

位姿检测技术在煤矿井下工作 面巡检机器人中的应用

汇报人：

2024-01-15

| CATALOGUE |

目录

- 引言
- 位姿检测技术概述
- 煤矿井下工作面巡检机器人系统设计
- 位姿检测技术在巡检机器人中应用实例分析
- 挑战与问题讨论
- 结论与展望

01

引言



背景与意义

煤矿安全

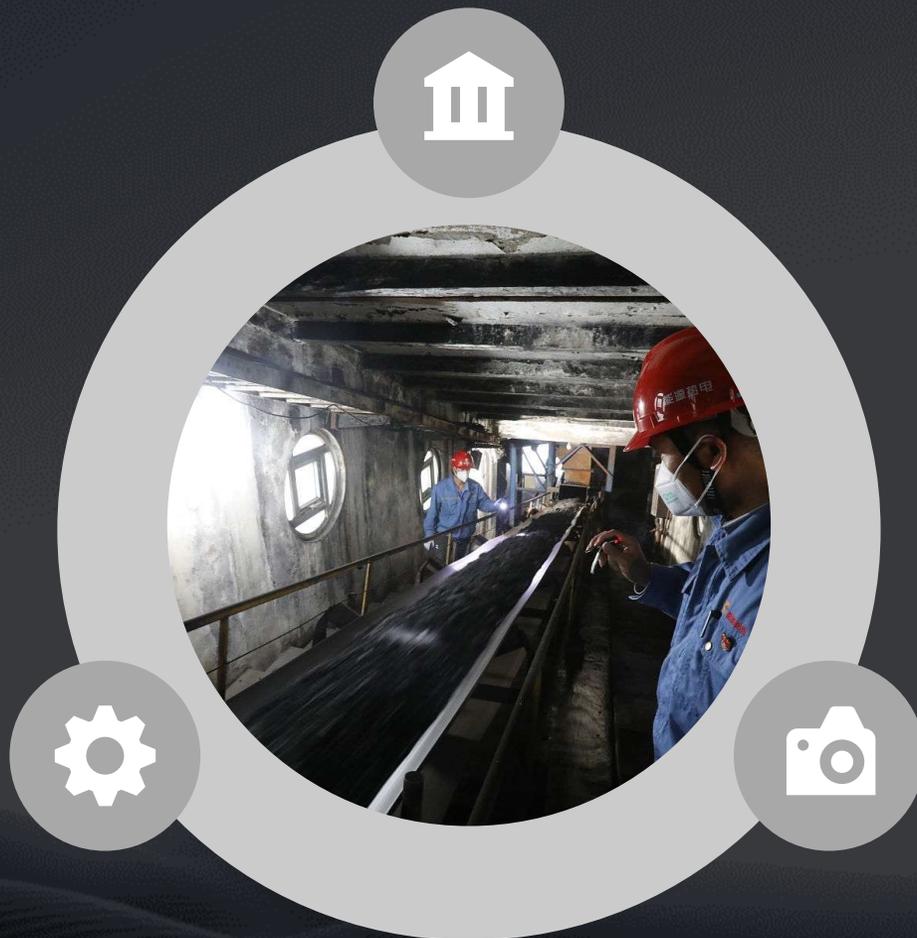
煤矿作为我国主要能源来源，安全生产至关重要。井下工作面是事故多发区域，传统人工巡检方式存在效率低下和安全隐患。

巡检机器人

随着机器人技术的发展，巡检机器人逐渐应用于煤矿井下工作面，提高巡检效率和质量，减少人员伤亡。

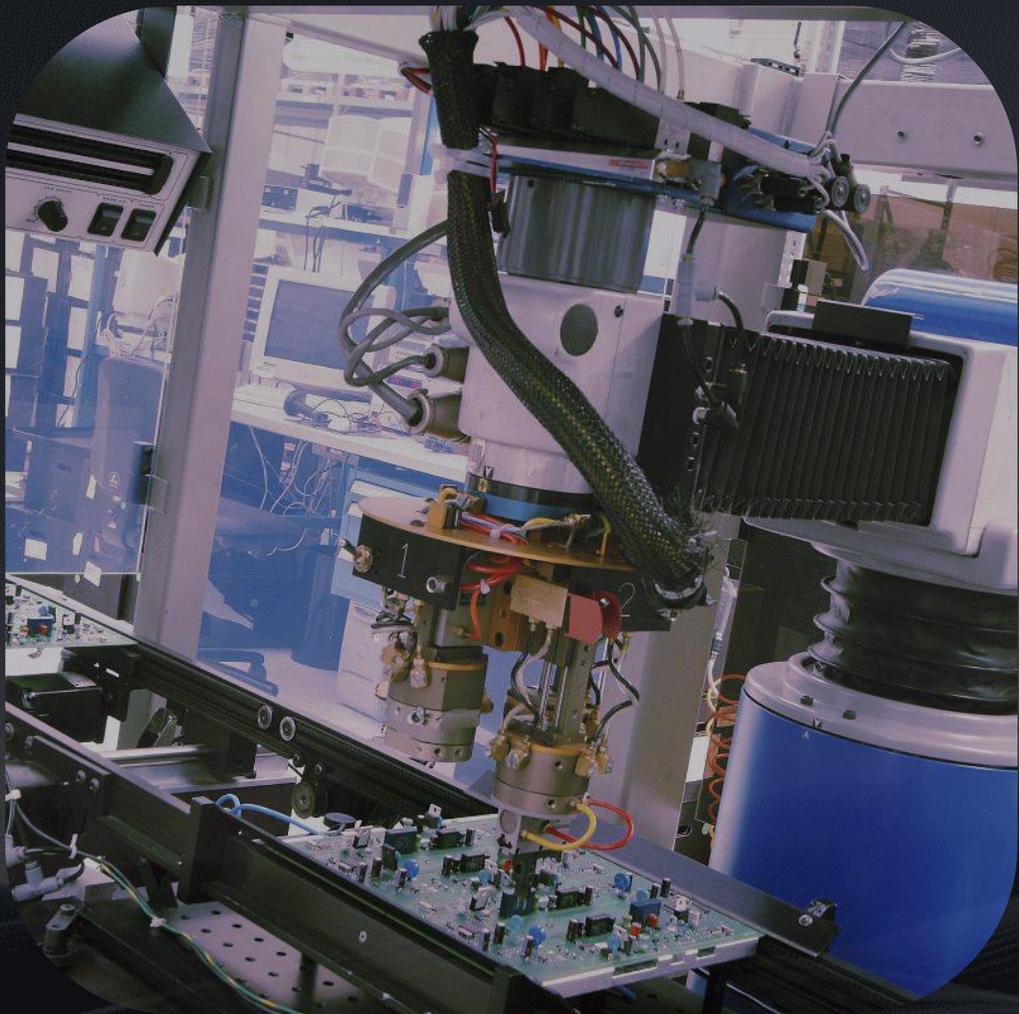
位姿检测技术

实现巡检机器人自主导航、避障和精确定位的关键技术，对于提高煤矿安全生产水平具有重要意义。





国内外研究现状



国外研究

发达国家在煤矿机器人巡检方面起步较早，已有多款成熟产品应用于实际生产。位姿检测技术方面，基于SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) 算法的研究较为深入，实现了较高精度的定位和地图构建。

国内研究

近年来，国内在煤矿机器人巡检方面取得显著进展，多款机器人已投入实际应用。位姿检测技术方面，国内学者在视觉SLAM、激光SLAM等领域取得一定成果，但整体水平与国外仍存在一定差距。



本文研究目的和内容

研究目的

针对煤矿井下工作面的特殊环境，研究适用于巡检机器人的位姿检测技术，提高机器人的定位精度和自主导航能力。

研究内容

分析比较现有位姿检测技术的优缺点；设计并实现一种基于多传感器融合的位姿检测算法；通过实验验证算法的有效性和实用性。



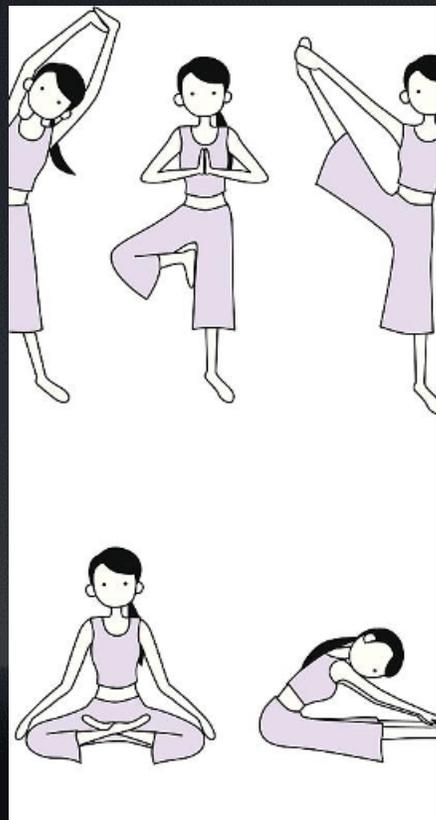
02

位姿检测技术概述





位姿定义及表示方法



位姿定义

位姿 (Position and Orientation) 是指物体在空间中的位置和姿态, 是机器人导航和定位的基础。



表示方法

位姿通常可以用三维坐标 (x, y, z) 和姿态角 (roll, pitch, yaw) 来表示, 也可以用四元数、旋转矩阵等方式表示。

常用位姿检测技术原理及特点

惯性测量单元 (IMU)

通过测量加速度和角速度来推算位姿，短时间内精度高，但长时间存在累积误差。

激光雷达 (LiDAR)

通过发射激光并接收反射光来测量距离和角度，精度高且不受光照影响，但价格昂贵。

视觉传感器

通过拍摄图像并提取特征点进行匹配来估计位姿，信息丰富且成本低，但对光照和纹理敏感。





位姿检测技术在机器人领域应用现状

01



自主导航

机器人利用位姿检测技术实现自主定位和导航，避开障碍物并规划最优路径。

02



环境感知

通过位姿检测技术获取周围环境信息，为机器人提供丰富的感知数据。

03



远程控制

将机器人的位姿信息实时传输给远程操作员，实现远程精确控制。

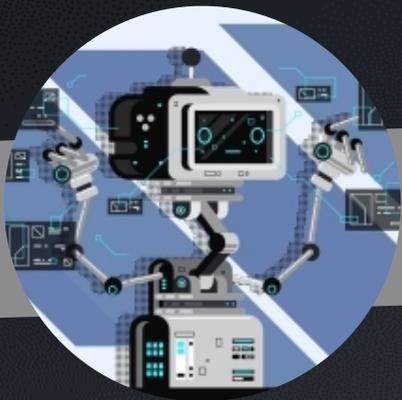
03

煤矿井下工作面巡检机器人系统 设计





机器人系统总体架构设计



模块化设计

将机器人系统划分为感知、控制、驱动、电源等模块，便于设计、开发和维护。



可靠性设计

采用高可靠性元器件和冗余设计，确保机器人在恶劣环境下长时间稳定运行。



扩展性设计

预留扩展接口，方便后续功能升级和扩展。



传感器选型与配置方案

位姿传感器

选用高精度陀螺仪、加速度计和磁力计，实现机器人三维姿态和位置的准确测量。

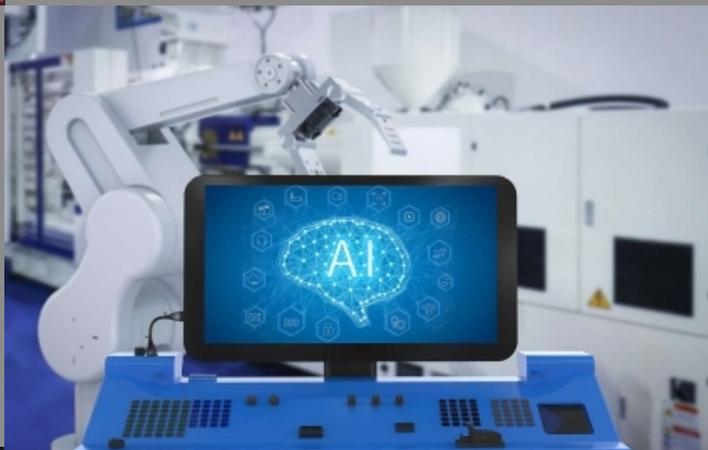
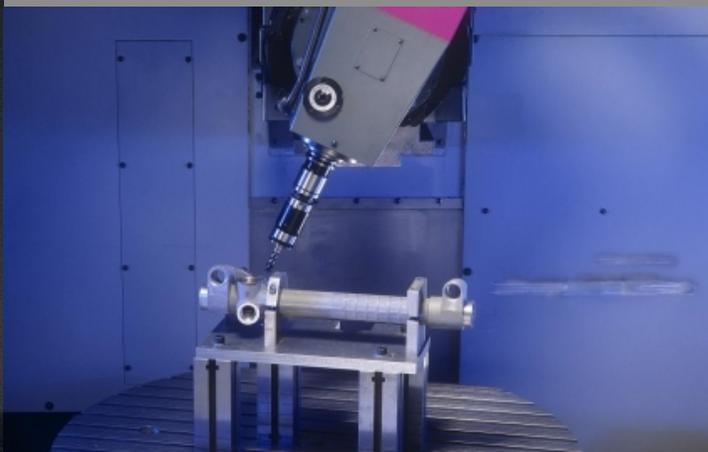


通信传感器

采用无线通信模块，实现机器人与上位机之间的数据传输和远程控制。

环境感知传感器

配备超声波、红外等传感器，实现机器人对周围环境的感知和避障功能。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/786113051055010142>