

---

# 第十三届科学实验嘉年华活动

(拓展性实验-人工智能方向)

“技能考核”规则

二〇二二年五月

---

## 目录

一、 竞赛主题.....	3
二、 竞赛简介.....	3
三、 竞赛方式.....	3
四、 竞赛场景.....	4
1. 场景概述.....	4
2. 场景示意图.....	4
3. 场景变化因素.....	4
4. 场景标识及说明.....	5
五、 机器人要求.....	11
六、 编程方式.....	11
七、 竞赛任务.....	11
1. 任务概述.....	11
2. 任务说明.....	12
3. 任务仿真开始.....	16
4. 任务仿真终止.....	16
5. 任务时间.....	17
6. 任务得分.....	17
7. 时间奖励分.....	18
8. 难度系数.....	18
9. 总得分.....	错误!未定义书签。
八、 赛事流程.....	19
1. 参赛对象.....	19
2. 赛制.....	19
3. 赛程.....	19
4. 特殊说明.....	21

---

## 一、竞赛主题

以人工智能为突破点，利用“人工智能 3D 创意竞赛云平台”，应用虚拟现实、三维建模等技术，以形式多样的内容为载体，线上完成竞赛主题任务，培养青少年的三维空间感、抽象思维能力，锻炼和启发逻辑思维和数理思维。技能考核部分要求参赛选手不仅要掌握编程知识外，还需结合对物理、数学等知识的应用，同时考虑如何面对一个多任务的项目，在有限的时间内通过合理高效的策略取得最好的成绩。

技能考核部分有以下主题：守卫边疆、游览植物园等。

## 二、竞赛简介

在虚拟的物理环境下，要求虚拟机器人在规定的时间内从规定起点抵达终点。赛道中设置多个得分道具，虚拟机器人获得的得分道具越多且用时越少，总得分越高。

在比赛中，要求参赛选手掌握图形化或代码（C 语言）编程的使用；掌握程序设计的基本结构和数学运算；直流电机和伺服电机的使用；灰度、循线、方向、距离等传感器的使用。

本项目根据参赛选手、参赛难度对应四个组别：小学组低段（1~3 年级），小学组高段（4~6 年级），初中组，高中组。

## 三、竞赛方式

采取线上竞赛方式。参赛选手在“人工智能 3D 创意竞赛云平台”

---

上，通过设计机器人、编写程序、调试及仿真，完成竞赛任务。每位参赛选手有两次比赛机会，每次比赛限时 90 分钟，取两次比赛中的最优成绩为最终成绩。参赛选手在 90 分钟内多次提交成绩，取其中最好的成绩作为本次比赛的成绩。

## 四、 竞赛场景

### 1. 场景概述

1 个主题对应 1 个竞赛场景，竞赛场景中有明确的起点（起点标识）和终点（终点标识）。有各种道路形态（弯道、隧道、桥梁、迷宫等），部分道路上设有障碍物，机器人无法穿越。

竞赛场景只能查看不能修改。

### 2. 场景示意图



此图片为竞赛场景示意图，实际竞赛场景以比赛当天系统随机分配为准。

### 3. 场景变化因素

---

除起点标志在场景中保持不变，以下元素在道路中可能会产生变化，如：

a、各形态道路（丁字路、十字路、弯道、坡道等）的数量和分布。

b、得分道具（金砖、金元宝、银元宝）的位置和数量。

c、障碍物（不可移动障碍物、可移动障碍物、触发移动障碍物）的位置、类型。

d、答题区答案的顺序和正确答案的选项。

e、迷宫区的位置、布局。

## 4. 场景标识及说明

### 4.1. 起点标识

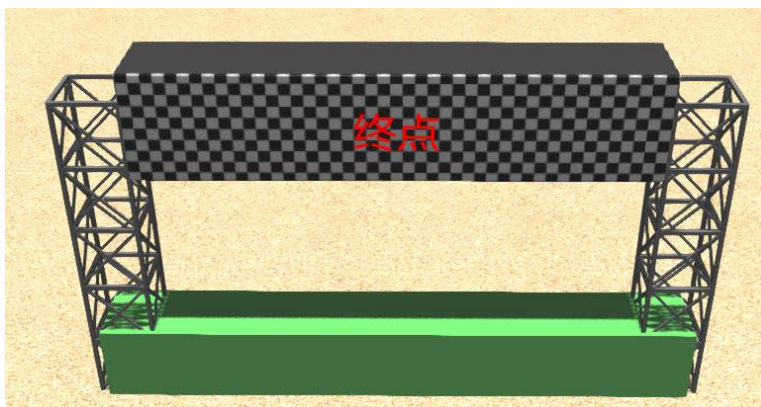
说明：开始仿真时，机器人出发的位置。示意图如下：



起点标识

### 4.2. 终点标识与成功区

说明：场景中绿色方块为成功区，机器人触碰到成功区后仿真结束，提示任务成功，并计算任务得分和任务耗时。成功区在场景界面中可见，仿真界面为隐藏。示意图如下：



终点标识与成功区

### 4.3. 触发区

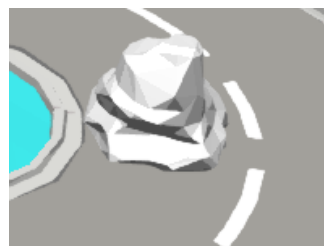
**说明：**场景中蓝色方块为触发区，位于道路中或路旁。触碰后，对应的障碍物会发生位移。触发区在仿真界面中隐藏，场景界面中可见。示意图如下：



触发区

### 4.4. 不可移动障碍物

**说明：**机器人无法推动的障碍物，需绕开此障碍后继续行驶。示意图如下：



不可移动障碍物

### 4.5. 可移动障碍物

---

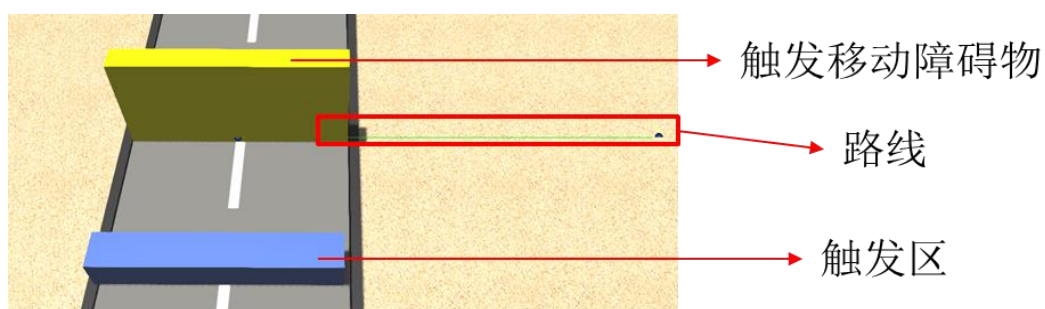
说明：可被机器人移动的障碍物。示意图如下：



可移动障碍物

#### 4.6. 触发移动障碍物

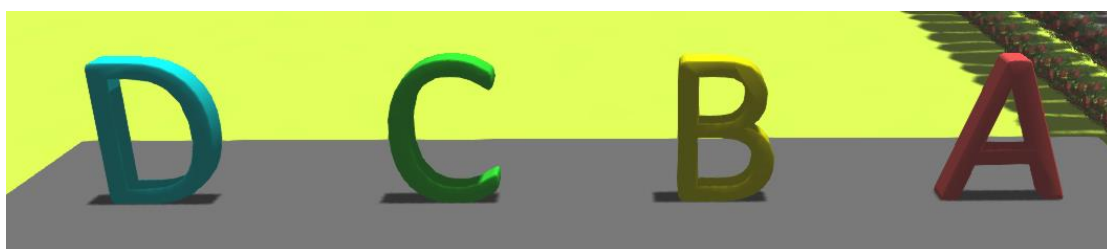
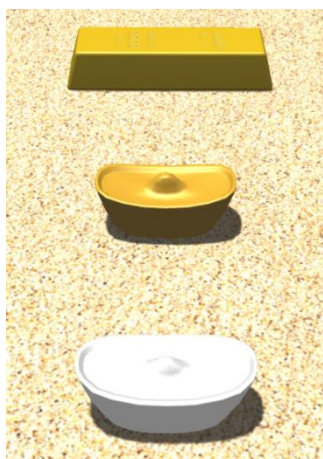
说明：机器人触碰到对应触发区后，障碍物会沿着规划好的路线移动。示意图如下：



触发移动障碍物

#### 4.7. 得分道具

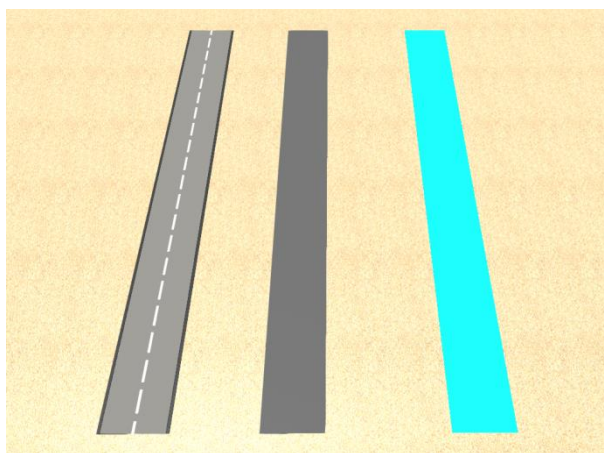
说明：机器人触碰到对应得分道具后会获得相应得分。（金砖：20 分，金元宝：10 分，银元宝：5 分；ABCD 四选项中含有一个正确选项和三个错误选项，正确选项：10 分，错误选项：-5 分）



得分道具

#### 4.8. 道路

说明：场景中由不同素材构成的道路，示意图如下：

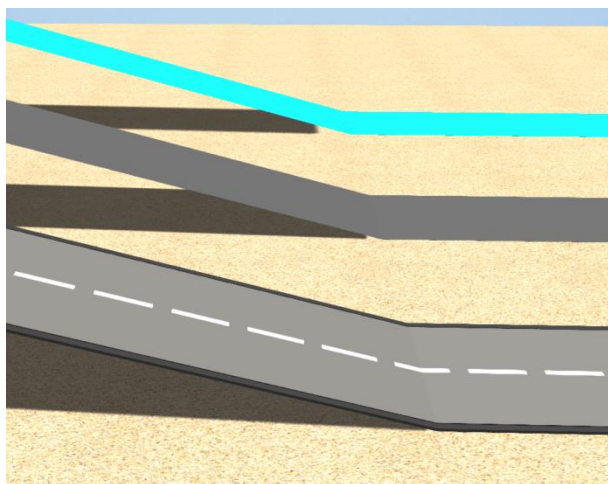


道路

#### 4.9. 坡道

说明：场景中由不同素材构成的坡道，示意图如下：

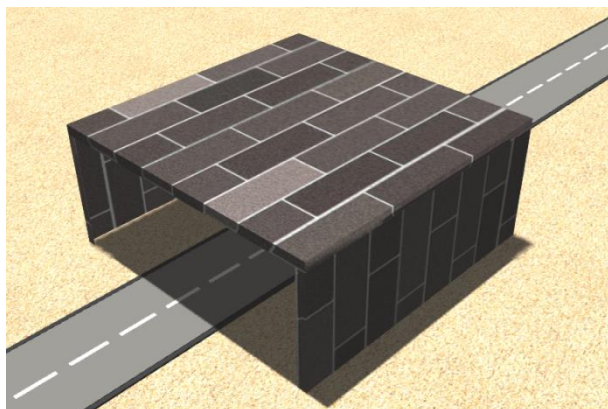




坡道

#### 4. 10. 隧道

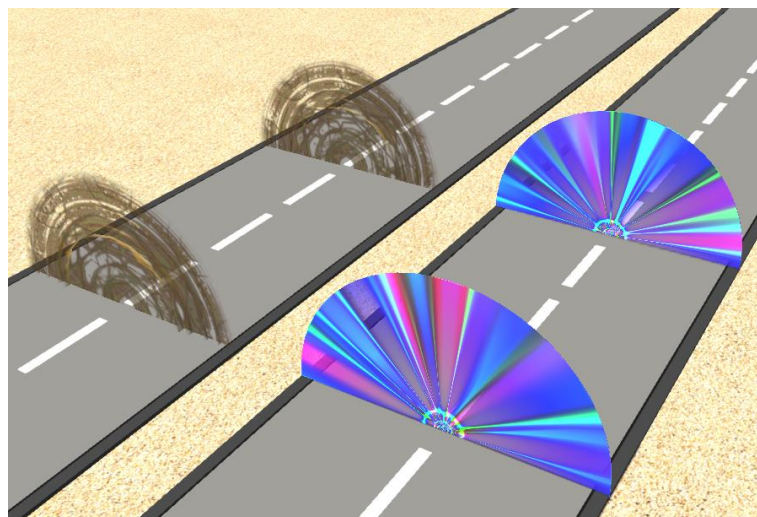
说明：在场景中由不同素材构成的隧道，示意图如下：



隧道

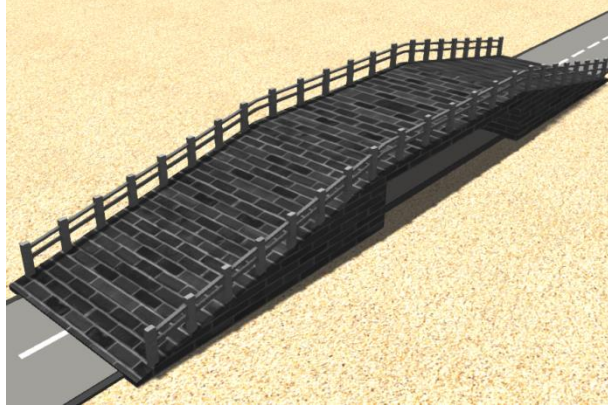
#### 4. 11. 传送门

说明：在场景中会出现传送门，示意图如下：



#### 4. 12. 桥梁

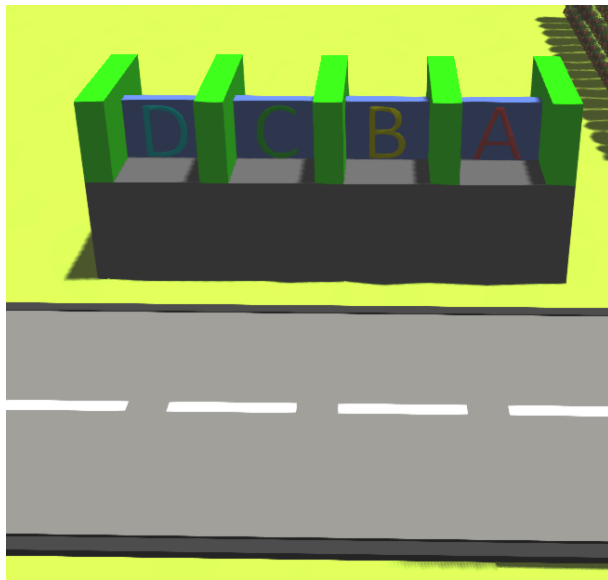
说明：在场景中有不同素材构成的桥梁，示意图如下：



桥梁

#### 4. 13. 答题区

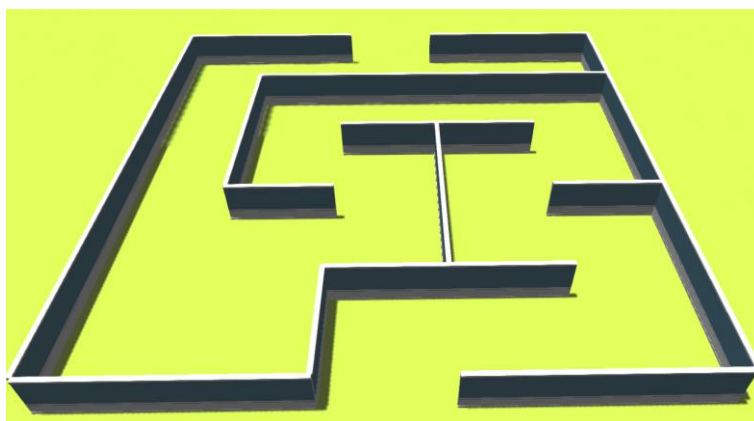
说明：在场景中有答题区，分别有 ABCD 四个选项，仔细观察场景寻找正确答案或者根据答题板问题选择正确答案。示意图如下：



答题区

#### 4. 14. 迷宫区

说明：在场景中设有迷宫区，机器人通过迷宫区，示意图如下：



迷宫区

## 五、机器人要求

搭建的竞赛机器人由参赛者自行创意设计，但需要考虑任务能顺利完成。

主机将不能进行缩放。机器人安装传感器或安装块等部件后，初始状态时的垂直投影面积不能超出机器人主机垂直投影面积的 2 倍。禁止使用“GPS”传感器。

## 六、编程方式

“人工智能 3D 创意竞赛云平台”提供图形化编程和代码编程(C语言)两种方式，参赛选手结合自身情况选择其中一种方式。

## 七、竞赛任务

### 1. 任务概述

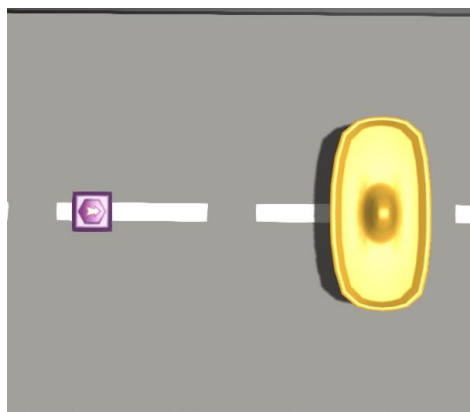
根据竞赛场景，要求机器人从起点出发在任务限时内到达终点，参赛选手可自行选择起点到终点的路线，并获取得分道具。

---

## 2. 任务说明

### 任务 1：起点出发

说明：机器人从起点出发，触碰到得分道具后继续前行。示意图如下：



起点出发

### 任务 2：避开障碍物

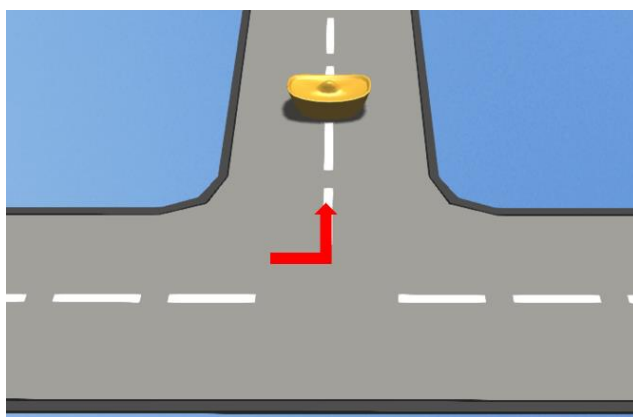
说明：在行进道路上，有不可移动障碍物阻碍前行，要求机器人避开障碍物后，触碰到得分道具继续前行。示意图如下：



障碍物

### 任务 3：完成转弯

说明：在行进道路上，设有交叉路口，机器人可根据设计路线选择左转或者右转，触碰到得分道具后继续前行。示意图如下：

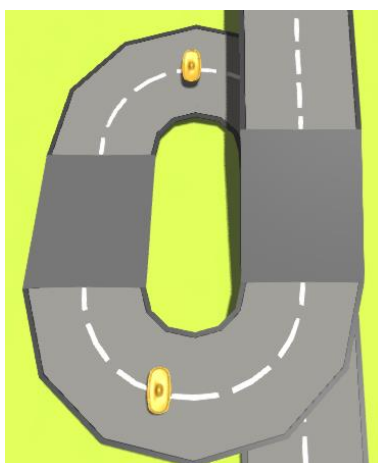


左/右转弯

#### 任务 4：通过盘旋道路

说明：在行进道路上，有盘旋道路，触碰到得分道具继续前行。

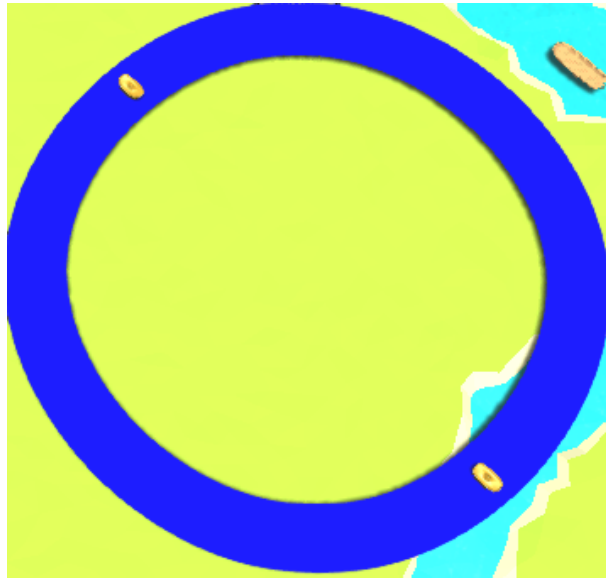
示意图如下：



盘旋道路

#### 任务 5：环形道路

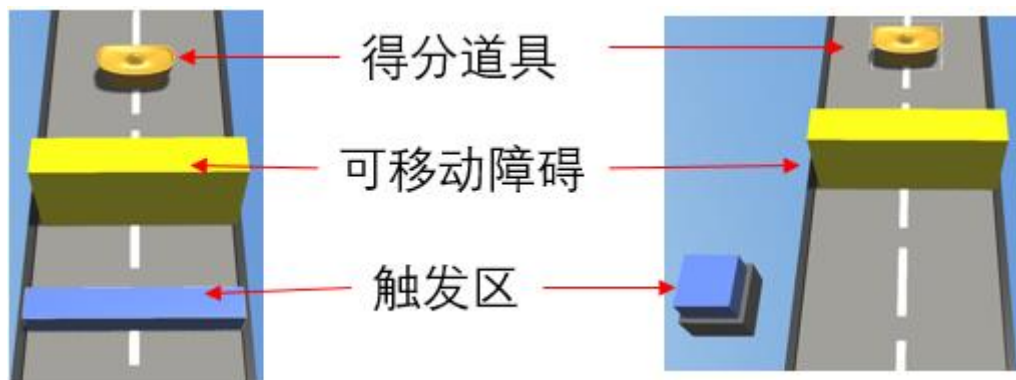
说明：在行进道路上，要求机器人通过环形道路触碰到得分道具继续前行。示意图如下：



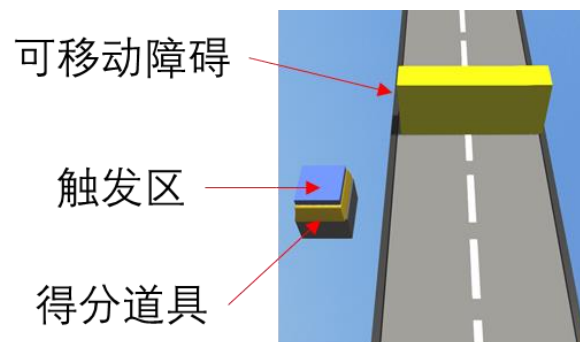
环形道路

### 任务 6：触碰移除障碍

说明：在行进道路上，有障碍物阻碍前行，要求机器人触碰到触发区后，障碍物自动移开，触碰到得分道具继续前行。示意图如下：



触碰移除障碍 1

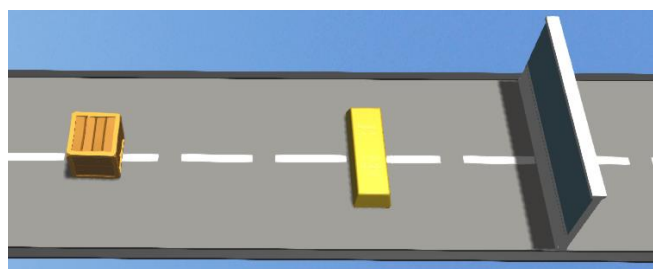


碰移除障碍 2

---

### 任务 7：推箱子

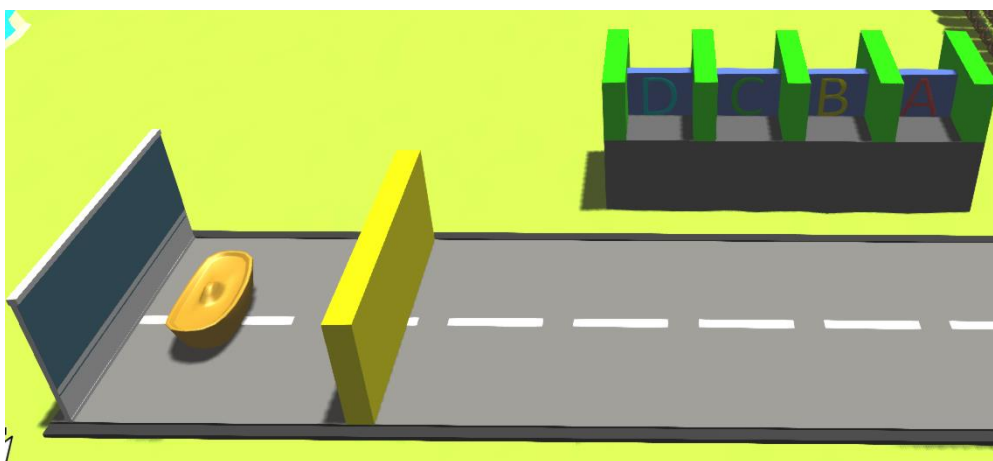
说明：在行进道路上，有可移动箱子阻碍前行，要求机器人移开箱子后，触碰到得分道具继续前行。示意图如下：



推箱子

### 任务 8：答题

说明：在场景中有答题区，分别有 ABCD 四个选项，仔细观察场景寻找正确答案，选择正确答案加 10 分，选择错误答案减 5 分。完成答题后，对应触发移动障碍自动移开，机器人获取前方得分道具。示意图如下：

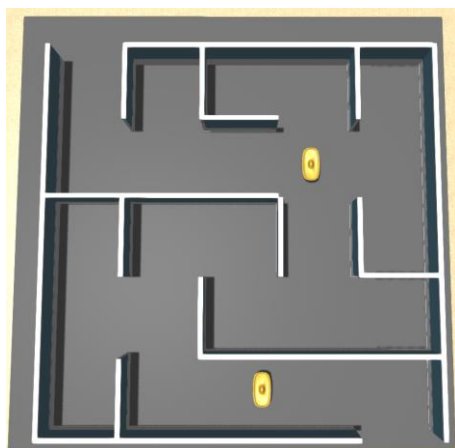


答题区

### 任务 9：迷宫

说明：在场景中设有迷宫区，机器人通过迷宫并获得迷宫内得分道具后继续前行，示意图如下：





迷宫区

### 任务 10：到达终点

说明：机器人到达终点前触碰到得分道具，任务结束。示意图如下：



到达终点

**说明：以上场景仅为示意图，实际任务以比赛场景为准。**

### 3. 任务仿真开始

通过软件的仿真系统，参赛选手将设计的机器人、场景和程序加载，并开始仿真。

### 4. 任务仿真终止

任务仿真过程中发生以下情况，将导致仿真失败任务终止：



a、仿真时间超过任务限时；

b、选手自主停止仿真；

任务失败后，选手可选择是否提交当次仿真的成绩。

## 5. 任务时间

**任务限时：**指机器人从起点出发到达终点所用的最长时间，在规定限时内未到达终点，任务自动结束。任务限时为 300 秒。

**任务耗时：**指任务仿真时，机器人从仿真开始到仿真终止的实际消耗时间。

## 6. 各组别任务

各组别完成任务类型和最高任务得分如下表：

### (1) 小学组低段（1~3 年级）

类型	序号	任务名称	任务数量	分项得分
基础任务	任务 1	起点出发	1	10
	任务 2	避开障碍物	2	20
	任务 3	完成转弯	2	20
	任务 4	通过盘旋道路	1	20
	任务 10	到达终点	1	20
附加任务	任务 5	环形道路	1	20
	任务 7	推箱子	1	10
总得分	120			

### (2) 小学组高段（4~6 年级）

类型	序号	任务名称	任务数量	分项得分
基础任务	任务 1	起点出发	1	10
	任务 2	避开障碍物	2	20
	任务 3	完成转弯	4	40
	任务 4	通过盘旋道路	1	20
	任务 6	触碰移除障碍	1	10
	任务 10	到达终点	1	20
附加任务	任务 5	环形道路	1	20
	任务 7	推箱子	1	10
总得分	150			

### (3) 初中组

类型	序号	任务名称	任务数量	分项得分
基础任务	任务 1	起点出发	1	10
	任务 2	避开障碍物	2	20
	任务 3	完成转弯	4	40
	任务 4	通过盘旋道路	1	20
	任务 5	环形道路	1	20
	任务 6	触碰移除障碍	2	20
	任务 10	到达终点	1	20
附加任务	任务 7	推箱子	1	10
	任务 8	答题	1	20
总得分	180			

### (4) 高中组

类型	序号	任务名称	任务数量	分项得分
基础任务	任务 1	起点出发	1	10
	任务 2	避开障碍物	2	20
	任务 3	完成转弯	4	40
	任务 4	通过盘旋道路	1	20
	任务 5	环形道路	1	30
	任务 6	触碰移除障碍	2	20
	任务 7	推箱子	1	10
	任务 10	到达终点	1	20
附加任务	任务 8	答题	1	20
	任务 9	迷宫	1	20
总得分	210			

## 7. 时间奖励分

时间奖励分，指机器人须获取到竞赛场景中所有得分道具，才可获得时间奖励分。

时间奖励分计算公式如下：

$$\text{时间奖励分} = (\text{任务限时} - \text{任务耗时}) (\text{秒}) * 0.1 \text{ 分/秒}$$

## 8. 难度系数

根据参赛选手选择竞赛编程方式的难易程度，将图形化编程难度系数设定为 1；将代码编程难度系数设定为 1.1。

---

## 9. 技能考核得分

技能考核得分的计算公式：

技能考核得分 = (基础任务分+附加任务分+时间奖励分) \* 难度系数\*70%

## 八、赛事流程

### 1. 参赛对象

以大赛官网通过的对应参赛组别为准。

### 2. 赛制

- 2.1. 每个参赛选手有两次机会进行比赛。
- 2.2. 每次进入比赛时，系统在多个主题任务中随机选取其中一个任务分配给参赛选手作为本次的比赛任务，两次比赛分配的主题任务可能不同。
- 2.3. 每次比赛时长为 90 分钟，参赛选手在比赛时长内，根据任务要求，搭建机器人并编写控制程序，仿真完成各项任务。
- 2.4. 每次比赛参赛选手可以多次提交仿真结果，系统根据提交的任务得分、任务耗时和难度系数自动计算总得分，取最优成绩作为本次比赛的最佳成绩。
- 2.5. 取两次比赛总成绩最高的一次作为参赛选手技能考核最终成绩。
- 2.6. 参赛选手的最终成绩越高，排名越靠前。若参赛选手的最终成绩相同，则以任务耗时多少进行排名，任务耗时少排名靠前。

### 3. 赛程

#### 3.1. 赛前准备

- 
- (1) 计算机配置满足软件运行环境要求。
  - (2) 计算机正常接入到 Internet，保证比赛时长内网络畅通。
  - (3) 在竞赛官网 <http://sckx.kxzh.cn/> 下载并安装竞赛云平台，并更新到最新版本。

### 3.2. 登录

在组委会规定的参赛时间内启动“人工智能 3D 创意竞赛云平台”，使用账号密码登录竞赛平台。

### 3.3. 进入比赛

(1) 在主页界面中选择“决赛”进入比赛，通过人脸验证后进入决赛，根据系统提示确认竞赛主题，点击确定后，系统开始 90 分钟倒计时。

(2) 搭建机器人、编程与仿真

a、参赛选手根据比赛任务要求，通过设计机器人、编写程序、调试及仿真，完成竞赛任务。

b、在 90 分钟内，参赛选手可多次修改机器人或者程序，可分段调试或整体仿真，每次终止仿真后会弹出仿真结果对话框。

(3) 成绩提交

成绩提交有以下 2 种情形：

a、任务仿真成功，出现仿真结果时，选手可选择提交本次成绩。

b、任务仿真失败，出现仿真结果时，选手可选择提交本次成绩。

(4) 比赛结束

比赛结束有以下 3 种情形：

- 
- a、本场比赛时间终止。
  - b、当系统倒计时归零时，系统将退出，比赛结束，选手将无法提交成绩。
  - c、参赛选手自行退出比赛。

## 4. 特殊说明

- 4.1. 选择合适的参赛环境。
- 4.2. 比赛 90 分钟内未提交成绩，则本次比赛成绩为零。
- 4.3. 比赛期间计算机或比赛环境中途出现故障（网络中断或死机等）  
选手可重新启动计算机或更换计算机后继续比赛，已经提交过的仿真结果，服务器会有记录。但是会造成以下影响：
  - （1）比赛时长：比赛倒计时不会停止，损失的时间由选手自行承担。
  - （2）文件丢失：更换计算机后，会导致本地比赛文件丢失，造成的影响由选手自行承担。
- 4.4. 参赛选手必须本人独立完成竞赛，严禁他人替考，若发现异常，组委会有权取消该参赛选手成绩。

## 4.5 软件运行环境要求

操作系统	Microsoft Windows 7 SP1 或 Microsoft Windows 10
支持软件	Microsoft .NET Framework 4.6.1、Visual C++ 2015
CPU	酷睿 i3-4310 或其他同级别及以上
内存	4G 以上
硬盘	30G 及以上

---

显卡	支持 DirectX 11 以上显卡，推荐使用独立显卡
网卡	100M/1000M 自适应网卡
摄像头	600*480 分辨率及以上摄像头（非网络监控摄像头）
网络带宽	2Mbps 及以上，推荐使用有线网络

此规则最终解释权归竞赛组委会

2022 年 5 月