

# 第一章 全球农业气象状况

## 1.1 引言

本期通报描述的为 2019 年 7-10 月（即监测期）期间的农业气象环境和作物状况。在本章节，我们关注覆盖全球的 65 个制图报告单元（MRU），CropWatch 农气监测指标为每一个全球制图报告单元内的农业区域气候变量均值。例如，在“撒哈拉至阿富汗沙漠”地区，只考虑尼罗河谷和其它有耕地的区域。全球制图报告单元详见附录 C，用来识别全球气候特征。2019 年 7-10 月全球制图报告单元农气指标数值参见附录 A 的定义和表 A.1。尽管它们用相应气候学变量相同的单位来表示，但采用的是空间平均值，并使用潜在农业产量进行权重计算。

农情通报所强调的“平均”的参考期指的是自 2004 至 2018 年的 15 年时期。虽然与 2004-2018 年的距平并非异常值评判标准（严格来说应该采用 30 年），我们仍然使用该术语。在以前的通报中也强调过，CropWatch 采用近 15 年作为参考期的具体原因是因为 CropWatch 关注的是农业。15 年被认为是气候学意义和农业意义之间可接受的折中：农业对持续气候变化的响应要短于 30 年（一代人）。对于后续章节中采用的生物（农情）指标，我们甚至采用更短的 5 年参考期（即 2014-2018 年），但潜在累积生物量指标是与较长的 15 年平均进行比较。这为市场对供应变化的快速反应提供了条件，同时，尽管有长期变暖趋势，但最近几年（例如 2008 年或 2010-2013 年）有所变缓。

MRU 尺度监测指标（降水、气温、光合有效辐射和潜在累积生物量）间的相关性直接源于气候学本身。例如，赤道附近降水和气温的正相关（ $R=0.354$ ）主要受到其降水量大影响，如赤道附近的热带区域温度较高，同时该区域也是降水多发区。

考虑到本节所涉及的区域的大小，由于气候在区域内的空间变化，即使很小的距平变化也可能对植被和农业产生巨大影响。值得注意的是，本期通报继续沿用上期通报（2019 年 8 月）引入的改进后的潜在生物量的计算方法。新的方法除考虑气温和降水外，还将光合有效辐射纳入进来。详情请读者参见上期通报。

## 1.2 全球农业气象概述

当前监测期（7-10 月）在全球范围内呈现干热特征，灾害章节（5.2 章节）描述的几乎各大陆都发生的大量火灾印证了该特征。根据数据源和计算程序，监测期（7-10 月）相对过去 15 年（2004-2018 年）的温度距平达到  $-0.1^{\circ}\text{C}$  至  $+0.1^{\circ}\text{C}$ ，且不包括沙漠和北方地区。

在过去两个监测期内，存在明显的季度降水量减少同时伴随着气温和光合有效辐射 (RADPAR) 升高的趋势，如图 1.1 所示。大约一半的地区降水接近常年平均，57% 的地区气温高于常年平均，66% 的地区光合有效辐射高于常年平均。

图 1.1 显示了未加权的 CropWatch 农业气象指标均值，即所有 65 个制图报告单元的算术平均值。CropWatch 农业气象指标在全球范围内显示出相对平均的情况 (降水偏高 3%，气温接近常年平均，光合有效辐射偏高 2%，潜在生物量偏高 1%，降水和潜在生物量均高于常年平均)。

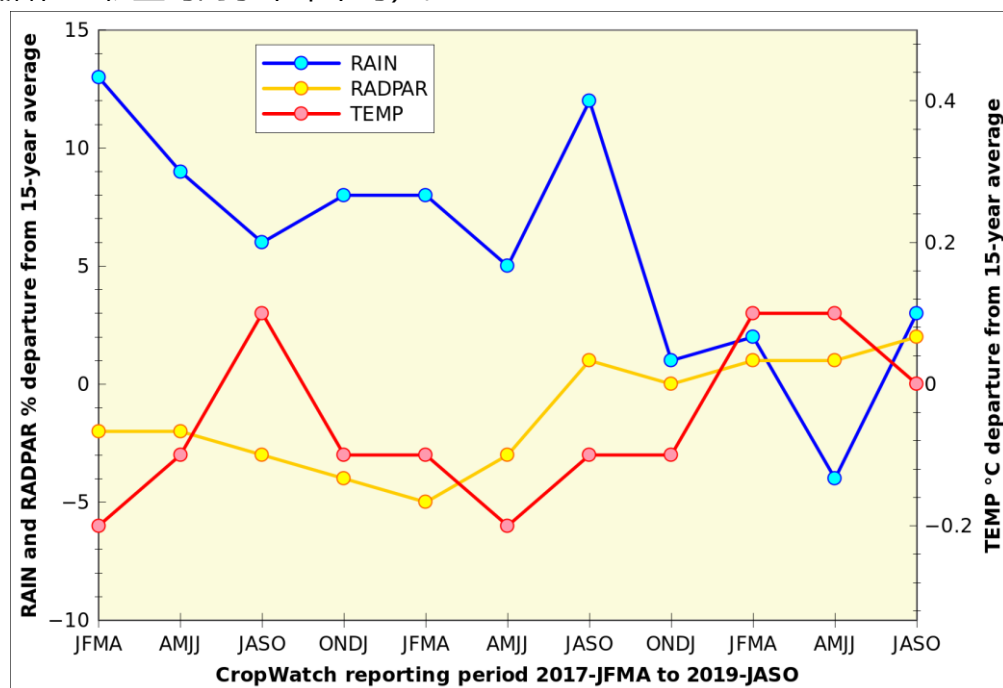
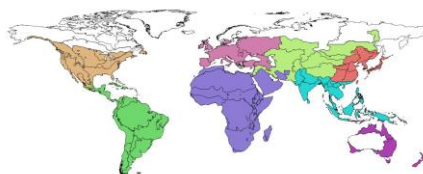


图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 过去 2 年与过去 15 年同期降水、气温和光合有效辐射距平 (65 个全球制图报告单元平均，未加权重)

当使用农业面积作为加权因子来计算全球制图报告单元平均距平时，监测到的降水较常年平均偏高 7% (表 1.1)，气温和潜在生物量接近常年平均，光合有效辐射较常年平均偏高 1.7%。因为全球制图报告单元为大面积区域，光合有效辐射的变化在趋势上要低于降水和气温，光合有效辐射较常年平均偏高 2%就相对显著了。

表 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 2019 年 7-10 月与过去 15 年同期农气指标距平 (%)，每一组中均值均采用单个全球制图报告单元的农用地权重计算。“其它”包括图中用白色显示的 5 个非农业区域

	累积降水距平 (%)	平均气温距平 (°C)	光合有效辐射距平 (%)	潜在生物量距平 (%)
非洲	13	-0.2	1	2
南美洲和中美洲	-9	0.0	3	-2
北美洲	24	-0.4	1	2
中亚	22	0.3	1	5
东亚	2	0.3	2	-3



南亚	11	0.0	1	2
欧洲	-4	-0.1	1	-3
大洋洲	-38	0.2	6	3
其它	-4	0.5	6	11
全球	7.0	-0.1	1.7	0.5

在陆域范围，北美洲的降水距平最大（+24%），其次为中亚（+22%），然后是大洋洲（-38%），较上一期通报中相应数值的19%、20%和-30%有所增强。东亚地区，4-7月东亚和南亚相对干旱，降水分别较常年平均偏低12%和13%，在当前监测期，降水较常年平均分别偏高2%和11%。在南半球，特别是中美洲的低降水（偏低9%）与“干旱走廊”的紧张形势直接相关（参见第5.2灾害章节）。

在北美洲，气温较常年平均偏低0.4℃，其它大多数地区的温度都接近常年平均。中亚和东亚气温较常年平均偏高约0.3℃，几乎所有地区的农业区域的气温较常年平均持续偏高，分别占89%和100%。

除南美洲和中美洲、大洋洲的光合有效辐射分别较常年平均偏高3%和6%外（所有地区均受影响），其它地区的光合有效辐射总体上接近常年平均。

潜在生物量增幅最大的区域为中亚（偏高5%），其他地区的潜在生物量增加很大（表1.1）。

### 1.3 降水

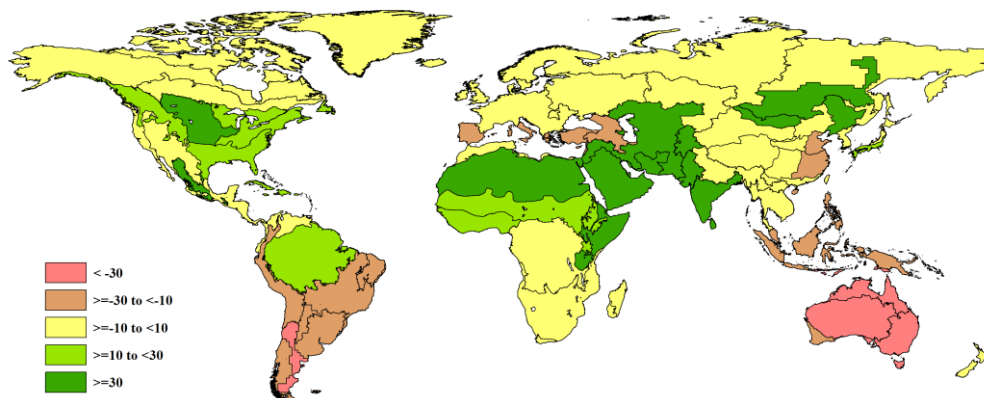


图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2019 年 7 月至 10 月与过去 15 年同期降水距平 (%)

#### 干旱状况

降水不足主要发生在南美洲，安第斯山脉中部和北部（MRU21）、巴西中部和东部（MRU23）、巴西东北部（MRU22）以及这些地区南部，降水较常年平均偏低10%略多一点。大于20%的降水匮乏发生在南锥半干旱地区和巴塔哥尼亚西部，其中南锥半干旱地区（MRU28）降水较常年平均偏低40%，巴塔哥尼亚西部降水较常年平均偏低25%。潘帕斯农业区降水较常年平均偏低17%，该监测期冬季作物处于早期和中期生长，夏季作物才刚刚开始播种。

降水不足的第二大区域从澳大利亚延伸至东南亚沿海然后到东亚，澳大利亚呈现非常干旱的情况：澳大利亚北部（MRU53）降水较常年平均偏低 58%，澳大利亚沙漠（MRU63）偏低 52%，昆士兰至维多利亚（MRU54）偏低 40%，纳拉伯至达令河（MRU55）偏低 27%。澳大利亚南部地区（MRU 54 和 MRU 55）处于冬季作物生长末期阶段，同期的降水常年平均大于 200mm，但本监测期只有 120mm 和 173mm。澳大利亚西南部（MRU55）监测到全球最大的光合有效辐射距平（偏高 10%）。南洋群岛（MRU49）降水较常年平均偏低 21%，中国黄淮海区（MRU34）降水较常年平均偏低 26%。

最后一个干旱区域是从高加索地区（MRU29，偏低 22%）延伸至欧洲沿地中海地区及土耳其（MRU59，偏低 13%）。

### 湿润状况

在本监测期，降水偏高最大的情况发生在从南亚到北非的连续区域，横跨几个气候带，这些气候带都处于或接近夏季作物生长末期。这些地区包括南亚（MRU45，偏高 47%）、帕米尔地区（MRU30，偏高 50%）、旁遮普至古吉拉特地区（MRU48，偏高 100%，约 1200mm 降水量），西亚（MRU31，+34%），撒哈拉至阿富汗沙漠（MRU64，偏高 41%）和非洲之角（MRU04，偏高 67%）。撒哈拉至阿富汗沙漠和非洲之角两个制图报告单元在本监测期内的常年降水量较小（分别为 17 毫米和 87 毫米），显著偏高的降雨造成了局部洪涝，但偏高的降水也提高了潜在生物量，特别是牧场的潜在生物量（分别偏高 30%和 1%）。

降水偏高的地区还发生在亚洲中东部地区，偏高幅度在 31%至 36%，包括蒙古南部（MRU47）、中亚东部（MRU52）和中国东北区（MRU38）。

北美地区也以潮湿天气为主，秋粮作物末期降水偏高最多的区域为谢拉马德雷地区（MRU17，偏高 35%）和美国北部大平原（MRU12，常年平均为 257mm，监测期累计降水为 409mm，偏高 59%），该区域气温较常年平均偏低 1.4℃，光合有效辐射较常年平均偏低 3%。

## 1.4 平均气温

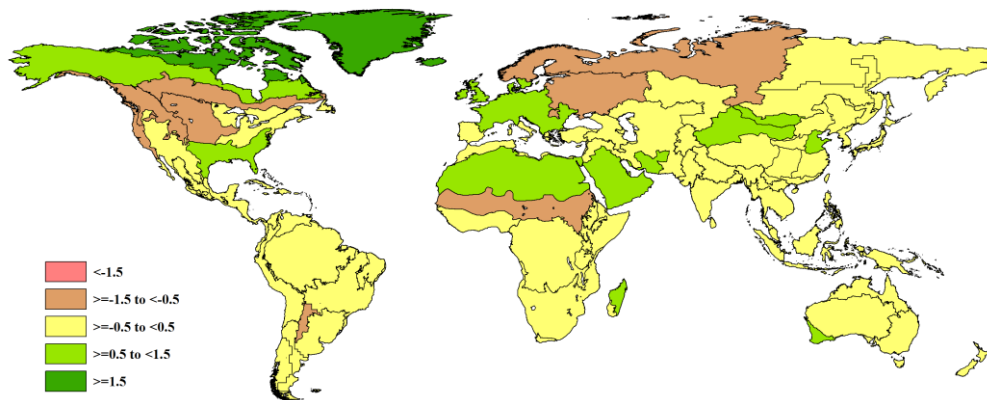


图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2019 年 7 月至 10 月与过去 15 年同期气温距平 (°C)

北美亚北方带 (MRU15) 气温较常年平均偏低 1°C。该区域不是加拿大最重要的农业种植地区, 与之相反的不列颠哥伦比亚至科罗拉多 (MRU11) 气温较常年平均偏低 1.4°C, 特别是美国北部大平原 (MRU12) 气温偏低 1.4°C, 同样为冷湿气候。美国西海岸 (MRU16) 包括加州大部分地区除高温外还遭受了干旱 (降水偏低 6%)。

气温偏高 1°C 的情况发生在蒙古南部 (MRU47), 正好偏高 1°C。

## 1.5 光合有效辐射

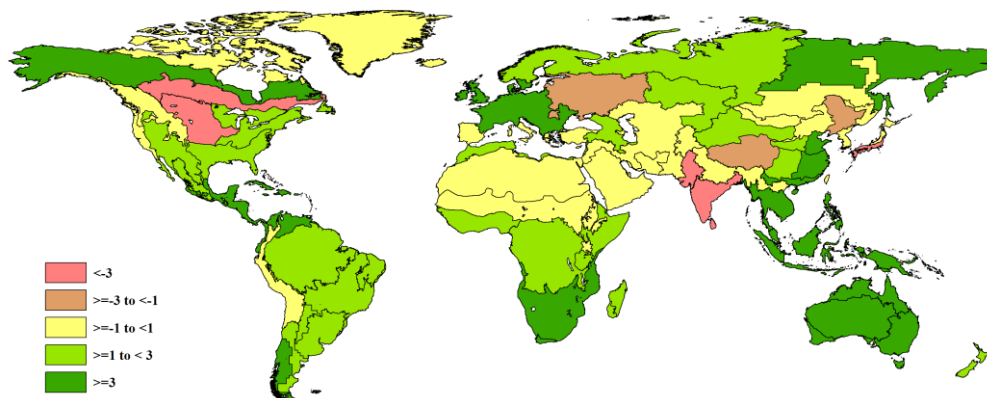


图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2019 年 7 月至 10 月与过去 15 年同期光合有效辐射距平 (%)

之前提及的北美亚北方带 (MRU15) 光合有效辐射较常年平均偏低 3%, 是北美洲 2 个光合有效辐射偏低的地区之一, 另一个是美国北部大平原 (MRU12), 光合有效辐射也是偏低 3%。其余光合有效辐射偏低的区域均在南亚和东亚。它们包括南亚 (MRU45, 主要为印度) 和旁遮普至古吉拉特地区 (MRU48) 的两个相邻地区, 分别较常年平均显著偏低 9% 和 5%。美洲和亚洲所列地区的降水均高于常年水平, 且气温偏低。

在日本南部及朝鲜半岛的南部边缘 (MRU46), 光合有效辐射偏低 3%, 伴随偏高的降水, 气温接近常年水平。

光合有效辐射偏高超过 5% 的区域发生在各大洲的 13 个地区。在美洲，北美亚北方带和美国北部大平原除外，其它整个大陆光合有效辐射均高于常年平均，最大的情况发生在中美和南美北部（MRU19）、加勒比海地区以及美洲大陆南端的巴塔哥尼亚西部（MRU27），其光合有效辐射分别较常年平均偏高 5%、6% 和 5%。在南非（MRU09），光合有效辐射较常年平均偏高 4%，南非西开普地区的地中海区域（MRU10）偏高 5%。在东亚和东南亚，光合有效辐射偏高最大的情况发生在南洋群岛（MRU49）和长江下游（偏高 8%），中国华南区（MRU40）和中国海南（MRU33）偏高 6%，东南亚大陆（MRU50）偏高 5%。

光合有效辐射偏高最大的情况发生在是澳大利亚纳拉伯至达令河（MRU55），较常年平均偏高 10%，澳大利亚沙漠（MRU63）和昆士兰至维多利亚（MRU54）偏高 6%，澳大利亚北部（MRU53）偏高 5%。

### 1.6 潜在生物量

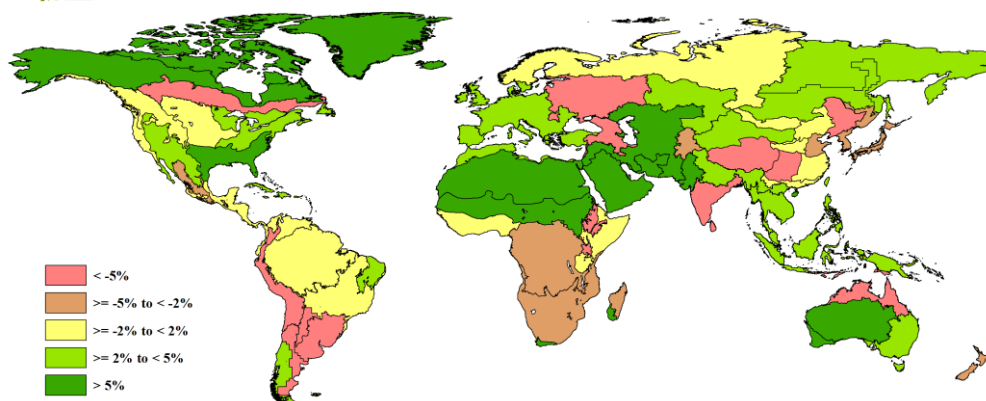


图 1.5 全球制图报告单元（MRU）2019 年 7 月至 10 月与过去 15 年同期生物量距平（%）

潜在生物量距平变化直接来自于降水、气温和光合有效辐射距平，其中降水占变化比例最大（约 40%），气温和光合有效辐射各占 30%。其它因素起到部分作用，这也解释了为何潜在生物量特征并不与降水特征紧密一致。

潜在生物量较常年平均偏低较大的情况分散在各个大陆。潜在生物量偏低最大的情况发生在澳大利亚北部（MRU53），偏低 20%，主要发生在草地和灌木丛，对农业生产的影响不大，但包括该国一些主要的畜牧区。接下来，我们需要提及三个相邻的南美地区，涉及多样的环境条件：安第斯山脉中部和北部（MRU21）较常年平均偏低 14%，南锥半干旱地区（MRU28）和阿根廷中北部（MRU25），两者均偏低 11%。第一个地区包括高海拔地区，但在沿海低地进行灌溉。所有这些都是作物生产相对较小地区，但在畜牧生产中起着重要作用，因此该地区牧场和草原遭受不好的影响。

除北美北部地区 (MRU61) 和美洲亚北极区 (MRU65) 外, 潜在生物量较常年平均偏高大于 20% 的区域发生在旁遮普至古吉拉特地区和撒哈拉至阿富汗沙漠。其中, 旁遮普至古吉拉特地区 (MRU48) 潜在生物量偏高 21%, 撒哈拉至阿富汗沙漠 (MRU64) 偏高 30%。后一个由于极低的降水 (常年平均 18mm, 监测期累计降水 25mm) 而并不相关, 旁遮普至古吉拉特地区 (MRU48) 降水显著, 高出常年平均 1 倍 (常年平均 601mm, 监测期累计降水 1203mm), 但伴随低温和低光合有效辐射, 蒸发量减少。在灾害章节 (5.2 节) 详细描述了该地区的部分区域遭受了严重洪灾, 但是充足的降雨仍然使夏季作物和牧场受益。

最后是欧洲和非洲两个不相关的地区: 乌克兰至乌拉尔山脉 (MRU58) 潜在生物量较常年平均偏低 13%, 东非高原 (MRU02) 偏低 11%。乌克兰经历了接近常年平均的降水, 但气温较低且日照不足。在东非高原, 降水充沛 (偏高 11%), 但气温低于常年平均。