

高中组

活

动

规

则

**目 录**

[一、人工智能知识与技能 3](#_Toc63066891)

[二、主题简介 4](#_Toc63066892)

[三、活动场地 5](#_Toc63066893)

[四、活动规则 7](#_Toc63066894)

[五、活动过程 12](#_Toc63066895)

[六、评比结果 16](#_Toc63066896)

[七、附件 17](#_Toc63066897)

[优创未来---高中组记分表 17](#_Toc63066898)

### 一、人工智能知识与技能



本项目综合运用了“自然语言识别”、“机器视觉应用”、“运动控制”“大数据应用”四大AI应用：

**1.自然语言识别**：自然语言识别是AI技术的一个重要研究领域。在飞机降落停机环节，类人型机器人通过自然语言识别处理，实现利用语音指令触发程序运行；在飞机位置转移过程中，通过语音合成TTS播报飞机实时状态，及时提醒机务相关人员做好保障工作。

**2.机器视觉应用**：机器视觉是将大量真实场景转化为图像信号，通过图像处理系统提取图片中物体的特征，然后基于特征信息完成模型的训练，进而利用模型可以实现对目标物体的精准预测。项目通过图像处理系统处理由摄像头获取的图像，然后调用训练好的预测模型数据，利用物体特征识别技术和图像分析技术，在机场内实时追踪飞机状态和位置，进而实现对飞机的精确引导；利用颜色识别技术，快速识别机场可用停机位；利用深度学习技术和调用训练模型，实现突发情况的精准判断和应急处理。

**3.运动控制**：运动控制（MC）是自动化的一个分支，类人型机器人根据摄像头设备获取的图像信息进行控制决策，针对飞机不同的运行状态，控制身体各部关节伺服电机运行，做出具体指挥动作，进而引导飞机进行安全转移。

**4.大数据应用**：类人型机器人利用摄像头等设备采集数据，通过网络上传数据资料，借助云端服务器系统图像分析处理技术和人工智能算法支持，实现对不同类别飞行器的甄别，对机场突发状况的快速分析和精准施策。

### 二、主题简介

近几年来，人工智能理论和技术日益成熟，应用领域也不断扩大。研究范围包括了机器学习、自然语言理解、计算机视觉、自动程序设计、感知系统等多方面内容。人工智能项目旨在让学生了解人工智能领域的基础知识和主要算法，学习人工智能技术的应用案例，探索人工智能领域的奥秘。并且学生可结合自身的生活实际，初步实现自己的人工智能创意应用方案。

本届人工智能项目活动高中组项目主题为“智慧交通”。

通常情况下，飞机降落停机过程中，在停机线前几十米远处有一位信号员，负责给飞行员发出信号，在停机线处有一位监护员，负责判断飞机何时采取制动，并将给身后的信号员发出刹车信号。信号从监护员传到信号员再传给飞行员这期间飞机依然在向前滑动，信号存在延迟的情况。这时，飞机就有可能滑过或未滑到停止线处，当超过一定范围，廊桥无法停靠，还必须借助牵引车拖至正确的停机位置。为了避免以上情况出现，地面信号员要采用国际统一的指挥信号，并进行针对性的行业标准培训。飞行员要保证对准滑行线，减慢速度，并根据指挥信号及时控制飞机滑行状态。

近年来，国内外出现了多起由于不规范甚至错误的操纵导致地面机务人员伤、亡的事件。为避免悲剧的再次发生，人们希望从人工智能技术中找到解决问题的办法，而类人形机器人的出现为这一问题的解决带来了曙光。

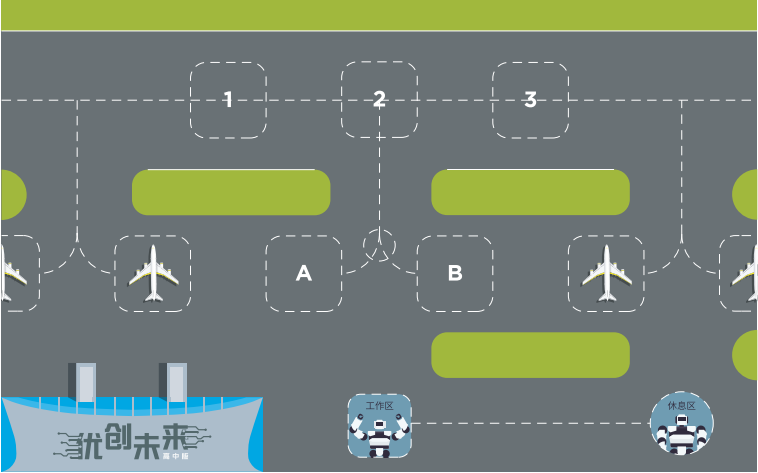
参与活动的学生要扮演飞机驾驶员的角色，而类人形机器人充当引导飞机精准停机的信号员，类人形机器人通过机器学习和训练，充分利用目标识别、语音交互、运动控制、姿态调整等人工智能技术实现对飞机的精确引导。

### 三、活动场地

**1.场地尺寸：**长240cm，宽150cm。

**2.场地材质：**PP裱地板模。

**3.起始位置：**1号降落位置或3号降落位置。



场地图纸

**4.场地说明：**

**（1）降落位置**：在机场主跑道中线上有三个白色虚线圆角矩形框，编号为1、2、3，为飞机的随机降落位置。

**（2）停机位置**：靠近机场大厅一侧的白色虚线圆角矩形框是飞机停机位置。

**（3）目标停机位**：停机位置中有两个空着的停机位A和B，为目标停机位。

**（4）滑行线**：白色虚线，其一端连接主跑道中线，另外一端连接目标停机位。

**（5）临时停机位**：在两个目标停机位之间有一个白色虚线圆形区域，该区域为飞机临时停机位。

**（6）工作区**：场地图纸上有“工作区”文字标注，包含文字标注的圆角矩形区域内即为工作区。

**（7）休息区**：场地图纸上有“休息区”文字标注，包含文字标注的圆角矩形区域内即为休息区。

活动场地光源照度稳定、WIFI信号稳定、无明显磁场干扰。但由于一般活动场地环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路或不平整，光照条件有变化，WIFI带宽有限等。参与队伍在设计程序时应考虑各种应对措施。

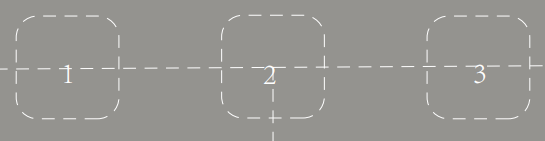
### 四、活动规则

**1.活动说明**

每轮评比活动开始前，抽取飞机降落位置序号1或3。每轮评比活动持续时间为3分钟，每轮评比活动前有2个小时的编程调试时间。

**2.活动任务**

**（1）机场降落：**本队学生需要在活动开始前将类人形机器人放置在场地中的“工作区”。当裁判发出“开始”指令后，本队学生将飞机模型放在本队抽取的机场降落位置处的虚线圆角矩形框内，启动类人形机器人工作程序（类人形机器人可以在裁判发出“开始”指令前上电运行，工作程序启动需要使用语音识别功能，例如听到“开始”语音指令后，需要回复“收到指令”，然后启动工作程序）。类人形机器人开始识别飞机模型，并根据识别结果播报飞机模型所在位置，例如“飞机在1号降落位置”。

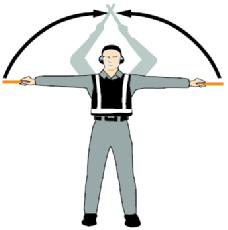


降落位置

**（2）跑道转移：**类人形机器人根据识别结果，利用发光指挥棒（自行配备，不影响评分）发出指挥信号（重复动作2次及以上），学生根据指挥信号做出相应的飞机运行动作。所有指挥动作信号均以飞机驾驶员的视角为准，指挥者面向飞机，动作示例如下图。比如，如果飞机模型在1号位置，类人形机器人需要发出“向右转弯”指挥信号；如果飞机模型在3号位置，类人形机器人需要发出“向左转弯”指挥信号。本队学生根据指挥信号将飞机模型移动到2号位置，注意机头需指向滑行线。当识别到飞机模型完全进入2号位置，并且机头对准滑行线后，类人型机器人需要发出“正常停止”指挥信号，本任务结束。



向左转弯 向右转弯



正常停止 向前直行

**（3）走向廊桥：**在“跑道转移”任务完成后，飞机模型处于2号降落位置，类人形机器人能够根据识别结果，先播报“走向廊桥”语音，然后发出“向前直行”的指挥信号（重复动作2次及以上），学生根据指挥信号做出相应的飞机运行动作，将飞机移动到“临时停机位”。

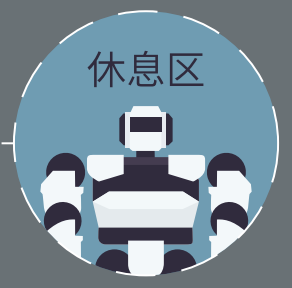
**（4）紧急情况：** 类人型机器人拥有诸如“肢体动作”、TTS语音、语音识别、机器视觉等人工智能技能，同时拥有多彩LED灯、音乐播放等功能。在飞机场的实际运营过程中，往往会发生一些紧急情况需要地勤人员及时处理。“紧急情况”环节会选取一种机场可能出现的情况，例如“火情突发”、“开关旋梯”等突发情况，需要信号员（类人型机器人）指挥飞机做出应急动作。“紧急情况”发生的地点为“临时停机位”，当飞机模型被移动到“临时停机位”时即可触发本任务，要求参与活动的队伍充分利用相关资源，实现活动现场公布的“紧急情况”规则要求的功能。

**（5）停机入位：**在飞机模型已成功停在“临时停机位”后，类人形机器人首先识别A、B停机位是否可用，其中，放有颜色卡（颜色随机）的停机位不可用，未放颜色卡的停机位为可用机位。颜色卡由裁判现场随机放置于A或B停机位区域，每队的每轮活动中，该位置都有可能变化。根据可用停机位识别结果，类人形机器人发出指挥信号（重复动作2次以上），正确指引本队学生将飞机模型移动到可用停机位。这里需要类人形机器人首先播报“开始停机入位”语音，然后根据识别结果发出指挥信号（“向右转弯”或“向左转弯”），学生根据指挥信号做出相应的飞机运行动作，最后根据识别结果自动播报“飞机停机成功”。



颜色卡 临时停机区域

**（6）换岗休息：**在完成“停机入位”后，类人形机器人根据实际识别结果首先播报“我的工作已完成”语音。类人形机器人走到“休息区”，并“蹲下”进入休息状态，本项任务结束。完成任务过程中类人形机器人需要以双足行走方式行进，并且是正向行走，若侧向行走则视为犯规，本项目不得分。类人形机器人在行走和“蹲下”过程中除下肢以外的其他身体部分接触到地面，则任务判定失败。



工作区域 休息区域

**（7）现场任务：**任务设置在“换岗休息”行进过程中，评分细则现场公布（活动组织方有权根据活动实际情况做出调整）。在活动调试开始后，活动组织方公布现场任务细则，提供人工智能工具（API接口及使用说明），参与队伍需要根据规则，合理使用给定工具，现场调试和实验，最终完成任务。

**3.单轮得分说明**

**（1）机场降落：**本项任务共20分。类人形机器人能准确识别启动工作程序指令，例如“开始工作”、“启动程序”等，并且能回复“收到指令”语音，得10分，否则得0分；能准确播报出飞机模型所在降落位置，得10分，否则得0分。

**（2）跑道转移：**本项任务共20分。类人形机器人能根据识别结果发出准确指挥信号（重复动作2次及以上），得15分，否则得0分；指挥信号发出后（抢拍不得分），本队学生根据指挥信号将飞机模型转移到2号降落位置，并且机头指向正确（指向滑行线），飞机完全在白色虚线矩形框内，类人形机器人识别后发出“正常停止”指挥信号，得5分，否则得0分。

**（3）走向廊桥：**本项任务共20分，需要在完成“跑道转移”任务后进行，否则不得分。类人形机器人首先播报“走向廊桥”语音，得5分，否则得0分；然后准确发出“向前直行”的指挥信号（重复动作2次及以上），得10分，否则得0分；指挥信号发出后（抢拍不得分），学生根据指挥信号将飞机模型转移到临时停机位置，类人形机器人识别飞机位置后播报语音，得5分，否则得0分。

**（4）紧急情况：**本项任务共30分，需要在完成“走向廊桥”任务后进行，否则不得分。参与队伍需要根据现场公布的“紧急情况”规则要求，利用符合活动要求的软硬件，现场调试和实验，完成“紧急情况”规定的各项要求。

**（5）停机入位：**本项任务共30分，需要在完成“紧急情况”任务后进行，否则不得分。类人形机器人首先准确播报“开始停机入位”语音，得5分，否则得0分；然后类人型机器人根据判断可用停机位的位置, 发出指挥信号“向右转弯”或“向左转弯”（重复动作2次及以上），得15分，否则得0分；指挥信号发出后（抢拍不得分），学生根据指挥信号做出相应的飞机运行动作，将飞机模型准确停放在可用停机位，得5分，否则得0分；类人形机器人根据识别结果自动播报“飞机停机成功”语音得5分，否则得0分。

**（6）换岗休息：**本项任务共30分，需要在完成“停机入位”任务后进行，否则不得分。类人形机器人根据识别结果首先播报“我的工作已完成”语音，得10分，否则得0分；然后走到“休息区”，并“蹲下”休息，得20分，行进过程中不得离开活动场地（双脚接触到活动场地外边线），不得碰撞机场大厅建筑物，不得踩踏场地中的“草坪”，否则得0分。其中，走到“休息区”任务只需要类人形机器人下肢接触到“休息区”区域即视为完成任务。

**（7）现场任务：**完成现场任务得60分，得分细节详见现场得分细则。

**4.器材要求**

（1）类人形机器人的外形必须由四肢、躯干和头（头部必须能实现左右转动，幅度大于等于90度）等几部分组成，移动过程中只能采用双足行走方式。

（2）类人形机器人必须具有多彩LED灯光、可拓展外接传感器功能、可拓展GPIO接口功能、视觉识别功能、语音识别功能和语音合成功能。

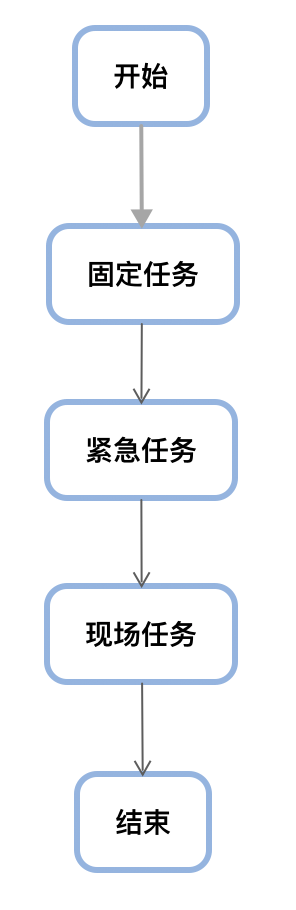
（3）类人形机器人必须有多任务操作系统，能够顺利完成人工智能程序的编写和运行。

（4）类人形机器人必须使用电池供电，活动评比期间禁止外接电源。

（5）类人形机器人编程语言不限，编程软件中不得有任何模块化的程序，所有动作程序均需参与学生自行编写，参与学生必须能够解释其程序。

（6）在不影响正常评比的基础上，类人形机器人可进行个性化的装饰，以增强其表现力和高识别率。

**5.任务流程图**



### 五、活动过程

**1.报名条件**

（1）每支队伍应由2名学生组成。

（2）学生应以积极的心态面对和自主地处理在活动中遇到的所有问题，自尊、自重、友善地对待和尊重队友、对手、志愿者、裁判和所有为活动付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

**2.轮次:** 活动进行两轮，参与队伍在两轮活动之间可以调整类人形机器人和程序。

**3.入场检录：**参加活动的选手不得携带U盘、手机等任何具有存储功能的设备进入场地。参与选手只能携带清空程序及所有参数的类人形机器人和装有中文版操作系统的电脑进入活动场地并交裁判检查程序是否清空；未清空的，将由裁判负责清空，并做上标记。参加活动的队伍可携带不超过两个类人形机器人进入活动场地。

**4.抽签与准备**

参与队伍通过抽签确定参加活动的先后次序。

活动顺序一旦排好不再改变；所有参与队伍必须按照规定的顺序进行活动评比；在第一轮活动评比全部结束后再开始下一轮。

现场编程和调试的时间是2个小时。编程和调试好的类人形机器人，由参与

选手贴标记后，统一放置在组委会指定的位置。

在活动评比过程中，如检测到参与选手自带电脑已存储机器人程序（编程软件中有任何模块化的程序）或使用U盘、手机等存储设备、使用非选手现场编写的程序和子程序将取消活动资格。编程中程序和子程序命名应符合现场裁判给出的命名规则。

**5.候赛**

在活动正式开始时，即将参与活动评比的队伍才可以取走自己的类人形机器人参加活动评比。在规定时间内未到场的队伍将被视为弃权。参与队伍将自己的类人型机器人放入工作区。现场学生应抓紧时间做好程序启动前的准备工作。完成准备工作后，学生应向裁判示意。

**6.活动过程**

同一时间内，每个场地只有一个队伍在场进行任务活动。

裁判确认学生已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。学生听到裁判“开始”命令后方可启动类人型机器人的工作程序。在裁判发出“开始”命令前启动类人型机器人工作程序将被视为“误启动”并受到警告，发生三次警告即视为人为干预一次。类人型机器人一旦启动，就只能受其自带的程序控制，学生不得接触，否则按人为干预处理。

要求类人形机器人在3分钟的评比活动时间内，尝试完成所有任务以获得更多的分数，期间不会中断计时。

类人形机器人在完成任务过程中不得离开活动场地（双脚接触到活动场地外边线），不得碰撞“机场大厅”建筑物，不得踩踏场地中的“草坪”，除下肢以外的其他身体部分不得接触到地面，否则视为违规行为，本项任务判定为失败。

**7.活动动作**

活动规定动作为类人形机器人手持发光指挥棒（自行配备，不影响评分）做出“向前直行”、“向左转弯”、“向右转弯”、“正常停止”等指挥信号，以及“正向行走”、“蹲下”等执行动作，还有需要按照规定完成语音交互的动作。类人形机器人在工作区时，双足必须位于工作区虚线框区域内，否则得分无效。

类人形机器人在每项动作之间的切换，都由其自身判断自动运行，正常运行过程中不允许外部干预，否则判本次任务失败。

向前直行：双臂伸开，在肘部弯曲，从胸部高度向头方向上下挥动指挥棒。

向左转弯：伸开右臂和信号棒，与身体呈90度角，左手做出向前进的信号。信号挥动速度向驾驶员表示航空器转弯的快慢。

向右转弯：伸开左臂和信号棒，与身体呈90度角，右手做出向前进的信号。信号挥动速度向驾驶员表示航空器转弯的快慢。

正常停止：双臂和指挥棒完全伸开，与身体两侧各呈90度角，慢慢挥动指挥棒，举至头顶上方，直到指挥棒相互交叉并停顿2-3秒钟。

正向行走：身体正面前方，脚尖指向和身体移动方向相同。

蹲下：两腿尽量弯曲，像坐的样子，但臀部不能着地。

**8.活动结束**

队伍在完成一些任务后，如不准备继续或完成所有任务后，应向裁判示意，裁判据此停止计时，作为此轮用时予以记录，结束活动；否则，等待裁判的终场哨音，吹响终场哨音后，学生应立即关闭类人型机器人的电源，不得再与场上任何物品接触。

裁判应该如实填写记分表并告知学生任务完成情况，并由学生签字确认。

**9.场地损坏**

如果参与队伍故意破坏活动场地，该队将受到警告，严重者将取消其活动资格。

**10.场地恢复**

在活动过程中，选手可以申请重新完成未完成的任务，由裁判尽快恢复该任务场地。

**11.规定区域**

指类人形机器人工作区域、行走区域、休息区域。

**12.飞机模型**

由参加活动的队伍自行准备，要求飞机模型必须为喷气客机模型，尺寸要求在24cmx24cmx10cm(长x宽X高)范围以内。禁止飞机机身有二维码、AprilTag标志等辅助识别标志。

**13.发光棒**

航空器地面指挥工具为发光指挥棒。所使用的指挥棒应确保在引导航空器滑入机位时机组清晰可见。发光指挥棒由参与活动的队伍自行准备和安装，不影响最终评分。

### 六、评比结果

**1.最终成绩：**

每轮得分=实际得分-罚分。

在活动中，每个参与队伍有两轮活动评比机会。最终成绩为两轮得分的总和。参与队伍的得分不能为负分，最低为零分。

参与活动的队伍按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现得分相同的情况，用时少的排名在前。

**罚分：**类人形机器人在活动场地上（从开始评比到评比结束），人为每触摸或干预一次，罚10分。

**2.取消活动资格**

（1）如果超过5分钟后仍未到场，该队将被取消活动资格。

（2）不听从裁判的指示将被取消活动资格。

（3）学生在未经裁判允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消活动资格。

（4）活动评比开始后，禁止使用遥控器或者手机遥控类人型机器人，一经发现当场取消活动参与资格。

### 七、附件

### 优创未来---高中组记分表

**参与队伍： 轮次：**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 任务 | 描述 | 分值 | 备注 | 得分 |
| **机场降落** | 准确识别程序启动指令，并且能回复“收到指令”语音。 | 10 |  |  |
| 准确播报出飞机降落位置。 | 10 |  |  |
| **跑道转移** | 发出准确指挥信号（重复动作2次及以上）。 | 15 |  |  |
| 飞机模型转移到2号位置，并识别 | 5 |  |  |
| **走向廊桥** | 播报“走向廊桥”语音。 | 5 |  |  |
| 发出“向前直行”的指挥信号（重复动作2次及以上）。 | 10 |  |  |
| 飞机模型转移到临时停机位，并识别 | 5 |  |  |
| **紧急情况** | 准确播报规则要求的语音。 | 5 |  |  |
| 准确完成规则要求的指挥动作。 | 25 |  |  |
| **停机入位** | 播报“开始停机入位”语音。 | 5 |  |  |
| 根据可用停机位的位置, 发出准确指挥信号。 | 15 |  |  |
| 飞机模型准确停放在可用停机位。 | 5 |  |  |
| 自动播报“飞机停机成功”语音。 | 5 |  |  |
| **换岗休息** | 播报“我的工作已完成”语音。 | 10 |  |  |
| 走到“休息区”，并“蹲下”休息。 | 20 |  |  |
| **现场任务** | 根据活动现场公布的任务规则要求，完成任务。 | 60 |  |  |
| **罚分** | 人为触摸或干预一次类人型机器人。 | 10/次 |  |  |
| **总分** |  | | | |
| **单轮用时** |  | | | |

**裁判：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 记分员：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**参与学生：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**裁判长：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 数据录入：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**