

周4课件：视觉检测实战 - Object Detection农场守护

周4课件：视觉检测实战 - 农场守护AI

45分钟 | 适合农村高中 | 低资源环境友好



课程概览

课程主题：用手机AI识别农作物病虫害（Object Detection基础应用）

核心目标：

- 学生理解视觉AI如何工作（芯片运行检测模型）
- 实践手机拍照+AI识别农作物健康状况
- 提升AI素养+30%，激发兴趣+30%

工具准备：

- 学生手机（拍照用）
- Hugging Face CLIP模型（免费，离线可用）
- 预算：0元

创新亮点：

- 🎮 游戏化积分赛（谁检测最准得分最高）
- 🌱 本土化场景（检测真实农作物病虫害）
- 🌎 跨学科融合（IT + 农业知识）

🎯 教学目标（SMART原则）

知识目标

- 掌握Object Detection基本概念：AI识别图像中物体的位置和类别
- 理解视觉模型如何在手机芯片上运行
- 了解CLIP模型的零样本分类原理

技能目标

- 实践：用手机拍照农作物 → AI自动识别病虫害
- 问题解决：调整标签提升识别准确率
- 数据分析：读懂AI输出的概率结果

素养目标

- **量化指标：**AI素养前后测提升+30% (t检验 $p<0.01$)
- **兴趣提升：**兴趣分从5→8分 (+30%)
- **伦理觉醒：**讨论数据偏见对农村公平的影响

评估标准

- 准确率前后测：50% → 80% (+30%)
- 小组积分赛：平均85%识别准确率
- 参与度：≥85%学生积极参与



45分钟课时安排

时间	环节	活动内容	教师行动
0-10分钟 故事引入	问题激活	<p>故事场景："农民张叔的玉米地出现虫害，他走遍每一垄检查，累得腰酸背痛。如果有AI眼睛能自动识别病虫害就好了！"</p> <p>学生脑暴："你们见过农作物生病吗？怎么发现的？"（微信群语音分享30秒）</p> <p>今日任务："我们要训练手机成为'农场守护AI'，拍照就能识别作物健康状况！"</p>	<ul style="list-style-type: none">- 讲故事（声情并茂）- 展示示例图片（健康玉米 vs 虫害玉米）- 发放前测问卷链接- 收集学生语音反馈
10-30分钟 实践操作	AI检测体验	<p>第1步：教师演示（5分钟）</p> <ul style="list-style-type: none">- 打开CLIP检测程序- 拍摄农作物照片- AI输出结果：[健康作物: 0.15,	<ul style="list-style-type: none">- 投影演示操作步骤- 巡视5组，解答问题- 拍照记录小组协作

时间	环节	活动内容	教师行动
30-40分钟 展示评估	成果分享+quiz	<p>虫害: 0.65, 杂草: 0.20] - 解读: 虫害概率65%最高, 判定为"虫害"</p> <p>第2步：小组实践 (15分钟) - 5组学生, 每组用手机拍3-5张本地农作物照片 - 上传到检测系统 (微信群或电脑文件夹) - 记录AI识别结果 - 讨论: AI判断准吗? 哪些判错了?</p> <p>游戏化积分赛: - 识别准确率最高的组+10分 - 全组平均准确率\geq85%及格</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 收集照片和识别结果 - 实时统计各组得分
40-45分钟 伦理反思	讨论+预告	<p>小组展示 (5分钟): 每组1分钟分享: - 我们拍了什么作物? - AI识别对了几张? - 哪张判错了? 为什么?</p> <p>即时Quiz (3分钟): 扫码答题 (5道选择题): 1. Object Detection是什么? 2. CLIP模型如何工作? 3. 概率0.65表示什么? 4. AI为什么会判错? 5. 数据偏见如何影响农村?</p> <p>后测问卷 (2分钟): 同样5题Likert量表, 对比前测数据</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 主持展示 (鼓励发言) - 发放quiz二维码 - 实时查看答题统计 - 发放后测问卷 - 运行分析脚本计算提升

时间	环节	活动内容	教师行动
		周5预告 (2分钟)： "下周学习低资源优化——如何让AI在2G网络、旧手机上也能跑！"	

🔧 核心技术：CLIP检测原理（简化版）

什么是Object Detection？

通俗解释：AI的“眼睛”，能识别照片里有什么东西、在哪里。

农业应用：

- 识别作物健康/虫害/杂草
- 早期发现问题，减少损失
- 农民不用一棵棵检查，手机拍照就行

CLIP模型怎么工作？

1. 输入：一张作物照片
2. 处理：手机芯片运行AI模型，分析图像特征
3. 输出：给每个类别打分（概率）
 - 健康作物：0.15（15%可能性）
 - 虫害：0.65（65%可能性） ← 最高
 - 杂草：0.20（20%可能性）
4. 判断：选概率最高的，判定为“虫害”

代码示例（教师参考，学生不需要掌握）

```
# 简化版检测代码（可复制运行）
import torch
from transformers import CLIPProcessor, CLIPModel
from PIL import Image

# 加载模型（首次需联网下载，之后离线可用）
model = CLIPModel.from_pretrained("openai/clip-vit-base-patch32")
processor = CLIPProcessor.from_pretrained("openai/clip-vit-base-patch3")
```

```
2")  
  
# 定义检测函数  
def detect_farm_pest(image_path):  
    # 设置标签（可根据本地作物调整）  
    labels = ["健康作物", "虫害损伤", "杂草"]  
  
    # 加载图片  
    image = Image.open(image_path)  
  
    # AI处理  
    inputs = processor(text=labels, images=image, return_tensors="pt", padding=True)  
    outputs = model(**inputs)  
  
    # 计算概率  
    probs = outputs.logits_per_image.softmax(dim=1)[0]  
  
    # 显示结果  
    for label, prob in zip(labels, probs):  
        print(f"{label}: {prob:.2f}")  
  
    # 返回最可能的类别  
    best_match = labels[probs.argmax()]  
    return best_match  
  
# 使用示例  
result = detect_farm_pest("corn_photo.jpg")  
print(f"AI判断: {result}")
```

本土化优化技巧

问题：默认模型可能不认识本地特有作物或虫害

解决方案：

- 1. 调整标签：**把"pest damage"改成"玉米螟虫害"、"稻飞虱"等本地术语
- 2. 添加更多类别：**健康玉米、健康水稻、玉米虫害、水稻病害、干旱、积水...
- 3. 提供示例图：**让学生拍本地真实照片，积累数据集

预期效果：准确率从60%提升至80%+

🎮 游戏化积分赛规则

积分构成（总分10分）

类别	分值	评分标准
检测准确率	6分	- 准确率 \geq 90%：6分 - 80-89%：5分 - 70-79%：4分 - 60-69%：3分 - <60%：2分
协作参与度	3分	- 全组5人积极参与：3分 - 4人参与：2分 - \leq 3人参与：1分
创意说明	1分	- 最佳展示故事（全班投票）：+1分

奖励机制

- 🏆 金牌侦探：9-10分（第1名）
- 🥈 银牌侦探：7-8分
- 🥉 铜牌侦探：5-6分
- 🔎 见习侦探：3-4分

累积系统：周1-8积分累加，学期末前3名获得证书和加分

📊 评估与数据分析

前后测对比

前测（课前）：

- 平均准确率：50%
- 平均兴趣分：5/10

后测（课后）：

- 预期准确率：80% (+30%)
- 预期兴趣分：8/10 (+30%)

统计检验（教师课后运行）

```
# 自动分析脚本 (scripts/week4_eval.py)
import pandas as pd
from scipy import stats

# 读取数据
data = pd.read_excel('logs/week4_results.xlsx')
pre = data['pre_accuracy']
post = data['post_accuracy']

# 配对t检验
t_stat, p_val = stats.ttest_rel(post, pre)
print(f'准确率提升: {pre.mean():.0%} → {post.mean():.0%}')
print(f't检验: t={t_stat:.2f}, p={p_val:.4f}')

# 效果量
cohen_d = (post.mean() - pre.mean()) / pre.std()
print(f"Cohen's d={cohen_d:.2f}")

# 生成报告
if p_val < 0.01:
    print("✓ 提升显著 (p<0.01) ")
```

预期结果：

- t检验 $p=0.005$ (显著)
- Cohen's $d=0.8$ (大效应)
- 目标达成：准确率+30% ✓

可视化热图

生成 5×5 热图，展示不同作物类别的识别准确率：

- 绿色高区：识别准确率80-100%
- 黄色中区：准确率60-79%
- 蓝色低区：准确率<60%

用途：找出AI薄弱环节，下次针对性优化

伦理讨论：AI偏见与数据公平

核心问题

场景：AI训练数据主要来自城市农场，缺少农村稀有虫害样本

后果：

- 城市常见虫害：识别准确率95%
- 农村特有虫害：识别准确率30%
- 农民误判，延误防治，损失扩大

讨论提示

教师提问：

1. "这种AI偏见公平吗？为什么？"
2. "如果你是农民，你会信任这个AI吗？"
3. "怎么解决？需要收集哪些数据？"

学生角色扮演：

- **A组（批判方）：**AI偏见会误判，加剧城乡不平等
- **B组（解决方）：**可以用多元数据、本地化模型解决

教师引导要点

- 承认问题存在（AI不是完美的）
- 强调包容性设计的重要性（训练数据要多元）
- 鼓励学生质疑技术（不盲目崇拜AI）
- 连接到真实案例（WHO农业AI公平性报告）

低资源环境优化方案

网络优化

挑战：农村2G网络，下载350MB模型需要很久

解决方案：

1. **离线预装：**教师用家里WiFi提前下载模型，拷贝到每台电脑

2. **轻量模型**: 用CLIP-base (350MB) 而非CLIP-large (1.7GB)
3. **压缩图片**: 学生照片压缩到<500KB, 上传更快

设备兼容

挑战: 老旧电脑 (2GB内存) 可能跑不动

解决方案:

1. **CPU模式**: 不用GPU, 用CPU运行 (慢但能跑)
2. **批量处理**: 一次只处理1张图, 减少内存占用
3. **视频替代**: 如果实在跑不动, 播放预录演示视频

电力保障

挑战: 部分学校电力不稳定

应急预案:

- 学生手机充满电 (拍照环节可离线)
- 打印诊断流程图 (纸质版备用)
- 手绘示意图 (AI判断逻辑)



教师操作清单

课前准备 (30分钟)

- 下载CLIP模型到电脑 (首次需联网)
- 测试检测程序能否运行
- 准备示例照片 (健康/虫害各3张)
- 生成quiz二维码 ([用MagicSchool.ai](#))
- 创建Notion数据收集表单
- 微信群发课前通知

课中操作

- 投影演示检测流程 (3分钟)
- 收集学生拍摄的照片 (微信群相册)
- 运行检测程序, 展示结果

- 记录各组积分
- 拍照记录小组协作瞬间

课后分析（15分钟）

- 整理照片和识别结果到文件夹
 - 导出前后测数据（Excel）
 - 运行评估脚本（`python scripts/week4_ eval.py`）
 - 查看统计结果：准确率提升了吗？p值<0.01吗？
 - 填写迭代日志（Notion）：成功点+改进点
 - GitHub提交更新（`git commit -m "Week4完成"`）
-

⭐ 成功案例与学生反馈

模拟学生反馈

- "用手机检测玉米虫害太酷了！我拍了自家地里的玉米，AI说有虫害，回家一看真的有！"（学生12）
- "我们组积分第一，因为拍了10张照片练习，越来越准！"（学生5）
- "伦理讨论让我想到：AI如果只认识城里的作物，对农民不公平。"（学生18）

预期成果

- 25人试用，平均兴趣提升+30%
 - 前测准确率50%，后测80%，t检验p=0.005
 - 素养热图显示绿色高区+25%
 - 小组协作参与度≥85%
-

🔄 迭代优化记录

本次改进点

- 游戏化积分赛提升参与度
- 本土化标签（玉米、水稻替代抽象术语）

- 伦理讨论融入课程（避免技术崇拜）

下次优化方向

- 加入更多本地作物类别（红薯、土豆）
- 优化识别速度（探索更轻量模型）
- 学生反馈：希望能保存检测历史记录

风险应对

风险	应对方案
程序崩溃	播放预录演示视频，学生观看学习
识别准确率低	调整标签，增加本地作物类别
学生拍照模糊	课前演示拍照技巧（对焦、光线）
2G网络上传慢	用USB数据线传输到电脑

参考资源

在线工具

- **Hugging Face**: huggingface.co/openai/clip-vit-base-patch32 (CLIP模型下载)
- **MagicSchool.ai**: magicschool.ai (生成quiz)
- **NotebookLM**: notebooklm.google.com (生成课程总结播客)

文件路径

- 示例图片: `demos/farm_images/`
- 检测代码: `scripts/clip_demo.py`
- 数据记录: `logs/week4_results.xlsx`
- 分析脚本: `scripts/week4_eval.py`

延伸阅读

- 农业AI公平性: UNESCO农村教育报告2025
- 视觉AI基础: 《计算机视觉入门》第3章
- 数据偏见案例: Kong & Zhu (2025) 农村AI素养研究



给教师的话

这节课的核心不是让学生学会编程，而是：

1. **体验AI的实用性**：手机能识别病虫害，科技离农村不远
2. **培养批判思维**：AI会犯错，数据偏见真实存在
3. **激发探索兴趣**：从"AI是什么"到"AI能帮我做什么"

你不需要懂所有技术细节。把代码藏在后台，给学生展示的是：

- 📱 拍照 → 🤖 AI分析 → 📊 结果显示

这个流程足够神奇，也足够实用。

记住：学生会忘记概率公式，但会记住"我用手机AI救了自家玉米地"这个故事。这就是教育的力量。

课件版本：v2.0优化版

更新日期：2025年12月4日

作者：杨霞

预算：0元 | 2G网络兼容 | 低资源环境友好