

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
		<p>虫害: 0.65, 杂草: 0.20]</p> <ul style="list-style-type: none"> - 解读: 虫害概率65%最高, 判定为"虫害" <p>第2步: 小组实践 (15分钟)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>游戏化积分赛:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 识别准确率最高的组+10分 - 全组平均准确率$\geq 85\%$及格 	<ul style="list-style-type: none"> - 收集照片和识别结果 - 实时统计各组得分
30-40分钟 展示评估	成果分享+quiz	<p>小组展示 (5分钟): 每组1分钟分享:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 我们拍了什么作物? - AI识别对了几张? - 哪张判错了? 为什么? <p>即时Quiz (3分钟): 扫码答题 (5道选择题):</p> <ol style="list-style-type: none"> 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>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
40-45分钟 伦理反思	讨论+预告	<p>伦理辩论 (3分钟): "如果AI训练数据只有城市作物, 会错判农村稀有虫害吗? 这公平吗? "</p> <p>学生角色扮演:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A组: AI偏见可能误判 - B组: 可以用多元数据解决 	<ul style="list-style-type: none"> - 引导辩论 (追问) - 记录学生观点 - 填写迭代日志 - 预告下周内容

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-patch32")
```

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≥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 - ≤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](https://www.magic-school.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 $\geq 85\%$
-

🔄 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