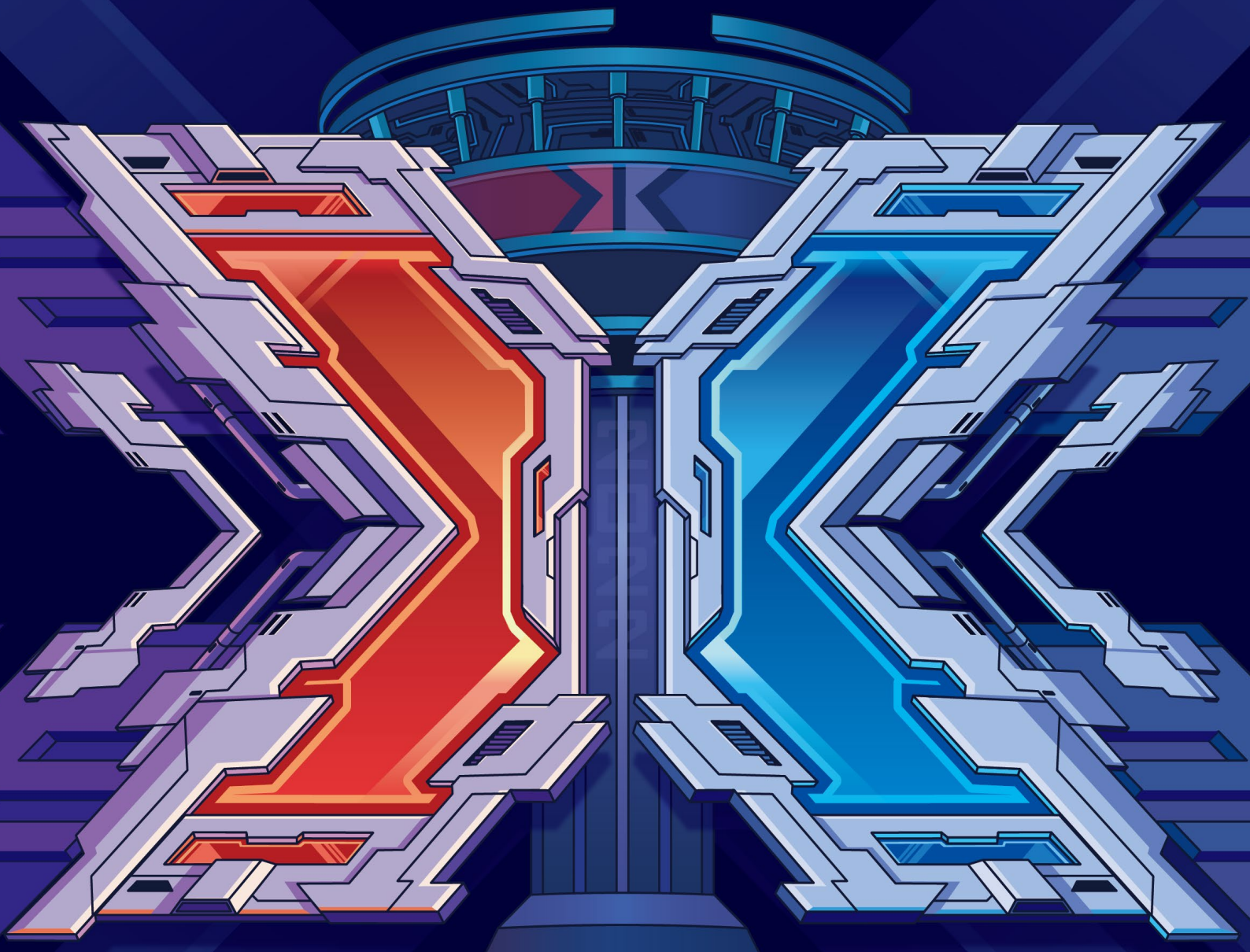
MAKEX V1.1

2022 MakeX 机器人挑战赛

规则手册

MAKEX EXPLORER



MakeX 机器人挑战赛组委会编制

日期	版本	改动记录
2021.09	1.0	碳锁先锋规则手册首次发布
2022.1	1.1	优化部分文字描述
		4.4 任务介绍及得分判定 ● 安装防泄漏装置得分判定描述优化 4.6 单场比赛流程 ● 优化自动控制阶段描述 5.1 机器人制作规范 ● T02 优化规范描述 ● T03 更新最大延伸尺寸示意图 ● 新增 T05 车轮的直径限制 ● 新增 T06 37 电机的性能参数描述 5.2 环保旗帜制作规范 ● 优化制作规范描述 6.1 判罚说明 ● E01 优化口头警告描述，新增口头警告次数限制 ● E04 优化红牌判罚描述 ● 优化 R21、R22、R24、R34 描述 ● 调整：机器人结束自动程序、改变场地元素状态判罚

MAKEX

目 录

1. 赛事简介 1
1.1 赛事背景 1
1.2 赛事精神 1
1.3 赛项介绍 1
2. 报名参赛 2
2.1 参赛要求 2
2.2 注册与报名 2
3. 比赛流程 3
4. 比赛内容 6
4.1 玩法简介 6
4.2 场地说明 7
4.3 道具清单 12
4.4 任务介绍及得分判定 13
4.5 计分说明 16
4.6 单场比赛流程 16
5. 技术规范 18
5.1 机器人制作规范 18
5.2 环保旗帜制作规范 23
6. 比赛规则 24
6.1 判罚说明 24
6.2 操作规则 25
6.3 改装规则 30
7. 申诉及仲裁 31
7.1 比赛结果确认 31
7.2 申诉流程及申诉时效 31

7.3 无效申诉 32

7.4 仲裁流程 32

8. 声明 34

8.1 规则解释 34

8.2 免责声明 34

8.3 版权声明 35

附录 1：奖项及年度积分说明 36

附录 2：工程笔记书写建议 38

附录 3：MakeX Explorer 碳锁先锋机器人自检表 40

附录 4：MakeX Explorer 碳锁先锋判罚梳理表 42

附录 5：MakeX Explorer 碳锁先锋计分表 45

附录 6：比赛流程补充说明 46

附录 7：赛事资源获取 48

MAKEX

1. 赛事简介

1.1 赛事背景

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

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

1.2 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开放的心态，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 赛项介绍

MakeX Explorer 是面向 8-15 岁小学、初中阶段的青少年推出的对抗类赛项。

该赛项充分融合竞技赛事的精髓，具有强观赏性和趣味性。比赛考察选手从

0 到 1 设计基础的机器人形态，体系化培养参赛选手机器人设计、机械结构搭建、编程的综合能力。同时，联盟对抗的形式，提升选手对临场问题的解决能力及策略思考能力。

2. 报名参赛

2.1 参赛要求

人数要求：参赛以战队为单位，每支战队的队员数量为 2-4 人，指导老师 1-2 名。

年龄要求：参赛队员必须为 8-15 岁（2006 年 1 月 2 日至 2014 年 12 月 31 日内出生）的青少年，且为国内义务教育小学阶段、初中阶段的在校学生。指导老师必须年满 18 周岁。

战队编号：指导老师在 MakeX 官网组建战队时将获得战队编号。

分工要求：每个人在战队中各司其职，担任操作手、观察手、机械师、程序员等团队角色。比赛时每个参赛战队只能派出 1 名操作手和 1 名观察手。操作手负责操控机器人，观察手负责协助操作手观察道具状态并给出建议。

标识物料：每支战队必须拥有战队 logo、队名以及战队口号，鼓励战队采用队服、队旗、海报、徽章、基地装饰等形式展现战队风貌。

2.2 注册与报名

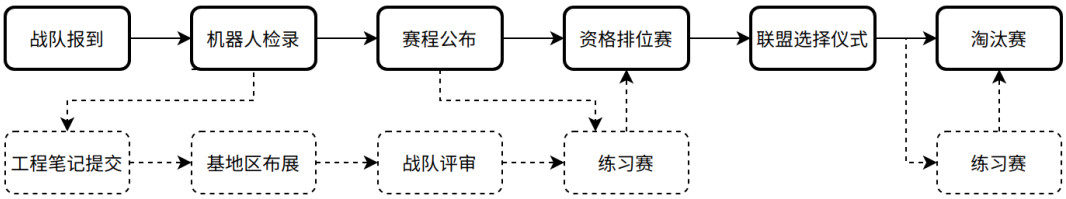
满足参赛要求的战队可在 MakeX 官网完成注册，使用指导老师账号组建战队，完成具体赛事报名。

若参赛战队在赛前临时更换参赛队员，导致与报名信息不符的，需提前通知 MakeX 机器人挑战赛组委会（以下简称“组委会”）并在自行在官网重新报名。具体流程请参考《MakeX 官网注册及报名操作指南》。

3. 比赛流程

参赛战队应在每场赛事开始前关注相关的通知或《秩序册》，以免错过重要信息。如《秩序册》中对本手册部分规则进行更新，则该场比赛以《秩序册》中更新的规则为准。根据不同积分赛的实际情况，组委会保留调整竞赛规则、比赛赛制等的权利并拥有对赛事规则的最终解释权。

赛事日程将根据实际情况确定，比赛各常见流程如下表所示：



*备注：实线框内为每场比赛的必要环节，虚线框内为非必要环节，非必要环节详细描述请参考“**附录 6：比赛流程补充说明**”，具体安排请以单场比赛通知为准。*

战队报到

参赛战队到达场馆后，指导教师与参赛选手应携带身份证或其他有效证件到报到处为战队签到登记并领取参赛物料，指导教师应第一时间带领参赛队员查看场地消防疏散通道、比赛时间安排、比赛场地、练习场地及基地位置等信息。在当日赛程生成后，将不再受理队伍报到与检录事宜。

机器人检录

检录员将严格按照检录要求对参赛战队的机器人进行安全检查。参赛战队可以查阅“**附录 3：MakeX Explorer 碳锁先锋机器人自检表**”预先检查自己的机器人。正式比赛前还会对机器人进行赛前检录。未通过检录的机器人需重新调整后再次检录直至检录通过，机器人检录未通过的战队不得参加比赛。机器人检录环节还将对战队自制的环保旗帜进行检录。

赛程公布

组委会将在比赛开始前至少 30 分钟，通过线上或线下渠道进行赛程公布（包含对阵表、比赛场次及时间、红蓝方等信息）。

资格排位赛

常规赛事中，每支参赛战队将进行四场资格排位赛，但根据不同积分赛的实际情况，资格排位赛的场数可能有所增减。资格排位赛阶段，红蓝双方由系统自动匹配，参赛战队根据比赛胜负关系获取胜平负积分。资格排位赛以联盟对抗形

式进行，每轮比赛的联盟队友与联盟对手将由系统随机分配。

每场资格排位赛中，战队均将获得胜平负分，其分值与赛事等级无关。如战队获胜则将获得 3 分，平局将获得 1 分，战败无法获得分数。排位分为胜负分与评审分之和，最终按照排位分进行排名，排名靠前的战队将晋级淘汰赛，若有战队排位分相同，则按以下规则决出排名高低：

（1）对比战队所有的资格排位赛阶段胜负分，胜负分高者排名靠前；

（2）若胜负分相同，则对比战队资格排位赛阶段总净胜分，得分高者排名靠前；

（3）若以上仍相同，则对比资格排位赛阶段总得分，得分高者排名靠前；

（4）若以上仍相同，则对比资格排位赛阶段单场最高分，得分高者排名靠前；

（5）若以上仍相同，则排名相同的战队进行一对一的加赛一场，总得分高者获胜。

联盟选择仪式

在联盟选择仪式中，晋级战队按照资格排位赛排名进行联盟选择，在本环节中组成的联盟将作为淘汰赛的联盟组合。按照产生顺序，联盟将被命名为“联盟一”，“联盟二”，“联盟三”……以此类推。战队进行联盟选择仪式时，需遵守以下规则（仅针对积分赛，其他等级赛事以赛前发布通知为准）：

排名前 50%的战队拥有一次拒绝权，第一次被选择时，该战队可以拒绝，拒绝权在使用一次后将自动失效，排名位于后 50%的战队被选择时无拒绝权，被所选战队拒绝时，战队可继续选择下一联盟队友，直至结成联盟。

联盟选择仪式开始前未到场的晋级战队视为自愿放弃选择权，联盟选择仪式结束时未到场的晋级战队视为自愿放弃比赛。若联盟选择仪式出现晋级战队弃赛的情况，晋级名额按照资格排位赛排名顺延。

2022 赛季积分赛晋级比例如下，但根据不同比赛的实际情况，晋级比例可能有所缩减：

参赛战队数量：121 支及以上　　晋级战队数量：64 支战队
参赛战队数量：65-120 支　　晋级战队数量：32 支战队
参赛战队数量：32-64 支　　晋级战队数量：16 支战队
参赛战队数量：12-31 支　　晋级战队数量：8 支战队

淘汰赛

在碳锁先锋赛项的淘汰赛阶段，联盟选择环节产生的联盟将按规定赛程两两对决（红蓝双方由系统自动匹配），双方采用三局比赛决出胜负，获得“两胜”或“一胜两平”的联盟可晋级下一轮比赛，直至选出冠亚季军。

若三局比赛，联盟出现“一胜一负一平”或“三平”的战绩，则按以下规则决出获胜的联盟:

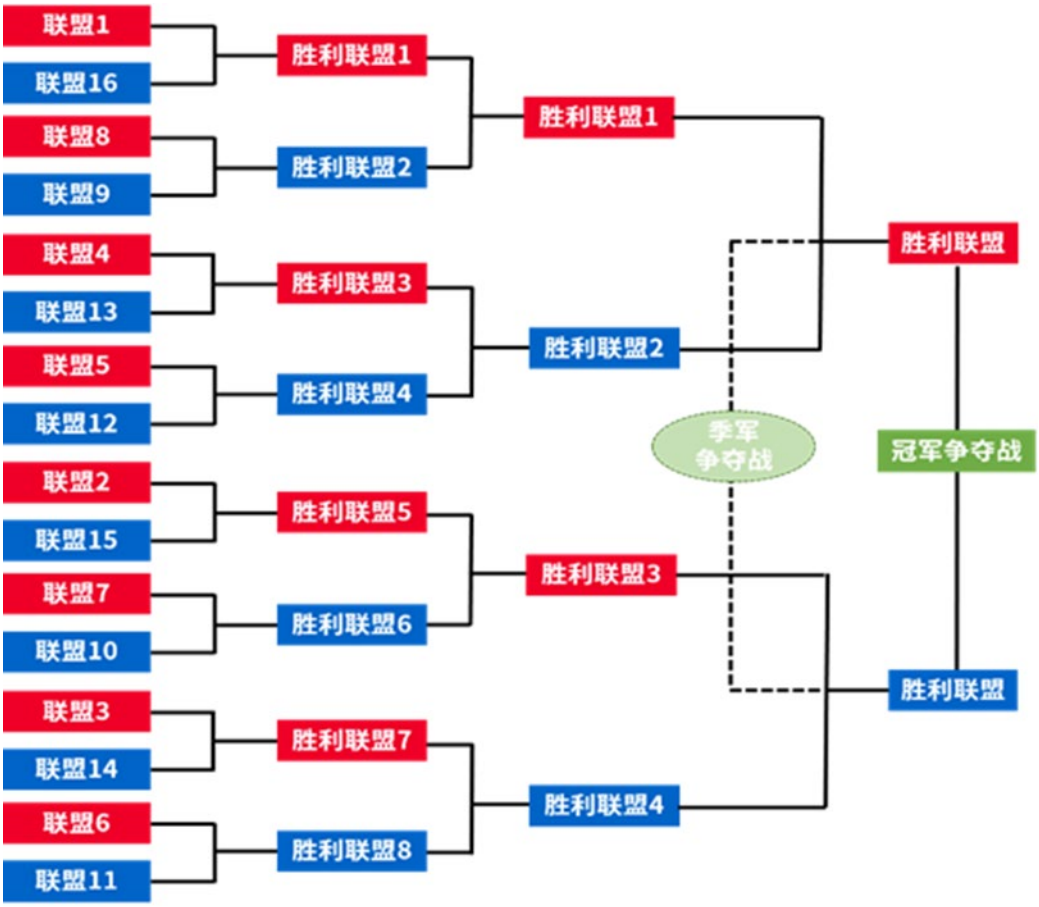
（1）若胜负分相同，则对比本场三局比赛的总净胜分，得分高者排名靠前；

（2）若以上仍相同，则对比本场三局比赛的平均分，得分高者排名靠前；

（3）若以上仍相同，则对比本场三局比赛的最高分，得分高者排名靠前；

（4）若以上仍相同，则进行加赛，直至分出胜负。

以晋级 32 支战队为例，淘汰赛赛程如下：



4. 比赛内容

2022 赛季 MakeX Explorer 的赛项主题为《碳锁先锋》。

近一个世纪以来，大量二氧化碳、水汽、氧化亚氮、甲烷等温室气体的排放，导致地球表层变暖。解决全球变暖的方法除了主动减少温室气体的排放外，还可以借助先进的设备捕获温室气体中的二氧化碳并加以利用。收集到的二氧化碳可运用在化学品生产、可持续燃料生产、食品和饮料制造、农业和医药等方面加以利用，减少温室气体的排放，减缓气候变暖，最终实现可持续发展的目标。

4.1 玩法简介

MakeX Explorer 为竞技对抗赛，每场比赛分为红蓝两个联盟，每个联盟由 2 支战队组成。

比赛包含自动控制阶段和手动控制阶段。参赛战队需要根据比赛要求，通过程序自动控制机器人或手动操控机器人来完成相应的比赛任务。比赛结束后，裁判计算双方各项任务得分之和，分数高的联盟将获得比赛胜利。

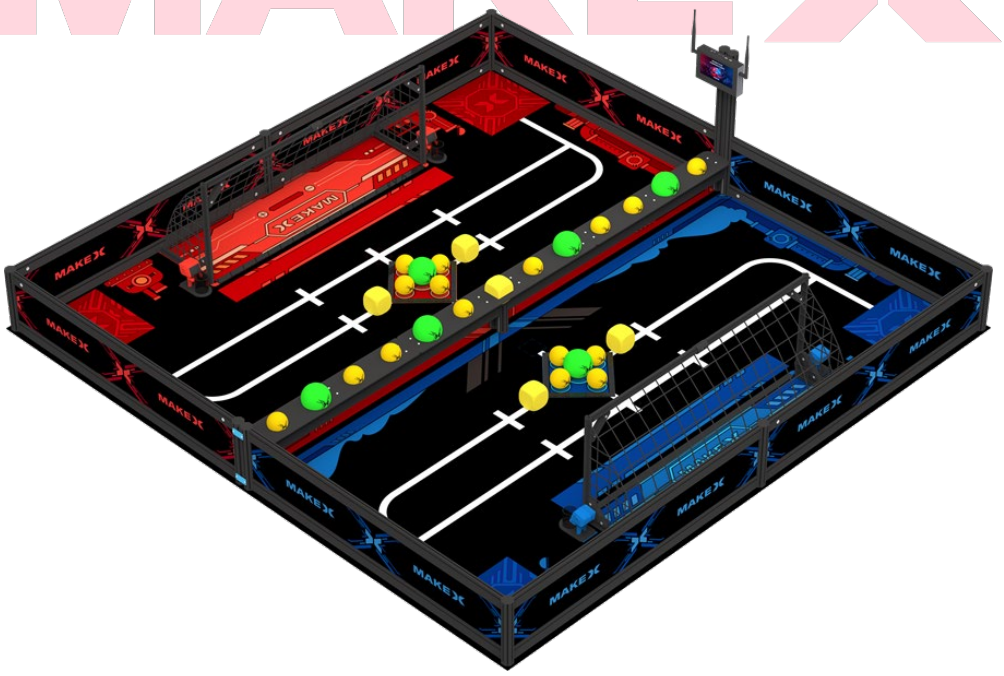


图 4.1 比赛场地轴侧图

4.2 场地说明

MakeX Explorer 比赛场地由地图和边框组成。场地大小为 2440mm*2440mm 的矩形区域，其中比赛地图尺寸为 2317mm*2357mm，场地四周边框高度为 255mm，厚度为 15mm。主要包括 CO_2排放区（中央区）、启动区、CO_2转化站（球门区）、迈迈旗筒、防泄漏装置区、生产区等区域。部分比赛现场可能有场控盒子实时显示比赛用时。

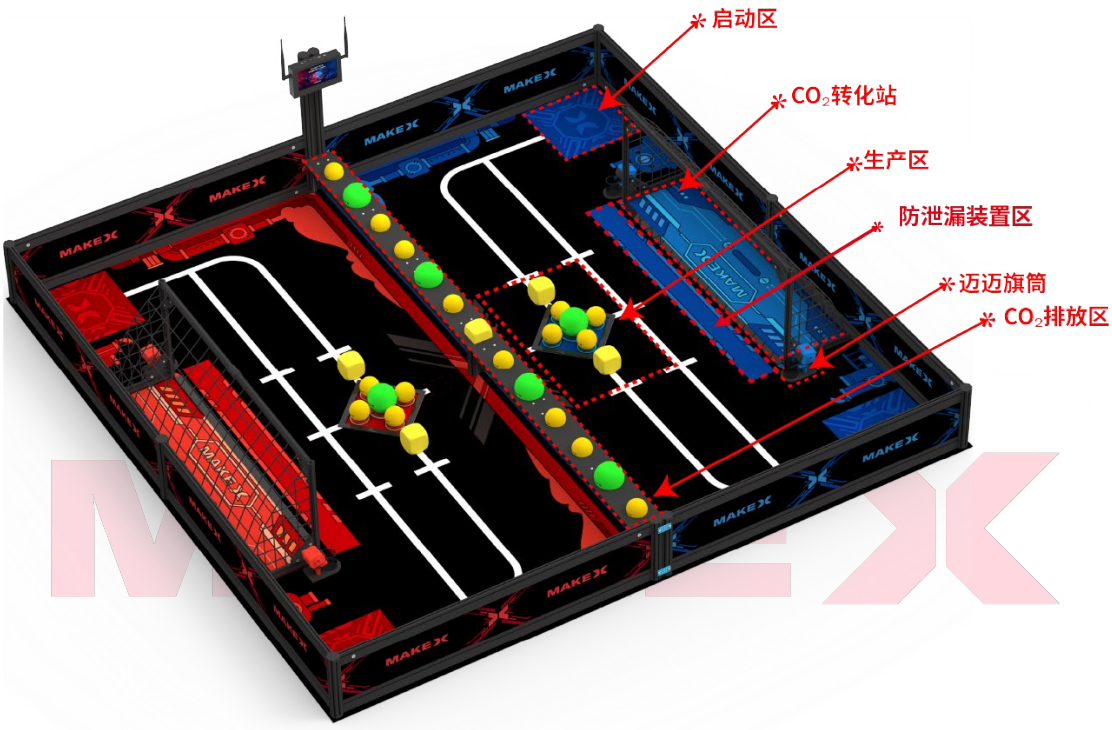


图 4.2-1 场地区域说明图

场地划分为红方阵地、蓝方阵地和中央区。双方机器人仅允许在各自的阵地内完成相应的任务。

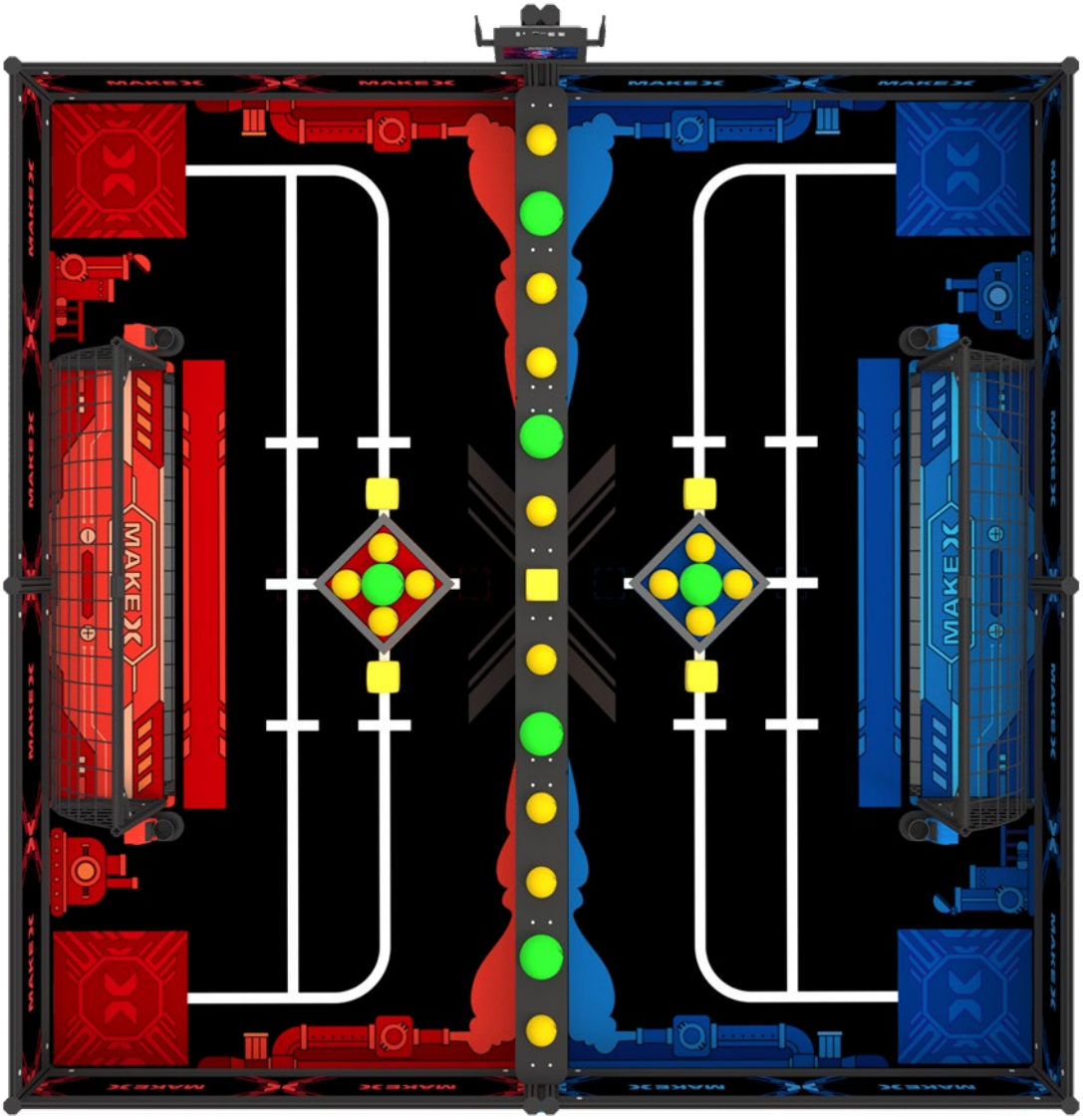


图 4.2-2 场地俯视图

CO_2排放区（中央区）

全场仅有 1 处 CO_2排放区（中央区），包括扁铝和八棱柱组成的中央隔栏，以及上方的资源摆放区。中央隔栏下方留有高度为 80mm 的间隙，仅允许黄色方块和黄色小球通过。摆放区由木板拼接而成，尺寸为 2292mm*120mm，距离地面高度为 160mm。

中央区摆放有碳捕捉容器（球类）、防泄漏装置（方块）。黄色方块位于摆放区正中间，两边对称摆放绿色大球、黄色小球。

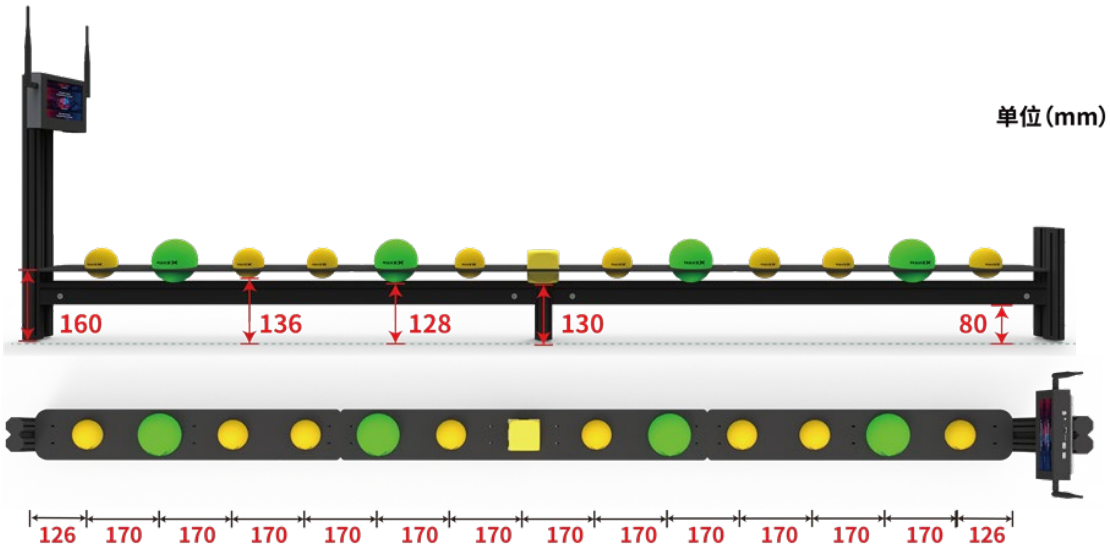


图 4.2-3 CO_2排放区（中央区）示意图

启动区

启动区是比赛开始前机器人静止放置的区域，位于场地的四个角落。红蓝方各有 2 个启动区，尺寸为 320mm*320mm。

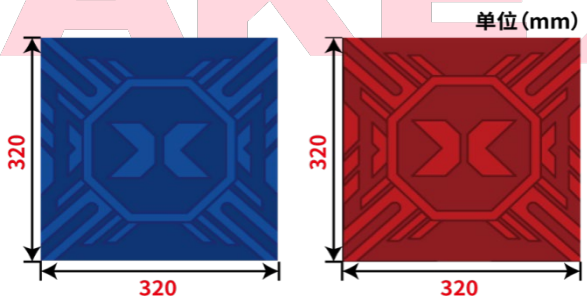


图 4.2-4 启动区示意图

CO_2转化站（球门区）

红蓝方各有 1 个 CO_2转化站（球门区）。球门区由金属梁和黑色球网组成，球门前方有泡沫胶门槛，两侧有魔术贴粘贴区域用于固定金属梁。

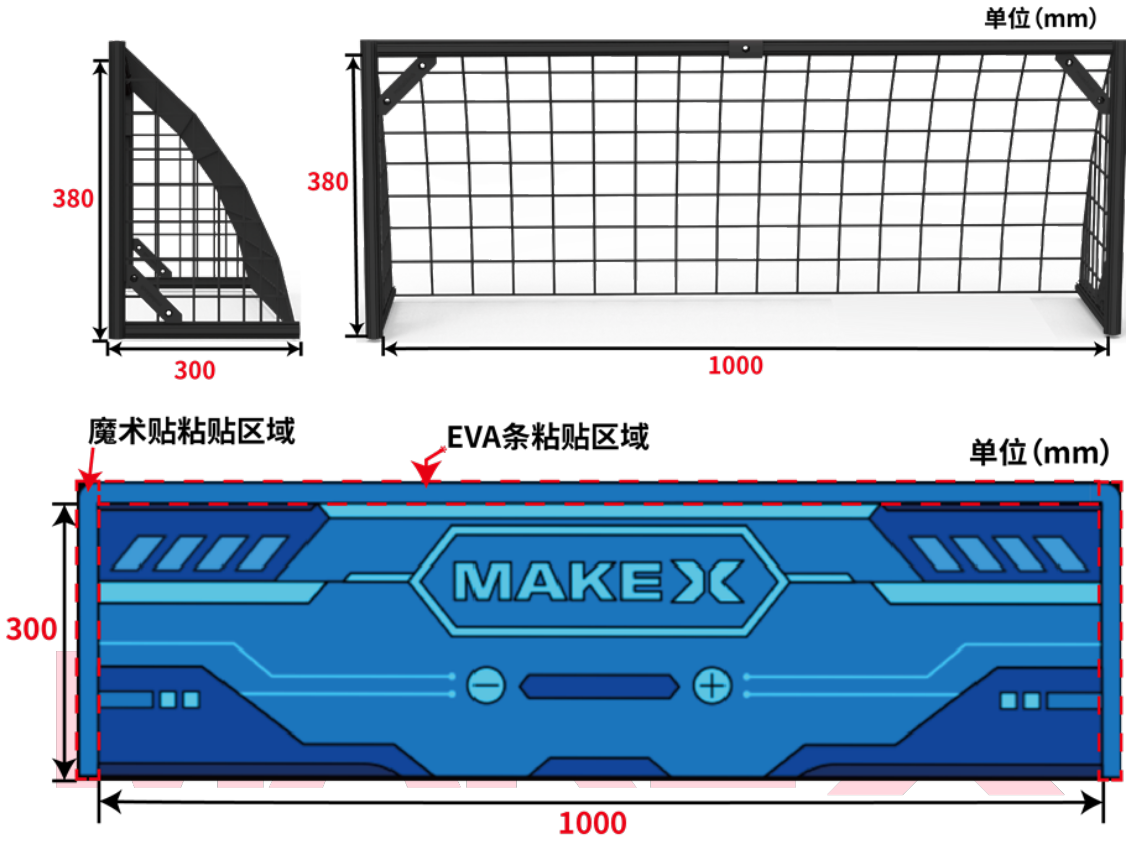


图 4.2-5 球门区示意图

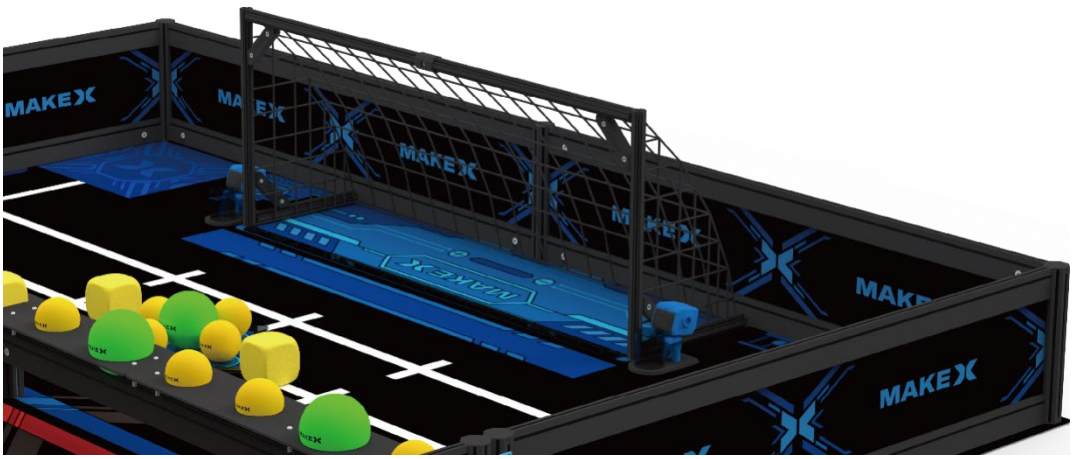


图 4.2-6 球门区轴侧图

迈迈旗筒

红蓝方各有 2 个迈迈旗筒。迈迈旗筒包括迈迈玩偶、旗筒、底座三个部分。旗筒和玩偶均通过螺丝固定在旗筒底座上，底座再通过魔术贴粘贴在地图上。旗筒内径 46mm，高 58mm。

图 4.2-7 迈迈旗筒示意图

防泄漏装置区（装置区）

防泄漏装置区（装置区）是位于球门正前方的长方形区域，红蓝方各有 1 个装置区，尺寸为 1070mm*100mm。

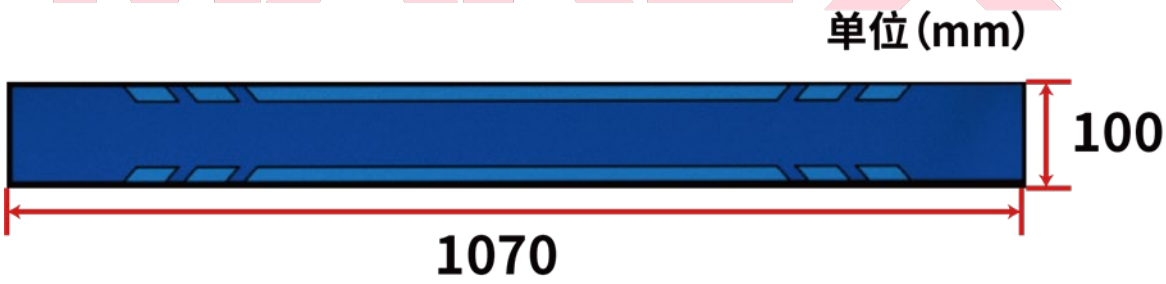


图 4.2-8 装置区示意图

生产区

红蓝方各有 1 处生产区，包括菱形区域和方块线框。生产区内摆放防泄漏装置（黄色方块）和碳捕捉容器（球类）。菱形区域四周留有 10mm 宽的区域粘贴魔术贴。方块线框 4 个，在比赛开始前会通过抽签方式抽取其中 2 个摆放防泄漏装置。

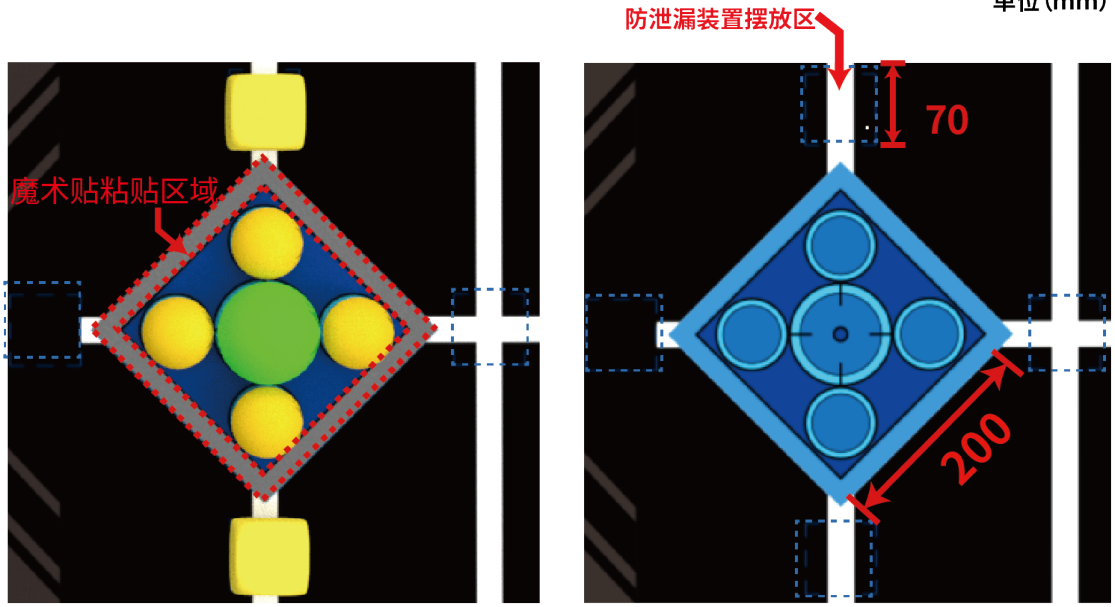


图 4.2-9 生产区示意图

4.3 道具清单

碳捕捉容器（球类）

碳捕捉容器为场上的黄色小球和绿色大球，初始摆放位置位于中央区和生产区。

材质：EVA；尺寸：黄色小球直径为 70mm，绿色大球直径为 100mm；数量：黄色小球全场共 16 个；绿色大球全场共 6 个。

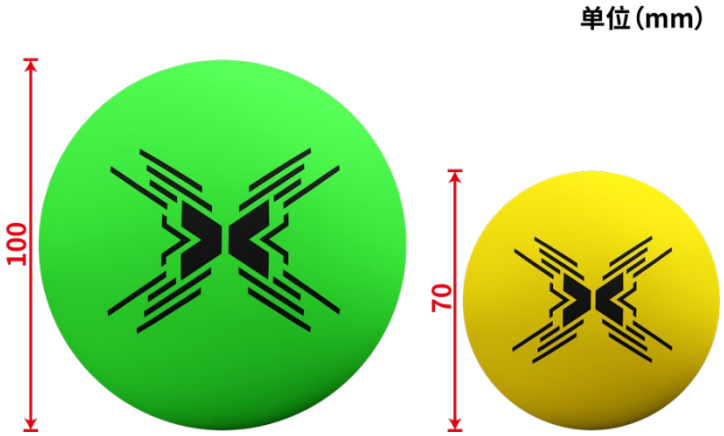


图 4.3-1 碳捕捉容器（球类）

防泄漏装置（方块）

防泄漏装置为黄色方块。材质：EVA；尺寸：边长 70mm；数量：全场共 5 个，其中双方生产区内各 2 个，中央区 1 个。

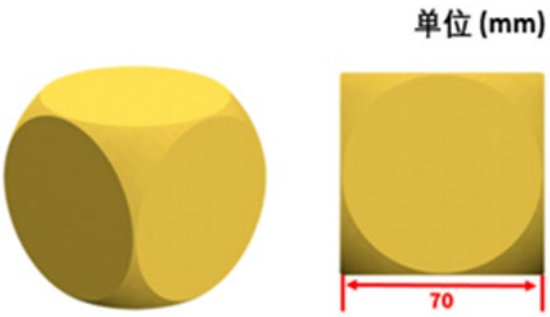


图 4.3-2 防泄漏装置（方块）

环保旗帜

环保旗帜由队伍自行制作。旗面尺寸不小于 80mm*60mm，旗杆直径小于旗筒内径，长度不小于 100mm。具体制作规范请参考“5.2 环保旗帜规范”。

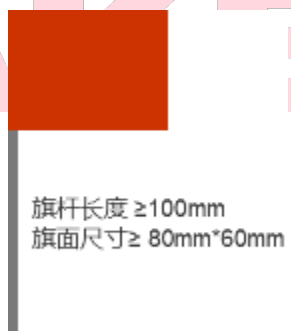


图 4.3-3 环保旗帜

注：所有场地及道具均有一定的合理公差，如开赛前参赛联盟队长对道具尺寸等方面存在异议可申请更换，当值裁判将根据实际情况决定是否替换。

4.4 任务介绍及得分判定

比赛总时间为 4 分钟，包括自动控制阶段（30 秒）和手动控制阶段（3 分 30 秒），每个阶段选手需要完成任务见下表。在每个阶段开始和结束时，裁判会通过读秒提示选手。比赛阶段具体说明请参考“**4.6 单场比赛流程**”。

阶段及时间	比赛任务	任务内容
自动控制阶段（30 秒）	安装防泄漏装置	运行自动程序，使本方生产区内的方块完全进入本方装置区内；
	转移碳捕捉容器	运行自动程序，使本方生产区内的球进入对方球门内；
手动控制阶段（3 分 30 秒）	安装防泄漏装置	操控机器人，使本方阵地或中央区的方块完全进入本方装置区内；
	转移碳捕捉容器	操控机器人，使本方阵地或中央区的球进入对方球门内；
	插入环保旗帜	将环保旗帜插入本方迈迈旗筒内。

安装防泄漏装置

任务描述：本任务可在自动控制阶段和手动控制阶段完成。

自动控制阶段，机器人须通过运行自动程序，使本方生产区的方块完全进入本方装置区内。

手动控制阶段，选手操控机器人，使本方阵地或中央区的方块完全进入本方装置区内。

得分判定：比赛结束时，方块完全进入装置区内，且与机器人无接触即可得分。完全进入是指方块的垂直投影面完全位于装置区内。每成功移入一个方块得 40 分，有效得分方块最多 3 个。

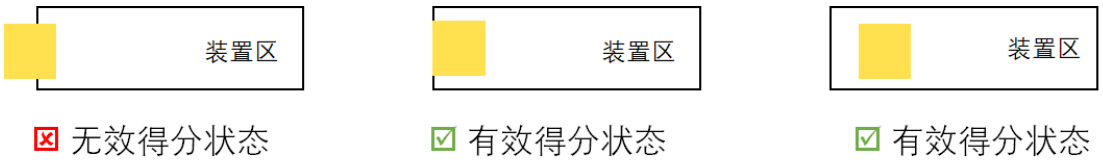


图 4.4-1 方块得分状态判定

转移碳捕捉容器

任务描述：本任务可在自动阶段和手动阶段完成。

自动控制阶段，机器人运行自动程序，通过推动或抛射等方式使本方生产区内的球进入对方球门内；

手动控制阶段，选手操控机器人，通过推动或抛射等方式使本方阵地或中央区的球进入对方球门内。

得分判定：比赛结束时，球进入球门和球网内侧，且满足以下两种状态条件之一即可得分：

a. 球与球门区域地图有直接接触，且不与球门外侧地图接触；

b. 球与球门区域地图有间接接触，且球的垂直投影面完全位于球门区域内。每成功送入一个绿色大球得 60 分；每成功送入一个黄色小球得 30 分。

图 4.4-2 球类得分状态判定

插入环保旗帜

任务描述：本任务仅可在手动阶段完成。

手动控制阶段，选手申请机器人改装，并通过操控机器人将环保旗帜插入本方迈迈旗筒内。每个迈迈旗筒最多放置一面环保旗帜。

得分判定：环保旗帜的旗杆必须进入迈迈旗筒内部，旗面及旗杆不与地面接触，不与机器人接触，除旗筒和迈迈玩偶外不倚靠其它任何物品，即视为插旗成功。每成功插旗一面得 50 分。

图 4.4-3 环保旗帜得分状态判定

边界状态判定

在比赛全程中，当机器人或道具与指定区域边界的相对位置状态不清晰时，可参考以下状态判定：

4.5 计分说明

比赛最终得分以比赛结束后，得分道具的最终静止状态为准。比赛任务、得分道具及对应的分值如下所示。比赛结束后，裁判计算双方各项任务得分之和，分数高的联盟将获得比赛胜利。

单场比赛联盟得分=方块得分+大球得分+小球得分+环保旗帜得分-违规扣分

比赛任务	得分道具	单个道具得分	任务得分上限
安装防泄漏装置	方块	40 分	120 分
转移碳捕捉容器	大球	60 分	360 分
	小球	30 分	480 分
插入环保旗帜	环保旗帜	50 分	100 分

4.6 单场比赛流程

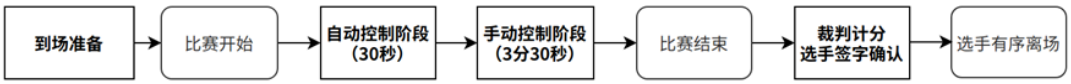


图 4.6 单场比赛流程图

到场准备

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

（1）将机器人电源保持开启状态，完全放在本方启动区内，蓝牙手柄保持开启状态，放在场地外侧；

（2）双方共同指派一名代表抽取道具卡，并按照道具卡摆放方块；

（3）相互检查双方场地和道具摆放是否规范。

自动控制阶段

裁判宣布 5 秒倒计时，比赛开始：

（1）自动程序运行后，选手不得再触碰机器人；

（2）自动阶段结束之前，机器人应当完成自动程序运行并保持静止状态；机器人无需返回启动区；

（3）机器人不得抢夺或直接接触中央区的道具，仅可利用本方道具完成任务。具体规则请参考“6.2 比赛规则-操作规则”。

裁判宣布 5 秒倒计时，自动控制阶段结束。

手动控制阶段

裁判宣布 5 秒倒计时，比赛开始：

（1）选手拿起手柄操控机器人；

（2）选手可以申请一次机器人改装的机会，借此将旗帜放置在机器人上。改装期间比赛正常计时。改装要求请参考“6.3 改装规则”。

（3）比赛还剩 1 分钟时，裁判将会进行时间提示；

裁判宣布 5 秒倒计时，手动阶段结束。手动阶段结束后选手立即放下手柄停止操控。

裁判计分及选手签字确认

比赛结束后，裁判会进行得分统计。如对比赛无异议，双方联盟队长必须签字确认比赛结果。若对比赛结果产生异议，可以由联盟队长在未签字确认的情况下向裁判提出。

签字确认后，参赛队员应主动协助裁判复原场地道具，并携带机器人和蓝牙手柄有序离场。

5. 技术规范

5.1 机器人制作规范

机器人制作规范为指导各参赛队伍更好的参赛，提供了一个公平公正且安全的竞赛规范。鼓励各参赛队伍在充分阅读、理解该规范的前提下进行机器人的编程搭建。所有参赛战队的机器人必须严格遵守该制作规范，凡违背该规范要求的机器人将被要求整改，情节严重者将被判罚取消比赛成绩或取消比赛资格。

机器人机械规范

T01. 每支参赛战队在同一场比赛中仅可以使用一台机器人。不允许一台机器人在场地中比赛，而另一台机器人在场下组装或改装的情况发生。

T02. 除主控、底盘及与地面接触的车轮、履带等使机器人在平坦场地运动的结构不可更换外，选手因零部件故障或赛项任务的需要可更换其它零部件。

T03. 在整个比赛过程中，机器人最大延展尺寸不可超过320mm*320mm*360mm（长*宽*高）。最大延展尺寸指机器人可运动伸展至极限状态的尺寸。

MAKEX

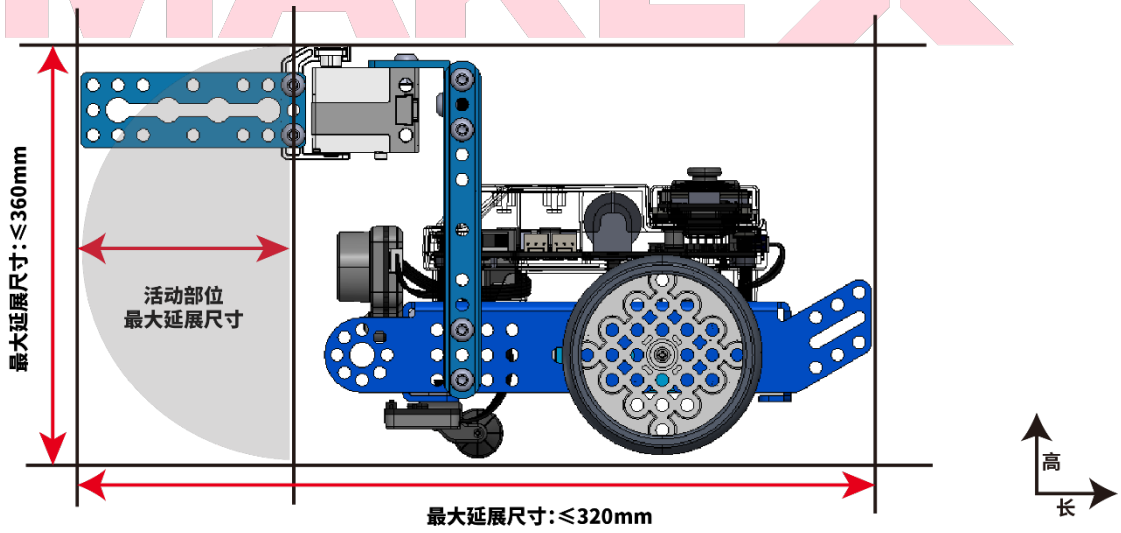


图 5.1-1 最大延伸尺寸-侧视图

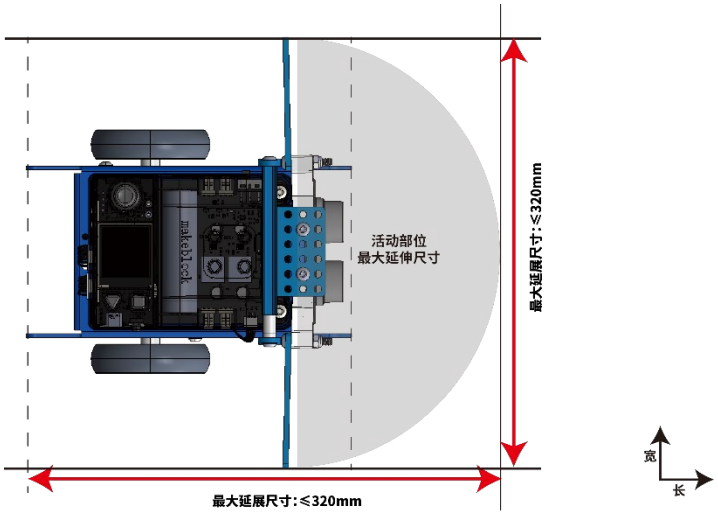
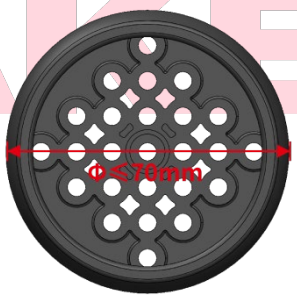


图 5.1-2 最大延伸尺寸-俯视图

T04. 在整个比赛过程中，机器人任意时刻最大净重量不超过 4kg，包含电池重量，不包含环保旗帜重量。

T05. 为确保比赛的公平性，防止战队使用部分尺寸更大的轮子，破坏比赛的公平性，战队使用的车轮（包括橡胶胎皮）直径不得超过 70mm。



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

设备类型	部件名称	规格	备注
电机&舵机	直流电机	1. 高速 TT 马达 • 额定电压:DC 6V • 无负载速度:312RPM±10% • 齿轮比:1:48 2. 37 直流电机 • 额定电压：12V • 额定转速：50&200RPM • 额定力矩：4.5Kg.cm& 1.5Kg.cm	• 机器人上安装的电机（直流电机、编码电机）总数量不超过 4 个 • 舵机总数量不超过 4 个

	编码电机	• 180 光电编码电机 ◦ 驱动电压：DC 7.4V ◦ 转速区间：7.4V0~350RPM±5% ◦ 额定扭矩：800g.cm ◦ 转动精度：≤5° ◦ 减速比：39:43	• 禁止更改任何电机或舵机内部的机械结构和电气布局 • 注：37 电机需自行准备
	舵机	• MECDS-150 舵机 ◦ 工作电压：DC 6.0V ◦ 峰值扭矩：16.5kg.cm • MS-1.5A 舵机 ◦ 工作电压：4.8-6V DC ◦ 扭矩：1.31-.7kg.cm	

T07. 为防止战队使用部分高性能电子设备破坏比赛公平性，战队使用的电子设备不得超过以下性能指标：

系统名称	模块名称	规格	备注
电力系统	内置电池	• 18650 锂电池：3.7V 2500mAh	数量各限一个，并且安全地固定在机器人内。 外接电池包示意图
	外置电池	• 18650 电池包 ◦ 电池容量：2500mAh-8000mAh ◦ 放电倍率：3-5c	
主控系统	主控	• 处理器：高 ESP32-WROVER-B • 主频：240MHz • 工作电压：6V ~ 13V（若使用电机	只允许使用一个主控

		时，输入最低电压必须满足电机工作电压要求) • 通讯端口及协议：串口/mBuild 协议	
	扩展板	• 微处理器：GD32F403 • 输入电压/电流：5V 2000mA（快充）5V 500mA（边充边用时） • 通讯模式： ◦ 串口通信：主控板对扩展板 ◦ 数字信号：数字舵机接口 ◦ PWM：直流电机接口	
传感器系统		• 视觉传感器 ◦ 视场角：65.0 度 ◦ 有效焦距：4.65±5% mm ◦ 识别速度：60 帧/s ◦ 识别距离：0.25-1.2m 范围最佳 ◦ 供电方式：3.7V 锂电池或 5V mBuild 电源模块 ◦ 功耗范围：0.9-1.3W • 超声波传感器 ◦ 工作电压：DC 5V ◦ 读值范围：5-300cm ◦ 读值误差：±5%	类型和数量不限 • 机器人禁止使用任何可干扰到其它机器人感知能力的传感器

		• 巡线传感器 ◦ 工作电压：DC 5V ◦ 检测高度：5mm-15mm	
无线控制系统	蓝牙手柄	• 蓝牙版本：支持 4.0+ • 传输距离：20m • 工作电流： ≤25mA • 发射功率：4dBm • 传输数据：100ms 之内数据包能够被蓝牙设备获取（低延迟） • 电池：两节 5 号 AA 干电池 • 支持平台：macOS / Windows	• 在比赛时，一个队伍仅能使用 1 台蓝牙手柄
	蓝牙模块	• 蓝牙版本：BT4.0 • 频带范围：2402~2480MHz • 天线增益：1.5dBi • 能耗等级：≤4dBm • 工作电流：15mA	禁止使用除官方配备的蓝牙手柄以外任何形式的无线控制与机器人进行通信，包括但不限于任何人为触发的传感器

T08. 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），每台机器人仅允许安装至多一个激光瞄准器。

T09. 战队不允许使用多自由度商业产品搭建机器人：

- 包括但不限于多自由度机械臂、机械手等。
- 不包含金属、塑料结构件。

T10. 禁止机器人使用可能造成危险的零部件，例如：

- 锐利的尖角；
- 油压件或液压件；

- 含有水银的开关或触点；
- 能够将机器人上电流传导至场地上的零件；
- 易造成与其他机器人固定连接的零部件，如钩状零件等；
- 其他裁判裁定可能导致危险的零部件。

T11. 禁止机器人使用可能造成危险的材料，例如：

- 易燃易爆气体；
- 含有液体或胶状物的材料（按规定少量使用的胶水、润滑油除外）；
- 可能造成场地污染的材料，例如沙子、墨水等；
- 动物组织制作的材料；
- 其他裁判裁定可能导致危险的材料。

5.2 环保旗帜制作规范

T12. 环保旗帜由旗面和旗杆两部分组成，由参赛队伍自行制作。旗面材料不限，但比赛过程中必须处于展开状态，尺寸不小于 80mm*60mm。旗杆直径应小于旗筒内径，长度不小于 100mm。

图 5.2 环保旗帜示意图

- 旗帜任意时刻都符合规则要求方可参赛。
- 每支队伍仅可使用 1 面旗帜。
- 组委会鼓励参赛队在旗帜上绘制个性化的图案或文字，但是须积极向上、能够体现赛事精神、并不得出现“MakeX 机器人挑战赛组委会”相关字样与图片。

6. 比赛规则

6.1 判罚说明

口头警告

E01. 裁判对参赛联盟任一战队的第一次违例发出口头警告，要求参赛战队立即停止违反规则的行为并服从裁判指示。（单场比赛仅有一次被口头警告的机会）在此期间，不会扣分，比赛计时也不会停止。

违例

E02. 裁判对违例方发出违例判罚，立即扣除违例方 20 分。比赛计时不会停止。

黄牌

E03. 若某方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反安全原则，该联盟将受到扣除当场得分 60 分的处罚。

黄牌处罚累计说明：

累计两张黄牌处罚升级为红牌，资格排位赛阶段结束后清零。

某战队收到黄牌后，扣除当场比赛该战队所处联盟 60 分。

资格排位赛阶段，黄牌以战队为单位累计，淘汰赛阶段，黄牌以联盟为单位累计。

红牌

E04. 若某方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反安全原则的行为，相应联盟将受到扣除 120 分的处罚，同时犯规战队的机器人将被禁用。如在自动控制阶段受到红牌处罚，自动阶段结束后应将犯规战队的机器人移出比赛场地。

红牌处罚说明：

资格排位赛：以战队为单位，联盟中某战队受到红牌处罚，此战队机器人禁用并且扣除联盟 120 分，比赛继续。联盟两支战队同时获得红牌处罚，该联盟扣分后直接判负。（若判负方分数高于获胜方，则获胜方增加分数高于判负方 10 分结束比赛）

淘汰赛阶段：以联盟为单位，某联盟受到红牌处罚，该场比赛直接判负。（若判负方分数高于获胜方，则获胜方增加分数高于判负方 10 分结束比赛）

禁用

E05. 裁判对参赛战队发出禁用指令，要求该参赛战队机器人立刻停止行动。裁判有权根据实际情况判断是否要将被禁用的机器人移出场外。在机器人故障、失控等情况发生时，参赛队员亦可以主动向裁判提出禁用机器人。

取消比赛资格

E06. 裁判取消参赛战队的比赛资格，该战队的机器人立即被禁用，该战队不得继续参与该场比赛或下一场比赛。若一方联盟的两个战队均被取消比赛资格，则该联盟被判负，得分计为零分，另一方联盟立即获得比赛胜利，当前得分即为最终得分。

6.2 操作规则

破坏或污染场地

R01. 比赛期间，机器人不得恶意“攀爬”或“冲撞”场地边界和中央隔栏。

- 犯规方机器人将被判当场比赛禁用，两次违规将被判取消整场比赛资格。

R02. 若场地被机器人污染，则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等固着场地元素。

- 犯规方机器人将被判当场比赛禁用，两次违规将被判取消整场比赛资格。

破坏其它机器人

R03. 比赛期间，机器人不得冲撞比赛场地上的其他机器人。

- 犯规方机器人将被判当场比赛禁用，两次违规将被判取消整场比赛资格。

机器人出界

R04. 比赛过程中，机器人的任何部分均不得超出场地边界或进入对方阵地。如果机器人出界，须在 3 秒之内返回本方区域，裁判将会进行口头读秒提醒 。

- 未按时返回的战队将被判违例，多次违规者将被判取消比赛资格。

使用违规材料

R05. 严格禁止机器人使用危险的材料或具备危险的结构，例如：

（1）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；

（2）危险材料（如铅）；

（3）可能造成场地污染的材料，例如沙子等可能在比赛中散落的物体；

（4）可能造成机器人固定连接的材料；

（5）有锋利边角易造成伤害的材料；

（6）使用动物制成的材料（出于健康和法律考虑）；

（7）含有液体或胶状物的材料（按规定使用的胶水、润滑油除外）；

（8）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本场比赛资格。

其他不安全因素

R06. 在 R06.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。

- 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。

操控团队

R07. 每个参赛战队派出 1 名操作手和 1 名观察手。每方联盟中包含 2 名操作手和 2 名观察手，选出其中一人为联盟队长。

- 每场比赛由双方联盟操作手操控机器人完成任务。
- 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

R08. 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

R09. 比赛过程中，参赛队员仅可在己方半场的边框外侧活动（实际区域大小视比赛现场情况而定）。

- 犯规方将被判口头警告，两次违规将被判违例。情节恶劣者裁判有权取消比赛资格。

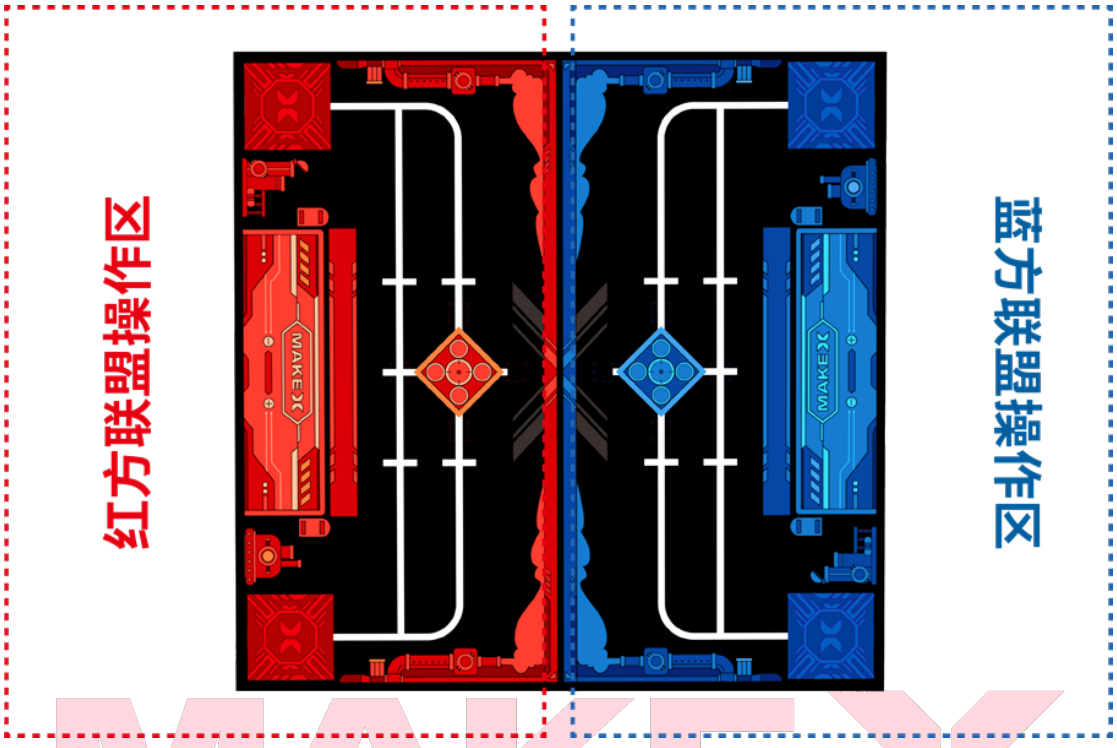


图 6.2 选手站位图

比赛中替换场上队员

R10. 在比赛过程中不允许场外第三人替换场上队员。

- 犯规方将被判红牌。

淘汰赛相关规则

R11. 淘汰赛三局比赛中，每局比赛结束后，战队联盟最多有 5 分钟的调试时间，不得超时。

- 犯规方将被判警告，两次违规将被判违例。

提前开始比赛

R12. 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

R13. 在自动控制阶段、手动控制阶段结束后，操作手应停止机器人的运动程序或停止操作机器人（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。

携带违规电子设备

R14. 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、电脑、无线网络设备等）。

- 犯规方将被判违例，二次违反将被判黄牌，情节恶劣者裁判有权取消比赛资格。

自动控制阶段违规操控

R15. 选手须提前完成蓝牙手柄与机器人的配对。自动控制阶段，蓝牙手柄应放置于场地外；自动控制阶段结束后，方可拿起蓝牙手柄操控机器人；手动控制阶段结束后，须立即停止操控机器人。

- 犯规方将被判违例，自动控制阶段使用蓝牙手柄将直接判罚红牌，情节恶劣者裁判有权取消比赛资格。

操控被禁用的机器人

R16. 机器人被判禁用后，操控手不得继续操控。

- 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。

机器人遗留零部件

R17. 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直接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。

机器人在比赛过程中不符合规范

R18. 机器人在比赛过程中的尺寸、重量等参数须符合相关比赛规范。因被对手抛射场地元素击中，导致机器人尺寸超出比赛尺寸限制除外。

- 犯规方将被判红牌。

违规抛射

R19. 机器人不可将不被允许抛射的场地元素从己方场地上抛向对方场地。(如抛射方块、机器人零部件、旗帜等将会触犯此规则)

- 犯规方将被判黄牌，如造成对方场地元素的变化，需暂停还原。

场地元素难与机器人分离

R20. 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的功能。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。

进入对方区域

R21. 比赛过程中，机器人垂直投影面不得以任何形式部分或完全进入对方区域垂直投影面。若因部分进入对方区域而别住或限制对方机器人判罚将会视情况而升级。

- 犯规方将被判违例，多次违规将升级判罚。
- 机器人在比赛过通过中央资源区上方获取中央公共资源区道具时机械结构的垂直投影除外，机械结构不得超过公共资源区的二分之一；

限制对方机器人移动

R22. 机器人不可阻止对方联盟的机器人全方位移动或接触场地元素。

- 犯规方将被判违例，情节恶劣者将被判黄牌。

违规接触

R23. 自动控制阶段，机器人不得抢夺或直接接触中央区的道具，仅可利用本方道具完成任务。

- 蓄意将中央资源区球拨至己方场地内将被判罚黄牌，二次违规者升级为红牌，该机器人禁用，多次违规者将被判取消比赛资格。因机器人故障卡在中央资源区或者由于抛射本方球造成的中央资源区道具改变初始位置不在此范围内。

R24. 比赛过程中，参赛队员不得触碰比赛场地内的任何场地元素或机器人，身体不得伸入场地影响对方得分。若改变场地元素使比赛分数发生改变，裁判应判无效得分，并尽量恢复场地原有状态。

- 犯规方将被判违例，如对比分或者比赛进行造成影响将判罚黄牌，情节恶劣者裁判有权取消比赛资格。

机器人进入本方球门区域

R25. 比赛过程中，机器人的任何部分不得进入本方球门区域。

- 犯规方首次违规将被警告，二次及以上违规将逐次被判违例，恶意违规者将被判取消比赛资格。
- 若机器人进入球门导致对方球类得分道具从有效得分状态变成无效得分状态，犯规方将被判罚红牌，该机器人禁用。
- 若机器人进入球门并保持静止状态无法移出，导致影响对方战队得分，犯规方将被判红牌，该机器人将被禁用并移出场地。

违规移出道具

R26. 机器人不可故意将任何场地道具移出场外。

- 犯规方将被判违例，多次违规者将被判取消比赛资格。

违例指导

R27. 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）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，若拒不改正，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

R28. 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接触，包括但不限于零件、遥控手柄的传递。

- 犯规方将被判违例，二次违规将被判黄牌，多次违规者将被取消比赛资格。

6.3 改装规则

对于严重违反此规则的行为，裁判有权对参赛队做出取消比赛资格的处罚。

改装和重启次数

R29. 每支战队在比赛全程仅有一次在手动控制阶段的改装和重启机会，战队可利用改装机会进行插旗、维修机器人。

- 违规方将触发违例，二次违反者将升级为黄牌。

改装与重启申请

R30. 改装或重启须向裁判申请，经裁判同意后，方可进行改装或重启动作。

- 未提前向裁判申请直接进行改装的战队将触发违例。

机器人未进入启动区

R31. 手动控制阶段过程中，机器人需在启动区内（部分或完全进入）方可取出机器人进行重启或改装。机器人未进入启动区，手动控制阶段内将不被允许进行任何改装操作。

- 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

R32. 改装动作必须在场外进行。战队只有在机器人投影面离开场地之后才能开始改装，原本位于机器人上的所有道具均可以随机器人一起带出，在改装完成后必须放置在机器人上或放在启动区边缘。改装时可以往己方每台机器人上放

置最多 1 面队旗。

- 犯规方将被判违例。

改装结束后未进入启动区启动

R33. 机器人应在改装结束前放入本方场地启动区内（部分或完全进入）进行启动。

- 犯规方机器人将被判禁用。

改装后机器人与检录状态不符

R34. 改装后的机器人应符合规则要求。

- 犯规方将被判红牌。

7. 申诉及仲裁

7.1 比赛结果确认

成绩确认

比赛结束，在裁判做完比赛统计和判定后，双方联盟场上队长需要签字确认比赛成绩，经联盟队长对比赛成绩签字确认后，组委会不再接受该场比赛的任何申诉。

争议处理

若当场比赛的参赛队员对该场比赛结果仍存在异议，且对当值裁判的解释依然不认同的，可不签字确认成绩，但须在成绩确认单备注栏上写明情况后方可离场。

7.2 申诉流程及申诉时效

申诉步骤

申诉应按照规定的流程，在“有效申诉期”内提出，并遵循“文明参赛”的竞赛精神。先由参赛战队队长填写《申诉表》，然后配合仲裁委员会调查，如仲裁委员会有需要，将要求申诉双方到达指定地点调查情况。调查期间，双方上场选手、申诉战队队长必须出场。仲裁委员会有权在回避指导教师、学生家长及亲友的环境下和申诉选手单独沟通。调查过程中申诉方应清晰地表达申诉诉求，描述客观事实，不应带过多的情绪。

有效申诉期

有效申诉期一般为单场比赛结束后 30 分钟内，申诉方及被申诉方须在与裁判长约定的时间内到场。

申诉回应时效

仲裁委员会一般会在当天比赛结束之后或次日比赛开始之前回应申诉。

7.3 无效申诉

超时的申诉

未能在“有效申诉期”内提交的申诉，将被视为无效且不予受理。若申诉方未能在与仲裁委员会约定的时间内到场，或在调查时中途无故离场，将被视为无效申诉。被申诉方未能在与仲裁委员会约定的时间内到场，仲裁委员会将会直接判定仲裁结果并作为最终结果。

申诉人员超出规定

申诉方必须为参赛战队选手，其他人员的申诉将不予受理。申诉双方的家长、指导教师等超出规定的人员在未经仲裁委员会允许的情况下参与仲裁过程，仲裁委员会将会对违规战队提出警告。

- 多次警告无效，将取消比赛资格。

申诉诉求不清晰

若因情绪等因素无法客观冷静地表达仲裁诉求，导致仲裁委员会无法正常的理解申诉事实，无法正常进行情况调查，仲裁委员会将会对犯规方提出警告。

- 多次警告无效，将取消比赛资格。

不文明的申诉

申诉双方不得做出不文明的行为，不得产生过激的动作和言语。

- 多次警告无效，将取消比赛资格。

7.4 仲裁流程

仲裁处理过程

仲裁委员会由裁判长、仲裁顾问、赛事技术负责人组成。仲裁委员会负责受理比赛中出现的申诉并进行仲裁调查，以保证大赛的顺利进行和大赛结果的公平、公正。任何比赛的回放录像、照片因可能存在因拍摄角度导致的不准确问题，仅作为仲裁委员会参考，不作为仲裁证据。

仲裁处理结果

仲裁结果分为“维持原本比赛成绩”和“双方重赛”两种，双方不可以再次申诉。如若仲裁结果为“双方重赛”，双方联盟需按照申诉单规定的时间场次进行重赛，规定时间 5 分钟内未到达场地进行比赛，视为放弃比赛。

仲裁处理补充

仲裁委员会给出最终仲裁结果后，双方均不能再对申诉结果产生异议。

8. 声明

2022 赛季 MakeX 机器人挑战赛《MakeX Explorer 碳锁先锋规则手册》的最终解释权归 MakeX 机器人挑战赛组委会所有。

8.1 规则解释

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。

比赛期间，凡是规则手册中没有说明的事项由裁判组决定。

本规则手册是实施裁判工作的依据，在竞赛过程中裁判团队有最终裁定权。

8.2 免责声明

MakeX 机器人挑战赛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基础。为保障全体参赛人员及赛事组织单位权益，根据相关法律法规，所有报名参加 2022MakeX 机器人挑战赛的全体参赛人员必须严格遵守并承诺履行以下安全条款：

（1）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。

（2）选手须保证在进行机器人的结构设计时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。

（3）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。

（4）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。

（5）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以及 MakeX 机器人挑战赛组委会均不负任何责任。

8.3 版权声明

本规则手册版权为深圳市创客工场科技有限公司所有。未得到深圳市创客工场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 1：奖项及年度积分说明

2022 赛季 MakeX Explorer 碳锁先锋赛项将根据赛事规模和队伍数量划分成不同等级的积分赛、国内大区赛、海外国家赛、海外洲际赛、全国赛与总决赛。MakeX Explorer 赛项，参赛战队可根据在该场积分赛中胜平负的场次数量获得胜平负积分，各参赛战队可自愿报名参加全年各类积分赛，累计获得年度积分。年度积分的累计以战队编号为准。

根据赛事等级，单场积分赛中，以单场比赛为单位，参赛战队可在资格赛与淘汰赛阶段，根据比赛的胜负情况获得年度积分：

赛事等级		胜	平	负
积分赛	资格排位赛	5	2	1
	淘汰赛	10	/	2
国内大区赛 海外国家赛	资格排位赛	10	4	2
	淘汰赛	20	/	4
全国赛 海外洲际赛	资格排位赛	15	6	3
	淘汰赛	30	/	6

获得冠军、亚军、季军及单项奖、综合奖的队伍还将获得额外的年度积分。奖项评选详情请查看《2022 MakeX 奖项手册》。

赛事等级	奖项	积分赛	国内大区赛 海外国家赛	全国赛 海外洲际赛
单项奖	冠军	15	30	45
	亚军	10	20	30
	季军	5	10	15
	创新设计奖	-	5	10
	工程笔记奖	-	5	10
综合奖	优秀导师奖（个人）	-	-	-
	文化传播奖（团队）	-	5	10
	技术分享奖（团队）	-	5	10

	MakeX 精神奖	-	-	10

X20000 战队在某单场积分赛中夺得冠军，且每场比赛胜平负关系如下：

资格排位赛第一轮	资格排位赛第二轮	资格排位赛第三轮	资格排位赛第四轮	资格赛积分=13分
胜（5 分）	负（1 分）	平（2 分）	胜（5 分）	
淘汰赛八进四	半决赛	决赛		淘汰赛积分=30分
胜（10 分）	胜（10 分）	胜（10 分）		

*X20000 战队在该场积分赛中获得的年度积分 = 13+30+15 = 58 分。

附录 2：工程笔记书写建议

2022 MakeX 机器人挑战赛
工程笔记书写建议

*须知：

1. 工程笔记价值：帮助建立团队档案，梳理和记录整个学习过程。因此工程笔记的记录应当贯穿于整个准备比赛的过程，而不是在赛前一次性书写完成。

2. 工程笔记提交：战队可以采用在线文档或者手写的方式。无论采用何种方式，每个战队都必须在现场提交纸质版。

纸质版工程笔记：有评审环节的赛项（Challenge 和 Premier 赛项），每个战队在评审现场提交 1 份纸质版给评审教师；无赛前评审环节的赛项（Starter 和 Explorer 赛项），每支战队需在机器人检录处提交 1 份纸质版工程笔记给工作人员。无法提交原件的参赛战队请自行准备复印件。

3. 工程笔记将作为所有奖项的重要评选依据，各奖项评选标准请查阅奖项手册。

封面基本要求

必须标注：战队名称，战队编号，赛项名称

内容基本要求

1. 目录指引

方便评审教师翻阅，快速找到对应内容版块

2. 过程记录（必填）

从原型设计，制作搭建，到调试完成，机器人的每一次改进都应当记录在册。保留所有的手稿，设计图纸，计算过程，电路图等，以图片的形式插入工程笔记中。

1) 制作进度规划表
2) 设计灵感/草图
3) 技术原理（可以分解为各部分装置进行分解）
4) 制作步骤（附清晰图片）
5) 遇到的问题及解决方式

问题举例：

遇到了哪些技术失败？为什么失败了？最后是如何解决的？

你们在机器人的功能表现方面做了哪些努力？实现了哪些优化？

你们的项目规划进度表是否如期进行？出现了哪些意外或者延期？如何补救？

队员之间是否起过争执，最后是如何解决的？

3. 作品总结

1) 作品结构与功能介绍（可配合图片与文字）

2) 作品技术创新点介绍

3) 竞赛策略介绍（针对得分与防守采取的策略选择）

4. 团队介绍

1) 团队队员与分工介绍

2) 团队文化展示（Logo，队旗，口号，文化衫等等）

3) 团队优秀事迹分享（团队故事）

5. 感想与其它想说的话（选填）

1）比赛中的收获（技术方面）

2）比赛中的成长（精神方面）

3）对比赛的建议

MAKEX

附录 3：MakeX Explorer 碳锁先锋机器人自检表

MakeX Explorer 机器人自检表(碳锁先锋)			
机器人数量、尺寸及重量			
序号	**检查项目**	**具体要求**	**状态**
1	机器人数量	战队在比赛过程中，只允许使用一台机器人参赛，在检录过后不得更换机器人。	
2	机器人尺寸	最大延展尺寸指机器人在操作的过程中运动伸展至极限状态的尺寸。机器人比赛过程中的最大延展尺寸要求：320mm（长）x 320mm（宽）x 360mm（高）。	
3	机器人重量	每个机器人不可超过 4 kg（指比赛过程中机器人任意时刻最大净重量，包含电池，不包含环保旗帜）。	
4	环保旗帜	旗面材料不限，尺寸不小于 80mm (长) *60mm (宽)。旗杆直径应小于旗筒内径，长度不小于 100mm。	
安全性			
5	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，须具备安全防护。	
6	破坏场地	机器人在装卸、搬运等过程中不可破坏场地。	
7	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的危险器材。	
8	储能设备	若机器人使用储能设备（弹簧）等，在使用的过程中应保证安全。	
9	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。	
10	人员安全	上场参赛队员留长发者扎起；参赛队员禁止穿露脚趾的鞋进入场地。	
机器人器材使用			
11	主控	处理器：高 ESP32-WROVER-B 主频：240MHz	数量限 1 个

		工作电压：6V ~ 13V（若使用电机时，输入最低电压必须满足电机工作电压要求） 通讯端口及协议：串口/mBuild 协议	
12	传感器	视觉传感器 视场角：65.0 度 有效焦距：4.65±5% mm 识别速度：60 帧/s 识别距离：0.25-1.2m 范围最佳 供电方式：3.7V 锂电池 或 5V mBuild 电源模块 功耗范围：0.9-1.3W 超声波传感器 工作电压：DC 5V 读值范围：5-300cm 读值误差：±5% 巡线传感器 工作电压：DC 5V 检测高度：5mm-15mm	类型和数量不限，机器人禁止使用任何可干扰到其它机器人感知能力的传感器
13	电机与舵机	180 光电编码电机、高速 TT 电机、MS-1.5A 智能舵机、MECDS-150 舵机，且总数量不得超过 8 个。	
14	蓝牙手柄	比赛必须使用指定的遥控器，且仅由操作手使用 。	
15	自制零件	战队可以使用如下材料自制零件：3D 打印件、瓦楞纸、木头、亚克力板以及橡皮筋等，自制零件不可印有厂家 LOGO。	
16	机械零件	战队不允许使用多自由度商业产品搭建机器人： 包括但不限于多自由度机械臂、机械手等，不包含金属、塑料结构件。	
17	电源	18650 锂离子电池 电池参数：3.7V 2500mAh 输出电压/电流：5V 6A	

附录 4：MakeX Explorer 碳锁先锋判罚梳理表

违规范围	违规项目	规则概述	违例	黄牌	红牌	禁用	取消比赛资格
安全规范	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。				✓	✓
	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。				✓	✓
	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。				✓	✓
	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。				✓	✓
	着装规范	留长发者须将头发扎起。参赛队员须穿不露出脚趾的鞋进入场地。					✓
操作规则	携带电子通讯设备进入场地	二次违反可出示黄牌处罚。	✓	✓			✓
	提前开始或延迟结束比赛	扣除相应得分。	✓				
	自动阶段抢夺或接触中央区道具	自动控制阶段仅可使用本方道具完成任务。		✓	✓	✓	✓

	自动阶段结束后机器人未保持静止状态	由于明显的程序故障导致机器人卡在场地上持续运动的除外。	✓	✓			
	违规接触场地或机器人	对比分或者比赛进行造成影响将判罚黄牌。	✓	✓			
	身体伸入场地影响对方得分	对比分或者比赛进行造成影响将判罚黄牌。	✓	✓			
	不在规定区域内活动	犯规方将被判口头警告，两次违规将被判违例。	✓				
	机器人超出场地边界或进入对方阵地	如果机器人出界，须在 3 秒之内返回本方区域，裁判将会进行口头读秒提醒 。	✓				
	机器人进入本方球门内	如果机器人出现部分进入，须在 3 秒之内离开，裁判将会进行口头读秒提醒。	✓	✓	✓	✓	✓
	违规使用蓝牙手柄	自动阶段手柄应放置场外。	✓		✓		
	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。	✓	✓			
	操控禁用机器人	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。	✓	✓	✓	✓	✓
	故意将场地元素移出场外	以得分为目的除外。	✓	✓	✓	✓	✓
	场外接触交换零件	比赛过程中严禁该行为发生。	✓	✓	✓	✓	✓
	过分行为	过分的行为包括但不局限于：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；反复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	首次给予口头警告，反复公然的违规，裁判可视情况做出违例判罚，情况严重者判罚至取消比赛资格。	✔	✔	✔	✔	✔
改装规则	未向裁判申请直接进行改装	裁判同意后，方可进行改装动作。	✔				
	未返回启动区强行改装	进入启动区以机器人底部直接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。	✔				
	进行多次改装	每支战队只有 1 次改装机器人的机会。	✔	✔	✔	✔	✔
	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 5：MakeX Explorer 碳锁先锋计分表

MAKEX 机器人挑战赛

2022 MakeX Explorer 碳锁先锋-成绩记录单

比赛信息：资格排位赛 □淘汰赛 □____（场地）第_____场（场次）

队伍登记	比赛得分			获胜方
红方联盟	红方联盟		蓝方联盟	红方联盟
队伍1（编号）： 队伍2（编号）：	（40分/个）	方块 40分/个	（40分/个）	
	（60分/个）	绿球 60分/个	（60分/个）	
	（30分/个）	黄球 30分/个	（30分/个）	
蓝方联盟	（50分/面）	插旗 50分/面	（50分/面）	蓝方联盟
队伍1（编号）： 队伍2（编号）：		违规扣分		
		总得分		

红方联盟队长签字：	蓝方联盟队长签字：	备 注
（请核对成绩后，签名）	（请核对成绩后，签名）	（对比赛有异议在此填写说明）
红方裁判签字：	蓝方裁判签字：	
（请核对成绩后，签名）	（请核对成绩后，签名）	

·本表格由裁判使用

附录 6：比赛流程补充说明

工程笔记提交

MakeX 鼓励战队为机器人撰写工程笔记，优秀的工程笔记将成为战队评奖的重要依据。每场比赛纸质工程笔记的提交以及奖项设置，请以赛前通知和《秩序册》为准。通常情况下，在中大型赛事中，纸质工程笔记的提交为必须项目，程笔记将作为奖项评选的重要依据，笔记书写建议请查看附录 2.《 工程笔记书写建议》。

基地布展

每支参赛战队可以布置和装饰在基地区的战队专属区域，同时进行战队宣传，参加奖项评比。基地区是战队的休息区和机器人调试区，请保持干净和整洁。建议参考如下:

展示内容（需战队提供）

战队队旗

战队照片高清照片 3-4 张

战队介绍（不超过 200 个字）

战队周边展示（如有）

展示形式

战队海报/易拉宝+战队队旗+战队周边（如有）+战队成员/老师在场解答

练习赛

参赛战队在完成机器人检录后可参加练习赛，练习赛安排以赛场入口处公告为准，战队需排队等候入场安排。并非所有比赛都设立有练习赛环节，请以实际情况为准。

战队评审

MakeX 鼓励参赛队员通过比赛掌握机器人理论知识，提高参赛队员创作机器人的水平。评审将采用问答及现场问题解决的方式考察学生对于机器人的知识水平，全程 10 分钟左右。所有成员必须一同参加，指导教师不允许陪同。各参赛战队全体成员需携带 1 份纸质版本工程笔记及机器人，在规定的时间到达评审地点签到排队参加现场评审。·

评审主要从三个方面考察学生的机器人理论知识，包括：机器人基础理论部分，机械与编程，创新度。评审裁判将采用问答或要求学生现场操作的方式来考察学生，根据学生的表现给予 S，A，B，C 四个评级。普通积分赛中，获得 S，

A，B，C 不同评级的战队将分别获得 5 分，3 分，2 分，0 分，并在资格排位赛结束之前在官网进行公示。战队评审成绩为 0 分的战队不得进入淘汰赛的比赛。不同等级的积分赛，评级对应的评审分数将有相应的调整。

附录 7：赛事资源获取

赛事资料包括但不限于赛事手册、器材指导书、规则视频等组委会提供的官方资料，参赛队员有义务在参赛前关注赛事资料的更新，由于选手未能关注赛事资料更新导致的问题由选手自行承担。所有的官方赛事资料会更新在 MakeX 微社区的赛事公告版块中。

MakeX 微社区是一个致力于为用户打造优质信息发布、交流、分享的平台，其社区内设有公告发布、资料下载、技术交流、MakeX 公开课、新手教程和官方答疑等功能版块。所有参赛队员、指导教师、裁判和任何机器人爱好者都能在 MakeX 微社区的技术交流版块中提出疑问或分享自己的学习及参赛经验，组委会也会针对社区中广泛讨论的话题进行答疑。在 MakeX 微社区中发帖和回帖均需要遵守网络道德规范，不规范或违规的发言将被禁止或删除。

组委会将随着赛事进展对《规则手册》进行修改和完善，新版本《规则手册》将通过大赛官网与 MakeX 微社区进行公布，参赛队员和指导教师可在资料下载板块页面中下载最新版本的《规则手册》。

MakeX 官网： http://www.makex.cc
MakeX 微社区： MakeX 微社区
官方邮箱： makex@makeblock.com

比赛答疑钉钉群

MAKEX

MakeX 机器人挑战赛组委会编制

规则指南 RULE GUIDE

官方网站：
www.makex.cc

官方邮箱：
makex@makeblock.com

微信公众平台

微社区二维码