
科学家基于GRACE和冰川水文模型揭示青藏高原陆地水储量变化特征及原因

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/4375.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

科学家基于GRACE和冰川水文模型揭示青藏高原陆地水储量变化特征及原因。陆地水储量TWS(Terrestrial Water Storage)是指储存在地表以及地下的全部水分，包括积雪、冰川、土壤水、地下水、河流湖泊水以及生物水等，是水循环的重要组成部分。伴随着全球变暖，青藏高原已经发生的冻土退化、冰川退缩、湖泊扩张等现象将对TWS及水循环产生重要影响，进而影响当地生态环境及区域水资源管理和利用。因此，研究青藏高原陆地水储量变化及其原因具有重要的科学和现实意义。

GRACE(Gravity Recovery and Climate Experiment)重力卫星数据已被广泛应用于研究青藏高原陆地水储量的变化特征，但已有工作大多只集中在单个流域，或者在整个高原尺度上缺乏对空间不均匀性的探讨。在影响水储量变化的原因分析方面，已有研究多集中在单个分量(比如湖泊、冰川)，缺乏系统分析各水储量分量对TWS变化影响的研究;同时，在气象要素对水储量变化的影响方面，仍缺乏定量和深入的分析。

中国科学院青藏高原地球科学卓越创新中心、青藏高原研究所研究员苏凤阁课题组及合作者基于GRACE重力卫星数据和带有冰川模块的VIC-glacier陆面水文模型，使得分离TWS各分量(冰川、积雪、土壤水)成为可能。在此基础上分析了青藏高原典型地区(长江源区、黄河源区、雅鲁藏布江上游、印度河上游、高原内流区和柴达木盆地)2003-2014年间陆地水储量的时空变化特征，并结合多源数据分别从水储量分量和气象要素的角度系统分析了影响水储量变化的原因。研究结果表明：1)青藏高原TWS在2003-2014年间呈现高原中北部增加而南部减少的趋势(图1);2)长江和黄河源区在2003-2014年间水储量呈增加趋势，主要由降水增加引起，而雅江呈现水储量减少的趋势，主要由蒸散增大和降水减少共同作用所致;3)从水储量分量的角度看，土壤水增加是长江和黄河源区水储量增加的主要因素，而冰川消融是雅江水储量减少的主要原因(图2);4)高原水储量的季节变化主要受大尺度天气系统和大气水分收支的调控(图3)。青藏高原东南部，陆地水储量从3月到8月持续增加(图4)，与季风系统的发展一致;西北部则从11月到次年4/5月持续增加(图4)，与西风系统的发展一致。该研究基于GRACE和冰川水文模型，分别从气象要素和水储量分量的角度，首次系统揭示了2003-2014年间青藏高原各典型地区陆地水储量的变化特征及可能原因，研究结果有助于更好地理解气候变化对高原陆地水循环的影响，为高原水资源开发利用及下游水资源气候适应性管理提供科学支撑。

该研究第一作者为博士生孟凡冲，近期以Changes in terrestrial water storage during 2003 – 2014 and possible causes in Tibetan Plateau 为题发表于Journal of Geophysical Research: Atmospheres，该研究得到国家自然科学基金项目(91747201, 41871057, 41701075)、“泛第三极环境

变化与绿色丝绸之路建设”专项(XDA20060202)和中科院国际合作局对外合作重点项目(131C11K YSB20160061)的资助。

图1. 2003 – 2014年青藏高原陆地水储量变化(mm/yr)空间分布。

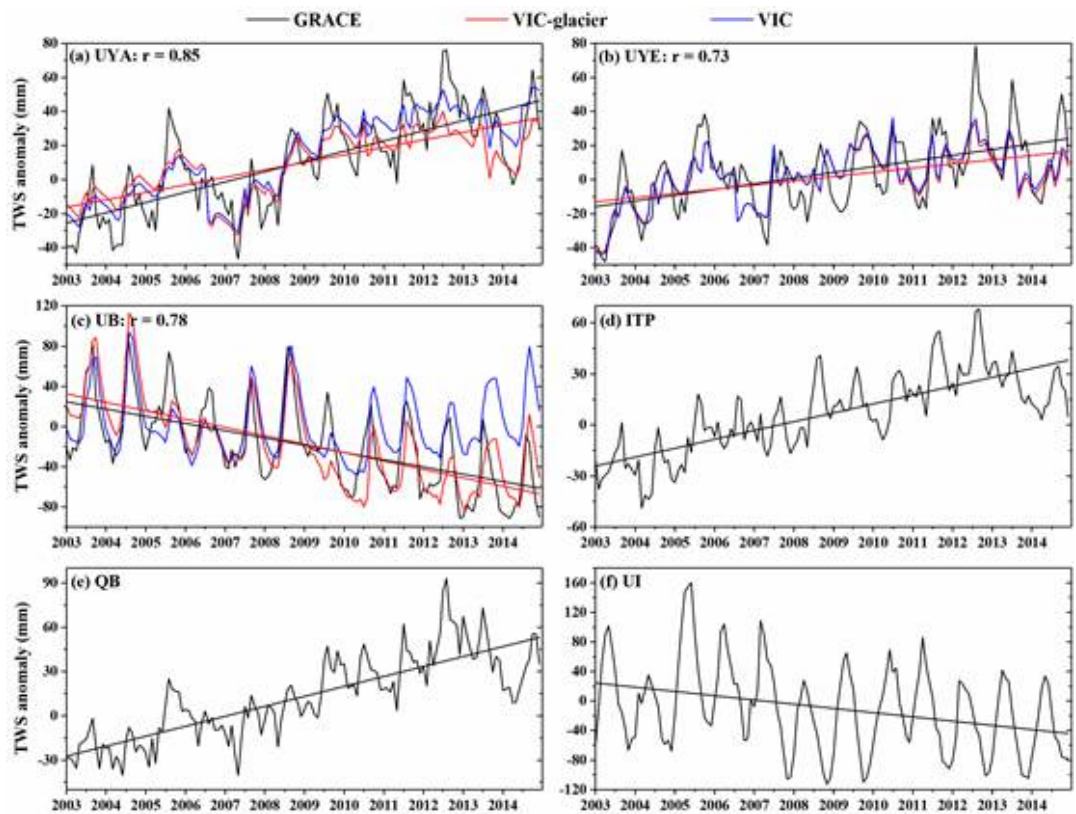


图2. 2003-2014年长江源区(a)、黄河源区(b)、雅鲁藏布江(c)、高原内流区(d)、柴达木盆地(e)、印度河上游(f)基于GRACE的陆地水储量的月时间序列。红色和蓝色分别代表有冰川(VIC-glacier模型)和无冰川(VIC模型)模拟的长江源区、黄河源区和雅鲁藏布江流域的水储量变化。斜线代表水储量变化趋势。

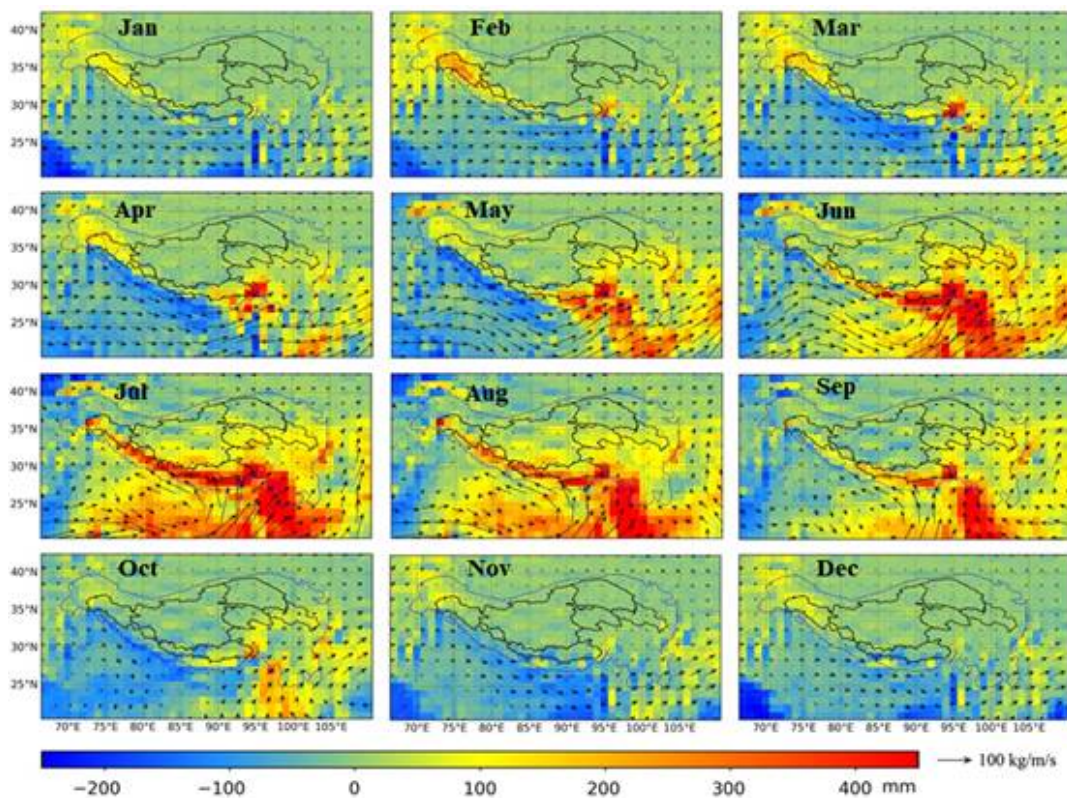


图3. 2003-2014年，青藏高原月均大气整层水汽辐合量(mm，彩色表示)。图中箭头代表大气整层水汽通量场 ($\text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$)。

图4. 青藏高原年内各月陆地水储量变化(mm)的空间分布。

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发