

博士论文摘要

GOCE卫星测量恢复地球重力场模型的理论与方法

刘晓刚

西安测绘研究所

收稿日期 2011-6-27 修回日期 2011-9-14 网络版发布日期 2012-5-28 接受日期 2012-5-28

摘要 研究了GOCE卫星测量恢复地球重力场模型的理论与方法。论文的主要工作和创新点有：(1)建立了扰动重力梯度张量各分量没有奇异性的详细计算模型，解决了重力梯度张量 T_{xx} 分量在两极地区计算的奇异性难题。(2)系统研究了卫星重力梯度数据向下延拓的解析法、泊松积分迭代法和卫星重力梯度数据格网化的移动平均法、反距离加权法、普通克里金法，建立了相应的数学模型，导出了相应的计算公式，并采用“直接法”和“移去-恢复法”两种方案对其向下延拓和格网化效果进行了测试。(3)分析了能量守恒方程中各项误差对沿轨扰动位计算结果的影响，建立了利用GOCE模拟数据确定地球重力场的最小二乘直接法、调和分析法、最小二乘配置法的实用数学模型，并做了大量的模拟计算。(4)建立了利用扰动引力梯度张量各单分量和组合分量确定地球重力场的最小二乘直接法去奇异性计算模型；推导了利用扰动引力梯度张量单分量和组合分量解算地球重力场的调和分析法模型；进一步推导了扰动引力梯度张量各个分量之间的自协方差和互协方差函数及其与引力位系数之间协方差函数的具体计算公式。(5)推导了利用不同类型重力测量数据确定地球重力场的联合平差法数学模型，介绍并分析了模型中各类数据最优定权的参数协方差法和方差分量估计法。(6)论述了谱组合法的基本原理，给出了多种类型重力测量数据联合处理的谱权及谱组合的通用表达式，基于调和分析方法推导了SST+SGG、SST+SGG+ Δg 和SST+SGG+ Δg +N恢复地球重力场模型的谱组合公式及对应谱权的具体形式。(7)推导了利用迭代法联合不同类型重力测量数据反演地球重力场模型的基本原理公式，并给出了其具体实现步骤。(8)分析并计算了重力卫星轨道高度、卫星星间距离和卫星轨道倾角的设计指标；讨论了双星轨道长半轴的一致性要求、双星姿态俯仰角的控制要求以及双星编队保持机动的的时间间隔要求。(9)确定了KBR系统的星间距离、星间距离变化率和星间加速度的精度指标；设计了星载GPS系统的卫星轨道位置和速度以及加速度计测量的精度指标；计算了加速度计检验质量质心到卫星质心的调整距离精度指标；分析了恒星敏感器的姿态角测量精度和稳定性；计算了参考重力场模型对于累计大地水准面精度和积分卫星轨道的影响。(10)研制了一套利用卫星重力测量数据反演地球重力场模型的平台，可对卫星重力测量数据处理及其精度评估提供一些基本方法，并为我国卫星重力测量系统的总体战技指标和主要有效载荷技术指标的量化分析、论证提供理论和技术支持，为我国未来的卫星重力测量系统提供可能的积累和参考。

关键词 [GOCE](#) [地球重力场模型](#) [卫星重力梯度](#) [向下延](#) [调和分析法](#) [最小二乘配置法](#)

分类号

DOI:

对应的英文版文章: [20110382](#)

通讯作者:

刘晓刚 sungod.2008@yahoo.com.cn

作者个人主页: 刘晓刚

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF\(784KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [参考文献\[PDF\]](#)

▶ [参考文献](#)

服务与反馈

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [引用本文](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [文章反馈](#)
- ▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

- ▶ [本刊中 包含“GOCE”的 相关文章](#)
- ▶ 本文作者相关文章
- [刘晓刚](#)