

# 新疆东天山旱草湖地区环状花岗质岩体岩石学与地球化学特征、成因及其地质意义

孟勇, 张欣, 王凯, 吕舜, 徐保军

中国地质调查局西安地质调查中心, 西安, 710054

新疆北部晚古生代是大规模岩浆作用的爆发期。尤其是石炭—二叠纪, 强烈的岩浆活动产生了一系列的大中小型矿床。对于东天山地区来说, 黄山、黄山东、香山和图拉尔根等大中型铜镍硫化物矿床的形成与石炭—二叠纪区域地质背景紧密相连。东天山地区晚古生代的区域地质背景, 不同学者之间有很大的争议, 争议的焦点主要集中在泥盆—石炭纪构造背景上, 对于二叠纪处于后碰撞伸展阶段已得到绝大多数学者的认同(韩宝福等, 2004; 王京彬等, 2006; 顾连兴等, 2006)。本文研究的旱草湖环状花岗质岩体就是在这样一个区域背景下的产物。顾连兴等(2007)和唐俊华等(2008)曾将本文研究的环状花岗质岩体区域笼统地划分为过铝质花岗岩区, 并对应于幔源岩浆内侵形成的过铝质花岗岩。然而, 通过笔者的研究, 旱草湖环状花岗质岩体更应该对应于幔源岩浆底侵, 导致地壳垂向增生而诱发部分熔融形成的高钾钙碱性-钙碱性花岗岩。环状花岗质岩体的存在说明了, 在这样一个区域内发生过幔源岩浆的底侵和地壳的垂向增生。

旱草湖环状花岗岩位于哈密市黄山以南, 苦水以东地区。构造位置位于北天山构造带内(图 1), 康古尔塔格-红石山韧性剪切带以北地区。

旱草湖花岗岩侵入岩早石炭世雅满苏组中, 其北部、西部出露有同时代的黄山、黄山东等大型超基性岩体。花岗岩呈环形出露, 自岩体中心至边部岩性依次为二长花岗岩、花岗闪长岩、英云闪长岩、正长花岗岩和石英闪长岩。从野外的侵入关系判断, 侵入顺序为英云闪长岩-花岗闪长岩—二长花岗

岩—正长花岗岩—石英闪长岩。

笔者对于其中侵入最早的英云闪长岩作了锆石 U-Pb 同位素测年, 获得成岩年龄为  $275 \pm 2.9 \text{Ma}$  (MSWD=4.8), 时代为二叠纪。

对于岩体地球化学特征的研究显示: 在主量元素上  $\text{Al}_2\text{O}_3$  含量高 (14.46%~17.05%), A/CNK 为 0.93~1.09, 属准铝质和弱过铝质, 较为富集  $\text{K}_2\text{O}$ , 属高钾钙碱性-钙碱性系列,  $\text{MgO}$  含量较低, 为 0.71%~2.84%,  $\text{Mg}^\#$  值为 33.3~48.6。在微量元素上高 Sr 低 Y, Sr 含量  $217 \times 10^{-6} \sim 740 \times 10^{-6}$ , Y 含量  $4.26 \times 10^{-6} \sim 21.4 \times 10^{-6}$ , Sr/Y 比值 16.87~145.07, 在原始地幔标准化曲线上, 富集大离子亲石元素, 亏损高场强元素 Nb、Ta、Ti。在稀土元素球粒陨石标准化配分曲线上, 呈现平坦右倾的富集轻稀土、亏损重稀土等一系列特征表明它们来源于在石榴子石和金红石较为稳定而斜长石不稳定的区域, 属于角闪岩相向榴辉岩相过渡阶段, 可能是同时期底侵的产物。但是轻、重稀土比值存在不连续, 主、微量元素含量的变化以及不同岩性的岩体成岩时代存在一定间隔, 表明岩体不是一个岩浆事件结晶分离演化的结果, 不同岩性的岩体彼此之间也没有发生结晶分离。

前人对紧邻旱草湖环状花岗岩西部的黄山东基性-超基性岩进行了大量的研究工作, 认为黄山东岩体岩浆源区由被消减板片交代的地幔楔物质与软流圈地幔共同组成。

结合前人的研究结果, 我们认为旱草湖环状花岗岩体的成因应是软流圈地幔玄武质岩浆底侵壳幔边界后, 在地壳垂向增生的条件下诱发部分熔融

注: 本文为青年基金项目“中天山构造带阿拉塔格环状岩体成因研究”(项目批准号 41202045)和大调查项目“新疆东天山 1:25 万沁城幅区调(修测)”(项目编号 1212011120473)的成果。

收稿日期: 2015-02-05; 改回日期: 2015-03-03; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 男, 1979 年生。硕士, 高级工程师, 构造地质学专业。Email: 16392800@qq.com。

产生的结果。另外，岩体总体贫 Mg、Mg<sup>#</sup>及 Ni，说明岩体可能没有受到被消减板片交代的地幔楔

物质的影响，与基性—超基性岩的地幔来源有所不同。

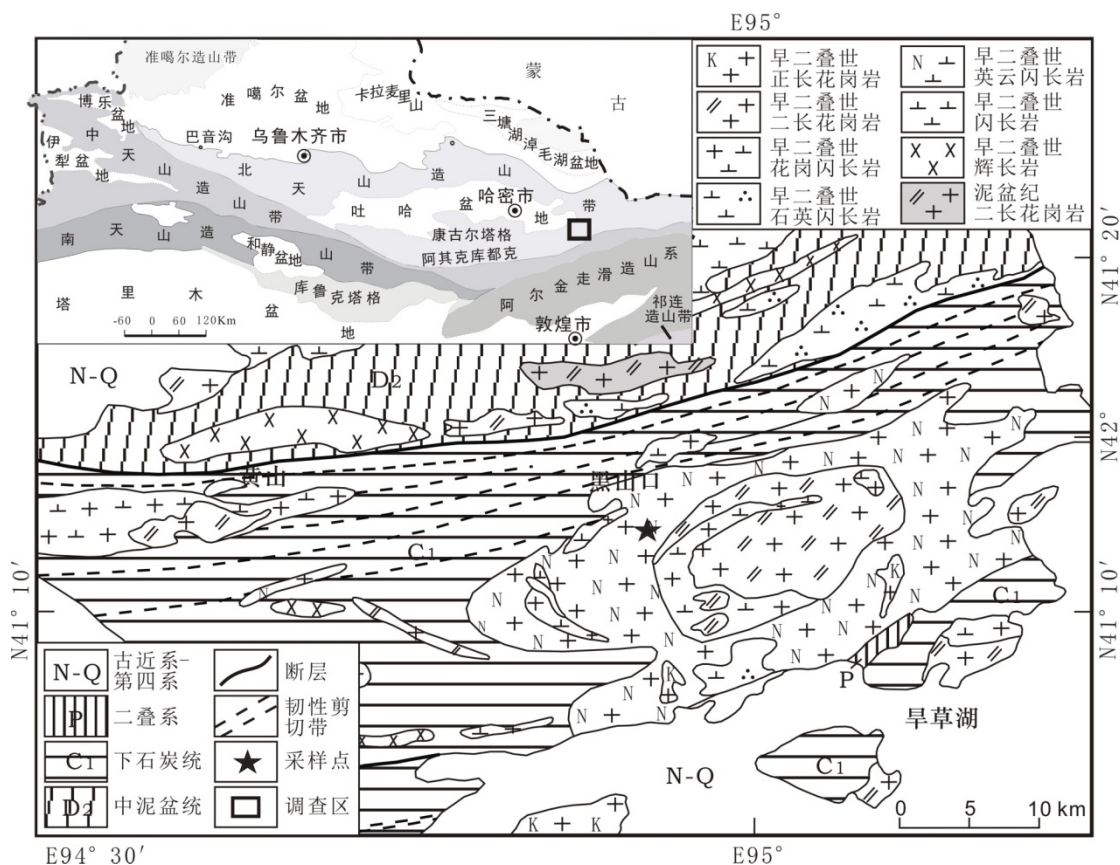


图 1 哈密早草湖地区地质略图 (构造格架据冯益民 2005)

因此，早草湖环状花岗岩成岩年龄为  $275 \pm 2.9 \text{Ma}$  ( $\text{MSWD}=4.8$ )，时代为二叠纪。黄山—镜儿泉地区二叠纪碰撞后的岩石圈伸展，导致软流圈地幔上涌，岩石圈拆沉，上涌的软流圈地幔一方面加热俯冲流体交代地幔，产生玄武质岩浆，玄武

质岩浆上升，经过结晶分离形成了黄山东岩体；另一方面底侵壳幔边界产生地壳的垂向增生诱发部分熔融生成高钾钙碱性岩浆，这些岩浆不断分期侵入，且可能由于部分熔融程度和新生幔源组分不同导致了早草湖环状花岗质岩体的形成。

### 参 考 文 献 / References

顾连兴, 张遵忠, 吴昌志, 等. 2006. 关于东天山花岗岩与陆壳垂向增生的若干认识. 岩石学报, 22(5): 1103-1120.

顾连兴, 张遵忠, 吴昌志, 等. 2007. 东天山黄山—镜儿泉地区二叠纪地质-成矿-热事件: 幔源岩浆内侵及其地壳效应. 岩石学报, 23(11): 2869-2880.

韩宝福, 季建清, 宋彪, 等. 2004. 新疆喀拉通克和黄山东含铜镍矿镁铁-超镁铁杂岩体的 SHRIMP 锆石 U-Pb 年龄及其地质意义. 科学通报, 49(22): 2324-2327.

唐俊华, 顾连兴, 张遵忠, 等. 2008. 东天山黄山—镜儿泉过铝花岗岩矿物学、地球化学及年代学研究. 岩石学报, 24(5): 921-946.

王京彬, 王玉往, 周涛发. 2008. 新疆北部后碰撞与幔源岩浆有关的成矿谱系. 岩石学报, 24(4): 743-752.