

# 全过程非标准化考核改革 校级优秀案例申报材料

课程名称及代码:	[51003CC0C1]模式识别
所属学院/专业团队:	智能与电子工程学院智能与通信工程系
课程负责人:	栾明慧
主要参与教师:	栾明慧
面向年级/专业:	智能科学与技术-三年级
课程学分/学时:	3 学分 48 学时

改革亮点 (推荐理由)	以“个性化作业+三级项目制+开放性试题”为核心，构建“独立思考、自主创新、能力拓展”的非标准化考核体系，强化学生理论内化、系统实现与创新能力。		
课程自评 得分	90 分	院级评审 得分	88.5 分

日期: 2025 年 12 月 30 日

# 一、改革背景与问题导向

## (一) 课程原有考核痛点

1. 所有学生完成同一份标准化作业，同质化严重。
2. 闭卷考试中，侧重理论推导与算法背诵，缺乏开放问题与应用场景。
3. 以验证性实验为主，缺乏对学生创新思维的培养。

## (二) 改革目标

1. 设计个性化作业，定制专属作业，激发学生的学习积极性和主动性
2. 优化考试内容结构，降低理论推导和算法背诵在考试中的比重，增加开放性题目
3. 强化理论联系实际的能力，培养学生在真实场景中解决问题的能力。

# 二、考核改革设计实施

1. 设计个性化作业系统，实现“一人一题”。

为防止出现同质化作业，将学生**个人学号作为关键参数**嵌入作业命题，确保每位学生获得**参数唯一、核心考点一致**的题目。参数不同，解题路径也不同，学生无法直接抄袭他人答案，只能通过深入理解相关原理、认真梳理计算过程，才能顺利完成作业。

教师在批改作业时，无需再耗费大量时间甄别答案是否抄袭，题目具有鲜明的个体针对性，只需依据学生提交的作业内容，结合题目要求进行评判即可。

示例：

作业 1：请根据各自的学号作为坐标点，不足补 0，两位为一个点，  
用 k-Means 算法聚成两类，要求有计算过程完整，并在坐标系中绘制  
分类结果图。

如：小明学号为 18003170512

则小明的数据为  $(1.8)^T, (0.0)^T, (3.1)^T, (7.0)^T, (5.1)^T, (2.0)^T$ ，将以上 6 个点聚  
成 2 类，将数据点画在坐标系中，每个步骤画出分类结果示意图。

作业 2：

$$d_{12} = \text{学号第1位} \cdot x_1 + \text{学号第2位} \cdot x_2 + \text{学号第3位}$$

$$d_{13} = \text{学号第4位} \cdot x_1 + \text{学号第5位} \cdot x_2 + \text{学号第6位}$$

$$d_{23} = \text{学号第7位} \cdot x_1 + \text{学号第8位} \cdot x_2 + \text{学号第9位}$$

判断  $x = (\text{学号第10位}, \text{学号第11位})^T$ ，属于哪一类

(如学号第 11 位为奇数，则系数全为正，反之全为负)

如：小明学号为 18003170512

$$d_{12} = -1x_1 - 8x_2 - 0$$

$$d_{13} = -0x_1 - 3x_2 - 1$$

$$d_{23} = -7x_1 - 0x_2 - 5$$

$$\text{即 } d_{12} = -x_1 - 8x_2, d_{13} = -x_1 - 3x_2 - 1, d_{23} = -7x_1 - 5$$

判断  $x = (1, 2)^T$  属于哪一类。

2. 实施“基础实现+自主创新”三级项目制，推动成果从模仿到创新。

### 三级项目层级化设计：

L1 基础实现：提供完整的参考样例，确保掌握核心技能与规范，实现“模仿达标”。

L2 拓展优化：在基础之上，提出2-3个明确的优化方向（如提升性能、增加对比实验、设计交互界面），供学生选择挑战，引导探索性学习。

L3 自主创新：鼓励学生基于项目主题，自主提出一个新颖的、有价值的附加功能或应用场景，并予以实现或详细论证。并强调：考核时，选题的新颖性、创新内容的合理性与完成度是评价关键。

其中，针对学生在项目中使用AI工具的现象，本课程提倡的是：引导和赋能。因此会对将如何“用好AI工具”进行指导。

The image shows two screenshots of the 'Kimi' AI tool. The left screenshot displays a file analysis interface with several code files listed: CAR (1.21 KB), main (500 Bytes), OBSTACLE (1.21 KB), road (2.61 KB), serial (6.73 KB), and ui (1.14 KB). A message at the top says '请根据以下文件，分析项目逻辑' (Please analyze the project logic based on the following files). Below the files, a text block describes the project as a racing game with components: Car, Obstacle, Road, and Serial. It also includes a code snippet for 'Car.cpp'. The right screenshot shows a search results page for 'TensorFlow 2.14' with 55 results. A red arrow points to the first result, which is a link to '在Ubuntu上安装TensorFlow 2.14.0' (Install TensorFlow 2.14.0 on Ubuntu). A green button at the bottom left says '支持多文件上传' (Support multiple file uploads), and a green button at the bottom right says '提供相关链接' (Provide related links).

3. 闭卷考试中开放性题目占比提升至20%，强化分析与设计能力。

试题题型包括填空题（10%）、选择题（20%）、简答题（20%）、计算题（50%）。通过对答题情况进行分析，简答题部分得分率较低，同时题目内容在实际应用方面有所欠缺。因此，对简答题部分进行修改，**设计为基于课程核心知识的开放性分析**。

### 示例：

1、BP神经网络具有强大的非线性映射能力和自学习能力，在许多领域都有广泛的应用。请选择一个应用场景，并阐述在该应用场景下BP神经网络的训练过程。

2、简述运用PCA算法进行人脸识别的训练过程。

## 三、考核改革成效亮点

### （一）量化与质性成效

#### 量化成效：

1.作业独立完成率与核心考点掌握度显著提升：基于学号参数的题目变异，使直接抄袭答案变得不

可能。当发布作业后能观察到有部分同学会进行相互讨论，促使他们不得不深入理解核心算法与步骤，从作业完成情况上看，学生作业的独立完成率达到95%以上。

**2.项目成果层级分布体现能力进阶：**三级项目制实施后，约90%的学生能顺利完成L1基础实现；其中，超过30%的学生主动选择并完成了至少一项L2拓展优化任务；更有约10%-15%的学生挑战了L3自主创新，清晰地反映了学生从“模仿”到“优化”再到“创新”的能力进阶路径。

**3.开放性题目得分率与答案多样性双增：**将简答题改为开放性分析题，并将占比提升至20%后，期末同类题型的平均得分率较改革前提升了约10%，学生答案中涌现出大量结合不同应用场景（如数字手写体识别、快递破损包裹识别、人脸识别等实际案例）。

性质成效：

1.学习模式从“被动应付”转向“主动建构”。

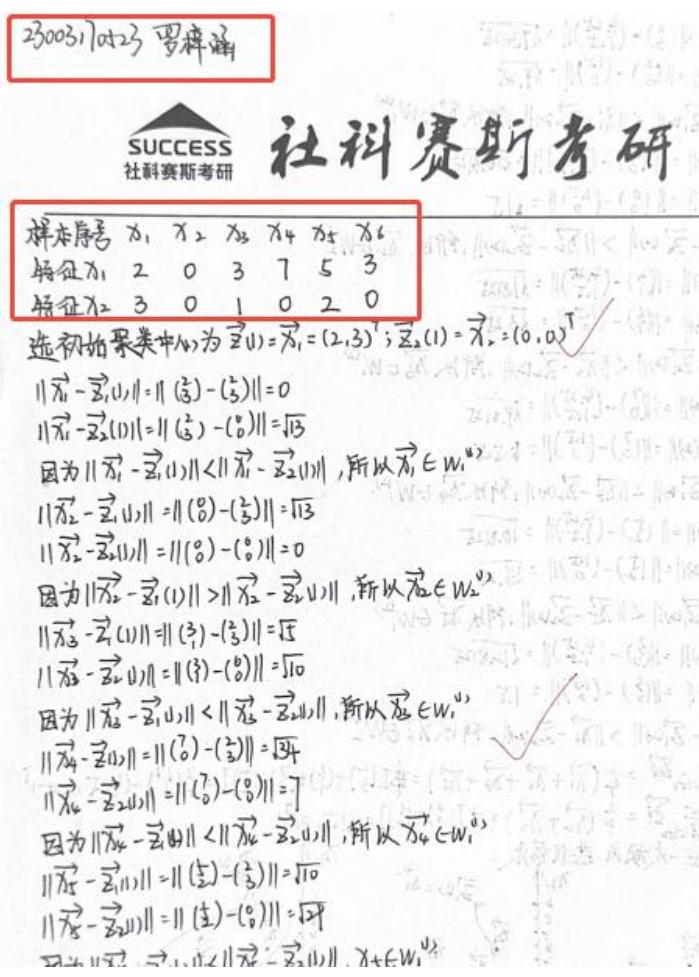
2.项目实践从“单一模仿”到“多元创新”。

3.能力培养从“知识回忆”延伸到“思维拓展”。

## （二）改革前后对比

### 1. 作业环节：

改革后：每位学生的题目唯一、计算路径存在差异。过去，学生常常问的是：“老师，这道题的答案是什么？”现在，他们更多地问：“老师，我理解的这个思路对吗？”“我想用这个方法去尝试，您看是否可行？”。



样本序号  $x_1$   $x_2$   $x_3$   $x_4$   $x_5$   $x_6$  23003170426 王晓慧

特征 $x_1$	2	0	3	7	4	6
特征 $x_2$	3	0	1	0	2	0

选择距离类中心为  $\vec{z}_1(1) = \vec{x}_1 = (2, 3)^T$ ;  $\vec{z}_2(1) = \vec{x}_2 = (0, 0)^T$

$$\|\vec{x}_1 - \vec{z}_1(1)\| = \|(2) - (3)\| = 0 \quad \|\vec{x}_1 - \vec{z}_2(1)\| = \|(2) - (8)\|$$

$$\because \|\vec{x}_1 - \vec{z}_1(1)\| < \|\vec{x}_1 - \vec{z}_2(1)\| \quad \therefore \vec{x}_1 \in W_1(1)$$

$$\|\vec{x}_2 - \vec{z}_1(1)\| = \|(0) - (3)\| = \sqrt{3} \quad \|\vec{x}_2 - \vec{z}_2(1)\| = \|(0) - (8)\| = 8$$

$$\therefore \|\vec{x}_2 - \vec{z}_1(1)\| > \|\vec{x}_2 - \vec{z}_2(1)\| \quad \therefore \vec{x}_2 \in W_2(1)$$

$$\|\vec{x}_3 - \vec{z}_1(1)\| = \|(7) - (3)\| = \sqrt{16} \quad \|\vec{x}_3 - \vec{z}_2(1)\| = \|(7) - (8)\| = \sqrt{1}$$

$$\therefore \|\vec{x}_3 - \vec{z}_1(1)\| < \|\vec{x}_3 - \vec{z}_2(1)\| \quad \therefore \vec{x}_3 \in W_1(1)$$

$$\|\vec{x}_4 - \vec{z}_1(1)\| = \|(6) - (3)\| = \sqrt{9} \quad \|\vec{x}_4 - \vec{z}_2(1)\| = \|(6) - (8)\| = 2$$

$$\therefore \|\vec{x}_4 - \vec{z}_1(1)\| < \|\vec{x}_4 - \vec{z}_2(1)\|$$

$$\therefore \vec{x}_4 \in W_1(1)$$

$$\|\vec{x}_5 - \vec{z}_1(1)\| = \|(4) - (3)\| = \sqrt{1} \quad \|\vec{x}_5 - \vec{z}_2(1)\| = \|(4) - (8)\| = \sqrt{16}$$

$$\therefore \|\vec{x}_5 - \vec{z}_1(1)\| < \|\vec{x}_5 - \vec{z}_2(1)\| \quad \therefore \vec{x}_5 \in W_1(1)$$

$$\|\vec{x}_6 - \vec{z}_1(1)\| = \|(6) - (3)\| = 3 \quad \|\vec{x}_6 - \vec{z}_2(1)\| = \|(6) - (8)\| = 2$$

$$\therefore \|\vec{x}_6 - \vec{z}_1(1)\| < \|\vec{x}_6 - \vec{z}_2(1)\| \quad \therefore \vec{x}_6 \in W_2(1)$$

## 2. 项目实践

改革后：三级项目制引导成果多元化，一方面题目设计新颖独特，另一方面技术选择符合课程要求，并在实现深度上彰显了提升与突破。

题目	采用模式识别算法	学号	姓名	项目概况	L1	L2	L3
饮品包装识别系统	CNN、百度云语音识别API、随机森林	23003170109	周建衡	有界面、视频没有讲解、内容很多、符合要求的内容少	3	4	5
		23003170101	许晨熙		3	4	5
鸟类识别	CNN (VGG16) +PCA+SVM	23003170214	韩雨轩	创新点很多 对算法很了解	4	5	5
		23003170216	陈子朋		4	5	5
道路损坏识别系统	PCA+ SVM	23003170226	尹聪源	无界面、可运行	5	4	5
		23003170230	成峰		5	4	5
指纹识别	Gabor 滤波 + PCA + SVM + 随机森林	23003170107	刘伟杰	完整度较高	5	5	4
		23003170108	尹先源		5	5	4
化妆品品类识别	PCA+SVM+随机森林	23003170228	段沂森	无界面 但复杂度还OK	4	4	4
		23003170224	刘明煜		4	4	4
球类识别	PCA SVM	23003170212	孙宇浩	对比实验很好	5	5	3
		23003170213	马关政		5	5	3
鱼类品种识别	PCA+ SVM+ CNN	23003170208	郭京	有界面	5	5	3
		23003170209	邢子涵		5	5	3
叶片识别	PCA SVM	23003170206	付申	没有测试样例	4	3	2
		22003170211	侯伯男		4	3	2
手势控制音乐播放器	MediaPipe KNN SVM 决策树	23003170122	张玉红	原理理解斗争	5	5	4
		22003170526	霍淑雨		5	5	4
建筑识别	PCA+ SVM	23083170217	孙宇航	无测试样例显示	4	2	3
		23003170220	简相文		4	2	3
风景图像语义标注系统	Mask R-CNN+K-Means 聚类 PCA SVM	23003170229	戴沂轩	有界面	5	4	4
		23003170210	孙宗昊		5	4	4
水果蔬菜分类识别系统	PCA+SVM+ResNet	23003170103	梁伟凡	完成度一般	4	4	3
		23003170117	李世豪		4	4	3
手势识别	MediaPipe SVM	23003170113	白轶同	未表现训练过程	3	4	3
		23003170114	梁嘉庆		3	4	3
宠物病识别	HOG+LBP+PCA+SVM	23003170225	张雨濛	无界面、没有表现训练过程	4	4	4
		23003170227	鞠欣兰		4	4	4

### 3.开放性试题

改革后：将闭卷考试中的简答题重构为开放性分析题，其核心设计意图在于突破传统标准化答案的限制，引导学生将离散的知识点进行整合。最终，学生通过考核所获得的，不再是易于遗忘的静态知识片段，而是构建起面向真实问题解决的思维框架。

1. 在识别小狗和小猫的场景下： $\frac{1}{2}$

解：BP是反向传播算法，先正向传播后数据再反向传播来调整权值。 $\frac{1}{2}$

图片输入经过中间的隐藏层来进行分析，根据不同的权值来确定特征量输出，再把输出的结果反向来重新输入，经过中间的隐藏层确定权值，之后来对比两次权值和结果之间的差异，以此来达到训练的目的。 $\frac{1}{2}$

⑨

1. 文字识别： $\frac{1}{2}$

过程：正向传播的模式从输入层，经过隐藏层处理传到输出层，每一层神经元状态只能影响下一层神经元状态。 $\frac{1}{2}$

如果输出层得不到期望输出，转为反向传播。根据误差输出层权值的偏导数修正输出层权值，将误差反向传播到倒数第二层各节点上，根据误差偏导数修正的权值修正这些节点，依此类推，从而实现误差最小。 $\frac{1}{2}$

⑩

### （三）学生优秀作答/成果

【成果样例：L3 自主创新项目——“鸟影智识”智能鸟类识别系统】

学生韩雨轩、陈子朋在完成 L1（基于 CNN 的图像分类）和 L2 拓展（优化模型性能、增加 GUI 界面）的基础上，自主提出了 L3 创新方向：构建一个融合“视觉识别”与“自然语言交互”的多模态、轻量化鸟类识别应用系统。

基础能力：技术路线采用“CNN 特征提取 + PCA 降维 + SVM 分类”的混合模型架构，并非简单调用现有深度学习 API。数据处理、训练、评估、部署的完整流程逻辑严谨，代码实现规范。

创新性：项目在核心识别功能之外，集成了基于大语言模型（Spark AI）的智能问答模块，使用户能从“看到什么鸟”延伸到“了解这只鸟”。

完成度：项目交付物完备，包含可运行的 GUI 系统、详细的测试报告（准确率 95.33%）、完整的项目文档。

表 5 图片识别模块性能测试表

测试指标	测试数据	测试结果
准确率	测试集共 600 张图像 (30 种鸟类各 20 张)	正确识别 572 张，准确率=572/600≈95.33%
平均置信度	所有正确识别样本	平均置信度=89.76%，最低置信度=75.21% (相似种识别)
平均识别耗时	测试集 600 张图像批量识别	平均耗时=1.2 秒/张，单张最长耗时=1.8 秒 (高分辨率图像预处理阶段)
鲁棒性测试	100 张含噪声图像 (如模糊/遮挡/逆光)	正确识别 82 张，鲁棒性准确率=82%
多格式兼容性	测试图像格式：JPG (300 张)、 PNG (200 张)、BMP (100 张)	所有格式均正常识别，兼容性=100%





### 鸟类介绍查询

输入鸟类名称，获取该鸟类的简单介绍。

bird_name	燕子
Clear	Submit

燕子是\*\*雀形目燕科鸟类的统称\*\*，共有20属79种，中国有4属10种。以下是关于燕子的具体介绍：

- \*\*外形特征\*\*  
- \*\*体型\*\*：体小，翅尖窄，凹尾短喙，足弱小，身长11.5-23厘米，羽毛不算太多，羽衣单色，或有带金属光泽的蓝或绿色。  
- \*\*尾羽\*\*：家燕尾羽分叉，为典型“燕尾”。  
- \*\*喙部\*\*：喙平直，基部宽大，呈倒三角形，上喙近先端有一缺刻；口裂极深，嘴须不发达。  
- \*\*颜色\*\*：大多数种类两性都很相似，雄鸟有时比雌鸟着色醒目且尾较长；幼鸟一般较成鸟黯淡、尾更短。汉字中的“燕”特指家燕，家燕前腰栗红色，后胸有不整齐横带，腹部乳白色。  
- \*\*生活习性\*\*  
- \*\*栖息环境\*\*：普遍实行群居，多栖息在各种开阔区域，包括水域、山区、沙漠、森林树阴层上方。

Flag

## 四、总结反思与持续改进

改革成效显著，但挑战并存。个性化作业系统大幅增加了前期命题与答案验证的工作量；开放性题目与 L3 项目对教师的跨学科知识储备与评价能力提出了更高要求。为此，探索用 AI 工具辅助命题，同时建立更加细致的创新评价量表，是下一阶段的重点。

附件1：《模式识别》全过程非标准化考核改革的评分表（院级评审）

一级指标	二级指标	三级指标	指标解读	院评得分	申报材料是否佐证
考核设计（30分）	1.1 目标适配性(10分)	1.1.1 培养目标对齐度	考核任务与课程目标高度一致，覆盖知识、能力、素养三个维度，无单一维度偏废。	9.5	是
	1.2 场景任务设计真实性 (10分)	1.2.1 场景真实性	跳出传统经验命题局限，至少1个任务的背景、数据、问题源于真实行业、社会或前沿案例，贴近实践。	5	是
		1.2.2 命题多元性	建立校内教师+AI+行业专家（至少1名）等多元主体协同命题机制。	4	是
	1.3 命题高阶性(10分)	1.3.1 任务高阶能力导向	记忆类题目≤30%（根据课程目标调整），提升考查学生批判性思维、知识迁移与应用、创新实践、问题解决等高阶能力考查题目占比，问题具有灵活性、探究性和开放性。	9	是
		1.3.2 任务综合性与挑战度	题目具有整合性，难易梯度清晰，能有效区分不同能力水平学生；无超纲或无意义难题，挑战度贴合学生认知水平与课程要求。		是
评价实施（40分）	2.1 评价标准开放性 (15分)	2.1.1 指标明确性与可视度	无“千人一面”的标准化要求，建立分级评价量表，每个维度的指标可观察、可考量、可评价、可验证，有效降低评阅人主观偏差，避免主观臆断。		是
		2.1.2 开放性与限制性	高阶试题答案具有开放性（无现成答案可找），尊重学生思维和方法差异性，允许选择不同技术路径、研究方法或成果形式，预留创新空间；需在评价标准中明确AI工具的使用场景、使用边界及违规判定标准，避免AI抄袭。	13.5	是
		2.1.3 标准公示及时性	评价标准（含评价维度、分级指标、评分权重等）在考核任务启动前向学生完整公示，明确告知“如何评、评什么”，避免学生学习方法偏差以及成果偏离要求，助力实现“评价即学习”。		是
	2.2 过程培养有效性 (15分)	2.2.1 教学过程互动性与引导性	教学方法善于融入互动、引导探究、组织讨论，调动学生积极性，激发潜能；学习任务具有阶梯式，引导学生能力逐级提升，杜绝“教学空转、期末叠加难度”断层现象。		是
		2.2.2 过程支持与技术赋能	依托信息化平台、AI等工具，赋能学生自学自评与能力提升，通过过程跟踪、成果答辩核验等方式验证成果真实性，避免成果代做。	13	是
		2.2.3 及时个性化反馈	在学习任务关键节点嵌入精准反馈与及时指导，而非仅给出分数或笼统评语，提供学生个体的具体改进建议和学习支持，解决学生能力短板。		是

一级指标	二级指标	三级指标	指标解读	院评得分	申报材料是否佐证
	2.3 评分公平性(10分)	2.3.1 评分客观公信度	试批试评校准评分尺度；运用 AI 等技术工具赋能评阅，提升效率与精准度；建立健全多层级评分复核机制，学生成绩复查量低且复查结果零差错。		是
	2.3 评分公平性(10分)	2.3.2 多元评价融合	融合教师评价、学生互评、行业专家点评等多元主体；互评通过制定成果贡献度量化评分项、评价主体回避、异常值筛查等机制规则，避免“搭便车”、印象打分、成果归属或责任划分不清等现象。	8.5	是
改革成效(30分)	3.1 学生能力提升(15分)	3.1.1 学习主动性激发	学生参与过程性互动研讨、主动优化成果的比例显著提升，形成以考促学、以学促能的良性循环。		是
	3.1 学生能力提升(15分)	3.1.2 高阶能力达成	以学生作答及成果为核心证据，有效印证学生在理论联系实际的实践应用、跨域知识整合、复杂问题拆解、创新方案设计与实践落地等方面成效，无死记硬背、抄袭拼凑现象及 AI 作弊行为。	14	是
	3.2 成果价值(10分)	3.2.1 实践应用价值	学生成果具备明确的问题解决逻辑与实践价值，或具备落地潜力，而非单纯的任务作业。		是
	3.2 成果价值(10分)	3.2.2 创新性与个性化	成果体现学生独特思考或个性化表达，具有原创突破，无同质化现象。	8	是
	3.3 持续改进(5分)	3.3.1 教与学优化联动	学生满意度不低于 80%，学生自我评估良好；改革有效解决原有考核问题，并基于考核结果调整课程教学策略，实现以考促教的闭环。	4	是
合计得分：				88.5	-

说明：1.总分采用 100 分制，按二级指标细化评分，求和计算最终得分。

2.自评与评审给分：二级指标按三档评分——“达标”（满分）：完全符合指标要求，核心量化指标达标，无任何偏差、“基本达标”（满分的 60%—80%）：符合指标核心要求，次要量化指标存在轻微偏差（不超过 10%），无实质性影响；“不达标”（0—59%）：未满足指标核心要求，或触发相关否决项关联条件。

3.核心否决项：若存在以下情形之一，直接判定为“不达标”（分数不高于 59 分）：

- ①命题开放性不足（如记忆类题目占比超过 30%且未设置开放性或高阶考查题目）；
- ②评价标准缺失，或标准表述模糊、无明确评判依据、无高阶能力评价、不可操作；
- ③过程评价缺乏有效支撑材料证明过程性培养学生能力发展；
- ④学生成果存在抄袭、拼凑行为，或经核查确认存在 AI 作弊情况。