

大学物理 AI+课程：融合智能技术，提升教学效能

导语

在人工智能技术的浪潮中，自动驾驶、智能制造、智慧城市等领域的应用不断拓展，极大地提升了行业效率和创新水平。教育部部长怀进鹏在 2024 年世界数字教育大会上强调，教育部将推动人工智能与教育教学的深度融合。响应这一号召，西安科技大学启动“数智课程”试点项目，以通过人工智能技术提升教学质量，激发学生学习兴趣 and 创新能力，培养 AI 赋能课程改革的典范，推动教育信息化和智能化进程。

课程概述

大学物理是理工科本科生重要的必修基础课，起到承前启后的重要作用，在深化和提升学生的高中物理和高等数学的同时，为学生后续的专业基础课及专业课提供方法支撑和科学素养培养。西安科技大学大学物理课程是陕西省线上线下混合式一流本科课程、西安科技大学首批线上线下混合式一流课程、首批课程思政示范课、线下一流课程、首批“数智课程”试点建设课程。依托理学院物理系的师资力量和教学资源，构建了高质量的课程知识图谱、问题图谱及能力图谱，基于 AI 大模型及既有资源，训练构建 24 小时智能学伴，实现知识学习、能力培养、素养达成的有机融合，打造具有西安科技大学特色的大学物理数智课程。

课程团队

课程负责人：鱼海涛

课程成员：郭长立、解忧、张涛、炎正馨、班丽瑛、田玉仙、赵省贵、闫小乐、渊小春、郝丽梅、韩立安、庞绍芳、张桂花、刘伟、朱华泽、王豆豆、李绍蓉、王素芳、张欣、杨静、王乙先、熊科诏、杨华平、王新霞、张永元、李敏、梁付君、庞华锋、翟啸波、陈立勇、周高亮、

课程建设目标/课程建设需求

随着工业 4.0 和工业 5.0 的发展，现代工业对智能制造和物联网集成的需求日益增长，需要人与机器间更高层次的协作，这要求我们在大学物理课程中培养学生基于多学科知识初步解决复杂工程问题的能力，并引导学生在信息环境下与机器交互，进行高层次的创新。为将来的专业课学习及工作奠定基础。物理学作为工程学科的基础，涵盖力学、热学、电磁学、光学和近代物理等多个领域，与数学、工程学、化学等多个学科密切相关。因此，大学物理课程能否紧跟工程教育的最新发展，学生能否系统地进行物理学学习和训练，对学生后续的专业学习和未来发展至关重要。

随着科技的发展，新装备、新理念、新方法层出不穷，知识更新速度加快，需要实现跨学科的知识融合。然而，在实际教学中，由于教师知识结构等限制，跨学科融合往往难以实

现，导致学生难以形成全面的知识体系。大学物理教学既要使低年级本科生学好既有物理理论、思维及方法，在教学内容上更要不断更新，以适应这种变化。同时由于每个学生的基础及理解能力不同，学生所提问题的着眼点也不同。而人工智能技术可以学习海量数据，并实时更新，进而建立与物理教学之间的联系，并根据每个学生的不同问题进行个性化回答。

因而，AI 课程建设目标主要为：

差异化学习路径规划

新高考导致不同学生的高中物理基础不同，学生之间的接受程度也有所差异，尝试基于其个体差异及学习进度，实现动态的差异化学习路径规划。

个性化全天候学伴

每个学生的学习习惯及学习时段不同，提问时段及问题的广度、深度或着眼点均有所不同，尝试为学生提供全天候实时反馈与指导、智能推荐学习资源，并能给出详细的解答思路与步骤。

智能化辅助教师工作

课程建设的两性一度标准需要教师跟踪物理学及相关装备的最新进展与发展，同时学生非标问题答案及学术写作的批改逐渐成为教师作业批改的重点工作，尝试通过 AI 技术赋能，提高备课效率及非标问题作业批改的客观性。

AI 课程建设特色

课程建设融合生成式人工智能等前沿信息技术，结合物理学科学习特点，深化“以学生为中心”教育理念，AI 技术与教育教学深度融合，构建多模态教学资源，提升学习效率，形成人工智能技术与教学全流程的无缝融合，实现“师-生-机”深度互动，使得在 AI+环境下，学生可根据自身特点及学习能力进行个性化学习，教师基于 AI 技术进一步提升课程的“两性一度”。

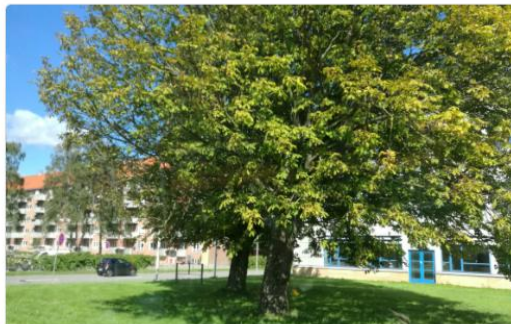
课程知识库

课程团队依托雨课堂平台，关联前期建设、积累的课程资源包，包含大学物理春季和秋季学期的课前预习、课后作业，尤其是包含了所有节次的课程录屏，并对电子教材、讲义课件、历年作业进行整合，形成多模态教学资源。在学堂云环境下，基于智谱清言人工智能大模型生成大学物理课程专属知识库，目前包含文件数 1487 个，音视频时长 231 小时，解析字符约 558 万字符，且仍在动态更新中。课程知识库的建立，提升了大模型对于问题的识别率，并提高了大模型的回复准确率，有效减少了大模型幻觉。



大学物理A(2)

大学物理A(2)开设于每年的秋冬季学期，包含热学（热力学和气体动理论）、机械振动与...



大学物理A(1)

大学物理A(1)开设于每年的春夏季学期，包含质点力学（运动学和动力学）、刚体力学（...

前期建设的课程资源包

大学物理

知识库

课程模型

AI应用

教学运行

文件数 1487 个

音视频时长 231.4 小时

解析字符 5580.29k 字符

知识切片 1.5 万个 (含公式 820 个、图片 2747 个、表格 59 个)

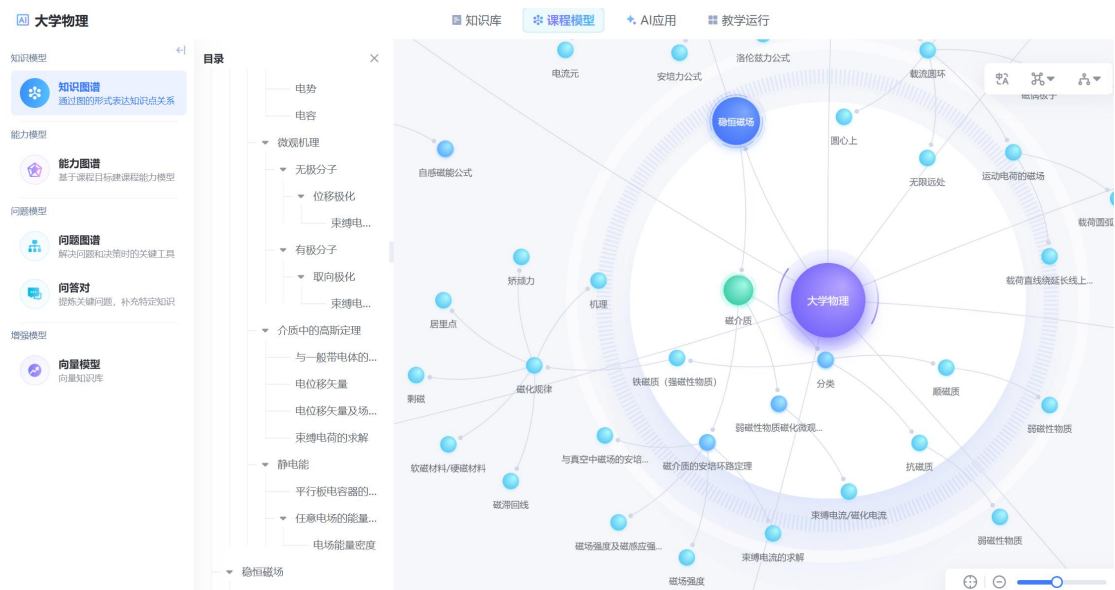
来源	知识库	处理成功/上传资源数量	更新时间
关联	 关联资源	1286 / 1367	2024-10-20 01:03
	 电子教材	30 / 30	2024-09-03 23:11
	 讲义课件	80 / 80	2024-11-20 15:01

关联资源

知识库主要资源情况截图

知识图谱

课程团队对大学物理课程，按照春、秋学期授课体系进行了详尽的梳理，共梳理出 580 多个知识点，并据此构建了包含七个层级的课程知识图谱体系。该体系通过图形化的方式，直观展示了知识点之间的相互关系，并关联了相应的视频资料、习题库以及拓展资源，学生能够清晰地理解所学知识点的前后逻辑衔接及其对应关系，进而可根据个人学习需求进行针对性学习。同时对课程思政实施方式及设计方式与知识点、拓展图文进行融合，并在知识图谱中进行固化，以提升课程思政实施的规范性，使课程思政实施能够做到“润物细无声”。



知识图谱概览图



知识图谱中的先后修、相关关系及资源挂载



驻波知识点示例.m

p4

(文件单独发送)

知识图谱中知识点的设计示例

能力图谱

根据教育部大学物理课程教指委给出的最新版教学基本要求，遵循成果导向教育理念，结合知识图谱，精心构建了大学物理课程特有的能力素养图谱。该图谱深入展现了物理课程的特点，并与知识图谱中的各个知识点紧密相连。在学习相关知识点时，学生能够明确了解到通过相关知识点的学习，将有助于提升哪些能力与素养。通过与问题图谱相关联，实现问题解决与能力培养双驱动。



能力素养图谱概览

问题图谱

将教学过程中沉淀的各类问题进行系统梳理，按照布鲁姆教育目标分类理论，划分为初级、中级和高级三个层级，形成问题之间的支撑关系，以培养学生分析解决问题的能力的，并与知识图谱、能力图谱形成相互支撑关系。在问题解决的过程中，实现知识、能力与素养的协同发展，从而促进学生在认知和实践层面的全面提升。



问题图谱示例

24 小时智能学伴

结合智谱清言人工智能大模型以及本校大学物理课程积累的相关专属资源，构建而成的知识库，使得AI学伴在具有良好AI基座的同时，也学习了大学物理相关问题的解决思路及方法。因此，AI学伴可根据学生提问，引导学生针对物理问题进行深入分析和解决，而不是直接提供答案。

AI学伴在课前、课中、课后三个阶段，可为学生讲解知识点、梳理知识点关系、解答题目、生成新题等。在课堂教学过程中，若学生对PPT内容、习题或视频中的某些知识点感到困惑，通过点“不懂”，AI学伴会基于知识库生成相应的解析，并推送相关资源，以助力学生进行更深层次的学习与理解。此外，AI学习空间还能对预习视频中的知识点进行系统梳理，并生成知识导引，便于学生迅速掌握学习的核心要点。

此外，学生和教师还可以通过资源检索对知识库及设定的相关资源库进行搜索，实现智能检索、推荐及梳理。而针对不可避免的大模型幻觉问题，则从技术上引入多轮对话，构建互动型问题解答指令，让师生能够引导AI为人类服务，实现深度人机交互，从教学实施上，

通过引导、分析、讨论，训练学生的批判性思维。

因而，24 小时智能学伴实现了 AI 与教学全流程的无缝融合，确保了师生教学的连贯性和高效性，有效延长学生学习的终点，把每一次“不懂”都变为新的学习起点。

大学物理

知识库课程模型AI应用教学运行

24小时智能学伴

个性化问答学习

智能备课助手

辅助教学设计

智能批改

批改作业、评价反馈

资源检索

学习资源搜索、推荐

指令库

开放 AI 应用

使用情况 2个班级正在使用

已连接 1个知识库

24H智能学伴

历史会话新会话

选择或输入感兴趣的问题，AI 学伴为你答疑解惑

欢迎踏入大学物理的探索之旅，我是你的智能学伴。在这个充满无限可能的物理世界里，我们将一起揭开自然界的奥秘，从牛顿的运动定律到量子力学的奇特现象，从电磁场的动力学到热力学的基本原理。无论你是对物理世界充满好奇的新生，还是渴望深入理解物理概念的高年级学生，我都将为你提供全方位的支持和指导。让我们一起用科学的眼光观察世界，用数学的工具探索未知，开启一段激动人心的学习旅程吧！

牛顿运动定律如何应用于解决实际问题？

如何理解并计算电场和磁场？

光的波粒二象性是什么？

什么是熵，它在热力学中的作用是什么？

如何理解狭义相对论中的时间膨胀？

学习资料知识答疑指令中心

学习有困惑？问问你的 AI 学伴吧~

以下内容由AI生成，仅供参考和借鉴

24 小时智能学伴

大学物理

知识库课程模型AI应用教学运行

24小时智能学伴

个性化问答学习

智能备课助手

辅助教学设计

智能批改

批改作业、评价反馈

资源检索

学习资源搜索、推荐

指令库

开放 AI 应用

使用情况 2个班级正在使用

已连接 1个知识库

返回 旋转矢量法 全部 搜索

搜索结果

类型: 全部 视频 论文 教材 案例 论坛

大学物理中振动和波动方程求解的重点分析

简谐振动和简谐波是大学物理的重要组成部分,其方程的求解一直是学生学习的重点。主要是因为初相位难以确定,旋转矢量法能直观、方便地研究简谐振动,是确定初相...

AMiner 王维,刘向民,唐朝昭 2022

第9章.pdf

旋转矢量法

21-23页

28-31页

知识树-电子教材

1 Homework - Simple harmonic vibration (SHM) and rota...

机械振动及旋转矢量法思维导图提交

3页

知识库-关联资源

大学物理(上)

旋转矢量法

智能回答

问题分析 智能搜索 整理答案 完成

旋转矢量法在简谐振动与简谐波中的应用

旋转矢量法是一种有效的工具,用于分析简谐振动和简谐波的特性。尤其在确定初相位方面具有重要意义。简谐振动是指物体在平衡位置附近的周期性运动,其运动方程通常以正弦或余弦函数表示。简谐波则是简谐振动在空间中的传播形式,描述了波动的特性。

1. 旋转矢量法的基本原理

旋转矢量法通过将简谐振动的位移、速度和加速度表示为旋转矢量的形式,使得这些物理量的变化可以直观地理解。具体而言,假设一个物体在平面内做简谐振动,其位移可以用一个旋转的矢量表示。随着时间的推移,该矢量的角度变化反映了物体的运动状态。

2. 初相位的确定

在简谐振动中,初相位是描述振动状态的关键参数。旋转矢量法通过观察振动曲线或波形图,可以有效地判断振动的方向和初相位。具体步骤包括:

通过旋转矢量的角度确定物体在某一时刻的位移。

资源检索



AI 学习空间

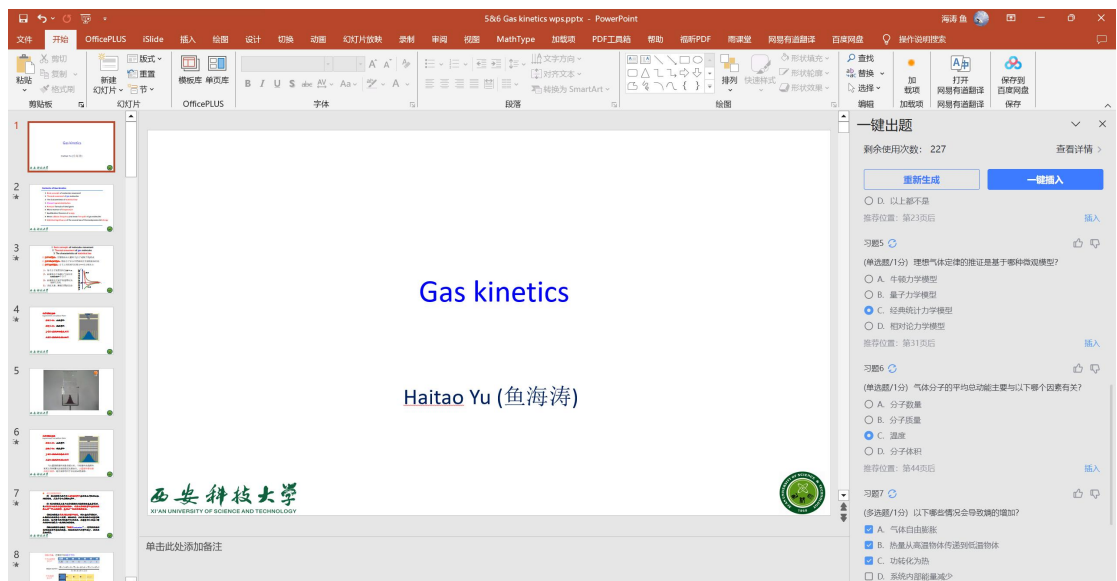
智能助教

依托人工智能大模型以及专为大学物理课程构建的知识库,智能备课助手能够根据教师的具体需求,有针对性地生成及调整教学设计方案,以此进一步优化课程的广度、深度与温度,使课程思政元素与知识点的融合更为贴切。而雨课堂的一键出题功能,则能够依据教师PPT内容及其逻辑关系,自动生成一系列相关习题,且支持教师的进一步审核和修改。

在处理学生提交的非标准化问题答案以及小组作业的批改任务时,智能批改可根据教师预设的标准执行格式审查,并从结构、逻辑、内容三个维度提出修改建议,对学生的主观作业进行初步筛选,有效减轻了教师的批改负担。教师则可将其主要精力集中于评估学生的创新思维与答案的合理性等关键方面,从而提高学生的学习成效。



智能备课助手



AI 一键出题



智能批改

师生评价

基于 AI 大模型及我校大学物理课程资源包，构建大学物理课程专属知识库，是人工智能技术与教育教学的深度融合。一方面，学生可全天候地通过智能学伴进行课前中后习题分析与讲解、知识点快速检索、重难点分解与讲解，还可在 AI 辅助下通过知识图谱根据个人实际情况进行学习路径规划，并通过知识图谱、能力素养图谱、问题图谱的构建协同，在问题解决中实现知识、能力、素养的全面提升；另一方面，智能备课助手、AI 一键出题、智能批改等功能为教师提供了备课的灵感和创意，有效减轻了教师的重复性劳动，提升了工作效率，使得教师能够将更多精力放在学生创新能力培养和教学方法创新上，从而全面提升教育教学水平。