

2023-2024 学年全国青少年航天创新大赛

星际救援挑战赛规则

太空探测竞技类比赛总则

1 比赛概要

1.1 比赛目的

为促进航天科学技术的普及和推广，激发青少年对航天科技知识的渴望和热情，保持对太空探索的兴趣，提高青少年科技创新素质，培养航天后备人才，在全国青少年航天创新大赛中设置了青少年感兴趣的竞技类比赛。竞技类比赛属于太空探测竞技单元。

1.2 赛项设置

竞技类比赛项目每年将根据需要和可能设置。本届比赛设置“星球车”挑战赛、“火星家园”挑战赛、“星际救援”挑战赛、“星际探索”挑战赛、“星矿探测”挑战赛、无人机编程技能挑战赛、无人机操作技能挑战赛等七项比赛。

1.3 比赛组别

比赛按小学组（三至六年级）、初中组、高中组（含中专、中技、职高）三个组别进行。每支参赛队只能参加一个组别的比赛，不得跨组别多次参赛。

1.4 比赛级别

1.4.1 每项赛事均进行地区（指省、自治区、直辖市、生产建设兵团、计划单列市）选拔赛和全国比赛。

1.4.2 全国比赛组委会向地区选拔赛分配晋级全国比赛的名额。

1.4.3 根据需要，地区选拔赛可以自行决定是否设置下一级选拔赛。

1.5 比赛形式

1.5.1 为鼓励参赛学生学习航天知识的热情，全国赛及地区选拔赛的竞技类比赛以航天科技知识考察+场地赛的形式进行。

1.5.2 地区以下选拔赛的比赛形式由地区选拔赛组委会自定。

2 航天科技知识考察

2.1 航天科技知识考察封闭进行。

2.2 知识考察由比赛组委会命题。考题涵盖航天精神、文化与航天科学技术知识等内容。考题形式以机答题为主，满分为100分。考察得分是比赛总成绩的一部分。

2.3 以参赛队为单位进行知识考察。缺席考察的参赛队得零分。

2.4 考察在比赛期间择机进行，由比赛组委会统一组织。考察时间不超过1小时。考察成绩由比赛组委会宣布。

2.5 各赛事不独立对参赛学生进行航天科技知识考察，但不排除在某些有答辩环节的赛事中评委对学生提出有关航天科技知识方面的问题。

3 场地赛

3.1 参赛学生在场地赛中可能要搭建机器人、编写程序、调试、操作机器人完成规定的任务，以取得场地赛成绩。

3.2 场地赛日程由比赛组委会统一安排、公布。各赛事裁判长负责场地赛的具体事务。

3.3 场地赛可能进行两轮或多轮，按各赛事的规则确定场地赛的最终成绩。

3.4 各赛项单独制定场地赛规则。

4 参赛队

4.1 参赛队应在组委会指定的网站报名参赛。地区选拔赛后，只有晋级队才有资格报名参加全国赛。

4.2 每支参赛队由一或多名学生和一名指导教师组成。每名学生只能参加一支参赛队。学生必须是截止到2024年6月底前仍然在校的学生。各赛项参赛队的学生队员限额如下表所示：

赛项名称	学生队员人数的最高限额
星球车挑战赛	2
火星家园挑战赛	2
星际救援挑战赛	2
星际探索挑战赛	2
星矿探测挑战赛	2
无人机编程技能挑战赛	4
无人机操作技能挑战赛	1

一名指导教师可以指导多支参赛队。

4.3 航天科技知识考察和场地赛期间，场馆允许学生队员进入，指导教师不得入场且不得用任何通信手段与场馆内正在参赛的学生队员联系。

4.4 参赛队员应以积极的心态面对和自主地处理在比赛中遇到的所有问题，自尊、自重，友善地对待和尊重队友、对手、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 比赛成绩及排名

5.1 比赛成绩由航天科技知识考察得分和场地赛得分两部分组成，前者占15%，后者占85%。

5.2 各赛项、组别的场地赛的满分（完成规定的所有任务且不犯规所能得到的最高分）不同，对场地赛的得分要进行归一化处理。

场地赛归一化得分=100×场地赛得分/场地赛满分

所以，比赛成绩=0.85×场地赛归一化得分+0.15×航天科技知识考察得分。

5.3 各赛项的各组别按参赛队的比赛成绩的高低排名，允许并列。

6 奖励

6.1 地区选拔赛各赛项各组别参赛队排名后，10%获得一等奖，25%获得二等奖，35%获得三等奖，30%获得优秀奖。地区以下选拔赛的获奖比例由地区选拔赛组委会确定。

6.2 全国赛各赛项参赛队排名后，20%获得一等奖，30%获得二等奖，50%获得三等奖。

7 其它

7.1 本总则是 2023-2024 学年全国青少年航天创新大赛各竞技类赛项制定其场地赛规则的基础。

7.2 本总则由全国青少年航天创新大赛秘书处负责解释。

“星际救援”挑战赛规则

1 背景

宇宙因未知而充满魅力，也因未知而神秘莫测，危机重重。一点浩然气，千里快哉风。本届比赛中，中国救援队的足迹抵达了外太空，我们的机器人将跟随 AI 领航员 JOY 参加一场“星际救援”行动，完成多种救援任务。

2 比赛场地

比赛场地尺寸为 2400mm×2160mm，如图 1 所示。场地右下角为基地，尺寸为 300mm×300mm。场地上有道路和四个功能区，路旁和功能区中散布着一些任务模型，有些模型的位置是有可能变更的，详见 3.10 节。

机器人比赛环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。不过，一般赛场的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。



图 1 比赛场地

3 对任务及任务模型的说明

以下任务只是对某些救援情景的模拟，切勿将它们与真实生活相比。

3.1 坍塌救援

3.1.1 场地道路旁有一处坍塌的房子，有一人被困其中，如图 2(a)所示。

3.1.2 机器人将旁边墙板挪开，并救出困在里面的人（脱离任务模型），如图 2(b)所示，记 50 分。

3.1.3 墙板在竖线的左侧。

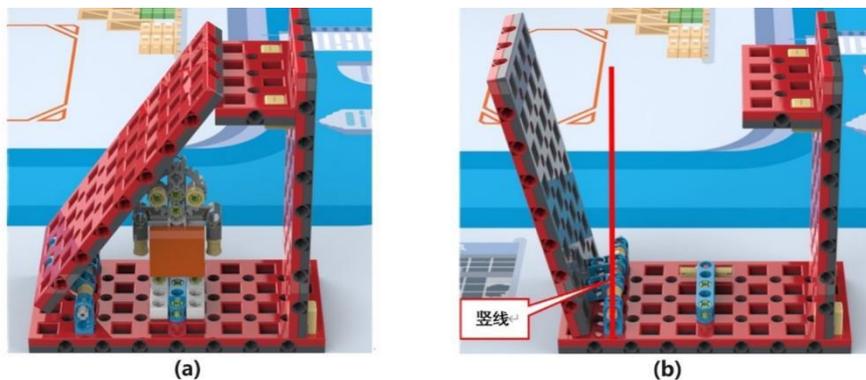


图 2 坍塌救援任务的初始状态和完成状态

3.2 溺水救援

3.2.1 场地道路旁有一水池，有一个人溺水，如图 3 所示。

3.2.2 机器人将溺水者救出（脱离任务模型），记 30 分。

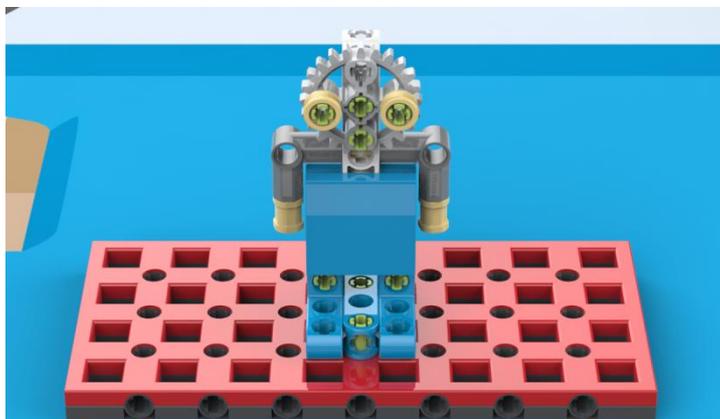


图 3 初始状态

3.3 送往医院

3.3.1 道路旁有一处医院，如图 4 所示。

3.3.2 机器人将任务 3.1 和任务 3.2 的伤员送到医院前方的方框（橙色框线）中。伤员垂直投影完全在方框内（含框线）为送医成功，每人记 30 分。

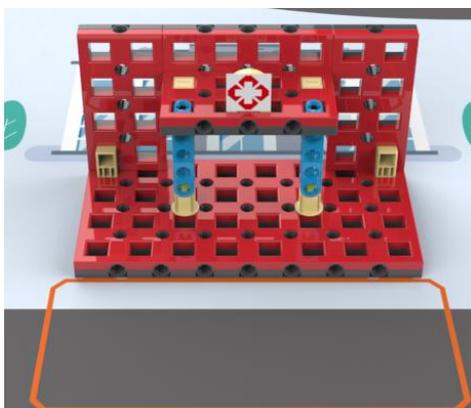


图 4 医院

3.4 救火

3.4.1 道路旁有一地方发生火灾，如图 5(a)所示。

3.4.2 机器人将拉杆拉出，使火堆倒下，模型底部横梁仍与底板接触，如图 5(b)所示，记 40 分。



图 5 救火任务的初始和完成状态

3.5 高空救援

3.5.1 道路旁有一座高楼，大楼发生险情，楼上有一被困人员（直径约 40mm 小球），如图 6 所示。

3.5.2 机器人将被困人员带回基地，记 60 分。

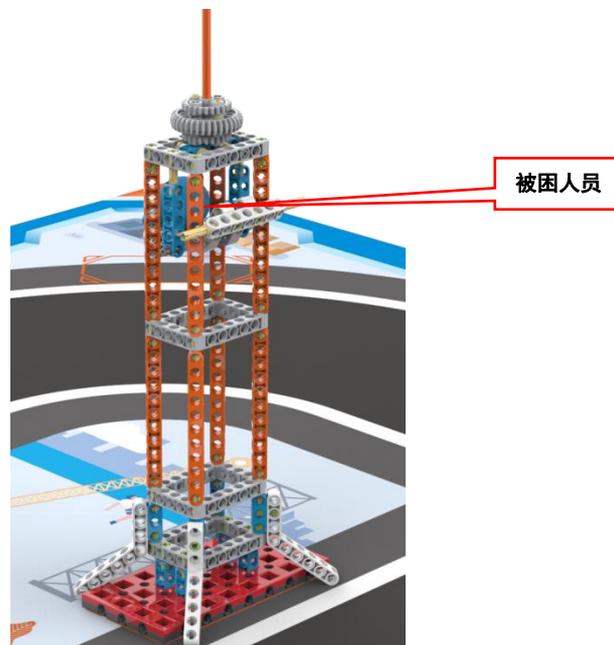


图 6 高空救援的初始状态

3.6 修整

3.6.1 场地中有一修整区，如图 7 所示。

3.6.2 机器人停留在修整区，其与场地的接触点（面）必须完全在修整区内。机器人应亮 3 次绿灯，每次亮灯至少维持 1 秒，记 40 分。

3.6.3 灯必须安装在明显且易于观察的地方，比赛前应告诉裁判亮灯位置。

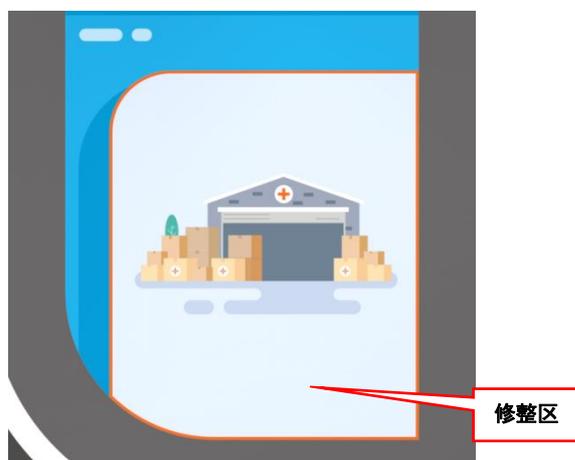


图 7 修整区

3.7 运送救援物资

3.7.1 场地四周有 4 个待救点，如图 8 所示。场地上放置有 2 个救援物资（边长 50mm 的蓝色方块），如图 9(a)所示。

3.7.2 搭建机器人与编程前，抽签决定救援物资应送达的某个待救点，机器人获取救援物资并将其送到该待救点，物资在模型上且不与场地接触，如图 9 (b)所示，每个方块记 40 分。



图 8 待救点

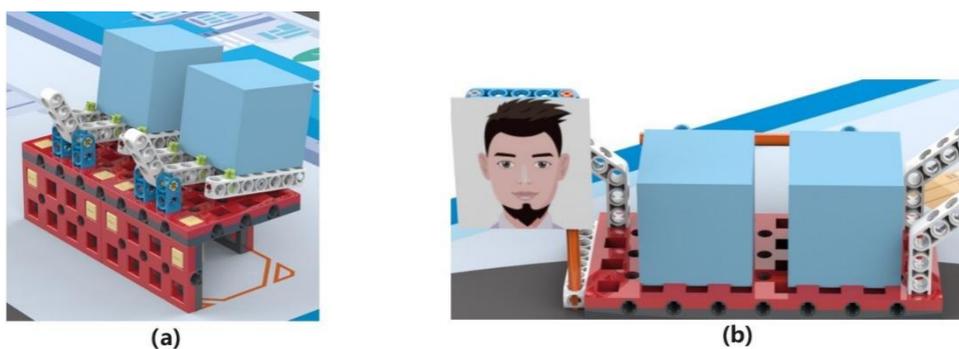


图 9 救援物资及运送后的状态

3.8 运送生活用品

3.8.1 在 3.7 任务中没有收到救援物资的三个家庭，仍然需要生活用品。机器人应将基地旁的 3 包生活用品（边长 50mm 的红色方块，如图 10 所示）分别运送给他们。

3.8.2 像 3.7 任务中的救援物资一样，运送的生活用品应在模型上且不与场地接触。给每个家庭只能运送一包。在 3.7 任务中已收到救援物资的家庭不可再送生活用品。每成功运送一包生活用品记 30 分。



图 10 基地旁的生活用品

3.9 神秘任务

详见赛场公告。

3.10 任务模型位置的可能变更

3.1 与 3.2 的任务模型位置可能对调； 3.3、3.7 的任务模型位置是固定的；其他任务模型位置将在搭建机器人与编程前公布。

4 比赛流程

4.1 搭建机器人与编程

4.1.1 编程与调试只能在调试区进行。

4.1.2 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 U 盘、光盘、无线路由器、手机、相机等存储和通信器材。

4.1.3 参赛选手在比赛过程中不得上网和下载任何资料，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。

4.1.4 整场比赛参赛学生有一定调试和编制程序的时间。结束后，各参赛队把机器人排列在准备区的指定位置，封存，上场前不得修改程序和硬件设备。

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

4.2 赛前准备

4.2.1 准备上场时，队员领取自己的机器人，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。

4.2.2 上场的学生队员，站立在待命区附近。

4.2.3 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基地。

4.2.4 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。

4.3 启动

4.3.1 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。听到“开始”命令后，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。

4.3.2 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。

4.3.3 机器人一旦启动，就只能受自带的控制器中的程序控制。队员不得接触基地外的机器人，否则将按“重试”处理。

4.3.4 启动后的机器人不得故意分离出部件或把机械零件掉在地上。偶然脱落的机器人零部件，由裁判员随时清出场地，该物品不得再回到场上。为了得分的需要而分离部件是犯规行为，该任务得分无效。

4.3.5 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（任务模型）抛出场地，该物品不得再回到场上。

4.3.6 机器人完全冲出场地，记一次重试，队员需将机器人搬回基地，重新启动。

4.4 重试

4.4.1 机器人在运行中如果出现故障或未完成某项任务，参赛队员可以向裁判员举手示意。此时参赛队员可以用手将机器人拿回对应基地重新启动

4.4.2 裁判员同意重试后，场地状态保持不变。如果因为未完成某项任务而重试，该项任务所用的道具状态保持不变。重试时，队员需将机器人搬回基地，重新启动。

4.4.3 每场比赛重试的次数不限。

4.4.4 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。

4.5 自主返回基地

4.5.1 机器人可以多次自主往返基地，不算重试。

4.5.2 机器人自主返回基地的标准：机器人的任一结构的垂直投影在基地范围内。

4.5.3 机器人自主返回基地后，参赛队员可以接触机器人并对机器人的结构进行更改或维修。

4.6 比赛结束

4.6.1 每场比赛时间为 180 秒钟。

4.6.2 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。

4.6.3 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，不得与场上的机器人或任何物品接触，比赛结束后在完成的所有任务，得分无效。

4.6.4 裁判员填写记分表，并有义务将比赛结果告知参赛队员。参赛队员有权利纠正裁判员记分操作中可能的错误，并应签字确认已经知晓自己的得分。如有争议应提请裁判长仲裁。

4.6.5 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调试区。

5 记分

5.1 比赛结束后，再根据场地上完成任务情况和第 3 节的标准来判定分数。如果已经完成的任务被机器人或参赛队员在比赛结束前意外破坏了，该任务不得分。

5.2 完成任务的次序不影响单项任务的得分。

5.3 如果在比赛中没有重试，机器人动作流畅，一气呵成，加记流畅奖励 40 分；1 次重试奖励 30 分；2 次重试奖励 20 分；3 次重试奖励 10 分；4 次及以上重试奖励 0 分。

6 犯规

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

6.2 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

6.3 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。

6.4 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。

6.5 比赛中，参赛队员有意接触比赛场上基地外的比赛模型，将被取消比赛资格。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。不得接触基地外的机器人，否则将按“重试”处理。

6.6 不听从裁判员的指示将被取消比赛资格。

6.7 参赛队员在未经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。

7 机器人

7.1 每支参赛队只能携带自己设计、制作的 1 台机器人参加比赛。

7.2 每次离开基地前，机器人尺寸不得大于 300mm 长×300mm 宽×300mm 高。机器人垂直投影全部离开基地后，机器人可以自由伸展。

7.3 机器人有且只有一台控制器。控制器各类端口（电机、舵机、传感器）不少于 20 个。显示屏为灰白屏，不得使用套接或扩展板。

7.4 执行器：每台机器人使用的电机（含舵机）不得超过 8 个。

7.5 机器人至少要使用 1 个视觉传感器，且道路识别必须通过视觉传感器。其它传感器种类和数量不限。

7.6 机器人必须使用塑料材质的拼插式结构，不得使用扎带、螺钉、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料。

7.7 每台机器人必须自带独立电池盒，不得连接外部电源，电池电压不得高于 9V，不得使用升压、降压、稳压等电路。

8 赛制

8.1 比赛不分初赛与复赛。组委会保证每支参赛队有相同的上场次数，且不少于 2 次，每次均记分。

8.2 比赛场地上规定了机器人要完成的任务。小学、初中、高中三个组别要完成的任务数可能不同。

8.3 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，按总成绩对参赛队排名。

8.4 竞赛组委会有可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制。

附录1 “星际救援”场地赛记分表

星际救援比赛记分表		组别	轮次	编号
任务	描述	分值	数量	得分
坍塌救援	墙板挪开，人员脱离任务模型	50		
溺水救援	救出溺水者（脱离任务模型）	30		
送往医院	人员垂直投影在橙色框线内	30/个		
火灾救援	拉杆拉出，火堆推倒与底板接触	40		
高空救援	人员（小球）带回基地	60		
修整	机器人停留在修整区并亮3次绿灯	40		
运送救援物资	救援物资放置到正确的待救点	40/个		
运送生活用品	将基地内的3包生活用品发给三个家庭	30/个		
神秘任务	详见赛场公告	100		
流畅奖励	40-重试次数×10，且非负			
比赛用时				
得分				
得分确认				
本人对以上比赛得分记录无异议。				
队员				
问题及备注				
裁判员		录入		
裁判长				

注：“星际救援”场地赛的满分为490（不含神秘任务）。