

2021 级风力发电工程技术专业毕业设计实施方案

各专业按《关于印发<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）和《关于开展2019年度高等职业院校学生毕业设计抽查的通知》（湘教通〔2019〕214号）《关于开展2022年度高职高专院校学生毕业设计抽查的通知》的有关要求与学院的相关规定，组织开展学生毕业设计工作。结合2021级风力发电工程技术专业人才培养要求，制定2021级风力发电工程技术专业毕业设计实施方案。

一、组织机构

领导小组：肖前军、向钠、张要锋

指导小组：何瑛、肖前军、王泳辉

指导教师：王建春、杨波、冯玉洁、郭佳文 向晖

指导对象：风力发电工程技术专业1211班

二、毕业设计选题要求

2.1 选题类别

高职院校能源动力与材料类专业毕业设计通常有方案设计类、产品设计类、工艺设计类三种类型。

2.2 选题方向

选题应符合本专业培养目标，能综合应用专业知识，能体现学生进行工程背景资料收集与分析、专业标准与规范应用、方案设计与比较、说明书编制、计算机辅助设计、产品设计与安装调试、工艺流程设计等专业综合能力及安全环保、创新协作、经济等意识的培养要求。

2.3 选题来源

风力发电行业及相关行业的工程设计、风电零部件制造、风电机组安装与调试工程施工组织、风电场生产运行管理等项目，风电系统运行与维护保养方案、风电项目及相关领域设计与制作，……选题涉及的内容应至少包含覆盖3门及以上的专业核心课程。同一课题不能超过3人，且每个人的工作任务和成果体现应呈现差异性，原则上应独立完成设计任务，避免雷同。

2.4 选题示例

2.4.1 方案设计类（举例说明）

3.0MW 风电机组机舱电路方案设计

5.5MW 风电机组偏航控制方案设计
 7.0MW 海上风电机组抗台风安全链控制控制与方案设计
 XXX---双馈式风电机组功率测试方案设计
 XXX一直驱风电机组视频监控系统方案设计
 XXX一双馈风电机组传动系统维护保养方案设计
 基于高原气候条件的 XXXX 风电机组发电系统检修方案设计
 XXX一双馈风电机组发电系统维护方案设计
 XXX—风机变桨控制及控制方案设计（PLC 方向）
 XXX—风电场风机并网控制方案设计（PLC 方向）
 XXX—风电场风机 110 米塔架大保养维护方案设计
 XXX---风电机组传动系统装配方案设计

2.4.2 产品设计类（举例说明）

基于提高疲劳强度条件下的风电机组主轴设计
 基于空气动力学原理的轮毂盖设计
 基于 ANSYS 仿真分析的风电机组机舱结构设计
 微应变受力条件下的风电机组塔架设计
 满足用户选址匹配条件下的风力发电机组发电机系统设计

2.4.3 工艺设计类（举例说明）

XXX 风电机组主轴加工工艺设计
 XXX3.0MW 风机机组偏航制动盘加工工艺设计
 7.0 大型海上风电机组基座链接盘加工工艺设计
 XXX5.0MW 传动系统装配过程工艺设计
 XXX1.5MW 风电机组轮毂风叶户外吊装工艺设计
 基于寒冷地带 2.0MW 风电机组高空维护保养工艺设计
 65 米风电叶片加工工艺设计
 XXX 机型 105 米塔架制造工艺
 XXX 风电机组偏航轴承装配工艺设计

三、毕业设计时间、内容及格式要求

1. 毕业设计时间安排

毕业设计时间安排如表 1 所示：

表 1 毕业设计时间安排表（根据进度可适当调整）

序号	内容	时间
1	毕业设计学生分配及选题	2023.9.1-2023.9.20
2	毕业设计任务书	2023.9.21-2023.10.10
3	毕业设计定稿	2023.10.11-2023.12.28

4	毕业设计一次答辩	2023.12.29-2024.1.5
5	毕业设计二次答辩	2024.5.16-2024.5.20

2. 毕业设计内容要求

2.1 方案设计类毕业设计内容通常为一个完整的方案，表现形式方案设计说明书（可包括计算、方案原理图纸等）。

（1）方案设计科学，符合新能源发电类、安装与调试、维护保养、风电场运行行业标准与规范，并能够体现新知识、新技术、新工艺、新材料、新设备、新方法等；

（2）方案设计完整，有完整的方案选择过程，方案选择理由充分，满足技术、经济等方面的要求；

（3）方案设计规范，使用专业术语，撰写规范，图表、计算公式和需提供的技术文件符合行业或企业标准的规范与要求；

（4）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。

2.2 产品设计类毕业设计内容通常为一个产品，表现形式为产品实物（或仿真实物）、产品设计图纸（如电气原理图、安装接线图、产品装配示意图等）、产品程序、设计说明书等。

（1）产品设计科学，符合风电、新能源装备制造类、发电类设计标准与规范，并能够体现新知识、新技术、新工艺、新材料、新设备等；

（2）产品设计完整，产品应达到设计功能和技术指标要求，满足技术、经济等方面的要求；

（3）产品设计规范，说明书的撰写要详细反映产品设计过程、产品制备工艺条件及产品性能指标等，其格式、排版应规范，绘制的原理图、安装接线图、装配示意图等应正确、清晰、规范；程序编写正确、规范，注释清晰。

（4）产品设计实用，产品要有一定的实用价值。

2.3 工艺设计类毕业设计内容通常为产品加工工艺方案，装配工艺方案等，表现形式包括工艺流程、工艺设备型号、工艺参数（如温度、压力、时间等）、材料或制品性能检测指标、设计说明书等。

3. 毕业设计格式要求（见附 11）

各个环节毕业设计内容相关的格式要求见附表 1-附表 12。

四、毕业设计指导老师

1.指导老师要求

实行“校内指导教师+企业指导教师”的“双导师”制。校内指导教师要求具有讲师（中级）及以上职称，从事风电专业教学、科研工作，坚持正确的政治方向，作风正派，工作责任心强，有较强科研能力的专兼职教师。企业专家兼任毕业设计指导教师，要求在风电或新能源发电行业领域从事相关工作3年以上，具有中级以上技术职称。为确保毕业设计质量，每位教师指导学生人数最多不超过15个。

2.指导老师工作

指导教师全程指导学生完成毕业设计的选题、制定工作计划、开展毕业设计、形成毕业设计成果、参加毕业设计答辩等；毕业设计指导记录完整，指导过程真实有效。具体内容包括指导、审核学生毕业设计的选题、开题报告，认真填写并下达毕业设计任务书。对毕业设计学生指导2次以上，完整地保存毕业设计指导记录，指导过程真实有效。防止学生学术不端或毕业设计成果造假等行为发生。答辩前审查学生毕业设计成果，完成过程评价、结果评价，指导学生参加答辩。保留学生毕业设计资料纸质档和电子档，并提交专业负责人。参与更新毕业设计选题。

五、毕业设计答辩

1.答辩时间：2023.12（具体时间由专业带头人决定）

2.答辩地点：第三教学楼

3.答辩小组：王建春 杨波 冯玉洁 郭佳文

4.答辩过程：

（1）准备：

答辩学生提前10分钟到场；准备好答辩所需经指导老师签字同意答辩的毕业设计正稿一份；准备好毕业设计相关表格（给指导教师审阅）；准备答辩PPT。关闭手机，准备答辩。

（2）答辩过程：

①汇报环节：A学生介绍毕业设计过程内容、主要工作、展示PPT，时间不超过8分钟；

②提问环节与准备：答辩教师向A同学提2-3个与毕业设计有关的问题，A学生做好问题记录，并进行思考环节。此时B同学进入汇报准备环节

③回答环节：待B同学的汇报与提问完成后，A(前一位)学生回答问题，时间不超过5

分钟；

5.答辩要求

(1) 毕业设计有抄袭嫌疑的一律不得安排答辩。

(2) 需经指导老师在毕业设计答辩申请表上签字方可进行答辩。

(3) 各答辩小组记录员负责记录答辩内容，原则上指导老师对自己辅导的学生负责毕业设计修改处理和终审，答辩小组最终给出每个答辩学生的答辩结果，交给专业负责人汇总。

(4) 评分严格按照湖南省高职院校毕业设计抽查标准和学院要求开展评价。

六、成绩评定

1、风力发电工程技术专业的毕业设计成绩，由指导教师在学生完成毕业设计成果、毕业答辩后，且所有成果已经上传学习通，根据学生毕业设计成果（60%）、毕业设计过程（20%）和毕业设计答辩（20%）进行综合评定。其中毕业设计成果的要求：毕业设计选题是否合适的权重占 10%，评价毕业设计项目的可行性、成果的完整性和编制依据的可靠性的权重占 10%，是否按期圆满完成规定任务的权重占 20%，能否运用所学知识和技能去发现与解决实际问题的权重占 10%，毕业设计形成的规范性、方案的科学性和合理性等权重占 50%。

2、凡毕业设计选题未达到基本要求、抄袭造假者，按不及格处理。

七、毕业设计管理、检查

1.资料管理

完成毕业设计成绩评定后，由指导老师收集学生毕业设计电子档，包括毕业设计任务书、毕业设计说明书、毕业设计方案报告书、毕业设计成果报告书、指导老师评阅表、毕业设计答辩记录表、毕业设计成绩评定表等。提交装订后的毕业设计完整资料由专业带头人汇总后，交新能源学院教学科，并保存 5 年。

2.教师自检和互检

2024 年 7 月上旬按照湖南省毕业设计抽查和学校抽查要求，指导老师完成毕业设计自检工作，以及由专业负责人安排本专业相互检查毕业设计，将检查信息反馈给各位老师。

3.专业检查

2024 年 8 月上旬，专业负责人完成对本专业 100%检查，督促老师完成针对毕业设计问题的修订工作。

八、毕业设计答辩记录及评阅记录材料（部分摘选）

2021 级毕业设计答辩·第一次

• 答辩时间：2023 年 12 月 28 日，明理楼 308

答辩教师：冯玉洁·杨波·郭佳文

答辩学生：梁铮、邓佳易、梁钰嘉、邓娟、周婷、吴卓怡、臧诗春、刘成铭、陈福洲、唐志刚、廖维松、李毅、陈乃夫、资道东、谢恒斌

1. 电力变压器现场安装与维护方案设计·····梁铮

- 学生陈述：
 - 介绍了电力变压器的安装步骤、注意事项以及现场维护中的常见问题。重点讲解了变压器的绝缘和接地要求。
 - 提出通过定期检测和红外热成像检测维护设备的方案，确保设备长期稳定运行。
- 评委提问：
 - 杨老师：变压器安装中你遇到的最大挑战是什么？如何应对？
 - 冯老师：如何判断变压器运行状态的好坏？
 - 学生回答：在变压器现场安装时最大的挑战是环境因素，通过增加遮盖设施和控制湿度来应对。运行状态可以通过温度、声音及负荷监测来判断。

2. 5.0MW 风机发电机轮毂的维护方案设计·····邓佳易

- 学生陈述：
 - 介绍了风机轮毂的维护要点，重点说明了扭矩监测与维护方案中的安全保障措施。
 - 提出了轮毂故障的早期诊断方案，通过振动传感器和油液监测对关键部件进行维护。
- 评委提问：
 - 郭老师：你设计的维护方案如何提高风机运行的可靠性？
 - 冯老师：如何在成本和效益之间取得平衡？
 - 学生回答：通过优化维护频率，减少停机时间，同时通过传感器监测故障降低维修成本。

3. 4.5MW 风力发电机轮毂安装与维护方案设计·····梁钰嘉

- 学生陈述：
 - 详细介绍了轮毂的安装步骤，包括吊装、对准及连接过程中的细节操作。
 - 提出了维护计划，通过预防性维护减少轮毂故障。

- 学生陈述：
 - 介绍了 2.5MW 风机电气系统的各个子系统的安装过程，包括变压器、开关柜、控制设备等。
 - 强调了电气系统的安全保护措施和接地设计。
- 评委提问：
 - 郭老师：电气安装中最复杂的部分是什么？如何解决？
 - 冯老师：接地系统在此项目中起到了什么作用？
 - 学生回答：最复杂的是电缆的布线，通过优化电缆走向来提高布线效率。接地系统保障了电气设备的安全，避免电击事故。

8. 瓜州风电场基础方案设计

- 学生陈述：
 - 阐述了瓜州风电场的地基设计方案，分析了当地地质和地震带的影响。
 - 提出通过加固地基材料，确保风电机组在高速情况下的稳定性。
- 评委提问：
 - 杨老师：地基加固材料的选择依据是什么？
 - 冯老师：风电场地基设计如何应对地震影响？
 - 学生回答：加固材料选用高密度混凝土，依据是当地地质条件。地震影响通过加强地基结构的弹性设计来应对。

9. 5.0MW 风力发电机轮毂调试方案设计

- 学生陈述：
 - 详细介绍了 5.0MW 风力发电机轮毂调试的关键步骤。重点描述了扭矩控制与同步调试。
 - 提出了一种通过监控传感器数据和使用调试软件进行优化的方案，确保轮毂运行稳定。
- 评委提问：
 - 杨老师：轮毂调试的难点是什么？如何确保精度？
 - 冯老师：你如何通过监控数据判断调试效果？
 - 学生回答：轮毂调试难点在于扭矩均衡，采用传感器实时监控数据可以及时调整参数，确保精准安装和调试。

10. 3.3MW 风力发电机齿轮箱维护方案设计

- 学生陈述：
 - 讲解了齿轮箱常见的故障类型与维护措施。分析了润滑油的选择及其对齿轮箱寿命的影响。
 - 提出了通过振动监测和油液分析来进行故障诊断的方案，确保齿轮箱正常运行。
- 评委提问：
 - 郭老师：齿轮箱的润滑油选择如何影响其性能？

评委提问：

- 杨老师：你提出的预防性维护有哪些优势？
- 冯老师：安装过程中的安全措施如何保障？
- 学生回答：预防性维护能大幅度降低故障率，提高设备可用率。安装时严格按照安全操作规程，使用防坠设备。

4. 7.15MW 风力发电机组塔筒及叶片的吊装与调试方案设计·····邓娟

- 学生陈述：
 - 讲解了 7.15MW 风机塔筒及叶片吊装的难点，详细描述了吊装的步骤与风速限制条件。
 - 提出在叶片调试过程中，利用激光测量设备精确对中。
- 评委提问：
 - 郭老师：叶片吊装过程中，如何保证安全和精度？
 - 冯老师：调试过程中你遇到的最棘手问题是什么？
 - 学生回答：叶片吊装时安全是首位，采用多点吊装和实时监控风速。调试过程中最大挑战是叶片与塔筒的对准，采用激光设备解决。

5. 5.5MW 风电机组电气安装方案设计·····周婷

- 学生陈述：
 - 介绍了 5.5MW 风电机组电气系统的安装过程，涵盖了电缆铺设、接地系统和电气设备连接的各个环节。
 - 通过简化接线方式，提高安装效率并降低安装风险。
- 评委提问：
 - 杨老师：你简化接线的方案会不会对安全有影响？
 - 郭老师：电气设备的调试过程是如何进行的？
 - 学生回答：简化接线在符合标准的前提下进行，安全没有受到影响。调试过程采用逐回路检测，确保电气系统稳定运行。

6. 3.0MW 风力机组照明和防雷电器方案设计

- 学生陈述：
 - 阐述了风机塔筒内部照明系统的设计思路及防雷电器的选型和布局。
 - 提出了优化照明节能方案，并结合雷电活动数据选定合适的防雷装置。
- 评委提问：
 - 杨老师：照明系统如何实现节能？
 - 冯老师：防雷电器的选型依据是什么？
 - 学生回答：采用 LED 照明设备并设置自动感应开关来节约能耗。防雷装置的选型依据是当地雷电频率与设备的耐受能力。

7. 2.5MW 风电机组电气系统的安装

冯老师：你提出的振动监测系统如何在维护中发挥作用？

学生回答：润滑油对齿轮的摩擦和冷却起到至关重要的作用。选择合适的油液可以延长齿轮寿命。振动监测系统可以检测到早期的机械故障，通过数据分析及时采取维护措施。

11. 49.5MW 风电场升压站启动试运行方案设计

- 学生陈述：
 - 介绍了升压站设备的安装、调试以及试运行方案。重点讲解了电压调整和保护装置的配置。
 - 提出了针对大功率升压站启动过程中电压波动的应对措施，确保启动平稳。
- 评委提问：
 - 杨老师：升压站启动时如何防止电压波动过大？
 - 冯老师：保护装置的选择依据是什么？
 - 学生回答：通过逐步调节电压，避免突然升压导致系统波动。保护装置依据升压站的电气特性和功率等级选定，确保设备安全。

12. 2.5MW 风力发电机主轴加工工艺设计

- 学生陈述：
 - 详细介绍了风力发电机主轴的加工流程，包括材料选取、加工工艺和检测方法。
 - 提出了优化加工过程，提高主轴精度和降低成本的方案。
- 评委提问：
 - 杨老师：加工工艺中如何保证主轴的精度？
 - 郭老师：主轴材料的选择对其寿命有何影响？
 - 学生回答：通过精细化加工和自动化检测设备，确保加工误差在允许范围内。主轴材料选用高强度合金钢，能够有效延长使用寿命。

13. 6.45MW 风电机组变桨系统运维方案设计

- 学生陈述：
 - 介绍了变桨系统的工作原理及其在风电机组中的重要性。重点分析了变桨系统的维护周期和常见故障。
 - 提出了基于故障预警系统的变桨系统运维优化方案。
- 评委提问：
 - 冯老师：如何有效减少变桨系统的故障率？
 - 郭老师：你提出的预警系统在实际应用中的效果如何？
 - 学生回答：通过定期检查和润滑维护可以有效降低故障率。预警系统通过数据监测提前发现潜在故障，有助于提前维护。

14. 5.0MW 风力发电机偏航系统与变桨系统维护方案设计

- 学生陈述: 介绍了偏航系统与变桨系统的维护策略, 详细说明了如何通过定期检查和润滑管理保持系统正常运行。提出了在偏航系统中引入智能控制系统, 减少机械故障的方案。
- 评委提问: 冯老师: 智能控制系统如何应用于偏航系统的维护? 冯老师: 在日常维护中如何提高变桨系统的稳定性? 学生回答: 智能控制系统可以根据风速和方向调整偏航角度, 避免过度机械磨损。变桨系统的定期维护重点在于电气和机械部件的同步检查, 确保系统运行稳定。

15. 风电场输电线路运行与维护方案设计

- 学生陈述: 讲解了风电场输电线路的布置方式和常见维护措施, 重点分析了线路绝缘和雷击防护措施。提出了基于无人机巡检的输电线路维护方案, 提升维护效率和安全性。
- 评委提问: 冯老师: 无人机巡检的优势是什么? 如何在维护中应用? 郭老师: 输电线路的防雷设计有什么创新点? 学生回答: 无人机巡检可以减少人工登高操作的危险性, 同时提高巡检的效率和精度。防雷设计上结合了避雷针和接地网, 形成多重保护。

16. 4.2MW 风电机组发电机对中作业方案设计

- 学生陈述: 介绍了发电机对中的原理和重要性, 重点讲述了如何通过激光对中设备进行高精度调整, 确保发电机与传动轴的完美对接。提出了一种结合现场数据监测与激光设备的对中优化方案, 降低机械故障率。
- 评委提问: 杨老师: 发电机对中的关键步骤是什么? 冯老师: 你如何确保对中的精度? 学生回答: 关键步骤在于确保发电机与传动轴的平行度, 通过使用激光对中设备进行高精度测量, 确保设备稳定运行。

2021 级毕业设计答辩·第三次

- 答辩时间: 2024 年 4 月 6 日, 显示
- 答辩老师: 王建春、杨波、郭佳文
- 答辩学生: 陈朕平、龙骥、谢骏、陈峰云、王嘉、顾熙、刘烈成、黄云飞、钟诗震、谢良强、马少辉、曾鹏举、李琪鑫、张家和、黄哲、冯坛龙、李俊杰、周也驰、李景程、李佳康、杨长青、刘顺意、胡锦胜、范乾红、何志豪、韩金来、陈林、谭理全、龙炎、申家豪

1. 2MW 风电机组叶片的维修保养方案

- 学生陈述: 介绍了 2MW 风电机组叶片的结构特点及常见故障, 如裂纹、边缘损伤等, 提出了叶片定期检查、清洁和修复的保养措施。强调了叶片修复过程中使用的材料选择和技术工艺。
- 评委提问: 王老师: 叶片修复过程中使用的材料是否耐用? 郭老师: 叶片边缘损伤如何有效处理? 学生回答: 使用高强度耐腐蚀的复合材料, 确保修复后的叶片具有较长的使用寿命。边缘损伤通过专业修复胶和加固材料处理, 确保强度恢复。

2. 升压站 35kV 主变压器设备的日常运行与维护设计方案

- 学生陈述: 介绍了 35kV 主变压器的基本构造与工作原理, 提出了运行过程中可能出现的常见故障如过载、温度异常等。设计了针对这些问题的日常运行维护方案, 包括实时监测、定期检测与故障处理等措施。
- 评委提问: 杨老师: 主变压器温度异常时应采取哪些紧急措施? 王老师: 如何确保维护过程中不会影响升压站的正常运行? 学生回答: 温度异常时应立即降低负载或暂停运行, 使用备用系统进行切换, 确保主变压器不过载运行。定期维护可以在夜间或低负载时进行, 减少对正常运行的影响。

3. 5.0MW 风力发电机传动系统安装与维护设计方案

- 学生陈述: 介绍了 5.0MW 风电机组传动系统的结构及安装要求, 强调了传动系统中齿轮、轴承等关键部件的安装精度和维护需求。提出了通过精确的安装工艺、润滑管理和故障监测系统的维护方案, 确保传动系统的稳定运行。
- 评委提问: 郭老师: 传动系统安装时如何确保精度? 王老师: 传动系统的润滑管理有何重要性? 学生回答: 通过激光对中技术确保安装精度, 减少机械摩擦与振动。润滑管理能够有效减少齿轮和轴承的磨损, 延长设备使用寿命。

2021 级毕业设计答辩·第二次

- 答辩时间: 2024 年 3 月 22 日, 新能源大楼北 206
- 答辩老师: 王建春、冯玉洁、郭佳文
- 答辩学生: 李豪、邱文欣、肖百荣、莫洋、欧阳诗泳、龙佳文、肖婉婷、周静、张博楷、尹超强、黎帅、欧阳杰、张杰、柳威、梁锋

1. 7.0MW 海上风电机组叶片的维护方案设计

- 学生陈述: 详细介绍了海上风电叶片的运行环境及其维护需求, 强调了海上风电机组叶片的复杂性, 特别是在海洋气候条件下的腐蚀与损伤情况。提出了通过定期巡检和使用专业维护设备进行叶片清洁和修复的方案, 以延长叶片的使用寿命。
- 评委提问: 王老师: 海上叶片维护最大的挑战是什么? 冯老师: 你所设计的方案在实际操作中如何确保效率? 学生回答: 海上叶片的腐蚀和损伤是最大的挑战, 特别是在海水环境下的风化。通过巡检设备如无人机和高空作业平台, 结合叶片材料的维护技术, 可以有效提高维护效率。

2. 5MW 陆上风力发电机组叶片的故障处理方案设计

- 学生陈述: 介绍了陆上风力发电机组叶片的常见故障, 如裂纹、磨损等, 并分析了不同故障的处理方法。提出了结合故障诊断系统进行早期故障预警, 防止叶片损坏恶化的处理方案。
- 评委提问: 郭老师: 如何通过故障诊断系统发现潜在问题? 冯老师: 在处理叶片裂纹时, 材料的修复选择是什么? 学生回答: 通过在线监测系统实时监控叶片的应力和振动变化, 提早识别故障。裂纹修复主要使用高强度复合材料, 确保修复后叶片强度与原设计相近。

3. 5MW 海上风力发电机塔筒的防腐维护方案设计

- 学生陈述: 介绍了 3MW 风力发电机组齿轮箱的运行原理与常见故障, 分析了齿轮磨损、油封泄漏等问题, 并提出了齿轮箱定期检查、润滑油更换等维护保养措施。强调了使用高性能润滑油和定期检测齿轮啮合状态对齿轮箱寿命的延长效果。
- 评委提问: 杨老师: 如何确定润滑油更换周期? 郭老师: 齿轮箱在维护过程中如何确保停机时间最短? 学生回答: 润滑油更换周期依据齿轮箱工作负荷和油品监测数据确定。通过提前条件和预防性维护, 可以减少维护时的停机时间。

5. 电力变压器现场安装与维护方案设计

- 学生陈述: 介绍了电力变压器的安装步骤及维护注意事项, 分析了安装过程中可能遇到的问题, 如运输损伤、绝缘性能下降等, 并提出了现场安装和维护方案。强调了通过精准的运输与安装控制、定期电气性能检测和外壳清洁维护, 确保变压器的长期稳定运行。
- 评委提问: 郭老师: 如何确保现场安装中的安全问题? 王老师: 在变压器运行期间, 如何进行绝缘性能检测? 学生回答: 安装时严格按照安全规范进行操作, 使用专业起重设备。绝缘性能检测可以通过定期油样分析和绝缘电阻测试来完成。

6. 2.0MW 风机发电机轮毂的维护方案设计

- 学生陈述:

九、毕业设计整体情况分析报告

1. 总结毕业设计过程

(1) 选题准备阶段

- **选题确定：**在指导教师的帮助下，学生根据自身兴趣、知识储备和实际应用前景，确定了与风电技术相关的毕业设计题目。选题涉及风电机组的安装、维护、调试以及风电场系统的整体设计。
- **调研和资料收集：**学生需要针对选题进行行业调研、技术资料的收集，包括查阅风电相关的文献、标准规范、操作手册等，并对类似的工程案例进行分析，为设计奠定理论和实践基础。
- **可行性分析：**在确定课题后，学生进行初步的可行性分析，评估课题的技术难度、数据可获取性及实际操作的可行性，确保设计方案能够落地实施。

(2) 方案设计阶段

- **设计思路的构建：**学生根据所选题目，结合理论知识与实践经验，设计出整体思路和详细的技术方案。这包括对风机部件的安装流程、维护规范以及调试技术的整体规划。
- **工艺流程制定：**在此阶段，学生制定出具体的工艺流程图和技术参数，明确各环节的操作步骤、所需工具设备、安装或维护的技术细节。例如，设计吊装叶片的方案时，需要考虑风力环境、吊装设备选择、塔筒安全保护等问题。
- **技术规范与标准：**确保设计过程中遵循相关技术规范和国家标准，特别是在安全性、设备运行稳定性、环保要求等方面严格把关。

(3) 实施阶段

- **理论验证与实践操作：**在设计方案的基础上，学生需要通过计算、模拟、实验等方式验证方案的可行性。例如，对于风机齿轮箱的维护，可能需要模拟实际故障检测，提出具体的维护和修复方案。
- **校企合作实践：**学生参与实际的风电场项目，与企业合作，在风机现场进行实际操作，结合设计方案进行调试与维护，进一步优化设计内容。
- **问题调整与反馈：**在方案的实施过程中，学生可能遇到一些实际问题，如设备型号不符、工具限制、实际环境中的不可控因素等。此时，学生需要根据现场情况灵活调整方案，确保设计的合理性和可操作性。

(4) 论文撰写阶段

- **结构与内容：**在设计方案完善后，学生撰写毕业论文，论文内容一般包括课题背景、设计思路、技术方案、数据分析、实验结果以及总结与展望。重点展示技术细节、创新点以及实践过程中解决问题的能力。
- **图纸与流程图：**针对设备安装或维护，学生通常需要绘制相应的技术图纸、工艺流程图或系统架构图，帮助评审老师更清晰地了解设计方案的技术路线。
- **格式规范与查重：**撰写时，需要严格遵循学校规定的论文格式，确保学术规范性。同时进行论文查重，确保原创性。

(5) 评审与答辩阶段

- **设计方案展示：**在答辩环节，需要通过PPT或现场演示展示设计方案的核心内容，包括选题背景、技术路线、实施成果等。重点阐述设计中所采用的创新技术或独特的工艺流程。

• **答辩问题应对:** 在答辩过程中, 评审老师就设计方案中的细节、技术难点、实践操作提出问题, 学生需针对这些问题进行深入回答, 展示其对设计课题的全面理解和解决实际问题的能力。

• **评审反馈与修改:** 根据答辩评审老师的建议, 学生可能需要对论文或设计方案进行细节修改, 进一步完善设计。

2. 选题分析

选题具有高度的工程应用性和实践导向, 要求学生具备扎实的理论基础、实际操作技能和综合问题解决能力。

(1) 选题倾向技术综合性强

涵盖风电全系统: 从风机轮毂、发电机、齿轮箱、变桨系统、偏航系统到塔筒、叶片、电气系统及防雷设备, 甚至包括风电场的基础设计、升压站和输电线路。课题涉及的风电设备和系统全方位覆盖了风电场的运营关键节点, 展示了风电场运行的复杂性和系统性。

不同功率机组的安装与维护: 选题涉及从 2.5MW 到 7.15MW 不同功率等级的风电机组及相关设备, 反映了学生在设计中将面对不同规模设备的技术挑战。

(2) 课题难度分布

低难度课题多: 许多设计的难度偏低, 集中在基本原理的阐述和简单的设计分析。这类课题虽然能保证大部分学生顺利完成, 但无法充分发挥优秀学生的潜力, 且无法推动深度创新。

高难度课题挑战不足: 较少学生选择涉及先进风电技术或复杂系统设计的高难度课题, 例如大数据驱动的风电场智能优化、风电机组的故障预测与诊断等。这可能与学生的知识储备和动手实践能力有限有关。

(3) 创新性和技术前沿的融入

创新性欠缺: 部分毕业设计偏向于已有知识的整理和现有技术的复述, 缺乏对技术前沿的关注与探索, 导致设计成果较为保守。尽管风电行业中存在许多技术创新的机会, 如智能化运维、储能系统与风电的结合等, 但学生在设计中未能充分融入这些创新点。

绿色能源和双碳目标: 少数课题与国家“双碳”目标和绿色能源战略紧密结合, 例如风电与其他可再生能源互补的系统设计, 体现出较强的社会责任感和时代意识。

2021 级风力发电工程技术专业毕业设计选题汇总表

序号	选题名称	选题类型	难易度
1	7.0MW 海上风电机组叶片的维护方案设计	方案设计	中
2	5MW 陆上风力发电机组叶片的故障处理方案设计	方案设计	中
3	5MW 海上风力发电机组塔筒的防腐维护方案设计	方案设计	中
4	5MW 风力发电机组的变流器故障处理与维护方案设计	方案设计	中
5	65 米风电叶片加工工艺设计	工艺设计	难
6	海上风电场无人值守管理方案设计	方案设计	易

7	3MW 风电机组叶片运行与维护方案设计	方案设计	中
8	双馈风电机组发电系统维护方案设计	方案设计	中
9	2MW 风电机组叶片的维修保养方案	方案设计	中
10	升压站 35KV 主变压器设备的日常运行与维护设计方案	方案设计	难
11	5.0MW 风力发电机组传动系统安装与维护设计方案	方案设计	中
12	3MW 风力发电机组齿轮箱的维修保养方案	方案设计	中
13	电力变压器现场安装与维护方案设计	方案设计	中
14	2.0MW 风机发电机轮毂的维护方案设计	方案设计	易
15	4.55MW 风力发电机组轮毂安装与维护方案设计	方案设计	中
16	7.15MW 风力发电机组塔筒及叶片的吊装与调试方案设计	方案设计	中
17	5.5MW 风电机组电气安装方案设计	方案设计	难
18	3.0MW 风力机组照明和防雷电器方案设计	方案设计	中
19	2.5MW 风电机组电气系统的安装	方案设计	中
20	瓜州风电场基础方案设计	方案设计	中
21	5.0MW 风力发电机组轮毂调试方案设计	方案设计	中
22	3.3MW 风力发电机组齿轮箱维护方案设计	方案设计	中
23	XMW 风电场升压站启动试运行方案设计	方案设计	难
24	2.5MW 风力发电机主轴加工工艺设计	方案设计	中
25	6.45MW 海上风电机组轮毂与变桨系统运维方案设计	方案设计	中
26	5.0MW 风力发电机组偏航系统与变桨系统维护方案设计	方案设计	中
27	风电场输电线路运行与维护方案设计	方案设计	难
28	3MW 风电机组发电机对中作业方案设计	方案设计	中
29	3.0MW 风力发电机变桨齿轮的受力分析	方案设计	难
30	3.0MW 风电机组机舱吊车梁的受力分析	方案设计	中
31	海上风电机组防腐方案设计	方案设计	易
32	2.2MW 风电机组叶片的安装与调试方案设计	方案设计	中
33	3.0MW 风力发电机组变桨系统的运行和维护	方案设计	易
34	3.0MW 风力发电机组齿轮箱安装与调试	方案设计	中
35	2.5MW 风力发电机组变桨系统的维护与故障处理	方案设计	中
36	3.3MW 风力发电机主轴加工工艺设计	方案设计	难
37	变桨系统的故障分析及处理方案设计	方案设计	中
38	3.0MW 风力发电机组偏航系统运行与维护	方案设计	中
39	风机发电机组电气系统巡检方案设计	方案设计	中
40	3.0MW 风电机组变桨系统电气设备安装与调试方案设计	方案设计	中
41	4.5MW 主齿轮箱检验方案设计	方案设计	易
42	风力发电齿轮箱故障诊断及分析	方案设计	中
43	5.0MW 风力发电机组轮毂的安装与调试方案	方案设计	中
44	4.0MW 风力发电机组机舱和叶轮的安裝	方案设计	中

45	2MW 直驱机组叶轮制动锁紧系统设计	方案设计	中
46	2MW 偏航减速机安装及维护工艺	工艺设计	难
47	2MW 直驱永磁风力发电机运行维护及故障诊断	方案设计	中
48	4MW 风力发电机组变桨传动系统安装与维护工艺	工艺设计	中
49	2MW 风力发电机组主电缆选型设计及安装工艺	工艺设计	易
50	2MW 风力发电机组变桨传动系统安装与维护工艺	工艺设计	中
51	3MW 风力发电机组主电缆选型设计及安装工艺	工艺设计	易
52	2.5MW 风力发电机组齿轮箱的故障分析及维护	方案设计	中
53	中速永磁风力发电机组主齿轮箱运行维护工艺	工艺设计	中
54	5MW 风力发电机组主轴液压制动器安装与维护工艺	工艺设计	中
55	风电机组塔筒高强度连接螺栓安装及维护工艺	工艺设计	中
56	2MW 偏航制动系统安装及维护工艺	工艺设计	中
57	5MW 风力发电机组偏航液压制动器安装与维护工艺	工艺设计	中
58	风力发电机组轮毂滑环安装及维护工艺	工艺设计	难
59	双馈风力发电机组主齿轮箱运行维护工艺	工艺设计	中

3. 成绩分析

(1) 整体成绩分布

高分学生比例较小：在评估中，只有少数学生的成绩在 85 分以上，表现为中等偏上。这表明只有小部分学生在基本的设计能力、理论知识掌握方面较为扎实，能够顺利完成毕业设计任务。

中低分数段学生：部分学生的设计成绩在 60-70 分区间，通常是因为选题简单、设计深度不足、或项目未能很好地结合实际应用。这类学生的设计虽然完成，但创新性和技术难度较低，评估时因欠缺亮点而未能获得较高评价。

成绩分化不明显：从总体来看，学生的成绩集中度较高，高低分层次分化不明显。这反映了毕业设计的评审标准在一定程度上偏向基础知识的评估，较少关注学生在创新、实践能力方面的差异。

(2) 成绩评定因素

理论知识掌握度：评审过程中，教师对学生理论知识的掌握程度较为关注，尤其是在风电机组结构、工作原理等基础部分。如果学生在这些方面表现扎实，通常能取得较好成绩。

实际应用能力：设计是否能与风电行业的实际需求紧密结合是另一个重要评估标准。那些能够结合实际设备运维、故障检测等实际应用的设计，往往能得到较高评价。

创新性与独立性：学生是否在设计中展现出创新思维和独立工作能力也是评分的重要参考。如果设计仅是现有技术的简单复述或缺乏独特的观点，分数往往不会太高。

撰写质量：部分学生在设计报告的撰写上表现欠佳，如结构不清晰、技术表达不准确、缺乏数据支持等，这也会影响到成绩的最终评定。

2021 级风力发电工程技术专业毕业设计成绩汇总表

*学号	*姓名	行政班	修读性质	*期末
201754003002	龙骥隼	风电 1211	初修	66
202111032014	谢骏敏	风电 1211	初修	68
202111032020	陈联平	风电 1211	初修	75
202111061001	张博恺	风电 1211	初修	61
202111061002	梁铮	风电 1211	初修	71
202111061003	尹超强	风电 1211	初修	66
202111061004	黎帅	风电 1211	初修	70
202111061005	欧阳杰	风电 1211	初修	0
202111061006	黄云飞	风电 1211	初修	67
202111061007	钟诗震	风电 1211	初修	62
202111061008	邓佳易	风电 1211	初修	69
202111061009	梁钰嘉	风电 1211	初修	80
202111061010	李豪	风电 1211	初修	65
202111061011	冯坛龙	风电 1211	初修	60
202111061012	李俊杰	风电 1211	初修	60
202111061013	邓娟	风电 1211	初修	80
202111061014	龙佳文	风电 1211	初修	65
202111061015	邱文欣	风电 1211	初修	78
202111061016	周婷	风电 1211	初修	70
202111061017	刘成铭	风电 1211	初修	60
202111061018	周也驰	风电 1211	初修	62
202111061019	李景程	风电 1211	初修	76
202111061020	肖百荣	风电 1211	初修	62
202111061021	谢良强	风电 1211	初修	62

202111061022	曾鹏举	风电 1211	初修	66
202111061023	马少辉	风电 1211	初修	60
202111061024	莫洋	风电 1211	初修	79
202111061025	陈峰云	风电 1211	初修	60
202111061026	陈福洲	风电 1211	初修	62
202111061027	李琪鑫	风电 1211	初修	64
202111061028	周静	风电 1211	初修	65
202111061029	义佳康	风电 1211	初修	63
202111061030	范乾红	风电 1211	初修	64
202111061031	唐志刚	风电 1211	初修	68
202111061032	吴卓怡	风电 1211	初修	62
202111061033	臧诗睿	风电 1211	初修	65
202111061034	申家豪	风电 1211	初修	67
202111061035	廖继松	风电 1211	初修	68
202111061036	王熹	风电 1211	初修	0
202111061037	杨长青	风电 1211	初修	65
202111061038	李毅標	风电 1211	初修	90
202111061039	颜熙	风电 1211	初修	20
202111061040	何志豪	风电 1211	初修	66
202111061041	欧阳诗泳	风电 1211	初修	62
202111061042	刘烈成	风电 1211	初修	10
202111061043	陈乃夫	风电 1211	初修	70
202111061044	韩金来	风电 1211	初修	64
202111061045	刘顺意	风电 1211	初修	70
202111061046	陈林	风电 1211	初修	70

202111061047	肖婉婷	风电 1211	初修	71
202111061048	谭理全	风电 1211	初修	75
202111061049	张杰	风电 1211	初修	0
202111061050	资道东	风电 1211	初修	70
202111061051	张家和	风电 1211	初修	72
202111061052	黄哲	风电 1211	初修	62
202111061053	柳威	风电 1211	初修	70
202111061054	胡锦涛	风电 1211	初修	68
202111061055	龙奖	风电 1211	初修	62
202111061056	谢恒斌	风电 1211	初修	66

4.存在的问题

1. **设计选题单一且实际应用不足**：很多毕业设计题目局限于理论分析，缺少与实际项目的结合，未能紧密联系风电行业中的前沿技术和实际需求，导致毕业设计的实用性较低。

2. **学生创新能力不足**：部分学生在设计过程中过于依赖教师或现有资料，缺乏独立思考和创新，作品常常是已有成果的简单复述或改进，无法体现出创新设计能力。

3. **实践经验缺乏**：风电技术是一门实践性极强的学科，许多学生在完成设计时由于实践机会不足，导致对风电设备的理解停留在表面，难以深入操作和解决实际问题。

4. **评审标准不统一**：评审过程中，有时标准不明确，教师对毕业设计的评价偏重于理论分析，忽视实际应用能力与创新能力的考核。

5. **课程思政与技术融合不足**：虽然在教学中提倡思政与技术融合，但在毕业设计中，课程思政内容往往未能有效融入设计项目，导致设计缺乏思想深度和社会责任感的引导。

5.改进措施

1. **加强与实际项目的结合**：可以与风电企业合作，推出企业真实项目作为毕业设计选题，或者模拟真实工程环境，让学生直接参与实际项目，从中获得更多实践经验，并通过课题实现风电场、设备运维等实际问题的解决。

2. **激发学生的创新思维**：在选题时应鼓励学生自主选择创新性强的课题，培养其创新意识。同时，教师应提供多样化的指导，让学生充分发挥主观能动性，针对风电行业的痛点提出创新性方案。

3. **增加实践环节：**在毕业设计阶段，可结合校内外风电设备实验室或实际风电场进行实地操作，加强学生对风电设备、控制系统、数据分析等方面的动手能力，提升其解决实际问题的能力。

4. **完善评审机制：**制定明确的毕业设计评审标准，既要关注理论基础的扎实度，也要考核学生的创新能力和实际应用能力。可以引入企业导师参与评审，提升毕业设计的行业认可度。

5. **深化课程思政融合：**将“课程思政”与风电技术设计有机结合，鼓励学生在设计中融入绿色能源、可持续发展等理念，强调风电技术对环境保护、国家能源安全等方面的社会贡献，提升设计项目的思想高度和责任感。

通过这些改进措施，风电专业的毕业设计可以更好地体现学生的技术能力、创新意识和社会责任感，推动风电技术人才的培养与行业需求接轨。

附表 1

____届学生毕业设计课题征集表(教师用)

年 月 日

指导老师 姓名		职称	
		联系方式	
企业专家		职称	
		联系方式	
课题名称			
设计类型		实用专业	
课题来源			
课题主要内容			
预期结果			
专业带头人审核 意见			
二级学院 审核意见			

注:

[1]课题类型指产品设计类、工艺设计类、方案设计类。

[2]题目来源: (1)教师科研题(2)生产实际题(3)模拟或虚构题(4)学生自选题

附表 2:

_____ 届学生毕业设计选题申请表(学生用)

年 月 日

专业			班级	
学生姓名		联系电话		
		QQ		
拟选题目				
指导老师 1		联系方式		
指导老师 2 (企业)		联系方式		
		企业名称		
指导老师对学生选题意见				
二级学院 审查意见				

说明: 学生本人初选毕业设计题目后填报此表, 指导老师根据选题进行初审和修改, 经二级学院审批后正式确定题目, 指导老师向学生下达《毕业设计任务书》。

附表 4:

毕业设计真实性承诺及指导老师声明

学生毕业设计真实性承诺书

本人郑重承诺:所提交的毕业设计是本人在老师的指导下,独立进行研究
所取得的成果,内容真实可靠,不存在抄袭、造假等学术不端行为。除文中已
经注明引用的内容外,本设计不含其他个人或者集体已经发表或者撰写过的
研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体,均已在文中明确注明。
如果发现设计中存在抄袭、造假等学术不端行为,本人愿承担相应的法律责任
和后果。

学生(签名) _____ 年 ____月 ____日

指导老师关于学生毕业设计真实性审核声明

本人郑重声明:已经对该生的毕业设计所涉及内容进行严格审查,确定文
中所涉及的成果均由该生在本人的指导下取得,对他人论文及成果的引用已
经明确注明,不存在抄袭、造假等学术不端行为。

指导老师(签名) _____ 年 ____月 ____日

附表 5:

毕业设计任务书

二级学院		专业		班 级	
学生姓名		学号		QQ	
指导教师 1		联系方式			
指导教师 2		联系方式			
毕业设计 题目				毕业设计 类型	
一、毕业设计目标					
二、毕业设计任务					
三、毕业设计步骤与时间安排					
阶段	阶 段 内 容			起止时间	
1	形成个人选题提纲			2023.9.1-2023.9.20	
2	着手收集资料,并报送提纲审定			2023.9.21- 2023.10.1	
3	集中指导与个别指导,提交初稿审查			2023.10.1- 2023.10.25	
4	修改,经审稿后定稿交稿			2023.10.26- 2023.12.20	
5	答辩与鉴定			2024.1.5	
四、成果表现形式					
<input type="checkbox"/> 物化产品 <input type="checkbox"/> 软件 <input type="checkbox"/> 文化艺术作品 <input type="checkbox"/> 方案					

注:本表一式两份,一份二级学院留存,一份发学生

指导老师:_____ 专业带头人:_____ 二级学院负责人:_____

附表 6:

毕业设计(论文)方案报告书

二级学院		专业		班级	
学生姓名		学号			
指导教师		企业指导教师			
毕业设计 题目				毕业设计 类型	
1. 设计思路					
2. 技术路线					
3. 工具设备要求					
4. 技术规范					
5. 指导教师意见					
指导教师签名:					
年 月 日					
6. 二级学院(教研室)意见					
负责人签名:					
年 月 日					

注: 本表一式两份, 一份二级学院留存, 一份存学生档案。

附表 7:

毕业设计成果报告书

二级学院		专业		班级	
学生姓名		学号			
指导教师		企业指导教师			
毕业设计 题目				毕业设计 类型	
1. 毕业设计的过程					
2. 毕业设计的收获					
3. 作品（产品）特点					
4. 作品（产品）创新点					
5. 指导教师意见					
指导教师签名:					
年 月 日					
6. 二级学院（教研室）意见					
负责人签名:					
年 月 日					

附表 8:

毕业设计指导教师评阅表

二级学院		专业		班 级	
学生姓名		学号		指导教师	
毕业设计 题目				毕业 设计 类型	
评阅项目	具体要求			权重	得分
选题	重点评价毕业设计选题的专业性、实践性和工作量			10	
设计实施	1. 评价毕业设计项目实施中技术路线的可行性、设计过程的完整性和设计依据的可靠性			10	
	2. 按期圆满完成规定的任务, 工作量饱满, 难度较大; 工作努力, 遵守纪律; 工作作风严谨务实			20	
分析与解决 问题的能力	能运用所学知识和技能去发现与解决实际问题; 能对设计进行理论分析, 得出有价值的结论			10	
成果质量	以学生毕业设计形成的最终技术文件为主要考察对象, 重点评价设计技术文件的规范性、技术方案的科学性和技术设计的创新性, 文字表述及图表质量等			50	
总 评 成 绩					
总体评价: (对评阅项目 进行简要 说明, 对是 否同意参加 答辩作出明 确说明)	<p style="text-align: right;">评阅教师签名: 年 月 日</p>				

注: 本表一式两份, 一份二级学院留存, 一份存学生档案。

附表 9:

毕业设计答辩记录表

二级学院		专业		班级	
学生姓名		学号		指导教师	
毕业设计 题目				毕业设计 类型	
评价项目	具体要求			权重	得分
选题	重点评价毕业设计选题的专业性、实践性和工作量			10	
设计实施	1. 评价毕业设计项目实施中技术路线的可行性、设计过程的完整性和设计依据的可靠性			10	
	2. 按期圆满完成规定的任务, 工作量饱满, 难度较大; 努力工作, 遵守纪律; 工作作风严谨务实			10	
分析与解决 问题的能力	能运用所学知识和技能去发现与解决实际问题; 能对设计进行理论分析, 得出有价值的结论			10	
成果质量	以学生毕业设计形成的最终技术文件为主要考察对象, 重点评价设计技术文件的规范性、技术方案的科学性和技术设计的创新性			30	
答辩情况	1. 阐述课题的设计思路、主要依据、结论、体会和改进意见			10	
	2. 回答问题的准确性、敏锐性、全面性、语言表达能力、逻辑条理性			20	
总 评 成 绩					
答辩评价与结论					
<p>答辩成绩: _____ 答辩教师(三人以上)签名: _____</p> <p>教授、副教授签名: _____</p> <p>年 月 日</p>					
学生回答问题记录表					

注: 本表一式两份, 一份二级学院留存, 一份存学生档案。

附表 10：
毕业设计扉页

湖南理工职业技术学院

毕业设计说明书

(产品设计说明书□、工艺设计说明书□、方案设计说明书□)

题 目：_____

年级专业：_____

学生姓名：_____

指导教师：_____

企业教师：_____

年 月 日

附表 11:

撰写格式要求

1. 毕业设计说明书采用 A4 纸打印；页边距：上、下 2.5cm，左 3cm，右 1.5cm；行间距取多倍行距（设置值为 1.25）；字符间距为默认值（缩放 100%，间距：标准）；封面采用教务处统一规定的封面。

2. 字体、字号

第一层次题序和标题用小三号黑体字；从第二层次起，题序和标题用四号黑体字。正文用小四号宋体字。

3. 页眉、页码

页眉，采用宋体五号字，居中，打印“湖南理工职业技术学院毕业设计”。正文页码用阿拉伯数字连续编排，页脚居中，宋体小五号字。

4. 题名

由设计项目的具体名称和文书种类构成，如《广州亲贝服饰有限公司网络方案设计》。字数一般不超过 20 个字，三号黑体字，居中。

5. 摘要、关键词

中文摘要、关键词：“摘要”二字采用三号字黑体、居中书写，“摘”与“要”之间空两格，内容采用小四号宋体。“关键词”三字采用小四号字黑体，顶格书写，一般为 3—5 个。关键词后面不加冒号，关键词与关键词之间应留出一个汉字的空，不加任何标点符号。

英文摘要应与中文摘要相对应，字体为小四号 Times New Roman。

摘要字数应为 200~300 字。

6. 目录

“目录”二字为三号黑体字、居中书写，“目”与“录”之间空两格，第一级层次采用小三号宋体字，其他级层次题目采用四号宋体字。

目录由毕业设计说明书各部分内容的顺序号、名称和页码组成，目次应该用“……”联系名称与页码。

另页排在“摘要”之后。

7. 正文

正文的所有标题层次应整齐清晰，相同层次应采用统一的字体、字号，第一级为“一”、“二”、“三”、……，第二级为“1.1”、“1.2”、“1.3”、……，第三级为“1.1.1”、“1.1.2”、……。

7.1 引言（或绪论）

(1) 简述本课题的含义、范围及其在国内（外）的发展概况及存在问题；

(2) 完成本课题的总体思路；

(3) 简述本设计要解决的主要问题及预期社会效益。

7.2 正文（依据毕业设计类型选定具体内容，设计类型为产品设计、工艺设计或方案设计中的一种）。

正文是毕业设计说明书的核心部分，占据主要篇幅。其内容可包括：调查对象、实验和观测方法、仪器设备、元器件说明、实验和观察结果、设计思想、计算方法、编程原理、数据资料、图表、形成的论点和导出的结论等。

(1) 总体方案论证：应说明本设计的原理并进行方案选择。应说明选择设计方案（包括各种方案的分析、比较）的理由，还应阐述所采用方案的特点（如采用了何种新技术、新措施，提高了什么性能等）。

(2) 计算部分：这部分在设计说明书中应占相当的比例，必须有本课题的具体计算，不

能仅仅是普适性的计算方法介绍。

(3) 设计部分：这也是设计说明书的重要组成部分，是对本课题解决主要问题的构思过程和预期实现方案的说明，不能仅仅是普适性的理论和方法的介绍。

(4) 结论、预期效果：说明本人设计的结果是否满足各项性能指标的要求，能否达到预期效果。

正文部分必须做到客观真实、准确完整、合乎逻辑、层次分明、简练可读。

8. 参考文献

参考文献要另起一页，一律放在正文后，在文中要有引用标注，如×××^[1]。

“参考文献”为小4号，黑体，居中；参考文献内容为5号，宋体，顶格。参考文献(即引文出处)的类型以单字母方式标识，具体如下：M--专著 C--论文集 N--报纸文章 J--期刊文章 D--学位论文 R--报告 对于不属于上述的文献类型，采用字母“Z”标识。

【举例】[1] 王海粟. 浅议会计信息披露模式[J]. 财政研究, 2004, 21(1):56-58.

9. 图、表、公式

图：
a. 要精选、简明，切忌与表及文字表述重复。
b. 图中术语、符号、单位等应同文字表述一致。
c. 图序及图名居中置于图的下方，用五号字宋体。

表：
a. 表中参数应标明量和单位的符号。
b. 表序及表名置于表的上方。
c. 表序、表名和表内内容采用五号宋体字。

公式：
a. 编号用括号括起写在右边行末，其间不加虚线。
b. 公式中的英文字母和数字可以采用默认的字体和字号。

图、表与正文之间要有一行的间距，公式与正文之间不需空行；文中的图、表、附注、公式一律采用阿拉伯数字分章编号。如：图 2-5，表 3-2，式 5-1 等。若图或表中有附注，采用英文小写字母顺序编号。

10. 量和单位

要严格执行 GB3100—3102：93 有关量和单位的规定（具体要求请参阅《常用量和单位》，计量出版社，1996）；物理量用斜体，单位用正体；

单位名称的书写，可以采用国际通用符号，也可以用中文名称，但全文应统一，不要两种混用。

11. 标点符号

注意中英文标点符号的区别，不能混用。

毕业设计说明书资料装订、存档要求

1. 毕业设计说明书资料应装订成册，并装袋，胶装顺序如下：

封面→扉页→承诺书→毕业设计任务书→毕业设计方案报告书→目录→摘要、关键词→正文→谢辞→参考文献→注释→附录→毕业设计指导教师评阅表→毕业设计答辩记录表→毕业设计成绩评定表→成果报告书。

2. 二级学院按要求归档、保存五年。

附表 12:

学生毕业设计选题对照表

_____学院_____专业

序号	2022 年度选题名称	2023 年度选题名称
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		

专业带头人: _____

制表: _____

高等职业院校学生毕业设计抽查评价指标

一级指标	二级指标	指 标 内 涵	分值权重 (%)
1.设计任务	1.1 专业性	毕业设计选题符合本专业培养目标；设计任务体现学生进行需求分析、信息检索、方案设计、资源利用、毕业设计成果制作、成本核算等专业能力和安全环保、创新协作等意识的培养要求。	5
	1.2 实践性	毕业设计选题贴近生产、生活实际或来源于现场实际项目；设计任务具有一定的综合性和典型性；有助于培养学生综合运用所学的专业知识和专业技能解决专业领域中实际问题的能力。	3
	1.3 可行性	毕业设计任务书目的明确，任务具体，进程安排合理，成果表现形式得当。	10
	1.4 工作量	设计任务难易程度适当，合作完成的每个学生有独立完成的具体任务。	2
2.成果质量	2.1 科学性	毕业设计成果能正确运用本专业的相关标准，逻辑性强，表达（计算）准确；引用的参考资料、参考方案等来源可靠；能体现本专业新知识、新技术、新工艺、新材料、新方法、新设备、新标准等。	25
	2.2 规范性	毕业设计成果相关文档结构完整、要素齐全、排版规范、文字通畅，表述符合行业标准或规范要求。	15
	2.3 完整性	毕业设计成果体现任务书的要求；物化产品、软件、文化艺术作品等应有必要的说明，说明应包含毕业设计思路、毕业设计成果形成的过程、特点等。	25
	2.4 实用性	毕业设计成果可以有效解决生产、生活实际问题。	15

说明：凡发现毕业设计成果剽窃和抄袭他人成果（包括完全雷同），或以论文、实习总结、实习报告等方式呈现的，一律按零分处理。

学生毕业设计工作评价指标及权重

一级指标	二级指标	指标内涵	分值权重 (%)
1.管理机制	1.1管理机构	各二级学院有明确的毕业设计管理机构，并确定了本部门的工作职责，统筹、协调、组织、实施、考核和监督分工明确。	5
	1.2管理制度	制订了学院毕业设计工作的相关管理办法，对毕业设计工作安排、毕业设计任务分配、指导教师配备、毕业设计教学组织、毕业设计成果要求、毕业设计成果考核做出了明确规定；建立了毕业设计工作问责机制。	10
	1.3相关标准	毕业设计作为必修课列入了各专业人才培养方案；各专业制订了相应毕业设计标准，对毕业设计课题选择、实施流程和技术规范等进行了具体的规定。	5
2.组织实施	2.1工作布置	学院制定了详细的毕业设计工作方案，对各专业毕业设计工作进行统筹安排和布置。	5
	2.2教师配备	配备了数量足够、结构合理的指导教师队伍，指导教师具有中级以上专业技术职务，每位教师原则上指导学生数不超过15人；实施了毕业设计“双导师”制。	5
	2.3任务下达	指导教师给每位学生下达了毕业设计任务，同一选题不超过3名学生同时使用，学生独立完成设计任务；毕业设计选题每年更新30%左右，每4年全部更新一次。	10
	2.4教学组织	指导教师全程指导学生完成毕业设计选题、制定工作计划、开展毕业设计、形成毕业设计成果、参加毕业设计答辩等；毕业设计指导记录完整，指导过程真实有效。	10
	2.5考核评价	毕业设计成果评价、答辩评价等环节规范实施，有评价记录，评价结果客观。	10
3.质量监控	3.1监控运行	根据教务处文件执行了毕业设计质量监控标准，开展了毕业设计抽查工作。	5
	3.2毕业设计成果质量	学生毕业设计成果质量普遍较高，未发现任何形式的剽窃与抄袭。	30
	3.3结果运用	学院文件要求将毕业设计质量抽查结果与部门工作及教师个人考核挂钩。	5