西天山阿吾拉勒地区花岗岩及形成构造环境研究

李晓英[1)]，徐学义[2)]，李智佩[1)]，张晓博[3)]

1) 中国地质调查局西安地质调查中心，西安，710054；

2) 中国地质调查局成都地质调查中心，成都，610081；3) 长庆油田第八采油厂，西安，710018

花岗岩是大陆地壳的重要组成部分，记录了岩浆起源与演化过程中可能发生的深部地质事件（洪大卫，1994，2000a；肖庆辉等，2001，2003），是认识造山过程与地壳演化的一个窗口，也是当前大陆动力学研究的重要内容之一。本文在总结前人资料的基础上，通过较详细的野外地质调查和样品采集，花岗岩的岩相学、岩石地球化学、LA-ICPMS 锆石 U-Pb 年代学和锆石 Hf 同位素的观察、测定与分析，分析阿吾拉勒地区的花岗岩类的岩石类型、成因类型、形成时代，分析源区属性和形成的构造环境，探讨该地区花岗质岩浆作用对该地区晚古生代地壳生长的贡献。

1 LA-ICPMS 锆石 U-Pb 年代学

利用锆石 LA-ICP-MS U-Pb 法测定了研究区查岗诺尔、诺尔西北、则克台、依兰巴斯套和乌郎达坂等 5 个花岗岩体的年龄，结合前人资料，建立了阿吾拉勒花岗岩的年代学格架（图 1）。将花岗质岩浆活动划分为三阶段：早石炭世（350～320Ma），包括查岗诺尔岩体年龄为 343.3±3.7Ma，则克台岩体年龄为 324.1±3.3Ma；晚石炭世（320～300Ma），包括诺尔西北岩体年龄为 304.2±5.6Ma，乌郎达坂岩体年龄为 303.6±4.0Ma；早二叠世（300～280Ma）包括依兰巴斯套岩体年龄为 291.8±3.7Ma。

2 岩石地球化学

通过对天山造山带西段阿吾拉勒地区花岗岩体的元素地球化学研究表明：认为早石炭世均为 I 型花岗岩；晚石炭世以 I 型花岗岩为主，出现 A 型花岗岩；早二叠世，既有 I 型花岗岩也有 A 型花岗岩，并出现 adakite 型花岗岩类。

3 锆石 Hf 同位素

早石炭世花岗岩类锆石 εHf(t)总体具有高的正εHf(*t*)初始值， εHf(*t*)接近于亏损地幔值，其值变化于 7.47～15.59；形成年龄接近于二阶段模式年龄。一阶段模式年龄 TDM_1(Hf)值变化于 333～659Ma 之间，二阶段模式年龄 TDM_2(Hf)值变化于 335～729Ma 之间。早石炭世花岗岩以亏损地幔新生地壳物质为主要来源，并且有新元古代地壳的混染， 表示新生地壳的部分熔融。

晚石炭世花岗岩类锆石 εHf(t)既有高的正值也有低的负值，εHf(*t*)初始值变化于-31.54～+15.77；很负的εHf(t)说明有古老地壳物质的参与。一阶段模式年龄 TDM_1(Hf)值变化于 308～2177Ma 之间，二阶段模式年龄 TDM_2(Hf)值变化于 309～2714Ma 之间。晚石炭世花岗岩类源区包括两部分，为亏损地幔新生地壳物质和古老地壳的部分熔融。

早二叠世花岗岩类锆石 εHf(*t*)初始值变化于 7.96～14.45 之间，接近于亏损地幔值。形成年龄与模式年龄十分接近。一阶段模式年龄 TDM_1(Hf)值变化于 352～610Ma 之间，二阶段模式年龄 TDM_2(Hf)值变化于 367～702Ma 之间。表明早二叠世花岗岩类同样为具有亏损地幔的新生地壳的部分熔融。

4 构造环境及演化

在以上资料的基础上，认为早石炭世为大陆边缘岛弧环境，晚石炭世为后碰撞伸展环境，早二叠世为拉张大陆裂谷环境；并探讨了阿吾拉勒地区晚

注：本文为地质调查项目《天山－兴蒙成矿带火山岩浆作用对成矿制约的综合研究》（项目编号：1212010050503）、《西北综合研究》（项目编号：1212011220649）、《西北基础地质综合调查与片区总结》（项目编号：1212011121137）资助的成果。

收稿日期：2015-03-01；改回日期：2015-03-01；责任编辑：黄敏。

作者简介：李晓英，女，1980 年生。硕士，地质矿产工程师，构造地质学专业。Email：147405803@qq.com。

古生代构造演化模式（图 1）。

参 考 文 献 / References

洪大卫．1994. 花岗岩研究的最新进展及发展趋势．地学前缘，1（1-2）：79~86.

洪大卫，王式洸，谢锡林等．2000a. 兴蒙造山带正 εNd（*t*）值花岗岩的成因和大陆地壳生长．地学前缘，7：441~456.

肖庆辉，邓晋福，马大铨等．2001. 花岗岩研究思维与方法．北京：地质出版社， 159~171.

肖庆辉，邢作云，张昱等．2003. 当代花岗岩研究的几个重要前沿[J]. 地学前, 10（3）：221~230.

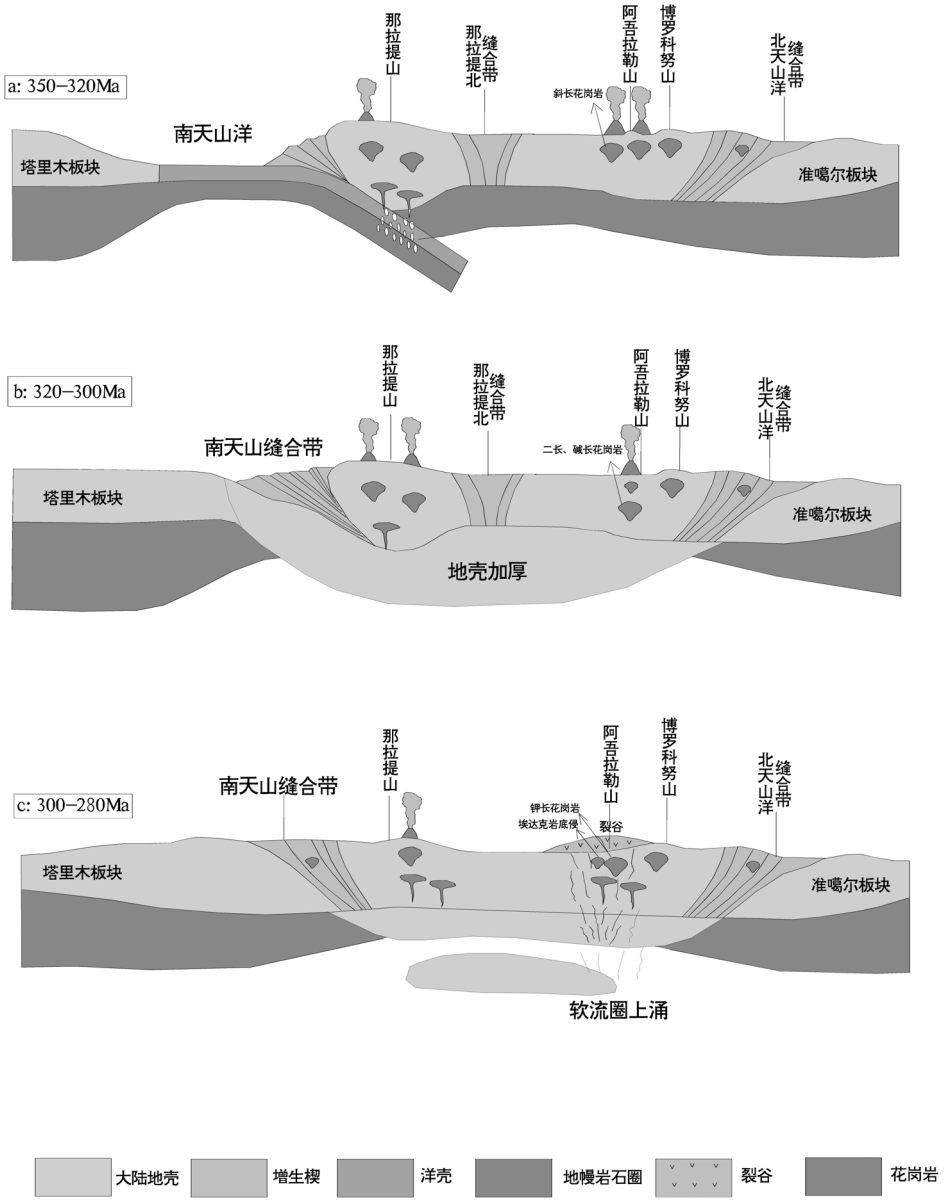

图 1　构造演化模式图