

机器人综合技能赛--星空探秘规则

一、比赛简介

机器人综合技能赛--星空探秘要求选手在规定时间内（180秒）完成路径选择、障碍穿越、搬运物资等多个关联的复杂任务，其中竞赛现场图纸分为固定区域和可变区域，选手现场抽取固定区域的出发点，随机抽取可变区域的任务图纸，现场编程、组装机器人，以完成任务准确性、流畅性和时间为记录，考察选手全流程作业和临场应变能力。

二、组队方式

比赛分为小学、初中、高中等三个组别，以赛队方式完成，每支队伍由2名学生和1名指导老师组成，选手为截止到2025年9月在校学生。每支队伍参赛时使用1台机器人。

三、机器人要求

比赛要求选手自行设计和构建机器人的任务装备，所需材料均不限品牌厂家不限数量品种。

1. 每支参赛队只能使用一台按程序运行的机器人。在T字区域内，机器人外形最大尺寸不得超过长300mm、宽300mm、高300mm。在比赛开始后，机器人的任务装备可以变形超出此尺寸限制。机器人必须设计成只用一次操作（如按一个按钮或拨一个开关）就能启动。

2. 每台机器人所用的控制器、电机、传感器及其它结构件，数量不限。机器人的重量不得超过3kg。机器人所使用的直流电

源电压不得超过 12V。

3. 当电机用于驱动轮时，只允许单个电机独立驱动单个着地的轮子。机器人上的所有零部件必须可靠固定，不允许分离或脱落在场地上。

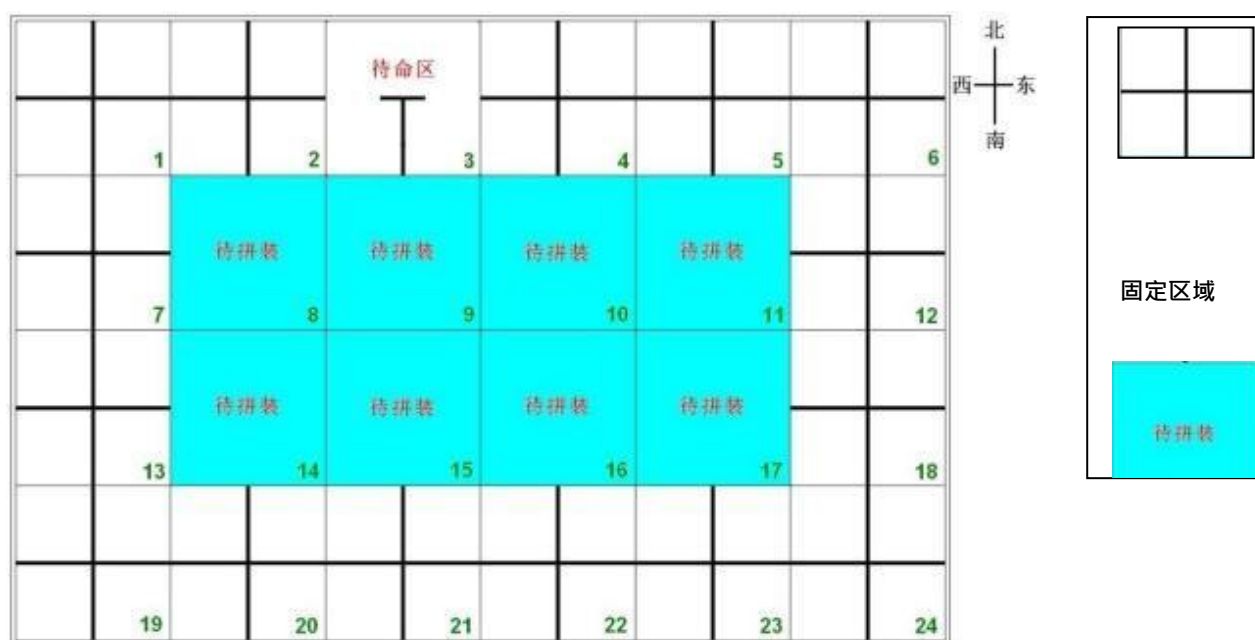
4. 机器人必须在明显位置装一个可见光 LED（颜色不限），机器人控制器的屏幕也算是可见光 LED 的一种，它的开/关应可控。

5. 不允许使用有可能损坏比赛场地的危险元件。参赛队不得使用遥控调试并记录数据的方式完成编程。

四、比赛场地与环境

（一）场地

图 1 是比赛场地的示意图，待命区的位置由参赛选手现场抽取。



固定区域块编号：1、2、3、4、5、6、7、12、13、18、19、20、21、22、23、24

可变区域块编号：8、9、10、11、14、15、16、17（分不同组别现场抽取组成线路图）

图 1 比赛场地示意

（二）赛场规格与要求

1. 比赛场地长度为 3000mm，宽度 2000mm，地图为白底黑线喷绘地图，场地图纸实际尺寸允许误差 $\pm 5\text{mm}$ 以内。比赛场地的材质选用亚光刀刮布材质的场地。参考图上淡蓝色的为 8 个可变区域块。喷绘图纸白底，用黑色线条（宽度 20mm）做引导线；以下凡是涉及黑线的尺寸，均指其中心线。固定区域上的引导线是连接对边中点的直线。可变区域的图形在比赛时公布。每个固定区域块被黑色引导线分为东北、东南、西南、西北四个分区。

2. 场上有一块长 500mm、宽 500mm 的 T 字区域块是机器人的待命区，如图 2 所示，待命区可替换任一个固定区域块。待命区位置，现场抽取，如果与图纸的任务区重叠，则再抽一次。机器人要从待命区启动，完成任务后还要回到待命区。待命区上虽画有黑色引导线，但机器人可以从任何一边上下。

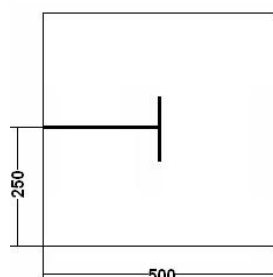


图 2 T 字区域 (mm)

3. 竞赛场地尽可能平整，但可能略有高低差。

4. 待命区、非十字引导线拼装块的图形以及位置和方向等等，在赛前准备时公布。场地一经公布，在该组别的整个比赛过程中不再变化。但不同轮次之间，裁判组可根据需要，变动任务的位置或方向。

5. 比赛场地和比赛道具的尺寸大小、比例大小，实际和规则所注明之间可能略有误差，参赛选手应通过自身能力给予克服和

适应。

（三）赛场环境

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。比赛道具的尺寸大小在实际和规则所注明之间可能有误差，参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。场地图铺在平整的材质上或地面上。

五、比赛任务及得分

以下描述任务不一定同时出现在比赛场地上。这些任务也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。

（一）太空陨石

1. 在三个相邻的固定区域块上，不规则散布着坠落的太空陨石。机器人需在这三个区域块内避开太空陨石，按照图纸上两个出入口两个箭头的方向指示，安全通过太空陨石坠落区（涂灰）。

2. 每个太空陨石是一个 $20\text{mm} * 20\text{mm} * 40\text{mm}$ 的组合积木模型，如图 3 所示。相邻两个太空陨石最近距离为 300mm ，太空陨石分布参考如图 4 所示。

3. 该任务总分为 100 分。机器人小车任何部位每接触到一个太空陨石，扣 50 分，扣分 100 分为止。

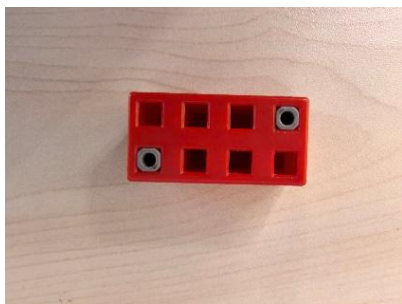


图 3 太空陨石外观形状参考



图 4 太空陨石分布参考

（二）识别航道码

1. 机器人行驶到指定任务区，推动任务模型的推杆，使贴有两种二维码的能量块掉落到平台，能量块面向机器人随机展示一种二维码。能量块接触到平台可得 30 分。如图 5 所示。

2. 机器人用摄像头识别，能量块模型上面向机器人的二维码（tag 码），此任务 tag 码的返回值为“1”或“2”，把识别的结果显示到机器人的屏幕上。显示时，屏幕应亮灯，以便裁判进行正确与否的判定。

3. 显示时，“1”为红码，应显示为红色字或者背景灯为红色或者亮起红色 LED 灯（关于颜色三项满足一项即可），“2”为黄码，应显示黄色字或者背景灯为黄色或者亮起黄色 LED 灯（关于颜色三项满足一项即可）。显示的数字和颜色均正确得 50 分。能量块掉落的平台，平台上平面高度为 91 mm。

4. 在“识别航道码”任务总分 80 分。



图 5 识别航道码模型参考

（三）航道选择

1. 机器人在识别二维码的任务中，识别二维码为 1 时，走 1 号航道板块；识别为 2 时，走 2 号航道板块。（以机器人开始此任务时，首先进入的航道所在区域块为判断依据，完成任务前不允许借道另一航道）。

2. 行走路线正确，经过相应的航道板块得 50 分（小车在经过时，各个轮子均有接触到过相应航道板块即可）。本任务共 50 分。

3. 只有在航道码的任务中，准确识别了二维码，在该任务中得到 50 分或以上者，航道选择任务的 50 分才能有效取得。（前后交联性）

（四）提取资源包

1. 资源包模型，分红色和黄色两种，分别在 1 号和 2 号航道板块的位置上。模型位置是可变的，方向是固定的，箭头指示方向为模型正方向。如图 6、图 7 所示。

2. 机器人到达提取资源包的模型位置，用机器人上的装备，去提取红色或黄色资源包，并把资源包放入模型上的储存框中，资源包的任一部位，有接触到储存框的框底，即可得 50 分。

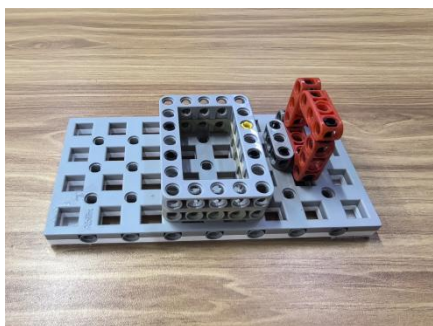


图 6 红色资源包模型

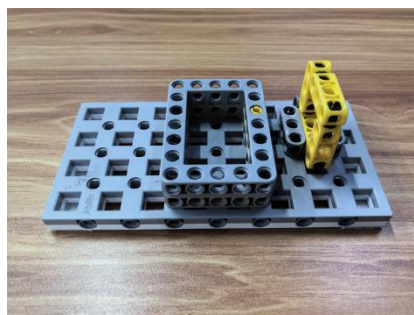


图 7 黄色资源包模型

资源包外尺寸为 40 mm * 40 mm，内孔尺寸为 20 mm * 20 mm。

3. 在提取资源包的任务中，准确选择航道者，提取资源包任务的 50 分才能有效取得。（前后交联性）

（五）飞船信息采集

1. 信息采集任务模型为可变位置，方向是固定的，如图 8 红色箭头所示。

2. 将两个信息瓶从任务模型中取下，信息瓶不和任务模型有任何接触，每个可得 20 分，如图 9 所示。将信息瓶带回待命区，每个可再得 20 分（带回路中，允许穿插其他任务）。本任务总分为 80 分。模型斜杠上平面顶点高度为 56 mm，平台上平面顶点高度为 69 mm。



图 8 模型初始状态



图 9 信息瓶取下的状态

(六) 星空之桥

1. 任务模型为可变位置，方向是固定的，红色箭头指示方向为模型正方向，初始状态如图 10。横柄中心点高度为 63 mm。

2. 用机器人上的装备，转动模型的手柄，使原来处在打开状态的星空之桥，转成闭合状态，顺利开通星空之桥。初始状态时，手柄处于接近水平横位状态，当桥面有任何一点接触，或桥面下方所带磁铁相吸住，即为任务完成。本任务共 80 分，完成状态见图 11。

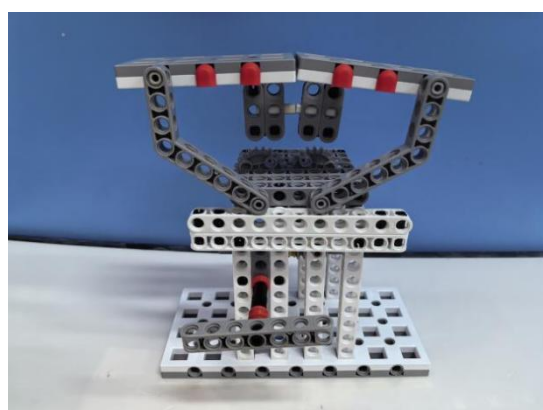
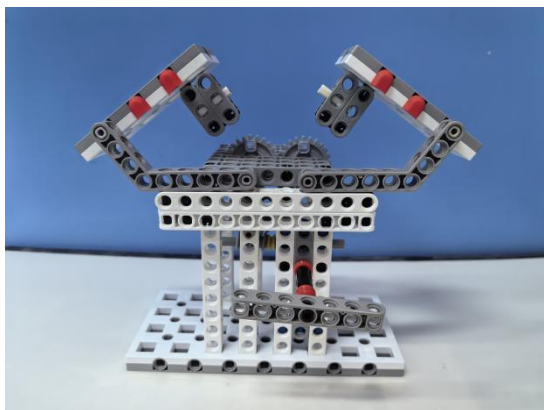


图 10 星空之桥初始状态

图 11 星空之桥完成状态

（七）火星车就位

1. 任务模型为可变位置，火星车方向由右向左入库就位，红色箭头指示方向为模型正方向，火星车入库后，利用磁铁吸住火星车，成功得 80 分。

2. 初始状态见图 12，完成状态见图 13。磁铁中心点高度为 48 mm。

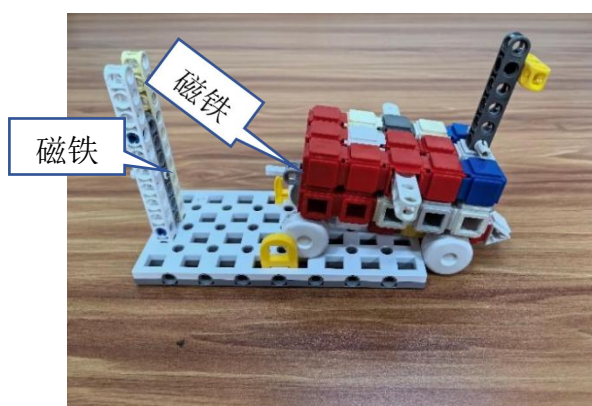


图 12 初始状态

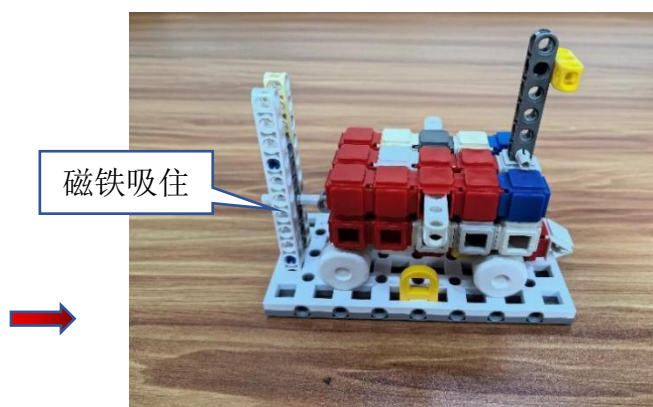


图 13 完成状态

（八）清理太空垃圾

1. 尚待移除的“太空垃圾”用去掉标签的标准 330ml 易拉罐表示，向上直立。罐中装沙(不能采用液体)，使重量达到 500g 左右。“太空垃圾”被布置在黑色引导线或它们的交叉点上，具体位置另定。

2. 移除“太空垃圾”的标准是把它移动到不再与黑色引导线接触的地方，且不得超出该任务固定区域块，机器人完全脱离该任务固定区域块，裁判员记分。在完成此任务期间，不得穿插其它任务，一旦插入其它任务，本任务即告结束，但已有的得分有效。

3. 机器人每成功移除一个“太空垃圾”计 10 分。共有 3 个。

全部移除，加计 20 分。“清理太空垃圾”任务总分共 50 分。

(九) 返回

1. “返回”必须是最后一个完成的比赛任务。

2. “返回”的标准是机器人自主回到 **T 字区域块** 并不再运动，且与 **T 字区域块** 以外的任何表面没有接触。机器人完成任务过程中通过 T 字区域块和重试时机器人取回 **T 字区域块**，不属于完成“返回”任务。结束后，应及时向裁判喊出“结束”，此时裁判停止计时。按要求完成“返回”任务可获得 50 分。

六、比赛赛制及得分

1. 综合技能比赛按小学、初中、高中三个组别进行比赛。三个组别要完成的任务数可能不同。每支参赛队上场次数不少于 2 次，每场次均记分。

2. 机器人要完成的任务从太空陨石、识别航道码、航道选择、提取资源包、飞船信息采集、星空之桥、火星车就位、清理太空垃圾等 8 个任务中选定，返回为必选任务。

3. 每场比赛时间为 180 秒钟（3 分钟）。所有场次的比赛结束后，每支参赛队各场得分之和作为该队的总成绩，按总成绩对参赛队进行排名。

4. 除了规则中有明确的前后关联关系的任务外，完成任务的次序不影响单项任务的得分。

5. 如果完成了规定的所有任务且比赛结束的时间不超过 180 秒，额外加记时间分。时间分为（180 - 结束比赛实际所用秒数）。

6. 在已取得时间分的情况下，如果在比赛中没有重试和更换任务装备，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励 50 分。

7. 每个组别按总成绩排名。如果出现局部并列的排名，按如下顺序决定先后：（1）用时短的队在前。（2）机器人小车和所有任务装备，总重量轻的队在前。（3）所有场次中完成单项任务总数多的队在前。（4）所有场次中最低分高的队在前。

七、比赛过程

（一）搭建编程

由于需要完成任务较多，允许选手搭建不多于 2 套的任务装备，用于在比赛中更换。更换必须在待命区进行，可利用机器人自主回到待命区时或重试时更换。每轮比赛，在比赛中只能更换一次。比赛前，所有任务装备都必须和机器人小车一起封存。

1. 搭建机器人的任务装备与编程只能在准备区进行。

2. 参赛队学生队员检录抽签后方能进入准备区。裁判员对参赛队携带的器材进行检查，除机器人底座和主控可以是整体外，所有机器人的任务装备必须是散件进场，除控制器和电机可维持出厂时的状态外，其它所有零件不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。

3. 参赛选手在准备区不得上网，不得使用相机等设备拍摄比赛场地，不得以任何方式与教练员或家长联系。

4. 参赛学生在准备区有 2 小时的搭建、调试和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人和所有任务装备排列在封存区，上场前不得修改程序和硬件设备。

5. 参赛队在每轮比赛结束后，允许在准备区简单地维修机器人和修改控制程序，但不能打乱下一轮出场次序。

（二）赛前准备

1. 准备上场时，队员领取自己的机器人和任务装备，在引导员带领下进入比赛区。在规定时间内未到场的参赛队将被视为弃权。

2. 上场的 2 名学生队员，站立在待命区附近。

3. 队员将自己的机器人放入待命区。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出待命区。另一套待更换的任务装备可以放在待命区外。

4. 到场的参赛队员应抓紧时间（不超过 1 分钟）做好启动前的准备工作，准备期间不得启动机器人，不能修改程序和硬件设备。完成准备工作后，队员应向裁判员示意。

（三）比赛开始

1. 裁判员确认参赛队已准备好后，将发出“5，4，3，2，1，开始”的倒计时启动口令。随着倒计时的开始，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，队员可以触碰一个按钮或给传感器一个信号去启动机器人。

2. 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。

3. 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员一般不得接触机器人（重试的情况除外）。

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。为了策略的需要而分离部件是犯规行为。

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，本次机器人运行过程中该物品不得再回到场上，重

试后方可取回。

6. 机器人进入某个有任务的拼装块即为执行该任务的开始，一旦离开该拼装块即为该执行任务的结束，立即对完成任务的情况记分。留在场上的可活动的任务模型可由队员移至不影响机器人运动的场边或场外，此拼装块不再是有任务的拼装块。

7. 机器人在进入任务拼装块后为完成任务需要可以短暂脱离黑色引导线，执行完动作后要回到原来的轨道上继续前进。

（四）故障重试

1. 机器人在运行中如果出现故障、未完成某项任务或更换任务装备的需要，参赛队员可以向裁判员申请重试。

2. 裁判员同意重试后，场地状态原则上保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具可以由参赛队员恢复到比赛开始前的状态。重试时，队员可将机器人搬回待命区，重新启动。

3. 每场比赛重试的次数不限。重试时，可以在待命区更换机器人小车上的任务装备。

4. 重试期间计时不停止，也不重新开始计时。重试前机器人已完成的任务有效，但是，如果参赛队员要求恢复某项任务的道具，即使该项任务已经完成或部分完成，相应的得分不再有效。

（五）比赛结束

1. 参赛队在完成一些任务后，如不准备继续比赛，应向裁判员示意，裁判员据此停止计时，结束比赛；否则，等待裁判员的终场哨音。

2. 裁判员吹响终场哨音后，参赛队员除应立即关断机器人的

电源外，不得与场上的机器人 或任何物品接触。

3. 参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁，裁判员填写记分表，参赛队员应签名确认自己的得分。

4. 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。

八、犯规和取消比赛资格

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 3 分钟后仍未到场，该队将被取消比赛资格。

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 次误启动扣 20 分，第 3 次误启动将被取消比赛资格。

3. 为了策略的需要而分离部件是犯规行为，视情节严重的程度可能会被取消比赛资格。机器人以高速冲撞场地设施导致损坏将受到裁判员的警告，第 2 次损坏场地设施将被取消比赛资格。

4. 除机器人在固定区域任务块中完成任务外，机器人未按黑色引导线运动，为技术性犯规，应重试。

5. 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上的机器人(重试除外) 或任务模型，第一次扣 20 分，第二次取消比赛资格。偶然的接触可以不当作犯规，除非这种接触直接影响到比赛的最终得分。不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

6. 参赛队员在未经项目裁判长允许的情况下私自与教练员或家长联系，将被取消比赛资格。

机器人综合技能赛--星空探秘计分表

参赛队：_____ 组别：_____

事项	分值	数量	得分	完成本项任务最高得分
太空陨石	按箭头指示，通过太空陨石坠落区	100	4	100
	每碰到一个太空陨石，扣 50 分，扣完 100 分为止	-50		
识别航道码	推动推杆，二维码块接触到平台	30		80
	正确识别航道码（tag 码）			
	返回值为“1”或“2”，亮灯，颜色正确			
	“1”或“2”正确显示在小车屏幕上	50		
航道选择	行走路线正确，到达相应航道的板块	50		50
提取资源包	到达正确的相应航道板块后，提取资源包，并把资源包放入模型上的储存框中，资源包的任一部位，有接触到储存框的框底。	50		50
飞船信息采集	将两个信息瓶从模型上取下后，不接触到模型	20	2	80
	小车将两个信息瓶自主带回待命区	20	2	
星空之桥	把星空之桥从打开状态，转到闭合状态。	80		80
火星车入库就位	使火星车入库就位，磁铁吸住	80		80
清理太空垃圾	太空垃圾脱离黑色引导线	10/个	3	50
	全部移除，加计 20 分	20		
返回	机器人回到待命区，停止时小车所有着地点	50		50
	必须都在待命区内			
节省时间（秒），完成规定的所有任务（最高值）回待命区		1/秒		
流畅奖励分（未重试、未换装备，且完成规定的所有任务最高值，取得时间分的情况下）		50		
犯规罚分				
总分				620+时间分+流畅分

关于取消比赛资格的记录：

参赛队员：_____

裁判：_____

裁判长：_____