

参考答案

1. 请简述开环控制系统和闭环控制系统的主要区别。

答：开环控制系统的输出量不反馈到输入端，系统结构简单但精度较低；闭环控制系统的输出量反馈到输入端，与输入信号进行比较，能够自动修正偏差，精度较高但系统结构复杂。

2. 请列举图像传感器的三种分类方式，并简要说明每种分类的特点。

答：按结构分为 CCD 图像传感器和 CMOS 图像传感器。CCD 图像传感器灵敏度高、噪声低，但功耗高、成本高；CMOS 图像传感器功耗低、集成度高，适合大规模应用。

按像素类型分为黑白传感器和彩色传感器。黑白传感器灵敏度高，适合高对比度场景；彩色传感器能获取颜色信息，适合彩色成像。

按应用场景分为工业相机传感器和科学成像传感器。工业相机传感器要求高分辨率和高帧率；科学成像传感器要求高灵敏度和低噪声。

3. 请解释激光雷达的测距原理，并说明其在实际应用中的优势。

答：激光雷达的测距原理包括脉冲测距（基于时间差）和相位测距（基于相位差）。其优势在于高精度、高分辨率、抗干扰能力强，适用于自动驾驶、无人机避障等领域。

4. 请说明编码器在工程机械中的应用，并举例说明其在挖掘机中的作用。

答：编码器用于测量机械的位置、速度和方向。在挖掘机中，编码器安装在液压缸上，可以实时监测铲斗的位置和运动速度，确保挖掘深度和方向的精确控制。

5. 请分析智能挖掘机姿态控制系统中动态倾角传感器的作用，并说明其如何通过闭环控制提高施工效率和安全性。

答：动态倾角传感器用于测量挖掘机臂斗的角度变化，并实时反馈给控制系统。通过闭环控制，系统能够自动调整臂斗的运动，确保挖掘精度，减少超挖和欠挖，提高施工效率和安全性。

6. 请分析光纤布拉格光栅 (FBG) 传感器在桥梁监测中的应用，并说明其与传统监测方法相比的优势。

答：FBG 传感器用于监测桥梁的应变和温度变化，具有抗电磁干扰、耐腐蚀、可分布式测量等优点。与传统监测方法相比，FBG 传感器精度高、稳定性好，适合长期监测。

7. 请分析激光雷达在自动驾驶汽车中的应用，并说明其如何通过三维点云数据实现环境感知和路径规划。

答：激光雷达通过发射激光脉冲并接收反射信号，生成高分辨率的三维点云数据。这些数据可以用于识别障碍物、车道线和行人，帮助自动驾驶系统实现环境感知和路径规划。

8. 请分析图像传感器在工业检测中的应用，并说明其如何通过高分辨率和高帧率实现自动化生产线的质量控制。

答：图像传感器通过高分辨率和高帧率捕获产品图像，实时检测缺陷和尺寸偏差。结合图像处理算法，能够快速识别不合格产品，提高自动化生产线的质量控制效率。