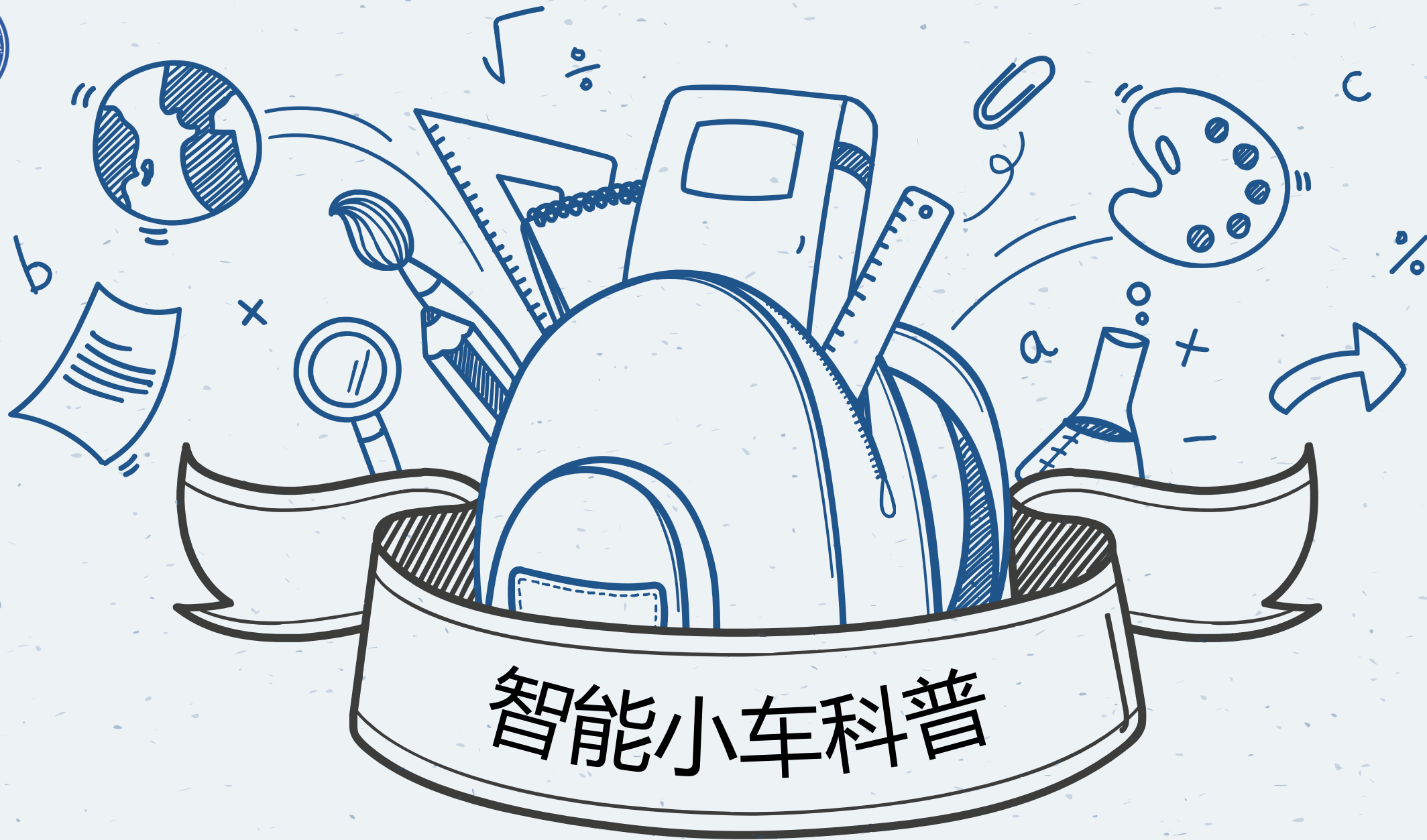
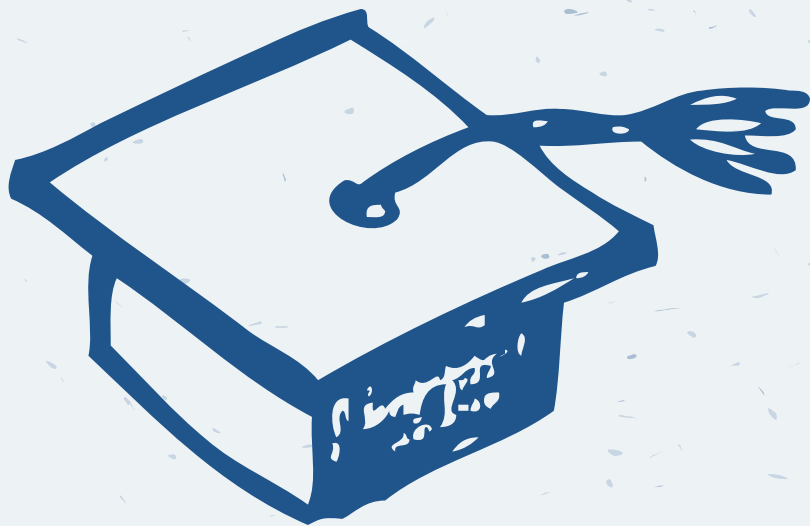
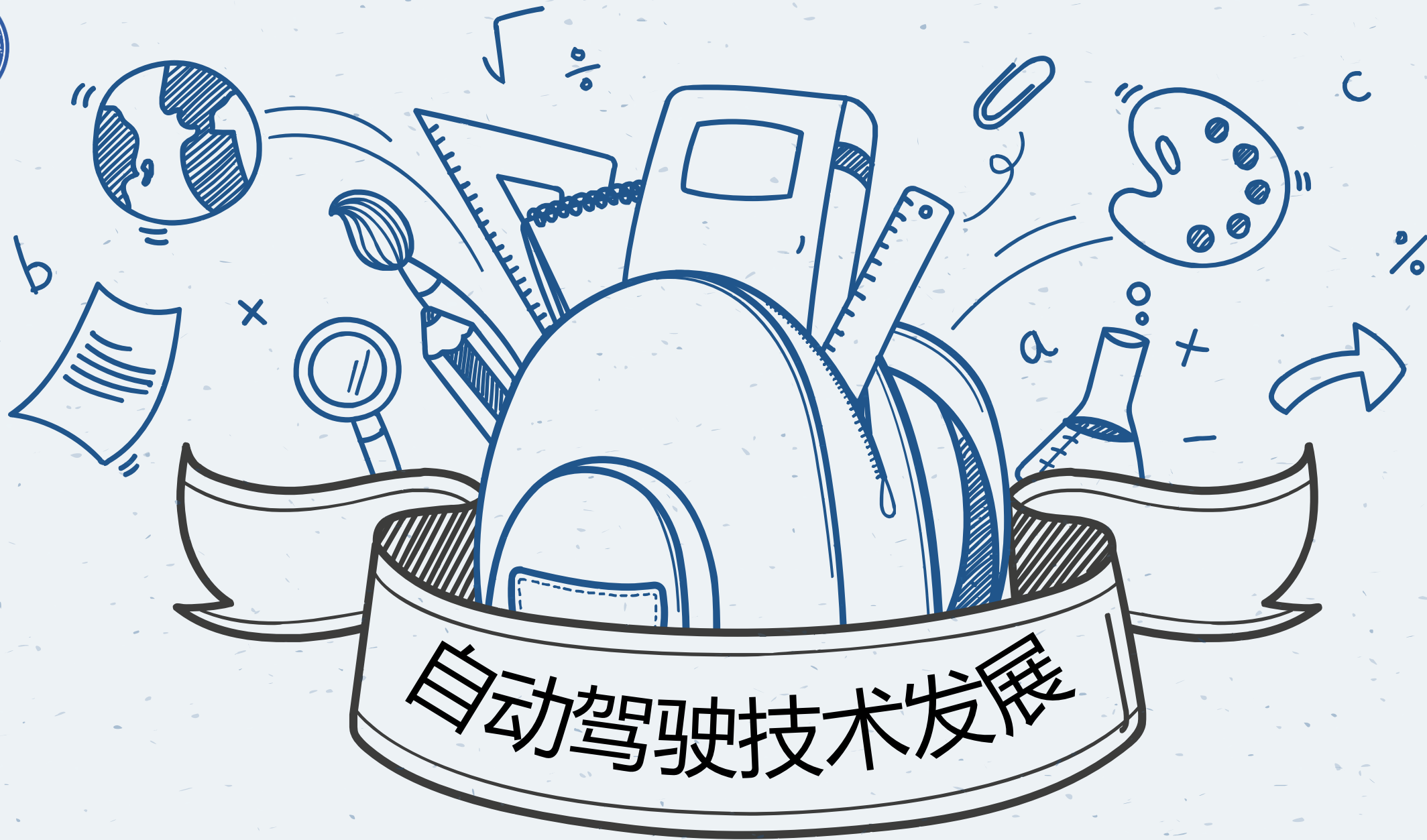






- 01 自动驾驶技术发展
- 02 智能小车的发展
- 03 小车的核心构成
- 04 目标检测功能



自动驾驶技术发展



## 20世纪30年代

美国和德国的研究人员开始探索自动驾驶技术的概念和原理。他们通过安装传感器和计算机控制系统来实现自动驾驶汽车的行驶。这些系统仍然比较原始，但是这一阶段的研究为后来的自动驾驶技术奠定了基础



百家号/智能驾驶开发者



## 发展历程



20世纪80年代末和90年代初，美国的达尔帕自动驾驶汽车竞赛成为了推动自动驾驶技术发展的重要力量。参赛车辆需要在没有人为干预的情况下在固定赛道上行驶，并完成一系列任务。这些竞赛促进了自动驾驶技术的快速发展



著名赛道“啤酒瓶走廊”



斯坦福团队的Stanley以不到7小时的成绩获得冠军，获得了200万美元大奖



## 发展历程



### 2004年商用

首批商用自动驾驶汽车在2004年问世，被用于采矿和建筑工地等危险场所的运输。此后，一些汽车制造商和科技公司开始研发自动驾驶技术，并在一些城市进行测试。



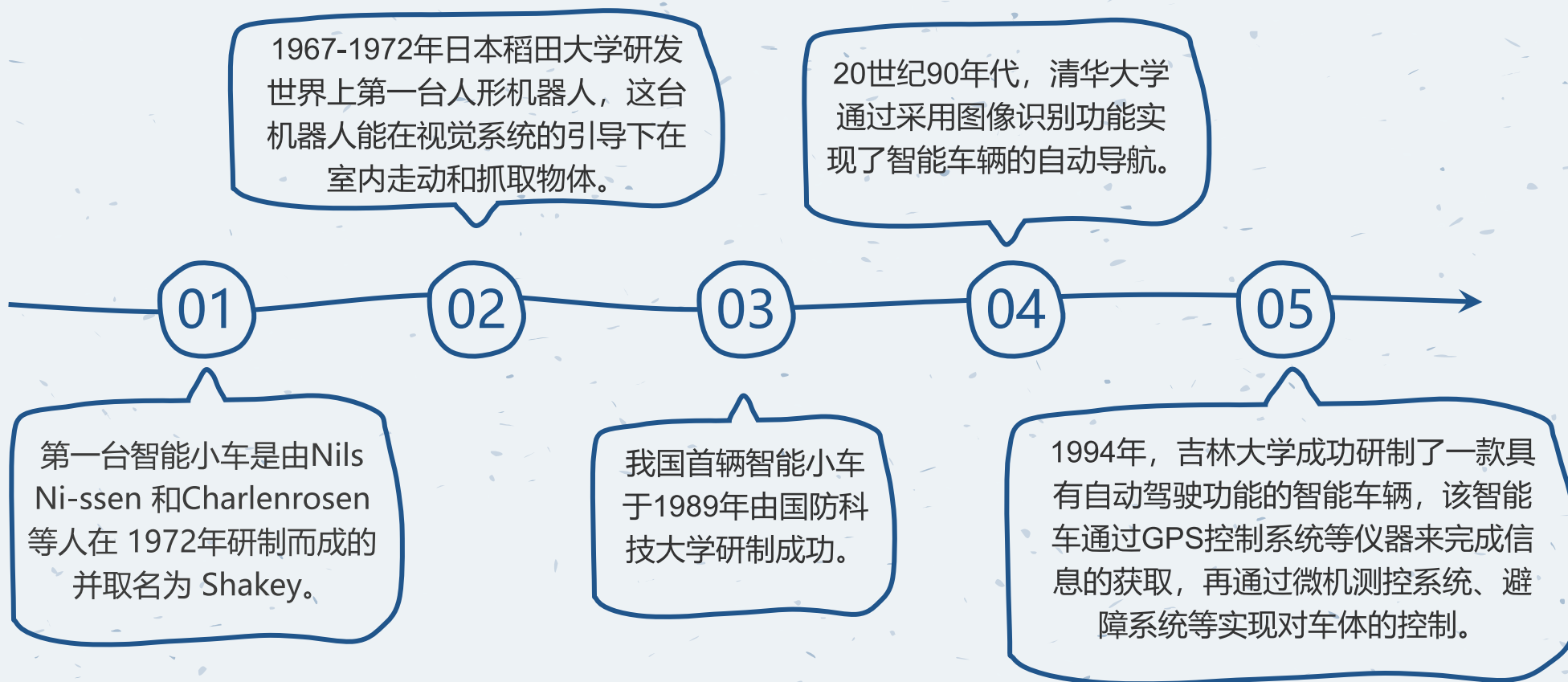


# 智能小车的发展





## 智能小车的发展





## 智能小车的应用



### 巡检检测

智能小车可以搭载传感器、相机等设备，通过对设备所在区域进行巡检，检测异常情况、设备状态等信息，实现自动化的巡检检测。

### 物流配送

智能小车可以搭载货物，通过地图导航等技术实现自动行驶，从而实现物流配送的自动化。





## 智能小车的应用



### 农业作业

智能小车可以搭载各种作业装置，如植树、除草、施肥和采摘等，通过机器人视觉和传感器系统，可以实现自动化的农业作业



### 环境检测

智能小车可以搭载不同的传感器，例如温度传感器、湿度传感器、氧气传感器等，可以对周围的环境进行监测，及时发现异常情况，从而保障人们的安全。

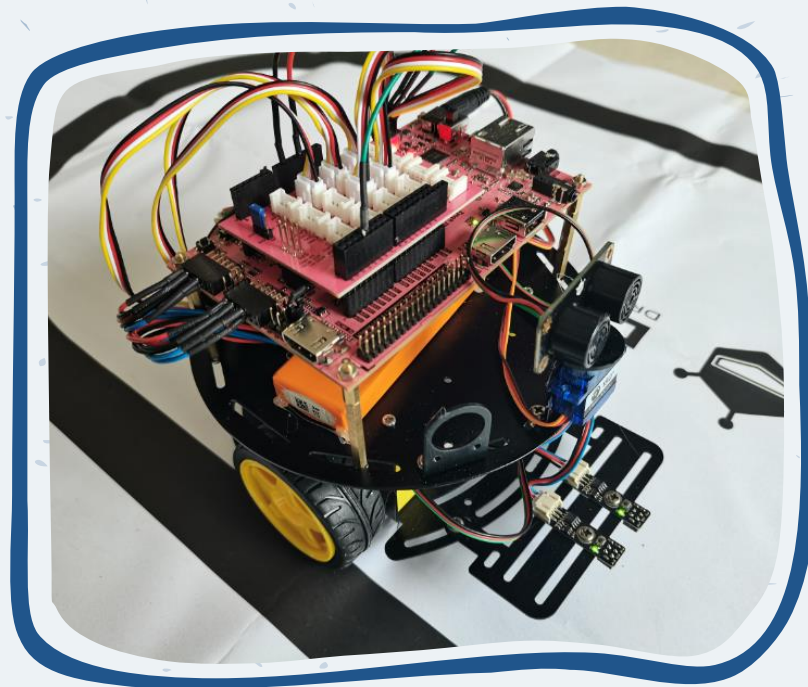


## 智能小车的代表



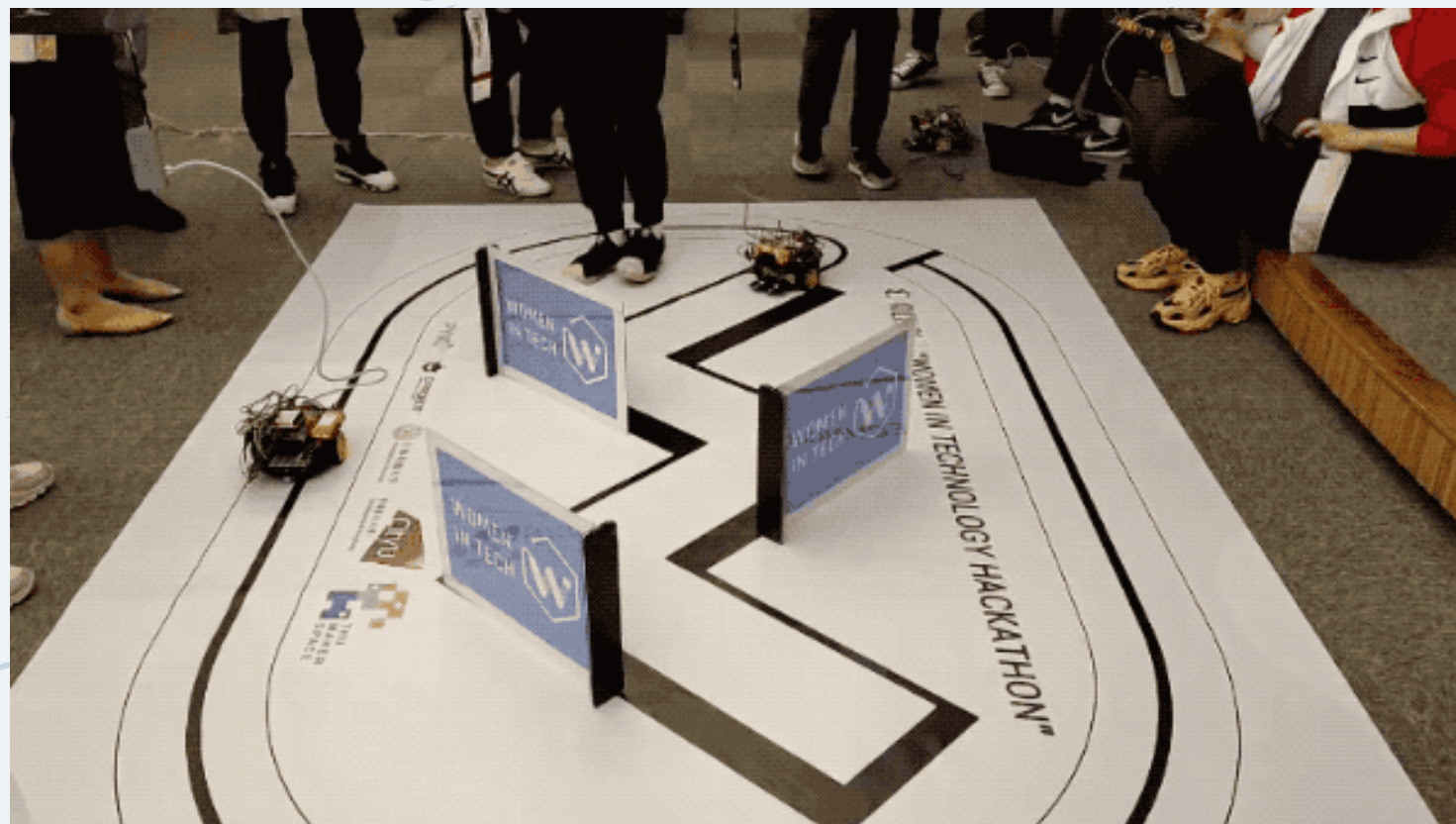
蓝牙控制小车

基于遥控小车的车模运动集知识、技能、娱乐和休闲为一体，遥控小车的使用场地广泛、价格相较于航模船模等更为优惠、娱乐性和学习性都比较强。



PYNQ-Z智能小车

依托的PYNQ-Z2开发板拥有充足的可编程逻辑资源，满足小车视频采集处理和快速神经网络计算的算力要求。充分发掘PYNQ开发板的板载资源的应用潜力，由神经网络赋予其自动驾驶的新技能



自动控制行驶方向的功能由小车上的USB摄像头作为主要传感器，采集得到的前方道路图像经过数据预处理后，接入神经网络的输入层，由神经网络的输出层状态将生成控制信号，控制小车的直走、左转、右转、与停止。

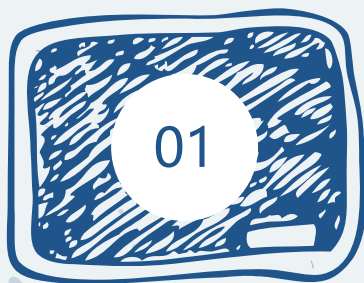


# 智能小车的组成部分



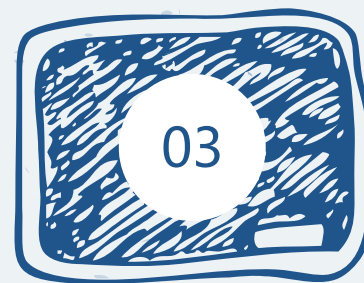


# 智能小车的构成



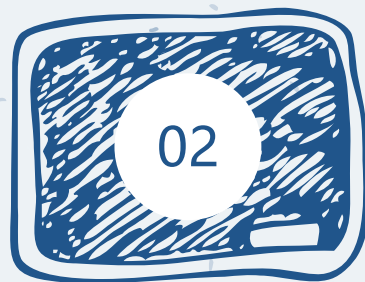
## 主控板

主控板是整个小车的核心控制器，相当于小车的大脑。主控板一般由单片机和外围电路组成，可以是一个最小系统板，也可以是完整的开发板。



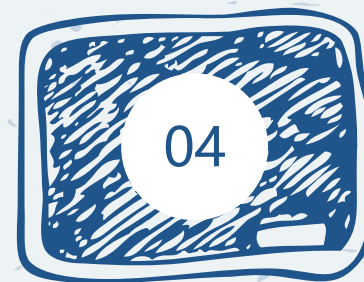
## 环境感知模块

环境感知模块负责收集小车周围的各类数据，相当于小车的眼睛。小车的环境感知主要通过各类传感器来实现。



## 电机驱动模块

电机驱动模块负责控制电机的转速，相当于小车的双腿。小车的驱动模块一般通过控制电流大小来控制小车的转速。



## 结构支架

小车的结构支架负责将小车的各个模块固定，使小车的各个模块变成一个整体。

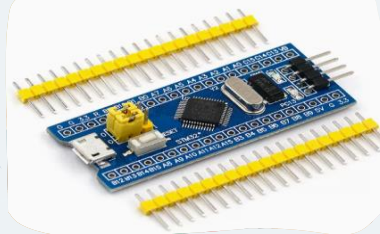


## 主控板



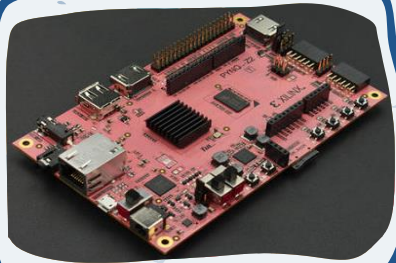
### C51单片机

C51单片机是一种基于Intel 8031指令系统的单片机1。它是目前广泛应用的8位单片机之一。



### STM32

STM32F103C8T6是一款由意法半导体公司（ST）推出的基于Cortex-M3内核的32位微控制器。



### PYNQ-Z2

PYNQ-Z2 是一款基于 Xilinx ZYNQ SoC的嵌入式开发板，由于其集成了FPGA结构，因此可以在上面运行Python程序，从而实现硬件加速

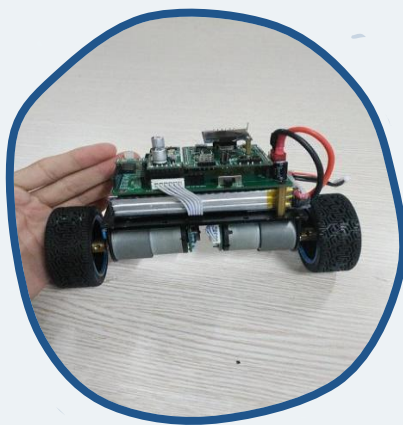


### Ultra96-V2

Ultra96-V2是一款基于Xilinx Zynq UltraScale+ MPSoC的开发板，它是基于Linaro规范、基于Arm的开发板，具有高性能、低功耗、高可靠性等特点。



## 电机驱动模块



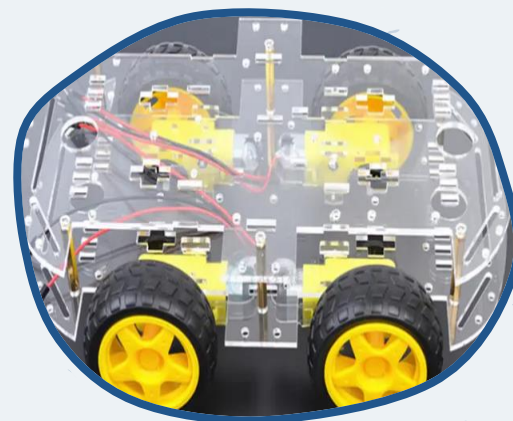
### 两轮平衡小车

当小车被放在地上的时候，小车通过相应的算法识别到这样的动作，自动开启平衡系统，行动更加灵活。



### 三轮小车

一般由地下两个电机控制小车的前进和转向，用万向轮支撑小车，使小车保持平衡状态。



### 四轮小车

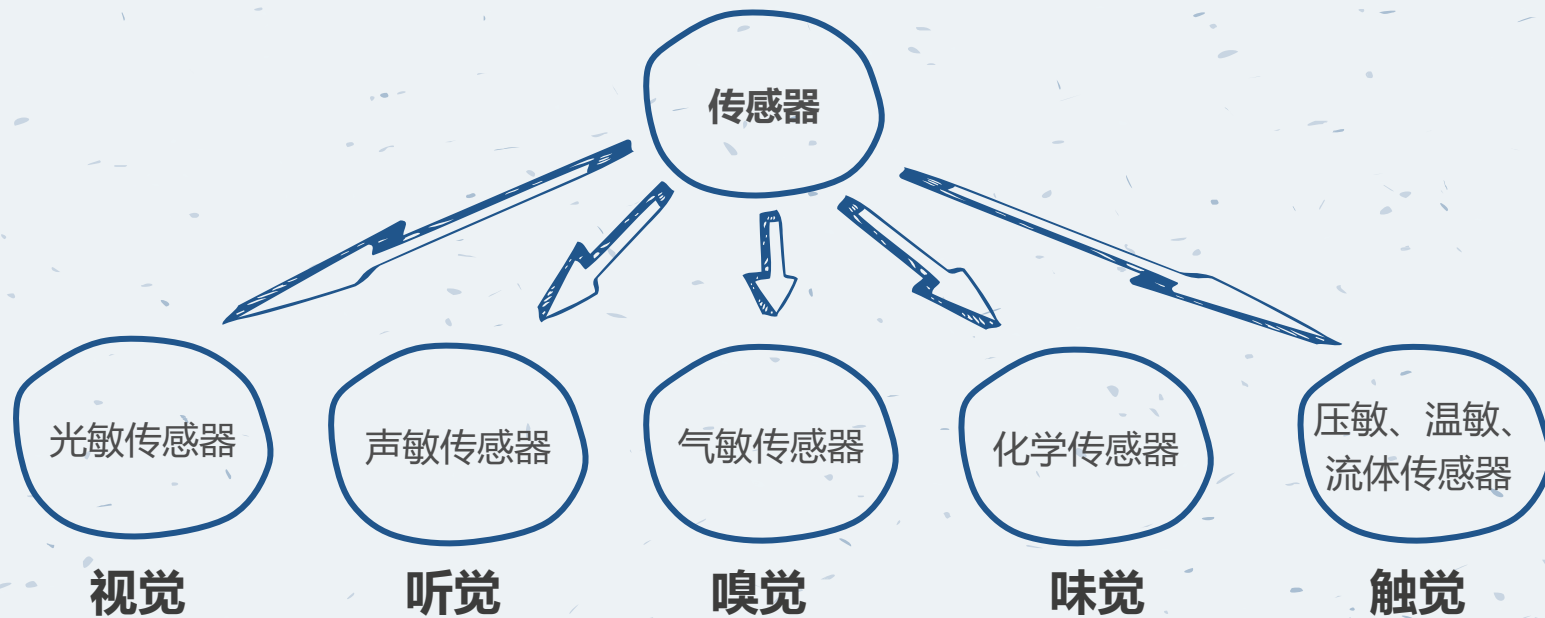
最常见的智能小车模型，由四个电机组成。智能小车的前进后退均由四个电机控制。



## 传感器模块

### Q: 什么是传感器?

A: 传感器是能感受到被测量的信息，并能将感受到的信息，按一定规律变换成为电信号或其他所需形式的信息输出，以满足信息的传输、处理、存储、显示、记录和控制在要求的检测装置





## 传感器模块

### 红外传感器

红外传感器一般会成对出现，一个发射一个接收，又叫红外对管。利用物体反射来判断障碍物或黑线。

对于循迹小车，利用黑线吸收红外线，而白的背景能反射红外线来判断黑线的存在，再利用软件对路径进行修正，达到循迹的目的。



### 超声波传感器

超声波传感器是利用超声波反射来测量传感器与物体之间的距离的。我们智能小车一般用来测距、避障、跟随等，精度要求不是特别高。





## 传感器模块



### 摄像头

摄像头是视觉小车中重要的传感器之一，在自动驾驶过程中的首要任务就是道路识别，主要是图像特征法和模型匹配法来进行识别。行驶过程中需要进行障碍物检测和路标路牌识别等



# 啥是目标检测





## 图像识别

### 人眼识别过程

人眼看事物，首先要通过对眼前所有事物进行捕捉收录，之后将信息传递到大脑。而大脑能够依据之前记忆的内容对事物做出反应



一张普通风景图片

### 计算机识别

计算机视觉利用摄像机以及电脑替代人眼获取图像信息，利用视觉控制系统代替大脑对视觉图像进行解释



# 图像识别四大任务



## 分类

解决“是什么”的问题

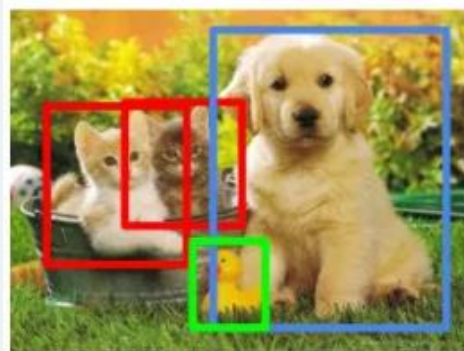


CAT



## 定位

解决“在哪里”的问题



CAT, DOG, DUCK



## 检测

解决“在哪里，是什么”的问题



## 分割

解决“每一个像素属于哪个目标物或场景”的问题



CAT, DOG, DUCK

因此，目标检测是一个**分类+定位**的问题

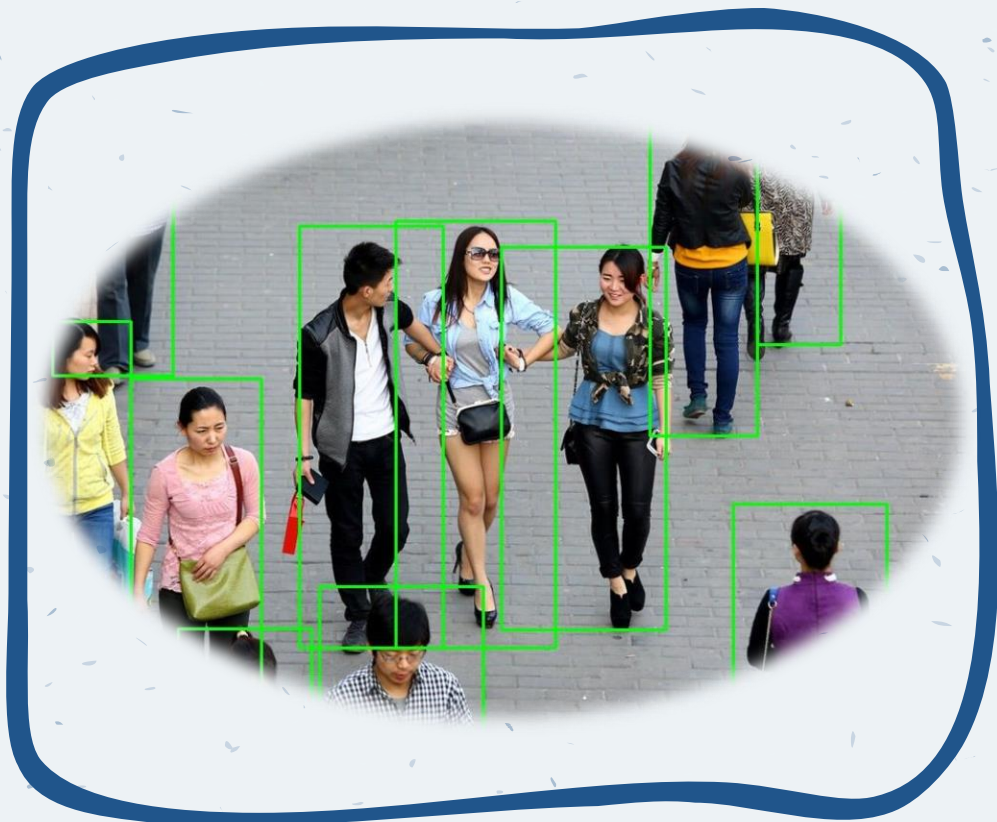


# 目标检测有什么用





## 行人检测



行人检测要解决的问题是：

**找出**图像或视频帧中所有的**行人**，包括位置和大小，一般用矩形框表示，和人脸检测类似，这也是典型的目标检测问题。

行人检测技术可与行人跟踪，行人重识别等技术结合，应用于人工智能系统、车辆辅助驾驶系统、智能机器人、智能视频监控、人体行为分析、智能交通等领域。



## 自动驾驶



自动驾驶是当今热门的研究领域，是一个多种前沿技术高度交叉的研究方向，其中**视觉相关算法**主要包含对**道路、车辆以及行人**的检测，对交通标志物以及路旁物体的检测识别等。

主流的人工智能公司都投入了大量的资源进行自动驾驶方面的研发，目前已经初步实现了受限路况条件下的自动驾驶，但距离L4级别尚有相当大的一段距离。



# 如何实现目标检测





## 算法训练过程

由道路图  
片组成的  
数据集

数据集作为目标  
检测算法的必须品，  
相当于一切的基础

对模型进行  
训练

使用收集好的数据集

适合的  
模型

选择特性符合的模型

通过训练可以得到我  
们需要的适用于当前  
情况的模型

得到适合  
的结果





## 模型做了什么



简而言之，目标检测模型可以检测出图片中的目标位置和种类，电脑可以通过模型输出的结果“看到”图片中的内容



# 在小车上的应用效果





## 小车处理图像过程



### 获取图像

小车通过摄像头（眼睛）捕获周围场景，将视频信息传递给自己的处理中心（大脑）



### 大脑处理

大脑通过训练好的目标检测模型对信息进行处理，判断周围的情况



### 控制小车

大脑将指令输送给小车运行控制系统，对小车下一步的行动进行规划



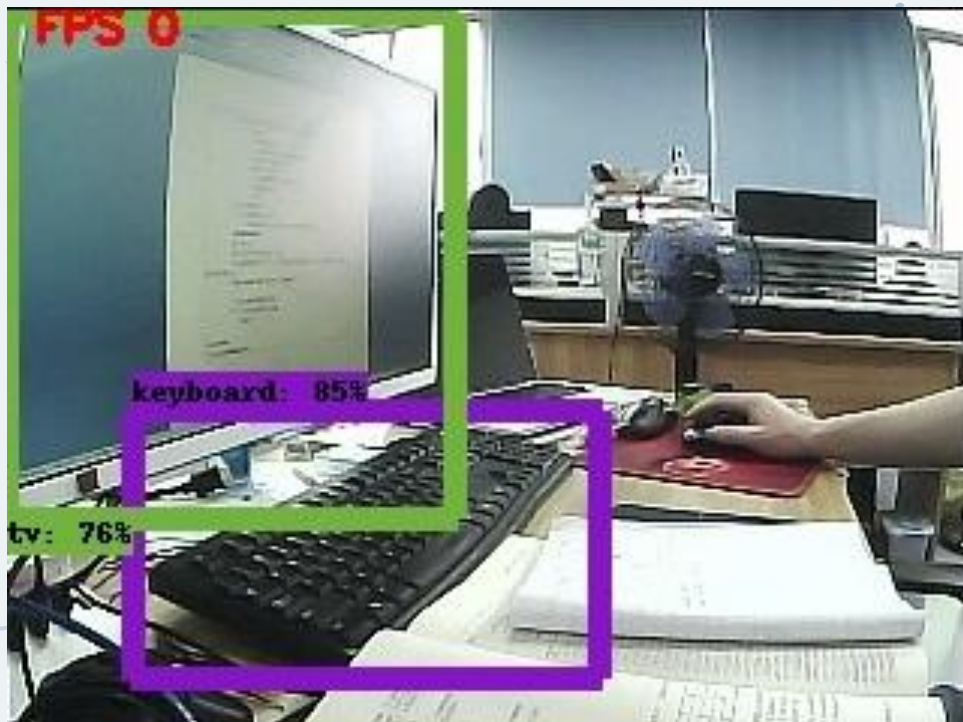
# 颜色识别



小车识别周围红色物体，并划出大致轮廓



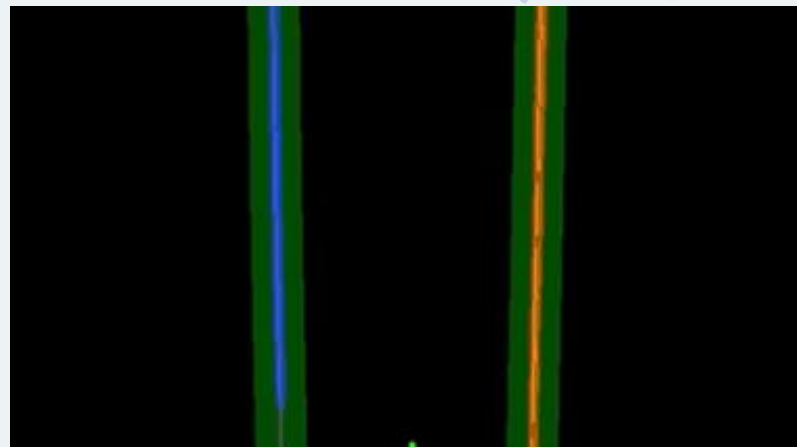
## 物体识别



小车识别出周围环境中的物体，包括键盘、屏幕等



## 车道线检测



对前方车道线进行检测，判断出位置距离

