

中国科学院上海天文台
博士研究生入学考试大纲
《测量平差》

测量平差是天文领域的重要专业基础，是大规模海量天文测量数据处理的必备技能。本课程主要以“误差理论与测量平差基础”中的内容为主，兼顾广义测量平差的内容，考察平差基本技能和处理复杂平差问题的能力。

一、考试内容

（一）测量平差基础

1. 最小二乘原理及其准则函数
2. 间接平差、条件平差及其模型的建立
3. 附有限制条件的间接平差法
4. 误差传播率以及内外符合精度
5. 观测值定权的基本策略
6. 平差结果的一般统计性质

（二）广义测量平差原理

1. 多维正态分布的定义
2. 正态随机向量的条件期望与条件方差的定义与性质
3. 极大似然估计、极大验后估计、最小方差估计、线性最小方差估计的原理与准则函数
4. 广义最小二乘的原理及其与普通最小二乘估计准则的区别和联系

（三）卡尔曼滤波模型

1. 卡尔曼滤波模型的主要组成部分
2. 状态转移矩阵的定义与性质
3. 卡尔曼滤波模型的基本原理与估计准则
4. 常速度与常加速度状态方程的表达

（四）最小二乘统一理论

1. 参数估计过程中的秩亏问题及其解决方案
2. 拟稳平差与基准转换的定义
3. 最小二乘配置的定义与应用
4. 协方差函数的定义及其估计
5. 静态逐次滤波的定义及其与卡尔曼滤波方法的区别和联系
6. 病态问题的定义及目前常用的解决方案
7. 有偏估计的定义及其估计准则

二、考试要求

（一）参数估计与精度评定

1. 了解参数估计过程中，处理偶然误差、系统误差和粗差的策略；理解和熟练掌握协因数(方差)传播律
2. 理解权的含义，并掌握几种常用的先验定权方法
3. 了解真误差及由真误差计算中误差的公式
4. 掌握常用的几种评定参数估值精度的指标，了解内外符合精度指标的区别和联系
5. 了解极大似然估计、极大验后估计、最小方差估计以及线性最小方差估计的概念及估计准则
6. 理解广义最小二乘平差的原理及估计准则

（二）卡尔曼滤波模型及应用

1. 理解并掌握卡尔曼滤波模型的主要组成部分，并能基于最小二乘原理熟练推导滤波的递推计算公式
2. 掌握状态转移矩阵的作用和性质，了解卡尔曼滤波初值对于滤波计算和收敛的作用
3. 了解常速度与常加速度状态方程的具体表达

（三）最小二乘统一理论

1. 熟练掌握参数估计过程中的秩亏问题以及常用的消除秩亏的方法，了解拟稳平差和基准转换的定义
2. 了解最小二乘配置的定义及应用
3. 学会分析病态问题的原因并提出解决方案，了解部分有偏估计模型(岭估计、广义岭估计等)的原理和估计准则
4. 了解静态逐次滤波模型与卡尔曼滤波模型的区别和联系
5. 基本了解常用抗差估计模型的理论基础和原理

三、主要参考书目

1. 武汉大学测绘学院测量平差学科组. 误差理论与测量平差基础. 武汉：武汉大学出版社，2009。
2. 崔希璋等. 广义测量平差(第二版). 武汉：武汉大学出版社，2009。