AIWILL 太空服务机器人挑战赛
规　则

目 录

引 言

规则的组成：

由赛事规则和比赛规则组成，赛事规则是根据现场情况对比赛规则进行的补充和修改。是根据太空服务机器人挑战赛自身特点，做出的比赛任务、比赛组织、场地设置赛程安排、评分方法等相关规定和说明。

规则冲突的解决：

1、当比赛规则与赛事规则冲突时，以赛事规则为准。

2、比赛期间在领队或裁判会上做出的现场决定，高于此前发布的比赛规则和赛事规则。

3、根据比赛的情况，技术委员会有权利决定最终决议。

技术委员会：

负责人：陈图川 Email:i@jeffreytan.org TEL:13516293215

技术咨询：吴炘翌 Email:support@jupiterobot.com TEL:13511312122

赛事规则

赛事规则一、总则

太空服务机器人挑战赛是在空间机器人大赛赛项下发展起来的面向青少年的机器人教育比赛项目。该项目需要根据自身特点，做出比赛任务、比赛组织、场地设置、赛程安排、评分方法等方面的相关规定和说明。

赛事规则二、对场地和机器人的要求

1、比赛场地：
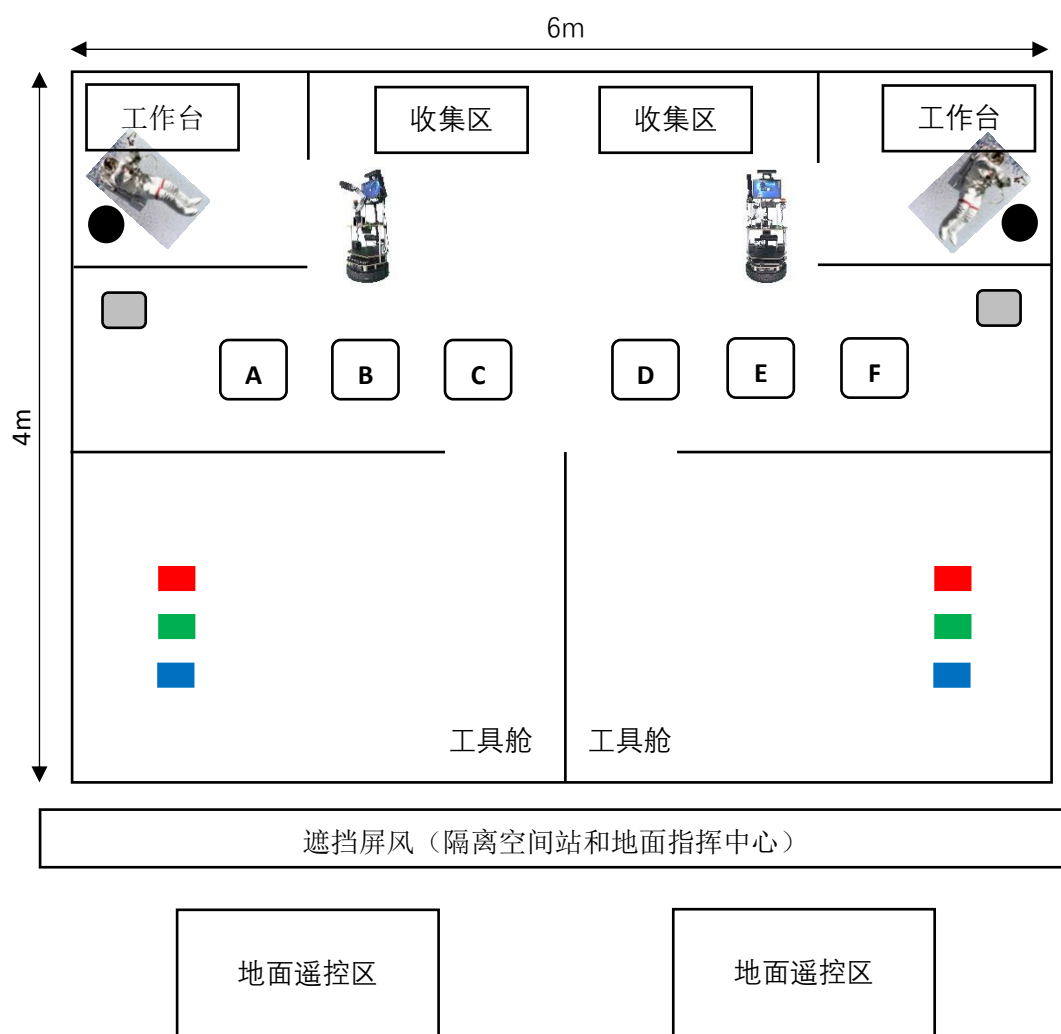
详见 3.1 场景。

2、机器人技术规格要求：

详见 3.2 机器人。

3、无线网络：

首选条件：

- 技术委员会提供一台可以组建局域网的无线路由器。在正式比赛时间内，只允许正在进行比赛测试的机器人接入此路由器。组委会不确保提供的网络可以访问国际互联网。
- 各参赛队在比赛前必须上报需要接入互联网设备的 MAC 地址，该设备的 IP 地址由互联网无线路由器自动分配。
- 各参赛队在非比赛测试阶段需要使用无线网络连接机器人或其它设备时，必须连接到参赛队自带的无线路由器上。即，参赛队必须能完成联网设备的网络切换。
- 参赛队所有网络设备，在没有连接比赛互联网路由器时，须根据技术委员会要求使用固定的 IP 地址段。每支参赛队使用一个 C 类地址段，如：192.168.11.1～192.168.11.254。每支参赛队的 IP 地址段一旦分配，永不更改。

4、外观和安全：

- 外表：机器人的内部硬件（电子器件和线缆）应当很好的覆盖。
- 松散的线缆：不允许机器人有悬挂在外面的松散的线缆。所有线缆必须牢固的捆扎在机器人上。

赛事规则三、对比赛组织的要求

1、赛事组成阶段：

- **任务赛阶段：** 比赛的第一阶段称为阶段 I。所有通过资格认证和技术检查的参赛队可以参加阶段 I。阶段 I 比赛内容为第五章 5.1、5.2 节中所

描述的比赛内容。其中，5.1 节内容在正式开赛后的第一天进行比赛，5.2 节内容在正式比赛开始后的第二天进行比赛。每支参赛队参加每一项比赛内容的测试机会数量，根据参赛队数量、实际比赛时间、比赛场地条件等因素确定，在调试日的裁判领队会上宣布具体安排。

- **创意赛阶段**：如果比赛时间允许，所有参赛队可以进入创意演示比赛。可以进入决赛演示比赛的参赛队数量，由技术委员会在比赛调试日的裁判领队会上宣布。决赛演示的时间是正式开始比赛后的第三天上午。创意赛主题及内容详见第六章。

2、研讨会：

技术委员会将在正式比赛前举行研讨会。在研讨会上，项目负责人、技术委员会成员等将会在比赛现场对参赛队进行技术指导。指导的内容包括（但不限于）：

- 对比赛规则的进一步解读和说明
- 比赛任务的详细分析
- 完成比赛任务的方法指导
- 机器人比赛任务开发示例演示及分析
- 回答参赛队提出的问题

同时，在研讨会上，也鼓励参赛队相互之间进行充分的技术展示和技术交流。

注：研讨会的具体组织形式、内容也要根据当地主办方提供的条件而定。

赛事规则四、技术委员会要求

1、各项比赛任务，按照比赛规则中的评分表进行评分。除了记录得分以外，还将记录每支参赛队每次测试的中断次数，即一次测试中各项子任务之间中断的次数。相同得分情况下，中断次数少的参赛队排名靠前。

2、技术委员会在参赛队完成报到后、正式比赛前，以及每一天比赛结束后，会召开领队裁判会，对比赛中场地设置、测试任务、裁判安排、评分标准等各项与比赛密切相关的事项进行说明。请各参赛队务必密切关注比赛日程安排和现场通知，按时参加裁判领队会。

赛事规则五、打分表的细化

1、为了鼓励初学队伍积极开发参赛，打分表被细化得分项目。即使无法完成所有的项目，也可以得到部分的得分。具体细化得分项目，请参考测试项目的打分表。

比赛规则

一：介绍

1.1 世界机器人大赛简介

世界机器人大赛（World Robot Contest）是世界机器人大会（World Robot Conference）的重要组成部分，由选拔赛（WRCT）、总决赛（WRCF）、锦标赛（WRCC）组成，并围绕科研类、技能类、科普类设置相关竞赛项目。大赛自 2015 年起已成功举办了 7 届，共吸引了全球 20 余个国家 20 余万名选手参赛，通过多年的积淀成长，大赛体系不断完善、竞赛内容不断丰富、参赛规模不断提升，已发展成为国内外影响广泛的机器人领域官方专业赛事，被广泛赞誉为机器人界的"奥林匹克"，并入围了教育部办公厅公布的"2023—2025 学年"面向中小学生的全国性竞赛活动名单。

历届大赛得到了党中央、国务院领导的亲切关怀与指导，时任国务院副总理刘延东、马凯先后莅临观摩指导大赛。大赛顾问委员会、专家委员会由近 100 名领导、院士、专家、企业家组成。同时，大赛得到了国家自然科学基金委员会的连续指导，已连续入围了教育部办公厅公布的面向中小学生的全国性竞赛活动名单，并实现了多个竞赛项目的大赛成绩国际互认。大赛旨在不断发挥自身平台优势，激发机器人行业的科技研发潜力，成为推动全球创新型、应用型、技能型人才培养的重要力量。

1.2 太空服务机器人挑战赛简介

此项赛事依托 ROS 技术，通过竞技的方式进行比赛学习。比赛模拟一个简单的空间站，一位宇航员坐在工作舱内，机器人询问宇航员的要求后，帮助宇航员去工具舱拿取对应需要的实验器具，把指定的物品放在正确的区域内（带到工作舱或收集区），完成后机器人返回出发区。

1.3 项目

太空服务机器人挑战赛是个开放机器人平台项目，参赛队可以自由开发机器人参赛。

1.3.1 开放平台项目

秉承在空间站环境中帮助人类的主要目标，开放平台项目给予参赛队自由开发机器人，推进空间服务机器人的设计和配置的权限。开放平台项目专注于环境智能，计算机视觉，物体操纵，安全的室内导航和制图以及任务计划。

1.4 报名条件

中国参赛选手需为高中阶段在读学生，国际参赛选手须在 2004 年 8 月 1 日之后出生，参赛队伍需具备符合比赛要求的硬件设备。

大学及以上参赛选手则列划分在 Open 开放组。

以小组形式报名，包含 6 名选手加 1 名指导教师（选手人数可少于 6 人）

其他更多细则请访问：

中国：http://www.worldrobotconference.com/cn/about/160.html

国际：http://www.worldrobotconference.com/en/

1.5 比赛

比赛为线下竞赛，由任务赛和创意赛组成。任务赛由在一个空间站环境中的一系列任务组成，创意赛则是技术研究的展示和延伸。

二：竞赛准则

为了保证比赛的顺利进行，建立了一套比赛的整体概念准则。这些准则对于理解比赛的根本目的和要求有重要作用。具体的规则在第 3 章节中列出。

2.1 规则的权威性

为了允许太空服务机器人挑战赛中的不同的、通用的和可传递的方法，规则应当尽可能简洁。尽管如此，为了避免在比赛中讨论规则，规则也应当非常具体，不给不同的解释留空间。如果在比赛中存在任何不同的或者不一致的理解，将由技术委员会（TC）和现场裁判做出裁定。

注：一旦成绩单已签字或者成绩已经公布，技术委员会委员的决定是不可撤销的。

2.2 自主性和可移动性

参加太空服务机器人挑战赛的所有机器人都必须是全自主的和可移动的。

太空服务机器人挑战赛的一个比赛目的就是促进移动自助服务机器人和自然人机交互。因此，禁止赛场以外的人类直接（远程）控制机器人。这也包括口头的远程控制机器人。

此外，不能使用开环控制来解决特殊任务。

2.3 应用目标

为了促进技术的进步，以及保持比赛的趣味性，比赛场景和测试任务将稳定的提高复杂程度。当开始的必要能力测试后，测试将越来越关注不确定性升级情况下的真实应用。在太空服务机器人挑战赛中，有用的、稳定的、通用的、费效比高的和可应用的解决方案会受到奖励。

2.4 社会联系

竞赛和包含的各项测试应当产生与社会相关的结果。其目的是让公众相信自主机器人应用的实用价值。应当通过机器人在空间站的日常生活中直接帮助或辅助宇航员的应用来展现。这些与宇航员日常生活相关的结果会得到太空服务机器人挑战赛主办方和技术委员会的鼓励。

2.5 科学价值

太空服务机器人挑战赛不仅应该展现出在现在中的实际应用,还应当体现新的方法和技术。即使这些新方法、新技术还不能完全实现或者需要非常特殊的配置或准备,但仍然需要奖励其高度的科学价值。

2.6 时间要求

为了完成测试所需要的准备时间是非常有限的。为了安排更多的参赛队和更多的测试,准备过程应该尽可能简单。

2.7 非标准化的场景

比赛的场景应当是简单但实际的,全球各地都能实现,并且成本低。由于不确定性是比赛理念的一部分,所以太空服务机器人挑战赛不会提供标准场景。可以期望场景是比赛主办地典型的场景。

场景是宇航员每天能遇到的。可以是生活环境,如卧室、餐厅。也可以是办公场所、工具间等。只要能够进行希望的测试,每年比赛场景就应该都进行变化。

此外,测试也许在比赛场景之外的地方进行,比如在比赛地点附近未知的公共空间。

2.8 吸引力

比赛应当对观众和公众有吸引力。因此,一种方法的吸引力和独创性应当受

到鼓励。

2.9 社区

虽然比赛中必须相互竞争，但希望太空服务机器人挑战赛的成员能够相互合作和交流知识，共同推进技术进步。太空服务机器人挑战赛邮件列表可用于与其它参赛队联系，讨论项目相关事项，如规则变更、新测试建议等。每支参赛队都应通过参赛队的网站分享相关的技术、科学（和参赛队相关）信息以及队描述文章（参见 3.1.4）。

欢迎所有参赛队向太空服务机器人挑战赛研讨会提交有关研究的论文，研讨会将在每年的太空服务机器人挑战赛比赛同时、同地举行。

2.10 期望的能力

以下是太空服务机器人挑战赛现在在测试中关注的技术能力：

● 动态环境中的导航

● 快速且简单的标定和准备

  最终目标是让机器人从箱子里拿出来就能运行

● 目标识别

● 物品操作

● 检测和识别人类

● 自然人机互动

● 语音识别

● 手势识别

● 机器人应用

  太空服务机器人挑战赛目标是机器人在空间站日常生活中的应用

● 环境智能，比如与周围设备的联系，从互联网获取信息等

三：通用规则和规定

以下是太空服务机器人比赛中的一些通用规则和规定。本章中的每一条规则都可被视为隐含地包含"除非另有说明"这一术语中，意味着在特殊要求中的附加规则或相反的规则，都比在本章通用规则和规定中描述的条款优先级高。

3.1 场景

比赛场景为虚拟的简易太空空间站，由航空员操作机器人进行常规的空间站工作，已经机器人在收到指令后自主的完成一些空间站工作。

3.1.1 比赛区域

比赛场地为约为 6m x 4m 的封闭环境（非标准化场地，以现场实际情况为准），表示空间站，一个空间站中分成了两个进行比赛任务的区域，地面为平整纯色。场地外围为高约 80cm 的围栏组成。遮挡屏风高约为 2m。参赛选手在地面遥控区内通过机器人自带的视觉传感器观察空间站内环境情况，完成任务。

3.1.2 场地搭建
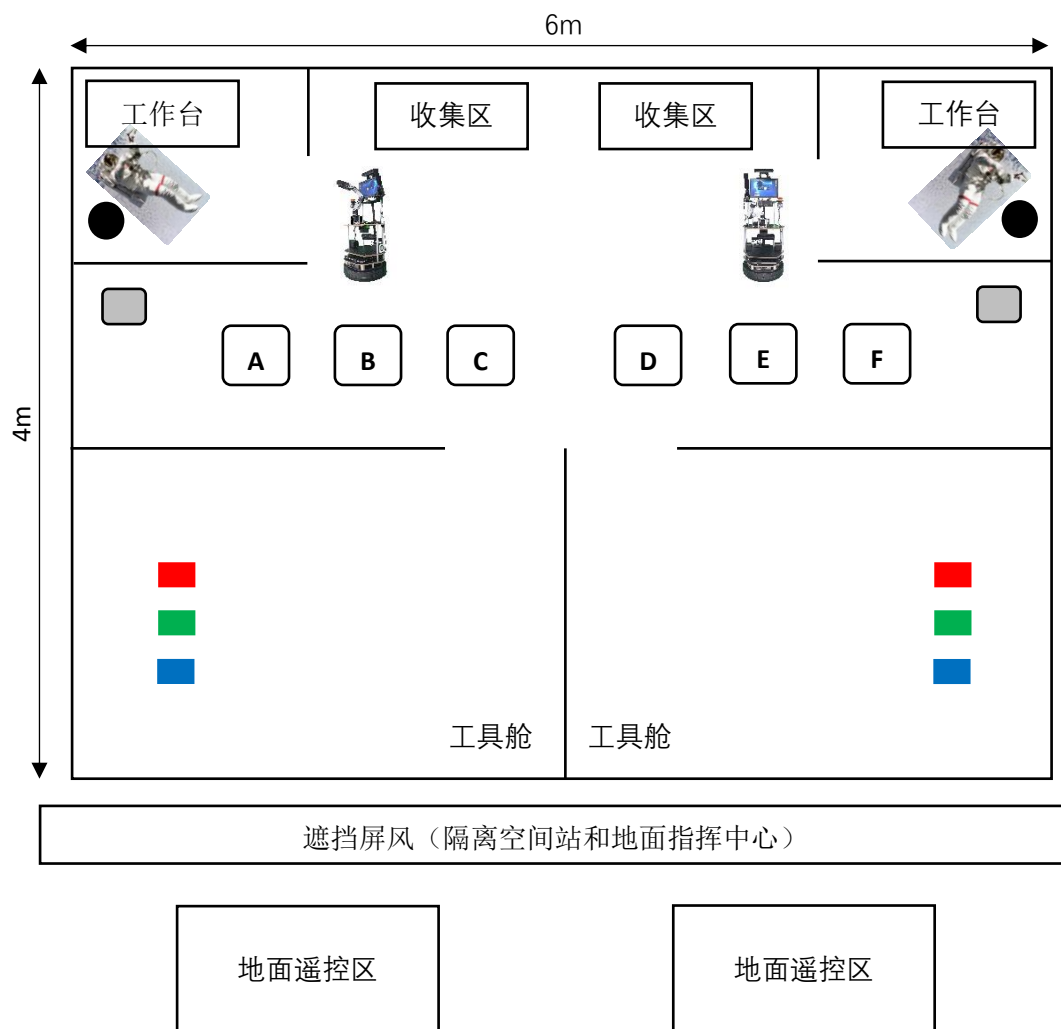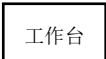
图 3.1(a) 比赛场地

1、**外围**：外围的高度建议在 80 厘米左右，允许适当的偏差，但应当能让观众看到比赛情况。外围的安装应该是牢固的，并且在比赛期间不能改变。

2、**遮挡屏风**：在比赛场地外设有高度 2 米的遮挡屏风，以确保参赛选手在遥控区是通过机器人自带的视觉传感器观察空间站的环境并进行工作。

3、**遥控区**：在遮挡屏风的另一侧有两个地面遥控区，参赛选手只能在指定的遥控区内对机器人进行符合规则的操控。

3.1.3 场地布置

工作台 表示桌子；
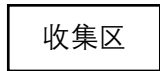
● 表示椅子；

▢ 表示机器人出发区（60cmx60cm）；

A 表示协作任务的目标待命点，图上位置仅作为参考；

▪▪▪ 表示不同颜色的实验器皿，直径约 4-6cm，高度不低于 5cm；

工作台 工作舱尺寸为 1.5m x 1m，入口宽为 90cm；
●

收集区 收集区尺寸为 1.2m x 0.5m，与地面齐平；

3.1.4 比赛道具

比赛区域会配备数量和类型位置的典型物品。最少包括以下：

● 1 张桌子

● 1 张椅子

● 1 套不同类型的器具

3.1.5 预先定义的物品列表

工具舱内存在各种任务物品，包括但不限于实验器皿，零件盒，零件，工具等。机器人根据宇航员的要求完成相应任务。

参考（任务物品）：

自动任务实验器皿

红色烧瓶　　　　蓝色烧瓶　　　　绿色烧瓶

手动任务模型

管道　　　　零件盒　　　　航空润滑油瓶　　　　手套

3.1.6 预先指定的房间和位置

在太空服务机器人项目中的一些比赛内容中包含可以找到人或者物品的预先指定位置。技术委员会会制定一份预先指定位置的清单，其中可能包括机器人的出发区、航空员所坐椅子的位置、工具舱的位置、工作区的位置以及收集区的位置。

3.1.7 无线网络

对于无线网络通讯，提供比赛场地的网络。实际设备由当地组委会决定。组织者无法保证无线通信的可靠性和性能。要求参赛队无论网络设备是否正常工作，都必须能开始比赛。

以下规则适用：

● 参赛队伍必须连接指定的比赛专用的网络。

● 在比赛期间，只有正在比赛的参赛队可以使用比赛场地网络。

● 比赛场地网络由几个虚拟局域网（VLANs）组成，每一支参赛队分配一个虚拟子网。

● 每支参赛队之间 VLAN 通信是隔离的，路由到参赛队的网线（参赛队调试区）。

● 每一个 VLAN 都连接到互联网。

注：未经授权进行无线网络广播（又称捣乱）的参赛队将会被取消参赛资格，他们的设备将被组织委员会没收。这包括智能手机以及隐藏的 SSID。建议认真验证你的设备。

3.2 机器人

3.2.1 机器人硬件配置

1、机器人的质量不超过 15kg。

2、机器人的长宽高不超过 40cm x 40cm x 100cm。

3、为了比赛的科学价值，机器人的终端售价不超过 10000 美金。

3.2.2 机器人内置程序

机器人在比赛中所使用程序应是参赛队员独立自主开发完成的，不得抄袭、购买他人成果。

3.2.3 外观和安全

机器人应该有好看的产品外观，操作以及在它周围是安全的，不会干扰人类。以下的规则适用于所有机器人，并且是机器人检查的一部分：

1、**外表**：机器人的内部硬件（电子器件和线缆）应当很好的覆盖。使用（可见的）胶带是绝对不允许的。

2、**松散的线缆：**不允许机器人有悬挂在外面的松散的线缆。

3、**安全性：**机器人不能有任何能伤到人的锋利边缘或其他东西。

4、**扰乱：**机器人不能长时间地发出大的噪音或使用刺眼的灯光。

5、**标记：**机器人不能展示任何艺术标记或图案。

6、**运动：**为了安全，机器人在运动的时候应当小心必须有避障功能。

紧急停止按钮

1、**可接近性和可视性：**每一个机器人必须提供一个容易接近和看到的紧急停止按钮。

2、**颜色：**它必须是红色的，并且必须是机器人身上唯一的红色按钮。如果它不是唯一的红色按钮，技术委员会会要求参赛队用胶带覆盖或移除其它的红色按钮。

3、**机器人行为：**当按下紧急停止按钮，机器人和它的所有部件必须立刻停止运动。

4、**检测：**在机器人检查期间测试紧急停止按钮

3.3 外部设备

任何不属于机器人的东西都被认为是外部设备。所有外部设备在机器人检查试验期间必须得到技术委员会的授权。技术委员会确定外部设备是否可以自由使用、在裁判监督下使用、影响得分。一般来说，外部设备必须在测试后迅速取出。

注：使用无线设备时被严格禁止的。外部麦克风、手持麦克风、耳机都是不允许的。

3.4 比赛流程

一个比赛房间容纳两个队伍同时开始比赛。

比赛当天由自己参赛队员中的一人扮演宇航员，坐在位于工作舱的椅子上，并且比赛过程中全程不能离开椅子。比赛开始前一分钟，有且仅有宇航员会获得自动部分和手动部分需要机器人协助获取的物品顺序和名单。

比赛先进行自动部分，自动部分开始后，如果在自动部分发生碰撞，则更加靠近对方场地的机器人被判犯规。机器人从出发区自动导航进入宇航员所在工具舱后，询问宇航员需要哪些帮助，宇航员自己组织语言通过人机语音交互的方式

告诉机器人需要去获取的物品。

机器人导航离开房间后，自动前往工具舱，抓取宇航员指定的器具，并带回工作舱交给宇航员，或者放置到工作舱外收集区内正确的位置上。

自动部分结束前，地面遥控区内的操作员不允许有任何操作。自动部分结束后，开始协作任务。

宇航员需指使本方机器人到对方工作舱问候，对方宇航员则会跟机器人交流，指示机器人去特定点待命。协作任务完成后，开始手动部分前，如机器人无法正确进入协作任务的特定点待命，可由参赛队向裁判示意后帮助机器人进入特定点待命。

手动部分，操作员可以远程遥控机器人完成任务。

手动部分开始后，自动部分任务视为已经结束。机器人可以来到宇航员身边，通过语音交互的方式，了解本场比赛需要把哪三样物品，放到收集区或带回工作舱交给宇航员（场地中并不是所有物品都需要抓取）。任务完成后，机器人回到出发区内（完全进入）。

3.5 比赛过程

3.5.1 安全第一

1、**紧急停止**：在场地内和外操作机器人的任何时候，如果有微小的可能对人和/或物品产生危险动作，所有者必须立刻停止机器人。

2、**按要求停止**：如果裁判、技术委员会或组织委员会的成员、执委或理事告诉参赛队停止机器人，不能有讨论，机器人必须立刻停止。

3、**处罚**：如果参赛队不遵守，来自赛事技术委员会的决定会立刻将参赛队及其队员排除在正在进行的比赛之外。

3.5.2 参赛队队员的最大数量

1、**常规比赛**：在常规测试中，在比赛区域内允许的参赛队队员最大数量是1。例外情况是明确要求志愿者协助的测试。

2、**准备**：在比赛的准备期间，不限制进入比赛区域的参赛队队员的数量。

3.5.3 公平竞争

在整个比赛过程中，希望所有的参赛队能公平竞争和互相合作，特别是：

- 当评价其它参赛队时。
- 当与其他参赛队机器人互动时。

这也包括：

- 不要试图作弊（如：偷偷遥控机器人假装是自动行为）。
- 不要试图利用规则（如：比赛时间外解决任务，仍试图得到分数）。
- 不要试图故意让其它机器人失败（如：比赛过程中故意干扰对手，人为阻碍机器人的运行）。

不遵守这条规则会导致负分形式的处罚，一项比赛任务内取消资格甚至整场比赛取消资格。

3.5.4 机器人的自主性和遥控

1、**不许接触**：在比赛过程中，参加者不允许接触机器人，除非是"自然"的方式或者/和来自于测试的要求。

2、**自然互动**：与机器人交互的允许的方式是语言。

3、**自然指令**：任何类似直接控制的行为都是禁止的。

4、**遥控**：在自动阶段绝对禁止遥控机器人。这也包括按按钮，或者故意影响传感器。

5、**处罚**：不遵守这条规则会导致一项测试内取消资格甚至整场比赛取消资格。

3.5.5 碰撞

1、**接触**：轻轻的触碰物体是允许的，但是不建议这样做。然而，不允许机器人撞上什么东西。"安全第一"的规则高于其他所有规则。

2、**严重碰撞**：如果机器人在比赛中冲撞什么东西，机器人必须立刻停止。可能会给与附加处罚。

3、**功能性触碰**：机器人可以对物体施加压力。一般来说，可以使用机械手以外的结构部件与环境交互。这被称为功能触摸（functional touching），

但是，机器人必须清楚地宣布类似碰撞的交互，并请求不要停止。

注：裁判可以（也将）立即阻止机器人，以防发生危险行为。

4、**机器人之间的避让**：如果两个机器人遇到对方，它们都必须主动避免让其它机器人。

    4.1 在合理的时间内（如：30秒）没有走不同路线的机器人被移走。

    4.2 在合理的时间内（如：30秒）阻挡另一个机器人路线的不移动的机器人被移走。

3.5.6 移走机器人

不遵守规则的机器人会被停止并从比赛区域移出。

1、如果和当需要将机器人移出时，由监控比赛的裁判和技术委员会成员做出决定。

2、当被裁判或技术委员会成员告知需要这样做时，参赛队必须立刻停止机器人，并在不影响正在进行的比赛的情况下，把机器人从比赛区域移出。

3.5.7 开始信号

默认的开始信号机器人处于比赛出发区并在待定状态，等到裁判开始的指示作为启动信号。

3.5.8 开始和结束比赛

1、**开始位置**：场地中的出发区。

2、**结束位置**：完成所有比赛内容后完全回到出发区。

3.5.9 裁判

所有的比赛在一名裁判和一名技术委员会成员监督下进行。以下规则适用：

1、**选择**：

- 由执行委员会/技术委员会/组织委员会选择；

- 和比赛时段的赛程一起宣布；

2、**没有到场**：没有到场执裁（按时），会导致处罚。

4、**技术委员会监控**：来自技术委员会的裁判作为主裁判。

5、**裁判指导**：在每项比赛之前，有技术委员会对裁判进行指导。在进行裁判指导时，比赛时段的所有裁判需要在比赛区域。什么时间、在哪进行裁判指导随比赛时段赛程一起宣布。

3.5.10 操作者

除非另有说明，机器人可由参赛队伍自行安排一名队员。

3.5.11 时间限制

1、**准备时间**：机器人到达比赛区域内的待定区域时有 1 分钟的准备时间。

2、**总时间**：从得到裁判指令开始计时，比赛总时间为 10 分钟。

3、**自动部分**：5 分钟。

4、**协作部分**：3 分钟。

5、**手动部分**：6 分钟。

6、**时间结束**：当时间结束时，参赛队必须立刻将他们的机器人移出比赛区域。不会再得到分数。

3.6 处罚和奖励

3.6.1 没有参加的处罚

1、**自动赛程**：所有参赛队自动按照赛程进行所有比赛任务。

2、**声明**：如果参赛队不能参加比赛（任何原因），队长必须在比赛时段前至少 60 分钟向组织委员会声明。

3、**处罚**：如果参赛队没有在他们的赛程时段开始的时候出现在开始点，不允许他们再参加此项测试。如果参赛队没有声明它不再参加，会被扣 200 分。

3.6.2 特别处罚

1、欺骗的处罚：如果参赛队员被发现说谎或者违反了公平竞争的规则，参赛队会被取消正在进行的测试的参赛资格，并被扣除 500 分。技术委员会也可以取消参赛队整个赛事的参赛资格。

2、碰撞的额外处罚：在发生重大（严重）的过失碰撞时，技术委员会可以取消参赛队测试资格（参赛队得 0 分）。

3、作为裁判或评委没有出现：如果参赛队没有提供裁判或者评委成员（在比赛区域按时出现），参赛队被扣 250 分，并且被记录在未来比赛的资格认证决定中。

4、修改或更改标准平台机器人：如果发现在标准平台项目机器人上任何未经授权的修改，相关参赛队将被立刻取消整场赛事比赛资格，已有的分数受到扣 500 分的处罚。此行为被记录在未来比赛的资格认证决定中。

5、技术犯规处罚：自动部分不允许手动接触或远程控制机器人，违者自动部分直接 0 分判负。每次技术犯规扣 50 分，累计三次直接判负（包括但不限于：冲撞对方机器人，把收集区的对方物资恶意移出收集区，恶意干扰对方机器人正常运行，进入对方队伍工作舱干扰比赛等）。

3.6.3 杰出表现的奖励

1、本轮自动部分高于对方得分加 100 分。
2、本轮总分高于对方得分加 100 分。

3.7 组委会的通用职责

虽然每一项测试都有对组织委员会的指导，但仍有几个为比赛通常需要组织委员会实施的方面：

在比赛期间：

● 为技术委员会和裁判提供打分表、笔、白板、秒表和其它与成绩有关的材料。

- 为了告知参赛队，在固定的地方张贴赛程。

比赛前 1 小时：

- 组织裁判

比赛前 1 小时：

- 组织裁判

四：设置和准备

在比赛开始之前，所有到达的参赛队都有机会在设置和准备阶段设置他们的机器人，并为比赛做准备。这个阶段按时间安排在比赛的前一天开始，即场馆开放，参赛队到达的时候。在准备阶段，参赛队可以组装并测试他们的机器人。在准备阶段后，会有一个欢迎招待会。为了促进参赛队之间的知识交流，在招待会中会举办类似于展示的会议。所有参赛队都必须让技术委员会成员检查他们的机器人，检查合格才允许参加比赛。

4.1 一般准备

根据比赛赛程，设置和准备阶段在比赛前一天。

1、**开始**：当场馆第一次开放的时候，设置和准备就开始。

2、**目的**：在设置和准备阶段，参赛队到达，携带或者接收到他们的机器人，并且组装和测试机器人。

3、**桌子**：当地组委会会准备并随机把桌子分配给参赛队。

4、**分组**：根据参赛队的数量，组织委员会会将参赛队伍两两分组，并向参赛队宣布分组。

5、**比赛区域**：在设置和准备阶段，比赛区域对所有参赛队开放。组织委员会可以安排特殊的测试或者安排时段，在这些时段内，比赛区域只允许一支或多支参赛队使用（所有的参赛队都会分配到时段）。但是，请注意，比赛区域可能没有完成，在设置期间仍然会有最后的工作在比赛区域内进行。

6、**物品**：执行委员会、技术委员会、组织委员会的代表和当地组织者会准备物品。但是，请注意，这些物品不是一直能使用，也不是从设置和准备阶段一开始就能使用。

4.2 介绍环节

在比赛准备阶段机器人调试完后，举行一个介绍环节。在这个介绍环节，每支参赛队可以对他们的研究和他们的参赛机器人做一个简短的介绍。

4.3 机器人检查

在同一个物理空间下与人类互动和合作时，安全是最重要的问题。因此，所有参加比赛的机器人都要经过检查。每支参赛队需要让他们的机器人通过检查并得到参赛许可。

1、**过程**：机器人检查同常规测试一样进行，即从比赛开始区域开始。一支队接着一支队（一台机器人接着一台机器人）移动到检查点，最后再回到比赛出发点。在此期间对机器人进行检查。

2、**检查者**：机器人由技术委员会进行检查。

3、**检查方面**：检查机器人是否满足规则：

- 紧急停止按钮
- 冲撞避让（一名技术委员会成员站在机器人前）
- 机器人的声音（必须响亮和清晰）
- 外部设备（包括无线网络）
- 可选的人机界面
- 机器人的速度和尺寸
- 机器人扬声器系统
- 其他安全事项（管道胶带、悬挂线缆、锋利边缘等）

4、**再次检查**：如果机器人没有通过检查，参赛队有责任通过检查（晚些时候）。在通过技术委员会检查之前，机器人不允许参加比赛。

5、**外观评分**：作为检查的补充，技术委员会评价机器人的外观。希望机器人是好看的（没有管道胶带，没有松散的悬挂电线）。

五：机器人任务赛

5.1 协助人类完成太空实验（机器人完全自主-自动任务）

机器人根据宇航员的需求找到指定的器具或物品并实现自主抓取，携带到工作舱交给宇航员，协助其完成太空实验。

主要目标

机器人根据宇航员的指令帮助其拿到空间站中的指定物品。

得分：600 分

准备

- **位置**：比赛在模拟的封闭区域内进行。
- **开始位置**：机器人从空间站中的一个事先定义的位置开始运行。
- **宇航员**：宇航员坐在工作舱内的座位上等待机器人的协助，准备通过语音对机器人做出行动指示。
- **目标物品**：可能是模拟的实验器皿、工具、零件等。仅有宇航员会在比赛开始前被告知目标物品。

附加规则和说明

1、**障碍物**：机器人将面临在其路线上任意顺序出现的以下障碍物：（a）固定的空间站设施（b）地面上的小物件（c）对方机器人。

2、**工作舱**：工作舱尺寸为 1.5 米×1 米，入口门宽为 90 厘米，内部放在一张工作台和一把椅子，比赛期间宇航员全程不得离开椅子。

3、**工具舱**：每个工具舱中间都将有一块略高于地面的区域，上面会放置一些物品，机器人需要找准目标物品并抓取，交给宇航员。

4、**越界**：比赛过程中，机器人不可越界，一旦有越界的情况发生，即判负。

裁判职责

- 确认每个参赛队指定的宇航员选手。
- 在空间站范围内随机设置一些障碍物。
- 检查工具舱内物品的摆放和队伍的附加设置（如粘贴标识等）是否合规。
- 在比赛开始前一分钟将目标物品信息交给宇航员。
- 在机器人启动后观察双方宇航员和机器人行为，判定任务的完成分数。

打分表

此项比赛的最大时长是 4 分钟

动作	分数
主要目标	共 600 分
• 机器人完全离开出发区	100
• 机器人顺利进入工作舱	100
• 机器人发声询问宇航员的需求	50
• 机器人重复宇航员的需求	50
• 机器人顺利进入工具舱	50
• 机器人顺利拿起指定的物品	100
• 机器人将物品带到指定目标点	100
• 宇航员拿到机器人带来的物品	50
奖励分数	最高 200 分
• 交接物品时机器人有传递和松手的动作	100
• 机器人完全避开地面上的障碍物	100
特别处罚和标准奖励	允许出现负分
• 技术犯规	-50/次
• 没有参加	-200
• 按其余规则结算后本轮得分高于对方	100

5.2 友好的问候（协作任务）

在完成**"协助人类完成太空实验"**任务后，宇航员需指使本方机器人到对方工作舱问候，对方宇航员则会跟机器人交流，指示机器人去特定点待命。

主要目标

参赛双方需事先沟通合作，熟悉对方机器人的人机交互特点。比赛时宇航员通过有效的语音命令，指示对方机器人去到指定点待命。

得分：200 分

准备

- **位置**：比赛在模拟的封闭区域内进行。
- **开始位置**：机器人从本方工作舱开始运行。
- **双方宇航员**：宇航员坐在本方工作舱内的座位上等待对方机器人的到来，准备通过语音对机器人做出行动指示。
- **目标地点**：场地上会设置一系列点的区域（比如 A 点区域、B 点区域…），宇航员在比赛开始时会获知目标点信息，所要做的就是通过合适的语音指令指示对方机器人去到指定区域。

附加规则和说明

1、**障碍物**：机器人将面临在其路线上任意顺序出现的以下障碍物：（a）固定的空间站设施（b）地面上的小物件（c）对方机器人。

2、**工作舱**：工作舱尺寸为 1.5 米×1 米，入口门宽为 90 厘米，内部放在一张工作台和一把椅子，比赛期间宇航员全程不得离开椅子。

3、**协作完成**：本任务为协作任务，需双方合作完成才能更好地得分。参赛队事先需交流沟通完成任务的策略，包括语音识别指令的熟悉，导航算法的优化，双方机器人交会避障等方案设计。

裁判职责

- 确认每个参赛队指定的宇航员选手。
- 在空间站范围内随机设置一些障碍物。
- 在 5.1 比赛完成的同时将目标点信息交给双方宇航员。
- 在机器人启动后观察双方队员和机器人行为，维持空间站内秩序并判定任务的完成分数。

打分表

此项比赛的最大时长是 3 分钟

任务	两队共同分数
完成情况	
• 若双方机器人都顺利到达正确的点位区域	200
• 若仅有一队的机器人到达正确的点位区域	100
• 若两队机器人都未能到达正确的点位区域	0
特别处罚	**允许出现负分**
• 技术犯规	−50/次
• 没有参加	−200

5.3 地面遥控支援（远程遥控，手动任务）

在完成**"友好的问候"**任务后，地面操作人员将紧急支援宇航员，远程遥控机器人协助宇航员完成物品的搬运和收集。

主要目标

远程操作者通过机器人身上的传感器信息遥控机器人在空间站中寻找 3 件指定的物品并放置到收集区的指定位置。

得分：400 分

准备

- **位置**：比赛在模拟的封闭区域内进行。
- **开始位置**：机器人从 5.2 任务要求到达的目标位置开始运行。
- **宇航员**：宇航员坐在工作舱内的座位上等待机器人的协助，准备通过语音对机器人做出行动指示。
- **目标物品**：可能是模拟的实验器皿、工具、零件等。仅有宇航员会在比赛开始前被告知目标物品清单。

附加规则和说明

1、**障碍物**：机器人将面临在其路线上任意顺序出现的以下障碍物：（a）固定的空间站设施（b）地面上的小物件（c）对方机器人。

2、**工作舱**：工作舱尺寸为 1.5 米×1 米，入口门宽为 90 厘米，内部放在一张工作台和一把椅子，比赛期间宇航员全程不得离开椅子。

3、**工具舱**：每个工具舱中间都将有一块略高于地面的区域，该区域和工具舱的地面上会放置一些物品目标，远程操作者需要遥控机器人按顺序找到目标物品并抓取，放置到本方收集区的对应位置。

4、**传感器**：远程操作者可以利用的传感器包括但不限于相机、麦克风、机械臂等，但只能通过远程方式获取指令和空间站内环境信息，否则直接判负。

裁判职责

- 确认每个参赛队指定的宇航员选手和远程遥控选手。
- 在空间站范围内随机设置一些障碍物。
- 检查工具舱内物品的摆放和队伍的附加设置（如粘贴标识等）是否合规。
- 在 5.2 比赛完成的同时将目标物品清单交给宇航员。
- 在机器人启动后观察双方队员和机器人行为，维持空间站内秩序并判定任务的完成分数。
- 确定本轮比赛的奖励物品。

打分表

此项比赛的最大时长是 6 分钟

动作	分数
主要目标	**共 400 分**
• 成功抓取第一个物品	50
• 将第一个物品放到收集区的指定区域	50
• 成功抓取第二个物品	50
• 将第二个物品放到收集区的指定区域	50
• 成功抓取第三个物品	50
• 将第三个物品放到收集区的指定区域	50
• 重新回到出发区	100
奖励分数	**最高 200 分**
• 在完成所有三件物品的收集后成功收集奖励物品	100
• 机器人完全避开地面上的障碍物	100
特别处罚和标准奖励	**允许出现负分**
• 技术犯规	−50/次
• 没有参加	−200
• 按其余规则结算后本轮得分高于对方	100

5.4 竞赛说明

自动部分不允许手动接触或远程控制机器人，违者自动部分直接 0 分判负。

每次技术犯规扣 50 分，累计三次直接判负（包括但不限于：冲撞对方机器人，把收集区的对方物资恶意移出收集区，恶意干扰对方机器人正常运行，进入对方队伍工作舱干扰比赛等）。

六：机器人创意赛

6.1 结构和主题

整个比赛将在最后一天的创意赛后结束。创意赛的设置意在提供一个平台，来展示比赛主题（即太空服务机器人）下的新技术及技术研究过程、思路等，以保证比赛背后的学术研究和技术革新价值。参赛队可以展示备赛过程中最得意的技术、得分策略，或者是对新技术的展望，甚至是跳出规则之外来展示相关新想法、新点子。总之，创意赛将向评委和观众展示本比赛项目的最好内容，是比赛过程中不可缺少的科研环节。

6.2 比赛环节

演示的过程和时间节点如下：

1、**准备和演示：** 参赛队有最多 7 分钟的时间进行准备、介绍和演示。

2、**答辩环节：** 在演示之后，参赛队有另外 3 分钟时间回答评委的提问。

6.3 创意赛演示的评分

每一支队伍的创意演示由不同的评委组进行评分，描述如下：

1、**技术评审：** 技术评审由赛项执行委员会指定。评分基于以下标准：

·解决方法的实用性和解决效率；

·相关技术、策略的创新性；

·解决方法的难度和完成度。

2、**观众评审：** 观众评审由执行委员会或其指定的裁判在场馆附近随机选取。

6.4 成绩

比赛最终成绩由任务赛 5.1 和 5.2 的得分相加，按照总分高低确定排名；创意赛的评分则统计技术评审和观众评审的平均分，作为创意得分，设置单独奖项。

6.5 奖项设置

组委会将为冠、亚、季军选手颁发奖杯和奖牌；

以及最佳创意奖和全能奖！

另外获得一、二、三奖的比例分别为：15%、30%和 45%。

七：比赛精神

- 提倡"友谊第一，比赛第二"的竞赛精神；
- 参赛者们应互相尊重、互相理解，在比赛中共同成长；
- 公平竞争，诚信比赛，严禁作弊的行为发生。

Space service robot challenge Rules

Version No.: 2023 Rev-2.0

Last generation date: March 29, 2023

Content

Quote words

Composition of rules:

It consists of competition rules and supplementary rules, and the competition rules are supplements and modifications to the competition rules according to the on-site situation. According to the characteristics of the space service robot challenge, it is the relevant regulations and explanations on the competition task, competition organization, venue setting, schedule arrangement, scoring method and so on.

Resolution of rule conflict:

1. When the competition rules conflict with the competition rules, the competition rules shall prevail.
2. During the competition, the on-site decisions made at the team leader or referee's meeting are higher than the previously published competition rules and competition rules.
3. According to the situation of the competition, the technical committee has the right to make a final decision.

Technical Committee:

Person in charge: Jeffrey Tan Too Chuan Email:i@jeffreytan.org TEL:13516293215

Technical consultation: Wu Xunyi Email:support@jupiterobot.com TEL:13511312122

Competition rules

Rules of the Competition I. General rules

The Space Service Robot Challenge is a robot education competition for teenagers developed under the Space Robot Competition. According to its own characteristics, the project needs to make relevant regulations and explanations on competition tasks, competition organization, venue setting, schedule arrangement and scoring methods.

Rules of the Competition II. Requirements for venues and robots

1. Venue:
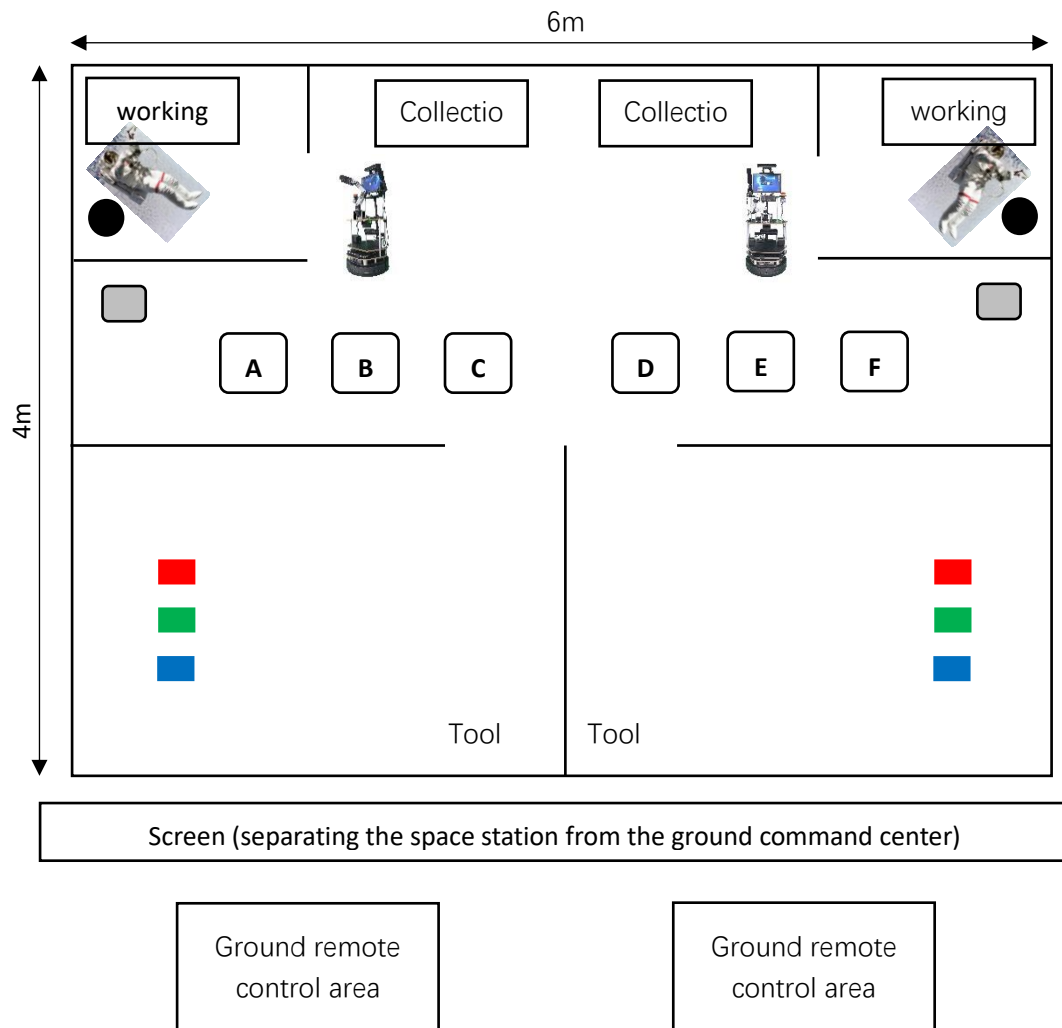
See scenario 3.1 for details.

2, robot technical specifications:

See 3.2 Robot for details.

3. Wireless network:

Preferred conditions:

- The technical committee provides a wireless router that can set up a local area network. During the official competition time, only robots that are conducting competition tests are allowed to access this router. The organizing Committee does not ensure that the provided network can access the Internet.

- Each team must report the MAC address of the equipment that needs to be connected to the Internet before the competition, and the IP address of the equipment is automatically assigned by the Internet wireless router.

- When each team needs to use wireless network to connect robots or other equipment in the non-competition test stage, it must be connected to its own wireless router. That is, the team must be able to complete the network switching of networked devices.

- All the network equipment of the team must use a fixed IP address segment according to the requirements of the Technical Committee when there is no Internet router connected to the competition. Each team uses a class C address segment, such as: 192.168.11.1~192.168.11.254. Once the IP address segment of each team is assigned, it will never be changed.

4. Appearance and safety:

- Appearance: The internal hardware (electronic devices and cables) of the robot should be well covered.

- Loose cables: Robots are not allowed to have loose cables hanging outside. All cables must be firmly tied to the robot.

Rules of Competition III. Requirements for Competition Organization

1. Stage of competition composition:

- **Mission Challenge stage:** the first stage of the competition is called stage I. All teams that have passed the qualification certification and technical inspection can participate in stage I. The content of stage I competition is the content described in Section 5.1 and 5.2 of Chapter 5. Among them, section 5.1 will be held on the first day after the official start of the competition, and section 5.2 will be held on the second day after the official start of the competition. The number of test opportunities for each team to participate in each competition is determined according to the number of teams, actual competition time, venue conditions and other factors, and the specific arrangements will be announced at the referee leader meeting on the debugging day.

- **Innovative Development stage:** If the competition time permits, all teams can enter the creative demonstration competition. The number of teams that can enter the final demonstration competition shall be announced by the Technical Committee at the referee leader meeting on the debugging day of the competition. The final demonstration time is the morning of the third day after the official start of the competition. See Chapter 6 for the theme and content of the Creative Competition.

2. Seminar:

The technical committee will hold a seminar before the official

competition. At the seminar, the project leader and members of the technical committee will give technical guidance to the teams at the competition site. The contents of the guidance include (but not limited to):

- Further Interpretation and Explanation of Competition Rules
- Detailed analysis of competition tasks
- Guidance on how to complete the competition task
- Example demonstration and analysis of robot competition task development
- Answer the questions raised by the teams.

At the same time, at the seminar, teams are also encouraged to have full technical exhibition and technical exchange with each other.

Note: The specific organization form and content of the seminar also depend on the conditions provided by the local organizers.

Rules of the Competition IV. Requirements of the Technical Committee

1. Each competition task shall be scored according to the scoring table in the competition rules. In addition to recording scores, it will also record the number of interruptions in each test of each team, that is, the number of interruptions between subtasks in a test. Under the condition of the same score, the teams with fewer interruptions rank high.

2. The Technical Committee will hold a referee meeting for the team leader after the team completes the registration, before the official competition, and after the competition every day to explain the venue setting, test tasks, referee arrangements, scoring standards and other matters closely related to the competition. Please pay close attention to the competition

schedule and on-site notice, and attend the referee leader meeting on time.

Rules of the Competition V. Refinement of the scoring table

In order to encourage beginners to actively develop the competition, the scoring table is refined into scoring items. Even if you can't complete all the projects, you can still get partial scores. Please refer to the scoring table of test items for detailed scoring items.

Competition Rules

1 Introduction

1.1 Introduction to World robot contest

The World Robot Contest is an important part of the World Robot Conference, which consists of trials (WRCT), finals (WRCF) and championships (WRCC), and related competitions are set around scientific research, skills and popular science. Since 2015, the competition has been successfully held for seven times, attracting more than 200,000 contestants from more than 20 countries around the world. Through years of accumulation and growth, the competition system has been continuously improved, the competition content has been continuously enriched, and the scale of participation has been continuously improved. It has developed into an official professional competition in the field of robotics with wide influence at home and abroad, and has been widely praised as the "Olympics" in the robot industry, and has been incorporated into the "2023-2025 academic year" announced by the General Office of the Ministry of Education.

All previous competitions have received cordial care and guidance from the leaders of the CPC Central Committee and the State Council. At that time, Liu Yandong and Ma Kai, then vice premiers of the State Council, visited the competitions to observe and guide them. The Competition Advisory Committee and Expert Committee are composed of nearly 100 leaders, academicians, experts and entrepreneurs. At the same time, the contest has been continuously guided by the National Natural Science Foundation of China, and has been shortlisted for the

list of national competitions for primary and secondary school students announced by the General Office of the Ministry of Education, and has achieved international mutual recognition of the results of several competitions. The competition aims to give full play to the advantages of its own platform, stimulate the scientific and technological research and development potential of the robot industry, and become an important force to promote the cultivation of innovative, applied and skilled talents around the world.

1.2 Introduction to Space Service Robot Challenge

Relying on ROS technology, this competition learns through competition. The competition simulates a simple space station. An astronaut sits in the working cabin. After the robot asks the astronaut's requirements, it helps the astronaut to get the corresponding experimental instruments from the tool cabin, and puts the designated items in the correct area (to the working cabin or the collection area). After the completion, the robot returns to the starting area.

1.3 Robot Development

The Space Service Robot Challenge is an open robot platform project, and teams are free to develop robots to participate.

1.3.1 Open platform robot development

Adhering to the main goal of helping human beings in the space station environment, the open platform project gives the participating teams the right to freely develop robots and promote the design and configuration of space service robots. Open platform project focuses on ambient intelligence, computer vision, object manipulation, safe indoor navigation and mapping, and mission planning.

1.4 registration conditions

Chinese competitors must be high school students, international competitors must be born after August 1, 2004, and teams must have the required hardware equipment.

The university and above participants will be divided into the Open group.

Apply as a group, including 6 players and 1 instructor (the number of players can be less than 6)

For more details, please visit:

China: http://www.worldrobotconference.com/cn/about/160.html

International: http://www.worldrobotconference.com/en/

1.5 competition

The competition is an on-site competition, consisting of Mission Challenge stage and Innovation Development stage. The Mission Challenge stage consists of a series of tasks in a space station environment, while the Innovative Development stage is the display and extension of technical research.

2 Competition concepts

In order to ensure the smooth progress of the competition, a set of overall concept criteria of the competition is established. These guidelines play an important role in understanding the fundamental purpose and requirements of the competition. The specific rules are listed in Chapter 3.

2.1 the authority of the rules

In order to allow different, universal and transferable methods in the space service robot challenge, the rules should be as concise as possible. Nevertheless, in order to avoid discussing rules in competitions, rules should be very specific, leaving no room for different interpretations. If there is any different or inconsistent understanding in the competition, the Technical Committee (TC) and the on-site referee will make a decision.

Note: Once the transcripts have been signed or the results have been published, the decision of the members of the technical committee is irrevocable.

2.2 autonomy and mobility

All robots participating in the Space Service Robot Challenge must be fully autonomous and mobile.

One of the purposes of the Space Robot Challenge is to promote mobile self-service robots and natural human-computer interaction. Therefore, it is forbidden for humans outside the stadium to control robots directly (remotely). This also includes verbal remote control robots.

In addition, open-loop control cannot be used to solve special

tasks.

2.3 application objectives

In order to promote the progress of technology and keep the competition interesting, the competition scenes and test tasks will steadily increase the complexity. When the necessary ability test is started, the test will pay more and more attention to the real application under the situation of uncertainty escalation. In the space service robot challenge, useful, stable, universal, cost-effective and applicable solutions will be rewarded.

2.4 social ties

The competition and the tests involved should produce socially relevant results. Its purpose is to convince the public of the practical value of the application of autonomous robots. It should be demonstrated by the application of robots to directly help or assist astronauts in the daily life of the space station. These results related to the daily life of astronauts will be encouraged by the organizers and technical committees of the Space Service Robot Challenge.

2.5 scientific value

The space service robot challenge should not only show its practical application in the present, but also reflect new methods and technologies. Even if these new methods and technologies are not fully realized or need very special configuration or preparation, they still need to be rewarded with high scientific value.

2.6 time requirements

The preparation time required to complete the test is very limited. In order to arrange more teams and more tests, the preparation process

should be as simple as possible.

2.7 Non-standardized scenarios

The scene of the competition should be simple but practical, can be realized all over the world, and the cost is low. Because uncertainty is part of the competition concept, the space service robot challenge will not provide standard scenarios. It can be expected that the scene is typical of the host country of the competition.

The scene is what astronauts can encounter every day. It can be living environment, such as bedroom and toilet. It can also be an office, a tool room, etc. As long as the desired test can be carried out, the competition scene should change every year.

In addition, the test may be conducted outside the competition scene, such as in an unknown public space near the competition site.

2.8 Attraction

The competition should be attractive to the audience and the public. Therefore, the attractiveness and originality of a method should be encouraged.

2.9 community

Although the competition must compete with each other, I hope that the members of the space service robot challenge can cooperate and exchange knowledge with each other to jointly promote technological progress. The mailing list of space service robot challenge can be used to contact other teams to discuss project-related matters, such as rule changes and new test suggestions. Each team should share relevant technical and scientific information (related to the team) and team description articles through the team's website (see 3.1.4).

All teams are welcome to submit research papers to the Space

Service Robot Challenge Seminar, which will be held at the same time and in the same place every year.

2.10 Expected ability

The following are the technical capabilities that the Space Service Robot Challenge is now focusing on in the test:

- Navigation in dynamic environment
- Quick and simple calibration and preparation

  The ultimate goal is to get the robot out of the box and run.
- target recognition
- Item operation
- Detecting and identifying human beings
- Natural human-computer interaction
- speech recognition
- Gesture recognition
- Robot application

  The goal of the Space Service Robot Challenge is the application of robots in the daily life of the space station.
- Ambient intelligence, such as contact with surrounding equipment, obtaining information from the Internet, etc.

3 General rules and regulations

The following are some general rules and regulations in the space service robot competition. Every rule in this chapter can be regarded as implicitly included in the term "unless otherwise specified", which means that the additional rules or the opposite rules in special requirements have higher priority than the clauses described in the general rules and regulations in this chapter.

3.1 scene

The competition scene is a virtual simple space station, in which the pilot operates the robot to carry out routine space station work, and the robot has completed some space station work independently after receiving the instructions.

3.1.1 Competition area

The competition venue is a closed environment of about 6m x 4m (non-standardized venue, subject to the actual situation on site), which means the space station. A space station is divided into two areas for competition tasks, and the ground is flat and solid. The periphery of the site is composed of a fence about 80cm high. The shielding screen is about 2m high. Contestants observe the environment of the space station through the robot's own visual sensor in the ground remote control area to complete the task.

3.1.2 Site construction
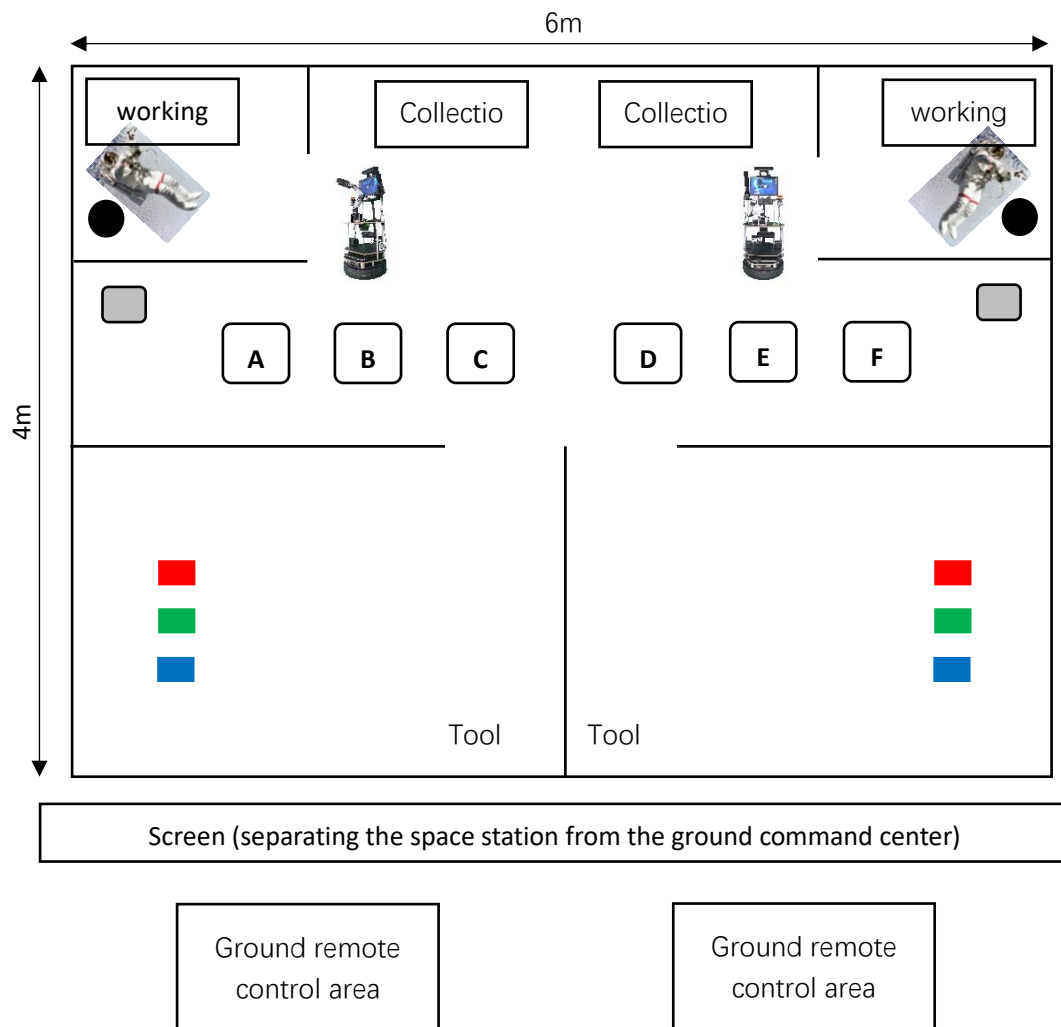
Figure 3.1(a) Competition venue

1. Perimeter: The height of the periphery is suggested to be about 80 cm, allowing appropriate deviation, but it should be able to let the audience see the game. The peripheral installation should be firm and can't be changed during the competition.

2. Blocking screen: A 2-meter-high shielding screen is installed outside the competition venue to ensure that the contestants observe the environment of the space station and work through the robot's own visual sensor in the remote control area.

3. Remote control area: There are two ground remote control areas on

the other side of the screen. Participants can only operate the robot in the designated remote control areas in accordance with the rules.

3.1.3 Site layout
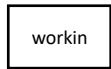
| workin | Represents a table;

●   Represents a chair;

▭   Indicates the starting area of the robot (60cmx60cm);

| A | Indicates the target standby point of the collaborative task, and the position on the map is only for reference;

■ ■ ■   Experimental vessels of different colors, about 4-6cm in diameter and not less than 5cm in height;
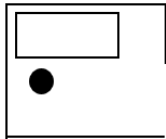
The working cabin size is 1.5m x 1m, and the entrance width

| Collectio | The size of the collection area is 1.2m x 0.5m, which is flush with the ground;

3.1.4 Game props

The competition area will be equipped with typical items of quantity, type and location. At least include the following:

- 1 table
- 1 chair
- 1 sets of different types of appliances

3.1.5 Pre-defined list of items

There are various task items in the tool cabin, including but not limited to laboratory utensils, parts boxes, parts, tools, etc. Complete the corresponding tasks according to the requirements of robot astronauts.

Reference (task items):

Automatic task experimental vessel

Red flask, blue flask and green flask

Manual task model

Pipeline spare parts box aviation lubricating oil bottle gloves

3.1.6 Pre-designated rooms and locations

Some competitions in the space service robot project include pre-designated locations where people or objects can be found. The

technical committee will draw up a list of pre-designated locations, which may include the starting area of the robot, the seat of the pilot, the location of the tool cabin, the location of the working area and the location of the collection area.

3.1.7 Wireless network

For wireless network communication, provide the network of the competition venue. The actual equipment is decided by the local organizing committee. Organizers cannot guarantee the reliability and performance of wireless communication. Teams are required to be able to start the competition regardless of whether the network equipment is working properly or not.

The following rules apply:

● Teams must be connected to the designated network dedicated to the competition.

● During the competition, only the competing teams can use the competition venue network.

● The competition venue network consists of several virtual local area networks (VLANs), and each team is assigned a virtual subnet.

● VLAN communication between each team is isolated and routed to the team's network cable (team debugging area).

● Every VLAN is connected to the internet.

Note: Teams that broadcast wireless network without authorization (also known as disruptive) will be disqualified, and their equipment will be confiscated by the organizing committee. This includes smartphones and hidden SSID. It is recommended to carefully verify your equipment.

3.2 robots

3.2.1 Robot Hardware Configuration

1. The mass of the robot shall not exceed 15kg.
2. The length, width and height of the robot shall not exceed 40cm x 40cm x 100cm.
3. For the scientific value of the competition, the price of the robot terminal does not exceed 10,000 dollars.

3.2.2 Robot built-in program

The program used by the robot in the competition should be independently developed by the participating players, and it is not allowed to copy or buy other people's achievements.

3.2.3 Appearance and safety

The robot should have a good-looking product appearance, be safe to operate and around it, and will not interfere with human beings. The following rules apply to all robots and are part of the robot inspection:

1. Appearance: The internal hardware (electronic devices and cables) of the robot should be well covered. The use of (visible) tape is absolutely not allowed.
2. Loose cables: robots are not allowed to have loose cables hanging outside.
3. Safety: The robot must not have any sharp edges or other things that can hurt people.
4. Disturbance: Robots can't make loud noises or use dazzling lights

for a long time.

5. Marking: Robots cannot display any artistic marks or patterns.

6. Exercise: For the sake of safety, the robot should be careful to have obstacle avoidance function when moving.

Emergency stop button

1. Accessibility and visibility: Each robot must provide an emergency stop button that is easy to access and see.

2. Color: It must be red and it must be the only red button on the robot. If it is not the only red button, the technical committee will ask the teams to cover or remove other red buttons with tape.

3. Robot behavior: When the emergency stop button is pressed, the robot and all its components must stop moving immediately.

4. Inspection: Test the emergency stop button during the inspection of the robot.

3.3 External equipment

Anything that doesn't belong to a robot is considered an external device. All external equipment must be authorized by the technical Committee during the robot inspection test. The technical committee determines whether the external equipment can be used freely, under the supervision of the referee, and affects the score. Generally speaking, external equipment must be taken out quickly after testing.

Note: The use of wireless devices is strictly prohibited. External microphones, hand-held microphones and headphones are not allowed.

3.4 Competition Process

A competition room can accommodate two teams to start the competition at the same time.

On the day of the competition, one of his team members plays an astronaut and sits in a chair in the working cabin, and he can't leave

the chair during the whole competition. One minute before the start of the competition, only astronauts will get the order and list of items that need robot assistance for automatic and manual parts.

The competition starts with the automatic part. After the automatic part starts, if there is a collision in the automatic part, the robot closer to the opponent's field will be sentenced to a foul. After the robot automatically navigates from the departure area to the tool cabin where the astronaut is located, it asks the astronaut what help he needs, and the astronaut organizes his own language to tell the robot what he needs to get through human-computer voice interaction.

After the robot navigates out of the room, it automatically goes to the tool cabin, grabs the instruments designated by the astronauts, and brings them back to the working cabin for the astronauts, or puts them in the correct position in the collection area outside the working cabin.

Before the end of the automatic part, the operator in the ground remote control area is not allowed to have any operation. After the automatic part is over, start the collaboration task.

Astronauts need to instruct their own robots to greet each other in the working cabin, and the other astronauts will communicate with the robots and instruct them to go to specific points to stand by. After the cooperation task is completed, before the manual part is started, if the robot cannot enter the specific point of the cooperation task correctly for standby, the team can help the robot enter the specific point for standby after indicating to the referee.

In the manual part, the operator can remotely control the robot to complete the task.

After the manual part starts, the automatic part task is considered as finished. Robots can come to the astronauts and learn which three

items need to be put in the collection area or brought back to the work cabin for the astronauts through voice interaction (not all items need to be grabbed in the venue). After the task is completed, the robot returns to the starting area (completely enters).

3.5 Competition process

3.5.1 Safety first

1. Emergency stop: At any time when the robot is operated inside or outside the site, the owner must stop the robot immediately if there is a slight possibility of dangerous action to people and/or articles.
2. Stop as required: If the referee, members of the technical committee or the organizing committee, the executive committee or directors tell the team to stop the robot, there can be no discussion, and the robot must stop immediately.
3. Punishment: If the team fails to comply, the decision from the technical committee of the competition will immediately exclude the team and its members from the ongoing competition.

3.5.2 Maximum number of team members

1. Regular competition: In the regular test, the maximum number of team members allowed in the competition area is 1. Exceptions are tests that explicitly require the assistance of volunteers.
2. Preparation: During the preparation of the competition, there is no limit to the number of team members entering the competition area.

3.5.3 Fair competition

During the whole competition, I hope all participating teams can compete fairly and cooperate with each other, especially:

- When evaluating other teams.
- When interacting with robots from other teams.

This also includes:

- Don't try to cheat (for example, secretly controlling the robot and pretending to be automatic).
- Don't try to use the rules (such as solving tasks outside the competition time and still trying to get points).
- Don't try to intentionally let other robots fail (for example, deliberately interfere with opponents during the competition and artificially hinder the operation of robots).

Failure to comply with this rule will lead to negative penalty, disqualification within a competition task or even disqualification for the whole competition.

3.5.4 Robot Autonomy and Remote Control

1. No touching: During the competition, participants are not allowed to touch the robot unless it is in a "natural" way or/and comes from the requirements of the test.
2. Natural interaction: The allowed way to interact with robots is language.
3. Natural orders: Any behavior similar to direct control is prohibited.
4. Remote control: It is absolutely forbidden to remotely control the robot in the automatic stage. This also includes pressing buttons or intentionally affecting sensors.

5. Punishment: Failure to abide by this rule will lead to disqualification in one test or even the whole game.

3.5.5 Collision

1. Contact: Touching objects lightly is allowed, but it is not recommended. However, robots are not allowed to hit anything. The rule of "safety first" is superior to all other rules.
2. Serious collision: If the robot collides with something in the game, the robot must stop immediately. Additional penalties may be imposed.
3. Functional touch: The robot can exert pressure on the object. Generally speaking, structural components other than robots can be used to interact with the environment. This is called functional touching, but the robot must clearly announce the collision-like interaction and ask not to stop.
   Note: The referee can (and will) stop the robot immediately to prevent dangerous behavior.
4. Avoidance between robots: If two robots meet each other, they must take the initiative to avoid letting other robots.
   4.1 Robots that did not take different routes within a reasonable time (such as 30 seconds) were removed.
   4.2 The immobile robot that blocks the route of another robot within a reasonable time (such as 30 seconds) is removed.

3.5.6 Remove the robot

Robots that don't follow the rules will be stopped and removed from the competition area.

1. If and when the robot needs to be removed, the decision will be made by the referee who monitors the competition and the members

of the technical committee.

2. When told by the referee or members of the technical committee that it is necessary to do so, the team must immediately stop the robot and remove it from the competition area without affecting the ongoing competition.

3.5.7 Start signal

The default start signal is that the robot is in the starting area of the competition and in a pending state, and the start signal is when the referee starts.

3.5.8 Starting and ending the competition

1. Starting position: the starting area in the venue.
2. End position: After completing all the competition contents, completely return to the starting area.

3.5.9 Referee

All competitions are held under the supervision of a referee and a member of the technical committee. The following rules apply:

1. select:
   ● Selected by the Executive Committee/Technical Committee/Organizational Committee;
   ● Announced together with the schedule of the competition period;
2. Failure to show up: Failure to show up for arbitration (on time) will result in punishment.
4. Monitoring by the technical committee: the referee from the technical committee is the referee.

5. Referee's guidance: Before each competition, there is a technical committee to guide the referees. When conducting referee guidance, all referees in the competition period need to be in the competition area. When and where to conduct referee guidance will be announced together with the competition schedule.

3.5.10 Operator

Unless otherwise specified, the robot can be arranged by a team member.

3.5.11 Time limit

1. Preparation time: The robot has 1 minute preparation time when it arrives at the area to be determined in the competition area.
2. Total time: The total time of the competition is 10 minutes, starting with the instruction of the referee.
3. **Automatic part: 5 minutes.**
4. **Collaboration: 3 minutes.**
5. **Manual part: 6 minutes.**
6. Time is over: When the time is over, the teams must immediately move their robots out of the competition area. No more points.

3.6 Penalties and rewards

3.6.1 Penalties for Failure to Attend

1. Automatic schedule: All participating teams automatically carry out all competition tasks according to the schedule.
2. Statement: If the team cannot participate in the competition (for any reason), the team leader must make a statement to the organizing committee at least 60 minutes before the competition period.

3. Punishment: If the teams don't show up at the starting point at the beginning of their schedule, they are not allowed to take this test again. If the team does not declare that it will no longer participate, it will be deducted 200 points.

3.6.2 Special penalties

1. Punishment for cheating: If a team member is found to have lied or violated the rules of fair competition, the team will be disqualified from the ongoing test and deducted 500 points. The technical committee may also disqualify a team from participating in the whole event.

2. Additional penalty for collision: In the event of a major (serious) negligent collision, the technical committee may disqualify the team from testing (the team will get 0 point).

3. Failure to appear as a referee or a judge: If the team fails to provide a referee or a judge member (to appear on time in the competition area), the team will be deducted 250 points and recorded in the qualification decision of future competitions.

4. Modify or change the standard platform robot: If any unauthorized modification is found on the standard platform project robot, the relevant teams will be disqualified from the whole competition immediately, and the existing scores will be deducted by 500 points. This behavior is recorded in the qualification decision of future competitions.

5. Penalty for technical foul: The automatic part is not allowed to touch or remotely control the robot manually, and the offender will be directly awarded a negative score of 0. 50 points will be deducted for each technical foul, and the penalty will be directly awarded for three times (including but not limited to: colliding with the opposing

robot, maliciously removing the opposing materials from the collection area, maliciously interfering with the normal operation of the opposing robot, entering the working cabin of the opposing team and interfering with the competition, etc.).

3.6.3 Reward for outstanding performance

1. The automatic part of this round is higher than the opponent's score plus 100 points.

2. The total score of this round is higher than the opponent's score plus 100 points.

3.7 General responsibilities of the Organizing Committee

Although each test has guidance for the organizing Committee, there are still several aspects that the organizing Committee usually needs to implement in the competition:

During the competition:

- Provide scoring tables, pens, whiteboards, stopwatches and other performance-related materials for technical committees and referees.

- In order to inform the participating teams, post the schedule in a fixed place.

1 hour before the competition:

- Organize referee

4 Setup and preparation

Before the start of the competition, all the arriving teams have the opportunity to set up their robots in the setup and preparation stage and prepare for the competition. This stage is scheduled to start on the day before the competition, that is, when the venue opens and the teams arrive. In the preparation stage, teams can assemble and test their robots. After the preparation stage, there will be a welcome reception. In order to promote the knowledge exchange between the participating teams, a meeting similar to the exhibition will be held in the reception. All teams must have their robots checked by members of the technical committee, and they are only allowed to participate in the competition after passing the inspection.

4.1 General preparation

According to the competition schedule, the set-up and preparation stage is the day before the competition.

1. Start: When the venue is opened for the first time, the setup and preparation will begin.

2. Purpose: During the setup and preparation stage, teams arrive, carry or receive their robots, and assemble and test them.

3. Table: The local organizing committee will prepare and randomly assign tables to the participating teams.

4. Grouping: According to the number of participating teams, the Organizing Committee will divide the participating teams into two groups and announce the grouping to the participating teams.

5. Competition area: During the setup and preparation stage, the competition area is open to all participating teams. The organization can arrange special tests or time slots, in which only one or more

teams can use the competition area (all teams will be assigned time slots). However, please note that the competition area may not be completed, and the final work will still be carried out in the competition area during the setup period.

6. Articles: Representatives of the Executive Committee, Technical Committee and Organizing Committee and local organizers will prepare articles. However, please note that these items can not be used all the time, nor can they be used from the beginning of the setup and preparation stage.

4.2 Team Introduction

After the robot is debugged in the preparation stage of the competition, an introduction session is held. In this introduction session, each team can give a brief introduction to their research and their participating robots.

4.3 Robot inspection

When interacting and cooperating with human beings in the same physical space, security is the most important issue. Therefore, all robots participating in the competition must be inspected. Each team needs to let their robots pass the inspection and get permission to participate.

1. Process: The robot inspection is carried out in the same way as the routine test, that is, starting from the competition start area. Team after team (robot after robot) moves to the checkpoint and finally returns to the starting point of the competition. During this time, check the robot.

2. Checker: The robot is checked by the technical committee.

3. Inspection: Check whether the robot meets the rules:

● Emergency stop button

- Collision avoidance (a technical committee member standing in front of the robot)

- The robot's voice (must be loud and clear)

- External devices (including wireless networks)

- Optional man-machine interface

- The speed and size of the robot

- Robot loudspeaker system

- Other safety matters (duct tape, hanging cables, sharp edges, etc.)

4. Re-inspection: If the robot fails to pass the inspection, the team is responsible for passing the inspection (later). Robots are not allowed to participate in the competition until they pass the inspection of the technical Committee.

5. Appearance evaluation: As a supplement to the inspection, the technical committee evaluates the appearance of the robot. I hope the robot is beautiful (no duct tape, no loose hanging wires).

5 Robot Mission Challenge

5.1 Assist human beings to complete space experiments (robots are completely autonomous-automatic tasks)

According to the astronauts' needs, the robot finds the specified instruments or objects and grabs them autonomously, and then carries them to the working cabin to help the astronauts complete the space experiment.

primary objective

Robots help astronauts get the designated items in the space station according to their instructions.

Score: 600 points

prepare

- **Location:** The competition is held in a simulated closed area.
- **Starting position:** The robot starts to run from a predefined position in the space station.
- **Astronaut:** The astronaut is sitting in the seat in the working cabin, waiting for the robot's assistance, and preparing to give instructions to the robot by voice.
- **Target items:** It may be simulated experimental utensils, tools, parts, etc. Only astronauts will be informed of the target items before the start of the competition.

Additional rules and instructions

1. Obstacles: The robot will face the following obstacles in any

order on its route: (a) fixed space station facilities (b) small objects on the ground (c) the other robot.

2. Working cabin: The size of the working cabin is 1.5 m× 1 m, the entrance door is 90 cm wide, and a workbench and a chair are placed inside. Astronauts are not allowed to leave the chair during the competition.

3. Tool bay: There will be an area slightly above the ground in the middle of each tool bay, on which some items will be placed. The robot needs to find the target items, grab them and hand them over to the astronauts.

4. Crossing the border: During the competition, the robot must not cross the border. Once crossing the border occurs, it will be judged negative.

Referee's duty

- Confirm the astronauts designated by each team.
- Set up some obstacles randomly within the space station.
- Check whether the placement of articles in the tool cabin and additional settings of the team (such as sticking signs, etc.) are in compliance.
- Give the information of the target items to the astronauts one minute before the start of the competition.
- After the robot starts, observe the behavior of astronauts and robots on both sides, and determine the completion score of the task.

Scoring table

The maximum duration of this competition is 4 minutes.

Action score

The main goal is 600 points.

- The robot leaves the departure area completely.   100
- The robot enters the working cabin smoothly.   100
- The robot voiced to ask the astronauts' needs.   50
- Robots repeat the needs of astronauts   50
- The robot entered the tool bay smoothly.   50
- The robot successfully picks up the designated item .   100
- The robot takes the object to the designated target point .   100
- Astronauts get things brought by robots.   50

The maximum reward score is 200 points.

- When handing over items, the robot has the action of passing and letting go.   100
- The robot completely avoids obstacles on the ground.   100

Negative points are allowed for special punishment and standard reward.

- technical foul   -50/ time
- Not attending.   -200
- After settlement according to other rules, the score of this round is higher than that of the other party.   100

5.2 Friendly greetings (cooperation task)

After completing the task of "assisting humans to complete space experiments", astronauts need to instruct their own robots to greet each other in the working cabin, and the other astronauts will communicate with the robots and instruct the robots to stand by at specific points.

primary objective

Both sides need to communicate and cooperate in advance and be familiar with the human-computer interaction characteristics of each other's robots. During the competition, the astronauts instructed the other robot to go to the designated point to stand by through effective voice commands.

Score: 200 points

prepare

- **Location:** The competition is held in a simulated closed area.
- **Starting position:** the robot starts running from its own working cabin.
- **Astronauts from both sides:** The astronauts are sitting in their seats in the working cabin, waiting for the arrival of the robot from the other side, and preparing to give action instructions to the robot through voice.
- **Target location:** A series of point areas (such as point A area and point B area ⋯) will be set on the site. Astronauts will get the information of the target points at the beginning of the competition, and all they have to do is instruct the opposing robot to go to the designated area through appropriate voice commands.

Additional rules and instructions

1. Obstacles: The robot will face the following obstacles in any order on its route: (a) fixed space station facilities (b) small objects on the ground (c) the other robot.

2. Working cabin: The size of the working cabin is 1.5 m × 1 m, the

entrance door is 90 cm wide, and a workbench and a chair are placed inside. Astronauts are not allowed to leave the chair during the competition.

3. Collaboration: This task is a collaboration task, and it needs the cooperation of both parties to get a better score. Teams need to communicate in advance to complete the task, including the familiarity of speech recognition instructions, the optimization of navigation algorithm, and the design of robot rendezvous and obstacle avoidance.

Referee's duty

- Confirm the astronauts designated by each team.
- Set up some obstacles randomly within the space station.
- Give the target information to the astronauts of both sides at the same time when the 5.1 competition is completed.
- After the robot is started, observe the behavior of both players and robots, maintain order in the space station and judge the completion score of the task.

Scoring table

The maximum duration of this competition is 3 minutes.

The task is scored by both teams.

performance
- If both robots successfully reach the correct point area   200
- If only one team of robots reaches the right spot area   100
- If both teams of robots fail to reach the correct point area   0

Special penalties allow negative points.
- technical foul   -50/

    time
- Not attending.   -200

5.3 Ground remote control support (remote control, manual task)

After completing the "friendly greeting" task, the ground operators will provide emergency support to the astronauts, and the remote control robot will assist the astronauts in carrying and collecting the articles.

primary objective

The remote operator remotely controls the robot to find three designated items in the space station and place them in the designated positions in the collection area through the sensor information on the robot.

Score: 400 points

prepare

- **Location:** The competition is held in a simulated closed area.
- **Starting position:** The robot starts to run from the target position required by the task in 5.2.
- **Astronaut:** The astronaut is sitting in the seat in the working cabin, waiting for the robot's assistance, and preparing to give instructions to the robot by voice.
- **Object:** It may be simulated laboratory utensils, tools, parts, etc. Only astronauts will be informed of the list of target items before the start of the competition.

Additional rules and instructions

1. Obstacles: The robot will face the following obstacles in any order on its route: (a) fixed space station facilities (b) small objects on the ground (c) the other robot.

2. Working cabin: The size of the working cabin is 1.5 m× 1 m, the entrance door is 90 cm wide, and a workbench and a chair are placed inside. Astronauts are not allowed to leave the chair during the competition.

3. Tool bay: There will be an area slightly higher than the ground in the middle of each tool bay, and some object targets will be placed in this area and the ground of the tool bay. The remote operator needs the remote control robot to find the target objects in sequence, grab them and put them in the corresponding position of the local collection area.

4. Sensors: The sensors that remote operators can use include but are not limited to cameras, microphones, robotic arms, etc., but they can only obtain instructions and environmental information of the space station through remote means, otherwise they will be judged as negative directly.

Referee's duty

- Confirm the astronauts and remote control players designated by each team.
- Set up some obstacles randomly within the space station.
- Check whether the placement of articles in the tool cabin and additional settings of the team (such as sticking signs, etc.) are in compliance.
- Give the list of target items to the astronauts at the same

time when the 5.2 competition is completed.

● After the robot is started, observe the behavior of both players and robots, maintain order in the space station and judge the completion score of the task.

● Determine the reward items of this round of competition.

Scoring table

The maximum duration of this competition is 6 minutes.

Action score
___

The main goal is 400 points.

• Successfully grabbed the first item.   50
• Place the first item in the designated area of the collection area.
                                                                    50
• Successfully grabbed the second item.   50
• Place the second item in the designated area of the collection area.
  50
• Successfully grabbed the third item.   50
• Place the third item in the designated area of the collection area.
                                                                    50
• Return to the starting area.   100

The maximum reward score is 200 points.

• Successfully collect bonus items after completing the collection of all three items.
  100
• The robot completely avoids obstacles on the ground.   100

Negative points are allowed for special punishment and standard reward.

• technical foul   -50/ time

- Not attending.   −200
- After settlement according to other rules, the score of this round
  is higher than that of the other party.   100

5.4 Competition Description

The automatic part does not allow manual contact or remote control of the robot, otherwise the automatic part will be directly awarded a negative score of 0.

50 points will be deducted for each technical foul, and a total of three times will be awarded negative (including but not limited to: colliding with the opponent's robot, maliciously moving the opponent's materials from the collection area, maliciously interfering with the normal operation of the opponent's robot, entering the work cabin of the opponent's team to interfere with the competition, etc.).

6 Robot Innovative Development

6.1 Structure and theme

The whole competition will end after the creative competition on the last day. The creation of the competition is intended to provide a platform to show the new technology and the research process and ideas of the technology under the theme of the competition (namely, space service robot), so as to ensure the academic research and technological innovation value behind the competition. Teams can show their favorite skills and scoring strategies in the preparation process, or look forward to new technologies, or even show relevant new ideas and ideas outside the rules. In a word, the creative competition will show the judges and the audience the best content of this competition,

which is an indispensable scientific research link in the competition process.

6.2 Competition

The process and time nodes of the demonstration are as follows:
1. Preparation and demonstration: Teams have up to 7 minutes to prepare, introduce and demonstrate.
2. Reply session: After the demonstration, the team will have another 3 minutes to answer the judges' questions.

6.3 Scoring of Creative Competition Demonstration

Each team's creative presentation is graded by different jury groups, which are described as follows:
1. Technical review: The technical review shall be designated by the event executive committee. Scoring is based on the following criteria:
Practicability and efficiency of the solution;
The innovation of relevant technologies and strategies;
The difficulty and completion of the solution.
2. Audience evaluation: Audience evaluation is randomly selected by the Executive Committee or its designated judges near the venue.

6.4 achievements

The final score of the competition is added by the scores of 5.1 and 5.2 in the task competition, and the ranking is determined according to the total score; The score of the creative competition is the average score of the technical review and the audience review. As the creative score, a separate award is set.

6.5 Competition Awards

The organizing Committee will award trophies and medals to the champions, the Second Place and Third Place;

And the Best Innovation Award and the all-around award!

In addition, the proportion of first, second and third prizes were 15%, 30% and 45% respectively.

7 The spirit of competition

- Advocate the competitive spirit of "friendship first, competition second";
- Participants should respect each other, understand each other and grow together in the competition;
- Fair competition, honest competition, and no cheating

AI WILL
星球速递挑战赛
规则

一、 赛事主题：

随着科学技术和航天技术的不断发展，人们对火星的热情也高涨了起来。天问一号着陆舱顺利着陆到，祝融号火星车开始火星探测任务，并探测到极地冰川，宣告火星存在淡水，标志着火星经过适当改造，能成为人类第二家园。

未来实现火星移民，需要在近地轨道建立多个的太空港口。而地球轨道附近具有大量的太空垃圾，对星际飞行产生极大的威胁，为了解决地球近太空的太空垃圾问题，地球周围的外太空需要太空机器人来识别与标记太空中的各种垃圾。除了太空垃圾外，为了维持太空港口或基地的运转，需要给予定期补给。

在未来 2060 年，各国在月球，地球近轨道上，分别建造基地与星际港口，请你设计一台智能机器人，保证港口的安全以及港口补给。

二、 比赛场地
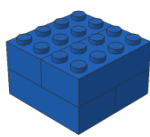
2.1 地图解读
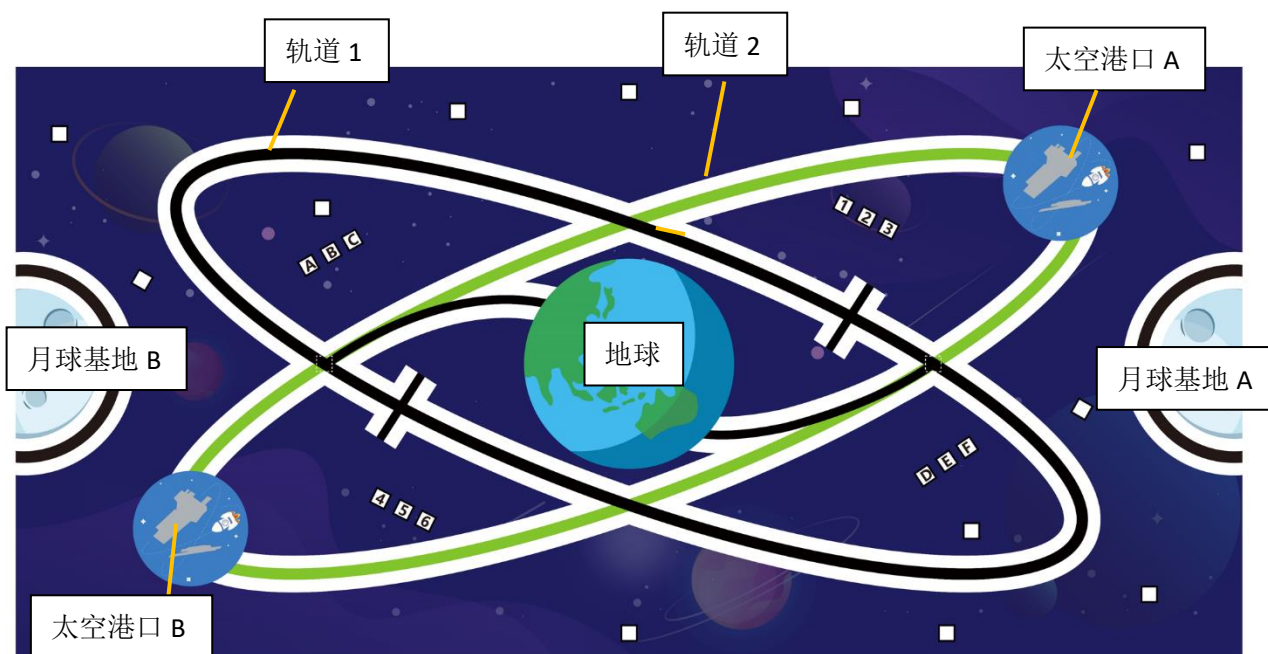
图 1：场地标记

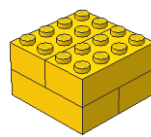2.1.1 场地：

场地尺寸： 2362mm×1143mm （长×宽）；

轨迹线：主要为黑色，线宽 20mm（允许误差±5mm）。

2.1.2 赛场环境：

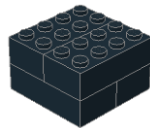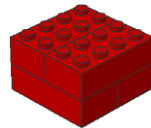机器人比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。但由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如，场地表面可能有纹路和不平整，光照条件有变化等等。参赛队在设计机器人时应考虑各种应对措施。
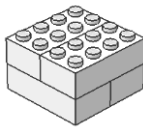
2.1.3 任务物品：

（蓝色 4X4 积木块）　（黄色 4X4 积木块）

（黑色 4X4 积木块）　（红色 4X4 积木块）

（白色 4X4 积木块）　（乒乓球）

注：积木块由 4 个 2X4 积木搭建而成

小学初级组任务物品

项目	数量
蓝色积木块	5
黄色积木块	5
黑色积木块	5

小学高级组任务物品	
项目	数量
黑色积木块	3
白色积木块	3
红色积木块	3
蓝色积木块	3
黄色积木块	3
乒乓球	3

2.2 总则

2.1.1 特殊规则：特殊规则旨在考查学生机器人基础技术水平，完成特殊规则的队伍则能获取额外的奖励分数，规则将于比赛当天机器人调试前公布。

2.1.2 参赛对象

小学初级组：2023 年 6 月在校 1-3 年级学生。

小学高级组：2023 年 6 月在校 4-6 年级学生。

2.1.3 参赛要求：每组 2 名队员，1 名指导老师。

2.1.4 机器人从规定的出发区出发，完成相应任务，小学初级组由手动与自动环节组成，为对抗赛；小学高级组全部采用机器人自主程序完成，为任务赛。

2.1.5 不得使用塑料积木散件以外零件搭建机器人，包括连接方式，如胶水，焊接，金属螺丝、胶带等。

2.1.6 比赛当天选手总调试时间不少于 60 分钟。比赛时间见规则。

2.1.7 比赛过程中体现队伍素质，个人素养，并设置违规扣分。

三、 小学初级组比赛流程与规则

3.1 比赛流程

第一轮采用排名赛，各队根据抽签顺序，在没有对手的情况下依次上场比赛，排名

先后优先根据本队得分高低，其次根据总共搬运资源数量多少，再次根据比赛完成时间（时间短的排名靠前），最后根据机器人的重量（重量轻的排名靠前），依次排出各队名次，选取排名靠前的双数队伍，比一轮比赛回合数为 2-3 回合，晋级队伍数量与比赛回合数以组委会赛前公布为准，取最好一回合成绩为最终成绩，如两个队伍最终成绩所有元素都相同，则按最终成绩对比方式对比次好成绩。然后进入第二轮比赛，具体队伍筛选数量由主办方参考队伍基数决定，在比赛前公布筛选的队伍数量，筛选名额建议占队伍基数 40%以上或 32 支队伍以内。

第二轮采用淘汰赛，按照队伍排名进行自动对阵分配，胜利晋级的队伍继续进行 1对 1 淘汰赛，直到最终根据各队成绩，决出冠亚季军。淘汰赛中出现一方弃权，则另外一方直接晋级。淘汰赛中出现平局，则加赛一次，直到双方决出胜负，如果加赛两次依然无法决出胜负，则在比赛结束时立即对双方的机器人整机进行称重(不能在称重前增加或拆卸零部件)，重量轻的机器人获胜，如重量相同，则对比两队选手的平均年龄，以身份证年月日为准，平均选手年龄小的队伍获得晋级名额。下图为 16 支队伍淘汰赛的对阵表范例，用于参考，最终对阵表比赛当天一早公布。
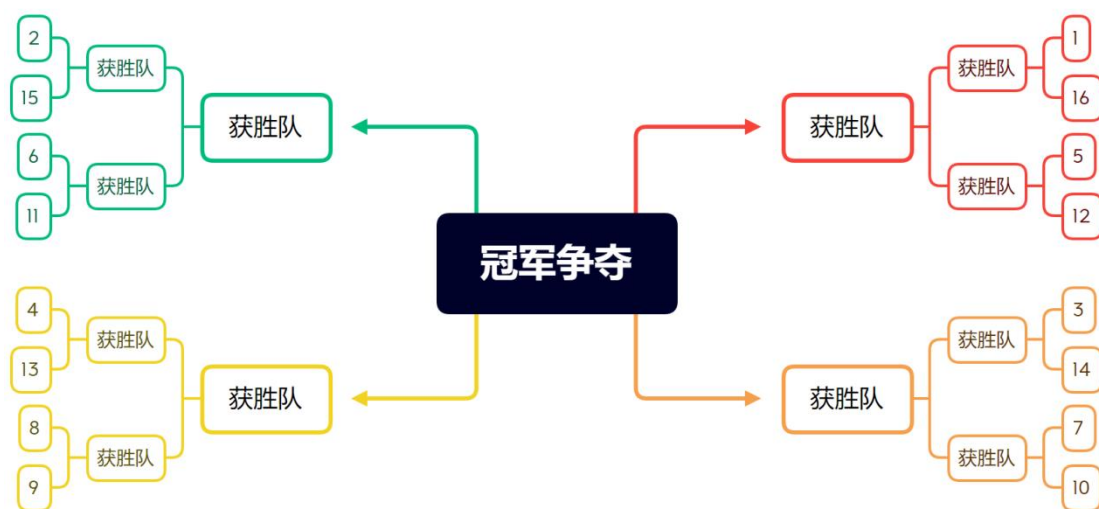

图 2：小学初级组对阵参考图

3.2 小学初级组任务说明及得分

本赛事分自动阶段与对抗阶段，每局比赛时间为 5 分钟，每支队伍由 2 名队员及 1 台机器人同时上场比赛，自动阶段需要从地球自动行驶到己方月球基地和己方的星际港口，对抗阶段需要争夺资源，并把资源进行分类。
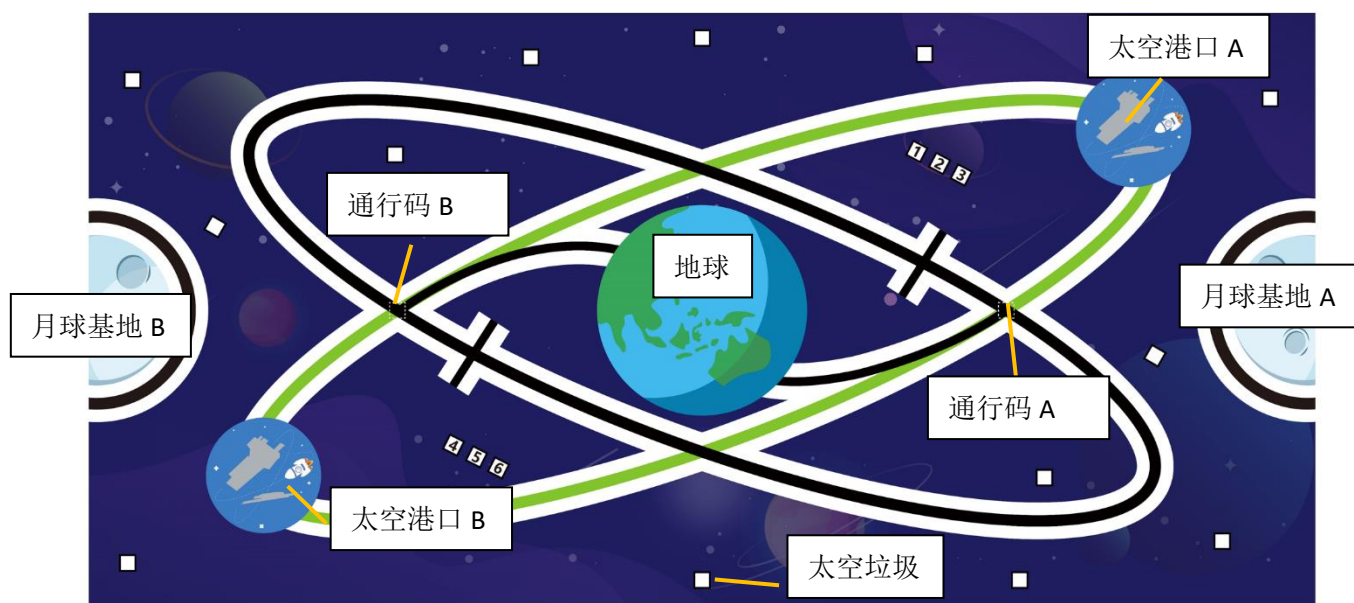

图 3：小学初级组场地标记

3.2.1 自动阶段，前往目标区域（50 分）

比赛开始后 1 分钟以内为自动阶段，裁判发出口令喊开始后，己方机器人同时从地球出发

（1）机器人必须全自动运行沿着轨道（黑线）到达通行码区域，20 分。

（2）从通行码区域前往各自的月球基地，并完全进入，20 分。

（3）从通行码区域前往各自的月球基地，并部分进入，10 分。

（4）正确到达月球基地后，再亮起指定颜色的灯光（通行码颜色）不少于 1 秒钟，通行码是正方形色贴，贴在场地的通行码位置上，会出现红、绿、黄、蓝四种颜色中的

一种，10 分。

在完成此任务过程中，机器人如果出现出线、故障等情况，允许手动拿回着陆区（地球）重启，重启不扣分，计时不停，比赛第 1 分钟时间耗完时，裁判将强制开始下一个任务，超时完成的不计分，机器人接触区域外场地纸的也不计分。
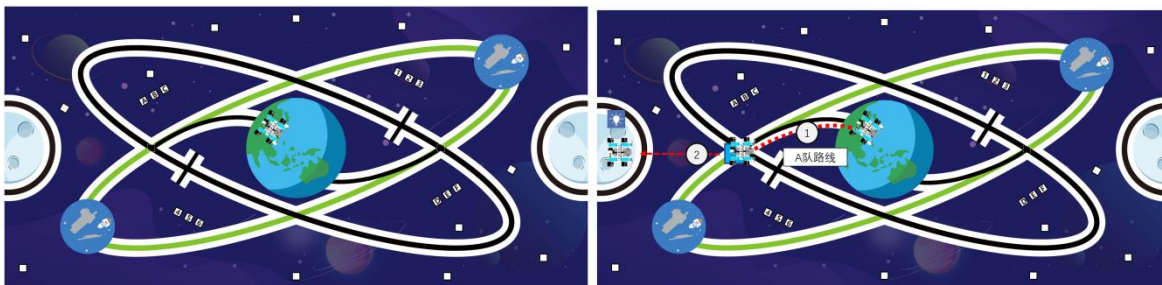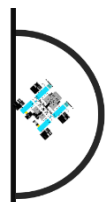
如图所示：

图 4：初始状态（通行码蓝色）　　　　图 5：完成状态
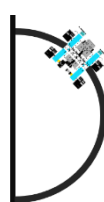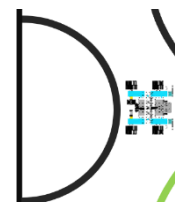
图 6：完全进入　　　图 7：部分进入　　　图 8：失败情况

3.2.2 对抗阶段，资源收集（10 分/个，最高 150 分）

比赛的第 2 分钟开始，裁判会通过口令宣布对抗开始，此时所有队员应尽快手动将己方机器人分别放置在己方的月球基地，用时不得超过 1 分钟，如超过时间，裁判会强制开始对抗阶段。在场地中间有 15 个不同积木块，又 3 种颜色组成，通过遥控控制的方式，把相应颜色的积木块收集到己方的相应的区域，全场物资均可收集。冰陨石资源（蓝色砖块 5 个），太空残骸（黄色砖块 5 个），可回收卫星（黑色砖块 5 个），冰陨石要求放置到星际港口，太空残骸与可回收卫星放置到月球。每个砖块正确放置在对应区域内得 10 分，明显超出区域或错误放置不得分。

对抗阶段过程中，一台机器人不得同时操控 2 个及 2 个以上的资源，操控指机器人让资源产生位移。如出现，裁判将予以警告，如未能在警告后 3 秒内结束同时操控的状态，则给予一次 10 分的扣分。裁判会将同时操控中，操控时间短的资源复位，回复被同时操控前的位置。

淘汰赛对抗阶段，己方机器人不得进入对方机器人的月球基地与太空港口，对方已在得分位置的积木块不得破坏。双方机器人不可有碰撞，允许碰撞除外，一次碰撞将会给予警告，情节严重给予一次 10 分的扣分（例如：在警告后仍然碰撞对方），可以阻挡对方机器人获得资源，但不能阻挡对方机器人回收资源，例如机器人已携带一个资源，在放回己方月球或太空港的路上，对方机器人不得阻挡，如阻挡将会给予警告，情节严重给予一次 10 分的扣分（例如：警告后，3 秒内仍然不移开机器人的队伍）。

允许碰撞：对抗性比赛难免会有不小心的碰撞产生，特别是同时争抢同一个资源时，因此争抢同一个资源时机器人之间的碰撞属于允许碰撞，裁判不予判决，当被争抢的资源被其中一个机器人完全获得后，完全获得的标准为可带着资源前进与转弯，另一个机器人就不得再对此资源进行抢夺，不得再对获得资源的机器人进行碰撞。

恶意碰撞：除了允许碰撞的状态外，在相同状态与区域下的第一次碰撞裁判可视为无意碰撞，但在裁判警告后，仍然撞击对方机器人则被判定为恶意碰撞。-10 分/次
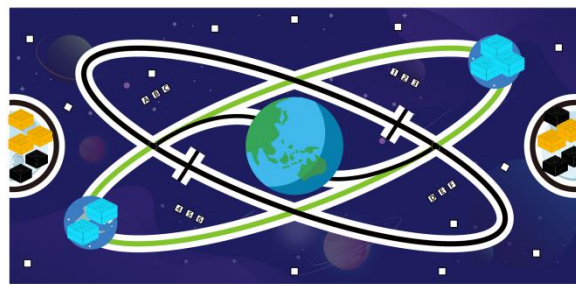
样例：

| 图 9：对抗开始 | 图 10：对抗完成 |

在完成此任务过程中，机器人如果出现跑出地图、故障等情况，应立即向裁判申请，得到同意后，允许手动将机器人放回之前出发的区域内重启，重启不扣分，计时不停。

3.2.3 比赛结束

己方队伍已完成全部或部分比赛任务并向裁判示意结束比赛；比赛总共 5 分钟时间刚好用完时，裁判宣布比赛结束，各队超时完成的任务不计分。

3.2.4 机器人自主运行奖励分（30 分）

机器人在整个比赛过程中包括自动化与手动阶段，0 次重启，奖励 30 分；重启次数 1 次以上（包含 1 次），不予奖励。

四、 小学高级组比赛规则与赛制

4.1 比赛流程

4.1.1 入场环节：

4.1.1.1 参赛队的学生队员进行入场登记，并进行器材检录后方能进入搭建比赛区。

4.1.1.2 裁判员对参赛队携带的器材进行检查，所有器材必须是符合要求。所有零件必须以散件形式进入赛场。不得以焊接、铆接、粘接等方式组成部件。

4.1.1.3 比赛前，裁判长公布比赛注意事项、本场比赛的特殊赛规及本场比赛需要标记的两个太空碎片位置，并宣布搭建编程阶段开始。

4.1.2 搭建调试环节：

4.1.2.1 搭建环节在搭建调试区进行，参赛选手有 90 分钟的时间进行机器人的搭建、调试。

4.1.2.2 当裁判长宣告搭建调试环节结束后，选手需要将机器人拿到封存区进行封存。

4.1.3 第一回合检录：

4.1.3.1 裁判对封存的机器人进行尺寸检录与重量记录。

4.1.3.2 尺寸检录与重量记录时，需有本队选手在场确认，并在检录表上签字。检录表见规则最后的附件。

4.1.3.3 如检录不合格的队伍有 5 分钟时间调整机器人，如未能在 5 分钟内完成调整，则不得参与本回合比赛。不符合要求的机器人任然放置封存区。

4.1.4 第一轮比赛环节：

4.1.4.1 裁判长宣告搭建调试环节结束，待全部参赛队员将机器人封存，完成了机器人检录后，进行场地任务物品抽签。得出本轮任务物品摆放位置。

4.1.4.2 参赛选手听从裁判叫号。从封存区获取属于自己的机器人并前往指定的比赛场地。

4.1.4.3 核对【得分表】中的队伍信息，核对无误后放置并调整好机器人做好准备

阶段，该阶段不超过 120s，完成准备后向裁判举手示意比赛可以开始。若超过 120s，比赛将强制开始。

4.1.4.4 比赛开始的口令：裁判指令为 3-2-1-开始。听到【开始】才能让机器人从起点出发，选手只可以通过按下控制器的运行按键，运行红色程序，不能有多余动作。同时裁判开始计时。若机器人抢跑，选手紧张按错等意外，裁判应给予一次重新开始机会。

4.1.4.5 若机器人违规或不能在限时内自动完成任务，则判 0 分+120s。

4.1.4.6 比赛停止后，裁判按照既定规则记录分数及用时，同时必须与参赛选手进行复核，参赛者核对无误后让其在【得分表】上签字确定。一旦参赛者签字确定，本轮分数将不再更改。

4.1.4.7 如若参赛者对本轮分数有异议，必须告知裁判，并暂缓签字。，待核查清晰后再进行签字。如果发现恶意不签字拖延时间，现场出示警告。

4.1.4.8 当第一轮所有队伍比赛结束后，裁判长宣告第一轮比赛结束。参赛者有序将机器人从封存区拿回。

4.1.5 第二轮比赛环节：

4.1.5.1 裁判长宣告第二轮比赛开始，参赛者马上进入第二轮比赛调试环节，共45min（保证每个队伍最少 2 次调试机会）。

4.1.5.2 当裁判长宣告搭建调试环节结束后，选手需要将机器人拿到封存区进行封存，开始第二回合检录，检录模式与第一回相同。

4.1.5.3 当机器人检录完成后，进行第二回合场地任务物品抽签，开始第二回合比赛。

4.1.5.3 参赛选手听从裁判叫号。从封存区获取属于自己的机器人并前往指定的比赛场地。

4.1.5.4 核对【得分表】中的队伍信息，核对无误后放置并调整好机器人做好准备阶段，该阶段不超过 120s，完成准备后向裁判举手示意比赛可以开始。若超过 120s，比赛将强制开始。

4.1.5.5 比赛开始的口令：裁判指令为 3-2-1-开始。听到【开始】才能让机器人从起点出发，选手只可以通过按下控制器的运行按键，运行红色程序，不能有多余动作。同时裁判开始计时。若机器人抢跑，选手紧张按错等意外，裁判应给予一次重新开始机会。

4.1.5.6 若机器人违规或不能在限时内自动完成任务，则判 0 分+120s。

4.1.5.7 比赛停止后，裁判按照既定规则记录分数及用时，同时必须与参赛选手进行复核，参赛者核对无误后让其在【得分表】上签字确定。一旦参赛者签字确定，本轮分数将不再更改。

4.1.5.8 如若参赛者对本轮分数有异议，必须告知裁判，并暂缓签字。待核查清晰后再进行签字。如果发现恶意不签字拖延时间，现场出示警告。

当第二轮所有队伍比赛结束后，裁判长宣告第二轮比赛结束。参赛者有序将机器人从封存区拿回。并等待成绩，或等待第三轮比赛。比赛轮次由组委会在领队会上提前告知，至少有两轮比赛。

4.2 任务物品说明

小学高级组比赛，机器人为全自主模式，每局比赛时间为 120 秒，每支队伍由 2 名队员及 1 台机器人同时上场比赛，机器人的任务是标记指定位置的太空碎片状态，再将补给送达指定太空港口，运行中的机器人必须维持在轨道上。完成任务后，机器人必须回到基地（地球）。

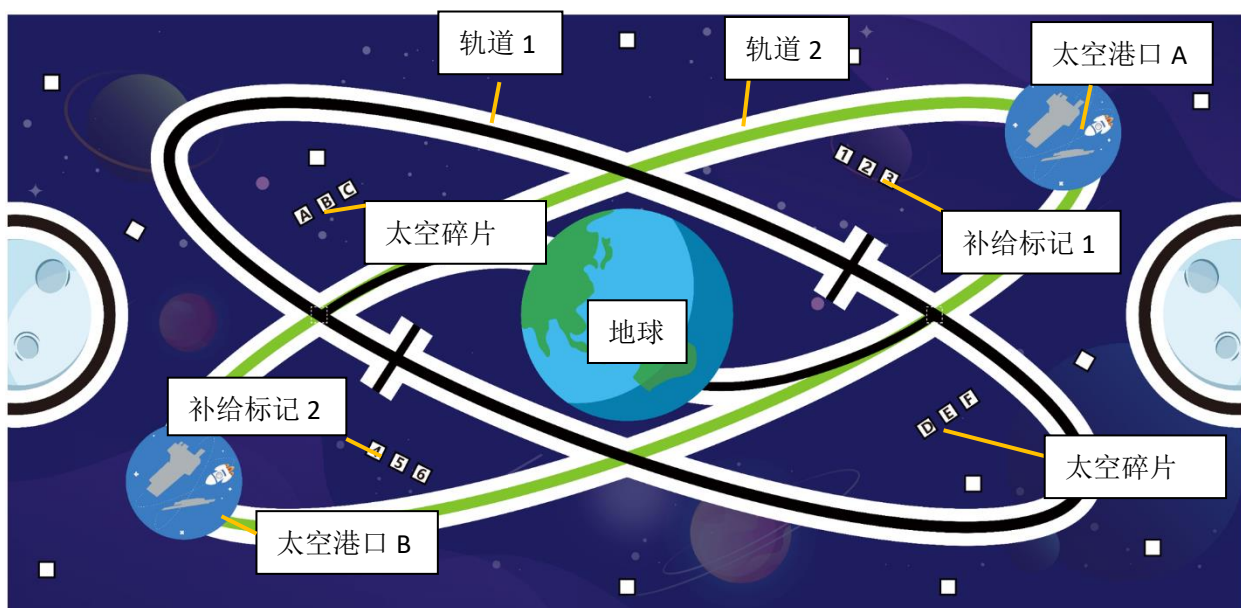**图11：小学高级组场地标记**

4.2.1 每回合比赛开始前，机器人封存后，随机场地任务物品。

场地中需要随机的物品有两类，一类是太空碎片，一类是补给标记。

4.2.1.1 太空碎片随机摆放

场地中的 A、B、C、D、E、F 方格将随机摆放，红色、黄色、蓝色三种颜色积木各3 个，共 9 个积木块，随机选 6 个摆放在 6 个太空碎片位置上，多余的 3 个积木块放置在场地外。

图 12：太空碎片随机样例

4.2.1.2 补给标记随机摆放

场地中的 1、2、3、4、5、6 标记的方格，将随机摆放白色、黑色两种颜色积木各3 个，共 6 个积木，随机摆放在 6 个补给标记位置上，白色代表需要补给、黑色代表回收补给。

图 13：补给标记随机样例

4.2.2 机器人必须在出发区里（地球）出发。机器人必须被完全放在出发区里。参赛者在比赛开始前按自己的喜好摆放机器人。

4.2.3 机器人只可存 1 个程序（红色）。参赛期间，按下执行键以运行该程序。机器人封存后，参赛者不得对选用的程序进行任何改动或设置。

4.2.4 太空港口的对应位置上放置补给回收装置,装置为空心圆柱形,加一个挡板,圆柱形内部直径 10cm,高 15cm,下图为补给回收装置圆柱形,补给物使用乒乓球。
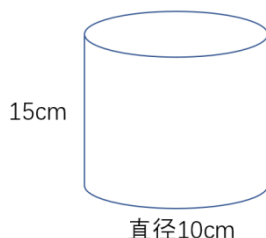

15cm

直径10cm

图 14：补给回收装置

4.3 任务说明及得分

4.3.1 任务一：投放补给

出发前，机器人身上可携带 3 个乒乓球（补给物）。按照补给标记将乒乓球放入对应的补给回收装置中，1 个白色补给标记对应需要 1 个补给物，补给物需完全进入补给回收装置中，且补给回收装置没有被破坏与完全在太空港口内。

补给物完全进入补给回收装置——10 分/个

补给回收装置内补给物数量正确——10 分/个
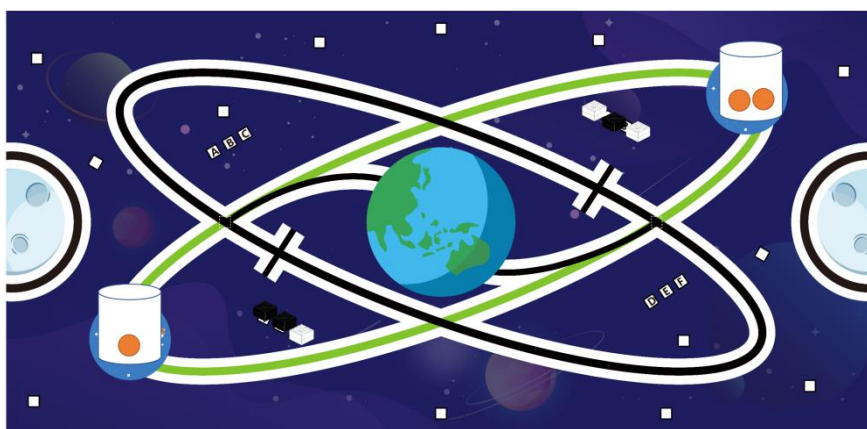
图 15：补给物正确补给案例

4.3.2 任务二：标记太空碎片。

机器人识别出 A、B、C、D、E、F 位置的碎片颜色，在返回到基地（地球）后，使用 LED 灯按顺序亮出指定两个标记的颜色。比赛机器人搭建前会公布需要检测的两个

太空碎片标记，例如搭建前要求检测 F、A 两个标记，那么返回到地球时，只需要将 F、A 两个标记上的太空碎片的颜色利用 LED 灯亮出来，需亮出正确颜色。可在进入地球前提前亮灯，进入地球后 LED 灯需持续亮着，直到裁判来检查为止。

完成一种颜色标记亮灯——10 分/个

6 个太空碎片仍保持在原位（需至少获得一个标记太空碎片得分）——10 分

4.3.3 机器人返回

机器人完成任务后，返回地球（基地）。

完全进入基地——10 分

4.3.4 保持轨道

比赛过程中机器人完全在黑线标记的轨道上，即机器人主体垂直投影在轨道上，可获得额外加分。

比赛机器人过程中在黑色轨道上——20 分

4.3.5 比赛结束

4.3.5.1 己方队伍已完成全部或部分比赛任务并向裁判示意结束比赛；

4.3.5.2 比赛总共 2 分钟（120s）时间刚好用完时，裁判宣布比赛结束，各队超时完成的任务不计分。

4.3.5.3 机器人完全进入基地并完成太空碎片亮灯任务。

4.3.5.4 选手在机器人运行过程中直接或间接触碰机器人。

五、 机器人

5.1 机器人数量：一队 1 个。

5.2 尺寸：机器人最大尺寸为 20cm×20cm（长×宽），高度不限。展开时也不可超过此要求。

5.3 控制器：每台机器人只允许使用一个控制器，控制器尺寸不得超过 35mm x 35mm x 65mm 的长方体。控制器不含电池要求重量≤35g，输入电压≤8V，输出电压≤5V。控

制器的设备接口不少于 7 个，不分传感器与电机接口，每个设备接口都可接传感器或电机。

5.4 遥控器：

小学初级组：每台机器人只允许使用一个遥控器，遥控器可使用手机、平板或遥控手柄等，需采用无线遥控模式。

小学高级组：不得使用遥控器。

5.5 电机：不得超过 3 个，输入电压≤5V。

5.6 传感器：机器人禁止使用多个同一功能集成的集成类传感器，如循迹卡、灰度卡等，一个传感器不能使用多个功能相同的接收探头。禁止使用带危险性传感器，如激光类传感器。每支参赛队伍传感器上场数量不超过 4 个。

5.7 结构：机器人必需使用塑料积木搭建，不得使用螺丝、螺钉、铆钉、胶水、胶带、等辅助连接材料。

5.8 电源：每台机器人供电电池须安装在控制器内，为两颗可拆装 AA 电池，为确保安全，入场时需将电池拆下，不得连接外部电源，电池总电压不得高于 8V。

5.9 程序：程序需能够下载到控制器中运行，小学高级组比赛中，控制器中只能有一个红色的主程序。

备注：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。

六、 记分

星球速递小学初级组评分表

参赛队：＿＿＿＿＿＿＿＿ 队伍编号：＿＿＿＿＿＿＿＿ 回合：

项目	标准	□排名赛 □淘汰赛 得分
自动阶段		
到达通行码区域	20 分	
完全进入月球基地	20 分	
部分进入月球基地	10 分	
在月球基地正确亮灯	10 分	
手动阶段		
资源收集	10 分/个	
自主运行奖励	30 分	
恶意破坏与碰撞	−10/次	
恶意阻挡	−10/次	
习惯形成		
通讯违规	−10 分	
违反体育精神	−10 分	
扰乱秩序	−10 分	
队伍素养	−10 分	
其他违规	−10 分	
总时间		
总分		
队员签字		
裁判签字		

星球速递小学高级组评分表

参赛队：_____ 　　队伍编号：_____ 　　回合：

项目	标准	数量	得分
任务得分			
补给物完全进入补给回收装置	10 分/个		
回收装置内补给物数量正确	10 分/个		
正确完成一种颜色标记亮灯	10 分/个		
按顺序完成两个亮灯	10 分		
完全进入基地	10 分		
机器人一直运行在黑色轨道上	20 分		
违规			
通讯违规	−10 分		
违反体育精神	−10 分		
扰乱秩序	−10 分		
队伍素养	−10 分		
其他违规	−10 分		
总时间			
总分			
队员签字			
裁判签字			

七、 违规

7.1 通讯违规：

参赛队员必须用自身所学知识完成比赛，不得以任何方式在未经裁判允许时与教练员或家长联系。如若发现裁判以其行为违反了公平竞争原则，是一种作弊行为。首次

警告，第二次扣除 10 分，第三次将扣除 20 分。

7.2 违反体育精神：

在比赛过程中，对其他队伍进行恶意干扰及破坏他人作品的行为。

如若发现首次警告，第二次扣除 10 分，第三次将 20 分。情节恶劣者，将请出赛场。

7.3 扰乱秩序：

比赛过程中，扰乱比赛秩序破坏比赛有序进行。

如若发现首次警告，第二次扣除 10 分，第三次将扣除 20 分。情节恶劣者，将请出赛场。

7.4 队伍素养：

比赛结束后，将对各个队伍位所在置进行盘点，如若发现遗留垃圾，将拍照留证，按照座位号，扣除得分 10 分。因此，参赛队员应当共同协作，共同保持赛场卫生整洁。

7.5 其他违规：

如果出现其他恶意行为，首次警告，第二次扣 10 分，第三次将扣除 20 分。情节恶劣者，将请出赛场。

八、 成绩与奖项

8.1 比赛成绩

比赛最终成绩按最好一回合比赛成绩排名，小学高级组的任务分相同时，时间短排名靠前，如时间仍相同，对比机器人重量，重量轻的排名靠前；如重量相同，对比次好成绩的得分，其次对比次好成绩的时间，再次对比机器人次好成绩比赛时的重量。小学初级组按照规则 3.1 要求进行。

8.2 奖项设置

根据比赛成绩颁发一等奖（全能奖、冠军、亚军、季军），二等奖 ，三等奖（零分、弃权不计入排名）。

8.3 竞赛支持

联系人：成老师

电话：189252020

AI Will 综合素养挑战赛
规　则

版本号：2023

最后生成日期：2023 年 3 月 23 日

一、引言

1.1 规则的组成

由赛事规则和比赛规则组成，赛事规则是根据线上情况对比赛规则进行的补充和修改。是根据 AI WILL 综合素养挑战赛特点，做出的比赛组织、参赛人数、网络实际情况、评分方法等相关规定和说明。

1.2 规则冲突的解决

1）当比赛规则与赛事规则冲突时，以赛事规则为准。

2)根据比赛的情况，技术委员会有权利决定最终决议。

1.3 技术委员会

负责人：

周冀

Email:zhouji0528@qq.com

TEL: 13357200528

周利强

Email:188961545@qq.com

TEL: 17621623119

技术咨询：

许良

Email:1244432403@qq.com

TEL: 13480924707

张璜

Email:381676266@qq.com

TEL: 13428651081

1.4 赛事总则

AI will 综合素养挑战赛是面向青少年的人工智能教育比赛项目。该项目需要根据自身特点，做出比赛组织、赛程安排、评分方法等方面的相关规定和说明。为了保证比赛的顺利进行，建立了一套比赛的整体概念准则。这些准则对于理解比赛的根本目的和要求有重要作用。

本届编程题目的内容主题是智慧城市，以智慧交通的相关知识进行挑战，题目要求软硬件结合进行程序设计，题目包含物流竞速、数据采集、无人驾驶，垃圾分类等科技前沿技术、社会热点话题，竞赛内容使用人工智能、物联网、智能硬件等技术手段实现模拟，为参赛选手提供丰富的竞赛内容。竞赛强调参赛低门槛、高天花板，让更多的学生参与到竞赛活动，以赛促学，助力学校科技教育的开展。

1.5 规则的权威性

为了允许 AI WILL 综合素养挑战赛的不同的、通用的和可传递的方法，规则应当尽可能简洁。尽管如此，为了避免在比赛中讨论规则，规则也应当非常具体，不给不同的解释留空间。如果在比赛中存在任何不同的或者不一致的理解，将由技术委员会（TC）做出裁定。

注：一旦选手确认或者成绩已经公布，技术委员会委员的决定是不可撤销的。

1.6 科学价值

AI WILL 综合素养挑战赛不仅应该展现出在平台中的实际应用，还应当体现新的方法和技术。即使这些新方法、新技术还不能完全实现或者需

要非常特殊的配置或准备，但仍然需要奖励其高度的科学价值。

1.7 时间要求

为了完成大赛所需要的准备时间是非常有限的，各参赛队伍务必在规定时间内完成赛前模拟训练，以保证正式比赛开始后能熟练进行比赛任务操作。

1.8 非标准化的场景

比赛的场景是简单的、全球各地都能实现，并且成本低。此外，比赛或调试地点不指定在某处，可以在任何有网络的地方，比如在家里或附近未知的公共空间。

1.9 期望的能力

以下是 AI WILL 综合素养挑战赛现在在比赛中关注的技术能力：

- 编程能力

- 逻辑思维

- 科学核心素养能力

- 创新思维

1.10 相关说明

1.每位选手限参加一个赛项，严禁重复、虚假报名，一经发现或举报，将取消比赛资格。未在竞赛时间内参加比赛视为弃权。

2.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。凡是规则中没有说明的事项由裁判组决定

二、赛事介绍

2.1 报名条件

比赛分为小学组、初中组、高中组。

小学组：参赛选手为 2023 年 9 月前是小学 1-6 年级的学生

初中组：参赛选手为 2023 年 9 月前是 7-9 年级的学生

高中组：参赛选手为 2023 年 9 月前是 10-12 年级的学生

参赛人数：1 人/团队。

指导教师：1 人。

2.2 组别参赛要求

小学组创作使用人工智能图形化编程平台，结合硬件进行程序设计。

初中组创作使用人工智能图形化编程平台，结合硬件进行程序设计，鼓励参赛选手使用 Python 等代码编程方式。

高中组要求创作使用编程、硬件作品结合人工智能、物联网技术。

2.3 赛事晋级要求

AI will 综合素养挑战赛分为城市赛、锦标赛、总决赛

AI will 综合素养挑战赛采用积分赛制，每个赛季都有 6-9 次的积分挑战赛。每次的积分赛制的成绩都计入系统。

城市赛中 排名前 7%的队伍获得 20 积分，排名在 8%-21%的队伍获得 8 积分，排名在 22%-90%的队伍获得 3 积分

锦标赛中 一等奖的队伍获得 50 积分，二等奖的队伍获得 30 积

分，三等奖的队伍获得 25 积分）

参赛队伍在积分达到 20 分（不再参与城市赛）即进入锦标赛，总积分达到 70 分（不再参与锦标赛）即进入总决赛

三、赛事说明

3.1 环境要求

所有参加线上竞赛活动的选手必须使用笔记本电脑或台式电脑，用于登录竞赛平台。电脑必须安装 Chrome(谷歌)浏览器，PC 版 v55 以上，苹果版 v79 以上。必须有摄像头和麦克风。

比赛或调试地点不指定在某处，可以在任何有网络的地方，比如在家里或学校机房。比赛现场具备网络环境，普通宽带网络即可，建议带宽 10Mbps 以上。

技术委员会提供一会议平台。在正式比赛时间内，只允许正在进行比赛选手进入。组委会不确保提供的网络可以访问国际互联网。各参赛队在比赛前必须提前登入平台调试网络设备

3.2 竞赛内容

竞赛内容分为综合素养竞技和创意作品制作两部分。

3.2.1、综合素养竞技

大赛赛题由选择题、编程题及创意作品题三部分构成，各组别竞赛内容不同，题目设置难度不同。

选择题知识以对应通道题目内容和科技综合素养为主。

3.2.2、创意作品

创意作品制作要求学生结合智能硬件、软件编程,利用人工智能、物联网等技术制作创意作品,并完成规定任务。本届创意作品制作的内容主题是智慧城市,所有的创意作品以智慧城市的相关主题进行创作,主题内容包含物流竞速、数据采集、无人驾驶,垃圾分类等科技前沿技术、社会关注领域。

小学组要求创作使用编程语言使用图形化编程语言,创作过程必须结合硬件,并能同虚拟城市场景进行互动,完成规定任务。

初中组要求创作使用编程语言使用图形化编程语言,鼓励参赛选手使用 Python 等文本语言,创作作品需要结合硬件,硬件作品服务智慧城市主题,并能同虚拟城市场景进行互动,完成规定任务。

高中组要求创作使用编程、硬件作品结合人工智能、物联网技术,符合智慧城市主题,并能同虚拟城市场景进行互动,完成规定任务。高中组要求对创作过程进行记录整理,形成相关课题文本并提交。

3.3 评分要求

小学组:总得分 = 综合素养竞技 80 分+创意作品 20 分

初中组:总得分 = 综合素养竞技 70 分+创意作品 30 分

高中组:总得分 = 综合素养竞技 70 分+创意作品 30 分

3.4 竞赛知识库范围

开源图形化编程 （结合硬件）、Python 代码编程（结合硬件）、C++代码编程及科学素养:

● 熟练使用编程工具，理解编程工具中的核心概念。

- 了解程序书写规则

- 理解程序的三大基本结构

- 理解常用数据类型、数学运算

- 了解变量、函数、库等的使用

- 对常用的算法能够简单应用

- 按照规定的功能或自定义功能编写一段完整的程序

- 考察不同组别《科学》课程标准中涉及参赛选手的核心科学素养

- 掌握模拟量、数字量、I/O 控制等概念

- 掌握程序设计的三种基本结构、自定义函数

- 掌握变量的基础使用

- 掌握数学、比较及逻辑运算

- 掌握开源硬件常用板载传感器、执行器、功能函数的使用

- 理解常用传感器、执行器的工作原理

- 熟悉常用的通讯方式

- 考察不同组别《科学》课程标准中涉及参赛选手的核心科学素养

- 人工智能插件使用，自带本地 IOT 服务的图形化编程软件使用

- 数据表格插件的使用

3.5 竞技平台功能说明

举办全国各地城市赛期间，各地组委会要充分考虑到实际情况，针对地区性选拔赛，队伍数较多的情况下，合理对在线竞赛进

行错峰组织。

比赛平台功能如下：

3.5.1、用户权限

- 支持竞赛管理员、教师、学生三种账号

- 竞赛管理员通过设定邀请码形式，邀请教师注册

- 教师拥有批量生成学生的功能

3.5.2、通用功能

- 支持账户注册、查看、退出、密码修改、账户信息查看（学生账号的信息的修改由教师操作）

3.5.3、竞赛管理员

a)支持人员管理功能

- 能够创建邀请码，设定邀请码使用次数，查看邀请码使用次数，可以对邀请码删除，邀请码查看支持分页

b)支持创建竞技赛项

- 设定赛项名称、组别、级别、地区、比赛方式（在线竞技、作品提交）

- 设定报名的开始时间与截止时间、比赛的开始时间与截止时间

- 比赛说明的修改支持富文本、图片加载

- 比赛支持普及赛事和晋级赛事

c)赛事管理

- 支持查看并导出赛事报名情况

- 晋级赛事的模式下支持添加指定学校、指定数量学生

- 提交作品类型比赛需要批量导出下载链接及提交情况；竞赛类型比赛需要批量导出成绩，问答题支持手工批改分数

- 支持规则文件上传，设定比赛的时长

- **i.**对于在线竞技的比赛，能够设定学生随机抽题的数量，三种难度等级的设定

- **ii.**对于作品提交的比赛，能够设定学生提交次数

- 支持赛项的题目的导出、编辑、删除、批量导入

d)题库管理

- 题目新建支持分数设定、难度设定

- 题型包含文本型问答图、多项选择题、单项选择题

- 题目编写支持富文本及图片嵌入

3.5.4、教师账号

a)支持学生管理

- 能够添加学生的各项信息：姓名、账号、密码、指导教师、教师手机号

- 对学生进行增加、删除、修改、查询等各项功能

- 能够查询学生所报名赛项

- 支持批量导入，导出学生信息为表格文件

- 支持分页查看

b)参赛信息查看

- 能够查看系统发布的各项赛项的信息

- 支持地区过滤，只保留能参加的区域或者全省级赛事的结果

- 对学生进行批量报名与取消

- 对学生分类筛选报名

3.5.5、学生账号

- 支持赛项信息查看赛项规则查看

- 规定时间内参与赛事

- 对于在线竞技的比赛，随机抽取题库的题库，按规定时间答题、提交至系统、有倒计时提醒

- 对于作品提交的比赛，提交作品有提醒次数、进度显示等功能

四、赛事流程

4.1 赛前测试

技术委员会将在每一次正式比赛前举行赛前测试。测试的内容包括（但不限于）

- 比赛平台登录及技术测试

- 模拟赛题测试

- 模拟环境测试

- 参赛技术答疑

-

4.2 赛前领队会议

技术委员会在参赛队完成报到后、正式比赛前，以及每一天比赛

结束后，会召开领队会，对直播平台、参赛平台技术操作、程序题评分标准等各项与比赛密切相关的事项进行说明。请各参赛队务必密切关注比赛日程安排和现场通知，按时参加领队会。

4.3 平台登录

- 官方提供竞赛系统，选手登录系统

- 登录竞赛网址，输入参赛证上竞赛账号及密码，点击登录；

- 核对参赛选手"姓名"及"身份证号""参赛证号""赛项信息"；

- 仔细阅读竞赛须知，点击"开始比赛"；

- 比赛将根据《参赛指南》要求进行，参赛队伍需在规定的时间进入参赛系统进行比赛。参赛平台会自动打分

4.4 评分标准公布

为了保证比赛的公平公正，所有选择题都有客观唯一标准答案，所有编程题评分标准（客观唯一）都会在比赛结束后统一发布至领队群。确保 AIWILL 综合素养挑战赛对每一位参赛选手做出客观公正的评分。

4.5 结果公布

参赛结束 5 个工作日内，可向技术组申请查阅个人比分，如有异议，可在赛后及时提出申诉。否则所有未确认成绩的选手则按当时得分计入成绩。