

# WER2020 赛季飞行教育机器人赛

## —— “星月探索” 竞赛规则

### 1 主题简介

1961年4月12日，宇航员尤里·加加林进入离地面181~327千米空间轨道；

1969年7月20日，人类首次登上月球...

人类探索宇宙的步伐从没有停歇，近些年来中国宇航和空间技术的突飞猛进，也为相关科研领域带来全新的发展机遇，点燃了国人追逐太空梦想的壮志豪情。各大高校、科研院所都全力以赴投入空间科研的热潮之中。

我们对宇宙有着无限的憧憬，但人类所赖以生存的这个美丽的蓝色的星球，已经在这个宇宙中存在着有四十六亿年了。虽然地球上有着大量的资源、生物和水源，但随着人类文明的发展，地球上的资源已经被我们人类消耗得差不多了。而且现在人类的生活也越来越好，人类开始剧增，对资源的需求也会更加的多，对环境破坏也越来越严重，很多的生物濒临灭绝，人类接下来应该如何发展？

霍金说“我们必须为了人类继续走向太空。如果不逃离我们脆弱的星球，我们将无法再生存1000年。”他认为，未来1000年内，基本可以确定的是地球会因某场大灾难而毁灭，如核战争或者温室效应。因此，他强调人类必须移居其它星球。

在浩瀚宇宙中，我们相信一定还有宜居的星球。对宇宙探索的热情，最终会把我们的梦想变成现实。

在此次WER飞行教育机器人赛活动中，参赛队员要像宇航员一样，驾驶我们的飞行器，开始我们自己的宇宙探索之路...

### 2 比赛场地与环境

#### 2.1 场地

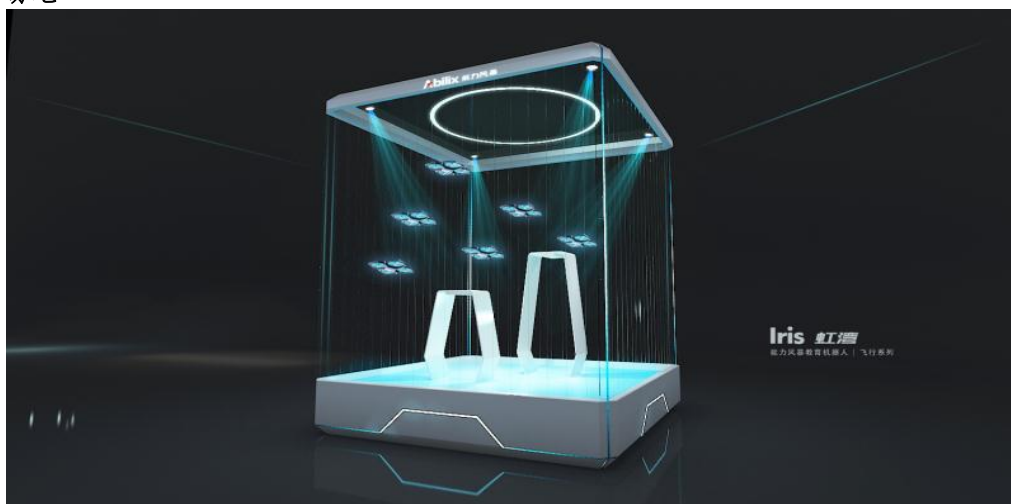


图1 飞行场地整体效果图（具体任务模型以实物为准）

场地长\*宽\*高的尺寸大约为300cm\*300cm(长\*宽)。场地上固定有一高一矮两个台子，具体尺寸以实物为准。场地上有若干个飞行基地，基地位置可以变化，在赛前准备时公布，机器人可以多次自主往返基地。

## 2.2 赛场环境

机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等等。参赛队应考虑各种应对措施。

## 3 任务及得分

场地布置方式在赛前准备时公布，参赛队员应根据现场设计机器人结构及程序。比赛任务按照“初级”、“中级”、“高级”难度分为三个等级，每个等级各有1-2个任务，“初级”、“中级”难度任务内容在本规则中公布，“高级”难度任务内容在赛前准备时公布。参赛队员在“初级”和“中级”比赛中只能采用软件编程完成比赛，不得通过遥控方式。

以下描述的任务只是对生活中的某些情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

### 3.1 初级任务

#### 3.1.1 探月

3.1.1.1 场地上有三个飞行教育机器人的地球基地（32号板），位置不固定。有一个较低高度的框架，框架顶端有一个平台为月球基地。

3.1.1.2 飞行教育机器人必须从地球基地出发，成功出发得20分。

3.1.1.3 成功出发是指飞行教育机器人垂直投影必须完全脱离基地，且飞行教育机器人不与基地接触。重复出发只得一次分。

3.1.1.4 飞行教育机器人成功降落在月球基地（低平台）得30分。

3.1.1.5 成功降落是指飞行教育机器人降落后完全靠框架顶端平台支撑重量，不与地面或者框架的四根立柱接触。

3.1.1.6 每个动作任务只得一次分，任务完成后可以将飞行教育机器人重新放置在地球基地。

3.1.1.7 任务完成以参赛队员发出“结束”指令为准。

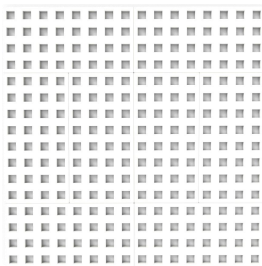


图2 月球基地（边长32cm）

### 3.1.2 星际穿越

- 3.1.2.1 场地上有一个较高高度的框架，框架上部内部为空。
- 3.1.2.2 飞行教育机器人需要从地球基地出发，成功从框架内部穿越。
- 3.1.2.3 成功穿越是指飞行教育机器人从框架一侧，通过框架内部到达对面侧。穿越过程中没有与框架接触得 50 分，与框架有接触得 30 分。
- 3.1.2.4 成功穿越后，成功降落到任意地球基地，得 20 分。
- 3.1.2.5 成功降落地球基地是指飞行教育机器人降落后的垂直投影与地球基地有重合。
- 3.1.2.6 每个动作任务只得一次分。

## 3.2 中级任务

### 3.2.1 星际移民

- 3.2.1.1 场地上固定有两个高低不一的框架。
- 3.2.1.2 飞行教育机器人需要从地球基地出发，进入任意框架内转向 90 度以上，成功对新星球进行探测。
- 3.2.1.3 成功探测是指飞行教育机器人在框架内转向 90 度以上，并飞出框架。转向过程中不予框架接触得 50 分，与框架有接触得 30 分。
- 3.2.1.4 飞行教育机器人从框架内飞出，成功降落在较高的框架上，实现星际移民，得 50 分。
- 3.2.1.5 成功降落是指飞行教育机器人降落后完全靠框架顶端平台支撑重量，不与地面或者框架的四根立柱接触。
- 3.2.1.6 每个动作任务只得一次分。

## 4 机器人

本节提供设计和构建机器人的原则和要求。参赛前，所有机器人必须通过检查。为保证比赛的公平，裁判会在比赛期间随机检查机器人。对不符合要求的机器人，需要按照本规则要求修改，如果机器人仍然不符合要求，将被取消参赛资格。

### 4.1 机器人尺寸

机器人主体结构不得大于 $24\text{cm} \times 24\text{cm} \times 7\text{cm}$ ，每次起飞前，机器人尺寸不得大于 $30\text{cm} \times 30\text{cm} \times 30\text{cm}$ ；离开基地后，机器人尺寸不再受限。

### 4.2 机器人控制器

单轮比赛中，不允许更换控制器。比赛过程中每台机器人只允许使用一个控制器。

### 4.3 机器人机构

参赛队员可以通过连接件的拼插来实现扩展，但不得使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶

带等辅助连接材料。

#### 4.4 机器人电源

每台机器人必须自带电池，不得连接外部电源，电池电压不得高于13V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

**4.5 产品型号：**竞赛仅限以下型号参赛：SI901。其他型号产品不可参赛。

### 5 比赛

#### 5.1 参赛队

**5.1.1** 每支参赛队由2-3名学生和1名指导老师（指导老师或学生）组成。学生必须是2020年6月前在校的学生。

**5.1.2** 参赛队员应以积极的心态面对和自主、妥善地处理在比赛中遇到的各种问题；自尊、自重、自律、自强；友善地对待队友与对手；尊重志愿者、裁判员和所有为比赛付出辛劳的人，努力把自己培养成为有健全人格和健康心理的人。

#### 5.2 赛制

**5.2.1** WER飞行教育机器人赛分为三个等级：“初级”、“中级”、“高级”，按照难度等级一共进行三轮比赛，按小学、初中、高中各组别分别进行。

**5.2.2** 每个难度等级的比赛都进行1轮，不分初赛、复赛。每场比赛时间为180秒。每场均予以记分。

**5.2.3** 所有场次的比赛结束以后，以每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，最后按总成绩对参赛队进行排名。

**5.2.4** 参赛选手必须先参加低一级难度的比赛，才能参加后续更高难度的比赛。

**5.2.5** 竞赛组委会有权利也有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

#### 5.3 比赛过程

##### 5.3.1 搭建机器人与编程

**5.3.1.1** 搭建机器人与编程只能在准备区进行，测试程序可去参赛区。

**5.3.1.2** 参赛队的学生队员经检录后方能进入准备区。裁判员有权对参赛队携带的器材进行检查，所用器材必须符合组委会相关规定与要求。参赛队员可以携带已搭建的机器人进入准备区。队员不得携带组委会明令禁止使用的通信器材进场。所有参赛学生在准备区就座后，裁判员把现场任务得分说明及任务位置告知各参赛队。

**5.3.1.3** 参赛队应自带便携式计算机、维修工具、替换器件、备用品等。参赛选手在准备区不得上网和下载任何程序，不得使用照相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与指导老师或家长联系。

**5.3.1.4** 赛前有2小时的准备时间，参赛队可根据现场环境修改机器人的结构和编写程序。

**5.3.1.5** 赛场采用日常照明，参赛队员可以标定传感器，但是大赛组委会不保证现场光照绝对不变。随着比赛的进行，现场的照明情况可能发生变化，对这些变化和未知光线的实际影

响，参赛队员应自行适应或克服。

**5.3.1.6** 进入赛场后，参赛队员必须有秩序、有条理地调试机器人及准备，不得通过任何方式接受指导老师的指导。不遵守秩序的参赛队可能受到警告或被取消参赛资格。准备时间结束前，各参赛队应把机器人排列在准备区的指定位置，然后封场。

### 5.3.2 赛前准备

**5.3.2.1** 准备上场时，队员领取自己的机器人，在志愿者带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

**5.3.2.2** 上场的参赛学生队员，站立在基地附近。

**5.3.2.3** 参赛队员将自己的机器人放入基地。机器人的任何部分及其在地面的正向投影不能超出基地范围。

**5.3.2.4** 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过2分钟）做好机器人启动前的准备工作。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

### 5.3.3 启动

**5.3.3.1** 裁判员确认参赛队已准备好以后，将发出“3、2、1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时开始，队员可以用一只手慢慢靠近机器人，听到“开始”命令的第一个字起，队员可以启动机器人。

**5.3.3.2** 在裁判员发出“开始”命令前启动机器人将被视为“误启动”并受到警告或处罚。

**5.3.3.3** 机器人一旦启动，队员一般不得接触机器人。

**5.3.3.4** 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在场上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地。为了竞争得利而分离部件属于违规行为，机器人利用分离部件得分无效。分离部件是指在某一时刻机器人自带的零部件与机器人主体不再保持任何连接关系。

**5.3.3.5** 启动后的机器人如因速度过快或程序错误将所携带的物品抛出场地，该物品不得再回到场上。

### 5.3.4 重启

**5.3.4.1** 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以用手将机器人拿回对应基地重启，重启前机器人已完成的任务得分有效，但机器人当时携带的得分模型失效并由裁判代为保管至本轮比赛结束；在这个过程中计时不会暂停。

**5.3.4.2** 每场比赛机器人的重启次数不得超过6次，否则直接结束比赛。

**5.3.4.3** 重启期间计时不停止，也不重新开始计时。

**5.3.4.4** 机器人重启后，参赛队员可以对机器人的结构进行更改或维修。

### 5.3.5 比赛结束

**5.3.5.1** 每场比赛的时间为180秒。

**5.3.5.2** 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛或完成所有任务后，应向裁判员示意，

裁判员据此停止计时，作为单轮用时予以记录，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

**5.3.5.3** 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员应立即关断机器人的电源，不得再与场上的机器人或任何物品接触。

**5.3.5.4** 裁判员填写记分表并告知参赛队员得分情况。

**5.3.5.5** 参赛队员将场地恢复到启动前状态，并立即将自己的机器人搬回准备区。

## 6 记分

**6.1** 每场比赛结束后，按完成任务的情况计算得分。完成任务的记分标准见第3节。

**6.2** 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

## 7 犯规和取消比赛资格

**7.1** 未准时到场的参赛队，每迟到1分钟则判罚该队10分。如果超过2分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

**7.2** 第1次误启动将受到裁判员的警告，机器人回到待命区再次启动，计时重新开始。第2次误启动将被取消比赛资格。

**7.3** 为了竞争得利而分离部件是犯规行为，视情节严重程度可能会被取消比赛资格。

**7.4** 如果由参赛队员或机器人造成比赛模型损坏，不管有意还是无意，将警告一次。该场该任务不得分，即使该任务已完成。

**7.5** 比赛中，参赛队员不得接触基地外的比赛模型；不得接触基地外的机器人；否则将按“重启”处理。

**7.6** 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

**7.7** 参赛队员在未经裁判长允许的情况下私自与指导老师或家长联系，将被取消比赛资格。

## 8 成绩排名

参赛队的最终得分为总轮次场地任务竞赛得分总和，每个组按总成绩排名，最终得分高的排名靠前。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：

- (1) 比赛用时总和少的排名在前；
- (2) 重启次数少的排名在前；
- (3) 所有场次中完成单项任务(得分为满分)总数多的排名在前；
- (4) 机器人重量轻的排名在前，或由裁判确定。

## 飞行教育机器人赛——“星月探索”竞赛计分表

编号		组别		轮次	
队名					

任务		分值	得分
初级任务	探月	成功起飞	20
		成功探月	30
	星际穿越	成功穿越高平台框架	30 或 50
		成功降落在任意地球基地	20
	自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 且大于等于 0	
中级任务	星际移民	成功探测星球	30 或 50
		成功完成星球移民	50
	自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 且大于等于 0	
高级任务	现场公布		120
	自主运行奖励	40- (重启次数) *10, 且大于等于 0	
单轮用时 (秒)			
总分			
其他说明			

裁判员: \_\_\_\_\_ 参赛选手: \_\_\_\_\_