



## JGR: 西风环流对喜马拉雅山大气边界层有显著影响

发布日期: 2021-02-04    来源:



字体: [大 中 小]

喜马拉雅山脉位于青藏高原南部, 其高大山地地形在大范围的时空尺度上影响着高原上空大气的混合和传输。因此, 该地区是研究山地表面和自由大气之间物质和能量交换的理想区域。特别是在冬季, 西风带中心位于喜马拉雅山脉上空, 这一高层大气环流与山地地形相互作用对大气边界层发展的影响仍然未知。

针对这一科学问题, 中科院青藏高原所地气作用与气候效应团队马耀明研究员等与瑞典哥德堡大学陈德亮教授合作, 利用中科院珠穆朗玛大气与环境综合观测研究站的探空数据和地面站点观测数据、ERA5再分析资料以及边界层模型, 研究了大尺度西风环流强迫对喜马拉雅山中段北侧绒布河谷边界层垂直结构、大气稳定性、地面风场和地表能量通量的影响。结果表明: 冬季喜马拉雅山中段大气边界层的发展受到大尺度西风风向风速变化的强烈影响; 西风动量向下传输到山谷产生更大的感热通量, 并形成异常的局地热力驱动风; 大尺度西风通过其对大气稳定性的影响, 在夜间形成一个深厚的残余层, 并在白天下午促进极端深厚大气边界层的形成。该研究结果证明了高原山地地形与西风大尺度环流的相互作用对大气边界层的生长起着关键作用, 解释了冬季喜马拉雅山中段大气边界层发展的驱动机制, 为深入理解青藏高原地表、边界层大气、对流层大气和西风环流的物质和成分的相互交换过程提供重要参考。

该研究成果近日以“Impacts of the Westerlies on Planetary Boundary Layer Growth Over a Valley on the North Side of the Central Himalayas”为题, 发表在《Journal of Geophysical Research: Atmospheres》。我所博士研究生赖悦为第一作者, 陈学龙研究员和马耀明研究员为共同通讯作者。该研究获得中国科学院A类战略性先导科技专项“泛第三极环境变化与绿色丝绸之路建设”(XDA20060101), 国家自然科学基金项目(41975009, 91837208), 第二次青藏高原综合科学考察研究专项(2019QZKK0103, 2019QZKK0105)和中国科学院前沿科学重点研究项目(QYZDJ-SSW-DQC019)等资助。

文章链接: <https://doi.org/10.1029/2020JD033928> (<https://doi.org/10.1029/2020JD033928>)

(地气作用与气候效应团队供稿)

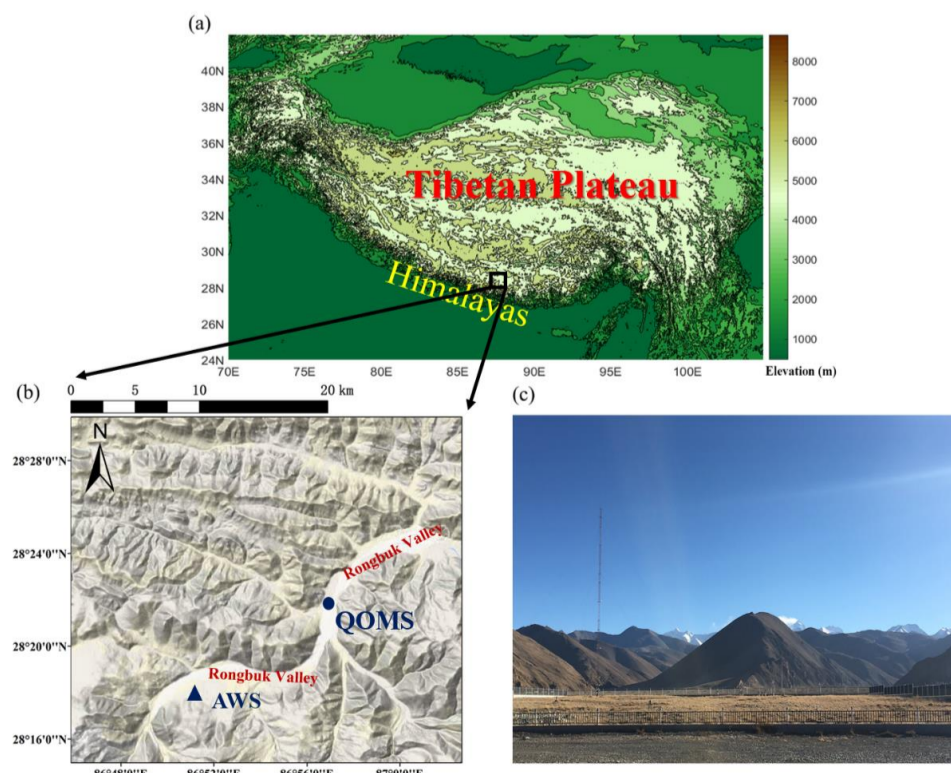


图1 (a) 青藏高原和喜马拉雅山脉位置 (b) 喜马拉雅山中段北侧绒布河谷区域地形 (c) 珠峰站周围河谷环境

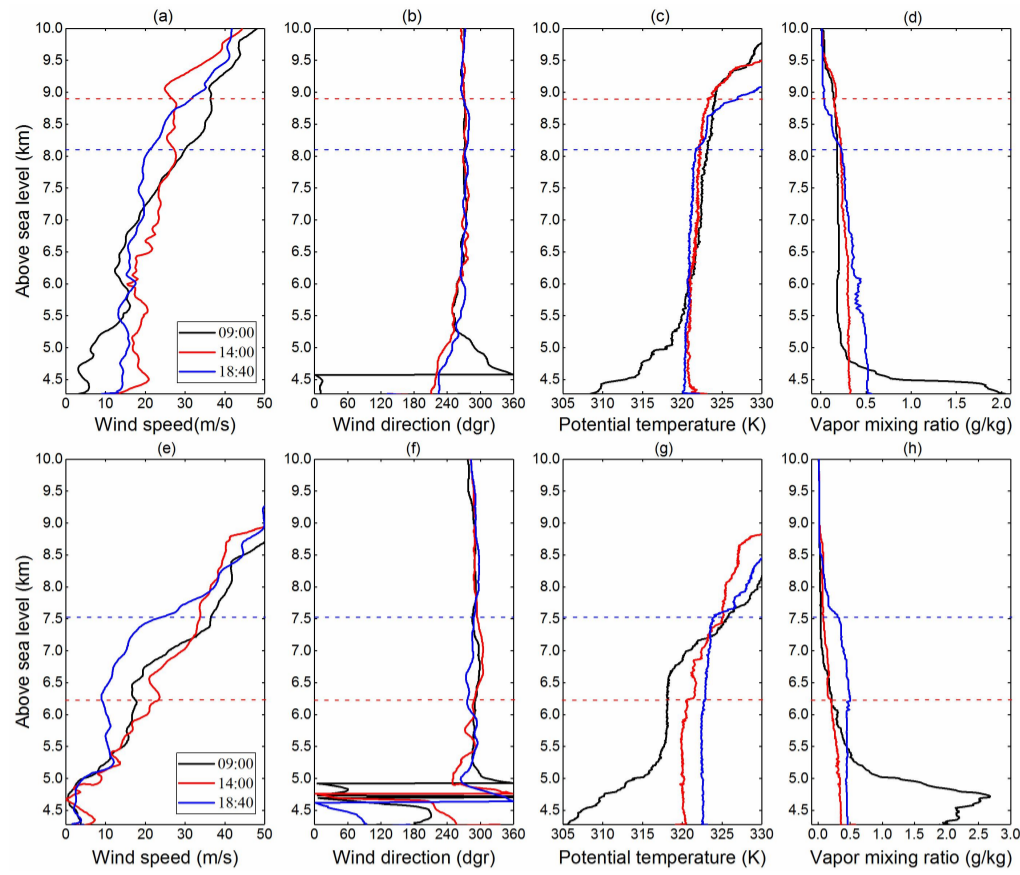


图2 由西风和山地地形相互作用引起的不同对流边界层

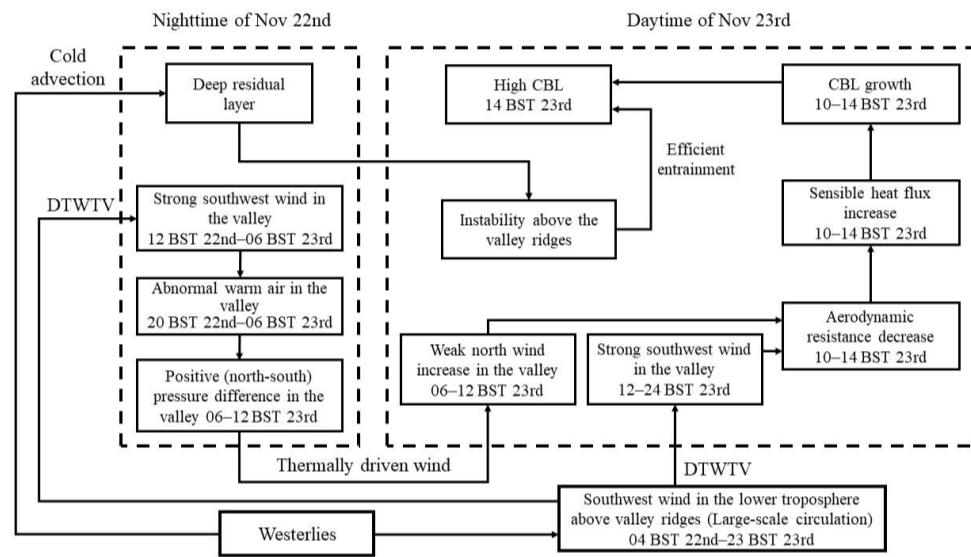


图3 西风环流和山谷地形相互作用对地面风场、地表能量通量和大气边界层高度影响物理过程的构建

