



看前必读

尊敬的耿老师：

您好！

首先请允许我简单介绍一下自己：我来自空天信息创新研究院四部，专业是信号与信息处理，研究方向是导航定位授时处理与应用。课题组主要聚焦卫星导航技术，特别是低轨卫星及地月空间的导航技术研究。导航定位领域涵盖众多技术，如卫星导航（卫导）、惯性导航（惯导）、地磁导航、视觉SLAM、蓝牙定位和无线电定位等。由于我本科专业是电子信息，对这些技术的了解相对有限，因此我希望能通过相关课程系统地学习这些知识。

上学期我选修了《现代数字信号处理 I》，在课程中对卡尔曼滤波进行了深入的学习，并在课程大作业中完成了EKF-SLAM方向的学习与仿真。不过当时对其中涉及的李群与李代数理解尚不深入，作业完成过程中更多是直接调用函数和调整代码参数。

选择《数据处理中的矩阵应用》这门课，一方面是得到了课题组师兄师姐的推荐，另一方面也是在第一节就了解到课程内容广泛，并专门设有李群与李代数的专题。这让我坚定了选修这门课的想法。

在本次课程中深入学习了李群与李代数后，我对上学期大作业的理论部分进行了重新推导和思考，并将其作为本课程的大作业选题。这个过程不仅帮助我巩固了之前的知识，也节省了一些精力，更重要的是，它拓展了我对课题组主要研究方向之外技术的认知和理解。

我一直相信“无用之用”的哲学理念。虽然在未来几年的研究中，我的方向可能与SLAM技术关联不大，但我深信，在完成这个大作业过程中所习得的知识、思维方式和建立的数学基础，必将对我的整体科研素养和问题解决能力带来显著的提升。

致谢

在完成本项工作的艰难历程中，内心满溢着无尽的感激之情。在此，我要诚挚地感谢《数据处理中的矩阵方法》课程的耿修瑞老师。在本课程里，耿老师以其渊博的学识，深入浅出地讲解科研领域里矩阵的广泛应用，让我了解到了矩阵的众多前沿算法。我也要感谢《现代信号数字处理 I》课程的张颢老师。在课堂上，张老师以独特的教学方法，助力我深入学习并扎实巩固了线性卡尔曼滤波的基础知识。两位老师讲授的知识在我探索非线性卡尔曼滤波 EKF 以及 EKF - SLAM 理论基础的道路上，发挥了不可估量的作用。

同时，我也要衷心感谢彭健坤同学、时天昭同学和贺峥同学。在课程学习的过程中，以及大作业代码编写和报告完成的各个环节，他们始终给予我无私的帮助与宝贵的建议，这些帮助与建议，在我完成大作业的过程中提供了巨大的支持。

并且，我也要感谢我的女朋友陈敏，在这些日子里，她陪伴了我许多，同时她也在我对报告撰写提供了一些思路与建议，给予了我莫大的帮助。

最衷心地感谢Teng Zhang等作者的开源代码：[EKF-SLAM-on-Manifold](#)。

最衷心地感谢作者O_MMMM_O的博客：[扩展卡尔曼滤波（EKF）理论讲解与实例（matlab、python和C++代码](#)。

最衷心地感谢作者mjmmm的博客:[从零开始使用matlab实现EKF-SLAM算法（含完整代码）](#)。

最后，我还想特别感谢陪伴我度过这段充实时光的小米电脑与显示器。它们的存在，尤其是那两个屏幕，如同得力的助手，极大地提升了我完成大作业的效率。借助它们，我能够更加便捷地查阅资料、整理思路，快速熟悉这个全新的领域，并凭借自己的努力独自完成这份大作业报告。