

## 第五章 焦点与展望

该章节是 1-4 章 CropWatch 农气与农情监测分析的有益补充，主要内容包括与全球农业密切相关的主题信息。其中 5.1 节是 2021 年全球大宗粮油作物生产形势展望，5.2 节是全球灾害事件概述，以及 5.3 节是厄尔尼诺事件的最新更新。

### 5.1 全球大宗粮油作物生产形势展望

利用多源卫星遥感数据，基于全球农业气象条件与农情指标，定量评估了 2021 年 1 月至 11 月上旬全球 43 个粮食主产国和出口国的农作物长势，并对处于生育期或即将收获的 4 种大宗粮油作物（玉米、水稻、小麦和大豆）产量进行遥感预测、监测与复核。结果如表 5.1 所示。

#### 全球产量

2021 年全球 4 种大宗粮油作物总产量预计为 28.82 亿吨，同比减产 1028 万吨，减幅为 0.4%。其中，全球玉米产量预计为 10.77 亿吨，同比增产 692 万吨，增幅 0.6%；全球水稻产量预计为 7.64 亿吨，同比增产 354 万吨，增幅为 0.5%。南美洲、西非、西亚等地区遭受持续旱情影响，导致全球小麦和大豆产量有不同程度减产，其中全球小麦产量为 7.20 亿吨，同比减产 2.4%，减产量达 1774 万吨；全球大豆产量预计为 3.20 亿吨，同比减产 0.9%。

表 5.1 2021 年全球主要产粮国的粮食产量（万吨）和变幅（%）估算结果

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	2021 年	变幅	2021 年	变幅	2021 年	变幅	2021 年	变幅
阿富汗					390.5	-25		
安哥拉	262.3	-11.4	4.5	-1.9				
阿根廷	5344	-1.1	190.1	-1.9	1767.4	12.3	5160.8	-1.9
澳大利亚					2957.7	-2.1		
孟加拉国	393	0.8	4810	4.5				
白俄罗斯					302.9	-2		
巴西	8334.5	-4.8	1185.1	2.4	733.7	17.7	9630	-4.7
柬埔寨			994	-1.8				
加拿大	1214.9	1.8			2877.7	-15.2	784.5	2.3
中国	22970.3	1.6	20295.6	0.9	12798.1	0.7	1434.6	-1.6
埃及	586.4	-4.2	648.7	-4.5	1146.6	-4.9		
埃塞俄比亚	675.1	-2.6			360.7	-2.3		
法国	1557.3	7.9			3566.3	2.4		
德国	499.5	3.4			2622.3	-1.6		
匈牙利	568.3	-10.3			494.2	-5.2		
印度	1824.2	-1.9	18193.9	0.9	9343.9	-2.5	1299.6	11.5
印度尼西亚	1673.1	0.5	6635.3	2.2				
伊朗			245.3	-16.5	1267.8	-22.9		
意大利	629.2	-2.4			775	-0.9	147.1	-9
哈萨克斯坦					1123.5	-12.7		
肯尼亚	228.5	-20.9			29.2	-7.9		
吉尔吉斯斯坦	61.7	-12.8			52.8	-15.6		
墨西哥	2469	3.9			343.6	-20.3	88.8	2.6

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	2021年	变幅	2021年	变幅	2021年	变幅	2021年	变幅
蒙古					31.6	13.2		
摩洛哥					902.4	43.2		
莫桑比克	210.2	4.1	39.9	4.5	0	0		
缅甸	189.7	1.1	2487.3	-2.8				
尼日利亚	1037.4	2.9	427.2	1.9				
巴基斯坦	551.1	-1.8	1135.5	-1.1	2649.2	-3.7		
菲律宾	708.2	-0.9	2054.2	-1				
波兰					1079.2	0.4		
罗马尼亚	1294.5	1.1			800.2	8		
俄罗斯	1358.3	-1.7			5393.4	-3.1	358.2	-4.7
南非	1145.9	-2.6			182	6.2		
斯里兰卡			252.5	0.5				
泰国	424.3	1	4034.4	-0.7				
土耳其	636.6	-2.6			1680.9	-13.1		
乌克兰	3594.7	28.7			2412.2	9		
英国					1287.5	1.2		
美国	38110.3	1.8	1133.2	-3	5189.2	-2.7	10471.3	0.2
乌兹别克斯坦					750.8	-17.6		
越南	538.1	-0.4	4661.2	-0.5				
赞比亚	358.6	4			22.3	16.4		
小计	99449.1	1.4	69428.1	0.6	65334.8	-2.3	29374.8	-1.5
全球	107718.4	0.6	76401.9	0.5	72038.2	-2.4	32036.5	-0.9

## 玉米

我国主要玉米进口来源国生产形势总体良好，全球玉米供应形势总体正常，预计国际玉米价格将继续下行。美国作为全球最大的玉米生产国，其玉米主产区自7月下旬以来降水充沛，有效缓解了前期旱情，玉米产量达到3.81亿吨，同比增产683.6万吨，增幅为1.8%，其中位于美国玉米带的伊利诺伊斯州、艾奥瓦州、爱达荷州、印第安纳州以及美国南方大平原北部的内布拉斯加州、堪萨斯州等农业主产州玉米产量同比均有所增加；乌克兰玉米生育期内农业气象条件有利，雨热匹配良好，促使玉米单产从2020年减产年景中实现恢复性增加，加之玉米种植面积同比增加，乌克兰玉米产量达到3594.7万吨，同比增产801.3万吨，增幅达到28.7%；法国、莫桑比克、赞比亚等国玉米产量同比增幅均超过4%。肯尼亚、吉尔吉斯斯坦、安哥拉、匈牙利、巴西和土耳其等国的玉米在生育期内均遭受持续旱情影响，玉米产量同比分别减产20.9%、12.8%、11.4%、10.3%、4.8%和2.6%；埃塞俄比亚受旱情、沙漠蝗灾和冲突等不利因素影响，玉米产量同比缩减2.6%。其余主要玉米生产国和出口国的玉米产量同比变化均小于100万吨，对全球玉米总产量变化的影响较小。

## 水稻

亚洲水稻产量在全球占主导地位，多数水稻种植在雨水充沛或灌溉设施发达地区，水稻产量的年际波动总体小于其他三种大宗粮油作物。中国、印度和印度尼西亚作为全球最大的3个水稻生产国，水稻总体生产形势良好，产量同比分别增加178万吨、166.4万吨和143.7万吨；泰国和越南水稻生育期内农气条件总体良好，水稻产量与2020年相比略有减少；伊朗受严重旱情影响水稻同比大幅减产16.5%；缅甸受持续旱情影响水稻减产2.8%。巴西、尼日利亚、莫桑比克水稻产量同比均有所增加，而阿根廷

廷、美国、埃及、安哥拉等国水稻产量小幅减少。总体上，全球水稻生产与供应形势基本平稳。

## 小麦

北半球大部分小麦主产国冬小麦生育期内降水偏低，单产普遍下降，少雨的天气导致多数春小麦主产国小麦单产同比下滑，使得阿富汗、伊朗、墨西哥、乌兹别克斯坦、吉尔吉斯斯坦和加拿大等多个国家小麦分别减产 25.0%、22.9%、20.3%、17.6%、15.6%和 15.2%，减幅较大。南半球国家中，严重旱情导致巴西全国小麦单产有所下降，其中受旱最为严重而持久的是巴西中部地区，但由于该国中部地区的小麦完全依赖灌溉，因此旱情对该区域小麦生产影响有限；另一方面，全国小麦种植面积大幅增加促使小麦产量同比增加 17.7%；南非虽发生大范围旱情，但旱情主要发生在秋粮作物主产区，而位于南非西南部地中海气候区的小麦产区农气条件总体正常，小麦单产和面积同比均有所增加，促使该国小麦增产 6.2%；摩洛哥、阿根廷和赞比亚小麦单产较严重干旱的 2020 年大幅增加，小麦产量分别恢复性增长 43.2%、12.3%和 16.4%，但在全球总产量的占比不高。总体上，全球小麦供应形势基本正常。

## 大豆

南美洲大范围的高温干旱天气导致巴西和阿根廷大豆产量分别下滑至 9630 万吨和 5161 万吨，同比分别减产 474 万吨和 98 万吨；美国大豆种植面积同比增加 0.4%，促使其大豆产量达到 10471.3 万吨，同比增产 0.2%；加拿大大豆产区雨热匹配良好，大豆增产 2.3%；印度大豆种植面积和单产同步增加，促使印度大豆总产同比增加约 11.5%，增产 134 万吨。俄罗斯受旱情影响，大豆产量同比减产 4.7%。总体上，全球大豆总产量小幅减产 0.9%，预计对国际大豆供应形势影响有限，全球大豆市场总体稳定。

## 5.2 灾害事件

全球灾害对于人类的身体健康、社会经济发展以及粮食生产有着极大的影响，因此本章节对本次监测期内发生的主要灾害及其负面影响进行讨论。

## 洪水

2021 年 8 月和 9 月期间，洪水袭击了全球多个地区，如非洲（刚果民主共和国、苏丹、贝宁、尼日尔、加纳、南苏丹、乌干达、几内亚、尼日利亚、乍得）和欧洲（土耳其、德国、奥地利、意大利、瑞典、俄罗斯、法国和西班牙），造成众多居民的死亡和流离失所，基础设施和资源也收到大规模破坏。其中，8 月底发生在尼日尔的重大洪灾造成 60 多人死亡，受灾人口达到 10 万。马拉迪地区的 413 个村庄被淹没，数千所房屋被毁。而在苏丹，8 月 24 日至 31 日期间的强降雨造成尼罗河水位上升，12 个州发生水灾，其中尼罗河州受影响最为严重（图 5.1）。洪水已经影响到全国 6 万人，并摧毁了 3800 多所房屋。此外，自今年 5 月以来，南苏丹也一直在遭受严重的洪水。从 8 月底到 9 月，洪水已经影响了该国总共 6 个州的 38 万多人，其中团结州受灾最为严重。

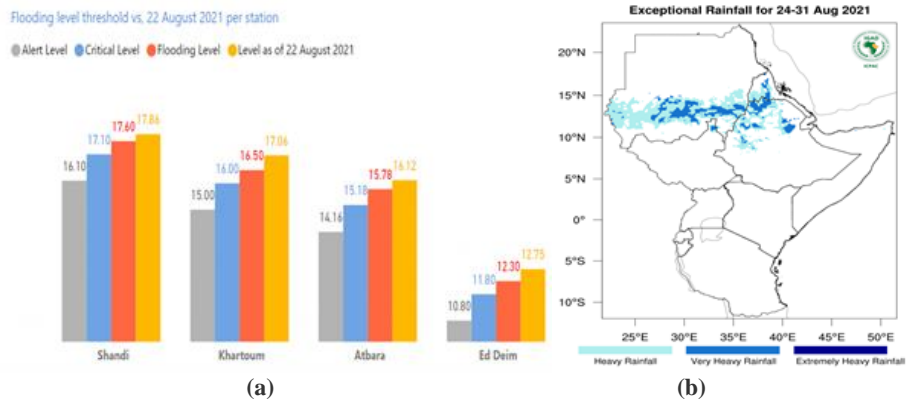


图 5.1 a) 2021 年 8 月 22 日苏丹尼罗河水位，联合国人道协调厅提供；b) 2021 年 8 月苏丹-埃塞尔比亚降雨量预测，IGAD 提供

在乍得，2021 年异常降雨造成 9 月洪灾，影响了约 400 个村庄的 25 万人，导致了 15 人丧生，17 人失踪，共有 329 人受伤。其中，坦吉乐地区 (Tandjilé) 受影响最严重，32181 所房屋被毁，16 万人流离失所。此外，数以千计的牲畜因洪水而死亡，近 7 万公顷的农田被损坏或摧毁，尤其是生长期内的高粱、玉米、花生、芝麻、珍珠小米和棉花损失严重。在尼日利亚东北部的阿达马瓦州 (Adamawa)，8 月的山洪直接导致约 10 万人受到影响。

在欧洲，特别是在土耳其，洪水严重影响了当地居民的生活。据报道，8 月 10 日强降雨引发的洪水 (图 5.2)，已经导致 77 人死亡，34 人失踪，包括卡斯塔莫努省的博兹库尔特地区的 26 人，该地区受洪水影响最为严重。



图 5.2 a) 2021 年 8 月土耳其卡斯塔莫努省博兹库尔特洪灾，土耳其内政部提供；b) 2021 年 8 月土耳其黑海地区的洪水救援，土耳其安全总局提供

2021 年 10 月，洪水持续威胁着非洲 (科特迪瓦、阿尔及利亚、突尼斯和意大利)、欧洲 (斯洛文尼亚和意大利)，亚洲 (印度、印度尼西亚、中国、菲律宾、越南、阿曼和尼泊尔) 和美洲 (哥伦比亚、墨西哥、厄瓜多尔、危地马拉和美国)。在中国北部的山西省，10 月 2 日至 7 日的异常暴雨导致该地区主要河流的水位上升，包括中国第二长的河流黄河，并直接导致了运城的严重洪灾 (图 5.3)。本次洪水中，约 176 万人受到影响，超过 12 万人被迫撤离居所。据当地媒体报道，有 5 人丧生，约 1.7 万间房屋受到严重损坏。此外，洪水还对农作物 (19 万公顷) 和基础设施造成了严重损害。其中，祁县的一段铁轨于 10 月 7 日被洪水冲走。



图 5.3 中国北方山西省河津市莲波村附近的黄河海滩，2021 年 10 月 10 日

中国的另一个省份河南，自 2021 年 7 月中旬以来也受到洪水的严重影响。其中，省会郑州降雨量在一小时内突破当地最高纪录并达到 201.9 毫米（图 5.4）。当地政府报告，总共有 302 人死亡，另有 50 多人失踪，81.5 万人被疏散，110 万人被重新安置，930 万人受到影响（图 5.5）。河南省种植的小麦约占中国的 25%，玉米占中国的 10%。水灾发生时，留在田里的作物（将在秋季收割）约 50% 为玉米，15% 为花生。据地方政府 2021 年 8 月 2 日报告，大约 13% 的秋季作物面积（101.71 万公顷）已经受到影响；约 6% 的秋季作物面积（605,500 公顷）受到中等程度的影响，预计产量损失超过 30%。

CropWatch 监测表明，河南省 7 月份强降水引发的洪涝灾害导致鹤壁等地导致 54 万亩玉米绝产，47 万亩其他秋粮作物绝产。8 月以来又遭受数轮暴雨天气影响，持续内涝和寡照天气导致河南玉米单产同比下降 2.6%，全省玉米产量同比减少 3.4%；山西和安徽同样受到连阴雨等不利天气影响，玉米产量分别减产 4.1% 和 1.5%。

除了农作物受到影响外，洪水还对当地畜牧业造成冲击。据报道，洪水淹没了河南全省 1678 个大规模农场，淹死了 100 多万只动物，其中大部分为鸡。

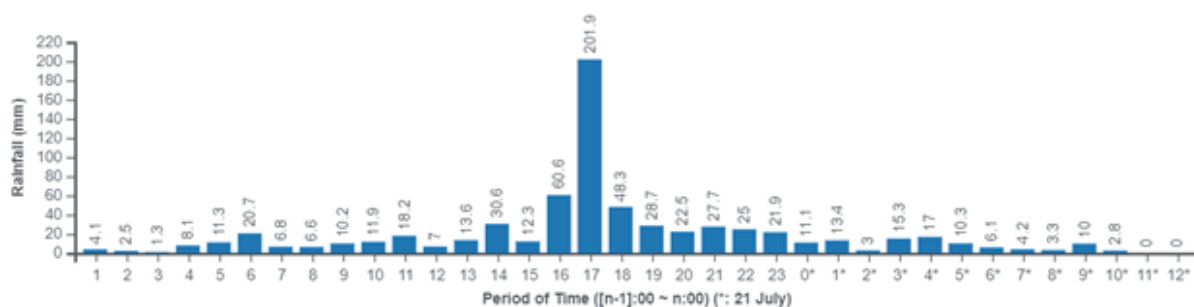


图 5.4 郑州 7 月 20 日 0:00 至 7 月 21 日 12:00 的每小时累积降雨量

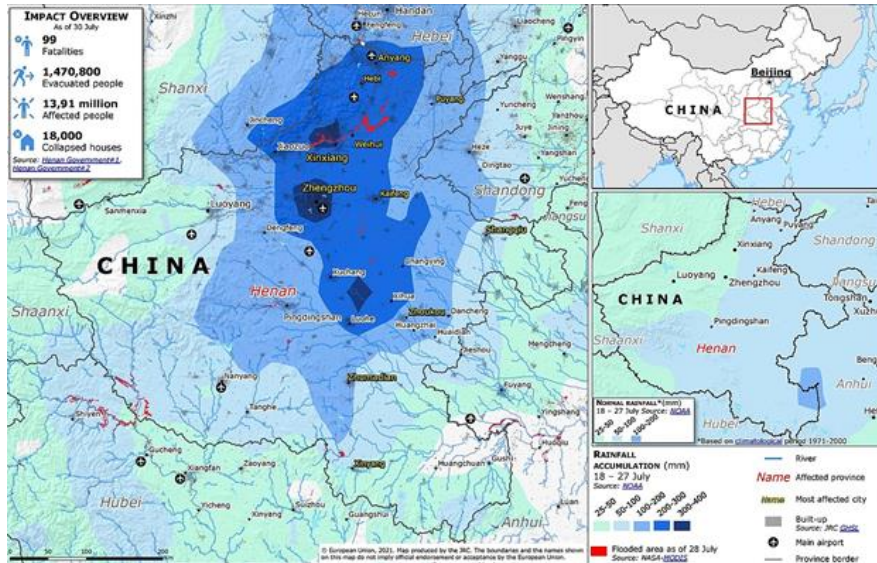


图 5.5 2021 年 7 月中旬发生的暴雨和洪水，中国河南  
(<https://erccportal.jrc.ec.europa.eu/ECHO-Products/Maps#/maps/3780>)

## 干旱

在美国加州，由于气温上升且降雨减少增加了植物的需水量，使得今年夏季的干旱是有记录以来最严重的。据帕尔默干旱严重程度指数，2021 年 7 月是加利福尼亚州自 1895 年有记录以来最干旱的月份，而 6 月、7 月和 8 月在该州前 5 个最干旱的月份中占了 3 个（图 5.6）。因为气温升高，降水不足，植物的需水量增大。因此，地方当局敦促所有加州人减少 15% 的用水量。由于加州夏季的干旱状况已成为普遍现象，当地农民越来越多地转向种植经济价值较高的乔木作物，因为与其他作物相比，这些作物能将水量投入产生的利益最大化。此外，由于水资源有限，一些农民也被迫让出部分土地进行休耕。

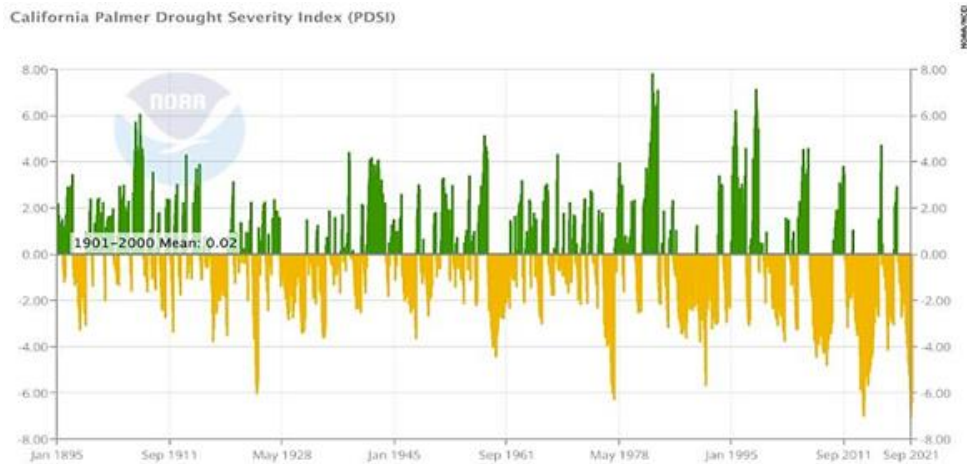


图 5.6 1895 年 1 月至 2021 年 9 月 PDSI 的逐月时间序列，负值越大表示干旱越严重  
(<https://edition.cnn.com/2021/10/14/us/california-summer-drought-worst-on-record/index.html>).

在土耳其迪亚巴克尔省 (Diyarbakir)，由于降雨缺乏，夏季作物的种植被推迟，预计作物产量会很低。在中亚，干旱是推动粮食价格上涨的主要因素。其中，今年夏天哈萨克斯坦 14 个省中的 6 个省发生了严重的干旱，包括阿克莫拉 (Aqmola)、阿克托别 (Aqtobe)、东哈萨克斯坦 (East Kazakhstan)、曼格斯塔乌 (Mangistau)、克孜勒奥尔达 (Kyzylorda) 和库斯塔内 (Kustanay)。今年 6 月，许多小水库和河流

的水位还不到正常水量的一半。为了节约更多的水，克孜勒奥尔达（Kyzylorda）的地方政府减少了水稻耕种面积。此外，据哈萨克政府报告，在克孜勒奥尔达（Kyzylorda）和曼格斯塔乌省（Mangistau），有 2000 多头牲畜因缺水 and 食物而死亡，其中大部分是马。

吉尔吉斯斯坦楚伊省（Chui）的农民要求政府采取行动来挽救他们的庄稼。吉尔吉斯斯坦的干草价格在 6 月的第二周上涨了 50%。吉尔吉斯斯坦地方当局承诺从该国其他地区运来干草和水，并在曼格斯塔省（Mangistau）挖掘更多的水井。

在塔吉克斯坦，由于降雨量不足，亚湾区缺乏喂养动物的草料。而在土库曼斯坦东部的玛丽省（Mary）和列巴普省（Lebap），由于夏季温度高，水和肥料短缺，棉田完全干枯。此外，阿富汗也正面临着四年来的第二次干旱，缺水状况影响该国三分之一的地区。在 2021 年 9 月和 10 月（收获后的季节），阿富汗有近 1900 万人经历了严重的粮食短缺状况，比去年同期增加了 30%。这种情况因冲突和随后的政府更迭而变得更加严重。随着另一次拉尼娜现象的出现，今年的干旱有可能会延续到 2022 年。在面临没有工作、没有现金、没有前景的冬天时，为阿富汗人提供支持对于满足最基本的人道主义需求变得至关重要。

## 火灾

森林火灾是巴西亚马逊雨林高毁林率的主要驱动力。据巴西国家空间研究机构（INPE）的数据，8 月份由卫星记录的森林火灾总共约 28060 起，与 2020 年同月相比下降了 4%，而当时火灾数量有可能是十年来的最高点。今年，巴西亚马逊雨林森林消失量达到了 15 年来的最高点。据 INPE 估计，在 2020 年 8 月至 2021 年 7 月期间，有 13235 平方公里的森林消失，比前一年增加了 22%。其中，帕拉州（Pará）、亚马逊州（Amazonas）、马托格罗索州（Mato Grosso）和朗多尼亚州（Rondônia）在 2020-2021 年间的森林消失量最大。为了降低当地森林减少的速率，一些政府在 COP26 气候峰会上签署了一项协议，承诺到 2030 年结束毁林。

2021 年夏季，美国野火发生总面积超过 650 万英亩，西部的火灾尤其密集。在美国，今年的山火发生时间相对更早，燃烧得更猛烈，烧毁的土地面积比以前更大。其中，加利福尼亚州经历了有记录以来最大的山火，被命名为迪克西大火（Dixie fire）。此外，据统计，加州历史上最大的 20 场山火有将近一半都发生在过去的四年里。加州野火频率和强度高的两个主要驱动因素是干旱和热浪。尽管这两个因素一直是西部景观的自然组成部分，但最近它们在推动更频繁的山火方面发挥了关键作用。

在加拿大的西部省份，多场大火威胁着阿尔伯塔省（Alberta）、萨斯喀彻温省（Saskatchewan）和马尼托巴省（Manitoba）的人口中心。截至 9 月 15 日，加拿大机构间森林防火中心（CIFFC）报告了 6317 场野火，总共烧毁面积达 1034 万英亩（418 万公顷）。

自 8 月 9 日以来，野火一直在袭扰着阿尔及利亚北部的卡比利亚地区（Kabylia）。据统计，该国北部 13 个省发生了 70 多起火灾。据媒体报道，超过 40 人因野火而死亡。2021 年 8 月 9 日星期一，阿尔及利亚北部和东北部的大火在一夜之间肆虐。阿尔及利亚政府要求国际社会提供援助以应对火灾，包括 8 月 11 日通过欧盟公民保护机制提供援助。10 月 25 日，阿尔及利亚政府发起了一场全国性的植树运动，在受野火影响的各省种植 1900 万棵树。此外，政府还推出了一个恢复受火灾影响的森林的在线平台，以使公民和民间社会组织能够自愿参加这一计划。

## 沙漠蝗虫

东非正在应对 25 年来最严重的沙漠蝗虫入侵（图 5.13）。与去年相比，非洲之角（the Horn of Africa）和也门的情况在 8 月至 10 月相对平静。停留在索马里东北部，繁殖于今年春季的几个蝗群已经成熟，产下的卵已经孵化，新的蝗群开始形成。据粮农组织观察，一些蝗群已经开始转移到索马里西北部和埃塞俄比亚东部，其中至少有一个蝗群借助于 10 月底异常强劲和持续的偏北风，几乎到达肯尼亚边境。蝗群未来的移动在很大程度上取决于降雨量以及未来的控制行动。由于埃塞俄比亚和也门的不安全因素，针对未成熟蝗群的控制行动几乎不可能或受到限制。因此，少数蝗群可能会迁移到红海沿岸进行冬季繁殖，预计更多的蝗群会在索马里北部形成，并延伸到埃塞俄比亚东部，甚至索马里中部，并在未来几周内到达肯尼亚北部。而在非洲中部和西部，情况仍然平静，在尼日尔和乍得只有零星的成虫在夏季繁殖期出现。埃塞俄比亚偏低的降雨（RAIN -5%）有利于遏制沙漠蝗虫的繁殖。

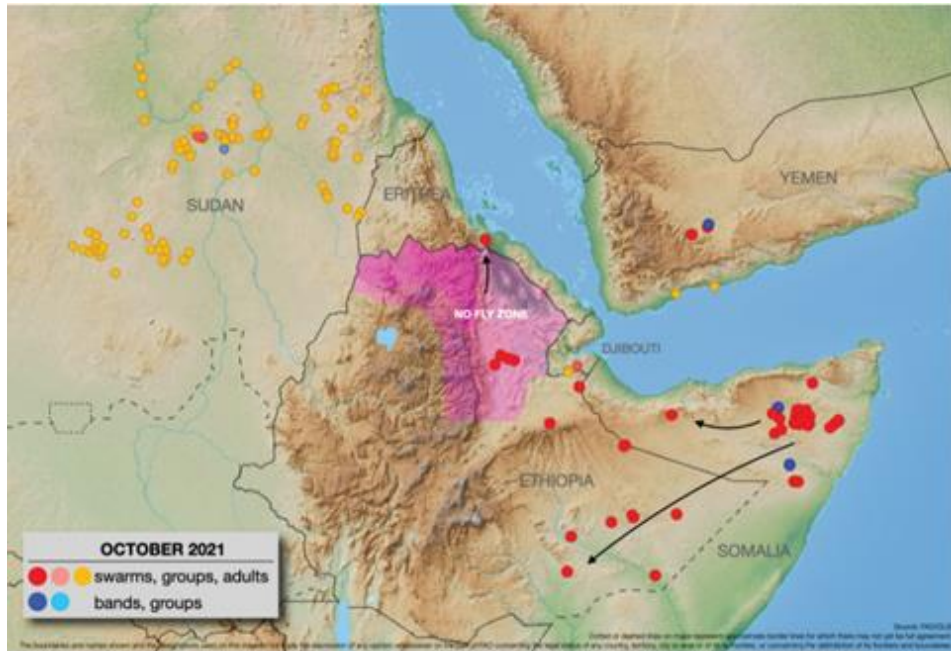


图 5.7 2021 年 10 月沙漠蝗虫的分布和移动，  
FAO(<https://www.fao.org/ag/locusts/common/ecg/1914/en/DL517e.pdf>).

## Covid-19

自从 2020 年 3 月世界卫生组织宣布 Covid-19 为全球大流行病以来，许多国家关闭了边界，并对人员和货物流动施加限制。这些限制阻碍了食品、材料和劳动力的运输，影响了经济和食品生产链。在一些国家，由于大流行病造成的人员流动限制导致了农业劳动力的短缺，特别是高价值作物和佃农。另外，据报道，Covid-19 导致农民获得农业投入（种子、化肥、兽医投入、鱼苗和饲料）的机会有限，这可能会造成作物产量的下降。然而，南亚的农业和粮食系统表现出出乎意料的韧性，这在很大程度上归功于对社会转移和安全网络等基础设施的投资。随着多数国家开展密集的疫苗接种活动，预计对人员和货物流动的限制程度将会降低，这将有助于经济恢复到正常水平。



### 5.3 厄尔尼诺

澳大利亚政府气象局预测，未来几个月内形成拉尼娜现象的可能性约为 70%。几个气候驱动因素综合作用，产生了澳大利亚目前的湿润前景。国际气候模型已经加强了对拉尼娜在年底前形成的可能性的预测。然而，大气和海洋持续观测结果还没有达到拉尼娜水平。最新的热带太平洋温度虽然比平均温度低，但与两星期前的水平相似，没有达到拉尼娜的阈值。同样，在大气中，南方涛动指数 (SOI) 已经从拉尼娜水平略微回落。无论是否达到拉尼娜的阈值，太平洋地区类似拉尼娜的模式仍可能增加澳大利亚北部和东部在春季和夏季有时出现高于平均水平的降雨的机会。

图 5.8 显示了澳大利亚政府气象局公布的 2020 年 10 月至 2021 年 10 月期间的标准南方涛动指数 (SOI) 的变化情况。SOI 的持续正值高于+7，通常表示拉尼娜现象，而持续负值低于-7，通常表示厄尔尼诺现象。SOI 在+7 和-7 之间的数值一般表示中性条件。在这个监测期间，SOI 从 7 月的 15.9 下降到 8 月的 4.6，然后在 9 月上升到 9.3，10 月下降到 6.7。

图 5.9 显示了 NINO 区域分布，持续的 NINO3 或 NINO3.4 值低于 $-0.8^{\circ}\text{C}$ 是典型的拉尼娜现象，而持续的数值高于 $+0.8^{\circ}\text{C}$ 通常表示厄尔尼诺。2021 年 10 月的三个关键 NINO 指数的值分别是：NINO3 为 $-0.4^{\circ}\text{C}$ ，NINO3.4 为 $-0.6^{\circ}\text{C}$ ，以及 NINO4 为 $-0.3^{\circ}\text{C}$ 。没有形成拉尼娜现象，但风险仍然存在。

2021 年 10 月的海面温度 (SSTs,图 5.10) 显示，赤道上太平洋中部至东部大部分海域温度出现异常，略偏低，而澳大利亚北部和海洋大陆附近海域则普遍略温暖。

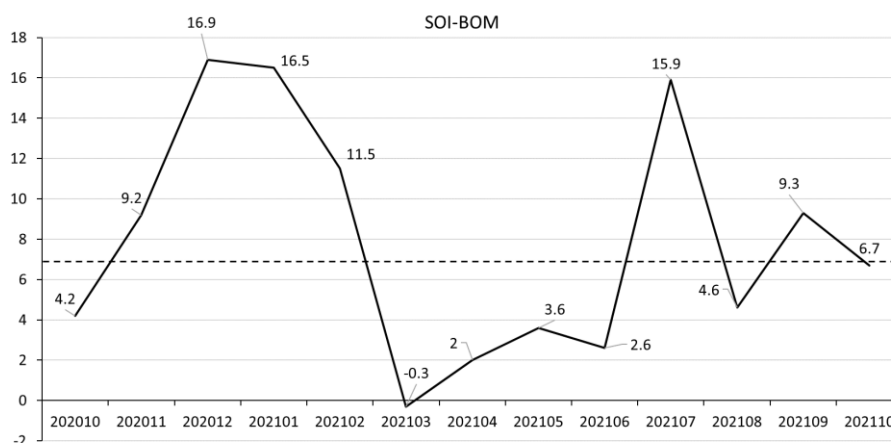


图 5.8 2020 年 10 月至 2021 年 10 月 SOI-BOM 时间序列变化曲线  
(来自: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/soi/>)

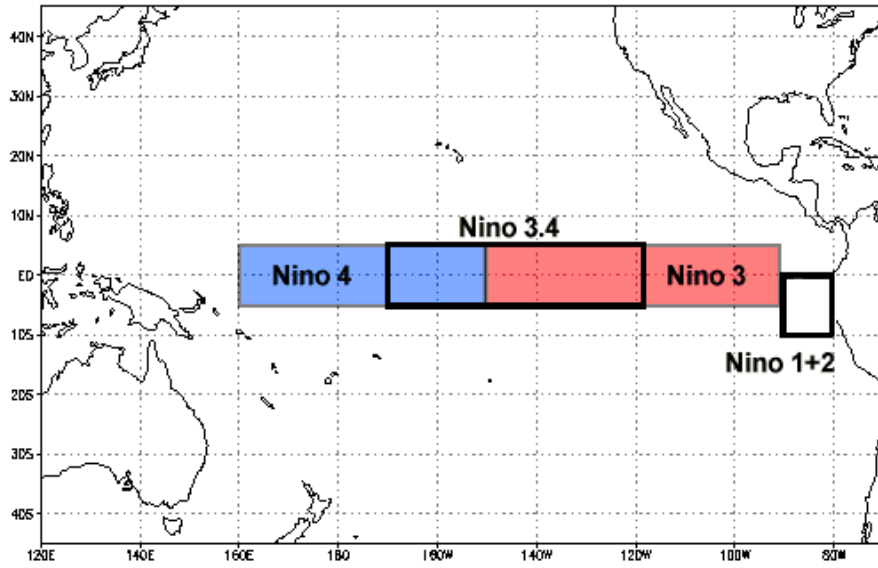
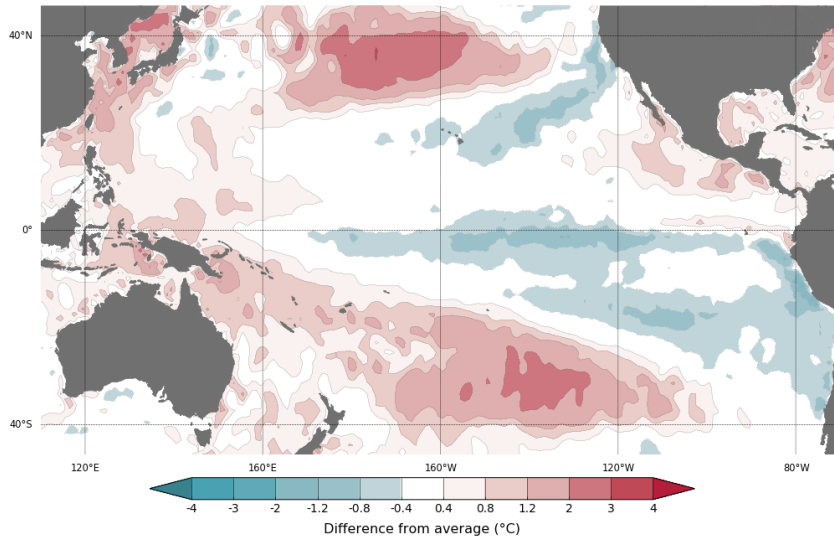


图 5.9 NINO 区域分布图

(来自: <https://www.ncdc.noaa.gov/teleconnections/enso/sst>)

Difference from average sea surface temperature observations  
October 2021



Data: BOM SST  
Climatology baseline: 1961 to 1990  
© Commonwealth of Australia 2021, Australian Bureau of Meteorology  
Monthly average: October 2021  
Created: 09/11/2021  
<http://www.bom.gov.au/climate>

图 5.10 与 1961-1990 年平均水平相比, 热带太平洋海水表面温度异常图 (2021 年 10 月)

(来自: <http://www.bom.gov.au/climate/enso/wrap-up/#tabs=Sea-surface>)