

第一章 全球农业气象状况

第一章基于 CropWatch 农气监测指标，分析了 2018 年 4 月-7 月期间，全球 65 个报告单元 (MRU) 的降水、温度、光合有效辐射以及潜在累积生物量 (BIOMSS) 的距平状况。其中降水、温度、光合有效辐射的距平是基于当前监测时段与近 15 年同时段的对比，潜在累积生物量距平是基于当前监测时段与近 5 年同时段的对比。附录 A 的 A.1 提供了各指标在各 MRU 单元上的具体信息。更多相关报告单元和农业气象指标的信息，可以查看附录 C 和 www.cropwatch.com.cn 网站中的资源信息。

1.1 CropWatch 农气监测指标相关性

CropWatch 农气监测指标采用农业区域的气候变量的平均值计算（参见附录 C 的定义以及表 1.1 2018 年 4-7 月数值）。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，并使用潜在在农业产量进行权重计算。例如，在“撒哈拉至阿富汗沙漠”地区，只考虑尼罗河谷和其它耕地区域。“撒哈拉至阿富汗沙漠”是 65 个全球制图报告单元 (MRU) 之一，MRU 是识别全球气候特征最大的监测单元。MRU 尺度的监测指标（降水、温度和光合有效辐射）的相关性直接来自于气候学。例如，降水和温度的正相关 ($R=0.425$) 来自于赤道附近温度区域的高降水。

MRU 尺度的监测指标（降水、温度和光合有效辐射）的相关性直接来自于气候学。例如，降水和温度的正相关 (4-7 月监测期内 $R=0.469$) 来自于赤道附近温暖区域的高降水。因此，监测指标距平特征在描述监测期间情况上比均值本身更有意义。

监测期内，52%的地区降水接近常年平均，整体降水低于 15 年 (2003-2017) 平均的 3%。大部分地区温度略低于常年平均水平 (偏低 0.2°C)，65 个地区中有 45 个 (69%) 的光合有效辐射均低于常年平均水平，导致光合有效辐射整体显著偏低 2%。全球制图报告单元面积大，日照变化较之降水和温度要小，光合有效辐射偏低 2%比水要更为显著。最后，潜在生物量 (BIOMSS) 依赖于降水和温度，监测期内对潜在生物量变化的影响 75%来自于降水，只有 7%左右来自于温度。全球潜在生物量均值高于常年平均值 2% (如果按照农业区域计算权重则接近常年平均)。

在 4-7 月监测期内，降水距平与温度和光合有效辐射距平呈现负相关趋势，表明干旱与高温和日照存在预期的关系。

降水高于常年平均，光合有效辐射低于常年平均的特征从 2017 年开始持续至今 (表 1.1)，因为日照是光合作用的主要驱动因子，这必然会对农业产生影响。降水增长是否能弥补日照减少的影响还有待观察，特别是在大部分都是草地的半干旱地区。

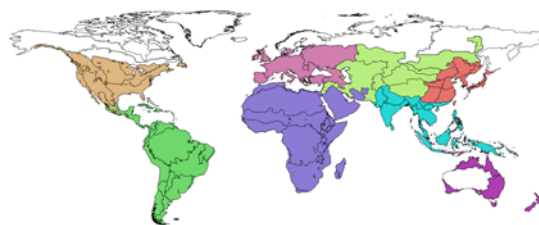
非洲和亚洲的大部分半干旱区域当前降雨高于常年平均，这个趋势已持续多年。事实上，最大的降水正向距平发生在非洲、中亚和南亚，而最大的降水负距平发生在大洋洲，约低于常年平均值的一半 (表 1.2)。在欧洲温度高于常年平均占主导地位，而中亚和南亚的天气凉爽。亚洲日照低于常年平均已成为亚洲的一个现象，尤其是东亚 (如中国大部分地区) 光合有效辐射较常年平均水平显著偏低 7%。潜在生物量下降最多的地区为：(1) 南美洲和中美洲 (偏低 10%)，主要受降水少和凉爽天气影响；(2) 大洋洲，上面提到过降水匮乏很严重。

表 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 2018 年 4 月-7 月与过去 15 年同期降水、温度和光合有效辐射距平 (%)

监测期	年份	CropWatch 监测指标		
		降水	温度	光合有效辐射
1-4 月	2017	+13%	-0.2 ° C	-2%
4-7 月	2017	+9%	-0.1 ° C	-2%
7-10 月	2017	+6%	+0.1 ° C	-3%
2017 年-2018 年 1 月	2017-2018	+8%	-0.1 ° C	-4%
1-4 月	2018	+8%	-0.1 ° C	-5%
4-7 月	2018	+5%	+5%	-3%

表 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2018 年 4-7 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权重计算。“其它”包括右图中用白色显示的 5 个非农业区域

分区	累计降水距平 (%)	平均气温距平 (° C)	光合有效辐射距平 (%)	潜在生物量距平 (%)
非洲	19	-0.5	-4	11
南美洲和中美洲	-8	-0.5	1	-10
北美洲	-2	-0.1	-2	-1
中亚	13	-0.8	-5	8
东亚	1	0.2	-7	2
南亚	9	-0.6	-4	3
欧洲	-1	0.9	2	-4
大洋洲	-46	0.1	3	-37
其它	4	0.9	-2	-2
全球	3	-0.2	-2	0



1.2 降水和潜在生物量

在下列地区中，潜在生物量特征与降水特征十分相似，只是在百分比上有出入。但是，有一些区域呈现非典型特征，以下会具体描述。

A. 干旱状况

有少数例外，干旱在北半球和南半球高纬度地区盛行，包括与农业部分相关的区域，例如北美亚北方带 (MRU-15)、欧亚大陆北部 (MRU-57)、西伯利亚东部 (MRU-51) 以及澳大利亚沙漠 (MRU-63)，降水偏低 13% 到 24% 之间。严重的降水匮乏影响了澳大利亚和地中海南部非洲地区，均监测到降水偏少约 50% (160 毫米至 250 毫米)：南非西开普地区 (MRU-10) (常年平均为 157 毫米)，澳大利亚北部 (MRU-53) (常年平均为 242 毫米) 以及昆士兰至维多利亚 (MRU-54) (常年平均为 168 毫米)。严重程度稍低但降水偏少 20% 到 40% 的区域有新西兰 (MRU-56) (常年平均为 307 毫米)，纳拉伯至达令河 (MRU-55) (常年平均为 213 毫米)。

中国台湾 (MRU-42)、东亚 (MRU-43) 的韩国和日本监测到降水超过 500 毫米，但仍低于常年平均 28% 和 24%。高加索地区 (MRU-29) 降水平均为 229 毫米，较常年平均偏低 14%。

在南美洲，巴西的热带区域受影响最大，巴西中部和东部（MRU-23）监测到降水 177 毫米，较常年平均偏低 29%（常年平均为 249mm）。巴西东北部（MRU-22）半干旱区域较常年平均偏低 22%（监测期内降水 164 毫米，常年平均为 210 毫米）。最后是巴塔哥尼亚西部（MRU-27），该地区是智利和阿根廷绵羊产品的主要提供供应地，降水低于常年平均 27%（常年平均为 452 毫米）。受低温影响（偏低 1.1°C），潜在生物量仍接近常年平均（-2%）。

在北美洲，美国西海岸（MRU-16）地区降水偏低 23%，谢拉马德雷地区（MRU-17）和美国玉米主产区（MRU-13）约偏低 10%。

B. 湿润状况

以下区域自 2016 年开始主要为湿润状况：例如，从非洲至中亚的半干旱地区，包括北非地中海（MRU-07，降水偏高 30%），南非（MRU-09，偏高 36%），非洲之角（MRU-04，偏高 51%），撒哈拉至阿富汗沙漠（MRU-64，偏高 63%），中国甘新区（MRU-32，偏高 43%），蒙古南部（MRU-47，偏高 84%），以及欧洲沿地中海地区及土耳其（MRU-59）的北部相邻区域和东部（例如中国内蒙古及长城沿线区，MRU-35），该区域降水距平偏高相对较少。有一些所列区域在灾害章节（第 5.2 节）中的洪水有提及。蒙古南部潜在生物量较过去 5 年平均偏高 38%，降水偏高不到一倍。

南亚也监测到季节性充沛的降水，从旁遮普至古吉拉特地区（MRU-48，偏高 26%），中国海南（MRU-33，偏高 53%），横跨印度的南亚（MRU-45，偏高 36%），东南亚大陆（MRU-50，偏高 15%），该地区发生了洪水。在中国海南，一个热带岛屿，温度偏低 1.3°C 导致潜在生物量增加 17%。

最后，还有 2 个南美洲的地区：南锥半干旱地区（MRU-28）降水较常年平均偏高 38%（常年平均为 72mm），特别是阿根廷中北部（MRU-25）降水较常年平均偏高 71%（监测期内降水 199mm，常年平均降水为 116mm）。但是，阿根廷中北部的潜在生物量增加不到 28%。

图 1.1 全球制图报告单元 (MRU) 2018 年 4 月至 7 月与近 15 年同期降水距平 (%)

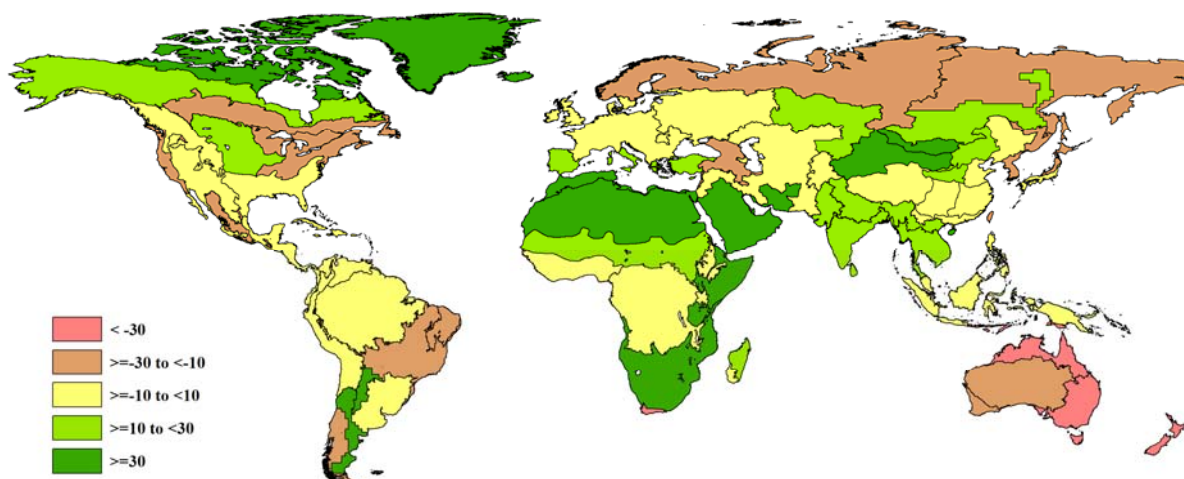
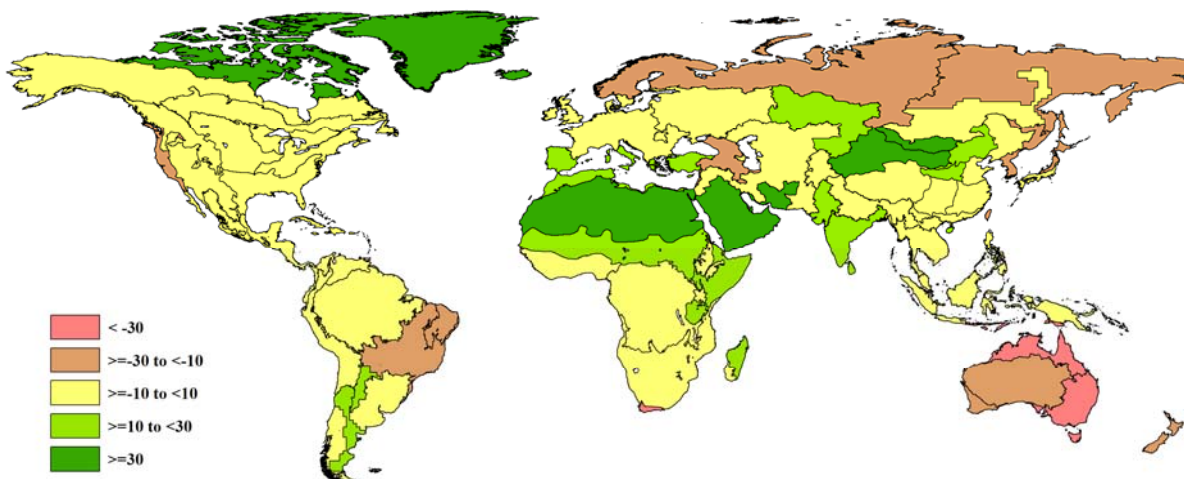


图 1.2 全球制图报告单元 (MRU) 2018 年 4 月至 7 月与近 5 年同期生物量距平 (%)



1.3 温度

温度距平在一定程度上与降水距平相关 ($R=-0.302$)。

C. 低温

在以上提到的 6 个地区的温度低于常年平均。但是它们与降水提及的不属于同一聚类。换句话说，一些降水的极值区域与温度相重合，但是空间特征却不同。低温大体上影响南美洲到非洲的热带北部地区，以及南亚到东南亚大陆和沿海地区。

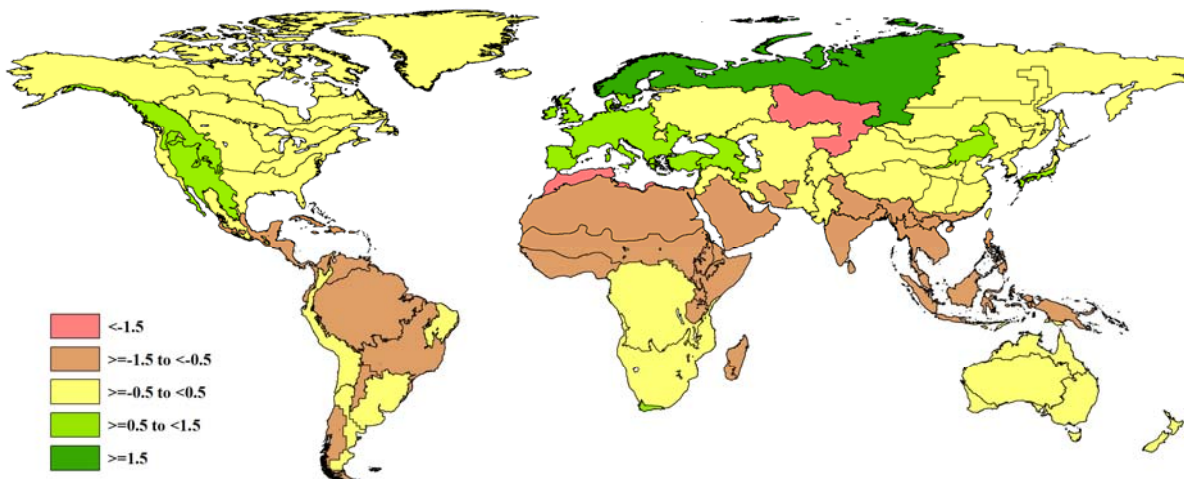
温度较常年平均偏低最多的地区是乌拉尔山脉至阿尔泰山脉 (MRU-62, 偏低 1.8°C)，其次为北非地中海 (MRU-07, 偏低 1.5°C) 和非洲之角 (MRU-04, 偏低 1.2°C)。

中国海南 (MRU-33) 和东南亚大陆 (MRU-50) 温度分别偏低 1.3°C 和 1.1°C。最后，巴塔哥尼亚西部 (MRU-27) 监测到平均温度为 5.8 °C，低于常年平均 1.1°C。

D. 高温

高于常年气温天气连续影响美国北部西海岸和落基山脉 (偏高 0.5°C) 以及西欧至里海区域。温度距平更为显著的地区为欧洲沿地中海地区及土耳其 (MRU-59, 偏高 1.0°C) 以及整个西欧 (MRU-60, 偏高 1.4°C)。

图 1.3 全球制图报告单元 (MRU) 2018 年 4 月至 7 月与近 15 年同期气温距平 (°C)



1.4 光合有效辐射

E. 负向日照距平

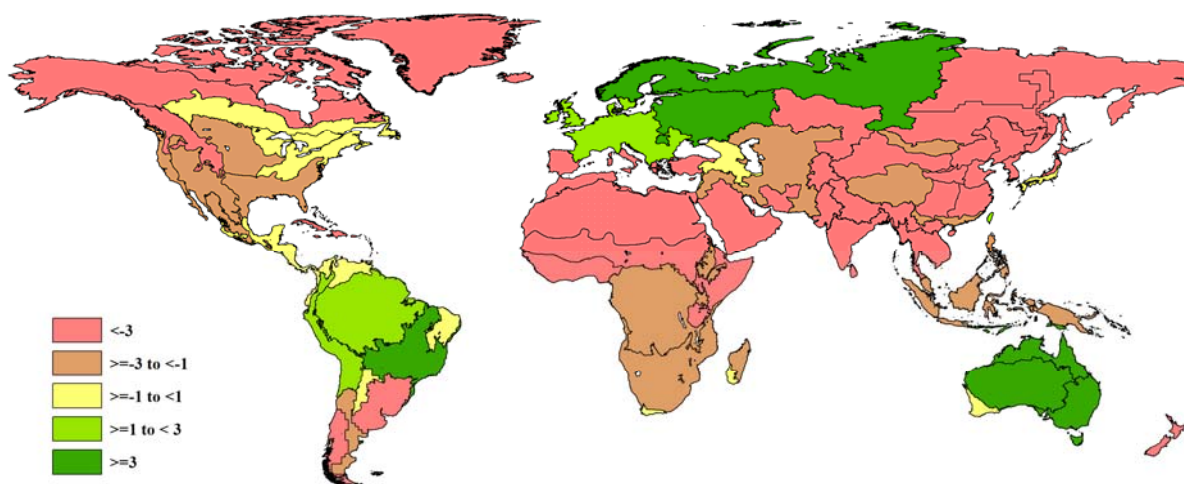
在北美洲与加勒比海的大部分地区、南美洲南部、非洲以及除西亚的亚洲区域，日照呈现低于常年平均的常态化趋势。最大的距平总是发生在中国，特别是中国黄土高原区（MRU-36，偏低14%），中国甘新区（MRU-32，偏低9%），中国内蒙古及长城沿线区（MRU-35，偏低8%）以及中国东北区（MRU-38，偏低7%）。相邻地区至中亚东部（MRU-52）的北部日照偏低9%。往南日照偏低区域一直延伸到印度、东南亚岛屿以及新西兰。受影响的全球制图报告单元数量太多，在此不详细列举。只要说明旁遮普至古吉拉特地区（MRU-48，偏低7%）是日照偏低最多的地区就够了。

在非洲，需要提及的是北非地中海（MRU-07）和几内亚海湾（MRU-03）均偏低7%。

F. 正向日照距平

正向日照距平的地区很少，他们的数量远少于负向日照距平地区。西欧（除地中海地区）（MRU-60），乌克兰至乌拉尔山脉（MRU-58）日照分别偏高3%和4%。在南美洲，巴西中部和东部（MRU-23）日照偏高4%。大洋洲的昆士兰至维多利亚（MRU-54）日照同样偏高4%。

图 1.4 全球制图报告单元 (MRU) 2018 年 4 月至 7 月与近 15 年同期光和有效辐射距平 (%)



1.5 极端距平组合

以下讨论中，当降水、温度和光合有效辐射变量距平落入较大或者较小的五分位数时候就被认为是“极值”。

如果我们忽略欧亚大陆北部（MRU-57），只有2个地区符合以上3个农气指标的极值特征：北非地中海（MRU-07）和中国海南。2个地区降水较常年平均分别偏高30%和53%，温度偏低1.5°C和1.3°C，日照偏低7%和6%。中国海南充沛的降水来自于台风“山神”，该台风2次席卷了中国海南（详细信息参见灾害章节）。

异常降水和温度发生在3个地区，有相应的3种不同的情况：南非西开普地区的低降水（偏低53%）和高温（偏高0.8°C）；巴塔哥尼亚西部的低降水（偏低27%）和低温（偏低1.1°C）以及非洲之角的高降水（偏高51%）和低温（偏低1.2°C）。

就降水和光合有效辐射而言，大部分温度距平较小，在-0.6°C到0.3°C间。第一组其降水较常年平均偏低（-24%到-51%），光合有效辐射偏高（+1%到4%），包括3个地区：昆士兰至维多

利亚 (MRU-54)、巴西中部和东部 (MRU-23) 以及中国台湾 (MRU-42)。第二组降水较常年平均偏高 (+26% 到 +43%)，光合有效辐射偏低 (-7% and -9%)，包括旁遮普至古吉拉特地区 (MRU48) 和中国甘新区 (MRU-32)。

异常的温度和光合有效辐射包括 8 个地区，但缺少同质性。一个典型特征是降水相对充沛，温度较常年平均偏低且光合有效辐射偏低，包括几内亚海湾 (MRU-03) 和萨赫勒地区 (MRU-08)；另一个特征是温度较常年平均偏高 (0.4°C 到 1.4°C)，而光合有效辐射偏低或偏高，乌克兰至乌拉尔山脉 (MRU-58)、西欧 (除地中海地区) (MRU-60) 日照偏高，中国黄淮海区 (MRU-34) 和中国东北区 (MRU-38) 光合有效辐射分别偏低 15% 和 7%。