

# 舟山风力智能网格精细化订正释用技术

於敏佳, 刘菡, 李晓丽

(舟山市气象局, 浙江 舟山 316000)

**摘要:** 介绍了一种智能网格订正释用技术, 该技术对EC细网格风力资料进行线性加密, 对比其结果和站点平均风实况, 采用逐时加权滚动更新的方法, 利用站点平均风和极大风关系, 进行订正释用。检验浙江省气象局指定的12个考核关键点0~6 h、0~12 h、0~24 h和0~48 h的平均极大风绝对误差分别为1.14 m/s、1.23 m/s、1.48 m/s和1.72 m/s。开发的舟山风力智能网格精细化订正释用平台对2020年台风“美莎克”的风力预报较为精准, 4个县区局预报过程极大风力绝对误差平均仅为1.25 m/s, 对9月11日小尺度低压风力预报的修正效果显著, 嵊泗站点极大风力由9~10级修正到7级以下。

**关键词:** EC细网格; 线性加密; 平均风极大风; 订正释用平台

**中图分类号:** P732.4 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-0239(2021)06-0048-08

## 1 引言

舟山地处中纬度地带, 是“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”的交汇点, 区位优势明显。海上的物流运输、油品加注、生产作业和项目建设等都与气象因素紧密相关, 其中尤以风力最受关注。风力预报的准确与否直接关系到生产发展与生命安全, 深入研究风力预报技术, 对于推动“21世纪海上丝绸之路”建设并促进我国经济更快更好发展具有十分重要的意义。舟山年平均8级以上大风日数142.7 d, 其中8~9级大风日数129.2 d<sup>[1]</sup>。舟山群岛地形复杂, 受岛屿和山系遮蔽影响, 各海域风力具有明显的局地性特征<sup>[2]</sup>。针对舟山各港口风力局地性特点, 精细化的智能格点预报显得尤为重要。

关于精细化网格天气预报技术, 国内外都有一些研究成果。美国最早于2003年开始发展国家数字预报数据库<sup>[3]</sup>, 提供逐1 h更新、2.5/5 km分辨率和0~45 d延伸期的无缝隙网格天气预报。奥地利气象局发展了无缝隙概率预报系统<sup>[4]</sup>, 逐10 min更

新生成最小分辨率1 km的概率和确定性天气预报, 预报时效由分钟级临近预报~72 h, 同时也提供15 km分辨率的14 d中短期网格预报。德国基于强大的数值模式能力, 利用多个模式解释应用和统计后处理预报的优化集成预报方法, 提供逐5 min更新2.5 km分辨率的分钟级~30 d延伸期的订正网格预报。澳大利亚自2012年起开展了基于业务集成预报技术的5 km分辨率8 d内网格指导预报<sup>[5]</sup>。

我国无缝隙精细化网格预报业务技术起步于2014年, 2012年起发展的多源资料融合实况分析业务系统<sup>[6-8]</sup>为网格预报模型建立、实况信息更新和预报产品检验提供了基础条件。中国气象局自主研发了全球/区域同化预报系统(Global/Regional Assimilation and Prediction System, GRAPES), 在动力框架、物理过程和变分同化技术等方面均取得显著进展<sup>[9-14]</sup>, 并且建立了体系完善的全球、区域和集合预报模式系统。目前, 我国初步建立了逐1 h滚动更新并实时共享的全国5 km分辨率0~30 d和每日两次滚动更新的全球10 km分辨率0~10 d无缝隙精细化网格天气预报业务<sup>[15]</sup>。舟山市气象局已开

收稿日期: 2020-12-10; 修回日期: 2021-01-26。

基金项目: 浙江省气象局一般项目(2020YB21)。

作者简介: 於敏佳(1990-), 男, 工程师, 本科, 主要从事海洋气象预报与服务。E-mail: 1175158455@qq.com

展各港口风力专业专项预报服务业务,经过多年的数值模式预报与站点实况风力对比,已得出各港口风力预报实况偏差的定性经验判断,但并未获得精确定量的订正数值,因此,做好舟山风力智能网格订正释用产品,提供精准的高时空分辨率的气象产品,具有十分重要的意义。

## 2 资料与方法

### 2.1 资料介绍

10 m 风格点预报产品采用欧洲中期天气预报中心(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, ECMWF, 简称“EC”)细网格资料(ERA-Interim),模式起报时间是20时(北京时,下同),资料覆盖 $10^{\circ}\text{S}\sim 60^{\circ}\text{N}$ , $60^{\circ}\sim 150^{\circ}\text{E}$ ,时间分辨率为3 h,预报时效0~48 h,空间分辨率为 $0.125^{\circ}\times 0.125^{\circ}$ 。选取时间段为2020年8月1日—11月1日,每日20时起报场预报数据,预报效果检验共计1 456个时次,17 472个检验样本。

10 m 风格点实况资料采用经筛选的46个舟山本地观测站点风力资料(见表1),站点包括嵊泗、普陀、岱山和定海等国家基准站、基本站和一般站,其中包括秀山和新奥等港区和港口指标站点,还包括舟山浮标和虾峙门浮标等浮标站,这些站点剪性强,数据完整,且经过人工异常值剔除和缺测记录

消除,得到的实况数据真实可靠。

### 2.2 释用技术

#### 2.2.1 订正释用总体思路

(1)加密EC细网格预报风力资料,空间上采用双线性插值法将网格资料加密至 $0.05^{\circ}$ 精度,时间上采用线性插值法加密至1 h间隔(见图1)。

(2)根据46个观测站点经纬度,选取最邻近网格点作为订正释用点。

(3)对照网格订正释用点的EC加密风力预报值和站点实况平均风值,起报20~05时,采用20时、23时、02时和05时4个时次的预报实况误差平均值进行平均风修正,05时后采用逐时加权滚动订正的方法进行平均风修正。

(4)应用考虑地形的站点平均风极大风对应关系,对修正后的EC加密风力预报进行极大风释用,得到46个站点0~48 h的极大风释用结果。

(5)对EC加密网格海面区域的风力预报资料进行订正释用,采用舟山浮标站作为整个舟山沿海海面的指标站点,进行平均风订正后,应用舟山浮标站平均风极大风对应关系,得到海面区域格点的极大风释用值。

(6)整合(4)、(5)两步得到的加密网格订正释用极大风值,采用双线性插值的方法插值得到陆地上的加密网格空缺点,最终形成 $0.05^{\circ}\times 0.05^{\circ}$ 的智能网格订正释用产品。

表1 部分实况站点经纬度表

站名	区站号	E/ $^{\circ}$	N/ $^{\circ}$	站名	区站号	E/ $^{\circ}$	N/ $^{\circ}$
嵊泗	58472	122.45	30.73	绿华	K9611	122.60	30.80
岱山	58484	122.20	30.24	东极	58487	122.69	30.19
普陀	58570	122.30	29.95	舟山浮标	K9599	122.75	29.75
大衢鱼港	K9606	122.28	30.46	沥港	K9548	121.82	30.07
马目	K9627	121.94	30.15	老鼠山屿	K9625	122.11	30.00
长白	K9518	122.03	30.20	文崇山	K9704	122.44	30.43

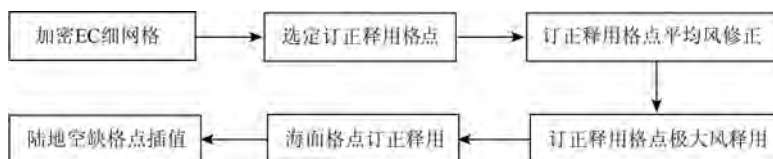


图1 订正释用总体思路

### 2.2.2 逐时加权滚动订正释用方法

目前,在风力预报方面,较为成熟的方法是以天气形势为基础,参考各家模式的风力要素预报,结合预报员的主观预报经验,最终得出风力预报。在各家的风力要素预报中,尤以EC模式的预报最为稳定和准确,平时业务中对EC的参考比重也较大,因此,选用EC细网格资料作为智能网格产品的初始材料。经过多年的对比释用,我们发现EC风要素预报与平均风较为对应,而站点的极大风又与平均风存在对应的关系,大致满足线性关系,这与国内一些专家的研究互为映证<sup>[16-17]</sup>。我们也发现,由于站点地形的原因,存在同样梯度下个别风向极大风与平均风关系较为特殊的现象,如国家基准站嵊泗站就存在NNE风平均风较大且与极大风相差小的现象,这些都与地形有关,因此,在做平均风与极大风的对应关系研究时需考虑地形因素,并分风向研究各测站点的平均风和极大风对应关系。在应用EC风力要素预报时发现,实况平均风力值与预报风力值之间的误差存在变化,即时而实况大于预报,时而预报大于实况,且不存在明显的规律性,因此,在订正EC预报风力值时,需要抓住实况和预报之间的变化趋势,而这个变化趋势又以最临近时次的参考为最大,且需要根据最新实况资料逐时滚动更新平均风预报实况偏差。按照以上思路,本文设计了逐时加权滚动订正释用方法。

### 2.2.3 平均风逐时加权滚动订正

EC模式风力要素预报产品的订正主要考虑3个方面,分别为预报大小、预报快慢和偏差趋势。预报大小方面,对于开阔地遮蔽较少的站点,如国家基准站嵊泗和舟山浮标,EC模式的风力要素预报与实况平均风比较对应,相差较小,而对于受地形影响较大或遮蔽较多的站点,如基本站定海和一般站普陀,却相差较大,针对这种现象,必须根据实况加以修正。预报快慢方面,由于模式预报的系统与实况并不完全一致,存在系统偏快或偏慢的问题,有时一个系统预报偏慢可长达半天之多,也需要及时根据实况修正之后的预报。偏差趋势方面,指的是在大小相差不大和系统快慢基本准确的情况下,预报与实况之间的偏差也存在变化,可能前几个时次都是预报大于实况,而接下来就变成了实况大于预报,这样的变化趋势也需要捕捉。综上考量,设

计了逐时加权滚动订正方法,具体如下:

$$E_{i-1} = \frac{1}{45} \sum_{i=1}^9 i \times (S_i - Y_i) \quad (1)$$

$$Y'_i = E_{i-1} + Y_i \quad (2)$$

式中, $S_i$ 和 $Y_i$ 分别为前*i*时次的实况平均风和EC加密资料风力; $E_{i-1}$ 为平均风实况预报滚动修正误差; $Y_i$ 为当前时次EC加密资料风力, $Y'_i$ 为当前时次订正后的平均风。

### 2.2.4 平均风极大风关系释用

对于平均风和极大风关系探究,除了其自身存在的大致的线性关系外,还必须考虑地形的影响。具体表现为,同一站点各风向关系式不同,不同站点同风向关系式也不同,实际上,随着风力的增大,极大风和平均风之间的差距也在加大,而线性关系并不能反映这个变化趋势,因此,文章采用一元二次模型,分风向对46个实况站点进行平均风和极大风关系研究。

由于站点和风向较多,此处随机选取了4个县市区本站个别风向的平均风和极大风关系图进行说明。由图2可知,同一站点,如嵊泗和普陀,不同风向的平均风与极大风对应关系不同;同一风向下,如NE风,嵊泗、定海和岱山的平均风与极大风对应关系也不同。

### 2.2.5 智能网格精细化风场订正释用

经过以上两步,已得出46个站点的EC细网格加密资料的订正释用结果,但对于舟山沿海(范围为121.1°~123.7°E, 29.1°~31.4°N,精度为0.05°×0.05°,共计2 491个格点)来说还是少数,多数格点位于海上,因此缺乏对比观测站点。由于海上地形开阔平坦,平均风与极大风的差异不如陆地站点大(见图3),对比2012年1月—2020年1月嵊泗、岱山、普陀和定海4个县市区本站和舟山浮标站的实况平均风与极大风之差,发现4个县市区本站平均差相差较小,分别为2.51 m/s、2.37 m/s、2.37 m/s和2.51 m/s,舟山浮标站的平均差仅为0.91 m/s,因此,在空旷的海上,由于平均风与极大风相差较小,若将陆地观测点上平均风与极大风的关系套用到沿海大风预报中,是存在较大不科学性的。

因此,对于大量的海上格点,我们采用舟山浮标平均风与极大风对应关系进行释用。对于没有对应观测站点或观测站点数据质量不合格的格点,



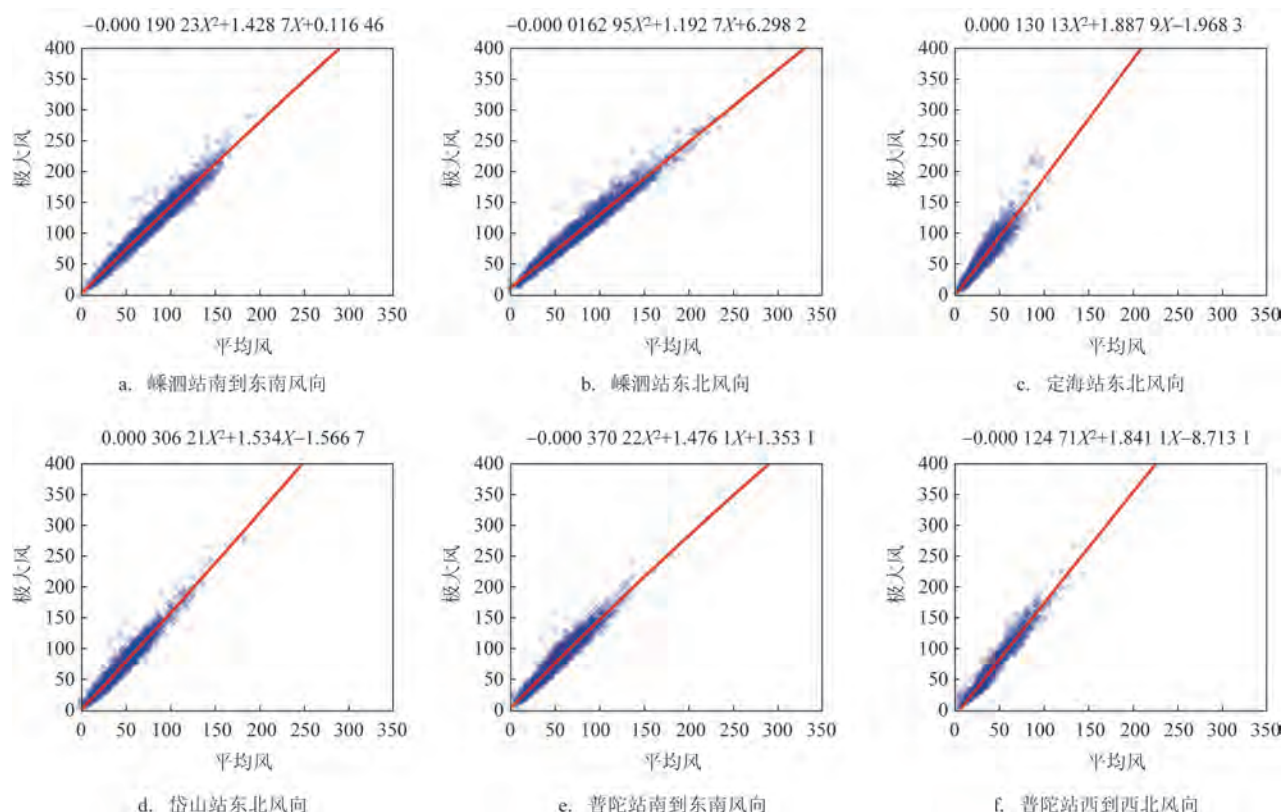


图2 嵊泗、岱山、定海和普陀4个县区本站个别风向平均风与极大风关系图(单位:  $\times 0.1 \text{ m/s}$ )

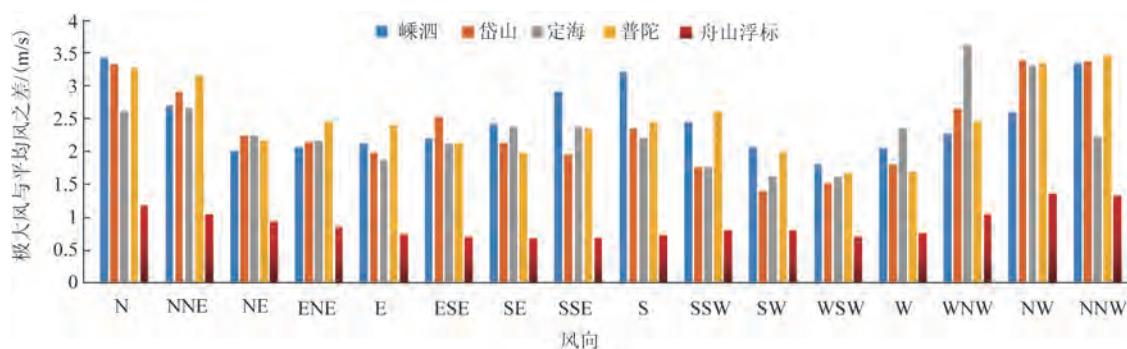


图3 嵊泗、岱山、定海、普陀和舟山浮标16风向极大风与平均风之差对比图

本文采用了简单的双线性插值法进行补充。至此, 整张舟山沿海  $0.05^\circ$  精度的智能网格订正释用完成。

### 3 预报检验

#### 3.1 订正释用效果评价方法

本文采用平均绝对误差 (Mean Absolute Error, MAE) 和均方根误差 (Root Mean Squared Error, RMSE) 的统计指标参数来评价各考核关键点的订正释用效果, 具体对 2020 年 8 月 1 日—11 月 1 日每日 48 h 预报时效内逐时次进行检验评估。具体公式如下:

$$MAE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |Y_i - \hat{Y}_i| \quad (3)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{N}} \quad (4)$$

式中,  $Y_i$  和  $\hat{Y}_i$  分别是站点实况极大风和订正释用极大风。

对浙江省气象局要求考核检验的 12 个考核关键点进行了统计检验评估, 结果见表 2。各考核关键点 0~6 h、0~12 h、0~24 h 和 0~48 h 平均极大风绝对误差为 1.14 m/s、1.23 m/s、1.48 m/s 和 1.72 m/s, 均方根误差为 1.58 m/s、1.69 m/s、1.99 m/s 和 2.27 m/s, 总体上订正释用效果较好。

### 3.2 台风、低压个例检验评估

为将本订正释用方法用于平时业务工作, 给预报员提供一个相对准确可靠的风力预报基数据参考, 我们开发了舟山风力智能网格精细化订正释用平台。该平台可实时展示县区本站、公益港区、服务港口、沿海浮标和考核关键点等 46 个点 48 h 的实况平均风、实况极大风、EC 原始加密预报风力、订正平均风和释用极大风(见图 4)。预报员可输入具体坐标点, 查看舟山沿海任意点 48 h 10 m 平均风和极大风预报, 平台还具有考核点预报质量检验功能。该平台能逐时滚动更新订正, 时效越近, 预报越精准。下面对台风“美莎克”和 2020 年 9 月 11 日低压这两次过程进行检验, 检验站点为 4 个县区本站。

受台风“美莎克”影响, 2020 年 9 月 1 日 08 时—2 日 18 时, 舟山市沿海出现 9~10 级西北风。嵊泗、岱

山、定海和普陀 4 个县区本站分别出现了 20.9 m/s、18.8 m/s、15.5 m/s 和 18.8 m/s 的过程极大风力, 平台预报过程极大风力对应为 20.9 m/s、16.0 m/s、15.8 m/s 和 16.9 m/s, 实况和预报分别相差 0.0 m/s、2.8 m/s、0.3 m/s 和 1.9 m/s, 其中嵊泗和定海预报最为准确, 而岱山和普陀偏差相对较大。这主要是因为两地有台风螺旋雨带降水, 雨滴携带高层的动能, 风力阵性加大, 因此, 需要在今后分系统进一步研究平均风和极大风的对应关系。

对嵊泗站点进行分析(见图 5), 平台最新更新时间为 9 月 1 日 17 时, 平台根据 EC 原始风力预报和之前已经出现的站点实况平均风, 对之后时次的极大风预报进行了订正释用。根据平台最新预报, 在 9 月 1 日 23 时和 9 月 2 日 08 时将出现两个 20.9 m/s 的峰值, 实况在 1 日 21 时和 2 日 07 时出现 20.9 m/s 和 19.2 m/s 两个峰值, 这两个峰值预报在时间和大小上总体较为精准。但在 1 日 23 时以后, 订正释用的极大风与实况极大风存在相对较大的差距, 主要原因在于 1 日 17 时之前的 9 个时次, 实况平均风略大于 EC 原始预报风力, 在做订正时, 将平均风进行了上调。从图 5 可以看到, 1 日 8—17 时的订正释用效果较好, 18—22 时临近的 4 个时次预报效果也不错, 而从 23 时之后, 实况的平均风明显小于 EC 原始预报平均风, 平均风偏差由正变负且变化较大, 致

表 2 考核关键点各预报时效误差评价表(单位: m/s)

站名	0~6 h	0~6 h	0~12 h	0~12 h	0~24 h	0~24 h	0~48 h	0~48 h
	MAE	RMSE	MAE	RMSE	MAE	RMSE	MAE	RMSE
蚂蚁	1.44	1.95	1.59	2.12	1.95	2.54	2.15	2.78
嵊山	1.13	1.57	1.14	1.58	1.40	1.89	1.81	2.38
岱山	1.00	1.42	1.13	1.57	1.40	1.89	1.53	2.05
定海	1.01	1.43	1.11	1.55	1.40	1.89	1.60	2.13
普陀	1.10	1.53	1.11	1.55	1.36	1.85	1.48	1.99
嵊泗	1.06	1.49	1.17	1.62	1.37	1.86	1.56	2.08
白节	1.45	1.96	1.65	2.19	1.94	2.53	2.40	3.08
东极	1.10	1.53	1.11	1.55	1.33	1.81	1.55	2.07
沥港	1.21	1.67	1.22	1.68	1.42	1.92	1.68	2.22
白沙	1.10	1.53	1.11	1.55	1.35	1.83	1.55	2.07
次蓬山	1.23	1.69	1.32	1.80	1.58	2.11	1.88	2.46
灰鳖山	0.84	1.23	1.05	1.48	1.24	1.70	1.46	1.96
平均	1.14	1.58	1.23	1.69	1.48	1.99	1.72	2.27

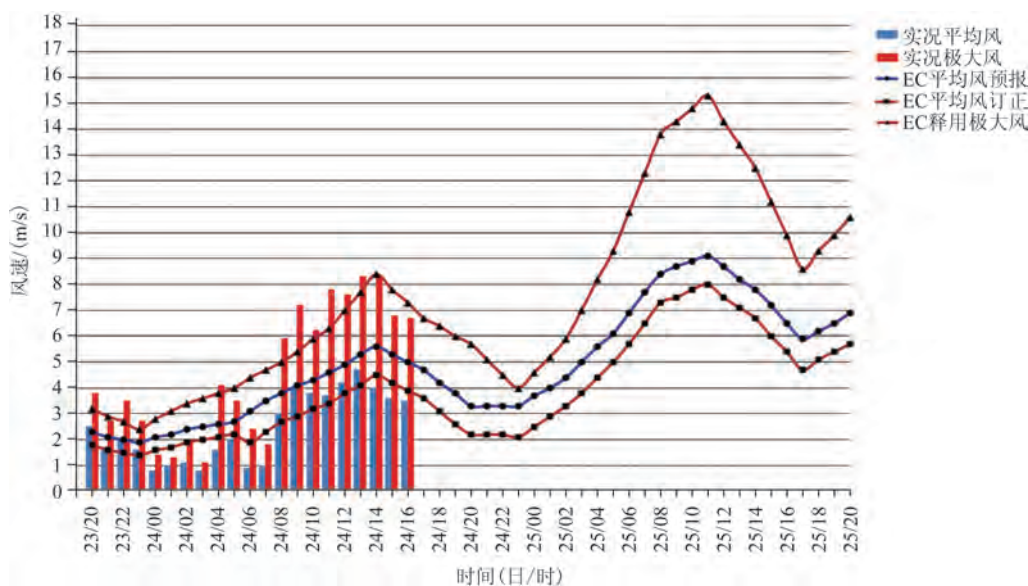


图4 舟山风力智能网格精细化订正释用平台

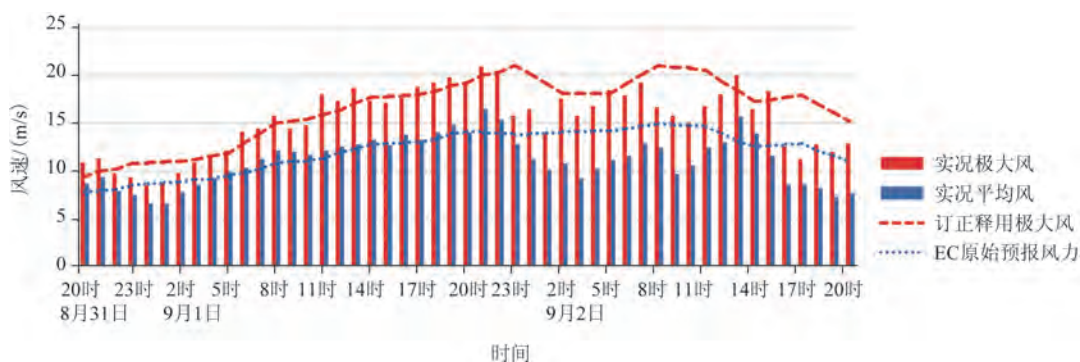


图5 嵊泗站点9月1日17时平台最新预报与实况对比图

使订正释用的极大风偏大明显,这也进一步说明了根据实况不断修正EC原始预报的重要性。

对岱山站点进行分析(见图6),总体上EC原始预报风力对平均风的预报偏差较大,经过加权修正后对平均风预报效果显著改良。9月1日17时之前订正平均风与实况平均风基本吻合,释用得到的极大风略偏小于实况,个别时次偏差较大,这也说明台风系统的阵性较大。1日18时—2日04时10个时次的预报效果较好,平均风基本吻合,极大风相差也较小,从2日05时开始,平均风修正误差发生明显变化,实况平均风明显大于订正平均风,对应实况极大风与订正释用极大风之间的差距也加大,由此同样反映了及时更新的重要性。

受东海小尺度低压影响,2020年9月11日8—

16时,舟山市自西向东依次出现了9~10级东北风,此次小低压过程,美国和日本两家的模式均无反应,只有ECWFM报了低压,但路径预报较实况略偏北,导致北部站点预报偏大。如嵊泗站,从EC预报来看,下午14时会出现9~10级的过程最大风力,可实况过程最大风力仅13.9 m/s,各级气象台站当天也均未提前做出准确预报。而舟山风力智能网格精细化订正释用平台通过逐时加权滚动订正释用,预报14时的极大风为12.7 m/s(见图7),实况14时极大风为10.2 m/s,将极大风从9~10级订正到7级以下,订正释用效果非常明显。

针对数值模式的订正释用技术已有不少研究<sup>[18-20]</sup>,主要有完全预报法(Perfect Prognosis, PP)、模式输出统计法(MOS)和神经网络方法等,这些方



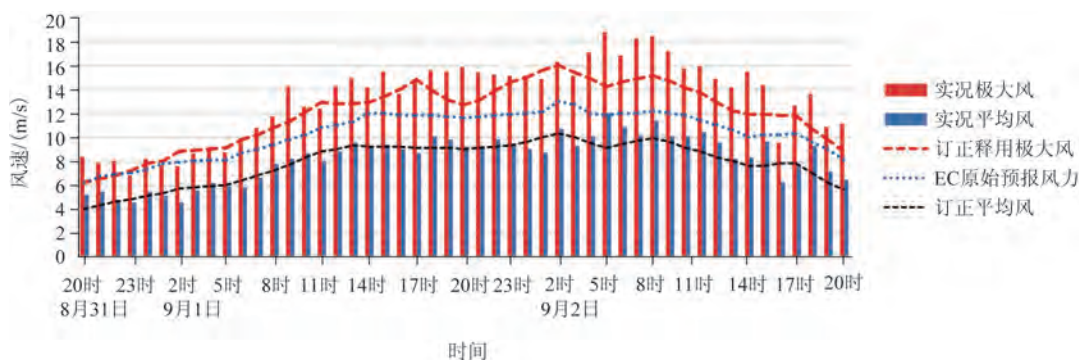


图6 岱山站点9月1日17时平台最新预报与实况对比图

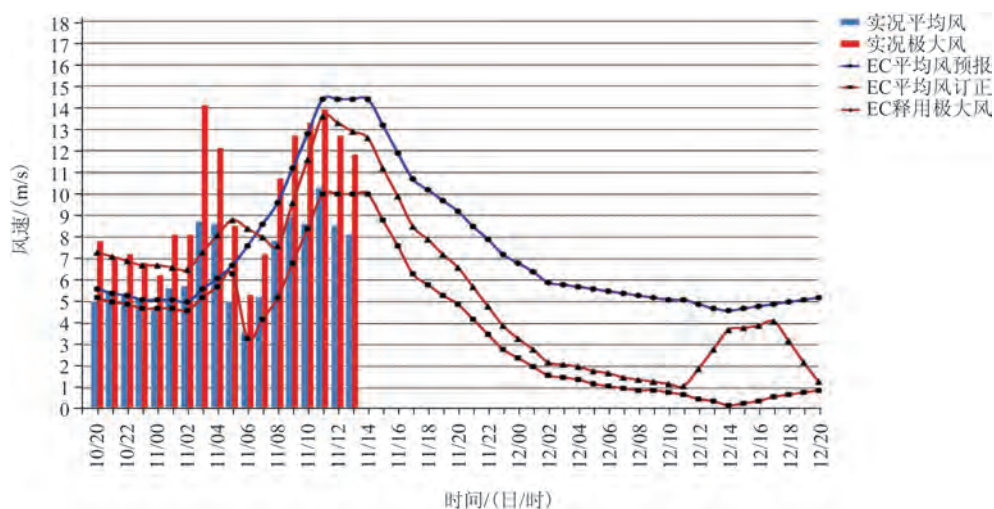


图7 嵊泗站点9月11日13时平台最新预报

法各有优势,都是对过去一段时间内模式预报资料与实况资料之间的关系的最优拟合,但得出的关系对于台风和低压等小概率系统适用性并不太好;另外,海岛地形复杂且局地性强,须对大量站点进行局地性研究。海陆差异的存在,进一步增加了精细化订正释用的研究需求,本文设计的订正释用新方法在这两方面都有较好的改进效果。

## 4 结论

本文介绍了一种智能网格订正释用技术,该技术对EC细网格风力资料进行简单加密,对比EC加密风力资料和站点实况,采用逐时加权滚动更新的方法,利用站点平均风和极大风关系进行订正释用,目前取得了一定的应用成效。结论如下:

(1)站点平均风和极大风存在一元两次关系,

平均风增大,极大风增大,且两者之间的差距也增大。受地形等因素影响,不同站点的平均风和极大风关系不同,同一站点不同风向时平均风和极大风关系也不同。

(2)受地形和下垫面等因素影响,与陆地相比,海面风力的阵性明显较弱,平均风和极大风相差较小,陆地平均风与极大风对应关系不适用于海面。

(3)EC风力预报与实况平均风较为对应,但两者之间的偏差并不稳定,需要及时根据实况资料进行订正,本文设计的逐时加权滚动订正方法订正效果较好。

(4)省气象局指定的各考核关键点0~6 h、0~12 h、0~24 h和0~48 h平均极大风绝对误差为1.14 m/s、1.23 m/s、1.48 m/s和1.72 m/s,取得了一定的订正释用效果。

(5)针对台风等风力阵性较强的系统还需进一

步研究,今后可开展分系统的站点平均风和极大风对应关系研究。

### 参考文献:

- [1] 李晓丽,唐跃,范其平,等. PPM方法在马迹山港船舶靠离泊临界值预报中的应用[J]. 浙江气象, 2010, 31(4): 23-27, 34.
- [2] 黄辉,陈淑琴. MM5数值预报产品在舟山海域风力分区预报中的释用[J]. 海洋预报, 2006, 23(2): 67-71.
- [3] Glahn H R, Ruth D P. The new digital forecast database of the national weather service[J]. Bulletin of the American Meteorological Society, 2003, 84(2): 195-202.
- [4] Kann A, Wang Y, Atencia A, et al. Seamless probabilistic analysis and forecasting: from minutes to days ahead[C]//Proceedings of the 18th Conference on Mountain Meteorology. Vienna: EGU, 2018.
- [5] Engel C, Ebert E E. Gridded operational consensus forecasts of 2m temperature over Australia[J]. Weather and Forecasting, 2012, 27(2): 301-322.
- [6] 潘旻,谷军霞,徐宾,等. 多源降水数据融合研究及应用进展[J]. 气象科技进展, 2018, 8(1): 143-152.
- [7] 师春香,姜立鹏,朱智,等. 基于CLDAS2.0驱动数据的中国区域土壤湿度模拟与评估[J]. 江苏农业科学, 2018, 46(4): 231-236.
- [8] 韩帅,师春香,姜志伟,等. CMA高分辨率陆面数据同化系统(HRCLDAS-V1.0)研发及进展[J]. 气象科技进展, 2018, 8(1): 102-108, 116.
- [9] 刘艳,薛纪善,张林,等. GRAPES全球三维变分同化系统的检验与诊断[J]. 应用气象学报, 2016, 27(1): 1-15.
- [10] 沈学顺,苏勇,胡江林,等. GRAPES\_GFS全球中期预报系统的研发和业务化[J]. 应用气象学报, 2017, 28(1): 1-10.
- [11] 张进,麻素红,陈德辉,等. GRAPES\_TYM改进及其在2013年西北太平洋和南海台风预报的表现[J]. 热带气象学报, 2017, 33(1): 64-73.
- [12] 黄丽萍,陈德辉,邓莲堂,等. GRAPES\_Meso V4.0主要技术改进和预报效果检验[J]. 应用气象学报, 2017, 28(1): 25-37.
- [13] 朱立娟,龚建东,黄丽萍,等. GRAPES三维云初始场形成及在短临预报中的应用[J]. 应用气象学报, 2017, 28(1): 38-51.
- [14] 万子为,王建捷,黄丽萍,等. GRAPES-MESO模式浅对流参数化的改进与试验[J]. 气象学报, 2015, 73(6): 1066-1079.
- [15] 金荣花,代刊,赵瑞霞,等. 我国无缝隙精细化网格天气预报技术进展与挑战[J]. 气象, 2019, 45(4): 445-457.
- [16] 陈锦冠,林少冰. 10分钟平均最大风速与极大风速评估方程的建立[J]. 气象, 2016, 27(10): 38-41.
- [17] 汪宏宇,龚强,杨洪斌. 基于测风塔数据的最大风速与极大风速关系研究[J]. 气象与环境科学, 2019, 42(3): 110-117.
- [18] 王慧,马学款,赵伟. 人工神经网络在成山头风预报中的应用[J]. 海洋预报, 2013, 30(1): 20-24.
- [19] 张娟,周水华,黄宝霞,等. 人工神经网络在台风风暴潮模拟中的解释应用[J]. 海洋预报, 2016, 33(2): 60-65.
- [20] 潘微,邢建勇,万莉颖. 一种基于BP神经网络方法的HY-2A散射计反演风场偏差订正方案[J]. 海洋预报, 2018, 35(2): 8-18.

## Refined intelligent grid correction and interpretation technology for the wind field in Zhoushan area

YU Min-jia, LIU Han, LI Xiao-li

(Zhoushan Meteorological Bureau, Zhoushan 316000 China)

**Abstract:** An intelligent grid correction and interpretation technology is developed and applied in this paper based on the ECMWF gridded wind data and station observations. The ECMWF data is refined linearly and is compared with station observations. The correction and interpretation is conducted based on the hourly weighted rolling update method and the relation between the average wind and the maximum wind of the observations. The absolute error of 0~6 h, 0~12 h, 0~24 h, 0~48 h average maximum wind forecasts for 12 key assessment points designated by the Zhejiang Meteorological Bureau is 1.14 m/s, 1.23 m/s, 1.48 m/s and 1.72 m/s, respectively. Meanwhile, a refined intelligent grid correction and interpretation platform is developed for the wind fields near Zhoushan area, which produced accurate forecasts for the wind force of the typhoon “Maysak” in year 2020. The absolute error of the extreme wind force forecasted by four county bureaus is only 1.25 m/s on average. The correction effect is remarkable in forecasting the small scale low-pressure wind force on 11st September, and the maximum wind force level at Shengsi station was revised from 9~10 to below 7.

**Key words:** EC Fine Grid; refined linearly; average wind and the maximum wind; correction and interpretation platform