

《误差分析与数据处理》课程标准

招生对象：	高中毕业生及同等学力者	教学时数：	56H
学历层次：	高职	课程代码：	9020108
修业年限：	全日制三年	学分数：	4.0
适用专业：	工业产品质量检测技术	制订人：	孟保战

一、课程概述

1. 课程定位

《误差分析与数据处理》是高职工业产品质量检测技术专业的一门专业拓展课程。通过本课程的学习，使学生了解研究误差的意义，测量误差的表示方法、测量误差的来源和误差的分类；掌握随机误差、系统误差和粗大误差产生的原因、特征、判断和处理方法，直接测量列数据处理的基本方法；并了解误差的合成与分配，测量不确定度等内容。

前导课程：《高等数学》、《应用数学》、《机械制图》、《公差配合与测量技术》、《机械工程基础》、《机械设计课程实训》、《热工实习》、《钳工实习》、《制图测绘》、《车铣刨磨实习》、《机械制造技术》等。

后续课程：《机械加工质量控制与检测》、《质量分析技术》、《计量仪器与检测》、《质检员实训》、《现代检测技术应用》、《无损检验》、《毕业设计与答辩》及《顶岗实习》等其他专业课程。

2. 设计思路

根据相关专业培养目标，充分考虑学生的知识结构和认知特点，以职业能力培养为重点，根据课程调研，听取相关企业的意见和建议，机械产品检测结果数据处理的需求和问题出发，结合大量教学工作中的实际数据处理问题，讲授随机误差、系统误差和粗大误差产生的原因、特征、判断和处理方法，直接测量列数据处理的基本方法。

(1) 内容设计

根据职业岗位所需的知识、技能及素质要求，本课程以计算“算术平均值——标准偏差——系统误差——粗大误差——数据处理结果”的工作过程为导向，创设学习情境，开发学做一体课程内容。课程知识由易到难，循序渐进，将不同的知识与技能重点嵌于学习任务之中，重构教学内容，设计课程学习内容，学做合一，产教融合，注重实际应用，易于接受。

(2) 教学设计

基于职业能力的培养，在教学过程重融入社会主义核心价值观、职业规范、

工匠精神和创新意识等思政教育，增加 1+X 证书内容，同时，通过劳动教育使学生树立正确的劳动观点和劳动态度。通过学中做，做中学的教学方式，使知识学习和技能训练融为一体，再灵活结合示范教学法、小组讨论法等多种教学方法，利用课程资源库网站、虚拟实训等教学手段实施教学，结合理、虚、实的教学理念，实现学生职业能力的培养和职业素养的养成，最终达到课程教学目标。

课程考核改变单一的终结性评价的方式，采用过程考核与综合考核相结合、突出线上与线下相结合的原则，线上考核占总成绩的 40%，包括素材、视频、作业测验、随堂测验、帖子、签到、参与度等，通过引导激励，对作业态度、学习主动性、学习能力等进行评价。线下考核占总成绩的 60%，包括期末考试、课堂表现等，对团队合作精神、安全文明生产、职业素养习惯进行评价，倡导先进，以分数奖励，激励、鼓励为主，惩罚为辅。

课程考核不仅涵盖本课程必须掌握的知识与技能，还包括态度纪律、合作精神、素质培养等思政元素的考核，突出职业素养的考核评价，全面考核学生综合素质。

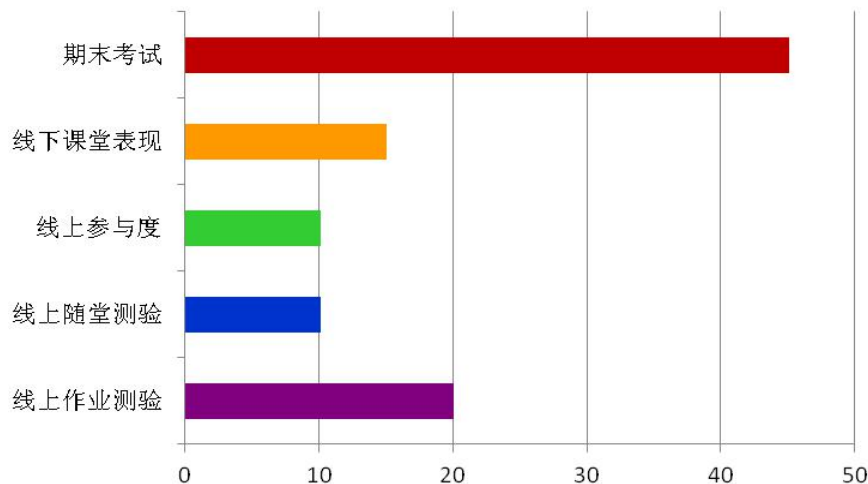


图 1 线上线下课程考核比重

二、课程目标

通过学习《误差分析与数据处理》，使学生掌握以下专业能力、方法能力、社会能力等目标。

1. 能力目标

- 1) 能够运用近似数的修约规则与运算规则，对测量数据进行修约与运算；
- 2) 能够运用随机误差的处理方法，对测量数据的随机误差进行处理；
- 3) 能够运用系统误差的处理方法，对测量数据的系统误差进行处理；
- 4) 能够运用粗大误差的处理方法，对测量数据的粗大误差进行处理；
- 5) 能够运用数据处理的方法，对测量列的数据进行处理。

2. 知识目标

1) 理解测量误差的基本概念，测量误差的来源，测量误差的分类，掌握测量误差的基本表示方法，近似数的修约方法和运算方法；

2) 了解随机误差的概念，掌握随机误差的正态分布，并学会测量标准偏差和极限误差的计算方法；

3) 了解系统误差的概念，理解系统误差对测量结果的影响，掌握系统误差的发现方法，系统误差处理方法；

4) 了解粗大误差的概念，理解可疑值处理的基本原则，掌握粗大误差的统计判别方法；

5) 了解测量不确定度的概念。

3. 素质目标

1) 具备安全意识；

2) 具备诚信素质；

3) 具备质量意识与责任心；

4) 具有自我学习、求实创新和不断进取的创新精神；

5) 具有与他人合作、沟通，团队协作能力；

6) 具备严谨细致的科学精神；

7) 具备分析问题、解决问题能力。

4. 课程思政目标

1) 培养学生良好职业道德、“一切以数据说话”的求是精神，具有良好的团队精神和责任意识；

2) 通过费业泰教授对于事业精益求精的精神培养一丝不苟的工作态度；

3) 通过精密测量设备系统误差分配，培养学生差之毫厘、谬以千里、质量第一的工匠精神。

三、内容标准及实施建议

表 1 项目安排表

章节名称		学习目标	参考学时
绪论		了解测量误差的概念	2
第一章 误差的基本概念	1.1 测量误差术语与概念	1. 了解测量误差的来源,测量误差的分类; 2. 正确定义三大类误差及其与精度的对应关系; 3. 掌握绝对误差与相对误差	14
	1.2 误差的定义及基本概念		
	1.3 测量误差的来源		
	1.4 误差的分类、精度		
	1.5 近似数的修约与运算		

		的计算方法；	
第二章 随机误差的基本特征与处理方法	2.1 随机误差的概述	1. 了解随机误差的特征、性质； 2. 了解以及减小随机误差对测量精度影响的措施； 3. 掌握测量的标准偏差、极限误差的计算方法； 4. 随机误差的数据处理方法；	18
	2.2 随机误差的分布		
	2.3 算术平均值原理		
	2.4 测量的标准偏差		
	2.5 极限误差		
	2.6 不等精度测量		
第三章 系统误差	3.1 系统误差概述	1. 了解系统误差的特征、性质； 2. 了解减小系统误差对测量精度影响的措施； 3. 掌握系统误差的发现方法，系统误差的数据处理方法；	10
	3.2 系统误差对测量结果的影响		
	3.3 系统误差的发现方法		
	3.4 系统误差的一般处理方法		
第四章 粗大误差	4.1 粗大误差	1. 了解粗大误差的特征、性质； 2. 了解减小粗大误差对测量精度影响的措施； 3. 掌握粗大误差的统计判别方法，等精度测量列的数据处理方法；	6
	4.2 可疑值处理的基本原则		
	4.3 粗大误差的统计判别方法		
	4.4 测量结果的数据处理实例		
第五章 误差的合成		了解误差的合成方法	2
第六章 测量不确定度	6.1 测量不确定度	1. 了解测量不确定度的概念； 2. 了解测量不确定度的评定流程。	4
	6.2 不确定度的评定与报告		

四、考核评价

1. 课程考核评价成绩构成

课程考核突出“线上与线下相结合，过程考核与综合考核相结合，”的原则，由线上考核和线下考核组成。线上考核占总成绩的40%，包括素材、视频、作业测验、随堂测验、帖子、签到、参与度等，通过引导激励，对作业态度、合作精神、学习主动性、学习能力等进行评价。线下考核占总成绩的60%，包括期末考试、课堂表现、考勤、作业等。

2. 线上考核评价成绩构成

线上考核包括：资源、作业测试、互动帖子、签到、考试、访问等，各分项的权重比例见表 2。

表 2 线上考核评价表

类别	权重	具体说明
资源	30	资源全部看完得满分，满分 100 分；资源查看进度必须 $\geq 60\%$ 才能获取学分
作业测试	15	所有作业测试的平均分
互动帖子	15	所有互动的平均分，发表或回复一个讨论问题得 2 分，关注一个讨论提问得 2 分，满分 100 分
签到	15	所有签到统计得分
考试	10	所有考试的平均分
访问	15	访问课程次数，访问次数达 50 次为满分，最多不超过上限分数

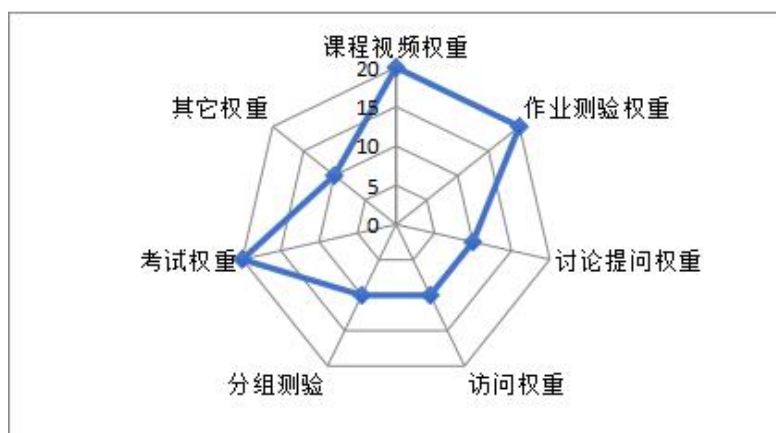


图 2 线上考核组成

3. 线下考核评价成绩构成

线下考核包括：学习态度、团队协作、期末考试、课堂表现、考勤、作业等，各分项的权重比例见表 3。

表 3 线下考核评价表

类别	权重	具体说明
学习态度	10	学习态度端正，注意力集中，能使用各种资源进行相关资料收集
团队协作	10	积极与团队成员合作，共同完成小组任务
考勤	10	所有考勤统计得分
课堂表现	10	认真听讲、积极参与讨论，大胆提出问题、表达自己的想法，善于与人合作、虚心听取别人的意见
作业	10	所有作业的平均分
期末考试	50	期末考试的总成绩

五、教学实施条件

1. 师资基本条件

担任《误差分析与数据处理》课程的主讲教师需要熟悉生产现场真实情况，能够将企业相关岗位技能要求和相关信息传递给学生。同时应该具备一定的科研能力，能够对测量数据处理有所研究并熟练掌握随机误差、系统误差和粗大误差产生的原因、特征、判断和处理方法，直接测量列数据处理的基本方法。同时还应具备较丰富的教学经验与企业工作经验。在教学组织能力方面，应具备基本的设计能力，还应具备较强的施教能力、课堂掌控能力和应变能力。

2. 教学资源条件

(1) 教材的使用建议

教材选用要以培养实践能力、创新能力为指导思想，贯彻高职高专培养目标，强调教材与实际的结合。教材要充分体现课程设计思想，以“够用、适用”为原则，合理选择知识内容以便实施教学，让学生在学的过程中逐步提高职业能力。

本课程的教材建议选用《误差理论与数据处理》，费业泰，机械工业出版社。

主要参考书：

《误差理论与测量不确定度评定》，李金海，中国计量出版社；

《误差理论与数据处理》，翟国栋，科学出版社；

《误差理论与数据处理》，蒋萍，国防工业出版社。

(2) 其他教学资源

网络资源、多媒体教学课件等教学资源下载地址：

<http://www.baidu.com>

<http://www.hexagonmetrology.com.cn/>

微知库 <http://wzk.36ve.com/home/project-home-page?projectId=8>

六、其它建议和说明

1. 教学建议

(1) 针对于学生基础技能薄弱，建议加大基本专业技能的培养(如通过让学生在校园里学习一段时间的理论，再去工厂里面实践，通过工学结合的方法加强学生对数据处理的了解和认识)。

(2) 学生的抗压能力较弱，可以增加学习强度，在考核方面加强考核力度，提高考核标准。

(3) 加强教育教学引导，培养学生广泛的学习兴趣，不断改善他们的知识结构。

(4) 把知识的学习、技能的学习、道德的学习等有机地结合起来，不断丰富知识结构和能力结构，使学生真正提高学习能力、职业能力和社会能力。

(5) 让学生在走入社会前有充分的思想准备，加强思想教育。

2.工学结合

合理的安排学生到尽可能专业对口的岗位上参加工学结合下厂实习。为学生提供了包括专业技能和综合能力两方面能力培养的实践环境，使学生在真实的环境下进行岗位实践，培养学生解决生产实际问题的技术及管理能力和领导艺术才能等个人综合素质，为学生今后从事各项工作打下基础。

学校也安排教师到企业下厂学习，使教师的实践教学能力得以提升，教师可以根据在工厂里面的学习经历与企业开发“厂中校”课程资源，更好的为学生和企业服务。