



## Tổng quan về đá quý, bán quý, đá mỹ nghệ, đá trang lát và tiềm năng của chúng ở khu vực Tây Nguyên

Bùi Ân Niên, Trần Tuấn Anh, Phạm Thị Dung, Trần Văn Hiếu, Vũ Hoàng Ly, Nguyễn Thị Mai, Trần Thanh Sơn

*Viện Địa Chất, Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam*

Ngày nhận bài: 18 - 4 - 2014

Chấp nhận đăng: 10 - 2 - 2015

### ABSTRACT

#### Overview of precious stones, half precious tones, fine arting stones, ashlar facing stones and potentiality of them in the Tay Nguyen zone

The Tay Nguyen Region has large amounts of plentiful rock (sedimentary, magmatic and metamorphic rocks) and mineral resources (precious minerals - ruby sapphire and semi-precious minerals - opal, chalcedony, agate, petrified rock, tektite, quartz, peridot, zircon, corundum and fluorite,...). Biochemical sediments (such as carbonates) show various colors, artistic patterns and consolidated structures. Valuable terrigenous sediments are discovered in La Nga formation. Voluminous magmatic rocks such as granite, gabbro and basalt having diversified colors and textures occur widely in Tay Nguyen. Metamorphic rocks such as green schist and gneiss with artistic textures are vastly present in Song Re and Dak Long formations. Precious and semi-precious minerals occurring in different forms and colors are also discovered elsewhere in Tay Nguyen. Most of the mentioned artistic and precious rocks and minerals are met with fine art requirements for commercial art stones, jewelry, decorative and exhibiting materials. The resources are ample for long-term exploitation. An advantage of the distribution of the stones are easily accessible to exploit. Therefore, it is necessary to carry out more detail investigation and mining strategy for economic benefit for the Tay Nguyen Region.

©2015 Vietnam Academy of Science and Technology

### 1. Mở đầu

Khu vực Tây Nguyên có vị trí địa chính trị quan trọng, là nơi hội tụ đầy đủ các điều kiện địa chất đặc thù thuận lợi cho sự hình thành các loại hình khoáng sản khác nhau mà không phải nơi nào cũng có được. Tuy vậy, so với các vùng khác trong cả nước, điều kiện kinh tế - xã hội của Tây Nguyên còn nhiều khó khăn, nhất là thiếu lao động lành nghề, cơ sở hạ tầng kém phát triển, nhiều sắc dân và với mức sống còn thấp.

Tây Nguyên được biết đến là một trong các vùng giàu tiềm năng về đá mỹ nghệ, đá trang trí, trang lát và đá quý, bán quý, cây hóa đá và nhiều khoáng vật quý hiếm khác... vì vậy việc xúc tiến mở ra mô hình sản xuất và chế tác các sản phẩm mỹ nghệ từ nguồn nguyên liệu phong phú sẵn có nhằm định hướng phát triển ngành nghề mới, tạo công ăn việc làm, tăng thu nhập cho các địa phương của Tây Nguyên là một yêu cầu bức thiết hiện nay. Vấn đề này không những tận dụng và kết hợp được các yếu tố nguyên liệu, nhân lực và thị trường để sản xuất kinh doanh mà còn giúp làm nên thương hiệu đá mỹ nghệ đặc sắc của Tây Nguyên trong một tương lai không xa.

\*Tác giả liên hệ, Email [Nienba54@yahoo.com.vn](mailto:Nienba54@yahoo.com.vn)

## 2. Đặc điểm phân bố và những nét đặc trưng của các loại đá quý, bán quý, đá mỹ nghệ, đá trang lát và tiềm năng của chúng ở khu vực Tây Nguyên

Tây Nguyên có cấu trúc địa chất rất phức tạp, vùng lãnh thổ này được cấu thành trên 29 hệ tầng trầm tích (cả lục nguyên và phun trào), 27 phức hệ magma xâm nhập và cùng nhiều loại đá biến chất tương sùng, tương phiến lục (Nguyễn Xuân Bao, 1978; Trần Đức Lương và nnk, 1988; Huỳnh Trung và nnk 1979),... chúng được hình thành trong các thời kỳ địa chất khác nhau. Nhiều khu vực trong các thành tạo địa chất này đã phát hiện được sự có mặt của các loại đá quý và bán quý như saphyr, ruby, opal, chalcedon, agat, thạch anh các màu, thạch anh tinh thể, gỗ hóa đá, tectite (Nguyễn Kinh Quốc, 1995; Trần Văn Trị, 2000),... tất cả những biến loại nêu trên đều có thể sử dụng làm nguyên liệu để chế tác các mặt hàng mỹ nghệ, trang sức, trang lát, trang trí và trưng bày.

Dưới đây là những nét đặc trưng cơ bản của các biến loại chủ yếu và tiềm năng của chúng ở các khu vực khác nhau trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên.

### 2.1. Các đá trầm tích

Đá carbonat: mặc dù các thành tạo carbonat không phổ biến trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên, song ở những khu vực lộ các đá này đều có giá trị sử dụng để chế tác các sản phẩm mỹ nghệ (Trần Trọng Hòa và nnk, 2010; Bùi Ân Niên và nnk, 2012), trong đó đáng quan tâm nhất là các điểm đá vôi hoa hóa ở khu vực Gia Ly và Đắk Gom.

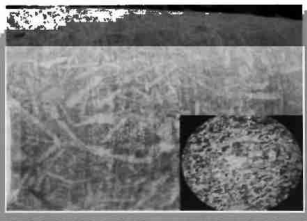
Tại Gia Ly (xã H' Bông, huyện Chư Sê), điểm lộ đá carbonat rộng chừng 3ha, qua nghiên cứu chi tiết tại đây cho thấy chúng chủ yếu tồn tại dưới dạng các tập dày hoặc thấu kính nằm chình hợp với các đá phiến thạch anh - sericit, quartzit dạng phân dải của hệ tầng Chư Sê (PR<sub>3</sub> cs) (Ngô Bá Sơn, 2001). Đá hầu hết bị hoa hóa và silic hóa mạnh, vết vỡ dạng vỏ sò, có cấu tạo đặc trưng bởi các dải màu trắng, màu đen, màu xám nhạt phân bố song song uốn lượn tạo cho đá có độ thẩm mỹ cao (ảnh 1) phù hợp cho điêu khắc, chế tác đồ lưu niệm, vật trang trí,... chúng không hề thua kém loại đá hoa sọc dải ở các điểm Châu Hạnh (Quý Châu), Bồng Khê (Con Cuông) Nghệ An, thôn Hoa (Nam Giang) Quảng Nam (Bùi Ân Niên, 2012). Đáng

tiếc là hiện chúng đang được một số doanh nghiệp khai thác với khối lượng lớn chủ yếu để sản xuất đá xây dựng, đá rải đường.



Ảnh 1. Đá vôi hoa hóa cấu tạo sọc dải uốn lượn phân bố ở khu mỏ Gia Ly, xã H' Bông, Chư Sê (ảnh của tác giả)

Các đá carbonat ở khu vực Đắk Gom, xã Đắk Pnê, huyện Kon Rẫy (Kon Tum) chủ yếu tồn tại dưới dạng các chòm núi nhỏ hoặc thành các tập lớn, các thấu kính,... nằm xen với các đá quartzit sericit, phiến thạch anh-sericit, đá phiến sét thuộc phân hệ tầng trên của hệ tầng Đắk Long (ε-S đlg.) (Ngô Bá Sơn, 2001). Tại điểm nghiên cứu cho thấy đá hầu hết bị hoa hóa và dolomit hóa, nét nổi bật của chúng là các tinh thể calcit trắng đục dạng que, dạng kim dài phân bố dạng dòng chảy, dạng chùm, tỏa tia (ảnh 2) nổi lên trên nền sọc dải màu đen xám tối tạo cho đá có cấu trúc khá đặc sắc, có thể sử dụng để chế tác các mặt hàng mỹ nghệ, trang lát và trang trí khác nhau rất có giá trị thẩm mỹ.



Ảnh 2. Đá vôi dolomit hóa có cấu trúc đẹp được tạo bởi các tinh thể calcit dạng que, kim, chùm, trên nền sọc dải đen xám sẫm. Ảnh lát mỏng phía dưới bên phải (ảnh của tác giả)

Đá trầm tích lục nguyên: các đá trầm tích lục nguyên có diện phân bố rất rộng lớn trong khu vực Tây Nguyên, chúng bao gồm nhiều hệ tầng có tuổi thành tạo khác nhau, nhưng có giá trị sử dụng nhất là các đá cát bột kết, phiến sét của hệ tầng La Ngà ( $J_2$  ln). Các đá của hệ tầng thường có màu xanh lục, lục nhạt, hạt mịn, kết khối rất tốt có thể so sánh với các đá cát bột kết của hệ tầng Khe Rèn ở khu vực Đại Chánh, Đại Lộc tỉnh Quảng Nam (Bùi Ân Niên và nnk, 2012), là nơi đã được khai thác với khối lượng khá lớn để cung cấp cho làng đá Non Nước chế tác các mặt hàng mỹ nghệ rất ấn tượng, đồng thời cũng là loại đá được vương quốc Chăm Pa khai thác để xây dựng đền đài, chế tác các vật tế lễ cách đây hàng chục thế kỷ hiện vẫn còn tồn tại nguyên vẹn trong thánh địa Mỹ Sơn.

### 2.2. Các đá magma xâm nhập

Các thành tạo magma xâm nhập thuộc nhiều phức hệ khác nhau có diện phân bố rất rộng lớn ở khu vực Tây Nguyên, trong đó các đá thuộc phức hệ Núi Ngọc (vPZ<sub>1</sub> nng), Vân Canh ( $\gamma$ - $\gamma_2$ T<sub>2</sub> vc), Bến Giằng-Quế Sơn ( $\gamma_2$ - $\gamma_3$ DPZ<sub>3</sub> bg-qs) được chúng tôi quan tâm nghiên cứu chi tiết hơn.

Các đá của phức hệ Núi Ngọc (Trần Tĩnh, 1983; Huỳnh Trung và nnk, 1979) có thành phần chủ yếu là pyroxenit, gabro pyroxenit, gabronorit,... gồm có các khối Sa Nghĩa (thuộc huyện Sa Thầy, Kon Tum) và các khối nhỏ lộ ra dọc tuyến đường mới mở Plei Cản đi cửa khẩu Pơ Y; các khối khu vực dãy Chư M' rô (thuộc huyện Krông Pa, Gia Lai). Đá thường có màu xanh đen, xanh lục chứa các tinh thể pyroxen, amphibol màu đen hình que dài cấu tạo dạng dòng chảy, dạng chùm, tỏa tia nổi lên trên nền màu trắng đục phốt lam nhạt của tập hợp feldspar và ít hạt thạch anh. Khi cắt xẻ vuông góc hoặc theo hướng phát triển của các tấm tinh thể pyroxen, amphibol dạng que đều tạo cho tấm đá có cấu trúc rất đặc sắc với hoa văn khác nhau (ảnh 3). Hầu hết đá thuộc phức hệ này có độ nguyên khối rất tốt, khối lượng lớn, có thể khai thác để sản xuất các mặt hàng trang lát, trang trí hoặc chế tác các mặt hàng mỹ nghệ rất có giá trị.



Ảnh 3. Đá gabro phức hệ Núi Ngọc (Ngọc Hồi) màu xanh đen có cấu trúc đặc sắc, trên thị trường đá ốp lát loại đá này hiện rất được ưa chuộng (ảnh của tác giả)

Các granitoid của phức hệ Vân Canh, Bến Giằng - Quế Sơn có khối lượng rất lớn (nhất là ở Gia Lai, Kon Tum và đông bắc Đắk Lắk), hầu hết đá có cấu kiến trúc đẹp (ảnh 4), độ liền khối rất tốt, hiện tại đá của các phức hệ này đang được các doanh nghiệp khai thác với quy mô lớn ở các mỏ Ia Phang, Chư Gam Rớ, Ia Khươl (Ngô Bá Sơn, 2001),... Đá được khai thác dưới dạng các khối lớn kích thước  $2 \times 2,5 \times 3$  m vận chuyển về tập đoàn Hoàng Anh Gia Lai để cắt xẻ, đánh bóng, sản phẩm được tiêu thụ trong nước và xuất khẩu.



Ảnh 4. Granit phức hệ Vân Canh có cấu tạo - kiến trúc rất đặc sắc hiện được khai thác rất nhiều để làm đá ốp lát tiêu thụ trong nước và xuất khẩu (ảnh của tác giả)

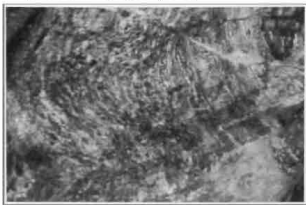
Ngoài các phức hệ kể trên, trong địa bàn các tỉnh Tây Nguyên còn rất nhiều các biến loại đá magma thuộc các phức hệ Định Quán ( $\gamma\delta_3$  đq), Đèo Cả ( $\gamma\xi K$  đc), Hải Vân ( $\gamma\mu T_3$  hv) và Bà Nà ( $\gamma T_3$  bn) đều có đầy đủ các tiêu chuẩn để tiến hành khai thác sử dụng làm đá mỹ nghệ, đá ốp lát và vật liệu xây dựng.

Theo các tài liệu hiện có của các sở Tài nguyên và Môi trường ở các tỉnh Tây Nguyên cho thấy trữ lượng dự báo đá ốp lát của toàn khu vực lên tới hàng chục triệu mét khối (Đoàn Như Ý, 2007; Dự án Quy hoạch vật liệu xây dựng tỉnh Gia Lai đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020; Quy hoạch phát triển vật liệu xây dựng tỉnh Đắk Nông đến năm 2020; Sổ mô và điểm quặng các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông, Lâm Đồng, 1994; Tóm tắt quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản trên địa bàn tỉnh Gia Lai đến năm 2020), tiềm năng loại khoáng sản này cực kỳ lớn, điều kiện khai thác và vận chuyển rất thuận lợi. Đây là nguồn tài nguyên đem lại nhiều lợi ích kinh tế to lớn cho khu vực Tây Nguyên.

### 2.3. Các đá biến chất

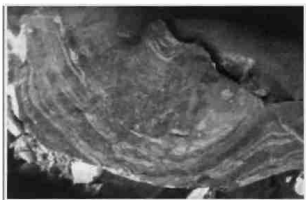
Các đá biến chất có nhiều chủng loại lộ ra với khối lượng khá nhiều ở các khu vực khác nhau trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên, song đáng quan tâm nhất là biến loại sau đây:

- Đá phiến thạch anh-feldspar, phiến actinolit-epidot thuộc hệ tầng Đắc Long ( $\epsilon$ -S đlg) (Đỗ Văn Chi, 1999; Lê Tiến Dũng và nnk, 1994) lộ ra ở khu vực Pơ Y. Tại điểm nghiên cứu cho thấy đá có độ rắn chắc cao, độ liên khối rất tốt, bị nén ép phân phiến ngoạn ngoẻo giữa các lớp màu trắng đục của các tinh thể feldspar xen các lớp màu đen của biotit, amphibol tạo cho đá có cấu tạo rất ấn tượng (ảnh 5). Nhiều chỗ còn quan sát thấy đá có cấu trúc kiểu mắt rồng, được tạo bởi các hạt feldspar kích thước lớn xen kẹp trong các dải biotit, amphibol. Với các cấu kiến trúc đặc sắc như vậy, đá ở điểm lộ này rất có giá trị dùng để sản xuất đá ốp lát cao cấp, chế tác các sản phẩm mỹ nghệ không thua kém các đá nhập ngoại.



Ảnh 5. Đá biến chất phiến actinolit-epidot thuộc hệ tầng Đắc Long có các dải uốn lượn đẹp dùng để sản xuất các mặt hàng khác nhau rất có giá trị (ảnh của tác giả)

- Đá phiến thạch anh biotit-horblend, gneis-biotit thuộc hệ tầng Sông Re (PR<sub>1</sub> sr) (Đỗ Văn Chi, 1999; Lê Tiến Dũng và nnk, 1994) lộ ra ở khu vực Đắk Ma, Đắk Glei. Nghiên cứu kỹ ở điểm lộ này cho thấy nhiều khối đá có cấu tạo rất đặc sắc, điển hình là loại có các dải thạch anh, biotit, amphibol xen kẽ uốn lượn nhấp nhô như các dải núi, với đặc trưng này đá có thể dùng để chế tác các bức tranh, mặt bàn ghế tựa giả cổ hoặc chế tác thành dạng thạch cảnh trưng bày rất có giá trị (ảnh 6).



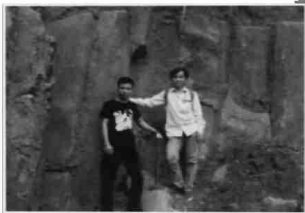
Ảnh 6. Đá phiến thạch anh biotit-horblend hệ tầng Sông Re có họa tiết đẹp có thể dùng để sản xuất tranh đá hoặc thạch cảnh (ảnh của tác giả)

### 2.4. Đá basalt

Tây Nguyên được biết đến như địa danh của một vùng đất basalt và chính basalt là biểu tượng của cao nguyên này. Với nhiều đợt phun trào khác nhau đã để lại nhiều chủng loại khác nhau, nhưng có giá trị nhất là loại basalt dạng cột.

Basalt cột có mặt ở hầu hết các địa phương của Tây Nguyên, nhiều nhất là ở các tỉnh Gia Lai (các xã Đăk T'Ma, Kon Giang, Nước Pit,...), Đăk Nông (các xã Đăk Lao, Nhân Đạo, Kiến Thành...), nhưng ít hơn ở Kon Tum, Đăk Lăk và Lâm Đồng.

Những cột đá kỳ lạ như được chôn đứng sát nhau dưới đất, cách mặt đất chỉ khoảng hai gang tay. Bóc lớp đất mặt ra là gặp đá đứng... chõ với kích thước dao động 1,5-2m, thậm chí có cột cao 3-3,5m (ảnh 7), đường kính các cột 50-80cm. Các cột đá có tiết diện hình lục giác xếp gần khít nhau, giữa chúng được ngăn cách bởi một lớp vật liệu bở r rời, vì vậy việc khai thác các cột basalt này rất tiện lợi, chỉ việc ngoắc cáp vào và kéo là những phiến đá to dài như cây gỗ, phẳng phiêu, từ từ ngã ra và đưa lên xe xuất bến.



Ảnh 7. Các cột basalt có kích thước dao động 1,5-2m, thậm chí có cột cao 3-3,5m và đường kính 50-80cm lộ ra tại khu mỏ Làng Hạp, xã Đăk Tô Ma (ảnh của tác giả)

Với độ lớn của các cột đá nguyên khối, độ dài ngắn khác nhau, chúng có thể dùng vào nhiều mục đích khác nhau như sắp đặt thành một biểu tượng (ảnh 8), cắt làm bàn ghế (ảnh 9). Đặc biệt là cắt xẻ đánh bóng làm đá ốp lát (Trần Anh Ngoan, 1993; Các tiêu chuẩn Việt Nam. 4732:2007), là những mặt hàng rất được ưa chuộng, để tiêu thụ trong nước và xuất khẩu.

Ngoài ra, ở một số nơi còn gặp đá basalt có kích thước các cột nhỏ xoắn chặt vào nhau thành các cột lớn hơn rất kỳ dị, điển hình như ở khu vực Đray Sáp, xã Đăk Sôr thuộc huyện Krông Nô (Đăk Nông), các cột đá ở đây có thể sử dụng trực tiếp để làm thạch cảnh trưng bày nơi công cộng hoặc tư gia rất ấn tượng, kỳ thú.



Ảnh 8. Basalt cột trong công viên thành phố PleiKu, biểu tượng đặc sắc của Tây Nguyên (ảnh của tác giả)



Ảnh 9. Bộ bàn ghế được cắt xẻ từ đá basalt cột rất ấn tượng ở nhà vườn Tây Nguyên (ảnh của tác giả).

## 2.5. Đá opal-chalcedon, agat

Hàng triệu năm về trước, vùng Tây Nguyên ngày nay đã bị những dòng lũ dung nham basalt tràn ngập và quá trình "lũ" kinh hoàng đó kéo dài cho đến tận nửa triệu năm gần đây mới chấm dứt. Sau những đợt phun trào đó, dung nham đông cứng lại trên nhiều vùng thuộc Kon Tum, Đăk Lăk, Gia Lai, Đăk Nông, Lâm Đồng. Đây là loại đá rất cứng, nhiều khi có vân hoa rất đẹp, không bị phá hủy bởi những điều kiện thông thường, rất phù hợp để chế tác thành các tác phẩm nghệ thuật trưng bày, thạch cảnh,...

Trên địa bàn Tây Nguyên, loại khoáng sản này gặp nhiều ở các tỉnh Gia Lai, Đăk Nông và Lâm Đồng. Trên địa bàn tỉnh Gia Lai đá opal-chalcedon phân bố ở nhiều nơi như: Kannak, Ia Mơ, Ia Đrăng, Chư Sê, Chư PưH, Phú Thiện, Mang Yang, An Khê, Đăk Đoa,... với tổng số gần 30 điểm (Số mỏ và điểm quặng tỉnh Gia Lai,

1994), song đáng quan tâm nhất là các điểm Gia Ly (xã H' Bông), các điểm ở xã Ia H'Rú thuộc huyện Chư Sê và các điểm ở khu vực xã Chư A Thai huyện Phú Thiện.

Opal có nhiều màu sắc như xanh nhạt, vàng, nâu cánh dán, vàng chanh, nâu đỏ, đen, nâu đen,... Opal ở khu vực Gia Ly phân bố rải rác ở các chòm núi, nằm dưới lớp thổ nhưỡng chừng 20-30cm, opal ở điểm lộ này có dạng khối tầng góc cạnh kỳ dị kích thước lớn nhỏ khác nhau, có tầng đạt kích thước gần  $1m^3$  (chủ yếu là loại opal màu đen lẫn nâu vàng). Do có kích thước khá lớn nên opal ở đây có thể chế tác các thành các đồ mỹ nghệ theo các chủ đề khác nhau. Ở các điểm còn lại hầu hết có kích thước nhỏ, nứt nẻ nhiều, ít có giá trị sử dụng.

Opal- chalcodon có giá trị nhất, với đủ các gam màu chỉ gặp ở Đắk Nông. Trong địa phận các huyện Đắk Mìn và Cư Jut có nhiều điểm lộ đá opal- chalcodon có giá trị thương phẩm, trong đó phải kể đến điểm xóm 2, thôn Tân Định, Đắk Gằn (Đắk Mìn), thôn 2, xã Cư Knia (Cư Jut). Ở các điểm lộ này quan sát thấy opal phân bố chủ yếu trong tầng basalt bọt khá vụn bở (ảnh 10), opal ở đây rất đa dạng về màu sắc như: trắng ngà loang lổ, xanh ngọc bích, xanh lam đậm, vàng đồng xanh,... trong đó màu xanh đậm, vàng cam chiếm tỉ lệ khá lớn. Opal có nhiều màu sắc như vậy hiện vẫn còn là một điều bí ẩn chưa giải đáp được.



Ảnh 10. Opal chủ yếu phân bố trong tầng basalt bọt khá vụn bở (ảnh của tác giả)



Ảnh 11. Opal có khối lượng lớn được trưng bày trước sảnh UBND huyện Cư Jut, Đắk Nông (ảnh của tác giả)



Ảnh 12. Tác phẩm Rồng Việt được công nhận kỷ lục Châu Á, chế tác từ đá opal khai thác ở điểm Đắk Gằn, hoành tráng cả về kích thước, mang tính nghệ thuật cao, có giá trị kinh tế lớn, lại vừa mang tính ước lệ đồng vọng về giá trị văn hóa của dân tộc (trưng bày tại bảo tàng Hà Nội, nhân dịp 1000 năm TL-HN)

Tại các điểm trên, trước đây người ta đã khai thác được nhiều khối tầng kích thước lớn nhiều khi tới hàng tấn hoặc hàng chục tấn và chúng được chế tác thành những tác phẩm nghệ thuật rất độc đáo (ảnh 11, 12). Hiện các loại đá này được bán tại chỗ với giá từ vài chục nghìn đồng đến hàng trăm nghìn đồng/kg. Nhiều khối đá lớn, có màu sắc và hình thù đẹp có giá lên tới hàng tỷ đồng.

Trong những năm gần đây một khối lượng lớn đá opal Tây Nguyên đã được khai thác và sử dụng làm mẫu trưng bày, đá phong thủy, sản phẩm được bày bán ở hầu hết các tỉnh thành trong nước.

## 2.6. Gỗ hóa đá

Loại khoáng sản này khá hiếm trên địa bàn Tây Nguyên. Hiện tại mới chỉ thấy chúng có mặt ở tỉnh Gia Lai và Lâm Đồng. Tại Chư A Thai (huyện Phú Thiện) gỗ hóa đá phân bố rải rác trong khu vực rộng chừng 1km<sup>2</sup>, chủ yếu trên các triền núi Chư A Thai, chúng có các màu nâu, đỏ nâu, trắng xám hoặc xám đen, rắn, giòn còn nguyên hình các thớ gỗ hoặc các gân mạch xù xì của thân cây trước kia. Ở điểm lộ này đã có người đào được cây hóa đá dài hàng mét.

Ở Ia Le (huyện Chư PuH), gỗ hóa đá phân bố rải rác ven con suối nhỏ ranh giới giữa 2 xã Ia Le và Ia B'Lư. Loại có kích thước lớn đã bị khai thác cạn kiệt, ở đây chỉ còn các loại kích thước nhỏ ít có giá trị sử dụng. Ngoài ra ở các khu vực đồng và đồng nam đỉnh 192 xã Ia Lâu (huyện Chư Prông) cũng lộ cây hóa đá, do dân phát hiện, song những loại có kích thước lớn cũng đã bị khai thác gần cạn kiệt. Gỗ hóa đá chủ yếu đều do dân khai thác tự phát và buôn bán trôi nổi trên thị trường, cho các cơ sở chế tác thành các vật trang trí (ảnh 13), tạc tượng,... hiện tại các hàng đá mỹ nghệ được chế tác từ cây hóa đá được bày bán nhiều nơi ở các tỉnh thành trên Tây Nguyên với giá không hề rẻ.



Ảnh 13. Gỗ hóa đá có kích thước lớn (ảnh thực địa của tác giả) được khai thác ở núi Chư A Thai, Phú Thiện (Gia Lai) và sản phẩm trưng bày được chế tác từ chúng (nguồn ảnh theo daphongthuy.com)

## 2.7. Thạch anh

Loại hình khoáng sản này chỉ phân bố một số nơi trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên, chúng tồn

tại dưới dạng khối tảng và dạng các tinh thể và có các màu sắc khác nhau.

Đối với thạch anh dạng khối tảng, loại có màu hồng chỉ có mặt ở Đăk Lăk, còn ở Lâm Đồng chỉ gặp loại có màu trắng. Trên địa phận tỉnh Đăk Lăk, thạch anh hồng có trữ lượng lớn và có giá trị sử dụng nhất chủ yếu phân bố ở huyện Lăk và Krông Bông. Ở huyện Lăk, thạch anh hồng lộ ra dưới dạng các mạch có kích thước lớn xuyên cắt các đá granit, granosyenit phức hệ Đèo Cả, điển hình nhất là ở khu vực xã Yang Tao và địa phận làng Tân Juk xã Krông Nô. Ở huyện Krông Bông mạch thạch anh hồng lộ ra ở xã Yang Reh trên một bãi khá bằng phẳng rộng chừng 3ha ngay sát QL 27. Tại Lâm Đồng, thạch anh dạng khối tảng có mặt ở thôn 7, xã Đa Kho (Đạ Te'H) trước đây đã được khai thác làm thạch cảnh. Hầu hết thạch anh dạng khối tảng ở các điểm lộ nêu trên đều có chất lượng như nhau, đá thường bị nứt vỡ nhưng chúng có kết cấu rất chắc chắn, vì thế tùy theo kích cỡ khối đá có thể chế tác thành các mặt hàng mỹ nghệ, trang trí, trưng bày khác nhau rất có giá trị, đặc biệt là loại màu hồng (ảnh 14).



Ảnh 14. Khối tảng thạch anh hồng khu vực Tân Juk xã Krông Nô và sản phẩm trưng bày được chế tác từ đá này (ảnh của tác giả)

Thạch anh tinh thể, loại màu trắng có mặt xã Cư Yang huyện Ea Kar, thượng nguồn suối Ea Kul và Ea Bal thuộc xã Cư KLông, huyện Krông Năng (Đăk Lăk), vùng Phú Sơn (Lâm Hà, Lâm Đồng). Hầu hết các viên đá cấu tạo hình trụ, hình sao. Loại thạch anh đen (morion), ám khói có mặt ở Lộc Tân (Bảo Lâm, Lâm Đồng). Loại thạch anh

màu tím hoặc ám khói gặp ở Ia Rbol (Ayun Pa) và xã Bình Giáo (huyện Chư Prông), kích thước tinh thể dày 1-2cm dài 1-4cm, trong suốt phần chóp, chứa nhiều bọt, màu tím hoặc ám khói. Thạch anh tinh thể trên địa bàn Tây Nguyên, với loại trong suốt, màu tím, ám khói, dạng tóc,... hiện đã được dùng để chế tác các mặt hàng trang sức như mặt nhẫn, vòng tay, vòng đeo cổ rất có giá trị (ảnh 15).



Ảnh 15. Thạch anh tím được chế tác thành hàng trang sức khác nhau (tác giả chụp tại 1 gian hàng mua bán đá quý tự nhiên tại xã Trường Xuân, huyện Đắk Song, Đắk Nông)

Với đặc tính cứng, màu sắc đẹp, đá thạch anh được sử dụng để chế tác các mặt hàng trang sức, mỹ nghệ và trưng bày cao cấp khác nhau.

## 2.8. Tektit

Tektit được biết là loại đá thủy tinh tự nhiên với nhiều màu sắc: đen, xanh lá cây, nâu, xám,... có nguồn gốc vũ trụ (mặc dù hiện vẫn còn tranh cãi về nguồn gốc). Trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên, tektit được phát hiện nhiều nơi ở Kon Tum, Gia Lai, Đắk Nông, Lâm Đồng. Ở Gia Lai tektit gặp nhiều ở huyện Krông Pa, Đắk Nông bắt gặp nhiều ở Đắk Song, Tuy Đức, còn Lâm Đồng gặp nhiều nhất ở khu vực Đại Lào (Báo Lộc). Hầu hết tektit chúng tôi thu nhặt được có kích thước dao động từ rất nhỏ (vài gram) cho đến 50-100g. Tektit có nhiều hình dạng khác nhau như dạng khi động học, giọt nước, dạng cầu dẹt, đĩa, đôi khi có dạng kỳ dị, hầu hết đều có màu đen, bề mặt rỗ do bọt khí vỡ ra trong quá trình lao xuống địa cầu.

Do tektit có thành phần đồng nhất, tinh khiết, khiết nước (<0,02% H<sub>2</sub>O) đều màu trong một bình thể vì vậy chúng được dùng để chế tác mặt hàng trang sức rất có giá trị (ảnh 16), giá cả không hề rẻ, hoặc được dùng làm vật trưng bày.



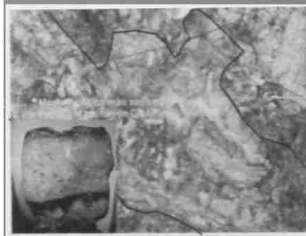
Ảnh 16. Tektit dạng cầu dẹt, dạng giọt nước (ảnh mẫu thu nhặt được của tác giả) và đồ trang sức được chế tác từ nguyên liệu này (nguồn ảnh theo tektites.co.uk)

Trên bản đồ phân bố tektit của thế giới (Lovering, Mason, 1972), Việt Nam là một trong những quốc gia rất phổ biến loại “khoáng sản” này, thực tế ở Tây Nguyên là minh chứng thuyết phục.

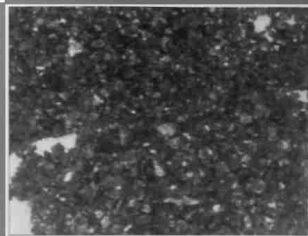
## 2.9. Fluorit

Trên địa bàn Tây Nguyên fluorit chỉ có mặt ở một số nơi, song có lẽ chúng phân bố và được khai thác nhiều nhất tại khu vực xã Ia Le, huyện Chư Pruh (Gia Lai). Fluorit ở điểm lộ này thường có màu xanh lục, tím hồng, đỏ tía hoặc trắng đục,... đến xanh mực, lục nhạt, tím nhạt hoặc các màu xen kẽ nhau. Kích thước các tinh thể nhiều khi tới 10cm, từ bán trong suốt tới đục. Hiện tại fluorit ở đây chủ yếu được khai thác để làm chất độn cho sản xuất thép, song có thể lựa chọn sử dụng chúng để chế tác thành các mặt hàng khác nhau. Loại trong suốt có thể mài facet để sản xuất hàng trang sức, còn lại các loại khác có thể dùng để làm tranh đá quý hoặc dùng để làm thạch cảnh, vật trưng bày cũng rất có giá trị (ảnh 17).





Ảnh 17. Fluorit điểm Ia Le (ảnh của tác giả) và sản phẩm trung bày được chế tác từ loại khoáng vật này (nguồn ảnh theo Trangsucvn.com)



Ảnh 18. Saphir màu xanh lục, màu lam đậm, đến sắc lục... với nhiều hình dạng và kích thước khác nhau được khai thác ở khu vực Trường Xuân (tác giả chụp tại 1 gian hàng mua bán đá quý tự nhiên tại xã Trường Xuân, huyện Đắk Song)

### 2.10. Saphir, ruby

Trên địa bàn Tây Nguyên các điểm mỏ saphir được phát hiện rộng rãi tại các tỉnh Đắk Nông, Lâm Đồng. Cá biệt saphir vùng Di Linh có mặt trên địa bàn các xã Tiên Cô và Bình Điền, được phát hiện vào những năm 1991.

Saphir trong basalt ở Tây Nguyên thường có dạng lăng trụ, lăng trụ tháp hoặc lăng trụ tháp cụt lục phương, phổ biến dạng mảnh vỡ hoặc dạng hạt (ảnh 18), chúng phân bố chủ yếu trong các tầng phong hoá của đá basalt. Tại Đắk Nông thường bắt gặp những tinh thể có kích thước khá lớn, đường kính nhiều khi đến 30-40mm, chúng thường có màu lam đậm (nhiều khi tới đen), một số màu khác cũng hay gặp như lục, lục lam hoặc lam lục, lục vàng, vàng. Tại Tiên Cô còn gặp loại saphir màu vàng mật ong. Về độ tinh khiết có thể từ trong suốt đến đục, tỷ lệ loại trong suốt thường thấp khoảng 10-15%, còn phần lớn chúng là loại không có chất lượng ngọc (Pham Van Long et al., 2004). Mặc dù kích thước tinh thể lớn nhưng độ trong suốt rất kém và do vậy không thích hợp cho sản xuất hàng trang sức. Hiện nay, dân địa phương chỉ còn khai thác ở khu vực mỏ Đắk Tôn (xã Trường Xuân, huyện Đắk Song, tỉnh Đắk Nông). Lượng saphir khai thác được không nhiều và chủ yếu vẫn là loại chất lượng thấp. Sản phẩm khai thác được thường bán cho mục đích sản xuất tranh đá quý hoặc bán cho các thương nhân Thái Lan để xử lý nhiệt.

Ngoài saphir là loại đá quý khá phổ biến, tại các khu vực Ea H'leo, Đơn Dương, Vân Hoà còn phát hiện được các hạt ruby có kích thước nhỏ, màu đỏ hồng, hồng, da cam. Ruby ở đây có màu khá đẹp độ trong suốt tương đối cao, tuy nhiên kích thước hạt bé nên không thích hợp để làm đồ trang sức.

### 2.11. Peridot

Trước đây peridot được khai thác chủ yếu tại hai mỏ Hàm Rồng và Biển Hồ (Nguyễn Kinh Quốc, 1995). Chúng thường có màu lục olive tới màu lục vàng, trong suốt, với kích thước tinh thể nhiều khi đạt tới 2×4×4cm, nhưng loại thường gặp nhất là từ 0,6 đến 1,5cm, được dùng để chế tác hàng trang sức. Ngoài ra, peridot có chất lượng khá tốt còn gặp ở khu vực Chư H'rong và hồ la Bàng (Đắk Đoa) (Nguyễn Kinh Quốc, 1995). Trong sa khoáng, peridot thường có độ rắn nứt cao, tỷ lệ sử dụng để sản xuất hàng trang sức khoảng 15-20%, số còn lại thường có kích thước nhỏ hoặc rạn nứt mạnh.

Mặc dù peridot có kích thước nhỏ (chỉ từ 1 đến 2mm hiếm khi 3-5mm) nhưng cũng khá trong suốt, còn gặp rất nhiều dưới dạng các ổ khu trú trong các hốc bọt khí của đá basalt, với nhiều màu sắc như vàng chanh, xanh lá cây, lục xám,... nhưng hay bị nứt nẻ (ảnh 19).



Ảnh 19. Peridot khu trú trong các hốc của đá basalt bọt (ảnh của tác giả) và hàng trang sức được chế tác từ chúng (nguồn ảnh theo daquytnhien.vn)

Đối với các tinh thể đạt chất lượng ngọc và kích thước đủ lớn dùng để chế tác thành mặt hàng trang sức, còn lại các hạt nhỏ, nứt nẻ có thể sử dụng để sản xuất tranh đá quý.

#### 2.12. Granat

Loại đá bán quý này phân bố rải rác ở nhiều nơi trên địa bàn các tỉnh Tây Nguyên với khối lượng khá nhiều, song đáng quan tâm nhất là các điểm Ia Kriêng, huyện Đức Cơ và điểm H'Bông, huyện Chư Sê (tỉnh Gia Lai) (Nguyễn Kinh Quốc, 1995); Sổ mỏ và điểm quặng tỉnh Gia Lai, (1994). Granat có lẫn zircon có mặt ở khu vực Chư H'Đông, Tp. Pleiku, quặng nằm trong lớp cuội sạn, sỏi lẫn cát, sét ở phần đáy của thềm, kích thước hạt 2-5mm, hàm lượng quặng thấp, dao động 180-334g/m<sup>3</sup>. Ngoài ra, granat còn gặp với khối lượng khá nhiều phân bố dọc theo suối Đắk Tơ Can trên địa phận các xã Đắk Ong và Đắk Chum, huyện Tu Mơ Rông, dọc các con suối Đắk Long, Đắk Môn huyện Đắk Glei (Kon Tum),... Granat với màu đỏ nhạt, đỏ nâu khá trong suốt nhưng kích thước nhỏ chỉ phù hợp cho sản xuất tranh đá quý.

#### 2.13. Zircon

Zircon có số lượng khá nhiều trong các sa khoáng liên quan tới basalt và chúng thường đi kèm với saphir phân bố trên địa phận các tỉnh Kon Tum, Đắk Lắk, Gia Lai, Lâm Đồng. Zircon thường

không màu, hoặc có màu nâu nhạt, đỏ nâu, cam nhạt và đôi khi có màu vàng nhạt. Loại kích thước nhỏ có độ trong suốt thường cao hơn loại kích thước lớn. Đa số các tinh thể thường gặp có kích thước từ 0,2cm đến 1,5cm. Loại có độ trong suốt tốt có thể dùng để chế tác hàng trang sức, còn lại dùng để phối hợp với các khoáng vật khác để sản xuất tranh đá rất có giá trị.

#### 2.14. Corindon

Trên địa bàn Tây Nguyên corindon phân bố ở nhiều nơi, song có lẽ giá trị nhất là corindon ở khu vực tiếp giáp giữa các xã Ea Đar và Ea Knốp (huyện Ea Kar, Đắk Lắk), corindon được tìm thấy trong các mạch pegmatit xuyên chính hợp vào đá phiến kết tinh hệ tầng Đắc Mĩ (Đỗ Công Dự, 1995). Tại khu vực này dân đã thu được các tinh thể corindon với nhiều kích cỡ khác nhau từ một vài cm đến hàng chục cm, đá có màu xanh, vân sọc. Đây là điểm lộ corindon rất có triển vọng nhưng chưa được điều tra nghiên cứu kỹ.

#### 2.15. Các loại nguyên liệu khác

Có thể nói, trên địa bàn Tây Nguyên còn nhiều nguyên liệu có thể dùng để chế tác các hàng mỹ nghệ, trang trí và trưng bày mà hiện nay chưa được quan tâm nghiên cứu để sử dụng. Trong bài viết này chúng tôi muốn nói đến loại đá "mỏ côi" có bề mặt lì nhẵn, cực kì rắn chắc (tương tự như loại đá corundit có mặt ở Châu Thành, huyện Quý Hợp, Nghệ An (Bùi Ân Niên và nnk, 2012) tồn tại dưới dạng các tầng lẫn (ảnh 20) phân bố trong tầng phong hóa đá basalt, phủ trực tiếp lên các thân quặng kaolin ở khu mỏ Lộc Châu, Bảo Lộc (Lâm Đồng). Quan sát ngoài thực tế cho thấy các tầng lẫn có thành phần gồm hematit màu nâu đỏ, limonit màu đen nâu và sericit, tập hợp này xen kẽ nhau dưới dạng các dải mỏng uốn lượn nhấp nhô đặc sắc. Ngoài ra, trong khối đá còn chứa lác đác các đốm vết màu trắng đục của khoáng vật feldspar, tạo cho chúng có cấu tạo rất ấn tượng, có thể sử dụng trực tiếp làm đá trưng bày, thạch cảnh hoặc chế tác thành các mặt hàng mỹ nghệ khác nhau rất có giá trị. Hiện tại các khối tầng đá này đang được gom đồng lại trong quá trình bóc lớp phủ để khai thác quặng kaolin với số lượng khá lớn ở mỏ Lộc Châu.



Ảnh 20. Các khối tảng đá “mò côi” có bề mặt li nhần, cực kì rắn chắc, cấu tạo uốn lượn, đóm vết, phân bố trong tầng phong hóa đá basalt phủ trực tiếp lên các tầng quặng kaolin ở mỏ Lộc Châu, Bảo Lộc, Lâm Đồng (ảnh của tác giả)

### 3. Kết luận

Các tỉnh Tây Nguyên có nguồn nguyên liệu đá, khoáng chất rất đa dạng và phong phú, bao gồm các nhóm đá như trầm tích (trầm tích sinh hóa, trầm tích lục nguyên), magma, biến chất; các loại đá quý (ruby, saphir), đá bán quý (opal, calcedoan, agat, gỗ hóa đá, tektit và các loại khoáng vật quý khác như thạch anh, peridot, granat, zircon, fluorit,...), chúng là nguồn tài nguyên quý hiếm dùng để sản xuất và chế tác các sản phẩm mỹ nghệ cũng như làm hàng trang sức, trang trí, ốp lát, thạch cảnh, trưng bày,... Quá trình nghiên cứu cho thấy các chủng loại đá, nguyên liệu khoáng có mặt trong địa bàn các tỉnh Tây Nguyên đều đáp ứng được yêu cầu bền chắc về đặc tính cơ lý; màu sắc và họa tiết đẹp về mỹ thuật.

Trong những năm gần đây tốc độ phát triển xây dựng ở nước ta nói chung và ở khu vực Tây Nguyên nói riêng là rất lớn và trong tương lai còn phát triển mạnh hơn nữa. Nhiều công trình xây dựng cao cấp đòi hỏi phải có sản phẩm đá ốp lát chất lượng cao. Ở Tây Nguyên các biến loại đá như granitoid, gabro, basalt,... đều đáp ứng được đầy đủ các nhu cầu đó, đặc biệt là các đá này có trữ lượng rất lớn, đảm bảo cho khai thác lâu dài. Lợi thế của những khu vực phổ biến các biến các loại đá này lại thường dễ dàng tiếp cận để khai thác. Đây là nguồn tài nguyên rất quý đối với các tỉnh Tây Nguyên, nếu như chúng được đầu tư khai thác và sử dụng đúng hướng, đúng mục đích sẽ giúp cho các tỉnh Tây Nguyên có thể mạnh để phát triển kinh tế.

Đối với những loại đá quý, bán quý có giá trị cao cần được chế tác để làm hàng xuất khẩu và làm hàng trang sức, số không đạt làm hàng trang sức và xuất khẩu sẽ tận dụng để làm tranh đá quý và sản xuất các sản phẩm mỹ nghệ khác (các mảnh vụn, các viên đá quý nhỏ). Điều này sẽ tạo ra một lượng lớn công ăn việc làm cho người lao động, không những tận dụng được nguồn tài nguyên quý giá mà còn mang lại một hiệu quả kinh tế cao, tiến tới hình thành một ngành nghề mới trong tương lai, rất mới lạ - nghề sản xuất tranh đá quý, sản phẩm rất đặc sắc của Việt Nam mà hiện nay ở một số tỉnh miền Bắc đã có thương hiệu.

### Lời cảm ơn

Bài báo được hoàn thành trong khuôn khổ thực hiện Đề tài “Nghiên cứu, đánh giá khả năng sử dụng tổng hợp một số khoáng sản quan trọng và vị thế của chúng trong phát triển kinh tế xã hội và bảo đảm an ninh quốc phòng khu vực Tây Nguyên”, mã số TN3-T05 và Nhiệm vụ VAST.CTG.05/13-14: “Điều tra, nghiên cứu và chế tác đá mỹ nghệ từ các loại đá, khoáng vật tự nhiên của Việt Nam”. Các tác giả trân trọng cảm ơn Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tài trợ cho những nghiên cứu này.

### Tài liệu dẫn

- Nguyễn Xuân Bao (chủ biên), 1978: Địa chất miền Nam Việt Nam. Bản đồ địa chất, số 39, tr.3-15. Hà Nội.
- Đỗ Văn Chi, 1999: Các thành tạo xâm nhập nhóm từ Đak Glei-Khâm Đức tỉ lệ 1:50.000. Địa chất và khoáng sản Việt Nam, quyển 3. Liên đoàn BĐEC Miền Bắc, tr.94-102.
- Lê Tiến Dũng, Thân Đức Duyên, Trần Tĩnh, 1994: Báo cáo lập bản đồ địa chất và tìm kiếm khoáng sản nhóm từ Kon Tum- Buôn Ma Thuột, tỉ lệ 1: 200.000, Tập 3. Lưu trữ Liên đoàn Địa chất 6, Tp. Hồ Chí Minh.
- Đỗ Công Dự (chủ biên), 1995: Báo cáo địa chất và khoáng sản tỉnh Đắk Lắk, tỉ lệ 1:100.000. Lưu trữ Sở KH&CN tỉnh Đắk Lắk.
- Trần Trọng Hòa (chủ biên), 2010: Điều tra, đánh giá trữ lượng và khả năng khai thác và sử dụng nguồn đá mỹ nghệ phục phát triển công nghiệp địa phương một số tỉnh Miền Trung, lưu trữ Viện Địa chất, Viện KH và CN Việt Nam, Hà Nội.
- Pham Van Long, Hoàng Quang Vinh, Virginia Garner, Gaston Giuliani, Daniel Ohnenstetter, 2004: Gemstones in Vietnam: a Review”, Australian Gemologists, Vol 24.

- Lovering, Mason, Williams and McColl, 1972: Stratigraphical Evidence for the terrestrial Age of Australites. *Journal of The Geological Society of Australia* Vol. 18, Pt 4, pages 409-418.
- Trần Đức Lương và nnk, 1988 Địa chất Việt Nam, Thuyết minh bản đồ địa chất Việt Nam tỉ lệ 1:500 000. Hà Nội.
- Trần Anh Ngoan, 1993: Địa chất các mỏ khoáng công nghiệp. Tập II. Đại học Mỏ - Địa chất. Hà Nội.
- Bùi Ân Niên, Trần Trọng Hòa, Trần Tuấn Anh, Trần Văn Hiếu, Phạm Ngọc Cán, 2012. Đặc điểm phân bố, độ phổ biến và chất lượng các đá mỹ nghệ và trang lát khu vực Miền Trung Việt Nam. *Tạp chí Các khoa học về Trái Đất*, T.34, 4, tr.495-505.
- Nguyễn Kinh Quốc (chủ biên), 1995: Nguồn gốc, quy luật phân bố và đánh giá tiềm năng đá quý, đá kỹ thuật Việt Nam". Báo cáo tổng kết Đề tài cấp Nhà Nước KT-01-09, lưu trữ Viện Nghiên cứu Địa chất và Khoáng sản, Hà Nội.
- Ngô Bá Sơn, 2001: Hiện trạng nguồn tài nguyên khoáng sản tỉnh Gia Lai. Lưu trữ số KH&CN tỉnh Gia Lai
- Trần Tinh (chủ biên), 1983: Bản đồ địa chất khoáng sản nhóm từ Kon Tum - Buôn Ma Thuột tỉ lệ 1: 200.000, lưu trữ thông tin tư liệu ĐC, HN.
- Trần Văn Trị (chủ biên), 2000. Tài nguyên khoáng sản Việt Nam. Cục Địa chất và Khoáng sản Việt Nam, Hà Nội
- Huỳnh Trung, Nguyễn Xuân Bao, Bùi Phù Mỹ, Tạ Hoàng Tinh, 1979: Về quy luật phân bố các thành tạo magma xâm nhập ở miền Nam Việt Nam", *Địa chất và khoáng sản Việt Nam*, quyển 1 Liên đoàn BĐĐC, tr.111-136.
- Đoàn Như Ý (chủ biên), 2007: Dự án quy hoạch vật liệu xây dựng tỉnh Đắk Lắk đến năm 2020. Tổng CT VLXD soos-FICO. Công ty Tư vấn và Đầu tư FICO, Tp. Hồ Chí Minh.
- Các tiêu chuẩn Việt Nam. 4732.2007: Đá ốp lát tự nhiên 2007-12-31, 3233. QĐ-BKHCN
- Dự án Quy hoạch vật liệu xây dựng tỉnh Gia Lai đến năm 2010 và định hướng đến năm 2020: Lưu trữ số KH&CN tỉnh Gia Lai.
- Sổ mỏ và điểm quặng các tỉnh Kon Tum, Gia Lai, Đắk Lắk, Đắk Nông, Lâm Đồng. Tổng cục địa chất VN, Bộ công nghiệp nặng, năm 1994.
- Tác dụng của các loại đá thạch anh Blogphongthuy.com.
- Tóm tắt quy hoạch thăm dò, khai thác, chế biến và sử dụng khoáng sản trên địa bàn tỉnh Gia Lai đến năm 2020. Lưu trữ số KH&CN tỉnh Gia Lai.