

# آلتراسیون، کانی‌سازی و دماسنجی سیالات درگیر در منطقه اکتشافی طلای هیرد، خراسان جنوبی

محمد حسن کریم‌پور<sup>۱\*</sup>، آزاده ملک‌زاده سفارودی<sup>۱\*</sup> و محمدرضا حیدریان شهری<sup>۱</sup>

۱) گروه زمین‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

۲) مرکز تحقیقات ذخایر معدنی شرق ایران

## چکیده

محدوده اکتشافی طلای هیرد در ۱۶۰ کیلومتری جنوب بیرجند (شرق ایران) واقع شده است. زمین‌شناسی منطقه شامل سنگهای رسوبی زوراسیک، کرتاسه و پالئوسن و سنگهای آتشفشانی با ترکیب آندزیت - داسیت به سن ائوسن است. توده‌های گرانیتوئیدی اسیدی - حدواسط نوع I و S در حد گابرو، دیوریت، مونزونیت تا گرانیت با سن الیگو-میوسن در این مجموعه نفوذ نموده‌اند. آلتراسیونهای سطحی منطقه عبارتند از: ۱- زون پروپلیتیک ± سیلیسی ± سرسیتی، ۲- زون تورمالین - سرسیت، ۳- زون تورمالین - کلریت، و ۴- زون کوارتز - تورمالین - سرسیت. آلتراسیون در عمق به صورت زون کوارتز - تورمالین ± سرسیت ± کربنات ± کلریت است. انواع مختلف کانی‌سازی شامل استوک‌ورک، رگه‌ای، جانیشینی و اسکاردن در منطقه مشاهده می‌شود. کانیهای اولیه شامل آرسنوپیریت + پیریت ± پیرویت ± کالکوپیریت ± اسفالریت ± گالن + تورمالین + کوارتز ± سرسیت ± کلسیت ± کلریت ± است. انواع رگچه در هیرد وجود دارد که شامل موازد زیر است: ۱) رگچه‌های تورمالین دار؛ ۲) کوارتز - کلسیت؛ ۳) سولفیدی؛ ۴) رگچه‌های کوارتز؛ و ۵) رگچه‌های کوارتز + سولفید. بورسی نتایج ژئوشیمیایی تحت الارضی مناطق اکتشافی (۱) و (۳) نشان می‌دهد که مقدار طلا در منطقه بین ۴۰۰-۵۲۰۰ آرسنیک بین ۱۰۰-۱۰۰۰۰ ppm، نقره تا حداکثر ۱۲۵ ppm، مس بین ۶۰-۸۰۰ ppm، سرب بین ۷۰-۲۰۶۰۰ ppm تا حداکثر ۲۴۰۰۰ ppm، آنتیموان بین ۳۰-۲۰۰ ppm و قلع بین ۳۰-۵۸۰ ppm متغیر است. بیشترین مقادیر عناصر طلا و قلع در شرق منطقه اکتشافی (۱) مشاهده می‌شود. مطالعات دماسنجی نشان می‌دهد که تمام انکلوژیونهای اولیه در همه رگچه‌ها از نوع دو فاز غنی از مایع و با سایز بزرگ تا خیلی بزرگ هستند. دمای همگن شدن در کوارتز همراه با تورمالین و کوارتز همراه با سولفید بیش از ۵۰۰ °C، کوارتزهای همراه با سولفید و تورمالین ۳۲۵-۳۶۳ °C و کوارتزهای همراه با آرسنوپیریت بین ۱۵۱-۲۴۷ °C بوده است. کانی‌سازی استوک‌ورک در نزدیک و یا درون گرانیت‌های نوع اخیایی (نوع ۱) وجود دارد. براساس پاراژنز کانیها (آرسنوپیریت و پیرویت)، کانی‌سازی استوک‌ورک و دمای بالای محلول‌کننده در منطقه اکتشافی هیرد یک سیستم طلای مرتبط با توده‌های نفوذی (Intrusion-related gold system) است. علاوه بر طلا این منطقه برای قلع نیز پتانسیل دارد.