

第四章 中国

第四章中详细分析了中国 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 节对 2019 年中国夏粮与冬小麦产量遥感监测结果进行论述；4.3 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；4.4 节展望预测了 2019 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

监测期内，中国冬小麦和油菜处于生长季而其他大部分作物（玉米、早稻、一季稻和大豆）处于播种期。总体而言，有利的农气条件促进了作物生长。农气指标监测结果表明，降水和温度分别较平均水平偏高 20% 和 0.6°C，而光合有效辐射仅略微偏低 4%，导致潜在生物量偏高 10%。最佳植被状况指数高达 0.9。

在空间上，86.8% 的耕地区在监测期内降水始终处于平均水平，位于除中国东南部外的绝大部分区域。在东南部区域，降水距平值随时间变动较大，该区域占中国所有耕地的 13.2%。值得一提的是，4 月中、下旬位于中国东南部的广东、广西、湖南和江西的交界处降水异常偏高（比平均水平偏高超过 210mm），该区域占全国所有耕地的 2.9%。与降水相比，绝大部分地区的温度随时间变动幅度较大，在东北地区尤为显著，包括黑龙江、吉林和辽宁，这些区域的温度距平值介于 -2.5°C~+9°C 之间。但由于东北地区该监测期并非作物生长季（如图 4.4 所示），这种温度的剧烈变化不会对作物生长造成不利影响。除东北地区未种植外，未种植耕地区还位于中国西北部和北部。与之相反，已种植耕地区广泛分布于中国南部和中部。

中国南部和中部地区的作物已陆续进入生长季。由最佳植被状况指数空间分布图可知，良好的作物长势（该指标值大于 0.8）分布于中国南部和东南部，平均状况的作物长势（该指标值介于 0.5-0.8）位于中国中部。最小植被健康指数空间分布图显示，该指标的高值区（>36）广泛分布于中国大部分区域，而极低值区（<15）仅零星地分布于中国中部，包括安徽和陕西中部，以及江苏南部。

表 4.1 2019 年 1 月-4 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)	当前监测期
	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	34	0.2	-4	25	-1	0.91
内蒙古	25	1.6	0	21	-	0.93
黄土高原区	35	0.3	-2	18	-20	0.80
长江中下游区	21	-0.3	-15	8	-2	0.93
东北区	-28	3.0	4	-12	-	0.83
华南区	43	0.6	0	15	1	0.98
西南区	15	0.2	-3	11	0	0.94

*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（2014-2018）（5YA）或者过去 15 年（2004-2018）（15YA）同期（1-4 月）平均值。“/”表明监测时段内该区几乎无作物生长。

就中国各粮食主产区而言，除东北区降水显著偏少 28%外，其余所有主产区的降水均显著高于平均水平，距平值介于+15%~+43%之间。黄淮海区、黄土高原区、长江中下游区、华南区和西南区的温度均接近平均水平（温度距平值介于-0.3°C ~+0.6°C 之间）。与此同时，东北区和内蒙古的温度分别较平均水平偏高 3°C 和 1.6°C。除长江中下游区外的所有主产区的合有效辐射均接近平均水平（长江中下游区偏低 15%）。绝大部分主产区的潜在生物量均较平均水平偏高，距平值介于+8%~+25%之间。黄土高原区较平均水平显著偏低 20%，而其他主产区的耕地种植比例处于或接近平均水平。所有主产区的最佳植被状况指数均较高，介于 0.80~0.98 之间。

在简要概述报告期内的中国农业气象和农情条件之后(4.1 节)，第四章描述了区域情况，重点描述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。

图 4.1 中国作物物候历

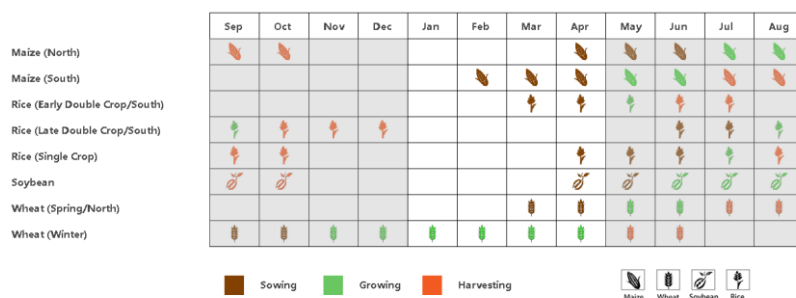


图 4.2 2019 年 1 月-4 月中国降水量与过去 15 年同期平均水平差值聚类空间分布及聚类类别曲线

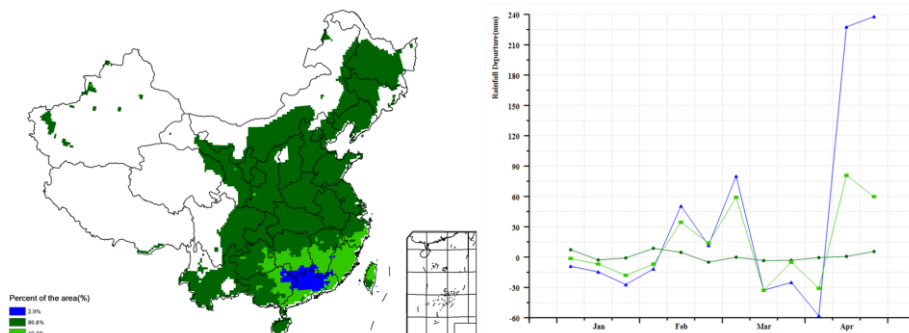


图 4.3 2019 年 1 月-4 月中国气温与过去 15 年同期平均水平气温差值聚类空间分布及类别曲线

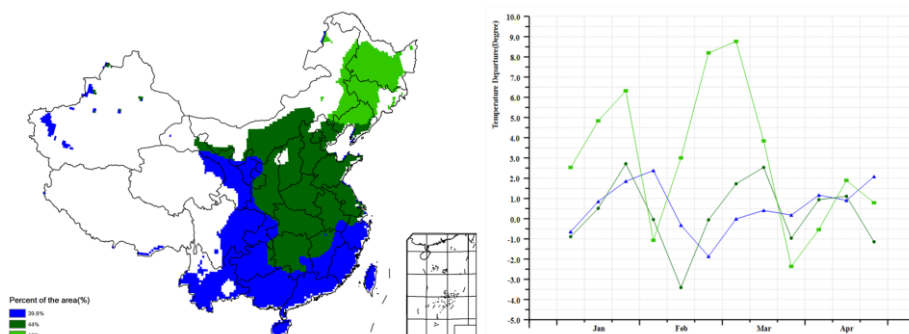


图 4.4 2019 年 1-4 月耕地种植状况空间分布图

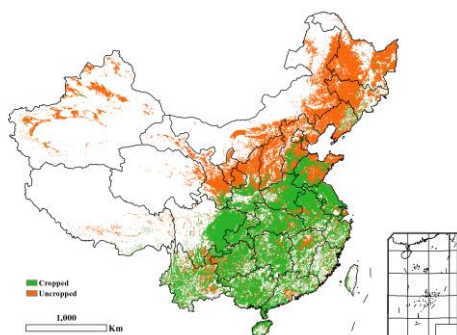


图 4.5 2019 年 1-4 月中国最佳植被状态指数(VCIx)

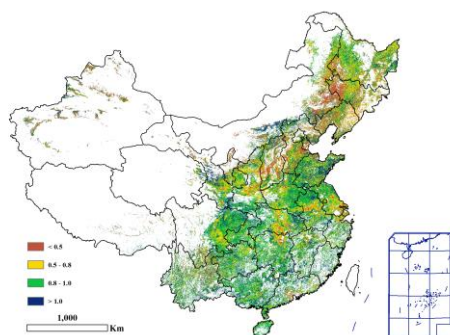
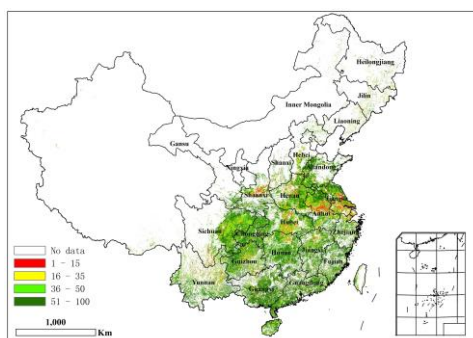


图 4.6 2019 年 1-4 月中国最小植被健康指数(VCIx)



4.2. 中国夏粮与冬小麦产量

综合利用多源高分辨率遥感数据, 结合农业气象信息以及 2019 年 3-4 月在安徽、湖北、陕西等冬小麦、油菜混合种植区的地面实测数据, 开展了 2018 年秋季冬小麦及其他夏粮作物播种以来全国夏粮作物(主要包括冬小麦和油菜)长势与产量遥感监测。

表 4.2 2019 年中国夏粮主产省市冬小麦产量遥感监测结果

	2018 年		2019 年产量		
	产量(万吨)	面积变幅 (%)	单产变幅 (%)	产量变幅 (%)	产量(万吨)
河北	1265.5	-1.3	-1.6	-2.8	1229.7
山西	241.9	-2.4	-2.7	-5.1	229.6
江苏	1017.1	0.0	1.3	1.3	1030.4
安徽	1183.9	-1.1	3.0	1.9	1205.8
山东	2368.7	1.5	4.0	5.6	2501.0
河南	2622.4	1.8	1.0	2.8	2695.2
湖北	575.5	-2.5	-0.9	-3.4	556.2
重庆	231.9	-0.2	-1.8	-2.0	227.4
四川	550.7	0.5	1.0	1.5	559.0
陕西	427.9	-2.3	-6.9	-9.0	389.5
甘肃	321.1	10.2	-2.6	7.3	344.6
小计	10806.8	-	-	1.5	10968.5
其他省市	1816.0	-	-	-2.2	1776.8
全国*	12622.8	0.6	0.3	1.0	12745.3

注: * 全国数据未包含台湾省。

2019年度中国夏粮主产区作物长势总体良好，越冬至返青拔节期降水总体较平均水平偏多约20%，气温略偏高0.6°C，适宜的水热条件有利于夏粮作物生长发育。夏粮总产量预计为12,745.3万吨，与2018年相比，增产约122.5万吨，增幅约1.0%（表4-2）。

其中，河北、陕西、山西、湖北、重庆等省份，受夏粮单产和种植面积同步缩减影响，夏粮产量有不同程度下降，河北和陕西两省夏粮产量下滑量最大，分别减产35.8万吨和38.4万吨。夏粮产量排名前2位的河南和山东省均摆脱了2018年的减产年景，实现恢复性增产，产量分别增加72.8万吨和132.3万吨，同比增幅分别为2.8%和5.6%，两大夏粮主产省夏粮种植面积和单产实现同步增加。其他省份夏粮产量也有不同程度的增加。

2019年度全国冬小麦总产量预计为11,725.9万吨，同比增产135.4万吨，增幅为1.2%；全国冬小麦种植面积为23,314.8千公顷，同比增加0.4%，主要得益于河南和山东两大冬小麦主产省种植面积的扩大。全国冬小麦平均单产为5029.4千克/公顷，与2018年相比增幅约0.7%（表4-3）。

表 4.3 2019 年中国冬小麦主产省市冬小麦产量遥感监测结果

	种植面积		单产		产量		
	2019(千公顷)	变幅(%)	2019(千克/公顷)	变幅(%)	2019(万吨)	变幅(%)	增/减量(万吨)
河北省	1999.9	-1.3	5997.5	-2.5	1199.4	-3.7	-46.2
山西省	520.4	-2.4	4272.4	-4.5	222.3	-6.7	-16.1
江苏省	1955.0	0.5	5154.0	2.2	1007.6	2.7	26.0
安徽省	2388.7	-1.4	4833.8	3.8	1154.6	2.4	27.1
山东省	4154.0	1.5	5968.7	4.0	2479.4	5.6	131.8
河南省	5138.0	1.8	5225.0	1.0	2684.6	2.8	72.4
湖北省	979.0	-6.2	4085.5	-1.0	400.0	-7.2	-30.8
重庆市	344.8	-1.2	3255.8	-1.9	112.3	-3.1	-3.5
四川省	1294.6	2.1	3693.3	1.6	478.1	3.7	16.9
陕西省	1058.8	-1.6	3604.5	-6.9	381.7	-8.4	-34.8
甘肃省	429.6	10.2	4009.7	-2.2	172.2	7.8	12.4
小计	20262.8	0.3	5079.4	1.2	10292.2	1.5	155.2
其他省份	3052.0	0.9	4697.6	-2.2	1433.7	-1.4	-19.8
全国*	23314.8	0.4	5029.4	0.7	11725.9	1.2	135.4

注：* 全国数据未包含台湾省。

河南、山东、江苏、四川等省份冬小麦种植面积和单产实现同步增加，冬小麦产量分别增产72.4万吨、131.8万吨、26万吨和16.9万吨；甘肃省自2018年秋播以来农业气象条件良好，冬小麦种植面积扩张达10.2%，全省冬小麦增产12.4万吨。陕西、山西、河北三省冬小麦受水分胁迫影响，单产减幅居前，三省冬小麦总产量分别减少34.8万吨、46.2万吨和16.1万吨，其中陕西冬小麦减产幅度达8.4%，为2013年以来陕西省冬小麦产量减幅最大年份；湖北冬小麦种植面积减幅位列所有主产省份第一位，种植面积减少6.2%，导致冬小麦减产7.2%。

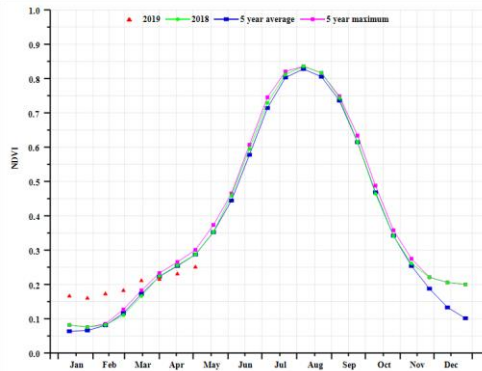
4.3 主产区农情分析

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) 2019年1月至4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) 2019年1月至4月，最佳植被状况指数；(e) 2019年1月至4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。

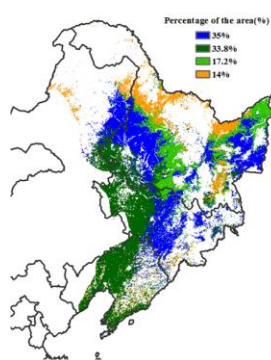
东北区

由于当前监测期中国东北地区天气寒冷，没有作物生长，正如 NDVI 生长曲线的值普遍较低所显示的情况一样。4 月下旬，农民开始整地和播种春季作物，包括小麦，玉米和大豆等。本监测期内天气条件是较为干燥，降水偏少 28%，同时气温偏高 3°C，使得全区潜在生物量偏低 12%，而该地区东部偏低幅度更高；冬季偏高的降水将进一步加速土壤水分的蒸发，因此农业气象条件不利于春播作物的播种、出苗和早期生长。CropWatch 将在未来几个月内对东北区进行持续监测。

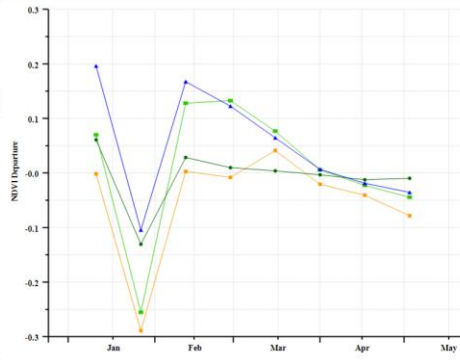
图 4.7 2019 年 1 月-4 月东北区作物长势



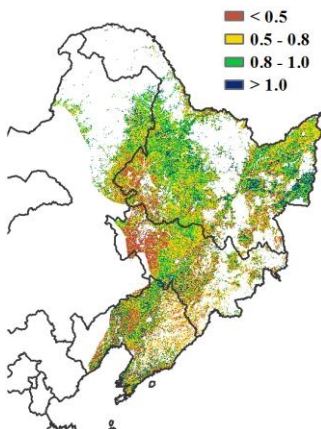
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



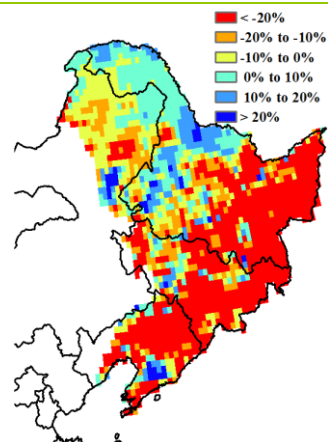
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

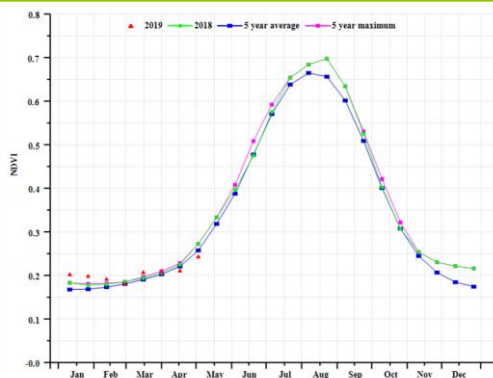


(e) 潜在生物量距平

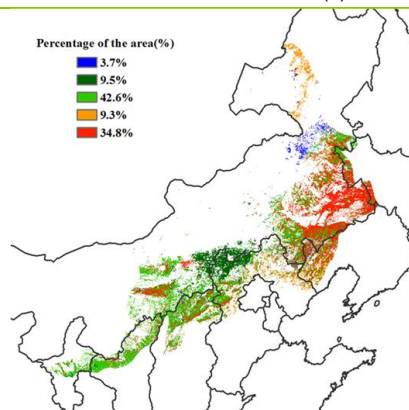
内蒙古及长城沿线区

2019 年 1-4 月，受季节性低温影响，内蒙古及长城沿线区无作物种植。进入 4 月后，随着温度逐渐升高，作物播种陆续开始。与过去 15 年平均水平相比，监测期内降水量偏高 25%，温度偏高 1.6°C，累积光合有效辐射处于平均水平，综合导致主产区潜在生物量较平均水平偏高 21%，尽管最佳植被状态指数达到 0.93，但是在作物播种期意义不大。充足的土壤水分有益于作物和牧草萌芽。当前是作物生长最初阶段，如果后期农气条件良好，作物生产形势可期。

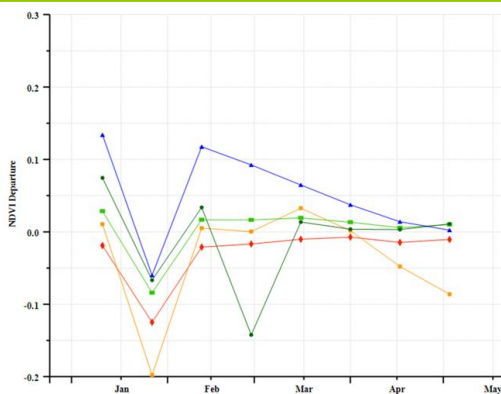
图 4.8 2019 年 1 月-4 月内蒙古及长城沿线区作物长势



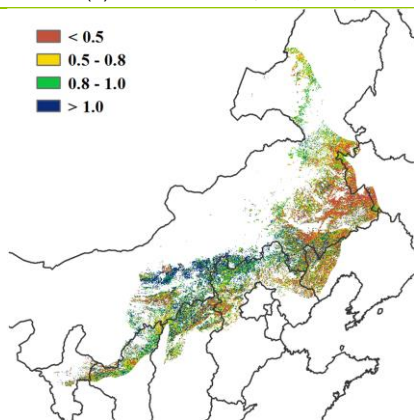
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



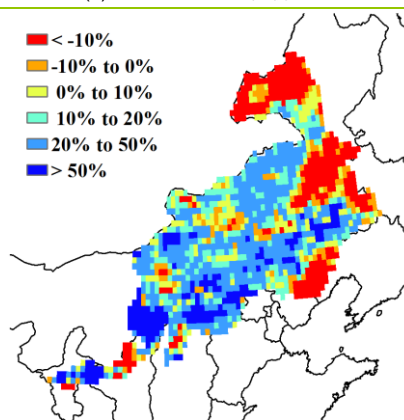
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

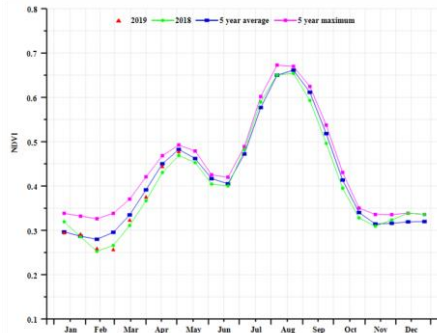


(e) 潜在生物量距平

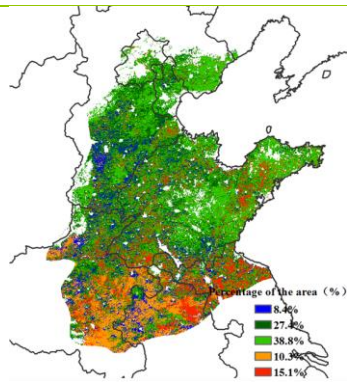
黄淮海区

黄淮海区位于华北平原，主要种植冬小麦和夏玉米，且两种作物轮作种植。本次通报监测期为1月至4月，在此期间冬小麦经历返青后处于生长期，并将在6月中旬完成收获。基于NDVI的作物生长过程线显示，冬小麦的长势基本上处于平均水平，仅在2月略微偏低。最佳植被状况指数为0.91，也表明作物长势较好。农气和农情指标总体上较好，其中降水量较平均水平显著偏高34%，平均气温偏高0.2°C，光合有效辐射偏低4%。良好的生长环境促使潜在生物量较平均水平偏高25%，而耕地种植比例与近5年平均水平持平。NDVI距平聚类图及其过程线显示，整个区域的NDVI值较平均水平偏低，但是两者较为接近。以江苏北部为主的区域表现出较好的作物长势，约占耕地总面积的15.1%，而河北和山东境内约38.8%的耕地在1月下旬和2月上旬的作物长势较差，之后恢复至平均水平，主产区区内其余地区的作物长势较平均水平有不同程度的偏低，包括河南东部和安徽北部等部分地区。潜在生物量分布图显示主产区北部潜在生物量明显高于平均水平而南部则偏低，与NDVI距平聚类图所反映的实际长势状况相吻合。

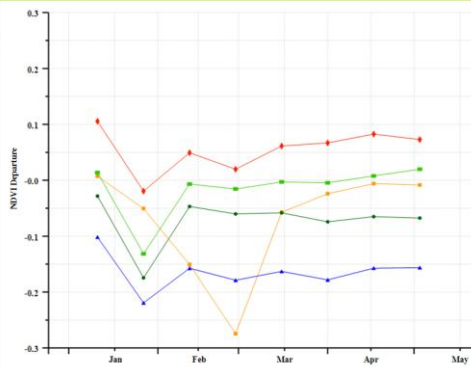
图 4.9 2019 年 1 月-4 月黄淮海区作物长势



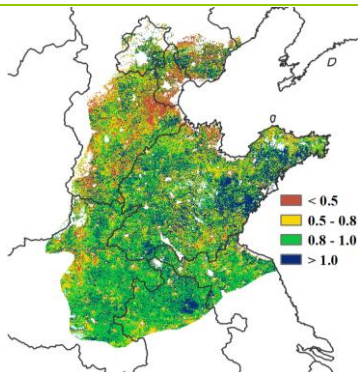
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



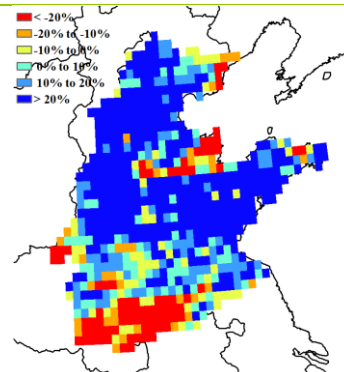
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

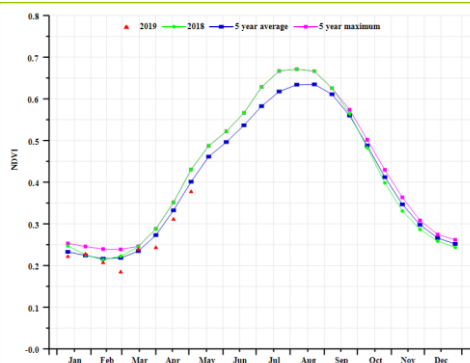


(e) 潜在生物量距平

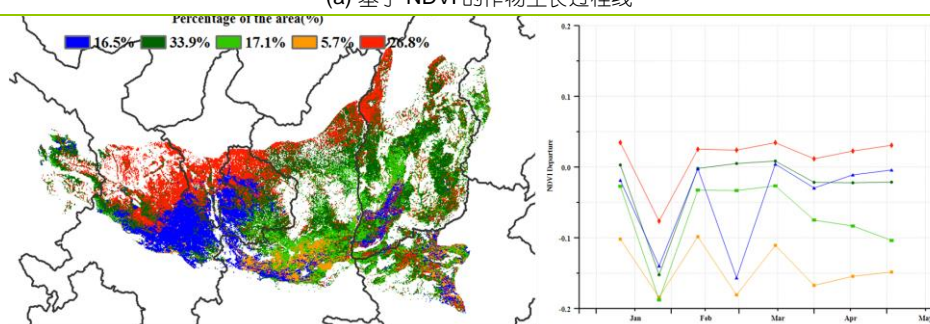
黄土高原区

基于 NDVI 的作物生长过程线显示出黄土高原地区总体正常的作物生长状况。目前该地区主要农作物为冬小麦、春小麦和春玉米。冬小麦在去年 9 月下旬至 10 月中旬播种，并将于今年 6 月中旬收获；春小麦和春玉米播种时间为 3 月下旬至 4 月。在监测期内，累积降水量偏高 35%，平均温度偏高 0.3°C，而光合有效辐射则偏低 2%，这可能对作物的光合作用过程产生不利的影响。基于 NDVI 的聚类图和相应的类别过程线反映出的作物长势空间态势与最佳植被状况指数图在大部分区域具有高度的一致性。NDVI 距平聚类图表明，该区域中的部分地区作物生长状况接近平均水平，包括山西西北部、宁夏中南部、甘肃中部和东部，而甘肃中南部、宁夏南部和山西西南部等地区 1 月下旬至 2 月下旬的作物长势低于平均水平且长势持续出现波动变化。与近 5 年平均值相比，该地区的耕地种植比例 (CALF) 下降了 20 个百分点，这表明该地区夏粮种植面积较近 5 年平均水平有显著下降。潜在生物量高于平均水平 18%，且区域内各省的潜在生物量均高于平均水平。最佳植被状况指数 (VCIx) 图显示，山西大部 and 陕西中部作物生长状况较平均水平偏差，后续需持续关注。

图 4.10 2019 年 1 月-4 月黄土高原区作物长势

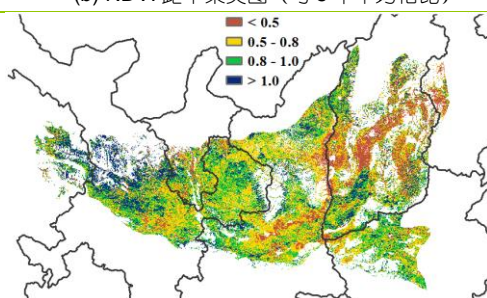


(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线

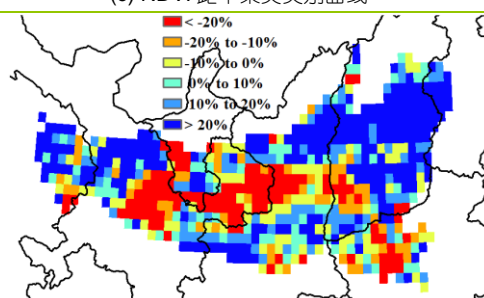


(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)

(c) NDVI 距平聚类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

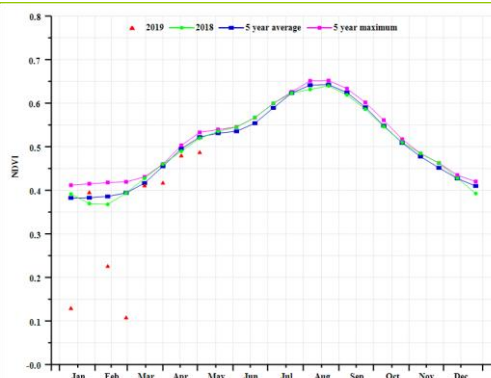


(e) 潜在生物量距平

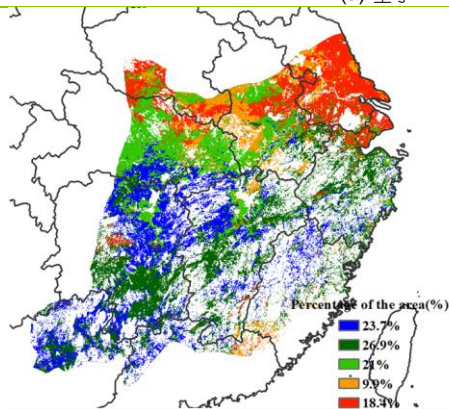
长江中下游区

在本监测期间内，仅冬小麦和油菜处于生育期内，主要分布在河南、安徽、江苏、湖北、湖南、江西和浙江等省份。CropWatch 农业气候指标显示，长江中下游区经历了一个潮湿的冬季，平均气温偏低 0.3°C ，光合有效辐射偏低 15%，而累积降水量较平均水平偏高约 21%，促使潜在生物量偏高 8%。虽然主产区潜在生物量整体偏高，但对于长江中下游北部冬小麦种植区而言，潜在生物量显著偏低超过 20%，包括江苏中西部、安徽中部以及湖北省和河南两省交界地区。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，全区作物长势略低于平均水平。NDVI 距平聚类分析结果同样显示出，主产区夏收作物种植区的作物长势略低于平均水平，包括河南，安徽，江苏和湖北省等地，最佳植被状况指数(VCIx)图也显示出同样的空间分布态势，全区最佳植被状况指数为 0.93。总体而言，长江中下游主产区作物长势略低于平均水平。

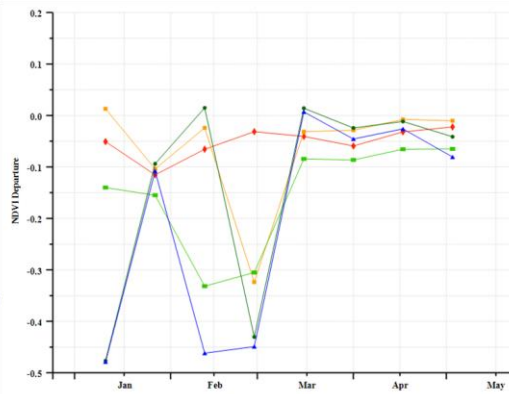
图 4.11 2019 年 1 月-4 月长江中下游区作物长势



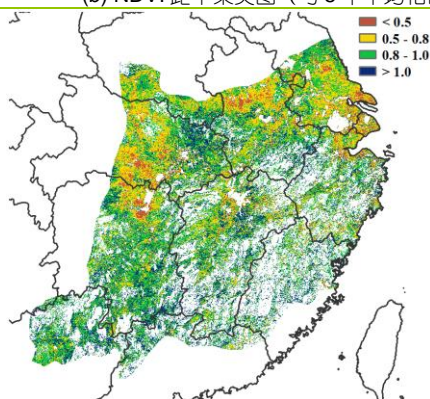
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



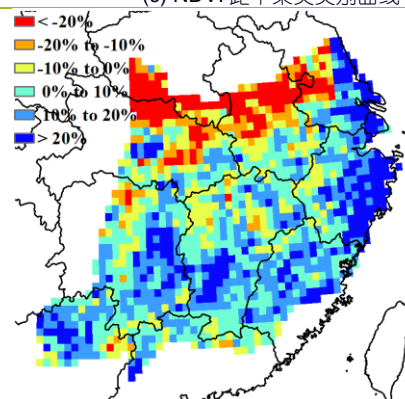
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

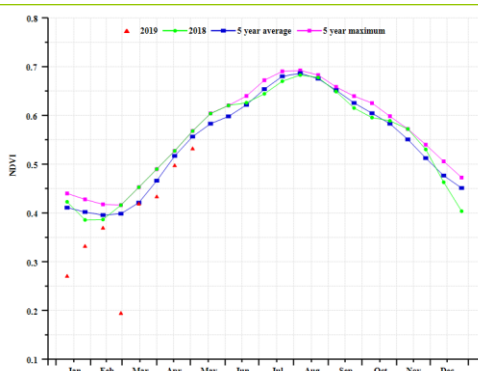


(e) 潜在生物量距平

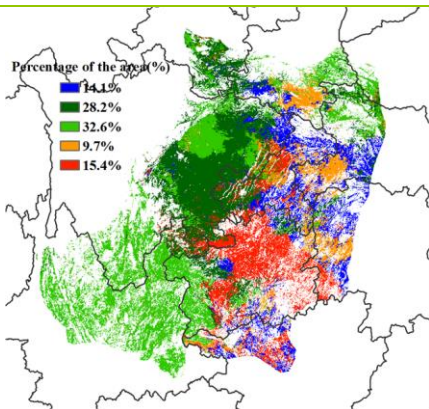
西南区

本监测时段为中国西南地区冬小麦的返青期和快速生长期。区域 NDVI 作物生长过程线显示，该地区作物长势总体低于平均水平。农气指标显示，西南区降水量整体偏高 15%，光合有效辐射偏低 3%，气温略偏高 0.2°C，综合作用使得潜在生物量偏高 11%；与过去 5 年平均水平相比，耕地种植比例持平。NDVI 距平聚类空间分布图显示，3 月中旬到 4 月下旬，除了重庆和与之毗邻的四川东部地区 NDVI 低于平均水平外，全区大部分地区 NDVI 总体接近平均水平，重庆和四川东北偏差的作物长势主要由降水短缺（分别偏低 7%和 9%）所致。尽管农业气象条件总体有利于作物生长，但在监测期内，受农田管理水平等因素影响，贵州西部和云南地区 NDVI 仅达到平均水平（见附件 A.11）。全区最佳植被状况指数为 0.94，表明生长季盛期时段的作物长势与近 5 年平均水平相当。

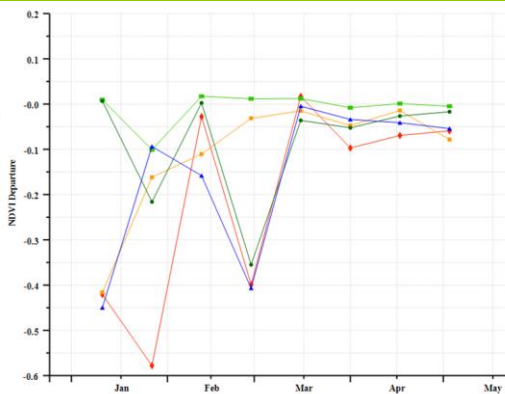
图 4.12 2019 年 1 月-4 月西南区作物长势



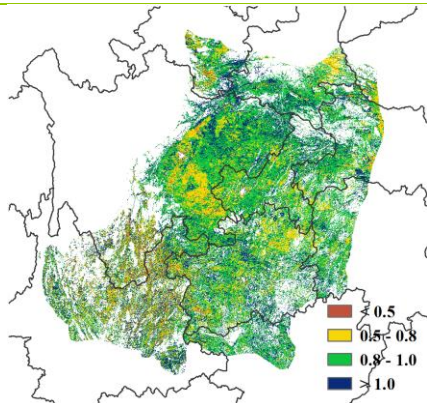
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



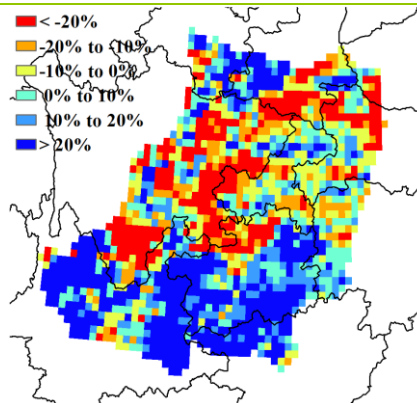
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(c) NDVI 距平聚类类别曲线



(d) 最佳植被状况指数

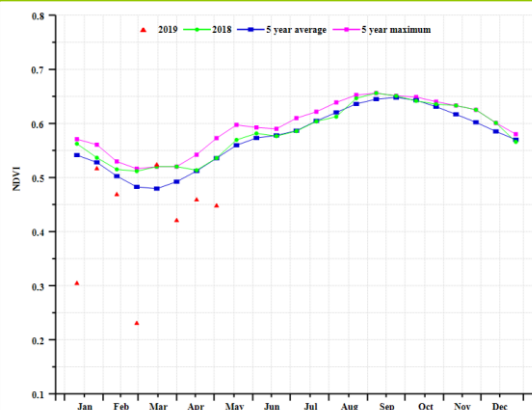


(e) 潜在生物量距平

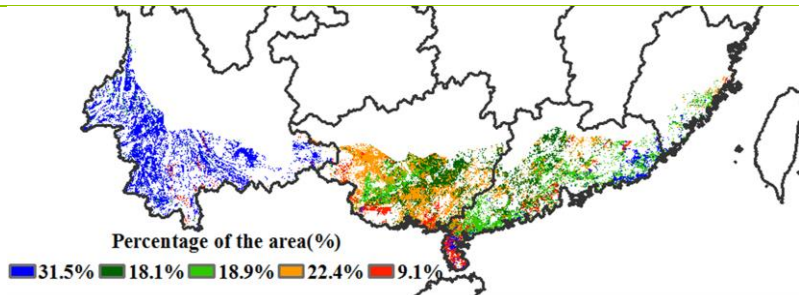
华南区

监测期内，华南地区的冬小麦已接近成熟，早稻播种也已结束。基于 NDVI 的作物生长过程线显示，除 3 月中旬外，NDVI 低于近 5 年平均水平，一定程度上表明作物生长状况总体上低于平均水平。农气指标方面，降水量和平均气温较平均水平分别偏高 43% 和 0.6°C，光合有效辐射则接近平均水平。农情指标方面，耕地种植比例接近平均水平，而潜在生物量较平均水平偏高 15%。尽管该地区所有省份的降水都明显高于平均水平(广东+69%，广西+39%，云南+42%，福建+27%)，但是充沛降水对不同省份的影响差异很大。云南省 1 月份的强降水为冬小麦提供了适宜的土壤水分，而广东、广西和福建 4 月份的强降水则阻碍了早稻的移栽和早期生长。NDVI 距平聚类图也证实了上述模式(图 4.13b,c)：监测期内，云南的 NDVI 接近或高于平均水平，而其他三个省份的 NDVI 大部分时段低于平均水平。CropWatch 将在后续通报中持续对华南区作物长势与生产形势进行监测。

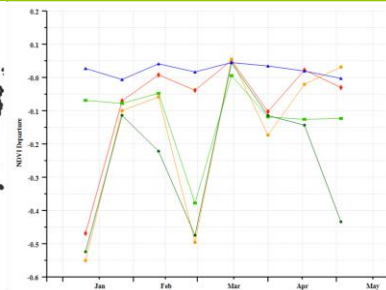
图 4.13 2019 年 1 月-4 月华南区作物长势



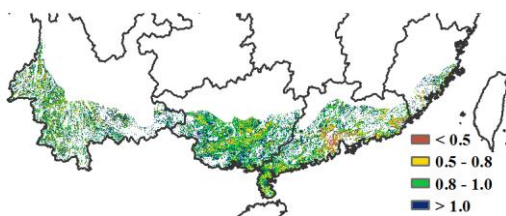
(a) 基于 NDVI 的作物生长过程线



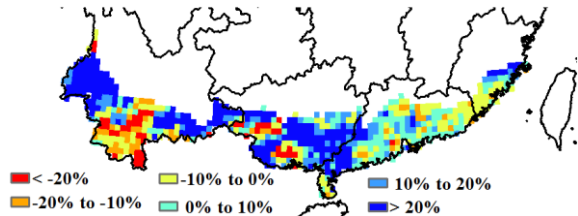
(b) NDVI 距平聚类图 (与 5 年平均相比)



(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

4.4 2019年大宗粮油作物进出口形势展望

2019年第1季度大宗粮油作物进出口形势分析

玉米：第1季度我国玉米进口98.19万吨，比上年增长76.2%，主要进口来源国为乌克兰和俄罗斯，分别占进口总量的97.7%和1.7%，进口额为2.12亿美元。玉米出口0.15万吨，主要出口朝鲜（占100%），出口额为38.96万美元。

稻谷：第1季度我国稻米进口58.64万吨，比上年减少24.4%，主要进口来源国为泰国、巴基斯坦、柬埔寨和越南，分别占进口总量的41%、33.6%、12.9%和4.7%，进口额为3.28亿美元。稻米出口47.92万吨，比上年增长42.2%，主要出口到埃及、科特迪瓦、土耳其和韩国，分别占出口总量的38.6%、13.4%、9.7%和7.5%，出口额为1.9亿美元。

小麦：第1季度我国小麦及制品进口103.17万吨，比上年增长60.8%，主要进口来源国为加拿大、哈萨克斯坦和美国，分别占进口总量的65.5%、9.8%和4.1%，进口额为3.18亿美元。小麦及制品出口7.06万吨，主要出口到朝鲜和我国香港，出口量分别占出口总量的70.1%和22.7%，出口额为0.27亿美元。

大豆：第1季度我国进口大豆1675.06万吨，比上年减少14.4%，主要进口来源国为巴西、美国 and 阿根廷，分别占进口总量的58.0%、15.2%和12.8%，进口额为72.79亿美元。大豆出口3.35万吨，比上年增长8.8%。

2019年我国大宗粮油作物品种进出口展望

利用2018-2019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2019年主要粮食作物品种进口略有增加趋势（图4.14）。具体如下：

玉米：根据模型预测结果，2019年我国玉米进口增长12.4%，出口基本持平。目前，全球玉米供需形势继续保持宽松态势，价格持续下行。国内玉米价格近期止跌企稳，后期有上涨趋势，预计2019年我国玉米进口进一步增加。

稻谷：根据模型预测结果，2019年稻米进口增长8.1%，出口增长15.6%。随着劳动力等生产成本增加，我国稻米生产竞争力持续下降，直接影响到稻米的进口数量，预计2019年我国稻米进口略有增加，但仍在配额范围以内。

小麦：根据模型预测结果，2019年我国小麦进口增长19.7%，出口减少5.2%。全球小麦供给较为充裕，价格持续走弱，加上国内外价差扩大，预计2019年小麦进口略有增加。但是，随着国内小麦品质的进一步提升，今后小麦进口会持续下降。

大豆：根据模型预测结果，2019年我国大豆进口减少2.4%，出口略增1.1%。受农业供给侧结构性改革影响，我国大豆意向种植面积持续增加，对外依赖度将进一步下降，然而，大豆进口量仍将维持高位。预计2019年我国大豆进口进一步下降，但仍受经贸摩擦等不确定性因素影响。

图 4.14 2019年我国大宗粮油作物进出口量变化幅度（%）

