

2022 RA 科技挑战赛

竞赛规则手册

RA-雪原速递

RA-极限冰壶

RA 机器人联盟编制

2022 年 2 月

2022 RA 科技挑战赛-雪原速递

竞赛手册

1.赛事简介	2
1.1 赛项介绍	2
1.2 任务介绍	3
1.3 任务规则	8
1.4 场地说明	9
2.规则说明	10
2.1 参赛要求	10
2.2 器材要求	10
2.3 机器人要求	10
2.4 入场检录	11
2.5 场地赛	11
2.6 成绩确认	12
2.7 申述与仲裁	12
2.8 行为准则	12
3.计分说明	14
4.赛制说明	15
4.1 初赛	15
4.2 复赛	15



4.3 成绩排名.....	15
5.奖项设置.....	16
6.比赛声明.....	16

主题介绍

冬季奥林匹克运动会简称为冬季奥运会、冬奥会，是世界规模最大的冬季综合性运动会，每四年举办一届，1994年起与夏季奥林匹克运动会相间举行。参与国主要分布在世界各地，包括欧洲、非洲、美洲、亚洲、大洋洲。

四年一度的冬奥会就要来了，被冰雪覆盖的小镇热闹非凡，镇子上的雪场被选为了冬奥会的赛场，为了迎接冬奥会，大家正在紧张筹备着，但是镇上贪玩的孩子们在雪场上堆了许多雪人，为了保障冬奥会的顺利进行，需要将这些雪人集中收集在一起。

本次比赛中，参赛选手需要现场搭建一台机器人，并在各个任务点逐步完善机器人结构，最终完成雪人收集任务。

1. 赛事简介

1.1 赛项介绍

2022 年 RA 科技挑战赛 RA 挑战赛-雪原速递，要求参赛队现场搭建、编程制作一台机器人。比赛开始后，机器人需由出发点启动，采用自动控制模式，通过检查点 1，利用手动控制模式通过检查点 2 和检查点 3，参赛队员在通过每个检查点前都可以利用场地上的机器人零件，升级机器人机构，并完成检查点任务。最后来到雪场区，完成雪人快递任务。

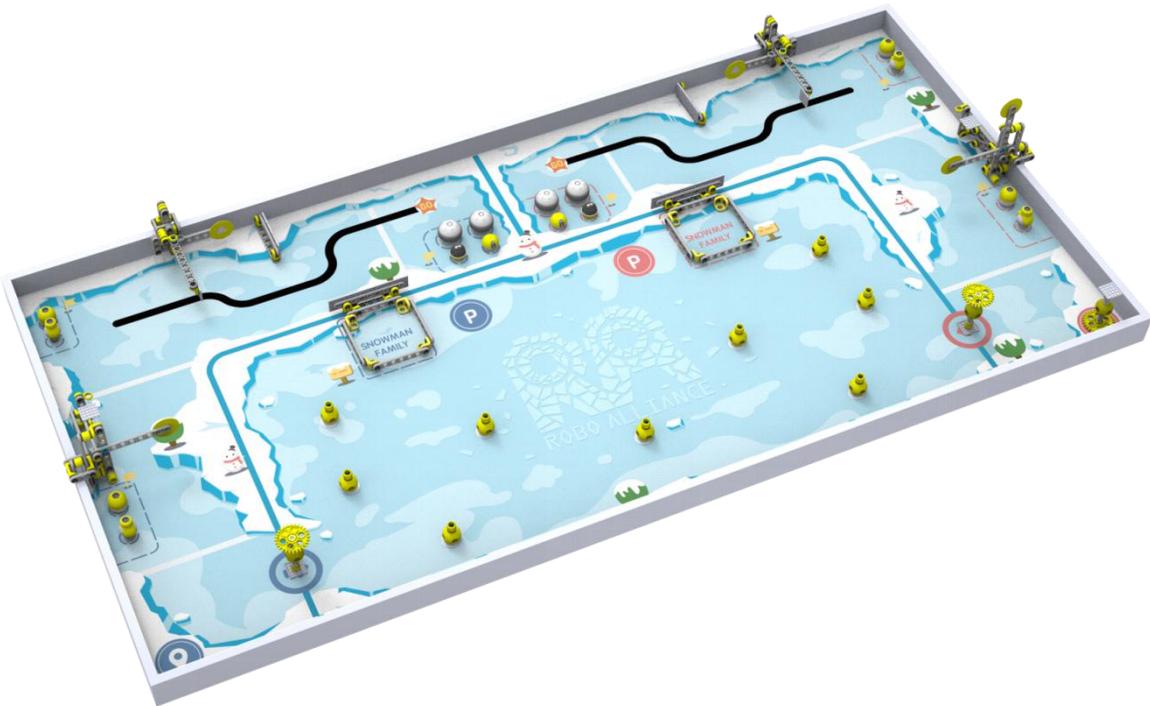


图 1.1 “雪原速递”比赛场地

1.2 任务介绍

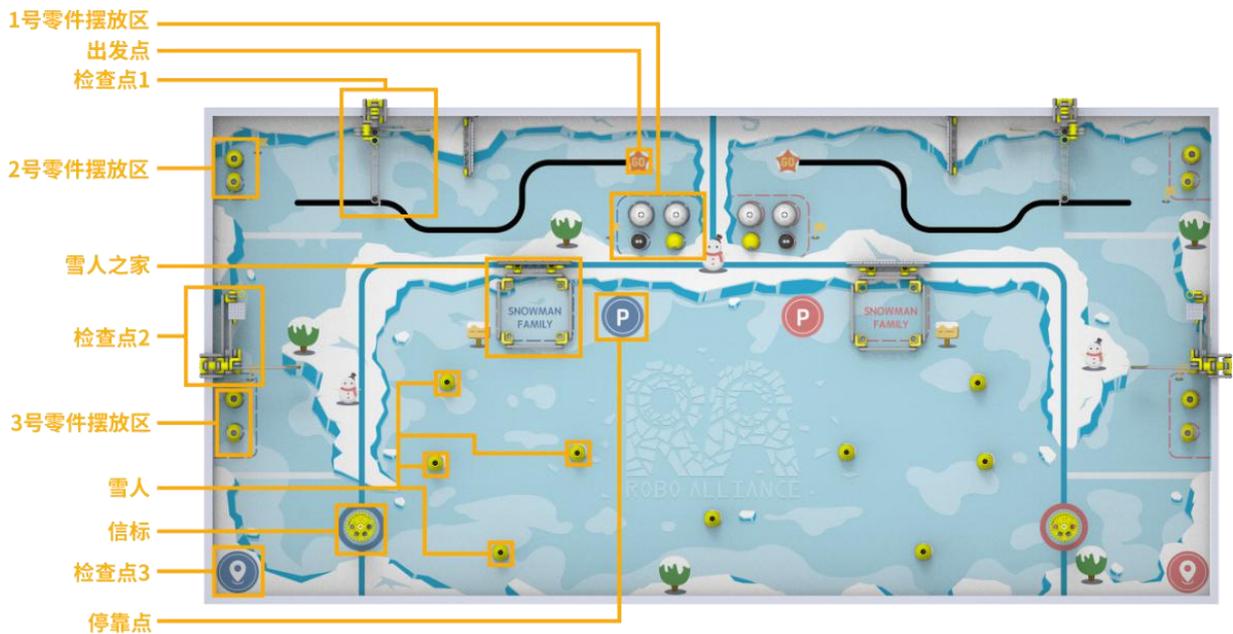


图 1.2 “雪原速递”场地注释图

在比赛开始之前，参赛选手需要携带 1 颗颜色球、1 颗红外球、2 颗驱动球并将其摆放在“1 号零件摆放区”内；1 颗摇摆关节球、1 颗旋转关节球摆放在“2 号零件摆放区”；1 颗摇摆关节球、1 颗旋转关节球摆放在“3 号零件摆放区”（如图 1.3 所示）。



图 1.3 “1 号零件摆放区”（左）、“2 号零件摆放区”（中）和“3 号零件摆放区”（右）

除了场地上需要摆放的零件外，参赛队伍还需携带若干零件以完成任务，这些零件包括除开驱动球、颜色球、红外球、摇摆关节球、旋转关节球 5 种零件之外的所有 Mabol 零件（每台机器人仅可使用 1 颗主控球和 1 颗电池球）。这些零件不允许放置在赛台上，选手可以使用收纳盒收纳并放置在赛台外。

1.2.1 冰谷速滑

比赛在红蓝两只队伍之间展开，分为红方冰谷区、蓝方冰谷区和雪场区（如图 1.4 所示），冰谷沿途设有三个检查点，每通过一个检查点便可以对机器人进行改装升级，以便开启下一个检查点。

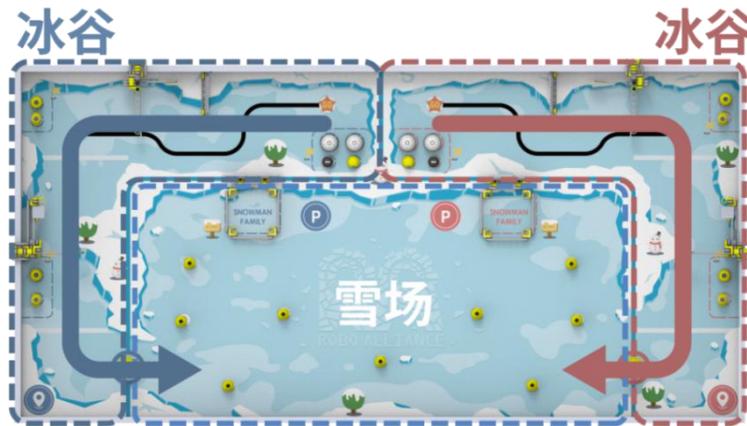


图 1.4 红方冰谷区、蓝方冰谷区和雪场区

激活“检查点 1”

比赛计时开始后，参赛选手只可使用该检查点之前的零件和收纳盒中的其他零件制作机器人（如图 1.5 所示）。完成机器人制作后，将其放置在起点“GO”处出发，机器人垂直投影不能超过该区域的白线。

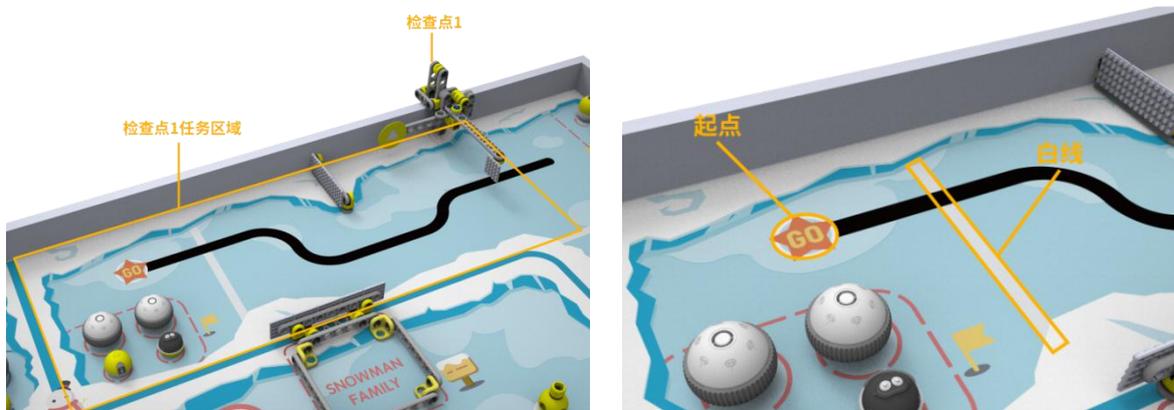


图 1.5 “检查点 1”任务区（左）和出发区（右）

机器人需依靠自动程序运行至“检查点 1”并推动“检查点 1”的推板，标志牌升起，

即代表检查点成功激活（如图 1.6 所示），机器人可前往下一检查点。如果机器人无法成功激活检查点，参赛选手可将其拿回“检查点 1 出发区”重新调整并反复尝试。

成功激活“检查点 1”，可得 40 分。

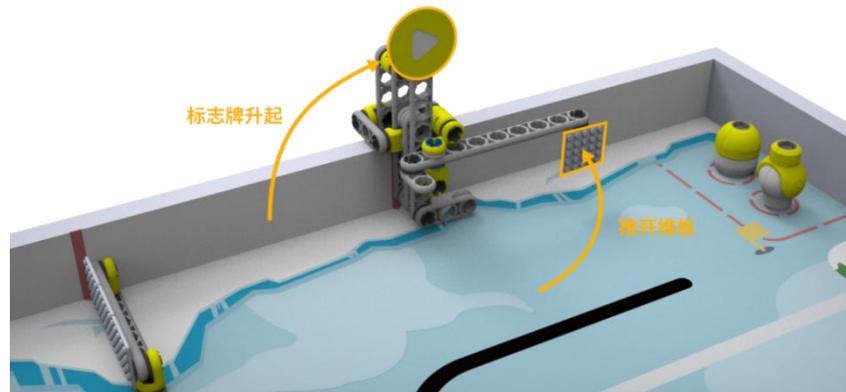


图 1.6 成功激活“检查点 1”

激活“检查点 2”:

机器人成功激活“检查点 1”后，参赛选手可以停下机器人，并使用“检查点 2”区域的零件和收纳盒中的零件对机器人进行升级改装，改装完成之后将小车放置在该区域，放置的时候机器人垂直投影不能超过该区域的白线（如图 1.7 所示）。

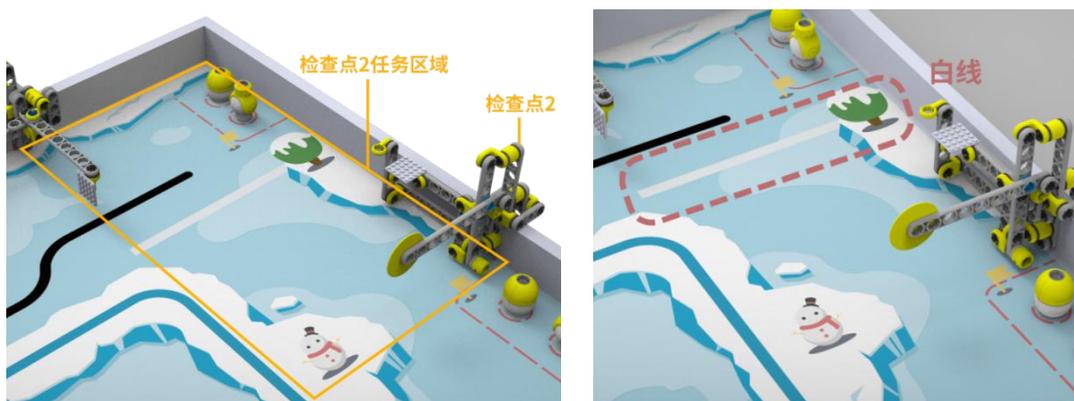


图 1.7 “检查点 2”任务区（左）和出发区白线（右）

参赛选手可使用平板对机器人进行手动操控，设法将“检查点 2”的挡板压下，标志牌升起（如图 1.8 所示），即代表检查点成功激活，可得 40 分。

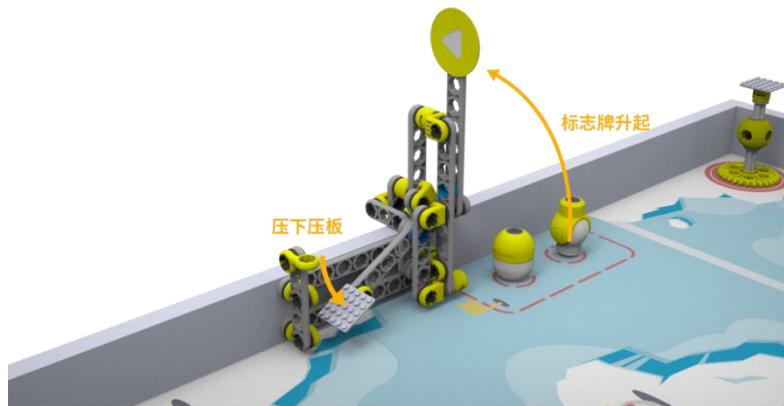


图 1.8 成功激活“检查点 2”

激活“检查点 3”:

机器人成功激活“检查点 2”后，参赛选手可以停下机器人，并使用“检查点 3”区域的零件和收纳盒中的零件对机器人进行升级改造，改装完成之后将机器人放置在该区域，放置的时候机器人垂直投影不能超过该区域的白线（如图 1.9 所示）。

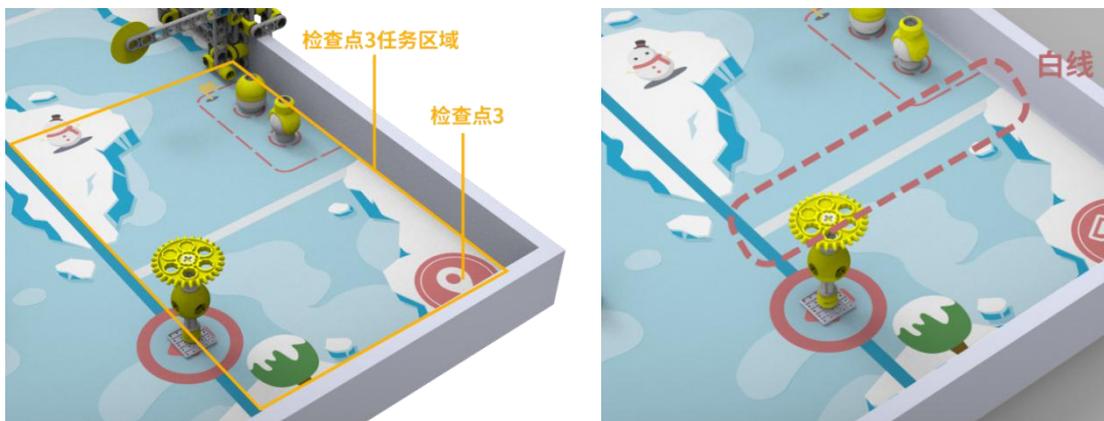


图 1.9 “检查点 3”任务区（左）和出发区白线（右）

当机器人通过检查点 2 后，参赛选手可以停下机器人，并使用该区域的零件和收纳盒中的零件对机器人进行升级改造，改装完成之后将机器人放置在该区域，放置的时候机器人不能超过该区域的白线。

在冰谷的出口处放置有一个信标，参赛队员使用平板对机器人进行手动操控，将信标翻转并插在雪峰上，即放置在雪峰的标识处（如图 1.10 所示）。只要“信标”底部接触

到红色放置区域，即为有效。放置完成，检查点成功激活，可得 50 分。



图 1.10 成功激活“检查点 3”

1.2.2 雪人快递

完成冰谷速滑的所有任务后，参赛选手可以停下机器人，并使用冰谷速滑任务中所有的零件和收纳盒中的零件对机器人进行升级改装，改装完成之后将机器人放置在箭头位置蓝线外出发（如图 1.11 所示）。

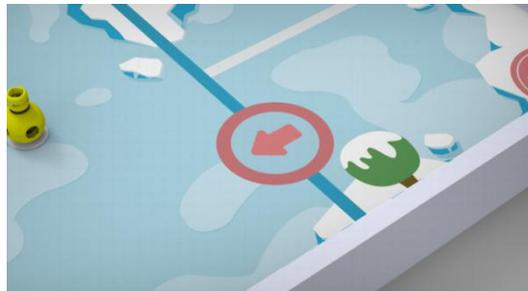


图 1.11 出发箭头及蓝线

参赛选手需要操作机器人将散布在“雪场区”的“雪人”放入己方的“雪人之家”内（如图 1.12 所示），“雪人之家”最多可放入 5 个“雪人”，超过五个的部分不计分。每个雪人都可以获得分数，但需要注意的是，倾倒的雪人比站立的雪人得分要少，己方框内有一个站立姿态的雪人得 20 分，有一个倾倒姿态的雪人得 10 分。



图 1.12 “雪人” (左) 和“雪人之家” (右)

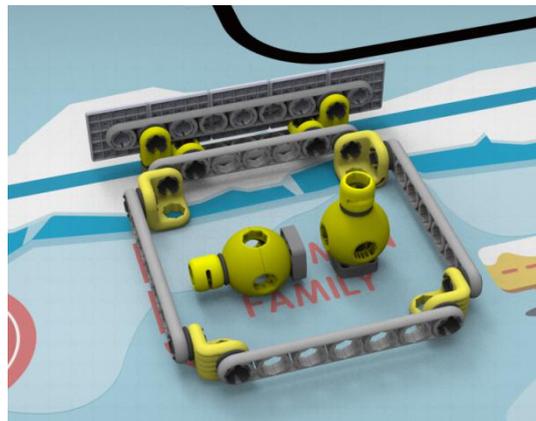


图 1.13 站立的“雪人”和倾倒的“雪人”

在雪人快递任务中，参赛队员在任何时候都可以将机器人停靠至己方停靠点，只要机器人驱动球压到“停车标志点”（如图 1.14），则视为停车成功，成功停车可得 20 分。停靠成功之后参赛队员可向裁判示意己方比赛结束。



图 1.14 停车标志点

1.3 任务规则

1. 参赛队员禁止使用除机器人以外的任何东西触碰场地道具（除裁判允许的场地恢

复动作), 如有触碰, 裁判将给予警告, 若再次触碰, 每次扣 20 分。

2.在执行检查点三任务时, 如果不慎将信标弄倒或者选手觉得无法成功抓取时, 可用手将信标放置回初始位置, 并将小车放置回该区域白线后, 重新开始放置信标的任务。

3.在抢夺雪人时应该避免机器人之间的恶意接触, 若裁判发现一方机器人恶意撞向另一方机器人或用抓取结构牵制另一方机器人都会被判为恶意接触, 第一次出现恶意接触行为, 裁判将予以警告, 若再次发生, 每次扣 20 分。

4.不可以接触对方已经放置在“雪人之家”中的“雪人”, 触碰一次扣 20 分。

5.在“雪人快递”任务中, 机器人出现了故障或零件掉落, 参赛队员可以将机器人拿回检查点 3 区域进行维修。维修时比赛计时不停止。

1.4 场地说明

- a. 内部规格为: 1143mm×2362mm;
- b. 赛台外部规格为: 1163mm×2382mm;
- c. 赛台搭建所用材料统一规格, 横截面积为: 20mm×100mm;
- d. 赛台外围边框的高度为: 80mm;
- e. 赛台表面贴有 PP 纸材质的赛纸, 赛纸尺寸为: 1140mm×2360mm;
- f. 以上规格允许大约有±2mm 的误差。

2.规则说明

2.1 参赛要求

队伍组成：每支参赛队伍由 2-3 名参赛队员和 1 名教练员组成。

年龄要求：所有参赛队员的年龄需在 6-10 岁之间，以比赛报名截止之日的的时间，作为判断年龄的起点。凡是在比赛报名截止前，年龄满足要求即可。（具体年龄限制，赛事组委会可根据实际情况下调半周岁，例如：必须在当场比赛报名截止日期前大于或等于 5 周岁零 6 个月且小于 11 周岁）

2.2 器材要求

参赛队必须准备并携带本次比赛中需要的所有零件、设备、软件和笔记本电脑。

注意：测试环节和场地竞赛环节都不允许更换笔记本电脑、平板、机器人零件等参赛设备。

2.3 机器人要求

搭建要求：机器人没有严格的尺寸限制，能够完成所有的任务即可，不能使用螺丝、胶水或胶带等器材来固定零件。

电子组件：每台机器人最多允许使用 1 颗主控球、1 颗电池球、2 颗驱动球、2 颗摇摆关节球、2 颗旋转关节球、1 颗红外球、1 颗颜色球。

控制说明：参赛队搭建的机器人在执行冰谷速滑激活“检车点 1”任务时，必须使用自动程序控制，其他任务控制方式不限制。

2.4 入场检录

各参赛队需要在开幕式开始前 30 分钟进入比赛场地，进行入场检录。

入场检录包括检查参赛队器材是否符合要求，是否携带有手机或其他无线通讯工具，是否携带食品或饮料等（饮用水除外）。

未通过入场检录的参赛队伍，可以进行相应的调整，以便再次进行检录。在开幕式开始时仍未通过入场检录或错过入场检录的队伍将直接失去比赛资格。

通过入场检录的参赛队伍需按照参赛编号进入到指定搭建区域和对应编号座位入座，安静的等待比赛开幕式进行。在此期间不可以进行机器人搭建。

在竞赛过程中，参赛队员之外的任何人都不得进入竞赛区域，除了授权的赛事工作人员或特殊人员。

2.5 场地赛

参赛队伍需要在自己轮次开始前 2 分钟进入到对应的赛台区域进行赛前准备。将零件摆放至地图上对应的位置，裁判应检查队员是否摆放正确。

赛前准备结束后，裁判将给出比赛开始的指令，比赛时间为 8 分钟，在机器人启动时开始进行计时。出现以下情况，比赛结束：

- A.比赛时间（8min）已经结束。
- B.机器人停靠至停靠点
- C.存在违规事项。
- D.队伍主动要求结束比赛

当裁判宣布比赛结束时，参赛选手应立即停止机器人相关程序的运行。凡在裁判员宣布比赛结束后，取得的任何得分将判为无效。

2.6 成绩确认

每轮比赛结束后，裁判将计算各队分数。如果参赛队核实分数后没有异议，则需要
在分数表上签字。

如果参赛队对裁判给出的成绩有异议，可联系该项目裁判长进行裁决，如无法就结
果达成一致，可向仲裁处申请仲裁。

2.7 申述与仲裁

申述要求：提起申述应该按照规定的流程，在“申述有效期”内提出，一般“申述有
效期”为比赛结束后的 10 分钟之内，具体时间以赛前发布的《比赛秩序册》为准。超过
申述时限的仲裁要求将视为无效，且仲裁委员会将维持原本的比赛结果。

仲裁处理过程：仲裁委员会将负责比赛期间出现的申述请求并进行仲裁处理。比赛
中的回放录像、照片等可能存在因拍摄角度导致的不准确性，仅作为仲裁委员会参考，
不作为仲裁依据。

仲裁处理结果：仲裁结果分为“维持原比赛成绩”、“重新评定成绩”、“重赛”三种，提
起仲裁的参赛队需尊重仲裁结果，不得产生过激的动作和言语。

2.8 行为准则

在整个比赛进行过程中，如果出现以下任意行为，裁判员将对该参赛队进行处罚。

A.破坏比赛场地、赛台、或其它队伍的器材或机器人。

B.使用危险物品或是有其他可能影响比赛进行的危险行为。

C.针对其他队伍成员、其他参赛队伍、观众、评委或工作人员有不适宜的语言或行
为。

D.将手机或其他有线、无线的通讯工具带进指定的比赛区。

E.将食物或者饮料（饮用水除外）带进指定的比赛区。

F.在比赛进行时，参赛者不得使用任何形式的通讯工具或办法，与比赛区以外的任何人进行交流。违者将被取消比赛资格并立即离开比赛场地。如果确实有必要进行交流，则在工作人员或管理员的带领下让参赛队员与场外人员进行交流，或者经过评委的允许通过传递纸条进行交流。

G.其他任何裁判认为是违反比赛精神的情况。

如果违反本文件中提到的任何规则，裁判员可以决定以下的一个或多个方式处理：

- 口头警告，并责令改正。
- 扣除该队伍一部分纪律分。
- 队伍不允许参与下一轮或接下来几轮的比赛。
- 直接取消队伍参赛资格。

3.计分说明

最高分=250 分，计分表如下：

计分项	单项得分	小计
激活“检查点 1”	40	40
激活“检查点 2”	40	40
激活“检查点 3”	50	50
己方框内有一个站立姿态的“雪人”	20	100
己方框内有一个倾倒姿态的“雪人”	10	50
停靠在“停靠标志”上	20	20
恶意接触行为	-20	-
违规触碰场地道具	-20	-
违规触碰对方“雪人之家”雪人	-20	-
总 分		250

4. 赛制说明

4.1 初赛

所有参赛队伍将进行 2 场定位赛，这 2 场定位赛将随机分配队伍进行比赛，最后根据 2 场定位赛的得分之和进行排序。在定位赛中，总分越高的队伍排名越靠前。若总分相同，则单场得分最高的队伍排名越靠前，若单场得分相同，则该场用时较少的队伍排名越靠前。

晋级比例：

所有参赛队伍完成 2 场定位赛后，将根据排位情况，前 50% 的队伍晋级到复赛环节。

4.2 复赛

获得晋级资格的队伍，将参加复赛。复赛环节，每只队伍将进行 1 场比赛，根据该场比赛得分进行复赛成绩排名，若该场比赛得分相同，则该场用时较少的队伍排名越靠前。

4.3 成绩排名

最终排名除了冠亚季军和一等奖之外，其他队伍均按照初赛成绩进行排名。

5.奖项设置

奖项	奖品
冠军	奖杯、奖牌、获奖证书
亚军	奖杯、奖牌、获奖证书
季军	奖杯、奖牌、获奖证书
一等奖	获奖证书
二等奖	获奖证书
三等奖	获奖证书

6.比赛声明

RA 机器人联盟将随着赛事进展对本《竞赛手册》进行修改和完善，新版本《竞赛手册》将通过官方渠道进行公布。

免责声明：选手在制作机器人时需做好充分的安全防护措施，机器人所用零件需从正规厂商采购。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。

版权声明：本《竞赛手册》版权为 RA 机器人联盟所有，未得到 RA 机器人联盟书面同意，任何单位、个人不得用于商业转载，包括但不限于任何网络媒体、电子媒体及书面媒体。

2022 RA 科技挑战赛-极限冰壶

竞赛手册

主题介绍	错误! 未定义书签。
1.比赛简介	错误! 未定义书签。
2.比赛场地及环境	错误! 未定义书签。
2.1 比赛场地	错误! 未定义书签。
2.2 比赛环境	错误! 未定义书签。
3.场上要素	错误! 未定义书签。
3.1 普通冰壶	错误! 未定义书签。
3.2 单星冰壶	错误! 未定义书签。
3.3 双星冰壶	错误! 未定义书签。
3.4 冰壶仓	错误! 未定义书签。
3.5 公共冰壶仓	错误! 未定义书签。
3.6 旗台	错误! 未定义书签。
4.机器人要求	错误! 未定义书签。
5.比赛任务	错误! 未定义书签。
5.1 自动投掷阶段	错误! 未定义书签。
5.2 手动对垒阶段	错误! 未定义书签。
6.参赛队伍	错误! 未定义书签。
7.比赛进程	错误! 未定义书签。

7.1 赛前检录	错误! 未定义书签。
7.2 比赛准备阶段	错误! 未定义书签。
7.3 先后手判定阶段	错误! 未定义书签。
7.4 自动投掷阶段	错误! 未定义书签。
7.5 手动对垒阶段	错误! 未定义书签。
7.6 比赛结束	错误! 未定义书签。
7.7 比赛中断	错误! 未定义书签。
7.8 机器人故障及处理办法	错误! 未定义书签。
7.9 申述与仲裁	错误! 未定义书签。
8.违规判罚	错误! 未定义书签。
9.评分细则	错误! 未定义书签。
10.赛制说明	错误! 未定义书签。
11.奖项设置	错误! 未定义书签。
12.比赛声明	错误! 未定义书签。

主题介绍

冰壶又称掷冰壶、冰上溜石，起源于苏格兰，是以队为单位在冰上进行的一种投掷性竞赛项目，一击漂亮的投壶，往往让人赏心悦目。因其丰富的趣味性和较高的观赏性曾多次被列为冬奥会表演项目，并于 1998 年开始，被列为冬奥会正式比赛项目。

本赛项分为小学组（10-12 岁）和初中组（13-15 岁）三个组别，要求双方队伍分别控制机器人完成收集、投掷冰壶等任务，主要考察学生的计算思维、编程能力、搭建能力、团队协作能力与逻辑思维能力。

1. 比赛简介

“RA-极限冰壶”要求参赛队伍自主设计两台机器人，两支参赛队伍同台竞技，取得各自场地冰壶，并将冰壶投掷到得分区得分，比赛结束后，总分高的队伍赢得胜利。

2. 比赛场地及环境

2.1 比赛场地

比赛场地如图 2.1 所示，场地内腔尺寸为 2400mm×2400mm。



图 2.1 “RA-极限冰壶”比赛场地

2.2 比赛环境

比赛场地环境为冷光源、低照度、无磁场干扰。由于一般赛场环境的不确定因素较多，例如：场地表面可能有纹路和不平整，边框上有裂缝，光照条件有变化等等，参赛队在设计机器人时应充分考虑各种应对措施。

3. 场上要素

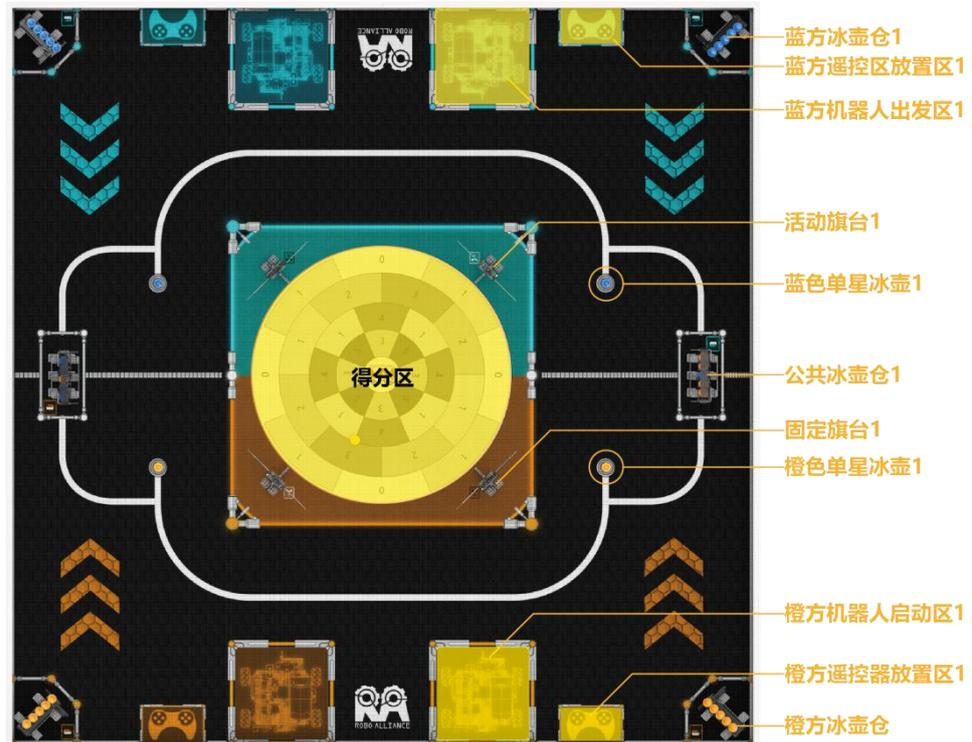


图 3.1 比赛场地分布

3.1 普通冰壶

“普通冰壶”为直径约 30mm 的近圆柱体的道具（如图 3.2 所示）。赛前场地上共有 28 个“普通冰壶”，蓝色和橙色的“冰壶”各 14 个，“普通冰壶”初始放置于场地上的 4 个“冰壶仓”和 2 个“公共冰壶仓”内。

“得分区”中的得分情况由“冰壶”颜色来区分，橙色“冰壶”得分代表橙方得分，蓝色“冰壶”得分代表蓝方得分。“普通冰壶”得分系数为 1，如“普通冰壶”落在 2 分区内，则“冰壶”得分为 2×1 即 2 分，翻倒或飞出场外的“冰壶”不作计分。机器人投掷“冰壶”时，机器人垂直投影面积不可以进入“禁止活动区”边界，否则第一次扣 5 分，第二次将直接暂停该机器人运行，“禁止活动区”区域划分如图 3.3 红色区域所示。



图 3.2 橙色“普通冰壶”（左）与蓝色“普通冰壶”（右）

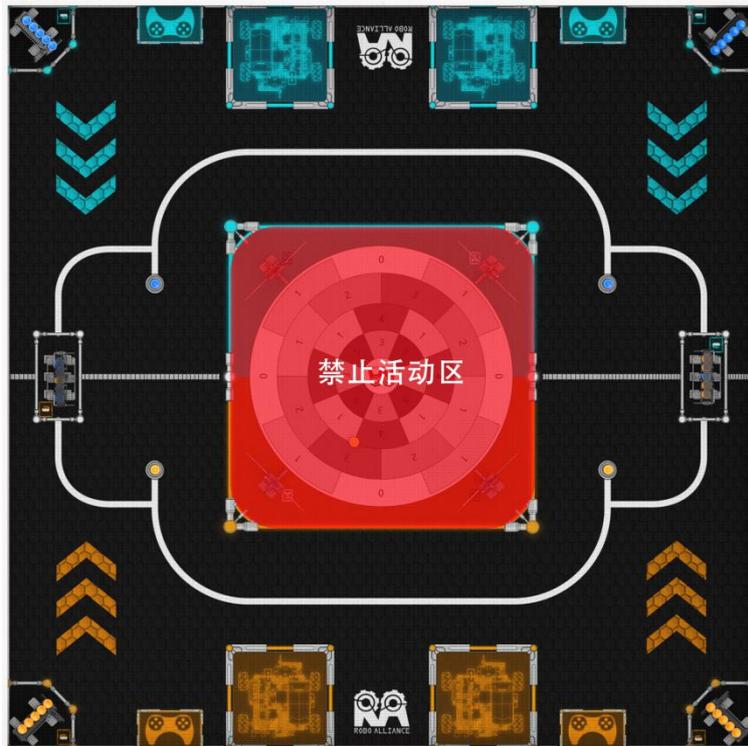


图 3.3 比赛场地区域划分

3.2 单星冰壶

“单星冰壶”形状与“普通冰壶”相同，表面带 1 个红色星标（如图 3.4 所示）。场地上设置有 4 个“单星冰壶”，橙色和蓝色“单星冰壶”各 2 个，初始置于“单星冰壶放置区”内（如图 3.5 所示）。“单星冰壶”只在自动投掷阶段出现，得分系数为 2，如“单星冰壶”落在 2 分区，则该“单星冰壶”得分为 2×2 即 4 分。翻倒的或飞出场外的“单星冰壶”不作计分。



图 3.4 橙色“单星冰壶”（左）与蓝色“单星冰壶”（右）

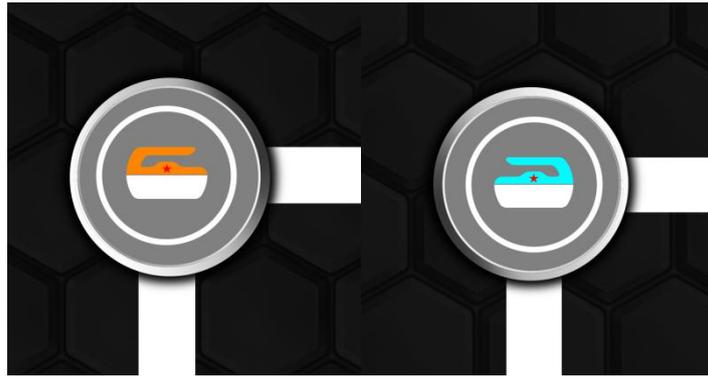


图 3.5 “单星冰壶”放置区

3.3 双星冰壶

“双星冰壶”形状与“普通冰壶”相同，表面带 2 个红色星标（如图 3.6 所示）。场地上设置有 2 个“双星冰壶”，橙色和蓝色“双星冰壶”各 1 个，初始置于“公共冰壶仓”中，“双星冰壶”得分系数为 2，如“双星冰壶”落在 2 分区，则该“双星冰壶”分值为 2×2 即 4 分。翻倒的或飞出场外的“双星冰壶”不作计分。



图 3.6 “双星冰壶”

3.4 冰壶仓

“冰壶仓”为场上用于放置“普通冰壶”的装置（如图 3.7 所示），每个半场放置 2 个“冰壶仓”（每个场地共有 4 个“冰壶仓”），其放置位置如图 3.1 所示，每个己方场地的“冰壶仓”上放置己方颜色的 5 个“普通冰壶”。机器人需打开“冰壶仓”上的开关使“普通冰壶”下落至场地或机器人内部。

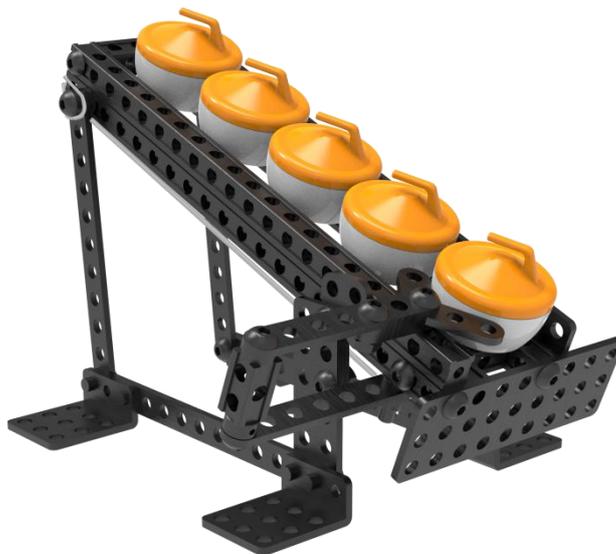


图 3.7 冰壶仓

3.5 公共冰壶仓

“公共冰壶仓”为场地上用于存放“冰壶”的装置（如图 3.8 所示）。机器人可以按压“公共冰壶仓”上的开关使“公共冰壶仓”上存放的“冰壶”掉落至场地上或者机器人内部。每个赛场有 2 个“公共冰壶仓”，分别位于场地中间的区域（如图 3.1 所示）。

每个“公共冰壶仓”中放置 5 颗“冰壶”，分别为 4 颗同色“普通冰壶”和 1 颗异色“双星冰壶”，“双星冰壶”放置于最中间的位置。“公共冰壶仓 1”中放置 4 颗橙色“普通冰壶”和 1 颗蓝色“双星冰壶”；“公共冰壶仓 2”中放置 4 颗蓝色“普通冰壶”和 1 颗橙色“双星冰壶”。两只队伍的机器人都可以在任意位置从 2 个“公共冰壶仓”取得“冰壶”。

自动投掷阶段，机器人与“公共冰壶仓”卡住时，可不处理，不判罚；手动对垒阶段，双方机器人同时接触“公共冰壶仓”并保持僵持状态超过 5s，双方机器人必须离开“公共冰壶仓”。如遇机器人与“公共冰壶仓”卡住的情况，须己方参赛选手将机器人完全拆离（指机器人与“公共冰壶仓完全”没有接触），此操作将视为 1 次触碰机器人。

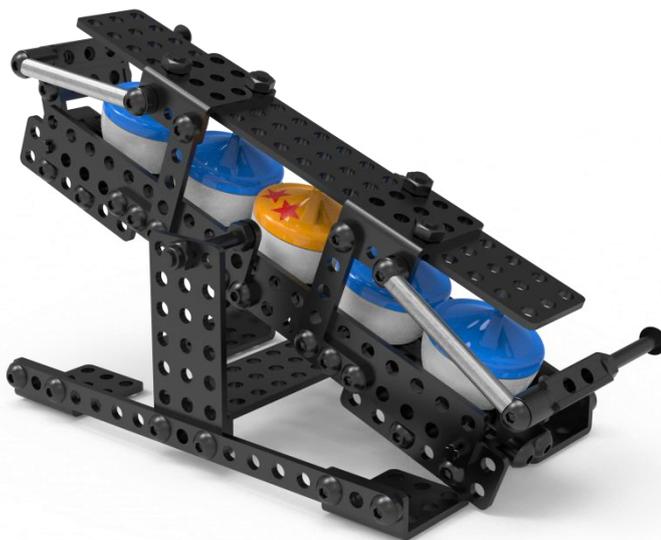


图 3.8 “公共冰壶仓”

3.6 旗台

“旗台”分为“固定旗台”和“活动旗台”，每种“旗台”各 2 个（共 4 个“旗台”），放置在“禁止活动区”内；“旗台”上有橙、蓝两色“旗帜”，分别代表双方队伍；“固定旗台”的“旗帜”上的“RA”LOGO 为彩色，“活动旗台”的“旗帜”上的“RA”LOGO 为白色；比赛结束后，当“旗台”上己方“旗帜”高于对方“旗帜”时，该“旗台”为己方积 5 分。

“旗台得分区”为得分区最中心的有“RA”logo 的白色区域，如图 3.9 所示；一场比赛结束后，当双方“旗台”得分相同时，“旗台得分区”的分值对双方都为 5 分；当一方的“旗台”得分高于另一方时，“旗台得分区”的分值对“旗台”得分高的队伍为 10 分，对“旗台”得分低的队伍为 5 分。



图 3.9 “旗台得分区”示意

3.6.1 固定旗台

比赛开始时“固定旗台”处于初始状态，如图 3.10 所示，“固定旗台”放置在在“禁止活动区”中标有黑色标记的位置上，如图 3.11 所示；比赛过程中，投掷“冰壶”击打“旗台”下的活动挡板可使己方“旗帜”高于对方“旗帜”。



图 3.10 “固定旗台”初始状态图

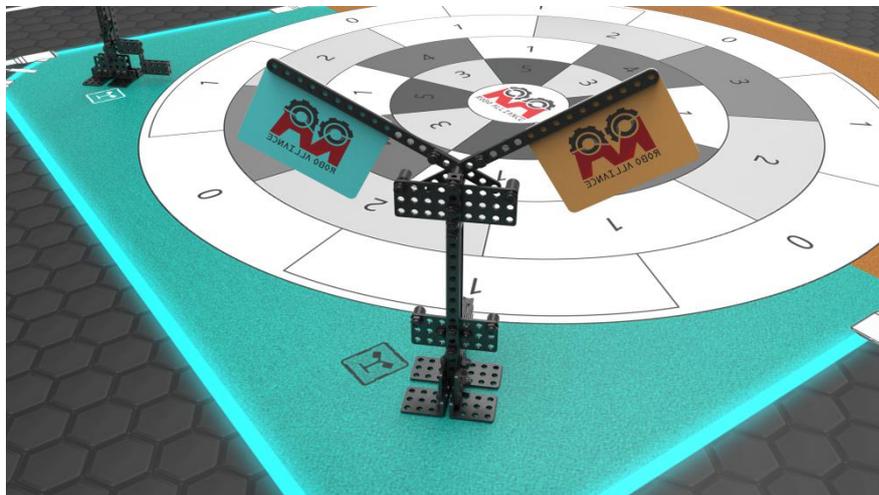
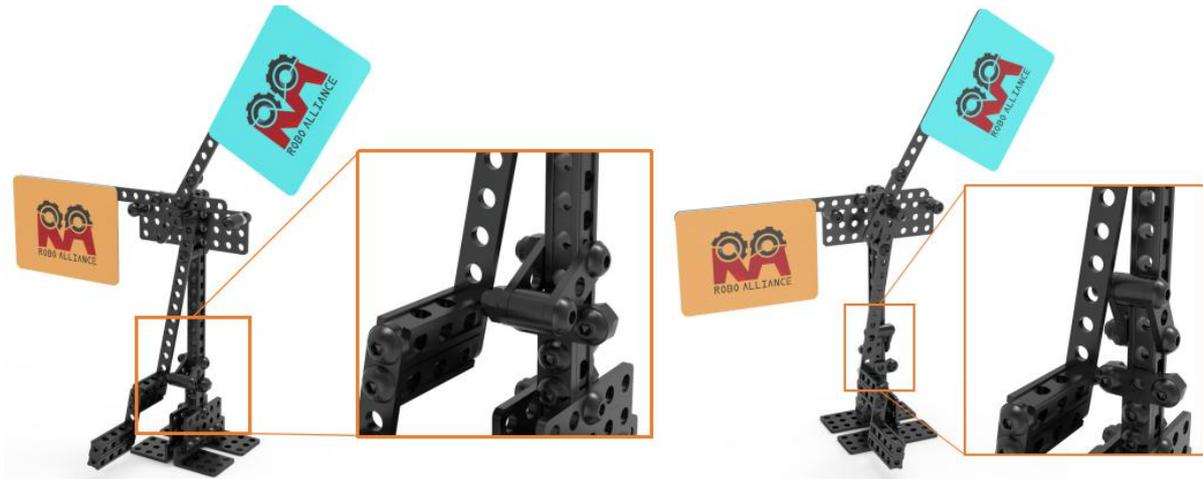


图 3.11“固定旗台”放置位置

当“固定旗台”呈现出如图 3.12 所示的完全激活状态时，其“旗帜”的状态不能被再次更改；当“固定旗台”道具呈现出如图 3.13 所示的未完全激活状态时，其“旗帜”的状态仍然可以被更改。



3.12“固定旗台”完全激活状态

图 3.13 “固定旗台”未完全激活状态图

3.6.2 活动旗台

比赛开始时“活动旗台”处于初始状态，如图 3.14 所示，“活动旗台”放置在“禁止活动区”中标有白色标记的位置上，如图 3.16 所示；比赛过程中，投掷“冰壶”击打“活动旗台”下的活动挡板可使己方“旗帜”高于对方“旗帜”，如图 3.15 所示；“活动旗台”的“旗帜”的状态在一场比赛中可以被多次改变，当“活动旗台”上己方“旗帜”低于对方“旗帜”时，仍然可以投掷“冰壶”击打“活动旗台”的活动挡板使己方“旗帜”高于对方“旗帜”。

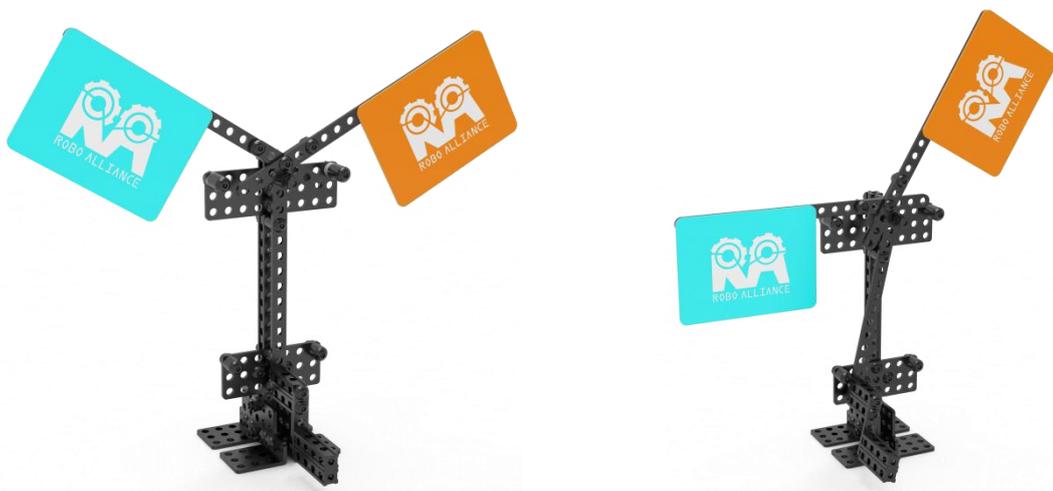


图 3.14 “活动旗台”初始状态

图 3.15 “活动旗台”激活状态

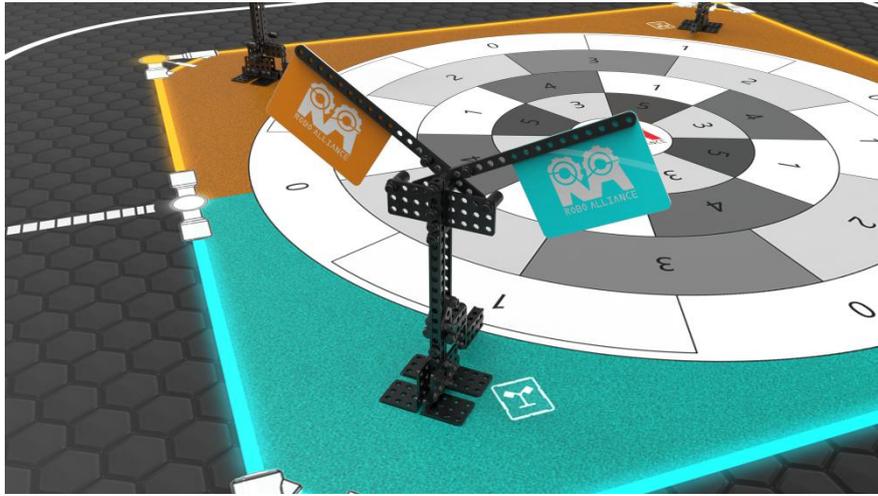


图 3.16 “活动旗台”放置位置示意图

4. 机器人要求

- 机器人起始尺寸在地面垂直投影不超出 300mmX300mm (长 X 宽), 机器人可以在比赛开始后展开, 但是不可以分散成不同部件, 而且必须保持一个机器人整体;
- 机器人遥控器在地面垂直投影不超出 200mmX120mm (长 X 宽);
- 单个机器人只允许使用共计不超过 1 个控制器、8 个电机 (包括舵机), 控制器支持 WIFI、Bluetooth 等通信接口;
- 不得使用扎带、铆钉、胶水、胶带等辅助连接材料;
- 冰壶经投掷后离赛纸平面高度不超 10mm, 否则将取消比赛资格;
- 参赛机器人的“冰壶”投掷功率不得危害人身安全, 且不能造成场地破坏、对方机器人损坏;
- 比赛前每支队伍将得到 2 个机器人编号, 必须紧密粘贴在机器人控制器上, 比赛期间不允许更换机器人。

5. 比赛任务

5.1 自动投掷阶段

自动投掷阶段时间为 30 秒, 在此阶段内, 参赛队伍可启动两台机器人自动运行至“单星冰壶放置区”、“冰壶仓”、“公共冰壶仓”处获取“冰壶”, 并将“冰壶”投掷到“得分区”得分。如果“冰壶”停留于两个及以上分区交界处, 则按所有分区中的低分区分数计分, 如图 5.1 所示, “冰壶”停留在 1 分区、3 分区和 4 分区交界处, 则取 1 分作为得分基数)。



图 5.1 得分区判定示意

“得分区”分数设置如图 5.2 所示，中心位置为“旗帜得分区”。自动投掷阶段只计算“单星冰壶”得分。自动投掷阶段结束，将会对所有“单星冰壶”进行回收，撤出比赛场地。



图 5.2 得分区

5.2 手动对垒阶段

手动对垒阶段时间为 180 秒，进入手动对垒阶段，参赛选手可遥控操作机器人获取场上“公共冰壶仓”和己方颜色“冰壶仓”中的冰壶，并将冰壶投掷到得分区得分或触发“旗台”装置。不得直接从对方颜色“冰壶仓”中获取冰壶，否则将暂停该违规机器人运行。所有机器人每次最多投掷一颗“冰壶”，超过一颗则只保留一颗最低得分的“冰壶”，其它“冰

壶”均撤出比赛场地。

在手动对垒阶段，若机器人出现僵持或纠缠时间超过 5s，则需各自后退一定距离，若机器人无法自行分离，则由裁判员帮助分离纠缠的机器人。

6. 参赛队伍

每支参赛队伍包括 2~3 名参赛选手、1 名教练员，比赛设：

小学组（10-12 岁）

初中组（13-15 岁）

以比赛报名截止之日的的时间，作为参赛选手年龄判断的起点。凡是在比赛报名截止前，年龄满足要求即可。

7. 比赛进程

7.1. 赛前检录

参赛队伍会接受专门的检录，错过检录或检录不合格的队伍，会直接失去比赛资格，通过检录的战队才能进入比赛现场。注意事项如下：

- 每支参赛队伍最多携带 2 台机器人参加比赛并进行检录；
- 机器人尺寸检测方法：将机器人放进内腔底面尺寸为 300mmX300mm(长 X 宽) 的方盒内，能轻松放进方盒的机器人判为尺寸合格；
- 检录后出现机器人无法正常运行的状况，参赛队伍可选择继续参赛或放弃比赛，队伍承担相应后果；

7.2 比赛准备阶段

- 参赛选手需要在赛前完成参赛机器人的组装、调试与比赛相关程序下载等准备工作；
- 比赛开始前 2 分钟进入比赛准备阶段，机器人操作手将参赛的 2 台机器人分别放置于指定的启动区内，双方机器人必须完全放置于橙、蓝色框内（如图 7.1 橙色和蓝色区域所示），机器人垂直投影不能超出场地边缘和橙、蓝色框。

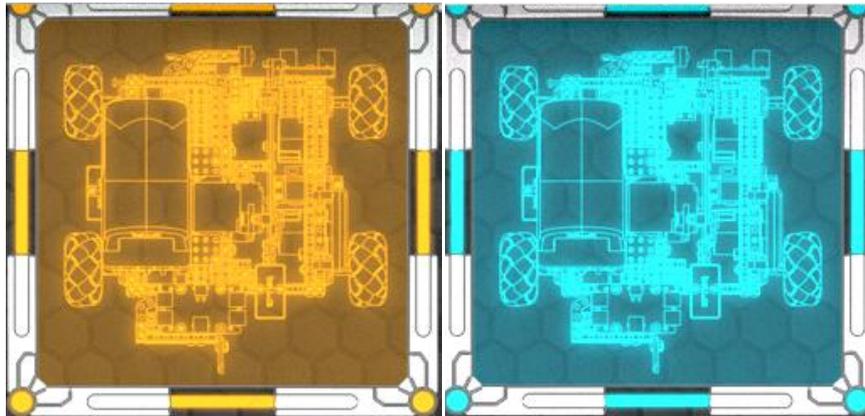


图 7.1 双方机器人启动区

- 在机器人放置并准备完成之后，机器人操作手需确认场地状态（如冰壶摆放是否符合规范、地图有无损坏），如有异常，可向裁判员提出；
- 开启机器人控制器电源，测试、确认设备连接正常后，将遥控器放置于地图遥控器放置区内（如图 7.2 橙色和蓝色区域所示），报告裁判员准备工作完毕；



图 7.2 遥控放置区

- 上述所有准备工作必须在 2 分钟内完成（以向裁判员报告时刻为准），裁判员检查双方机器人放置是否合规、道具是否归位；机器人放置不规范会被裁判警示，不能合规放置或者无视警示的队伍会被取消当场比赛资格。

7.3 先后手判定阶段

- 先后手判定用于决定手动对垒阶段参赛队伍率先投掷权； ●
- 比赛准备阶段结束后，裁判员将下达先后手判定信号； ●
- 收到先后手判定信号，双方派一名机器人操作手拿起遥控器，操控 1 台机器人、调整机器人姿态，等待裁判员投掷信号； ●
- 在裁判员发出投掷信号的 10s 内，双方从启动区启动任意一台机器人投掷一颗“冰壶”，该“冰壶”可提前手动放入机器人内；
- 双方需在裁判发出投掷信号的 10 秒内投掷出一颗“冰壶”，未在规定时间内投掷的“冰壶”不生效； ●
- 裁判员根据比赛双方所投掷“冰壶”停留位置，离得分区圆心近的“冰壶”所代表的一方拥有手动对垒阶段率先投掷权； ●
- 先后手判定后，双方操作手应将遥控器放还至遥控放置点内，调整机器人程序，为下一阶段做准备。

7.4 自动投掷阶段

- 自动投掷阶段时间为 30 秒；
- 裁判员下达比赛开始信号“预备，开始”，随即开始比赛；
- 比赛开始，双方操作手应立即启动机器人自动程序；
- 自动投掷阶段临近结束，裁判将进行 10 秒倒计时，当裁判发出“自动投掷阶段结束”信号，机器人操作手应立即停止机器人动作，裁判员回收所有的“单星冰壶”。

7.5 手动对垒阶段

- 手动对垒阶段时间为 180 秒；
- 手动对垒阶段开始，双方操作手应立刻拿起机器人遥控器，开始操控机器人。第一

颗“冰壶”由拥有率先投掷权的队伍先投出，另一支队伍不能投掷，但可以获取“冰壶”，无论该队伍是否投出第一颗“冰壶”，手动对垒阶段开始 10s 后，都进行“冰壶”自由投掷，不再区分先后手顺序。

7.6 比赛结束

- 手动对垒阶段时间临近 180 秒，裁判将进行 10 秒倒计时，当收到“比赛结束”信号，双方操作手应立即停止机器人动作，等待裁判记录成绩；
- 比赛结束，仍有“冰壶”未投掷，不计其得分；
- 队长签字确认成绩，双方机器人操作手携带各自的机器人离开比赛现场。

7.7 比赛中断

当以下情况发生时，裁判员有权中断比赛：

- **安全隐患**—场地内出现针对场地、参赛选手和机器人的安全隐患。
- **不可控技术原因**—场地内的机器人、裁判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。
- **道具缺失或损坏**—场地道具缺失或损坏导致无法正常进行赛。

当收到裁判员比赛中断信号，参赛队员应迅速停止比赛机器人动作，将遥控器放入场地遥控放置区内，且不可接触场上任一物件。比赛中断后，有以下处理办法：

- **继续比赛**—在比赛中断且可以在处理完意外状况之后继续进行比赛的情况下，选择从比赛中断的时间开始继续比赛；
- **重赛**—重赛原因为现场工作人员、系统、现场控制或场地本身的失误。机器人本身出现的意外行为不会造成重赛；机器人引起的失败，如电池电量不足、处理器休眠时间暂停、机器人机械/电子/软件/通讯失败等都不会造成重赛。

7.8 机器人故障及处理办法

比赛过程中当机器人死机、失控、翻车、与非公共场地道具纠缠在一起等故障发生时参赛选手可示意裁判，在裁判允许后，参赛选手须自行将机器人内部的“冰壶”清理至机器人故障发生的位置，并将机器人放置回己方机器人启动区进行重启重联，队伍将视为触碰己方机器人 1 次；比赛时间不暂停。

7.9 申述与仲裁

申述要求：对不符合大赛和赛项规程规定的事项及有争议的竞赛成绩，参赛人员可以书面形式申请仲裁。提起申述应该按照规定的流程，在“申述有效期”内提出，一般“申述有效期”为初赛或复赛成绩公布后的 30 分钟之内，具体时间以赛前发布的《比赛秩序册》为准。超过申述时限的仲裁要求将视为无效，且仲裁委员会将维持原本的比赛结果。

仲裁处理过程：仲裁委员会将负责比赛期间出现的申述请求并进行仲裁处理。比赛中的回放录像、照片等可能存在因拍摄角度导致的不准确性，仅作为仲裁委员会参考，不作为仲裁依据。

仲裁处理结果：仲裁结果分为“维持原比赛成绩”、“重新评定成绩”、“重赛”三种，提起仲裁的参赛队需尊重仲裁结果，不得产生过激的动作和言语。

8. 违规判罚

在整个比赛进行过程中，如果出现以下任意行为，裁判员将对该参赛队进行处罚：

- 破坏比赛场地、道具、或其它队伍的道具、机器人；
- 在自动投掷阶段机器人开始运行自动程序后，接触遥控器或机器人；手动对垒阶段开始后，触碰己方或对方机器人的行为；
- 比赛结束后，机器人携带有未投掷的对方“冰壶”或者有对方“冰壶”位于机器人垂直

投影区内；

- 比赛过程中用身体接触赛台；
- 比赛过程中机器人投影进入“禁止活动区”内；
- 使用危险物品或是有其他可能影响比赛进行的危险行为；
- 针对其他队伍成员、其他参赛队伍、观众、评委或工作人员有不适宜的语言或行为；
- 将手机或其他有线、无线的通讯工具带进指定的比赛区；
- 将食物或者饮料（饮用水除外）带进指定的比赛区；
- 在比赛进行时，参赛者不得使用任何形式的通讯工具或办法，与比赛区以外的任何人进行交流。违者将被取消比赛资格并立即离开比赛场地。如果确实有必要进行交流，则在工作人员或管理员的带领下让参赛队员与场外人员进行交流，或者经过评委的允许通过传递纸条进行交流；
- 其他任何裁判认为是违反比赛精神的情况；

如果违反本文件中提到的任何规则，裁判员可以决定以下的一个或多个方式处理：

- 口头警告，并责令改正；
- 队伍不允许参与下一轮或接下来几轮的比赛；
- 直接取消队伍参赛资格。

9.评分细则

计分表如下:

计分项	单项得分	最高分
1颗“单星冰壶”或者“双星冰壶”进入1、2、3、4、5分区分别得分	2、4、6、8、10	10
1颗“普通冰壶”进入1、2、3、4、5分区分别得分	1、2、3、4、5	5
一个己方“旗帜”高于对方“旗帜”的“旗台”	5	20
双方“旗台”得分相同时“旗帜得分区”分值	5	/
双方“旗台”得分不同时	高10/低5	/
比赛过程中, 机器人垂直投影进入“禁止活动区”	-5	第一次扣5分, 第二次将暂停机器人活动
手动对垒阶段, 机器人垂直投影进入“得分区”三环内的区域	-	取消比赛成绩
比赛过程中有触碰己方或对方机器人的行为	-5	超过3次将取消比赛成绩
机器人破坏场地道具	-5	严重将取消比赛成绩
比赛结束后, 对方“冰壶”位于机器人垂直投影区内	-5/颗	-

10.赛制说明

每场比赛以最终的得分总成绩来决定胜负关系，总得分高的参赛队赢得该场比赛胜利。

初赛

初赛采用小组单循环赛制，一个小组共有 4 支队伍，在组内进行单循环比赛，每支队伍需进行 3 场比赛，单场获得胜利积 2 分，平局积 1 分，失败积 0 分。若积分相同，以双方胜负关系取名次，若依然无法区分，则比较 3 场总任务得分→单场最高得分→加赛一轮（组委会可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制）。

初赛小组分组情况，由系统随机生成。

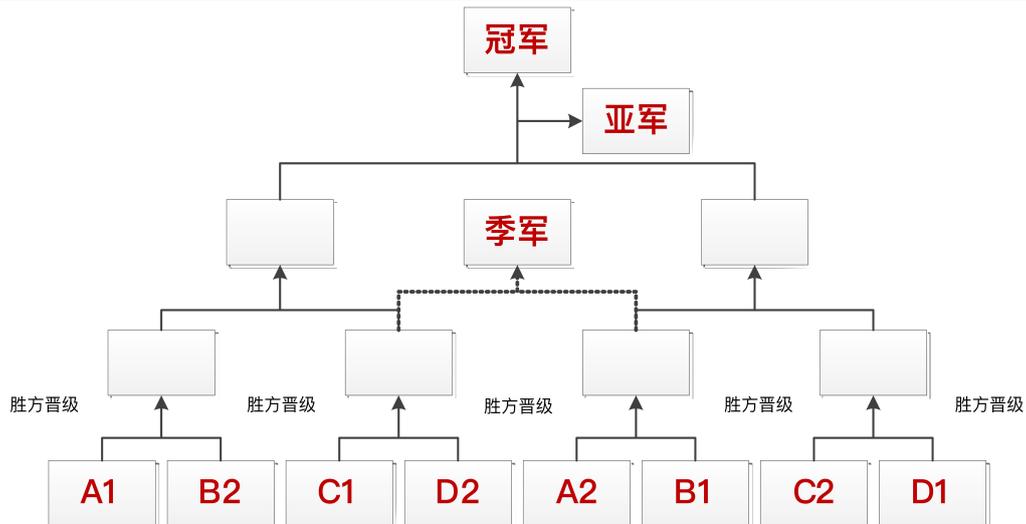
晋级比例：

所有小组完成组内循环赛后，小组排名前 2 的队伍可以获得晋级资格。

组 别	A 组	B 组	C 组	D 组
小组内完成单	A1	B1	C1	D1
循环比赛，根	A2	B2	C2	D2
据积分取得组	A3	B3	C3	D3
内排名	A4	B4	C4	D4

复赛

获得晋级资格的队伍，将参加复赛。复赛将随机匹配对战的小组，由一个小组排名第一的队伍对阵另一个小组排名第二的队伍，生成对阵表。



复赛为淘汰赛，每轮比赛采用三局二胜的赛制，在该轮比赛中获得胜利的队伍，可以晋级到下一轮的比赛，另一只队伍则被淘汰（组委会可能根据参赛报名和场馆的实际情况变更赛制）。

11. 奖项设置

奖项	奖品
冠军	奖杯、奖牌、获奖证书
亚军	奖杯、奖牌、获奖证书
季军	奖杯、奖牌、获奖证书
一等奖	获奖证书
二等奖	获奖证书
三等奖	获奖证书

12. 比赛声明

RA 机器人联盟将随着赛事进展对本《竞赛手册》进行修改和完善，新版本《竞赛手册》将在世界机器人大赛官网进行公布。

免责声明：选手在制作机器人时需做好充分的安全防护措施，机器人所用零件需从正规厂商采购。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。

版权声明：本《竞赛手册》版权为 RA 机器人联盟所有，未得到 RA 机器人联盟书面同意，任何单位、个人不得用于商业转载，包括但不限于任何网络媒体、电子媒体及书面媒体。