

## 第四章

### 中国

本章详细分析了中国以及东北地区、内蒙古地区、黄淮海地区、黄土高原地区、长江中下游地区、西南地区以及南方地区七个农业生态区区的作物长势。在总体概述和产量监测分析之后，是涵盖 NDVI 距平聚类图和相应的类别曲线，作物生长过程线，最佳植被状态指数，耕地种植比例，复种指数和生物量的详细分析。中国农业主产省份详尽的农业气象指标的监测结果近附表 A.11。

#### 4.1 概述

图 4.1-4.6 展示了中国区域降雨和温度距平聚类图及相应的类别曲线，耕地种植比例、最佳植被状况指数、复种指数、最小植被健康状况指数图。相应的指标定量分析结果见表 4.1。

总体上全国大部分地区农业气象条件有利，其中 7 月至 10 月期间，降雨量较平均水平偏高 14%，平均气温偏高 0.7 摄氏度，光合有效辐射量正常，由此造成了过去四个月内累积生物量偏高 12%。全国七个监测区平均气温均高于平均水平，其中东北地区气温仅偏高 0.1 摄氏度，西南地区温度偏高最为显著，高于平均气温 1.2 摄氏度。黄淮海、东北和西南地区的累积降雨量分别下降约 6%，3% 和 3%。降雨距平聚类图显示，全国约 58% 的耕地降雨量自年初以来一直处于平均水平，主要分布在长江以北地区，而广东大部、广西东部的降雨量显著偏高。全国各地气温在 1 月至 6 月期间波动均较为显著，其中 2 月中旬和 5 月份气温偏低，而 10 月下旬气温偏高，其他时期气温接近平均水平。

中国南方和东北地区的最佳植被状况指数高于其他地区，最佳植被状况指数低值区主要分布在华中和华东地区，包括江苏南部、河南西部等地。东北地区虽然农业气象指数处于平均水平，辽宁部分地区出现旱情，但全区作物长势整体高于平均水平，区域平均 VCIx 高达 0.92。在省级尺度和七个区域尺度，除西南地区和相应的省市之外，其他地区的生物量监测结果均高于平均水平。

2014 年 7 月至 10 月期间，全国耕地种植比例与近 5 年同期持平，在七个监测区尺度上，仅黄土高原地区和黄淮海地区耕地种植比例小幅下降（分别下降 1% 和 3%），其他监测区耕地种植比例处于平均水平或小幅增加。内蒙古和黄土高原地区复种指数分别增加 4% 和 5%，东北地区复种指数处于平均水平，其他四个监测区复种指数下降。

最小植被健康状况指数显示，华中和华东大部分地区均遭受水分胁迫影响，包括河南西部和南部、江苏南部和湖北南部，四川东部和辽宁中西部同样受到水分胁迫影响（详见图 4.6）。

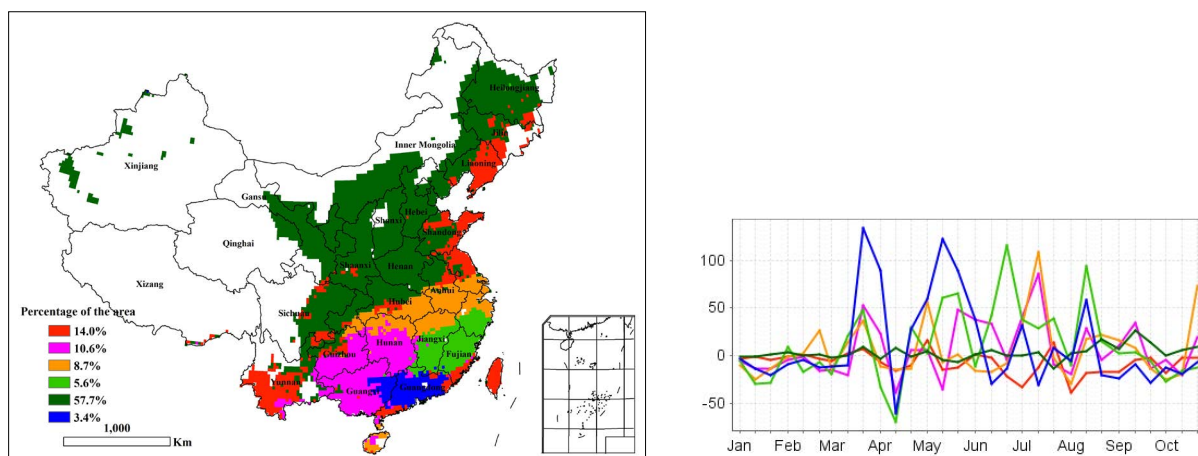


图 4.1 2014 年 1 月至 10 月中国降水量与近 13 年同期平均水平差值聚类空间分布图及聚类类别过程线

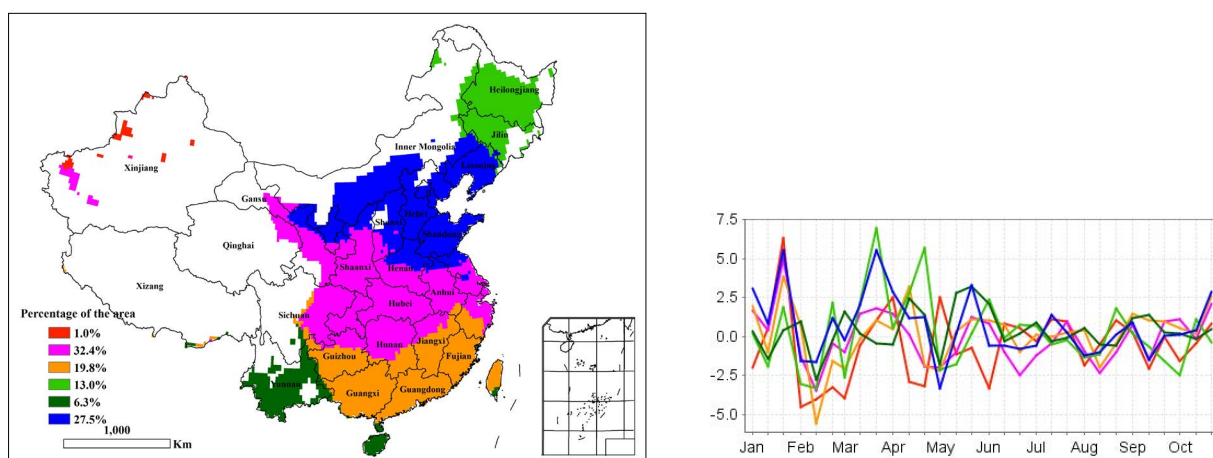


图 4.2 2014 年 1 月至 10 月中国平均温度与近 13 年同期差值聚类空间分布图及聚类类别过程线

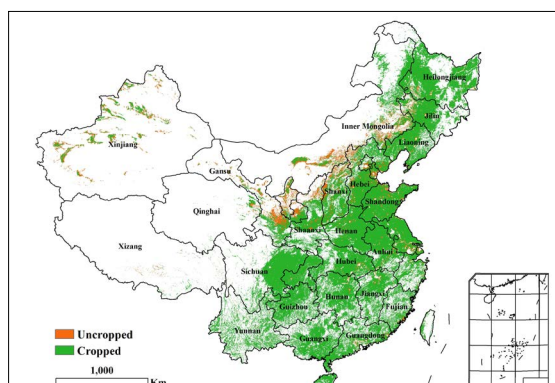


图 4.3 2014 年 7 月至 10 月期间中国耕地种植情况分布图

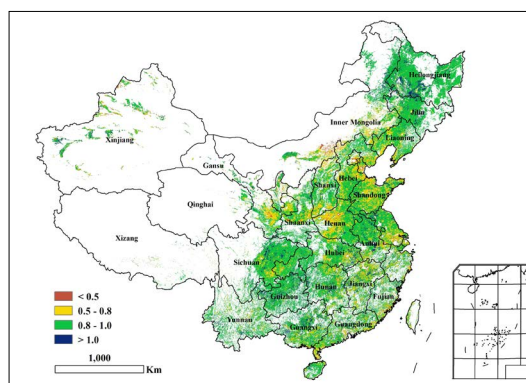


图 4.4 2014 年 7 月至 10 月中国最佳植被状况指数 (VCI) 分布图

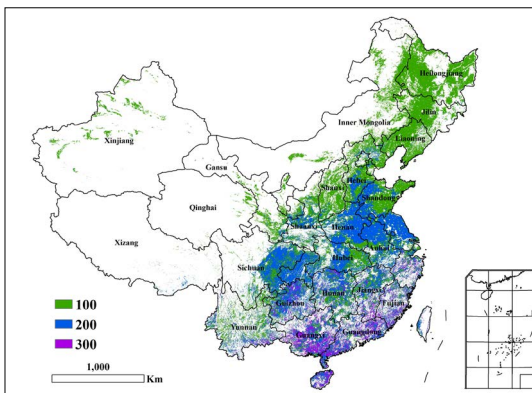


图 4.5 2014 年中国复种指数分布图

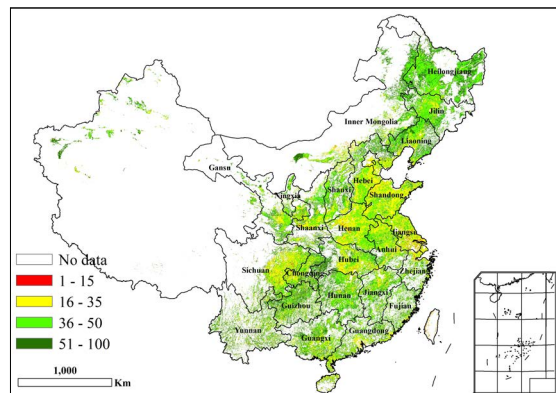


图 4.6 2014 年 7 月至 10 月期间中国最小植被状态指数分布图

表 4.1 2014 年 7 月至 10 月，CropWatch 监测的中国气候因子与农业指标距平变化

地区	气候因子			农业指标			当前最佳植被状况指数
	距平 (与过去 13 年相比)			距平 (与过去 5 年相比)			
	累积降雨 (%)	平均温度 (°C)	累积光合有效辐射 (%)	累积生物量 (%)	耕地种植比例	复种指数	
黄淮海地区	-6	0.5	0	8	-3	-2	0.83
内蒙古地区	39	0.3	-1	25	0	4	0.79
黄土高原	10	0.6	0	10	-1	5	0.81
长江中下游	28	0.5	-5	13	0	-7	0.86
东北地区	-3	0.1	3	-3	0	0	0.92
南方地区	-3	1.2	1	0	0	-13	0.87
西南地区	21	0.8	-1	14	0	-11	0.90

注：除了温度距平用摄氏度表示外，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 表示参考值指过去 5 年 2009-2013 (5YA) 或者 13 年 2001-2013 (13YA) 同期 (7-10 月) 平均值。VCI 为最佳植被状况指数。

### 中国产量展望

表 4.2 和 4.3 列出了 2014 年中国玉米，水稻，小麦和大豆产量的复核值，表 4.3 中详细列出了不同水稻的产量。

截止到 10 月底，全国玉米、水稻、小麦和大豆基本收割完毕。表 4.2 列出了结合遥感数据和地面观测数据估算出的 2014 年中国玉米、水稻、小麦和大豆产量。其中水稻产量细分为早稻、中稻和晚稻，相应的产量监测结果见表 4.3。从产量来看，中稻主要种植在东北、华中和华东地区，而双季早晚稻主要种植在华南以及四川盆地。从复种指数图可见，中国的三季作物主要分布在广东和广西。

表 4.2 2014 年中国分省作物产量（千吨）以及与 2013 年相比的变幅

	玉米		水稻		小麦		大豆	
	2014	变幅 (%)	2014	变幅 (%)	2014	变幅 (%)	2014	变幅 (%)
安徽	3632	-4.4	17151	2.4	11375	2.9	1098	0.2
重庆	2099	3.0	4785	-1.7	1119	-1.1		
福建			2812	-0.3				
甘肃	4604	-6.8			2671	-2.7		
广东			11073	-0.3				
广西			10983	0.3				
贵州	5004	6.0	5148	0.4				
河北	16237	-2.4			10609	3.6	172	-1.1
黑龙江	26303	3.2	20231	0.9	459	-4.8	4586	-0.9
河南	16008	-4.1	3895	-5.0	25747	1.0	737	-5.0
湖北			15912	0.3	4450	0.9		
湖南			25394	-0.6				
内蒙古	14360	-5.3			1883	-1.1	836	-1.0
江苏	2227	2.6	16569	3	9501	4.1	781	-2.0
江西			17365	0.8				
吉林	24032	0.4	5022	-0.9			660	1.7
辽宁	12889	-2.9	4709	0.3			511	-1.7
宁夏	1797	6.6	545	18.1				
陕西	3870	-3.2	1040	-1.1	3953	1.6		
山东	18356	-1.2			21886	-1.6	659	-5.4
山西	9593	-2.0			2095	6.4	187	-2.7
四川	7101	0.6	14676	0.6	4596	0.6		
云南	5613	-4.7	5332	5.1				
浙江			2786	-1.0				
小计	173725	-1.2	166075	0.4	100345	1.1	10228	-1.4
其余 12 省	18226	-0.4	35092	0.8	19390	2.4	2851	-0.8
中国总计	191952	-1.1	201167	0.5	119735	1.3	13079	-1.3

注：Δ%= 表示和 2013 年相比的变化百分率

产量监测结果显示，2014 年玉米和大豆产量出现下滑，而小麦产量（包括冬小麦和春小麦）增加 1.3%。2014 年玉米产量预计为 19195 万吨，较 2013 年减产约 1.1%，主要原因是玉米单产有所下降。全国大豆产量受面积进一步缩减影响，产量下降约 1.3%，预计总产量为 1308 万吨。全国水稻总产量为 201167 万吨，与 2013 年基本持平，其中中稻增加 3.1%，晚稻与去年持平，分别达到 13017 万吨和 43561 万吨，早稻产量为 3539 万吨，较 2013 年下降 1.1%（详见表 4.3）。

在 17 个玉米主产省份中，仅重庆、贵州、黑龙江、江苏和宁夏的玉米产量增幅达到 2%，同时，甘肃、内蒙古和云南玉米产量降幅最大，主要原因是单产和种植面积均有所下降。河南和辽宁玉米同样出现减产，主要原因是 8 月份的旱情造成玉米单产下降。河南省大豆产量下降最为显著，主要原因是单产

和种植面积同步减小。受种植面积增加影响，安徽和吉林省大豆产量分别增加 0.2% 和 1.7%。

受旱情影响，陕西和河南中稻单产缩水，中稻产量分别下降 1.1% 和 5%，且河南中稻种植面积小幅下降。宁夏的中稻产量受种植面积大幅提升影响，产量增加 18.1%。

表 4.3 2014 年中国分省水稻（早稻、中稻和晚稻）产量（千吨）以及与 2013 年相比的变幅

	中稻		早稻		晚稻	
	2014	变幅 (%)	2014	变幅 (%)	2014	变幅 (%)
安徽	13448	3.1	1910	-1.1	1792	1.3
重庆	4785	-1.7				
福建			1680	0.4	1132	-1.4
甘肃						
广东			5207	-1.4	5866	0.7
广西			5428	-1.1	5556	1.6
贵州	5148	0.4				
河北						
黑龙江	20231	0.9				
河南	3895	-5.0				
湖北	10688	1.1	2399	-2.2	2826	-0.9
湖南	8338	3.1	8278	-3.2	8777	-1.5
内蒙古						
江苏	16569	-0.9				
江西	2876	3.2	7297	1.8	7192	-1
吉林	5022	-0.9				
辽宁	4709	0.3				
宁夏	545	18.1				
陕西	1040	-1.1				
山东						
山西						
四川	14676	0.6				
云南	5332	5.1				
浙江			1509	-1.4	1277	-0.6
小计	117302	0.9	33708	-1.1	34418	-0.3
其余省份	12865	3.1	1679	-1.2	1196	8.2
中国总计	130167	0.8	35387	-1.1	35614	0

注：Δ%= 表示和 2013 年相比的变化百分率

续表

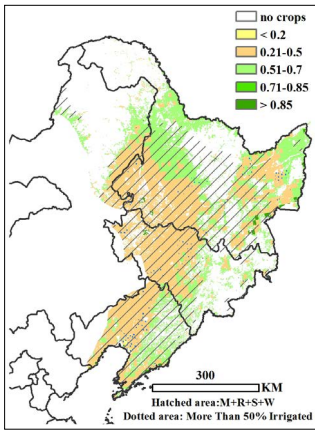
总体上，CropWatch 预计全国大宗粮食作物（包括小麦、水稻和玉米）产量为 51285 万吨，加上薯类、豆类（其中包括 1308 万吨的大豆）和其他粮食作物（如小米等）共计 5092 万吨的产量，2014 年全年粮食产量预计为 56377 万吨，较 2013 年下降约 0.1%，其中秋粮作物总产量预计为 40484 万吨，较 2013 年减产 184 万吨，减幅约为 0.5%。秋粮产量下降主要原因是 7 月下旬至 8 月份的旱情使玉米单产受损，河南、辽宁和内蒙古受影响最大。

## 4.2 区域分析

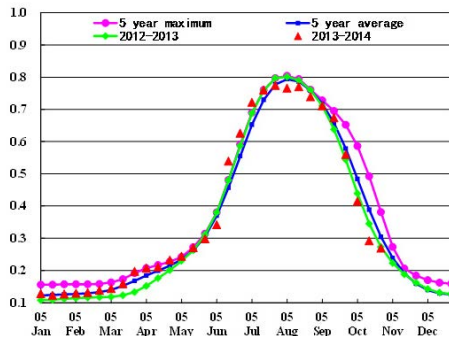
对于中国的 7 个分区，图 4.6 至 4.12 表示作物长势信息。信息如下：(a) 一般设定：NDVI 背景，玉米，水稻，大豆和小麦四种耕地面积及大于 50% 耕地的灌溉区；(b) NDVI 生长过程线；(c) 2014 年 1 月至 2014 年 10 月，与过去 5 年相比的 NDVI 差值聚类图；(d) 与图 (c) 相关联的不同聚类类别过程线；(e) 2014 年 7 月至 2014 年 10 月，最佳植被状况指数（利用耕地掩膜）；(f) 2014 年 7 月至 2014 年 10 月，耕地种植状况分布图；(g) 2014 年 7 月至 2014 年 10 月生物量距平结果（与 5 年平均水平相比）。关于气象指标更多的信息，请参见附录 A 中的表 A.11。

# 东北地区

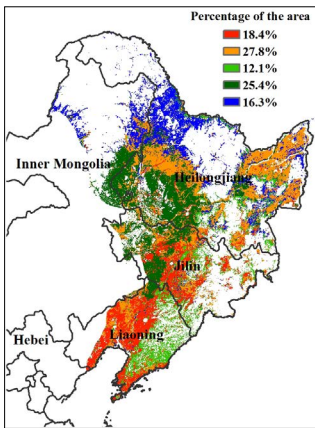
图 4.7 中国东北地区 7-10 月作物生长状况



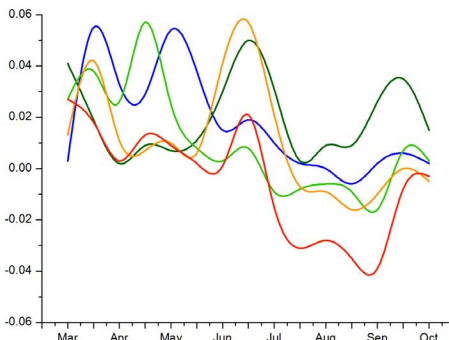
(a) NDVI 背景



(b) NDVI 长势过程线

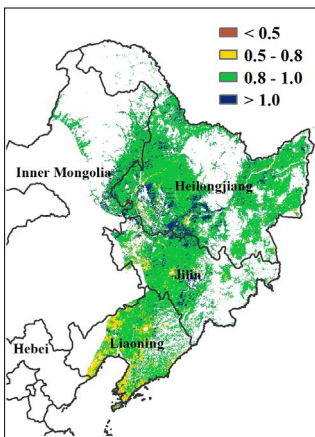


(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)

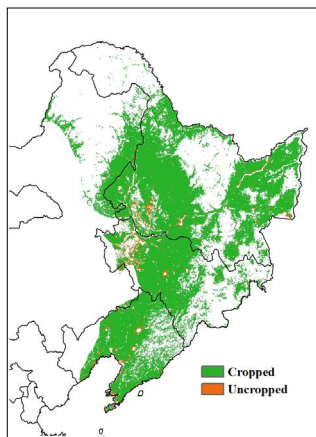


(d) NDVI 空间聚类类别过程线

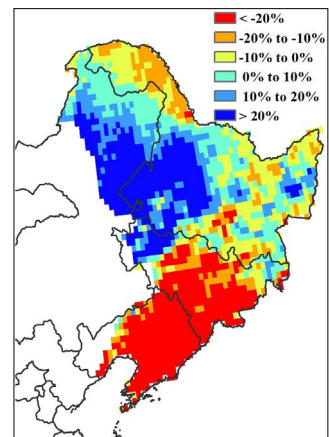
CropWatch 综合监测结果显示东北地区作物长势总体正常。截止到 10 月底，春播作物收获基本结束，包括玉米、水稻和大豆在内的单季作物在 8 月至 9 月底处于灌浆、成熟期。NDVI 距平聚类图及相应的类别曲线显示，从 5 月（作物生长早期）至 7 月下旬作物长势好于平均水平。然而八月份持续的少雨天气导致部分地区尤其是辽宁西部遭受严重旱情影响，作物长势较差，NDVI 显著低于平均水平。显著偏低的生物量监测结果同样显示出该地区较差的作物长势。虽然最佳植被状况指数图显示辽宁西部植被状况处于平均水平之上，但仍不及东北其他地区。与之形成鲜明对比的，黑龙江南部地区全生长季 NDVI 均高于平均水平，最佳植被状况指数显示该地区作物长势超过近 13 年历史最优水平。总体上，黑龙江省玉米产量增加，主要原因是农户倾向于种植玉米，而逐渐弃种大豆和春小麦等收入较低的作物，黑龙江省玉米产量的增加抵消了吉林省受旱情影响造成的玉米减产，东北地区玉米总产量较去年小幅增加。



(e) 最佳植被状况指数



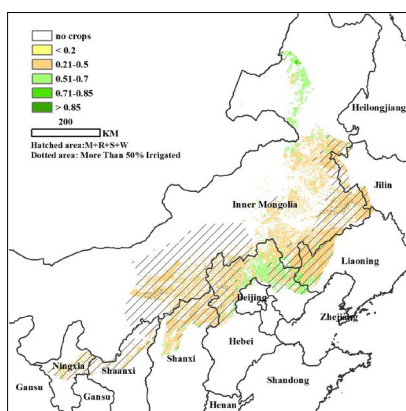
(f) 耕地种植区分布图



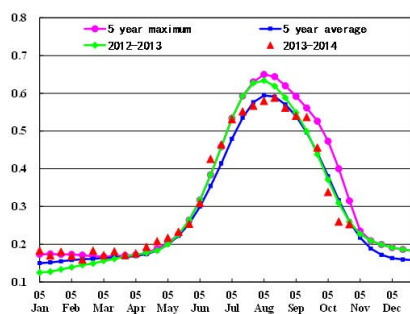
(g) 生物量距平 (与 5 年平均相比)

# 内蒙古地区

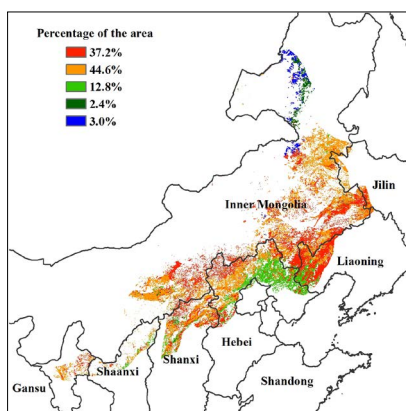
图 4.8 中国内蒙古地区 7-10 月作物生长状况



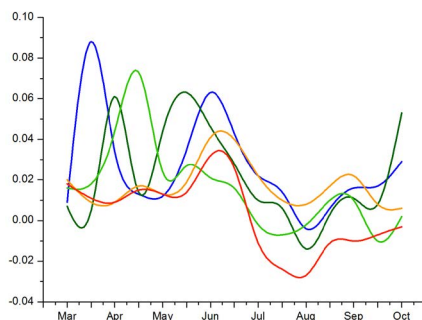
(a) NDVI 背景



(b) NDVI 长势过程线

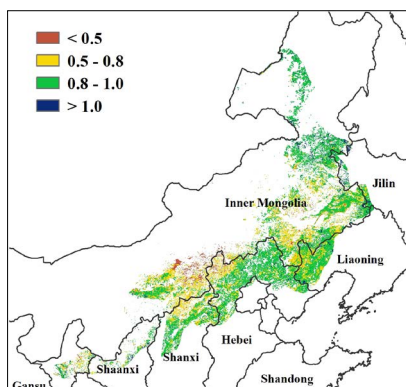


(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)

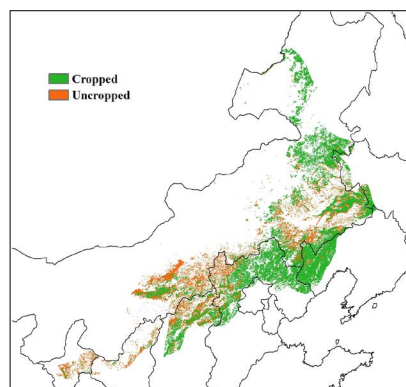


(d) NDVI 空间聚类类别过程线

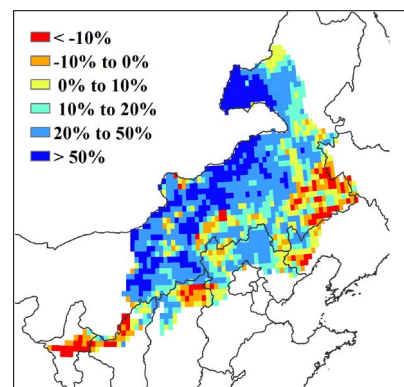
在本期报告监测期内，内蒙古区域种植的主要夏季作物为玉米和大豆，作物整体长势较差。在过去四个月中，整体降雨和平均温度均高于过去 13 年平均水平（分别为 39% 和 0.3°C），但降雨分布不平衡，东南部地区 8 月出现严重干旱，东北部和中部 7 月末发生了暴雨和冰雹。从作物长势过程线可知，7 月份后，作物整体长势变差。东南部地区的严重干旱，以及东北部、中部地区的暴雨和冰雹天气严重影响了作物生长，导致 33% 的耕地区域作物植被指数逐渐下降，作物长势变差（NDVI 空间聚类图和聚类过程线）。由最大植被状态指数图可知，辽宁西部、河北西部、山西北部、内蒙古中部和东南部作物长势较差，对应耕地区域的累积生物量也较低（累积生物量图）。根据 CropWatch 系统监测显示，与去年相比，玉米和大豆的产量在不同区域均有不同程度的降低（详见表 4.2）。



(e) 最佳植被状况指数



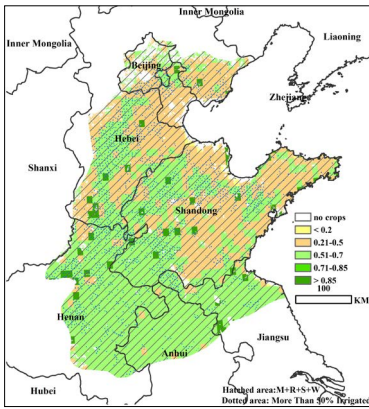
(f) 耕地种植区分布图



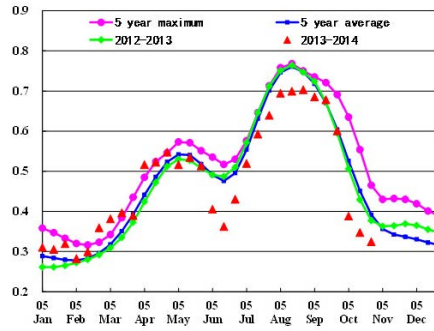
(g) 生物量距平 (与 5 年平均相比)

# 黄淮海地区

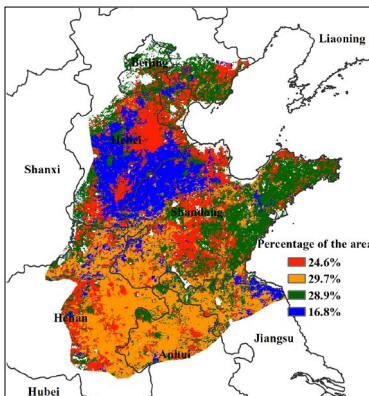
图 4.9 中国黄淮海地区 7-10 月作物生长状况



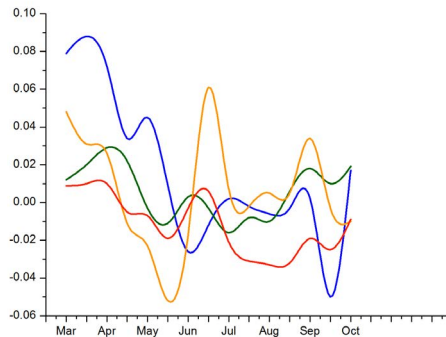
(a) NDVI 背景



(b) NDVI 长势过程线

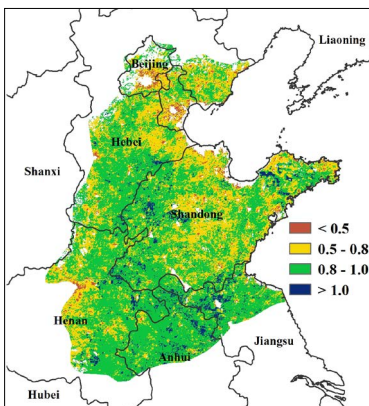


(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)

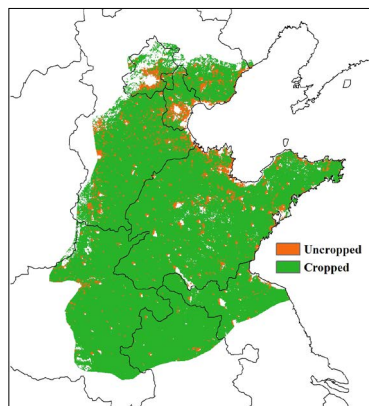


(d) NDVI 空间聚类类别过程线

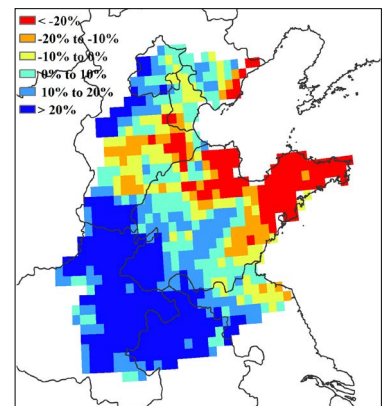
7 月至 10 月期间，黄淮海地区作物长势整体正常，其中 8 月份作物长势较差，进入 9 月长势好于往年。秋粮作物（主要是玉米、水稻和大豆）的收获于 9 月底结束，之后冬小麦顺利播种，当前冬小麦正处于分蘖期，即将进入越冬期。全区降雨量总体偏少，气温偏高，但潜在生物量仍较平均水平高出 8%，但山东东部地区的生物量降幅较大，主要原因是 8 月至 10 月份降雨量持续偏少（参考图 4.1 降雨距平聚类图），但最佳植被指数仍显示该区域作物长势好于平均水平。而在渤海湾西海岸地区及山东中部地区，NDVI 距平聚类图及相应的类别曲线显示 NDVI 一直低于平均水平。整体上，作物生长过程线显示秋收作物长势未到达去年和近 5 年平均水平。7 月至 10 月期间耕地种植比例和复种指数低于近 5 年平均水平，农气条件的异常以及农业生产活动强度的降低是造成这一现象的主要原因。



(e) 最佳植被状况指数



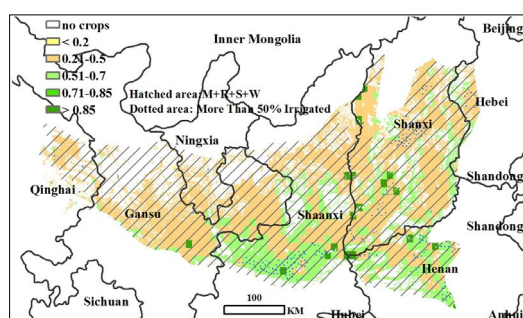
(f) 耕地种植区分布图



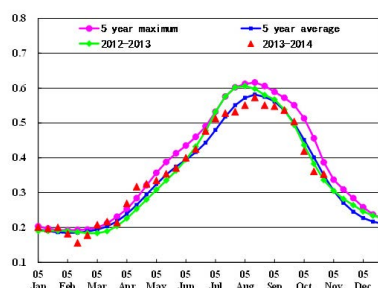
(g) 生物量距平 (与 5 年平均相比)

# 黄土高原地区

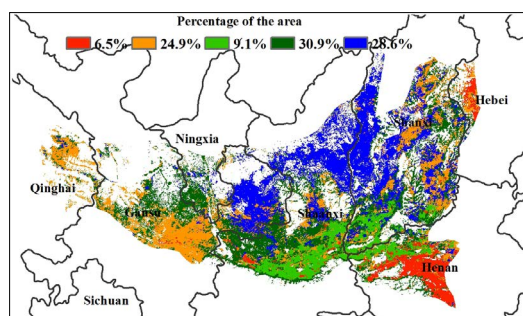
图 4.10 中国黄土高原地区 7-10 月作物生长状况



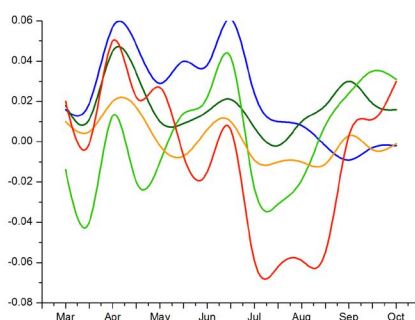
(a) NDVI 背景



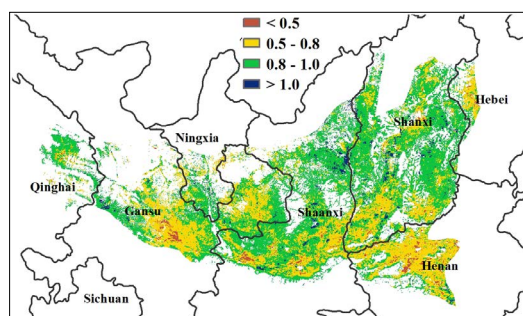
(b) NDVI 长势过程线



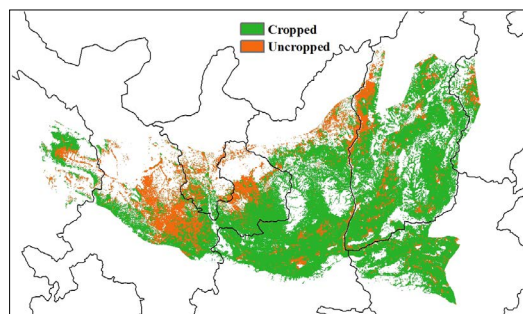
(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)



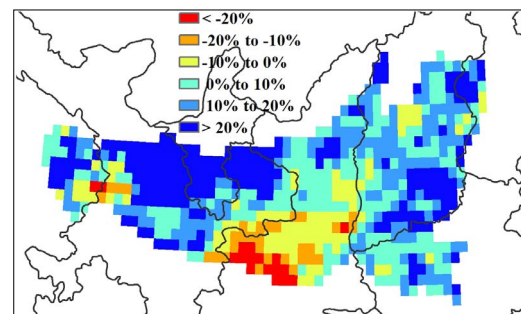
(d) NDVI 空间聚类类别过程线



(e) 最佳植被状况指数



(f) 耕地种植区分布图



(g) 生物量距平 (与 5 年平均相比)

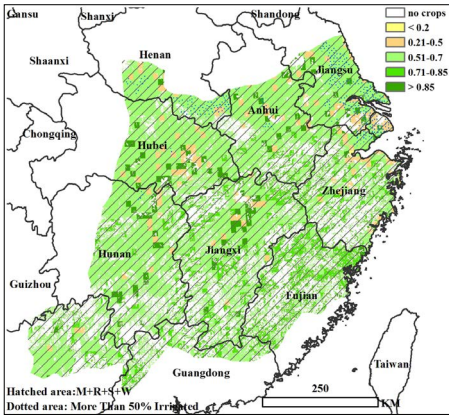
尽管黄土高原地区 7 月 -10 月间的作物长势低于平均水平,但在玉米收获时 (9 月底),作物长势略好于去年,与 5 年平均水平相当。与 13 年平均水平相比,温度和降雨分别增加 0.6 摄氏度和 10%,导致潜在生物量增加 10%。

NDVI 聚类图及曲线表明,由于充足的降雨,适宜的温度和光照条件,宁夏南部、陕西中部及山西南部,作物长势良好。最佳植被状态指数分布图也说明了陕西中部作物长势好于历时平均水平。相反的,由于 8 月份的干旱 (潜在生物量也表明),与 5 年平均相比,河北西部和河南西北部,作物长势较差。9 月初,由于温度和降雨适宜,作物长势恢复 (好于 5 年平均水平)。

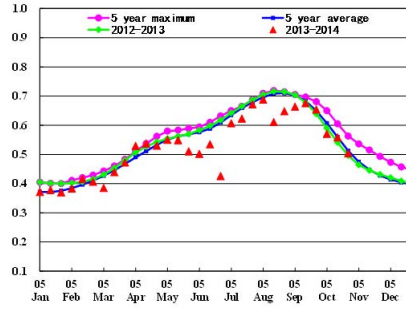
适宜的温度和光照条件,导致耕地种植比例增加 4%;未种植的耕地主要位于甘肃,山西北部,以及零星分布于河南,山西和河北省。

# 长江中下游地区

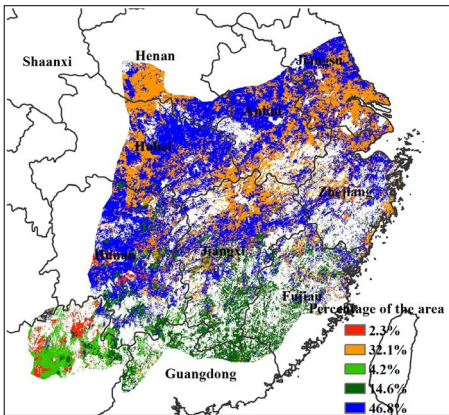
图 4.11 中国长江中下游地区 7-10 月作物生长状况



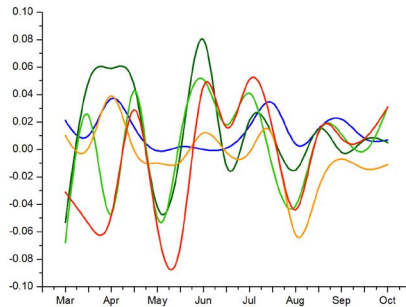
(a) NDVI 背景



(b) NDVI 长势过程线

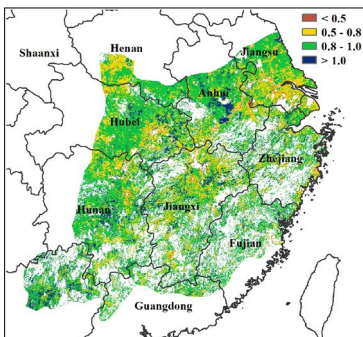


(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)

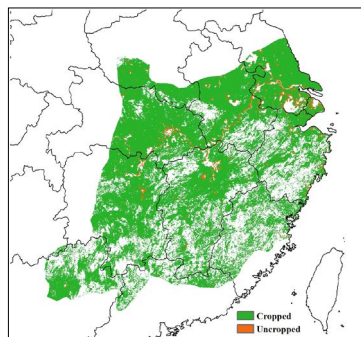


(d) NDVI 空间聚类类别过程线

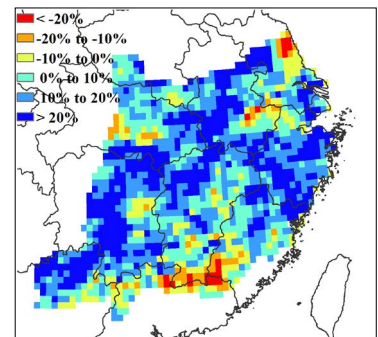
虽然作物在生长期内出现波动,但在9月份之后作物长势仍与去年和5年平均水平持平。该地区的主要作物(中稻和早稻)已经在8月下旬和10月中旬收获完毕。分析表明,温度和降雨高于平均水平,而光合有效辐射则降低5%。潜在生物量与5年平均相比,增加13%。尽管NDVI波动剧烈,最佳植被状态指数达到0.89,长江中下游地区中部和北部的作物长势依然优于平均水平,最佳植被状态指数分布图也同时佐证了这一现象。5月下旬和6月,南部地区(特别是广西东北部、广东东北部以及福建大部分地区)受频繁台风带来过多降雨影响,作物长势迅速下滑。由于长江中下游地区是中国主要的水稻产地,除零星分布于长江沿岸的部分耕地未种植外,几乎所有的耕地都已种植,与5年平均相比,耕地种植比例没有发生变化。



(e) 最佳植被状况指数



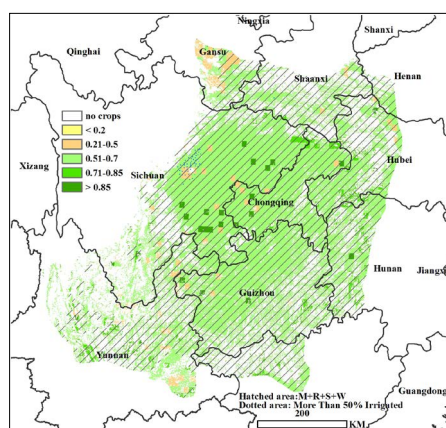
(f) 耕地种植区分布图



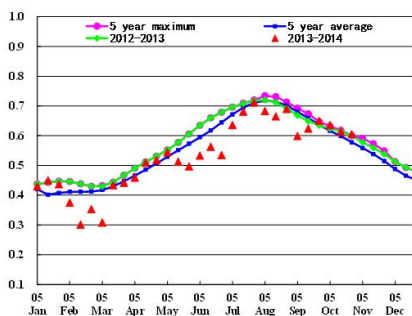
(g) 生物量距平 (与5年平均相比)

# 中国西南地区

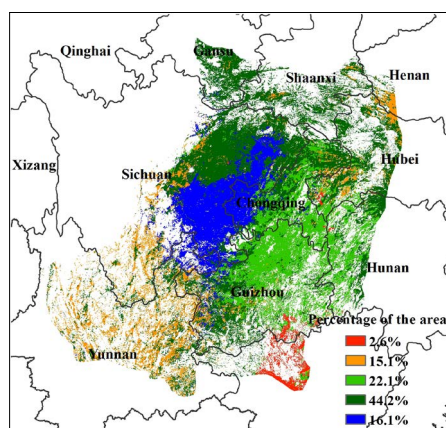
图 4.12 中国西南地区 7-10 月作物生长状况



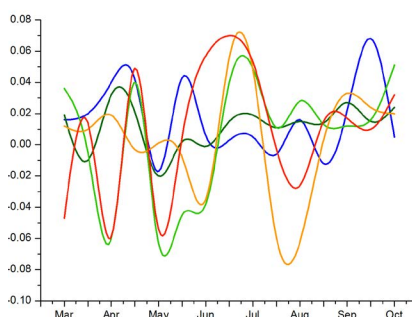
(a) NDVI 背景



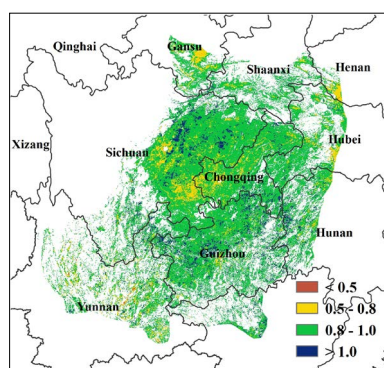
(b) NDVI 长势过程线



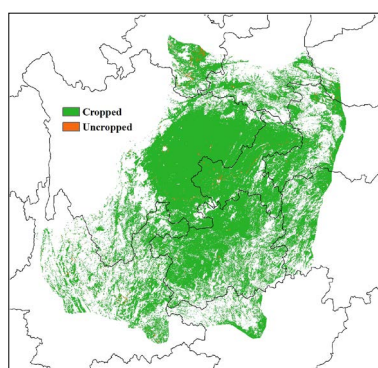
(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)



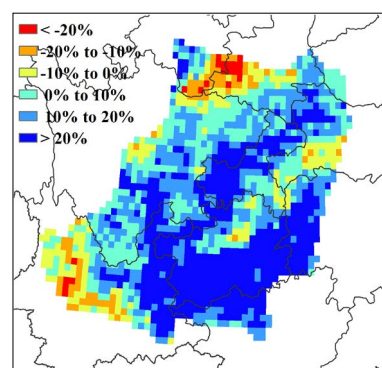
(d) NDVI 空间聚类类别过程线



(e) 最佳植被状况指数



(f) 耕地种植区分布图

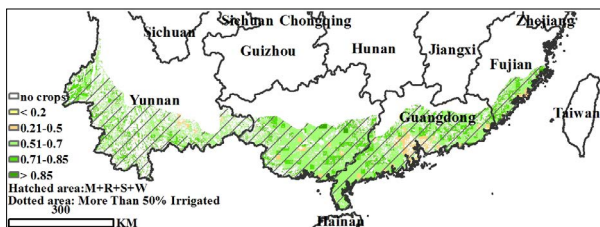


(g) 生物量距平 (与 5 年平均相比)

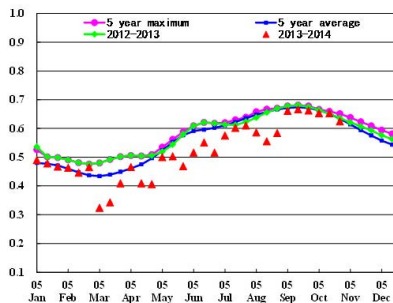
中国西南地区作物在七月到十月这一时段内作物生长条件接近平均水平，这段时期正好是该地区玉米、单季稻的收获季节和冬小麦的种植季节。综合 NDVI 空间分布和过程线以及位于 0.8-1.0 之间的最佳植被状况指数来看，该地区的作物收获前景良好，中国西南约 82% 地区的作物处于平均以上水平。然而，云南北部和广西西北部的 NDVI 过程线在该地区作物收获季节低于平均水平，表明云南玉米和广西水稻长势欠佳，对产量产生负面影响。在这一时段内西南地区几乎所有耕地都种植了作物，而复种指数与过去 5 年平均水平相比下降了 11%。

# 中国南方地区

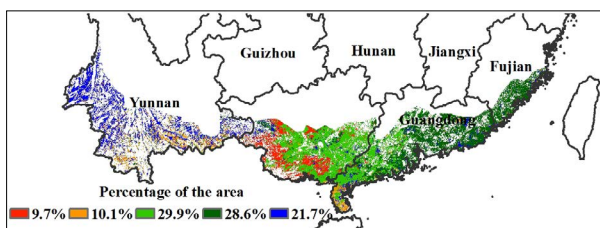
图 4.13 中国南方地区 7-10 月作物生长状况



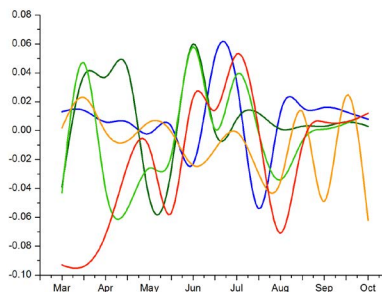
(a) NDVI 背景



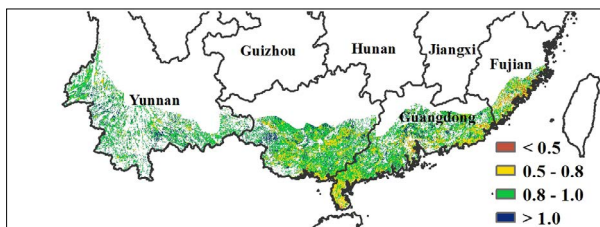
(b) NDVI 长势过程线



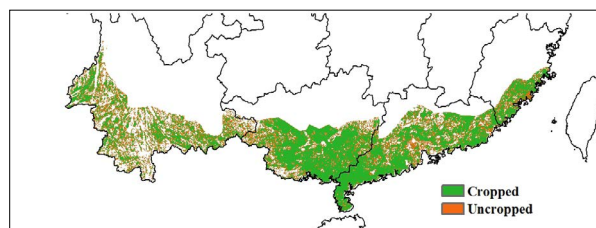
(c) NDVI 空间聚类 (与五年平均相比)



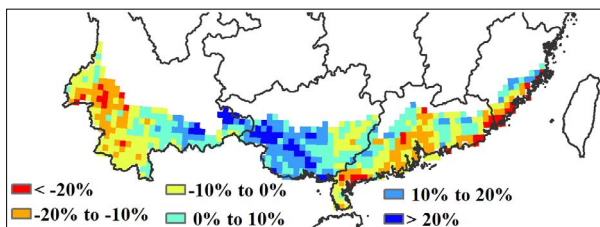
(d) NDVI 空间聚类类别过程线



(e) 最佳植被状况指数



(f) 耕地种植区分布图



(g) 生物量距平 (与 5 年平均相比)

在 本期 通报 的 绝 大 部 分 时 段 内 ， 中 国 南 部 地 区 作 物 生 长 条 件 处 于 平 均 水 平 ， 监 测 期 覆 盖 了 早 稻 收 获 - 晚 稻 播 种 - 晚 稻 成 熟 的 过 程 。 总 体 上 ， 南 部 的 最 佳 植 被 状 况 指 数 处 于 0.5-0.8 之 间 ， 与 过 去 5 年 平 均 水 平 相 比 ， 耕 地 种 植 比 例 没 有 明 显 变 化 ， 复 种 指 数 下 降 了 13% 。 在 福 建 南 部 、 广 东 中 部 和 南 部 ， NDVI 过 程 线 稍 高 于 平 均 水 平 表 明 ， 该 地 区 的 水 稻 长 势 良 好 ， 对 收 获 有 利 ， 这 与 福 建 降 雨 增 加 了 21% ， 广 东 降 雨 增 加 了 12% 有 关 。 而 在 广 西 南 部 ， 其 双 季 晚 稻 在 8 月 份 低 于 平 均 水 平 ， 尤 其 是 在 广 西 西 南 部 地 区 ， 到 了 9 月 份 开 始 恢 复 。 在 云 南 南 部 ， 春 玉 米 和 早 稻 在 其 收 获 季 节 处 于 平 均 水 平 以 下 ， 预 示 该 地 区 作 物 产 量 会 有 所 下 降 ， 然 而 ， 其 晚 稻 长 势 有 所 改 善 ， 显 示 略 高 于 平 均 水 平 ， 意 味 着 该 地 区 今 年 的 水 稻 产 量 前 景 仍 然 可 观 。