

Ô nhiễm và suy thoái nguồn nước do tác động của hoạt động khoáng sản

○ **NGUYỄN XUÂN TẶNG**
Bộ Khoa học và Công nghệ

Làm thế nào để giảm thiểu tác động tiêu cực của hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản tới nguồn nước sinh hoạt và nước cho sản xuất nông nghiệp là vấn đề được đặt ra hết sức cấp bách. Qua nghiên cứu ảnh hưởng của hoạt động khoáng sản tới nguồn nước (khả năng tiêu thoát, chế độ thủy văn, lưu lượng hồ chứa...) và sự biến đổi thành phần hóa học của nguồn nước, các nhà khoa học của Trung tâm khoa học tự nhiên và công nghệ Quốc gia đã xác định những nguyên nhân và xây dựng giải pháp về khoa học và công nghệ nhằm giảm thiểu ô nhiễm và bảo vệ môi trường nước, đồng thời tránh được những tác động tới môi trường xung quanh.



Trong những năm gần đây, hoạt động khai thác và chế biến khoáng sản (HĐKS) phát triển một cách ồ ạt, gây những tác động tiêu cực tới môi trường, đặc biệt gây ô nhiễm và suy thoái nguồn nước sản xuất nông nghiệp. Trong HĐKS, nước được sử dụng với khối lượng lớn cho hầu hết công đoạn sản xuất. Quá trình sản xuất, tháo khô mỏ, đổ thải, v.v... đã gây những tác động tiêu cực tới nguồn nước sản xuất nông nghiệp ở khu vực xung quanh khai trường: Làm thay đổi địa hình, hệ thống nước mặt, điều kiện tàng trữ và thoát nước (tác động cơ học); làm thay đổi tính chất vật lý, thành phần hoá học của nước (tác động hoá học).

Ảnh hưởng của những tác động cơ học của HĐKS tới nguồn nước

Quá trình đào xới, vận chuyển đất đá và quặng làm địa hình khu khai trường bị hạ thấp, ngược lại, quá trình đổ chất thải rắn làm địa hình bãi thải được tăng cao. Những thay đổi này sẽ dẫn đến những biến đổi về điều kiện thủy văn, thay đổi các yếu tố của dòng chảy trong khu mỏ... Sự tích tụ chất thải rắn do tuyến rửa quặng trong các lòng hồ, kênh mương tưới tiêu có thể làm thay đổi lưu lượng dòng chảy, dung tích chứa nước, biến đổi chất lượng nguồn nước và làm suy giảm công năng của các công trình thủy lợi nằm liền kề với các khu khai thác mỏ.

Khi tiến hành các HĐKS sẽ hình

thành các moong sâu đến hàng trăm mét, là nơi tập trung nước cục bộ. Ngược lại, để đảm bảo hoạt động của mỏ, phải thường xuyên bơm tháo khô nước ở đáy moong, hầm lò, hình thành các phễu hạ thấp mực nước dưới đất với độ sâu từ vài chục đến hàng trăm mét và bán kính phễu hàng trăm mét. Điều đó dẫn đến tháo khô các công trình chứa nước trên mặt như hồ ao,... xung quanh khu mỏ.

Có thể nêu nhiều điển hình về sự ảnh hưởng của khai thác mỏ đến các nguồn nước như: ở khu mỏ thiếc Sơn Dương, tổng lượng nước thải công nghiệp gồm bùn cát và nước khoáng 2000 m³/ngày được xả ra các đập lắng với tổng dung tích > 74000 m³. Các đập lắng nước này đã làm tăng đáng kể diện tích mặt nước, thay đổi chế độ thủy văn của suối. Sau một thời gian đổ thải, hầu hết các hồ và nhiều đoạn suối đã bị lấp đầy bùn, cát. Đáy hồ cao hơn cốt cao tự nhiên từ 5-10 m làm thay đổi dung tích, lưu

lượng và hướng dòng chảy tự nhiên. Các hồ và suối trước đây là nguồn nước sản xuất nông nghiệp, hiện nay hoàn toàn không thể sử dụng được.

Ở các mỏ thiếc, đá quý ở miền Tây Nghệ An, do quá trình đào bới và đổ thải, các khe Bản Sỏi, Khe Mông, Tổng Hướng - là nguồn cấp nước cho nông nghiệp của khu vực, bị xói lở bờ, bồi lấp dòng chảy, đổi dòng, giảm khả năng tưới, từ đó gây ra giảm vụ, giảm năng suất cây trồng. Khe Nậm Tôn bị đục và bị ô nhiễm trên chiều dài hơn 20 km, diện tích lên đến 280 ha. Khai thác đá quý ở Quý Châu đã làm một số suối và công trình thủy lợi bị phá hủy, các hồ khai thác sâu là nơi tích tụ chất thải làm ô nhiễm nguồn nước (bảng 1).

Khai thác than ở vùng Quảng Ninh cũng làm cho các sông, hồ và các công trình chứa nước bị xuống cấp và hư hại nghiêm trọng.

Ở Cổ Định - Thanh Hoá, trước khi khai thác quặng Crômít, vùng này có trữ lượng nước mặt tương đối lớn

(sông Lê, các suối, các hồ,...). Hiện nay, diện mạo mạng lưới thủy văn của khu vực thay đổi hẳn: Các hồ, suối tự nhiên bị bồi lấp, làm giảm đáng kể khả năng tiêu thoát lũ của khu vực, nhiều moong khai thác quặng trở thành hồ nước mặt. Tình trạng khai thác, đổ thải bừa bãi và quá tải đã gây ra sự cố vỡ đê bãi thải năm 1993, làm cho chất thải rắn là bùn, cát từ bãi thải tràn ra ngoài, bồi lấp một vùng rộng lớn hàng chục hecta đất canh tác, làm ô nhiễm đất và nguồn nước nông nghiệp, thiệt hại ước tính hàng trăm triệu đồng.

Tác động hoá học của HĐKS tới nguồn nước

Song song với những tác động cơ học đến nguồn nước nói chung và nguồn nước nông nghiệp nói riêng, những tác động hoá học đối với nguồn nước cũng rất đáng kể.

Sự phá vỡ cấu trúc của đất đá chứa quặng khi tiến hành đào bới và khoan nổ sẽ thúc đẩy các quá trình

Bảng 1: Mức độ hư hại các công trình thủy lợi do khai thác thiếc và đá quý ở Nghệ An

Tên công trình	Năm xây dựng	Năng lực tưới (ha)	Mức độ suy thoái
Kênh Bản Nhoi	-	10	Mất tác dụng hoàn toàn.
Đập Nậm Tôn	1977	80	Giảm khối lượng nước tưới 60%.
Đập Đồng Bái	1990	30	Bi phá hủy hoàn toàn.
Đập tràn Đông Mông	1982	120	Hệ thống kênh mương bị bồi lắng.
Đập Khe Ngán	1990	70	Bồi lắng lòng hồ, kênh mương bị lấp, công trình mất khả năng sử dụng

Một số kết quả phân tích nước ở vùng mỏ thiếc Sơn Dương (mg/l):

TT	Chỉ tiêu	Đơn vị tính	Suối Ngòi Lẹm (Bắc Lũng)	Nước giếng ở Đại Từ
1.	pH	-	7,7	6,1
2.	SS	mg/l	260	-
3.	Fe tổng số	mg/l	13,0	8,4
4.	Pb	mg/l	0,14	0,19
5.	Zn	mg/l	0,005	0,16
6.	Cu	mg/l	1,58	0,002

hoà tan, rửa lữa các thành phần chứa trong quặng và đất đá, quá trình tháo khô mỏ, đổ các chất thải vào nguồn nước, chất thải rắn, bụi thải không được quản lý, xử lý chặt chẽ, tham gia vào thành phần nước mưa, nước chảy tràn cung cấp cho nguồn nước tự nhiên,... là những tác động hoá học làm thay đổi tính chất vật lý và thành phần hoá học của nguồn nước xung quanh các khu mỏ. Mức độ ô nhiễm hoá học các nguồn nước phụ thuộc vào nhiều yếu tố như đặc điểm thân quặng, thành phần thạch học và độ bền vững của đất đá chứa quặng, phương pháp và trình độ công nghệ khai thác, chế biến quặng, biện pháp quản lý và xử lý chất thải...

Nước ở các mỏ than thường có hàm lượng cao các ion kim loại nặng, á kim, các hợp chất hữu cơ, các nguyên tố phóng xạ... cao hơn so với nước mặt và nước biển khu vực đối chứng và cao hơn TCVN từ 1-3 lần. Đặc biệt là khu vực từ Quảng Yên đến Cửa Ông. Sự biến đổi chất lượng nguồn nước, tải lượng một số chất thải trong nước tháo khô các mỏ than.

Trong các mỏ thiếc sa khoáng, biểu hiện chính của ô nhiễm hoá học là làm đục nước bởi bùn - sét lơ lửng, tăng hàm lượng các ion sắt và một số khoáng vật nặng.

Việc khai thác và tuyển quặng vàng phải dùng đến thuốc tuyển chứa Hg, CN-...; ngoài ra, các nguyên tố kim loại nặng cộng sinh như asen, antimoan, các loại quặng sunfua, có thể rửa lữa hoà tan vào nước. Vì vậy, ô nhiễm hoá học do khai thác và tuyển quặng vàng là nguy cơ đáng lo ngại đối với nguồn nước sinh hoạt và nước nông nghiệp. Tại những khu vực này, nước thường bị nhiễm bẩn bởi bùn sét và một số kim loại nặng và hợp chất độc như CN-, Hg, As, Pb

v.v... mà nguyên nhân chính là do nước thải, chất thải rắn không được xử lý đổ bừa bãi ra khai trường và khu vực tuyển.

Nguyên nhân gây suy thoái nguồn nước.

Nguồn nước mặt và nước ngầm xung quanh các khu vực HDKS sử dụng làm nguồn cấp cho sản xuất nông nghiệp và sinh hoạt đang bị suy giảm về trữ lượng và ô nhiễm, suy thoái về chất lượng do 2 nhóm nguyên nhân sau:

Nguyên nhân về quản lý: Từ những năm 80 đến nay, HDKS phát triển mạnh, nhưng thiếu tổ chức và quản lý chặt chẽ, xuất hiện nhiều tổ chức không chuyên và nạn khai thác tự do, các địa phương chưa có quy hoạch sử dụng khoáng sản phù hợp, lực lượng quản lý tài nguyên và môi trường quá mỏng, phương thức và biện pháp quản lý chưa thích hợp, dân trí thấp, kinh tế chưa phát triển dẫn đến tình trạng khai thác khoáng sản tràn lan, thiếu tổ chức, không quản lý được quá trình khai thác và đổ thải.

Nguyên nhân về kĩ thuật và công nghệ: Trong HDKS hầu hết đều dùng những thiết bị và công nghệ cũ, lạc hậu, chưa chú ý đến sự đồng bộ về thiết bị và công nghệ bảo vệ môi trường. Hầu hết các mỏ thiết kế và xây dựng từ những thập niên 60 - 70 với qui mô về sản lượng quặng và khối lượng đất đá thải ít hơn nhiều so với hiện nay. Sau quá trình khai thác 30 - 40 năm, các bãi thải được quy hoạch với quy mô nhỏ, chưa tính đến các biến cố về quá tải đối với các bãi thải. Một lượng chất thải rất lớn bao gồm chất thải rắn, nước thải và bùn thải hàng năm, không được quản lý và xử lý, gây ô nhiễm môi trường.

Các biện pháp khoa học và công nghệ giảm thiểu ô nhiễm và bảo vệ môi trường nước.

Từ việc đánh giá mức độ ô nhiễm và nguyên nhân gây ra các sự cố môi trường đối với môi trường nước trong các khu HDKS nêu trên, có thể nhận thấy nguồn gây ô nhiễm nước ở các khu mỏ gồm: Nước mưa chảy tràn qua khu mỏ, nước ngầm từ các bãi thải rắn; Nước tháo khô mỏ; Nước thải do tuyển khoáng. Các mỏ cần có hệ thống xử lý các nguồn gây ô nhiễm nói trên theo các sơ đồ công nghệ như sau:

Đối với nguồn nước chảy tràn qua khu mỏ và nước ngầm từ bãi chứa chất thải rắn: Xung quanh khu mỏ và bãi chứa chất thải rắn cần xây dựng hệ thống mương thu gom nước dẫn về hồ chứa nước. Tại đây, nước thải được xử lý bằng phương pháp hóa học (thông thường dùng bột vôi để trung hòa), sau đó kiểm tra độ pH và một số ion kim loại đạt tiêu chuẩn cho phép mới được đổ thải ra môi trường.

Đối với nước tháo khô mỏ: Sau khi bơm tập trung vào hồ chứa để lắng sơ bộ, một phần được bơm trở lại phục vụ sản xuất của mỏ (tuyển quặng, tưới ẩm,...), phần còn lại bơm lên bể xử lý bằng phương pháp hóa học và sinh học làm nguồn nước cung cấp cho nhu cầu sinh hoạt của khu mỏ.

Đối với nước thải sau khi tuyển quặng: Nước từ các xưởng tuyển được thu gom lại, sau đó được lắng lọc cơ học và hóa học trong trường hợp cần thiết, bơm tuần hoàn trở lại cung cấp cho hệ thống tuyển khoáng.

Bằng các biện pháp sử dụng tuần hoàn các nguồn nước thải từ quá trình HDKS nêu trên, hầu hết các nguồn thải có khả năng gây ô nhiễm môi trường nước trong khu mỏ đều được kiểm soát, vì vậy sẽ giảm thiểu được ô nhiễm môi trường nước trong khu mỏ và khu vực lân cận. ■