

基于BEPS-SCOPE模型的日光诱导叶绿素荧光时空分布模拟

崔天翔^{a,b}, 孙睿^b

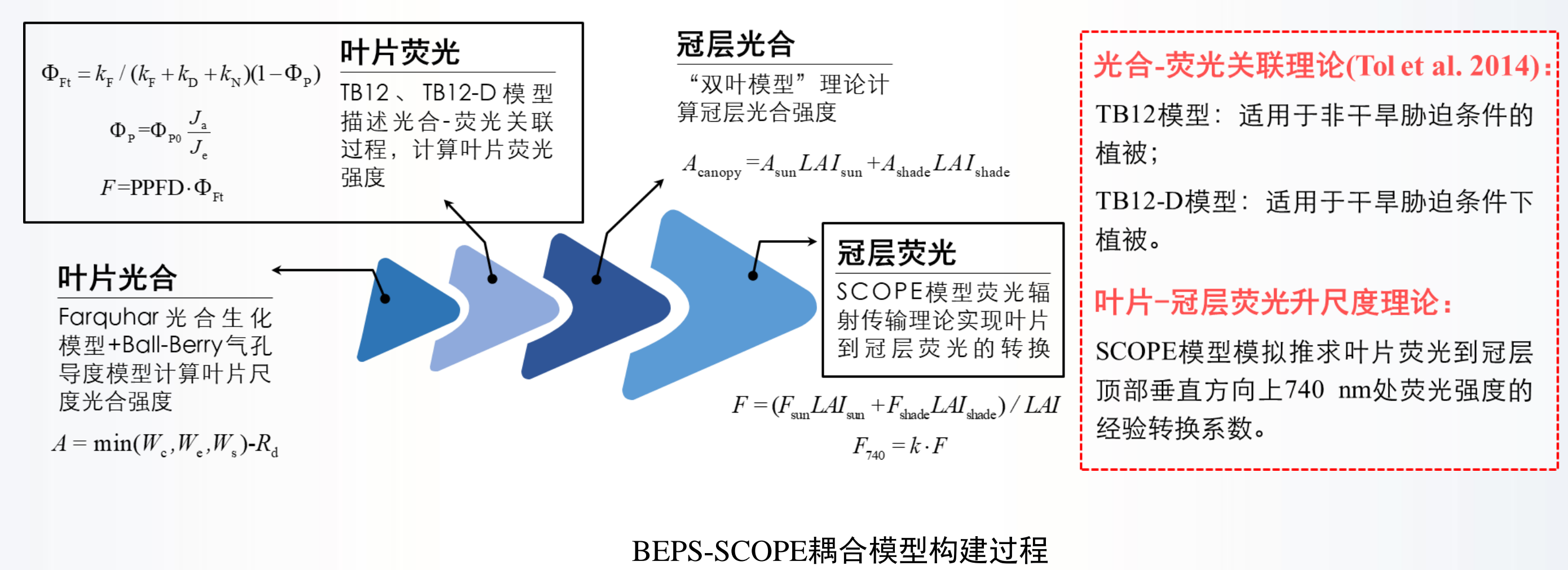
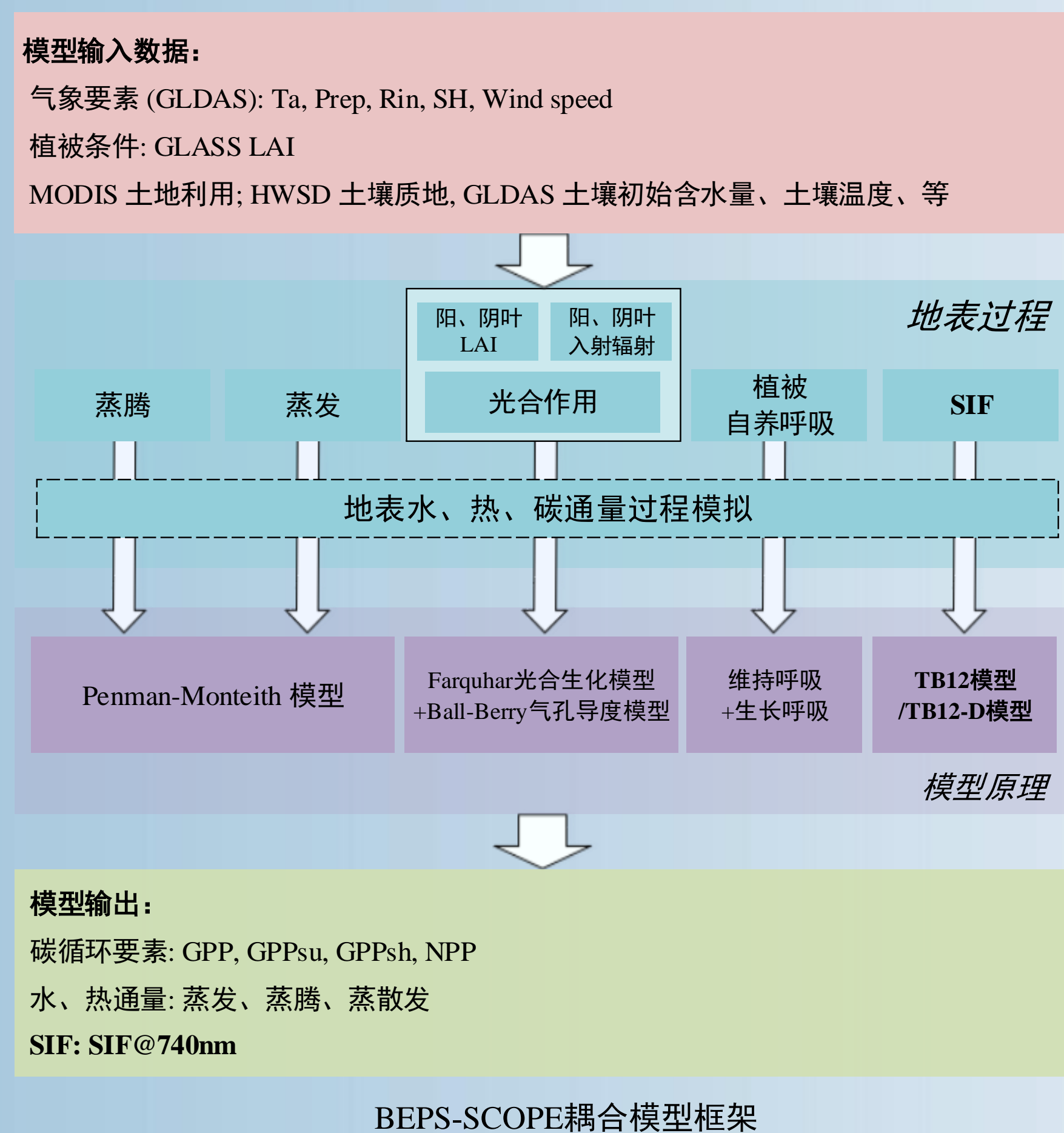
a. 南京林业大学林学院; b. 北京师范大学地理科学学部

研究背景

- ☐ 日光诱导叶绿素荧光 (Solar-induced Fluorescence, SIF) 是开展区域植被总初级生产力 (Gross Primary Productivity, GPP) 估算的新型数据源;
- ☐ SIF与GPP的模拟需要考虑植被冠层阴、阳叶APAR (Absorbed Photosynthetic Active Radiation) 与光能利用率 (Light Use Efficiency, LUE) 的差异;
- ☐ SCOPE模型并非开展区域、全球SIF模拟的理想选择;
- ☐ 需要发展构建具备机理性、准确性、效率性的生态过程模型, 适应大区域、多生态系统的GPP、SIF模拟需要。

研究方法

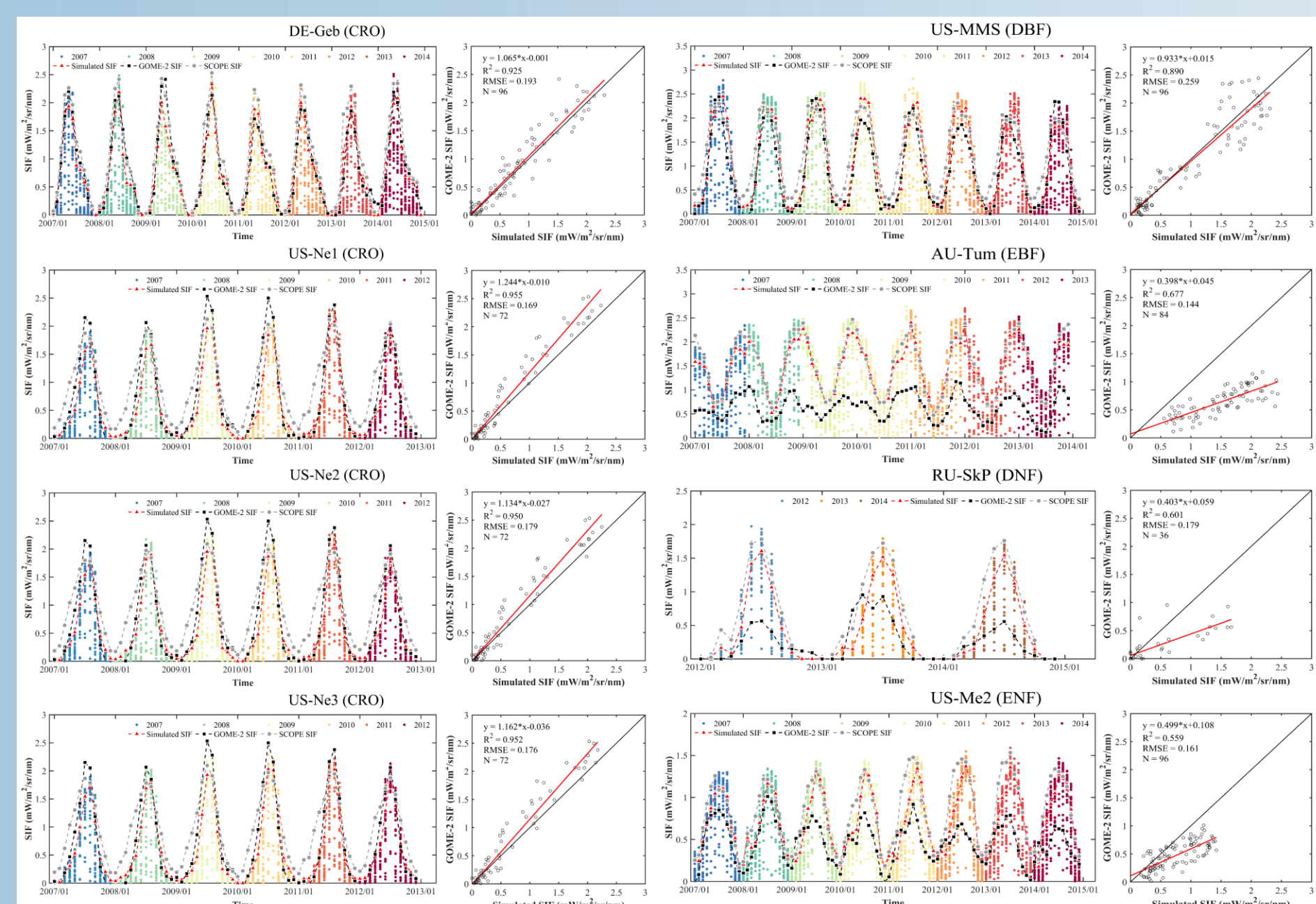
- ☐ BEPS-SCOPE耦合模型涵盖BEPS模型阳、阴叶分离的“双叶模型”思想, 同时包含SCOPE模型中的TB12、TB12-D光合-荧光关联理论, 并对SCOPE模型的荧光辐射传输过程进行了简化;
- ☐ 与BEPS相比增加了对冠层顶部SIF的估算; 与SCOPE相比模型综合考虑土壤含水量对气孔导度、光合强度的影响, 且运算效率更高。



研究结果

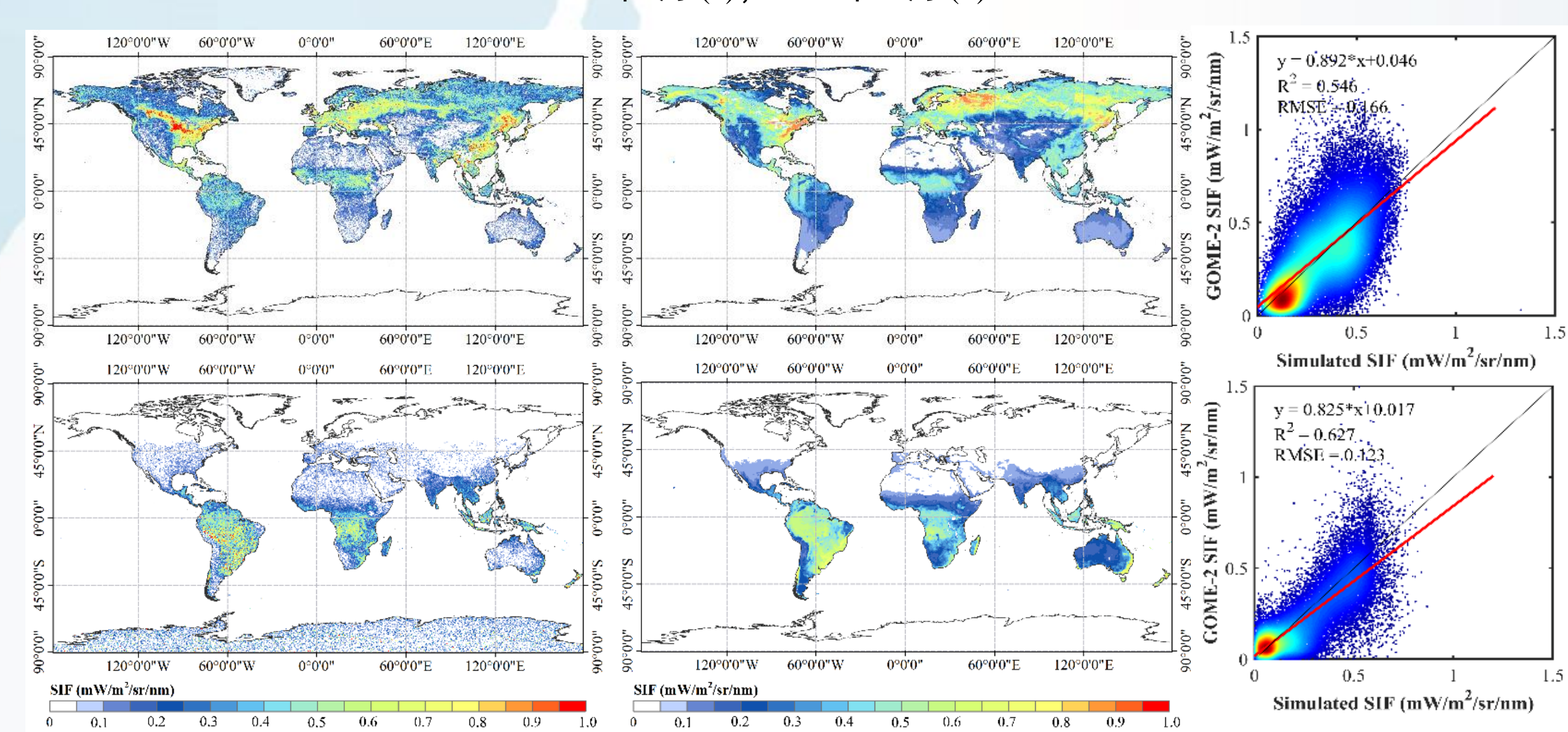
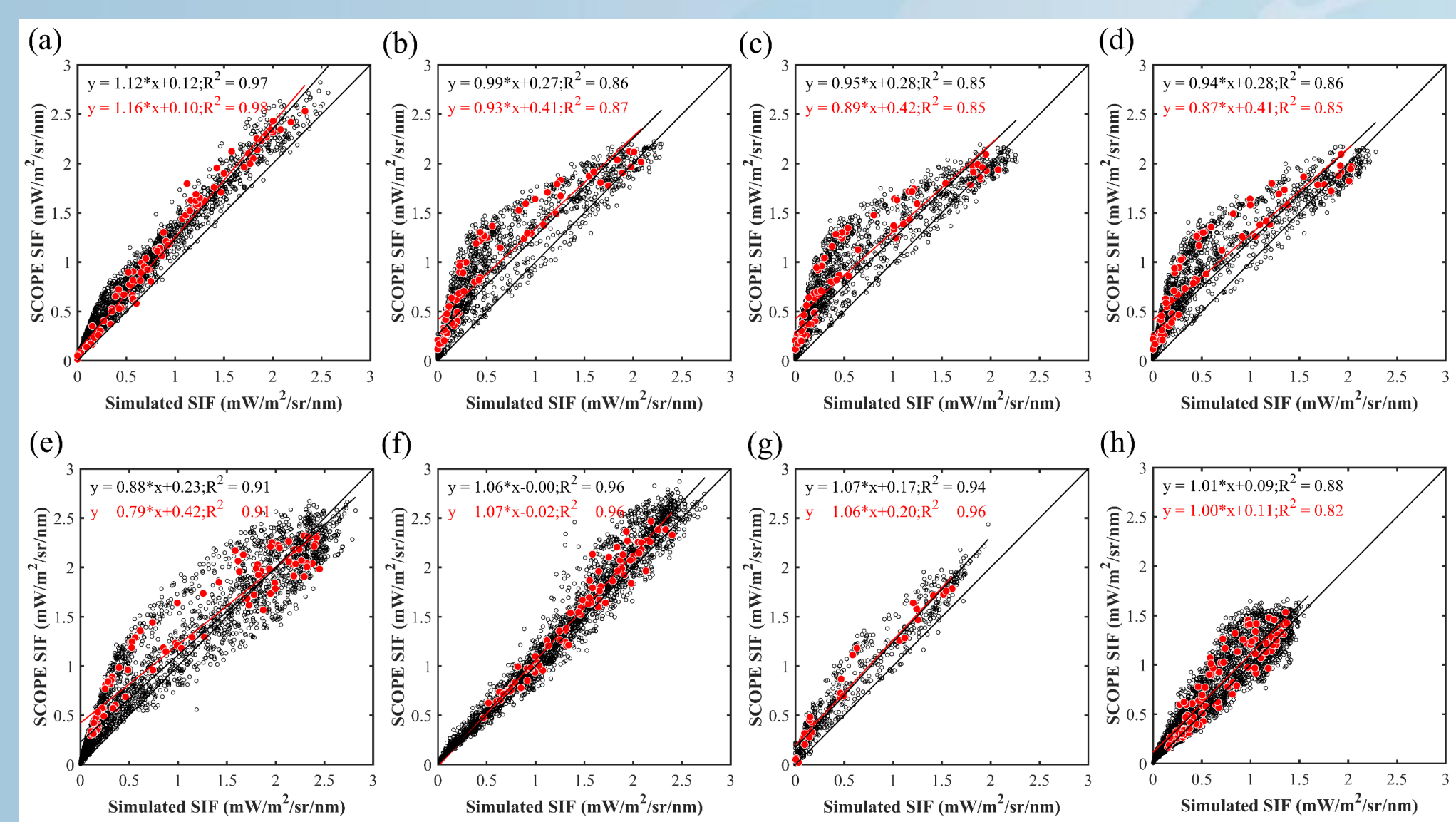
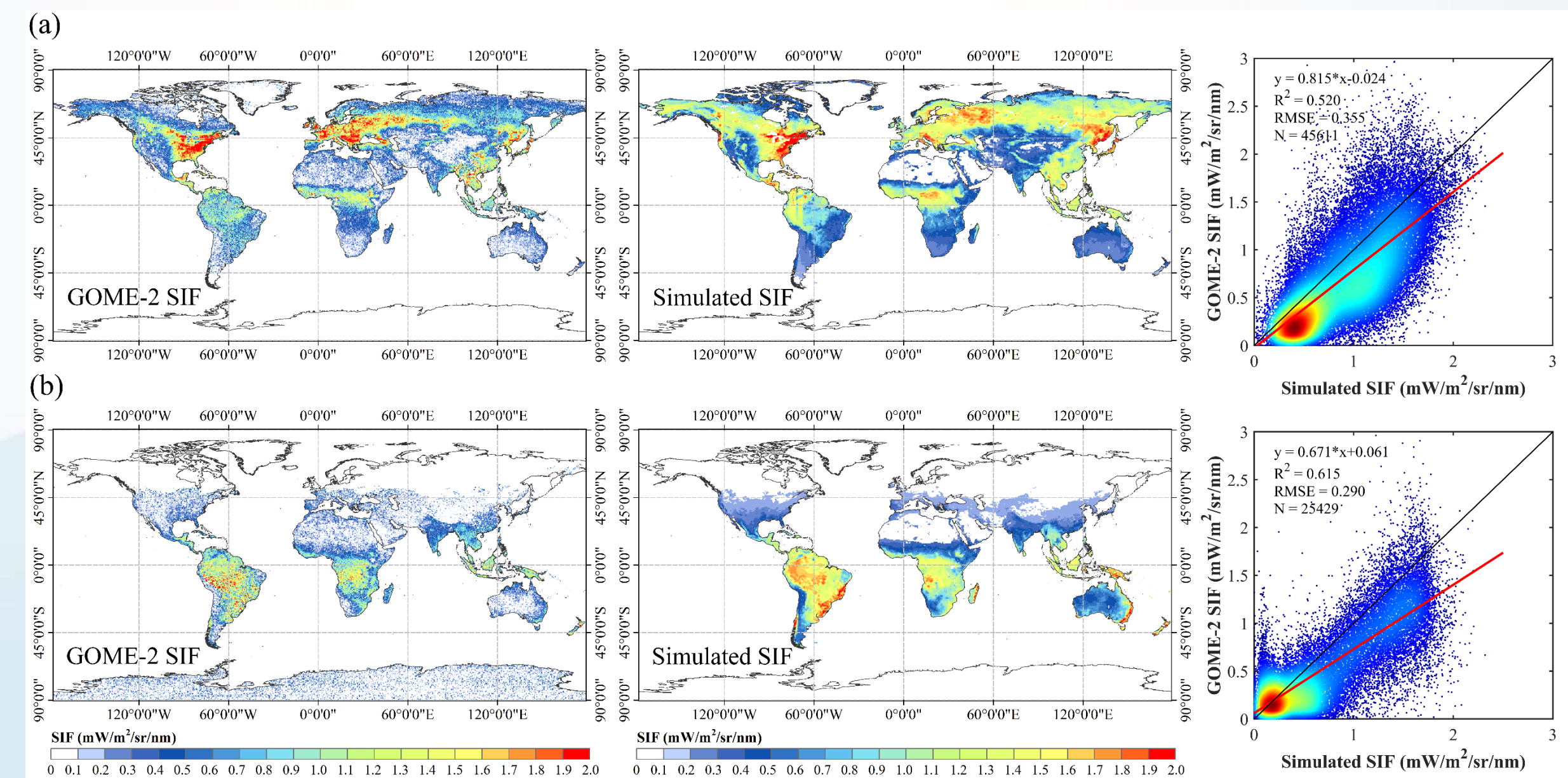
站点尺度SIF估算与验证

- ☐ 月尺度SIF模拟值与GOME-2 SIF产品、SCOPE模拟值相对一致;
- ☐ TB12-D模型描述的光合-荧光关联理论同时适用于C3和C4类型植物;
- ☐ 针叶类型植物 (RU-SkP、US-Me2) SIF模拟值与GOME-2 SIF产品存在差异;
- ☐ AU-Tum站点 (夏季炎热型常湿温暖性气候) SIF模拟值存在高估现象。



全球SIF模拟与验证

- ☐ 对针叶类型植被而言, 月尺度的SIF模拟值与GOME-2 SIF值存在较明显差异;
- ☐ 高纬度地区模拟值与GOME-2 SIF产品值差异明显;
- ☐ 赤道附近的热带雨林地区, SIF模拟值高于GOME-2 SIF产品值;
- ☐ 整体上, 模拟值与GOME-2 SIF产品空间分布较为一致。



研究结论

- ☐ BEPS-SCOPE耦合模型可以适应大区域、多生态系统SIF时空分布的模拟需要;
- ☐ 模型可为开展光合参数量化分析、GPP估算奠定基础。

Cui T, Sun R et al. Simulating spatially distributed solar-induced chlorophyll fluorescence using a BEPS-SCOPE coupling framework. Agricultural and Forest Meteorology, 2020, 295: 108169.

