A Precise Geoidal Map of the Southern Part of Egypt by Collocation Toshka Geoid

Maher Mohamed AMIN, Saadia Mahmoud EL-FATAIRY and Raaed Mohamed HASSOUNA (Egypt)

Key words: geoid, collocation, tailored models, data validation

SUMMARY

A gravimetric geoid was predicted for the newly developed Toshka sector in South Egypt. The Least-Squares collocation solution utilized scattered heterogeneous data types as input, using the remove-Restore technique. The input data included gravity anomalies, gravity disturbances and vertical deflection components, while the available GPS/Lev. geoidal height data were devoted for the evaluation of the gravimetric geoid accuracy. The dominant data type was the gravity disturbances, and hence, this data was used to predict the empirical covariance function. The RTM topographic effect was accounted for, using an appropriate DTM for the area under investigation. The long wavelength contribution was properly accounted for, using the locally fitted geopotential model EGM96EGCT. The results show that the mean collocation standard error is about 5 cm, while the comparison at the independent GPS/Lev. check points gives an external accuracy of about 16 cm. Based on the obtained results, the obtained Toshka geoid is recommended to be used for any future geodetic computations in that area. It is also recommended to be used for densifying leveling networks of lower order. Consequently, appropriate future planning for rigorous GPS measurements in these areas is highly recommended.

الملخص:

قي هذا البحث، تم حساب نموذج لسطح الجيوئيد في منطقة توشكي بجنوب مصر، باستخدام البيانات غير المتجانسة لمجال الجاذبية الأرضية، والمتاحة بالنسبة لتلك المنطقة. وقد تم استخدام طريقة (LSC) لنمذجة الجيوئيد بأسلوب الحذف- الحساب-الإضافة. البيانات المدخلة تضمنت بيانات شذوذ الجاذبية، واضطراب الجاذبية، ومركبتي حيود الرأسي عن العمودي في اتجاهي الزوال والرأسي الأول، بينما تم تخصيص قيم الجيوئد المحسوبة عند نقط أرصاد (GPS) معلومة المناسيب لحساب دقة الجيوئيد. هذا، وقد تم استخدام بيانات اضطراب الجاذبية في حساب دالة التباين الوضعية. وقد تم أخذ تأثير طوبوغرافية الأرض في الاعتبار (باستخدام طريقة RTM)، بينم ا استخدم النموذج التوافقي المحسن محلياً (EGM96EGCT)، في تمثيل المعالم الأساسية ذات التحليل المحدود لمجال الجاذبية بكفاءة.

وقد أظهرت النتائج أن متوسط الخطأ المعياري للجيوئيد و الناتج من طريقة (LSC) مقداره 5 سم و قد أظهرت المقارنة عند نقط أرصاد (GPS) خطأ معيارياً مقداره 16 سم للفروق بين قيم الجوئيد المرصودة والمحسوبة. وبناءاً على النتائج التي أظهرها البحث، يوصى باستخدام نموذج الجيوئيد المحسوب في التطبيقات الجيوديسية المستقبلية بتلك المنطقة. كما يوصى باستخدام نموذج الجيوئيد الناتج في تكثيف شبكات الميزانية ذات الدقة المنخفضة. وبذا، يجب التخطيط لعمل أرصاد(GPS) دقيقة لتلك المنطقة.