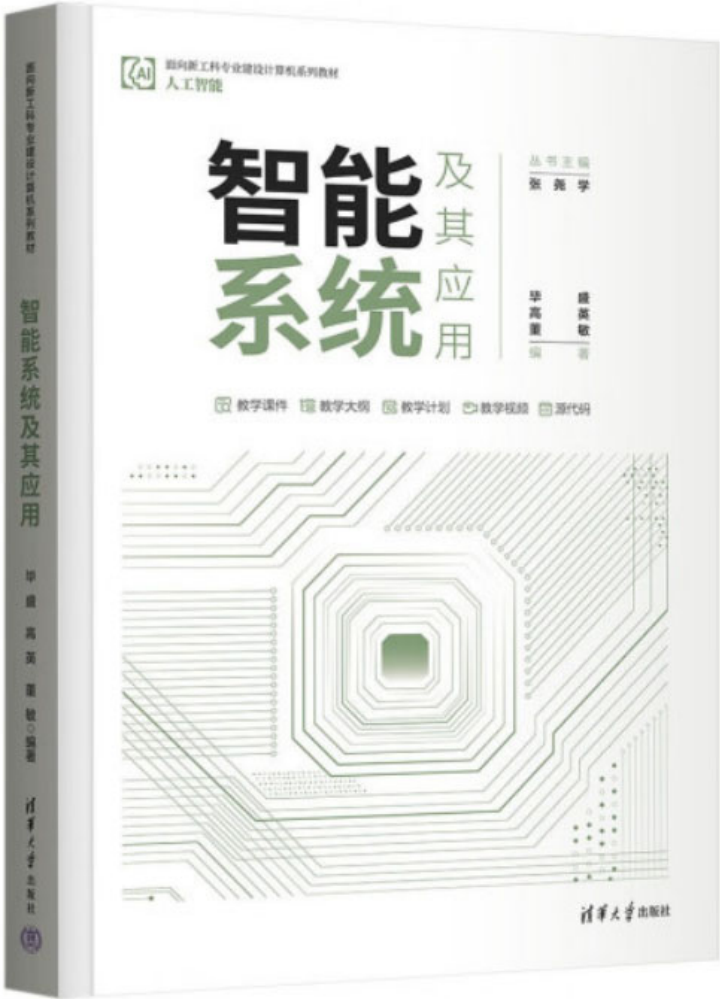


# 第1章 智能系统概述

智能系统及其应用  
配套PPT



书名	书号	作者	出版社
智能系统及其应用	ISBN 978-7-302-60969-8	毕盛 高英 董敏	清华大学出版社





# 第1章 智能系统概述

1.1 智能系统介绍

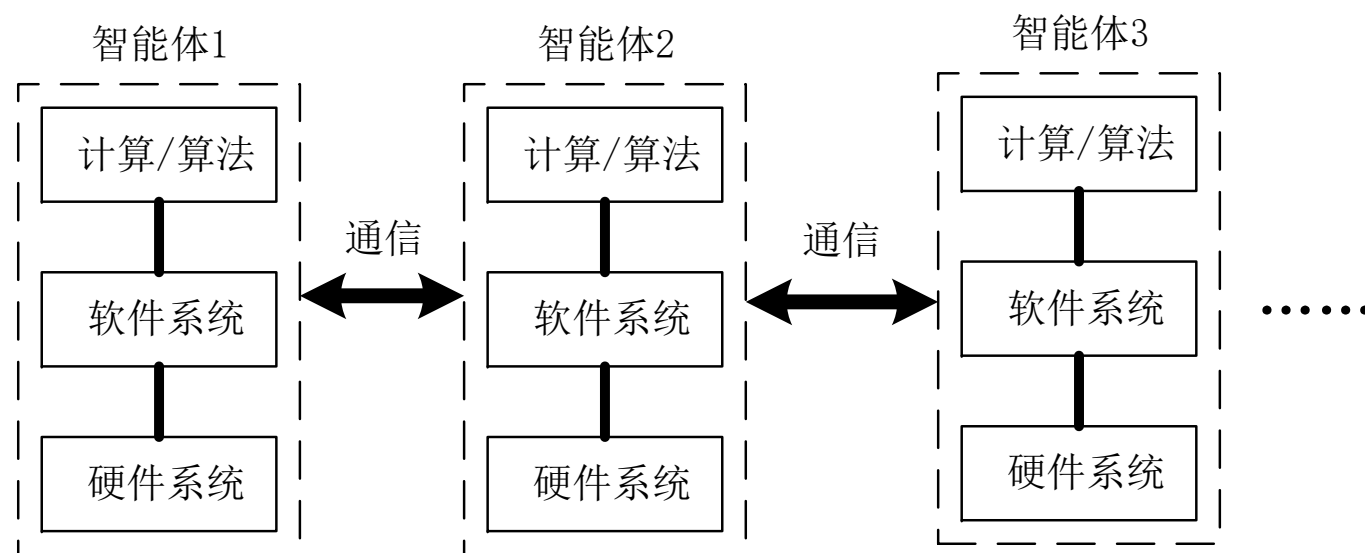
1.2 智能系统的组成

1.3 智能系统发展及挑战

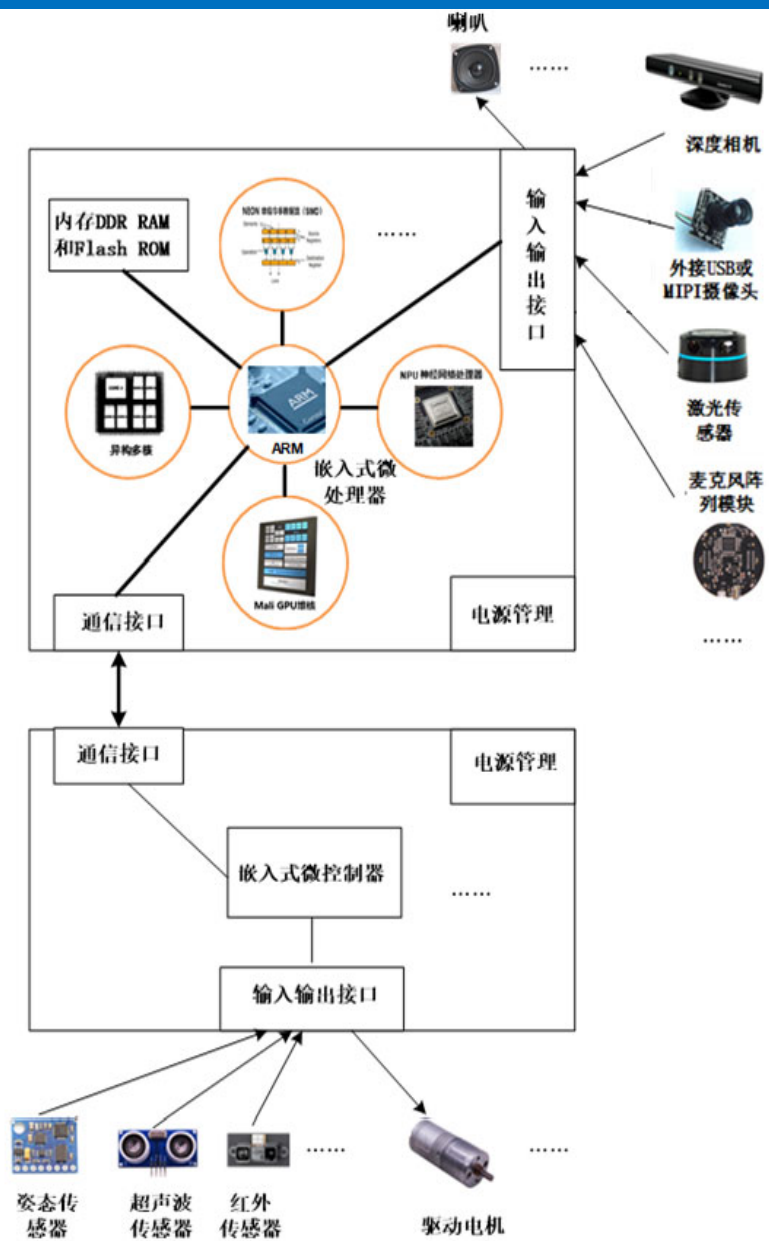
# 1.1 智能系统介绍

智能系统（Intelligence system）是指能产生人类智能行为的计算机系统。

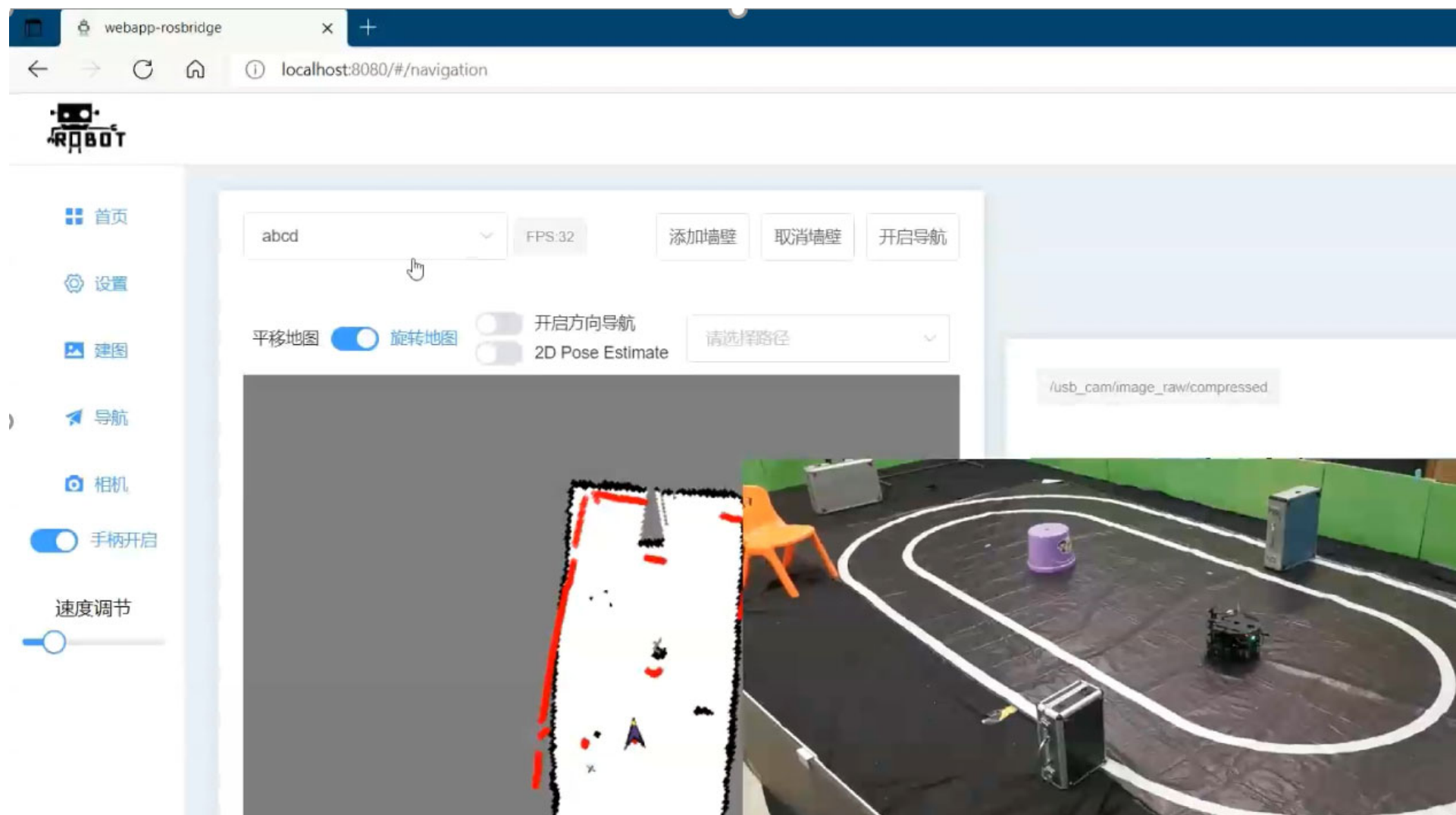
智能系统涉及了硬件、软件、计算和通信多方面的技术。



# 智能机器人小车

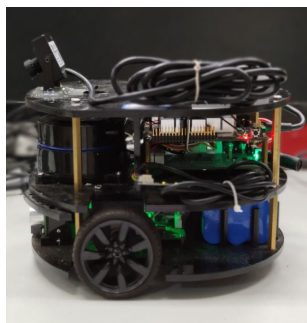


# 基于2D激光创建地图及导航

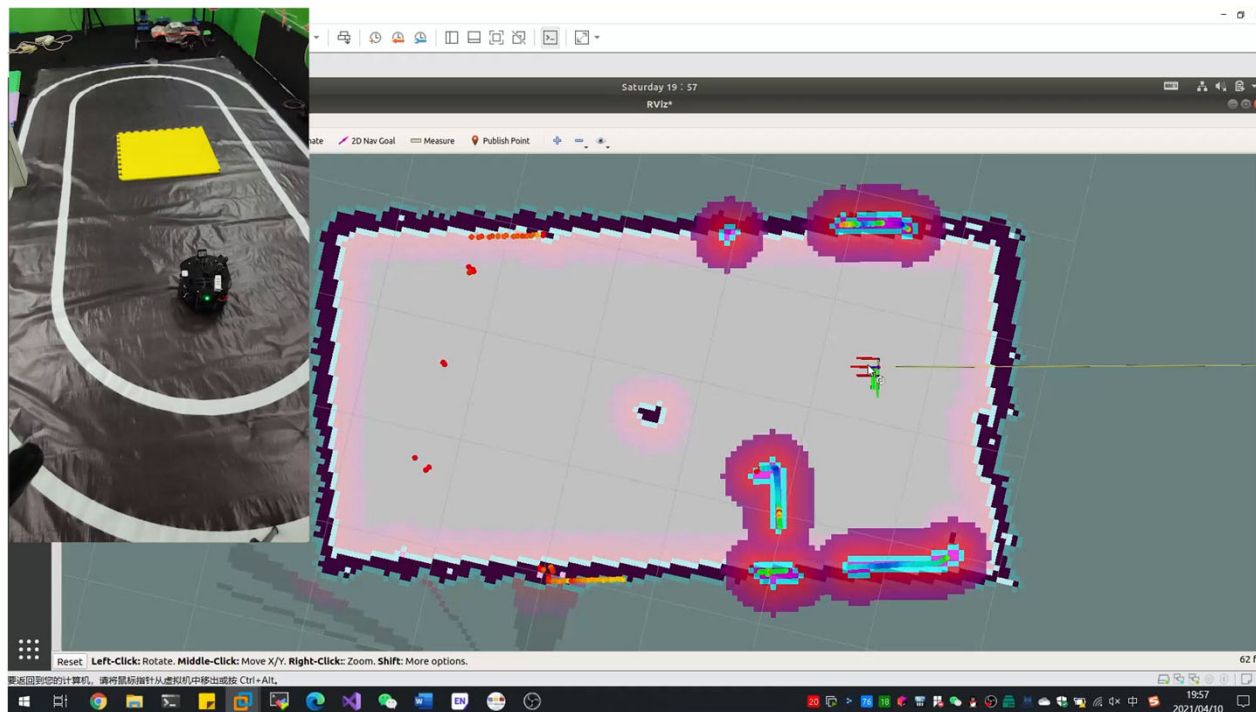
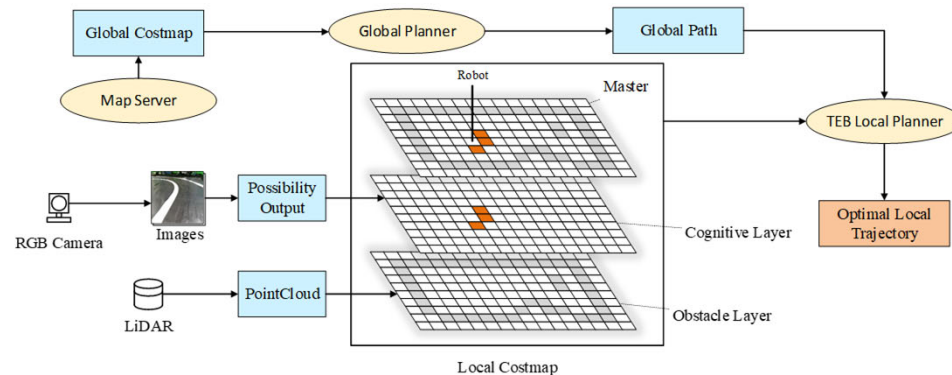


# 基于2D激光和视觉认知的机器人避障

基于MobileNetV2深度学习网络实现对障碍物的认知，并通过NCNN推理框架部署在RK3399芯片平台上，实现对2D激光无法检测到的低矮障碍物进行避障。



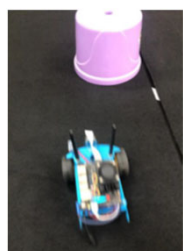
szar\_base





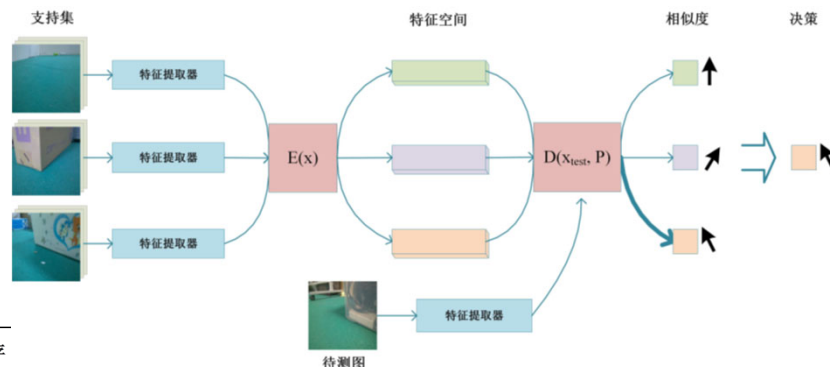
# 基于小样本学习的机器人自主避障

一种基于单目视觉信息的小样本避障方法，采用轻量化网络结构设计，并对模型进行训练后量化，并采用CUDA和MNN推理框架针对Jetson Nano和RK3399平台进行部署。



嵌入式平台及配置

嵌入式平台	CPU	运行内存
Jetson Nano	四核 Cortex-A57@1.47GHz	4GB
RK3399	双核 Cortex-A72+ 四核 Cortex-A53@1.8GHz	4GB



量化前后模型推理时间 (单位: 毫秒 (ms))

CPU-模型计算精度	MNN-单线程	MNN-双线程
A53-FP32	258.21	143.65
A53-INT8	<b>220.08</b>	<b>117.3</b>
A57-FP32	197.68	97.21
A57-INT8	<b>166.36</b>	<b>85.92</b>
A72-FP32	123.23	83.86
A72-INT8	<b>93.11</b>	<b>47.42</b>

基于移动倒瓶颈卷积（MBConv）的神经网络提取特征

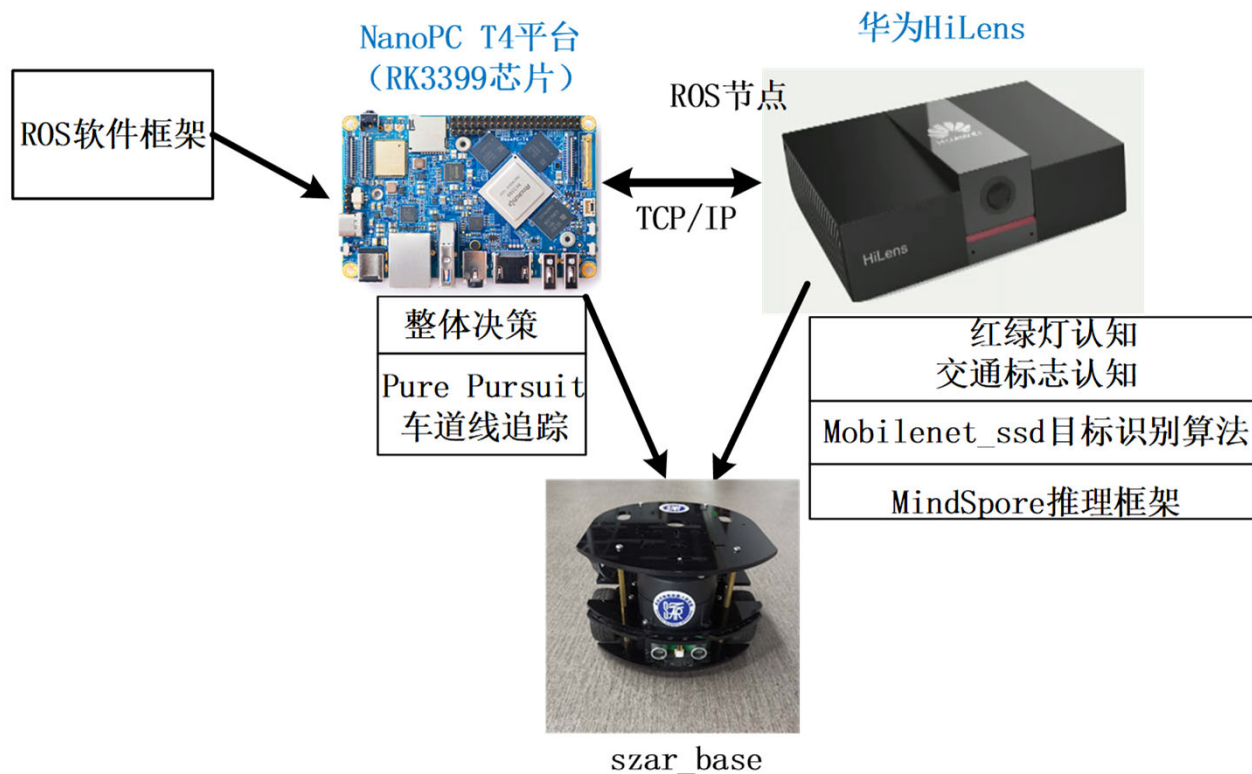
MNN推理框架分析

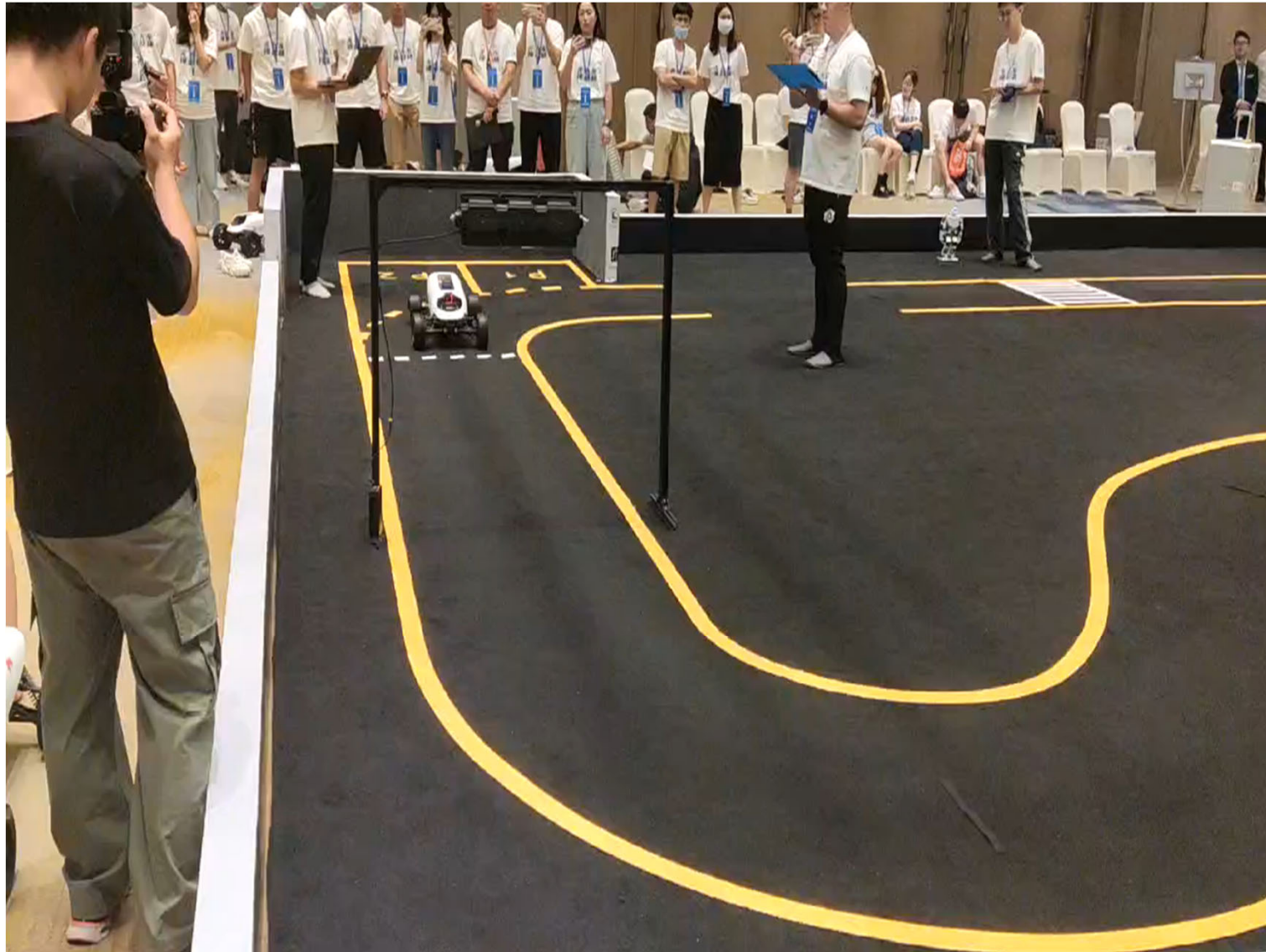
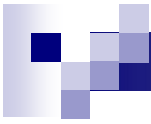




# 自动驾驶平台

- ◆ 自主在车道内行走；
- ◆ 绿灯前进，红灯停止；
- ◆ 根据限速标志自动调整速度。



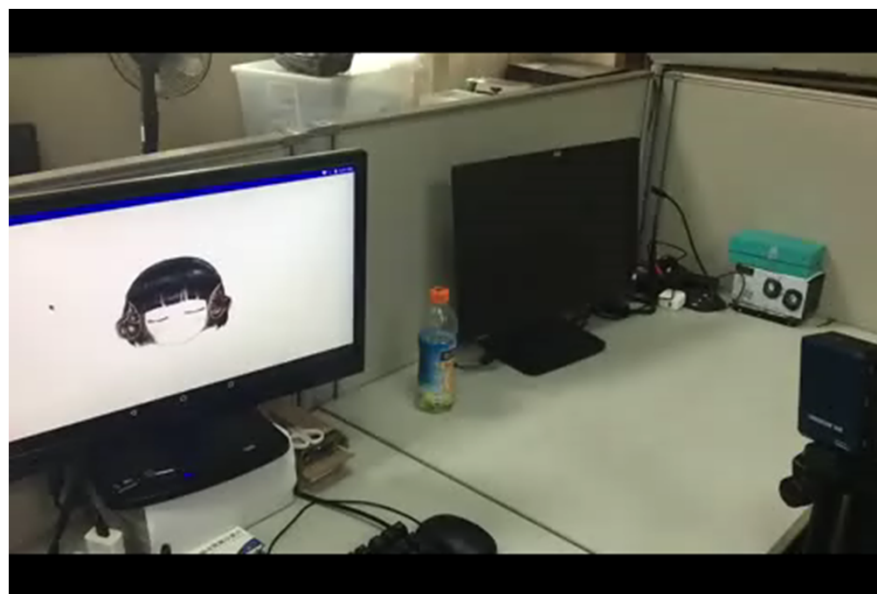
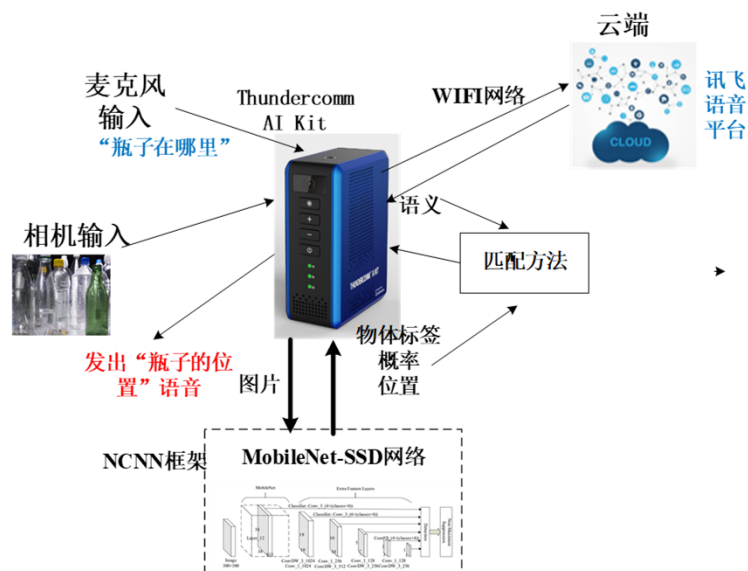
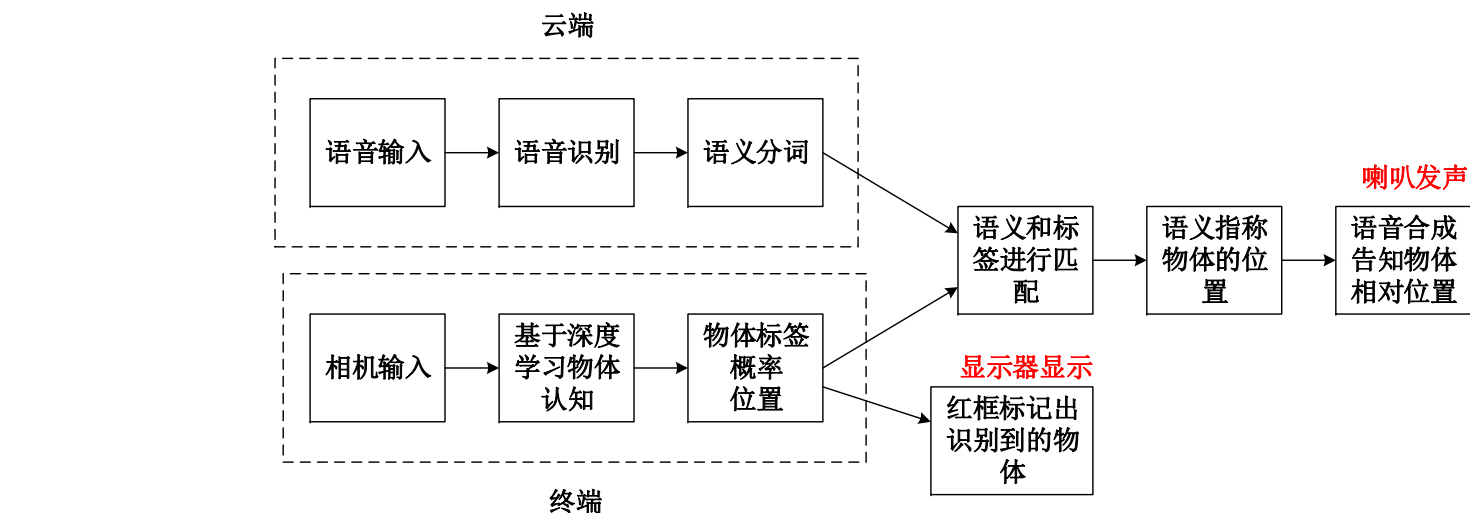






# 结合语言理解的环境认知

自然语言结合视觉目标检测，实现结合语义的环境理解功能，基于高通SDA845平台开发利用NCNN推理框架实现部署。

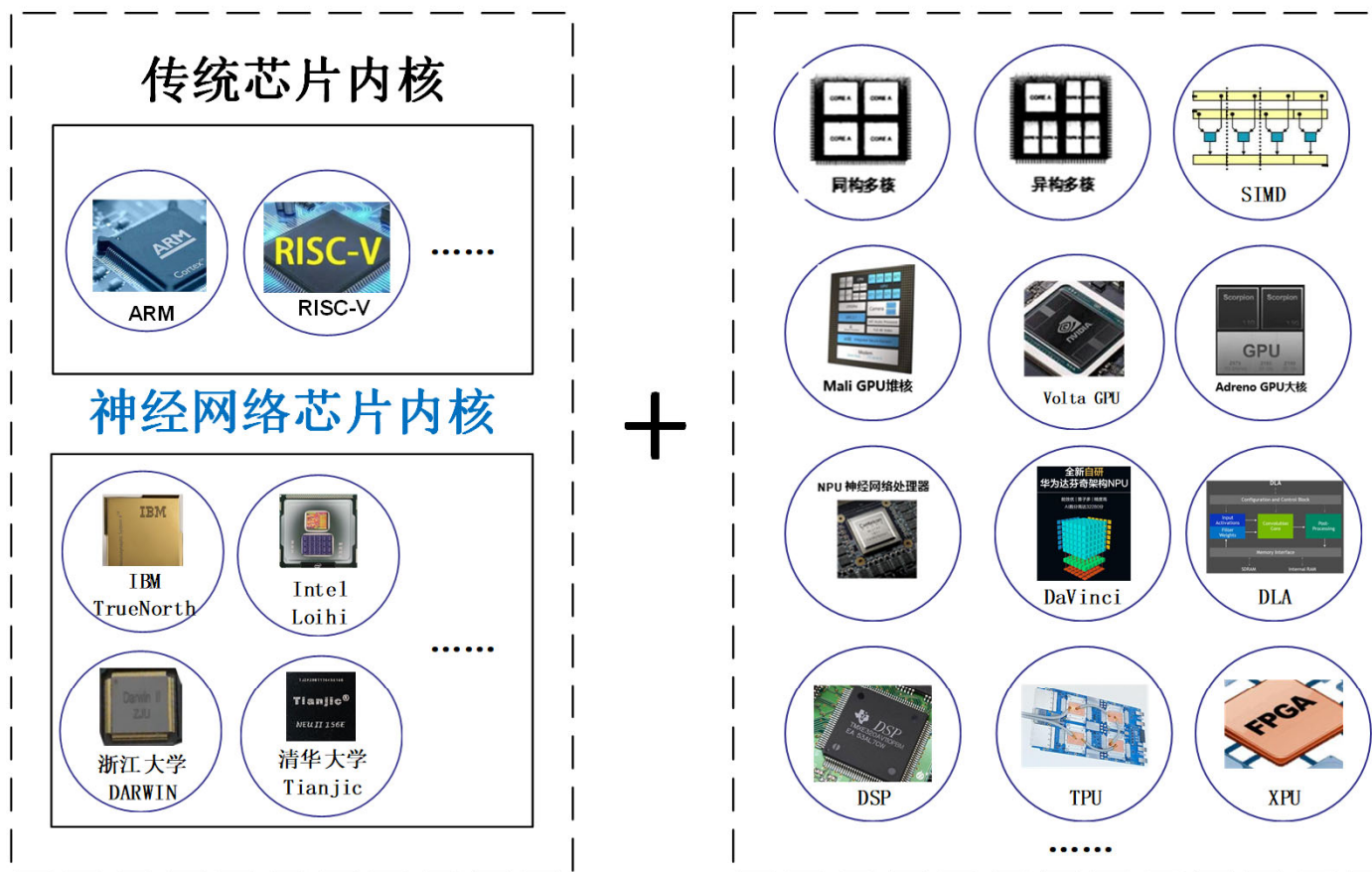


# 1.2 智能系统组成

智能系统与硬件

芯片内核

运算加速单元



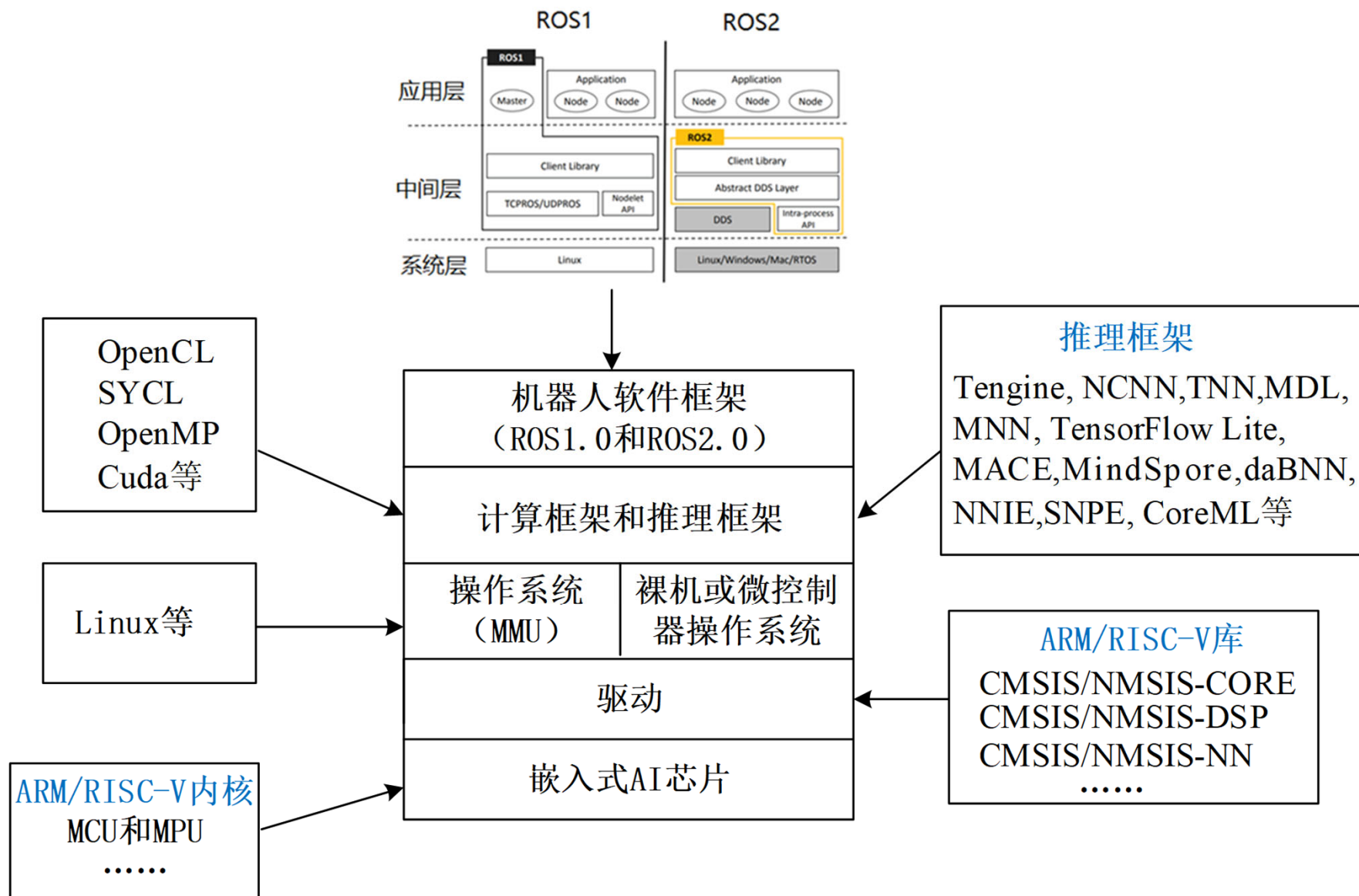
逻辑处理

可以灵活处理复杂的逻辑运算  
和多种数据类型的混合计算

计算加速

大量的运算单元 (ALU)  
擅长大规模并发计算

## 智能系统与软件







**OpenCL:** 由 Khronos Group 维护的开放标准，是一个适用于由CPU、GPU、DSP、FPGA等硬件加速器组成的异构计算平台的变成框架，包括计算设备编程语言（基于C/C++），以及控制这些计算设备执行的API。AMD、Nvidia、Intel等厂家的主流GPU都提供了OpenCL实现。

**SYCL:** 基于C++17的高级单源码异构计算专用语言。相比于OpenCL设备端核函数需要使用单独的语言进行独立开发，SYCL利用C++特性实现单一语言单一源码完成主机端、设备端开发的统一，开发更为简单高效。SYCL早期基于OpenCL和SPIR实现，新版本对后端进行抽象，以支持除了这两种以外的异构计算平台。

**OpenMP:** 共享内存并行计算框架（例如多核、多CPU）。

**CUDA:** 显卡厂商NVIDIA推出的运算平台，支持其GPU芯片的计算库。

## 智能系统与通信

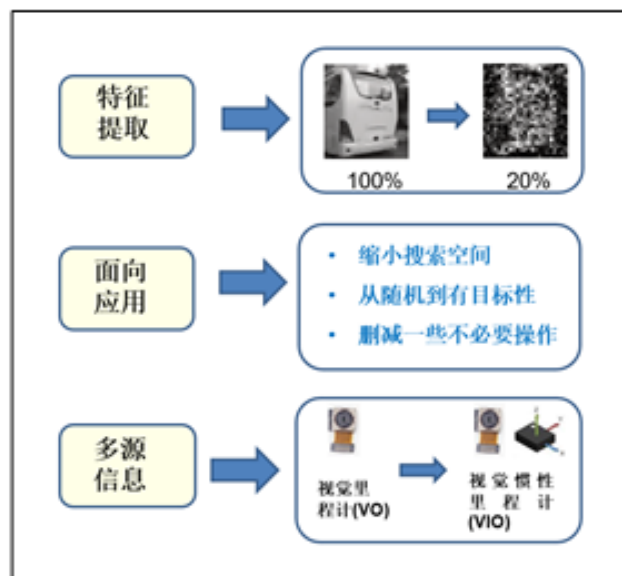
物联网技术与人工智能相融合，最终追求的是形成一个智能化生态体系，从而实现不同智能终端设备之间、不同系统平台之间、不同应用场景之间的互融互通，万物互融。



## 智能系统与算法（计算）

人工智能算法是智能系统的核心，从最初的通用机器学习到现在热门的深度学习技术，只要系统用到了这些相关的算法，都被称为智能系统。

### 边缘计算算法设计



嵌入式AI应用层

### 推理框架设计



嵌入式AI部署层



## 1.3 智能系统发展及挑战

（1）硬件体系的发展，从传统冯诺依曼和哈佛架构向异构多核及神经网络计算单元发展，从而对智能系统有更好的支撑作用。同时智能算法也在部署到越来越多的硬件平台上，例如在微控制器(单片机)上也开始运行深度学习算法，从而在越来越多的应用中实现智能系统。

（2）软件体系为了更好的支持智能算法在硬件上运行，从传统的操作系统向对异构多核以及神经网络芯片支持的方向发展，从而针对智能算法运行在进程调度和内存管理方面有更好的效果。

（3）随着通信新技术的提出，例如未来6G和星链技术等提出，必然推动智能系统在万物互联应用中广度和深度方面上的发展。

（4）智能算法是智能系统的核心，随着各种新的智能算法的提出，包括在智能算法机理方面、深度网络结构以及部署方案方面的创新，都会推动智能系统技术的发展。

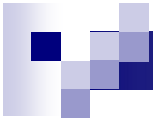


智能系统在推向应用过程中也面临着诸多挑战：

（1）智能系统中有基于模型的方法，也有基于数据的深度学习方法，通过把基于模型的方法和基于数据的深度学习方法进行结合，从而提高算法的执行效率，例如深度学习算法的初始条件能否通过模型计算得到。

（2）智能系统中的很多算法是基于深度学习，在开发过程中需要大量的数据集和训练，有时不太适合一些应用，有些应用场景无法提取长时间采集数据和在线学习的机会，例如涉及动作执行的操作，当用深度强化学习时，很难让一个实际动作执行成千上万次，此时需要在训练方法上开展研究从而提高学习效率，例如实现技能学习的元学习等。

（3）目前智能系统有时很难达到100%的正确率，这很难满足精度要求高的场景。此时可以向那些对成功率要求不高的场景，例如智能扫地机避障失败发生碰撞并不是人们关注的重点，所以只要满足一定的成功率就是一款不错的智能系统产品。



谢谢！