

# ĐẶC ĐIỂM CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT CÁC MỎ THIẾC GỐC SUỐI BẮC VÀ SUỐI MAI, VÙNG QUỲ HỢP, NGHỆ AN

NGUYỄN SỸ NUY, NGUYỄN MINH TIẾN

*Liên đoàn Địa chất Bắc Trung Bộ, Vinh, Nghệ An*

**Tóm tắt:** Ở vùng Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An, có biểu hiện quặng thiếc khá phong phú, đa dạng và rất phức tạp, với các mỏ và điểm quặng: Suối Bắc, Suối Mai, Bản Nát, Piêng Cắm, Bản Ngọc, Pan Lom - Ca Đoi, ... trong đó các mỏ Suối Bắc và Suối Mai đã được thăm dò cho thấy chúng có quy mô công nghiệp. Cấu trúc của các mỏ Suối Bắc và Suối Mai là 2 nếp lồi khá hoàn chỉnh, cấu tạo từ đá phiến thạch anh-sericit-graphit thuộc phần giữa của hệ tầng Sông Cả ( $O_3-S_1sc_2$ ), chứa các thân quặng thiếc gốc dạng giả tầng. Thân quặng dạng mạch, đới mạch, ổ và thấu kính biến đổi phức tạp. Thành phần khoáng vật quặng gồm: cassiterit, pyrit, arsenopyrit, ngoài ra còn có chalcopyrit, bismuth, rutil, vàng..., thuộc thành hệ thạch anh - cassiterit.

## I. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ ĐẶC ĐIỂM PHÂN BỐ QUẶNG THIẾC GỐC VÙNG QUỲ HỢP

Quặng thiếc gốc vùng Quỳnh Hợp có biểu hiện rất phong phú và đa dạng, chủ yếu tập trung ở cánh tây nam phức nếp lồi Bù Khạng. Các đá cấu tạo nên phức nếp lồi Bù Khạng cắm về phía tây nam, với thành phần gồm đá phiến thạch anh - biotit, đá phiến thạch anh - mica, đá phiến thạch anh-sericit-graphit và đá vôi bị hoa hóa. Nhân nếp lồi bao gồm đá phiến kết tinh, bị các khối xâm nhập granitoid giàu nhôm có độ kiềm cao xuyên cắt và gây biến chất, biến vị mạnh. Các đặc điểm này đã tạo điều kiện thuận lợi cho sự hình thành một loạt khoáng sản quan trọng có cùng nguồn gốc. Mặt khác, vùng Quỳnh Hợp có chế độ hoạt động kiến tạo mạnh mẽ, kèm theo đó là sự xuất hiện các hệ thống đứt gãy phát triển nhiều phương khác nhau (đặc biệt là hệ thống đứt gãy lớn phương TB-ĐN) làm cho đá bị cà nát, dập vỡ và nứt nẻ, nhiều nơi dịch chuyển uốn lượn mạnh, kèm theo hàng loạt khe nứt bong, tách theo mặt lớp của đá. Sự hình thành các hệ thống khe nứt đã tạo điều kiện thuận lợi cho dung dịch nhiệt dịch chứa quặng di chuyển, tích tụ và hình thành các thân quặng thiếc.

Theo tài liệu hiện có, đã phát hiện được hàng chục tụ khoáng và điểm quặng thiếc gốc có quy mô và đặc điểm khác nhau, phân bố ở các vùng Suối Bắc, Suối Mai, Pan Lom - Ca Đoi, Bản Nát, Bản Ngọc, .... Từ phần nhân nếp lồi Bù Khạng đi về phía tây nam đã gặp các thành hệ chứa quặng: greisen chứa thiếc (suối Bản Ngọc), skarn (bản Hạt), quặng thạch anh-tourmalin-cassiterit chứa sulfur thuộc thành hệ thạch anh-sulfur-cassiterit (Pan Lom -Ca Đoi, Suối Bắc, Suối Mai)...

Hình thái và đặc điểm thân quặng phụ thuộc khá lớn vào thành phần thạch học cũng như cấu trúc của đá vây quanh. Tại các vùng Suối Bắc và Suối Mai, đá vây quanh là đá phiến thạch anh-sericit-graphit thuộc phần giữa của hệ tầng Sông Cả ( $O_3-S_1sc_2$ ), có đặc tính cơ lý mịn dẻo. Hoạt động kiến tạo đã tạo nên hàng loạt khe nứt bong, tách theo mặt lớp. Với đặc tính cơ lý mịn dẻo, đá phiến hệ tầng Sông Cả còn có tác dụng màn chắn lý tưởng để giữ dung dịch mang quặng, hình thành những mạch quặng lớn kéo dài theo kiểu lấp đầy các khe nứt bong, tách với thể nằm thoải ( $200-300^\circ \angle 15-25^\circ$ ,  $60-130^\circ \angle 15-30^\circ$ ). Do vậy các thân quặng ở các vùng Suối Bắc và Suối Mai

khá chỉnh hợp với đá vây quanh, bề dày khá lớn, duy trì theo đường phương ổn định hàng trăm, hàng nghìn mét.

Ở các vùng Pan Lom - Ca Đoi, Bản Nát - Piêng Căm và Bản Ngọc, đá vây quanh là đá phiến kết tinh của hệ tầng Bù Khạng (MP-ε bk), đá phiến hai mica, đá phiến thạch anh-biotit của phân hệ tầng Sông Cả dưới, có đặc tính cơ lý cứng, giòn; dưới ảnh hưởng của hoạt động kiến tạo chúng bị gãy, dập vỡ, tạo nên các khe nứt ngắn, đứt đoạn, cắm dốc với thế nằm  $60-70^\circ \angle 55-75^\circ$ . Đặc điểm này tạo cho các thân quặng thiếc có quy mô nhỏ, ngắn, cắm dốc và tạo đới mạch, vi mạch dày đặc trung trong đá.

Thành phần vật chất của quặng phụ thuộc khá lớn vào nguồn cung cấp, độ sâu thành tạo. Tại vùng Bản Ngọc, do gần vòm xâm nhập, độ sâu thành tạo lớn, nhiệt độ thành tạo cao nên kiểu quặng greisen chứa thiếc có thành phần vật chất phức tạp, các hạt cassiterit thường sẫm màu, ngắn, nhỏ, chứa nhiều nguyên tố thoát ra từ lò magma như: Ta, Nb, F, Cl...; còn các vùng Pan Lom - Ca Đoi, Bản Nát, Suối Bắc và Suối Mai ở xa khối xâm nhập, quặng thuộc thành hệ thạch anh-sulfur-cassiterit; biến đổi nhiệt dịch đi kèm là thạch anh hóa và sericit hóa.

## II. CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT CÁC MỎ THIẾC GÓC SUỐI BẮC VÀ SUỐI MAI

### 1. Mỏ thiếc góc Suối Bắc

Mỏ thiếc góc Suối Bắc nằm ở xã Châu Thành, huyện Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An, trên độ cao từ 550 đến 700 m.

Trong diện tích mỏ có mặt các thành tạo trầm tích biến chất thuộc các phân hệ tầng dưới và giữa của hệ tầng Sông Cả (O<sub>3</sub>-S<sub>1</sub> sc). Phân hệ tầng dưới gồm đá phiến thạch anh - hai mica (biotit, muscovit) xen các lớp mỏng cát kết dạng quazit đôi chỗ có chứa granat; đá phiến thạch anh-biotit màu xám tro, xám sáng. Thế nằm của đá:  $180-260^\circ \angle 15-20^\circ$ ; bề dày của phân hệ tầng dưới >100 m.

Chuyển tiếp lên trên là các đá của phân hệ tầng giữa, phân bố ở phần trung tâm, chiếm 80-85% diện tích nghiên cứu, với thành phần thạch học từ dưới lên gồm: đá phiến thạch anh-sericit-graphit màu xám, xám đen; thạch anh chiếm 30-35%; sericit: 40-70%; graphit: 3-10%; chỗ giàu graphit màu đen sẫm. Xen trong các đá trên còn gặp ít bột kết, cát kết phân lớp mỏng. Các đá thường bị sericit hoá, feldpat hoá, thạch anh hoá, trong chúng có các mạch thạch anh nhỏ xuyên cắt, có nơi tạo thành đới mạng mạch trong đá và chứa các mạch quặng thiếc, tạo nên mỏ thiếc góc Suối Bắc.

Chuyển tiếp lên trên là đá phiến thạch anh-sericit màu xám vàng, phân phiến mỏng, dày 25-50 m. Trên cùng là đá phiến thạch anh-sericit chứa graphit màu xám đen, bột kết, cát kết phân phiến mỏng. Bề dày của phân hệ tầng giữa  $\approx 200$  m

Trong diện tích mỏ có các khối nhỏ gabbro, gabbrodiabas (?) phát triển dọc theo đứt gãy á kinh tuyến. Đá bị skarn hoá không điển hình với thành phần đặc trưng là granat kích thước vài mm. Ngoài ra, đá còn bị hematit hoá, goethit hoá mạnh, tạo nên đá rắn chắc và màu nâu đỏ đặc trưng. Đá bị phong hoá mạnh, nên hầu như đá gốc tươi ít gặp, chỉ gặp các tảng lẫn tàn tích, sứt tích, vì vậy ranh giới khối gabbro-gabbrodiabas này chưa được xác định. Các thành tạo này được tạm xếp vào phức hệ Núi Chúa, tuổi sát trước Nori (Gb/T<sub>3c</sub> nc?)

Cấu trúc của mỏ có dạng một nếp lồi có trục phát triển theo phương TB-ĐN, phần nhân nếp lồi là các thành tạo của phân hệ tầng Sông Cả giữa, hai cánh là các thành tạo của phân hệ tầng Sông Cả dưới, có thành phần là đá phiến thạch anh-sericit-graphit, đá phiến thạch anh-sericit bị biến đổi thạch anh hóa, sericit hóa mạnh (Hình 1).

Các đá ở nhân cắm thoải, đôi chỗ thể hiện cấu tạo vi nếp uốn; ở hai cánh cắm dốc hơn (25-30°). Các đá thuộc phần dưới nếp lõm là đá phiến thạch anh-sericit-graphit có biểu hiện dăm kết theo mặt lớp; điều đó chứng tỏ ngoài quá trình biến dạng dẻo không hoàn chỉnh, ở đây còn chịu quá trình biến dạng giòn trong quá trình uốn nếp. Mặt khác, vật chất ban đầu của graphit trong đá là vật chất than, vì thế đá có độ lỗ hổng cao, hơn nữa trong đá thường xuất hiện các khe nứt bong tách theo mặt lớp với góc cắm thoải 15-20°. Đây là những yếu tố thuận lợi để quặng hóa thiếc tiềm nhập và tích tụ. Mặt khác, các đá nằm trên là nhân của nếp lõm chịu độ biến dạng dẻo tốt, ít nứt vỡ, đóng vai trò là màn chắn giữ quặng lại trong cấu tạo thuận lợi của đá phiến thạch anh-sericit-graphit.

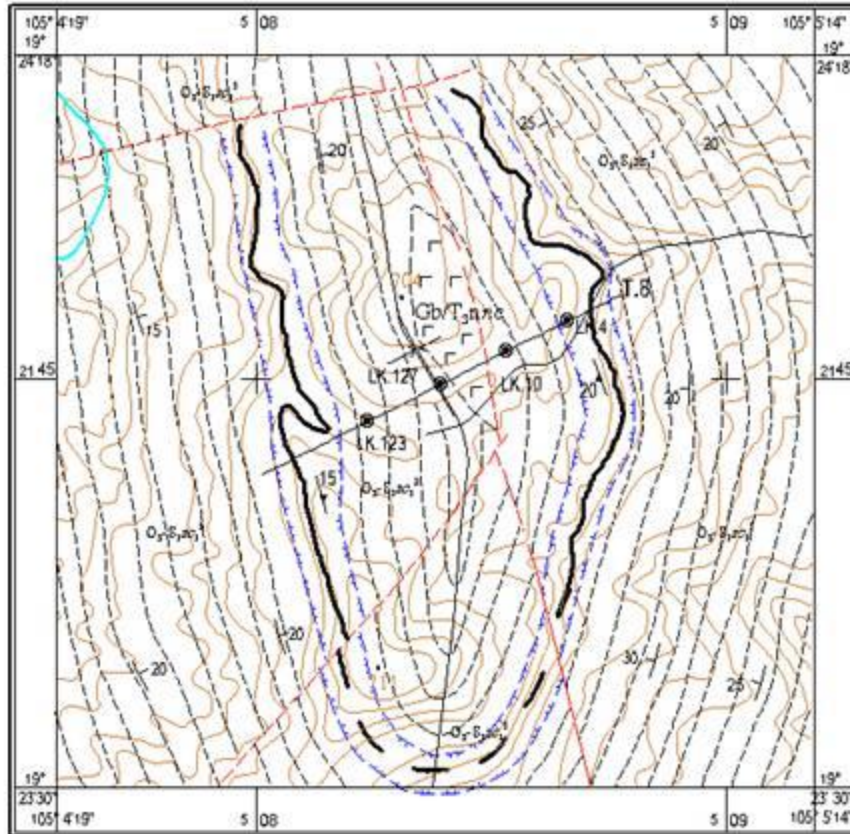
Trong diện tích mỏ, hoạt động đứt gãy xảy ra khá mạnh mẽ, trong đó đáng chú ý nhất là hệ thống đứt gãy phương á kinh tuyến. Các đứt gãy, khe nứt thuộc hệ thống này nằm gần trùng với trục nếp lõm, chạy từ TB qua trung tâm, xuống ĐN và ra ngoài diện tích nghiên cứu. Dọc đứt gãy có các thể gabbro, gabbrodiabas? đi kèm. Ngoài ra, còn có các đứt gãy nhỏ, khe nứt, thờ chỉ phát triển theo mặt lớp, mặt phiến của đá vây quanh với góc dốc thoải, có chứa các mạch, đới vi mạch thạch anh-sulfur-cassiterit, tạo nên các thân quặng thiếc.

Hoạt động uốn nếp, đứt gãy, khe nứt phát triển phong phú, trong đó hệ thống đứt gãy, khe nứt phương á kinh tuyến có ý nghĩa đặc biệt quan trọng; chúng đóng vai trò các kênh dẫn dung dịch tạo quặng, phân phối và chứa dung dịch tạo quặng, để hình thành các thân quặng thiếc dạng giả tầng trong vùng.

Mỏ gồm một đới khoáng hoá rộng 15-40 m, xuyên cắt chính hợp trong tập đá phiến thạch anh-sericit-graphit bị biến đổi thạch anh hoá, sulfur hoá, tạo nên các thân quặng giả tầng trong đá vây quanh. Trên bình đồ, đới khoáng hoá tạo thành một hình chữ O gần khép kín, ôm lấy dãy núi Bù Đan Toong. Trong đới có các thân quặng thiếc có chiều dài 1.150-1.800 m, chiều dày từ 1,05 m (cánh phía đông) đến 2,17 m (cánh phía tây), hàm lượng thiếc thay đổi trong khoảng 0,10-1,39 % (cánh phía đông) và 0,59 % (cánh phía tây). Thân quặng dạng mạch, đới mạng mạch, cánh phía tây cắm về phía đông với góc dốc 10-15°, cánh phía đông cắm về phía tây 15-20°. Theo đường phương, thân quặng duy trì khá liên tục, cánh phía đông dài hơn 1.150 m, cánh phía tây dài 1.800 m. Theo chiều sâu, đới khoáng hoá duy trì khá ổn định, các lỗ khoan hầu hết đều gặp đới khoáng hoá, trong đó một số lỗ khoan gặp thân quặng ở độ sâu 157 m với chiều dày 3,48 m, hàm lượng đạt 0,56 %. Ở phần trung tâm nếp lõm, một số lỗ khoan gặp các thể đá xâm nhập gabbro bị dập vỡ, biến đổi và chứa quặng nghèo.

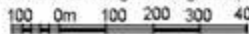
Thành phần khoáng vật quặng gồm có cassiterit, pyrit, arsenopyrit, ít hơn có chalcopyrit, bismuth, rutil; hiếm hơn có galenit, vàng. Khoáng vật tạo đá: thạch anh, sericit, tourmalin. Ngoài ra, trong quặng còn có các khoáng sản có ích khác đi kèm như bismuth, vàng, với hàm lượng đáng kể (Bi = 0,01-0,1 %, Au = 0,4-2 g/t).

Khi khai thác, sự có mặt của Bi và Au sẽ làm tăng giá trị thực tế của mỏ. Quặng thuộc kiểu thành hệ thạch anh-cassiterit.



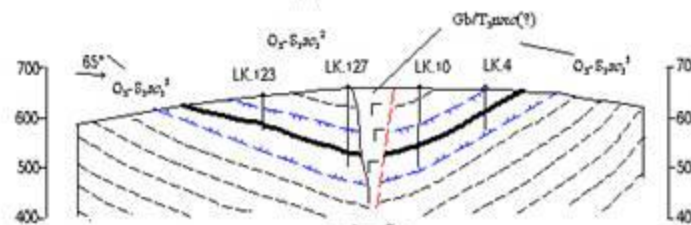
TỶ LỆ 1:12.000

1cm trên bản đồ bằng 120m ngoài thực tế



### MẶT CẮT CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT KHU SƯỜI BẮC

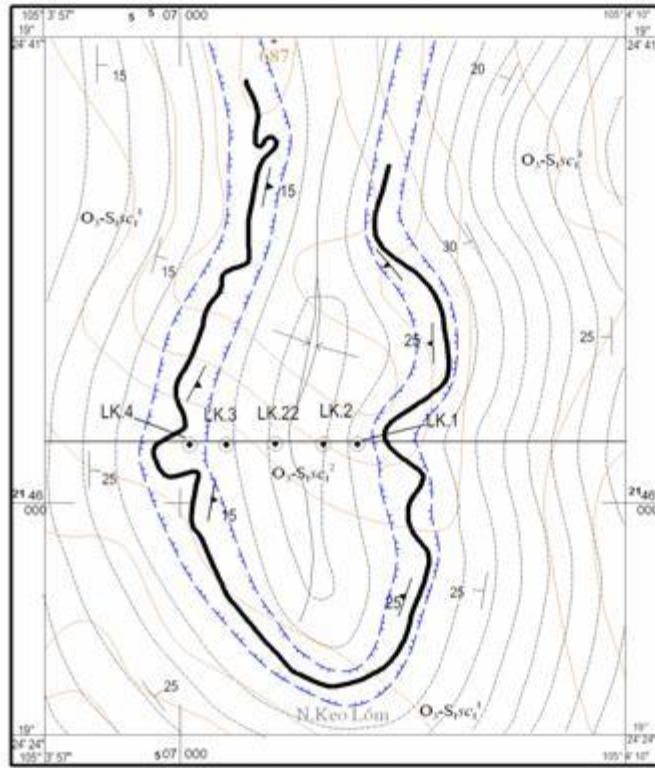
Tỷ lệ: 1:12.000



### CHỈ DẪN

LK.4	Vị trí lỗ khoan và số hiệu	a b	a: Đứt gãy xác định, b: Đứt gãy dự đoán	Trục nếp lồi	Hệ tầng Sóng Cá: Đá phiến thạch anh sericit-graphit, đá phiến filit
Đứt gãy trượt ngang	Đứt gãy đẩy	Thân quặng thối gốc	Thân quặng dự đoán	Thân nếp lồi	Phức hệ Núi Chúa: Gabro, gabrodiaba
20	Thế nằm và góc dốc của đá	20	Thế nằm và góc dốc thân quặng		

Hình 1. Sơ đồ cấu trúc địa chất mở thiếc gốc Suối Bắc, vùng Quỳnh Hợp, Nghệ An.

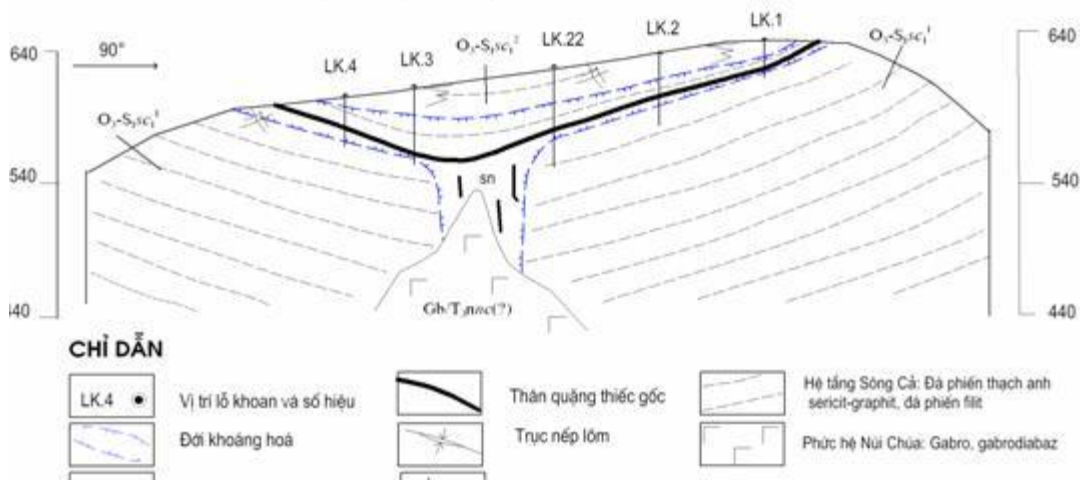


TỶ LỆ 1:4.500

1cm trên bản đồ bằng 45m ngoài thực tế

**MẶT CẮT CẤU TRÚC ĐỊA CHẤT KHU SÚI MAI**

Tỷ lệ đứng: 1:5.000; tỷ lệ ngang 1:2.500



Hình 2. Sơ đồ cấu trúc địa chất mỏ thiếc gốc Suối Mai, vùng Quỳnh Hợp, Nghệ An.

Theo kết quả phân tích hóa, thành phần các khoáng vật chủ yếu tính theo hàm lượng (%) như sau: Sn = 0,09-10,22, trung bình: 1,21; As = 0,025-0,236, trung bình: 0,141; Sb <0,001-0,003, trung bình: 0,0016; Bi = 0,0010-0,0187, trung bình: 0,005.

Hiện tại thân quặng đã và đang được thăm dò và xác định đây là một mỏ thiếc gốc có giá trị công nghiệp cả về quy mô, chất lượng và các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật. Trữ lượng cấp 122+333 đạt hơn 5.000 t Sn, trong đó cấp 122 khoảng hơn 1.000 t.

## 2. Mô thiếc gốc Suối Mai

Mô thiếc gốc Suối Mai nằm về phía tây mỏ Suối Bắc khoảng 1 km, cũng thuộc địa phận xã Châu Thành của huyện Quỳnh Hợp, trên độ cao từ 600 đến 700 m.

Cấu trúc mô thiếc gốc Suối Mai là một nếp lồi thoải có trục phương gần B-N (á kinh tuyến), cánh phía đông có thể nằm  $270-300^\circ \angle 25-30^\circ$ , cánh phía tây –  $110-130^\circ \angle 15-25^\circ$ , chiều dài nếp lồi khoảng 350-400 m. Phần giữa nếp lồi có đứt gãy phương gần B-N xuyên cắt, một số nơi có các thể đá mạch đi kèm. Tham gia vào cấu trúc nếp lồi này là các đá thuộc phân hệ tầng Sông Cả dưới ( $O_3-S_1 sc_1$ ) gồm đá phiến thạch anh-sericit-graphit, đá phiến phyllit xen lớp quazit có mica, cát kết quazit và thấu kính đá vôi bị hoa hóa có màu xám tro, xám trắng.

Mỏ có 1 đới khoáng hoá chứa thiếc rộng 10-30 m, xuyên cắt giả chỉnh hợp với đá vây quanh, nằm trong tập đá phiến thạch anh-sericit chứa graphit, phía trên là tập đá phiến thạch anh-biotit màu xám sáng, cứng chắc. Thành phần đới gồm các mạch, đới vi mạch thạch anh dày 0,01-0,5 m, cá biệt 3 m và đá biến đổi thạch anh hóa, sulfur hóa, limonit hóa, .... Trong đới có các thân quặng thiếc dày 0,5-4,04 m, trung bình: 1,83 m; hàm lượng thiếc thay đổi từ 0,1 đến 1,83 %, trung bình: 0,55 %; chiều dài 300-350 m.

Thành phần khoáng vật quặng gồm cassiterit, pyrit, arsenopyrit, goethit và chalcopyrit; thứ yếu có ilmenit, rutil và limonit; khoáng vật phi quặng có thạch anh, sericit và biotit.

Thân quặng cắm thoải về phía T-TB với góc dốc  $25-30^\circ$  và cắm thoải về phía Đ-ĐN với góc dốc  $15-25^\circ$ , tạo thành một nếp lồi khá hoàn chỉnh. Các lỗ khoan ở cả 2 cánh nếp lồi đều bắt gặp thân quặng với chiều dày và hàm lượng duy trì khá ổn định. Ở phần sâu của trung tâm nếp lồi phát triển các đứt gãy và có các thể đá mạch đi kèm. Đây là cấu trúc đứt gãy chính không chế cấu trúc mỏ.

Hiện tại thân quặng đang được thăm dò, và đã xác định được là thân quặng có quy mô vừa, tổng trữ lượng và tài nguyên dự báo cấp 122+333 khoảng hơn 500t.

Tóm lại, các mỏ thiếc gốc Suối Bắc và Suối Mai có cấu trúc khá độc đáo, là các nếp lồi thoải có chứa các thân quặng thiếc ở 2 cánh trong tập đá phiến thạch anh-sericit chứa graphit thuộc phân hệ tầng giữa hệ tầng Sông Cả, phần giữa nếp lồi là các đứt gãy phương kinh tuyến có vai trò khống chế quặng. Quặng có cấu tạo xâm tán, dạng ổ, cấu tạo mạng mạch, thuộc kiểu thành hệ thạch anh-cassiterit-sulfur. Với đặc điểm cấu trúc nêu trên, các mỏ thiếc gốc Suối Bắc và Suối Mai có triển vọng ở phần sâu, cần tiếp tục điều tra, đánh giá và thăm dò.

### VĂN LIỆU

1. **Đình Minh Mộng (Chủ biên), 1973.** Báo cáo Kết quả lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1:50.000 vùng bắc Quỳnh Hợp. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

2. **Lê Duy Bách (Chủ biên), 1969.** Báo cáo Kết quả lập bản đồ địa chất tỷ lệ 1:200.000 vùng Quỳnh Hợp - Quỳnh Châu. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

3. **Lê Minh Tiêu (Chủ biên), 1994.** Báo cáo Đánh giá mỏ thiếc gốc Suối Bắc, Quỳnh Hợp, Nghệ An, tỷ lệ 1:5.000. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

4. **Nguyễn Khắc Thứ (Chủ biên), 1984.** Báo cáo Kết quả tìm kiếm tỷ lệ 1:10.000 vùng tây bắc Quỳnh Hợp. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*

5. **Trần Quang Hòa (Chủ biên), 2005.** Báo cáo Kết quả thăm dò mỏ thiếc gốc Suối Bắc, thuộc xã Châu Thành, Châu Hồng, huyện Quỳnh Hợp, tỉnh Nghệ An. *Lưu trữ Địa chất, Hà Nội.*