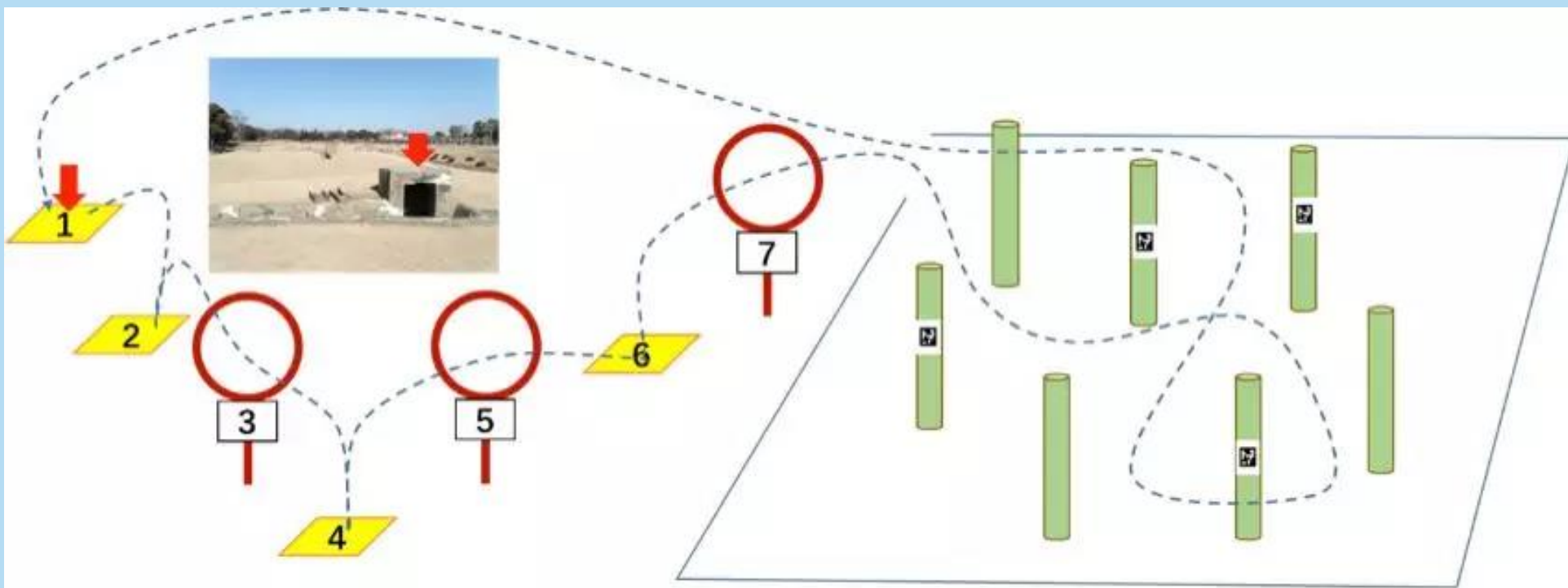


基于智能无人机 自主飞行和精准控制的 “极限闯关”研究

武汉大学 二零二五九队

研究内容概况



无人机从停机坪自动起飞，进入自主飞行模式，通过机载传感器，开启智能感知算法，完成按照标识数字进行停机坪降落和障碍圈穿越、识别二维码的任务。

CONTENTS

▶ PART ONE

硬件集成

▶ PART TWO

软件架构

▶ PART THREE

目标检测

▶ PART FOUR

控制策略



硬件集成

PART ONE



硬件集成 —— 飞行平台



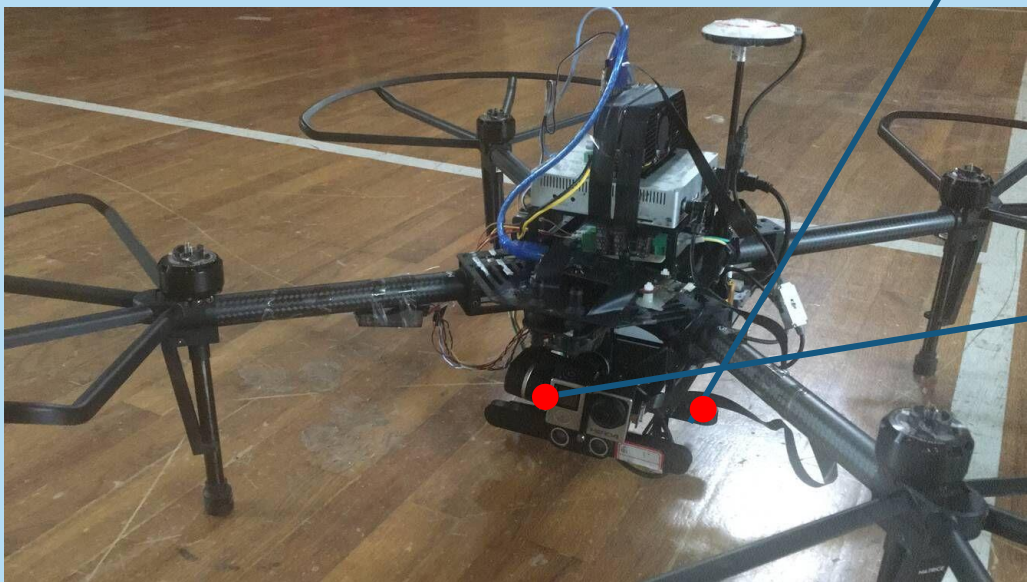
DJI M100四旋翼无人机提供飞行平台，以实现基本飞行功能。

▷ 可用于专业研究和开发

▷ 全面支持SDK

▷ 外部设备可灵活接入

硬件集成 —— 感知系统



Guidance相机



视觉导航模块
大疆Guidance

- 五向深度相机 + 超声波
- 20米内避障和深度测量

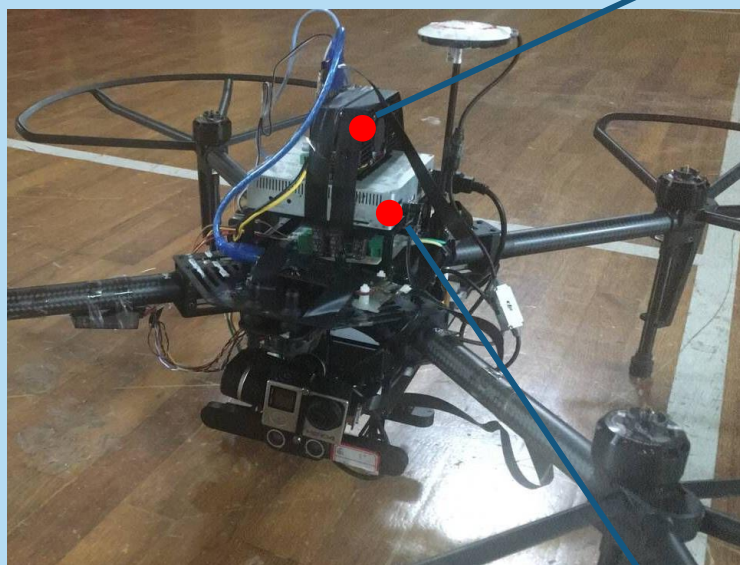
GoPro相机



相机
GoPro Hero 4

- HDMI接口可实时获得视频流
- 无需供电

硬件集成 —— 计算系统



TX2

妙算

Jetson TX2



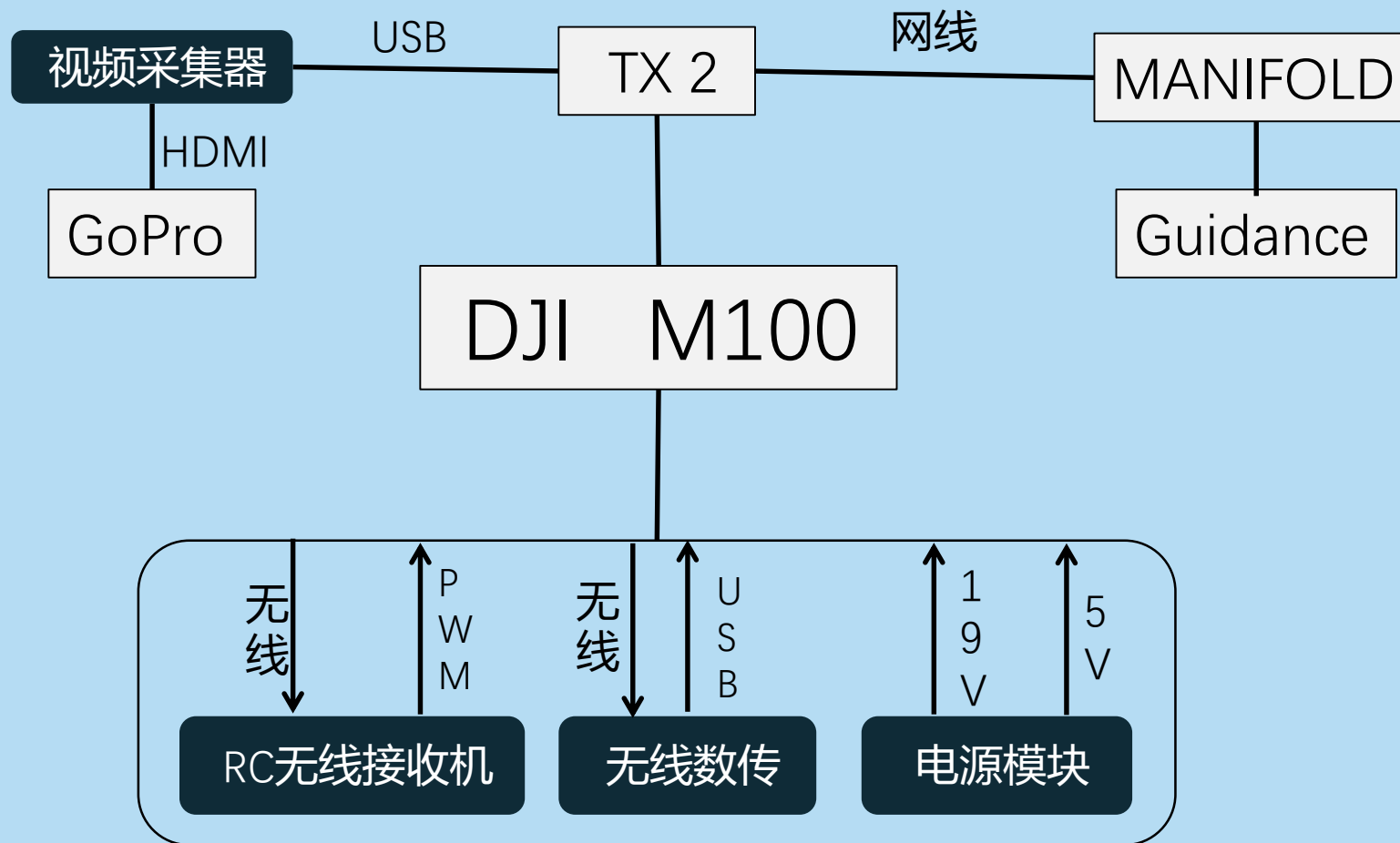
- 256核Pascal GPU
- 支持终端运行神经网络
- 实现短时间、高精度的目标检测、飞行决策等功能

DJI MANIFOLD



- 支持M100开发
- 丰富的功能包
- 订阅Guidance信息并发布图像数据

硬件集成 —— 硬件互联

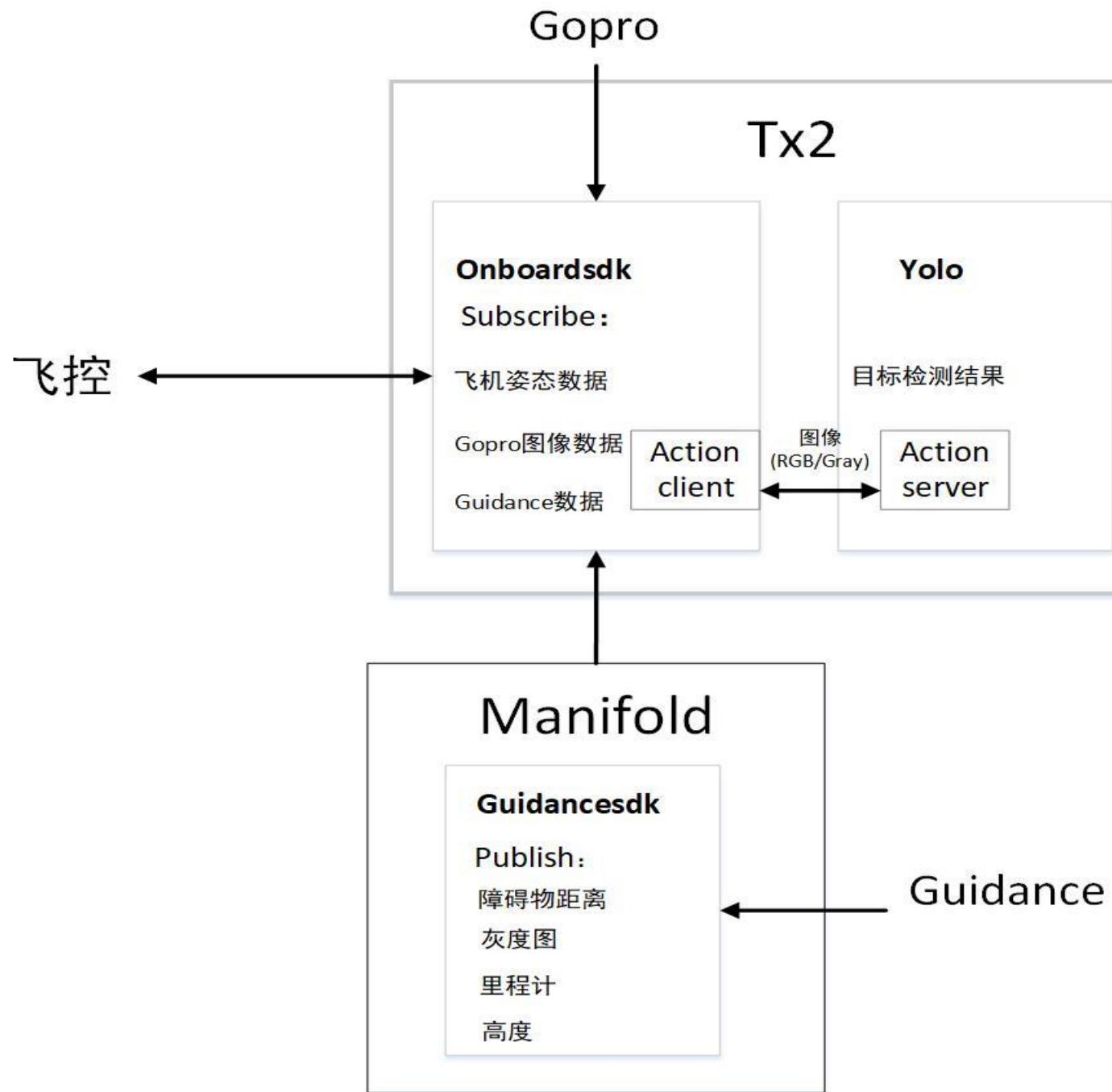




软件架构

PART TWO

软件架构





目标检测

PART THREE



目标检测 ——YOLO (*You Only Look Once*)

为什么选择YOLO (*You Only Look Once*)

▶ 识别效率高

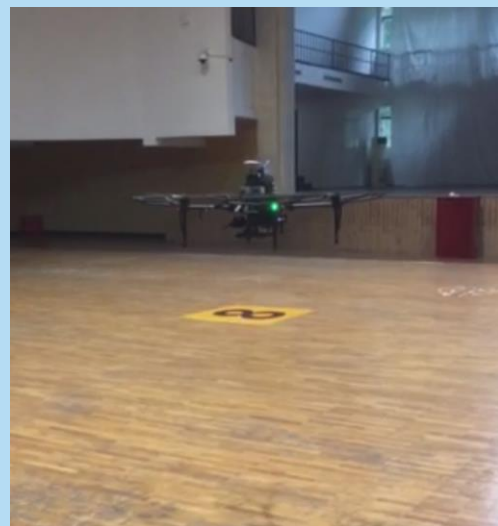
它将目标区域预测和目标类别预测整合于单个神经网络模型中，所以在同样采用 TX2 等相同 GPU 测量的前提下实现相同准确度，YOLO要显著地比其它检测方法快。

▶ 检测正确率高

YOLO是一种基于图像的全局信息进行预测的方法，误检测方面的错误率比一般检测方法能降低一半多，更适合现场应用环境。

目标检测 ——YOLO (You Only Look Once)

样本收集及模型训练



1.利用**GoPro**相机各个姿态，在不同光照环境下采集训练数据



2.将准备数据中数字勾选出来

exbot@exbot: ~/darknet

layer	filters	size	input	output
0 conv	32	3 x 3 / 1	416 x 416 x 3	416 x 416 x 32 0.299 BFLOPs
1 conv	64	3 x 3 / 2	416 x 416 x 32	208 x 208 x 64 1.595 BFLOPs
2 conv	32	1 x 1 / 1	208 x 208 x 64	208 x 208 x 32 0.177 BFLOPs
3 conv	64	3 x 3 / 1	208 x 208 x 32	208 x 208 x 64 1.595 BFLOPs
4 res	1		208 x 208 x 64	208 x 208 x 64
5 conv	128	3 x 3 / 2	208 x 208 x 64	104 x 104 x 128 1.595 BFLOPs
6 conv	64	1 x 1 / 1	104 x 104 x 128	104 x 104 x 64 0.177 BFLOPs
7 conv	128	3 x 3 / 1	104 x 104 x 64	104 x 104 x 128 1.595 BFLOPs
8 res	5		104 x 104 x 128	104 x 104 x 128
9 conv	64	1 x 1 / 1	104 x 104 x 128	104 x 104 x 64 0.177 BFLOPs
10 conv	128	3 x 3 / 1	104 x 104 x 64	104 x 104 x 128 1.595 BFLOPs
11 res	8		104 x 104 x 128	104 x 104 x 128
12 conv	256	3 x 3 / 2	104 x 104 x 128	52 x 52 x 256 1.595 BFLOPs
13 conv	128	1 x 1 / 1	52 x 52 x 256	52 x 52 x 128 0.177 BFLOPs
14 conv	256	3 x 3 / 1	52 x 52 x 128	52 x 52 x 256 1.595 BFLOPs
15 res	12		52 x 52 x 256	52 x 52 x 256
16 conv	128	1 x 1 / 1	52 x 52 x 256	52 x 52 x 128 0.177 BFLOPs
17 conv	256	3 x 3 / 1	52 x 52 x 128	52 x 52 x 256 1.595 BFLOPs
18 res	15		52 x 52 x 256	52 x 52 x 256
19 conv	128	1 x 1 / 1	52 x 52 x 256	52 x 52 x 128 0.177 BFLOPs
20 conv	256	3 x 3 / 1	52 x 52 x 128	52 x 52 x 256 1.595 BFLOPs
21 res	18		52 x 52 x 256	52 x 52 x 256

3.单层卷积神经网络训练

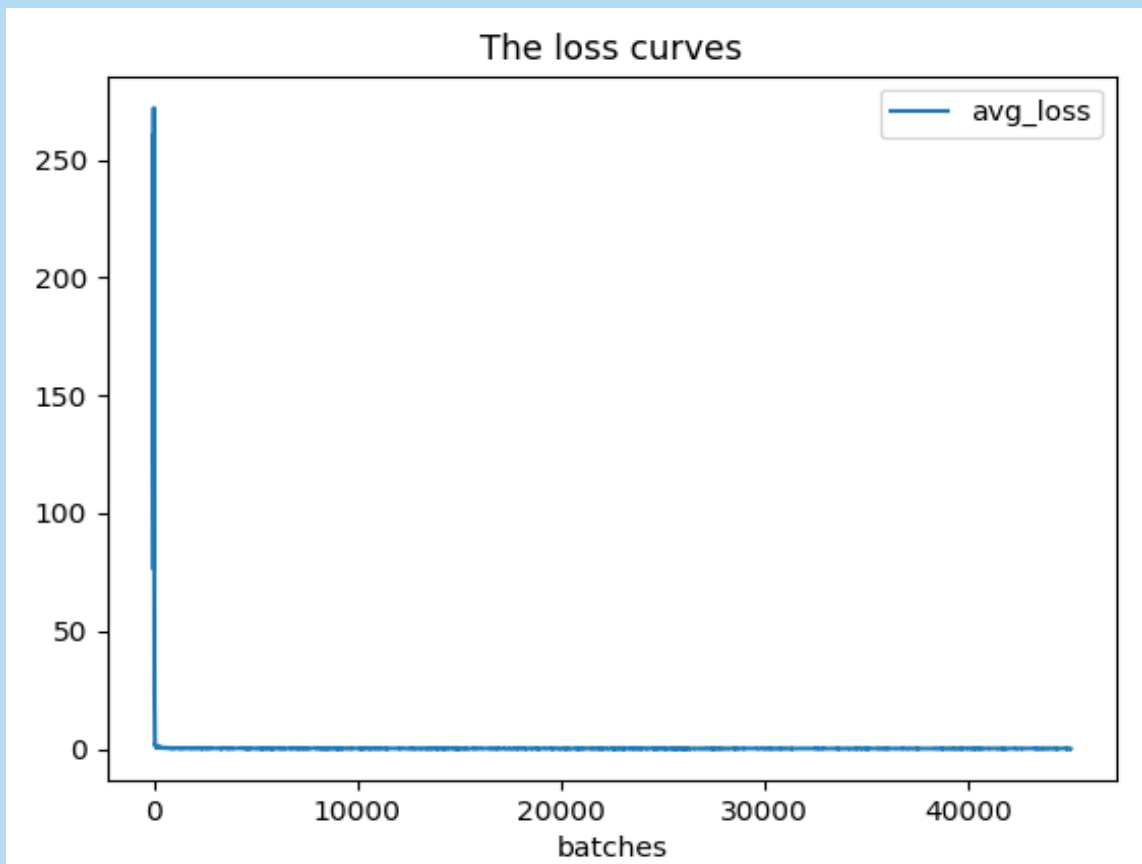


4.检测模型的可行性

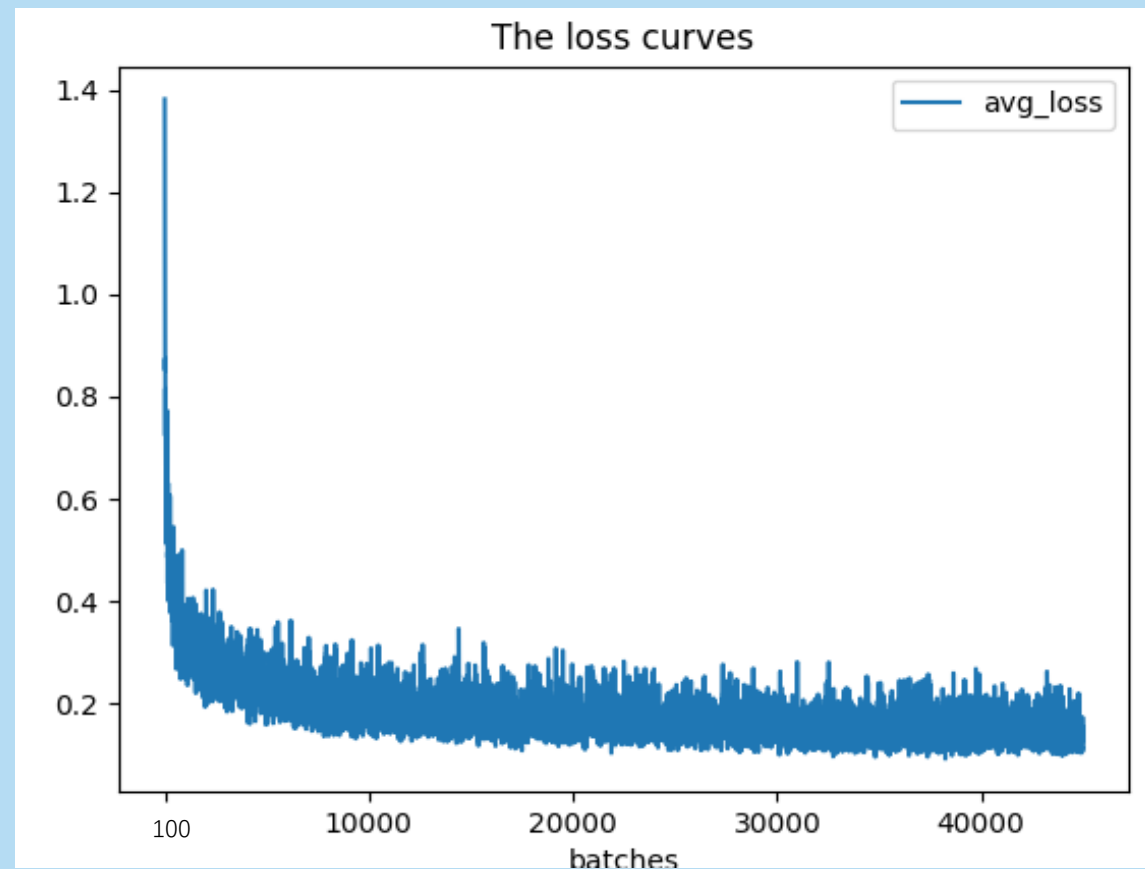
目标检测 —— *YOLO (You Only Look Once)*

loss收敛图

0-45000



100-45000



目标检测 ——YOLO (You Only Look Once)

实验分析

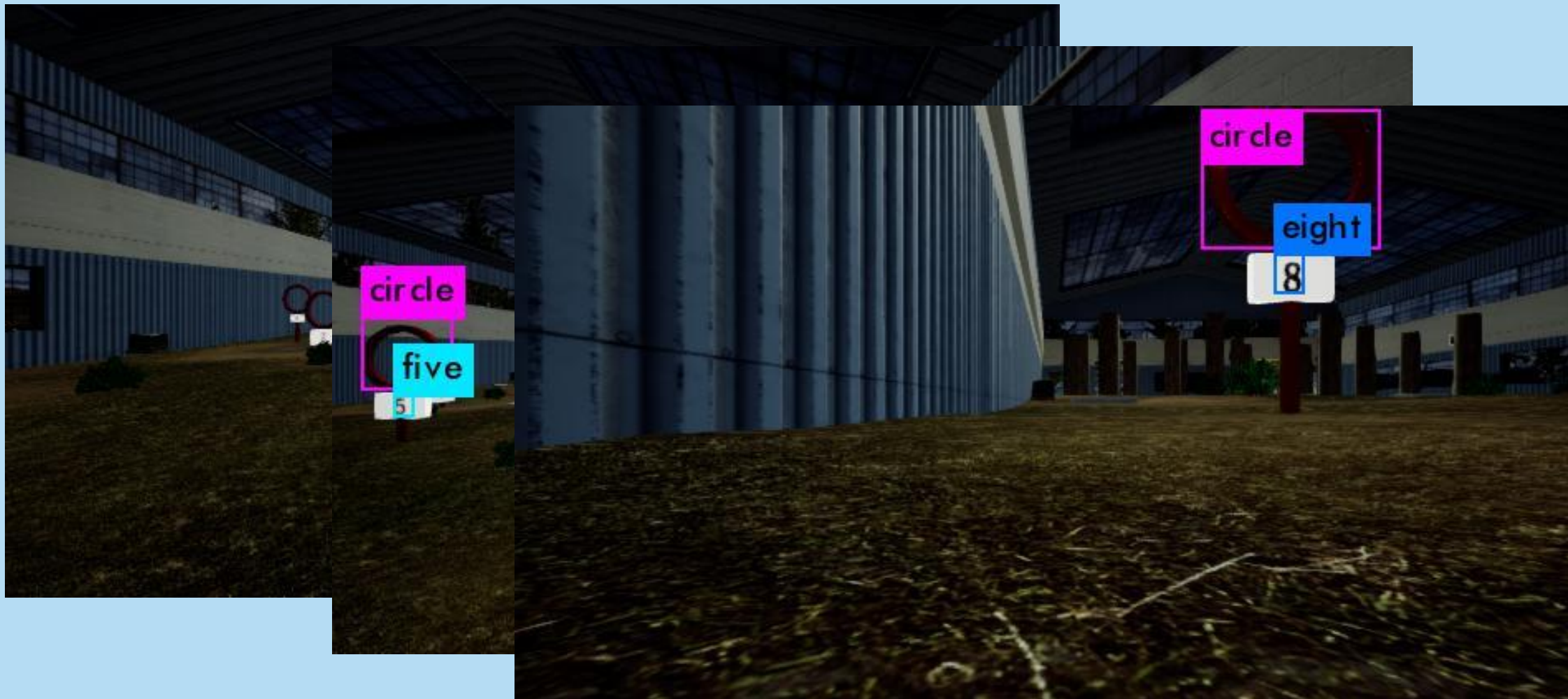
在不同光照、不同角度下拍摄的数字都能够稳定检测到，极少情况会出现误检、漏检。



目标检测 ——YOLO (You Only Look Once)

实验分析

在不同光照、不同角度下拍摄的数字都能够稳定检测到，极少情况会出现误检、漏检。

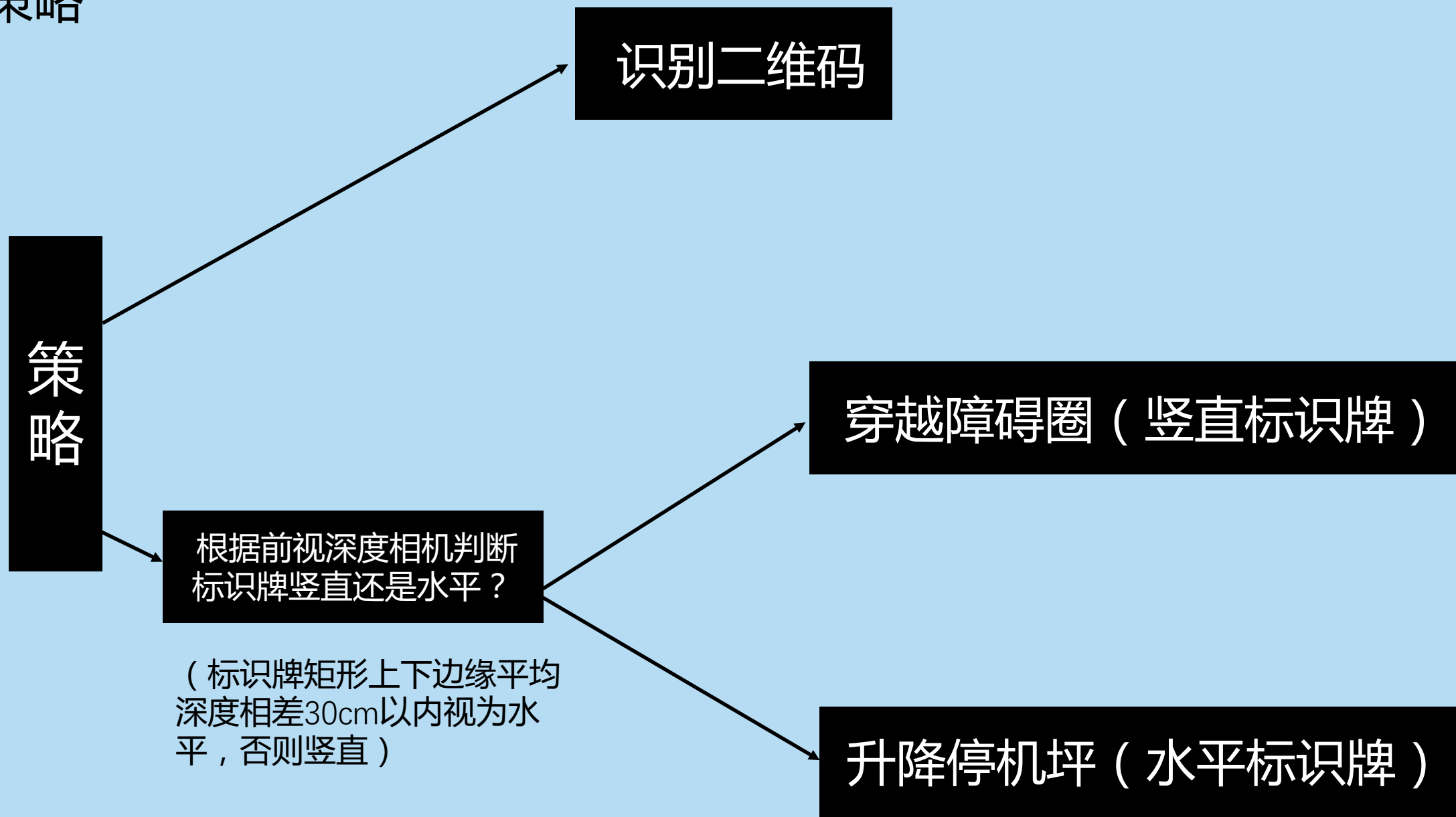




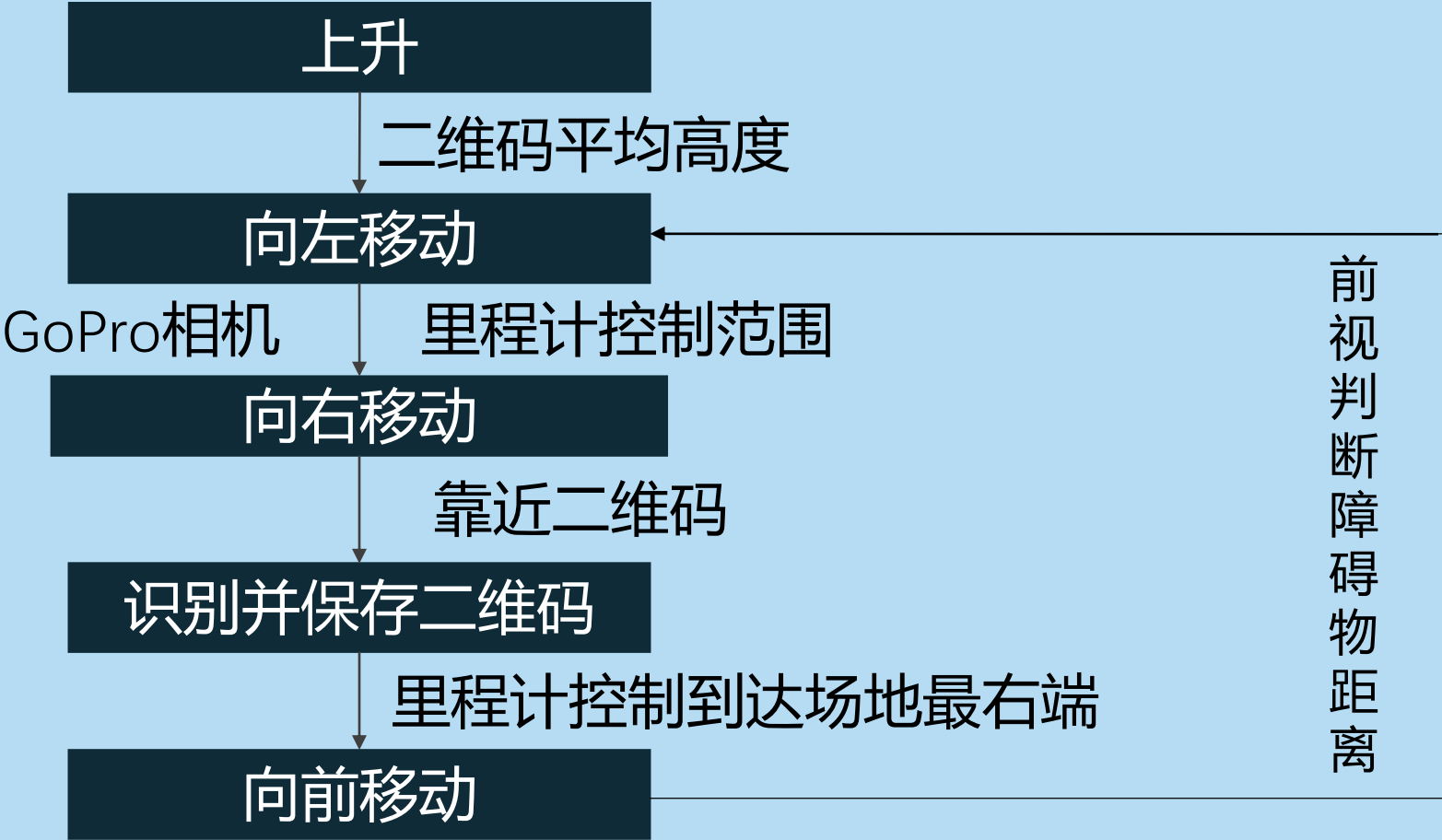
控制策略

PART FOUR

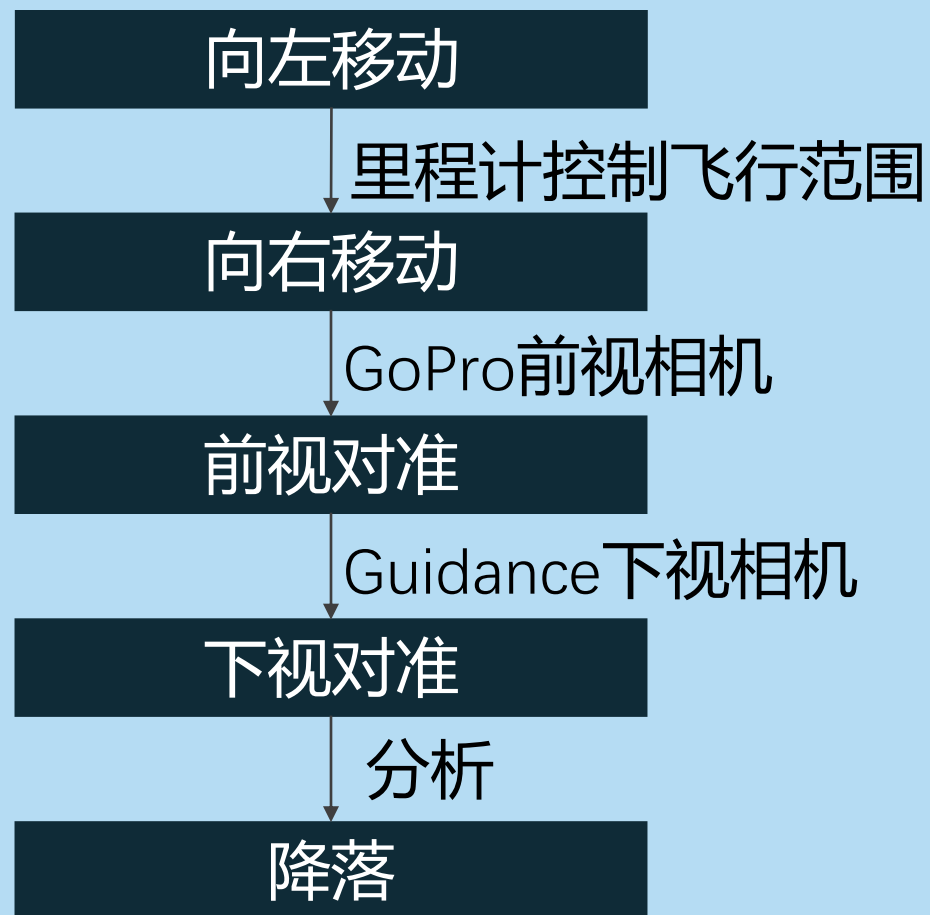
控制策略



识别二维码



升降停机坪

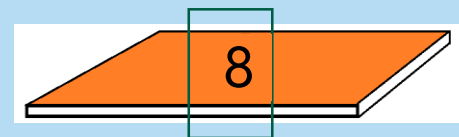
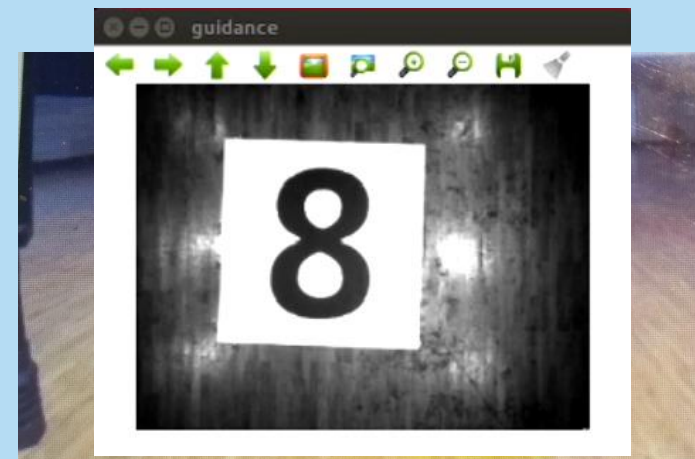
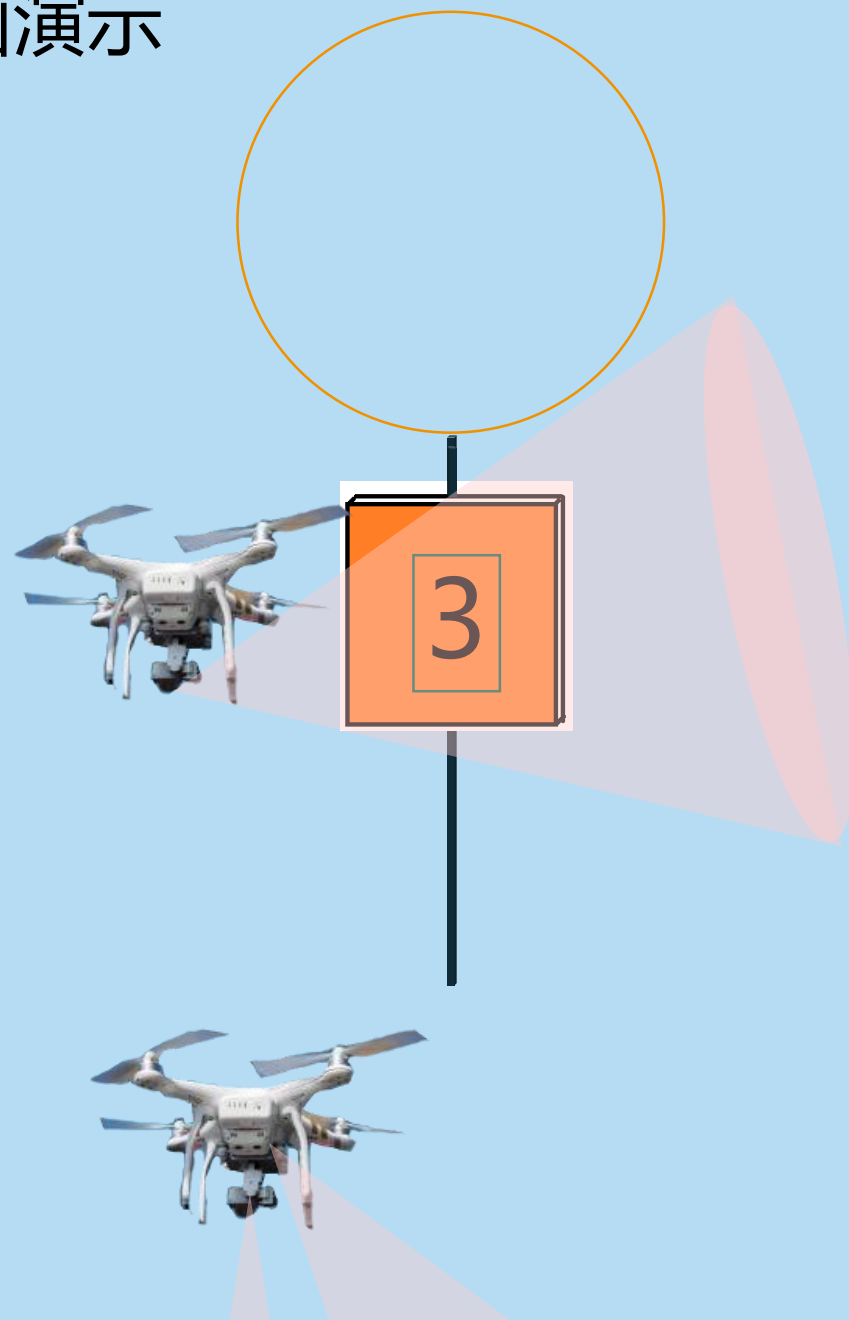


穿越障碍圈



升降停机坪和钻圈动画演示

7



THANKS !