1. **ERA5-land和****ERA5的区别和联系。**

ERA5数据集系列由ERA5、ERA5.1和ERA5-Land组成。

* **ERA5**是一种全面的再分析，从1979年（很快追溯到1950年）到近乎实时，它吸收了高空和近地表的尽可能多的观测结果。ERA5 大气模型与陆地表面模型和波浪模型相结合。
* **ERA5 后部扩展（初级版本）**从 1950 年到 1978 年，目前与 ERA5（1979 年以后）分开提供。尽管在许多其他方面，该数据集的质量相当令人满意，但它似乎受到热带气旋的影响，这些热带气旋有时是不切实际的强度。因此，在发布 ERA5 1950 的新更新版本以接近实时之前，后退扩展的当前版本是初步的。
* **ERA5.1**是ERA5的重播，仅在2000年至2006年期间，旨在改善[ERA5在此期间明显的平流层冷偏倚](https://www.ecmwf.int/en/elibrary/19362-global-stratospheric-temperature-bias-and-other-stratospheric-aspects-era5-and)。ERA5在对流层大部分地区的行为与ERA5.1中的行为相似。
* **ERA5-Land**是一个陆地表面数据集，从1950年至今（拖欠2-3个月），以更高的分辨率（9公里）生成，并由ERA5大气参数强制进行失速校正，但没有额外的数据同化。ERA5-Land是ER A5气候再分析中土地成分的重放，由ERA5的气象场强制。请注意，ERA5-Land 始终使用基于 ERA5 最终版本（即 expver=0001）的强制字段。ERA5-Land具有一系列改进功能，使其对所有土地应用都更加准确。 特别是，ERA5-Land以增强的分辨率运行（9公里对ERA5中的31公里）。输出的时间频率是每小时一次的，并且所有海洋的场都被遮蔽，使它们处理起来更轻。单击[此处的链接](https://www.ecmwf.int/en/newsletter/159/news/first-era5-land-dataset-be-released-spring)可将 ERA5-Land 功能与其他 ECMWF 重新分析的 e进行比较。

ERA5-Land是在单一模拟下生产的，不会耦合到ECMWF综合预报系统（IFS）的大气模块或IFS的海浪模型。它在没有数据同化的情况下运行，使其在计算上负担得起相对快速的更新。例如，如果对地表模型进行了重大改进，则可以在相对较短的时间内对全部或部分数据集进行重新处理。此外，如果将改进的辅助数据集用作生产的输入，则可以进行更新。观测通过ERA5的大气强迫间接影响模拟。这种强迫推动了ERA5-Land单模拟，并且通过4D-VAR数据同化系统和简化的扩展卡尔曼滤波器同化观测结果来获得。

ERA5-Land的核心是包含陆地表面水文（H-TESSEL）的陆地表面交换的平铺ECMWF计划。它使用 IFS 的 CY45R1 版本。

目前，ERA5-Land 数据集仅包含一个 （9 km） 高分辨率实现 （HRES）。不确定性信息目前可用于ERA5的降低分辨率十元集合（EDA）。这些数据以亚每日和每月的频率提供。**为了**与以前的ERA-Interim/Land数据集保持一**致**，**数据参数被标记为分析和短**（24小时）**预测**，每天从00 UTC的分析中初始化一次。累积参数只能从预测中获得，ERA5-Land中使用的约定与ERA5中使用的约定不同。目前，数据**只能通过CDS目录在0.1°x0.1°的常规纬度/经度网格上下载**。

|  |  | **ERA5** | **ERA5-Land** |
| --- | --- | --- | --- |
| **不确定性估计** |  | 来自 10 个成员的数据同化集合 （EDA），分辨率为 63 km | 来自 ERA5 等效变量 10 成员数据同化集合 （EDA），分辨率为 63 km。 |
| **产品主页** |  | <http://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis> | [http://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis](https://climate.copernicus.eu/climate-reanalysis) |
| **其他创新** |  | RTTOV中CO2的长期演变，电池压力校正SSU，无线电探空仪的改进偏置校正，海冰覆盖的EDA扰动 |  |
| **卫星数据** |  | RTTOV-11，各种组件的全天空 | 不适用 |
| **变分偏置方案** |  | 还有臭氧、飞机和表面压力数据 | 不适用 |
| **同化系统** |  | IFS 循环 41r2 4D-Var | 不适用 |
| **型号版本** |  | IFS 循环 41r2 | 包含地表水文的陆地表面交换的平铺ECMWF方案（H-TESSEL） IFS 循环 45r1 |
| **处理累积的参数** |  | 从以前的后处理中累积 | 从预测开始时累积 |
| **已删除参数** |  | 过渡电子逆向拍卖中存在的一些参数在ERA5中不可用。有关特定参数的可用性，请参阅下面链接的技术文档。 | ERA-5中存在的大多数大气参数和所有波浪参数在ERA5-Land中不可用。有关特定参数的可用性，请参阅下面链接的技术文档。 |
| **技术文档** |  | [ERA5 数据文档](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5%3A+data+documentation) | [ERA5-Land：数据文档](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5-Land%3A+data+documentation) |
| **新参数** |  | ERA5 仅表面和单个级别就包含 240 多个参数，以及其他级别类型的参数。有关具体参数，请比较下面链接的技术文档。 | ERA5-Land 包含比 ERA5 更平坦的地表成分的 f 内尺度信息，以及特定的蒸发参数。有关具体参数，请比较下面链接的技术文档。 |
| **模型输入** |  | 适合气候（例如CMIP5温室气体，火山爆发，SST和海冰覆盖） | ERA5 的大气强迫，具有额外的流逝率校正 |
| **涵盖期间** |  | 1950 - 现在 | 1950 - 现在 |
| **生产周期** |  | 2016年1月至2017年底，然后近乎实时地继续 | 2018年5月至2019年7月[1981-2019]，然后继续延迟2-3个月，实时和2020年1月至12月[1950-1980] |
| **空间分辨率** |  | 全球 31 公里，数据同化融合 （EDA） 为 62 公里，137 个级别为 0.01 hPa | 全球9公里，距离ERA5 EDA等效地表油田62公里 |
| **输入观测值** |  | 此外，各种新近重新处理的数据集和无法在电子逆向拍卖临时程序中摄取的最新仪器 | 观测通过ERA5的大气强迫间接影响模拟。这种强迫推动了 ERA5-Land单仿真，它是通过4D-VAR数据同化系统和简化的扩展卡尔曼滤波器同化观测而获得的。 |
| **输出频率（时间分辨率）** |  | 每小时分析字段，数据同化集成 （EDA） 每小时 3 小时  每小时预测字段，数据同化集成 （EDA） 每小时 3 小时，最长 18 小时，频率降低至 10 天（初始版本中未提供） | 所有变量的每小时字段 |

来源;<https://confluence.ecmwf.int/pages/viewpage.action?pageId=74764925>

1. **这两个数据都包含哪些数据**

**1、**[**ERA5**](https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-single-levels?tab=form)

**流行**

10m U分量风

10m风的V分量

2m露点温度

2m 温度

平均海平面压力

平均波方向

平均波周期

海面温度

组合风浪和浪涌的高度显著

表面压力

总降水量

**温度和压力**

2m露点温度

2m 温度

冰温层 1

冰温层 2

冰温层 3

冰温层 4

自上次后处理以来的最高温度为 2m

平均海平面压力

自上次后处理以来的最低温度为 2m

海面温度

皮肤温度

表面压力

**风**

100m U分量风

100m风的V分量

10米U分量中性风

10m U分量风

10m V分量中性风

10m风的V分量

自上次后处理以来的10米阵风

瞬时10米阵风

**平均费率**

平均边界层耗散

平均对流降水速率

平均对流降雪率

平均向东重力波表面应力

平均向东湍流表面应力

平均蒸发速率

平均重力波耗散

平均大规模降水分数

平均大规模降水速率

平均大规模降雪率

平均向北重力波表面应力

平均向北湍流表面应力

平均潜在蒸发速率

平均径流速率

平均雪蒸发率

平均降雪率

平均融雪率

平均地下径流速率

平均表面直接短波辐射通量

平均面直接短波辐射通量，晴朗的天空

平均表面向下紫外线辐射通量

平均表面向下长波辐射通量

平均面向下长波辐射通量，晴朗的天空

平均表面向下短波辐射通量

平均面向下短波辐射通量，晴朗的天空

平均表面潜热通量

平均地表网长波辐射通量

平均面网长波辐射通量，晴朗的天空

平均地表网短波辐射通量

平均面网短波辐射通量，晴朗的天空

平均地表径流速率

平均表面显热通量

平均自上向下短波辐射通量

平均最高净长波辐射通量

平均顶网长波辐射通量，晴朗的天空

平均最高净短波辐射通量

平均最高净短波辐射通量，晴朗的天空

平均总降水量

平均垂直整合水分发散

**辐射和热量**

晴空直接太阳辐射

表面向下的紫外线辐射

预报热量表面粗糙度的对数

瞬时表面显热通量

近红外反照率，用于漫射辐射

近红外反照率，用于直接辐射

表面潜热通量

地表网太阳辐射

地表网太阳辐射，晴朗的天空

表面网热辐射

地表网热辐射，晴朗的天空

表面显热通量

地表太阳辐射向下，天空晴朗

地表太阳辐射向下

地表热辐射向下，天空晴朗

表面热辐射向下

TOA入射太阳辐射

顶部净太阳辐射

顶净太阳辐射，晴朗的天空

顶净热辐射

顶网热辐射，晴朗的天空

天空总直射地表太阳辐射

用于漫射辐射的紫外可见反照率

用于直接辐射的紫外可见反照率

**云**

云底高度

高云量

低云量

中等云量

总云量

总柱云冰水

总柱云液态水

云冻结水通量发散的垂直积分

云液态水通量发散的垂直积分

东云冻结水通量的垂直积分

东云液态水通量垂直积分

北向云冻结水通量的垂直积分

北云液态水通量的垂直积分

**湖泊**

湖底温度

湖泊覆盖

湖泊深度

湖冰深度

湖冰温度

湖泊混合层深度

湖泊混合层温度

湖泊形状因子

湖泊总层温度

**蒸发和径流**

蒸发

潜在蒸发

径流

地下径流

地表径流

**降水和降雨**

对流降水

对流降雨率

瞬时大规模地表沉淀分数

大规模降雨率

大规模降水

大规模降水分数

自上次后处理以来的最大总降水量

自上次后处理以来的最低总降水量

降水类型

总柱雨水

总降水量

**雪**

对流降雪

对流降雪率水当量

大规模降雪率水当量

大规模降雪

雪反照率

雪密度

积雪深度

雪蒸发

降雪

融雪

雪层温度

总柱积雪水

**土**

土壤温度等级 1

土壤温度等级 2

土壤温度等级 3

土壤温度等级 4

土壤类型

容积性土壤水层 1

容积性土壤水层 2

容积性土壤水层 3

容积性土壤水层 4

**垂直积分**

云冻结水通量发散的垂直积分

云液态水通量发散的垂直积分

地势通量发散的垂直积分

动能通量散度的垂直积分

质量通量发散的垂直积分

湿通量发散的垂直积分

臭氧通量发散的垂直积分

热能通量散度的垂直积分

总能量通量散度的垂直积分

东云冻结水通量的垂直积分

东云液态水通量垂直积分

东向地势通量的垂直积分

东向热通量的垂直积分

东向动能通量的垂直积分

东向质量通量的垂直积分

向东臭氧通量的垂直积分

东向总能量通量的垂直积分

东向水蒸气通量的垂直积分

能量转换的垂直积分

动能的垂直积分

大气质量的垂直积分

质量趋势的垂直积分

北向云冻结水通量的垂直积分

北云液态水通量的垂直积分

北向地势通量的垂直积分

北向热通量的垂直积分

北向动能通量的垂直积分

北向质量通量的垂直积分

北向臭氧通量的垂直积分

北向总能量通量的垂直积分

北向水蒸气通量的垂直积分

势能和内能的垂直积分

势能、内能和潜能的垂直积分

温度的垂直积分

热能的垂直积分

总能量的垂直积分

垂直整合的水分发散

**植被**

植被覆盖率高

叶面积指数，植被高

叶面积指数，低植被

植被覆盖率低

高植被类型

低植被类型

**海浪**

海洋空气密度

波浪阻力系数

海洋上的自由对流速度

最大单波高度

总膨胀的平均方向

平均风向

总膨胀的平均周期

平均风浪周期

波的均方斜率

平均波方向

第一个膨胀分区的平均波方向

第二个膨胀分区的平均波方向

第三次膨胀分区的平均波向

平均波周期

基于第一矩的平均波周期

基于膨胀第一矩的平均波浪周期

基于风浪第一矩的平均波周期

基于膨胀第二力矩的平均波浪周期

基于第二时刻的风浪平均波周期

第一次膨胀分区的平均波周期

第二次膨胀分区的平均波周期

第三次膨胀分区的平均波周期

平均过零波周期

模型测深

进入海洋的标准化能量通量

归一化的能量通量转化为波

将压力归一化为海洋

海洋表面应力当量10m中性风向

海洋表面应力当量10m中性风速

峰值波周期

对应于最大单个波高的周期

组合风浪和浪涌的高度显著

总膨胀高度显著

显著的风浪高度

第一个浪涌分区的显著波浪高度

第二个浪涌分区的显著波浪高度

第三波浪分区显著波高

波谱方向宽度

用于膨胀的波谱方向宽度

风波的波谱方向宽度

波谱峰度

波谱峰值

波谱偏度

**其他**

次网格尺度地形的角度

亚网格尺度地形学的各向异性

本杰明-菲尔指数

边界层耗散

边界层高度

查诺克

对流可用势能

对流抑制

管道底座高度

向东重力波表面应力

向东湍流表面应力

预测反照率

预测表面粗糙度

摩擦速度

重力势

重力波耗散

瞬时向东湍流表面应力

瞬时湿润通量

瞬时向北湍流表面应力

K 指数

陆海口罩

陷印层内折射率的平均垂直梯度

陷印层内折射率的最小垂直梯度

向北重力波表面应力

向北湍流表面应力

海冰覆盖

皮肤储液层含量

次网格尺度地形学的斜率

滤波子网格测绘的标准偏差

地形学的标准偏差

总柱臭氧

总柱过冷液态水

总柱水量

总柱水蒸气

总计指数

陷印层基底高度

陷印层顶部高度

U 分量斯托克斯漂移

V 分量斯托克斯漂移

零度级

[**2、ERA5-Land**](https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land-monthly-means?tab=form)

**温度**

2m露点温度

2m 温度

皮肤温度

土壤温度等级 1

土壤温度等级 2

土壤温度等级 3

土壤温度等级 4

**湖泊**

湖底温度

湖冰深度

湖冰温度

湖泊混合层深度

湖泊混合层温度

湖泊形状因子

湖泊总层温度

**雪**

雪反照率

积雪

雪密度

积雪深度

雪深水当量

降雪

融雪

雪层温度

**土壤水**

皮肤储液层含量

容积性土壤水层 1

容积性土壤水层 2

容积性土壤水层 3

容积性土壤水层 4

**辐射和热**

预测反照率

表面潜热通量

地表网太阳辐射

表面网热辐射

表面显热通量

地表太阳辐射向下

表面热辐射向下

**蒸发和径流**

裸土蒸发

来自开阔水域表面（不包括海洋）的蒸发

从树冠顶部蒸发

植被蒸腾蒸发

潜在蒸发

径流

雪蒸发

地下径流

地表径流

总蒸发量

**风、压力和降水**

10m U分量风

10m风的V分量

表面压力

总降水量

**植被**

叶面积指数，植被高

叶面积指数，低植被

1. **如何下载这些数据，是否有下载限制**

可在哥白尼知识库网站下载，无下载限制。通常通过[C3S气候数据存储（CDS）](https://cds.climate.copernicus.eu/#!/home)访问ERA5数据集系列。完整的数据集保存在 ECMWF 的磁带存档 MARS 中，但数据集的子集（ERA5-Land 的所有数据集）已插值到常规的纬度、经度网格并放在 CDS 磁盘上。从 CDS 磁盘访问数据比从 MARS 访问数据更快，因此，如果可能，最好从 CDS 磁盘检索数据。[气候数据存储 （CDS） 文档](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/Climate+Data+Store+%28CDS%29+documentation)。[The family of ERA5 datasets - Copernicus Knowledge Base - ECMWF Confluence Wiki](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/The+family+of+ERA5+datasets)

附：

[How to download ERA5](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/How+to+download+ERA5)

[ERA5数据集家族 - 哥白尼知识库 - ECMWF汇合维基](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/The+family+of+ERA5+datasets)

对于 ERA5-Land，数据包含一些单级参数。

[如何下载驻留在 CDS 磁盘上的 ERA5-Land 数据](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/How+to+download+ERA5)

[下载 ERA5-Land 的示例](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5-Land%3A+data+documentation#ERA5Land:datadocumentation-Dataorganisationandaccess)

[ERA5-1950年至今的陆地每小时数据](https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land?tab=overview)

[ERA5-Land月平均数据按1950年至今](https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset/reanalysis-era5-land-monthly-means?tab=overview)

关于ERA5-Land数据的进一步文件可[在此处获取](https://confluence.ecmwf.int/display/CKB/ERA5-Land%3A+data+documentation)。