

2018 中国机器人大赛比赛规则

机器人先进视觉

3D 识别项目

2018 中国机器人大赛机器人先进视觉项目技术委员会

2018 年 5 月 15 日

目 录

一、项目简介.....	2
二、技术委员会.....	2
三、赛项说明.....	2
四、比赛场地及器材.....	3
五、视觉模块要求.....	6
六、评分标准.....	8
七、赛程赛制.....	10

一、项目简介

传感器的多样化及高性能是提升机器人性能乃至提升机器人比赛技术含量的关键所在。本项赛事旨在激发大学生科学研究的热情，提高技术攻关能力，进而研制出低成本、高性能的视觉智能识别模块。

二、技术委员会

负责人：朱笑笑，上海交通大学，tth@sjtu.edu.cn，15921155665

成 员：王景川，上海交通大学

高大志，东北大学

左国玉，北京工业大学

刘祚时，江西理工大学

三、赛项说明

1. 每个参赛队由 1 名以上该单位全职教师作为指导教师，参赛队员应为全日制在校学生，人数不限。
2. 每个参赛队在赛前必须提交视觉设计的说明书（电子版说明书即可），便于相互技术交流，说明书需在开赛前 1 周内发布至：先进视觉赛技术交流 QQ 群：626281959。说明书内容包括：
 - 测试用笔记本电脑配置说明
 - 视觉测试软件界面及操作说明

- 参赛视觉测试软件框图、主要算法说明等

3. 比赛信息技术交流平台：

2018 年先进视觉赛技术交流 QQ 群：626281959

四、比赛场地及器材

1. 比赛场地光线条件：光线色度：冷光源， 50hz；
2. 比赛场地包括测试台和目标台 2 部分，均由大赛组委会提供。示意图见图 1；

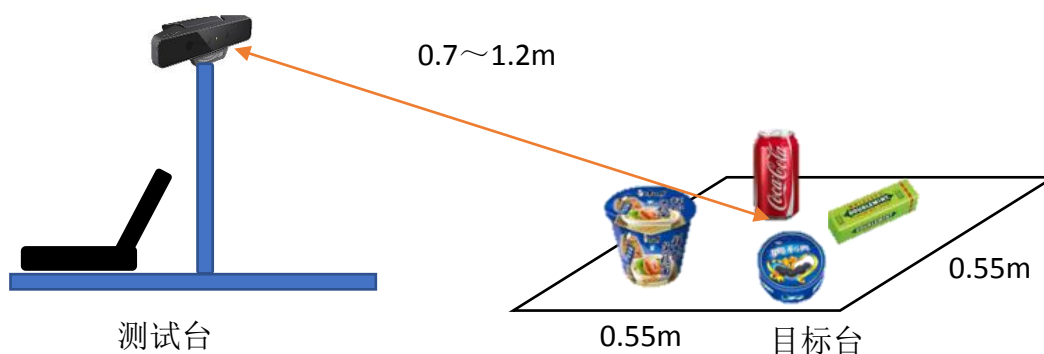


图 1 3D 实物比赛示意图

3. 目标台：该目标台用于放置目标物体。为宜家 LACK 拉克方桌 (<https://www.ikea.cn/cn/zh/catalog/products/80352989/>)；

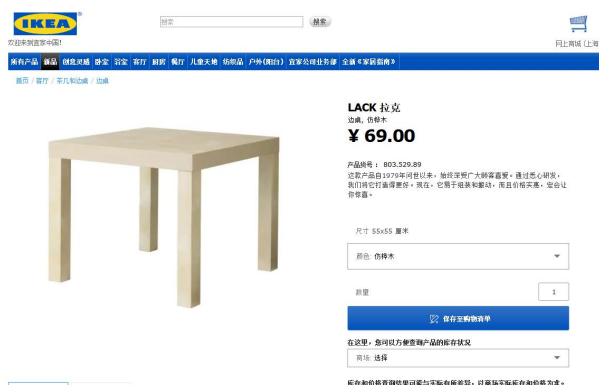


图 2 目标台

4. 目标台背景颜色：白色、铺设带有尺寸暗格的标定纸
(<https://item.jd.com/2818625.html>)

;



图 4 目标板上黏贴的标定纸

5. 目标属性：为常见几十种物品，由技术委员会负责采购，比赛时在物候目标物中挑选； 以下为目前确定的 10 个候选目标物，其余待确定后在技术交流群中公布。

 <p>https://item. jd. com/1039778.html</p>	 <p>https://item. jd. com/5076690.html</p>
 <p>https://item. jd. com/4431934.html</p>	 <p>https://item. jd. com/4907637.html</p>

 <p>https://item.jd.com/19514556995.html</p>	 <p>https://item.jd.com/1317609.html</p>
 <p>https://item.jd.com/679026.html</p>	 <p>https://item.jd.com/851474.html</p>
 <p>https://item.jd.com/4857039.html</p>	 <p>https://item.jd.com/4857039.html</p>

6. 尺寸及位置:

- 目标台中心到传感器中心距离为 0.7 米-1.2 米之间，具体距离赛前确定，并在各不同阶段可再行调整；
- 参赛队识别程序须自动识别目标台的四个边角方位；

- 根据每轮比赛回合要求，在目标台上放置 N 个目标物。
- 目标台有多个目标物时，各个目标物间允许存在视角上的相互遮挡。

五、视觉模块要求

1. 硬件要求：

- 每支参赛队自行携带摄像头与视觉处理计算机参加比赛；
- 3D 摄像头为统一型号，intel 的 SR300 摄像头（<https://detail.tmall.com/item.htm?spm=a230r.1.14.15.34d82786219hHF&id=561818902600&ns=1&abbucket=5&skuId=3522943593939>）。比赛时由技术委员会统一提供，并由裁判用扎带固定于测试台上；
- 视觉处理计算机：仅限于由电池供电的便携式笔记本电脑，需保留型号规格标识，需可在京东或天猫商城购买得到（或其更新换代后、配置更高的型号可购买得到），京东或天猫商城的最低购买价（不含运费，或其更新换代后、配置更高的型号最低购买价）不得超过 7000 元，无规格标识的笔记本电脑不允许参加比赛。

2. 软件要求：

- 操作系统：计算机操作系统仅限于 WIN7/8/10 及 Linux 等四种；
- 软件环境：视觉识别软件开发环境不限；

- 软件可以自动识别目标台的四条边等信息，建立目标台的坐标系用于对后续的物体位姿进行测量。
- 软件识别结果输出：软件推荐有可视化的人机界面，并输出实物物体位于目标台上的物理方位值。具体须显示的数据包括实物物体的数量、每个物体的位姿（ x ， y ， Th ）等识别结果信息用于评测。不允许在代码层或界面层输入目标台的边、角、面等信息。推荐如下形式的界面效果：

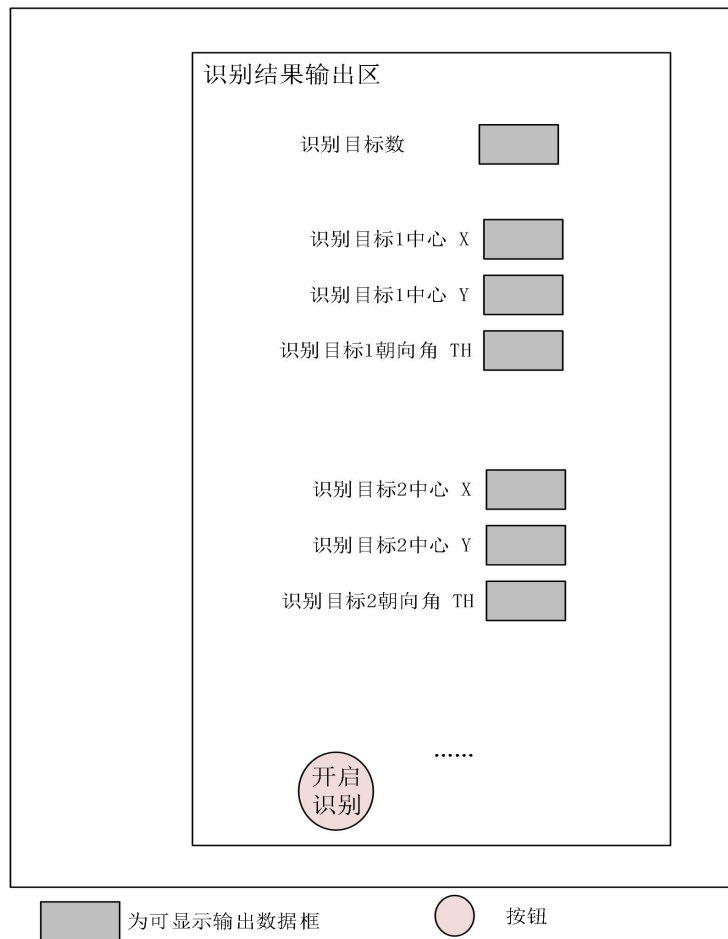


图 5 推荐的软件界面效果图

六、比赛流程及评分标准

1. 比赛流程

- a) 每轮比赛前，各参赛队上交测试用计算机（各参赛队不允许再调试代码），裁判将摄像头固定于测试台上；
- b) 裁判放置目标台与测试台，并固定其位置，随后放置识别物体（物体坐标系已经在物体上用记号标记）；
- c) 裁判测量待识别物体的真实位姿数据包括 x 、 y 、 TH 等实际尺寸。
- d) 抽签决定比赛顺序，从裁判处取回测试计算机，启动测试程序（只能启动，不得调试代码）；
- e) 由裁判亲自操作或在参赛队员指导下操作视觉识别软件，点击“开启识别”，启动“开启识别”按钮后，不超过 3 分钟时间内通过截屏方式保留数据结果，并人工记录并计算误差值；
- f) 裁判记录视觉识别软件上的识别结果数据，与 GroundTruth 进行比较评分，并记录在评分表上。
- g) **GroundTruth 测量方式：**在识别前，将放置于标定台的物体外围轮廓用铅笔描绘再标定纸上，取外围轮廓的中心点为识别位置点真值，以长边（矩形长边、椭圆长轴、正方形离 x 轴最小角度）与 x 轴夹角为朝向真值，正圆无朝向角真值。

2. 评分标准

- `int Goal_ID=`（实物的 ID 号）；// 正确为 3 分，错误为 0 分，后

续也不得分；

- `int Goal_X`=(目标中心的 X 坐标)；// 离理论值偏离 3cm 以上为 0 分，2cm 以上为 1 分，1cm 以上为 2 分，1cm 以内为 3 分；
- `int Goal_Y`=(目标中心的 Y 坐标)；// 离理论值偏离 3cm 以上为 0 分，2cm 以上为 1 分，1cm 以上为 2 分，1cm 以内为 3 分；
- `int Goal_Th`=(目标偏移朝向角度值)；// 离理论值偏离 6 度以上为 0 分，4 度以上为 1 分，2 度以上为 2 分，2 度以内为 3 分；

注：每轮比赛、每支队伍所有实物的识别分数之和为 Sig ，此轮实物数量为 n ，此轮比赛、此支队伍得分为 (Sig/n) 。

3. GroundTruth 说明

3.1 标定板坐标系

从相机视角来看，定义标定板左上角为原点，向右为 x 轴，向左为 y 轴，如图 6 中的坐标系 $O_c\text{-}XY$ 。

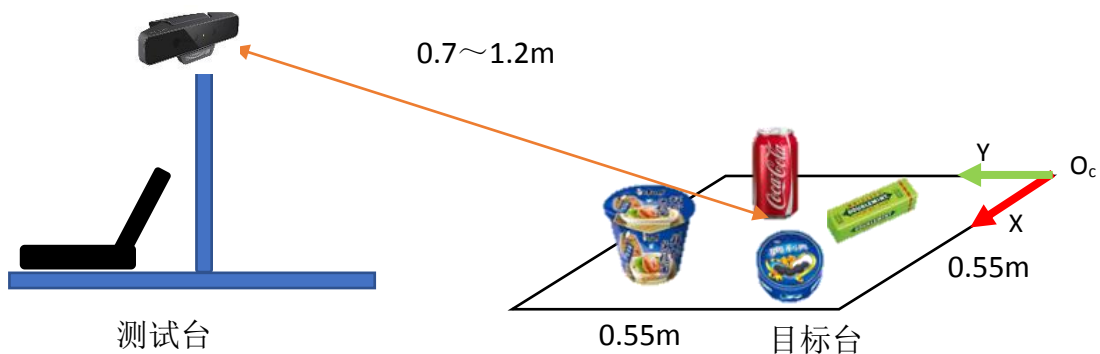


图 6 标定板坐标系定义

3.2 目标物坐标系

目标物坐标系定义在物体底面上，用一个矩形包络来包络底面形状，以该矩形的中心点为原点，长边对应 x 轴，短边对应 y 轴， z 轴

由底面向上。（目标物坐标系在比赛前由技术委员会统一确定）。举例如下。

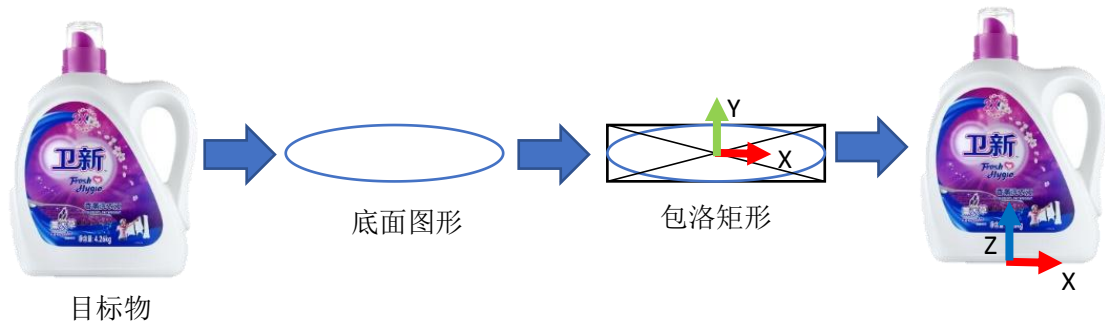


图 6 目标物坐标系定义

3.3 各个参数说明

Goal_X、Goal_Y 分别是实物坐标原点在标定板坐标系下的 x 及 y 坐标，单位 cm。

Goal_TH，是实物的 X 轴与标定板 X 轴的夹角。逆时针为正直，顺时针为负直，单位为 $^{\circ}$ ，范围为 $(-179.99^{\circ} \sim +180^{\circ})$

七、赛程赛制

1. 调试：正式比赛之前安排 10 个小时供各参赛队进行目标标定
2. 正常比赛分三轮进行，所有参赛队伍排名按照三轮比赛的分数综合相加，排名。若存在总分相同的队伍，则分数相同的队伍进行第四轮比赛，直至分数有区分为止。

- 第一轮：实物识别；
- 第二轮：实物识别（增加数量，物体旋转等）；
- 第三轮：实物识别，存在相互遮挡；
- 第四轮（加赛）：实物识别，存在相互遮挡（增加遮挡面积，

增加物体数量)

每轮比赛中目标板与测试台距离,识别物体的数量、大小、位置、朝向等均不同。