

第四章 中国

在简要概述监测期内的中国农业气象和农情条件之后(4.1节)，第四章描述了各分区的情况，重点在农业生态区东部和南部的七个主产区：东北、内蒙古、黄淮海，黄土高原地区，长江中下游区，西南和华南(4.2)。关于中国重要农业省份的农业气象指标的补充资料见附件A表A.11。

4.1 概述

从2019年10月到2020年1月，中国的农业气候条件稍劣于平均水平，降水量和光合有效辐射分别偏低4%和1%。平均气温偏高0.8℃。偏少的降水量、偏高的温度与接近平均水平的光照条件，使得潜在生物量处于过去15年平均水平。由于中国气候条件的复杂性和多变性，不同农业生态区的农业气象条件会有所不同。中国七个农业生态区的平均气温均有所偏高，增幅在0.6℃至1.2℃之间。长江中下游和华南地区均遭受了缺水之苦，降水量与平均水平相比分别减少了17%和31%。干旱可能会阻碍春季作物的播种和早期生长。由于潜在生物量综合考虑了降水量、光合有效辐射与平均气温，受益于适宜的光照和温度条件，长江中下游的潜在生物量仍高于平均水平，而东北地区较高的气温使得潜在生物量也高于平均水平。

降水量与温度的距平聚类图显示出详细的时空变化格局。占耕地总面积58%的区域降水量总体处于平均水平，主要分布在华北、东北和西南部的华南的西部地区，而其它地区的降水量均有所波动。超量的降水主要发生在10月初、1月初和1月下旬这些时段，主要发生在华中、华南、华北南部和西南东部等地区。有趣的是，温度距平聚类的三个区域的气温变化非常一致，在监测期的大部分时间里，平均气温都高于平均值。

有十多个省的降水量变幅较大，例如河南(+54%)、广东(-53%)和重庆(+52%)。江苏(+1.6℃)、江西(+1.5℃)和安徽(+1.4℃)等11个省的平均气温均偏高1.0℃或以上。如果气温偏高的情况延续到下一个监测期(1月至4月)，则积雪可能会提前融化，并有利于春季作物的早播。

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。黄淮海和黄土高原地区的耕地种植比例显著高于平均水平，可能是由于偏高的气温使得冬季作物提前生长发育而导致的。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 2019 年 10 月 -2020 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		监测期 最佳植被状况 指数
	距平(与过去 15 年平均相比)				距平(与近 5 年平均相比)		
	降水 (%)	温度 (℃)	光合有效 辐射 (%)	潜在累积生 物量 (%)	耕地种植比 例 (%)	复种指数 (%)	
黄淮海区	37	1.2	-7	7	10	0.91	37
内蒙古及长城沿 线区	21	0.7	-2	7	-	0.91	21
黄土高原区	37	0.8	-7	-5	21	0.99	37
长江中下游区	-17	1.2	2	7	-1	0.89	-17
东北区	-3	0.7	0	7	-	0.76	-3

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 (%)	复种指数 (%)	最佳植被状况指数
华南区	-31	0.8	11	-3	0	0.96	-31
西南区	25	0.6	-7	-12	1	0.97	25

*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(2015-2019) (5YA) 或者过去15年(2005-2019) (15YA) 同期(7-10月) 平均值。“/”表明监测时段内该区几乎无作物生长。

图 4.1 2019年10月-2020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

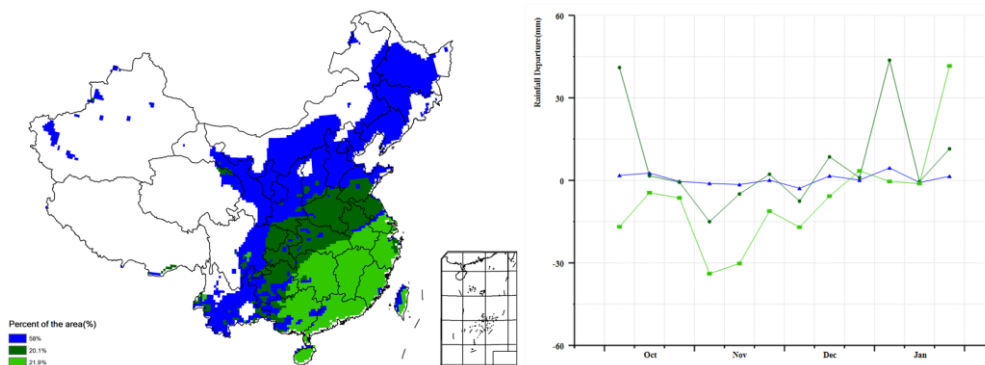


图 4.2 2019年10月-2020年1月中国气温距平(过去15年平均水平) 聚类空间分布及聚类类别曲线

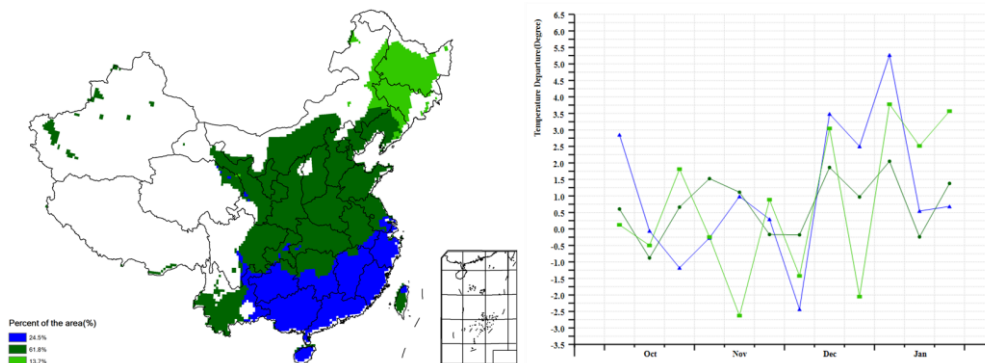


图 4.3 2019年10月-2020年1月耕地种植状况分布图

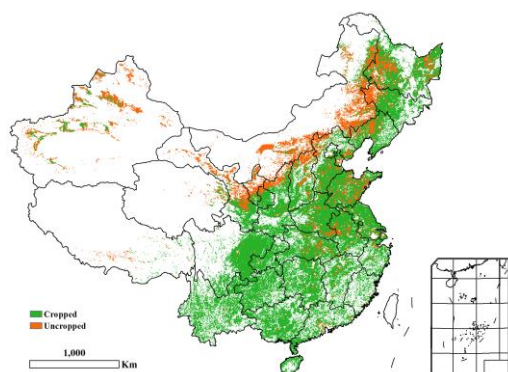
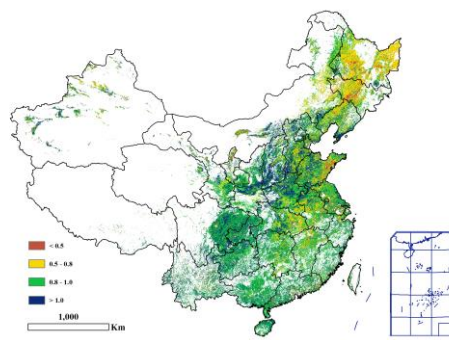


图 4.4 2019年10月-2020年1月中国最佳植被状态指数(VCIx)



4.2. 主产区农情分析

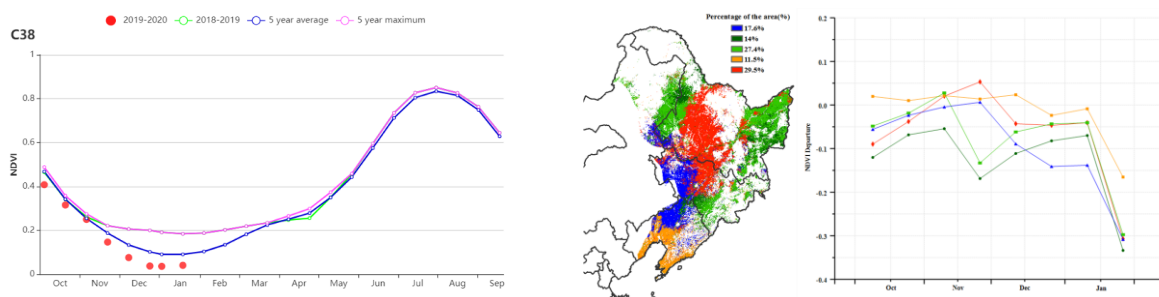
对于中国的7个分区，图4.5至图4.11分别展示了各农业分区的作物长势信息，包括：(a) 基于NDVI的作物生长过程线；(b) 与近5年相比的NDVI差值聚类图；(c) 与图(b)相关联的不同聚类类别过程线；(d) 2019年10月-2020年1月，最佳植被状况指数；(e) 2019年10月-2020年1月生物量距平(与5年平均水平相比)。关于农业气象指标更详细的信息，请参见附录A中的表A.11。

东北区

由于天气寒冷，当前监测期(2019年10月至2020年1月)内中国东北区没有农作物生长。CropWatch 农业气象指标(CWAI)显示，所有农业气象指标均接近平均水平，其中降水量较平均水平小幅偏低3%，但10月下旬、11月中旬和12月中旬明显高于平均水平；光合有效辐射偏低1%，温度偏低约0.7℃，其中2019年10-11月气温接近平均水平，而在2020年1月气温高于平均水平。

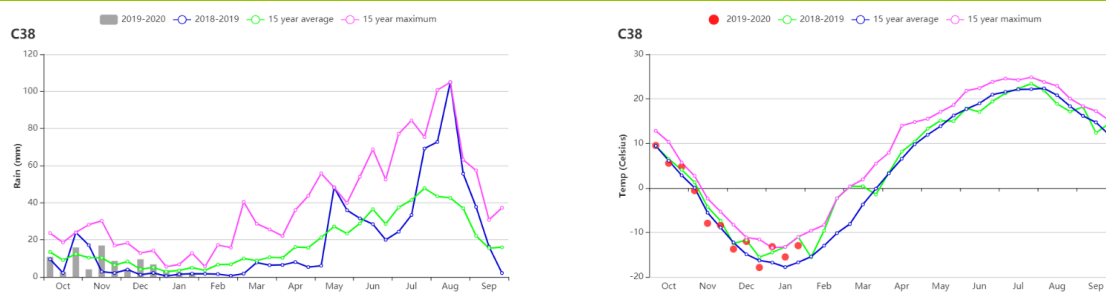
就潜在生物量而言，东北大部分地区均高于平均水平。由于潜在生物量是农业气象条件综合的结果，潜在生物量越高，说明农业气象条件越有利于农作物的生长发育，因此如果东北区适宜的降水和温度持续保持到作物播种，将有利于春播作物的播种、出苗和早期生长。

图 4.5 2019 年 10 月-2020 年 1 月东北区作物长势



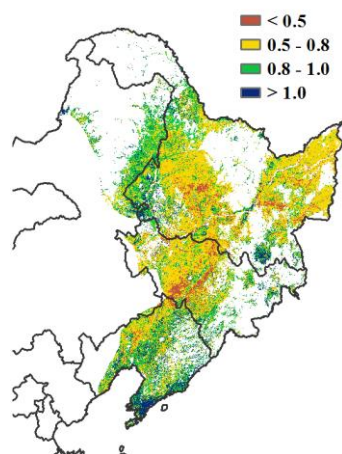
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)

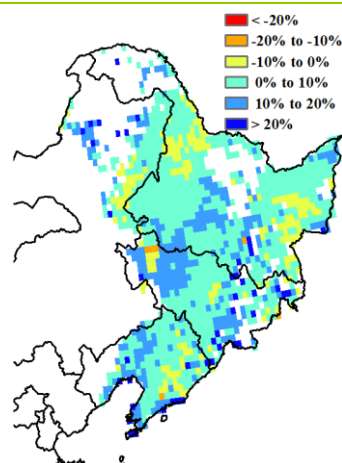


(d) 降水变化过程线

(e) 气温变化过程线



(d) 最佳植被状况指数



(e) 潜在生物量距平

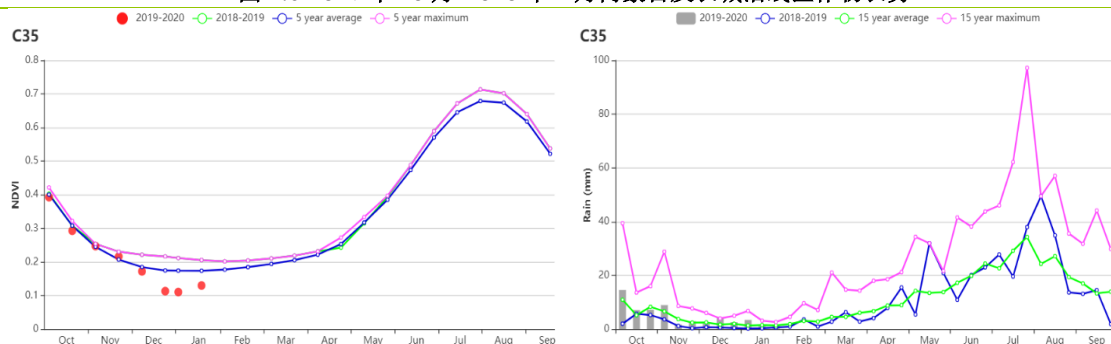
内蒙古及长城沿线区

本期通报监测期内（2019年10月至2020年1月），由于气温过低，导致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，因为它提供了春播作物的初始土壤水分条件。2019年10月份，由于作物成熟或正在收获，低于平均水平的作物长势对产量影响很小。

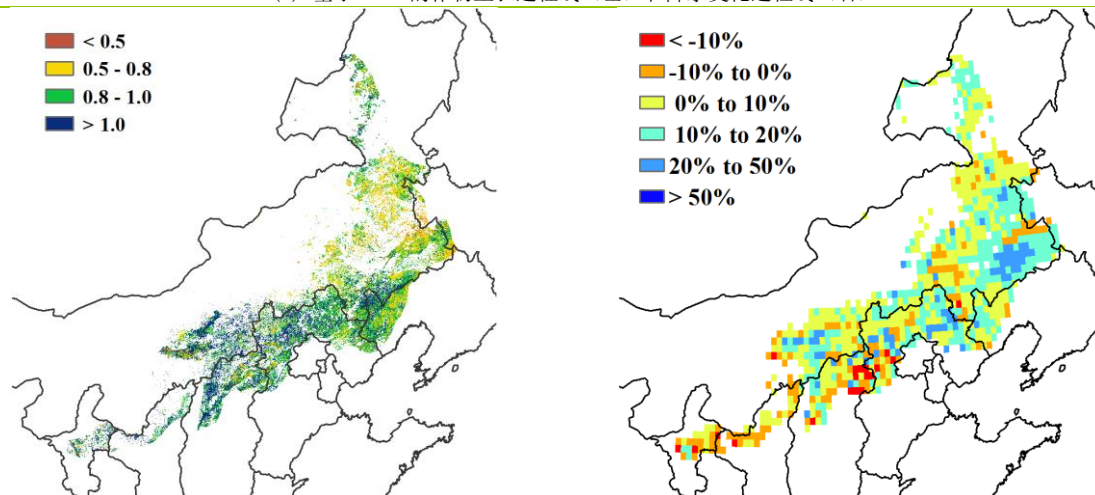
CropWatch 监测的农气指标表明，本监测期内降水量为 57mm，与过去 15 年平均水平相比，降水偏高 21%。由降水时间变化过程线可知，旬降水量均高于平均水平；平均温度偏高 0.7°C ，光合有效辐射接近平均水平（稍偏低 2%），模拟的潜在生物量比平均水平高 7%。

尽管 VCIx 平均值高于 0.9，东南部地区低于 0.5，宁夏中部、山西、陕西和河北北部的潜在生物量较低，但由于田间没有作物，因此在当前意义不大。总体来看，高于平均水平的降雪和降雨量可能为 2020 年春季作物的早期生长储备充足的土壤水分。

图 4.6 2019 年 10 月-2020 年 1 月内蒙古及长城沿线区作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线（左）和降水变化过程线（右）



(b) 最佳植被状况指数

(c) 潜在生物量距平

黄淮海区

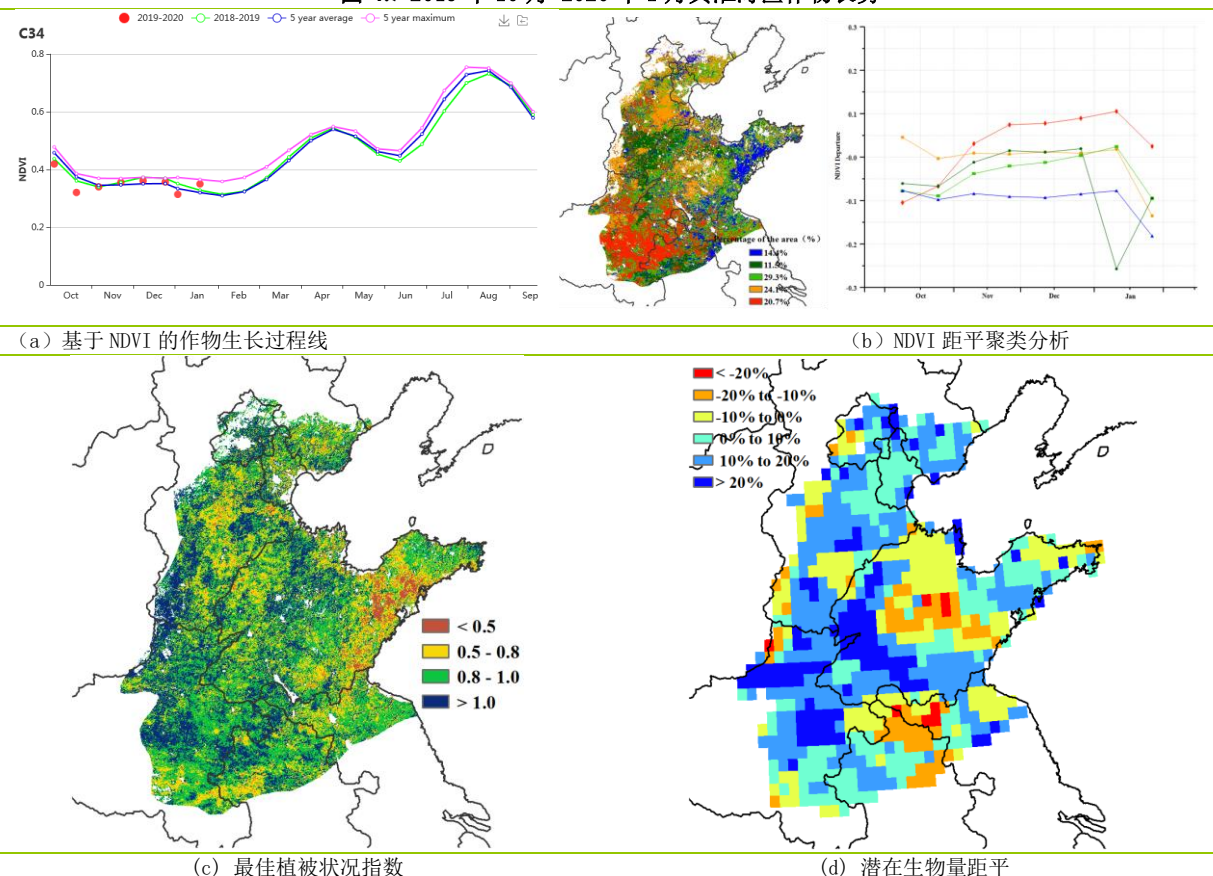
本次监测期（2019年10月至2020年1月）覆盖了黄淮海地区越冬期小麦的播种期和生长早期。

该区域的降水量比平均水平增加了37%，温度增加了1.2℃，光合有效辐射减少了7%。良好的气候条件使生物量较平均水平增加了7%，有利于冬小麦的生长。耕地种植比例与近5年平均水平相比增加了10%表明良好的气候条件也促进了越冬前冬季作物的生长。

基于NDVI的作物生长过程线显示，监测期内，黄淮海地区的作物长势在大部分时间都略高于平均水平。该区域内的作物长势在空间分布上也存在差异，十月中下旬开始至一月份，河南省中东部和安徽省西北部地区的NDVI距平值均为正值。而在整个监测期内，胶州半岛中南部和安徽省东北部的NDVI距平值则为负值，表明该地区的作物长势较差。

最佳植被状况指数图和生物量距平图显示出与NDVI距平聚类图相似的变化趋势。黄淮海地区在监测期内的最佳植被状况总体正常，VCI_x平均值为0.91。

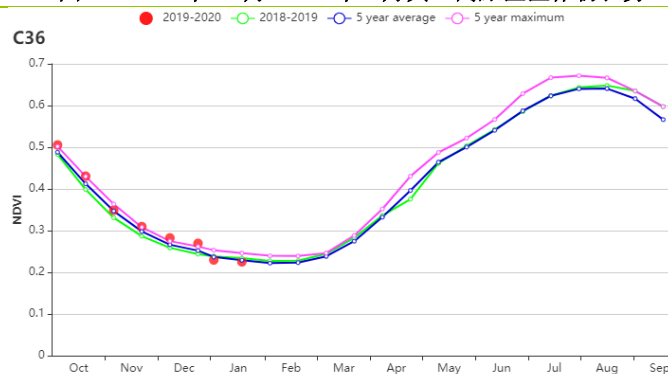
图 4.7 2019 年 10 月-2020 年 1 月黄淮海区作物长势



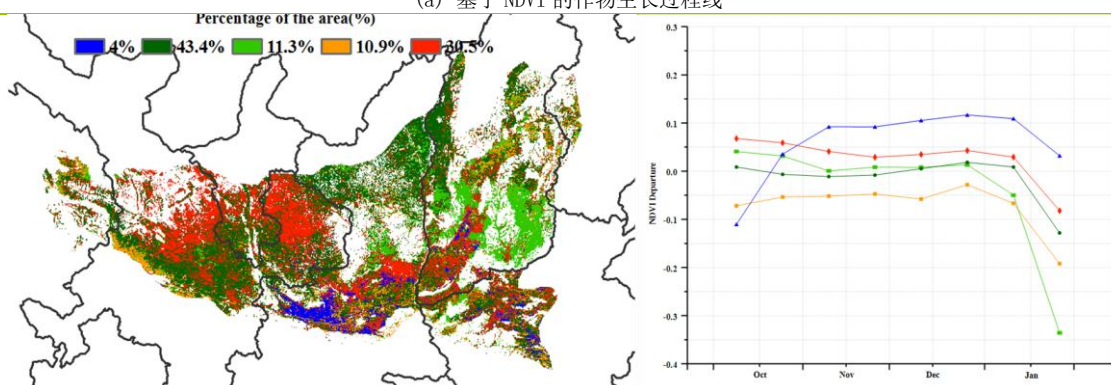
黄土高原区

在黄土高原区，越冬期的冬小麦是这个时期田间最主要的农作物。在监测期内，从10月到12月，作物长势普遍高于去年同期和近五年平均水平，然而在今年1月份长势出现了明显的下降，低于去年同期和近五年平均水平。累计降水高于平均水平37%，温度增加 0.8°C ，光合有效辐射偏低7%。虽然该区域内降水有明显增加，温度也略高于平均值，但较低的阳光辐射导致累计潜在生物量较平均值偏低5%。在区域内的大部分地区，基于NDVI的距平聚类图和过程线与最佳植被状况指数图的空间态势总体保持一致。由于监测期内相对充沛的降水和适宜的温度，甘肃中部、宁夏中南部、陕西南部 and 山西西南的部分地区是整个区域内作物长势最好的地区。整个区域的耕地种植比例比近5年平均水平高出21%，且植被健康指数为0.99，预示着该主产区有着较好的作物生长前景。

图 4.8 2019年10月-2020年1月黄土高原区作物长势

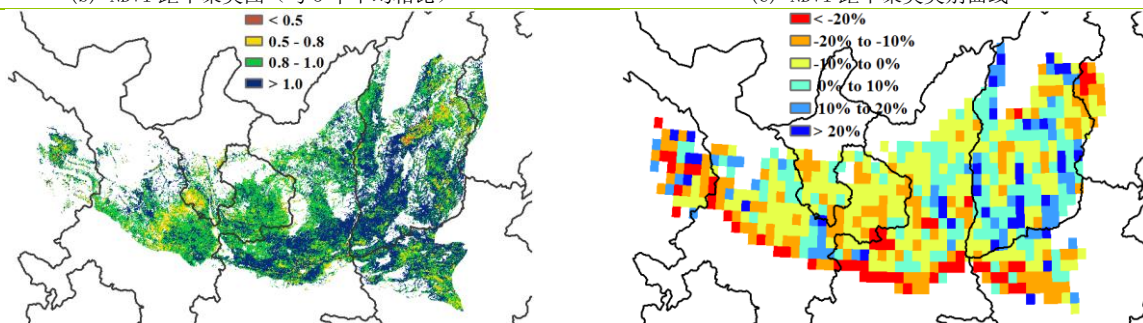


(a) 基于NDVI的作物生长过程线



(b) NDVI 距平聚类图 (与5年平均相比)

(c) NDVI 距平聚类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

(e) 潜在生物量距平

长江中下游区

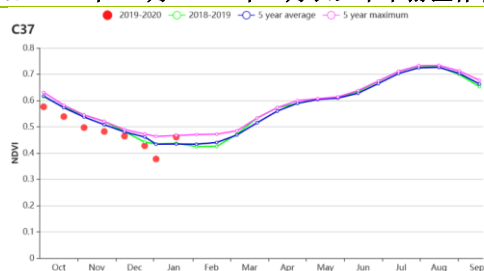
在此监测期内，长江中下游地区仅冬季作物处于生长期，如冬小麦与油菜，主要分布在该区域的北部，包括湖北、河南、安徽、江苏省的部分地区。福建省、江西省南部与湖南省南部地区基本没有作物。总体看来，该区域作物长势并不乐观。

Cropwatch 农气指标显示，长江中下游地区经历了温暖而干燥的冬季。与过去 15 年同期平均水平相比，温度偏高 1.2℃；光合有效辐射偏高 2%。然而，累计降水量比 15 年平均水平显著偏低达 17%。尽管如此，温暖的天气与充足的辐射使得潜在生物量比过去 15 年同期平均水平偏高 7%。潜在生物量距平图表明了气象因素对作物生长影响具有空间异质性。在江西、福建和湖南南部的大部分地区，潜在生物量距平呈现正向的影响态势，最高增幅达到 20%，源自江西和福建地区偏高的光合有效辐射、以及湖南略微偏高的降水量等原因。

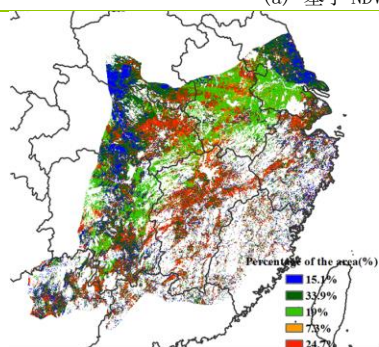
根据 NDVI 作物生长过程线可知，作物长势低于近 5 年同期平均水平。NDVI 距平聚类图显示，仅有 15.1% 的区域，主要分布在该区域西北与东北，包括江苏、湖北与河南省等地，其作物长势略优于平均水平。其他区域 NDVI 值则明显低于平均值，可能由于降水不足所导致。图中红色与桔色区域，集中在江西、浙江和湖北西部，约占该区域总面积的 32%，其 NDVI 显著低于平均值。

总体而言，长江中下游地区作物长势目前呈现接近但低于平均水平态势。

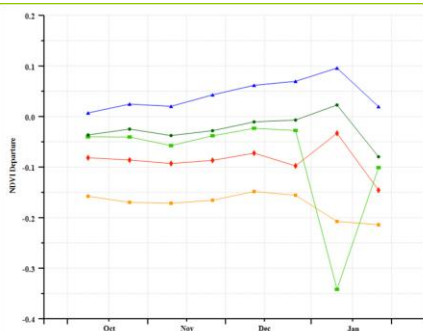
图 4.9 2019 年 10 月-2020 年 1 月长江中下游区作物长势



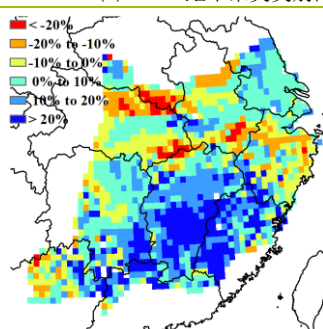
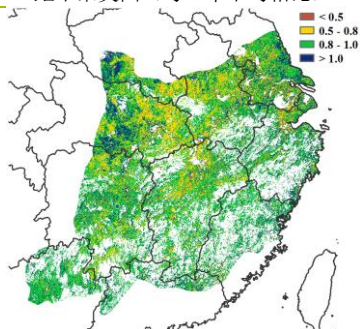
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



(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

西南区

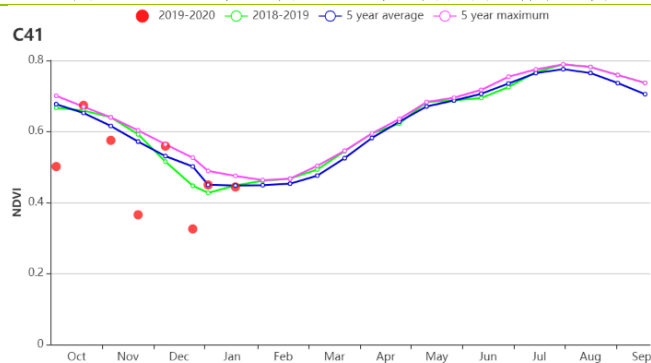
本监测时段为中国西南地区冬小麦的越冬期。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，该地区作物长势总体略低于近 5 年平均水平，但在 2019 年 10 月和 12 月中旬超过平均水平。

农气指标显示，与过去 15 年同期平均水平相比，降水量偏高 25%，光合有效辐射偏低 7%，平均气温接近平均水平，略偏高 0.6℃。由于光合有效辐射的不足，导致潜在生物量偏低 12%。

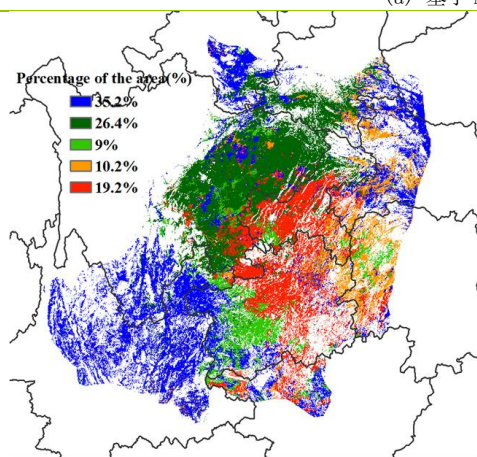
NDVI 距平聚类分析结果显示，监测期内该区的作物状况上下波动。总体上，其低于平均水平。尽管降水量和光合有效辐射均远远高于平均水平，但云南在整个监测期内的作物状况处于平均水平（见附件 A. 11）。与近 5 年同期平均水平相比，该区的耕地种植比例保持在平均水平上。全区最佳植被状况指数为 0.97，表明监测期内生长高峰时段的作物长势与近 5 年平均水平相当。

总体而言，农气指数和农情指标显示该区的作物状况处于平均水平。

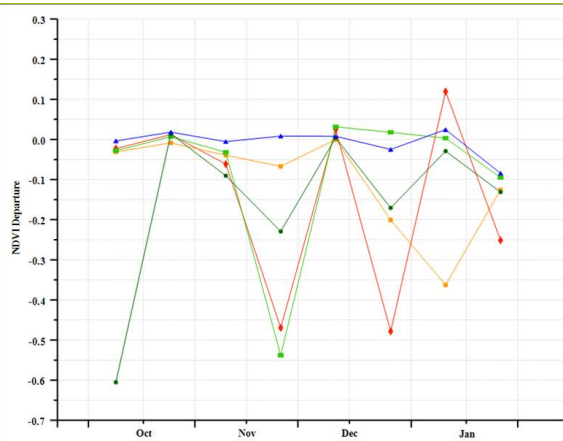
图 4.10 2019 年 10 月-2020 年 1 月西南区作物长势



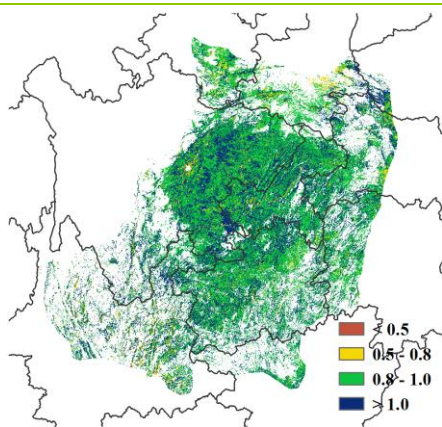
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



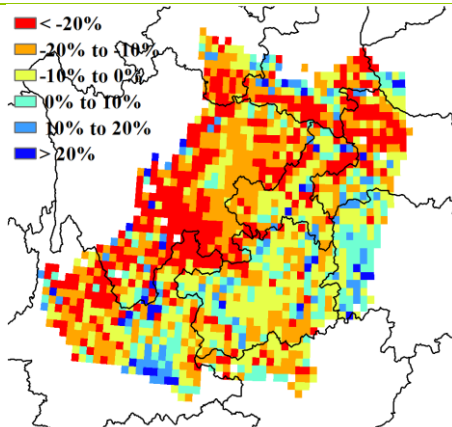
(b) NDVI 距平聚类图（与 5 年平均相比）



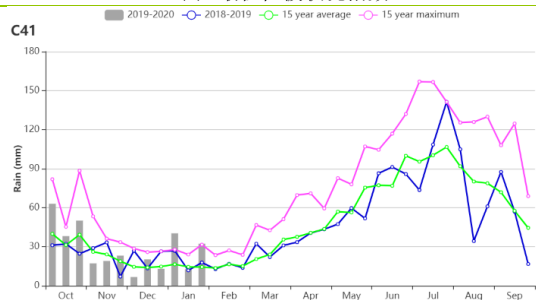
(c) NDVI 距平聚类别曲线



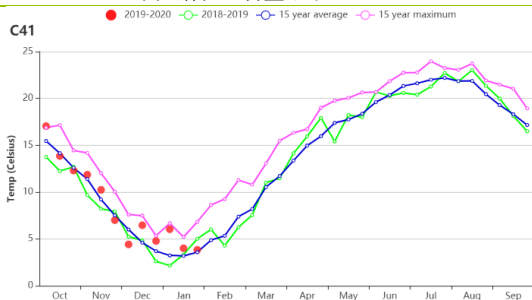
(d) 最佳植被状况指数



(e) 潜在生物量距平



(f) 降水时间序列线



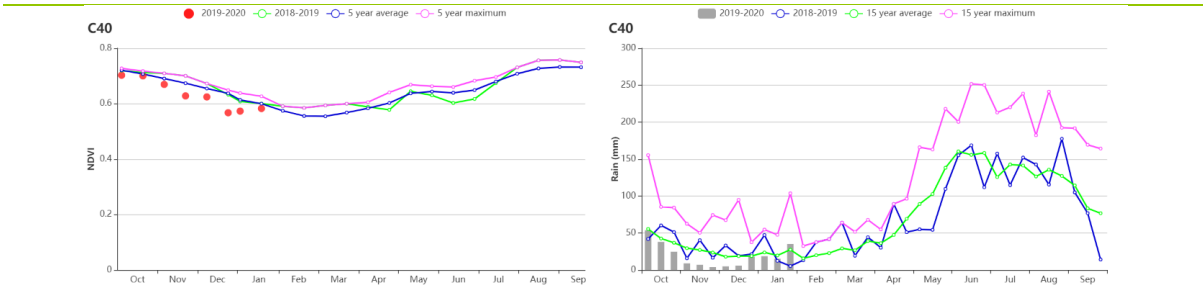
(g) 气温时间序列线

华南区

本次监测期，华南区的主要农作物是晚稻，其主要于11月份收获。监测期内，华南区降水量达到234mm，与过去15年同期平均水平相比，偏低31%，平均气温和光合有效辐射则分别偏高0.8℃和11%，潜在生物量与平均水平相近。在省级尺度上，潜在生物量与光合有效辐射、平均气温和降水之间关联并不显著。在上述指标中，降水变异幅度最大。较之同期平均水平，广东省和福建省的降水量分别减少了53%和47%。

华南地区耕地种植比例较近5年的平均水平相当，约为97%。全区最佳植被状况指数均值为0.96，绝大多数区域内的最佳植被状况指数高于0.80。NDVI距平聚类分析结果显示，作物长势略低于平均水平，区域内只有18.2%的作物长势一直优于同期。生物量距平的空间结果表明，华南地区大部分区域的潜在生物量略低于平均水平，其中，广西表现尤为明显，而广东、福建以及云南和广西的零星区域则表现为生物量增加的趋势。总体而言，与过去同期相比，华南区农气情况不佳。

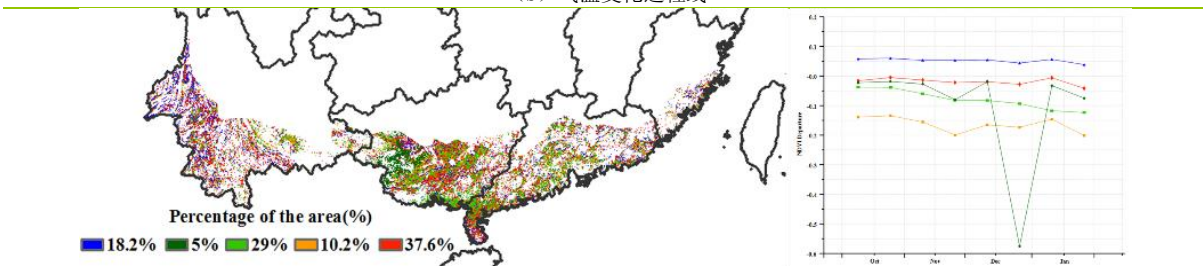
图 4.11 2019年10月-2020年1月华南区作物长势



(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线(左)和降水变化过程(右)

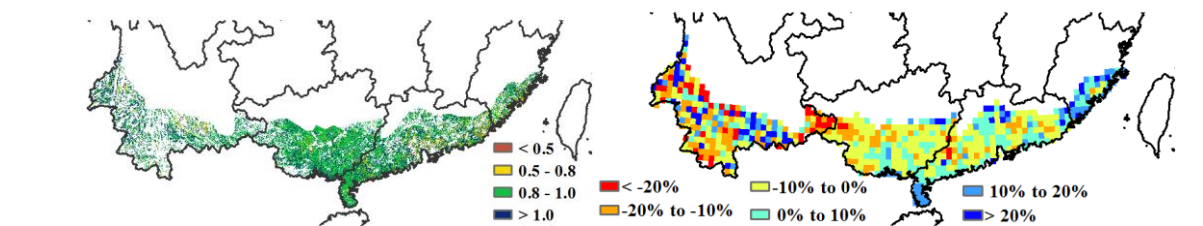


(b) 气温变化过程线



(c) NDVI 距平聚类图(与5年平均相比)

(d) NDVI 距平聚类类别曲线



(e) 最佳植被状况指数

(f) 潜在生物量距平