**附录十四**

**台风委员会区域热带气旋预报胜任力**

1. 世界气象组织（WMO）执行理事会第六十六次届会强调，区域热带气旋委员会需要在区域专业气象中心（RSMC）的倡议下发展热带气旋（TC）预报员的胜任力，以确保热带气旋预报服务的质量并满足用户需求。台风委员会第四十七次届会（曼谷，2015年）要求RSMC东京和檀香山制定TC预报员胜任力草案，作为其气象工作组（WGM）的年度运行计划。

2. 在台风委员会第十次综合研讨会上（马来西亚，2015年10月），RSMC东京和檀香山报告称其审查了（1）WMO国际TC胜任力第五区域协会（RA）（版本1.3），以及（2）飓风委员会工作组制定的TC胜任力，于2014年提交RA IV飓风委员会，并发现两者都全面阐述了一系列要求，足以用作ESCAP/WMO台风委员会的TC预报胜任力草案。RSMC东京和檀香山还表示，台风委员会的所有会员都专设有气象部门，因此，非预报台的类别，即飓风委员会版本的类别3，无需纳入台风委员会版本。此外，应考虑到一些台风委员会会员仍然依赖RSMC或其他机构的TC预报来发布其TC信息，因此需纳入此类会员的TC胜任力要求。

3. 根据2016年年度运行计划（AOP），2016年10月20日，RSMC檀香山和东京分发了TC预报胜任力草案，主要根据WMO国际TC胜任力第五区域协会（RA）（版本1.3）起草，以征求WGM会员的意见，并邀请其提名各自的联络人（见附录I）。在台风委员会第十一次综合研讨会（菲律宾，2016年10月）上，RSMC檀香山和东京提议组织一次面对面会议，以最终确定草案供届会批准，并邀请WGM会员参加此次会议。

4. 台风委员会第四十九次届会核准设立工作组，以最后确定热带气旋胜任力草案，并讨论如何将其用于委员会区域今后的培训活动。

5. RSMC东京和檀香山邀请所有联络人/代理人出席其于2014年3月11日至14日在美国关岛联合主办的ESCAP/WMO台风委员会区域热带气旋预报胜任力工作组会议。此外，在前期准备环节，向所有联络人发放调查问卷并获得其答复，以根据胜任力草案审查其现状和未来的培训需求。会议期间针对这些答复开展了讨论。会议报告见<http://www.jma.go.jp/jma/en/Activities/ESCAP_WMO_Typhoon_Committee_Task_Team_on_TC_Competency.pdf>。

6. RSMC东京和檀香山在台风委员会第十二次综合研讨会（韩国，2017年10月）期间报告了工作组会议的成果，包括最终的胜任力草案。WGM得出结论，将热带气旋预报胜任力的最终草案提交TC第五十次届会批准，并将批准的热带气旋预报胜任力纳入《台风委员会业务手册（TOM）》。

7. 由工作组编写的胜任力最终草案（见附件）已提交TC第五十次届会批准。

**附录十四的附件1**

**台风委员会区域热带气旋预报胜任力**

*（台风委员会区域TC预报胜任力工作组编制）*

# **台风委员会区域热带气旋预报胜任力**

1. **概述**

热带气旋（TC）业务正式胜任力的建立是WMO总体胜任力标准的一部分，而WMO总体胜任力标准是实施WMO第十四次大会提出的WMO质量管理体系（QMS）的更广泛目标的关键要素。热带气旋胜任力方法对于确定从事这项工作所需的条件、开发最适当的培训和证明预报员能够胜任这项工作至关重要。

这些胜任力是根据TC预警办公室和其他热带气旋服务机构的实际工作而设计的。

除特定要素之下所列内容外，还需要如下条件：

* 一般天气预报和预报制作技能
* 一般天气分析技术（包括数据局限性）
* 能够分析和综合一系列数据类型，以便酌情对每种数据类型赋予相关权重
* 数值天气预报（NWP）——模式输出的判读；了解模式的优势和局限性；以及模式比较
1. **台风委员会区域热带气旋预报胜任力**

在ESCAP/WMO台风委员会区域，热带气旋预报服务有两个胜任力单位。第一个单位适用于在TC预报机构（例如RSMC）工作的专职或专业预报员，他们处于高级或独立、不受监督的级别，提供一系列TC预报服务（类别1）。第二个单位适用于一般预报员，他们根据“上级”RSMC或其他机构提供的信息和/或现有数据提供一系列TC预报服务（类别2）。

* 1. 类别1

这一胜任力单位与在TC预报台工作且不受监督的专职或专业TC预报员有关。它包括：

* 分析大尺度环境并确定TC位置、强度和结构
* 预报TC路径、强度和结构
* 确定潜在的TC相关灾害
* 制作并发布TC相关预警产品
* 将相关TC信息传达给内部和外部的利益相关方
	1. 类别2

这一胜任力单位与一般预报员有关，他们根据“上级”RSMC或其他机构提供的信息和/或现有数据提供一系列TC预报服务。它包括：

* 获取、判读和调整TC分析和预报
* 确定潜在的TC相关灾害
* 制作并发布TC相关预警产品
* 将相关TC信息传达给内部和外部的利益相关方

上述类别1和2各项的业绩标准及背景知识和技能见附件。鼓励各会员，不仅包括其国家气象和水文部门，而且包括负责其官方TC相关预报/预警服务的所有其他政府实体，满足类别1或类别2的要求。

1. **国家差异**

这些胜任力的背景可能因国家而异，具体受以下因素影响：

* 国家气候和影响
* 国家地理，特别是其如何影响风暴潮、降雨和风等灾害
* 观测网络（包括地面、高空、天气雷达、飞机）
* 发布产品和简报要求上的差异
* 预测区边界
* 沟通语言
* 处理外部查询的程序
* 用于预警传输和简报的通信技术
* 国家和国际法规
* 业务预报系统、程序和预警阈值
* 风险评估和预报不确定性估计
* 预报指导意见的类型和使用

**附录十四的附件2**

|  |
| --- |
| **分析大尺度环境，确定TC位置、强度和结构（类别1）** |
| **描述**分析一系列观测资料，以判读天气尺度环境以及热带环流的位置、强度和结构 |
| **业绩标准** | 分析天气尺度环境，以评估在各种情况下对扰动的可能影响 |
| 根据标准操作程序，确定在各种情况下的TC中心位置和当前移动 |
| 根据标准操作程序，确定在各种情况下的TC强度 |
| 根据标准操作程序，确定在各种情况下的TC结构 |
| **背景** | **知识** | TC分析标准操作程序 |
| 基础TC气候学和厄尔尼诺-南方涛动（ENSO）对TC行为的一般影响 |
| 不同观测数据类型的能力和局限性 |
| TC结构动力学和概念模型 |
| 影响热带气旋强度的天气尺度因素包括切变、海洋温度、高空流、稳定性、登陆、涡旋和中低层水分 |
| Dvorak技术和ADT、CLOUD、AMSU强度估计、SATCON等强度分析方法的优势和局限性 |
| **技能** | 在预报过程中使用数据查看软件和其他应用程序 |
| 判读观测数据、天气雷达和卫星衍生信息，例如散射测量和云导风 |
| 判读卫星图像，包括水汽、可见光、红外线和微波，用于TC分析 |
| 使用Dvorak技术进行TC中心定位和强度估计。 |
| 根据多个输入数据估计强度 |
| 根据切变分析和预报判读风切变 |
| 评估运动和强度变化的环境 |
| 判读NWP指导材料 |

|  |
| --- |
| **预报TC路径、强度和结构（类别1）** |
| **描述**除了解概念性天气预报方法外，还利用包括NWP和客观辅助手段在内的一系列信息，在根据成文程序发布的预警产品中预报路径、强度和结构。 |
| **业绩标准** | 判读NWP预测的天气尺度环境，以评估在各种情况下对扰动的可能影响 |
| 根据标准操作程序，确定在各种情况下的TC预报路径 |
| 根据标准操作程序，确定在各种情况下的TC预报强度 |
| 根据标准操作程序和时间表，确定在各种情况下的TC预报结构 |
| **背景** | **知识** | TC预报的标准操作程序 |
| NWP在预测气旋移动、结构和强度中的相对优势和局限性 |
| 快速增强/减弱、登陆过程和亚热带过渡的基本概念 |
| 官方TC预报和NWP指导意见的验证结果 |
| TC集合预报的基本理论 |
| 影响TC生成、运动、强度和结构的天气因素 |
| 路径预报技术，包括一致性和集合预报 |
| 强度预报方法 |
| **技能** | 根据观测条件评估模式预测，以评估运动和强度变化的最可能预报环境 |
| 利用观测结果和NWP指导意见（包括集合）评估TC生成潜力 |
| 判读NWP指导材料，包括集合输出，以确定预报的不确定性 |
| 使用软件系统以确定预报参数 |

|  |
| --- |
| **获取、判读和调整TC分析和预报（类别2）** |
| **描述**RSMC和其他机构的指导产品得到适当判读和评估。根据指导产品，判读包括卫星和其他观测资料在内的技术资料。 |
| **业绩标准** | 根据RSMC或其他TC预报机构提供的信息和/或现有数据，评估和调整TC分析和预报 |
| 判读技术预报指导意见，以评估对预报责任区的潜在影响 |
| 适当判读观测和卫星资料 |
| **背景** | **知识** | TC分析和预报的标准操作程序 |
| 不同观测数据类型的能力和局限性 |
| TC结构动力学和概念模型 |
| 影响热带气旋强度的天气尺度因素包括切变、海洋温度、高空流、稳定性、登陆、涡旋和中低层水分 |
| NWP在预报气旋移动、结构和强度中的相对优势和局限性 |
| 影响TC生成、运动、强度和结构的天气因素 |
| 路径预报技术，包括一致性和集合预报 |
| 强度预报方法 |
| Dvorak技术和ADT、CLOUD、AMSU强度估计、SATCON等强度分析方法的优势和局限性 |
| **技能** | 在预报过程中使用数据查看软件和其他应用程序 |
| 从总体上判读观测资料、天气雷达、卫星及卫星衍生资料 |
| 从总体上评估环境对TC的影响 |
| 判读NWP指导材料 |
| 判读官方机构提供的官方TC预报产品 |

|  |
| --- |
| **确定潜在的TC相关灾害（类别1和2）** |
| **描述**根据适当的阈值并包括对不确定性的估计，在考虑到中尺度天气现象的情况下，确定关键地点与TC有关的潜在灾害，例如强风、降雨、海浪和风暴潮。 |
| **业绩标准** | 在各种情况下，根据现有的指导意见，预报关键位置的气旋性风（例如，狂风、风暴）的范围和开始时间。 |
| 在各种情况下，根据现有的指导意见预报降雨量，并与相关组织联络，以确定潜在的洪水和滑坡。 |
| 根据标准操作程序预报海浪。 |
| 考虑到各种TC预报情景和置信水平（最坏情景、最可能情景、替代性TC预报情景），预报风暴潮可能性。 |
| **背景** | **知识** | 针对TC相关灾害（包括与热带气旋有关的海浪和风暴潮）的标准操作程序。 |
| 考虑到海岸线形状和地形影响等当地特征，在一系列天气和中尺度情况下与TC有关的潜在灾害 |
| 海浪与风暴潮的基本理论 |
| **技能** | 判读NWP和/或其他中心（例如RSMC）的指导材料。 |
| 根据概率降雨指导意见评估降雨潜力，例如eTRaP和一致性模式指导意见（OCF、PME）。 |
| 确定天气现象的开始、持续时间、覆盖范围和相关的不确定性 |
| 判读TC风暴潮预报指导意见 |

|  |
| --- |
| **制作并发布TC相关预警产品（类别1和2）** |
| **描述**预报制作系统用于根据操作程序制作和分发一系列与TC有关的预警产品。  |
| **业绩标准** | 与内部员工有效联络，编制TC预报情景和对其他服务的影响。 |
| 根据标准操作程序，考虑到潜在影响，在各种情况下制作与TC有关的预警产品。 |
| 确定在各种情况下针对一般受众和技术受众的适当关键信息。 |
| 根据标准操作程序和时间表，在各种情况下发布一系列与TC有关的预警产品。 |
| **背景** | **知识** | 地方政府等相关减少灾害风险（DRR）当局发布预警的标准操作程序和应急计划。  |
| 热带气旋潜在影响的本地特征 |
| 风暴潮的威胁程度 |
| 用户需求和重大影响阈值 |
| 产品样式和标准 |
| **技能** | 使用适当的软件来确定潜在影响的范围并制作预警产品 |
| 与同事沟通制作预警产品 |
| 针对不同受众汇编产品和关键信息 |
| 将技术概念转换为简明易懂的语言 |

|  |
| --- |
| **向内部和外部利益相关方传达相关TC信息（类别1和2）** |
| **描述**预报员必须向内部和外部用户传达适合其需求的信息。 |
| **业绩标准** | 合理安排简报和报告，以包含相关、及时和可理解的信息 |
| 提供简报、报告和访谈，以满足目标受众的需求，用简洁、清晰和易于理解的语言判读技术资料 |
| 与内部和外部相关方沟通，例如DRR应急管理人员、RSMC、其他TC预报中心和邻近地区的气象部门 |
| 适当回应信息请求 |
| **背景** | **知识** | 有效沟通原则，包括报告和访谈 |
| 报告和会议形式及要求 |
| 与公共部门工作场所沟通有关的立法、法规、政策、程序和指导方针，例如隐私、保密、信息自由 |
| **技能** | 针对不同受众汇编产品和关键信息 |
| 将技术概念转换为简明易懂的语言 |
| 促进并参与沟通交流 |
| 使用设备进行报告 |

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