

2020 中国机器人大赛比赛规则

机器人先进视觉赛 3D 识别项目

2020 中国机器人大赛救援机器人赛项技术委员会

2020 年 09 月 15 日

目录

一、技术委员会组成.....	3
二、组织委员会组成.....	3
三、竞赛规则细则.....	3
1. 项目简介.....	3
2. 技术与竞赛组织讨论群.....	3
3. 参赛资格要求.....	4
4. 比赛场地及器材.....	8
5. 竞赛要求与评分标准.....	19
6. 评分表.....	20
7. 赛程赛制.....	22

一、技术委员会组成

技术委员会负责制定和解释比赛规则、评定技术认证分值、监督比赛过程等工作，组成如下：

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

成 员： 王景川，上海交通大学

高大志， 东北大学

胡晓光， 中国人民公安大学

二、组织委员会组成

组织委员会成员负责比赛时赛程制定、裁判选拔培训、成绩汇总上报等工作，由不参加先进视觉赛的技术委员会成员和经培训的大赛志愿者组成，负责人为上海交通大学的朱笑笑老师。

三、竞赛规则细则

1. 项目简介

视觉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、高性能的智能视觉处理模块。

3D 识别赛项主要聚焦于面向实际场景的智能视觉识别算法的性能考察，参赛队须创新设计并优化实现机器人视觉中具有挑战性的各项任务。较往年，比赛在识别对象数量、场景复杂性等方面有大幅提高。此外，比赛将继续使用裁判软件统计和打印比赛结果，简化比赛流程。

2. 技术与竞赛组织讨论群

为方便赛前赛后的信息沟通，使用先进视觉赛技术交流 QQ 群：626281959。在群内将会由技术委员会与组织委员会对感兴趣的参赛队解答疑问。

3.参赛资格要求

3.1 参赛队伍要求

参赛队伍要求以组委会后续统一规定。

3.2 参赛软硬件要求

(1) 硬件要求:

- 比赛使用组织委员会提供的 3D 摄像头，由裁判用扎带固定于测试台上，型号为 Intel 的 SR300 摄像头:



- 每支参赛队自行携带视觉处理计算机参加比赛；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 8000 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；
- 软件界面：软件推荐有可视化的人机界面，输出目标物体的相关信息，直观展示结果，参考界面效果如下图 1。

! 在点击开始按钮前界面上不得出现变化的数字信息、变化的图像标记，仅允许出现原始的图像、深度图像等，或是一些固定不变的标记点。

必须显示程序运行状态的信息（如空闲/识别中/结束/待转动）。软件不允许在代码层或界面层人为输入目标台的边、角、面，物品总数等信息。

- 自动结束功能：软件需能自动结束运行，并在界面中的识别状态处提示。

! 从本届比赛开始程序运行时间也将计入总分，裁判将通过界面上的状态提示来进行计时。比赛时裁判不再按停止按钮，若参赛软件无法在规定时间内自动停止，又不能提交识别结果，则该轮不得分。

● 识别结果输出:

软件将识别结果按格式以文本文件形式保存，文件名为：报名单位英文缩写-队伍名英文缩写-Rx.txt，请将 R 之后的“x”替换为具体轮次（1 和 2），txt 为后缀名，保存的内容格式如图 2 所示，第一行为字符 START，之后的每一行显示各个识别物体的检测结果，每个识别目标用换行隔开，各目标物中的每一分项结果用英文分号(;)隔开，行与行之间通过回车键分隔，最后一行为字符 END。该结果文本文件上传或拷贝到公共电脑，由裁判软件快速计算比赛得分。

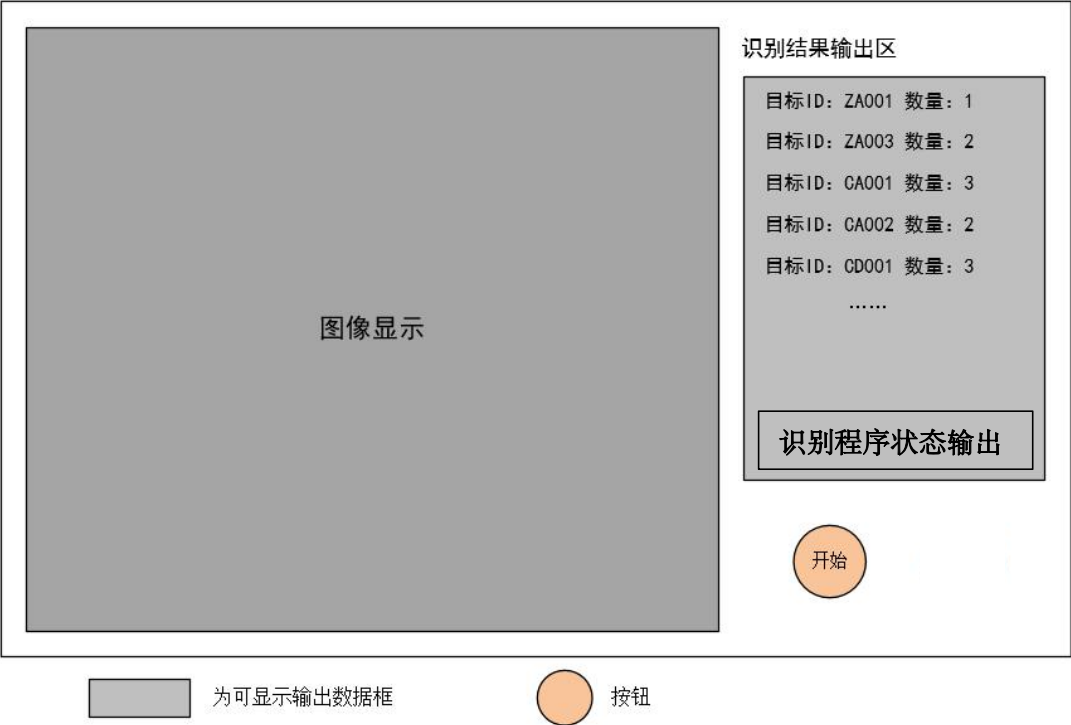


图 1 软件参考界面效果图

```
START
Goal_ID=CA002;Num=2
Goal_ID=CA005;Num=1
Goal_ID=ZE003;Num=2
Goal_ID=ZE005;Num=1
Goal_ID=ZB007;Num=3
Goal_ID=CD001;Num=2
Goal_ID=CD003;Num=1
Goal_ID=ZA002;Num=1
Goal_ID=ZC002;Num=1
Goal_ID=ZC012;Num=2
END
```

图 2 识别结果文本保存格式

3.3 技术认证文档要求

特别注意: 每支报名的参赛队伍必须**在报名的同时提交**资格认证材料到指定邮箱 (403993844@qq.com), **不提交资格认证材料的队伍不具备比赛资格**; 资格认证材料内容包括三个部分 (**着重声明:** 资格认证材料中必须包含第一部分, 如果提交的材料没有第一部分, 不能获得比赛资格):

第一部分: 必须提交材料

①队伍介绍, 主要包括成员介绍, 以前的参赛介绍等等, 既可以提交一个 word 文档也可以提交团队主页的网页链接, 如果提交文档, 正文字体为宋体小四, 1.5 倍行距, 应尽量保证排版美观且不少于 4 页。

②机器人功能展示视频 (控制视频大小在 10M 以下), 时长应在 2 分钟到 3 分钟之间, 主要内容为:

- 目标台不同随机背景下的识别
- 目标台与相机不同距离下的识别
- 实物与贴纸的辨识
- 运动中物品的识别

③参赛软硬件系统介绍相关材料, **特别强调, 技术委员会关注各参赛队队员的自我创新, 不能抄袭, 不能与他队雷同, 否则有可能被取消比赛资格**。主要内容为测试用笔记本电脑软硬件配置说明; 视觉软件界面及功能说明; 参赛视觉软件的处理流程、主要算法、测试结果等相关软件技术, 最终提交一个不少于 6 页的 pdf 文件 (正文字体为宋体小四, 1.5 倍行距), 应尽量保证排版美观。

第二部分: 过往参赛证明

近 3 年 (即 2017, 2018, 2019 年) 参加中国自动化学会组织的中国机器人大赛先进视觉项目的获奖情况说明文档, 同时需提供相应证明材料 (例如: 获奖证书图片 (jpg 格式))。

注 1: 每个参赛队需提交一份获奖证书的目录, TXT 文件格式

注 2: 所提交的 jpg 文件经压缩后, 所有 jpg 文件之和不超过 5M, 否则扣除 10--50 分 (视情况由技术委员会讨论决定)。

第三部分: 贡献证明材料

近 3 年 (2017--2019) 来团队或团队成员公开发表的与此机器人涉及技术相关的论文、申请的专利与软件著作权等情况说明文档 (需提供相应证明材料,

如证书复印件等)。

3.4 技术认证文档评分

技术认证文档评分由技术委员会评定，在赛项讨论群中公布结果。

资格认证材料中必须包含第一部分，如果无法提供其他两部分材料，需提交一份说明文档，对情况予以说明；资格认证材料由先进视觉赛机器人技术委员会进行评分并排序；在比赛成绩出现相同情况下，由资格认证评分来决定队伍排名，资格认证排名靠前的最终比赛排名靠前。

资格认证材料评分依据如下：

(1) 对于必须提交材料：此项材料**不计分**，如果不提交此项材料，直接取消比赛资格；如果提交的材料不合要求，从资格认证总分中**扣除**相应分数，队伍介绍（扣 10 分），机器人功能展示视频（扣 10 分），参赛软硬件系统介绍相关材料（10 分）。

(2) 对于过往参赛证明材料：一项一等奖 20 分，一项二等奖 15 分，一项三等奖 10 分。

(3) 对于贡献证明材料：与机器人视觉抓取、物体识别等相关的 1 篇论文、1 项发明专利授权得 10 分，1 项发明专利申请受理、1 项软件著作权、1 项实用新型专利授权得 3 分。

注 3：材料在提交时压缩包统一命名为：**XX 单位_资格认证材料**；压缩包内包括三个文件夹，分别命名为第一部分，第二部分和第三部分，里面存放对应材料，如果没有某部分材料，对应文件夹内放置一份情况说明文档。

注 4：每队上传的资格认证材料严格控制在 **20M** 以内。

注 5：在比赛期间对比赛做出一定贡献的，在下一次资格认证时给相应队伍加 **20 分**。

注 6：如果某队伍参加中国机器人大赛先进视觉赛项的多项子项目，资格认证材料只需要提交一份即可，不要重复提交。如有参加不同赛项（技术委员会相同的为同一赛项，不同技术委员会的则算不同赛项）的，则需分别提交。

4.比赛场地及器材

4.1 比赛场地

场地地面保留原样，不做特别的改动，技术委员会在得到场地信息后及时公布。

比赛场地包括测试台和目标台，均由大赛组委会提供。示意图如下：

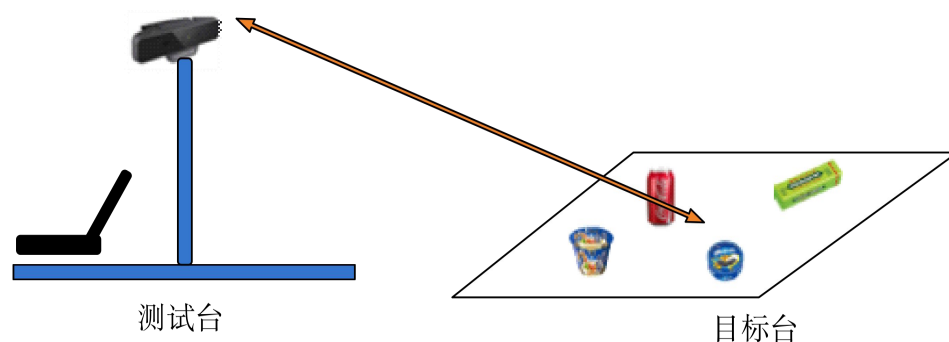


图 3 3D 实物比赛示意图

4.2 目标台

用于放置目标物体，分为方形和圆形两种，其中方形目标台为宜家 LACK 拉克方桌，边长为 0.55m，如下图所示，购买链接为：

<https://www.ikea.cn/cn/zh/p/lack-la-ke-bian-zhuo-bai-se-10449909/>;

注：比赛时目标台的桌腿颜色根据现场情况决定，可能与下面图片有颜色差别。

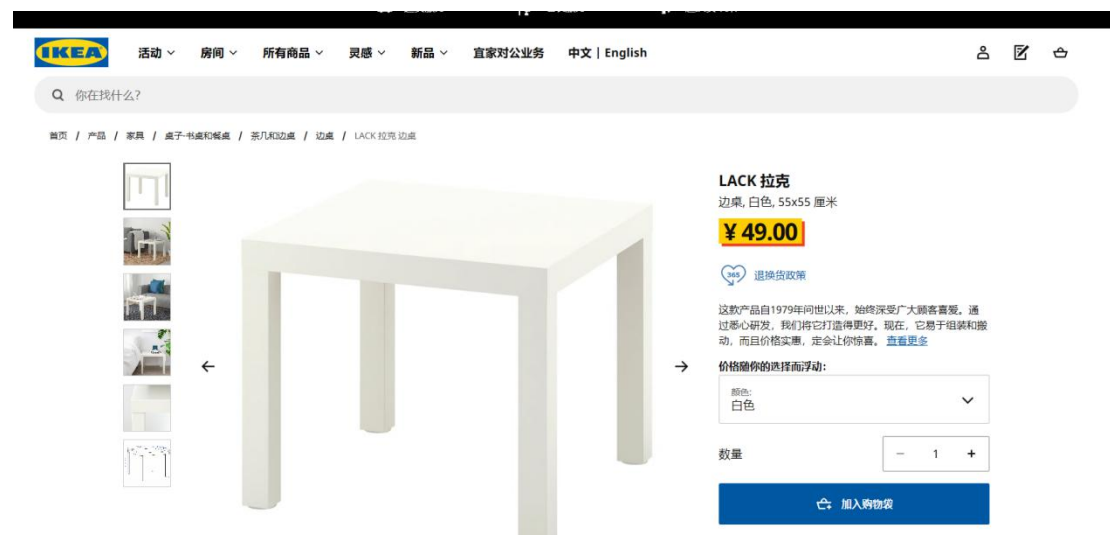


图 4 方形目标台

圆形目标台具有自动旋转的功能，其转动装置的转速为 5 秒/圈~180 秒/圈，直径 26cm，白色，最大承重 25kg，如下图所示，购买链接为：

<https://item.taobao.com/item.htm?spm=a230r.1.14.231.4c287906DVn2KQ&id=574536139077&ns=1&abbucket=4#detail>



图 5 圆形转动装置

比赛时，圆形转台上放置一块半径 30cm，厚度为 5mm，双面打磨的亚克力板。整个转动装置放置于一个支架上，亚克力板放置在转动装置上，亚克力板的中心与转动装置的中心重合，背景纸贴在亚克力板上，物品放置在背景纸上，实物图如下所示，目标台整体覆盖住支架上表面和转动装置：



图 6 圆形目标台实物图

目标台背景颜色不限定（可能为混合色），由裁判或志愿者现场决定。

4.3 干扰

- (1) 干扰贴图：赛前不再发布指定的贴纸。比赛时由志愿者拍摄实物图片、或从网上查找与实物相近的图片，并进行彩色打印，随机贴于目标台背景纸上作为干扰项。
- (2) 干扰物：比赛时裁判将随机选择一些不局限于比赛指定的目标物，放置于目标台周围地面上作为干扰物。

4.4 光源

- (1) 比赛过程中未说明使用特定光源，则皆使用比赛场地自带光源。
- (2) 特定光源：采用常见的夹式台灯，光源颜色为黄色和白色，功率为 7 瓦，

如图 7 所示，购买网址：<https://item.jd.com/43925667936.html>



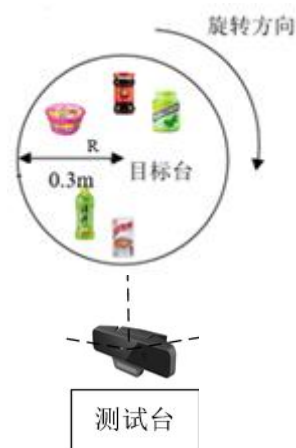
图 7 夹式台灯（左：黄光，右：白光）

4.5 赛场布局

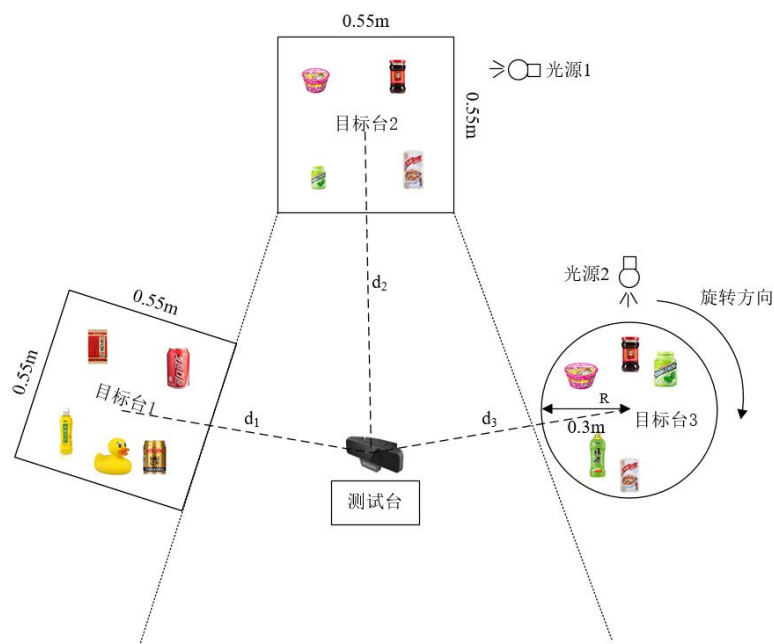
比赛场地包括测试台和目标台，均由大赛组委会提供，布局情况如图 8 所示。

(1) 第一轮、第三轮比赛时，仅有 1 张圆形转动目标台。相机位置由参赛队在比赛开始后 1 分钟内自行摆放。

(2) 第二轮、第四轮比赛时，3 张目标台呈三角形分布，其中 2 张为方形，1 张为圆形，方形目标台边长为 55cm，圆形目标台半径为 30cm，摄像头放在目标台所围成的区域内；3 张目标台中心到摄像头中心的距离分别为 d_1 、 d_2 、 d_3 ，都在 0.7 米-1.2 米之间，并且 $d_1 \neq d_2 \neq d_3$ ；光源 1 和光源 2 的颜色不相同，图中位置只是示例，具体选择哪张目标台、照射角度和光源颜色由裁判临场决定。摄像头由可电动选择的支架进行固定，使其可以进行刚性的旋转以调节视角，参赛队根据软件的状态提示通过按钮进行相机的旋转（按一次按钮既可以让相机转向下一个目标台，本部分具体操作将在后续补充说明）。圆形目标台的旋转方向为顺时针，转速由裁判临场决定。3 张目标台上均覆盖随机的背景纸。



a) 第一轮比赛



b) 第二轮比赛

图 8 实物布局示意图

4.6 目标物

目标物为常见日用品、副食品、饮料和水果，由组织委员会负责采购，比赛时从中随机挑选（由于存在物品包装更新和购买渠道等问题，最终用于比赛的物品将在 QQ 群中进行补充说明。）。所有目标的编号说明如表 1 所示：采用前两位字母与后三位数字结合的编码方式，例如 CA001，首字母 C 代表为常见大类，首字母 Z 为指定大类；第二字母表示大类中的具体细类，A 代表日用品、B 代表副食品、C 代表饮料、D 代表水果；后三位数字为物体在该类中的具体编号。具体物品见表 2 至表 7。其中表 2 和 3 为常见大类物品列表，每类物品都有许多实际形式，图片仅为示意参考，组委会采购的物品可与表中图片有差异，但所属大类不会改变。表 4-7 为指定物品列表，组委会采购的物品与图片保持一致。另外，比赛过程中，所有物品实际摆放的姿态任意，由裁判临场决定。



比赛中为了减轻转台负载，一些目标物有可能是空瓶或者有部分水。

表 1 目标编号说明

编号	物类
CAxxx	大类日用品
CDxxx	大类水果
ZAxxx	指定日用品
ZBxxx	指定副食品
ZCxxx	指定饮料

表 2 大类日用品列表 (4 种)

<p>编号: CA001 名称: 抽纸</p> 	<p>编号: CA002 名称: 卷纸</p> 
<p>编号: CA003 名称: 牙刷 (去包装)</p> 	<p>编号: CA004 名称: 胶带</p> 

表 3 大类水果列表 (6 种)


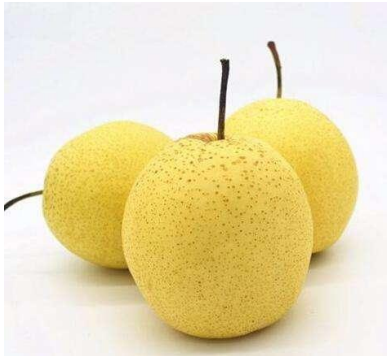
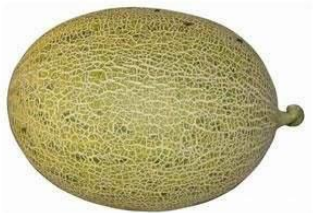
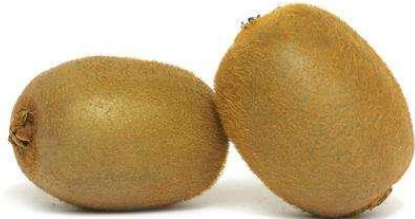










<p>编号: CD001 名称: 苹果</p> 	<p>编号: CD002 名称: 水晶梨</p> 
<p>编号: CD003 名称: 哈密瓜</p> 	<p>编号: CD004 名称: 猕猴桃</p> 
<p>编号: CD005 名称: 柚子</p> 	<p>编号: CD006 名称: 香蕉</p> 

表 4 指定日用品列表 (6 种)

 <p>编号: ZA001 名称: 舒肤佳柠檬清香型香皂 (115g) 网址: https://item.jd.com/27819864627.html</p>	 <p>编号: ZA002 名称: 瓶装蓝月亮芦荟抑菌洗手液 网址: https://item.jd.com/231028.html</p>
 <p>编号: ZA003 名称: 黑人双重薄荷牙膏 (225g) 网址: https://item.jd.com/42564486847.html</p>	 <p>编号: ZA004 名称: 六神花露水 (经典花露水、195ml) 网址: https://item.jd.com/1662204.html</p>
 <p>编号: ZA005 名称: 满趣健婴幼儿童宝宝戏水洗澡玩具 网址: https://item.jd.com/4907637.html</p>	 <p>编号: ZA006 名称: 迪士尼文具盒 (EVA 笔袋-美队盾牌版) 网址: https://item.jd.com/7591437.html</p>

表 5 指定副食品列表 (10 种)

 <p>编号: ZB001 名称: 娃哈哈八宝粥 (桂圆莲子、360g) 网址: https://item.jd.com/1129089.html</p>	 <p>编号: ZB002 名称: 老干妈 (风味豆豉油制辣椒酱、280g) 网址: https://item.jd.com/844099.html</p>
 <p>编号: ZB003 名称: 皇冠曲奇饼 (454g) 网址: https://item.jd.com/679026.html</p>	 <p>编号: ZB004 名称: 果珍阳光甜橙壶嘴装 (400g) 网址: https://item.jd.com/776828.html</p>
 <p>编号: ZB005 名称: 绿箭口香糖 (薄荷味、64g) 网址: https://item.jd.com/531061.html</p>	 <p>编号: ZB006 名称: 公仔面 (迷你碗仔面、海鲜味) 网址: https://item.jd.com/5076690.html</p>
 <p>编号: ZB007 名称: 太平梳打饼干 (海苔口、100g) 网址: https://item.jd.com/4858669.html</p>	 <p>编号: ZB008 名称: 可比克原味薯片 (105g) 网址: https://item.jd.com/1605987.html</p>

 <p>编号: ZB009 名称: 乐事 真脆薯条芝士黄油味 (电影杯) 网址: https://item.jd.com/7365133.html</p>	 <p>编号: ZB010 名称: 洽洽香瓜子 (五香味、308g) 网址: https://item.jd.com/885013.html</p>
---	--

表 6 指定饮料列表 (14 种)

 <p>编号: ZC001 名称: 罐装雪碧 (柠檬味, 330ml) 网址: https://item.jd.com/4431934.html</p>	 <p>编号: ZC002 名称: 罐装可口可乐 (330ml) 网址: https://item.jd.com/959718.html</p>
 <p>编号: ZC003 名称: 罐装芬达 (橙味、330ml) 网址: https://item.jd.com/3928905.html</p>	 <p>编号: ZC004 名称: 罐装红牛 (250ml) 网址: https://item.jd.com/770105.html</p>
 <p>编号: ZC005 名称: 娃哈哈 AD 钙奶 (220ml) 网址: https://item.jd.com/30511944171.html</p>	 <p>编号: ZC006 名称: 美汁源果粒橙 (420ml) 网址:</p>

 <p>编号: ZC007 名称: 罐装王老吉 (310ml) 网址: https://item.jd.com/930750.html</p>	<p>https://item.jd.com/39769923722.html</p>  <p>编号: ZC008 名称: 罐装加多宝 (310ml) 网址: https://item.jd.com/2736969.html</p>
 <p>编号: ZC009 名称: 瓶装康师傅冰红茶 (500ml) 网址: https://item.jd.com/4458191.html</p>	 <p>编号: ZC010 名称: 瓶装康师傅绿茶 (500ml) 网址: https://item.jd.com/4458207.html</p>
 <p>编号: ZC011 名称: 康师傅冰糖雪梨 (500ml) 网址: https://item.jd.com/5266400.html</p>	 <p>编号: ZC012 名称: 茶派 (玫瑰荔枝红茶、500ml) 网址: https://item.jd.com/4691274.html</p>
 <p>编号: ZC013 名称: 罐装椰树牌椰汁 (245ml) 网址: https://item.jd.com/5960568.html</p>	 <p>编号: ZC014 名称: 农夫山泉 (550ml) 网址: https://item.jd.com/848852.html</p>

表 7 饮用水品牌标识列表 (10 种)

 <p>编号: ZC014 品牌名称: 农夫山泉 (550ml) 网址: https://item.jd.com/848852.html</p>	 <p>编号: ZC015 品牌名称: 娃哈哈 (596ml) 网址: https://item.jd.com/923625.html</p>
 <p>编号: ZC016 品牌名称: 百岁山 (570ml) 网址: https://item.jd.com/952862.html</p>	 <p>编号: ZC017 品牌名称: 怡宝 (555ml) 网址: https://item.jd.com/952838.html</p>
 <p>编号: ZC018 品牌名称: 恒大冰泉 (500ml) 网址: https://item.jd.com/1069325.html</p>	 <p>编号: ZC019 品牌名称: 康师傅 (550ml) 网址: https://item.jd.com/923612.html</p>
 <p>编号: ZC020 品牌名称: 今麦郎 (500ml) 网址: https://item.jd.com/3102732.html</p>	 <p>编号: ZC021 品牌名称: 昆仑山 (510ml) 网址: https://item.jd.com/1079443.html</p>

 <p>编号: ZC022 品牌名称: 雀巢优活 (550ml) 网址: https://item.jd.com/7385787.html</p>	 <p>编号: ZC023 品牌名称: 冰露 (550ml) 网址: https://item.jd.com/18324042423.html</p>
---	---



物体摆放姿态不限, 并可能出现物体间叠放的可能。部分链接网址失效的商品将在技术交流群中补充说明。

5.竞赛要求与评分标准

5.1 竞赛过程

- 每轮比赛前, 各参赛队上交参赛计算机, 不允许再调试代码。
- 抽签决定比赛顺序。
- 由裁判随机决定每张目标台的背景纸类型。
- 裁判根据第 4 小节的比赛场地要求放置目标台、测试台和摄像头; 摄像头与目标台的距离和视角由裁判根据摆放后的物品临场决定, 确保摄像头能完整拍摄到整个桌面及所有物品。**(第一轮比赛相机由参赛队摆放)**
- 裁判临场决定比赛中具体哪张目标台进行光源投射以及投射的角度。
- 物品的选取和摆放: 每轮比赛的物品种类及其数量由裁判通过抓阄等方式随机决定, 同种物品最多为 3 个; 物品的具体摆放位置和姿态由裁判临场决定; 用于干扰的物品图片的种类、数量及在桌面上的位置由裁判临场决定。
- 在摆放好所有物品之后, 裁判或志愿者将物品真值录入裁判软件。
- 由裁判临场决定转台速度设置。
- 参赛队在 1 分钟内调整好相机位置固定。**(本步骤仅针对第一轮比赛)**
- 识别过程:

第一轮: 相机固定不动, **由裁判点击开始按钮。点击开始按钮后不超过 60s 内, 识别程序需要自动停止, 并保存结果, 裁判计时并录入裁判软件。**

第二轮：相机初始朝向方形台 1，识别软件就绪之后，由裁判点击开始按钮进行识别，识别过程中，**参赛队根据识别软件上的提示信息通过按钮控制相机旋转朝向至下一个目标台（相机仅向一个方向转动，转至目标台 3 后不再转动）。在不超过 150s 时间内，识别程序需要自动停止，并上传结果，裁判计时并录入裁判软件。识别结果为三张目标台汇总之后的识别结果，结果文件的格式要求请参考 3.2 小节。**

k) 裁判打印得分明细表，裁判和参赛队员一起签字确认。

5.2 评分标准

总分=识别准度分+识别时间分。识别准度分按下表计算。

表 8 评分标准

分项标识	分项解释	得分说明
Goal_ID 及 Num	目标物品的 ID 号及其数量	识别到的物品 ID 和 Num 都与真值相同，则得 3 分；物品 ID 不在真值列表中，则扣 3 分；如果物品 ID 正确，Num<真实值，则得分= (Num/真实值)*3；如果物品 ID 正确，Num>真实值，则该物品不得分；其余情况均不得分也不扣分。

注：识别时间分见第 6 节。

6.评分表

在每轮比赛中，实物真值由裁判输入到裁判软件，按表 9 样式生成表格，打印后由裁判签字确认；每支队伍的得分表由裁判软件生成，打印后由队员签字确认，如表 10 所示。

表 9 单轮实物真值表

比赛轮次：		
裁判签字：		
物品名称	物品真值	
	ID	Num
实物 1		
实物 2		
实物 3		
实物 4		
实物 5		
实物 6		

实物 7		
实物 8		
实物 9		
实物 10		
实物 11		

表 10 单轮队伍得分表

结果文件名:			
队员签字:			
裁判签字:			
物品名称	实测值		得分
	ID	Num	
实物 1			
实物 2			
实物 3			
实物 4			
实物 5			
实物 6			
实物 7			
实物 8			
实物 9			
实物 10			
实物 11			
实物 12			
本轮识别总得分			
本轮识别平均分			
本轮识别总时间			
本轮识别时间分			
本轮总分			

注 1: 本轮识别平均分由本轮识别总得分除以实物种类得到。

注 2: 本轮总分为表中识别平均分与识别时间分 $TimeScore$ 之和, $TimeScore$ 按下式计算:

$$TimeScore = \begin{cases} MaxAvg \times TimeWeight \times HardCoeff, & \text{if } TotalTime \leq MinTime \\ 0, & \text{if } TotalTime \geq MaxTime \\ \frac{MaxTime - TotalTime}{MaxTime - MinTime} \times MaxAvg \times TimeWeight \times HardCoeff & \text{others} \end{cases}$$

$$TimeWeight = \begin{cases} \frac{MeasureScore}{FullScore}, & \text{if } \frac{MeasureScore}{FullScore} \geq MinProp \\ 0, & \text{others} \end{cases}$$

式中 $MaxAvg$ 为最大识别平均分，即识别总得分满分情况下的平均分； $MeasureScore$ 为识别总得分； $FullScore$ 为识别满分值； $TimeWeight$ 为时间分权重； $TotalTime$ 为实际识别总时间； $MaxTime$ 为最大允许识别时间， $MinTime$ 为最快识别时间，当 $TotalTime$ 小于等于该值，则识别时间分设为 $MaxAvg \times TimeWeight$ ； $HardCoeff$ 为硬件系数，典型值为 1，代表归一化后的笔记本电脑计算能力。

注 3：本规则中第一和第三轮比赛 $MinTime=20s$ 、 $MaxTime=60s$ ，第二和第四轮比赛 $MinTime=50s$ 、 $MaxTime=150s$ ，但最终的取值和时间分计算方案以技术交流群中发布的补充说明为准。具体比赛轮次内容见下节。

注 4：不同参赛笔记本电脑的 $HardCoeff$ 取值将在赛项讨论群中发布。

7.赛程赛制

7.1 调试时间

正式比赛之前组织委员会安排各参赛队进行目标标定及测试，具体调试时间发布见赛场消息栏或技术交流群。

7.2 比赛轮次

正常比赛共有四轮，前两轮为预赛，后两轮为决赛。预赛成绩=第一轮*40%+第二轮*60%，预赛成绩相同则根据第二轮的成绩进行排名，若还是相同，则根据第一轮的成绩进行排名，若还是相同，最后根据技术认证的分数进行排名。**取预赛成绩的队伍前 30%参加决赛，若不足 4 支，则选前 4 名参加**，预赛成绩不带入决赛，决赛成绩=第三轮*40%+第四轮*60%，决赛成绩相同则按照预赛排名进行排序，预赛排名靠前的最终排名靠前。每轮的比赛说明如下：

- 第一轮（预赛）：待识别物品为表 2 至表 7 中的物品，按照图 8(a)所示的布局，摄像头由参赛队在开始识别前 1 分钟内自由摆放，该目标台上共有 4~9 物品，物品间可能存在遮挡，但无贴图干扰，无特定光源照射。
- 第二轮（预赛）：待识别物品为表 2 至表 7 中的物品，按照图 8(b)所示的布局，将物品放置在三张目标台上，每张目标台上共有 4~9 个物品，物品间可能存在遮挡，但无贴图干扰。三张目标台中，有两张目标台分别要求在不同特定光源的照射下进行识别。
- 第三轮（决赛）：在第一轮比赛的基础上，圆形目标台上的物品数量增加至 6~12 个，并加大物品遮挡面积，以及存在若干张物品贴图的干扰；存在场地干扰物；存在物体间的叠放；转台加大转速，无特定光源照射。

- 第四轮 (决赛): 在第一轮比赛的基础上, 每张目标台的物品个数增加至 6~12 个, 并加大物品遮挡面积, 以及存在若干张物品贴图的干扰; 存在场地干扰物; 存在物体间的叠放; 转台加大转速; 特定光源照射角度由裁判调整。