

# 第 25 届广东省青少年机器人竞赛 天宫建设规则

**1 活动简介：**中国航天技术发展迅速，成果卓著。2011 年 9 月 29 日，第一个先导试验型的空间站“天宫一号”成功发射；2021 年 6 月 17 日，神舟十二号载人飞船升空，聂海胜、刘伯明、汤洪波进入核心舱，标志着中国人首次进入自己的空间站。本赛项主题为“天宫建设”，模拟部分月球建设流程，完成起降平台、地月通讯站、资源开发与利用、科学平台、月球航班等多项任务。

**2 组队方式：**比赛分为小学、初中、高中等三个组别，以团队方式完成，每支队伍由 2 名选手和 1—2 名辅导老师组成，选手须为省赛活动时在读的中小學生。

## 3 比赛场地

3.1 规格要求：竞技场总长 3000mm×总宽 2000mm 喷绘灯箱布。起点和终点为地球基地（待命区），场地为放置 24 块长 500mm×宽 500mm 的可换拼装块的位置，十字拼装块由黑色引导线分割成 4 个分区（不含黑色引导线）。地球基地位置、各任务的位置、各任务之间的连线、可换拼装块的数量和具体位置在赛前由裁判现场抽签决定并用胶布进行固定。黑色引导线宽度为 20~25mm。

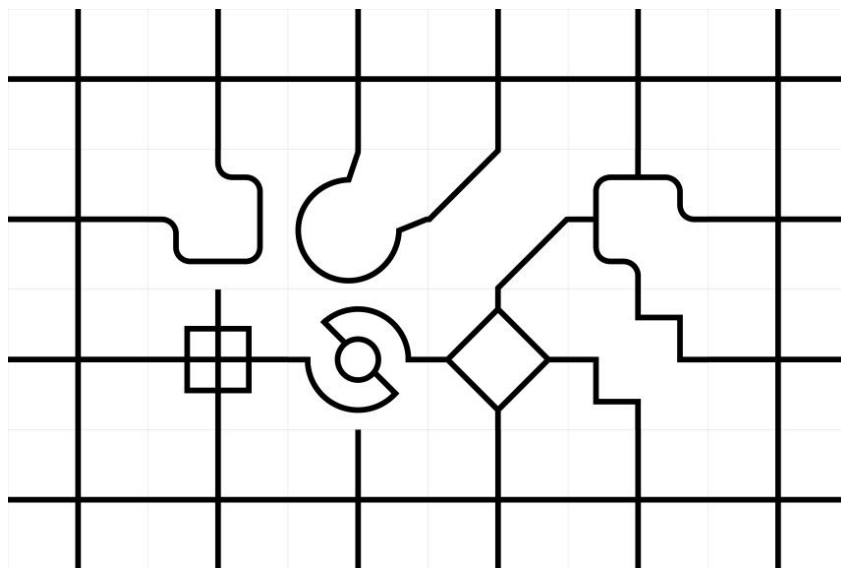


图 1 比赛场地示意图

3.2 场地环境：机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。由于一般场地环境的不确定因素较多，例如场地表面不平整、光照条件有变化等，选手在设计机器人时应考虑各种应对措施。

## 4 机器人

### 4.1 搭建器材要求

活动要求选手自行设计和构建机器人，所需材料均不限品牌厂家，不限数量品种。可以使用 3D 打印件，但每个部件尺寸不得超过 150mm×150mm×60mm，厚度不超过 5mm 的切板，长宽之和≤300mm。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，不得使用其他可能损坏活动场地的危险元件。

活动器材中不能含有说明书、装配图、通讯设备等违规物品。活动前，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，其他器材必须是独立的散件，不得提前组装或使用商用完整套件。结构件为独立的长方体（含曲轴状）、圆柱体（含齿轮状、锥状）、正方体、带状体、异型体等。报名参赛者，视为默认裁判组拥有本规则的最终解释权。

### 4.2 机器人设计要求

项目	要求
数量	每支队伍只允许使用 1 台机器人。
规格	机器人的重量不得超过 3kg，外形最大尺寸不得超过长 250mm×宽 250mm×高 250mm。竞技开始后，可伸展超出此尺寸。
主控器	限 1 个。
传感器	数量不限，均为独立于主控器的模块，不可与主控器一体化集成。
电机	驱动电机（用于机器人移动）不超过 2 个，动作电机（用于机器人执行任务动作）不超过 7 个，独立于主控器的模块，不可与主控器一体化集成。电机可以通过驱动板和主控器进行有线连接。
电池	机器人直流电源电压不得超过 9V。选手须使用安全可靠电池，裁判有权要求选手更换被认为不安全或有安全隐患的电池。
其他	机器人设计必须是按程序自主运行的，一键启动（按一个按钮或拨一个开关），能原地旋转，旋转的次数可控。规则允许范围以外的零件、材料、结构均视为不可使用。
检录	选手第一轮进场竞技前，机器人必须散件入场，并通过全面检查，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，方可参加竞技。

## 5 任务说明

活动任务分为机器人拼装和机器人竞技两大部分。

### 5.1 机器人拼装

选手在搭建区按照活动任务和要求，在 120 分钟内完成 1 台机器人的拼装、编程和调试。拼装调试时间结束后，将机器人放置在裁判指定的地方封存，直至

第一轮活动前，选手不得触碰和调整机器人。参赛队伍自行携带参赛器材，赛场不提供电源和电源拖板。

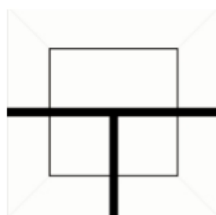
## 5.2 机器人竞技

5.2.1 总体说明：每支队伍的机器人在 150 秒内从月球基地出发，全程须沿着黑线行走完成各项任务（完成任务时允许暂时脱离黑线），任务完成后需返回脱离黑线的位置继续行走，最后返回地球基地。任务包含顺利起航、火箭运输、空间站组装、更换电池、采集数据、太空巡游、太空观测、轨道同步等试验任务和神秘任务，最后返回地球基地。

### 5.2.2 任务详解

**任务一 顺利起航：**机器人从月球基地出发。

得分判定：机器人垂直投影部分整体离开月球基地拼装块，视为完成任务，得 20 分。



地球基地拼装块

**任务二 起降平台：**场地中有 1 个火箭模型和起降平台分别放置在拼装块，需机器人自动把火箭模型降落在指定的起降平台上（某一十字线拼装块的一个分区内）。火箭模型可能为正方体、圆柱体其中一种（以现场公布为准），边长或直径范围为 30mm—80mm。



图 2 火箭示例模型

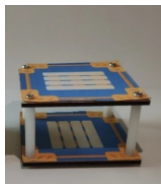


图 3 起降平台

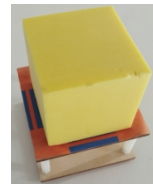


图 4 完成状态

得分判定：将火箭模型竖立放置在起降平台上，视为完成任务，得 60 分。

**任务三 地月通讯站：**机器人建设通讯站，2 组通讯部件模型及固定于地图上的核心部件，通讯部件放置在核心部件的拼装块内，模型与核心的连接方式为磁吸连接。

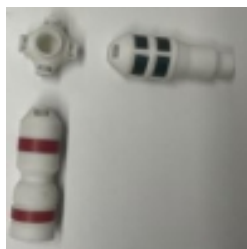


图 5 初始状态

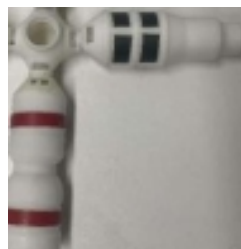


图 6 完成状态

得分判定：成功对接且模型单个对接成功得 20 分，全部通讯部件和核心部件成功对接再得 20 分，最高 60 分。

**任务四 资源开发与利用：**机器人需要自动将放置在指定位置中的木制圆柱体直径约 3cm，高约 3.5cm，约 16 克的“月面资源”模型放置在指定的资源工厂位置（某一个分区）。



图 7 月面资源

得分判定：“月面资源”须整体垂直投影在规定分区区域内（不允许压黑线），方为成功，得 60 分，压线不得分。

**任务五 科学平台：**“科研项目”和“科学平台”分布在场地上，“科研项目”模型用不同颜色乒乓球来表示，“科学平台”采用木质，科学平台模型如图



图 8 科研项目



图 9 科学平台

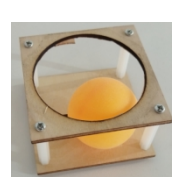


图 10 完成状态

得分判定：2 个“科研项目”模型分别投放到 2 个“科学平台”中，方为成功。每个得 30 分，满分 60 分。

**任务六 月球航班：**机器人沿黑色引导线从非十字线拼装块的一口进入，从另一口出去，在巡游过程中也可以通过十字线拼装块。非十字拼装块不仅限于中间 8 块，也可能是从示例图 16 块十字拼装抽签决定，通过一个非十字拼装块记 8 分，多次经过不重复计分。

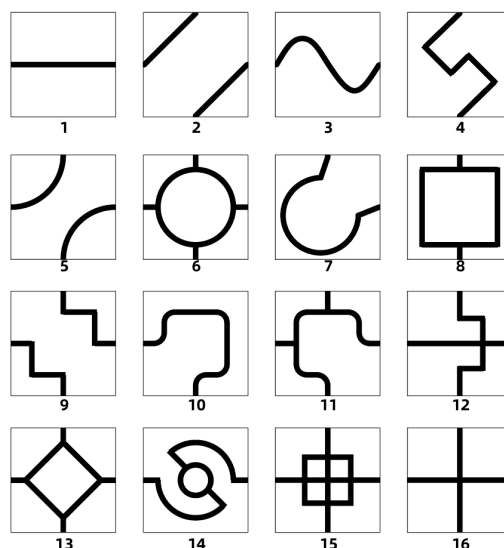


图 11 拼装块示例图（包括但不限于）

**任务七 神秘任务：**神秘任务的具体要求由比赛现场赛题给出，要求参赛机器人能够实现基本巡线、提取、放置、声光指示、颜色识别等功能。完成神秘任务，得 50 分。

**任务八 安全返航：**安全返航是让机器人回到月球基地拼装块，完成任务的标准是机器人垂直投影完全进入地球基地拼装块。此任务为最后一个任务，成功回到地球基地记 50 分。

## 6 成绩奖励

6.1 成绩计算：比赛至少进行 2 轮，累加各轮成绩之和为该队总成绩。总成绩以完成任务得分的高低排序，任务得分相同的，以总完成时间少者排前，总时间相同的，以机器人重量轻者排前。

参赛队一次性流畅完成所有任务（每项任务均有得分），机器人没有重试、重启或场外维修，总分奖励 50 分。

6.2 表彰奖励：主办单位根据参赛队的总成绩排序，约按 15%、35% 和 50% 的比例评定一、二、三等奖，颁发奖牌证书。

## 7 比赛流程

7.1 搭建编程：机器人搭建、编程和调试只能在准备区进行，时间为 120 分钟。参赛队的队员检录后方可进入准备区，裁判员对参赛队携带的器材按照 4.1 的要求进行检查，并对参赛队伍携带的机器人控制器内程序清零。选手不得携带 U 盘、光盘和相机等存储和通信器材。

7.2 赛前准备：准备上场时，队员拿取自己的机器人，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。2名学生队员上场时，站立在待命区附近。队员将自己的机器人放入起始区。启动前，每个队伍有1分钟的准备时间，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。机器人的任何部分及其在地面的投影不能超出起始区。

7.3 启动：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。

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，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（重试和任务要求的情况除外）。

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。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。

7.4 重试：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申请重试，次数不限，计时不停。裁判员同意重试后，场地状态（含道具）保持不变。重试时，只能在地球基地重启。

7.5 比赛结束：每场比赛时间为150秒钟。比赛时间结束，或参赛队完成全部任务，亦或选手举手示意准备继续比赛时，裁判员停止计时，结束比赛。此时，选手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。裁判员记录场上状态，填写记分表。参赛队员应确认自己的得分，将机器人搬回准备区。

## 8 违规

8.1 机器人拼装开始时间后 20 分钟仍未未到场的参赛队，取消比赛资格。每轮比赛叫号后 3 分钟仍未未到场的参赛队，该轮成绩为 0 分。

8.2 第 1 次误启动将受到裁判员的警告，允许机器人重启，计时重新开始。第 2 次误启动，该轮成绩为 0 分。

8.3 比赛中，选手出现如下情况的，视情节严重程度，由裁判处于警告、该轮成绩为 0 分乃至取消比赛资格等处理：①有意接触比赛场上的物品或机器人，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；②不听从裁判员指示；③选手所携带的手机和电子手表等通信工具没有处在关机状态。

## 9 其它

9.1 本规则由广东省科协事业发展中心（广东科学馆）制定，对规则中未说明事项以及有争议事项，拥有最后决定权。广州新焯数码科技股份有限公司团队参与规则的草拟、测试和调整。

9.2 本规则是裁判实施工作的依据，规则没有明确说明的事项，以裁判长现场公布为准。规则如有调整，赛前统一公布，任何照片及视频不作为裁判裁决依据，如有异议，由其中一名选手在竞技结束后立刻向裁判长提出。领队或家长赛后提出申诉均无效。

9.3 本规则坚持青少年科技教育公益性和资源共建共享的原则，公开免费供下载使用，不作商业用途。在使用该规则开展活动时，亦不得损害规则制定方的有关权益。