

第四章 中国

本章详细分析中国及 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 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 2021 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，请参与附录 A 中的表 A.11。

4.1 概述

2020 年 10 月至 2021 年 1 月，中国的农气条件低于平均水平，降水量、平均气温和光合有效辐射分别偏低了 24%、0.4℃ 和 3%，导致潜在生物量低于平均水平（-11%）。由于中国幅员辽阔，气候条件的复杂多变，不同农业生态区的农业气象条件各不相同。其中，中国六个农业生态区（AEZ）的平均气温均低于平均水平，变幅为-1.5℃ 到 -0.1℃，只有东北区的平均气温高于平均水平。除东北区外，其余农业生态区均遭受了不同程度降水短缺的困扰，降水量偏低 3% 至 44%。干旱可能会阻碍春季作物的播种和早期生长。由于潜在生物量是考虑到降水量、平均气温和光和有效辐射的综合指标，所有七个农业生态区的潜在生物量较近 15 年平均水平均有所偏低；其中，西南区偏低最多（-20%），华南区偏低最少（-4%），反映了农气条件不佳。

降水量与温度的距平聚类图显示出详细的时空变化格局。全国来看，约 60% 的耕地降水量总体接近平均水平，主要集中在华北和西南部分地区；而其它地区降水量距平值在监测期内则呈现波动变化特征。相对充足的降水（距平值超过 30 毫米/旬）主要发生在 10 月初，集中在重庆、安徽、湖北和邻近省份的部分地区。降水短缺（距平值超过 -30 毫米/旬）主要发生在 11 月初，集中分布在广西、广东、福建、江苏和湖南。有趣的是，用浅绿色和蓝色标记的区域在监测期内平均气温的变化过程非常相似，大部分时间的平均气温都低于平均值。

就各省而言，全国只有 9 个省的降水量高于平均水平，包括河南（+17%）、黑龙江（+15%）和吉林（+10%）等。仅黑龙江（+0.4℃）、江苏（+0.3℃）和浙江（+0.1℃）三个省份的平均气温略偏高。本监测期内，中国北方种植的冬小麦正处于越冬期，而东北和内蒙古地区则几乎没有农作物种植。在接下来的 CropWatch 通报中，我们将继续关注农气条件和农情条件的发展。

表 4.1 2020 年 10 月-2021 年 1 月中国农业气象指标与农情指标距平变化

分区	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	-3	-0.2	-3	-16	13	0.91
内蒙古及长城沿线区	-7	-1.5	0	-8	/	/
黄土高原区	-8	-0.6	-4	-10	17	0.91
长江中下游区	-44	-0.2	-1	-7	4	0.96
东北区	13	0.1	-5	-6	/	/
华南区	-32	-0.1	4	-4	0	0.95
西南区	-7	-0.5	-8	-20	0	0.92

*注：除了温度距平用℃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（2016 至 2020）（5YA）或者过去 15 年（2006-2020）（15YA）同期（10-1 月）平均值。“/”表明监测时段内该区几乎无作物生长。

图 4.1 中国主要作物物候历

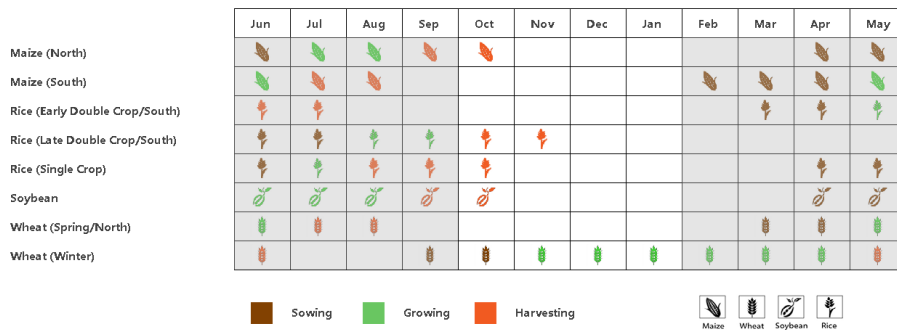


图 4.2 2020 年 10 月-2021 年 1 月中国降水量距平（过去 15 年平均水平）聚类空间分布及聚类类别曲线

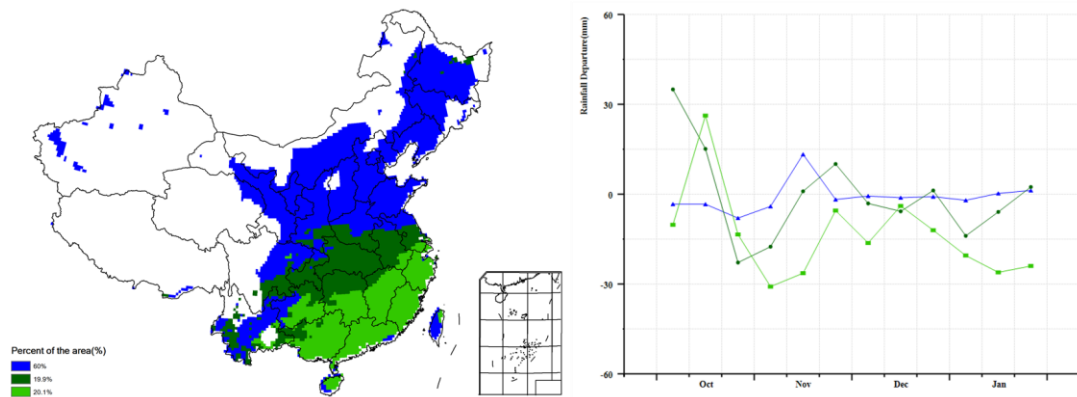


图 4.3 2020 年 10 月-2021 年 1 月中国气温距平（过去 15 年平均水平）聚类空间分布及聚类类别曲线

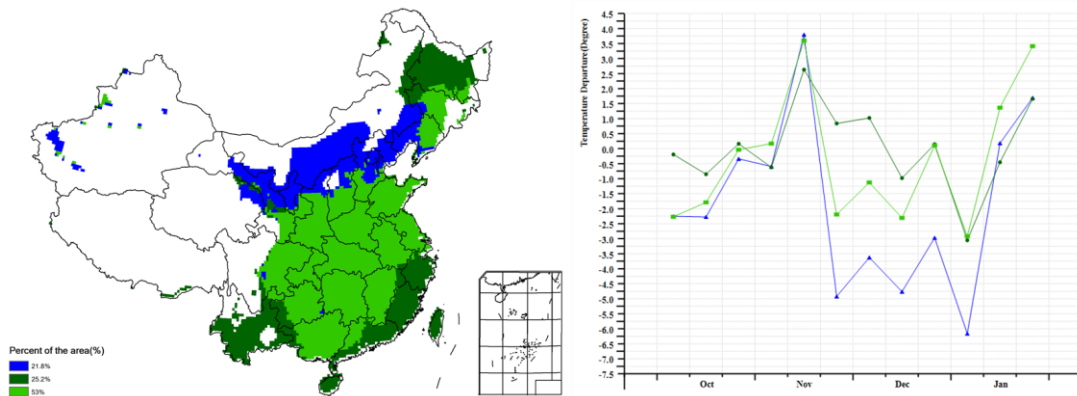


图 4.4 2020 年 10 月-2021 年 1 月耕地种植状况分布图

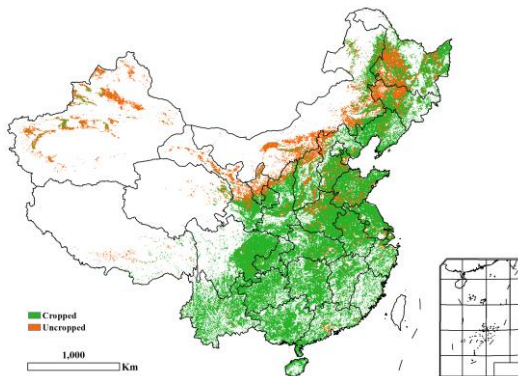


图 4.5 2020 年 10 月-2021 年 1 月中国最佳植被状态指数(VCIx)

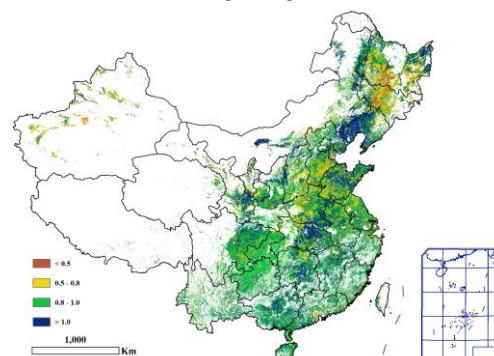
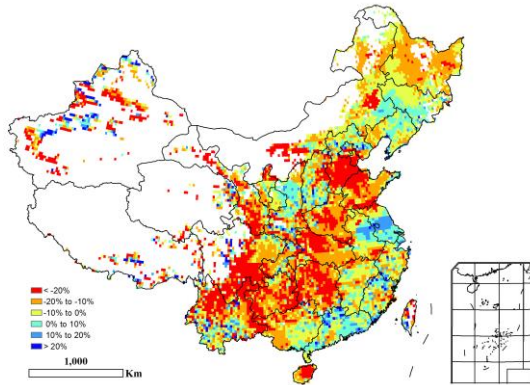


图 4.6 2020 年 10 月-2021 年 1 月中国潜在生物量距平



4.2 主产区农情分析

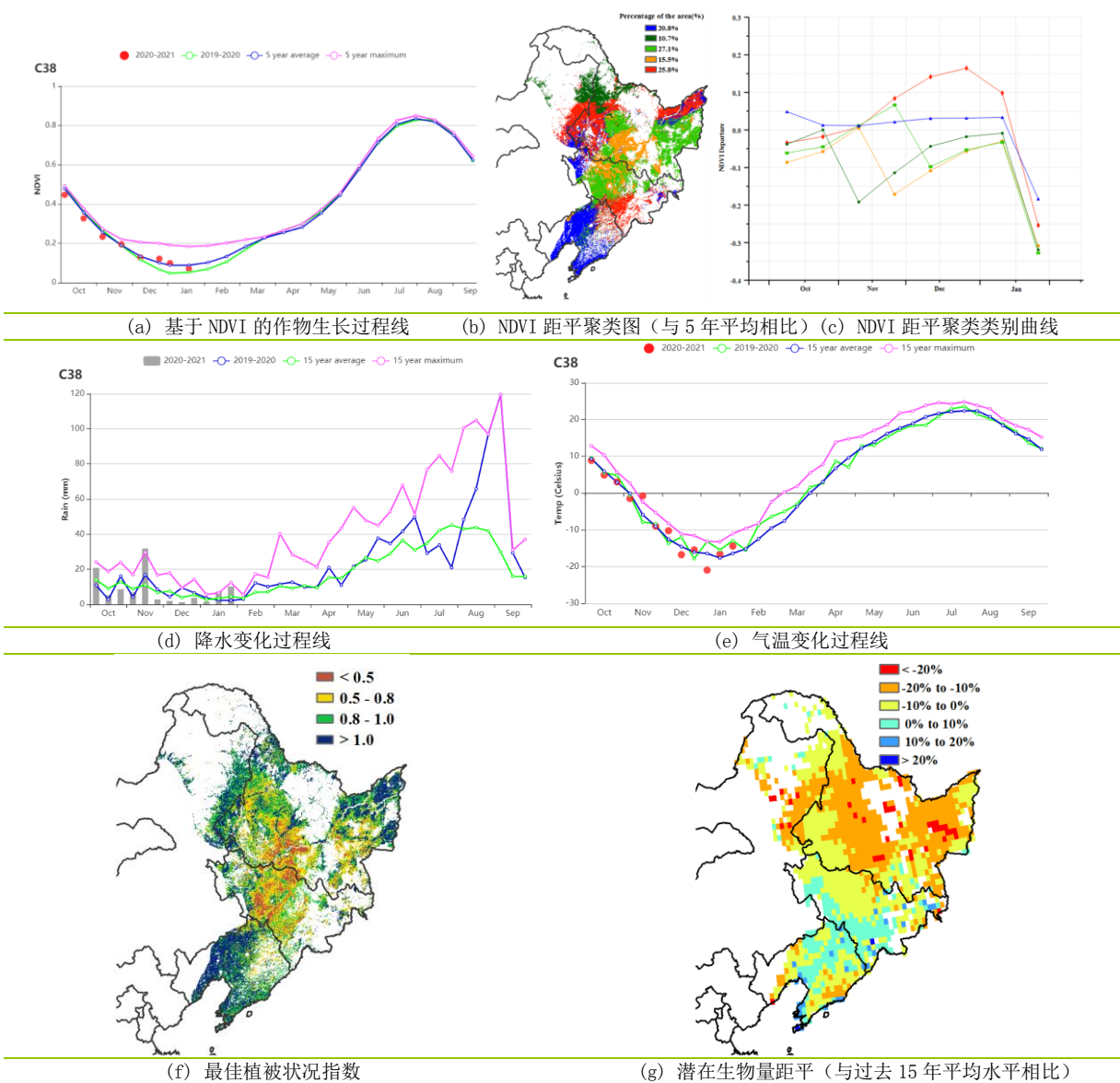
对于中国的 7 个分区，图 4.7 至图 4.13 分别展示了各农业分区的作物长势信息，包括：(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线；(b) 2020 年 10 月-2021 年 1 月，与近 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；(c) 与图 (b) 相关联的不同聚类类别过程线；(d) 2020 年 10 月-2021 年 1 月，最佳植被状况指数；(e) 2020 年 10 月-2021 年 1 月生物量距平（与 15 年平均水平相比）。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录 A 中的表 A.11。

东北区

由于天气寒冷，当前监测期(2020 年 10 月至 2021 年 1 月)内中国东北区没有农作物生长。CropWatch 农业气象指标(CWAIs)显示，降水量较平均水平偏高 13%，其中 10 月上旬、11 月中旬和 1 月中下旬明显高于平均水平；光合有效辐射偏低 5%，温度偏高约 0.1℃。就潜在生物量而言，与过去 15 年同期平均水平相比，东北大部分地区低于平均水平。仅吉林省和辽宁省少部分区域略高于平均水平，全区潜在生物量较平均水平偏低 6%。

如果播种期土壤湿度、温度、光合有效辐射适宜，则有利于春季作物的出苗和生长。

图 4.7 2020 年 10 月-2021 年 1 月东北区作物长势

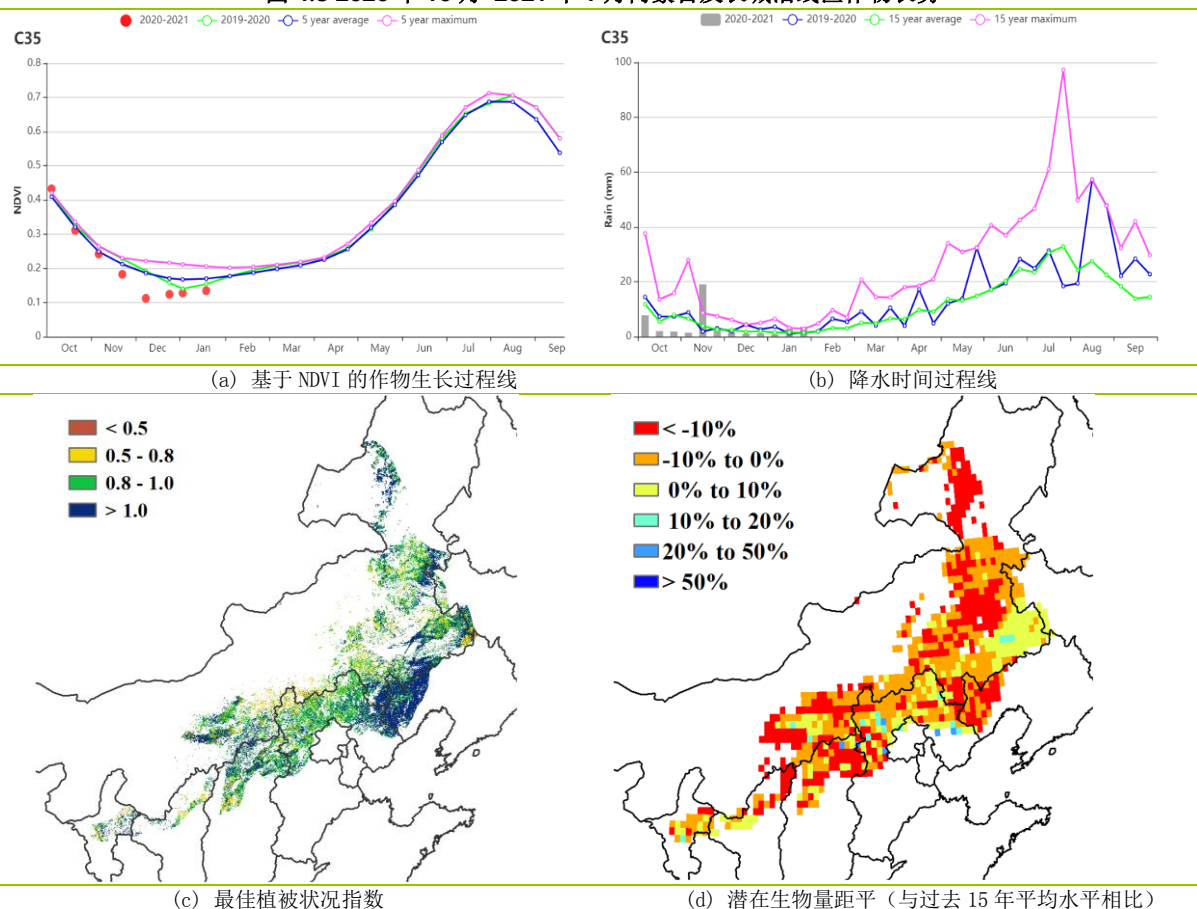


内蒙古及长城沿线区

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。然而，农气条件与下一季作物生长相关，特别是降水因子直接影响到春播作物播种期和生长早期的土壤水分条件。

CropWatch 农气指标监测结果表明，本监测期内降水量为 45mm，与过去 15 年平均水平相比，偏低 7%。降水量时间变化过程线显示，除 11 月外，本监测期内其他月份降水量均低于平均水平；同时平均气温低于平均水平（偏低 1.5℃），光合有效辐射接近于平均水平。当前偏低的降水不利于后期春播工作的开展，但下一个通报监测期的农气条件对 2021 年春季作物的备耕和早期生长则更为关键。

图 4.8 2020 年 10 月-2021 年 1 月内蒙古及长城沿线区作物长势

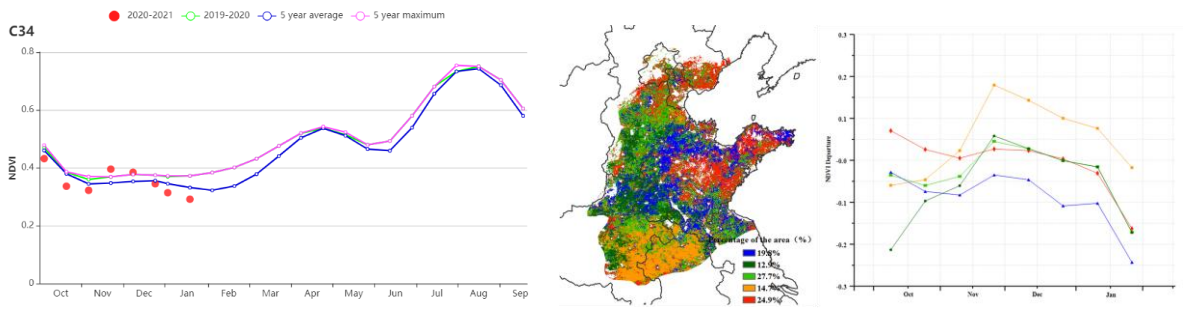


黄淮海

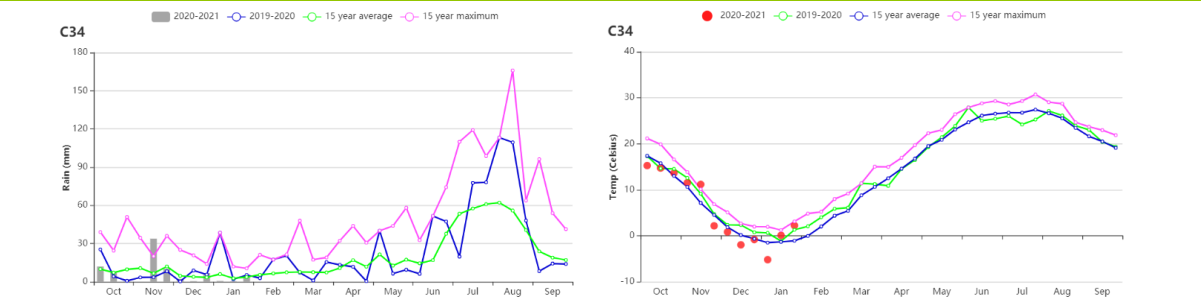
本监测期（2020 年 10 月至 2021 年 1 月）覆盖了黄淮海地区越冬期小麦的播种期和越冬期。农业气象指标显示，与过去的 15 年平均值相比，降水和光和有效辐射都偏低 3%，平均气温也偏低 0.2℃，综合作用导致潜在生物量偏低 16%。潮湿低温的天气及部分时段的极端低温可能导致冻害发生情况超过往年。但遥感监测显示耕地种植比例较 5 年平均值偏高 13%，全区最佳植被状况指数达到了 0.91。

基于 NDVI 的作物生长过程线显示，黄淮海区域的作物长势在 11 月下旬-12 月中旬高于近 5 年平均水平，表明越冬前小麦建苗状况良好。NDVI 聚类图反映出分布在安徽北部和河南东部占区域 14.7%的耕地植被指数显著高于平均水平，而山东北部和南部占区域 19.8%的耕地作物长势较差。最佳植被状况指数图和生物量距平图显示出与 NDVI 距平聚类图相似的空间模式。总的来说，监测期内黄淮海区域南部和东部地区的植物状况更佳。

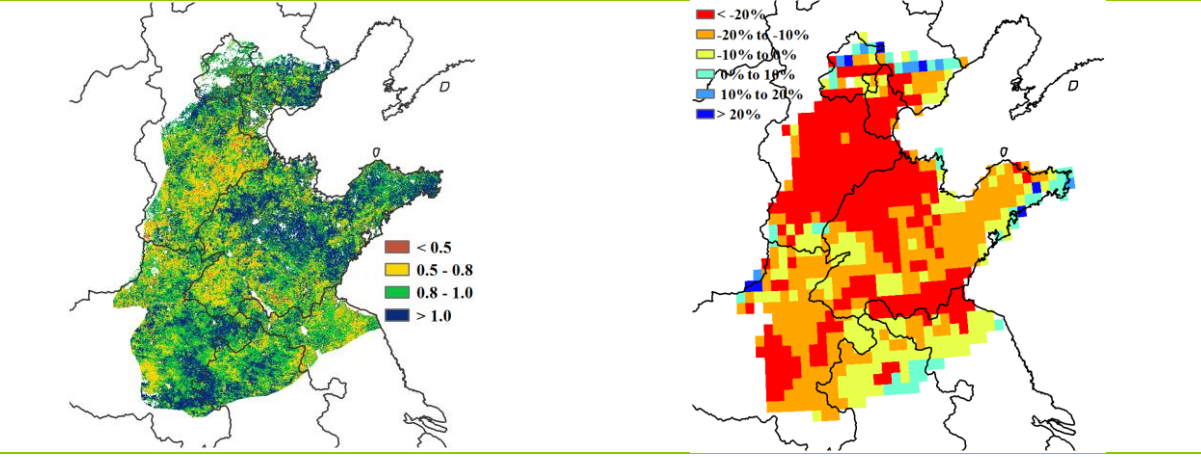
图 4.9 2020 年 10 月-2021 年 1 月黄淮海区作物长势



(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

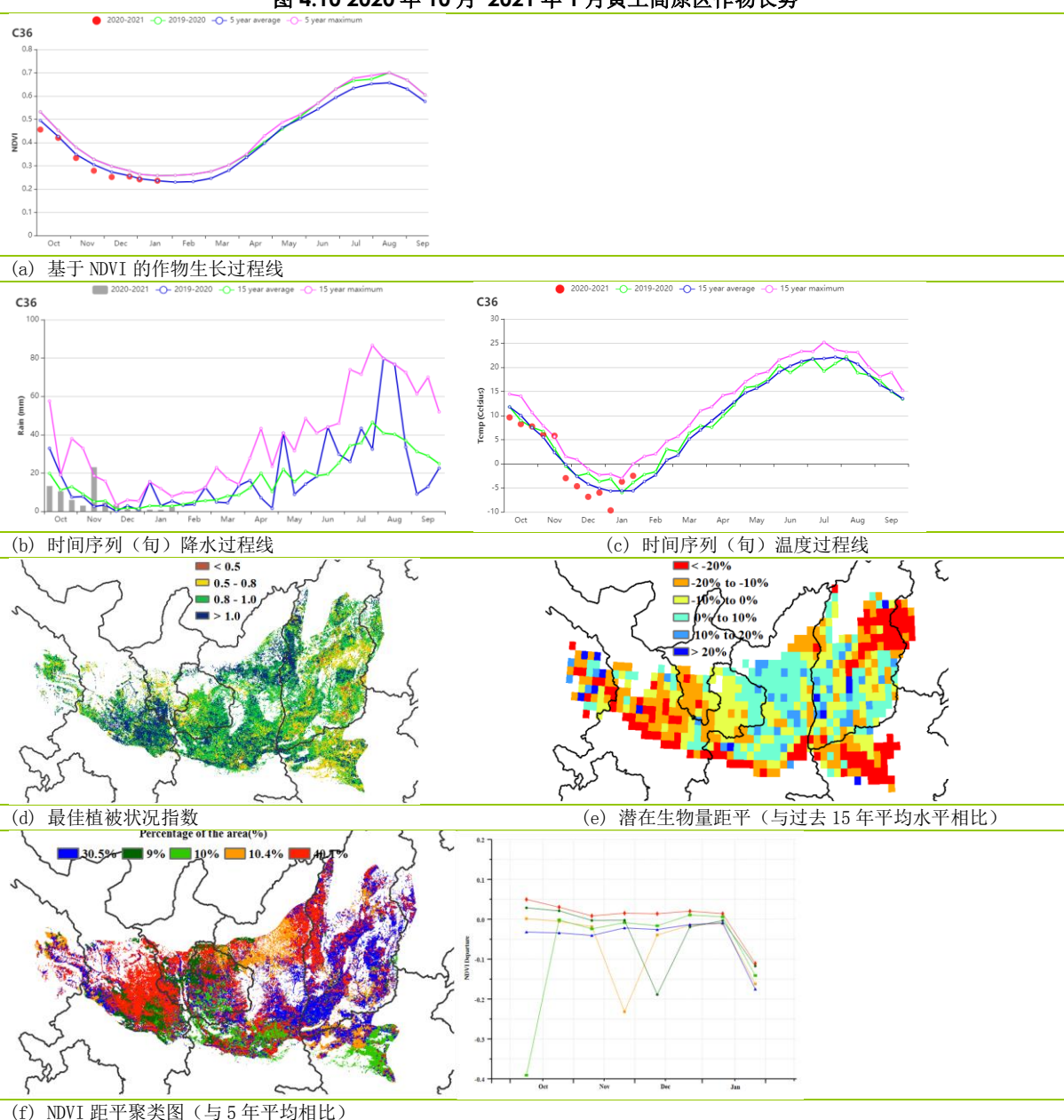


(f) 最佳植被状况指数 (g) 潜在生物量距平 (与过去 15 年平均水平相比)

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。冬小麦的播种始于 9 月并于 10 月份全面结束。CropWatch 农气指标显示黄土高原的农气条件低于过去 15 年平均水平：降水量偏低 8%，气温偏低 0.6℃，光合有效辐射偏低 4%，其中 1 月初的气温远低于平均值。不利的农业气象条件导致潜在生物量低于平均值 10%。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于近 5 年平均水平。NDVI 距平聚类结果反映出主产区作物长势距平状况几乎呈现相同的变化态势，前期略低于平均水平，至 1 月初作物长势恢复至平均水平。最佳植被状况图显示，黄土高原大部分区域的最佳植被状况指数处于 0.8 以上，全区平均 VCIx 值为 0.91。值得一提的是，监测期内耕地种植比例达 99%，比近 5 年平均水平显著偏高 17%。总的来说，该地区越冬作物长势良好。

图 4.10 2020 年 10 月-2021 年 1 月黄土高原区作物长势

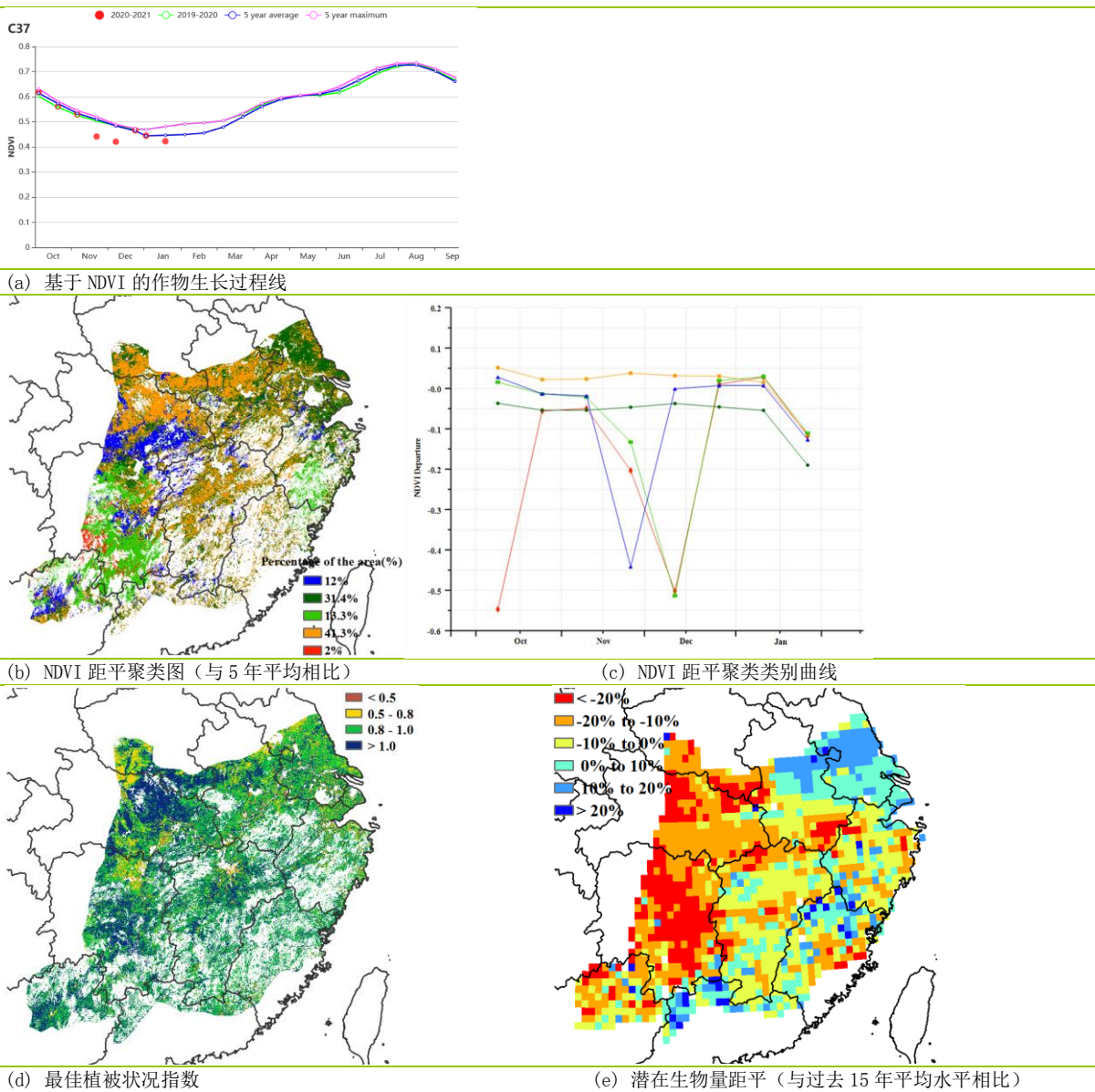


长江中下游区

在此监测期内，长江中下游地区仅冬小麦与油菜等冬季作物处于生长期，主要分布在该区域的北部，包括湖北、河南、安徽、江苏省的部分地区。福建省、江西省南部与湖南省南部地区基本无越冬作物种植。CropWatch 农气指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，该区域温度偏低 0.2℃，光合有效辐射偏低 1%，而降水量显著偏低 44%。低于平均水平的农业气象条件导致潜在生物量比 15 年同期平均水平降低 7%。潜在生物量距平图显示了气候对作物影响的空间变化，仅江苏南部和安徽中部呈现正向影响态势，部分地区偏高幅达 20%，其他地区的潜在生物量均低于平均水平，特别是湖南和湖北部分地区，比过去 15 年同期平均水平低 20%以上。根据 NDVI 作物生长过程线可知，作物生长条件接近 5 年平均水平。NDVI 距平聚类结果显示，与近 5 年平均水平相比，41.3%的区域作物生长状况较好，主要分布在江苏、安徽、湖北、河南、江西等北部和中部地区，与最佳植被状况指数高值区的空间分布模式基本一致。该区域的平均 VCIx 为 0.96，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 4.11 2020 年 10 月-2021 年 1 月长江中下游区作物长势



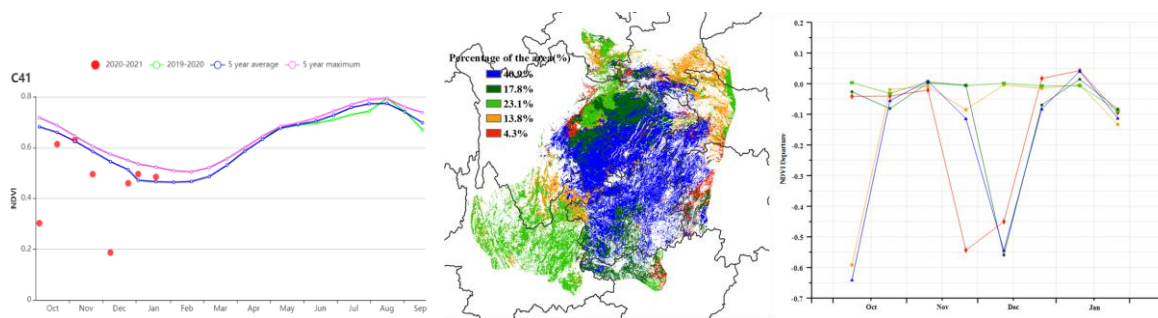
西南区

本监测期涵盖了我国西南地区冬季作物的越冬期。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该地区作物长势总体略低于近 5 年平均水平。

农气指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量和光合有效辐射分别偏低 7% 和 8%。气温偏低 0.5℃。由于降水量和光合有效辐射的不足，潜在生物量显著偏低 20%。与近 5 年平均水平相比，耕地种植比例持平，表明该越冬期内农作物播种情况处于正常水平。

NDVI 距平聚类空间分布图显示，除重庆和贵州西北地区，西南区作物长势整体接近平均水平。与过去 15 年平均水平相比，重庆和贵州地区降水量和光合有效辐射均低于平均水平，分别偏低 4% 和 6%、21% 和 6%，因此导致该地区长势偏差。云南和四川东部在监测内作物状况始终处于平均水平，两地的光合有效辐射偏低但降水量偏高（见附件 A.11）。全区最佳植被状况指数为 0.92，表明监测期内生长高峰时段的作物长势与近 5 年平均水平相当。总体上，全区作物长势略低于平均水平。

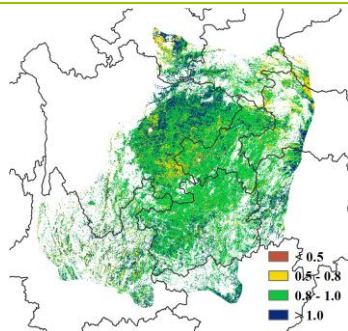
图 4.12 2020 年 10 月-2021 年 1 月西南区作物长势



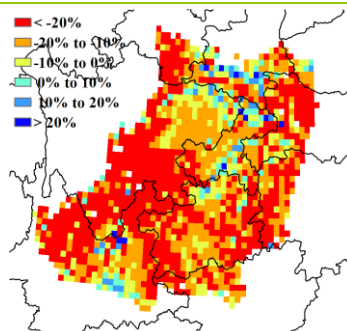
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）

(c) NDVI 距平聚类类别曲线



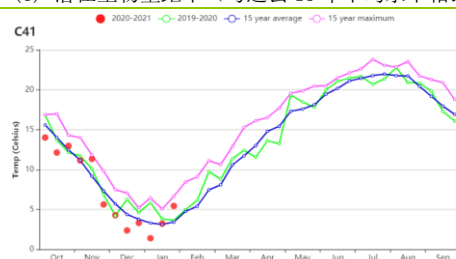
(d) 最佳植被状况指数



(e) 潜在生物量距平（与过去 15 年平均水平相比）



(f) 降水时间序列线



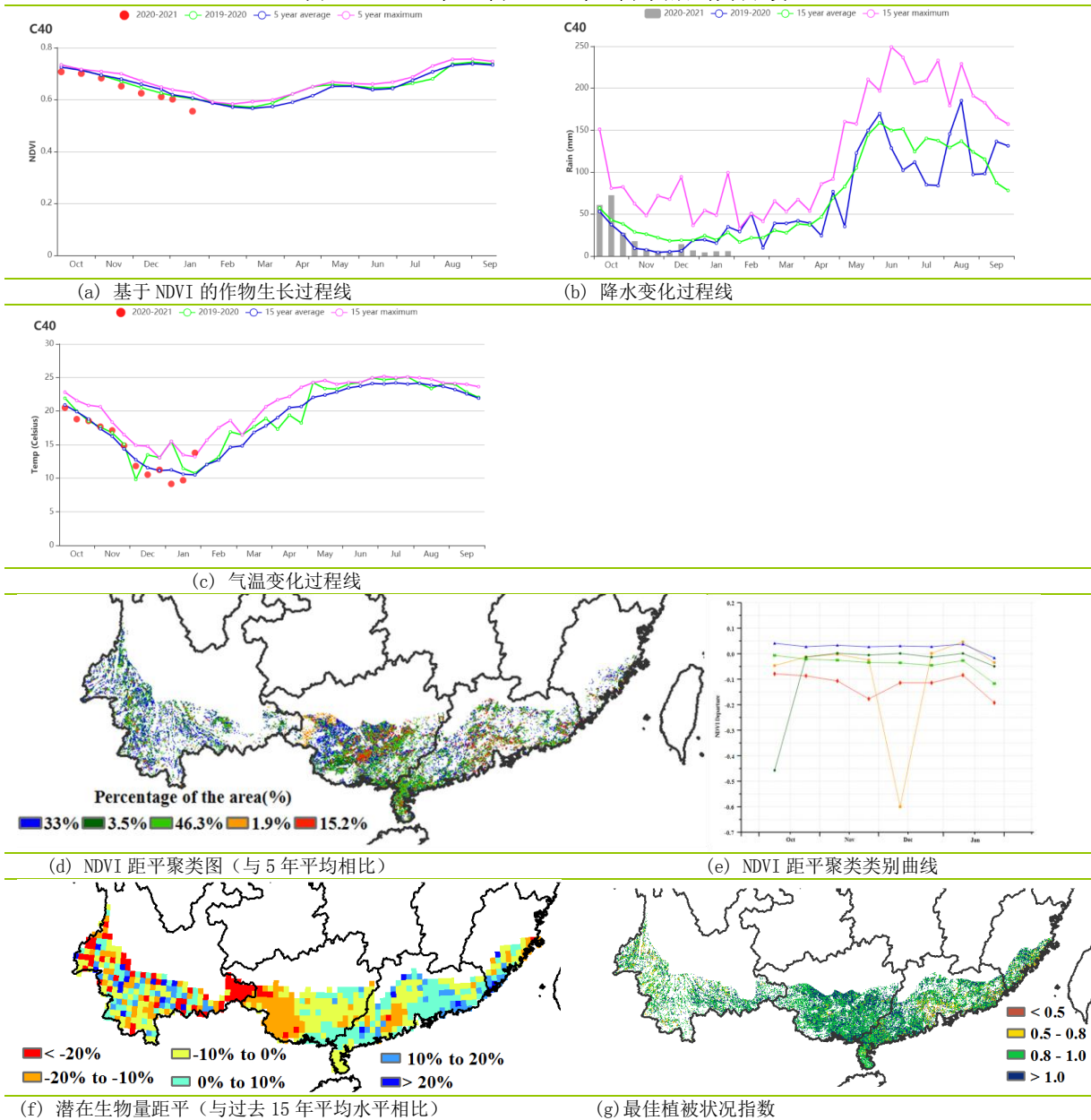
(g) 气温时间序列线

华南区

监测期内，华南区的主要农作物是晚稻，主要于11月份收获。12月至1月期间，华南区仅少数区域存在越冬作物。基于NDVI的作物生长过程线显示，华南区作物长势总体略低于近5年平均水平。

农气指标显示，与过去15年同期平均水平相比，降水量偏低32%，光合有效辐射偏高4%，气温接近均值，略微偏低0.1℃。10月末至晚稻收获期降水偏少，有利于晚稻的收获。少雨的天气一直持续到2021年的1月份，可能对后期春季作物的播种和出苗不利。NDVI距平聚类空间分布图显示，华南区作物情况整体略低于平均水平。全区最佳植被状况指数为0.95，区域内大部地区的最佳植被状况指数高于0.80。从潜在生物量距平来看，位于华南区中部的广西和云南东部等区域的潜在生物量显著低于15年平均水平。整体来看，华南区作物长势略低于近5年平均水平。

图 4.13 2020年10月-2021年1月华南区作物长势



4.3 中国大宗粮油作物进出口预测

利用 2021 年全球主要国家粮食作物监测的遥感数据，根据农业重大冲击和政策模拟模型，预计 2021 年主要粮食作物品种进口略有增加趋势。具体如下：

稻谷。根据模型预测结果，2021 年稻米进口增长 2.6%，出口减少 1.3%。受新冠肺炎疫情疫情影响，国际海运市场集装箱周转效率大幅降低，导致集装箱持续紧缺、运费显著上涨，主要进口国家的稻米需求缺口增大，预计 2021 年稻米进口小幅增加。

小麦。根据模型预测结果，2021 年我国小麦进口减少 4.7%，出口增加 1.5%。受新冠肺炎疫情及主产国出口限制（俄罗斯）等因素影响，2021 年初国际小麦价格同比大涨 6.8%，但配额内 1%关税水平的到岸税后价仍将低于国内，预计 2021 年小麦进口略有减少。

玉米。根据模型预测结果，2021 年我国玉米进口增加 1.6%，出口减少 10.4%。受中美第一阶段经贸协议等因素影响，2020 年我国玉米进口大幅增加，叠加新冠肺炎疫情等因素，预计 2021 年全球玉米价格保持高位，但仍将低于国内水平，玉米进口保持在高位。

大豆。根据模型预测结果，2021 年我国大豆进口减少 1.4%，出口增加 2.3%。由于新冠肺炎疫情等不确定性因素的持续发展，全球大豆市场仍震荡上行，我国大豆进口需求仍然旺盛，预计 2021 年大豆进口基本持平。

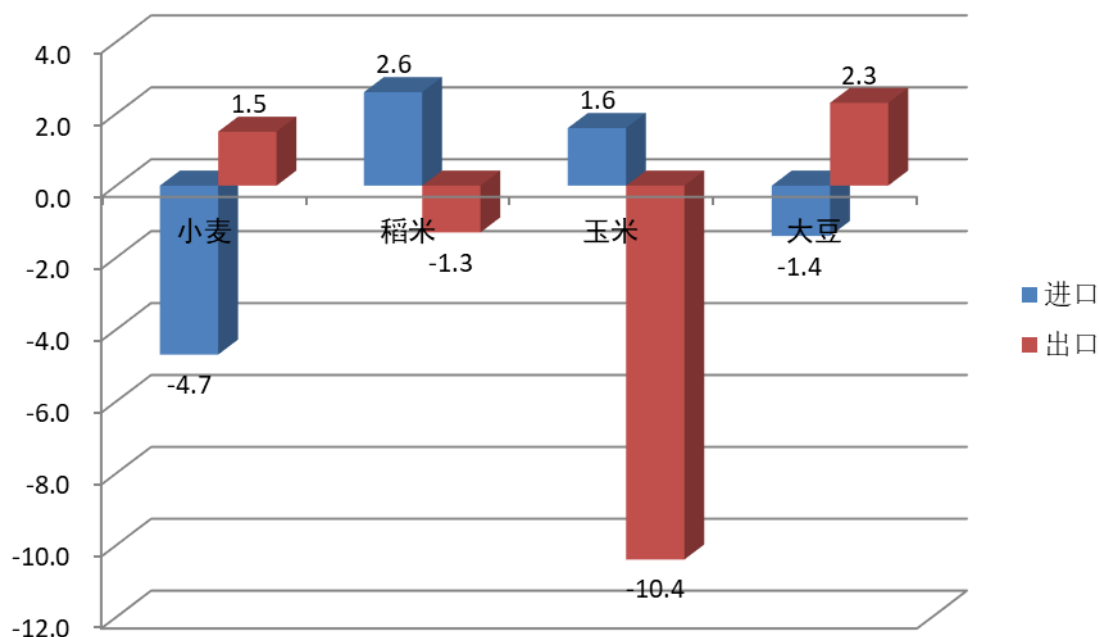


图 4.14 2021 年我国大宗粮油作物进出口量变化幅度 (%)