

第 24 届安徽省青少年机器人竞赛

MakeX 机器人挑战赛规则

1. 赛事简介

MakeX 机器人挑战赛是面向 8-18 岁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. 参赛要求

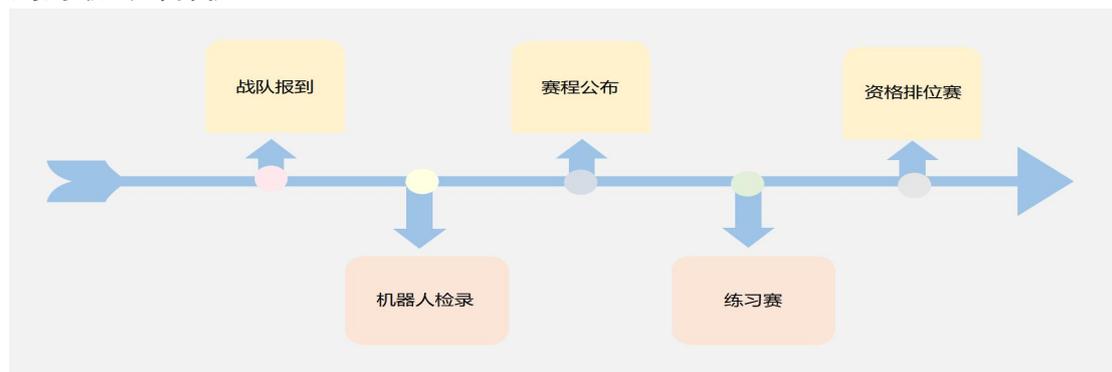
人数要求：参赛以战队为单位，每支战队的队员数量为 2-4 人，1 台机器，指导教师 1 名。

年龄要求：参赛队员必须为 8-18 岁（小学、初中、高中）的青少年；指导教师必须年满 18 周岁。

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，仅允许 2 名选手上场。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。

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。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：具体安排请以单场比赛通知为准。

战队报到

指导教师与参赛选手应携带身份证或其他有效证件证明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，将不再受理战队报到与检录事宜。

机器人检录

赛前，参赛战队须严格按照检录要求对参赛机器人与自制道具进行自检，并按照参赛机器人实际数据如实并完整的填写“附录. 机器人自检表”。未按照要求提供完整填写《机器人自检表》的战队，无法通过检录环节。

正式比赛前，参赛战队有义务对己方机器人和对方机器人再次完成自检和互检，并在进入赛场前及时完成整改。

进入赛场后，不得进行恶意投诉（恶意投诉定义请查看 6.2、10.2 操作规则-R31）；参赛战队需听取裁判指令举手示意确认双方机器人无误后开始比赛，非投诉不得再对机器人进行现场检查。

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）。

练习赛

参赛战队在完成检录流程后可参加练习赛，练习赛安排以赛前相关的通知、

《秩序册》或公告栏通知为准，战队需在入口处排队等候入场安排。并非所有比赛都设有练习赛环节，请以实际情况和赛前通知为准。

战队候赛

常规比赛中，将会规划候赛区域，志愿者将会在基地区播报或张贴正在候赛的场次，请参赛战队注意候赛通知，按照通知的候赛场次到对应候赛区进行候赛

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。资格排位赛阶段，红蓝双方由系统随机匹配，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。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。最终按照战队所有资格排位赛的胜负分之和进行排名，胜负分高者排名靠前。

若有战队胜负分之和相同，则按以下规则决出排名高低：

- (1) 对比战队资格排位赛阶段总净胜分，得分高者排名靠前；
- (2) 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；
- (3) 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；
- (4) 若以上仍相同，则排名相同的战队进行一对一的加赛 1 场，总得分高者获胜。

4. 比赛内容

4.1 玩法简介

4.1.1 小学、初中组玩法简介

MakeX 机器人挑战赛（小学、初中组）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 4.1.1 比赛场地轴侧图

4.1.2 高中组玩法简介

单场比赛时间：4 分 40 秒。

MakeX 机器人挑战赛（高中组）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争夺作战物资（方块及锥桶），并进行正确摆放，利用晶硅（圆饼）击打病毒炮塔（球瓶）、反转旗帜或投入中央熔炉等任务；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。

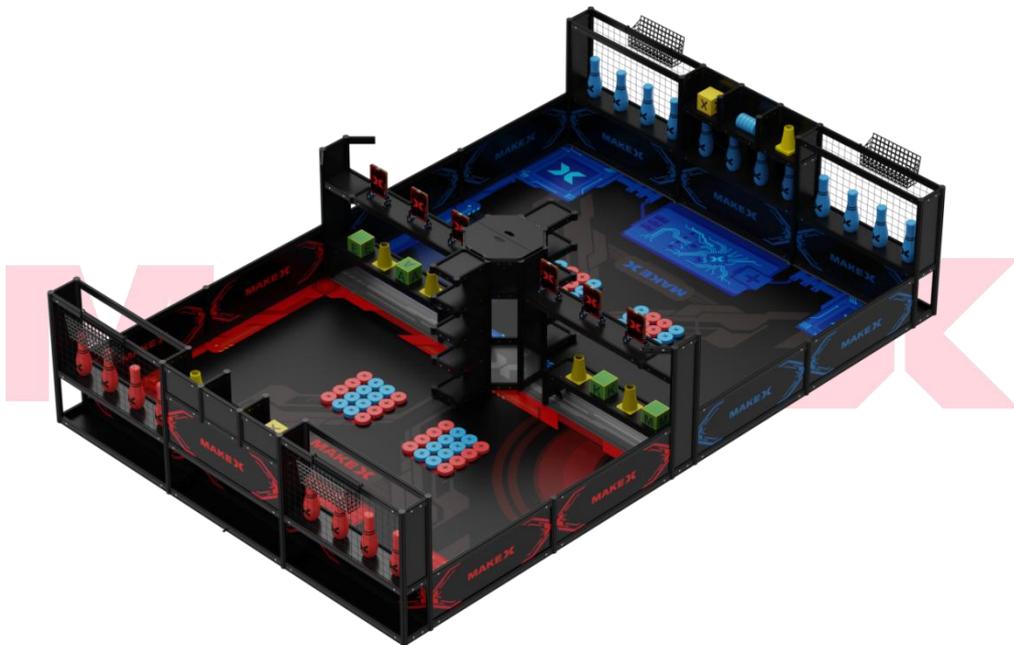


图 4.1.2 比赛场地（轴侧图）

4.2 场地说明

4.2.1 小学、初中组场地说明

MakeX 机器人挑战赛（小学、初中组）场地由地图和边框组成。场地大小为 2532mm*2426mm 的矩形区域，其中比赛地图尺寸为 2443mm*2215mm，场地四周边框高度为 255mm，厚度为 15mm。场地主要区域为启动区、己方资源区、网络守护屏障区（锥桶悬挂区），以及由中央资源区、网络垃圾收集器（中央球筐）、中央净化器（悬挂杆）组成的中央隔栏区。部分比赛现场可能有场控盒子实时显示比赛用时。

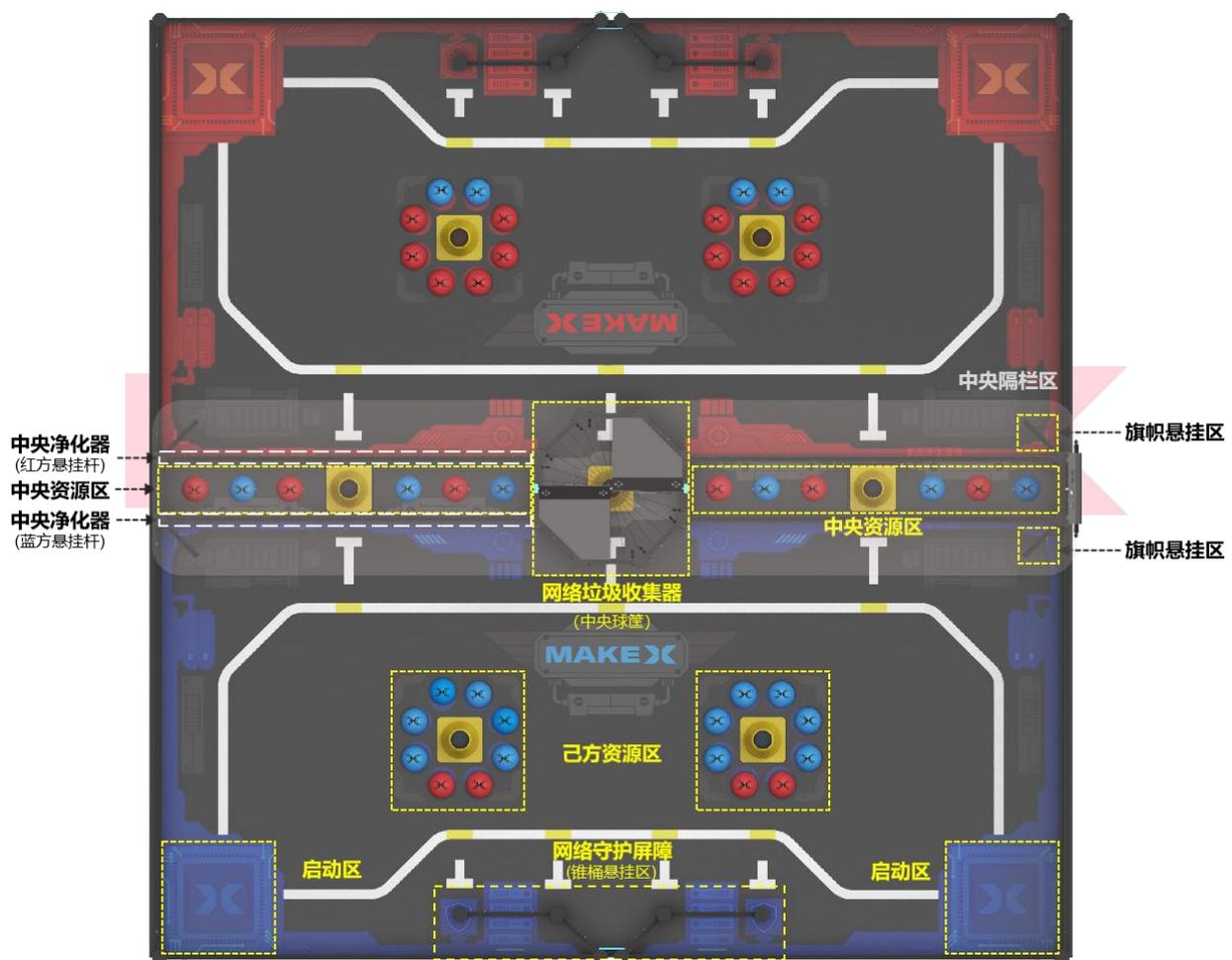


图 4.2.1-1 场地区域说明图

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

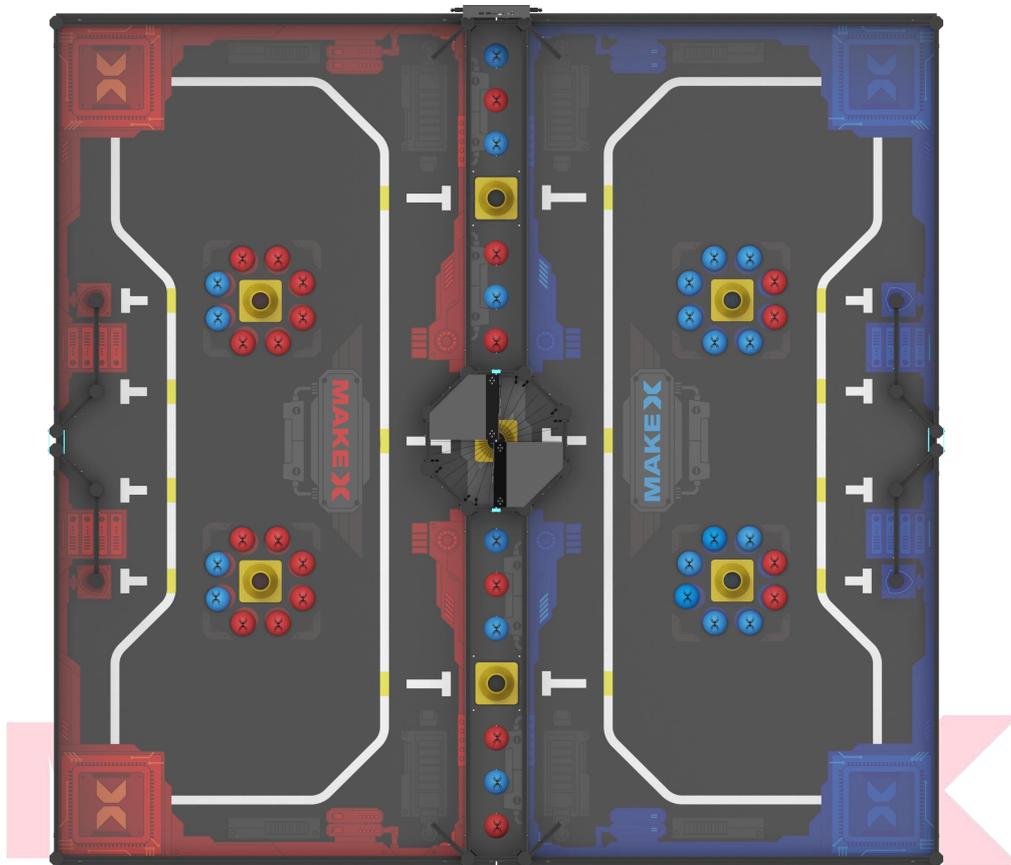


图 4. 2. 1-2 场地俯视图

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。

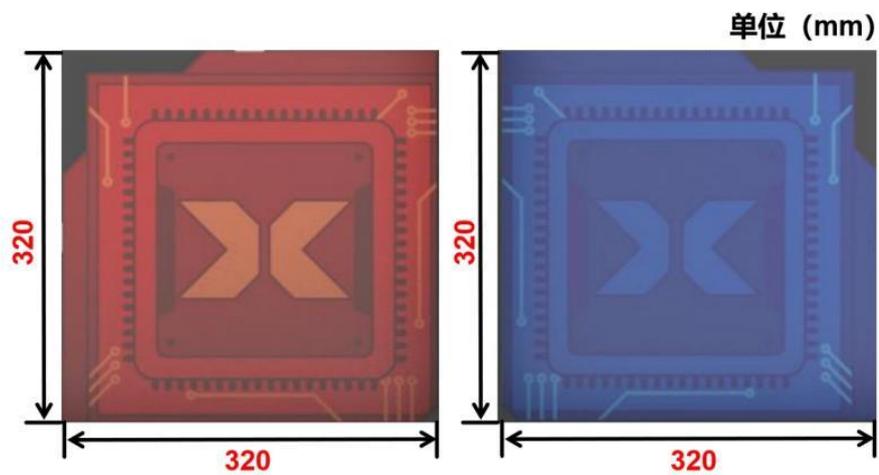


图 4. 2. 1-3 启动区示意图

己方资源区

己方资源区位于己方场地内，红蓝双方各有 2 个己方资源区，全场共计四个；每个己方资源区放置净化滤芯（球类），包括隐私保护滤芯（红球）和谣言净化滤芯（蓝球）；其中，每个己方资源区包含己方颜色的球 6 个，对方颜色球 2 个；己方区域内共计有 12 个己方颜色的球，4 个对方颜色的球；球堆中间放置 1 个网络垃圾捕捉器（锥桶），红蓝双方的己方资源区各有 2 个锥桶。

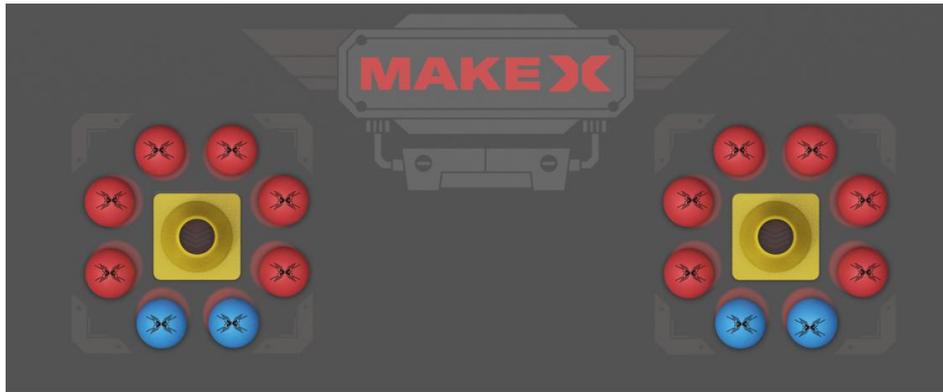


图 4.2.1-4 己方资源区示意图

网络守护屏障区（锥桶悬挂区）

红蓝方各有 1 个 网络守护屏障区（锥桶悬挂区），位于场地的正后方。由 220mm 扁铝、120mm 扁铝以及 250mm 八棱柱组成。

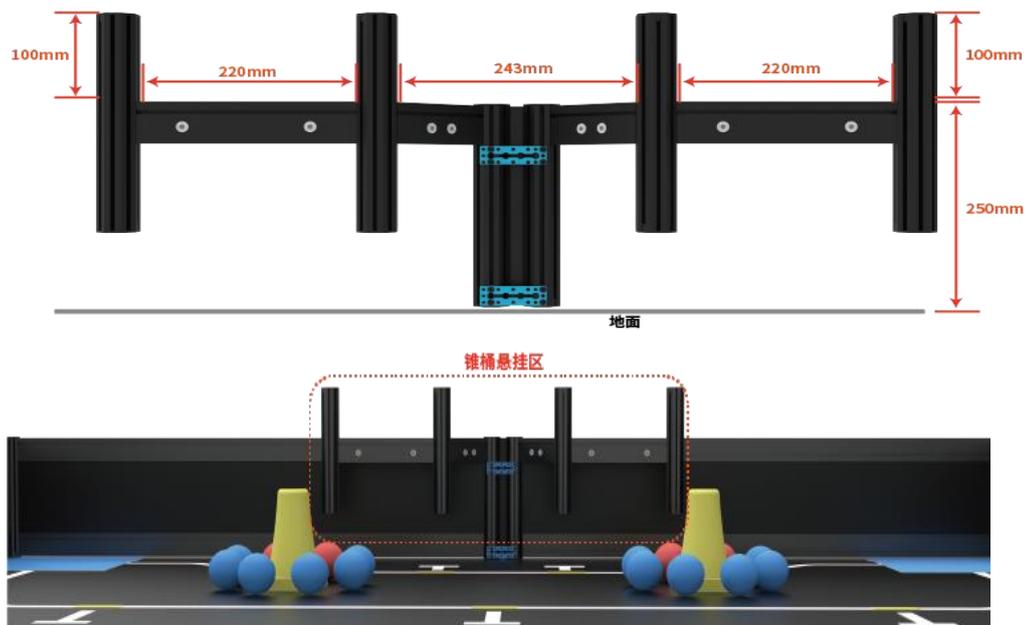


图 4.2.1-5 锥桶悬挂区示意图

中央隔栏区

全场仅有1处中央隔栏区，包括中央资源区、网络垃圾收集器（中央球筐）、中央净化器（悬挂杆）三个部分，整体尺寸为：2428mm*200mm*580mm；

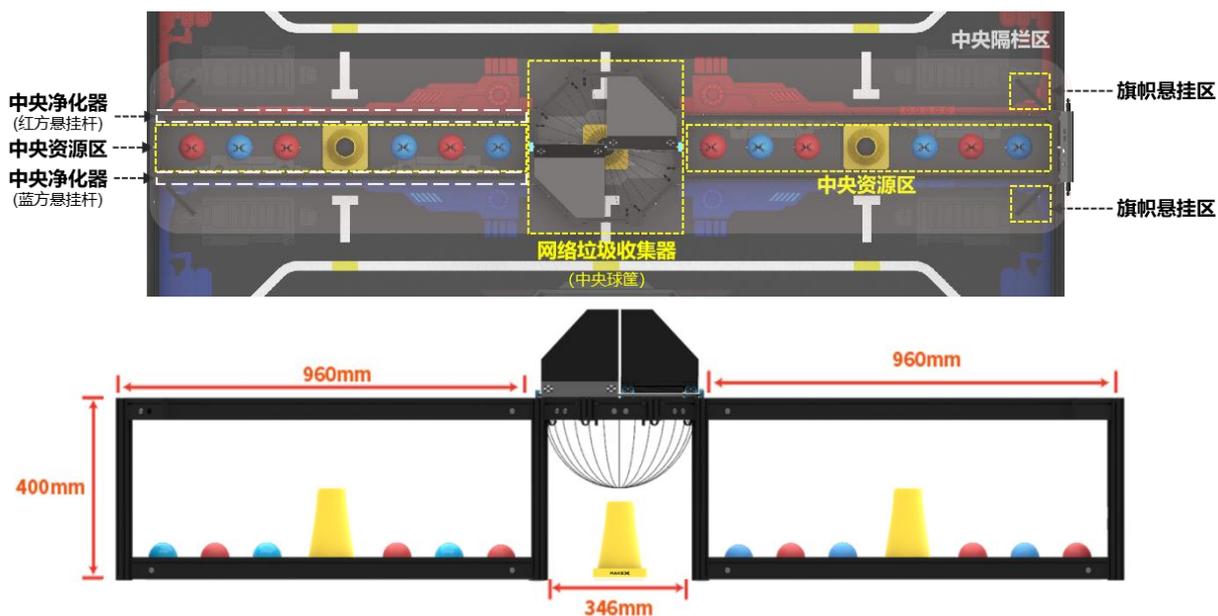


图 4.2.1-6 中央隔栏区域示意图

中央资源区位于中央球筐两侧，由 960mm、120mm 扁铝以及 400mm 八棱柱组成，其尺寸为 960mm*120mm*400mm；两边对称摆放净化滤芯（球类）、网络垃圾捕捉器（锥桶）。

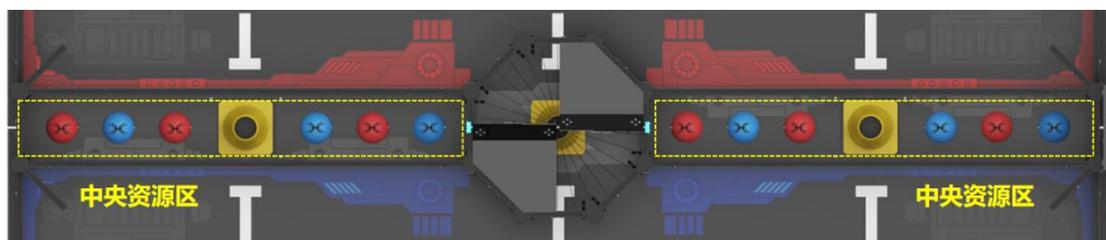


图 4.2.1-7 中央资源区示意图

网络垃圾收集器（中央球筐）位于双方场地中央位置，是由 120mm 的扁铝以及八棱柱组成的一个八边形，其内部直径为 370mm；整体高度为 600mm；球筐本体高度为 400mm；其上方由两块可翻转的挡板，反转挡板高 200mm；默认各方所占

中央球筐的左侧挡板压下、右侧挡板立起为场地区域初始状态。

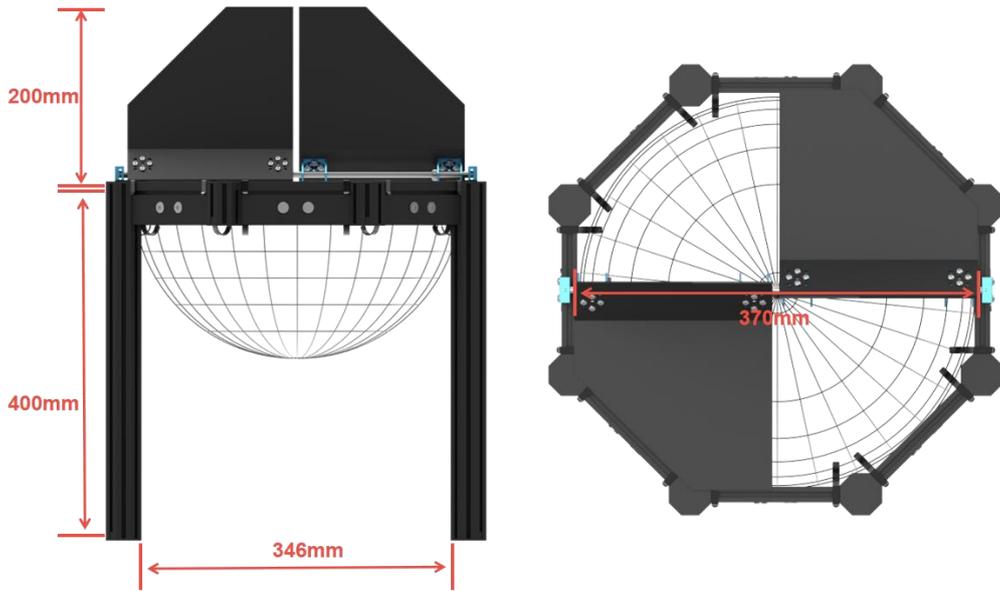


图 4.2.1-8 中央球筐示意图

中央净化器（悬挂杆）全场有 4 个，红蓝双方各 2 个，由 960mm 的扁铝组成“悬挂杆”其最高点尺寸为：400mm；

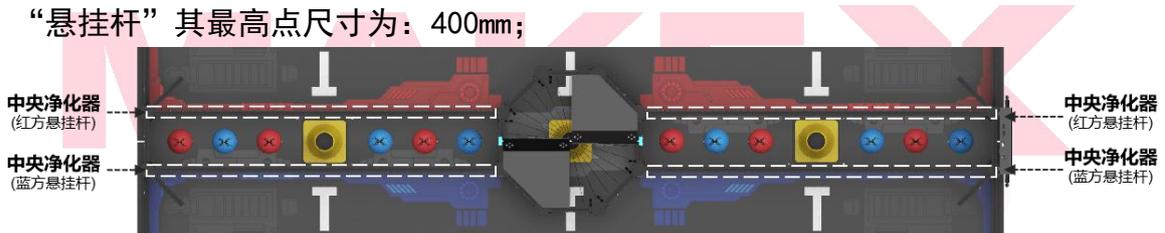


图 4.2.1-9 机器悬挂区示意图

旗帜悬挂区

红蓝双方场地各有 2 个对称的旗帜悬挂装置，全场共计 4 个旗帜悬挂区，旗杆距离地面的高度 405mm，其横向扁铝长度为 120mm，扁铝朝向场地内与边框呈 45 度，该扁铝用于悬挂战队旗帜。

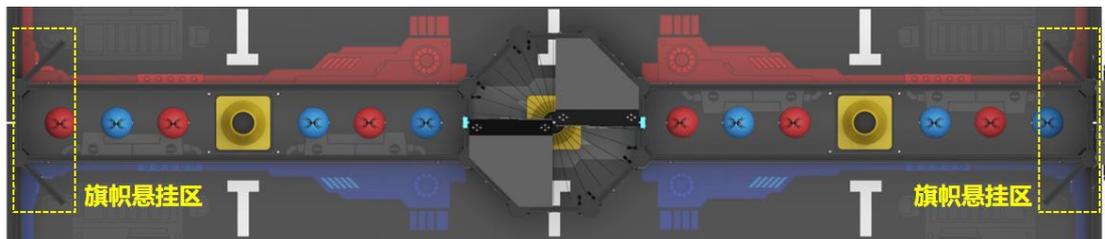


图 4.2.1-10 旗帜悬挂区示意图

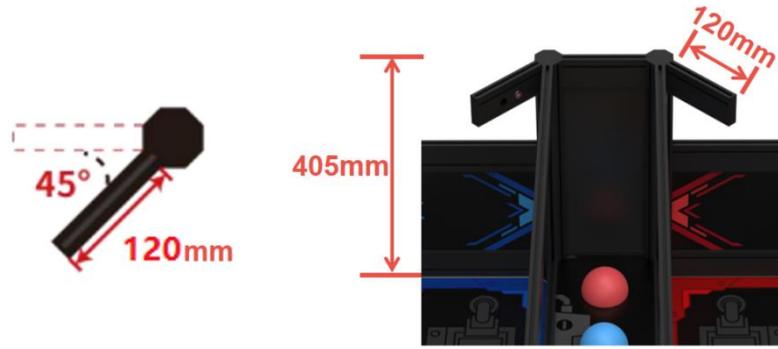


图 4.2.1-11 旗帜悬挂区尺寸图

MAKE X

4.2.2 高中组场地说明

MakeX 机器人挑战赛（高中组）比赛场地由地图和边框组成。比赛场地大小为 4640mm*3040mm 的矩形区域，场地侧边框高度为 400mm。主要包括启动区、己方资源区、旗帜悬挂区以及由中央熔炉、反转旗帜和中央资源岛组成的中央资源区等（因测量及场地道具磨损等原因，实物可能与描述有±5mm 误差）。

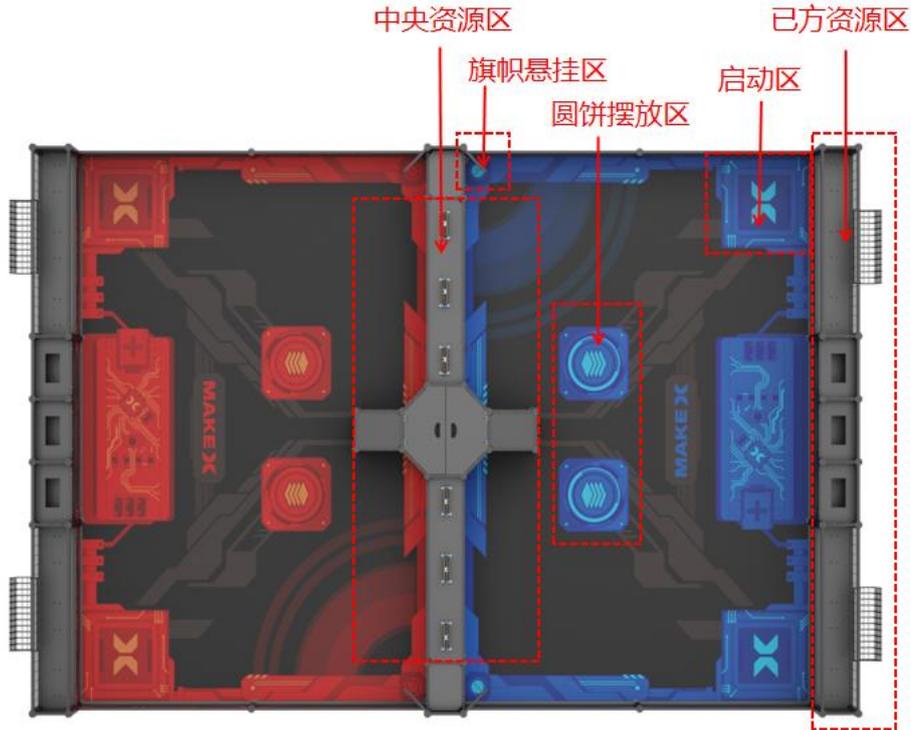


图 4.2.2-1 场地整体图（俯视图）

场地分为红方场地和蓝方场地，中央设有中央资源区。双方机器人除全力一搏阶段外，仅允许在各自场地内完成相应的任务。在全力一搏阶段，可根据实际情况，在规则允许的情况下进入对方场地。

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 500mm*500mm。

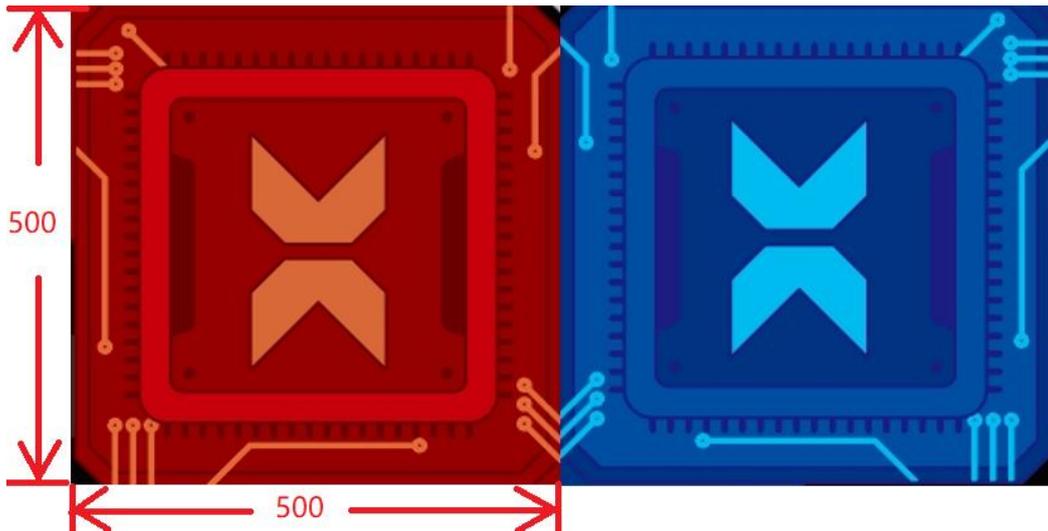


图 4.2.2-2 启动区示意图

己方资源区

双方场地各有一处己方资源区，己方资源区分为上下两层，上层区域为资源投放区，由 3 块尺寸为 333mm*200mm 的区域组成，资源投放区有三种资源组成分别为 1 个字母方块、5 个圆饼、1 个锥桶，比赛前放置在场外，全力一搏阶段前，由获得权益的一方进行选择对应资源后，需将资源部分放入场地启动区内。下层区域为球瓶摆放区，由三块尺寸 200mm*986mm 的区域组成，每个区域摆放四个球瓶，其中，同个区域内相邻的球瓶两两之间的距离相等，每方场地各共有 12 个球瓶。

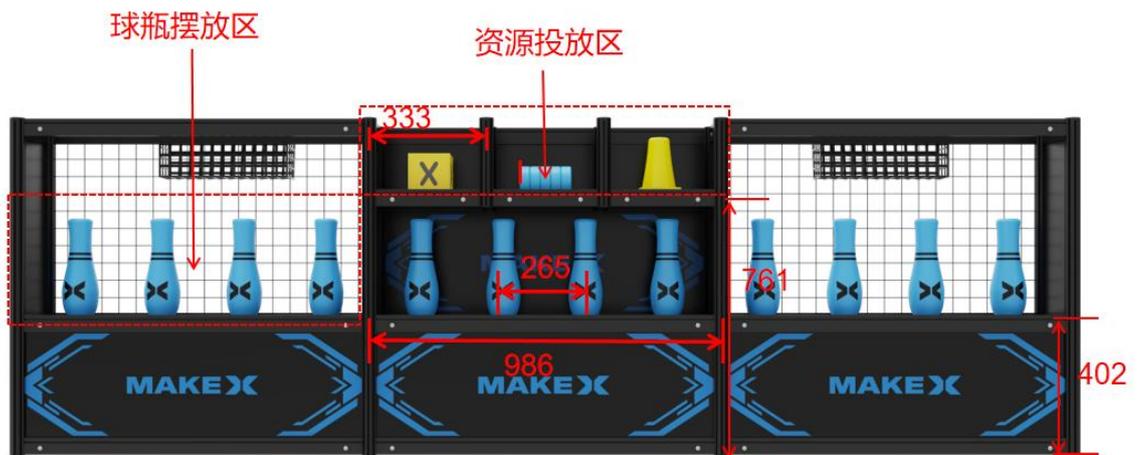


图 4.2.2-3 己方资源区示意图（正视图）

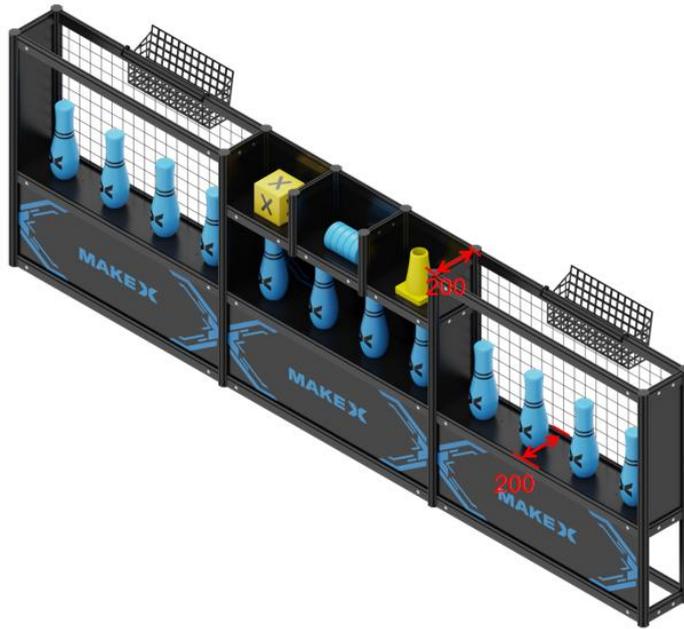


图 4.2.2-4 己方资源区示意图（轴视图）

中央资源区

双方场地交界处有一处尺寸 3040mm*1044mm 的中央资源区。中央资源区分为中间部分与左右两边部分。左右两边部分分为上下两层，上层区域为反转旗帜区，尺寸为 1000mm*200mm；下层区域为可移动资源岛，尺寸为 1000mm*200mm。中间部分由中央熔炉与中央资源岛组成。

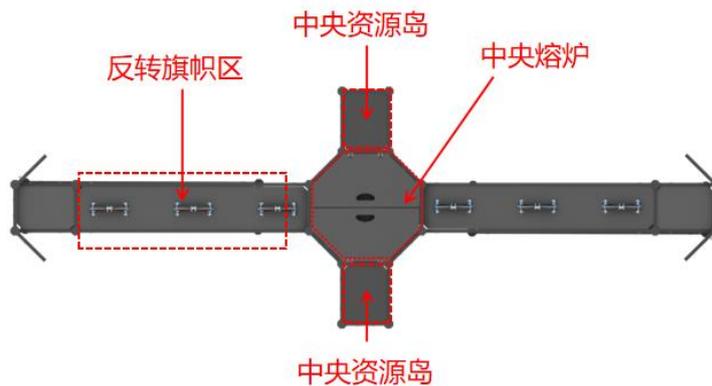


图 4.2.2-5 中央资源区示意图（俯视图）

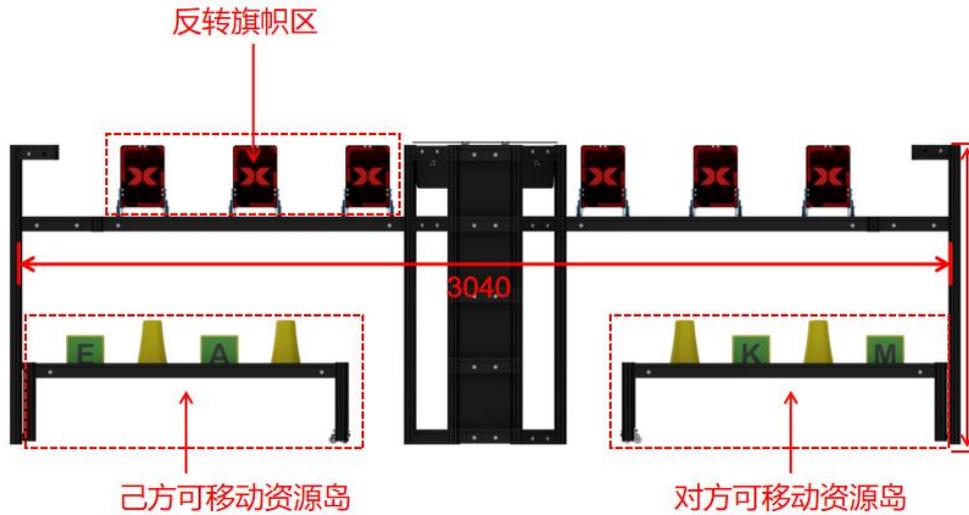


图 4.2.2-6 中央资源区示意图（正视图）

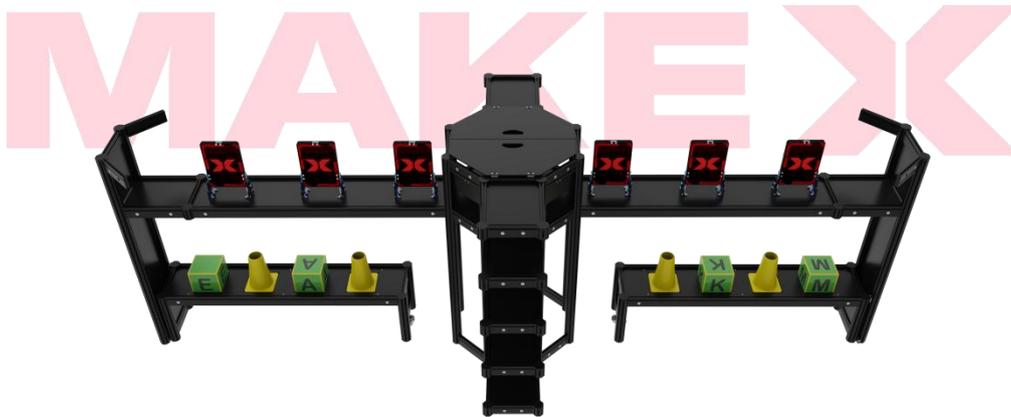


图 4.2.2-7 中央资源区示意图（轴视图）

反转旗帜区

反转旗帜区位于中央资源区的左右两侧上层区域，各固定摆放有 3 个可翻转的反转旗帜，整片区域共有 6 个反转旗帜。反转旗帜尺寸为：142mm*200mm，反转旗帜底部与地面的距离为 763mm，同一侧相邻两反转旗帜相距 218mm。

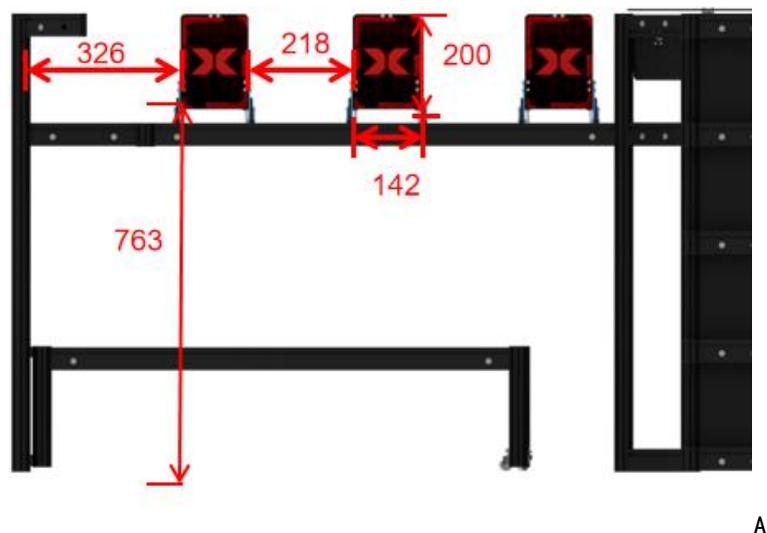


图 4.2.2-8 反转旗帜区示意图（正视图）

可移动资源岛

可移动资源岛位于中央资源区左右两侧的下层区域，左右两侧分别放置双方均可以获取的 2 块字母方块与 2 个锥桶在可移动资源岛的边长为 120mm*120mm、高度为 20mm 的中空凹槽中，字母方块与锥桶的摆放位置是固定摆放（如图 4.2.2-7 所示），其中，字母方块为随机顺序摆放，地面到资源岛顶端的高度为 255mm，字母方块突出资源岛的部分尺寸为 90mm，锥桶突出资源岛的部分尺寸为 140mm，可移动资源岛底部装有可移动橡胶轮，可单向绕轴转动，面向中央资源区左侧的可移动资源岛即为己方可推动方向的可移动资源岛，左右两侧呈中间对称摆放。

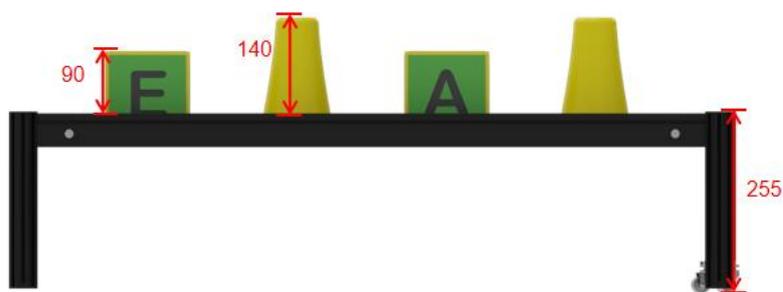


图 4.2.2-9 可移动资源岛示意图（正视图）



图 4. 2. 2-10 可移动资源岛示意图（俯视图）



图 4. 2. 2-11 凹槽示意图（俯视图）

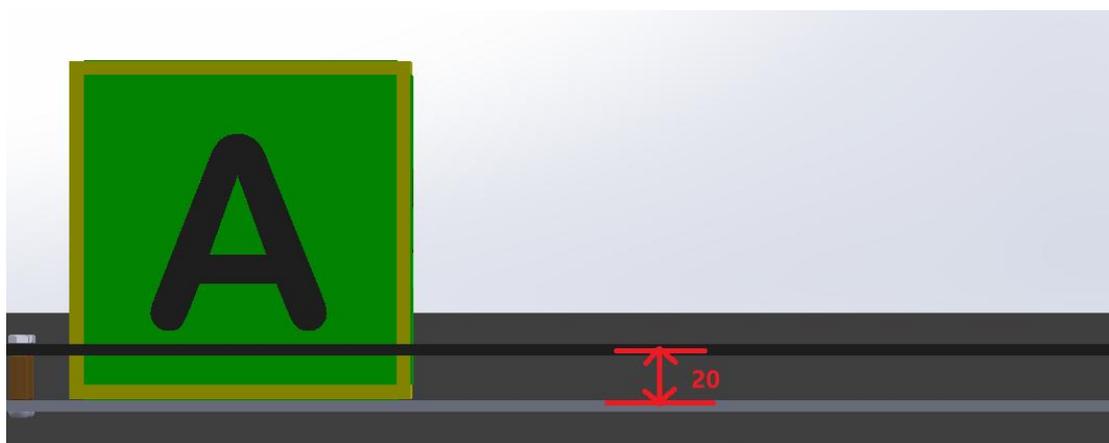


图 4. 2. 2-12 凹槽示意图（正视剖面图）

中央熔炉

中央熔炉位于双方场地中央位置，是由 160mm 的扁铝以及八棱柱组成的一个八边形，其内部直径为 465mm，整体高度为 960mm。中央熔炉侧边共有四个尺寸为 179mm*160mm 的熔炉口，分别位于四个倾斜侧边，地面到熔炉口底端的高度为 735mm，每个熔炉口上部均装有一块尺寸为 90mm*160mm 的可翻转挡板。

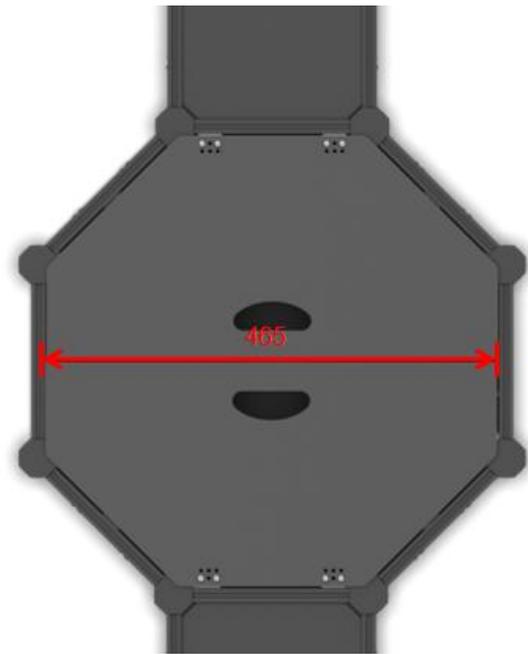


图 4.2.2-13 中央熔炉示意图（俯视图）



图 4.2.2-14 中央熔炉示意图（正视图）

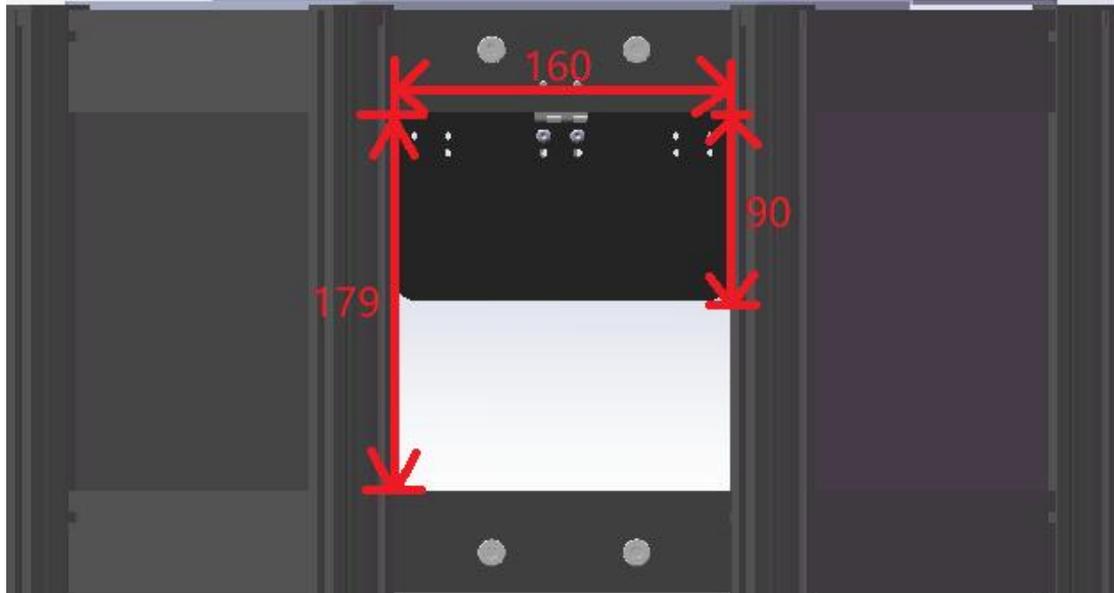


图 4. 2. 2-15 熔炉口示意图（俯视图）

中央资源岛

中央资源岛位于双方场地中央位置，红蓝方区域各有一个中央资源岛，是由 5 个 160mm 的扁铝和 220mm 的扁铝以及八棱柱组成的长方形资源框垂直于地面规则排布组合而成，整体高度为 965mm，最下方资源框距离地面 49mm，相邻两资源框之间的距离为 228mm。



图 4. 2. 2-16 资源框示意图（俯视图）

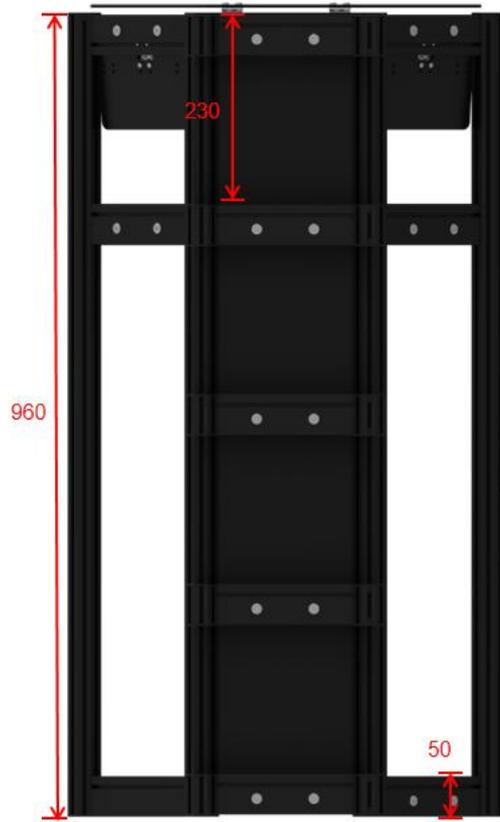


图 4. 2. 2-17 中央资源岛示意图（正视图）



图 4. 2. 2-18 中央资源岛示意图（侧视图）

旗帜悬挂区

双方场地各有 2 个对称的旗帜放置装置，全场共 4 个，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。

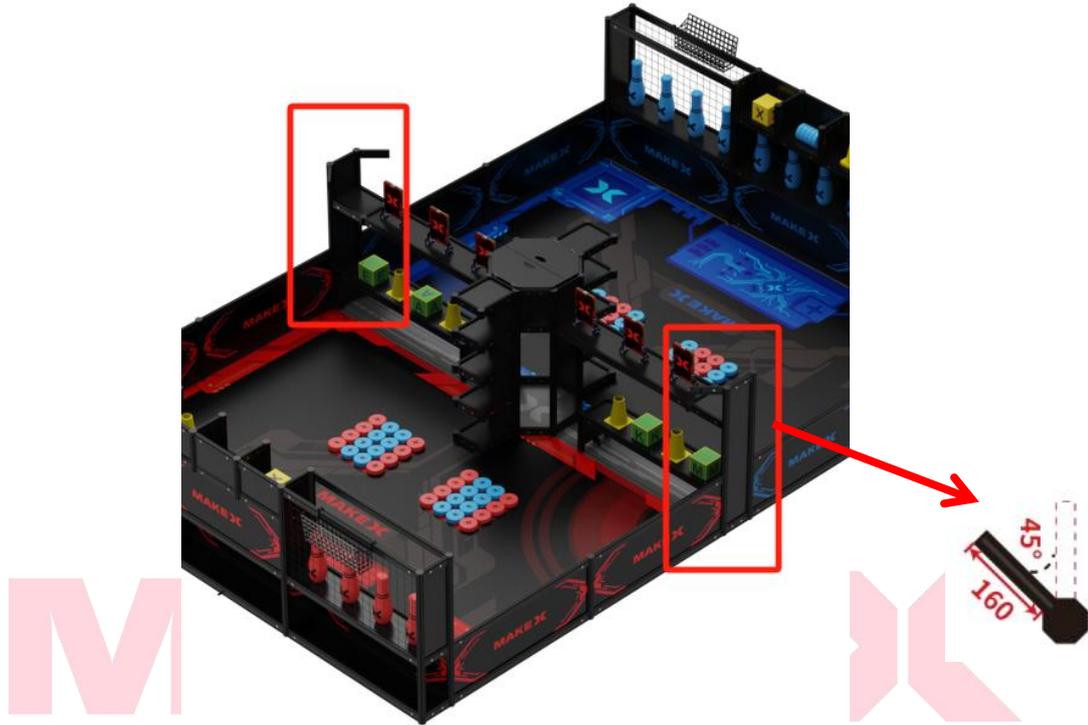


图 4.2.2-19 旗帜悬挂区示意图（侧视图）



图 4.2.2-20 旗帜悬挂尺寸图（正视图）

圆饼摆放区

双方场地各有两处圆饼摆放区，圆饼摆放区的尺寸为：400mm*400mm，每处放置 16 个直径 100mm 的红/蓝色圆饼，其中，红方场地圆饼摆放区处的圆饼摆放

顺序如图 4. 2. 2-21，蓝方场地圆饼摆放区处的圆饼摆放顺序如图 4. 2. 2-22，双方选手可收集全场的圆饼，击打对方球瓶、击打反转旗帜或射入中央熔炉。

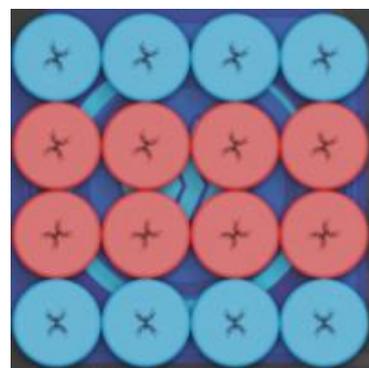
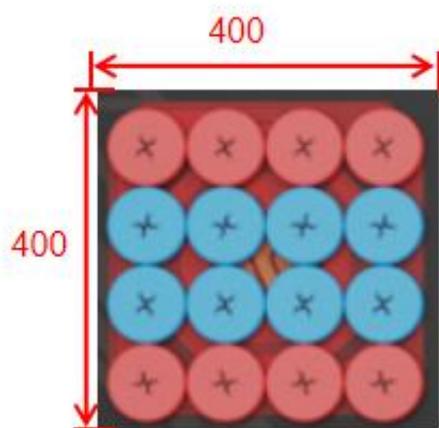


图 4. 2. 2-21 红方圆饼摆放示意图（俯视图）

图 4. 2. 2-22 蓝方圆饼摆放示意图（俯视图）

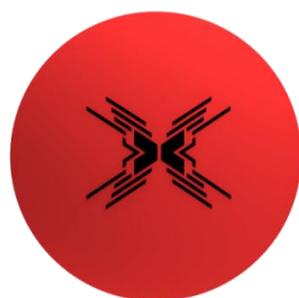
4.3 道具清单

4.3.1 小学、初中组道具清单

净化滤芯（球类）

净化滤芯为场上的红球和蓝球，初始摆放位置位于中央资源区以及己方资源区。

材质：EVA；尺寸：红/蓝球尺寸均为直径 70mm；数量：红/蓝球全场共有 44 个，红/蓝球各 22 个。其中红蓝双方己方资源区各有 16 个球，中央资源区有 12 个球。



隐私保护滤芯（红球）



谣言保护滤芯（蓝球）

图 4. 3. 1-1 净化滤芯（球类）示意图

网络垃圾捕捉器（锥桶）

网络垃圾捕捉器为黄色锥桶，初始摆放位置位于中央资源区以及己方资源区。

材质:EVA；尺寸：底座尺寸为 120mm*120mm*20mm，整体高度为：170mm；数量：全场共有 7 个锥桶，其中红蓝双方场地的己方资源区各有 2 个，中央资源区共计 3 个。



图 4.3.1-2 网络垃圾捕捉器（锥桶）示意图

净网旗帜（自制道具）

净网旗帜由战队自行制作，每支战队仅可使用 1 面旗帜，队旗须由旗面、悬挂组件组成，旗帜结构须为常规旗帜造型，不可制作异性旗帜，如示意图 4.3-3 所示。

旗面要求：旗面材质必须为柔性材料，可用布面、纸质或其它柔性材料制作；旗面需为矩形的整面旗帜，各边边长尺寸均不得小于 150mm，不可对其进行切割或异形裁剪；旗面内容必须包含“战队名称”，战队名称必须为所属参赛队伍自己的战队名称，不可标注或使用其他战队名称的旗帜。

悬挂组件要求：悬挂组件禁止使用磁性材料。如有旗杆，旗杆允许使用硬质材料，但旗杆长度须与悬挂方向的边长等长，旗杆截面的尺寸必须小于 10mm*10mm；悬挂组件不得使用异型旗杆或增加异状负重，否则该自制道具将被判为不符合规范，属于无效得分道具。

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。

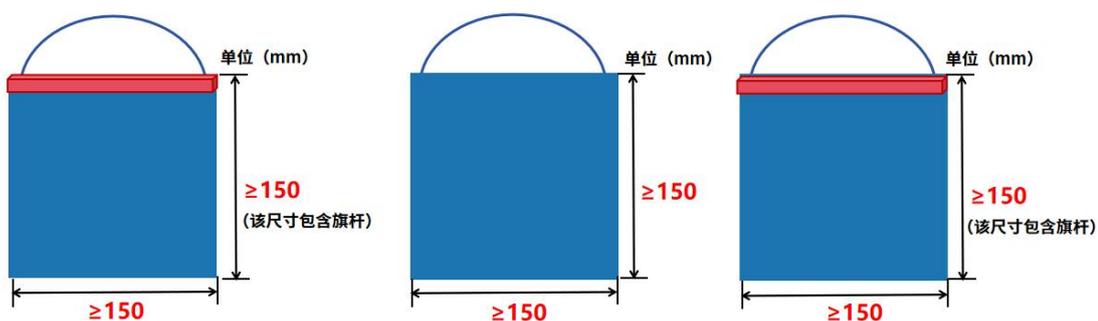


图 4.3.1-3 净网旗帜示意图

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。

4.3.2 高中组道具清单

比赛开始前场地道具初始摆放位置如图中所示：



图 4.3.2-1 场地道具摆放示意图

晶硅（圆饼）

可燃晶硅（即为圆饼）为双方场地圆饼摆放区以及己方资源区中摆放的红/蓝圆饼，材质：EVA，圆饼尺寸：高 30mm，直径 100mm。比赛开始前每个圆饼摆放区固定放置 16 个，全场共有 64 个。可通过机器人发射击打对方球瓶、击打反转旗帜或射入中间熔炉，完成任务。



图 4.3.2-2 蓝方圆饼示意图



图 4.3.2-3 红方圆饼示意图

人类数据立方（字母方块）

人类数据立方（即为字母方块）字母方块摆放在比赛场地中央资源区中的可移动资源岛，材质：EVA，字母方块尺寸：边长为 120mm 正方形方块，其中一面有十字孔，（如图 *）共 4 个，其中标有「M」「A」「K」「E」的方块各有 1 个，标有「X」的方块不设立在场地中，只允许通过完成任务获得，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资源争夺战任务。（注：此道具均允许±5mm 的公差）

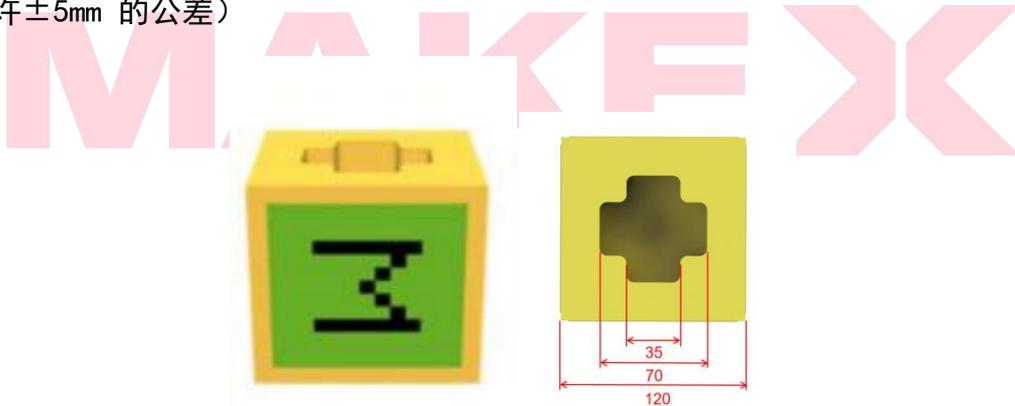


图 4.3.2-4 字母方块示意图

病毒炮塔（球瓶）

病毒炮塔（即为球瓶）为双方场地己方资源区中摆放的红/蓝球瓶，材质：EVA，球瓶尺寸：高 290mm，底部直径 70mm，最大直径 100mm，每方半场各有 12 个，全场共 24 个。可使用圆饼将对方的球瓶击倒。



图 4.3.2-5 蓝方球瓶示意图



图 4.3.2-6 红方球瓶示意图

导弹发射器（锥桶）

导弹发射器（即为锥桶）摆放在比赛场地中央资源区中的可移动资源岛，材质：EVA，锥桶尺寸：整体高 170mm，底部为边长 120mm*120mm、高 20mm 且中间有直径 80mm 圆形空心的圆角正方体；上部为下底直径 100mm，上底直径 60mm 且中间有直径 50mm 圆形空心的圆角圆台，全场共 4 个，允许通过完成任务获得多个锥桶，此道具为参赛双方的共有比赛道具，锥桶允许被用于完成资源争夺战任务。



图 4.3.2-7 锥桶示意图（正视图）

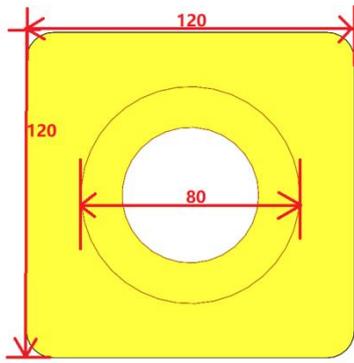


图 4.3.2-8 锥桶示意图（仰视图）

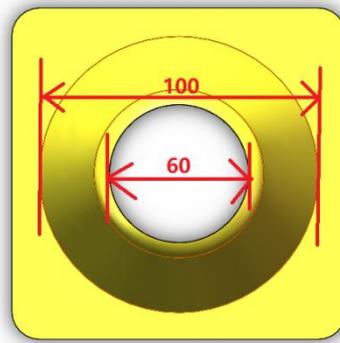


图 4.3.2-9 锥桶示意图（俯视图）

（注：所有场地及道具具有一定的合理公差±5mm，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。）

MAKE X

4.4 任务介绍及得分判定

4.4.1 小学、初中组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“4.6.1 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)	收集净化滤芯	运行自动程序，收集己方场地以及中央资源区的红/蓝球投入中央球筐中。
	建立网络守护屏障	运行自动程序，收集己方场地以及中央资源区的锥桶在己方锥桶悬挂区进行悬挂。
手动控制阶段 (3 分 30 秒)	收集净化滤芯	操控机器人，收集己方场地以及中央资源区的红/蓝球投入中央球筐中。
	建立网络守护屏障	操控机器人，收集己方场地以及中央资源区的锥桶在己方锥桶悬挂区进行悬挂。
	悬挂净网旗帜	操控机器人，将战队旗帜悬挂在旗帜悬挂区的旗杆上。
	升级中央净化器	操控机器人，将机器人悬挂至悬挂杆上。

收集净化滤芯

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，机器人运行自动程序，收集己方场地和中央资源区的球，将己方颜色的球通过弹射、抛射等方式投入中央球筐中。

手动控制阶段，选手操控机器人，收集己方场地和中央资源区的球，将己方颜色的球通过弹射、抛射等方式投入中央球筐中。

得分判定：计分时刻，己方颜色球的垂直投影完全进入中央球筐内，以球筐扁铝外边为判定边界。

- a. 球的垂直投影完全位于中央球筐内；
- b. 机器人与中央球筐内的任意球无直接接触，否则已进入中央球筐内己方颜色的球全部失效；

以上判定均满足，则视为有效得分状态。

任务得分：每个成功投掷到中央球筐内的己方颜色的球获得 20 分。

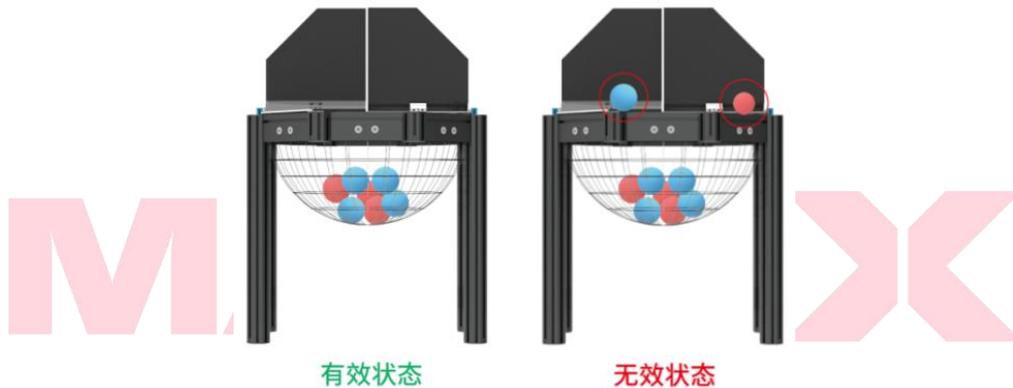


图 4.4.1-1 球类得分状态判定示意图

建立网络守护屏障

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，收集己方场地和中央资源区的锥桶，并将锥桶悬挂至锥桶悬挂区。

手动控制阶段，选手操控机器人，从己方场地和中央资源区搬运锥桶，并将锥桶悬挂至锥桶悬挂区。

得分判定：计分时刻，锥桶的垂直投影完全位于场地内，且锥桶底座的部分垂直投影朝下；锥桶完全悬挂于八棱柱上，每个锥桶除接触己方锥桶悬挂区八棱柱之外，与任何元素无接触，且则视为有效得分状态。

任务得分：每个成功悬挂在锥桶悬挂区的锥桶获得 40 分。



图 4. 4. 1-2 锥桶悬挂得分状态判定

悬挂净网旗帜

任务描述：本任务仅可在手动阶段完成。

在手动控制阶段的任意时刻，机器人可随时回到启动区，选手有且仅有 1 次机会手动装载战队旗帜到机器人上，将战队旗帜成功悬挂在旗帜悬挂区的旗杆上。机器人在单场比赛中，仅可携带 1 面旗帜入场，一个旗杆只允许悬挂 1 面旗帜。

得分判定：计分时刻，旗帜悬挂于旗杆之上，旗面展开，旗帜符合制作规范，且与地面、机器人无任何接触，视为有效悬挂，如接触其他物体导致旗面没有展开则视为无效悬挂。

任务得分：成功悬挂一面旗帜可以获得 50 分。

升级中央净化器

任务描述：本任务仅可在手动阶段完成。

手动控制阶段，选手操控机器人，将机器人悬挂在悬挂杆上，并同时满足其他特定条件，以获得得分。

得分判定：计分时刻，机器人完全悬挂于悬挂杆的扁铝上且呈静止状态，且除悬挂杆扁铝之外，未与任何场地或道具接触，视为有效悬挂。

a. 机器人仅接触悬挂杆，且不接触场地地图以及其他场地组成组件。

b. 机器人与场地道具（锥桶、红/蓝球、旗帜等场地元素）、己方机器人没有接触行为或未被任何元素支撑。

c. 比赛时间结束，悬挂杆上的机器人必须呈现静止状态。若悬挂杆上的机器人若仍处于运动状态（包括机身抖动、位移状态等），则该任务得分无效。

举例：裁判口令“5、4、3、2、1，**比赛结束!**”，此时，双方选手必须立刻放下蓝牙手柄。裁判进入计分时刻，机器人已完全悬挂至悬挂杆，但仍处于惯性摆动状态未静止，该任务得分为 0。

以上判定均满足，则视为有效得分状态。

任务得分：成功悬挂一台机器人可以获得 100 分。

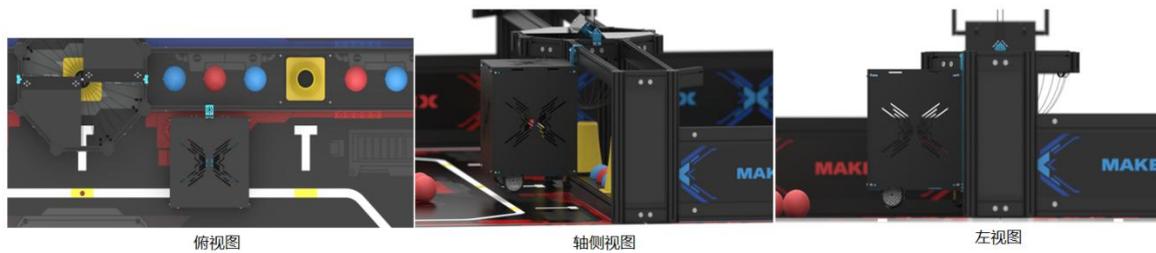


图 4.4.1-3 机器人悬挂得分状态判定示意图

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：



图 4.4.1-4 边界状态判定示意图

MAKE X

4.4.2 高中组任务介绍以及得分判定

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）	(1) 资源争夺 (2) 击倒球瓶 (3) 圆饼射入熔炉 (4) 击打反转旗帜	己方场地
手动控制阶段（100 秒）	(1) 资源争夺 (2) 击倒球瓶 (3) 圆饼射入熔炉 (4) 击打反转旗帜	己方场地
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）	(1) 资源争夺 (2) 击倒球瓶 (3) 圆饼射入熔炉 (4) 击打反转旗帜 (5) 悬挂旗帜	全场

在全力一搏阶段结束后，根据场上的得分道具状态进行计分，主要得分说明如下：

资源争夺战

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：双方机器人可以从中央资源区的可移动资源岛中获取字母方块或锥桶，并将所获取的字母方块或锥桶放入己方场地中央资源岛处的 5 个资源框中。

得分判定：字母方块或锥桶完全（物体垂直投影）进入中央资源岛的己方资源框区域，与机器人不存在直接接触，视为有效状态。

任务得分：每个有效状态字母方块 30 分，每个有效状态锥桶 30 分，若己方中央资源岛中的 5 个资源框中均为有效状态字母方块或 5 个资源框中均为有效状态锥桶，则额外获得 100 分。

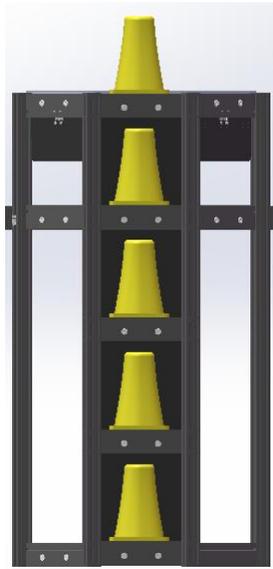


图 4.4.2-1 锥桶摆放图（正视图）

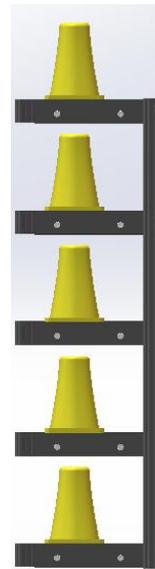


图 4.4.2-2 锥桶摆放图（侧视图）

击倒球瓶

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圆饼，在己方场地区域发射收集到的圆饼去击打对方球瓶，使对方球瓶倒下，或者通过阻挡对方圆饼射击，防止球瓶的初始状态改变。

得分判定：

a. 己方球瓶保持直立状态，即瓶底与己方资源区下层区域的球瓶摆放区完全接触

b. 己方球瓶不与己方机器人直接接触

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 10 分。

射入熔炉

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己方颜色圆饼并将己方颜色圆饼射入熔炉口，使己方颜色圆饼进入中央熔炉中。

得分判定：己方颜色圆饼完全进入（物体垂直投影）中央熔炉且停留在中央熔炉区域内

任务得分：每个有效状态圆饼 20 分。

击打反转旗帜

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圆饼并射出圆饼击打中央资源区上方反转旗帜区的反转旗帜，使反转旗帜倾斜向对方。

得分判定：反转旗帜向对方倾倒任意角度，视为有效状态。

任务得分：每个有效状态反转旗帜 20 分。

获得权益：在手动阶段结束时，若使左右两侧中某一侧的三个反转旗帜均倾倒向对方，己方任意一辆机器人可推开己方可移动资源岛，打开前往对方场地的通道，同时拥有一次权益获取机会；若左右两侧的反转旗帜均倾倒向对方，则拥有第二次权益获取机会。权益如下：

a. 获取 1 个标识为“X”的字母方块

b. 获取 1 个锥桶

c. 获取 5 个圆饼

拥有权益获取机会后，须在全力一搏阶段前，将获得的权益资源放入任意己方启动区内（部分进入即可），两次权益选择不可重复。

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在己方场地或对方场地旗帜悬挂区的旗杆上，机器人在单场比赛中仅可携带一面旗帜入场。

得分判定：旗帜悬挂于旗杆之上，且与地面、机器人无任何接触，旗面自然展开，且旗帜符合制作规范，视为有效悬挂，如接触其他物体导致旗面没有展开则视为无效悬挂。

任务得分：己方场地有效悬挂一面己方旗帜 30 分，对方场地有效悬挂一面己方旗帜 50 分。双方旗帜悬挂区的有效旗帜不限数量；

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：能够集齐并从上往下按顺序摆放「M」「A」「K」「E」「X」五

个字母方块

得分判定：在己方中央资源岛的资源框中按从上往下的顺序摆放「M」「A」「K」「E」「X」五个字母方块，字母方块完全（物体垂直投影）进入己方资源框区域，且与机器人不存在直接接触，即视为完成 MakeX 挑战任务。

任务得分：完成挑战额外获得 50 分。

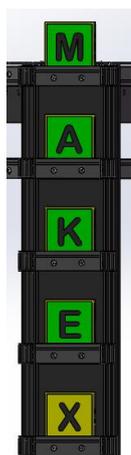


图 4.4.2-3 字母方块摆放图（正视图）

图 4.4.2-4 字母方块摆放图（侧视图）

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

4.5.1 小学、初中组计分说明

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。

单场比赛中单方联盟得分=己方颜色球得分+锥桶悬挂得分+战队旗帜悬挂得分+机器人悬挂得分-违规扣分

比赛任务	得分道具	单个道具得分	得分道具数量上限	理论最高分值
收集净化滤芯	红/蓝球	20 分/个	22	440 分
建立网络守护屏障	锥桶	40/个	4	160 分
悬挂净网旗帜	战队旗帜	50 分/面	2	100 分
升级中央净化器	机器人	100 分/个	2	200 分

MAKE X

4.5.2 高中组计分说明

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	单个分值	最大数量	最高分值
圆饼	中央熔炉内的己方圆饼	20	37	740
球瓶	己方场地内的有效球瓶状态	10	12	120
反转旗帜	反转旗帜指向对方	20	6	120
字母方块	字母方块有效摆放在中央资源岛	30	5	150
	五个字母方块均有效摆放在中央资源岛	100	1	100
	在中央资源岛从上到下按照「M」「A」「K」「E」「X」五个字母方块顺序摆放完成 MakeX 挑战	50	1	50
锥桶	锥桶有效摆放在中央资源岛	30	5	150
	五个锥桶均有效摆放在中央资源岛	100	1	100
队旗	在己方悬挂区有效悬挂的旗帜	30	2	60
	在对方悬挂区有效悬挂的旗帜	50	2	100

4.6 单场比赛流程

4.6.1 小学、初中组单场比赛流程

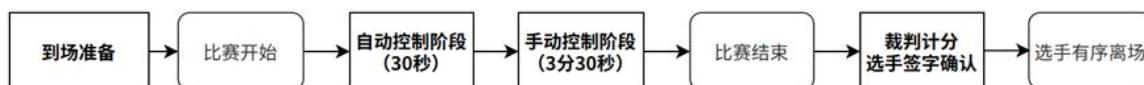


图 4.6.1 单场比赛流程图

到场准备

单场比赛开始前，选手应完成双方机器人自检及互检工作；并按照赛程时间提前抵达场地，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) 确认双方场地、道具摆放以及机器人是否规范；
- (3) 确认无误后需向裁判举手示意，裁判将开始比赛。

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。

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“请选手拿起蓝牙手柄！”，此时，允许选手拿起蓝牙手柄。

裁判宣布“手动控制阶段，5、4、3、2、1，开始！”此时，允许选手用蓝牙手柄操控机器人。

在手动控制阶段中的任意时刻，每个战队有且仅有 1 次将机器人移出场外和移入场内的机会，移出和移入时均要求机器人的垂直投影部分进入启动区即可。

选手在手动控制阶段可随时“申请装载”，需向裁判喊出口令“**申请装载**”，取得裁判同意后方可允许选手接触机器人，此时，选手需手动装载旗帜到机器人上；再次比赛时，需向裁判喊出口令“**申请比赛**”，取得裁判同意后继续比赛。注意向裁判口令申请时，语言必须清晰、大声、简洁，以避免裁判的延迟同意。

裁判宣布 5 秒倒计时，手动阶段结束。手动阶段结束后选手须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。

4.6.2 高中组单场比赛流程

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。

入场后，请联盟双方相互检查双方场地和道具摆放是否规范，并相互检查双方机器人是否规范。检查无误后，听从裁判员安排等待比赛开始。



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，放入机器人后，如有获取权益则需向裁判申请获得选择的场地元素，并放入启动区内。

全力一搏阶段

全力一搏阶段时长 90 秒。

比赛开始前，裁判将根据场地上反转旗帜的状态，判定双方是否获得权益，如一方获得权益，联盟队长立刻进行相关权益的选择并实施。

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。此时获得权益的一方将，两台机器人均允许入对方场地进行活动；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。

The logo consists of the word "MAKE" in a bold, pink, sans-serif font, followed by a stylized "X" symbol also in pink. The "X" is composed of two overlapping chevron-like shapes pointing towards each other.

5. 技术规范

5.1 机器人制作规范

5.1.1 小学、初中组机器人制作规范

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

机器人机械规范

T01. 每支参赛战队在同一场比赛中仅可以使用 1 台机器人。不允许一台机器人在场地中比赛，而另一台机器人在场下组装或改装的情况发生。

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

T03. 在整个比赛过程中，机器人最大延展尺寸不可超过 320mm*320mm*450mm（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。若机器人使用柔性材料，测量机器人最大延展尺寸时，包含柔性材料的尺寸，且柔性材料不可受外力影响；柔性材料包含但不限于扎带、胶带、泡沫块等。

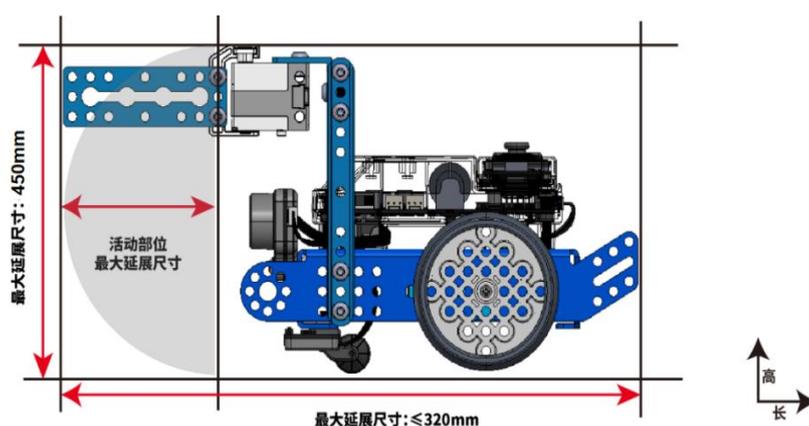


图 5.1.1-1 最大延伸尺寸-侧视图

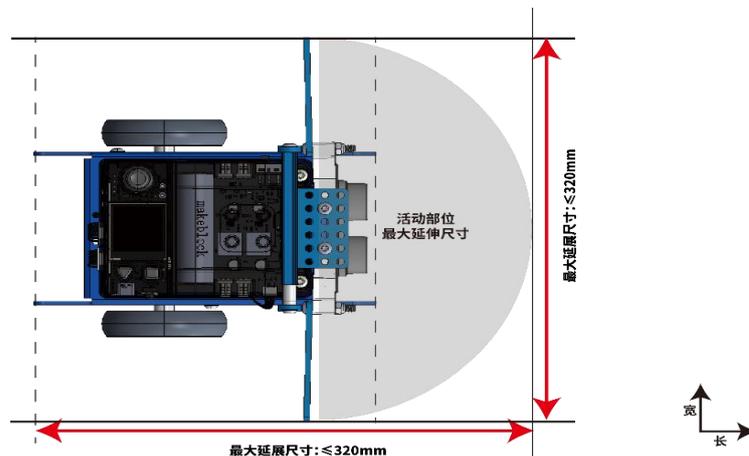


图 5.1.1-2 最大延伸尺寸-俯视图

T04. 在整个比赛过程中，机器人任意时刻最大净重量不超过 6kg，包含电池重量，不包含净网旗帜重量。

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

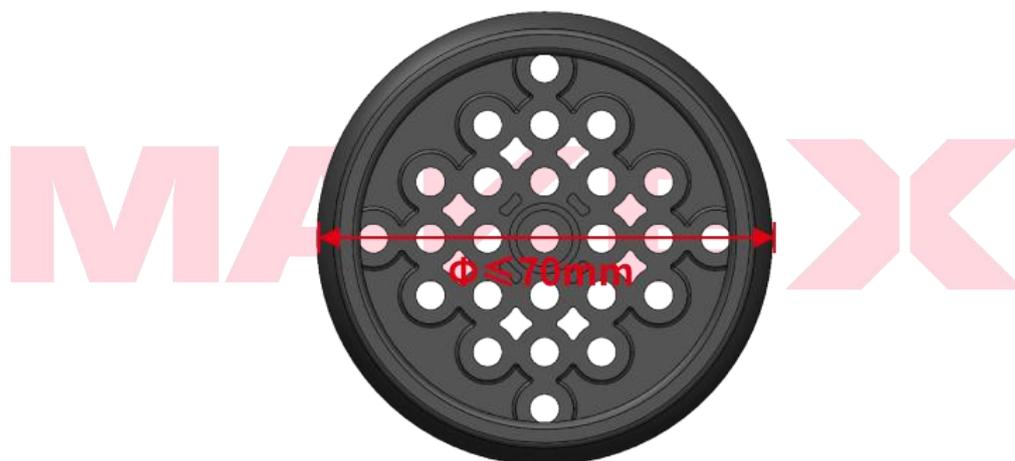


图 5.1.1-3 车轮尺寸图

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

设备类型	部件名称	规格	备注
电机&舵机	直流电机	1. 高速 TT 马达 <ul style="list-style-type: none"> • 额定电压:DC 6V • 无负载速度:312RPM±10% • 齿轮比:1:48 2. 37 直流电机 <ul style="list-style-type: none"> • 额定电压: 12V • 额定转速: 50&200RPM • 额定力矩: 4.5Kg. cm& 1.5Kg. cm 	<ul style="list-style-type: none"> • 机器人上安装的电机（直流电机、编码电机）总数量不超过 4 个 • 舵机总数量不超过 4 个

	编码电机	<ul style="list-style-type: none"> 180 光电编码电机 <ul style="list-style-type: none"> 驱动电压: DC 7.4V 转速区间: 7.4V~350RPM±5% 额定扭矩: 800g. cm 转动精度: ≤5° 减速比: 39:43 	<ul style="list-style-type: none"> 禁止更改任何电机或舵机内部的机械结构和电气布局, 允许在不改变电机性能的情况下, 进行外部焊接。
	舵机	<ul style="list-style-type: none"> MECDS-150 舵机 <ul style="list-style-type: none"> 工作电压: DC 6.0V 峰值扭矩: 16.5kg. cm MS-1.5A 舵机 <ul style="list-style-type: none"> 工作电压: 4.8-6V DC 扭矩: 1.31-.7kg. cm 	

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

系统名称	模块名称	规格	备注
电力系统	内置电池	<ul style="list-style-type: none"> 18650 锂电池: 3.7V 2500mAh 	数量各限 1 个, 并且安全地固定在机器人内。  外接电池包示意图
	外置电池	<ul style="list-style-type: none"> 21700 电池包 <ul style="list-style-type: none"> 电池容量: 3.7V 8000mAh 放电倍率: 3C 	
主控系统	主控	<ul style="list-style-type: none"> 处理器: 高 ESP32-WROVER-B 主频: 240MHz 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 	只允许使用 1 个主控
	扩展板	<ul style="list-style-type: none"> 微处理器: GD32F403 输入电压/电流: 5V 2000mA (快充) 5V 500mA (边充边用时) 通讯模式: <ul style="list-style-type: none"> 串口通信: 主控板对扩展板 数字信号: 数字舵机接口 PWM: 直流电机接口 	

<p>传感器系统</p>		<ul style="list-style-type: none"> • 视觉传感器 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 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 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 工作电压：DC 5V ◦ 读值范围：5-300cm ◦ 读值误差：±5% • 巡线传感器 <ul style="list-style-type: none"> ◦ 工作电压：DC 5V ◦ 检测高度：5mm-15mm 	<p>类型和数量不限</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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>无线控制系统</p>	<p>蓝牙手柄</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 蓝牙版本：支持 4.0+ • 传输距离：20m • 工作电流：≤25mA • 发射功率：4dBm • 传输数据：100ms 之内数据包能够被蓝牙设备获取（低延迟） • 电池：两节 5 号 AA 干电池 • 支持平台：macOS / Windows 	<ul style="list-style-type: none"> • 在比赛时，一个战队仅能使用 1 台蓝牙手柄
	<p>蓝牙模块</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 蓝牙版本：BT4.0 • 频带范围：2402~2480MHz • 天线增益：1.5dBi • 能耗等级：≤4dBm • 工作电流：15mA 	<p>禁止使用除官方配备的蓝牙手柄以外任何形式的无线控制与机器人进行通信，包括但不限于任何人为触发的传感器</p>

T08. 若参赛战队机器人使用激光瞄准器，该激光瞄准器功率需小于等于 5mW（第 3 a/R 级以下），每台机器人仅允许安装至多 1 个激光瞄准器。

T09. 战队不允许使用多自由度商业产品搭建机器人：

- 包括但不限于多自由度机械臂、机械手等。
- 不包含金属、塑料结构件。

T10. 禁止机器人使用可能造成危险的零部件，例如：

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

T11. 禁止机器人使用可能造成危险的材料，例如：

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

5.1.2 高中组机器人制作规范

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

T12. 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延展尺寸状态，并以此状态进行检录
最大改装尺寸	500 mm（长） 500 mm（宽）	1. 高度不做限制，在地面的垂直投影不得超出 500x500mm 方形区域

	不限（高）	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延展尺寸状态，并以此状态进行检录
--	-------	---------------------------------------------------------------------

T13. 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，不包含队旗）

T14. 机器人必须带有战队编号及名称的标识，单个字符高于 3.5cm，且背景色为浅色，以便在比赛过程中能够清晰的识别队伍身份，若标识不符合制作要求，则检录不通过。

T15. 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。

T16. 一支参赛战队只允许使用 1 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。

T17. 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。

T18. 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。

T19. 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。

T20. 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；

T21. 为确保比赛的公平性，防止战队使用部分高性能设备破坏比赛公平

性，战队使用的器材性能不得超过以下指标：

设备类型	部件名称	规格	备注
电机&舵机	直流电机	25 直流电机 额定电压：6V 额定转速：50&200RPM	直流&编码电机总数量≤13 个 智能舵机数量≤6 个 无刷电机数量≤2 个 禁止更改任何电机或舵机内部的机械结构和电气布局，允许在不改变电机性能的情况下，进行外部焊接。
		37 直流电机 额定电压：12V 额定转速：50&200RPM	
	无刷电机	2823/2824 无刷电机 额定电压：10000 mA MAX 额定转速：7300 rpm	
	编码电机	180 智能编码电机 额定电压：12 空载转速：580±10%RPM 减速比：39:43	
	智能舵机	MS-12A 智能舵机 工作电压：DC6V~12.6V 扭矩：12kgf.cm	

机器人电子技术规范

T22. 除激光瞄准装置以外，每台机器人只能使用至多 1 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。

T23. 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 1 个激光瞄准器。

T24. 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。

T25. 为防止战队使用部分高性能电子设备破坏比赛公平性，战队使用的电子设备需满足且不得超过以下性能指标：

系统名称	模块名称	规格	备注
电力系统	航模电池	3S 航模电池 电压:11.1V	

		放电倍率：25-30c 电池容量：4200mAh	
主控系统	主控	处理器：高性能 M7 处理器 ATSAM32F030CCT6 协处理器 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	同时可使用 Raspberry Pi 3 Model B+
传感器系统	视觉传感器	视场角：65.0 度 有效焦距：4.65 ± 5% mm 识别速度：60 帧/s 识别距离：0.25-1.2m 范围最佳 供电方式：3.7V 锂电池 或 5V mBuild 电源模块 功耗范围：0.9-1.3W	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
无线控制系统	蓝牙手柄	<ul style="list-style-type: none"> • 蓝牙版本：支持 4.0+ • 传输距离：20m • 工作电流：≤25mA • 发射功率：4dBm • 传输数据：100ms 之内数据包能够被蓝牙设备获取（低延迟） • 电池：两节 5 号 AA 干电池 • 支持平台：macOS / Windows 	<ul style="list-style-type: none"> • 在比赛时，一个队伍仅能使用 1 台蓝牙手柄； • 蓝牙模块须连接在 Nova Pi 主控上
	蓝牙模块	<ul style="list-style-type: none"> • 蓝牙版本：BT4.0 • 频带范围：2402~2480MHz • 天线增益：1.5dBi • 能耗等级：≤4dBm • 工作电流：15mA 	禁止使用除官方配备的蓝牙手柄以外任何形式的无线控制与机器人进行通信，包括但不限于任何人为触发的传感器

T26. 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，机器人可以使用 5v 以内（含 5v）的 RGB LED 灯进行装饰或状态显示，但不得影响其他赛队的操作。

T27. 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。

MAKE X

5.2 旗帜制作规范

5.2.1 小学、初中组净网旗帜制作规范

- 净网旗帜由参赛战队自行制作，每支战队仅可使用 1 面旗帜。制作要求如下：

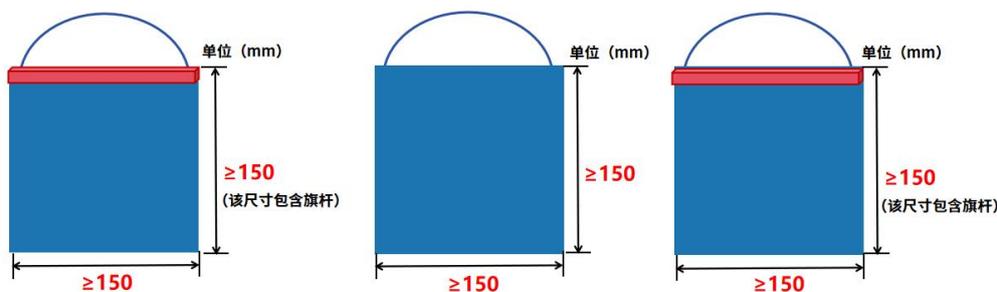


图 5.2.1 净网旗帜示意图

- 净网旗帜结构形状如图 5.2.1 示意图所示，须为常规旗帜造型，不可制作异型旗帜。
- 旗帜道具须由旗面和悬挂组件组成；其中，悬挂组件可自由选择加装旗杆。
- 旗面材料为布面、纸质或其它柔性材料，需为矩形的整面旗帜；各边边长尺寸均不得小于 150mm，不可对其进行切割或异形裁剪；旗面内容必须包含“战队名称”，战队名称必须为所属参赛队伍自己的战队名称，不可标注或使用其他战队名称的旗帜。
- 悬挂组件禁止使用磁性材料，旗杆部分允许使用硬质材料，如有旗杆，旗杆允许使用硬质材料，但旗杆长度须与悬挂方向的边长等长，旗杆截面的尺寸必须小于 10mm*10mm；悬挂组件不得使用异型旗杆或增加异状负重，否则该自制道具将被判为不符合规范，属于无效得分道具。体积不得超过 200mm（长）*10mm（宽）*10mm（高）。
- 旗帜任意时刻都符合规则要求方可参赛。
- 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。

5.2.2 高中组队旗制作规范

T28. 队旗制作规范如下：

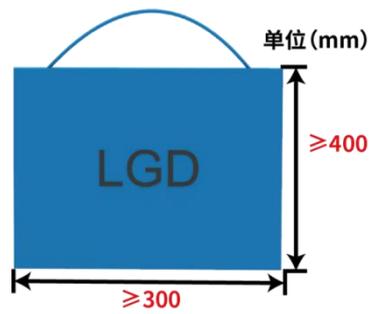


图 5.2.2 队旗制作尺寸图

- 队旗须由旗帜旗面、悬挂组件组成；
- 其中旗面材质必须为柔性材料,可用布面、纸质或其它柔性材料；
- 旗帜的悬挂组件包括旗杆及悬挂件,悬挂组件禁止使用磁性材料,旗杆部分允许使用硬质材料,体积不超过 400mm (长)*10mm (宽)*10mm (高)；
- 旗帜旗面须为尺寸不小于 400mm (长)*300mm (宽),旗面需为长方形的整面旗帜,不可对其进行切割或异形裁剪；
- 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、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

6.1.1 小学、初中组判罚说明

禁用

E01. 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,包括但不限于机器人故障、失控等情况。

违例

E02. 裁判对违规方发出违例判罚,立即扣除违规方 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，该战队或联盟将受到立即扣除当场得分 60 分的处罚。

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，同时违规战队的机器人将立即被禁用。

资格排位赛中，以单支战队为单位，联盟方中单支战队受到红牌处罚，此战队扣除 120 分并且该战队机器人禁用，比赛继续；联盟方中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）

取消本场比赛资格

E05. 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本场比赛，但不影响其他场次比赛。

取消全场比赛成绩

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，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。

各阶段判罚原则

E07. 资格排位赛阶段中，以单支战队为单位进行判罚和判罚升级。即资格排位赛阶段，联盟方中任意一支战队受到违例/黄牌/红牌，此单支战队将受到相应的判罚约束；该方另一支战队仍享有单独的判罚和判罚升级机会，比赛继续。

6.1.2 高中组判罚说明

警告

E08. 裁判对战队的违规动作做出提醒，并要求战队立刻停止违规行为，如对比赛公平性造成较大影响，裁判可视情况暂停比赛恢复之前状态；

扣分

E09. 裁判对战队的违规动作做出提醒后，战队没有停止该行为或重复该违规行为，裁判将进行 20 分的扣分判罚，视行为严重性（严重性是指 3 次以上的该行为违规或对裁判有不尊重的相关行为），裁判可升级为 120 分的扣分判罚，

禁用

E10. 裁判对存在安全隐患的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。

取消本场比赛资格

E11. 裁判对严重违规的战队将取消参赛战队的本场比赛资格，该战队的机器人立即被禁用，不得继续参与本场比赛，本场比赛成绩作废，但不影响其他场次比赛。如在资格排位某战队触发本判罚，不影响联盟队友比赛资格。

取消全场比赛成绩

E12. 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，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。

6.2 操作规则

6.2.1 小学组、初中组操作规则

破坏或污染场地

R01. 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。

- 违规方机器人将被判本场比赛禁用。

破坏其它机器人

R02. 比赛期间，机器人不得恶意冲撞比赛场地上的其他机器人。

- 违规方机器人将被判本场比赛禁用。

使用违规材料

R03. 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；

- 违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全场比赛成绩。

其他不安全因素

R04. 在 R03. 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。

- 违规方机器人将被判禁用。如果机器人还要参加后续场次比赛，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全场比赛成绩。

使用电子通讯设备或编程工具

R05. 比赛期间，禁止在赛场区使用电子通讯设备（包括但不限于手机、对讲机等），禁止携带电脑、平板等可用于编程的工具进入赛场。

- 违规方需立即整改。经裁判提醒，仍拒绝立即停止使用或送出场

外的战队, 违规方将被判取消本场比赛资格, 不得参加该场比赛, 但不影响其他场次比赛。

参赛队员要求

R06. 每个参赛战队派出 1 名操作手和 1 名观察手进入赛场。每方联盟中各包含 2 名操作手和 2 名观察手, 并选出其中 1 人为单方联盟队长。

R07. 在比赛过程中不允许场外第三人替换场上队员。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。

R08. 在备赛、调试机器人、上场比赛等环节, 留长发者应将头发扎起。参赛队员应穿不露出脚趾的鞋进入场地。

- 违规方将被判取消本场比赛资格, 不得参加该场比赛, 但不影响其他场次比赛, 选手需要进行整改, 并接受再次检查。

参赛队员站位

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

- 违规方将须在 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, 两次违规将被判黄牌, 三次直接判罚红牌禁用。

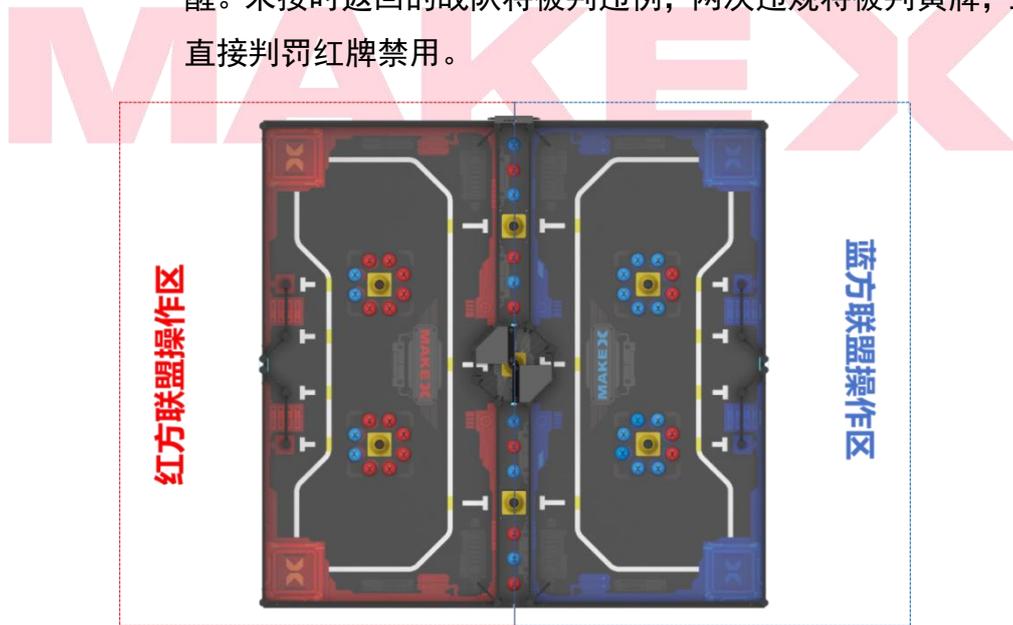


图 6.2.1-1 选手站位图

未按时到达赛场

R10. 战队在实际比赛规定赛程中, 超时 5 分钟以上未抵达赛场, 视为该战队自愿放弃本场比赛资格, 如整体赛程延迟, 以现场通知时间为准。

- 违规方将被判取消本场比赛资格, 不得参加该场比赛, 但不影响其他场次比赛。

提前开始比赛

R11. 在裁判宣布阶段比赛开始前，机器人底盘不得发生位移，其它结构部分须保持静止状态（机器人由于惯性导致的运动除外）。

- 违规方将被判违例，两次违规将被判黄牌，三次直接判罚红牌禁用。同时，产生的得分优势无效，须尽量恢复场地原有状态，阶段比赛重新开始。

延迟结束比赛

R12. 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）。

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

机器人出界

R13. 除申请装载环节之外，机器人任何部分的垂直投影均不得超出场地边界和己方机器人活动边界，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。

- 未按时返回的战队首次将被判违例，两次违规者将被判为黄牌，三次直接判罚红牌禁用。

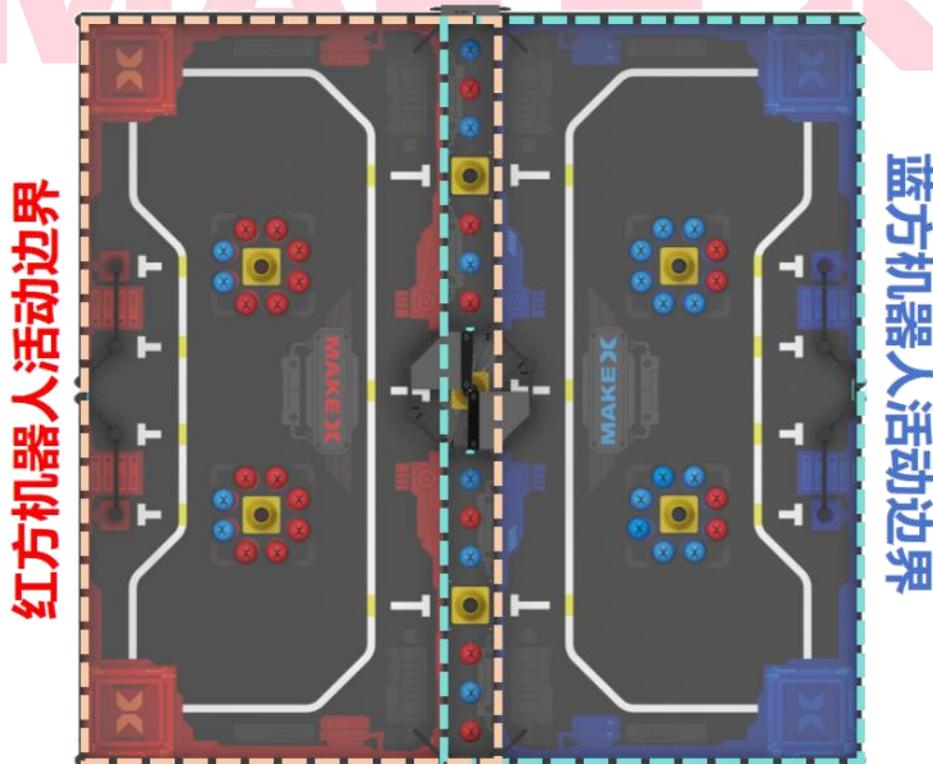


图 6.2-2 己方机器人活动边界

自动控制阶段违规操控

R14. 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；自动控制阶段均采用“童芯派按键启动”的方式，自动程序运行时长必须 ≤ 30 秒。自动控制阶段结束后，听取裁判指令后，方可拿起蓝牙手柄操控机器人；手动控制阶段结束后，须立即放下蓝牙手柄停止操控机器人。

- 自动控制阶段结束之前机器人未完成自动程序运行或未保持静止状态，违规方将被判违例，若产生得分优势视为无效，须尽量恢复场地原有状态；因机器人结构惯性导致的非静止状态除外，以阶段结束时机器人实际的位移行为状态为判断标准。
- 自动控制阶段直接接触或使用蓝牙手柄，首次判罚违例，两次判罚黄牌，比赛重新开始；三次判罚红牌，立即禁用该战队机器人；情节恶劣者取消本场比赛资格。裁判可根据实际比情况决定比赛是否需要重新开始。

操控被禁用的机器人

R15. 机器人被判禁用后，操控手不得继续操控。

- 违规者取消本场比赛资格。

机器人遗留零部件

R16. 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，不包含螺丝等非结构件。

- 违规方将被判违例，两次违规将被判黄牌，三次直接判罚红牌禁用。

机器人在比赛过程中不符合规范

R17. 机器人尺寸以赛前双方选手及裁判检查时通过的状态为合格的参赛状态，赛前进入赛场后的准备阶段经双方举手确认无误后，赛后不得以该原因进行申诉。在比赛过程中，机器人的尺寸、重量等参数必须符合相关比赛规范；若因非主观因素造成的机器人尺寸超标，例如被对手抛射场地元素击中或因外力改变，导致机器人尺寸超出比赛尺寸限制和机器人状态变形的情况除外。

- 违规方将被判直接取消本场比赛资格。

限制对方机器人移动

R18. 手动控制阶段，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。

- 违规方须在 3 秒内停止该行为，裁判将会进行口头读秒提醒。首次将被判违例，两次判罚黄牌，三次直接判罚红牌禁用。

场内违规抛射和违规移入

R19. 比赛过程中，禁止向对方场地进行违规抛射。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或移入中央球筐。（如锥桶、机器人零部件、旗帜等将会触犯此规则）

- 违规方首次将被判违例，两次判罚黄牌，三次直接判罚红牌禁用。
- 同时，违规移入中央球筐的道具直接失效，以道具部分进入中央球筐的垂直投影为判定标准。裁判可根据实际情况暂停比赛，将进入中央球筐的违规道具直接移出场外，尽量恢复中央球筐原有状态后继续比赛，被移出场外的得分道具及因此行为造成得分优势的道具失效，不得再次移入场内。

违规向场外主动移出道具

R20. 比赛过程中，禁止把任何场地道具主动直接移出场外。（被对方击打、弹射等行为使本方道具出界不计入本方判罚，但本方得分道具出界将不计任务得分）。

- 违规方首次将被判违例，两次违规者将被判为黄牌，三次直接判罚红牌禁用；同时，被移出场外的得分道具失效，不得再次移入场内。

违规移出中央球筐内的道具

R21. 比赛全程，禁止机器人移出已进入中央球筐的得分道具。同时，裁判可根据实际情况暂停比赛，尽量恢复中央球筐原有状态后继续比赛，因此行为造成的己方得分优势无效。

- 首次将被判违例，两次违规者将被判为黄牌，三次直接判罚红牌禁用。

违规接触中央球筐挡板

R22. 比赛全程，禁止机器人主动或被动接触中央球筐的翻转挡板，需在 3 秒内立即离开翻转挡板。裁判可根据实际情况决定是否暂停比赛，若因接触翻转挡板造成己方得分优势，须尽量恢复场地原有状态。

- 如 3 秒内未离开翻转挡板或因接触行为已经造成了己方得分优势，违规方首次将被判违例，两次违规者将被判为黄牌，三次直接判罚红牌禁用，因此行为造成的己方得分道具失效，失效的得分道具不得再次移入场内。

参赛队员违规接触

R23. 违规接触机器人：比赛全程，仅允许参赛队员在自动控制阶段开始时和手动控制阶段申请装载旗帜时接触机器人，除此之外，无论何时，参赛队员均不得直接接触或间接接触机器人。

R24. 违规接触比赛场地内的任何场地元素：基于以上“违规接触机器人”的原则下，仅在符合要求申请装载时，允许直接接触机器人和净网旗帜，不得直接或间接接触其它得分道具；其余比赛全程，禁止参赛队员直接接触或间接接触任何场地元素和得分道具，注意得分道具包含红球、蓝球、锥桶、净网旗帜以及机器人 5 种道具；比赛结束时，应立即放下蓝牙手柄，并退后一步远离场地，不得直接或间接接触例如场地边框的任何场地元素。若因违规接触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。

- 违规方首次被判违例，二次违规被判黄牌，三次违规被判红牌；同时，违规接触的得分道具立即失效，须移出场外，不得再次移入场内。

违规装载或违规移出机器人

R25. 申请装载时，机器人必须部分或完全进入启动区才被裁判允许进行装载旗帜；装载完成后，机器人必须部分或完全进入启动区才被裁判允许开始比赛。禁止两台机器人同时回到“同一个启动区”进行申请装载或申请比赛。比赛期间，除了装载旗帜时，机器人在任意时刻不得被参赛队员移出场外，以机器人底面的垂直投影为判定标准。

- 违规方机器人被立即禁用。

禁止主动干扰对方机器人悬挂

R26. 比赛过程中，禁止主动干扰机器人悬挂任务的执行状态，包括但不限于直接或间接接触对方正在悬挂或者已经完成悬挂的机器人行为（比赛计时停止后，因惯性导致的机器人互相接触的行为不算在内，不做判罚）。

R27. 比赛的最后 10 秒，双方机器人不得恶意撞击中央资源区，例如多次强力冲撞场地边框，裁判将根据实际情况进行裁决。

- 违规方首次将被判红牌，扣除 120 分，违规方机器人被立即禁用。

违例指导

R28. 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。

- 违规方将被判违例，并可视情况加大处罚力度，直至取消本场比赛资格。

场外接触

R29. 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。

- 违规方将被取消本场比赛资格。

恶意投诉

R30. 单场比赛中，禁止选手向对方进行恶意投诉。

- 恶意投诉：进入比赛赛场后，投诉方战队向裁判确认需要投诉后，若经裁判验证及判定被投诉方战队实际无违规行为时，投诉方战队将被判定为恶意投诉。
- 违规方机器人将被判本场比赛禁用。

6.2.2 高中组操作规则

裁判将对违反以下操作规则的违规方进行警告，并要求整改，若违规方再次触犯该行为，将进行 20 分的扣分判罚，视行为严重性裁判可进行 120 分的扣分判罚。

提前开始比赛

R31. 在裁判宣布比赛开始前，机器人不得启动。

延迟结束比赛

R32. 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）。

违规使用电子设备

R33. 比赛期间不允许参赛队员使用电子通讯设备（手机、对讲机、电脑、无线网络设备等）与场外联系。

自动控制阶段使用蓝牙手柄控制

R34. 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。

操控被禁用的机器人

R35. 机器人在被禁用后，操作手不得继续控制。

机器人遗留零部件

R36. 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。

机器人在比赛过程中不符合规范

R37. 机器人尺寸以赛前双方选手及裁判检查时通过的状态为合格的参赛状态。在比赛过程中，机器人的尺寸、重量等参数须符合相关比赛规范；若因非主观因素造成的机器人尺寸超标，包括被对手抛射场地元素击中或因外力改变，导致机器人尺寸超出比赛尺寸限制和机器人状态变形的情况除外。

违规抛射

R38. 机器人不可将除圆饼以外的场地元素从己方场地上抛向对方场地。（如抛射球瓶、锥桶、机器人零部件、字母方块等将会触犯此规则）。

违规反转旗帜

R39. 比赛过程中机器人任意部分不得直接接触反转旗帜将其直接反转（接触但没有导致旗帜反转不计内），如发生此种情况，裁判将暂停比赛，将反转旗帜恢复原状。

违规进入对方区域

R40. 全力一搏阶段之前，机器人底盘的垂直投影面不得以任何形式部分进入对方区域。

- 机器人进入对方区域，须在 3 秒之内返回本方区域，裁判将会进行口头读秒提醒，3 秒之内未返回本方区域。
- 如若在自动阶段部分或完全进入对方场地，需在手动阶段开始后 3 秒内返回本方区域。

R41. 全力一搏阶段开始，未被允许进入对方区域的机器人地盘的垂直投影面不得以任何形式部分进入对方区域。机器人进入对方区域，须在 3 秒之内返回本方区域。

限制进入对方区域

R42. 全力一搏阶段开始，机器人不得通过限制中央围栏移动，或正面阻止被允许进入本方区域的机器人进入本方区域。如有以上动作，须在 3 秒之内解除该动作。

进入对方区域违规接触对方道具

R43. 全力一搏阶段开始，被允许进入对方的机器人不得直接、间接接触，通过圆饼击打对方中央资源岛区域的字母方块或锥桶，资源区中的球瓶，及悬挂的战旗。

限制对方机器人移动

R44. 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。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。

违规接触

R45. 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。因圆饼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。

比赛全程中，机器人仅可通过发射圆饼击打旗帜，改变旗帜状态；不可通过直接或间接接触旗帜来改变旗帜的状态。

违规接触导致的优势，裁判将视情况暂停比赛，恢复到违规之前的状态。

身体进入比赛场地影响比赛进行

R46. 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。

违规指导

R47. 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。

场外接触

R48. 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。

6.3 高中组安全规则

裁判将对违反以下安全规则的违规方进行警告，若违规方仍未改变，将对机器人进行禁用，如违规行为对场地或对方机器人造成损害，将进行 120 分的判罚及禁用。

危险结构

R49. 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。

破坏或污染场地

R50. 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。

R51. 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黏贴场地元素。

破坏其它机器人

R52. 比赛期间，机器人不得故意冲撞、翻倒、纠缠损坏比赛场地上的其他机器人，合理的对抗不在此判罚内，是否为故意行为由当场裁判判定。

机器人出界

R53. 比赛过程中，机器人的任何部分均不得超出场地边界。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。

使用违规材料

R54. 严格禁止机器人使用危险的材料或具备危险的机构，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；

其他不安全因素

R55. 在 R54. 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。

MAKE X

6.4 高中组参赛队员行为规则

裁判将对违反以下参赛队员行为规则的违规方进行警告，并要求整改，若队员对规则要求无法进行整改或抵触整改，将判罚取消该场比赛资格，严重的将取消全场比赛成绩。

参赛队员要求

R56. 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 1 人为联盟队长。

R57. 在比赛过程中不允许场外第三人替换场上队员。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。

R58. 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。

R59. 比赛过程中，参赛队员必须佩戴护目镜。

未按时到达赛场

R60. 战队在实际比赛规定赛程中，超时 5 分钟以上未抵达赛场，视为该战队自愿放弃本场比赛资格，如整体赛程延迟，以现场通知时间为准。

参赛队员站位

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，如下图所示）。



恶意投诉

R61. 单场比赛中，进入场地后，禁止选手向对方进行任何违规的投诉行为。

不礼貌行为

R62. 比赛过程中，参赛队员应发扬正向的竞赛精神，尊重对手，尊重裁判，不得出现对裁判或对手不礼貌的行为（包括恶意投诉，嘲讽，辱骂，打架等）。

6.5 高中组改装规则

裁判将对违反以下改装规则的违规方进行警告，并要求整改，若违规方再次触犯以上行为，将进行 20 分的扣分判罚，视行为严重性裁判可进行 120 分的扣分判罚。

机器人未进入启动区

R63. 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。

未在指定位置进行改装

R64. 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；

改变场地元素状态

R65. 选手在移出机器人时，不可触碰与机器人未接触的得分道具或改变场地得分道具状态。

R66. 选手在移出机器人时，机器人不可携带除圆饼外的其他得分道具，其他得分道具应就近放入场地内。

强化改装结束时未进入启动区

R67. 机器人应在强化改装阶段结束前放入本方场地启动区内。

权益资源未部分进入启动区

R68. 全力一搏阶段前, 获得权益的战队选择资源后应将资源放入启动区内 (部分进入即可)。

改装后机器人与检录状态不符

R69. 强化改装阶段后的机器人应符合比赛规则要求。

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，仲裁委员会将会对违规方提出警告。

- 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

附录：MakeX 机器人挑战赛（小学、初中组）

机器人自检表

请按照自检表的各项要求对机器人进行自查，并如实填写自检表，请确保所有项目完整填写；自检完成，请在最后签名，并于报到检录当天上交已签名的自检表，感谢您的配合！

战队编号：_____ 战队名称：_____

实际参赛队员：_____

指导教师：_____

一、基础信息	
机器人主控编码：_____	
（由数字与字母构成的 12 位编码，在童芯派“设置-关于本机”中查看）	
主控数量是否为 1 个： <input type="checkbox"/> 是	
机器人尺寸：长_____ mm、宽_____ mm、高_____ mm	
（机器人尺寸不超过：长 320mm*宽 320mm*高 450mm，请测量并填写最大延展尺寸）	
机器人车轮尺寸：直径_____ mm（不超过 70mm）	
机器人重量：_____ kg（不超过 6kg）	
净网旗帜：旗面尺寸：长_____ mm、宽_____ mm；	
（旗面需为矩形的整面旗帜，各边边长尺寸均不得小于 150mm；旗面必须包含“战队名称”；悬挂组件禁止使用磁性材料，如有旗杆，旗杆允许使用硬质材料，但旗杆长度须与悬挂方向的边长等长，旗杆截面的尺寸必须小于 10mm*10mm；悬挂组件不得使用异型旗杆或增加异状负重。）	
二、器材使用	
电机名称（数量≤4 个）：	
舵机名称（数量≤4 个）：	
电机与舵机的总数量（数量≤8 个） <input type="checkbox"/> 是	
（请写出电机&舵机具体名称；如使用非常规电机或舵机，请按照秩序册要求提供相关参数证明资料）	
蓝牙手柄数量是否为 1 个 <input type="checkbox"/> 是	
无线控制：蓝牙版本为 BT4.0 <input type="checkbox"/> 是	
电池名称及参数：（为 18650 锂离子电池 3.7V 2500mAh） <input type="checkbox"/> 是	
外置电池包：（21700 电池包 3.7V 8000mAh 放电倍率：3C） <input type="checkbox"/> 是	

三、其他			
序号	检查项目	具体要求	符合要求
1	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
2	破坏场地	机器人在装卸、搬运等过程中不可破坏场地。	<input type="checkbox"/> 符合要求
3	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
4	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
5	禁用材料	机器人不可使用易燃气体、有起火风险的设备、液压零件、含水银的零件、暴露的危险材料、不安全的配重、可能造成纠缠和比赛延迟的设计、锋利边角、含有液体或胶状物的材料、可能将机器人上电流导至场地上的任何零件。	<input type="checkbox"/> 符合要求
6	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
7	传感器	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	<input type="checkbox"/> 符合要求
8	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
9	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求

本战队承诺：此表根据参赛机器人实际数据进行填写，并已依照规则《自检表》完成自检，完全符合检录标准和参赛要求。此表上交后，参赛机器人将不再进行改装，如有任何改装或变动，将在赛前及时向组委会申报并再次接受检录直至符合参赛要求；比赛过程中，如机器人状态不符合参赛要求或使用违规机器人，直接取消该场比赛成绩，相关责任自行承担，无任何异议。

指导教师或参赛队员签字：_____

日期：_____

附录：MakeX 机器人挑战赛（小学、初中组）

计分表

MAKE X 机器人挑战赛

2024 MakeX 机器人挑战赛（小学、初中）成绩记录单

比赛信息：资格排位赛 淘汰赛 _____（场地）第 _____ 场（场次）

队伍登记	比赛得分				获胜方
红方联盟	红方联盟 得分 & 数量		蓝方联盟 数量 & 得分		红方联盟
队伍1（编号）： 队伍2（编号）：	<i>(100分/个)</i>	悬挂机器人 100分/个	<i>(100分/个)</i>		
	<i>(50分/面)</i>	战队旗帜 50分/面	<i>(50分/面)</i>		
蓝方联盟	<i>(20分/个)</i>	红/蓝球 20分/个	<i>(20分/个)</i>	蓝方联盟	
队伍1（编号）： 队伍2（编号）：	<i>(40分/个)</i>	锥桶 40分/个	<i>(40分/个)</i>		
		违规扣分			
		总得分			
红方联盟队长签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>	蓝方联盟队长签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>	备注 <i>(对比赛有异议在此填写说明)</i>			
裁判签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>	裁判签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>				

· 本表格由裁判使用

附录：MakeX 机器人挑战赛（高中组）机器

人自检表

请按照自检表的各项要求对机器人进行自查，并如实填写自检表，请确保所有项目完整填写；自检完成，请在最后签名，并于报到检录当天上交已签名的自检表，感谢您的配合！

战队编号：_____

战队名称：_____

实际参赛队员：_____

指导教师：_____

一、基础信息	
电源管理模块编码：_____	
(由数字与字母构成的 4 位编码，例：004C)	
机器人尺寸：长 _____ mm、宽 _____ mm、高 _____ mm	
(机器人尺寸不超过：长 500mm*宽 500mm*高 700mm，请测量并填写最大延展尺寸)	
机器人重量：_____ kg (不超过 10kg)	
队旗：旗面尺寸：长 _____ mm、宽 _____ mm；	
(旗面须为尺寸不小于 400mm (长)*300mm (宽)，旗面材料为柔性材料，旗杆允许使用硬质材料)	
二、器材使用	
直流 & 编码电机数量 (37 直流电机和 180 智能编码电机) ≤13 个	<input type="checkbox"/> 是
智能舵机 (MS-12A) ≤6 个	<input type="checkbox"/> 是
无刷电机 (2823/2824 无刷电机) ≤2 个	<input type="checkbox"/> 是
蓝牙手柄数量是否为 1 个	<input type="checkbox"/> 是
无线控制：蓝牙版本为 BT4.0	<input type="checkbox"/> 是
电池名称及参数是否为 (3S 航模电池、输出电压 11.1、放电倍率 25c-30c、容量为 4200mAh)	
<input type="checkbox"/> 是	
电池数量是否为 1 个： <input type="checkbox"/> 是	

三、其他			
序号	检查项目	具体要求	符合要求

三、其他			
序号	检查项目	具体要求	符合要求
1	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
2	破坏场地	机器人在装卸、搬运等过程中不可破坏场地。	<input type="checkbox"/> 符合要求
3	大功率工具	战队在比赛中及比赛准备过程中无大功率的危险器材。	<input type="checkbox"/> 符合要求
4	不安全储能设备	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
5	禁用材料	机器人不可使用易燃气体、有起火风险的设备、液压零件、含水银的零件、暴露的危险材料、不安全的配重、可能造成纠缠和比赛延迟的设计、锋利边角、含有液体或胶状物的材料、可能将机器人上电流导至场地上的任何零件。	<input type="checkbox"/> 符合要求
6	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。上场选手佩戴护目镜。	<input type="checkbox"/> 符合要求
7	可发光、声传感器	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，机器人可以使用5v以内(含5v)的RGB LED灯进行装饰或状态显示，但不得影响其他赛队的操作。 若使用教学用激光笔改装的激光瞄准装置需要单独供电，仅可使用装置内置的配对电池（如干电池），且不得向机器人电力系统输送能量。如是非常见的激光瞄准设备，请提供相应型号及参数以供查询验证。	<input type="checkbox"/> 符合要求
8	自制零件及辅材	可使用自定制零件：板材、型材、3D打印件、金属、木材、塑料、橡胶、磁铁；辅材使用要求：允许使用绳子、电缆、线、弹簧、橡皮筋、皮管、医用橡皮管、冲孔薄板、注塑	<input type="checkbox"/> 符合要求

三、其他			
序号	检查项目	具体要求	符合要求
		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。	
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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
10	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
11	干扰	不能干扰其他机器人的电子和传感器。	<input type="checkbox"/> 符合要求
12	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
13	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。	<input type="checkbox"/> 符合要求
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。	<input type="checkbox"/> 符合要求

本战队承诺：此表根据参赛机器人实际数据进行填写，并已依照规则《机器人自检表》完成自检，完全符合检录标准和参赛要求。此表上交后，参赛机器人将不再进行改装，如有任何改装或变动，将在赛前及时向组委会申报并再次接受检录直至符合参赛要求；比赛过程中，如机器人状态不符合参赛要求或使用违规机器人，直接取消该场比赛成绩，相关责任自行承担，无任何异议。

指导教师或参赛队员签字：

日期：

附录：MakeX 机器人挑战赛（高中组）计分表

MAKE X 机器人挑战赛

2024 MakeX 机器人挑战赛（高中）成绩记录单

比赛信息：资格排位赛 淘汰赛 _____（场地）第 _____ 场（场次）

队伍登记	比赛得分				获胜方
红方联盟	红方联盟 得分 & 数量		蓝方联盟 数量 & 得分		红方联盟
队伍1（编号）：	(20分/个)	圆饼 20分/个	(20分/个)		
队伍2（编号）：	(10分/个)	球瓶 10分/个	(10分/个)		
	(20分/个)	反转旗帜 20分/个	(20分/个)		
	(30分/个)	方块或锥桶 30分/个	(30分/个)		
蓝方联盟	(100分/150分)	方块或锥桶加成100分 方块顺序加成 50分 战旗悬挂 己方30分，对方50分	(100分/150分)		蓝方联盟
队伍1（编号）：		违规扣分			
队伍2（编号）：		总得分			
红方联盟队长签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>	蓝方联盟队长签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>	备注 <i>(对比赛有异议在此填写说明)</i>			
裁判签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>	裁判签字： <i>(请核对成绩后，签名)</i>				

- 本表格由裁判使用

附录：航模电池使用说明（高中组）

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°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。
- 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/安全箱内。

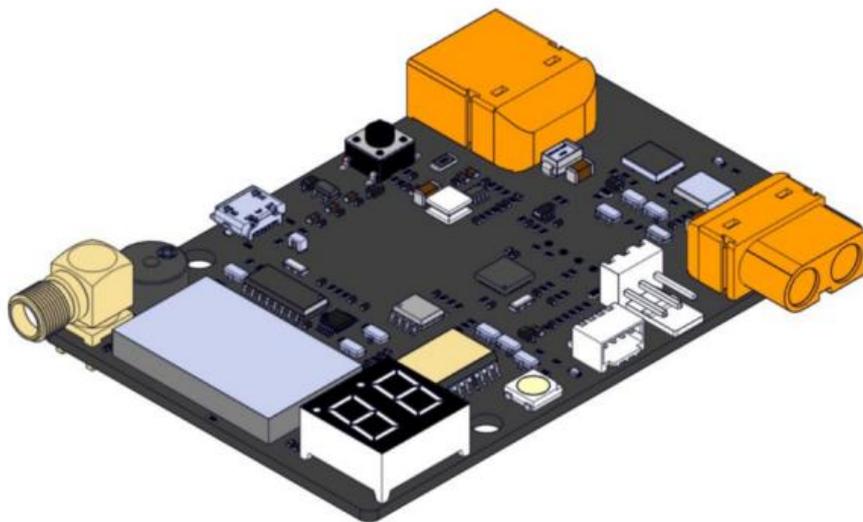
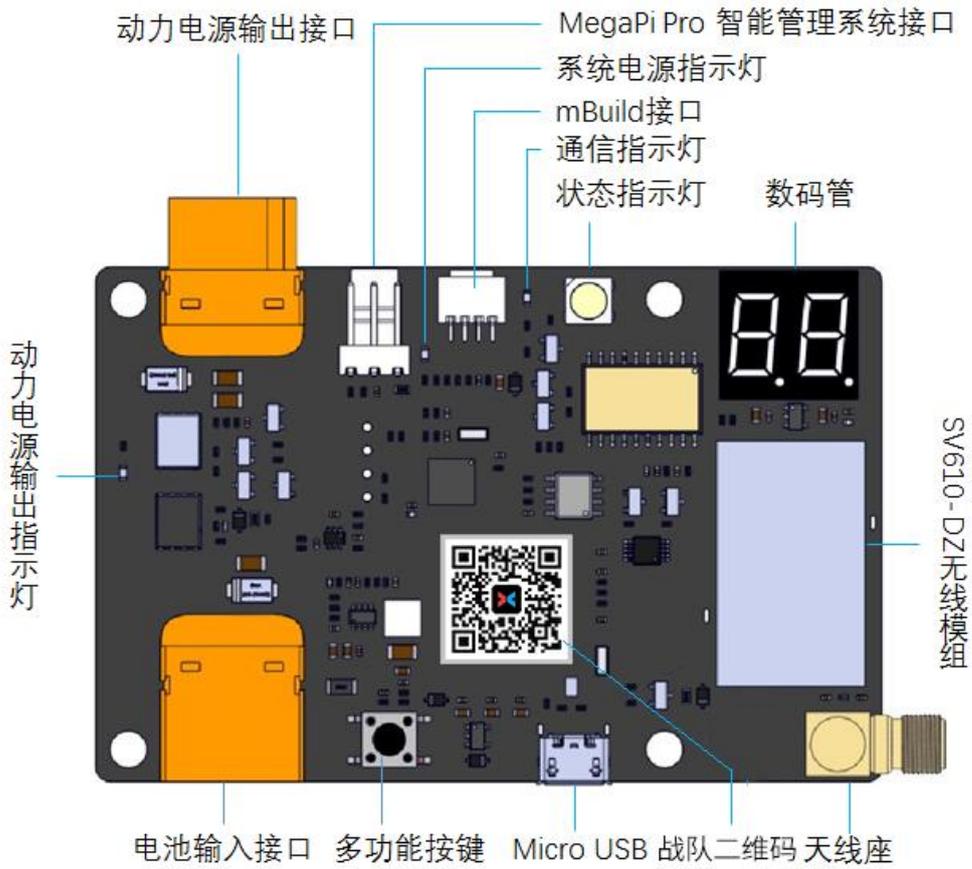
附录：电源管理模块（高中组）

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 机器人挑战赛（高中）组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

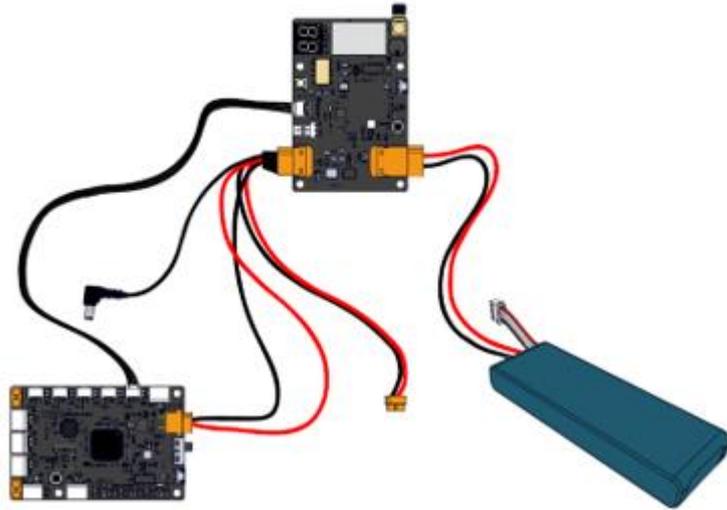
在自动控制阶段，比赛系统会给机器人上的电源管理模块发送相关指令来屏蔽手柄信号并且启动机器人的自动程序，为了能够正常启动主控板上的自动程序，编程时需要在程序里面插入固定代码来识别比赛系统发送的启动自动程序指令



（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。