

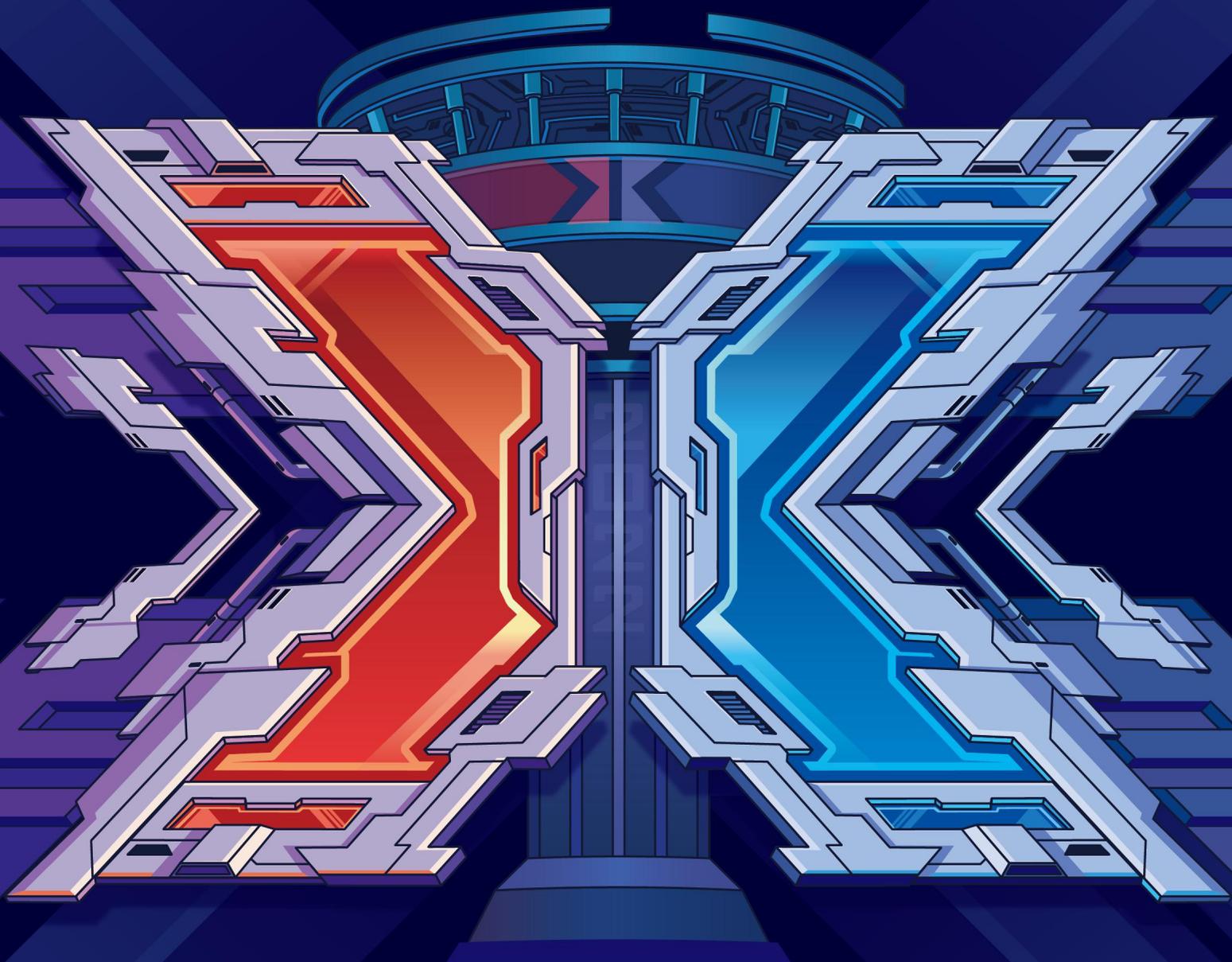
MAKE X

V1.1

2022 MakeX 机器人挑战赛

规则手册

MAKEX SPARK



MakeX 机器人挑战赛组委会编制



MAKE X



目录

1. 赛事介绍	I
1.1 关于 MakeX 机器人挑战赛	I
1.2 MakeX 赛事精神	I
2. 参赛要求	II
2.1 人员要求	II
2.2 软件及硬件要求	II
3. 比赛计划	III
3.1 比赛简介	III
3.2 比赛主题解读	IV
4. 线上赛流程及规范	VI
4.1 线上赛参赛流程	VI
4.2 线上赛投稿规范	VII
5. 线下赛流程及规范	X
5.1 线下赛参赛流程	X
5.2 线下赛创作规范	XIII
6. 比赛评比	XVI
6.1 比赛评分	XVI
6.2 奖项设置	XVII
7. 安全规则	XVIII
8. 声明	错误! 未定义书签。
8.1 规则解释	错误! 未定义书签。
8.2 免责声明	错误! 未定义书签。



MAKE X

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情, 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 and 解决实际问题。

1.2 MakeX 赛事精神

创造: 我们倡导求知、创新, 鼓励所有选手积极思考、动手创造, 敢于挑战自我、解决问题。

协作: 我们倡导积极沟通, 紧密配合, 鼓励选手之间精诚协作, 团队之间合作共赢!

快乐: 我们鼓励选手以积极、乐观的心态迎接挑战, 在探索和解决问题的过程中收获快乐。

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、经验与喜悦!

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、教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！

2. 参赛要求

2.1 人员要求

MakeX Spark 比赛人员要求如下：

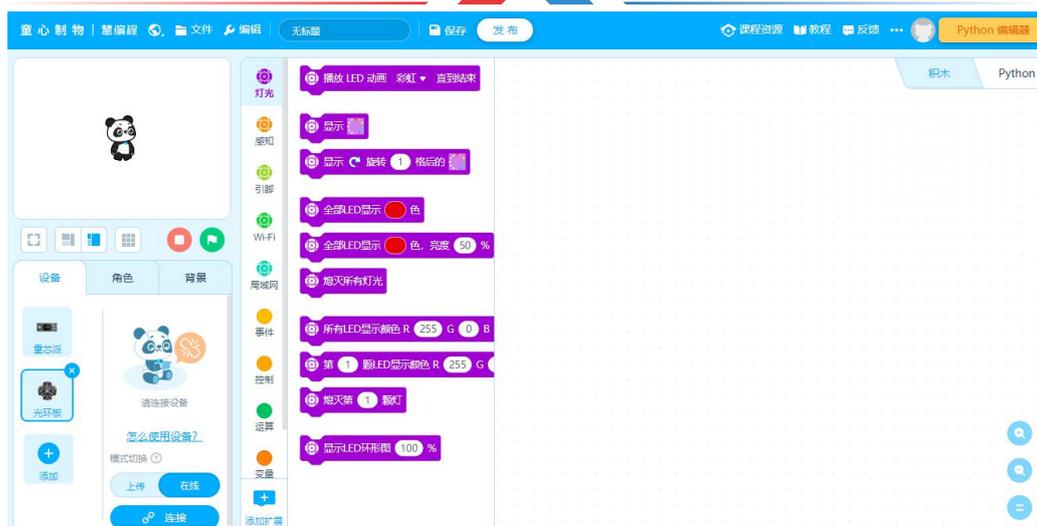
以 2022 赛季开始日：2022 年 1 月 1 日为标准计算参赛队员年龄。

线下赛以单支战队形式参赛，参赛为小学组，选手 2-4 人，指导老师 1-2 人。

指导教师需年满 18 周岁及以上的成年导师。

2.2 软件要求

本赛项类型为创意类赛项，要求参赛选手进行硬件搭建和编程。参赛作品为硬件搭建作品，同时须对该作品进行编程。参赛选手推荐使用慧编程 mBlock 编程平台（包括网页版、Windows 版和 Mac 版等）。



3. 比赛计划

3.1 比赛简介

MakeX Spark 是创意类比赛，有线上赛和线下赛两种比赛形式。参赛选手需要围绕每期比赛的主题内容，自行发挥创意进行作品创作，并展示作品成果。该赛项具备参赛门槛低、形式灵活等特点，有助于引导青少年学习各领域知识和思考现实问题，培养青少年跨学科解决问题的能力，提高参赛选手的创造力、想象力和逻辑思维能力。通过对比赛主题的学习和实践，可以有效提高选手的沟通能力和表达能力，让选手充分感受分享的快乐。



3.2 比赛主题解读

在 MakeX Spark 赛项中，每期比赛会基于年度主题，制定不同的子主题。子主题源于国内外 STEAM 教育内容、国内或海外重大事件、科技最新发展、报刊文章和新闻报道、以及日常生活等。鼓励参赛选手参加多期比赛，学习不同内容。

2022 MakeX Spark 的年度比赛主题为《生命无界》。联合国大会于 2009 年通过决议，将每年的 4 月 22 日定为国际地球母亲日，该国际日的设定旨在推动人类与自然和谐共处，通过制定可持续发展的标准、达标国家经验交流等方法，进而推动人类与自然长久可持续的生存和发展。同时，随着科技和创新的发展，人类将为延续地球生命力赋予更多力量！

围绕年度主题，单场比赛均设置不同的子主题，参赛选手需围绕子主题进行作品创作，作品内容需积极正向，与单期比赛主题强相关，避免投机取巧或落入故事编排。以下分别为国内子主题的详细介绍，确定的主题将于赛前在 MakeX 官网公示。

3.3.1 比赛主题一 ——“低碳生活”

2021 年 10 月 31 日，世界气象组织 (WMO) 表示，创纪录的大气温室气体浓度和相关的累积热量将地球推向了未知领域，对当代和后代都产生了深远的影响。

响。WMO 在《2021 年全球气候状况临时报告》中指出，自 2013 年以来，全球海平面加速上升，在 2021 年达到新高，同时海洋也在持续变暖和酸化。对于我们人类而言，需要全面提高“节能减排”意识，对自己的生活方式以及消费习惯进行改变，一起为减少全球温室气体排放做出自己的努力。

参赛选手需围绕“低碳生活”主题，利用硬件和编程来进行作品创作。低碳生活是一种新型的生活方式，鼓励人们在生活中减少二氧化碳的排放，主要从节电、减排和回收利用这三个方面来进行改变。低碳生活既是一种生活方式，更是一份可持续发展的环保责任。发挥你的聪明才智，与大家共同创造低碳生活吧！

3.3.2 比赛主题二 ——“和谐共生”

20 世纪以来，随着世界人口的持续增长和人类活动范围的不断扩大，人类的不合理活动持续加剧对自然界的破坏，使得全世界范围内的生物多样性遭到了严重破坏，生物种类和数量正在以惊人的速度减少。如果地球生态系统持续恶化，人类文明所赖以存在的相对稳定的环境条件将不复存在。

参赛选手需要围绕“和谐共生”主题创作相关的创意作品。选手可以从保护生物多样性，拯救濒危动物，改善生态环境等方面入手。人与万物属于同一家园，爱护自然就是爱护我们自己，实现人与自然和谐共生，需要每一个人的努力！

3.3.3 比赛主题三 ——“气候行动”

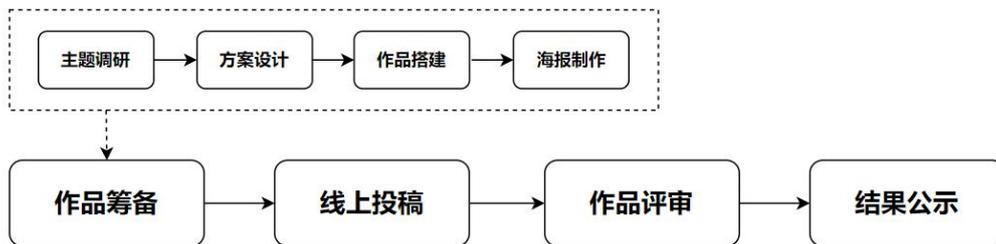
地球大气在经历了 150 多年的工业化、砍伐森林和大规模的农业生产之后，大气中的温室气体的含量增长到了一个 300 万年来前所未有的水平。气候变化在全球范围内造成了规模空前的影响，粮食生产面临威胁，海平面上升使得发生灾难性洪灾的风险也在增加。如果现在不采取紧急行动，未来人类适应这些影响会变得更加困难，成本也会更加高昂。

参赛选手需要围绕“气候行动”主题创作相关的创意作品。气候变化是真实存

在的，而人类活动是导致其发生的重要原因。如何传播更多有关人为造成的气候变化的知识？如何减少温室气体排放？面对气候变暖和冰雪融化，海洋面积扩大，我们又能做些什么？请发挥你的聪明才智，呼吁大家一起行动吧！

4. 线上赛流程及规范

4.1 线上赛参赛流程



MakeX Spark 线上赛比赛周期为 2 到 4 个月，分为作品筹备、线上投稿、作品评审、结果公示 4 个阶段。参赛选手在指导老师的引导下，按照项目式学习循序渐进，完成作品筹备并参与线上投稿。

作品筹备

在比赛前期，参赛选手可专注于主题调研和主题学习，探索现实问题，了解现有的解决方案。在确认作品方案、作品功能和器材清单后，参赛选手需进行硬件搭建和编程，并记录创作过程，包括作品程序、结构搭建和外观设计等。比赛还要求选手制作作品海报，并在线上投稿环节进行提交。作品和海报具体要求请参考“4.2 线上赛投稿规范”。

线上投稿

线上投稿有效期通常为 10 天，每个战队必须在投稿有效期内登录投稿通道完成作品发布、参赛信息填写及海报上传。



2022 MakeX Spark 线上赛比赛网页及投稿通道入口

作品评审

MakeX Spark 线上赛评委团由教师评委，评委组长及专家评委构成。教师评委负责全部作品初评；评委组长负责作品复评；专家评委负责仲裁及处理教师评委和组长们无法达成一致的申诉问题，并确认比赛评分结果和获奖情况。

结果公示

获奖结果将公示在比赛网页中。

4.2 线上赛投稿规范

4.2.1 作品发布规范

1. 在单场比赛中，每个战队只可发布一个作品参加评选。
2. 每个战队必须发布原创非改编作品。
3. 每个战队必须在投稿有效期内完成作品发布。请勿提前发布作品。
4. 作品名称：发布作品需包含正式的作品名称，此处的作品名称需与作品海报中的作品名称完全一致。
5. 作品介绍：作品介绍中应包括作品主题和作品功能等内容。介绍内容应实事求是，根据作品实际功能描述实现原理。整个作品介绍以 700 字到 900 字

为佳，最长不可超过 2000 字。

6. 操作说明：说明中应标清操作步骤，不要错、漏、跳过步骤，避免出现读者无法理解或按照说明无法执行、无法达成应有效果的情况。

7. 作品程序：上传的作品程序需针对各个功能实现进行清晰的备注。程序备注应尽量简单易懂，能够帮助评委理解程序逻辑。

8. 作品视频：视频内容包括参赛选手的口头介绍和作品功能演示。视频支持 mp4、mov 格式，单个大小不超过 200M。拍摄光照要求清晰明亮，避免视频模糊而看不清的状况。视频的展示形式不限，但是要容易被观看者理解。

9. 作品照片：照片支持 gif、jpg、png 格式，单张大小不超过 10M。照片数量至少 3 张，发布作品时需选择一张照片作为作品封面。照片需清晰可见，表现主体不存在模糊的情况。尽量多角度拍摄，完整的呈现作品各个部分的结构和设计。

10. 完成发布后，参赛选手应主动检查所上传的资料是否有误。如参赛作品无法有效展示，战队将无法获得对应的评审维度分数。



往届参赛作品发布样例一《点亮星月夜》

4.2.2 作品海报规范

1. 作品海报需为参赛选手自行创作（纸质或电子均可），鼓励选手发挥想象力和艺术创造力，图文并茂，精炼又生动地展示自己创作的作品。

2. 海报格式要求：提交作品海报时，海报名称必须与投稿作品名称保持一致。优先将作品海报以 PDF 格式提交，如条件不允许，也可拍摄高清正面图上传，图片数量不超过 3 张。文件总大小不超过 30M。单张海报尺寸建议不超过 297mm*420mm（即国际通用标准 A3 规格）。可以使用纸张或者其他环保展板类材料，内容清晰，方便评委阅读即可。

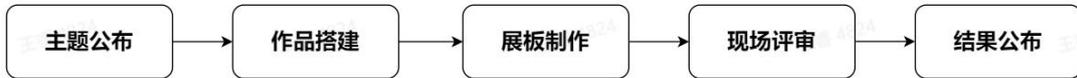
3. 海报内容建议：海报内容应当包含作品名称、选手姓名、作品功能等基本信息，可以介绍作品创意来源、记录作品创作思路（发现问题—解决问题）及创作过程，配上作品设计、搭建结构、程序逻辑等手稿图。建议在作品海报上列出主要硬件材料，如果使用了大量无法量化的材料，例如纸模外壳或者金属梁，填写材料名称即可，不需要标记数量。例：童芯派 x1、纸板模型若干、超声波传感器 x1。



作品海报示例

5. 线下赛流程及规范

5.1 线下赛参赛流程



MakeX Spark 线下赛比赛周期为 2-3 天，分为主题公布、作品搭建、展板制作、现场评审、结果公示 5 个阶段。参赛战队必须根据现场公布的比赛主题进行分工协作，发挥团队创意，在有限的时间内完成硬件搭建和编程、展板制作等，并在比赛现场参加路演。单场比赛具体流程、时长将根据实际情况而定。

主题公布

MakeX Spark 线下赛的单场比赛主题通常为现场公布，比赛主题内容将基于赛项年度主题“生命无界”制定。现场主题公布后，参赛选手需认真阅读并理解主题内容，在团队内部互相交流观点，进行头脑风暴，发散思维，并确定最终作品主题内容和作品方案。



往届比赛现场—主题讨论

作品搭建

在开始作品搭建工作之前，战队要确认好团队分工，对任务进行拆解，确保每个选手都有较高的参与度。也鼓励战队从职业发展的角度，根据不同类型的任务进行分工，如电子工程师、软件工程师、视觉设计师等等。作品搭建具体要求请参考“5.2 线下赛创作规范”。



往届比赛现场—作品搭建

展板制作

选手需围绕比赛主题和作品设计展板内容。展板将由组委会提供，用于作品展示和评审环节。鼓励选手提前准备展板相关设计元素，进行创意装饰，包括但不限于衣服、徽章或服饰等，充分展示战队文化。展板制作具体要求请参考“5.2 线下赛创作规范”。



往届比赛现场—展板制作

现场评审

比赛将会邀请教育行业或机器人竞赛行业的优秀教师和专家组成评委团。评委老师数量通常为3-5人。现场评审将采用轮流展评或者舞台路演的方式进行。评审过程中，选手需要向评委介绍和演示作品，回答评委的提问，展现团队特色文化、表达自己的参赛收获等。具体评委数量和评审流程将根据单场比赛实际情况而定。





往届比赛现场一路演评审

结果公布

获奖结果将在比赛现场公布。

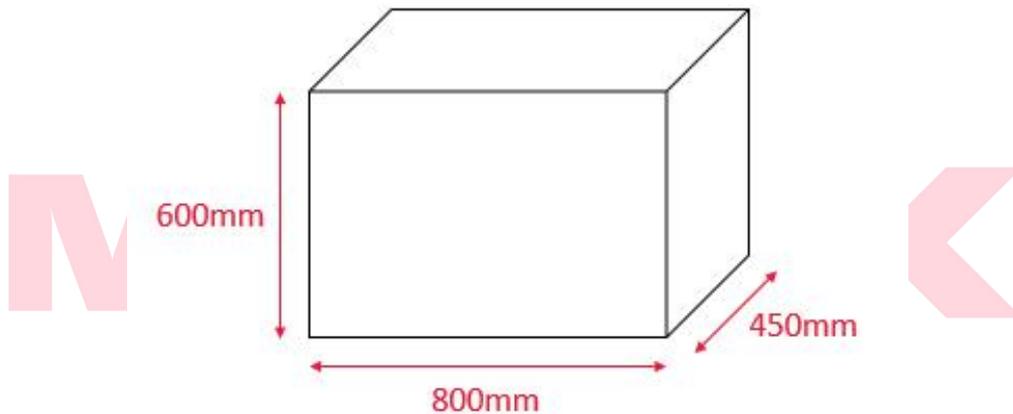
MAKE X

5.2 线下赛创作规范

1. 在正式参赛前，选手可以做好相关的素材积累和材料准备工作。参赛选手可以一起搜集和学习年度主题相关的内容，根据自身需求准备好作品创作和展板材料，包括但不限于机械零件、电子元件、空白 KT 板、工具包、木板、纸板、彩笔、蜡笔、马克笔以及其他装饰材料或可回收利用材料等。
2. 选手需自备笔记本电脑，并提前安装好慧编程软件。
3. 比赛场地内无法保证网络环境。如作品搭建需要使用网络进行调试，请自行准备 wifi 设备。
4. 比赛场地内可能会提供激光切割机、椴木板、瓦楞纸、打印纸、水彩笔、儿童剪刀、螺丝刀等常用创作工具，具体以单场比赛实际情况为准，并在现场工作人员的指导下安全使用。

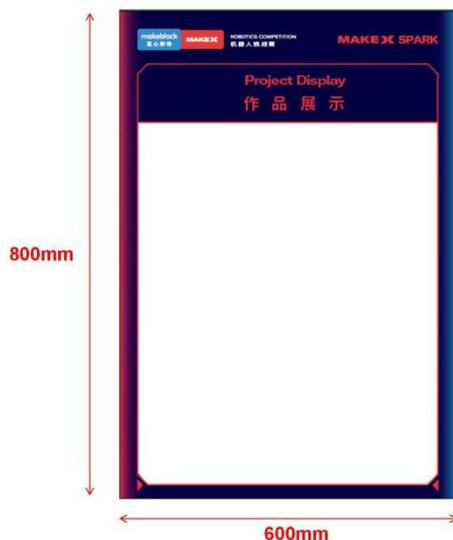
5. 比赛正式开始前，工作人员将对参赛队伍携带的参赛器材和展板材料进行检查。所有参赛器材必须为散件，即尚未组装的零部件，不得携带完整作品或半成品，若携带有不符合规则的器材，需现场进行拆解，拆解完成后方可进行比赛。

6. 比赛过程中，作品完整尺寸（包括作品主体部分和装饰部分等全部材料）不得超过 800mm（长）*450mm（宽）*600mm（高），即作品竖直投影不得超过 800mm*450mm，竖直高度不可超过 600mm（高）。



作品尺寸示意图

7. 作品展板建议为 600mm*800mm 的 KT 板，如无 KT 板也可用其他材料代替。展板内容应包括作品名称、选手姓名、作品功能等基本信息，可以介绍作品创意来源、记录作品创作过程，配上作品设计、搭建结构、程序逻辑等手稿图。建议在作品海报上列出主要硬件材料，如果使用了无法量化的材料，例如纸模外壳或者金属梁，仅需填写材料名称即可，不需要标记数量。例：童芯派 x1、纸板模型若干、超声波传感器 x1。



作品展板（600mm*800mm）示意图

8. 比赛过程中，作品或器材不得带离场地。进入场地时，不得携带完整作品或半成品。首次发现予以警告，情节严重者将取消比赛资格。

9. 比赛过程中，除参赛选手外任何其他人员，包括但不限于家长或指导老师，均不得通过任何方式进入搭建区域进行任何形式的代做或指导。首次发现予以警告，情节严重者将取消比赛资格。

10. 比赛禁止一切作弊行为。如有携带手机、电话手表等电子通讯设备，需提前向现场工作人员报备。在未经允许的情况下，参赛选手不得使用电子通讯工具（笔记本电脑除外）。如在比赛过程中发现选手使用通讯工具与场外沟通，发现后予以警告。

11. 选手不得携带任何食物、饮料进入场地。比赛过程中，应避免频繁出入赛场，同时保持比赛现场的安静。

12. 搭建结束后，参赛选手应主动清理自己的搭建区域，保持赛场环境的整洁。

6. 比赛评比

6.1 比赛评分

比赛评审结束后，参赛选手将获得五个维度的表现评价，包括设计能力、创新思维、电子技术、编程能力和沟通表达。每个维度由 1-2 个子维度构成。在比赛中，每个维度和子维度的具体评分取决于选手表现和作品内容。具体评分标准可以查看“附录 1：比赛评分标准”。

1. 设计能力：包含结构应用和外观设计 2 个子维度，每个子维度分值范围为 0-5 分；
2. 创新思维：包含新颖性和主题研究 2 个子维度，每个子维度分值范围为 0-5 分；
3. 电子技术：仅有电子技术 1 个维度，该维度分值范围为 0-5 分；
4. 编程能力：仅有编程能力 1 个维度，该维度分值范围为 0-5 分；
5. 沟通表达：包含口头表达和过程展示 2 个子维度，每个子维度分值范围为 0-5 分；





图 6.1 能力评价报告雷达图样例

在符合比赛规则的前提下，参赛选手均可获得一份 STEAM 能力评价报告（报告中各维度评分将精确至小数点后两位）。比赛鼓励内容原创，建议参赛选手进行独立思考，并将自己的见解、经验和思考融入作品之中。相信每一位选手的感悟都是不一样的，希望在比赛中能够看见百花齐放、精心雕琢的作品，而不是批量生产出来的产品。

6.2 奖项设置

为了正确引导参赛选手体验和收获 MakeX 机器人挑战赛的赛事精神：创造、协作、快乐、分享，本赛项设置一系列奖项，以对选手综合能力或者单方面的突出能力表示认可与鼓励。奖项种类可能会在赛季中进行更新，奖项列表如下：

童心全能奖：在每期比赛中，各组别得分排名前三的参赛战队均可获得“童心全能奖”（分为小龄组和中龄组，可与单项奖兼得）。

童心设计师：参赛选手呈现出未来设计师的风貌，表现出优秀的设计能力和审美能力。在“设计能力”维度表现良好的选手将有机会获得该奖项。

童心创新家：作品具有个人创意并且极具吸引力，作品定位清晰，参赛选手在比赛中呈现出独树一帜的主题探索能力和创新能力。在“创新思维”维度表现良好的选手将有机会获得该奖项。

童心工程师：参赛选手呈现出未来工程师的风貌，表现出优秀的电子技术能力和编程能力。在“电子技术”和“编程能力”两个维度中综合表现良好的选手将有机会获得该奖项。

最佳展示奖：参赛选手在比赛中表现出优秀的沟通表达能力。在“沟通表达”维度表现良好的选手将有机会获得该奖项。

以上单项奖按照小龄组和中龄组进行分开评选。在符合规则的前提下，分别按照童心设计师，童心创新家，童心工程师，最佳展示奖的顺序依次进行颁奖，每类单项奖的获奖名额为 15%，每个战队仅可获得一个单项奖。

童心小创客：在符合规则的前提下，未获得单项奖的参赛选手可获得“**童心小创客**”奖项，以此激励选手在未来的学习与生活中继续努力。

每一位参赛选手均可获得**参赛证明**，参赛选手可根据需求向组委会提请书面申请。

此外，比赛为积极组织选手参赛的指导老师和组织单位特别设置了**优秀导师奖**和**杰出机构奖**，该奖项将依据同一个指导教师或组织机构内所指导的参赛队伍数量和作品获奖数量进行综合评选。

7. 安全规则

1. 在比赛准备过程中，参赛选手需听从指导教师或现场工作人员的安排，不可擅自进行危险操作。
2. 制作过程中组装各种零部件，操控各类工具（例如螺丝刀、锋利刀具等危险物品）时需注意安全，并需在指导教师或现场工作人员的引导下安全使用。
3. 禁止使用污染或不稳定化学物品等危险材料。
4. 禁止使用大功率的电动工具。
5. 禁止使用可能对人员造成伤害的危险材料。
6. 当作品含有危险结构并妨害公共安全时，评委团有权依此取消该战队的比赛资格。

附录 1. 比赛评分标准

评价维度一：设计能力

分级子 维度	等级 分数	评价细则
结构 应用	5	设计并搭建 3 种及以上简单或有难度的机械结构，并将多种结构合理结合在一起
	4	设计并搭建 1-2 种高难度的机械结构，如机械爪和机械臂等
	3	设计并搭建 1-2 种较难的机械结构，如结合了曲柄、连杆和平行四边形结构等
	2	设计并搭建 1-2 种简单的机械结构，如滑轮、齿轮组、带传动和链传动等
	1	使用了最简单的积木砖块进行堆叠，并没有使用到其他机械连接或任何机械传动的方式
	0	没有搭建任何结构，仅连接电子件，或搭建了与作品功能完全无关的结构，或所搭建结构完全无法运行
外观 设计	5	综合应用多种美术或环保材料，使用了 3D 打印和激光切割等 2 种以上材料设计作品外观，作品造型和海报设计有吸引力，有交互装置
	4	综合应用多种美术或环保材料，使用了 3D 打印或激光切割 1 种材料设计作品外观，作品整体及海报非常美观



	3	使用 3 种以上美术或其他艺术材料设计作品外观，作品整体及海报较美观
	2	使用 1-2 种美术或其他艺术材料设计作品外观，作品整体及海报美观度一般
	1	使用了现成的产品或工具进行装饰，作品整体美观度简陋，没有海报创作
	0	没有外观设计，仅有机械结构和电子件连接，或所设计外观与作品主题无关

MAKE X

评价维度二：创新思维

分级子维度	等级分数	评价细则
新颖性	5	作品解决方案非常独特新颖，无雷同其他作品和市面上的产品，体现了独一无二的个人创意
	4	作品解决方案比较新颖，综合了其他作品和市面上的产品的功能，并有所改进，可体现一定的个人创意
	3	作品解决方案新颖，改进了其他作品和市面上产品的单一功能，可体现一定的个人创意

	2	作品解决方案普通，还原了其他作品和市面上产品的多个功能，无改进
	1	作品解决方案一般，仅还原了其他作品和市面上产品的单一功能
	0	作品无个人创意，高度雷同其他作品或市面上的产品
主题研究	5	作品目标用户与定位清晰，可体现从 3 种以上典型渠道收集信息，作品与比赛主题相关
	4	作品目标用户与定位清晰，可体现从 1-2 种典型渠道收集信息，例如专家、相关行业或组织等，作品与比赛主题相关
	3	作品目标用户与定位模糊，可体现从 3 种以上典型或普通渠道收集信息，作品与比赛主题相关
	2	作品目标用户与定位模糊，体现从 1-2 种典型或普通渠道收集信息，例如互联网搜索、媒体新闻、日常生活观察，作品与比赛主题相关
	1	作品目标用户与定位模糊，作品核心部分与主题近乎相关
	0	作品与主题完全无关



评价维度三：电子技术

分级子维度	等级分数	评价细则
电子技术	5	使用视觉识别、语音识别或同等难度的功能，并充分搭配使用多种输入及输出类电子件，电子件连接正确并实现作品功能
	4	使用 wifi、蓝牙等无线通信技术，并搭配使用多种输入及输出类电子件，电子件连接正确并实现作品功能
	3	使用舵机、LED 显示屏或扬声器等输出类电子件，并搭配多种传感器，电子件连接正确并实现作品功能
	2	使用 3 种及以上的传感器，电子件连接正确并实现作品功能
	1	只使用 1-2 种传感器，电子件连接正确并实现作品功能
	0	没有使用电子件，或符合以上电子技术条件但所有功能都未实现，或对应功能与比赛主题完全无关

评价维度四：编程能力

分级子维度	等级分数	评价细则
电子技术	5	使用图形化编程综合应用多种程序结构和算法，并能调用人工智能算法进行语音、图像等识别或达到同等水平；或使用 Arduino C/Python 等文本式编程语言实现 PID 控制、进行语音、图像识别等
	4	使用图形化编程综合应用多种程序结构和算法，并能对作品进



		行 PID 控制或达到同等水平
	3	使用图形化编程, 合理选择数据结构和算法, 综合应用了事件、变量、函数
	2	使用图形化编程, 运用了顺序、循环、选择 3 种程序结构, 应用了事件、变量、函数中的 1-2 种
	1	使用图形化编程, 运用了顺序、循环、选择中的 0-2 种程序结构, 完全没有应用事件、变量、函数
	0	没有编写程序, 或程序与作品功能完全不符

评价维度五：沟通表达

分级子维度	等级分数	评价细则
口头表达	5	表达流畅, 条理清晰, 词汇量丰富, 发音清楚, 能精确地使用词语成语等描述作品, 包含了所有要求的信息
	4	表达流畅, 缺少条理, 词汇量丰富, 发音清楚, 能准确用词语描述作品, 缺少了某些要求的信息
	3	表达流畅, 缺少条理, 词汇量中等, 发音清楚, 缺少了某些要求的信息, 还有很多作品无关的信息
	2	表达有些停顿, 词汇量少, 发音清楚, 缺少了要求的信息
	1	多处停顿, 词汇量贫乏, 发音含糊, 没有包括要求的信息
	0	没有口头讲解

过程 展示	5	展示了完整问题解决过程，包括明确问题、分析问题、生成可能方案、选择和测试方案、分析和评价结果
	4	展示了问题解决过程中关键的环节，包括明确问题、测试方案、分析结果
	3	展示了问题解决的所有过程，但有些过程与最终作品无关，缺乏可解释的逻辑
	2	展示了问题解决过程中的 3 个环节，但不是所有的关键环节（明确问题、测试方案、分析结果），缺乏可解释的逻辑
	1	只展示了问题解决过程中的 1 到 2 个环节，缺少思考过程，让人无法理解为什么有这个问题，解决了什么问题，最终作品如何解决了问题等
	0	完全没有展示问题解决过程，或展示内容与作品完全无关

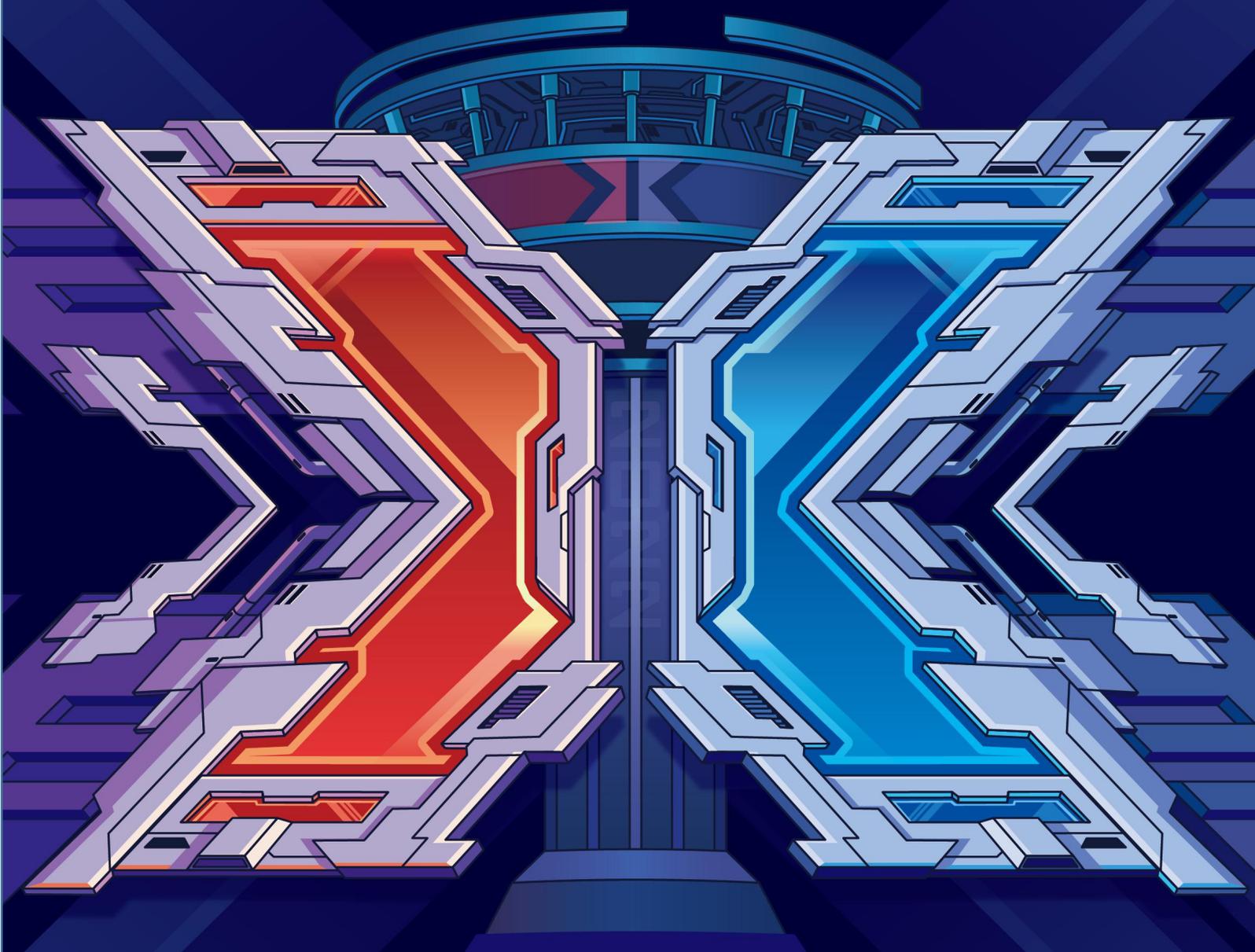
MAKE X

V1.1

2022 MakeX 机器人挑战赛

规则手册

MAKEX STARTER



MakeX 机器人挑战赛组委会编制

目录

1. 赛事简介	错误! 未定义书签。
1.1 赛事背景	错误! 未定义书签。
1.2 赛事精神	错误! 未定义书签。
1.3 赛项介绍	
2. 报名参赛	I
2.1 参赛要求	I
2.2 注册与报名	II
3. 比赛流程	II
4. 比赛内容	V
4.1 玩法简介	V
4.2 场地说明	VI
4.3 道具清单	XI
4.4 任务介绍及得分判定	XVI
4.5 计分说明	XXIX
4.6 单场比赛流程	XXXI
5. 技术规范	XXXIII
5.1 机器人制作规范	XXXIII
5.2 战队标记物制作规范	XXXV
6. 比赛规则	XXXVI
6.1 违规处罚说明	XXXVI
6.2 安全规则	XXXVII
6.3 操作规则	XXXVII
7. 申诉与仲裁	XLII
7.1 比赛结果确认	XLII

7.2	申诉流程及申诉时效	XLII
7.3	无效申诉	XLIII
7.4	仲裁流程	XLIV
8.	声明	XLIV
8.1	规则解释	XLIV
8.2	免责声明	错误! 未定义书签。
8.3	版权声明	错误! 未定义书签。

MAKE X

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情,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 MakeX 赛事精神

创造: 我们倡导求知、创新,鼓励所有选手积极思考、动手创造,敢于挑战自我、解决问题。

协作: 我们倡导积极沟通,紧密配合,鼓励选手之间精诚协作,团队之间合作共赢!

快乐: 我们鼓励选手以积极、乐观的心态迎接挑战,在探索和解决问题的过程中收获快乐。

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、经验与喜悦!

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、教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 Starter 是面向 6-13 岁小学阶段的青少年推出的多任务类赛项。

该赛项融合自动控制阶段和手动控制阶段，极大地提升了赛项的趣味性和参赛体验，多任务的赛项设计和联盟合作赛制设计，充分锻炼参赛选手的逻辑思考能力和策略规划能力，加强联盟队伍间沟通协作能力的提升。



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 1-2 人，指导老师 1-2 名。

年龄要求：参赛队员必须为 6-13 岁（2008 年 1 月 2 日至 2016 年 12 月 31 日内出生）的青少年或儿童，且为国内义务教育小学阶段的在校学生。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：比赛时，每个人在战队中各司其职，担任操作手、观察手的角色。





操作手负责操作机器人，观察手负责协助操作手完成比赛。

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

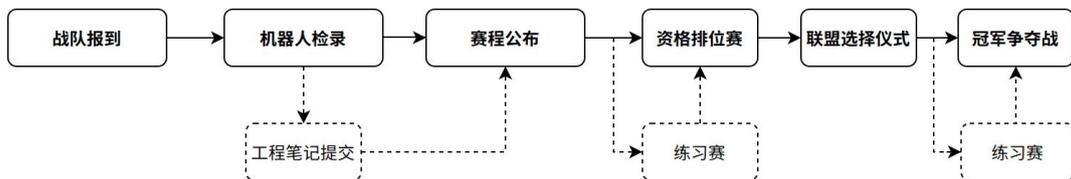
满足参赛要求的战队可在 [MakeX 官网](#) 完成注册，使用指导老师账号组建战队，完成具体赛事报名。

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最终解释权。



每场赛事的日程会根据实际情况确定，一般情况下，比赛包含以下环节：

备注：实线框为比赛必要环节，虚线框为非必要环节，具体要求请以单场比



赛通知为准。

战队报到

指导老师与参赛选手应携带身份证复印件或其他有效证件复印件到指定地点签到并领取参赛物料。指导老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、比赛基地区安排等重要信息。在当日赛程生成后，将不再受理战队报到与检录事宜。

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. 机器人自检表**”预先检查自己的机器人与战队标记物。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，因检录不通过错过比赛时间而导致成绩取消的，由参赛战队自行负责，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标记物进行检录。

赛程公布

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

工程笔记提交

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。工程笔记将作为奖项评选的重要依据，工程笔记书写建议请查看“**附录 2：工程笔记书写建议**”。

练习赛

参赛战队在完成机器人检录后可参加练习赛，练习赛安排以公告栏公布为准，战队需排队等候入场安排。并非所有比赛都设有练习赛环节，请以实际情况为准。

资格排位赛



常规赛事中，每支参赛战队将进行 4 场资格排位赛，但根据不同赛事的实际情况，资格排位赛的场数可能有所增减。资格排位赛中，红蓝双方将由系统随机分配。

资格排位赛完成后，按以下规则决出排名高低：

- (1) 依据战队所有资格排位赛所有场次得分之和进行排序，资格排位赛总得分高的战队排名靠前；
- (2) 若上述条件相同，则资格排位赛总用时较短的战队排名靠前；
- (3) 若所有资格赛得分之和、比赛总时长全部相同，排名相同的两支战队将单独进行加赛（仅做自动独立任务）直至决出胜负。

资格排位赛晋级比例

2022 赛季 Starter 赛项积分赛晋级比例为 50%，向上取偶数队伍晋级。

示例：实际参赛战队为 129 支， $129 \div 2 = 64.5$ ，则向上取偶数队伍，晋级 66 支战队。

联盟选择环节

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冠军争夺战的联盟组合。战队进行联盟选择仪式时，需遵守以下规则：

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。



冠军争夺战

常规赛事中，联盟选择仪式产生的联盟，每个联盟将进行一场冠军争夺战，但根据不同比赛的实际情况，冠军争夺战的场数可能有所增减。红蓝方选择由联盟战队自行商定。并按以下规则决出排名高低：

- (1) 单场总分较高的联盟排名靠前；
- (2) 若单场总分相同，则完成时间较短的联盟排名靠前；
- (3) 以上条件均相同，则相同排名联盟进行加赛（做全部任务）直至决出胜负。

4. 比赛内容

2022 赛季 MakeX Starter 的比赛主题为《零碳行动》。

十八世纪以来，化石燃料的使用给人类生活带来很多便利，同时也向自然环境中排放许多二氧化碳，全球气温也随之升高。

目前越来越多的国家参与到全球变暖的应对行动中，纷纷提出关于零碳计划的目标与政策，希望实现“碳中和”及“奔向零碳”。为了人类共同的家园，我们将从朝夕相处、赖以生存的城市开始改变，零碳城市是我们的答案。

4.1玩法简介

MakeX Starter 为多任务类赛项，比赛由红蓝双方结成联盟合作完成。



比赛总时长为 4 分钟，由自动控制阶段和手动控制阶段两部分组成，各阶段时长由联盟双方协商决定。战队需要在自动控制阶段完成自动任务，阶段切换后，



在手动控制阶段完成手动任务。比赛结束后，裁判根据计分时刻时各道具的最终状态计算双方各项任务得分。

图 4.1 比赛场地轴测图 45°

4.2 场地说明

MakeX Starter 比赛场地由地图和边框组成，场地边框内尺寸为 2317mm*2317mm，场地外边框尺寸为 2347mm*2347mm。



比赛地图分为自动任务区 1151mm*2317mm 和手动任务区 1151mm*2317mm 两个部分，主要包括启动区、标记区、回收区、手动装载区、资源区等区域。

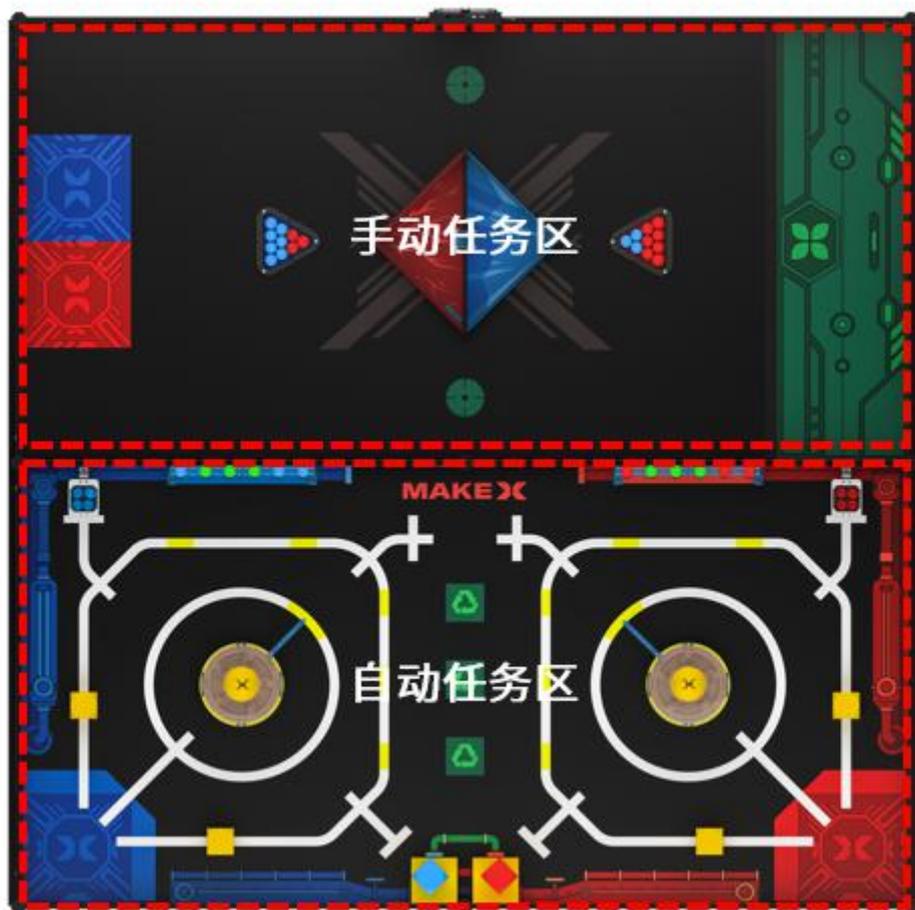
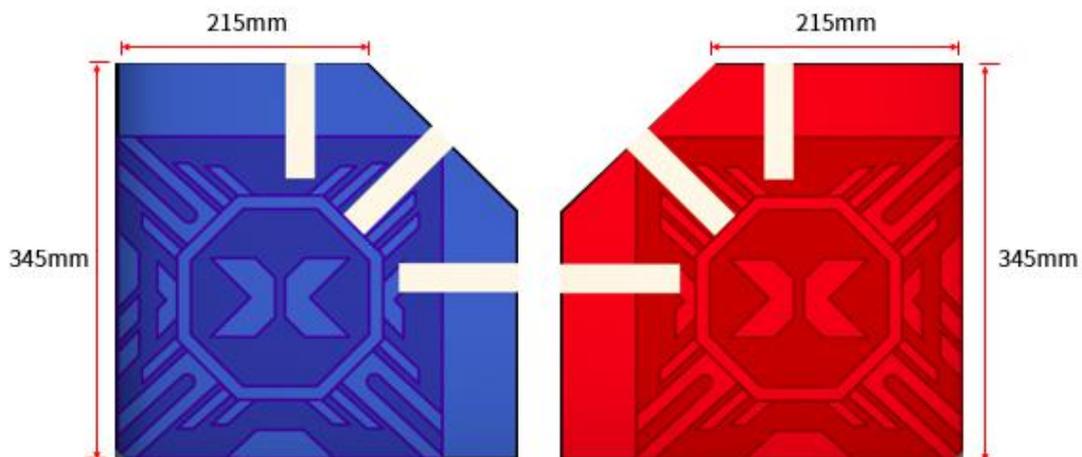


图 4.2-1 场地区域划分示意图

以下为主要区域说明：

启动区

自动任务区内各有红蓝启动区一个，启动区为不规则五边形，最长边长为



345mm，缺口处为腰长 130mm 的等腰三角形

图 4.2-2 自动任务区启动区示意图

手动任务区内各有红蓝启动区一个，为边长 280mm 的正方形。

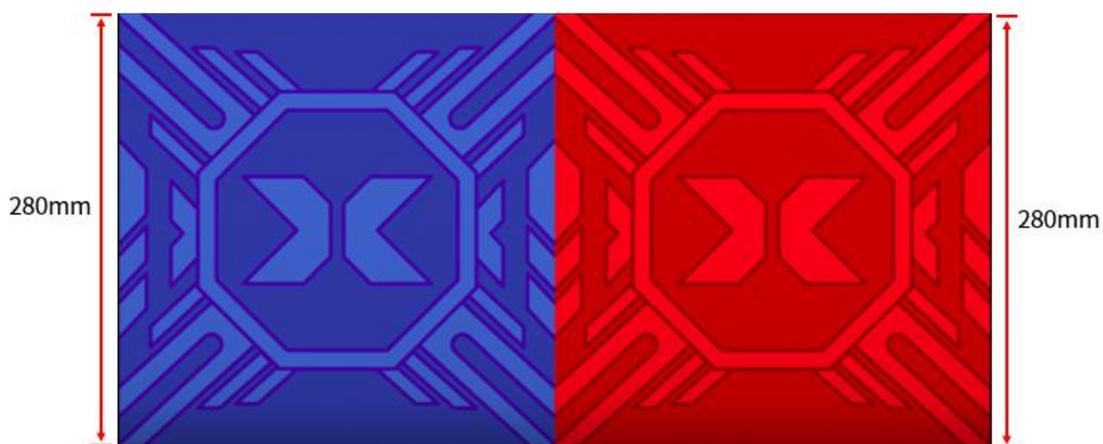


图 4.2-3 手动任务区启动区示意图

手动装载区

手动装载区为图示绿色区域。

尺寸：1151mm*345mm

位置：手动任务区一侧



数量：一个

面向手动任务区内启动区方向的边缘线，贴有一条长 1151mm、宽 20mm、



厚 3mm 的魔术贴。

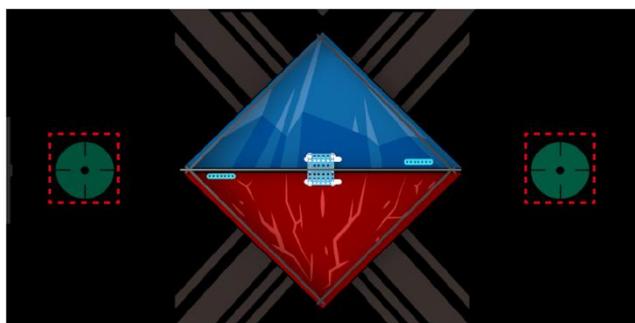
图 4.2-4 手动装载区示意图

标记区

战队标记区为图示圆形区域。

尺寸：直径 100mm 圆形

位置：手动任务区中线左右两侧



数量：红蓝方各一个

图 4.2-5 标记区示意图

回收区

可再生资源回收区为图示绿色正方形区域。



尺寸：100mm*100mm

位置：自动任务区中央

数量：共有三个



图 4.2-6 回收区示意图

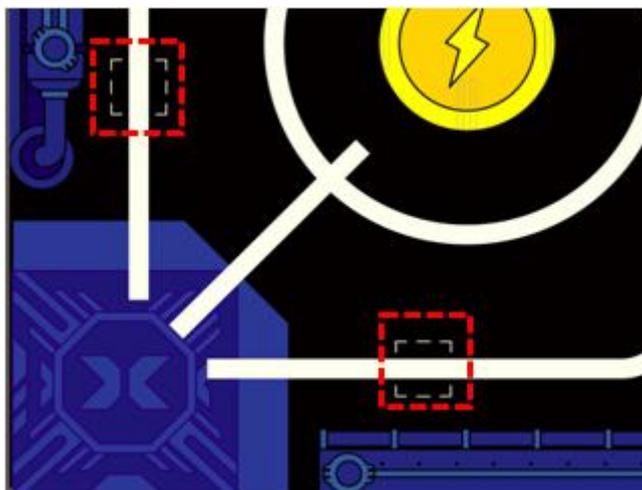
资源区

生产可再生资源的资源区为图示正方形虚线框区域。

尺寸：70mm*70mm

位置：红蓝双方独立任务区内





数量：红蓝双方各有两个

图 4.2-7 资源区示意图

4.3 道具清单

道具名称：可再生资源箱

道具介绍：边长 70mm 带倒三角的正方体

道具尺寸：最大边长为 70mm

颜色与材质：黄色、EVA



图 4.3-1 可再生资源箱示意图

道具名称：自动灌溉装置

道具介绍：边长 70mm 带倒三角的正方体



道具尺寸：最大边长为 70mm
颜色与材质：红色和蓝色、EVA

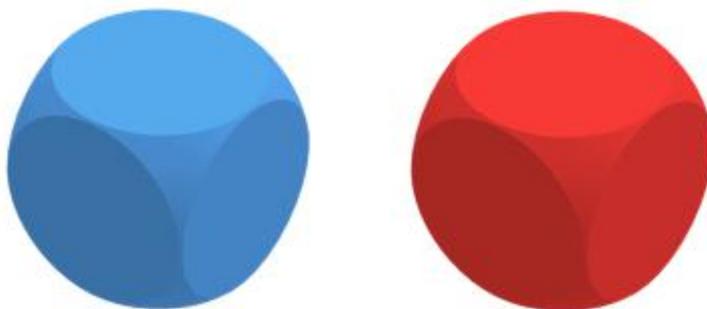


图 4.3-2 自动灌溉装置示意图

道具名称：耐旱树苗、耐寒树苗、常青树苗

道具介绍：直径 32mm 的球体

道具尺寸：直径为 32mm

颜色与材质：红色—耐旱树苗、蓝色—耐寒树苗、绿色—常青树苗、EVA



图 4.3-3 耐旱树苗、耐寒树苗、常青树苗示意图

道具名称：储备能源

道具介绍：直径 90mm 的球体

道具尺寸：直径为 90mm



颜色与材质：黄色、PU



图 4.3-4 储备能源示意图

道具名称：制造站

道具介绍：边长为 120mm 的黄色正方体

道具尺寸：边长为 120mm

颜色与材质：黄色、EVA

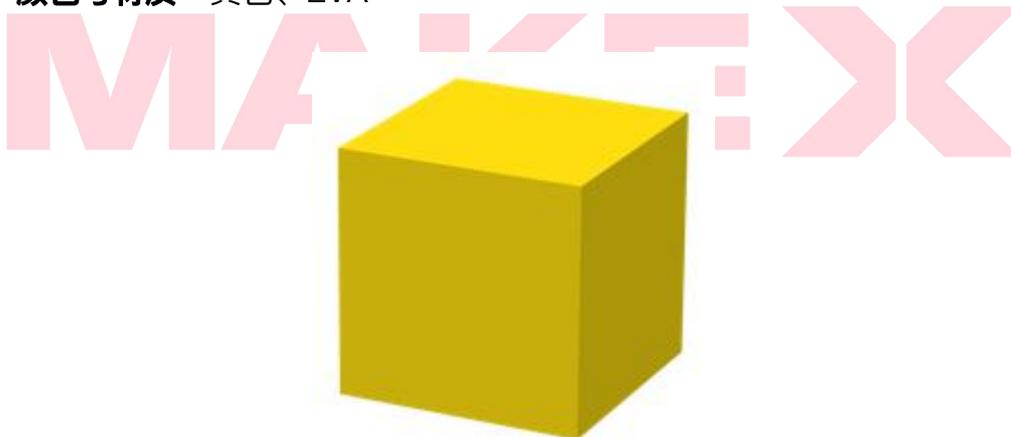


图 4.3-5 制造站示意图

道具名称：储能电站

道具介绍：主体圆形的异形结构体

道具尺寸：圆盘直径为 215mm、金属杆长度为 140mm



颜色与材质：多色汇总的亚克力圆盘与金属底架



图 4.3-6 储能电站示意图

道具名称：育种架

道具介绍：近似球门的异形结构体

道具尺寸：内边缘长度为 376mm、下边缘高度为 70mm

颜色与材质：蓝色金属、黑色铆钉

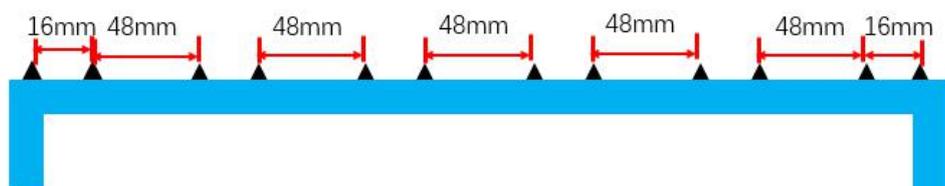




图 4.3-7 育种架示意图

道具名称：仓库

道具介绍：吸塑球筐与金属结构的异形结构体

道具尺寸：吸塑球筐内径长 65mm、宽 65mm、高 56mm，蓝色金属架高 90mm

颜色与尺寸：白色吸塑球筐、蓝色金属



图 4.3-8 仓库示意图

道具名称：林场围挡

道具介绍：林场区域边缘的黑色围挡板

道具尺寸：围挡尺寸长 500mm、宽 500mm、高 65mm、厚 4mm、中央间隔板长 500mm、高 65mm、厚 4mm

颜色与尺寸：黑色、三胺板

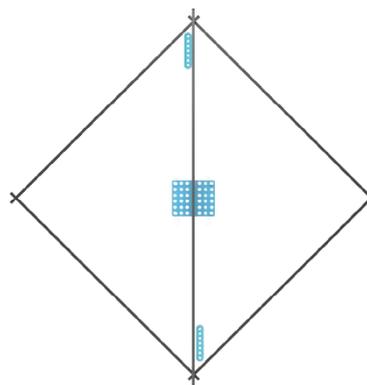


图 4.3-9 林场围挡示意图

道具名称：三角摆球架

道具介绍：黑色三角形片



道具尺寸：内边长为 116mm

颜色与材质：黑色、亚克力



图 4.3-10 三角摆球架示意图

道具名称：战队标记物

道具介绍：战队自制道具

道具尺寸：高度需要超过 120mm，在地面的垂直投影不得超出 100mm*100mm 的方形区域。

颜色与材质：不限制颜色与材质，具体制作规范请参考“5.2 战队标记物制作规范”

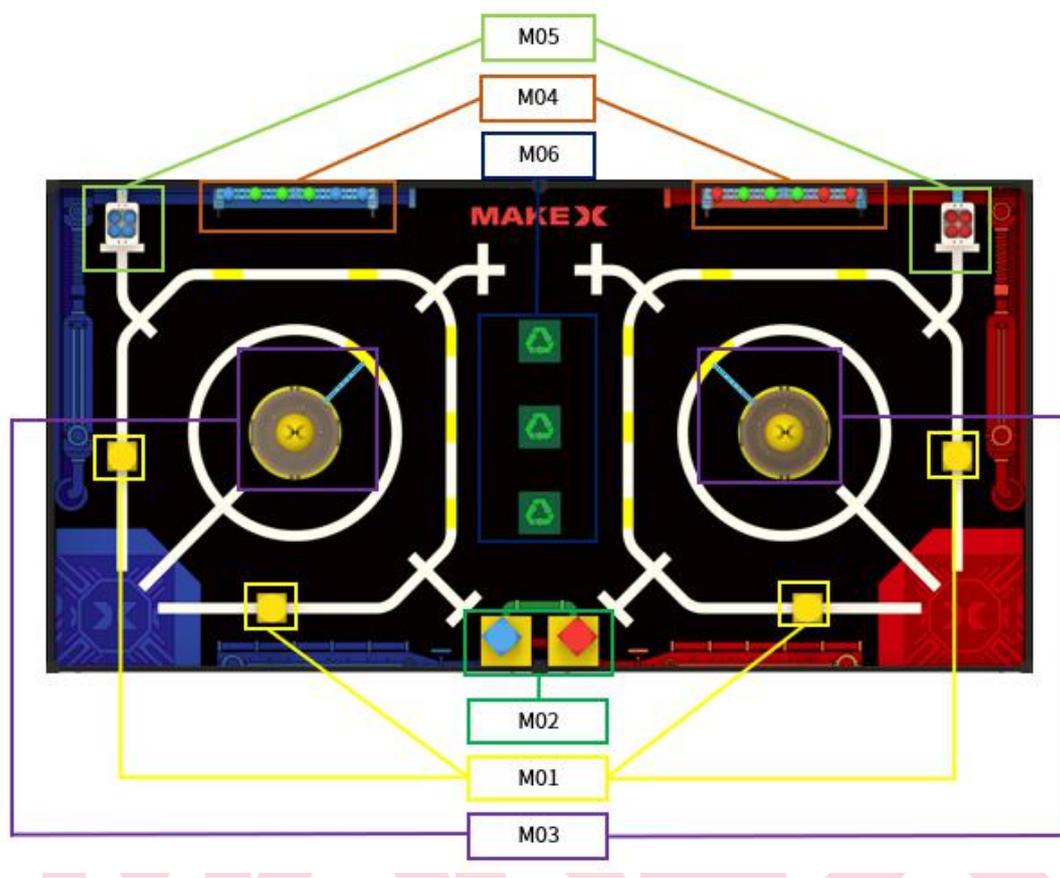
*注：所有场地及道具具有一定的合理误差，详情请查阅《2022 MakeX Starter 零碳行动场地搭建手册》。如现场有其他适配道具，选手可在赛前申请替换。

4.4 任务介绍及得分判定

比赛任务分为独立任务、联盟任务以及可能出现的神秘任务。

独立任务：M01-M05，独立任务所得分数为队伍得分。

联盟任务：M06-M08，联盟任务所得分数红蓝双方共享。



神秘任务：大型赛事中，现场公布的比赛任务。

图 4.4-1 自动任务区任务位置示意图

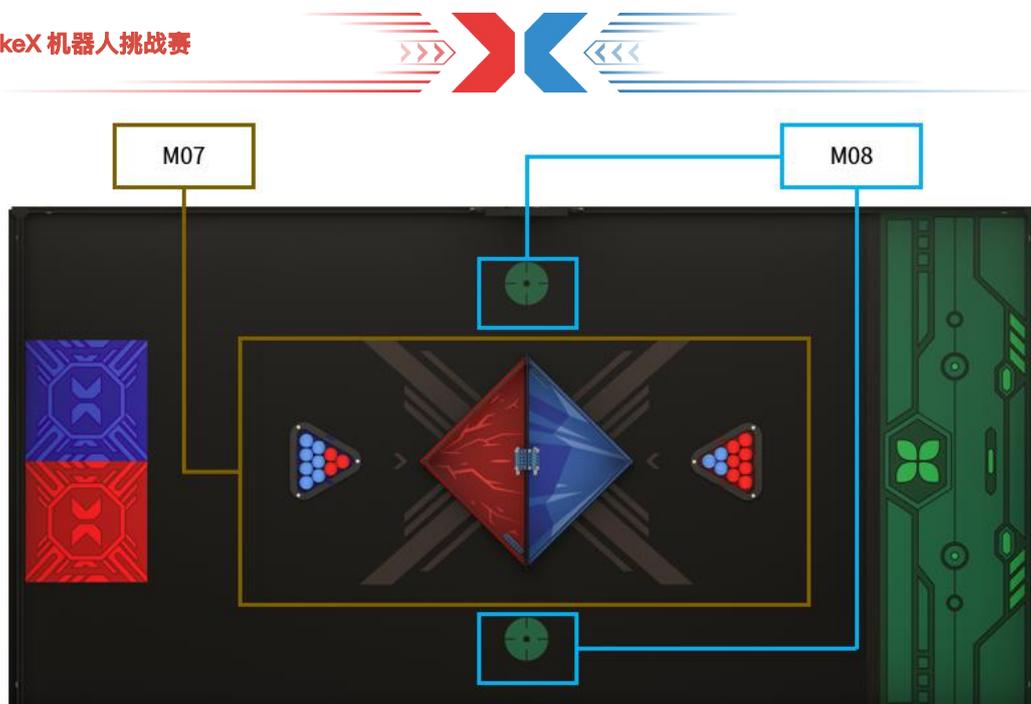


图 4.4-2 手动任务区任务位置示意图

单场比赛中，每支战队需完成 5 个独立任务、3 个联盟任务，如下表所示：

阶段及时间	任务类型	比赛任务
自动控制阶段 (x 秒, $0 < x \leq 240$)	独立任务	M01 取出可再生资源箱
		M02 取得自动灌溉装置
		M03 开启储能电站
		M04 分拣树苗
		M05 搬运树苗
	联盟任务	M06 回收可再生资源
准备阶段 (30 秒)	在此时间段可完成机器人改装以及选手换位等 (不计入总体比赛时长)	
手动控制阶段 (240-x 秒)	联盟任务	M07 植物研究
		M08 摆放标记物

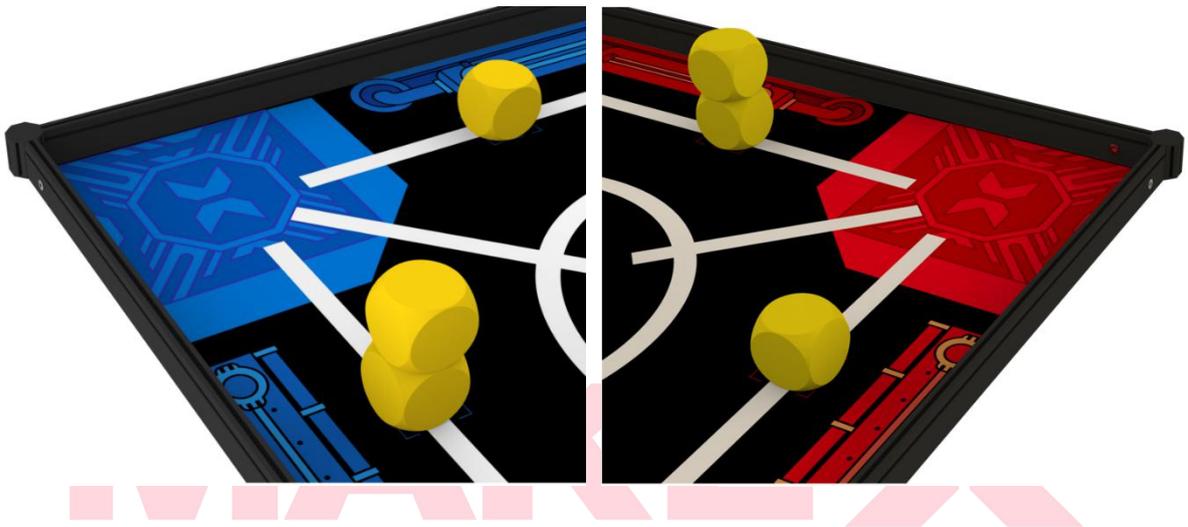
M01 取出可再生资源箱

任务类型：独立任务

任务背景：随着地球资源日益贫乏，实现资源可重复利用愈发重要，机器人需要从资源区中取出这些可再生资源箱，为资源再生打下重要基础。

任务内容：机器人将代表可再生资源箱的黄色小方块完全移出初始摆放区。

初始状态：黄色小方块每队均有 3 个，该道具不进行粘贴固定，摆放关系由



现场抽签确定，其中一种摆放关系如下图所示。

图 4.4-3 M01 任务位置示意图

任务分值：每成功移出一个黄色小方块，计 30 分。

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，黄色小方块的垂直投影完全移出初始区域。

- a. 计分时刻，黄色小方块需要完全位于场地内。
- b. 计分时刻，黄色小方块不可与机器人直接接触。

以上判定均满足则该任务得分。



场地：包括地图以及场地边框内侧和上表面，不包括场地边框外表面、桌面、



地面等。

图 4.4-4 M01 任务得分判定图

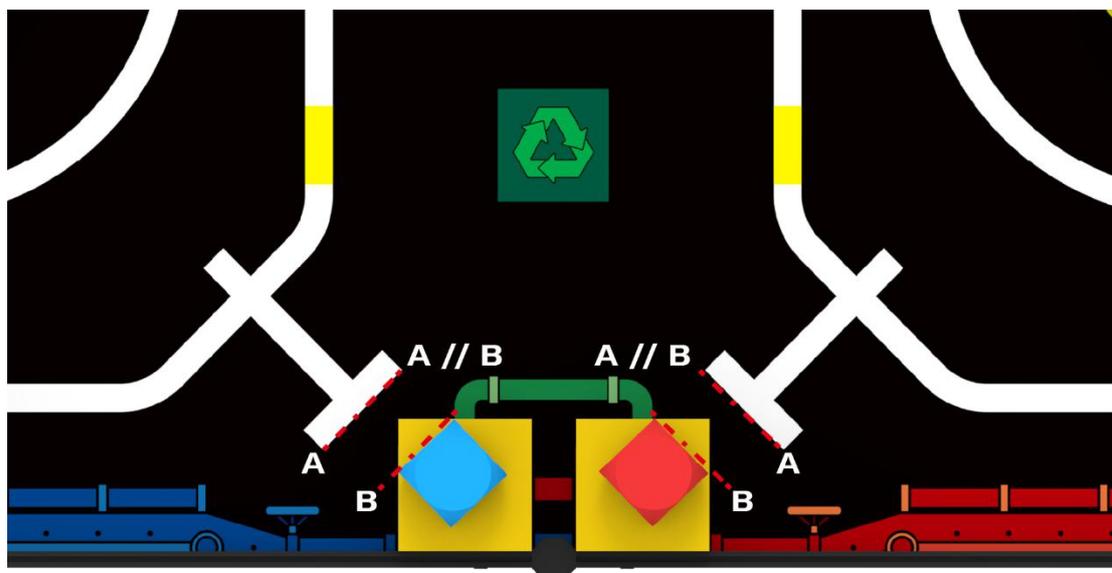
M02 取得自动灌溉装置

任务类型：独立任务

任务背景：为了实现绿植自动化灌溉，智能设备制造站生产着新一代的自动灌溉装置，机器人需前往制造站，取出该装置。

任务内容：机器人将代表自动灌溉装置的红色或蓝色小方块从代表制造站的黄色大方块上取下并放置在场地上。

初始状态：黄色大方块位于自动任务区红蓝双方中间，靠近边框的位置，每个黄色大方块上表面各自摆放一个红色或蓝色小方块，红色或蓝色小方块任意一





面正对地图中白色 T 字路口，所有方块不进行粘贴固定（初始摆放位置以图 4.4-5 为准）。

图 4.4-5 M02 任务位置示意图

任务分值：成功取下一个红色或蓝色小方块，计 30 分。

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，红色或蓝色小方块与场地直接接触。

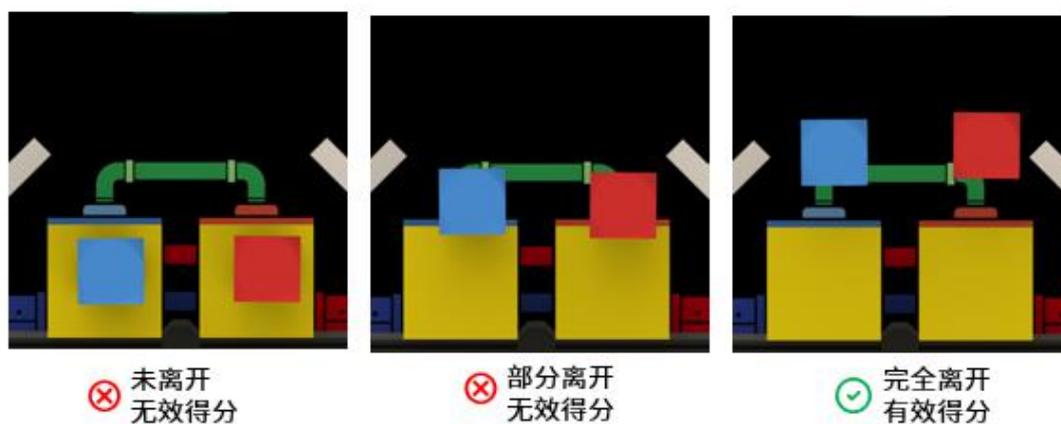
- a. 计分时刻，红色或蓝色小方块与机器人无直接接触。
- b. 计分时刻，红色或蓝色小方块与黄色大方块上表面无直接接触。



以上判定均满足则该任务得分。

图 4.4-6 M02 任务得分判定侧视图

图 4.4-7 M02 任务得分判定俯视图





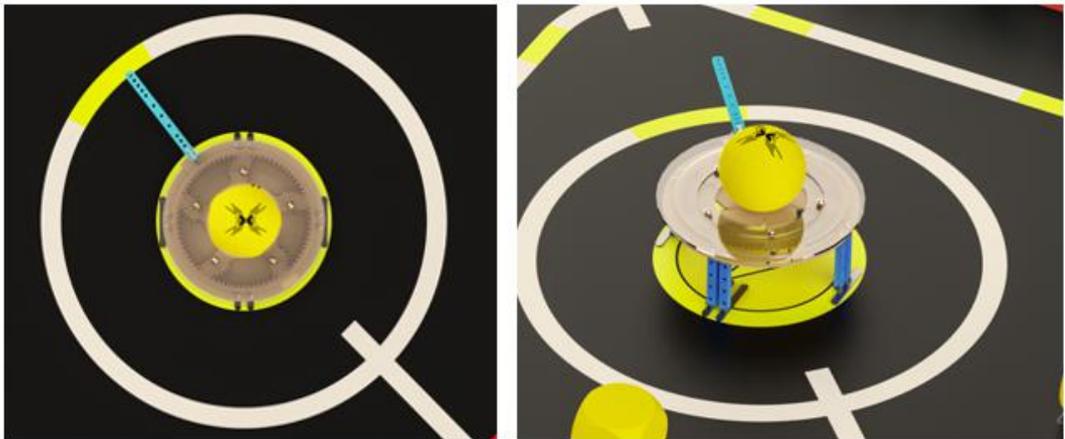
M03 开启储能电站

任务类型：独立任务

任务背景：智能设备制造站正在生产自动灌溉装置，机器人需要开启储能电站，释放储备的能源，以供应制造站生产更多的自动灌溉装置。

任务内容：机器人转动储能电站的蓝色金属杆使代表储备能源的黄色大球从储能电站上掉落至下方黄色区域内。

初始状态：储能电站中央的齿轮装置处于闭合状态，蓝色金属杆位于圆盘装置凸起的木制垫片旁（顺时针方向的一侧），且凸起的木制垫片指向黄色巡线标识的中间位置，黄色大球位于储能电站中央，储能电站的四根蓝色金属支架使用



磁吸固定在地图上。

图 4.4-8 M03 任务位置示意图

任务分值：黄色大球成功掉落至黄色区域内，计 50 分

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，黄色大球与场地直接接触。

- 计分时刻，黄色大球与机器人无直接接触。
- 计分时刻，黄色大球完全位于圆形球架下方黄色区域中。

以上判定均满足则该任务得分。



M04 分拣树苗

任务类型：独立任务

任务背景：城市中的植物研究所最新研发了具有高效固碳能力的新型植物品种，并且具有耐寒、耐旱的特性，机器人需要前往城市中的育种架，获得合适的新品种树苗。

任务内容：机器人需将红色（代表耐旱树苗）或蓝色小球（代表耐寒树苗）移除，保留绿色小球（代表常青树苗）在育种架上。

初始状态：每个育种架摆放 6 个小球，分别是绿色小球和红色或蓝色小球，摆放顺序由赛前抽签道具卡决定，育种架使用磁吸固定在地图上。育种架紧贴中央边框。

MAKE X

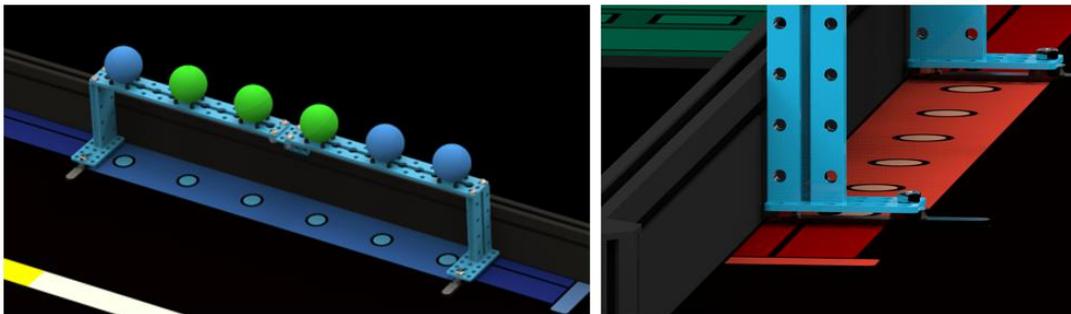


图 4.4-9 M04 任务位置示意图

任务分值：每成功移出一个红色或蓝色小球，计 30 分；每保留一个绿色小球，计 30 分。

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，红色或蓝色小球掉落在场地上，绿色小球停留在育种架上。

a. 计分时刻，红色或蓝色小球与场地直接接触。



b. 计分时刻，绿色小球需停留在原育种架上，位置不限。

c. 计分时刻，所有小球不与机器人直接接触。

以上判定违反任意一条，则对应的小球不得分。

M05 搬运树苗

任务类型：独立任务

任务背景：植物研究所的仓库中，存放着已经分拣好的树苗，机器人需前往仓库，将仓库中的树苗搬出。

任务内容：在红蓝自动场地中，各放置有一个仓库，仓库内有 4 个代表耐旱树苗或耐寒树苗的红色或蓝色小球，机器人需要通过自身结构翻转仓库，将小球从仓库中移出。

初始状态：仓库内有红色或蓝色小球 4 个。仓库整体磁吸固定在地图上。仓库的蓝色立柱部分紧贴中央边框。

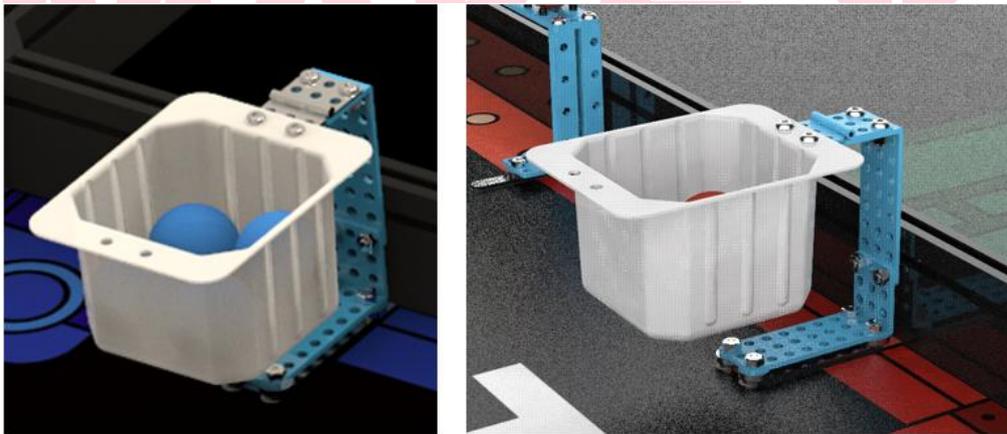


图 4.4-10 M05 任务位置示意图

任务分值：每移出一个红色或蓝色小球，计 30 分。

得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，红色或蓝色小球与场地直接接触。

a. 计分时刻，红色或蓝色小球与机器人无直接接触。

b. 计分时刻，红色或蓝色小球与仓库的吸塑球筐无直接接触。

以上判定均满足则该任务得分。

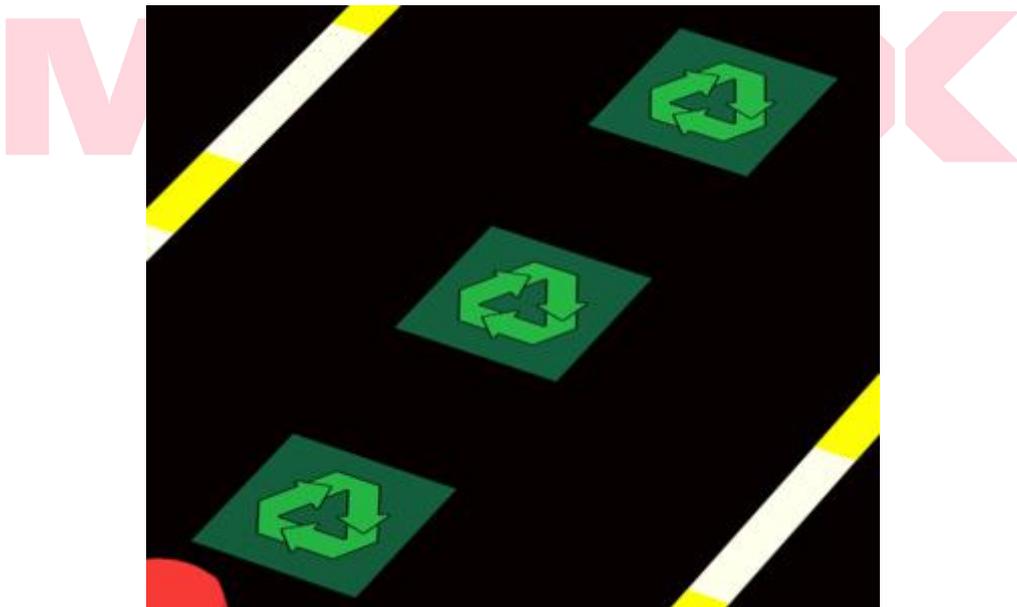
M06 回收可再生资源

任务类型：联盟任务

任务背景：资源回收区可以净化、提纯可再生资源，经过净化处理，可再生资源将被再次投入城市建设使用。

任务内容：在自动任务区中央区域内，有 3 个代表回收区的绿色正方形区域。机器人需将代表可再生资源箱的黄色小方块，移入回收区中，以完成资源回收任务。

初始状态：回收区位于自动任务区中央，为此任务的得分区域，代表可再生资源箱的黄色小方块即为 M01 中的可再生资源，其初始位置由红蓝战队执行



M01 任务的结果决定。

图 4.4-11 M06 任务位置示意图

任务得分：每一个回收区均为一个得分区域，每个回收区被任意数量的黄色小方块成功填充，计 30 分（此区域共有三个绿色正方形区域，满分为 90 分）。



得分判定：自动控制阶段结束后的计分时刻，黄色小方块填充一个回收区，则该地区得分。

- a. 计分时刻，黄色小方块部分进入回收区内，且与场地直接接触，则该回收区得分。
- b. 计分时刻，黄色小方块不与机器人直接接触。



以上判定均满足则该任务得分。

图 4.4-12 M06 任务得分判定图

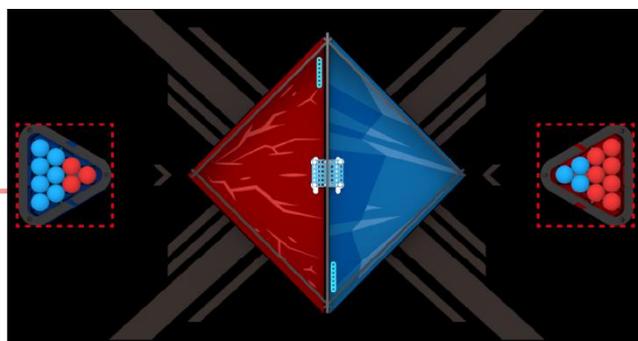
M07 植物研究

任务类型：联盟任务

任务背景：由于新型树苗可以在不同气候下生长，所以植物研究所分别设立了热带林场和寒带林场，机器人需要完成树苗栽培的任务，研究适应不同气候的高效固碳能力的新型植物品种。

任务内容：在手动控制区内，摆放有三角摆球架，操作手须遥控机器人收集手动场地内的小球、方块，并根据道具颜色，分别将小球和方块移入对应颜色的林场区域中。

初始状态：两个摆球架内各有 10 个红蓝小球作为该任务的初始用球，靠近





蓝色林场区域的摆球架中放置 3 个蓝色小球和 7 个红色小球，靠近红色林场区域的摆球架中放置 3 个红色小球和 7 个蓝色小球（摆放位置如图 4.4-13 所示）；其余方块、小球取决于红蓝战队自动控制阶段能否将对应道具移到手动任务区。摆球架将在手动任务开始前由裁判移出场外。

图 4.4-13 M07 任务位置示意图

任务得分：每成功分拣一个红色或蓝色小球计 10 分；每成功分拣一个红色或蓝色小方块计 30 分。

得分判定：手动控制阶段结束后的计分时刻，红色或蓝色小球、红色或蓝色小方块的垂直投影完全进入对应区域内且位于对应的林场围挡内，即视作分拣成功。

a. 计分时刻，红色或蓝色小球、红色或蓝色方块均不得与机器人直接接触。
b. 计分时刻，小球或方块停在林场围挡上表面，不影响判定，以其垂直投影完全进入地图上红、蓝林场区域为准。

c. 计分时刻，小球或方块需位于对应的林场围挡内。

以上判定均满足，则任务得分。

手动装载：观察手可以在手动控制阶段手动装载完全进入装载区的红色、蓝色小球。

- a. 机器人、红色小球、蓝色小球的垂直投影完全进入手动装载区。
b. 手动装载指观察手直接用手移动小球，并允许接触、移动完全进入装载区的机器人。
c. 红色小方块、蓝色小方块不允许进行手动装载、不允许直接或间接接触。

M08 摆放标记物

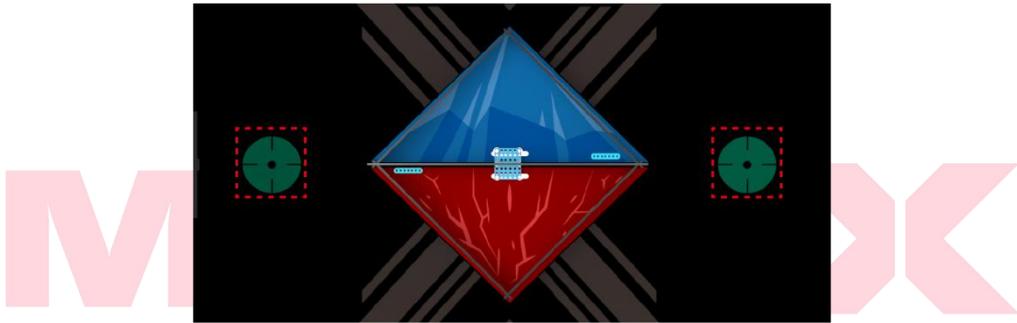


任务类型：联盟任务

任务背景：标记物可以很好地帮助研究人员快速找到研究区域，机器人需要搬运并摆放标记物到标记区。

任务内容：观察手可以将战队标记物手动装载到垂直投影完全进入手动装载区的机器人上，由操作手操作机器人将战队标记物摆放至标记区。手动任务区中线左右两侧各有一个标记区，每个标记区内最多摆放一个标记物。

初始位置：联盟队伍双方需在比赛前各准备一个战队标记物，将其完全摆放在手动装载区内（位置自定，战队标记物垂直投影完全位于手动装载区内即可），



战队标记物为选手自制道具，需符合“5.2 自制道具制作规范”。

图 4.4-14 M08 任务位置示意图

任务得分：成功摆放一个战队标记物，计 30 分。

得分判定：手动控制阶段结束后的计分时刻，战队标记物部分进入标记区

- 计分时刻，战队标记物保持直立状态，且不与机器人直接接触
- 计分时刻，战队标记物与场地直接接触



以上判定均满足则该任务得分。

图 4.4-15 M08 任务得分判定俯视图

图 4.4-16 M08 任务得分判定侧视图

神秘任务

在不同级别的赛事中，可能存在与已有任务（M01-M08）均不相同的比赛任务。该任务的具体内容将在该场比赛的《秩序册》中公布。



4.5 计分说明

全场比赛中，裁判只在两个计分时刻进行计分，分别是自动控制阶段结束后和手动控制阶段结束后。在比赛过程中，裁判会实时监控比赛进程，记录警告与



违例的情况。

独立任务得分

比赛任务	得分道具	单个道具得分	理论最高分值
M01 取出可再生资源箱	黄色小方块	30 分/个	90 分
M02 取得自动灌溉装置	红色/蓝色小方块	30 分/个	30 分
M03 开启储能电站	黄色大球	50 分/个	50 分
M04 分拣树苗	红色/蓝色/绿色小球	30 分/个	180 分
M05 搬运树苗	红色/蓝色小球	30 分/个	120 分

联盟任务得分

比赛任务	得分道具	单个道具得分	理论最高分值
M06 回收可再生资源	符合得分要求的绿色区域	30 分/区域	90 分
M07 植物研究	红色、蓝色小球	10 分/个	340 分
	红色、蓝色小方块	30 分/个	60 分
M08 摆放标记物	符合规范的自制道具	30 分/个	60 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：独立任务得分、联盟任务得分与违例扣分。单场得分将用于计算资格排位赛排名或冠军争夺战排名。

资格排位赛计分方式

资格排位赛单场得分：本方独立任务得分+联盟任务得分-本方违例扣分

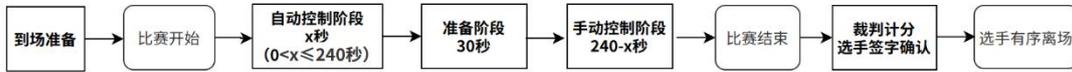
资格排位赛单场最高分：470 分+550 分-0 分=1020 分

冠军争夺战计分方式

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

冠军争夺战单场最高分：470 分+470 分+550 分-0 分=1490 分

4.6 单场比赛流程



比赛时间共计 240 秒。对于任意队伍，其比赛阶段及切换时间如下：

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，完全放在本方自动任务区的启动区内，蓝牙手柄保持开启状态，放在手动任务区的启动区内，战队标记物放置于手动任务区的手动装载区内；

(2) 选出一名战队代表抽取道具卡，并按照道具卡摆放 M01 与 M04 任务道具位置；

(3) 检查场地和道具摆放是否规范；

(4) 等待裁判指令。

自动控制阶段

裁判倒计时 5 秒后，自动控制阶段计时开始：

(1) 自动阶段开始后，机器人通过运行自动程序在自动任务区内完成相应的任务，期间选手可以向裁判发起重启请求。

(2) 自动阶段开始后，联盟可随时发起阶段切换申请，即比赛由自动控制阶段切换到手动控制阶段，进入手动任务区后机器人不可以再返回自动任务区。阶段切换申请有且只有一次机会，联盟双方对于阶段的切换须自行达成一致意见，



并由战队代表发起，裁判同意后，联盟双方同时进入手动任务区域。

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

准备阶段

在裁判同意后，比赛停止计时，进入 30s 的准备阶段（不计入总体比赛时间）。联盟需在准备阶段完成：

- (1) 站位调整：选手需按照“6.3 操作规则”中的站位要求进行站位。
- (2) 机器人改装和测试：选手可以对机器人进行改装，使其更适应手动控制阶段的任务，测试并确认蓝牙手柄遥控功能正常。
- (3) 启动并放置机器人：选手将机器人完全放置在手动任务区启动区内，确保其开启并运行在合适的程序上。选手可拿起手柄，但需要注意机器人在准备阶段不得完全离开启动区。

若选手在 30s 准备阶段内未完成相关操作，裁判会直接发出手动控制阶段开始的指令，比赛将直接进入到手动控制阶段，未完成改装准备的选手可以继续进行，超出的时长将计入比赛时长。

手动控制阶段

在裁判发出“开始”指令后，手动控制阶段开始：

(1) 手动控制阶段时，选手进行观察手和操作手的任务分工，并站在指定站位区完成相关任务，具体站位要求请参考“6.3 操作规则”中关于参赛选手错误站位。在手动控制阶段，观察手和操作手可以向裁判申请换位，具体换位要求请参考“6.3 操作规则”中关于参赛选手错误换位。

(2) 若联盟在 4 分钟比赛时间未结束前，向裁判申请结束比赛，裁判许可后发出“比赛结束”指令并停止计时，则比赛提前结束；或在 4 分钟的比赛时间



用完时，裁判将主动发出“比赛结束”指令，比赛结束。

比赛全程参赛队员可依照比赛规范对机器人进行维修、改装，在此期间比赛时间不停止。除安全问题外，选手不得向裁判申请暂停比赛。

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，双方战队代表必须在成绩单上签字确认比赛结果。如对比赛结果存在异议，参赛战队无需签字，应在未签字确认成绩的前提下，立刻向当值裁判提出异议，积极沟通。

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

机器人制作规范是指导各参赛队伍更好的参赛备赛、公平公正且安全的竞赛标准规范。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. 每支参赛战队仅可使用同一台机器人进行赛前检录，检录通过后，该战队仅可使用通过检录的机器人进行比赛，严禁战队更换机器人，严禁战队使用未通过检录的机器人。

T02. 整场比赛过程中，主控、底盘、车轮、履带不可更换，其余零件可以更换。

T03. 整场比赛过程中，机器人的长、宽不得超过 280mm，高度不得超过 300mm。机器人使用车轮（包括橡胶胎皮）直径不得超过 70mm。



a. 机器人尺寸以最大伸展尺寸为准，检录时需展开所有活动结构（含改装后状态）至最大尺寸状态。

b. 机器人完全展开后，任意部分不得超出长 280mm*宽 280mm*高 300mm 的立方体。

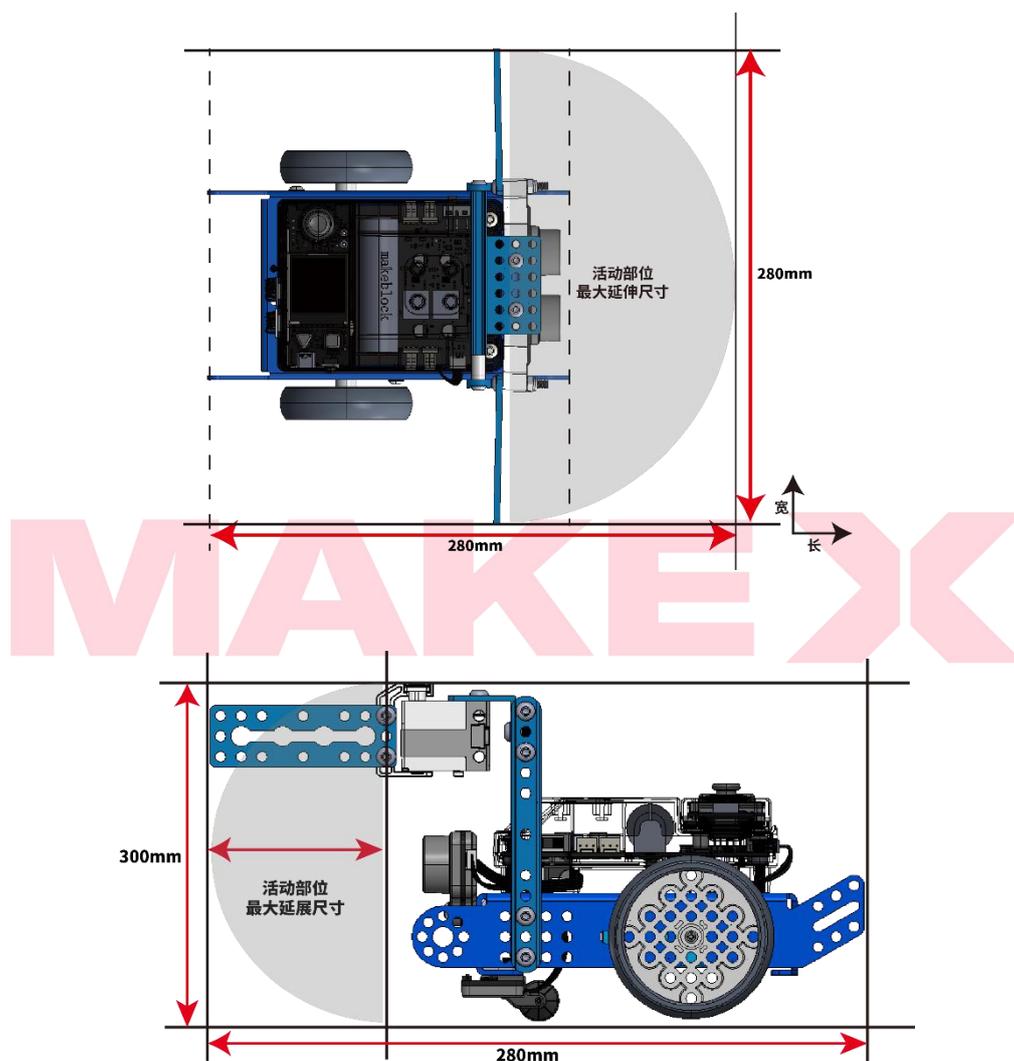


图 5.1-1 最大延伸尺寸俯视图

图 5.1-2 最大延伸尺寸侧视图

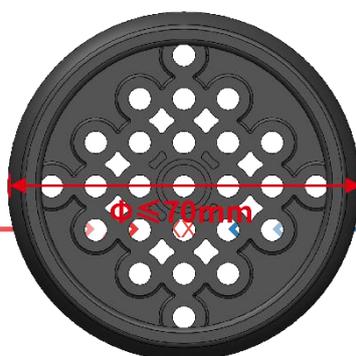




图 5.1-3 车轮尺寸示意图

T04. 在整个比赛过程中，机器人任意时刻最大净重量不超过 2.5kg，包含电池以及所有改装结构件重量，不包含战队标记物重量。

T05. 参赛战队可自行制作机械零件，可以使用 3D 打印，激光切割等零件，不允许使用高集成度的完整商业产品，包括但不限于多自由度机械臂或机械手等。

5.2 战队标记物制作规范

战队标记物的制作要求如下：

T06. 该自制道具应为立体道具，不限制材质，推荐使用激光切割机或 3D 打印机制作而成。高度需要超过 120mm，在地面的垂直投影不得超出 100mm*100mm 的方形区域。

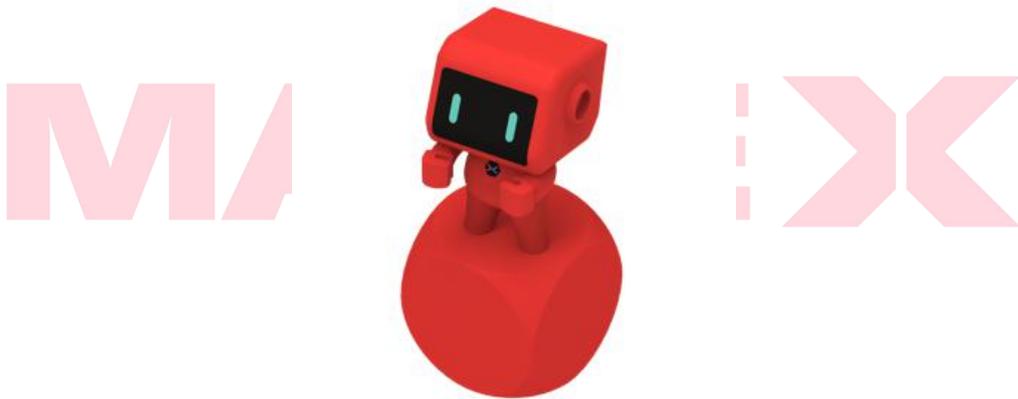


图 5.2-1 战队标记物示意图

T07. 该道具需要展示战队风貌，组委会鼓励参赛队在道具上绘制个性化的图案或文字，但是须积极向上、能够体现主题和赛事精神，内容须符合国家法律法规要求，若出现不符合要求的内容，裁判有权判定该道具不通过检录。

战队标记物必须通过机器人检录和赛前检录才可被携带至赛场。

6. 比赛规则

6.1 违规处罚说明

规则中包含如下几种判罚方式，其定义或解释如下：

警告

E01. 裁判对战队的第一次违规给予口头警告，并且要求战队停止违规行为并服从裁判指示。在此期间，比赛计时将不会停止。

E02. 资格排位赛单场比赛中每一支战队有且仅有一次被警告的机会，冠军争夺战单场比赛中，联盟双方共有且仅有一次被警告的机会。如果战队或联盟在单场比赛被警告一次后出现违规行为，将被裁判直接判违例。

违例

E03. 裁判在发现战队违规（该战队在本次单场比赛中已经被警告过一次）后，立即向该战队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。

E04. 比赛中，若因违规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

E05. 若违规触碰场地道具及得分道具，则裁判将宣布相关道具失效。已经失效的得分道具将会被裁判移除出比赛场地，且无法继续获得分数。裁判有权根据本手册内容对该得分道具失效前的最终状态是否计分进行裁定。计分阶段，若得分道具与机器人存在接触，该得分道具无论是否处于得分状态都不算得分。

取消本场比赛资格

E06. 本场比赛成绩作废，但不影响其他场次比赛。

取消全场比赛资格

E07. 所有场次比赛成绩作废，该战队将失去继续参加本次比赛的机会和评奖资格。

禁用

E08. 裁判对战队发出机器人禁用指令，要求该战队的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。

E09. 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。

6.2 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粘贴场地道具。
- R05. 裁判有权拒绝危险的机器人进入赛场进行比赛。裁判有权依据机器人危险程度判断是否取消战队全场比赛资格。

参赛队员安全规则

- 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，参赛选手应佩戴护目镜；留长发者，须将长发扎起；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。

如不符合以上安全要求，裁判有权拒绝战队进入赛场进行比赛，要求战队整改直至解决相关问题；裁判有权依据危险程度判断是否当场取消战队全场比赛资格。

6.3 操作规则

未能按时到达赛场

- R11. 战队未在规定时间内抵达赛场，且超时 5 分钟以上，视为该战队自愿放弃本场比赛资格。

参赛选手错误站位

- R12. 自比赛过程中，参赛队员须站在规定区域进行比赛。自动控制阶段，参赛队员须站在自动任务区的规定操作区域。手动控制阶段，每支战队可由一名操

作手与一名观察手在图示区域内进行比赛，参赛队员不可在操作区外进行比赛。若战队仅有一名参赛队员，则须选择其中一个比赛角色进行比赛，不可同时扮演操作手和观察手的角色（例：操作手不可拿着手柄在观察手区操作机器），操作区域实际大小视比赛现场情况而定。

- 违规判罚：违例。

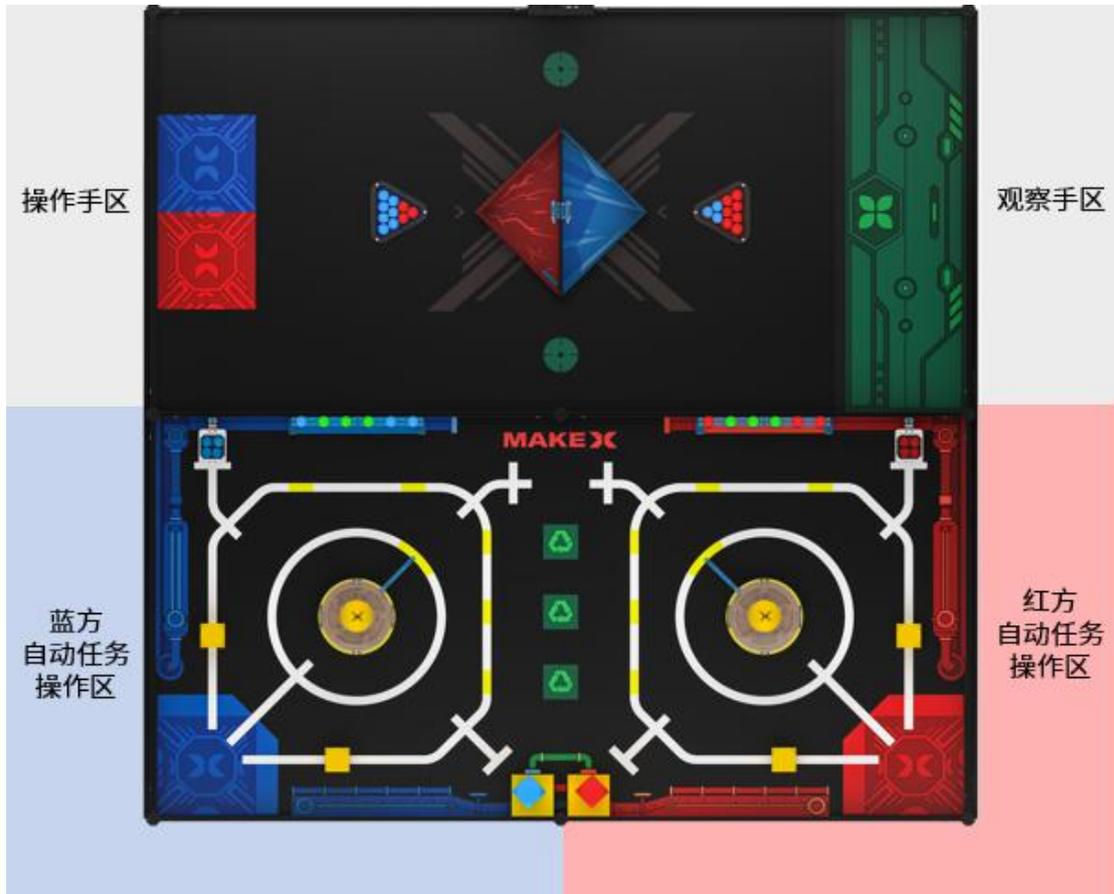


图 6.3-1 选手站位示意图

参赛选手错误换位

R13. 手动控制阶段中，若操作手与观察手须要更换角色，须向裁判喊出“红方申请换位”或“蓝方申请换位”。得到裁判许可后，停止当前操作，前往另一区域继续比赛。更换角色期间，比赛继续正常计时。战队不得未经裁判允许，擅自进行角色更换，或操作手持蓝牙手柄进行换位。

- 违规判罚：违例。

机器人提前启动

R14. 参赛队员应在裁判宣布比赛开始后启动机器人。若机器人提前发生位移，则视为机器人提前启动。

- 违规判罚：违例。



机器人违规重启与改装

R15. 参赛队员在比赛过程中，可以随时向裁判申请重启或改装机器人，在获得许可后，参赛队员可对本方机器人进行重启或改装。比赛不会因机器人重启和改装而暂停，计时将持续进行。

- 违规判罚：违例。

R16. 若参赛队员选择重启或改装本方机器人，参赛队员须向裁判举手并喊出“红/蓝方请求，重启”，并在裁判喊出“同意红/蓝方重启”后方可取出本方机器人进行重启或改装，战队未经裁判允许擅自重启机器人。

- 违规判罚：违例。

R17. 战队不可在非启动区、装载区的其他赛场区域改装机器人。

- 违规判罚：违例。赛台外、地面等不计入赛场区域，不触犯本规则。

R18. 比赛全程，机器人启动或重启时，需完全进入启动区。

- 违规判罚：违例。

违规使用电子通讯设备

R19. 不允许携带电子通讯设备（手机、对讲机、电脑、无线网络设备等）进入比赛场地。

- 违规判罚：警告，严重者取消当场比赛成绩。

R20. 选手仅可在手动控制阶段使用蓝牙手柄对己方机器人进行控制。

- 违规判罚：严重者取消当场比赛成绩。

违规使用编程工具

R21. 比赛期间，战队不允许携带电脑、平板等可用于编程的工具进入赛场内。

- 违规判罚：严重者取消当场比赛成绩。

机器人进入错误任务区

R22. 自动控制阶段，机器人不可以因任何理由完全进入手动任务区。手动控制阶段，机器人不可以因任何理由部分或完全进入自动任务区。

- 违规判罚：违例。参赛队员须立刻申请重启取出机器人，如参赛队员拒绝申请重启取出机器人，情节严重者取消本场比赛资格。

R23. 自动控制阶段进行中，任意一方的机器人不得完全进入联盟队友的独立任务区。否则将会立即触发机器人进入错误任务区的相关规定。

- 违规判罚：违例。参赛队员须立刻申请重启取出机器人，如参赛队员拒绝申请重启取出机器人，情节严重者取消本场比赛资格。

违规接触机器人



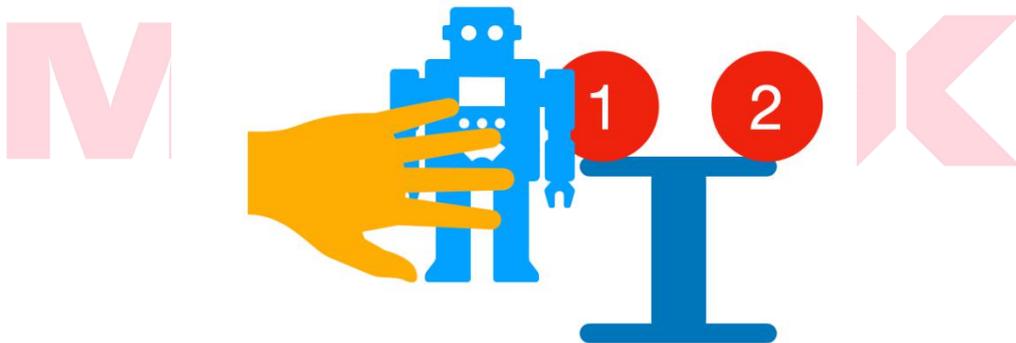
R24. 在自动控制阶段，除获得裁判的重启许可外，参赛选手在任何时刻不得直接接触机器人；在手动控制阶段，仅观察手能够直接接触完全位于装载区机器人，操作手除获得裁判的重启许可外，任何时刻不得直接接触机器人。

- 违规判罚：违例，情节严重者取消本场比赛资格。

违规接触道具

R25. 在比赛期间，除在手动控制阶段完全进入装载区的得分道具外，任何选手均不可直接或间接接触任何场地道具。

- 违规判罚：违例，且得分道具失效，由裁判移除出场外。
- 间接接触：参赛队员与机器人发生接触时，机器人与道具之间存在物理接触。则此时为参赛选手间接接触道具。
- 示例：选手通过“机器人-红球1-任务道具a-红球2”的方式与得分道具红球1、红球2发生了间接接触，因此红球1、红球2均会被移出场地且失效。



恶意破坏联盟方道具

R26. 比赛期间，任意战队不得故意使联盟方得分道具失效。

- 违规判罚：取消违规战队本场比赛资格，该场比赛由其联盟队伍独立完成。

刻意按压或撞击比赛场地

R27. 比赛期间，选手不可故意按压或撞击比赛场地以取得比赛优势或干扰联盟队伍得分。

- 违规判罚：违例。

故意毁坏场地元素

R28. 在比赛全过程中，参赛队员、机器人不得故意毁坏场地元素。

- 违规判罚：违例。

道具违规进入启动区

R29. 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受到影响。

得分道具违规离开赛台

R30. 单场比赛全程，得分道具在任意时刻的投影不得完全离开比赛场地。否则，该得分道具失效且无法再次被放回比赛场地内。

裁判员代取机器人

R31. 若机器人位于参赛队员无法触碰的区域，参赛队员可向裁判举手并喊出“红/蓝方请求，请求裁判代取”后，由裁判代为取出，由于裁判接触机器人而带来的违规判罚由战队自行承担。

违规指导

R32. 比赛过程中，不得出现场外教练指导行为。

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

过分行

R33. 在全场比赛期间，出现包括但不限于以下情形的，情节恶劣者裁判有权取消全场比赛资格：

- 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。

异常状态

R34. 当出现包括但不限于如下状态时：

- 安全隐患：赛场内出现关于场地、参赛队员和机器人的安全隐患。
- 场地道具缺失或损坏：比赛场地和场地道具的缺失或损坏导致无法正常进行比赛。
- 重赛：重赛将由裁判根据实际情况慎重讨论决定。

场地、道具不确定性

R35. 在由于生产和加工的不确定性，所有道具及场地将存在不可避免的细微误差（尺寸、重量、颜色、平整度等）。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。



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

R36. 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。

7. 申诉与仲裁

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，当场比赛的联盟双方均需在成绩确认单上签字确认比赛成绩。确认成绩无误签字后，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》，配合仲裁委员会调查，仲裁委员会调查期间，只允许当场参赛选手或指定的参赛战队代表配合。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的表达申诉诉求，描述客观事实。

有效申诉期



一般为单场比赛结束后 30 分钟内，具体时间以比赛前发布的《秩序册》为准。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

并非所有申诉都会被受理，仲裁委员会将根据实际情况确定是否接受申诉，并开启仲裁流程。被受理的申诉，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以接受。申诉方的家长、指导教师等人员未经仲裁委员会允许不得参与仲裁过程。

违规判罚：首次警告，若多次警告无效，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。

违规判罚：首次警告，若多次警告无效，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。



违规判罚：首次警告，若多次警告无效，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 Starter 零碳行动规则手册》的最终解释权归组委会所有。

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团队决定。



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。

MAKE X



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

MAKE X

附录 3：机器人自检表

MakeX Starter 机器人自检表（零碳行动）			
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，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，须具备安全防护	
4	破坏场地	在机器夹持、搬运等过程中不可破坏场地	
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、可能将机器人上的电流传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	战队在一场比赛中，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	机器人在整个比赛过程中，其长宽尺寸不可超过 280mm，高度不可超过 300mm	
8	机器人重量	机器人比赛全程质量不大于 2.5KG	
机器人器材使用			
序号	检查项目	具体要求	状态



9	主控	<p>处理器: Xtensa® 32-bit LX6 双核处理器</p> <p>通讯模式: 串口通信: 主控板对扩展板</p> <p>数字信号: 数字舵机接口</p> <p>PWM: 直流电机接口</p>	
10	传感器	<p>视觉传感器</p> <p>视场角: 65.0 度</p> <p>有效焦距: 4.65±5% mm</p> <p>识别速度: 60 帧/s</p> <p>识别距离: 0.25-1.2m 范围最佳</p> <p>供电方式: 3.7V 锂电池或 5V mBuild 电源模块</p> <p>功耗范围: 0.9-1.3W</p> <p>超声波传感器</p> <p>工作电压: DC 5V</p> <p>读值范围: 5-300cm</p> <p>读值误差: ±5%</p> <p>巡线传感器</p> <p>工作电压: DC 5V</p> <p>检测高度: 5mm-15mm</p>	<p>类型和数量不限</p> <p>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</p>
11	电机&舵机	<p>180 光电编码电机、双轴 TT 马达、高速 TT 电机、MS-1.5A 智能舵机, 且总数量不得超过 6 个</p>	
12	无线控制	<p>蓝牙手柄: 频带范围: 2402~2480MHz</p> <p>天线增益: 1.5dBi 工作电流: 15mA 蓝牙版本: BT4.0</p> <p>蓝牙模块: 频带范围: 2402~2480MHz</p> <p>天线增益: 1.5dBi 能耗等级: ≤4dBm</p> <p>工作电流: 15mA</p>	
13	机器人底盘	<p>机器人底盘不限</p>	



14	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	
15	机械零件	参赛战队可自行制作机械零件, 可以使用 3D 打印, 激光切割等零件, 不允许使用高集成度的完整商业产品, 包括但不限于多自由度机械臂或机械手等	
16	电池	18650 锂离子电池 电池参数: 3.7V 2500mAh 输出电压/电流: 5V 6A	
17	车轮	包括橡胶胎皮在内的直径不超过 70mm	

MAKE X



附录 4：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[赛事公告板块](#)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，赛事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



附录 5：参考计分表

MAKE X 机器人挑战赛

2022MakeX机器人挑战赛 零碳行动-成绩记录单
 比赛信息：资格排位赛____(场地)第____场(场次)
 战队信息：红方编号____ 蓝方编号____

独立得分					联盟得分					备注
得分方	得分道具	单个分值	数量	得分	得分方	得分道具	单个分值	数量	得分	
红方独立得分	小球	30			联盟得分	绿色矩形区 墩填充	30			(对比赛有异议，在 此填写)
	方块	30				小球分球	10			
	大球	50				红蓝方块分 球	30			
	总和						战队标记物	30		
总和						总和				
蓝方独立得分	小球	30								
	方块	30								
	大球	50								
	总和									

判罚记录区	
红方战队	蓝方战队
违例扣分 (-20)	

比赛成绩		
队伍	红方战队	蓝方战队
独立得分	红方独立得分总和	蓝方独立得分总和
联盟得分	联盟得分	
判罚扣分		
比赛总得分		
自动阶段用时	分	秒
手动阶段用时	分	秒
比赛总用时	分	秒

签字区		
类别	红方战队	蓝方战队
战队代表	(请核对成绩后再 签名)	(请核对成绩后再 签名)
裁判	(请核对成绩后再 签名)	(请核对成绩后再 签名)
比赛日期		

*此表格由裁判使用

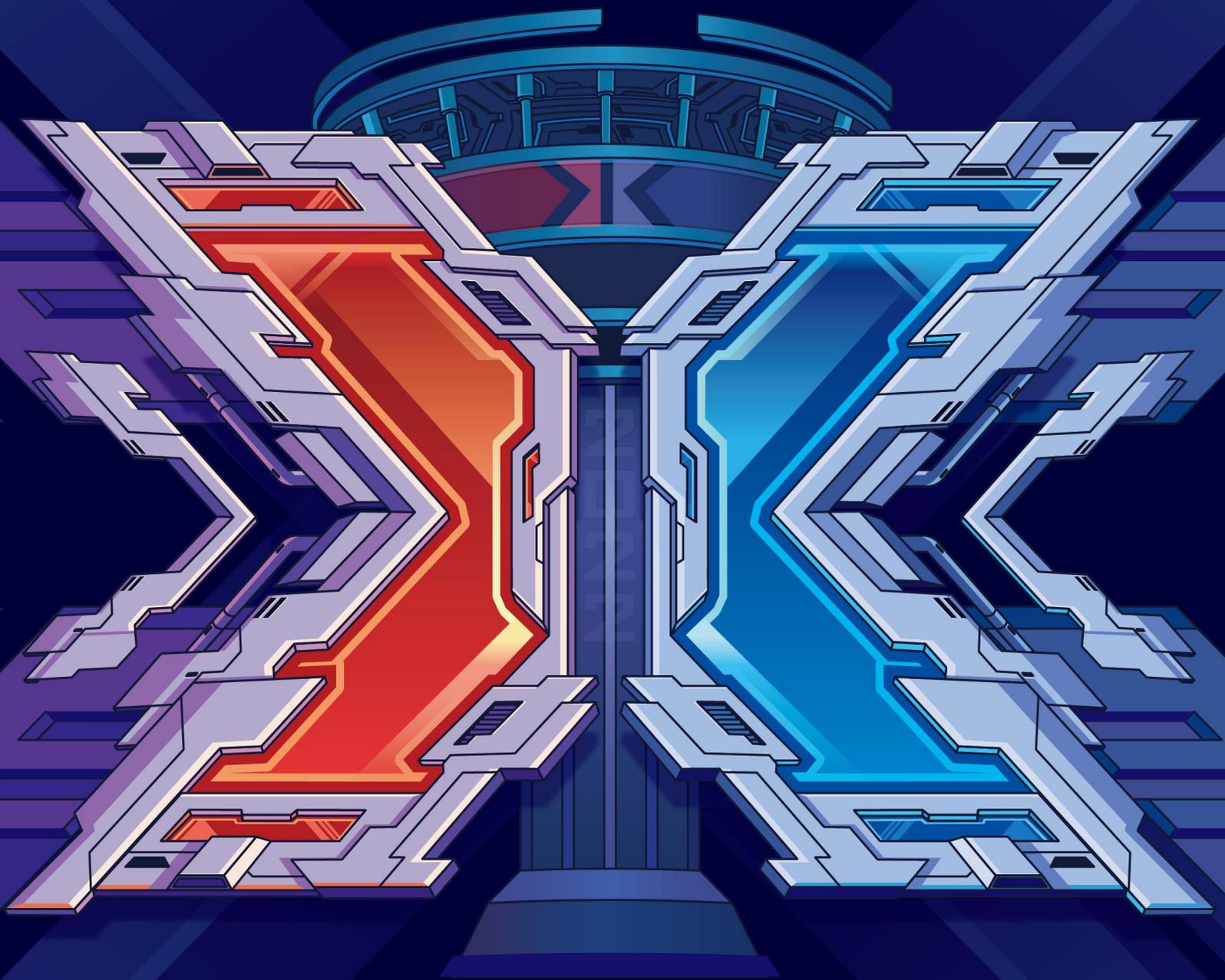
MAKE X

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

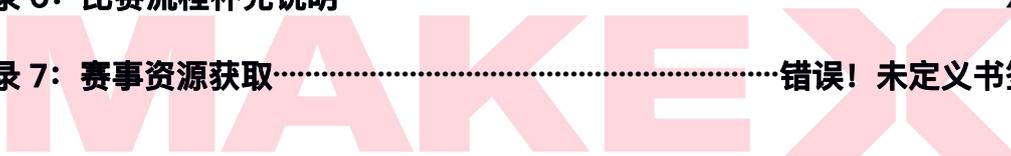


目 录

1. 赛事简介	I
1.1 赛事背景.....	错误! 未定义书签。
1.2 赛事精神.....	错误! 未定义书签。
1.3 赛项介绍.....	I
2. 报名参赛	III
2.1 参赛要求.....	III
2.2 注册与报名.....	IV
3. 比赛流程	V
4. 比赛内容	VIII
4.1 玩法简介.....	VIII
4.2 场地说明.....	IX
4.3 道具清单.....	XIV
4.4 任务介绍及得分判定.....	XVI
4.5 计分说明.....	XVIII
4.6 单场比赛流程.....	XIX
5. 技术规范	XXI
5.1 机器人制作规范.....	XXI
5.2 环保旗帜制作规范.....	XXIII
6. 比赛规则	XXIV
6.1 判罚说明.....	XXIV
6.2 操作规则.....	XXV
6.3 改装规则.....	XXX
7. 申诉及仲裁	XXXI
7.1 比赛结果确认.....	XXXI
7.2 申诉流程及申诉时效.....	XXXI



7.3	无效申诉	XXXII
7.4	仲裁流程	XXXII
8.	声明	XXXIV
8.1	规则解释	XXXIV
8.2	免责声明	XXXIV
8.3	版权声明	错误! 未定义书签。
附录 1:	奖项及年度积分说明	错误! 未定义书签。
附录 2:	工程笔记书写建议	XXXV
附录 3:	MakeX Explorer 碳锁先锋机器人自检表	XXXVII
附录 4:	MakeX Explorer 碳锁先锋判罚梳理表	XXXIX
附录 5:	MakeX Explorer 碳锁先锋计分表	XLII
附录 6:	比赛流程补充说明	XLIII
附录 7:	赛事资源获取	错误! 未定义书签。





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情,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 MakeX 赛事精神

创造: 我们倡导求知、创新,鼓励所有选手积极思考、动手创造,敢于挑战自我、解决问题。

协作: 我们倡导积极沟通,紧密配合,鼓励选手之间精诚协作,团队之间合作共赢!

快乐: 我们鼓励选手以积极、乐观的心态迎接挑战,在探索和解决问题的过程中收获快乐。

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、经验与喜悦!

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、教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 关于 MakeX 机器人挑战赛

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情,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。

1.4 MakeX 赛事精神

创造: 我们倡导求知、创新,鼓励所有选手积极思考、动手创造,敢于挑战自我、解决问题。

协作: 我们倡导积极沟通,紧密配合,鼓励选手之间精诚协作,团队之间合



作共赢!

快乐: 我们鼓励选手以积极、乐观的心态迎接挑战, 在探索和解决问题的过程中收获快乐。

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、经验与喜悦!

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、教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!

1.5 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

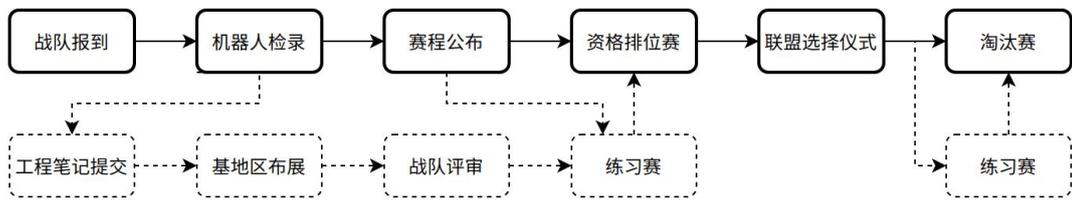


满足参赛要求的战队可在 [MakeX 官网](#) 完成注册，使用指导老师账号组建战队，完成具体赛事报名。

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

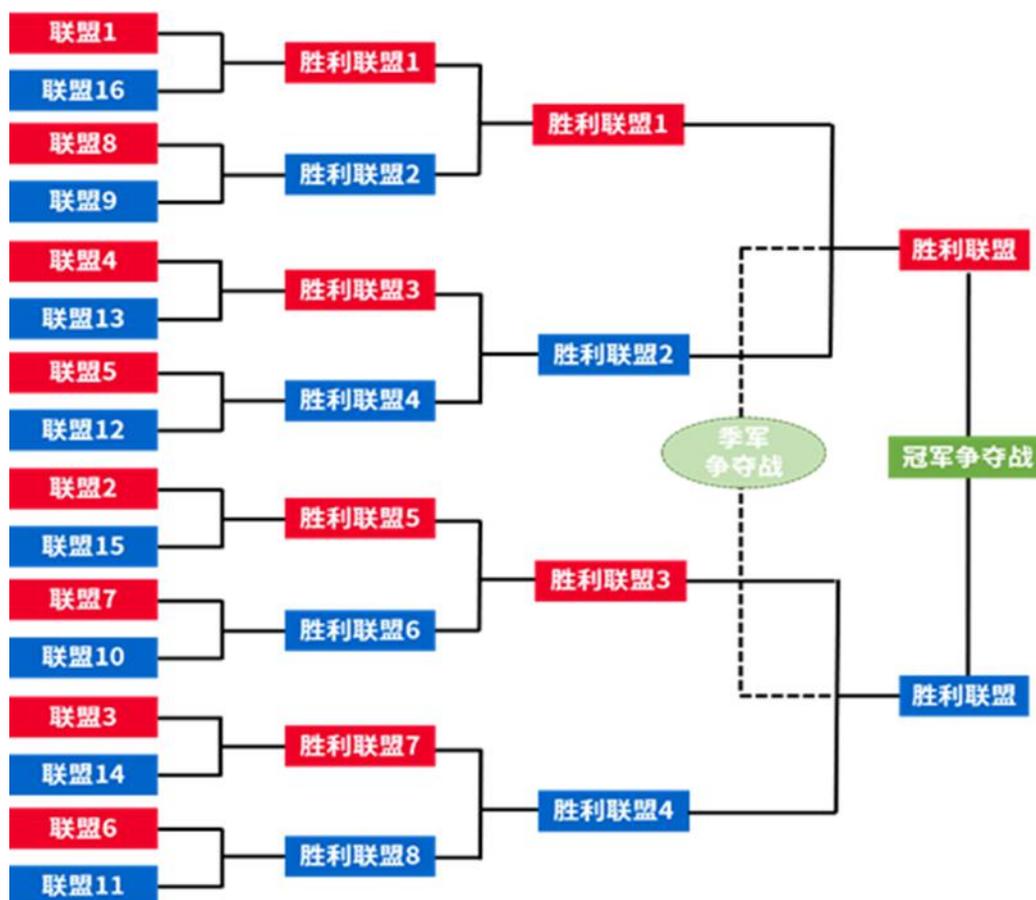
在碳锁先锋赛项的淘汰赛阶段，联盟选择环节产生的联盟将按规定赛程两两对决（红蓝双方由系统自动匹配），双方采用三局比赛决出胜负，获得“两胜”或“一胜两平”的联盟可晋级下一轮比赛，直至选出冠亚季军。



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。

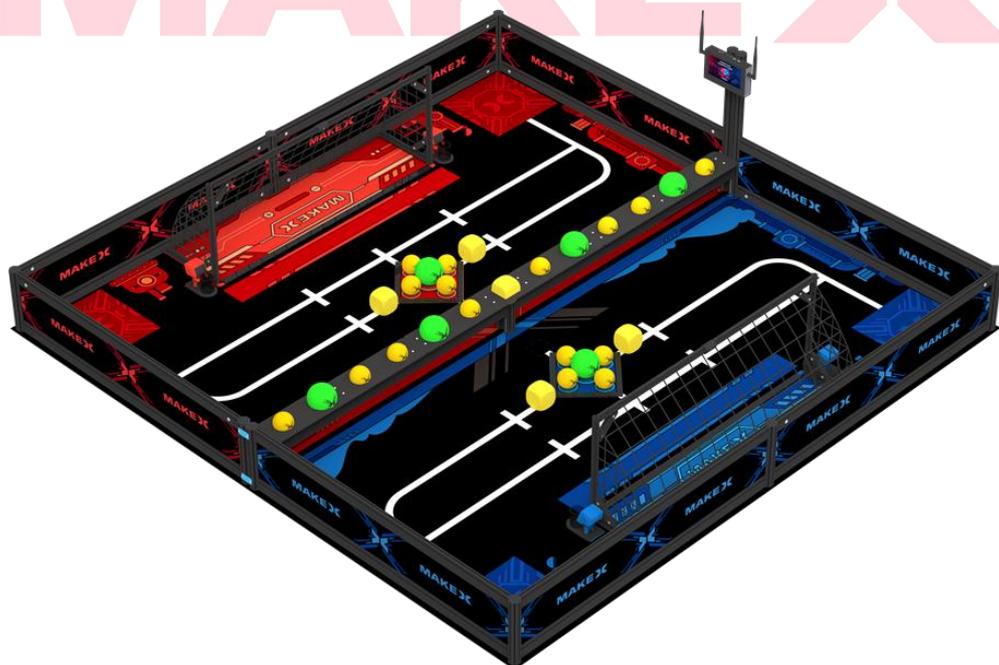


图 4.1 比赛场地轴侧图

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 CO₂ 排放区（中央区）、启动区、CO₂ 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。

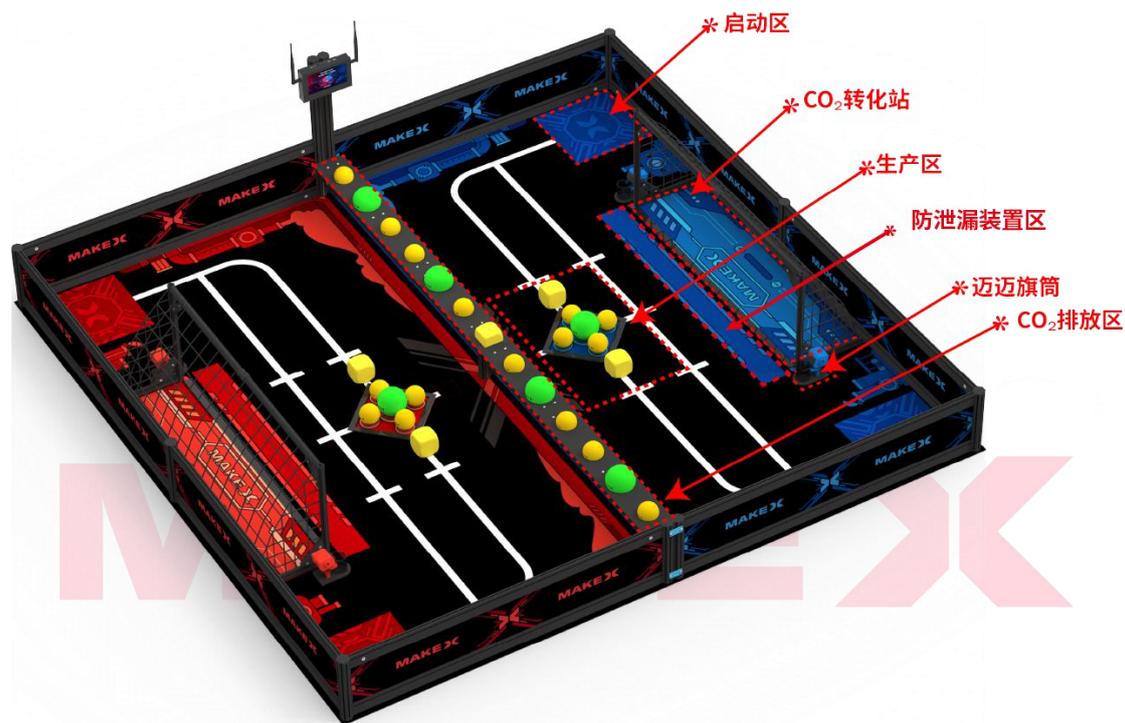


图 4.2-1 场地区域说明图

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区内完成相应的任务。

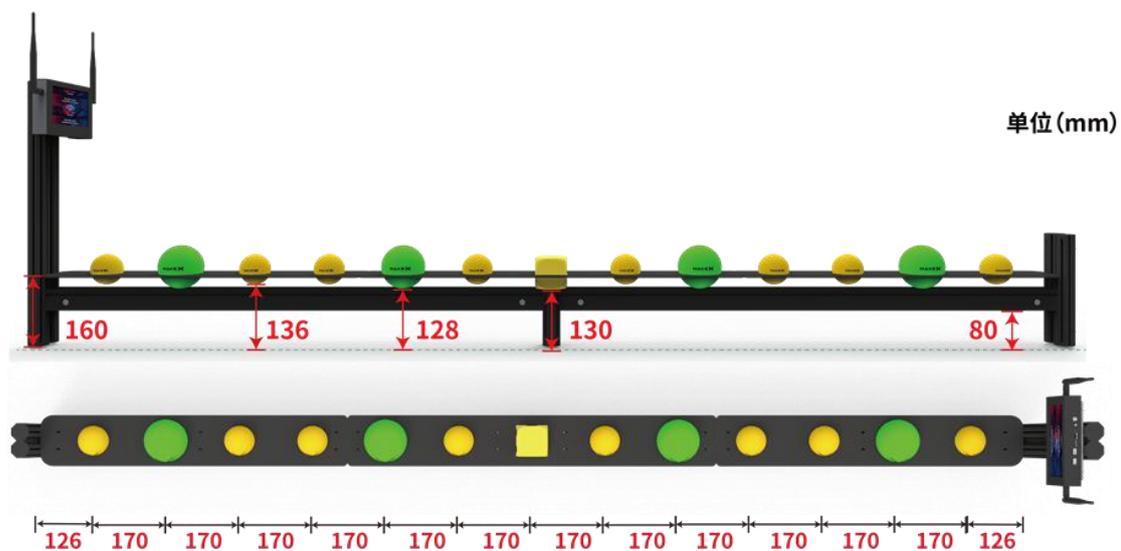


图 4.2-3 CO₂ 排放区（中央区）示意图

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。

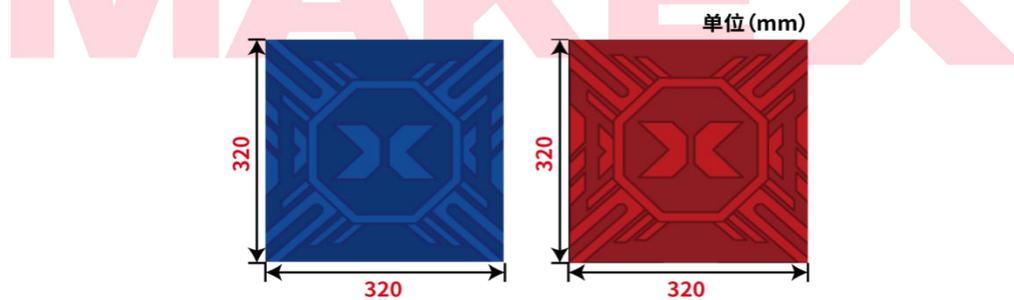


图 4.2-4 启动区示意图



CO₂ 转化站 (球门区)

红蓝方各有 1 个 CO₂ 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。

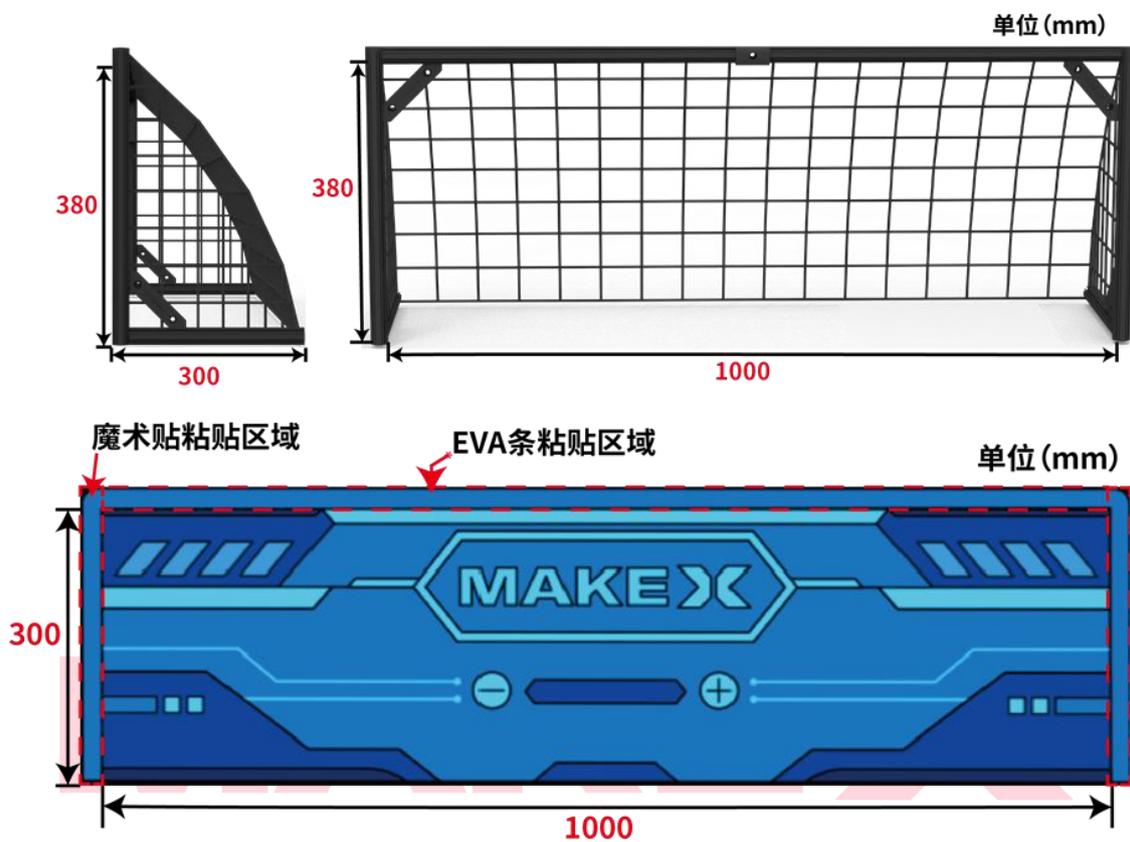


图 4.2-5 球门区示意图

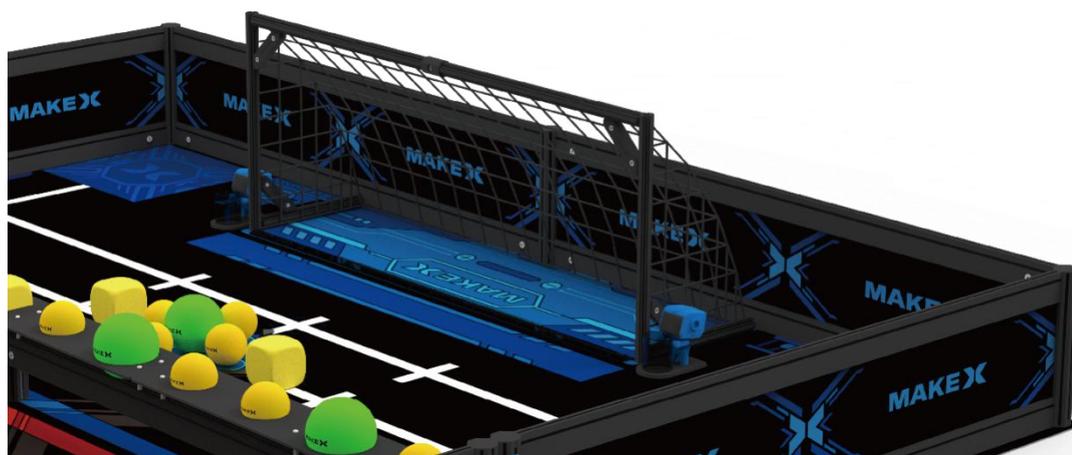


图 4.2-6 球门区轴侧图

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。

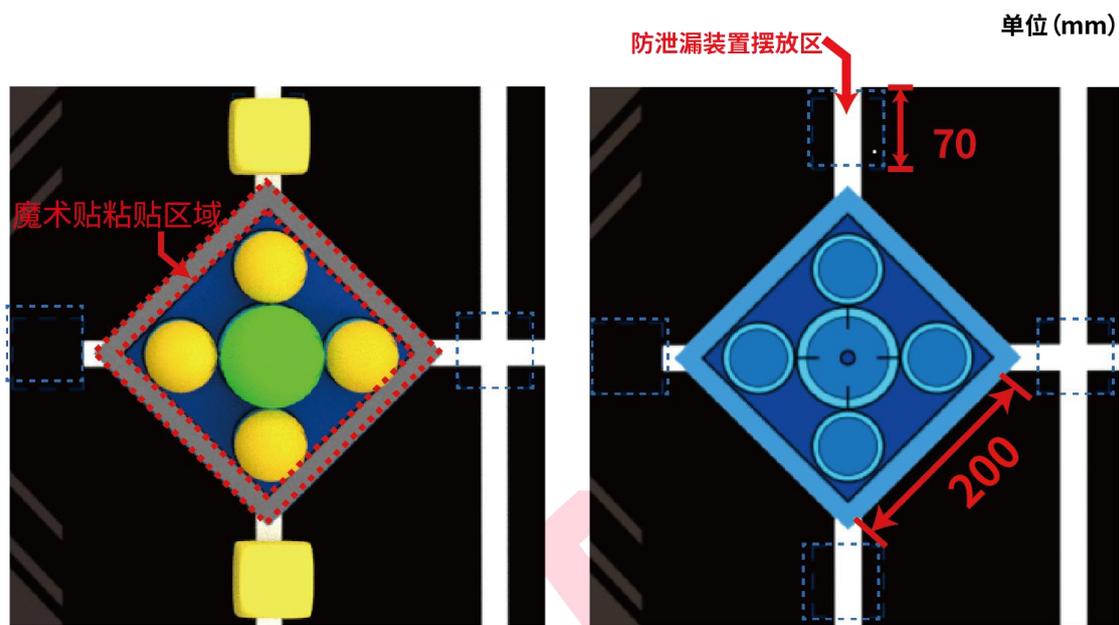




图 4.2-8 装置区示意图

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。

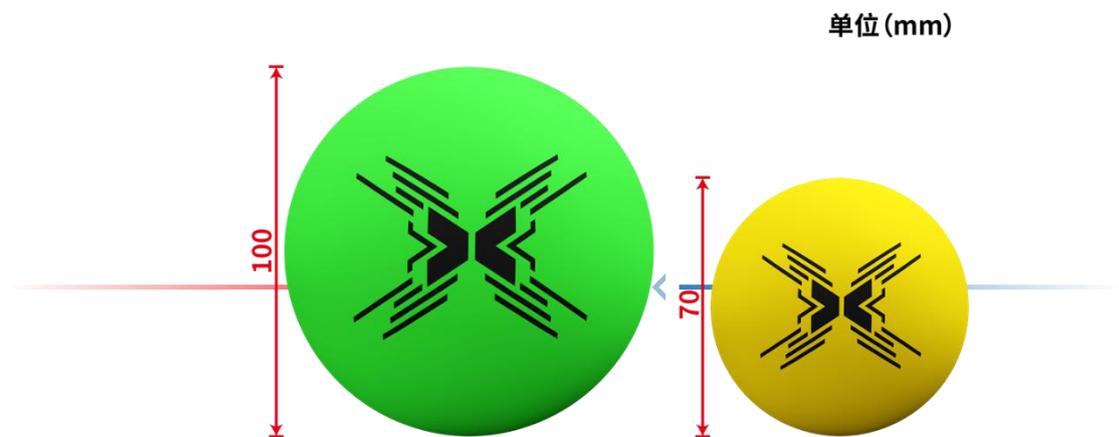




图 4.3-1 碳捕捉容器（球类）

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。

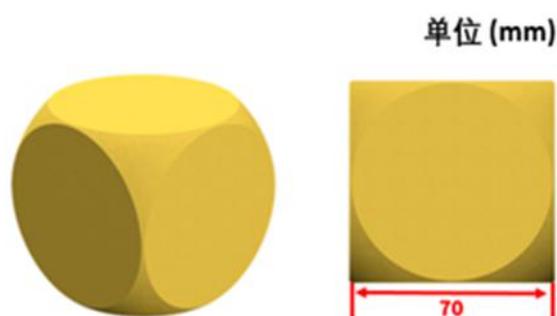


图 4.3-2 防泄漏装置（方块）

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。

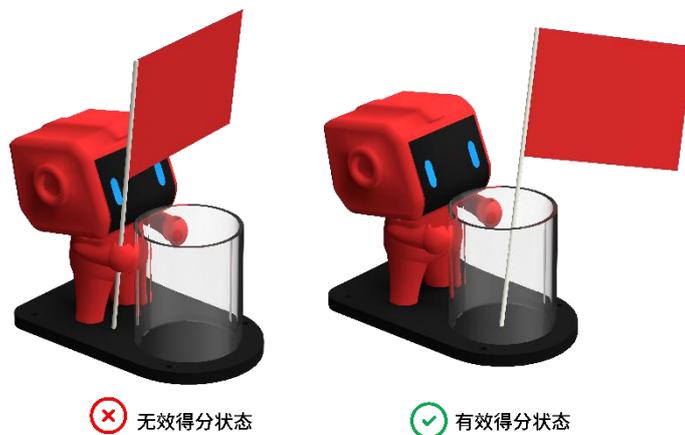


图 4.4-3 环保旗帜得分状态判定



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

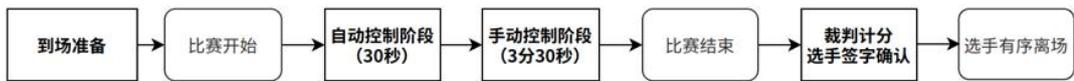


图 4.6 单场比赛流程图

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。

MAKE X



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

T08. 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。

T09. 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。

T10. 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。

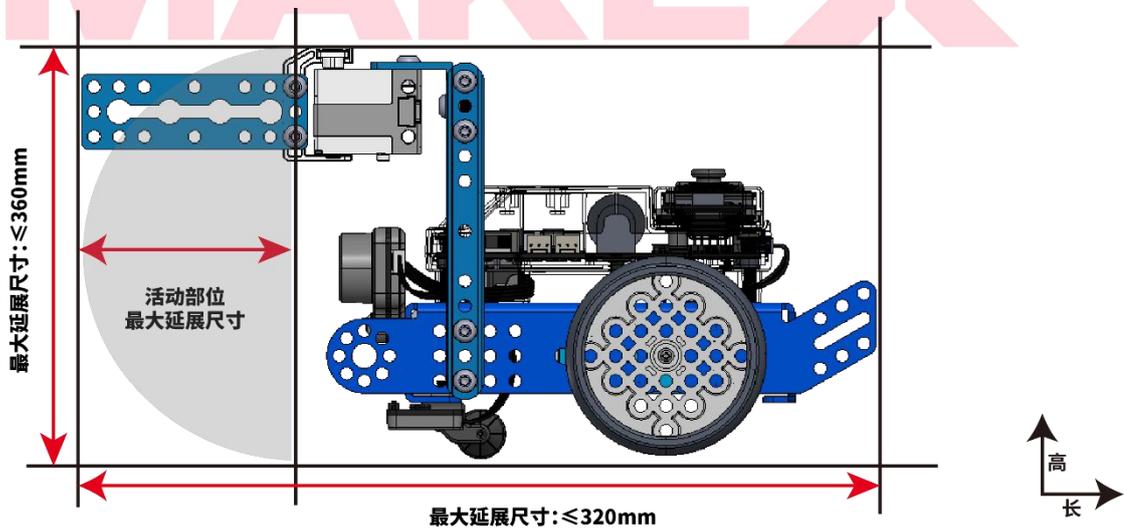


图 5.1-1 最大延伸尺寸-侧视图

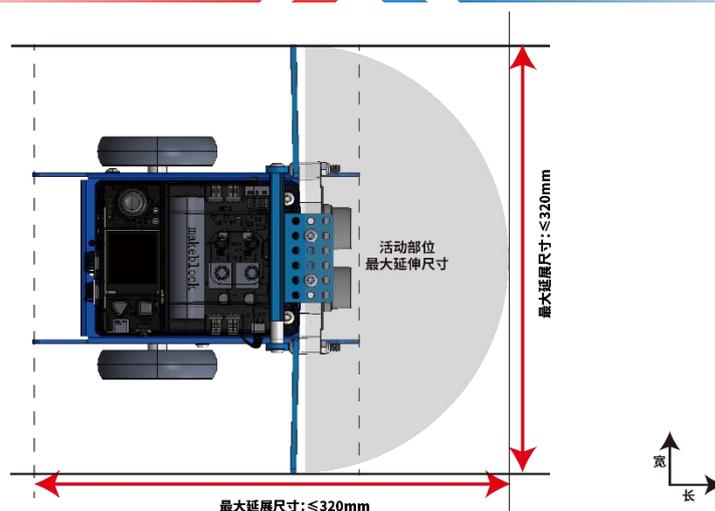


图 5.1-2 最大延伸尺寸-俯视图

T11. 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。

T12. 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。



T13. 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。

T14. 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。

T15. 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。

T16. 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

T17. 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。

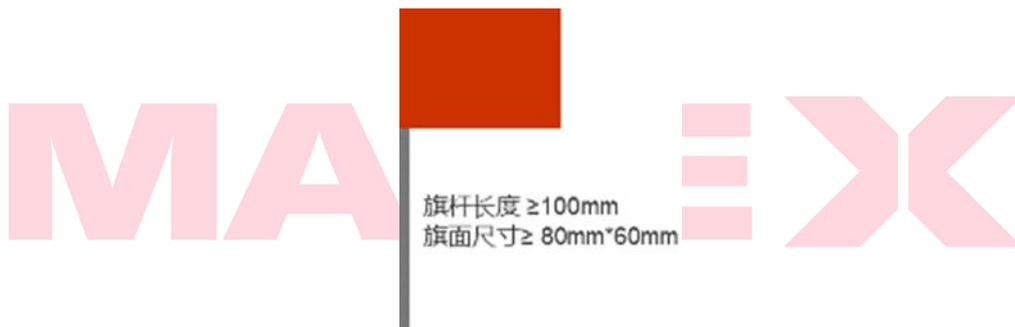


图 5.2 环保旗帜示意图

- 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

R37. 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。

R38. 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

R39. 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

R40. 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

R41. 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

- R42.** 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

- R43.** 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

- R44.** 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

- R45.** 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。

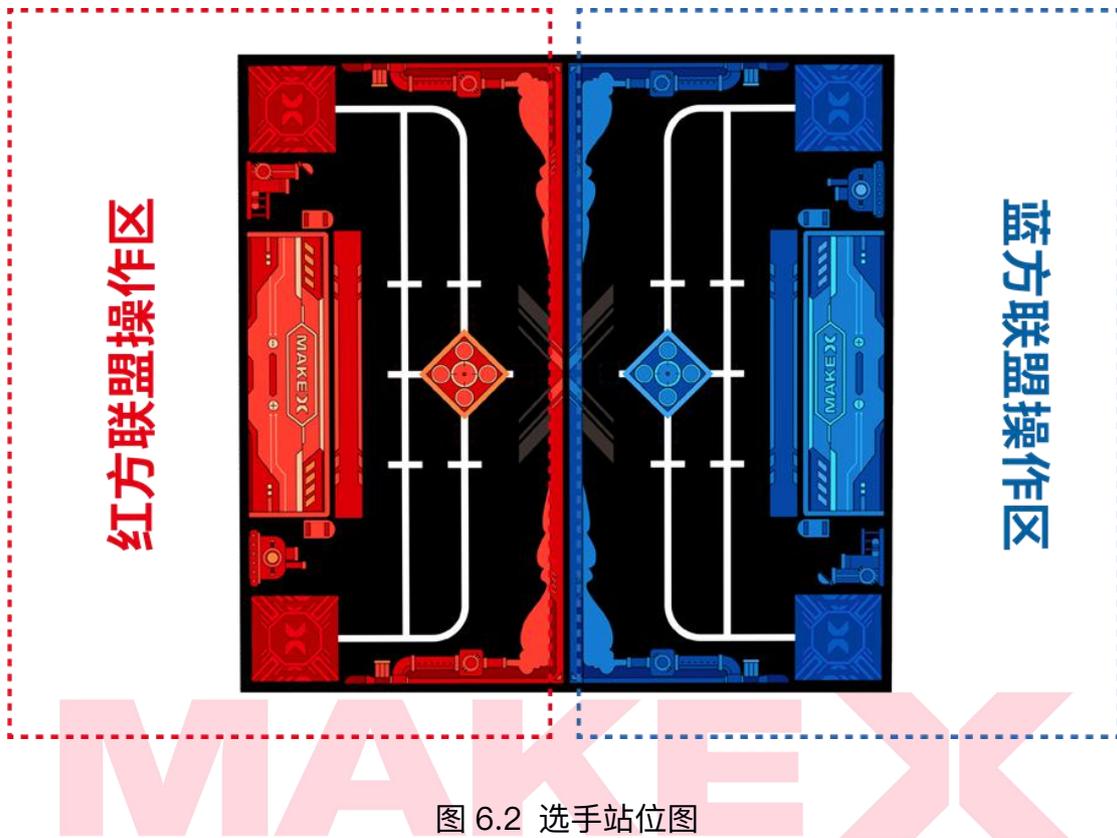


图 6.2 选手站位图

比赛中替换场上队员

- R46. 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

- R47. 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

- R48. 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

- R49. 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

R50. 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

R51. 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

R52. 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

R53. 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

R54. 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

R55. 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

R56. 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

R57. 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。
- 机器人在比赛过程中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

R58. 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

R59. 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。

R60. 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

R61. 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

- R62.** 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

R63. 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

R64. 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

R65. 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

R66. 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

R67. 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

R68. 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

R69. 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

R70. 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。

MAKE X

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。

附录 1: 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, 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





附录 2: 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 3: 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。			✓	✓	✓

MAKE X



附录 4: 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		蓝方联盟	
红方联盟				红方联盟
队伍1 (编号):	(40分/个)	方块 40分/个	(40分/个)	
队伍2 (编号):	(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				蓝方联盟
队伍1 (编号):	(50分/面)	插旗 50分/面	(50分/面)	
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)	
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 5：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，工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。

MAKE X

附录 6：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[赛事公告板块](#)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，赛事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



MAKE X

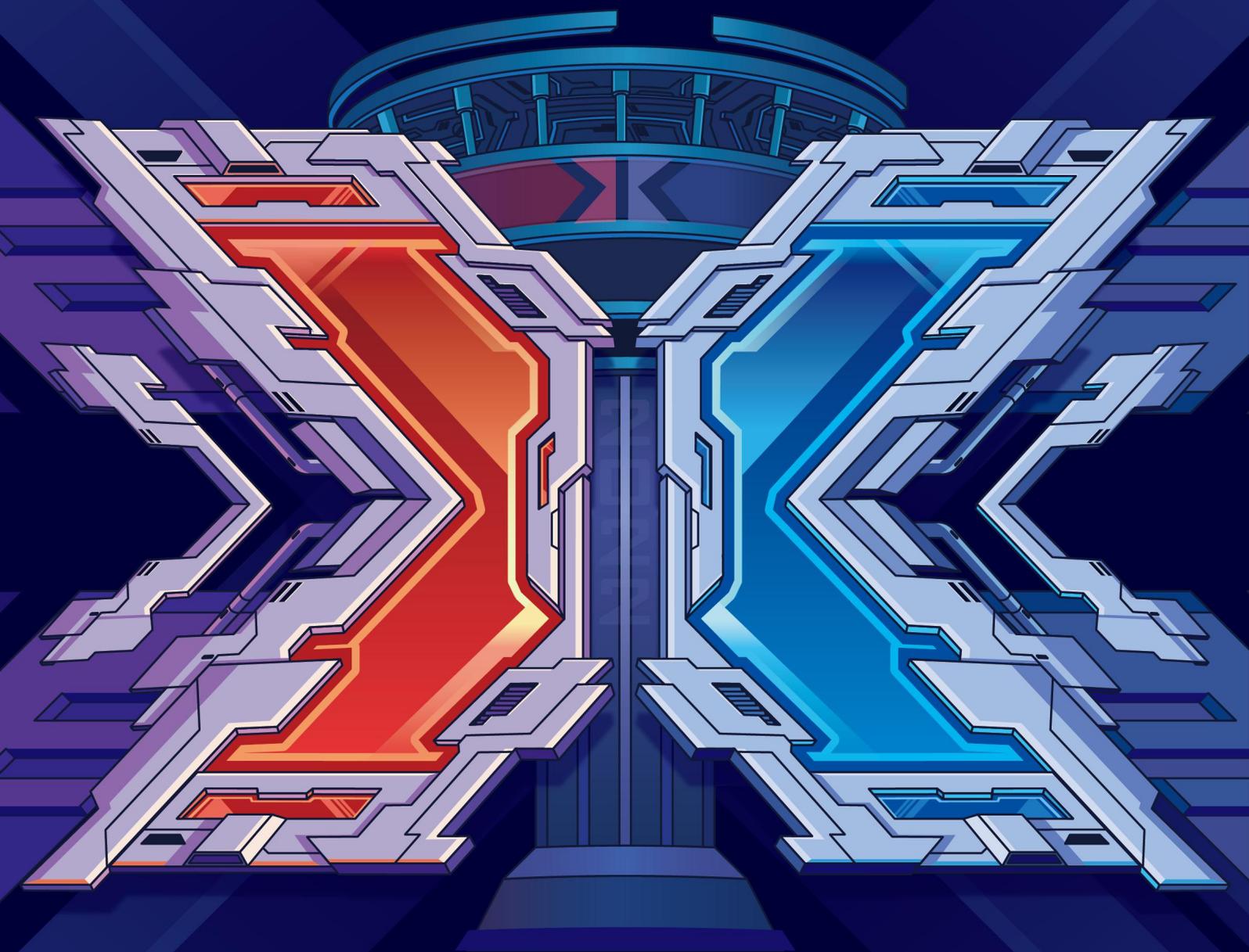
MAKE X

V1.1

2022 MakeX 机器人挑战赛

规则手册

MAKEX CHALLENGE



MakeX 机器人挑战赛组委会编制



MAKE X



目录

1. 赛项简介	3
1.1 赛事背景	3
1.2 赛事精神	3
1.3 赛项介绍	4
2. 报名参赛	4
2.1 参赛要求	4
2.2 注册与报名	5
3. 比赛流程	6
4. 比赛内容	9
4.1 玩法简介	9
4.2 场地说明	10
4.3 道具清单	15
4.4 任务介绍及得分判定	17
4.5 计分说明	22
4.6 单场比赛流程	23
5. 技术规范	24
5.1 机器人制作规范	24
5.2 队旗制作规范	28
6. 比赛规则	29
6.1 判罚说明	29
6.2 操作规则	31
6.3 改装规则	35
7. 申诉及仲裁	37
7.1 比赛结果确认	37



7.2 申诉流程及申诉时效	37
7.3 无效申诉	37
7.4 仲裁流程	38
8. 声明	39
8.1 规则解释	39
8.2 免责声明	39
8.3 版权声明	40
附录 1: 奖项及年度积分说明	41
附录 2: 工程笔记书写建议	43
附录 3: MakeX Challenge 能源革新机器人自检表	45
附录 4: MakeX Challenge 能源革新犯规判罚梳理表	48
附录 5: MakeX Challenge 能源革新计分表	51
附录 6: 航模电池使用说明	52
附录 7: 电源管理模块	53
附录 8: 比赛流程补充说明	57
附录 9: 赛事资源获取	59



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情，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 and 解决实际问题。

1.2 MakeX 赛事精神

创造：我们倡导求知、创新，鼓励所有选手积极思考、动手创造，敢于挑战自我、解决问题。

协作：我们倡导积极沟通，紧密配合，鼓励选手之间精诚协作，团队之间合作共赢！

快乐：我们鼓励选手以积极、乐观的心态迎接挑战，在探索和解决问题的过程中收获快乐。

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、经验与喜悦!

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、教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 Challenge 是面向 11-18 岁中学、中职阶段的青少年推出的强对抗类赛项。

该赛项极具对抗性和观赏性，简单易懂的玩法整体提升参赛及观赛体验。机器人搭建和编程具有挑战性，更好地培养进阶机器人的设计能力和多维度思考能力。在对抗中合作，在合作中对抗，锻炼参赛选手的逻辑思考、策略分析、沟通协作以及赛场决策能力。

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 2-8 人，指导老师 1-2 名。

年龄要求：参赛队员必须为 11-18 岁（2003 年 1 月 2 日至 2011 年 12 月 31 日内出生），在赛季开始时，参赛队员应为国内义务教育阶段的在校学生(涉及海外不同教育体系的学生，应保证符合年龄要求)。指导教师须年满 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。

战队分工：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。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。操作手负责操作机器人，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

满足参赛要求的队伍可以在 [MakeX 官网](#) 完成选手、指导老师的账号注册或登录，使用指导老师账号组建战队并完成具体赛事报名。

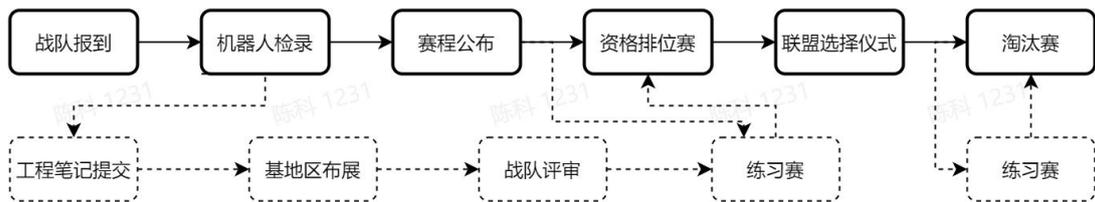
若参赛战队在赛前临时更换参赛队员，导致与报名信息不符的，需提前通知 MakeX 机器人挑战赛组委会（以下简称“组委会”）并在官网自行重新报名。

[《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 8：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 Challenge 能源革新机器人自检表”预先检查自己的机器人与战队自制队旗。正式比赛前还会对机器人、战队自制队旗进行赛前检录。



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。

赛程公布

组委会将在比赛开始前至少 30 分钟，通过线上、线下两个渠道进行赛程公布（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，晋级比例可能有所增减：

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

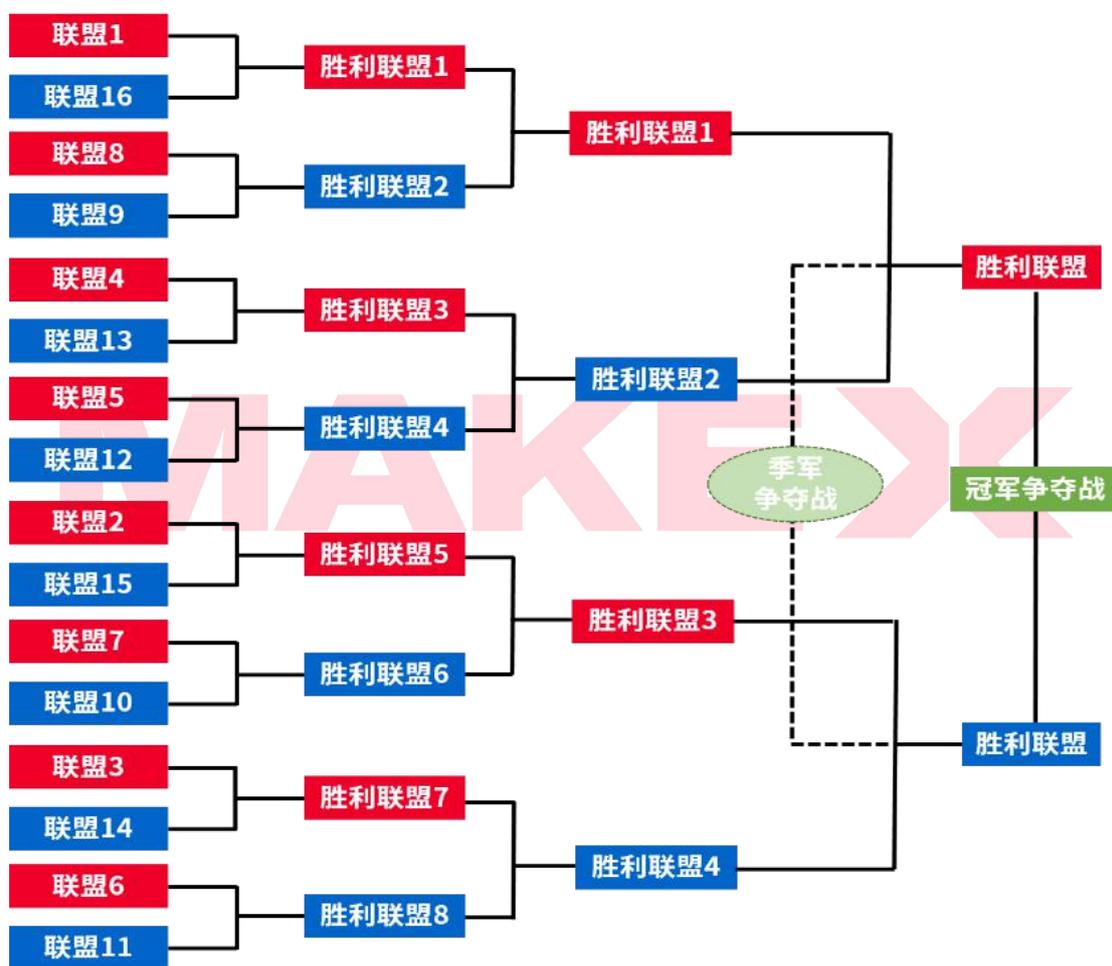
在能源革新赛项的淘汰赛阶段，联盟选择环节产生的联盟将按规定赛程两两对决（红蓝双方由系统自动匹配），双方采用三局比赛决出胜负，获得“两胜”或“一胜两平”的联盟可晋级下一轮比赛，直至选出冠亚季军。

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 Challenge 的比赛主题为《能源革新》。

再生能源是未来能源的基石，是解决资源分布不均的有效方案，是人类可持续发展的希望之光。再生能源融汇了人们对生产消费的思考及技术开发的创新，能源革新通过超级计算机和云计算技术，不仅将新能源产业链上的每个端口紧密相连，也将无数位热爱这个星球的人凝聚在一起，让我们一起来构建一个可持续发展的新能源地球吧！

4.1 玩法简介

单场比赛时间：4 分 40 秒。

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

比赛分为自动控制阶段、手动控制阶段、强化改装阶段和全力一搏阶段四个阶段。比赛中参赛队员将控制机器人，以自动或手动的方式完成启动及回收新能源球瓶（红/蓝球瓶），计算及存储数据块（字母方块）等任务；比赛结束时，裁判会根据场上的得分道具最终状态计算分数，分数高的联盟将获得比赛的胜利。

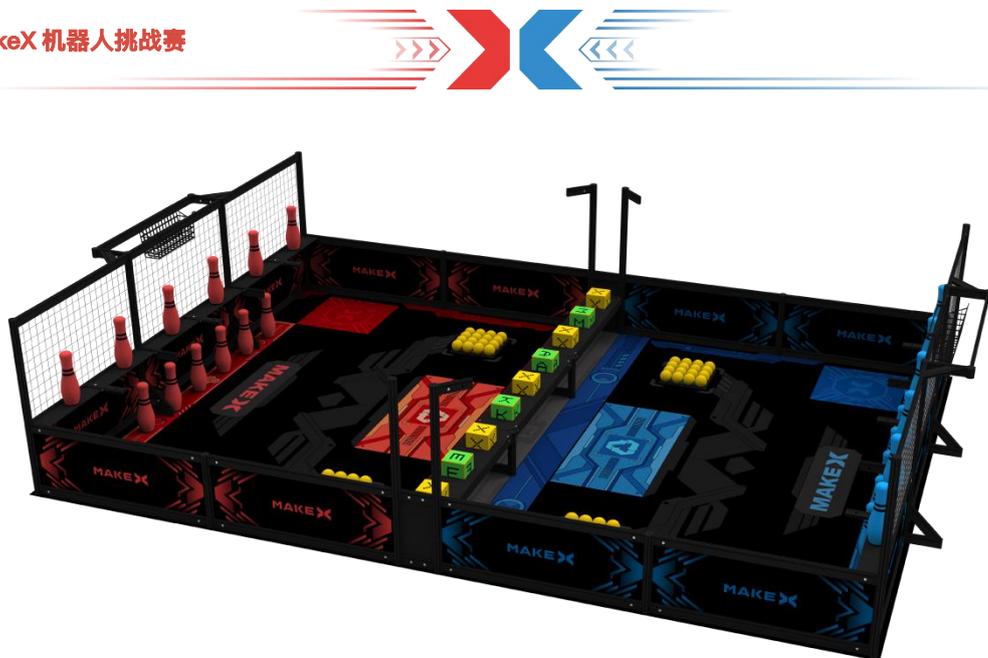


图 4.1 场地整体轴侧图

4.2 场地说明

MakeX Challenge 能源革新比赛场地由地图和边框组成。比赛场地大小为 2985mm*4185mm 的矩形区域，场地侧边框高度为 400mm。主要包括启动区、可再生能源区、新能源数据存储中心、能源回收区、能源利用站、新能源数据收集中心、新能源数据计算中心、旗帜悬挂区等。

新能源数据存储中心、新能源数据收集中心、新能源数据计算中心，下文中统一简称为：数据存储中心、数据收集中心、数据计算中心。

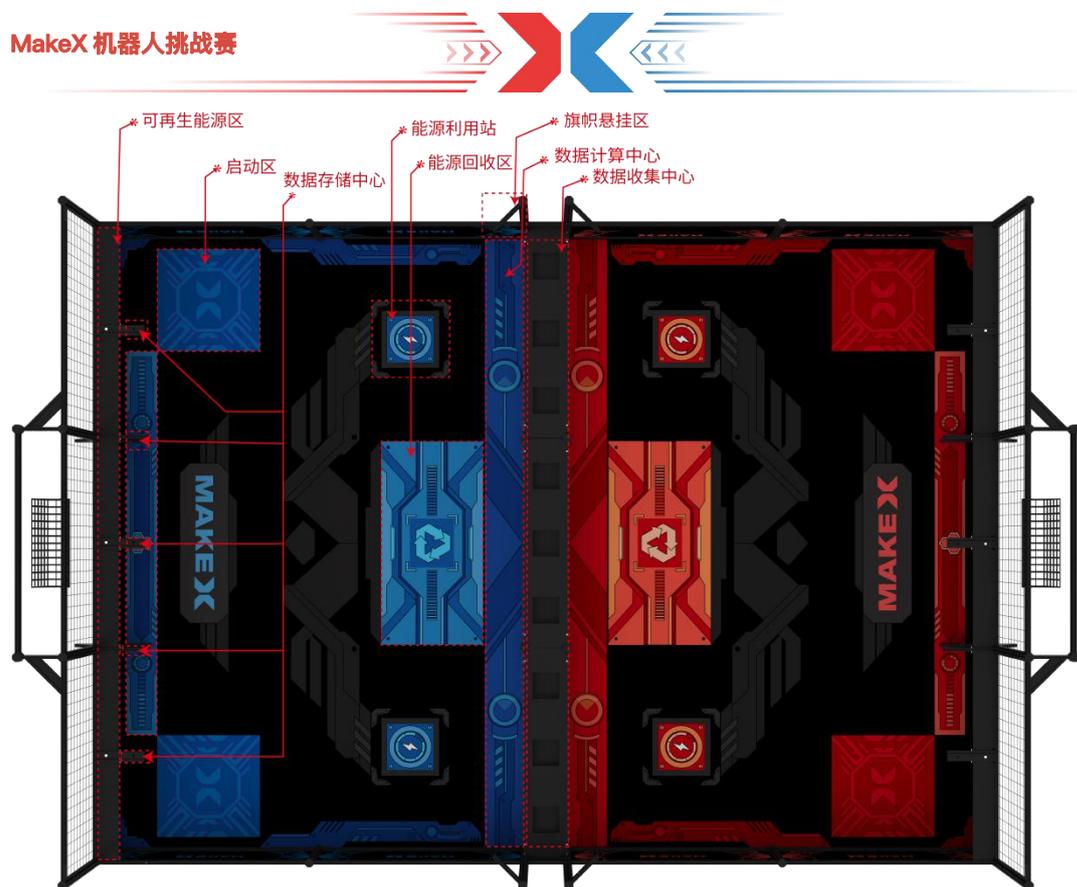


图 4.2-1 场地整体轴侧图

MAKEX



场地分为红方场地和蓝方场地，中央设有数据收集中心。双方机器人仅允许在各自场地内完成相应的任务。

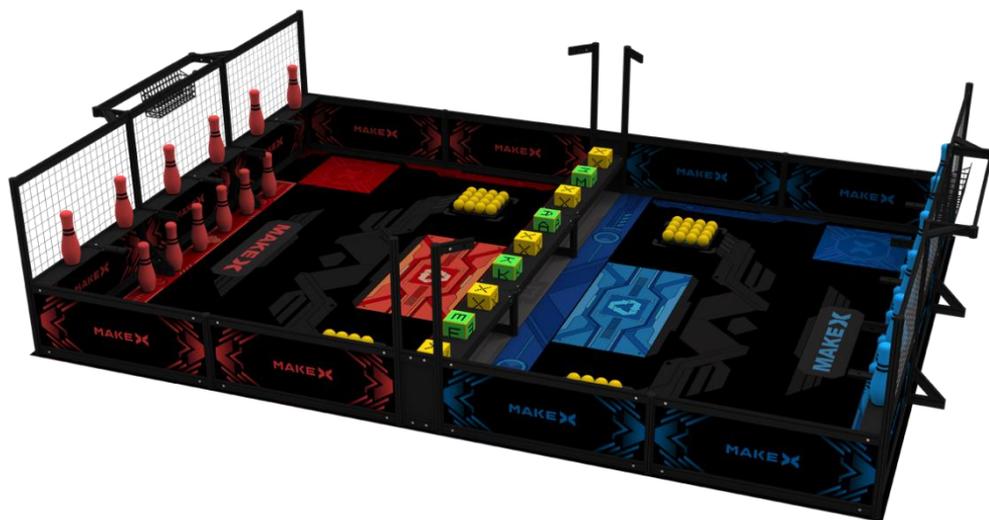


图 4.2-2 场地整体轴侧图

数据收集中心

数据收集中心双方场地交界处有一处长宽为 2985mm*200mm 的数据收集中心（图 4.2-3），数据收集中心放置有 9 个双方均可以获取的字母方块，字母方块的位置与顺序是固定摆放（图 4.2-4），地面到数据收集中心顶端的高度为 254mm，地面到字母方块顶端的距离为 335mm（图 4.2-5）



图 4.2-3 收集中心俯视图

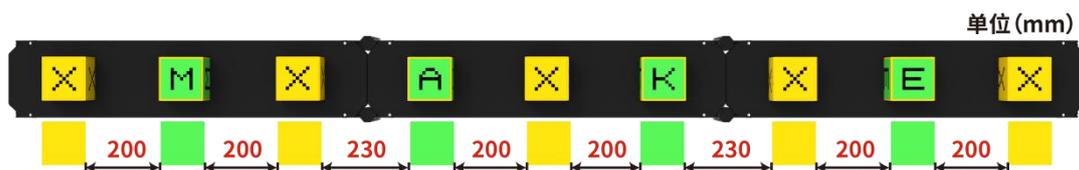


图 4.2-4 数据块间隔示意图

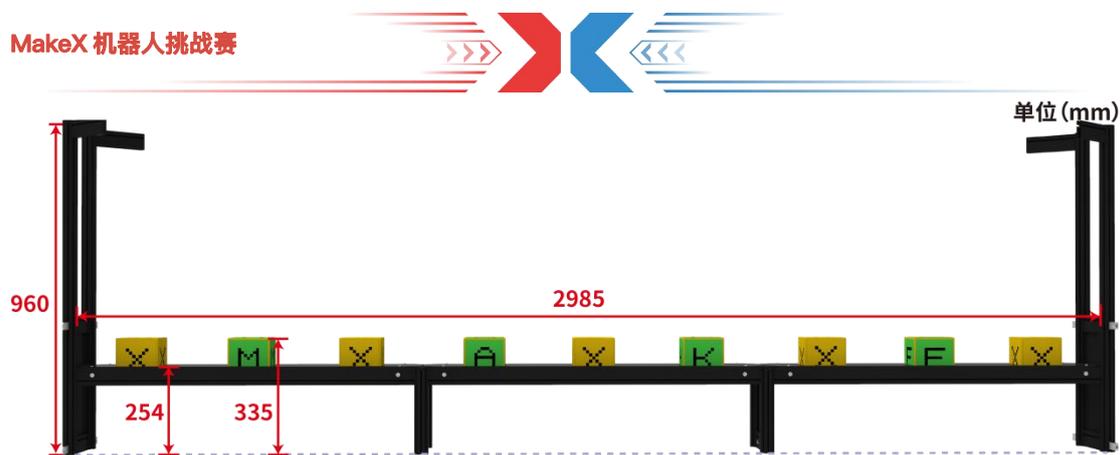


图 4.2-5 数据收集中心正视图

启动区

双方场地各有两处启动区，每个启动区的尺寸为 500mm*500mm。启动区是自动阶段和全力一搏阶段前机器人放置的区域，启动区位于场地的四个角落。

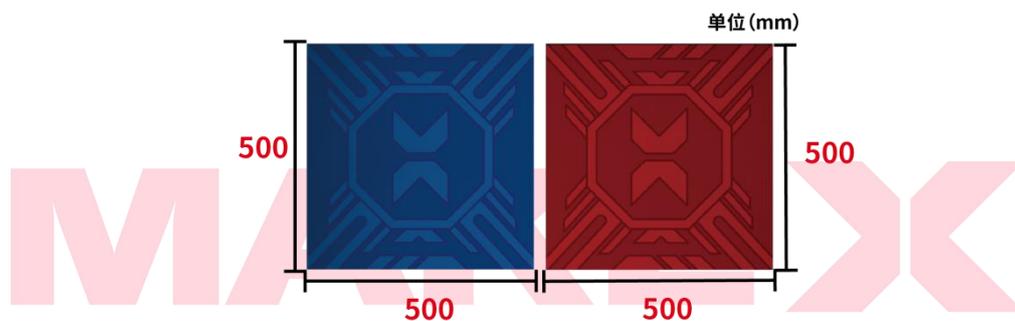


图 4.2-6 启动区示意图

数据计算中心

双方场地各有一处数据计算中心，数据计算中心的尺寸为 2985mm*200mm。双方选手可以将字母方块在数据计算中心放置或堆叠，以保护回收区和可再生能源区的球瓶不被攻击。

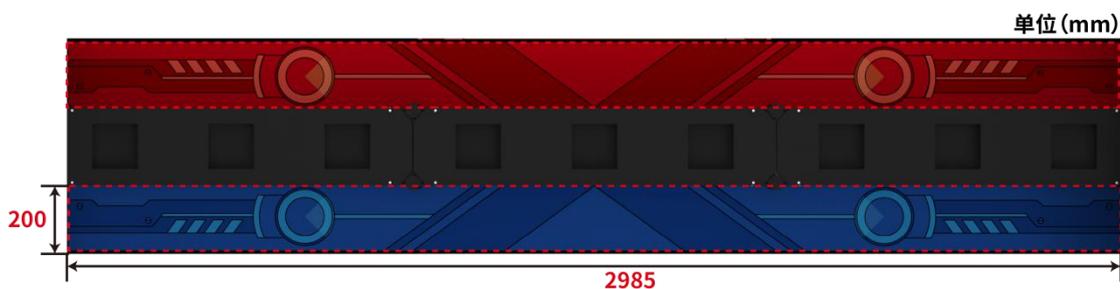


图 4.2-7 数据计算中心示意图

能源回收区



双方场地各有一处能源回收区，能源回收区的尺寸为 500mm*1000mm。

双方选手可以将被击落的可再生能源瓶放置于该区域以获得相应分数。

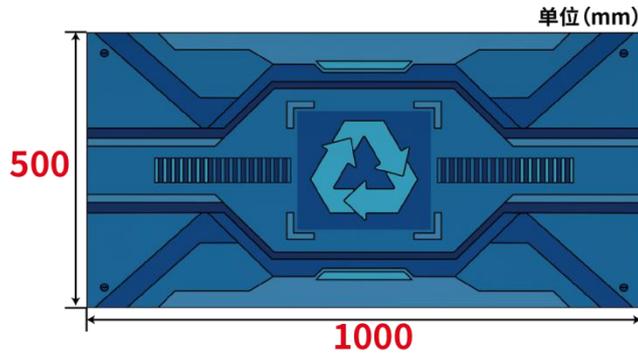


图 4.2-8 能源回收区俯视图

能源利用站

双方场地各有两处能源利用站，能源利用站的尺寸为：230mm*230mm 每处放置 16 个直径 70mm 的能源启动球，双方选手可收集己方场地内的能源启动球，击打对方球瓶。

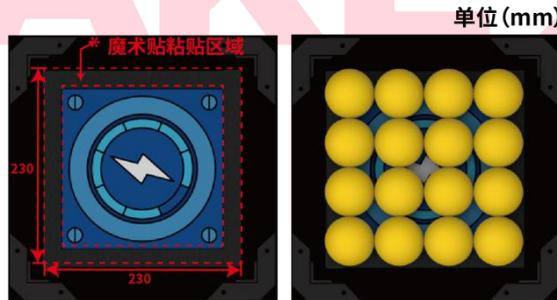


图 4.2-9 能源利用站示意图

可再生能源区

双方场地各有一处可再生能源区，可再生能源区分为上下两层,上层区域尺寸为：110mm*2895mm,下层区域尺寸为：150mm*885mm，每方场地各有 12 个可再生能源瓶，参赛队伍可将 12 个可再生能源瓶放置在可再生能源区域内，每层放置的可再生能源瓶的位置和数量由双方联盟队长在赛前决定。

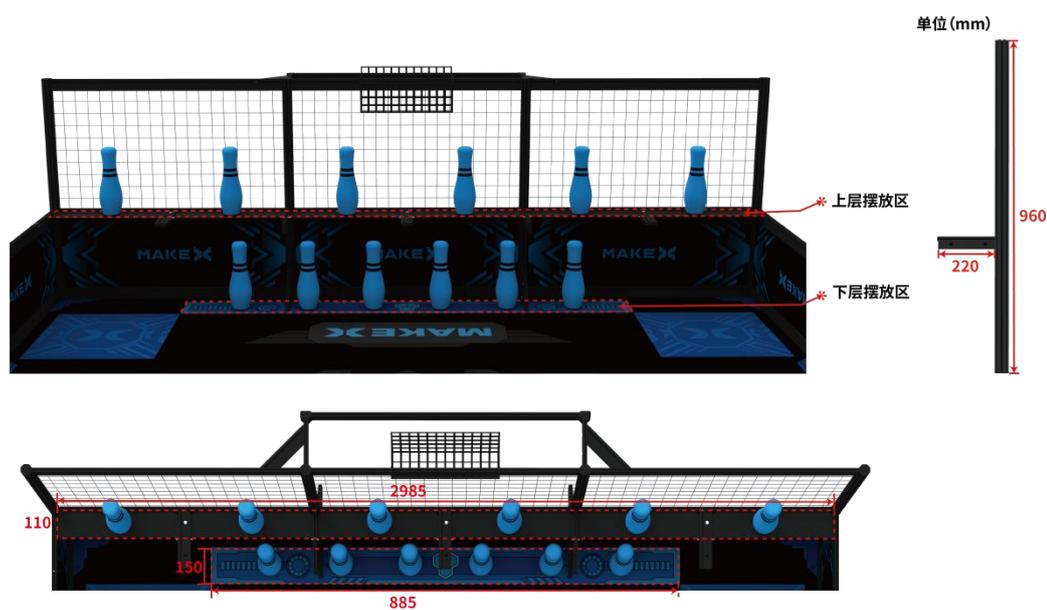


图 4.2-10 可再生能源区示意图

数据存储中心

双方场地中各有一处数据存储中心，数据存储中心由 960mm 八棱柱和 220mm 扁铝等结构件组成。双方机器人可以将字母方块插入扁铝突出部位。扁铝突出部位横截面尺寸为：50mm*15mm，三横两竖排列。

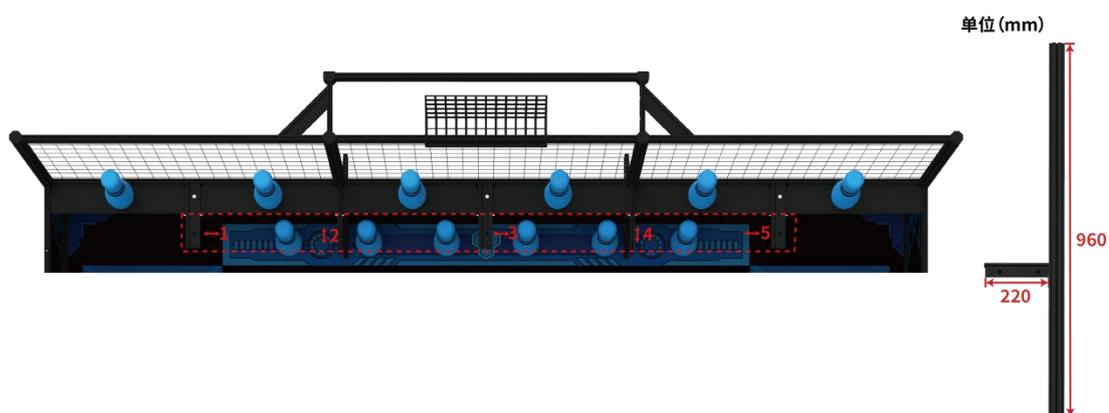


图 4.2-11 数据存储中心

旗帜悬挂区

双方场地各有两个对称的旗杆，旗杆距离地面的高度 960mm，其横向扁铝长度为 160mm，扁铝朝向场地内与边框呈 45 度，该扁铝用于悬挂队旗。



图 4.2-12 旗帜悬挂区示意图

4.3 道具清单

比赛开始前场地道具初始摆放位置如图 4.3-1 中所示：

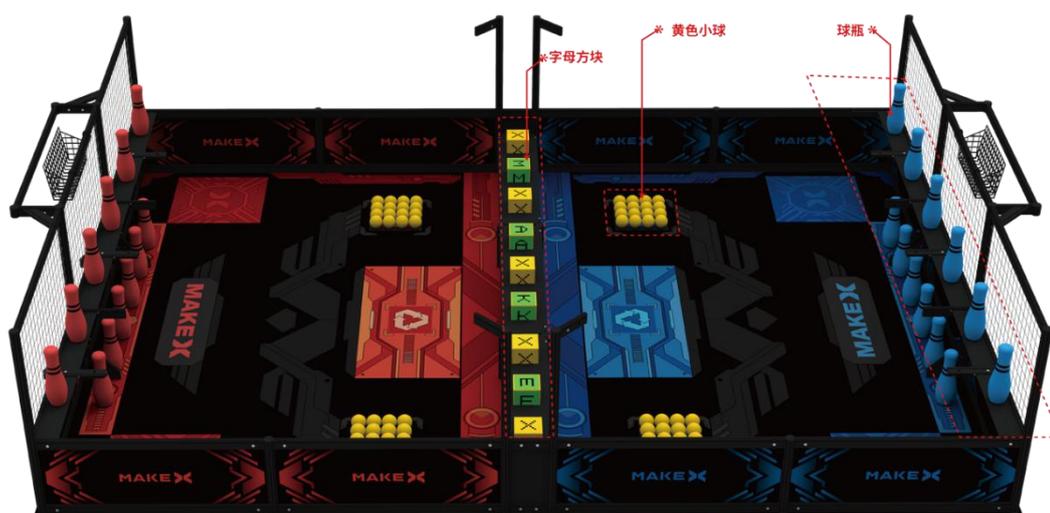


图 4.3-1 场地道具初始摆放位置图

能源启动球



能源启动球为双方场地上能源里利用站内放置的黄色球，材质：EVA，能源启动球尺寸：70mm。比赛开始前每个能源利用站固定放置 16 个，全场共 64 个。可通过机器人发射击打对方球瓶，完成启动可再生能源瓶任务。

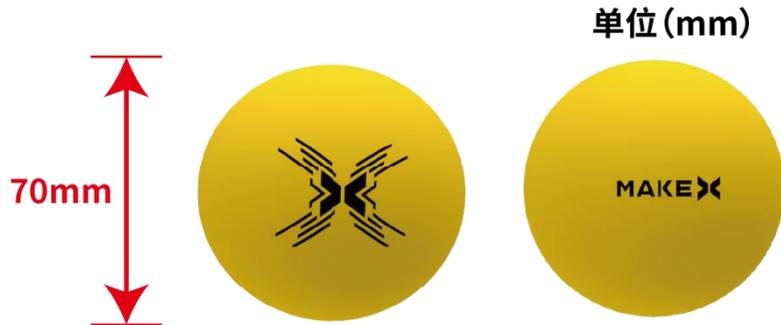


图 4.3-2 能源启动球示意图

可再生能源瓶

可再生能源瓶为双方场地可再生能源区中摆放的红/蓝球瓶，材质：EVA，可再生能源球瓶尺寸：高 290mm，底部直径 70mm，最大直径 100mm（注：此道具均允许 $\pm 10\text{mm}$ 的公差），每方半场各有 12 个，全场共 24 个。可使用能源启动球将可再生能源球瓶启动。



图 4.3-3 可再生能源瓶示意图

数据块

数据块为比赛场地中央数据收集站中摆放的字母方块，材质：EVA，数据块尺寸：边长为 120mm 正方形方块，其中一面有十字孔，（如图 4.3-4）共 9 个，



其中标有「M」「A」「K」「E」的方块各有1个，标有「X」的方块有5个，此道具为参赛双方的共有比赛道具，字母方块允许被用于完成争夺数据块、计算数据块、存储数据块等任务。（注：此道具均允许±5mm 的公差）

单位(mm)

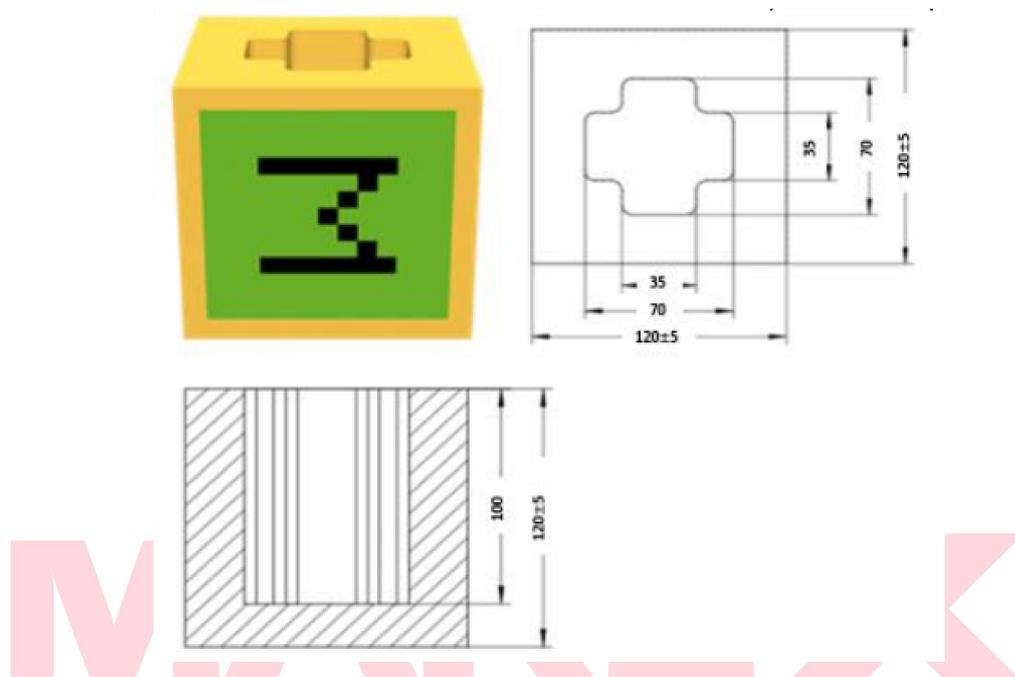


图 4.3-4 数据块示意图

·（注：所有场地及道具具有一定的合理公差，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

比赛分为自动控制阶段、手动控制阶段、强化改装阶段、全力一搏阶段四个阶段。每个阶段可执行的任务列表如下：

比赛阶段	可执行任务	可活动区域
自动控制阶段（30 秒）	启动可再生能源瓶、争夺数据块、计算数据块、存储数据块	己方场地
手动控制阶段（100 秒）	在自动控制阶段可执行任务中新增回收可再生能源	己方场地



	源瓶任务	
强化改装阶段 (60 秒)	改装己方机器人	场外
全力一搏阶段 (90 秒)	在手动控制阶段可执行任务中新增悬挂队旗任务	己方场地

MAKE X



启动可再生能源瓶

可执行阶段：自动控制阶段、手动控制阶段、全力一搏阶段

任务描述：双方机器人可以收集地面上的黄球并射击对方球瓶。

得分判定：

- 上层球瓶处于直立状态，且瓶底与可再生能源上层区域完全接触
- 下层球瓶处于直立状态，且瓶底与可再生能源下层区域完全接触
- 球瓶不与机器人直接接触

任务得分：全部符合以上条件则视为有效状态，每个有效状态球瓶 25 分。

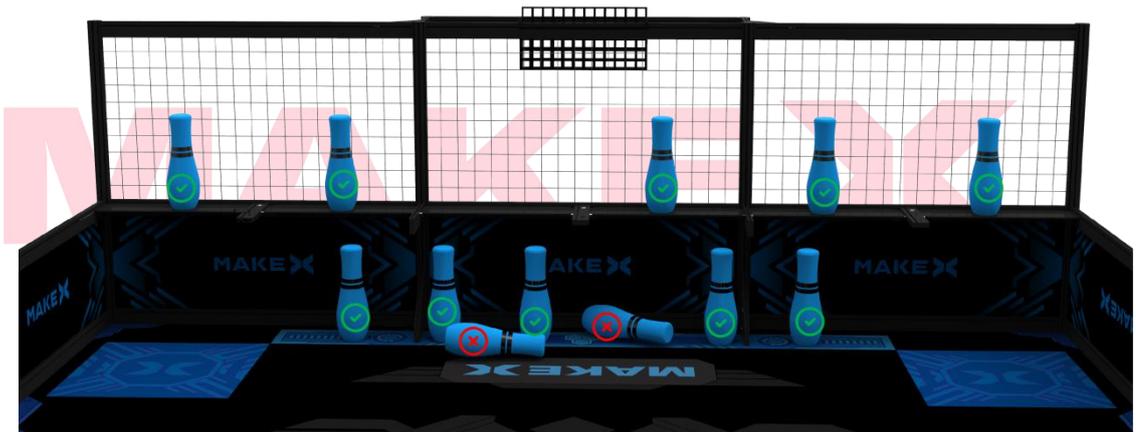


图 4.4-1 球瓶有效得分与无效得分示意图

回收可再生能源瓶

可执行阶段：手动控制阶段、全力一搏阶段

任务描述：双方机器人可以将球瓶摆放到己方场地的回收区。

得分判定：球瓶完全进入回收区域且球瓶不与机器人直接接触，则视为有效状态。

任务得分：每个有效状态球瓶 20 分。

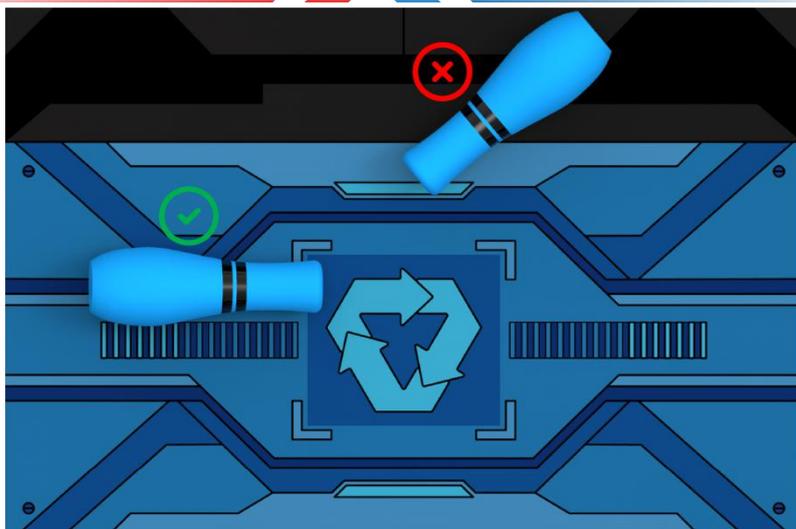


图 4.4-2 回收可再生能源瓶有效得分与无效得分示意图

存储数据块

可执行阶段：自动控制阶段、手动控制阶段、全力一搏阶段

任务描述：双方机器人可以将字母方块插入己方场地的存储中心。

得分判定：字母方块悬挂在数据存储中心扁铝上，处于悬空状态，并与机器人或任何其他场地元素不存在直接接触时（悬挂区结构件除外），则视为有效状态。

任务得分：每个有效状态字母方块 30 分。



图 4.4-3 存储数据块有效状态



计算数据块

可执行阶段：自动控制阶段、手动控制阶段、全力一搏阶段

任务描述：双方机器人可以在己方场地的计算中心放置字母方块。

得分判定：字母方块完全（物体垂直投影）进入己方计算中心区域，且与机器人不存在直接接触，则视为有效状态。

任务得分：每个有效状态字母方块 15 分。



图 4.4-4 计算中心数据块有效得分与无效得分示意图

争夺数据块

可执行阶段：自动控制阶段、手动控制阶段、全力一搏阶段

任务描述：双方机器人可以抓取收集中心的字母方块，并将其分拣至己方场地。

得分判定：字母方块未满足存储数据块与计算字母方块两种状态判定条件，如图 4.5-5 完全进入己方场地区域，且字母方块与机器人不存在直接接触，则视为有效得分状态。

任务得分：每个有效状态字母方块 5 分。



图 4.4-5 除数据计算中心与数据存储中心的数据块

悬挂队旗

可执行阶段：全力一搏阶段

任务描述：机器人可以将己方队旗悬挂至己方场地的旗帜悬挂区域的旗杆上。一支战队在单场比赛中仅可悬挂一面旗帜。

得分判定：比赛结束时悬挂于旗杆之上，且与地面、机器人无任何接触，视为有效悬挂。

任务得分：有效悬挂一面旗帜 50 分。



✔ 有效得分

图 4.4-6 旗帜有效得分示意图

MakeX 挑战

可执行阶段：自动控制阶段、手动控制阶段、全力一搏阶段

任务描述：能够在场地中集齐「M」「A」「K」「E」「X」五个字母。

得分判定：在己方半场中集齐「M」「A」「K」「E」「X」五个字母块，字母方块处于己方任何一个任务区域，且与机器人不存在直接接触视为有效状态如图 4.4-7 示，即可完成 MakeX 挑战任务。

任务得分：完成挑战额外获得 150 分。



图 4.4-7 MakeX 挑战任务示意图



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，裁判以得分道具最终状态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。

得分道具	得分道具细项	单个道具分值	最高分值
可再生能源瓶	可再生能源区内有效球瓶	25	300
	能源回收区内有效球瓶	20	
数据块	数据存储中心有效字母方块	30	360
	数据计算中心有效字母方块	15	
	除数据存储中心与数据计算中心以外且在己方半场有效字母方块	5	

	在己方场地区域集齐「M」「A」「K」「E」「X」五个字母方块完成 MakeX 挑战	额外 150 分	
队旗	在旗帜悬挂区有效悬挂的旗帜	50	100

4.6 单场比赛流程



赛前准备

单场比赛开始前，参赛队员应按照检录要求前往检录处检查机器人是否符合规定要求，检测电源管理模块是否正确安装并且能正常工作。待检测合格后，听从工作人员安排在候赛区等待进场比赛。

开始比赛

裁判发出比赛开始指令，选手不得再触碰机器人。

自动控制阶段

自动控制阶段时长 30 秒。

为保证比赛的公平性，在比赛开始前的 5 秒倒计时阶段，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。

手动控制阶段

手动控制阶段时长 100 秒。

自动控制阶段结束后，比赛进入手动控制阶段的准备时间。在当值裁判宣布手动控制阶段开始且比赛系统 5 秒倒计时后，比赛系统对机器人进行统一通电。



时长 100 秒的手动控制阶段正式开始,此阶段操作手可通过手柄对机器人进行手动操作。

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并直接进入强化改装阶段。

强化改装阶段

强化改装阶段时长 60 秒。

当手动控制阶段结束后,强化改装阶段直接开始。选手可将回到启动区(部分或完全进入)的机器人移出场地进行强化改装,改装后的机器人长宽须符合尺寸规范,但高度不限(具体要求查看 6.3 改装规则)。

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。若超时参赛选手未将机器人放回启动区(部分或完全进入),则该战队机器人在全力一搏阶段将被禁用。

全力一搏阶段

全力一搏阶段时长 90 秒。

比赛系统 5 秒倒计时结束后,系统对机器人进行通电,操作手使用蓝牙手柄控制机器人。全力一搏阶段结束时,比赛系统进行 5 秒倒计时,倒计时结束后系统切断机器人电源。

比赛结束

比赛结束后,操作手须立即将手柄放入场地置物筐内,并且明显远离场地边框。

裁判记分及成绩确认



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。如对比赛结果存在异议，参赛战队无需签字，应在未签字确认成绩的前提下，立刻向当值裁判提出异议，积极沟通。

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. 机器人尺寸规范为：强化改装前：500mm（长）*500mm（宽）*700mm（高）；强化改装后：500mm（长）*500mm（宽），高度不限。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。若机器人使用柔性材料（机器人尺寸包含柔性材料包含但不限于扎带、胶带、泡沫块等），测量机器人尺寸时，包含柔性材料且柔性材料不可受外力影响。

	要求	说明
最大初始尺寸	500 mm（长） 500 mm（宽） 700 mm（高）	1.高度不得超过 700mm，在地面的垂直投影不得超出 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 3.检录时，参赛战队须展示机器人的最大尺寸状态，并以此状态进行检录



最大改装尺寸	500 mm (长) 500 mm (宽) 不限 (高)	1.高度不做限制,在地面的垂直投影不得超出 500x500mm 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 3.检录时,参赛战队需展示机器人的最大尺寸状态,并以此状态进行检录
--------	------------------------------------	---

T02. 机器人的重量不得超过 10kg。机器人重量指比赛过程中机器人任意时刻最大净重量（包含电池及机器人上实装的所有零部件，包含队旗）

T03. 行驶系统：主控及移动式机器人底盘，包括与地面直接接触的车轮、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，其与地面直接接触的结构视为行驶系统。

T04. 一支参赛战队只允许使用一台机器人参加比赛，战队可以在强化改装阶段改装机器人的其他结构。行驶系统不得改装，若队伍改装行驶系统，视为队伍使用第二台机器人，将受到取消比赛资格的处罚。

T05. 若因零部件故障（如车轮损坏，电机故障，主板故障等）导致的同一零部件更换行为，不属于更换行驶系统。

T06. 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造成场地污染。

T07. 禁止机器人使用可能造成危险的零部件，例如：

- 1) 锐利的尖角；
- 2) 油压件或液压件；
- 3) 含有水银的开关或触点；
- 4) 能够将机器人上电流传导至场地上的零件；
- 5) 易造成与其他机器人固连的零部件，如钩状零件等；
- 6) 其他裁判裁定可能导致危险的零部件。

T08. 禁止机器人使用可能造成危险的材料，例如：

- 1) 使用易燃易爆气体；
- 2) 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）；
- 3) 可能造成场地污染的材料，例如沙子、墨水等；
- 4) 使用动物组织制作的材料；
- 5) 其他裁判裁定可能导致危险的材料；



T09. 除激光瞄准装置以外，每台机器人只能使用至多一块电池，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发生磕碰或脱离机器人本体。

T10. 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。

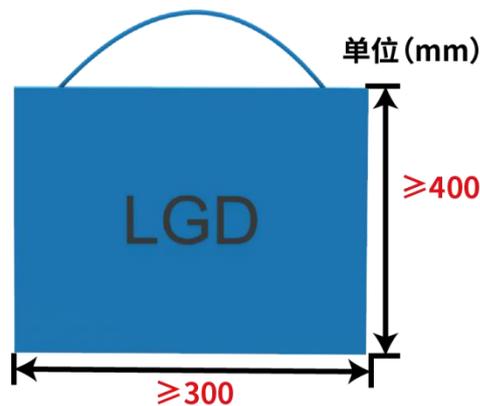
T11. 电池导线需保证完整无损，不得出现裂缝破损，不得露出金属导线。供电线路与机器人结构件需保证电气隔离。

T12. 除电机及主控本身自带的蜂鸣器除外，机器人不允许使用任何电子发声器件。除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外，机器人不得加装其他光源。

T13. 参赛战队可自行定制或采购机械零件。可以使用低集成度的完整商业产品组件，如：铰链、链轮和滚子链、滑轮等。不允许使用高集成度的完整商业产品，包括但不限于多自由度机械臂或机械手等。

5.2 队旗制作规范

T14. 队旗须由旗帜、悬挂组件组成。旗帜须为柔性材料制作，旗帜挂绳采用柔性材料,尺寸不小于400mm（长）*300mm（宽），在比赛过程中必须处于展开状态。



队旗制作尺寸图

- 旗帜必须符合比赛规则要求方可使用。
- 每支队伍仅可使用一面旗帜。
- 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、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. 裁判对参赛队发出违例判罚，立即扣除该方联盟 20 分，比赛计时不会停止。

禁用

E03. 裁判对机器人发出禁用指令，要求该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。

黄牌

E04. 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，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。

某战队受到黄牌后，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

E05. 指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，将受到扣除当场联盟得分 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）

取消比赛成绩：

E06. 裁判取消参赛队的比赛资格。战队的机器人立即被禁用，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

危险结构

R01. 若机器人存在可能对人体造成伤害的结构，如锐利的尖角等，则必须对其采取安全保护措施

- 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。

破坏或污染场地

R02. 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比赛资格。

R03. 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，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



R04. 比赛期间，机器人不得故意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比赛资格。

机器人出界

R05. 比赛过程中，机器人的任何部分均不得超出场地边界。

- 如果出现机器人接触比赛边界之外的地面及物体，则该机器人被判当场比赛禁用，两次违规将被判取消比赛资格。

使用违规材料

R06. 严格禁止机器人使用危险的材料或具备危险的机构，例如：

- 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）；
- 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；
- 可能造成机器人固定连接的材料；
- 有锋利边角易造成伤害的材料；
- 使用动物制成的材料（出于健康和法律考虑）；
- 含有液体或胶状物的材料（按规定使用的胶水、润滑油除外）；
- 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

R07. 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。

操作团队

R08. 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作机器人完成任务。
- 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

R09. 比赛过程中，参赛队员必须佩戴护目镜。

- 犯规方将被判警告，两次违规将被判违例。

R10. 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。



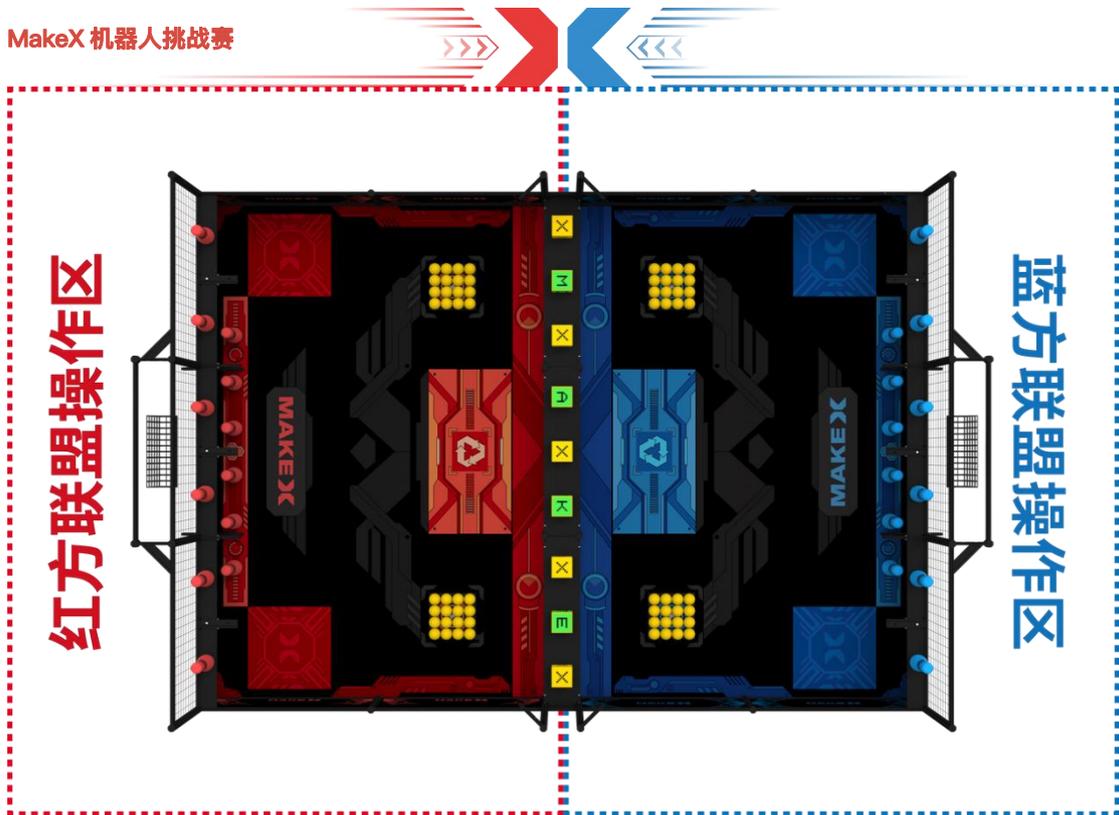
- 犯规方将被判警告，两次违规将被判违例。

参赛队员站位

R11. 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）：

- 犯规方将被判警告，两次违规将被判违例。

MAKE X



操作区站位示意图

比赛中替换场上队员

- R12. 在比赛过程中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**。

淘汰赛相关规则

- R13. 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**。

无线电干扰

- 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**，两次违规将被判**黄牌**。

提前开始比赛

- R15. 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

- R16. 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

R17. 除强化改装阶段外，参赛队员在比赛过程中不得直接接触道具、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。因小黄球等道具的正常运动飞出场外发生接触的，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

R18. 比赛过程中操作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。

自动控制阶段使用蓝牙手柄控制

R19. 机器人与蓝牙手柄的连接须在比赛开始前完成，参赛选手全程保证蓝牙手柄处于开机状态，不可在比赛自动控制阶段使用蓝牙手柄操控机器人，否则裁判有权利当场取消该参赛战队本场比赛资格。

- 犯规方将被判红牌。

操控被禁用的机器人

R20. 机器人在被禁用后，操作手不得继续控制。

- 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

R21. 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

R22. 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

R23. 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



抛射球瓶、机器人零部件、字母方块等将会触犯此规则)

- 犯规方将被判黄牌，如造成对方场地元素的变化，需暂停比赛并且还原场地道具。

完全进入对方区域

R24. 比赛过程中，机器人不得通过数据收集中心下方隔栏的镂空部分或数据收集中心上方，完全进入对方区域。

- 犯规方将被判红牌。

限制对方机器人移动

R25. 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。

R26. 因为机器人部分本体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，警告双方机器人尽快分离。

- 犯规方将被判违例，情节恶劣者将被判黄牌。

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、蓝牙手柄的传递。

- 两次违规将被判违例

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。

机器人未进入启动区

R29. 手动控制阶段结束时，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

R30. 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

R31. 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（机器人内部得分道具除外例如：小黄球）

- 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。

强化改装结束时未进入启动区

R32. 机器人应在强化改装阶段结束前放入本方场地启动区内。

- 犯规方机器人将被判禁用。

改装后机器人与检录状态不符

R33. 强化改装阶段后的机器人应符合比赛规则要求。

- 犯规方将被判红牌

MAKE X

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，则组委会不再接受该场比赛的任何申诉。

争议处理

若对当场比赛的参赛队员对该场比赛结果存在异议，且对当值裁判的解释依然不认同的，可以不签字确认成绩，但需在成绩确认单备注栏上写明情况。

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。仲裁委员会调查期间，只允许当场参赛选手、战队队长配合。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的表达申诉诉求，描述客观事实，不应带过多的情绪。

效申诉期

一般为比赛结束后 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接受。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。

违规判罚：

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。

违规判罚：

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。

违规判罚：

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 Challenge 能源革新规则手册》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 2022 MakeX 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。制作机器人前应仔细阅读报名须知、比赛规则等相关规定文件。

(2) 选手须保证在进行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。

(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。

8.3 版权声明

该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。

MAKE X



附录 1: 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:

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。

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, 每支战队需在参赛检录处提交 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。

工程笔记将作为所有技术类奖项的评选依据, 各奖项评选标准请查阅赛事手册。

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, 快速找到对应内容板块

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，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？

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）

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）

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



附录 2: MakeX Challenge 能源革新机器人 自检表

MakeX Challenge 能源革新 机器人自检表			
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>每支队伍允许使用一台机器人参赛</p> <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 700mm（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 10kg（指比赛过程中机器人任意时刻最大净重量，包含电池）。	
3	队旗	旗面选用柔性材料，尺寸不小于 400mm（长）*300mm（宽）。旗帜挂绳采用柔性材料	
安全性			
4	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。	
5	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。	
6	大功率工具	在装卸、操作过程中无大功率危险器材。	
7	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致场地上的任何零件。
机器人模块		
10	遥控器	使用比赛指定遥控器，且仅由操作手使用。
11	主控	使用大赛指定主控；且仅有一个和遥控器配对的接收模块。
12	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 11.1、放电倍率 25c-30c、容量为 4200mAh
13	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。
14	定制零件及辅材	可使用定制零件：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；可以使用低集成度的完整商业产品组件；不允许使用高集成度的完整商业产品组件。
	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。
15		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。



16	舵机	参赛战队仅能使用指定型号的智能舵机（MS-12A），一台机器人上可使用的舵机数量最多 6 个。	
	电机	机器人须使用指定的直流电机、编码电机（37 直流电机和 180 智能编码电机；数量最多共 13 个），以保证比赛公平性。	
17		机器人须使用指定的无刷电机（2823/2824 无刷电机；数量最多共 2 个），以保证比赛公平性。	
18	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。	
19	分离/脱落	机器人不得出现可在比赛中与主体主动分离部分。	
20	干扰	不能干扰其他机器人的电子和传感器。	
21	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。	
22	工程笔记提交	比赛前提交包含机器人控制源代码的项目笔记。	
23	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 3: MakeX Challenge 能源革新犯规

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
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。				✓	✓
	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。				✓	✓
操作规范	携带电子通讯设备进入场地	二次违反可出示黄牌处罚。	✓	✓			
	延迟结束比赛	还要扣除相应得分。	✓				



比赛中违规接触	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。	✓				
违规抛射	如造成对方场地元素的变化，需暂停还原。		✓			
恶意破坏对方字母方块任务	犯规方将被判红牌。			✓		
场地元素难以从机器人移除	反复违规影响赛程将取消其比赛资格。					✓
完全进入对方区域				✓		
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；对操作手、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。	✓	✓	✓	✓	✓
改装规范	未进入启动区强行改装	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。	✓				
	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 4: MakeX Challenge 能源革新计分表

MAKEX 机器人挑战赛

2022 MakeX Challenge 能源革新-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		蓝方联盟	
红方联盟	(25分/个)	球瓶 25分/个	(25分/个)	红方联盟
队伍1 (编号):	(20分/个)	回收球瓶 20分/个	(20分/个)	
队伍2 (编号):	(15分/个)	计算方块 15分/个	(15分/个)	
	(30分/个)	存储方块 30分/个	(30分/个)	
	(5分/个)	争夺方块 5分/个	(5分/个)	
蓝方联盟	(50分/面)	挂旗 50分/面	(50分/面)	蓝方联盟
队伍1 (编号):	150分	MakeX 挑战	150分	
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 (对比赛有异议在此填写说明)
(请核对成绩后, 签名)	(请核对成绩后, 签名)	
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 5：航模电池使用说明

为了保证航模电池的使用安全，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，单个电芯超过 4.2V 为过充，单个电芯为低于 3.0V 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。

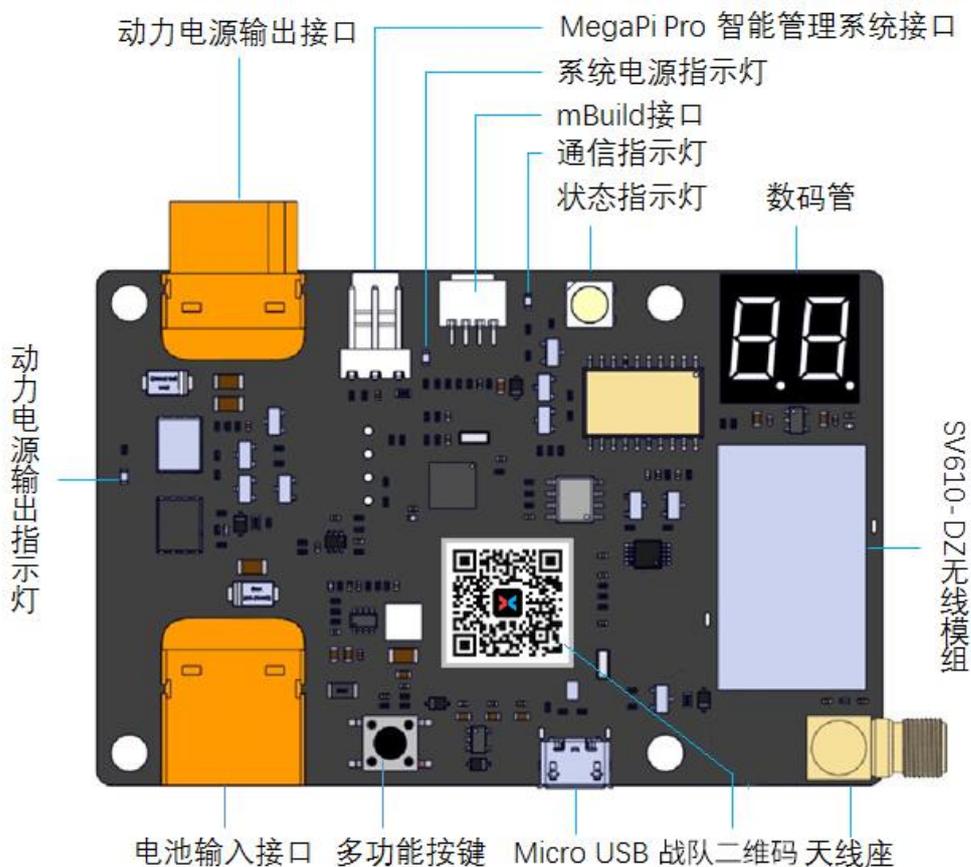
附录 6：电源管理模块

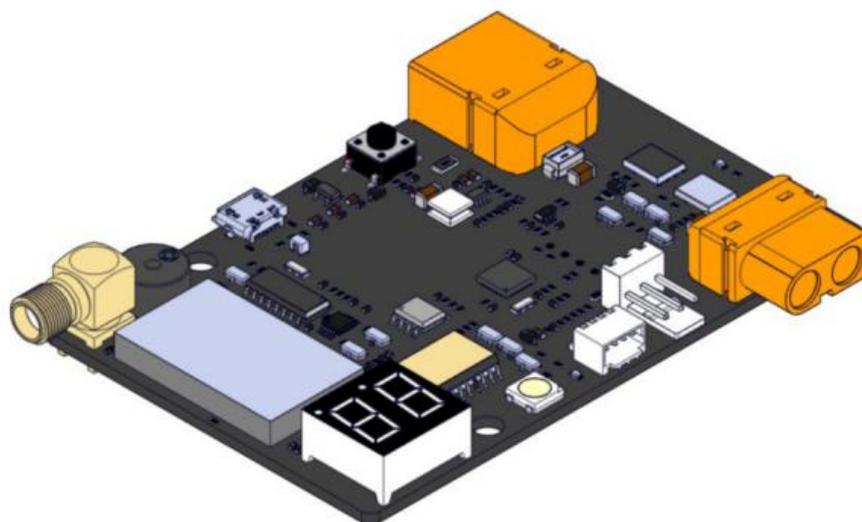
电源管理模块介绍

电源管理模块会与主板（NovaPi）搭配使用，为参加 MakeX 2022 赛季能源革新和雷霆营救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

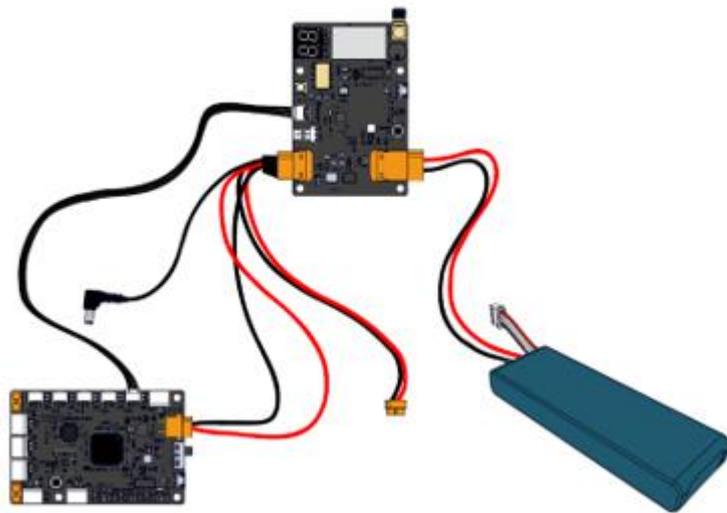
在自动控制阶段, 比赛系统会给机器人上的电源管理模块发送相关指令来屏蔽手柄信号并且启动机器人的自动程序, 为了能够正常启动主控板上的自动程序, 编程时需要在程序里面插入固定代码来识别比赛系统发送的启动自动程序指令



(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：
 - a. 更换航模电池或重新拔插航模电池等；
 - b. 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。

MAKE X



附录 7：比赛流程补充说明

工程笔记提交

MakeX 组委会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，工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：

1. 展示内容（需战队提供）
 - (1) 战队队旗 战队照片高清照片 3-4 张
 - (2) 战队介绍（不超过 200 个字）
 - (3) 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，在规定的时间内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 8：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[赛事公告板块](#)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，赛事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



MAKE X

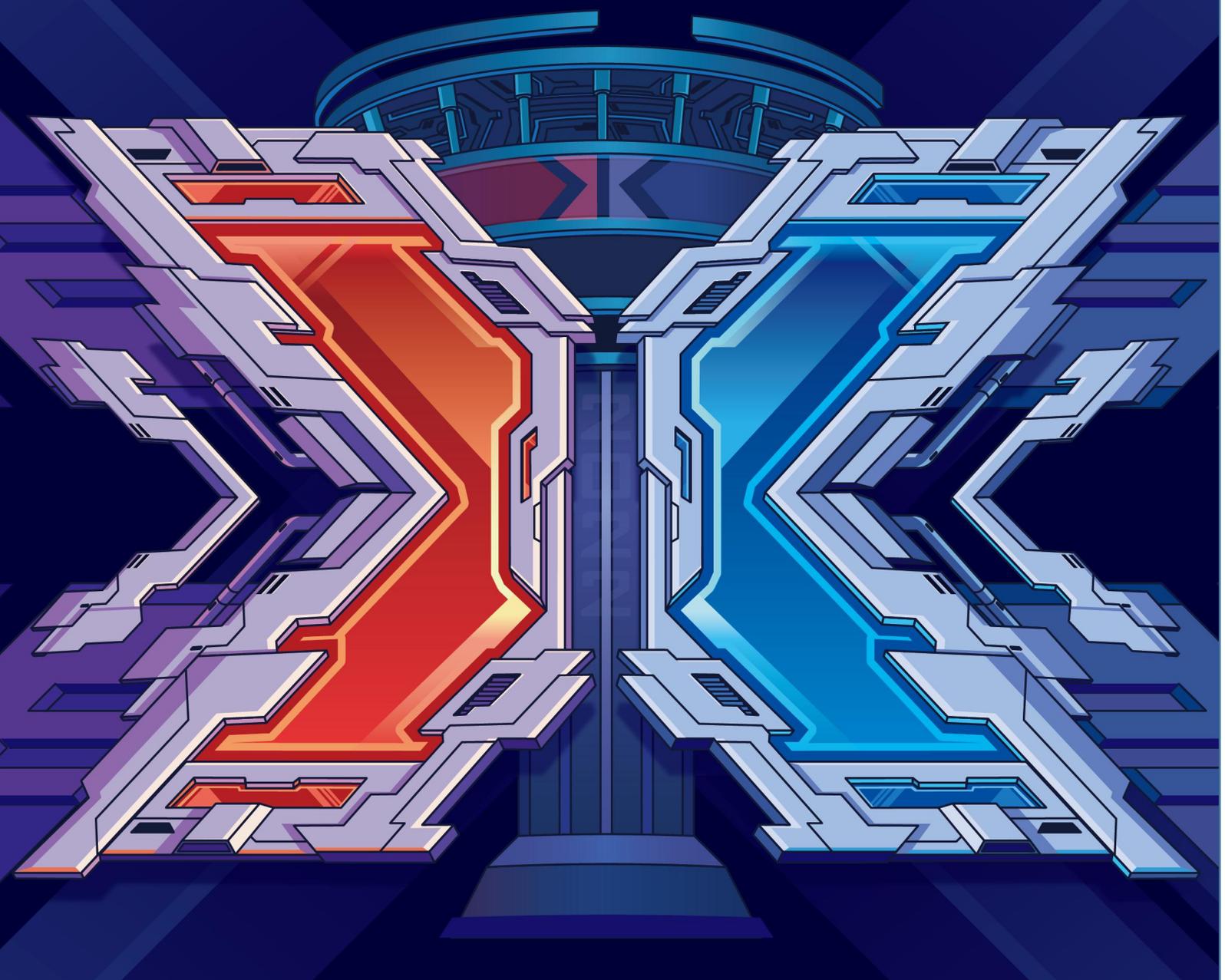
MAKE X

V1.1

2022 MakeX 机器人挑战赛

规则手册

MAKEX PREMIER 高中组



MakeX 机器人挑战赛组委会编制

目 录

1. 赛事简介	1
1.1 赛事背景	1
1.2 赛事精神	1
1.3 参赛要求	2
2. 比赛名词	2
2.1 场地名词	2
2.2 角色名词	3
2.3 执裁名词	3
3. 比赛内容	4
3.1 赛项故事背景	4
3.2 比赛玩法简介	4
3.3 比赛场地说明	5
3.4 比赛道具说明	10
3.5 比赛任务说明	13
3.6 状态判定	16
3.7 比赛计分细则	18
3.8 单场比赛流程图	20
4. 技术规范	21
4.1 机器人通用技术规范	21
4.2 机器人电子技术规范	错误! 未定义书签。
4.3 机器人机械技术规范	错误! 未定义书签。
4.4 其他技术规范	23
5. 比赛规则	25
5.1 安全规则	25
5.2 操作规则	26



5.3	强化改装规则	30
5.4	雷同机器人说明	31
5.5	异常状态说明	31
5.6	违规处罚说明	32
6.	声明	35
6.1	规则解释	35
6.2	免责声明	35
6.3	版权声明	错误! 未定义书签。

MAKE X



1. 赛事介绍

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情,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 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，14 岁-18 岁（2003 年 1 月 02 日至 2008 年 12 月 31 日内出生）的青少年均可通过官网进行报名，要求如下：

每支战队参赛选手数量在 2-8 人，指导教师 1-2 人，每支参赛队伍必须拥有一个参赛编号作为战队的唯一识别符号，参赛编号会在报名后自动生成。

2. 比赛名词

2.1 场地名词

场地元素：指组成比赛场地的所有部件，是场地地垫、场地框架、场地道具等元素的总称。

置物筐：放置在场地框架上的铁筐，用于放置比赛时使用的物品。

得分道具：所有可得分的道具的总称。

场地框架：使用扁铝和八棱柱拼接而成的场地架构。

地面：也称场地中比赛地图的地垫，指地垫上表面。

操作区：操控团队允许活动的区域。

阵地：比赛场地中本方机器人活动的区域。

比赛系统：为保证比赛的公平及秩序而开发的硬件和软件注册与报名

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。

参赛选手：注册报名并参与 2022 赛季 MakeX 机器人挑战赛 Premier 雷霆营救的参赛选手。

指导教师：注册报名并参与 2022 赛季 MakeX 机器人挑战赛 Premier 雷霆营救的指导教师。

战队：由注册报名并参与 2022 赛季 MakeX 机器人挑战赛 Premier 雷霆营救的参赛选手和指导教师组成。

联盟：由两支参赛战队组成的联盟。

联盟队长：组成联盟的两支战队指认一位场上选手为队长。

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 4 名观察手，分别来自同联盟的 2 支战队。

2.3 执裁名词

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或与指定区域或区域界线有接触。

完全离开：比赛道具或机器人的垂直投影完全不位于指定区域内。

直接接触：两物体表面任意一点存在实体接触，没有间隔。

3. 比赛内容

3.1 赛项故事背景

2022 赛季 MakeX Premier 的比赛主题为《雷霆营救》。现代医疗技术，因为 AI 技术的应用而飞快进步。当发生灾害时，医护和救援人员很难及时精确地深入受灾地区救援，并且容易造成二次伤害；人工智能在医疗领域大有可为：智慧的医疗问诊系统、智能手术机器人……能改善传统的医疗手段，极大提高医疗效率。即将登上赛场机智的青少年们，你们就是挑战未来科技的勇士，通过你们的大脑与双手，来一起创造一个更健康的未来吧！

3.2 比赛玩法简介

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。

比赛由自动控制、手动控制、强化改装和全力一搏四个阶段组成。比赛中，红蓝双方各派出两台机器人，使用普通/特效药剂将对方场地的病毒击倒得分；机器人也可以去识别乱序摆放在地面上的问诊报告，并按照正确的顺序摆放在本方阵地的问诊区上；机器人还可将病患送入本方阵地的手术室内。比赛结束时，裁判会计算相应分数，分数高的队伍获得比赛的胜利。MakeX 机器人挑战赛----雷霆营救比赛场地如下图所示：

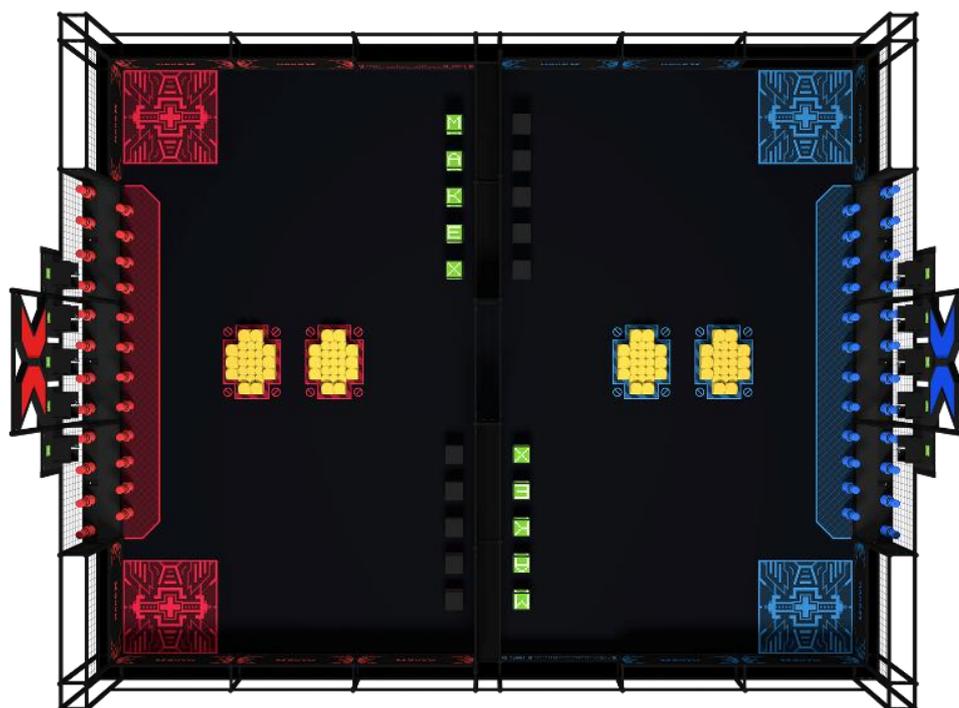


图 3.2 雷霆营救比赛场地图

3.3 比赛场地说明

2022 赛季 MakeX Premier 雷霆营救正式比赛场地整体尺寸为 5400x6640 mm。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任务。

场地的区域分布如下图所示：

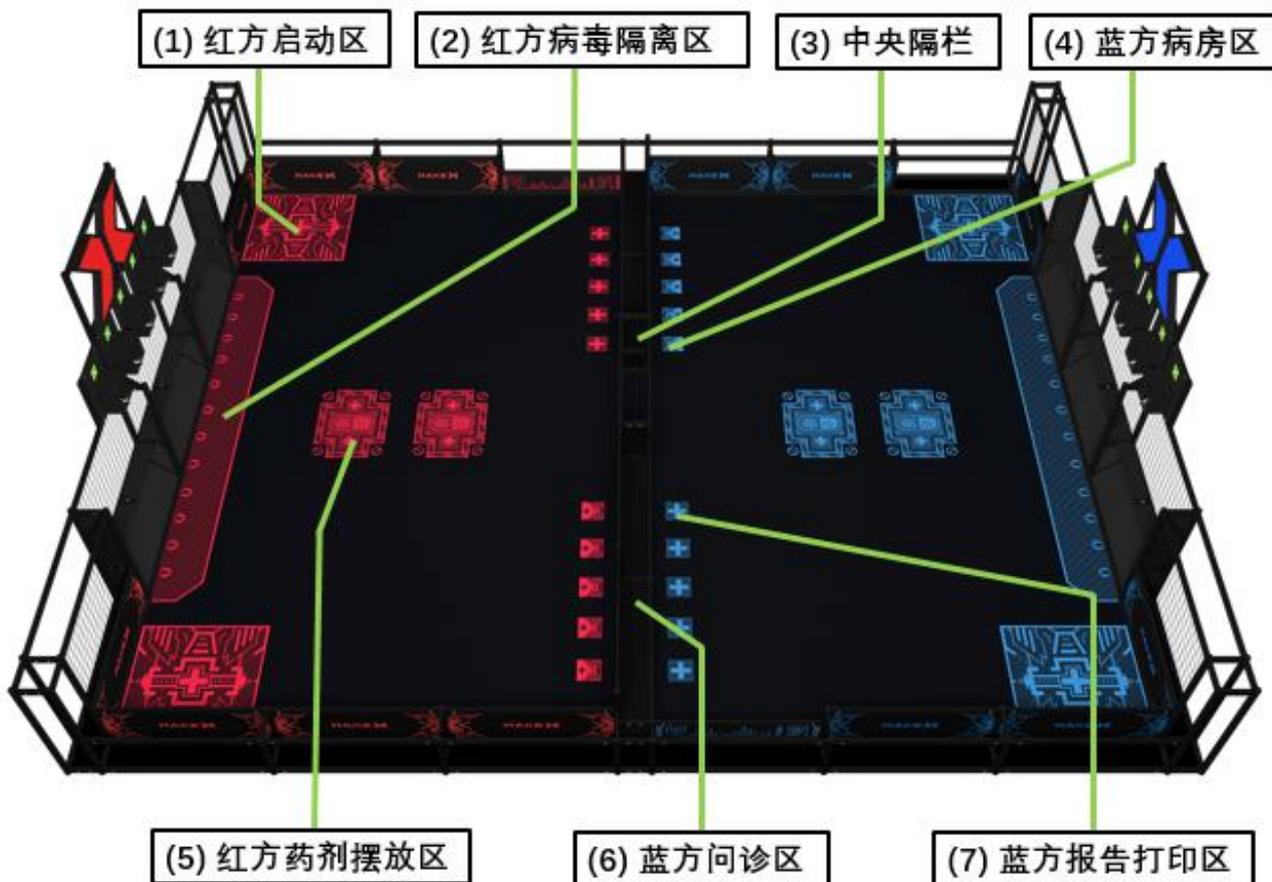


图 3.3-1 场地区域轴侧图

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, 其外框尺寸为 800x800mm。机器人须从启动区出发开始比赛。

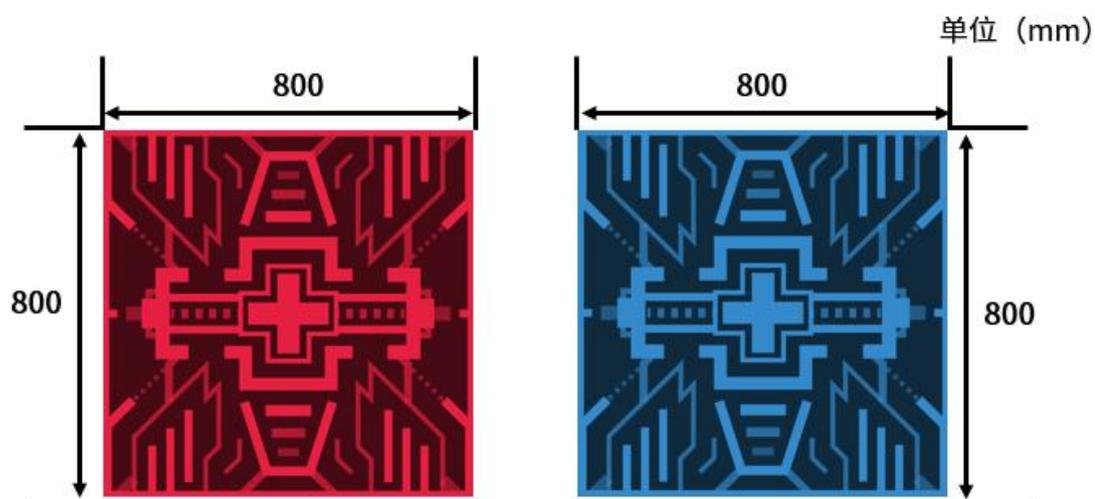


图 3.3-2 启动区俯视尺寸图

病毒隔离区

病毒隔离区位于场地的两端, 由一个双层的框架和框架上方的 5 个代表着手术室的方形槽组成。比赛开始前上层框架放置有 12 个位置固定的红/蓝色球瓶; 下层阴影部分内放置有 12 个位置固定的红/蓝色球瓶。病毒隔离区的背板、底板



为 PVC 材质。病毒隔离区阴影部分如下图所示:

图 3.3-3 病毒隔离区俯视尺寸图

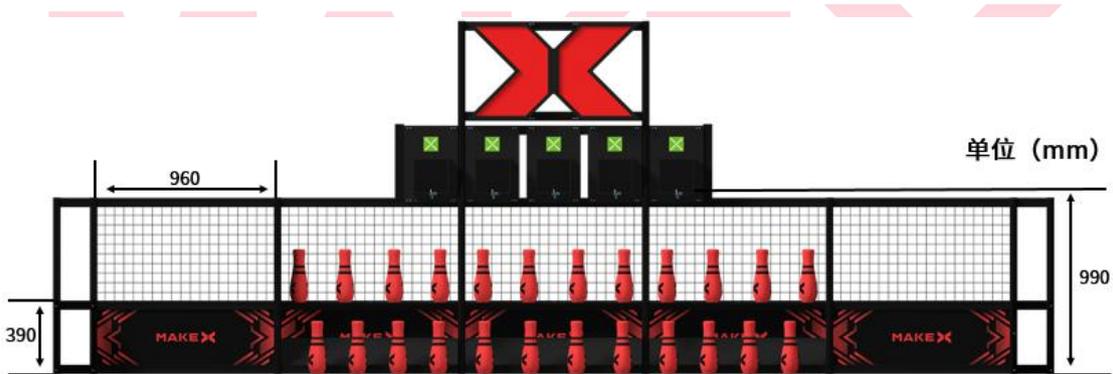
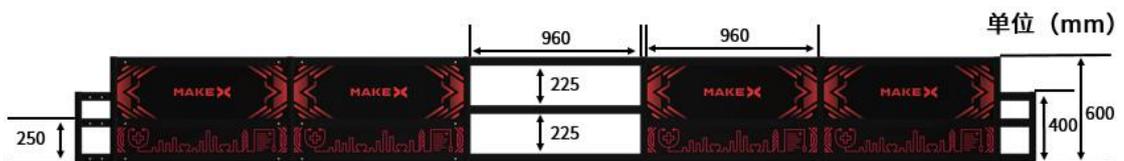


图 3.3-4 病毒隔离区前视尺寸图

中央隔栏

中央隔栏位于场地中央, 起间隔红蓝双方阵地的作用。中央隔栏由扁铝、铝制八棱柱, 亚克力板和 PVC 板搭建而成。中央隔栏的中部是镂空的, 但有一根



扁铝间隔镂空部分。



图 3.3-5 中央隔栏尺寸图

病房区

病房区位于中央隔栏前, 由 5 个边长为 150mm 的方框组成。在比赛开始前, 方阵地各有 5 个黑色方块将被放置在病房区。

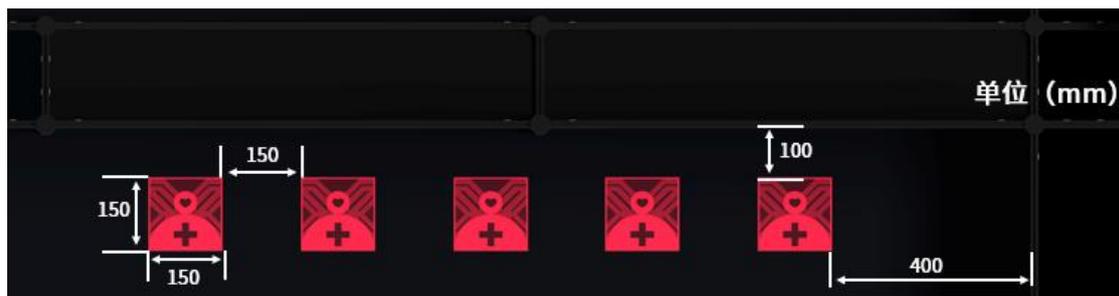
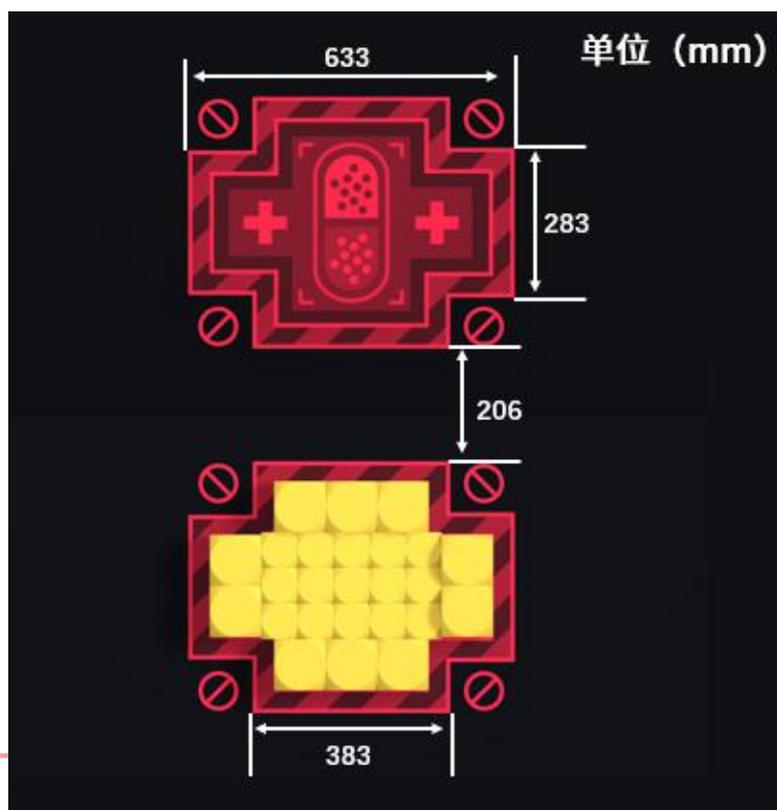


图 3.3-6 病房区尺寸图

药剂摆放区

药剂摆放区位于本方阵地的中央, 为摆放分别代表着普通/特效药剂的小型/大型攻击方块的区域。每方阵地各有 2 个药剂摆放区, 每个药剂摆放区会分别摆



有 15 个小型攻击方块和 10 个大型攻击方块, 初始摆放方式与区域的尺寸如下图所示:

图 3.3-7 药剂摆放区尺寸图

问诊区

中央隔栏左侧(本方操作手的视角方向)的平台为问诊区, 选手须将代表着问诊报告的字母方块按照正确的顺序摆放在问诊区上。

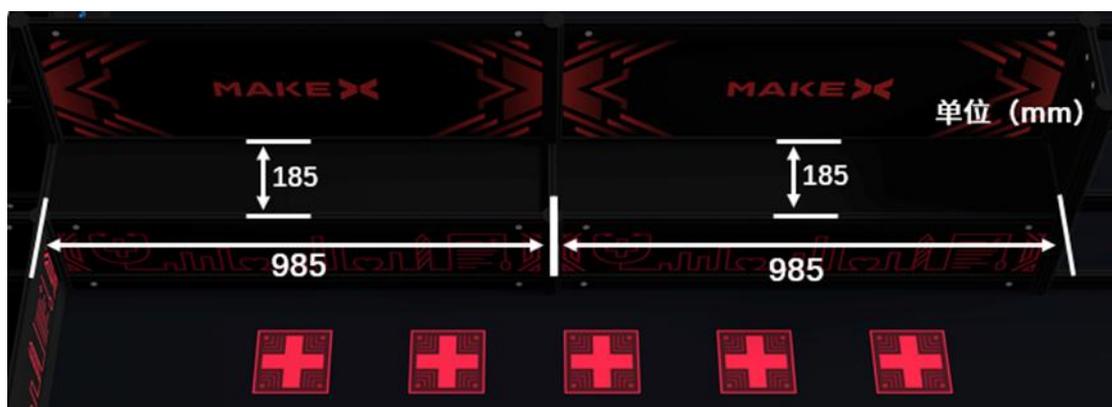
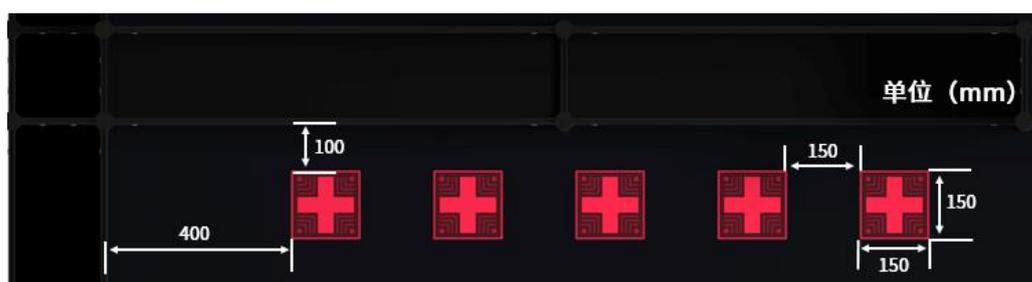


图 3.3-8 问诊区尺寸图

报告打印区

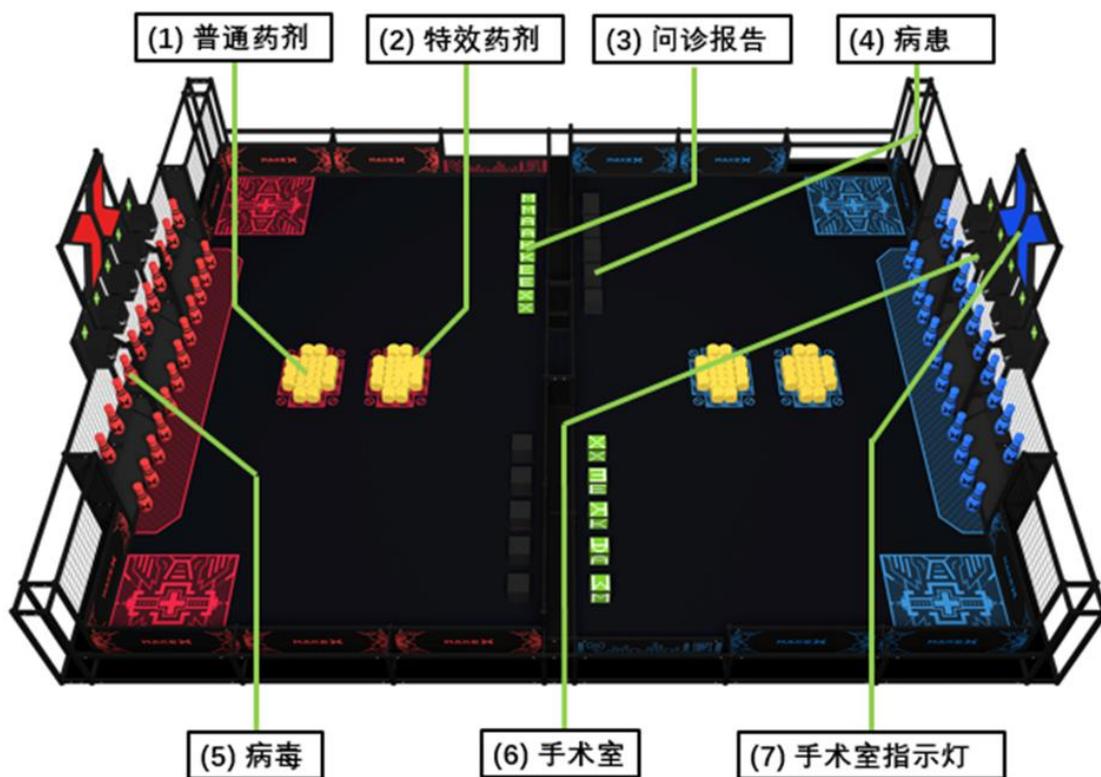
报告打印区位于中央隔栏前, 由 5 个边长为 150mm 的方框组成。在比赛开



始前, 字母方块将会被分别放置在这 5 个方框上。

图 3.3-9 报告打印区尺寸图

3.4 比赛道具说明

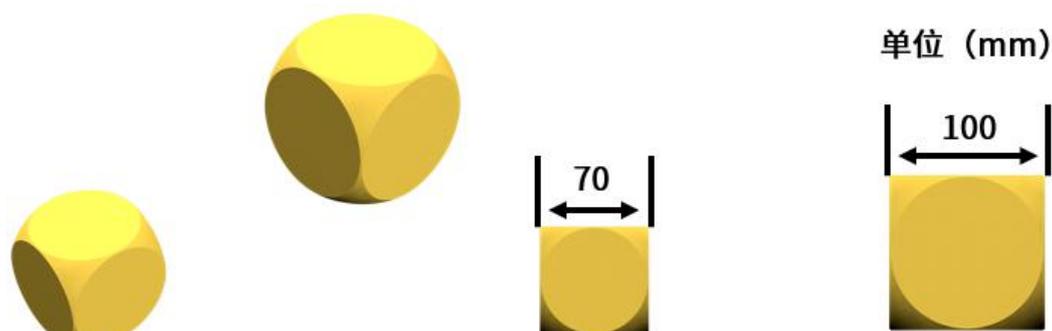


比赛开始前道具初始摆放位置如下图中所示。

图 3.4-1 场地道具初始摆放位置图

普通药剂/特效药剂

场地中边长为 70mm 的小型攻击方块和边长为 100mm 的大型攻击方块分别代表普通药剂和特效药剂。攻击方块的形状一致，材质为 EVA。每方阵地上各放置 30 个小型攻击方块和 20 个大型攻击方块，被平均摆放在每方的 2 个药

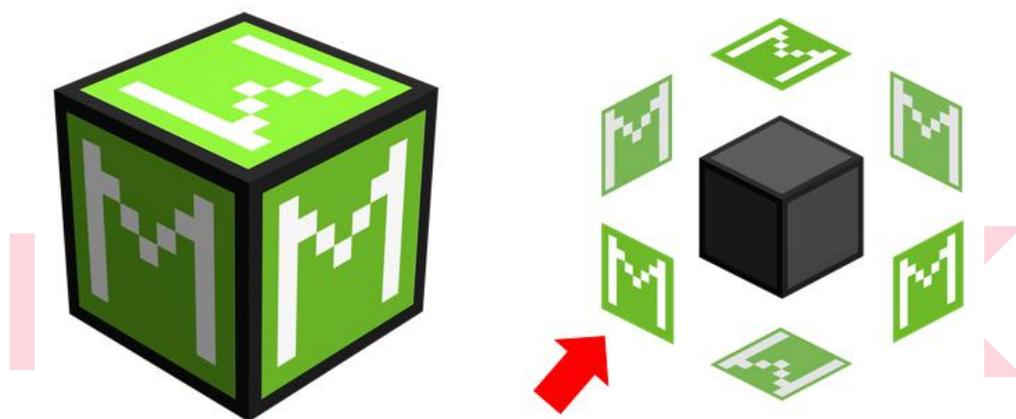


剂摆放区中。攻击方块均允许被机器人抛射。(注:所有的攻击方块允许有 $\pm 2\text{mm}$ 的公差)

图 3.4-2 小型/大型方块示意图

问诊报告

场地中边长为 150mm 的字母方块代表问诊报告,其材质为 EVA。场地上共有 10 个字母方块,每方阵地的报告打印区内各放置 5 个,分别印有【M】【A】【K】【E】【X】字母。每个字母被印在字母方块的 6 个外表面上,比赛开始前

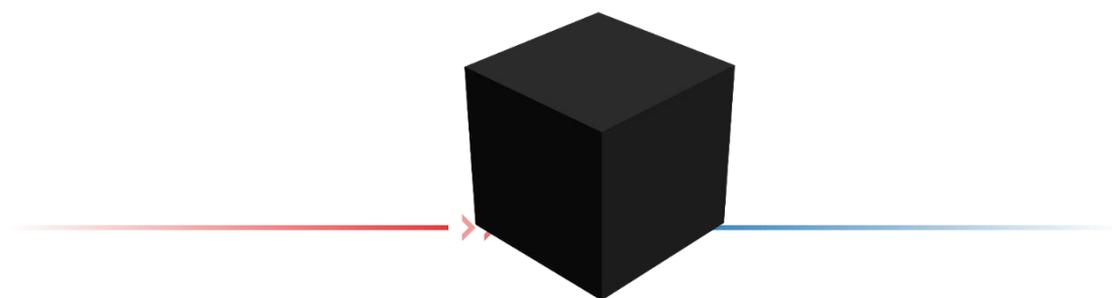


朝向本方球瓶的那一面如下图箭头所示。机器人需识别字母方块,并按正确的顺序摆放在问诊区上。(注:所有的字母方块允许有 $\pm 5\text{mm}$ 的公差)

图 3.4-3 字母方块示意图

病患

场地中的黑色方块代表病患,其尺寸和材质与字母方块一致,边长为 150mm,材质为 EVA。场地上共有 10 个黑色方块,每方阵地的病房区内各放置 5 个。机器人需在全力一搏阶段将黑色方块送去代表手术室的方形槽治疗。(注:所有的



黑色方块允许有 $\pm 5\text{mm}$ 的公差)

图 3.4-4 黑色方块示意图

病毒

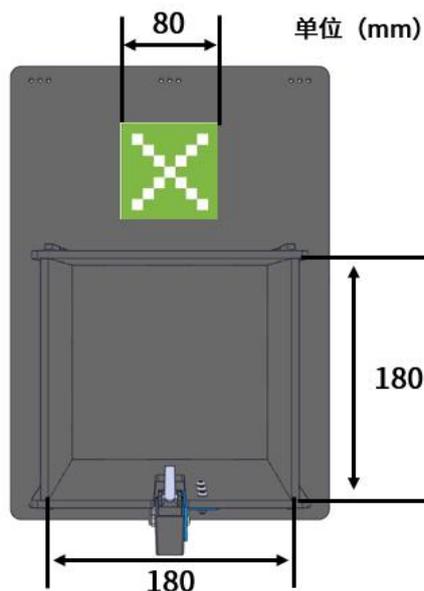


病毒隔离区内的球瓶代表着病毒,每方阵地中各有 24 个红色或者蓝色球瓶。球瓶为 EVA 材质,高 290mm,底部直径 70mm,最大直径 100mm。机器人需利用攻击方块将病毒击倒。(注:所有的球瓶允许有 $\pm 10\text{mm}$ 的公差)

图 3.4-5 球瓶示意图

手术室

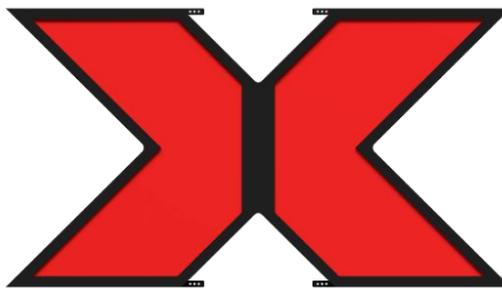
场地中悬挂在球瓶上方的方形槽代表手术室。场地上共有 10 个方形槽,每方阵地各 5 个。方形槽为亚克力板拼接而成,其槽内尺寸为 180x180mm。每个方形槽的背板上均粘有尺寸为 80x80mm 的字母【X】贴纸,位于槽顶的上方,以便视觉识别。方形槽的槽底设有限位开关,选手须考虑到限位开关的凸起部分,



槽底的上表面距离地面 990mm。（注：所有的方形槽允许有 $\pm 0.5\text{mm}$ 的公差，但选手仍须考虑由安装产生的误差）

图 3.4-6 方形槽示意图

手术室指示灯



场地上的灯箱代表手术室指示灯。每方阵地各有 1 个灯箱被安装在方形槽的上方，与方形槽组成一个自动化装置。当所有的黑色方块都被插入到方形槽中，灯箱将被点亮。（注：只有在 MakeX 机器人挑战赛组委会主办的标准比赛中会使用灯箱，部分地区积分赛不会设有灯箱，但并不影响计分）

图 3.4-7 灯箱示意图

（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。）

3.5 比赛任务说明

自动控制阶段

自动控制阶段时长为 30 秒。

在选手将机器人放入启动区后，将抽取道具卡决定在报告打印区内字母方块

的初始摆放顺序，摆放顺序确定后，选手不得再接触机器人。

为了保证比赛的公平性，在比赛开始前的 5 秒倒计时阶段，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得分：

(1) 机器人通过识别地面上乱序摆放的字母方块，并将字母方块以正确的顺序（【M】 【A】 【K】 【E】 【X】）摆上本方问诊区上得分；

(2) 机器人通过收集己方场地内的小型/大型攻击方块，来击倒对方病毒隔离区内的球瓶获得分数。

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，比赛系统会统一切断机器人电源，裁判进行得分统计。

自动控制阶段结束后，参赛选手必须与裁判核对自动阶段分数，并在裁判示意下拿起手柄准备手动阶段比赛。

由于场地照明方式与每支队伍的比赛时间段不同，赛前队伍需对传感器进行合适的安装与调试。组委会不保证场地环境绝对不变。随着比赛的进行，现场的环境会发生变化。

手动控制阶段

手动控制阶段时长为 90 秒。

完成自动控制阶段的分数核算与状态检测后，比赛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统一通电。时长 90 秒手动控制阶段正式开始，此阶段操作手可通过手柄操控机器人完成任务。

手动控制阶段中，机器人可继续收集场地内的小型/大型攻击方块并击倒对

方球瓶来获得分数，还可通过操控机器人将自动阶段中未完成的字母方块按正确顺序摆放在本方问诊区上。

手动控制阶段即将结束时，比赛系统会倒计时 5 秒，倒计时结束后，比赛系统将切断机器人电源并直接进入强化改装阶段。

强化改装阶段

强化改装阶段时长为 60 秒。

当手动控制阶段结束后，强化改装阶段直接开始。选手可将回到启动区的机器人移至场外进行强化改装。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。

全力一搏阶段

全力一搏阶段时长为 90 秒。

待场上参赛选手准备就绪，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，操作手通过手柄操控机器人完成任务。

全力一搏阶段除可以继续击打对方场地的球瓶或按照正确顺序摆放字母方块到本方问诊区上外，机器人还可通过识别方形槽背板上的字母贴纸，精准地确定位置，利用视觉识别半自动插入黑色方块或手动控制机器人插入黑色方块完成得分。

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

3.6 状态判定

边界状态判定

E07. 在比赛全程中，当机器人或道具与区域边界的位置状态不是非常清晰时，可参考以下状态判定：



球瓶直立状态判定

E08. 球瓶正常直立状态时，球瓶底面完全接触病毒隔离区下层阴影部分或病毒隔离区上层底板上表面。

病毒隔离区球瓶状态判定

E09. 初始位置在病毒隔离区上层的球瓶，只有完全脱离上层框架底板上表面，且未在病毒隔离区下层阴影部分处于直立状态，才会被视为击倒状态，直立、倾斜、倚靠上层框架等状态均被视为未被击倒状态。

E10. 初始位置在病毒隔离区框架上层的球瓶，如果完全脱离上层框架底板上表面后，在病毒隔离区下层阴影部分处于直立状态，均被视为未被击倒状态。

E11. 初始位置在病毒隔离区框架下层的球瓶，如果未处于直立状态，出现倒地、倾斜、倚靠、完全离开病毒隔离区下层阴影部分等不同状态，在比赛结束时，均被视为被击倒状态。

E12. 若本方任一球瓶完全离开病毒隔离区下层的阴影部分，且完全脱离上层框架底板上表面，该球瓶均被视为被击倒状态。

E13. 若在裁判计时时，只要球瓶和机器人仍存在直接接触（比如球瓶倚靠在机器人上），均被视为被击倒状态。

机器人进入启动区状态判定

E14. 比赛开始前机器人投影面应完全进入启动区内。

E15. 手动控制阶段结束前，如果参赛选手需要改装机器人，机器人的子系统一部分进入启动区即可。

E16. 全力一搏阶段开始时，机器人子系统一部分进入启动区即可。

字母方块完成状态判定

在裁判进行得分统计时，字母方块须同时满足下列 4 条判定，才可被视为有效得分状态。

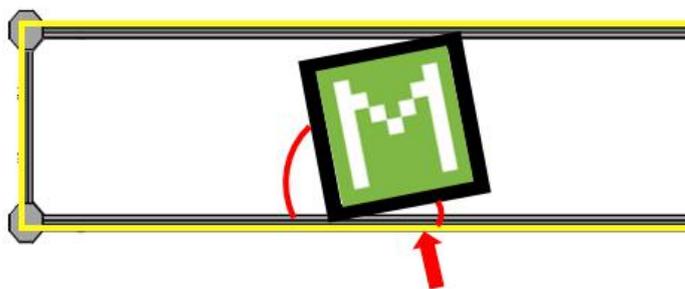
E17. 在本方平台上，字母方块的投影面须完全进入平台，且字母方块必须与平台上表面直接接触，平台的范围如下图黄色方框所示。



E18. 字母方块的底面可为方块 6 个面中的任意一面，但朝向本方球瓶的那一面的字母必须以正确形式呈现，即每个字母须呈现为以下形式：



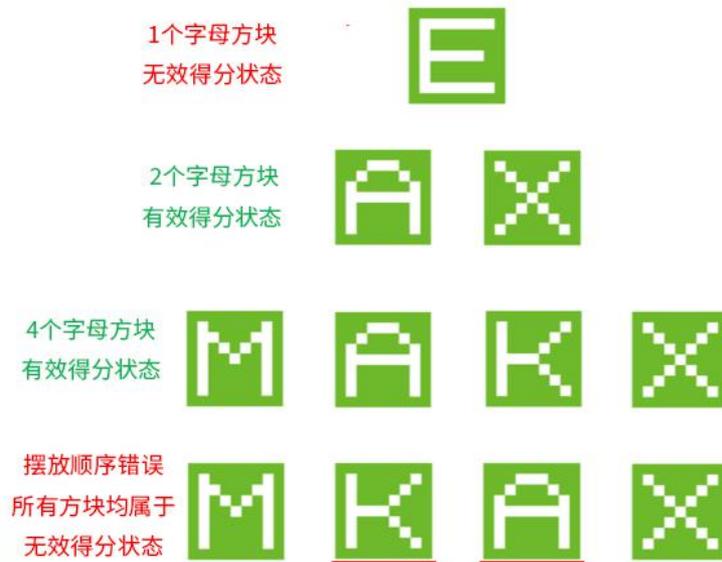
字母方块底边与平台边缘夹角较小的那一面为朝向本方球瓶的那一面，如下图红色箭头所指：



E19. 字母方块的数量在 2 个或以上，己方的字母方块按照从左到右（靠近中央隔栏侧边的为左，靠近中央隔栏中部为右）以【M】【A】【K】【E】【X】的顺序摆放在本方平台上。完全进入本方平台并以正确形式呈现的字母方块只须符合【M】【A】【K】【E】【X】的先后顺序即会被视为满足有效得分判定。

如果完全进入本方平台并以正确形式呈现的字母方块数量只有 1 个，或出现了错误的排序，则所有的字母方块都会被视为无效得分状态。

E20. 在裁判计时时，机器人与字母方块不存在直接接触。如机器人与字



母方块存在直接接触，则该字母方块会被视为无效得分状态。

黑色方块完成状态判定

在裁判统计得分时，黑色方块须同时满足下列 2 条判定，才可被视为有效得分状态。

E21. 黑色方块须在不借助外力的情况下停留在方形槽内。

E22. 在裁判计时时，机器人与黑色方块不存在直接接触。如机器人与黑色方块存在直接接触，则该黑色方块会被视为无效得分状态。

3.7 比赛计分细则

裁判在自动控制阶段结束后统计自动得分，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

E23. 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，每个得 20 分：

(1) 初始位置处于病毒隔离区下层的红/蓝色球瓶为击倒状态；

(2) 初始位置处于病毒隔离区上层的红/蓝色球瓶与上层隔板上表面不存在任何接触，且未在病毒隔离区下层阴影部分内处于直立状态；

(3) 球瓶与机器人存在接触。

E24. 字母方块相关得分：在自动控制阶段结束时，在中央隔栏本方平台上的字母方块如果处于有效得分状态，则每个字母方块得 60 分；如果本方 5 个字母方块能同时处于有效得分状态，将会获得额外的 50 分奖励分。

手动得分

E25. 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，每个得 20 分：

- (1) 初始位置处于病毒隔离区下层的红/蓝色球瓶为击倒状态；
- (2) 初始位置处于病毒隔离区上层的红/蓝色球瓶与上层隔板上表面不存在任何接触，且未在病毒隔离区下层阴影部分内处于直立状态；

(3) 球瓶与机器人存在接触。

E26. 字母方块相关得分：在全力一搏阶段结束时，如果本方 5 个字母方块能同时处于有效得分状态，将会获得 200 分的完成分。

E27. 黑色方块相关得分：在全力一搏阶段结束时，在方形槽中的黑色方块如果处于有效得分状态，则每个黑色方块得 80 分；如果本方 5 个黑色方块能同时处于有效得分状态，将会获得额外的 50 分奖励分。

E28. 自动得分=球瓶得分+字母方块得分-联盟违规扣分。自动得分在自动控制阶段结束后进行计分。

E29. 手动得分=球瓶得分+字母方块得分+黑色方块得分-联盟违规扣分。手动得分在全力一搏控制阶段结束后进行计分。

E30. 总得分=自动得分+手动得分。

3.8 单场比赛流程图

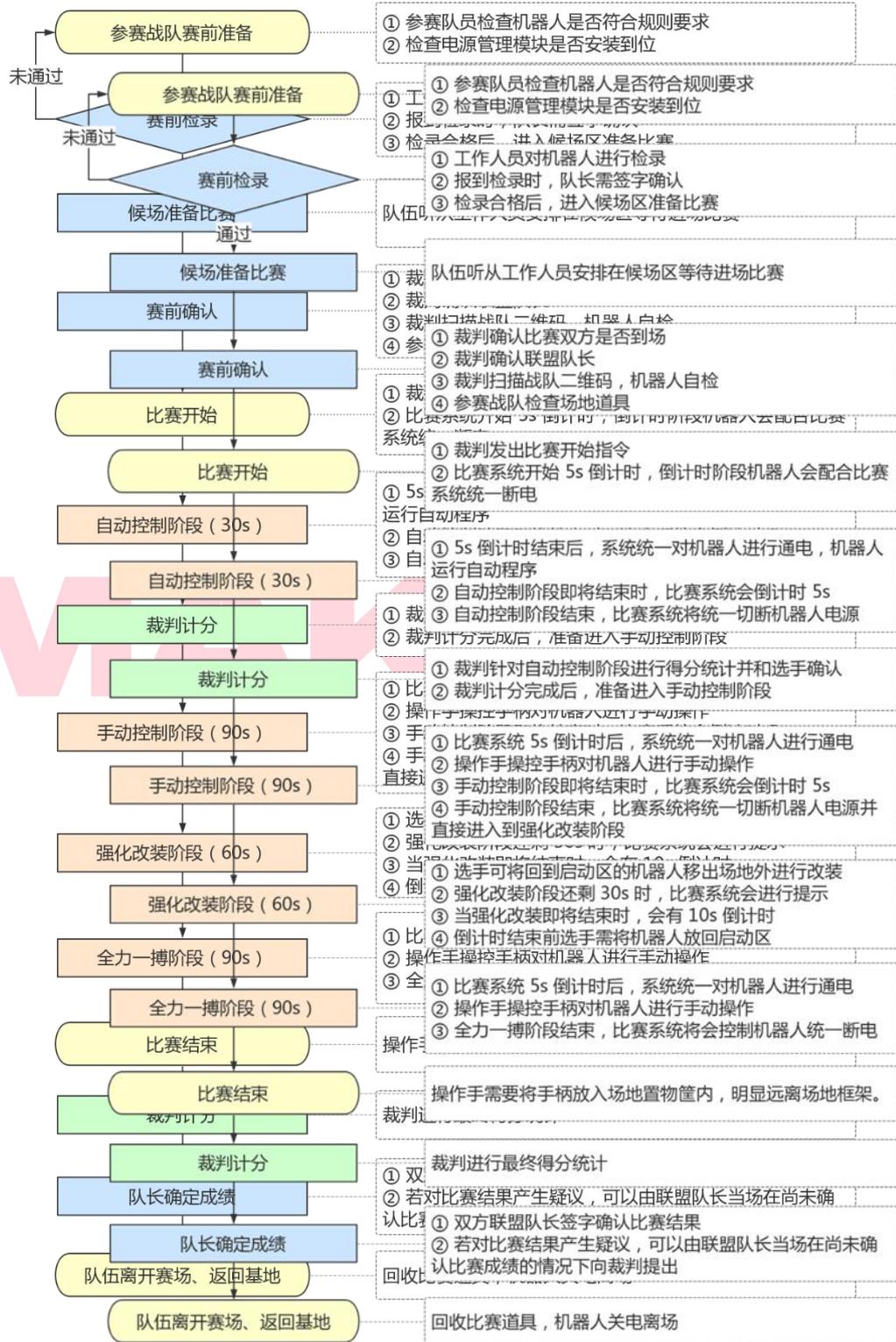




图 3.8 单场比赛流程图

4. 技术规范

参加 2022 赛季 MakeX Premier 雷霆营救参赛战队，在设计机器人时应当遵守并符合以下技术规范。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和制作。

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其数量、尺寸和质量提出规范要求。

机器人子系统

T15. 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。

T16. 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。

T17. 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。

T18. 若一个子系统可完成多个子系统的功能，将其视为等级较高的子系统。子系统等级由高到低依次为：子系统一、子系统二、子系统三。

机器人数量

T19. 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。

T20. 若因零部件故障（如车轮，电机等）导致的同一零部件更换行为，

不属于更换子系统。

T21. 参赛战队在比赛中，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。

T22. 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通过机械零件可靠连接。

机器人尺寸

T23. 机器人的尺寸由长宽高进行定义。参赛战队机器人在地面的垂直投影不得超出指定尺寸方形区域且高度不超过指定尺寸，认为符合机器人尺寸规范。机器人高度指从地面开始测量到机器人结构距离赛场水平面最远处的垂直距离。

T24. 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。

T25. 最大初始尺寸指机器人在正式比赛的强化改装阶段前的最大延伸尺寸，机器人在强化改装阶段前的尺寸不得超过最大初始尺寸限制。

T26. 最大改装尺寸指机器人在正式比赛的强化改装阶段后的最大延伸尺寸，机器人在强化改装阶段后的尺寸不得超过最大改装尺寸限制。

T27. 若机器人使用柔性材料（包括但不限于扎带，胶带，泡沫块及队伍编号牌等），在测量机器人尺寸时，柔性材料须在不受外力影响下符合机器人尺寸规范。

	要求	说明
最大初始尺寸	800mm (长) 800mm (宽) 800mm (高)	1.高度不得超过 800mm，在地面的垂直投影不得超出 800x800mm 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。 3. 检录时，参赛战队需展示机器人的最大尺寸状态，并以此状态进行检录。
最大改装尺寸	800mm (长) 800mm (宽) 不限 (高)	1.高度不做限制，在地面的垂直投影不得超出 800x800mm 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。 3. 检录时，参赛战队需展示机器人的最大尺寸状态，并以此状态进行检录。

机器人重量

T28. 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、三重量总和，不含比赛场地道具）。

T29. 机器人重量不大于 20 KG。

4.2 其他技术规范

非电力系统

非电力能源指除电能以外，为机器人运动提供能量的来源。

T30. 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：

- 机器人或机器人零部件重心高度的变化所储存的能量；
- 机器人零件形变所储存的能量；
- 压缩气体所储存的能量。

发声发光装置

T31. 机器人不允许使用任何电子发声器件，电机及主控本身自带的蜂鸣器除外。

T32. 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、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。

T33. 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。

T34. 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。

T35. 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。

T36. 若参赛战队使用教学用激光笔改装成为激光瞄准器，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

T37. 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。

T38. 战队编号印刷字体需为微软雅黑字体、黑色加粗、130 字号。

T39. 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。

T40. 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。

T41. 不符合编号要求的机器人不得上场参加比赛。

T42. 队伍可采用组委会提供的战队编号样式基础版作为战队编号设置，详细资料可到官方资料库下载，示例图如下：



图 4.3-4 战队编号示意图

5. 比赛规则

5.1 安全规则

危险的结构

R34. 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。

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

破坏或污染场地

R35. 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,裁判有权判定其不安全或已经破坏了比赛场地。

- ⊙ 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,再次违规将被判取消比赛资格。

R36. 若场地出现被污染的情况,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。

- ⊙ 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。再次违规将被判取消比赛资格。

破坏其它机器人

R37. 机器人在任何时候,裁判有权判定其不安全或已经破坏了比赛场地上的其他机器人。

- ⊙ 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

R38. 比赛过程中,机器人的任何部分均不得超出场地边界。

- ⊙ 如果出现机器人接触比赛边界之外的地面及物体,则该机器人在剩下的时间内被判禁用,再次违规将被判取消比赛资格。

使用违规的材料

- R39. 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）；
 - 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；
 - 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。

其他不安全因素

- R40. 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。
- ⊙ 若裁判判定机器人处于不安全状态，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。再次违规将被判取消比赛资格。

5.2 操作规则

操控团队

- R41. 每个参赛战队派出 1 名操作手和 2 名观察手。每方联盟中包含 2 名操作手和 4 名观察手，指认其中 1 人为联盟队长。
- R42. 每场比赛由双方联盟操作手操控机器人完成任务。
- R43. 本方操作手与观察手在比赛期间可自由交换角色。

参赛选手要求

- R44. 在备赛、调试机器人、上场比赛等环节，参赛选手须佩戴护目镜。
- R45. 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。
- R46. 在备赛、调试机器人、上场比赛等环节，参赛选手应穿不露出脚趾的鞋进入场地。

参赛选手站位

R47. 参赛选手在比赛过程中的活动范围须在操作区内，如下图所示（实际操作区大小视比赛现场情况而定）：

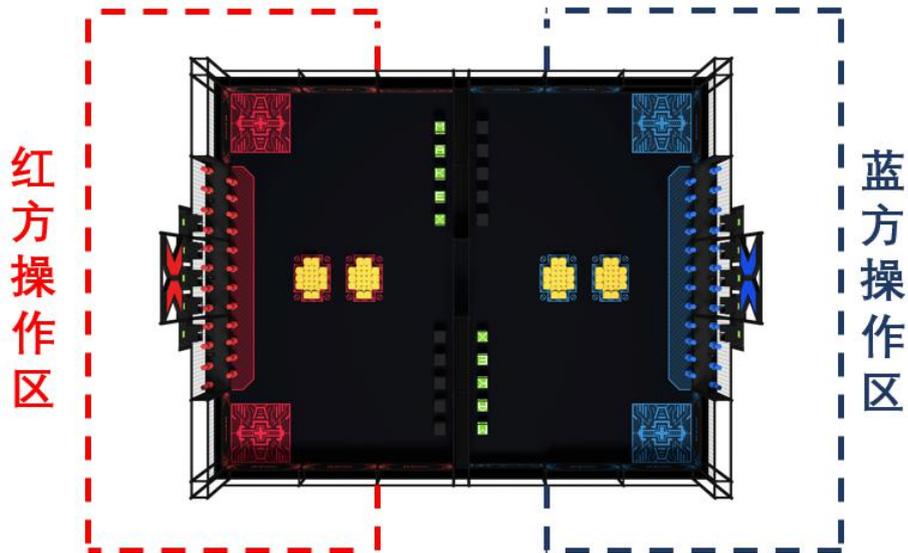


图 5.2 参赛选手操作区示意图

- ⊙ 犯规方将被判警告，两次违规将被判违例。

不遵守比赛要求

R48. 参赛选手在比赛场地不遵守比赛要求。

- ⊙ 两次违规将被判违例。

比赛中替换场上选手

R49. 在比赛过程中不允许场外选手替换场上操作手与观察手。

- ⊙ 犯规方将被判红牌。

淘汰赛相关规则

R50. 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。

无线电干扰

R51. 除比赛允许使用的电子通讯设备外，不得允许参赛选手携带其他电子通讯设备进入比赛场地（手机、对讲机、其他无线网路设备等）。

- ⊙ 犯规方将被判违例，两次违规将被判黄牌。

提前开始比赛

R52. 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

R53. 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

R54. 除强化改装阶段外，参赛选手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、参赛选手挪动机器人等情况。因攻击方块等道具的正常运动飞出场外发生接触的，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。

身体伸入场地影响比赛进行

R55. 比赛过程中操控团队应保持身体任意部分的投影面在场地之外，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。

自动控制阶段使用遥控器控制

R56. 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。

- ⊙ 犯规方将被判红牌。

操控被禁用的机器人

R57. 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

R58. 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。

机器人在比赛过程中不符合规范

R59. 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**。

将场地元素转移至场地外

R60. 机器人不可将场地元素或机器人零部件（除小型/大型攻击方块外）移出场地。（如抛射字母方块、黑色方块以及球瓶等场地元素将会触犯此规则）。在比赛过程中抛射出场地外的场地元素不可再放回场地。

- ⊙ 违规将被判**违例**。

将不允许抛射的场地元素转移至对方场地

R61. 机器人不可将场地元素或机器人零部件（除小型/大型攻击方块外）转移至对方场地。（如字母方块、黑色方块以及球瓶等场地元素将会触犯此规则）。

- ⊙ 犯规方将被判**黄牌**。

恶意破坏对方字母方块任务

R62. 本方机器人均不允许通过机器人任意子系统干扰或破坏对方已经摆在问诊区的字母方块（不包括用攻击方块间接击落对方的字母方块）。

- ⊙ 犯规方将被判**红牌**。

场地元素难以与机器人分离

R63. 机器人的设计要求能够轻易的将比赛元素从任意抓取、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，机器人还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

R64. 比赛过程中，不得整个底盘通过隔栏镂空部分进入对方区域，该规则不判罚机器人投影面和部分车轮、底盘进入对方区域的机器人。

- ⊙ 犯规方将被判**黄牌**。

限制对方机器人移动

R65. 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**。

R66. 因为机器人部分本体或子系统一进入到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，警告双方机器人尽快分离。

- ⊙ 犯规方将被判**违例**，情节恶劣者将被判**黄牌**。

违规指导

R67. 在比赛全过程中，除参赛战队成员外任何的相关人员，包括但不限于

选手的家长或者指导教师,均不得通过任何方式进入赛场区并进行任何形式的指导。

- ⊙ 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

R68. 比赛进行过程中参赛选手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。

- ⊙ 两次违规将被判**违例**。

过分为行

R69. 当操控团队、观赛参赛选手及指导教师出现包括但不限于不礼貌的行为、严重影响比赛场地和秩序、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;对裁判、工作人员、对方指导教师和选手有不文明的行为;反复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

R70. 在参与技术分享、机器人展览、观察比赛等活动中,参赛选手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

机器人未进入启动区

R71. 手动控制阶段结束时,机器人需回到启动区,选手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

R72. 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

R73. 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。机器人上携带的攻击方块不在本规则的限制内,选手无需移除机器人上携带的攻击方块,但不可以将已经抛出场地的攻击方块放入到机器人内;若机器人携有其他场地元素,则不可再放回到场地内;若携带有得分道具,则得分道具视为失效,给对方战队加相应分数。

- ⊙ 犯规方将被判**违例**。

强化改装阶段结束时机器人未进入启动区

R74. 机器人应在强化改装阶段结束前放入本方场地启动区内。

- ⊙ 犯规方机器人将被判**禁用**。

改装后机器人与检录状态不符

R75. 强化改装阶段后的机器人应符合参赛检录时该机器人强化改装状态。

- ⊙ 犯规方将被判**红牌**。

5.4 雷同机器人说明

R76. 总决赛级别比赛,禁止两台及两台以上相似度极高的战车同时参赛,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。总决赛以下级别比赛,不设置雷同车查验环节。

- ⊙ 裁定战车雷同后,战车须进行整改,直到通过检录,否则将**无法获得比赛资格**。

5.5 异常状态说明

当以下异常情况发生时,裁判有权暂停比赛,并按照相应方式进行处理:

安全隐患

E31. 赛场内出现关于场地、参赛选手和机器人的安全隐患。

不可控技术原因

E32. 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

E33. 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。

非正常操作导致场地元素改变

E34. 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。

重赛决定说明

E35. 重赛将由裁判长慎重决定，主要原因可能是现场工作人员、比赛系统、现场控制或场地本身的失误。

E36. 自动控制阶段的暂停，为保证公平，将会造成重赛。

E37. 参赛战队的自身原因导致的问题，如电量不足、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。

继续比赛

E38. 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。

弃赛

E39. 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

E40. 裁判给予参赛战队的口头警告，并且要求参赛战队停止违反规则，并服从裁判指示。在此期间，比赛计时将不会停止。

违例

E41. 裁判在发现参赛战队做出相应违例现象后，立即向该参赛战队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。

黄牌

E42. 是指某方参赛选手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，将受到联盟当场得分 60 分的处罚。

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

E43. 是指某方参赛选手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。

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

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，参赛选手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



E44. 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、季军争夺战及冠军争夺战中，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。

MAKE X

6. 声明

2022 赛季 MakeX 机器人挑战赛《MakeX Premier 雷霆营救规则手册》的最终解释权归 MakeX 机器人挑战赛组委会所有。

6.1 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。

6.2 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 2022 MakeX 机器人挑战赛的参赛师全体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。

(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。

附录 1: 赛事资源获取

赛事资料包括但不限于赛事手册、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、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。

MAKE X



附录 2：机器人自检表

MakeX Premier 机器人自检表（雷霆营救）			
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延伸至极限状态之尺寸。</p> <p>机器人在比赛开始时的初始尺寸要求为：800mm（长）x 800mm（宽）x 800mm（高）。</p> <p>机器人在强化改装后，再次启动前的初始尺寸要求：800mm（长）x 800mm（宽）x 不限（高）。</p>	
2	机器人重量	每个机器人不可超过 20kg（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）等在使用应保证安全。	
7	人员安全	参赛选手佩戴护目镜；留长发者扎起；参赛选手禁止穿露脚趾的鞋进入场地。	

8	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。	
9	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。	
10	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。	
11	干扰	不能干扰其他机器人的电子和传感器。	
12	战队编号	战队编号印刷字体需为微软雅黑字体、黑色加粗、130 字号且背景色为浅色。	
13	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。	
14	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 3：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
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	机器人破坏了比赛场地将被判禁用，两次违规将被判取消比赛资格。				✓	✓
	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。				✓	✓
	破坏其它机器人	机器人破坏了其它机器人将被判禁用，两次违规将被判取消比赛资格。				✓	✓
	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。				✓	✓
操作规则	参赛选手离开指定操作区	参赛选手在比赛过程中的活动范围须在操作区内。	✓				
	不遵守比赛要求	参赛选手在比赛场地不遵守比赛要求	✓				



比赛过程中替换场上选手	比赛过程中不允许场外第三人替换场上操作手与观察手。			✓		
淘汰赛三局比赛之间超出 5 分钟调试时间	淘汰赛三局比赛中, 每局比赛结束后, 战队联盟有 5 分钟的调试时间, 不得超时。	✓				
携带电子通讯设备进入场地	二次违规可出示黄牌处罚。	✓	✓			
提前开始比赛	二次违规将判黄牌	✓	✓			
延迟结束比赛	还要扣除相应得分。	✓				
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。			✓		
操控被禁用的机器人	机器人在被禁用后, 操控团队不得继续控制车辆。	✓	✓	✓	✓	✓
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。	✓	✓			
机器人在比赛过程中不符合规范	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。因被对手抛射攻击方块击中, 导致机器人尺寸超出比赛尺寸限制除外。			✓		
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。		✓			
恶意破坏对方字母方块任务	本方机器人均不允许通过机器人任意子系统干扰或破坏对方已经摆放在问诊区的字母方块 (不包括用攻击方块间			✓		



	接击落对方的字母方块)。						
场地元素难以从机器人移除	反复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。		✓	✓			
限制对方机器人移动	故意限制对方的将受到惩罚	✓	✓	✓	✓	✓	
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; 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。	✓	✓	✓	✓	✓	
违规指导	首次给予警告, 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。	✓	✓	✓	✓	✓	
不文明参与	在参与技术分享、机器人展览、观察比赛等活动中, 参赛选手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。						✓



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。	✓				
	改变场内比赛元素	从机器人取下的比赛元素不能再回到场地里（攻击方块除外）。	✓				
	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。			✓		
雷同机器人说明	出现雷同机器人	禁止两台及两台以上相似度极高的战车同时参赛，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。					✓

MAKE X

附录 4：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°C 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°C 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。

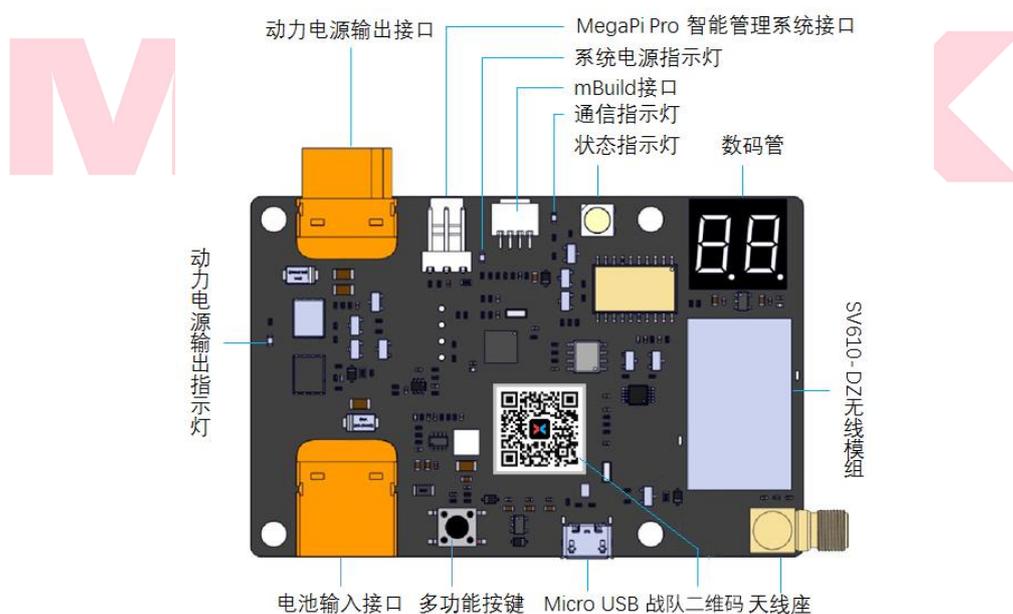
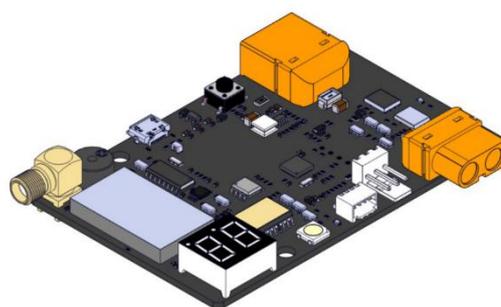
MAKE X

附录 5：电源管理模块

电源管理模块介绍

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）。

注：选手须确保自动程序能在自动阶段时长内执行完毕，否则将无法在自动阶段结束后及时切换至手动程序。

使用语句块：



使用 Python：



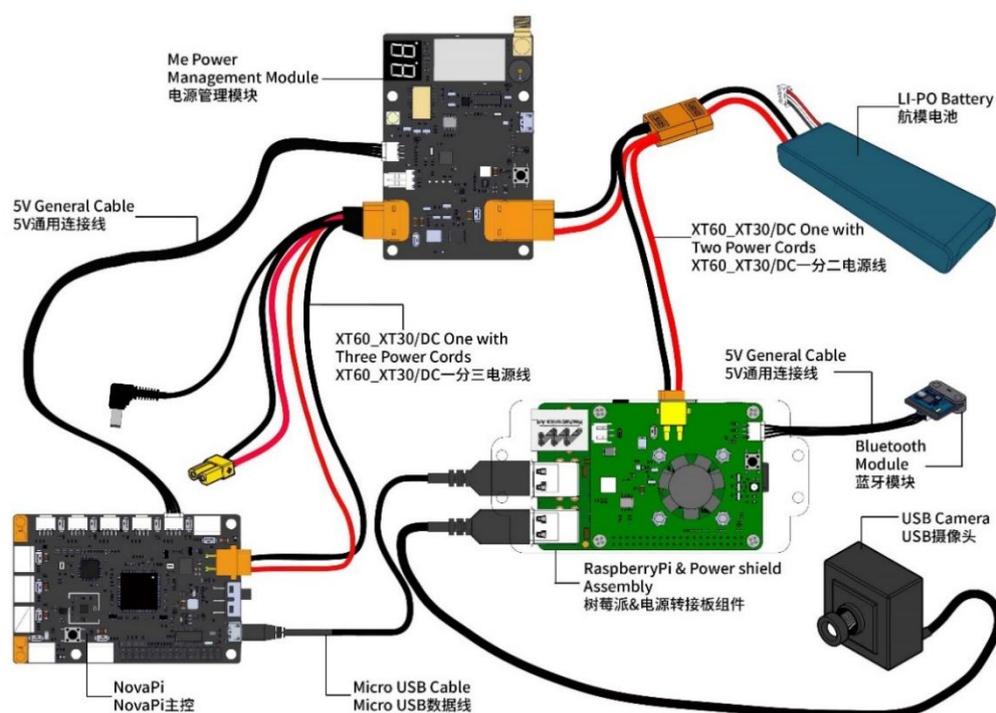
```

1  from hardware.mbuild import power_manage_module
2
3  from hardware.mbuild import power_expand_board
4  import sys, time, math
5
6  # new class
7
8  def Automatic_Program ():
9      power_expand_board.set_power("DC1",50)
10     time.sleep(30)
11     power_expand_board.stop("DC1")
12
13  def Manual_Program ():
14     power_expand_board.set_power("DC1",50)
15
16  while True:
17     time.sleep(0.001)
18     if power_manage_module.is_auto_mode():
19         Automatic_Program()
20
21     else:
22         Manual_Program()

```

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：
 - a. 更换航模电池或重新拔插航模电池等；
 - b. 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。

MAKE X



MAKE X