



视觉培训及硬 件选型分享

赵梓合 顾昊



A close-up, low-angle shot of a robotic arm with various sensors and actuators, set against a dark background. The arm is illuminated by a warm, orange light, highlighting its mechanical details.

目录

1. 新生招募

2. 培养计划

3. 设备选型

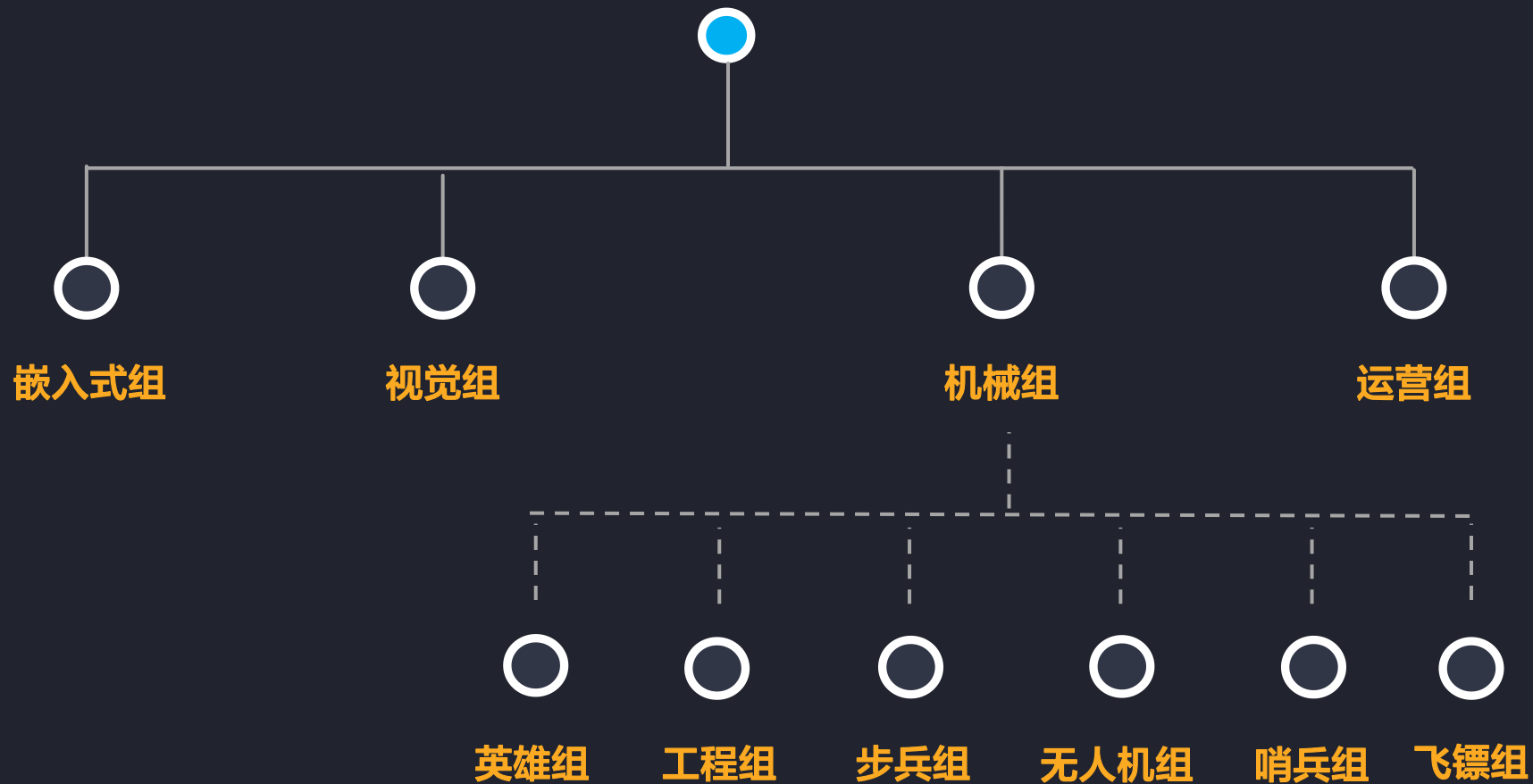
4. Trick分享及答疑

1. 新生招募



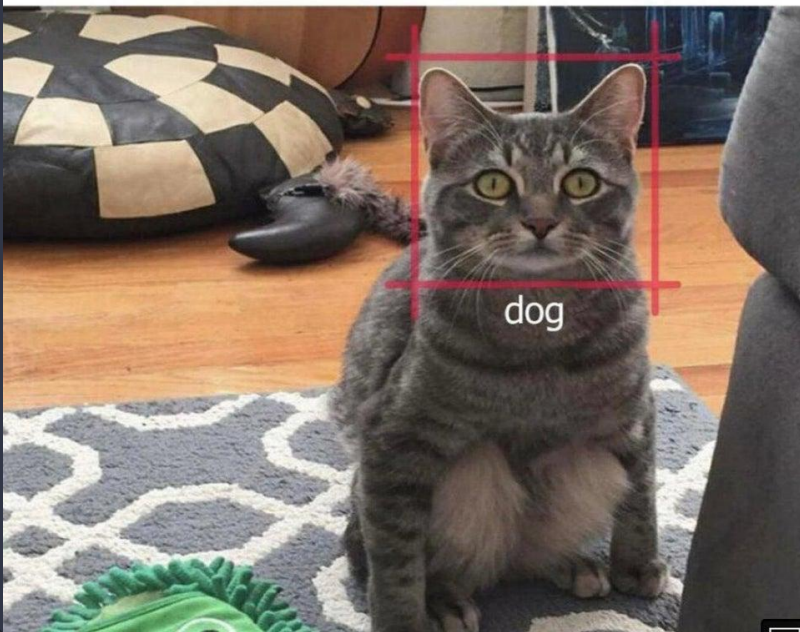
在RM比赛中，一时的输赢固然重要，但队伍的传承和新生的培养才是更有意义的事情。

实验室



movies of the 90s: AI will soon take over the world

AI now:



- 人类获得信息和感知周围环境的能力约有**90%**来源于视觉，“眼睛是心灵的窗户。”其实对于机器人来说，视觉信息也有着同等重要的作用
- 视觉算法组的任务主要是通过利用机器人使用如**工业相机等传感器**获取的外部图像信息，对外部世界进行感知，通过例如机器视觉、神经网络等分析手段对信息进行分析，最终根据分析结果进行信息处理，从而**实现机器人的自动化控制**

为什么要学机器视觉

- 机器视觉赋予机器人以直观的感受世界的的能力，相当于为机器人装上了“大脑”，让机器人拥有自我思考和决策的能力。
- 机器视觉在工业和消费级产品领域应用广泛，如工件损失检测和扫地机器人等。随着手机摄影和计算摄影的火爆，机器视觉和机器人相关领域的职业人才缺口和待遇也水涨船高。



为什么要学机器视觉-真实案例

姓名：张xx
专业：机械
去向：研究生 某985机械方向
研究课题：视觉

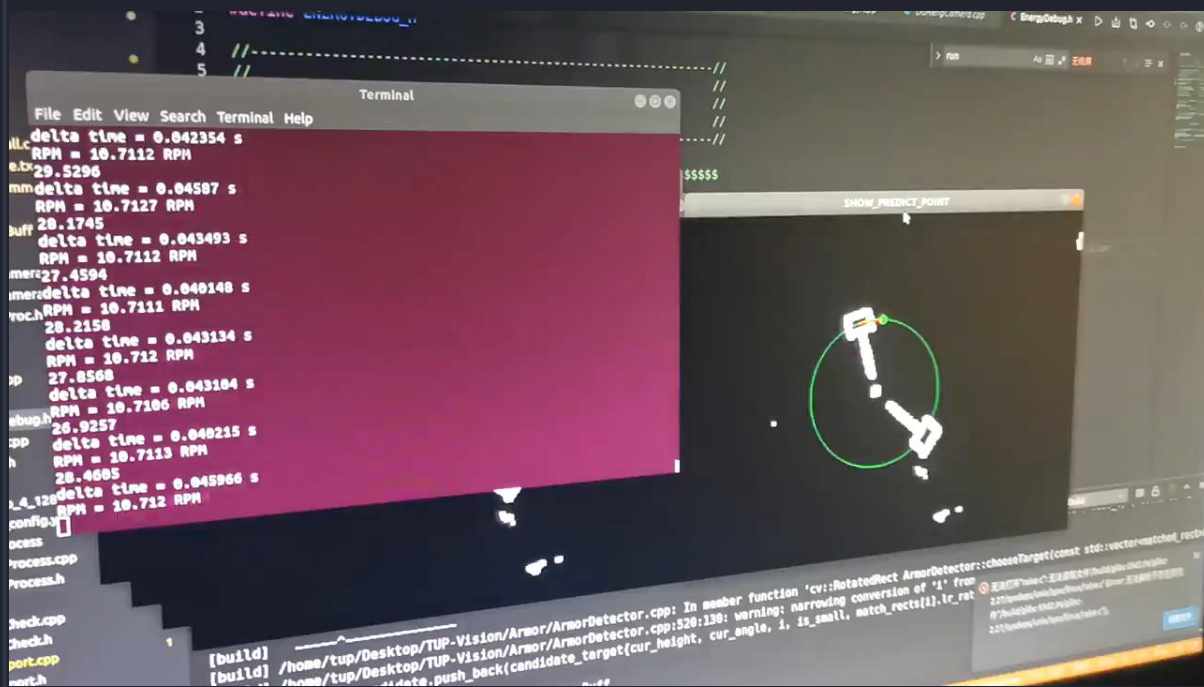
姓名：庄xx
专业：机械
去向：大四
具体情况：xxx面试，老师对机械闭口不提，
询问电控视觉问题
结果：因为了解视觉所以对答如流，成功拿到
offer



不是机械应该学视觉，是机械更应该学视觉



1. 拓宽自己的知识面与视野
2. 有广阔的应用前景，增强自己的竞争力
3. 有助于增强相关专业知识理解，反哺学习



能量机关识别效果



自动瞄准效果

你将获得：

- 更好的就业、升学环境
- 和全球顶尖青年工程师面对面交流的机会
- 一群和你志同道合的“战友”
- 免费使用先端边缘计算设备的条件
- 与业界顶级大佬探讨技术的机会
- **DJI**大疆创新内推机会

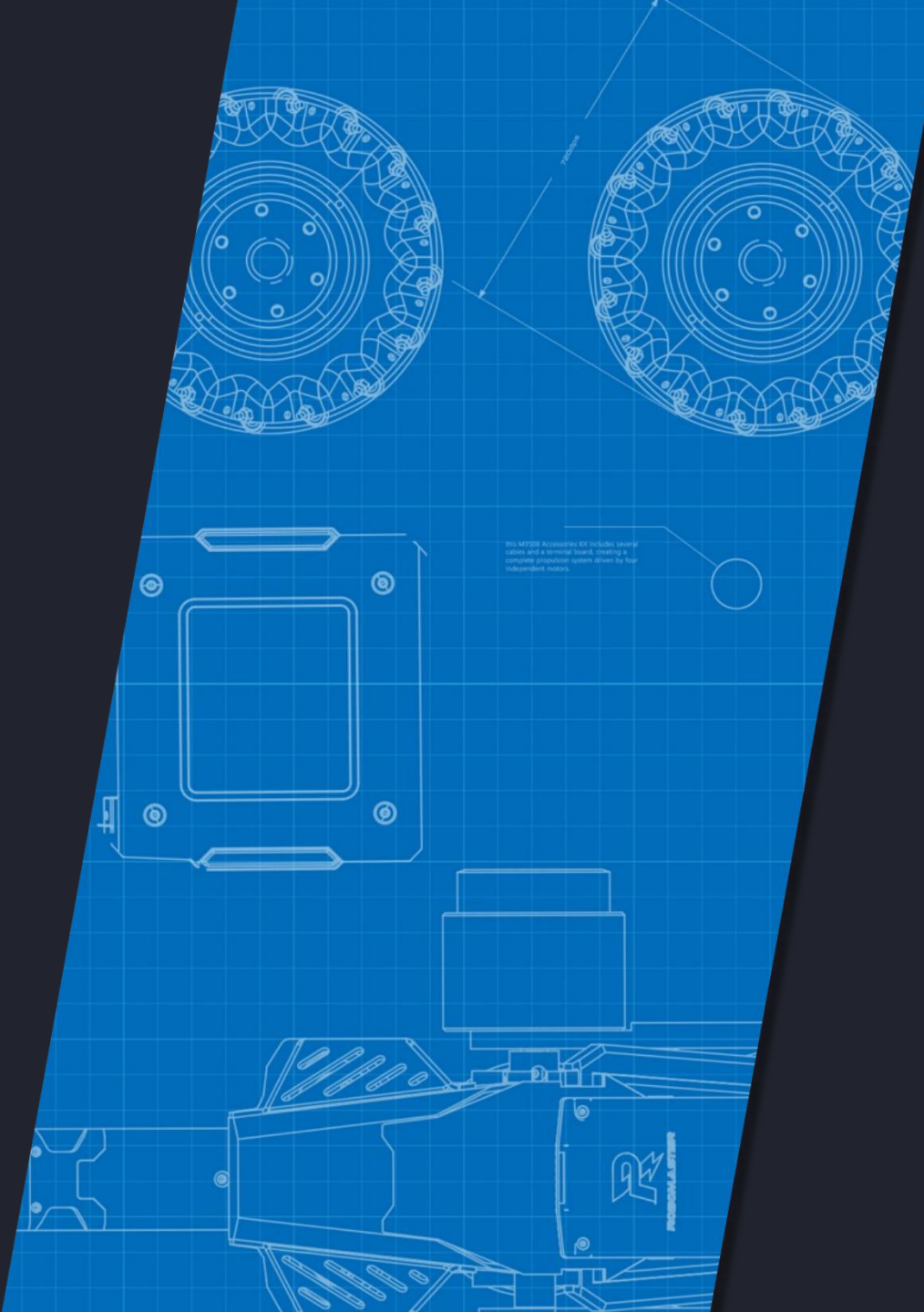


- ★ 符合学校特色，保证各组按照赛季规划需求均衡宣传
- ★ 以“人”为本，大规模的纳新活动时应当做到尽可能的吸引人，尽可能避免让新生因为感觉自身能力不够而不报名
- ★ 确保前后一致，明确列出能给予新生的设备条件和教程资源
- ★ 突出团队精神，大型宣讲尽量统一着装（队服），各组宣讲内容务必对齐统一



宣讲时突然停电，大家主动打光让宣讲继续

2. 培养计划



- 大一上半学期

- 9月底完成纳新，利用国庆假期的7天时间完成快速入门
- 10月-11月中旬，观看OpenCV/C++基础视频，按周分配任务进度；熟悉Git的使用
- 11月中旬-12月中旬，通过队内赛和简单的校级比赛增强组员和机械、嵌入式队员的合作能力，同时锻炼其实践能力
- 12月中下旬，程序点评和队员情况分析
- 12月末-1月初，新生准备期末考试

- 1月中旬-1月末，线性代数、概率论和滤波等理论知识学习
- 2月初，过年放假，阅读开源程序，完成程序复现和程序业务流程图
- 2月中旬，开源程序讲解，补充基础硬件知识，阅读下一个开源程序
- 2月末，综合点评，准备返校

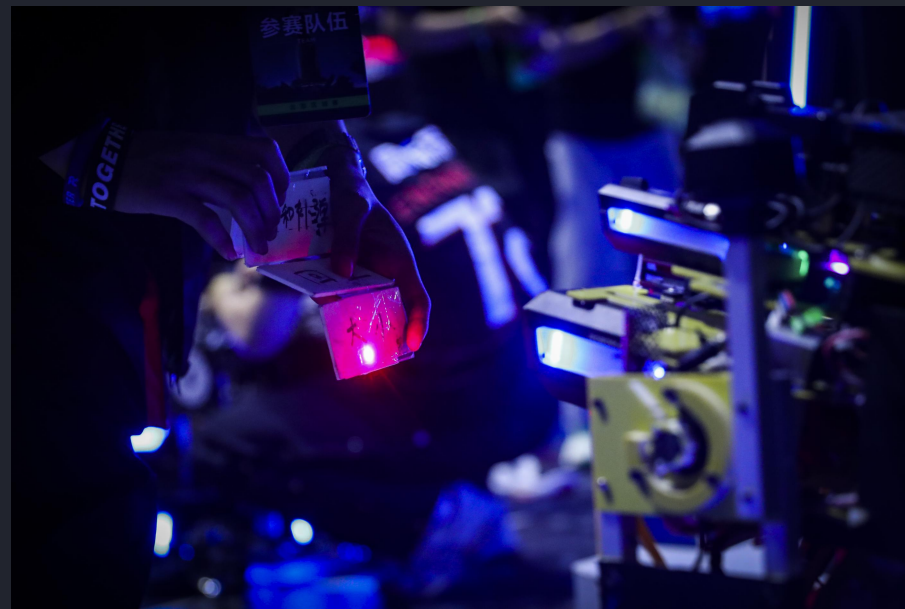
机器人视觉图像处理流程



- 大一下半学期
 - 3月初完成队员分流，基础能力较差的继续补齐基础知识；基础能力达标的开始接手队内的旧版本传统视觉程序
 - 3月中旬，完成旧版本程序的熟悉工作；补充基础电工知识，准备和嵌入式共同调试；熟悉裁判系统的搭建、维护和操作流程
 - 3月底，同嵌入式组员完成基于旧版本程序的自瞄调试
 - 4月初，准备高校联盟赛（RMUL）
 - 4月中旬，根据RMUL书写总结文档，上交最终迭代版本的传统视觉程序（包括能量机关打击）
 - 4月底，程序评审；神经网络基础入门
 - 5月初，完成CNN基础知识的学习；完成基于YOLOv5s6的第一个程序测试
 - 5月中旬，完成一个基于YOLOv5s6的装甲板识别程序
 - 5月底，同嵌入式共同调试，完成简单的自瞄效果

- 大一下半学期
 - 6月初，学习传感器相关课程；进一步补充相机等相关设备选型的知识
 - 6月中旬，补充多传感器融合的基础知识；完善自瞄跟踪系统
 - 6月底-7月初，同嵌入式组员完成新版程序的自瞄调试
 - 7月初，阅读本赛季的比赛程序；准备期末考试

 - 7月底-8月初，修改本赛季程序的已知bug；优化调试流程；同嵌入式组员完成本赛季程序的自瞄调试
 - 8月中旬-月底，程序评审；程序bug修复、鲁棒性测试；制定程序的新Roadmap；赛季总结



- 大二上半学期
 - 9月初-9月中旬，程序bug修复、鲁棒性测试；学习ROS2
 - 9月底，补充传统视觉理论知识；学习ROS2
 - 10月初，根据上赛季的情况尝试改进程序
 - 10月中旬，阅读本赛季的比赛规则
 - 10月底-12月初，完成本赛季的程序核心框架开发
 - 12月中旬-月底，同嵌入式组员进行测试；程序bug修复、鲁棒性测试；制定程序的新Roadmap
 - 1月初，准备期末考试
 - 1月中旬-1月底，同嵌入式组员进行测试；程序bug修复、鲁棒性测试
 - 2月初-2月末，程序开发；完成中期形态视频考核

- 大二下半学期
 - 3月初-4月初，完成自瞄程序同嵌入式组员的调试；修复bug；准备高校联盟赛（RMUL）；尝试接手部分队内管理
 - 4月中旬，根据RMUL书写总结文档；修复bug，完成最终迭代版本的自瞄视觉程序
 - 4月底，程序评审；同嵌入式组员完成自瞄程序综合测试
 - 5月初-5月底，综合测试程序；修复bug提高程序的鲁棒性；完成一键启动脚本；
 - 6月初-6月底，根据赛场情况进行bug修复
 - 7月初，准备考试

 - 7月中旬-8月初，修复bug
 - 8月中旬-9月初，赛季总结；准备新生辅导课件；学习新技术

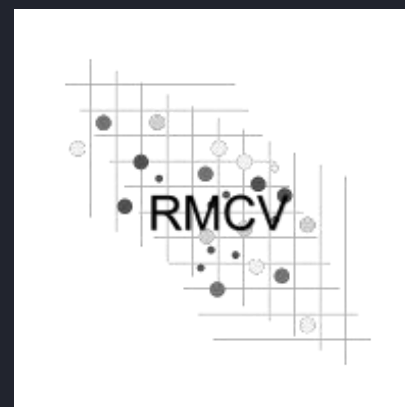
- ① 节奏要富有压力感；整体的进度应该按照当前招入的新生中整体水平中上的人来制定整体任务进度。
- ② 确保因材施教；让进度快的人能拓展更多知识，进度慢的有更多时间去消化已得到的知识。同时确保了队内资源能够实现错时分配。
- ③ 图稳不图快；一定确保新生的基础知识和思维逻辑的基础是牢固的，必要的时候即使新生无法胜任本赛季的部分工作也应该调整进度，给新生充分的学习时间。
- ④ 培养全栈化人才；设计培训教程的时候一定要充分考虑各组别之间的技术型交叉学习，这样既降低团队内交流成本又能让团队整体技术水平快速提高。
- ⑤ 充分利用假期；假期确保任务规划精细，增强理论学习，临近返校前做好各种技术测试安排。



- ① 《视觉SLAM十四讲》 -- 高翔
- ② 《概率机器人》 -- 塞巴斯蒂安·特龙
- ③ 《机器视觉》 -- 伯特霍尔德·霍恩
- ④ 《机器学习》 -- 周志华
- ⑤ <https://arxiv.org>
- ⑥ 《数学模型》 -- 姜启源
- ⑦ 《线性代数及其应用（第5版）》
- ⑧ [RMCV 视觉开源数据站 \(52pika.cn\)](http://52pika.cn)
- ⑨ [RM视觉资源列表 \(qq.com\)](#)



群名称:RM视觉交流群
群 号:628818678



RM视觉教程共享站
(www.rmcv.cn)

3. 设备选型



1. 物尽其用：只要算法理论复杂度不超过现有设备的上限或已有设备体积超过机械对设备体积的上限要求，一般不考虑更换设备。
2. 可持续发展：选用设备时不但要考虑当下的整体需求，更需要充分考虑到设备配套SDK及其软件生态的易用性
3. 设备体积限制：设备体积和重量应该尽可能的保证小巧轻便的原则，但不能过分的追求小巧而忽视了设备对于散热的需求
4. 经济适用：不为非必须的设备功能额外付费
5. 采购方便：可报销

设备分类

TUP

类别	厂商	备注
运算平台	英特尔、英伟达	
工业相机	大恒、海康、大华、迈德威视	大恒的SDK相对更好用
C/CS口镜头	海康、康标达	一般海康便宜的就够用
双目/深度相机	英特尔、乐视、微软、小觅、ZED	
激光雷达	思岚、揽沃	
其他		超声波、激光测距、毫米波雷达

- ✓ 价格因素：一分钱一分货。
 - ✓ 算力：根据程序算力要求选择合适的计算平台。
 - CPU型:NUC...GPU型：TX2、NX...
 - ✓ 生态：对视觉算法的加速有很大的作用，如NVIDIA的TensorRT与CUDA，Intel的OpenVINO。
 - ✓ 尺寸：尺寸较小便于机械进行设计。
- 当前看来经济合适的平台首推NUC11
 - 未来发展的趋势来看NX、AGX更胜一筹

1. 曝光类型：全局曝光与卷帘曝光。
2. 触发类型：硬触发、软触发。
3. 靶面大小：一般来说是越大越好（1/2"）。
4. 镜头接口：不同接口适配的镜头不同。（相机官网上一般都有镜头的选型工具）
5. SDK支持：简单、易用、稳定的SDK有助于提高开发速度。

自瞄：大恒139

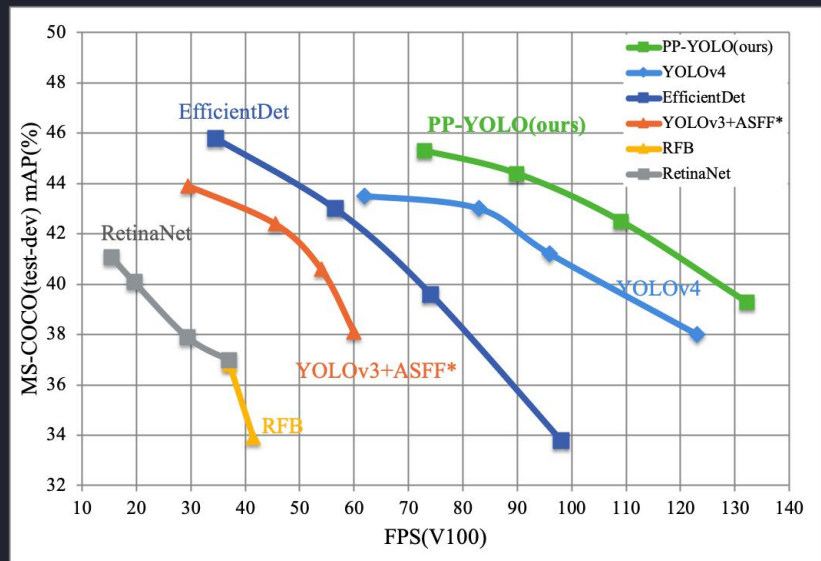
能量机关：全局曝光USB+长焦镜头

陀螺仪：BMI088

The background of the slide features a blue grid with white technical drawings of a vehicle chassis. At the top, there are two circular diagrams of wheels with suspension components. Below them is a rectangular diagram of a chassis frame with four mounting points. At the bottom, there is a detailed side-view drawing of a vehicle chassis with a motor and a battery pack. A small text box with a pointer is located near the chassis frame diagram.

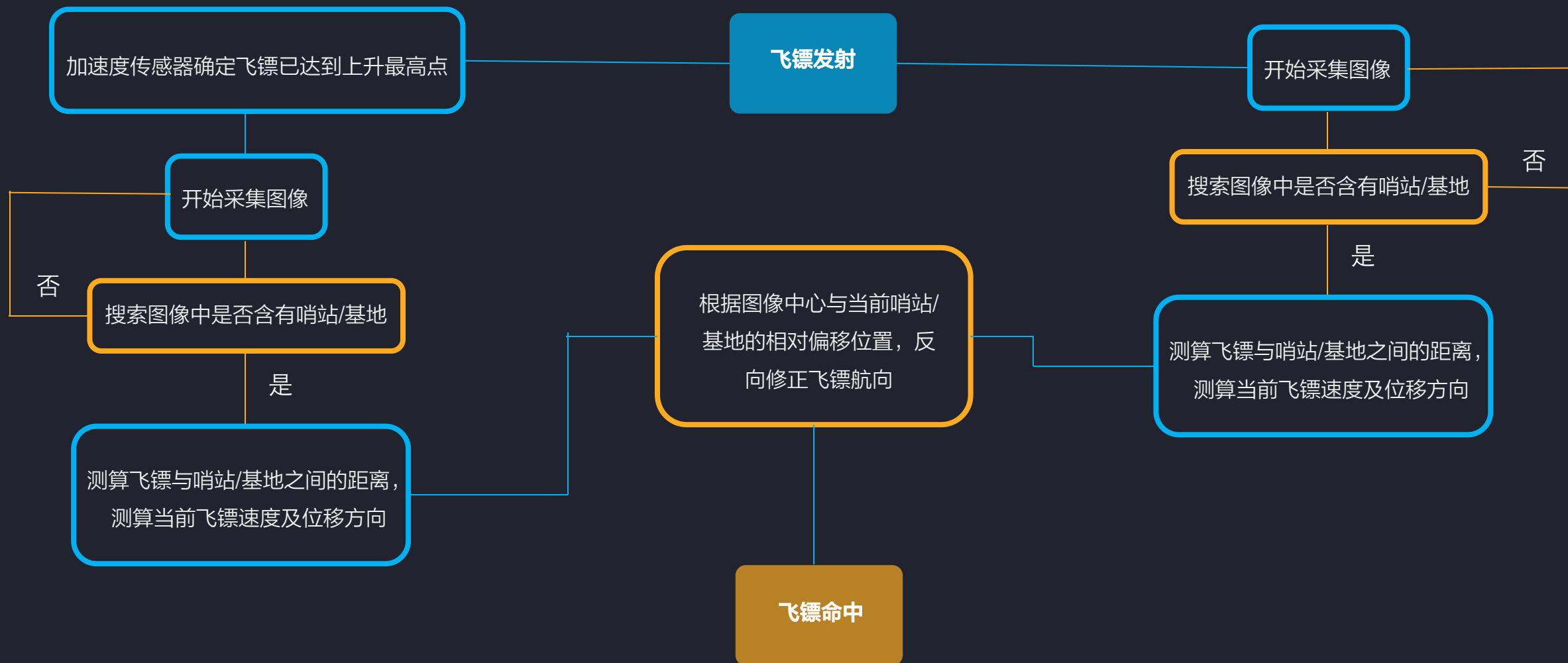
4. Trick分 享及答疑

雷达站视觉图像处理流程



采用的PP-YOLO对比其他几个常见的物品识别AI算法

飞镖视觉图像处理流程



实际测试时依据不同的发射仰角来调整切换两种方案

训练YOLOv5时，imgsz的选取应该保证图像特征小时选取较大的imgsz；图像特征大时换用较小的imgsz

Method	Backbone	Capacity	Sched	Width	Role	Resolution	BoxAP
FCOS	Slimmable-R50	1.25x	1x	1.00	Teacher	H & L	42.8
FCOS	Slimmable-R50	0.25x	1x	1.00	Student	L	39.9
FCOS	Slimmable-R50	0.70x	1x	0.75	Teacher	H & L	41.2
FCOS	Slimmable-R50	0.14x	1x	0.75	Student	L	38.8
FCOS	Slimmable-R50	0.31x	1x	0.50	Teacher	H & L	38.4
FCOS	Slimmable-R50	0.06x	1x	0.50	Student	L	35.7
FCOS	Slimmable-R50	0.08x	1x	0.25	Teacher	H & L	33.2
FCOS	Slimmable-R50	0.02x	1x	0.25	Student	L	30.3

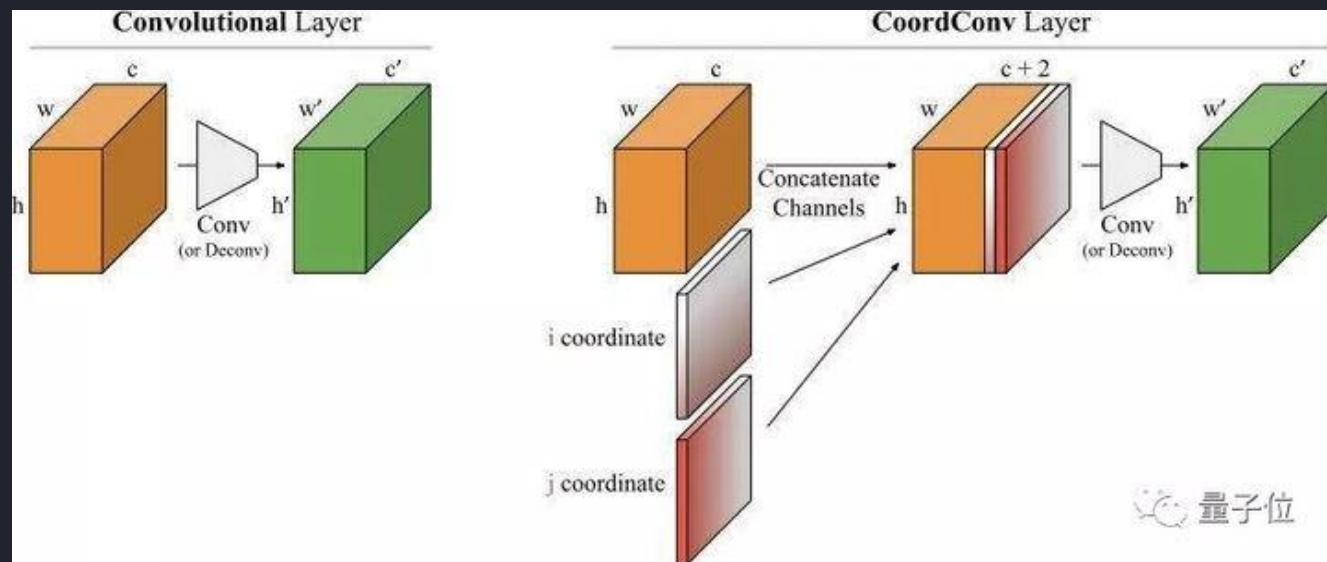
参考资料:

<https://github.com/dvlab-research/MSAD>

进行训练时开启数据增强，进行Mosaic图像拼接后并经过旋转等变换后，增强后图像可能会出现样本超出图像边界过多的情况。特别是对于能量机关这种大目标而言，这种情况比较较为常见。若是直接舍去该样本，可能会降低网络的准确度。不妨试试离线数据增强后对越界的标注直接进行色块遮盖处理或是直接删除。

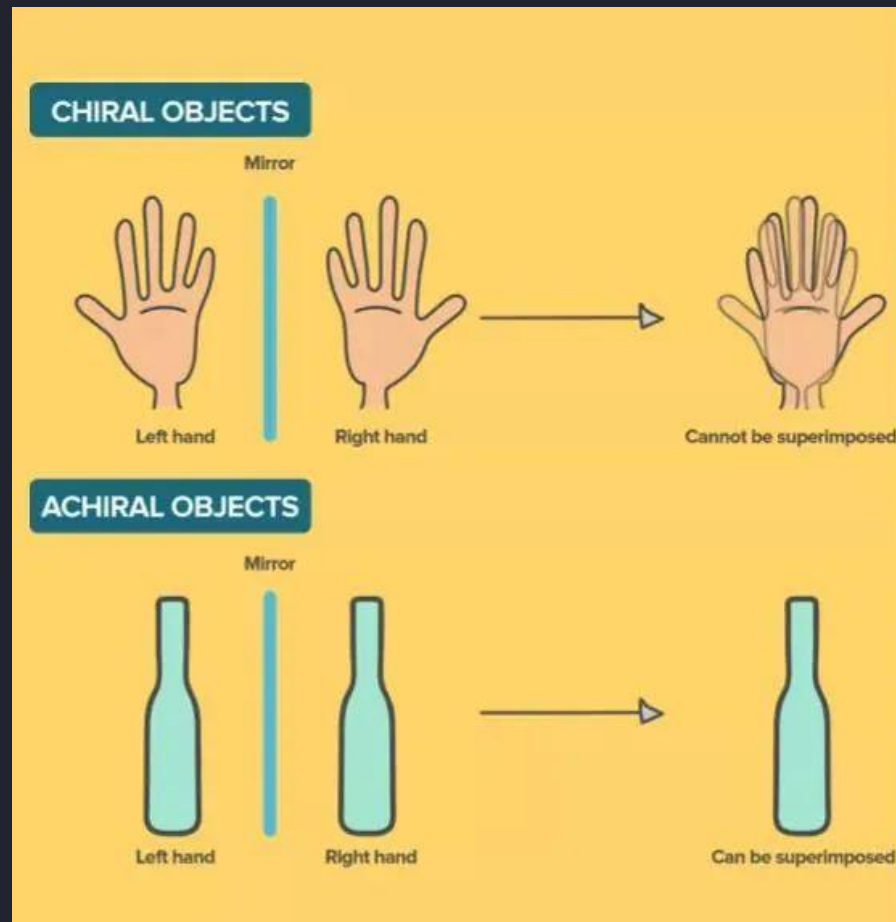


CoordConv采用特征工程的方式，人为为网络中添加了位置特征。经测试，只需在网络backbone中添加一层CoordConv，便可以提高网络在回归任务中的表现。



数据增强时最好禁用Flip增强操作：

我们输入网络的图像可能具有视觉手性（Visual Chirality），一般来源于文字、相机采样时的去马赛克操作（拜耳阵列），或是图像压缩算法在图像压缩过程中造成的失真。这会造成Flip后的图像中的样本分布于真实情况不符。



少年从不 等风来



Holiday

Holding the camera, take the scenery along the way,
record the mood along the way. That life is what I want.
The advantage of travel is that it can be far away from the daily life,
but also do not have to bear the responsibilities of daily trivial.