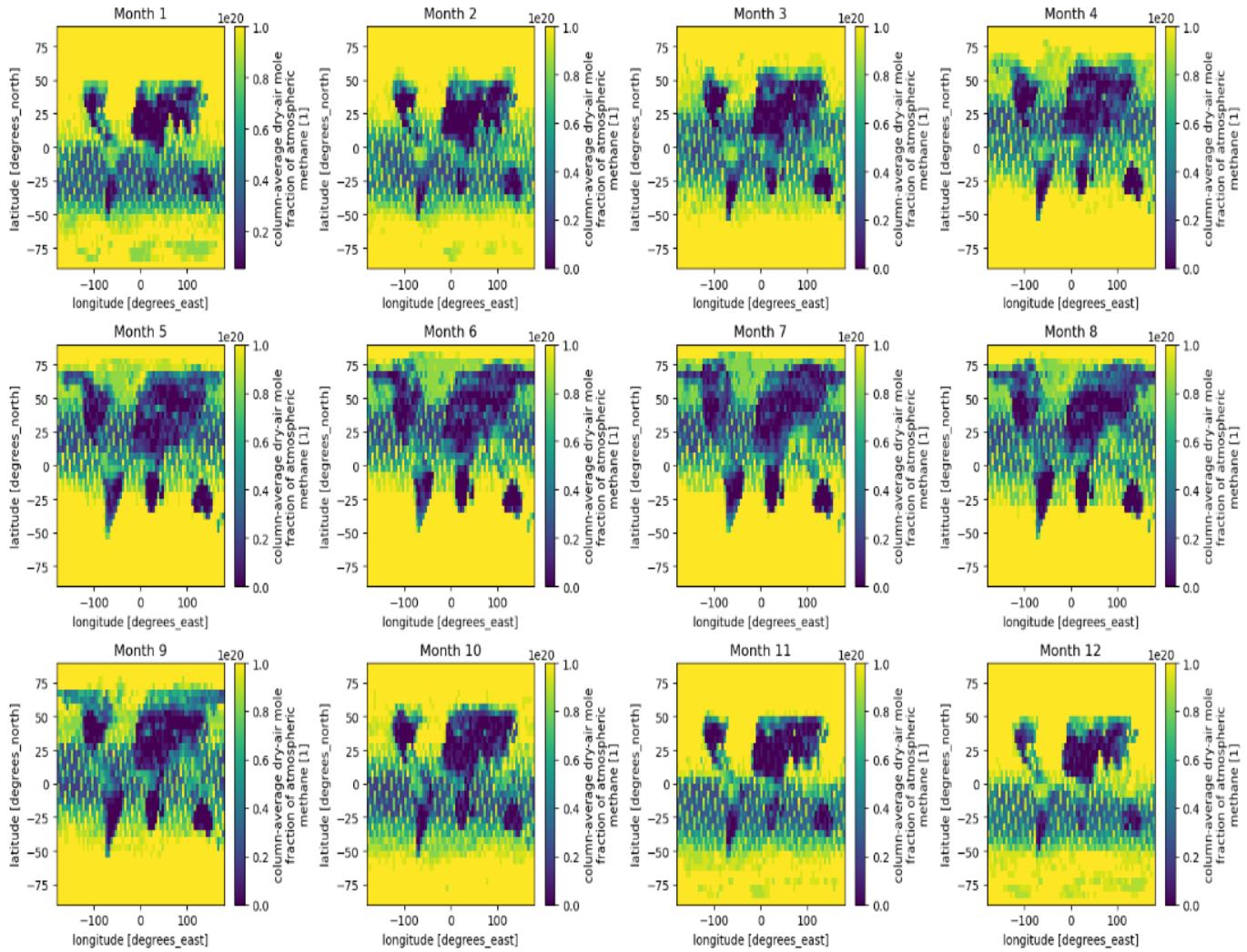


PS3

1.1



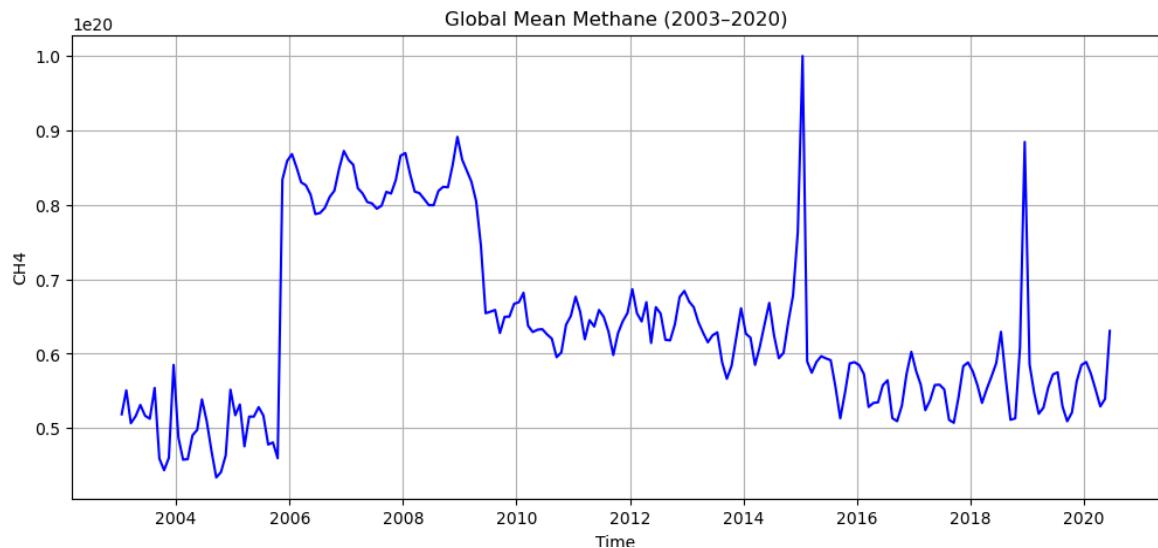
1.1.1. 计算并绘制月度气候态 (Monthly Climatology): 揭示甲烷浓度的季节性空间分布特征。

(1) 数据分组: 将时间序列数据按照“月份”进行重组, 即把所有年份的 1 月数据归为一组, 2 月归为一组, 以此类推。

(2) 时间维平均: 对每一组数据在时间维度上求平均值。计算结果将不再包含年份信息, 而是代表该月份在统计意义上的平均空间分布 (即气候态)。

(3) 可视化: 将计算出的 12 个月份的二维空间数据 (经度-纬度) 分别绘制成 12 张等高线填充图, 以观察不同季节全球甲烷的高值与低值区域变化。

1.2



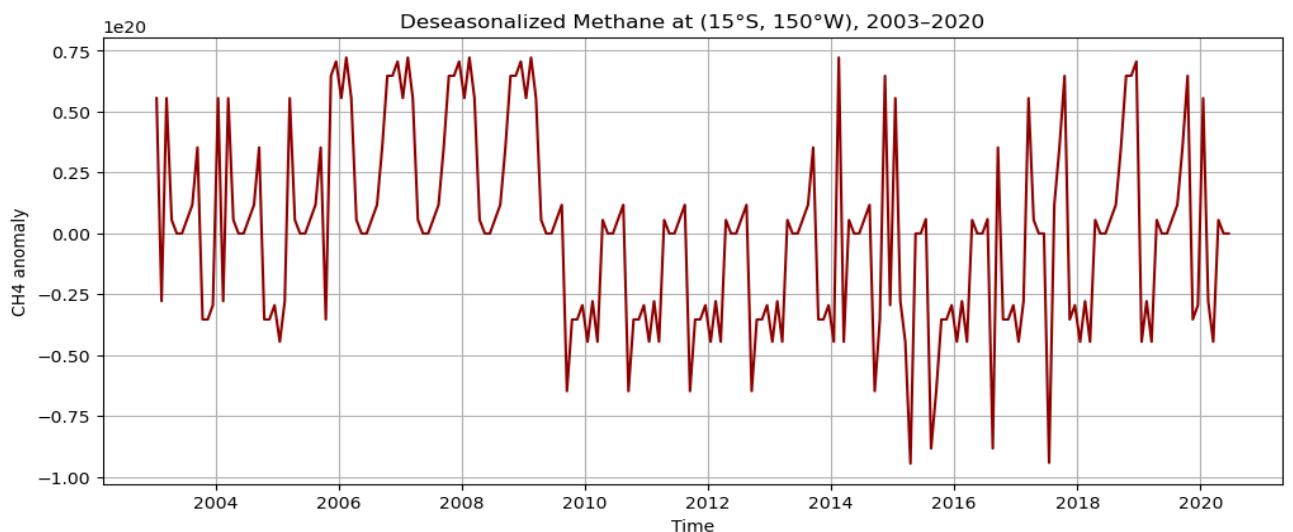
说明：

2003 年至 2020 年，全球平均甲烷呈稳步增长趋势，

2014-2016 年前后明显加速，达到

到 2020 年中期达到最高值。

1.3



说明：

$(15^{\circ}\text{S}, 150^{\circ}\text{W})$ 的甲烷去季节化时间序列显示出明显的上升趋势，

具有年际变化，但从 2003 年到 2020 年长期持续增长。

季节性影响已被消除，因此曲线突出了潜在的甲烷增长。

2.1

Niño 3.4 区域月气候态:

```
<xarray.DataArray 'sst' (month: 12)> Size: 96B  
array([26.56811714, 26.74259949, 27.23990631, 27.69402695, 27.7955246 ,  
       27.59807205, 27.19927216, 26.82458687, 26.73819542, 26.71751595,  
       26.69366646, 26.61344528])
```

Coordinates:

```
* month      (month) int64 96B 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
```

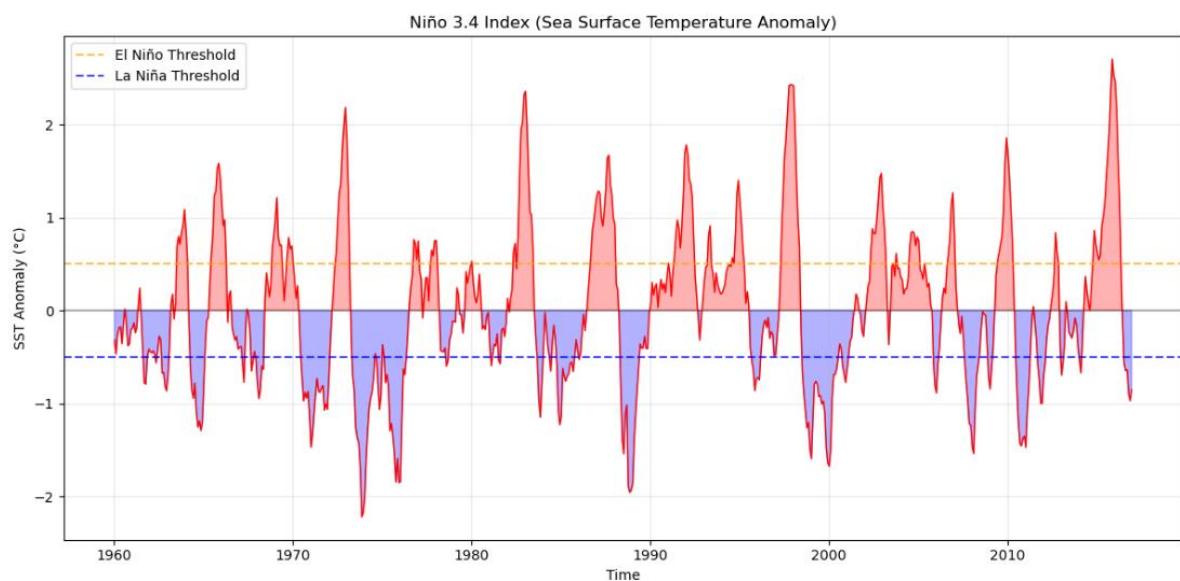
前 5 个月的海温异常值:

```
<xarray.DataArray 'sst' (time: 5)> Size: 40B  
array([-0.31957817, -0.4685173 , -0.26815224, -0.18696594, -0.17759895])
```

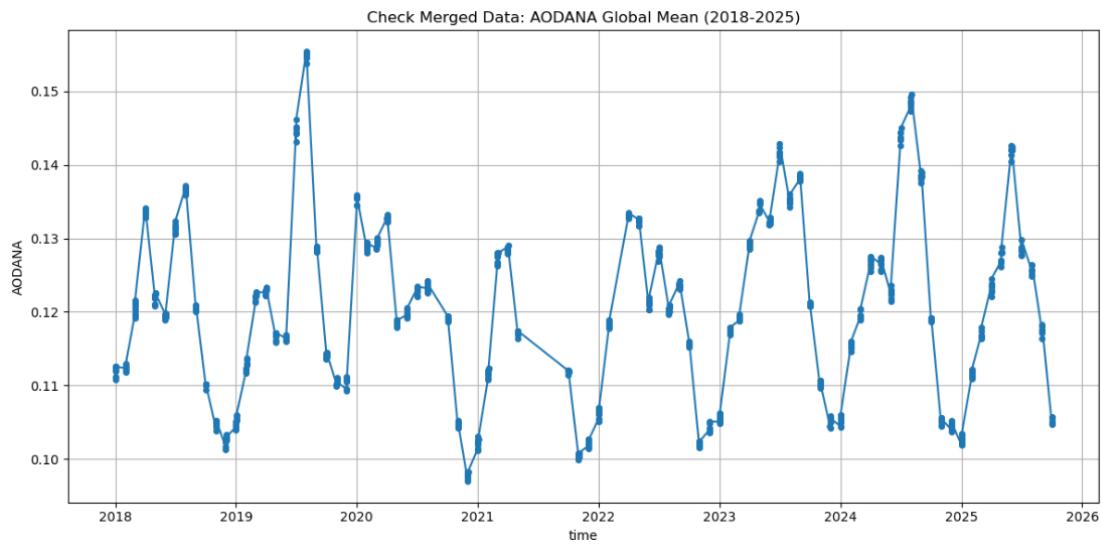
Coordinates:

```
* time      (time) datetime64[ns] 40B 1960-01-15 1960-02-15 ... 1960-05-15  
month      (time) int64 40B 1 2 3 4 5
```

2.2

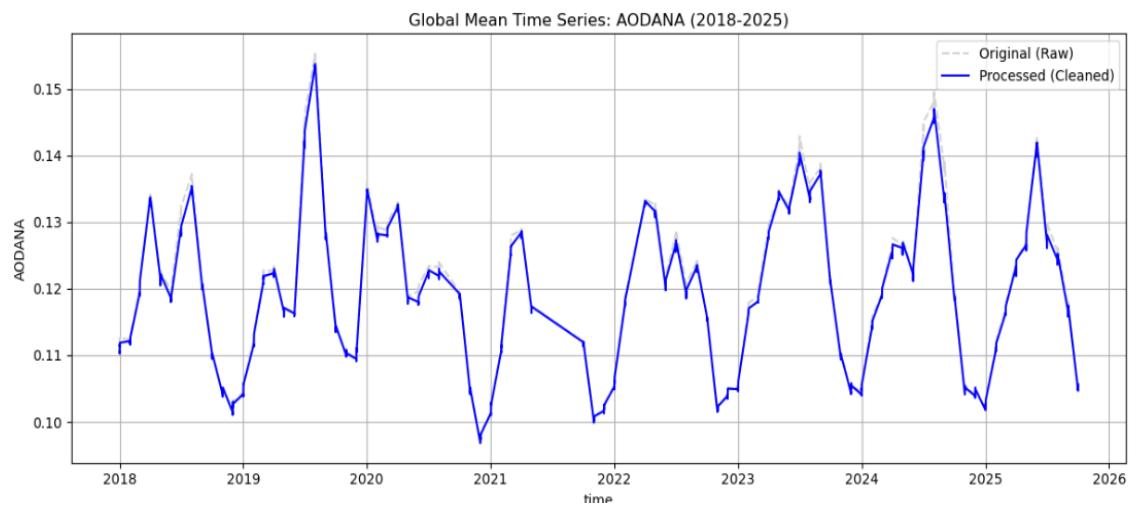


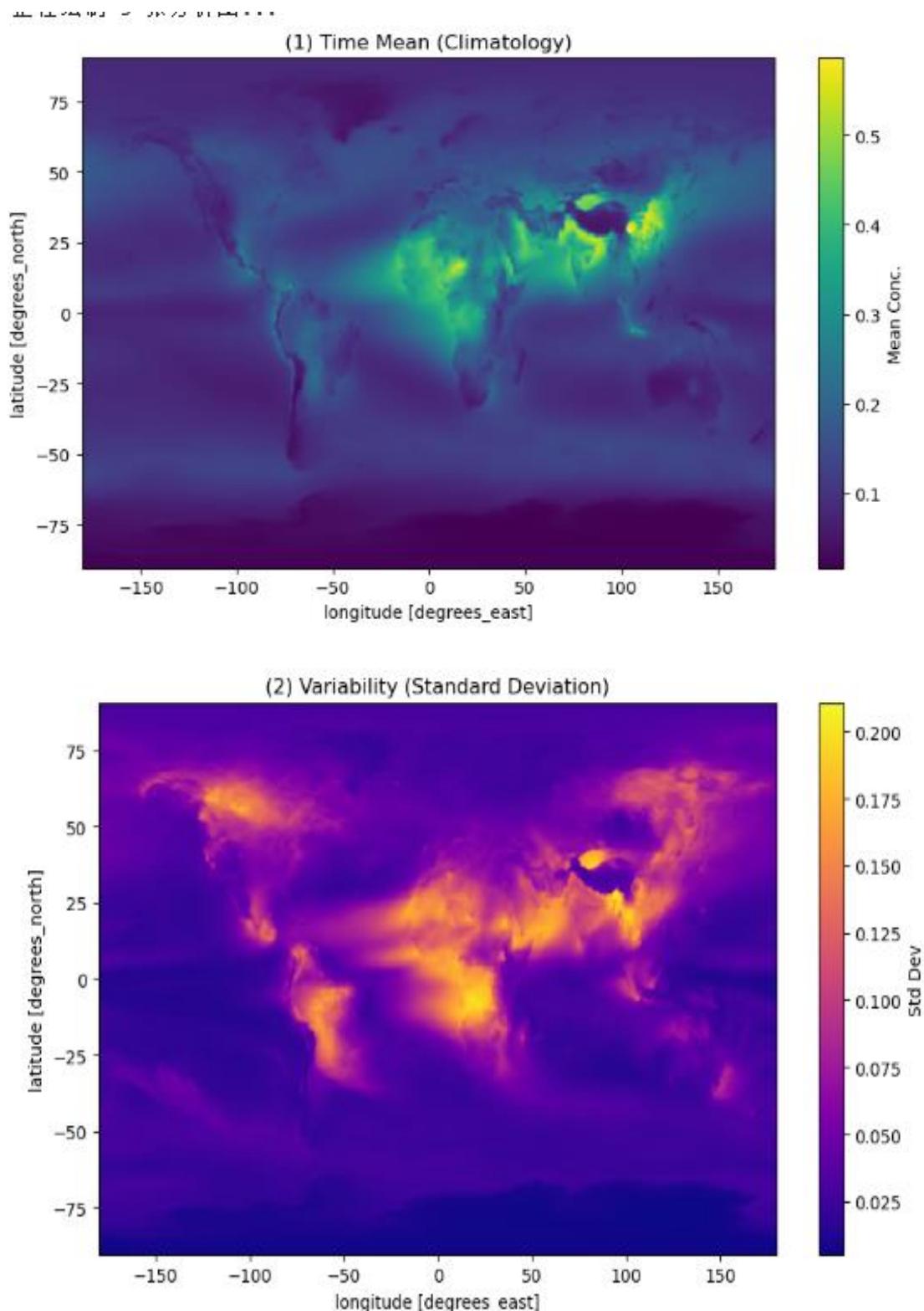
3.1



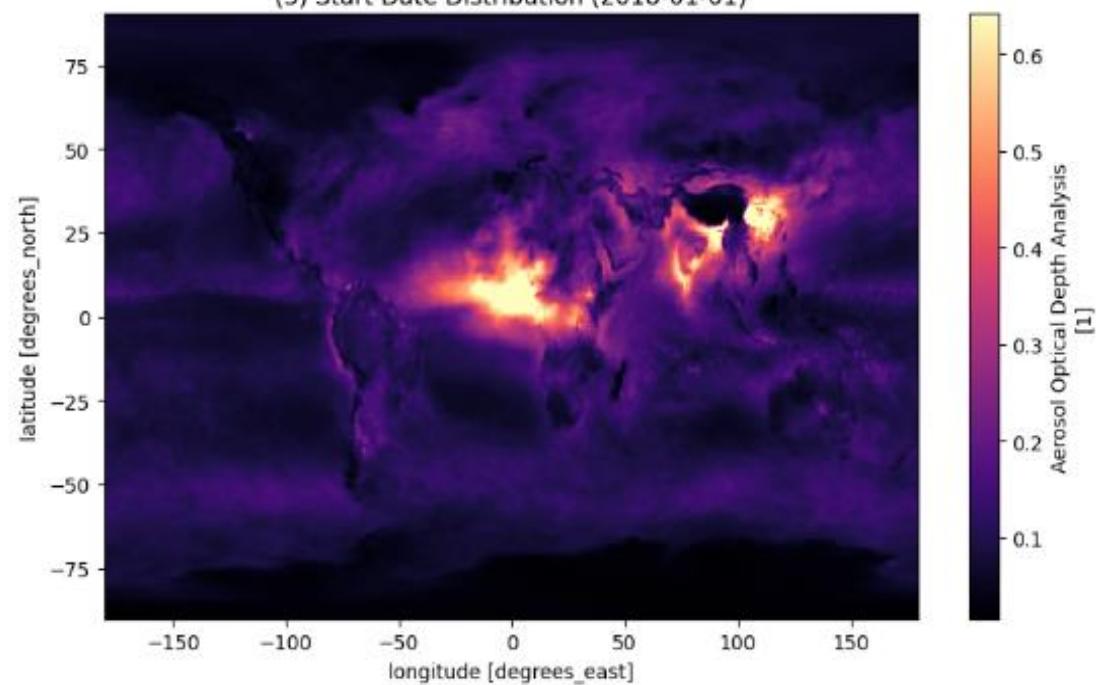
2018.01-2025.10 的数据时间序列图

3.2

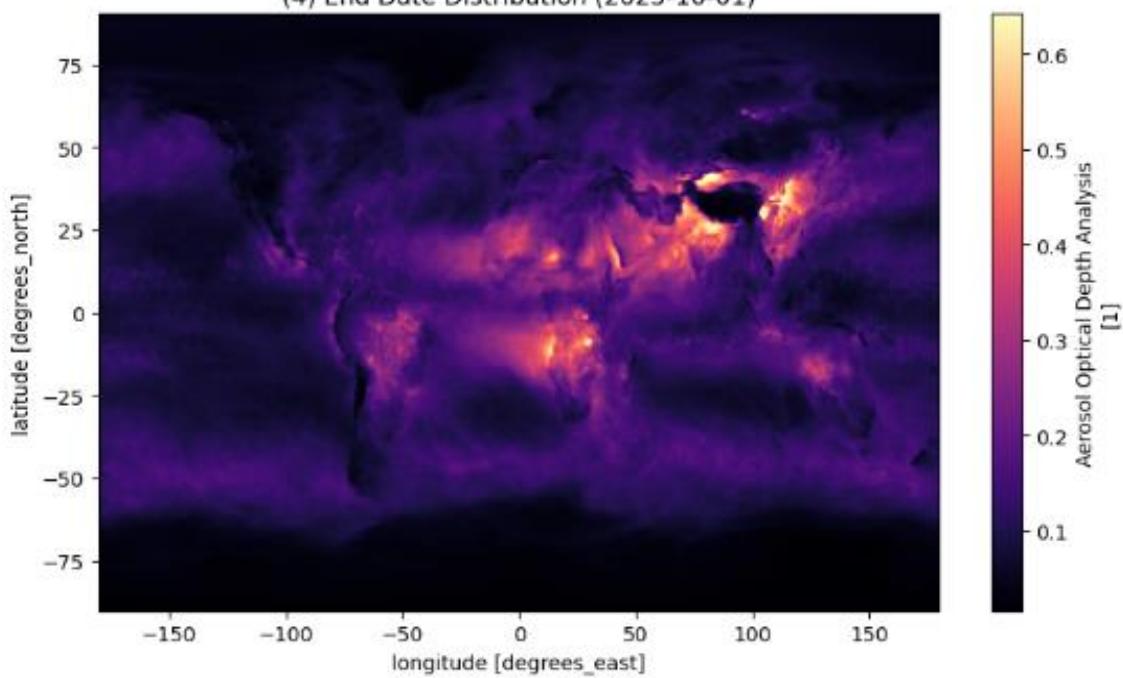




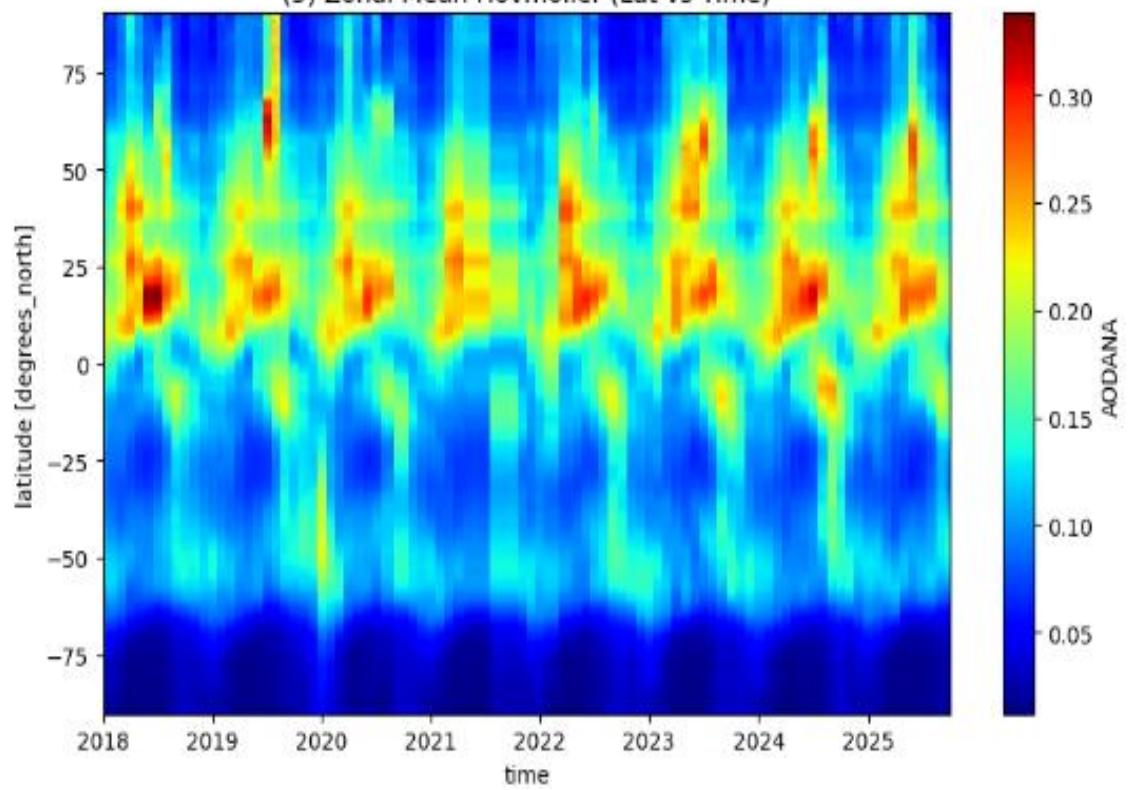
(3) Start Date Distribution (2018-01-01)



(4) End Date Distribution (2025-10-01)



(5) Zonal Mean Hovmöller (Lat vs Time)



按要求的 5 副时间序列图

