

# SuperAI 超级轨迹赛虚拟机器人赛项

## “星际穿越”主题与规则

### 1 比赛主题

通过前期的生产生活必要设施的建设，新家园已经初具规模，为进一步提高生产生活水平，人类组建了星际穿越共同守护新家园，并将驾驶全新飞船突破黑障屏蔽，穿越未知的时空通道，探索更广阔的宇宙空间。

本次任务的主题为“星际穿越”。在比赛中，各队选手在有限的时间内设计和制作出机器人来完成“星际穿越”的穿越时空通道、突破黑障等任务。

### 2 参赛组别

比赛分为小学组、初中组、高中组三个组别，每支队伍由 1 名选手和 1 名辅导老师组成，选手为截止到 2024 年 6 月在校学生。

### 3 比赛场景

#### 3.1 比赛场地

比赛场景由地图和任务模型组成，如图（该图仅供参考用，实际场景以比赛公布为准）。



图示：比赛场景

#### 3.2 地图

3.2.1 机器人比赛场地具体样式以 RoboSim 软件呈现为准。

3.2.2 场地中不规则分布有一条飞行航道，主要由一条白色及黑色轨迹线组成，飞行航道是引导机器人移动方向的线路。

3.2.3 在比赛场地分别设置有一个红色的启动区及蓝色的终点区，是机器人启动和到达的区

域，比赛开始后机器人由启动区出发沿飞行航道行驶，最终到达终点区。

## 4 机器人的任务

地图上有一条飞行航道，机器人需从启动区出发，完成飞行航道上的基本任务及随机任务。搭建、编程开始前，由仿真系统决定随机任务道具的摆放位置。任务道具主体框架参考任务说明示意图，实际比赛道具搭建可能有所出入，例如实际用的梁、销等结构颜色不同，或尺寸、高度稍有不同，参赛选手应具备根据实际情况调整的能力，模型所在的位置一旦确定，各场比赛均尽量做到相同。

选手可自行选择要完成的任务，在整个竞赛中，机器人需要沿着飞行航道行驶并依照“任务过程”的要求完成场地中设置的各类任务，每完成一个任务即可获得相应任务的分数（具体分数见附录 1）。

基本任务的区域根据任务细则要求定设置与场地中对应的任务区域，所有组别均需完成。随机任务则在飞行航道周围设置一些障碍或道具，各组别分别设置数量不等的随机任务（详见 5.4 随机性），选手可自行选择要完成的任务。随机任务由仿真系统在编程调试开始前随机决定设置在某个位置。

### 4.1 顺利启航（基本任务）

4.1.1 任务描述：机器人沿飞行航道离开基地。

4.1.2 任务完成标志：机器人垂直投影完全离开启动区。



图示：机器人离开启动区的几种状态

### 4.2 穿越飞行航道（基本任务）

4.2.1 任务描述：在整个地图的飞行航道上，有若干条垂直于飞行航道的分割线，将整个飞行航道分割成多个航道区域，在分割线的旁边以“A、B、C”等英文字母顺序标记。初中组和高中组可能会出现一段彩色飞行航道。

4.2.2 任务过程：机器人必须沿着飞行航道向前运行，完成任务为目的可以短暂脱离飞行航道和倒车，任务全程机器人的主体结构垂直投影不得全部脱离了飞行航道。飞行航道外设置有离子屏障，移动过程中接触离子屏障将被自动结束任务。

4.2.3 任务完成标志：机器人主体的垂直投影接触到飞行航道的分割线。



图示：飞行航道

### 4.3 突破黑障屏蔽（基本任务）

5.3.1 任务描述：部分飞行航道设置有黑障模型，其中小学组设置 1 处黑障模型，初中组设置 2 处，高中组设置 3 处。

5.3.2 任务过程：机器人需沿飞行航道的方向移动，并在不脱离航道的情况下翻越黑障模型，到达连接的飞行航道继续前进。

5.3.3 任务完成标志：机器人翻越黑障模型全程，两侧驱动轮均与黑障模型的斜坡和平台顶面保持接触，且能正常进行后续飞行航道行驶。



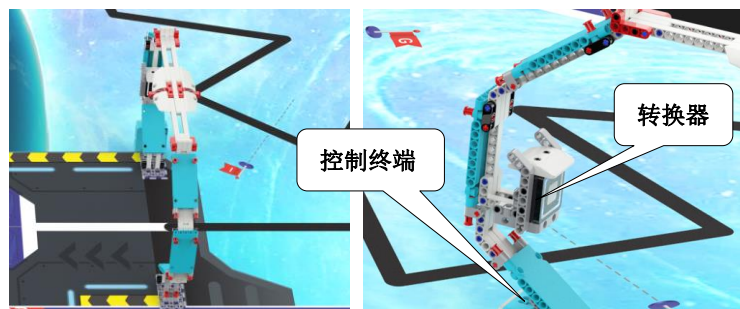
图示：突破黑障屏蔽任务模型状态

### 4.4 穿越时空通道（基本任务）

4.4.1 任务描述：任务模型由时空通道、时空转换器、控制终端组成。时空通道固定设置于任务区 1，时空转换器设置于时空通道内。

4.4.2 任务过程：机器人需要使用密钥触碰时空转换器，使控制终端开启时空通道。

4.4.3 任务完成标志：机器人正面穿越时空通道，且控制终端亮起“X”标志。



图示：穿越时空通道任务模型状态

### 4.5 安全返回基地（基本任务）

4.5.1 任务描述：在任务计时结束前，机器人在不脱离飞行航道的情况下，沿标记线字母顺序的前进方向进入终点区。

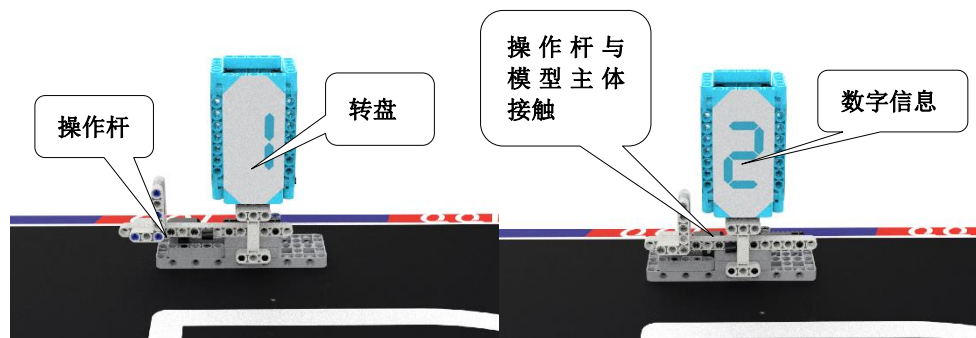
4.5.2 任务完成标志：机器人的垂直投影接触终点区。

### 4.6 智能模式识别（基本任务）

4.6.1 任务描述：场地内放置一个模式识别的模型，操作杆初始位置位于模型最左边，机器人需要往右推动操作杆，使存储有数字信息的转盘旋转，机器人需识别转盘上的数字信息 ID（ID1-ID4）。

4.6.2 任务过程：操作杆与模型主体接触，机器人识别转盘朝机器人一面的数字信息后，用彩灯或者屏幕显示相应颜色（显示时长不少于 2 秒，红色 ID1、绿色 ID2、蓝色 ID3、黄色 ID4），亮起其他错误颜色不得分。

4.6.3 任务完成标志：正确显示 ID 所对应的颜色。



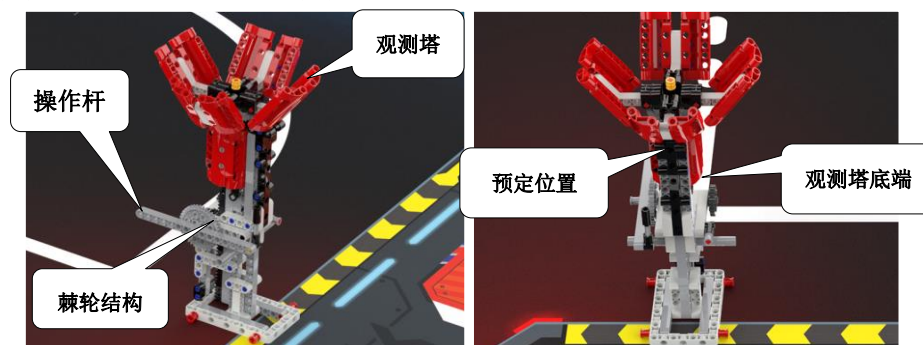
图示：智能模式识别任务模型状态

#### 4.7 启动虫洞观测（随机任务）

4.7.1 任务描述：任务模型由观测塔、预定位、操作杆和棘轮结构组成。

4.7.2 任务过程：机器人需要往复压下操作杆，使棘轮机构带动观测塔向上抬升。

4.7.3 任务完成标志：观测塔底端高于预定位置。



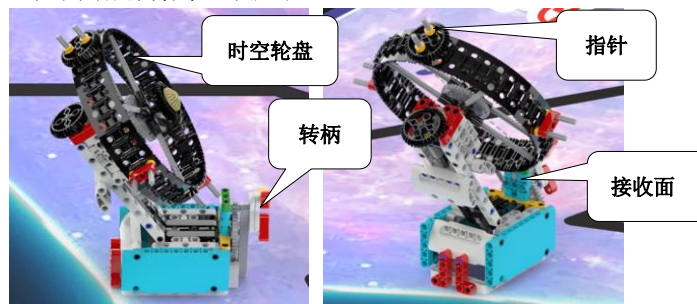
图示：启动虫洞观测任务模型状态

#### 4.8 转换时空能量（随机任务）

4.8.1 任务描述：任务模型由时空轮盘、指针、转柄及接受器组成。转换轮盘的指针初始指向接收面正中。

4.8.2 任务过程：机器人需要转动转柄使时空轮盘转动一周以上。

4.8.3 任务完成标志：观测塔底端高于预定位置。



图示：转换时空能量任务模型状态

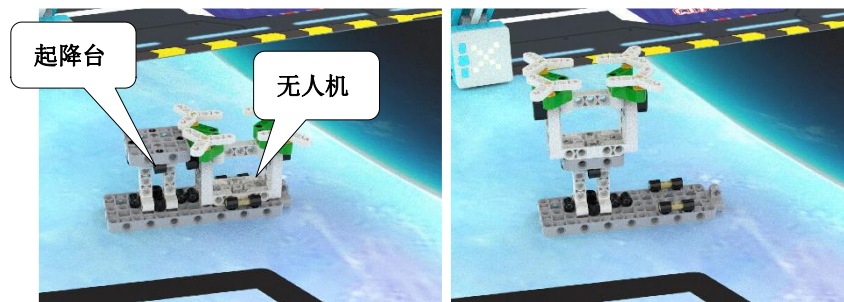


#### 4.9 无人机预启动（随机任务）

4.9.1 任务描述：任务模型由起降台和无人机组成。

4.9.2 任务过程：机器人要将无人机放置到起降台上。

4.9.3 任务完成标志：无人机成功放置在起降台上并保持直立状态。



图示：无人机预启动任务模型状态

### 5 比赛说明

#### 5.1 机器人的要求

5.1.1 学员必须在仿真软件中设计、制作 1 台机器人。

5.1.2 机器人的最大尺寸不得超出启动区。

5.1.3 机器人只允许使用 1 个控制器。

5.1.4 机器人只允许有 2 个着地的驱动轮。

5.1.5 机器人允许使用的传感器类型、数量及安装位置不限。

#### 5.2 任务时长

5.2.1 活动时长：指活动整个过程的时长，选手需在此时长内完成搭建机器人、编写控制程序和完成仿真等所有操作。具体活动时长以相应活动通知为准。

5.2.2 任务限时：指机器人从出发到完成全部任务所用的最长时间，在此时间内未完成任务自动结束且不得分，任务限时为 180 秒。

5.2.3 任务耗时：指机器人从出发到完成全部任务实际经过的时间。

#### 5.3 随机性

5.3.1 路线随机：地图的飞行航道由系统随机决定线路。

5.3.2 位置随机：不同比赛的任务道具的位置由系统随机决定。同一场比赛的位置均相同。

5.3.3 任务随机：机器人的任务 4.7 至 4.9 随机任务中，小学组至少抽取 1 个任务，初中组则至少抽取 2 个任务，高中组则需完成全部 3 个随机任务。

#### 5.4 任务中止

任务仿真过程中发生以下情况，将导致当次仿真的终止：

5.4.1 到达任务限时；

5.4.2 机器人完成安全返回任务；

5.4.3 机器人接触离子屏障；

5.4.4 选手自主结束仿真；

任务中止后，选手可选择是否提交当次仿真的成绩。

## **5.5 脱线行驶**

5.5.1 在任务全程中机器人不允许脱离飞行航道行驶。

5.5.2 在任务全程中，机器人的垂直投影需要保持在飞行航道上。

5.5.3 若机器人的垂直投影全部脱离飞行航道，则本次任务中止。

## **5.6 计分**

5.6.1 每场比赛结束后要计算参赛队的得分。单场比赛的得分为任务分、剩余时间分之和。

5.6.2 以比赛结束后任务模型的最终状态，依据任务完成标准计分，详见 4.1 至 4.9。

5.6.3 剩余时间分需要机器人完成全部应完成的任务才可获得， $\text{剩余时间分} = (180 \text{ 秒} - \text{完成时间}) * 0.5$ 。

5.6.4 比赛结束后，以已提交成绩中的最高分作为参赛队的总得分。

5.6.5 总得分是参赛队排名的主要依据。

## **5.7 参赛队排名**

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总得分进行排名。如果出现局部持平，按以下顺序破平：

- (1) 任务完成时间较少者在先，
- (2) 提交成绩总用时较少者在先。

附录 1

超级轨迹赛-星际穿越记分表

参赛队：\_\_\_\_\_ 组别：\_\_\_\_\_

任务	分值	得分
基本任务		
顺利启航	50 分	
穿越飞行航道	每接触一条标记线，记 5 分，满分 50 分	
突破黑障屏蔽	50 分/处	
穿越时空通道	50 分	
安全返回基地	50 分	
智能模式识别	50 分	
随机任务		
启动虫洞观测	50 分	
转换时空能量	50 分	
无人机预启动	50 分	
剩余时间分=（180 秒-完成时间）*0.5   【基本任务及随机任务满分】		
最高任务总得分		