

惯性导航原理 Principle of Inertial Navigation

牛小骥 陈起金
武汉大学卫星导航定位技术研究中心
(GNSS Research Center of Wuhan University)

2021年秋季学期

课程大纲

- 课程目的
 - 参考书目
- 课程内容:
 - 惯性导航原理与应用
 - 惯性导航和惯性器件
 - 惯性器件的误差和标定
 - 惯导初始对准
 - 惯性导航算法
 - 惯导机械编排
 - 惯导误差方程和误差分析
 - 惯导系统设计
 - 惯导修正信息——组合导航
 - 总结 (课程设计汇报)
- 课程要求
 - 基本要求、提高要求
 - 知识基础?
 - 理论力学 (哥氏定理)
 - 线性代数、概率与数理统计
 - 课间实习 (三个实验)
 - 设备操作, 数据采集
 - 数据处理和分析
 - 考察/考试
 - 课堂表现 (10%)
 - 课间实习1&2 (40%)
 - 课间实习3 (50%)
 - → 学习方法。。。



* 了解前期课程 (导航学与导航工程概论、导航学)

学习方法和注意事项

- 加强参考坐标系的理解 (回顾大地测量知识)
- 加强对三维空间中刚体运动的理解
- 课程内容中算法密集, 及时复习整理
- 参考书中公式错误多, 务必自己推导
- 重视符号思维和符号记忆

参考书目

- 捷联惯导算法与组合导航原理, 严恭敏, 翁浚, 西北工业大学出版社, 2019年3月 (惯性导航讲义, 严恭敏, 西工大, “导航与定位”QQ群共享, 2016)
- David Titterton, Strapdown Inertial Navigation Technology (2nd edition.) 捷联惯性导航技术 (第2版), 张天光等译, 国防工业出版社 2007-12, ISBN: 9787118053364 (捷联惯导的经典著作, 尤其对惯性传感器种类、测试标定和惯导算法误差分析有详细讲解。)
- 捷联式惯性导航原理, 袁信, 郑琦, 北京: 航空专业教材编审组, 1985年
- 惯性导航, 秦永元, 科学出版社, 2006年5月, ISBN: 7030164288
- 卡尔曼滤波与组合导航原理, 秦永元, 张洪钺, 汪叔华, 西北工业大学出版社, 1998年11月, ISBN: 978-7-5612-1034-5
- 惯性导航原理, 陈永冰 钟斌 编著, 国防工业出版社, 2007-11, ISBN: 9787118053999
- 惯性导航系统技术 高钟毓 清华大学出版社 2012年10月 ISBN: 9787302294009
- GPS/INS组合导航定位及其应用, 董绪荣, 国防科技大学出版社, 1998年6月

参考书目

- R. P. Savage, Strapdown Analytics. Maple Plain, MN: Strapdown Associates, 2000, vol. 1 & vol. 2. [Bible of Strapdown algorithm]
- Robert M. Rogers, Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems, Third Edition AIAA Education Series, AIAA, © 2007, ISBN-10: 1-56347-927-3 ISBN-13: 978-1-56347-927-4 [A practical book]
- Peter Maybeck's Stochastic Models, Estimation, and Control, Vol 1, Academic Press, Inc, 1979. [Excellent book about Kalman filtering]
- Paul Groves, Principles of GNSS, Inertial and Multi-sensor Integrated Navigation Systems, Artech House [Good and concise book about integrated navigation]
李涛等译, GNSS与惯性及多传感器组合导航系统原理, 国防工业出版社

其它资源

- 博客和社群:
 - 严恭敏的博客: <http://blog.sina.com.cn/ygm905>. QQ群: PSINS导航算法 468195931
 - 武元新的学术门户网站: https://www.researchgate.net/profile/Yuanxin_Wu
 - 牛小骥团队网站: www.i2nav.com, 微信公众号: I2Nav多源智能导航实验室
- 开源代码: Open Source Inertial Navigation Toolkit, www.instk.org
- Academic website 学术网站:
 - “导航与定位”QQ群
 - <http://www.strapdownassociates.com/>: Savage的培训网站
 - www.ion.org 美国导航学会官方网站
 - <http://www.aiaa.org/> 美国航空航天学会
- Websites of navigation products 导航设备生产商网站:
 - www.applanix.com (全球排名第一的组合导航系统生产商, 其POS系列产品手册和相关应用文档有很高的参考价值。)
 - www.xbow.com, www.kvh.com, www.novatel.com, www.invensense.com, www.trustedpositioning.com, [Matlab \(INS Toolbox\)](http://www.Matlab(INSToolbox))
- Academic seminar 学术报告和研讨会
 - 北斗年会 (每年5月20日左右)