

# 第二十二届江苏省青少年机器人竞赛

## MakeX 机器人挑战赛项目规则-零碳行动 ( 定稿 )

### ( 小学组 )

## 1、赛事简介

### 1.1 赛事背景

MakeX 是一个引导青少年全方位成长的国际化机器人赛事和教育平台。其品牌发源于中国，是一个以 STEAM 教育为核心的国际化机器人赛事和教育品牌，旨在通过机器人赛事、STEAM 科技嘉年华、科技教育普及活动与教育交流大会等多种活动形式，激发青少年对于创造的热情，让大众更加深刻认识 STEAM 教育的价值。

作为 MakeX 赛事平台的核心活动，MakeX 机器人挑战赛秉承创造、协作、快乐、分享的精神理念，希望通过有趣、有挑战性的高水平比赛引导青少年系统学习科学（S）、技术（T）、工程（E）、艺术（A）和数学（M），并将这些学科知识运用到现实生活中去探索和解决问题。

### 1.2 赛事精神

**创造：**我们倡导求知、创新，鼓励所有参赛选手积极思考、动手创造，敢于挑战自我、解决问题。

**协作：**我们倡导积极沟通，紧密配合，鼓励参赛选手之间精诚协作，团队之间合作共赢！

**快乐：**我们鼓励参赛选手以积极、乐观的心态迎接挑战，在探索和解决问题的过程中收获快乐。

**分享：**我们鼓励参赛选手时刻展现出一名 Maker 的开放心态，乐于向同伴、对手及社会分享自己的知识、经验与喜悦！

MakeX 赛事精神是 MakeX 机器人挑战赛的文化基石。我们希望为所有参赛选手、指导老师及行业专家提供一个交流、学习以及成长的平台，帮助孩子们在创造中学习新技能，在协作中懂得尊重他人，在竞赛中获得一份快乐的人生体验，并乐于向社会分享自己的知识与责任，朝着改变世界、创造未来的宏伟志向而努力！

### 1.3 赛项介绍

MakeX Starter 是面向小学阶段的青少年推出的多任务类赛项。

该赛项融合自动控制阶段和手动控制阶段，极大地提升了赛项的趣味性和参赛体验，多任务的赛项设计和联盟合作赛制设计，充分锻炼参赛选手的逻辑思考能力和策略规划能力，加强联盟队伍间沟通协作能力的提升。

## 2、参赛要求

### 2.1 参赛要求

**人数要求：**参赛以队伍为单位，每支队伍的参赛选手数量为 2 人，指导老师 1-2 名。

**年龄要求：**参赛选手必须为国内义务教育小学阶段的在校学生。

**注：**参赛选手和指导老师定义详见《江苏省青少年机器人竞赛总则》。

**分工要求：**比赛时，每个人在队伍中各司其职，担任操作手、观察手的角色。操作手负责操作机器人，观察手负责协助操作手完成比赛。

**标识物料：**每支队伍必须拥有队名，鼓励队伍采用队服、队旗、海报、徽章、基地装饰等形式展现队伍风貌。

## 3、比赛流程

赛事日程将根据实际情况确定。

### 3.1 队伍报到

指导老师与参赛选手应携带身份证复印件或其他有效证件复印件到指定地点签到并领取参赛物料。错过报到时间后，将不再受理队伍报到与检录事宜。

### 3.2 机器人检录

检录员将严格按照检录要求对参赛队伍的机器人进行安全检查。正式比赛前还会对机器人进行赛前检录。未通过检录的机器人需重新调整后再次检录直至检录通过，因检录不通过错过比赛时间而导致成绩取消的，由参赛队伍自行负责，机器人检录未通过的队伍不得参加比赛。机器人检录环节还将对队伍标记物进行检录。

### 3.3 赛程公布

组委会将在比赛开始前至少 **30 分钟**进行赛程公布（包含对阵表、比赛场次及时间、红蓝方等信息）。

### 3.4 练习赛

参赛队伍在完成机器人检录后可参加练习赛，练习赛安排以公告栏公布为准，队伍需排队等候入场安排。并非所有比赛都设有练习赛环节，请以实际情况为准。

### 3.5 正式赛

常规赛事中，每支参赛队伍将进行 4 场正式赛，但根据实际情况，正式赛的场数可能有所增减。正式赛中，红蓝联盟双方将由系统随机分配(或为抽签决定,以组委会通知为准)。

正式赛完成后，按以下规则决出排名高低：

- (1) 依据队伍所有正式赛所有场次得分之和进行排序，正式赛总得分高的队伍排名靠前；
- (2) 若上述条件相同，则正式赛总用时较短的队伍排名靠前；
- (3) 若所有资格赛得分之和、比赛总时长全部相同，排名相同的两支队伍将单独进行加赛（仅做自动独立任务）直至决出胜负。

## 4、比赛内容

MakeX 小学组的比赛主题为《零碳行动》。

十八世纪以来，化石燃料的使用给人类生活带来很多便利，同时也向自然环境中排放许多二氧化碳，全球气温也随之升高。

目前越来越多的国家参与到全球变暖的应对行动中，纷纷提出关于零碳计划的目标与政策，希望实现“碳中和”及“奔向零碳”。为了人类共同的家园，我们将从朝夕相处、赖以生存的城市开始改变，零碳城市是我们的答案。

### 4.1 比赛简介

MakeX Starter 为多任务类赛项，比赛由红蓝双方结成联盟合作完成。

比赛总时长为 4 分钟，由自动控制阶段和手动控制阶段两部分组成，各阶段时长由联盟双方协商决定。队伍需要在自动控制阶段完成自动任务，阶段切换后，在手动控制阶段完成手动任务。比赛结束后，裁判根据计分时刻时各道具的最终状态计算双方各项任务得分。



图 4.1 比赛场地轴测图 45°

## 4.2 场地说明

MakeX Starter 比赛场地由地图和边框组成，场地边框内尺寸为 2317mm\*2317mm，场地外边框尺寸为 2347mm\*2347mm。

比赛地图分为自动任务区 1151mm\*2317mm 和手动任务区 1151mm\*2317mm 两个部分，主要包括启动区、标记区、回收区、手动装载区、资源区等区域。

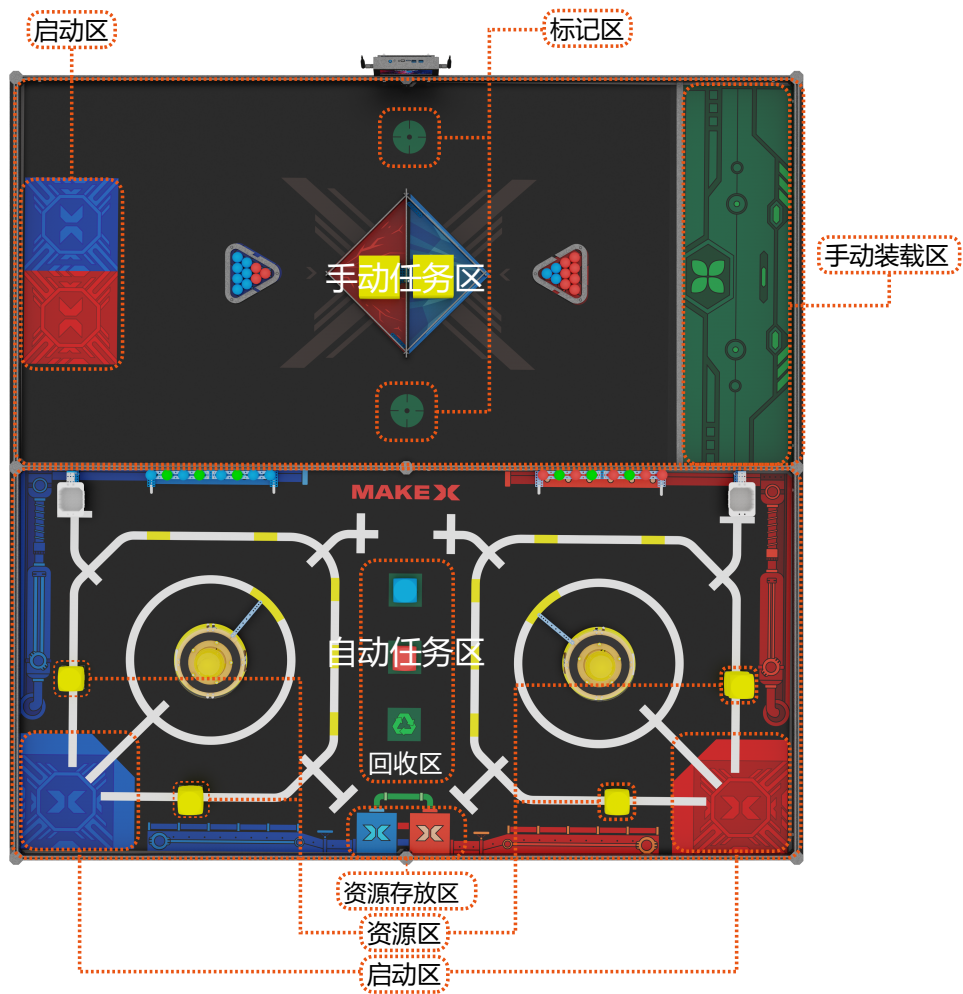


图 4.2-1 场地区域划分示意图

以下为主要区域说明：

### 4.2.1 启动区

自动任务区内各有红蓝启动区一个，启动区为不规则五边形，最长边长为345mm，缺口处为腰长130mm的等腰三角形。

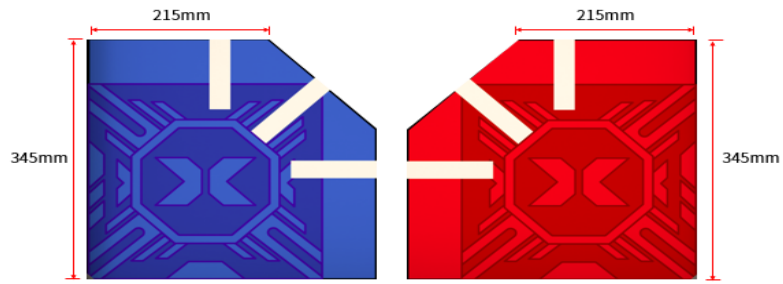


图 4.2-2 自动任务区启动区示意图

手动任务区内各有红蓝启动区一个，为边长280mm的正方形。

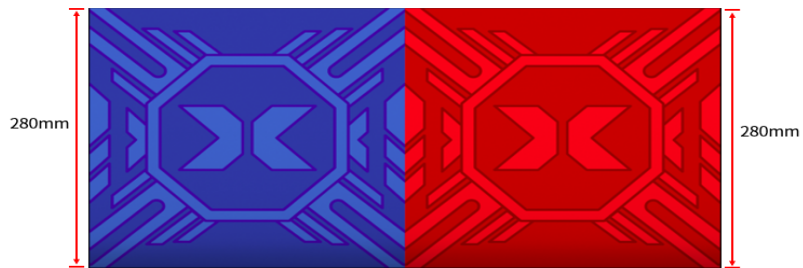


图 4.2-3 手动任务区启动区示意图

#### 4.2.2 手动装载区

手动装载区为图示绿色区域。

尺寸：1151mm\*345mm

位置：手动任务区一侧

数量：一个

面向手动任务区内启动区方向的边缘线，贴有一条长1151mm、宽20mm、厚3mm的魔术贴。

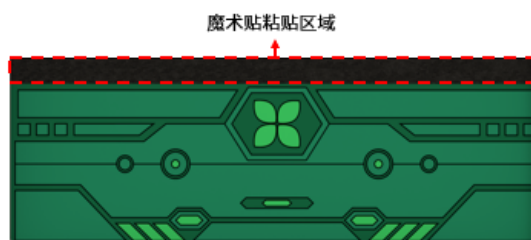


图 4.2-4 手动装载区示意图

#### 4.2.3 标记区

队伍标记区为图示圆形区域。

尺寸：直径100mm圆形

位置：手动任务区中线左右两侧

数量：红蓝方各一个

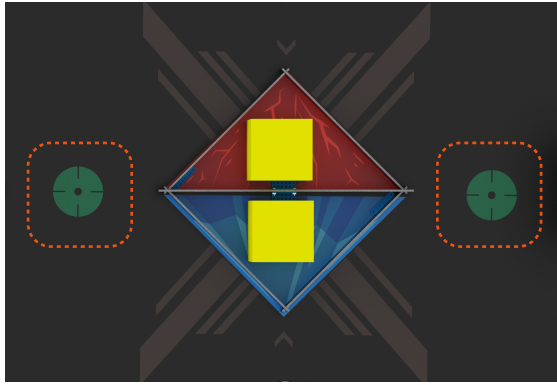


图 4.2-5 标记区示意图

#### 4.2.4 回收区

可再生资源回收区为图示绿色正方形区域。

尺寸：100mm\*100mm

位置：自动任务区中央

数量：共有三个



图 4.2-6 回收区示意图

#### 4.2.5 资源区

生产可再生资源的资源区为图示正方形虚线框区域。

尺寸：70mm\*70mm

位置：红蓝双方独立任务区内

数量：红蓝双方各有两个

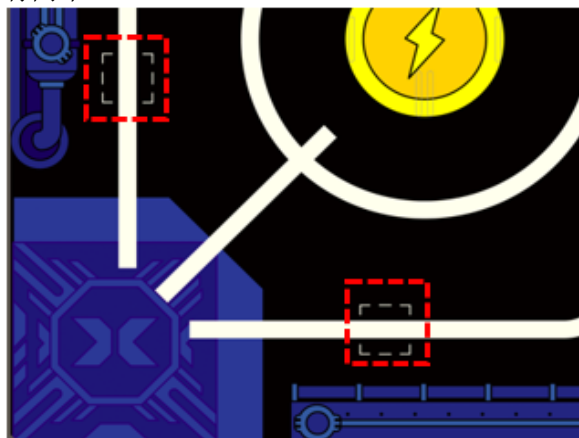


图 4.2-7 资源区示意图

#### 4.2.6 资源存放区

存放可再生资源箱的资源存放区，为图示区域

尺寸：120mm\*120mm

位置：自动任务区红蓝双方中间，靠近边框

数量：红蓝双方各有一个



图 4. 2-8 资源存放区示意图

#### 4.3道具清单

道具名称：可再生资源箱

道具介绍：边长70mm带倒三角的正方体

道具尺寸：最大边长为70mm

颜色与材质：黄色、EVA



图 4. 3-1 可再生资源箱示意图

道具名称：自动灌溉装置

道具介绍：边长 70mm 带倒三角的正方体

道具尺寸：最大边长为 70mm

颜色与材质：红色和蓝色、EVA

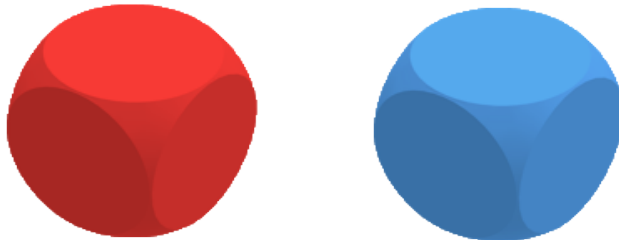


图 4. 3-2 自动灌溉装置示意图

**道具名称：**耐旱树苗、耐寒树苗、常青树苗

**道具介绍：**直径 32mm 的球体

**道具尺寸：**直径为 32mm

**颜色与材质：**红色—耐旱树苗、蓝色—耐寒树苗、绿色—常青树苗、EVA



图 4. 3-3 耐旱树苗、耐寒树苗、常青树苗示意图

**道具名称：**储备能源

**道具介绍：**直径 90mm 的球体

**道具尺寸：**直径为 90mm

**颜色与材质：**黄色、PU



图 4. 3-4 储备能源示意图

**道具名称：**制造站

**道具介绍：**边长为 120mm 的黄色正方体

**道具尺寸：**边长为 120mm

**颜色与材质：**黄色、EVA



图 4. 3-5 制造站示意图



**道具名称：**储能电站

**道具介绍：**主体圆形的异形结构体

**道具尺寸：**圆盘直径为 215mm、金属杆长度为 140mm

**颜色与材质：**多色汇总的亚克力圆盘与金属底架

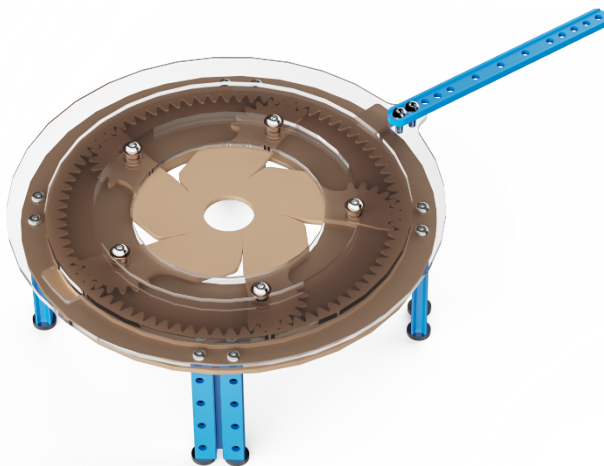


图 4.3-6 储能电站示意图

**道具名称：**育种架

**道具介绍：**近似球门的异形结构体

**道具尺寸：**内边缘长度为 376mm、下边缘高度为 70mm

**颜色与材质：**蓝色金属、黑色铆钉

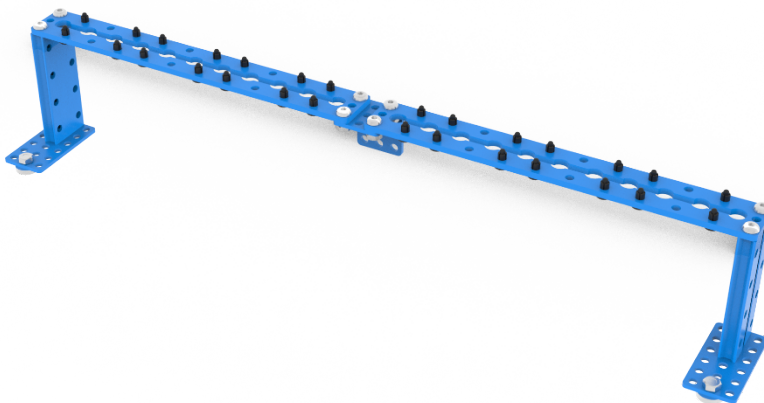


图 4.3-7 育种架示意图

**道具名称：**仓库

**道具介绍：**吸塑球筐与金属结构的异形结构体

**道具尺寸：**吸塑球筐内径长 65mm、宽 65mm、高 56mm，蓝色金属架高 90mm

**颜色与尺寸：**白色吸塑球筐、蓝色金属

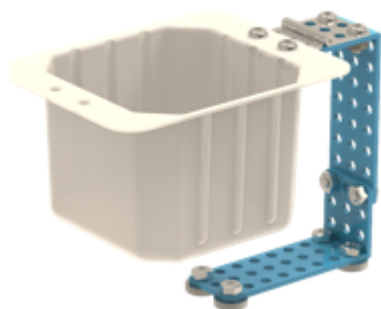


图 4.3-8 仓库示意图

**道具名称：**林场围挡

**道具介绍：**林场区域边缘的黑色围挡板

**道具尺寸：**围挡尺寸长 500mm、宽 500mm、高 65mm、厚 4mm、中央间隔板长 500mm、高 65mm、厚 4mm

**颜色与尺寸：**黑色、三胺板

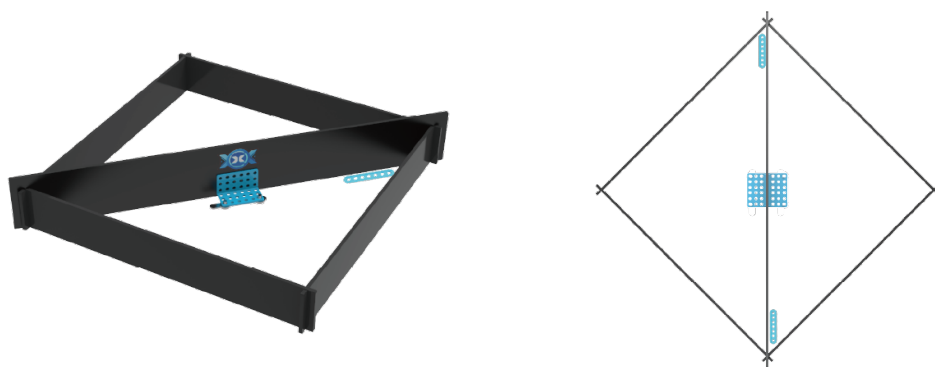


图 4.3-9 林场围挡示意图

**道具名称：**三角摆球架

**道具介绍：**黑色三角形片

**道具尺寸：**内边长为 116mm

**颜色与材质：**黑色、亚克力



图 4.3-10 三角摆球架示意图

**道具名称：**队伍标记物

**道具介绍：**为队伍自制道具

**道具尺寸：**高度需要超过 120mm，在地面的垂直投影不得超出 100mm\*100mm 的方形区域。

**颜色与材质：**不限制颜色与材质，具体制作规范请参考“5.2 队伍标记物制作规范”

\*注：所有场地及道具具有一定的合理误差，详情请查阅《2023 MakeX Starter 零碳行动场地搭建手册》。如现场有其他适配道具，参赛选手可在赛前申请替换。

#### 4.4 任务介绍及得分判定

比赛任务分为独立任务、联盟任务。

独立任务：M01-M04，独立任务所得分数为队伍得分。

联盟任务：M05-M08，联盟任务所得分数红蓝双方共享。

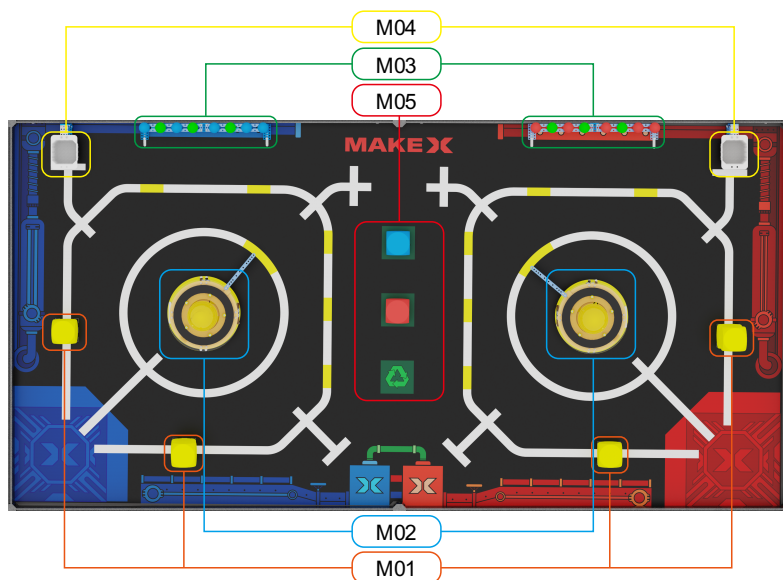


图 4.4-1 自动任务区任务位置示意图

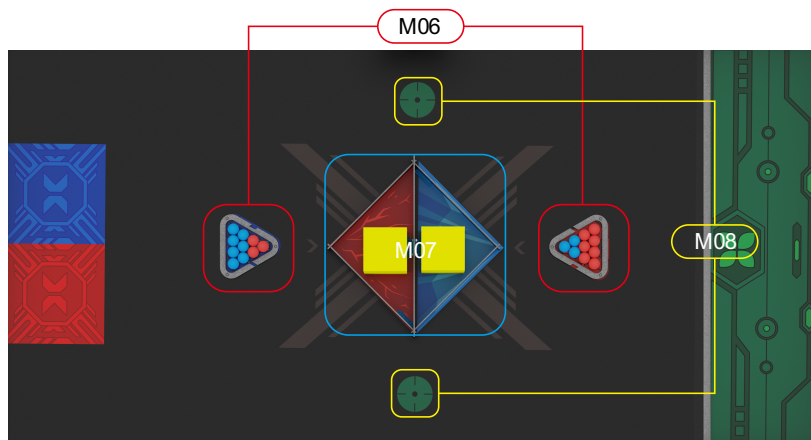


图 4.4-2 手动任务区任务位置示意图

单场比赛中，每支队伍需完成 4 个独立任务、4 个联盟任务，如下表所示：

阶段及时间	任务类型	比赛任务
自动控制阶段 ( $x$ 秒, $0 < x \leq 240$ )	独立任务	M01 放置可再生资源箱
		M02 开启储能电站
		M03 移植树苗
		M04 回收树苗
	联盟任务	M05 转移自动灌溉装置
手动控制阶段 ( $240-x$ 秒)	联盟任务	M06 植物研究
		M07 放置自动灌溉装置
		M08 回收标记物

#### M01 放置可再生资源箱

**任务类型：**独立任务

**任务背景：**随着地球资源日益贫乏，实现资源可重复利用愈发重要，机器人需要从资源区中取出这些可再生资源箱，为资源再生打下重要基础。

**任务内容：**机器人将代表可再生资源箱的黄色小方块移入并放置到资源存放区。

**初始状态：**黄色小方块每队均有 3 个，该道具不进行粘贴固定，摆放关系由现场抽签确定，其中一种摆放关系如下图所示。

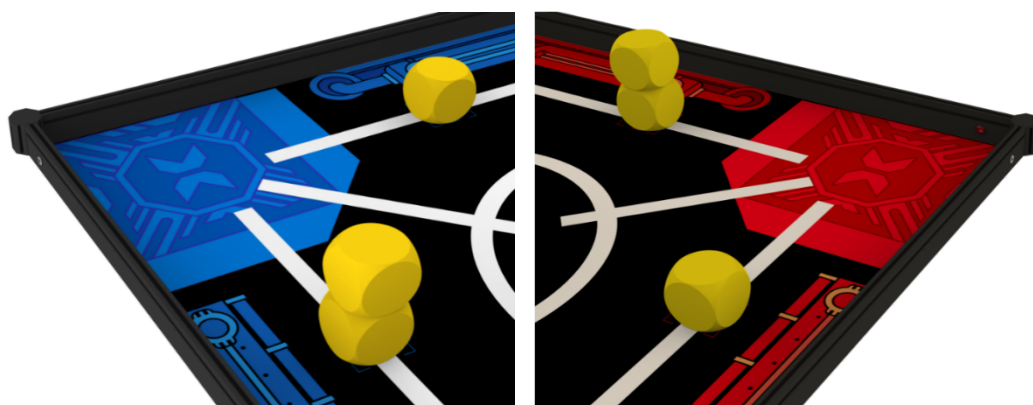


图 4.4-3 M01 任务位置示意图

**任务分值：**每成功移入一个黄色小方块，计 30 分。

**得分判定：**自动控制阶段结束后的计分时刻，黄色小方块的垂直投影部分进入本方资源放置区。

- a. 计分时刻，黄色小方块需要完全位于场地内。
- b. 计分时刻，黄色小方块不可与机器人直接接触。

以上判定均满足则该任务得分。

**场地：**包括地图以及场地边框内侧和上表面，不包括场地边框外表面、桌面、地面等。



注：“2”代表2层方块，“R”代表红方方块，“B”代表蓝方方块

图 4.4-4 M01 任务得分判定图

### M02 开启储能电站

**任务类型：**独立任务

**任务背景：**智能设备制造站正在生产自动灌溉装置，机器人需要开启储能电站，释放储备的能源，以供应制造站生产更多的自动灌溉装置。

**任务内容：**机器人需通过且只可以转动储能电站的蓝色金属杆使代表储备能源的黄色大球从储能电站上掉落至下方黄色区域内。

**初始状态：**储能电站中央的齿轮装置处于闭合状态，蓝色金属杆位于圆盘装置凸起的木制垫片旁（顺时针方向的一侧），且凸起的木制垫片指向黄色巡线标识的中间位置，黄色大球位于储能电站中央，储能电站的四根蓝色金属支架用磁吸固定在地图上。

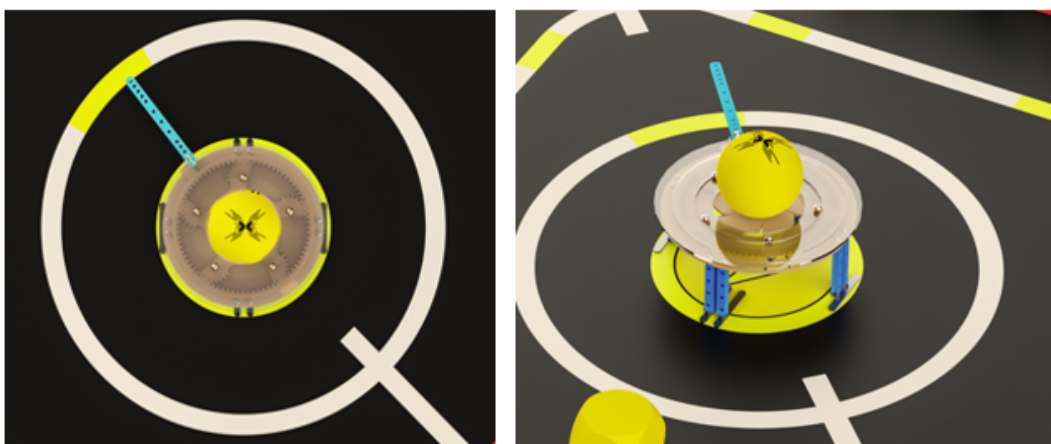


图 4.4-8 M03 任务位置示意图

**任务分值：**黄色大球成功掉落至黄色区域内，计 50 分。

**得分判定：**自动控制阶段结束后的计分时刻，黄色大球与场地直接接触。

- a. 计分时刻，黄色大球与机器人无直接接触。
- b. 计分时刻，黄色大球完全位于圆形球架下方黄色区域中。

以上判定均满足则该任务得分。

### M03 移植树苗

**任务类型：**独立任务

**任务背景：**城市中的植物研究所最新研发了具有高效固碳能力的新型植物品种，有耐寒树苗（蓝色小球）、耐旱树苗（红色小球）及长青树苗（绿色小球），机器人需要前往城市中的育种架，移植合适的新品种树苗。

**任务内容：**机器人需将位于育种架上的红色或蓝色小球掉落在场地中。

**初始状态：**每个育种架摆放 8 个小球，分别是 3 个绿色小球和 5 个红色或蓝色小球，摆放顺序由赛前抽签道具卡决定，育种架使用磁吸固定在地图上，育种架紧贴中央边框。

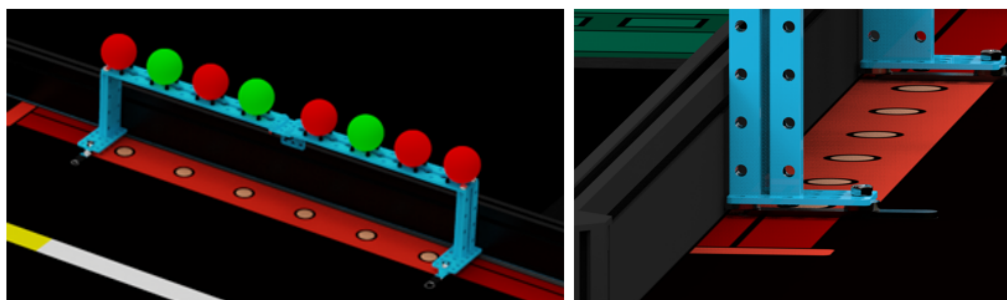


图 4.4-9 M03 任务位置示意图

**任务分值：**每成功移出一个红色或蓝色小球，计 30 分；

**得分判定：**自动控制阶段结束后的计分时刻，红色或蓝色或绿色小球掉落在场地中。

a. 计分时刻，红色或蓝色小球与场地直接接触；

b. 计分时刻，红色或蓝色小球与机器人无接触；

以上判定均满足，则对应的小球得分。

### M04 回收树苗

**任务类型：**独立任务

**任务背景：**城市中的育种架，存放着长青树苗（绿色小球），机器人需前往育种架，将长青树苗回收至植物研究所的仓库中。

**任务内容：**机器人需将位于育种架上的绿色小球移入位于红蓝自动场地中各放置一个的仓库中。

**初始状态：**每个育种架摆放 8 个小球，分别是 3 个绿色小球和 5 个红色或蓝色小球，摆放顺序由赛前抽签道具卡决定，育种架使用磁吸固定在地图上，育种架紧贴中央边框；仓库整体磁吸固定在地图上。仓库的蓝色立柱部分紧贴中央边框。

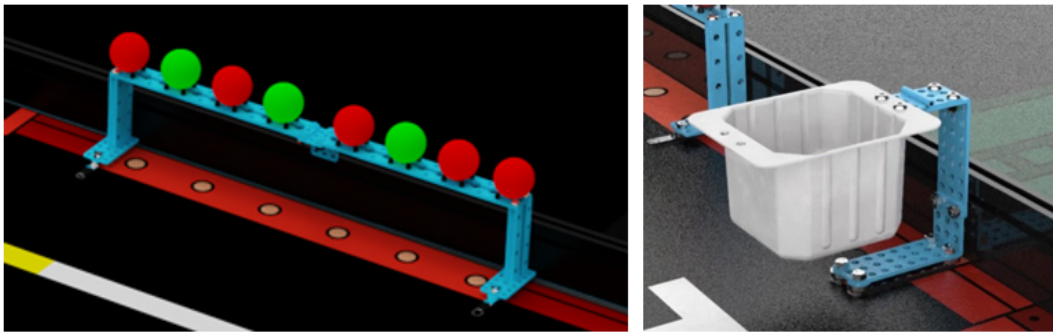


图 4.4-7 M04 任务位置示意图

**任务分值：**每移入仓库一个绿色小球，计 50 分。

**得分判定：**自动控制阶段结束后的计分时刻，绿色小球的垂直投影完全进入仓库的吸塑球筐中。

- a. 计分时刻，绿色小球与机器人无接触；
- b. 计分时刻，机器人与仓库的吸塑球筐无接触；

以上判定均满足，则对应的小绿球得分。

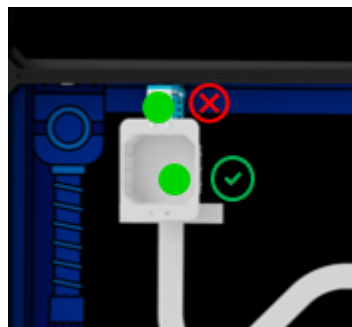


图 4.4-8 M04 任务得分判定图

### M05 转移自动灌溉装置

**任务类型：**联盟任务

**任务背景：**为了实现绿植自动化灌溉，新一代的自动灌溉装置放置于回收区方便进行重复利用，机器人需前回收区，取出该装置，放置于任何需灌溉的地方。

**任务内容：**机器人将代表自动灌溉装置的红色或蓝色小方块从回收区完全移出。

**初始状态：**回收区位于自动任务区中央，由三个绿色矩形区域构成，代表自动灌溉装置的红色、蓝色小方块将被完全放置于绿色矩形区域中，其初始位置由赛前抽签道具卡决定。（其中一种摆放方式如下图，有可能会红蓝方块叠在一起的情况，参赛选手可在单场比赛前对红蓝方块的位置进行微调，保持红蓝方块垂直投影完全位于绿色矩形区域即可）

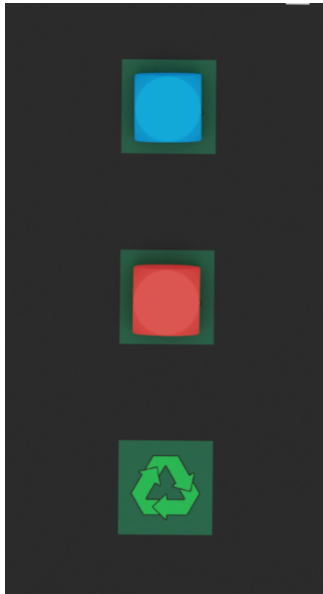


图 4.4-9 M05 任务位置示意图

**任务得分：**每成功移出一个红色或蓝色小方块，计 30 分。

**得分判定：**自动控制阶段结束后的计分时刻，红色或蓝色小方块的垂直投影完全移出初始区域。

- a. 计分时刻，红色或蓝色小方块需要完全位于场地内；
  - b. 计分时刻，红色或蓝色小方块与机器人无接触；
- 以上判定均满足，则对应的小方块得分。

## M06 植物研究

**任务类型：**联盟任务

**任务背景：**由于新型树苗需要在适应的气候下生长，所以植物研究所分别设立了热带林场和寒带林场，机器人需要将树苗分拣至对应林场中，使树苗可以健康生长。

**任务内容：**在手动控制区内，操作手须遥控机器人收集手动任务区的小球，并根据小球的颜色，移入对应颜色的林场区域中。

**初始状态：**两个三角形摆球架内各有 10 个红蓝小球作为该任务的初始用球，靠近蓝色林场区域的摆球架中放置 3 个蓝色小球和 7 个红色小球，靠近红色林场区域的摆球架中放置 3 个红色小球和 7 个蓝色小球（摆放位置如图 4.4-10 所示）；其余红蓝小球取决于红蓝队伍自动控制阶段能否将对应道具移到手动任务区。摆球架将在比赛开始前由裁判或选手移出场外。

**任务得分：**每成功分拣一个红蓝小球计 10 分；

**得分判定：**手动控制阶段结束后的计分时刻，红蓝小球垂直投影完全进入对应区域内且位于对应的林场围挡内，即视作分拣成功。

- a. 计分时刻，红蓝小球与机器人无接触。
- b. 计分时刻，红蓝小球停在林场围挡上表面，不影响判定，以其垂直投影完全进入地图上



红、蓝林场区域为准。

以上判定均满足，则对应的小球得分。

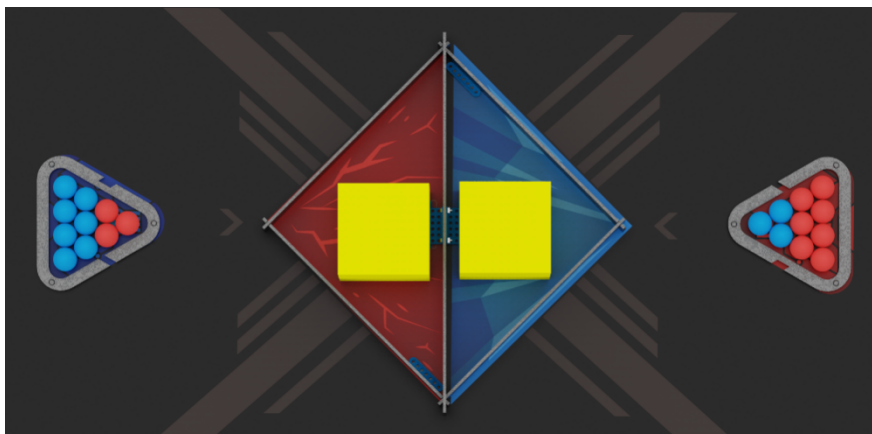


图 4.4-10 M06 初始任务位置示意图

#### M07 放置自动灌溉装置

**任务类型：**联盟任务

**任务背景：**植物研究所在林场中设置了制造站，用于放置自动灌溉装置，使新型树苗得到灌溉，更好的成长。

**任务内容：**操作手须遥控机器人将对应颜色的方块，放入对应颜色林场区域的黄色大方块上。

**初始状态：**林场围挡中摆放有边长 120mm 的黄色大方块，其位置可在单场比赛开始前由参赛选手自行调整，但需保持黄色大方块的面垂直于林场围挡的中央框；红蓝方块取决于红蓝队伍自动控制阶段能否将对应道具移到手动任务区。

**任务得分：**每成功放置一个红蓝方块计 30 分。

**得分判定：**手动控制阶段结束后的计分时刻，红蓝方块的垂直投影部分进入对应林场区域内的黄色大方块内，即视作放置成功。

- 计分时刻，红蓝方块与机器人无接触。
  - 计分时刻，红蓝方块的表面仅可与对应区域的黄色大方块的上表面直接接触
- 以上判定均满足，则对应的红蓝方块得分。

**注：**红蓝方块不允许进行手动装载、不允许直接或间接接触。

#### M08 回收标记物

**任务类型：**联盟任务

**任务背景：**标记物可以很好地帮助研究人员记录实验数据，机器人需要搬运标记物至启动区进行数据回收研究。

**任务内容：**将摆放在标记区的队伍标记物完全移动至手动任务区的启动区内，每个启动区

内最多摆放一个队伍标记物。

**初始位置:**比赛开始前,参赛选手将队伍标记物摆放至手动任务区中线左右两侧的标记区,每个标记区内最多摆放一个标记物,(队伍标记物垂直投影完全进入标记区),队伍标记物为参赛选手自制道具,需符合“5.2 自制道具制作规范”。



注：“红标”代表红方战队标记物，“蓝标”代表蓝方战队标记物

图 4.4-11 M08 任务位置示意图

**任务得分:**成功回收一个队伍标记物,计 30 分。

**得分判定:**手动控制阶段结束后的计分时刻,队伍标记物完全进入手动任务区的启动区内

- 计分时刻,队伍标记物保持直立状态,与机器人、蓝牙手柄无接触;
- 计分时刻,队伍标记物与场地直接接触;

以上判定均满足,则对应的队伍标记物得分。

#### 4.5 计分说明

全场比赛中,裁判只在两个计分时刻进行计分,分别是自动控制阶段结束后和手动控制阶段结束后。在比赛过程中,裁判会实时监控比赛进程,记录警告与违例的情况。

##### 独立任务得分

比赛任务	得分道具	单个道具得分	理论最高分值
M01 放置可再生资源箱	黄色小方块	30 分/个	90 分
M02 开启储能电站	黄色大球	50 分/个	50 分
M03 分拣树苗	红色/蓝色小球	30 分/个	150 分
M04 回收树苗	绿色小球	50 分/个	150 分

### 联盟任务得分

比赛任务	得分道具	单个道具得分	理论最高分值
M05 转移自动灌溉装置	红色/蓝色方块	30分/个	60分
M06 植物研究	红色、蓝色小球	10分/个	300分
M07 放置自动灌溉装置	红色、蓝色方块	30分/个	60分
M08 回收标记物	符合规范的自制道具	30分/个	60分

单场比赛结束后，裁判将确认队伍单场得分，每支队伍单场得分由三部分构成：独立任务得分、联盟任务得分与违例扣分。单场得分将用于计算排名。

#### ● 正式赛计分方式

正式赛单场得分：本方独立任务得分+联盟任务得分-本方违例扣分

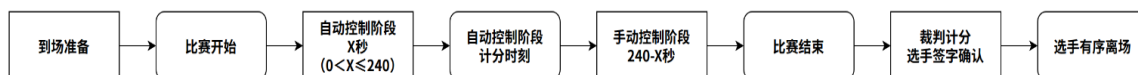
例：正式赛单场最高分：440分+480分-0分=920分

#### ● 排名方式

每支参赛队伍有3次上场机会，3次总分相加排名。

## 4.6 单场比赛流程

比赛时间共计240秒。对于任意队伍，其比赛阶段及切换时间如下：



### 4.6.1 到场准备

单场比赛开始前，参赛选手应按照赛程时间提前抵达场地，并在裁判的引导下做好以下准备：

- (1) 将机器人电源保持开启状态，完全放在本方自动任务区的启动区内，蓝牙手柄保持开启状态，放在手动任务区的启动区内，队伍标记物放置于手动任务区的标记区内；
- (2) 选出一名队伍代表抽取道具卡，并按照道具卡摆放 M01、M03、M04 与 M05 任务道具位置；
- (3) 检查场地和道具摆放是否规范；
- (4) 等待裁判指令。

### 4.6.2 自动控制阶段

裁判倒计时5秒后，自动控制阶段计时开始：

- (1) 自动阶段开始后，机器人通过运行自动程序在自动任务区内完成相应的任务，期间参赛选手可以向裁判发起重启请求。

(2) 自动阶段开始后，联盟可随时发起阶段切换申请，即比赛由自动控制阶段切换到手动控制阶段，进入手动任务区后机器人不可以再返回自动任务区。阶段切换申请有且只有一次机会，联盟双方对于阶段的切换须自行达成一致意见，并由队伍代表发起，裁判同意后，联盟双方同时进入手动任务区域。

(3) 本阶段时长为 0~240 秒，具体持续时间取决于联盟发起的阶段切换申请。

#### 4.6.3 自动控制阶段计分时刻

联盟发起阶段切换，裁判同意后，比赛将会暂停计时，进入自动控制阶段的计分时刻。在此期间，联盟双方不许触碰机器人，机器人保持在申请切换时的状态，等待裁判计分完成。

#### 4.6.4 手动控制阶段

自动控制阶段裁判计分完成，将发出“手动控制阶段开始”的指令，手动控制阶段开始，联盟双方开始手动阶段的任务

(1) 站位调整：参赛选手需按照“6.3 操作规则”中的站位要求进行站位。

(2) 启动并放置机器人：参赛选手将机器人完全放置在手动任务区启动区内，确保其开启并运行在合适的程序上，操控机器人开始完成手动控制阶段的任务。

(3) 手动控制阶段时，参赛选手进行观察手和操作手的任务分工，并站在指定站位区完成相关任务，具体站位要求请参考“6.3 操作规则”中关于参赛选手错误站位。在手动控制阶段，观察手和操作手可以向裁判申请换位，具体换位要求请参考“6.3 操作规则”中关于参赛选手错误换位。

(4) 若联盟在 4 分钟比赛时间未结束前，向裁判申请结束比赛，裁判许可后发出“比赛结束”指令并停止计时，则比赛提前结束；或在 4 分钟的比赛时间用完时，裁判将主动发出“比赛结束”指令，比赛结束。

比赛全程参赛选手可依照比赛规范对机器人进行维修、改装，在此期间比赛时间不停止。除安全问题外，参赛选手不得向裁判申请暂停比赛。

#### 4.6.5 裁判计分及参赛选手签字确认

比赛结束后，裁判会进行得分统计。如对比赛无异议，双方队伍代表必须在成绩单上签字确认比赛结果。如对比赛结果存在异议，参赛队伍无需签字，应在未签字确认成绩的前提下，立刻向当值裁判提出异议，积极沟通。

签字确认后，参赛选手应主动协助裁判复原场地道具，并携带机器人和手柄有序离场。

## 5. 技术规范

### 5.1 机器人制作规范

机器人制作规范是指导各参赛队伍更好的参赛备赛、公平公正且安全的竞赛标准规范。鼓励各参赛队伍在充分阅读、理解该规范的前提下进行机器人的编程搭建。所有参赛队伍的机器人必须严格遵守该制作规范，凡违背该规范要求的机器人将被要求整改，情节严重者将被判罚取消比赛成绩或取消比赛资格。

#### 5.1.1 机器人机械规范

**T01.** 每支参赛队伍仅可使用同一台机器人进行赛前检录，检录通过后，该队伍仅可使用通过检录的机器人进行比赛，严禁队伍更换机器人，严禁队伍使用未通过检录的机器人。

**T02.** 整场比赛过程中，主控、底盘、车轮、履带不可更换，其余零件可以更换。

**T03.** 整场比赛过程中，机器人的长、宽不得超过 280mm，高度不得超过 300mm。

- a. 机器人尺寸以最大伸展尺寸为准，检录时需展开所有活动结构（含改装后状态）至最大尺寸状态。
- b. 机器人完全展开后，任意部分不得超出长 280mm\*宽 280mm\*高 300mm 的立方体。

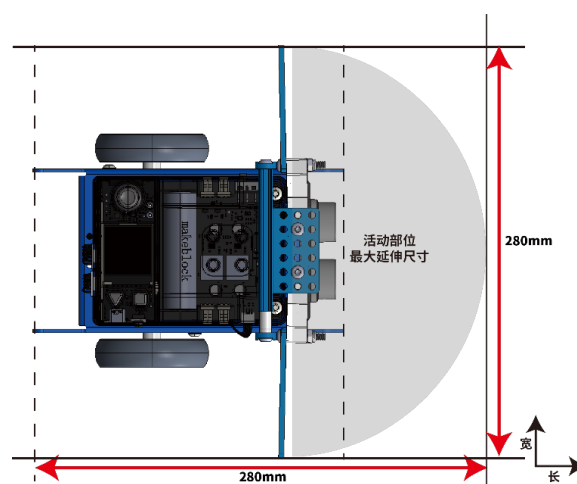


图 5.1-1 最大延伸尺寸俯视图

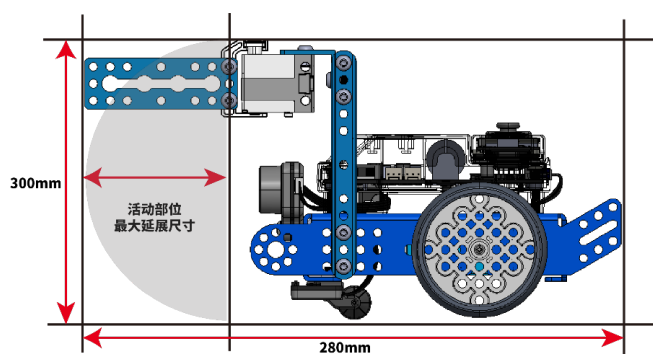


图 5.1-2 最大延伸尺寸侧视图

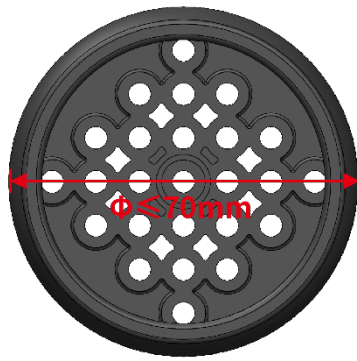


图 5.1-3 车轮尺寸示意图

**T04.** 在整个比赛过程中，机器人任意时刻最大净重量不超过 2.5kg，包含电池重量，不包含队伍标记物重量。

**T05.** 参赛队伍可自行制作机械零件，可以使用 3D 打印，激光切割等零件，不允许使用高集成度的完整商业产品，包括但不限于多自由度机械臂或机械手等。

### 5.1.2 机器人电子技术规范

**T06.** 为确保比赛的公平性，防止队伍使用部分高性能设备破坏比赛公平性，队伍使用的器材性能不得超过以下指标：

设备类型	部件名称	规格	备注
主控&扩展板	ESP32-WROVER-B	处理器： Xtensa® 32-bit LX6 双核处理器 通讯模式： 串口通信： 主控板对扩展板 数字信号： 数字舵机接口 PWM： 直流电机接口	
传感器	视觉传感器	视场角： 65.0 度 有效焦距： 4.65±5% mm 识别速度： 60 帧/s 识别距离： 0.25-1.2m 范围最佳 供电方式： 3.7V 锂电池 或 5V mBuild 电源模块 功耗范围： 0.9-1.3W	类型和数量不限 机器人禁止使用任何可干扰到其它机器人感知能力的传感器
	超声波传感器	工作电压： DC 5V 读值范围： 5-300cm 读值误差： ±5%	
	巡线传感器	工作电压： DC 5V 检测高度： 5mm-15mm	

电机&舵机	编码电机	180 光电编码电机 额定电压：12V 空载转速：350RPM±5% 减速比：39：6	禁止更改任何电机或舵机内部的机械结构和电气布局 总数量最多 6 个
	直流电机	双轴 TT 马达 额定电压：DC 6V 无负载速度：200RPM±10% 齿轮比：1:48	
		高速 TT 电机 额定电压：DC 6V 无负载速度：312RPM±10% 齿轮比：1：48	
	舵机	MS-1.5A 智能舵机 工作电压：4.8-6V DC 扭矩：1.5kg/CM	
9g 小舵机 工作电压：4.8-6V DC 扭矩：1.3 到 1.7kg/cm			
无线通信	蓝牙手柄	频带范围：2402~2480MHz 天线增益：1.5dBi 工作电流：15mA	禁止使用除官方配备的蓝牙手柄以外任何形式的无线控制与机器人进行通信，包括但不限于任何人为触发的传感器
	蓝牙模块	蓝牙版本：BT4.0 频带范围：2402~2480MHz 天线增益：1.5dBi 能耗等级：≤4dBm 工作电流：15mA	
电池	18650 电池	电池参数：3.7V 2500mAh 输出电压/电流：5V 6A	不得擅自改动电池组件，若因此造成意外，需自行承担；

机器人须符合技术规范的相关要求，不符合技术规范的机器人将不能参加比赛，队伍须按照技术规范进行整改直至解决相关问题。

## 5.2 队伍标记物制作规范

队伍标记物的制作要求如下：

T07. 该自制道具应为立体道具，不限制材质，推荐使用激光切割机或 3D 打印机制作而成。高度需要超过 120mm，在地面的垂直投影不得超出 100mm\*100mm 的方形区域。

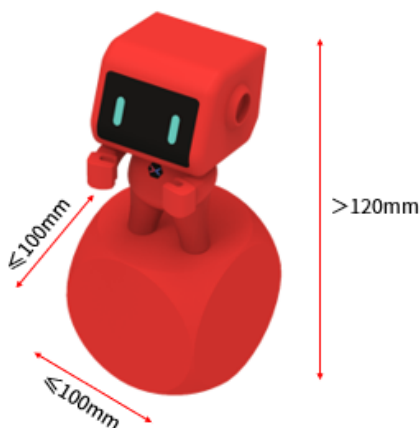


图 5.2-1 队伍标记物示意图

T08. 该道具需要展示队伍风貌，组委会鼓励参赛队在道具上绘制个性化的图案或文字，但是须积极向上、能够体现主题和赛事精神，内容须符合国家法律法规要求，若出现不符合要求的内容，裁判有权判定该道具不通过检录。

队伍标记物必须通过机器人检录和赛前检录才可被携带至赛场。

## 6、比赛规则

### 6.1 违规处罚说明

规则中包含如下几种判罚方式，其定义或解释如下：

#### 警告

E01. 裁判对队伍的第一次违规给予口头警告，并且要求队伍停止违规行为并服从裁判指示。在此期间，比赛计时将不会停止。

E02. 资格排位赛单场比赛中每一支队伍有且仅有一次被警告的机会，冠军争夺战单场比赛中，联盟双方共有且仅有一次被警告的机会。如果队伍或联盟在单场比赛被警告一次后出现违规行为，将被裁判直接判违例。

#### 违例

E03. 裁判在发现队伍违规（该队伍在本次单场比赛中已经被警告过一次）后，立即向该队伍宣布违例并扣除该队伍 20 分。在此期间，比赛计时将不会停止。

E04. 比赛中，若因违规行为获得了得分优势则该得分优势无效，且该得分道具将失效。

#### 得分道具失效

E05. 若违规触碰场地道具及得分道具，则裁判将宣布相关道具失效。已经失效的得分道具将会被裁判移除出比赛场地，且无法继续获得分数。裁判有权根据本规则内容对该得分道具失效前的最终状态是否计分进行裁定。计分阶段，若得分道具与机器人存在接触，该得分道具无



论是否处于得分状态都不算得分。

#### **取消本场比赛资格**

E06. 本场比赛成绩作废，但不影响其他场次比赛。

#### **取消全场比赛资格**

E07. 所有场次比赛成绩作废，该队伍将失去继续参加本次比赛的机会和评奖资格。

## **6.2 安全规则**

### **机器人安全**

R01. 队伍对机器人的设计搭建，须符合技术规范的要求。

R02. 机器人的各种零部件需在指导教师的引导下进行安全使用。

R03. 机器人不可有主动分离零部件（发射、弹射等）的动作。

R04. 比赛全程中机器人不得使用包括但不限于双面胶或胶水粘贴场地图具。

R05. 裁判有权拒绝危险的机器人进入赛场进行比赛。裁判有权依据机器人危险程度判断是否取消队伍全场比赛资格。

### **参赛选手安全规则**

R06. 参赛选手需在指导教师的引导下，仔细阅读本规则后，进行比赛的准备与机器人的设计搭建。

R07. 参赛选手在准备比赛的过程中需听从指导教师的安排，不可擅自进行危险操作。

R08. 在使用工具（螺丝刀、锋利刀具）等危险物品时需注意安全并在指导教师指导下使用。

R09. 比赛中，参赛选手应佩戴护目镜；留长发者，须将长发扎起；队伍禁止穿露脚趾的鞋进入赛场。

R10. 比赛中，队伍不可进行按压赛台，破坏场地图具等危险动作。

如不符合以上要求，裁判可拒绝队伍进入赛场进行比赛，要求队伍整改直至解决相关问题；裁判可依据危险程度判断是否当场取消队伍全场比赛资格。

## **6.3 操作规则**

### **参赛选手错误站位**

R11. 比赛过程中，参赛选手须站在规定区域进行比赛。自动控制阶段，参赛选手须站在自动任务区的规定操作区域。手动控制阶段，每支队伍可由一名操作手与一名观察手在图示区域内进行比赛，参赛选手不可在操作区外进行比赛。若队伍仅有一名参赛选手，则须选择其中一个比赛角色进行比赛，不可同时扮演操作手和观察手的角色（例：操作手不可拿着手柄在观察手区操作机器），操作区域实际大小视比赛现场情况而定。

违规判罚：违例。

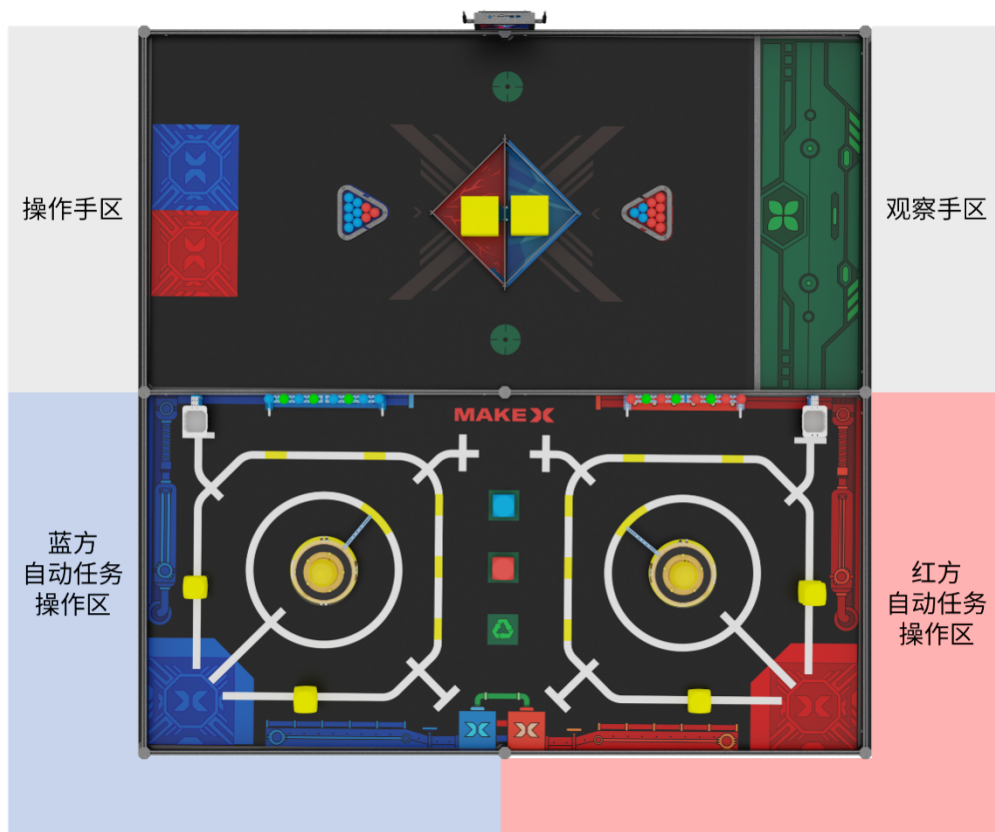


图 6.3-1 参赛选手站位示意图

### 参赛选手错误换位

R12. 手动控制阶段中，若操作手与观察手须要更换角色，须向裁判喊出“红方申请换位”或“蓝方申请换位”。得到裁判许可后，停止当前操作，前往另一区域继续比赛。更换角色期间，比赛继续正常计时。队伍不得未经裁判允许，擅自进行角色更换，或操作手持蓝牙手柄进行换位。

违规判罚：违例。

### 机器人提前启动

R13. 参赛选手应在裁判宣布比赛开始后启动机器人。若机器人提前发生位移，则视为机器人提前启动。

违规判罚：违例。

### 机器人违规重启与改装

R14. 参赛选手在比赛过程中，可以随时向裁判申请重启或改装机器人，在获得许可后，参赛选手可对本方机器人进行重启或改装。比赛不会因机器人重启和改装而暂停，计时将持续进行。若参赛选手选择重启或改装本方机器人，参赛选手须向裁判举手并喊出“红/蓝方请求，重启”，并在裁判喊出“同意红/蓝方重启”后方可取出本方机器人进行重启或改装，队伍不得未经裁判允许擅自重启机器人。

违规判罚：违例。

R15. 队伍不可在非启动区、装载区的其他赛场区域改装机器人。

违规判罚：违例。赛台外、地面等不计入赛场区域，不触犯本规则。

R16. 比赛全程，机器人启动或重启时，需完全进入启动区。

违规判罚：违例。

### **违规使用电子通讯设备**

R17. 不允许携带电子通讯设备（手机、对讲机、电脑、无线网络设备等）进入比赛场地。

违规判罚：警告，严重者取消当场比赛成绩。

R18. 参赛选手仅可在手动控制阶段使用蓝牙手柄对己方机器人进行控制。

违规判罚：严重者取消当场比赛成绩。

### **违规使用编程工具**

R19. 比赛期间，队伍不允许携带电脑、平板等可用于编程的工具进入赛场内。

违规判罚：严重者取消当场比赛成绩。

### **机器人进入错误任务区**

R20. 自动控制阶段，机器人不可以因任何理由完全进入手动任务区。手动控制阶段，机器人不可以因任何理由部分或完全进入自动任务区。

违规判罚：违例。参赛选手须立刻申请重启取出机器人，如参赛选手拒绝申请重启取出机器人，情节严重者取消本场比赛资格。

R21. 自动控制阶段进行中，任意一方的机器人不得完全进入联盟队友的独立任务区。否则将会立即触发机器人进入错误任务区的相关规定。

违规判罚：违例。参赛选手须立刻申请重启取出机器人，如参赛选手拒绝申请重启取出机器人，情节严重者取消本场比赛资格。

### **违规接触机器人**

R22. 在自动控制阶段，除获得裁判的重启许可外，参赛选手在任何时刻不得直接接触机器人；在手动控制阶段，仅观察手能够直接接触完全位于装载区机器人，操作手除获得裁判的重启许可外，任何时刻不得直接接触机器人。

违规判罚：违例，情节严重者取消本场比赛资格。

### **违规接触道具**

R23. 在比赛期间，除在手动控制阶段完全进入装载区的小球类得分道具外，任何参赛选手均不可直接或间接接触任何场地道具。

违规判罚：违例，且得分道具失效，由裁判移除出场外。

间接接触：参赛选手与机器人发生接触时，机器人与道具之间存在物理接触。则此时为参赛选手间接接触道具。

示例：参赛选手通过“机器人-红球 1-任务道具 a-红球 2”的方式与得分道具红球 1、红球 2 发生了间接接触，因此红球 1、红球 2 均会被移出场地且失效。

### **恶意破坏联盟方道具**

R24. 比赛期间，任意队伍不得故意使联盟方得分道具失效。

违规判罚：取消违规队伍本场比赛资格，该场比赛由其联盟队伍独立完成。

#### **刻意按压或撞击比赛场地**

R25. 比赛期间，参赛选手不可故意按压或撞击比赛场地以取得比赛优势或干扰联盟队伍得分。

违规判罚：违例。

#### **故意毁坏场地元素**

R26. 在比赛全过程中，参赛选手、机器人不得故意毁坏场地元素。

违规判罚：违例。

#### **道具违规进入启动区**

R27. 若场地道具完全进入或部分进入启动区且影响机器人正常启动，裁判将不会取出该道具，与该道具相关的判罚照常进行，不会因为位于启动区内受到影响。

#### **得分道具违规离开赛台**

R28. 单场比赛全程，得分道具在任意时刻的投影不得完全离开比赛场地。否则，该得分道具失效且无法再次被放回比赛场地内。

#### **裁判员代取机器人**

R29. 若机器人位于参赛选手无法触碰的区域，参赛选手可向裁判举手并喊出“红/蓝方请求，请求裁判代取”后，由裁判代为取出，由于裁判接触机器人而带来的违规判罚由队伍自行承担。

#### **未能按时到达赛场**

R30. 队伍在实际比赛规定赛程中，超时 5 分钟以上未抵达赛场，视为该队伍自愿放弃本场比赛资格，如整体赛程延迟，以现场通知时间为准。

违规判罚：取消队伍本场比赛资格。

#### **违规指导**

R31. 比赛过程中，不得出现场外教练指导行为。

违规判罚：首次给予口头警告，二次违规将判罚违例，情况严重者取消队伍本场比赛资格。

#### **过分行爲**

R32. 在全场比赛期间，出现包括但不限于以下情形的，情节恶劣者裁判有权取消全场比赛资格：

不礼貌行为（辱骂，脏话，肢体接触）。

严重影响比赛场地，观众安全导致比赛无法正常进行。

严重违反竞赛精神（作弊）。

重复或无视裁判警告，公然违例。

恶意投诉

#### **异常状态**

**R33.** 当出现包括但不限于如下状态时：

安全隐患：赛场内出现关于场地、参赛选手和机器人的安全隐患。

场地道具缺失或损坏：比赛场地和场地道具的缺失或损坏导致无法正常进行比赛。

重赛：重赛将由裁判根据实际情况慎重讨论决定。

#### **场地、道具不确定性**

**R34.** 在由于生产和加工的不确定性，所有道具及场地将存在不可避免的细微误差（尺寸、重量、颜色、平整度等）。队伍在设计搭建机器人时，须考虑此误差因素，适应不同道具及场地。如现场有其他适配道具，参赛选手可在赛前申请替换。机器人应该能够适应如场地褶皱、灯光变化等不可改变的因素，凡因这些不可改变因素产生的机器人表现差异，队伍应自行完成针对性调试。

#### **突发情况弃赛**

**R35.** 在报到之后，队伍因不可抗力因素无法继续参赛，该队伍须向组委会报备无法参赛原因，该队伍涉及到的比赛场次照常比赛。

赛事规则最终解释权归本届竞赛组委会所有。

附录：参考计分表

# 第二十二届江苏省青少年机器人竞赛

## Makex 小学组成绩记录单

比赛信息：\_\_\_\_（场地）第\_\_\_\_场（场次）

红方战队编号：（\_\_\_\_\_） 蓝方战队编号：（\_\_\_\_\_）

独立任务			联盟任务		备注
红方队伍		蓝方队伍			
(30分/个)	M01 黄色小方块	(30分/个)	M05 红蓝方块	(30分/个)	(对比赛有异议, 在此填写)
(50分/个)	M02 黄色大球	(50分/个)	M06 红蓝小球	(10分/个)	
(30分/个)	M03 红/蓝小球	(30分/个)	M07 红蓝方块	(30分/个)	
(50分/个)	M04 绿色小球	(50分/个)	M08 战队标记物	(30分/个)	
	独立任务得分		联盟任务得分		

判罚记录区		比赛成绩			签字区		
红方战队		队伍	红方战队	蓝方战队	类别	红方战队	蓝方战队
蓝方战队		独立得分	红方独立得分总和	蓝方独立得分总和	战队代表	(请核对成绩后再签名)	(请核对成绩后再签名)
		联盟得分	联盟得分		裁判	(请核对成绩后再签名)	(请核对成绩后再签名)
		判罚扣分					
		比赛总得分	红方总得分	蓝方总得分			
		比赛总用时	分 秒				