

第四章 中国

本章详细分析了中国及 7 个农业主产区的作物长势，包括东北区、内蒙古及长城沿线区、黄淮海区、黄土高原区、长江中下游区、西南区以及华南区七个区域。在全国农气条件概述之后，4.2 节是对 7 个农业主产区的作物长势进行详细分析和论述，所用指标包括农业气象指标、基于 NDVI 的作物生长过程线、NDVI 距平聚类、最佳植被状态指数和潜在生物量距平等。各省详细的农业气象条件指标，请参阅附录 A 中的表 A.11。

4.1 概述

2022 年 10 月至 2023 年 1 月期间，中国的农气条件较为适宜。冬小麦的播种于 10 月下旬完成，在 12 月进入越冬期，春季的返青期于 2 月开始。光合有效辐射和平均气温分别比过去 15 年平均水平增加了 5% 和 0.6℃，降水量则偏低 14%。降水量的缺乏导致潜在生物量低于平均水平（-6%）。全国最佳植被状况指数（VCIx）和作物生产形势指数（CPI）的平均值为 0.82 和 0.97。

中国 7 个农业生态区（AEZ）的平均气温均处于平均水平之上，变幅从 +0.1℃（内蒙古及长城沿线区）到 +1.0℃（长江中下游区）。有 4 个农业生态区的降水量高于平均水平，变幅介于 +15%（内蒙古及长城沿线区）到 +47%（黄淮海区）之间，而其余 3 个农业生态区的降水量则低于平均水平。潜在生物量（BIOMSS）是一个综合考虑降水量、光合有效辐射和平均气温的指标。在中国，降水量往往是影响作物生长最重要的因素。因此，潜在生物量的距平状况类似于降水距平状况，黄淮海区（+14%）、内蒙古及长城沿线区（+12%）、黄土高原区（+13%）和东北区（+13%）的潜在生物量高于平均水平，其余农业生态区的潜在生物量则低于平均水平。

降水量的距平聚类图表明，广泛分布于全国的 68.3% 耕地地区（深绿色标记）的降水量接近平均水平，而其它地区则经历了一些降水量的波动。过量的降水（超过 +90 毫米/旬）主要于 10 月初发生在黄淮海区的南部和西南区的东北部（浅绿色标记）。蓝色标记的地区主要位于长江中下游区的东南部和华南区的东部，11 月下旬的降水量高于平均水平（偏高幅度约 90 毫米/旬），主要包括在浙江、福建、江西、湖南、广东和广西的一些地区。平均气温的距平聚类图显示，深绿色标记的区域主要位于东北区，与近 15 年平均水平相比波动最大，其中 10 月初的气温偏低约 3.5℃，而 11 月中旬的气温偏高超过 4.0℃，气温变化剧烈。然而，当时 2022 年秋粮已完成收获，该地区冬季没有种植作物。

就各省的情况而言，只有 8 个省的降水量高于平均水平，偏高幅度介于 10%（黑龙江）到 62%（陕西）之间。各主产省中，只有宁夏的平均气温略偏低（-0.1℃）。10 月初过量的降水可能导致冬小麦播种推迟，特别是在黄土高原区和黄淮海区。之后，农气条件相当有利，作物生长状况良好，这一点可以从黄淮海区高于平均水平的耕地种植比例（CALF）中看出。总体而言，冬小麦的生长状况较为正常。

表 4.1 2022 年 10 月-2023 年 1 月中国农业气象指标与农情指标距平变化

主产区	农气指标				农情指标	
	距平(与过去 15 年平均相比)				距平(与近 5 年平均相比)	监测期
	降水 (%)	温度 (°C)	光合有效辐射 (%)	潜在累积生物量 (%)	耕地种植比例 (%)	最佳植被状况指数
黄淮海区	47	0.5	0	14	10	0.86
内蒙古及长城沿线区	15	0.1	-1	12	/	/
黄土高原区	31	0.5	-3	13	1	0.86
长江下游区	-19	1.0	7	-10	-4	0.84
东北区	28	0.3	-3	13	/	/
华南区	-24	0.6	9	-17	0	0.91
西南区	-26	0.7	10	-15	0	0.89

*注：除了温度距平用°C表示外，其他参数距平都是以相对百分比表示。0 值表示和过去平均值比没有变化；相对距平的计算公式为 (C-R) /R*100, C 表示当前值, R 表示参考值, 指近 5 年 (2007 至 2021) (5YA) 或者过去 15 年 (2007-2021) (15YA) 同期 (10 月至次年 1 月) 平均值。“/”表明监测时段内该区几乎无作物生长。

图 4.1 中国作物物候历

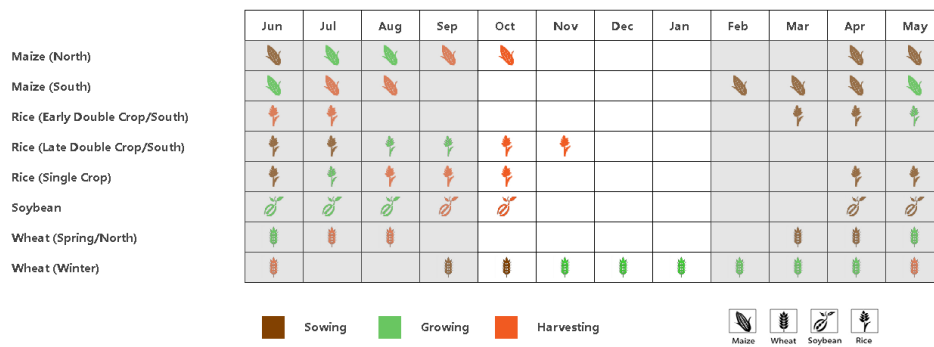


图 4.2 2022 年 10 月-2023 年 1 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

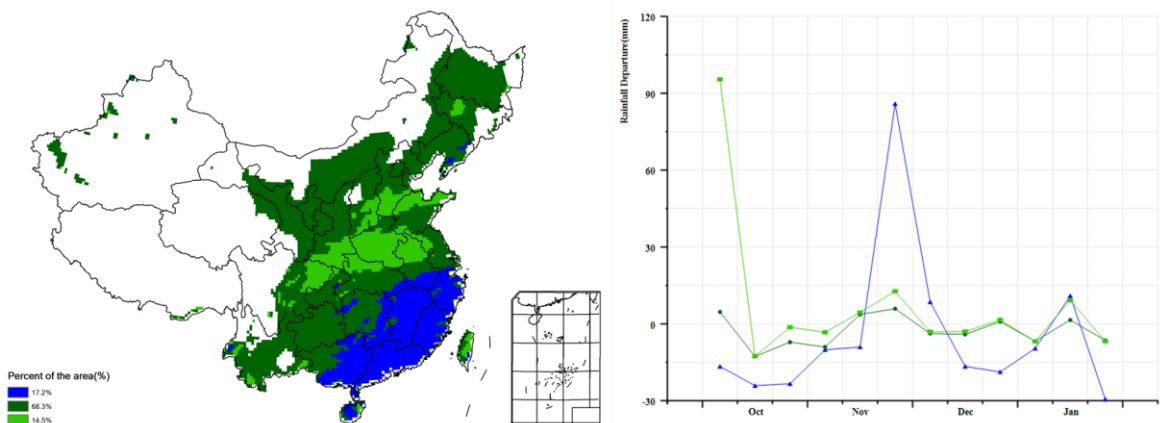


图 4.3 2022 年 10 月-2023 年 1 月中国平均气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

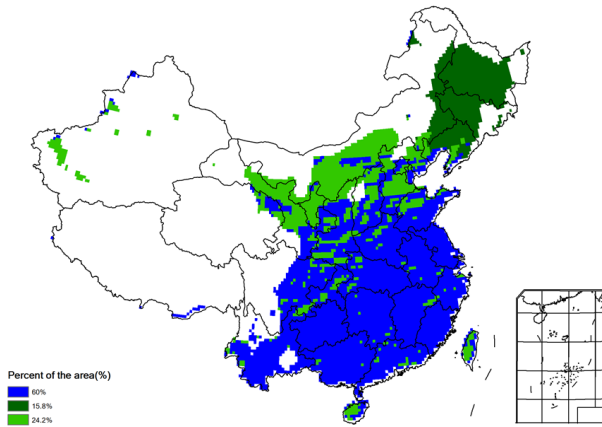


图 4.4 2022 年 10 月-2023 年 1 月耕地种植状况空间分布图

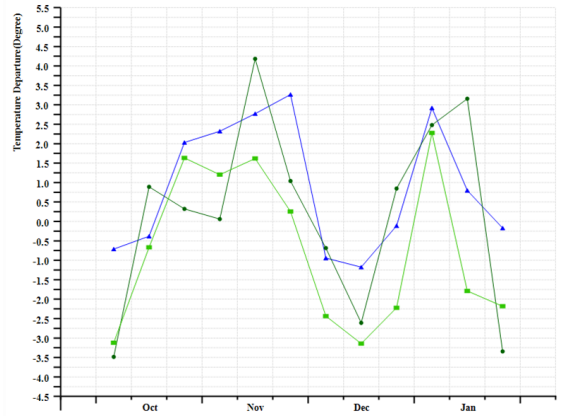


图 4.5 2022 年 10 月-2023 年 1 月中国最佳植被状态指数空间分布图

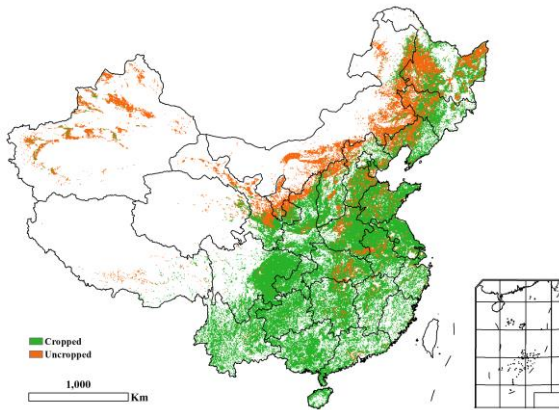
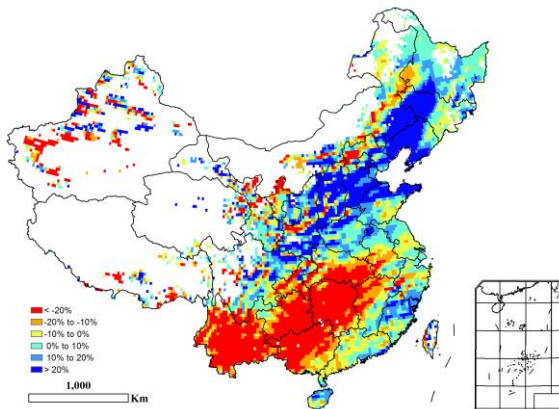
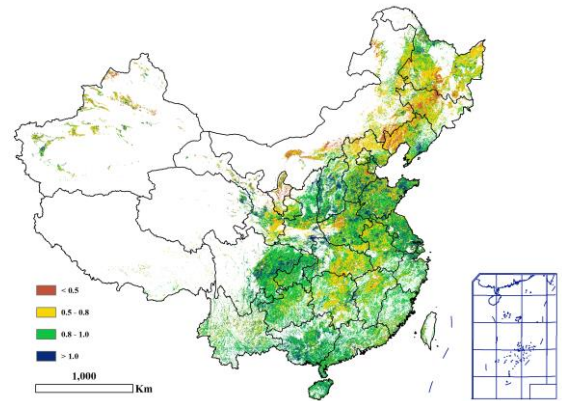


图 4.6 2022 年 10 月-2023 年 1 月中国潜在生物量与过去 15 年同期平均水平的距平空间分布图



4.2 主产区农情分析

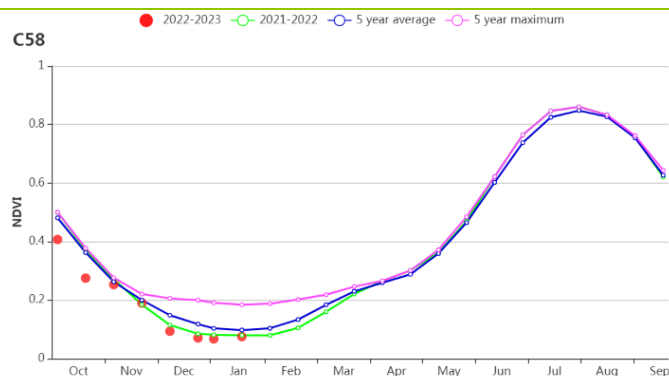
对于中国的 7 个分区，图 4.7 至图 4.13 分别展示了各农业分区的作物长势信息，包括：(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线；(b) 2022 年 10 月-2023 年 1 月，与近 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；(c) 与图 (b) 相关联的不同聚类类别过程线；(d) 2022 年 10 月-2023 年 1 月，最佳植被状况指数；(e) 2022 年 10 月-2023 年 1 月生物量距平（与 5 年平均水平相比）。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录 A 中的表 A. 11。

东北区

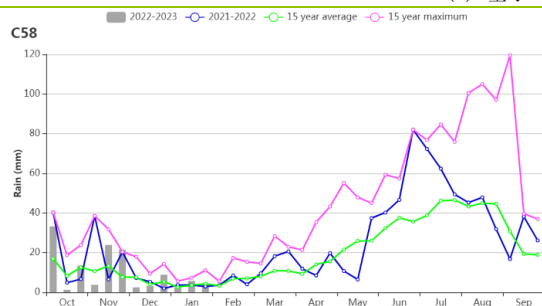
由于天气寒冷，当前监测期(2022年10月至2023年1月)，中国东北区没有任何作物生长。CropWatch农业气象指标(CWAIs)显示，降水大幅增加28%，其中11月中、12月末和1月中明显高于平均水平。光合有效辐射偏低3%，温度偏高约0.3°C。

总体而言，本监测季降水偏高，可预期对春播有积极影响。充足的土壤水分，加上正常的温度和辐射，有利于作物在春季出苗和早期生长。

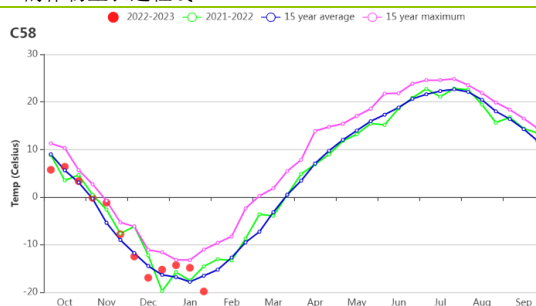
图 4.7 2022 年 10 月-2023 年 1 月东北区作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(b) 降水变化过程线

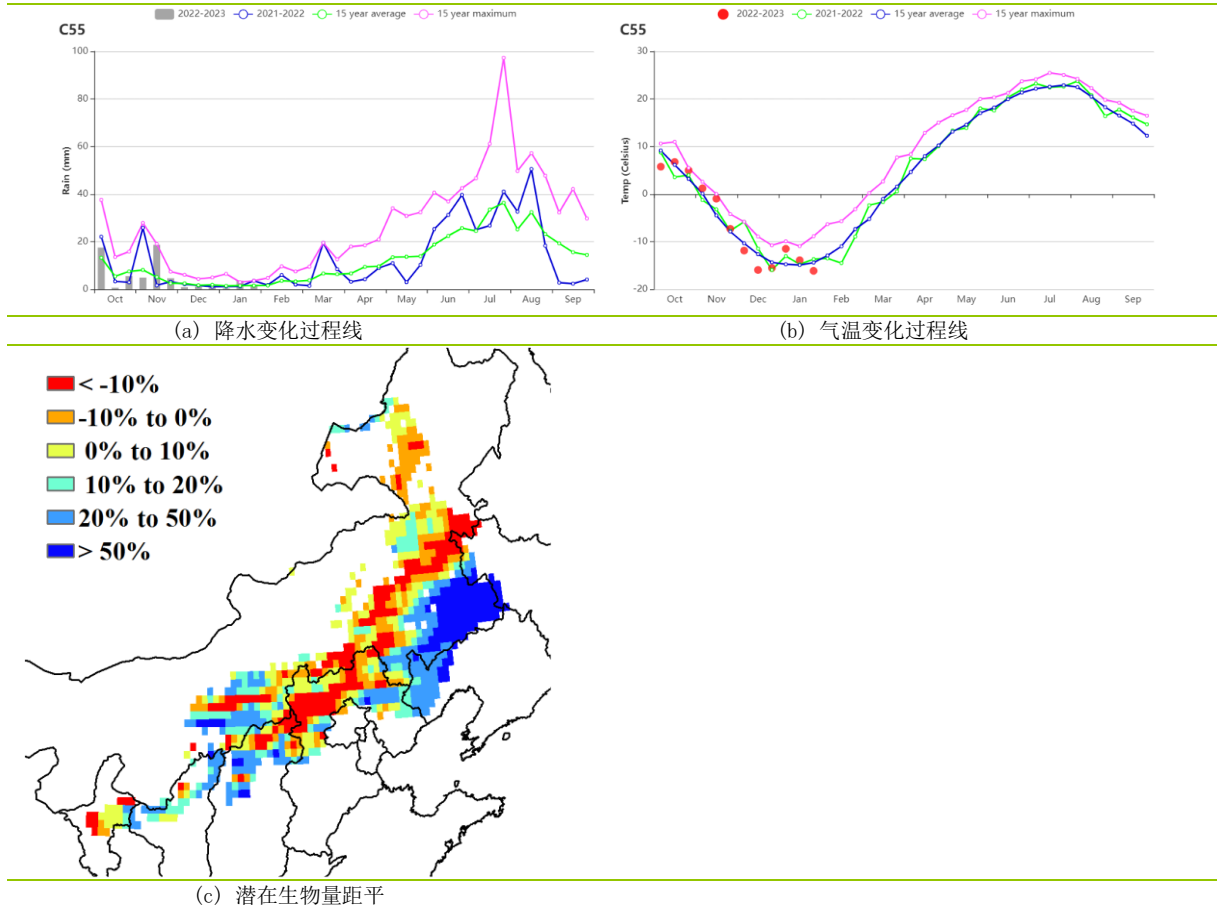


(c) 气温变化过程线

内蒙古及长城沿线

由于冬季平均气温过低，本监测期内内蒙古及长城沿线地区没有作物生长。与过去 15 年平均水平相比，监测期内的天气状况良好，降水量偏高 15%，平均气温轻微偏高 0.1°C，但光合有效辐射偏低 1%，潜在累积生物量偏高 12%。总体来看，高于平均水平的降雨与降雪可能为 2023 年春季作物的备耕和早期生长储备充足的土壤水分，下一个通报监测期的农气条件将更为关键。

图 4.8 2022 年 10 月-2023 年 1 月内蒙古及长城沿线作物长势



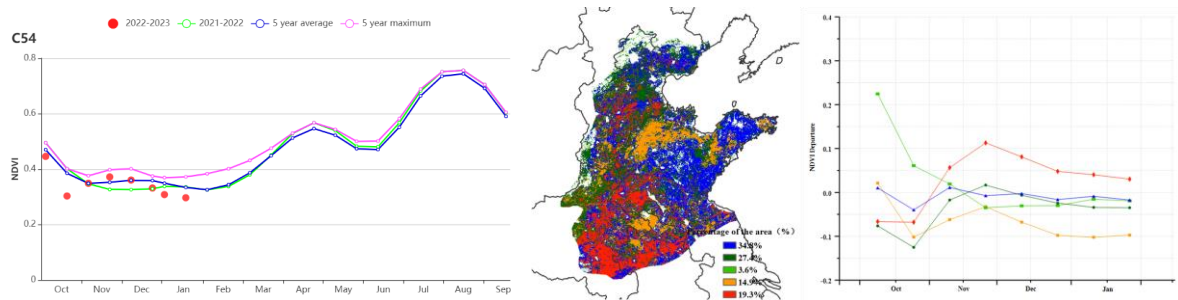
黄淮海区

本监测期（2022年10月至2023年1月）覆盖了黄淮海区冬小麦的播种期和越冬期。农气指标显示，与过去15年平均水平相比，降水量偏高47%，平均气温偏高0.5℃，光合有效辐射处于正常水平，促使潜在生物量偏高14%。监测期内耕地种植比例较近5年平均值增加10%，表明主产区夏粮作物种植面积有所增加。潜在生物量距平面图显示河南安阳南部、新乡北部和山东东南部地区生物量偏低。

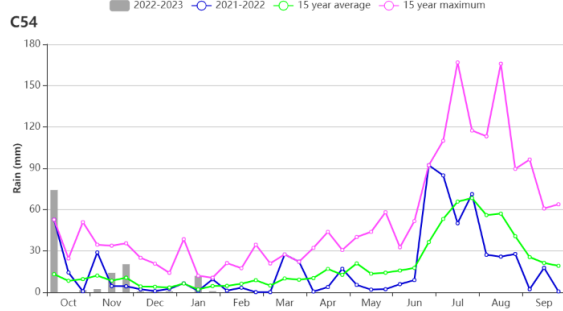
降水过程线、气温过程线和基于NDVI的作物生长过程线显示，10月以来作物长势良好，主要原因是前期降水充沛，冬季气温略偏高，同时又有灌溉保障。而从12月开始后，冬小麦进入越冬期，NDVI持续下降。NDVI距平聚类图显示，在11月后，有19.3%的耕地种植面积的作物状况略高于平均水平，主要分布在河南东部、安徽北部、山东西南部和河北中东部。占全区耕地面积14.9%的区域NDVI始终低于平均水平，集中分布在安徽宿州市北部、河南商丘市东南部和山东北部（黄色区域）。

全区最佳植被状况指数达到0.86。农业生产状况指数（CPI）为1.17。综上，全区夏粮越冬期生长状况基本正常。

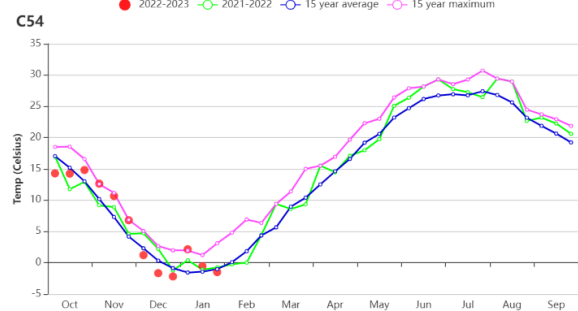
图 4.9 2022 年 10 月-2023 年 1 月黄淮海区作物长势



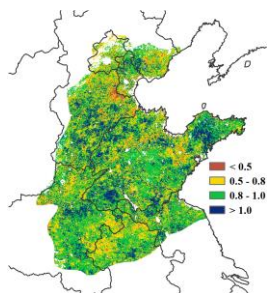
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线 (b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比) (c) NDVI 距平聚类类别曲线



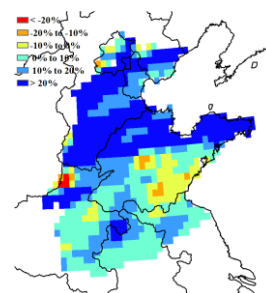
(d) 降水变化过程线



(e) 气温变化过程线



(f) 最佳植被状况指数



(g) 潜在生物量距平

黄土高原区

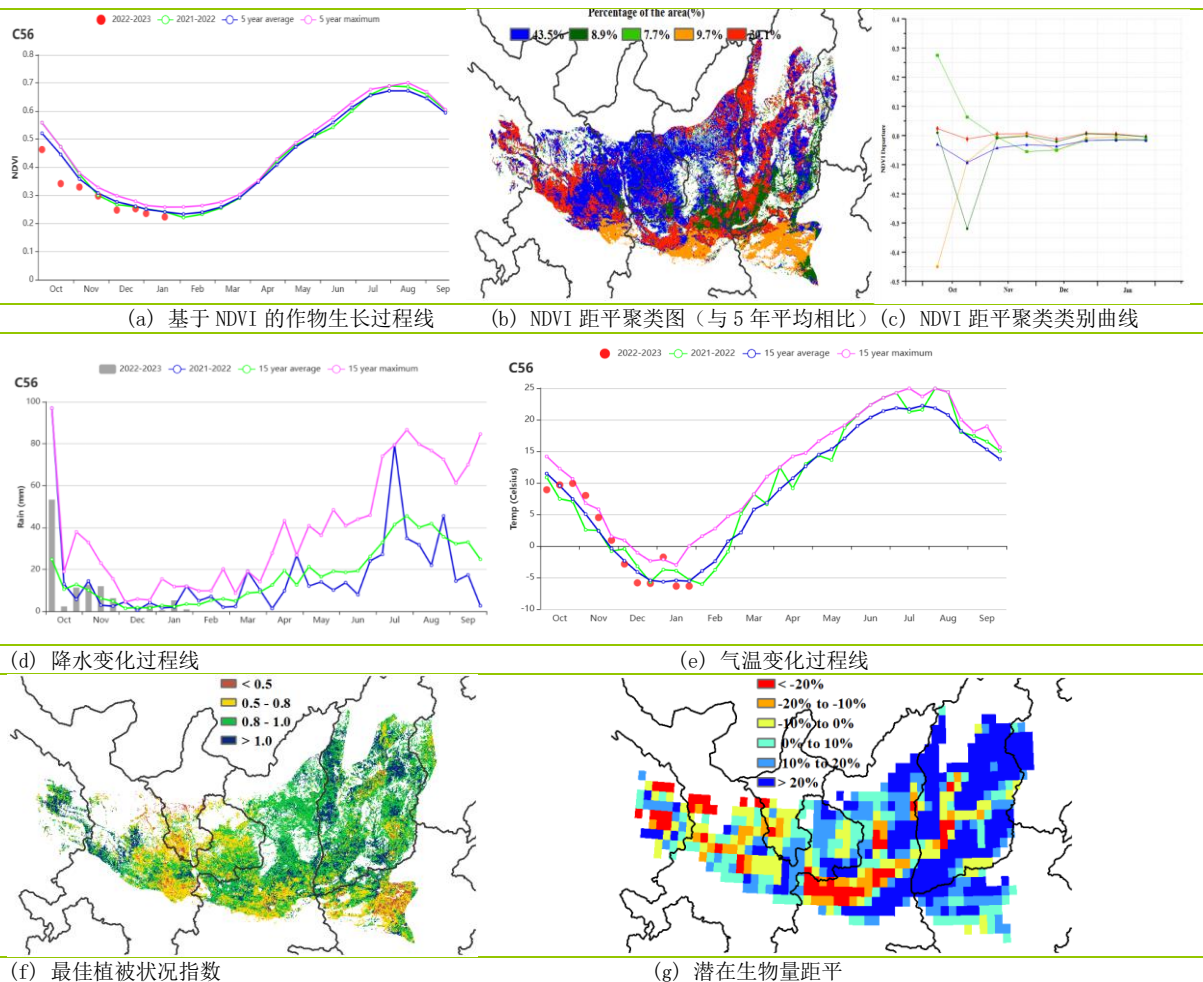
冬小麦是该区域在监测期间内种植的主要作物，播种始于 9 月并于 10 月结束。

CropWatch 农气指标显示：光合有效辐射低于平均水平（-3%），而降雨量偏多 31%，平均气温偏高 0.5℃，适宜的农气条件促使潜在生物量高于平均水平（+13%）。在监测期内，降雨量在 10 月初明显高于平均水平，其余时间段恢复至平均水平。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，黄土高原地区整体作物长势接近 5 年平均水平，但在 10 月份低于平均水平。NDVI 距平聚类图显示，10 月至 11 月中旬，约 53.2% 的地区作物长势低于平均水平，主要分布在该地区的大部分区域。此外，截至 11 月中旬，约有 7.7% 的地区高于平均水平，主要集中在河南省中部、山西省西南部和陕西省东南部。大部分耕地的 VCIx 值较高，全区平均值为 0.86，耕地种植比例达到 78%，比 5 年平均水平高 1%。该地区的作物生产形势指数大于 1。

总之，CropWatch 农气指标表明该地区的作物长势正常。

图 4.10 2022 年 10 月-2023 年 1 月黄土高原区作物长势



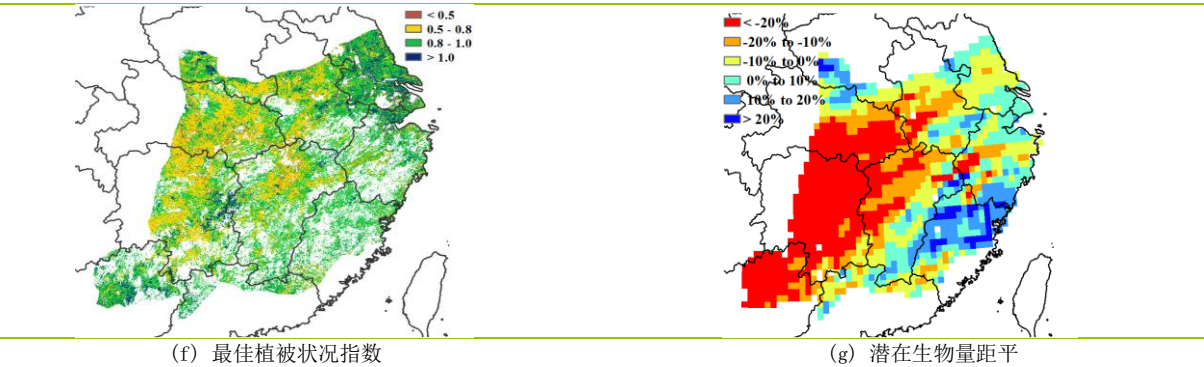
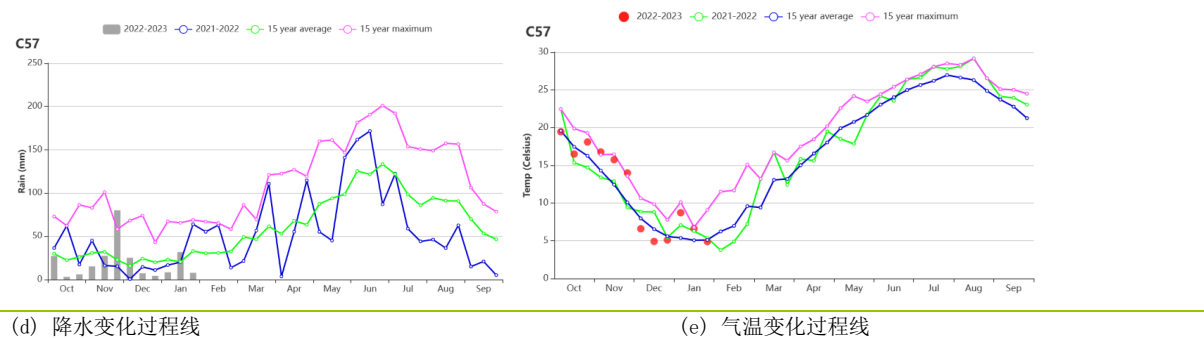
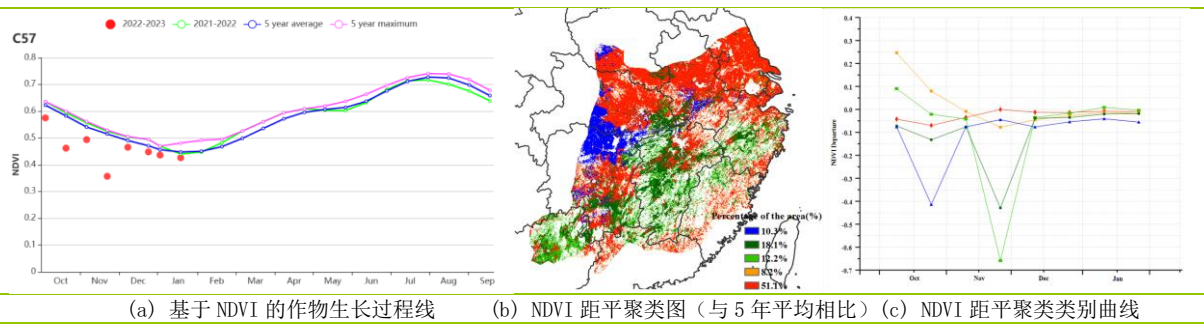
长江中下游区

监测期内长江中下游区主要作物为冬小麦与油菜，主要分布在该区域的北部，包括湖北、河南、安徽和江苏部分地区。福建省、江西南部与湖南南部地区夏粮种植面积较小。

Cropwatch 农气指标显示，该区累积降水量比平均值偏低 19%，平均气温与光合有效辐射比 15 年平均水平分别偏高 1.0℃与 7%，少雨天气导致潜在生物量比平均水平偏低 10%。降水变化过程线表明，11 月下旬降雨量超过 15 年来的最大值，但其余时段降水多低于平均水平。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内作物长势略低于平均水平。全区约 51.1%的区域（主要分布在该地区北部的夏粮主产区，包括江苏、安徽、河南、江西北部和湖北北部），作物长势接近平均水平，该区域的潜在生物量距平介于-20%和+20%之间。其他区域的作物长势自 12 月开始逐渐接近平均水平。全区平均 VCIx 为 0.84，江苏大部分区域的 VCIx 在 0.8 至 1 之间，其他区域的 VCIx 值在 0.5 至 1 之间。总体而言，长江中下游区的农作物状况接近平均水平。

图 4.11 2022 年 10 月-2023 年 1 月长江中下游区作物长势



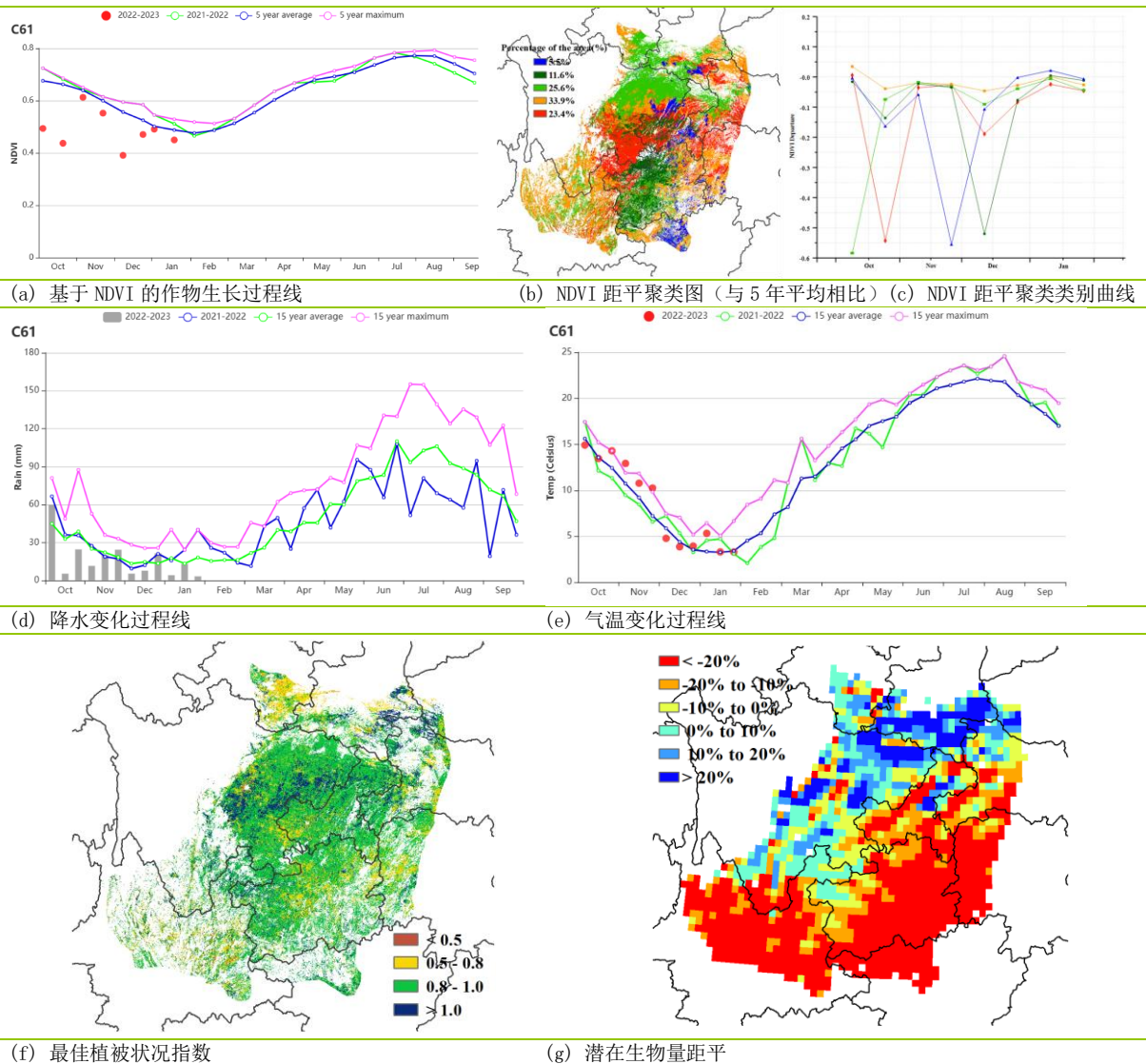
西南区

本监测期涵盖了中国西南区夏粮作物（以冬小麦为主）的播种和越冬期，但该地区并不是中国冬小麦最核心产区。

农气指标显示，监测期内该地区降水量为 202mm，较 15 年平均水平偏低 26%，平均气温为 8.4℃，较 15 年平均水平偏高 0.7℃，伴随着阴雨天气的减少，区域光合有效辐射偏高约 10%，总体偏低的降水导致潜在生物量较 15 年平均水平偏低 15%。该地区最佳植被状况指数为 0.89，且耕地得到了较为充分的利用，耕地种植比例与往年持平。

潜在生物量距平图显示该地区南部生物量明显偏低。然而，西南区大部分冬小麦种植在四川，农气条件利于作物生长，部分地区 VCI_x 值大于 1.0，表明越冬期作物长势超过近 5 年最佳状况。全区总体而言，由于降水不足该地区的作物生长状况略低于平均水平。

图 4.12 2022 年 10 月-2023 年 1 月西南区作物长势



华南区

监测期内，华南区的主要农作物是晚稻，并于10月至11月完成收获。农气指标显示，与过去15年同期平均水平相比，平均气温偏高 0.6°C ，光合有效辐射偏高9%，但降水偏低24%，导致潜在生物量较过去15年平均水平偏低17%。潜在生物量图显示华南区大部分地区的生物量明显低于平均水平。NDVI距平聚类空间分布图显示，在晚稻收获前，作物长势总体接近平均水平。

图 4.13 2022 年 10 月-2023 年 1 月华南区作物长势

