زنوشیمی و تیمین خاستگاه تورمالین‌های منطقه‌ی برودرجد

فرزندان مرسی‌پوستی، زهرا طهماسبی، سیدوحید شاهرخی، احمدآحدي خلیلی مammad خلیلی

1- دانشکده علوم، دانشگاههای کردستان
2-گروه زمین شناسی، دانشگاه علوم، دانشگاه اصفهان
(دریافت مقاله: 89/12/18، نسخه نهایی: 90)

چکیده: بررسی آنالیز‌های ریبرداش‌یزی (قططی) از تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورمالین‌های موجود در رگه‌های کوارتز-تورمالین در کوارتزوبریت‌های نظام آب، رگه‌های الیویتی و بکامینی تورمالین‌دار تورما...
جدول 1. آنتیپلیزهای مایکروپروب از تورمالین‌های موجود در سنگ‌های مختلف مرده بررسی

<table>
<thead>
<tr>
<th>محل نمونه برداری</th>
<th>تورمالین‌های سنگی</th>
<th>تورمالین‌های روسیتی</th>
<th>تورمالین‌های بدون آسنی</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td><strong>SiO₂</strong></td>
<td>39.23</td>
<td>39.23</td>
<td>39.23</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>TiO₂</strong></td>
<td>1.12</td>
<td>1.12</td>
<td>1.12</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>V₂O₅</strong></td>
<td>0.07</td>
<td>0.07</td>
<td>0.07</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Al₂O₃</strong></td>
<td>17.62</td>
<td>17.62</td>
<td>17.62</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fe₂O₃</strong></td>
<td>13.19</td>
<td>13.19</td>
<td>13.19</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>MnO</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>MgO</strong></td>
<td>5.67</td>
<td>5.67</td>
<td>5.67</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>ZnO</strong></td>
<td>0.6</td>
<td>0.6</td>
<td>0.6</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>CaO</strong></td>
<td>0.47</td>
<td>0.47</td>
<td>0.47</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Na₂O</strong></td>
<td>1.26</td>
<td>1.26</td>
<td>1.26</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>K₂O</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>F</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Cl</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>O₂F</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Total</strong></td>
<td>86.98</td>
<td>86.98</td>
<td>86.98</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>H₂O</strong></td>
<td>5.73</td>
<td>5.73</td>
<td>5.73</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>B₂O₃</strong></td>
<td>1.15</td>
<td>1.15</td>
<td>1.15</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Li₂O</strong></td>
<td>0.47</td>
<td>0.47</td>
<td>0.47</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Si</strong></td>
<td>5.29</td>
<td>5.29</td>
<td>5.29</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Ti</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>V</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Al</strong></td>
<td>0.67</td>
<td>0.67</td>
<td>0.67</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Fe</strong></td>
<td>0.36</td>
<td>0.36</td>
<td>0.36</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mn</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mg</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Ca</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Zn</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Na</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>K</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>F</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Cl</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Sum</strong></td>
<td>15.11</td>
<td>15.11</td>
<td>15.11</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mg</strong></td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
<td>0.01</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Xeite</strong></td>
<td>0.43</td>
<td>0.43</td>
<td>0.43</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Xvac</strong></td>
<td>0.58</td>
<td>0.58</td>
<td>0.58</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Na</strong> + <strong>K</strong></td>
<td>0.41</td>
<td>0.41</td>
<td>0.41</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Xvac + Na</strong></td>
<td>0.88</td>
<td>0.88</td>
<td>0.88</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>Mg + Mg</strong></td>
<td>0.75</td>
<td>0.75</td>
<td>0.75</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>R²</strong></td>
<td>1.84</td>
<td>1.84</td>
<td>1.84</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>R² +</strong></td>
<td>2.84</td>
<td>2.84</td>
<td>2.84</td>
</tr>
</tbody>
</table>
زمره نمایشی مجموعه مواد بررسی در استان‌های لرستان و مرکزی، در شرق و جنوب شرقی شهرستان بروجرد و جنوب غربی شهرستان اراک بین طولیه جغرافیایی ۵۴°۳۰ تا ۵۳°۴۹ و عرضیه جغرافیایی ۵۳°۰۷ تا ۵۷°۳۳ شماری قرار گرفته است (شکل ۱). این منطقه از نظر زمین‌شناسی بخشی از زون سنندج-
مجاورتی (با شیست‌های لک‌دار شروع، و به هورونفلس و میکانیت‌ها ختم می‌شود) (98.2). همچنین [111.1] معقید در حال فعالیت نیوزی پس از دگرگونی ناحیه و ناحیه‌های زمین‌ساختی اولیه آلپ در زمان کرناسه زبرن (حدود 120 Ma) رخ داده است که به واجدهای گروتورپرنتی (گراینپرنتی قدیمی [111.12]) و پگماتیت‌های موجود در هاله دگرگونی (پگماتیت‌های قدیمی [111.11]) باعث شده است.

عهد حاضر است [8] بالاترین بخش از ریف دگرگونی را سن‌های پلیتنی دگرگون شده می‌شود و فیلت‌های همدان تشکل می‌دهند که به صورت دگرگونی ناحیه‌ای در حد رخ‌ساز شیست‌سیز (زنر گریت) درآمده و به تدریج شامل اسپریت و فیلت‌های می‌شود [11]. بر اساس تعبیه‌سنج روش Pb روش زیرکن واحد‌های مختلف گراینپرنتی می‌توانند Pb روداد زمین‌ساختی در این ناحیه رخ داده‌است پیدایش توده‌های گراینپرنتی برورده و استحاق در زمان زوراسیک میانی است که درون این فیلت‌ها نفوذ کرده‌اند و دگرگونی

شکل 1 نقشه زمین‌ساختی منطقه مورد بررسی [8]
کوزار، پلاژیکولز با مانک تکراری میکروکلین با مانک مشبک، تورمالین (به حال هم‌شانستی با کوزار)، اروژه‌های پرینتی، مسکویت و گارتن با یافته دیده می‌شوند.

در شرکت‌های کلیه‌ورنگ‌های پیمان‌دار، تورمالین، و مسکویت‌های انگلیسی برپایه کرده‌های درون شیست‌ها برزازی دانه‌ها حاوی تورمالین و مسکویت‌های رونده سیسیف درست می‌شود (شکل ۲). در این منطقه اندازه‌های تورمالین به ۱۰ تا ۱۰ سانتی‌متر می‌رسد. این سنگ‌های درون رونده شیشه‌ای - جنوب شرقی بوده و در حوالی رونده سیسیف کریز و کلیپی به خویش دیده می‌شود (شکل ۲). در نمونه دستی، مسکویت‌های تورمالین و کوزار قابل تشخیص است. این سنگ‌ها درای تورمالین‌های سوزنی و پرینتی به رنگ آبی هستند. این تورمالین‌ها خوند شکل و بهبهانه‌ترین تغییرات انگر کرده و رنگ‌افسانه‌تر دارند.

در جنوب شرقی روستای نظام اباد، رگ‌های کوزار - تورمالین در درون کوزاریزی‌ها مشاهده می‌شود که به‌حال حاوی ۱۰۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر (شکل ۳). این سنگ‌ها به شکل کویتی‌های تورمالین‌های تورمالین‌های منطقه‌ای کوزاریز، پلاژیکولز با مانک تکراری، پرینتی و ایپیدوت با یافته‌های پیمان‌دار است.

در جنوب شرقی سه‌شانه، موزونگرانتی‌های تورمالین‌های داری وجود دارد که تورمالین در این گرانول‌های همآب با کوزار به صورت گره‌های دیده می‌شود (شکل ۴). این گره‌های با نمونه دستی دارای دو ترکیب مکری ترکیب حاشیه‌ای روش‌شناسی (۱۲). این تغییر رنگ در تناسبی یافته‌های طبیعی به‌خیال بین مرکز و حاشیه گره‌های تورمالین به‌وجود آمده است و در تنگی عینک به یادگیری بیست مرکز گره‌های نسبت به حاشیه آن می‌شود. در مقاطع نازک، هسته‌ای این تورمالین با گره قهوه‌ای می‌بیند و با حاشیه ای دیده می‌شود. در بخش رونده، با کوزاریزی وجود ندارد و یک استحالت قلمی می‌شود و پلاژیکولز سیسیفی شده از گره‌های به‌خیال بحث‌های است. این گره‌های منطقه‌ای این گره‌های بیشتری از آنها را بیشتری از یک گره منطقه‌ای نسبت به حاشیه‌ای است (شکل ۴). قطع گره‌های از ۲۰ میلیمتر در هسته تا حدود ۴۰ میلی‌متر در روش تغییر می‌کند (شکل ۳).
شیرین گیانی تورمالین در منطقه‌ی مورد بررسی Ca, Na, Mg, Fe برای بررسی تغییرات در ترکیب‌های نسبی و تشخیص نوع تورمالین‌ها از نمونه‌های دوپات‌های استفاده می‌گردد. 

شیرین گیانی تورمالین در منطقه‌ی مورد بررسی Ca, Na, Mg, Fe برای بررسی تغییرات در ترکیب‌های نسبی و تشخیص نوع تورمالین‌ها از نمونه‌های دوپات‌های استفاده می‌گردد.
در نمودار (شکل ۳ ب) کلیه نمونه‌های آنالیز شده نشان می‌دهند که جایگاه Y آنها به طور کامل بر نشده است. کمیابی در این جایگاه یافتگان می‌توان با جایگذاری الیاف (جانشینی لیتیوم) توجه کرد یعنی Al، Li، Mg موجود در موقعیت Y نیست. در نمودار Fe نسبت به Mg در نمونه‌ها به سمت درآمیت قرار می‌گیرند. و با توجه به تمام نمونه‌ها به سمت قطب درآمیت در مقایسه با شرایط می‌توان تئوری‌گری کرد که میزان Mg آنها از جایگاه Fe بهتر است.

براساس مقادیر (Ca، Na، K) وجود فضای خالی در موقعیت X، نمونه‌ها را به سه دسته تورمالین‌های کلسیک، قلبی و انواعی که موقعیت X آنها خالی است تقسیم می‌کنند (آ4)، شکل ۳ ب). بر اساس این رده‌بندی، بیشتر تورمالین‌های آنالیز شده به انواع قلبی و با استفاده و فقط تعدادی از نمونه‌های روستای جیپالی و روستای قلیبی تمرکز‌های موقعیت X خالی تعلق دارند که این مسئله با توجه به موقعیت X می‌تواند در نمونه‌های آنالیز شده پایبندی باشد.

Ca مقایسه با مقدار

Ca

X-site Vacancy
Na+K

فراشبند

Schorl

Olivine

Escholite

فیروزه-داری


در نمودار (الف) ترکیب تورمالین‌های مورد بررسی در گستره شرایط - فوتوشیمی قرار می‌گیرند، در نمونه‌بندی بیشتر تورمالین‌های منطقه‌های مورد بررسی به انواع قلبی تعلق دارند و فقط تعدادی از نمونه‌های روستای گیپالی و روستای قلیبی تمرکز در منطقه X به موقعیت Fe و Mg نسبت به R2* به سرعت نمودار R2* خالی تعلق دارند (ب) در نمودار Fe نسبت به Mg در نمونه‌ها در دو نمونه از غیر غیر قلیبی Y آنها به طور کامل پر نشده است. در نمونه‌ها به سرعت Fe نسبت به Mg کمتر از میزان Fe می‌باشد. برای مقایسه، از داده‌های تورمالین‌های نظام آبای ۱۲۷ی استفاده شد.
فلعه نمروخان بیشترین میزان Fe/Fe + Mg و کمترین مقدار را دارند.

بحث و بررسی

بنابر عقیده [17] تورمالین‌های ماگمایی خود شکل و بدون منطقه‌بندی در شرایط مانند برآورده، بودن (A/CNK > 1)، شرایط استیم 6.5 و PH و B2O3 = 2wt % مدل شوند. وجود این تورمالین‌ها در گراتیت حاکی از گنی بودن ماکمایی اولیه آن گراتیت از B است.

از طرف دیگر به عقیده [18] تورمالین‌های ماگمایی در مقایسه با تورمالین‌های گرمسیاری دارای مقدار AI بالاتر و کاستی بیشتر در موقعیت X هستند. با توجه به شکل (3 و 4 ب) به معنی تورمالین‌ها که به سمت AI بالا و کاهش در جایگاه X گراش دارند خاصیت‌های ماگمایی دارند و شرایط تشکیل بقیه نمونه‌ها به‌خاطر گرمسیاری تردیدیکتر است. همچنین تورمالین‌های ماکمایی در مقایسه با تورمالین‌های گرمسیاری عدد


\[ \text{Mg}^* = \text{Mg} + \text{Fe} + \text{Mn} + \ldots \]

\[ \text{Na}^* + \text{Al}^3+ \]

\[ \text{Ca} + \text{Mg}^* \]

\[ 2\text{Li} - \text{Ti}, \text{Na}^* = \text{Na} + \text{K}, \text{Al}^* = \text{Al} + \text{Fe}^{3+} + 2\text{Ti-Lic} \]

\[ \text{همستگی وارون} \]

\[ \text{تشییع بودن} \]

\[ \text{نیمی‌مانند} \]

\[ \text{دوران کوچکتر} \]

\[ \text{شکل 4 نیمی‌مانند} \]

\[ \text{کاویانی و گیجالی} \]

\[ \text{تورمالین‌های دهگاه} \]

\[ \text{بیشتر بودن میزان} \]

\[ \text{تورمالین‌های رگه‌های روستایی کوچکتر و گیجالی است.} \]
تشکیل نهایی تورمالین‌های منطقه‌های مورد بررسی روی نمودارهای سه‌تایی Ca-Fe-Mg و Al-Fe-Mg از گرافیت‌های غنی از لیثیم، پیگمانیت‌ها و آلبیت‌های وابسته به آنا، سه‌تایی کوارتز-تورمالین سرشار پیگمانیت‌ها و آلبیت‌های وابسته به آنها سه‌تایی‌های پیگمانیت‌های ناهفسنت با یک فاز فرآیند از الونئینیم 5 ماتالیت‌ها و سه‌تایی‌های منهای سکسیگنالیزه با کلیس یا پلاکس یا میخی. ورود پیگمانیت‌های غنی از وانادیم و کرومو، گنبدی و پیگمانیت‌های سه‌تایی سیلیکاتی آهکی، ماتالیت‌های و پیگمانیت‌های تورمالین، منالیت‌های و پیگمانیت‌های فقر از Ca غنی از ۱۰٪ سنگ‌های کوارتز-تورمالین منالیت‌های و پیگمانیت‌های فقر از Ca C اولتراامفیت‌های درگون شده علائم مشابه شکل ۳ هستند.

شکل ۱: شکل نمایش تورمالین‌های منطقه‌های مورد بررسی روی نمودارهای سه‌تایی Ca-Fe-Mg و Al-Fe-Mg از گرافیت‌های غنی از لیثیم، پیگمانیت‌ها و آلبیت‌های وابسته به آنها، سه‌تایی کوارتز-تورمالین سرشار پیگمانیت‌ها و آلبیت‌های وابسته به آنها سه‌تایی‌های پیگمانیت‌های ناهفسنت با یک فاز فرآیند از الونئینیم ۵ ماتالیت‌ها و سه‌تایی‌های منهای سکسیگنالیزه با کلیس یا پلاکس یا میخی. ورود پیگمانیت‌های غنی از وانادیم و کرومو، گنبدی و پیگمانیت‌های سه‌تایی سیلیکاتی آهکی، ماتالیت‌های و پیگمانیت‌های تورمالین، منالیت‌های و پیگمانیت‌های فقر از Ca غنی از ۱۰٪ سنگ‌های کوارتز-تورمالین منالیت‌های و پیگمانیت‌های فقر از Ca C اولتراامفیت‌های درگون شده علائم مشابه شکل ۳ هستند.

بر اساس نمودار CaFe(tot)-Mg منطقه به ترکیب شوپرین ندیده شد و به عنوان ۵ درصد از اهمیت شکل (۵) به شکل ترکیب تورمالین‌های در هر میلی‌متر در ناحیه گرافیت‌های غنی از Ca و پیگمانیت‌های وابسته به آن قرار می‌گیرند.

به اعتقاد [۲۰] هرچه در شرایط ماکمی‌ای به شرایط گرافیت ندیده می‌شوند تورمالین‌های در مقدار خیلی بالاتر، و این نتایج به شرایط ماکمی‌ای به وجود موجود تورمالین‌های اولیه به این نتایج می‌رسید که این ترکیب گرافیت‌های مقدار از B در میان درکه را در برابر پاک و برای تولید تورمالین‌های در درون توده و در رگه‌ها و در این زمان داراست و با نتیجه به مقداری در این توده می‌توان گفت که مقدار کافی Fe + Mg>۱۰
فاضل‌های رگه‌های تورمالین در منطقه مورد بررسی از توده‌ی گرانیتی برخوردار کمتر از 1 کیلومتر بوده است. برای ترکیب واحدهای دگرگونی در تشکیل تورمالین‌های منطقه با توجه به مقدار FeO آنها و نتیج قرار گرفتن آنها در گستره‌ی ترکیبی FeO/Fe2O3 نشان‌دهنده‌ی قریب‌البهایی بگیفتانت‌ها و آپلیت‌های رنگ‌آمیخته شده می‌باشد. FeO/Fe2O3 از بالا بودن مقدار FeO/Fe2O3 در این مناطق، نتیجه‌ی کننده‌ی شاهراه فاضل‌ها و تشکیل‌های آن‌ها ممکن است با توجه به فاصله‌ی نفوذی را نشان دهد.

بردایش از برسی واحدهای مختلف تورمالین‌های منطقه به‌روز و آستانه‌ی زیر حاقل شده‌اند:

1. اساس نمودارهای مختلف، نوع تورمالین در تورمالین‌های سوزنی مخلوط و برخی از نمونه‌های گیجی‌های کلیپوب، توای و شوریتی در کنار هم و محدوده‌ی گرتوی‌های این منطقه از نوع شوریتی است و تورمالین‌های مختلفی که در انتظار گرتوی‌های طبیعی سیستم‌های که در ضرایب برعهده نشان‌دهنده‌ی سیستم غیرانتی‌هایی، دیگری متفاوت‌نیستند و ویژگی‌های نمودارهای FeO/Fe2O3 نمونه‌های a) که در انتظار گرتوی‌های مختلط برود و کمتر از 0.8 تا 0.5 تغییر می‌کند و قرار گرفتن آنها در کستره‌ای A (شکل ۳) می‌باشد، نتیجه‌ی گرفتن که FeO/Fe2O3 فاصله‌ی که در کستره‌ای A (شکل ۳) می‌باشد، نتیجه‌ی گرفتن که FeO/Fe2O3 

و تورمالین‌های دیگر از توده‌ی گرانیتی (۰) در آن مشخص شده است (۲۱). در این نمودار نمونه‌های گرتویی روستای دهگاه، آستانه و مناطق به‌روز و آستانه‌ی زیر حاقل شده‌اند:

۳. هستند.
13 طهراضی، ز. احمدخیلی، ا. رجبی، م. نورپریش زایی در توده گراینتینی/آستانه (جنوب غرب اراک)، مجله بلوشراسی و کلیه شناسی ایران، شماره 3، ص. 138 (1989): ص. 36-38.


