

# A Set of Alkaline Volcanic Petrology Features and Enlightenment

Lifang Yu

The Fifth Geological Brigade of Guangdong Geology Bureau, Zhaoqing Guangdong  
Email: yulifang222333@126.com

Received: Apr. 4<sup>th</sup>, 2017; accepted: Apr. 26<sup>th</sup>, 2017; published: Apr. 30<sup>th</sup>, 2017

---

## Abstract

Compared with the ultra-potassic trachyte, the sodium analcime (nepheline) phonolites have different petrography features. It is generally accepted that sodium peralkaline igneous rocks are formed in an anorogenic post-orogenic extensional tectonic setting.

## Keywords

Sodium Analcime (Nepheline) Phonolites, Ultra-Potassic Trachyte, Features

---

# 一套碱性火山岩的岩石学特征及启示

于丽芳

广东省地质局第五地质大队, 广东 肇庆  
Email: yulifang222333@126.com

收稿日期: 2017年4月4日; 录用日期: 2017年4月26日; 发布日期: 2017年4月30日

---

## 摘要

钠质方沸石(霞石)响岩与超钾质粗面岩具有不同的岩石学特征, 暗示了它们可能来源于不同的岩浆源区。富钠的过碱性火成岩岩石的形成通常指示了一个造山后或非造山的伸展构造体制的出现。

## 关键词

钠质方沸石(霞石)响岩, 超钾质粗面岩, 特征

---



## 1. 采样地质背景及研究现状

采样位置位于拉萨地块中部的南北向裂谷中米巴勒(图 1), 属于南北向地堑的一部分。地堑以当雄-文部活动断裂和脚相给活动断裂为边界, 由当穹错、当若雍错和许如错断陷盆地组成。断陷盆地两侧断块山地发育, 地堑两侧边界由于断裂活动形成了大规模的断层崖、断层三角面。区内现代湖泊发育, 湖泊呈长条形, 并与活动断裂带走向一致。在当若雍错两侧的亚前、米巴勒、仪仟等地有中新世以来的火山活动, 岩体总体呈南北向串珠状展布, 岩性有白榴石响岩、碱玄岩、粗安岩、碱性粗面岩、安山岩、凝灰岩等。早期为粗面质-碱玄质岩浆的喷溢和侵出, 晚期为碱质岩浆的喷溢和爆发并形成弯状火山、岩流、岩钟、岩舌等火山构造及山岳、穹丘等火山地貌, 后期沿南北向断裂有花岗斑岩侵位[1]。

前人对拉萨地块中西部中新世钾质-超钾质岩及钠质方沸石(霞石)响岩已经有一定研究[2] [3], 他们主要集中在地球化学和矿物学方面的研究, 岩石学对比研究未曾详细报道。本文通过岩石学对比研究, 对它们的成因具有一定启示意义。

## 2. 钠质方沸石(霞石)响岩的岩石学特征

钠质方沸石(霞石)响岩呈灰黑色, 显微镜下的特征表明(如图 2), 透辉石斑晶可以分成两类, 一类斑晶较大且大多数斑晶具有明显的成分环带, 另一类斑晶不具成分环带。辉石斑晶一般呈自形, 半自形, 无色, 二级红-蓝干涉色; 橄榄石呈无色, 二级顶部干涉色, 无解理, 裂理发育, 高突起; 金云母呈黄褐色, 解理发育, 多色性明显。基质主要由方沸石、透辉石、透长石、磷灰石、磁铁矿等微晶组成。

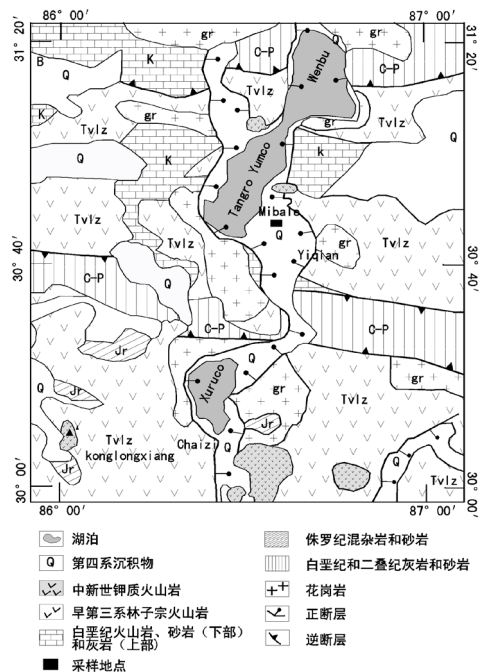
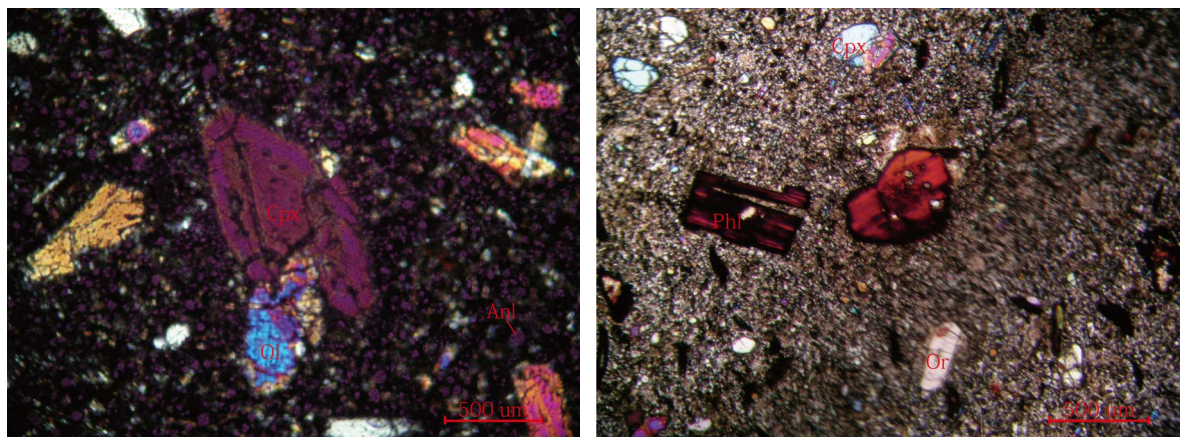


Figure 1. Sketch geological map of Tangra Yumco

图 1. 当惹雍错地区地质简图



**Figure 2.** Orthogonal polarized photo of ultra-potassic trachyte and sodium analcime (nepheline) phonolite  
**图 2.** 方沸石响岩(左)和超钾质粗面岩(右)的正交偏光照片

该类岩石的化学成份见表 1, 与超钾质粗面岩相比, 钠质方沸石(霞石)响岩具有较低的  $K_2O$  含量(2.58 wt%~4.77 wt%)和较高的  $Na_2O$  含量(3.31 wt%~4.22 wt%),  $Mg\#$  从 47.8~56.2, 平均为 52.4。钠质方沸石(霞石)响岩  $SiO_2$  的含量总体上与  $Fe_2O_3T$ 、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$ 、 $K_2O$  呈负相关, 与其它主量元素的相关性不明显。总体上,  $K_2O$  与  $MgO$  呈正相关, 而  $Na_2O$  与  $MgO$  的相关性不明显。

### 3. 超钾质粗面岩的岩石学特征

超钾质粗面岩呈灰黑色, 斑状结构, 斑晶主要为透辉石(10%~15%)、透长石(10%)和金云母(10%)。显微镜下的特征表明, 透辉石斑晶可以分成两类, 一类斑晶较大且大多数斑晶具有明显的成分环带, 另一类斑晶不具成分环带。透辉石辉石斑晶一般呈自形, 半自形, 无色, 二级红-蓝干涉色; 透长石呈自形-半自形, 一级白干涉色, 可见双晶及钟砂结构, 金云母呈黄褐色, 解理发育, 多色性明显。基质具粗面结构, 主要由透长石、透辉石-普通辉石、金云母、磷灰石、磁铁矿等矿物微晶组成(如图 2)。

该岩类的岩石化学成份见表 2, 它具有较高的  $K_2O$  含量(6.11wt%~10.61 wt%),  $MgO$  含量和  $Mg\#$ (29.0~59.3), 平均为 51.5。超钾质粗面岩  $SiO_2$  的含量总体上与  $Al_2O_3$ 、 $Na_2O$ 、 $K_2O$  呈正相关, 与  $Fe_2O_3T$ 、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$  呈负相关, 其它主量元素与  $SiO_2$  的相关性不明显,  $K_2O$ 、 $Na_2O$  与  $MgO$  大致呈负相关。在  $MgO$ - $Na_2O$ / $K_2O$  图中(如图 3), 钠质方沸石(霞石)响岩与超钾质粗面岩具有相当的  $MgO$  含量但明显落在不同区域, 说明钠质火山岩和钾质火山岩可能存在成因上的不一致性。

### 4. 结论

两类碱性火山岩具有不同的矿物组合, 超钾质粗面岩的矿物组合为透辉石 + 金云母 + 透长石 + 磷灰石(少量) + 磁铁矿(少量), 而钠质方沸石(霞石)响岩的矿物组合为: 橄榄石 + 透辉石 + 金云母 + 方沸石 + 磷灰石(少量) + 磁铁矿(少量) + 透长石(少量), 钠质方沸石(霞石)响岩以含有橄榄石斑晶及大量方沸石区别于超钾质粗面岩。在两类碱性火山岩中  $SiO_2$  的含量与  $Fe_2O_3T$ 、 $MgO$ 、 $CaO$ 、 $TiO_2$  呈负相关。但是, 在超钾质粗面岩中,  $K_2O$  与  $SiO_2$  呈正相关, 和  $MgO$  的大致呈负相关; 而在钠质方沸石(霞石)响岩中  $K_2O$  与  $SiO_2$  呈负相关而与  $MgO$  大致呈正相关, 在超钾质粗面岩中  $Al_2O_3$  与  $SiO_2$  呈正相关, 而在钠质方沸石(霞石)响岩中  $Al_2O_3$  与  $SiO_2$  的相关性不明显。不同的矿物组合及  $K_2O$  与  $MgO$  的相异的相关性, 暗示了它们可能来源于不同的岩浆源区。通常认为钠质过碱性火成岩是后造山和非造山阶段的典型岩浆

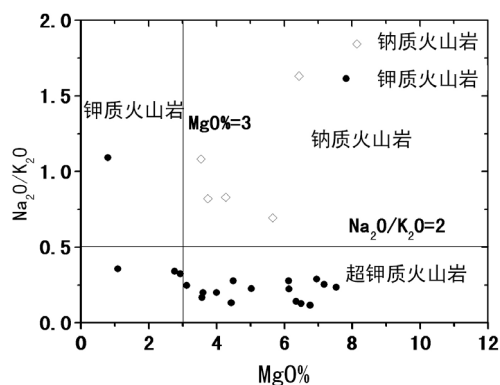


Figure 3. MgO%-Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O diagram of alkaline volcanic rocks  
图 3. 碱性火山岩 MgO-Na<sub>2</sub>O/K<sub>2</sub>O 图

Table 1. The content of main elements in the sodium analcime (nepheline) phonolites

表 1. 钠质方沸石(霞石)响岩主量元素含量表

样品名	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	LOI	Total
CM10-04-09	56.25	1.78	10.95	5.55	0.08	6.42	5.20	4.21	2.58	0.27	6.11	99.39
CM10-04-11	60.77	1.55	11.82	4.25	0.05	4.26	3.59	3.68	4.43	0.27	5.59	100.25
CM10-04-13	61.33	1.49	11.53	4.28	0.05	3.53	3.54	4.22	3.90	0.85	6.17	100.87
CM10-04-16	59.48	1.54	12.37	4.29	0.05	3.73	3.80	3.46	4.22	0.16	6.11	99.21
CM10-04-23	58.38	1.74	10.98	4.93	0.07	5.64	4.38	3.31	4.77	0.22	5.23	99.65

Table 2. The content of main elements in the ultra-potassic trachyte

表 2. 超钾质火山岩主量元素含量表

样品名	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> T	MnO	MgO	CaO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	LOI	Total
CM10-04-02	59.84	1.40	13.13	4.11	0.05	4.44	3.36	1.21	9.24	0.07	2.55	99.40
CM10-04-03	66.26	0.88	13.36	3.50	0.04	2.77	1.83	2.60	7.63	0.05	0.50	99.41
CM10-04-04	56.63	1.66	10.83	6.07	0.08	7.18	5.49	1.75	6.89	0.30	3.07	99.96
CM10-04-05	57.64	1.75	11.49	5.15	0.08	6.76	5.18	0.91	7.80	0.12	2.75	99.63
CM10-04-08	55.95	1.69	11.04	5.99	0.07	7.53	5.61	1.56	6.63	0.55	3.05	99.67
CM10-04-10	58.34	1.62	13.82	5.66	0.06	5.03	4.09	1.86	8.23	0.16	1.10	99.96
CM10-04-12	55.99	1.56	11.10	7.53	0.08	6.96	5.84	1.77	6.11	0.08	2.47	99.49
CM10-04-14	59.99	1.50	13.01	4.45	0.05	4.50	3.57	2.25	8.10	0.07	2.35	99.83
CM10-04-15	59.97	1.31	14.12	4.61	0.07	4.00	3.21	1.94	9.72	0.07	0.72	99.74
CM10-04-17	56.61	1.49	11.92	6.01	0.13	6.13	6.16	1.92	6.94	0.41	2.38	100.09
CM10-04-18	66.20	0.71	14.06	2.99	0.04	1.10	1.73	2.66	7.46	0.14	2.38	99.46
CM10-04-19	61.00	1.28	13.82	4.20	0.06	3.57	2.95	1.77	10.61	0.03	0.64	99.92
CM10-04-20	65.17	0.93	13.41	3.66	0.05	2.94	2.51	2.48	7.68	0.04	0.74	99.61
CM10-04-21	58.17	1.45	12.30	4.85	0.10	6.14	5.69	1.62	7.30	0.26	2.00	99.88
CM10-04-22	59.10	1.62	11.19	5.04	0.06	6.35	4.13	1.27	8.97	0.11	1.68	99.52
CM10-04-24	61.15	1.21	14.17	4.30	0.06	3.61	2.53	2.04	10.29	0.07	0.40	99.82
CM10-04-26	63.89	0.94	13.67	3.82	0.06	3.13	2.60	2.06	8.39	0.05	1.32	99.93

作用产物，它们是典型的伸展构造体制下裂谷作用产生的(Fitton et al., 1987) [4]。因此，此套岩性的出现可能指示青藏高原可能进入到一个典型的陆内伸展构造阶段。

### 参考文献 (References)

- [1] 赵志丹, 莫宣学, Sebastian Nomade 等. 青藏高原拉萨地块碰撞后超钾质岩石的时空分布及其意义[J]. 岩石学报, 2006, 22(4): 787-794.
- [2] 陈建林. 青藏高原拉萨地块中西部中新世钾质 - 超钾质岩地球化学特征及其成因[D]: [博士论文], 广州: 中国科学院广州地球化学研究所, 1-100, 2007.
- [3] 赵文霞, 于丽芳, 陈建林, 郭倩, 王保弟. 西藏米巴勒地区中新世钠质方沸石(霞石)响岩中单斜辉石环带研究: 对岩浆 - 构造演化的启示. 岩石学报, 2011, 27(7): 2073-2082.
- [4] Fitton, J.G. and Upton, B.G.J. (1987) Introduction. In: Fitton, J.G. and Upton, B.G.J., Eds., *Alkaline Igneous Rocks*, Blackell Scientific Publications, London, 1-568. <https://doi.org/10.1144/gsl.sp.1987.030.01.01>

#### 期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: [ag@hanspub.org](mailto:ag@hanspub.org)