

MAKE X

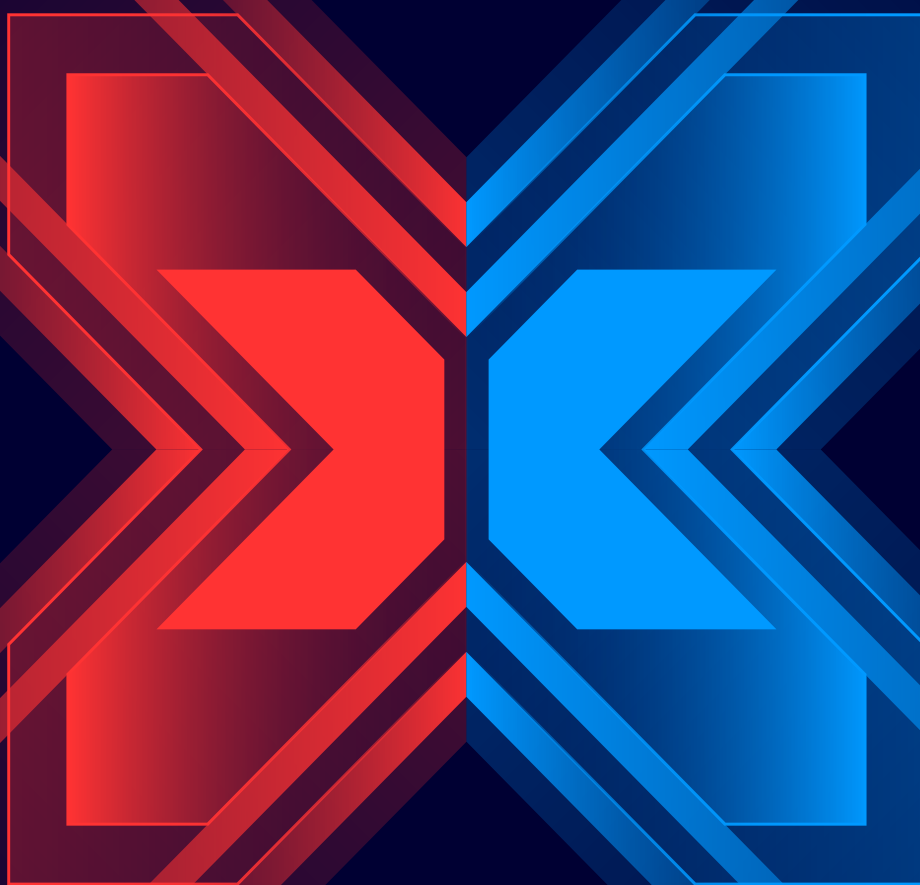
V 1.0

2020 MakeX 机器人挑战赛

技术手册

MAKE X STARTER

SMART LINKS 智慧交通



MakeX 机器人挑战赛组委会编制



更新记录：

日期	版本	改动记录
2019.12.10	1.0	智慧交通技术手册首次发布

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	2
1.3 参赛要求	2
2. 比赛内容	3
2.1 赛项故事背景	3
2.2 比赛场地说明	3
2.3 比赛阶段说明	9
2.4 比赛任务说明	11
2.5 比赛计分说明	25
2.6 任务选择方式	36
2.7 单场比赛流程图	39
3. 技术规范	40
3.1 机器人通用技术规范	40
3.2 机器人器材技术规范	43
3.3 机器人其他技术规范	46
4. 比赛规则	47
4.1 安全规则	47
4.2 操作规则	48
4.3 违规处罚说明	54
4.4 雷同机器人说明	55
4.5 异常状态说明	55
4.6 规则解释	56
5. 技术手册声明.....	57
5.1 免责声明	57



5.2 版权声明58

附录一：比赛名词..... 59

附录二：比赛资源获取 63

附录三：机器人自检表 64

附录四：任务道具清单 66



1. 赛事介绍

1.1 关于 MakeX 机器人挑战赛

MakeX 是一个引导青少年全方位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。

MakeX 机器人挑战赛由 MakeX 机器人挑战赛组委会主办，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：我们倡寻求知、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 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 岁-13 岁（含 6 和 13 岁）或为国内义务教育小学阶段的在校学生（海外队伍年龄满足即可）均可通过官方网站进行报名，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**战队**必须拥有一个战队编号作为**战队**的唯一识别符号，战队编号会在报名后自动生成。

2. 比赛内容

2.1 赛项故事背景

2020 赛季 MakeX Starter 的比赛主题为《智慧交通》，在日常生活中，总会遇到这样的烦心时刻——下班的晚高峰交通拥堵、停车困难、随处可见的城市垃圾导致了交通不便。在 AI 时代，我们期待的智慧交通将充分运用物联网、云计算、图像识别、自动控制、移动互联网等技术，打造了一个信号与能量互通，万物互联的移动交通场景。2020 年让我们一起进入 AI 时代，便利人们的生活！

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。

2.2 比赛场地说明

MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通的**比赛场地**由**比赛地图**、**赛台**、**赛台边框**三个部分构成，其大小为 2440mm*2440mm。



图 2.1 比赛场地示意图

比赛地图尺寸

比赛地图分为两部分，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

自动控制任务区简称**自动区**。

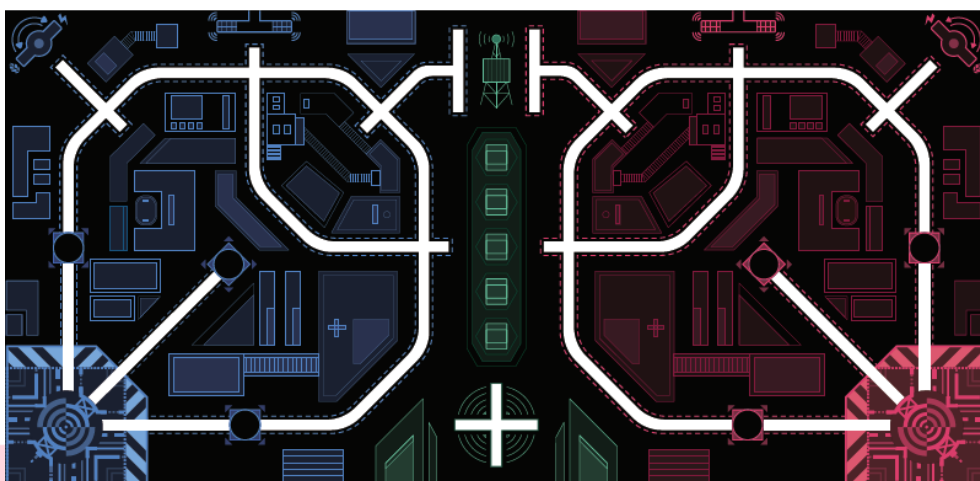


图 2.2 自动区示意图

自动区由蓝方自动独立**任务区**、红方自动独立**任务区**以及自动联盟**任务区**构成，如下图 2.3 所示。

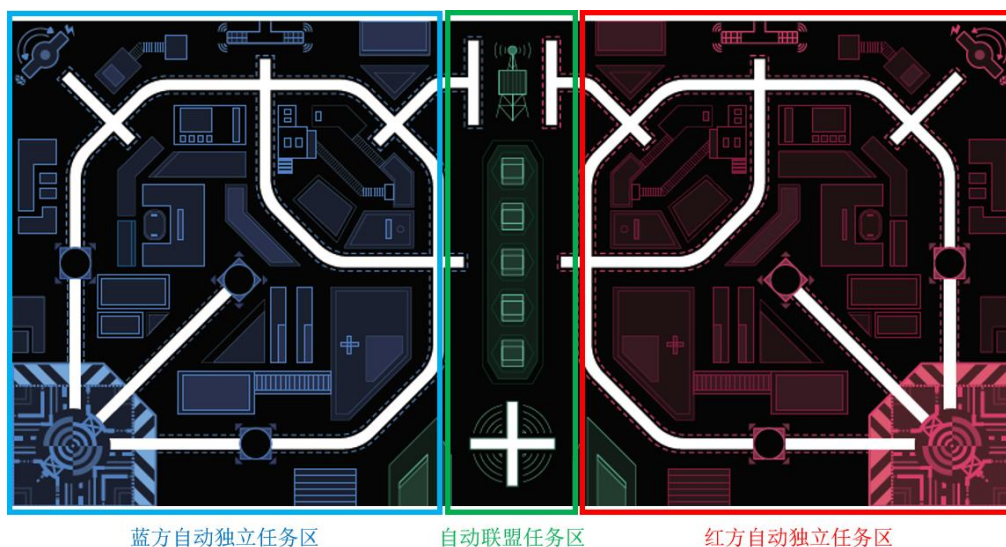


图 2.3 红/蓝方独立与联盟任务区划分

自动区内共有六种区域，分别是 I1 区、I2 区、I3 区、A1 区、A2 区和 S 区。

其中 I1 区、I2 区、I3 区和 S 区在**自动区**内均有两个，且左右（红蓝方）对称，代表红蓝方各自的独立**任务区**。A1 区与 A2 区只有一个并位于**自动区**中央。如下图 2.4 所示。

以上区域的划分仅做命名以及位置示意用途，不做尺寸定位。详细位置以实际地图为准。

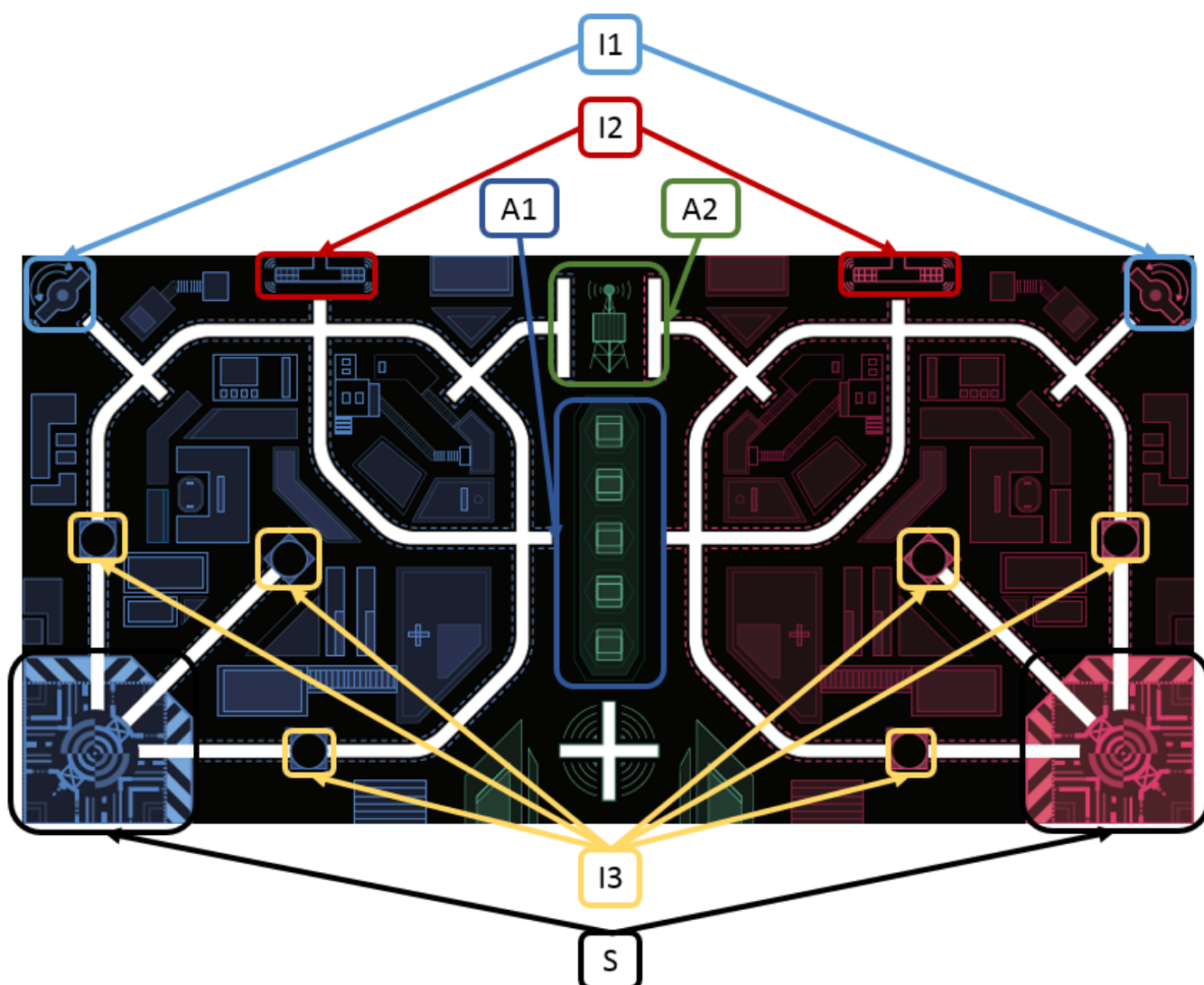


图 2.4 自动区-区域编号

自动区内，区域编号的具体名称以及职能说明如下表 2.1 所示。更多关于任务的选择方式请参考 2.5 任务选择方式。

区域编号	区域名称	区域职能
S	启动区	比赛开始时以及机器人重启放置的位置
I1	独立任务区 1	内含任务 M01 和 M02
I2	独立任务区 2	内含任务 M03 和 M04
I3	独立任务区 3	内含任务 M05
A1	联盟任务区 1	内含任务 M06 和 M07
A2	联盟任务区 2	内含任务 M08 和 M09

表 2.1 自动区-区域说明

手动控制任务区

手动控制任务区简称**手动区**。

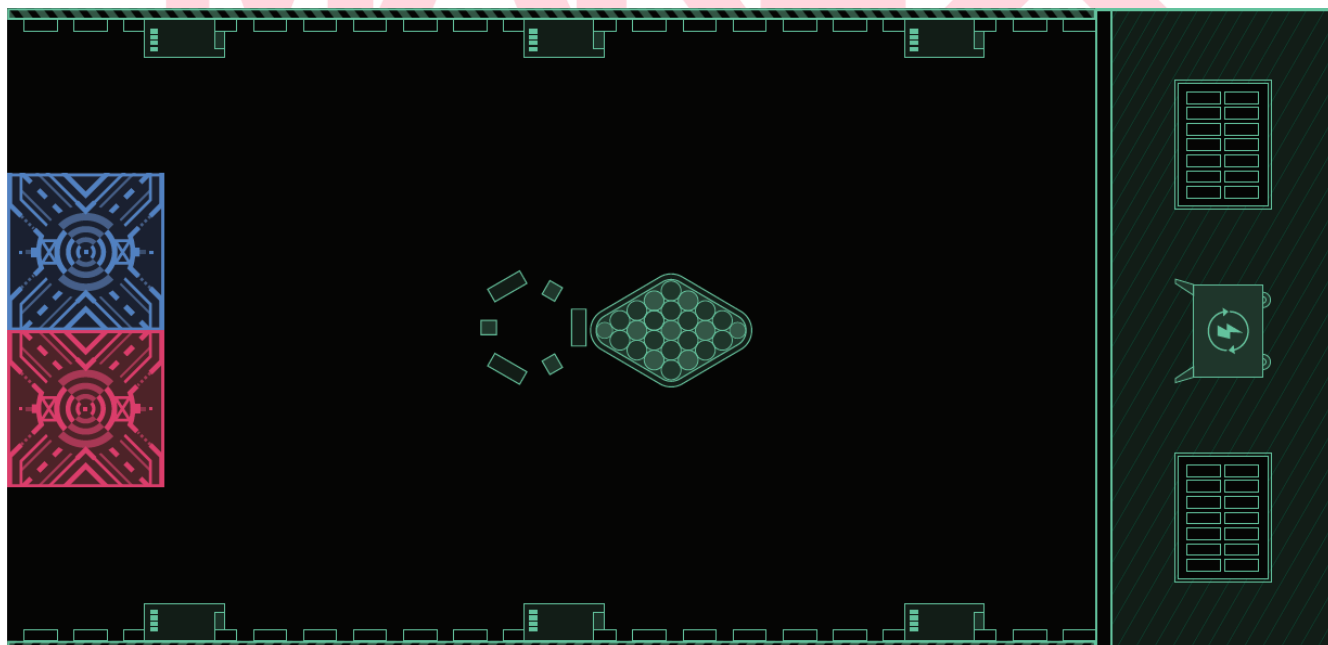


图 2.5 手动区示意图

手动区内共有五种区域，分别是 A3 区、C 区、P 区、L 区和 S 区，如下图

2.6 所示。

以上区域的划分仅做命名以及位置示意用途，不做尺寸定位。详细位置以实际地图为准。

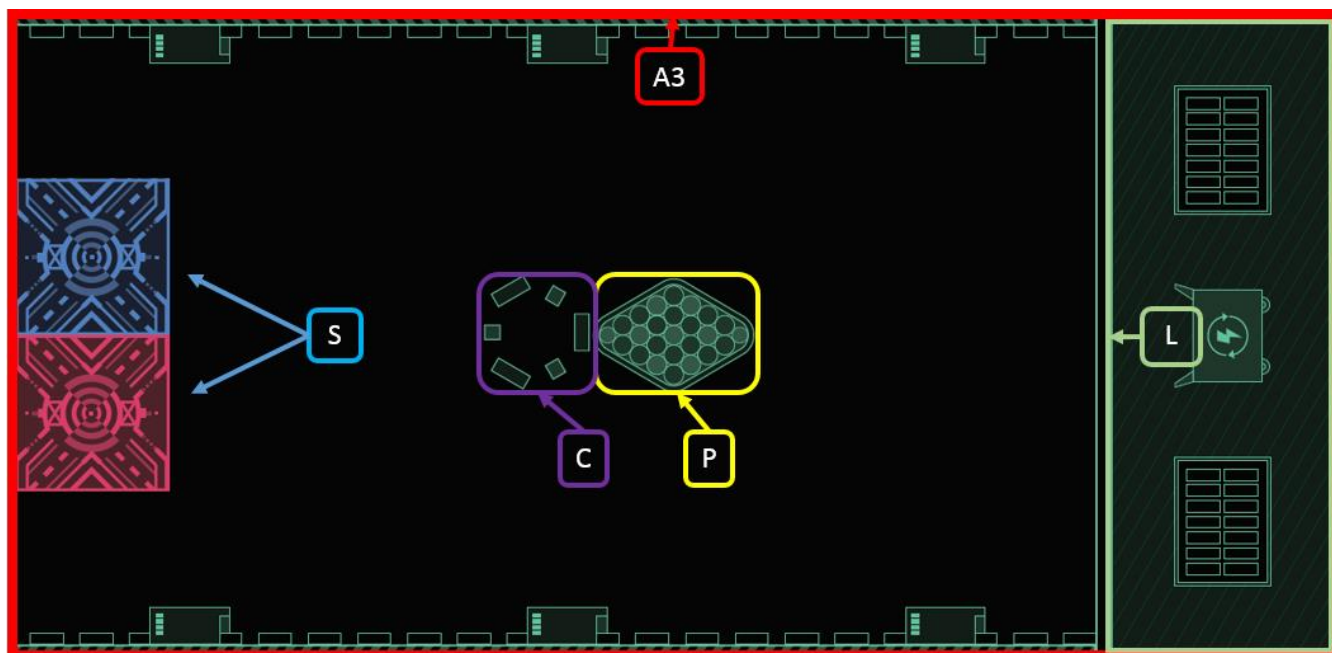


图 2.6 手动区-区域编号

手动区内，区域编号的具体名称以及职能说明如下表 2.2 所示。

区域编号	区域名称	区域职能
A3	联盟任务区 3	内含任务 M10
S	启动区	比赛开始时以及机器人重启放置的位置
L	装载区	观察手在此处改装机器人或者给机器人装载小球
P	摆球区	由摆球架固定的白色小球初始位置
C	容器放置区	放置并固定容器的区域

表 2.2 手动区-区域说明

启动区

整个**比赛场地**里面有四个**启动区**，其中蓝方两个，红方两个。**启动区**分为两种，一种是**自动区**内的**启动区**如下图 2.7 黑色虚线内所示，另一种是**手动区**内的**启动区**如下图 2.8 黑色虚线内所示。

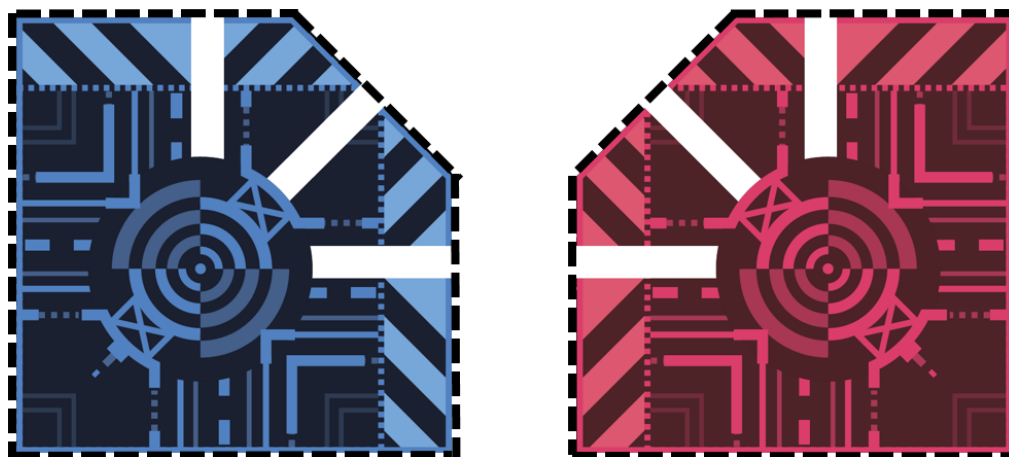


图 2.7 启动区示意图（自动区）

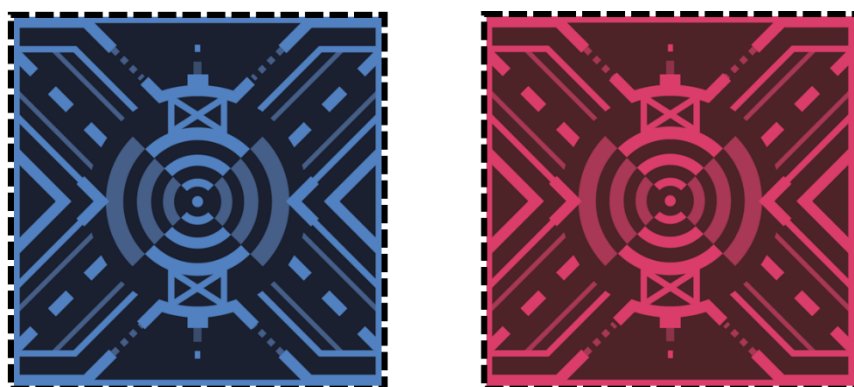


图 2.8 启动区示意图（手动区）

2.3 比赛阶段说明

阶段时长说明

单场比赛总时长为 240 秒，由自动控制阶段和手动控制阶段组成。其中自动控制阶段时长由**联盟**双方自行决定，手动控制阶段时长为 240 秒内剩下的时间。

实际花费时长 (s)	取值范围 (s)	
自动控制阶段实际时长	X	[0, 240]
准备阶段时长	30	[0, 30]
手动控制阶段实际时长	Y	[0, 240-X]
实际比赛总时长	X + Y	[0, 240]

表 2.3 阶段实际时长说明

阶段切换遵循以下两条重要原则：

- 1、阶段的提前结束须双方战队达成一致意见，并由**联盟队长**发起，**裁判**同意后正式执行。
 - 2、阶段的开始由**裁判**发起，由**联盟**双方执行。参赛选手须听从裁判指示。
- 具体流程可以参考 2.7 单场比赛流程图。

自动控制阶段

在自动控制阶段中，**参赛队员**需完成自动独立任务与自动联盟任务。核心玩法一是通过触发或**搬运**的方式让初始位于金属道具之上的球接触**比赛场地**，二是推倒**比赛场地**上的二层方块和避开**比赛场地**上的圆柱。

假如某个初始位于**自动区球类得分道具**被位移至**手动区**，将意味着**战队**在手动控制阶段的得分上限被提高了。

准备阶段

在准备阶段中，**参赛队员**可将**机器人**从自动区移动到手动区、改装**机器人**以及检查蓝牙手柄的连接状态。**裁判**将会在此阶段对自动控制阶段的得分情况进行记录，并与选手确认。

准备阶段时长 30 秒，将不计入总时长的 240 秒内。超时比赛将直接开始，**参赛队员**须遵从**裁判**指示。

手动控制阶段

在手动控制阶段中，**参赛队员**需完成手动联盟任务。核心玩法是**机器人**通过**搬运**或**夹持**的方式使得位于**手动区**内的球进入容器内部。

2.4 比赛任务说明

比赛任务分为自动独立任务，自动联盟任务和手动联盟任务。每个任务的说明中包含**任务背景**，**得分类别**以及**初始状态**。

关于得分判定的详细描述请查阅 2.4 比赛计分说明。

关于**任务区**内任务的选择请查阅 2.5 任务选择方式。

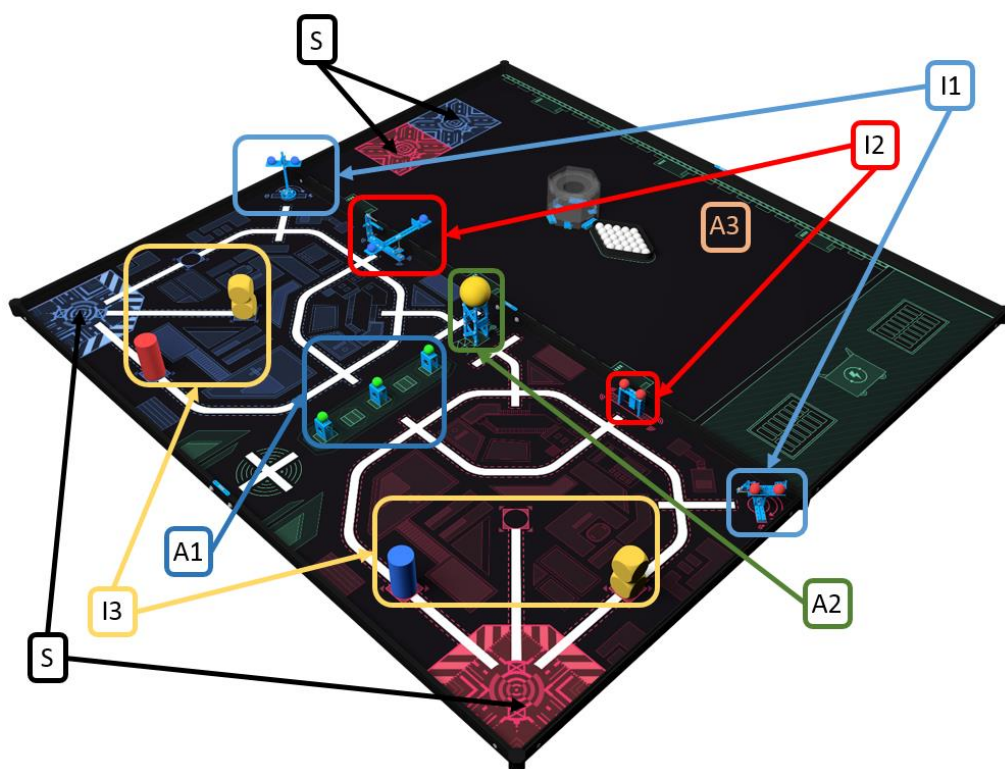


图 2.9 任务位置示意图

自动独立任务

自动独立任务指机器人在一场比赛中须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。自动独立任务的**得分类别**有三种，分别是**球类**、**方块类**以及**圆柱类**。

若某自动独立任务的**得分类别**是**球类**，则代表位于红方自动独立**任务区**的该**任务道具**上的**得分道具**是红色小球，位于蓝方自动独立**任务区**的该**任务道具**上的**得分道具**是蓝色小球。

M01. 开启太阳能

任务背景：

在城市边缘矗立着太阳能发电站，这是城市的能源核心。**机器人**需要激活该发电站并上传该发电站的运行数据。

得分类别： 球类

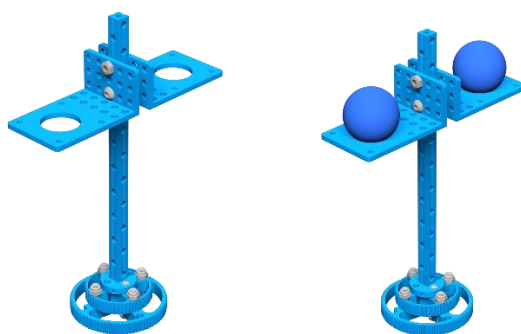


图 2.10 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M01 属于 I1 **任务区**。该道具初始状态为：圆形底座**完全进入比赛地图**上 I1 区的圆形线框且与**比赛场地**接触，上部分的小球支架中线与 I1 区线框平行（下图中两条红线须平行），详情如下图 2.11 所示。



图 2.11 初始状态示意图

M02. 发射交通信号

任务背景：

城市边缘的信号发射器出现故障，**机器人**需要激活该信号发射器并成功发送数据。

得分类别：球类

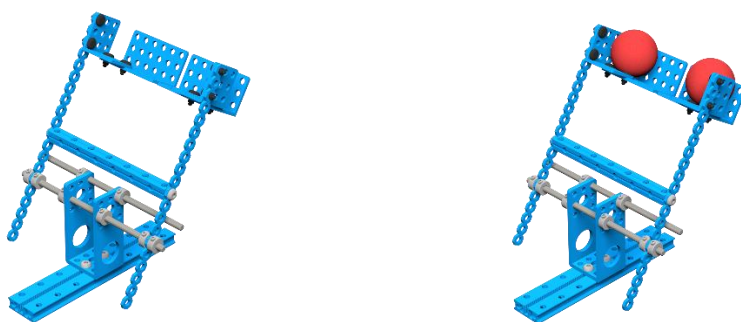


图 2.12 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M02 属于 I1 **任务区**。该道具初始状态为：底部双孔梁**完全进入比赛地**图上 I1 区的长方形线框且与**比赛场地**接触（须粘贴），上半部分的杠杆机构的触发方向朝向手动阶段的**赛台**。详情如下图 2.13 所示。

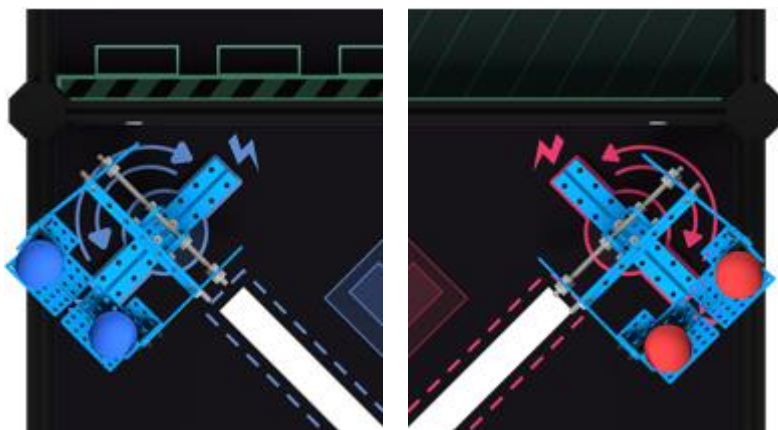


图 2.13 初始状态示意图

M03. 旋转雷达

任务背景：

城市中的雷达需要进行例行维护，**机器人**需要前往该地对雷达进行维护并上传雷达收集到的数据。

得分类别：球类



图 2.14 得分道具放置示意

初始状态：

任务 M03 属于 I2 **任务区**。该道具初始状态为：底部双孔梁**完全进入比赛地**

图上 I2 区的长方形线框且与比赛地图接触（须粘贴），红蓝双方的该任务道具成镜面对称，其底部双孔梁与上面可旋转的部分成 90°。详细如下图 2.15 所示。

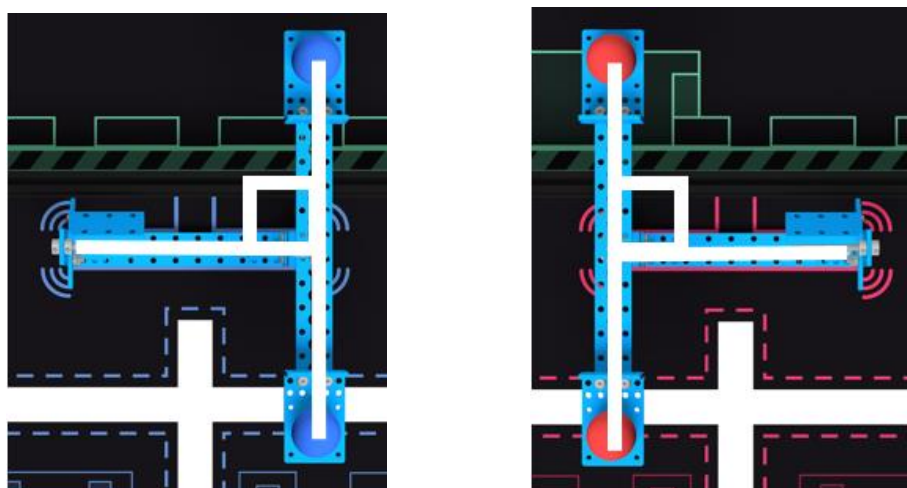


图 2.15 初始状态示意图

M04. 打开门型开关

任务背景：

城市数据传输节点会累积大量的冗余数据，**机器人**需定期进行重启，并上传最新的运行数据。

得分类别：球类

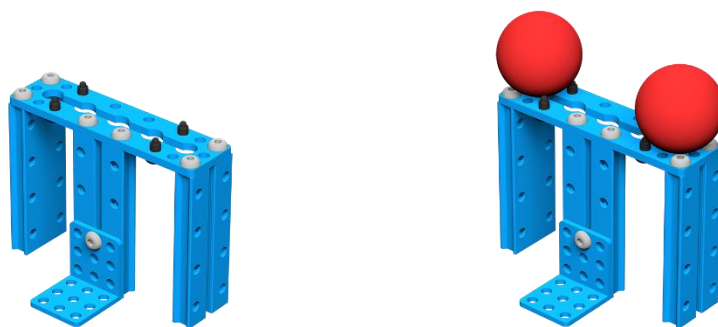


图 2.16 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M04 属于 I2 **任务区**。该道具初始状态为：底部**完全进入比赛地图**上 I2 区的线框且与**比赛地图**接触，如下图 2.17 所示。

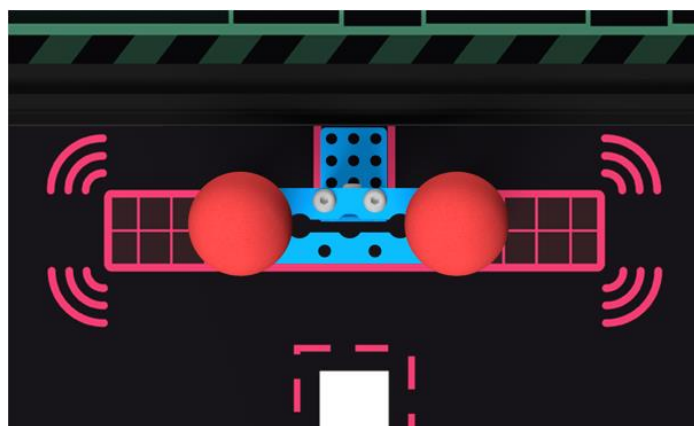


图 2.17 初始状态示意图

M05. 识别障碍物

任务背景：

机器人作为智能交通的重要组成部分，识别障碍物进行规避或清扫是基本功能。

得分类别：方块类与圆柱类

初始状态：

任务 M05 属于 I3 **任务区**。该任务初始状态为：方块/圆柱接触**比赛地图**，并**完全进入** I3 **任务区**里的方形/圆形线框，如下图 2.18 所示。

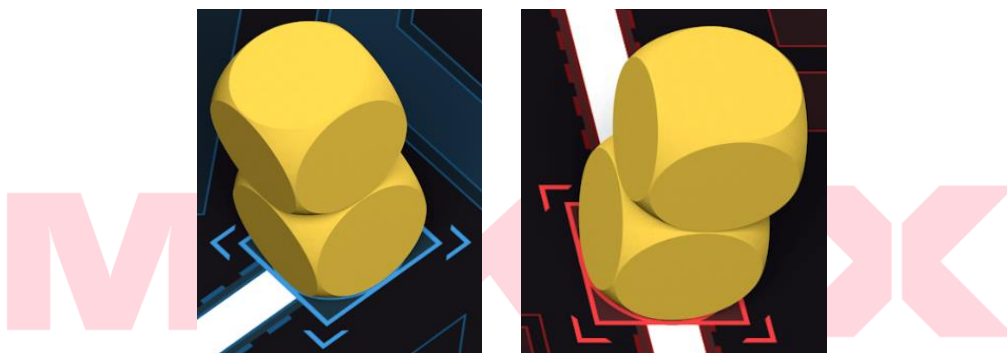


图 2.18 初始状态示意图（方块）

红蓝双方圆柱的放置与本方**启动区**颜色相反。

例：假如某区域抽中圆柱，若该区域是红方 I3 **任务区**则须使用蓝色圆柱。若该区域是蓝方 I3 **任务区**，则须使用红色圆柱。如下图 2.19 所示。

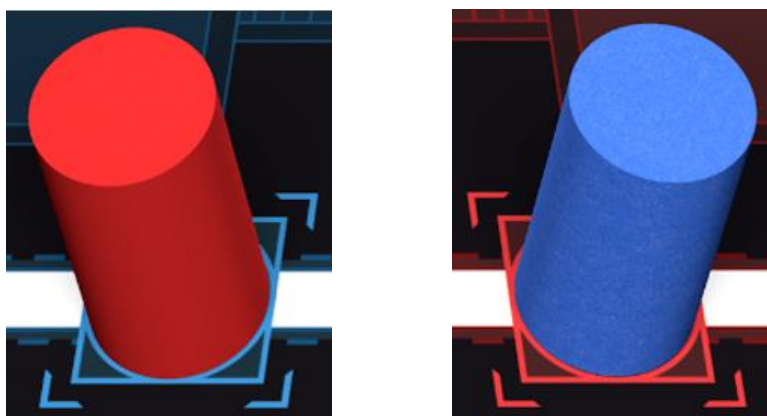


图 2.19 初始状态示意图（圆柱）

自动联盟任务

参赛队员的机器人在比赛中须依靠自动程序，与**联盟战队**合作完成的任务，完成后可获得联盟任务得分。

自动联盟任务中 M06 与 M07 将会放置绿色小球作为**得分道具**，M08 与 M09 将会放置黄色大球作为**得分道具**。

M06. 检测社区数据

任务背景：

城市存在不同的功能区，针对低层建筑群建有社区数据交换中心。**机器人**需定期检测每个社区数据交换中心的数据并上传。

得分类别：球类

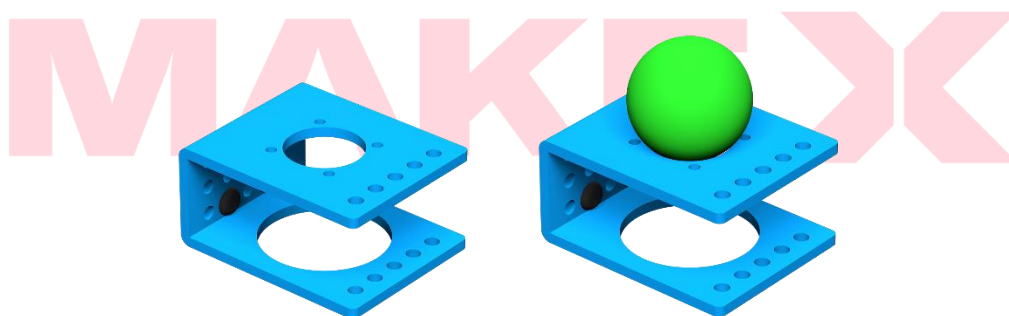


图 2.20 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M06 属于 A1 **任务区**。该任务初始状态为：底面接触**比赛地图**，并**完全进入** A1 区里的矩形线框。初始方向如下图 2.21 所示。



图 2.21 初始状态示意图（侧视图）

M07. 检测交通数据

任务背景：

城市存在不同的功能区，针对交通体系建有交通数据交换中心。**机器人**需定期检测每个交通数据交换中心的数据并上传。

得分类别：球类

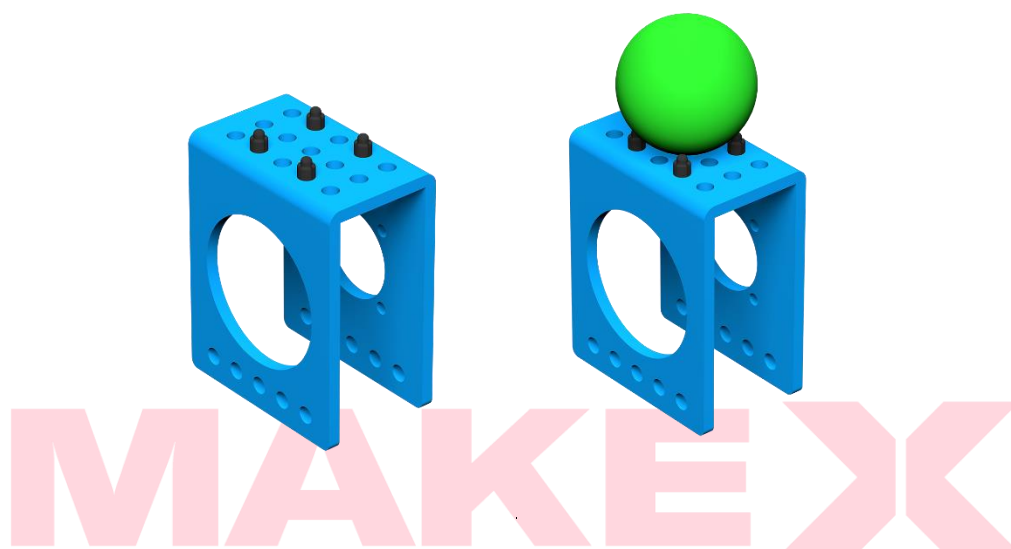


图 2.22 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M07 属于 A1 **任务区**。该任务初始状态为：底面接触**比赛地图**，并**完全进入** A1 区里的矩形线框。初始方向如下图 2.23 所示。

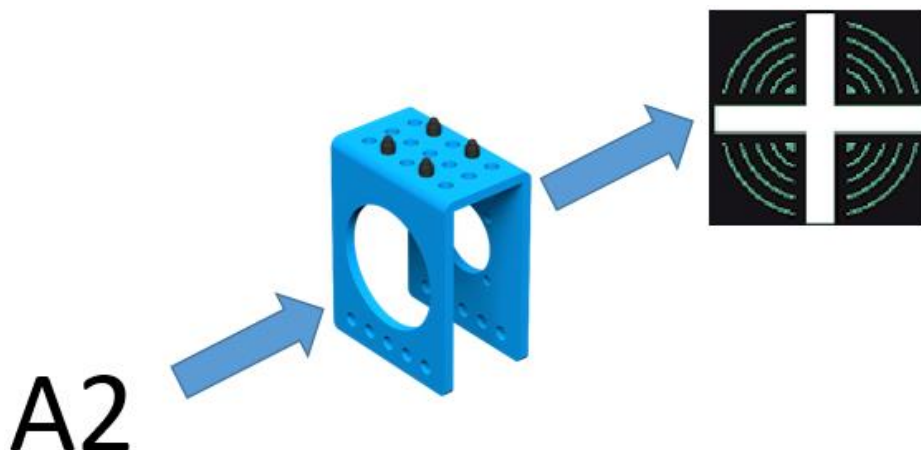


图 2.23 初始状态示意图（侧视图）

M08. 开启低架基站

任务背景：

城市里有低架基站，负责覆盖一片城市区域收集城市数据，**机器人**需要开启低架基站。

得分类别：球类

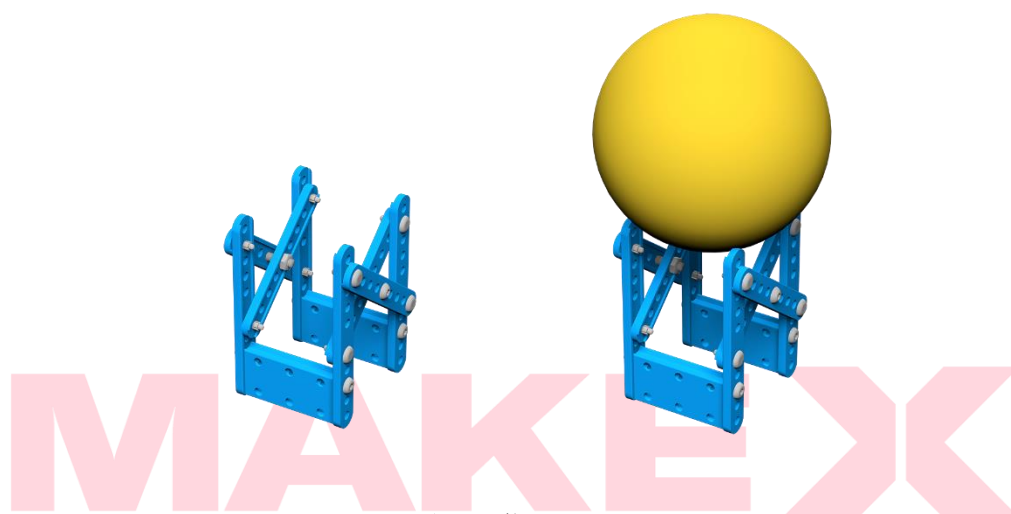


图 2.24 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M08 属于 A2 **任务区**。该任务初始状态为：底面接触**比赛地图**，并**完全进入** A2 区里的矩形线框，且两侧的双孔梁须与 A2 区两侧的**引导线**平行。下图 2.25 中蓝色线条代表双孔梁，红色线条代表白色**引导线**。

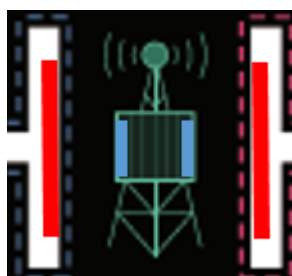


图 2.25 初始状态示意图

M09. 开启高架基站

任务背景：

城市里有高架基站，负责与卫星的通信收集太空数据，**机器人**需要开启高架基站。

得分类别：球类

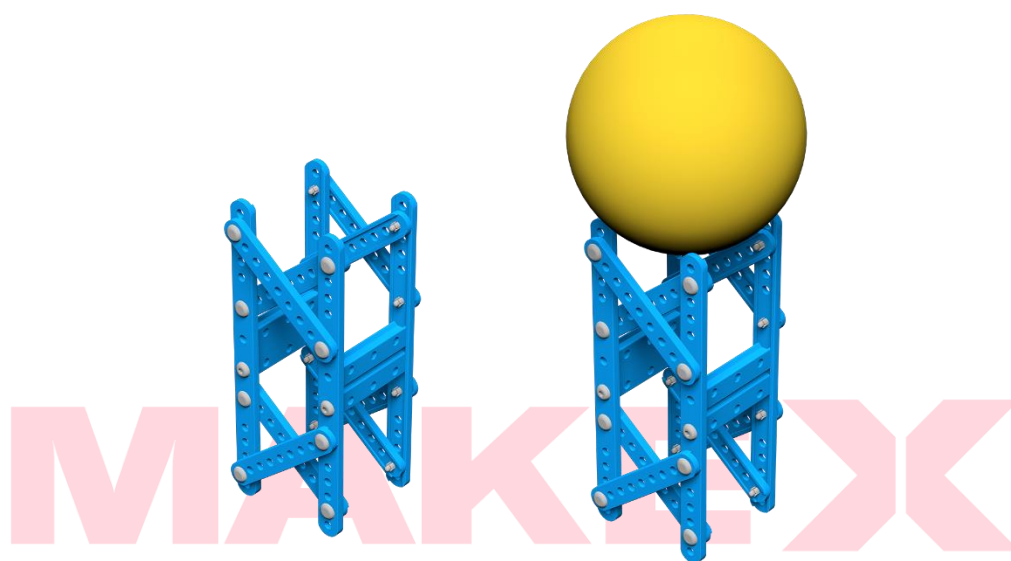


图 2.26 得分道具放置示意图

初始状态：

任务 M09 属于 A2 **任务区**。该任务初始状态为：底面接触**比赛地图**，并**完全进入** A2 区里的矩形线框。且两侧的双孔梁须与 A2 区两侧的**引导线**平行。下图 2.27 中蓝色线条代表双孔梁，红色线条代表白色**引导线**。



图 2.27 初始状态示意图

手动联盟任务

参赛队员的机器人在比赛中须依靠手动控制，与**联盟战队**合作完成的任务，完成后可获得联盟任务得分。

M10. 采集城市数据

任务背景：

城市里的每个功能区，都会聚集不同的数据；**机器人**需将数据小球倾倒进入数据处理中心，视为数据采集成功。

得分类别：球类

部分在自动控制阶段被**搬运**至**手动区**的**球类得分道具**将会提高该任务的得分上限。

无论是否有**球类得分道具**被**搬运**至**手动区**，在**手动控制阶段开始**前白色小球的初始位置不变，如下图 2.28 所示。若因不可预估的情况导致白色小球在**手动控制阶段开始**之前脱离其初始位置，则该白色小球将维持该状态直至**手动控制阶段开始**。无论手动控制阶段是否开始，白色小球的相关得分与判罚都会照常进行。

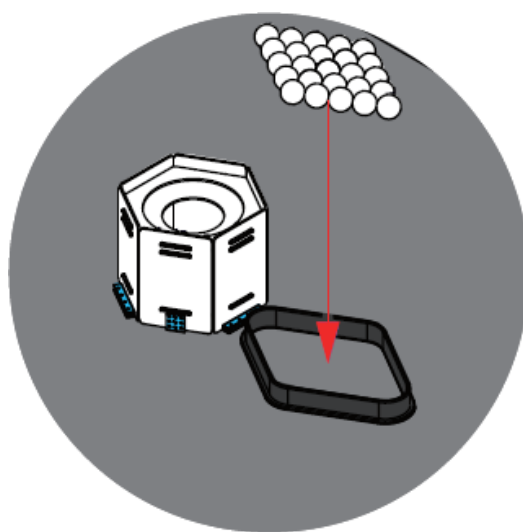


图 2.28 得分道具放置示意

初始状态:

任务 M10 属于 A3 **任务区**，该任务的初始状态由摆球架和容器构成，放置方式如图所示。

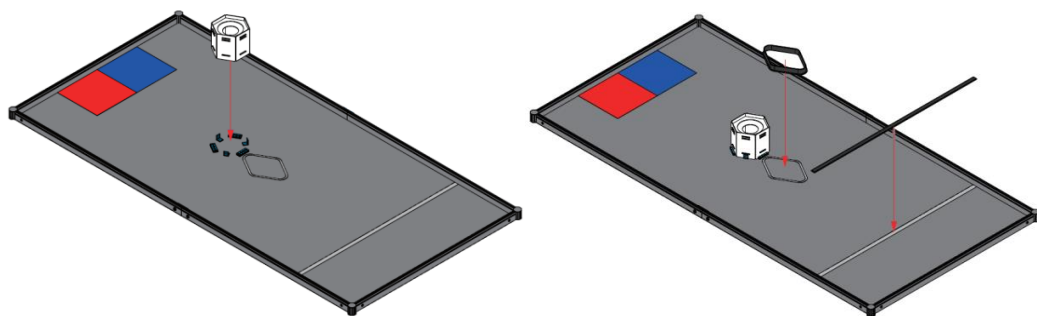


图 2.29 初始状态放置示意

为了避免在自动控制阶段进行中，某**球类得分道具**在被**机器人搬运至手动区**之后，将手动区内的白色小球撞散，只有在**手动控制阶段开始**之前摆球架才会被移除场外，实际手动控制阶段进行中摆球架将不会出现在**赛台**上。摆球架长对角宽度为 $288\text{mm} \pm 5\text{mm}$ ，短对角宽度为 $200\text{mm} \pm 5\text{mm}$ 。

在手动控制阶段开始之前，因某种不可以预料的因素导致容器发生位移，须由裁判将容器移动至其初始位置。



图 2.30 摆球架示意图

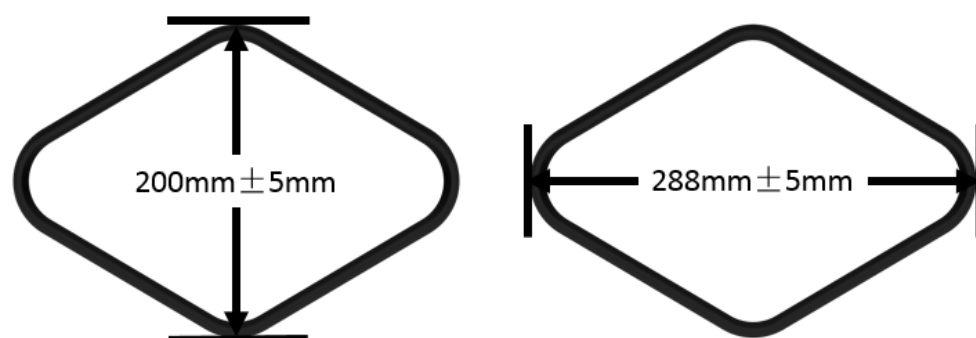


图 2.31 摆球架俯视图

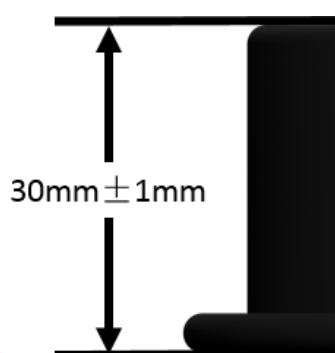


图 2.32 摆球架侧视图

容器的主要材料为 3mm 厚的亚克力，其高度为 $150\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，对边宽度为 $172\text{mm} \pm 3\text{mm}$ ，对角宽度为 $197\text{mm} \pm 3\text{mm}$ ，最上层亚克力板中间的圆直径为 $130\text{mm} \pm 1\text{mm}$ ，第二层亚克力板中间的圆直径为 $80\text{mm} \pm 1\text{mm}$ 。

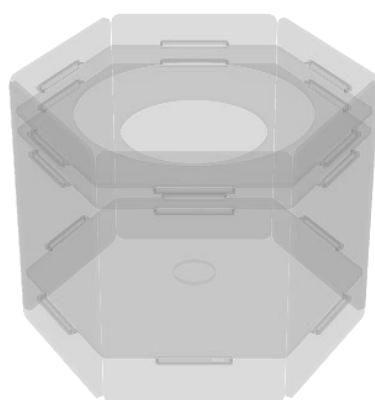


图 2.33 容器示意图

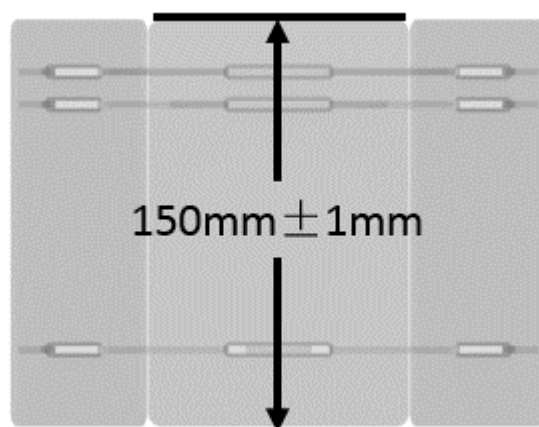


图 2.34 容器高度示意图

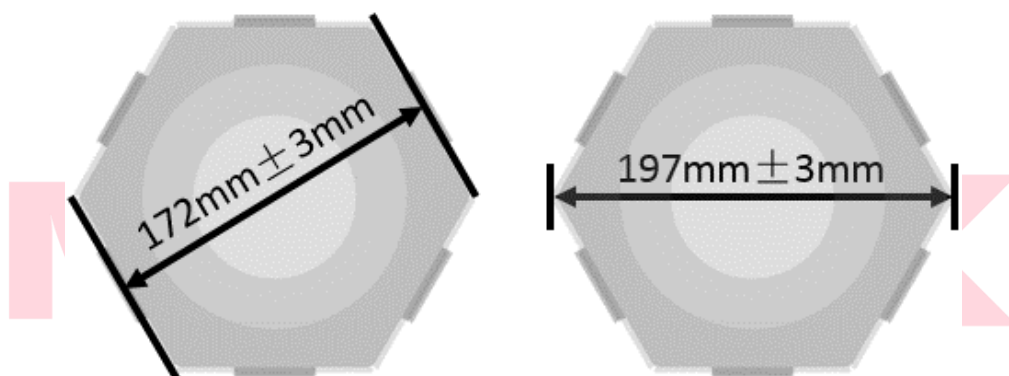


图 2.35 容器宽度示意图

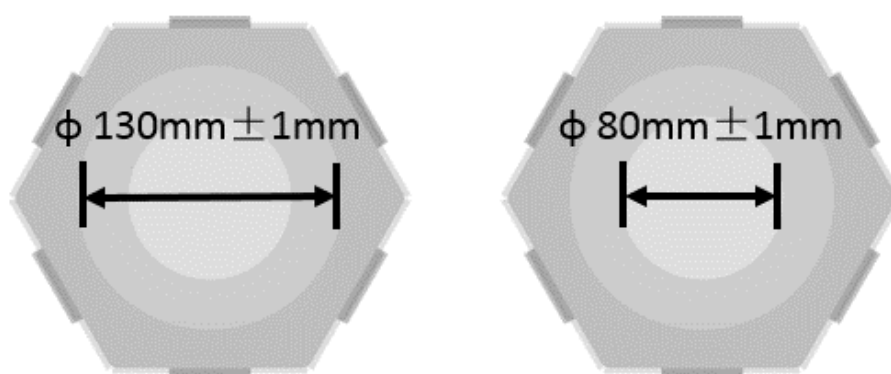


图 2.36 容器口径示意图

2.5 比赛计分说明

全场比赛中，**裁判**只在两个时刻计分，分别是自动阶段结束后和手动控制阶段结束后。

自动控制阶段得分

自动控制阶段的计分将在自动阶段结束后准备阶段中进行，**裁判**会根据**得分道具**的状态计算相应的得分。计分过后，**参赛队员**或**机器人**后续操作均不会影响已获得的分数。同一个**得分道具**，在同一个计分时段将不会重复得分。计分分为三个部分，分别是**球类**、**方块类**以及**圆柱类**：

方块得分说明：

初始位置位于红方 I3 区的方块处于得分状态，将视为红方自动独立任务得分。初始位置位于蓝方 I3 区的方块处于得分状态，将视为蓝方自动独立任务得分。

若初始位置位于红方 I3 区的方块**脱离比赛场地**则红方自动独立任务中该部分不得分。若初始位置位于蓝方 I3 区的方块**脱离比赛场地**则蓝方自动独立任务中该部分不得分。

表格 2.4、表格 2.5 以及表格 2.6 中红色的细线代表**赛台**表面，灰色的矩形代表**赛台边框**，灰色矩形左侧代表**赛台边框内**，右侧代表**赛台边框外**，黄色矩形区域代表方块。

比赛场地上的方块须成分离状态，**完全分离**与**部分分离**均可得分。与**赛台边框**或**赛台**有接触的方块亦可得分。详见表 2.4、表 2.5 与表 2.6 方块得分判定，**部分分离**状态中不包含**未掉落**。

比赛场地上每一组方块的初始数量为 2。**比赛场地**上呈分离状态的方块，每一组的数量均须保持在 2 方可得分。若某个方块**脱离比赛场地**，则该组方块凑不够两个所以不得分。**比赛场地**上某一组方块若呈**未掉落**状态则不得分。

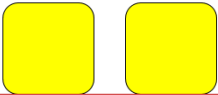
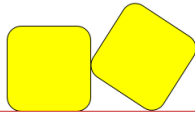
状态	完全分离	部分分离
图例		
是否得分	✓	✓

表 2.4 方块得分判定（侧视图）

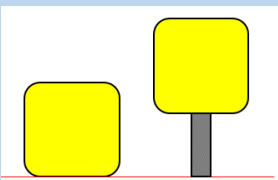
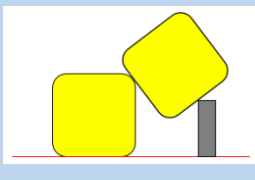
状态	完全分离	部分分离
图例		
是否得分	✓	✓

表 2.5 方块得分判定（侧视图）

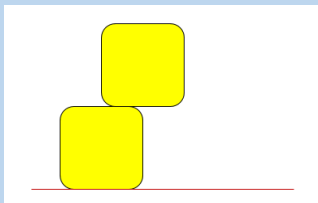
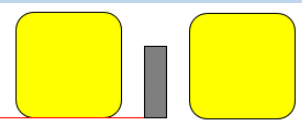
状态	未掉落	脱离比赛场地
图例		
是否得分	✗	✗

表 2.6 方块得分判定（侧视图）

圆柱得分说明：

初始位置位于红方 I3 区域的蓝色圆柱处于得分状态，将视为红方自动独立任务得分。初始位置位于蓝方 I3 区域的红色圆柱处于得分状态，将视为蓝方自动独立任务得分。

表格 2.7 以及表格 2.9 中黑色的圆环代表该道具的初始圆环。表格 2.8、表格 2.10 以及表格 2.11 中红色的细线代表**赛台**表面，灰色的矩形代表**赛台边框**。

圆柱须**完全进入**或**部分进入**其初始圆环方可得分，详细如表 2.7 所示。圆柱与初始圆环相切属于**部分进入**。

圆柱**完全离开**其初始圆环不得分，详细如表 2.9 所示。若圆柱存在**倒地**、**倚靠道具**或**倚靠边框**等状态，该圆柱无论是否**完全进入**或**部分进入**其初始圆环均不得分，详见表 2.8、表 2.10、表 2.11。**倚靠道具**状态中的道具，包含**比赛场地**中所有的**任务道具**以及**得分道具**。表 2.10 并未将其全部列举。

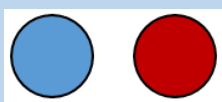


状态	完全进入	部分进入	部分进入
图例			
是否得分	✓	✓	✓

表 2.7 圆柱得分判定（俯视图）


状态	倒地
图例	
是否得分	✗

表 2.8 圆柱得分判定（侧视图）

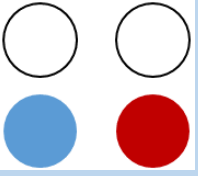
状态	完全离开
图例	
是否得分	✗

表 2.9 圆柱得分判定（俯视图）

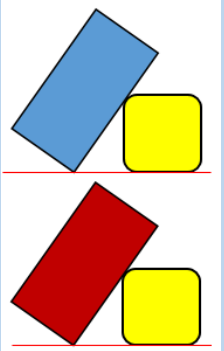
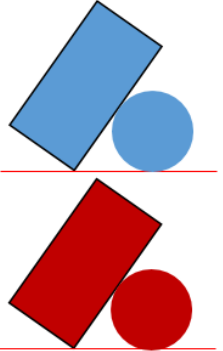
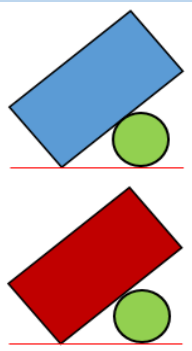
状态	倚靠道具（方块）	倚靠道具（圆柱）	倚靠道具（球）
图例			
是否得分	✗	✗	✗

表 2.10 圆柱得分判定（侧视图）

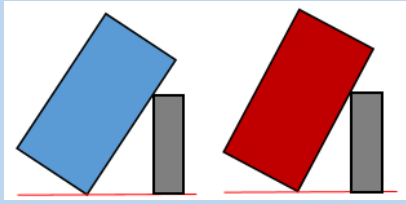
状态	倚靠边框
图例	
是否得分	✗

表 2.11 圆柱得分判定（侧视图）

球类得分说明：

红色小球处于得分状态，将视为红方自动独立任务得分。蓝色小球处于得分状态得分，将视为蓝方自动独立任务得分。绿色小球和黄色大球处于得分状态，将视为自动联盟任务得分。

表 2.12 与表 2.14 灰黑色加粗的线条代表**赛台边框**；灰色色块代表比赛**赛台**；绿色圆形代表任意**球类得分道具**；橙色色块代表不属于比赛**赛台**的桌面部分。

表 2.13 与表 2.15 中红色线条代表**赛台**；灰色矩形代表**赛台边框**；橙色线条代表不属于比赛**赛台**的桌面部分

所有**球类得分道具**均须**完全进入**或**部分进入比赛场地**方可视为得分。位于**赛台边框**之上的**球类得分道具**，将视为得分。如表 2.12 与 2.13 所示。

球类得分道具若**完全离开比赛场地**则不得分，与**赛台边框**有接触的**球类得分道具**，将视为得分。接触**赛台**的**球类得分道具**同样视为得分。如表 2.14、表 2.15 所示。

自动区和**手动区**均属于**比赛场地**的一部分。


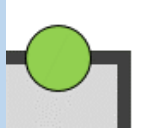
状态	完全进入	部分进入
图例		
是否得分	✓	✓

表 2.12 球类得分判定（俯视图）

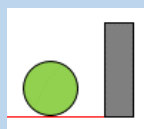
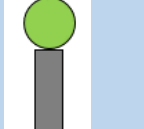
状态	完全进入	部分进入
图例		
是否得分	✓	✓

表 2.13 球类得分判定（侧视图）




状态	完全离开	接触赛台边框	接触桌面
图例			
是否得分	✗	✗	✗

表 2.14 球类得分判定（俯视图）

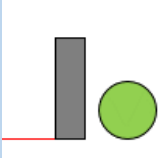
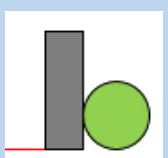
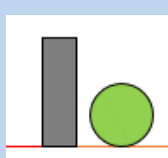
状态	完全离开	接触赛台边框	接触桌面
图例			
是否得分	✗	✗	✗

表 2.15 球类得分判定（侧视图）

自动控制阶段得分基本原则：

自动控制阶段的所有得分方式均遵循**同类传染**原则，即多个不同**得分类别**的**得分道具**处于**静止状态**，当其中任意一个**得分道具**符合得分状态并得分时，则其它与之处于**静止状态**的同一**得分类别**的**得分道具**也将视为得分。

在**比赛场地**中呈堆叠状态的**得分道具**得分判定如下表 2.16 与 2.17 所示，属于得分状态的**得分道具**将不会因为处于堆叠状态而获得额外的加分。

堆叠道具状态中的道具，包含**比赛场地**中所有的**任务道具**以及**得分道具**。表 2.16 与表 2.17 并未将其全部列举。

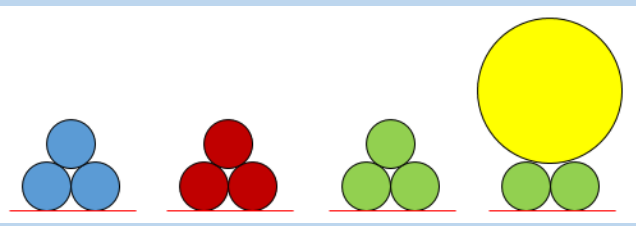
状态	堆叠道具（球）
图例	
是否得分	✓

表 2.16 球类得分判定（侧视图）

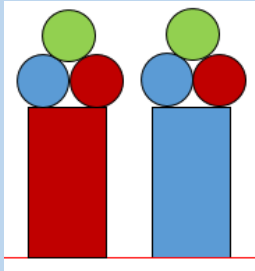
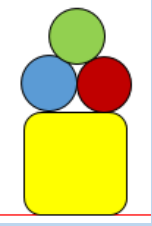
状态	堆叠道具（圆柱）	堆叠道具（方块）
图例		
是否得分	✗	✗

表 2.17 球类得分判定（侧视图）

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**会根据容器内**球类得分道具**的数量与颜色进行计算得分。

表格 2.18 和表 2.19 中，红色线条代表**赛台**，蓝色线框代表容器，黄色圆形代表黄色大球，白色、绿色、红色以及蓝色圆形分别代表**得分道具**中的白色小球、绿色小球、红色小球、蓝色小球。

球类得分道具除黄色大球以外均须**完全进入**容器内方可视为得分，如表 2.18 所示。黄色大球仅须**完全进入**或**部分进入**容器的正上方且与容器接触即可得分，如表 2.19 所示。位于容器正上方除黄色大球以外的**球类得分道具**均不得分。

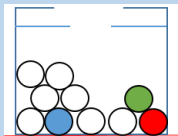
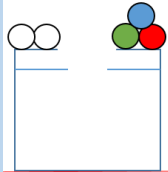
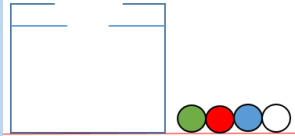
状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✗	✗

表 2.18 球类得分判定（侧视图）

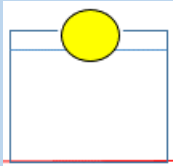
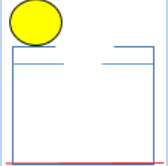
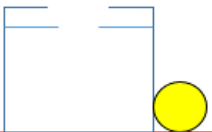
状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
是否得分	✓	✓	✗

表 2.19 球类得分判定（侧视图）

允许参赛选手将散布在手动区内的**球类得分道具**（除黄色大球）先通过**机器人**搬运至装载区，然后通过**观察手**用手将**球类得分道具**（除黄色大球）装载在**机器人**上（**机器人**与除黄色大球以外的**球类得分道具**须同时完全位于（均**完全进入**）装载区内方可进行此操作）。最后由**机器人**将**球类得分道具**送入容器内。

球类得分道具（除黄色大球）须**完全进入**装载区方可被**观察手**接触。

机器人须**完全进入**装载区方可被**观察手**装载小球。

表 2.20 中，绿色圆形代表**球类得分道具**（除黄色大球）；红色线条代表比赛**赛台**；表 2.21 中，绿色线条代表装载区；黑色矩形色块代表场地上粘贴的 3M 魔术贴（毛面）。

黄色大球无论是否处于装载区均不可被**参赛选手**接触，若接触则照常判罚。




状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			
可否触摸	✓	✗	✗

表 2.20 装载区进入判定（俯视图）

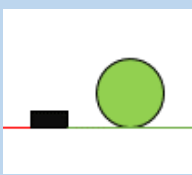
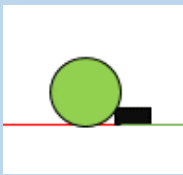
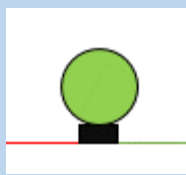
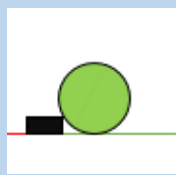
状态	完全进入	部分进入	部分进入	部分进入
图例				
可否触摸	✓	✗	✗	✗

表 2.21 装载区进入判定（侧视图）

具体分值

得分类别分为三类，以**得分道具**形状进行划分，分别是：**球类**、**方块类**和**圆柱类**。**得分道具**数量与分值如下表 2.22 及 2.23 所示。

道具名称	全场数量	单个分值
红色小球	4	20 分
蓝色小球	4	20 分
绿色小球	3	20 分
黄色大球	1	30 分
白色小球	25	10 分

表 2.22 得分道具介绍（球类）

道具名称	分值
二层方块	20 分
红/蓝圆柱	20 分

表 2.23 得分道具介绍（方块类与圆柱类）

单场得分

单场**比赛结束**后，**裁判**将确认**战队**单场得分，每支**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。**单场得分**将用于计算资格排位赛排名或冠军争夺赛排名。

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。

2.6 任务选择方式

每场积分赛或年度总决赛中，每支**战队**的**参赛队员**需完成六个任务，以红方**战队**为例：红方**战队**为了完成比赛，红方**机器人**将需要执行三个自动独立任务、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。

任务选择方式如下表：

单场比赛任务区	可选任务		选择方式
I1	M01	M02	二选一
I2	M03	M04	二选一
I3	M05		必做任务
A1	M06	M07	二选一
A2	M08	M09	二选一
A3	M10		必做任务

表 2.24 任务选择方式

实际比赛中**联盟**双方将在本方区域完成相同的自动独立任务。例：某场比赛红方 I1 区的任务是 M01，那么蓝方 I1 区则必然是 M01，其它区域以此类推。

任务 M05 初始位置抽取规则：

红蓝双方的 I3 区内细分有 A、B、C、D、E、F 六个小区域，详细如下图所示。

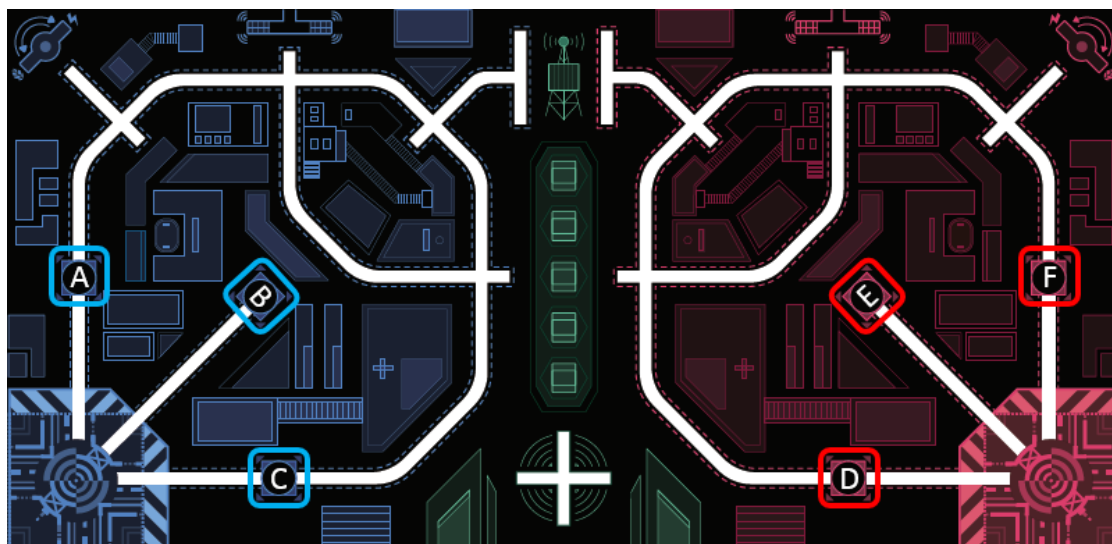


图 2.37 I3 区抽取位置示意图

在蓝方的 A、B、C 三个小区域中，每次**比赛开始**前都会抽取其中两个区域作为放置二层方块或者红色圆柱的位置。在红方的 D、E、F 三个小区域中，每次**比赛开始**前都会抽取其中两个小区域作为放置二层方块或者蓝色圆柱的位置。即每方三选二。

二层方块和红/蓝圆柱在**比赛场地**上可能存在的最大数量符合方程：

$$X + Y = 4$$

其中 X 代表二层方块在**比赛场地**上可能存在的最大数量，取值范围 [0,4]。Y 代表红/蓝圆柱在**比赛场地**上可能存在的最大数量，取值范围 [0,4]。

即在选中的两个区域存在：两个小区域均为二层方块、两个均为红色圆柱或蓝色圆柱以及一个区域为二层方块另一个区域为红色圆柱或蓝色圆柱的可能。

在比赛中，红方抽取到的道具位置与类型可能与蓝方抽取到的道具位置与类型可能不一样。

任务 M06/M07 初始状态抽取规则：

自动联盟**任务区** A1 内细分有 1 号、2 号、3 号、4 号、5 号共计五个小区域。

详细如下图所示。

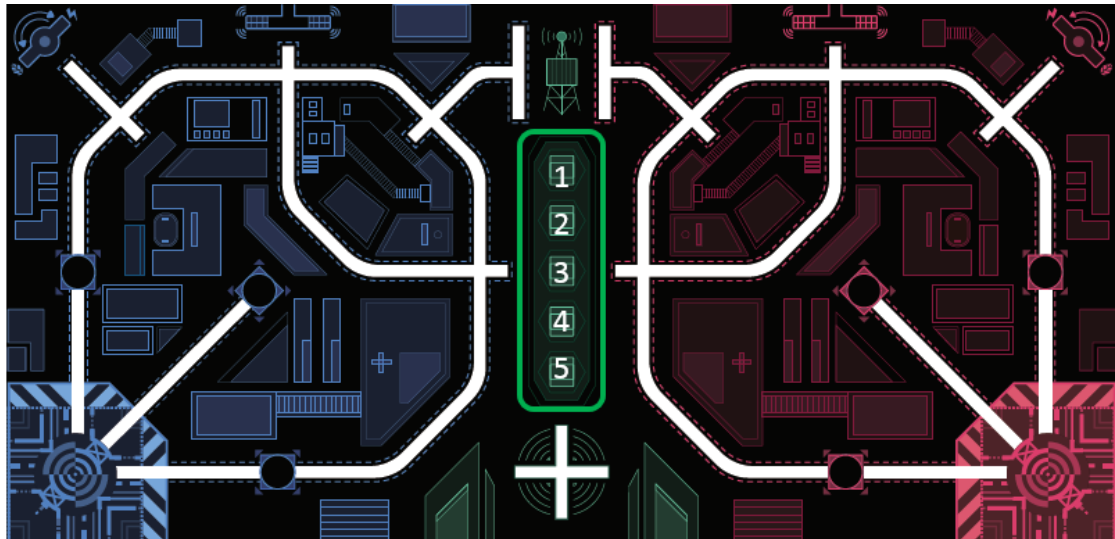


图 2.38 A3 区抽取位置示意图

在自动联盟**任务区**里的五个小区域中，每次**比赛开始**前都会抽取其中三个小区域作为放置任务 M06 或任务 M07 道具的位置，即五选三。

2.7 单场比赛流程图

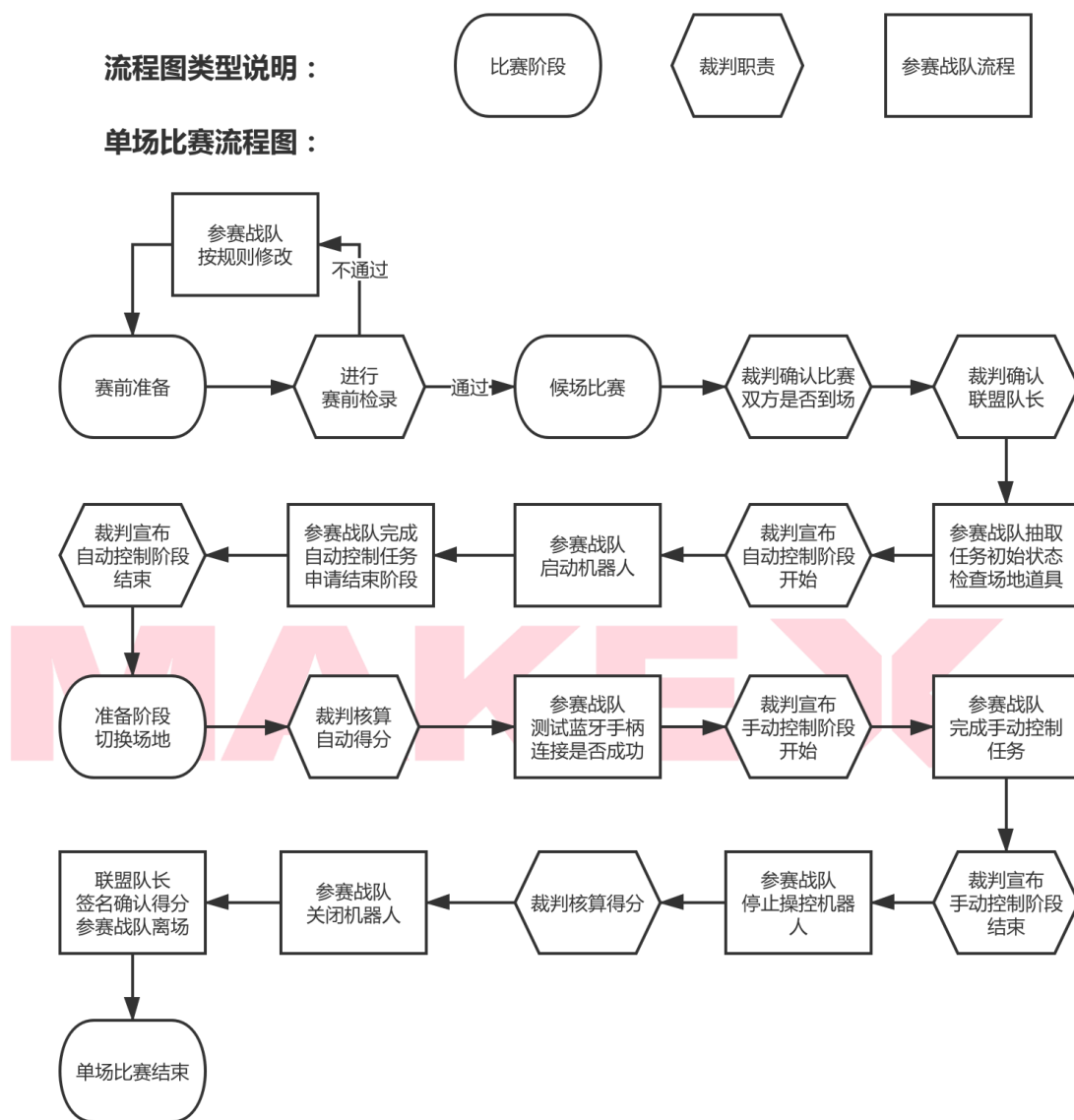


图 2.39 单场比赛流程图

3. 技术规范

参加 2020 赛季 MakeX Starter 智慧交通比赛的**战队**在设计**机器人**时，应当遵守并符合以下技术规范。建议**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。

3.1 机器人通用技术规范

机器人通用技术规范对机器人子系统进行了定义解释并对数量、安全、尺寸和质量提出规范要求。

机器人子系统

- T01. 子系统一：主控及移动式**机器人底盘**包括与地面接触的车轮、履带或其它使**机器人**在平坦场地表面运动的机构。对于**静止状态**的**机器人**或没有运动机构的**机器人**，其与场地**直接接触**的结构视为子系统一。
- T02. 子系统二：动力系统包括为子系统一提供动力的电机或舵机及为动力系统供电的电池。
- T03. 子系统三：功能系统包括**机器人**的功能性结构，包括但不限于识别外界环境，操作**场地道具**，越过场地障碍等结构。子系统三包括机械零件与电子零件。
- T04. 若一个子系统可完成多个子系统的功能，将其视为等级较高子系统。子系统等级由高到低依次为：子系统一、子系统二、子系统三。

机器人安全性

- T05. **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。
- T06. 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。
- T07. **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，须具备安全防护。
- T08. **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。
- T09. **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。
- T10. **机器人**安全性将在赛前检录过程中进行全面检查。**战队**可通过《**机器人**自检表》进行预先检查。

机器人数量

- T11. **战队**在比赛中，仅可使用一台**机器人**，且不得在同一场积分赛或全球总决赛的不同场次比赛中交替使用多个**机器人**。除现场考核环节外，不允许一台**机器人**在场地中比赛，一台**机器人**在场下组装或改装。
- T12. 若因**零部件**故障（除子系统外，如电机、传感器等）导致的同一**零部件**更换行为，不属于更换**机器人**。
- T13. 若更换子系统，将视为使用了第二台**机器人**并取消**战队**全场比赛资格。

机器人尺寸

T14. **机器人**的尺寸由检录时的长宽高进行定义,在此后比赛中任意时刻都不允许重新定义。**战队机器人**在水平面的垂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**水平面最远处的垂直距离。

T15. 最大延伸尺寸指在正式比赛的总时长中, **机器人**无论是否改装, 其尺寸均不得超过的限制。

T16. 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**须在不受外力影响下符合**机器人**尺寸规范。

T17. **机器人**尺寸规范如下表格

	要求	说明
最大延伸尺寸	280mm (长) 280mm (宽) 300mm (高)	1.比赛全程中, 机器人 在地面的垂直投影 不得超出 280mm*280mm 方形区域, 高度不可超过 300mm。 2.检录时, 战队 须展示 机器人 的最大延伸尺寸, 并以此状态进行检录。 3.单螺丝固定结构须要拧紧, 并确保不能轻易改变角度。否则按活动部位的最大延伸尺寸重新检录。

表 3.1 机器人尺寸规范

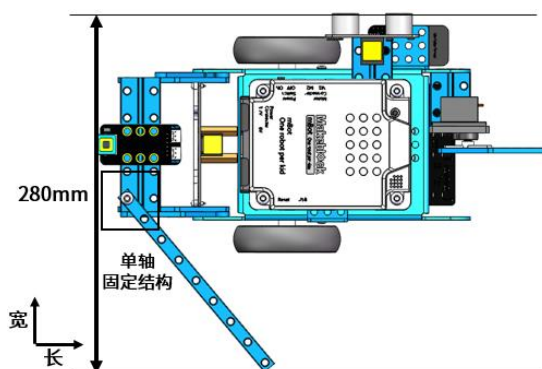


图 3.1 最大延伸尺寸俯视图

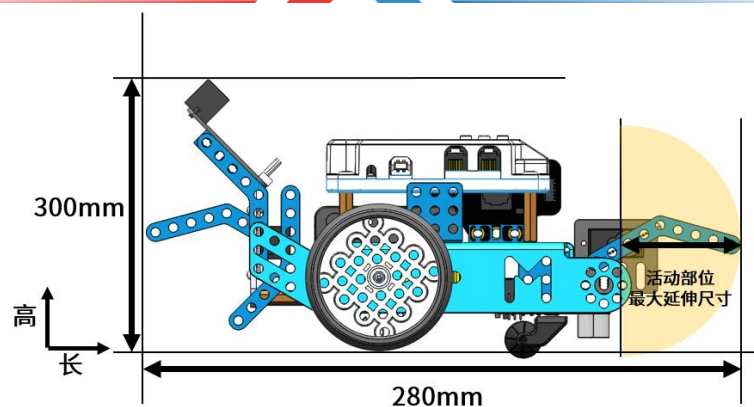


图 3.2 最大延伸尺寸侧视图

机器人重量

T18. **机器人**重量指比赛过程中**机器人**任意时刻净重量（即子系统一、二、三的重量总和，不含**场地道具**）。

T19. **机器人**重量不大于 2 KG。



3.2 机器人器材技术规范

主控

T20. **机器人**须使用指定的主板（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**战队**使用部分高性能主板破坏比赛公平性。

传感器

T21. **机器人**须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**战队**使用部分高精度传感器破坏比赛公平性。

电机与舵机

T22. **机器人**须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。

T23. **机器人**须使用指定的舵机（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 9g 小舵机；安装数量最多一个），以保证比赛公平性。

无线控制

T24. **机器人**须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）。

T25. 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。

机械零件

T26. **机器人底盘**不限。可使用深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBot 底盘；数量不限。

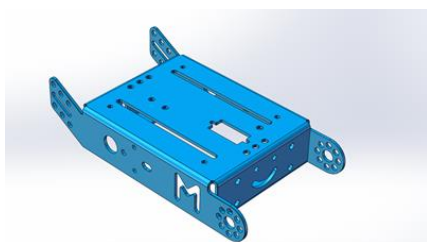


图 3.3 机器人底盘示意图

T27. **机器人**可使用 3D 打印零件进行装饰、配重或搭建结构。

T28. 允许**机器人**使用其他市场采购或自制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

T29. **机器人**主控须使用指定型号的 3.7v 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）如下表 3.2 所示，并且安全地固定在**机器人**内。

		
		
允许使用	禁止使用	禁止使用

表 3.2 允许和禁止使用的电池

T30. 为保证竞赛公平，**机器人**禁止使用 6V 电池盒接口。

T31. 为保证竞赛公平与安全，**战队**需阅读电池使用说明（参见附录二）。

T32. 视觉模块须使用指定型号的 mBuild 电源模块（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBuild 电源模块；数量仅限一块）或 3.7v 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）如下表 3.3 所示，并且安全地固定在**机器人**内。

		
✓ 允许使用	✓ 允许使用	✗ 禁止使用

表 3.3 允许和禁止使用的电池

T33. mBot 专用锂电池和 mBuild 电源模块不可以同时用在视觉模块上。

3.3 机器人其他技术规范

战队编号

T34. 每支战队必须拥有一个战队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。

4. 比赛规则

4.1 安全规则

机器人安全

- R01. 战队对**机器人**的设计搭建须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. **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黏贴**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**战队**全场比赛资格。
- R06. **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。
- R07. **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。
- 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，应佩戴护目镜；留长发者扎起；**战队**禁止穿露脚趾的鞋进入赛场。
- R10. 比赛中，**战队**不可进行按压**赛台**，破坏**场地道具**等危险动作。

- R11. **裁判**有权拒绝不符合安全规则的**战队**进入赛场进行比赛。**裁判**有权依据危险程度判断是否取消**战队**全场比赛资格。

4.2 操作规则

未能按时到达赛场

- R12. **战队**应准时到达赛场，针对未准时到场的**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

- R13. 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。

- R14. 手动控制阶段中，每支**战队**可有一名**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**战队**仅有一名**参赛队员**，则须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。

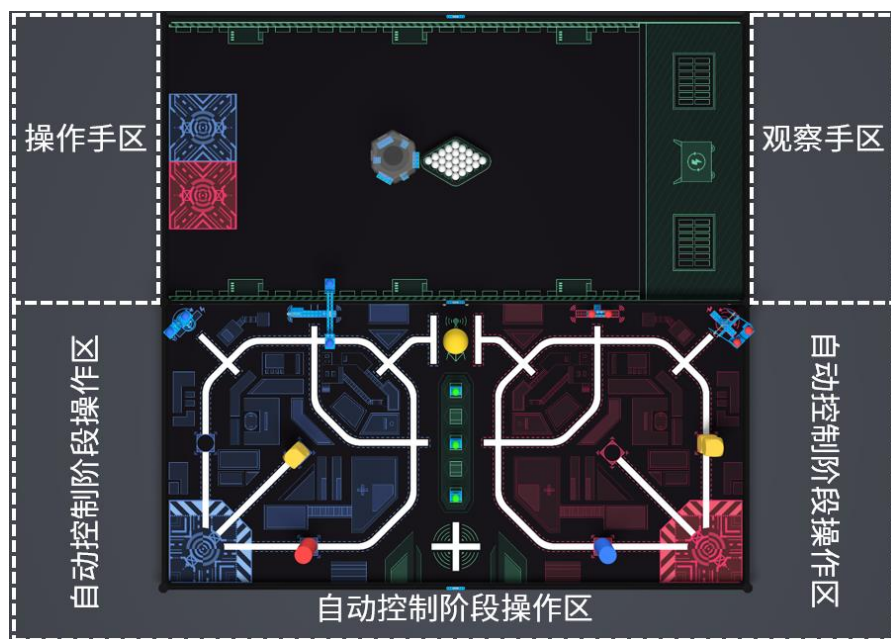


图 4.1 操作区域示意图

- R15. 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，须停止当前操作后，前往另一区域继续比赛。更换角色期间，比赛继续正常计时。
- R16. 若违反本条规则，首次将被警告，第二次将视为该**战队**违例。之后每次违反都将被视为违例，部分情节严重者**裁判**有权当场取消该**战队**本场比赛资格。若违反该规则带来了得分优势，该得分优势将无效，且与之相关的得分道具也将失效。违反该规则时，存在直接或间接接触都将触发得分道具失效。

提前启动机器人

- R17. **参赛队员**应在**裁判**宣布**比赛开始**后方可**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**，将视为该**战队**违例。之后每次违反都将被视为违例，部分情节严重者**裁判**有权当场取消该**战队**本场比赛资格。违反该规则时，存在直接或间接接触得分道具都将触发得分道具失效。

机器人启动

- R18. 参赛队员应在裁判宣布比赛开始后，方可在本方**启动区**启动机器人。机器人必须**完全进入启动区**内，方可进行开机或切换程序。
- R19. 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。之后每次在**启动区外启动机器人**都将被视为违例，部分情节严重者**裁判**有权当场取消该**战队**本场比赛资格。在**启动区外启动机器人**时，存在直接或间接接触得分道具都将触发得分道具失效。

R20. 只要启动机器人时，该机器人没有完全进入启动区，即视为在启动区外启动机器人。

机器人进入错误任务区

R21. 当自动控制阶段进行时，**机器人**不可以因任何理由和任何原因**完全进入手动区**。当手动控制阶段进行时，**机器人**不可以因任何理由和任何原因**完全进入自动区**。

R22. 若**完全进入**，则首次将被警告，第二次视为该战队违例。之后每次违反都将被视为违例，部分情节严重者**裁判**有权当场取消该**战队**本场比赛资格。参赛选手须立刻申请重启取出**机器人**。

R23. 若参赛选手拒绝申请重启取出**机器人**，**裁判**有权利当场取消该战队的本场比赛资格。违反该规则时，存在直接或间接接触得分道具都将触发得分道具失效。

机器人重启和改装

R24. **参赛队员**在 240 秒比赛总时长内，可以随时对本方**机器人**进行重启并改装。

R25. 若**参赛队员**选择重启或改装本方**机器人**，红方队伍参赛选手须要向**裁判**举手并喊出“红方请求，重启”，蓝方队伍参赛选手须要向**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”后方可取出本方**机器人**进行重启或改装。

R26. **机器人**从**赛台**取出后方可进行改装，改装后的**机器人**须符合技术规范，**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**战队**本场比赛资格。

R27. **机器人重启或启动时**, **参赛队员**接触与**场地道具**存在接触的**机器人**, 则视为发生**间接接触**该**得分道具**失效。若该与**机器人**存在接触的**得分道具**同时接触其他**得分道具**, 则被接触的其他**得分道具**同样失效。

R28. 若发生**间接接触**首次将被警告, 第二次将视为该**战队**违例。之后每次违反都将被视为违例, 部分情节严重者**裁判**有权当场取消该**战队**本场比赛资格。且**机器人重启**和改装不会造成比赛暂停, 比赛计时持续进行。

R29. 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”, 蓝方队伍参赛选手须要向**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**战队**自行承担。

特殊情况

R30. **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。

R31. **机器人**完成非本方自动独立任务, **联盟**任何一方都无法获得该任务得分。

R32. 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**内遭受影响。

R33. 若**得分道具**被**机器人**搬运完全离开赛台, 该**得分道具**失效且无法放回**赛台**。

R34. 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**战队**本场比赛资格。

违例接触机器人

R35. 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**参赛队员直接接触机器人**都将被视为违例。

R36. 在违例接触**机器人**时, 存在直接或间接接触得分道具都将触发得分道具失效。部分情节严重者**裁判**有权当场取消该**战队**本场比赛资格。

违例接触场地道具

R37. 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**触**场地道具**。每次**参赛队员直接接触场地道具**都将被视为违例, 该**得分道具**将失效。

机器人持续接触场地道具

R38. 当**得分道具**与**机器人**存在接触时, 该**得分道具**无论是否处于得分状态都不算得分。

违例指导

R39. 在比赛全过程中, 除**参赛队员**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或进行任何形式的指导。若发生违例指导, 首次将被警告, 第二次将视为违例, 第三次**裁判**有权利当场取消该**战队**本场比赛资格。

刻意按压或撞击比赛场地

R40. 在比赛全过程中，参赛队员不可刻意按压或撞击比赛场地。如果在按压或撞击比赛场地后获得得分优势，则该得分优势无效，与之相关的得分道具将失效。

过分行行为

R41. 当**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行为，**裁判**有权利当场取消该**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

R42. 比赛期间，**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**战队**本场比赛资格。

无线遥控操作

R43. 除手动控制阶段外，**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**战队**将被取消本场比赛资格。

R44. **机器人**与操控手柄的连接须在**比赛开始**前完成，并全程保证操控手柄处于开机状态。在**自动控制阶段**结束后，可进行手柄控制调试。不可在比赛自动控制阶段使用操控手柄操控**机器人**，否则**裁判**有权

利当场取消该**战队**本场比赛资格。

场地道具不确定性

R45. 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)。**战队**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,选手可在赛前申请替换。

R46. **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,**战队**应自行完成针对性调试。

突发情况弃赛

R47. 在报到之后,**战队**因不可抗力因素无法继续参赛,该**战队**须向组委会报备无法参赛原因,该战队涉及到的比赛场次照常比赛。

4.3 违规处罚说明

警告

R48. **裁判**给与**战队**的口头警告,并且要求**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

R49. **裁判**在发现**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。

R50. 比赛中,若因违例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

- R51. 在**得分道具**失效条件达成的那一刻起，将触发**得分道具**失效，**裁判**将宣布该**得分道具**失效。触发**得分道具**失效后该**得分道具**将无法继续获得分数，但不影响该**得分道具**此前已经得到的分数。**裁判**有权利在比赛中根据本手册内容及**战队**行为对道具是否出现**得分道具**失效进行裁定。
- R52. 已经失效的**得分道具**将不会被移除出比赛场地，若因已经失效的**得分道具**导致新的判罚出现，则照常判罚。
- R53. **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。

4.4 雷同机器人说明

- R54. 禁止两台及两台以上相似度极高的**机器人**同时参赛，参赛检录过程中遇到此类情况由该赛项裁判长做出最终裁定。裁定**机器人**雷同后，**机器人**须进行整改，直到通过检录，否则将无法获得比赛资格。

4.5 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

- R55. 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

- R56. **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

- R57. 重赛将由**裁判**根据实际情况慎重讨论决定。
- R58. **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。

4.6 规则解释

- R59. 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。
- R60. 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。
- R61. 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。

5. 技术手册声明

2020 MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通技术手册的最终解释权归 MakeX 机器人挑战赛组委会所有。

5.1 免责声明

2020 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的权益，根据相关法律法规，全体参赛人员报名参加 2020 MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通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**安全检查和方便性，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，**战队**须保证所有**机器人**的制作、测试、使用等行为均不会给本方战队及对方战队、**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 组委会均不负任何责任。

5.2 版权声明

该技术手册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。

MAKE X

附录一：比赛名词

角色名词

参赛队员：注册报名并参与 2020 MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通的队员。

指导教师：注册报名并参与 2020 MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通的**指导教师**。

战队：由注册报名并参与 2020 MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通的**参赛队员**和**指导教师**组成。

联盟：由两支**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：**战队**设计搭建并参与 2020 MakeX 机器人挑战赛 Starter 智慧交通的**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在装载区中装载小球的**参赛队员**。

机器人

识别：**机器人**通过传感器获得场地上**场地道具**的颜色信息。

夹持：**机器人**控制**场地道具**，与**场地道具**有**直接接触**。

搬运：**机器人**移动**场地道具**，使**场地道具**进行位置变化。

机器人底盘：子系统一的一部分。

零部件：除机械零件外，其它用于搭建**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。

场地与比赛

启动区：特指**机器人**开始运动的区域。

任务区：指的是比赛任务及对应道具所在的位置。

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：为**比赛地图**中可用于引导**机器人**前进并连接**任务区**与**启动区**的白色线条，宽度为 25mm。

比赛地图：印刷有比赛**任务区**，**引导线**等必要信息的彩色户外 PVC 喷绘。

赛台：特指**赛台边框**所组成的矩形区域。

赛台边框：用于阻挡**得分道具**掉落场外的边框。

自动控制任务区：为**机器人**执行自动控制程序完成自动独立与自动联盟任务的区域，简称**自动区**。

手动控制任务区：为**参赛队员**须手动控制**机器人**完成手动联盟任务的区域，简称**手动区**。

任务背景：任务的故事主题介绍。

得分类别：特指**得分道具**的分类。拥有同一种**得分类别**的**得分道具**将会共享同一种得分方式。

初始状态：**任务道具**和**得分道具**的初始摆放位置的相关说明。

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。当机器人的垂直投影完全进入此区域时，方可进行启动。

机器人重启：指参赛队员获得裁判许可后，将机器人从比赛场地拿出，重新“启动机器人”。

机器人改装：指参赛队员获得裁判许可后，将机器人从比赛场地拿出，对机器人零部件在指定区域进行改动。

执裁名词

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：参赛队员向裁判发出“自动控制阶段提前结束”申请，裁判收到并同意自动控制阶段提前结束。或比赛时间结束，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：参赛队员向裁判发出“比赛提前结束”申请，裁判收到并同意比赛提前结束。或比赛时间结束，裁判向参赛队员发出“比赛结束”指令。

直接接触：两物体表面任意一点存在实体接触。或比赛开始后，参赛队员触碰场地道具或机器人。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，与此同时该机器人与道具存在直接接触，则视为参赛队员与场地道具存在间接接触。

完全进入：场地道具或机器人的垂直投影全部位于指定区域内，且与指定区域有接触。

部分进入：场地道具或机器人的垂直投影部分位于指定区域内，且与指定区域有接触。

完全离开：场地道具或机器人的垂直投影全部不位于指定区域内。

完全分离：场地道具与另一个**场地道具或机器人**之间不存在**直接接触**。

部分分离：场地道具与另一个**场地道具**之间存在**直接接触**。

未掉落：底部物体的上表面与**顶部物体**的下表面有**直接接触**，且**顶部物体**能够在没有其它的物体支撑的情况下保持**静止状态**。

脱离比赛场地：场地道具与**比赛场地**不存在**直接接触**。

倒地：场地道具的底部没有紧贴**比赛场地**，并保持**静止状态**。

倚靠道具：场地道具与另一个**场地道具**存在**直接接触**，且该道具需要依靠另一个**场地道具**作为支撑维持**静止状态**。

倚靠边框：场地道具与**赛台边框**存在**直接接触**，且需要依靠**赛台边框**作为支撑维持**静止状态**。

静止状态：场地道具或机器人处于相对于**比赛地图**不发生位移的状态。

最终状态：比赛或阶段结束后，机器人或场地道具的状态。

场地道具：得分道具和任务道具统称**场地道具**。

得分道具：智慧交通的得分道具通过得分方式的不同划分成三类，分别是：**球类、方块类以及圆柱类**。包含方块、红/蓝圆柱、红色小球、蓝色小球、绿色小球、白色小球以及黄色大球。

任务道具：承载得分道具的物体。

附录二：比赛资源获取

MakeX 官网：<http://www.makex.cc>

MakeX 论坛：<http://bbs.makex.cc>

官方邮箱：makex@makeblock.com

比赛答疑 QQ 群：

837509679 【Spark 赛项】

225366238 【Starter 赛项】

591450992 【Challenge 赛项】

754090384 【Premier 赛项】

MAKE X

电池使用说明：

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

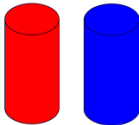




附录三：机器人自检表

MakeX Starter 机器人自检表（智慧交通）			
机器人安全性			
序号	检查项目	具体要求	状态
1	大功率工具	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	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 T14,T15,T16,T17 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	机器人底盘	机器人 底盘可使用深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBot 底盘;数量不限。	
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 须使用指定型号的 3.7v 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),并且安全地固定在 机器人 内。 机器人 禁止使用 6V 电池盒接口 视觉模块须使用指定型号 mBuild 电源模块(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 mBuild 电源模块;数量仅限 1 块),并且安全地固定在 机器人 内。禁止视觉模块同时使用两个或多个电池。	

附录四：任务道具清单

道具名称	道具参考图例	关键尺寸 ¹	使用的任务
黄色方块		最大边长 70mm	M05
彩色小球		直径 32mm ±2mm	M01-M04、 M06-M07、M10
红/蓝圆柱		高 140mm 直径 70mm	M05
黄色大球		直径 90mm ±3mm	M08、M09
电机支架		*	M06、M07
球架		*	M08、M09
太阳能发电站		*	M01
信号发射器		*	M02
雷达		*	M03
门型开关		*	M04
摆球架		*	M10
容器		*	M10

¹ 道具尺寸存在不可避免公差，详细请参阅比赛规则中 R45 及 R46。

* 该道具尺寸请参照实物。

MAKEX

MakeX 机器人挑战赛组委会

邮箱：

makex@makeblock.com

官方网站：

(CN): www.makex.cc

(EN): www.makex.io

官方论坛：

bbs.makex.cc

官方微博：

@MakeX机器人挑战赛

微信公众平台



THE CHINESE
TECHNICAL
HANDBOOK