

# 参考答案

1. 请简述机器视觉的四大核心任务及其作用。

答：

- ①定位：确定物体位置与方向(如机械臂引导)。
- ②测量：非接触式尺寸/形状检测(如工业零件精度)。
- ③检测：识别缺陷或异常(如表面划痕检测)。
- ④识别：分类与特征提取(如二维码识别)。

2. 请说明两阶段目标检测算法的基本流程，并列举两种代表性模型。

答：

两阶段目标检测算法流程：

- ①候选区域生成：通过区域提议网络(RPN)或传统方法(如选择搜索)生成候选框。
- ②特征提取与分类：对候选框提取特征，进行分类和边界框回归。

代表模型：

- ①Faster R-CNN：引入 RPN，实现端到端检测。
- ②Mask R-CNN：扩展至实例分割，增加掩码预测分支。

3. 某桥梁工程采用三维重建技术进行施工监测，请说明如何通过稀疏重建(SfM)实现毫米级精度的结构模型构建。

答：①使用无人机多视角拍摄图像，通过 SIFT/ORB 特征匹配建立几何约束。

②增量式 SfM 逐步优化相机位姿与稀疏点云，结合光束法平差全局优化，最终通过控制点约束提升绝对精度至毫米级。

4. 请解释相机标定的目的，并介绍一种常见的相机标定方法。

答：

(1)相机标定的目的：

确定相机的内部参数(如焦距、主点坐标、畸变系数)和外部参数(如相机位置和方向)，以便将图像坐标转换为真实世界坐标，确保测量和重建的准确性。标定是机器视觉系统的基础，用于校正图像畸变和实现精确的几何计算。

(2)常见标定方法：

张氏标定法是一种广泛使用的方法，其步骤包括：

- ①使用棋盘格标定板，从多个角度拍摄图像。
- ②提取角点特征，通过线性或非线性优化计算相机参数。
- ③利用重投影误差优化参数，提高标定精度。

该方法简单高效，适合大多数工业应用。

5. 请描述机器视觉在建筑领域的一个应用案例，并说明其方法步骤。

答：

(1)应用案例：

远场监控视频中工人安全佩戴帽情况检测，用于施工安全管理，自动识别未佩戴安全帽的工人并发出警报。

(2)方法步骤：

①特征提取：利用 CNN 提取图像特征，并通过池化层消除安全帽的细小特征干扰，增强模型泛化能力，避免过拟合。

②候选区域生成：通过区域提议网络(RPN)快速生成可能包含工人的候选框，有效过滤复杂背景，聚焦目标，提升检测效率。

③状态分类：利用 ROI Pooling 和全连接层对候选区域进行分类(戴/未戴安全帽)，并通过非极大值抑制输出最终结果，实现精准、实时的状态识别与报警。