

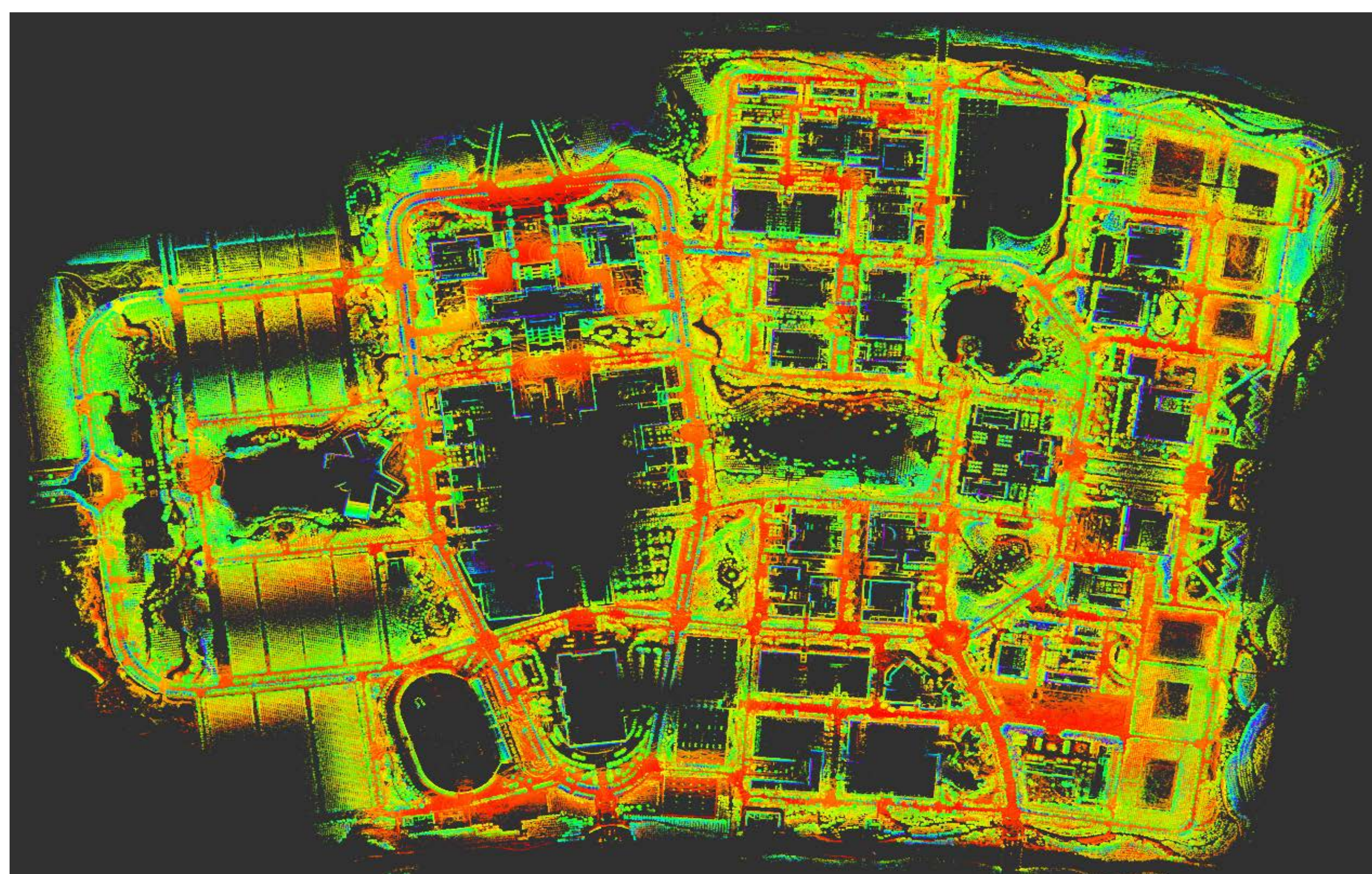


## 方向1：移动与飞行机器人

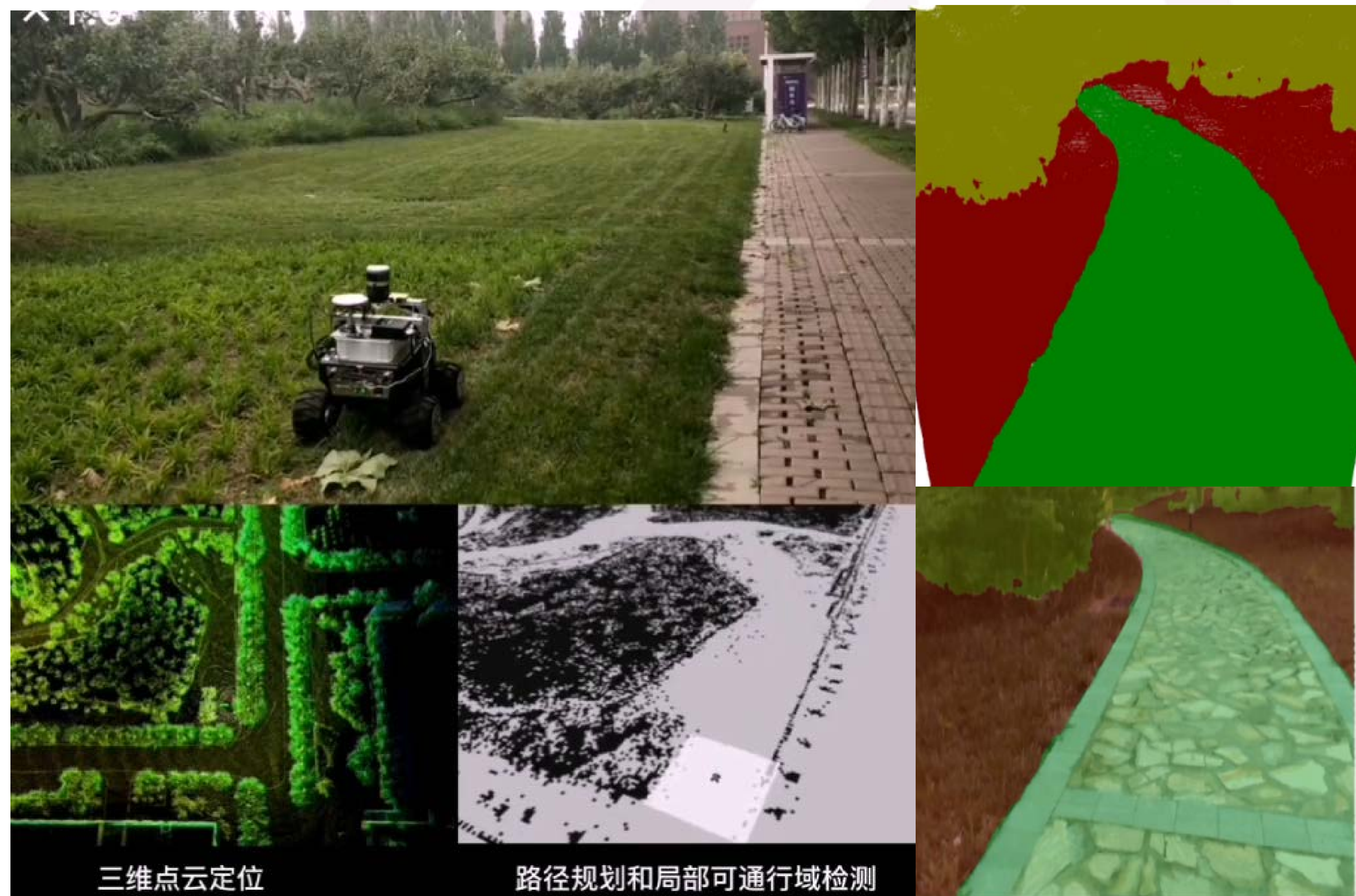
### Mobile and Flying Robots

该方向以地面移动机器人和无人机作为平台载体，聚焦机器人**感知定位、运动规划、伺服控制、自主探索**等研究方向，关键技术成果已应用于**高原科考、特种救援、电力作业**等领域。

#### 定位建图与场景理解



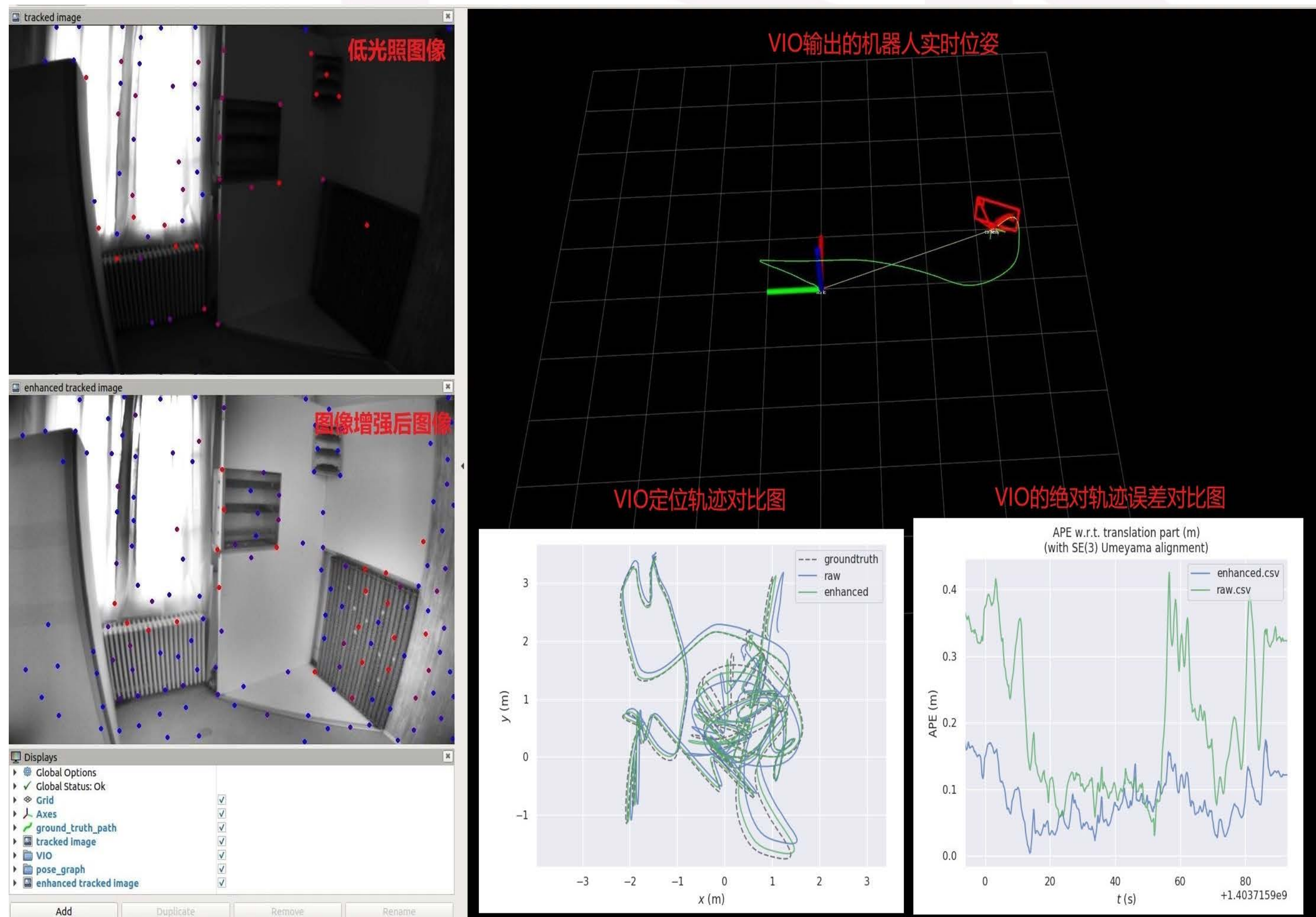
津南校区激光点云三维建图



三维点云定位

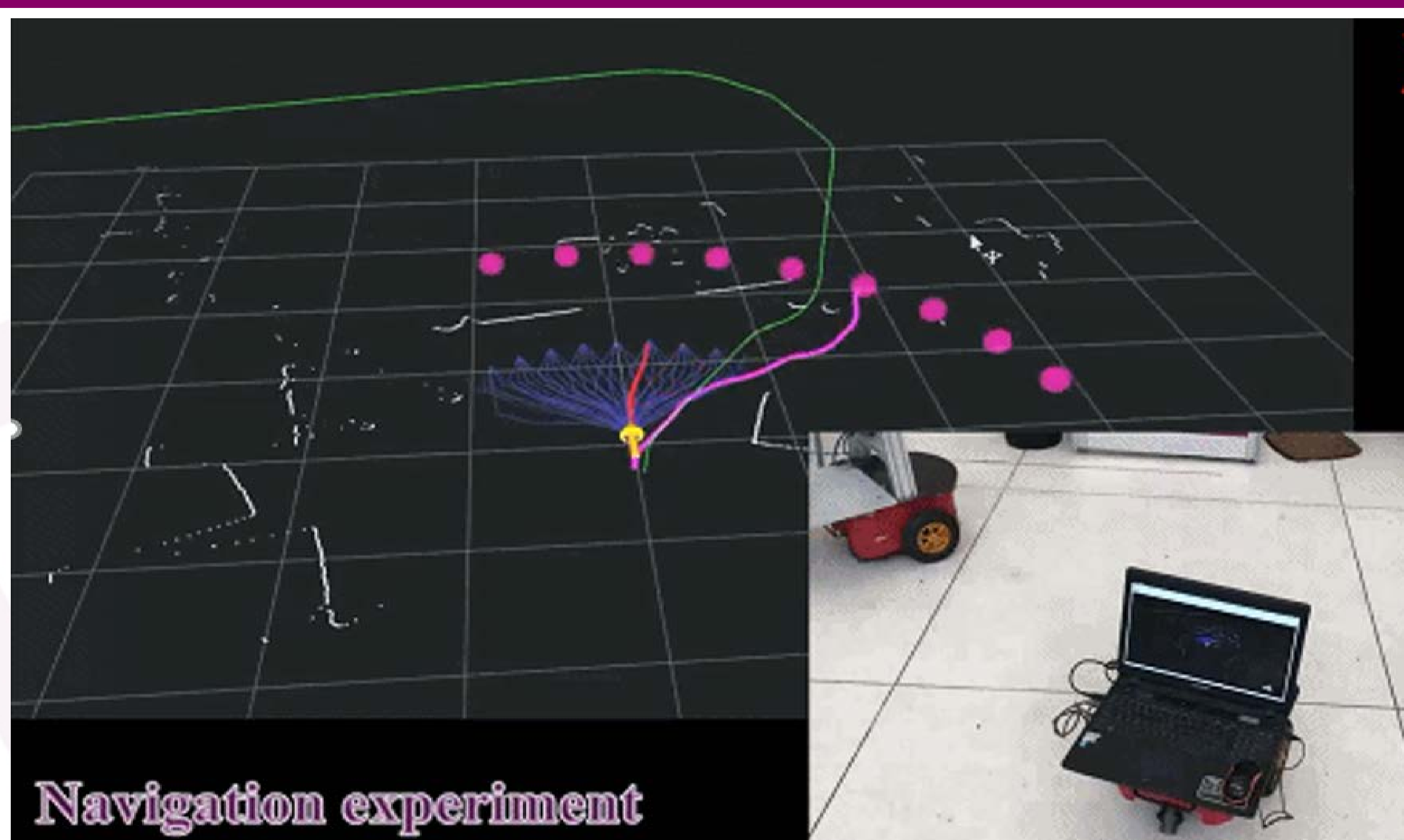
路径规划和局部可通行域检测

#### 三维点云定位及局部可通行域检测

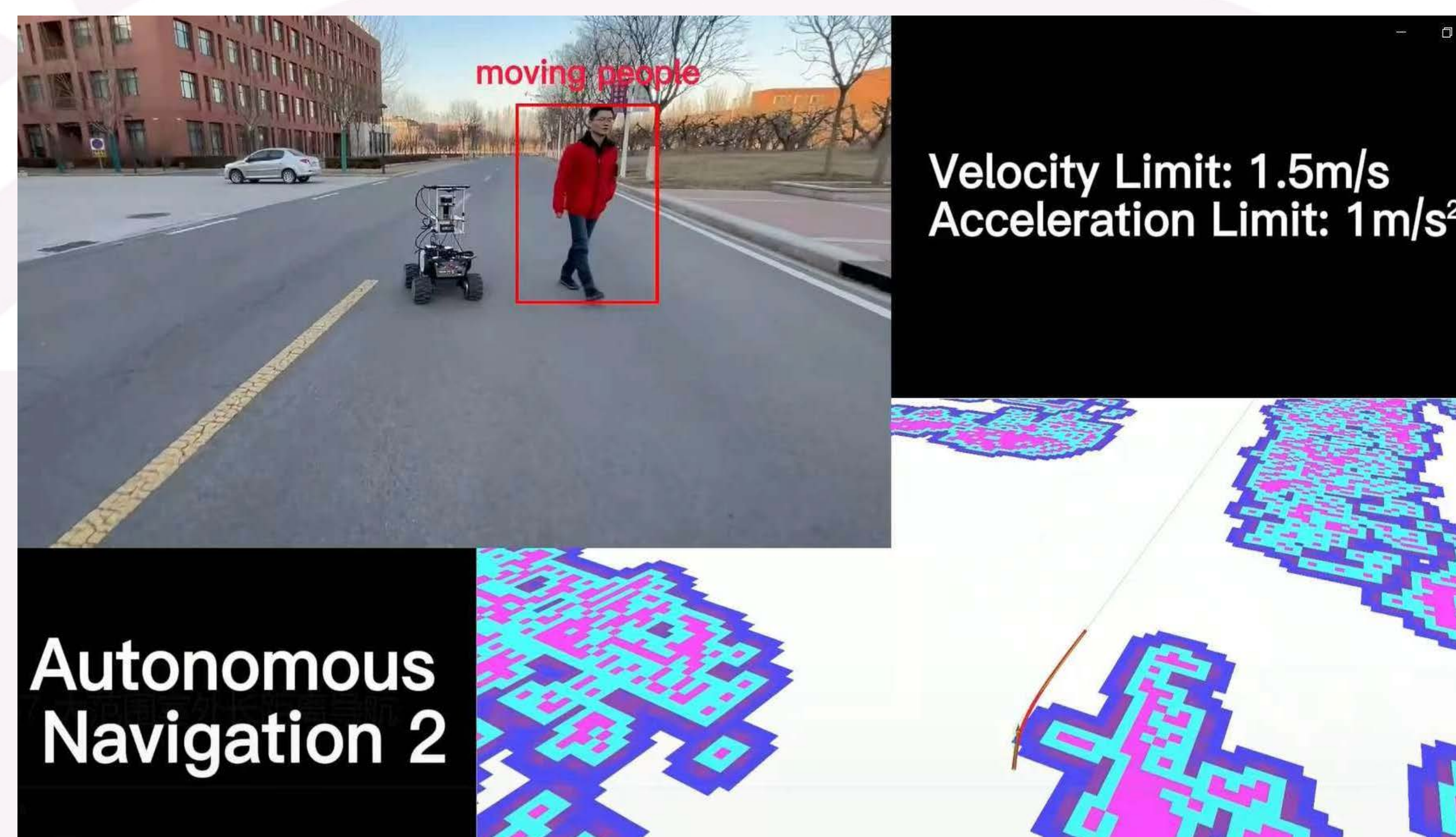


面向低光照环境的鲁棒定位与建图

#### 自主导航与运动规划



Navigation experiment

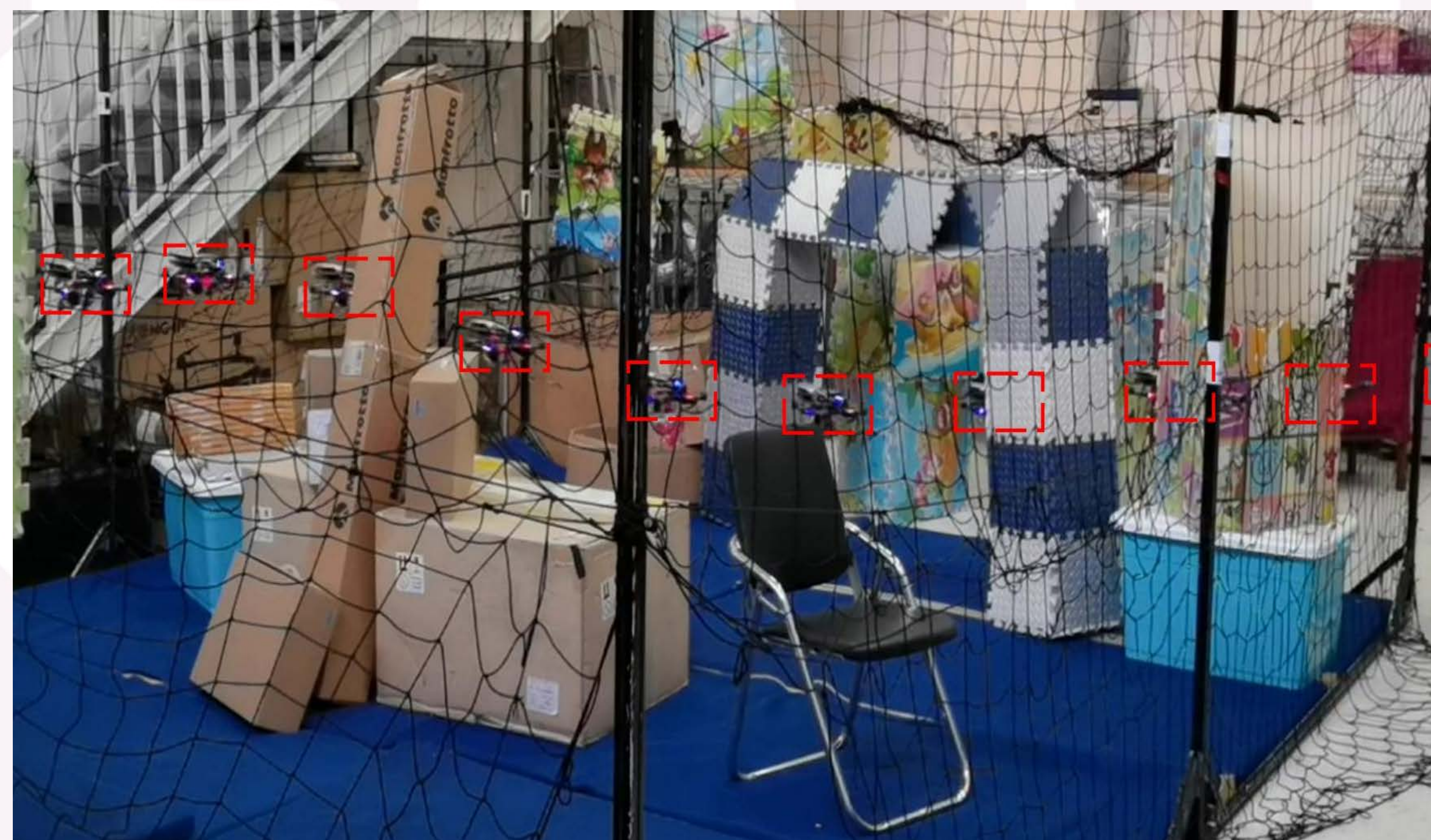


Autonomous Navigation 2

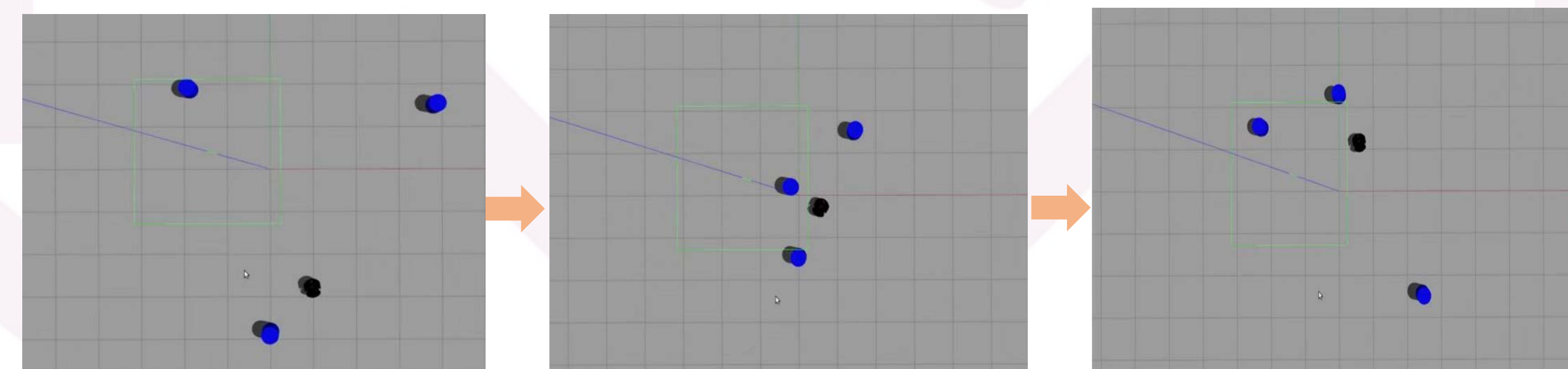
Velocity Limit: 1.5m/s  
Acceleration Limit: 1m/s<sup>2</sup>

移动机器人室内自主导航

室外动态环境自主避障



#### 未知复杂环境下无人机自主运动规划



动态环境多机器人运动规划

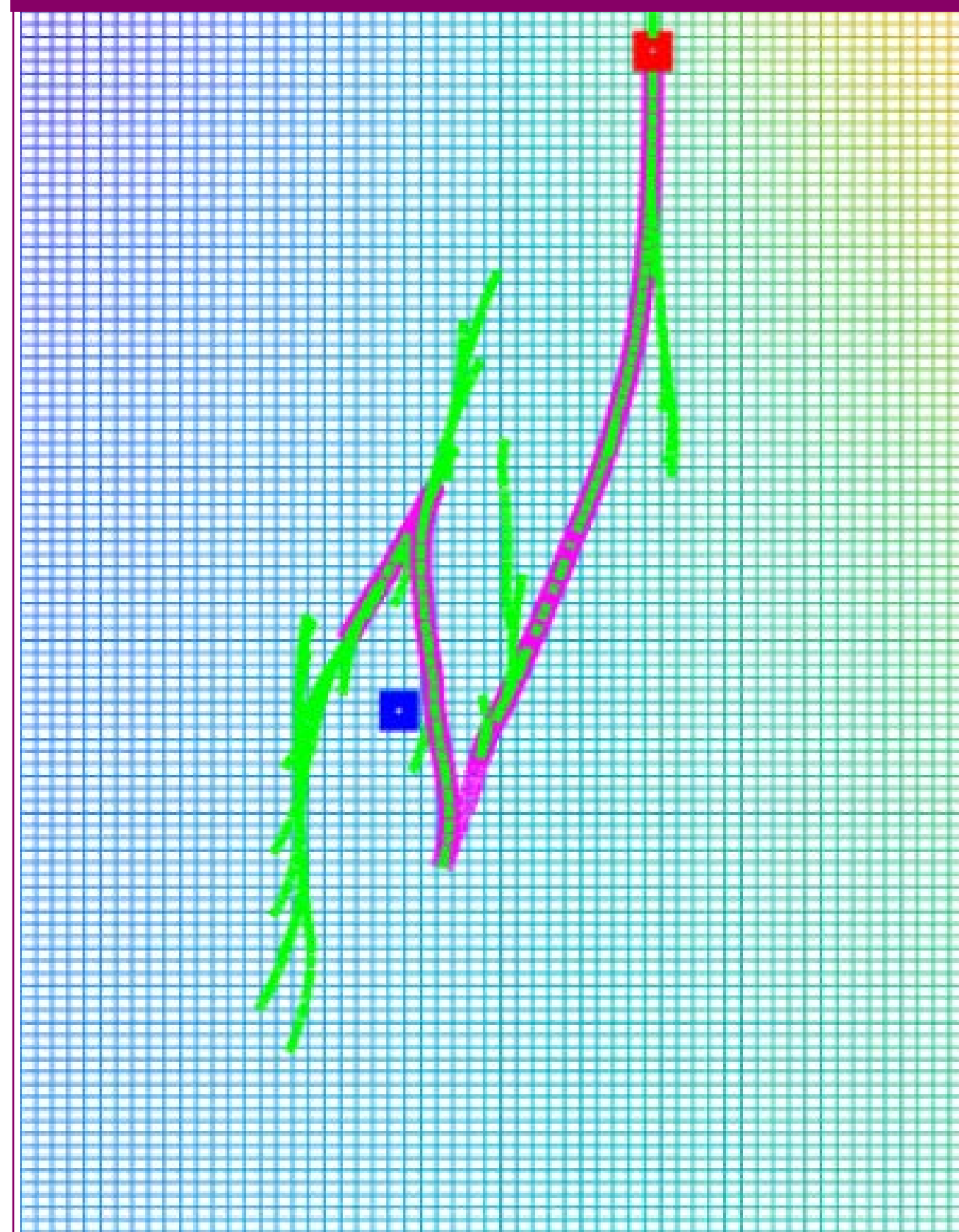


## 方向1：移动与飞行机器人

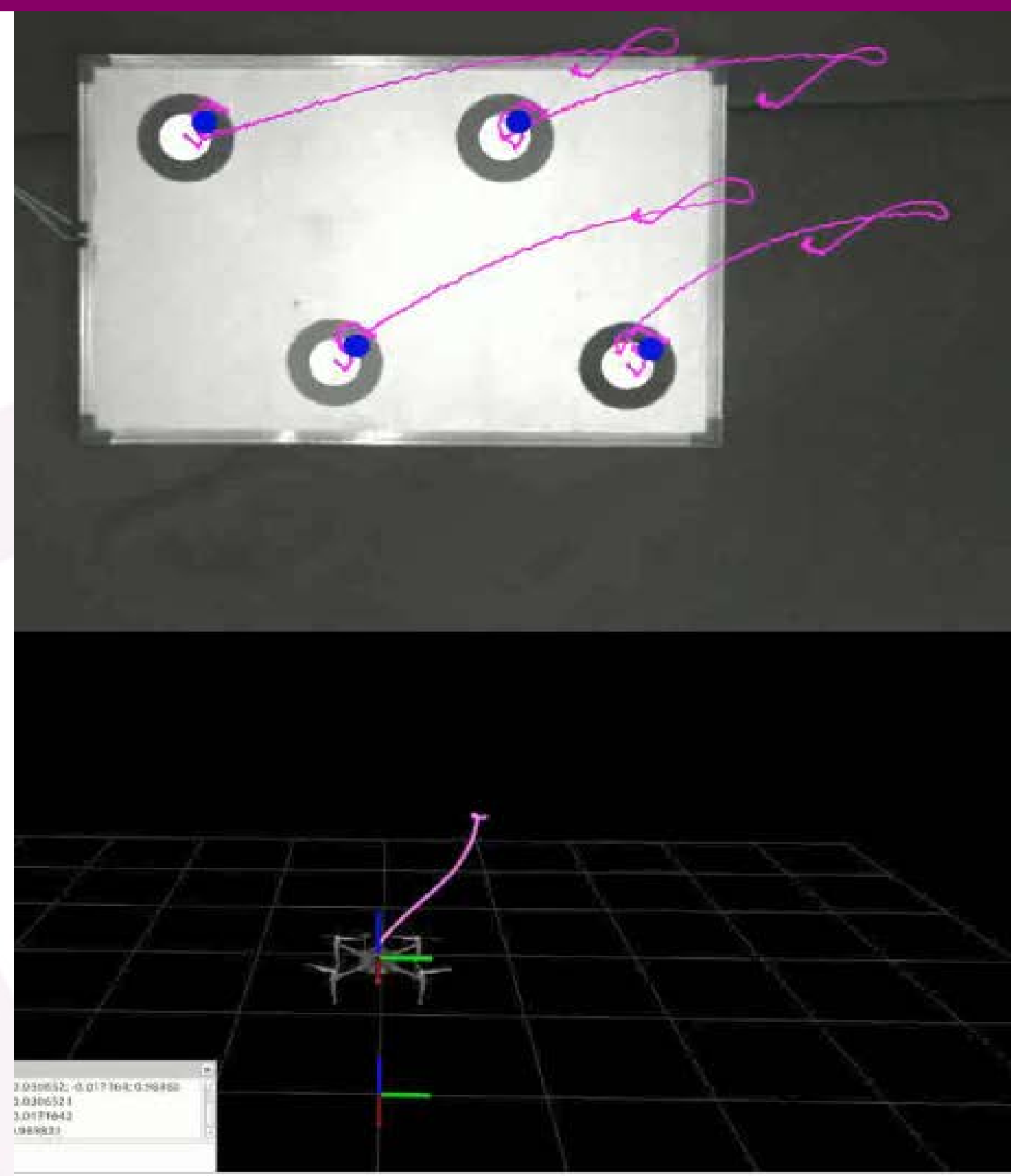
### Mobile and Flying Robots

该方向以地面移动机器人和无人机作为平台载体，聚焦机器人**感知定位、运动规划、伺服控制、自主探索**等研究方向，关键技术成果已应用于**高原科考、特种救援、电力作业**等领域。

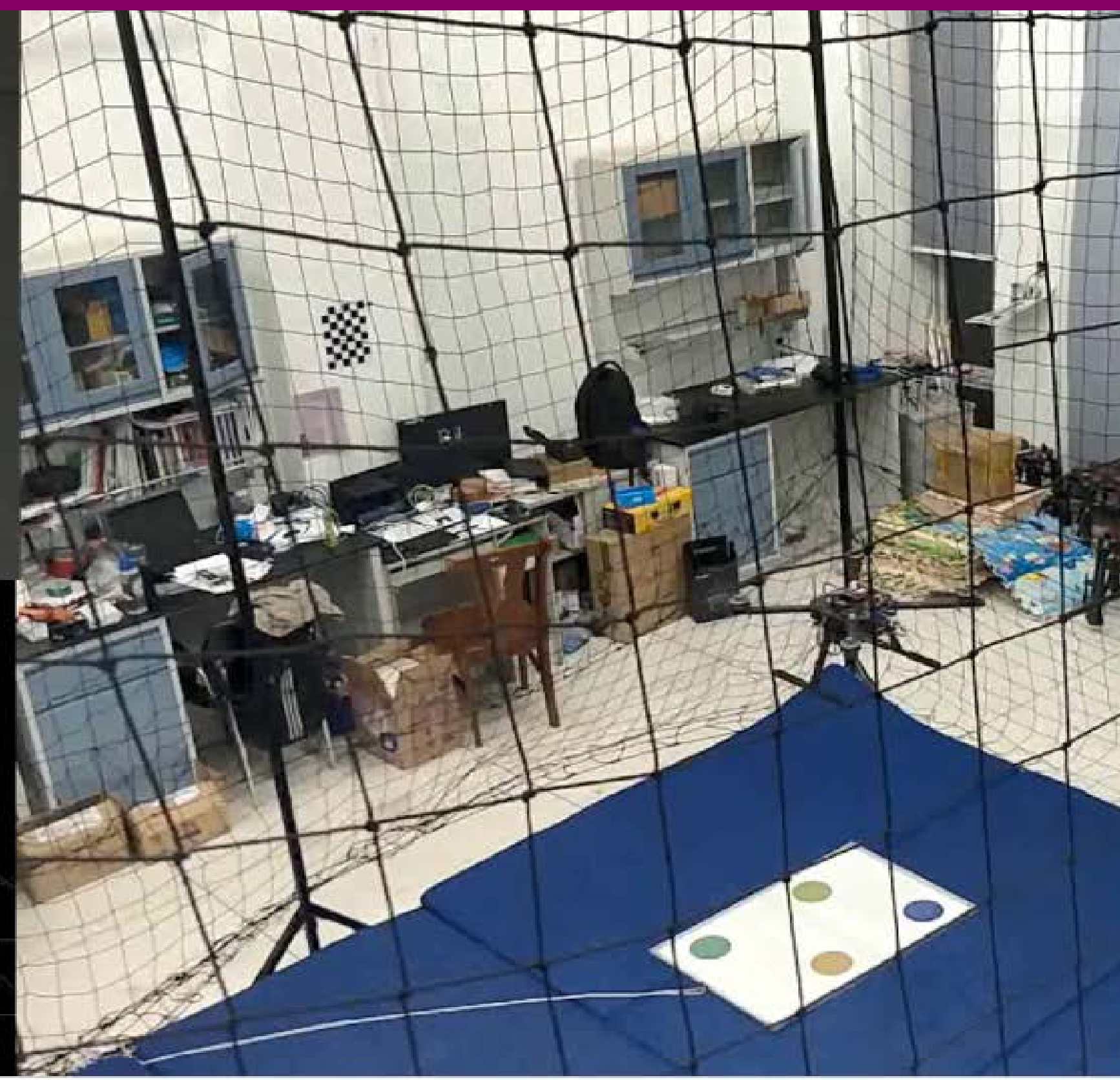
#### 视觉伺服控制



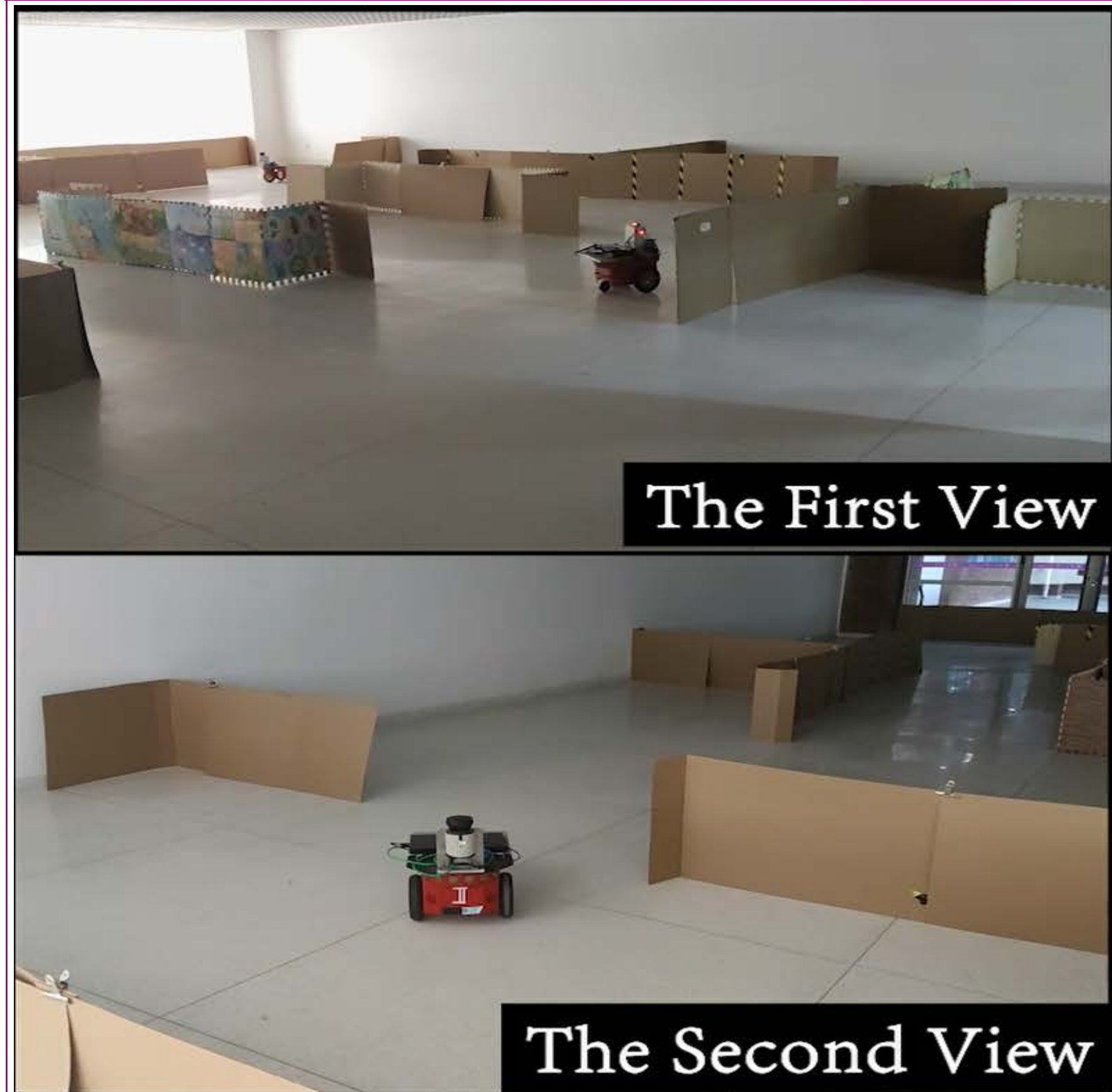
视野约束下移动机器人自主泊车



基于视觉的无人机精准着陆

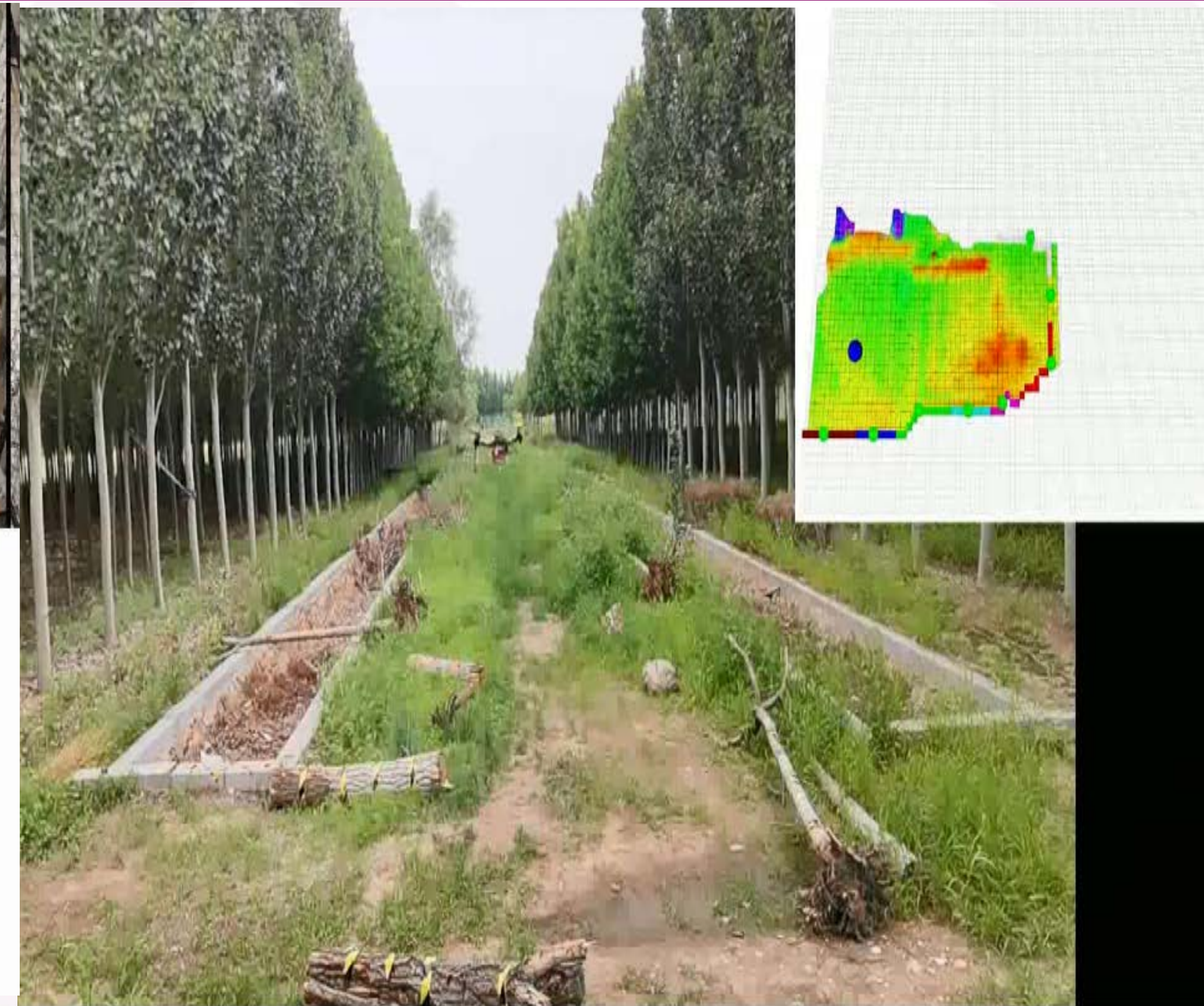
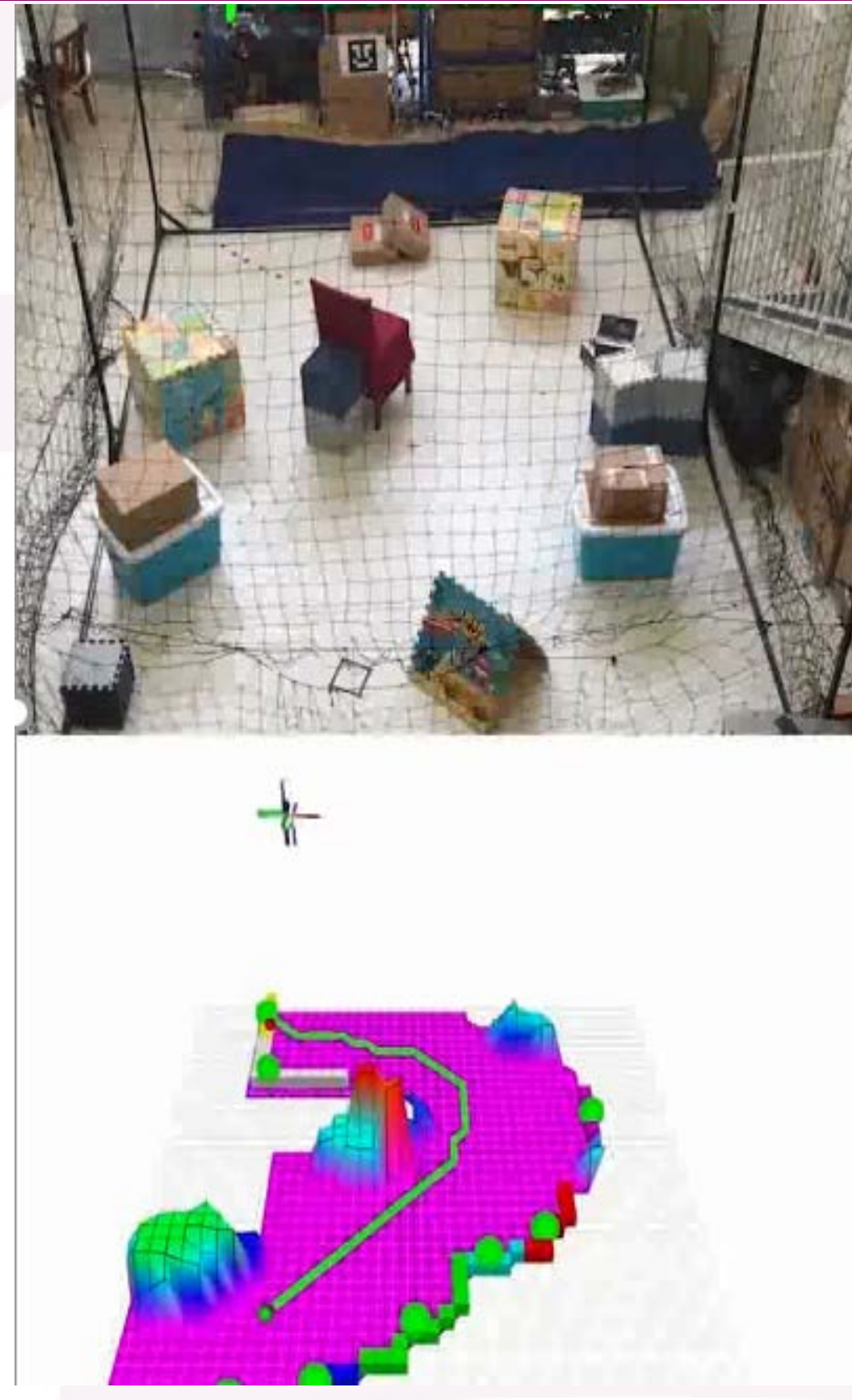
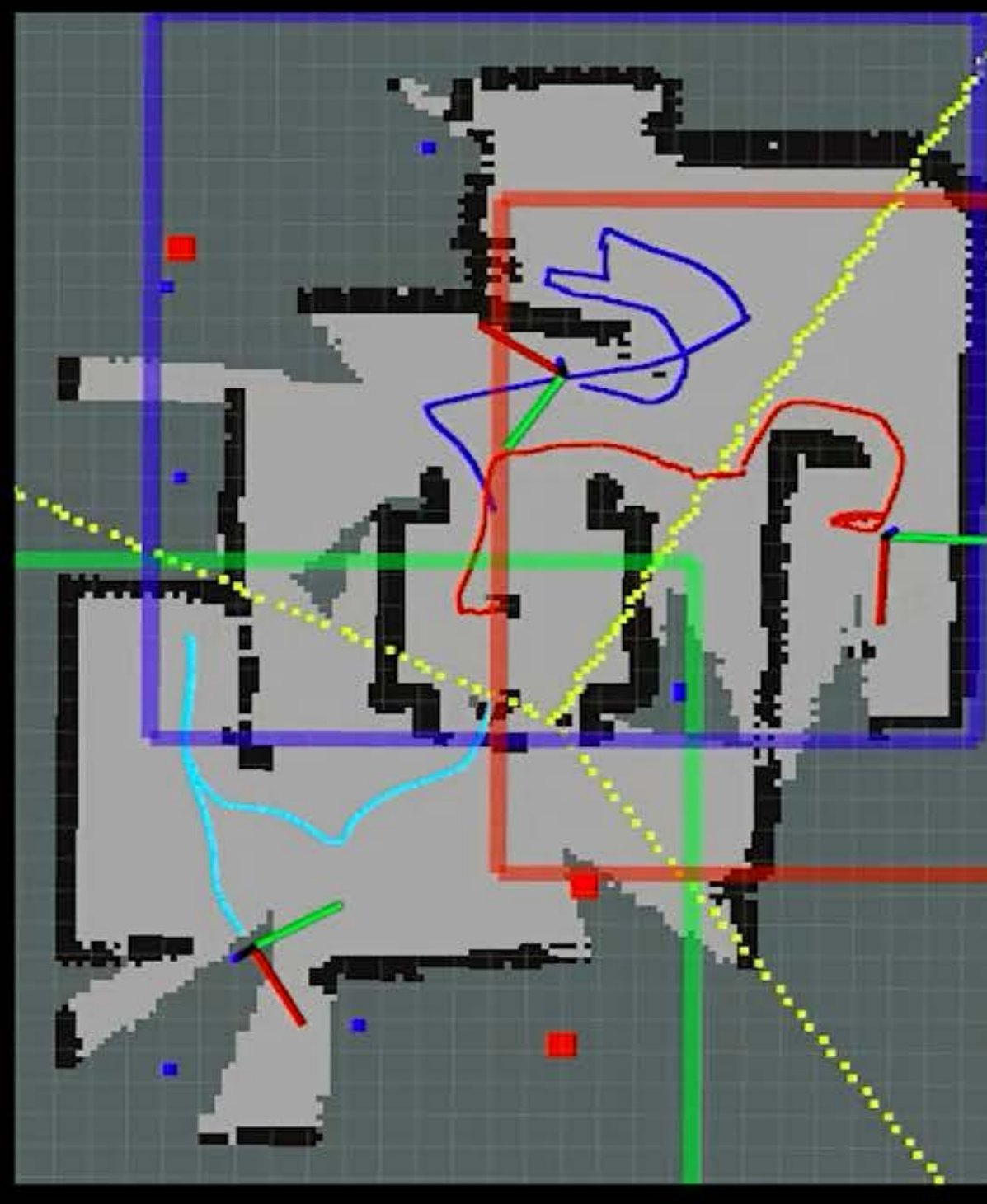


#### 自主探索



室内未知环境多移动机器人协同自主探索

#### Map Building



复杂野外环境空地协同自主探索

#### 科研项目

- “智能机器人”国家重点研发计划  
面向高海拔科考环境的机器人移动与作业技术研究，334万元
- 灾难救援机器人相关国家级项目1项，280万
- 天津市杰出青年科学基金  
智能移动机器人，100万元

#### 研究方向

- 狭窄紧凑空间运动规划
- 低光照环境定位与建图
- 复杂动态场景运动规划
- 多约束下智能视觉伺服
- 多机器人协同运动规划
- 空地协同多机环境探索

#### 指导教师

- 张雪波 教授 博士生导师
  - 教育部青年长江学者
  - 天津市杰出青年基金获得者
  - 入选南开大学“百名青年学科带头人”计划
  - 智能科学系，系主任
  - 天津市智能机器人技术重点实验室，副主任
  - 邮箱: zhangxuebo@nankai.edu.cn
- 王润花 讲师 (每年可招收2名硕士生)
  - 南开大学博士
  - 入选人工智能学院“学科振兴计划”
  - 邮箱: wrunhua@nankai.edu.cn





## 方向2：人机交互与智能操作方向

本实验室以（多）移动机械臂和力反馈等平台为载体，聚焦机器人运动规划、人机交互以及智能操作技术的研究，推动其在灾难搜索救援、人机友好医疗辅助、特种电力作业、五金行业智能制造等场景的应用。

### 研究方向

#### 智能感知

- ◆ 作业场景三维重建
- ◆ 深度学习视觉抓取

#### 规划控制

- ◆ 狭小空间运动规划
- ◆ 阻抗优化柔顺控制

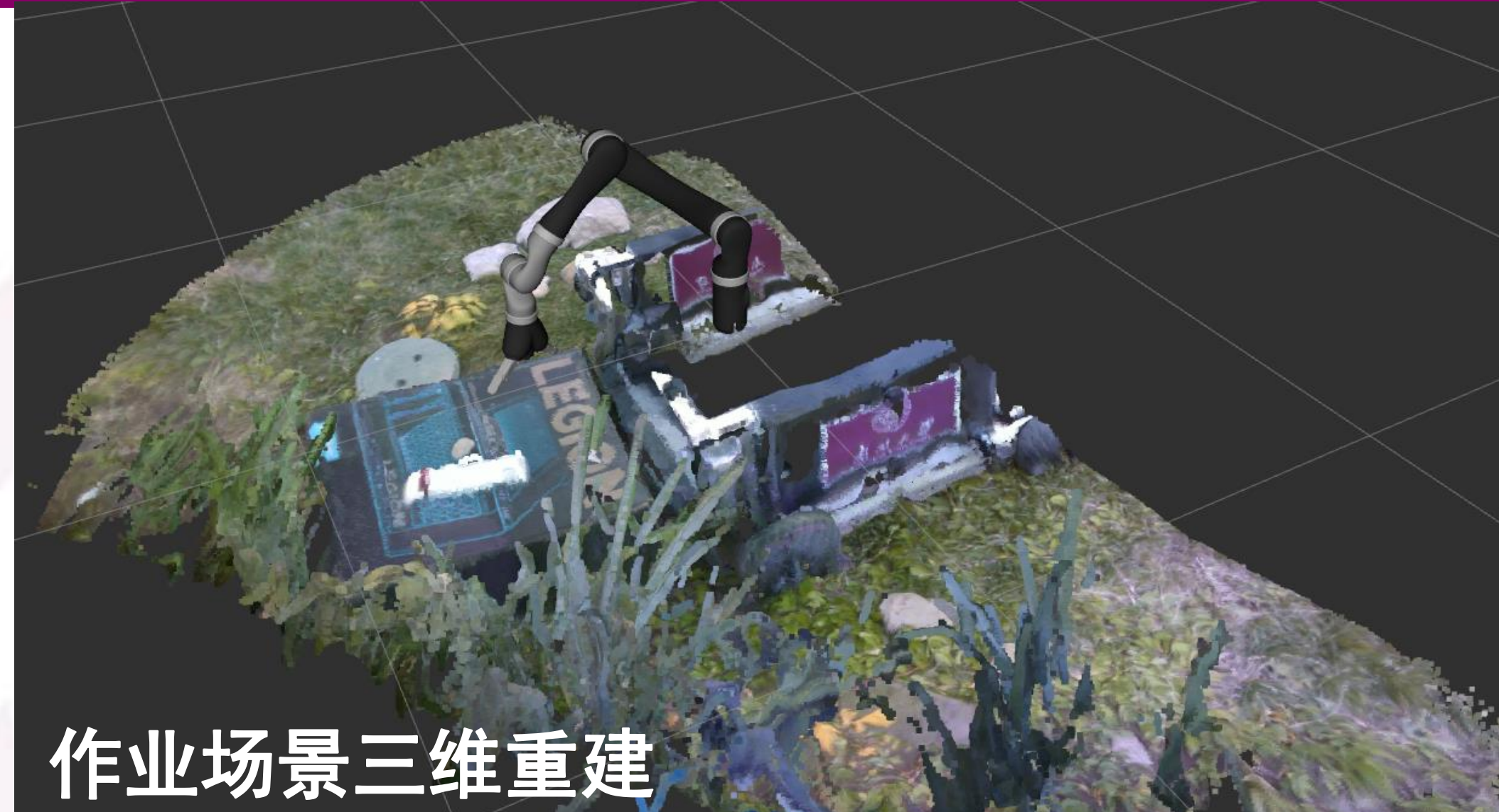
#### 人机交互

- ◆ 安全高效人机交互
- ◆ 人在环路智能操作

### 场景应用



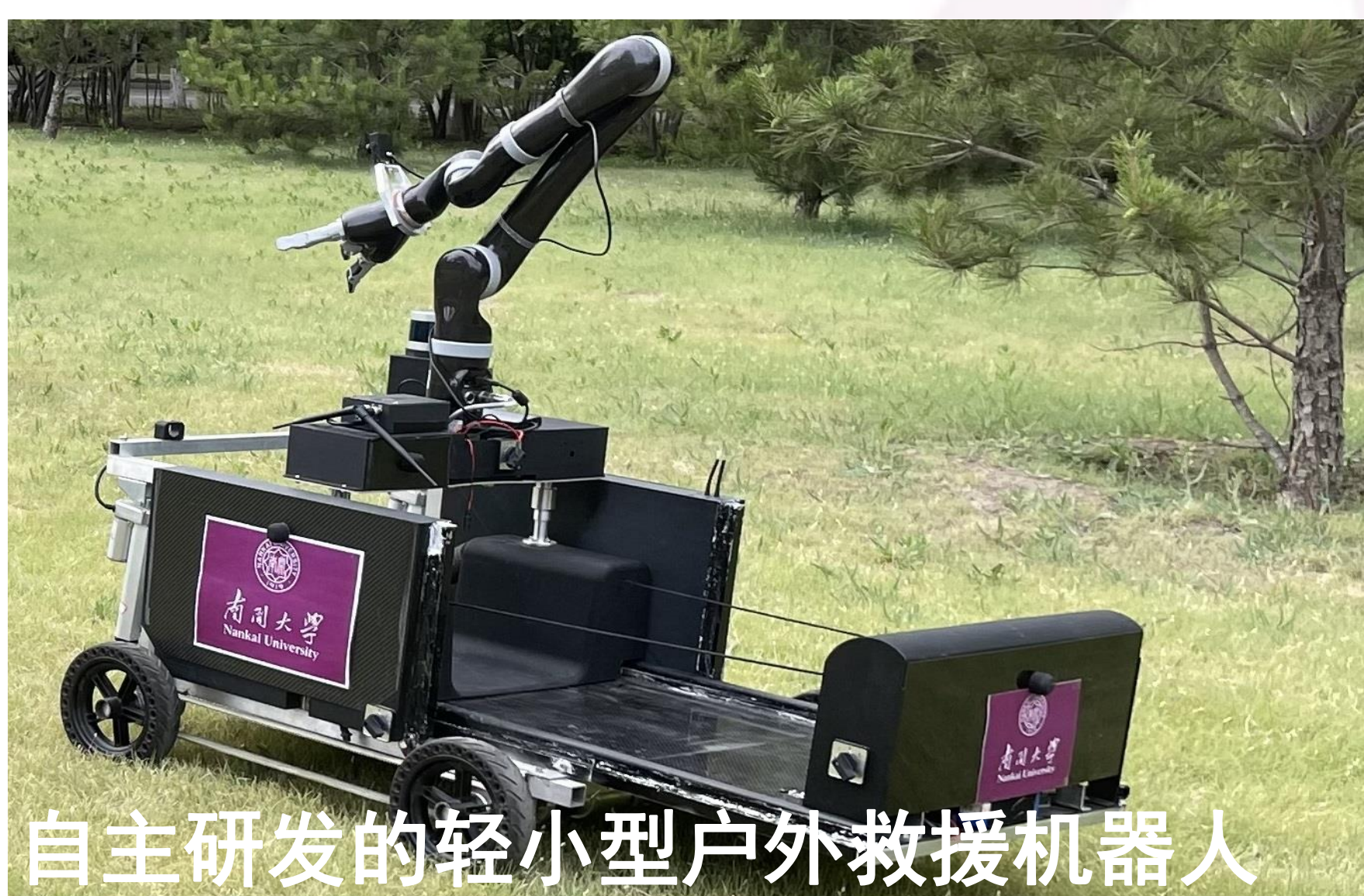
五金零件视觉抓取机器人



作业场景三维重建



配网带电作业机器人



自主研发的轻小型户外救援机器人



高海拔科考作业车臂一体机器人



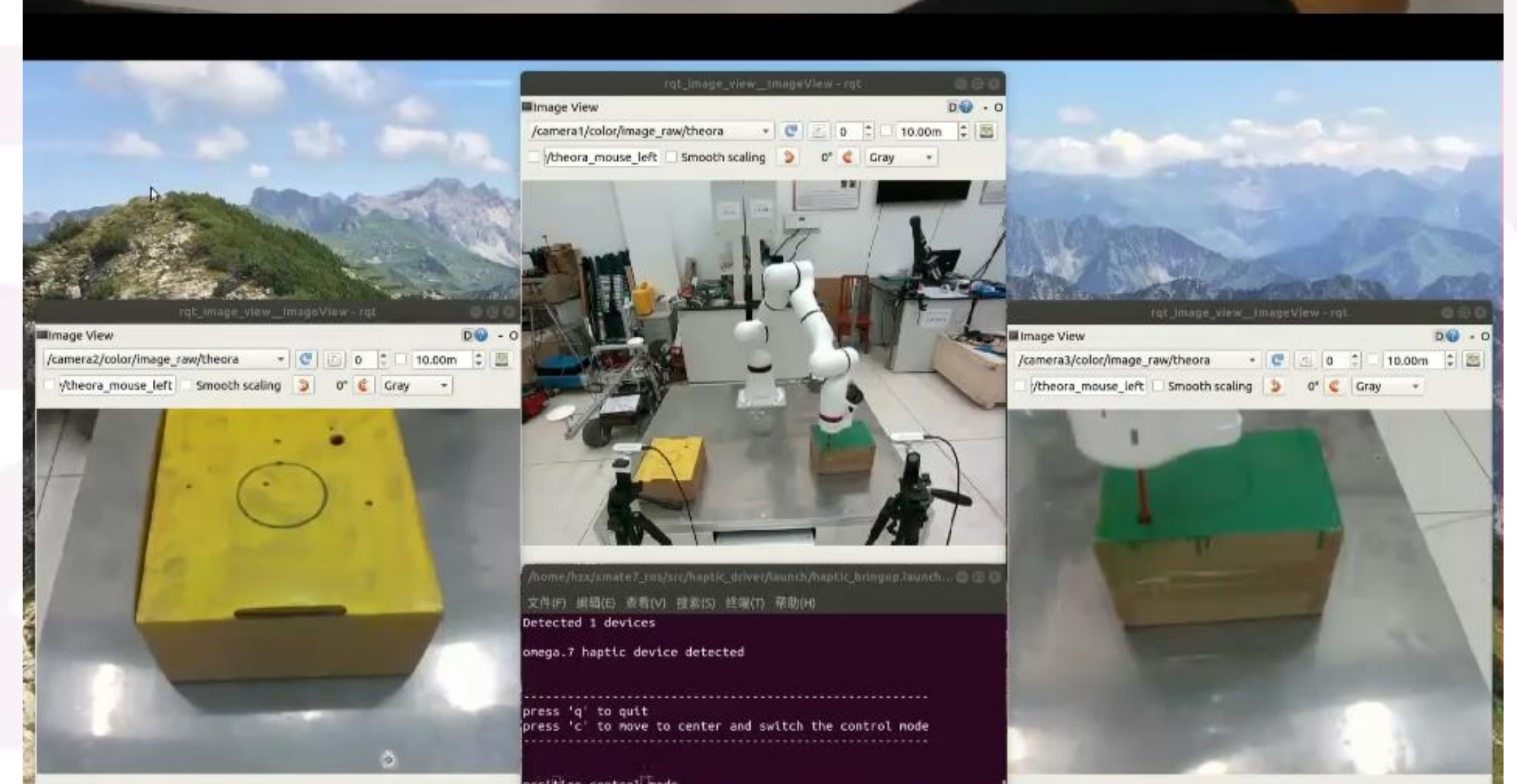
主从异构型遥操作系统



机械臂辅助摆位



机械臂自主超声探测



### 指导教师

- 张雪波 教授，博士生导师
  - 教育部青年长江学者；
  - 天津市杰出青年基金获得者；
  - 入选南开大学“百名青年学术带头人”计划；
  - 邮箱：zhangxuebo@nankai.edu.cn
- 袁明星 讲师，硕士生导师
  - 浙江大学博士，美国普渡大学联合培养博士；
  - 入选“学科振兴计划”（**每年可招2名硕士生**）；
  - 入选 ESI 高被引论文2篇；
  - 入选 IEEE/ASME TMECH TJRP；
  - 出版机器人运动规划专著1部；
  - 邮箱：mxyuan@nankai.edu.cn

### 科研项目

- 国家重点研发计划课题
  - 面向高海拔科考环境的机器人移动与作业技术研究，334万；
- 国家级课题3项
  - 特种救援机器人方向，640万；
- 国家自然科学基金青年项目
  - 遥操作机器人多物理约束下的轨迹规划研究，24万。



## 连续侧飞