



**关于“夯实基础，服务专业”  
——提高数理基础课程对学生专业能力  
培养目标支撑调研报告**

**基础学科部**

2025 年编制

# 目 录

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 专业大调研报告概述 .....                | 1  |
| 一、调研工作概况 .....                 | 1  |
| 二、主要调研成果 .....                 | 1  |
| 三、总结与展望 .....                  | 2  |
| 高等数学（242122101-02）课程调研报告 ..... | 3  |
| 一、调研工作概况 .....                 | 3  |
| 二、主要调研成果 .....                 | 3  |
| 三、调研总结 .....                   | 6  |
| 高等数学（242122103-04）课程调研报告 ..... | 7  |
| 一、调研工作概况 .....                 | 7  |
| 二、主要调研成果 .....                 | 8  |
| 三、调研总结 .....                   | 10 |
| 高等数学（242122105-06）课程调研报告 ..... | 11 |
| 一、调研工作概况 .....                 | 11 |
| 二、主要调研成果 .....                 | 12 |
| 三、调研总结 .....                   | 16 |
| 高等数学 B（242122107）课程调研报告 .....  | 17 |
| 一、调研工作概况 .....                 | 17 |
| 二、主要调研成果 .....                 | 17 |
| 三、调研总结 .....                   | 19 |
| 线性代数课程专业大调研成果报告 .....          | 20 |
| 一、调研工作概况 .....                 | 20 |
| 二、主要调研成果 .....                 | 21 |
| 三、调研总结 .....                   | 23 |
| 复变函数与积分变换调研报告总结 .....          | 25 |
| 一、调研工作概况 .....                 | 25 |
| 二、主要调研成果 .....                 | 25 |
| 三、调研总结 .....                   | 28 |
| 概率论与数理统计课程调研报告 .....           | 30 |
| 一、调研工作概述 .....                 | 30 |
| 二、主要调研成果 .....                 | 31 |
| 三、调研总结 .....                   | 34 |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 统计学课程调研报告 .....             | 36 |
| 一、调研工作概况 .....              | 36 |
| 二、主要调研成果 .....              | 37 |
| 三、调研总结 .....                | 38 |
| 大学物理（242122151）课程调研报告 ..... | 40 |
| 一、调研工作概况 .....              | 40 |
| 二、主要调研成果 .....              | 40 |
| 三、调研总结 .....                | 42 |
| 大学物理（242122153）课程调研报告 ..... | 44 |
| 一、调研工作概况 .....              | 44 |
| 二、主要调研成果 .....              | 44 |
| 三、调研总结 .....                | 47 |
| 大学物理（242122154）课程调研报告 ..... | 48 |
| 一、调研工作概况 .....              | 48 |
| 二、主要调研成果 .....              | 49 |
| 三、调研总结 .....                | 51 |
| 大学物理实验专业大调研成果报告 .....       | 52 |
| 一、调研方法与范围 .....             | 52 |
| 二、调研结果分析 .....              | 52 |
| 三、调研成果及应用 .....             | 53 |
| 四、调研总结 .....                | 55 |

# 专业大调研报告概述

为深入贯彻落实党的二十大精神，践行学校“三抓三促”行动要求，基础学科部于2023年5月至7月组织开展了“夯实基础，服务专业”专项调研工作。本次调研以提升数理基础课程对专业人才培养的支撑作用为目标，通过系统调研分析，形成了以下总结报告：

## 一、调研工作概况

### （一）调研背景与目标

1. 贯彻落实学校教育教学改革要求
2. 解决基础课程与专业培养衔接问题
3. 构建“基础+专业”融合的课程体系

### （二）调研组织与实施

1. 成立专项调研组（成员12人）

组 长：张豫冈、刘军

副组长：简粤

成 员：李彦刚、张培增、王志龙、董珺、赵新梅、张莉、毛生红、王芳弟、纳仁花、王天祥、焦宸

2. 调研范围：学校7个工科各学院和经济管理学院专业课教师及学生

3. 调研方式：问卷调查+交流会8场+调研专业教材

## 二、主要调研成果

### （一）根据专业需求优化教学内容，完成2024版教学大纲的编订工作。

依据问卷数据分析、交流活动成果及专业教材研究，根据各专业需求，对高等数学、线性代数、概率论与数理统计、复变函数与积分变换、统计学、大学物理和大学物理实验7类基础课程的教学大纲内容和学时数进行优化，调整教学内容的重点和难点，精简过于理论化和繁琐的内容，提高教学效率，同时增加与实际应用紧密相关的知识点及应用案例，从而汇编完成部门了2024版教学大纲。

### （二）汇编应用案例库

各课程组通过深入对接各专业教研室，广泛征集来自工程实践领域的典型案例，重点筛选具有代表性的实际问题，形成应用案例。部门将这些应用案例汇总，形成《基础课程专业应用案例汇编》。案例汇编将作为教师教学参考和学生学习

辅助材料，推动基础课程教学与专业需求的深度融合。

### （三）更新思政案例库

基于本次专业大调研，通过深入分析调研数据，精准对接各专业人才培养需求，各课程组收集了一批兼具专业深度和思政高度的思政案例，极大的丰富了部门思政案例资源，切实提升基础课程服务专业人才培养的实效性，推动课程思政与专业教育深度融合，形成体系完整、特色鲜明的思政案例资源库，为提升教学质量提供有力支撑。

## 三、总结与展望

本次“夯实基础，服务专业”专项调研工作取得了丰硕成果，系统梳理了基础课程与专业培养的衔接现状，构建了“需求导向、动态优化”的教学内容更新机制。通过修订 2024 版教学大纲、建设专业应用案例库、更新思政案例资源三大举措，实现了基础课程从知识传授向能力培养的转型升级。调研成果显示，90% 以上的受访专业教师对改革方向表示认同，85% 的学生反馈课程内容与专业结合更加紧密。

今后，基础学科部将持续深化教育教学改革：一是建立“专业需求-课程内容-教学实施”的闭环反馈机制，确保教学内容与专业发展同步更新；二是持续推进数字化教学资源建设，优化在线教学平台、应用案例库和思政案例库；三是加强师资队伍建设。力争全面建成支撑有力、特色鲜明的基础课程教学体系，为学校培养高素质应用型人才奠定坚实基础。

# 高等数学（242122101-02）课程调研报告

## 一、调研工作概况

《高等数学 242122101-02》作为兰州工业学院多个工科专业的基础课程，对于培养学生的数学思维能力和解决实际工程问题的能力具有重要意义。为了更好地满足机械设计制造及其自动化、机械电子工程、测控技术与仪器、智能制造工程、土木工程、道路桥梁与渡河工程、建筑环境与能源应用工程、给排水科学与工程、工程造价、汽车服务工程、新能源汽车工程、车辆工程、材料成型及控制工程、复合材料与工程、焊接技术与工程、新能源材料与器件、智能建造等专业的需求，课程组在部门的组织下，深入机电工程学院、土木工程学院、材料学院及汽车工程学院，与相关专业的 30 余专业课老师进行了详细探讨，收到了约 50 余条反馈。

基于调研结果和反馈，重新优化了教学内容、整理了应用案例，并将调研结果应用于了课程考核标准、教学大纲修订以及案例库建设中。

## 二、主要调研成果

### 1.高频知识点梳理

通过对各专业的课程体系和教学要求分析，确定以下高频知识点：

（1）极限与连续：极限概念是理解导数和积分的基础，对于机械设计中的应力分析、土木工程中的结构变形分析等至关重要。

（2）导数与微分：导数用于描述函数的变化率，广泛应用于机械工程中的运动学分析、汽车工程中的动力学计算以及材料科学中的弹性模量计算。

（3）积分：积分用于求解面积、体积和累积量，是土木工程中计算结构截面特性、给排水工程中计算流量等的必备工具。

（4）多元函数微积分：在多变量系统中，如机械电子工程中的控制系统、智能制造工程中的优化设计等，多元函数微积分是分析和优化的关键。

（5）微分方程：用于描述动态系统的行为，如汽车悬挂系统的振动分析、新能源汽车的电池充放电过程等。

### 2.教学内容优化建议

（1）强化基础概念：针对极限、导数、积分等基础概念，增加直观的几何解释和物理背景，帮助学生更好地理解其在工程中的应用。

(2) 结合专业需求调整内容深度：对于机械设计制造及其自动化、车辆工程等专业，适当增加多元函数微积分和常微分方程的深度；对于土木工程、道路桥梁与渡河工程等专业，重点强化积分的应用。

优化教学内容，教学大纲调整一览表

| 2024 版《高等数学》（机类专业）教学大纲修订一览表 |              |        |        |      |       |                          |           |                 |
|-----------------------------|--------------|--------|--------|------|-------|--------------------------|-----------|-----------------|
| 章节序号                        | 章节名称         | 原大纲总课时 | 修订建议课时 | 节省课时 | 增加内容点 | 删除内容点                    | 更改教学顺序变化点 | 其它说明            |
| 1                           | 函数与极限        | 22     | 18     | 4    |       |                          |           | 对高中学习过的函数性质做了简化 |
| 2                           | 导数与微分        | 12     | 10     | 2    |       | 相关变化率的概念和应用；微分在近似计算中的应用。 |           |                 |
| 3                           | 微分中值定理与导数的应用 | 14     | 14     |      | 泰勒公式  |                          |           | 将极值与曲率内容作了缩减    |
| 4                           | 不定积分         | 12     | 10     | 2    |       | 有理函数的积分                  |           |                 |
| 5                           | 定积分          | 12     | 12     |      |       |                          |           |                 |
| 6                           | 定积分的应用       | 10     | 8      |      |       |                          |           | 将定积分在物理上的应用作了缩减 |
| 7                           | 微分方程         | 14     | 12     | 2    |       | 可降阶的高阶微分方程               |           |                 |
| 8                           | 向量代数与空间解析几何  | 12     | 12     |      |       |                          |           |                 |
| 9                           | 多元函数微分法及其应用  | 20     | 18     | 2    |       | 方向导数与梯度                  |           |                 |
| 10                          | 重积分          | 14     | 12     | 4    |       | 质量、质心坐标和转动惯量             |           |                 |
| 11                          | 曲线积分与曲面积分    | 20     | 18     | 2    |       | 斯托克斯公式                   |           |                 |
| 12                          | 无穷级数         | 18     | 0      |      |       | 本章全部删除                   |           | 专业应用少           |
| 小计                          |              | 180    | 144    | 36   | 1     | 7                        |           |                 |

### 3.应用案例库

| 案例序号 | 案例名称                 | 课程知识点   | 应用专业       |
|------|----------------------|---------|------------|
| 1    | 导数与偏导数在液压传动中的应用      | 导数, 偏导数 | 机电类及汽车类各专业 |
| 2    | 泰勒公式在车辆工程专业工程力学中的应用  | 泰勒公式    | 汽车类各专业     |
| 3    | 不定积分在材料力学中的应用        | 不定积分    | 材料类与土木类各专业 |
| 4    | 微分方程在车辆专业汽车动力学中的应用   | 微分方程    | 汽车类各专业     |
| 5    | 应用全微分推导出工程测量中的误差传播定律 | 全微分     | 土木类各专业     |

### 4.更新思政案例库

| 章节序号 | 章节名称         | 教学知识点         | 案例个数 |
|------|--------------|---------------|------|
| 1    | 函数与极限        | 绪论及数列极限       | 2    |
| 2    | 导数与微分        | 微分近似计算        | 1    |
| 3    | 微分中值定理与导数的应用 | 罗尔定理及极值       | 2    |
| 4    | 不定积分         | 不定积分的性质及计算    | 2    |
| 5    | 定积分          | 定积分定义及微积分基本公式 | 2    |
| 6    | 定积分的应用       | 微元法           | 1    |
| 7    | 微分方程         | 可分离变量方程       | 1    |
| 8    | 向量代数与空间解析几何  | 空间坐标系         | 1    |
| 9    | 多元函数微分法及其应用  | 多元函数概念及极值     | 2    |
| 10   | 重积分          | 二重积分概念        | 1    |
| 11   | 曲线积分与曲面积分    | 格林公式和高斯公式     | 2    |
| 小计   |              |               | 17   |

### 三、调研总结

#### （一）优化考核标准

##### 1.过程性考核

增加平时成绩在总成绩中的比重，包括课堂表现、作业完成情况、案例分析报告等。增加开放性试题，鼓励学生发挥创新思维，提出自己的解决方案。引入阶段性测试，检验学生对高频知识点的掌握情况。

##### 2.期末考核

设计综合性试题，考察学生运用数学知识解决工程实际问题的能力。

#### （二）修订教学大纲

##### 1.明确教学目标

根据各工科专业的特点，明确《高等数学》课程的教学目标，突出课程的实用性和针对性。

##### 2.调整教学内容

根据高频知识点和应用案例，调整教学内容，增加与各工科专业相关的数学知识和应用案例。

##### 3.优化教学方法

采用案例教学、项目教学等教学方法，提高学生的学习兴趣和实践能力。利用多媒体技术和数学软件，辅助教学和实验，提高教学效果。

#### （三）建立案例库

1.收集整理案例：将本次调研中整理的应用案例进行分类整理，建立《高等数学》应用案例库，方便教师在教学中随时引用。

2.持续更新案例库：鼓励教师和学生在学习过程中不断补充新的应用案例，使案例库能够紧跟工程实践的发展。

通过本次调研，本课程的教学内容得到了优化，应用案例更加丰富，考核标准和教学大纲也更加贴合各专业的需求。这些改进将有助于提高学生的学习积极性和应用能力，为培养高素质的工程技术人才奠定坚实的数学基础。未来，我们将继续关注课程实施效果，根据学生反馈和工程实践的变化，持续优化本课程教学体系。

# 高等数学（242122103-04）课程调研报告

《高等数学》是理工类各专业学生的重要基础必修课程，其作用不仅在于传授数学知识，更在于培养学生的逻辑思维能力、抽象建模能力和解决实际问题的能力。随着各专业对学生综合素质和能力要求的不断提升，《高等数学》课程亟需在内容设置与教学目标上更加贴近专业需求，更好地服务专业发展、支撑人才培养。为深入贯彻“夯实基础、服务专业”的教学理念，切实提升课程对计算机与人工智能学院专业培养目标的支撑作用，我们开展了系统性的课程调研工作。

## 一、调研工作概况

### 1. 调研目的与方式

本次调研旨在深入了解《高等数学》课程在计算机与人工智能学院专业人才培养中的实际作用，明确各专业对数学基础知识和能力的具体需求，梳理课程内容与专业课程之间的衔接关系，发现当前教学中存在的问题与不足，为今后课程内容优化、教学方法改革提供依据与方向，切实增强课程对专业发展的支撑作用。

为确保调研的科学性与系统性，本次调研面向计算机与人工智能学院的教师与学生同步开展。我们向大二至大四年级学生发放问卷共 147 份，回收有效问卷 142 份，全面了解学生对《高等数学》的学习反馈、主要困难及其对后续专业学习的影响。同时，组织多位专业教师召开座谈会，深入了解各专业对数学知识的实际需求，并广泛征求对课程教学的意见与建议。

### 2. 反馈和建议

通过问卷调查及教师座谈，普遍认为《高等数学》课程中的极限与连续、导数、定积分、微分方程、多元函数的微分学等内容应作为教学重点。其中，极限作为理解导数、积分及无穷级数等知识的基础，有助于学生建立严密的逻辑推理能力，在算法分析与系统建模等领域具有广泛应用，因而被各专业普遍重视。导数是应用频率极高的数学工具，如图像边缘检测（数字媒体技术）、控制系统分析（智能科学与控制）等场景中广泛使用，学生需熟练掌握求导规则、函数变化率、最值求解与建模等基本能力。定积分在信号处理、图形渲染、网络传输等专业应用中也十分重要，要熟练掌握其几何意义及基本应用。微分方程是智能控制、电子系统建模（如 RC 电路、自动控制等）的核心工具，需掌握一阶、二阶微分方程及其建模思维。关于向量代数与解析几何，建议突出向量代数部分，如数量

积、向量积、空间直线和平面等内容，这些在图形建模、空间分析中应用广泛；在重积分中，二重积分在图像建模与物理场分析中较为常见，应重点掌握；三重积分则应用较少，可视学生情况简略处理。在无穷级数部分，应突出幂级数的函数逼近特性，强调其在数值计算与算法设计中的重要性，特别适用于软件工程方向。教师还普遍认为，曲线积分与曲面积分在目前计算机类专业课程中几乎无直接应用，可根据实际教学情况选择不讲或作为选读内容处理，以保证课堂时效性和针对性。

此外，多位专业教师建议：为增强课程的应用导向性，教学中应引入与专业密切相关的案例，例如：利用积分模型解释图像中灰度变化过程、通过控制系统的反馈结构讲解微分方程建模等，增强学生对数学知识实际意义的理解与认同感。

## 二. 主要调研成果

### 1. 编制 2024 版教学大纲

根据本次调研结果，课程组对原有教学大纲进行了优化调整，围绕各专业需求和高频知识点，科学整合教学内容，合理分配教学课时，进一步增强课程的针对性与实用性。具体调整情况如下表所示：

| 章节序号 | 章节名称         | 原大纲总课时 | 修订建议课时 | 节省课时 | 增加内容 | 删除内容                  | 更改教学顺序变化点           | 说明         |
|------|--------------|--------|--------|------|------|-----------------------|---------------------|------------|
| 1    | 函数、极限与连续     | 22     | 20     | 2    |      | 数列的极限与函数的极限内容合并，降低要求。 | 合并两个概念，教学要求从理解降为了解。 | 轻概念重能力     |
| 2    | 导数与微分        | 12     | 12     | 0    |      | 相关变化率                 |                     | 降低难度       |
| 3    | 微分中值定理与导数的应用 | 14     | 14     | 0    |      |                       |                     |            |
| 4    | 不定积分         | 12     | 10     | 2    |      | 简单有理函数的积分             |                     | 降低难度，减少计算量 |
| 5    | 定积分          | 16     | 12     | 4    |      | 反常积分，定积分的近似计算         |                     | 降低难度，减少计算量 |

|    |             |     |     |    |   |            |                                     |                      |
|----|-------------|-----|-----|----|---|------------|-------------------------------------|----------------------|
| 6  | 定积分的应用      | 6   | 6   | 0  |   |            |                                     |                      |
| 7  | 微分方程        | 14  | 10  | 4  |   | 可降阶的高阶微分方程 | 合并“二阶常系数齐次线性型微分方程, 二阶常系数非齐次线性型微分方程” | 降低难度, 减少计算量          |
| 8  | 无穷级数        | 22  | 22  | 0  |   |            |                                     |                      |
| 9  | 向量代数与空间解析几何 | 12  | 12  | 0  |   |            |                                     |                      |
| 10 | 多元函数微分法及其应用 | 20  | 16  | 4  |   |            | “多元函数微分学的几何应用”改为了解                  | 降低难度, 精简与专业课关联度较低的内容 |
| 11 | 重积分         | 14  | 10  | 4  |   | 重积分的应用     |                                     | 精简与专业课关联度较低的内容       |
| 12 | 曲线积分与曲面积分   | 16  | 0   | 16 |   | 全部删除       |                                     | 精简与专业课关联度较低的内容       |
| 13 | 合计          | 180 | 144 | 36 | 0 | 8          | 3                                   | 8                    |

## 2. 建立应用案例库

为了增强《高等数学》课程的应用导向性, 课程组结合本次调研中各专业教师的反馈意见, 着手构建覆盖多个专业方向的应用案例库。案例内容紧密结合专业课程实际, 突出数学知识在算法优化、图像处理、控制建模、数据拟合等领域中的典型应用, 力求做到“以用促学、学以致用”。目前已初步完成以下案例设计工作:

- (1) 图像边缘检测中的导数应用 (面向数字媒体技术专业)
- (2) 信号传输中的能量衰减问题 (面向计算机类所有专业)
- (3) 控制系统中微分方程建模 (面向智能科学与控制专业)
- (4) 积分在信号强度建模中的应用 (面向网络工程专业)

### （5）幂级数在数值计算与函数逼近中的应用（面向软件工程专业）

该案例库将持续完善，并在课堂教学、课后拓展、课程考核等环节中逐步推广使用，提升学生对数学知识实际价值的理解与掌握。

### 3. 更新思政案例库

在原有思政案例的基础上，课程组持续挖掘《高等数学》课程中蕴含的思想政治教育资源，进一步丰富“课程思政”内容，推动知识传授与价值引领有机融合。通过讲解极限思想、演绎推理等数学方法，引导学生认识科学思维的严谨性和探索精神，培养实事求是、追求真理的态度。结合我国在人工智能、高性能计算等领域的重大科技成就，在介绍数学建模与算法原理时引导学生增强民族自信心和科技报国意识。借助微分方程、优化问题等内容，引出“系统稳定与责任控制”的类比，引导学生思考如何在复杂系统中发挥个人作用、履行社会责任。更新后的思政案例库将在教学过程中融入典型知识点的讲解与课堂讨论，做到“润物无声”，实现育人与教学的同频共振。

## 三. 调研总结

本次《高等数学》课程面向计算机与人工智能学院的调研工作，围绕“夯实基础、服务专业”的核心理念，系统梳理了课程内容与专业人才培养的契合度，明确了各专业对数学知识的侧重需求。通过问卷调查、教师座谈等方式，调研真实、深入，成果具有较强的指导意义。调研结果不仅为课程教学目标的优化提供了依据，也推动了教学大纲的调整、应用案例库与思政资源的更新，强化了课程的育人功能和专业支撑作用。下一步，课程组将以调研成果为基础，持续完善教学内容、方法与资源配置，推进课程改革实践，提升学生的数学素养与综合应用能力，为计算机类人才培养奠定坚实的基础。

# 高等数学（242122105-06）课程调研报告

## 一、调研工作概况

根据部门《关于“夯实基础，服务专业”——提高数理基础课程对学生专业培养目标支撑调研工作方案》，经过一段时间的调查问卷了解、与专业教师交流座谈、深入钻研专业教材内容等环节，完成了全部的调研过程。具体完成了：

（1）针对专业任课教师发放专业教师版调查问卷与已学过高等数学的大二、大三学生发放学生版调查问卷。回收有效教师问卷 57 份，学生问卷 82 份，覆盖电气、自动化等多个电类工科专业，为全面了解高等数学在电类专业中的应用情况提供了充足的数据支持。（2）通过对教师问卷数据的整理，发现电气、电信等电类专业中，高等数学知识点使用频率较高的有导数与微分、积分（包括定积分与不定积分）、多元函数微积分等。例如，在电路原理、信号与系统等专业课程中，导数与微分常被用于分析电路元件特性及信号的变化率；积分则广泛应用于计算电路中的能量、信号的频谱等。（3）从学生问卷反馈可知，学生在多元函数微积分、无穷级数等知识点的掌握上较为薄弱。部分学生反映多元函数微积分概念抽象，计算复杂；无穷级数的敛散性判断方法众多，难以准确运用。这为后续教学调整指明了重点关注方向。（4）综合分析教师与学生问卷数据，明确了专业课程与高等数学课程的切合点。如在自动控制原理课程中，拉普拉斯变换与高等数学中的积分变换紧密相关；在电磁场与电磁波课程里，向量分析和场论是高等数学多元函数微积分在电磁场领域的具体应用。这些切合点的发现，有助于在教学过程中加强知识点的连贯性与实用性。（5）专业培养方案与课程支撑。在与专业教师的交流会上，深入了解电气、电信专业的培养方案。明确数理基础课对学生应用能力培养目标的支撑点，高等数学不仅为学生提供了计算工具，更重要的是培养学生的逻辑思维与分析解决问题的能力，这对学生后续学习专业课程及从事相关工程实践至关重要。（6）高频知识点与薄弱点确认。交流会进一步明晰了专业课中运用到的高频数理课程知识点，与问卷分析结果相符，再次强调导数、积分、多元函数微积分等知识点的重要性。同时，教师们也指出学生在极限运算、微分方程求解等方面的基础不扎实，影响了专业课程中相关内容的学习。（7）专业教师额外需求。除调查问卷涉及内容外，专业教师还提出希望在高等数学教学中增加一些与专业实际问题紧密结合的案例分析，让学生更早地接

触专业知识，通过高等数学课程的学习，切实感受学科基础课程在专业学习中的重要作用，培养学生将数学知识应用于解决专业问题的能力。例如，在讲解微分方程时，可以引入电气系统中电路暂态过程的案例；在介绍矩阵运算时，结合通信系统中的信号处理实例等。这些工作的开展为顺利完成调研活动，形成必要成果提供了保障，对促进课程与专业的有效融合具有重要意义。

## 二、主要调研成果

### 1.2024 版教学大纲

依据问卷数据分析、交流活动成果及专业教材研究，对高等数学基础课程教学大纲内容和时数进行优化。增加高频知识点的教学时数，确保一元函数微积分、微分方程、无穷级数等内容的授课时间；对学生掌握薄弱的知识点，如无穷级数，设计更具针对性的教学环节，帮助学生理解和掌握，强化对傅里叶级数展开知识点的学习，以应对后续专业课的支撑；删减了曲线积分与曲面积分等不常用的部分知识。制定或修订后的 2024 版教学大纲更具专业性和实用性，能更好地服务于电气、电信等电类专业学生的培养需求。具体优化内容如下表：

| 章节序号 | 章节名称         | 原大纲总课时 | 修订建议课时 | 节省课时 | 增加内容点 | 删除内容点 | 更改教学顺序变化点 | 其它说明  |
|------|--------------|--------|--------|------|-------|-------|-----------|---|
| 1    | 绪论、函数、极限与连续  | 22     | 22     |      |       |       |           | <b>修订思路：</b> 充分保证一元函数知识框架不变，类比引导学习多元函数相关内容。 |
| 2    | 导数与微分        | 14     | 14     |      |       |       |           |   |
| 3    | 微分中值定理与导数的应用 | 14     | 14     |      |       |       |           |   |
| 4    | 不定积分         | 12     | 12     |      |       |       |           |   |
| 5    | 定积分及其应用      | 18     | 18     |      |       |       |           |   |
| 6    | 常微分方程        | 16     | 16     |      |       |       |           |   |

|    |             |            |            |           |          |                           |                              |       |
|----|-------------|------------|------------|-----------|----------|---------------------------|------------------------------|-------|
| 7  | 无穷级数        | 20         | 16         | 4         |          | 函数展开成幂级数(2学时);<br>无穷级数的应用 |                              |       |
| 8  | 向量代数与空间解析几何 | 12         | 8          | 4         |          | 曲面与空间曲线; 曲面与空间曲线的应用       |                              |       |
| 9  | 多元函数微分学     | 20         | 14         | 6         |          | 方向导数与梯度;<br>多元函数微分学的应用    | 合并多元函数的基本概念和多元函数的极限与连续性(2学时) |       |
| 10 | 重积分及其应用     | 14         | 10         | 4         |          | 重积分的应用                    |                              |       |
| 11 | 曲线积分与曲面积分   | 18         | 0          | 18        |          | 本章全部删除                    |                              | 专业应用少 |
| 小计 |             | <b>180</b> | <b>144</b> | <b>36</b> | <b>0</b> | <b>5</b>                  | <b>1</b>                     |       |

## 2. 应用案例库

初期收集整理贴近电气、电信专业的高等数学教学案例9个,将专业应用案例库融入教学课堂。这些案例从专业实际问题出发,引导学生运用高等数学知识进行分析和解决,使学生在学数学知识的同时,感受到数学在专业领域的重要应用价值,提高学生的学习兴趣和积极性。新建应用案例库案例名称及适用专业列表如下,后续将持续添加更新。

| 序号 | 案例名称              | 适用专业  |
|----|-------------------|-------|
| 1  | 电感电路中的电流计算案例      | 电类各专业 |
| 2  | 阻容电路方程应用案例        | 电类各专业 |
| 3  | 放电电路研究应用案例        | 电类各专业 |
| 4  | 交流电路中的电功和平均功率应用案例 | 电类各专业 |

|   |                 |           |
|---|-----------------|-----------|
| 5 | 可变电阻器的调节案例      | 电类各专业     |
| 6 | 运动信号追踪案例        | 电类各专业     |
| 7 | 工程力学中的弯曲变形案例    | 电类、建筑类各专业 |
| 8 | 游戏中导数与微分方程的应用案例 | 电类、计智类各专业 |
| 9 | 放射性物质泄漏研究案例     | 全部工科专业    |

### 3. 更新思政案例库

本次《高等数学 A》(242122105-06)思政案例库更新(3个),围绕导数、中值定理、定积分等核心知识,深度融合思政元素。结合导数几何与物理意义,关联人生成长、科学探索;借拉格朗日中值定理,传递辩证哲学与学术传承;定积分教学融入国家战略与数学史,展现实践智慧与探索精神。新增高铁、大国工匠等案例,强化科技报国与应用意识,实现知识传授与价值引领协同,助力课程思政育人升级。

#### 更新课程思政点一:

|      |   |
|------|---|
| 课程知识 | 导数的几何意义(切线斜率)、物理意义(瞬时速度),导数在求变化率问题中的应用。   |
| 知识目标 | 掌握导数的几何与物理意义,能运用导数求解曲线切线、变速运动瞬时速度等实际问题。   |
| 思政目标 | 通过“变化率”理解事物发展的“渐变-突变”规律,培养辩证思维;以科学家对瞬时速度的探索历程,传递勇于突破、追求本质的科学精神。   |
| 融入方式 | 1. 讲几何意义时,展示抛物线、复杂曲线切线的变化,类比人生成长“稳步积累(渐变)-突破瓶颈(突变)”,引导辩证看待发展过程。<br>2. 讲物理意义时,介绍伽利略、牛顿等对变速运动的研究:从平均速度到瞬时速度的认知跨越,说明科学探索需“质疑常规、深入本质”,激发探索精神。<br>3. 案例练习引入“中国高铁加速度计算”,结合高铁技术突破,增强民族自信与科技报国意识。 |

#### 更新课程思政点二:

|      |                                      |
|------|--------------------------------------|
| 课程知识 | 拉格朗日中值定理的条件、结论,定理在证明不等式、研究函数单调性中的应用。 |
|------|--------------------------------------|

|      |   |
|------|---|
| 知识目标 | 理解拉格朗日中值定理的逻辑，掌握用定理解决函数分析问题的方法，体会数学定理的工具价值。   |
| 思政目标 | 借定理“存在性”理解事物发展的“必然性与偶然性”；以数学家拉格朗日的科研贡献，传递学术传承与创新精神。   |
| 融入方式 | <ol style="list-style-type: none"> <li>定理引入时，用“登山运动中必有一点瞬时速度等于平均速度”类比，说明生活中“量变积累到质变（存在关键节点）”的规律，联系定理“存在性”理解辩证哲学。</li> <li>介绍拉格朗日：讲述其在数学分析、力学等多领域贡献，说明学术研究需“跨领域融合、持续深耕”，鼓励知识迁移与创新。</li> <li>证明不等式练习中，选取“大国工匠精度控制”案例（如航天器零件加工误差分析），用定理推导精度要求，凸显数学对高端制造的支撑。</li> </ol> |

### 更新课程思政点三：

|      |   |
|------|---|
| 课程知识 | 定积分的“分割、近似、求和、取极限”定义，用定积分求曲边梯形面积的方法，微元法思想。  |
| 知识目标 | 掌握定积分定义与微元法，能运用定积分解决平面图形面积计算问题，理解“化整为零、积零为整”的数学思想。  |
| 思政目标 | 通过“微元法”类比“精准扶贫”等国家策略，理解“分解 - 解决 - 整合”的实践智慧；借数学史中积分思想发展，展现人类探索真理的接力精神。   |
| 融入方式 | <ol style="list-style-type: none"> <li>讲解定积分定义时，关联“精准扶贫”：将复杂贫困问题（曲边梯形）分解为个体帮扶（微元），通过精准施策（近似、求和）实现整体脱贫（取极限），理解数学思想的实践价值。</li> <li>介绍积分思想发展：从阿基米德“穷竭法”到牛顿 - 莱布尼茨公式，说明数学进步是代代传承、接力创新的结果，培养传承与探索精神。</li> <li>面积计算练习中，加入“城市绿化面积规划”“乡村土地流转后农田规整面积测算”等案例，贴合实际需求，增强应用意识。</li> </ol> |

#### 4. 教学资源调整：

对配套教学资源和教学文档（如大纲、教案、课件等）进行全面调整，形成紧贴专业、针对性更强的完整的教学材料，便于各任课教师调整教学方向和改进教学策略。

#### 5. 案例在课程考核中的应用

在课程考核各环节（尤其是期末考核）中引入解决专业应用问题的题目，并占有一定的分值比例，检测学生在学习中的应用知识解决专业问题和复杂工程问题

的能力。

#### 6. 形成专业关键支撑知识要点清单

通过调研，整理出了电类专业更具针对性的《高等数学》知识应用清单，对专业课程具有重要支撑的课程内容，引导教师可集中精力强化学生的学习，为学生学好专业、提升能力打下坚实的基础。

### 三、调研总结

本次调研，通过数据收集，知识点使用频率分析，学生薄弱知识点分析，课程切合点分析等多项手段，从不同角度研究了课程对专业的支撑性，形成了必要的课程教学成果，2024 版教学大纲、应用案例库、思政点更新等成果都将为以后教学开展提供强大助力，为学生专业发展提供更多帮助。

# 高等数学 B (242122107) 课程调研报告

## 一、调研工作概况

根据部门《关于“夯实基础，服务专业”——提高数理基础课程对学生专业能力培养目标支撑调研工作方案》，经过一段时间的调查问卷了解、与专业教师交流座谈、深入钻研专业教材内容等环节，完成了全部的调研过程，现将经济管理专业高等数学课程调研总结如下：

### 1. 数据收集情况

分别针对专业任课教师发放专业教师版调查问卷与已学过高等数学的大二、大三学生发放学生版调查问卷。回收有效教师问卷 20 份，学生问卷 50 份，覆盖电商、财管、物流及经济等专业，为全面了解高等数学在经管类专业中的应用情况提供了充足的数据支持。

### 2. 知识点使用频率分析

通过对教师问卷数据的整理，高等数学知识点使用频率较高的有导数与微分、积分（包括定积分与不定积分）。例如物流、经济等专业课程中，经济函数、导数与微分常被用做边际分析、弹性分析的工具。

### 3. 学生薄弱知识点分析

从学生问卷反馈可知，经管类部分学生数学基础薄弱，对高等数学对学习具有一定困难，如对微、积分的基本概念、定理及计算对学习感觉较为困难。这为后续教学过程中对难点对教学指明了方向。

## 二、主要调研成果

### 1.2024 版教学大纲

依据问卷数据分析、交流活动成果及专业教材研究，对高等数学基础课程教学大纲内容和时数进行优化（详见表 1）。建立了全过程多元化评价的考核标准，帮助学生理解和掌握，强化对经济函数应用方面的学习，以应对后续专业课的支撑；删减了、二重积分、无穷级数等不常用的部分知识。制定或修订后的教学大纲更具专业性和实用性，能更好地服务于财管、电商等经管类专业学生的培养需求。

表 1 优化教学内容，教学大纲调整一览表

| 章节序号 | 章节名称         | 原大纲总课时     | 修订建议课时    | 节省课时      | 删除内容点        | 其它更改说明                                    |
|------|--------------|------------|-----------|-----------|--------------|---|
| 1    | 绪论、函数        | 8          | 6         | 2         |              | <b>修订思路:</b><br>保障专业需求,体现高等数学的基本思想、方法和结论。 |
| 2    | 极限与连续        | 18         | 14        | 4         |              |   |
| 3    | 导数与微分        | 16         | 12        | 4         |              |   |
| 4    | 微分中值定理与导数的应用 | 16         | 16        |           |              |   |
| 5    | 不定积分         | 10         | 10        |           |              |   |
| 6    | 定积分及其应用      | 16         | 18        | 2         |              |   |
| 7    | 微分方程         | 12         | 12        |           |              |   |
| 8    | 差分方程         | 10         | 8         | 2         | 二阶线性差分方程及其求解 |   |
| 9    | 多元函数微分学      | 22         | 0         | 54        | 全部删除         | 专业需求很少                                    |
| 10   | 多元函数积分学      | 12         |           |           |              |   |
| 11   | 无穷级数         | 20         |           |           |              |   |
| 小 计  |              | <b>160</b> | <b>96</b> | <b>64</b> | <b>1</b>     |   |

## 2. 应用案例库

通过研讨高等数学课程教学内容在后续专业培养中的应用性,经过 各任课教师长时间的收集、整理、凝练,获得了一系列专业应用案例, 形成专业应用案例库。整理了一元函数及其极限、一元函数的导数、定积分等知识点相应的应用案例库。这些案例为教学提供了丰富的素材,有助于学生更好地理解高等数学与专业课程之间的联系。通过建立专业案例库,增加了对专业需求的深刻认识,明确了学生对高等数学 B 这门课程的真实需求。

## 3.更新思政案例库

围绕课程思政《纲要》要求,更新了思政案例库,整理了数列的极限、微分

中值定理等知识点相关的思政案例。

## 二、调研总结

通过调研，整理出了对经管类专业课程具有重要支撑的课程内容，具体知识点见（《高等数学 B》大纲）。这些知识点使授课教师更加清晰学生的需求，因材施教为学生学好专业、提升理解力打下坚实的基础。通过专业案例和思政案例的选择，更加深刻理解本课程对于专业和育人的重要性。

# 线性代数课程专业大调研成果报告

线性代数作为工科、经济、管理等专业一门重要的学科基础课，其教学内容和方法对学生后续专业课程学习及解决实际问题能力的培养至关重要。为更好地满足各专业人才培养需求，支撑人才培养目标，夯实学生数理基础，通过与专业教师交流座谈和调查问卷等方式进行调研研究，现将《线性代数》课程的调研情况总结汇报

## 一、调研工作概况

### 1. 调研数据

此次调查范围是全校开设线性代数课程的科学院专业课程教师，目的是全面了解线性代数课程相对于各专业所涉及的知识点及其在不同专业领域的应用情况，掌握学生对该课程的学习需求、困难和期望，为教学内容的调整提供依据，优化教学内容，分析现有教学大纲的优缺点，制定更符合教学目标和学生实际的教学大纲，此次调研开展座谈交流 8 次，发放问卷调查 150 多份，回收有效问卷 24 份。

### 2. 高频知识点梳理

通过整理教师座谈内容和问卷调查，各个学院在讲授的专业课中用到线性代数最多的知识点如下表所示：

| 学院         | 高频知识点  |
|------------|--|
| 计算机与人工智能学院 | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化   |
| 电子信息工程学院   | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化；Matlab 软件求解矩阵、行列式、向量组与线性方程组及矩阵的特征值及其对角化相关问题 |
| 机电工程学院     | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化；Matlab 软件求解矩阵、行列式、向量组与线性方程组及矩阵的特征值及其对角化相关问题 |
| 电气工程学院：    | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化；Matlab 软件求解矩阵、行列式、向量组与线性方程组及矩阵的特征值及其对角化相关问题 |

|        |  |
|--------|--|
| 土木工程学院 | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化；Matlab 软件求解矩阵、行列式、向量组与线性方程组及矩阵的特征值及其对角化相关问题 |
| 材料工程学院 | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化   |
| 经济管理学院 | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化   |
| 汽车工程学院 | 矩阵；行列式；向量组与线性方程组；矩阵的特征值及其对角化；Matlab 软件求解矩阵、行列式、向量组与线性方程组及矩阵的特征值及其对角化相关问题 |

## 二、主要调研成果

### 1.编写 2024 版教学大纲

通过梳理调研结果和 2024 级人才培养方案，制定了 2024 级新版教学大纲，教学大纲确定课程目标与毕业要求的支撑关系，对教学内容、教学要求及学时分配做了调整，对教学方法有了具体的解释，在课程考核与成绩构成方面，过程考核和期末考试与课程目标，支撑毕业要求对勾，确保课程设计和教学实施能够有效支撑学生的全面发展，同时也便于对课程效果进行评估和改进。

通过调研，开设 40 学时《线性代数 A》的专业有：电气工程及其自动化、自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、电子信息工程、通信工程、物联网工程、机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程、道路桥梁与渡河工程、建筑环境与能源应用工程、土木工程、工程造价、智能建造。

开设 32 学时《线性代数 B》的专业有：材料成型及控制工程、复合材料与工程、焊接技术与工程、新能源材料与器件、测控技术与仪器、机械电子工程、智能制造工程、软件工程、数据科学与大数据技术、数字媒体技术、网络工程、智能科学与技术、财务管理、电子商务、经济与金融、物流管理、新能源汽车工程、给排水科学与工程。

结合专业需求和课程特点，2024 版教学大纲部分章节调整了内容侧重点，具体修订如下表所示：

| 2024 版《线性代数》课程大纲修订一览表 |             |      |    |              |   |
|-----------------------|-------------|------|----|--------------|---|
| 章节                    | 章节名称        | 学时分配 |    | 调整知识<br>点    | 删除/增加<br>知识点  |
|                       |             | 32   | 48 |              |   |
| 1                     | 矩阵          | 8    | 10 | 矩阵调至单<br>元一  |   |
| 2                     | 行列式         | 10   | 12 | 行列式调至<br>单元二 |   |
| 3                     | 向量组与线性方程组   | 8    | 10 |              | 增加向量空间  |
| 4                     | 矩阵的特征值及其对角化 | 6    | 8  |              | 32 学时增加向量的内积与正交性；方阵的特征值与特征向量；相似矩阵与矩阵的对角化；实对称矩阵的对角化；40 学时增加相似矩阵与矩阵的对角化及其 Matlab 实现、实对称矩阵的对角化及其 Matlab 实现；丰富实验四内容 |

## 2.优化考核方式

传统的考核方式主要依赖闭卷考试，但这种方式难以全面评估学生的实践能力和应用能力。因此，课程多元化的考核方式，包括闭卷考试（其中，40 学时闭卷机试，32 学时闭卷笔试）和过程考核。闭卷考试主要考察学生对基础知识的掌握程度以及应用能力的考察，而过程考核更侧重于学生平时的学习情况。通过过程性评价，全面考察学生的学习态度、参与度和进步情况。例如，将学生的日常学习表现、考勤、作业完成情况、线上任务点的完成情况、课堂参与度等纳入考核范围。这种评价方式不仅能够激励学生积极参与课堂学习，还能帮助教师及时了解学生的学习情况。增加应用问题的求解，通过应用题和实际案例的分析和解决，考察学生运用所学知识及 Matlab 软件分析问题和解决问题的能力，培养学生的逻辑思维能力。

### 3.建立应用案例库

从不同专业领域收集和整理实际应用案例，涵盖工程、管理、经济、交通、通信等多个领域。例如，信息的加密、解密与破译、交通流量问题、互联网中信息的检索等案例。同时整理了与知识点相关的思政案例库。对案例进行分类管理，便于教师根据教学进度和课程需求选择合适的案例进行教学。在教学过程中，通过案例分析法，引导学生将理论知识应用于实际问题的解决中。可以更好地将线性代数课程的教学与实际应用相结合，提高学生的学习兴趣和应用能力，为后续的专业课学习和职业发展打下坚实的基础。

### 4.更新思政案例库

结合线性代数课程知识点在专业中的应用和近些年线性代数在科技创新中的广泛应用，不断提取思政元素，从身边事展开思政，贴切实际，让学生感受数学不仅仅是公式符号，更是科技的力量。例如通过介绍中国著名数学著作《九章算术》，弘扬中国文化，增强了学生民族自豪感、文化自信和爱国情怀，提高学生的学习热情；在学习单位矩阵时，根据单位矩阵的运算特点，引导学生要做“单位矩阵式”人物，“哪里需要我，我就去哪里”，不为功名利禄而学习，树立崇高的学习志向，建立积极的人生观；在学习逆矩阵时，由实际应用问题密信引入，能引起学生探究密信内容的兴趣，激发学生学习的兴趣，同时，学生对知识点的印象会更加深刻；引导学生对知识的学习要做到学以致用，借助于生活实际，发现数学的美。根据 Hill 加密解密原理，提醒学生加密矩阵很重要，特别是毕业以后从事通信保密专业的同学，一定要遵守职业规范，加强保密安全意识，国家安全，人人有责；在矩阵秩的讲解中，引入“变与不变”的辩证关系。矩阵进行初等变换，秩不变，这就是所谓“形变质不变”的辩证思想；讲解极大无关组的概念时，为了更好的解释这个概念，引入“国”与“家”的关系，可以将极大无关组比喻成部分成员组成的集合，例如“家”，而整个向量组就是“国”，“家”是“国”的一部分，从“家”的某些侧面可以体现“国”的形象。通过教学，让学生更好的体会“家”与“国”的关系，体会集体荣誉感的重要性，从而增强学生的爱国主义情感。

## 三、调研总结

此次调研活动有效促进了课程组教师与各专业课教师之间的交流与沟通，深入

了解了课程在后续应用中的高频知识点、实际应用案例以及学生在学习过程中存在的薄弱环节。通过这一过程，课程组教师能够更精准地把握教学重点和难点，优化教学内容与教学安排，丰富教学案例和知识背景，从而为提升教学质量，建设服务专业的课程打下坚实基础。

# 复变函数与积分变换调研报告总结

复变函数作为电类专业重要的数学课程，是《信号与系统》、《自动控制理论》、《电路分析》、《通信原理》等专业课程的基础，其教学内容和方法对学生后续专业课程学习及解决问题能力的培养至关重要。为更好地满足各专业人才需求，支撑人才培养目标，夯实学生数理基础，通过与专业教师交流座谈和调查问卷等方式进行调研，现将《复变函数与积分变换》课程的调研情况总结汇报

## 一、调研工作概况

### 1. 调研数据

此次调查范围是开设复变函数与积分变换课程的机电工程学院、电气工程学院、电子信息工程学院专业课程教师，目的是全面了解复变函数与积分变换专业所涉及的知识点及其在不同专业领域的应用情况，掌握学生对该课程的学习需求、困难和期望，为教学内容的调整提供依据，优化教学内容，分析现有教学大纲的优缺点，制定更符合教学目标和学生实际的教学大纲，此次调研开展座谈交流 3 次，回收有效教师问卷 25 份。

### 2. 知识点使用频率

调研过程中与专业课老师的交流交谈，发现傅里叶变换和拉普拉斯变换在时域频域分析、控制理论中的传递函数中广泛应用，另外复数的表示、复数的四则运算及几何意义在交流电路分析和谐波分析中十分重要，复幂级数、泰勒级数、傅里叶级数、留数在信号分析、电路分析、通信原理等课程中需要熟练运算。

后期整理教师问卷和交流笔记进行总结如下：积分变换理论（傅里叶变换和拉普拉斯变换）需要重点讲述知识点，复变函数部分的高频知识点包括复数的表示，复数的运算、复变函数、解析函数等，个别专业课老师也提出了复幂级数、泰勒级数、洛朗级数、傅里叶级数、留数等知识点也需要用到。学生掌握比较薄弱的知识点分别是，复数的表示、复数的运算、傅里叶级数、傅里叶变换和拉普拉斯变换的运算能力和应用能力，希望能够加强运算能力和应用能力的训练。

## 二、主要调研成果

### 1. 编写 2024 版教学大纲

根据此次调研结果，课程组编写了 2024 版复变函数与积分变换 A 和复变函数与积分变换 B 教学大纲，优化教学内容和教学课时，增加高频知识点的教学内容和课时，如在复变函数与积分变换 A 中删减复积分中柯西积分理论的讲授，增加留数和傅里叶级数介绍，减少复积分所用课时，增加复数运算，留数、傅里叶级数课时量，在复变函数与积分变换 B 中删减复积分单元，增加傅里叶变换单元，孤立奇点和留数。具体如下表所示。

表 1 复变函数与积分变换 A 教学大纲调整一览表

| 章节序号 | 章节名称    | 原大纲课时 | 修订课时 | 节省课时 | 增加课时 | 增加内容           | 删除内容             | 更改教学顺序变化点                   |
|------|---------|-------|------|------|------|----------------|------------------|-----------------------------|
| 1    | 复数与复变函数 | 4     | 6    |      | 2    |                |                  | 将复平面上点集和原大纲中第二章复变函数合并       |
| 2    | 解析函数    | 6     | 6    |      |      |                |                  | 将原大纲中第三章解析函数与调和函数授课顺序前移到第二章 |
| 3    | 复积分和复级数 | 14    | 8    | 6    |      | 洛朗级数           | 简单介绍复积分，减少柯西积分理论 |                             |
| 4    | 留数      | 0     | 4    |      | 4    | 孤立奇点和留数概念和留数定理 |                  |                             |
| 5    | 傅里叶变换   | 10    | 12   |      | 2    | 傅里叶级数          |                  |                             |
| 6    | 拉普拉斯变换  | 14    | 12   | 2    |      |                |                  |                             |
| 小计   |         | 48    | 48   | 8    | 8    |                |                  |                             |

表 2 复变函数与积分变换 B 教学大纲调整一览表

| 章节序号 | 章节名称    | 原大纲课时 | 修订课时 | 节省课时 | 增加课时 | 增加内容  | 删除内容        | 更改教学顺序变化点             |
|------|---------|-------|------|------|------|---|-------------|-----------------------|
| 1    | 复数与复变函数 | 4     | 6    |      | 2    |   |             | 将复平面上点集和原大纲中第二章复变函数合并 |
| 2    | 解析函数    | 6     | 6    |      |      | 孤立奇点和留数                                       |             |                       |
| 3    | 复积分     | 8     | 0    | 8    |      |   | 复积分, 柯西积分理论 |                       |
| 4    | 傅里叶变换   | 0     | 10   |      | 10   | 傅里叶级数、傅里叶积分公式、傅里叶变换、单位脉冲函数、傅里叶变换的基本性质、卷积与卷积定理 |             |                       |
| 5    | 拉普拉斯变换  | 14    | 10   | 4    |      |   |             | 将单位脉冲函数移至傅里叶变换中讲      |
| 小计   |         | 32    | 32   | 12   | 12   |   |             |                       |

## 2. 建立应用案例库

此次调研也是深入了解复变函数与积分变换课程在各专业中的应用的过程, 通过调研交流课程组深刻体会到该课程的重要性, 结合这些课的相关工程实际, 共计制作了 20 份应用案例, 形成课程应用案例库, 为实现 OBE 理念的教学改革做好准备工作。

在信号与系统课程中，复变函数与积分变换是重要的数学工具。运用拉普拉斯变换可把信号与系统中的数学模型转化成简单的代数方程，简化求解过程。在分析连续信号、离散信号的零输入响应、零状态响应、完全响应方面，时域分析、频域分析、复频域分析方法比经典的常规方法更明了、简洁、规范。

在自动控制理论课程中，对信号处理时的传递函数理论分析、各类信号处理中的时域频域理论分析等内容要应用复变函数中的泰勒级数，傅里叶级数等与拉普拉斯变换进行处理。对线性系统的理论分析也要应用拉普拉斯变换。

在电路分析课程中，复数是交流电路的分析的重要工具，复数的指数和三角形式下的乘除运算，大大降低了交流电路问题计算复杂性。

解析函数和留数定理等是解决诸如电磁学、热学、流体力学、弹性理论中的平面问题的有力工具。在计算机科学，尤其是通信工程等专业中，这门课程为理解和解决复杂问题提供了必要的数学工具。

### 3. 更新思政案例库

结合课程知识点在专业中的简单应用和近些年复变函数在科技创新中的广泛应用，不断提取思政元素，从身边事展开思政，贴切实际，让学生感受数学不仅仅是公式符号，更是科技的力量。例如傅里叶变换与量子通信——从“墨子号”到“九章”的科技报国实践实际中，量子卫星首席科学家潘建伟院士团队 15 年攻关历程，强调“十年磨一剑”的坚持的科学家精神。“墨子号”是我国发射的全球首颗量子科学实验卫星。这意味着中国科学家率先向星地量子通信发起挑战，中国不仅突破了美国对华量子技术封锁，更意味着中国或将领先欧美获得量子通信覆盖全球的能力。留数定理与“双碳”战略——风电并网中的复频域分析，南瑞集团 DSIM 团队提出“极点-留数降阶+时频域混合仿真”的新范式，DSIM 的改进思路是引入留数定理，将频域传递函数分解为极点-留数形式，大幅降低计算复杂度，并提升仿真精度，打破国外软件垄断，建立新的国际标准，激发科技自立意识。

## 三、调研总结

此次调研活动有效促进了课程组教师与各专业课教师之间的交流与沟通，深入了解了课程在后续应用中的高频知识点、实际应用案例以及学生在学习过程中存在的薄弱环节。通过这一过程，课程组教师能够更精准地把握教学重点和难点，

优化教学内容与教学安排，丰富教学案例和知识背景，从而为提升教学质量，建设服务专业的课程打下坚实基础。

# 概率论与数理统计课程调研报告

## 一、调研工作概述

为了全面落实基础学科部“夯实基础、服务专业”的教学指导思想，进一步推进基础课程教学内容体系的优化，增强基础课程教学过程的专业针对性和实效性，推进课堂教学任务更好地服务不同专业人才培养要求，深入了解一线专业教师在课程实施中对基础课程的基本要求和学生培养应达到的能力目标。

根据现状，针对专业人才培养要求、细化分类，调整教学内容，优化教学课时，更好地夯实基础知识和技能，达到基础课程和专业课程有效的衔接。课程调研针对学校功课各学院、经济管理学院专业教师，通过对 7 个学院的教学负责人、专业骨干教师，采取教师座谈交流和问卷调查的方式，深入调研了 2024 级人才培养方案中课程学时分配情况及该课程在专业课中所应用的难易程度及高频知识点。

调研期间共召开 7 场座谈会，参与教师 100 多人，发放问卷调查 130 多份，回收有效问卷 112 份。通过整理教师座谈内容和问卷调查，各个学院在讲授的专业课中用到概率论与数理统计最多的知识点如下表所示：

| 学院         | 高频知识点  |
|------------|--|
| 计算机与人工智能学院 | 概率计算；数理逻辑；高斯分布；概率统计  |
| 电子信息工程学院   | 概率分布相关计算；二项分布；泊松分布；参数估计方法  |
| 机电工程学院     | 误差统计；效率求解；事件发生概率的计算（互补、互斥、集合关系等）；随机过程，概率密度函数，几种常用分布；回归分析；统计分析；正态分布 |
| 电气工程学院：    | 数据统计；概率概念；误差率  |
| 土木工程学院     | 随机变量及其分布；数字特征；参数估计；回归分析  |
| 经济管理学院     | 概率分布；假设检验；数字特征   |
| 汽车工程学院     | 随机变量及其分布；假设检验；贝叶斯统计；方差分布；概率统计                                      |

## 二、主要调研成果

### 1.2024 版教学大纲

通过梳理调研结果和 2024 级人才培养方案，制定了 2024 级新版教学大纲，教学大纲确定课程目标与毕业要求的支撑关系，对教学内容、教学要求及学时分配做了调整，对教学方法有了具体的解释，在课程考核与成绩构成方面，过程考核和期末考试与课程目标，支撑毕业要求对勾，确保课程设计和教学实施能够有效支撑学生的全面发展，同时也便于对课程效果进行评估和改进。

其中，48 学时专业有：建筑环境与能源应用工程，软件工程，网络工程，数字媒体技术，智能科学与技术。

32 学时专业有：材料成型及控制工程，复合材料与工程，焊接技术与工程，新能源材料与器件，电气工程及其自动化，轨道交通信号与控制，机器人工程，自动化，电子信息工程，通信工程，物联网工程，测控技术与仪器，机械电子工程，机械设计制造及其自动化，智能制造工程，数据科学与大数据技术，财务管理，电子商务，经济与金融，物流管理，车辆工程，汽车服务工程，新能源汽车工程，道路桥梁与渡河工程，给排水科学与工程，工程造价，土木工程，智能建造

结合专业需求和课程特点 2024 版教学大纲部分章节调整了内容侧重点，具体修订如下表所示：

| 2024 版《概率论与数理统计》课程大纲修订一览表 |            |      |    |                 |                      |
|---------------------------|------------|------|----|-----------------|----------------------|
| 章节                        | 章节名称       | 学时分配 |    | 删除<br>知识点       | 增加<br>知识点            |
|                           |            | 32   | 48 |                 |                      |
| 1                         | 随机事件及其概率   | 8    | 8  | 古典概型            | 全概率公式、贝叶斯公式、独立性的案例分析 |
| 2                         | 随机变量及其分布   | 8    | 8  | 随机变量函数的分布       | 正态分布在专业中的介绍及其应用      |
| 3                         | 多维随机变量及其分布 | 0    | 6  |                 |                      |
| 4                         | 随机变量的数字特征  | 4    | 6  | 32 学时去掉协方差和相关系数 |                      |

|   |             |   |   |              |  |
|---|-------------|---|---|--------------|--|
| 5 | 大数定律和中心极限定理 | 0 | 4 |              |  |
| 6 | 数理统计的基本概念   | 4 | 6 |              |  |
| 7 | 参数估计        | 4 | 6 | 32 学时 去掉区间估计 |  |
| 8 | 假设检验        | 4 | 4 |              |  |

## 2.应用案例库

概率并非是抽象的数学概率，而是与我们的实际生活息息相关，体现在各种场景中，它帮助我们更好地理解 and 应对生活中的不确定性，做出更合理、更科学的决策。为此，本课程整理的案例，除了专业知识应用较多的正态分布之外，多来自于生活实际问题。课程整理了 30 个应用案例，教师可以自行根据教学和学生情况在课程中选取适合的案例，以多种教学方式开展教学。具体案例如下：

| 应用案例 |             |        |  |
|------|-------------|--------|--|
| 章节   | 章节名称        | 应用案例个数 | 案例名称   |
| 1    | 随机事件及其概率    | 4      | 狼来了、彩球摸奖游戏、SUV 车投资方案、赌徒困惑问题                                      |
| 2    | 随机变量及其分布    | 7      | 交通事故次数、指数分布与泊松分布、棉花糖麦片生产决策问题、玩具厂生产玩具方案、泊松分布在企业安全生产评优中的应用、正态分布的应用 |
| 3    | 多维随机变量及其分布  | 2      | 随机数模拟掷硬币、随机数模拟掷骰子  |
| 4    | 随机变量的数字特征   | 4      | 均值、方差投资组合模型、抽血化验方案、老虎机赌博、有奖明信片的利润分析                              |
| 5    | 大数定律和中心极限定理 | 3      | 国家需要多少个洲际弹道导弹、天文测量、学生食堂  |

|   |           |   |  |
|---|-----------|---|--|
|   |           |   | 服务窗口的合理开设                                  |
| 6 | 数理统计的基本概念 | 4 | 赌博破产模型、游戏通过费用问题、SUV车喜爱程度统计分析、统计量在运动员选拔中的应用 |
| 7 | 参数估计      | 4 | 科学家的科学发现和年龄的关系、糖果的参数估计、湖中黑、白鱼比例的估计、预测水稻总产量 |
| 8 | 假设检验      | 2 | 黄金分割点、老虎机赌场的麻烦                             |

### 3.更新思政案例库

课程更新了思政案例库，在教学过程中，将思政元素渗透到教学中，实现知识传授、能力培养与价值塑造的统一。目前课程有8个典型的思政案例，18个自选思政案例，教师可以根据学时情况选择适当的案例融入课堂教学，增强学生的价值观培养，促进基础知识与思政教育的有机融合。具体思政案例对应的知识点如下：

| 8个典型思政案例 |             |       |                 |
|----------|-------------|-------|-----------------|
| 章节       | 章节名称        | 思政点个数 | 思政对应的课程知识       |
| 1        | 随机事件及其概率    | 3     | 全概率公式、贝叶斯公式、独立性 |
| 2        | 随机变量及其分布    | 1     | 离散型随机变量及其分布     |
| 4        | 随机变量的数字特征   | 1     | 数学期望            |
| 5        | 大数定律和中心极限定理 | 1     | 大数定律            |
| 6        | 数理统计的基本概念   | 1     | 数理统计的概念         |
| 8        | 假设检验        | 1     | 小概率事件原理         |

| 18 个自选思政案例 |             |       |                                |
|------------|-------------|-------|--------------------------------|
| 章节         | 章节名称        | 思政点个数 | 思政对应的课程知识                      |
| 1          | 随机事件及其概率    | 5     | 绪论、条件概率和乘法公式、全概率公式、贝叶斯公式、独立性   |
| 2          | 随机变量及其分布    | 6     | 频率、掷硬币实验、概率的定义、二项分布、伯努利试验、泊松分布 |
| 4          | 随机变量的数字特征   | 1     | 数学期望                           |
| 5          | 大数定律和中心极限定理 | 3     | 切比雪夫不等式、大数定律、中心极限定理            |
| 6          | 数理统计的基本概念   | 1     | 数理统计的概念                        |
| 7          | 参数估计        | 1     | 矩估计                            |
| 8          | 假设检验        | 1     | 小概率事件原理                        |

#### 4.课程资源建设

在超星学习通平台建设了课程资源库，主要包括教学课件、试题库、案例库资料、知识图谱。其中，题库总数 846 题，章节 49 个，课程资料 38 个。利用在线平台实现作业发布、智慧课堂辅助教学等，利用在线平台智能分析功能，掌握学生学习动态，为学生提供个性化辅导学习。

#### 三、调研总结

通过调研优化了概率论与数理统计课程教学大纲内容和时数，修订了 2024 级新版大纲。例如，增加应用案例分析等实践性教学环节的学时，减少理论推导的学时。同时，结合专业需求，调整内容侧重点，如增加正态分布的在专业中的应用等内容。明确教学目标，不仅要使学生掌握概率论与数理统计的基本理论和方法，还要培养学生运用所学知识解决实际问题的能力，以及创新思维和团队协作能力。

整理了概率论与数理统计课程思政案例和应用案例，形成了案例库融入教学课堂。在教学大纲课程内容中明确课程思政内容，通过案例分析、讨论等多种方式融入思政元素，引导学生树立正确的价值观。

从不同专业领域收集和整理实际应用案例，涵盖工程、医学、交通等多个领域。例如，泊松分布在企业安全生产评优中的应用、交通事故次数的案例；在工程领域正态分布的应用等案例。同时整理了与知识点相关的思政案例库。对案例进行分类管理，便于教师根据教学进度和课程需求选择合适的案例进行教学。

在教学过程中，通过案例分析法，引导学生将理论知识应用于实际问题的解决中。可以更好地将概率论与数理统计课程的教学与实际应用相结合，提高学生的学习兴趣和应用能力，为后续的专业课学习和职业发展打下坚实的基础。

# 统计学课程调研报告

## 一、调研工作概况

为积极响应学校“夯实基础，服务专业”的教学改革号召，切实提升《统计学》课程对学生专业能力（特别是数据分析与决策能力）的培养支撑作用，特对统计学课程做了专项调研工作。本次调研的核心目标是：系统梳理各相关专业对统计学知识、技能和思维的实际需求，识别当前教学内容与专业应用的契合点与差距，为后续教学大纲修订、案例库建设及教学模式改革提供科学依据。

本次调研工作主要规划并筹备了以下环节，部分工作已启动，后续将按计划深入推进：

### （一）问卷设计与目标群体锁定

1.已完成专业教师版问卷设计，问卷重点聚焦：各专业核心课程中高频使用的统计学知识点与方法。学生在专业学习中表现出的统计学薄弱环节。对《统计学》课程内容、深度、教学方式（特别是案例教学）的具体建议与期望。专业课程中亟需统计学支撑的典型问题或场景。

2.已完成高年级学生版问卷设计，问卷侧重了解：学习《统计学》后的实际应用体验（哪些知识有用/难用/不会用）。在学习后续专业课程时遇到的统计学相关困难。对课程内容实用性、案例相关性、教学方法的反馈与建议。

3.目标群体：数据科学与大数据技术专业的大二、以及专生本大三学生。

### （二）深度访谈与座谈会的筹备

已初步拟定访谈提纲，旨在与各专业骨干教师进行一对一或小组深度交流，深入探讨：专业培养方案中统计学知识能力要求的具体内涵。专业核心课程中依赖统计学的关键教学模块或研究课题。对《统计学》课程如何更好地前置性服务专业学习的构想。共建教学案例的意愿与可能性。

### （三）专业教材与培养方案研究

已着手收集并研读相关专业的最新版培养方案，明确其对毕业生在统计学方面的知识、能力、素养要求，重点标注其中明确应用统计学理论、方法或工具的章节和案例，初步识别知识点的应用场景和深度要求。

## 二、主要调研成果

### 1.2024 版教学大纲

针对这次调研活动，我们对统计学的大纲进行了修订，修订过程中主要是删减了不长用的内容，强化专业适配性，增加了实操训练的内容，使得修订后的教学大纲更具有专业性和实用性，而且在教学大纲中加入了思政元素，提升课程思政与课程内容协同育人的效果。具体修订内容如下：

| 章节序号 | 章节名称      | 原大纲总课时 | 修订建议课时 | 节省课时 | 增加内容点  | 删除内容点            | 其它说明  |
|------|-----------|--------|--------|------|--|------------------|---|
| 1    | 统计学和统计数据  | 4      |        |      | 思政点：社会责任感和使命感、科学精神、集体主义精神、诚信意识                         | 死记硬背基本概念         | 修订思路：之前学生耗费大量的时间计算，却不懂如何解决实际问题，删除理论计算和推导，加入上机实验部分，是为了学生能将时间和精力放在解决实际问题当中，让统计方法从纸面算式变为可执行代码，让学生在 |
| 2    | 数据的图表展示   | 6      | 4      | 2    | 上机实验：Excel 实现数据的图表展示<br>课程思政点：认真细致的工作态度和职业道德           | 用常用统计量的计算公式计算统计量 |   |
| 3    | 多数据的概括性度量 | 3      |        |      | 思政点：辩证思维能力和包容心态  |                  |   |
| 4    | 随机抽样与参数估计 | 10     | 8      | 2    | 上机实验：Excel 实现多数据的概括性度量和抽样与参数估计。<br>思政点：全局观念，严谨态度，风险意识。 | 理论教学中复杂的计算公式和推导  |   |
| 5    | 假设检验      | 8      | 8      |      | 思政点：批判性思维  |                  |   |
| 6    | 相关与回归分析   | 8      | 6      | 2    | 上机实验：用 Excel 进行回归分析<br>思政点：科学思维                        | 复杂的计算公式、推导过程和手动查 |   |

|   |           |   |   |   |                                       |                   |  |
|---|-----------|---|---|---|---------------------------------------|-------------------|--|
|   |           |   |   |   |                                       | 表等                | 在操作中培养数据责任意识，最终实现统计学从“解题学科”向“决策科学”的质变升级。 |
| 7 | 时间序列分析和预测 | 6 | 4 | 2 | 上机实验：用 Excel 进行时间序列分析和预测<br>思政点：前瞻性思维 | 理论教学中复杂的计算公式、推导过程 |  |

## 2、应用案例库

- (1) 公共政策评估：通过回归模型分析教育投入与地区经济发展的相关性；
- (2) 舆论调查：理解抽样误差与置信区间，理性看待民意调查结果；
- (3) 环境问题：利用时间序列分析本地空气质量变化趋势，参与环保倡议。
- (4) 案例：2023 年某城市居民通过聚类分析发现社区垃圾分类效果差异，推动政府调整管理策略。

(5) 案例：某校学生在学习“时间序列分析”时，通过 ARIMA 模型（基于自回归与移动平均的统计方法）成功预测了城市交通流量，为后续深度学习课程中的 LSTM 网络应用奠定基础。

## 3、更新思政案例库

- (1) 第七次人口普查：利用数据收集与整理对国家统计局公开数据解读，帮助学生理解国家治理体系现代化。
- (2) 精准扶贫成效的统计验证：利用 T 检验帮助国务院扶贫办评估脱贫前后收入，帮助学生领悟中国特色社会主义制度优势。
- (3) 算法歧视的统计诊断：利用回归分析的思想与方法分析招聘平台性别偏好数据，提醒学生警惕技术伦理风险。

## 三、调研总结

- 1. 核心成果：完成了新版教学大纲的修订，并完成专业教师版和学生版问卷设计。
- 2. 待改进方向：需补充人工智能领域的统计应用案例以及加强软件工具链教学。
- 3. 后续计划：按计划推进问卷发放与回收、深入开展教师访谈、组织专题

研讨会、完成教材内容分析。调研数据的汇总、分析与报告撰写工作将在资料收集完成后集中进行。

# 大学物理（242122151）课程调研报告

大学物理（242122151）是我校机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程 3 个专业开设的核心基础课程，旨在培养学生的物理思维能力和解决实际工程问题的能力。为贯彻“以学生发展为中心，以专业需求为导向”的教育理念，提升课程与专业需求的契合度，更好地满足各专业人才培养需求，支撑人才培养目标，探索课程改革路径，提升大学物理课程对专业发展的支撑能力，课程组组织教师通过问卷调查、教师座谈和问卷分析，系统梳理了高频知识点，优化教学内容，并将调研结果应用于教学大纲修订、考核标准调整及案例库建设中，现将具体调研情况总结汇报如下。

## 一、调研工作概况

### 1. 调研范围

此次调研对象覆盖机电工程学院、汽车工程学院 3 个专业课程负责人及部分授课教师。

### 2. 问卷发放与回收

教师问卷：共发放 20 份，回收有效问卷 18 份，调研开展专题座谈交流 2 次，参与教师 20 人次。

### 3. 高频知识点梳理

调研过程中通过座谈交流、教师问卷和交流笔记并基于机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程 3 个专业的培养需求，凝练以下核心物理知识点：

机械设计制造及其自动化专业：质点动力学、刚体定轴转动、热力学定律、电场与磁场、机械波。

车辆工程专业：刚体力学、机械振动与机械波、电场与磁场、波动光学。

汽车服务工程专业：热力学定律、刚体力学、电场与磁场、波动光学。

## 二、主要调研成果

### 1. 优化教学大纲

根据此次调研结果，课程组在原大纲的基础上对课程内容进行优化，编写了 2024 版课程教学大纲，在大纲中增加了热学模块知识，具体如表 1 所示。

表 1 教学大纲调整对比表

| 章节名称         | 原大纲<br>课时 | 修订后<br>课时 | 调整方向             |
|--------------|-----------|-----------|------------------|
| 气体动理论        | 0         | 6         | 增加该模块内容，并加入工程应用案 |
| 热力学基础        | 0         | 10        | 增加该模块，强化新能源领域    |
| 静电场          | 8         | 8         | 介绍电场基础知识         |
| 稳恒磁场         | 8         | 8         | 介绍磁场基础知识         |
| 机械振动与波动      | 12        | 12        | 增加虚拟仿真实验         |
| 质点动力学与刚体定轴转动 | 18        | 18        | 增加工程应用案例         |
| 质点运动学        | 6         | 6         | 增加工程应用案例         |
| 波动光学         | 12        | 12        | 增加工程应用案例         |

## 2.建立应用案例库

此次调研另一目的是为了深刻结合专业，为专业服务，建立健全应用案例库，新增了 10 余个专业适配案例，为实现 OBE 理念的教学改革做好准备工作。

(1) 分层教学与专业适配：比如通过神舟飞船、无人机等航迹规划案例进行位置矢量分析，衔接机械设计制造及其自动化专业需求；以新能源汽车热泵系统为对象，解析卡诺循环效率，适配车辆工程与汽车服务工程专业需求；通过转动惯量计算分析高铁轮轴设计等案例。

(2) 课程思政深度融合：新增“龟兔赛跑中的物理原理”，培养学生持之以恒的精神力量；结合“嫦娥五号”着陆器缓冲机构设计，讲解动量守恒在航天工程中的应用；以“墨子号”量子卫星的激光通信技术为例，展现我国光学领域突破；通过“转动惯量与系统稳定性”关系，引申“个人能力积累与社会贡献”的辩证思考；用分子运动的无序性与宏观规律的有序性，类比“个体自由与集体纪律”的关系。

(3) 虚实结合的实践体系：结合 PhET 虚拟仿真平台理解物理原理，并借助计算机软件动态模拟，比如模拟波的振动。

## 3.更新思政案例库

结合课程知识点在专业中的简单应用和物理基础知识在科技创新中的广泛应用，新增思政案例 10 个，总数达 15 个，覆盖航天、能源、通信等领域，并且

在授课过程中不断从身边事和物展开思政，贴切实际，让学生感受物理不仅仅是公式和理论，更是科技的力量，新增部分思政案例如表 2 所示。

表 2 新增思政案例表

| 章节名称     | 个数 | 知识点             | 思政点              |
|----------|----|-----------------|------------------|
| 质点动力学    | 2  | 位移矢量运算、轨迹方程建模   | 航天精神与家国情怀        |
|          |    | 牛顿第二定律、角动量守恒    | 科技报国使命与集体协作精神    |
| 刚体力学基础   | 2  | 转动惯量计算、扭矩传递原理   | 大国工匠精神与自主创新      |
|          |    | 角动量守恒与稳定性分析     | 个人能力积累与社会贡献的辩证关系 |
| 气体动理论    | 1  | 分子运动无序性与宏观规律有序性 | 个体自由与集体纪律的平衡     |
| 热力学基础    | 2  | 卡诺循环效率、热机综合性能   | 国家能源安全观          |
|          |    | 热电转换效率优化、能量均分定理 | 科技创新与国家战略的关联     |
| 机械振动与机械波 | 1  | 简谐振动理论、波动方程求解   | 对立统一规律认知（辩证思维）   |
| 波动光学     | 2  | 杨氏双缝干涉、光的波动性应用  | 科学探索精神与实践创新      |
|          |    | 激光干涉精密测量原理      | 精益求精的职业价值观       |

#### 4.优化考核标准

通过本次调研，需进一步强化学生的实践应用能力，优化课程考核结构。将平时成绩在总成绩中的比重从 40%提升至 50%，具体包括章节作业（20%）、模块作业（15%）、课程表现（15%），在课程表现中增加拓展性，鼓励学生结合专业背景，提出具有创新性的解决方案，培养其独立思考与工程实践能力，从而达到全面评估学生的学习参与度与实际应用能力。

表 3 考核标准优化前后对比表

| 考核类别 | 优化前           | 优化后              |
|------|---------------|------------------|
| 作业   | 平时作业（10%）     | 常规章节作业提交（20%）    |
| 测试   | 期中考试（20%）     | 模块作业提交（15%）      |
| 课程表现 | 出勤率、课堂互动（10%） | 课堂表现和拓展学习成绩（15%） |
| 期末考试 | 理论知识与计算题（60%） | 理论知识与计算题（50%）    |

### 三、调研总结

在这次调研之后，课程团队对大学物理（242122151）课程的教学内容和评

估体系进行了全面的改进。我们根据专业要求，加强了关键知识点的教学，例如质点动力学和热力学定律，并通过调整授课模块和引入新的、与专业相关的案例，显著提高了学生解决实际工程问题的能力。在评估体系改革方面，我们将过程性评价的比重从 40%提升到了 50%，包括章节作业、模块作业和课堂表现，并增加了拓展性作业以促进学生的创新思维。在课程思政方面，我们新增了涉及精神追求、航天精神、能源安全观等主题的案例。未来，我们将继续监测课程的效果，并结合人工智能辅助设计和新能源技术的最新发展，不断更新案例库，同时通过学生的反馈和课堂数据分析来优化教学体系，确保课程始终能够满足高素质工程技术人才培养的需求。

# 大学物理（242122153）课程调研报告

大学物理（242122153）是我校机械电子工程、材料成型及控制工程、复合材料与工程、新能源材料与器件、土木工程等 14 个专业开设的核心基础课程，旨在培养学生的物理思维能力和解决实际工程问题的能力。为了提升课程与专业需求的契合度，更好地满足各专业人才培养需求，支撑人才培养目标，夯实物理理论基础，课程组通过问卷调查、教师座谈和问卷分析，系统梳理了高频知识点，优化教学内容，并将调研结果应用于教学大纲修订、考核标准调整及案例库建设中，现将具体调研情况总结汇报如下。

## 一、调研工作概况

### 1. 调研范围

此次调研对象覆盖机电工程学院、汽车工程学院、材料工程学院、土木工程学院的 14 个专业课程负责人及部分授课教师。

### 2. 问卷发放与回收

教师问卷：共发放 30 份，回收有效问卷 28 份（有效回收率 93.3%），调研开展专题座谈交流 3 次，参与教师 20 人次。

### 3. 高频知识点梳理

调研过程中通过与专业课老师的交流交谈，根据回收的教师问卷和交流笔记并基于机械电子工程、测控技术与仪器、智能制造工程等众多专业的培养需求，凝练以下核心物理知识点：

机械电子工程专业：质点动力学（工业机器人轨迹规划）、刚体定轴转动（电机转子动平衡）、热力学定律（新能源汽车热泵系统）。

土木工程专业：机械振动（建筑结构抗震设计）、波动方程（桥梁风振响应分析）。

新能源材料与器件专业：热力学第一定律（热电转换效率优化）、能量均分定理（锂离子电池热失控模拟）。

## 二、主要调研成果

### 1. 优化教学大纲

根据此次调研结果，课程组在原大纲的基础上对课程内容进行优化，编写了

2024 版课程教学大纲，在大纲中增加了热学模块知识，删减了电学和磁学模块内容，具体如表 1 所示。

表 1 教学大纲调整对比表

| 章节名称        | 原大纲课 | 修订后课 | 调整方向             |
|-------------|------|------|------------------|
| 气体动理论       | 0    | 6    | 增加该模块内容，并加入工程应用案 |
| 热力学基础       | 0    | 10   | 增加该模块，强化新能源领域    |
| 静电场         | 8    | 0    | 删减该模块内容          |
| 稳恒磁场        | 8    | 0    | 删减该模块内容          |
| 机械振动与波动     | 12   | 12   | 增加虚拟仿真实验         |
| 质点动力学与刚体定轴转 | 18   | 18   | 增加工程应用案例         |

## 2.建立应用案例库

此次调研也是深入了解物理基础理论课程在各专业中的应用的过程，通过调研交流，课程组深刻体会到该课程的重要性，结合各专业相关工程实际，主要从以下 3 个方面更新应用案例库，共新增了 15 个专业适配案例，为实现 OBE 理念的教学改革做好准备工作。

(1) 分层教学与专业适配：比如通过神舟飞船、无人机等航迹规划案例进行位置矢量分析，衔接机械电子工程专业需求；以新能源汽车热泵系统为对象，解析卡诺循环效率；通过转动惯量计算分析高铁轮轴设计等案例。

(2) 课程思政深度融合：结合“嫦娥五号”着陆器缓冲机构设计，讲解动量守恒在航天工程中的应用；以“墨子号”量子卫星的激光通信技术为例，展现我国光学领域突破；通过“转动惯量与系统稳定性”关系，引申“个人能力积累与社会贡献”的辩证思考；用分子运动的无序性与宏观规律的有序性，类比“个体自由与集体纪律”的关系。

(3) 虚实结合的实践体系：结合 PhET 虚拟仿真平台理解物理原理，并借助计算机软件动态模拟，比如模拟波的振动。

## 3.更新思政案例库

结合课程知识点在专业中的简单应用和物理基础知识在科技创新中的广泛应用，新增思政案例 10 个，总数达 15 个，覆盖航天、能源、通信等领域，并且在授课过程中不断从身边事和物展开思政，贴切实际，让学生感受物理不仅仅是

公式和理论，更是科技的力量，新增部分思政案例如表 2 所示。

表 2 新增思政案例表

| 章节名称     | 个数 | 知识点             | 思政点              |
|----------|----|-----------------|------------------|
| 质点动力学    | 2  | 位移矢量运算、轨迹方程建模   | 航天精神与家国情怀        |
|          |    | 牛顿第二定律、角动量守恒    | 科技报国使命与集体协作精神    |
| 刚体力学基础   | 2  | 转动惯量计算、扭矩传递原理   | 大国工匠精神与自主创新      |
|          |    | 角动量守恒与稳定性分析     | 个人能力积累与社会贡献的辩证关系 |
| 气体动理论    | 1  | 分子运动无序性与宏观规律有序性 | 个体自由与集体纪律的平衡     |
| 热力学基础    | 2  | 卡诺循环效率、热机综合性能   | 国家能源安全观          |
|          |    | 热电转换效率优化、能量均分定理 | 科技创新与国家战略的关联     |
| 机械振动与机械波 | 1  | 简谐振动理论、波动方程求解   | 对立统一规律认知（辩证思维）   |
| 波动光学     | 2  | 杨氏双缝干涉、光的波动性应用  | 科学探索精神与实践创新      |
|          |    | 激光干涉精密测量原理      | 精益求精的职业价值观       |

#### 4.优化考核标准

通过本次调研，需进一步强化学生的实践应用能力，优化课程考核结构。将平时成绩在总成绩中的比重从 40%提升至 50%，具体包括章节作业（20%）、模块作业（15%）、课程表现（15%），在课程表现中增加拓展性，鼓励学生结合专业背景，提出具有创新性的解决方案，培养其独立思考与工程实践能力，从而达到全面评估学生的学习参与度与实际应用能力。

表 3 考核标准优化前后对比表

| 考核类别 | 优化前       | 优化后           |
|------|-----------|---------------|
| 作业   | 平时作业（10%） | 常规章节作业提交（20%） |
| 测试   | 期中考试（20%） | 模块作业提交（15%）   |

---

|      |               |                  |
|------|---------------|------------------|
| 课程表现 | 出勤率、课堂互动（10%） | 课堂表现和拓展学习成绩（15%） |
| 期末考试 | 理论知识与计算题（60%） | 理论知识与计算题（50%）    |

---

### 三、调研总结

通过本次调研，课程组系统优化了大学物理（242122153）的教学内容与考核体系，围绕专业需求强化高频知识点（如质点动力学、热力学定律），通过授课模块调整和新增 15 个专业适配案例，显著提升了学生解决工程问题的能力；考核标准改革方面，将过程性评价占比从 40%提高至 50%，涵盖章节作业、模块作业、课堂表现，并增设拓展性作业以激发创新思维；课程思政深化方面，新增 10 个覆盖航天精神、能源安全观等主题的案例。未来将持续跟踪课程效果，结合 AI 辅助设计、新能源技术发展动态更新案例库，通过学生反馈和课堂数据优化教学体系，确保课程始终服务于高素质工程技术人才的培养目标。

# 大学物理（242122154）课程调研报告

大学物理（242122154）是我校电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、自动化、电子信息工程、通信工程、物联网工程、软件工程、数据科学与大数据技术、网络工程、智能科学与技术 11 个专业开设的核心基础课程，旨在培养学生的物理思维能力和解决实际工程问题的能力。为贯彻“以学生发展为中心，以专业需求为导向”的教育理念，提升课程与专业需求的契合度，更好地满足各专业人才培养需求，支撑人才培养目标，探索课程改革路径，提升大学物理课程对专业发展的支撑能力，课程组组织教师通过问卷调查、教师座谈和问卷分析，系统梳理了高频知识点，优化教学内容，并将调研结果应用于教学大纲修订、考核标准调整及案例库建设中，现将具体调研情况总结汇报如下。

## 一、调研工作概况

### 1. 调研范围

此次调研对象覆盖电气工程学院、电子信息工程学院、计算机与人工智能学院 11 个专业课程负责人及部分授课教师。

### 2. 问卷发放与回收

教师问卷：共发放 75 份，回收有效问卷 72 份，调研开展专题座谈交流 3 次，参与教师 75 人次。

### 3. 高频知识点梳理

调研过程中通过座谈交流、教师问卷和交流笔记并基于电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、自动化、电子信息工程、通信工程、物联网工程、软件工程、数据科学与大数据技术、网络工程、智能科学与技术 11 个专业的培养需求，凝练以下核心物理知识点：

电气工程及其自动化、轨道交通信号与控制、机器人工程、自动化专业：质点运动学、质点动力学、刚体定轴转动、电场与磁场、机械振动与机械波。

电子信息工程、通信工程、物联网工程：电场与磁场、机械振动与机械波、波动光学。

软件工程、数据科学与大数据技术、网络工程、智能科学与技术专业：电场与磁场、机械振动与机械波、波动光学。

## 二、主要调研成果

### 1.优化教学大纲

根据此次调研结果，课程组在原大纲的基础上对课程内容进行优化，编写了2024版课程教学大纲，具体如表1所示。

表1 教学大纲调整对比表

| 章节名称     | 原大纲课时 | 修订后课时 | 调整方向              |
|----------|-------|-------|-------------------|
| 质点运动学    | 5     | 6     | 增加工程应用案例          |
| 质点动力学    | 8     | 8     | 增加工程应用案例          |
| 刚体力学     | 10    | 10    | 增加工程应用案例          |
| 静电场      | 8     | 8     | 介绍电场基础知识、增加工程应用案例 |
| 稳恒磁场     | 8     | 8     | 介绍磁场基础知识、增加工程应用案例 |
| 机械振动与机械波 | 12    | 12    | 增加虚拟仿真实验          |
| 波动光学     | 12    | 12    | 增加工程应用案例          |

### 2.建立应用案例库

本次调研的另一个目标是紧密结合专业需求，服务于专业发展，建立和完善应用案例库。为此，我们新增了10多个与专业相匹配的案例，为实施以成果为导向的OBE教学理念改革打下了基础。例如，我们通过分析神舟飞船返回舱的定点降落和机器人的运动轨迹等案例来进行位置矢量分析，以满足机器人工程和自动化专业的要求；在波的衍射部分，我们解析了信号传输的原理，以适应电信、通信和物联网专业的需求。我们还新增了“龟兔赛跑中的物理原理”案例，以培养学生坚持不懈的精神；结合“嫦娥五号”着陆器的缓冲机构设计，讲解了动量守恒在航天工程中的应用；以“墨子号”量子卫星的激光通信技术为例，展示了我国在光学领域的重大突破；通过探讨“转动惯量与系统稳定性”的关系，引导学生思考“个人能力积累与社会贡献”之间的辩证关系；在杨氏双缝干涉实验中，我们培养学生尊重事实、不迷信权威、敢于挑战权威的精神。

### 3.更新思政案例库

结合课程知识点在专业中的简单应用和物理基础知识在科技创新中的广泛应用，新增思政案例10个，总数达15个，覆盖航天、能源、通信等领域，并且

在授课过程中不断从身边事和物展开思政，贴切实际，让学生感受物理不仅仅是公式和理论，更是科技的力量，新增部分思政案例如表 2 所示。

表 2 新增思政案例表

| 章节名称     | 个数 | 知识点            | 思政点                      |
|----------|----|----------------|--------------------------|
| 质点动力学    | 2  | 位移矢量运算、轨迹方程建模  | 航天精神与家国情怀                |
|          |    | 牛顿第二定律、角动量守恒   | 科技报国使命与集体协作精神            |
| 刚体力学基础   | 2  | 转动惯量计算、扭矩传递原理  | 大国工匠精神与自主创新              |
|          |    | 角动量守恒与稳定性分析    | 个人能力积累与社会贡献的辩证关系         |
| 稳恒磁场     | 1  | 安培环路定理         | 勇于探索、追求真理的科学精神与严谨求实的科学态度 |
| 机械振动与机械波 | 1  | 简谐振动理论、波动方程求解  | 对立统一规律认知（辩证思维）           |
| 波动光学     | 2  | 杨氏双缝干涉、光的波动性应用 | 科学探索精神与实践创新              |
|          |    | 激光干涉精密测量原理     | 精益求精的职业价值观               |

#### 4.优化考核标准

通过本次调研，需进一步强化学生的实践应用能力，优化课程考核结构。将平时成绩在总成绩中的比重从 40%提升至 50%，具体包括章节作业（20%）、模块作业（15%）、课程表现（15%），在课程表现中增加拓展性，鼓励学生结合专业背景，提出具有创新性的解决方案，培养其独立思考与工程实践能力，从而达到全面评估学生的学习参与度与实际应用能力。

表 3 考核标准优化前后对比表

| 考核类别 | 优化前           | 优化后              |
|------|---------------|------------------|
| 作业   | 平时作业（10%）     | 常规章节作业提交（20%）    |
| 测试   | 期中考试（20%）     | 模块作业提交（15%）      |
| 课程表现 | 出勤率、课堂互动（10%） | 课堂表现和拓展学习成绩（15%） |
| 期末考试 | 理论知识与计算题（60%） | 理论知识与计算题（50%）    |

### 三、调研总结

本次调研，课程团队对大学物理（242122154）课程的教学内容和评估机制进行了深入的优化。我们依据专业需求，重点加强了学生频繁遇到的知识点，并通过调整课程模块和引入新的、与专业紧密结合的案例，显著提高了学生解决实际工程问题的能力。在课程思政的深化方面，我们引入了更多关于精神追求、航天精神、能源安全观等主题的案例。我们将通过收集学生的反馈和分析课堂数据来进一步优化教学体系，确保课程能够持续为培养高素质的工程技术人才服务。

# 大学物理实验专业大调研成果报告

应用型本科院校区别于研究型大学，其培养目标在于培养有良好的实践能力和创新能力，符合社会需求，能够快速适应工作岗位的高层次应用型人才。兰州工业学院是甘肃省首批应用技术型大学试点转型院校，旨在培养高素质、重应用、善创新、强能力的应用型本科人才。大学物理实验作为理工科学生进入大学后接触到的第一门重要的基础实践型课程，对于学生形成对实践类课程的兴趣，掌握基本的实验技能和思维，训练动手和创新能力，有着举足轻重的作用。因此，为了提高我校大学物理实验课程质量，切实贯彻 OBE 教学理念，提升大学物理实验对各专业人才培养的支撑能力。2024 年度在部门领导的正确决策下，大学物理实验课程组对全校开设大学物理实验的 26 个工科专业进行了大调研活动，深入了解不同专业对大学物理实验的需求，探索支撑专业发展的实验案例，以推动大学物理实验教学改革和实验室建设。

## 一、调研方法与范围

调研对象：7 个工科学院的教学负责人、专业骨干教师

调研方式：

教师座谈（召开 7 场座谈会，参与教师 100 余人次）

问卷调查（发放问卷 150 余份，回收有效问卷 122 份）

课程大纲比对分析（覆盖 30 余门相关专业课程）

## 二、调研结果分析

### 1. 各专业对物理知识的侧重分析

电子信息/电气工程学院、计算机与人工智能学院：电磁学、波动理论在专业课程应用较多

机电工程学院：力学模块在相关课程中应用率较高

材料工程学院：力学模块在相关课程中应用率较高，光学模块在部分专业课程中有应用

汽车工程学院：力学模块、热学模块在相关课程中应用率较高

土木工程学院：力学模块、热学模块在相关课程中应用率较高

### 2. 现存问题

**专业适配性不高：**软硬件条件的限制，大学物理实验室暂无法做到对不同专

业开设与之完全匹配的实验项目，如电子信息工程专业偏重于电磁学，但无法做的该专业开设的 10 个实验项目均为电磁学实验；机械土木专业对力学要求较高，受实验条件的现在无法给该类专业开设的 14 个实验项目均为力学实验。

**软硬件基础支撑不足：**大学物理实验教学中心主要面向全校理工科专业学生开设大学物理实验课程，量大面广，实验仪器均为普适性的力热光电磁各部分实验设备，创新性较高，探索性较强，和工程应用结合紧密的实验设备较少。此外，尚未建成虚拟仿真实验室，对一些高成本的实验无法通过仿真的方式去做。

**实验创新设计不够：**目前大学物理实验仍以传统的教师讲授、学生操作为主。教师给定实验方案和所测量的数据，学生完成即可，在培养学生设计思维、创新能力方面有所欠缺。

### 三、调研成果及应用

#### 1.教学大纲优化

大学物理实验作为一门基础实践类课程，最基本的任务就是培养学生理解实验原理、正确操作实验仪器、分析实验数据和书写实验报告的能力。首先，可以设置基础模块，通过若干个基础性实验的训练让不同专业的学生获得以上基本的实验技能。其次，根据不同专业紧扣各专业所要求培养的专业能力，设置与专业相关的实验项目，让学生获得与所学专业相关的物理知识，为以后的专业课实验打下良好的基础。

根据不同专业要求对学生实验项目进行调整，可分为 32 学时和 24 学时的电类、机类不同实验项目，更符合专业培养要求，对应实验项目如下：

| 2024 版大学物理教学大纲修订一览表 |               |    |                           |      |      |                                |
|---------------------|---------------|----|---------------------------|------|------|--------------------------------|
| 序号                  | 教学单元          | 课时 | 机械设计制造及其自动化、车辆工程、汽车服务工程专业 | 电类专业 | 机类专业 | 其它说明                           |
| 1                   | 绪论、测量误差       | 2  | √                         | √    | √    | 修订思路：<br>保证基础实验项目教学为基础，根据不同专业对 |
| 2                   | 数据处理          | 2  | √                         | √    | √    |                                |
| 3                   | 扭摆法测量物体的转动惯量  | 2  | √                         | √    | √    |                                |
| 4                   | 透镜焦距的测量       | 2  | √                         | √    | √    |                                |
| 5                   | 用迈克尔孙干涉仪测光波波长 | 2  | √                         | √    | √    |                                |

|    |                   |    |    |    |    |                    |
|----|-------------------|----|----|----|----|--------------------|
| 6  | 分光计的调节与使用         | 2  | √  | √  | √  | 应不同实验项目，以加强专业培养需求。 |
| 7  | 电位差计的原理与使用        | 2  | √  | √  | √  |                    |
| 8  | 示波器的调整与使用         | 2  | √  | √  | √  |                    |
| 9  | 惠斯通电桥测量中值电阻       | 2  | √  | √  | √  |                    |
| 10 | 光电效应与普朗克常量的测定     | 2  | √  | √  | √  |                    |
| 11 | 霍尔位置传感器定标和弹性模量的测定 | 2  | √  |    | √  |                    |
| 12 | 等厚干涉              | 2  | √  |    | √  |                    |
| 13 | 光栅光谱和光栅常量的测量      | 2  | √  |    |    |                    |
| 14 | 霍尔效应              | 2  | √  | √  |    |                    |
| 15 | 铁磁材料的磁滞回线和基本磁化曲线  | 2  | √  | √  |    |                    |
| 16 | 双臂电桥测量低值电阻        | 2  | √  |    |    |                    |
| 小计 |                   | 32 | 32 | 24 | 24 |                    |

## 2.探索模块化教学改革，创新教学模式

根据专业需要设置若干个设计性实验，在设计性实验中，教师只给出实验题目和目标，整个实验方案由学生自行设计，学生根据自己的方案，独立进行仪器的选择和操作，完成整个实验，加强物理实验技能和本专业知识的结合，开展探究性实验。

## 3.教学案例编写

加强了教学案例编写，针对不同专业，根据不同实验项目特点，尽量匹配对应专业的教学案例，并将将专业应用案例融入教学课堂。这些案例从专业实际问题出发，引导学生运用高等数学知识进行分析和解决，使学生在在学习数学知识的同时，感受到物理实验在专业领域的重要应用价值，提高学生的学习兴趣和积极性。

## 4.思政案例库的更新

为了更贴近专业发展要求，让学生了解自己的专业学习内容的联系。让学生认识到所学知识重要性，激发他们对专业学习的积极性和热爱，为未来从事相关工作奠定良好的思想基础，同时也培养他们对工程实际的兴趣和责任感，使他们树立正确的工程观念和职业意识。经调研后，在原来思政案例库的基础上增加了更多实验项目的思政案例。

| 2024 版思政案例库更新一览表 |               |    |        |        |
|------------------|---------------|----|--------|--------|
| 序号               | 教学单元          | 课时 | 原有思政案例 | 新增思政案例 |
| 1                | 扭摆法测量物体的转动惯量  | 2  | √      |        |
| 2                | 透镜焦距的测量       | 2  | √      |        |
| 3                | 用迈克尔孙干涉仪测光波波长 | 2  | √      |        |
| 4                | 电位差计的原理与使用    | 2  | √      |        |
| 5                | 示波器的调整与使用     | 2  | √      |        |
| 6                | 霍尔效应          | 2  | √      |        |
| 7                | 光电效应与普朗克常量的测定 | 2  | √      |        |
| 8                | 惠斯通电桥测量中值电阻   | 2  |        | √      |
| 9                | 分光计的调节与使用     | 2  |        | √      |

### 5.完善评价反馈体系

在教学的课堂表部分引入更多的教学评价方式、方法，如引导学生作思维导图、进行相关话题讨论、视频学习、文献阅读、课程总结、能力测试等多种方法，积极提高学生实验探索和学习兴趣，并将之加权计算到总评成绩中。

### 6.加强实验室的建设

为了推动课程的模块化教学改革和实验项目的设置具有针对性和可选择性，相应的硬件设施不可或缺，引入先进的实验设备让学生接触到离现代科技更接近的物理实验，这样不仅能提高学习的积极性，更可以让学生获得更专业的实验手段。此外，还可以引入大学物理仿真实验室。学习理论知识的时候可以方便地演示与之相关的实验视频，理论与实验相结合，激发学生的学习兴趣，提高教学质量。

## 四、调研总结

本次专业大调研有效地揭示了当前大学物理实验课程与专业发展中的结构性矛盾，明确了今后大学物理实验教学改革的方向。后续将建立持续改进机制，定期开展课程——专业对接度评估，真正贯彻 OBE 理念，实现“物理筑基、专业赋能”的协同发展目标。