青藏高原腹地纳木错流域化学风化研究获进展

作者：writer 来源：中国科学院

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/14237.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！

岩石化学风化从大气中吸收CO_2
并将其封存于风化产物中，构成碳循环的重要环节，也是“碳中和”的重要途径。受“新生代青藏高原隆升导致全球降温”假说的影响，青藏高原是化学风化研究的热点地区。当前，有关喜马拉雅山脉南坡和青藏高原东部地区的化学风化研究较充分，但学界仍不清楚青藏高原内陆地区的化学风化状况，特别是冰川的存在对流域化学风化具有何种影响还存在争论，这阻碍了学界关于青藏高原对全球碳循环影响的理解。

中国科学院青藏高原研究所环境变化与多圈层过程团队研究员邬光剑等人以高原腹地的纳木错流域为研究对象，系统采集了纳木错流域的大气降水、雪冰、河水和河流泥沙等样品，综合运用正演模型和端元混合模型量化了该区域的化学风化过程，探讨了纳木错流域化学风化的季节变化特征、冰川作用对化学风化的影响以及纳木错各子流域化学风化的时空差异及控制因素。

选取你亚曲（编号22）代表纳木错东、西两岸地势平缓、流域面积较大的河流，选取曲嘎切（编号9）代表纳木错南岸地形陡峻、流域面积较小的河流。结果显示，你亚曲的河水溶质来自大气降水、硅酸盐岩风化、碳酸盐岩溶解和硫化物氧化的年均值分别为5%、12%、65%和18%，季节差异小；上述来源对曲嘎切河水溶质贡献的年均值分别为10%、35%、34%和20%，季节差异显著：硅酸盐岩风化的贡献在季风期低于非季风期，而碳酸盐岩溶解呈相反变化趋势（图1）。你亚曲与曲嘎切的碳酸盐岩风化速率（CWR）与硅酸盐岩风化速率（SWR）均显示出显著的季节变化，季风期的风化速率高于非季风期（4~8倍）。径流是这两个典型子流域化学风化速率季节变化的控制因素。

研究人员选择地理条件与曲嘎切相似但无冰川分布的曲嘎琼流域（编号8），与具备山地冰川发育的曲嘎切流域进行对照研究，探讨冰川作用对化学风化的影响。研究发现，无冰川分布的曲嘎琼流域的CWR和SWR分别为6.9 $t/km^2/y$和3.8
$t/km^2/y$，而有冰川分布的曲嘎切流域CWR和SWR分别为9.7 $t/km^2/y$和6.7
t/km^2
/y，曲嘎切的化学风化速率是曲嘎琼的1.4~1.8倍，这说明该区域的冰川作用促进了化学风化，冰川消融和磨蚀带来的更大径流量和更强物理侵蚀速率是导致冰川区化学风化强度更大的主要原因。

纳木错地区季风期的化学风化速率高于非季风期，非季风期因化学风化产生的溶质通量对全年的贡献可忽略不计。通过季风期对纳木错24个子流域进行定期采样，该研究较精准地估算了整个纳木错流域的化学风化速率。研究表明，纳木错各子流域的CWR存在较强的空间异质性，最高值与最低值分别为55 $t/km^2/y$和9.2

t/km^2
/y。CWR与岩性系数呈显著正相关，与平均海拔呈显著负相关，说明岩性对纳木错流域CWR的影响较大。SWR的空间分异不如CWR显著，最高值与最低值分别为7.9 t/km^2/y和2.3
t/km^2
/y，径流是影响SWR最重要的因素。纳木错南岸8个冰川子流域的化学风化速率是岩性相似非冰川流域的1.3倍，再次证实了该地区的冰川作用促进了化学风化。地形是导致子流域化学风化强度呈现空间差异的更深层次原因（图2）。从流域尺度上看，纳木错流域CWR与SWR平均值分别为24.3 t/km^2/y和4.5
t/km^2
/y，相比于青藏高原的边缘地区，高原腹地的化学风速率处于较低水平，尤其是硅酸盐岩风化。

上述研究成果近期陆续发表在*Journal of Hydrology*上，论文题目分别为*Seasonal variation of chemical weathering and its controlling factors in two alpine catchments, Nam Co basin, central Tibetan Plateau*、*Glaciation enhanced chemical weathering in a cold glacial catchment, western Nyaing ê ntanglha Mountains, central Tibetan Plateau*和*Small-catchment perspective on chemical weathering and its controlling factors in the Nam Co basin, central Tibetan Plateau*，青藏高原所博士后于正良为论文第一作者，邬光剑为论文通讯作者。研究工作获得国家自然科学基金项目、中科院战略性先导科技专项（A类）和第二次青藏高原综合科学考察研究等的联合资助。

论文链接：1、2、3

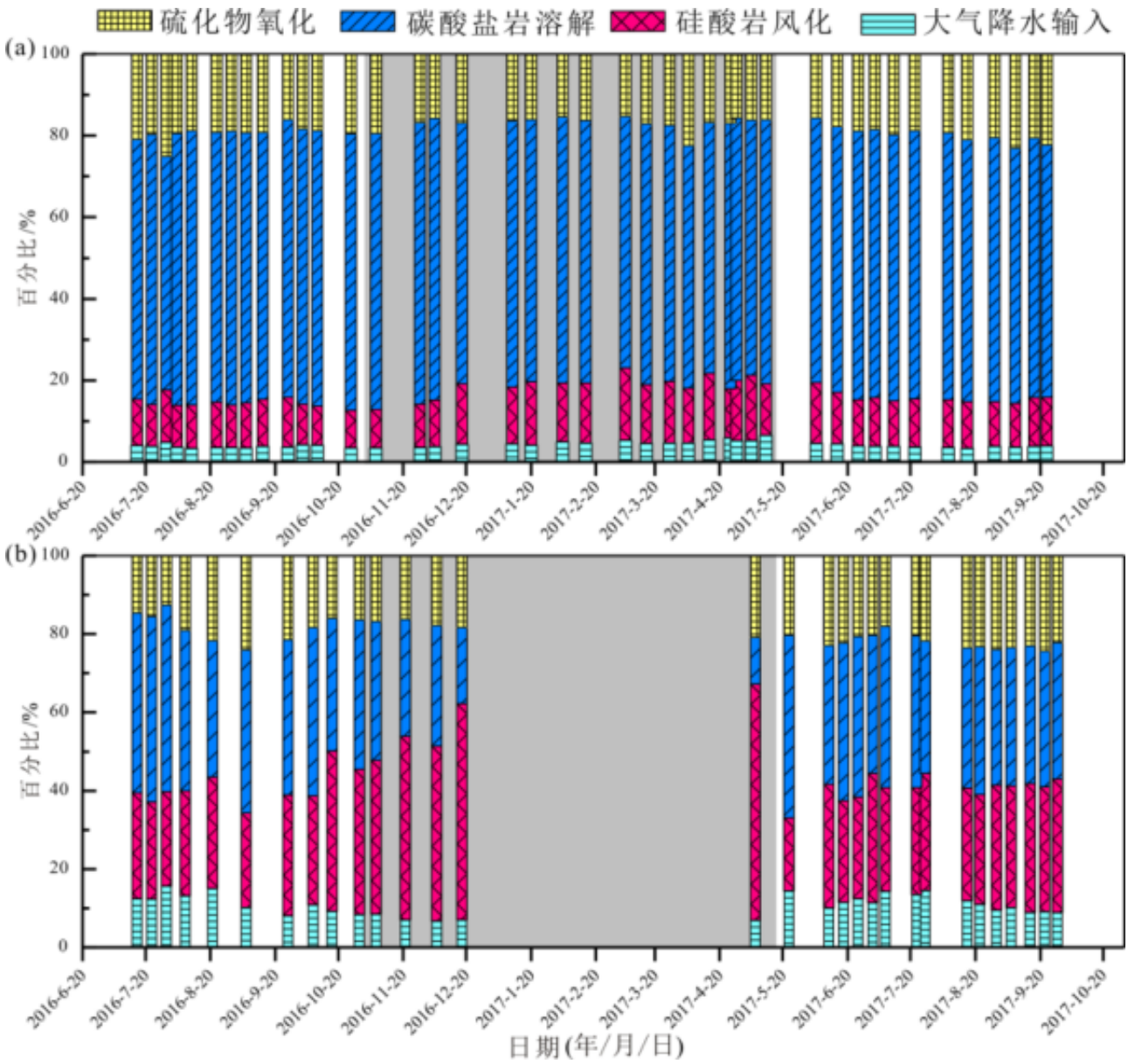


图1.纳木错你亚曲（a）和曲嘎切（b）子流域化学风化过程的季节变化

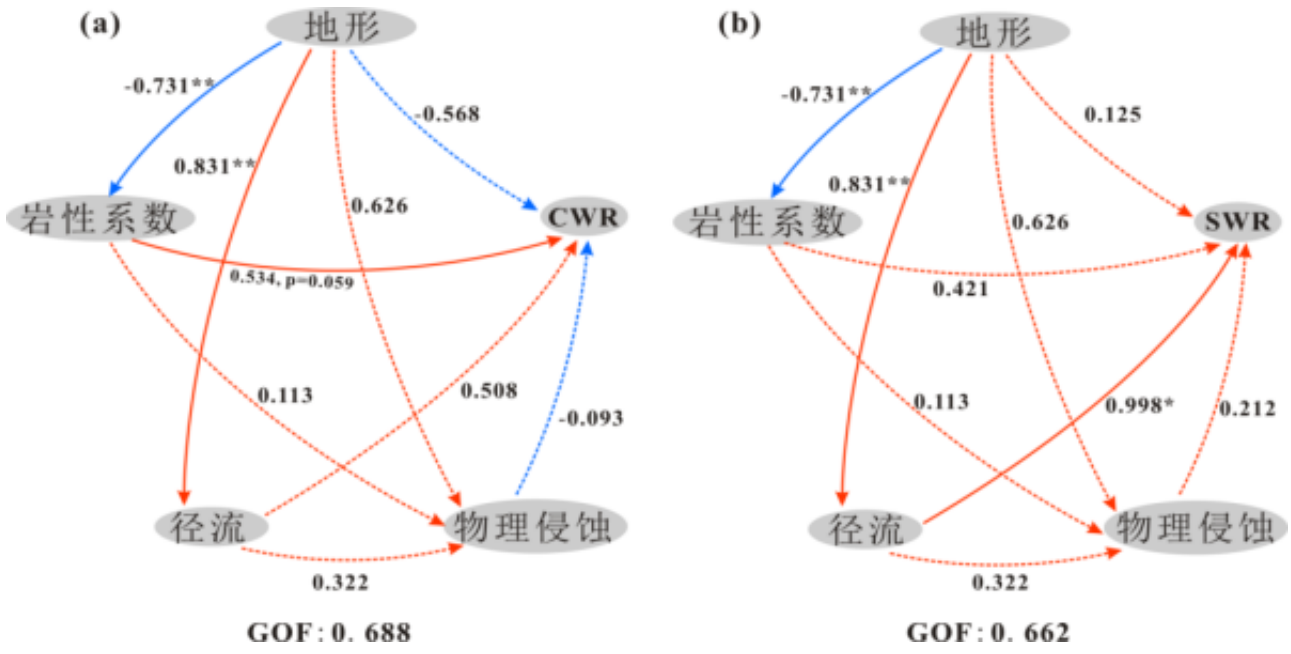


图2.纳木错各个小流域化学风化速率与环境因子的关系。图中数字代表相关系数，实线代表显著相关，蓝色代表负相关，红色代表正相关

研究团队单位：青藏高原研究所

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转发