



张家界航空工业职业技术学院
ZHANGJIAJIE INSTITUTE OF AERONAUTICAL ENGINEERING

航空发动机装配调试技术专业 毕业设计标准

专业名称:	航空发动机装配调试技术
专业代码:	460604
适用年级:	2021 级
所属学院:	航空维修学院
专业负责人:	倪士勇
制(修)订时间:	2023 年 9 月

航空发动机装配调试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

航空发动机装配调试技术专业毕业设计类型包括方案设计和工艺设计两大类。其中方案设计类题目旨在考核学生对航空发动机装配调试技术专业核心课程的掌握程度，题目涵盖装配、试车及维修等课程。工艺设计类题目旨在检查学生对工艺过程的掌握情况，包括加工工艺，装配工艺，试车工艺和维修工艺，要求学生能通过资料查阅完成工艺的编写，具体见表1。

表1 毕业设计选题类别及示例

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
方案设计类	1.某型涡喷发动机第一级涡轮导向器叶片拆装方案设计	1.具备识图能力 2.具备航空发动机结构的基础知识 3.具备航空发动机装配与维修的基础知识 4.具备拆装航空发动机的动手能力	1.机械制图 2.航空发动机原理与结构 3.航空发动机装配工艺 4.飞机发动机拆装调试实训	否
	2.B737飞机发动机清洗方案设计	1.具备航空发动机结构的基础知识 2.具备航空发动机维修的基础知识 3.具备航空发动机试车的基础知识	1.航空发动机原理与机构 2.航空发动机维修技术 3.航空发动机试车工艺	是
	3.WP7主燃油泵维护方案设计	1.具备识图能力 2.具备航空发动机结构的基础知识 3.具备航空发动机故障诊断的基础知识 4.具备拆装航空发动机的动手能力	1.机械制图 2.航空发动机原理与结构 3.航空发动机故障诊断 4.飞机发动机拆装调试实训	是

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	1.H250 发动机延申轴加工工艺设计	1.掌握机械制造的基础知识，熟知各典型零件的加工工艺 2.具备航空发动机结构的基础知识 3.具备识图绘图能力	1.机械制图 2.公差配合与技术测量 3.数字化建模与工程图（UG） 4.航空发动机原理与结构 5.车工实训	否
	2.某型涡扇发动机涡轮转子装配工艺设计	1.具备识图绘图能力 2.具备工艺编写能力 3.具备航空发动机结构的基础知识 4.具备航空发动机装配的基础知识	1.机械制图 2.数字化建模与工程图（UG） 3.航空发动机原理与结构 4.航空发动机装配工艺 5.螺纹紧固件拆装与防松实训	是
	3.某型涡桨发动机检验试车工业设计	1.具备航空发动机结构的基础知识 2.具备工艺编写能力 3.具备航空发动机试车的基础知识 4.具备航空发动机安装的动手能力	1.航空发动机原理与结构 2.航空发动机试车工艺 3.飞机发动机拆装调试实训 4.发动机管路施工实训	否

二、毕业设计成果要求

毕业设计成果是对整个毕业设计项目的简要总结和介绍，它概括了设计的主要内容、目的、方法、过程以及最终的成果。对整个毕业设计过程进行总结，强调个人在其中的收获和体会。对未来的工作和学习进行展望，表达对专业发展的期望和信心。

（一）方案设计类成果要求

方案设计类成果主要包含拆装方案设计和维修方案设计具体要求如下：

1.拆装方案类毕业设计成果要求：(1)方案结构完整、要素完备，能清晰表达设计内容，主要包括设计背景、目的、方法、过程、结果以及结论等；(2)方案

撰写规范，图表、计算公式、参数和提供的技术文件符合行业、企业标准要求；(3)方案设计合理，具有可操作性，能有效解决课题设计中所要解决的实际问题；(4)满足成本、环保、安全等方面要求；(5)成果报告书撰写规范，图表、公式等符合标准，要求有封面、目录、概述、方案内容、方案设计思路、设计过程及设计成果等内容，且不少于 6000 字。

2.维修方案类毕业设计成果要求：(1)方案结构完整、要素完备，能清晰表达设计内容，主要包括设计背景、目的、方法、过程、结果以及结论等；(2)方案撰写规范，图表、计算公式、参数和提供的技术文件符合行业、企业标准要求；(3)方案设计合理，具有可操作性，能有效解决课题设计中所要解决的实际问题；(4)满足成本、环保、安全等方面要求；(5)成果报告书撰写规范，图表、公式等符合标准，要求有封面、目录、概述、方案内容、方案设计思路、设计过程及设计成果等内容，且不少于 6000 字。

(二) 工艺设计类成果要求

工艺设计类成果主要包含加工工艺设计、装配工艺设计和试车工艺设计三种，具体要求如下：

1.加工工艺类毕业设计成果要求：(1)方案结构完整、要素完备，能清晰表达设计内容，主要包括设计背景、目的、方法、过程、结果以及结论等；(2)方案撰写规范，图表、计算公式、参数和提供的技术文件符合行业、企业标准要求；(3)方案设计合理，具有可操作性，能有效解决课题设计中所要解决的实际问题；(4)满足成本、环保、安全等方面要求；(5)成果报告书撰写规范，图表、公式等符合标准，要求有封面、目录、概述、设计内容、工艺设计思路、设计过程及工卡等内容，且不少于 6000 字。

2.装配工艺类毕业设计成果要求：(1)方案结构完整、要素完备，能清晰表达设计内容，主要包括设计背景、目的、方法、过程、结果以及结论等；(2)方案撰写规范，图表、计算公式、参数和提供的技术文件符合行业、企业标准要求；(3)方案设计合理，具有可操作性，能有效解决课题设计中所要解决的实际问题；(4)满足成本、环保、安全等方面要求；(5)成果报告书撰写规范，图表、公式等符合标准，要求有封面、目录、概述、设计内容、工艺设计思路、设计过程及工卡等内容，且不少于 6000 字。

3.试车工艺类毕业设计成果要求：(1)方案结构完整、要素完备，能清晰表达设计内容，主要包括设计背景、目的、方法、过程、结果以及结论等；(2)方案

撰写规范，图表、计算公式、参数和提供的技术文件符合行业、企业标准要求；(3)方案设计合理，具有可操作性，能有效解决课题设计中所要解决的实际问题；(4)满足成本、环保、安全等方面要求；(5)成果报告书撰写规范，图表、公式等符合标准，要求有封面、目录、概述、设计内容、工艺设计思路、设计过程及工卡等内容，且不少于 6000 字。

三、毕业设计过程及要求

为了保障毕业设计过程的顺利进行，对一些实践节点做了相应的规定，一方面提醒教师督促学生按时完成毕业设计类容，另一方面方便毕设过程的可追溯性，具体要求如表 2 所示。

表 2 毕业设计过程具体安排

阶段	教师任务及要求	学生任务及要求	时间安排
选题指导	提出毕业设计课题，经审定后，方可实施。课题一经审定，不得随意更改。	根据指导教师提供的毕业设计题目自主选择课题。	12 月 12 日---- 12 月 19 日
任务下达	根据学生选题及时下达毕业设计任务书。任务书包括毕业设计的内容、要求与数据、应完成的工作，以及拟定阶段工作进度。	根据任务书，消化理解课题，多途径收集课题所需资料。	12 月 20 日---- 12 月 26 日
过程指导	针对不同课题指导学生，审核学生收集的资料，下发修理方案模板、成果报告书模板，指导学生成果及报告书的撰写。	按照下发的修理方案模板、成果报告书模板，自主完成修理方案设计 及 成果报告书撰写，根据指导老师意见，及时修改相关文件。	12 月 27 日---- 4 月 30 日
成果答辩	按照安排好的时间地点，组织学生毕设答辩。	按照指定时间和地点参加答辩，其中自述毕设内容 5 分钟，回答老师提出的 5 个问题。	5 月 4 日---- 5 月 10 日

资料整理	收集、整理并核查学生毕业设计成果及文件,整理好指导过程文件和答辩文件。	按照答辩后结果,按时上交毕业设计成果及报告书等文件,做好上传准备。	5月11日---- 5月31日
质量监控	指导教师间互查,学院内互查,教务处组织专家审查。	根据反馈意见做必要修改。	6月1日---- 7月31日

四、毕业答辩流程及要求

(一) 答辩流程

- 1) 答辩教师审阅参加答辩的学生毕业设计成果相关文件;
- 2) 答辩主持人宣布答辩程序和要求,确定答辩人先后顺序;
- 3) 答辩人介绍毕业设计主要观点及内容(配合使用幻灯片);
- 4) 主答辩教师审阅判断毕业设计成果的真实性,在答辩人的研究范围内,提出3-5个相关问题,由答辩人答辩。答辩小组其他成员可就毕业设计涉及到的专业问题做临时提问,以考察学生的专业知识水平和应变能力;
- 5) 答辩教师对答辩人的情况进行当场点评,并给出答辩评语和答辩成绩,记入《毕业答辩成绩评定及毕业设计总评成绩表》。

(二) 答辩要求

- 1) 学生应仪态端庄,态度严肃认真,声音洪亮,口齿清晰,应用普通话进行答辩;
- 2) 学生在毕业设计答辩的准备过程中应先拟定答辩提纲,以介绍毕业设计选题的意义、背景、结构和创新点,毕业设计中的不足以及今后继续研究和值得关注的方向等准备答辩的内容;
- 3) 学生在陈述毕业设计成果相关内容时,应控制在规定的时间内,不要复述毕业设计成果报告书或说明书内容,应从以上几个方面重点介绍,介绍内容时要简明扼要,条理分明;
- 4) 学生答辩内容应紧扣问题,回答正确,重点突出,语言简练;答辩观点及内容应与本人毕业设计成果报告一致;
- 5) 答辩成绩不及格者,毕业设计总评成绩不及格。

五、毕业设计评价指标

毕业设计评价由毕业设计过程评价（权重 15%）+毕业设计成果（作品）质量评价（权重 60%）+毕业设计答辩评价（权重 25%）组成。其中，毕业设计过程评价与毕业设计成果评价由毕设指导教师评定，并在答辩前完成。毕业设计答辩评价由专业答辩专家根据学生答辩情况评定。毕业设计各项考核分、总分须分别及格。两大类的评价指标及权重具体情况分别见表 3、表 4。

表 3 方案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	工作态度及表现	10
	按时完成任务，有独到见解	5
作品质量	科学性：技术路线科学、可行，步骤合理，方法运用得当	10
	规范性：方案能体现设计思路和过程,其格式、排版规范，图表、计算公式和需提供的技术文件等符合国家或行业标准的规范与要求	30
	完整性：设计方案分析、方案拟定、技术参数确定、预期成效及功能效果分析等基本过程及其过程性结论完整	20
答辩情况	学生自述，如：论述正确、完整情况、文字表达能力、分析能力等	10
	答辩问题回答情况	10
	毕业设计成果审核：毕业设计成果复查、课题难易程度等	5

表 4 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	工作态度及表现	10
	按时完成任务，有独到见解	5
作品质量	科学性：设计思路科学、可行，步骤合理，方法运用得当	10
	规范性：工艺能体现设计思路和过程,其格式、排版规范，图表、计算公式和需提供的技术文件等符合国家或行业标准的规范与要求	30
	完整性：工艺现状分析、技术参数确定、预期成效及功能效果分析等基本过程及其过程性结论完整	20
答辩情况	学生自述，如：论述正确、完整情况、文字表达能力、分析能力等	10
	答辩问题回答情况	10
	毕业设计成果审核：毕业设计成果复查、课题难易程度等	5

六、实施保障

（一）指导团队要求

1.指导教师

专业背景与资质：应具有航空相关专业的本科及以上学历学位，熟悉航空发动机领域的最新技术和发展趋势。具备较强的教学能力和实践经验，能够指导学生完成毕业设计中的理论分析和实践操作。

职责与任务：负责学生毕业设计的选题指导，确保选题符合专业培养目标和学生实际情况。制定毕业设计任务书，明确设计目标、内容、方法和进度安排。在设计过程中，定期检查学生的工作进度，提供必要的指导和帮助。组织学生进行毕业设计答辩，并对学生的设计成果进行评价。

能力要求：具备良好的沟通能力和团队协作精神，能够与学生和企业导师有效沟通。具备较强的科研能力和创新能力，能够引导学生开展创新性的研究工作。

2.企业导师

行业背景与经验：应来自中国航发集团各单位的高级工程师或工匠，具有丰富的行业经验和实际操作能力。熟悉航空发动机行业的最新动态和技术标准，能够为学生提供行业前沿的指导和建议。

职责与任务：与学校指导教师共同指导学生完成毕业设计，特别是在实践环节和实际应用方面给予指导。帮助学生了解行业需求和标准，引导学生将理论知识与实际应用相结合。条件允许情况下参与学生的毕业设计答辩，从行业角度对学生的设计成果进行评价。

合作方式：通过校企合作平台，建立稳定的合作关系，共同建设校外实训基地。企业导师可以定期到学校进行讲座和交流，分享行业经验和最新技术。学校可以派遣学生到企业实习，由企业导师进行实地指导和培训。

（二）教学资源要求

1.企业实践项目资源

真实性与前沿性：企业实践项目应来源于真实的航空发动机领域，确保学生能够接触到行业最新的技术和项目。项目应具有一定的复杂性和挑战性，能够全面检验学生的专业知识和实践技能。

多样性与覆盖面：企业实践项目应涵盖航空发动机生产制造和售后的多个方面，如航空发动机装配，航空发动机试车、航空发动机维修等，以满足不同学生

的兴趣和职业发展方向。项目应覆盖从基础理论到高级应用的各个层次，确保学生能够获得全面的实践经验。

合作与指导：学校应与企业建立稳定的合作关系，共同开发航空发动机装配和维修的教学项目。同时企业应派遣具有丰富经验和专业技能的导师参与项目的指导，确保学生能够获得有效的实践指导。

资源与支持：企业应提供必要的设备、场地和资金等支持，确保项目的顺利实施。学校和企业应共同制定项目实施方案和进度计划，确保项目能够按时完成并达到预期效果。

2.数字化教学资源

丰富性与全面性：数字化教学资源应包括各型号的航空发动机装配与试车内容，包括教材、课件、视频教程、在线课程等。资源内容应丰富多样，既有理论知识讲解，又有实践操作演示，以满足不同学生的学习需求。

更新与时效性：数字化教学资源应定期更新，确保学生能够接触到最新的技术和知识。教师应及时关注行业动态和技术发展，将最新的信息融入教学资源中。

互动性与可访问性：数字化教学资源应具备良好的互动性，如在线讨论、答疑等功能，以便学生能够与教师和其他学生进行交流和互动。资源应易于访问和获取，学生可以通过校园网、移动设备等途径随时随地进行学习。

个性化与差异化：数字化教学资源应支持个性化学习路径的制定，学生可以根据自己的兴趣和需求选择适合自己的学习内容和学习方式。对于不同水平的学生，应提供差异化的教学资源，以满足他们的不同学习需求。

七、附录

附件 1：毕业设计任务书模板

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	设计内容: 1、 2、 设计要求: 1、 2、 3、设计说明叙述正确、层次清楚、语言简洁、分析完整。				

<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 data-bbox="434 338 539 376">序号</th> <th data-bbox="539 338 1114 376">工作内容</th> <th data-bbox="1114 338 1362 376">时间安排</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="434 405 539 443">1</td> <td data-bbox="539 405 1114 443">确定毕业设计题目, 领取毕业设计任务书</td> <td data-bbox="1114 405 1362 443"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="434 465 539 504">2</td> <td data-bbox="539 465 1114 504">分析设计题目, 构思设想</td> <td data-bbox="1114 465 1362 504"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="434 526 539 564">3</td> <td data-bbox="539 526 1114 564">查找相关资料, 了解相关背景</td> <td data-bbox="1114 526 1362 564"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="434 586 539 624">4</td> <td data-bbox="539 586 1114 624">明确思路, 整理资料, 撰写设计方案</td> <td data-bbox="1114 586 1362 624"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="434 647 539 685">5</td> <td data-bbox="539 647 1114 685">基本完成报告书初稿</td> <td data-bbox="1114 647 1362 685"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="434 763 539 801">6</td> <td data-bbox="539 719 1114 837">完善设计内容, 填写设计成果报告。作好答辩准备, 完成答辩, 并提交和上传全部设计资料。</td> <td data-bbox="1114 719 1362 837"></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	基本完成报告书初稿		6	完善设计内容, 填写设计成果报告。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	基本完成报告书初稿																					
6	完善设计内容, 填写设计成果报告。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>毕业设计成果报告书 1 份 2、毕业设计成果若干 (方案设计、工艺设计、产品设计)</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。



张家界航空工业职业技术学院
ZHANGJIAJIE INSTITUTE OF AERONAUTICAL ENGINEERING

毕业设计成果报告书

题 目 _____

毕业设计类别 方案设计类 工艺设计类

学 生 姓 名 _____ 学 号 _____

二 级 学 院 航 空 维 修 学 院

专 业 _____ 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

目录示例

目 录

一、×××现状分析（课题背景）	1
二、×××设计思路（课题内容）	2
三、×××简介（专业内容支撑）	3
1、×××结构简介	4
2、×××原理简介	6
(1) ※※※※	6
(2) ※※※※	9
.....	
.....	
.....	
五、总结	15
参考文献	16
附录 A	18

说明：3级标题是否列入目录可根据方案实际进行取舍

一 某型涡桨发动机检验试车工艺现状分析

涡桨发动机需经过两装两试的规程，首先第一次总装完成后进行工厂试车，工厂试车是主要检查航空发动机装配的质量，检查发动机及其附件的工作质量。包括起动系统情况，起动电流差的大小是否合格，滑油压力的大小，工作喷嘴的压力大小，是否在规定范围内。转子转动是否有异响，发动机是否有严重漏油现象等等。如检查正常则对发动机进行初步的性能调整。（注意：正文宋体小四不加粗，每段的首行要缩进 2 个字符。段数尽量减少。正文文字格式：段前 0 行，段后 0 行，小四宋体，1.5 倍行距，全文都是这样，但表格和图的格式除外。）

参考文献

- [1] 陈黎, 杨新军. 宽体喷气式客机发展现状及趋势[J]. 航空科学技术, 2014, 25(08): 1-4.
- [2] Brown K, Devenport W, Borgoltz A. Aircraft noise generation and assessment: exploitation of hybrid anechoic wind tunnels for aeroacoustic and aerodynamic measurements[J]. Ceas Aeronautical Journal, 2019, 10(1): 1-16.
- [3] 任方, 李海波, 陈严华, 等. 大型民机短舱降噪技术综述[J]. 强度与环境, 2015, 42(005): 1-10.

说明:

参考文献 (4 个字顶格, 左对齐, 黑体, 四号, 加粗), 具体文献条目每条另起行, 顶格, 用五号宋体。

常用参考文献编写项目和顺序示例如上 (所有标点符号均为半角, 中文五号宋体字, 英文五号 Times New Roman 字)。

插表、插图示例

表 3-1 学生情况统计表 (宋体加粗五号)

序号	姓名	性别	出生日期	学号	专业	联系电话	备注
1	张三	女	1985.02	04121103	※※※※※	—	
2	李四	男	1984.12	04121112	※※※※※	—	
3	王小五	男	1985.08	04121118	※※※※※	—	
4	赵晓芬	女	1985.07	04121121	※※※※※	13123456789	

(表内文字：中文宋体五号字，英文 Times New Roman 体五号字)



图 3-1 系统登陆界面图 (宋体加粗五号)

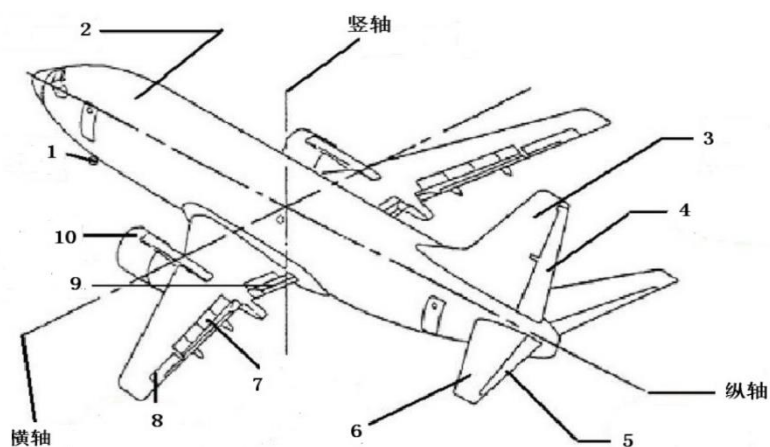


图 1-2 典型的飞机结构示意图 (宋体加粗五号)

1-起落架；2-机身；3-垂直安定面；4-方向舵；5-升降舵；6-水平安定面；7-扰流板；8-副翼；9-襟翼；10-发动机

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%进行评定。