

南昌大学机器人大赛

比赛规则

XXXX年X月XX日

目录

自动分拣机器人项目	2
智能搬运项目	23
无人机续航挑战项目	28
无人机大战水果项目	32
机器人先进视觉 - 2D 识别项目	38
机器人先进视觉 - 3D 识别项目	49
工程创新项目	59

自动分拣机器人项目

目录

- 一、项目简介
 - 1.1 立题意义
 - 1.2 比赛简介
 - 1.3 本项目研究的重点
- 二、技术委员会
- 三、赛项说明
 - 3.1 参赛人员规定
 - 3.2 裁判
 - 3.3 关于参赛队的规定
- 四、比赛场地及器材
 - 4.1 场地
 - 4.1.1 场地（单位：mm）
 - 4.1.2 机器人相关区域（单位：mm）
 - 4.1.3 光照要求
 - 4.2 设备及器材
 - 4.2.1 皮带运输机（单位：mm）详见附图3（沿用17 年比赛用设备）
 - 4.2.3 工件
 - 4.2.4 测试平台（单位：mm）
 - 4.2.5 自选平台（单位：mm ）详见附图6
- 五、机器人要求
- 六、比赛规则及评分标准
 - 6.1 资格赛
 - 6.1.1 测试目的
 - 6.1.2 测试内容
 - 6.1.3 资格赛得分规则
 - 6.1.4 资格附加赛
 - 6.2 正式比赛
 - 6.2.1 赛前准备
 - 6.2.2 比赛开始
 - 6.2.3 半场结束
 - 6.2.4 黄色工件
 - 6.2.5 自选项加分
 - 6.2.6 机器人行走
 - 6.2.7 判罚
 - 6.2.8 得分标准（评分表请见附表一）
 - 6.3 关于裁判
- 七、赛程赛制
 - 7.1 赛制
 - 7.2 比赛时间

7.3 例行检查

7.4 工件选择

7.5 胜负判定

7.6 关于赛前调试

7.7 关于争议的处理

附图1 分拣比赛场地示意图

附图2 场地尺寸图

附图3：皮带运输机

附图4 高尔夫彩色球

附图5：测试平台

附图6：自选平台尺寸图

附图7：自选加分用的工件

附表一： 得分统计表

一、项目简介

1.1 立题意义

问题提出：

近年来物流管理行业发展势头迅猛，机器人如何在物流管理领域中发挥作用？能否通过机器人大赛解决其中的一些关键技术？值得相关领域人员深思！

立题目的：

本项目的设立就是要把物流管理过程中一些重要环节进行抽象和概括，并通过模型机和相关规则纳入到机器人比赛中来。我们把自动分拣作为切入点，让大学生在准备和参加比赛的过程中，对自动分拣过程中的目标识别、机器人定位、机器人行走路径规划以及机械臂控制等环节进行研究。

立题意义：

该项目的设立具有一定的现实意义。其一，可以使同学们把机器人比赛与自动化生产线联系起来，增加现代化工业生产的意识。其二，增加赛会的看点：赛会与生产实际结合，赛会与解决生产中的关键技术相结合。其三，参赛机器人要完成抓取、运输和投放等多个任务，所以为大学生设计和制作机器人提供了很好的研发平台。

发展前景：

该项目具有较大的提升空间和较好的发展前景，立项初期从自动分拣入手，以后还可以延伸到AGV 运输车以及立体化仓库等等。有理由相信比赛一经问世，势必会引起较大的反映，届时再集思广

益，把该项比赛不断推陈出新，使之长久不衰。

1.2 比赛简介

比赛场地中有一台皮带运输机，用来运送不同颜色的工件（其中红、黄、蓝各10个）；比赛之前，参赛双方通过抽签选择工位及工件的颜色。比赛过程：比赛开始，皮带运输机就开始运转，把三种颜色的工件进行循环传送；参赛机器人从出发区沿着预定路径行走，到收件作业区，对工件进行识别，遇到自己所选颜色的工件就抓取或拨离出来，放到自身携带的篮筐中；然后行走放到放件作业区，把工件放入存储仓，完成一个循环。此循环可多次重复。整场比赛时间为10分钟。比赛细则规定了得分和扣分，得分多者为胜。

1.3 本项目研究的重点：

目标识别：

本项目要在多种颜色的工件中识别出自己所关心的颜色，所以颜色识别是各参赛队要研究的第一个技术难点。按理说对于此情况采用视觉传感器（即摄像头）较好，但是采用普通摄像头涉及到图像识别及数据处理，对开发者（尤其是本科生）而言难度较大，所以推荐采用具有初步智能且具有单片机接口的摄像头。

定位停车：

参赛机器人要在作业区和存储仓之间往返运行，所以准确定位停车是本项目中要研究的另一个技术难点，鼓励调动学生们的科研积极性，采取切实可行的办法。

目标抓取与投放：

识别出来的物体如何抓取和投放也是本项目要研究的技术难点，抓取和投放两个动作要综合考虑，无论采用哪种结构，其原则是一要快、二要准。只有如此才能在比赛中占得先机。

二、技术委员会

负责人：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

三、赛项说明

3.1 参赛人员规定

每个参赛队的指导教师不得超过两人，学生不得超过五人。

3.2 裁判

各个参赛队均须推荐一名裁判，承担比赛的裁判任务。

四、比赛场地及器材

4.1 场地:

4.1.1 场地（单位：mm）

场地尺寸：长宽各为5000 的正方形。

场地材质：20 厚的密度板

场地颜色：密度板本色

场地边界： 100 高的围栏，材质为20 厚的密度板。

场地标识：机器人行走路径，用30mm的白色布基胶带铺制而成。

4.1.2 机器人相关区域（单位：mm）

场地中有多个机器人作业区或停止区，用红蓝两种颜色分别代表甲乙双方，区域的名称与大小详见下表。各个区域所在位置详见附图1。

序号	名称	尺寸： 长 x 宽 x 高	围栏尺寸
1	出发区	440 x 440	无
2	取件作业区	440 x 440	无
3	放件作业区	440 x 440	无
4	工件存储仓	440x300x100	440x300x100
5	测试作业区	440x440	无
6	加分项作业区	440x440	无

4.1.3 光照要求

场地光线尽量均匀，不能有阳光直射，光照强度不低于300 流明，尽量采用冷光源。比赛时光照条件以现场设置的为准。

4.2 设备及器材

场地中放置的设备有皮带运输机、自动上料机、测试台以及自选加分平台。

其中前三项设备涉及到红黄蓝三种颜色的工件（用高尔夫球代替）；加分平台上摆放的是各种形状及颜色的木块（用儿童玩的积木代替）。以上设备及器材均由组委会提供。

（本节所列设备及器材均有实物照片及视频附后）

4.2.1 皮带运输机（单位：mm）详见附图3（沿用17年比赛用设备）

数量：2 个

规格：高400、长1300、宽150、皮带宽60

皮带速度：50~100 mm /秒可调，（以现场调试速度为准）

皮带颜色：皮带为墨绿色、其他部位为银白色。

皮带机围栏：材质高铁管尺寸为80mm高、20mm宽、1400mm长，围栏距离皮带机70 mm（外边界）

4.2.2 自动上料机：

螺旋提升机（沿用17 年比赛用设备）

4.2.3 工件：详见附图4

1. 皮带机上的工件为高尔夫球

数量：30 个（红、黄、蓝各10 个）

重量：约40 克

尺寸：直径约42mm

2. 自选平台上的工件为儿童玩的积木块。

4.2.4 测试平台（单位：mm）详见附图5

尺寸为450（长）x130（宽）x400（高）

材质：20mm 厚的密度板。

用途：用于赛前机器人测试。

4.2.5 自选平台（单位：mm ）详见附图6

尺寸为600（长）x200（宽）x300（高）。

材质：20mm 厚的密度板

用途：用于自选加分项的比赛

五、机器人要求

- 1) 对参赛机器人的尺寸规定：参赛机器人复位时不可超过400mm（长）X 350 mm（宽）X 350 mm（高）。
- 2) 参赛机器人在比赛期间，各机构展开后不可以干涉对方。
- 3) 参赛人员只能对参赛机器人启动和停止进行操作，除此以外参赛人员不能以任何方式干预机器人的运行。

六、比赛规则及评分标准

本比赛分资格赛和正式比赛两个阶段。

6.1 资格赛

6.1.1 测试目的

测试参赛机器人的可控性和稳定性，以便确保机器人在比赛过程中不损坏场地中的道具和设备、不伤害场上人员。

6.1.2 测试内容

- 1) 走行性能：主要测试能否准确停车。
- 2) 机械臂性能：主要测试机械臂动作的可靠性及准确性。
- 3) 避障功能：行车正前方50cm 距离内若有障碍物，机器人应明显减速或停车。
- 4) 临时更改路线功能：赛前可按要求更改走行路线。

6.1.3 资格赛得分规则

1. 机器人可控性能：

机器人上电后在出发区内待命，裁判吹哨后，参赛人员方可给机器人发送启动命令，机器人立即启动；当裁判员叫停时，操作人员进入场地发停止命令，机器人应该立即停车。得资格分一分。

下列情况失去此资格分：

- 1) 裁判未吹哨机器人就自行出发的。
- 2) 启动时，裁判吹哨后的20 秒内机器人仍不能启动。

2. 机器人对作业区的识别性能：

机器人出发后必须先去测试停车区准确停车，定位成功得资格分一分。测试停车区的尺寸440x440。

下列情况失去此资格分：

- 1) 超出停车区
- 2) 刮碰测试平台

3. 机器人抓取性能：

测试平台上放有3 个白色工件（用高尔夫球代替，静止状态）机器人在测试停车区准确停车后，须用收球机构稳定安全地把测试平台上工件拨离原来位置（只要拨动其中一个即可），成功得资格分一分。

下列情况失去此资格分：

- 1) 机械臂严重损伤平台（平台有明显划伤或造成平台明显位移）
- 2) 抓取机构虽然有动作但没有碰到球。

6.1.4 资格附加赛

在资格赛中，机器人必须获得3 分资格分才能进入正式比赛。如果上述测试中不能达标，允许在20 分钟内进行调整修改，再给一次测试机会，如能顺利通过测试，还可参加后续比赛。

6.2 正式比赛

正式比赛分上下半场，半场比赛时间为5 分钟，中场休息2 分钟。下半场双方交换工位和颜色继续进行比赛。

6.2.1 赛前准备

准备时间为2 分钟（此间参赛双方在裁判的主持下抽签确定工件颜色及场地）。当值裁判用此段时间对双方参赛机器人做例行检查：各参赛队将机器人放在各自的出发区，并且机器人的各个机构处于复位状态。当值裁判采用测试箱对机器人进行测试，通过例行检查方可参加比赛。此时皮带运输机开始运送工件。

6.2.2 比赛开始：

裁判鸣哨比赛开始，参赛双方人员启动机器人开始运行。机器人可以按着预定路径，驶向各自的收件作业区开始分拣作业，并把工件放在自身携带的篮筐中。然后行走到放件作业区，把工件放入本方的存储仓，至此完成一个循环，此循环可多次重复。

本项目设置有加分自选项。若参赛机器人选择加分项则可在自选平台抓取工件放入存储仓中。注意：机器人抓取高尔夫球必须多于7 个(含黄色球)，才有资格做自选项。

6.2.3 半场结束

1) 半场比赛时间为5 分钟，无论参赛方进展到何种程度，只要裁判员鸣哨比赛则结束。参赛双方人员进入场地控制本方机器人停止运行。

2) 若某参赛方提前结束比赛，5 分钟比赛时间还没到，机器人已经回到出发区，参赛人员需示意裁判，经允许方可令本方机器人停止运行。另一方比赛可继续进行，直至裁判员鸣哨比赛结束。

3) 半场比赛结束时，裁判员对于参赛双方的成绩进行统计（包括所用时间及得分），并需参赛双方签字。

6.2.4 黄色工件

皮带运输机上运送三种颜色的工件，其中红蓝两色被参赛方所选
中属得分项，安排黄色工件是为了增加比赛的观赏性，黄色工件为
减分项。比赛结束统计成绩时，存储仓里若出现黄色工件则扣分，
参赛队可以采取相应策略。

6.2.5 自选项加分

自选平台上的工件分两类：1) 带颜色的正方体、长方体、三角
体、半圆体、圆柱体，属于得分项。2) 原木色的半圆体、拱桥作为
减分项。

自选平台上有三个台面，每个台面上面有4 个工件其中有两个得
分项两个减分项。

自选平台颜色为绿色。详见附图6

6.2.6 机器人行走

场地中的30mm 宽的白色布基胶带为机器人提供了6 行（横向）5 列（纵向）的行走路径，也称作赛道（详见附图2）。机器人在场地中行走需遵循如下规则：

- 1) 一般情况下，机器人应该沿着赛道行走。
- 2) 因为赛道设置成行列间距均为800mm 的方式，机器人在作业区作业时，对方不可以干扰，所以应该对其行走路径进行规划。
- 3) 在交叉路口相遇时，纵向行走机器人要给横向行走的机器人让路（如果使用全场定位技术，则有全场定位技术的机器人应给按赛道行走的机器人让路，若双方机器人均有全场定位技术，行走的主方向为纵方向的机器人应给主方向为横方向的机器人让路）。
- 4) 如若某参赛机器人具有全场定位功能以及避障功能，可以不沿赛道行走到达指定位置，如有此情况，参赛方需事先向裁判声明。

6.2.7 判罚

1. 控制失灵

在比赛过程中一旦发现参赛机器人失控导致如下现象发生，裁判员立即责令该参赛方终止比赛。令操作人员将机器人移出赛场。

- 1) 机器人脱离允许的运动范围（如明显偏离预定行走路径、再如机械臂失去正常功能）。
- 2) 机器人原地打转超过5 秒钟
- 3) 猛烈冲撞场地设施导致设施明显移位或损坏。

2. 侵权犯规

1) 机器人在行走过程中, 由于偏离预定路径范围或结构展开尺寸过大等原因刮碰了对方, 并且导致对方不能继续比赛, 判侵权犯规, 罚下。

2) 机器人在本作业区内作业时, 对方机器人冲撞干扰, 判侵权犯规。罚下。

3. 技术犯规

1) 机器人在赛道(包括在对方作业区)停留时间过长, 被后面机器人撵上后3 秒内仍无动作, 则判技术犯规, 罚下。

2) 机器人从仓库中取出工件, 则判技术犯规, 罚下。

3) 比赛过程中未经允许擅自与其他队借用或调换部件, 则判技术犯规, 罚下。

4) 机器人若到对方取件区抓取工件, 则判技术犯规, 罚下。

特殊说明

因为取件作业区与皮带机之间有20cm 的空白区没有路径标示线, 此时机器人需盲走, 所以场地图中的取件作业区只能是给出大致范围, 机器人在该区作业时超出区域不按违规处理。

6.2.8 得分标准(评分表请见附表一)

1. 关于分拣得分:

1) 在本方存储仓中按本方选中的颜色工件数量计分5 分/球

2) 比赛结束时, 留在车内的本方选中颜色工件3 分/球

3) 比赛结束时, 从本车掉落在地上的本方选中颜色工件1分/球

4) 比赛结束时, 机器人回到出发区, 得10 分。

2. 自选项得分：

1) 机器人每次抓取单个物体才能得分，且累计抓取物体总数不能超过两个。

2) 在本方存储仓中正方体、长方体、圆柱体工件得分：10 分/个，

3) 在本方存储仓中三角体、半圆体、得分：20 分/个

4) 留在机器人车内的自选工件计分如下：正方体和长方体得分：5 分/个

5) 留在机器人车内的三角体、半圆体、圆柱体得分：10 分/个

3. 关于扣分：

1) 比赛结束时，在本方存储仓中及车内的黄色工件扣分：2 分/球

2) 在本方存储仓中及车内原木色干扰物扣分：5 分/个；

3) 若比赛扣分到0 分，则不再扣分。

6.3 关于裁判

1) 每场比赛需要一名主裁、两名副裁、一名计时记分员。

2) 主裁对比赛全程负主要责任，密切关注场上机器人的状态，有权处置比赛中突发情况。每次比赛结束将参赛各方的比赛成绩（包括比赛得分和用时告诉记分员记录）

3) 副裁配合主裁监督各个作业区的作业执行情况，半场比赛结束对参赛方的得失分情况要做详细统计，并取得参赛队员签字认可，全场比赛结束须给出得失分的明确意见报给主裁。

计时记分员

1) 记分员职责:遵照裁判的指令如实填写参赛双方的成绩。(包括得分和用时)

2) 计时员职责:遵照裁判员的口令准确定时,距半场比赛结束还有10 秒钟时提示裁判员。

3) 若比赛时间3 分钟还没到,已有某参赛方提前结束比赛,计时记分员在裁判的授意下记录该方得分及所用时间。

七、赛程赛制

7.1 赛制

根据参赛队报名情况,比赛采用轮次制或淘汰制赛制,并根据不同比赛阶段,灵活设置各阶段采用的具体赛制。比赛实际采用的赛制,以赛前发布的比赛赛程规定为准。

7.2 比赛时间

每场比赛时间为10 分钟,上下半场比赛时间各为5 分钟。另外中场休息2 分钟,赛前有2 分钟准备时间。

7.3 例行检查

每场比赛开始前,都要由当值裁判用专用工具对参赛设备做例行检查,对于超出规定尺寸的设备,将取消本场次的比赛资格。专用工具为400 mm(长)350 mm(宽)350 mm(高)的纸箱

7.4 工件选择

比赛之前通过协商或投币决定工件颜色及作业区;下半场双方交换作业区。

7.5 胜负判定

1) 每场比赛得分多者为胜。若得分相同，用时少的一方获胜。

2) 若出现平局，即比分和时间都相同，可采取“点球”方式决出胜负，具体实施办法是双方都把机器人放在各方的皮带机旁，裁判鸣哨比赛开始，机器人把各自关心的工件分选到自身篮筐中，等到裁判鸣哨比赛结束。得分多者为胜（计分办法仍依据规则6.2.9）

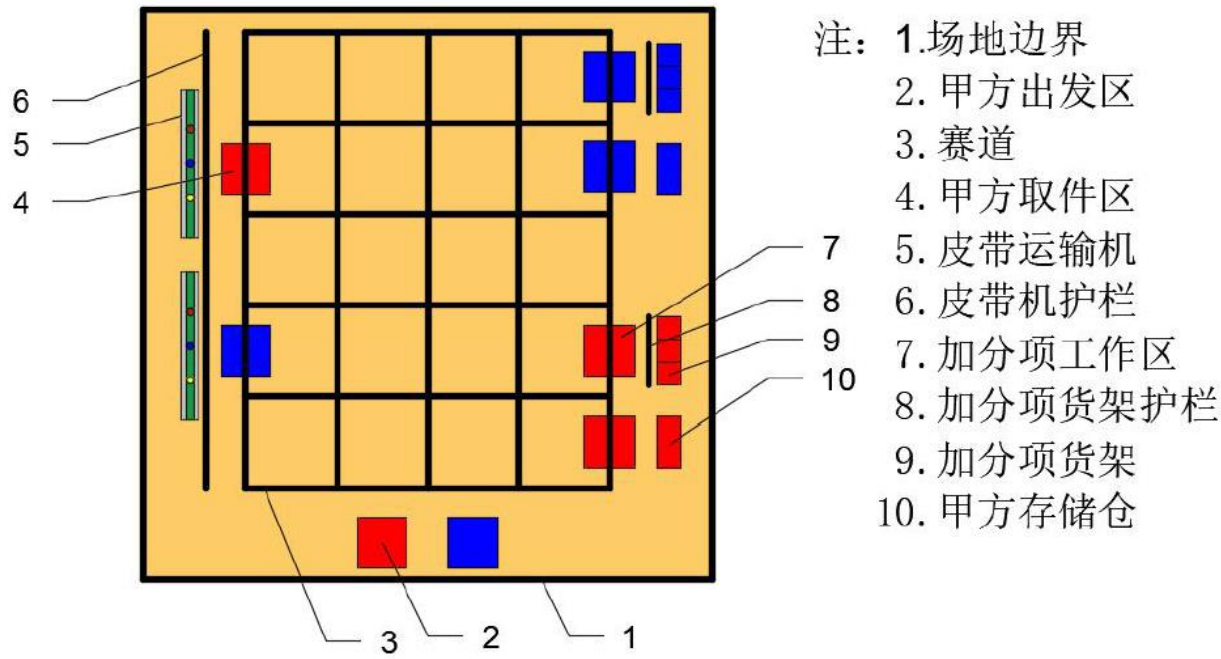
7.6 关于赛前调试

第一轮比赛之前安排4 个小时的调试时间，各参赛队可利用此时间进行颜色采集或熟悉场地。以后每轮比赛之前只给1 个小时的修整及调试时间。

7.7 关于争议的处理

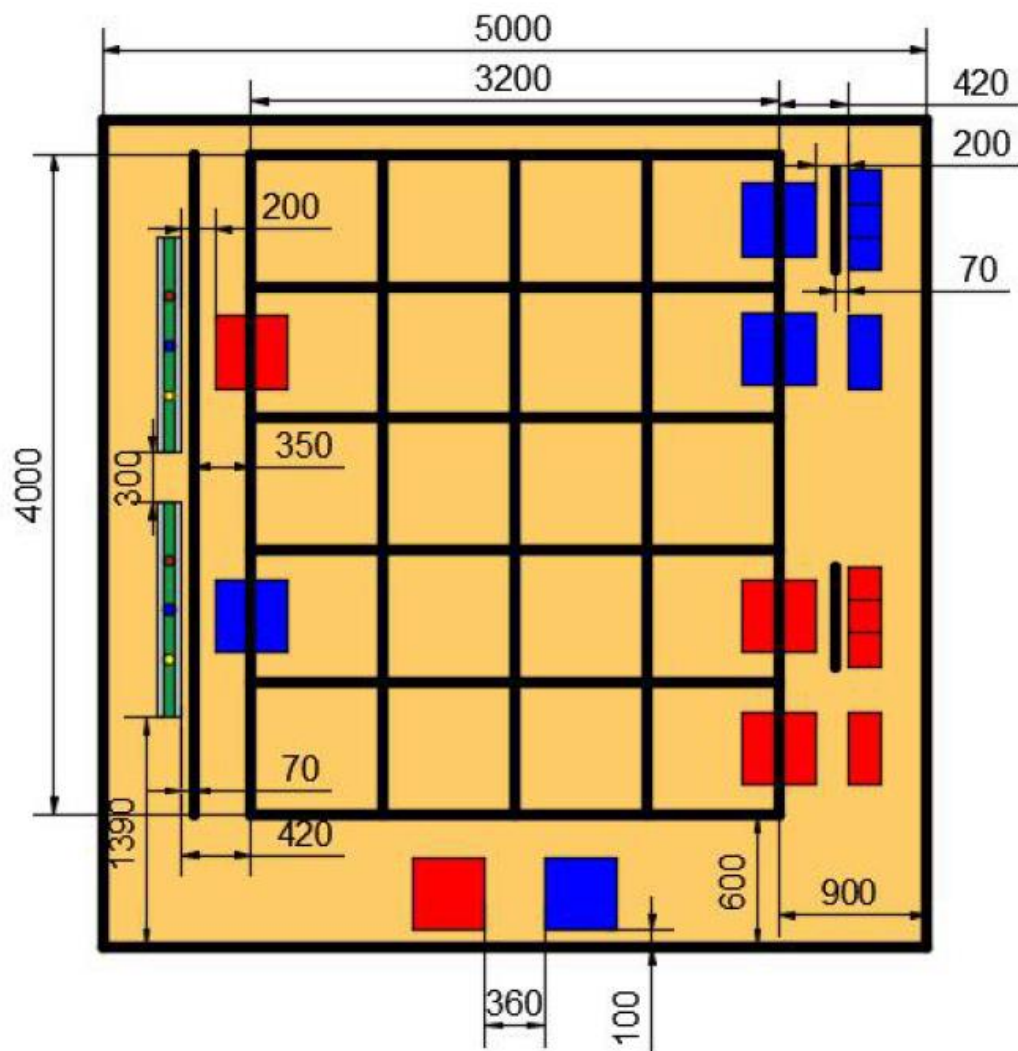
各参赛队要积极支持配合裁判的工作，若出现争议可待本场比赛结束再解决。申诉方需提供相关视频资料。当值主裁有权依据相关证据处理争议。

附图1 分拣比赛场地示意图（图中的颜色为暂定）



注：1. 上图中只对红方的各区域做了标注，蓝方类同。
2. 场地的背景色为木板本色。

附图2 场地尺寸图（单位：mm）



附图3：皮带运输机

皮带机运行视频：http://v.youku.com/v_show/id_XMjc4MDU4MTk2MA==.html



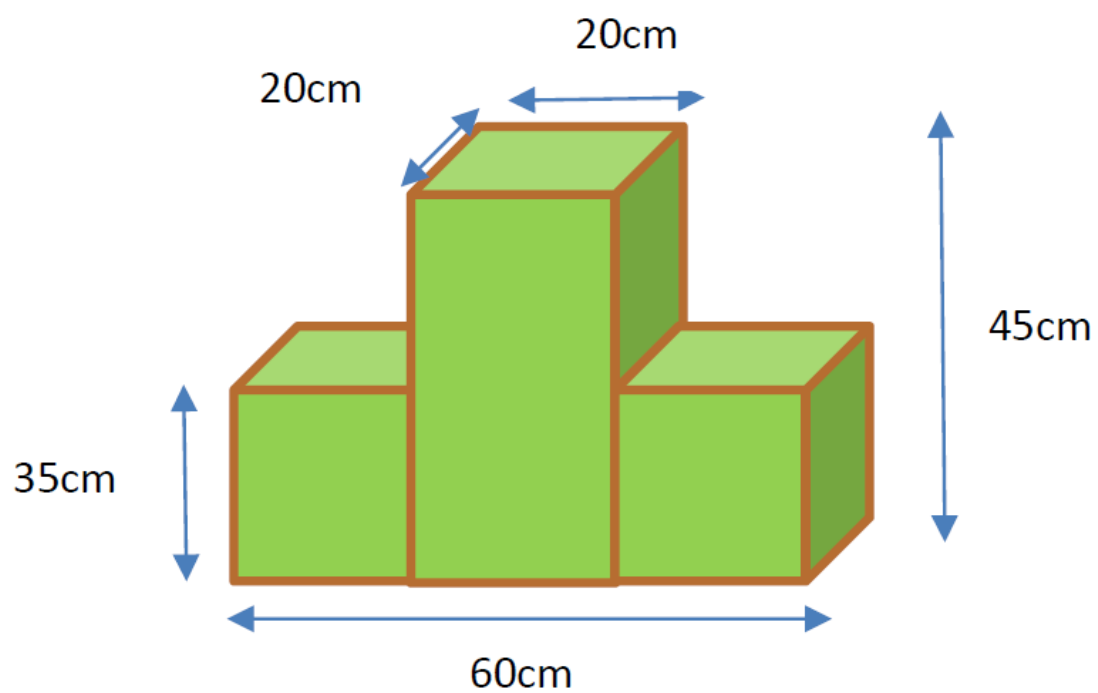
附图4 高尔夫彩色球



附图5：测试平台



附图6：自选平台尺寸图



附图7：自选加分用的工件



智能搬运项目

目录

- 一、比赛简介
- 二、技术委员会
- 三、比赛规则
- 四、裁判
- 五、比赛方式
- 六、记分标准

一、比赛简介

1. 比赛目的

设计一个STM32（32位）单片机的轮式移动机器人，在比赛场地里移动，将不同颜色、形状或者材质的物体分类搬运到对应的分数位置。比赛的记分根据机器人将物体放置的位置精度和完成时间来决定分值的高低。它模拟了工业自动化过程中自动化物流系统实际工作过程。

2. 比赛任务

机器人从出发区出发，到达物料储存区后，分拣其赛前1 小时抽签决定好的任务，即将5个不同颜色的色块快速准确地搬运到5个对应颜色的中心区域内，最后回到出发区。

注意：所有参赛队及其队员都是同一个搬运初始位置，初始位置上的色块是由参赛队员代表从暗箱中随机抽取决定。

二、技术委员会

负责人：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

三、比赛规则

1. 比赛场地

3. 机器人要求

参赛队必须有3个机器人参加比赛，每次比赛时，只能有1个机器人在场上比赛。

在比赛前，各个参赛队需要对机器人进行登记和标识。

为了能公平比赛，本项比赛只能采用组委会指定之厂家平台和模块，以便各个参赛队能在统一的平台上进行比赛，具体如下：

- 1) 机器人控制器只能使用大赛组委会指定STM32机器人控制板。
- 2) 机器人电机只能使用组委会指定的连续旋转伺服电机（不再限制使用进口或者国产电机），机器人轮子和轮胎必须从官方指定厂家购买，不能进行任何改装。
- 3) 机器人在地面投影不超出：长280mm×宽150mm；机器人重量：≤1000g。
- 4) 传感器只能使用组委会指定厂家的循线传感器或者完全自主制作，不能使用其它型号的循线传感器。循线传感器的数量不限。
- 5) 必须使用颜色传感器，采用组委会推荐厂家的传感器或者完全自主制作，不能使用第三方厂家专门针对此项比赛研制的套件。
- 6) 采用2节3.7V标准锂电池（型号18650）供电，不准使用升压模块。

四、裁判

每场比赛将委派两名裁判执行裁判工作，裁判员在比赛过程中所作的判决将为比赛权威判定结果不容争议，参赛队伍必须接受裁判结果。

裁判的责任：

- 1) 执行比赛的所有规则。
- 2) 监督比赛的犯规现象。
- 3) 记录比赛的成绩和时间。
- 4) 核对参赛队伍的资质。
- 5) 审定场地，机器人等是否符合比赛要求。

五、比赛方式

1) 正式比赛前，由参赛队员将所有参赛机器人面包板上的接线以及CPU板与传感器之间的连线拆除后统一收回，并摆放在指定位置。

2) 在比赛时，由裁判抽签决定所有参赛队搬运任务的统一的初始位置（分别从 A、B、C、D、E 中抽取四个点，在 F、G、H、I 中抽取一个点，F、G、H、I 四个点均匀分布在灰线上，赛前由裁判绘出位置），初始位置上对应的色块是由参赛队员代表在一个小时调试完后，正式比赛前5分钟内各参赛队从暗箱中随机抽取颜色顺序，抽取出来的色块依次按初始位置字母的顺序摆放。例如：裁判抽到初始位置为 A、C、D、E、F，参赛队员抽到色块的顺序为红、白、黑、蓝、黄，则A点色块为红，C点色块为白，D点色块为黑，E点色块为蓝，F点色块为黄）。

3) 由裁判组织各个队抽签决定出场比赛顺序。

4) 裁判宣布比赛开始前1小时，各参赛队领回各自的机器人，各个参赛队员开始接线、修改和调试程序。1个小时后收回参赛机器人并放回指定位置。

5) 按照抽签决定的比赛顺序，领取机器人，然后从暗箱中抽取色块，并按顺序放到初

始位置。在规定的15分钟内完成比赛并由裁判记录成绩。

6) 每个参赛队内3个参赛队员的出场顺序由参赛队自行决定，每台机器人需做好相应的标识。

7) 每队3台机器人参加比赛，每台机器人有1次比赛机会，时间5分钟。每支参赛队伍的比赛时间为15分钟，一旦裁判宣布比赛开始则3台机器人的参赛时间总和不能超过15分钟。

8) 任务结束后，由裁判记录成绩，参赛队代表签字确认。

六、记分标准

成绩及排名

每个参赛队伍以团体的方式参加比赛，每队由三名机器人队员（必须是1人1车）完成比赛项目，取三名队员的总成绩计算该队成绩来评定参赛队伍的比赛名次。

比赛得分按照精度与速度综合的方式进行评分具体计算方式如下：

1) 每个机器人的精度分值 = 物体放置好后根据裁判的判定的结果三个颜色位置物料放置的靶位环数相加的总和，以最小直径的包络环数计算成绩。

2) 每台机器人总成绩 = 精度分值 + 回出发点分值（0或10）。

3) 团队总成绩 = 3名机器人的参赛成绩的总和。

4) 团队完成时间 = 3名机器人的参赛时间的总和。

比赛排名：

1) 先以比赛团队总成绩计算名次，总成绩高者排名靠前；

2) 若总成绩一样，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次更靠前。

2. 记分细则

1) 参赛队比赛总分的计算：团队满分为180分，每个机器人物料分拣最高得分：5*10（位置精度最高分）+10（回到出发区得分）分即60分，三名队员得分满分总计180分。

2) 分拣得分原则：搬运完毕后，物料必须与机器人脱离，才能计算分数。

3) 回到出发点得分原则：比赛终止时刻，机器人若有一个轮子与地面的接触点在出发区域内，并且机器人已经停止动作，则算是已经回到出发点。若机器人无法自动回到出发点的，参赛队员可以口头通知裁判提前终止比赛，则回到出发点项记分为零。

出现以下的情况，不计算参赛队得分（即得分为零）：

比赛整个过程中不能有人为干涉机器人完成比赛任务，一旦机器人启动则必须自主完成比赛任务，如果有人为帮助的，则不计得分。

比赛过程中机器人失去搬运功能或直接冲出比赛场地，不计算得分。

比赛终止时刻，尚在移动的色块，不计算得分。

比赛时参赛队队员间交换机器人，不计算得分。

参赛队伍之间不得互相借用机器人进行比赛，一经发现取消交换双方比赛资格或比赛成绩。

无人机续航挑战项目

目录

- 一、项目简介
- 二、技术委员会
- 三、赛项说明
- 四、比赛场地及器材
- 五、机器人要求
- 六、评分标准
- 七、赛程赛制

一、项目简介

多旋翼空中机器人由于采用电池动力，因此搭载能力及其续航飞行时间一直是制约此类飞行器应用的重要因素。提高搭载能力和续航飞行时间，涉及到飞行器设计，材料与结构、制造工艺、动力系统优化、先进电池技术等方面，因此对于普及空中机器人基础知识，锻炼青年学生刻苦钻研的精神具有重要作用，对推动高性能空中机器人的研究发展也有一定帮助。

项目将采用挑战赛的方式，仅约束空机起飞重量，从而为参赛队从携带能量、结构减重、驱动增效等各个方面进行优化设计提供施展空间。

在本次比赛规则中，主要技术难点为：

- （1）如何设计更高效能的螺旋桨驱动系统；
- （2）如何降低结构重量所占的比例；
- （3）如何设计抓持器和载荷。

二、技术委员会

负责人：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

三、赛项说明

空中机器人搬运的载荷及其抓持器由参赛队设计、自行准备。比赛成绩为指定时间内搬运载荷的重量（kg）和搬运距离（m）的乘积。比赛时间为5 分钟。

四、比赛场地及器材

比赛场地设置在室内，比赛时空中机器人的飞行高度不得高于2 米，不得低于1 米。

五、机器人要求

空中机器人自身重量（含电池、抓持器）不大于2kg。比赛飞行期间需要另外搭载不低于500 克的载荷，空中机器人具有抓持器实现载荷的抓取和释放，抓持器驱动形式无限制，可采用机械、气动、电磁等驱动方案。

驱动旋翼的动力必须是电动机，且提供升力的螺旋桨的数量必须大于等于4 个。

六、评分标准

1、比赛开始后，空中机器人从场地内A 区域抓取载荷，飞往B 区域，A 区域和B 区域之间有76 厘米高的障碍。到达B 区域后，释放载荷，完成此过程记成功搬运1 次。然后机器人抓取载荷，从

B 返回A，又记成功搬运1 次，如此反复。

2、比赛时间为5 分钟。设5分钟内机器人成功完成搬运次数为N 次，则比赛成绩= $N \times \text{载荷 (kg)} \times \text{AB 间距离 (m)}$ 。

3、AB 间距离约为3 米，以现场公布为准。

七、赛程赛制

1、每4 个参赛队为一组开展比赛，每个队仅有一次飞行机会。

2、根据最终成绩排定比赛名次。

无人机大战水果项目

目录

一、项目简介.....	2
二、技术委员会.....	3
三、赛项说明.....	4
四、比赛场地及器材.....	5
五、机器人要求.....	6
六、评分标准.....	6
七、赛程赛制.....	7

一、项目简介

近年来，空中机器人技术在各行各业的应用日益广泛，特别是民用无人机出现井喷式的发展，在航拍测绘、电力管线巡检、物流与农业植保等方面显示了强烈的需求预期。随着需求的日益聚焦，多旋翼无人机技术和VTOL 技术日益成熟，已经发展出了规模庞大的爱好者团体和诸多新兴的民用无人机技术公司。为此，设置空中机器人比赛项目，引导青年学生发明新的技术，实践新的方法，交流和检验空中机器人创新成果，成为中国机器人大赛的迫切需要。中国机器人大赛空中机器人比赛将根据无人机技术的热点和趋势，不断推出和调整比赛项目，为培养人才，推动产业发展提供一个交流和竞技的平台。

空中机器人比赛设立的第一个项目将围绕多旋翼飞行机器人如何近距离的处理“目标”和“危险”物体展开。比赛规则类似“水果忍者”平板电脑游戏，由气球模拟的“水果”从场地中央飘落，“水果”中还会夹杂“炸弹”，空中机器人要做出判断，哪些“水果”可以切，哪些是“炸弹”有危险！

比赛对空中机器人的稳定性、机动性、快速定位识别球体能力提出了持续的挑战。比赛的初期阶段在室内进行，在未来最高级的比赛中，空中机器人将能够接住人类抛来的气排球，并且以合适的角度弹回去。比赛以研发人类的“飞行机器人伙伴”为终极目标，逐步涉及空中机器人与人类近距离接触时的结构、控制、定位、识别、规划和人机交互等前沿问题。

在比赛规则中，主要技术难点为：

（1）自主研发、搭建参赛的空中机器人，采用先进的传感系统和控制系统；

（2）在无GPS 条件下，如何保持稳定的飞行高度和原地悬停；

（3）如何识别空中的球体，确定目标和飞行器的相对位置并做出机动；

（4）如何区别不同颜色的球体，并做出规避或者迎击的行为决策。

二、技术委员会

负责人：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

三、赛项说明

比赛首先由参赛队进行参赛方案的报告，评委根据参赛方案的先进性、自主性进行报告评分。

比赛总共进行三轮，三轮的难度系数不同。每轮比赛每个参赛队的空中机器人有一次上场切气球的机会，依据三轮累计得分成绩排出名次。

每场比赛的飞行时间是2 分钟，在正式计时前，参赛队员有5分钟时间进行准备，计时开始后，空中机器人即可起飞切气球。比赛过程可以是自动完成，也可以是手动辅助完成，自动完成的每轮比赛获得加分。

场地中央悬挂有4 个气球（红色3 个、黄色1 个），在2 分钟内会自动释放飘落，切中黄色气球扣40 分，切中红色气球加40 分，比赛共进行三轮，通过调整气球释放的间隔和方位增加难度。在2 分钟的计时时间内，因为故障或者人为原因可以直接降落，每降落一次扣10 分。在计时时间内可以随时起飞继续比赛。

比赛过程全程录像，以供裁判研判加分项和扣分项，技术委员会可能对得分设置做出调整，以比赛现场公布的为准。

四、比赛场地及器材

如图1，比赛场地占地5X5 米，高度2.5 米，气球分布圆直径1 米，释放点距离地面高度2.3 米。场地地面红色区域为缓冲区，可放置必要的器材，黄色区域为起飞降落区域，蓝色区域为飞行区域，可放置必要的标识图形。整个区域挂有防护网，对参赛人员和观众进行隔离保护。

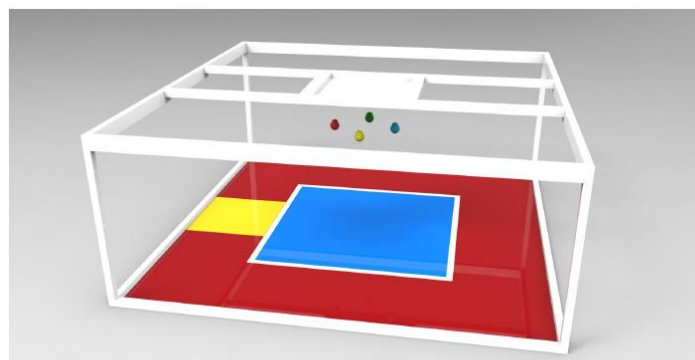


图 1 比赛场地示意图

如图2，红（3）、黄（1）4 个气球均匀分布在直径1 米的圆上，顶部中央有一个直径0.5 米的黑色色块，供空中机器人进行对准和标定。

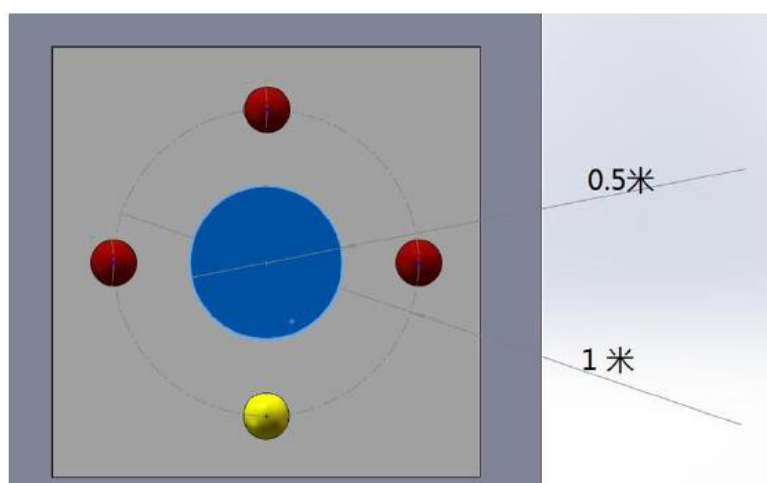


图 2 气球悬挂示意图

五、机器人要求

空中机器人的轴距要求小于460mm，起飞重量不大于2kg。空中机器人带动螺旋桨的动力必须是电动机，提供升力的螺旋桨的数量必须大于等于4 个。机器人只可以用自身的螺旋桨来切气球。

六、评分标准

A 项得分：技术汇报在正式比赛开始前进行，由技术委员会指派裁判老师听取汇报，根据参赛机器人的先进性、自主研发程度进行打分，满分300 分。

B 项得分：切中红色气球加40 分，切中黄色气球扣40 分，每场比赛最高得分为120 分，在计时时间内，每降落一次扣10 分。三场比赛满分为360 分。

C 项得分：起飞、降落、切气球的过程均为自动进行，本场比赛加100 分；其他情况不加分。三场比赛最高可加300 分。

总成绩为 $A+B+C$ 项得分。

七、赛程赛制

技术汇报在切气球比赛开始前进行，参赛队按照抽签顺序依次答辩。

每个参赛队需要完成难度系数不同的三轮比赛。

不限制每轮比赛上场的空中机器人，但是同一场次内必须用同一台机器人，每次上场有5 分钟准备时间

机器人先进视觉 - 2D 识别项目

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、比赛流程与评分标准.....	8
七、赛程赛制.....	11

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：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

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：897959469。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

4 张高清候选目标物照片

3. 比赛信息技术交流平台：

先进视觉赛技术交流QQ 群：897959469

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板2 部分，均由大赛组委会提供。示意图见图1；

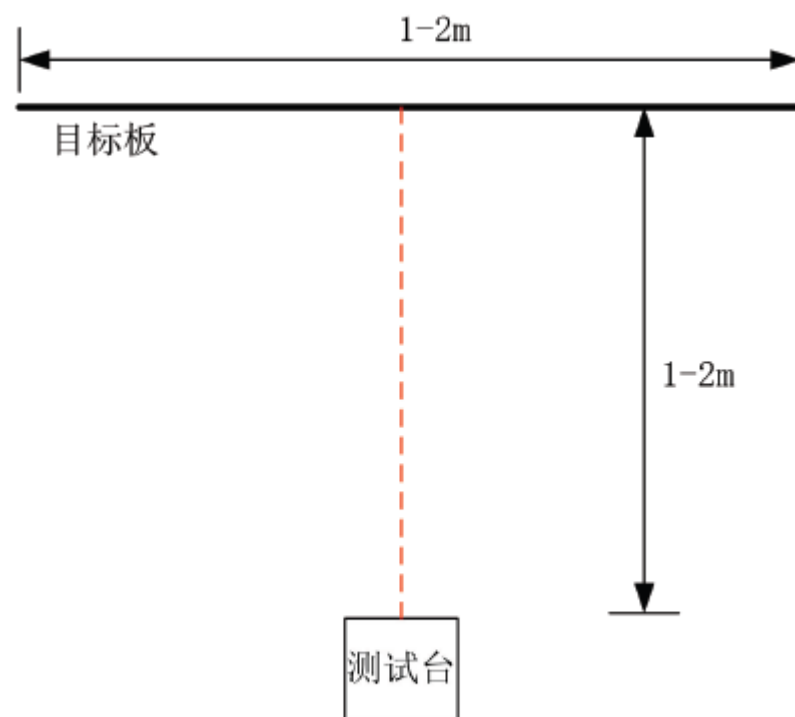


图 1 比赛示意图

3. 目标板：该目标板上粘贴各种目标供视觉模块识别。目标板由1块2m*2m 的白板构成；
4. 目标属性：视觉模块要识别的目标都印制在不超过A4 大小的白纸上，但印制时的大小与朝向均为随机设置。目标为实物照片；
5. 实物照片：实物照片内容不限（日常生活用品或工业用品均可），由各个参赛队伍提供，赛前各个参赛队向技术委员会提供4

张清晰的实物照片，由技术委员会负责彩色打印、沿外形裁剪；
（比赛时的场景如图2）



图 2 实物照片示例

6. 目标板：比赛在目标板上黏贴如下的标定纸
(<https://item.jd.com/2818625.html>)



图 3 目标板上黏贴的标定纸

7. 遮挡物：比赛时用宽1cm 左右的3M 电工胶带（颜色随机）对目标

物照片进行遮挡，效果如下图所示



图 4 有遮挡的情况

7. 重合：比赛时目标物之间可能出现重合的情况，效果如下图所示



图 5 有重叠的情况

8. 尺寸及位置：

目标板到测试台的距离为1 米-2 米之间，具体距离赛前确定，并在各不同阶段可再行调整；

目标板上，用黑色记号笔绘制一个已知尺寸的矩形框（72 2cm*52 2cm），用于参赛队伍对矩形框的四角进行测绘，从而完成对目标板的标定，对于各个不同回合及赛程安排，可调整矩形框的大小与位置；

根据每轮比赛回合要求，在目标板矩形框内，放置N 个实物照片，这些实物照片的颜色、大小、形状都采用抽签形式打印、粘贴。

摄像机固定于三脚架上，水平距离标定板130 20cm。

目标板有多张实物照片时，实物照片间允许存在相互遮挡。

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；

为统一型号， 2D 摄像头， 为罗技C170

（<https://item.jd.com/395873.html>）。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；

软件识别结果输出：软件推荐有可视化的人机界面，输入目标板上矩形框的四个角点像素位置、矩形框物理长、宽值，并输出实物照片的数量、尺寸、位姿等图像识别结果信息用于评测。原则上，不允许在代码层面输入矩形框的标定信息。推荐如下图6 形式的界面效果，并保证可以有不少于10 个目标的结果输出，由于格式不达标而影响队伍成绩由各个队伍自身负责。

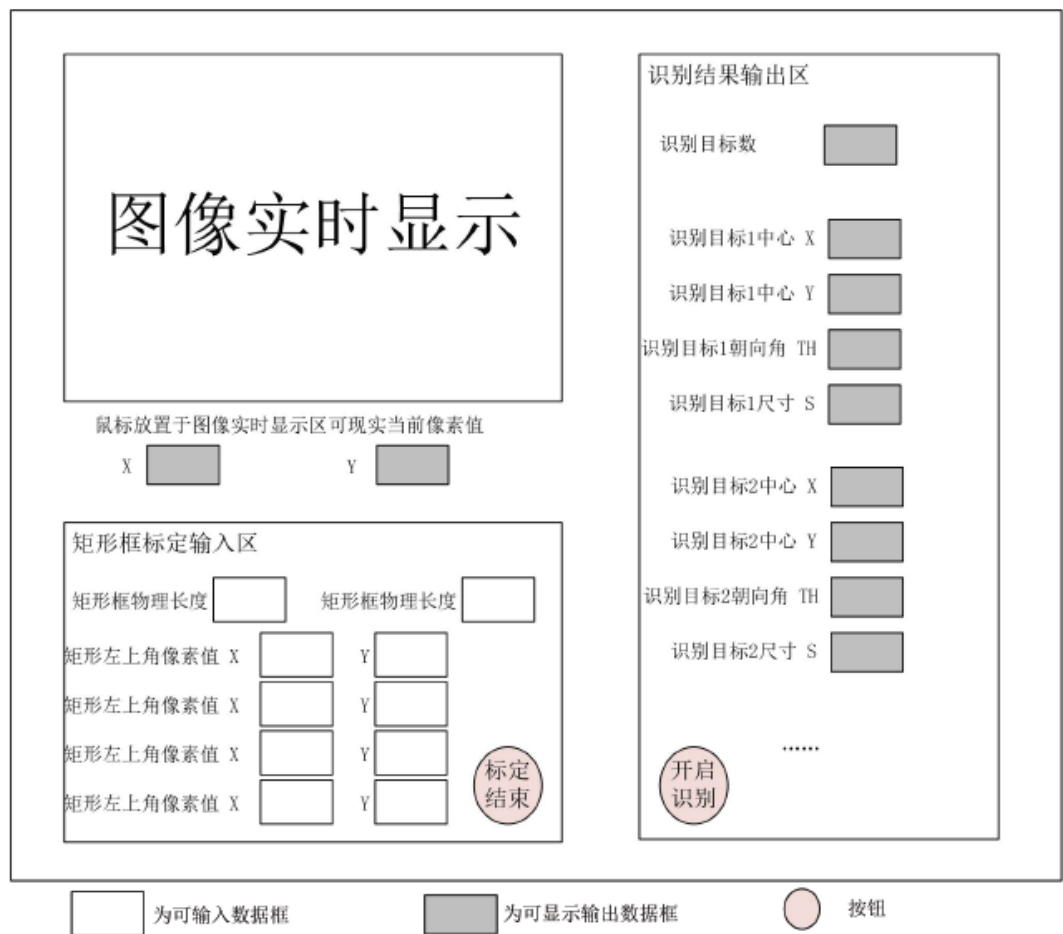


图 6 推荐的软件界面效果图

六、比赛流程与评分标准

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) 裁判在目标板上绘制矩形框，调整电子版实物照片并打印，确定实物照片坐标系，计算实际Area。
- c) 黏贴实物照片于标定板，测量X、Y、TH 等实际尺寸。d) 裁判放置目标板与测试台，并固定其位置。
- e) 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）；
- f) 由裁判亲自操作或在参赛队员指导下操作视觉识别软件人机界面，对目标板矩形框进行标定（输入矩形框的真实物理长宽值，并从人机界面上获取矩形框四个角点的像素坐标值），标定结束点击“标定结束”按钮；（标定过程每支队伍限时10 分钟完成，从队伍连接摄像机usb 接口开始计时，超时者计为0分）
- g) 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，通过截屏方式保留数据结果，并人工记录并计算误差值；（识别程序必须在计时3 分钟之内截屏或录屏为该队伍识别结果，超时者计为0 分；剩下5 分钟用于该队伍分数统计）
- h) 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。

注：赛前，组委会提供一批打印好的实物照片用于测试，允许参赛队自带实物照片测试，不允许参赛队私自在组委会打印机上打印

实物照片。

注：比赛实物照片以组委会打印质量为准（与组委会提供的测试物照片一致）。

2. 评分标准：

int Goal_ID=(实物照片或实物的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6cm 以上为0 分，4cm 以上为1 分，2cm 以上为2 分， 2cm 以内为3 分；

int Goal_Y=(目标中心的Y 坐标)；// 离理论值偏离6cm 以上为0 分，4cm 以上为1 分，2cm 以上为2 分，2cm 以内为3 分；

int Goal_Th=(目标绕中心的偏转角度值)；// 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；

int Goal _Area =(实物照片的大小)；// 离理论值偏离15%为0 分，10%以上为1 分，5%以上为2 分，5%以内为3 分；

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

3. 识别目标的Goal _X、Goal _Y、Goal _TH、Goal _Area 说明

3.1 标定板坐标系

标定板坐标系由标定框确定。如图8 中坐标系O_c-XY，以标定框左上角为原点，向右为x 轴，向下为y 轴。

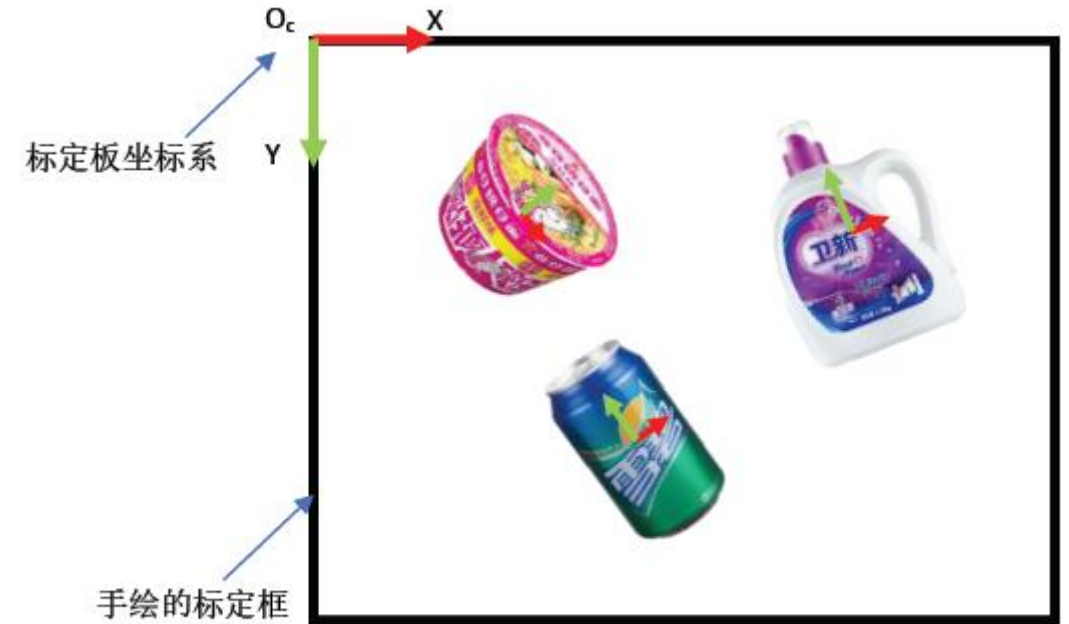
3.2 目标物坐标系

目标物坐标系在实物照片上确定。以最小的矩形框对目标物进行包络，该矩形框中心点为原点，向右为x 轴，向上为y 轴。（目标物坐标系在比赛前由技术委员会统一确定）



3.3 各个参数说明

比赛时，实物照片均调整尺寸后彩色打印出来，并在实物照片背后画上坐标系，并将其旋转一定角度后黏贴在标定板上，如下图所示。



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

Goal_TH, 是实物照片的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 $(-179.99^{\circ} \sim +180^{\circ})$

Goal_Area 为实物照片包络矩形的面积, 单位为 cm^2 。

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: 实物照片识别;

第二轮: 实物照片识别(增加数量、加强缩放、旋转等);

第三轮: 实物照片带遮挡及重合;

第四轮(加赛): 实物照片带遮挡及重合(加强遮挡物、重合面积)

每轮比赛中目标板与测试台距离, 目标板矩形框大小, 识别物体照片(实物)的数量、大小、位置、朝向等均不同。

机器人先进视觉 - 3D 识别项目

目录

- 一、赛项说明
- 二、技术组委会
- 三、比赛场地及器材
- 四、视觉模块要求
- 五、评分标准
- 六、赛程赛制

一、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：897959469。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：897959469

二、技术委员会

负责人：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

三、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；

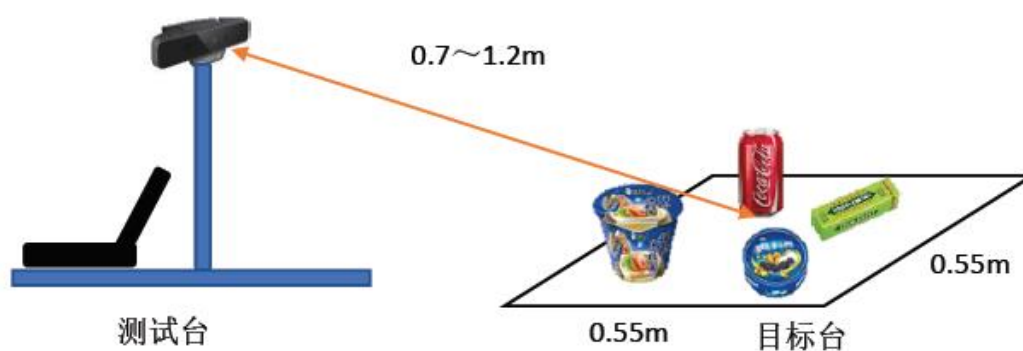


图 1 3D 实物比赛示意图

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/>)；

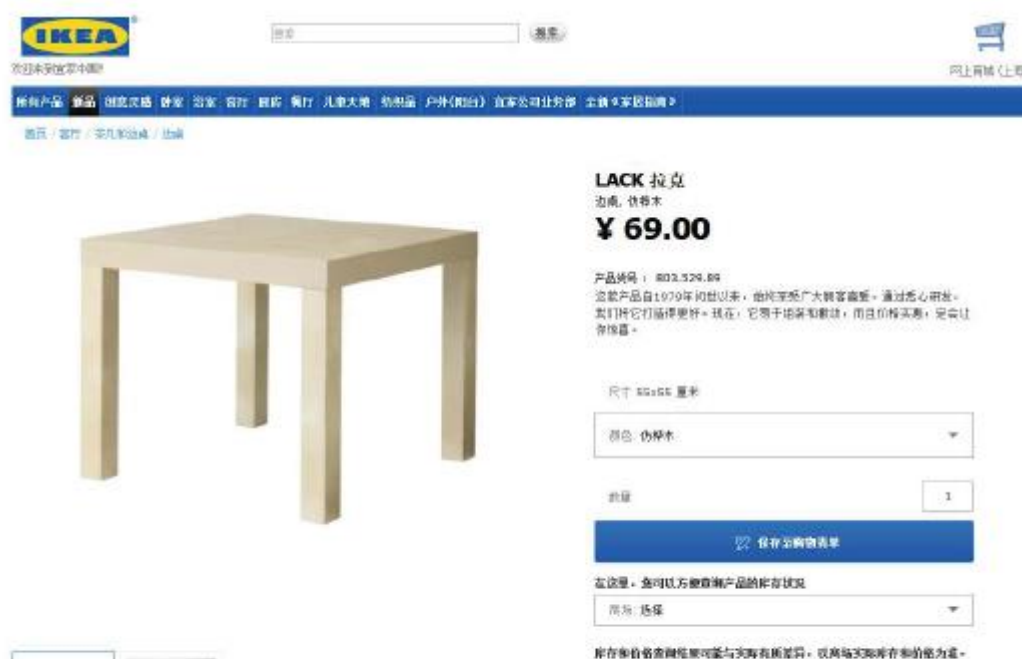


图 2 目标台

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>

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

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。

四、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&skuld=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：

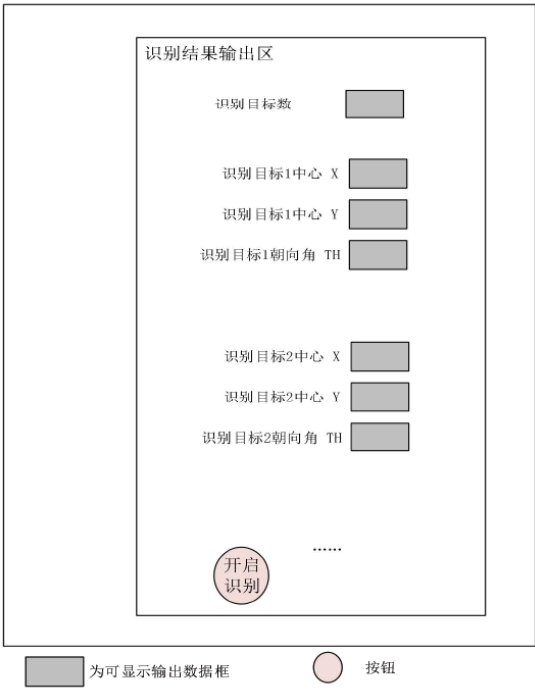


图 5 推荐的软件界面效果图

五、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-XY。

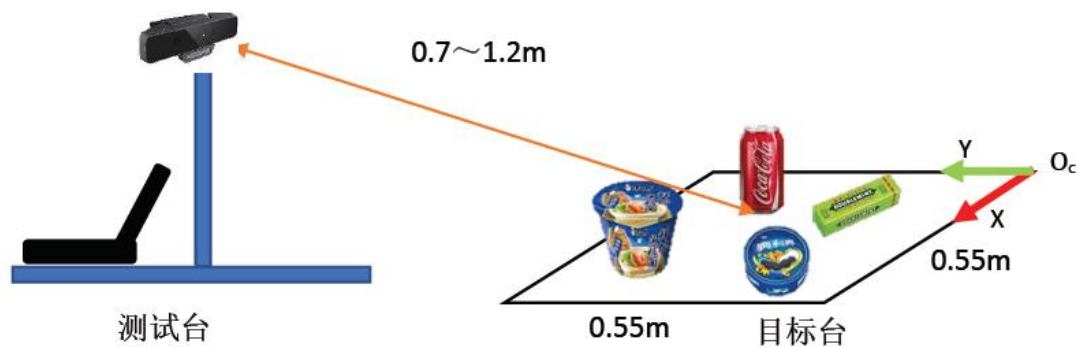


图 6 标定板坐标系定义

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。

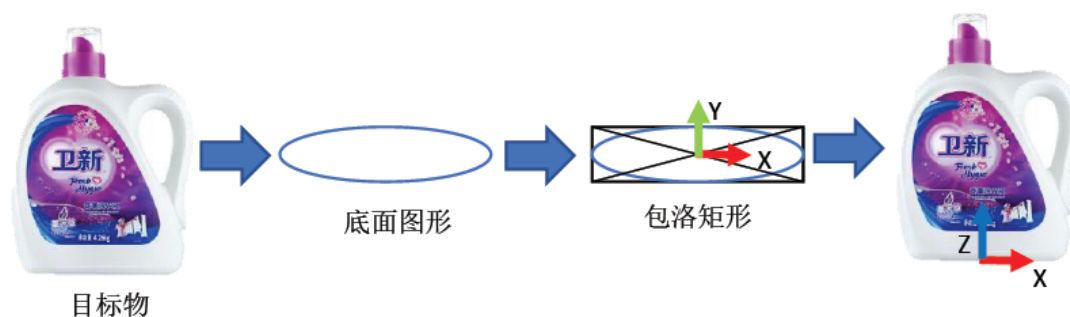


图 6 目标物坐标系定义

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 $(-179.99^{\circ} \sim +180^{\circ})$

六、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。

工程创新项目

目录

- 一、赛项目的
- 二、技术组委会
- 三、比赛任务
- 四、比赛规则

一、比赛目的

机器人工程创新项目，是综合运用机械设计、电子设计、自动控制、计算机技术、传感器技术等科学知识，开展机器人自主研发和设计制作等创新创业实践活动，设计制作以工程应用、物联网技术为研究主体的特种机器人，通过比赛的形式展示创新创业实践活动成果和交流机器人创新设计与制作经验的学习交流平台。

二、技术委员会

负责人：李安，副教授，33759736@qq.com，13361716905

成 员：王玉皞，院长

周辉林，系主任

杨鼎成，教研室主任

洪向共，教研室副主任

王振，物联网基地负责人

三、比赛任务

1. 工程创新项目(01)工程创新设计赛(01):

以工程应用为设计制作背景（除归属搬运工程、物联网技术、医学工程应用等三类问题的其它工程创新设计项目，可归为此类），自主设计研制一个工程机器人或多个机器人构成的机器人应用系统，完成确定的工程任务，具有明确的应用领域和开发前景。报名时，提交电子版技术报告和演示视频；比赛时，将机器人摆放在指定的展示区域接受裁判和聘请专家的巡视质疑和现场演示，按照报名注册顺序在指定的答辩教室组织参赛队员讲解和答辩。

2. 工程创新项目(01)物联创新设计赛(02):

以物联网技术为应用背景，自主设计研制一个物联机器人或多个机器人构成的机器人应用系统，完成确定的工程任务，具有明确的应用领域和开发前景。报名时，提交电子版技术报告和演示视频；比赛时，将机器人摆放在指定的展示区域接受裁判和聘请专家的巡视质疑和现场演示，按照报名注册顺序在指定的答辩教室组织参赛队员讲解和答辩。

四、比赛规则

展位设置	1. 根据比赛场馆可供使用的实际情况，提供展台或标注出的地面展位； 2. 每个参赛队分配的布展区域，通常为一个展位1.5m×1.5m。
比赛过程	1. 报到时，提交电子版技术报告和演示视频，（技术报告和视频模板详见 www.robotmatch.cn ）； 2. 按照指定的展位，参赛队按要求将机器人摆放在展示区域，调试机器人使其随时可以进行现场演示； 3. 按照报名注册顺序，在指定的答辩教室组织参赛队员讲解和答辩； 4. 按照展位摆放顺序，聘请专家随时随地进行巡视质疑，裁判在特定时间段进行机器人现场演示。
工程创新设计赛	1. 主题一：水陆两栖机器人； 2. 主题二：轮履/轮腿复合机器人； 3. 主题三：可变形机器人； 4. 主题四：可重组机器人； 5. 主题五：参赛队自主设定的主题。
物联创新设计赛	1. 要有明确的物联网主题，如智能家居、环境感知、感知矿山、智能汽车或参赛队自主设定的主题； 2. 至少有一个轮式（仅限双轮）或人型（仅限双足）机器人作为移动节点，移动距离不少于1米； 3. 应用不少于5种传感器； 4. 可通讯总节点数量不少于5个； 5. 至少完成2个、且可展示的自选任务； 6. 要明显展示物联网关键技术，且应用移动机器人完成至少1个任务； 7. 由一名参赛队员进行现场主题讲解，比赛进行中不允许队员接触机器人，否则违规。

评分标准	<ol style="list-style-type: none"> 1. 资料审查环节（该项满分按100 分计，占总得分的30%） <ol style="list-style-type: none"> 1) 报到时上交的电子版技术报告：60分； 2) 报到时上交的展现机器人设计制作过程的演示视频：40分。 2. 讲解答辩环节（该项满分按100 分计，占总得分的35%） <ol style="list-style-type: none"> 1) 机器人作品与工程应用结合的程度：20分； 2) 机器人作品设计的创新性、独特性：30分； 3) 机器人作品的工程应用前景和推广价值：20分； 4) 参赛队员的陈述、展示和答辩情况：30分。 3. 现场展示环节（该项满分按100 分计，占总得分的35%） <ol style="list-style-type: none"> 1) 按通知要求设计制作的展板：10分； 2) 在比赛期间机器人有序摆放在指定展位：10分； 3) 在比赛期间参赛队员坚守展位随时准备讲解和现场演示：10分； 4) 在规定时段裁判和聘请专家来到展位进行巡视质疑和现场演示：70分。
讲解答辩环节 比赛时间	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参赛队员陈述时间不超过4分钟，答辩时间不超过4分钟。即每个项目的比赛时间控制在8分钟以内。
比赛排名	<ol style="list-style-type: none"> 1. 先以比赛总分计算名次，总分高者排名靠前； 2. 若比赛总分相同，则以完成时间决定比赛排名，耗时少者名次靠前； 3. 若比赛总分与比赛时间均相同，则相同排名的队伍在现场裁判的指导下，继续进行一轮附加赛。
比赛要求	<ol style="list-style-type: none"> 1. 参加该项目比赛的机器人作品，必须是参赛队自主设计研发的； 2. 对参赛机器人的尺寸、型号、重量和数量等没有任何限制条件； 3. 机器人作品必须在指定的展位布展和进行比赛，不得超过布展区域的尺寸要求。若需要道具和特殊要求时，由参赛队自行准备； 4. 参赛队安排参赛队员在展位值班，按裁判和聘请专家的要求进行巡视质疑和现场演示； 5. 参加工程赛其它项目的机器人作品，如果符合工程创新项目的参赛条件，也可同时参加该项目比赛； 6. 各参赛队在正式比赛前两周，按照要求提交参赛队设计的展板的电子版文件，模板在www.robotmatch.cn下载； 7. 各参赛队现场报到时，必须提交电子版技术报告和演示视频，不提交的队伍将不得参加比赛，技术报告和视频模板详见www.robotmatch.cn； 8. 讲解答辩环节的组织以报名注册顺序