

تعیین آنومالی مغناطیسی محلی در محدوده درج با استفاده از الگوریتم جستجوی گرانشی



غلامرضا نوروزی، دکتری ژئوفیزیک از دانشگاه تهران، عضو هیئت علمی دانشگاه بیرجند، gnowrouzi@gmail.com
حسین ایزدی، دانشجوی کارشناسی مهندسی معدن از دانشگاه بیرجند، hossein.izedi@yahoo.com



چکیده :

یکی از اهداف عمده در بررسی‌های ژئومغناطیسی، تفکیک آنومالی‌های محلی می‌باشد. بدین منظور می‌توان آنومالی ناحیه‌ای را یک صفحه در نظر گرفته و با مقایسه مقادیر اندازه‌گیری شده و صفحه مذکور، آنومالی‌های محلی را تفکیک کرد. تعیین معادله بهترین صفحه برای آنومالی ناحیه‌ای، نقش بسیار مهمی در تعیین آنومالی‌های محلی دارد. برای برازش صفحه به آنومالی‌های ناحیه‌ای، می‌توان از روش‌های معکوس استفاده کرد این روش‌ها نسبت به روش‌های سنتی نیاز به زمان کمتری داشته و جواب نهایی نیز از دقت بالاتری برخوردار است. مساله مورد مطالعه در این تحقیق، از نوع مسائل معکوس است و برای انجام آن از الگوریتم جست و جوی گرانشی استفاده شده است. تابع هدف بصورت $K = |Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F + T_0 - z|$ می‌باشد که بهینه کردن ضرایب A, B, C, D, E و F جهت کمینه کردن آن موضوع این تحقیق می‌باشد. x و y موقعیت نقاط اندازه‌گیری و z مقادیر برداشت شده میدان کلی مغناطیسی است. این ضرایب بیان‌کننده صفحه منطبق بر آنومالی ناحیه‌ای است. معادله منطبق بر صفحه آنومالی ناحیه‌ای برای منطقه درج در خراسان جنوبی محاسبه و آنومالی‌های محلی با استفاده از آن تفکیک شده‌اند.

کلید واژه‌ها: آنومالی مغناطیسی، آنالیز معکوس، الگوریتم بهینه سازی جستجوی گرانشی، درج

Abstract:

One of the most important goals in geomagnetic prospecting is detection of local anomalies. The regional anomaly can simulate as a trend surface and local anomalies are detectable by comparison of measured data with this trend surface. The problem faced with finding the best coefficients of trend surface equation and is possible using the inverse methods which are faster and more accurate than common methods. The problem in this research is a kind of inverse problems that the Gravitational Search Algorithm is selected for its solving. The target function is defined as $K = |Ax^2 + By^2 + Cxy + Dx + Ey + F + T_0 - z|$ and the optimization of the A, B, C, D, E and F coefficients to minimize the function is the goal of this research. x and y are coordinates and z is measured values of total magnetic field. These coefficients defined the trend surface with best fitting on regional anomaly. The coefficients of trend surface on regional magnetic anomaly on data of magnetic prospecting in Doroh area are optimized in this study and finally the local anomalies are detected.

Keywords: Magnetic Anomaly, Inverse Analysis, Gravitational Search Algorithm, Doroh



مقدمه :

در برداشت‌های ژئومغناطیسی پس از اندازه‌گیری مقادیر میدان، برای یافتن آنومالی‌های موجود در منطقه از روش‌های تفسیری مختلفی نظیر روش‌های مبتنی بر گسترش داده‌ها به سمت بالا یا پایین، روش‌های مبتنی بر مشتقات قائم و افقی میدان، کاهش به قطب، سیگنال‌تحلیلی و ... استفاده می‌شود. تکنیک حل مسائلی که به روش مستقیم قابل حل نمی‌باشند، در ابتدا، روش‌های سنتی و عمدتاً به صورت سعی و خطا بوده است که امروزه از روش‌های معکوس به صورت گسترده در حل چنین مسائلی استفاده می‌شود. مسائل معکوس دارای چندین جواب هستند و به شدت به خطای اندازه‌گیری داده‌ها حساس می‌باشند. بنابراین مسائل معکوس جزء مسائل خوش رفتار نیستند بنابراین از روش‌های عددی مستقیم نمی‌توان برای حل آن‌ها استفاده کرد [8]. امروزه با بزرگ شدن مسائل و اهمیت سرعت رسیدن به جواب، بیشتر از الگوریتم‌های جست و جوی تصادفی به جای جست و جوی همه‌جانبه فضای مساله استفاده می‌شود. در همین راستا استفاده از الگوریتم‌های جست و جوی ابتکاری و تکاملی در سال‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است [1]. این الگوریتم‌ها با الهام‌گیری از فرایندهای فیزیکی و بیولوژیکی و طبیعت بوجود آمده‌اند و غالب آن‌ها به صورت جمعیتی عمل می‌کنند. چنین الگوریتم‌هایی بر خلاف روش‌های کلاسیک، بر مبنای تصادف عمل کرده و جست و جوی فضا را به صورت موازی انجام می‌دهند [1]. تفاوت دیگر آن‌ها در استفاده نکردن از اطلاعات گرادیان فضا است. این نوع روش‌ها تنها از تابع برازندگی برای هدایت جست و جوی