

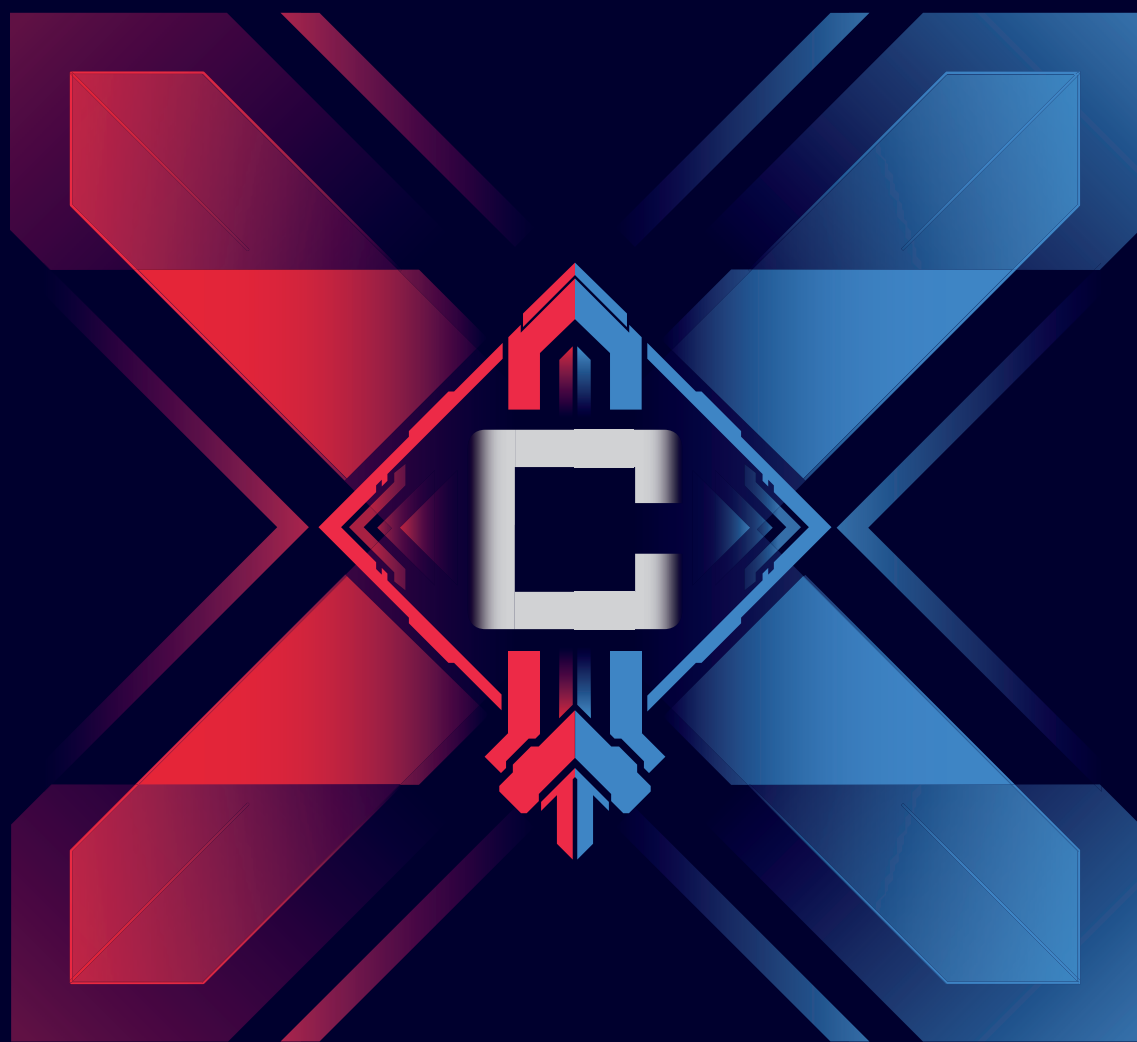
· 2019 ·

MAKE X

MakeX 机器人挑战赛

勇者征途

技术手册 **V1.2**



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	勇者征途 技术手册首次发布
2019.04.30	1.1	参赛年龄补充说明，优化部分进入定义，旗子规格定义
		3.1 及 3.2 章节配图调整优化
		3.6 及 3.7 章节顺序调整及记分细则优化，如定义击倒状态等
		将 R35 优化为 V1.1 版本的 R34,即优化手柄连接使用要求
		将 R37 改为不恢复场地，增加 R38 恶意破坏对方插旗任务
2019.08.30	1.2	插旗任务及检录表内容优化，3.7 章节计分细则优化，增加雷同机器人判罚要求，修正部分道具及场地尺寸标注

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	3
2.1 场地名词	3
2.2 角色名词	4
2.3 执裁名词	4
3. 比赛内容	5
3.1 玩法简介	5
3.2 比赛场地说明	6
3.3 比赛道具说明	11
3.4 比赛任务说明	13
3.5 单场比赛流程图	16
3.6 状态判定	17
3.7 得分判定与记分	18

4. 技术规范	22
4.1 机器人通用技术规范	22
4.2 机器人电子技术规范	25
4.3 机器人机械技术规范	27
4.4 其他技术规范	28
5. 比赛规则	30
5.1 安全规则	30
5.2 操作规则	33
5.3 强化改装规则	39
5.4 雷同机器人说明	40
5.5 异常状态说明	40
5.6 违规处罚说明	42
5.7 规则解释	44
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	: 犯规判罚梳理表	50
附录四	: 航模电池使用说明	52
附录五	: 电源管理模块.....	54



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 Challenge 的比赛 主题为《勇者征途》，在我们生活的城市，总会存在各种各样的安全问题，有威胁国家安全的恐怖袭击，也有危害个人安全的食品问题。为了保护地球上的大家，一群勇士踏上了守护人类安全的征途。该赛项主要考验参赛选手的工程技术、策略协作和战术执行。比赛在红蓝双方联盟之间进行，每个联盟由两支战队构成，联盟内配合完成比赛任务，得分高的联盟获胜。

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，11 岁-18 岁（含 11 和 18 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在 2-8 人，指导老师 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。

已参加过 2018 MakeX Challenge 星际探索但未满 11 岁的选手，可获准参加 2019 MakeX Challenge 勇者征途赛项；是否参加过 2018 MakeX Challenge 星际探索以 MakeX 机器人挑战赛赛事系统判定为准。

2. 比赛名词

2.1 场地名词

- **场地元素：**指组成比赛场地的所有部件，是包括但不限于地图、场地地垫、场地框架、场地道具等元素的总称。
- **置物筐：**放置在赛场框架上的铁筐，用于比赛中放置手柄。
- **场地框架：**使用扁铝和八棱柱拼接而成的场地框架。
- **引导线：**比赛地图中可用于引导机器人前进的白色线条部分及红（蓝）色色带部分。
- **比赛地图：**印刷有比赛任务，引导线等必要信息的彩色喷绘。
- **地面：**指比赛地图的上表面。

- **操作区：**操控团队允许活动的区域。

2.2 角色名词

- **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。
- **工作人员：**维持比赛正常运转的人员。
- **参赛队员：**注册报名并参与 2019MakeX 机器人挑战赛 Challenge 勇者征途的队员。
- **指导老师：**注册报名并参与 2019MakeX 机器人挑战赛 Challenge 勇者征途的指导老师。
- **参赛战队：**由注册报名并参与 2019MakeX 机器人挑战赛 Challenge 勇者征途的参赛队员和指导老师组成。
- **联盟队长：**组成联盟的两支战队选出一位场上队员为联盟队长。
- **操作手：**操作机器人的选手，每方联盟 2 名操作手，分别来自同联盟的 2 支战队。
- **观察手：**协助操作手观察道具状态并给出建议的选手，每方联盟 2 名观察手，分别来自同联盟的 2 支战队。

2.3 执裁名词

- **比赛系统：**为保证比赛的公平及秩序而开发的硬件和软件。
- **完全进入：**比赛道具或机器人的垂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垂直投影部分位于指定区域内，但与指定区域有接触。
- **完全离开：**比赛道具或机器人的垂直投影全部不位于指定区域内。

3. 比赛内容

3.1 玩法简介

单场比赛时间：4 分 30 秒。

每场比赛分为红蓝两个联盟，每个联盟由 2 支战队组成。

比赛分为自动控制、手动控制、强化改装和全力一搏四个阶段。比赛中，参赛队员将控制机器人，在己方阵地中把象征重大安全威胁的黄色球瓶搬运到威胁解除区，或利用现有的攻击球去消除对方阵地上的所有安全威胁（即击倒任意颜色球瓶）；同时在全力一搏阶段，机器人可以将象征安全信号的旗子插入信号发射区，在比赛结束前回到返航区。比赛结束后，将统计自动得分与手动得分判定双方胜负。将对方球瓶（包括黄色球瓶）全部击倒，视为 KO，比赛提前结束。

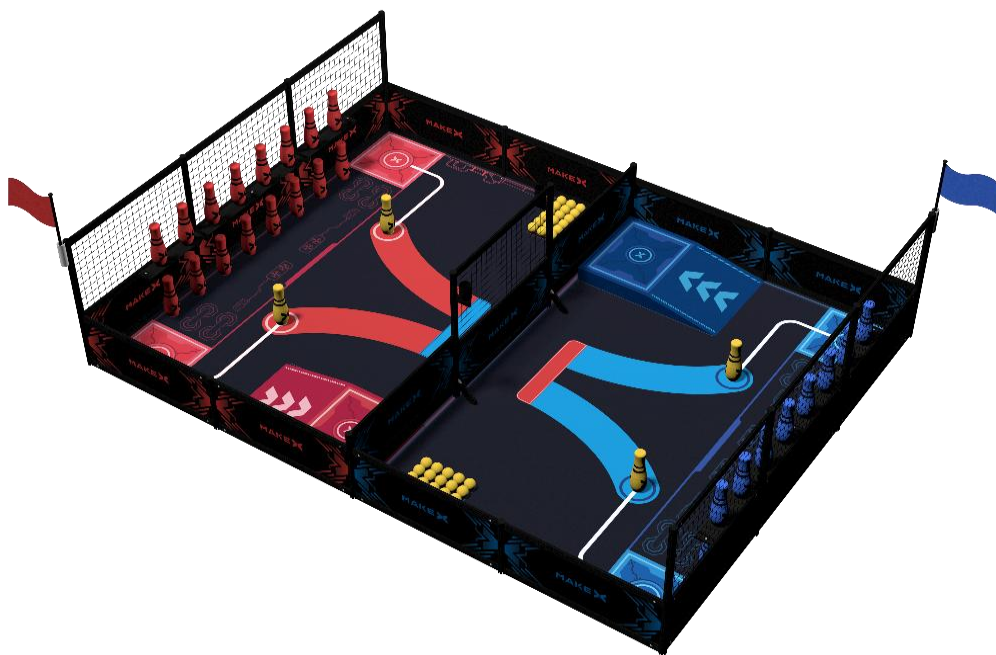


图 3.1 比赛场地轴测图

3.2 比赛场地说明

2019 MakeX 机器人挑战赛 Challenge 勇者征途正式比赛场地尺寸为 3000*4400 mm 的矩形区域，主要包括启动区、高地、弹药区、中央隔栏、城市生活区、返航区、威胁解除区和信号发射区等。

场地中央隔栏将场地分为红蓝两个阵地，双方机器人只能在各自的阵地中完成相应的任务。比赛开始前，道具初始摆放位置如图 3.3 所示（不含旗子）。

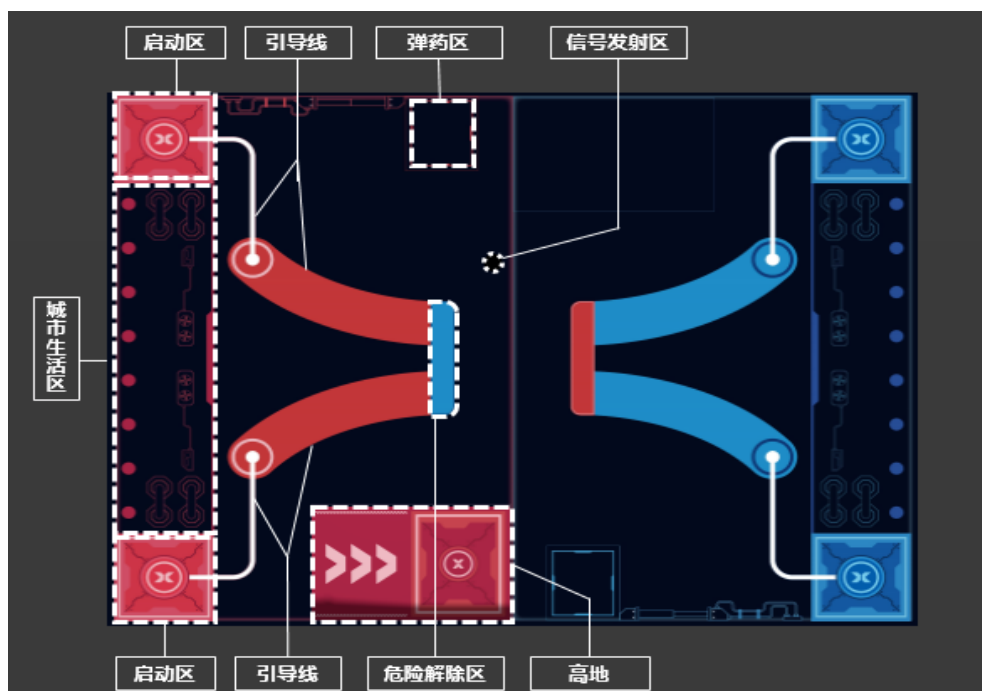


图 3.2 赛场区域示意图

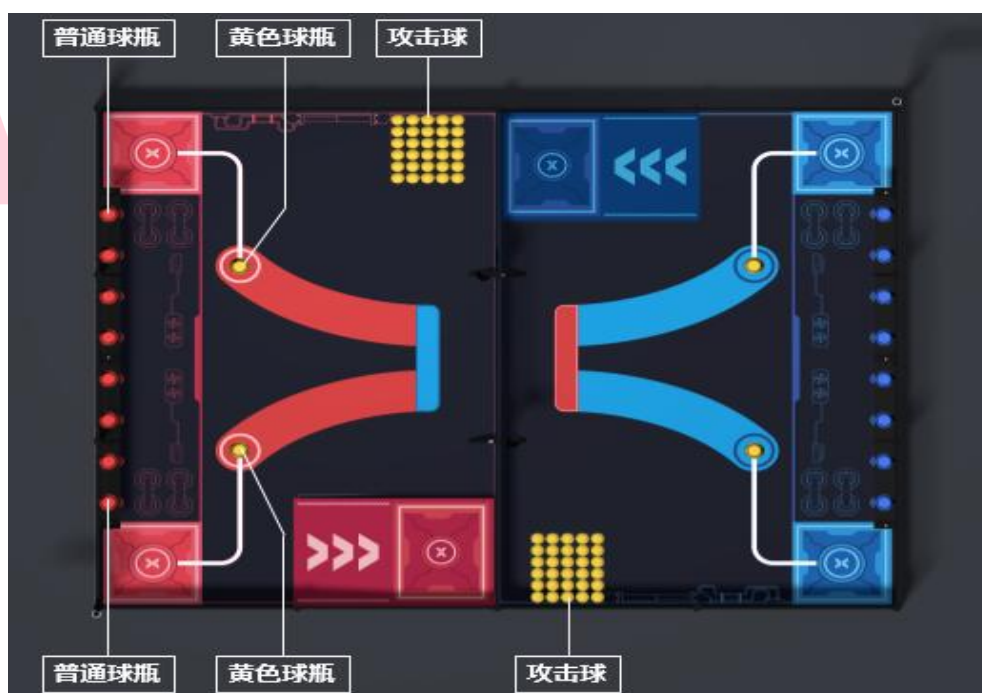


图 3.3 道具分布示意图

- **启动区：**场地中分布的 4 个用于比赛中机器人开始或停止运动的区域，外围边框尺寸为 500*500mm。



图 3.4 启动区示意图

- **高地：**红蓝双方场地各有一个高地，双方高地呈轴对称状排布。高地由斜坡和高台组成，高台平面尺寸为 650*500 mm,距地面垂直高度为 100 mm，高地底面长度为 1000mm。

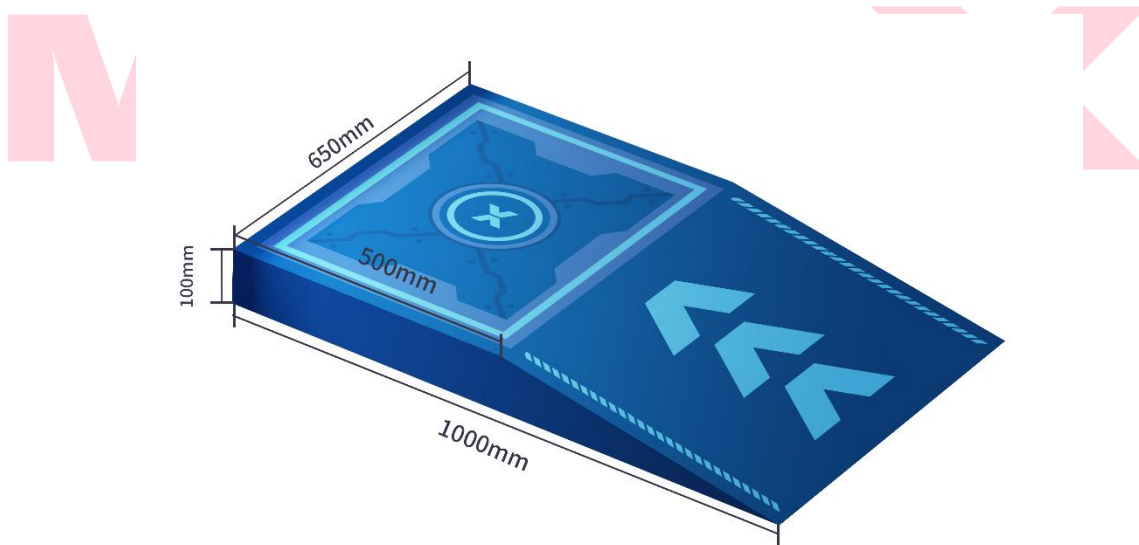


图 3.5 高地示意图

- **弹药区：**红蓝双方场地各有一个弹药区，由比赛地图上粘贴的魔术贴围成的矩形区域组成，在此区域放置了 5 排 6 列共 30 个攻击球。

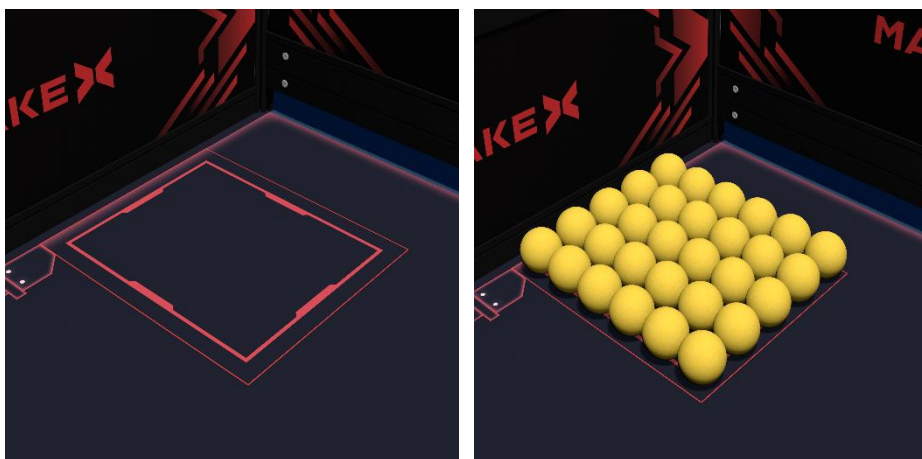


图 3.6 弹药区示意图

- **中央隔栏：**位于场地中央，起间隔红蓝双方的阵地的作用。中央隔栏由扁铝、铝制八棱柱、铁网及护栏板搭建而成。中间及两侧高度分别为 960 mm、500 mm、500 mm。

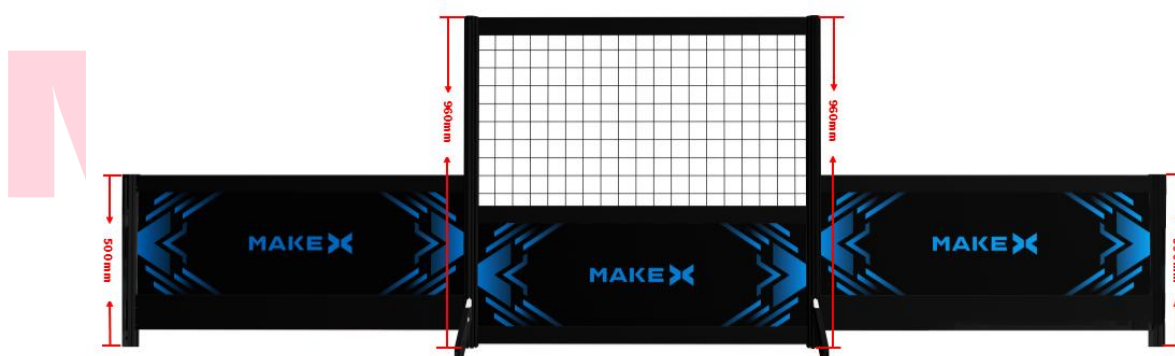


图 3.7 中央隔栏示意图

- **城市生活区：**即蓝色或红色球瓶放置的区域，城市生活区分为上下两层，上层由隔板与部分场地框架组成，下层为 1985*500mm 的矩形区域。每层放置 8 个球瓶，共计 16 个。

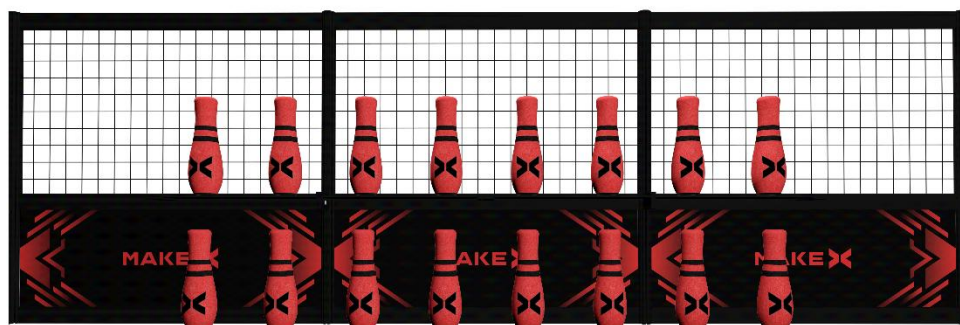


图 3.8 城市生活区正视图

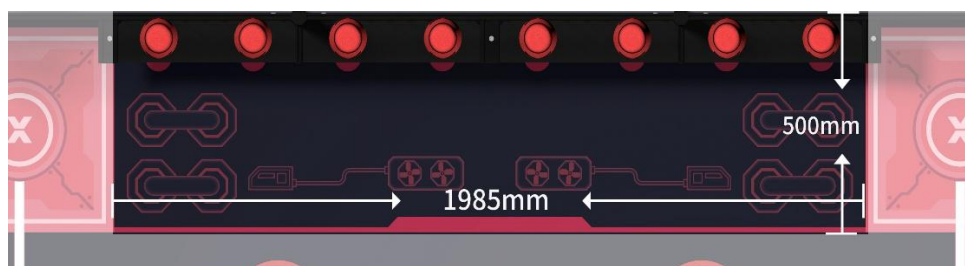


图 3.9 城市生活区俯视图

- **威胁解除区：**即靠近中央隔栏位置的长宽尺寸为 660*150 mm 的圆角矩形区域，用于摆放黄色球瓶。

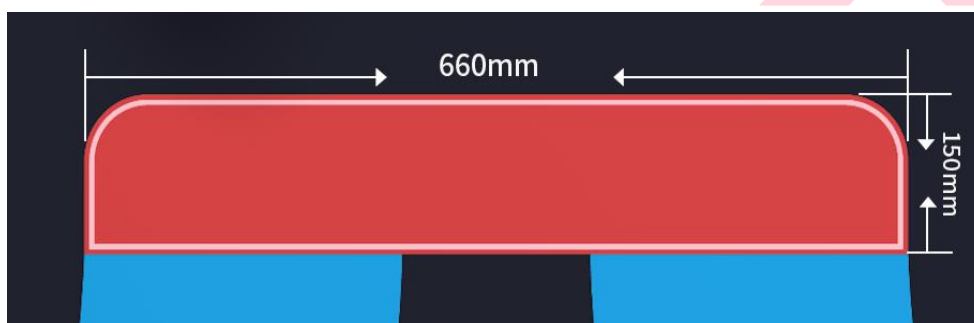


图 3.10 威胁解除区示意图

- **信号发射区：**形状为中空圆柱形桶状结构，内径 75mm，桶深 105mm（公差:±5mm）。分别用 92mm 长的扁铝固定在中央隔栏 960mm 长的两根八棱柱上，其顶部与地面垂直距离为 960mm，每方各有一个呈轴对称状排布，用于全力一搏阶段联盟方插入象征本方安全信号的旗子。

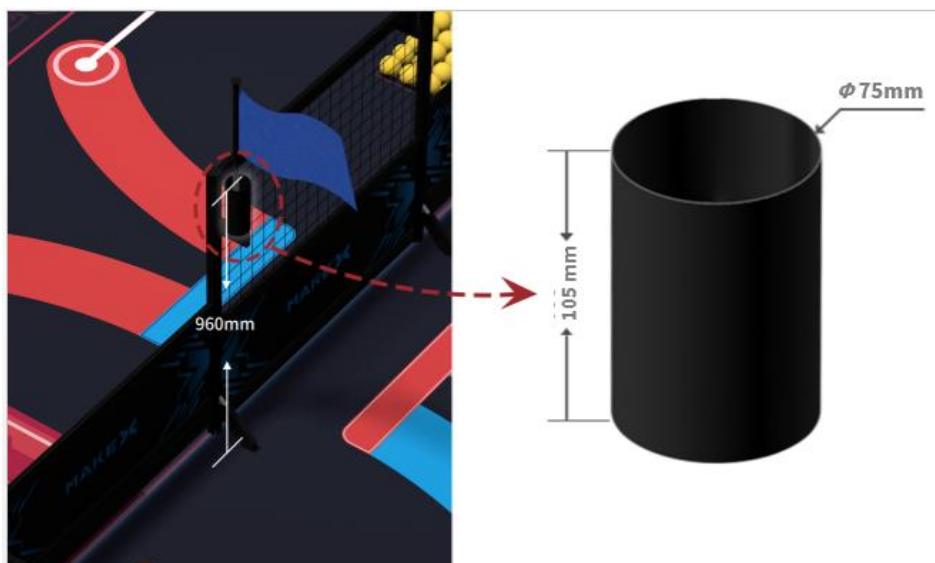


图 3.11 信号发射区示意图

- **引导线：**如图 3.3 中所示，由白色线条与红（蓝）色色带组成；其宽度分别为 25mm、260mm。

- **返航区：**是从己方“2 个启动区+1 个弹药区+1 个高地(高台部分)”中随机 4 选 2，作为全力一搏阶段的返航区，赛前将会统一抽取并公布。

3.3 比赛道具说明

- **攻击球：**攻击球为直径 70 mm 的黄色 EVA 球体，可通过机器人发射击打对方球瓶,即消除安全（重大）威胁。红、蓝双方各 30 个，共 60 个。赛前将分别放置在双方的弹药区内。

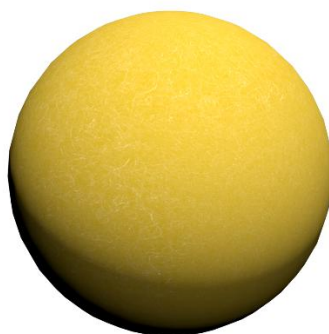


图 3.12 攻击球示意图

- **球瓶：**赛场内每个联盟方区域存在红（蓝）、黄两种颜色的 EVA 材质球瓶，分别象征安全威胁和重大安全威胁。每方共 18 个，分别为放置在城市生活区的 16 个红（蓝）色球瓶，和放置在初始摆放位置的 2 个黄色球瓶。尺寸为：高 285 mm、底部直径 70 mm、最大腰径 100 mm（公差:±5mm）。下文中均以红、蓝、黄色球瓶代指。



图 3.13 球瓶示意图

- **旗子：**即联盟方旗子，由旗面和旗杆组成，参赛队伍自行制作，但在单场比赛全程中限定旗杆为长度 260~400 mm，直径 6~21 mm 的柱体（实心、中空均可），旗杆不可弯折（赛前检录时整个旗子须能够完全进入一个 21mm 内径, 400mm 长的标准正圆筒）；旗面必须为规

则矩形且长宽不小于 180*120 mm，不大于 240*160 mm；在比赛过程中旗面须为展开状态，不可用（包括但不限于）扎带，胶水等工具将旗面故意卷起。下文中均以旗子代指，赛前旗子须放置在各自联盟方的操作区内，每支队伍最多仅可使用一面旗子。

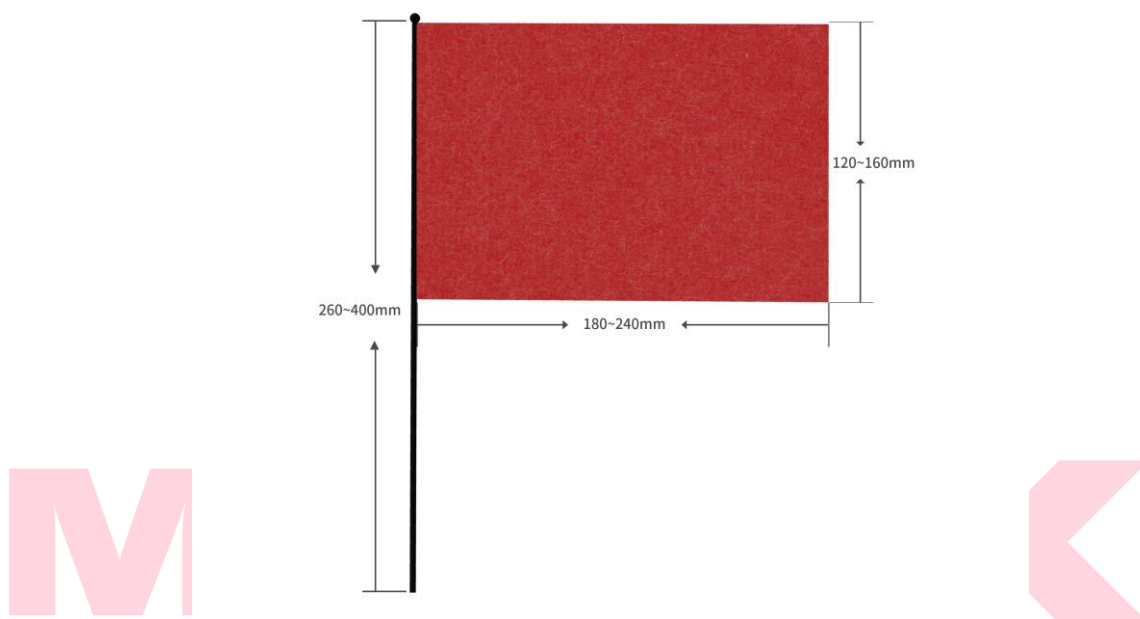


图 3.14 旗子示意图

（注：所有场地及道具具有一定的合理误差，如现场有其他适配道具，选手可在赛前申请替换。）

3.4 比赛任务说明

自动控制阶段

自动控制阶段为 30 s。

为了保证比赛的公平性，在比赛开始前的 5s 倒计时阶段，位于启动区内的机器人会配合比赛系统统一断电。倒计时结束后，系统会统一给机器人通电，机器人运行预置自动程序。

在本阶段，机器人可以通过以下方式进行得分：

- (1) 将黄色球瓶从初始摆放位置成功搬运至威胁解除区。
- (2) 自动拾取弹药区堆放的攻击球，击倒对方城市生活区的红（蓝）色球瓶。

自动控制阶段即将结束时，比赛系统会倒计时 5 秒。自动控制阶段结束，比赛系统将自动切断机器人电源。

机器人可利用场地中的引导线完成自动环节的搬运任务，实际比赛时巡线部分采用黑色背景巡白线的场地。场地为日常照明，参赛队员可以标定传感器参数，组委会不保证场地光线绝对不变，随着比赛的进行，现场光线可能会有变化。

手动控制阶段

手动控制阶段为 90 s。

完成自动控制阶段的分数核算与状态检测后，准备进入手动控制阶段。在比赛系统 5 秒倒计时后，比赛系统对机器人进行通电。时长 90 秒手动控制阶段正式开始，此阶段操作手可利用操控手柄对机器人进行手动操作。手动控制阶段中，操作手可以手动控制机器人拾取攻击球，在己方区域（含高地）击打对方所有球瓶。

手动控制阶段即将结束时，比赛系统会倒计时 5 秒。手动控制阶段结束，比赛系统将自动切断机器人电源。

强化改装阶段

强化改装阶段为 60 s 。

当手动控制阶段结束后，比赛进入强化改装阶段。选手可将回到启动区的机器人移出场地进行强化改装，在此阶段开始前，联盟方旗子必须与机器人分离并置于场地框架外侧，改装后的机器人长宽须符合尺寸规范，但高度不限。

强化改装阶段还剩 30 秒时，比赛系统会进行提示。当强化改装即将结束时，会有 10 秒倒计时，倒计时结束前选手需将机器人放回启动区。

注：本阶段参赛选手在进行强化改装前，必须将机器人内储存的所有攻击球取出并放回己方场地；改装结束放回启动区时，机器人不允许携带任何攻击球。

全力一搏阶段

全力一搏阶段为 90s 。

待场上参赛队员准备就绪，状态检测完成后，比赛进入全力一搏阶段。比赛系统 5 秒倒计时后，时长 90 秒的全力一搏阶段正式开始，比赛系统对机器人进行统一通电，机器人运行手动程序。

全力一搏阶段除可继续击打球瓶完成得分操作外，还可通过完成以下两种任务得分：

(1) 用手柄控制机器人将己方联盟的一面旗子成功插入信号发射区，即可获得相应分值。

(2) 全力一搏阶段计时结束时，己方机器人每有一台回到返航区即可获得相应分值，依次累加。

全力一搏阶段结束，比赛系统会统一切断机器人电源，裁判进行得分统计。操作手须将手柄放入场地置物筐内，明显远离场地框架。

3.5 单场比赛流程图

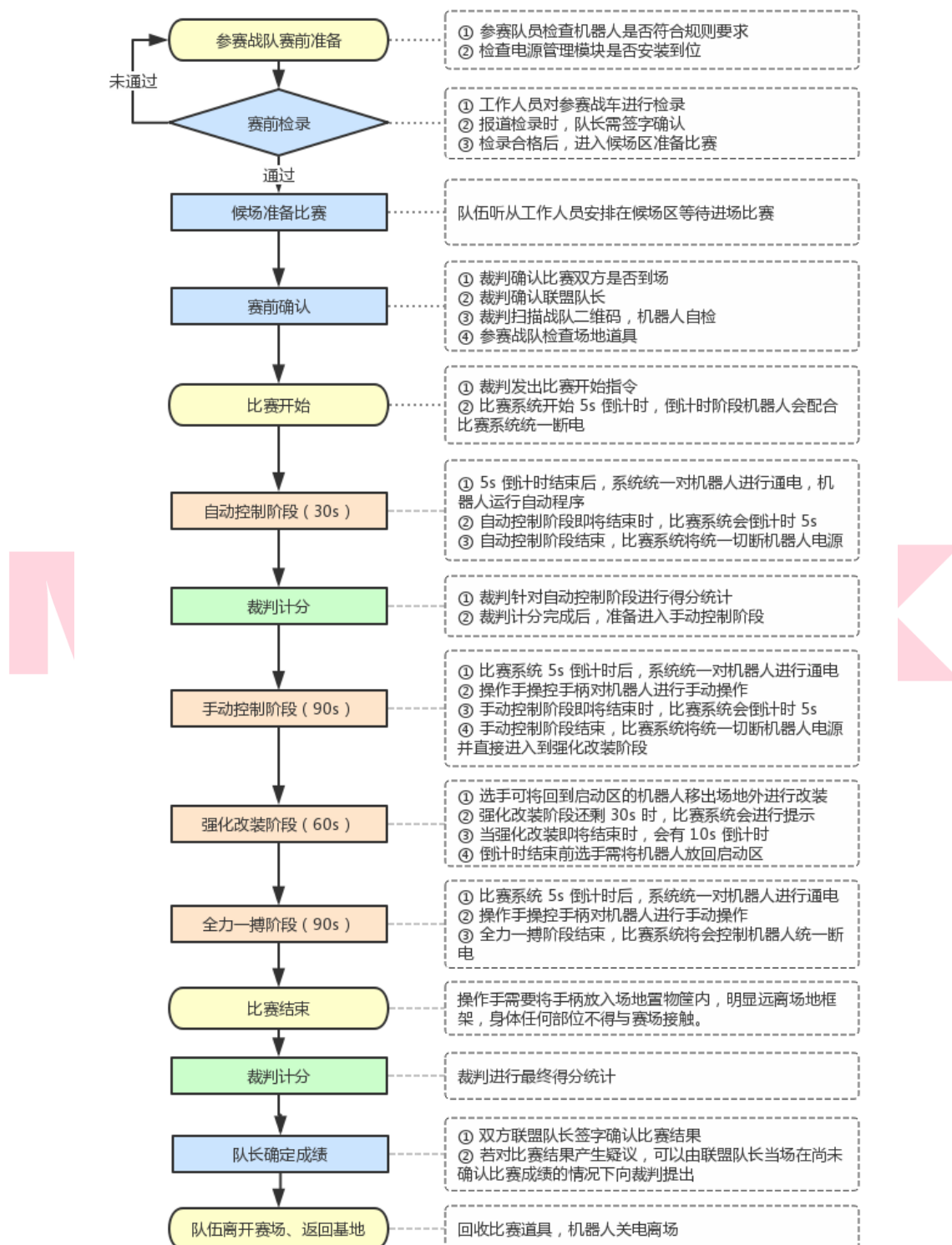

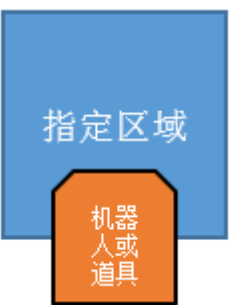



图 3.15 单场比赛流程图

3.6 状态判定

边界状态判定

E01. 在比赛全程中，当机器人或道具与边界的位置状态不是非常清晰时，可参考以下状态判定：

状态	完全进入	部分进入	完全离开
图例			

球瓶直立与击倒状态判定

E02. 球瓶底部与地面或城市生活区上层隔板上表面完全接触视为直立状态。

E03. 未被 E02 认定为直立的球瓶即视为被击倒状态（不考虑导致这种状态的原因）。

黄色球瓶威胁状态判定

E04. 若联盟方黄色球瓶处于直立状态，且底面完全进入威胁解除区，视为该黄色球瓶处于威胁解除状态。

E05. 如果联盟方黄色球瓶处于击倒状态，或底面未完全进入威胁解除区，视为该黄色球瓶未处于威胁解除状态。

KO 状态判定

E06. 比赛中，任意一方获得对方联盟所有球瓶对应的分数，即视为 KO 状态，比赛提前结束。

E07. KO 状态仅存在于手动控制阶段或全力一搏阶段。

机器人进入启动区状态判定

E08. 比赛开始前机器人在地面的正投影应完全在启动区内。

E09. 手动控制阶段结束，即强化改装阶段开始时，机器人的子系统一部分进入启动区即可。

E10. 全力一搏阶段开始时，机器人的子系统一部分进入启动区内即可。

接触状态判定

E11. 裁判计时时，如果道具、机器人及其他场地元素之间存在物理接触，即视为接触状态。

3.7 得分判定与记分

裁判分别在自动控制阶段结束后统计自动得分和在全力一搏阶段结束后统计手动得分。计分规则如下：

自动得分

E12. 红/蓝球瓶相关得分：在自动控制阶段结束时，使对方联盟的红/蓝色球瓶满足以下任意一种条件即视为己方联盟得分状态，每个记 10 分（击倒黄色球瓶不得分）：

- (1) 城市生活区下层的红/蓝色球瓶为击倒状态，或底部完全离开城市生活区下层区域；

(2) 城市生活区上层的红/蓝色球瓶与上层隔板不存在任何接触；

(若此时球瓶被扶起并直立在对方生活区下层范围内，部分或全部进入均可，己方不得分)

(3) 球瓶与机器人存在接触。

E13. 搬运黄色球瓶：在自动控制阶段结束时，联盟方处于威胁解除状态，且不与机器人接触的黄色球瓶，每个记 20 分。

手动得分

E14. 红/蓝球瓶相关得分：在全力一搏阶段结束时，使对方联盟的红/蓝色球瓶满足以下任意一种条件即视为己方联盟得分状态，每个记 20 分：

(1) 城市生活区下层的红/蓝色球瓶为击倒状态，或底部完全离开城市生活区下层区域；

(2) 城市生活区上层的红/蓝色球瓶与上层隔板不存在任何接触；(若此时球瓶被扶起并直立在对方生活区下层范围内，部分或全部进入均可，己方不得分)

(3) 球瓶与机器人存在接触。

E15. 黄色球瓶相关得分：在全力一搏阶段结束后，如果己方联盟使对方联盟的黄色球瓶未处于威胁解除状态，或与对方机器人存在接触。己方得分，每个黄色球瓶记 50 分。

E16. 成功插旗得分：联盟方机器人将己方旗子成功插入信号发射区，即裁判计时时，旗子不需要借助任何外力持续停留在圆柱桶内侧，且不与机器人接触。成功插入一面旗子即可视为任务完成，记 80 分。

E17. 成功返航得分：在全力一搏阶段结束后，本联盟机器人子系统一部分或完全进入返航区，即成功返航，每台记 20 分。

(1) 若弹药区被定为返航区，将以弹药区外围边框（如图 3.16 中白线所示）为准作边界状态判定。



图 3.16 弹药区边界示意图

(2) 若高地被定为返航区，将以高台面的外围方框（如图 3.17 中红线所示）为准作边界状态判定。

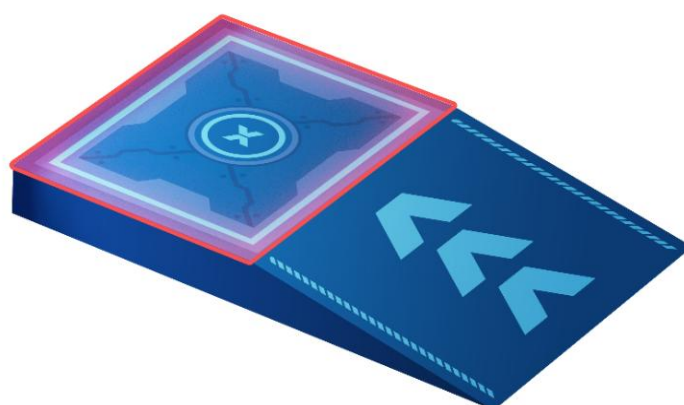


图 3.17 高地边框示意图

单场比赛得分计算

E18. 自动得分=搬运得分+红/蓝球瓶相关得分-违规扣分。自动得分在自动控制阶段结束后进行计分。

E19. 手动得分=红/蓝球瓶相关得分+黄色球瓶相关得分+成功插旗得分+成功返航得分-违规扣分。手动得分在全力一搏控制阶段结束后进行计分。

E20. 单场比赛总得分 = 自动得分 + 手动得分。



4. 技术规范

参加 2019 赛季 MakeX Challenge 勇者征途 比赛参赛战队的机器人设计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。技术规范为各参赛战队提供了一个公平公正并且安全的竞赛平台，鼓励参赛战队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

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

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、履带或其他使机器人在平坦场地表面运动的机构。对于静止不动的机器人或没有运动机构的机器人，其与场地接触的直接结构视为子系统一。
- 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，操作比赛道具，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. 若一个子系统即可完成多个子系统的功能, 将其视为等级较高的子系统。子系统等级由高到低依次为: 子系统一、子系统二和子系统三。

机器人数量

- T05. 每支参赛战队只允许使用一台机器人参加比赛, 战队可以在比赛中改装机器人的子系统二与子系统三。子系统一不得改装, 若队伍改装子系统一, 视为队伍使用第二台机器人, 将受到取消比赛资格的处罚。
- T06. 若因零部件故障(如车轮损坏, 电机故障等)导致的同一零部件更换行为, 不属于更换子系统。
- T07. 参赛战队在比赛中, 仅可使用一台机器人。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。
- T08. 参赛战队在比赛中不允许交替使用多个机器人。
- T09. 参赛战队不得在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。
- T10. 机器人不允许存在主动分离的结构。比赛全程中, 机器人所有子系统需可靠连接。

机器人尺寸

- T11. 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。

T12. 机器人的长、宽即赛前检录时定义的长和宽，在此后的比赛任何时刻，都不允许重新定义。

T13. 最大初始尺寸指在正式比赛的强化改装阶段前，机器人任何时候的尺寸不得超过限制。

T14. 最大改装尺寸指在正式比赛的强化改装阶段后，机器人任何时候的尺寸不得超过限制。

T15. 若机器人使用柔性材料（包括但不限于轧带，胶带，泡沫块及队伍编号等），测量机器人尺寸时，柔性材料不可受外力影响且需符合机器人尺寸规范。

T16. 机器人尺寸规范如下表格

	要 求	说 明
最大初始尺寸	500 mm（长） 500 mm（宽） 500 mm（高）	1.高度不得超过 500mm，在地面的正投影不得超出 500*500mm 的方形区域。 2.正式比赛的强化改装阶段开始前，机器人尺寸必须在最大初始尺寸范围内。
最大改装尺寸	500 mm（长） 500mm（宽） 不限（高）	1.高度不做限制，在地面的正投影不得超出 500*500mm 的方形区域。 2.在强化改装后，机器人尺寸必须在最大改装尺寸范围内。

机器人重量

T17. 机器人重量指比赛过程中机器人任意时刻净重量（即子系统一二三重重量总和，不含比赛场地道具）。

T18. 机器人质量不大于 8 KG。

搭建说明

- T19. 参赛战队需根据机器人自身结构合理搭建,确保机器人子系统二可正常运转。

4.2 机器人电子技术规范

机器人电子技术规范适用于组成机器人的主控、传感器、电池、或其他与主控有电子信号收发的零件（电机、舵机等动力零件除外）。

电力系统

- T20. 参赛战队只能使用官方器材包配备的航模电池或相同参数的航模电池（参数：3S 航模电池，输出电压 11.1-11.2v，放电倍率 25-30c）。



输出电压 11.2V，放电倍率 30c



输出电压 11.1V，放电倍率 25c

- T21. 除激光瞄准装置以外，每台机器人的电力系统只能使用一块电池，且电池需安全固定于机器内部。机器人运动过程中电池不可与任何结构（机器人自身或比赛场地）发生尖锐碰撞。

- T22. 机器人倾倒或移动时电池不会脱离机器人本体, 电池安装不应导致机器人重心偏移而倾倒。
- T23. 电池导线需保证完整无损, 不得现裂缝破损, 不得露出金属导线。
- T24. 供电线路与机器人结构需保证电气隔离, 不得使用机器人结构进行导电传输。
- T25. 参赛战队在赛事的准备过程与比赛过程中需注意电池使用安全。电池不得放置于潮湿高温环境中, 电池不得过充过放, 详细电池使用与安全指南参考附录三中电池安全使用指南。
- T26. 请各个参赛战队准备充足的电池备用, 在比赛现场可使用合规的充电器在规定区域采用正确的方式进行充放电, 避免出现突发情况。
- T27. 若参赛队伍因自行采购电池或充电器的品质问题, 或使用方式不当造成的意外事故, 责任由参赛战队承担。

主控系统

- T28. 机器人需使用指定的中央控制器(深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 NovaPi 系列主控; 数量限 1 个), 以确保比赛公平性。
- T29. 参赛队伍需优化主控与各模块间连接线排布。用标签对每根连接线进行标注可有效提升后续检测与维修效率, 同时利于赛前检录。

传感器系统

- T30. 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。

无线控制

- T31. 机器人需使用指定的蓝牙手柄（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的蓝牙手柄，仅限 1 个），以确保比赛公平性。

4.3 机器人机械技术规范

电机系统

- T32. 电机系统指机器人在包括但不限于底盘、机械臂等结构中使用的
所有电机或智能舵机。
- T33. 机器人需使用指定的直流电机、编码电机（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 37 直流电机，180 智能编码电机；数量最多共 12 个），以保证比赛公平性。
- T34. 参赛战队仅能使用官方器材包配备的电机或由深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的同一型号电机。
- T35. 机器人需使用指定的智能舵机（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 MS-12A 智能舵机；数量最多共 6 个），以保证比赛公平性。
- T36. 参赛战队仅能使用官方器材包配备的 MS-12A 智能舵机或由深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的同一型号智能舵机。

机械零件

机械零件指搭建构成机器人框架的无动力零件。

- T37. 参赛战队可使用部分定制或采购机械零件，但是采购渠道必须是公开透明的，保证其他队伍也可购买。

- T38. 参赛战队可对梁类, 连接片等机械零件和自制采购零件进行例如切割、钻孔或涂鸦等物理属性修改, 但不可违反其他任何规则。
- T39. 参赛战队不可对任何机械零件进行任何化学处理, 包括但不限于熔化、浇铸或其他化学反应导致的变化。
- T40. 参赛战队可以使用如下材料的自制采购零件: 3D 打印件、金属(可有磁性)、木制、塑料、橡胶、标准板材、标准型材等。
- T41. 参赛战队可以使用单一自由的完整商业产品组件, 如: 铰链、链轮和滚子链、滑轮等。
- T42. 参赛战队不允许使用不符合规定的商业产品组件解决比赛问题, 包括但不限于多自由度机械臂或机械手等。
- T43. 参赛战队可使用润滑油对零件进行润滑保护, 但需注意润滑油不可泄漏, 防止造成场地污染。
- T44. 参赛战队在操作和使用零件和设备时, 需注意使用安全。大功率的加工维修工具请在指导老师指导下使用。

4.4 其他技术规范

非电力能源

- T45. 指除电能以外, 为机器人运动提供能量的来源。参赛战队机器人所使用的非电力能源, 只可来源于如下方式:
- (1) 机器人或机器人零部件重心高度的变化所储存的能量;
 - (2) 机器人零件形变所储存的能量;

发声发光装置

T46. 机器人不允许使用任何电子发声器件，包括但不限于蜂鸣器，电源管理模块发声。

T47. 机器人的发光装置仅限于符合技术规范的主控与传感器的自带指示灯光、配合传感器使用的光源和符合技术规范的激光瞄准装置。机器人不得加装其他光源，其他光源可能会对参赛战队或观众造成不安全影响，同时会干扰机器人正常运作。

T48. 若参赛战队机器人使用激光瞄准器，该激光瞄准器功率需小于等于 5mW（第 3 a/R 级以下），每台机器人仅限安装一个激光瞄准器。

T49. 若参赛战队机器人使用激光瞄准器，在赛前检录时，需向工作人员说明并出示该零件的技术说明书。

T50. 若参赛战队机器人使用激光瞄准器，严禁将激光直射人眼造成不必要的伤害。

T51. 若参赛战队使用教学用激光笔改装成为机关瞄准器，则该激光瞄准器电力能源仅可以来源于原装置配对电池，且该电池不可为机器人其他装置输送能量。

战队编号

T52. 战队编号是对战队及战队机器人的唯一清晰辨别方法，战队编号需印刷并附着在机器人的侧面（框架或专门设置的结构）上。

T53. 战队编号印刷字体需为微软雅黑字体、黑色加粗、130 字号（单个字符高于 3.5cm）且背景色为浅色。

T54. 机器人的战队编号的可视范围需不小于 270 度。一个平面可视范围为 180 度。

T55. 机器人的战队编号需牢固附着在机器人上,能够抵抗比赛中运动带来的冲击。

T56. 不符合本规范的机器人将不得上场参加比赛。

T57. 参赛战队可采用组委会提供的战队编号基础样式版进行战队编号设计,详细资料可到[官方资料库](#)下载,示例图如下:



图 4.1 战队编号示意图

5. 比赛规则

5.1 安全规则

危险结构

R01. 当机器人未启动时,如果机器人的某部分是活动的且有可能对人员造成伤害的,则必须对其进行安全防护措施。

- ⊙ 犯规机器人将被判警告,选手需要对机器人进行整改,否则机器人将被禁用。

违规材料

R02. 严格禁止机器人具有以下材料或零件：

- 易燃气体、产生火或者烟的设备、液压油或液压件、含有液态汞（水银）的开关或触点；
 - 危险材料（如铅）；
 - 在比赛中以任何方式进行加工的任何材料；
 - 不能保证安全的压载物、配重，例如沙子等可能在比赛中散落的物体；
 - 可能造成机器人不必要纠缠的材料；
 - 有锋利边角易造成伤害的材料；
 - 使用动物制成的材料（出于健康和安全考虑）；
 - 含有液体或胶状物的材料（符合要求的胶水、润滑油除外）；
 - 一经释放可能导致比赛延迟的材料（例如咖啡豆、黄豆、大米等）；
 - 可能将机器人上电流传导至场地上的任何零件；
- ⊙ 犯规方机器人将被判禁用。如果机器人还要参加比赛，选手需要对机器人进行整改，并接受再次检查。两次违规将被判取消比赛资格。

破坏或污染场地

R03. 机器人在比赛中不得出现恶意“攀爬”与“冲撞”场地边界和中央隔栏的动作，不得造成比赛场地任何元素的缺失，否则会被视为针对场地具备不安全性；在任何时候，裁判判定其不安全或已经破坏了比赛场地或其他机器人。

R04. 在不污染场地和其他机器人的前提下，可以使用胶水、胶带、润滑油；若出现污染的情况，机器人将被判定为不安全状态。比赛全程中机器人不得使用双面胶或胶水黏贴场地元素。

- ① 犯规方机器人将被判禁用。如果机器人还要参加比赛，选手需要对机器人进行整改，并接受再次检查。两次违规将被判取消比赛资格。

破坏其它机器人

R05. 机器人在任何时候，裁判判定其不安全或已经破坏了比赛场地上其他机器人。

- ① 犯规方机器人将被判禁用。如果机器人还要参加比赛，选手需要对机器人进行整改，并接受再次检查。两次违规将被判取消比赛资格。

机器人出界

R06. 比赛过程中，机器人的任何部分均不得超出场地边界。

- ① 犯规方机器人将被判禁用。如果机器人还要参加比赛，选手需要对机器人进行整改，并接受再次检查。两次违规将被判取消比赛资格。

其他不安全因素

R07. 以上项目之外，裁判有权针对特定机器人是否安全进行单独判定。

- ① 犯规方机器人将被判禁用。如果机器人还要参加比赛，选手需要对机器人进行整改，并接受再次检查。两次违规将被判取消比赛资格。

5.2 操作规则

操控团队

R08. 每个参赛战队派出 1 名操作手和 1 名观察手。每方操控团队中包含 2 名操作手和 2 名观察手，每方操控团队中还包括一名联盟队长。

R09. 每场比赛由双方联盟操作手操控机器人完成任务。

R10. 本方操作手与观察手在比赛期间可自由交换角色。

参赛队员要求

R11. 在备赛、调试机器人、上场比赛等环节，参赛队员应该佩戴护目镜。

R12. 在备赛、调试机器人、上场比赛等环节，留长发者应将头发扎起。参赛队员应穿不露出脚趾的鞋进入场地。

参赛队员站位

R13. 参赛队员在比赛过程中的活动范围须在操作区内，下图所示（实际操作区大小视比赛现场情况而定）：

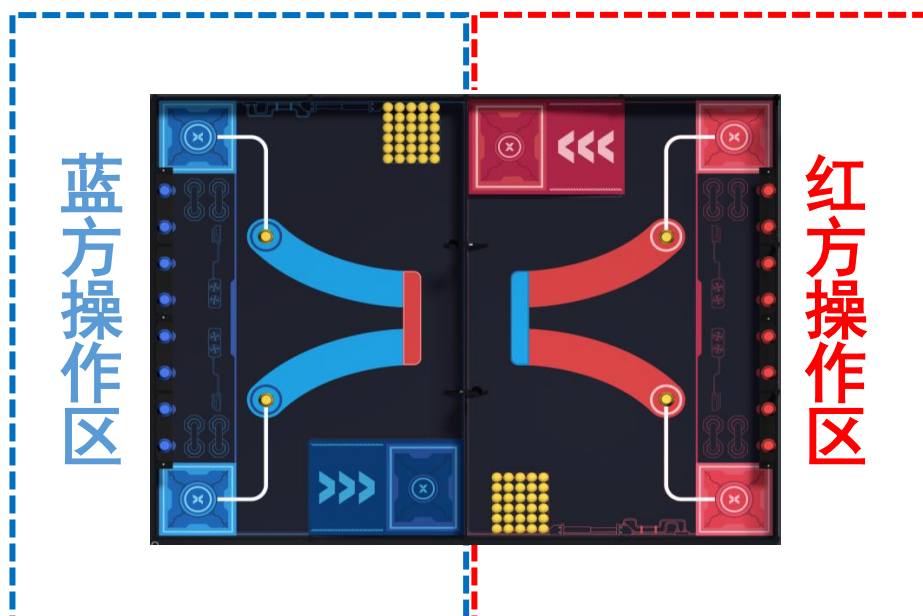


图 5.1 操作区示意图

不遵守比赛要求

R14. 参赛队员在比赛场地不遵守比赛要求。

- ⊙ 两次违规将被判违例。

淘汰赛相关规则

R15. 淘汰赛中三局比赛不允许场外第三人替换场上操作手与观察手。

- ⊙ 犯规方将被判红牌。

R16. 淘汰赛三局比赛中，每局比赛结束联盟有 5 分钟的调整时间，不得超时。

- ⊙ 犯规方将被判警告，两次违规将被判违例。

无线电干扰

R17. 除比赛允许使用的电子通讯设备外，不允许参赛队员携带其他电子通讯设备进入比赛场地（手机、对讲机、无线网络设备等）。

- ⊙ 犯规方将被判违例，两次违规将被判黄牌。

提前开始比赛

R18. 在裁判宣布比赛开始前，机器人不得启动。

- ⊙ 犯规方将被判违例，两次违规将被判黄牌。

延迟结束比赛

R19. 在自动控制阶段、手动控制阶段、全力一搏阶段结束后，操作手应停止操作机器人或停止机器人的运动程序（机器人由于惯性导致的运动除外）。

- ⊙ 犯规方将被判违例，若延迟结束比赛为犯规方带来比赛优势，裁判应判无效得分，并尽量恢复场地原有状态。

违规接触

R20. 除强化改装阶段外，参赛队员在比赛过程中不得接触得分道具、场地框架等场地元素及机器人，包括且不限于操作手倚靠围栏、参赛队员推动机器人位置等情况。因弹药等道具的正常运动飞出场地外发生接触的，不受此规则的约束。

- ⊙ 犯规方将被判违例，若因违规接触对得分或比赛的进行造成影响，犯规方将被判黄牌。

身体进入比赛场地影响比赛进行

R21. 比赛过程中操控团队应保持身体投影在场地之外，以免可能发生的阻挡对方机器人进攻路线等影响比赛进行的情况。强化改装阶段搬运机器人进出场地的动作除外。

- ⊙ 犯规方将被判违例。两次违规将被判黄牌。

遥控器使用控制

- R22.** 机器人与操控手柄的连接需在比赛开始前完成，并全程保证操控手柄处于开机状态。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参赛战队本场比赛资格。

操控被禁用的机器人

- R23.** 机器人在被禁用后，操控团队不得继续控制。

- ⊙ 犯规方将被判违例，严重违规将被判黄牌，直至取消比赛资格。

机器人遗留零部件

- R24.** 比赛期间，机器人不可以分离（分离指与机器人主体分离，并不受控制）零部件或把机械装置遗留在比赛场地。因对方机器人的碰撞或其他机器人的接触行为导致的脱落除外。

- ⊙ 若影响比赛进行犯规方将被判违例。两次违规将被判黄牌。

违规抛射

- R25.** 机器人不可将不被允许抛射的场地元素从己方场地上方抛向对方场地。（如抛射联盟旗子或球瓶等将会触犯此规则）

- ⊙ 犯规方将被判黄牌。

恶意破坏对方插旗任务

- R26.** 全力一搏阶段，对方机器人在完成插旗任务过程中或成功插旗后，本方机器人均不允许通过机器人任意子系统干扰或破坏（不包括用球击落对面旗子）。

- ⊙ 犯规方将被判红牌。

场地元素难与机器人分离

R27. 机器人的设计须满足轻易地将比赛元素从任何抓取、含有或持有的机械结构上移除。即便是禁用或关闭电源的情况下，机器人仍应在不破坏场地的前提下被带出场地。

- ⊙ 选手需要对机器人进行整改，两次违规将被判取消比赛资格。

完全进入对方区域

R28. 比赛过程中，机器人不得整个子系统通过隔栏下方镂空部分进入对方区域，也不可以整个本体伸进对方区域垂直投影面；该规则不判罚部分本体进入对方区域的机器人。

- ⊙ 犯规方将被判黄牌，经处罚后未回到本方区域，将追至红牌判罚。

限制对方机器人移动

R29. 机器人不可阻止对方联盟机器人的全方位移动或阻止对方联盟机器人接触场地元素。

- ⊙ 犯规方将被判违例，情节恶劣者将被判黄牌，直至取消比赛资格。

R30. 因为机器人部分本体或子系统进入对方区域而导致对方联盟机器人被别住或者限制，裁判可视情况暂停比赛，警告双方车辆尽快分离。如若发现有一方机器人故意别住对方机器人。

- ⊙ 犯规方将被判违例，情节恶劣者将被判黄牌。

违例指导

R31. 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老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的比赛资格。

- ⊙ 犯规方将被判警告，若不改善，犯规方将被判违例，并可视情况加大处罚力度，直至取消比赛资格。

场外接触

R32. 比赛进行过程中参赛队员不允许与场外人员及观赛人员有任何直接接触，包括但不限于零件、遥控手柄的传递。

- ⊙ 两次违规将被判违例。

过分行为

R33. 当操控团队、观赛参赛队员及指导老师出现包括但不限于不礼貌的行为、严重影响比赛场地、观众安全，导致比赛无法正常进行等情况，将被视为过分的行为。过分的行为包括但不限于：严重违反竞赛精神的行为、场边指导行为、重复或公然的犯规；对操作手、教练、比赛工作人员或参赛人员有不文明的行为；两次或公然做出违背安全的行为等；

- ⊙ 犯规方将被判警告，若不改善，犯规方将被判违例，并可视情况加大处罚力度，直至取消比赛资格。

不文明参与

R34. 在参与技术分享、机器人展览、观察比赛等活动中，参赛队员和指导教师应保证尊重其他战队、维护赛场整洁与秩序、展现 MakeX 赛事良好形象的行为原则。

- ⊙ 对于严重违反此规则的行为，组委会有权对参赛队做出取消比赛资格的处罚。

5.3 强化改装规则

强化改装开始前未进入启动区

R35. 手动控制阶段结束时, 机器人需在启动区内方可取出机器人进行强化改装。机器人未进入启动区, 强化改装阶段内将不被允许进行任何操作。

- ⊙ 强行对未进入启动区的机器人进行改装, 犯规方将被判红牌。

未在指定位置进行改装

R36. 只有在机器人投影面离开场地之后, 即移出场地后才可以开始改装。即不能在机器人抬离地面, 悬空于场地上方的情况下直接开始改装;

- ⊙ 犯规方将被判违例。

改变场地元素状态

R37. 选手在移出机器人时不可主动改变场地元素状态, 不可触碰得分道具。移除机器人上携带场地元素不在本规则的限制内, 但需要将被移除的场地元素按要求放入场地内。

- ⊙ 犯规方将被判违例, 若改变场地元素为犯规方带来比赛优势, 裁判应判无效得分, 并尽量恢复场地原有状态。

间接接触

R38. 选手在移出机器人的同时, 如果机器人以任何方式接触到比赛场地上的道具, 将视为选手间接接触道具, 被接触道具视为无效的得分状态。(接触球瓶, 视为失效状态, 必须拿出并不再放回)

- ⊙ 犯规方将被判违例，若间接接触为犯规方带来比赛优势，裁判应判无效得分。

强化改装结束时未进入启动区

R39. 机器人应在强化改装阶段结束前放入本方场地启动区内，且机器人上无任何场地元素。

- ⊙ 犯规方机器人将被判禁用。

强化改装后机器人状态限制

R40. 强化改装阶段后的机器人应符合参赛检录时该机器人的强化改装状态。包括但不限于长宽尺寸，垂直高度尺寸不在本规则限制内。

- ⊙ 犯规方将被判红牌，并被禁用至本场比赛结束。

5.4 雷同机器人说明

R41. 禁止两台及两台以上相似度极高的机器人同时参赛，赛前检录过程中遇到此类情况由该赛项裁判长做出最终裁定。

- ⊙ 裁定为雷同机器人后，机器人需进行整改直至检录通过，否则将取消参赛资格。

5.5 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。

安全隐患

E21. 赛场内出现关于场地、参赛队员和机器人的安全隐患。

不可控技术原因

E22. 场地内的机器人、比赛系统及设备因为无线电干扰等不可控技术因素无法正常开展比赛。

场地元素缺失或损坏

E23. 场地元素（包括得分道具、场地框架等）的缺失或损坏导致无法正常进行比赛。

重赛

E24. 重赛将由裁判长慎重决定，主要原因可能是现场工作人员、系统、现场控制或场地本身的失误。

E25. 自动控制阶段的暂停，为保证公平，将会造成重赛。

E26. 参赛战队的自身原因导致的问题，如电池电量不足、处理器休眠时间暂停、机器人机械/电子/软件/通讯失败，电源管理模块损坏或连接错误（现场设有电源管理模块检查点，选手可赛前检测电源管理模块的连接状态）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。

非正常操作致场地元素改变

E27. 比赛中由于非正常操作导致场地元素状态发生改变，如：场外的突发情况导致的场地元素发生改变的情况。

继续比赛

E28. 在比赛处于暂停状态且完成对异常情况的处理后，比赛将从比赛暂停时的时间开始继续比赛。

- E29. 继续比赛选手应具有积极备赛的竞赛精神，如因自身原因或不可抗力因素未能参加当场场次的比赛，需到现场签字确认或以其他方式告知组委会。确认弃赛后，剩余战队需继续完成比赛。

5.6 违规处罚说明

警告

- E30. 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

- E31. 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联盟方 20 分。在此期间，比赛计时将不会停止。

黄牌

- E32. 指某方参赛队员或相关人员的行为对当场比赛的公平性造成较为严重影响或违犯安全原则的行为，将受到扣除联盟当场得分 60 分的处罚。

- E33. 黄牌处罚累计说明：在资格排位赛阶段，单场比赛的黄牌处罚累计以战队为单位，即某战队累计 2 次黄牌处罚升级为红牌处罚。在淘汰赛阶段，单场比赛的黄牌处罚累计以联盟为单位，即某联盟累计 2 次黄牌处罚升级为红牌处罚。

红牌

- E34. 指某方参赛队员或相关人员的行为对当场比赛的公平性造成严重影响或严重违犯安全原则的行为，将受到扣除联盟当场得分 120 分的处

罚，同时机器人将被禁用。如在自动控制阶段受到红牌处罚，自动阶段结束后应将机器人移出比赛场地。

E35. 红牌处罚对象：在资格排位赛阶段，红牌处罚单位为战队，某战队得到红牌处罚后，扣除联盟得分 120 分，该犯规战队机器人被禁用，比赛继续进行。如该联盟内两支队伍都得到红牌处罚，该联盟扣分后直接判负，以实时比分结束比赛（如扣分后判负方得分高于获胜方，以获胜方的得分高于判负方 10 分的结果结束比赛）。在淘汰赛阶段，红牌处罚的单位为联盟，某联盟得到红牌处罚后，该联盟扣分后直接判负，以实时比分结束比赛（如扣分后判负方得分高于获胜方，以获胜方的得分高于判负方 10 分的结果结束比赛）。

禁用

E36. 针对因机器人故障（如零件遗留）或违犯安全原则的情况， 停止机器人在场地上的一切动作，保持静止直至比赛结束；在自动控制阶段就被禁用的机器人，自动控制阶段结束后需要取出机器人。强化改装阶段若在场外被禁用，则不可再次放入场内。当场上车辆出现故障可能触发“破坏场地”等判罚时，参赛队员可以主动向裁判申请此判罚，裁判亦会根据场上的实际情况使用此判罚。

取消比赛资格

E37. 严重违反安全规则或者严重违背比赛精神等行为， 该参赛战队将失去继续参加本次比赛的机会和评奖资格，战绩将做保留。资格排位赛中，若其中一方联盟的两个战队均被取消比赛资格， 则比赛照常进

行；淘汰赛中，若其中一方联盟的两个战队均被取消比赛资格，则另一方联盟获得比赛胜利。

5.7 规则解释

R42. 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。

R43. 比赛期间，凡是规则手册中没有说明的事项由裁判组决定。

R44. 本规则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 Challenge 勇者征途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 Challenge 勇者征途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。

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

比赛答疑 QQ 群：225366238 【Starter 赛项】

591450992 【Challenge 赛项】

754090384 【Premier 赛项】



附录二：机器人自检表

MakeX Challenge 机器人自检表(勇者征途)			
机器人尺寸及重量			
序号	检查项目	具体要求	状态
1	机器人尺寸	<p>初始尺寸为机器人比赛开始启动前处于静止状态的尺寸。</p> <p>最大尺寸指机器人在操作的过程中运动伸展至极限状态之尺寸。</p> <p>机器人在比赛开始时的初始尺寸要求为：500mm（长） x500mm（宽） x 500mm（高）。</p> <p>机器人在强化改装后，再次启动前的初始尺寸要求：500mm（长） x500mm（宽） x 不限（高）。</p>	
2	机器人重量	每个机器人不可超过 8 kg （包括强化改装之后的重量；安装电池之后的重量）。	
安全性			
3	危险结构	在机器装卸、搬运、使用过程中可能对人员造成伤害的结构，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的破坏场地行为。	
5	大功率工具	在装卸、操作过程中无大功率危险器材。	
6	不安全储能设备	不安全储能设备（弹簧）等在使用的过程中应保证安全。	
8	人员安全	参赛队员佩戴护目镜；留长发者扎起；参赛队员禁止穿露脚趾的鞋进入场地。	

9	严格禁止的材料	易燃气体、烟火相关设备、液压件、含水银的开关、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。	
机器人模块			
10	旗子	限定旗杆为长度 260~400 mm，直径 6~21 mm 的柱体（实心、中空均可）；旗面必须为规则矩形，长宽不小于 180*120 mm，不大于 240*160 mm。在比赛过程中旗面须为展开状态，不可用（包括但不限于）扎带，胶水等工具将旗面故意卷起，每支队伍最多仅可使用一面旗子。	
11	遥控器	使用比赛指定遥控器，且仅由操作手使用。	
12	主控	使用大赛指定主控；且仅有一个主控具备和遥控器配对的接收模块。	
13	电源	使用比赛指定参数的电池作为供电模块并且安全的固定在机器人内；每台机器人仅能使用一块电池（除已规定的激光瞄准装置外）；详细参数为：3S 航模电池、输出电压 11.1v、放电倍率 30c。	
14	电池管理模块	电池管理模块能够按照比赛系统要求配合运行：完成配合通电、断电、开启自动程序共三个动作。	
15	自定制零件及辅材	可使用自定制零件：板材、型材、3D 打印件、金属、木材、塑料、橡胶、磁铁；辅材使用要求：允许使用绳子、电缆、线、弹簧、橡皮筋、皮管、医用橡皮管、冲孔薄板、注塑成型制品；可以使用单一自由度的完整商业产品组件和系统轮；不允许使用多自由度商业产品组件。	

16	可发光、声传感器	除功率小于 5mW 的激光瞄准装置（仅限一个）和主控、传感器自带指示灯光、配合传感器使用的光源之外，无任何光源；除主板的蜂鸣器之外不允许其他的发声装置。	
		若使用教学用激光笔改装的激光瞄准装置需要单独供电，仅可使用装置内置的配对电池（如干电池），且不得向机器人电力系统输送能量。如是非常见的激光瞄准设备，需提供相应型号及参数以供查询验证。	
17	舵机	参赛战队仅能使用官方器材包配备的智能舵机或同款智能舵机（MS-12A），一台机器人上可使用的舵机数量最多 6 个。	
18	电机	机器人需使用指定的直流电机、编码电机（深圳市创客工场科技有限公司生产、销售的 37 直流电机，180 智能编码电机；数量最多共 12 个），以保证比赛公平性，MS-12A 不在此限制范围内。	
19	机器人尖角包裹	机器人的外露尖锐结构需加装海绵条予以包裹。	
20	分离/脱落	机器人不得出现可在比赛中与主体分离部分；赛场部件可以与机器人分开。	
21	干扰	不能干扰其他机器人的电子和传感器。	
22	战队编号	需使用印刷字体需为微软雅黑字体、黑色加粗、130 字号（单个字符高于 3.5cm）且背景色为浅色。	
23	项目笔记提交	比赛前提交包含机器人控制源代码的项目笔记。	
24	场地污染	机器人使用的润滑油等材料不得污染赛场或其他机器人。	

附录三：犯规判罚梳理表

违规范围	违规项目	规则概述	违例	黄牌	红牌	禁用	取消资格
检录规则	使用不符合检录状态的机器人上场比赛	如选手发现机器人不符合检录时的状态需重新改装，通过检录后上场。					✓
安全规则	危险结构	发现机器人的结构可能伤害到人的部位，警告后应马上整改。				✓	
	破坏场地或其他机器人	两次违规，将被取消比赛资格。				✓	✓
	使用违规的材料	场上发现选手使用违规材料将被禁用，两次违规将取消比赛资格。				✓	✓
	污染场地	机器人使用胶水、胶带、润滑油不得污染场地，如有发现将被禁用，两次违规将取消比赛资格。				✓	✓
	机器人出界	任何部分不得超出比赛场地边界。				✓	
	其他不安全因素	裁判发现机器人其他不安全因素有权要求选手禁用，并进行整改，后续两次违规将取消比赛资格。				✓	✓
操作规则	携带电子通讯设备进入场地	一经违反可出示黄牌处罚。	✓	✓			
	延迟结束比赛	犯规方将被判违例，若延迟结束比赛为犯规方带来比赛优势，裁判应判无效得分，并尽量恢复场地原有状态。	✓				

比赛过程中违规接触	对比分或者比赛进行造成影响将判罚黄牌	✓	✓			
身体不能伸入场地影响对方得分	二次违规将判黄牌	✓	✓			
自动控制阶段使用手动控制	自动阶段手柄应放置置物框。					✓
机器人在场地上遗留零部件	依照情节恶劣程度给予违例和针对二次违规给予黄牌	✓	✓			
将场地元素从比赛场地上移除	以得分为目的不计入。	✓				
将不允许抛射的场地元素抛向到对方场地	如造成对方场地元素的变化，需暂停还原。		✓			
场地元素难以从机器人移除	两次违规影响赛程将取消其比赛资格。					✓
完全进入对方区域	经处罚后未回到本方区域，将追至红牌判罚。		✓	✓		
别住或限制对方机器人	故意限制对方的将受到惩罚	✓	✓	✓	✓	✓
操控禁用机器人	禁用后不得操控机器人，违规者首次将判罚违例，严重违规将判罚黄牌，直至取消比赛资格。	✓	✓	✓	✓	✓
过分行为	过分的行为包括但不限于：重复或公然的违规；对操控员、教练、比赛工作人员或参赛人员有不文明的行为；两次或公然做出违背安全的行为；两次违规将会被判罚取消比赛资格。	✓	✓	✓	✓	✓

	指导教练违规	首次给予警告，两次公然的违规，裁判可视情况做出违例判罚，情况严重的可判罚至取消比赛资格。	✓	✓	✓	✓	✓
	场外接触交换零件	比赛过程中严禁该行为发生。	✓	✓	✓	✓	✓
改装规则	未进入启动区强行改装	进入启动区以机器人底部接触到启动线内为准。			✓		
	场地内进行改装	选手需在场地外进行改装。	✓				
	强化改装阶段主动改变场内比赛元素	从机器人取下的比赛元素应放置在场内，不影响其他元素的状态改变。	✓	✓			
	强化改装阶段结束前未进入场地	不得再放入机器人。				✓	
	改装后携带比赛元素进入场地	携带比赛元素的机器人不得进入场地。				✓	
	改装后不符合检录状态	如有重大改动需放入场地后申报裁判进行检查。			✓	✓	

附录四：航模电池使用说明

为了保证航模锂电池的使用安全，每个战队应指定一个人专门负责监督航模锂电池的安全使用并向队友普及航模锂电池的安全使用知识。在使用过程中，应该注意以下事项：

- 请在确保认真阅读并理解本航模锂电池安全使用指南的情况下使用航模锂电池。
- 安全充电和放电

- 只使用厂家配套的锂电池专用充电器并仔细阅读充电器使用指南，充电时确保有人在旁边，充电时万一发生意外可以及时处理，请勿过充和过放，电池电压若超过 12.6V 为过充，若低于 9.0V 为过放。过充可能会引起航模锂电池爆炸，过放容易损伤电池，缩短电池使用寿命。
- 请在充电或者使用前仔细检查电池电压、电量情况。
- 请在 0-45℃温度内充电。
- 安全存储
- 在任何时候，都不能让电池电芯过热，电芯在温度高达 60℃后，会存在安全隐患，甚至是燃烧。
- 在充电时，电池不可接近或者直接放置在易燃物（纸张、塑料等）品上。如果有条件的话，最好在防火的保险箱里进行充电。
- 请勿将电池接近液体、明火或加热器，将电池放置在孩童够不着的地方。
- 请勿任意拆开电池重组或者改变接线，请勿私自组装电池，将旧电池电芯拆开后重组、或者将拆开后的某一片电芯与另外一组电池重组的电芯重组的行为都是危险的（无专用的组装仪器易引起短路燃烧）
- 如在使用过程中发生碰撞，请将电池取出。请仔细检测电池以及连接器是否正常，以防万一。（注意：电池有可能高温烫手）
- 请勿将电解液溅到眼睛或皮肤，如不慎溅到，请立即用清水清洗，严重者请立即就医。

- 请勿短路（正负极相接）。
- 请勿直接接触有漏液现象的电池。
- 长期不使用的电池，请保证 3 个月内进行一次充放电激活，以维持电池的稳定性
- 在保存和运输航模锂电池的过程中，请放置在专用的防火安全袋或安全箱内。

附录五：电源管理模块

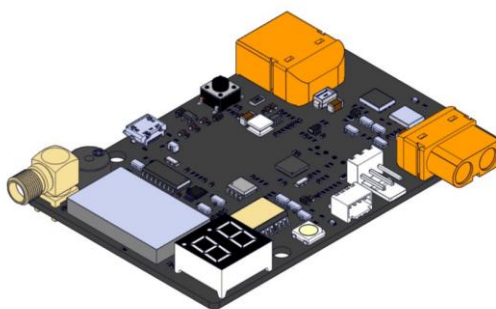
电源管理模块介绍

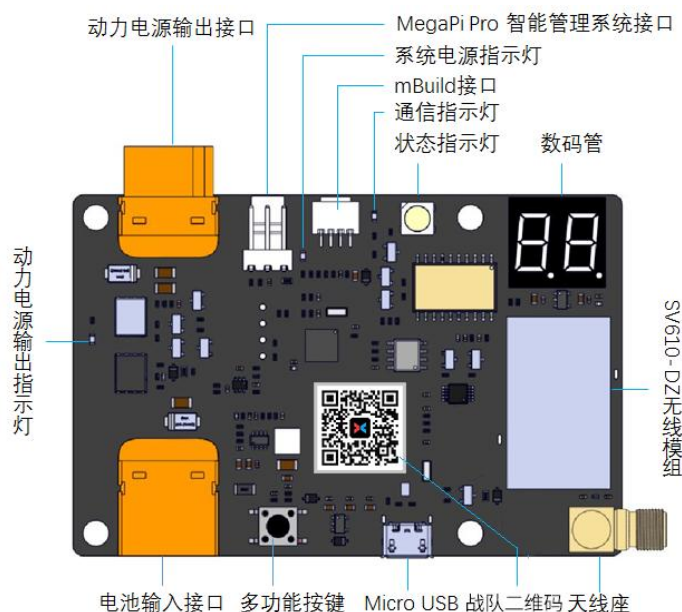
电源管理模块会与主板（NovaPi）搭配使用，为参加 MakeX 2019 赛季勇者征途和极速救援比赛的必备电子器件。

在比赛过程中，电源管理模块会与 MakeX 比赛系统进行无线连接，从而使 MakeX 比赛系统可以控制参赛队伍机器人的电源，以及切换自动和手动程序。

模块尺寸：85mm × 56mm × 11.5mm；

工作电压：6V—12V；





板载 LED 灯

LED 灯包括动力电源输出指示灯，及系统电源指示灯和通信指示灯

- 动力电源输出指示灯：当动力电源有输出时红色指示灯常亮、动力电源断开时红色指示灯熄灭；
- 系统电源指示灯：模块工作时红色系统电源指示灯常亮；
- 通信指示灯：模块更新固件时，蓝色通信指示灯会闪烁；

状态指示灯（RGB 灯）

状态指示灯主要分为熄灭、红色、绿色和蓝色四种状态

- **熄灭**：电源管理模块上电后会对蓝牙模块进行检测，当检测不到蓝牙模块时 RGB 灯为熄灭状态；
- **红色**：正常上电后单击按键，RGB 灯红色闪亮一次；
- **绿色**：处于手动赛阶段；
- **蓝色**：处于自动赛阶段。

数码管

2 位数码管主要用于显示无线通讯模块当前信道号及系统异常状态

- 正常状态下 2 位数码管显示的是当前无线通讯模块的信道号,无线通讯模块的信道号为 1~40,数码管显示的数字即为 1~40,如当前信道为 16 信道,2 位数码管显示数字“16”;
- 电源管理模块上电后会对无线通讯模块进行检测,当检测不到无线通讯模块时 2 位数码管显示字母“Er”;
- 当电池低电量时,2 位数码管会交替显示符号“-”和当前信道号。

蜂鸣器

蜂鸣器会输出提示及警告音

- 当模块正常上电并检测到,无线通讯模块在线时短鸣一声;
- 当给电源管理模块复位时,蜂鸣器长鸣 2s;
- 当上电后检测不到无线通讯模块时,蜂鸣器会连续鸣响 3 声。

电源管理模块使用

多功能按键使用说明

多功能按键有复位、单击、双击和长按 4 种模式

- **复位:**先按下多功能按键同时给电源管理模块插入航模电池,电源管理模块会恢复默认的配置参数,蜂鸣器长响一声(2S)、数码管显示数字“20”;
- **单击:**单击一次多功能按键,电源管理模块会上报一次蓝牙模块 UID,RGB 灯红色闪亮一次;
- **双击:**双击一次多功能按键,电源管理模块将会延时 3S 并切换

自动程序和手动赛程序(可通过 RGB 指示灯观察状态切换是否成功，自动赛时 RGB 蓝灯常亮、手动赛阶段 RGB 绿灯长亮，延时切换过程中 RGB 灯闪烁)。双击功能仅在蓝牙模块为默认“20”信道时才有效(即仅当数码管显示数字“20”才效)；

- **长按：**长按一次多功能按键（2~3s），切换动力电源输出状态。即如果当前动力电源为断开状态,长按后动力电源接通,动力电源输出指示灯显示红色；当动力电源为接通状态，长按后动力电源断开，动力电源输出指示灯熄灭。

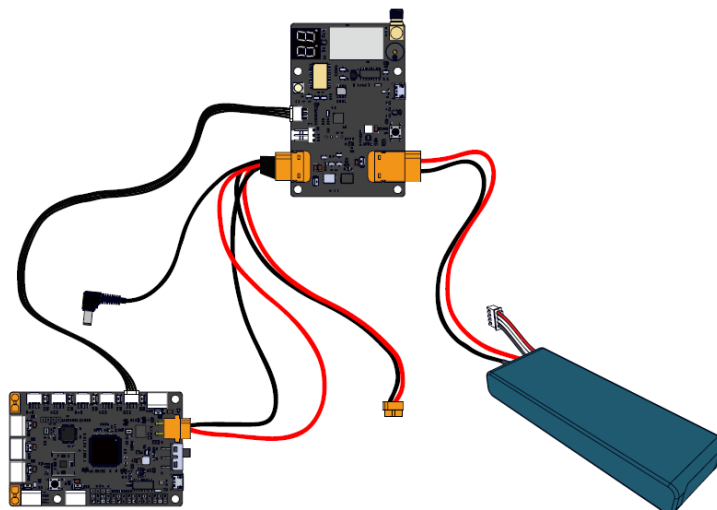
自动程序启动信号识别代码

在自动控制阶段，比赛系统会给机器人上的电源管理模块发送相关指令来屏蔽手柄信号并且启动机器人的自动程序，为了能够正常启动主控板上的自动程序，编程时需要在程序里面插入固定代码来识别比赛系统发送的启动自动程序指令（请把自动阶段的程序和手动控制的程序放入相应的位置）。



安装使用建议

- 电源管理模块为比赛的必备电子件，请务必保证其安装牢固，各线缆连接稳固。建议使用电源管理模块的亚克力盒保护；
- 各条连线须保证连接稳固，接线示意图如下：



- 调整天线位置，防止其干扰到其它运动器件的动作，尽量避免天线过于贴近大面积金属材料；
- 电源管理模块必须安装在机器人的表面且便于扫码（电源管理模块 ID）的地方；
- 当场比赛开始后的任何阶段，特别是强化改装阶段，不允许进行如下操作：
 1. 更换航模电池或重新拔插航模电池等；
 2. 按电源管理模块的复位按钮（禁止对电源管理模块进行任何操作）；
- 当场比赛完成后，需自行给机器人重新供电，通过拔插航模电池，即可完成恢复供电；
- 电源管理模块与比赛系统中战队信息一一对应，请勿擅自更换电源管理模块。如需更换，请联系工作人员。因擅自更换电源模块导致的任何问题由战队自行承担。

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