

## 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；4.3 节展望预测了 2022 年中国大宗粮油作物进出口形势。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

2021 年 10 月至 2022 年 1 月，中国的农业气象条件总体良好，降水量和平均气温分别偏高 18% 和  $0.3^{\circ}\text{C}$ ，光合有效辐射比近 15 年平均水平低 3%。充足的降水使得潜在生物量高于平均水平 (+11%)。由于中国气候条件的复杂性和多变性，不同农业主产区的农业气象条件各不相同，7 个农业主产区中，有 6 个区的平均气温处于或高于平均水平，最高偏高  $1.0^{\circ}\text{C}$ ，仅黄土高原地区略低于平均水平 ( $-0.1^{\circ}\text{C}$ )，各农业主产区的降水量都高于平均水平，偏高幅度在 9% (长江中下游区) 到 113% (黄土高原区) 之间。由于潜在生物量是一个综合考虑降水量、光合有效辐射和平均气温的指标，所有 7 个主产区的潜在生物量均高于平均水平，华南区偏高的幅度最小，为 +6%，黄淮海和黄土高原地区偏高的幅度最大，为 +31%，表明农业气象条件相当有利。

降水量与温度的距平聚类图显示出详细的时空变化格局。全国约 65.9% 耕地区域 (蓝色标记) 的降水量接近平均水平，覆盖东北区、华北南部、西南区和华南北部等地。过量的降水 (超过 +110 毫米/旬) 主要出现在 2021 年 10 月初，包括四川东部、宁夏南部、陕西中部、山西、河北南部、广西北部、广东和邻近省份的一些地区。长江中下游地区 (深绿色标记的耕地区域) 在 10 月中旬的降水量也有较大幅度的偏高 (+60 毫米/旬)，主要集中于安徽、江苏、湖北、河南、湖南、江西和福建的部分地区。由气温距平聚类图可知，东北区 (深绿色标记区域) 的气温波动最大，其中 12 月初的偏高幅度最大 (超过  $+6.5^{\circ}\text{C}$ )，12 月下旬的偏低幅度最大 (接近  $-4^{\circ}\text{C}$ )，但该地区监测期内无作物生长，因此剧烈波动的气温对农作物无影响。

2021 年秋季冬小麦播种期北方部分地区连续出现强降水，黄土高原和黄淮海地区过量的降水使得田间土壤湿度偏高，局部地区甚至发生洪涝灾害，阻碍了冬小麦按时播种。山西和陕西两省发生在 10 月的一场超历史极值的降水导致了极具破坏性的洪水和山体滑坡，导致两省部分冬小麦错过最佳播种期，山西和陕西夏粮种植面积分别下降 2% 和 1%，但充足的土壤水份为小麦等夏粮生长提供了有力保障，该地区作物长势总体良好。而河南省郑州、开封和山东聊城、德州等黄河沿岸受洪灾影响耕地持续被淹，冬小麦播种明显滞后，最佳植被状况指数明显反应出该地区苗情较差，弱苗越冬现象普遍。

就各省而言，全国只有 4 个省份出现了降水量偏低的情况，包括江西（-12%），福建（-6%），广东（-4%），安徽（-1%）；只有 5 个省份存在气温偏低的情况，偏低幅度从 0.1℃（广西）到 0.5℃（宁夏）。中国北方各地种植的冬小麦正在经历越冬期，而东北和内蒙古地区则几乎没有农作物种植。虽然 10 月份的过量降水导致冬小麦播种推迟，特别是在黄土和黄淮海地区，但是良好的土壤墒情对越冬过后的夏粮生长有利，返青期间若农气条件有利，可能有助于弥补冬小麦晚播的影响。总体上，冬小麦生产前景处于正常水平。

表 4.1 2021 年 10 月-2022 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	56	0.3	-4	31	6	0.80
内蒙古及长城沿线区	39	0.3	-2	16	60	0.96
黄土高原区	113	-0.1	-4	31	13	0.97
长江中下游区	9	0.3	-2	8	4	0.92
东北区	54	1.0	-5	21	18	0.85
华南区	11	0.2	1	6	0	0.94
西南区	20	0.0	-7	9	0	0.97

图 4.1 中国作物物候历

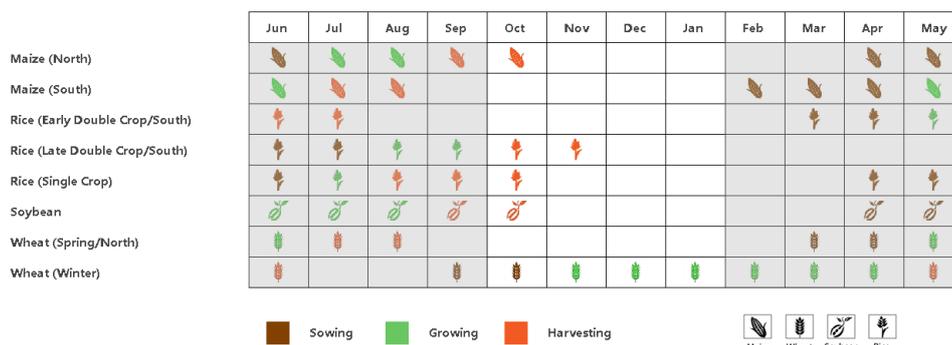


图 4.2 2021 年 10 月-2022 年 1 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

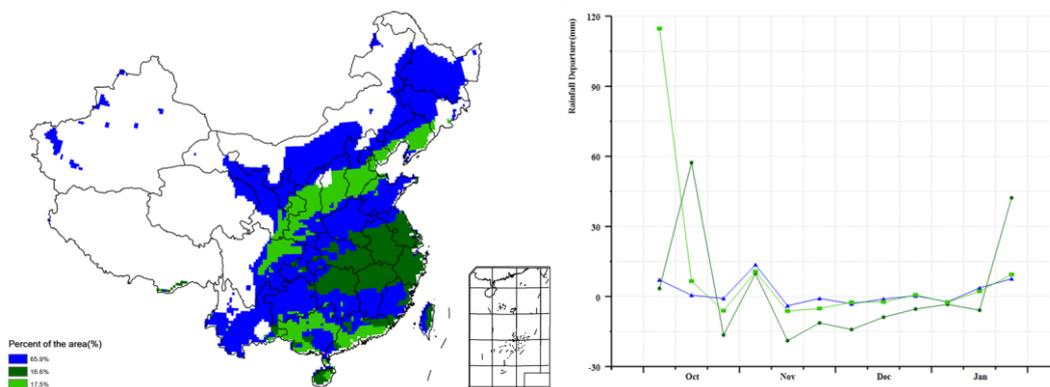


图 4.3 2021 年 10 月-2022 年 1 月中国平均气温与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

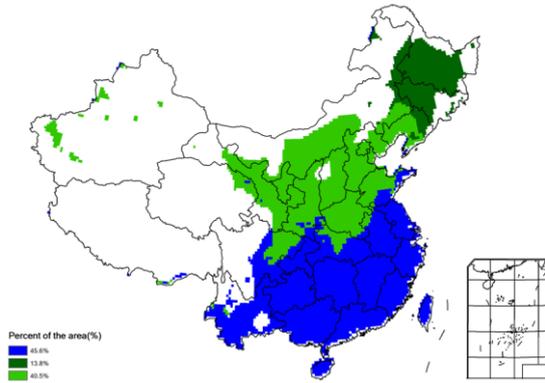


图 4.4 2021 年 10 月-2022 年 1 月中国最佳植被状态指数空间分布图

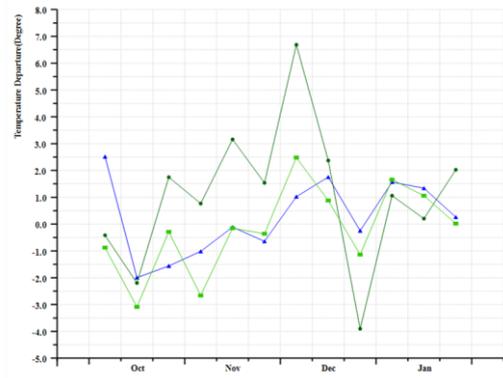
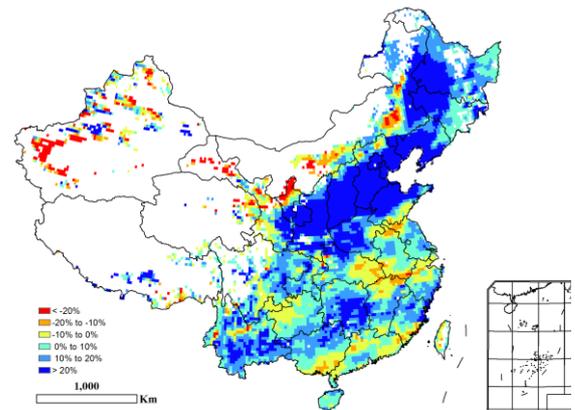
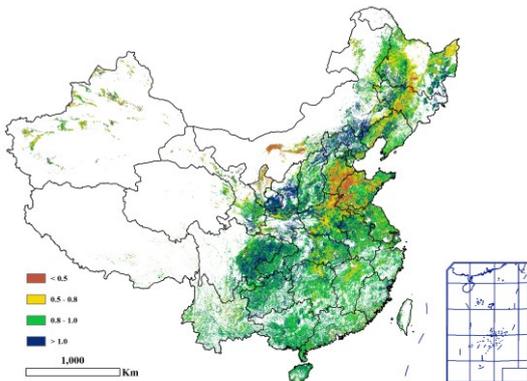


图 4.5 2021 年 10 月-2022 年 1 月中国潜在生物量距平图 (与过去 15 年同期平均水平相比)



## 4.2 主产区农情分析

对于中国的 7 个分区，图 4.6 至图 4.12 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) 2021 年 10 月-2022 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) 2021 年 10 月-2022 年 1 月，最佳植被状况指数；(e) 2021 年 10 月-2022 年 1 月生物量距平 (与过去 15 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(2021年10月至2022年1月)，中国东北区没有任何作物生长。CropWatch 农业气象指标(CWAI)显示，降水大幅增加 54%，其中10月初和11月初明显高于平均水平，显著偏多的降水对后续春播有利。潜在生物量也反映了有利的气象条件，比平均水平高出 21%。全区大部分地区潜在生物量均高于平均水平。

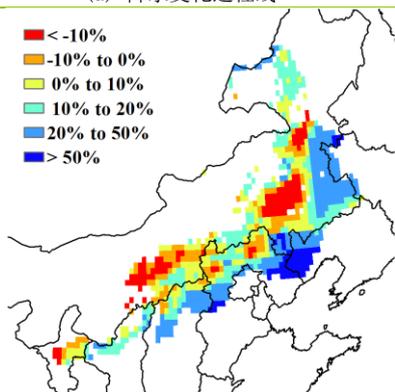
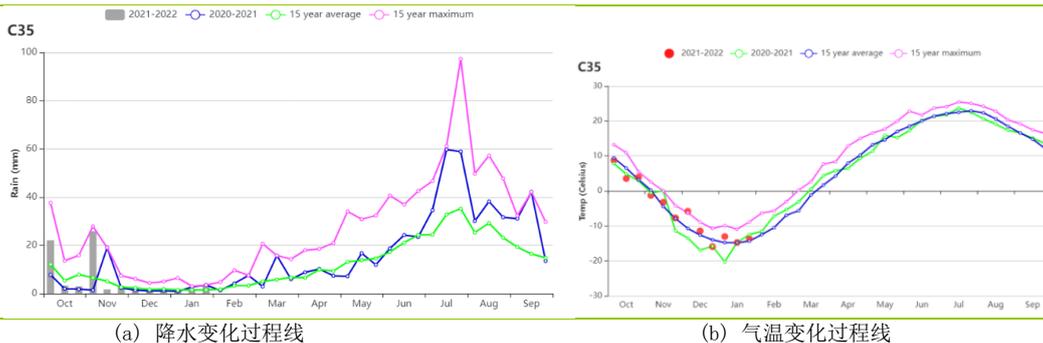
图 4.6 2021年10月-2022年1月东北区作物长势



# 内蒙古及长城沿线

本期通报监测期内，由于冬季平均气温过低，内蒙古及长城沿线地区没有作物生长。监测时间内天气状况良好，特别是与下一季作物生长相关的降水因子，与过去15年平均水平相比偏高39%，高于平均水平的降雪和降雨可能为2022年春季作物的备耕和早期生长储备充足的土壤水分。CropWatch 农气指标监测结果表明，本监测期内气温偏高0.3℃，但是光合有效辐射偏低2%，潜在累积生物量偏高16%。下一个通报监测期的农气条件将更为关键。

图 4.7 2021 年 10-2022 年 1 月内蒙古及长城沿线作物长势

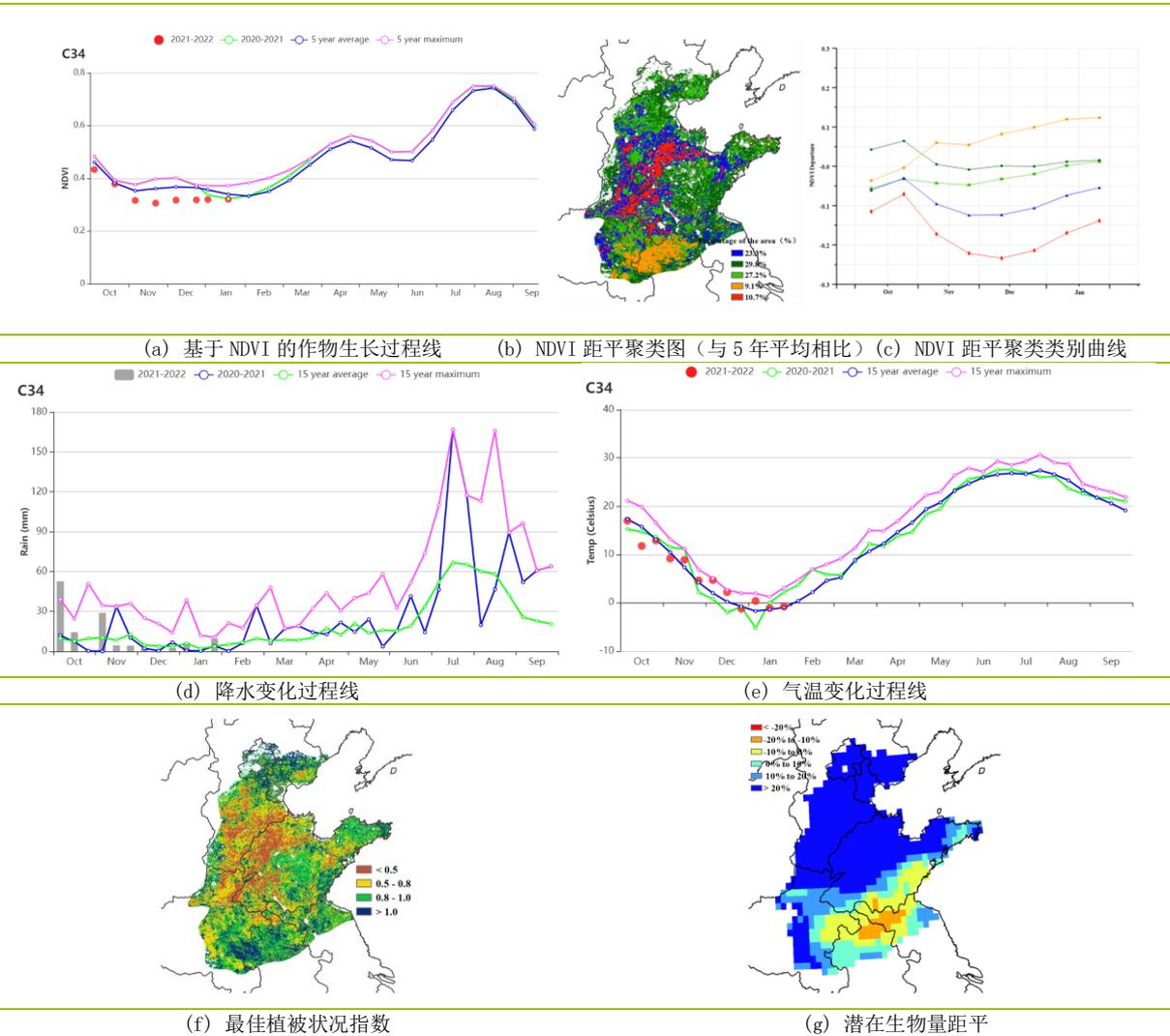


# 黄淮海区

本监测期（2021 年 10 月至 2022 年 1 月）种植的主要农作物是冬小麦，10 月是集中播种期。该区域的降水量较平均水平增加了 56%，温度增加 0.3℃，光合有效辐射偏少 7%，这些气候因素综合导致潜在生物量偏高 31%。监测期内耕地种植比例较近 5 年平均值增加 6%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，整个监测期内的作物长势均低于近 5 年平均水平，主要原因是 2021 年秋季夏粮播种期黄河沿岸发生洪涝灾害导致播种延迟，越冬前苗情较差。NDVI 距平聚类图显示，10 月中旬后，仅安徽东北部（占区域耕地面积的 9.1%）的 NDVI 距平值高于平均水平，而分散在河南北部、山东西北部和河北南部（蓝色区域和红色区域）受播种期推迟影响的 NDVI 一直低于平均值。最佳植被状况指数图显示出与 NDVI 距平聚类图相似的空间分布趋势。总体上，受物候推迟影响监测期内全区作物生长状况低于正常水平。

图 4.8 2021 年 10 月-2022 年 1 月黄淮海区作物长势



# 黄土高原区

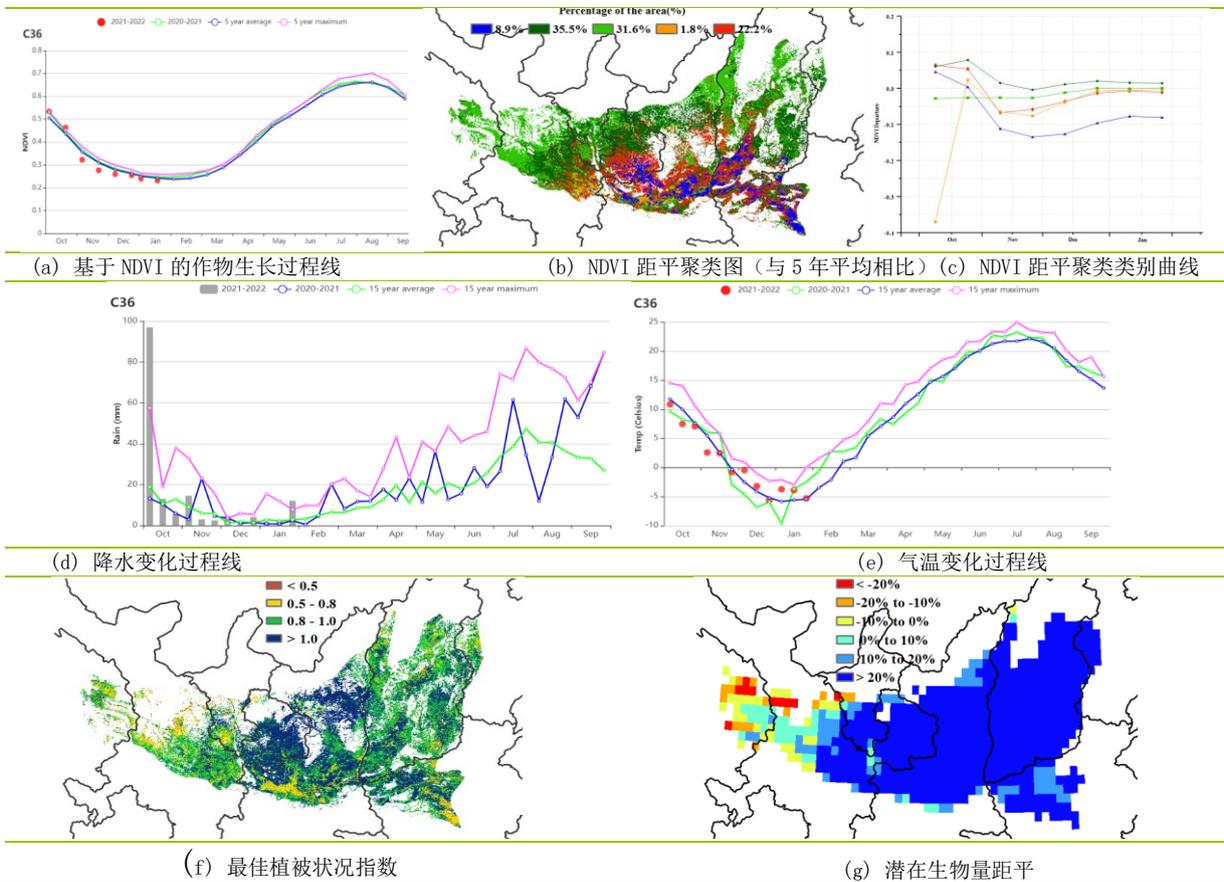
冬小麦是该区域在监测期间内种植的主要作物，其播种始于 9 月并于 10 月份全面结束。监测期内，作物长势接近 5 年平均水平。CropWatch 农气指标显示：与 15 年平

均水平相比，降水量增加 113%，气温偏低 0.1℃，光合有效辐射偏低 4%，得益于显著偏高的降水，潜在生物量高于平均水平 31%。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，黄土高原地区的作物长势在出苗后，自 2021 年 11 月以来始终略低于近 5 年的平均水平。该地区在 10 月上旬遭遇了破记录的强降雨天气，引发了陕西省和山西省毁灭性的洪水和山体滑坡，部分地区的强降雨持续了 15 天左右，导致冬小麦播种明显滞后，但大部分农田的夏粮仍然得以种植，陕西、山西两省夏粮播种面积分别下降 1%和 2%。NDVI 距平聚类图显示，黄土高原大部分地区的作物长势都接近于平均水平，有 8.9%的耕地（主要分布在甘肃东部、陕西南部、山西南部 and 河南西北部等地区）上作物长势始终低于平均水平。全区最佳植被状况指数为 0.97；耕种种植比例为 84%，高于平均水平但低于去年同期。

综上所述，在监测期内，尽管山西省、陕西省等部分地区冬小麦播种期有所推迟，但黄土高原地区的越冬作物长势处于平均水平。

图 4.9 2021 年 10 月-2022 年 1 月黄土高原区作物长势



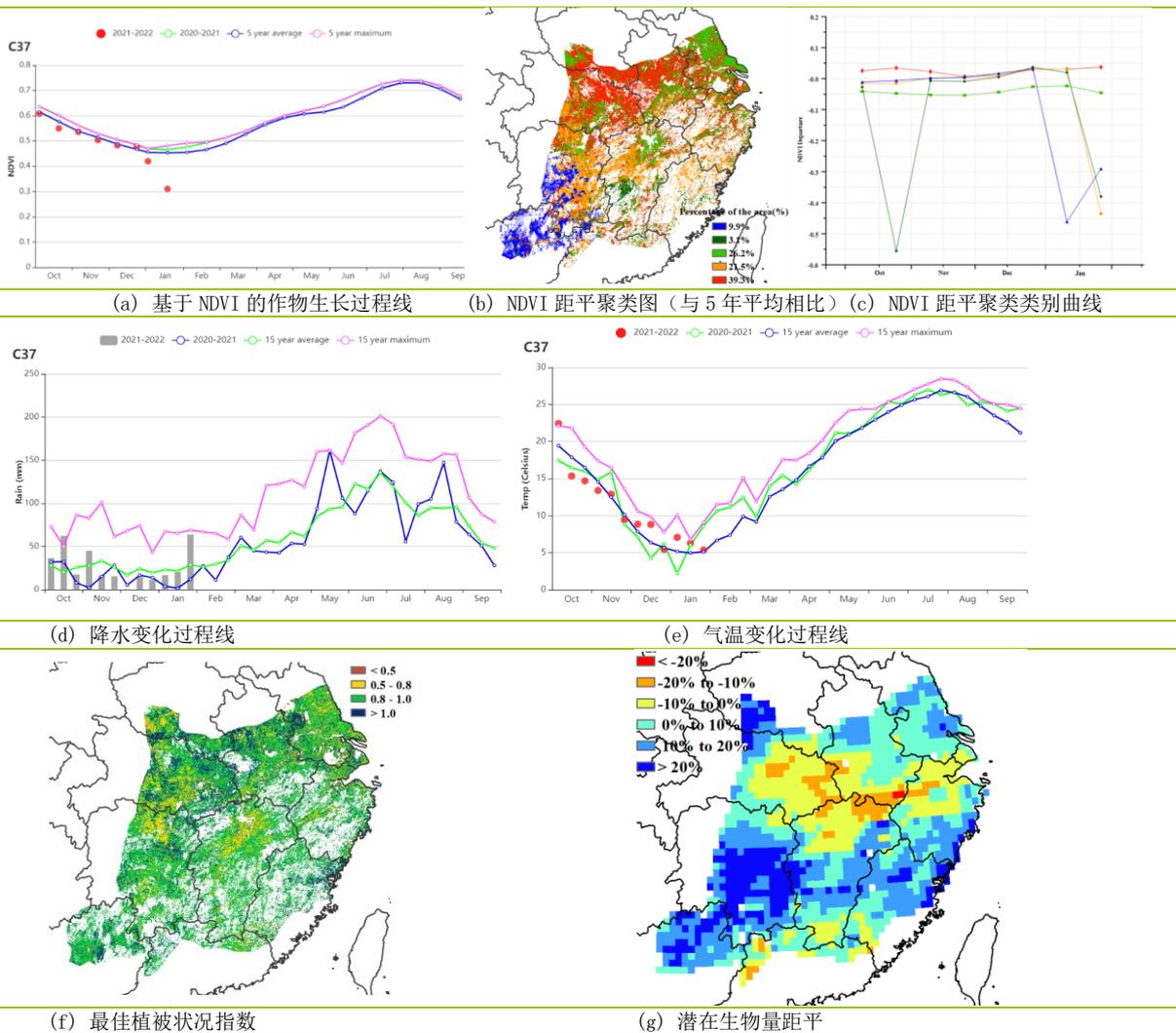
# 长江中下游区

在此监测期内，长江中下游地区仅冬小麦与油菜等夏粮处于生长期，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，该区域降水与温度分别偏高 9%与 0.3℃，由于雨天增多，光合有效辐射降低 2%，偏高的降水促使潜在生物量比 15 年同期平均水平上升 8%，表明农气条件总体有利于夏粮越冬。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，监测期内作物长势总体接近平均水平。NDVI 距平聚类分析结果同样反映出总体正常的作物长势，其中约 39.3%的区域（主要分布在该区域北部，包括江苏南部、安徽中部、河南南部和湖北北部）作物长势略高于平均水平；其余地区的作物状况略低于平均水平，包括江苏中东部、安徽南部和江西鄱阳湖周边地区（浅绿色区域）。该地区作物长势空间分布模式与潜在生物量距平状况并不一致，其中湖北的潜在生物量低于平均水平，但 NDVI 高于往年，表明湖北中东部略差的农业气象条件对作物的影响有限。全区 VCIx 平均值为 0.92，大部分区域的 VCIx 值在 0.8 至 1 之间。

总体上，长江中下游地区的作物状况基本正常。

图 4.10 2021 年 10 月-2022 年 1 月长江中下游区作物长势



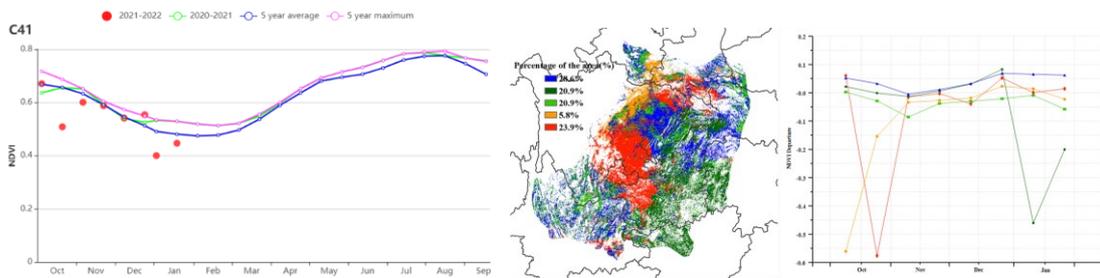
# 西南区

本监测期涵盖了我国西南区冬季作物（以冬小麦为主）的越冬期。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，全区作物长势总体正常，但 1 月份作物长势略低于平均水平。

与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏高 20%，但光合有效辐射偏低 7%，平均气温维持在平均水平；充沛的降水量使得潜在生物量偏高 9%。耕地种植比例与近 5 年同期持平，反映出本监测期农作物种植面积基本正常。

NDVI 距平聚类结果显示，西南区大部分地区的 NDVI 值接近平均水平，其中重庆和云南北部的作物长势在监测内基本正常；贵州作物长势在大部分时段作物长势高于平均水平，主要得益于充沛的降水（见附件 A.11），但 10 月份贵州西北部作物长势偏差，1 月份中东部地区长势低于平均水平；四川充沛的降水量总体有利于作物的生长，作物长势处于或略高于平均水平。全区最佳植被状况指数平均值达到 0.97。总体上，全区作物长势处于平均水平。

图 4.11 2021 年 10 月-2022 年 1 月西南区作物长势



(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



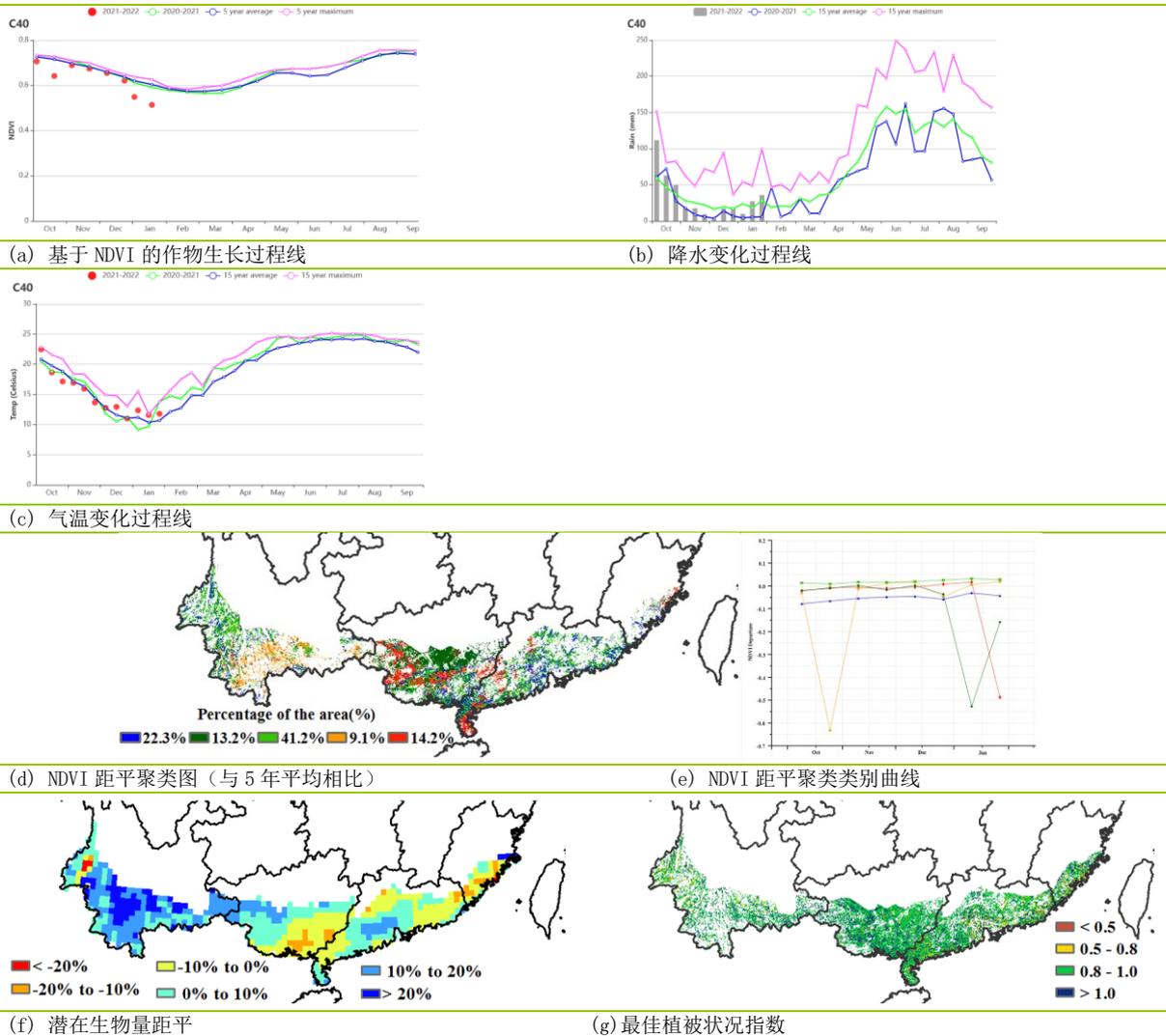
(f) 最佳植被状况指数 (g) 潜在生物量距平

# 华南区

监测期内，华南区的主要农作物是晚稻，于 11 月份收获。

农气指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，降水偏高 11%，平均气温偏高 0.2℃，光合有效辐射偏高 1%；11 月份降水偏少，有利于晚稻的收获。偏高的降水初始潜在生物量偏高 6%；受部分时段降水短缺影响，广东东部、福建和广西的潜在生物量低于过去 15 年均值。基于 NDVI 作物生长过程线显示，作物长势总体上略低于近 5 年平均水平；与耕地种植比例处于近 5 年平均水平。NDVI 距平聚类空间分布图显示，华南区大部分地区的 NDVI 值略低于平均水平，作物长势基本正常，仅广西零星地区和广东中南部部分地区（蓝色区域），作物长势低于平均水平，约占全区耕地面积的 22.3%。全区最佳植被状况指数平均值达到 0.94，绝大多数区域的最佳植被状况指数高于 0.80。总体上，作物长势接近平均水平。

图 4.12 2021 年 10 月-2022 年 1 月华南区作物长势



### 4.3 2022 年大宗粮油作物进出口形势展望

#### 2021 年粮食作物进出口形势分析

##### (一) 玉米

2021 年中国玉米进口 2835 万吨，同比增 1.5 倍，主要进口来源国为美国和乌克兰，分别占进口总量的 69.9% 和 29%。

##### (二) 稻米

2021 年中国稻米进口 496 万吨，同比增 68.7%。主要进口来源国为印度、越南、巴基斯坦、缅甸和泰国，分别占进口总量的 22.0%、21.7%、19.4%、16.0% 和 12.9%，国内外价差和饲用需求缺口是进口增加的主要因素。

##### (三) 小麦

2021 年中国小麦进口 977 万吨，同比增 16.6%，主要进口来源国为澳大利亚、美国、加拿大和法国，分别占进口总量的 28.1%、27.9%、26% 和 14.6%。

##### (四) 大豆

2021 年中国进口大豆 9651.8 万吨，同比减 3.8%，主要进口来源国为巴西、美国和阿根廷，分别占进口总量的 60.2%、33.5% 和 3.9%。

#### 2022 年中国主要粮食品种进口展望

基于 2022 年全球主要国家大宗粮油作物产量遥感预测数据，利用农业重大冲击和政策模拟模型，预测中国 2022 年大宗粮油作物进出口状况。预计 2022 年中国主要粮油作物品种进口量同比缩减，出口量将小幅增长。

全球玉米市场供需保持相对宽松格局，但受气候、俄乌争端等不确定性因素影响，市场价格波动加剧，预计 2022 年中国玉米进口高位回落，但保持在相对较高水平，同比减少 15.6%，出口增加 2.2%。

全球稻米市场供需保持宽松格局，国内饲料粮供求关系改善，预计 2022 年中国稻米进口增幅下降，同比增加 7.5%，出口减少 2.4%。

全球小麦市场供需关系趋紧，价格看涨，但中国小麦进口的结构相对稳定，且饲用需求有下降趋势，预计 2022 年中国小麦进口减少 16.3%，出口增长 3.2%。

受拉尼娜影响，全球大豆供需趋紧，国内大豆消费需求相对稳定，预计年内中国大豆进口与去年基本持平，进口量小幅增长 1%，出口减少 6.8%。

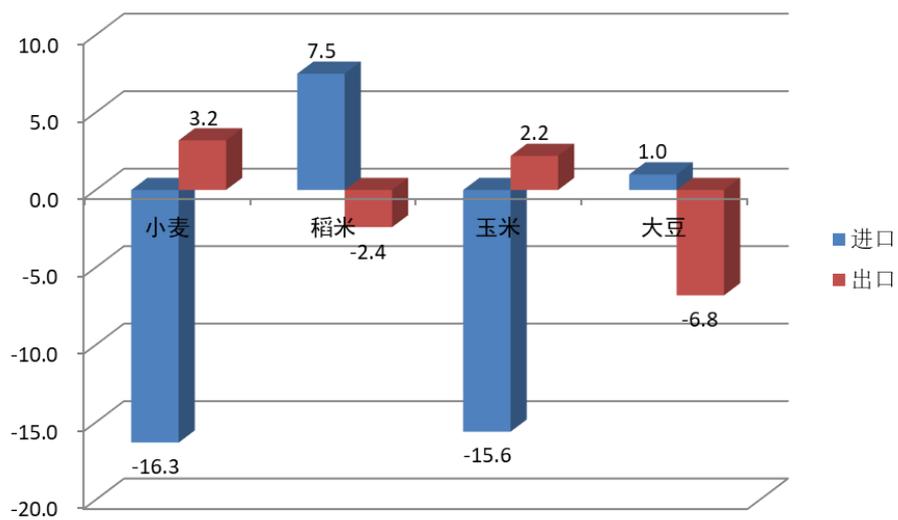


图 4.13 2022 年中国大宗粮油作物进出口量变化幅度 (%)