面向地球物理学拔尖学生人工智能课程体系研究
——以中南大学为例

崔益安，谢　静，王　璞
中南大学 地球科学与信息物理学院，湖南 长沙　410083

摘要：为积极响应教育部基础学科拔尖学生培养计划与人工智能国家战略，本文针对地球物理学拔尖学生培养模式展开研究。研究立足地球物理专业课程体系深化改革需求，探索构建适配地球物理学拔尖学生培养的人工智能课程体系。结合学科发展规划，将人工智能类课程融入地球物理专业课程体系中，使课程体系适应地球物理学拔尖学生培养对人工智能课程内容的需求。通过人工智能+地球物理课程体系改革，本文构建了人工智能时代下的地球物理学特色培养体系和创新人才培养模式，旨在培养一流的人工智能+地球物理学拔尖人才。

关键词：地球物理学；拔尖学生；人工智能；教学改革
中图分类号：G642　　**文献标识码：**A　　**文章编号：**1006-9372（2026）05-0001-04

Title：Research on the Artificial Intelligence Curriculum System for Top Talent Students in Geophysics : A Case Study of Central South University

Author(s)：CUI Yi' an, XIE Jing, WANG Pu

Keywords：geophysics; top talent students; artificial intelligence; teaching reform

人工智能作为新一轮引领未来发展的战略技术，是国际竞争的新焦点，是我国建设科技强国的战略重点。习近平总书记指出："人工智能是引领这一轮科技革命和产业变革的战略性技术，具有溢出带动性很强的'头雁'效应"[1]。人工智能作为新一轮科技革命的核心驱动力，正通过"人工智能+"模式深度融入各行业，与诸多学科都开始了深度交叉融合。地球物理学是地球科学中与现代科技最为密切、最具活力的学科之一[2]。在"人工智能+"时代背景下，地球物理学拔尖学生同样也需要培养计算思维、能灵活应用人工智能技术解决地球科学问题。这就有必要将人工智能课程和地球物理专业内容相结合，把人工智能教育贯穿地球物理学拔尖学生培养与教育的各个阶段。地球物理拔尖学生培养体系要与人工智能时代的发展相结合，对课程教学模式进行相应的改革和探索。积极培养具有创新意识、适应和引领未来发展的人才，形成"人工智能+地球物理"的复合专业人才的新模式。这对促进人工智能与地球物理学的深度融合，培养一流的地球物理学拔尖人才具有重要意义。

一、学科专业中的人工智能课程体系现状

人工智能课程是培养学生人工智能知识与能力的主要途径，国内外有关人工智能课程体系的研究逐渐成为教学改革研究的热点。例如Alatengsaqier从课程教学角度探讨了基于设计的研究在人工智能类课程教学中的优势[3]。梁晓波等在分析哈佛大学人工智能课程鼓励个性化发展等特点的基础上，提出我国高校人工智能课程设置应重视算法分析、体系建设灵活化等建议[4]。许新征等针对新工科的培养目标，开展了人工智能专业创新人才培养体系的探索与实践研究[5]。

在"人工智能+"时代，如何促进学科交叉融合，重视人工智能与各专业领域的结合已经成为学科建设的新思路，越来越多的学者注意到以人工智能技术为基础，对专业领域发展的重要性，并在教育教学实践中进行了探索。苗立志等提出在测绘专业中开设跨专业的人工智能课程，为学

收稿日期：2026-01-05；**修回日期：**2026-01-31。
基金项目：湖南省普通本科高校教学改革研究重点项目（202401000321）。
作者简介：崔益安，男，教授，主要从事地球物理智能优化算法的教学与科研工作。

*投稿网址：*www.chinageoeducation.net.cn　　*联系邮箱：*bjb3162@cugb.edu.cn
*引用格式：*崔益安，谢静，王璞．面向地球物理拔尖学生人工智能课程体系研究：以中南大学为例[J].中国地质教育，2026，35（5）：1-4.

生掌握智能化测绘技术奠定基础[6]。徐祥征认为电气工程及自动化专业中工程基础课选修模块中应该增设智能博弈和深度学习模块，并在拓展课程中增加人工智能相关课程以促进新工科背景下的专业建设[7]。柳红东等则强调在材料科学与工程专业中增设人工智能等课程为专业必修课程的必要性，并在此基础上对传统课程进行教学改革[8]。

地球物理学作为一门以数据观测、处理与分析为基础的学科，计算机技术与人工智能技术特别重要。中国地球物理学会于2022年特别成立了智能地球物理专业委员会。国内外知名大学的地球物理专业均比较看重人工智能相关课程的建设。美国斯坦福大学地球物理学本科专业就专门开设有*Machine Learning and the Physical Sciences*（机器学习与物理科学）课程。该课程提供了机器学习技术在地球物理学领域的应用，包括应用机器学习技术进行地球物理反演、地球物理过程模拟、地球物理大数据建模以及地球物理方程求解等等。中国地质大学（北京）于2020年开设了地球信息科学与技术（大数据与数字地球）专业[9]，后来又将地球物理学专业与人工智能专业相结合开设了一个全新的交叉学科专业“智能地球探测专业”，于2023年开始招收本科生。该新开专业开设了“人工智能与机器学习”“智能感知”“高性能计算”“模式识别”“机器人导论”“人工智能前沿”等大量人工智能相关课程。

但目前地球物理学专业中开设的人工智能课程普遍还存在一些有待解决的问题。

（1）将人工智能类课程直接加入原有专业课程体系中，课程没有专业特色，针对性不强。

（2）专业课程各自结合人工智能相关知识，有关内容交叉重复，缺乏统一规划。

（3）许多研究只局限于特定课程，没有科学地规划与专业结合的相关人工智能内容。因此有必要针对地球物理学，特别是拔尖学生的培养对人工智能课程开展深入教改研究，与专业特色和培养目标相融合，探索符合新时代需求的地球物理人工智能课程体系。

二、地球物理学拔尖学生培养中的人工智能课程体系

中南大学地球物理学源于1952年设立的“地球物理勘探”本科专业，具有70多年的办学历史。2019年入选湖南省首批基础学科拔尖学生培养基地，2020年获批为国家一流本科专业建设点。专业积极响应教育部基础学科拔尖学生培养计划，开展了地球物理学拔尖学生培养模式研究，对地球物理学拔尖学生培养中的人工智能课程体系进行了积极的探索。

1. 培养体系

深化地球物理学拔尖学生培养体系的专业课程综合改革。坚持立德树人，以国家战略为导向，人工智能+地球物理复合型人才培养为中心，统筹教学资源，从数理和计算机基础课程、人工智能基础课程、人工智能在地球物理中应用课程等多方面深化地球物理学拔尖学生培养体系中的人工智能课程综合改革，将人工智能思想和知识融合进地球物理学专业学习各阶段各类型的课程当中。在整体课程学分压缩的情况下，加强人工智能及数理基础课程，相关课程学分较原有培养方案增加了5.5学分，具体举措详见表1。

（1）数理与计算机基础课程。

结合国家基础学科拔尖学生培养的定位要求，以培养深厚数理基础以及计算机基础为目标，面向新时代对人工智能战略需求，将人工智能相关

表1 中南大学地球物理学拔尖学生培养人工智能课程改革举措一览表

课程类别	课程名称（学分）	课程改革举措
数理与计算机	高等数学（10.0）	增加最大梯度、Sigmoid函数、拉格朗日乘数法等在人工神经网络中的应用相关案例，学分保持不变
	线性代数（2.5）	强化奇异值分解、特征值、矩阵计算等与人工智能深度学习相关的内容，学分由原来2.0增加至2.5
	概率论与数理统计（3.5）	加强最大似然估计、线性回归、贝叶斯概率、损失函数等与人工智能算法紧密相关内容，学分由原来3.0增加至3.5
	计算机程序设计基础（3.0）	增加人工神经网络与深度学习等程序设计，学分由原来2.5增加至3.0
人工智能基础	人工智能基础及应用（2.0）	删减通识课程中的智能体与多智能体系统、自然语言处理及其应用内容，突出搜索求解策略以及机器学习等重点内容，学分保持不变
人工智能应用	地球物理智能优化算法（2.0）	新增课程重点介绍各种智能优化算法基本原理以及在地球物理正反演中的应用，学分2.0
	地球物理人工智能实践（2.0）	新增课程培养学生综合运用人工智能技术、智能优化算法解决实际地球物理问题的实践能力，学分2.0

基础知识嵌入数学与计算机类基础课程中。如在数学课程中适当加入非线性优化等内容、在计算机课程中适当加入神经网络等内容，为将来的人工智能学习提供良好的理论基础。

（2）人工智能基础课程。

开设人工智能基础通识课程，并根据地球物理学对人工智能的具体需求特点，对通用的人工智能理论、方法与应用等内容进行有针对性的选择，使学习内容更聚焦于地球物理学。如着重安排知识表示方法、确定性推理方法、不确定性推理方法、搜索求解策略、智能计算及其应用以及专家系统与机器学习等基础内容的学习，神经网络部分由于在计算机基础课程中就已经学习不再重复。而像常规人工智能通识课程中的智能体与多智能体系统、自然语言处理及其应用等内容因为在地球物理学中用处不大可以舍弃。

（3）人工智能在地球物理中应用课程。

注重拔尖学生运用人工智能方法解决地球物理中实际问题的实践创新能力培养，专门开设地球物理智能优化算法和地球物理人工智能实践课程，重点介绍各种智能优化算法在地球物理尤其是地球物理反演中的实践应用。以典型地球物理正反演问题为案例，培养学生灵活运用深度学习、遗传算法、粒子群优化、蚁群优化等经典和新兴人工智能优化算法解决实际地球物理问题的能力，通过理论学习、编程实践等环节理解掌握各算法的优缺点。

2. 改革模式

地球物理学拔尖学生培养中的人工智能课程体系研究本着“立德树人”的指导思想，依据目标导向的培养理念，创新拔尖人才培养模式，集中优势教学科研资源，通过思政引领与设计、全面调研与咨询、基础课程融合优化、通识课程创新改革和专业课程融合实践，打造契合时代需求的地球物理学人工智能课程体系，不拘一格培养人工智能＋地球物理学拔尖人才，培养模式网络如图1所示。

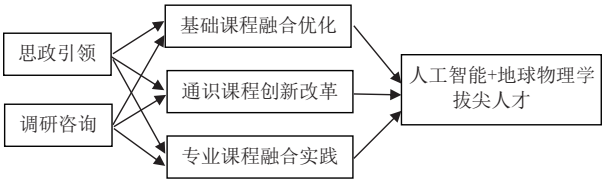


图1　中南大学地球物理学拔尖学生人工智能培养网络图

（1）思政引领与设计。

全面贯彻党的教育方针，坚持不懈培育和弘扬社会主义核心价值观，引导青年拔尖学生成为社会主义核心价值观的坚定信仰者、积极传播者、模范践行者。遵循内涵式四个回归，实践思想政治引领、核心价值塑造和科研能力培养，把立德树人和思政教育融入地球物理学拔尖学生培养中的人工智能课程体系。

（2）全面调研与咨询。

广泛调研国内外知名高校地球物理学专业人工智能课程开设与建设情况，博采众家之长。深入了解专业师生对人工智能课程的理解与认识，积极采纳师生对课程的意见与建议。积极咨询行业企业等用人单位对毕业生人工智能能力方面的需求，将需求转变为目标导向，进而体现到地球物理学拔尖人才培养的人工智能课程体系中。

（3）基础课程融合优化。

学习和应用人工智能需要坚实的相关数学和计算机理论基础。在不新增加课程的基础上，进一步整体优化现有数学和计算机课程内容，为学习人工智能提供坚实数理基础。如线性代数是人工智能的数学基础之一，被广泛应用于机器学习数据处理、特征提取和模型训练等方面。微积分对于理解和优化机器学习算法至关重要。梯度下降、反向传播等核心算法都依赖于微积分的基本原理。概率论与统计学是人工智能中用于建模和分析不确定性的基础，可以帮助我们理解和处理数据中的随机性，为人工智能算法提供可靠的推断和决策依据。此外，在机器学习中，还需要信息论理论来用于特征选择、数据压缩和模型评估等方面，为模型的学习和泛化能力提供基础。在人工智能中，优化理论也被广泛应用于模型训练、参数调优和决策制定等方面，帮助我们找到最佳的解决方案。还有随机过程是研究随机变量随时间变化的数学模型。

（4）通识课程创新改革。

通过引入“人工智能基础”或“人工智能导论”通识课程，并对之进行有针对性的改革优化，为地球物理学拔尖学生提供专门的人工智能相关基础知识。如理解符号表示法和连接机制表示法等知识表示方法，把知识存储到计算机中去，供求解现实问题使用。理解机器思维是计算机通过感知得来的外部信息及机器内部的各种工作信息进行有目的的处理。理解机器学习就是研究如何使

计算机具有类似于人的学习能力，使它能通过学习自动获取知识。

（5）专业课程融合实践。

将深度学习、遗传算法、粒子群优化、蚁群优化等经典和新兴人工智能优化算法与正反演问题等典型的地球物理应用需求相融合，通过融合大量实践案例学习，系统掌握人工智能方法在地球物理中的实际应用与实践。开设专门的“地球物理中的智能优化算法”课程，编写相应的特色教材，建立教学案例库。

三、结语

积极响应教育部基础学科拔尖学生培养计划与人工智能国家战略，本文开展地球物理学拔尖学生培养模式研究。深化地球物理专业课程体系改革，积极探索了地球物理学拔尖学生培养中的人工智能课程体系，将人工智能类课程融合进地球物理专业课程体系中，与专业内容深度结合，激发学生的学习兴趣。科学地规划与专业结合的相关人工智能内容，使智能课程体系结构适应地球物理学拔尖学生培养对人工智能课程内容的需求。遵循地球物理学拔尖人才成长规律，通过人工智能+地球物理课程体系改革，构建人工智能时代下的地球物理学特色培养体系和创新人才培养模式，培养掌握人工智能技术、理论基础深厚、专业知识扎实、创新意识优秀的地球物理拔尖人才。

参考文献：

[1] 中共中央网络安全和信息化委员会办公室．人工智能的“头雁”效应[EB/OL]．(2025-08-05)[2026-01-05].https://www.cac.gov.cn/2025-08/05/c_1756109167563571.htm.
[2] 程惠红，孙长青，王聪．国家自然科学基金地球物理学和空间物理学学科布局规划研究[J]．科学通报，2021，66(2)：176-186.
[3] Alatengsaqier. Teaching of artificial intelligence courses based on design based research[J]. Agro Food Industry Hi-Tech，2017，28(1)：565-569.
[4] 梁晓波，涂维，武啸剑．哈佛大学人工智能课程设置特点与启示[J]．中国教育信息化，2021，14(7)：34-40.
[5] 许新征，王冠军，李向群，等．“新工科”背景下人工智能专业创新人才培养体系的探索与实践[J]．工业和信息化教育，2024，12(5)：1-4.
[6] 苗立志，杨立君，黄毅．人工智能背景下测绘工程专业课程体系设置探讨[J]．现代测绘，2020，43(5)：59-61.
[7] 徐祥征．“人工智能+新工科”背景下电气工程及自动化专业课程体系建设研究[J]．赤峰学院学报(自然科学版)，2021，37(8)：101-103.
[8] 柳红东，韩涛，胡荣，等．基于人工智能和大数据技术的材料科学与工程专业课程体系的改革研究[J]．广东化工，2021，48(16)：263-265.
[9] 张振杰，杨玠．地质学类专业人工智能类课程教学探索与实践[J]．中国地质教育，2025，34(1)：62-66.