

第三十七届江苏省青少年科技创新大赛青少年机器人竞赛

MakeX 机器人赛项规则—信号启源（1.0）

（小学组）

1. 参赛要求

1.1 人数要求

以参赛队为单位，每支参赛队伍的参赛选手数量为 1-2 人，指导老师 1-2 名。

1.2 年龄要求

参赛选手必须为省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规则》。

1.3 分工要求

比赛时，每个人在参赛队中各司其职，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。

2. 比赛流程

赛事日程将根据实际情况确定。

2.1 参赛队报到

参赛选手按组委会要求报到并领取参赛物料，并于比赛当天提前在场馆外排队等待裁判员领进场馆。

2.2 机器人检录

进场后会对机器人进行赛前检录。检录未通过的机器人需重新调整后再次检录直至检录通过，机器人检录未通过的参赛队不得参加比赛。机器人检录环节还将对参赛队自制的标记物进行检录。

2.3 赛程公布

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

2.4 适应场地

参赛队在完成机器人检录后可适应场地，适应场地安排以组委会公布为准，参赛队需排队等候入场安排。具体请以实际情况为准。

2.5 正式赛

每支参赛队将进行 4 场比赛，但根据赛事的实际情况，比赛的场数可能有所增减。比赛中，红蓝双方将由系统随机分配。

比赛结束后，按以下规则决出排名高低：

- （1）将参赛队在比赛中所有场次得分之和进行排序，总得分高的参赛队排名靠前；
- （2）若总得分相同，则比赛总用时较短的参赛队排名靠前；

- (3) 若所有比赛得分之和、比赛总时长全部相同，单场分数高的参赛队排名靠前；
- (4) 如排名再相同的两支参赛队将单独进行加赛（仅做自动独立任务）直至决出胜负。

3. 比赛内容

MakeX 机器人赛项小学组的比赛主题为“信号启源”。

3.1 玩法简介

MakeX 机器人赛项小学组为多任务类赛项，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，比赛共有 2 个计分时刻。参赛队需要在自动控制阶段完成自动任务，联盟双方均同意由自动控制阶段向手动控制阶段切换后，裁判将暂停计时，进入到自动控制阶段的计分时刻，计分结束后，开始手动控制阶段，参赛队需在手动控制阶段完成手动任务。全场比赛结束后，进入手动控制阶段的计分时刻，裁判将根据计分时刻各道具的最终状态计算双方各项任务得分。



图 3.1 比赛场地轴测图 45°

3.2 场地说明

MakeX 小学组比赛场地由地图和边框组成，场地边框内尺寸为 2335mm*2320mm，场地外边框尺寸为 2365mm*2350mm。

比赛地图分为自动任务区和手动任务区两个部分，包括启动区、资源存放区、资源交换区、手动装载区等区域。

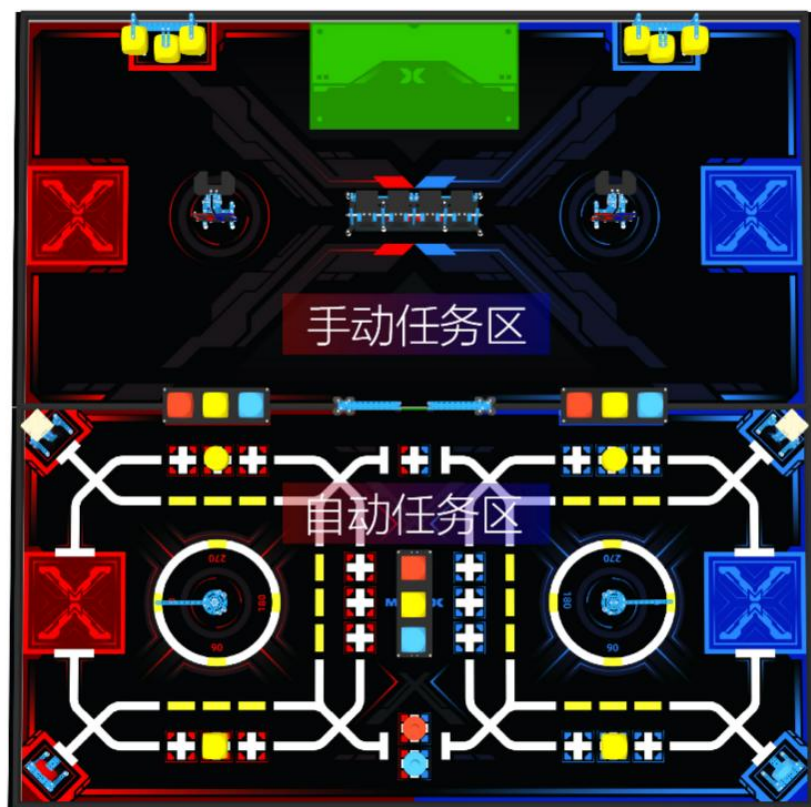
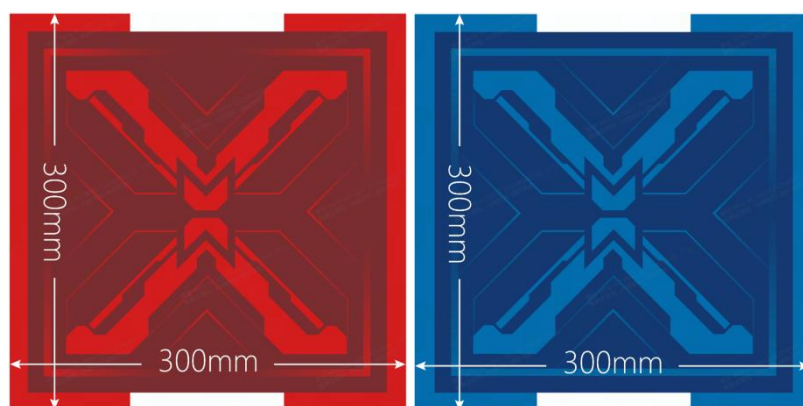


图 3.2-1 场地区域划分示意图

以下为主要区域说明：

3.2.1 启动区



自动任务区内各有红蓝启动区 1 个，为边长 300mm 的正方形。

图 3.2-2 自动任务区启动区示意图

手动任务区内各有红蓝启动区 1 个，为边长 300mm 的正方形。

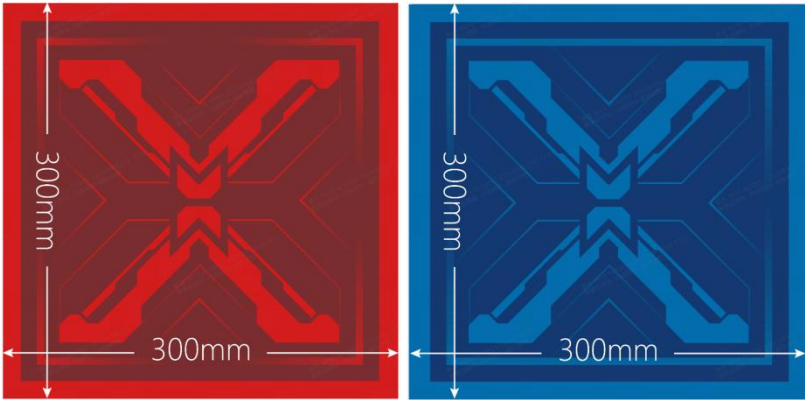


图 3.2-3 手动任务区启动区示意图

3.2.2 资源存放区

资源存放区为图示区域，资源存放区分为圆柱存放区、黄方块存放区以及红蓝方块存放区。每个资源存放区内均有 3 个边长为 95mm 的正方形资源存放点。

资源存放区尺寸：304mm*95mm

资源存放点尺寸：95mm*95mm

数量：红蓝方各 3 个

位置：如下图所示

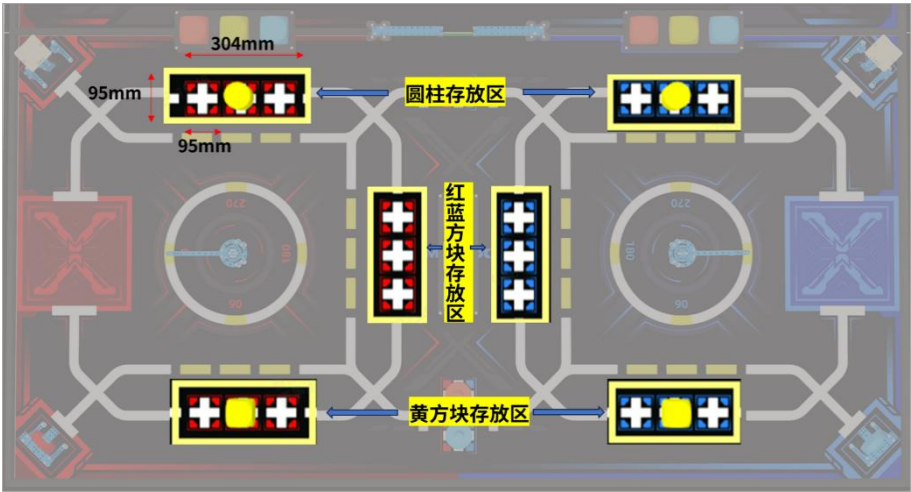


图 3.2-4 资源存放区示意图

3.2.3 资源交换区

资源交换区为图示区域

尺寸：95mm*95mm

位置：位于自动任务区中间靠近手动任务区方向

数量：全场共 1 个

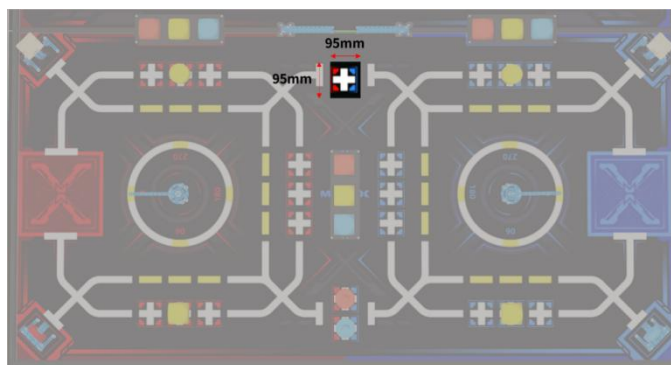


图 3.2-5 资源交换区示意图

3.2.4 手动装载区

手动装载区为图示绿色区域。

尺寸：长 625mm*宽 325mm

位置：手动任务区一侧

数量：1 个

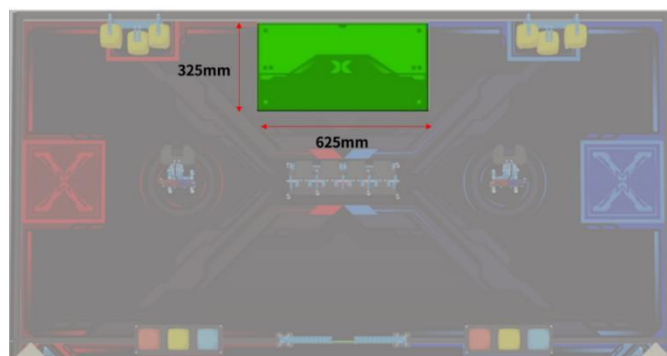


图 3.2-6 手动装载区示意图

3.3 道具清单

场地道具包括得分道具及任务道具，以下为道具介绍：

3.3.1 得分道具

道具名称：数据块

道具介绍：边长 70mm 带倒三角的红色、蓝色或黄色正方体，以下简称红色/蓝色/黄色方块

道具尺寸：最大边长为 70mm（±3mm）

颜色与数量：黄色 12 个，红色 3 个，蓝色 3 个

材质：EVA



图 3.3-1 数据块示意图

道具名称：资源柱

道具介绍：直径 70mm，高度 200mm 的黄色圆柱体，以下简称黄色圆柱

道具尺寸：直径 70mm，高度 200mm

颜色与数量：黄色 2 个

材质：EVA



图 3.3-2 资源柱示意图

道具名称：能量环

道具介绍：外径为 70mm（ $\pm 2\text{mm}$ ），内径为 40mm 的红色/蓝色圆环，以下简称红色圆环/蓝色圆环；

道具尺寸：外径为 70mm，内径为 40mm

数量：红色 3 个，蓝色 3 个

材质：EVA

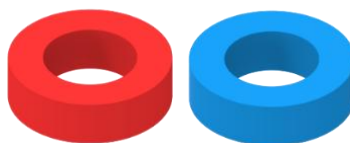


图 3.3-3 能量环示意图

道具名称：中央指针装置

道具介绍：由蓝色金属零件搭建而成的异形结构，含圆柱底座和指针；

道具尺寸与数量：底座尺寸直径 72mm，高 68mm，指针长度从旋转中心到另一端的长度是 174mm，单孔梁全长 188mm；红蓝方各 1 个；

颜色与材质：蓝色金属零件

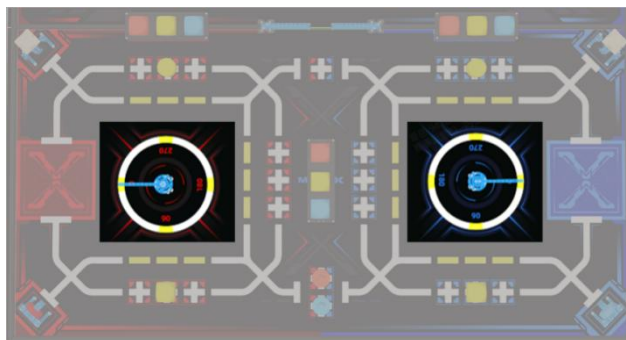


图 3.3-4 中央指针装置示意图



图 3.3-5 中央指针装置位置示意图

道具名称：参赛队自制标记物

道具介绍：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。高度小于等于 100mm，在地面垂直投影小于等于直径 60mm 的圆形区域。

道具尺寸：高度 $\leq 100\text{mm}$ ，直径 $\leq 60\text{mm}$

数量：红方 1 个、蓝方 1 个

颜色与材质：不限制颜色与材质

3.3.2 任务道具（自动任务区）

道具名称：储物仓

道具介绍：黑色密度板配合螺柱搭建的立体平台，用于存放资源块；

道具尺寸与数量：312*104*40mm（长、宽、高），红蓝方各 1 个

颜色与材质：黑色密度板、蓝色金属件

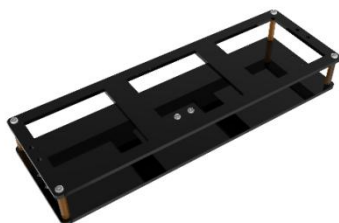


图 3.3-6 储物仓示意图

摆放位置：置于自动任务区和手动任务区交界处中央边框上

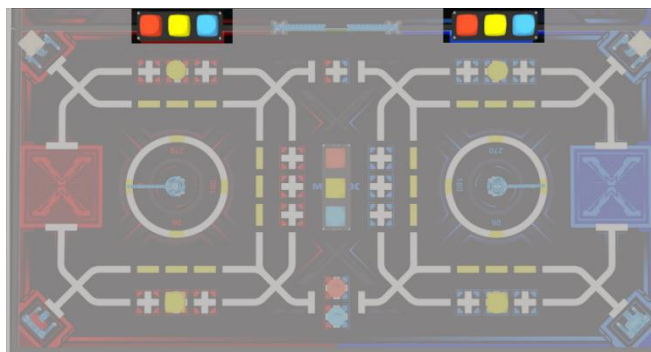


图 3.3-7 储物仓位置示意图

道具名称：资源转换器

道具介绍：黑色密度板配合螺柱搭建的立体平台，用于存放资源块；

道具尺寸与数量：312*104*40mm（长、宽、高），1 个

颜色与材质：黑色密度板、蓝色金属件



图 3.3-8 资源转换器示意图

摆放位置：位于自动任务区中心位置

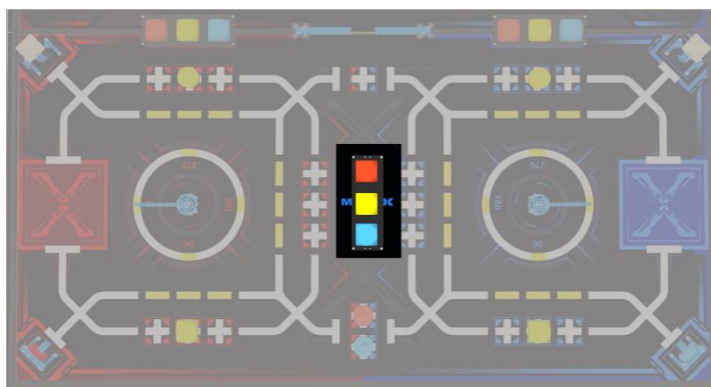


图 3.3-9 资源转换器位置示意图

道具名称：挂环装置

道具介绍：由蓝色金属件搭建而成的立体装置，用于存放能量环；

道具尺寸与数量：110*104*135mm（长、宽、高），红蓝方各 1 个

颜色与材质：蓝色金属零件



图 3.3-10 挂环装置示意图

摆放位置：位于自动任务区边缘的左下角及右下角

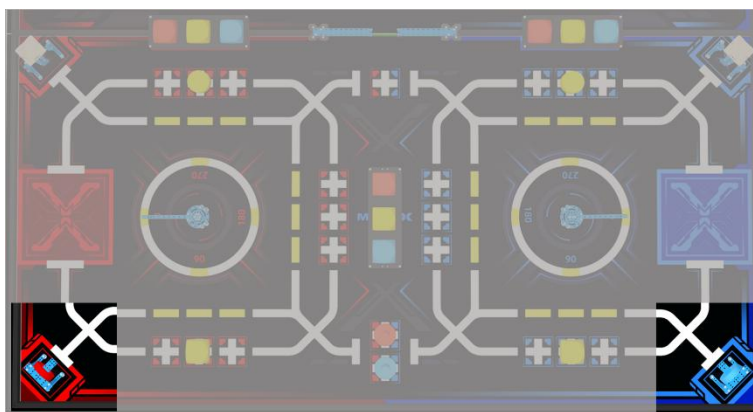


图 3.3-11 资源转换器位置示意图

道具名称：标签立牌装置

道具介绍：由蓝色金属件配合奥松板搭建而成的立体装置，用于放置 April Tag 标签；April Tag 标签内容详见附录 2。

道具尺寸与数量：110*112.5*135 mm（长、宽、高），红蓝方各 1 个

颜色与材质：蓝色金属零件、奥松板



图 3.3-12 标签立牌装置示意图

摆放位置：位于自动任务区边缘的左上角及右上角

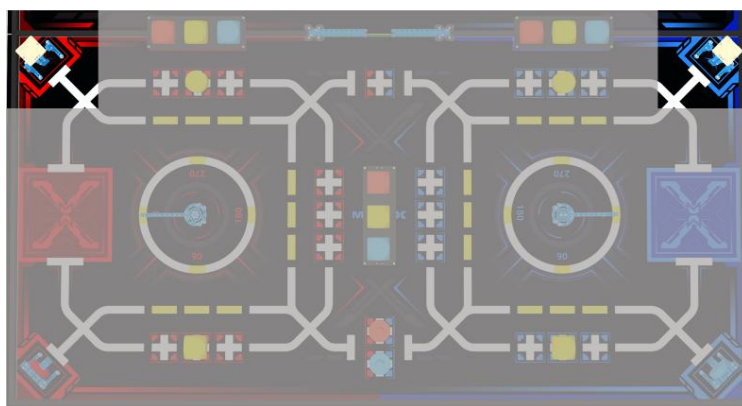


图 3.3-13 标签立牌装置位置示意图

道具名称：信标塔

道具介绍：EVA 材质的凸台柱体；

道具尺寸与数量：底部直径为 70mm，柱子本体直径为 29mm，整体高度为 100mm，红蓝方各 1 个

颜色与材质：红/蓝/色 EVA

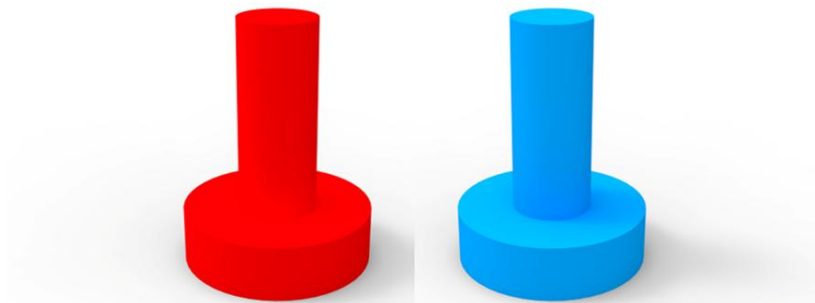


图 3.3-14 信标塔示意图

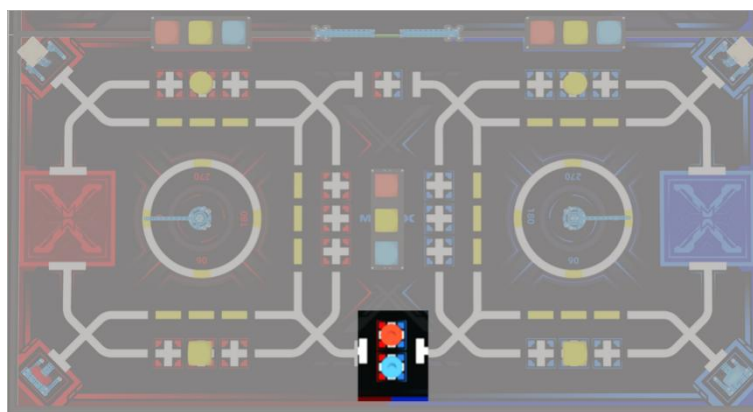


图 3.3-15 信标塔位置示意图

道具名称：滑车装置

道具介绍：由蓝色金属件配合黑色密度板搭建而成的立体装置，用于分隔自动任务区和手动任务区；

道具尺寸与数量：200*53.5*70 mm （长、宽、高），共 2 个

颜色与材质：蓝色金属零件、黑色密度板

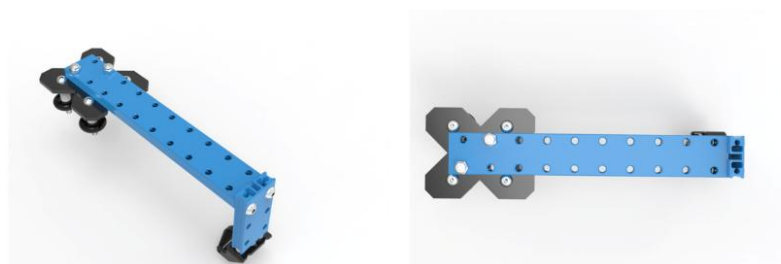


图 3.3-16 滑车装置示意图

3.3.3 任务道具（手动任务区）

道具名称：翻转台

道具介绍：由蓝色金属件、亚克力板以及黑色密度板搭建而成的立体装置，位于手动任务区中央位置；

道具尺寸与数量：420*135*186 mm（长、宽、高），1 个

颜色与材质：蓝色金属件、亚克力板、黑色密度板



图 3.3-17 翻转台示意图

道具名称：X 信号塔

道具介绍：由蓝色金属件、亚克力板以及黑色密度板搭建而成的立体装置，位于手动任务区翻转台两侧位置；

道具尺寸与数量：140*130*240 mm（长、宽、高），2 个

颜色与材质：蓝色金属件、亚克力板、黑色密度板

注意：在自然状态下，X 型板的一侧可自由下落至底部，而另一侧则保持抬升状态。



图 3.3-18 X 信号塔示意图

道具名称：补给装置

道具介绍：由蓝色金属件搭建而成的立体装置，用于存放资源块；位于手动任务区边缘位置

道具尺寸与数量：180*100.5*265 mm（长、宽、高），2 个

颜色与材质：蓝色金属件



图 3.3-19 补给装置示意图

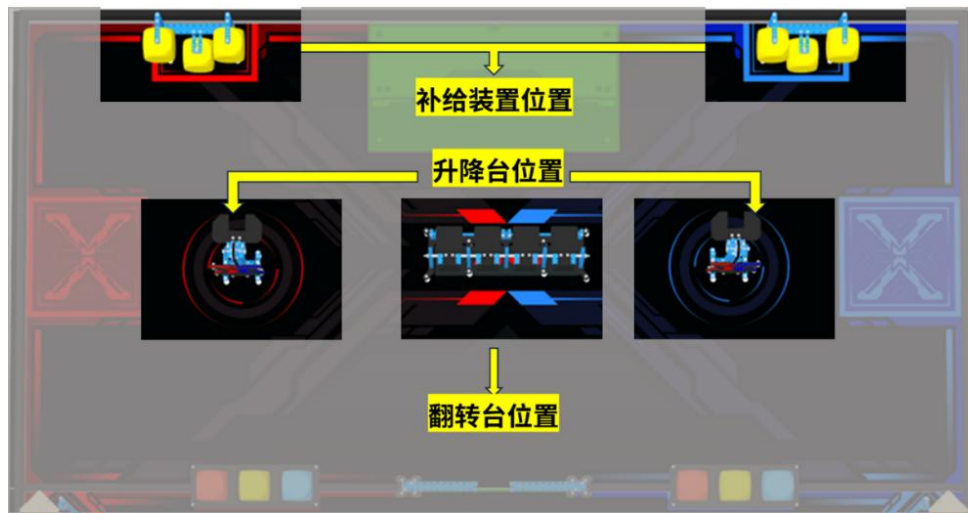


图 3.3-20 手动任务区任务道具位置示意图

*注：所有场地及道具具有一定的合理公差。

3.4 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参赛队得分。

联盟任务：M05-M08，联盟任务所得分数红蓝参赛队共得。

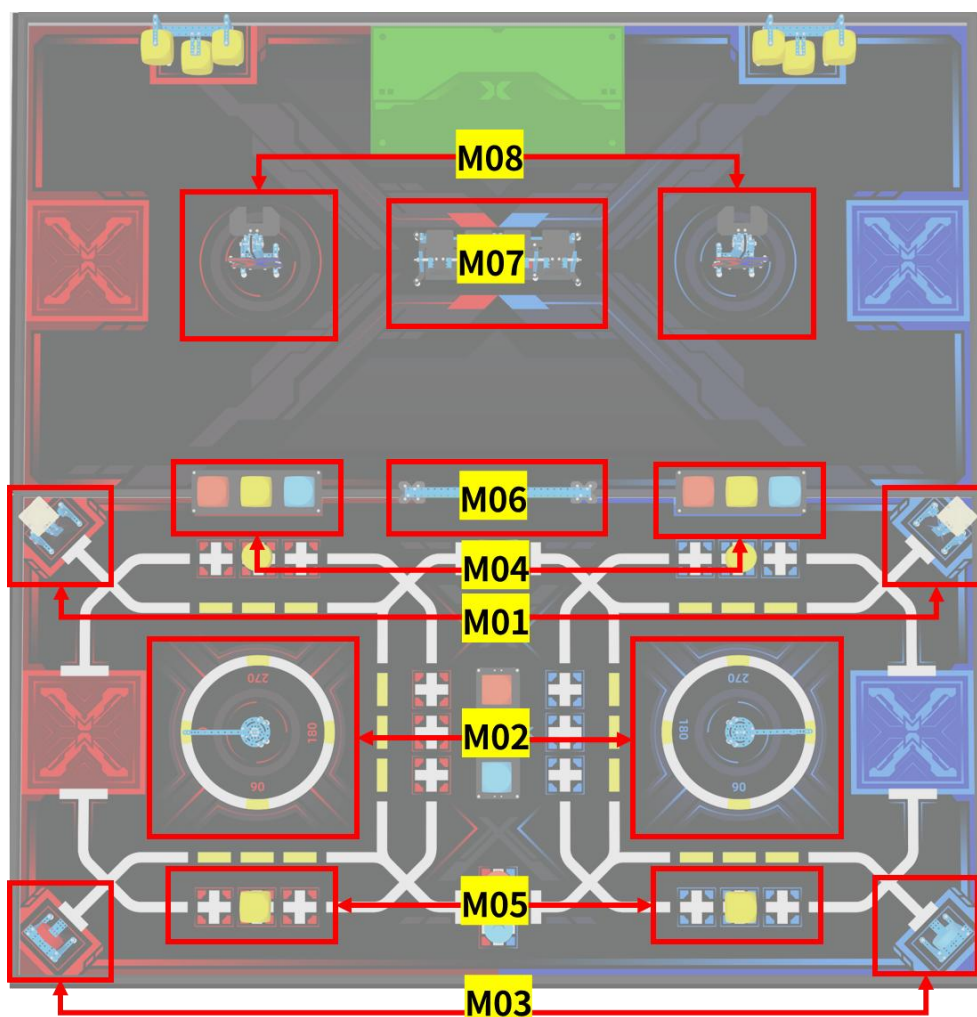


图 3.4-1 自动任务区及手动任务区任务位置示意图

单场比赛中，每支参赛队需完成 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 信号激活
		M02 信号解码
		M03 能量环连接
		M04 数据缓存清理及资源置换
	联盟任务	M05 数据共享
		M06 信道切换
手动控制阶段 ($240-x$ 秒)	联盟任务	M07 数据点亮
		M08 X 信号发射

3.4.1 M01 信号激活

任务类型：独立任务

任务内容：在未来的通信枢纽中，信号基座是启动一切的关键。只有当圆柱正确安放，二维码信标才能竖立，开启信号源的初始传输。

初始状态：任务初始区域将摆放有标签立牌装置，April Tag 装置呈自然下垂状态，圆柱资源区三个资源点，其中一个资源点摆放有一个黄色圆柱，黄色圆柱具体摆放位置及 April Tag 的信息内容，由赛前抽取的道具卡决定。（下图仅为其中 1 种摆放方式）

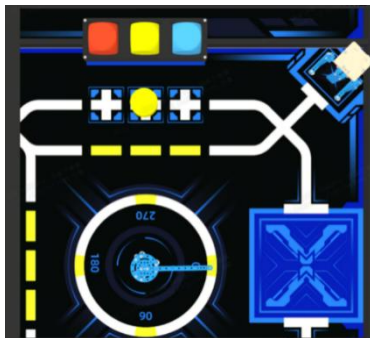


图 3.4-2 M01 任务初始位置示意图

任务分值：成功将资源点上的黄色圆柱，移入标签立牌装置下方方形区域，计 20 分/个。

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻：

- 黄色圆柱的垂直投影完全进入标签立牌装置下方方形区域；
- 黄色圆柱及标签立牌装置与机器人无直接接触；
- 标签立牌装置保持直立状态且垂直投影部分在下方方形区域；

以上判定均满足，则对应的黄色圆柱得分。

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。

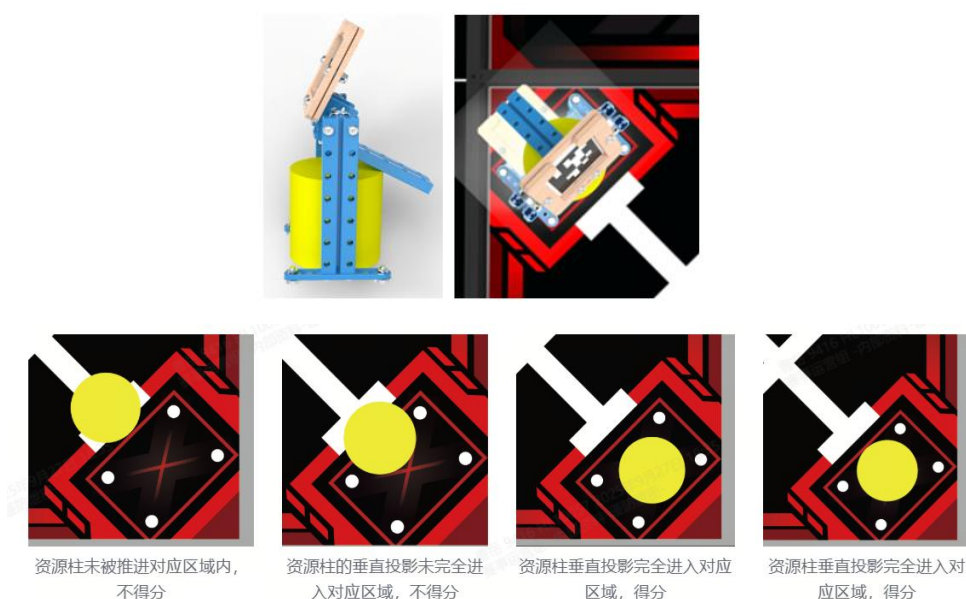


图 3.4-3 M01 任务得分判定示意图

3.4.2 M02 信号解码

任务类型：独立任务

任务内容：获取到的信号必须被解码，中央指针是信号的接收装置。机器人需要根据 M01 任务中 April Tag 的指令（见附录），精准调整指针，以对接正确的信号通道。

初始状态：中央指针装置指针指向地图上 0° 对应的黄色区域内。



图 3.4-4 M02 任务初始位置示意图

任务分值：指针停留在对应角度的黄色区域内，计 50 分；

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻：

- a. 中央指针装置的指针指向 M01 任务中 April Tag 中的角度；
- b. 指针垂直投影完全停留在对应角度的黄色区域内；
- c. 中央指针装置与机器人无直接接触；
- d. 中央指针装置保持直立状态；

以上判定均满足，则该任务得分。

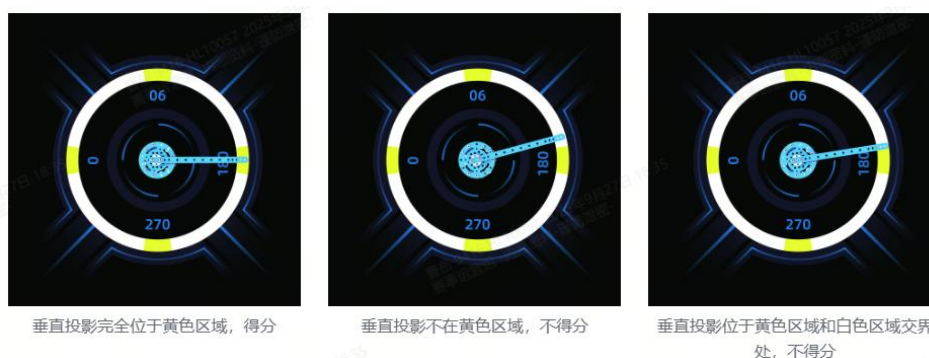


图 3.4-5 M02 任务得分判定示意图

3.4.3 M03 能量环连接

任务类型：独立任务

任务内容：信标塔需要能量环的加持才能真正点亮。能量环的连接象征着信号链路的完成，标志着通信系统的全面激活。

初始状态：挂环装置上悬挂有 1 个己方颜色的圆环，圆环紧贴挂环装置，如下图所示。信标塔摆放位置为上红下蓝，如下图所示。

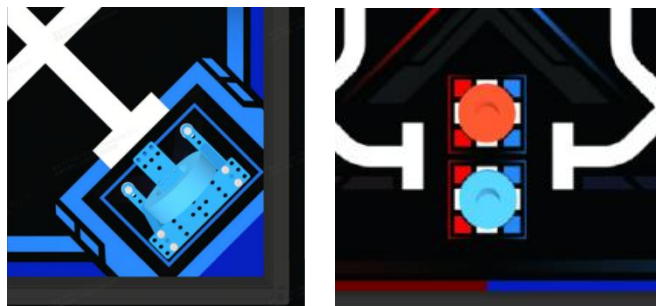


图 3.4-6 M03 初始任务位置示意图

任务得分：成功将己方圆环转移至己方颜色的信标塔上，计 30 分；

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻：

- 信标塔垂直投影部分在初始资源点内，保持直立状态，不与机器人直接接触；
- 圆环颜色与信标塔颜色一致，不与机器人直接接触；
- 圆环完整套入对应颜色的信标塔；

以上判定均满足，则对应的圆环得分。

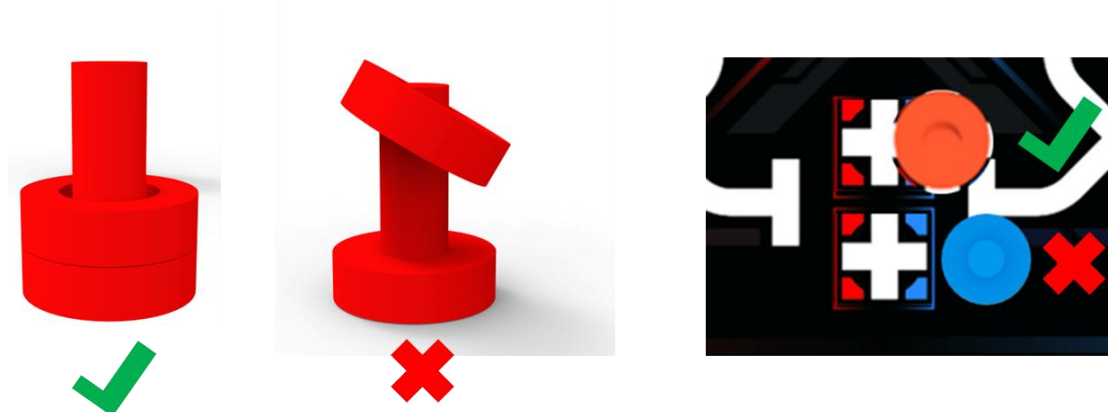


图 3.4-7 M03 得分判定示意图

3.4.4 M04 数据缓存清理及资源置换

任务类型：独立任务

任务内容：在数据传输中，外部干扰数据块（对方方块）与中立数据块（黄色方块）会阻碍信号流通。它们必须被清理、分类，确保信息通道的纯净。同时通过数据置换，才能换取己方的核心信息模块。机器人需完成置换并将核心数据块回填至仓储位，恢复系统的稳定运转。

初始状态：储物仓固定在手动任务区与自动任务区中央的扁铝上方，储物仓方块位与自动任务区地图上的圆柱资源点对应；储物仓中摆有己方颜色方块①*1 个、对方颜色方块②*1 个和黄色方块*1 个；

资源转换器位于自动任务区中央位置，摆放有己方颜色方块③*1 个、对方颜色方块*1 个和黄色方块 1 个；

方块位置由赛前抽取的道具卡决定，以下示意图以蓝方为例的其中一种摆放方式。



图 3.4-8 M04 任务初始位置示意图

任务分值：保持储物仓中己方颜色方块①在初始位置，计 10 分/个；黄色方块转移至手动任务区，计 20 分/个；将对方颜色方块从储物仓中取下，计 20 分/个（对方颜色的方块可以放在资源交换区，从而交换获取到己方颜色的方块）；将资源交换区己方颜色方块②和资源转换器中的己方颜色方块③嵌入储物仓中，计 30 分/个；

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，按以下 4 项逐条判定：

- 己方颜色方块①，保持初始位置；
- 黄色方块垂直投影完全进入手动任务区；
- 对方颜色方块垂直投影完全离开初始位置；
- 己方颜色方块②、③完全嵌入储物仓中；
- 以上方块及储物仓不与机器人直接接触

满足以上对应的判定，则对应的方块得分。

3.4.5 M05 数据共享

任务类型：联盟任务

任务内容：在信息网络中，公共信号需要经过统一的中继站，才能被放大与共享。机器人需将公共的黄色方块从己方资源区搬运并嵌入资源转换台，模拟信号从分散状态汇聚到统一节点的过程。这不仅象征信息的集中处理，也展现了共享资源在网络互联中的重要作用。

初始状态：在己方方块资源区的三个资源点，其中一个资源点摆放有一个黄色方块，具体摆放位置由赛前抽取的道具卡决定。



图 3.4-9 M05 任务初始位置示意图

任务分值：成功将黄色方块完全嵌入资源转换器中，计 30 分/个；

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，

- a. 资源转换器保持直立状态，不与机器人直接接触
- b. 黄色方块完全离开初始区域；
- c. 黄色方块完全嵌入资源转换器的凹槽中，不与机器人直接接触；

以上判定均满足，则对应的黄色方块得分。

3.4.6 M06 信道切换

任务类型：联盟任务

任务内容：机器人需从自动任务区开启大门进入手动任务区，模拟信号通过网关进入新通道的过程。这一动作象征网络接入与通信连通，是信息传输顺利进行的关键环节。

初始状态：自动任务区和手动任务区中间的滑车装置位于可伸展的最远点位。

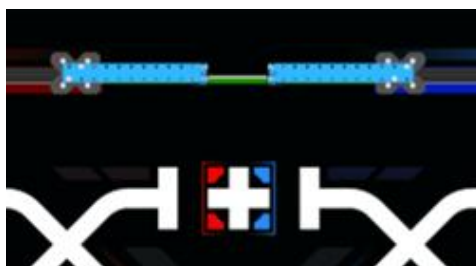


图 3.4-10 M06 任务初始位置示意图

任务分值：机器人垂直投影完全进入手动任务区，计 30 分/台

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，

- a. 机器人垂直投影完全进入手动任务区；
- b. 机器人与滑车装置无直接接触；

满足以上判定，则对应的机器人得分。



图 3.4-11 M06 任务得分判定图

3.4.7 M07 数据点亮

任务类型：联盟任务

任务内容：在信息网络中，公共资源只有被正确引导和激活，才能产生实际效用。机器人需将黄色数据块推入翻转台下方的阴影区域，使立牌立起，模拟信息从分散状态汇入公共节点并被转换为可视化反馈。

初始状态：2个补给装置上分别悬挂有3个黄色方块，共有6个黄色方块。其余2个黄色方块取决于红蓝参赛队能否将对应道具移到手动任务区内。翻转台初始位置位于手动任务区中央，立牌为自然下垂状态。

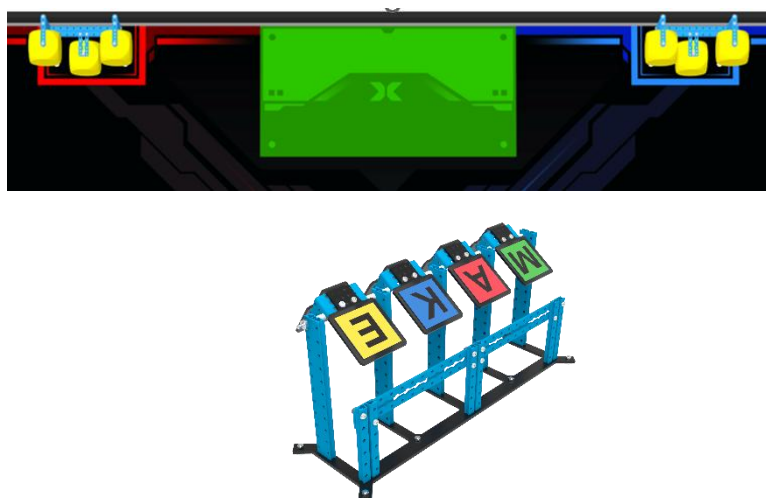


图 4.4-12 M07 初始任务位置示意图

任务得分：翻转台立牌呈直立状态，计 20 分/个。

得分判定：手动控制阶段结束后的计分时刻：

- 底层黄色方块的垂直投影完全置于翻转台下方阴影区域内；
- 二层的黄色方块与立牌底面有直接接触，
- 立牌呈直立状态（字母信息面与场地约呈 90° ）
- 亚克力翻转台装置及黄色方块与机器人无直接接触

以上判定均满足，则对应的立牌得分。

注意：观察手仅可在手动装载区内接触方块，但不得手动将方块放置在机器人上；观察手在手动装载区不可直接或间接接触机器人。



图 3. 4-13 M07 任务得分示意图

3. 4. 8 M08 X 信号发射

任务类型：联盟任务

任务内容：机器人完成最终的信号发射任务，象征信息从源头传向全网络的过程。通过各环节的协作与操作，分散的资源和数据被整合、激活并传递，实现全局互联。成功放置一个参赛队自制标记物并升起 X 信标。

初始状态：比赛开始前，参赛选手将参赛队标记物放置在手动装载区内，具体位置由参赛选手自行决定，参赛队标记物为参赛选手自制道具（参赛队标记物的制作尺寸要求详见 4. 2 参赛队标记物制作规范）。



图 3. 4-14 M08 任务初始位置示意图

任务得分：每成功放置一个参赛队标记物，计 30 分/个；成功将 M07 翻转台全部翻转且 2 个 X 信号塔都成功升起，则额外获得 100 分。

得分判定：手动控制阶段结束后的计分时刻：

- a. X 信标升至最高处；
- b. 参赛队自制标记物垂直投影部分在 X 信号塔抬升架横板处(含固定横板的四颗螺丝)；
- c. X 信号塔及参赛队自制标记物和机器人无直接接触；

以上判定均满足，则对应参赛队标记物得分。

注：参赛队标记物不允许直接或间接接触。



图 3. 4-15 M08 任务得分示意图

3. 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 信号激活	黄色圆柱	20 分/个	20 分
M02 信号解码	指针	50 分/个	50 分
M03 能量环连接	红色/蓝色圆环	30 分/个	30 分
M04 数据缓存清理及资源置换	● 己方颜色方块① ● 黄色方块 ● 对方颜色方块 ● 己方颜色方块② ● 己方颜色方块③	● 10 分/个 ● 20 分/个 ● 20 分/个 ● 30 分/个 ● 30 分/个	110 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 数据共享	黄色方块	30 分/个	90 分
M06 信道切换	完全进入手动任务区的机器人	30 分/个	60 分
M07 数据点亮	翻转台立牌	20 分/个	80 分
M08 X 信号发射	● 参赛队标记物 ● 翻转台及 X 信号塔	● 30 分/个 ● 100 分	● 60 分/个 ● 100 分

单场比赛结束后，裁判将确认参赛队单场得分，每支参赛队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资格排位赛排名或冠军争夺战排名。

比赛计分方式

资格排位赛单场得分：本方独立任务得分+联盟任务得分-本方违例扣分

资格排位赛单场最高分：210 分+390 分-0 分=600 分

3.6 单场比赛流程

比赛时间共计 240 秒。对于任意参赛队，其比赛阶段及切换时间如下：



3.6.1 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候赛，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或场地边框外，参赛队标记物放置于手动任务区的手动装载区内；

(2) 选出一名参赛队代表抽取道具卡，并按照道具卡摆放 M01、M04、M05 任务道具位置；

(3) 检查场地和道具摆放是否规范；

(4) 每队 1 名参赛选手抽取本方的 April Tag 标签，由裁判员放置在 M01 任务的标签立牌装置中，参赛选手禁止接触或查看 April Tag 标签，如果某参赛队完成 M01 及 M02 时出现重启，则由裁判员快速重新抽取 April Tag 标签摆放，抽取过程中不停表，所有道具不恢复；

(5) 等待裁判指令。

3.6.2 自动控制阶段

裁判倒计时结束后，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，期间参赛选手可以随时向裁判发起重启或改装请求。

(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，并由参赛队代表发起，经裁判同意后，进入到自动控制阶段的计分时刻。

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

3.6.3 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，红蓝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。

3.6.4 手动控制阶段

自动控制阶段裁判计分完成，裁判员发出“转移机器人”的指令：

(1) 站位调整：参赛选手需按照“5.3 操作规则”中的站位要求进行站位；

(2) 机器人位置转移：红蓝双方需将机器人转移至手动任务区的启动区内（仅允许进行机器人放置），如在自动控制阶段已完成 M06 任务，则机器人无需回到启动区，可直接等待手动任务开始信号；

机器人放置完毕后，裁判将发出“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：

(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“5.3 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“5.3 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,经裁判许可后发出“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重启、维修、改装,在此期间不停表。除安全问题外,参赛选手不得向裁判申请暂停比赛。

3.6.5 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,双方参赛选手必须签字确认比赛结果。如对比赛结果存在异议,参赛队应先签字确认并写上有异议,再按《江苏省青少年机器人竞赛规则》申诉流程执行。

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。

4. 技术规范

4.1 机器人制作规范

机器人制作规范是指导各参赛参赛队更好地参赛备赛、公平公正且安全的竞赛标准规范。鼓励各参赛参赛队在充分阅读、理解该规范的前提下进行机器人的编程搭建。所有参赛参赛队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。

4.1.1 机器人机械规范

T01. 每支参赛参赛队仅可使用同一台机器人进行赛前检录,检录通过后,该参赛队仅可使用通过检录的机器人进行比赛,严禁参赛队更换机器人,严禁参赛队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300mm,高度不得超过300mm。机器人使用车轮(包括橡胶胎皮)直径不得超过70mm。

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 300mm*宽 300mm*高 300mm 的立方体。

图 4. 1-1 最大延伸尺寸俯视图

图 4. 1-2 最大延伸尺寸侧视图

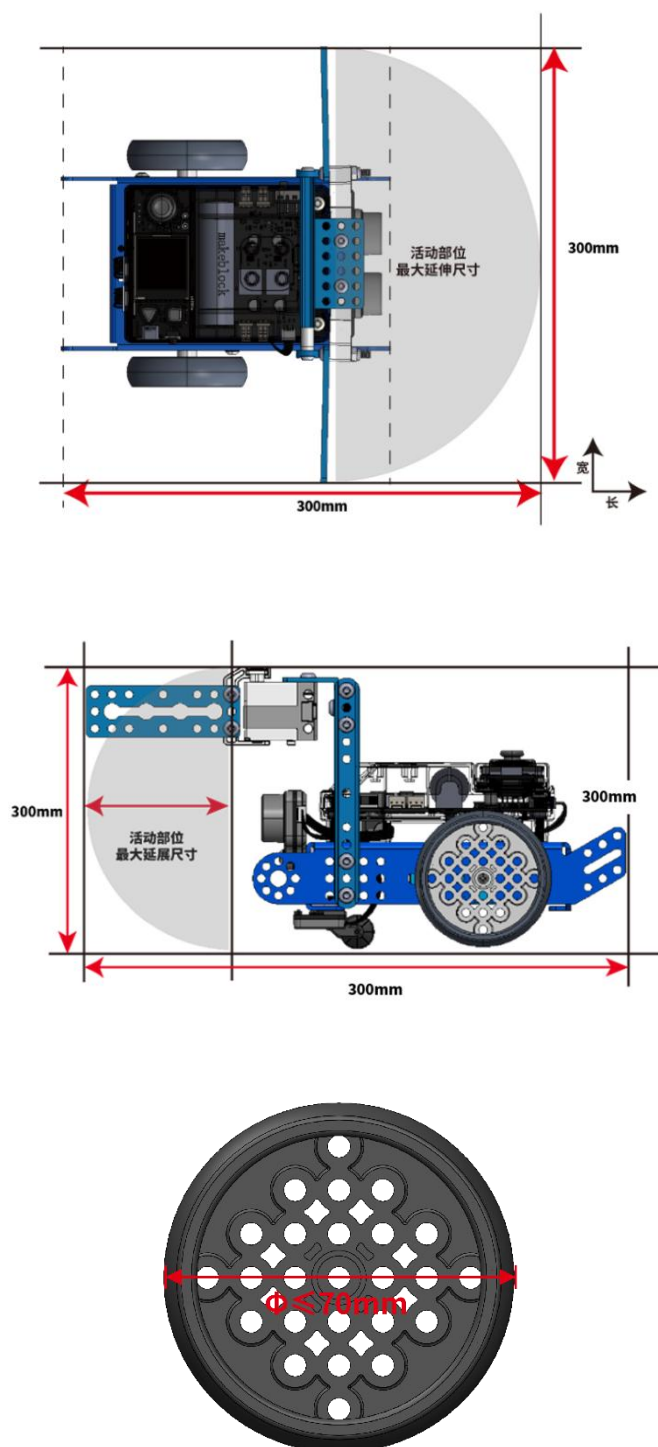


图 4. 1-3 车轮尺寸示意图

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，包含电池以及所有改装结构件重量，不包含参赛队标记物重量。

T05. 参赛队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。

4.1.2 机器人电子技术规范

T06. 为确保比赛的公平性，防止参赛队使用部分高性能设备破坏比赛公平性，参赛队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（按传感器对角线计算）：90° 有效焦距：3.05 ± 5% mm 识别速度：<60fps 供电方式：3.7V 锂电池或 mbuild 电源模块 功耗范围：1-2W	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	读值范围：5~300cm（高于或低于读值范围时，读值保留在 300） 读值误差：±5% 工作电流：26mA	
	双路颜色传感器	工作范围：距离被检测物体 5~15mm 工作电流：70mA	
	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，允许在不改变电机性能的情况下，进行外部焊接。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 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	
	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	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
电池	内置电池	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；内置电池与外置电池数量各限 1 个，外置电池须安全地固定在机器内。  外接电池包示意图
	外置电池	21700 电池包 电池容量：3.7V 8000mAh 放电倍率：3C	

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，参赛队须按照技术规范进行整改直至解决相关问题。

4.2 参赛队标记物制作规范

参赛队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。高度小于等于 100mm，在地面的垂直投影小于等于直径 60mm 的圆形区域，由于完成相应任务时，需将 X 信号抬升架横板压下，相应 X 信号才能抬升，故参赛队标记物需有一定重量，具体重量不做要求，由参赛队自行制作。

T08. 该道具需要展示参赛队风貌，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。

参赛队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。

5. 比赛规则

5.1 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：

5.1.1 违例

E01. 裁判在发现参赛队违规后，立即向该参赛队队宣布违例并扣除该参赛队 20 分。在此期间，比赛计时将不会停止。

5.1.2 得分道具失效

E02. 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。裁判有权根据本手册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。

5.1.3 取消本场比赛资格

E03. 本场比赛成绩作废，但不影响其他场次比赛。

5.1.4 取消全场比赛资格

E04. 该参赛队不得继续参与该场比赛或下一场比赛，所有场次比赛成绩作废，该参赛队将失去继续参加本次比赛的机会和评奖资格。

5.2 安全规则

5.2.1 机器人安全

R01. 参赛队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道具。

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参赛队全场比赛成绩。

5.2.2 参赛选手安全规则

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

R07. 参赛选手在备赛的过程中不得擅自进行危险操作。

R08. 在使用工具（螺丝刀、锋利刀具）等危险物品时需注意安全。

R09. 比赛中，留长发者，须将长发扎起；参赛队禁止穿露脚趾的鞋进入赛场。

R10. 比赛中，参赛队不可进行按压赛台，破坏场地道具等危险动作。

如不符合以上要求，裁判可拒绝参赛队进入赛场进行比赛，要求参赛队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参赛队全场比赛成绩。

5.3 操作规则

5.3.1 参赛选手站位及换位规则

R11. 比赛全程，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，每支参赛队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。如参赛队仅有一名参赛选手，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。

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。操作手申请换位至观察手时，需要将蓝牙手柄放置于场地启动区内，再进行换位。

以下行为将会被判违例：

a. 手动控制阶段，未经裁判允许自行进行角色更换；

b. 手动控制阶段申请换位后，操作手手持蓝牙手柄进行换位；

c. 手动控制阶段时，手持蓝牙手柄在观察手区操作机器人。

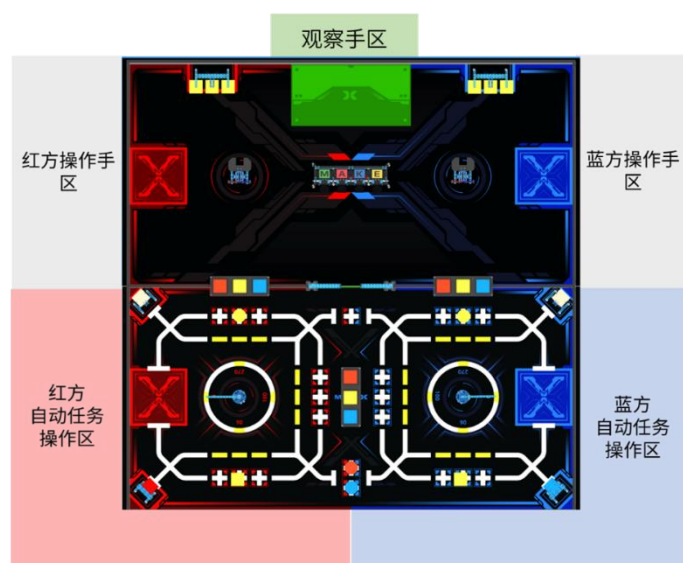


图 5.3-1 参赛选手站位示意图

5.3.2 机器人的启动、重启与改装规则

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。机器人启动时，需完全进入启动区。

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。

R15. 如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，参赛队不得未经裁判允许擅自重启机器人。

R16. 在自动控制阶段，获得裁判的重启许可后，参赛选手可直接接触机器人；在手动控制阶段，仅操作手在获得裁判的重启许后，可直接接触机器人。

R17. 机器人重启或改装后，需要从启动区重新出发，机器人需完全进入启动区。

R18. 改装区域为启动区内及赛场外。

R19. 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，由于裁判代取机器人而带来的违规判罚由参赛队自行承担。

以下行为将会被判罚违例：提前启动机器人；机器人启动时未完全进入启动区；重启或改装机器人时未向裁判员申请；未在改装区域进行改装；手动控制阶段，观察手直接或间接接触机器人。

5.3.3 比赛期间道具的相关规则

R20. 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，在比赛期间该得分道具失效且无法再次被放回比赛场地内。

R21. 观察手可以直接接触完全进入手动装载区的黄色方块道具。

直接接触：参赛选手身体的任意部位（包括头发、手等）、挂在身上的饰品或证件，与场上的道具存在接触，视为直接接触；

间接接触：参赛选手申请重启后取机器人时，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。

以下行为将会被判罚违例：比赛期间，除 R21 情况外，参赛选手直接或间接触碰场上得分道具或任务道具；

以下行为将会被判得分道具失效：比赛期间，参赛选手直接或间接触碰得分道具，被接触的得分道具，将会失效被移出场地外。

特殊情况：在比赛过程中，机器人与 M06 的任务道具滑车有接触，此时申请重启，触发间接接触任务道具的判罚。

5.3.4 比赛期间机器人活动范围

R22. 自动控制阶段，机器人可在自动任务区内完成任务，机器人垂直投影可部分进入手动任务区，如机器人垂直投影已完全进入手动任务区，则机器人不得返回自动任务区；手动控制阶段，机器人需在手动任务区内完成任务，机器人的任意部分垂直投影均不可进入自动任务区。

R23. 自动控制阶段时，机器人可在己方及联盟任务区进行活动。

以下行为将会被判罚违例：

- a. 手动控制阶段，机器人垂直投影完全或部分进入自动任务区；
- b. 自动控制阶段，己方机器人完全进入对方参赛队的独立任务区；

以下行为将会被判罚取消本场比赛资格：自动控制阶段，己方机器人进入对方参赛队独立任务区后，拒绝重启机器人；自动控制阶段，己方机器人多次进入（3 次及以上）对方参赛队的独立任务区。

5.3.4 比赛期间电子通讯设备及编程工具的使用

R24. 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。

R25. 比赛期间，参赛队不允许携带电脑、平板等可用于编程的工具进入赛场区；比赛期间，参赛队不允许使用电子通讯设备（包括但不限于手机、对讲机等）。

以下行为将会被判罚取消本场比赛资格：携带编程工具进入赛场区，经裁判提醒，仍拒绝送至场外或继续使用；使用电子通讯设备，经裁判提醒，仍继续使用；自动控制阶段，使用蓝牙手柄操控机器人。

5.3.5 比赛期间场地相关规则

R26. 比赛期间，参赛选手不可故意按压或撞击比赛场地。

R27. 在比赛全过程中，参赛选手、机器人不得故意毁坏场地元素。

以下行为将会被判罚违例：故意撞击场地或按压场地；故意损毁场地元素；如因此违例行为而获得得分优势，则该得分无效，与该行为相关的得分道具也将被移出场外。

5.3.6 按时到达赛场

R28. 参赛队在实际比赛规定赛程中，需按照赛程，按时抵达赛场；如实际赛程有变化，则以现场通知赛程为准。

以下行为将会被判罚取消参赛队本场比赛资格：实际比赛规定赛程中，超过 5 分钟未抵达赛场。

以下行为将会被判罚取消全场比赛成绩：参赛队报到检录后，无法继续参赛。该参赛队涉及到的比赛场次照常比赛

5.3.7 违规使用机器人

R29. 全场比赛期间，参赛队机器人检录通过后，该参赛队仅可使用通过检录的机器人进行比赛，严禁参赛队更换机器人，严禁参赛队使用未通过检录的机器人。仅可使用本参赛队机器人，禁止使用其他参赛队机器人，或交换机器人使用。

违规判罚：取消双方参赛队全场比赛资格

5.3.8 损坏他人机器人

R30. 全场比赛期间（含比赛、候赛、调试等环节），严禁以任何形式损坏或破坏其他队伍的机器人。若裁判组或赛事组委会通过现场观察、录像回放、赛后检验等方式，确认某队伍存在损坏他人机器人的行为，则损坏他人机器人行为成立。

违规判罚：取消该参赛队全场比赛资格。

5.3.9 场外指导

R31. 比赛过程中，不得出现赛场外的指导行为。

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

5.3.10 过分行为

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成绩：

- a. 不礼貌行为（辱骂，脏话，肢体接触）。
- b. 严重影响比赛场地、观众安全导致比赛无法正常进行。
- c. 严重违反竞赛精神（作弊）。
- d. 重复或无视裁判警告，公然违例。
- e. 恶意投诉

5.3.11 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。

5.3.12 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）。参赛队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，参赛队应自行完成针对性调试。

5.3.13 恶意投诉

R35. 单场比赛中，禁止参赛选手向对方进行恶意投诉。

恶意投诉：进入比赛赛场后，投诉方参赛队向裁判确认需要投诉后，若经裁判验证及判定被投诉方参赛队实际无违规行为时，投诉方参赛队将被判定为恶意投诉。

违规判罚：恶意投诉方将被判取消本场比赛资格。

赛项规则最终解释权归本届竞赛组委会所有。

附件 1：

第三十七届江苏省青少年科技创新大赛青少年机器人竞赛
MakeX 机器人赛项（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				
红方			蓝方	
得分	数量	任务内容	数量	得分
(20分/个)	最多1个	M01 信号激活 (黄圆柱进入方形区域)	最多1个	(20分/个)
(50分/个)	最多1个	M02 信号解码 (指针指向正确角度)	最多1个	(50分/个)
(30分/个)	最多1个	M03 能量环链接 (圆环完全套在信标柱)	最多1个	(30分/个)
(10分/个)	最多1个	M04 数据缓存清理及资源置换 (己方颜色方块保持原位)	最多1个	(10分/个)
(20分/个)	最多1个	(黄色方块进入手动区)	最多1个	(20分/个)
(20分/个)	最多1个	(对方颜色方块完全离开初始)	最多1个	(20分/个)
(30分/个)	最多2个	(己方颜色方块完全嵌入储物仓)	最多2个	(30分/个)
		小计		

联盟任务		
任务内容	数量	得分
M05数据共享 (三个黄方块放中间)	最多3个	(30分/个)
M06 信道切换 (机器人完全进入手动区)	最多2个	(30分/个)
M07数据点亮 (立牌呈直立状态)	最多4组	(20分/组)
M08X信号发射 (X信号完全升起)	最多2个	(30分/个)
加成分 翻转台和2个信号塔任务都完成	最多1组	(100分/组)
小计		

红方战队违例记录	蓝方战队违例记录

得分计算	
红方独立得分	蓝方独立得分
红方违例扣分	蓝方违例扣分
联盟得分	
红方总得分	蓝方总得分
总用时：	分 秒

红方战队代表签字	
蓝方战队代表签字	
裁判签字	

附件 2:

April Tag 示意图

