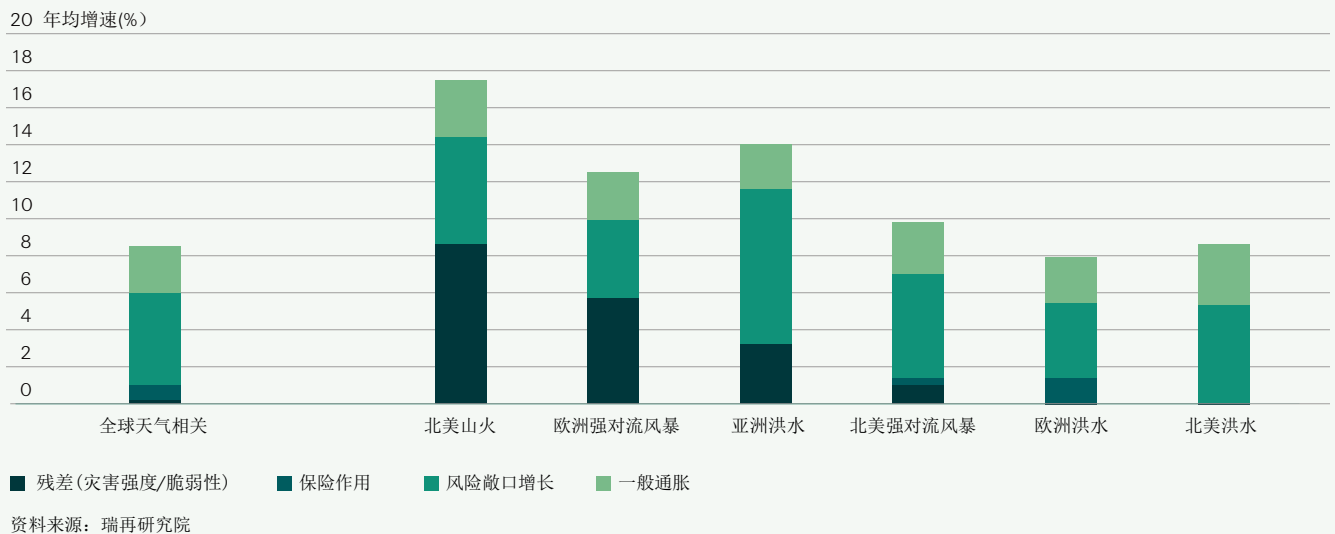
全球自然灾害保险损失、趋势及十年一遇情景模拟(单位：10亿美元，按2025年物价计算)



风险敞口增长：推动次生灾害保险损失的主导因素，但并非唯一驱动因素

风险敞口增长历来是全球天气相关保险损失上升的主要驱动因素，但并不能完全解释损失增长趋势。对过去55年的损失演变趋势按灾害类型和地区分解后可以发现，北美山火和欧洲强对流风暴造成的保险损失增速约为其风险敞口增速的两倍。这表明，在资产向高风险区域持续集聚的背景下，灾害强度加剧与脆弱性上升正在共同放大损失增长，使其超过风险敞口本身的增长速度。

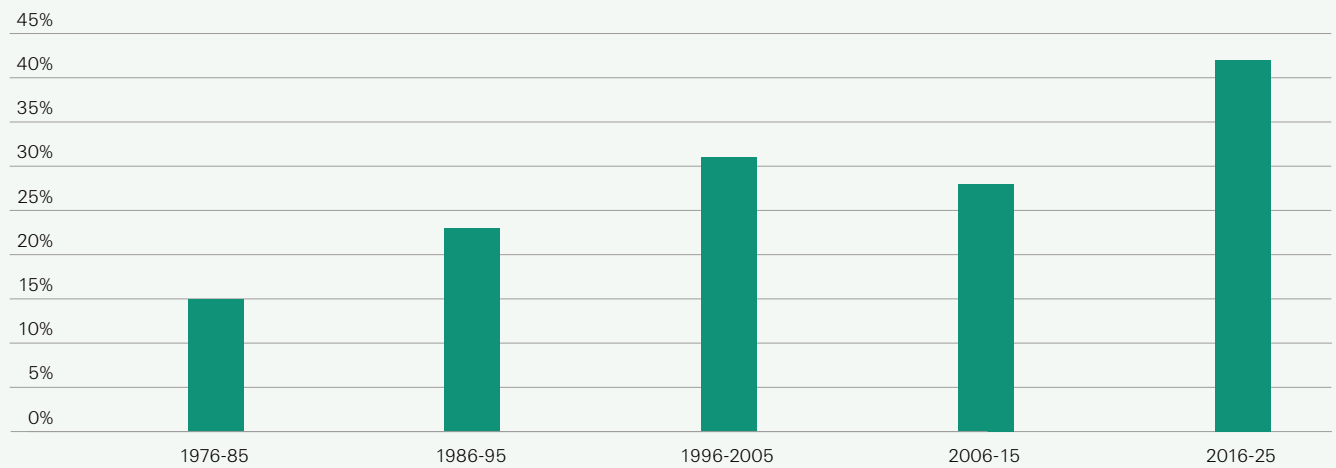
按关键驱动因素分解的不同灾种区域保险损失



缩小保障缺口需保险保障与风险适应措施协同推进

保障缺口(即未投保损失占总经济损失的比例)是衡量财产险市场韧性的关键指标。有效的自然灾害风险管理框架,应在提升保险深度的同时,加强风险敞口主动管理。2025年,全球约一半的自然灾害损失具有保险保障,创历史新高,延续了过去数十年来保险保障比例持续上升的趋势。过去十年,全球自然灾害损失中保险覆盖的比例均值超过40%,较30年前的23%显著提升。

全球自然灾害损失中保险损失比例



资料来源: 瑞再研究院

火灾与风暴频发之年

2025年, 全球自然灾害保险损失达1 070亿美元, 主要由强对流风暴和山火驱动。由于当年未发生大型飓风登陆美国, 全年保险损失低于按年均5%-7%长期增速趋势所估计的水平。然而, 风险敞口仍持续向高风险区域集中, 在次生灾害推升年均损失的同时, 潜在风险水平依然高企, 且峰值与尾部风险始终存在。加利福尼亚州创纪录的山火损失表明, 居民与财产向高风险区域扩张, 与火灾季延长正持续推升山火风险。若2026年回归长期趋势增速, 保险损失或将达到1 480亿美元; 在峰值年份损失情景下, 则可能高达3 200亿美元。总体而言, 在高风险环境下, 2025年仍属于相对温和的保险损失年份。随着风险敞口扩大、灾害演变及承保资产脆弱性变化, 整体风险水平预计将不断攀升。因此, 加强风险认知、累积风险管理及风险韧性投资变得愈发重要。

尽管美国未遭遇大型飓风登陆, 保险损失仍然显著

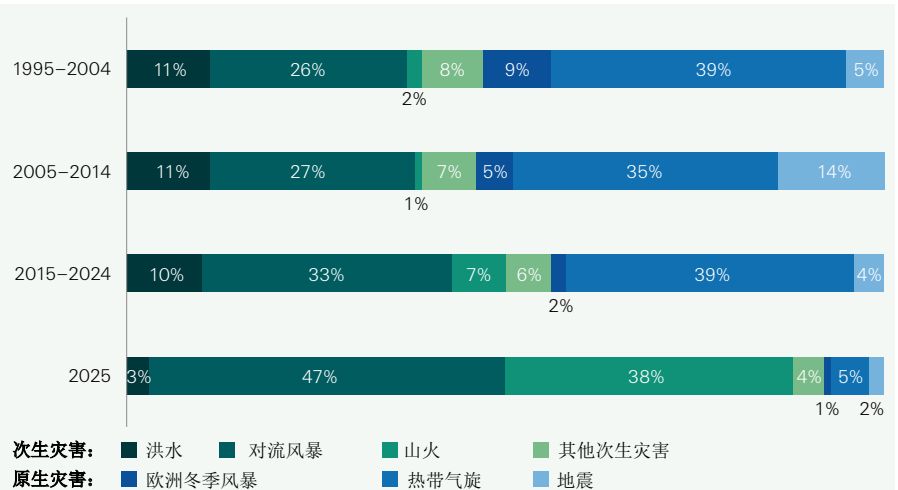
强对流风暴与山火是导致2025年自然灾害损失的主要因素……

2025年, 全球自然灾害造成的保险损失总计1 070亿美元, 为过去五年最低水平。符合sigma标准的自然灾害事件共190起, 低于2024年的229起。⁴次生灾害占据主导地位⁵, 由于美国未遭遇大型飓风登陆, 飓风造成的损失相对较低(见图1)。山火损失刷新纪录, 强对流风暴损失持续高企, 两者共同将次生灾害损失占比推升至92%的历史新高。长期来看, 次生灾害正成为推动保险损失长期加速增长的关键因素。在风险敞口扩大与灾害特征演变的背景下, 次生灾害在年度损失中的重要性持续上升。

……洛杉矶山火创历史损失纪录

2025年最具代表性的灾害是洛杉矶县的帕利塞兹和伊顿火灾, 合计保险损失达400亿美元, 为迄今全球最严重的山火保险损失事件。两起火灾事件合计位列sigma记录中所有自然灾害保险损失最严重事件的前十。若不计入这两场火灾, 2025年将成为自2016年以来保险业损失最低的一年。总体来看, 2025年低于趋势的损失更多反映了偶然的有利情景, 而非潜在风险的降低。年度损失波动主要源于灾害演变与自然天气变化, 但随着风险敞口持续累积, 保险损失的长期上升趋势呈现结构性特征。

图 1:
按灾害类型划分的全球自然灾害保险损失(2025年及往年平均值, %)



资料来源: 瑞再研究院

⁴ 关于本研究报告中纳入巨灾事件(包括自然灾害和人为灾难)的标准详情, 请参见附录二: 术语定义。

⁵ 关于本研究报告中原生灾害和次生灾害的定义, 请参见附录二: 术语定义。

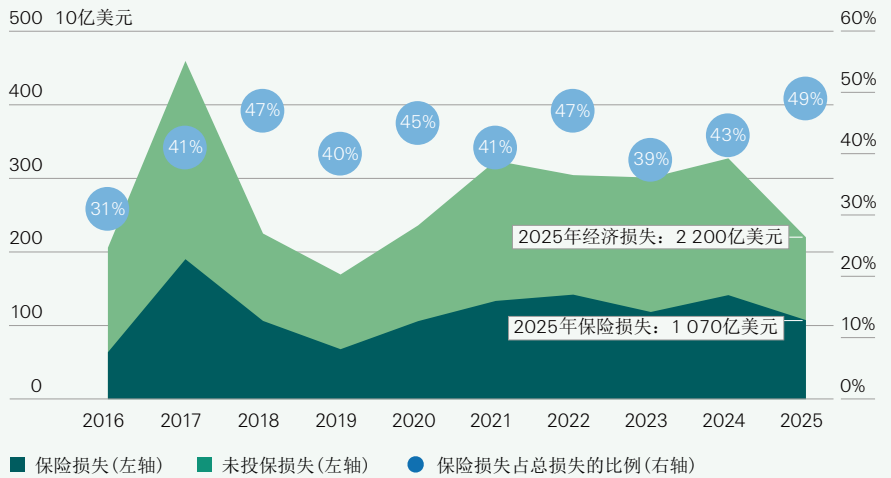
保险损失占比创下历史新高……

……然而大多数地区仍然保障不足。

2025年自然灾害经济损失为2 200亿美元, 为2019年以来最低水平。其中约49%获得了保险保障—为sigma记录中的最高占比(见图2), 反映出当年损失大部分集中于保险深度较高的灾害类型和市场, 尤其是美国的山火和强对流风暴等。尽管如此, 仍有超过一半的损失未获保障, 凸显出保障缺口依然较大(见第三章)。

另一方面, 由于多起灾害发生在防灾准备不足的地区, 2025年自然灾害对人身的影响较2024年更为严重, 例如, 3月的缅甸地震和11月袭击斯里兰卡的气旋迪特瓦等事件。预计全球因自然灾害导致的死亡或失踪人数超过15 000人(2024年为11 000人)。从更广泛的角度看, 全球许多地区仍存在防灾能力不足的问题, 其根源在于结构化脆弱性、早期预警系统不完善以及快速但未兼顾安全的城市化进程。

图2:
全球自然灾害保险损失与未投保损失, 保险损失占比(10亿美元, 按2025年物价计算)



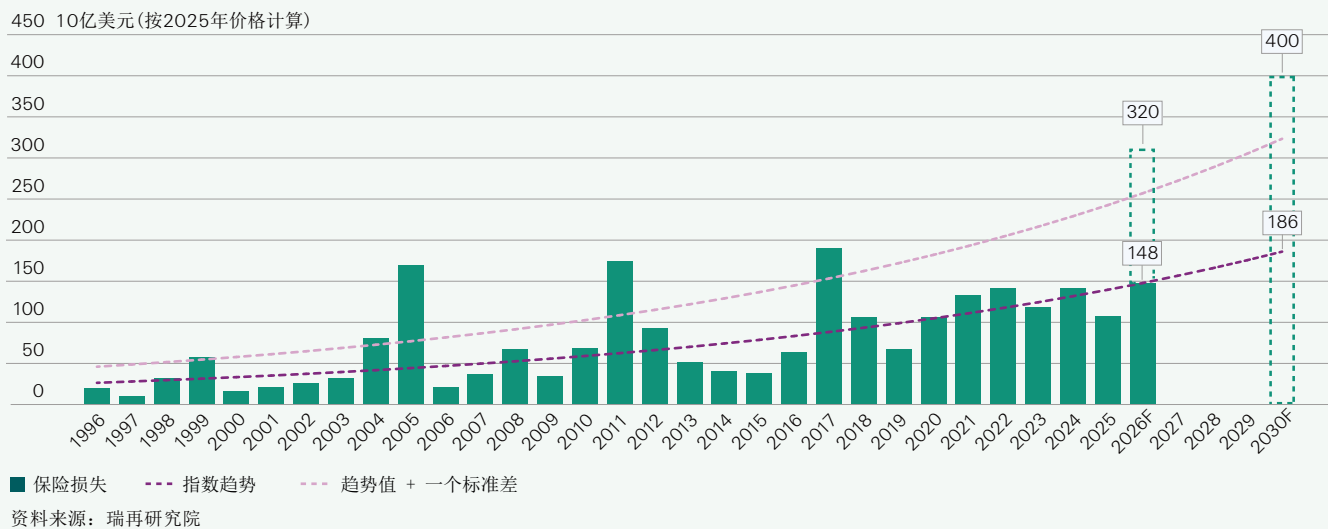
低损失年份与长期5%-7%的年均增速并不相悖, 2026年损失或达1 480亿美元。

根据长期趋势预测, 2026年保险损失或将达1480亿美元, 峰值损失年份情景下可达3 200亿美元

由于2025年未发生飓风登陆美国, 全球自然灾害保险损失处于较低水平。自1996年以来, 保险损失经通胀调整后的长期年均增速为5%-7%。2025年实际保险损失低于这一长期趋势所对应的1 400亿美元水平。然而, 这并不意味着风险有所下降。损失的波动性是其固有特征: 灾害演变、自然天气波动以及风险敞口分布不均, 使得大多数年份的损失处于或低于趋势水平, 但少数灾害活跃年份则可能导致峰值损失。若2026年回归长期趋势, 保险损失或将达到1 480亿美元, 并在2030年前后则可能升至1 860亿美元。

图3:

全球自然灾害保险损失、趋势及十年一遇情景模拟(10亿美元, 按2025年价格计算)



损失低于平均水平并非异常, 从统计学角度看, 这符合预期。

我们模拟出在峰值年份损失情景下, 保险损失将达到3 200亿美元。

2013–2016年间, 年度保险损失亦曾处于较低均值, 但自2017年快速回归至长期趋势。我们预计, 尽管保险损失存在年际波动, 但其长期增长趋势将延续。历史经验表明, 类似2006–2016年美国未发生大型飓风登陆的平静期, 往往会被随后发生的高影响事件打破, 当前情况同样如此。无论前期实际损失如何, 峰值风险始终存在。因此, 单一低于趋势的年度损失, 不应削弱对峰值损失情景的应对准备。

基于瑞士再保险内部的全球巨灾模型, 我们模拟了峰值损失年份情景。若该情景在2026年发生, 预计将导致约3200亿美元的保险损失。⁶ 至2030年, 若保险损失延续5%–7%的年增长趋势且风险敞口持续累积, 全球峰值损失年份的保险损失或将升至约4000亿美元(见图3), 较上一实际峰值年份(2017年)高出一倍以上。

次生灾害: 山火与风暴风险持续上升

2025年, 损失结构转向次生灾害, 洛杉矶大火蔓延至高风险、高价值社区……

……在天气条件与连续可燃物路径的共同作用下, 损失被进一步放大。

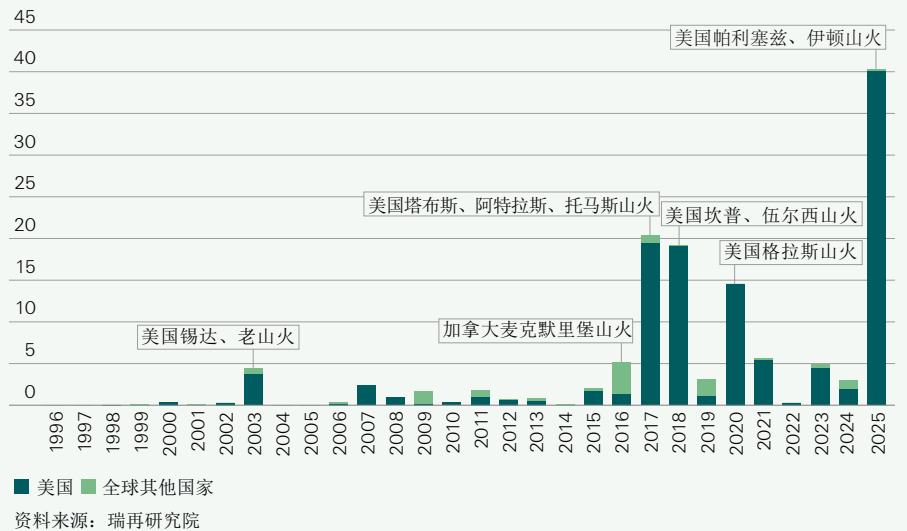
山火和强对流风暴(SCS)主导了2025年的自然灾害损失。这两类灾害也推动次生灾害保险损失创下sigma记录以来的最高水平, 而其他灾害的损失整体较为温和。2025年1月, 美国南加州山火造成破纪录的400亿美元保险损失, 主要由于部分美国资产最密集、价值最高的林地-城市交界区(WUI)被烧毁。圣安娜冬季风以近100英里/小时(160公里/小时)的风速将余烬带入密集建筑群, 导致山火迅速演变为城市火灾。其中最大的火灾在洛杉矶县烧毁近4万英亩土地, 摧毁帕利塞兹和伊顿社区超过16 000座建筑。尽管2025年加州的过火面积仅为2016年以来平均水平的三分之一左右, 但被毁建筑数量异常之高, 接近2016年以来年均水平的三倍。⁷

此次破坏性损失是天气条件(干旱与强风)、风险敞口(高密度的城市/郊区开发)以及可燃物条件(由干燥植被连接而成的易燃结构, 形成火势蔓延路径)共同作用的结果。可燃物条件尤为关键, 2024–2025年冬季异常干燥, 但此前两个冬季异常湿润, 促使大量植被生长; 在圣安娜风袭来时, 这些植被迅速干燥, 变得极易燃烧, 从而显著增强了火灾蔓延的风险。

⁶ 如脚注2所述, 我们将峰值年份损失情景定义为自然灾害造成的保险损失超出趋势至少一个标准差的年份。根据我们的情景估计, 此类规模的年度损失发生概率为10%。

⁷ 《2025年火灾季事件档案》, 加州林业与消防局。

图4:
全球山火保险损失(10亿美元, 按2025年物价计算)



随着人类居住场所扩张, 山火风险持续演变……

山火是增长最快的灾害类型之一, 其保险损失年均增速预计为12%。过去十年, 山火造成的损失显著上升。自2015年以来, 山火损失占全球年度自然灾害保险损失的10%(均值), 而2015年之前这一比例仅为2%。经通胀调整后, 山火损失最严重的10个年份中⁸, 8个发生在近十年(见图4)。这一趋势的主要驱动因素是高风险区域的风险敞口增长。自1990年以来, 美国高风险林地-城市交界区的风险敞口增长速度是其他地区的1.8倍, 在加利福尼亚州则为1.9倍。⁹截至2020年, 约三分之一的加州居民居住在林地-城市交界区, 而2025年1月的山火完全发生在洛杉矶的这一区域。¹⁰2025年创纪录的损失表明, 局部高风险区域的风险敞口增长与重建成本上升, 正在对财务风险构成显著的上行压力(见第三章)。

……火灾季延长与灾害强度变化加剧了火灾带来的损失风险。

此外, 季节性条件与降雨模式的变化也使可燃物更加干燥且易燃, 增加了火灾风险与火势蔓延的可能性。历史上加州冬季通常较为湿润, 但近年来火灾季明显延长, 导致可燃物最干燥的时期与12月至1月圣安娜风高发期的重叠程度延长。2025年1月的山火在时间上具有一定异常, 因为加州最大规模的山火损失通常发生在夏末或秋季, 而强风往往是推高损失的关键因素。

城市大火风险不局限在美国。

大多数山火保险损失发生在美国, 尤其是如加利福尼亚州这类高风险性与高价值资产叠加的地区。然而, 城市火灾风险正在全球范围内上升: 澳大利亚(2009年、2019年)、加拿大(2016年、2024年)及欧洲(如葡萄牙2017年)均发生过重大保险损失事件。欧洲在2025年经历了严重的火灾季(横跨西班牙、意大利和希腊), 尽管灾害强度较高, 由于受灾区域风险敞口较低, 其保险损失尚未达到十亿美元级别。加拿大的山火风险敞口正从传统的高风险地区(不列颠哥伦比亚省和阿尔伯塔省)向其他地区扩展, 并于2025年首次在新的区域产生行业损失。

强对流风暴延续了近年来损失高企的趋势。

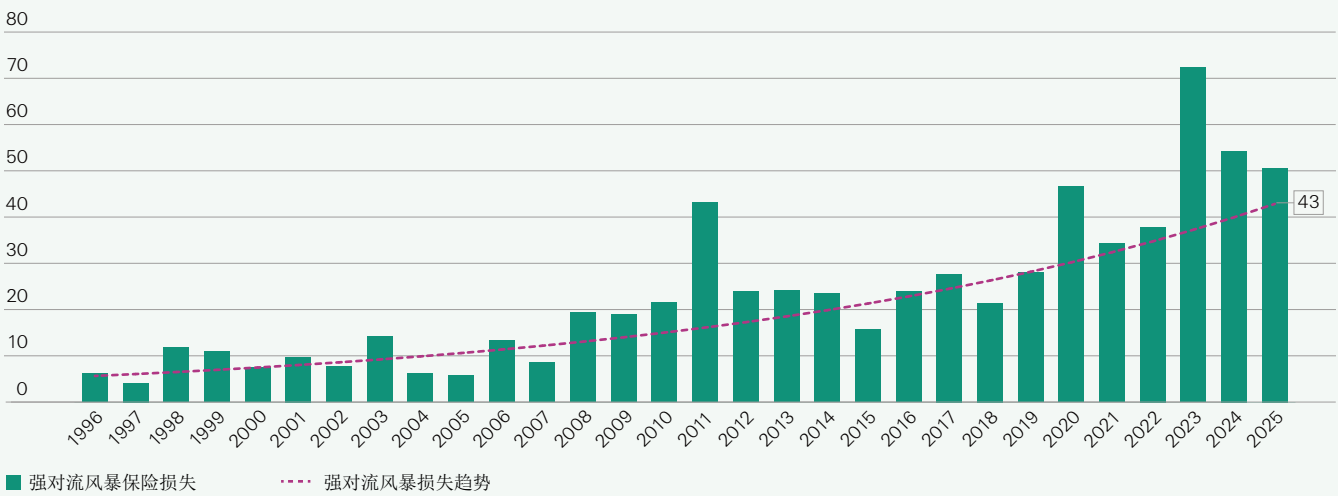
强对流风暴: 保险损失第三高的年份

2025年, 强对流风暴损失达到510亿美元, 高于约7%的长期年均增速趋势, 并延续了年度损失突破500亿美元的态势(见图5)。这是强对流风暴损失继2023年(720亿美元)和2024年(540亿美元)之后第三高的损失年份(按2025年价格计算)。强对流风暴保险损失增速仅次于山火。此外, 在截至2025年的五年间, 造成10亿美元及以上损失的强对流风暴事件数量比前五年增长了44%。

⁸ 我们使用美国消费者价格指数(CPI)来核算经济通胀的影响。
⁹ 《1990-2020年荒地-城市交界区域变化图》, Silvis实验室, 2025年; 基于Radeloff等人, “美国荒地-城市交界区域的快速增长加剧了山火风险”, 《美国国家科学院院刊》, 第115卷, 2018年。
¹⁰ J. Kimelman, “洛杉矶大火烧毁了林地-城市交界区域。这意味着什么”, CALMATTERS, 2025年1月28日。

图5:

全球强对流风暴保险损失 (10亿美元, 按2025年价格计算)



资料来源: 瑞再研究院

结构性风险敞口增长: 年均损失上升与极端损失显著增加。

强对流风暴保险损失上升的驱动因素具有结构性特征, 意味着年均损失将持续增长, 同时极端季节性年度损失也将显著攀升。美国的强对流风暴损失占全球最高份额, 其城市化和城市扩张正促使高价值资产日益集中于冰雹等易受损区域。同时, 屋顶光伏装置及其他外部设备的普及, 进一步推高了资产脆弱性。美国房屋重建成本虽自2025年3月以来趋于平稳, 但仍比2019年12月高出37%,¹¹ 直接推高了房屋理赔成本。¹² 其他地区的强对流风暴损失同样呈上升趋势: 2025年布里斯班的一场雷暴造成18亿美元保险损失, 成为澳大利亚有记录以来损失第二大的强对流风暴事件。2025年欧洲冰雹灾害活动亦十分活跃, 但主要受影响的是低风险敞口地区, 因此保险损失相对较低。有关这些损失驱动因素的深入分析, 详见第二章。

东南亚洪水: 复合型风暴的风险

东南亚洪水是季风降雨与热带气旋活动共同作用的结果。

尽管全球范围内洪水频发, 但2025年全球洪水相关保险损失仅为34亿美元, 远低于前五年的平均水平(约为154亿美元)。总体而言, 全球洪水保险损失年均增速约为6%, 而亚洲由于人口高度集中于大型河流域, 并受到季风影响, 其洪水损失年均增速高达12%, 居全球首位(详见第二章)。2025年最具代表性的洪水事件发生在季风季节末期(11月下旬至12月初), 叠加热带气旋影响, 形成复合型洪水, 席卷了泰国、印度尼西亚和马来西亚。由于西北太平洋(NWP)海域大气和海洋条件增强了热带气旋活动, 风暴在季风季节末期接连发生, 间隔仅5至15天。¹³

由于风暴的复合效应, 经济损失至少达110亿美元。

尽管部分受影响地区的风险敞口相对较低, 但风暴的复合效应导致经济损失依然显著, 总计至少110亿美元。由于风暴连续或同时作用, 致使土壤饱和、防洪设施被冲垮, 引发大范围洪水、山体滑坡及风暴潮, 造成1 300多人死亡。其中, 气旋迪特瓦作为此次事件重要组成之一, 仅斯里兰卡就造成超过40亿美元的经济损失, 成为该国有记录以来损失最惨重的自然灾害。

¹¹ 生产者价格指数, 美国劳工统计局, 2025年11月。

¹² sigma 2024年第1期, 《2023年的自然灾害: 应对当前和未来的天气风险》, 瑞再研究院, 2024年3月25日。

¹³ 《11月停滞的马登-朱利安振荡(MJO)导致季风季节末期热带气旋森亚尔和迪特瓦引发印度尼西亚西部/印度南部洪水》, 气候影响公司, 2025年11月30日。

适应性措施建设未能跟上快速城市化的步伐。

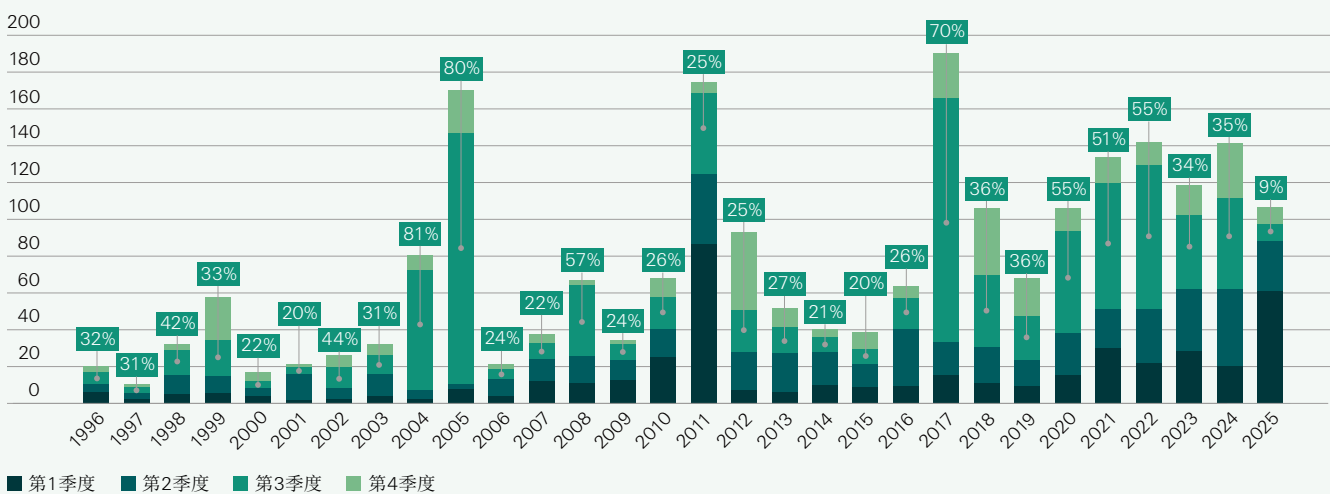
该流域在11月季风季末期出现风暴并非罕见(例如2024年4次, 2025年2次), 但风险敞口与脆弱性放大了灾害影响。整个区域的快速城市化、排水与堤防设施不足、以及边坡不稳定等因素, 共同使强降雨更易转化为洪水和山体滑坡。由于适应性措施建设未能跟上风险敞口扩张的速度, 损失压力持续加剧。以泰国为例, 其硬化路面面积在2003-2023年间增长了43%, 其中超过一半(55%)位于内涝风险区域。¹⁴这一趋势不仅推高了风险敞口, 也增加了未来复合型灾害引发重大损失的可能性。

原生灾害: 美国无飓风登陆仅降低损失, 未降低风险

由于美国无飓风登陆, 第三季度损失创下sigma记录最低水平……

虽然2025年上半年损失为历史第二高、仅次于2011年, 且全年灾害事件数量为历史最高, 但下半年损失对全年损失的贡献度显著偏低。2025年下半年, 保险损失仅占全年总损失的17%(通常为60%), 为30年以来最低水平。其中, 第三季度损失占比仅为9%(长期均值为44%), 为历史低点。尽管第四季度东南亚发生了洪水和气旋, 且加勒比海地区遭遇飓风梅利莎, 但由于相关地区保险深度较低, 损失依然偏低。在美国, 由于未发生大型飓风登陆, 飓风相关损失为近十年以来最低水平。

图6: 按季度划分的全球自然灾害保险损失(10亿美元, 按2025年价格计算), 及第三季度损失占比



资料来源: 瑞再研究院

……尽管主要飓风活动高于平均水平。

这一结果的主要原因在于美国未出现造成重大损失的飓风登陆—这是自2016年以来首次出现。然而, 2025年北大西洋热带气旋(TCNA)季节性活跃程度高于一般水平。全年共生成三个五级飓风, 数量为历史第二高, 仅次于2005年的四个五级飓风。¹⁵除这两个年份外, 其他年份均未出现超过两个五级飓风。总体而言, 2025年生成的所有飓风中, 80%达到大型飓风强度(三级及以上), 60%达到五级强度(为有记录以来的最高比例)。¹⁶该季累积气旋能量(ACE)指数(根据美国国家海洋和大气管理局(NOAA)的定义)为132.6, 全年共生成5个飓风、4个大型飓风和13个命名风暴。相比之下, 1996-2025年的长期平均水平分别为: ACE指数131.6、飓风7.6个、大型飓风3.5个、命名风暴15.6个。

¹⁴ 数据来源: 《全球人类住区层》, 欧盟委员会联合研究中心, 2021年12月9日, 瑞士再保险进一步阐释。

¹⁵ 《北大西洋历史热带气旋统计数据》, 科罗拉多州立大学, 网页访问于2026年2月9日。

¹⁶ 同上。

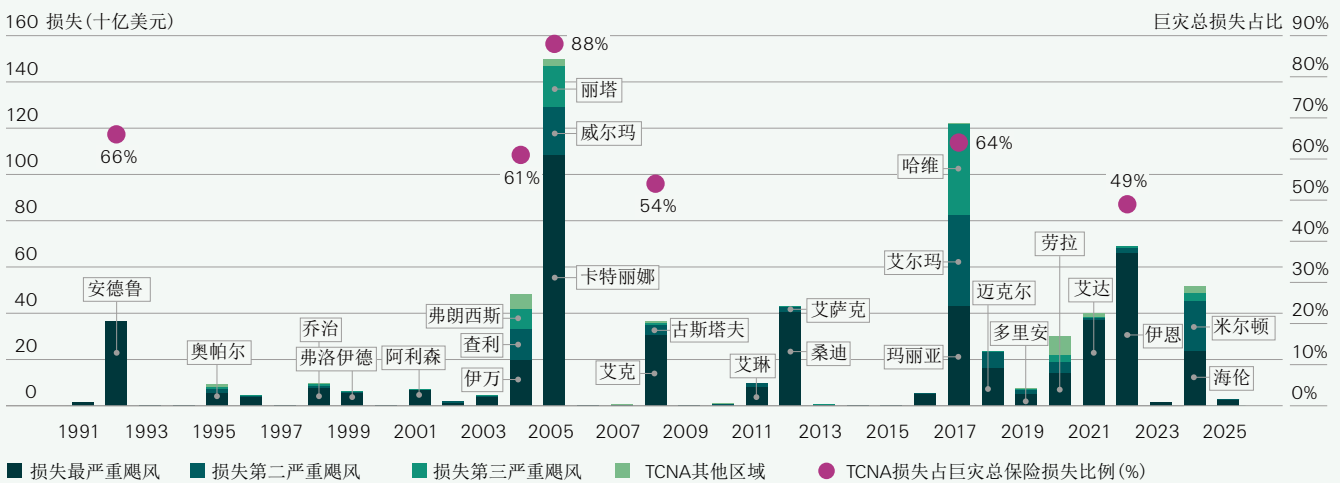
飓风梅利莎：牙买加有记录以来最强、损失最大的飓风。

在美国以外，10月份的五级飓风梅利莎凸显出北大西洋海域其他地区面临的热带气旋风险。该飓风以近185英里/小时(约300公里/小时)的持续风速在牙买加西南部登陆，成为该国有史以来最强飓风之一，也是有观测记录以来大西洋最强飓风之一。该事件造成牙买加有史以来最高的保险损失(约25亿美元)，是加勒比地区第二高事件，仅次于2016年巴哈马遭受的飓风“多里安”(按2025年价格计算约50亿美元)。由于飓风登陆区域的人口密度和保险深度有限，实际保险损失低于潜在损失。

保险提前赔付加速救援。

牙买加在财务和制度层面的准备相对充分，能够在灾害发生后迅速响应。飓风登陆后数日内，该国即从加勒比巨灾风险保险机制(CCRIF)获得9 190万美元赔付，提供了早期应急所需的流动性支持。随后，该国通过世界银行支持的巨灾债券又获得了1.5亿美元资金，进一步补充了应急流动性。总体来看，梅利莎对牙买加造成的经济损失约88亿美元，远高于保险损失，是牙买加历史上经济损失和保险损失最严重的灾害之一。

图7：北大西洋热带气旋(TCNA)造成的保险损失(10亿美元，按2025年价格计算)



资料来源：瑞再研究院

单一飓风登陆即可造成巨额损失。

尽管2025年热带气旋的破坏性远低于其潜在水平，但历史经验表明，严重的热带气旋损失在很大程度上只是时间问题。2025年，飓风造成重大损失的潜在威胁明显存在，只是多数飓风并未最终登陆。对于保险行业及高风险区域而言，决定损失规模的关键因素是飓风是否登陆及登陆地点。尽管海表温度有利于气旋增强，但当年北大西洋流域的大气和海洋环流格局，使最强风暴大多远离美国本土，向东北方向进入开阔海域，或在个别情况下转向加勒比地区(如飓风“梅利莎”)。

北大西洋热带气旋是决定年度自然灾害损失波动的关键因素。

从更长期视角看，热带气旋的生成、强度和路径具有显著的年际波动性，其中大西洋海域的波动性在全球所有热带气旋海域中最为突出。北大西洋热带气旋的年度损失(全球热带气旋损失同理)，通常由少数高影响的登陆事件决定，因此，高损失年份的发生具有明显的不确定性，但其尾部风险始终存在。总体而言，飓风仍是美国东海岸企业和居民，及加勒比海地区面临的重大灾害风险之一。由于其巨大的潜在损失，热带气旋对再/保险行业而言属于典型的高波动、且资本占用较高的峰值风险。

曼谷盆地放大了远震的影响。

来自遥远断层的“地震涟漪”：缅甸与泰国

2025年3月，缅甸发生7.7级地震，造成约3 900人遇难¹⁷，为当年死亡人数最多的自然灾害之一，其经济损失估计约110亿美元。尽管地震袭击了人口稠密地区(包括缅甸第二大城市曼德勒)，但由于保险深度非常有限，保险理赔仅略高于2亿美元。地震震动波及整个印度、中国以及泰国，但泰国曼谷的软沉积盆地放大了震动影响，导致一栋在建高层建筑倒塌，并造成人员伤亡。因此，尽管曼谷远离地震震中，但在特定地质条件下仍面临较高的地震损失风险。泰国一般保险协会估计，该事件造成的保险损失为15亿美元，表明地震损失不仅取决于震中距离，还取决于地质条件和风险敞口等因素。

沉积盆地城市面临更高的地震风险。

全球许多大城市，如墨西哥城、洛杉矶、北京、东京等城市都坐落于沉积盆地之上，这类区域会放大地质运动，从而增加地震风险。若缺乏严格且有效执行的建筑规范，这种放大效应可能导致严重破坏和人员伤亡。现代灾害风险评估需充分考虑局部盆地效应，以指导建筑标准制定和建筑物抗震韧性。忽略盆地放大效应的模型会低估潜在损失。

次生灾害损失上升，叠加原生灾害风险持续存在……

多重损失压力加剧风险负担

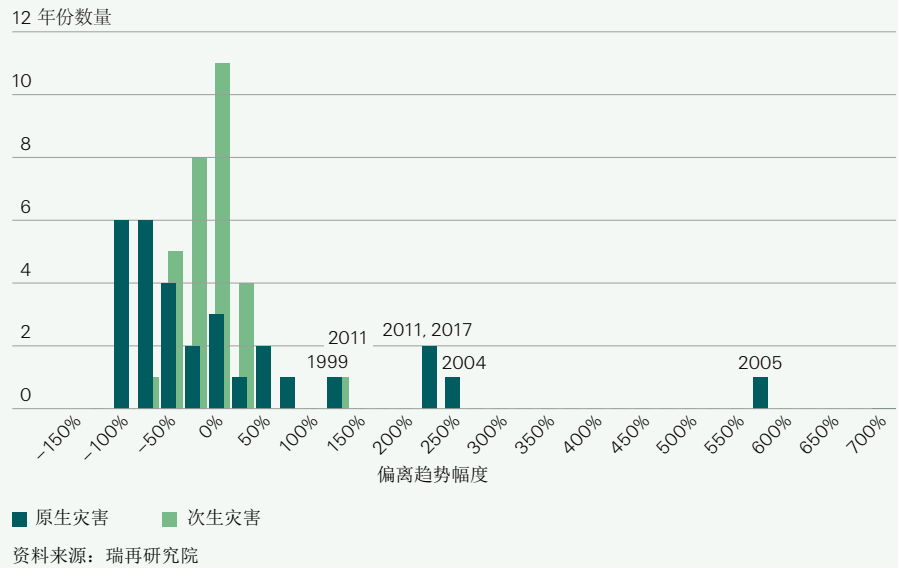
次生灾害损失上升，叠加原生灾害的持续风险，意味着未来峰值年份的损失规模可能显著扩大。如今，即使没有美国大型飓风登陆，山火和强对流风暴也会产生重大的基线损失，推升年度总损失。与此同时，次生灾害正在将损失压力扩展至传统峰值风险之外。强对流风暴和山火造成的损失正逐步超越美国热带气旋和全球地震带等传统峰值区域的损失影响。此外，由于山火和强对流风暴风险模型的成熟度仍落后于飓风和地震模型，其模拟损失的不确定性也相应更高。

……或将在未来峰值事件年份造成重大损失。

此外，原生灾害的峰值风险并未减弱，少数重大事件仍可能刷新历史纪录，例如2005年的飓风卡特里娜-丽塔-威尔玛和2011年的东京大地震，原生灾害的潜在损失仍然最高。这些灾害的发生频率低，但一旦发生则损失规模极大，常常显著影响了长期趋势判断，导致损失数据显著偏离长期趋势。人口增长、高风险地区资产价值集聚以及灾害特征变化等因素，正在共同推动潜在风险损失。这意味着在任何一年，自然灾害造成的保险损失都有可能远超长期基线水平。

¹⁷ 《情况更新第10号 — 曼德勒7.7级地震》，东盟灾害管理人道主义援助协调中心，2025年4月23日。

图8:
原生灾害与次生灾害的年度损失分布,
偏离趋势幅度以百分比表示(1996-2025
年)



原生灾害通常对应最大的潜在损失, 并主导最大的年度损失波动。

图8展示了自1996年以来年度损失围绕长期趋势的波动情况, 横轴为损失偏离趋势的幅度(%), 纵轴表示出现该偏离幅度的年份数量。原生灾害在五个年份中导致损失超出趋势值100%以上, 分别是1999年、2004年、2005年、2011年、2017年; 在这些年份中, 自然灾害总损失均增长了一倍以上。2005年的极端偏离幅度高达575%, 主要由卡特里娜飓风驱动。次生灾害仅在2011年出现过一次偏离超过+100%的情况(泰国洪水, +125%), 其余年份的偏离幅度均保持在趋势值的±100%以内。

尽管2025年损失较低, 但长期趋势仍在上升。

潜在风险并未降低, 且损失上升趋势具有结构性特征。随着城市化推进和资产价值提升, 风险敞口持续向沿海、洪泛平原和林地-城市交界区域累积。同时, 重建成本上升推高了理赔严重性, 资产脆弱性亦在变化, 例如, 屋顶设备老化及附加设备(如光伏)增加了强对流风暴的潜在损失。即使灾害强度未显著增强, 类似事件如今也会产生更高的损失, 导致更显著的年度波动。这些因素共同抬升了年度损失基线水平, 并结构性推升损失趋势。

理解巨灾损失上升的根本驱动因素, 对于预测风险演变至关重要。

在风险持续上升的背景下, 深入分析损失增长的驱动因素至关重要。经济增长、城市化与理赔成本上升共同推动更多高价值资产持续在高风险区域聚集。理解这些驱动因素, 有助于解释自然灾害损失为何持续攀升, 识别未来风险压力的主要来源, 以及哪些适应性与韧性投资能带来最大回报。这些因素共同构成了风险建模的基础, 这也是保险业发挥风险管理功能、支持经济稳定与灾后恢复的重要前提。下一章将对这些增长驱动因素进行详细分析。

天气相关保险损失增长的驱动因素

风险敞口增长是天气相关保险损失上升的主要驱动因素。我们的分析表明,自1970年以来,风险敞口增长对全球天气相关保险损失增长趋势的贡献超过80%。在这一整体增长中,次生灾害是过去55年保险损失增长的主要驱动因素。自1970年以来,在可观测期间,强对流风暴(SCS)、洪水(不包括热带气旋引发的洪水)和山火合计贡献了约三分之二的年均损失。与此同时,由于灾害风险影响具有高度区域性,且风险格局快速演变,保险业在风险识别和评估方面面临更大挑战。对于部分区域性风险,如北美山火和欧洲强对流风暴,保险损失增速已显著超过风险敞口增速,约为其两倍。灾害强度上升与脆弱性效应叠加,并在高风险区域资产扩张背景下被进一步放大,正在推动损失增长显著超过经济增长,对宏观经济及保险业构成压力。对于洪水等其他灾害,适应性措施已被证明在降低保险损失方面具有成效;但仍需持续投入,以维持其有效性,从而应对未来或将进一步上升的灾害风险。

约五分之四的保险损失增长可归因于风险敞口增长

天气灾害风险敞口的增加解释了超过80%的保险损失增长。

次生灾害在传统巨灾模型中的覆盖仍相对有限,但其对整体损失的影响正持续上升(见第一章),因此成为再/保险业面临的关键挑战。强对流风暴、山火和洪水¹⁸是推动全球保险损失快速增长的主要灾害类型,但其驱动因素在不同地区呈现显著差异。基于1970-2025年*sigma*保险损失数据,按地区和灾害类型对保险损失风险敞口驱动因素(如财富和成本增加)进行分解后发现,在全球层面,风险敞口增长可解释超过80%的天气相关损失增长,其余部分则源于保险覆盖率的提升。¹⁹

残差损失增长反映了灾害和脆弱性变化的影响,山火的残差损失增长最高,洪水最低。

损失增长中的剩余部分(残差)反映了各地区灾害特征或脆弱性的变化。这不仅有助于判断保险和适应性措施应如何配置,以在控制损失增长的同时保持保险的经济可持续性,也提示我们,在部分地区,风险条件快速演变,可能超出现有模型的刻画能力,或存在建模缺口,因而需要更频繁地更新模型。从分项来看,北美山火的残差占比最高:在其年均14%的损失增长中,超过一半(约60%)无法由风险敞口增长或保险因素所解释。这表明,灾害强度变化正在对保险损失增长产生更为重要的影响。相比之下,洪水的残差项最低,在某些地区,其损失增长已可完全由风险敞口及保险覆盖变化所解释。

影响保险损失趋势的因素

- **风险敞口:** 处于风险范围内的资产数量 and 价值的变动,包括人口增长、城市化和经济发展。
- **保险作用:** 包括保险深度、保单条款、免赔额和理赔实践。
- **残差部分:** 主要反映**灾害特征**和**脆弱性变化**。灾害特征指天气相关事件的发生频率、强度和空间分布,这些特征会因长期的大气、环境条件变化或人为干预而发生改变,例如防洪设施、土地管理、以及高风险区域扩张导致的起火风险变化等。
脆弱性指暴露资产对损害的易感程度,受建筑规范、施工质量以及应急响应等风险减缓措施的影响。

次生灾害增长最快,主导保险损失趋势

强对流风暴保险损失增长最快的地区是欧洲,年均实际增速估计为10%(见表1中估计值区间)。山火保险损失增速在北美最高(14%),欧洲(9%)和大洋洲/澳大利亚(8%)也呈现强劲增长。洪水保险损失增长最快的地区是亚洲(12%)和大洋洲/澳大利亚(11%);而北美和欧洲的增速相对较低,分别约为4%和5%。²⁰

¹⁸ 在本分析中,洪水指内陆洪水,包括河流洪水和暴雨洪水。与风暴相关的沿海洪水以及热带气旋降雨引发的洪水,在适用的情况下归入气旋和冬季风暴损失。

¹⁹ 分析基于瑞士再保险研究院数据、瑞士再保险全球洪水区划、世界银行世界发展指标—人口总数【SP.POP.TOTL】和人均国内生产总值(现价美元)【NY.GDP.PCAP.CD】(2025年)以及欧盟委员会《2023年全球人类住区数据包(GHSL)》(欧盟出版署,卢森堡,2024年,doi:10.2760/098587.JRC133256)和Verisk财产理赔服务公司数据。

²⁰ 趋势使用对数线性Theil-Sen估计量估算,通过在不同平滑度和时间窗口选择下进行自助法重采样来量化不确定性,并将四分位距(第25-75百分位数)作为1970-2025年观测增速的可能范围。

表1:
按地区划分的各灾害类型保险损失估计
实际年增长率(1970-2025年)

地区/灾害	强对流风暴	山火	洪水
年度损失增长率范围 (%)			
亚洲	不可得	不可得	9-15
欧洲	9-11	8-11	3-8
北美洲	6.7-7.1	13-17	3-7
大洋洲/澳大利亚	7-9	4-11	7-15

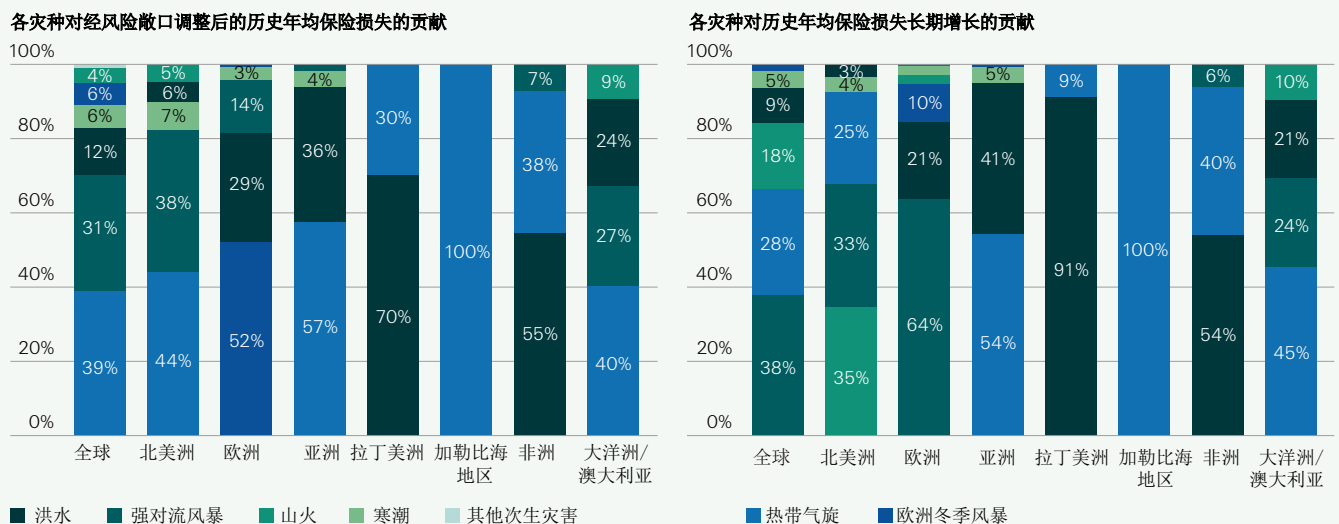
注: 范围表示1970-2025年估计增长率的四分位距(第25-75百分位数), 通过自助法重采样得出。
资料来源: 瑞再研究院

将损失增速与绝对水平结合分析, 可以看出强对流风暴是保险损失增长的最大驱动因素。

将每种灾害的增速与绝对损失水平结合分析, 可以观察到, 全球保险损失增长的驱动因素正向次生灾害转移(见图9)。尽管热带气旋仍是长期年均损失中占比最高的灾害, ²¹ 强对流风暴则是历史保险损失增长的最大单一驱动因素, 对损失增长的贡献率为38%, 高于主要原生灾害热带气旋(贡献率为28%)。虽然山火损失增速最高, 但由于其历史损失水平相对较低, 对整体损失增长的贡献约为20%。洪水约占全球保险损失增长的10%。

图9:

经风险敞口调整后的历史年均损失(1970-2025年, 左图)与长期损失增长(1970-2025年, 右图), 显示了全球及各地区天气相关灾种的贡献



注: 增长贡献的计算方式为: 计算经CPI调整后的历史年均损失与经灾害类型和地区特定长期趋势调整后的损失的差额。各灾害类型的增长贡献为其损失值占该差额的比例来表示。

资料来源: 瑞再研究院

从区域来看, 次生灾害是多数地区天气相关保险损失增长的主要来源。

按地区来看, 次生灾害是多数地区保险损失增长的主要驱动因素。北美历史损失增长主要由山火和强对流风暴驱动, 同时热带气旋亦是重要贡献因素。与欧洲不同, 北美寒潮和冰冻相关损失(例如2026年1月美国寒潮)占比较小。虽然后者亦归类为次生灾害, 但不同于欧洲冬季风暴。当前, 北美地区(不包括热带气旋引发的)洪水对保险损失增长的贡献约为3%。在亚洲, 次生灾害中的洪水是保险损失增长的主要来源, 但最大的增长驱动因素仍为热带气旋。在大洋洲/澳大利亚, 保险损失增长在各灾种之间分布更为均衡, 其中热带气旋、强对流风暴和洪水都有显著贡献, 而山火的贡献相对较小。

²¹ 由于我们的分析基于有限时间段内的观测保险损失, 而非模型损失分布, 前者覆盖了已实现的经验, 但会低估尾部风险和峰值灾害损失。

欧洲天气相关保险损失增长主要由强对流风暴主导, 而山火的影响可忽略不计。

风险敞口、脆弱性、灾害特征及保险因素, 共同塑造保险损失趋势……

……而在全球层面, 风险敞口上升与保险深度增长影响是最主要驱动因素。

欧洲超过一半的天气相关保险损失增长可归因于强对流风暴, 洪水作为次要因素贡献约20%。尽管冬季风暴在历史上具有重要地位, 但由于最具破坏性的事件发生在1990年和1999年, 其对近年来损失增长的贡献有限。作为典型的峰值灾害, 欧洲冬季风暴具有低频高损特征, 因此个别年份的极端损失对整体趋势具有显著影响。相比之下, 由于山火的已观测损失水平相对较低, 其目前对欧洲损失增长的贡献可以忽略不计, 但趋势估计显示其风险正在上升。

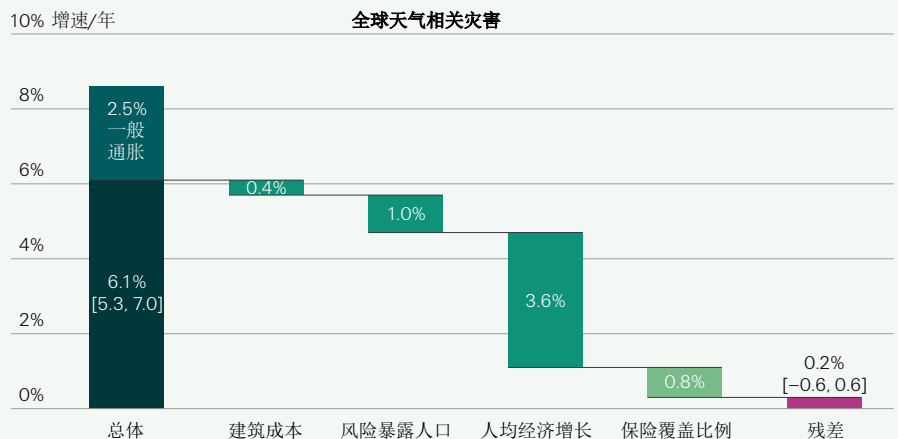
风险敞口增长是损失趋势的核心驱动

风险敞口、脆弱性、灾害特征及保险因素的变化, 共同决定了保险损失增长趋势。我们基于历史损失数据, 将实际保险损失增长分解为五个子项(见图10): 建筑成本、风险地区人口、人均GDP、保险覆盖比例, 以及残差。

从全球整体来看, 自1970年以来, 约6%的历史年均天气相关损失增长, 几乎完全可归因于风险敞口扩大和保险作用增强。其中, 保险因素呈现正面贡献, 表明随着时间推移, 经济损失中由保险部门承担的比例持续上升。残差接近于零表明, 灾害特征和脆弱性变化对损失增长的作用相对有限。即便灾害强度有所增强, 其影响在很大程度上也被脆弱性的改善所抵消。然而, 对各类灾害的区域性分析结果, 可以观察到更加显著的差异性。

图10:

全球天气相关灾害保险损失增长分解:
风险敞口驱动因素、保险因素与残差



资料来源: 瑞再研究院

我们对数据进行标准化处理, 以反映风险格局随时间的变化。

研究方法

我们对国家层面的历史保险损失数据进行**标准化处理**, 以反映风险格局随时间的变化。尽管这些步骤无法覆盖所有方面(例如地表硬化等土地利用模式的变化, 或风险敞口增长的不均匀性), 但可以为趋势分析提供有价值的方向性参考。

1. 我们对保险损失进行调整, 以反映**经济通胀**及建筑成本上升的影响, 从而体现重建成本上升(其增幅通常高于整体物价水平)的额外影响。
2. 我们使用基于人口的指标来近似估算**风险敞口**的增长。²²
3. 我们通过人均经济增长对资产价值进行调整。
4. 我们估计了经济损失中**保险覆盖**比例的变化趋势。

²² 基于人口的指数反映了国家层面的人口变化。对于洪水, 我们特别考虑了洪泛区的人口变化。在全球保险损失中, 美国占据主导地位, 因此对美国采用更为细化的处理方法, 即基于州层面、按灾种划分的标准化指标, 并按照历史损失贡献进行加权。

残差反映了标准化因素之外的其他因素影响。

对于未被标准化因素所解释的剩余趋势(残差), 我们采用定性方式进行分析。这部分反映了多重因素的综合影响, 包括灾害特征变化、适应性措施作用下脆弱性演变, 同时亦包含样本误差、模型简化以及标准化处理方法本身所带来的不确定性。²³

强对流风暴是全球损失增长的最大贡献者, 但不同地区之间存在显著差异。

强对流风暴: 北美与欧洲保险损失增长的驱动因素的差异

自1970年以来, 强对流风暴(SCS)对全球保险损失上升贡献最大, 但其驱动因素在主要地区之间存在显著差异(见表2)。

表2:
各地区强对流风暴损失增长驱动因素

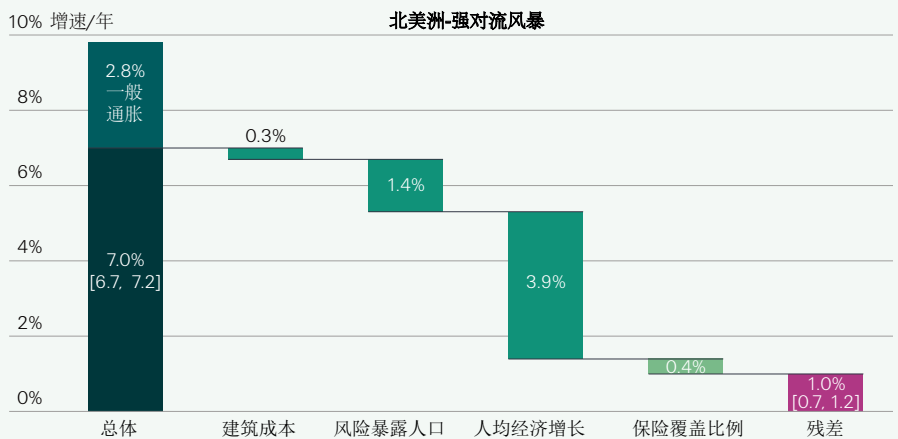
	北美洲	欧洲
强对流风暴对区域保险损失增长的贡献	33%	64%
实际年均增长率(经通胀调整)	7%	10%
主要驱动因素	80% 源于风险敞口增加; 脆弱性和/或灾害特征变化的贡献较小	50%源于风险敞口增加 脆弱性和/或灾害特征变化的贡献较大

资料来源: 瑞再研究院

北美强对流风暴保险损失增长主要因风险敞口增长驱动。

北美强对流风暴造成的保险损失年均增长约为7%, 主要源于风险敞口增长(见图11), 如风险区域的资产价值上升与开发活动增加(占损失增长的80%)。保险覆盖率的变化仅起到次要作用。剩余未解释部分(残差)虽贡献较低, 但可能反映了脆弱性变化与灾害特征增强的综合影响。

图11:
北美强对流风暴保险损失增长分解: 风险敞口驱动因素、保险因素与残差



资料来源: 瑞再研究院

老旧存量房屋更易因冰雹和风灾受损。

美国存量住房老化使其更易受到冰雹和风灾影响。过去几十年来, 美国家庭住宅的房龄中位数持续上升。²⁴ 老旧的房屋通常更容易遭受冰雹和风灾的破坏, 其中屋顶损坏是冰雹造成保险损失的主要原因。建筑规范及其执行力度也影响损失结果。例如, 美国德克萨斯州是强对流风暴损失较为集中的地区之一, 其建筑规范的严格程度相对较低, 尤其是在规范采纳与执行方面, 这也在一定程度上放大了损失风险。²⁵

²³ 在量化并拆分损失趋势时, 一个重要挑战在于可获得观测数据记录的时间长度有限, 尤其是对于低频高损灾害。样本不确定性以及气候的波动性会引入较大的不确定性, 在区域层面分析以及历史事件记录稀缺的灾种中尤为突出。基于上述原因, 本分析未纳入地震因素, 因为现有观测记录尚不足以支持对长期损失趋势进行可靠推断。

²⁴ N. Zhao, “美国住房存量的房龄”, 全美住宅建筑商协会经济研究博客, 2024年2月12日。

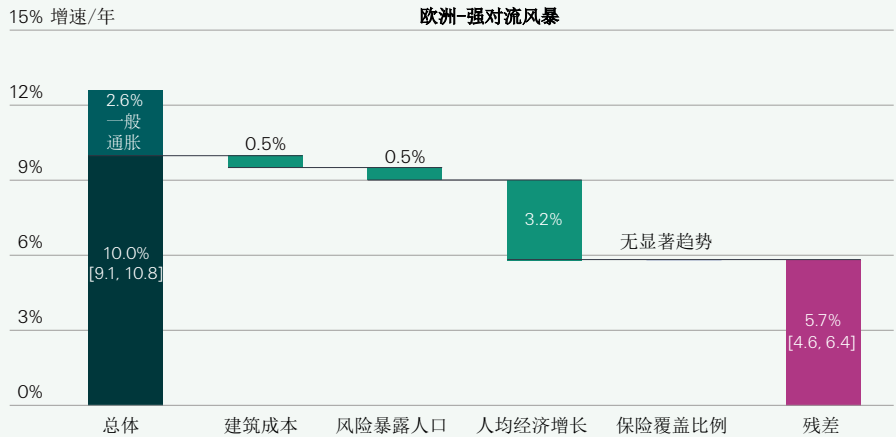
²⁵ 《各州评级: 飓风海岸》, 商业与家庭安全保险协会(IBHS), 2024年。

美国灾害特征变化趋势尚不明确。

美国冰雹灾害特征变化趋势尚不明确。模型预测显示,小冰雹事件可能减少,而大冰雹事件或将增加。²⁶然而,大冰雹的历史趋势仍存在较大不确定性,且科学研究表明美国各地之间存在明显差异。²⁷

图12:

欧洲强对流风暴保险损失增长分解: 风险敞口驱动因素、保险因素与残差



资料来源: 瑞再研究院

欧洲强对流风暴损失上升无法仅由风险敞口扩张解释。

在欧洲(见图12),强对流风暴损失增长中,风险敞口扩张所能解释的比例仅不到一半。较高的残差表明,除风险敞口之外,还存在其他驱动因素。风暴强度和冰雹严重性等灾害特征变化,可能发挥更为关键的作用,而越来越多的研究也支持欧洲部分地区强冰雹发生频率正在上升的事实。²⁸一项针对特大冰雹(直径大于5厘米)事件的全球分析²⁹发现,此类事件在欧洲(尤其是意大利北部)发生频率增长最快,驱动因素包括低层水汽增加与大气不稳定性上升。

脆弱性变化也是残差的重要驱动因素。

脆弱性变化可能是较大残差的重要来源。例如,欧洲2015年至2025年间,太阳能总装机容量增长了五倍。³⁰屋顶太阳能装置极易在冰雹天气下受损,从而提高了强对流风暴的潜在损失。展望未来,尽管太阳能装机仍将继续增长,但扩张速度预计有所放缓,近期趋势表明其增长已接近阶段性峰值。³¹

山火: 高风险区域扩张与灾害特征强化推升两位数增长

在各灾害类型中,山火保险损失的增速显著高于其他灾种。

北美地区山火保险损失年均增速超过14%,其中98%发生在美国。如图13所示,风险敞口相关因素仅能解释略高于三分之一的保险损失增长,而约60%的残差表明底层风险格局已发生显著变化(见第一章)。干燥的可燃物、低湿度和强风等条件,共同构成更有利于火灾发生与快速蔓延的环境。³²大气水汽压亏缺的增加(表明空气和可燃物更加干燥)与过火面积的扩大密切相关。美国西部火灾天气风险上升与21世纪初平均过火面积接近翻倍的现象同步出现。³³

²⁶ V.A. Gensini, W.S. Ashley, A.C. Michaelis 等,“气候变暖中的冰雹尺寸二分法”,《npj 气候与大气科学》,第7卷,第185页(2024年)。https://doi.org/10.1038/s41612-024-00728-9。

²⁷ Battaglioli, F., Taszarek, M., Groenemeijer, P. 等,“全球特大冰雹事件及相关经济损失的对比趋势”,《自然-地球科学》,第19卷,第52-58页(2026年)。https://doi.org/10.1038/s41561-025-01868-0。

²⁸ Battaglioli, F., Groenemeijer, P., Púciik, T., Taszarek, M., Ulbrich, U.和Rust, H.(2023年),“欧洲和北美(1950-2021年)雷电和(特大)冰雹的多年代际模拟趋势”,《应用气象与气候学杂志》,第62卷,第11期,第1627-1653页。https://doi.org/10.1175/JAMC-D-22-0195.1; 以及 Thurnherr, I., Cui, R., Velasquez, P., Wernli, H.和Schär, C.(2021年),“全球气温上升3°C对欧洲冰雹的影响”,《npj 气候与大气科学》,第4卷,第37条。

²⁹ Battaglioli, F., Taszarek, M., Groenemeijer, P. 等,“全球特大冰雹事件及相关经济损失的对比趋势”,《自然-地球科学》,第19卷,第52-58页(2026年)。https://doi.org/10.1038/s41561-025-01868-0。

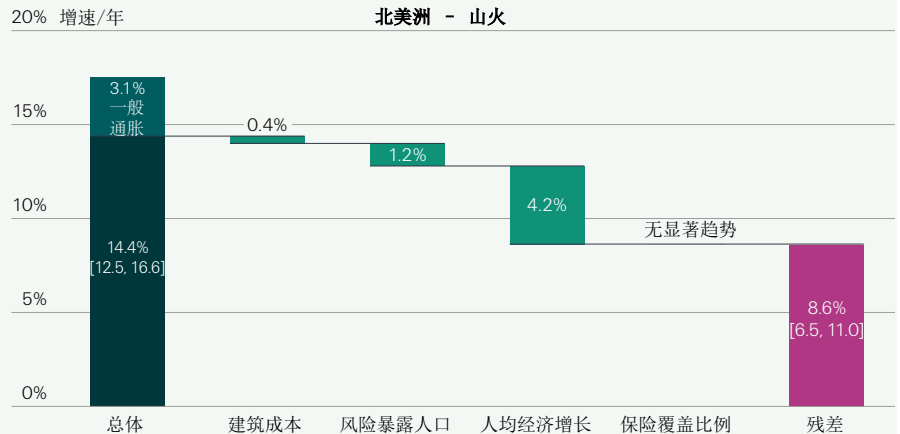
³⁰ 欧洲光伏产业协会(2025年):《2025-2030年欧盟太阳能市场展望》。

³¹ 同上。

³² 《山火与气候变化—美国国家航空航天局科学》。

³³ Zhuang 等(2021年),《量化自然变率和人为强迫对美国西部火灾天气风险增加的贡献》。

图13:
北美(美国与加拿大)山火保险损失增长分解: 风险敞口驱动因素、保险因素与残差

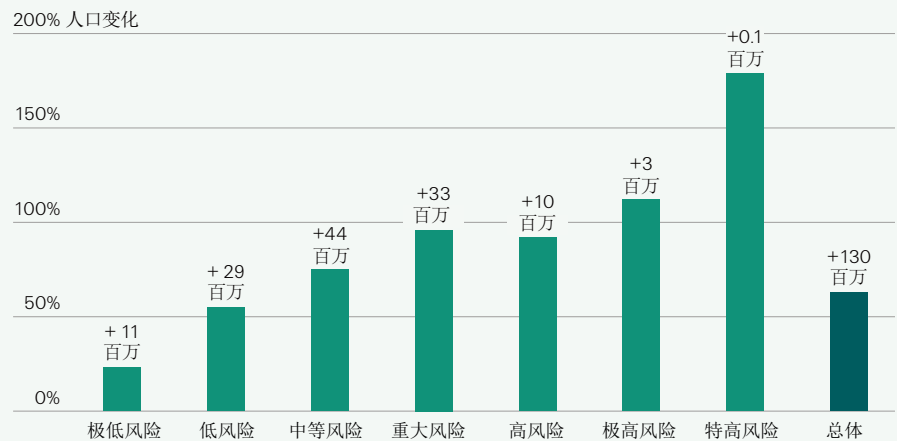


资料来源: 瑞再研究院

美国高风险山火区域的人口增长正在推高损失风险。

与此同时, 风险敞口在山火高风险地区呈现出超比例的强劲扩张, 进一步推高了损失风险(见图14)。自1975年以来, 美国山火最高风险区域的人口增速是美国总体人口增速的三倍, 加剧了高风险敞口的集中度。³⁴尽管中等风险区域的人口绝对数量增长最高, 但仍有约10%的人口增长发生在高风险至极高风险山火区域。这一点尤为关键, 因为风险最高区域的快速扩张会导致整体风险不成比例的上升。相较而言, 加拿大的人口增长在各山火风险区域分布较为均衡, 这意味着高风险区域未出现不成比例的增长。加拿大70%的山火损失增长可归因于风险敞口增长。

图14:
1975年至2025年美国人口增长(按山火风险等级划分)



注: 柱状图表示相对变化, 数值表示各风险区域内人口的绝对变化。

资料来源: 瑞再研究院

³⁴ 基于瑞士再保险的山火成本模型, 该模型结合了历史山火频率、环境调节因子、与可燃物的距离以及长期大气趋势调整。瑞士再保险分析结合了内部风险分类和欧盟委员会提供的《2023年全球人类住区层数据包》中的人口数据, 欧盟出版署, 卢森堡, 2024年, doi:10.2760/098587.JRC133256

山火不同于其他灾害。因大多数火灾由人类引起, 其风险敞口扩张也会加剧灾害强度。

历史数据表明山火是灾害特征驱动影响最明显的灾种。

大部分洪水损失未被保险保障。

风险敞口增长仍然是亚洲洪水保险损失的主要驱动因素, 但较高的残差表明灾害特征、土地利用和城市化影响显著, 而减损措施建设不足。

山火不同于其他灾害, 其风险敞口的增长也会反过来强化灾害本身, 显著加剧灾害强度。美国约85%的山火由人为引发,³⁵ 随着林地-城市交界区域人口的增加, 风险敞口与灾害(起火风险)同步上升, 从而形成了一种自我强化的反馈机制, 使灾害特征与风险敞口同步增强。这种人为因素为主导的风险机制也对传统的自然灾害建模构成挑战, 传统模型在刻画灾害与风险敞口之间的复杂作用方面长期存在局限, 难以充分反映山火风险的动态演变。

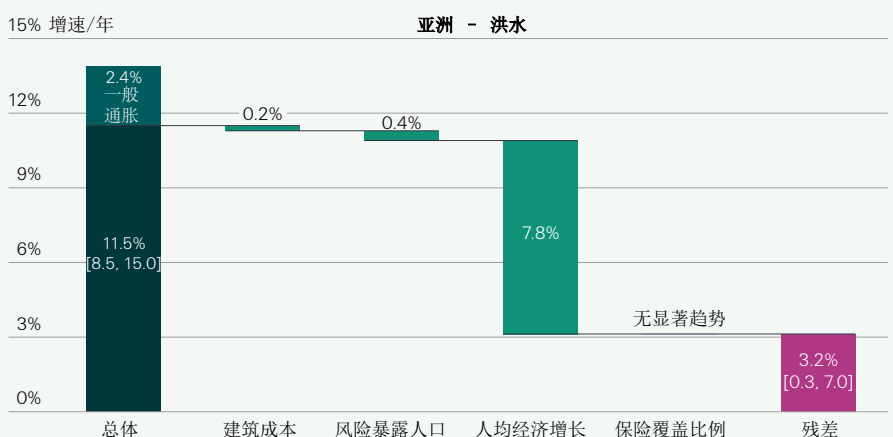
从历史保险损失数据来看, 山火的残差最大, 体现出最为明显的灾害驱动影响。残差既反映了有利于火灾发生和蔓延的环境条件增加, 也反映了高风险区域风险敞口的超比例增长。2025年1月的山火事件及近年来的损失趋势进一步表明, 防灾减损和适应性措施在提升未来长期韧性的重要性与日俱增。

洪水: 适应性措施影响保险损失趋势

过去几十年, 洪水(不包括热带气旋引发的洪水)对全球保险损失增长的贡献较小, 一方面是由于发达经济体增长温和, 另一方面则因为许多快速发展地区的保险深度持续偏低。尽管亚洲的洪水对历史经济损失的增长贡献最大, 但由于该地区洪水保障缺口显著(目前估计为83%), 因此亚洲洪水对全球保险损失的影响相对较低。其他许多地区的洪水保险深度同样偏低。由于洪水不在美欧大部分国家标准财产险的保障范围内, 因此当地保险深度的影响更为显著。据估计, 约4%-17%³⁶ 的美国家庭购买了额外的洪水保险。

亚洲洪水保险损失的年均增速约为12%(见图15)。由于该地区的灾害特征、经济发展水平和保险市场存在显著差异性, 叠加近几十年来经济快速增长, 保险损失趋势仍存在较高不确定性。尽管如此, 分析表明经济增长是既有损失趋势的主要驱动因素。较高的残差表明风险因素出现变化, 例如灾害特征变化、土地利用变化(如地表硬化)和快速城市化, 但适应性措施建设未能与之同步。中国1975年至2025年间, 洪泛区内的建成区面积增加了480%, 而风险暴露人口仅增加了76%。³⁷ 这一差异反映出财富与基础设施扩张的同时, 洪水风险亦在加剧: 不透水地表面积增加导致土壤渗透能力下降、地表径流增强, 从而使保险损失超过人口增长所能解释的水平。

图15: 亚洲洪水保险损失增长分解: 风险敞口驱动因素、保险因素与残差



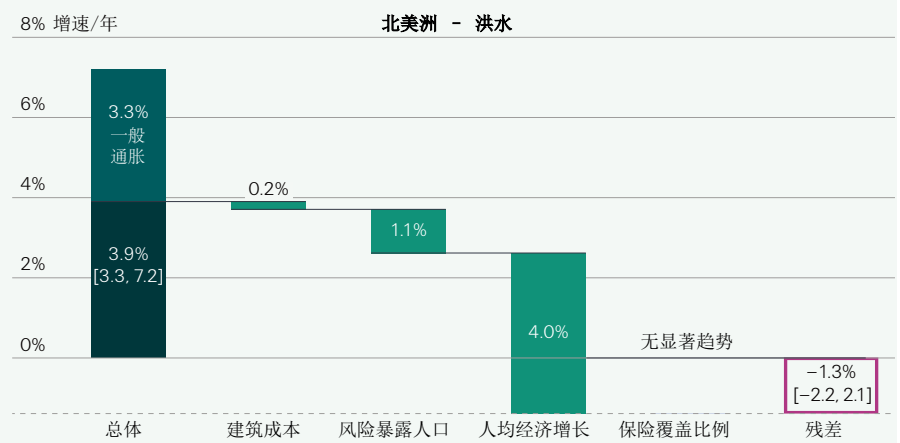
资料来源: 瑞再研究院

³⁵ <https://www.nps.gov/articles/wildfire-causes-and-evaluation.htm>
³⁶ <https://www.milliman.com/en/insight/unpriced-costs-of-flooding-an-emerging-risk-for-homeowners-and-lenders>; 以及事实+统计数据: 洪水保险 | III
³⁷ 瑞士再保险分析结合了内部风险分类和欧盟委员会提供的《2023年全球人类住区数据包》中的人口数据, 欧盟出版署, 卢森堡, 2024年, doi:10.2760/098587.JRC133256。

北美的洪水保险损失年均增速仅约为4%。

相比之下, 北美洪水(不包括热带气旋引发的洪水)损失增长较为温和, 约为每年4%(见图16)。在剔除经济增长及向洪泛区扩张的因素后, 损失趋势估计值接近于零甚至为负数, 但存在一定不确定性。这表明, 防洪工程和适应性措施投资有助于降低损失增长。

图16:
北美洪水保险损失增长, 分解为关键风险敞口驱动因素、保险因素与残差部分



资料来源: 瑞再研究院

欧洲洪水保险损失年增速为5%，较为温和。

欧洲洪水保险损失同样呈现温和增长(见图17), 在剔除多个国家投保率提高的因素后, 未观测到残差导致的损失增长。中欧/西欧的洪水保险损失增速每年约5%, 低于南欧(每年约6%)。我们的分析表明, 在中欧/西欧, 防灾及适应性措施有效降低了洪水保险损失的增长, 在英国、法国、瑞士和奥地利等国尤为明显。

自1950年以来, 适应性措施已使欧洲洪水经济损失降低了约63%。

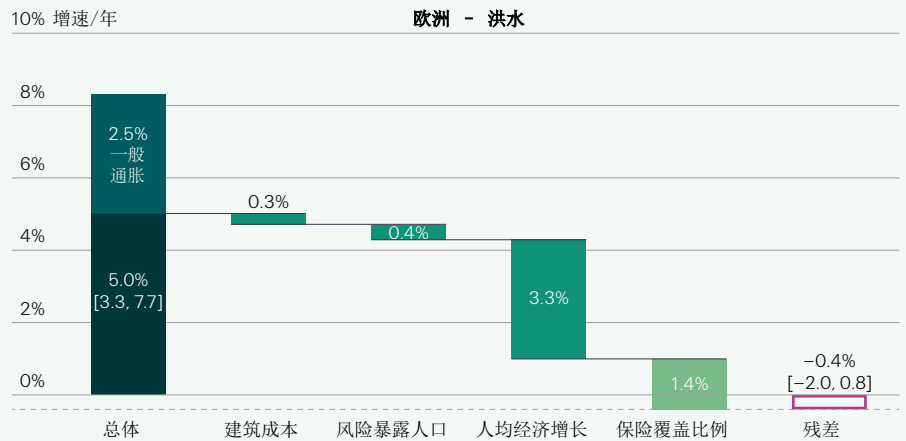
上述结果与相关研究结论一致, 自1950年以来, 适应性措施已使欧洲洪水经济损失降低了约63%,³⁸ 在很大程度上抵消了因灾害特征变化和洪泛区扩张所带来的风险上升, 且这一效应在中欧/西欧的效果比在南欧地区更为显著。瑞士再保险旗下专注于水风险领域的Fathom公司估计, 如果没有当前的防洪设施, 英国家庭每年因洪水造成的损失将为目前水平约2.8倍。³⁹ 相比之下, 南欧地区仍面临损失上行压力。近期西班牙洪水事件表明, 尽管已投入防洪工程建设, 但降雨强度⁴⁰增强、城市快速扩张以及洪泛区地表硬化加剧的共同作用, 会显著加大地表径流, 进而可能导致重大损失。

³⁸ D. Paprotny 等, “洪水影响的归因显示了自1950年以来防灾适应性减损措施在欧洲的显著效益”, 《科学进展》第11卷, 第33期, 2025年。

³⁹ 英国防洪设施每年避免11.5亿英镑损失 | Flood Re & Fathom

⁴⁰ C. Calvo-Sancho, J. Díaz-Fernández, J.J. González-Alemán 等, “人为气候变化对2024年瓦伦西亚灾难性山洪事件中风暴动力过程的放大作用”, 《自然-通讯》第17卷, 第1492页(2026年)。 <https://doi.org/10.1038/s41467-026-68929-9>

图17:
欧洲洪水保险损失增长分解：风险敞口
驱动因素、保险因素与残差



资料来源：瑞再研究院

预计许多地区的洪水灾害强度将加剧。

适应性措施的有效性，取决于其是否与经济增长、城市化及灾害态势的变化保持同步。

在未来气候情景下，受极端降水增多与沿海水位上升影响，许多地区的洪水灾害强度预计将进一步加剧。⁴¹ (见美国洪水风险日益加剧)。然而，损失影响仍将呈现高度的区域差异性，具体受当地流域特征、土地利用方式以及防护措施力度等因素的影响。

这种鲜明的区域差异格局表明，适应性措施的有效性取决于其与经济增长、城市化和灾害特征变化的同步性。为防止未来洪水损失加速上升，持续且有针对性的防洪与适应性措施建设至关重要(见第三章)。目前，发达市场现有的防洪基础设施普遍老化，且是基于过去的气候条件设计的，导致在更极端、更频繁的灾害事件面前显得尤为脆弱。⁴² 除商业保险外，英国的Flood Re及意大利近期针对企业推出的强制性自然灾害保险要求等公私合作机制，也表明结构化方案可以在提升保险深度的同时，增强财务韧性。

⁴¹ 《气候变化2022：影响、适应和脆弱性》，政府间气候变化专门委员会第六次评估报告第二工作组报告，2022年。

⁴² S. Pare, “美国数千座水坝老旧、受损且无法应对极端天气。情况有多糟？”，生命科学(LiveScience), 2026年1月30日。

美国洪水风险日益加剧

主要观点

- 美国洪水致灾强度预计将持续加剧，至2050年间，年均洪水经济损失将以每年约1%的速度递增。
- 沿海洪涝与骤发性暴雨洪水(地表水泛滥)受到的影响最大。
- Fathom预测，250年一遇的尾部损失增速将比年均洪水损失增速低约33%。
- 洪水风险估计的不确定性正在上升：美国洪水损失预测区间的离散度(分布范围)正以每年超过1%的速度扩大。

预计到2050年，灾害变化将使年均洪水经济损失每年增加1%。

各类洪水的年均经济损失预测不同。

美国本土全境海岸线的沿海洪水预测损失增速最高且分布一致。

Fathom模拟了大气与海洋条件长期变化对沿海洪水、内涝(地表水洪水)和河流洪水的影响，从而预测至2050年的经济损失趋势。⁴³ 预计到2050年，仅洪水灾害强度变化一项，将推高年均洪水损失29%[17%-37%](基准：2025年)，即归因于灾害强度加剧的年均增速为1%[0.6%-1.3%](剔除风险敞口与脆弱性变化的影响)。

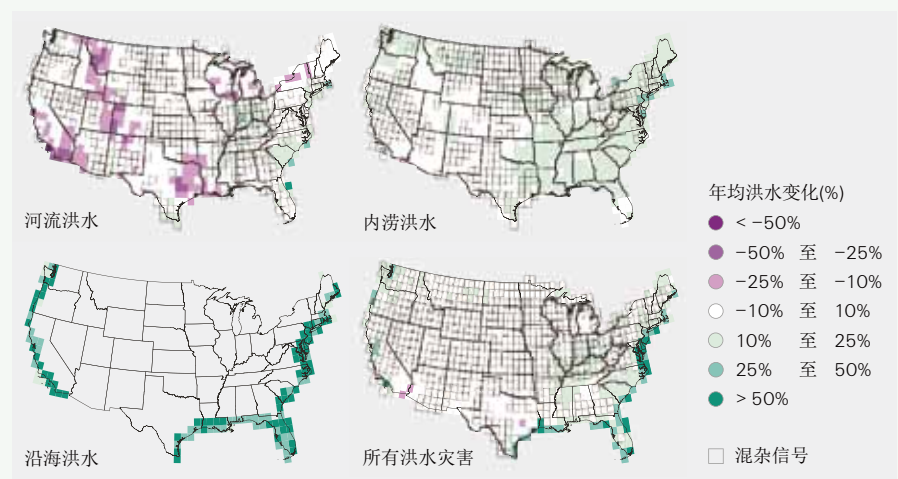
各类洪水损失的演变趋势呈现差异化：至2050年，沿海洪水年均损失增速预计最高，预计达2.6%[2.3%-2.8%]；骤发性暴雨(内涝)洪水年均损失增速温和，约为0.7%[0.2%-0.9%]；而河流洪水年均损失增速近乎停滞，为0.1%[-0.3%-0.5%]，其置信区间横跨正负值，表明风险存在上升与下降双向可能性。

各类洪水面临不同的灾害演变态势

各类洪水预测损失结果的巨大差异，反映了不同洪水类型灾害强度演变的高度异质性与不确定性(见图18)⁴⁴。沿海洪水灾害强度风险上行信号最强且一致：预计至2050年，美国本土全境海岸线区域的洪水风险将普遍上升。内涝(地表水)洪水在美国东部及中西部地区亦呈现温和的上行信号，这反映了未来气候条件下大气含水量与降雨强度之间的热力学关联。

图18:

在SSP2-4.5情景下，2025年至2050年间1度分辨率网格年均洪水量中位数变化



⁴³ 为全面捕捉美国洪水风险中预测的灾害变化范围，此处使用经济损失并纳入热带气旋引发的洪水。

⁴⁴ O. E. J. Wing 等，“适用于任何气候情景的30米全球洪水淹没模型”，《水资源研究》，第60卷，e2023WR036460 (2024)。https://doi.org/10.1029/2023WR036460

河流洪水的预测存在显著的区域差异性, 局部信号往往充满不确定性。

洪水预测本身的不确定性极高。

尾部风险损失的预计增长速度比年均损失慢约33%。

巨灾模型仍是我们了解和定价风险的最佳工具, 但不确定性正在增加。

然而, 河流洪水(fluvial)灾害强度的变化在美国境内预计将呈现显著的区域性差异, 美国南部和西部部分地区可能出现灾害强度下降的趋势。降雨增加并不必然导致河流洪水加剧; 流域特征的改变可能吸收多余降水, 而冬季积雪量的减少则会显著降低由融雪驱动的洪水风险。

上述结果具有显著的区域局限性。鉴于各地水文条件和降水预测存在本质差异, 这些结论并不适用于其他地区。有关灾害强度的研判与预测均存在较高的不确定性。综合考虑各类洪水事件时, IPCC气候模型(作为Fathom专有巨灾模型输入变量), ⁴⁵在美国本土绝大部分陆地区域, 甚至连变化方向(更遑论变化强度)尚未形成共识。因此, 任何关于未来洪水风险的论断都应考虑到这一不确定性。

峰值(“250年一遇”)损失增速将低于年均损失

年均损失的增长并不直接转化为更高的尾部风险。预计尾部损失的增速将低于小额频发损失, 其中250年一遇损失的年均增速比年均损失低约33%。这反映出由沿海洪水与内涝灾害加剧导致高频损失增长。

巨灾模型仍是我们理解和定价风险的最佳工具, 但应谨慎使用并置于日益增长的不确定性框架下审视。目前, 年度平均损失的合理区间约为中心估计值的三分之一; 至2050年, 随着不确定性以每年约1.2%的速度上升, 该区间预计将扩大至接近一半。尽管年度承保业绩始终受制于重大事件是否发生的随机性, 但风险的底层信号已然偏移。在这一非平稳性环境下, 构建真正的韧性要求定价不仅要考虑损失频率的渐进式攀升, 还需纳入不确定性的增强。

Fathom的模型模拟了美国财产风险敞口数据库中的损失情况。

Fathom全球洪水巨灾模型

本节所有预测结果均基于Fathom全球洪水巨灾模型模拟所得, 该模型基于美国市场财产风险敞口数据库测算的经济损失, 并假设其资产结构与脆弱性在研究期间保持恒定。该模型耦合了河流、内涝和沿海洪水(含热带气旋引发的洪水)的相关性。相关财务指标以2025年美国GDP(31.1万亿美元)为基准进行归一化处理, 分别对应0.4%年超越概率(250年一遇)及年均损失(AAL)。截至2050年的气候预测基于政府间气候变化专门委员会(IPCC)共享社会经济路径(SSP2)-4.5(“中间路径”)情景, 下文简称“中等情景”。报告中的不确定性范围遵循IPCC对“很可能”的定义, 即气候模型集合中模拟结果的中间三分之二区间, 因此仅反映气候学层面的不确定性。

在不断变化的全球风险格局中量化损失增长

弥补数据缺口并厘清灾害不确定性, 是提高次生灾害巨灾模型精度的关键。

虽然模型持续迭代, 但灾害特征与极端事件的不确定性仍是内在特征。

巨灾模型是保险业评估风险的核心工具。通过将事件目录扩展至历史观测记录之外, 并模拟更广泛的合理情景, 这些模型能够对当前风险进行更为全面的评估。这对于次生灾害尤为重要, 因为其历史灾害数据通常较为匮乏, 往往不足以反映完整的风险格局。冰雹、洪水和山火等事件通常具有高度局地性, 影响范围有限。当此类事件发生在人口稀少地区, 或未造成可观测损失时, 往往不会被纳入巨灾记录中, 导致观测数据存在偏差与空白, 制约模型对这些灾害的精准刻画。

次生灾害的危险特征在未来将如何演变, 以及灾害发生频率与强度随时间演变的特征, 均笼罩在不确定性之中, 这进一步加剧了建模难度, 使得巨灾模型难以准确地反映当前的真实风险。科学界与再/保险业正努力攻克这些挑战, 例如利用环境代理变量重构冰雹气候特征, 或将气候模型输出结果纳入考量。然而, 灾害发生频率与严重性的内在不确定性依然存在。

人为因素对山火风险的影响, 进一步加剧了精确建模的挑战。

风险敞口数据缺失或断层, 进一步加剧建模难度。

为支持再/保险公司稳健经营, 亟需持续投入次生灾害建模并保持模型的常态化迭代。

适应性措施亦能有效压降风险敞口的潜在损失, 并维持风险可保性。

人类活动的显著影响加大了准确刻画山火风险的难度。自1975年以来, 美国最高山火风险区的人口增长了近180%,⁴⁶这不仅提升了山火高风险地区的起火概率, 也成为近年观测损失大幅上升的主要原因。相比之下, 西班牙、葡萄牙和意大利等国近几十年来, 高山火风险区的人口持续下降。⁴⁷虽然从风险敞口角度来看, 风险暴露人口的减少似乎利好, 但也可能带来意想不到的后果: 农村人口流失常伴随土地弃耕与景观管理弱化, 使火灾可燃物载量增加。⁴⁸因此, 即便人口数量下降, 这些地区的山火风险仍可能持续存在甚至加剧。上述截然不同的动态机制表明, 由于灾害特征、风险敞口与人类行为之间存在非线性且高度区域化的交互作用, 山火风险在巨灾模型中极难量化。

最后, 风险敞口数据不完整或缺失可能进一步加大建模难度。尤其是对次生灾害而言, 资产价值与物理特征等风险敞口信息往往更新滞后或未连续记录。数据缺失或不完整可能导致潜在损失被系统性低估, 特别是在风险敞口快速增长或脆弱性变化未被充分反映的情况下。因此, 模型预测损失可能滞后于实际赔付, 导致观测损失超预期时的“损失爬升”。2023年意大利冰雹灾害即为典型案例, 其最终损失估计接近初始估计值的三倍。⁴⁹

上述挑战表明, 再/保险行业需持续加大对次生灾害建模的投入。这包括着力提升基础数据质量, 例如持续跟踪承保标的的性质与价值, 推动保险价值链中的前瞻性数据共享, 以及实施常态化的模型迭代。这些措施有助于确保风险评估与快速演变的风险格局保持同步, 并使保费定价及资本金水平切实匹配底层风险的变化。尽管本节聚焦于次生灾害, 但上述机制同样适用于低频高损的峰值灾害。风险敞口增长与脆弱性演变正在推高所有灾害的潜在损失, 正如第一章所述, 2026年峰值损失年份情景下的损失或将增至3 200亿美元。

采取适应与风险减缓措施是降低风险区域潜在损失、维持可保性的关键所在。研究结果表明, 有效实施适应性措施可显著降低损失增长。以水灾适应措施为例, 修筑大坝、设置防洪屏障、构建蓄洪系统及优化水资源管理等防范措施已被证明具有较高的成本效益。⁵⁰法国、英国、瑞士等国近几十年来在此类措施上进行大量投入, 根据我们的分析, 这些措施已有效地抑制了保险损失的增长。此外, 政府主导的保险计划与风险共保池同样被证实行之有效, 能显著提升社会的保障水平。随着风险敞口持续扩大, 识别最有效的适应性措施愈发重要。第三章将深入探讨风险减量措施、防护性投资和保险结构如何协同发力, 以降低潜在损失并夯实长期可保性。

⁴⁶ 瑞士再保险分析结合了内部风险分类和欧盟委员会提供的《2023年全球人类住区数据包》中的人口数据, 欧盟出版署, 卢森堡, 2024年, doi:10.2760/098587.JRC133256

⁴⁷ 同上

⁴⁸ 《农村人口外流如何助长了欧洲致命的山火》, 金融时报, 2025年。

⁴⁹ <https://www.swissre.com/reinsurance/insights/loss-creep-european-nat-cat.html>

⁵⁰ 《洪水风险: 防洪措施的成本效益比重建高出十倍之多》, 瑞士再保险。

依托风险缓释, 实现风险转移可持续性

随着风险敞口扩张、灾害强度加剧与脆弱性上升, 加之持续增多的次生灾害推高年度损失基线, 自然灾害风险承保面临结构化挑战。在美国家财险市场, 巨灾损失已占到个人财产险理赔的一半以上。2021-2022年间, 较多发达市场经历了通胀飙升, 致使损失水平与保险价格发生重塑。尽管部分市场有所改善, 但全球保障缺口依然庞大。新兴经济体仍有80%-90%的巨灾损失仍缺乏保险保障, 而主要发达经济体在地震等低频高损风险亦面临严重的保障不足。证据表明, 适应性措施有助于平抑损失增速, 并缓解部分成本压力。美国多个州通过在房主层面实施有针对性的实体防灾工程, 已显著降低了保险损失。新建筑实践也可能引入新的脆弱性, 因此必须持续更新风险敞口数据与建筑标准。采取将保险保障与适应性措施系统性结合的综合策略, 是弥合自然灾害保障缺口的关键。

价格上升与巨灾趋势对可保性构成挑战

损失增长正挤压可保性边界……

高昂的重建成本、风险敞口向高风险区域集聚, 加之部分灾害面临长期特征演变, 共同对保险公司与保费定价形成持续压力。即便在未发生峰值飓风登陆事件的年份, 次生灾害仍在推高年度损失基线, 并强化了保险损失的结构化增长。这一态势在灾害多发且损失日益集中的区域尤为突出。在局部高风险区域, 上述趋势令保险公司与保单持有人双双承压, 并最终可能影响可保性的根基(即承保某项风险在经济与结构上的可行性)。加州山火造成400亿美元损失, 而受灾社区的年度家财险保费仅约20亿美元,⁵¹这一案例残酷地揭示了: 当高风险敞口、高脆弱性与灾害强度三重叠加时, 保险的经济性可能迅速崩塌。

……同时也彰显了保险不可替代的核心价值。

1996年至2025年的三十年间, 美国加州家财险的总体赔付率大致与全国平均水平(约65%)持平, 但波动性更高, 主要由于极端山火年份的高额赔付抵消了低于平均损失年份的赔付盈余。过去十年(2016-2025年)间, 受山火活动频繁影响, 加州家财险平均赔付率高达约为93%, 远高于全国均值(68%)。这种波动性凸显了保险的核心功能: 通过跨时间与跨地区汇集风险, 在极端年份吸纳冲击, 并在损失发生时提供财务资源。

适应性措施已刻不容缓: 其正日益成为维系可保性的前置要件。

降低天气相关财产损失, 需持续规范资产的建设方式与选址。第二章的实证研究表明, 适应性措施可以显著改变损失走势。对于洪水风险尤为明显, 防洪性投资已部分抵消了风险敞口的潜在增长。当适应性措施建设与经济发展及灾害演变同步时, 保险损失增长有望趋于稳定; 若滞后于风险因素增长, 损失将加速上升, 保险市场承压加剧。

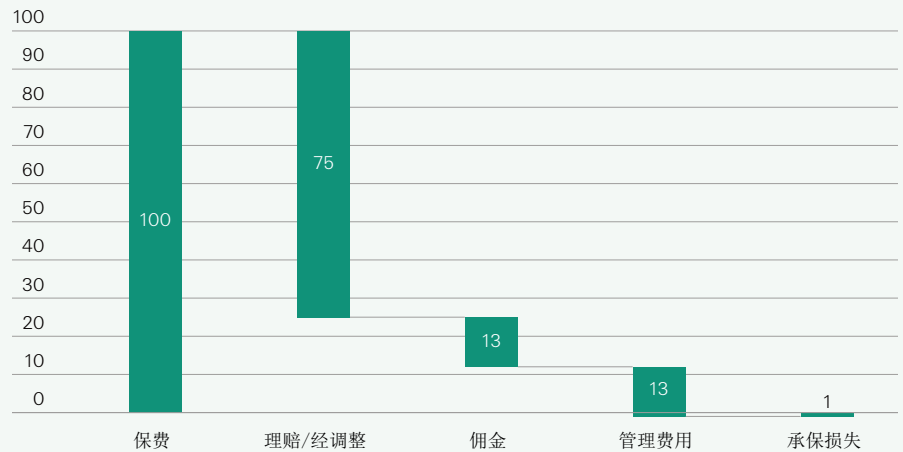
由于保费绝大部分以理赔形式支出, 理赔成本上升导致保费上涨。

新冠疫情后的物价上行进一步提升了市场对理赔成本的关注。2019年至2025年间, 美国重建成本飙升37%, 加剧了理赔严重性, 并导致许多市场保费上涨。⁵²由于理赔成本平均占保费收入的近75%, 劳动力、材料及其他理赔要素的成本上升, 导致保险公司总成本大幅且持续攀升, 并最终传导至保费端。对消费者而言, 理赔通胀最终体现为平均保费的上升; 而对保险公司而言, 过去五年的平均承保利润近乎为零(见图19)。

⁵¹ 瑞再研究院根据截至2023年的邮政编码级别将已赚保费数据推算至2025年。数据下载自加州保险局《住宅财产保险报告》。

⁵² 第1章引用的建筑业生产者价格指数。

图19:
美国国家财险保费构成(2021-2025年估算)

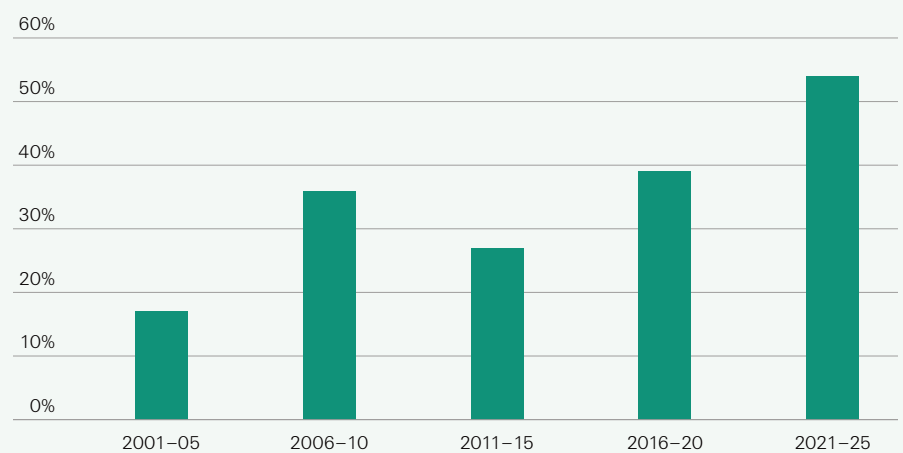


资料来源: 全美保险监督官协会、标普Capital IQ、瑞再研究院

价格上涨与次生灾害的双重压力, 大幅推升了采取适应性措施的紧迫性。

尽管美国经济通胀目前已有所缓和, 但鉴于全球天气相关保险损失正以5%-7%的实际增速持续攀升, 若要遏制损失增长势头, 必须持续投入建设适应性措施。2021年至2025年间, 巨灾损失占美国房主保险理赔的比重略超一半, 而2001-2005年间这一比例不足三分之一(见图20)。⁵³ 若不加大防灾与风险减量措施, 潜在的损失压力可能将持续推升保费上涨, 导致承保条件进一步收紧。

图20:
家财险理赔中巨灾损失的占比



注: 由于部分因素(如巨灾阈值固定不变 — Verisk在统计期内采用2500万美元阈值, 以及地震、洪水等特定灾害保单参保率变化)的影响, 估算结果可能存在一定偏差。资料来源: Verisk、全美保险监督官协会、标普Capital IQ、AM Best、瑞再研究院

物理适应性措施可以显著降低预期损失。

适应性措施可降低经济损失与保险成本

2020年飓风萨莉的案例表明, 在房主层面实施有针对性的实体防灾措施, 可显著降低灾害损失。美国亚拉巴马州采取了一项协同策略, 将商业与家庭安全保险协会的“强化型”(Fortified)建筑标准与保费折扣、公共改造补助金及独立第三方核验相结合, 显著降低了保险损失。符合或经改造达到Fortified标准的房屋, 理赔频次降低了55%-70%, 案均损失(损失严重性)降低了14%-40%, 赔付率比传统建筑低51%-72%。^{54、55} “强化型”标准建造的房屋在抗灾表现方面也优于按类似规范建造但缺乏第三方核验的建筑, 凸显了规范执行力与质量保证的重要性。

⁵³ 瑞再研究院使用Verisk和全美保险监督官协会数据计算。

⁵⁴ 范围指IBHS的Fortified屋顶和Fortified金级标准。

⁵⁵ L. Powell, “IBHS FORTIFIED房屋建筑在飓风萨莉中的表现”, 亚拉巴马州保险局与亚拉巴马大学, 2025年5月5日。

公共基础设施项目可带来极具成本优势的风险减量效益。

瑞士近期实践表明, 通过公共减灾基础设施实施针对性适应措施, 可在较大程度上降低极端损失风险。苏黎世建设的泄洪分流隧道, 将锡尔河洪峰导入苏黎世湖, 成功缓解了长期被视为该州最大洪水威胁的风险。该项目耗资1.75亿瑞士法郎, 保护了苏黎世人口密集且风险敞口高度集中的市中心区域。情景分析表明, 锡尔河若发生大洪水, 可造成高达67亿瑞士法郎的财产损失。通过分流洪峰, 该隧道预计可将洪水风险降低约99%, 对应的收益成本比约为38:1。

防灾措施一旦可量化, 保险随即响应。

界定清晰的适应性措施可直接转化为保险红利。在美国路易斯安那州, 按照IBHS“强化型”建筑规范标准改造的房屋可获得7%-24%的财产险保费年度折扣, 这表明风险定价能够有效激励实施韧性提升措施。高风险沿海地区改造后的房屋通常比内陆地区的房屋获得更高折扣幅度的保费优惠。⁵⁶ 相关实践表明, 当减灾措施可量化、可执行且透明时, 保险机构便可将其纳入定价模型, 有效衔接保费激励与社会风险减量目标。

其他市场经验表明, 抑制损失上升的非实体驱动因素, 是稳定保险供给的关键。

美国佛罗里达州的经验则表明制度和法律改革可改变成本曲线。多年来, 诉讼成本与损失放大的其他因素令佛罗里达州市场承压。自2022年佛罗里达州实施改革以来, 保险公司与消费者面临的法律不确定性显著降低。商业保险公司市场参与度回升, 而经营该州残余市场的“公民财产保险公司”保单数量则大幅下降, 平均保费开始趋稳甚至回落。⁵⁷ 公民财产保险公司十多年来首次提出在2026年适度下调平均费率。⁵⁸ 通过解决非实体驱动因素导致的损失上升, 改革措施缓解了损失成本压力, 推动全球巨灾风险敞口最高的市场之一的佛罗里达州保险供给逐步恢复常态。

针对部分次生灾害, 构建有效的适应性措施更具挑战性。

第二章分析表明, 适应性措施在若干关键领域已明显滞后。以欧洲强对流风暴(SCS)及美国山火为例, 残差较高反映出灾害强度上升及脆弱性持续演变, 而现有适应措施尚未形成有效对冲。对于强对流风暴, 由于其损失主要源于高度区域性的灾害事件, 但风险区域非常广泛, 因此适应性措施本身更具挑战性。通过提升建筑规范和施工标准(特别是针对冰雹), 提升数据质量以强化风险评估, 预计将有助于增强韧性。对于山火, 人类活动是主要的不确定性来源。基于风险的土地利用规划、植被及可燃物管理, 以及具备韧性的城市设计, 能够有效降低风险。过往事件表明, 主动实施防灾减损措施将提升位于山火风险区域的社区韧性。⁵⁹

脆弱性演变速度往往快于适应性措施的实施速度。

脆弱性持续演变, 适应措施需前瞻性布局

脆弱性始终处于动态变化之中。新的建筑实践(例如第二章提及的屋顶太阳能装置)可能会增加建筑对冰雹、风灾等灾害的易损性。随着建筑特征的演变, 风险模型与承保假设亦需相应调整。若建筑标准、风险敞口数据与风险建模框架未能持续迭代, 保险损失可能超出预期。

对适应性措施的大规模投资, 有助于遏制保障缺口的扩大。

中国实例则兼具双重启示: 既彰显了大规模减损措施的成效, 也反映了风险敞口快速变化带来的挑战。2021年7月, 河南省郑州市的极端降雨引发了严重城市内涝, 造成数百人伤亡, 暴露了城市排水与防洪系统的结构性短板。为此, 中国政府加大了对重大基础设施重点项目的资金支持, 将水利、防洪等基础设施项目纳入2万亿元超长期特别国债的支持范围。⁶⁰ 这些措施与持续推进的“海绵城市”计划形成互补, 后者旨在提升城市排水标准, 推广基于自然的蓄水系统, 缓解暴雨内涝风险。⁶¹

适应性措施的有效性, 取决于其建设能否跟上快速演变的风险敞口。

与此同时, 中国沿海省份的风险敞口增长正在扩张。仅2023年, 中国新增风电装机容量达75吉瓦, 部分大型海上风电项目集中在台风高发的东部沿海地区。⁶² 在可再生能源基础设施快速扩张的同时, 沿海特大城市的城市与工业资产持续积累, 正在推升高风险区域内的资产价值。⁶³ 上述双向作用表明, 尽管大规模防灾适应性措施能够显著降低脆弱性、减缓保障缺口的扩大, 但若风险减缓措施建设速度未能与资产增长保持同步, 风险敞口的扩张仍将超过韧性提升的成果。

⁵⁶ M. Waguespack, “路易斯安那州房屋加固计划”, 路易斯安那州保险局, 2025年3月7日。

⁵⁷ 《佛罗里达州侵权法改革: 阳光之州的成功故事》, Gallagher Re, 2025年。

⁵⁸ 《公民财产保险公司建议对大多数保单持有人降低费率》, 公民财产保险公司, 2025年12月10日。

⁵⁹ 参见《加州山火给欧洲保险公司的7大启示》 | 瑞士再保险

⁶⁰ “中国将增发1万亿元国债支持灾后恢复和提升防灾救灾能力”, 中华人民共和国国务院, 2023年

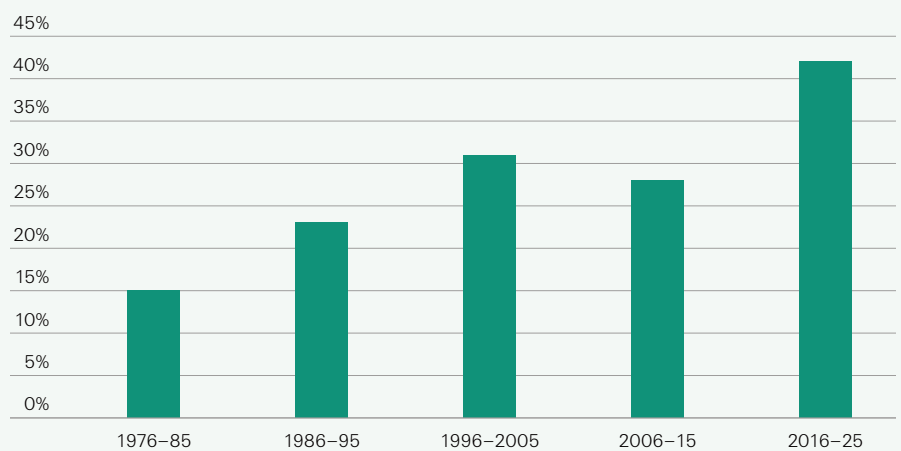
⁶¹ 《中华人民共和国海绵城市》, 亚洲开发银行简报第222号, 亚洲开发银行, 2022年。

保障缺口的演变体现出改善与失衡并存。

弥合保障缺口需保险与适应性措施协同推进

弥合保障缺口需依赖保险与适应性措施的协同推进。保障缺口是指未获保险赔付的损失占总经济损失的比例，是衡量财产险市场韧性的关键指标，源于保险覆盖率与损失规模之间的相互作用。因此，高效的自然灾害风险管理体系，必须将提高保险深度与积极的风险敞口管理相结合。如第一章所述，2025年全球约一半的自然灾害损失获得了保险保障，这一创历史新高的比例反映了损失正向较高投保率的灾害类型与市场集聚。这延续了数十年来的上升态势：保险损失在全球自然灾害损失中占比不断上升。过去十年间，保险平均覆盖了全球40%以上的损失，较三十年前的23%显著提升(图21)。这一变化部分源于德国等国投保率的上升，同时也得益于近年来投保率较高的灾害类型与地区(美国强对流风暴和山火等)损失占比提高。

图21：
全球自然灾害保险损失占比



资料来源：瑞再研究院

新兴经济体的保障缺口比例最高。

尽管发展中经济体的保险深度相对较低，但其在全球风险敞口增长中的占比不断上升，保障缺口依然存在。新兴经济体通常有约80%-90%的自然灾害损失未获保险保障，而在发达市场的这一比例为40%-60%。需求侧因素(如风险认知水平低、保险产品复杂)与供给侧因素(如逆向选择、法律与监管挑战)共同作用，导致了新兴市场巨大的保障缺口。⁶⁴

保障缺口表明，低频高损灾害的风险依然存在。

即使在发达经济体，地震、洪水等特定灾害类型仍存在显著的保障缺口。以美国加利福尼亚州为例，2024年仅有12%的家财险保单包含地震风险保障，低于2020年的14%(见图22)和1994年北岭地震时期的30%。⁶⁵ 2024年，该州有价值高达4.6万亿美元的住宅财产处于无地震风险保障状态，⁶⁶ 这警示我们：即便在损失主要由更为高频的次生灾害主导的时期，低频高损失风险亦不容忽视。

⁶² 《2024年中国风电年度报告》，国际能源署风能实施协议/中国可再生能源学会风能专业委员会，2024年。

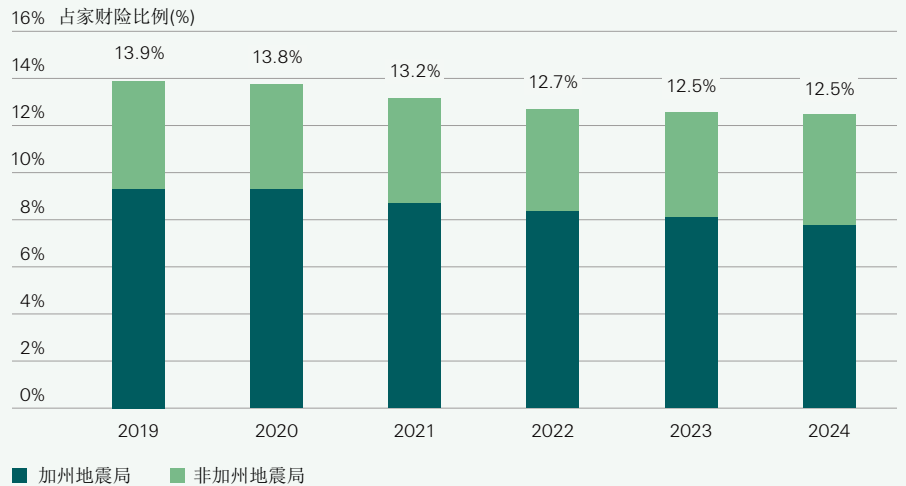
⁶³ 关于海上风电集中部署在东部沿海省份的文献记录，参见：《中国海上风电报告》，劳伦斯伯克利国家实验室，2024年。

⁶⁴ 《保障住宅保险：减少极端天气下的风险敞口和脆弱性》，日内瓦协会，2025年5月。

⁶⁵ 《加州地震分区和可能最大损失评估计划》，加州保险局，2021年2月9日。

⁶⁶ 《向州议会和加州保险专员提交的加州地震局项目运营年度报告》，加州地震局，2025年8月1日。

图22:
加州家财险覆盖地震的保单比例



资料来源: 加州地震局, 瑞再研究院⁶⁷

标准保单的高保险深度, 可能与特定灾害的巨大保障缺口共存。

为持续缩小保障缺口, 必须采取综合治理策略, 将风险适应、风险转移多元性与再/保险工具有机结合。

长期来看, 扭转巨灾损失曲线的攀升趋势, 是筑牢社会韧性的必要基础。

构建一体化框架: 协同保险与适应性措施

德国经验反映出高保险深度在管理自然灾害风险方面的优势与局限。火灾、风暴和冰雹的保险覆盖率超过99%, 体现出长期形成的成熟市场机制与消费者极高的风险意识。⁶⁸ 然而, 洪水风险的保障缺口依然突出: 尽管较二十年前约20%显著上升, 目前仅有约57%的家庭投保了暴雨洪水和河流洪水的保险。风险意识的提升与更精细化的承保共同推动了覆盖率的提升。企业客户的投保率也从2008年的24%上升至2024年的39%。

缩小保障缺口不仅依赖保险覆盖范围的扩大, 还需依托于有效的风险减量与适应措施, 以缓解保险成本与住房成本上升对需求造成的约束。德国在2021年发生严重洪水后, 围绕是否引入强制性自然灾害保险进行研究, 德国保险协会(GDV)提出了一套系统性替代框架。⁶⁹ 该框架旨在通过三项互补的措施, 在降低预期损失的同时缩小保障缺口: (i)在土地利用法规中设定具有约束力的防灾与适应要求, 包括严控洪泛区建设; (ii)在住宅建筑保单中嵌入默认参保制的自然灾害保险; 以及(iii)建立公私合作的再保险机制以吸纳尾部风险。⁷⁰ 综合而言, 该框架旨在通过解决巨灾损失的根本驱动因素, 协同推进保险覆盖、风险减量与社会支持, 而非仅依赖保险深度的提升。

尽管新冠疫情后的通胀高企加剧了短期成本压力, 但全球自然灾害损失持续以5%-7%的速度增长, 对保险的可获得性与可负担性构成了更严峻的长期挑战。随着风险敞口的持续扩张, 将系统性风险减量机制与精心设计的保险机制相结合, 将是遏制保障缺口、维持保险业在支持长期社会韧性中发挥支柱作用的关键。

⁶⁷ 注: 图表显示了加州包含地震保障的总住宅保单(房主、租户、公寓、住宅火灾、移动房屋)的百分比。就房主保单而言, 包含地震保障的比例为15%。

⁶⁸ 《德国的洪水风险管理——在不断变化的气候中建立洪水韧性》, 日内瓦协会, 2020年。

⁶⁹ 《为所有人提供基本保障: 保险公司提出自然灾害保障体系框架》, 德国保险协会, 2025年12月4日。

⁷⁰ 《德国保险公司推介Elementar Re巨灾再保险风险池》, Artemis, 2025年12月10日。

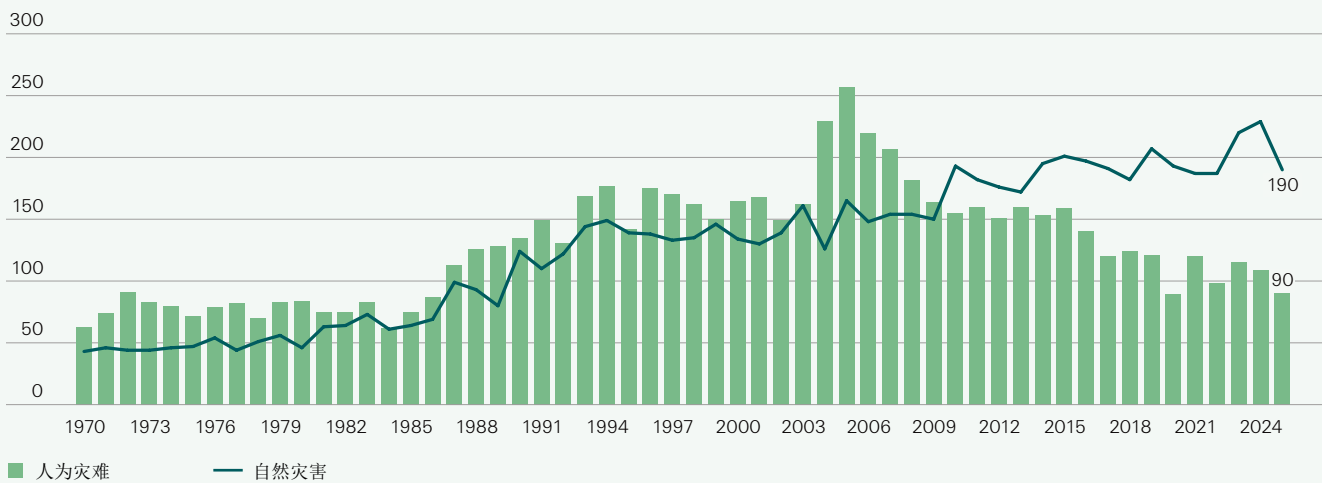
附录一：事实与数据

2025年巨灾事件数量：280起

根据sigma标准统计，2025年全球共发生280起巨灾事件，低于2024年的338起，其中自然灾害190起(2024年：229起)，人为灾难90起(2024年：109起)。

图23:

1970年-2025年巨灾事件数量



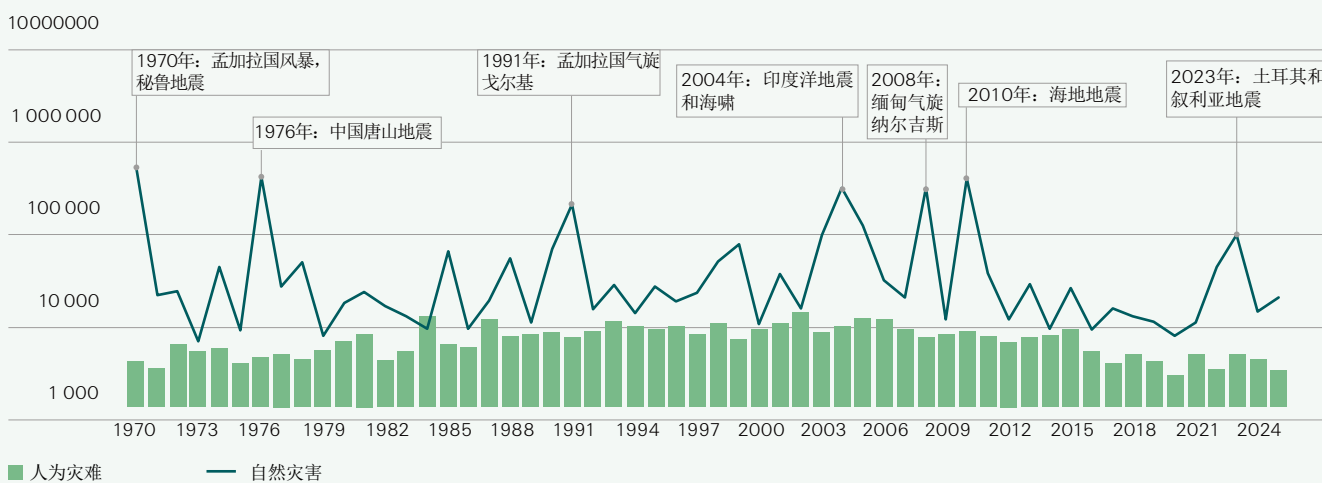
资料来源：瑞再研究院

遇难人数：17 929人

2025年，全球约有17 929人在灾害事件中死亡或失踪(2024年为14 125人)。自然灾害造成15 425人遇难(2024年为10 864人)，人为灾难造成2 504人遇难(2024年为3 261人)。

图24:

1970年-2025年遇难人数



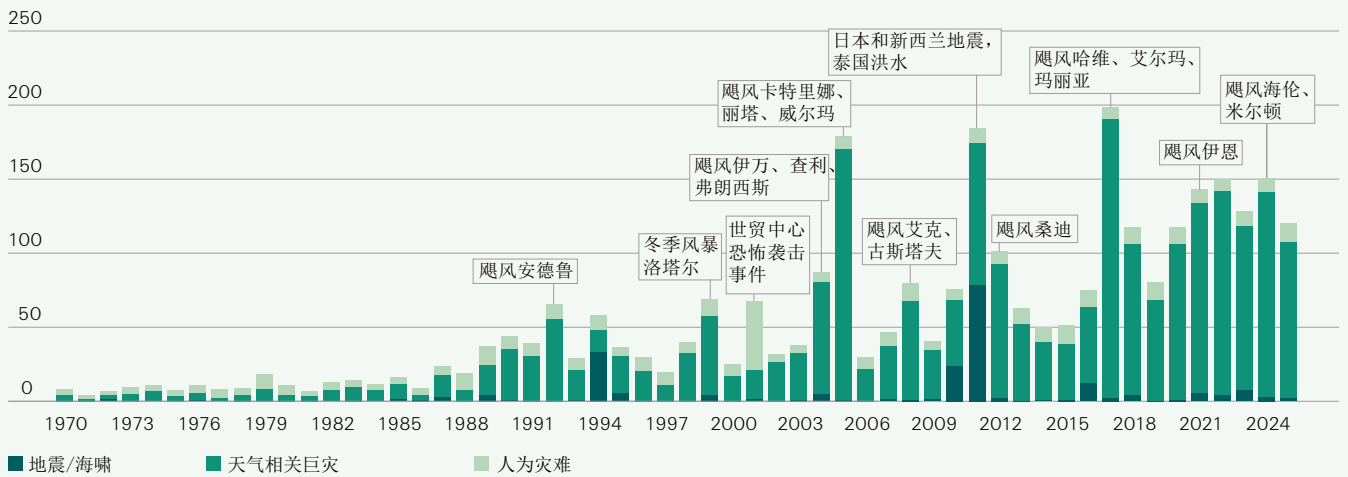
注：上图尺度采用对数形式，每增加一个区间，遇难人数增加10倍。
资料来源：瑞再研究院

全球保险损失

创纪录的山火损失与历史第三高的强对流风暴损失, 共同推动2025年全球自然灾害保险损失达到1 070亿美元, 低于2024年的1 410亿美元(经消费者价格指数调整)。

图25:

1970年-2025年巨灾保险损失(10亿美元, 按2025年价格计算)



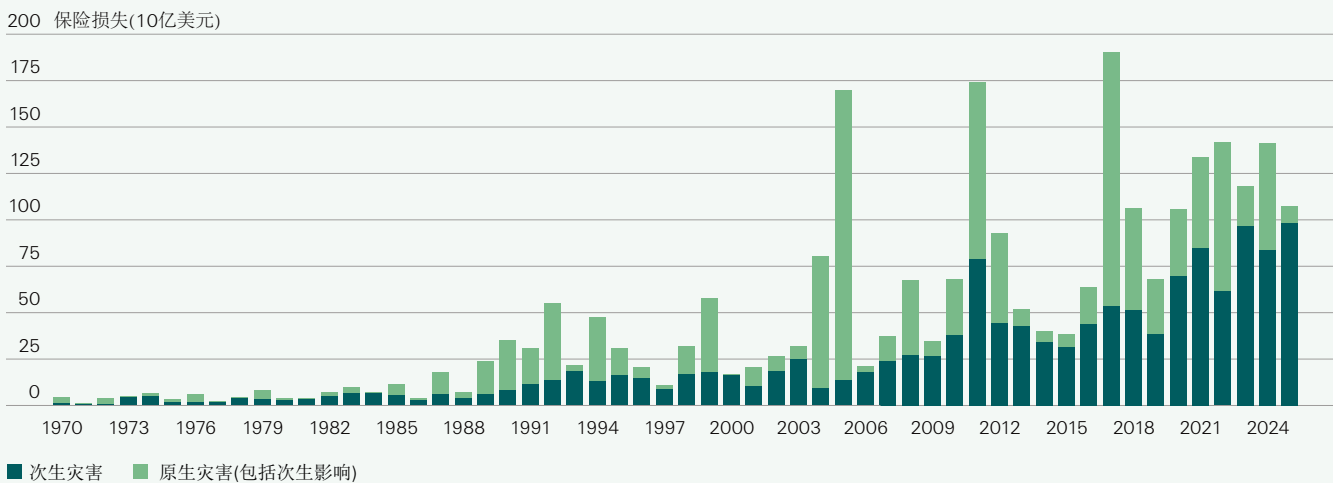
资料来源: 瑞再研究院

原生灾害与次生灾害

山火损失创历史新高与强对流风暴损失高企, 使次生灾害(见附录表5)在保险损失中的占比达到92%, 创历史新高(2024年为59%)。

图26:

1970年-2025年全球原生灾害与次生灾害保险损失(10亿美元, 按2025年价格计算)



资料来源: 瑞再研究院

经济损失总额: 2 350亿美元

经济损失(自然灾害与人为灾难)在北美最高, 主要受洛杉矶山火、强对流风暴损失高企、加勒比海飓风梅利莎及亚洲大规模洪水影响。

表3:

2025年经济损失(10亿美元)及其占全球GDP的比例

地区	金额(10亿美元)	GDP占比
北美洲	133	0.41%
欧洲	10	0.03%
亚洲	69	0.16%
拉丁美洲	13	0.19%
非洲	2	0.07%
大洋洲/澳大利亚	6	0.30%
全球合计	235	0.20%
10年平均值*	280	0.25%

*经通胀调整后

注: 由于四舍五入, 部分百分比之和可能不等于100%。

资料来源: 瑞再研究院

地区损失概况

北美地区保险损失最高, 主要受洛杉矶火灾与强对流风暴损失高企驱动。亚洲保险损失次之, 主要源于缅甸地震(对邻国泰国亦造成损失)及一系列人为灾难。

表4:

2025年各地区事件数量、遇难人数、经济和保险损失

地区	数量	遇难人数	保险损失		经济损失	
			(10亿美元)	占比	(10亿美元)	占比
北美洲	91	617	96	80.2%	133	56.9%
欧洲	36	2 514	6	5.4%	10	4.2%
亚洲	95	12 797	9	7.5%	69	29.6%
拉丁美洲	21	489	3	2.7%	13	5.6%
非洲	31	1 481	1	0.5%	2	1.0%
大洋洲/澳大利亚	6	31	5	3.7%	6	2.7%
全球总计	280	17 929	120	100.0%	235	100.0%

注: 由于四舍五入, 部分百分比之和可能不等于100%。

资料来源: 瑞再研究院

全球自然灾害保障缺口: 1 120亿美元

图27显示了各年度全球自然灾害经济损失与保险损失, 以及相应的保险保障缺口——即自然灾害造成的财务损失中未投保的部分。2025年, 全球保障缺口约为1 120亿美元, 占总经济损失的51%(低于上一年的57%), 为sigma记录中的最低水平。这反映了2025年大部分损失集中在保险深度相对较高的灾害类型与市场。

图27:
自然灾害保险损失与未投保损失(10亿美元, 按2025年价格计算)

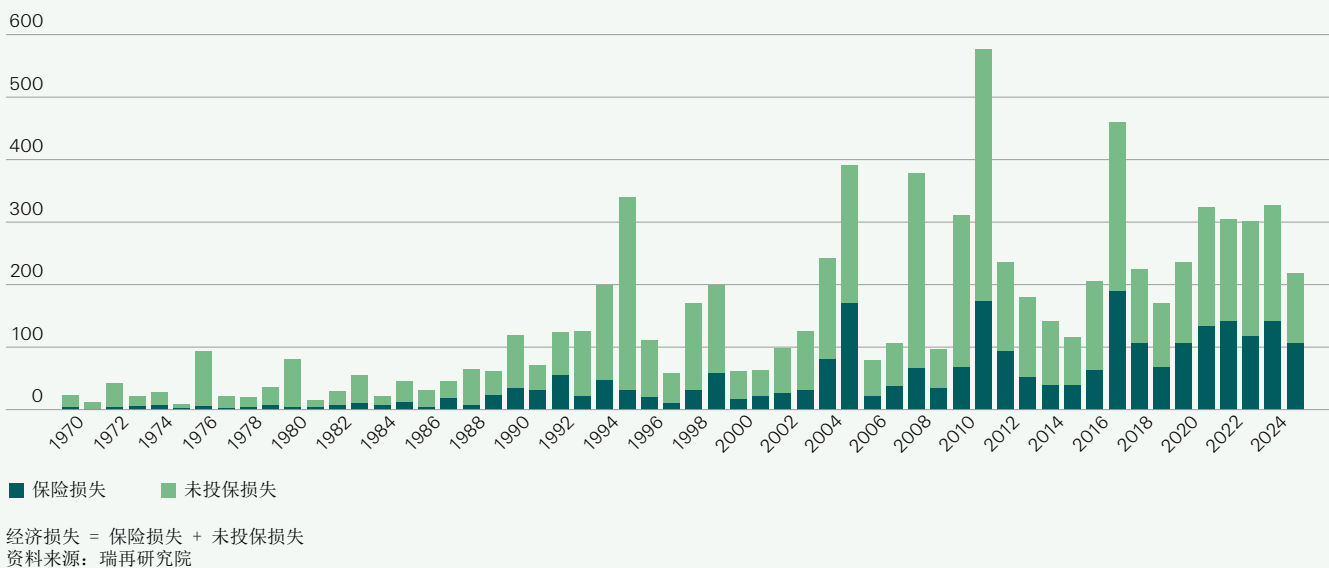
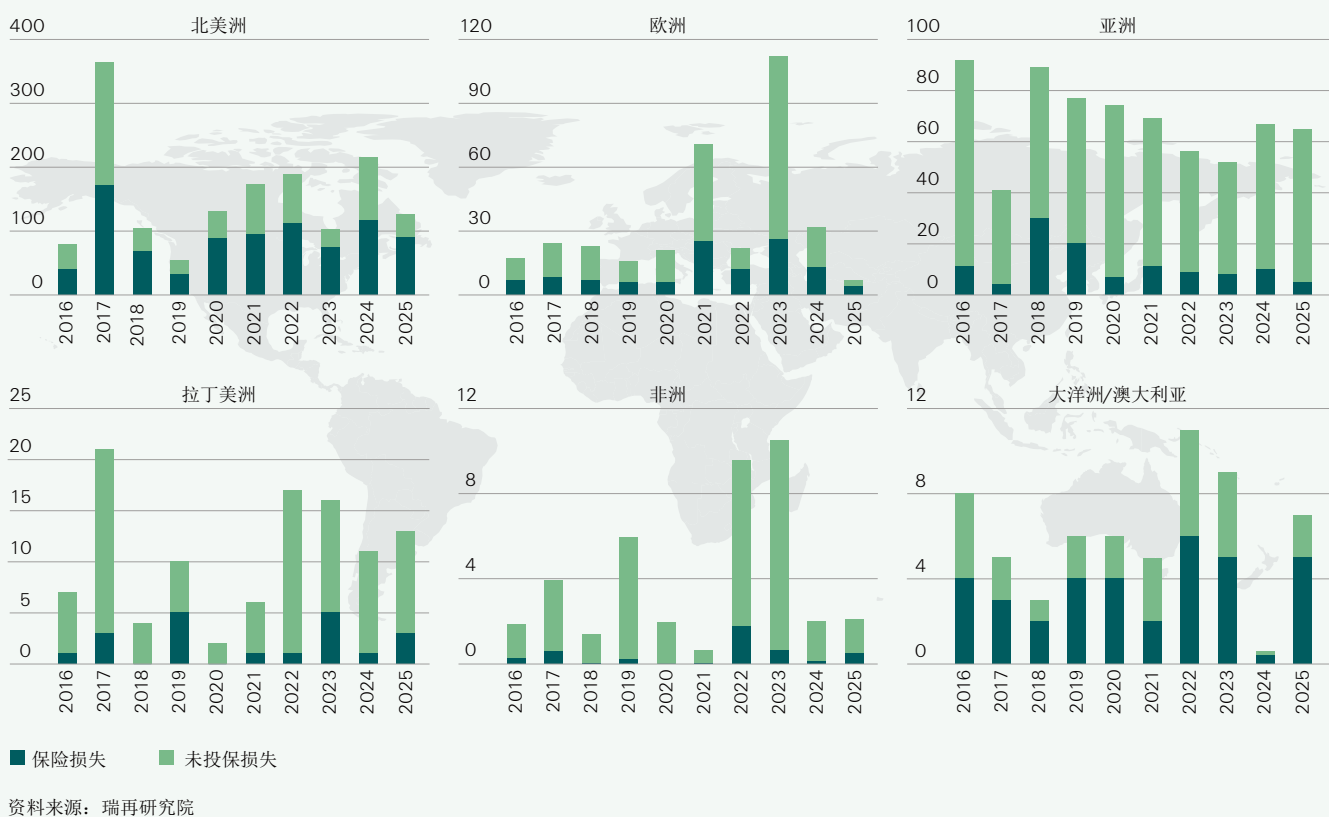


图28:
各地区自然灾害保险损失与未投保损失(2016-2025年)(10亿美元, 按2025年价格计算)



附录二：术语定义

自然灾害

“自然灾害”指由自然力量引发的事件。这类事件通常会导致涉及众多保单的大量个案损失。灾害造成的损失规模不仅取决于自然力量的严重程度，还取决于人为因素，如受灾地区的建筑设计或灾害控制效率。在本期sigma研究报告中，自然灾害被进一步细分为以下类别：洪水、风暴、地震、干旱/森林火灾/热浪、寒潮/霜冻、冰雹、海啸和其他自然灾害。

人为灾难

本研究报告将与人类活动相关的重大事件归类为“人为”或“技术性”灾害。一般而言，是指在非常有限的范围内，某一大型标的物受到影响，但为该标的物提供保障的保单数量较少。战争、内战及类似战争的事件被排除在外。sigma将人为灾难进一步细分为以下类别：重大火灾和爆炸、航空航天灾难、航运灾难、铁路事故、采矿事故、建筑/桥梁坍塌及其他灾害(包括恐怖主义)。

原生灾害与次生灾害

在本研究报告中，“原生”灾害指那些可能在全球再/保险行业中产生巨额事件损失、且风险建模较为先进的灾害(例如地震、热带气旋、欧洲风暴)。相比之下，“次生”灾害(除原生灾害外的所有其他灾害)的特点是发生频率较高、严重程度较低，尽管其累积影响可能导致重大损失，且单次事件损失也可能相当可观。

尽管原生灾害与次生灾害均会造成损失，但某些灾害具有极高的潜在损失，可使全年损失远超趋势水平，甚至超过100%或更多。我们将“峰值损失年份”定义为自然灾害造成的保险损失超过趋势至少一个标准差的年份。在1995年至2024年间，共有五个这样的年份：1999年、2004年、2005年、2011年和2017年。峰值损失年份可能源于单次巨额损失事件(如2005年的飓风卡特里娜)、多次重大原生灾害事件的组合(2017年)，或次生灾害高损失与原生灾害重大损失的叠加。巨额损失事件通常属于原生灾害类别，但次生灾害事件也可能造成严重破坏，如2025年的洛杉矶山火。

表5:

瑞再研究院原生灾害和次生灾害分类

事件类型	再/保险行业状况	示例
原生灾害 <ul style="list-style-type: none"> 发生频率较低，但对全球再保险/保险行业具有较高潜在损失的自然灾害。 包括次生影响。 	<ul style="list-style-type: none"> 发达市场的再/保险业通常对风险的监控和管理较为完善。 次生影响并非总是与原发的原生灾害一起明确建模，监控不太严格。 	<ul style="list-style-type: none"> 热带气旋(包括热带气旋引发的内陆洪水和风暴潮)、地震(包括海啸、液化和地震后火灾)、欧洲冬季风暴。
次生灾害 <ul style="list-style-type: none"> 发生相对频繁，从全球再保险/保险行业角度来看，通常导致中低规模损失的自然灾害。 仅指独立的次生灾害。 	<ul style="list-style-type: none"> 行业监控和建模不如原生灾害严格。风险敞口数据收集和理赔追踪相对较弱。 	<ul style="list-style-type: none"> 强对流风暴(包括雷暴、冰雹和龙卷风)、洪水、干旱、山火、山体滑坡、雪灾、冰冻。

资料来源：瑞再研究院

经济损失

在本期*sigma*研究报告中, 经济损失指直接归因于重大灾害事件的所有财务损失, 例如建筑物、基础设施、车辆等的损毁, 还包括因财产损毁直接导致的业务中断所产生的损失。保险损失为扣除任何再保险(无论是商业计划还是政府计划提供)之前的总损失。“总损失”或“经济损失”包括所有已投保和未投保的损失。总损失不包括间接财务损失, 例如因企业失能导致的供应商收入损失、估计的GDP下滑以及非经济损失(如声誉损失或生活质量受损)。一般而言, 总损失(或经济损失)的估计和报告方式差异很大, 因此不具有直接可比性, 应仅视为总体量级的大致体现。

保险损失

“损失”指除责任险之外的所有保险损失。将责任险损失排除在外, 一方面可以对保险年度进行相对快速的评估; 但另一方面, 这往往会低估人为灾难的成本。寿险损失也不包括在内。经济通胀调整: *sigma*将所有以非美元计价的损失用事故发生当年年底的汇率折算成美元。为扣除通胀影响, 将这些美元价值用美国消费者价格指数转换成当前(2025年)的价值。2025报告年度的最低损失标准如下:

sigma 2025年最低损失标准

保险损失(阈值单位: 百万美元)

航运灾难	27.4
航空灾难	54.9
其他损失	68.1
或经济损失总额(阈值单位: 百万美元)	136.3
或伤亡人数	
死亡或失踪	20
受伤	50
无家可归	2 000

如果获悉此前公布的灾害损失金额发生变化, *sigma*会将其纳入数据库加以考量, 但瑞士再保险没有义务公开修订或更新本*sigma*研究报告。

资料来源

本报告中的信息通过报纸、保险和再保险期刊、专业出版物(印刷版或电子版)以及保险和再保险公司的年报收集。在任何情况下, 瑞士再保险均不对因使用本报告中的信息而导致的任何损失或损害承担责任(请参阅封底内页的版权信息)。

出版者:

瑞再控股股份有限公司
瑞再研究院
P.O. Box
8022 Zurich
Switzerland

电子邮箱: institute@swissre.com

作者:

Lucia Bevere
James Finucane Roman Lechner
Sara Leuenberger
Alexandra Rotermund
Oliver Wing博士, Fathom首席科学家

作者谨此感谢 Chandan Banerjee 博士、Rogier de Jong 博士、Hendre Garbers、Erik Lindgren 博士、Guido Luca、Priya、Mahesh Puttaiah 博士、Federica Remondi 博士、Amir Sarreshtehdari 博士、Shivangi Singh、Anshul Sisodiya 博士及 Elisabeth Viktor 对本报告的贡献。

编辑:

Alison Browning

副主任编辑:

Balz Grollimund博士 巨灾风险负责人
Thomas Holzheu博士 美洲首席经济学家

主任编辑:

安仁礼(Jerome Jean Haegeli)博士
瑞士再保险集团首席经济学家兼瑞再研究院院长

本研究报告的编辑截止日为 2026 年 2 月 23 日。

图文设计与制作:

Corporate Real Estate & Services/Media Services, Zurich

©2026 瑞士再保险 版权所有。

本*sigma*报告的所有内容受著作权保护,保留所有权利。本报告中的信息只能用于私人或内部目的,前提是不得删除任何著作权或其他专有权利声明。禁止以电子形式再次使用*sigma*发布的资料。

对本报告内容的全部或部分复制或用于任何公开目的,必须获得瑞士再保险事先书面批准,并标注来源编号“*sigma* 2026年第1期”。如提供抄送件将不胜感谢。

尽管本报告中使用的所有信息均来自可靠来源,但此类信息可能随时变更,恕不另行通知。瑞士再保险不对因使用本报告而产生的任何损失或损害承担责任,包括不对所提供信息或所作前瞻性陈述的准确性或完整性承担任何责任。在任何情况下,瑞士再保险及其集团公司均不对与本文件相关的任何财务损失和/或间接损失承担责任。所提供的信息以及所提出的任何意见、预测以及所作的其他前瞻性陈述仅供参考,不构成也不得视为反映瑞士再保险的立场,尤其是有关正在发生或未来的任何争议的立场。告诫读者不得过度依赖本报告所载信息,包括任何前瞻性陈述。瑞士再保险没有义务因为任何新信息、未来事件或其他原因,公开更正或更新本报告所载任何信息(包括任何前瞻性陈述)。

本文件禁止在任何其分发、发布或使用构成违法的司法管辖区进行分发、发布或使用,也不针对任何查阅本文件属非法的个人或实体。

本文件不构成出售或购买任何证券、衍生品或(再)保险的要约、招揽或邀请,也不构成与瑞士再保险集团任何成员进行交易或使用其服务的要约、招揽或邀请。本文件亦非邀请或诱使参与任何适用的金融促销制度中所述的投资活动。

瑞再控股股份有限公司
瑞再研究院
Mythenquai 50/60
P.O.Box
8022苏黎世
瑞士

swissre.com/institute