



國家書院

# 基于红外技术和机器人的 桥梁健康状况自动化检测

汇报人：张刚肇 张嘉麟 廖博睿



# CONTENT



## 研究背景

- 背景与必要性

1



## 技术路线

- 研究计划

2



## 成果展示

- 机器人建模
- 自动化：图像智能识别
- 自动化：路径智能规划

3



## 应用及展望

- 应用及展望

4





國家書院

# Part 1

---

研究背景



# 背景与必要性

- 随着我国城市化的快速推进，桥梁安全是维护市民日常生活、城市长治久安的关键一环；
- X射线对人体有损且不易反射接收；
- CT断层扫描对于桥梁结构的损坏使其不具备可行性；
- 一些论文已就红外检测钢筋混凝土的可行性以及实施方法进行了讨论。
- 基于此，我们将着重于如何将红外技术与计算机视觉、机器人相结合，从而实现对墙体的高效率检测。



国家书院

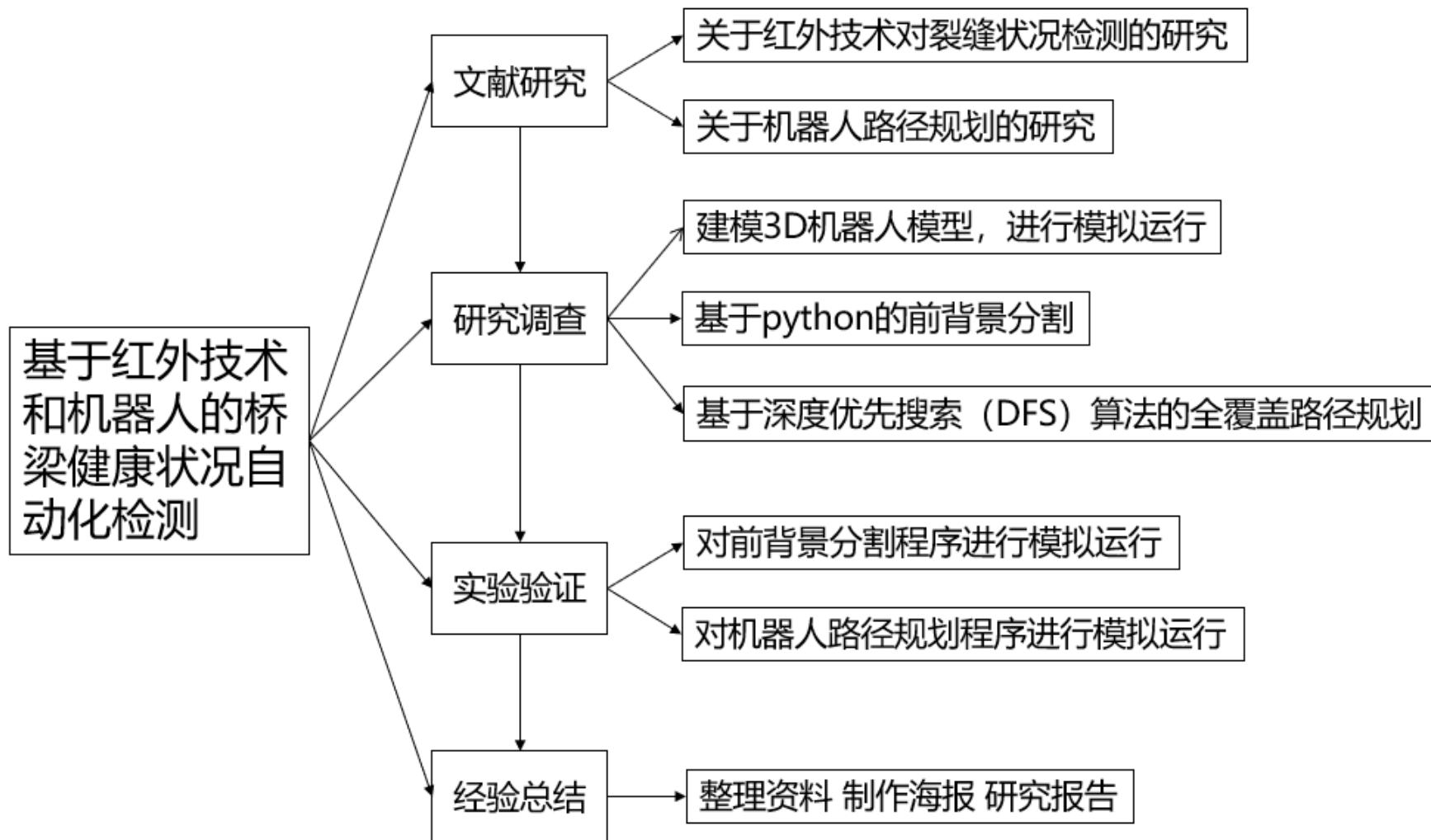
# Part 2

---

技术路线



国家书院







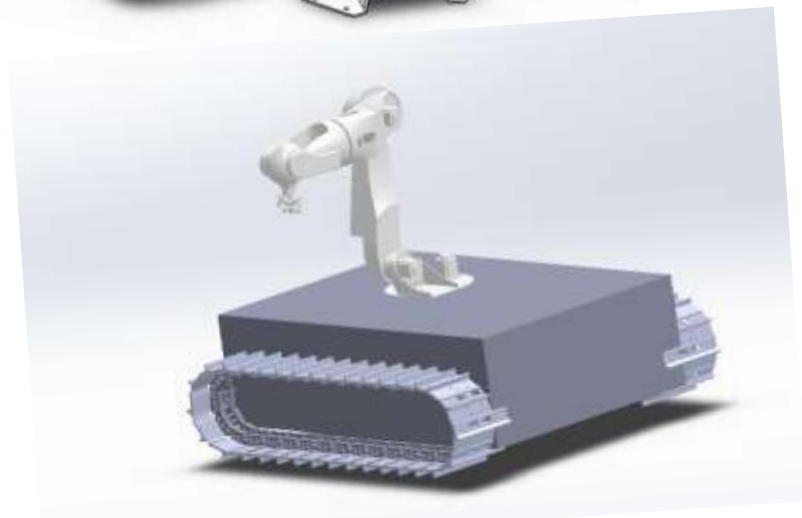
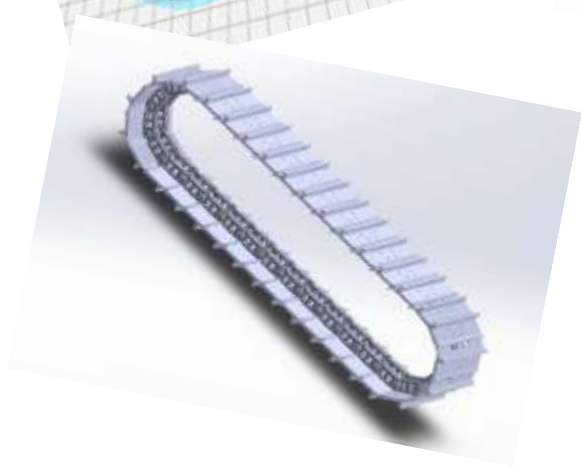
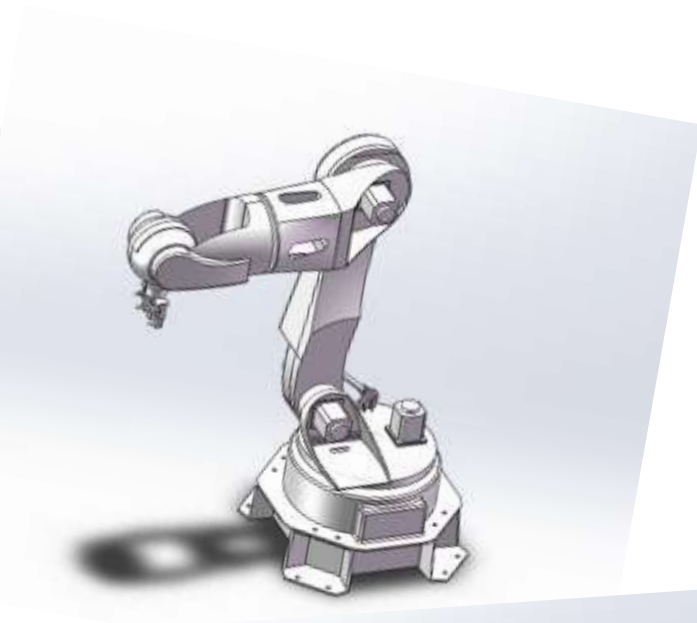
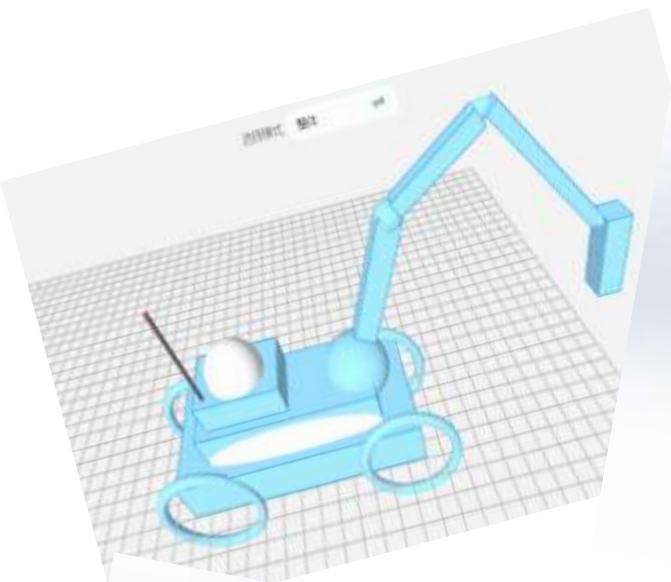
国家书院

# Part 3

---

成果展示

# 机器人建模

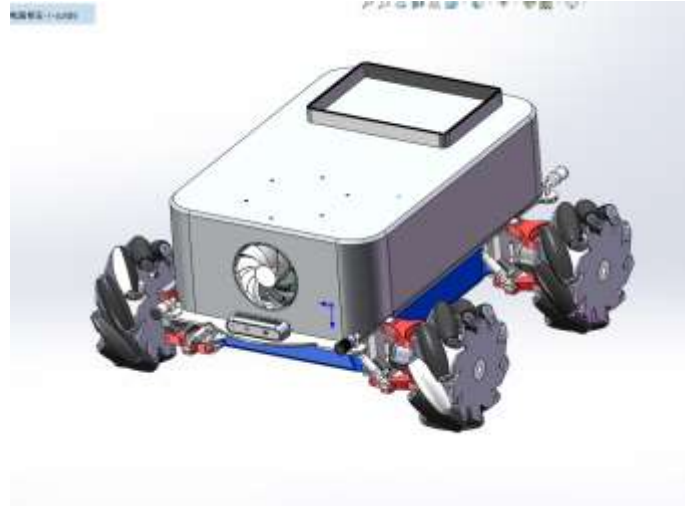


我们早期对机器人进行了尝试性的建模，基本确定了以一个车辆底盘配合机械臂搭载检测仪对桥面进行检测为我们的方法。

同时我们尝试了履带和轮式并进行讨论后认为以桥面为主要检测场景下轮式机器人更具优势，在路况良好对稳定性要求不高的情况下，轮式底盘更为简便易维护，且成本低廉。最终我们放弃了履带式底盘。



# 机器人建模

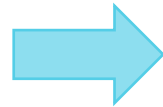


轮式底盘

我们在检测对象为桥面的前提下选择了轮式机器人作为载体，能够基本适应桥面的行进路线。由多自由度机械臂来搭载检测仪，满足多种检测情形。



机械臂



桥梁裂缝检测机器人



# 自动化：图像智能识别

问题分析：针对所得的红外图像，进行前景和背景的分割，并标记前景部分

方法设想：二值化 — 根据灰度值变化分割

## 发现问题：

需要阈值进行灰度值分割

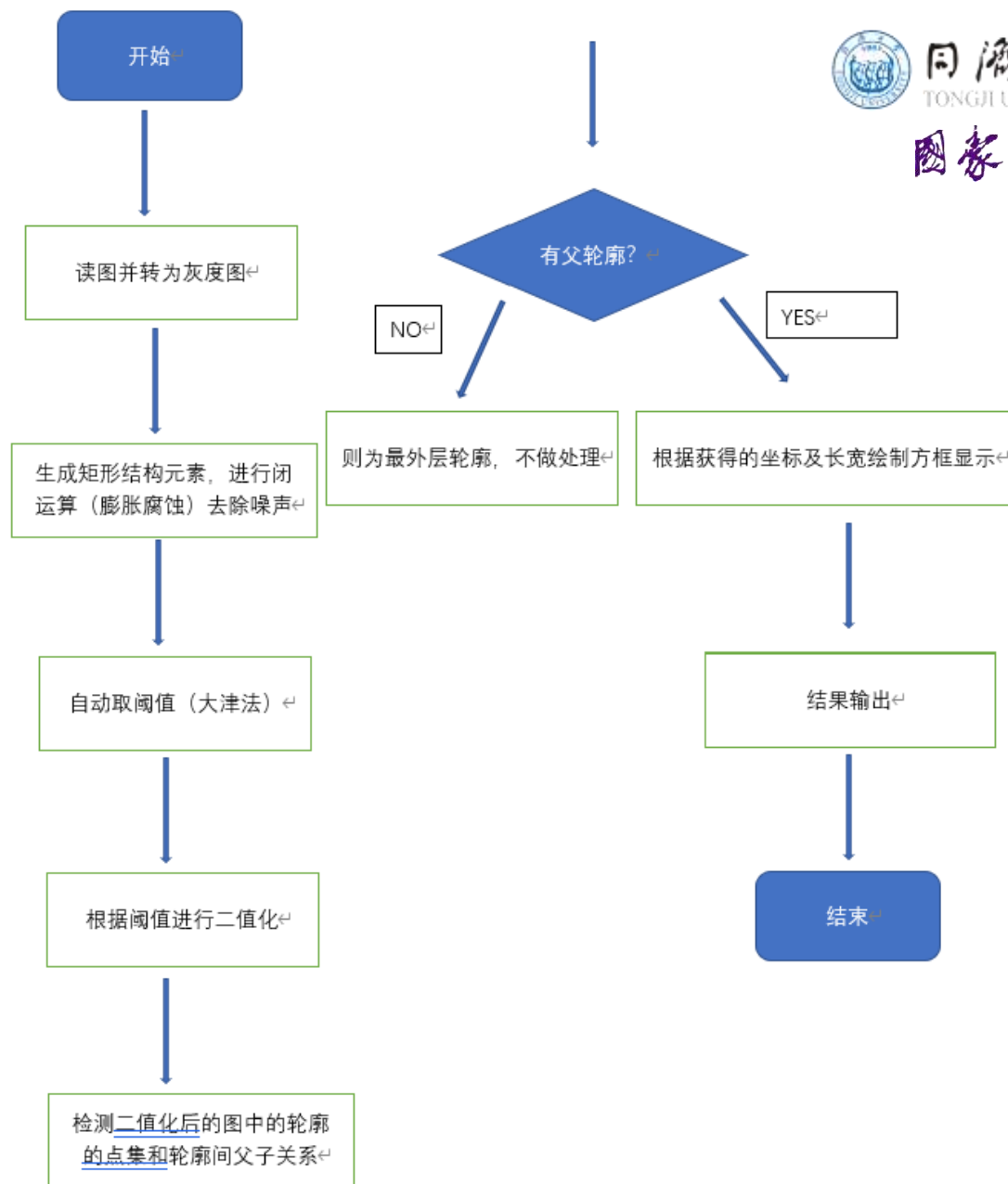
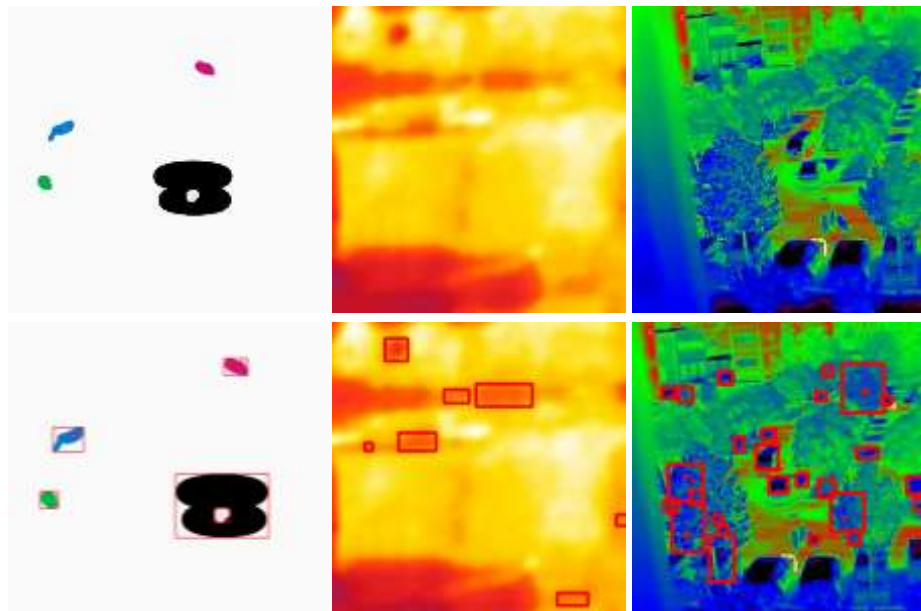
手动输入阈值过于耗费时间

并且很容易过高或过低，导致需要重新输入

方法改进：二值化 — 大津法自动取阈值 — 根据灰度值进行分割

最终方案

# 自动化：图像智能识别





# 自动化：路径智能规划

核心任务：

1, 编写程序

确保机器人不可以撞障碍的前提下完成设定的移动方案

2, 多次模拟程序

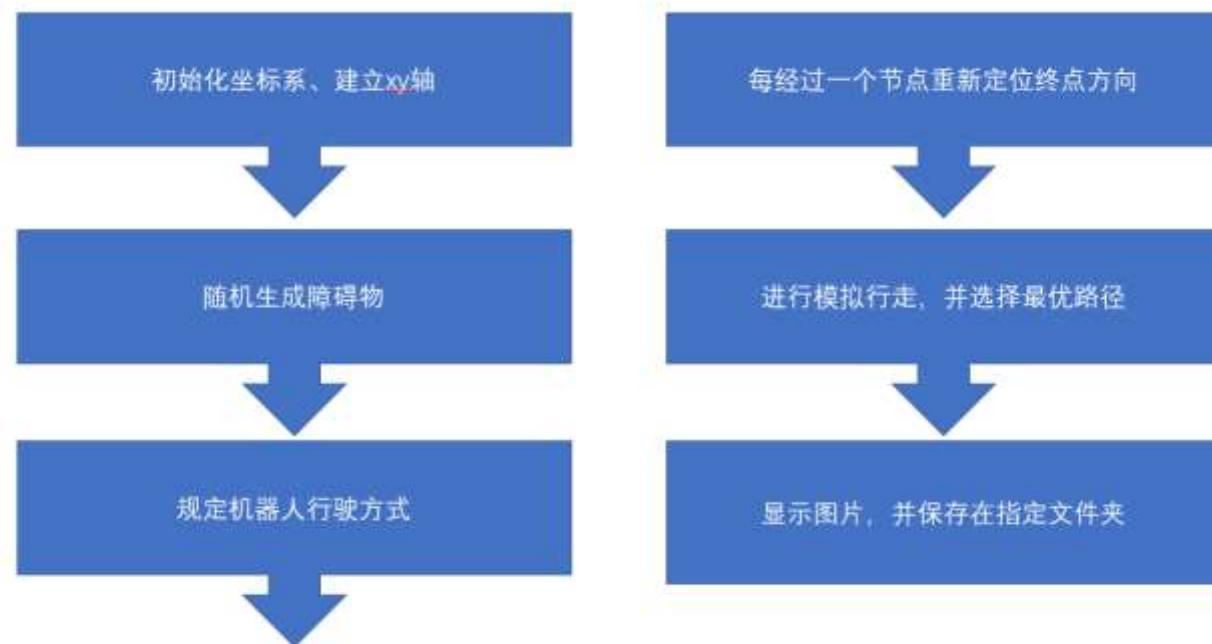
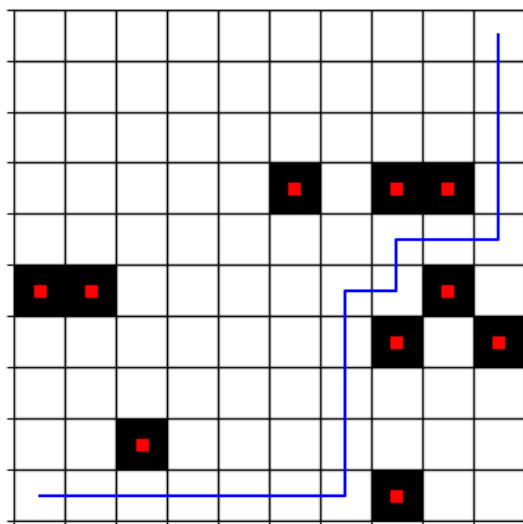
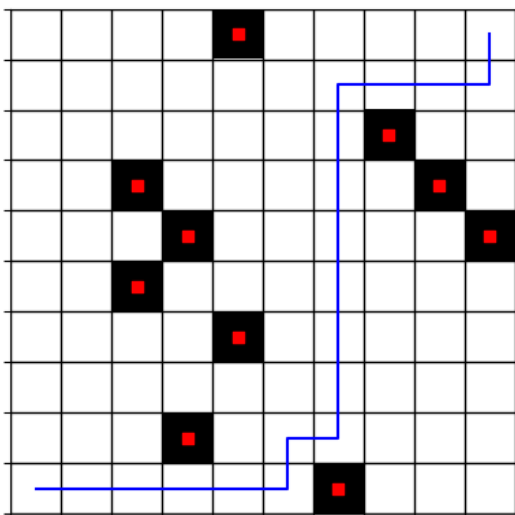
验证此程序的可行性

3, 进行修改

提高准确性以及效率

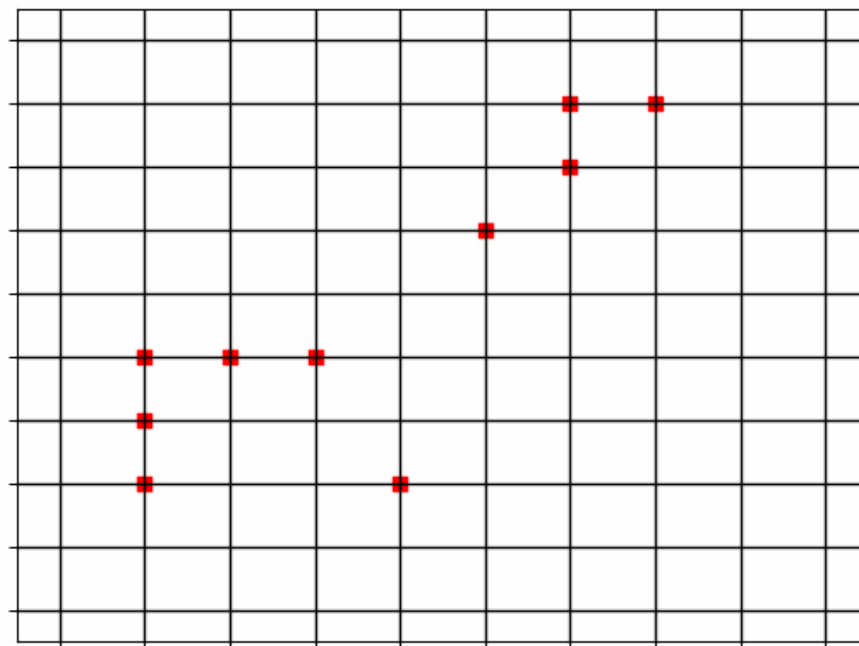
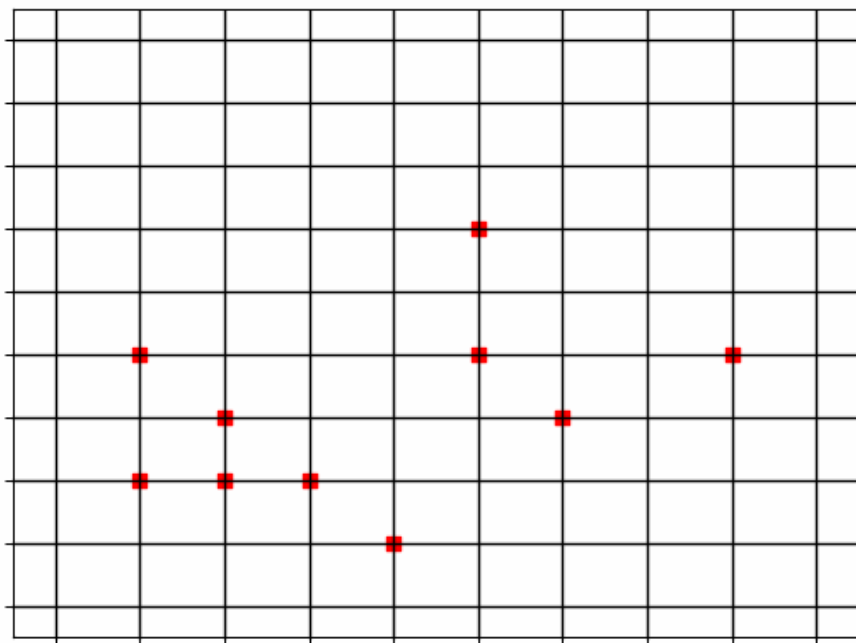
# 第一阶段 利用A\*算法实现最短路径规划

01



# 第二阶段 利用DFS算法实现最短距离覆盖

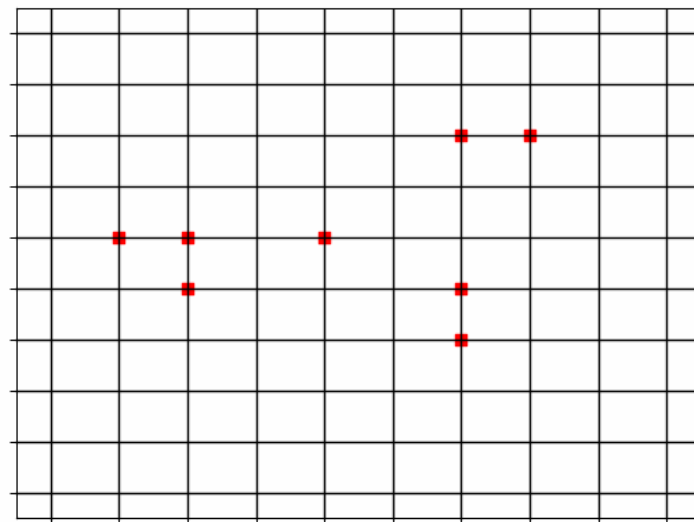
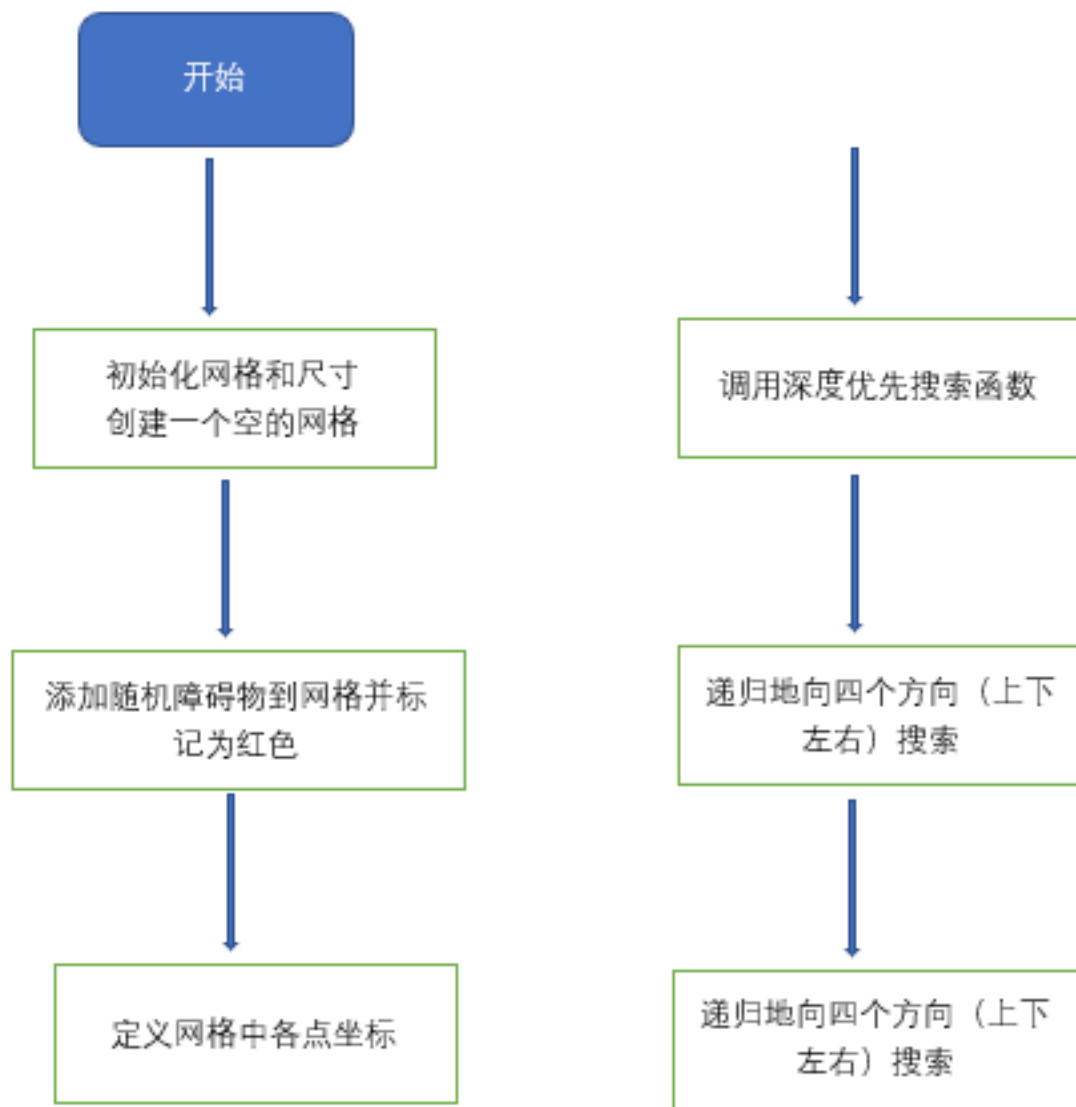
02





## 第二阶段 利用DFS算法实现最短距离覆盖

02





国家书院

# Part 4

---

应用及展望

# 应用与展望

## 高效检测和维护

以上技术结合了红外技术和机器人技术，可以实现对桥梁的自动化检测和监测。相比传统的人工巡检方法，这种自动化检测可以提高效率，减少人力成本，并且可以在更短的时间内覆盖更大范围的桥梁。

## 实时监测和预警

利用红外技术可以实时监测桥梁的温度分布和变化情况，通过机器人的自动巡检，可以及时检测到桥梁的健康状况，包括裂缝、腐蚀等问题。一旦发现异常情况，可以及时发出预警，采取相应的维修和保养措施，以防止桥梁事故的发生。

## 智能桥梁管理系统

基于红外技术和机器人的桥梁健康状况自动化检测可以与其他技术和系统集成，构建智能桥梁管理系统。该系统可以实现对多座桥梁的集中监控和管理，提供全面的桥梁健康数据和报告，帮助决策者进行更全面、准确的管理和决策。







感谢  
聆听

THANKS

汇报人：张刚肇 张嘉麟 廖博睿



國家書院

