

机器人应用大赛(AI 智慧农业)

设计：全国高校机器人教育联盟

英特尔（中国）公司

赛事背景

我国是农业大国，蔬果业是农业的重要组成部分，我国山区丘陵地区面积广阔且大部分地区种植果树，采摘水果约占整个生产作业量的 50%以上。目前的水果采摘主要使用水果剪手工采摘。手工采摘对于距离地面低于两米的果树而言，目前尚可应付，不过劳动强度大，且效率不高；对于高于两米以上的果树，一般要辅助于梯子等登高工具，这是极其不安全的。依赖人力的采摘方式采摘速度慢、效率低，且具有一定的危险性。从水果质量来讲，在人工采摘的过程中，由于受力不均，容易出现脱蒂、破损的情况，将影响水果的外观。不利于水果的存储、加工和出售，从而降低果农的经济收入。智能采摘机器人的应用，将是解决上述问题的重要途径之一。

同样的，中国作为农业大国，18 亿亩基本农田，每年需要大量的农业植保作业，而无人驾驶小型直升机具有作业高度低，飘移少，可空中悬停，无需专用起降机场，旋翼产生的向下气流有助于增加雾流对作物的穿透性，防治效果高，远距离遥控操作，喷洒作业人员避免了暴露于农药的危险，提高了喷洒作业安全性等诸多优点。另外，电动无人直升机喷洒技术采用喷雾喷洒方式至少可以节约 50% 的农药使用量，节约 90% 的用水量，这将很大程度的降低资源成本。



伴随着人工智能在产业和人工智能教育的飞速发展，基于人工智能技术的探索机器人的智能化正在不断提升，为了提高学生对机器人和人工智能技术的综合应用能力，机器人应用大赛中 AI 智慧农业赛项的比赛场景设置为果园，目的是让学生了解自动化识别采摘与无人机植保流程，认识到人工智能更广阔的应用场景。

本次比赛围绕果园，比赛主题为“智慧农业”。通过智能机器人自动识别，

并结合机械臂模拟完成自动化水果采摘识别加工。一共三个赛项，分别是**水果采摘赛、水果运输赛、人工智能餐厅**。

初级组

一、项目介绍

参赛选手根据竞赛任务，在现场完成无人机飞行器的组装和调试，并分别通过手动操控和 AI 编程控制完成相应的比赛科目。

二、比赛场地

比赛场地如图（1）所示，在室内长为 8 米、宽为 5 米的场地内，设有任务标志物若干。大小布局完全一样的两个场地，分别作为选手测试试飞和正式比赛用途。

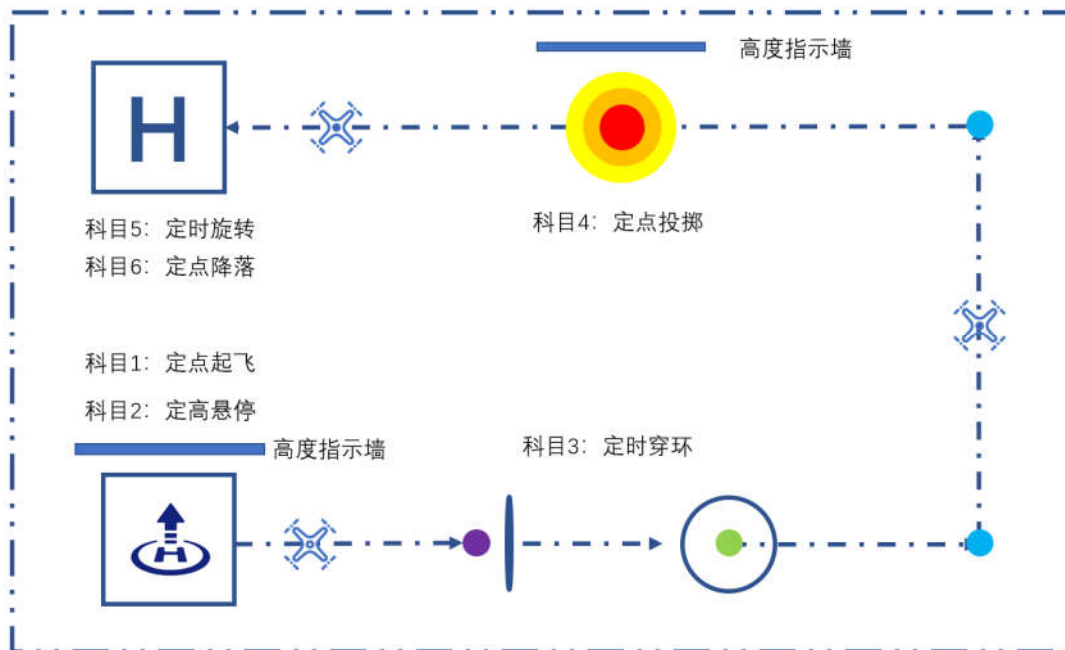


图 (1) 比赛场地平面示意图

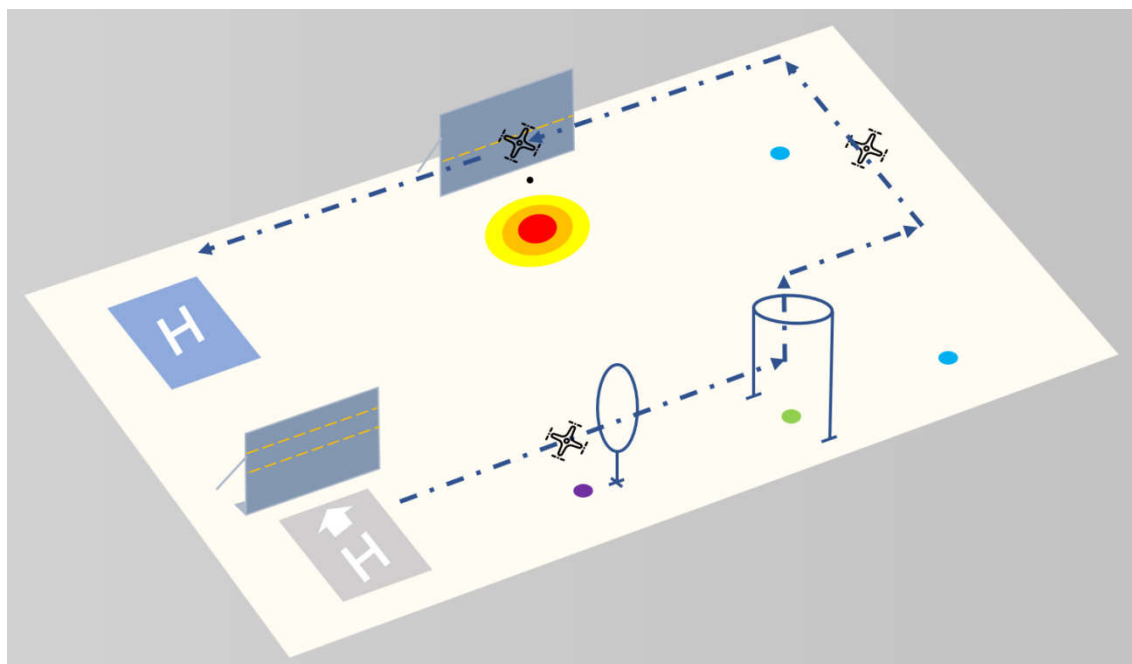


图 (2) 比赛场地三维示意图

三、技术要求

1. 所设计和制作完成的无人机飞行器需具备编程自主飞行功能和无线电遥控功能。

2. 无人机飞行器在进入赛场前应该是散件, 在比赛过程中需要自行组装完成。散件特指无人机飞行器可以为机架结构、动力装置、飞控主板（包括传感器）、动力电池等模块, 以及接插件和螺丝等零件。无线电遥控器可以是成品。

3. 完成后的无人机飞行器轴距不大于 230 毫米, 动力最多为 4 个 820 空心杯电机, 螺旋桨直径不大于 145 毫米, 动力电源最大为 4.2 伏, 整机最大重量不大于 180 克, 具备搭载 50 克负载飞行的能力, 具备 AI 视觉识别颜色的能力。

四、比赛时间

每名选手现场制作和调试时间为 60 分钟, 无线电遥控载重飞行任务时间为 3 分钟, 航线自主飞行任务时间为 5 分钟。

五、比赛方法

(一) 设计和组装: 选手按照现场给出的竞赛任务, 设计搭建无人机飞行器。

(二) 调试和试飞:

1. 选手根据飞行任务编写飞行程序, 测试完成航线自主飞行任务。航线飞行任务为定点起飞、定点降落、定高悬停、直线飞行、定点投掷、定时穿环等。

2. 选手根据搭载“载重物”任务试飞, 并采用无线电遥控进行飞行测试。选手使用无线电遥控设备操作无人机飞行器完成指定科目, 将搭载的“载重物”由起飞点运送至规定区域。

(三) 比赛:

1. 选手在规定时间内完成组装、测试和试飞后可以提交裁判评定成绩。

2. 评定完制作成绩后, 选手可以申请进行正式飞行。选手也可以提前申请正

式飞行，

但一经正式申请飞行，所剩余的制作调试时间不再保留。

3. 选手可以自行选择“航线自主飞行”和“无线电遥控载重飞行”的顺序。

4. 每名选手每项飞行有两次飞行机会。每次在规定时间内如果飞行失败，允许调整、

维修飞行器，并重新飞行。

5. 记录每项飞行中完成的得分，如果中途飞行失败，则完成的飞行得分有效。

(四) 各项任务得分

1. 无人机组装调试任务计分（总计 100 分）

(1) 选手完成无人机飞行器结构组装，符合技术指标，得 50 分。

(2) 接通电源后无人机飞行器各部分能正常工作，具备飞行能力，得 50 分。

2. 航线自主飞行任务计分（总计 200 分）

(1) 起飞：飞行器自起降区成功起飞，得 10 分。

(2) 定高悬停：飞行器悬停于 0.8-1.2 米范围内 3 秒，得 20 分。

(3) 定时穿环：飞行器在指定时间内，分别飞行穿过一个垂直于地面和一个平行于地面的圆环，各得 30 分，共 60 分。

(4) 定点投掷：飞行器在不低于 0.8 米的对地高度，将载重物投掷到标有特定颜色的地面圆环内，投掷到最内圈得 60 分，投掷到中间圈得 40 分，投掷到最外圈得 20 分，未投掷到任何圈内不得分。

(5) 定时旋转：飞行器在 10 秒时间匀速旋转 360 度，得 20 分。

(6) 定点降落：飞行器降落在固定区域内，得 30 分。

3. 无线电遥控载重飞行计分（总计 200 分）

(1) 起飞：搭载重物顺利起飞，得 25 分。

(2) 飞行：选手操控无人机飞行器分别穿过一个垂直于地面和一个平行于地面的圆环，各得 30 分，共 60 分。

(3) 投掷：选手操控飞行器在不低于 0.8 米的对地高度，将载重物投掷到标有特定颜色的地面圆环内，投掷到最内圈得 90 分，投掷到中间圈得 60 分，投掷到最外圈得 30 分，未投掷到任何圈内不得分。

(4) 降落：无人机飞行器降落在规定区域内，得 25 分。

六、成绩评定

以每位选手各项任务得分总和评定成绩。

七、判罚

1. 参赛选手制作材料中夹带成品或半成品，按作弊处理，制作分为零分。
2. 航线自主飞行任务比赛开始后，参赛选手如操作电脑或者遥控器，按作弊处理，本项比赛得分为零分。
3. 选手完成无人机飞行器制作后，未提交裁判评定者，制作分为零分。
4. 在规定时间内未能完成无人机飞行器制作的，本项目得分为零分。
5. 在调试过程中擅自进入正式比赛场地的，将取消比赛成绩。
6. 完成比赛任务后，选手未将工作台面整理干净，随意丢弃垃圾，将取消比赛成绩。
7. 其他犯规情况。

八、其他

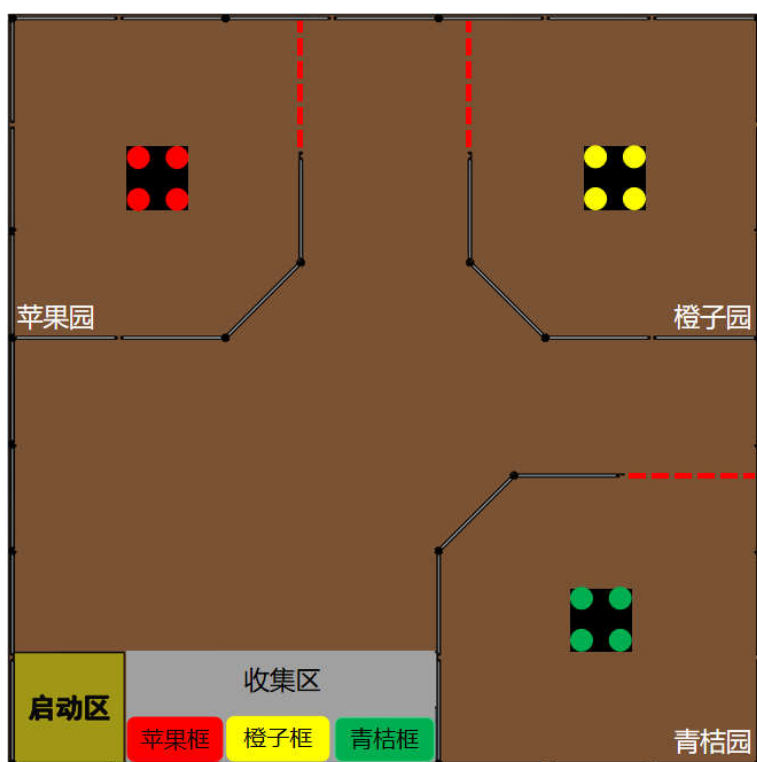
其他未尽事宜以附件形式补充。

中级组

一、竞赛任务

1.1 水果采摘赛

1.1.1 比赛场地平面图与介绍，如下图所示



比赛场景模拟水果种植园，整体长宽均为 406cm，如上图所示，里面有三个水果园区，分别种植有苹果、橙子、青桔。

水果是由等比例的实物仿真模型代替，每个果园有 4 个，共计 12 个水果。

比赛场地的围栏高度为 50cm,场地围栏厚度约 3cm。比赛内部围栏的最小单

位尺寸为 58cm（实际长度会有 2cm 以内的误差）。根据具体赛项场内围栏有变动，实际布局以下文赛项内赛图为准。

1.1.2 水果采摘赛任务描述

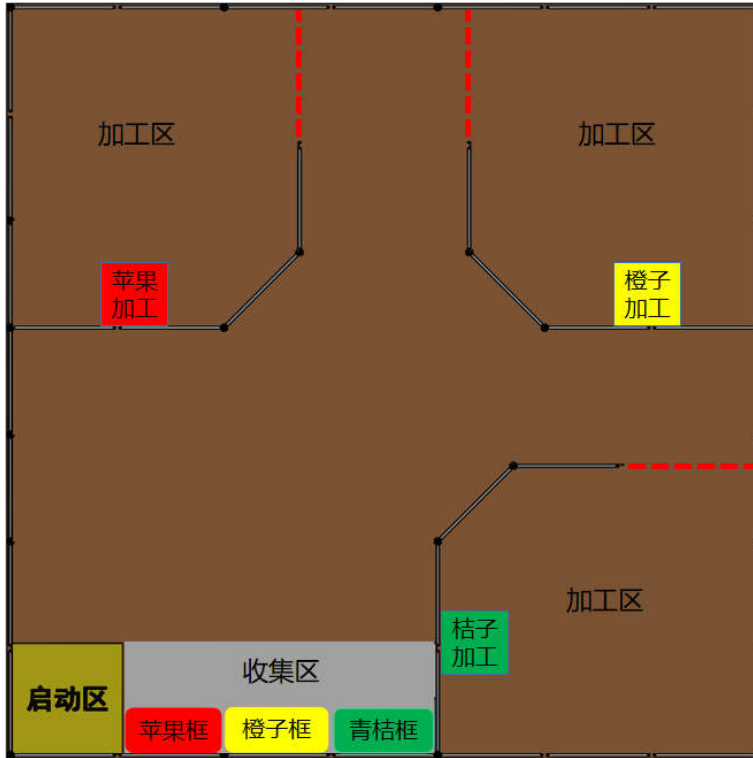
如竞赛平面图所示，参赛选手遥控采摘机器人从黄色的启动区出发，通过键盘或手柄等远程遥控方式控制机器人到达不同的果园进行采摘，然后将采摘到的水果运送到收集区对应的水果收集框并语音播报各个水果的采摘数量，完成采摘任务。

机器人将采摘到的水果运回，若将采摘的水果正确放置在对应的水果收集框，则获取采集分。

机器人在规定时间内结束采摘，返回启动区，语音播报采摘的水果数量，若播报正确则获得语音播报分数。

1.2 水果运输赛

1.2.1 比赛场地平面图与介绍，如下图所示



比赛场景模拟水果加工区，整体长款均为 406cm，如上图所示，里面有三个水果加工区，分别为苹果加工区、橙子加工区、青桔加工区。在加工区内有长宽为 40cm 的不同颜色区域代表水果的精加工区域。

水果是由等比例的实物仿真模型代替，苹果、橙子、青桔，每种水果有 4 个共计 12 个，放置于收集区的收集框内。

比赛场地的围栏高度为 50cm,场地围栏厚度约 3cm。比赛内部围栏的最小单位尺寸为 58cm（实际长度会有 2cm 以内的误差）。根据集体赛项场内围栏有变动，实际布局以下文赛项内赛图为准。

1.2.2 水果运输赛任务描述

水果运输赛项任务，机器人在启动区等待，由参赛选手将收集框内的水果任意拿一个给机器人展示（每次仅限一个），机器人通过摄像头和物体识别算法完成对不同种类水果的识别，并进行语音播报。识别成功后选手将水果交给机器人，机器人将水果运送到对应的水果加工区并返回识别区完成一轮水果运输任务。

机器人在启动区识别并正确播报对应水果，则获取识别播报分。

机器人将水果正确运输到对应加工区，则获得初步运输分，若将水果送达精

二、评分标准制定原则、评分细则、评分方法

2.1 通用规则

1.开始及结束：机器人在机器人启动区的虚线框内做准备工作，准备好以后，向裁判举手示意，听到开始的口令后，可以通过触摸屏或者物理开关来启动比赛程序。结束时，机器人可以回到机器人启动区完成比赛，也可以原地停止结束比赛，或者举手示意，由裁判紧急停止机器人（在此期间，计时不停，得分有效）。

2.时间限制：每项比赛都有时间限制，比赛开始后，进行倒计时计时。当时间结束时，比赛立即停止。裁判有权强行停止机器人，结束比赛。水果采摘运输比赛限时为 180 秒，如果参赛队员分数相同，在排名时用时较少的队伍排名在前。

3.比赛地图：如果任务中需要场地的二维栅格地图，可以自行建立地图，或者使用主办方提供的标准地图。

4.禁止事项：禁止比赛中恶意损坏场地围挡及场上道具。如果有违规者，裁判有权强行停止机器人，并取消本次比赛资格。

5.突发问题：比赛过程中如果遇到突发问题，可以停止机器人进行调整，由裁

判负责把机器人和道具放置在机器人启动区和初始位置，重新开始任务。过程中记时不停止（不暂停）。

6.掉落场外的道具：比赛中，如果比赛道具不慎掉落，不会重新被放置。

2.2 水果采摘赛

2.2.1 水果采摘赛细则

1.机器人在启动区待命，由参赛选手举手示意准备完成，收到出发指令，控制机器人从启动区出发，计时器启动

2.参赛选手控制机器人利用夹取装置进行水果采摘并运送回收集区，途中若机器无法正常控制，经裁判确认，有一次机会将机器人重置（放回启动区），但计时不停止

3.选手控制机器人夹取水果过程中，水果掉落地上，任何人员不得进入赛场拿取，直到比赛结束由工作人员重置

4.在倒计时结束前，机器人返回启动区（任意一个轮子进入启动区）并正确播报各类水果的采摘数量，播报格式为“**苹果：X（数量）；橙子：Y（数量）；青桔：Z（数量）**”，语速适中，发音清晰

5.比赛时间为 180 秒

6.比赛结束，根据得分细则进行打分，选手签字确认，一旦确认，分数由记分员直接录入计分系统，不得做任何更改

2.2.2 水果采摘赛得分点

1.收集分：最终观察各个收集框内的水果数量，每个水果得 5 分

2.语音播报分：能正确播报所采摘各类水果数量，正确播报一类得 10 分，若

播报数量与框内数量不符，则不加分

2.3 水果运输赛得分细则

2.3.1 水果运输赛细则

- 1.比赛前可以提前对比赛场景进行 SLAM 建图，用于导航任务
- 2.机器人在启动区待命，由参赛选手举手示意准备完成，收到出发指令，机器人从启动区启动，可采用触摸屏、机械按钮，键盘等形式启动机器人。
- 3.机器人在识别区等待，然后参赛选手向机器人展示水果，机器人完成视觉识别并进行正确的语音播报。播报格式为“识别到 XX（水果名称），开始运输”，语速适中，发音清晰
- 4.播报完毕，由选手将水果放置在机器的承载机构上或由机器人通过机械臂完成抓取。机器人根据识别结果自主将水果运送到对应水果加工区或者精加工区，途中若机器无法正常控制，经裁判确认，有一次机会将机器人重置（放回启动区），但计时不停止
- 5.运送完毕自动返回识别区，任意一个轮子（包括万向轮）进入识别区以内，参赛选手才能开始向机器人展示物品
- 6.机器人运送水果过程中，水果掉落地上，任何人员不得进入赛场拿取，直到比赛结束由工作人员重置
- 7.比赛时间为 180 秒
- 8.比赛结束，根据得分细则进行打分，选手签字确认，一旦确认，分数由记分员直接录入计分系统，不得做任何更改

2.3.2 水果运输赛得分点

1.**识别播报分**：识别并正确播报被识别水果，每个得 5 分。

2.**运输分**：根据最终结果，观察各个加工区的水果数量，若水果块在对应的加工区内（必须全部在红色的虚线框内）但不在精加工区域，则获得初步运输分，每个水果得 5 分；若将水果放置在对应得精加工区内(包含水果块压线)则获得精准运输分，每个水果块得 10 分。

三、参赛要求

3.1 赛队组成

每个赛队可由 2-6 名学生组成，指导老师 1-2 名。

3.2 参赛机器数量

每队仅能使用一台机器人参与比赛，中途不得更换机器。

四、机器人要求

材料：机器人可以用任何不损伤比赛场地的材料制造，需考虑安全因素。

尺寸：机器人的底盘长，宽都在 35cm 以内，高不超过 60cm。

装饰：机器人的装饰、贴图等元素，需经过赛事主办方的审核。

电池：允许使用铅酸、锂聚合物电池，电压不得超过 24v，总储能不得超过 120wh，放电功率不得超过 110w。

动力：仅允许采用电力驱动，禁止使用气动、弹簧储能等方式提供动力。

电机：每台机器底盘驱动电机数量不得超过 3 个，单个电机功率不超过 30w。舵机数量不超过 6 个。

驱动轮：允许使用不超过电机数量 2 倍的驱动轮，应与从动轮有明显区别，方便赛时进行检测。轮子直径尺寸不得超过 150mm，不得使用金属履带等有可能损坏场地的驱动方式。

执行机构尺寸：若机器有机械臂，架子等抬升机构时，工作时机器的整体尺寸，长宽高不得超过 0.6m。

摄像头：最多可以使用两个相机（深度相机或普通 usb 相机），禁止使用自带识别功能的相机模块。安装位置不得高于 50cm，参赛时不同场次，允许更换使用不同的辅助固定件。

激光雷达：禁止使用多线激光雷达，单线激光雷达允许使用不超过两个。雷达安装位置不得高于 50cm，安装的雷达不得有扫射周围裁判员眼部的隐患，赛检完成后禁止调整位置。

网络及通信：为了连接赛事管理系统，机器主机需要有 wifi 功能，须能连接 5G 频段 wifi。比赛时需在裁判监督下连接比赛用局域网。禁止在比赛时，远程通过各种形式发送命令、地图数据等至机器。禁止比赛中远程使用蓝牙、红外等进行信号传输。若发现，取消所有成绩。

比赛用语音：所有语音播报音频需提前生成，并在赛检时提交进行检查。

比赛用硬件：核心控制器必须为 x86 构架的主流控制器。驱动控制器可选用，不限于 PLC、单片机等进行驱动。允许使用，vpu、gpu、fpga 等进行辅助加速运算。辅助加速运算设备不得多于一个。

为了本比赛更加贴近主流人工智能开发环境，本次比赛软件环境如下规定：

操作系统：ubuntu 16.04 LTS 开源操作系统；

ROS 版本：ROS Kinetic；

代码要求：所有代码需要在用户目录下存放，代码存放需合理，简洁，方便代码检查。

比赛前赛队注册登记时，需要进行机器检录，填写检录表（见附录 I），具体检录内容如下：

机器硬件结构检查：机器整体设计符合赛事规则，硬件使用符合赛事规则。

电子电路检查：检查电池容量、电机功率、电路板、传感器等，确保符合赛事规则。

软件检查：开机检查系统版本、程序以及通讯节点等，确保符合赛事规则。

语音内容检查：检查所有语音内容符合赛事精神，确保无不良内容。

装饰物检查：赛队可贴校、赛队、赛队名称等非商业性元素，可使用灯/灯带等作为信号指示或装饰。

五、奖项设置

一、二、三等奖

各赛项根据成绩排名，按照组别、队伍比例及总评成绩，综合设置一等奖、二等奖及三等奖。

冠亚季军

根据决赛的成绩排名，分组别分项目设置冠军、亚军，季军。

单项评审奖

除了以上奖项外，本赛事为了鼓励创新和技术研发，及良好的工程流程培养，

还特设单项奖，由评审组综合进行打分评定。详情见附录。

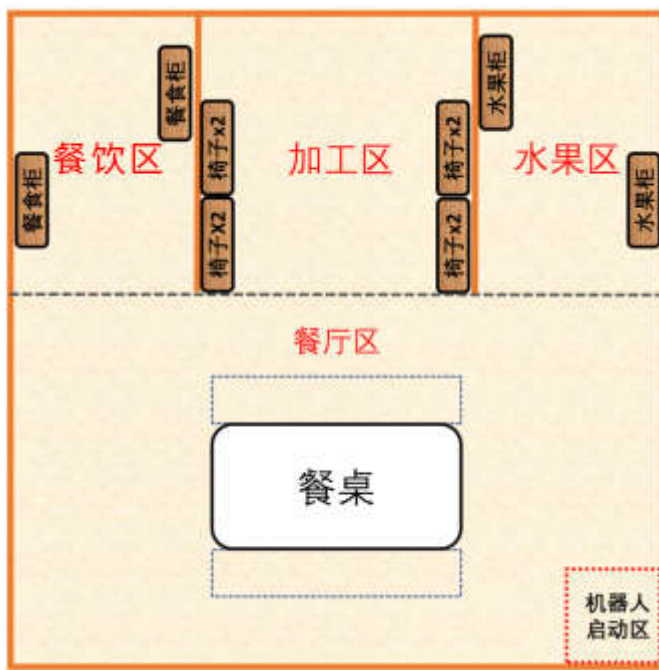
高级组

一、项目介绍

伴随着人工智能在产业和人工智能教育的飞速发展，基于人工智能技术的服务机器人的智能化正在不断提升，为了提高学生对机器人和人工智能技术的综合应用能力，本赛项的比赛场景设置在一个现代化餐厅中，机器人需要帮助人完成餐厅的日常工作。目的是让机器人代替人类做更多的事情，融入更多的人工智能技术，提升自主化程度，减少人工干预，旨在于锻炼各个参赛队伍的综合应用能力。

二、比赛规则

2.1.比赛场地介绍场地平面图，如下图所示



比赛场地是模拟一个餐厅环境的场景，长宽均为 406cm，如上图所示。里面有餐桌，餐柜（冰箱），橱柜等家具。

场地的围栏高度为 50cm,场地围栏厚度约 3cm。

比赛内部围栏的最小单位尺寸为 58cm（实际长度会有 2cm 以内的误差）。

根据集体赛项场内围栏有变动，实际布局以下文赛项内赛图为准。

场地内围栏是不透光材料，具体其他尺寸，参考图上的标注（实际长度会有 2cm 以内偏差）

2.1 比赛通用规则

开始及结束：机器人在机器人启动区的虚线框内做准备工作，准备好以后，向裁判举手示意，听到开始的口令后，可以通过触摸屏或者物理开关来启动比赛

程序。结束时，机器人可以回到机器人启动区完成比赛，也可以原地停止结束比赛，或者举手示意，由裁判紧急停止机器人（在此期间，计时不停，得分有效）。

时间限制：每项比赛都有时间限制，比赛开始后，进行倒计时计时。当时间结束时，比赛立即停止。裁判有权强行停止机器人，结束比赛。比赛限时为 180 秒，如果参赛队员分数相同，在排名时用时较少的队伍排名在前。

比赛地图：如果任务中需要场地的二维栅格地图，可以自行建立地图，或者使用主办方提供的标准地图。

禁止事项：禁止比赛中恶意损坏场地围挡及场上道具。如果有违规者，裁判有权强行停止机器人，并取消本次比赛资格。

突发问题：比赛过程中如果遇到突发问题，可以停止机器人进行调整，由裁判负责把机器人和道具放置在机器人启动区和初始位置，重新开始任务。过程中计时不停止（不暂停）。

掉落场外的道具：比赛中，如果比赛道具不慎掉落到场外，不会重新被放置在场内。

禁止使用遥控：比赛中禁止使用任何方法，远程控制机器人，一经发现，取消所有成绩。

2.2 比赛的任务主题

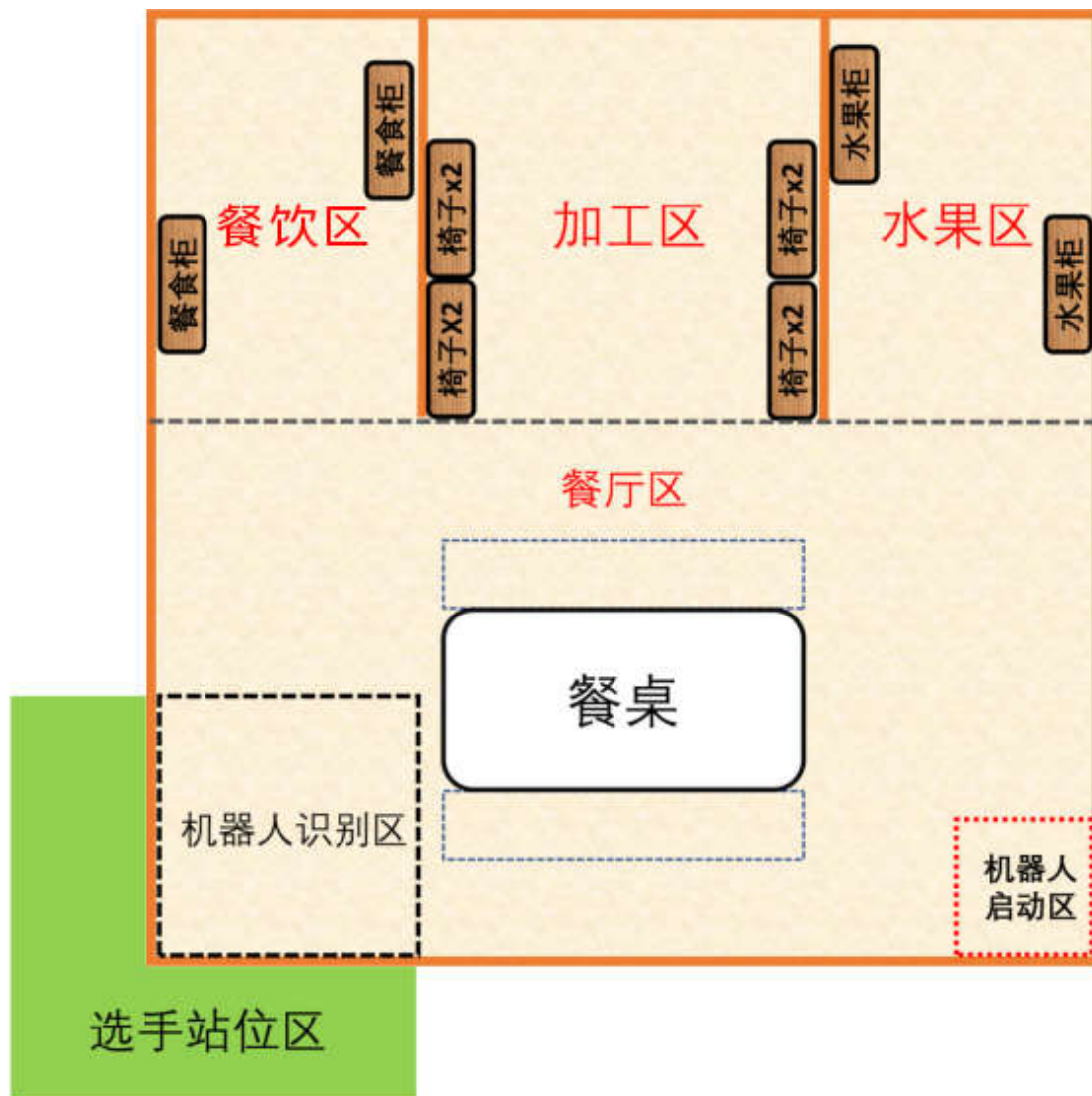
高中组比赛：餐厅收纳赛项，餐桌布置赛项

高校组比赛：餐厅收纳赛项，餐桌布置赛项

赛项选择：赛队可选择参与一项比赛或参与两项比赛。但总冠军及总亚军以及全能奖只会在参与两项比赛的队伍中产生。

2.3 餐厅收纳赛项细则

餐厅收纳赛场地平面图



比赛技术要求，要求参加该项目的参赛队伍及机器人需要具备的能力：

- A. 机器人建图及自主导航。
- B. 图像识别能力，能够根据任务需要，训练图像识别分类神经网络，并应用在机器人上。图形分类识别，二维码识别等。
- C. 机械臂或平台，末端执行器能够上下移动，以便抓取和放置不同高度的物品。
- D. 可以完成一定的语音交互，但语音播报必须是离线语音合成或者播放合成

好的语音。

E.参赛选手要根据任务需求,制定策略,编写全自动程序控制机器人完成任务。

餐厅收纳赛任务描述

由参赛选手向机器展示物品,机器人通过摄像头和识别算法完成对餐厅物品的识别,参赛选手把物品交给机器人,机器人使用机械臂等装置抓取物品。机器人根据识别结果,确定对应坐标位置,然后自主导航到对应的放置区附近,最后经过瞄准通过机械臂精准把物品放入对应的柜子中。

餐厅收纳赛细则

比赛前可以提前对比赛场景进行 SLAM 建图,用于导航任务

机器人从启动区启动,可采用触摸屏、机械按钮,键盘等形式启动机器人。

机器人运动后开始计时。机器人需要前往识别区,然后参赛选手向机器人展示物品,机器人完成视觉识别并进行正确的语音播报。任意一个轮子(包括万向轮)进入识别区以内,参赛选手才能开始向机器人展示物品。

物品是由实物模型和边长 10cm 的正方体泡沫代替,共计 9 种 16 个,正方体的上下前后均贴有对应特征信息的图片。物品信息内容如下:

实物物品(餐饮):汉堡,蛋糕,包子,饮料

实物物品(水果):苹果,橙子,火龙果,青桔

二维码物品:椅子 x 8

语音播报完后,参赛队员要将物品放置在机器的承载机构上,或由机器人通过机械臂完成抓取。

机器人根据刚才的识别结果，确定放置的位置。通过自主导航把物体运输到其对应的柜子附近。

机器人通过视觉和雷达等信息调整位置。通过机械臂把物体精准放入对应的柜子中，同一类物品，只需摆放到对应类别的柜子中即可。

柜子一共由两层。第一层高度是 10cm，第二层高度为 30cm。柜子的深度为 20cm，宽度为 40cm。

完成任务后，机器人可以返回原点，继续完成其他任务。

比赛结束后，根据得分物的最终状态，由裁判员和记分员进行计分。

餐厅收纳赛得分细则

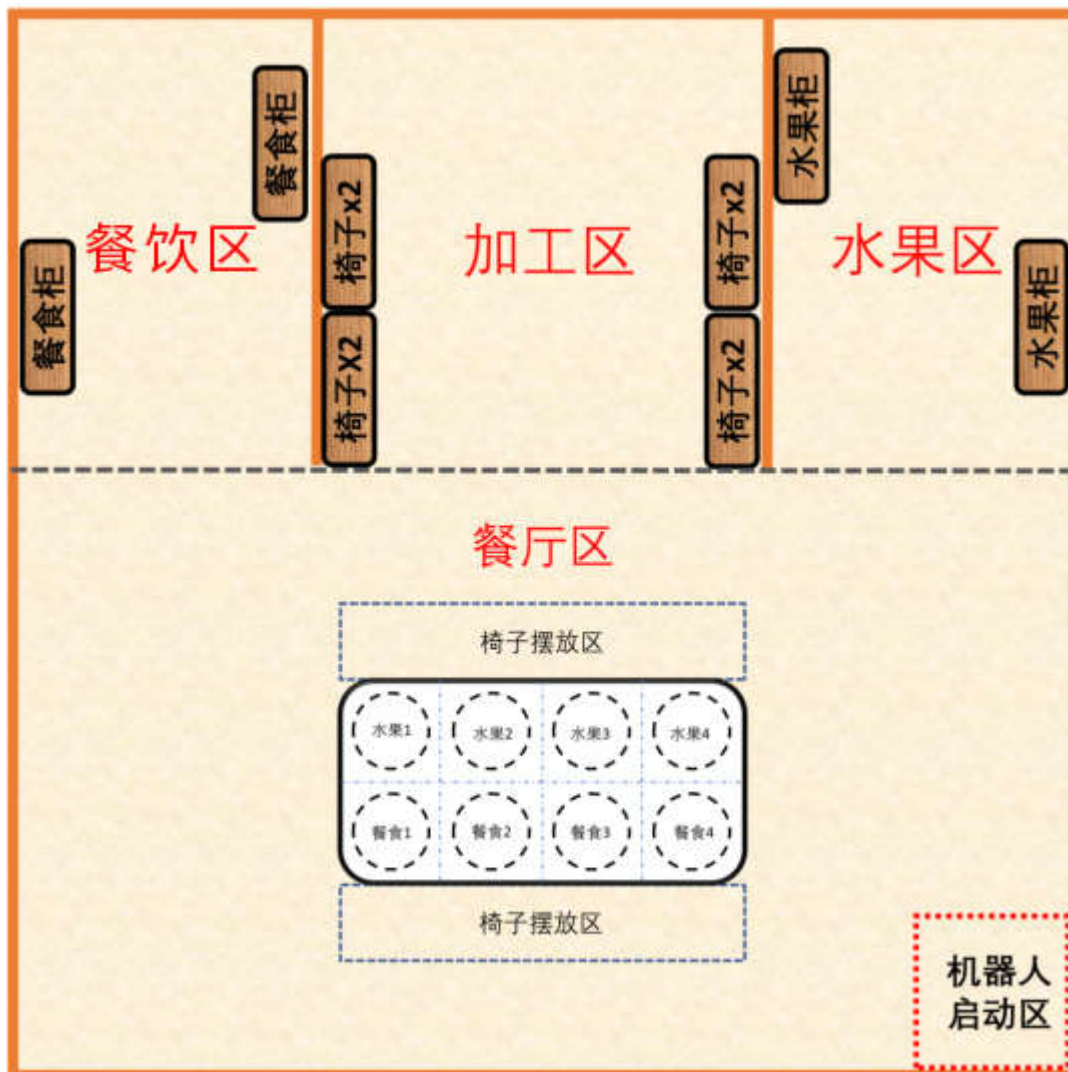
正确识别并语音播报待识别物体，每个二维码物品得 5 分识别分，实物物品得 10 分识别分。

正确将物体运输到对应房间区域，最终物体脱离机器，物品与地面接触或最终物品投影位于房间的虚线以内（包含压线），获得 5 分运输分。

精准把物品放置到对应柜子内部，脱离机器后，最终位置位于柜子内部，获得 10 分放置分。掉落地上的物品，没有放置分。柜子每层只能放置一个物品，如果多放，没有对应的放置分。

2.4 餐桌布置赛项细则

餐桌布置赛平面图



比赛要求，要参加该项目的参赛队伍及机器人需要具备的能力：

- A. 机器人建图及自主导航。
- B. 可以完成一定的语音交互，但语音播报必须是离线语音合成或者播放合成好的语音。
- C. 图像识别能力，能够根据任务需要，训练图像识别目标检测神经网络，并应用在机器人上。还有二维码识别，颜色识别等。

- D.能够通过人工智能技术，手势，语音等交互方式，无接触启动机器人。
- E.机械臂或平台，末端执行器能够上下移动，以便抓取和放置不同高度的物品。
- F.机器人要能够，根据识别结果，调整机器人得位置，以完成自主抓取任务。
- G.参赛选手要根据任务需求，制定策略，编写全自动程序控制机器人。

餐桌布置赛任务描述

餐厅布置赛项任务，机器人需要自主的在餐厅中进行活动，根据策略前往不同的区域和柜子，进行视觉识别，并通过机械臂等装置，精准抓取物品。再通过机器人导航，把物品运输到对应的餐桌上的不同位置。完成餐桌布置任务。

餐桌布置赛细则

比赛前可以提前对比赛场景进行 SLAM 建图，用于导航任务。

机器人从启动区启动，可采用触摸屏、机械按钮，键盘等形式启动机器人。

也可以通过无接触的方式启动机器人，通过手势或者语音等方式。

机器人可以根据策略，前往不同的柜子附近，通过机械臂抓取不同物品。

物品是由实物和边长 10cm 的正方体泡沫代替,共计 9 种 16 个，正方体的上下前后均贴有对应特征信息的图片。物品信息内容如下：

类别\物品	编号 1	编号 2	编号 3	编号 4
餐饮	汉堡	蛋糕	包子	饮料

水果	苹果	橙子	火龙果	青桔
椅子	10cm 立方体，贴有二维码（信息为椅子）			

同一类物品摆放在同一类柜子的不同的层，且位置随机，左右位于中心且贴着柜子的外侧边放置。

机器人需要到达柜子附近，对要抓取的物品进行正确识别并语音播报，获得**播报分**。多次播报仅以第一次播报内容为准，错误播报没有分数。

机器人对物体进行抓取、使物体脱离柜子，则获得**抓取分数**。

机器人把物品运输到餐厅区，最终物品脱离机器后位于餐厅内，则获得**运输分**。

机器人把物品精准放置到餐桌上对应的位置，则获得**放置分**。每个物品的放置区域贴有虚线圆形，压线或者进入放置区，则视为完成放置。

如果比赛结束物体最终位于场地外，或者机器人身上，则没有放置分。

餐桌布置赛得分细则

如果能通过手势或者语音无接触启动机器人，则获得人机交互分 15 分。

正确识别并语音播报待识别物体，每个二维码物品得 5 分，其他物品得 10 分。

机器人对物体进行抓取、使物体脱离柜子，则获得**抓取分数**，每个物品

5分。

成功将物体运输到餐厅，物品最终位于餐厅内（比赛结束后，如果物品还在车上，也视为完成运输），获得5分运输分。

精准将物品放置在餐桌上，获得放置分。 放置椅子，每个物品5分。
放置餐饮和水果，每个物品15分。

三、参赛要求

赛队组成

每个赛队可由2-6名学生组成，指导老师1-2名。

参赛机器数量

每队仅能使用一台机器人参与比赛，中途不得更换机器。

赛组别

高中组：包含高中、中职在校生，可参加高中组或以上比赛。

包含大学、大专、及高职在校生，可参加高校组比赛。

四、机器人要求

材料：机器人可以用任何不损伤比赛场地的材料制造，需考虑安全因素。

尺寸：机器人的底盘长、宽都在35cm以内，高不超过60cm。

装饰：机器人的装饰、贴图等元素，需经过赛事主办方的审核。

电池：允许使用铅酸、锂聚合物电池，电压不得超过 24v，总储能不得超过 120wh

放电功率不得超过 110w。

动力：仅允许采用电力驱动，禁止使用气动、弹簧储能等方式提供动力。

电机：每台机器底盘驱动电机数量不得超过 3 个，单个电机功率不超过 30w.
舵机数量不超过 6 个。

驱动轮：允许使用不超过电机数量 2 倍的驱动轮，应与从动轮有明显区别，方便赛时进行检测。轮子直径尺寸不得超过 150mm，不得使用金属履带等有可能损坏场地的驱动方式。

执行机构尺寸：若机器有机械臂，架子等抬升机构时，工作时机器的整体尺寸，长宽高不得超过 0.6m。

摄像头：最多可以使用两个相机（深度相机或普通 usb 相机），禁止使用自带识别功能的相机模块。安装位置不得高于 50cm，参赛时不同场次，允许更换使用不同的辅助固定件。

激光雷达：禁止使用多线激光雷达，单线激光雷达允许使用不超过两个。雷达安装位置不得高于 50cm，安装的雷达不得有扫射周围裁判员眼部的隐患，赛检完成后禁止调整位置。

网络及通信：为了连接赛事管理系统，机器主机需要有 wifi 功能，须能连接 5G 频段 wifi。比赛时需在裁判监督下连接比赛用局域网。禁止在比赛时，远程通过各种形式发送命令、地图数据等至机器。禁止比赛中远程使用蓝牙、红外等进行信号传输。若发现，取消所有成绩。

比赛用语音：所有语音播报音频需提前生成，并在赛检时提交进行检查。

比赛用硬件：核心控制器必须为 x86 构架的主流控制器。驱动控制器可选用，不限于 PLC、单片机等进行驱动。允许使用，vpu、gpu、fpga 等进行辅助加速运算。辅助加速运算设备不得多于一个。

为了本比赛更加贴近主流人工智能开发环境，本次比赛软件环境如下规定：

操作系统：ubuntu 16.04 LTS 开源操作系统；

ROS 版本：ROS Kinetic；

代码要求：所有代码需要在用户目录下存放，代码存放需合理，简洁，方便代码检查。

比赛前赛队注册登记时，需要进行机器检录，填写检录表（见附录 I），具体检录内容如下：

机器硬件结构检查：机器整体设计符合赛事规则，硬件使用符合赛事规则。

电子电路检查：检查电池容量、电机功率、电路板、传感器等，确保符合赛事规则。

软件检查：开机检查系统版本、程序以及通讯节点等，确保符合赛事规则。

语音内容检查：检查所有语音内容符合赛事精神，确保无不良内容。

装饰物检查：赛队可贴校、赛队、赛队名称等非商业性元素，可使用灯/灯带等作为信号指示或装饰。

五、奖项设置

一、二、三等奖

物品分类赛项及物品寻找赛项根据几个赛成绩排名，按照组别、队伍比例及总评成绩，综合设置一等奖、二等奖及三等奖。

冠、亚、季军

根据总决赛的成绩排名，分组别分别设置冠军、亚军，季军。同时晋级两项

比赛的队伍，两项最高成绩相加评出总冠军、总亚军。

单项评审奖

除了以上奖项外，本赛事为了鼓励创新和技术研发，及良好的工程流程培养，还特设单项奖，由评审组综合进行打分评定。根据比赛的成绩，参赛队伍提供的工程笔记，评审专家对各个赛队的采访及答辩情况。

附录：单项奖评审规则

1.全能奖 (Excellence Award)

全能奖 这个奖项颁给一支综合技术能力最全面，且团队合作水平非常突出的队伍。

关键标准

- 参与本级别的两项赛事且比赛的成绩各排在 top 10%
- 其他评审奖项的排名
- 工程笔记的评审，评审专家的讨论和评选

2.设计奖 (Design Award)

设计奖应颁发给能展示有组织和专业方法的设计过程、项目和时间管理以及赛队组织

的方法的赛队。只有提交工程笔记本的赛队才有资格获得设计奖。

关键标准

- 机器人的外观设计能很好地体现他们团队的特色
- 设计元素能够很大提高机器人的性能
- 机器人上能够体现 3D 打印、激光切割等先进加工工艺
- 工程笔记中有系统的设计思路、流程、测试以及迭代等记录及说明

3.工程奖 (Engineering Award)

工程奖应颁发给工程笔记记录能够完美展现整个赛队在本赛季中所作的所有工作，包括时间记录、赛队成员、赛队组建过程、规则解读、策略制定、调试测试、迭代改进等工程过程，需要体现整个赛队的成长轨迹。

关键标准

- 工程笔记本能够清晰、完整体现赛队的成长过程，尤其是从一个工程的角度系统完成整个赛事准备、计划、实时的过程
- 工程笔记能够体现战略、策略以及团队的分工协作
- 工程笔记赛队能展示人员安排、时间管理、资源管理等
- 工程笔记应避免大篇幅复制黏贴规则、程序以及 PPT 等外在内容

4.团队合作奖 (Teamwork Award)

团队合作奖授予的赛队，应充分体现整个赛队的团结进取、积极向上的精神面貌，在

整个比赛中都充满热情。

关键标准

- 赛队成员有礼貌、乐于助人、尊重比赛中或赛场内外的每个人
- 赛队本质友好竞争和合作的精神对待赛场上的其他人
- 赛队尊重并乐于帮助比赛工作人员和观众
- 赛队在整个比赛过程中表现出激情和热情
- 赛队成员面对挑战时，团结一起解决

5.编程奖 (Programming Award) (只针对高中组别和大学组别)

编程奖应该颁发给在编程、优化及算法方面有突出表现的队伍。只有提交工程笔记本的赛队才有资格获得设计奖。

关键标准

- 工程笔记中详细记录程序设计及优化的突出部分
- 在实际机器人运行过程中和样例代码相比能够体现出明显的性能优势
- 需要提交代码进行审核，核心代码书写规范，注释完整，并能够很好的解释代码结构