

机器人视觉

第一章 概论

王 越

ywang24@zju.edu.cn

控制科学与工程学院

浙江大学



- 更好的了解我们，ZJU Robotics Lab



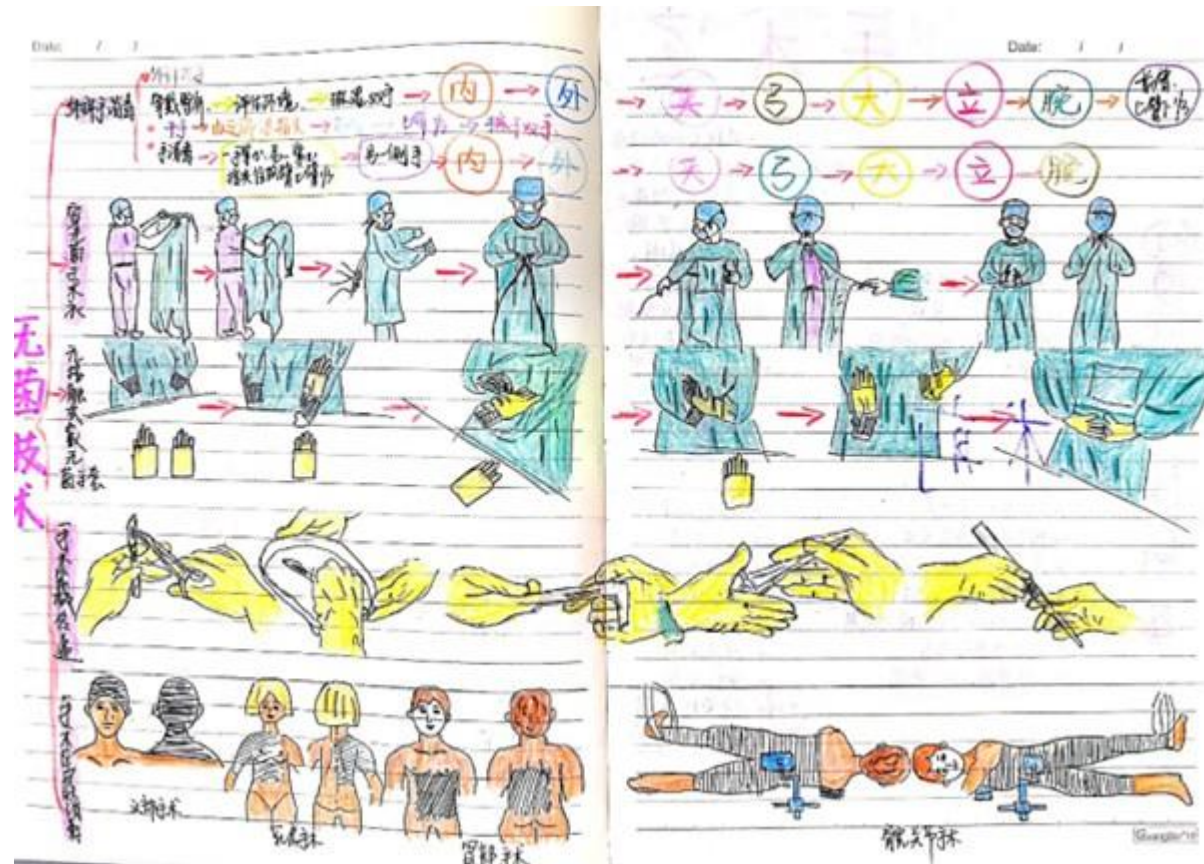
主页



B站

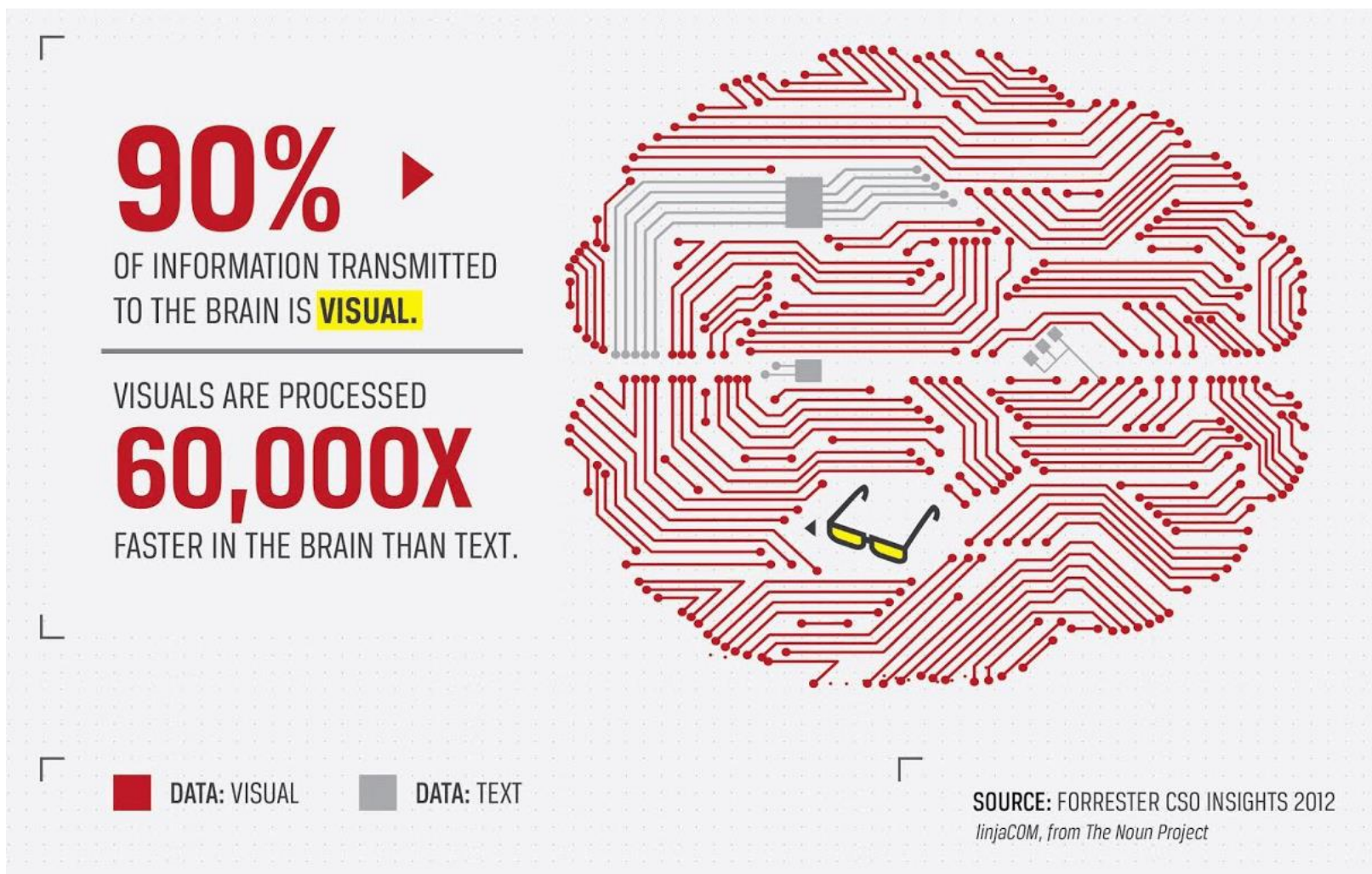
为什么机器人需要视觉?

- 一图胜千言



为什么机器人需要视觉？

- 人类90%的信息通过视觉的方式传导，人类大脑更善于处理图像



- 让机器人能够理解图像背后的千言

机器人视觉的目标

- 让机器人能够理解图像背后的千言
- From 终结者2 (剪辑 by Cornell University CS5670)



机器人获取图像的方式

- 视觉传感器：相机



被动视觉传感器



主动视觉传感器

- 被动相机成像的原理

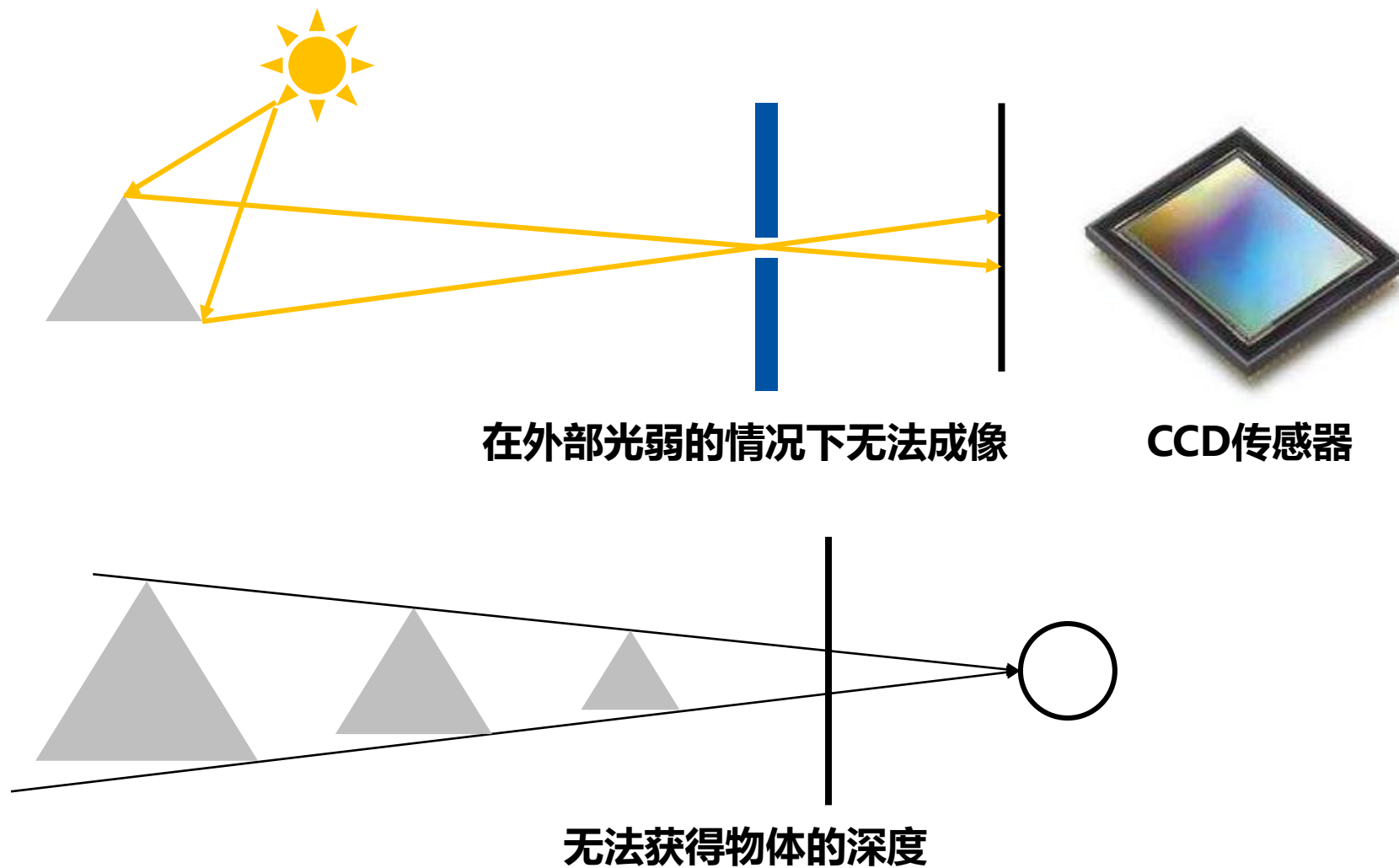


Camera Obscura (暗室)
Reinerus Gemma-Frisius, 1544

来自Jitendra Malik' s CS280计算机视觉

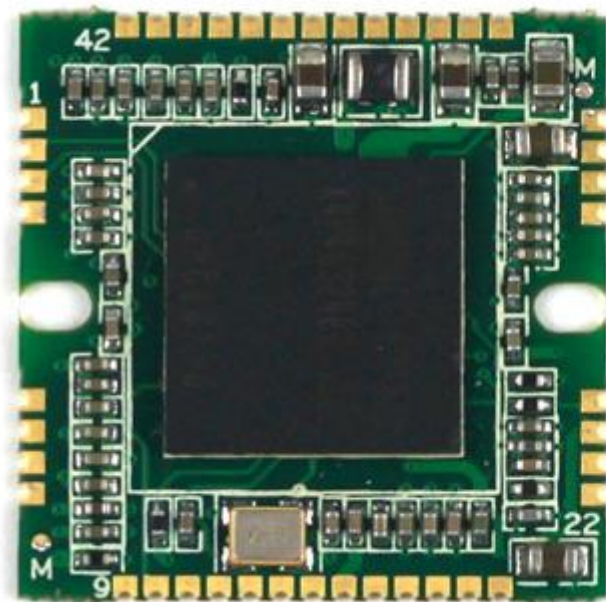
机器人获取图像的方式

- 被动相机成像的原理



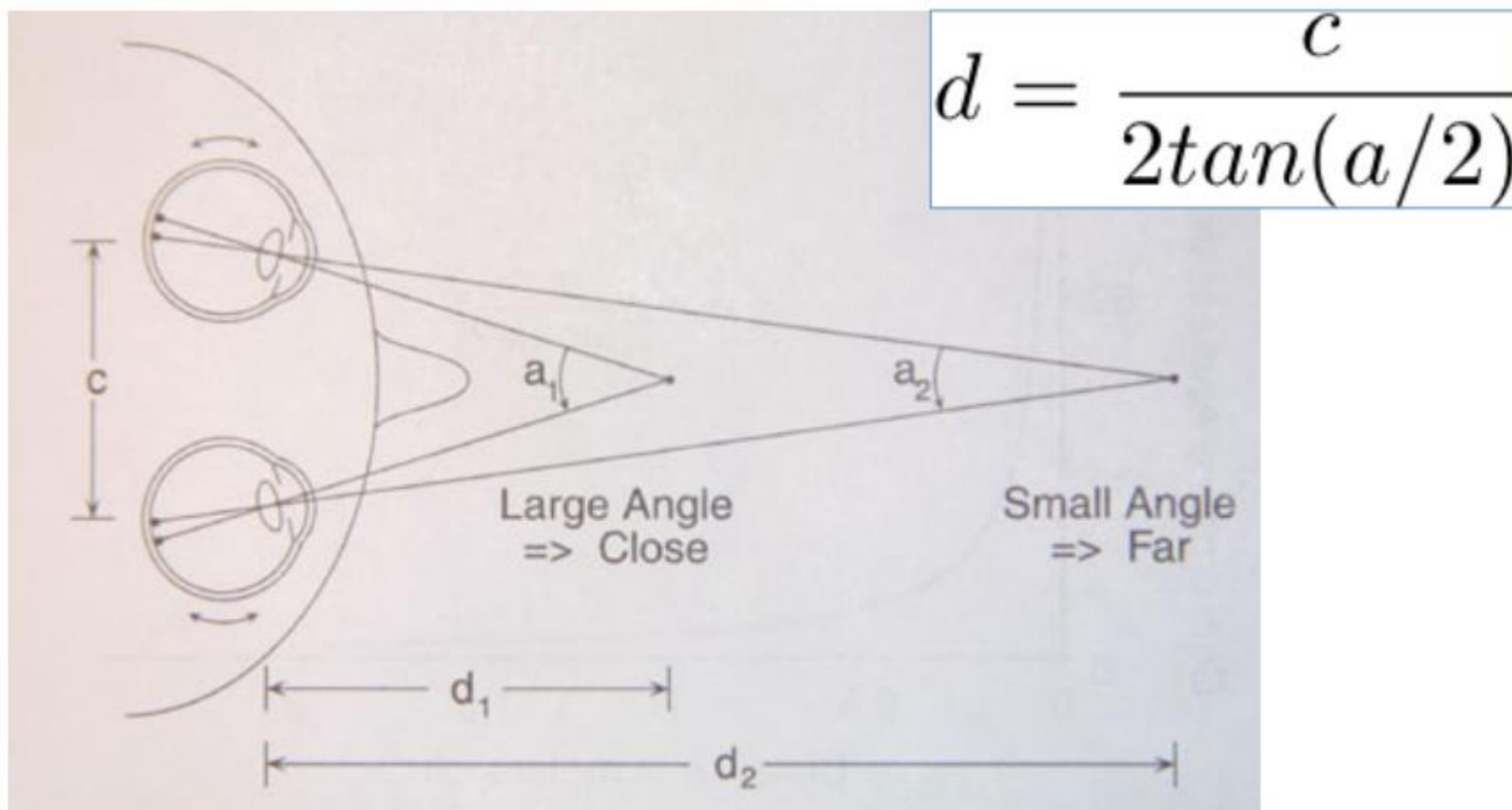
机器人获取图像的方式

- 被动相机成像的原理
- 在视觉中了解未知物体的大小需要参照物



机器人获取图像的方式

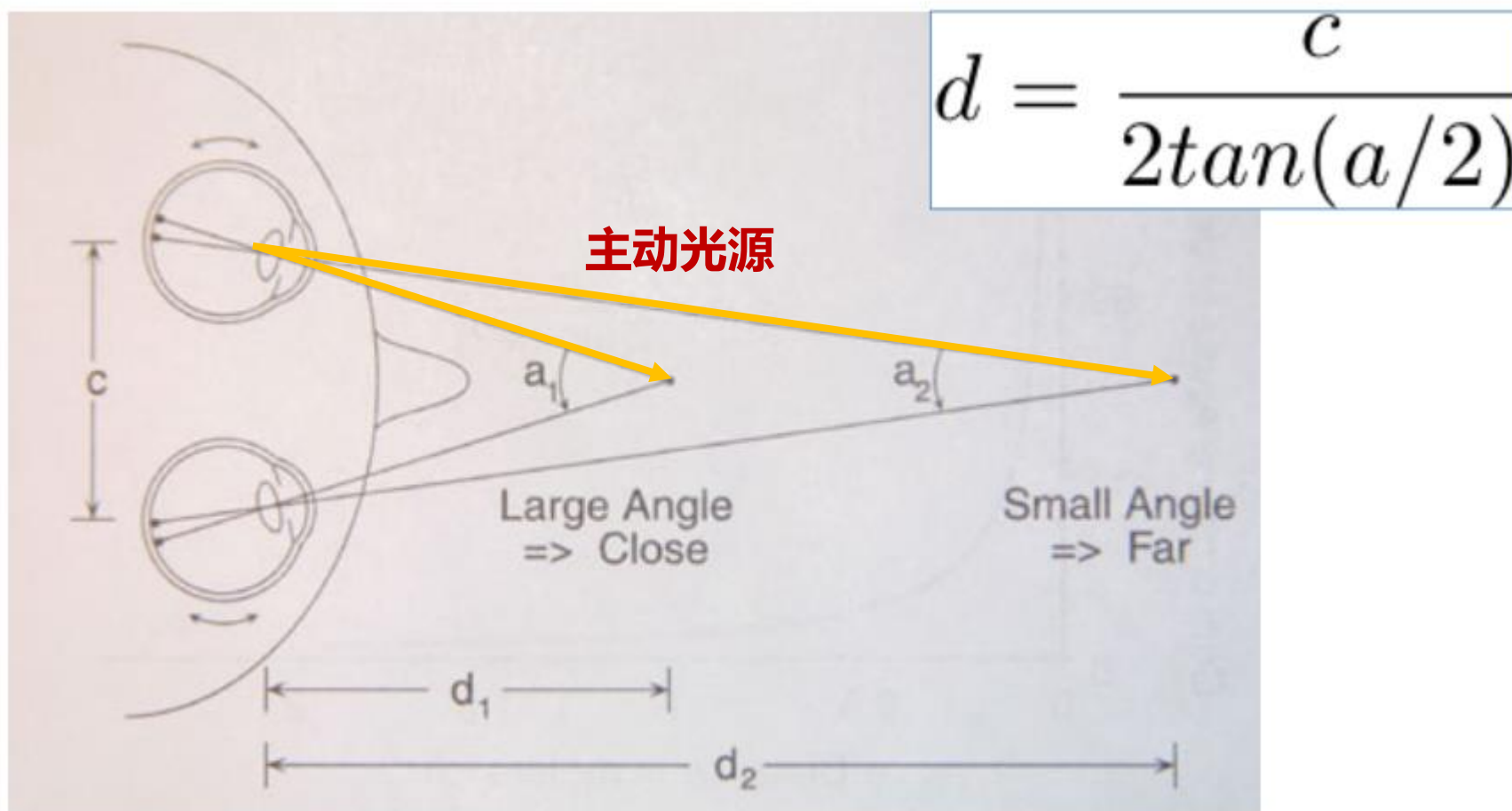
- 一对被动视觉传感器，能够构成一套双目相机，模拟人的双目，获得深度



来自Fei-Fei Li CS131计算机视觉

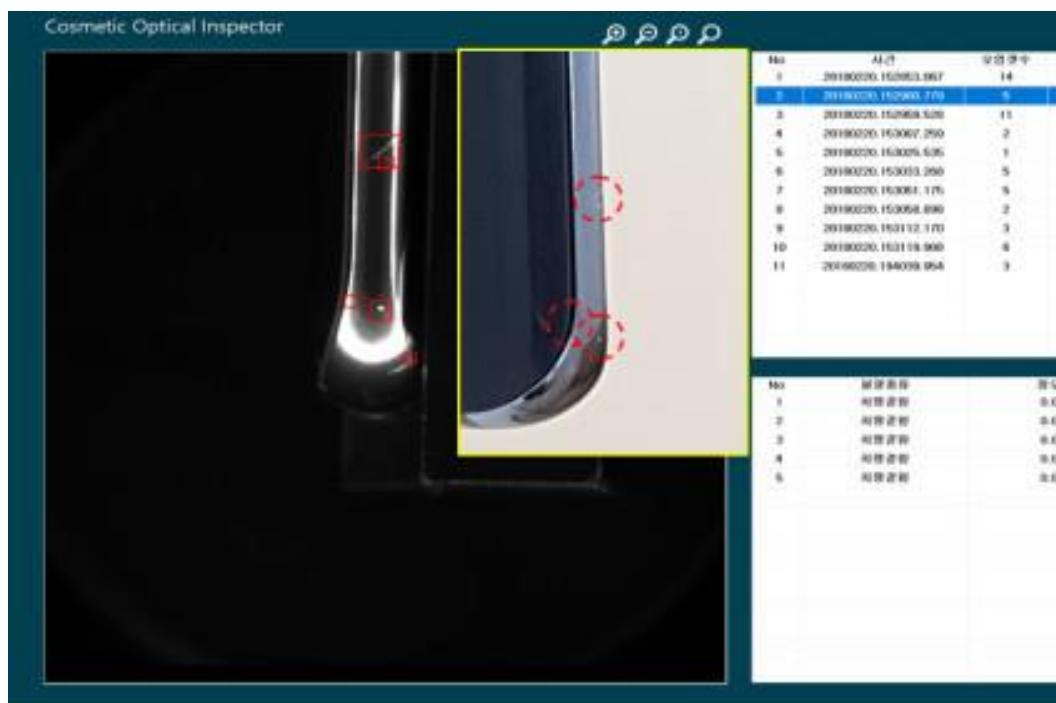
机器人获取图像的方式

- 一对被动视觉传感器，能够构成一套双目相机，模拟人的双目，获得深度



来自Fei-Fei Li CS131计算机视觉

- 异常检测和图像分析

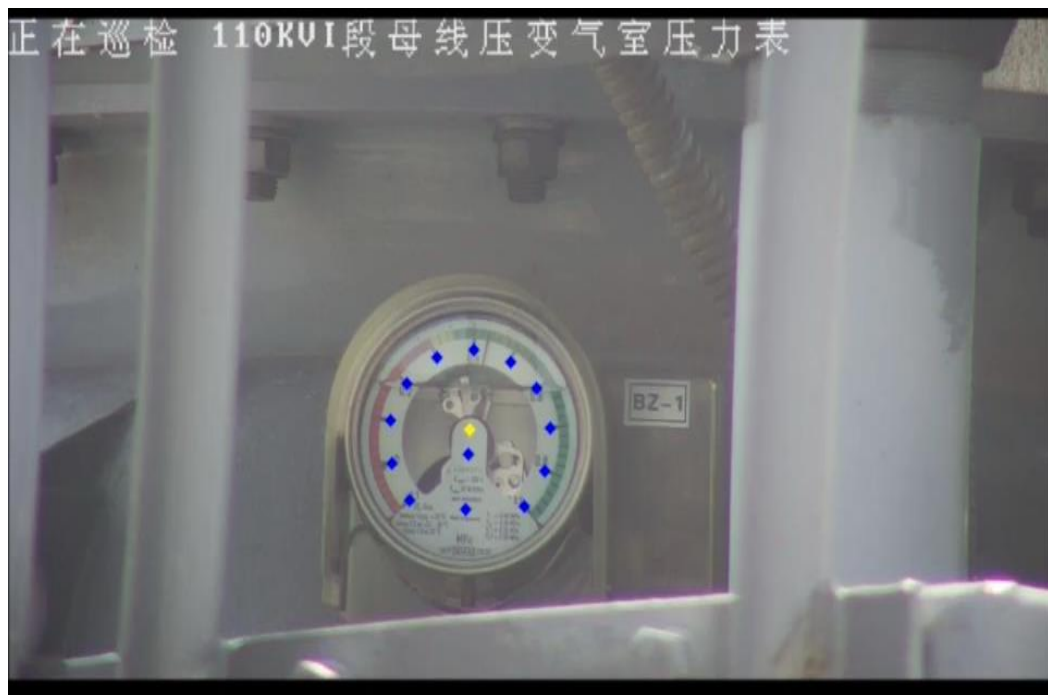


划痕检测



土壤分析

- 物体检测和识别

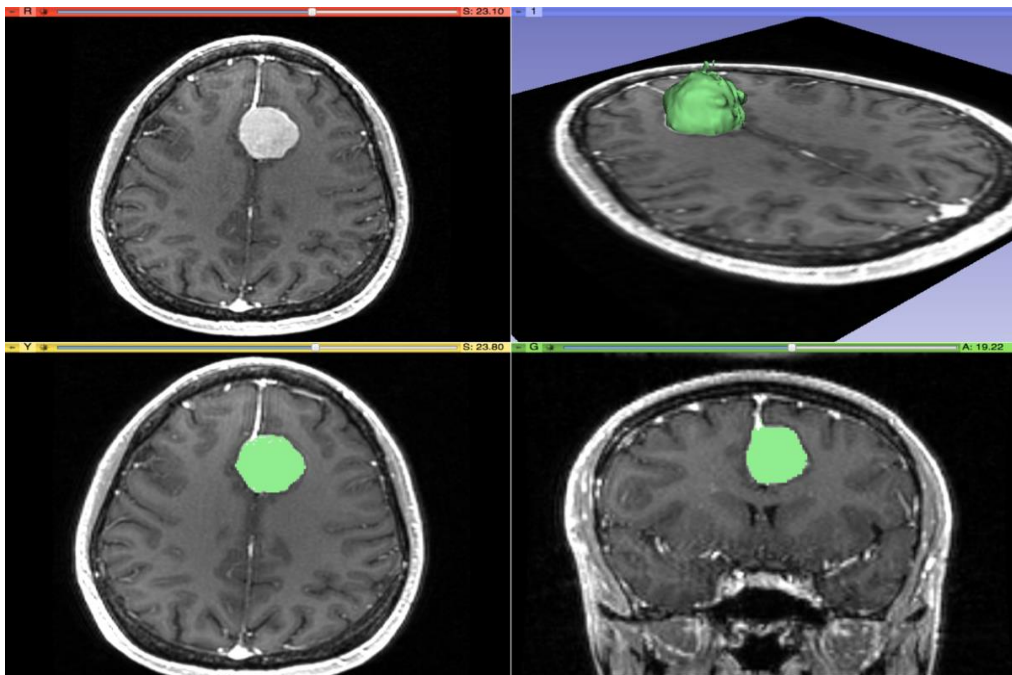


表计读数



文字识别

- 物体分割和识别

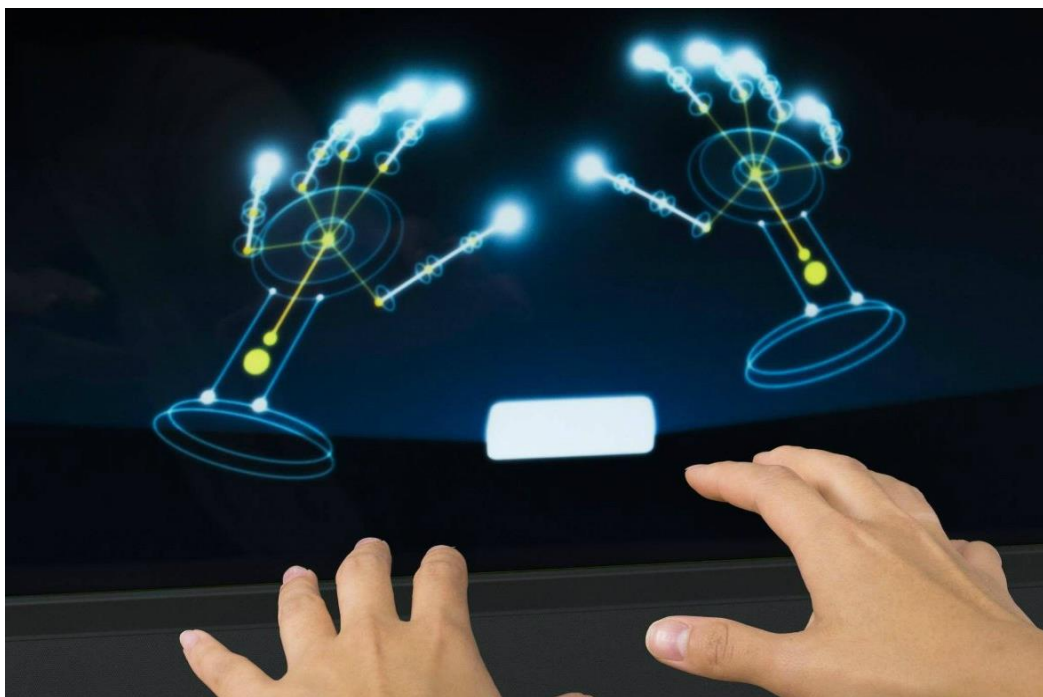


病灶检测



人脸识别

- 人机交互

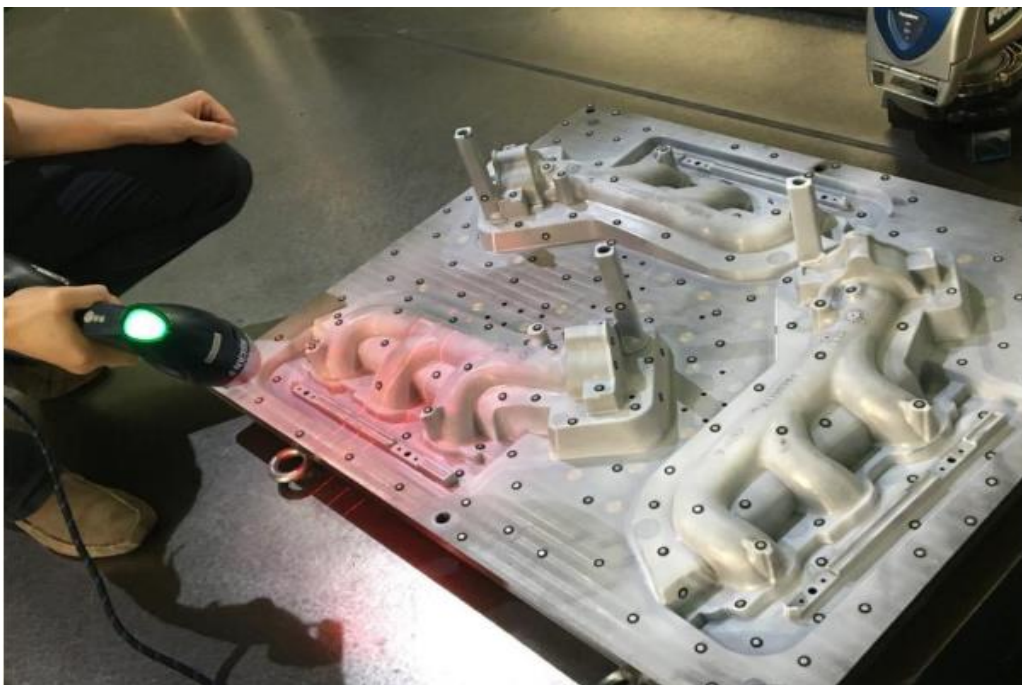


手势分析

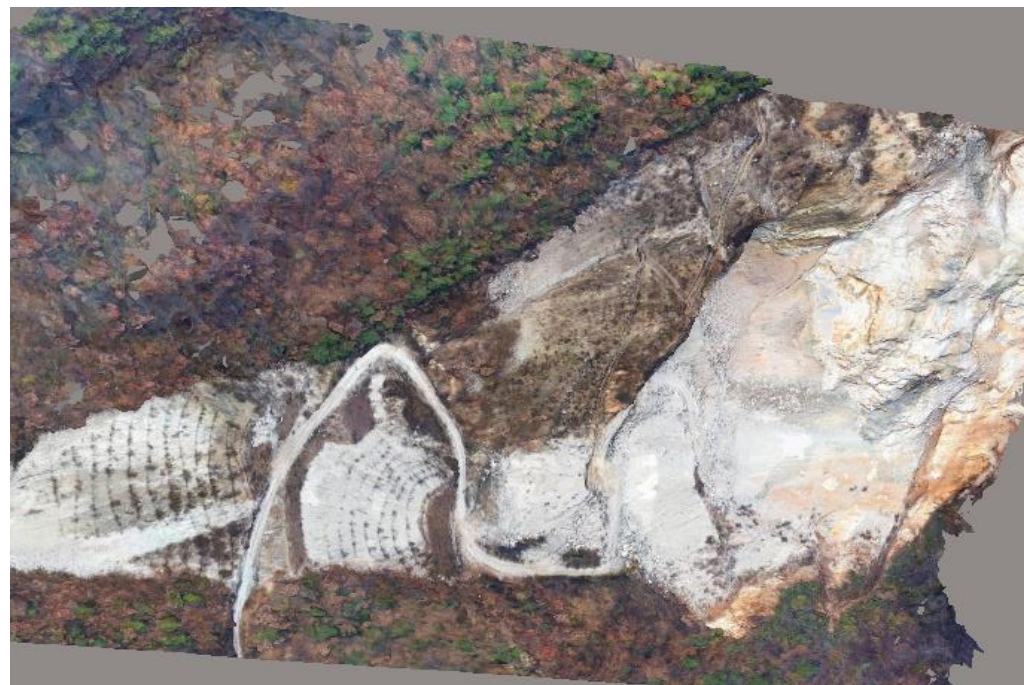


疲劳识别

- 扫描测绘

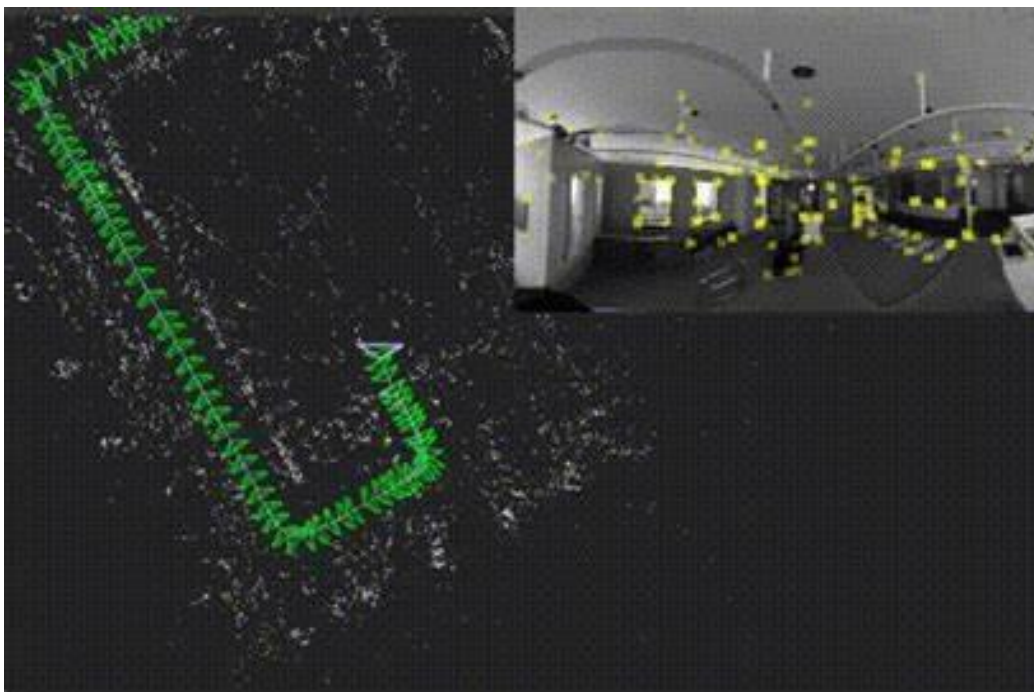


工件建模

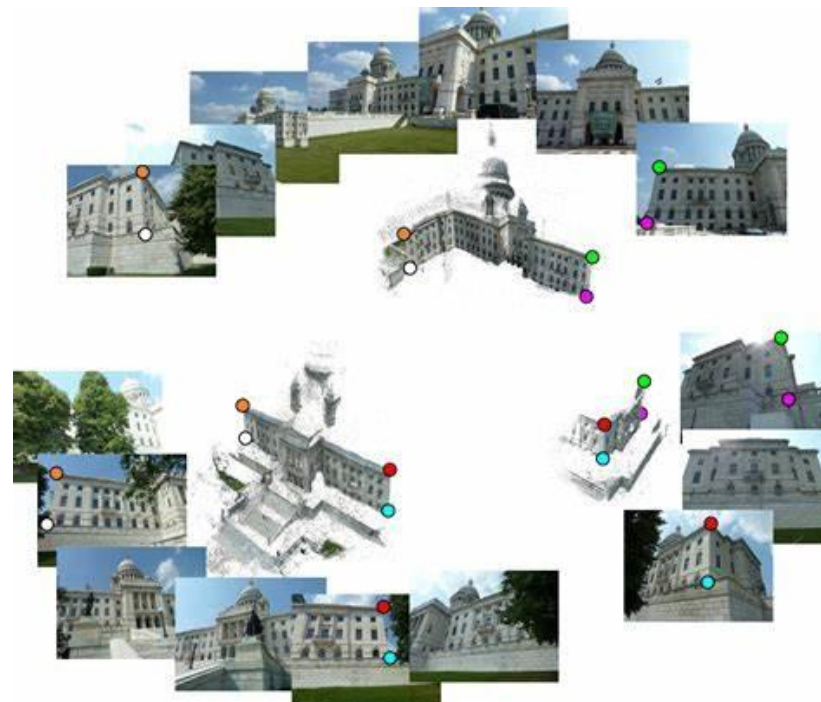


地形测绘

- 无人驾驶

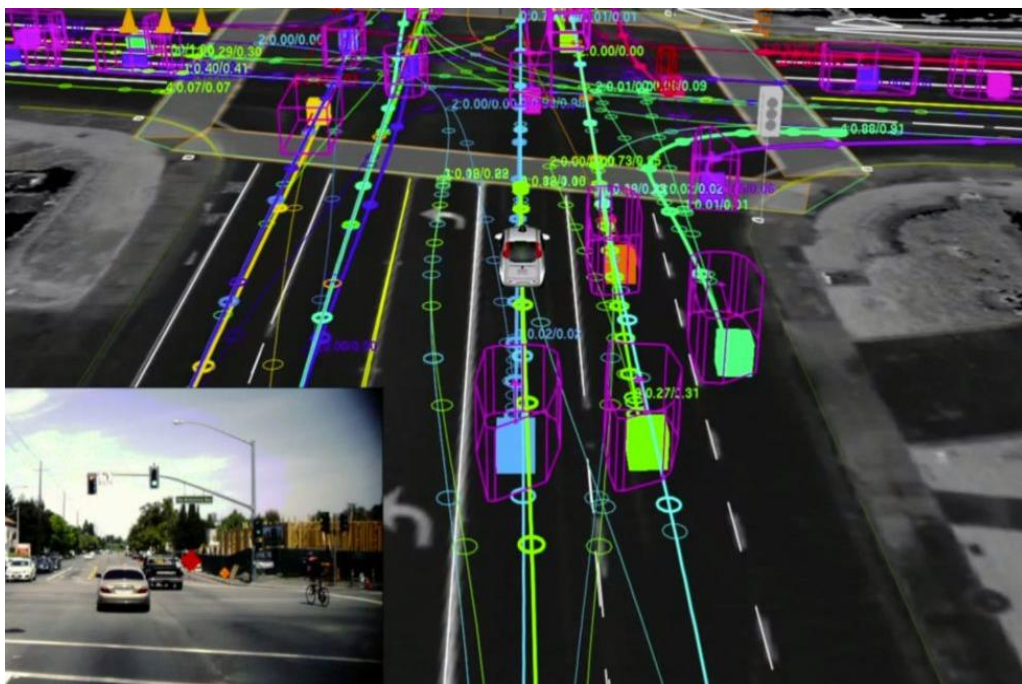


视觉导航



视觉定位

- 环境理解



车辆预测



场景解析

- 增强/虚拟现实

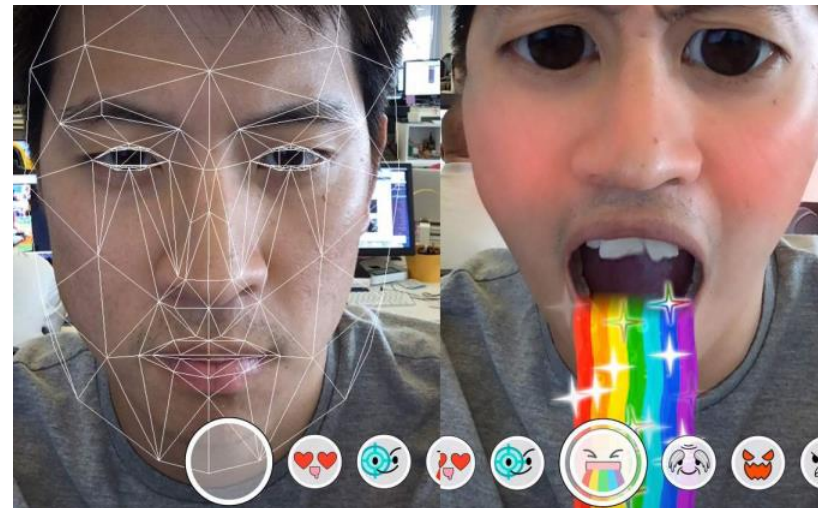


虚拟渲染



头/手跟踪

- 其他应用，娱乐.....



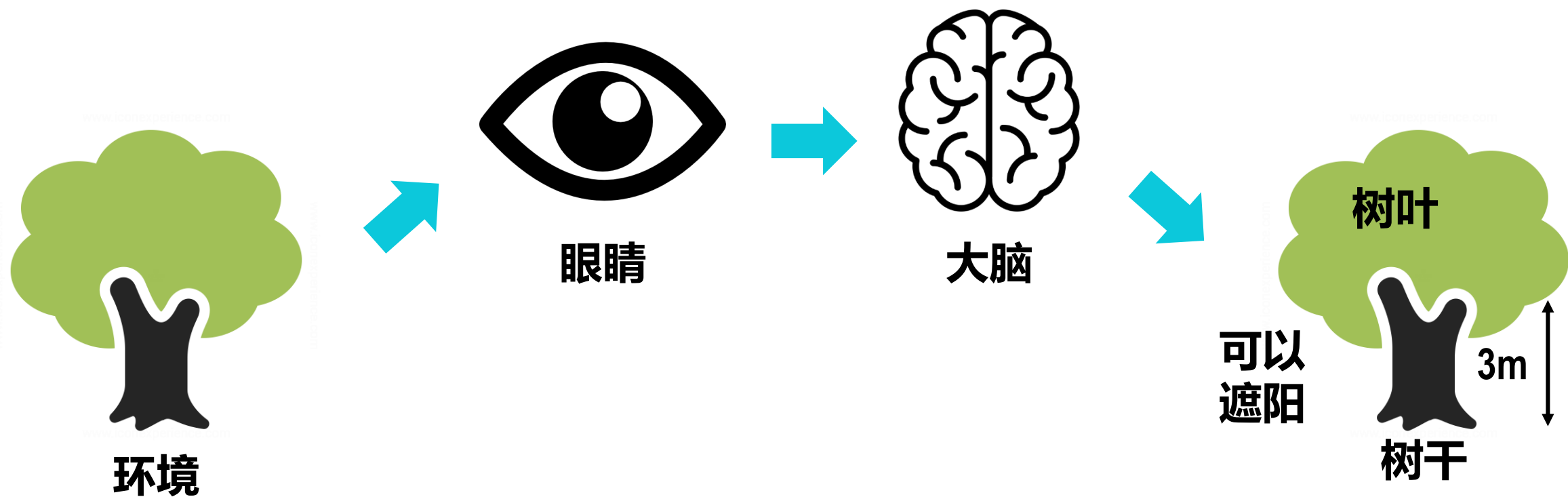
视觉提供了一种**几何测量**的工具，也提供一种**语义认知**的工具

各种视觉应用是两种工具功能的组合



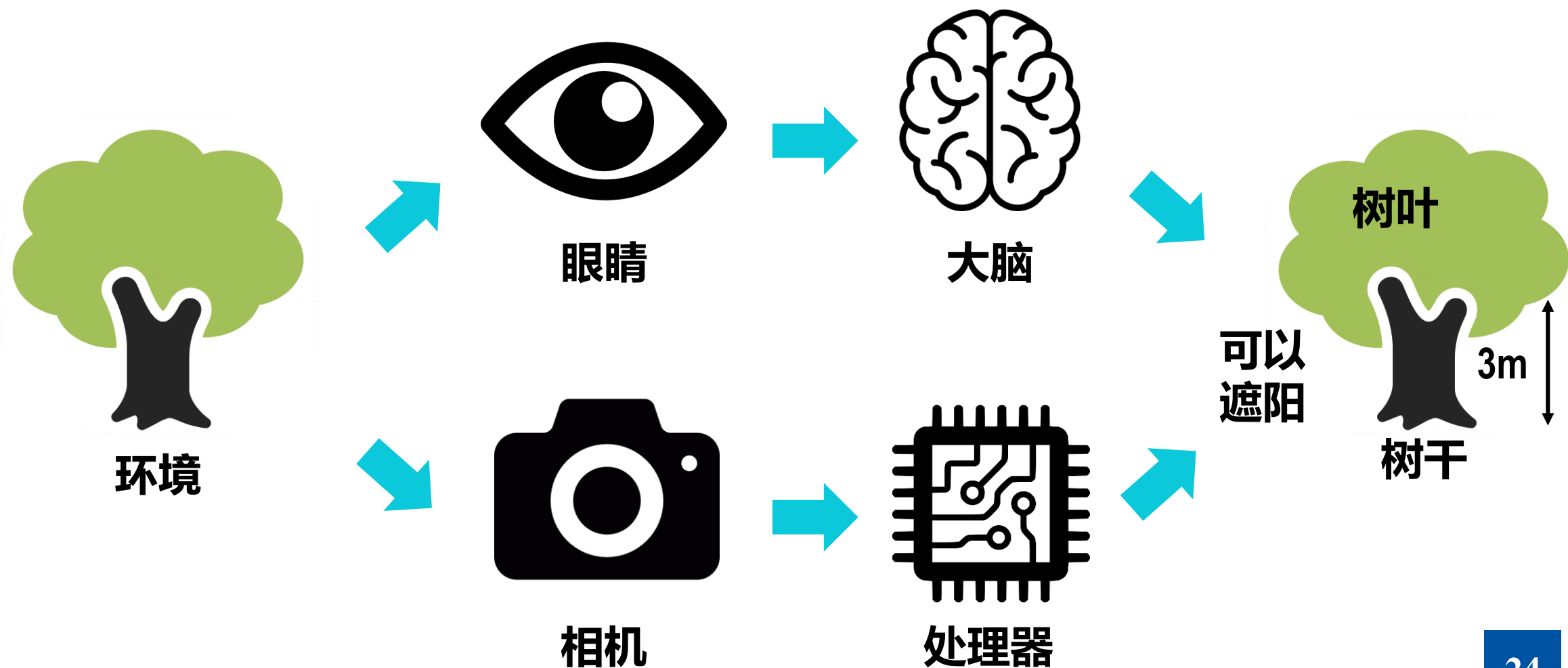
既是生物启发，也是客观使然

- 从自然界到信息的通路



机器人视觉系统的构成

- 从自然界到信息的通路在机器人上的实现

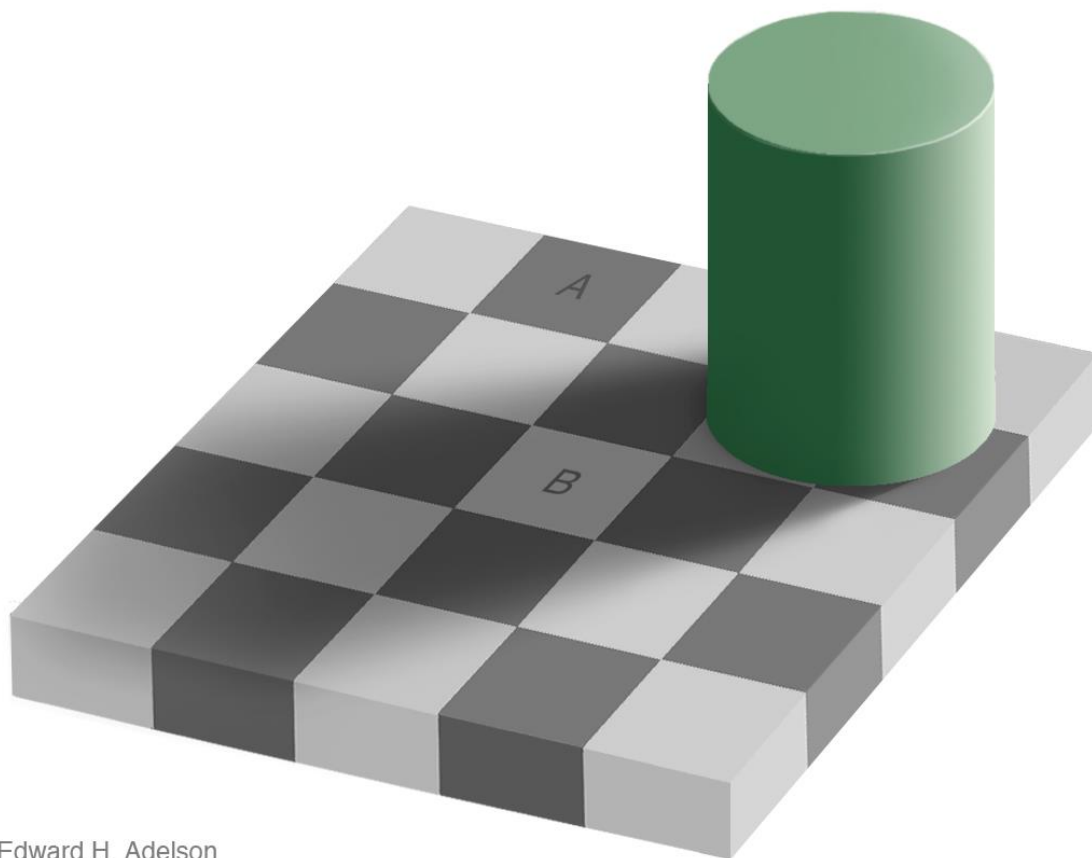


- 从像素灰度到几何测量及语义认知



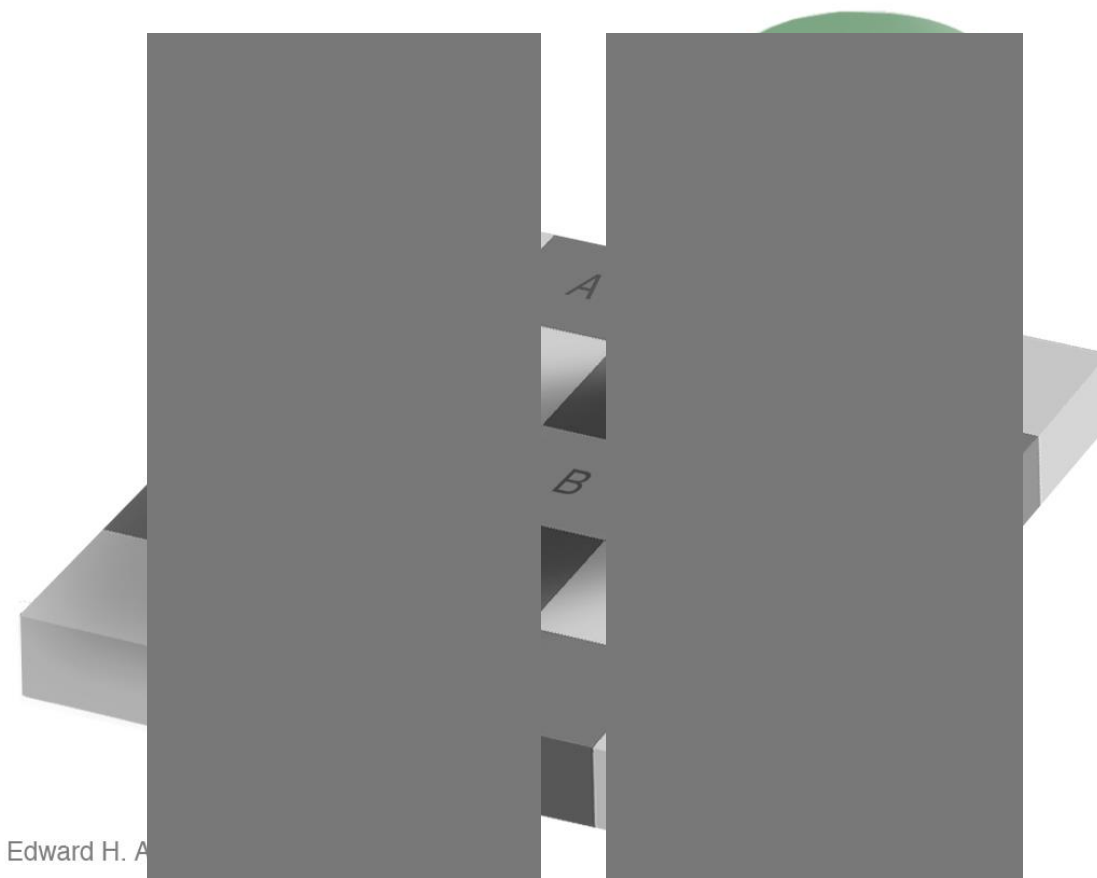
0	3	2	5	4	7	6	9	8
3	0	1	2	3	4	5	6	7
2	1	0	3	2	5	4	7	6
5	2	3	0	1	2	3	4	5
4	3	2	1	0	3	2	5	4
7	4	5	2	3	0	1	2	3
6	5	4	3	2	1	0	3	2
9	6	7	4	5	2	3	0	1
8	7	6	5	4	3	2	1	0

- 灰度信息



Edward H. Adelson

- 灰度信息与几何语义信息间存在鸿沟



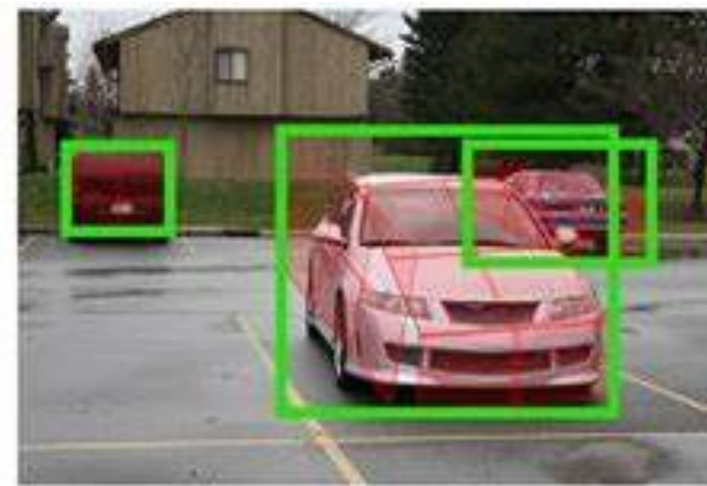
Edward H. A

- 灰度信息与几何语义信息间存在鸿沟



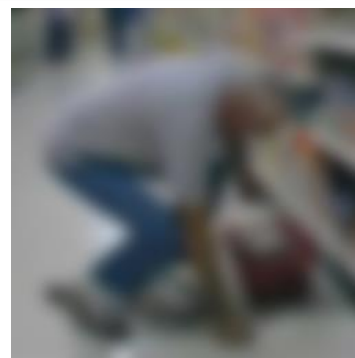
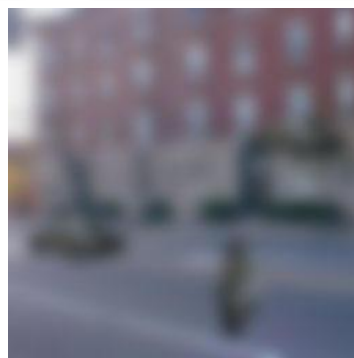
机器人视觉的挑战

- 灰度信息受到太多外界因素干扰，并且几何语义空间本身又很大



机器人视觉的挑战

- 灰度信息受到太多外界因素干扰，并且几何语义空间本身又很大



- 很多应用都产生在近5-10年，学术界的热点，创业公司云集

