



联合国
粮食及
农业组织

2025

概要

世界粮食和 农业领域土地及 水资源状况

增产提质潜力

本小册子包含《2025年世界粮食和农业领域土地及水资源状况》的要点和内容。文中图表的编号与将于2025年12月发布的全本报告中的一致。全本报告届时可在以下网址查阅：<https://doi.org/10.4060/cd7488zh>

引用格式要求：

粮农组织。2025。《2025年世界粮食和农业领域土地及水资源状况：增产提质潜力》——概要。罗马。<https://doi.org/10.4060/cd7598zh>

本信息产品中使用的名称和介绍的材料，并不意味着联合国粮食及农业组织（粮农组织）对任何国家、领地、城市、地区或其当局的法律或发展状况，或对其国界或边界的划分表示任何意见。地图上的虚线表示可能尚未完全达成一致的大致边界线。提及具体的公司或厂商产品，无论是否含有专利，并不意味着这些公司或产品得到粮农组织的认可或推荐，优于未提及的其他类似公司或产品。

ISBN 978-92-5-140293-1

© 粮农组织，2025年



保留部分权利。本作品根据知识共享署名4.0国际公共许可（CC BY 4.0：<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.zh-hans>）公开。

根据该许可条款，本作品可被复制、再次传播和改编，但必须恰当引用。使用本作品时不应暗示粮农组织认可任何具体的组织、产品或服务。不允许使用粮农组织标识。如翻译或改编本作品，必须包含所要求的引用和下述免责声明：“本译文[或改编]并非由联合国粮食及农业组织（粮农组织）完成。粮农组织不对本译文[或改编]的内容或准确性负责。原英文版本应为权威版本。”

涉及本许可产生的任何争端如未能友好解决，应根据联合国国际贸易法委员会（贸法委）的仲裁规定提请仲裁。仲裁裁决为此类争议的最终裁决，对各方具有约束力。

第三方材料。知识共享署名4.0国际公共许可协议（CC BY 4.0）不适用于本出版物中所含非粮农组织版权材料。如需再利用本作品中属于第三方的材料（如表格、图形或图片），用户需自行判断再利用是否需要许可，并自行向版权持有者申请许可。对任何第三方所有的材料侵权而导致的索赔风险完全由用户承担。

粮农组织照片。本作品中可能包含的粮农组织照片不属于上文知识共享许可范围。任何照片的使用征询应递交至：photo-library@fao.org。

销售、权利和授权。粮农组织信息产品可在粮农组织网站（<https://www.fao.org/publications/zh>）获得，印刷版本可通过网站公布的经销商购买。关于粮农组织出版物的一般问询应递交至：publications@fao.org。关于权利和出版物授权的征询应递交至：copyright@fao.org。

封面照片 © Quang Nguyen Vinh

越南。一位农民独自在安沛省的稻田间。

目录

要点

前言

方法

表8 全球农业生态区划分中的适宜等级

概要

图9 1984 - 2023年雨养农田历史干旱频率

人为导致的自然资源退化

图1 1992 - 2022年全球人均耕地面积和作物总产值趋势

图2 2020年人为导致的土地退化

养活日益增长人口的高昂代价

图13 1900 - 2020年全球各部门取水总量变化情况

挖掘增产提质潜力

图16 在低投入和高投入管理情景下，按土地适宜性呈现的主导土地覆盖/利用类型区域分布，2001 - 2020年平均

4	图20 按区域和土地适宜等级呈现的当前耕地低投入管理条件下主要土壤与地形制约因素	18
6	图17 2015年低投入管理与雨养条件下，各区域草地和灌丛中中等和良等土地分布（含放牧与不放牧情形）	19
8	图27 粮农组织《综合土地利用规划指南》的九个步骤	20
9		
10	缩小产量差距	21
11	图18 谷物、油料作物和根类及块茎类作物的全球与区域可达产量和实际产量，2001 - 2020年平均	21
12	图19 按严重程度划分的玉米、水稻和小麦单产差距，2001 - 2020年平均	22
13		
14	图23 不同气候情景下四大主要作物雨养宜耕地（优等和良等）的历史与预测面积（按区域划分）	24
14	图24 气候变化对雨养条件下四大作物优等和良等适宜种植土地面积的影响，SSP 8.5	25
15		
16	平衡粮食增产与生态系统健康的路线图	27
17	为更好地管理土地、土壤和水资源营造有利环境	28

要点

土地与水资源面临的挑战

→ 土地、土壤和水资源构成了农业生产的根基。随着农业产量与生产率的提高，我们得以不断满足人口快速增长所带来的需求，但也为此付出了巨大的环境和社会代价。

→ 人为导致的土地退化影响着人们赖以生存的农田、牧场和林地。集约化农业做法和不可持续地使用化学品日益导致土地、土壤和水资源污染和枯竭。

土地与水资源管理现状与趋势

→ 在1964年至2023年的60年间，全球农业产量的大部分增长都要归因于农业集约化发展，农业用地扩张程度仅有8%。

→ 超过16.6亿公顷土地（占全球土地面积的10%以上）因不可持续的土地利用管理与做法而退化，其中超过60%的退化发生在农业用地（包括农田和牧场）。

→ 未来的农业发展道路需要建立在农业粮食体系转型的基础上，以实现更好生产、更好营养、更好环境和更好生活，不让任何人掉队。要实现增产以满足未来的需求增长，就必须建设更加高效、更包容、更具韧性和更可持续的生产体系，解决社会经济和环境各维度的可持续发展问题。

增产提质潜力

→ 世界有潜力养活2050年预计达到的97亿人口，以及2085年全球人口峰值时的约103亿人口。但粮食生产方式将决定相应的环境、社会和经济成本。然而，农业用地扩张的潜力有限。若进一步将土地开垦为农田，将影响其他生态系统及其服务功能，包括森林、草原和湿地。

→ 大多数发展中地区和主要作物类型在土地生产率方面都存在显著提升空间。粮食增产应主要通过缩小产量差距、选择适

合农业生态条件的作物，以及因地制宜地采用可持续管理做法来实现。

→ 气候变化影响许多作物的土地适宜性，特定作物的适宜种植区域通常向更高纬度和海拔迁移。对于部分作物而言，未来气候情景下农业用水需求将增加，而可用水资源则变得更加不稳定和不可预测。

→ 在土地和水资源稀缺的地区，实现农业、工业、城市发展、能源、生物多样性保护等相互竞争的社会目标之间的平衡，往往意味着需要在资源分配上进行权衡，并做出艰难抉择。土地与水资源综合规划为管理资源竞争和优化资源利用提供了有效工具。

可持续土地与水资源管理：技术解决方案

→ 可通过多种技术解决方案实现土地、土壤和水资源管理。这些解决方案在全球存在各种不同的模式，具体取决于社会生态背景和生产体系。土地和水资源用户要采纳这些解决方案，需要配套相应的支撑环境。

→ 更系统地采用保护性农业、耐旱作物品种及推广抗旱实践（如土壤保墒、作物多样化和有机堆肥），可提高雨养农业的

生产率。这些实践方法有望为千百万小农户的粮食安全做出重大贡献，并改善土壤健康及农场生物多样性。

→ 统筹规划各部门解决方案，可为土地、水、森林及水生资源的可持续管理构建统一模式，从而兼顾粮食安全、气候韧性和环境可持续性等多重目标。农林兼作、轮牧和饲草改良以及稻鱼共生等，均为此类综合方案的几个范例。这些技术和做法共同构建了一个框架，使可持续资源利用能够因地制宜，并增强对气候变化的抵御韧性。

为可持续解决方案营造有利环境

→ 综合土地利用规划、综合景观管理、综合水资源管理、水-能源-粮食-生态系统关联框架、生态农业以及农业粮食体系方法，都是应对粮食、气候、土地、土壤、水资源及生物多样性等多重危机的重要可持续的综合解决方案，但必须认识到，不存在放之四海而皆准的解决方案。

→ 为大规模协调实施综合土地、土壤和水资源管理解决方案，必须同步落实以下支撑条件：跨部门政策协调；自然资源管理；数据、信息与技术；风险管理体系（包括早期预警、适应和韧性策略）；可持续融资与投资；创新；制度化能力建设。

前言

土地、土壤和水资源是农业生产和全球粮食安全的基石。到2050年，全球人口预计将达到97亿，农业需要比2012年多生产约50%的粮食、饲料和纤维。这一新增需求将进一步加剧本已不堪重负的资源压力：超过60%的人为土地退化发生在农业用地（包括农田和牧场），农业用水占全球淡水取用总量的70%以上。全球95%的粮食产自陆地，土地退化、水资源短缺和极端天气的叠加威胁，给农业粮食体系、民生福祉和生物多样性带来严峻挑战。

本报告为《世界粮食和农业领域土地及水资源状况》第三版，聚焦如何在保障世界有限资源的前提下，实现“增产”与“提质”双重目标。报告重点分析主要栽培作物在当前及未来气候情景下的潜力，并探讨有助于可持续地缩小产量差距的政策、做法与技术路径。

过去，农业产量与生产率的增长成功满足了快速增长人口的需求，但主要通过集约化实现，其代价往往是沉重的环境与社会成本。

在许多区域，粮食安全与农业粮食体系正面临风险。但解决方案是存在的：可持续农业做法有助于恢复土地、土壤和水资源，带来宝贵的生态系统效益，可有效应对这一风险。同时，土地、土壤和水资源的可持续管理也能显著减缓气候变化影响，并增强适应能力。

未来必须转变发展理念，不能单纯追求产量增长，而要走智慧农业之路。要通过缩小产量差距，因地制宜选择适宜且具有韧性的作物品种，采用高效

利用资源、适应当地土地、土壤和水资源条件的农业做法，实现可持续增产。面对各地不同的自然禀赋和发展条件，必须坚持因地制宜，不能搞一刀切。

本报告深入探讨了土地、土壤和水资源可持续利用与管理的实用方案，提出了具体行动与解决方案，并以实例加以说明，明确了扩大实施规模、实现持久影响所需的关键支撑条件，助力发展更加高效、更包容、更具韧性和更可持续的农业粮食体系。

粮农组织坚持以《土地和水资源综合管理概念框架》为指引，全力支持各成员国在土地、土壤和水资源管理方面完善政策制度、优化发展规划、推广先进经验、创新管理手段，实现资源的高产高效利用。

我诚邀你深入了解本版《世界粮食和农业领域土地及水资源状况》，与我们携手同行，推进农业粮食体系转型，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。土地和水资源管理，功在当代、利在千秋。我们今天的决策和行动，将决定能否保障当前和未来发展所需，为子孙后代守护好绿水青山。



屈冬玉

联合国粮食及农业组织总干事

方法

《世界粮食和农业领域土地及水资源状况》首版于2011年发布，全面提供关于全球土地与水资源状况、趋势与挑战的最新信息与分析，并就水资源短缺、土地退化等不断演变的问题提出应对方案和策略。

第二版于2021年发布，更新了相关知识基础，并为决策者提供了一系列相关建议和行动方案。

本2025年版报告聚焦土地和水资源在提升主要作物可持续农业生

产与粮食安全方面尚未开发的潜力。报告以综合视角审视土地和水资源，涵盖作物、牧场、渔业与水产养殖业以及森林，并依据由粮农组织与国际应用系统分析研究所（IIASA）共同牵头开展的全球农业生态区划（GAEZ）第五版评估所提供的数据与信息，重点分析作物生产潜力。

由粮农组织与国际应用系统分析研究所共同开发的全球农业生态区划方法将作物种植潜力界定为在给定农业气候、土壤和地形条件下，

表8 全球农业生态区划分析中的适宜等级

土地适宜性类别	全球农业生态区划适宜等级	可达产量占最高产量的百分比	农业经济属性说明
优等土地	VS（极适宜）	80-100	具备经济作物生产的最佳条件
	S（适宜）	60-80	适合经济作物生产的良好土地
良等土地	MS（中度适宜）	40-60	存在显著气候和/或土壤/地形限制，产品需要较高定价方可盈利的中等土地
	mS（边际适宜）	20-40	商业生产不可行；仅在无其他土地可用时可考虑用于生产
边际土地	vmS（极度边际适宜）	<20	经济生产不可行
	NS（不适宜）	0	无法进行生产

资料来源：Fischer, G.、Nachtergaele, F.O.、van Velthuisen, H.T.、Chiozza, F.、Franceschini, G.、Henry, M.、Muchoney, D. 和 Tramberend, S.。2021。《全球农业生态区划第四版模型文档》。罗马，粮农组织。<https://doi.org/10.4060/cb4744en>

结合具体农业投入与管理水平所能达到的单产上限。

投入与管理水平是全球农业生态区划方法的核心要素，主要区分为“高投入”和“低投入”两级水平。

本分析进一步按照土地对特定作物的适宜性，将全球农业生态区划中的土地划分为优等土地、良等土地、边际土地和不宜耕土地（见表8）。

本版《世界粮食和农业领域土地及水资源状况》面向政府和非政府组织、学术研究机构、生产者组织和私营部门的政策制定者、决策者、专家和从业者，旨在促进土地、土壤和水资源的可持续利用与管理，助力农业粮食体系向更加高效、更具韧性和更可持续的方向转型。■

概要

据 联合国粮食及农业组织（粮农组织）估计，为满足全球不断增长的人口需求，到2050年，农业生产的粮食、饲料和纤维需比2012年增加约50%。实现这一目标将对全球已不堪重负的水、土地和土壤资源造成更大压力。在越来越多的区域，自然资源管理做法不可持续，城市规模不断扩张，对粮食、水、能源和生物材料的需求日益增加，资源获取、治理和管控中社会及性别不平等持续存在，这些因素正威胁着粮食安全和农业粮食体系。

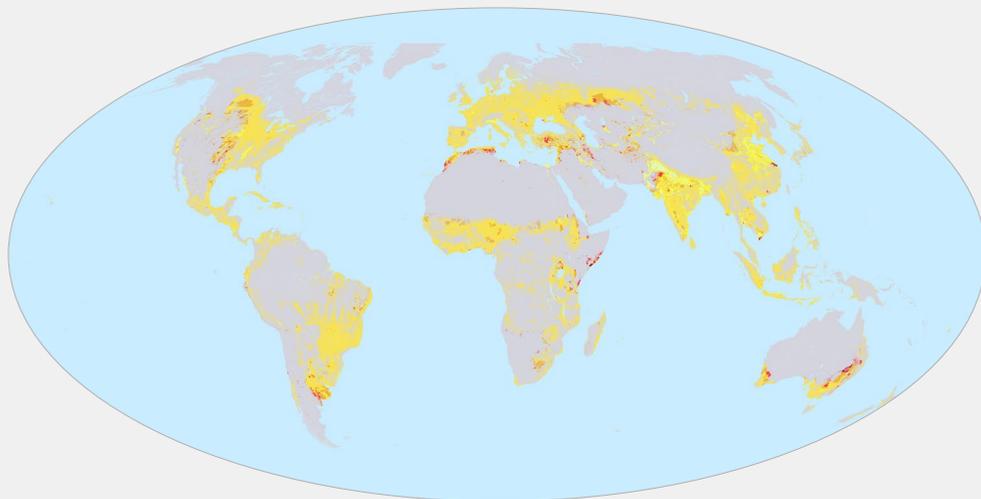
据粮农组织估计，全球已有逾16亿公顷土地（占全球土地面积的10%以上）因不可持续的土地利用与管理做法而出现退化。其中超过六成发生在农业用地（包括农田和牧场），这给全球农业粮食体系带来了空前压力。与此同时，城市化进程迅速推

进，全球城市面积在短短二十年间翻了一番，从1992年的3300万公顷增至2015年的7100万公顷。这一扩张消耗了大量优质土地资源，包括2400万公顷肥沃农田、330万公顷森林用地和460万公顷灌木地。

气候变化正持续加剧土地与水资源承受的压力，进一步威胁人类生计、生物多样性以及农业粮食体系。随着人们对粮食及其他产品的需求不断增长，土地退化、气候变化和生物多样性丧失等问题日益严重，这一趋势预计将长期持续。气温持续上升，降水规律发生变化，干旱、洪水等极端天气事件日益频繁，气候变化的影响越来越明显，波及农业粮食体系的各个环节，包括土地、土壤和水资源。

极端天气事件造成的灾害日益频发、强度不断上升，粮食生产遭受

图9 1984 - 2023年雨养农田历史干旱频率



雨养农田严重干旱发生频率 (%)

■ ≤10
 ■ 10-20
 ■ 20-30
 ■ >30
 ■ 无数据
 ■ 无雨养农田

有关本地图中使用的名称和边界，请参阅版权页的免责声明。

资料来源：作者根据粮农组织方法自行编制。2020。《2020年粮食及农业状况：应对农业中的水资源挑战》。罗马。<https://doi.org/10.4060/cb1447zh>；数据来自历史农业干旱频率（全球 - 1千米）— 粮农组织农业干旱胁迫指数系统。[2025年7月23日访问]。<https://data.apps.fao.org/catalog/iso/f8568e67-46e7-425d-b779-a8504971389b>。许可：CC-BY-SA 4.0。

了空前严重的冲击，年均损失估计高达1230亿美元，相当于全球农业国内生产总值的5%。与此同时，许多国家和地区社会动荡与冲突加剧，导致农业生产环境进一步恶化。2023年，受影响的农业用地估计达19亿公顷，占全球农业用地的近四成。

尽管地球自然资源面临巨大挑战，但只要以可持续方式进行管理和发展，农业仍有潜力满足全球不断增长的人口需求。预计到2050年，全球人口将达到97亿，并在2085年达到103亿的峰值。可持续农业做法不仅有助于改善土地、土壤和水资源状况，还能带来重要的生态系统效益。

同时，可持续地管理土地、土壤和水资源，可在减缓和适应气候变化方面做出重大贡献。

为了实现可持续农业生产以及土地与水资源管理，无论制定什么战略，都必须对关键资源的管理方式进行深刻转变。这一转变不仅需要准确的信息支撑和充足的资金投入，还需要在自然资源管理领域之外，开展跨领域协同合作，形成合力。在应对气候变化方面，当前的投资和气候融资水平远远不足，继续大幅提高。同时，必须牢记，所有旨在减缓和适应气候变化的措施都必须科学规划，避免出现适得其反的结果，例如加剧原本就稀缺的水资源紧张，或导致土地与土壤进一步退化。

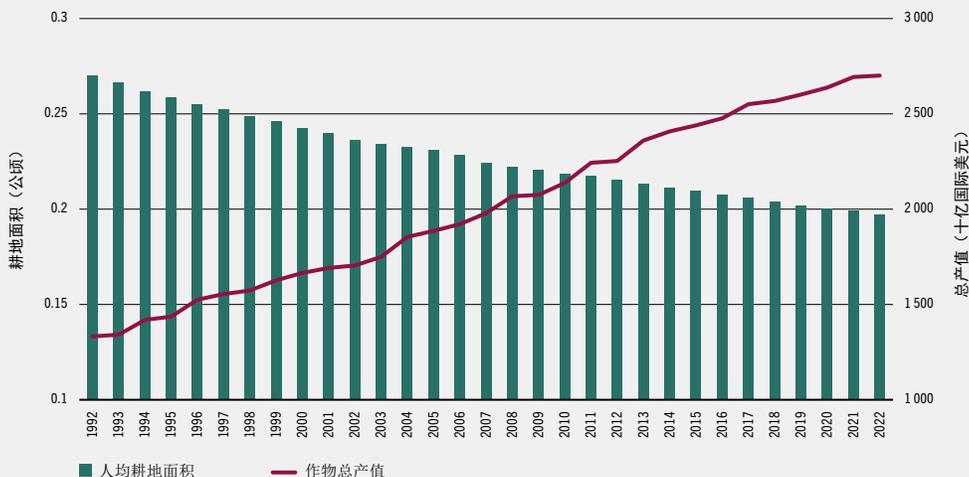
本报告为《世界粮食和农业领域土地及水资源状况》的第三版，首次成为粮农组织“世界之状况”系列旗舰出版物。本报告聚焦于提升粮食、饲料和纤维的生产潜力，探讨如何在保障质量的前提下提高产量，以满足人口增长带来的需求，并深入分析如何科学管理土地、土壤和水资源以实现这一目标。

报告系统梳理了农业生产所依赖的核心资源，即土地、土壤和水资源，涵盖作物、牧场、森林、渔业及水产养殖业等领域。特别是基于粮农组织与国际应用系统分析研究所联合开展的最新全球农业生态区划模型评估，深入分析了主要作物在当前及未来气候情景下的增产潜力。报告整合关键数据与知识，为各级政府制定政策提供科学支撑。此外，报告还探讨了土地、土壤和水资源可持续利用与管理的备选方案，旨在缩小主要作物的产量差距，提高农业产能。报告还提出具体行动和解决方案，并以典型案例作为佐证，同时指出了为扩大这些行动和解决方案以实现持续影响所需的有利条件。本报告的整体目标是促进可持续利用与管理土地、土壤和水资源，提高其当前及未来的韧性和生产率，切实推动农业粮食体系转型。

人为导致的自然资源退化

过去几十年，农业生产水平和产量取得了长足进步，得以跟上人口快速增长带来的需求。然而，在取得这

图1 1992 - 2022年全球人均耕地面积和作物总产值趋势



资料来源：作者根据粮农组织数据自行编制。2025。粮农组织统计数据库：土地利用。[2025年2月13日访问]。 <https://www.fao.org/faostat/zh/#data/RL>。许可：CC-BY-4.0；粮农组织。2025。粮农组织统计数据库：农业生产量价值。 <https://www.fao.org/faostat/zh/#data/QV>。[2025年2月13日访问]。许可：CC-BY-4.0。

<https://doi.org/10.4060/cd7488en-fig01> 

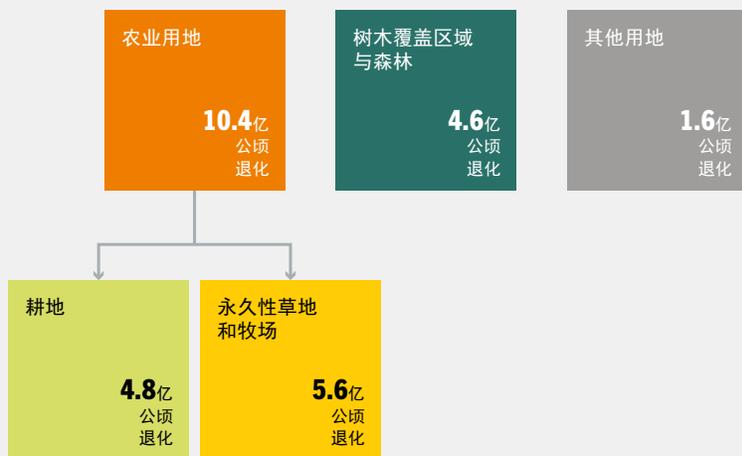
一进步的同时，也付出了沉重的环境和社会代价。

为满足人类衣、食、住和生计方面的需求，土地生产率显著提高，但同时也对生物多样性、其他生态系统功能与服务，以及土地和水资源的质量与数量造成了有害影响。人为导致的土地退化对农田、牧场和林地产生了负面影响，严重威胁子孙后代生产粮食、燃料和纤维的能力。集约化农

业做法和过度使用化学品日益导致土地、土壤和水资源污染和枯竭。

农业用地面积超过48亿公顷，约占全球土地总面积的三分之一，农业对土地和水资源的影响远超任何其他经济部门。在日益恶化的恶性循环中，土地、土壤和水资源承受空前巨大的压力，已严重削弱农业本身的生产能力和发展前景，导致生产用地进一步流失，农业用水日益紧张。农业

图2 2020年人为导致的土地退化



资料来源：作者根据粮农组织数据自行编制。2022。《世界粮食和农业用地及水资源状况：系统濒临极限》。罗马。<https://doi.org/10.4060/cb9910en>; Ziadat, F., Conchedda, G., Haddad, F., Njeru, J., Brès, A., Dawelbait, M. 和 Li, L. 2025。“荒漠化与农业粮食体系：阿拉伯区域退化农田的恢复”。《农业》，15: 1249。<https://doi.org/10.3390/agriculture15121249>

扩张是导致森林砍伐的主要因素之一，同时也是泥炭地等富碳生态系统发生退化的主要原因。据估计，全球约64%的农业用地面临农药污染的风险，不仅毒害授粉昆虫、进而破坏生物多样性，还会损害土壤微生物群，降低农业粮食体系应对病虫害、病原体和气候变化的韧性。

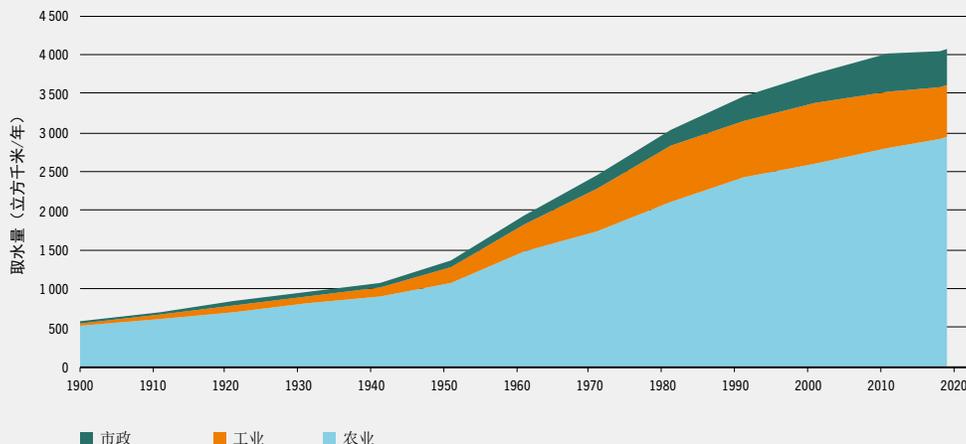
农业用水占全球淡水取用总量的72%，预计未来这一比例还将上升。

农业既是水资源短缺的诱因，也日益受其影响。过度开采地下水和海水渗透沿海含水层的现象十分普遍，对粮食安全构成重大威胁。

养活日益增长人口的高昂代价

1964年至2023年间，全球农业产量的大部分增长都要归因于农业集

图13 1900 - 2020年全球各部门取水量变化情况



资料来源：作者根据粮农组织数据自行编制。2020。《2020年粮食及农业状况：应对农业中的水资源挑战》。罗马。<https://doi.org/10.4060/cb1447zh>

<https://doi.org/10.4060/cd7488en-fig13> ↓

约化发展，农业用地扩张程度仅有8%。以粮食作物为例，在这60年间，全球谷物产量增长了213%，其中绝大部分来自单产的提高，只有10%来源于收获面积的增加。

在这60年间，通过改良作物品种、种子和农艺技术、改善灌溉设施，更系统地使用化肥，实现农业集约化，农业产量才显著提升。在此期间，全球灌溉农田总面积翻了一番，到2023年，全球23%的农田已具备灌溉条件。灌溉农田贡献了全球农作物

总产量的48%，单位产值是雨养农田的3.2倍，平均产量高出76%。

2023年，全球每公顷农田的化肥使用量为116千克，是1964年的四倍多。2001年至2023年间，全球几乎所有区域和次区域的永久性作物（如油棕、咖啡、茶及其他树类作物）种植面积都增长了42%（5600万公顷），这些作物大多供应全球市场。

农业集约化可以提高产量水平，在一定程度上减少了对新增农业用

地的需求，避免了对其他土地类型的进一步侵占。在世界某些地区，集约化战略甚至导致农业用地面积缩水。例如，2001年至2023年间，中美和北美以及南欧的耕地面积均出现了净减少。

然而，尽管农业用地扩张和生产集约化实现了农业增产，但环境代价极为高昂。农业活动在多个方面造成了严重生态影响，包括温室气体排放增加、生物多样性丧失、土地和内陆水域生态系统退化、土壤和含水层污染，以及在越来越多地区导致农业用水超出了可持续限度。不可持续的农业生产和资源管理做法已导致约9.96亿公顷农业用地退化，占人为土地退化总面积（16.6亿公顷）的逾六成。目前，全球约有12亿人（约占总人口的六分之一）生活在水资源严重短缺的农业地区。

为了推动农业产量实现急需的增长，同时避免由此带来的负面影响破坏长期发展前景，未来农业发展模式亟需彻底改革。新增产量必须在生物物理和社会经济层面实现可持续发展。提高土地和水资源利用效率，是这一新发展范式的必要前提，要求确

保地表水和地下水的取用不超过可持续限度，并以潜力为依据，科学决定土地用途，实现可持续粮食生产。

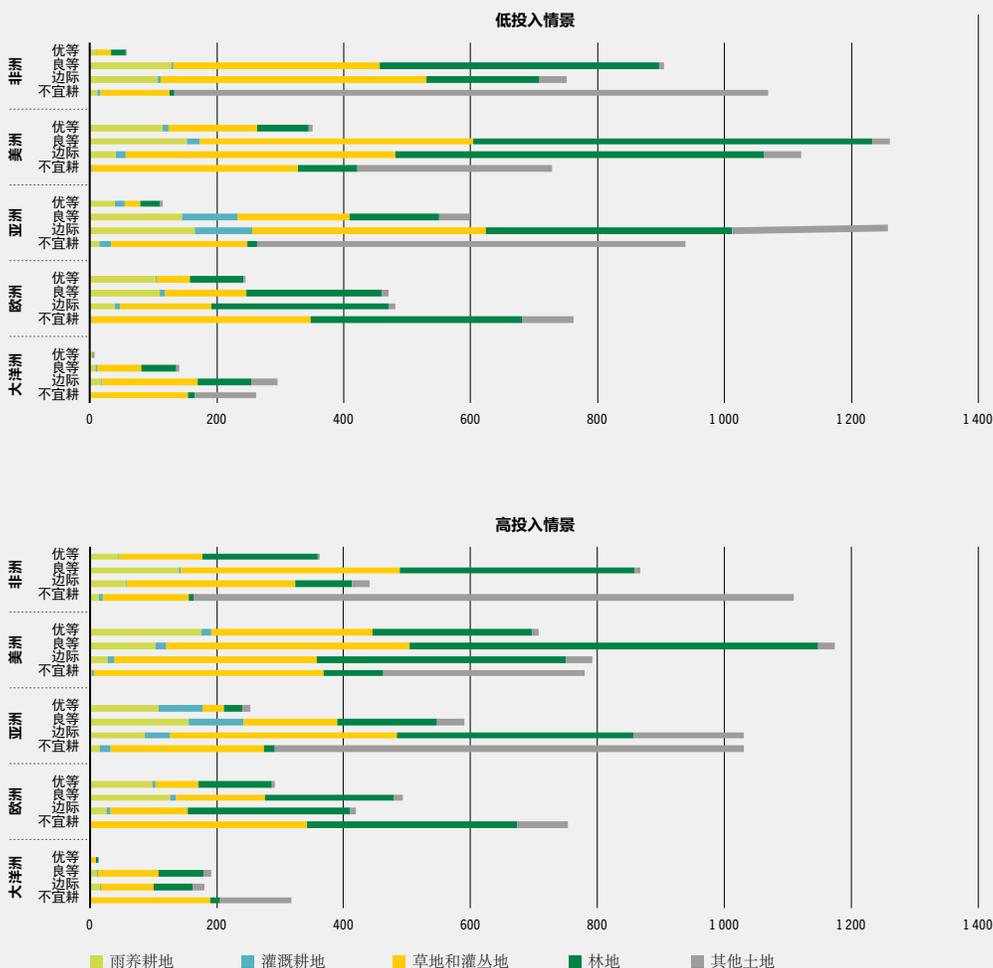
挖掘增产提质潜力

预计到2050年，全球人口将达到97亿，并在2085年达到103亿的峰值。若能科学管理土地与水资源，农业活动有潜力生产出足够的粮食，满足未来人口增长带来的粮食需求。要实现这一目标，全球耕地面积需从目前的16亿公顷增加至2050年的19亿公顷，并在本世纪80年代中期达到21亿公顷。这一数字远低于当前全球40亿公顷的优质土地总量。

然而，这类全球层面的估算既未充分考虑区域和国家间的巨大差异，也未考虑土地退化和土地用途竞争等因素。

事实上，农业扩张的潜力十分有限。这是因为新增农田往往以牺牲其他生态系统为代价，包括森林、草原和湿地。而保护这些生态系统，对于应对气候变化和遏制生物多样性丧失至关重要。

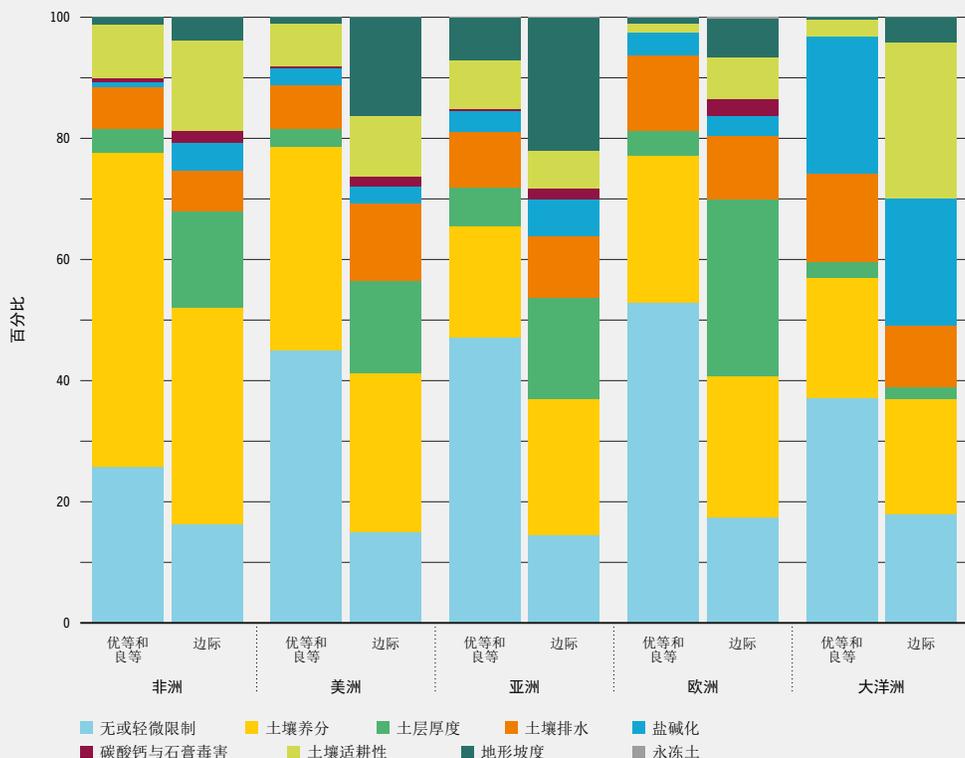
图16 在低投入和高投入管理情景下，按土地适宜性呈现的主导土地覆盖/利用类型区域分布，2001 - 2020年平均



注：不包括保护区。

资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/gaez/en>

图20 按区域和土地适宜等级呈现的当前耕地低投入管理条件下主要土壤与地形制约因素



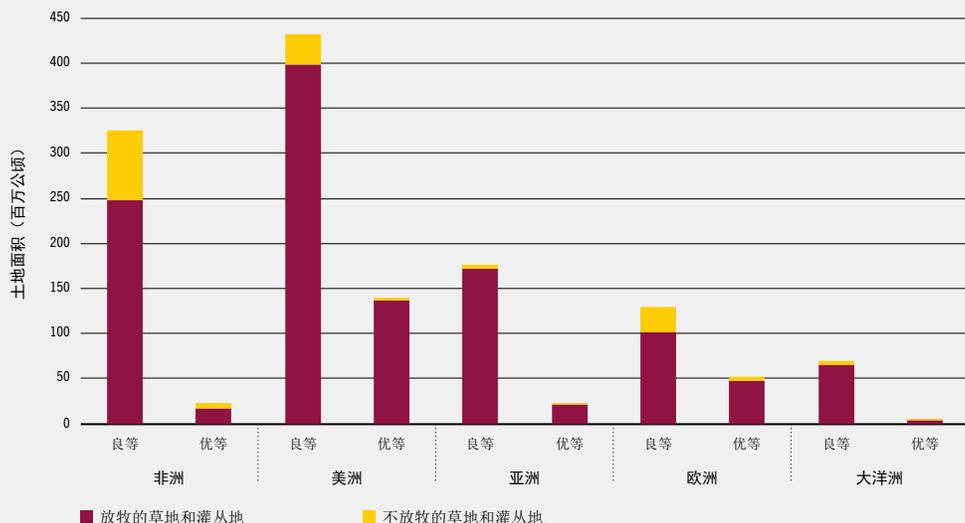
资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/gaez/en>

<https://doi.org/10.4060/cd7488en-fig20>

因此，需要采取“综合土地利用规划”等整体性方法，以优化适宜粮食生产的土地，同时兼顾其他经济部门的发展，协调不同用地需求竞争。

此外，新增产量的实现条件，将直接决定其带来的环境、社会和经济影响。农田的任何扩张都将以牺牲其他土地用途为代价，并将进一步扩大农业本已巨大的农业环境足迹。

图17 2015年低投入管理与雨养条件下，各区域草地和灌丛中优等和良等土地分布（含放牧与不放牧情形）



资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。<https://www.fao.org/gaez/en>；粮农组织。2025。全球格网化畜牧分布：格网化畜牧密度（全球-2015-10公里）— GLW4。[访问日期2025年3月13日]。<https://data.apps.fao.org/catalog/iso/15f8c56c-5499-45d5-bd89-59ef6c026704>。许可：CC-BY-4.0；Gilbert, M., Nicolas, G., Cinardi, G., Van Boeckel, T.P., Vanwambeke, S.O., Wint, G.R.W.和Robinson, T.P. 2018。2010年全球黄牛、水牛、马、绵羊、山羊、猪、鸡和鸭的分布数据。《科学数据》，5(1)：180227。<https://doi.org/10.1038/sdata.2018.227>；粮农组织。2022。全球牲畜环境评估模型（GLEAM）3.0仪表盘。牲畜排放数据一览。[访问日期2025年3月13日]。https://foodandagricultureorganization.shinyapps.io/GLEAMV3_Public/。许可：CC-BY-4.0。

<https://doi.org/10.4060/cd7488en-fig17> 

因此，必须审慎评价扩大耕地面积可能带来的生态代价，特别是对生物多样性和生态系统调节功能的影响。在土地和水资源紧缺地区，开展土地与水资源综合规划，有助于在不同部门之间协调资源竞争，优化资源利用效率。

在决定扩大作物种植面积时，必须充分考虑地理和生物物理条件。非洲和南美等地区仍具备一定的扩张空间，而亚洲整体上已接近土地开发的上限。此外，尽管农业生产主要集中在优质土地上，但在一些地区，农户不得不在边际土地上开展生产。尽

图27 粮农组织《综合土地利用规划指南》的九个步骤

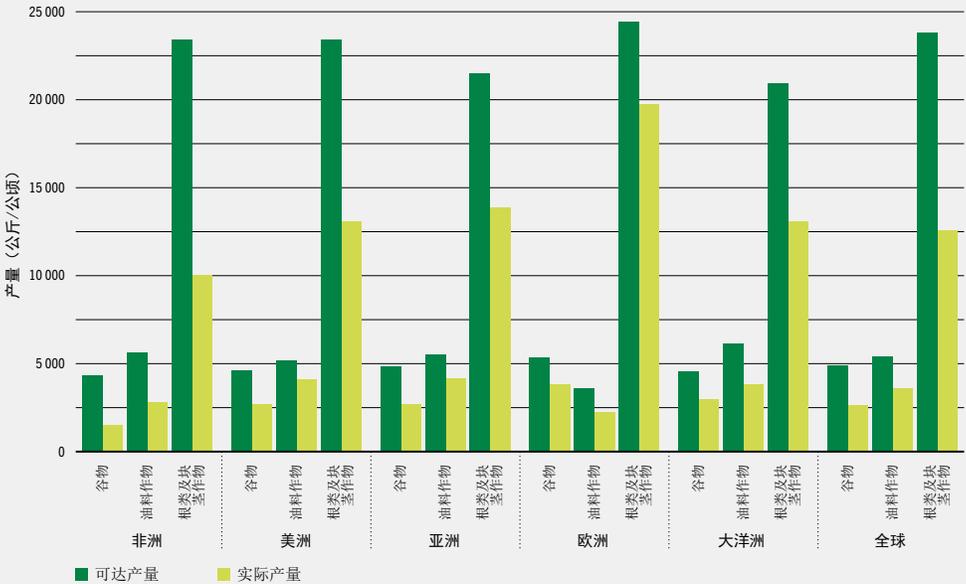


资料来源：改编自粮农组织。（即将出版）。《综合土地利用规划指南 — 更新版》。罗马。

管面临诸多限制，只要采用可持续管理做法和技术，并应对和消除土地退化的根本原因和驱动因素，边际土地仍具备提升产量与生产率的潜力。这类实践必须符合当地条件，并给予适当的财政补贴和政策支持。

除了扩大耕地面积，提升现有农业用地的产出水平，即集约化，是实现农业增产的另一条重要策略。产量差距分析显示，当前农业用地在现阶段和未来均具备显著的增产潜力。集约化对满足未来人口粮食需求至关重要，但必须在比以往更可持续的方式下推进。在大多数发展中地区，绝

图18 谷物、油料作物和根类及块茎类作物的全球与区域可达产量和实际产量，2001 - 2020年平均



资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/gaez/en>；粮农组织。2025。粮农组织统计数据库：作物和牲畜产品。[访问日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/faostat/zh/#data/QCL>。许可：CC-BY-4.0。

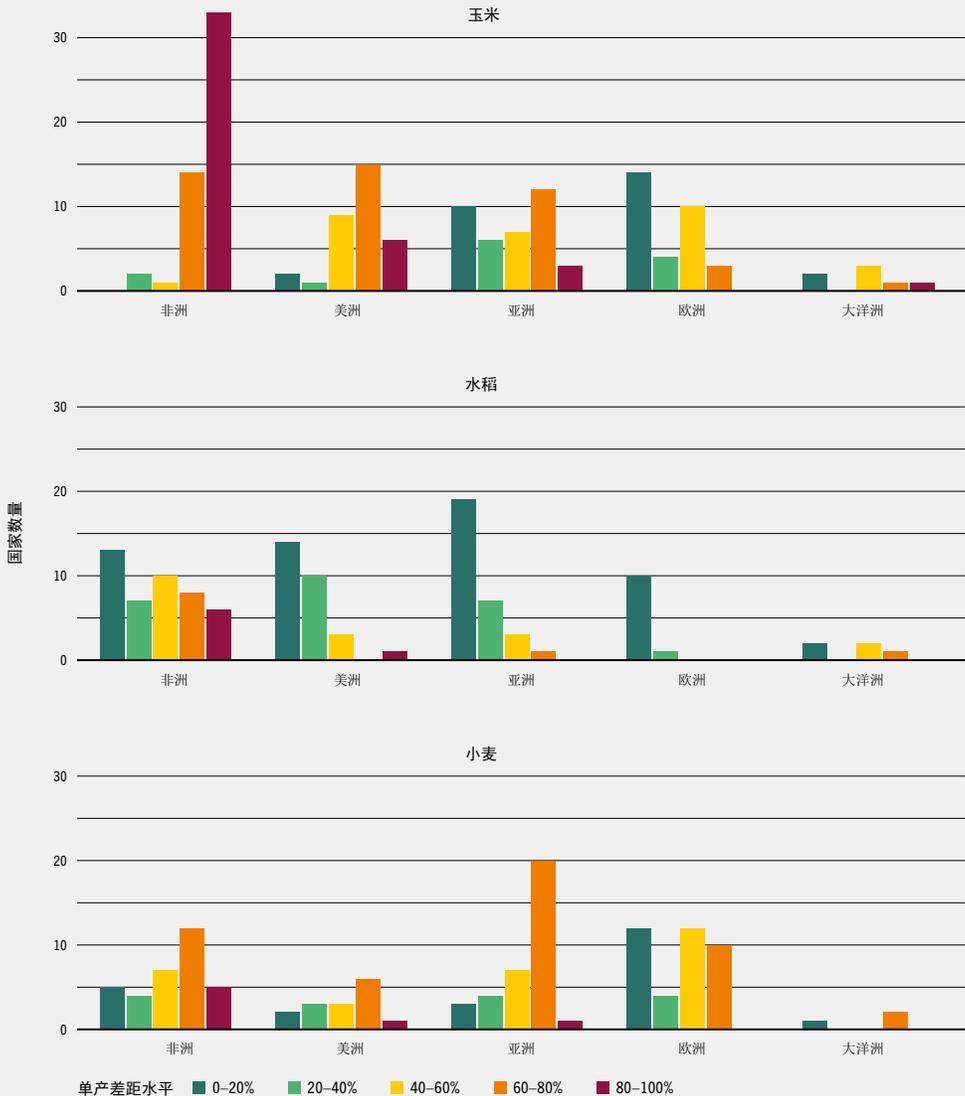
<https://doi.org/10.4060/cd7488en-fig18> ↓

大多数作物仍具备显著的增产空间。可以“三管齐下”，实现增产目标：缩小产量差距、选择适合农业生态条件的作物（如“潜力作物”），以及因地制宜地采用可持续管理做法。

缩小产量差距

所谓“产量差距”，是指实际产量与在最佳管理条件下可实现产量之间的差距。产量差距揭示了许多地区提升农业产量的潜在空间。

图19 按严重程度划分的玉米、水稻和小麦单产差距，2001 - 2020年平均



注：本图所示的差距严重程度如下：轻微（0-20%）、中度（20-40%）、显著（40-60%）、严重（60-80%）、非常严重（80-100%）。

资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/gaez/en>；粮农组织。2025。粮农组织统计数据库：作物和牲畜产品。[访问日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/faostat/zh/#data/QCL>。许可：CC-BY-4.0。

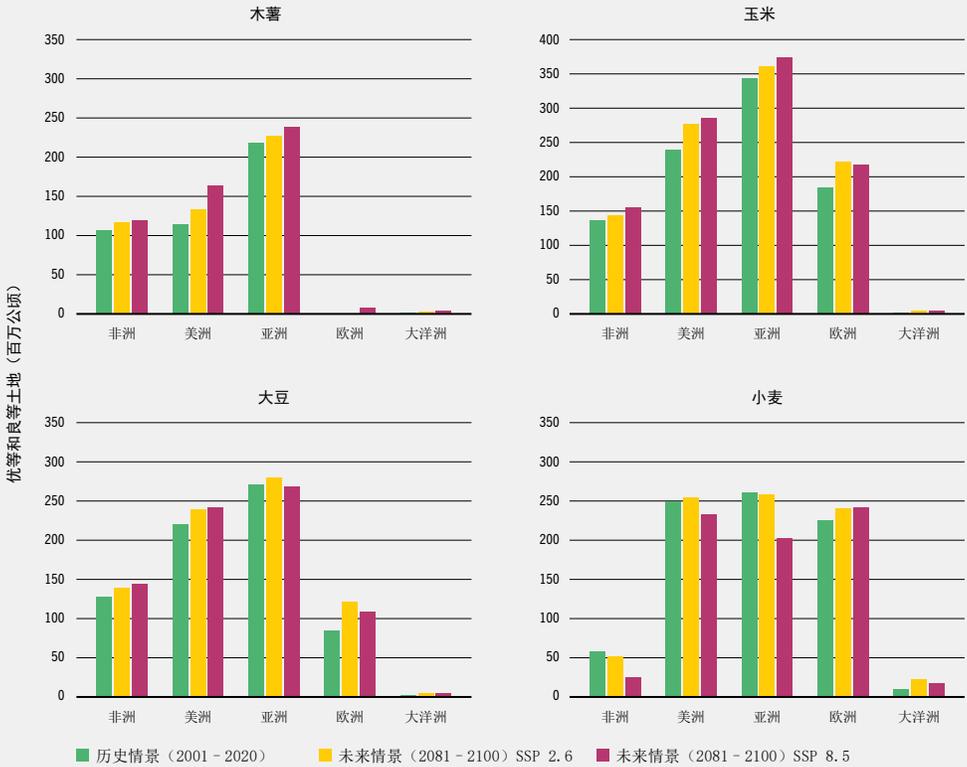
例如，在撒哈拉以南非洲，雨养作物的实际产量仅为在适当管理下潜在产量的24%。为确定具备粮食增产潜力的区域，本报告采用全球农业生态区划模型，分析了不同区域、不同作物组和作物在不同管理条件下缩小产量差距的可能性。该方法将全球可用的地理参考数据集（包括农业气候、土壤和地形条件）与特定作物生长需求相匹配，确定52种作物的适宜种植区域，并预测农艺上可实现的产量。利用这些因素，可以评估土地适宜性和单个作物在不同投入和管理条件下的生产潜力；通过对比实际产量与可达产量，估算产量差距，并识别具备更高生产潜力的“热点区域”。

灌溉保障作物获得充足且稳定的土壤水分，可消除影响农田适宜性和增产的关键制约因素。然而，灌溉也可能带来负面影响，因此必须在农场、流域和含水层等不同层面开展科学评估与规划，确保具备可持续性。推广更优的农业管理做法，对于应对土壤养分枯竭这一制约产量提升的

主要因素至关重要。这些做法包括提高养分利用效率、优化肥料施用方式、整合有机投入物，以及采用可持续的机械化技术。此外，选用适宜的作物品种，提升农业生物多样性，特别是种植适应特定生态和文化条件的“潜力作物”，也是提升产能的重要途径。

鉴于气候变化对农业产生深远影响，且未来对许多作物的土地适宜性可能产生影响，本报告对气温、降水等关键因素的变化进行了深入分析，评估其对土地适宜性的潜在影响。本报告利用全球农业生态区划模型数据，并结合政府间气候变化专门委员会（气专委）提出的气候情景，评估了气候变化对土地适宜性、作物需水量和特定作物组产量潜力的影响。研究结果显示，气候变化可能会改变雨养条件下所分析作物适宜种植区域的分布，预测结果因所采用的气候模型而异。对于部分作物而言，未来气候情景下农业用水需求将增加，而可用水资源则变得更加不稳定和不可预测。

图23 不同气候情景下四大主要作物雨养宜耕地（优等和良等）的历史与预测面积（按区域划分）



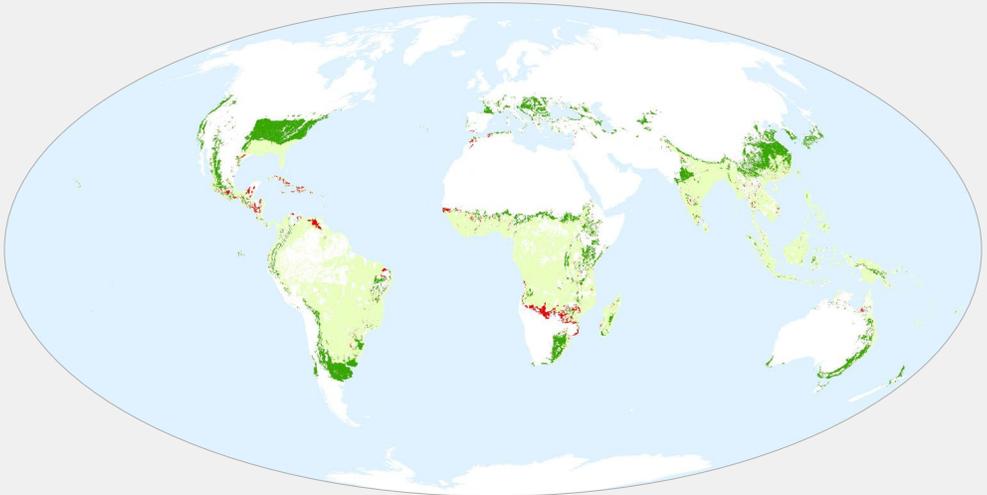
注：SSP — 共享社会经济路径。本分析比较了历史情景（2001-2020年）下宜耕地面积与SSP 2.6（低排放）和SSP 8.5（高排放）气候情景下未来预测（2081-2100年）宜耕面积。总计包括在雨养条件下适宜各作物的优等和良等土地。

资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。 <https://www.fao.org/gaez/en>

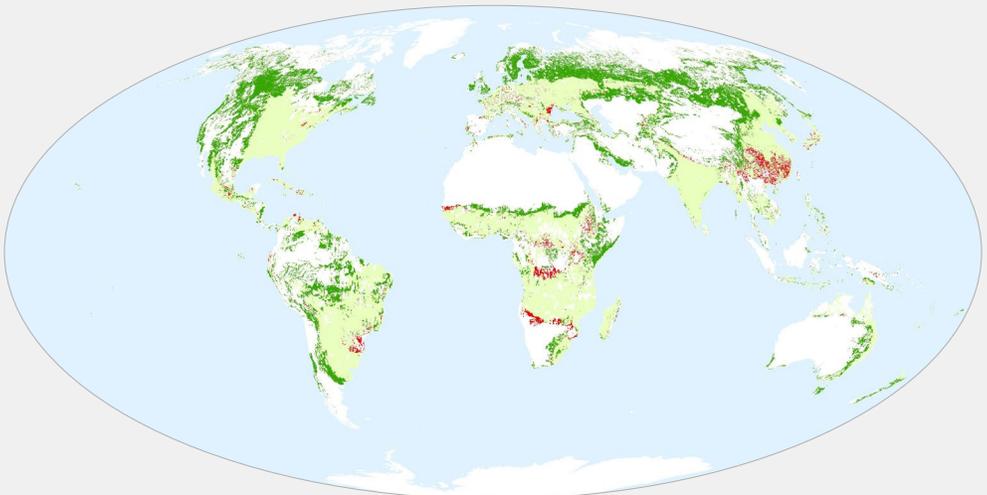
<https://doi.org/10.4060/cd7488en-fig23> 

图24 气候变化对雨养条件下四大作物优等和良等适宜种植土地面积的影响，SSP 8.5

木薯



玉米

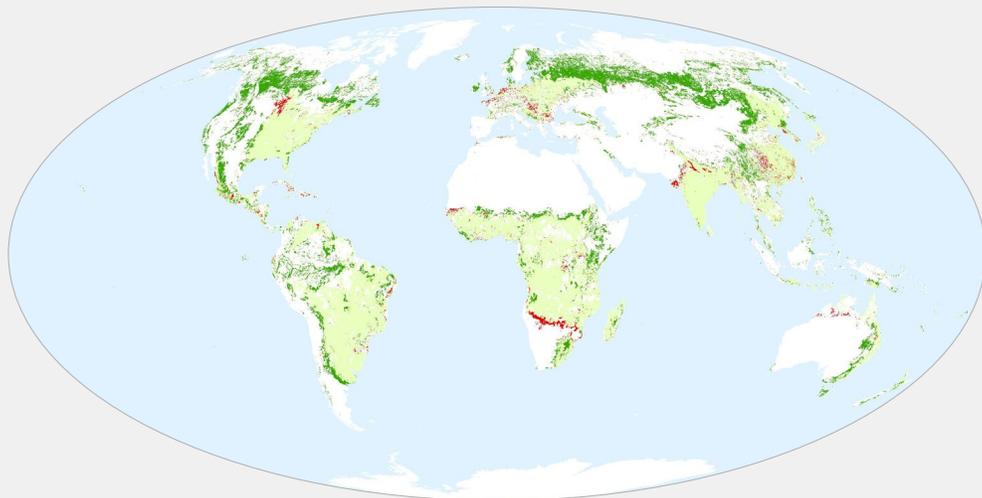


■ 无变化的优等和良等土地 ■ 减少的优等和良等土地 ■ 增加的优等和良等土地

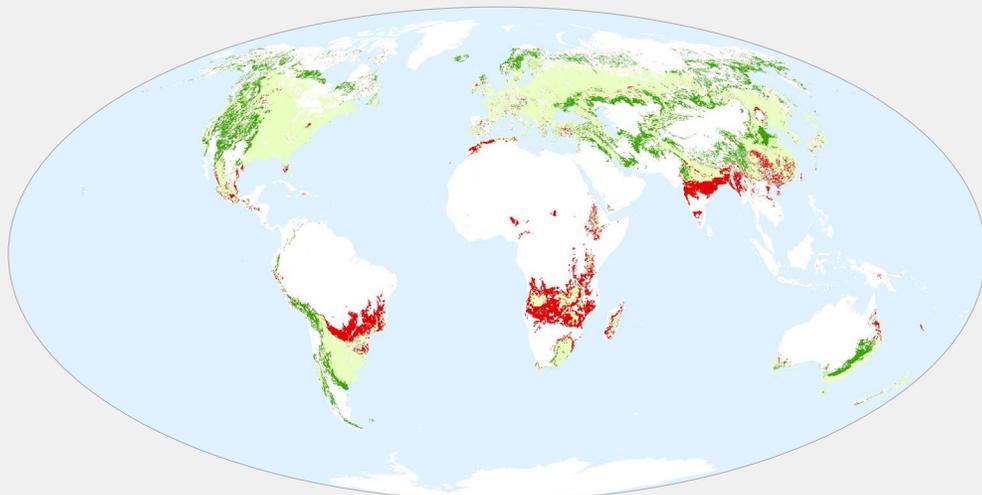


图24 (续)

大豆



小麦



□ 无变化的优等和良等土地 ■ 减少的优等和良等土地 ■ 增加的优等和良等土地

有关本地图中使用的名称和边界，请参阅版权页的免责声明。

注：本分析比较了历史情景（2001-2020年）下适宜种植土地分布与SSP 8.5（高排放）气候情景下预测适宜种植土地分布（2081-2100年）的变化。

资料来源：作者根据以下资料自行编制：粮农组织和国际应用系统分析研究所。2025。《全球农业生态区划第五版模型文档》。[引用日期2025年2月13日]。<https://www.fao.org/gaez/en>

平衡粮食增产与生态系统健康的路线图

土地、水、森林及水生资源之间相互关联，需要采取综合性方法对这些资源开展可持续管理，将多种技术解决方案有机融合，以产生大于部分之和的综合效益。本报告梳理了多种可用于实现土地、土壤和水资源可持续管理的技术与方法，提供了一份供决策者参考的路线图，旨在提升粮食产量的同时，维护生态系统健康。该路线图强调，综合管理做法对于构建高效、包容、有韧性、可持续的农业粮食体系至关重要。

报告所提出的互补性战略，均需根据具体情境和适当的支撑环境加以实施，共同应对水资源短缺、土壤与土地退化、森林砍伐和生物多样性丧失等挑战。统筹规划各部门解决方案，可为土地、水、森林及水生资源的可持续管理构建统一模式，从而兼顾粮食安全、气候韧性和环境可持续性等多重目标。例如，植物生产与林业的综合管理可增强土壤健康，修

复退化景观，这对于确保土地持久生产力和适应气候变化至关重要。在雨养农业中，注重土壤有机改良、作物多样化及保护性耕作，有助于改善土壤条件，稳定并丰富周边的生态环境，从而直接支持森林恢复。农林兼作系统具有的韧性和丰富的生物多样性，可进一步增强土壤保水能力和碳固存。在牧场中引入农林兼作做法，可提供遮荫、改善饲草品质，并增强土壤健康；而轮牧则有助于维持草地生产力，防止土壤侵蚀和生物多样性丧失。鼓励在草地中策略性地种植树木，这些互补性做法可增强牧场生态系统对极端气候的抵御韧性，控制水土流失，并增强碳固存能力。

水资源是所有推动农业增产战略的关键要素之一。为同时支持农业与渔业发展，有充分理由采取协同管理方式，在保障水资源可持续利用的同时，最大限度提高粮食产量。科学设计和管理水资源，实现农业、饮用水、工业、畜牧业和渔业等多部门利用，可显著提升水资源在社会和经济层面的生产率。多功能农用池塘既可满足灌溉和生活用水需求，也可用于鱼类养殖，为当地社区提供食物和收入来源。农业与水产养殖业的

融合，不仅有助于实现水和养分的循环利用，也能提高农户收入。稻鱼共生系统就是这一协同模式的典型案例，既能改善家庭营养状况和经济条件，又能更加高效地利用水资源。

提高灌溉用水的生产率可通过兴建现代化设施来实现，包括建设有利于水生生物的灌溉基础设施，在不影响农业生产的前提下，进一步提高水生生物多样性和粮食安全。为确保现代化灌溉系统的长期有效，必须采用涵盖技术、制度、社会经济和环境等多个维度的对标方法。

将优化水资源管理与改进放牧方式相结合，也可显著改善牧场和饲料生产的土地与水资源利用效率。具体做法包括选育耐旱和节水型牧草品种（包括草本和木本植物），在牧场中引入替代性饲草和豆科植物，以及推广精准畜牧养殖技术。

为发展粮食生产，满足全球日益增长城市人口的需求，本报告探讨了城市及城郊农业的发展潜力，重点关注水培、垂直农业和屋顶农业等技术。这些技术在全球多个地区已被证明具有良好的应用效果。除了实地

的可持续综合管理做法外，早期预警系统和气候预报工具等其他创新工具也在支持各种形式的农业生产方面发挥着日益重要的作用。

在所有部门和场景中，技术解决方案的有效采用都离不开社区参与、数据驱动的解决方案以及能够兼顾环境与社会维度的适应性管理做法。只要能够落实所有这些先决条件，本报告所提出的互补性战略就具备强大潜力，可以按照粮农组织“更好生产、更好营养、更好环境和更好生活，不让任何人掉队”的总体目标，推动农业粮食体系转型。

为更好地管理土地、土壤和水资源营造有利环境

要在更大范围内推广土地、土壤和水资源的可持续管理，营造有利环境是最后但至关重要的一环。这需要构建有效且有益的法律、政策和组织框架。首先，必须采取可持续的综合解决方案，应对粮食、气候、土地、土壤、水资源及生物多样性等多重危

机。近年来，通过在多个进程中不断呼吁采取行动、设定目标与承诺，此类解决方案的必要性已得到国际社会普遍认同。

综合土地利用规划、综合景观管理、综合水资源管理、水-能源-粮食-生态系统关联框架、生态农业以及农业粮食体系方法，都是应对上述挑战重要的可持续综合方法。

立足实证开展综合规划，对于通盘考虑各部门及利益相关方的需求与观点至关重要。这样的规划进程有助于把握可持续增产的潜在机遇，避免因规划不当而产生意外或不公的后果。综合土地利用规划正是其中一种关键方法，本报告探讨了这一方法在应对挑战和协调多方需求方面的作用。现代综合土地利用规划强调“权力下放”与“参与”原则，承认农民、牧民、渔民和森林居民在规划进程中的合法权益，同时兼顾其他可能拥有不同、甚至相互竞争土地和水资源使用需求的主体，如住房、能源、工业、矿产开采、休闲和旅游等领域的利益相关方。

若与综合土地利用规划协同并紧密配合，综合水资源管理可成为优化空间和时间维度上水资源分配的有效工具，可满足不同需求，并服务于不同使用方。在地方、国家、区域乃至国际层面建立健全的制度安排，是协调冲突需求、避免顾此失彼的关键，特别是考虑到农业部门在全球淡水水资源消耗中占据主导地位。

本报告所探讨了多种资源管理模式，并突出强调了水-能源-粮食-生态系统关联方法，因为该方法有望提升系统韧性，最大限度地发挥协同效应，促进利益相关方参与，并增强农业粮食体系可持续性。该方法强调，水、能源与农业粮食体系之间相互关联，且都会对生态系统产生影响。例如，水资源是水力发电和火电、核电站冷却系统运行的重要保障；能源对于获取和分配水资源至关重要；水和能源在农业粮食体系中也都很重要，贯穿生产、加工、销售到消费等各个环节。农业粮食体系本身也会反过来影响水和能源系统，因此，必须系统考虑这些相互作用，并妥善开展规划。

为大规模协调实施综合土地、土壤和水资源管理解决方案，必须同步落实以下七项支撑条件：1) 跨部门政策协调；2) 自然资源管理；3) 数据、信息与技术；4) 风险管理体系（包括早期预警、适应和韧性策略）；5) 可持续融资与投资；6) 创新；7) 制度化能力建设。

加强部门政策之间的协同，有助于最大限度地获取与土地和水管理相关的效益，妥善处理不同目标之间的重叠与权衡问题。这需要不断调整和加强机构和监管环境。

为促进土地、土壤和水资源可持续管理，需要制定更强有力的政策，包括明确的土地和水权制度、鼓励可持续实践的激励机制，以及对不可持续行为的约束措施。监管框架可为公共和私营部门投资创造更有利的环境。保障小农户和弱势群体的资源获取权，有助于提升生产力、保护资源，并促进包容性农村发展。

数据与信息是确保土地与水资源可持续高效管理的关键。遥感等信息和通信技术的快速发展，为支持土地和水管理提供了新机遇。应努力

确保准确合适的信息能够送达各级决策者。

理解和应对相互关联的系统性风险及其潜在驱动因素，对于建立有韧性和可持续的农业粮食体系至关重要，这有助于为不断增长的人口提供长期粮食安全、营养保障和福祉。为了应对这些复杂交织的挑战，需要采取跨部门综合解决方案，这些方案应与“里约三公约”的目标相一致，并整合减灾战略与人道主义政策，确保不让任何人掉队。

公共和私营部门应共同开发并应用投资工具，提升农业生产率，促进包容性发展，同时保护自然资源。可持续投资离不开公共部门、金融机构与私营部门之间的协调合作。

农民，特别是在发展中地区的农民，往往缺乏实施可持续做法所需的技术、信息和技能，这阻碍了创新和可持续的土地与水资源管理技术的采用。应以农民为中心，开展培训计划，利用现代通信技术，促进可持续农业做法，从而增强韧性，同时确保改善农民整体社会经济状况。

在土地和水资源稀缺的地区，实现农业、工业、城市发展、能源、生物多样性保护等相互竞争的社会目标之间的平衡，往往意味着需要在资源分配上进行权衡，并做出艰难抉择。土地与水资源综合规划提供了管理资源竞争和优化资源利用的工具。

面对粮食、气候、土地、土壤、水资源及生物多样性等挑战，国际社

会日益需要采取综合解决方案。“里约三公约”（《生物多样性公约》《防治荒漠化公约》和《气候变化框架公约》）是最早认识到地球和人类面临的挑战之间存在千丝万缕联系的文书，并强调农业粮食体系在应对这些相互关联的三重挑战中的作用。它们为各国提供了框架，推动以综合方式实现这些相互交织的目标。■



2025

世界粮食和 农业领域土地及 水资源状况

增产提质潜力

土地、土壤和水资源是农业生产与全球粮食安全的基石。满足不断增长的粮食需求，将进一步加剧本已不堪重负的资源压力：超过60%的人为土地退化发生在农业用地（包括农田和牧场），农业用水占全球淡水取用总量的70%以上。

2025年版《世界粮食和农业领域土地及水资源状况》强调了人为土地退化、水资源短缺与气候变化等紧迫挑战及其对农业生产力和生态系统的影响，并在守护有限资源的前提下，审视土地和水资源在提升可持续农业生产方面尚未被发掘的潜力。

本报告以综合视角审视土地、土壤和水资源，涵盖作物、牧场、森林、渔业与水产养殖等不同生产体系；同时，基于更新的全球农业生态区划（GAEZ）评估所提供的数据与信息，报告对主要栽培作物的生产潜力进行了系统分析。报告进一步探讨了土地、土壤和水资源可持续利用与管理的可行方案与综合路径，并辅以实例加以说明，明确了扩大实施规模、实现持久影响所需的关键支撑条件。

当下关于土地、土壤和水资源管理所做出的选择，将决定我们如何在满足当前与未来需求的同时，为子孙后代守护好这一地球弥足珍贵的资源。



《2025年世界粮食和农业领域
土地及水资源状况》（全本 —
将于2025年12月发布）



007598ZH/1/12. 25