

“冬奥”主题国家自然科学基金资助论文选编

■ 匡钰 张萌

(作者单位: 中国气象局气象干部培训学院)

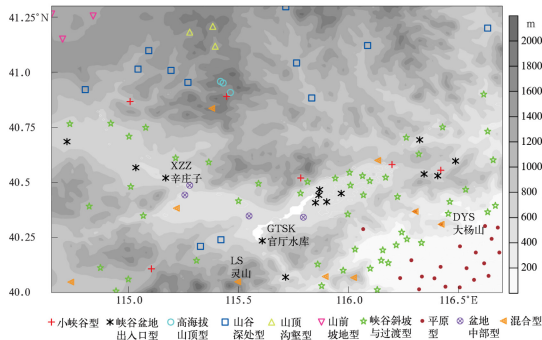
以“冬奥”为主题词,在中国知网进行检索,通过人工筛选,获得与气象学密切相关的国家自然科学基金资助论文共计15篇,其中归属于D05编码下的共有10篇,含期刊论文9篇、会议论文1篇。9篇期刊论文所关注的研究领域主要集中于复杂地形的气象要素特征、观测试验、预报模式的改进与检验、举办地的大气污染特征等。

延庆-张家口地区复杂地形冬季山谷风特征分析

《气象学报》2019年第77卷第3期

中国气象科学研究院贾春晖等,基于2016—2017年两年冬季的自动气象站逐时观测数据以及探空数据分析延庆-张家口一带复杂地形的风场精细化时空分布特征。结果表明,根据小风天风持续性日变化特征差异,可将区域内所有站点分为10种类型;不同地形特征下的风场、风持续性存在明显不同的日变化特征,山风和谷风相互转化的时间也不同;晴朗小风天实测风反映了实际风场的特征,而排除环境背景风场,弱化地形动力作用后整个冬季的局地风作为理论山谷风,更能反映热力作用下的山谷风特征。

资助信息: 不同气象环境条件下城市下垫面对降水的影响研究——以北京夏季降水为例(41605012)



研究区域10种风持续性类型站点分布(不同颜色代表不同类型,色阶为海拔高度)

小海坨山冬奥赛场气象观测试验及初步结果分析

《气象》2020年第46卷第9期

北京城市气象研究院李炬等,于2017年1—3月,针对北京2022年奥运气象服务和保障需求,在北京延庆小海坨冬奥赛场周边开展了复杂地形综合气象观测试验。建立了由7个自动气象站、17个便携温湿度观测仪(HOBO)和2个综合观测站组成的观测网,开展了为期

7 d的GPS探空加密观测。并针对小海坨半山腰云的形成机制进行了初步分析和讨论,认为背风坡下沉气流形成的悬浮逆温层以及大范围偏东风水汽输送可能是产生半山腰云的主要原因。

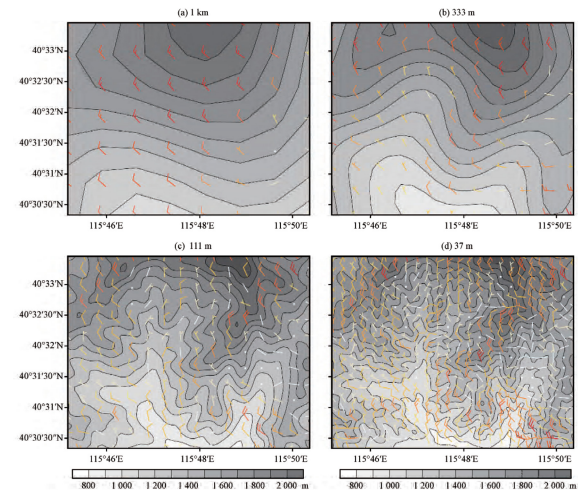
资助信息: 公里级分辨率模式中次网格地形动力效应参数化研究(41875123)

冬奥会小海坨山寨区边界层风场大涡模拟研究

《高原气象》2018年第37卷第5期

中科院大气物理研究所刘郁珏等,针对小海坨山区构建在线耦合中-微尺度WRF-LES模式系统,采用四重单向嵌套将水平分辨率从中尺度1 km降至微尺度37 m,对发生在该地区2017年1月13日晴天大风个例开展边界层风场的精细模拟。结果表明,由于LES能解析大气湍流中部分湍涡能量,百米或更高分辨率WRF-LES能捕捉更多大气小尺度运动特征,刻画出局地流场结构,获得更精细、准确的近地面风场信息。为实现精确模拟,模式需引入与水平分辨率相匹配的高分辨率地形高程数据,结合计算资源能力设置垂直网格距。

资助信息: 复杂地形边界层中尺度气象与大涡模拟耦合模式研究(41705006)



2017年1月13日14:00 SRTM-LES-82试验不同分辨率模拟的10 m风速水平在d4区域的分布

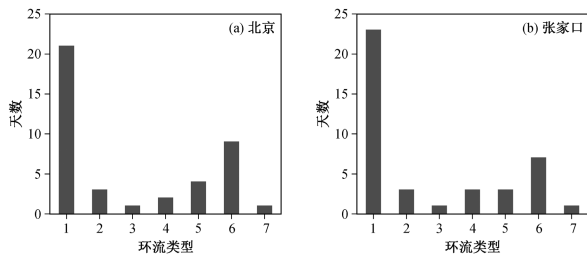
北京冬奥会和冬残奥会历史同期气溶胶污染的高空环流特征研究

《北京大学学报(自然科学版)》2020年第56卷第5期

中国气象科学研究院灾害天气国家重点实验室缪育

聪等,通过分析北京和张家口地区长期地面气象资料、气溶胶浓度数据和探空数据,研究冬奥会和冬残奥会历史同期的气象条件和气溶胶污染过程。结果表明,北京和张家口两地的气溶胶污染过程与近地面的暖、湿和小风条件有关,且两地PM_{2.5}浓度及位温垂直结构的变化有很强的关联性。当不利环流出现时,河北南部、山西北部 and 内蒙古中部等地区排放的污染物会通过输送过程影响北京。张家口地区海拔较高,影响其空气质量的污染气团主要来自西部的上游地区。

资助信息:京津冀地区局地环流对边界层结构和污染物输送的影响研究(41705002)



北京和张家口地区重污染事件在不同环流类型中的发生频率

冬季高海拔复杂地形下GRAPES-Meso要素预报的检验评估

《气象》2012年第38卷第6期

成都信息工程大学陈超君等,利用GRAPES对2010年温哥华冬奥会6个场馆气温、相对湿度、风及降水量的预报结果,采用预报准确率、平均误差、平均绝对误差、Alpha Index、TS和ETS评分等统计量进行了较详细的评估。结果表明:GRAPES-Meso预报相对湿度的准确率最高,且随预报时效的增加,其变化趋于稳定。与其他模式预报结果对比发现,GRAPES-Meso对复杂地形下要素预报还存在一定的不足。

资助信息:一种正交地形追随坐标系的理论构建及其模拟研究(41175064)

	气温/°C			相对湿度/%			风速/m·s ⁻¹		
	LAM	REG	GRAPES	LAM	REG	GRAPES	LAM	REG	GRAPES
WSK	1.56	3.40	4.33	11.34	9.88	13.22	0.83	0.76	1.95
VOC	1.43	3.66	2.88	9.82	7.65	11.21	0.91	0.63	2.62
VOD	1.25	3.28	1.80	12.47	8.43	10.61	0.77	0.54	2.78
VOI	1.27	3.50	1.61	8.57	10.34	9.39	0.61	0.47	2.72
VOL	1.51	1.83	1.49	8.39	14.43	9.75	0.72	0.71	2.60
VOA	1.16	1.39	3.12	15.98	10.63	9.12			3.26

每个模式的最大和最小值用黑体强调

温哥华6个场馆气温、相对湿度和风速的平均绝对误差检验结果

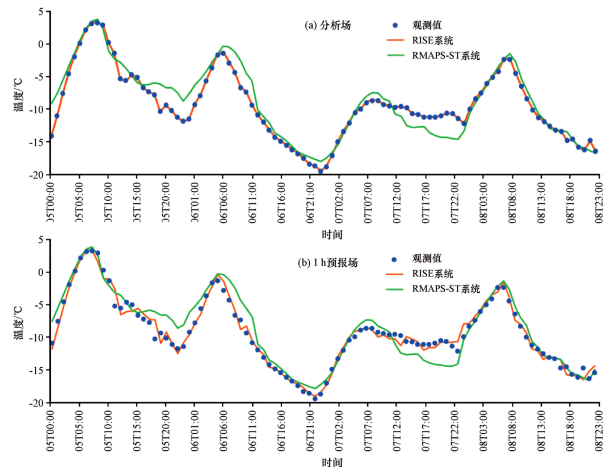
一种基于高斯模糊的复杂地形下高分辨率三维插值方法的研究与试验应用

《高原气象》2020年第39卷第2期

中国海洋大学陈康凯等,提出了一种用于复杂地形下,综合考虑模式地形与实际地形的精细化三维插值方法,并将该方法应用于北京冬奥会重点区域的100 m高

分辨率精细化温度产品释用中。基于该插值方法得到的高分辨率释用产品比原始数值预报产品的各类误差均显著减小,同时该方法还可以保证释用产品的美观性和精细化。

资助信息:复杂地形对京津冀地区降水的影响及参数化算法研究(41605031),基于深度学习和迁移学习的对流新生临近预报方法研究(41875049)



RMAPS-ST系统和RISE系统的2 m温度时间序列及其与观测值的对比(单位:°C)

CMA高分辨区域集合预报系统支撑北京冬奥会气象服务保障的评估分析

《气象》2022年第48卷第2期

中国气象局地球系统数值预报中心邓国等,在国家级区域集合预报系统基础上进一步优化初值扰动和侧边界扰动构建方法,针对北京冬奥会比赛时段开展了连续试验,可以为赛事关注的气象要素阈值提供概率预报产品,以便提前做好规避风险准备;开展了试验期间高分辨区域集合预报对主要高影响天气过程的天气检验和统计学检验,评估了高分辨集合预报对冬奥高影响天气过程的预报能力;针对北京冬奥会赛事影响的关键要素开发了能见度、阵风、降水相态等概率预报产品。

资助信息:斜压不稳定大气扰动的非地转平流对华北夏季持续性极端暴雨中尺度过程影响机理研究(42175012);探索多时空尺度集合预报扰动方法减缓数值模式预报的跳跃性研究(41975137)

北京冬季奥运会历史同期大气PM_{2.5}污染特征分析

《环境科学》2022年网络首发(2022-01-21)

北京大学环境科学与工程学院刘玥晨等,基于2015—2021年的1—3月北京市大气PM_{2.5}浓度与化学组成长期观测数据,分析了2022年北京冬奥会和冬季残奥会历史同期的PM_{2.5}污染态势、化学组成特征以及潜在源区。2015—2021年的1—3月超长重污染过程(连续重污染超过5 d)平均每年发生2~3次。在同时段重污染期

间, PM_{2.5}化学组成均以二次组分为主, 例如在PM_{2.5}可测组分中, 2020年NO₃质量分数高达46%, 较同年清洁天(11%)显著增加; SO₄²⁻质量分数为12%~19%, 说明当前硫酸盐污染仍不容忽视。北京市1—3月PM_{2.5}主要贡献区域包括内蒙古自治区中西部、河北省、天津市、山西省、陕西省、山东省中西部和河南省北部。

资助信息: 气溶胶含水量及其对有机气溶胶气-粒分配的影响(41875149)

基于大涡模拟的冬奥赛区风环境精细化评估

《应用气象学报》2022年第33卷第2期

北京城市气象研究院刘郁珏等, 以北京冬奥会延庆赛区为中心, 将2009—2021年冬奥赛事月份(2—3月)天气环流场进行客观天气环流分型(分为93组), 采用北京城市气象研究院睿图-大涡模式系统对各组的典型个例开展37 m×37 m分辨率风场模拟。利用赛道周边12个

自动气象站数据检验结果显示: 2 m温度、10 m风速和风向平均偏差分别为0.45 °C, 1.51 m·s⁻¹, 11.23°, 预报技巧较高。基于分型模拟数据获得赛场平均风、极大风分布及大风风险概率, 高山滑雪赛场赛道起点平均风速为15 m·s⁻¹, 超出影响决策点概率为60%, 风险较大; 而赛道中、后段风险较小, 超过影响决策风速概率小于2%。

资助信息: 复杂地形边界层中尺度气象与大涡模拟耦合模式研究(41705006)

风向	环流型				
	D	C-h	A-h	C	A
E	13	0	6	0	6
S	42	2	5	7	2
SW	80	13	6	19	9
WSW	197	45	23	54	42
WNW	430	89	139	71	145
NW	331	43	247	37	187
NWN	189	5	180	5	152
N	71	0	85	0	84

2009—2021年2—3月延庆赛区小类环流型

(上接7页)

才优势与信息优势, 实现资源共享, 促进双方的共同发展。不断拓展合作领域和合作方式, 建立务实高效合作机制。

3.1 扩大培训对象

气象类专业高校教师站在气象人才培养的一线, 其知识储备更新的重要性不言而喻, 且其渴望了解现代气象业务的培训需求依然非常旺盛。要更好推动局校合作、做好高校气象类师资培训, 需要继续扩大培训面, 甚至将培训对象扩展为高校学生。因此, 必要时需通过各层面要加强与高校沟通, 充分了解需求、加强宣传, 进一步扩大招生范围。

3.2 开展混合式培训

要做好高校气象类师资培训, 做到扩大范围与拓展深度相结合, 培训可利用混合式培训, 采用远程+面授的方式, 提前录制好课件放在网上由学员自学, 再集中面授, 一方面可节约学习成本, 满足更多人数、时间分散化学习的需求; 另一方面, 在网络学习结束之后, 可通过面授采取更加多样的培训方式, 更多拓展实地调研、访谈式教学等学习方式, 进一步优化学习效果。

3.3 加强培训后应用

在培训后, 气象部门可为高校教师提供挂职交流的机会、进行短期互访、开展不同主题的短期研修, 采用联合导师的形式共同培养高层次人才, 吸引高校教师更多作为师资参与气象业务培训等多种局校合作思路。此外, 后续还将引入与现代气象业务相匹配的教学案例, 开展专题培训等, 以进一步提升培训效果。

4 小结

过去, 高校班使高校教师在培训中近距离地了解现代气象业务现状及未来发展方向, 对促进现代气象业务与气象高等教育与衔接有重要意义, 成为有力推动局校合作的一个重要抓手。今天, 气象事业发展加速进入新时代, 未来高校班的践行与思考要把握新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局, 要更好地结合历年全国气象工作会议精神、中国气象局重点培训计划, 结合新时代现代气象业务、局校合作、人才培养等发展方向, 进一步优化对高校班的统筹设计, 为未来举办高校班明确方向、凝聚力量, 使其为局校合作和人才培养中注入更多的培训力量。

深入阅读

- 李健, 李楠, 赵飞, 2019. “互联网+”背景下气象人才培养的创新路径探析. 气象与减灾研究, 42(2): 146-150.
- 李谢辉, 王磊, 肖国杰, 2017. 应用气象学专业的发展现状与思考——以成都信息工程大学为例. 教育教学论坛, (46): 85-88.
- 谭本旭, 2006. 北京大学大气科学的本科人才培养的改革与实践 //中国气象学会. 中国气象学会2006年年会“气象教育与培训”分会场论文集. 北京: 中国气象学会.
- 王梅华, 杨萍. 气象干部教育培训工作的若干回顾. 气象科技进展, 2021, 11(3): 179-182.
- 吴立保, 张永宏, 王骥, 等, 2020. 世界一流学科建设的审视与建构: 基于南京信息工程大学大气科学学科的案例研究. 学位与研究生教育, (11): 41-47.
- 邹立尧, 姚秀萍, 王启光, 等, 2021. 疫情防控背景下的“云教学”模式探索与实践——以中国气象局气象干部培训学院组织开展的高校教师现代气象业务研修班教学为例. 中国远程教育, (z1): 175-177.

(作者单位: 中国气象局气象干部培训学院)