



联合国  
粮食及  
农业组织

# 灾害对农业和 粮食安全的影响

通过投资提高韧性以避免和减少损失

概要

2023

**引用格式要求:**

粮农组织。2023年。《2023年灾害对农业和粮食安全的影响: 通过投资提高韧性以避免和减少损失》——概要。罗马, 粮农组织。

<https://doi.org/10.4060/cc8500zh>

本文件包括《2023年灾害对农业和粮食安全的影响》出版物的关键信息与内容。图表编号与出版物保持一致。

封面图片: ©Toon de Vos/Pexels.com

荷兰王国。平均有1.2万公顷的棉花、玉米和核桃等作物受到降雨和河水泛滥的影响。

# 目录

<b>关键信息</b>	4		
<b>前言</b>	6		
<b>第1部分</b>			
<b>引言</b>	8		
1.1 概念框架	8		
<b>图2</b> 报告概念框架	9		
<b>第2部分</b>			
<b>极端事件对农业的影响</b>	11		
2.1 灾害对农业的多重影响	11		
2.2 努力评估全球农业损失	11		
<b>图4</b> 各部门损失份额	12		
2.3 收集种植业和畜牧业数据和实证	12		
<b>图9</b> 农业生产损失估算总值	13		
<b>图13</b> 各次区域农业损失总额占农业总产值份额 (1991-2021年)	14		
<b>图14</b> 不同国家组别农业损失总额 (上) 和农业损失总额占农业总产值份额 (下) (1991-2021年)	15		
2.4 衡量对林业和渔业及水产养殖业的影响	16		
		<b>第3部分</b>	
		<b>灾害风险驱动因素和连锁影响</b>	19
		3.1 气候变化与农业生产损失的关联	19
		<b>图34</b> 估算气候变化迄今对作物单产的影响：四个案例	20
		3.2 疫情和地方流行病：2019冠状病毒病和非洲猪瘟	21
		3.3 武装冲突对农业的影响	23
		<b>第4部分</b>	
		<b>农业领域的减灾方案</b>	25
		4.1 农场层面减灾措施的效益	25
		<b>图41</b> 菲律宾比科尔地区绿色超级稻和当地水稻品种在非危害和危害条件下的效益成本比和净现值	26
		4.2 投资前瞻型行动的回报	27
		4.3 防控措施和前瞻型行动相结合的案例 — 非洲之角防控沙漠蝗虫	28
		<b>第5部分</b>	
		<b>结语</b>	29

- ➔ 灾害的定义是导致社区或社会正常运行受到严重破坏的事件。灾害正在对各国农业造成前所未有的破坏和损失。灾害日益频繁和严重，从多个层面冲击农业粮食体系，危及粮食安全并破坏农业部门的可持续性。
- ➔ 反映灾害对农业和农业粮食体系影响的数据并不完整，也缺少一致性，在渔业及水产养殖业、林业这两个细分部门更是如此。收集数据的工具和系统亟待改进，方可确保政策、措施和解决方案有据可循，以减少农业风险和建设韧性。这份新的旗舰报告克服了数据局限性，首次就灾害如何影响农业进行全球评估。
- ➔ 过去30年，灾害事件造成的作物和牲畜产量损失约为3.8万亿美元，相当于平均每年损失1230亿美元，即全球年度农业总产值的5%。相较而言，过去30年的损失总额大致相当于巴西2022年国内生产总值。
- ➔ 过去30年，灾害给低收入和中等偏下收入国家造成的相对损失最大，分别占其农业总产值的10%到15%。灾害也对小岛屿发展中国家产生了重大影响，导致这些国家损失近7%的农业总产值。
- ➔ 增强农业粮食体系的韧性，关键在于理解各种系统性风险如何相互作用，以及各种深层次因素如何驱动灾害风险。气候变化、局部或全球疫情、武装冲突都会影响农业生产、价值链和粮食安全。因此，只有增进对这些因素及其相互作用的理解，才有可能全面把握当前的风险状况。
- ➔ 针对气候变化对农业影响的研究表明，气候变化可能导致单产异常和农业减产更为频繁地发生。新冠疫情等全球危机此起彼伏，武装冲突持续不断，不仅影响了农业生产，也影响了投入品市场和农产品销售市场，危及整个农业粮食体系和整体粮食安全。

- ➔ 主动及时采取干预措施可以预防和减少农业风险，增强韧性。现有信息虽然仍然有限，但已足以表明，在农场层面投资减灾措施能够带来可量化的切实效益。一些国家通过预警系统采取前瞻型行动，例如非洲之角2020-2021年对沙漠蝗虫进行综合防控，证明投资开展防灾和抗灾工作具有优越的成本效益比。
- ➔ 当务之急是提高多部门和多危害减灾战略的优先度，将其纳入农业政策和计划，为此需要完善现有实证，推广现有创新，在农场层面开发并实施可扩展的风险管理解决方案，加强前瞻型行动所依赖的预警系统。

## 前言

灾害正在世界各地造成前所未有的破坏，我们必须用全新方法来减少风险，加强应对措施，发展抵御能力。

地球正在日益变暖，2023年的高温天气更是打破所有历史记录。极端洪水、风暴、干旱、野火、虫害和疫情接踵而至，日复一日充斥着全球媒体的头版头条。气候危机的影响逐渐显现，与气候相关的灾害日趋频繁和严峻，世界各地的社区都为此付出高昂代价，人们的生计也受到严重影响。农业发展高度依赖自然资源和气候条件，因此在面对灾害时，是风险最高和最为脆弱的部门之一。灾害频繁发生，有可能侵蚀在粮食安全方面已经取得的成果，并破坏农业粮食体系的可持续性。

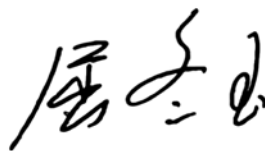
联合国粮食及农业组织（粮农组织）通过这份报告收集突破性证据，揭示过去三十年间灾害如何影响全球农业和粮食安全。粮农组织致力于投资有据可循的减灾解决方案，帮助建设更高效、更包容、更有韧性且更可持续的农业粮食体系，惠及世界上的每一个人。为了体现这份决心，我决定将这份报告升格为粮农组织旗舰出版物。

报告结论触目惊心。过去三十年来，灾害事件造成的全球农作物和牲畜产量损失约为3.8万亿美元，相当于年度全球农业总产值的5%以上。这个数字其实被大为低估，因为渔业及水产养殖业、林业这两个细分部门缺乏系统性数据。当务之急是完善农业所有细分部门的灾害影响数据，以创建数据体系，并将其作为制定有效行动的基础和依据，同时满足《仙台减灾框架》和《2030年可持续发展议程》的监测要求。

从某种意义上说，灾害事件只是冰山一角。在灾害背后，各种社会和环境条件形成深层次的挑战和脆弱问题，从而导致灾难性结局，并引发农业粮食体系一系列连锁反应。贫困、获取资源的不平等和治理架构都甚为关键，足以决定灾害和危机的影响。各种因素中，气候危机具有放大现有风险的显著效应，而近年暴发的疫情和武装冲突也使农业粮食部门受到重创。要减少灾害影响，不仅需要了解其直接影响，还必须探究导致风险的综合因素，以及灾害影响如何在各部门、系统和地理区域之间传导。

世界上的资源并非取之不尽，我们需要另辟蹊径，通过创新和推广可扩展的解决方案增加投资，加强韧性建设，从而避免和减少灾害造成的损失。报告发挥粮农组织的技术优势，展示了在农业粮食体系中应如何主动抓住机会应对风险，以及如何将减少灾害风险的方法贯穿于农业实践和政策的方方面面。报告还呼吁深入了解各国国情，因地制宜实施解决方案，并与所有相关伙伴紧密配合，加强协作。

粮农组织一直支持农业粮食体系加强风险意识，报告是对现有知识储备的有益补充，有助于加速创新方法的采用和推广，加强农业的韧性和可持续性，进而实现更好生产、更好营养、更好环境和更好生活，不让任何人掉队。



屈冬玉

联合国粮农组织总干事



# 第1部分 引言

随着地球变暖，生物资源和生态资源日渐枯竭，人类面临的风险难以把控，灾害事件不仅变得更加频繁和严重，其影响还很可能会继续恶化。灾害流行病学研究中心的应急管理灾害数据库（EM-DAT）显示，全球灾害事件的次数从20世纪70年代的每年100起增加到过去20年间的每年约400起。

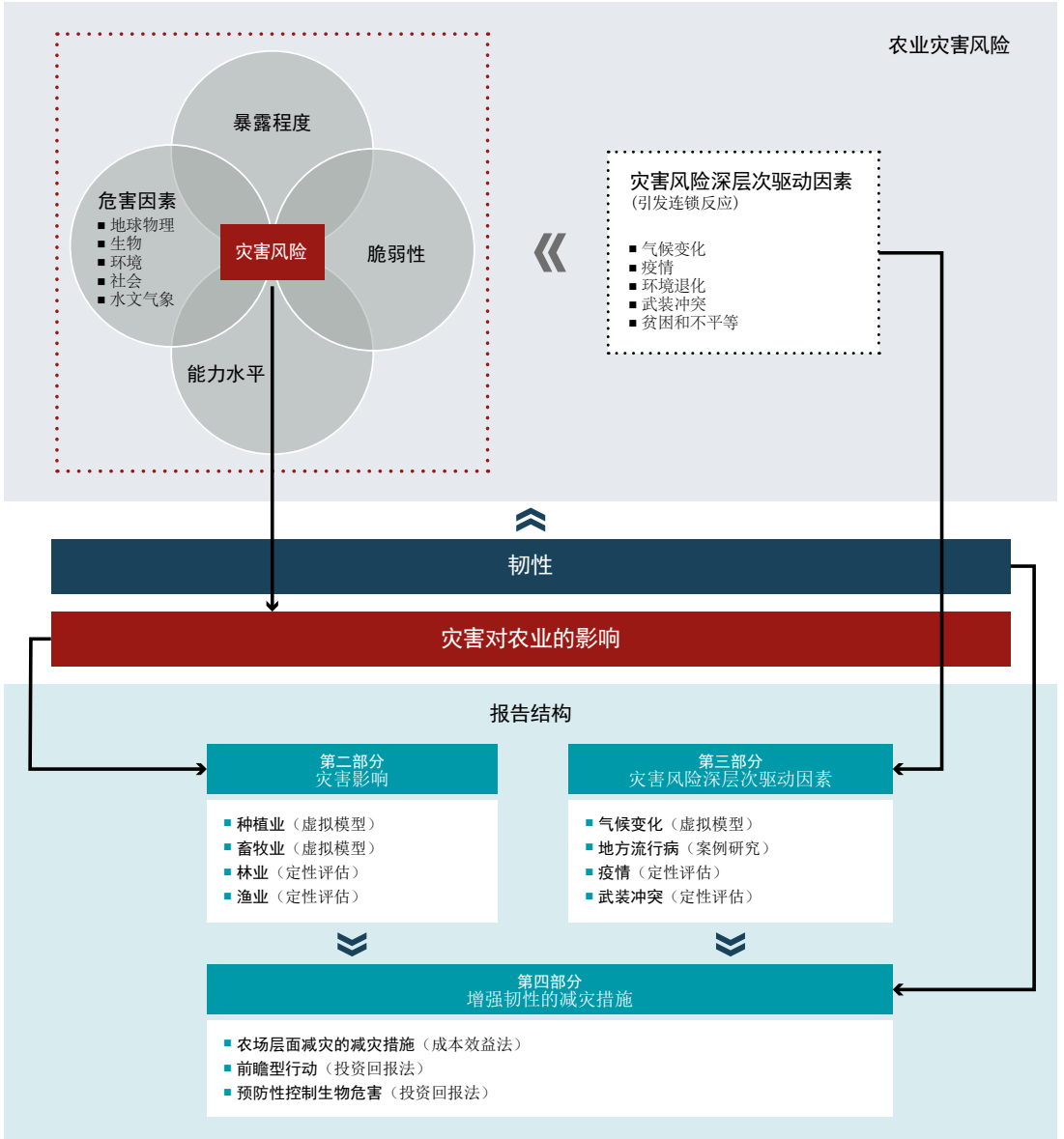
联合国粮食及农业组织（粮农组织）此次发布的题为《灾害对农业和粮食安全的影响》的新旗舰报告，承载着粮农组织一如既往的承诺，即农业未来应更具包容性、韧性和可持续性。粮农组织先前已就该主题编写了三份出版物，在此基础上，本报告旨在整理并传播有关灾害对农业影响

的现有知识，以推动有据可循的减灾投资。

## 1.1 概念框架

灾害风险由物理环境和社会之间极其复杂的相互作用构成，体现为自然环境和人造环境与行为、功能、组织和发展等社会因素的关系。灾害风险是由危害因素、暴露程度、脆弱性和能力水平综合决定的发生概率，而灾害则是危险事件与暴露程度、脆弱性和能力水平相互作用的结果，导致社区或社会正常运行受到一定规模严重破坏，并出现以下一种或多种情形：人员、物质、经济或环境受到损失或影响（图2）。

图2  
报告概念框架



资料来源：作者本人解读。

## 第1部分

农业主要受到气象和水文危险、地质危险、环境危险和生物危险的影响，但武装冲突、技术和化学品等社会危险也构成潜在威胁。一场灾害会造成多大损失和破坏，取决于某种危害与脆弱性和既有风险相互作用的速度和空间范围，也取决于有多少资产或生计暴露在风险之下。

如图2所示，灾害影响还会受到当今风险形势的系统性和相互关联性等特性的影响。灾害显露之时，它们可能会引发连锁反应，影响到国内外多个系统和部门。深层次灾害风险驱动因素既包括气候变化、贫困和不平等、人口增长，也包括疫情、不可持续的土地使用和管理实践、武装冲突和环境退化。■

## 第2部分

# 极端事件对农业的影响

## 2.1 灾害对农业的多重影响

世界各国的农业正面临众多危害和多重威胁，如洪水、缺水、干旱、农产品产量下降、渔业资源枯竭、生物多样性丧失、环境退化等，风险与日俱增。

当前的全球变暖趋势已经对农业产生了影响。极端情况下，灾害会导致农村人口流离失所和向外迁移。巴基斯坦南部的信德省是一个典型例子，展示缓发性和突发性危害如何相互结合，进而引发流离失所，破坏粮食体系，危及粮食安全。

女性往往是受灾害影响最重的群体。资源和结构性限制因素是导致灾害对不同性别产生不同影响的主要原因。女性很难获得充分的信息和资源，例如预警系统服务和安全庇护所，很难有效参与备灾、救灾和灾后重建，难以享受社会和经济保护政策，另谋生计也面临困难。

## 2.2 努力评估全球农业损失

要制定减灾和气候适应战略，首先要了解异常天气和极端事件影响农业的范围和程度。虽然目前已有多个数据库对灾害事件相关的损失和破坏进行记录，但在现有的多灾害全球数据库中，往往只能看到经济损失总量，农业及其各细分部门并没有被单列进行全面评估或报告。国际组织的数据库普遍存在缺陷，包括数据缺失和不一致，例如应急管理灾害数据库、DesInventar、世界银行、红十字会与红新月会国际联合会。全球各大再保险集团和各国的数据库也有同样的问题。

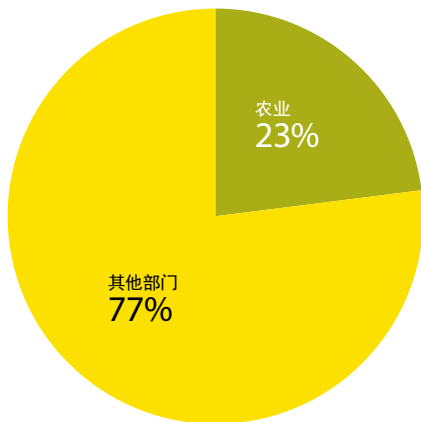
收集农业灾害损失信息目前有两种方法，第一种方法是开展灾后需求评估调查，第二种方法由粮农组织与联合国减少灾害风险办公室联合开发，用于衡量《2015-2030年仙台减灾框架》要求监测的C2指标。

## 第2部分

灾后需求评估调查数据显示,平均而言,在所有部门总灾害损失中,农业占比为23% (图4)。干旱造成的损失65%以上发生在农业部门,而洪水、风暴、飓风和火山活动造成的损失约20%发生在农业部门。

在195个国家中,有82个国家报告了《仙台减灾框架》所要求的C2数据,即灾害造成的直接农业损失,其中38个国家还报告了农业各细分部门的数据。汇总仙台框架监测机制收

图4  
各部门损失份额



资料来源：作者本人对灾后需求评估调查数据的解读。

到的数据,灾害造成的农业损失总额平均为每年130亿美元,主要是洪水(16%)、火灾和野火(13%)、以及干旱(12%)。鉴于报告数据的局限性和延迟性,实际情况很可能被严重低估。

### 2.3 收集种植业和畜牧业数据和实证

应急管理灾害数据库和粮农组织数据库的数据将灾害对全球农业生产的影响量化,其重点是种植业和畜牧业。把灾害从未发生的虚拟情境作为基准,逐一计算各国各种农产品平均产值与之相比的降低幅度,然后以2017年美元购买力平价为单位,使用扣除通货膨胀后的价格把损失汇总。同样的估算需重复1000次,其中包括各种随机灾害事件,形成零分布,从而确定显著性水平,并过滤掉严重产量损失事件。

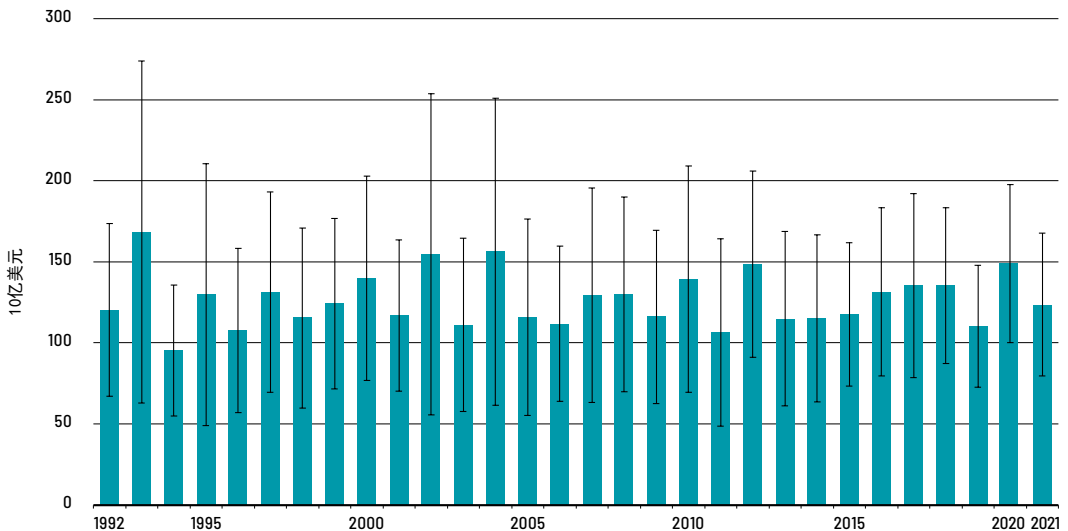
1992-2021年期间,全球累计损失高达3.8万亿美元,平均每年约1230亿美元,相当于全球农业年总产值的5%,意味着每年损失将近3亿吨农产品。3.8万亿美元也相当于2022年巴西的实际国内生产总值 (图9)。

各大类主要农产品的损失都呈上升趋势。过去三十年，谷物损失平均每年高达6900万吨，相当于法国2021年谷物总产量。其次是水果蔬菜和糖料作物，这两类产品平均每年损失都接近4000万吨，水果和蔬菜的损失相当于日本和越南2021年水果和蔬菜的总产量。肉类、乳制品和鸡蛋平均每年损失1600万吨，相当于墨西哥和印度2021年肉类、乳制品和鸡蛋的总产量。此外还有根茎和块茎作物。水果

和蔬菜的损失估算都呈明显上升的趋势。

透过全球损失，可以看到各区域、次区域和国家集团之间存在显著差异。亚洲一直在全球总损失中占据最大份额，几乎与非洲、欧洲和美洲的损失之和相当。然而，亚洲的损失仅占其农业附加值的4%，而非洲的损失占其农业附加值的近8%。各次区域之间的差异甚至更大（图13）。

图9  
农业生产损失估算总值



资料来源：作者本人对粮农组织和国家灾害数据库数据的解读。

## 第2部分

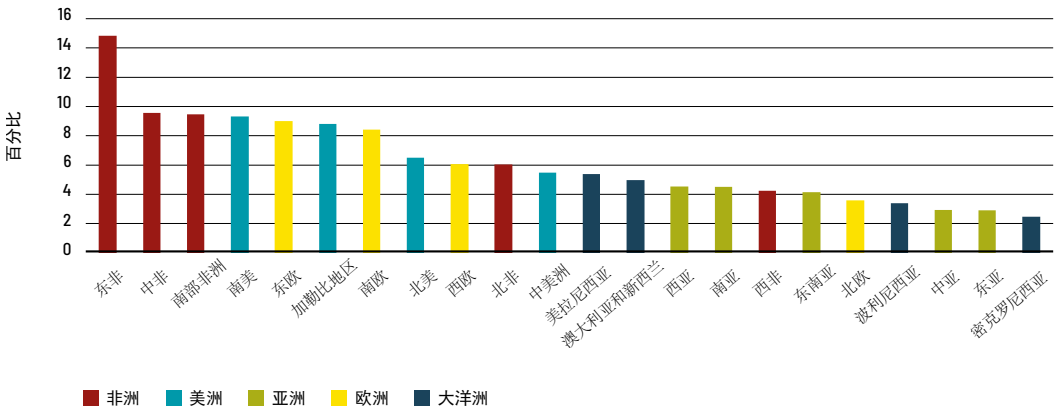
从绝对值来看，高收入国家、中等偏下收入国家和中等偏上收入国家的损失更高，但在低收入国家，尤其是小岛屿发展中国家，损失在农业附加值中的占比更高。与假设灾害未发生的虚拟情境的估算产值相比，在非洲的几个地区，主要是东非和北非，加勒比的小岛屿发展中国家，西亚和南美等次区域，损失似乎尤为严重

(图14)。

估算作物和牲畜的损失数据，并不能将其确切归因为某类具体危害，这主要是因为同一年内可能发生了多种灾害，很难对其影响进行分类统计。混合效应回归模型的结果显示，从全球来看，极端温度和干旱是影响最大的单一事件，其次是洪水、风暴和野火。

图13

### 各次区域农业损失总额占农业总产值份额 (1991-2021年)



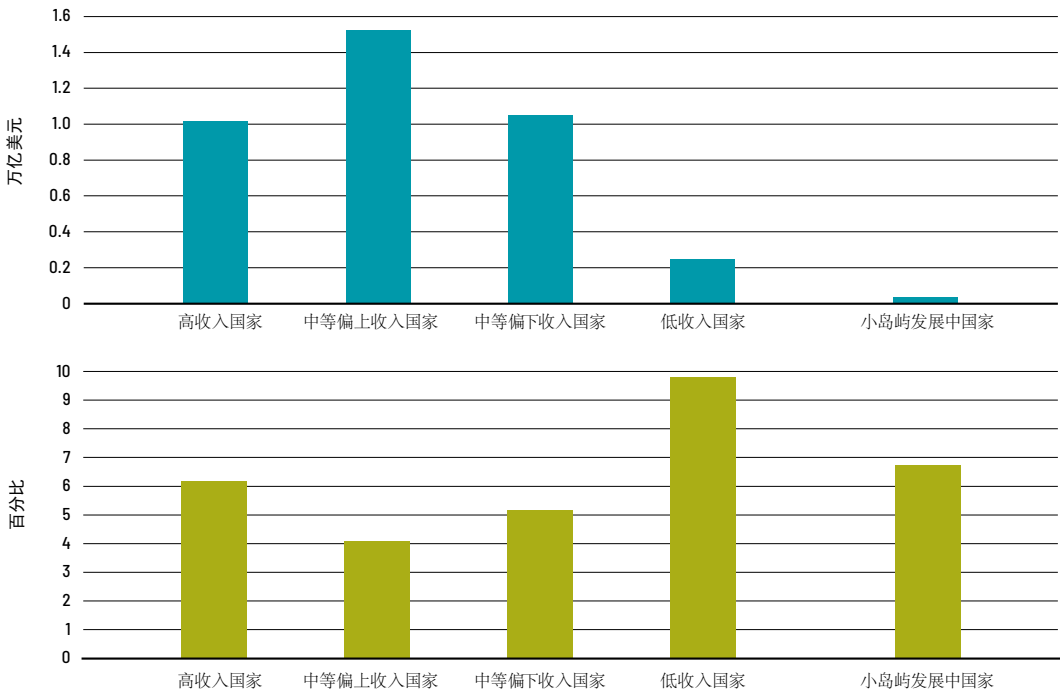
注：损失占农业总产值的份额指三十年里次区域损失总额占次区域农业总产值的比例  
资料来源：作者本人对粮农组织和国际灾害数据库数据的解读。

1991至2021年，灾害往往还导致农业粮食供应短缺。全球作物和牲畜减产，意味着人类消费的能量值和微量营养素相应减少。必须强调的是，这里的侧重点是灾害导致营养和能量供应不足，而不是灾害导致消费模式发生变化。据估算，过去31年，灾害导致每人每天损失约147千卡热

量，相当于约4亿男性或5亿女性一天的热量需求。对照最低摄入量的要求，铁、磷、镁和硫胺素几大营养素的损失似乎尤为突出。灾害导致减产，进而导致全球营养损失，就各区域而言，亚洲和美洲各占约31%，欧洲占24%，非洲占11%，大洋洲占3%。

图14

### 不同国家组别农业损失总额（上）和农业损失总额占农业总产值份额（下）（1991-2021年）



资料来源：作者本人对粮农组织和国际灾害数据库数据的解读。

### 2.4 衡量对林业和渔业及水产养殖业的影响

对于林业、渔业及水产养殖业而言，由于数据不足，无法进行类似于对种植业和畜牧业的评估。因此，要判断灾害损失对这两个细分部门的影响是否重大，是否值得关注，只能借助历史文献，和从具体案例分析中获得的实证。

森林在面临灾害和气候变化时极为脆弱，但与此同时，森林在减少和缓解风险方面又发挥着关键作用。野火和虫害是林业面临的两大危险。林业部门承受的危险大多数都可以归结为气象因素和长期气候变化，而人类活动的影响也不容小觑，包括改变土地用途、不合理的土地管理方式和入侵物种的引入。

然而，根据《2020年全球森林资源评估》，只有58个国家报告了监测到的森林退化面积，这些国家只占全球森林面积的38%。收集灾害如何影响森林的数据并非易事，原因包括评估损失和破坏的做法并不统一，系统性方法应用并不充分，以及难以涵盖灾害对森林的所有影响。

随着荒野和城市结合部人口密度不断加大，野火的破坏性也日益显现，危及环境、野生动物、人类健康和基础设施。每年被野火烧毁的地表面积约为3.4亿至3.7亿公顷，仅在2021年就有2500万公顷林地被烧毁。必须针对造成火灾的根本原因采取减灾的措施，从而避免巨大的损失和破坏。综合火灾管理充分考虑野火涉及的生态、社会经济和技术因素，旨在增强景观和生计的韧性和可持续性。

入侵物种有可能破坏森林，甚至造成巨额经济损失。森林承受虫害有一个阈值，一旦超过就一发不可收拾，但这个阈值极难确定。目前在报告病虫害影响的时候，可能是基于受损土地面积、死亡树木的数量或经济损失，还没有形成统一的报告体系。总体而言，关于病虫害影响的数据相当有限，在发展中国家更是如此。高收入国家报告的损失颇为惊人。Turner等人分析后认为，预计到2070年，新西兰与虫害相关的净经济损失将高达38亿至203亿新元。据估算，入侵物种每年给英国经济造成的损失约超过22亿美元。

林业部门发生大规模灾害后，在评估木材损失时需要意识到，大部分受损木材通常都可以进行一定程度的抢救再利用。灾后发现一些林木被毁，这并不意味着木材产量会自动相应下降。相反，灾害发生后，会有比平时更多的木材投放市场，木材销量短时间内反而会有所增长。

粮农组织一直在推广用统一的方法收集数据和计算破坏及损失，以改进林业灾害损失的评估工作，并使之标准化。这种方法对林木资源进行区分，与成熟的商业用材林（立木）相比，受损时尚未达到轮伐年龄的林木显然价值更低。

**野生捕捞和水产养殖**容易受到多种灾害的影响，包括突发性灾害和缓发性灾害，例如风暴、海啸、洪水、干旱、热浪、海洋变暖、酸化、缺氧、降水或淡水供应中断、沿海地区盐分入侵。捕捞渔业面临一个重大生态系统风险，即海洋热浪的强度和频率不断增加，这威胁到海洋生物多样性和生态系统，提高了极端天气发生的概率，不利于渔业和水产养殖业。水产养殖业往往还会经历各种短期冲击，

例如减产或基础设施受到破坏，疾病、寄生虫和藻华暴发。

极端事件和气候变化直接影响野生鱼类的分布、数量和健康，也会决定水产养殖户的养殖模式或养殖品种是否仍然可行。气候变化、多变性和极端天气事件使局势错综复杂，进一步威胁在海洋和淡水环境中捕捞和养殖的可持续性。与此同时，捕捞渔业往往在灾后可以迅速复苏，重新为社区提供有营养的食物和就业机会，加快经济活动回归常态的进程。

有害藻华指藻类（生活在海洋和淡水中的简单光合生物）生长失控，会对人类、鱼类、贝类、海洋哺乳动物和鸟类产生有毒或有害影响。例如，2021年3月，南非西海岸500吨龙虾“集体逃亡”，当地小规模渔民忧心忡忡地发现，在死去的龙虾中，大部分个头很小。另一个例子是菲律宾，该国自1990年以来遭受了565次灾害，沿海社区频繁经历洪水、侵蚀和盐水入侵，贫穷的小规模渔民和贝类采集者首当其冲，他们辛辛苦苦，却一无所获。另一

## 第2部分

---

个更有说服力的例子是，汤加洪阿哈阿帕伊岛海底火山于2022年1月15日喷发，汤加渔业部2022年2月发布灾害初步评估报告，强调渔业资产

遭受巨大破坏，包括小型金枪鱼和笛鯛捕捞船的引擎和渔具，渔业及水产养殖业的损失总计约为460万美元。■

## 第3部分

# 灾害风险驱动因素和连锁影响

风险无处不在且迅速增长，我们即使全力以赴，也应接不暇。气候变化、环境退化和生物多样性丧失等全球性风险事关生死存亡。除了直接影响之外，灾害的间接和连带影响也不容忽视，甚至可能波及全球。

应对风险不仅需要评估灾害的直接影响，还需要了解灾害的影响如何在部门内部、部门之间和地理区域之间连锁传导，以及受灾系统的各个要素在灾害事件中如何相互作用，并如何与驱动风险的系统性因素相互作用。

对气候变化、疫情和地方流行病及武装冲突开展的案例研究，充分表明风险具有系统性，目前农业灾害的脆弱性和暴露程度仍在不断增加。

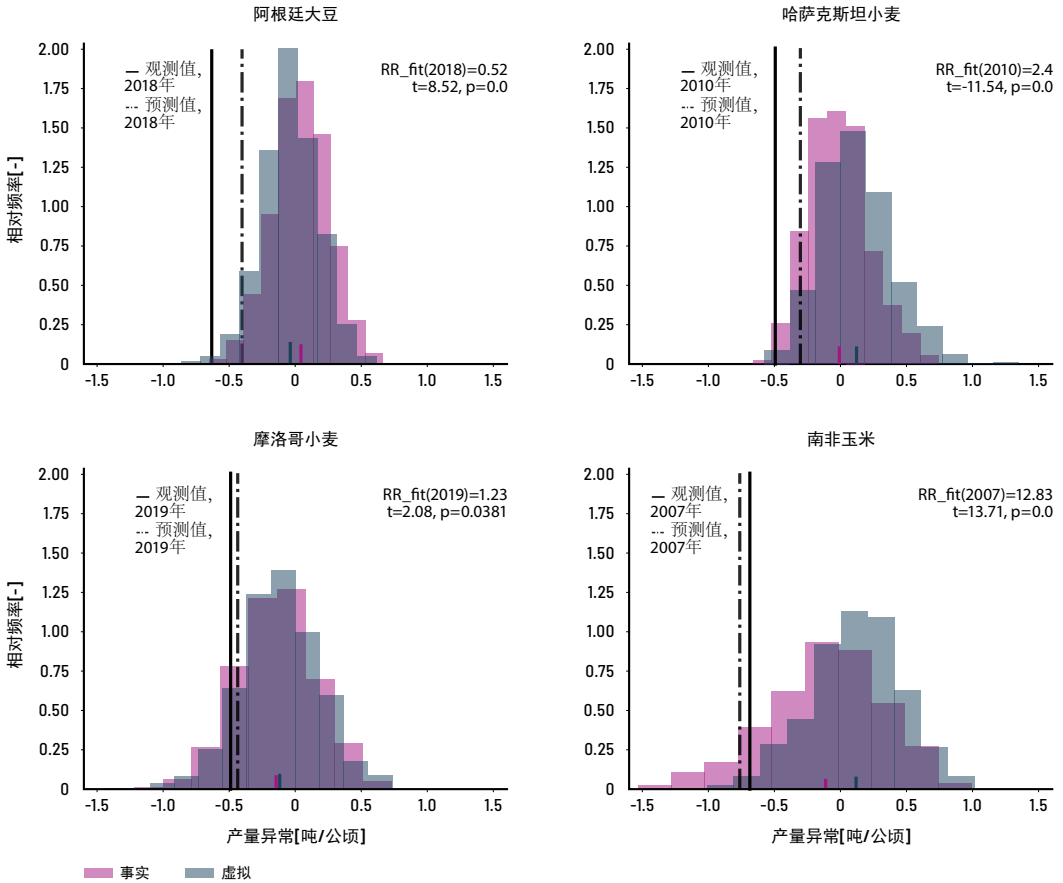
## 3.1 气候变化与农业生产损失的关联

气候变化导致灾害日益频繁，增加了脆弱性和暴露程度，并削弱了个人和系统的应对能力。归因学旨在分析和宣传与气候变化相关的种种关联，可以将其作为切入点，评估气候变化对作物产量的影响，以及因气候变化而加剧的极端事件和缓发性事件影响农业生产的程度。我们选择阿根廷大豆、哈萨克斯坦和摩洛哥小麦、南非玉米，估算假设灾害未发生的产量，用发生灾害后的实际产量与之进行比较，并对照观测到的气候数据，以评估气候变化如何影响产量（图34）。

模型显示，在阿根廷大豆产量最高的省份，大部分单产变化都可以用观测到的高低温、降雨强度和干旱的数据变化进行解释。结果表明，2000至2019年，气候变化导致平均单

图34

# 估算气候变化迄今对作物单产的影响： 四个案例



注：红 =2000-2019 年实际产量分布，基于将产量统计模型应用于耦合模型比对项目第 6 阶段 - 检测和归因模型比对项目 (CMIP6-DAMIP) 的 MIROC6 气候跨学科研究模型的 50 个真实历史气候模拟结果。蓝 = 虚拟产量分布，基于相对应的虚拟气候模拟结果，其中温室气体和其他人为因素被设定为工业化前数值。从 t 检验结果上可以看出，实际分布和虚拟分布在每个案例中均呈现出统计学意义上的显著差异。黑实线 = 特定年份观测到的产量异常，详情参见图中说明。黑虚线 = 统计模型预测的产量异常，基于同年气候观测数据。RR fit 值展示如何估计该特定年份的预测值因气候变化而出现变化。

资料来源：作者本人对粮农组织统计数据库作物产量数据的解读。2023 年。阿根廷、摩洛哥、南非。见：粮农组织。罗马。[2023 年 6 月引用]。 <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> 和 哈萨克斯坦国家统计局。2022 年。《农业、林业、狩猎和渔业统计》；气候再分析数据，来自 Frieler, K., Volkholz, J.; Lange, S., Schewe, J., Mengel, M., del Rocio Rivas López, M., Otto, C. 等。2023 年。“第三轮部门间模型相互比较项目 (ISIMIP3a) 期间为影响模型评估和影响归因设定情境和胁迫数据”。预印本。见：EGUsphere。[2023 年 7 月引用]。 doi:10.5194/egusphere-2023-281; Lange, S., Mengel, M., Triu, S. 和 Büchner, M.. 2022 年。 ISIMIP3a

大气候输入数据 (1.0 版)。见：ISIMIP。[2023 年 7 月引用]。 doi:10.48364/ISIMIP.982724 和其中的参考文献；MIROC6 气候模型输出数据，来自 Tatebe, H., Ogura, T., Nitta, T., Komuro, Y., Ogochi, K., Takemura, T., Sudo, K. 等人。2019 年。“对模拟平均状态、内部变率和气候敏感性的描述和基本评估”。《地球科学模型开发》，第 12 (7) 期：第 27272765 页。 doi.org/10.5194/gmd-12-2727-2019，属于 CMIP6/DAMIP 的一部分 (Eyring, V., Bony, S., Meehl, G.A., Senior, C.A., Stevens, B., Stouffer, R.J. 和 Taylor, K.E.)。2016 年。“耦合模型比对项目第 6 阶段 (CMIP6) 实验设计和组织概述”。《地球科学模型开发》，第 9 (5) 期：第 19371958 页。 doi.org/10.5194/gmd-9-1937-2016; Gillett, N.P., Shioyama, H., Funke, B., Hegerl, G., Knutti, R., Matthes, K., Santer, B.D. 等。2016 年。“检测和归因模型比对项目 (DAMIP 1.0 版) 对 CMIP6 的贡献”。《地球科学模型开发》，第 9 期：第 36853697 页。 doi:10.5194/gmd-9-3685-2016)；偏差校正代码，来自 Lange S.. 2019 年。“采用 ISIMIP3BASD (1.0 版) 进行趋势保持偏差调整和统计降尺度”。《地球科学模型开发》，第 12 期：第 30553070 页。 doi:10.5194/gmd-12-3055-2019 为 ISIMIP3 开发，方法根据气候归因和影响建模文献进行了调整和组合。

产增加近0.1吨/公顷，相当于期间平均观测单产的约3%。结果还表明，由于气候变化，相较于低产的2018年，单产持平或甚至更低的异常情况发生的概率约为50%，具体会如何取决于各种不确定因素（图34）。

分析结果表明，在哈萨克斯坦小麦产量最高的省份，记录的单产变化很大一部分可以用生长期日、温度变化、寒冷、降水变化和干旱来解释。2000至2019年，气候变化导致期间平均单产下降约0.1吨/公顷，相当于期间平均观测单产的10%以上（图34）。

摩洛哥小麦单产变化数据大部分可以用温度变化、高温、干旱和高降雨量来解释。分析显示，气候变化使2000至2019年的平均单产下降近0.1吨/公顷，相当于期间平均观测单产的约2%（图34）。

模型显示，在南非玉米生产大省，单产变化数据大部分可以用生长期日差异、温度变化、寒潮、干旱和高降雨量来解释。统计显示，迄今为止，气候变化已经对南非玉米单产产

生显著不利影响。根据该模型，气候变化使2000至2019年平均单产下降超过0.2吨/公顷，相当于期间平均观测单产的5%以上，气候变化的负面影响在单产水平最低的年份更为显著。总之，分析表明，气候变化可能已经使农业损失问题加剧，突显出投资加强减损措施的重要性。

### 3.2 疫情和地方流行病： 2019冠状病毒病和非洲猪瘟

2019冠状病毒病（新冠）和非洲猪瘟是近年来暴发的两大生物灾害，本章节将就其对农业和粮食安全的影响进行分析。

对粮农组织紧急数据系统的调查数据进行初步评估，结果显示新冠疫情使劳动力季节性流动受阻，造成劳动力短缺，并进而破坏粮食体系，劳动密集型部门受到的冲击尤为严重。对粮食危机各国农业部门的分析显示，新冠疫情对粮食安全和生计造成的冲击堪比冲突或自然灾害引发的灾难。畜牧养殖户和经济作物种植户受到的影响最为严重。他们报告称无法采购投入品或销售农产品、因

### 第3部分

行动受限无法前往牧场、无法进入国际市场。

投入品难以获取，劳动力短缺，农业生产因此受到影响。运输和物流中断导致农产品批发价格下跌。与此同时，农产品零售价格上涨，农民生活成本上升，收入也因此被蚕食。面对疫情，农民往往首先选择减少谷物和蔬菜的种植面积，而不是水果或经济作物，因为农民种植水果和经济作物是为了出售，而不是供自身消费。如果防控新冠疫情的限制措施恰逢农业生产旺季，种植面积会明显减少。限制人群聚集的对数几率为-0.157，置信区间为95%，这意味着就平均预测概率而言，报告种植面积减少或大幅度减少的农民会增加，无聚集限制时约为22%，而有严格聚集限制时约为50%。同样，在收获季节，有聚集限制的地区与无聚集限制地区相比，前者报告增产的农民只有后者的56%，这表明难以获得投入品的农民很可能显著增加。

在各类跨境动物疫病中，非洲猪瘟造成的影响尤为惨重。2020年1

月以来，已有五大洲的35个国家报告了非洲猪瘟疫情，亚洲蒙受的损失最为严重。

2018年8月3日，中国首次爆发非洲猪瘟，截至2022年7月1日，世界动物卫生组织的世界动物卫生信息系统共报告了218起疫情。截至2019年，120万头猪被扑杀，经济损失惨重。2019年底，猪肉在全国范围内明显供不应求，生猪和猪肉平均价格飙升，分别比非洲猪瘟暴发前高161%和141%。非洲猪瘟和新冠疫情的影响相互叠加，导致2020年中国猪肉产量比2017年下降25.8%。就数量而言，与2017至2019年相比，中国的猪肉产量萎缩了22%。中国试图通过进口猪肉来部分弥补缺口，因此进口量激增，从2017年占全球猪肉贸易的20%上升到2020年的45%。

利用2020年OutCosT的分析结果可以估算出，2019年暴发的非洲猪瘟导致越南老街省损失860万美元。在菲律宾，2019年有10个省受到非洲猪瘟的影响，而且到2020年底，疫情已经扩散到32个省。2020年的非洲猪瘟

疫情导致菲律宾损失大约1.94亿到5.07亿美元。

### 3.3 武装冲突对农业的影响

当前，武装冲突非常活跃，处于第二次世界大战以来的最高水平。虽然《2015-2030年仙台减灾框架》并不涉及武装冲突风险，但仍有必要进一步研究冲突和灾害风险之间的相互作用，包括其与损害和损失的关系。越来越多国家、区域和部门在制定减灾战略和计划时，会考虑社会危害因素，例如中非共和国的《国家战略》草案，以及伊拉克和阿富汗的《国家减灾战略》。

武装冲突期间，基础设施遭到破坏，贫困加剧，各方不再重视对减灾进行长期投资，也缺乏投资资金，因此陷入冲突的社会面对灾害显得尤为脆弱。武装冲突导致生计中断或丧失生计，迫使人们采取不可持续的农业做法，而这将进一步加剧灾害风险。武装冲突导致农民有土地却不能耕种，被迫离开家园，医疗和社会保障无从谈起，这要求我们从更广泛的角度认识武装冲突造成的破坏和损失。

评估武装冲突对农业的影响，需要计算设备和基础设施的破坏和损毁，以及牲畜等生产性资产的损失。然而，武装冲突对农业还有其他更为深远的影响，例如人口被迫流离失所和劳动力短缺。为了确保灾后需求评估适应各种复杂的实务环境，包括发生武装冲突的地区，已经开发了相应的工具和指南。例如，由联合国开发计划署牵头，欧盟、世界银行和联合国共同开发了在冲突局势中开展灾后需求评估的指南，指导灾后活动和应对行动如何避免加剧冲突。

近几十年来，索马里似乎陷入一个恶性循环，干旱、粮食不安全和接踵而至的饥荒反复发生，形势越来越难以为继。从2011年的饥荒到2016至2017年的大旱，为了拯救生命，期间投入用于应急措施的资金估计约为45亿美元。2017年，联合国开发计划署牵头对索马里进行多部门破坏和损失评估，结果显示，农业部门蒙受的破坏和损失总计接近20亿美元。

2011年，阿拉伯叙利亚共和国发生暴动，不久之后，整个国家陷入一系列错综复杂的冲突。危机进入第五

### 第3部分

年后，粮农组织进行了一次全面的损害和损失评估。结果显示，在危机暴发后的前五年，农业部门损失总计高达160亿美元，相当于该国2016年国内生产总值的三分之一，其中以收入损失为主，达到92.1亿美元，而财产损失则为68.3亿美元。

2022年9至10月，对乌克兰的22个省进行了武装冲突影响评估。结果显示，农村家庭、畜牧养殖户、渔民

以及水产养殖户因战争遭受的损害和损失接近23亿美元。全国平均25%的农村人口停止或缩减了农业生产，而在战线附近，超过38%的受访者停止了农业生产。2022年战争暴发后的前八个月，乌克兰水产养殖业及渔业总计蒙受了497万美元的财产损失和1660万美元的收入损失（根据资金流变化计算），相当于该国水产养殖业年度总产值（3400万美元）的63%。■

## 第4部分

# 农业领域的减灾方案

本章重点分析投资减灾的可行性。农业粮食体系可以积极主动采取措施来减少灾害风险，并采取前瞻型行动来提高生计针对灾害的韧性。为此，对于减少灾害和潜在风险影响的各项措施，需要分析其能带来的效益和实施的成本。我们将通过几个案例展示减灾措施和前瞻型行动的实际效果，供类似情形中的投资决策作为参照。

## 4.1 农场层面减灾措施的效益

农民，特别是从事雨养农业的小农，是农业粮食体系中最为弱勢的利益相关方，往往首当其冲受到灾害的影响。农民、政策制定者、发展和人道主义行动方可以通过多种途径降低小农的脆弱性，包括在农场层面推广预防性减灾措施和技术。这些解决方案适用于不同规模的农业生产，

而且都进行并通过了危险情境和非危险情境测试，的确有助于避免或减少自然或生物灾害造成的农业生产损失。

例如，乌干达为了降低持续干旱的影响，推广种植高产耐旱香蕉品种，并辅之以多种水土保持措施，例如覆盖土壤、挖掘沟渠和使用有机堆肥。研究人员计算后发现，受干旱早期影响的农场通过坚持采取一揽子抗旱措施，与当地传统的做法相比，11年来实现每英亩土地累计净收益高出约10倍。抗旱措施的效益成本比为2.15，而当地传统做法为1.16。

在玻利维亚多民族国的高原，霜冻、降雪、暴雨和冰雹造成美洲驼频繁死亡。为了降低美洲驼的死亡率，人们尝试了一系列措施，包括修建半遮蔽的畜舍，择址设立兽药房。这些做法性价比很高，与当地传统做法相

## 第4部分

比，11年来实现累积净效益高出17%。模拟分析还表明，如果能系统性推广这些成功做法，驼科动物死亡率可能比以前下降12倍。

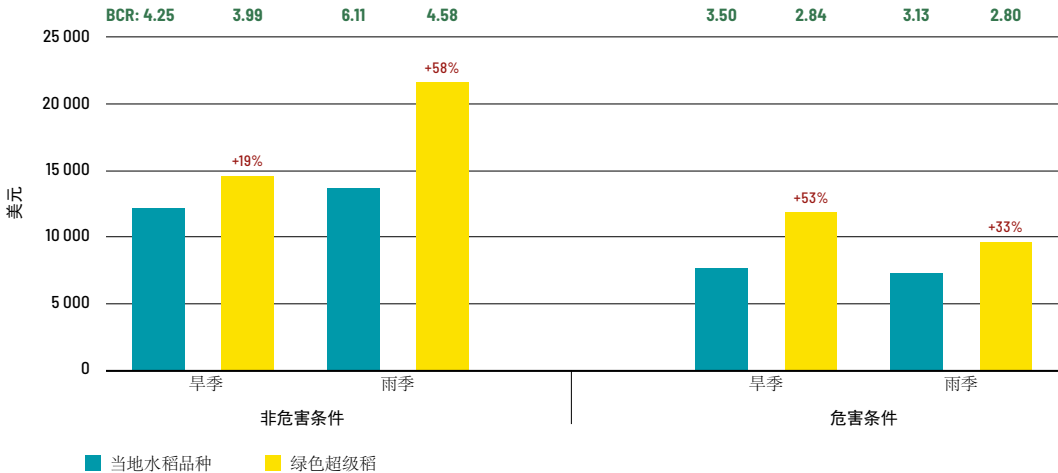
巴基斯坦的旁遮普省和信德省极易受到气候变化的影响，是印度河流域最脆弱的地区之一。当地有两个主要作物季节，即旱季和雨季。减灾

措施作为试点被应用于小麦、棉花、水稻、甘蔗、蔬菜和油料作物（如秋葵和向日葵）。连续六季的成本效益分析显示，每投资1美元用于减灾措施，在非危险情境和危险情境中，将分别产生8.18美元和6.78美元的回报。

在菲律宾的比科尔半岛，绿色超级稻的种植试验连续进行了三个

图41

### 菲律宾比科尔地区绿色超级稻和当地水稻品种在非危害和危害条件下的效益成本比和净现值



注：评估期为11年，贴现率为10%，敏感性分析使用的贴现率为15%和5%。

资料来源：作者本人对粮农组织数据的解读。

季节（2015年旱季和雨季及2016年旱季）。结果表明，与当地品种相比，在危险和非危险条件下种植有多重抗性的作物品种，经济效益都更为突出，产量显著提高。无论是雨季还是旱季，种植绿色超级稻的效益成本比都高于种植当地品种（图41）。

要充分发挥此处所述的主动减灾措施的潜力，必须大规模推广和普及，因此需要着手解决农民在采用这些措施时面临的问题和障碍，例如出台鼓励政策。尝试把减灾措施和社会保障措施结合起来，也有助于减灾措施的广泛采用。

### 4.2 投资前瞻型行动的回报

前瞻型行动指在预测到的危害发生之前采取行动，以预防或降低人道主义灾害的严重影响。采取前瞻型行动的机会窗口是从预警被触发到危害产生影响之间的时间段。需要开发预警系统，并提前分配专项资金，以便在达到预先商定的阈值时快速拨付。开发预警系统的依据包括据各种相关预报数值，例如降雨量、温度、土壤湿度、植被状况和其他气候

灾害涉及的指标，以及季节性观测结果和脆弱性信息。

事实证明，前瞻型行动能有效减轻灾害影响，且极具性价比，能大幅提高韧性。高效和及时的前瞻型行动在危机发生前就发挥作用，可以遏制粮食不安全，减少人道主义需求，缓解紧张的人道主义资源承受的压力。因地制宜设置的预警系统被触发后，前瞻型行动作为短期干预措施，旨在保护减灾措施和来之不易的韧性免受预测冲击的直接影响。本章节对10项前瞻型干预措施的效益成本比进行分析，结果大多为正值，最高可达7.1。

实践证明，在预测危险到来之前采取前瞻型行动保护牲畜，可有效降低动物死亡率，维持牲畜身体指标和生产力，以及畜群繁殖能力。针对种植业的前瞻型行动也取得了良好效果，视具体情况而定，干预措施可以是选用抗性强的种子、提前采收、针对灾害引发的病虫害开展植保工作、种植早熟品种或添置小型灌溉设备。

相关事例证明，前瞻型行动也可以降低既有风险，在危害产生影响后能长时间保护生计。有效的预警系统可以保证干预的及时性。进一步将前瞻型行动纳入减灾政策、计划和财政框架，以及人道主义和发展框架，有助于加强各国抗灾能力，减少灾害风险。

### 4.3 防控措施和前瞻型行动相结合的案例 — 非洲之角防控沙漠蝗虫

大非洲之角2020和2021年暴发沙漠蝗虫灾害，是该区域迄今最严重的蝗灾之一，对粮食安全和生计构成了前所未有的威胁，极有可能造成大面积的苦难、流离失所和冲突。在2020-2021年防控沙漠蝗虫行动获得的经验的基础上，形成了一种新的且与时俱进的方法，可用于计算粮农组织基于风险的干预行动的投资回报。实地报告提供了各项详细信息，诸如是空中防治行动还是地面防治行动，

以及蝗群的蝗虫密度。粮农组织沙漠蝗信息处提供的预警和预报信息贯穿整个蝗灾周期，及时而准确，使基于风险进行战略部署成为可能。在非洲之角和也门，干预措施覆盖多达230万公顷的面积，因此避免了商业价值总计约为17.7亿美元的谷物和奶类损失。基于风险大规模部署沙漠蝗虫防控干预措施，投资回报高达15倍，这意味着干预措施每投入1美元，可以在大非洲之角避免大约15美元的损失。粮农组织及其合作伙伴共同努力，避免了450万吨作物和9亿升奶的损失，保障了近4200万人的粮食安全。

总结经验可以发现，在蝗虫肆虐的情况下，基于风险采取干预行动，能大幅减轻蝗灾对农业粮食体系和相关生计的潜在不利影响，减少对作物和牧场的破坏，最大限度避免不利于人类健康和环境的农药喷洒作业，同时降低经济成本。■

## 第5部分

# 结语

有关灾害如何影响农业的数据和信息亟待完善是首个关键主题，贯穿本报告各个章节。投资于数据监测、报告和收集的方法和工具，是建设各国能力的首要工作，是了解和减少农业和整个农业粮食体系灾害风险的前提。本报告是迄今首个对灾害如何影响种植业和畜牧业的全球评估，丰富了我们的知识储备。

具有部门针对性的评估脆弱性、评价影响和减少风险的方法必不可少。即使在信息较为完善的部门，也需要开发标准化的工具来衡量灾害的影响，以便评估损害和损失。需要在各个级别开展能力建设，支持预防和响应协调机制，并将损失评估扩展到全国或全球层面。林业和渔业活动往往空间辽阔，且位置偏远，生态资源也更为丰富多样，因此需要采用不同于种植业和畜牧业的方法来评估资产价值和灾害影响。渔业和林业这两个部门，由于缺乏反映生产、资

产、活动和生计的全面信息，在灾后影响和需求评估中经常受到忽视。

新技术和遥感技术的进步，为完善农业灾害影响数据收集提供了新路径。在政策层面，《仙台减灾框架》的C2指标涉及因灾害导致的农业直接经济损失，与联合国可持续发展目标指标1.5.2相对应，加强其数据报告，有助于形成系统和全面的农业灾害损失数据库。

报告的第二项关键结论是，**需要开发多部门、多危害减灾方法，并将其纳入政策和决策主流**。多重因素相互交织，危机相互叠加，加剧了灾害的影响，并产生连锁和复合效应，民众、生态系统和经济的风险和脆弱性因此被放大。如本报告所述，气候变化、新冠疫情、非洲猪瘟和武装冲突等因素相互叠加，使农业粮食体系承受的灾害风险及其影响进一步恶化。就气候变化而言，运用科学

的归因方法，可以获得气候变化加剧农业损失的新信息。

减少灾害和气候风险的战略要行之有效，必须从整体和系统性的视角出发，审视造成农业粮食体系损失的不同驱动因素及其影响路径。这一点对于弱势群体或社区数量众多的国家、备灾或救灾能力或资源不足的国家、以及粮食安全易受农业生产波动影响的国家而言，尤为重要。

报告得出的第三个主要结论是，**需要对加强韧性进行投资，这有利于减少农业粮食体系的灾害风险**，改善农业生产和生计。在农场层面，因地制宜采取减灾措施，可以提高生计和农业粮食体系抵御自然和生物灾害的能力，且极具性价比。报告中的案例表明，良好的减灾措施不仅可以

减少灾害风险，还能产生显著的额外效益。为此，必须紧急采取行动，鼓励采用现有创新技术，推动形成更便于推广的风险管理解决方案，并加强早期预警和前瞻型行动。

现有实证尽管尚不够全面，但足以表明必须采取一系列行动，完善灾害影响评估，强化减灾政策和行动。国家、部门和地方制定减灾战略，是实现农业粮食体系包容性和韧性的基石。联合国系统应成为得力的合作伙伴，协助各国将减灾工作主流化，纳入国家和部门的政策、计划和供资机制。然而，有必要扩大与研究相关的知识储备，借此为政策和决策提供依据，提升农业和整个农业粮食体系的韧性，这是将多重减灾纳入农业政策、农技推广以及国家和地方减灾战略必不可少的第一步。■



# 2023年 灾害对农业和粮食安全的 影响

## 通过投资提高韧性以避免和减少损失

灾害正在全世界造成前所未有的破坏，冲击和干扰农业生产的运作和可持续性，导致千千万万依赖农业粮食体系的民众生计面临威胁。要减少灾害的破坏力，我们需要进一步了解灾害对农业的负面影响，并深入研究使农业易受灾害影响的潜在风险。

本报告评估了过去30年来灾害给农业生产造成的损失，并深入探讨影响种植业、畜牧业、林业、渔业及水产养殖等各细分部门的各种威胁和风险。社会和环境条件所导致的深层次因素和脆弱性进一步放大了灾害的影响，如气候变化、全球或地方流行病、冲突等，引发灾难性后果，并通过连锁效应波及整个农业粮食体系。面对这些挑战，我们需要开发新的减灾方法和应对机制。报告提供了诸多案例，展示如何通过制定战略和采取具体行动，通过投资提高韧性，积极主动地应对农业风险。报告还介绍了将减灾工作融入农业实践和政策的方法，并呼吁深入了解实际情况，因地制宜地实施这些解决方案。



《灾害对农业和粮食安全的影响》  
(全本 — 将于2024年4月发布)



保留部分权利。本作品根据署名—非商业性使用—  
相同方式共享3.0政府间组织许可公开。



©粮农组织, 2023年  
CC8500ZH/1/11.23