



张家界航空工业职业技术学院

ZHANGJIAJIE INSTITUTE OF AERONAUTICAL ENGINEERING

## 航空发动机制造技术

# 毕业设计标准

专业名称:	航空发动机制造技术
专业代码:	460603
适用年级:	2021 级
所属学院:	航空制造学院
专业负责人:	田正芳
制(修)订时间:	2023 年 9 月

# 航空发动机制造技术专业毕业设计标准

本标准依据《关于印发〈关于加强高职高专院校学生专业技能考核工作的指导意见〉〈关于进一步加强高职高专院校学生毕业设计工作的指导意见〉的通知》（湘教发〔2019〕22号）精神，结合我校及本专业实际制定。

## 一、毕业设计选题类别及示例

航空发动机制造技术专业毕业设计为工艺方案设计类，具体情况见下表。

毕业设计选题类别	毕业设计选题	对应人才培养规格能力目标	主要支撑课程	是否今年更新
工艺设计类	156FM 凸轮轴调节叉机制工艺设计与编程	1. 具有本专业必需的信息技术应用和维护能力	1. 信息素养 2. 科技信息讲座	是
		2. 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力	1. 大学语文 2. 普通话（二）	
		3. 具有识读各类机械零件图和装配图的能力	1. 机械制图	
			2. 公差配合与技术测量	
			3. 计算机辅助绘图专周	
		4. 具有进行普通金属切削机床、刀具、量具和夹具的正确选用和使用的能力	1. 金属切削原理与机床	
			2. 数控车铣加工实训	
		5. 具有进行典型航空发动机零件机械加工工艺编制与实施的能力	1. 航空零部件制造工艺与夹具	
			2. 多轴数控编程与仿真加工	
			3. 航空零部件制造工艺与夹具课程设计	
			4. 航空零部件三维建模	

## 二、毕业设计成果要求

### （一）工艺设计类

#### 1. 成果表现形式

- 1) 工艺规程：机械加工工序过程卡的编写、机械加工工序卡的编制、工装设备的选择；
- 2) 相关图样：使用三维建模软件设计与改造零部件，编制零部件的工程图样；
- 3) 设计说明书：分析零件的功用和结构与技术要求、分析零件的工艺过程（含毛坯的选

择、基准、工艺路线、加工余量等的选择与计算）、选择工艺装备（含机床、刀具、量具、夹具等）；

4) 程序清单：从机械加工工序过程卡选择一道具有代表性的工序，编制该工序的数控程序，可根据需要选择手工编程和自动编程。

## 2. 成果要求

- 1) 机械加工工艺编制合理、正确，经济性好、填写规范；
- 2) 零件的工艺路线拟定合理、设计正确，能满足零件的质量、经济性要求；
- 3) 零件图样表达规范、清楚，标注完整尺寸，精度，表面粗糙度、技术要求合理；
- 4) 设计说明书格式规范、叙述正确，层次清楚、语言简洁、分析完整；
- 5) 定期找指导教师检查和指导设计内容；
- 6) 认真撰写执行方案和成果报告。

## 三、毕业设计过程及要求

阶段	教师任务及要求	学生任务及要求	时间安排
选题指导	按照培养目标，围绕本学科和专业，选择有一定实用价值的、具有所学课程知识、能力训练的题目；及时与学生沟通，根据学生能力水平和个人喜好确定毕业设计的题目	及时与指导老师联系；向指导老师咨询毕业设计的要求和时间节点；根据个人的能力水平和兴趣与老师交流、确定选题	2023年10月1日 -30日
任务下达	及时解决学生开题过程中的困难；开展开题论证会议，聘请行业专家指导学生开题；评价学生的开题质量，做出是否通过开题的结论	简明介绍选题的来源，存在的实际问题，解决问题可带来的好处或意义；解决问题基本思路或初步设想；给出解决问题的初步方案	2023年11月1日 -30日
指导过程	及时批改学生提交的过程作品；指导意见详尽、过程清晰；语气平缓，耐心细致	及时返回修改稿；认真研读老师的指导意见，仔细逐条修改；汇总知	2024年1月-4月

		识与技能盲区，及时向老师请教；尊敬师长	
成果答辩	组建答辩委员会，制定答辩评分标准，将相关要求及时、准确的传达给学生；针对学生作品准确提问、科学评价	及时与指导老师沟通，了解答辩的流程和评价指标；参照评分标准认真准备答辩的资料	2024年5月1日 -20日
资料整理	指导学生整理资料的方法和技巧；查阅每一位学生的资料完整度和正确性，对错误及时指出修改	在指导老师的指导下及时检查各项资料的完成情况；对老师指出的问题再次进行修改，并且查漏补缺	2024年5月21日 -25日
质量监控	为学生提供标准化的成果报告模板、工艺规程模板和排版要求文件；提供优秀作品供参考；为学生开展专题化的规范化培训。	接受和阅读各项模板性、标准性文件；模仿优秀学生作品；参加专题化培训	2023年11月 2024年5月

## 四、毕业答辩流程及要求

### （一）答辩流程

- 1.自我介绍
- 2.答辩人陈述
- 3.提问与答辩
- 4) 总结

### （二）答辩要求

1.自我介绍包括姓名、学号、专业。介绍时要举止大方、态度从容、面带微笑，礼貌得体的介绍自己，克服紧张、不安、焦躁的情绪；

2.自述的主要内容包括论文标题毕业设计的背景、选择此课题的原因及课题现阶段的发展情况；

3.答辩教师的提问安排在答辩人自述之后，一般为3个问题，采用由浅入深的顺序提问，采取答辩人当场作答的方式；

4.所有学生均需按时到达答辩现场，不参与答辩的学生原则上也要求旁听。答辩现场必须保持良好的秩序；

5.答辩者应该着装整洁，答辩过程中思绪清楚，态度应热情大方、彬彬有礼、文雅得体；

6.答辩小组老师不得对自己指导的学生的毕业设计进行提问，实行回避原则；

7.答辩人最后纵观答辩全过程，做总结陈述，包括两方面的总结:毕业设计和写作的体会，参加答辩的收获。答辩教师对答辩人的表现做出点评:成绩、不足、建议。

## 五、毕业设计评价指标

航空发动机制造技术专业毕业设计评价根据选题类别的不同而有所区别，从毕业设计过程、作品质量、答辩情况等方面进行综合评价。具体见表1。

表1 工艺设计类毕业设计评价指标及权重

评价指标	指标内涵	分值权重 (%)
设计过程	学习态度认真、科学严谨，严格保证设计时间，并且按照任务书规定的时间开展规定的任务	8
	结合毕业设计完成一定的文献资料查阅及翻译任务	10
	能理论联系实际，运用科学的研究方法对工程技术实际问题进行分析、设计	12
	能熟练运用办公及各类设计、仿真软件完成产品的工艺设计和计算分析	8
作品质量	零件的工程图编制正确（视图的选择、尺寸标注、公差的选择等）；工艺规程路线正确，方案规划合理，工艺装备的选择周全；数控程序的编制与工艺规程相符，无撞刀、过切等加工的不足	15
	绘图、表格、插图等规范准确，符号统一、编号齐全	10
	论述简练完整，有见解，概念清楚、立论正确、技术用语准确、结论严谨合理	9
	分析处理科学、条理分明、语言流畅、结构严谨、版面清晰、格式规范	10
答辩情况	答辩时仪态大方、举止得体，尊重评委，语音、语调、语法正确，口齿清晰，表达到位	10

	<p>陈述思路清晰，层次分明，有逻辑性，能正确回答问题，未出现原则性、基本概念方面的错误，问题回答深入，或有独特的见解</p>	<p>8</p>
--	---	----------

## 六、实施保障

### （一）指导团队要求

#### 1. 指导教师导师

（1）品德高尚：需要具备高尚的品德和正确的价值观，持之以恒地践行诚实、守信、正直的原则，以身作则，引导指导教师形成正确的人生观和价值观；

（2）严谨扎实：需要具备严谨、扎实的学术素养和工作态度，有追求卓越的精神，注重细节，严谨治学，并通过自身的努力和严格的要求，带领指导教师走向成功；

（3）学科专长：应具备扎实的学科基础和广泛的学科知识，要对所指导的领域有深入的了解，并且不断学习和更新自己的专业知识，以提供高质量的指导和教育；

（4）创新思维：需要具备创新思维和敏锐的洞察力，不断探索新的学术领域，拓展研究视野，培养指导教师独立思考和创新能力。

#### 2. 指导教师

（1）引导学生明确设计目标：教师应该引导学生明确毕业设计的目标，理解设计的实际需求，确保学生的设计方向与实际需求相符合；

（2）指导学生进行需求分析：教师应该指导学生进行深入的需求分析，包括对设计题目的理解、对相关技术和理论的研究，以及对实际应用环境的考察等；

（3）帮助学生制定设计方案：教师应该根据学生的实际情况，帮助学生制定合理的设计方案，包括设计思路、设计步骤、设计方法等，确保学生的设计过程有条理、有逻辑；

（4）对学生的设计进行评审和反馈：教师应该对学生的设计进行认真的评审，给出客观、中肯的反馈意见，帮助学生发现问题、改进设计。同时，教师也应该鼓励学生之间互相评审，提高学生的自我评价和互评能力；

（5）提供必要的资源和技术支持：教师应该为学生提供必要的资源和技术支持，包括设计软件、实验设备、参考资料等，确保学生能够顺利进行毕业设计。

#### 3. 企业导师

(1) 具有相关领域的工作经验:企业导师应该在其所教授的领域具备丰富的实践经验,并且具备足够的知识和技能,以提供有价值的指导和建议。

(2) 良好的沟通能力和教学能力:企业导师应该具备良好的沟通技巧和教学能力,能够清晰地解释复杂的概念和问题,并能够根据员工的不同学习风格和需求进行个性化的教学,

(3) 具有中级及以上专业技术职称,或高级职业资格,或硕士及以上学历(学位)且具有2年及以上工作经验。从事的工作与指导学生毕业设计所要求的专业相关;

(4) 了解所指导学生的专业培养目标、要求和特点。

## (二) 教学资源要求

### 1. 企业实践项目资源

(1) 机械设计实践项目:根据实际需求或竞赛要求,设计并制作一个小型机械装置或机械设备,例如机械臂、减速器、夹具等;

(2) 机械制造实践项目:在实验室或工厂车间进行实际制造,将设计转化为实物。涉及到材料选择、加工工艺、热处理等方面的知识和技能;

(3) 机械装配实践项目:实践如何将各个零件或组件组装起来,形成完整的机械设备,了解装配工艺、装配精度、装配调试等方面的知识和技能;

(4) 机械维修实践项目:参与机械设备的维护和维修工作,了解机械设备的运行状态和故障诊断,掌握基本的维修技能和工具使用;

(5) 机器人制作与编程实践项目:设计和制作简单的机器人,并通过编程实现机器人的各种功能,例如路径规划、物体识别、动作控制等。

### (2) 数字化教学资源

建设和配置与本专业有关的音视频素材、教学课件、案例库、虚拟仿真软件、数字教材等数字资源,数字化教学资源应与各种专业资源库媒体保持信息畅通,并注重与行业企业合作共同开发,使资源种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新、满足教学。

可用的学习资源库:《航空结构件数字化制造工艺》课程国家级资源库、《航空发动机制造工艺》课程国家级资源库、《航空零部件数字化扫描和逆向建模技术》课程国家级资源库;

图书、文献配备应能满足学生全面培养、教科研工作、专业建设等的需要,方便师生查询、借阅。主要包括:装备制造行业政策法规、有关职业标准,机械工程手册、机械设计手册、机械加工工艺手册、机械工程国家标准等机械工程师必备手册资料,以及两种以上机械工程专

业学术期刊和有关航空发动机制造技术的实务案例类图书。其中，规范、手册、标准类资料不少于60册，专业技术和实务案例类图书不少于200册，专业学术期刊不少于10种。



## 七、附录

(列出毕业设计工作相关表格模板,如:毕业设计任务书、毕业设计说明书、毕业设计指导记录表、毕业设计评阅表、答辩记录表等。)

附录1:毕业设计任务书

### 张家界航空工业职业技术学院 毕业设计任务书

学 院 \_\_\_\_\_

专 业 \_\_\_\_\_

学生姓名		班 级		学 号	
毕业设计类型	<input type="checkbox"/> 产品设计类 <input type="checkbox"/> 方案设计类 <input type="checkbox"/> 工艺设计类				
毕业设计 课题名称					
校内指导老师		校外指导老师		学生联系方式	
设计目的 (含课题背景, 设计最终要达到 什么效果,解决 怎样的实际问 题)					
设计任务 及要求	1. 设计内容 毕业设计成果报告一份 2. 设计要求 1) 定期找指导教师检查和指导; 2) 零件图表达规范、清楚,标注完整,正确、合理; 3) 工艺规程编制合理、正确、能满足使用要求和生产批量要求; 4) 数控工序程序编制合理、正确; 5) 成果报告格式正确、逻辑清晰、文字通顺流畅、分析合理。				

<p>进程安排 (含任务分析、 实施方案制定、 资料收集与整 理、任务实施、 答辩准备等主要 工作内容及时间 安排)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>序号</th> <th>工作内容</th> <th>时间安排</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>确定毕业设计题目，领取毕业设计任务书</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>分析设计题目，构思设想</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>查找相关资料，了解相关背景</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>明确思路，整理资料，撰写设计方案</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>基本完成说明书初稿</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>完善设计内容，填写设计说明书和设计成果报告。作好答辩准备，完成答辩，并提交和上传全部设计资料。</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	序号	工作内容	时间安排	1	确定毕业设计题目，领取毕业设计任务书		2	分析设计题目，构思设想		3	查找相关资料，了解相关背景		4	明确思路，整理资料，撰写设计方案		5	基本完成说明书初稿		6	完善设计内容，填写设计说明书和设计成果报告。作好答辩准备，完成答辩，并提交和上传全部设计资料。	
	序号	工作内容	时间安排																			
	1	确定毕业设计题目，领取毕业设计任务书																				
	2	分析设计题目，构思设想																				
	3	查找相关资料，了解相关背景																				
	4	明确思路，整理资料，撰写设计方案																				
	5	基本完成说明书初稿																				
6	完善设计内容，填写设计说明书和设计成果报告。作好答辩准备，完成答辩，并提交和上传全部设计资料。																					
<p>提交的 设计成果 (主要描述毕业 设计成果以何种 类型呈现)</p>	<p>毕业设计成果报告 1 份</p>																					
<p>指导教师签字:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	<p>教研室主任签字:</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>																					

**注：**产品图及技术要求可另附页。



## 毕业设计成果报告

题 目 \_\_\_\_\_

毕业设计类别  产品设计类  方案设计类  工艺设计类

学生姓名 \_\_\_\_\_ 学 号 \_\_\_\_\_

二级学院 \_\_\_\_\_

专 业 航空发动机制造技术 班 级 \_\_\_\_\_

校内导师姓名 \_\_\_\_\_ 职务/职称 \_\_\_\_\_

校外导师姓名 \_\_\_\_\_ 职务/职称 \_\_\_\_\_

校外导师所在单位 \_\_\_\_\_

完成时间 \_\_\_\_\_ 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日

附录 3: 毕业设计指导记录表

张家界航空工业职业技术学院

毕业设计指导记录

学 院 \_\_\_\_\_

专 业 \_\_\_\_\_

学生姓名	班 级	学 号	指导教师	校内	校外
课题名称					
指导日期	指导内容及提出的要求				指导方式



附录 5: 答辩记录表

**张家界航空工业职业技术学院**  
**\_\_\_\_届毕业答辩成绩评定及毕业设计总评成绩表**

课题名称				答辩者		
指导教师			主审教师		答辩时间	
序号	项目	评定内容			评分	总分
1	学生 自述 (20%)	论述正确、完整 (5%)				
		有独到之处和深度 (10%)				
		文字表达能力、分析能力 (5%)				
2	答辩 (60%)	问题 1:				
		问题 2:				
		问题 3:				
		问题 4:				
		问题 5:				
3	成果 审核 (20%)	毕业设计成果复查 (15%)				
		课题难易程度 (5%)				
毕业设计评阅成绩			毕业设计总评成绩			
答辩组长 (签名):						
				年	月	日
教研室主任 (签名):						
				年	月	日

**注:** 毕业设计总评成绩按设计评阅成绩70%、答辩成绩30%进行评