



2021

中国机器人技能大赛

机器学习挑战赛项

比赛规则手册

2021年6月

目录

版本说明.....	1
一、赛项概述.....	1
二、参赛规范.....	1
2.1 机器人相关规范.....	1
2.2 参赛队规范.....	2
三、比赛场地.....	3
3.1 地图.....	3
3.2 道具.....	5
四、比赛任务和分值.....	7
4.1 任务说明.....	7
4.2 任务得分.....	8
4.3 成绩排序.....	10
4.4 成绩确认与仲裁.....	10
4.5 技术报告.....	11
4.6 奖项设置.....	12
4.7 其他规则.....	12
五、赛程赛制.....	13
5.1 机器人调试.....	13
5.2 场地适应性练习.....	13
5.3 赛制.....	13
六、竞赛流程.....	14
6.1 竞赛日程.....	14
6.2 单场比赛流程.....	14
七、其它.....	16
附录一：任务卡.....	18
附录二：待识别物体图片.....	21
附录三：视觉标签.....	24
附录四：工程笔记模板.....	25

版本说明

版本号	更新说明	更新日期
V1.0	规则正式发布	2021.6.25

一、赛项概述

本赛项旨在模拟机器学习场景，引导参赛队调试机器人完成物体识别、肢体动作模仿两个任务，主要考察机器学习、机器人通信、运动控制等技术。

二、参赛规范

2.1 机器人相关规范

1. 人形机器人相关规范

本赛项指定使用人形机器人 Yanshee, Yanshee 的参数列举如下：

序号	零部件	型号/参数要求
1	主控板	树莓派 (Raspberry Pi)
2	处理器	STM32F103RDT6+ Broadcom BCM2837 1.2GHz 64-bit quad-core ARMv8 Cortex-A53 (Raspbian Pi 3B)
3	伺服电机	17 个自由度 (DOF)
4	操作系统	Raspbian
5	蓝牙	蓝牙 4.1
6	摄像头	800 万像素定焦

7	内置传感器	九轴运动控制（Motion Tracking）传感器 *1； 主板温度检测传感器 *1
8	扩展接口	POGO 4PIN *6

2. 运算平台规范

(1) 运算平台参数

本赛项指定 AI box 为运算平台，AI box 是一款基于 NVIDIA 主流算力平台 nano 开发板设计的具有教学属性的 AI 硬件，AI box 的参数列举如下：

序号	零部件	型号/参数要求
1	尺寸/重量	131*95.5*48 (mm) ; 0.55kg
2	芯片平台	英伟达 Jetson Nano B01
3	CPU	四核 ARM® Cortex®-A57 MPCore 处理器
5	操作系统	Ubuntu
6	蓝牙	蓝牙 4.2
7	摄像头	120° 以上视角，分辨率 720P 或以上
8	调试接口	HDMI*1, DP*1 , Micro USB*1, 3pin*2, 7pin*1 , USB type-A*4

(2) 运算平台改装规范

在不拆机的情况下，仅允许在运算平台现有接口上加装摄像头、键鼠、显示器等设备，以及辅助上述设备安装的相关结构。

2.2 参赛队规范

1. 数量要求：每支队伍不得超过 3 人，每个学校最多允许两支队伍参加。

2. 选手要求：参赛选手应为具有学籍的高校学生且来自同一学校，不得跨校组队。

3. 指导老师要求：每支队伍指导老师不得超过 1 人，且须为该参赛学校的教师。

三、比赛场地

本赛项未做特殊说明的所有标注尺寸与实际尺寸允许存在的误差为±5%。

3.1 地图

比赛地图为 1200mm*1200mm 的正方形，地图铺设在室内桌面上，环境光线以现场实际情况为准。竞赛场景平面图如图 1 所示，竞赛场景示意图如图 2 所示。

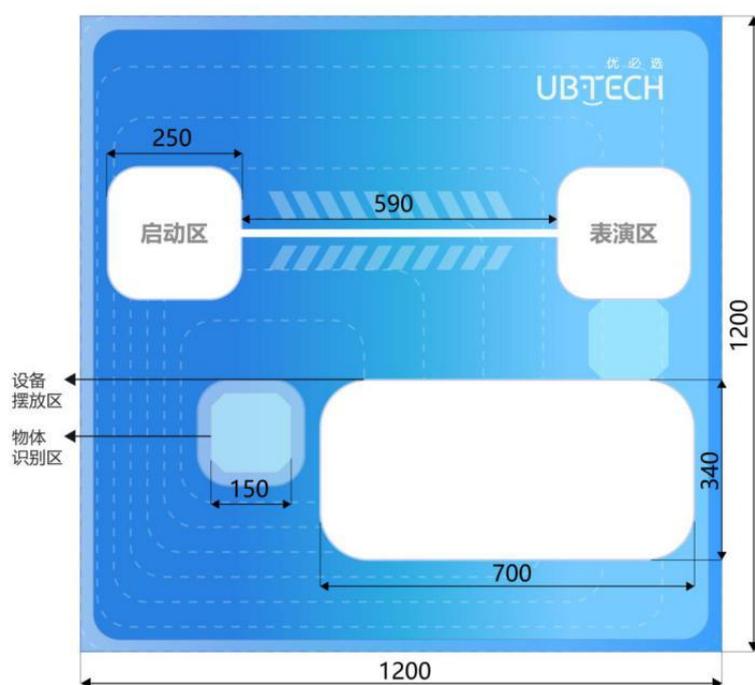


图 1 竞赛场景平面图



图 2 竞赛场景示意图

1. 启动区

启动区是比赛开始前机器人的放置区域。比赛开始前，机器人须完全位于启动区内。

2. 物体识别区

物体识别区是机器人完成物体识别任务的区域。该区域内放置有一个高台道具。高台上放置有一个待识别物体。

3. 表演区

表演区是机器人完成动作识别任务的区域。在完成该任务时，机器人需移动至此区域。表演区旁放置有一个高台道具。高台上粘贴有二维码协助机器人定位。

4. 设备放置区

设备放置区内放置有机器人完成动作识别任务所需的设备。包括 AI box、摄像头、显示器等。

3.2 道具

1. 高台

高台为 EVA 材质的柱体，场地内共有 2 个，分别位于物体识别区内和表演区旁，用于放置比赛相关的道具或粘贴视觉标签(AprilTag)协助机器人定位，高台粘贴视觉标签的一面朝向启动区。如图 3 所示。

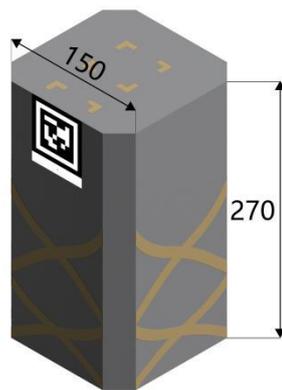


图 3 高台

2. 待识别物品

待识别物品为 EVA 材质的正方体，边长 80mm。六个面上均粘贴有指定物品的照片。待识别物品共有 6 种。以 Cruzr 机器人为例，如图 4 所示。其余图案见附录。

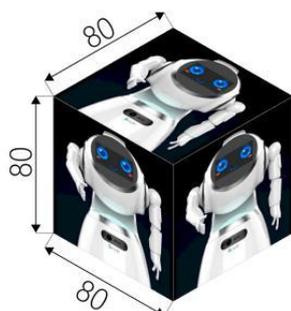


图 4 待识别物体

3. 视觉标签

视觉标签粘贴于高台上，用于辅助机器人视觉定位，视觉标签的尺寸为 60*60mm，编码格式为“tag36h11”，视觉标签示意图如图 5 所示，视觉标签见附录三。

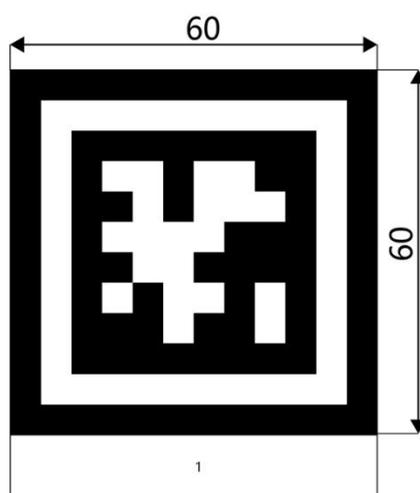


图 5 视觉标签

四、比赛任务和分值

4.1 任务说明

本赛项包含物体识别和肢体动作模仿两个任务，各项分值分别为35、65分。

任务一：物体识别

人形机器人通过摄像头识别待识别物品，并标注物品的外接矩形和名称。

赛前准备工作：采集6类指定物品的数据集，使用机器学习训练设备完成6类物品数据集的训练，并在人形机器人上编写物品识别程序。

任务演示步骤如下：

1. 根据赛前抽取的任务卡确定本次任务的目标信息。
2. 选手根据任务卡指示将代表指定物品的道具方块放置到识别区的高台上。
3. 将人形机器人放置于启动区，机器人脚部完全处于启动区内，机身面向表演区方向。
4. 人形机器人前进到程序预设的位置，调整自身姿态，使高台上的物品处于机器人视野中。
5. 机器人远程桌面弹窗开启摄像头画面，并在画面中标注物品的最小外接矩形框和物品名称，且保持5秒稳定识别。稳定识别的定义：矩形框、文字稳定显示不丢失，不和物品脱离。
6. 裁判将物品物品旋转一定角度（ 10° - 80° ），并重新摆放到指定位置，机器人远程画面中可以识别并标注物品，且保持5秒稳定识别。

任务二：肢体动作模仿

在上述任务一完成后，人形机器人继续前进，到达任务二区域后，与AI box配合，识别参赛选手的肢体动作，并进行模仿。任务演示步骤如下：

1. 根据赛前抽取的任务卡确定本次任务的目标信息。
2. 人形机器人调整自身姿态，朝表演区方向前进，通过识别任务二的视觉标签，进入表演区。
3. 人形机器人调整自身姿态，使机身朝向场地外侧，背对设备摆放区。
4. 参赛选手调整自身的位置，使自己处于摄像头的视野内。
5. AI box外接显示器上正确显示出参赛选手的人体骨骼关键点信息。
6. 根据任务卡指示，参赛选手做出指定动作，AI box运行参赛队预设程序识别动作后控制人形机器人在10秒内做出相应模仿动作。

4.2 任务得分

本赛项满分为100分，其中任务一物体识别35分，任务二肢体动作模仿65分，详细的得分判定规则如下表所示：

序号	任务描述	分值
1	机器人行走至完全离开启动区	3
2	机器人调整机身面向待识别物体	2
3	机器人远程桌面视频窗口正常打开，且待识别物体处于机器人视野中	5
4	画面中正确显示出待识别物体的最小外接矩形	5
5	画面中正确显示出待识别物体的名称	5
6	待识别物体的最小外接矩形和名称（英文单词、拼	5

	音、汉字均可) 稳定显示超过5秒	
7	重新摆放待识别物体后, 最小外接矩形和名称正确且稳定显示超过5秒	10
8	机器人行走至完全进入表演区	5
9	机器人调整自身姿态, 面向外侧, 背对设备摆放区	3
10	参赛选手调整自身的位置, 使自己处于摄像头的视野内	2
11	AI box外接显示器上正确显示出参赛选手的人体骨骼关键点信息	5
12	机器人完成初始化动作	5
13	机器人按任务卡指示, 正确完成任务卡上的第一个动作, 与任务卡指示的动作基本一致, 且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致, 有实时跟随效果。	5
14	机器人按任务卡指示, 正确完成任务卡上的第二个动作, 与任务卡指示的动作基本一致, 且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致, 有实时跟随效果。	5
15	机器人按任务卡指示, 正确完成任务卡上的第三个动作, 与任务卡指示的动作基本一致, 且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致, 有实时跟随效果。	5
16	机器人按任务卡指示, 正确完成任务卡上的第四个动作, 与任务卡指示的动作基本一致, 且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致, 有实时跟随	5

	效果。	
17	机器人按任务卡指示，正确完成任务卡上的第五个动作，与任务卡指示的动作基本一致，且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致，有实时跟随效果。	5
18	机器人按任务卡指示，正确完成任务卡上的第六个动作，与任务卡指示的动作基本一致，且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致，有实时跟随效果。	5
19	机器人按任务卡指示，正确完成任务卡上的第七个高难度动作，与任务卡指示的动作基本一致，且机器人的动作过程与选手的动作过程基本一致，有实时跟随效果。	10
20	机器人恢复至初始化动作，参赛选手向裁判示意比赛结束	5

4.3 成绩排序

比赛将按照队伍获得分数的多少依次进行排序，如得分相同，将按照以下条件依次进行对比并排序：

- (1) 任务二得分高的排名靠前；
- (2) 任务演示环节用时较少的队伍排名靠前，时间精确到秒。

4.4 成绩确认与仲裁

每场比赛结束后，参赛队长须配合裁判对比赛结果进行确认。若对成绩没有异议，须在成绩单上签字确认。若对成绩有异议，须口头

提出仲裁申请，并在比赛结束后的30分钟内，由指导教师以书面方式提交仲裁申请和证据资料。由仲裁委员会组织相关人员进行仲裁。

签字确认即表示认同比赛结果，不得再申请仲裁。比赛结束5分钟后仍未签字确认且未口头提出仲裁申请的，或口头提出仲裁申请，但未在30分钟内上交相关材料的队伍亦视为认同比赛结果。

4.5 技术报告

每支参赛队应在赛前准备好技术报告，用于技术评分，根据需要，也可能增加问辩环节，具体要求，请关注赛场通知。

技术报告分为工程笔记和视频部分。

1. 工程笔记

- (1) 工程笔记请按照“xxx 赛项工程笔记”模板进行撰写。
- (2) 工程笔记字体格式参考“xxx 赛项工程笔记”模板，格式统一。
- (3) “xxx 赛项工程笔记”模板见附录四

2. 视频

- (1) 视频开头需要有提示板或字幕，提示板展示内容包括：参赛队名称、参赛队编号、拍摄日期（精确到月份）。
- (2) 视频开头需要附上参赛成员合照。
- (3) 视频内容须包括任务功能演示。
- (4) 建议视频在光线充足的条件下拍摄。
- (5) 视频时长在5分钟以内，允许剪辑，添加字幕说明。
- (6) 视频格式为mp4，分辨率>720p，大小 < 200MB（注意压缩视频码率，节省空间）

3. 必须提交的素材

- 源程序（以附件的形式）
- 工程笔记
- 制作视频（允许剪辑）

(1) 素材均需要清晰版本，请建立一个单独文件夹存放上述素材并打包发送到邮箱“river.yang@ubtrobot.com”

(2) 素材提交截止时间为赛前两天，请大家注意提交时间。

4.6 奖项设置

为鼓励广大参赛选手积极备赛，根据比赛最终成绩，设置奖金激励机制，奖金设置如下：

- 冠军队伍：3000 元
- 亚军队伍：2000 元
- 季军队伍：1000 元
- 优秀指导老师：1000 元，指导老师的评奖因素以技术报告得分+队伍成绩综合评价产出。

4.7 其他规则

1. 演示开始后，均由机器人全自主完成任务，不得有人为介入，一旦有人为介入，比如机器人失控、摔倒等情况，则从人为介入开始，当次演示其后的动作不得分。

2. 演示开始后，禁止任何形式的远程遥控和赛题内容以外的信息

输入，包括但不限于：app 远程遥控、PC 电脑远程操控、使用赛题规定内容以外的按键和传感器进行信息输入等，一经发现，比赛按零分处理，并且提请大赛组委会进行处罚。

3. 竞赛过程中，参赛选手要遵守安全操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。竞赛过程中由于参赛选手操作不规范造成设备模块损坏，裁判可根据现场情况给予扣分。

4. 在竞赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，情节严重的取消竞赛资格，竞赛成绩记为零分。

五、赛程赛制

5.1 机器人调试

为了保证应有的赛场秩序，防止过多的机器人同时进场调试而造成不必要的相互碰撞和对场地的损坏，所有参赛机器人须按照赛事组委会公布的调试时间进场调试，每队 30 分钟，每次进场调试队伍不超过 2 支（以竞赛当日公告为准）。

5.2 场地适应性练习

为了保证更好的比赛展示效果，特安排选手根据赛前分组，到实际比赛场地进行适应性练习，每队 15 分钟，每次进场调试队伍 1 支（具体练习时间和进场队伍数量请见竞赛当日公告）。

5.3 赛制

(1) 初赛:

所有参赛队伍按照抽签的顺序比赛, 按比赛成绩进行排名;

(2) 决赛:

前四名的战队将进入决赛, 决赛中将按照初赛的成绩排序依次竞赛, 按决赛成绩进行排名。

六、竞赛流程

6.1 竞赛日程

竞赛日程初步拟定为以下安排, 届时视组委会情况可能会有调整, 请参赛队伍及时关注官网及参赛群消息。

日期	时间	内容
第一天	15:00之前	各参赛队报到、检录
	15:30-16:00	领队与指导教师赛前技术说明会, 并抽取顺序号
第二天	08:30-12:30	机器人调试
	12:30-14:00	午餐休息
	14:00-17:30	初赛
第三天	08:30-12:00	决赛
	12:00-14:00	午餐休息
	14:00-16:00	颁奖仪式

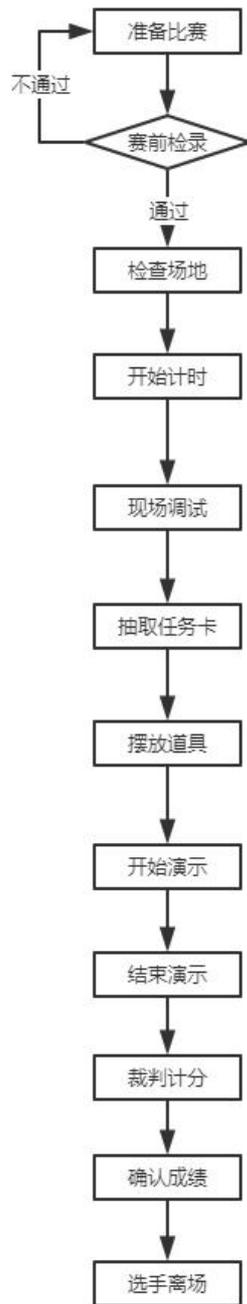
6.2 单场比赛流程

1. 现场任务演示环节的总时间为 15 分钟, 包含现场调试和任务演示等环节, 现场调试时间不超过 10 分钟, 在时间允许范围内, 任

务最多演示 2 次，取单次演示总分的最高分作为最终成绩。

2. 抽取任务卡后，允许选手在规程限定范围内对机器人和比赛道具的摆放位置、传感器的安装位置进行调整，但不可对程序进行任何修改和调整，一旦发现抽取任务卡后再有修改程序的行为，比赛按零分处理，并且提请大赛组委会进行处罚。

3. 现场比赛流程如下图所示。



七、其它

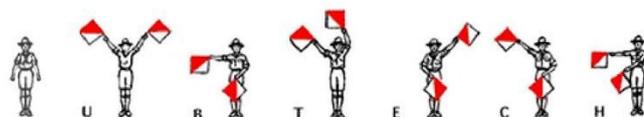
1. 根据报名情况，实际赛程可能会有所调整，以组委会发布的最新版赛程为准。
2. 本规程如与赛事组委会发布的相关规定冲突，以赛事组委会发布的相关规定为准。

3. 本规程如有未尽事宜，将由主裁判根据比赛现场具体情况决定。

附录一：任务卡

任务卡2

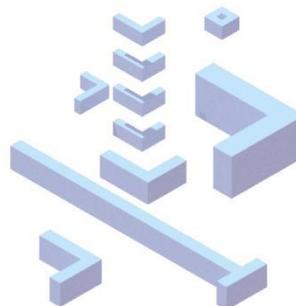
动作流程



特殊动作

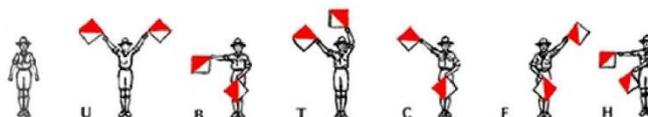


物体识别



任务卡1

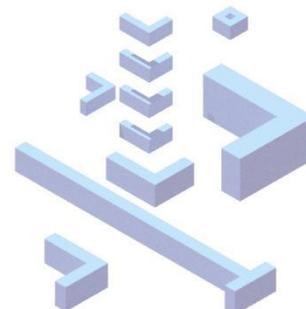
动作流程



特殊动作

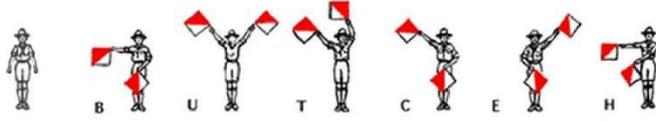


物体识别



任务卡3

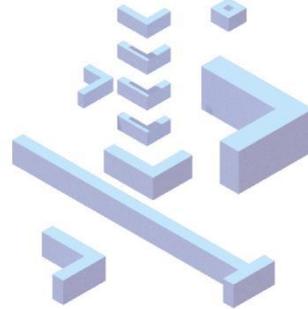
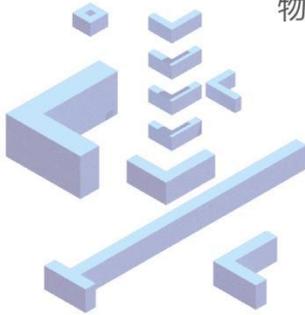
动作流程



特殊动作

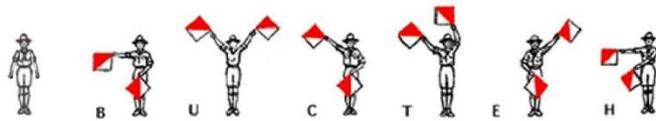


物体识别



任务卡4

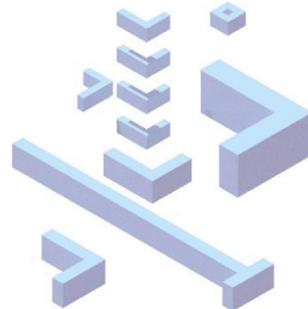
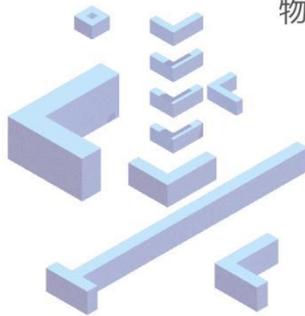
动作流程



特殊动作

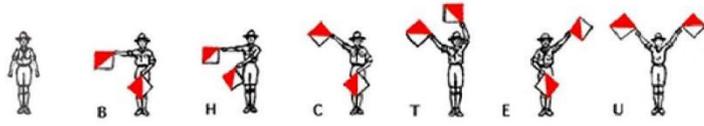


物体识别



任务卡5

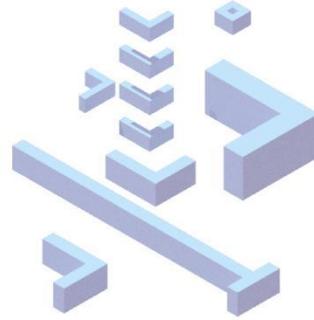
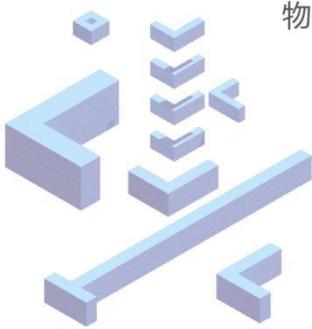
动作流程



特殊动作

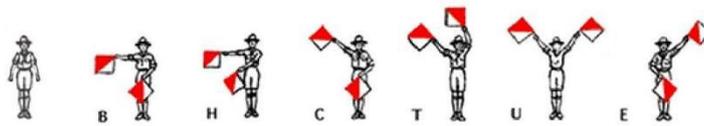


物体识别



任务卡6

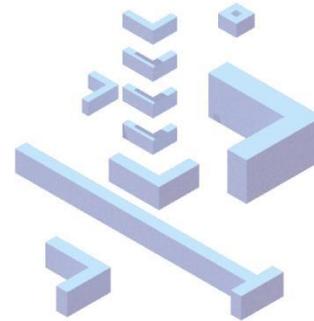
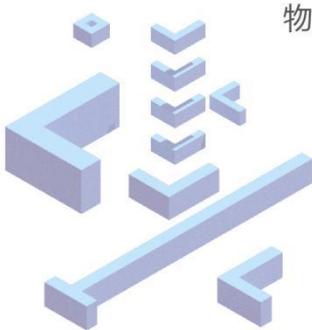
动作流程



特殊动作



物体识别



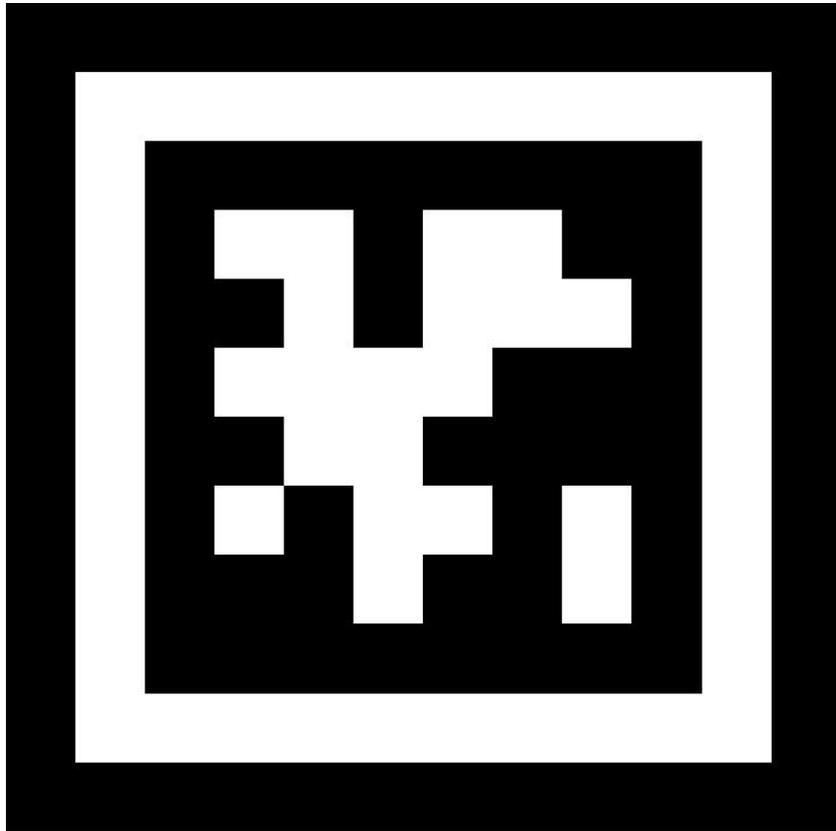
附录二：待识别物体图片







附录三：视觉标签



1

附录四：工程笔记模板

机器学习挑战赛项工程笔记（模板）

1. 基本信息

参赛队名称		参赛队成员	
参赛队编号			
参赛队口号		队长(手机号)	

2. 作品介绍（附图）

3. 人员分工

4. 制作进度规划（项目管理相关）

5. 技术原理（从以下几个方面阐述）

- 程序设计（思路、流程图）
- 所有技术点原理（控制、算法原理：物体识别、标签识别、肢体识别、运动控制等）
- 其他（选填）

6. 遇到的问题及解决方式

7. 总结优化方向

8. 对本次比赛的建议

9. 感想与其它想说的话（选填）