

评估改进的反照率参数化方案在 WRF 模拟青藏高原强降雪中的性能

刘莲¹, Massimo Menenti², 马耀明^{1,3,4}, 马伟强^{1,3}

1. 中国科学院青藏高原研究所, 北京, 100101
2. 中国科学院遥感与数字地球研究所, 北京, 100101
3. 中国科学院青藏高原地球科学卓越创新中心, 北京 100101, 中国
4. 中国科学院大学, 北京 100049, 中国

青藏高原冬春降雪频繁, 雪作为冰冻圈的重要组成部分, 对气候变化起重要的反馈作用, 降雪和随后的积雪演变对地表能量平衡和水循环影响很大, 地表反照率是净辐射的关键因子, 是陆面过程的主要驱动力。然而当前广泛使用的 Noah 陆面过程模型简单考虑了雪对反照率的影响, 没有较好的适合青藏高原地区的积雪反照率参数化方案。在本研究使用遥感监测的反照率改进的 Noah 中反照率参数化方案, 改进的反照率参数化为雪深和雪龄的函数, 同时将其应用在 2017 年 3 月中旬的一次区域性强降雪过程中, 模拟结果与 WRF 耦合 Noah 采用默认的反照率方案以及 WRF 耦合 CLM 反照率方案进行比较。结果表明, (1) 改进的反照率方案极大减小了青藏高原东南部反照率的高估, 显著减小了模拟的冷偏差, 气温 RMSE 减小了 0.7°C; (2) WRF 应用改进的反照率方案显著提高了模拟的反照率和卫星遥感监测产品之间的相关性, 对成功模拟 SWE 空间型、强降雪带和青藏高原东部地区最大的 SWE 起非常大的贡献; (3) WRF 耦合 CLM 显著低估了青藏高原反照率, 导致区域最大 SWE 低估, 且无法准备模拟强降雪带。