



生物系统建模与分析课程报告

东南大学生物科学与医学工程学院

汇报题目：肩肘系统的几何动力学与 ROS 仿真实现

专业：生物医学工程

姓名：王彦恒 学号：11123230

姓名：刘炳漳 学号：11223124

课程时间：2025 年 9 月 23 日 ~ 2026 年 1 月 8 日

评定成绩： 审阅教师：顾洪成

2026 年 1 月 XX 日

摘要

本研究以人体肩肘复合系统为研究对象，提出一种基于几何动力学的建模与仿真方法。从欧氏空间刚体变换的对称性出发，引入李群 $SE(3)$ 以及李代数 $se(3)$ 作为核心数学工具，通过利用几何动力学中的旋量理论，指数坐标，拉格朗日力学等，构建了肩关节（球窝关节）与肘关节（铰链关节）的完整运动学与动力学模型。同时为验证模型的有效性并展示其效果，将使用 ROS 实现该模型的实时仿真，利用 ROS 的 tf 坐标系变换、rviz 可视化以及 Gazebo 物理引擎，构建包含骨骼、肌肉和关节的力学可视化仿真平台。并对比仿真结果与生物力学数据，验证几何动力学模型在描述人体上肢运动中的准确性与优越性。

Keywords: 李群、李代数、几何力学、肩肘系统、ROS

目 录

第一章 引言	1
1.1 第一小节	1
1.2 第二小节	1
第二章 标题	1

第一章 引言

1.1 第一小节

$$x = a \quad (1.1)$$

1.2 第二小节

第二章 标题