

2025 年 SuperAI 超级轨迹系列赛

“太空探索”主题与规则

一、赛事简介

太空探索标志着人类向宇宙未知领域的勇敢迈进，它象征着对奥秘的无尽探索和对智慧的不懈追求。科技的飞速进步，让机器人技术、编程与人工智能深度融入我们的日常。在此背景下，新技术不断推动着人类对太空的探索，研究迈向新高度。

本竞赛项目以“太空探索”为核心主题，构建了一个模拟太空空间的环境，鼓励学生通过工程实践的方式深入挖掘科学奥秘，亲手设计并打造能够执行特定航天任务的机器人。从启动中继卫星、进行能源的有效收集，到精准释放无人探测器等一系列挑战，每一项任务都紧密围绕太空探索的实际需求。

主题任务编程作为竞赛的核心环节，要求参赛者运用电脑编程与创意设计，依据竞赛发布的太空探索任务指南，完成机器人的组装与编程。赛事设计进行了多维度能力考核，分级任务挑战。结合创意设计、动手实践、科普教育性、模拟协作等多个维度考核选手能力。设置不同难度级别的任务，适应不同年龄段和能力水平的参赛者。

二、组队方式

比赛设有小学组，仅一个组别，每支队伍由 1 名选手和 1 名指导老师组成，选手为截止到 2025 年 6 月在校学生。

三、比赛场地

（一）比赛场地



图 1 比赛场地样式

（二）赛场规格

- 1、机器人比赛场地具体样式如图 1 所示，其尺寸为长 220cm、宽 170cm，误差为 $\pm 1\text{cm}$ ，地图四周设有高 5cm 围挡；
- 2、出发区。即太空基地，位于地图底部，尺寸 $25\text{cm} \times 28\text{cm}$ ；
- 3、白色线为太空航道，连接出发区与各任务点、太空母港、前哨基地，线宽 3cm；
- 4、开启中继卫星、能源收集、太空维修为太空探索任务点，每个任务点前方都含有一个十字路口；
- 5、上方中间为太空母港，是休整区，机器人可以在此区域休整，尺寸 $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ ；
- 6、右侧中间区域设置有前哨基地，是自动任务和遥控任务分界线，机器人到达此区域后可以进行遥控，尺寸 $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ ；
- 7、地图右下角为黑洞探索区域，尺寸 $25\text{cm} \times 25\text{cm}$ ，其含有外框，尺寸为 $51\text{cm} \times 51\text{cm}$ ，外框以内为禁行区域，禁止机器人进入。

（三）赛场环境

1、比赛现场提供当地市电标准接口。如果参赛队需要任何电压或者频率的转换器，请自行准备。距离参赛队最近的电源接口可能与参赛队的指定调试桌有一定距离，请自备足够长的电源延长线，同时在现场使用延长线时请注意固定和安全。

2、比赛现场为日常照明。大赛组委会不保证现场光照绝对不变。现场可能有随时间而变的阳光，可能会有照相机或摄像机的闪光灯、补光灯或其它赛事未知光线的影响。

3、地图铺在赛台底板上，组委会尽力保证场地的平整度，但不排除场地有褶皱或不大于 5mm 的高差。赛台放在地面，也有可能架高。

四 、 机器人

（一）搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人完成相应任务，但比赛无需现场搭建。每台机器人只允许使用一个控制器，必须使用设计尺寸基于标准的片状塑料（或 PCB）结构件和类螺丝螺母搭建，包括螺丝螺母搭建、片状结构件等。不得使用 3D 打印件，8mm、10mm 标准积木件等辅助连接材料。比赛全程机器人不得损坏比赛场地和任务模型。

选手自备的器材中，除电机、电池盒、传感器、遥控器、摄像头之外，所有零件不得以 10mm 及以下标准积木件的方式组成部件，允许使用胶水、双面胶、皮筋等辅助材料进行辅助连接，但是不得

作为主结构的连接材料。报名参赛者，视为默认组委会拥有本规则的最终解释权。

(二) 机器人设计要求

项目	要求
数量	每支队伍 1 台机器人。
规格	机器人在出发区内未伸展的最大尺寸为 28cm×25cm×25cm（长×宽×高）。离开出发区后，机器人的机构可以伸展。
控制器	每台机器人只允许使用一个控制器，控制器 I/O 端口总数无限制。
传感器	机器人允许使用的传感器类型不限，但用于巡线识别的传感器数量不得超过 3 个，不得使用循迹卡等集成类传感器。
电机	电机（含舵机）总数量不得多于 8 个，且单个电机只能驱动单个着地的轮子。电机输出转速不得高于 400 转/分钟。不得对电机进行改装。（组委会有权通过拆机、测速等查验参赛队的电机规格，若不合格则取消比赛资格）
驱动轮	机器人用于着地的轮子（含胎皮）直径不得大于 80mm。
结构	机器人必须使用设计尺寸基于标准的片状塑料（或 PCB）结构件和类螺丝螺母搭建，包括螺丝螺母搭建、片状结构搭建。不得使用 3D 打印件，8mm、10mm 标准积木件等辅助连接材料。
电池	使用可拆装的干电池，可使用集成封装电池，小学组机器人输入额定电压不得超过 12 V，不可有升压电路。

检录	选手第一轮进场前，机器人可整机入场，但需通过全面检查，以确保符合相关规定。选手应对不符合规定的地方进行修整改进，方可参加比赛。
----	---

五、任务说明

比赛场地划分为自动任务区域与遥控任务区域，各具特色。机器人需从出发区启程，严格按照设计线路行驶，全程保持不脱线状态，并依次完成沿途设置的各项自动任务。太空母港作为休整区域，允许机器人在进入此区域后，选手直接触碰机器人以进行必要的机器人调整或位置修正，此过程计时不停止。在选手未主动放弃自动任务前提下，机器人唯有抵达前哨基地位置，方可启动遥控进入遥控任务阶段。在遥控任务执行期间，机器人本体及其投影均需避免进入禁行区域，但可伸缩机械臂的使用不受此限制。

在选拔赛阶段，每场比赛将在开启中继卫星、收集燃料、太空维修三个任务中，随机选取两个任务去完成，由裁判长现场选取其中两个任务。在进决赛阶段，三个任务需全部完成。

（一） 机器人任务

自动任务：开启中继卫星、收集燃料、太空维修、太空补给、抵达母港、抵达前哨基地。

遥控任务：黑洞探索即投放探测器。

创意设计：机器人功能设计比拼。

1、开启中继卫星

任务描述：在太空任务中，需要不断与地球进行通信，因此需要通信中继站，即中继卫星，机器人需要启动中继卫星以进行通信。任务模型初始位置如下图所示。

考核维度：考察机器人设计在自动导航、精准定位及机械结构创新方面的能力。



图 2 任务 1 开启中继卫星位置

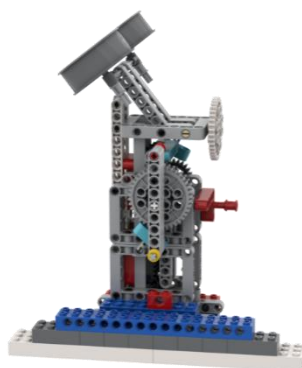


图 3 任务 1 开启中继卫星模型初始位置

任务过程：机器人需自动巡线行驶，到达中继卫星区域，停止在合适点位，通过自身机构转动启动杆，使发射装置升起。

完成标准：

发射装置部分升起，到达如图所示点位，可获得 30 分。

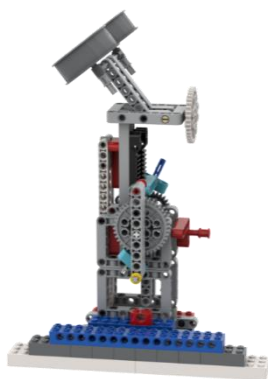


图 4 任务 1 发射装置部分升起

发射装置完全升起，到达如图所示点位，可获得 50 分。



图 5 任务 1 发射装置完全升起

2、收集燃料

任务描述：在未来，航天器的燃料将不需要从地球上携带，能源采集航天器可以在太空中收集能源，给航天设备使用。燃料收集装置初始状态如图所示。

考核维度：鼓励设计高效的能源收集机构，考验机器人的运动规划与交互设计能力。



图 6 任务 2 收集燃料位置

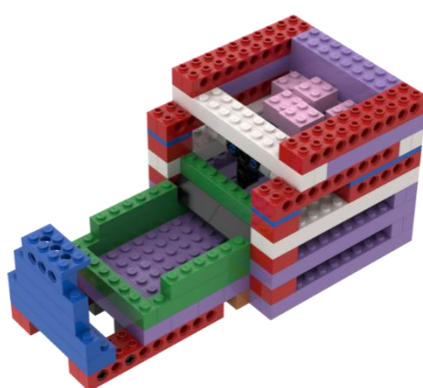


图 7 任务 2 能源收集器初始状态

任务过程：机器人自动巡线行驶至能源采集器附近，推动收集器，使能源块掉落在收集器内部。

完成标准：能源装置被触发，能源块掉落在收集装置内部即收集盒内，可获得 10 分/个，共计 5 个，满分 50 分。

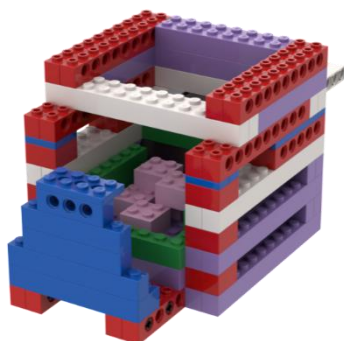


图 8 收集燃料得分状态

3、抵达太空母港

任务描述：太空母港是未来的超大型太空空间站，处于远离地球的位置，是未来太空探索任务中航天器中转的母港，航天器可在此休整和维修等。

考核维度：检验机器人的长途导航与续航能力，以及结构设计在复杂环境中的适应性。

任务过程：机器人携带在能源收集任务中收集能源的收集盒抵达太空母港，抵达母港后，选手可以触碰机器人或维修机器人，可以取下收纳盒置于母港其他位置，还可以调整机器人位置。

完成标准：机器人至少两个驱动轮接触太空母港内部即代表抵达母港，可获得 50 分；机器人所携带的能源收集盒（收集盒内至少有一个能源块）抵达母港，即接触母港区域，直至比赛结束仍位于母港内部，可获得 50 分。抵达后，选手可手动将手收集盒取下并放置在太空母港内的任务区域内，放置在母港区域外部不得分。注意此后的重置，机器人可以从太空母港出发。



图 9 太空母港位置示意图

4、太空补给

任务描述：在太空中设置有很多无人补给站，当进行星际远程航行时，航天器可以通过补给站补充燃料和物资。

考核维度：考察机器人的自主导航与任务规划能力，鼓励设计高效的路径规划算法。

任务过程：机器人在从出发区出发，抵达太空母港的过程中，会经历 5 个补给站，即沿线的 5 个飞船图标，机器人需自动巡线行驶，完成补给任务。



图 10 太空补给任务位置示意图

完成标准：机器人每经过一个补给点，即车轮压过补给点（或连接线），即可获得 10 分，共 50 分。如机器人发生重置，则重置后经过补给点无得分，即仅第一次出发时经过的补给点方可获得得分。

5、太空维修

任务描述：维修处于太空中的无人航天探测器。

考核维度：强调机器人的交互设计，考验其精准定位与操作能力。

任务过程：机器人从太空母港重新出发，自动巡线行驶，到达任务点位后，通过撞击触发装置，使任务模型被触发。



图 11 太空维修任务模型位置

完成标准：任务模型被触发，马达启动，装置开始运行，即维修成功。装置成功开启，即可获得 50 分。

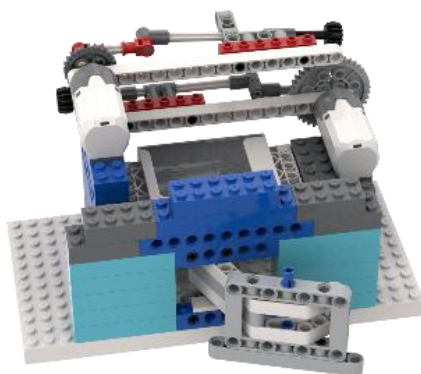


图 12 太空维修任务模型

6、抵达前哨基地

任务描述：前哨基地是进行太空探索的前沿基地，是航天设备的最后补给点，在进行遥控任务前，需要抵达前哨基地。

考核维度：检验自主导航与长距离行驶能力，鼓励设计高效的能源管理系统。

任务过程：机器人从太空母港重新出发，自动巡线行驶，抵达前哨基地。

完成标准：机器人至少两个驱动轮接触前哨基地内部，即可获得 50 分。注意此后的重置，机器人可以从前哨基地出发。



图 13 前哨基地位置

7、释放太空探测器

任务描述：未来人类的航天技术已经非常发达，可以进行太空探测未知区域，例如观测黑洞，只能发射无人设备。

考核维度：鼓励设计创新的发射机构与精准投掷结构，考验机器人的综合性能与创意设计。

任务过程：遥控机器人从前哨基地出发，收集已经布置在太空中的探测器（即骰子，如下图所示），将其发射到黑洞区域，即任务四区域。虚线框以内为危险区域，机器人不可驶入该区域，即车身投影不可进入虚线框内，可伸展的机械臂除外，该区域大小约为 51cm*51cm。投掷区域，即目标区域为 25cm*25cm 实线区域，位于地图左下角，其边框内会设置有高约 2cm 的积木围挡。在完成次任务

过程中，不得使用激光笔等辅助瞄准设备。

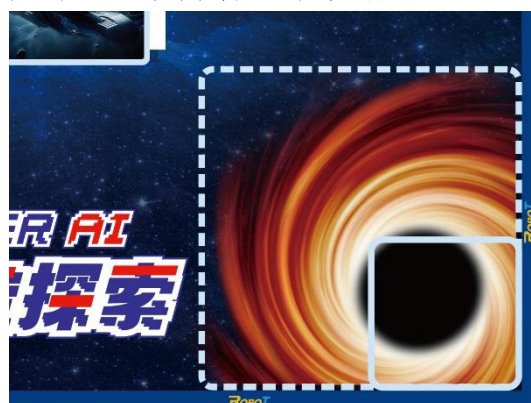


图 14 任务 4 释放太空探测器位置

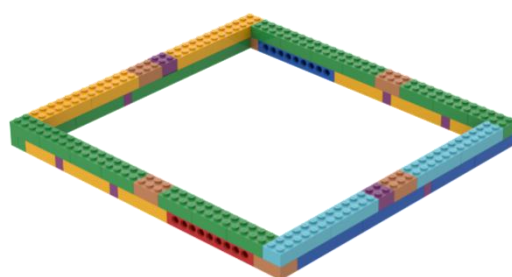


图 15 任务 4 积木围挡示意图



图 16 探测器模型即骰子

完成标准：每成功将一个探测器发射入黑洞区域，即积木围挡装置内，可获得 20 分，一共 200 分。

开启中继卫星、收集燃料、太空维修任务、释放太空探测器积木围任务模型，由积木搭建而成，在比赛前均会涂抹胶水，增强模

型的稳定性。

8、创意设计

任务描述：创意设计满分为 50 分，根据参赛学员所设计的机器人进行评分。

50 分	45 分	40 分	30 分
创意构思：极为新颖，深度契合主题，前瞻性强。	创意构思：有新意，与主题相关，设计合理。	创意构思：略显平庸，与主题关联度一般。	设计失败，无法体现创意，难以完成大部分任务。
创新性展现：采用前沿技术，功能独特且实用。	创新性展现：尝试创新结构，功能有特色。	创新性展现：传统技术，功能缺乏创新。	能力展示：机器人无法完成任何任务，但已经驶离出发区。
创意融合与实现：实现程度高，稳定可靠。	创意融合与实现：与整体协调，实现程度尚可，较为稳定。	创意融合与实现：基本融入，实现程度一般，可能存在不稳定因素。	
能力展示：机器人能够完成全部任务且满分，并获得时间分。	能力展示：全部任务都有分，但未获得满分。	能力展示：仅部分自动任务或遥控任务有分。	

（二）任务限时

单轮比赛时间，小学组为 150 秒。其中自动任务时间为 120 秒，当自动任务用时超过 120 秒时或未获得满分时，无时间分。选手可在开赛后的任何时间内主动选择放弃自动任务，当选择放弃自动任务后，已完成的自动任务得分有效。可由太空基地直接出发去完成遥控任务。

（三）剩余时间分

仅自动任务才有时间分，在 120 秒以内，完成全部自动任务，且获得满分，可获得剩余时间分，即 120 秒减去选手用时，1 秒计入 1 分。自动任务用时超过 120 秒，或未获得满分，则无时间分。（剩余时间按四舍五入计算，2.97 秒取 3 秒，10.3 秒取 10 秒）。

六、比赛流程

（一）排名规则

参加队伍采取现场抽签方式确定参赛顺序，参赛队按抽签确定的顺序轮流上场比赛，组委会保证同一组别的所有参赛队有相同的上场机会（两轮）。

比赛中上一队开始比赛时，会通知下一队候场准备。在规定时间内没有到场的队伍，将视为放弃比赛资格。

比赛成绩将在两轮成绩中取两轮比赛得分成绩之和为最终成绩，进行最终排名。

竞赛成绩取两轮的总和为最终比赛成绩。如果总成绩相同时，

按以下顺序决定排名：

两轮自动任务用时总和较少者排名靠前。如：

队伍	第一轮成绩	第二轮成绩	总成绩	自动任务用时
A	120	80	200	126 秒
B	80	120	200	130 秒

因为 B 队两轮总计用时>A 队两轮总计用时，所以 A 队成绩靠前。

两轮自动任务用时总和相同时，每人将单轮最高成绩进行比较，较高者排名靠前。如：

队伍	第一轮成绩	第二轮成绩	总成绩	自动任务用时	单轮最高成绩
A	120	80	200	126 秒	120
B	70	130	200	126 秒	130

因为 B 队单轮最高成绩>A 队单轮最高成绩，所以 B 队成绩靠前。

如上述全部相同时，重置次数较少者排名靠前。

（二）编程调试

机器人的搭建、编程、调试只能在准备区进行，总调试时间为 60 分钟。

参赛队的学生队员检录后方能进入准备区，裁判员对参赛队携带的器材按照“器材及机器人规范”的要求进行检查。

具体比赛调试时长，统一由裁判组根据实际情况可进行调整，并在每一轮的调试前向所有参赛队伍宣布。

参赛队员需要按照赛场秩序，有序地排队进行编程及调试，不遵守秩序的参赛队可能会被取消参赛资格。编程调试结束后，所有参赛队伍需将机器人放置于裁判指定位置封存，参赛队员未经允许不得再接触机器人，否则将被取消参赛资格。

裁判示意比赛开始后，仍没有准备好的参赛队将丧失本轮比赛机会，但不影响下一轮的比赛。

（三）赛前准备

准备上场时，队员拿取自己的机器人及遥控器，在裁判员或者工作人员的带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。学生队员上场时，站立在出发区附近。队员自行将自己的机器人放入出发区，并将携带的手柄放置在场地上。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出出发区。

（四）启动

裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计数的开始，听到“开始”命令的第一个字，队员可以按下按键去启动机器人进行任务。其中在“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。机器人一旦启动，任务全程队员不得接触机器人及任务模型（重置的情况除外）。

出发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，由裁判员及时清出场地。

出发后的机器人如因速度过快或程序错误完全越出场地边界，或将所携带的物品抛出场地，可申请重置。

（五）重置

机器人在运行中如果出现故障，参赛队员可以向裁判员申请重置。重置期间计时不停止，也不重新开始计时。机器人尚未抵达太空母港时重置，则需要回到出发区；如机器人已经抵达太空母港，尚未抵达前哨基地，则重置需要回到出发区或太空母港；如机器人已经抵达前哨基地，则重置需回到出发区或太空母港、前哨基地。（每场比赛可以无限次数重置，但每发生一次，重置扣除最终得分10分。）

以下情况需要将机器人重置回出发区或太空母港、前哨基地：

- 1、选手向裁判申请重置的；
- 2、机器人触地点完全脱离比赛场地的；
- 3、选手未经允许接触任务模型或机器人的；
- 4、机器人已经完成的任务仍有效，但重置过程选手不得触碰任务模型，否则该任务不得分。
- 5、若发生重置时机器人携带有任务模型，则该任务模型无效，并交由裁判保管。

（六）比赛结束

参赛队出现下列情况，将以裁判哨声为准结束比赛，并记录时间。

- 1、机器人无法继续执行后续任务，应向裁判员举手示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；
- 2、参赛队主动向裁判示意结束比赛；
- 3、小学组计时到达150秒。

4、裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即放下遥控手柄停止机器人动作外，不得与场上的机器人或任何物品接触。

5、裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认得分，并取回自己的机器人。

（七）最终得分

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

任务分以比赛结束后模型的最终状态，依据任务完成标准计分，详见“比赛任务”。剩余时间分为该场比赛自动任务结束时剩余时间的秒数（以 120 秒计），只有自动任务全部完成且在 120 秒以内，才可附加剩余时间分。各轮比赛全部结束后，以各单场得分之和作为参赛队的总分。

单场得分 = 任务总得分 + 剩余时间分 - 重置扣分。

（八）排名

1、排名规则

某一组别的全部比赛结束后，按参赛队的总分进行排名。如果出现局部持平，则按本参赛规则中 6.1 的条款破平。

2、奖励设置

本比赛项目将按照主题和分设小学组一等奖、二等奖、三等奖和优秀奖，每个奖的数量将根据参赛队伍的总数按照一定的比例确定。

七、违规

（一）犯规

1、每支队伍每轮任务允许第 1 次机器人“早启动”，第 2 次再犯则该轮成绩为 0 分。

2、比赛开始后，选手如有未经裁判允许，接触场内物品或者机器人的行为，第一次将受到警告，第二次再犯则该轮成绩为 0 分。

3、辅导老师、家长存在口授或亲手参与搭建任务，亦或未按照 5. 任务说明中的部分触碰、修复作品等行为的，一经查证则该轮成绩记 0 分。

4、出发后的机器人不得为了策略的需要，故意分离部件或掉落零件在场地上，这属于犯规行为，由裁判确定给予警告、再次犯规将判罚该轮成绩为 0 分，犯规分离或掉落的零件则由裁判及时清理出场。

5、机器人越过禁行区域，应立即返回，3 秒后未返回，则该轮成绩为 0 分。第一次返回后，如再次越界则该轮成绩为 0 分。

6、所有参赛队均需保护比赛场地，若比赛过程中因机器人冲撞或选手操作破坏比赛场地的，该轮比赛成绩为 0 分。

7、自动任务阶段如机器人冲出场地，则需重置；遥控任务阶段如机器人完全冲出场地，则需要重置。如机器人部分出界，则应立即返回，3 秒后未返回，则扣除一次重置分，第二次部分出界仍未按时返回，则该轮比赛为 0 分。

（二）取消比赛资格

- 1、参赛选手出现重复、虚假报名。
- 2、未在竞赛时间内参加比赛。
- 3、比赛期间，若发生规则中未明示的部分或出现临时的突发情况，与裁判发生冲突。

（三）其他说明

本规则是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判有最终裁定权。

附录 1

太空探索计分表

组别：_____ 序号：_____ 姓名：_____

任务名称	分值	说明	第一轮	第二轮
开启中继卫星	50 分	成功开启装置		
收集燃料	10 分/个	燃料模型掉入收集盒内		
抵达太空母港	50 分	驱动轮全部接触太空母港区域内		
	50 分	能源收集盒接触母港区域内 (内部至少含有一个能源块)		
太空补给	10 分/点	机器人压过补给点即可得分 (仅第一次出发驶过补给点方可得分)		
太空维修	50 分	完成维修任务, 使机器人复位		
自动任务用时	秒	用于计算剩余时间分		
黑洞探索	20 分/个	成功将探测器投入黑洞探索区域内		
剩余时间分	1 分/秒	120-自动任务用时 (超过 120 秒无时间分)		
重置次数	-10 分/次	机器人重置次数		
创意设计	50 分	根据评分要求评分		
单轮总分				
两轮总分				

裁判员：_____

参赛选手：_____