

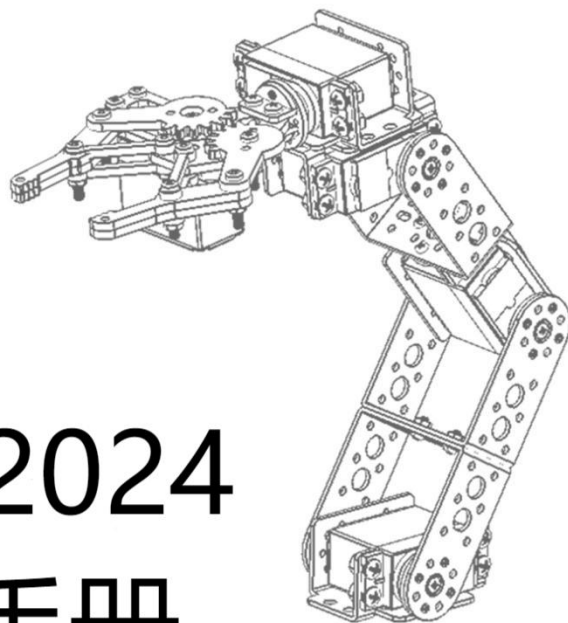


学生机器人俱乐部

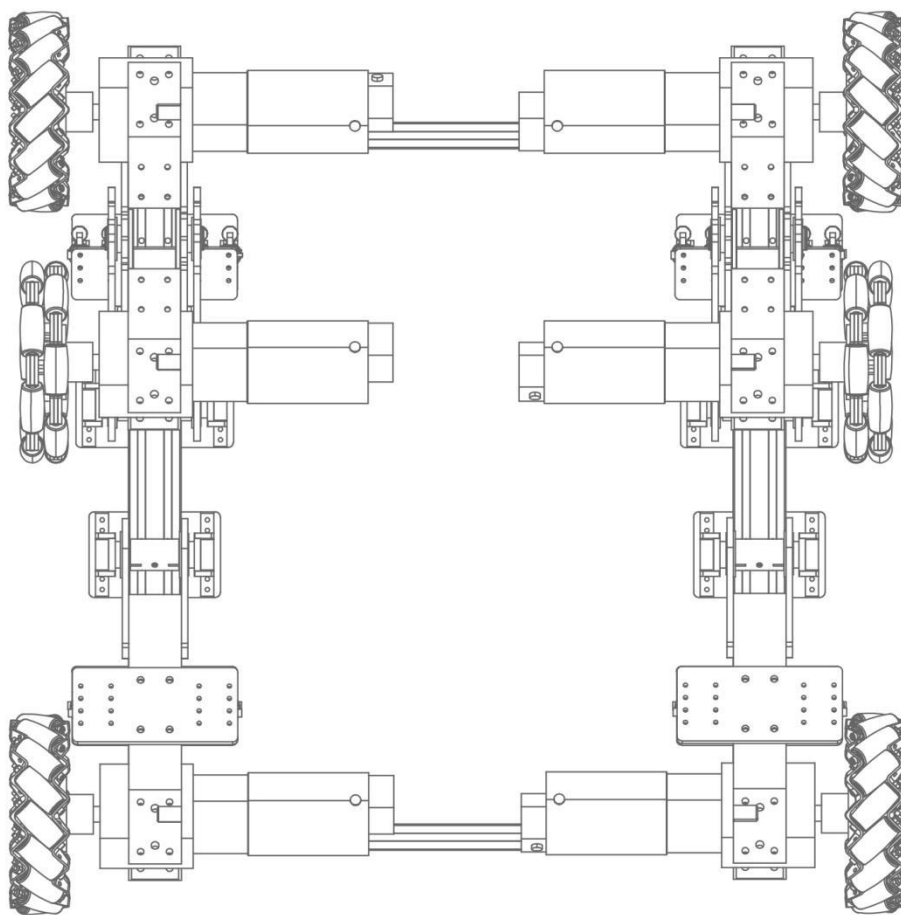
RoboGame



USTC



# RoboGame 2024 竞技组规则手册



RoboGame 2024组委会

# 目录

<b>1. 版本</b>	<b>4</b>
1.1 时间戳	4
1.2 规则变化速览	4
1.3 后续变化预告	5
<b>2. 赛事介绍</b>	<b>6</b>
2.1 主题背景	6
2.2 赛事宗旨	6
2.3 参赛流程	6
2.4 奖项设置	7
2.5 相关课程和学分	8
<b>3. 比赛规则</b>	<b>9</b>
3.1 比赛场地和道具	9
3.1.1 概述	9
3.1.2 启动区	9
3.1.3 外场区	9
3.1.4 内场区	10
3.1.5 巡线区	11
3.1.6 采矿区	11
3.1.7 障碍区	12
3.1.8 矿石	12
3.2 比赛机制	13
3.2.1 比赛流程	13
3.2.2 得分和胜负判定机制	14
3.2.3 异常处理	15
<b>4. 机器人制作规范</b>	<b>17</b>
4.1 机器人制作参数	17
4.2 技术规范	18
4.2.1 能源	18
4.2.2 无线电	19
4.2.3 视觉特征	19
4.2.4 启动和停止规范	19
4.2.5 其它	19
<b>5. 参赛人员规范</b>	<b>20</b>

---

5.1 备赛期间 .....	20
5.2 预、决赛期间 .....	20
5.3 判罚类型 .....	21
5.4 严重违规条例 .....	21
<b>6. 采购报销规范 .....</b>	<b>23</b>
6.1 赛季经费 .....	23
6.2 发票 .....	23
6.3 报销流程 .....	24
6.4 对公转账 .....	24
6.5 注意事项 .....	24
<b>7. 赛季日程 .....</b>	<b>25</b>

# 1. 版本

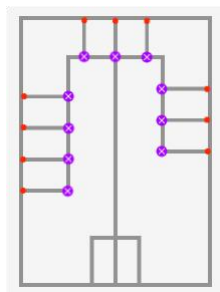
## 1.1 时间戳

当前规则版本为 2024 年 9 月 30 日发布。

## 1.2 规则变化速览

**S1** 3.1.2 中“水平面上的投影必须完全在启动区黑色边框的内边框以内”修改为“水平面上**机器人中心的投影**必须完全在启动区黑色边框的内边框以内”。

**S2** 3.1.6 中**初始矿石位置从内场区外边线修改至内场区内部**（紫色点标注位置为本版本规则规定的初始矿石摆放位置，红点为之前版本位置）。



### **S3** 3.2.1

-**S4**: 若机构越过边线，在裁判要求下需立刻执行**异常处理流程**，情节恶劣处以最高至罚下的处罚。

- **S8**: 推动矿石的过程中将尽量保持矿石姿态不变->过程中矿石姿态可能改变（矿石的 12 条边线中存在与场地边线近似平行的边线）。

-**S9**: **取消对外场 B 区的矿石的惩罚机制**，认为其性质上和其他场地中的矿石一样，是普通场地矿石，区别在于需要工作人员入场（异常处理时）才能推进内场区（外场其他区域可以直接推入）。

-**S10**: 更改对墙体上矿石的描述，如果队伍认为有影响则可以呼叫异常处理，工作人员会将矿石拿走离开场地，不计入任何一方场地矿石数量。若矿石掉落到场地内则认为和场地矿石无异。掉落到场外则认为是导致最终结果发生方的出界矿石。到比赛结束时若矿石还位于墙体上则不计入任何一方场地矿石数量。

### **S4** 3.2.2

-**S3**: “正确将一个矿石投掷到对方场地的内场区或外场 A 区”改为“正确将一个矿石投掷到对方场地内”。

-**S4**: 修改“甲队场地剩余矿石数包含由甲队丢出场外、丢入外场 B 区、丢上障碍区

墙顶的矿石”为“甲队场地剩余矿石数包含场地内（A 区+B 区）矿石数和由甲队丢出场外的矿石”。

**S5** 6.1 中修改审核额度分配情况。

**S6** 7 中修改预赛决赛日期。

**S7** 2.4 中修改奖项设置情况（冠军，亚军，季军都只有一个队伍），前八名都颁发一等奖奖状。

## 1.3 后续变化预告

暂无

## 2. 赛事介绍

### 2.1 主题背景

2100 年，随着科技的进步，人类具备了涉足光年之外星系的能力，启动了星际探索计划。“流浪者”航天探测器观测到一个存在水和金属的神秘星球，该星球环境恶劣，充满了各种未知的危险，但也检测到大量蕴含丰富能量的矿石。科学家们将其命名为 **ST-24**，并决定派遣一批优秀的宇航员与科学家组成先遣队前往 **ST-24** 进行初步探索。

为在星球上高效采集富含能量的矿石，科学家们决定研发一批采矿运输机器人。他们计划为研发出的各种采矿运输机器人举办一场对抗赛，通过比赛验证机器人方案的可行性和开采效率，借由对手行为带来的随机性，检验机器人在极端条件下的可靠性和自适应能力，以选取采矿与运输综合能力最强、效率最高的机器人，协助队伍完成 **ST-24** 上的勘探和开发任务。

RoboGame 2024 赛事竞技组以“采矿运输机器人”为主题，首次采取两队对抗模式，大大提高了比赛的竞技性和观赏性。希望各位参赛同学可以将课堂知识运用于实践，将科学技术运用于机器人赛场，从比赛中学会技能、学会合作，并在比赛中取得好成绩。

### 2.2 赛事宗旨

RoboGame 赛事由校团委、教务处、工程科学学院主办，校学生机器人俱乐部承办，从 2001 年开始已成功举办 23 届，本届为第 24 届。

赛事旨在帮助学生了解机器人前沿技术，学习机器人的基本研发流程，学习机器人相关的机械设计、电路设计、嵌入式系统设计、计算机视觉知识，培养学生的独立思考能力、自主学习能力、动手能力、交流合作能力，培养学生对机器人的兴趣。

### 2.3 参赛流程

RoboGame 2024 赛事竞技组以队伍为单位接受报名，一支队伍由 3~5 名参赛选手和一名指导老师组成。指导老师可指导的队伍数量不限。2021 级，2022 级，2023 级本科生可报名参加赛事。在符合赛事公平性原则的基础上，赛事主办方鼓励参赛队伍之前的有益交流，并鼓励参赛队伍邀请往届获奖选手、组委会成员等人员作为顾问协助参赛。

参赛队伍以提交参赛计划书的形式报名。参赛队伍将通过一审、二审、三审三次技术审核，并参加预选赛。预选赛中排名靠前的队伍可进入决赛。

## 2.4 奖项设置

RoboGame 2024 竞技组由评委根据一定的规则打分，根据打分结果设置奖项。奖项如下：

**S1** 若报名参赛队伍大于等于 40 支，则：

- 决赛排名第 1 的参赛队伍将获得冠军称号，第 2 的参赛队伍将获得亚军称号，第 3 的参赛队伍均获得季军称号。

- 决赛排名前 8 的队伍将获得一等奖。
- 决赛排名第 9 至第 16 的队伍将获得二等奖。
- 决赛排名第 17 至第 32 且成功参加预赛的队伍将获得三等奖。
- 其余成功参加预赛的队伍将获得优胜奖。
- 通过三审但未成功参加预赛的队伍将获得参赛证书。

未通过三审的队伍不颁发证书。

**S2** 若报名参赛队伍小于 40 支，则：

- 决赛排名第 1、2、3 的参赛队伍将分别获得冠军、亚军、季军奖状。
- 决赛排名为参赛队伍总数前 20% 的队伍将获得一等奖。
- 决赛排名为参赛队伍总数 20%-40% 的队伍将获得二等奖。
- 决赛排名为参赛队伍总数 40%-80% 的队伍将获得三等奖。
- 其余成功参加预赛的队伍将获得优胜奖。
- 通过三审但未成功参加预赛的队伍将获得参赛证书。

未通过三审的队伍不颁发证书。

上述比例将根据实际情况有不超过 $\pm 5\%$ 的调整。若两个奖项的分界点在同一等级的赛程中间，则按照该等级比赛的剩余参赛队的平均得分进行排名评奖（例如按比例计算前 6 名应获得一等奖，则 8 进 4 比赛晋级的 4 支队伍和剩余队伍中在 8 进 4 比赛中平均得分最高的两支队伍获得一等奖）。

奖状按队伍颁发，将注明参赛队名、队长、队员和指导老师。获得一等奖及以上的参赛队伍的指导老师将获得 RoboGame 优秀指导老师奖。

获得相应奖项的参赛队伍将获得相应奖金。赛事奖金参考数额如下：

冠军：5000 元

亚军：3000 元

季军：2000 元

一等奖：1600 元

二等奖：800 元

三等奖：400 元

• 根据当前赛季组委会经费使用情况及参赛队伍数量和水平，赛事各奖项的奖金数额可能会有微调。最终解释权归 RoboGame 2024 组委会所有。

## 2.5 相关课程和学分

《机器人设计与制作》（ME1501.01）为 2 学分的 5 等级制课程。该课程每年夏季学期开设，属于核心通识-科技与人文分类。该课程与 RoboGame 比赛绑定，即想获得学分的参赛选手需要选修该课程，非参赛选手无法获得该课程学分。

**S1** 暑期上课时签到以队伍为单位进行签到，每次课可根据实际涉及的机械、电路、嵌入式系统、视觉等由承担相应设计任务的队员前来学习。

**S2** 夏季学期选课开始后，各参赛队将需要选课的队员学号和姓名报给组委会，同时在教务系统中选修该课程。选课和退选课的时间以教务处通知为准。

**S3** 最终成绩评定由培训签到、方案计划书和进度审核(一审，二审)得分进行综合加权给出。报名参赛队伍综合加权得分排名前 80%的队伍将获得不低于 B 的成绩。

放弃成绩可使用放弃课程修读（9 月初成绩给定前）或放弃成绩（成绩给定后），均需使用放弃机会。

此外，通过三审的参赛选手还可额外获得 4 学分“创新专项活动”学分，五等级制评分。

- 冠亚季军 获得 A+
- 一等奖 获得 A
- 二等奖 获得 A-
- 三等奖 获得 B+
- 优胜奖 获得 B
- 成功通过三审 获得 B-

每一位参赛选手可以自主决定是否获得该学分。

根据当前赛季参赛队伍数量和水平，赛事各奖项对应绩点可能会有微调。最终解释权归 RoboGame 2024 组委会所有。



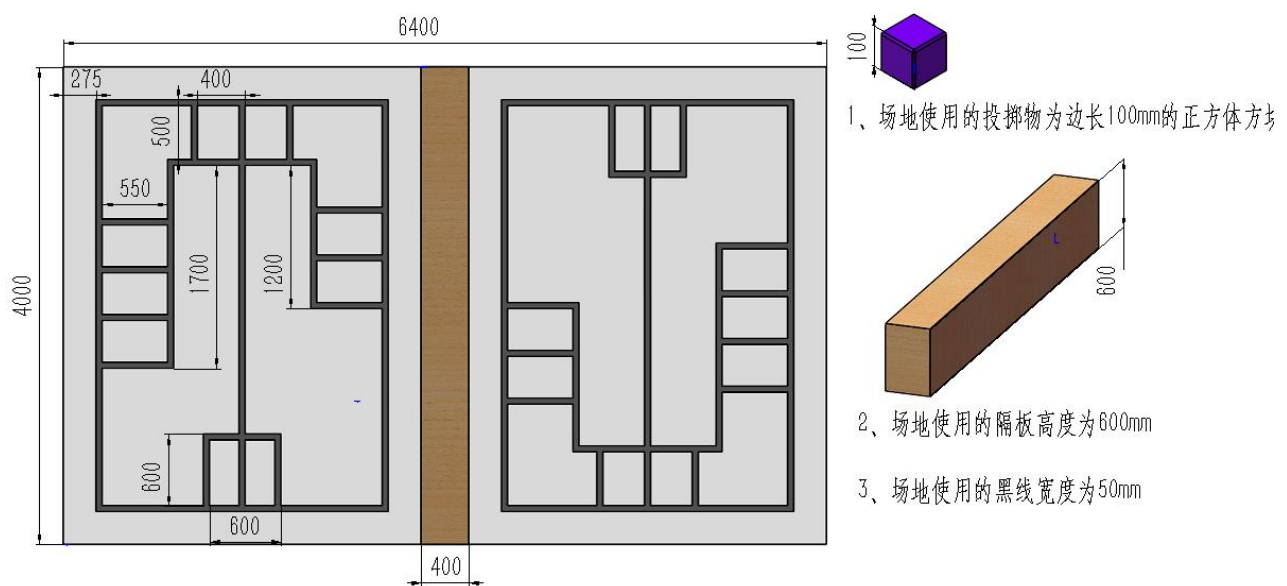
## 3. 比赛规则

### 3.1 比赛场地和道具

#### 3.1.1 概述

比赛场地由启动区、外场区、内场区、巡线区、采矿区、障碍区组成。机器人需要从启动区出发，前往采矿区正确识别并夹取矿石，将矿石投掷越过障碍区墙体落入对面场地。比赛场地完全中心对称，双方机器人在两个半场各自运行，除矿石投掷外互不干扰。

比赛场地长 6.4 米，宽 4.0 米（含外场区）。场地俯视图如下图所示：



#### 3.1.2 启动区

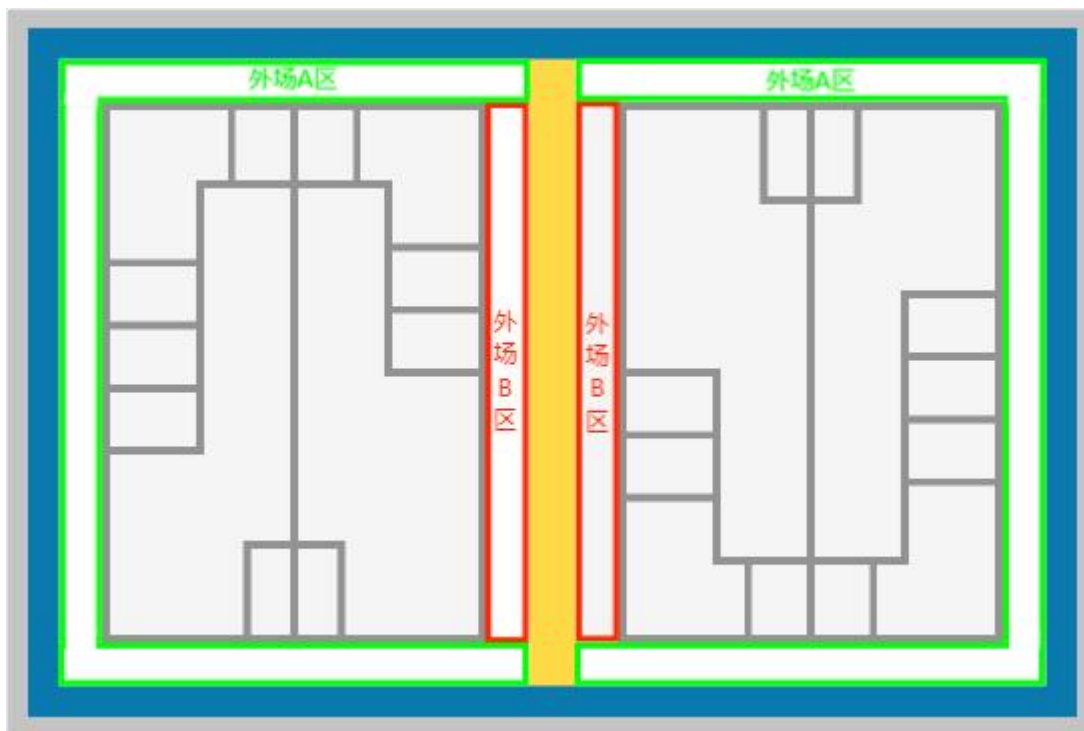
双方队伍进场后，需首先将机器人放置在对应该半场的启动区。启动区的大小为 600\*600，由黑线框出。

- 未标注尺寸单位时，默认单位为 mm。
- 全场黑线材质均为 5cm 宽黑色胶带，由赛务手动贴在场地上，存在一定误差。
- 启动区大小定义为黑线的内边框。
- 机器人在开赛前 5 秒钟倒计时状态下，在水平面上机器人中心的投影必须完全在启动区黑色边框的内边框以内。

#### 3.1.3 外场区

外场区分为外场 A 区和外场 B 区

绿色方框框出的部分为外场 A 区，红色方框框出的部分为外场 B 区，如下图所示：

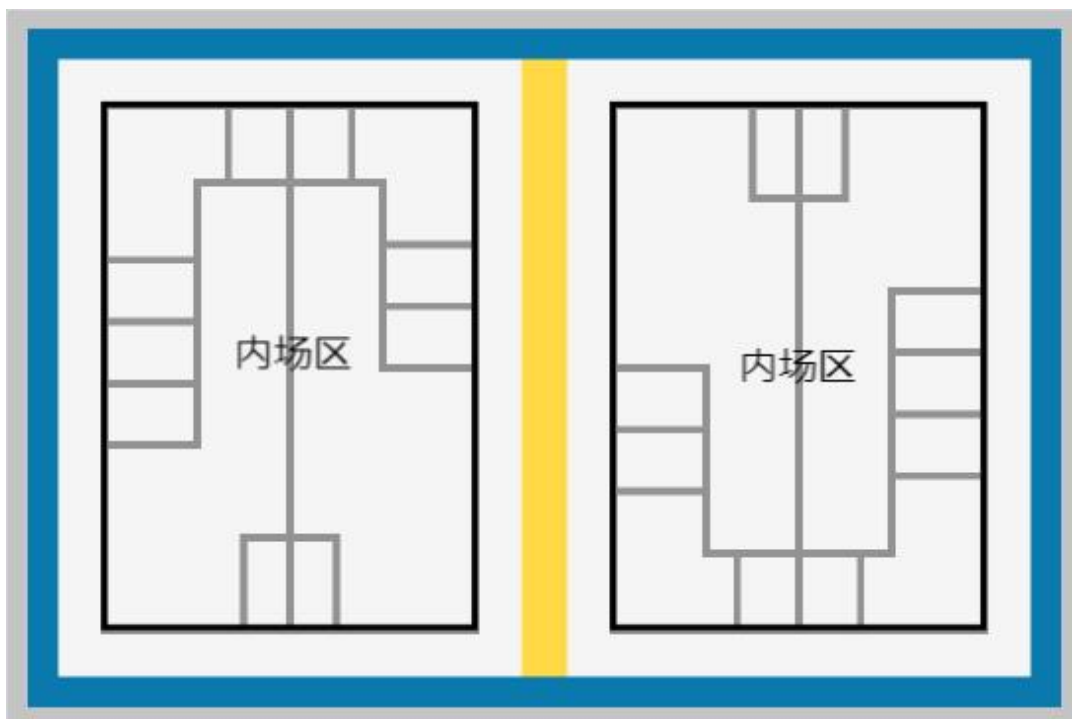


- 外场区宽度为 275；
- 外场区内边线定义为黑线的外边框；
- 外场 A 区与外场 B 区分界线以黑线折角顶点为起点，垂直于中间墙体，长度同外场区宽度，如下图所示（以左半区上方分界线为例）：



### 3.1.4 内场区

单个内场区的大小均为 2450\*3450，由黑线框出，如下图所示：



- 外场区内边线以内即为内场区；
- 框出内场区的黑线也属于内场区。

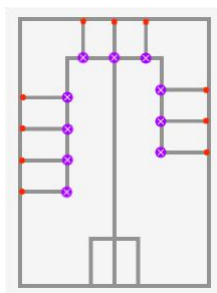
### 3.1.5 巡线区

巡线区位于整个内场区。巡线区从启动区开始，设置连续的黑线通往各矿石采集点，以辅助机器人进行巡线运动。

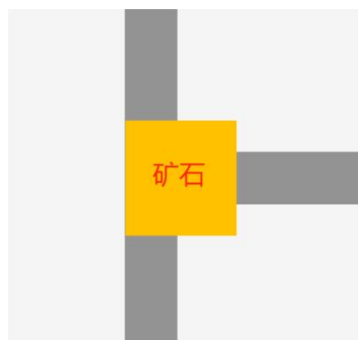
- 黑线仅用于辅助机器人规划自己的路线。如果机器人技术水平较高，可以不沿黑线运行。

### 3.1.6 采矿区

每支队伍所在半场的采矿区均有 10 个初始矿石，矿石初始位置点如下图紫色圆圈(红色圆圈处为上版本规则位置)所示（以左半场为例）：



- 摆放矿石时需使矿石位置如图所示（以左半场右侧采矿区初始位置为例）：

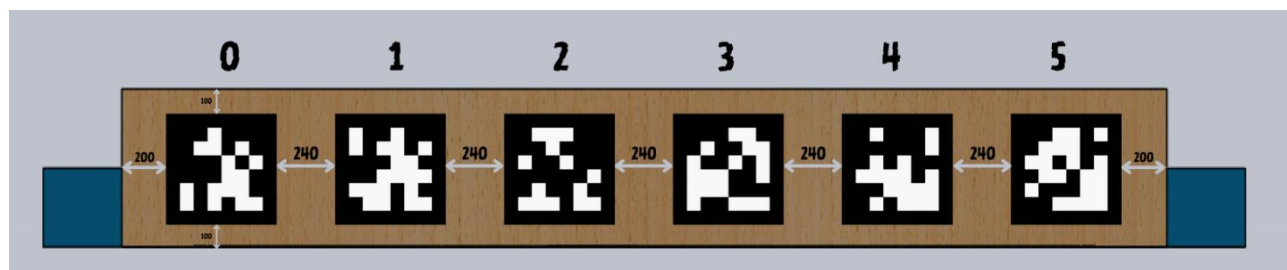


- 正式比赛开始前，场上共计 20 个矿石将全部被置于初始位置。

### 3.1.7 障碍区

左右半场由障碍区隔开，障碍区为长方体墙体，俯视图截面尺寸为 400\*4000，墙体高度为 600。

墙体上有视觉标签，用于参赛队伍机器人辅助定位和姿态矫正。视觉标签及其位置如下图所示（以左半场墙面为例）：



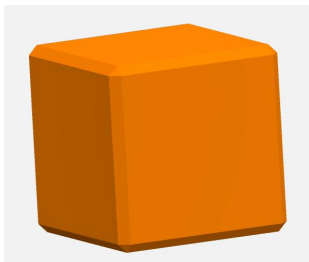
- 贴视觉标签的墙体共左右两面，每面 6 个二维码标签，两面墙体上的同编号二维码位置呈中心对称；
- 单个标签大小为 400\*400，标签间距为 240，标签与墙体边缘的水平距离为 200，标签与上下墙体边缘的垂直距离均为 100；
- 视觉标签由赛务手动粘贴，存在一定误差（距离误差不超过 5cm，倾斜度误差不超过 5°）。

### 3.1.8 矿石

赛事使用的矿石实物是边长约为  $10.108 \pm 0.300\text{cm}$  的橙色正方体，重量约为  $82 \pm 4\text{g}$ ，材料为泡沫，密度约为 0.080 克/立方厘米。

- 各矿石物理性质均相同。
- 定制的矿石实际大小、重量会有细微差别。

矿石模型示意图如下：



## 3.2 比赛机制

### 3.2.1 比赛流程

单局比赛包含 1 分钟准备阶段和 6 分钟正式比赛阶段。

1 分钟准备阶段内，裁判系统会分配该场参赛队伍场地并显示在大屏幕上。参赛选手需按照大屏幕，将己方机器人放在对应场地的启动区，并将场上散落的矿石置于采矿区初始位置。

准备阶段结束，正式比赛开始后，双方机器人各自从启动区出发，自行选择策略移动到采矿区正确识别并抓取矿石，投掷使其越过障碍区墙体落入对方场地内（包括外场区和内场区），也可抓取并投掷被对方机器人投掷过来的矿石。机器人每次最多携带 3 个矿石（包括但不限于置于机器人身上、在地上拖拽等非常规携带方式），每次最多同时投掷 3 个矿石。若一方场地中矿石数量大于等于 18 且持续时间大于 30s 则视为已经决出胜负，裁判示意结束，裁判系统停止计时；否则，均不停止计时直至比赛时间耗尽，裁判示意结束，记录评分数据。

**S1** 在正常比赛流程下，机器人完全自主运行，参赛选手不得用任何手段人为干预机器人的运行。如果选手认为机器人出现问题，需按“[异常处理](#)”给出的要求进行处理。

**S2** 正式比赛阶段中，只能有一个队员站在场地边，其它队员需要在场地外的等候区等待。每边场地有两名工作人员进行违规判罚和异常处理。

**S3** 若在运输过程中矿石掉落，不可人为将矿石放回采矿区。

**S4** 双方机器人的机械结构在水平方向上不可越过障碍区墙体边线。若越过边线，在裁判要求下需立刻执行“[异常处理](#)”流程，情节恶劣队伍将处以最高至罚下的处罚。

**S5** 机器人可在己方场地的内场区和外场区自由移动，可抓取位于内场区和外场区的所有矿石。

**S6** 矿石如何判定位于内场区、外场 A 区、外场 B 区：以矿石中心投影位置为准。

**S7** 若矿石被丢出场外（外场区以外），在本场比赛中永久认为是丢出方的矿石，计入丢出方场地剩余矿石数，由工作人员放在场外指定位置，不再进入场内。

**S8** 若矿石位于外场 A 区，经过培训的工作人员将立刻通过工具把矿石快速以最短距离完全推回内场区，该过程中矿石姿态可能改变（使得矿石的 12 条边线中存在与场地边线近似平

行的边线)。如果机器人位于矿石目标位置,工作人员会在机器人离开该位置后进行推动操作,在这期间,若机器人拾取该矿石,则矿石与位于己方内场区普通矿石无差别。

**S9** 若矿石位于外场 B 区:

无论是由对方丢入还是己方丢入或推入,如果场上队员认为该矿石对车辆运行有影响,则对场地工作人员进行示意,按“异常处理”给出的要求进行处理的同时,工作人员将该队内场 B 区的矿石就近推回内场区。如果不向工作人员示意,则不会进入“异常处理”流程,在接下来的比赛中,与位于内场区普通矿石无差别。

**S10** 若矿石位于障碍区墙体上,如果任何一支队伍认为该矿石对车辆运行有影响,则对场地工作人员进行示意,按“异常处理”给出的要求进行处理的同时,工作人员将障碍区墙体上的矿石拿到场外,当局内不计入任何一方矿石。如果不向工作人员示意,则不会进入“异常处理”流程。在接下来的比赛中,如果矿石因为任何原因掉落到场地内,则其与位于内/外场区普通矿石无差别。如果矿石被某一队伍的矿石击中并掉落到场地之外,则认为是造成击落结果的队伍的出界矿石。如果直到比赛结束矿石依然位于障碍区墙体上,则位于障碍区墙体上的矿石不计入任何一方的场地矿石数。

**S11** 若机器人以任何方式携带了 $\geq 4$  数目的矿石,视为超过载重,机器人损坏,按“异常处理”给出的要求进行处理。

**S12** 若对方投掷出的矿石落到己方机器人身上且没有掉落,同样计入己方携带矿石数(即机器人机械结构需具备抗干扰与抗击打能力)。

**S13** 机器人携带的矿石始终属于该半场场地矿石。比赛结束时,位于机器人身上的矿石也计入场地剩余矿石数。

**S14** 在比赛计时结束前投掷出、计时结束后才落下的矿石与普通矿石做相同处理。

**S15** 机器人启动和停止的规范,见“启动和停止规范”。

单局比赛时间限制为 6 分钟,计时结束后,机器人所作的任何动作视为无效,且原则上双方选手和机器人应立即退场。

### 3.2.2 得分和胜负判定机制

每局比赛结束后,裁判会完成两项记录:双方场地剩余矿石数、双方得分。

一方场地中矿石数量大于等于 18 且持续时间大于 30s 或 6 分钟计时结束,则视为比赛结束。比赛结束后,裁判将记录双方场地剩余矿石数并计算得分。对于单个队伍,计分规则如下:

**S1** 成功识别并抓取任意位置的一个矿石,得 1 分,该项得分只计一次。

**S2** 正确投掷出一个矿石,得 1 分。该项得分只计一次。

S3 正确将一个矿石投掷到对方场地内，得 1 分。该项得分只计一次。

- 记队伍甲 S1、S2、S3 累计得分为 G，即  $G=S1+S2+S3$ ，称作保底分。

S4 记队伍甲场地剩余矿石数为 Q：

- 甲获取的分数= $G+20-Q$ 。
- 甲队场地剩余矿石数包含场地内（A 区+B 区）矿石数和由甲队丢出场外的矿石。
- 比赛结束时，按照上述规则计算两支队伍的得分。

胜负判定规则如下：

S1 优先根据得分判定，得分较高者获胜。

S2 若二者得分相同且 G 均为 3，则丢出全场最后一个矿石的队伍判负，其对手判胜。

S3 若二者得分相同且 G 为 1 或 2，则先获得更多保底分的一方判胜。

S4 若二者得分相同且 G 为 0，则最有可能产生有效抓取行为的一方判胜。此情况组委会保留对比赛结果的决定权和解释权。

### 3.2.3 异常处理

一方机器人在比赛过程中出现问题，包括但不限于：机器人部分模块损坏、机器人未按照预设程序执行、机器人程序出错、机器人出现违反比赛规则的动作，或该方场地外场 B 区有矿石落入且场上队员认为该矿石对车辆运行有影响，该队需将机器人搬回启动区并等待 6s（从机器人完全到达启动区开始计时），6s 后可开启机器人使其重新开始运行。如果机器人携带有未投掷出的矿石，参赛选手需要将未投掷出的矿石放至任意空着的矿石初始位置（每个初始位置仅能放一个矿石），若无空初始位置，则将矿石放在机器人最后停下的位置。异常处理时该队队员均可以进场。待车辆驶出启动区前要求队员位置分布为比赛开始时的位置分布，即场边队员全程为同一人，其他队员回到等待区。

一方进行异常处理，不影响另一方机器人运行。若在异常处理过程中另一方机器人投掷出或曾投掷出的矿石因异常处理方掉至场外、外场 B 区、障碍区墙顶（如砸到队员、工作人员、搬运中的机器人弹开，被人员走动时踢开等），均由工作人员将该矿石就近置于内场区，视为有效矿石。如工作人员有遗漏，队员需时刻注意并提醒工作人员，否则认定为该队伍导致的出界结果，队伍自行承担所有后果。

不论发生何种异常情况，比赛计时都不会暂停或重新开始。只有一方场地中矿石数量大于等于 18 且持续时间大于 30s 时计时才会提前停止并宣告本场比赛结束。

- 当参赛选手以任何方式接触己方机器人，则视为需要处理异常情况。
- 一旦一方场地中矿石数量大于等于 18 且持续时间大于 30s，立刻停止计时，双方参赛选手均不得在停止计时后抓取、投掷矿石；若机器人有此类行为，计时结束后抓取、投掷的



矿石均视为无效（即计时结束后的行为不会获得保底分），双方场上矿石数以计时停止前为准。

- 参赛选手可以在异常处理的过程中修复机械故障，或修改、烧写程序，但必须在赛场外完成上述调整。

- 机器人上必须设置方便使用的急停按键，用于快速切断电源。一旦机器人做出危险性举动（包括但不限于：失速、破坏场地、进入对方比赛区域、模块着火或爆炸），赛务人员可立即使用急停按键切断电源。具体要求见“[启动和停止规范](#)”。

- 机器人启动后禁止除异常处理外的任何人为干预机器人的操作，包括无线电、声控等。

如果参赛队伍遇到了严重场地或道具问题，并认为该问题影响了比赛结果，参赛队伍可申请重赛。限比赛结束后 5 分钟内可申请重赛，超过时间不接受重赛申请。重赛的队伍当局比赛将被重新计时和记分。如果是机器人自身问题导致出错，或机器人主动对场地造成破坏，将不予重赛。



## 4. 机器人制作规范

### 4.1 机器人制作参数

项目	限制	备注
运行方式	全自动运行	比赛开始后可使用蓝牙、无线网络等方案远程监测机器人的运行状态，但不能远程干预机器人的运行状态。
按键	需设置急停按键	见“ <a href="#">启动和停止规范</a> ”。
移动方式	麦克纳姆轮、全向轮、阿克曼转向轮、平衡底盘、履带或其它轮式机器人方案；双足、四足、六足或其它足式机器人方案。	禁止飞行。
最大供电电压	28V	-
最大电源容量	400Wh	-
最大初始尺寸 (mm, L*W*H)	600*600*600	在地面的正投影不得超过600*600的方形区域。  参赛选手应当注意机器人的重心。如果机器人明显有概率翻倒，将被禁止参赛。
最大伸展尺寸 (mm, L*W*H)	800*800*800	机器人变形过程中的最大尺寸，以机器人结构可能展开到的最大尺寸为准。  在地面的正投影不得超过800*800的方形区域。
最大重量	35kg	不包含携带的矿石重量。

一次最大携带矿石数量	3	存放、抓取、拖拽均视为携带； 推动不视为携带。
机器人数量	1	机器人不可分体。 除监控设备外的所有设备计入车辆尺寸。 不可额外架设图像处理平台用于识别场地及矿石信息。
注：不符合上述制作参数的机器人不予上场。		

## 4.2 技术规范

### 4.2.1 能源

机器人使用的能源形式限制为电源和气源两种。

- 禁止使用燃油动力驱动的发动机、爆炸物、危险化学品材料等
- 赛场区域内禁止接入市电
- 不允许使用液压或其它有可能产生污染的驱动方式

机器人必须设置方便使用的急停按键，用于快速切断电源。

#### 4.2.1.1 电源

机器人需使用正规厂家生产的电池（或电池模组），不得自制电池（或电池模组）。

机器人可安装超级电容模组。机器人上所有超级电容模组的带电总量与电池容量相加不得超过 400Wh。

• 如果安装使用超级电容模组，队伍需要提前联系组委会提供安全性证明。组委会在比赛前会进行超级电容测试，未通过测试的队伍将不得安装超级电容进入候场区和比赛区域。

#### 4.2.1.2 气源

机器人使用压缩气体作为动力系统需满足以下要求：

**S1** 气瓶中存储的压缩气体气压不大于 **20MPa**，工作气压不大于 **0.8Mpa**。。

**S2** 工作气体需满足不可燃烧、无毒、无污染的条件，如空气、氮气、二氧化碳。

**S3** 气瓶需具有合格证书或铭牌钢印。禁止使用饮料瓶作为气瓶。

## 4.2.2 无线电

参赛选手可以在比赛过程中使用无线电的方式监测机器人的运行状态，但不能远程干预机器人的状态。

无线电协议限制为：

S1 无线局域网，符合 IEEE 802.11 协议标准。

S2 蓝牙，符合 IEEE 802.15 协议标准。

S3 无线 UART 串口。

S4 频段 443M 或 2.4G，功率不超过 5W。

禁止使用无线电手段干扰对方机器人，包括但不限于：网络攻击、电磁干扰。

## 4.2.3 视觉特征

允许机器人部分模块安装 LED 指示灯，且功能仅用于指示相关模块是否正常运行。机器人不得外置安装明显的可见光发射设备。

由于赛事使用的矿石颜色为橙色，为避免影响己方或对方识别，机器人上不得安装外露面积大于 20000mm<sup>2</sup> 的颜色接近橙色的零部件。如果确有尺寸较大且颜色接近橙色的零部件，请将其遮挡。

- 禁止使用光学或视觉手段干扰对方机器人。

## 4.2.4 启动和停止规范

机器人需设置急停按键。并对机器人启动和停止的规范作出如下要求：

S1 “正式比赛计时”开始前，参赛选手可以对机器人进行参数设置，可以提前启动相关的控制器、运算平台等。

S2 “一分钟倒计时”结束后，参赛选手方能启动机器人。

S3 机器人需设置急停按键。按下急停按键后，机器人需结束所有执行器的运行。

S4 急停按键必须放置于便于按下的位置，并显著标识。

## 4.2.5 其它

S1 机器人应注意绝缘防护，任何电路板均不得与金属材料直接接触。

S2 在机器人的设计制作过程中，不得采用易碎、易脱落和不易清理的材料，如羽毛、棉絮等。禁止使用任何胶类、黏性材料连接机器人与场地或场地道具。

## 5. 参赛人员规范

### 5.1 备赛期间

赛事启动后，为保障备赛期间公共实验室秩序，全体参赛队员必须遵守以下条例：

**S1** 严禁未经允许从其他队伍的机器人上拆卸零件；

**S2** 严禁未经允许拿走和使用其他队伍的易耗物资；

**S3** 在借用其他队伍的工具时，如该队成员不在场，须字条告知并及时原样归还至原位；若工具丢失、损坏，须与该队成员协商并赔偿；

**S4** 各队伍应维持好比赛调试场地的整洁和秩序，需要帮助时及时与其他队伍及组委会沟通交流；

**S5** 若违反以上条例，情节严重者，组委会有权取消违规队伍当事成员获得创新学分的资格。该队伍失去涉事物资双倍的报销额度，并失去全部报销奖励额度。处罚一次后，再次违反的，组委会有权取消违规队伍的参赛资格。

### 5.2 预、决赛期间

预赛、决赛进行期间，为保证赛事备场秩序及比赛正常运行，全体参赛队员在备场期间必须遵守以下条例：

**S1** 备场区将划分各参赛队专属休息区，请各参赛队在指定的区域进行活动，不得私自占用公共通道、不得未经许可私自进入非官方指定的区域练习、不得干涉其他参赛队备赛；

**S2** 备场区域内，不允许使用不符合规则规定的气瓶、电池等；

**S3** 备场区总用电量较大，为规范用电行为，各参赛队使用大功率电器以及存在风险的工具时，必须前往指定维修区进行操作，以防意外发生；

**S4** 各参赛队不得损坏比赛场馆内公共设施，若出现场馆设施损坏情况，造成的一切损失将由参赛队自行承担；

**S5** 备场闭馆后，各参赛队可在休息区存放物品，但组委会将不负责财产安全，请各参赛队自行保管贵重物品；

**S6** 各参赛队在比赛期间，必须自行负责本参赛队人身财产安全，若因参赛队自身原因造成人身危险或财产丢失的情况，组委会概不负责；

**S7** 严禁各参赛队在比赛过程中以任何形式干扰其他参赛队的比赛；

**S8** 若违反以上条例，情节严重者，组委会将有权取消其参赛资格。

## 5.3 判罚类型

判罚类型分为：口头警告，黄牌警告，红牌罚下，判负，取消评奖资格，取消比赛资格。

- “口头警告”与“黄牌警告”后，对单局比赛进程无影响；
- “红牌罚下”后，该队伍不得继续本场比赛，但不影响罚下前投掷的矿石与获得的保底分数，不影响对手队伍的比赛进程；
- “判负”后，本局比赛立刻结束，对手队伍自动获胜；
- “取消评奖资格”分为参赛队员被取消评奖资格和参赛队伍被取消评奖资格两类，视具体违规行为由组委会裁定；
- “取消比赛资格”分为参赛队员被取消比赛资格和参赛队伍被取消比赛资格两类，视具体违规行为由组委会裁定。

违规行为与对应判罚类型举例：

**S1** 单局比赛 1 分钟倒计时结束后，除异常处理外，单支队伍有多名队员逗留在场地旁，判口头警告，若警告无效，最高判红牌罚下；

**S2** 单局比赛 1 分钟倒计时结束后，除异常处理外，队员进入场地或在场地边触碰场地内矿石或机器人，判黄牌警告，若警告无效，最高判负；

**S3** 参赛人员未经允许从其他队伍的机器人上拆卸零件，取消评奖资格，情节特别恶劣的，最高取消比赛资格；

**S4** 参赛人员干扰官方设备、赛事流程正常运转或组委会人员正常工作，最高取消比赛资格。

违规行为的判罚依据规则手册由组委会裁定，最终解释权归 RoboGame 2024 组委会所有。

## 5.4 严重违规条例

若比赛中出现如下所示的行为，会被判定为严重违规。对于严重违规，组委会最高将取消违规方比赛资格。若行为违反当地法律法规，组委会将配合有关部门追究违法者的法律责任。

**S1** 恶意破坏场地、道具等官方设备或其他参赛队伍机器人、设备等行为；

**S2** 弄虚作假、冒名顶替等其他被判定为作弊的行为；

**S3** 不服从判罚、不配合检查、故意拖延、干扰秩序、无故弃权或罢赛等其他妨碍比赛的行为；

**S4** 消极比赛、操控比赛等行为；

S5 为获得不正当比赛成绩或谋取不正当利益，给予他人财物或非法索取、收受他人财物；

S6 出现诋毁、谩骂、比不当手势、恶意起哄、恶意投掷物品等不文明、不道德的言行；

S7 发表、传播或向媒体散布不实或不负责任的言论；

S8 蓄意攻击、冲撞他人，做出危害自身或他人安全的行为；

S9 恶意携带危险品或违禁品；

S10 其他违反比赛精神，被判定为严重违规的行为；

S11 其他有悖社会主义核心价值观、违背体育道德、违反公序良俗、违反赛风赛纪、造成不良社会影响或违反法律法规的言行。

## 6. 采购报销规范

### 6.1 赛季经费

如果一支队伍进入预赛，其可获得的经费限额最少为 6500 元。参赛队伍的具体经费限额视组委会经费使用情况、机器人配件市场价格波动等因素决定。另外地，每次审核中排名靠前的队伍和比赛成绩靠前的队伍，将获得奖励经费。

每次审核和比赛完成后，参赛队伍将获得一定数额的经费。即，参赛队伍每经过一轮审核或者比赛，将具有更多的报销限额。

时间节点	数额
计划书审核结束后	2000+奖励额度+补充额度
一审结束后	2000+奖励额度+补充额度
二审结束后	1500+奖励额度+补充额度
三审结束后	500+奖励额度+补充额度
参加预赛	500+奖励额度+补充额度

### 6.2 发票

发票是财务报销中必需的报销依据。请参赛选手购买物品之前询问商家是否可以开发票。如果只有收据、报价单等信息，但没有发票，则无法报销。

发票抬头为：

单位名称：中国科学技术大学

税 号：12100000485001086E

地 址：安徽省合肥市金寨路 96 号

电 话：0551-63637262

开户银行：中国银行合肥蜀山支行营业部

银行账号：184203468850

需将以上信息复制并发送给商家。

普通电子发票、普通纸质发票、增值税专用发票可以报销。定额发票无法报销。

## 6.3 报销流程

组委会财务人员将在特定时间段集中收取发票。电子发票请整理进压缩包中并标注队名发给组委会财务，纸质发票放到一个信封或邮件袋里，备注队伍名称，按照约定时间交给组委会财务。每次报销需附带 **Excel** 表格，统计本次提交发票的情况。

## 6.4 对公转账

购买 2000 元以内的耗材不需要对公转账，购买 2000 元以上的耗材则必须对公转账。对公转账可以直接把钱从学校付给店家。

**S1** 联系店家，说明情况，让店家开一个报价单（如下图所示），协商好是先交货还是等钱到了再发货。

**S2** 让店家开好发票，将报价单和发票一起交给组委会财务。

**S3** 耐心等待，对公转账的报销周期和正常发票报销周期一样长。

产品报价清单（开普票）

序号	产品名称	规格型号	单价	数量	金额	备注
1	树莓派		498	3	1494	
2	深度相机		466	3	1398	
3	激光雷达		489	3	1467	
4	STM32		455	3	1365	
5	转接板		360	3	1080	
6	轮子		256	12	3072	
7	电机		129	12	1548	
8	电机驱动		89	12	1068	
10	电池		294	3	882	
11	充电器		99	3	297	
合计					13671	

## 6.5 注意事项

**S1** 发票必须顶部盖章。

**S2** 如果发票上写“套”、“批”等复数单位，需要附带订单截图、购买记录交给财务。

**S3** 同一家公司的发票金额单次报销不能超过 2000，否则需要对公转账。



## 7. 赛季日程

赛季参考日程如下（后续可能依照实际情况调整）：

项目	时间
动员大会	3 月 16 日
预报名	3 月 25 日- 4 月 7 日
参赛队伍提交计划书	4 月 21 日
一审	6 月 1 日- 6 月 2 日
二审	8 月 10 日- 8 月 11 日
三审	9 月 7 日- 9 月 8 日
预选赛	10 月 6 日
决赛	10 月 7 日

- 参赛队伍提交计划书之前，约有 4 次计划书培训和 1 次规则测评。

- 一审前，约有 2 次深入培训。

- 暑期课程《机器人设计与制作》的课程时间（二审之前），将会有机器人相关知识及设计制作流程、方案、注意事项等相关培训。