

صنعت فولاد بر سر دوراهی



اسرافیل احمدیه

کارشناس صنایع معدنی

تداوم واردات فولادهای تخصصی و کمبود شدید انرژی، صنعت فولاد ایران را با محدودیت مواجه کرده است. هدایت مجوزها به سمت بخش‌های با ارزش افزوده بالا، حرکت قیمت‌ها به سطوح متناسب با هزینه‌ها و اجرای جدی برنامه‌های کاهش هزینه و ارتقای بهره‌وری انرژی می‌تواند وابستگی به واردات را کاهش دهد و ظرفیت‌های بلااستفاده را به چرخه تولید بازگرداند. هم‌زمان، برنامه‌ریزی ظرفیت باید با محدودیت‌های مواد اولیه هماهنگ باشد و کیفیت، تکمیل زنجیره پایین‌دستی و کسب فناوری را در اولویت قرار دهد تا حاشیه سود و رقابت‌پذیری صنعت افزایش یابد.

مجموعه فولاد کشور با دو فشار درهم‌تنیده مواجه است: ناقص‌بودن زنجیره ارزش که همچنان واردات فولادهای آلیاژی و تخصصی را ضروری می‌کند، و کمبود انرژی و قیمت‌گذاری‌های نامتوازن که تولید را محدود و توان مالی بنگاه‌ها را تضعیف کرده است. حل این مسائل به سیاست‌گذاری هماهنگ در حوزه مجوزها و قیمت‌گذاری، در کنار انضباط هزینه‌ای و سرمایه‌گذاری در توانمندی‌های بنگاه‌ها، نیاز دارد تا صنعت بتواند ارزش بیشتری را در داخل کشور ایجاد کند و از توسعه نامتناسب ظرفیت‌ها جلوگیری شود.

واردات، کمبود انرژی و راهکارهای سیاسی

با وجود رشد قابل توجه ظرفیت اسمی، زیست‌بوم فولاد کشور همچنان قادر به تولید برخی گریدهای تخصصی و آلیاژی با ارزش افزوده بالا نیست و همین مسئله وابستگی به واردات را تداوم بخشیده است. این شکاف، حاصل ناقص‌بودن زنجیره پایین‌دستی و کمبود توانمندی‌های مهندسی و تولید در حوزه فولادهای تخصصی است. یکی از اهرم‌های مستقیم سیاست‌گذاری در این زمینه، سامان‌دهی مجوزهاست؛ به‌گونه‌ای که وزارت صمت صدور مجوز برای خطوط جدید فولادهای پایه و کالایی را کاهش دهد و مجوزها را به سمت تولید فولادهای آلیاژی و تخصصی با ارزش افزوده بالا هدایت کند. چنین تغییری نه‌تنها وابستگی به واردات را کاهش می‌دهد، بلکه سرمایه‌گذاری را به سوی تولیدات با حاشیه سود بالاتر هدایت کرده و ترکیب آینده صنعت را تغییر خواهد داد. محدودیت‌های انرژی، این مشکل را تشدید کرده است. کمبودهای مکرر برق و گاز و افزایش شدید هزینه‌های انرژی، تولید را کاهش داده و زیان‌های مالی سنگینی به صنعت وارد کرده است؛ مسئله‌ای که رقابت‌پذیری و حتی جایگاه صنعت فولاد کشور را تحت تأثیر قرار داده است. این محدودیت‌های عملیاتی با سیاست‌های قیمت‌گذاری دستوری نیز تشدید می‌شوند. قیمت‌های دولتی انرژی و محصولات، زمانی که منعکس‌کننده هزینه‌های واقعی نباشند، انگیزه‌ها را مختل می‌کنند و مانع جبران هزینه‌ها می‌شوند. حرکت به سمت قیمت‌گذاری متناسب با هزینه واقعی در بخش انرژی و محصولات، عالم دقیق‌تر به بازار می‌دهد، حاشیه سود تولیدکنندگان توانمند را بهبود می‌بخشد و می‌تواند ظرفیت‌های بلااستفاده شرکت‌های مختلف را به چرخه تولید بازگرداند. البته این گذار پیامدهای اجتماعی و سیاسی دارد و احتمالاً برای مدیریت آثار توزیعی آن، به اقدامات جبرانی یا اجرای مرحله‌ای نیاز خواهد داشت. هم‌زمان با اصلاحات سیاستی، تولیدکنندگان باید با انجام تحلیل‌های دقیق نقطه سر به سر و هزینه، بخش‌هایی را شناسایی کنند که هزینه تمام‌شده آن‌ها از قیمت بازار بالاتر است و اقدامات کاهش هزینه را در اولویت قرار دهند. ارتقای بهره‌وری انرژی و افزایش انضباط عملیاتی، از جمله اهرم‌های فوری برای حفاظت از حاشیه سود در شرایط فعلی هستند. هنگامی که اصلاح مجوزها، قیمت‌گذاری واقعی و کنترل هزینه در سطح بنگاه‌ها هم‌زمان دنبال شوند، صنعت مسیر واقع‌بینانه‌ای برای کاهش واردات، تثبیت تولید و بازسازی تاب‌آوری مالی خود خواهد داشت.

ظرفیت، بهره‌وری و ارتقای زنجیره

یکی از ریسک‌های اصلی صنعت فولاد، توسعه نامهاگن ظرفیت‌هایی است که از توان تأمین مواد اولیه و زیرساخت‌ها فراتر می‌روند. افزودن خطوط تولید بدون اطمینان از دسترسی به خوراک، ظرفیت لجستیکی و توان تأمین خدمات زیربنایی به کم‌کارکردی مزمن و احتمال ایجاد دارایی‌های بلااستفاده منجر می‌شود. بنابراین، سیاست‌گذاری و تصمیم‌های سرمایه‌گذاری باید بخش‌هایی را در اولویت قرار دهند که ایران در آن‌ها از نهادهای مطمئن و مزیت‌های رقابتی واقع‌بینانه برخوردار است. این رویکرد به معنای اتخاذ یک راهبرد صنعتی گزینشی و متناسب با منابع است، نه رشد یکنواخت در همه گروه‌های محصول.

علاوه بر هماهنگ کردن ظرفیت با منابع ورودی، رقابت‌پذیری بلندمدت صنعت به بهبود کیفیت محصول و بهره‌وری عملیاتی وابسته است. حرکت در زنجیره ارزش به سمت محصولات آلیاژی و سایر فولادهای تخصصی، ارزش افزوده بیشتری نسبت به تداوم اتکا به محصولات کالایی ایجاد می‌کند. تحقق این تغییر به سرمایه‌گذاری هدفمند در فناوری، تحقیق و توسعه و مهارت نیروی کار نیاز دارد تا استانداردهای کیفیت و بهره‌وری فرآیندها ارتقا یابد. افزایش بهره‌وری عملیاتی همچنین بدون نیاز به سرمایه‌گذاری نامتناسب، ظرفیت بیشتری آزاد می‌کند و به بنگاه‌ها امکان می‌دهد از دارایی‌های موجود حاشیه سود بالاتری به دست آورند.

تکمیل زنجیره پایین‌دستی نیز اهمیتی برابر دارد. ایجاد ارزش بیشتر، تنها به تولید گریدهای پیشرفته فولادی محدود نمی‌شود و توسعه تولید محصولات نهایی و دانش مهندسی را نیز دربرمی‌گیرد. این توانمندی را می‌توان از طریق تحقیق و توسعه داخلی، مشارکت‌های راهبردی، صدور مجوز فناوری یا واردات گزینشی دانش و تخصص ایجاد کرد. سیاست‌گذاران و صنعت باید از همکاری‌ها و مشق‌وق‌هایی حمایت کنند که انتقال فناوری و صنعتی‌سازی پایین‌دستی را تسهیل می‌کنند. در مجموع، برنامه‌ریزی محتاطانه ظرفیت، ارتقای کیفیت و بهره‌وری و ایجاد هدفمند توانمندی‌ها، راهبردی منسجم برای شکل‌گیری صنعتی فولادی تاب‌آور تر و برخوردار از حاشیه سود بالاتر فراهم می‌کند؛ صنعتی که بتواند سرمایه جذب کند و صادرات خود را گسترش دهد.

سید سهراب حسینی، کارشناس حوزه معدن، در گفت‌وگو با صنعت مطرح کرد:

ایران روی دریایی از پتانسیل معدنی



گرفت، صندوق نیز از ارزش ایجادشده منتفع شود.این مدل از نظر اقتصادی جذاب‌تر از وام است، چون وام‌دهنده نمی‌تواند ریسک زمین‌شناسی را به‌درستی تحمل کند؛ شریک سرمایه‌ای می‌تواند. البته صندوق باید با استانداردهای مستقل ارزیابی پروژه، کمیته سرمایه‌گذاری تخصصی و مدیریت حرفه‌ای اداره شود؛ وگرنه به ابزار توزیع منابع دولتی تبدیل می‌شود.

مشکل مدل واگذاری محدوده‌ها چیست؟

سوالی که در این بین مطرح می‌شود این است که آیا کسی که محدوده می‌گیرد، واقعاً انگیزه دارد بیشترین و بهترین اکتشاف را انجام دهد؟

پس طراحی نظام حقوقی بسیار مهم است. اگر «ارزش اصلی» از داشتن محدوده حاصل شود، نه از تولید اطلاعات و کشف ذخیره، ممکن است رفتار فعالان به سمت نگهداری محدوده، انتقال حقوق یا انتظار برای افزایش ارزش آن برود. در مقابل، نظام مطلوب باید پاداش را به اکتشاف واقعی متصل کند. قانون و آیین‌نامه فعلی نیز برای پروانه‌های اکتشاف تعهدات مالی و در مواردی لغو پروانه در صورت عدم کشف یا عدم تحقق شرایط پیش‌بینی کرده‌اند. ولی اجرای هوشمندانه و مبتنی بر عملکرد مهم‌تر از صرف وجود این مقررات است. باید مدل واگذاری از «محدوده‌محوری» به «اکتشاف‌محوری» تغییر کند؟

مدل مناسب‌تر چیزی شبیه این است:

دولت/سازمان زمین‌شناسی داده پایه مناطق با پتانسیل بالا را تولید کند به‌صورت شفاف معرفی شوند.شرکت‌های اکتشافی برای هدف مشخص رقابت کنند، نه صرفاً برای تصاحب یک قطعه زمین تعهد سرمایه‌گذاری

هر برنده باید برنامه واقعی اکتشاف ارائه کند.پرداخت/پاداش مرحله‌ای

با رسیدن پروژه به قطعیت اکتشافی، حقوق و امتیازات تثبیت شود.شکست پروژه محدوده سریعاً به بانک فرصت‌های اکتشافی برگردد.این مدل باعث می‌شود محدوده معدنی دارایی سفته‌بازی نباشد؛ بلکه مجوز انجام یک برنامه اکتشافی باشد.

آیا اگر روند فعلی ادامه پیدا کند، با کمبود ذخایر جدید مواجه می‌شویم؟

احتمالاً در برخی موارد معدنی و به‌ویژه ذخایر باکیفیت و کم‌هزینه، بله. البته نمی‌توان یک تاریخ دقیق برای «پایان ذخایر» اعلام کرد؛ چنین ادعایی از نظر زمین‌شناسی قابل دفاع نیست.مسئله مهم‌تر، ممکن است ذخیره زمین‌شناسی همچنان زیاد باشد، ولی ذخیره جدیدی که عیار مناسب داشته باشد، در عمق قابل مدیریت باشد، هزینه استخراج و فرآوری قابل قبول داشته باشد و با قیمت‌های آینده اقتصادی باشد کمتر کشف شود. این تفاوت بسیار مهم است.

ایران امروز تولیدکننده قابل‌توجه چندین ماده معدنی است؛ برای نمونه USGS ایران را در سال ۲۰۲۴ از تولیدکنندگان بزرگ جهانی آهن، گچ، باریت، فلدسپات و چند ماده دیگر معرفی می‌کند. بنابراین خطر اصلی الزاماً «تمام شدن سنگ معدن» نیست؛ بلکه تمام شدن ذخایر جدید رقابت‌پذیر و اقتصادی است.

آیا آمار ذخایر ایران واقعاً «ذخیره اقتصادی» است؟

در واقع، اگر بخواهیم یک شاخص برای سنجش موفقیت سیاست معدنی کشور تعریف کنیم، «میزان میلیارد تن ذخایر اعلام‌شده» شاخص خوبی نیست. شاخص بهتر این است چه مقدار از سرمایه‌گذاری اکتشافی سالانه، در نهایت به ذخایر اقتصادی قابل تأمین مالی و قابل استخراج تبدیل می‌شود این شاخص فاصله میان «زمین‌شناسی ایران» و «ثروت معدنی ایران» را اندازه می‌گیرد.

درباره محل، عمق و هندسه کانسار منجر نشوند، ژئوفیزیک گران‌قیمت هم ممکن است فقط حجم زیادی داده تولید کند.

چرا فاصله «پتانسیل» تا «ذخیره اقتصادی» زیاد است؟

یک زون آنومال ژئوشیمیایی، یک آنومالی ژئوفیزیکی یا حتی یک رخداد کانهدار ذخیره معدنی نیست.

یک پتانسیل زمین شناسی برای آنکه از یک اندیس به منابع معدنی تبدیل شود باید کشف شود یعنی تعیین هندسه و عیار و برای اینکه ذخیره قابل اتکا باشد باید ارزیابی اقتصادی صورت گیرد و نهایتاً پروژه قابل تأمین مالی باشد، هر مرحله بخشی از عدم‌قطعیت را حذف می‌کند. مثلاً ممکن است حفاری نشان دهد که در عمق ۵۰۰ متری مس وجود دارد؛ اما هنوز معلوم نیست:

- حجم آن چقدر است؟
- عیار متوسط چقدر است؟
- پیوستگی کانسار چگونه است؟
- نسبت پاطله به ماده معدنی یا کم‌عمق باشد، روش‌های

- استخراج زیرزمینی وجود دارد؟
- آب، برق و جاده چقدر هزینه دارد؟
- فرآوری چگونه انجام می‌شود؟

- بازایی متالورژیکی چقدر است؟

قیمت بلندمدت محصول چقدر خواهد بود؟

به همین دلیل، «وجود ماده معدنی» یا «وجود ذخیره اقتصادی» فاصله بسیار زیادی دارد. مطالعات ریسک پروژه‌های معدنی در ایران نیز «قابلیت اتکای اطلاعات پایه، اطلاعات اکتشافی، تناژ ذخیره قطعی و احتمالی و کیفیت ماده معدنی» را از مؤلفه‌های اصلی ریسک زمین‌شناسی می‌دانند.

ریشه مشکل سرمایه‌گذاری کجاست؟

سرمایه‌گذار معدن بخش بزرگی از سرمایه را باید زمانی خرج کند که هنوز نمی‌داند محصول اقتصادی وجود دارد یا نه. در پروژه صنعتی معمولی می‌توان تجهیزات را خرید و بعد تولید کرد؛ اما در اکتشاف ممکن است میلیارد ها تومان هزینه شود و نتیجه نهایی «هیچ ذخیره اقتصادی» باشد. بنابراین ریسک اکتشاف از جنس ریسک معمول کسب‌وکار نیست؛ ریسک زمین‌شناسی پرهزینه و نامتقارن است.

علاوه بر آن، در ایران ریسک‌های دیگری هم روی آن سوار می‌شوند:

- ریسک مقررات و مجوزها؛
- ریسک تغییر سیاست؛
- ریسک تأمین مالی؛
- ریسک تحریم و دسترسی به فناوری؛
- ریسک زیرساخت؛
- ریسک انرژی و آب؛
- ریسک قیمت جهانی مواد معدنی؛
- ریسک حقوقی و اجتماعی پروژه.

آیا صندوق‌های ریسک‌پذیر معدنی می‌توانند راه‌حل باشند؟

بله؛ اما نه به شکل یک صندوق دولتی دیگر که صرفاً وام بدهد. ایران اتفاقاً از قبل نهادی با هدف کاهش ریسک معدن دارد: صندوق بیمه سرمایه‌گذاری فعالیت‌های معدنی. اساسنامه آن صراحتاً پوشش خسارت ناشی از عدم کشف و کاهش ریسک سرمایه‌گذاری معدنی و همچنین تضمین بخشی از وام‌های اکتشافی را در مأموریت صندوق قرار داده است. اما اینکه این صندوق چه میزان اعتبار دارد که بتواند چند معدن را پوشش بدهد یکی از سوالات اساسی است.

اما چیزی که می‌تواند مکمل این سازوکار باشد:

«صندوق سرمایه‌گذاری اکتشاف» یا Mining Exploration Fund این صندوق به جای اینکه صرفاً وام بدهد، در ریسک شریک شود.

مثلاً: با نسبت مشخصی سهام سرمایه‌گذار و صندوق اکتشاف و حتی دارنده پروانه شریک باشند و اگر اکتشاف شکست خورد، همه بخشی از زیان را تحمل کنند. اگر هم کشف بزرگی صورت

با توجه به ظرفیت‌های زمین‌شناسی ایران، چرا هنوز بخش قابل‌توجهی از ذخایر معدنی کشور شناسایی و اکتشاف نشده‌اند؟ مشکل اصلی کجاست؟

مسئله اصلی ایران شکاف میان «پتانسیل زمین‌شناسی» و «اطلاعات اکتشافی قابل اتکا و قابل تبدیل به پروژه اقتصادی» است. این شکاف هم فنی است، هم مالی، هم نهادی. ایران از نظر زمین‌شناسی واقعاً ظرفیت بالایی دارد. کمربندهای متالورژنیک گسترده، به‌ویژه در ارتباط با پهنه‌های تنبیس و ماگماتیسسم سنوزوئیک، ظرفیت کانسارهای مس، طلا، آهن و سایر مواد معدنی را ایجاد کرده‌اند. در عین حال، بخش مهمی از اکتشاف تاریخی ایران در مناطقی انجام شده که کانسار در سطح یا نزدیک سطح زمین قابل مشاهده بوده است. همچنین هنوز بخش قابل‌توجهی از ذخایر شناسایی نشده است، زیراچند عامل هم‌زمان وجود دارد:

اول، اکتشاف سطحی هنوز سهم بزرگی دارد.

وقتی هدف، کانسار سطحی یا کم‌عمق باشد، روش‌های کلاسیک مانند نقشه‌برداری زمین‌شناسی، ژئوشیمی سطحی، ژئوفیزیک متعارف و حفاری نسبتاً کم‌عمق جواب می‌دهد. اما وقتی کانسار در عمق صدها متر یا زیر پوشش آبرفتی قرار دارد، دیگر «دیدن نشانه‌کان‌زایی در سطح» کافی نیست. دوم، داده پایه اکتشافی هنوز در همه کشور به اندازه کافی متراکم و یکپارچه نیست.

این مسئله به حکمرانی برمیگرده و سیاست‌های دولت ها، در همه کشورهای دارای پتانسیل زمین شناسی، نهادی دولتی وجود دارد که اقدام به اکتشافات پایه و تهیه نقشه‌های زمین شناسی و پتانسیل یابی می‌کند و توسط مزایده یا قروش در اختیار متقاضی قرار گیرد

سوم، هزینه اکتشاف هدفمند بالا هر روز افزایش می‌یابد. هرچه از کانسارهای نزدیک سطح به سمت کانسارهای پنهان حرکت کنیم، هزینه هر تصمیم اکتشافی افزایش می‌یابد: ژئوفیزیک عمیق‌تر، نمونه‌برداری بیشتر، حفاری عمیق‌تر، اثبات سازهی و سببدی و در نهایت تعداد بیشتری متر حفاری برای اکتشاف مدل. پس مسئله فقط «کمبود سرمایه» نیست؛ سرمایه باید به داده و مدل زمین‌شناسی مناسب متصل شود.

چهارم ، نگاه نا مطمئن به استخراج در اعماق معدنکاران همواره به چشم انداز استخراج فکر می‌کنند، اینکه معدنی در عمق بالای ۲۰۰ متر آیا اقتصادی است؟ آیا با این وضعیت بهره‌وری و ماشین آلات فرسوده و تکنولوژی قدیمی قابل استخراج است؟

با توجه به اینکه معادن انغال است و امتیاز اکتشاف و بهره برداری مرحله به مرحله واگذار می‌شود آیا بخش خصوصی می‌تواند به طور بلند مدت برنامه ریزی کند؟

یکی از مهمترین مسایل زمان اکتشاف است ، معادن با ذخیره های بزرگ ، پنهان و عمیق تعداد اکتشاف آنها طول می کشد اما عدم ثبات اقتصادی ، شرایط اضطراب ، معارضن سازمانی و دولتی همیشه این نگرانی ایجاد می کند که پروانه اکتشاف در زمان مقرر ابطال شود. پس اکتشاف ذخایر عمقی، پنهان و تکمیل از الویت های سرمایه گذار نیست.

آیا روش‌های فعلی برای ذخایر عمیق و پنهان کافی است؟ به‌صورت کلی، خیر؛ با دست‌کم کافی نیست. برای ذخایر پنهان، مدل اکتشاف باید از «اکتشاف رخنمون» به سمت سیستم اکتشاف مبتنی بر مدل زمین‌شناسی و مدل‌سازی سه‌بعدی حرکت کند.

یعنی ترکیبی از سنجش‌ازدور و داده‌های ماهواره‌ای؛ ژئوشیمی سیستماتیک؛ژئوفیزیک هواپیی و زمینی با عمق نفوذ بیشتر؛ مغناطیس‌سنجی و رادیومتری؛ و سایر روش‌های الکتریکی و الکترومغناطیسی متناسب با نوع کانسار؛مدل‌سازی سه‌بعدی و تلفیق GIS؛ حفاری جهت‌دار و عمیق؛ بازتحلیل داده‌های قدیمی با روش‌های مدرن؛و مهم‌تر از همه هدف‌گذاری مبتنی بر مدل کانسارسازی؛ استفاده صرف از ابزارهای جدید هم کافی نیست. اگر داده‌ها به یک مدل سه‌بعدی و یک فرضیه مشخص



یک پتانسیل

زمین شناسی

برای آنکه از

یک اندیس به

منابع معدنی

تبدیل شود

باید کشف

شود یعنی

تعیین هندسه

و عیار و برای

اینکه ذخیره

قابل اتکا باشد

باید ارزیابی

اقتصادی

صورت گیرد

و نهایتاً پروژه

قابل تأمین

مالی باشد



ایران امروز

تولیدکننده

قابل توجه چندین

ماده معدنی

است؛ بر ای نمونه

USGS ایران را

در سال ۲۰۲۴

از تولیدکنندگان

بزرگ جهانی

آهن، گچ، باریت،

فلدسپات و چند

ماده دیگر معرفی

می‌کند