



### 预测意见

- 预计2021年西北太平洋和南海海域热带风暴(TS)生成正常略偏多（约为24–27个），强台风(STY)频数略偏少；登陆我国TS频数正常略偏多（约为7–9个）。
- 影响我国热带气旋(TC)频数正常（约为13–15个）；影响华南和华东地区的TC年频数均偏多（分别为13–14个和11–13个），预计TC影响在我国东南部较为活跃，但不排除北上影响的可能；影响上海附近地区的TC年频数较常年偏多（约3–4个）。

	热带风暴 及以上的 生成频数	登陆热带 风暴及以上 的频数	影响我国的热带气旋频数		
			全国	华南	华东
1981-2010年 均值±标准差	26±4.8	7±2.0	14±3.0	9±2.5	9±2.6
1991-2020年 均值±标准差	25±4.5	7±1.9	14±3.0	9±2.5	9±2.6
2021年 (预测意见)	24–27	7–9	13–15	13–14	11–13

表1. 2021年热带气旋活动

### 联系我们

#### 分析

伊恩 Iain Reynolds  
[iain@peak-re.com](mailto:iain@peak-re.com)  
(852) 3509 6560

#### 理赔

赵淑芬 Sophia Chiu  
[sophia@peak-re.com](mailto:sophia@peak-re.com)  
(852) 3509 6528

#### 市场

钱美虹 Helen Qian  
[helen@peak-re.com](mailto:helen@peak-re.com)  
(852) 3509 6691

#### 核保

程堃 Kun Cheng  
[kun@peak-re.com](mailto:kun@peak-re.com)  
(852) 3509 6687

## 预测依据

### 前期海气系统状况

根据监测（图1a），始于2020年夏季的La Niña事件于2020/21年冬季仍然维持。Nino3.4区（120°–170°W，5°S–5°N）海温维持中等强度的负距平，而西太平洋热带地区则为正距平。同时赤道地区OLR（图1b）在中太平洋附近为正异常即对流活动受到抑制，而在南海到西太平洋中部持续出现负异常并且有季节内尺度的增强特征，表明对流活动较为旺盛，这也是今年2月中下旬首个热带风暴杜鹃（2101号）在菲律宾以东132°E附近生成和活动的基础。

此外，前期冬季东印度洋海温接近常年（图2a），说明信号强度弱于热带太平洋。

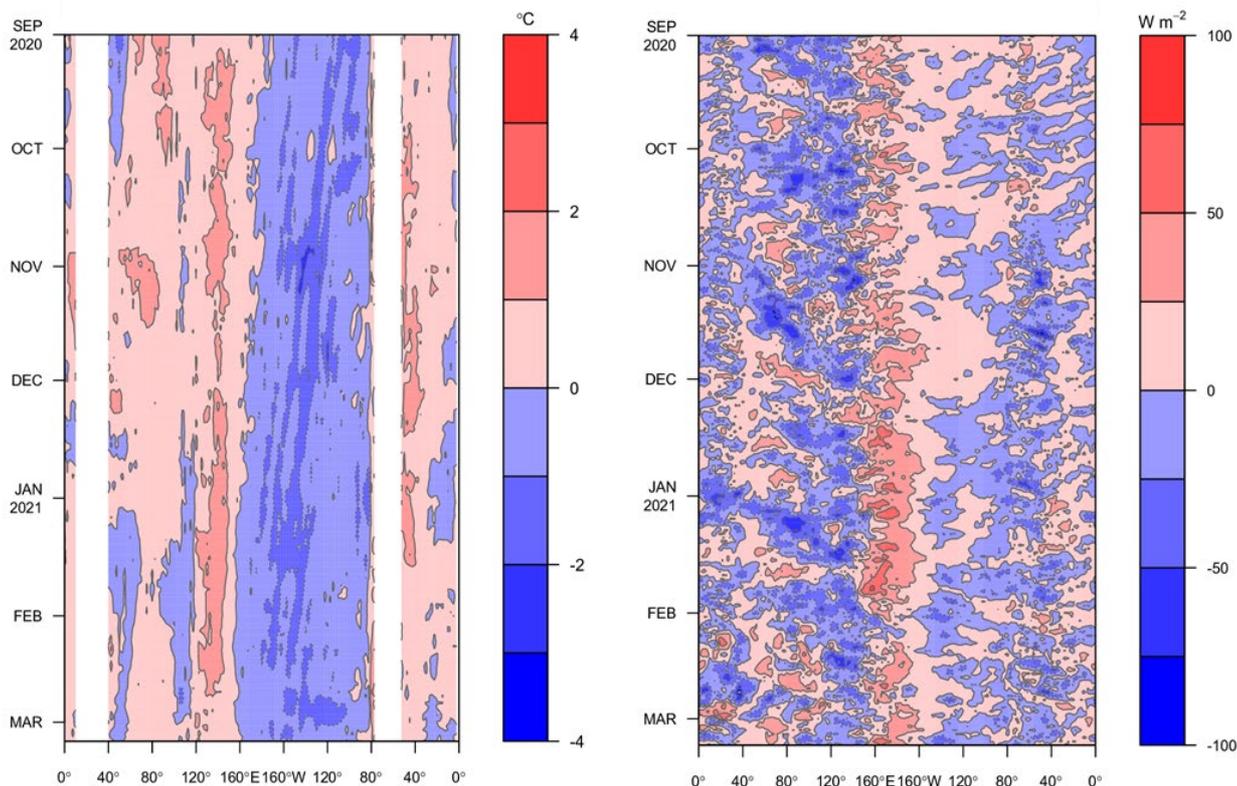


图 1a. 赤道 (5°S–5°N) 太平洋 (AVHRR SST) 海温距平

图 1b. OLR距平的演变



从2020/21年冬季平均环流看（图2），500hPa北半球环流异常状态月际变化较大，DJF平均的太平洋副热带高压偏强，其北侧40°-65°N一带从亚洲北部到阿拉斯加均为位势高度负异常，说明太平洋高压位置偏南（图2b）；纬向风表明东亚高空西风急流加强，热带太平洋中东部高空亦为西风异常，纬向风垂直切变表明热带太平洋上空Walker环流加强（图2c），同时热带西太平洋对流活动加强（图2d），与热带太平洋La Niña状况相合。

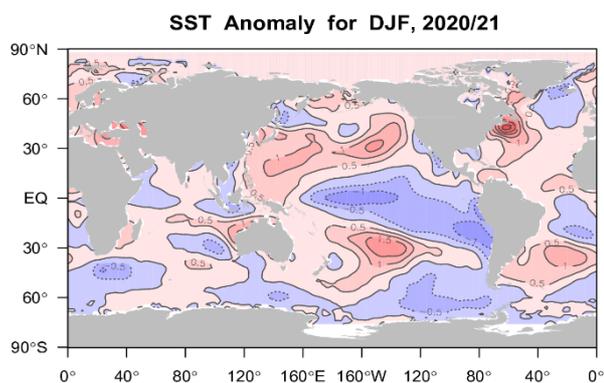


图 2a.

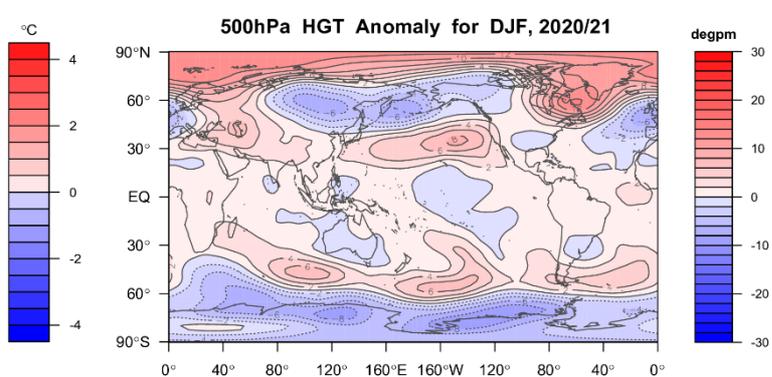


图 2b.

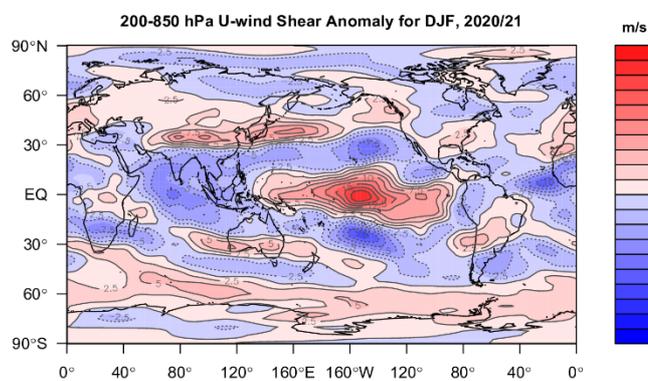


图 2c.

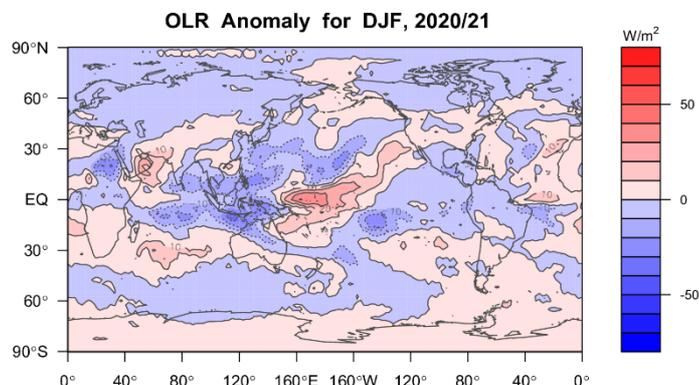


图 2d.

对于未来ENSO系统的变化，国内外各大气候中心较为一致地预期春季期间可能仍然维持La Niña状态，到春末夏初可能转为中性状态，而对于夏秋季的发展趋势仍然存在较大的不确定性。

统计历史上的La Niña事件（表2），次年仍然维持La Niña状态的概率较小；而次年发展为El Niño状态的个别往往在冬季时La Niña已转为中性状态或者事件强度偏弱；相比之下，次年转变为中性的可能性高，且事件强度与今年较为相符。统计这部分La Niña事件，次年TS生成和登陆频数正常略偏多，强台风偏少，主要影响华南地区。



ENSO型	年份	TS生成	TS登陆	强台风	TC's Impact		
					影响中国	影响华南	影响华东
La Niña→ La Niña LN-LN	1954/55	28	4	12	11	7	7
	1974/75	23	6	6	14	12	6
	平均	25.5	5	9	12.5	9.5	6.5
La Niña→ El Niño LN-EN	1964/65	32	8	15	13	9	7
	1971/72	32	6	17	14	11	5
	2008/09	23	10	7	14	13	12
	2011/12	25	7	11	18	12	15
	平均	28	7.8	12.5	14.8	11.3	9.8
La Niña→中性 LN-NE	1983/84	26	7	10	17	10	11
	1984/85	29	9	6	14	12	5
	1995/96	25	7	6	13	9	8
	2000/01	25	9	7	14	11	6
	平均	26.25	8	7.25	14.5	10.5	7.5

表 2. La Niña次年热带气旋频数

进一步对4个ENSO指数 (Nino1+2, Nino3, Nino3.4和Nino4) 用相似判据分析得到5个相似年 (图3), 其中最为相似的1996、2011和2018年在后期秋冬季分别转为中性、La Niña和El Niño状态。统计相似年热带气旋的频数 (表3), TS生成频数以偏多为主, 登陆频数以正常偏多为主; TC对华南地区的影响较为一致地偏多, 而对华东地区的影响有3年偏多2年偏少, 对上海的影响也是3多2少。

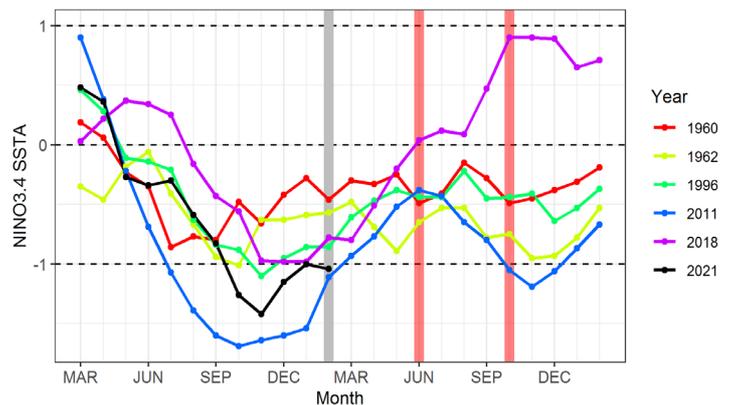


图 3. 用前期4个ENSO指数判定的相似年Nino3.4区海温变化

年份	生成TS	登陆TS	TC Impact China		
			影响全国	影响华南	影响华东
1960	30	8	17	14	10
1962	32	7	13	10	6
1996	25	7	14	12	5
2011	21	7	12	11	11
2018	28	10	19	12	16

表 3. 前期4个ENSO指数判定的相似年热带气旋频数

按照WMO的惯例, 今年TS生成和登陆频数更新采用1991-2020年气候均值, 较之上期气候均值 (1981-2010年), TS生成频数均值减少1个, TS登陆我国的频数均值与上一期持平。限于资料更新, 今年影响频数统计仍采用1981-2010年的气候均值[附注3]。西北太平洋及南海海域TS生成年频数具有明显的年代际振荡特征, 自1990年代中期以来处于明显偏少的位相, 2010年以来有增多的趋势, 但去年频数偏少 (图4a); 登陆我国TS年频数年代际变化和年际变化均较为明显, 过去5年有明显的冲高和回落 (图4b); 影响我国及各区域的TC年频数近年来处于偏多的阶段 (图4c-f)。



图4 西北太平洋及南中国海地区热带气旋频数（柱状图）及5年滑动平均值（点实线）与1981-2020气候平均值（虚线）的比较

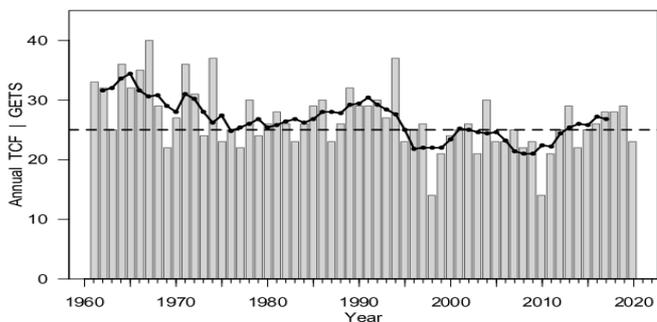


图 4a. 西北太平洋及南海TS生成频数

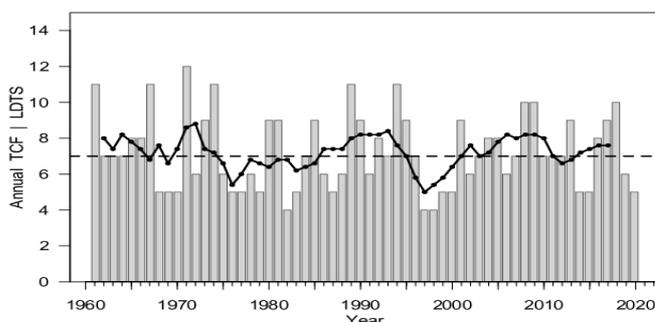


图 4b. 登陆我国TS频数

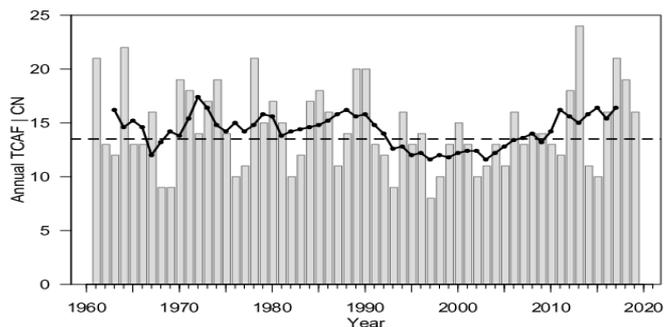


图 4c 影响我国TC频数

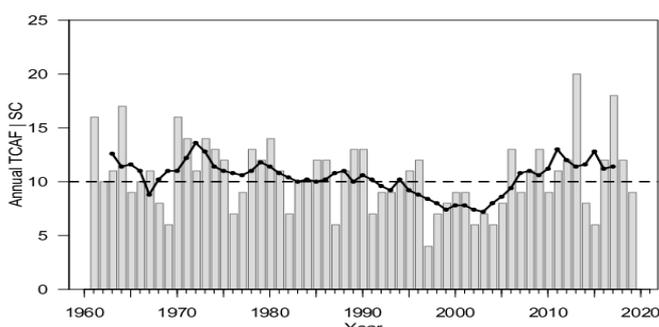


图 4d. 影响华南TC频数

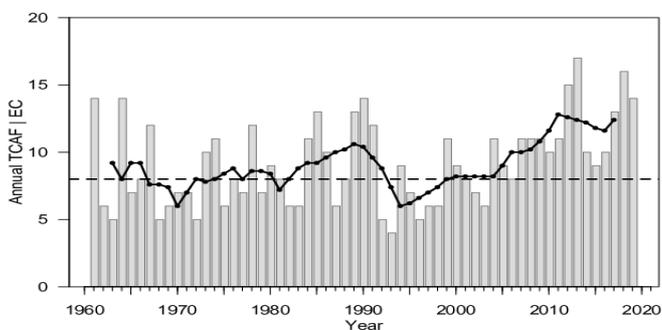


图 4e. 影响华东TC频数

## 热带气旋活动变化

对于未来ENSO系统的变化，国内外各大气候中心较为一致地预期春季期间可能仍然维持La Niña状态，到春末夏初可能转为中性状态，而对于夏秋季的发展趋势仍然存在较大的不确定性。



## 客观方法和区域模式预报结果

### 统计模型预测

统计模型预报采用了两种思路，一种是基于时间序列自身的规律用均生函数法进行预报，另一种思路是选取与预测对象相关较好的海气环境场因子建立的回归模型（其中TS生成频数和登陆频数使用了2种不同的回归模型）。上述预测模型的结果（表4）在生成频数和影响频数上出现了较大的分歧，而登陆频数较为一致地预测为正常略偏多。

	TS生成频数	TS登陆频数	影响我国的TC频数		
			全国	华南	华东
1991-2020年 均值±标准差	25±4.5	7±1.9	14±3.0	9±2.5	9±2.6
2021年预测	19.3 - 30.2	7.8 - 8.7	8.9 - 14.1	7.4 - 13.7	8.4 - 12.1

表4 热带气旋年频数统计模型预测结果

### 混合动力—统计模型预测

利用NCEP/CFS预测的2021年春季夏季海温距平、垂直切变、低层涡度等数据和基于关键区因子与TS活动的关系构建统计模型进行混合动力-统计预测。基于CFSv2于1月起报的24个样本（1月1日、6日、11日、16日、21日和26日的00,06,12,18时起报样本），以及2-3月起报的20个样本（2月20日、25日、3月2日、7日和12日的00,06,12,18时起报样本）集成，得到1月起报和2-3月起报的TS生成频数和STY频数的确定性预测及概率预测结果。确定性预测结果如表5所示：预计2021年TS生成频数正常略偏少，STY频数偏少。模型的概率预测结果（图5）也得到类似的结果：TS生成频数偏少的概率最高，但是比较1月起报和2-3月起报的结果，正常的概率在升高；STY频数1月起报的结果为大概率偏少，2-3月起报的结果为大概率正常。

2020年 预测	起报月份	1月	2-3月	1981-2010年 均值±标准差
TS生成	年频数	23.4	24.5	25±4.5
	4-12月频数	22.4	23.5	24±4.5
STY生成	年频数	6.5	6.8	9±3.5
	4-12月频数	6.5	6.8	9±3.3

表5. 混合动力统计模型集合预测结果

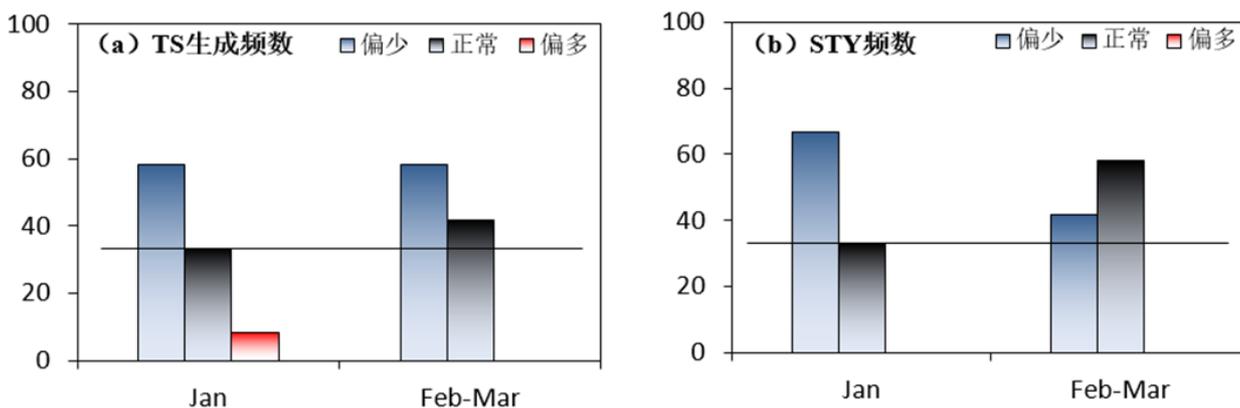


图 5. 混合动力—统计模型预测的2020年西北太平洋及南海海域 (左) TS 和 (右) STY 年频数概率。图中横坐标表示预测初始月份, 横线为33%气候概率

### 动力降尺度方法 (iRAM2) 预测

用CFSv2的5个预报场 (2021年3月1日00时、3月3日00时、3月5日00时、3月7日00时和3月9日00时) 作为驱动, 用区域模式iRAM2制作集合 (成员以E1~E5表示) 预测, 起报时间2021年3月20日00时, 各成员和集合平均的预测结果如表6所示: 4-9月TS生成频数为18.2个 (集合平均), 较常年正常略偏多 (气候平均为17.8个)。

成员	E1	E2	E3	E4	E5	集合	1981-2019 气候平均
TS 频数	22	18	19	21	11	18.2	17.8

表6. 区域模式 (iRAM2) 动力降尺度预测 4-9 月TS生成的结果

## 结论

综上, 2020/21年冬季热带海气系统维持中等强度的La Niña状态并大概率能在春季维持, 预计到春末夏初转为中性状态, 后期趋势则存在较大不确定性。综合分析其影响, 并考虑客观方法和动力模式降尺度预测的结果, 预计: 2021年西北太平洋和南海海域TS生成正常略偏多, STY生成频数略偏少, 登陆我国TS频数正常略偏多, 影响我国TC频数正常; 影响华南和华东地区的TC年频数均偏多, TC影响在我国东南部较为活跃, 但不排除北上影响的可能。



## 附注

**登陆频数** 登陆我国的热带风暴频数指登陆时强度仍达到热带风暴等级的热带气旋频数。

**造成显著影响的热带气旋** 是指符合以下三个条件之一的热带气旋

- 区域中有一站出现过程降水量达50 以上; 或
- 区域中有一站出现7 级以上平均风, 或8 级以上阵风; 或
- 区域中有一站出现过程降水量达30mm 以上, 且出现6 级以上平均风或7 级以上阵风。

**副热带高压带** 副热带高压是位于副热带地区 (平均纬度20 至40 度之间) 的暖性高压系统。

**热带气旋等级标准** 根据中国气象局“关于实施热带气旋等级国家标准”(GBT 19201-2006), 热带气旋按底部中心附近地面最大风速划分为六个等级:

名称	风速 (米/ 秒)	蒲福风级	萨菲尔辛普森等级
超强台风	≥ 51.0 m/s	16 级	CAT 4-5
强台风	41.5 - 50.9 m/s	14 - 15 级	CAT 2-3
台风	32.7 - 41.4 m/s	12 - 13 级	CAT 1
强热带风暴	24.5 - 32.6 m/s	10 - 11 级	热带风暴
热带风暴	17.2 - 24.4 m/s	8 - 9 级	
热带低压	10.8 - 17.1 m/s	6 - 7 级	热带低压

**气候平均值** 根据世界气象组织的规定, 以连续30 年的气候要素均值为标准气候值, 一般每10 年更新一次, 2011年至2020年期间使用1981年至2010年的平均值。

**风速** 两分钟内热带气旋底部近中心位置平均风速

**厄尔尼诺现象** 厄尔尼诺现象是指赤道太平洋中东部海域海水温度较常年同期持续异常偏暖 (海水异常增温)

**拉尼娜现象** 拉尼娜现象是指赤道太平洋中东部海域海水温度较常年同期持续异常偏冷 (海水异常降温)

**华南地区** 广东、广西和海南

**华东地区** 福建、江西、浙江、安徽、上海、江苏和山东

**OLR** Outgoing longwave radiation 射出长波辐射

## 关于鼎睿

鼎睿再保险有限公司（“鼎睿”）是一家获香港保险业监管局（“保监局”）授权的一间总部位于香港的全球再保险公司，是少数扎根亚太区的再保险公司之一，同时承保寿险与非寿险业务。

截至 2019 年 12 月 31 日，公司股东权益达 11 亿美元，获得顶级国际保险业评级机构贝氏评级机构（A.M. Best）授予“A-”的信用评级，为全球再保险集团30强（按净保费计）\*。

鼎睿致力于为亚太地区、欧洲、中东、非洲地区及美洲地区提供极具创新性和前瞻性的再保险服务，同时还根据客户需求，提供量身定制的风险转移及资本管理解决方案。

复星国际有限公司（00656.HK）和保德信金融集团（Prudential Financial, Inc.）通过鼎睿控股约分别持有鼎睿再保险 87%和13%股权。

\* 资料来源：2019年标准普尔全球再保险集团40强

## 关于上海台风研究所

上海台风研究所是国家级研究机构，主要研究方向是台风预报理论与应用技术研究，是东亚地区最佳的台风路径预测研究机构，建立并维护中国专有的台风气候数据库。

自2015年起，鼎睿与上海台风研究所开始合作开展有关西北太平洋和南中国海热带气旋的研究项目。



### 免责声明

鼎睿再保险在本文中提供的信息仅供一般参考用途。本公司无法就有关信息或任何其他有关信息其所呈现、引用或暗示的正确性或适用性作出任何陈述或保证。阁下应独立验证所有关键信息的正确性，鼎睿再保险对依赖本文档提供的信息可能造成的任何损失均不承担责任。

本文中包含的所有信息和/或数据均为本文档发布之日提供，如有更改，恕不另行通知。对于任何人士基于本文档或通讯中包含的任何陈述、事实、文字、图形、数据或观点表达采取行动或不采取行动而遭受的任何损失，鼎睿再保险及其关联公司均不承担任何责任。

版权所有。本文档中所包含的信息仅供阁下作内部参考。未经鼎睿再保险事先书面许可，阁下不得以任何形式或手段（电子、机械、影印、录影或其他方式）复制、存储或传播本文档的任何部分。

在收到本文档之前或之后，鼎睿再保险提供与本文档有关的任何其他信息，无论是口头、书面或任何其他形式，均受本免责声明约束。

本文档不构成任何意见或建议，阁下不应依赖或视其为替代与任何特定情况有关的意见或建议。