|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 天气 气候 水 | **世界气象组织****观测、基础设施与信息系统委员会****第三次届会**2024年4月15至19日，日内瓦 | **INFCOM-3/文件8.4(2)** |
| 提交者：主席2024.4.18**APPROVED** |

**议题8： 技术决定**

**议题8.4： WMO综合处理与预测系统**

# 更新《WMO综合处理与预测系统指南》（WMO-No. 305）

|  |
| --- |
|  |
|  |

# 决定草案

## 决定草案8.4(2)/1 (INFCOM-3)

### 更新《WMO综合处理与预测系统指南》（WMO-NO. 305）

**观测、基础设施与信息系统委员会决定：**

(1) 注意到热带低涡/气旋涡旋变量是负责制作全球确定性和集合数值天气预报（NWP）的WMO综合处理与预测（WIPPS）指定中心的强制性和推荐性产品；

(2) 按照本决定草案的[附件](#_Annex_to_draft_1)，将制作热带气旋低涡/气旋涡旋多个变量[*中国香港*]的指导方针纳入[《WIPPS指南》](https://library.wmo.int/records/item/28978-guide-to-the-wmo-integrated-processing-and-prediction-system)（WMO-No. 305）。

请参见本决定的附件。

\_\_\_\_\_\_\_

做出决定的理由：

[决议1 (SERCOM-2)](https://library.wmo.int/viewer/66299/?offset=6#page=12&viewer=picture&o=bookmark&n=0&q=) – 更新[《全球数据处理和预报系统手册》](https://library.wmo.int/records/item/35703-manual-on-the-wmo-integrated-processing-and-prediction-system)（WMO-No. 485），是几个SERCOM常设委员会提出的，其中建议INFCOM更新全球和有限区域NWP模式的确定性和集合热带气旋路径输出成果，并将其列为强制性产品，

建议草案8.4(1)/1 (INFCOM-3) - 修订《[天气预报综合处理和预报系统手册》](https://library.wmo.int/records/item/35703-manual-on-the-wmo-integrated-processing-and-prediction-system?offset=2)（WMO-No.485）关于天气预测方面的内容，建议将新的热带低涡/气旋涡旋变量清单纳入《手册》，作为负责制作全球确定下和集合NWP的WIPPS指定中心的强制性和推荐性产品。

## 决定草案8.4(2)/1 (INFCOM-3)的附件

## 制作热带低涡/气旋涡旋变量的指导方针

2.3.1.1 全球确定性数值天气预报

2.3.1.1.1 区域专业气象中心活动的总结

自2000年左右以来，数值天气预报（NWP）技术有了显著提高，NWP数据和产品对各种活动至关重要。要维持全球确定性NWP的运行，需要大量资源。因此，在2017年WMO执行理事会第六十九次届会（EC-69）上（对《WIPPS手册》进行了全面修订），全球确定性天气预报被确定为由RSMC在WIPPS框架内开展的一项活动，目的是向WMO所有会员提供有质量保证的全球确定性NWP数据和产品。

注：在EC-69（2017）之前，WMC以及一些地理专业化的RSMC已可提供一些全球NWP数据和产品，但并没有统一的方法。

制作全球确定性数值天气预报的RSMC负责提供大气三维结构的全球分析，以及从其自身全球确定性数值天气预报系统生成的基本和反演大气参数全球预报场，以及相关的和标准化的验证统计数据。

(i) 指定的中心和工作方式

指定的制作全球确定性数值天气预报的RSMC名录参见《WIPPS手册》第三部分。

所有这些RSMC都可提供全球覆盖的数据和产品。附录2.3提供了制作热带低涡/气旋涡旋变量的指导方针。 RSMC之间无需协调。RSMC要向开展确定性数值天气预报验证的牵头中心（LC-DNV）发送验证统计结果。

(ii) 国家气象中心如何获益于和/或推动区域专业气象中心

NMC可通过WIS获取由制作全球确定性数值天气预报RSMC提供的数据和产品。用户可从活动列表中选择“全球确定性数值天气预报”，[在此](https://wmo.maps.arcgis.com/apps/dashboards/7c3d45e5003a417988bad63e91ad8748)查阅与每个数据和产品文件相关的WIS元数据。

鼓励NMC通过（但不限于）以下方式促进RSMC活动：（1）开展客观验证并提供关于其国家各自模式性能的反馈意见；（2）开展特定事件的案例研究，并与RSMC共享该信息；（3）根据验证结果，与RSMC合作进行特定模式开发；和（4）为模式同化提供额外观测数据。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.3.1.3 全球集合数值天气预报

2.3.1.3.1 区域专业气象中心活动的概括总结

集合NWP中，数值模式会多次在略有不同的初始条件下运行，集合NWP可提供比确定性NWP更完整的预报，包括不确定性估算以及可能的极端事件或高影响事件的概率。要在业务上维持全球集合NWP，就需要大量的资源。因此，在2017年WMO执行理事会第六十九次届会（EC-69）上，全球集合NWP被确定为RSMC在WIPPS框架内开展的一项活动，目的是向WMO所有会员提供有质量保证的全球集合NWP数据和产品。

制作全球集合数值天气预报的RSMC负责为选定的大气参数提供由其自身全球集合NWP系统生成的集合概要统计数据全球预报场，以及相关的和标准化的验证统计数据。集合平均和离散产品可提供可预测尺度天气演变摘要，而集合离散可显示更高信度或显著不确定性的地区。集合概率可为灾害性天气或潜在高影响天气的风险提供宝贵的警报。

(i) 指定的中心和工作方式

指定的制作全球集合数值天气预报的RSMC名录参见《WIPPS手册》第三部分。

所有这些RSMC都可提供全球覆盖的数据和产品。附录2.3提供了制作热带低涡/气旋涡旋变量的指导方针。RSMC之间无需协调。RSMC需要向集合预报系统验证牵头中心发送验证结果。

(ii) 国家气象中心如何获益于和/或推动区域专业气象中心

NMC可通过WIS获取由制作全球集合数值天气预报RSMC提供的数据和产品。在[WIPPS门户网站](https://wmo.maps.arcgis.com/apps/dashboards/7c3d45e5003a417988bad63e91ad8748)，通过选择活动名单上的全球集合数值天气预报，可获取与各数据和产品文件有关的WIS元数据。

鼓励NMC通过（但不限于）以下方式促进RSMC活动：（1）开展客观验证并提供其国家使用的各自集合性能的反馈意见；（2）开展特定事件的案例研究，并与RSMC共享该信息；（3）根据验证结果，与RSMC合作进行特定模式开发；和（4）为模式同化提供额外观测数据。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

附录2.3. 制作热带气旋低涡/气旋涡旋变量的指导方针

为便于提供使用相同方法生成的热带低涡/气旋涡旋变量产品（以下简称“热带气旋涡旋产品”），建议全球确定性和集合数值天气预报的RSMC遵循以下指导方针：

**A. 在NWP网格中识别热带气旋**

涡旋参数数据是根据直接模式输出进行后处理的，预计将包括分析时存在的热带气旋涡旋或在预报时间范围内形成的热带气旋涡旋。在这里，热带气旋是指非锋面天气尺度低压系统的总称，它具有气旋性风环流，而不是指其强度或强度。热带气旋的区域性例子包括热带低压、热带低气压、热带风暴、热带气旋、气旋风暴、台风和飓风等。热带气旋在NWP网格数据中的出现和位置是固定的。一个时间序列的固定值就是一条路径。

用于确定NWP网格中是否存在热带气旋的方法应尽量过滤掉浅层热/热低压和浅层弱环流。事实证明，ECMWF追踪器在这方面是有效的，其中包括检查850hPa涡度和是否存在暖核心。

如果使用850hPa涡度，需要考虑的一个问题是网格分辨率，它对计算值有影响。为避免识别出小尺度特征，涡度计算可使用粗网格或应用空间平均值。

**B. BUFR格式的热带气旋标识符**

在热带气旋涡旋参数数据的BUFR文件格式中，使用“stormIdentifier”和“longStormName”字段来标识不同的气旋路径。风暴标识符是一个4个字符的字符串，前3个字符是数字，最后一个是大写字母。长风暴名称是一个字符串。

这些字段的使用应遵循以下惯例：

 如果有一个热带气旋预报RSMC或[*中国香港*]一个热带气旋警报中心（TCWC）[[1]](#footnote-2)的分析位置，并有一个WMO风暴标识符，那么风暴标识符（stormIdentifier）就应该是这个标识符（例如02W变成002W），而“longStormName”就应该是这个名称。RSMC洋盆包括：W、E、C、L、A、B、S、P、F、U、O、T：

- W 西北太平洋

- E 西北太平洋至140oW

- C 西北太平洋140oW - 180oW

- L 北大西洋，包括加勒比海和墨西哥湾

- A 北阿拉伯海

- B 孟加拉湾

- S 南印度洋

- P 南太平洋

- F 南太平洋纳迪区RSMC

- U 澳大利亚

- O 中国南海

- T 中国东海

 如果没有来自热带气旋预报[*中国香港*]RSMC或TCWC *[SC-ESMP主席]*的分析位置，但有来自联合台风警报中心（JTWC）的分析位置，并带有扰动或风暴标识符（如93P.INVEST或09P.NINE），且跟踪机构选择纳入这些分析位置，则stormIdentifier应为编号（如093P或009P），longStormName应为标识符的名称部分（如INVEST或NINE）。扰动编号范围为90 至99，扰动编号中的字母表示洋盆。JTWC洋盆包括 L、E、C、W、A、B、S、P：

**- L 大西洋**

**- E 东太平洋**

**- C 中太平洋**

- W 西太平洋

**- A 阿拉伯海**

**- B 孟加拉湾**

**-** S 南印度洋（**20**o**E - 135**o**E**）

**- P 南太平洋（135**o**E - 120**o**W）**

**** 如果没有来自热带气旋预报RSMC[*中国香港*]或TCWC *[SC-ESMP主席]或*JTWC[*中国香港*]的分析位置，则风暴标识符（stormIdentifier）应为100至999范围内的数字，字母应为洋盆（如101A）。longStormName应与stormIdentifier相同或为空。洋盆应基于路径的第一个固定位置。洋盆的定义见下表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **洋盆名**  | **字母**  | **区域** |
| 北印度洋 | *A* | 20°E至78°E，赤道以北 |
| 北印度洋 | B | 78°E至100°E，赤道以北 |
| 西北太平洋 | W | 100°E 至180°E，赤道以北 |
| 中北太平洋 | C | 180°E至220°E，赤道以北 |
| 东北太平洋 | E | 220°E至北太平洋至北大西洋分界线，赤道以北 |
| 北大西洋 | L | 北太平洋至北大西洋分界线至20°E，赤道以北 |
| 南印度洋 | S | 20°E至90°E，赤道以南 |
| 澳大利亚 | U | 90°E至160°E，赤道以南 |
| 南太平洋 | F | 160°E至240°E，赤道以南 |

北太平洋至北大西洋的分界线定义为 (90.0N, 260.0E) 至 (20.0N, 260.0E) 至 (13.0N, 275.0E) to (9.0N, 277.0E) 至 (8.5N, 279.0E) 至 (9.0N, 281.5E) 至(5.0N, 285E) 至 (0.0N, 285.0E)。

**C. 参数计算**

i. 漩涡中心位置

这应该是根据精度为0.1度的网格估算出的最低平均海平面气压的位置。

ii. 最大持续10米风速

确定某一时刻该参数的方法是，找出该时刻距离涡旋中心500公里范围内网格中的最大风速。

持续风速是模式的直接输出结果，代表了一段时间内和网格框大小的平均值。这意味着风速平均周期可能不是精确的1分钟或10分钟。最大持续值不是阵风值。

iii. 最大持续10米风速的位置

该参数是使用上述方法找到的最大持续10米风速的经纬度。

iv. 最低平均海平面气压

确定涡旋中心位置的网格单元（或最近的网格单元）的最低平均海平面气压。该值应为实际网格值，而非使用外推法估算的值。

v. 风半径

对于每个象限，风速大于或等于平均环流阈值的近最大范围的半径，但不包括瞬时或孤立特征。按顺时针方向，象限从北到东，从东到南，从南到西，从西到北。

合成孔径雷达（SAR）风处理算法和最新版地球物理流体动力学实验室（GFDL）跟踪器使用第95百分位数来确定近最大半径。

vi. 平均转向风

目的是能够根据这些转向风计算切变。建议采用的方法是，在采用去除涡旋的方法后，将每个气压层的纵向（u）和经向（v）速度取为低空中心500公里范围内网格单元的平均值。

也可使用其他方法。方法应在产品特性中说明（见《WIPPS手册》（WMO-No. 485）附录2.2.2和2.2.6）。不同的距离值和旋涡去除方法会导致不同的转向风值，从而产生不同的切变值。如果不同的制导源使用不同的数值或方法，那么直接比较不同制导源的数值可能会产生误导。

下文概述的方法是基于SHIPS垂直风切变的计算方法，与Knaff等人（2009 年）引用的Kaplan等人（2010 年）所述方法相比，SHIPS 是一个更新的版本。

1. 移除相对于模式漩涡位置的对称漩涡。

a. 找出850hPa处的涡旋位置，使0至500公里径向平均的对称切向风最大。首先猜测表面涡旋的位置。

b. 利用850hPa的涡旋位置，从850hPa、500hPa和200hPa水平的总风场中减去方位角平均切向风和径向风。

c. 减去方位角切向平均风速至少为2米/秒的半径范围内的平均风速。这个半径在低空几乎总是比在高空大得多，有时在低压处什么也没有减去。

2. 以地面涡旋位置为中心，计算0至500公里范围内850hPa、500hPa和200hPa水平的u和v分量的面积平均值。

**D. 参考文献**

 Kaplan, J., M. DeMaria, and J. A. Knaff, 2010: A Revised Tropical Cyclone Rapid Intensification Index for the Atlantic and Eastern North Pacific Basins. Wea. Forecasting, 25, 220–241, <https://doi.org/10.1175/2009WAF2222280.1>.

 Knaff, J. A., DeMaria M., and Kaplan J., cited. 2009: Improved statistical intensity forecast models. National Hurricane Center. [Available online as the final report (<https://www.nhc.noaa.gov/jht/05-07reports/final_Knaffetal_JHT07.pdf>) at <http://www.nhc.noaa.gov/jht/05-07_proj.shtml>].

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. INFCOM和SERCOM将审查支持这些应急安排的指导方针。*[中国]* [↑](#footnote-ref-2)