

# 2021 年青少年虚拟机器人在线体验活动

## ENJOY AI 项目“疫苗先锋”主题与规则（中学组）

### 主题介绍

疫苗是目前世界抵抗病毒最有效的手段，对于人类疾病的预防和控制有着重要意义。本赛季，学生可在线上设计“医疗机器人”。“医疗机器人”进入模拟的“人体”后，通过人工智能视觉识别算法在模拟的“动脉”“静脉”和“毛细血管”的道路中穿梭侦察，并自动识别出各类病毒及红、白细胞，并进行标示和定位，它会将“人体”内的病毒全部清除并修复受损的细胞和组织。

本次活动主题为“疫苗先锋”，选手须要自己设计机器人并完成相关任务挑战。活动以培养学生三维设计及编程逻辑为核心，以智能控制为导向，考察选手现场搭建、组装、配置机器人的能力，通过编程的方式，考察选手的应变、逻辑、程序编写能力。同时在活动过程中学生通过不断修改机器人结构及调整机器人路线，提高学生创新力与想象力。

### 1.活动组别

1.1 本次活动为全国义务教育阶段的初中、高中（含中职）在校生，每支参赛队应由 1 名学生和 1 名教练员组成。

1.2 活动期间教练不得提供任何指导和说明。

1.3 活动前注册及登陆

参与活动选手应提前在青少年机器人比赛官网完成信息注册，并下载 3D One AI 软件。等待审核通过后，选手可以登录软件参与活动。

### 2.活动要求

2.1.活动时间为任意时间，这个时间内选手可自行进行模型搭建、编程、仿真，以及提交仿真成绩。

2.2.选手须使用中望 3D One AI 软件参加活动。

2.3.选手应准备并携带活动期间所需的电脑、软件及其他所需设备。

2.4.本次活动采用“机器人自动运行”方式完成场地任务。

2.5.每次活动仿真须在 300 秒内完成，不限活动仿真次数，成绩以最高分为最终成绩。

### **3.机器人要求**

3.1.机器人尺寸。在启动“任务”之前，机器人尺寸不得超出基地，必须在 30mm 机器人尺寸不得超出基地以内。离开基地后，机器人结构可以自行伸展，无尺寸限制。

3.2.控制器。每场活动中，活动时只允许使用一台器材库的控制器，除舵机和电机外传感器数量不可超过控制器对应接口的数量（共 12 个）。

3.3.执行器。每场活动每台机器人所用的电机不得超过 4 个；舵机不得超过 10 个。

3.4.传感器。每台机器人允许使用的传感器种类不限。

3.5.机器人搭建结构应尽可能合理，符合实际应用场景。

### **4.场地尺寸**

4.1.虚拟活动的主题场地尺寸为 240mm 尺寸为尽可能，如图 1 所示。

4.2.活动场地分为“视觉循迹”与“场地”两个区域。

4.3.机器人起始区位于“视觉循迹”内，终止区域位于“场地”区域。

4.4.活动边缘没有格挡。

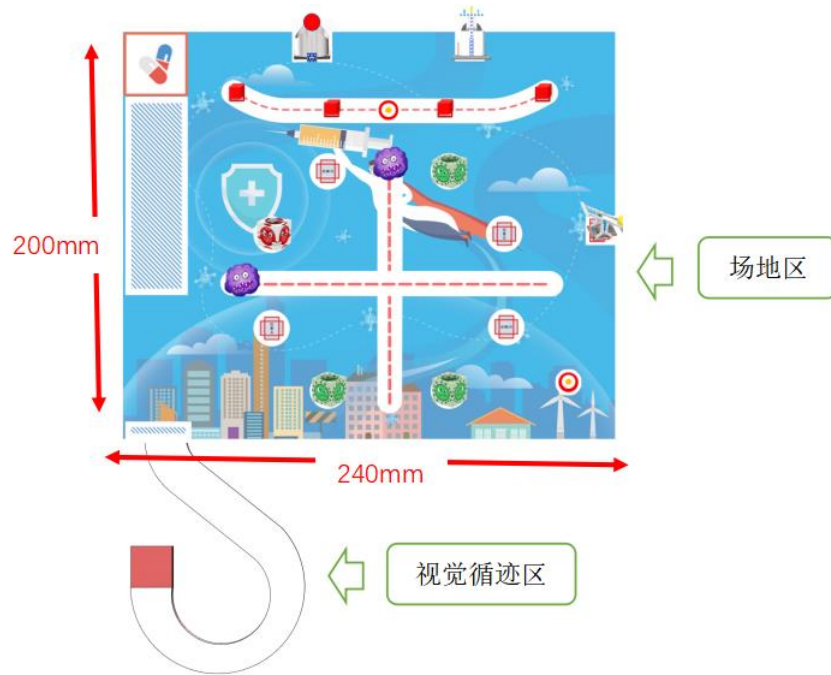


图 1 场地

## 5.软件配置

### 5.1.软件环境

5.1.1.操作系统：Win7 / Win10 的 64 位操作系统。

5.1.2.活动系统：3D One AI 软件。

### 5.2.硬件环境

5.2.1.计算机推荐配置：

处理器：英特尔酷睿™™器（2.2GHz 或更高主频）或等效的 AMD®处理器（处理器发售日期在 2017 年后）。

显卡：支持 Microsoft DirectX®9 及以上、OpenGL 3.2 及以上的独立显卡、显存 2G 以上（显卡发售日期在 2012 年后）。

内存：不少于 8GB、虚拟内存不少于 2GB。

### 5.3.场地环境

5.3.1.机器人活动在虚拟软件中进行，场地基本参数，如摩擦力等参数恒定不变。软件活动环境较为理想化，选手在设计机器人时应考虑和线下机器人活动的不同。

## 6.活动前准备

- 6.1.活动开始前检查计算机、网络设备是否满足活动需求，是否正常工作。
- 6.2.正式开启线上虚拟活动后，活动场地文件开放下载，队员须登录 3D One AI 软件并下载“活动场地包”，选手下载并确认活动场地无误后开始进行活动。
- 6.3.活动开始前选手不得进行搭建、编程及完成场地任务，只有在规定的活动时间才能开始。
- 6.4.活动须本人参与。活动期间选手可以搭建和修改机器人、编写程序、任意进入仿真环境进行测试，亦可重复提交仿真结果。

## 7.活动中注意事项

### 7.1.开始活动

7.1.3.选手根据活动任务需求，使用零件库里的控制器、结构件、传感器、执行器或组合件来搭建自己的机器人。

### 7.2.进入仿真环境

7.2.1.活动开始前将在起始区测量机器人尺寸（包含所有部件垂直投影），选手可以在起始区域对机器人进行物理调整，活动开始前如果机器人超尺寸将无法进行活动。

7.2.2.确认程序编好且机器人位于基地后，点击“进入仿真环境”。机器人未处于基地开始仿真时不会得分。仿真开始前除基地内，其它地区不得放置任何零部件。

7.2.3.在活动仿真时，选手不可通过电脑输入设备控制机器人，否则本次仿真结束。

### 7.3.活动策略与判罚标准

7.3.1.启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉落在场上，为了得分的需要而分离部件是犯规行为，该任务得分无效。

7.3.2.启动后的机器人如因速度过快、程序错误或者参数设置错误将所携带的物品（任务模型）抛飞或者掉落在场地上，该物品不失效，但不得恢复原位。

### 7.4.活动结束

7.4.1.发生以下情况，活动仿真计时结束：

活动仿真（300 秒）结束。

选手按下软件中“结束仿真”按键。

违反活动规则。

## 8.活动任务及评分标准

以下任务只是对某些医疗情景的模拟，切勿与真实生活相比。

组委会在选手报名成功后，为选手开放图库，用于选手使用人工智能模型学习训练。这是在活动开始前必须完成的工作。图库一共有 3 种正常细胞图（如图 4 所示），3 种病毒图（如图 5 所示），活动开始前系统会从库中随机选取贴图。



图 4 正常细胞示例



图 5 病毒图片示例

### 信息识别

每次开启活动仿真时，机器人须通过人工智能模型学习训练，辨别细胞是否被感染。

#### 任务 1：血管巡检

起始区前方的曲线为一条血管，机器人从起始区出发，利用视觉技术沿着血管前进，到达另外一端，视为完成血管检测。

该路程设有 5 个检测点，会根据机器人行驶的距离进行打分，每经过一个测试点即获得 25 分，该任务共计 125 分。如图 6 所示。

血管巡检需依靠视觉传感器识别，不得用红外传感器、灰度传感器、延时模块等替代。

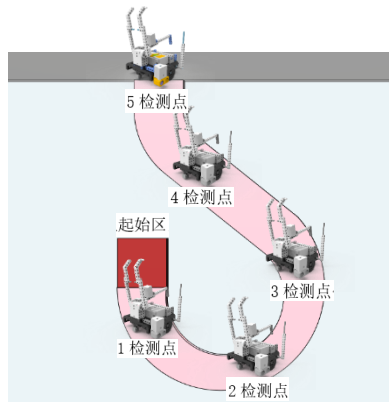


图 6 机器人得分状态

### 任务 2：产生抗体

场地某一位置放置一个抗体产生器模型。如图 7 所示。

机器人拉动拉杆，使抗体抬升到圆盘（水平观测方向）上方得 60 分。如图 8 所示。

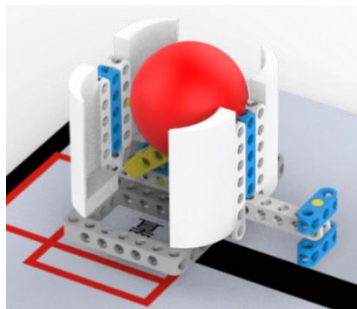


图 7 抗体产生器模型

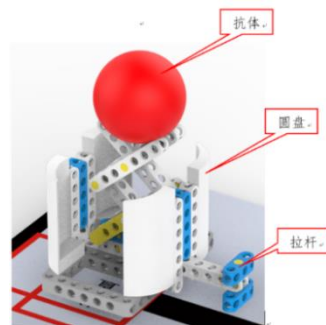


图 8 抗体产生器激活效果

### 任务 3：调节白细胞指标

机器人转动转柄（如图 9 所示），使得白细胞指标达到正常状态，当指针与黄色区域有重叠时（如图 10 所示）获得 70 分数；当指针指向绿色（含绿色）和黄色区域时（如图 11 所示）获得 30 分；其他位置不得分；

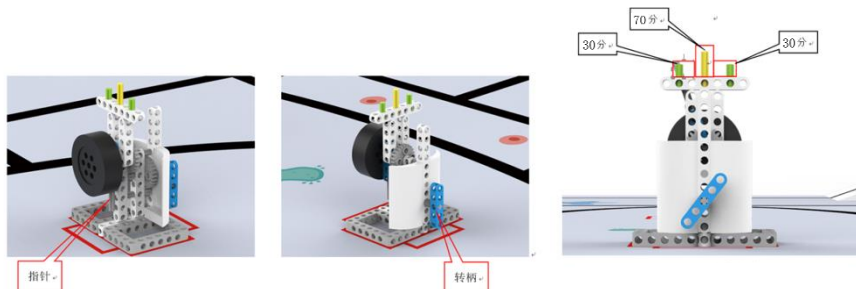


图 9 调节指标模型 图 10 调节指标模型 图 11 调节指标模型

#### 任务 4：注入疫苗

疫苗模型初始位置如图 12 所示，机器人拨动注入器，使得疫苗滚落到模型另一侧（如图 13 所示）得 60 分。

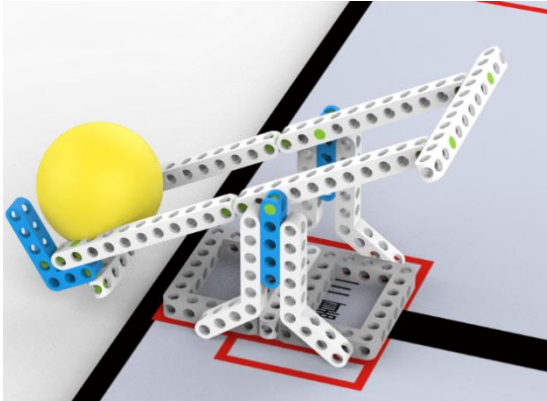


图 12 注入疫苗模型起始状态

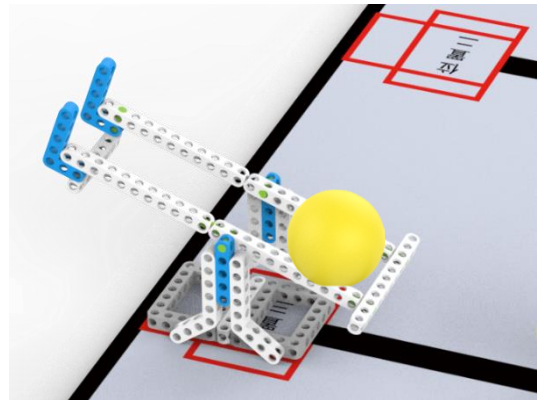


图 13 注入疫苗模型激活态

#### 任务 5：病毒标定

病毒或细胞有 4 个初始区（如图 15（a）所示），每个区域有 2 个位置，且病毒或细胞只会随机在其中 1 点出现（如图 15（b）所示）。



(a) 病毒初始区

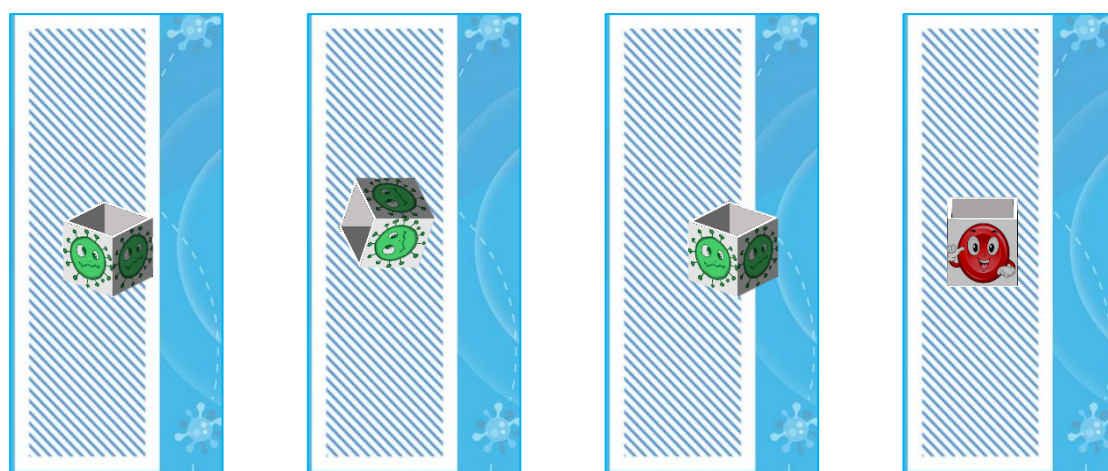
(b) 随机抽签状态

机器人需将病毒放置病毒隔离区，该任务设有 4 个细胞容器，其中 3 个为病毒细胞，1 个为正常细胞。机器人需将病毒细胞容器完全放入隔离区（如图 15（c）（d）所示）；获得 55 分/个，共计 165 分。

病毒细胞容器部分进入隔离区，或细胞进入隔离区该任务物品不得分。（如



图 15 (e) (f) 所示)。



(c)模型直立

(d)模型倾斜

(e)部分进入

(f)细胞进入隔离区

图 15 隔离区的放置状态

### 任务 6: 提取抗体

抗体初始位置共 4 个。

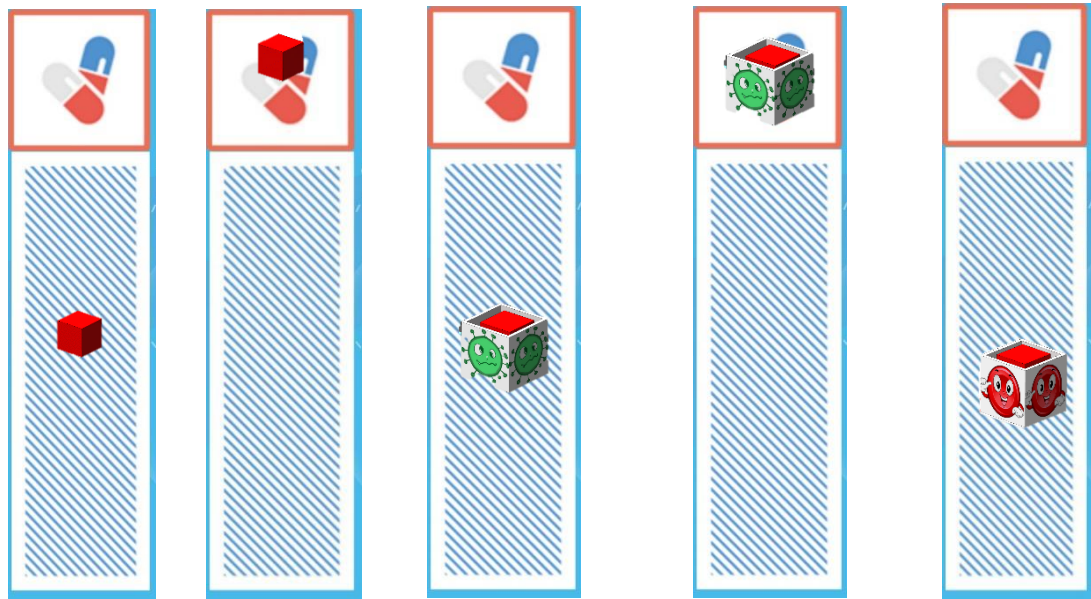


图 17 抗体初始区域

机器人将抗体完全放入在隔离区或活动结束区基地内 (如图 19 (a) (b) 所示) 得 50 分/个; 将抗体投入病毒容器内, 并完全放入隔离区 (如图 19 (c) 所示) 得 200 分/个。

携有抗体的病毒容器被放置在活动结束区内; 在细胞容器内的抗体; 以上两种情况均不获得分数 (如图 19 (d) (e)所示)。





(a)进入隔离区 (b)进入结束区 (c)抗体在病毒容器内 (d)病毒携带抗体在结束区内 (e)细胞携带抗体在隔离区内

图 19 抗体放置状态

### 任务 7：返回目标点

机器人在活动结束时停靠在活动结束区内(与场地接触部分或完全进入)(如图 21 (a) 所示)；得 50 分，机器人部分进入不得分(如图 21 (b) 所示)。



(a) 完全进入结束区

(b) 部分进入结束区

图 20 机器人结束状态

### 障碍物：躲避巨噬细胞

巨噬细胞将匀速在指定轨道内往返移动(如图 21 所示)，机器人碰到巨噬

细胞会被改变运行方向，但不会终止活动。

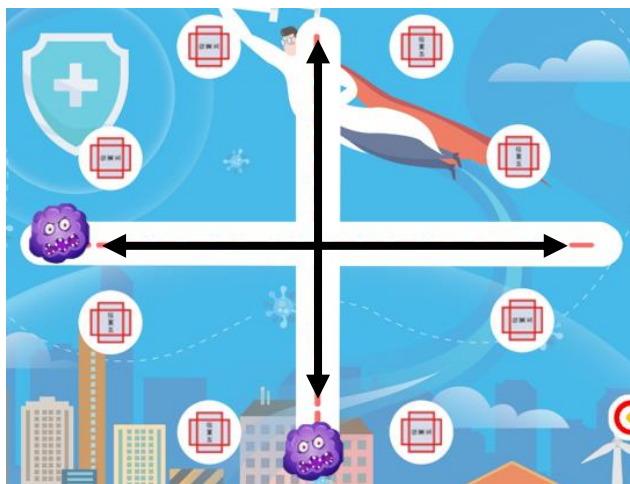


图 21 巨噬细胞运动区域

### 特殊任务：激活免疫细胞

场地中有两个免疫细胞位置（免疫细胞非实物，是附在场地上的指定区域），机器人到达指定区域及完成激活免疫细胞（如图 22 所示），巨噬细胞会消失 20 秒。

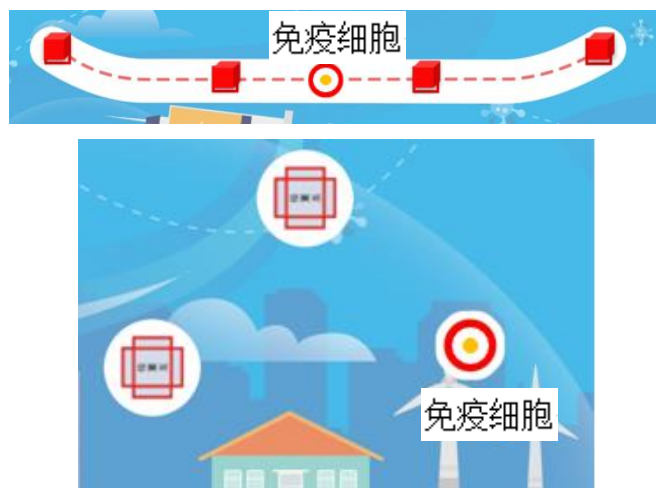


图 22 免疫细胞所在位置

### 任务 8：病毒变异

在活动中 180s 后会在指定区域内（场地右上角,），随机位置出现一个病毒

(在场地中并不会显示虚线)，如图 24 所示（初中组）。



(a) 变异病毒出现区域（初中组）



(b) 随机出现病毒（初中组）

图 23 病毒变异出现区域

## 附件一：记分表(最终计分为系统自动计分)

疫苗先锋活动记分表					
学校名称：		编号：			
任务		分值	最高	数量	总分
血管巡检（自动）					
机器人从基地出发，通过视觉循迹到达另外一端		25	125		
产生抗体					
激活抗体产生器		60	60		
调节白细胞指标					
拨动调节指标模型，使得白细胞指标达到正常状态		绿色	30	30	
		黄色	70	70	
注入疫苗					
机器人拨动注入器，使疫苗滚落到模型另一侧		60	60		
识别病毒					
将病毒放置病毒隔离区，并且隔离区没有细胞		55	165		
摄入抗体					
机器人将含有抗体的病毒容器放置隔离区，并且隔离区没有细胞		200	600		
机器人将抗体放置隔离区，并且隔离区没有细胞		50	200		
返回基地					
机器人在活动结束时停靠在活动结束区内		50	50		
最高得分		1015			