

以学院需要保留的档案袋为例，展示各材料。其余还有需要提交到学院档案馆、校优、个人档案的文档不再赘述。  
学院需要保留的档案袋：资料袋1个，论文1本，工作材料1本，附件材料1本。  
学生可以提前打印所有材料，然后自行前往学校印刷厂装订，购买资料袋。

南京航空航天大学

编号 151650108

毕业设计(论文)资料袋

课题名称 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

院系 航天学院 指导教师 居鹤华 教授

学生姓名 尹贵 学号 151650108

完成日期 2020 年 6 月 17 日

资料目录

序号	名称	数量	备注
1	毕业设计(论文)工作材料	1	
2	毕业设计(论文)	1	
3	毕业设计(论文)附件材料	1	

南京航空航天大学

编号 151650108

本科毕业设计(论文)

目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵

学号 151650108

班级 1516501

材料目录

序号	名称	数量	备注
1	毕业设计(论文)任务书	1	
2	毕业设计(论文)开题报告	1	
3	毕业设计(论文)中期检查表	1	
4	毕业设计(论文)评审表(指导教师用表)	1	
5	毕业设计(论文)评审表(评阅教师用表)	1	
6	毕业设计(论文)答辩记录表	1	
7	毕业设计(论文)评审表(答辩小组用表)	1	
8	毕业设计(论文)成绩评定表(学校评审委员会用表)	1	

南京航空航天大学

编号 151650108

本科毕业设计(论文)工作材料

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵

学号 151650108

班级 1516501

材料目录

序号	名称	数量	备注
1	毕业设计(论文)任务书	1	
2	毕业设计(论文)开题报告	1	
3	毕业设计(论文)中期检查表	1	
4	毕业设计(论文)评审表(指导教师用表)	1	
5	毕业设计(论文)评审表(评阅教师用表)	1	
6	毕业设计(论文)答辩记录表	1	
7	毕业设计(论文)评审表(答辩小组用表)	1	
8	毕业设计(论文)成绩评定表(学校评审委员会用表)	1	

南京航空航天大学

编号 151650108

本科毕业设计(论文)附件材料

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵

学号 151650108

学院 航天学院

材料目录

序号	附件名称	数量	备注
1	外文文献原文	1	
2	外文文献翻译	1	
3			
4			

编号 151650108



南京航空航天大学

## 本科毕业设计（论文）

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名	尹贵
学 号	151650108
学 院	航天学院
专 业	飞行器设计与工程
班 级	1516501
指导教师	居鹤华 教授

二〇二〇年六月

编号 151650108



南京航空航天大学

## 本科毕业设计（论文）

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名	尹贵
学 号	151650108
学 院	航天学院
专 业	飞行器设计与工程
班 级	1516501
指导教师	居鹤华 教授

二〇二〇年六月

南京航空航天大学

### 本科毕业设计（论文）诚信承诺书

本人郑重声明：所呈交的毕业设计（论文）是本人在导师的指导下独立进行研究所取得的成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的内容外，本设计（论文）不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。对本设计（论文）所涉及的研究工作作出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

作者签名：尹贵

日 期：2020年6月17日

南京航空航天大学

### 毕业设计（论文）使用授权书

本人完全了解南京航空航天大学有关收集、保留和使用本人所送交的毕业设计（论文）的规定，即：本科生在校攻读学位期间毕业设计（论文）工作的知识产权单位属南京航空航天大学。学校有权保留并向国家有关部门或机构送交毕业设计（论文）的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅，可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编论文。保密的论文在解密后适用本声明。

论文涉密情况：

☒ 不保密

☐ 保密，保密期（起讫日期：）

作者签名：尹贵

日 期：2020年6月17日

导师签名：居鹤华

日 期：2020年6月17日

签字，注意日期



编号 151650108



南京航空航天大学

## 本科毕业设计（论文）附件材料

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵

学 号 151650108

学 院 航天学院

## 材 料 目 录

序号	附件名称	数量	备注
1	外文文献原文	1	
2	外文文献翻译	1	
3			
4			

二〇二〇年六月

一般只有翻译。若有其他材料也可附在此文档，封面写清楚附件名称及数量。

编号 151650108



南京航空航天大学

## 本科毕业设计（论文）工作材料

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵

学 号 151650108

班 级 1516501

## 材 料 目 录

序号	名称	数量	备注
1	毕业设计（论文）任务书	1	
2	毕业设计（论文）开题报告	1	
3	毕业设计（论文）中期检查表	1	
4	毕业设计（论文）评审表（指导教师用表）	1	
5	毕业设计（论文）评审表（评阅教师用表）	1	
6	毕业设计（论文）答辩记录表	1	
7	毕业设计（论文）评审表（答辩小组用表）	1	
8	毕业设计（论文）成绩评定表（学院评审委员会用表）	1	

二〇二〇年六月

编号 151650108



南京航空航天大学

## 本科毕业设计（论文）工作材料

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵

学 号 151650108

班 级 1516501

## 材 料 目 录

序号	名称	数量	备注
1	毕业设计（论文）任务书	1	
2	毕业设计（论文）开题报告	1	
3	毕业设计（论文）中期检查表	1	
4	毕业设计（论文）评审表（指导教师用表）	1	
5	毕业设计（论文）评审表（评阅教师用表）	1	
6	毕业设计（论文）答辩记录表	1	
7	毕业设计（论文）评审表（答辩小组用表）	1	
8	毕业设计（论文）成绩评定表（学院评审委员会用表）	1	

二〇二〇年六月

南京航空航天大学

## 本科毕业设计（论文）任务书

学 院 航天学院

专 业 飞行器设计与工程（航天）

题 目 六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名 尹贵 学号 151650108

2019年12月30日至2020年5月31

起迄日期 日

毕设地点 明故宫校区12号楼217

指导教师 居鹤华 职称 教授

2019年12月26日

**注意日期**



毕业设计（论文）课题任务书

学生姓名

尹贵

学号

151650108

学院

航天学院

题目

六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

题目来源

教师横向科研项目

题目性质

理论研究/论文类

类别

☒ 毕业设计 ☐ 毕业论文

团队

1. 内容及要求:

内容:  
1、六轴机械臂位姿描述、DH 系建立;  
2、六轴机械臂正逆运动分析、计算及互验;  
3、六轴机械臂运动学软件仿真分析。  
要求:  
1、调研并了解机械臂的运动特性,能够准确的建立机械臂运动学模型;  
2、通过编程实现机械臂的仿真分析与可视化。

2. 主要技术指标:

1、机械臂拓扑结构调研;  
2、六轴机械臂正逆运动学建模及求解方法调研;  
3、六轴机械臂递归正运动方程求解、逆运动学建模及求解,满足机械臂高精度、高效率需求;  
4、软件可视化仿真分析验证。

3. 进度安排:

2019 年 12 月 26 日-2020 年 1 月 15 日,完成毕设开题报告;  
2020 年 1 月 16 日-2020 年 3 月 31 日,六轴机械臂递归正运动方程求解、逆运动学建模及求解;  
2020 年 4 月 1 日-2020 年 5 月 20 日,完成编程任务,实现机械臂的仿真分析与可视化;  
2020 年 5 月 21 日-2020 年 6 月 5 日,完成毕设设计报告,参加答辩。

4. 参考文献:

【1】居鹤华,贾阳,申振荣.运动链符号演算与自主行为控制[M].北京:中国宇航出版社.2015.

【2】Murray R M, Sastry S S, Li Z. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation[M]. 1994.

【3】Craig J J. Introduction to Robotics: Mechanics and Control[M]. Pearson Education, Inc, 1986.

【4】KHATIB O. Real-time obstacle avoidance for manipulators and mobile robots [M]. Autonomous robot vehicles. Springer, 1986: 396-404.

指导教师签名:

居鹤华

系审查意见:

无

主任:董洋洋

2019 年 12 月 26 日

说明:本科毕业设计(论文)任务书由指导教师根据课题的具体情况填写,经系审查和主任签字后生效。此任务书在毕业设计(论文)开始前一周内填写并下达至学生。

签字,注意日期

南京航空航天大学

毕业设计（论文）开题报告

学院

航天学院

专业

飞行器设计与工程（航天）

题目

六轴机械臂逆解原理与可视化仿真

学生姓名

尹贵

学号

151650108

毕设地点

明故宫校区 12 号楼 217

指导教师

居鹤华

职称

教授

2020 年 1 月 10 日

[9]张化平,王宇航,陈汉卿.六自由度机械臂运动学分析与仿真[J].工业仪表与自动化装置,2017(05):127-130.

[10]肖俊明,韩伟,王瑗琀,李继朋,梁旺.六自由度机械臂运动学分析与仿真研究[J].中原工学院学报,2018,29(04):77-83.

[11]骆俊,谄海云.基于人工神经网络的机械臂运动学分析[J].信息与电脑(理论版),2018(03):55-57+60.

[12]冷舒,吴克,居鹤华.机械臂运动学建模及解算方法综述[J].宇航学报,2019,40(11):1262-1273.

[13]张翔曼,张中哲,王燕波,杨涛,邓涛.基于空间六自由度机械臂的逆运动学数值解法[J].导弹与航天运载技术,2016(03):81-84.

[14]杨惠珍,刘西洋.基于改进自适应小生境遗传算法的机械臂逆运动学求解[J].西北工业大学学报,2019,37(03):488-495.

[15]居鹤华,贾阳,申振荣.运动链符号演算与自主行为控制[M].北京:中国宇航出版社.2015.

2. 毕业设计任务要研究或解决的问题和拟采用的方法:

DT\_tableType\_12\_roleType\_0\_1561\_20190908161027-column022}}1. 要研究和解决的问题  
六轴机械臂位姿描述, DH 系建立;  
六轴机械臂正逆运动学分析, 计算及互验;  
六轴机械臂运动学软件仿真分析。  
2. 拟采用的方法  
首先在已知机械臂结构参数的基础上, 建立 DH 坐标系, 得到 DH 参数, 根据 DH 参数求出关节的坐标变换矩阵, 通过变换矩阵连乘得到正运动学方程; 根据正运动学的结果再进行逆解, 以正逆互验的方式验证结果的正确性, 最后通过 Open Inventor 和 MFC 编写仿真程序, 进行机械臂的仿真。

指导教师意见(对课题的深度、广度及工作量的意见和对毕业设计(论文)结果的预测):

1、该学生通过查阅参考文献,对所开课题的背景与现状进行了一定的调研,对机械臂运动学有了一定的了解与认知,具备进一步研究的基础。  
2、本课题对提升学生的基本知识和技能有很大的帮助,对进一步研究空间机器人有着重要意义。  
基于以上两点,同意开题。

指导教师签字:居鹤华

2020 年 1 月 10 日

意见不空洞,不少于100字,签字,注意日期



系审查意见:

尹

系主任签字:

王

黄

说明: 开题报告作为毕业设计(论文)答辩委员会对学生答辩资格审查的依据材料之一,此报告应在导师指导下,由学生填写,经导师签署意见及系审查后生效。

签字, 注意日期

## 2020 届毕业设计(论文)中期检查表

学生姓名	尹贵	学号	151650108
专业	飞行器设计与工程(航天)	指导教师	居鹤华
题目名称	六轴机械臂逆解原理与可视化仿真		
学生精力投入	日平均工作小时数	6	周平均工作时数
教师辅导情况	每周指导次数	2	每次指导时数
毕业设计(论文)工作进度:			
已完成的主要内容	运用 solidworks 建立机械臂模型, 画出 DH 系, 并标出 DH 参数。 运用 C++求解正运动学。		
待完成的主要内容	运用 c++求解逆运动学并进行正逆互验。 运用 open inventor 和 MFC 进行仿真。		
存在的问题和解决办法	问题 1: C++重复进行乘法会导致精确度降低。 方法: 优化算法, 尽量提高精度。 问题 2: C++求正运动学出错。 方法: 先求出结果, 在与 C++结果对比, 分段查错。		
指导教师意见	进度正常, 进程安排合理, 可继续下一步研究。		
学生签名:	尹贵 2020 年 3 月 17 日		
指导教师签名:	居鹤华 2020 年 3 月 30 日		

意见不空洞, 不少于100字, 签字, 注意日期

参考1

南京航空航天大学

本科生毕业设计(论文)评审表  
(指导教师用表)

毕设题目	六轴机械臂逆解原理与可视化仿真				
学生姓名	尹贵	学号	151650108	专业	飞行器设计与工程(航天)
指导教师	居鹤华	职称	教授		
评分指标					得分
1. 综合运用专业知识能力(25分)					22.5
2. 完成任务书规定工作情况(含对论文翻译的评价)(20分)					15.5
3. 内容的正确性和撰写规范化程度(10分)					9.0
4. 创新与成效(10分)					8.0
5. 查阅和应用文献资料能力(10分)					8.0
6. 独立分析和解决问题的能力(15分)					13.0
7. 学习态度、纪律情况(10分)					9.0
合计					85.0
指导教师评分: 25.5 分(满分 30 分)					
指导教师评语	(200~500 字) 1. 论文研究六轴机械臂逆解原理与可视化仿真, 理论详实, 论证充分, 具有扎实的理论基础; 2. 论文结构完整, 逻辑清晰, 语言通顺, 无明显错误, 基础理论阐述完整全面; 3. 文章图表清晰, 符合规范, 布局合理, 无明显错误, 具有较好的文章写作能力; 4. 论文参考资料引用充分, 具有较好的文献调研和应用能力; 5. 可视化仿真部分, 具有较多的工作量, 仿真结构详实, 具有较好的说服力; 6. 该论文提交格式为 pdf, 审阅不便, 可改提交 word 版本论文; 7. 论文研究六轴机械臂逆解原理与可视化仿真, 基础扎实, 内容全面, 仿真结果详实, 具有较好的说明力, 同时具有一定的创新性; 行文流畅, 图表清晰, 满足毕业论文写作规范, 各方面满足学校对于毕业论文的要求。				
是否同意答辩: 是	是否推荐为优秀论文: 否				
指导教师签名: 居鹤华	2020 年 6 月 3 日				
备注: 指导教师评分占毕业设计(论文)成绩的 30%。					

参考2

南京航空航天大学

本科生毕业设计(论文)评审表  
(指导教师用表)

毕设题目	高超声速飞行器鲁棒轨迹控制系统设计				
学生姓名	韩梦蕊	学号	151420104	专业	探测制导与控制技术
指导教师	都延丽	职称	副教授		
评分指标					得分
1. 综合运用专业知识能力(25分)					22
2. 完成任务书规定工作情况(含对论文翻译的评价)(20分)					19
3. 内容的正确性和撰写规范化程度(10分)					9
4. 创新与成效(10分)					8
5. 查阅和应用文献资料能力(10分)					9
6. 独立分析和解决问题的能力(15分)					12
7. 学习态度、纪律情况(10分)					9
合计					88
指导教师评分: 26.4 分(满分 30 分)					
指导教师评语	该论文针对高超声速飞行器(HSV)的轨迹控制问题, 采用非线性动态逆控制算法设计了内回路的姿态控制和外回路的速度高度控制以及航迹角控制器, 为提高控制系统的鲁棒性能, 论文设计了姿态系统的非线性干扰观测器(NDO)以及航迹角回路的NDO, 以估计航迹控制中的参数不确定和外界干扰。最后, 通过matlab/simulink仿真验证了设计的控制系统和控制算法的有效性。论文完成了任务书规定的工作, 撰写规范有条理, 表达清楚流畅, 反映了该生综合运用专业知识的能力较强, 具备较强的分析和解决问题的能力。同意参加答辩。				
是否同意答辩: 是【√】 否【】	是否推荐为优秀论文: 是【】 否【√】				
指导教师签名: 都延丽	2018 年 6 月 6 日				
备注: 指导教师评分占毕业设计(论文)成绩的 30%。					

意见不空洞, 不少于150字, 签字, 注意日期



参考1

南京航空航天大学

本科生毕业设计（论文）评审表  
(评阅教师用表)

毕业设计题目	六轴机械臂逆解原理与可视化仿真				
学生姓名	尹贵	学号	151650108	专业	飞行器设计与工程(航天)
指导教师	居鹤华	职称	教授		
评分指标					
1. 综合运用专业知识能力 (30分)				得分	23.0
2. 完成任务书规定工作情况 (20分)				得分	15.0
3. 内容的正确性和撰写规范化程度 (20分)				得分	14.0
4. 创新与成效 (15分)				得分	13.0
5. 毕业设计(论文)的难度与工作量 (15分)				得分	12.0
合计				得分	77.0
评阅教师评分: 分 (满分30分)					
评阅教师评语	(150~500字)				
	论文内容围绕六轴机械臂逆解展开研究, 调研并学习了国内外6R逆解的方法, 将逆解问题描述为前三轴位置解+后三轴姿态解(一种通用的简化方案)。				
	论文整体结构基本完整, 思路清晰, 对6R逆解理论推导正确, 能够知晓论文使用方法的优点与不足。				
	在可视化仿真环节尚存不足, 应补充完整。				
综合以上意见, 同意该生参加本科毕业答辩。					
是否同意答辩: 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是否推荐为优秀论文: <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否					
评阅教师签名: [签字] 2020年6月2日					

备注: 评阅教师评分占毕业设计(论文)成绩的30%。

意见不空洞, 不少于100字, 签字, 注意日期

参考2

南京航空航天大学

本科生毕业设计(论文)评审表  
(评阅教师用表)

毕业设计题目	高超声速飞行器鲁棒航迹控制系统设计				
学生姓名	韩梦蕊	学号	151420104	专业	探测制导与控制技术
指导教师	都延丽	职称	副教授		
评分指标					
1. 综合运用专业知识能力 (30分)				得分	27
2. 完成任务书规定工作情况 (20分)				得分	17
3. 内容的正确性和撰写规范化程度 (20分)				得分	16
4. 创新与成效 (15分)				得分	13
5. 毕业设计(论文)的难度与工作量 (15分)				得分	14
合计				得分	87
评阅教师评分: 26.1分 (满分30分)					
评阅教师评语	论文针对高超声速飞行器(HSV)的鲁棒航迹控制问题开展研究工作。首先, 论文采用了非线性动态逆控制方法设计了姿态控制器和回路速度高度控制以及航迹角控制器。然后, 设计了姿态系统非线性干扰观测器(NDO)以及航迹角回路NDO来提高控制系统的鲁棒性能。最后, 仿真验证了设计的控制系统和控制算法的有效性。论文工作量饱满, 撰写规范有条理, 反映了该生综合运用专业知识的能力较强, 具备较强的分析和解决问题的能力。同意参加答辩。				
是否同意答辩: 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是否推荐为优秀论文: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>					
评阅教师签名: 闻新 [签字] 2020年6月7日					

备注: 评阅教师评分占毕业设计(论文)成绩的30%。

参考1

南京航空航天大学

本科生毕业设计(论文)答辩表  
(答辩小组用表)

○评优答辩小组 ◎普通答辩小组 ○公开抽取答辩小组

毕业设计题目	六轴机械臂逆解原理与可视化仿真				
学生姓名	尹贵	学号	151650108	专业	飞行器设计与工程(航天)
指导教师	居鹤华	职称	教授		
是否有重大原则性问题: <input type="radio"/> 是 <input checked="" type="radio"/> 否					
评分指标					得分
1. 答辩准备情况 (5分)					5.0
2. 口头表达能力 (20分)					17.0
3. 逻辑思维能力 (25分)					21.0
4. 专业知识掌握程度 (25分)					23.0
5. 回答问题的正确性 (25分)					20.0
合计					86.0
答辩小组评分: 34.4分 (满分40分)					
答辩小组评语	(100~300字)				
	尹贵同学的毕业设计围绕工业六轴机械臂的6R逆解问题展开研究, 在做了详尽的理论推导后, 设计了6R机械臂运动学可视化仿真框架。答辩过程思路清晰, 叙述逻辑通顺, 毕业设计工作量非常饱满, 仿真内容真实可信, 综合以上意见, 同意该同学通过本科毕业答辩。				
答辩小组成员	[签字] 居鹤华				
答辩小组组长签名: 李爽 [签字] 2020年6月4日					

备注: 答辩小组评分占毕业设计(论文)成绩的40%。

意见不空洞, 不少于100字, 签字, 注意日期

参考2

南京航空航天大学

本科生毕业设计(论文)答辩表  
(答辩小组用表)

毕业设计题目	高超声速飞行器鲁棒航迹控制系统设计				
学生姓名	韩梦蕊	学号	151420104	专业	探测制导与控制技术
指导教师	都延丽	职称	副教授		
是否有重大原则性问题: 是 <input type="checkbox"/> 否 <input checked="" type="checkbox"/>					
评分指标					得分
1. 答辩准备情况 (5分)					4
2. 口头表达能力 (20分)					18
3. 逻辑思维能力 (25分)					22
4. 专业知识掌握程度 (25分)					21
5. 回答问题的正确性 (25分)					22
合计					87
答辩小组评分: 34.8分 (满分40分)					
答辩小组评语	该论文针对高超声速飞行器鲁棒航迹控制问题开展研究工作。首先, 采用非线性动态逆控制设计了速度高度控制以及航迹角控制器。然后, 设计姿态系统非线性干扰观测器(NDO)以及航迹角回路NDO来提高控制系统的鲁棒性能。论文工作量较饱满, 撰写较规范, 答辩中思路清晰, 表达清楚流畅, 回答问题正确。毕业设计反映出该生已牢固掌握了本门学科的专业基础知识。经答辩小组讨论一致同意通过该生的毕业设计答辩, 成绩良好。				
答辩小组成员	高有涛, 冷雪飞, 王寅, 闻新				
答辩小组组长签名: 都延丽 [签字] 2020年6月9日					

备注: 答辩小组评分占毕业设计(论文)成绩的40%。



## 参考1

### 南京航空航天大学 本科毕业设计（论文）答辩记录表

学生姓名	尹贵	学号	151650108
题 目	六轴机械臂逆解原理与可视化仿真		
答辩记录（教师提问与学生回答情况）			
学生姓名：尹贵			
评委1：胥彪			
1. 问题：公式是自己推导的吗？如果不是，应该有文献引用。			
回答：不是自己推导的，是参考居鹤华老师的。			
评委2：余萌			
1. 问题：格式问题，26页图不一致。			
回答：是的，后面改正。			
2. 问题：绪论中的叙述偏重航天方面，应该再填写非航天工业机械臂的应用。			
回答：后面会进行修改。			
3. 问题：23页，表4.1中应该对机械臂姿态值进行解释，这里只有数值，没有量纲单位，看不懂。			
回答：嗯，后面将会加以解释。			
4. 问题：文中多处词缺少解释，应该加以阐述。比如9页中的“旋转”，13页中的“求解”等词需要解释。			
回答：后面会进行修改。			
答辩组 组长签名	李爽	2020年6月4日	

## 参考2

### 南京航空航天大学 本科毕业设计（论文）答辩记录表

学生姓名	韩梦蕊	学号	151420104
题 目	高超声速飞行器鲁棒航迹控制系统设计		
答辩记录（教师提问与学生回答情况）			
1. 教师提问：航迹控制是什么？			
学生回答：改变飞行器的角运动控制飞行器进入并稳定在预定的航线上。包括航迹角控制和速度高度控制。			
2. 教师提问：在研究现状中提到了很多控制方法，你用的方法是什么？			
学生回答：用的是非线性动态逆控制方法。			
3. 教师提问：说一下鲁棒控制现在哪里？			
学生回答：在建立的数学模型中会出现许多不确定干扰，会需要提高系统的鲁棒性，非线性干扰观测器控制(MDO)能够提高鲁棒性，实现鲁棒控制。			
4. 教师提问：什么是MDO？它的原理是什么？			
学生回答：MDO是非线性干扰观测器控制，原理是设计一个新系统来估计原系统中的干扰值，再根据原系统的输出来设计控制律。			
答辩组 组长签名	李延福	2018年6月8日	

学生要如实、详细的填写，不得随意糊弄。  
签字，注意日期

### 南京航空航天大学 本科生毕业设计（论文）成绩评定表 (学院评审委员会用表)

毕业设计题目	六轴机械臂逆解原理与可视化仿真				
学生姓名	尹贵	学号	151650108	专业	飞行器设计与工程（航天）
指导教师	居鹤华	职称	教授		
是否有重大原则性问题：○是 ○否					
毕业设计（论文）总得分组成					得分
1. 指导教师评分（满分30分）					25.5
2. 评阅教师评分（满分30分）					23.1
3. 答辩小组评分（满分40分）					34.4
合 计					83.0
学院评审委员会终审结果					
毕业设计（论文）成绩： 83.0 良好 （五级分制）					
教学院长签名： 盛庆红					
2020年6月5日					

提交归档材料后，学院统一盖章