

· 2019 ·

MAKE X

Make X 机器人挑战赛

# 守护家园

技术手册 V1.0



MakeX机器人挑战赛组委会编制

更新记录：

日期	版本	改动记录
2019.01.23	1.0	守护家园技术手册首次发布

MAKE X

# 目 录

1. 赛事介绍 .....	1
1.1 关于 MakeX 机器人挑战赛.....	1
1.2 MakeX 赛事精神 .....	1
1.3 2019 赛季 MakeX 机器人挑战赛.....	2
1.4 参赛要求 .....	3
2. 比赛名词 .....	4
2.1 角色名词 .....	4
2.2 机器人.....	4
2.3 比赛.....	5
2.4 执裁名词 .....	6
3. 比赛内容 .....	8
3.1 比赛场地说明 .....	8
3.2 比赛任务说明 .....	11
3.3 任务选择方式.....	28
3.4 比赛计分说明 .....	29
3.5 单场比赛流程图 .....	30
4. 技术规范 .....	31
4.1 机器人通用技术规范 .....	31
4.2 机器人器材技术规范 .....	33
4.3 机器人其他技术规范 .....	35
5. 比赛规则 .....	36
5.1 安全规则 .....	36
5.2 操作规则 .....	37
5.3 违规处罚说明 .....	42
5.4 异常状态说明 .....	43

5.5 规则解释 .....	43
6. 技术手册声明.....	44
7. 免责声明 .....	44
8. 版权声明 .....	45
附录一：比赛资源获取 .....	46
附录二：机器人自检表 .....	47
附录三：任务道具清单 .....	49



# 1. 赛事介绍

## 1.1 关于 MakeX 机器人挑战赛

MakeX 是一个引导青少年成长的机器人赛事平台，旨在通过机器人挑战赛、STEAM 嘉年华等活动形式，激发大众对创造、探索、分享的热情。

MakeX 机器人挑战赛由 MakeX 机器人挑战赛赛事组委会主办，深圳市葫芦创客教育科技有限公司承办，深圳市创客工场科技有限公司支持。作为 MakeX 赛事平台的核心活动，MakeX 机器人挑战赛希望通过比赛让青少年感悟到创造、协作、快乐、分享的精神理念，并致力于通过高水平的赛事活动推动科技和教育创新，立足于实际运用，以有趣又有挑战性的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）等多学科知识。

## 1.2 MakeX 赛事精神

**创造：**我们倡导求知、创新，鼓励所有选手发挥才智，动手创造自己独特的科技作品，敢于挑战自我、不断进步！

**协作：**我们倡导团结、友爱，鼓励所有选手具备责任心与进取精神，与合作伙伴精诚协作，实现共赢！

**快乐：**我们鼓励选手树立健康、乐观的竞技心态，在拼搏中品味快乐与成长，收获知识与友谊，为人生增添一道亮丽的光彩！

**分享：**我们鼓励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、责任与喜悦!

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、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 2019 赛季 MakeX 机器人挑战赛

2019 赛季 MakeX 机器人挑战赛将在全球 30 多个国家及地区内开启积分赛晋级通道，推出 MakeX 竞赛课程，举办各类赛事活动，让更多青少年有机会接触和了解 STEAM 教育。

年度累计积分达标队伍可直接获得 2019 赛季 MakeX 全球总决赛的晋级资格，共同角逐 2019 赛季全球总冠军。

2019 赛季 MakeX Starter 的比赛主题为《守护家园》，随着经济快速发展，许多不良商家在追逐利益的时候，对城市环境造成了严重的污染，大气污染，垃圾污染，土壤污染等让城市再度深陷环境危机。2019 年让我们一起突破环境危机，守护自己的家园。该赛项主要考验参赛选手的逻辑思考、策略协作和问题解决能力。

## 1.4 参赛要求

MakeX 机器人挑战赛旨在为青少年提供一个高品质、高影响力、高观赏性的机器人赛事平台，6-13 岁（含 6 和 13 岁）的青少年均可通过官网进行报名，要求如下：

每支战队参赛队员数量为 1-2 人，指导教师 1-2 人，每支参赛战队必须拥有一个参赛编号作为战队的唯一识别符号，参赛编号会在报名后自动生成。



## 2. 比赛名词

### 2.1 角色名词

**参赛队员：**注册报名并参与 2019 MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园的队员。

**指导教师：**注册报名并参与 2019 MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园的指导教师。

**参赛战队：**由注册报名并参与 2019 MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园的参赛队员和指导教师组成。

**联盟：**由两支参赛战队组成的合作联盟，共同进行单场比赛。

**联盟队长：**组成联盟的两支战队指认一位场上参赛队员为联盟队长。

**机器人：**参赛战队设计搭建并参与 2019 MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园的机器人。

**裁判：**在比赛中以中立态度负责管理比赛秩序，执行比赛规则，维护赛事精神的人员。

**操作手：**手动控制阶段中，通过蓝牙手柄控制机器人的参赛队员。

**观察手：**手动控制阶段中，观察反馈比赛情况及负责垃圾站中堆叠任务的参赛队员。

### 2.2 机器人

**识别：**机器人通过传感器获得场地上比赛道具的颜色信息。



**夹持：**机器人控制比赛道具，与比赛道具具有直接接触。

**搬运：**机器人移动比赛道具，使比赛道具进行位置变化。

**报告：**机器人向外界提供清晰明确的信息。

**机器人底盘：**搭建机器人的最基本必备元素。

**零部件：**除机器人底盘外，其他用于搭建机器人的元素。

**柔性材料：**在比赛过程中，会由于机器人的动作而发生肉眼可见明显形变的材料。

## 2.3 比赛

**自动控制：**机器人执行自动控制程序。

**手动控制：**参赛队员操作手通过蓝牙手柄操控机器人。

**比赛开始：**裁判向参赛队员发出“比赛开始”指令。

**自动控制阶段结束：**裁判向参赛队员发出“自动控制阶段结束”指令。

**手动控制阶段开始：**裁判向参赛队员发出“手动控制阶段开始”指令。

**比赛结束：**裁判向参赛队员发出“比赛结束”指令。

**启动区：**机器人开始运动的区域。当机器人的底盘竖直投影完全进入此区域时，方可进行启动。

**任务区：**比赛任务及对应道具所在的区域。分为自动控制任务区与手动控制任务区。

**操作手区：**手动控制阶段中，操作手允许活动的区域。

**观察手区：**手动控制阶段中，观察手允许活动的区域。

**引导线：**比赛地图中可用于引导机器人前进的白色线条，宽度为 25mm。

**比赛地图：**印刷有比赛任务区，引导线等必要信息的彩色喷绘。

**赛台：**用于支撑比赛地图的台面及边框并粘贴有比赛地图。

**自动独立任务：**机器人在自动控制任务区执行自动控制程序完成该任务，完成该任务得分计为本方独立任务得分。

**自动联盟任务：**机器人在自动控制任务区执行自动控制程序完成该任务，完成该任务得分计为联盟任务得分。

**手动联盟任务：**参赛队员通过蓝牙手柄操控机器人在手动控制任务区手动控制完成任务，完成该任务得分计为联盟任务得分。

**任务背景：**任务的故事主题介绍。

**完成要求：**任务完成状态与得分的简单说明。

**得分细则：**任务得分方式的细节解释与具体要求。

**单场得分：**用于计算资格排位赛排名与冠军争夺赛排名。

**启动机器人：**参赛队员打开机器人电源开关，使机器人从启动区出发。

**机器人重启：**获得裁判许可后，参赛队员将机器人从赛场拿出，重新“启动机器人”。

**机器人改装：**获得裁判许可后，参赛队员将机器人从赛场拿出，对机器人零部件进行改动。

## 2.4 执裁名词

**直接接触：**比赛开始后，参赛队员触碰比赛道具或机器人。其接触形式包括但不限于皮肤，毛发，衣物，饰品。

**间接接触：**比赛开始后，参赛队员与机器人发生直接接触时，机器人与道具

存在接触。

**完全进入：**比赛道具或机器人的竖直投影全部位于指定区域内。

**部分进入：**比赛道具或机器人的竖直投影不全部位于指定区域内，但与指定区域有接触。

**完全离开：**比赛道具或机器人的竖直投影全部不位于指定区域内。

**静止状态：**比赛道具或机器人处于相对于比赛地图不发生位移的状态。

**实时状态：**比赛或阶段过程中的任意时刻，机器人或比赛道具的状态。

**最终状态：**比赛或阶段结束后，机器人或比赛道具的状态。



## 3. 比赛内容

### 3.1 比赛场地说明

MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园，场地分为自动控制任务区和手动控制任务区。双方机器人在指定任务区完成相应任务。



图 3.1 比赛场地示意图

#### 比赛地图尺寸

比赛地图尺寸分为两部分，分别为自动控制任务区 2370mm\*1150mm，手动控制任务区 2370mm\*1150mm。

## 自动控制任务区

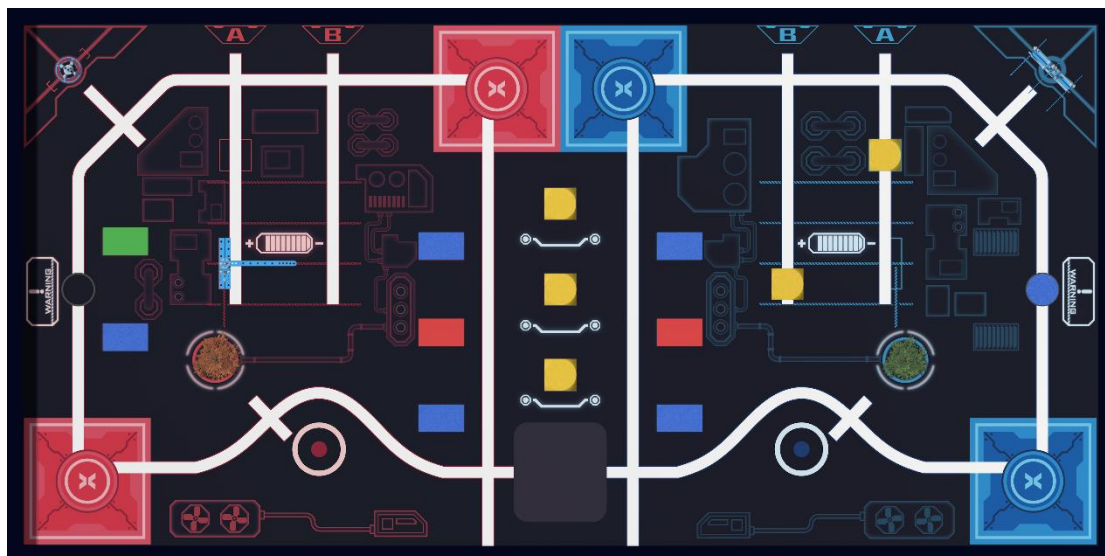


图 3.2 自动控制任务区示意图

自动控制任务区为机器人需自动控制完成任务的区域。

自动控制任务区中，共有 9 个任务区，其中 6 个独立任务区（联盟中两支参赛战队各 3 个），3 个联盟任务区。每个独立任务区有两个备选任务。更多关于任务选择方式请参考 **3.3 任务选择方式**。

## 手动控制任务区

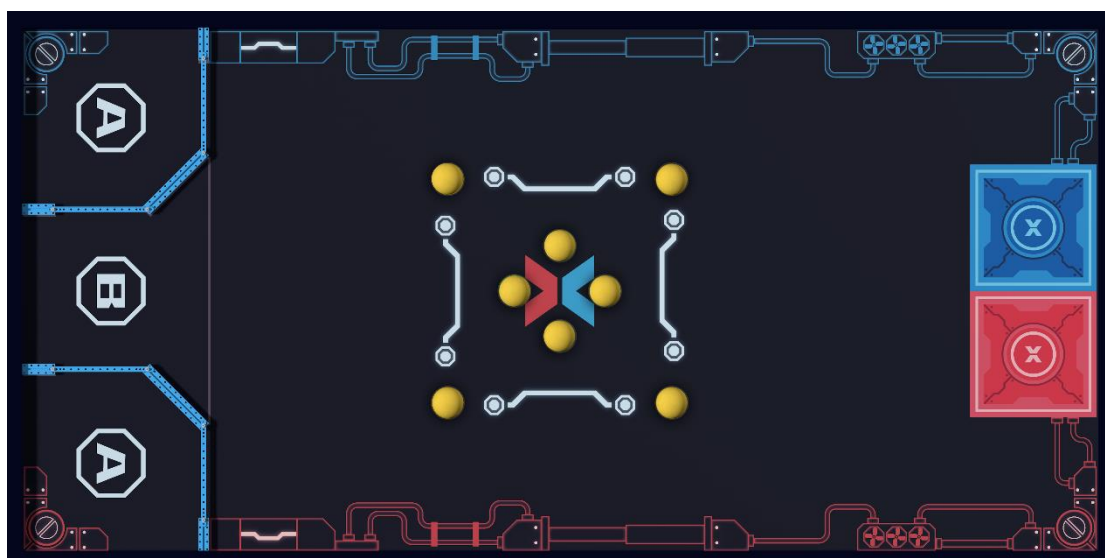


图 3.3 手动控制任务区示意图

手动控制任务区为参赛队员需手动控制机器人完成任务的区域。

## 启动区

启动区为 280mm\*280mm 的方形区域（如图 3.4，黑色虚线框内）。其中蓝色为蓝方启动区，红色为红方启动区。整个场地里面有六个启动区，其中蓝方三个，红方三个。每方三个启动区中，两个是自动控制任务启动区，一个是手动控制任务启动区。

白色引导线可能进入启动区中辅助机器人启动。

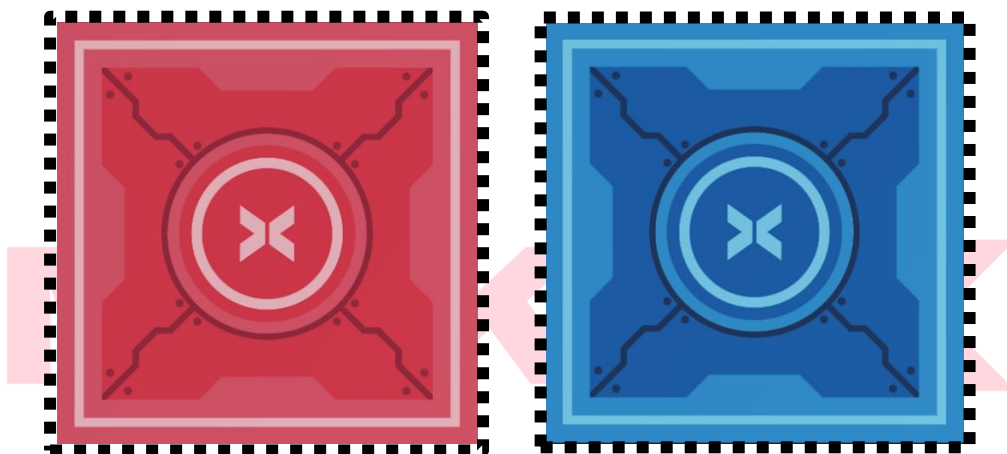


图 3.4 启动区示意图

## 3.2 比赛任务说明

全场比赛时间共 4 分钟，其中前 2 分 30 秒为自动控制阶段时间，参赛队员需完成自动独立任务与自动联盟任务；后 1 分 30 秒为手动控制阶段时间，参赛队员需完成手动联盟任务。阶段切换时长最长为 30 秒，超时比赛将直接开始，参赛队员需遵从裁判指示。

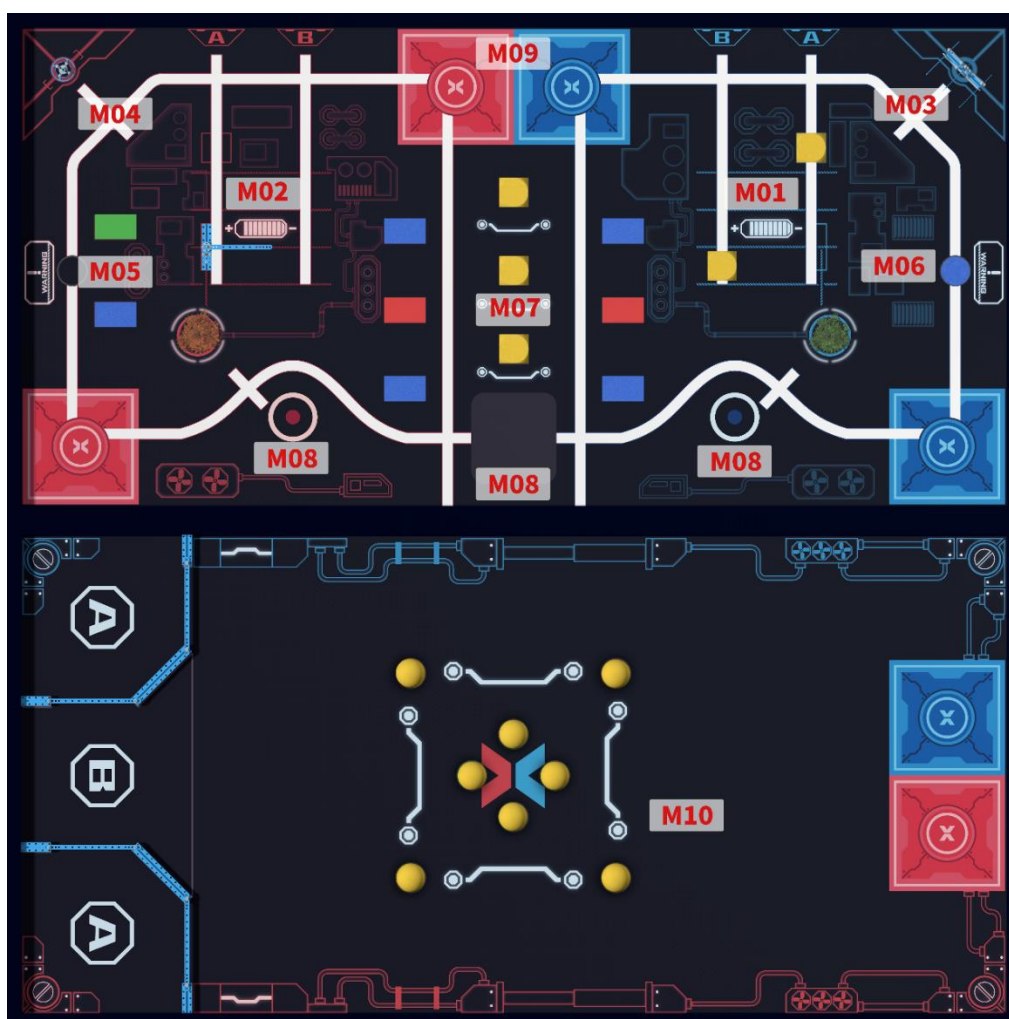


图 3.5 任务位置示意图

### 自动独立任务

参赛队员机器人在一场比赛中需依靠自动程序独立完成任务，完成后可获得本方独立任务得分。



## **M01. 打开节能开关**

### **任务背景：**

城市响起了低能源警报，机器人需要打开城市中的节能开关，降低能源消耗。

### **完成要求：**

机器人将代表节能开关的黄色方块 A 搬运至与黄色方块 B 同一区域，即视为打开了节能开关，可获得 60 分，总分为 60 分。

### **得分细则：**

黄色方块 A 静止状态的竖直投影需要完全进入与黄色方块 B 的同一平行区域，并停留 2 秒以上，方可得分。黄色方块 A 部分进入或完全离开，将不得分。

黄色方块 A 静止状态的竖直投影需要与平行区域内白色引导线接触时，方可进行得分判定。

黄色方块 B 静止状态的竖直投影需始终位于完全进入初始平行区域，否则将不得分。

黄色方块 B 的初始位置将在单场比赛前随机抽取。



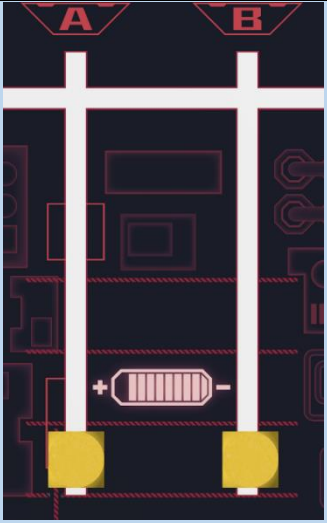
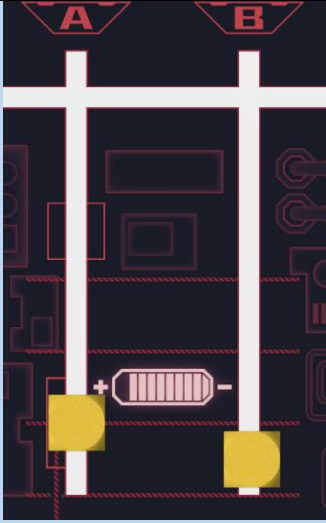
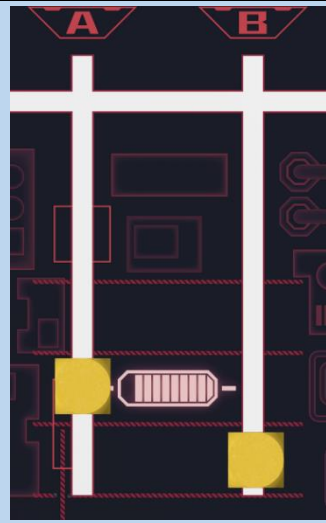
状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✗	✗

表 3.1 节能开关得分判定



## M02. 开启充电站

### 任务背景：

城市开启了节能模式，现在需要机器人打开城市的充电站开关。

### 完成要求：

机器人进入充电站，将充电器旋转开关按照指定方向旋转超过 90 度，成功开启充电器开关，可获得 60 分，总分为 60 分。

### 得分细则：

旋转开关最终状态不影响得分，只要按照指定方向（图 3.6 中箭头）旋转依次经过两条互相垂直的指定刻度线（图 3.7 中高亮刻度线），即可得分，少于 90 度将不会得分。



图 3.6 开关旋转方向示意图（初始状态）



图 3.7 开关开启状态示意图

### M03. 拆除火电站

#### 任务背景：

城市里有一个废旧的火电站，火电站有 3 个厂房，机器人需要将这三个厂房全部拆除。

#### 完成要求：

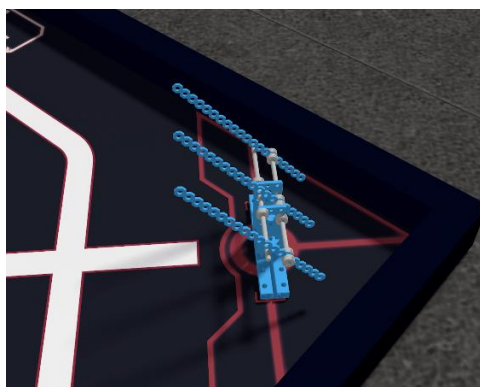
机器人将火电站内的 3 个厂房成功移至另外一个方向即成功拆除火电站，每成功拆除 1 个火电站厂房，可获得 20 分，总分为 60 分。

#### 得分细则：

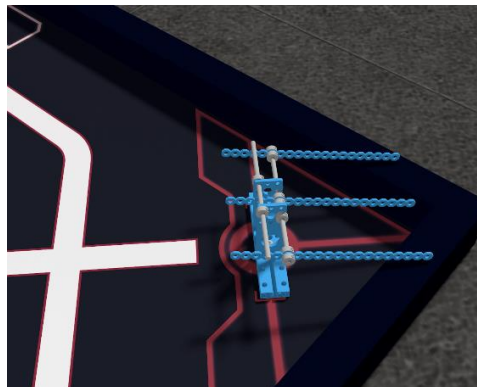
三个厂房每有一个处于拆除状态即可得分。

同一厂房不会重复计分。

若任意厂房在移至最低处的过程中有任意物体（除赛台外）包括但不限于卡或者顶住，导致厂房未能触底，视为该厂房未拆除，将不会得分。



初始状态



拆除状态

图 3.8 火电站状态示意图

## M04. 拆除烟囱

### 任务背景：

机器人需要拆除矗立在城市里的废旧烟囱。

### 完成要求：

将竖立于场地中的烟囱推倒，可获得 60 分，总分为 60 分。

### 得分细则：

当烟囱顶端接触赛台任意部分即可得分。若烟囱顶端未接触赛台任意部分，视为该任务仍未完成，将不会得分。



图 3.9 烟囱状态示意图

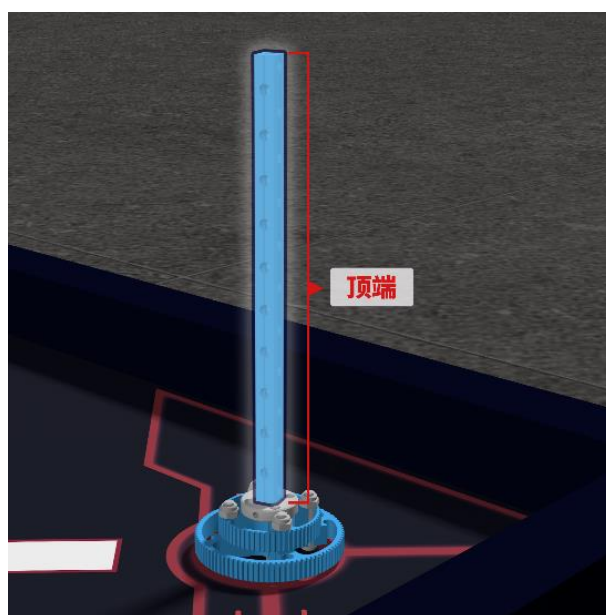


图 3.10 烟囱顶端示意图

## M05. 检测道路施工

### 任务背景：

机器人在工作的过程中，遇到道路施工。机器人需要识别危险情况进行充分规避，到达目的地。

### 完成要求：

机器人遇到颜色卡片时，需完成颜色识别并以视觉的形式正确报告颜色信息。完成第一张颜色卡片可获得 20 分，继续前进完成第二张颜色卡片，再获得 30 分，总分为 50 分。

### 得分细则：

机器人以视觉的形式报告颜色信息可显示指定字母（R 代表红色，G 代表绿色，B 代表蓝色）或显示同颜色的灯光。

颜色卡片顺序将在单场比赛前随机抽取。

机器人信息报告时间需长于 2s，并且报告时需处于静止状态，确保裁判准确收到机器人信息。

若机器人正确完成了第一张颜色卡片后，且未完成第二张颜色卡片时申请重启，直接完成第二张颜色卡片，将只能得到 20 分，不会得到额外 30 分。

参赛队员多次尝试本任务，将以最高的一次得分记为本任务得分。

若机器人对同一张卡片报告多次信息，将以最后一次的报告信息作为有效信息。

机器人优先遇到的颜色卡片视为第一张。若机器人重启，颜色卡片检测顺序将重新定义。（参考图 3.11）

主板电源指示灯与其他传感器的工作指示灯将不视为有效信息。

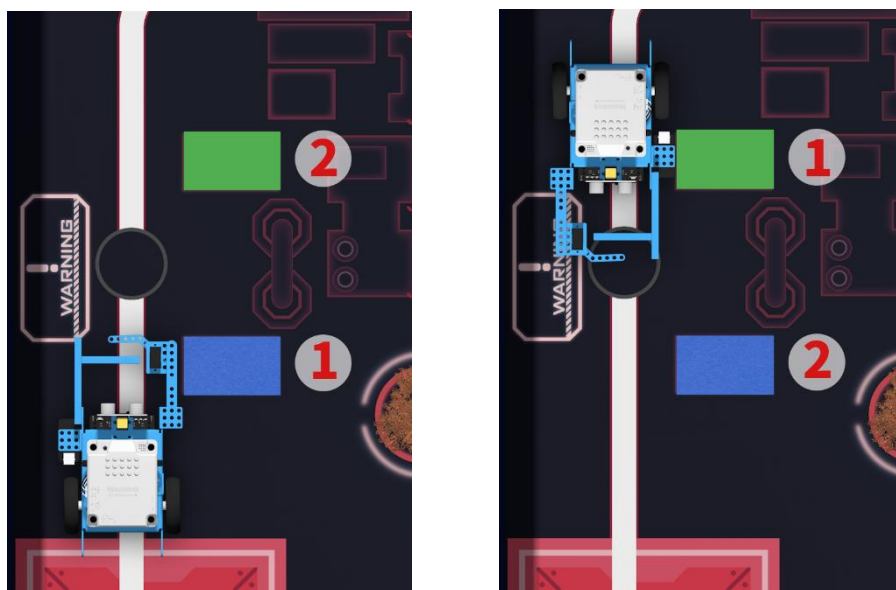


图 3.11 检测顺序示意图

MAKE X

M06. 移除路障

任务背景：

暴雨过后的路障挡住了道路，影响了城市交通以及正常生活。

完成要求：

机器人需要将位于道路中央的障碍物移出道路，可获得 50 分，总分为 50 分。

得分细则：

障碍物静止状态的竖直投影完全离开初始圆环，并停留 2 秒以上，方可得分，障碍物静止状态的竖直投影部分进入初始圆环将不会得分。

障碍物倾倒或倾斜不会对得分造成影响。

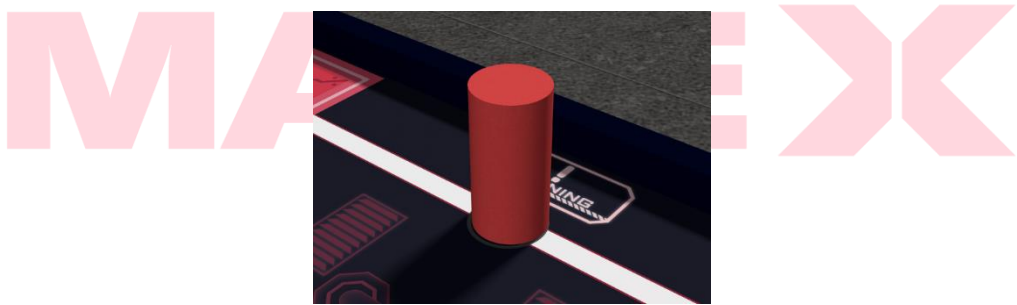


图 3.4 路障示意图

状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✗	✗	✓

表 3.2 路障移除得分判定（移除方向仅为参考）



## 自动联盟任务

参赛队员机器人在比赛中需依靠自动程序，与联盟战队合作完成任务，完成后可获得联盟任务得分。

### M07. 垃圾分类

#### 任务背景：

城市中央有三处建筑垃圾，机器人需要将建筑垃圾分类处理。

#### 完成要求：

机器人需识别颜色卡片区分垃圾种类，并将建筑垃圾依据种类（红色或蓝色）移至对应（红方或蓝方）处理区域（参考图 3.13）。每完成一个垃圾分类，可获得 20 分，总分为 60 分。

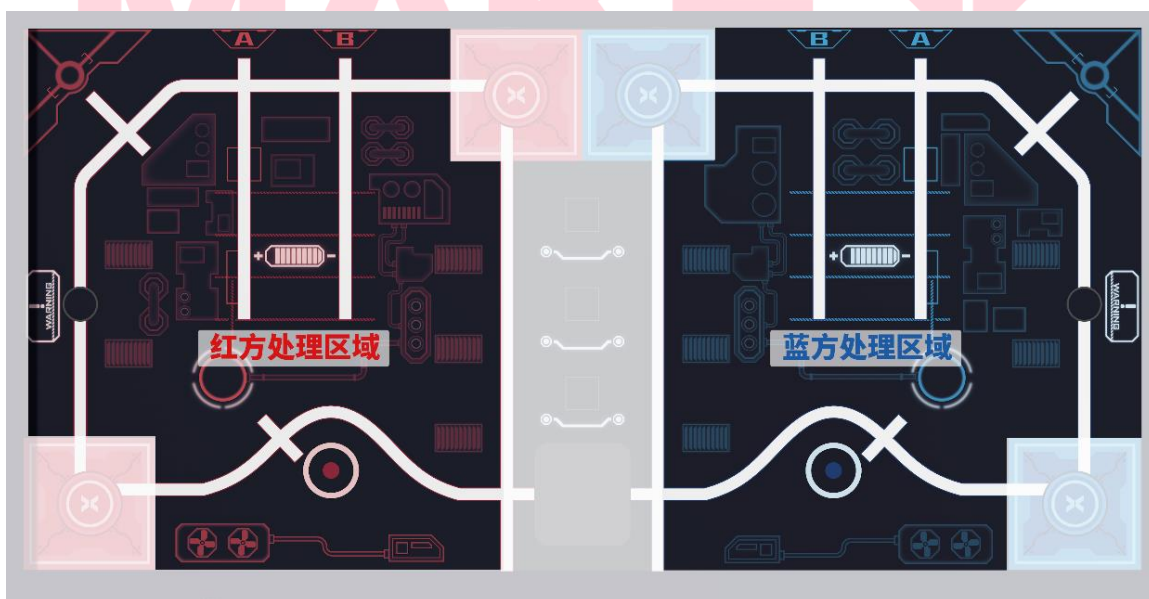


图 3.13 垃圾处理区域示意图

#### 得分细则：

红色颜色卡片代表对应建筑垃圾需完全进入红方处理区域，蓝色颜色卡片代表对应建筑垃圾需完全进入蓝方处理区域。



颜色卡片顺序将在单场比赛前随机抽取。

处于静止状态的方块竖直投影需要完全进入对应处理区域，并停留 2 秒以上，即可得分。

处于静止状态的方块竖直投影部分进入或完全进入启动区，不可得分。

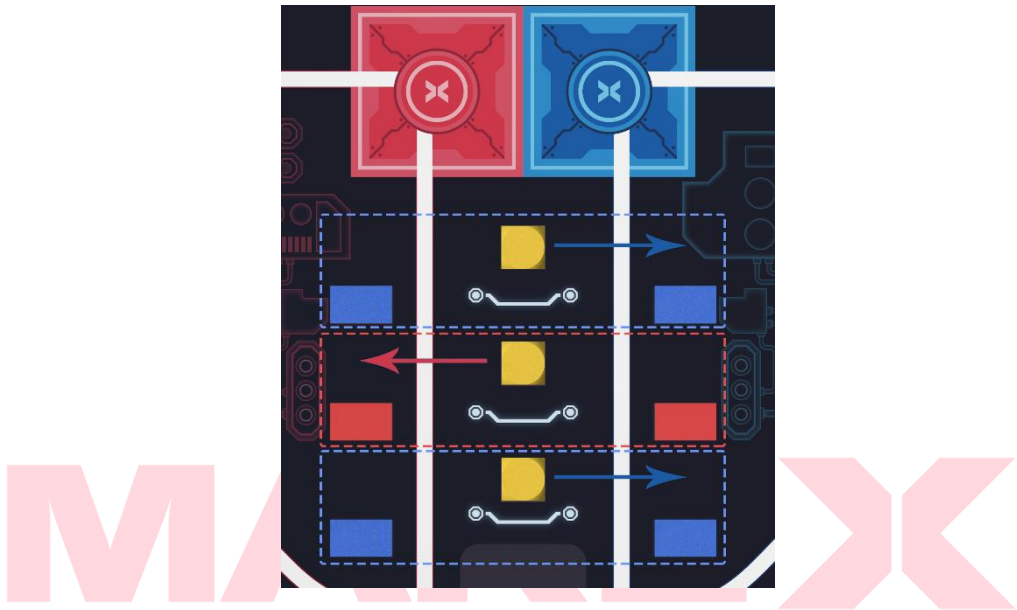


图 3.14 颜色卡片与垃圾对应示意图

状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✗	✗

表 3.3 垃圾分类得分判定

## M08. 植树造林

### 任务背景：

为了阻止城市郊区土地沙漠化，联盟双方机器人需分工合作，种植树苗，完成植树造林的工作，阻止土地沙漠化蔓延。

### 完成要求：

机器人须对每一颗树苗完成两个阶段任务，以红方树苗为例，第一阶段，红方树苗需由红方机器人搬运进入中转站，可获得 20 分。蓝方机器人继续进行第二阶段，从中转站搬运红方树苗到蓝方荒漠区，再获得 10 分。同理，蓝方树苗第一阶段需由蓝方机器人搬运进入中转站，可获得 20 分。红方机器人继续进行第二阶段，从中转站搬运蓝方树苗到红方荒漠区，再获得 10 分。总分 60 分。红蓝双方机器人搬运树苗的先后顺序不限。

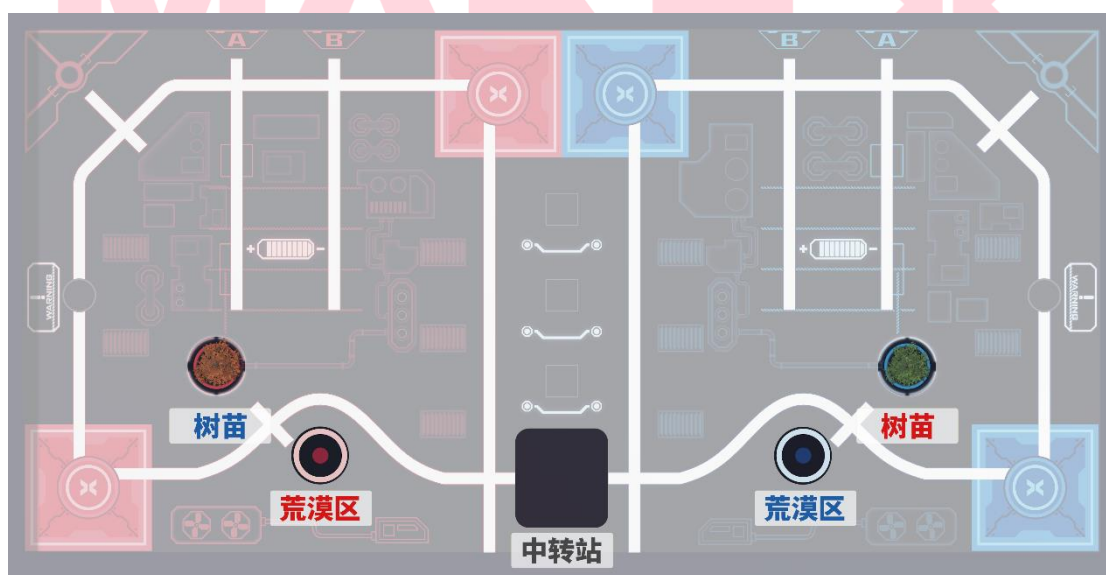


图 3.15 植树造林区域划分示意图

### 得分细则：

处于静止状态树苗底盘的竖直投影需完全进入或部分进入中转区站，并停留 2 秒以上，即可得分。

处于静止状态树苗底盘的竖直投影需完全进入或部分进入荒漠区，并停留 2 秒以上，即可得分。

若树苗在搬运至中转站前已经失效（失效定义参见第 5 部分），则将失效的树苗搬运至中转站不得分。

若树苗在中转站时已经失效，则第二台机器人将失效的树苗搬运至荒漠区不得分。

植树造林任务，对于一颗树苗，一台机器人完成两个阶段的任务，将仅获得第一个阶段的任务分数，另一个阶段任务分将不可获得。必须两台机器人合作，分别完成两个阶段的任务方可获得全部任务分。


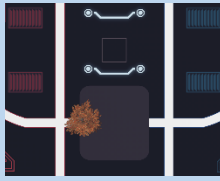

状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✓	✗

表 3.4 中转站得分判定


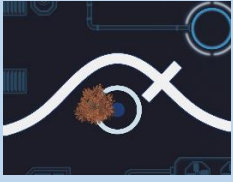

状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✓	✗

表 3.5 荒漠区得分判定

## M09. 家园派对

### 任务背景：

机器人们在经历了辛苦工作后，回到自己的基地举行了盛大的派对。

### 完成要求：

联盟双方机器人回到己方舞台区，其中任意一台机器人进入舞台区后开始演奏音乐，另一台机器人进入舞台区后开始做重复的跳舞动作（动作可为摇摆、旋转或前后），同时进行超过 3 秒，可获得 10 分，总分 10 分。

### 得分细则：

机器人从非启动区回到舞台区后，方可进行派对动作。机器人直接在舞台区启动后跳舞，将不可得分。

双方机器人底盘竖直投影需部分进入舞台区后，方可进行派对动作。

满足以上得分细则时，裁判将在两台机器人同时进行派对动作时开始计时。



图 3.16 舞台区示意图

## 手动联盟任务

参赛队员机器人在比赛中需依靠手动控制，与联盟战队合作完成任务，完成后可获得联盟任务得分。

### M10. 回收生活垃圾

#### 任务背景：

城市的生活垃圾处理中心遇到了麻烦，堆满的生活垃圾需要分类放到对应垃圾站中，机器人和参赛队员需共同完成回收生活垃圾工作。

#### 完成要求：

联盟双方机器人需将场地内环形垃圾搬运到指定垃圾站 A 区，每成功搬运一个环形垃圾，可获得 5 分。

联盟双方机器人需将场地内球形垃圾搬运至指定垃圾站 B 区，每成功搬运一个球形垃圾，可获得 5 分。

联盟双方观察手若能在比赛时间内，在垃圾站 A 区堆叠机器人已正确送入的垃圾，将球形垃圾从 B 区拿到 A 区。一层环形垃圾叠上一个球形垃圾，再叠加一层环形垃圾（如图 3.18），视为合理利用垃圾站空间，可获得额外得分 5 分。

本任务总分为 100 分。



图 3.17 垃圾站区域划分示意图



图 3.18 堆叠示意图（垃圾颜色不影响得分）

### 得分细则：

生活垃圾在手动控制阶段结束后，完全进入正确垃圾站为得分状态。

观察手在进行堆叠操作时，仅可在垃圾站区域进行操作（如图 3.17）。如果违反本细则，将视为违例，并扣除违例方 20 分。

观察手在进行堆叠操作时，不可触碰与机器人有直接接触的道具。如果违反本细则，将视为违例，并扣除违例方 20 分，该道具可以正常计分。

观察手在进行堆叠操作时，不可触碰未完全进入垃圾站区域中的垃圾。如果违反本细则，将视为违例，并扣除违例方 20 分。该道具可以正常计分，但之前扣分保留。

垃圾只要完全进入错误垃圾站，将视为该操作手违例，并扣除违例方 20 分。若后续该垃圾由机器人或观察手完成正确分类，将可以正常计分，但之前扣分保留。

观察手将机器人送入的球形垃圾从 B 区拿入 A 区，并堆叠成功，球形垃圾将视为分类成功。若没有堆叠成功，球形垃圾将无法得到正确分类得分。

观察手将机器人送入的环形垃圾从 A 区拿入 B 区，将不能得分。

本任务得分 = 正确分类的环型垃圾 + 正确分类的球形垃圾 + 成功堆叠的垃圾。违例扣分将在计算单场得分时扣除（参见第 3.4 部分）。

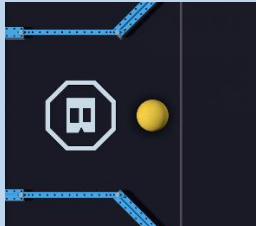
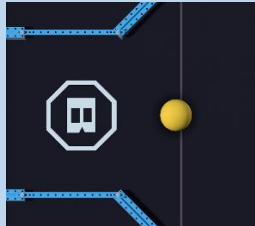
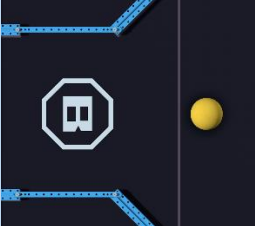
状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✗	✗

表 3.6 球形垃圾得分判定

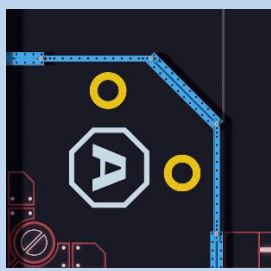
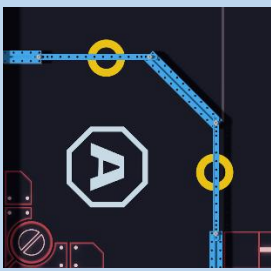
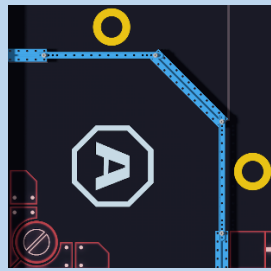
状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✗	✗

表 3.7 环形垃圾得分判定

### 3.3 任务选择方式

每场积分赛或全球总决赛中，每支参赛战队的参赛队员需完成三个自动独立任务、两个自动联盟任务及一个手动联盟任务。在每场积分赛或全球总决赛中，组委会将根据任务选择方式，从可选任务中选择比赛任务，并于比赛前发布选择的任务内容。联盟双方将在己方区域完成相同的自动独立任务。

任务选择方式如下表：

单场比赛任务	可选任务		选择方式
自动独立任务 1	M01	M02	二选一
自动独立任务 2	M03	M04	二选一
自动独立任务 3	M05	M06	二选一
自动联盟任务 1	M07	M08	二选一
自动联盟任务 2	M09		必做任务
手动联盟任务	M10		必做任务

表 3.8 任务选择方式



## 3.4 比赛计分说明

### 自动控制阶段得分

自动控制阶段中，裁判会根据任务完成情况的实时状态给出相应的得分。当一个任务完成后，裁判会实时记录得分，参赛队员或机器人后续操作均不会影响已完成任务得分。

### 手动控制阶段得分

手动控制阶段中，裁判会实时监控比赛的进程，记录警告与违例情况。当手动控制阶段结束后，裁判会根据任务完成情况的最终状态记录得分。

### 单场得分

单场比赛结束后，裁判将确认参赛战队单场得分，每支参赛战队单场得分由三部分构成，联盟任务得分、独立任务得分与违例扣分。计算单场得分方式如下：

**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。

**冠军争夺战单场得分** = 红方独立任务得分 + 蓝方独立任务得分 + 联盟任务得分 - 双方违例扣分。

### 3.5 单场比赛流程图

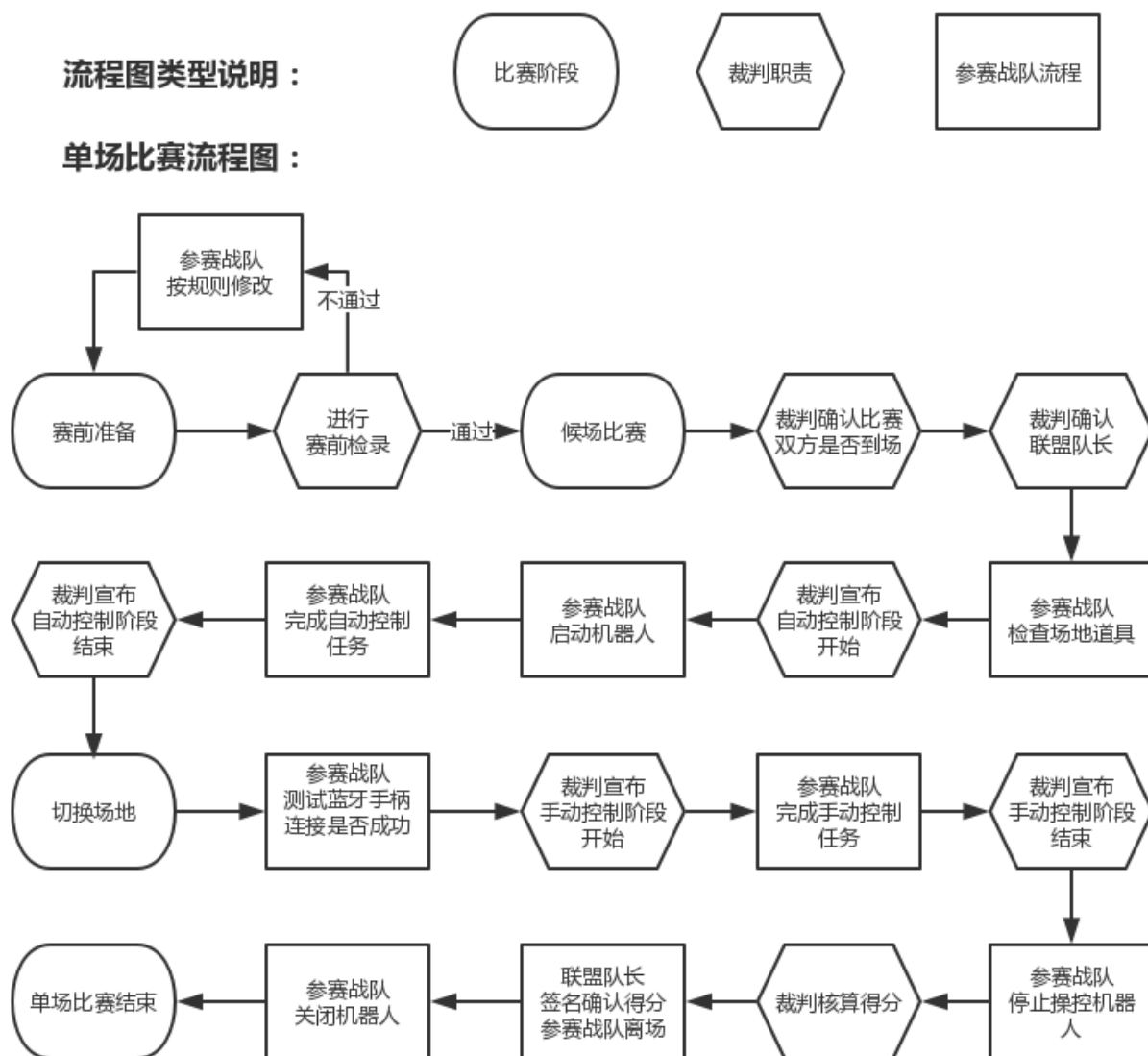


图 3.9 单场比赛流程图

## 4. 技术规范

参加 2019 赛季 MakeX Starter 守护家园比赛的参赛战队在设计机器人时，应当遵守并符合以下技术规范。建议参赛战队在进行设计搭建机器人前，仔细阅读并熟悉技术规范全部内容。技术规范为各参赛队伍提供了一个公平公正并且安全的竞赛平台，鼓励参赛队伍在符合技术规范的前提下，对机器人进行创新设计的制作。

### 4.1 机器人通用技术规范

#### 机器人安全性

- T01. 参赛战队在比赛中及比赛准备过程中不可使用大功率危险器材。
- T02. 若机器人使用储能设备（弹簧等）等，在使用的过程中应保证安全。
- T03. 机器人在夹持、搬运等过程中可能对人员造成伤害的结构与零件，需具备安全防护。
- T04. 机器人在夹持、搬运等过程中不可有主动会对场地破坏的行为。
- T05. 机器人不可使用易燃气体、有起火风险的设备、液压零件、含水银的零件、暴露的危险材料、不安全的配重、可能造成纠缠和比赛延迟的设计、锋利边角、含有液体或胶状物的材料、可能将机器人上电流导至场地上的任何零件。
- T06. 机器人安全性将在赛前检录过程中进行全面检查。参赛战队可通过《机器人自检表》进行预先检查。

## 机器人数量

- T07. 参赛战队在一场积分赛或全球总决赛中, 只允许使用一台机器人参赛, 在检录过后不得更换机器人。
- T08. 若因零部件故障 (除 mBot 底盘外, 如车轮、电机或传感器等) 导致的同一零部件更换行为, 不属于更换机器人。
- T09. 若更换 mBot 底盘, 将视为使用了第二台机器人并取消参赛战队全场比赛资格。

## 机器人尺寸

- T10. 机器人的尺寸由长宽高进行定义。参赛战队机器人在水平面的竖直投影不得超出指定尺寸方形区域且机器人高度不超过指定尺寸, 认为符合机器人尺寸规范。机器人高度指从机器人接触赛台水平面开始测量到机器人结构距离赛台水平面最远处的竖直距离。
- T11. 最大尺寸指在正式比赛的任意阶段中, 机器人任何时刻的尺寸不得超过限制。
- T12. 若机器人使用柔性材料 (包括但不限于扎带, 装饰贴纸), 测量机器人尺寸时, 柔性材料需在不受外力影响下符合机器人尺寸规范。
- T13. 机器人尺寸规范如下表格

	要求	说明
最大尺寸	280mm (长) 280mm (宽) 300mm (高)	1.比赛全程中, 机器人在在地面的竖直投影 不得超出 280mm*280mm 方形区域, 高度不可超过 300mm。 2.检录时, 参赛战队需展示机器人的最大尺寸状态, 并以此状态进行检录。

表 4.1 机器人尺寸规范

## 机器人重量

T14. 机器人重量指比赛过程中机器人任意时刻净重量(不含比赛场地道具)。

T15. 机器人重量不大于 2 KG

## 4.2 机器人器材技术规范

### 主控

T16. 机器人需使用指定的主板(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mCore; 数量仅限一台), 防止参赛战队使用部分高效能主板破坏比赛公平性。

### 传感器

T17. 机器人需使用指定的电子传感器(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的电子传感器; 数量不限), 防止参赛战队使用部分高精度传感器破坏比赛公平性。

### 电机与舵机

T18. 机器人需使用指定的直流电机(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 130 高速直流减速电机(6V/312RPM) 或 130 直流减速电机(6V/200RPM); 直流电机数量最多 2 个), 以保证比赛公平性。

T19. 机器人需使用指定的舵机(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 9g 小舵机; 数量最多一个), 以保证比赛公平性。

## 无线控制

- T20. 机器人需使用指定的无线控制设备（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的蓝牙手柄与 mBot 蓝牙模块；每项数量最多 1 个）。
- T21. 机器人仅允许使用蓝牙模块和蓝牙手柄作为无线控制。不得使用 2.4G 信号模块。

## 机械零件

- T22. 机器人需使用指定的机器人底盘（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBot 底盘；数量仅限一台），且不得进行任何切割和扭曲等操作改变其物理形态。

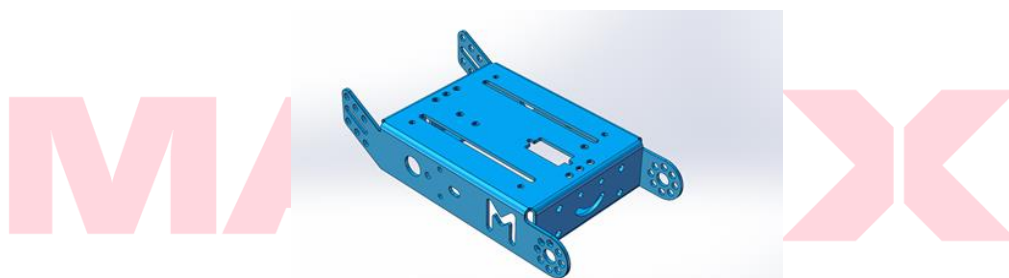


图 4.1 机器人底盘示意图

- T23. 机器人可使用 3D 打印零件进行装饰、配重或搭建结构。
- T24. 除 3D 打印零件外，其它机械零部件必须是深圳市创客工场科技有限公司生产或销售的。
- T25. 允许机器人使用其他市场采购或自己制作的非电子部件进行配重，但该零部件不能具有磁性，不能对机器人电子功能造成影响。

## 电池

- T26. 机器人需使用指定型号的 3.75v mBot 专用锂电池（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBot 锂电池；数量仅限一块），并

且安全的固定在机器人内。

	
 允许使用	 禁止使用

表 4.2 允许和禁止使用的电池

- T27. 为保证竞赛公平，机器人禁止使用 6V 电池盒接口。
- T28. 为保证竞赛公平与安全，参赛战队需阅读电池使用说明（参见附录 1）。

### 4.3 机器人其他技术规范

#### 编程软件使用

- T29. 机器人编程环境可以使用 Arduino IDE、慧编程 mBlock5 或慧编程 mBlock3（v3.4.11）桌面端。

#### 战队编号

- T30. 每支参赛战队必须拥有一个参赛编号作为战队的唯一识别符号。
- 战队编号需要在 MakeX 赛事官方网站创建战队后获得。

## 5. 比赛规则

### 5.1 安全规则

#### 机器人安全

- R01. 参赛战队对机器人的设计搭建需符合技术规范部分的要求。
- 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. 裁判有权拒绝危险的机器人进入比赛场地进行比赛。裁判有权依据机器人危险程度判断是否取消参赛战队全场比赛资格。

#### 参赛战队安全

- R04. 参赛队员需在指导教师的引导下，仔细阅读本手册后，进行比赛的准备与机器人的设计搭建。
- R05. 参赛队员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。
- R06. 参赛战队在使用工具（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。
- R07. 裁判有权拒绝不符合安全规则的参赛战队进入比赛场地进行比赛。裁判有权依据危险程度判断是否取消参赛战队全场比赛资格。
- R08. 比赛中，参赛战队应佩戴护目镜；留长发者扎起；参赛战队禁止穿露脚趾的鞋进入比赛场地。



## 5.2 操作规则

### 未能按时到达赛场

R09. 参赛战队应准时到达赛场，针对未准时到场的参赛战队，裁判有权利当场取消该战队的本场比赛资格。

### 比赛角色与站位

R10. 自动控制阶段中，参赛队员可在图示区域内进行比赛。区域实际大小视比赛现场情况而定。

R11. 手动控制阶段中，每支参赛战队需一名操作手与一名观察手并在图示区域内进行比赛，参赛队员不可在操作区外进行比赛。若参赛战队仅有一名参赛队员，则需选择一个比赛角色进行比赛。区域实际大小视比赛现场情况而定。

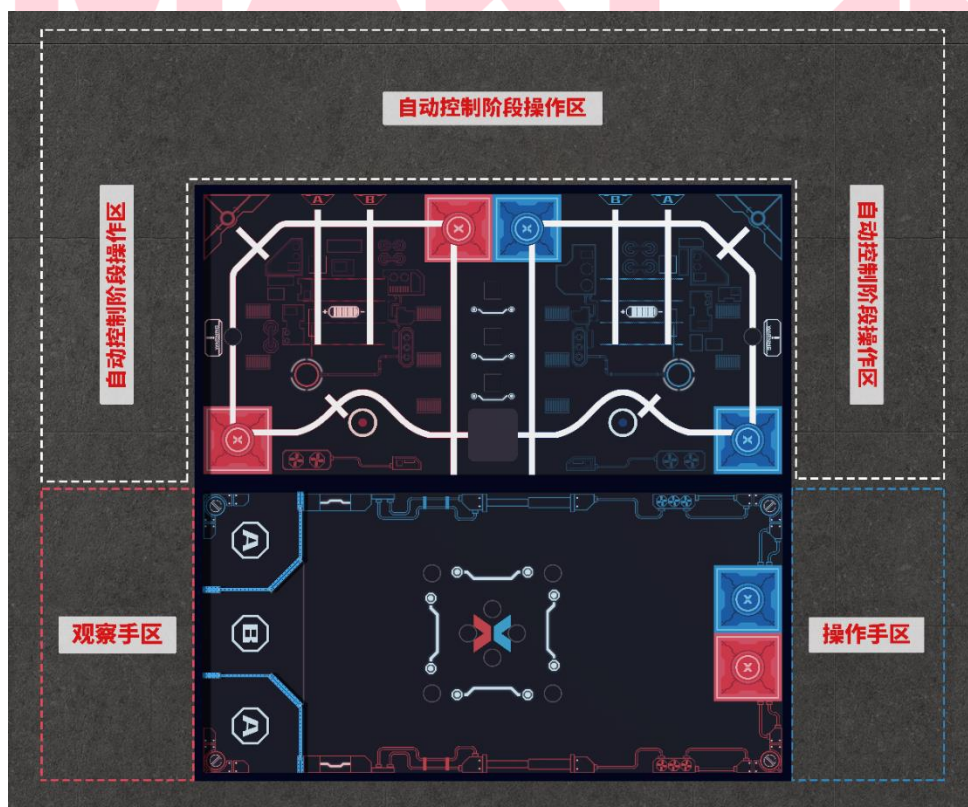


图 5.1 操作区域示意图

- R12. 手动控制阶段中，若操作手与观察手需要更换角色，需向裁判喊出“红方申请换位”或“蓝方申请换位”。得到裁判许可后，需停止当前操作后，前往另一区域继续比赛。更换角色期间，比赛继续正常计时。

### 提前启动机器人

- R13. 参赛队员应在裁判宣布比赛开始后启动机器人。若提前启动机器人，首次将被警告，比赛重新开始。若第二次提前启动机器人，裁判有权当场取消该参赛战队本场比赛资格。

### 机器人启动

- R14. 参赛队员应在裁判宣布比赛开始后在本方启动区启动机器人。机器人必须位于启动区内（底盘竖直投影位于启动区中视为机器人位于启动区内），方可进行开机或切换程序。
- R15. 若在启动区外启动机器人，首次将被警告，第二次将视为违例，扣除 20 分。若由于在启动区外启动为比赛带来得分优势，该得分道具失效，该道具无法得分。

### 机器人重启和改装

- R16. 参赛队员在比赛过程中，可以随时对机器人进行重启和改装。
- R17. 若参赛队员选择重启改装机器人，红方队伍参赛选手需要向裁判举手并喊出“红方请求，重启”，蓝方队伍参赛选手需要向裁判举手并喊出“蓝方请求，重启”，并在裁判喊出“同意红方重启”或“同意蓝方重启”后方可取出机器人进行重启或改装。
- R18. 机器人取出赛台后方可进行改装，改装后的机器人需符合技术规

范，裁判有权在比赛结束后对机器人进行抽查检测。若出现不符合技术规范或违例现象，裁判有权当场取消该参赛战队本场比赛资格。

R19. 机器人重启时，参赛队员接触与场地道具有接触的机器人，则视为发生间接接触，该得分道具失效（后续不再得分），但不影响该道具此前已经得到的分数。若该与机器人有接触的道具同时接触其他道具，其他道具同样失效。

R20. 机器人重启和改装不会造成比赛暂停，比赛计时持续进行。

R21. 若机器人位于参赛队员无法触碰的区域，红方队伍参赛选手可向裁判举手并喊出“红方请求，请求裁判代取”，蓝方队伍参赛选手需要向裁判举手并喊出“蓝方请求，请求裁判代取”后，由裁判代为取出，由于裁判触碰而带来的影响由参赛战队自行承担。

#### 特殊情况

R22. 联盟队长在得到双方参赛队员同意后，可向裁判喊出“提前结束自动控制阶段（手动控制阶段）”，并以此记录比赛用时。

R23. 机器人完成非己方的自动独立任务，联盟任何一方都无法获得得分。

R24. 若道具被机器人搬运完全进入或部分进入启动区且影响机器人正常启动，该道具失效则裁判有权将该道具取出场地。

R25. 若道具被机器人搬运完全离开赛台，该道具失效且无法放回赛台。

R26. 若参赛队员在自动控制阶段中间接操控机器人，裁判有权当场取消该参赛战队本场比赛资格。

## 违例接触机器人

R27. 除获得裁判的重启许可外，参赛队员在比赛过程中严禁直接接触位于场地非启动区的机器人。每次违例直接接触机器人将被视为违例，扣除该战队 20 分。若由于违例直接接触机器人而完成任务，该任务得分道具失效，该道具无法得分。

## 违例接触场地道具

R28. 除手动控制阶段指定区域外，参赛队员在比赛过程中严禁直接接触场地道具。每次违例直接接触场地道具将被视为违例，扣除该战队 20 分。若由于直接接触场地道具而完成任务，该任务得分道具失效，该道具无法得分。

## 违例指导

R29. 在比赛全过程中，除参赛战队成员外任何的相关人员包括但不限于选手的家长或者指导教师均不得通过任何方式进入赛场区并进行任何形式的指导。若发生违例指导，裁判有权利当场取消该参赛战队本场比赛资格。

## 过分行为

R30. 当参赛战队及其相关人员出现包括但不限于如下情况将被视为过分行为，裁判有权利当场取消该参赛战队本场比赛资格或全场比赛资格：

- 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。

## 使用编程工具

- R31. 比赛期间，参赛战队不得携带电脑、平板等可用于编程的工具进入赛场内，若违反规定，裁判有权利当场取消该参赛战队本场比赛资格。

## 无线遥控操作

- R32. 除手动控制阶段外，参赛战队不可在赛场区使用蓝牙通信、2.4GWiFi 通信、红外通信等方式操控机器人，否则将被视为使用手动的形式操控机器人，除手动控制阶段外，使用手动操作机器人的参赛战队将被取消本场比赛资格。

- R33. 机器人与操控手柄的连接仅可在自动控制阶段结束后，进行连接调试。机器人不可在比赛自动控制阶段无线连接任何设备，否则裁判有权利当场取消该参赛战队本场比赛资格。

## 场地道具不确定性

- R34. 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）。参赛战队在设计搭建机器人时，需考虑此误差因素，适应不同道具及场地。如现场有其他适配道具，选手可在赛前申请替换。
- R35. 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，参赛战队应自行完成针对性调试。

## 突发情况弃赛

- R36. 在报到之后，参赛战队如因不可抗力因素无法继续参赛，该参赛战队需向赛事组委会报备无法参赛原因，该队伍涉及到的比赛场次照常进行比赛。

## 5.3 违规处罚说明

### 警告

- R37. 裁判给与参赛战队的口头警告，并且要求参赛战队停止违反规则行为并服从裁判指示。在此期间，比赛计时将不会停止。

### 违例

- R38. 裁判在发现参赛战队做出相应违例现象后，立即向该参赛队伍宣布违例并扣除该战队 20 分。在此期间，比赛计时将不会停止。

### 道具失效

- R39. 在道具失效条件达成的那一刻起，将触发道具失效，裁判将宣布该道具失效。裁判有权利在比赛中根据本手册内容及参赛战队行为对道具是否出现道具失效进行裁定。
- R40. 裁判有权根据本手册内容对该道具失效前的最终状态是否计分进行裁定。



## 5.4 异常状态说明

当异常情况发生时，裁判有权暂停比赛并按照相应方式进行处理。包括但不限于如下状态：

### 安全隐患

R41. 赛场内出现关于场地、参赛队员和机器人的安全隐患。

### 场地道具缺失或损坏

R42. 场地道具（包括道具、赛台等）的缺失或损坏导致无法正常进行比赛。

### 重赛

R43. 重赛将由裁判根据实际情况慎重讨论决定。

R44. 参赛战队的自身原因导致的问题，如电池电量不足、零件损坏等都不会造成重赛。机器人本身出现的意外情况亦不会造成重赛。

## 5.5 规则解释

R45. 为保证赛事的公平与高质量的参赛体验，组委会有权利定期对本手册进行更新与补充，并于比赛前发布并执行更迭。

R46. 比赛期间，凡是本规则手册中没有说明的事项由裁判组决定。

R47. 本规则手册是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判有最终裁定权。

## 6. 技术手册声明

2019 MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园技术手册的最终解释权归 MakeX 机器人挑战赛组委会所有。

## 7. 免责声明

2019 MakeX 全体参赛人员须充分理解安全是 MakeX 机器人挑战赛持续发展的最重要的问题，为保护全体参赛人员及赛事组织单位权益，根据相关法律法规，全体参赛人员报名参加 2019 MakeX 机器人挑战赛 Starter 守护家园即表示承认并遵守以下安全条款：

选手在制作机器人时须做好充分的安全防护措施，机器人所用零件须从正规厂商采购。

选手须保证机器人的结构设计考虑到赛前检录中机器人安全检查的方便性，并积极配合赛事主办方的赛前检录。

在对机器人存在安全隐患的部件进行改造和使用时，须符合国家法律法规及质量安全标准，并由具备相关专业资质的人来负责制造及操作。

在赛事期间，参赛战队须保证所有机器人的制作、测试、使用等行为均不会给己方战队及对方战队、裁判、工作人员、观众、设备和比赛场地造成伤害。

选手在制造和参赛过程中，如发生任何可能违反国家法律法规及安全规范的行为，所产生的一切后果均由选手自行承担。

赛事支持单位深圳市创客工场科技有限公司售卖或提供的物品，如比赛套件



和零件等物品，须按照说明文件使用。如果因不恰当使用，而对任何人员造成伤害，深圳市创客工场科技有限公司和深圳市葫芦创客教育科技有限公司以及 MakeX 赛事组委会均不负任何责任。

## 8. 版权声明

该规则版权为深圳市葫芦创客教育科技有限公司所有，未得到深圳市葫芦创客教育科技有限公司书面同意。任何单位、个人未经授权，不得转载，包括但不限于任何网络媒体、电子媒体及书面媒体。



## 附录一：比赛资源获取

MakeX 官网：<http://www.makex.cc>

MakeX 论坛：<http://bbs.makex.cc>

官方邮箱：[info@makex.cc](mailto:info@makex.cc)

比赛答疑 QQ 群：

225366238 【Starter 赛项】

591450992 【Challenge 赛项】

754090384 【Premier 赛项】



电池使用说明：



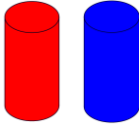




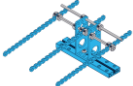


<http://bbs.makex.cc/forum.php?mod=viewthread&tid=1099&fromuid=1>

## 附录二：机器人自检表

MakeX Starter 机器人自检表（守护家园）			
机器人安全性			
序号	检查项目	具体要求	状态
1	大功率工具	参赛战队在比赛中及比赛准备过程中不可使用大功率危险器材。	
2	储能设备	若机器人使用储能设备（弹簧等）等，在使用的过程中应保证安全	
3	安全防护	机器人在夹持、搬运等过程中可能对人员造成伤害的结构与零件，需具备安全防护	
4	破坏场地	在机器装卸、搬运、使用过程中不可有明显会对场地破坏的及行为。	
5	禁用材料	机器人不可使用易燃气体、有起火风险的设备、液压零件、含水银的零件、暴露的危险材料、不安全的配重、可能造成纠缠和比赛延迟的设计、锋利边角、含有液体或胶状物的材料、可能将机器人上电流导至场地上的任何零件	
机器人数量、尺寸与重量			
序号	检查项目	具体要求	状态
6	机器人数量	参赛战队在一场积分赛或全球总决赛中，只允许使用一台机器人参赛，在检录过后不得更换机器人	
7	机器人尺寸	机器人需符合 T11,T12,T13,T14 规范	
8	机器人重量	机器人比赛全程质量不大于 2 KG	
机器人器材使用			
序号	检查项目	具体要求	状态
9	主控	机器人需使用指定的主板（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mCore；数量仅限一台）	

10	传感器	机器人需使用指定的电子传感器(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的电子传感器;数量不限)	
11	电机	机器人需使用指定的直流电机(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的130 高速直流减速电机 (6V/312RPM) 或 130 直流减速电机 (6V/200RPM);数量最多 2 个)	
12	舵机	机器人需使用指定的舵机(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 9g 小舵机;数量最多 1 个)	
13	无线控制	机器人需使用指定的无线控制设备(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的蓝牙手柄与 mBot 蓝牙模块;每项数量最多 1 个)。不得使用 2.4G 信号模块	
14	底盘	机器人需使用指定的机器人底盘(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBot 底盘;数量仅限一台),且不得进行任何切割和扭曲等操作改变其物理形态	
15	3D 打印零件	除 3D 打印零件外,其它机械零部件必须是深圳市创客工场科技有限公司生产或销售的	
16	配重零件	允许机器人使用其他市场采购或自己制作的非电子部件进行配重,但该零部件不能具有磁性,不能对机器人电子功能造成影响	
17	电池	机器人需使用指定型号(如下图所示)的 3.75v mBot 专用锂电池(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBot 锂电池;数量仅限 1 块),并且安全的固定在机器人内。机器人禁止使用 6V 电池盒接口	

## 附录三：任务道具清单

道具名称	道具参考图例	关键尺寸 <sup>1</sup>	使用的任务
黄色方块		最大边长 70mm	M01, M07
颜色卡片		长 100mm 宽 60mm 厚度 1mm	M05, M07
路障		高 140mm 直径 70mm	M06
球形垃圾		直径 70mm	M10
环形垃圾		高 20mm 内径 40mm 外径 70mm	M10
垃圾站框		*	M10
充电开关		*	M02
火电站		*	M03
烟囱		*	M04
树苗		*	M08

<sup>1</sup> 道具尺寸存在不可避免公差，详细请参阅比赛规则 R34 及 R35。

\* 该道具尺寸请参照实物。

邮箱:info@makex.cc  
官方网站:www.makex.cc  
官方论坛:bbs.makex.cc  
MakeX官方微博:@MakeX机器人挑战赛

微信公众平台



**MAKE X**

MakeX机器人挑战赛组委会