

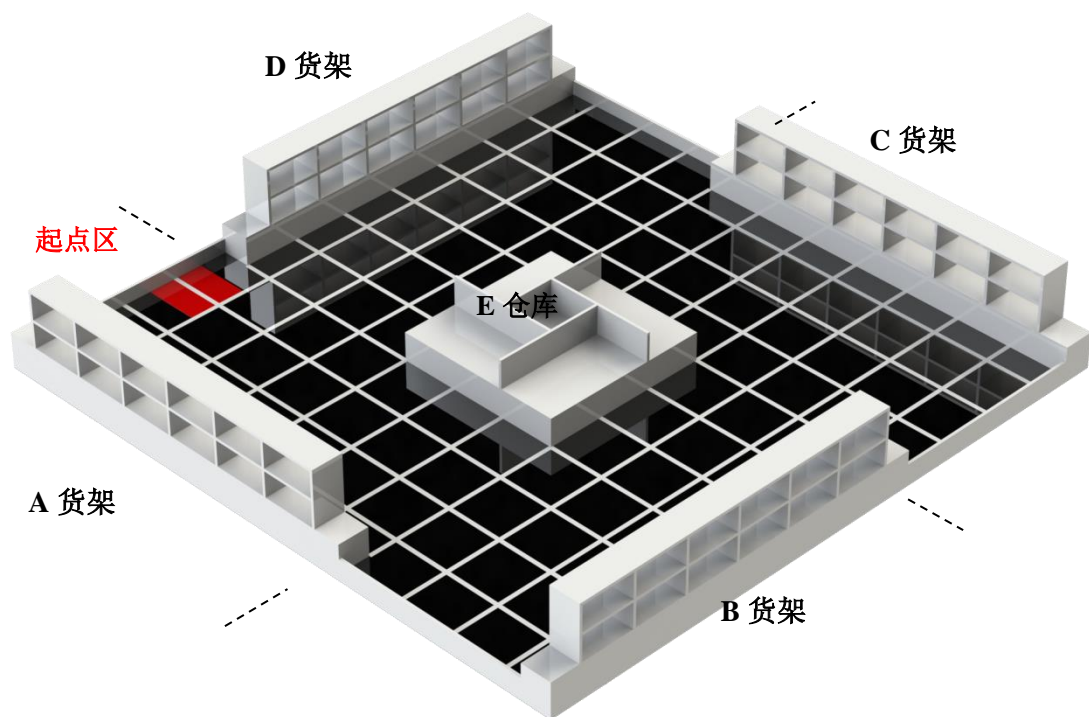
浙江省第七届大学生机器人竞赛·创新组

超市机器人挑战赛·规则文档

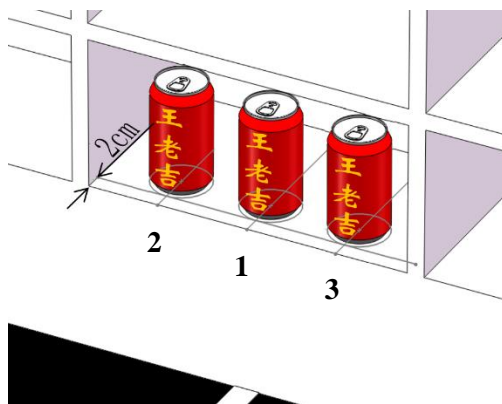
一、 比赛任务简介

比赛场地模拟了一个超市，A、B、C、D 四个货架上各有 12 个货窗，E 区为仓库区，具有四个可放物品的相互隔开的长方形槽和一个中间的方格。参赛队员需要设计并制作一台自主机器人完成场上各个区域的挑战任务。比赛开始后，机器人将从场地的红色“起点区”出发，在两轮比赛（每轮 10 分钟）中，完成 A 货架、B 货架、C 货架、D 货架、E 仓库五个区域的六个挑战任务。根据每个区域的任务完成得分计算总得分，并结合两轮的总剩余时间进行挑战赛最终排名。

二、比赛场地



超市机器人挑战赛比赛场地示意图



货架上的货物摆放细节示意图

货窗中物体一定如上图所示分开摆放且主要标识朝外

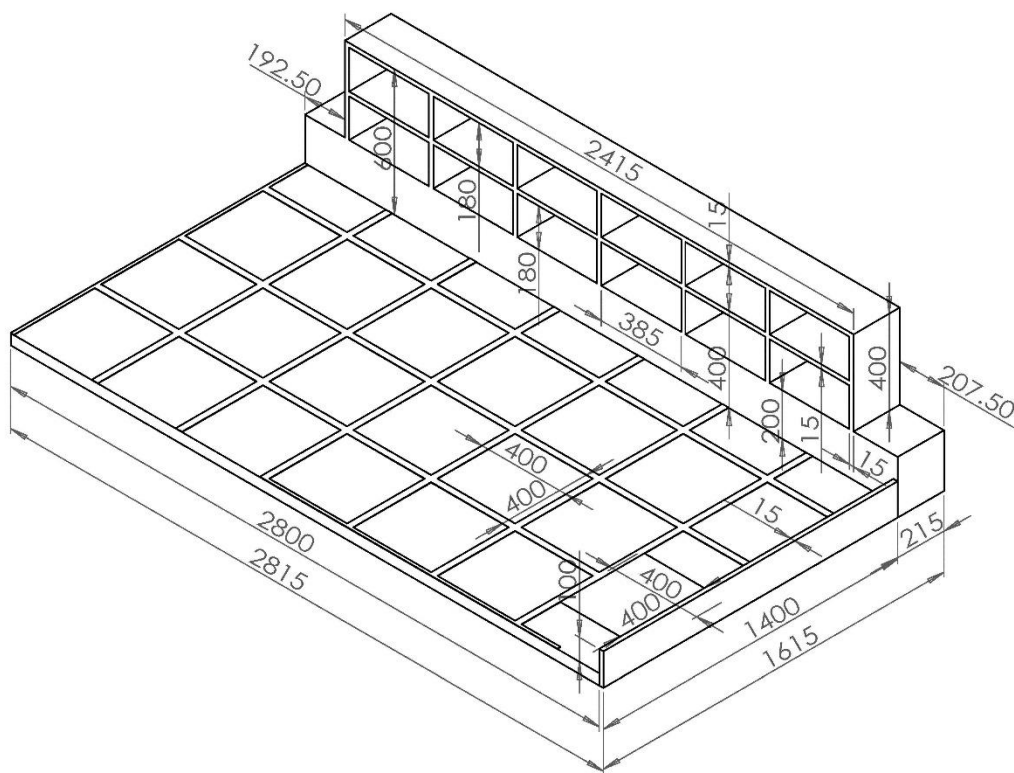
比赛场地是由 A、B、C、D 四个超市货架区和中心 E 仓库区构成的方形结构。场地大小约为 4400×4400 (单位: mm, 下同), 材料为木质 (建议使用无纹哑光黑色免漆木工板)。场地在没有货架的边缘部分设有高 100、厚 15 的围栏。场地的“起点区”

张贴 400×400 的深红色哑光广告贴纸。围栏、货架边框和仓库区的表面均为白色。场地的地面喷涂了黑色哑光漆，并用宽 30 的白线（高粘布基胶带）划分成若干边长 400 的正方形区域（以白线的中心线为测量标准）。

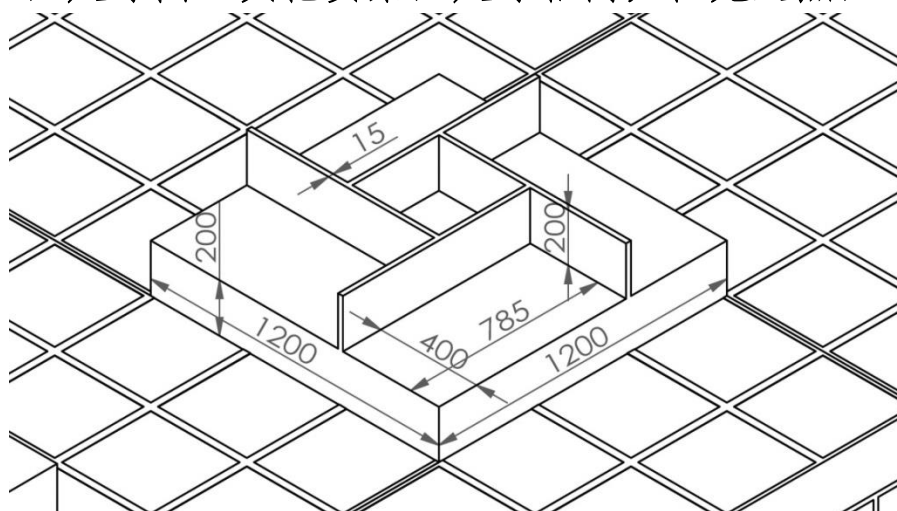
每个货架分两层，含 12 个独立的货窗，每个货窗中最多摆放 3 件相同种类的货物。非空货窗一定有 1 号货物，可能有 2 号或/和 3 号货物（这里的货物号请参见“货架上的货物摆放细节示意图”）。所有货物最外边沿到近场地侧的货窗边沿距离是 20，主要产品名称和标志图案会面向场地中心一侧。货窗中货物一定不会紧贴摆放。参见“货架上的货物摆放细节示意图”。场地正中心的 E 仓库区是一个长宽 1200×1200 、高 200 的方台，方台上被高 200、厚 15 的围栏切分成 4 个长方形槽。

机器人使用的轮子没有限制。机器人可以分离出子机器人完成任务，机器人启动前的尺寸不能超过 $400 \times 400 \times 600$ （长宽高）。

比赛场地的其他尺寸参见“A 区尺寸图”和“E 区尺寸图”。最终比赛的实际场地允许存在 $\pm 5\text{mm}$ 的误差，允许场地接缝处因制作误差出现不平整。



A 区尺寸图（其他货架区尺寸相同，但无起点区）



E 区尺寸图

三、挑战任务

（一）A 货架任务。A 货架的每个货窗里应该都有且只有一

块方砖（50×50×50 立方体，木质），但是方砖的颜色不同，有红色、绿色、蓝色三种，并且方砖的顺序乱了，请按照下表重新摆放这些方砖。

方砖的正确顺序（从场地中心望向 A 货架的平面图）：

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 红 | 红 | 绿 | 绿 | 蓝 | 蓝 |
| 红 | 红 | 绿 | 绿 | 蓝 | 蓝 |

裁判会随机调换 3 对（6 块）方砖的位置，请按照上图将方砖摆放正确。每改对一处得 5 分，全部正确得 30 分，错一个扣 5 分。最低分为-30 分。方砖只要处于正确的货窗内没有掉下来即可，不一定要摆放在中心位置。本区任务不要求结算时为 0 分。

（二）B 货架任务。B 货架的每个货窗里都有 3 个物品，同一个货窗的 3 个物品应该是相同的，但是有 6 个货窗里各有一个物品与此货窗的其他 2 个物品不同，请找到这 6 个物品，并把它们清理出对应的货窗（比如把它向外推出货架）。如果目标物品是饮料会摆放空瓶/盒。你不需要事先知道这些物品是什么，每场比赛物品的位置也会随机调整。每正确清理一个物品得 5 分，全部正确得 30 分，未清理或误清理一个物品扣 5 分，最低分为-30 分。本区任务不要求结算时为 0 分。

（三）C 货架任务。C 货架的 12 个货窗中，有 4 个货窗中没有物品，有 4 个货窗中各有 1 个物品，有 4 个货窗中各有 2 个物品。请对 C 货架的物品进行调整，让每个货窗中各有一个物品。你不需要事先知道这些物品是什么。每正确调度一个物品得 10

分，全部正确得 40 分，一个货窗物品数量不是 1 则扣 5 分，最低分为-40 分。本区任务不要求结算时为 0 分。

（四）D 货架任务。D 货架中间的 4 个货窗是空的，其他 8 个货窗中都放有 1-3 件物品，请从其他 8 个货窗中找出下表中的 4 个目标物品并放入中间的指定货窗中，每放对一个得 10 分，全部正确得 40 分，一个货窗中的物品错误或者没有物品则扣 10 分，最低分为-40 分。本区任务不要求结算时为 0 分。

目标物品（从场地中心望向 D 货架的平面图）：

| | | | | | |
|-----|-----|----|-------|-----|-----|
| ??? | ??? | 旺仔 | 王老吉 | ??? | ??? |
| ??? | ??? | 雪花 | AD 钙奶 | ??? | ??? |

目标物品的详细规格为（都为空罐/瓶）：

旺仔：245ml 铁罐

王老吉：310ml 红罐

雪花：清爽 8 度 330ml 绿罐

AD 钙奶：220g 白瓶

（五）E 仓库任务。

1. 附加任务一。A 区和 B 区正对的仓库长槽正中间各放了一包抽纸（底部固定），机器人需要将抽纸一张一张的抽出并放入 E 仓库中间的方格中，每有一张抽纸被如此单独放入，得 3 分，最高得 30 分。只有要求结算 A 区或 B 区的得分后，此任务得分才有效。且在两场比赛中，此附加任务的得分能够累加，但不会超过最高得分 30 分。

2. 附加任务二。C 区和 D 区正对的仓库长槽正中间各放了一副扑克牌（54 张，背面朝上），机器人需要一张一张的把牌翻过来放在旁边，每有一张牌被如此单独翻过来放在旁边（不能掉下长槽平面），得 4 分，最高得 40 分。只有要求结算 C 区或 D 区的得分后，此任务得分才有效。且在两场比赛中，此附加任务的得分能够累加，但不会超过最高得分 40 分。

四、比赛详细流程和规则要求

（一）比赛详细流程

比赛开始前，会进行 2 分钟的准备倒计时。如果 2 分钟到，参赛队的机器人没有准备好，视为放弃本场比赛。机器人由参赛队自行选取摆放姿态，使机器人的地面投影完全在起点区内。参赛队员若对场上物品有异议，需在 2 分钟倒计时结束后向裁判提出，且不允许接触机器人直至裁判调整好场上物品并宣布比赛开始。机器人启动后必须进入至少 10 秒钟的“启动等待”。在这 10 秒钟内，机器人不能有任何动作，且长宽高不能超过 $400 \times 400 \times 600$ ，同时裁判会将场上物品位置进行随机调整和更换。

每场比赛的时间是 10 分钟，裁判会从机器人开始移动的那一瞬间开始计时。参赛队在比赛开始后的 3 分钟内，拥有一次“重启机器人”的权利，可将机器人撤离场地进行重启。在比赛过程中，参赛队员不申请结束比赛却触碰机器人视为重启，若无重启机会则视为提前终止本场比赛。其它人员在任何时刻不得接触机器人。

参赛队员需要利用重启机会调整自己的机器人，准备完毕后示意裁判可以继续比赛并进入“启动等待”阶段。重启过程中10分钟的比赛计时不会停表。如果比赛计时已超过3分钟，“重启机器人”的权利将自动失效。重启后，裁判会在“启动等待”阶段重新摆放和调整场上物品。

一场比赛的时间用尽时，比赛结束。参赛队通过在比赛中接触机器人并提出终止并结束比赛的要求时，本场比赛也可以提前结束。

一场比赛结束后，参赛队需要告知裁判是否结算某个未结算区域的得分，在最后一场比赛中，如果还有未结算的区域，则会被强制结算，且得分会按照最后一场比赛中的得分计算。提前要求结束比赛的，裁判还会记录你本场的剩余时间。

（二）比赛规则要求

1. 必须使用由本队队员亲自制作的单台非遥控自主机器人参赛。若某队的机器人为遥控机器人（包含在比赛过程中通过远程方式给机器人传递信息）、购买的机器人整机、能对现场人员的安全造成威胁的机器人、能对比赛场地造成损坏的机器人、中途整机替换的非本队首场使用的机器人（不包含对本队原参赛机器人的修理和合理改进）中的一种或多种，竞赛委员会有权利取消本代表队的参赛资格。

2. 每支参赛队伍的机器人必须与其他参赛队的机器人在外观上有明显差异，在比赛现场改进、维修、调试机器人时应该保

留这些差异，方便裁判和其他参赛队的辨认，否则，裁判有权利取消本代表队的参赛资格。

3. 正式比赛前，参赛队将接受竞赛组委会的“资格审查”，初步审查出违反竞赛规则要求的机器人。对于有违背竞赛规则的机器人，组委会将要求其进行整改和重新审查或取消参赛资格。如果比赛过程中出现有违公平公正的情况，裁判有权利终止、重置、重判本场比赛，并将相关情况及时反映给竞赛委员会处理。参赛队员若对此有异议，可向竞赛委员会提出申诉。

五、比赛排名

比赛前会进行抽签。之后所有参赛队按照抽签顺序进行总共两场比赛。每场比赛中，参赛机器人可以尝试完成五个区域六个任务中的任何一个任务，每场比赛结束时要告知裁判结算哪个区域，除了 E 仓库区的任务可以累加结算外，其他区域的任务只能结算一次。第二场比赛没有结算得分的区域会按照本场比赛情况强行结算。所有结算区域任务和附加任务得分与扣分的总和构成本参赛队的“比赛最终得分”，提前结束比赛或者获得满分的队伍，还有两场比赛的“累积剩余时间”。

排名时，优先按照得分高低，其次按照两场比赛的“累积剩余时间”多少来决定比赛的最终名次。若分数仍然相同，则由裁判组现场决定评判方法。

比赛最终得分=A 货架任务得分+B 货架任务得分+C 货架任务得分+D 货架任务得分+E 仓库附加一得分+E 仓库附加二得分。

累积剩余时间＝第一场剩余时间＋第二场剩余时间。

本届比赛满分为 210 分。

六、参赛要求

由参赛学校的在校大学生组成的代表队，且每队的成员人数最多为 3 名，并制作单台机器人参加比赛。

浙江省第七届大学生机器人竞赛·创新组

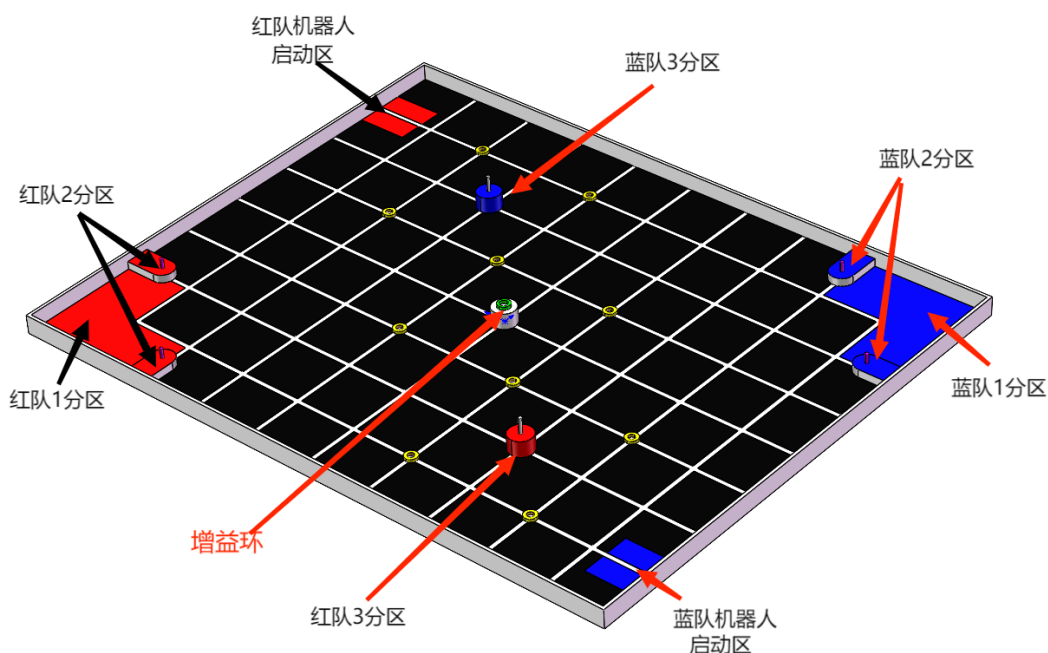
运输机器人对抗赛·规则文档

一、 比赛任务简介

未来，太空，红蓝两个星际舰队在宇宙的某处争夺一种叫做“能量环”的资源，两个舰队都派出了他们的机器人资源采集船（一台自制的全自主机器人）。赛场模拟了这场能源收集对抗，场地上有 10 个黄色的“能量环”、1 个绿色的“增益环”。要求在 3 分钟的比赛时间内，各队需要尽可能多的收集场上的能量环到本队颜色的收集区。每队的能量收集区有 4 个区域：角落 L 形的 1 分区，可收集最多 4 个能量环，每个能量环为本队得 1 分，最多 4 分；每队有 2 个 2 分区，每个 2 分区都可收集最多 3 个能量环，每个能量环为本队得 2 分，因此这两个区域最多得 12 分；每队还有 1 个 3 分区，可收集最多 5 个能量环，每个能量环为本队得 3 分，本区最多得 15 分。增益环不能产生能量，但当增益环处于某队的某个收集区，且此收集区至少有一个能量环时，会让此区能量收益最大（比如增益环被放入蓝队的一个 2 分区，此 2 分区还有一个能量环，则此 2 分区直接获得 6 分，但是另外一个 2 分区不受影响）。比赛时间用尽前，如果某队在 1 分区、2 分区、3 分区各收集了最少 2 个有效能量环（不含增益环的效果），那么，这些能量环会产生“能量共鸣”，使得本队直接获得 31 点

能量值，比赛强行结束，否则，当比赛时间用光时，按照结束瞬间的场上情况计算各队得分。

二、比赛场地说明（尺寸 mm）



收集对抗比赛场地示意图

比赛场地为木制（最终比赛场地建议使用木工板作为主材制作），大小为 4000×3200 ，周边有高 100、厚 15 的围栏。

场地地面喷涂了黑色哑光漆（建议直接使用无纹黑色哑光免漆木工板），并粘贴了若干宽 30 的白色引导线（引导线围成的基本方格边长是 400，引导线一般采用宽 30 的白色高粘布基胶带粘贴，因此白线交叉处会略微厚一点）。各队的启动区和收集区的上表面张贴了代表本队颜色的深色哑光广告贴纸。场地的围栏和其他部分为白色。

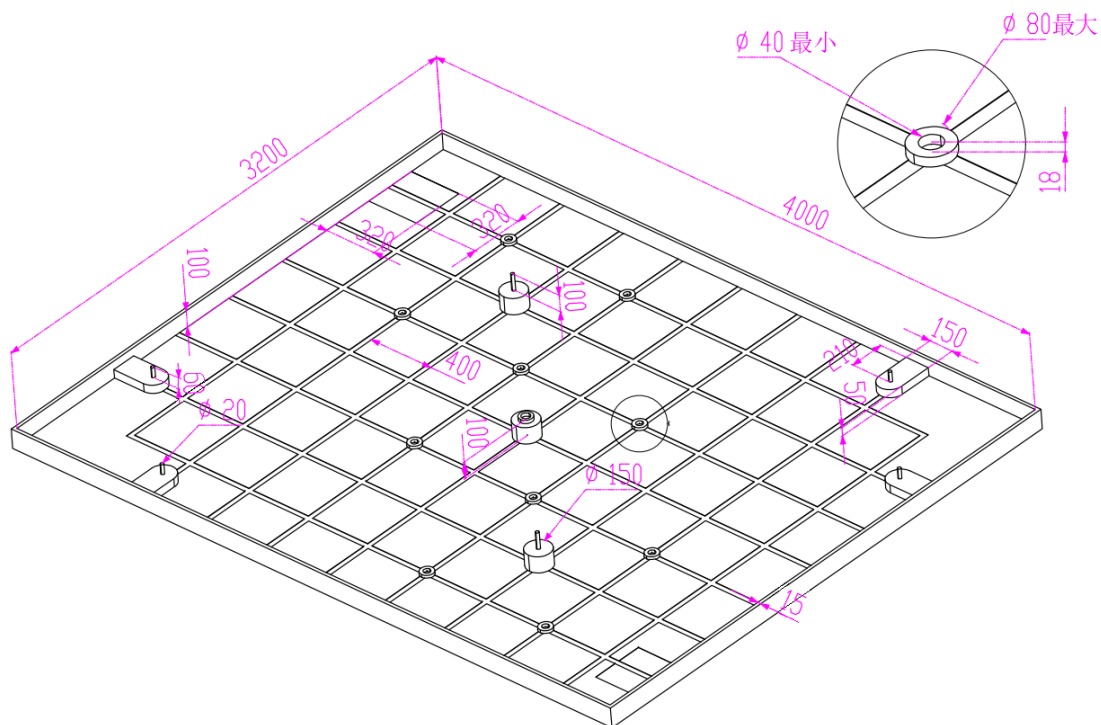
能量环和增益环的外径 80（最大值，建议比赛场地采用 79、

78 外径)、内孔径 40 (最小值, 建议比赛场地采用 41、42 内孔径)、高 18, 圆环都为木质材料, 表面喷涂对应颜色的木工漆或者包裹对应颜色的广告贴纸。

场地上凸起的高台和场地四周的挡板必须被固定在场地上 (建议使用钉枪、强力胶、角铁进行固定, 圆柱高台和场地之间可以用插接结构固定防止被机器人平推), 固定方式以不影响白线的显现和检测为前提。

场地的其他尺寸参见“收集对抗比赛场地尺寸图”, 最终比赛的实际场地的平整度允许存在 ± 5 的误差 (场地采用拼接的, 接缝处木工板下方可以通过垫硬物进行找平)。

场地在比赛过程中会发生磨损, 场地裁判会尽最大的可能修复比赛场地, 保证比赛的顺利进行。机器人的设计应该适应场地的微小起伏、贴线处的贴痕、场地上各物体与标注位置之间 ± 5 的误差。



收集对抗比赛场地尺寸图

三. 比赛详细流程和规则要求

(一) 规则 3.1 机器人。制作一台机器人参加比赛（这里一台指可以完全放入启动区且符合规则 3.3 比赛尺寸要求的机器人，允许机器人设计能分离的机构，但这些“机构”不能太小，任何机构在完全分离后必须满足：保证此分离机构可以在之后比赛中被再次使用的情况下，裁判只借助双手的简单操作却无法将其放入一个规格 900g 的伊利高钙高铁奶粉的空奶粉罐中且盖上盖子。此处指定选择这样一只奶粉罐是符合宽 127mm 高 161mm 的国际罐形规格，并方便裁判现场对参赛机器人疑似违规的分离机构进行快速检测），机器人必须使用由本队队员亲自制作的非遥控自主机器人参赛。如果某队的机器人为遥控机

机器人（包含在比赛过程中通过有人参与的远程方式给机器人传递信息，人为的通过机器人传感器为机器人传递信息以改变机器人自主运行的，但机器人通过设计好的程序自主获取互联网上的公用信息的情况除外）、购买的机器人方案整机、喷洒液体和粉末等无法快速回收物品的机器人、能对现场人员的安全造成威胁的机器人、能对比赛场地造成损坏的机器人、明显的以暴力破坏对方机器人为目的而设计制作的机器人、中途整机替换的非本队首场使用的机器人（不包含在比赛现场对本队原参赛机器人的修理和合理改进）”中的一种或多种，竞赛委员会有权利取消本代表队的参赛资格。

（二）规则 3.2 机器人外观。每支参赛队伍的机器人必须与其他参赛队的机器人在外观上有明显差异，在比赛现场改进、维修、调试机器人时应该保留这些差异性，方便裁判和其他参赛队的辨认，否则，裁判有权利取消本代表队的参赛资格。

（三）规则 3.3 准备和尺寸。每场比赛开始前，双方代表队有 60 秒的上场准备时间（准备时间不是调试时间，请上场后听从裁判的口令操作机器人），两队代表应在上一场的比赛结束前到场地指定地点抽签，提前决定本队的红、蓝“机器人启动区”。轮到两队上场时，各队代表应携机器人迅速到达对应场地，上场后，机器人的地面投影区必须完全处在本队“机器人启动区”的颜色框内（32cm×32cm），且高度不能超过 50cm（按照规则 3.4 完成启动后，机器人的尺寸不再受到限制）。各队准备好

后，应向裁判示意并接受裁判的检查。如果 60 秒准备时间到，则没有准备好的队伍视为本场比赛弃权。

（四）规则 3.4 机器人启动。每场比赛的比赛时间为 3 分钟。两队代表听裁判的口令同时启动本队机器人（一般裁判会喊：听我口令，3、2、1，开始！），机器人的启动应能一次性快速完成，裁判下达“开始”口令后，会给出结束启动的警告（一般是看到你试图延时启动或者启动后继续操作机器人时，喊：“xx 不要再碰机器人了！”或者“注意，再碰就是重启！”），让选手暂时远离启动过的机器人，让机器人开始自主运行，警告之后，依旧接触本队机器人的，将按照规则 3.6 进行裁判，根据接触次数，判定为本队要重启机器人或者本队提前结束本场比赛。所有机器人一旦启动结束后，不管机器人是否移动，以及展开/分离的结构是否顺利展开/分离，任何人不能再接触机器人，否则，机器人将按照规则 3.6 重启环节裁判。

（五）规则 3.5 提前结束比赛。如果某队要提前结束本场比赛，请向裁判示意，并在裁判的指示下完全关闭机器人的电源。之后，本队可以选择将机器人（包含机器人分离的全部其他机构）移出场外，也可以选择将机器人（包含机器人分离的全部其他机构）留在场上。如果选择将机器人移出场外，正在被此机器人携带或碰触的“不处在”能量收集区内的能量环或增益环，会被裁判就近且随意的放置在赛场的四个边角格子中。注意：机器人启动后分离出的各种机构和子机器人，属于机器

人的一部分；在选择关闭电源和重启时，必须保证对应机器人的全部部分都进行同样的操作。

（六）规则 3.6 重启。每场比赛的进行过程中，每队的机器人启动后各有 2 次重启机会（但有对应的惩罚）。本队队员主动接触己方机器人（或己方机器人分离的任何部分）的一瞬间，视为开始对本队机器人的重启。本队队员将机器人（包括分离机构）全部撤离场地，然后重新放在本队启动区启动，在此过程中比赛计时不会停止。第一次重启的惩罚是：本队增益环功能失效；第二次重启的惩罚是：机器人（包括所有分离机构）需要在场外等待 20 秒才能入场启动。本队启动区内有对方机器人（包括对方机器人的分离机构）影响本队重启机器人放入启动区时（指的是按照规则 3.3 放入启动区无论如何都会碰到对方机器人或其分离机构时），必须在场外等待合适的启动时机。在任何一次重启中，机器人被移出场外前，正在被此机器人携带或碰触的“不处在”能量收集区内的能量环或增益环，会被裁判就近且随意的放置在赛场的四个边角格子中。此外，如果本队的机器人正与对方的机器人接触，则不能重启，除非双方协商一起重启，否则需保持现状（特殊情况下，会出现机器人某个机构过载、过热等现象，建议按照 3.5 规则单方面结束比赛，以便获得及时关闭机器人电源的许可）。注意：如果比赛过程中，本队队员第三次碰触到己方机器人或者误碰触到对方场上机器人（或其分离的任何在场地内的机构，飞到场地外和射

向场地外队员的机器人机构除外）则会要求本队提前结束本场比赛：此时按照规则 3.5 要求提前结束比赛，但其最终得分会被正常裁判。

（七）规则 3.7 场地摆放和分数。比赛场地上，一共有 10 个黄色的木质圆环表示能量环，1 个绿色木质圆环表示增益环。每 1 个能量环被放置到本队的 1 分区可获得 1 分，上限为 4 分；每 1 个能量环被放置（必须插入杆中）到本队的任何 2 分区可获得 2 分，每个 2 分区上限为 6 分（放置 3 个环）；每 1 个能量环被放置（必须插入杆中）到本队的 3 分区可获得 3 分，上限为 15 分（放置 5 个环）；增益环放置到任何得分区中，如果此区内有最少 1 个有效的能量环，则可使本区得分直接达到上限。比赛开始时，能量环和增益环的初始位置与“收集对抗比赛场地示意图”所示的情况完全一样。

（八）规则 3.8 计分。比赛的时间用尽，或者两队都提前结束比赛，或者某队的 1 分区、2 分区、3 分区各收集了最少 2 个有效能量环（一共最少 6 个能量环，不含增益环的效果）时，比赛都会结束。最后一种情况叫做“能量共鸣”，此队的得分会被计为 31 分。比赛结束后，根据比赛结束瞬间各队收集区中的得分计算比分。计时时，对于 1 分区，只有能量环或增益环的投影完全处于本队收集区的颜色面内（不压线、不压边），接触或通过其他环间接接触到收集区的颜色面时，才算“处在”收集区内，在不超过此区能量上限时，即视为有效；对于 2 分区

和 3 分区，只要能量环或增益环插入杆中（杆穿过孔洞且杆顶端高于孔洞内径最上方的边沿），且不超过本区能量收集上限时，即视为有效。

（九）规则 3.9 其他。如果比赛过程中出现有违公平公正的情况，裁判有权利终止、重置、重判本场比赛，并将相关情况及时反映给竞赛委员会处理。参赛队员若对此有异议，可向竞赛委员会提出申诉。

四、比赛赛制

正式比赛前，参赛队将接受竞赛组委会的“资格审查”，初步审查出违反竞赛规则要求 3.1 的机器人，并取消本队的参赛资格。对于有违背竞赛规则要求 3.2 的机器人，会要求其进行整改和重新审查。此步骤根据赛程要求可能进行调整。

正式比赛分三轮进行。

（一）第一轮采用排名赛。各队根据抽签顺序，在没有对手的情况下依次上场比赛，优先根据本队得分高低，其次根据“能量共鸣”队伍剩余时间多少，再次根据抽签号码的先后，依次排出各队名次。

（二）第二轮采用小组赛。按照排名赛的顺序选取排名靠前的一定数量队伍参加（具体队伍数量会考虑参赛队总数和评奖比例在赛前确定）。参赛队伍被分成若干 4 人小组（小组总数为偶数），进行组内循环赛，每个小组优先根据各队胜利场数多少、其次根据平局场数多少、再次根据小组赛中每场比赛的累积得分、

最后根据排名赛的排名先后，最终决定出线的 2 只队伍。在小组赛中，如果一方弃权，轮空的另外一方也必需出赛，并根据场上实际得分来决定轮空队和弃权队的胜负，如果双方均弃权，则计为平局。在小组赛中弃权满两次的队伍不能出线。如果最终的出线队伍数不足，则在所有未出线的队伍中选取补足，方法则根据各队在小组赛中每场比赛累积得分的高低依次进行选取补足，若出现同分，则根据排名赛的排名先后选取补足。通过选取补足的方法出线的队伍，代替补足小组的组别和出线名次出线。

（三）第三轮采用淘汰赛。淘汰赛的首轮比赛顺序和对战规则按照小组赛“第 1 组第一对战最末组第二、第 2 组第一对战倒数第 2 组第二、第 3 组第一对战倒数第 3 组第二……最末组第一对战第 1 组第二”进行；淘汰赛的第二轮比赛顺序和对战规则按照淘汰赛首轮比赛的“第一场胜利者对战最后一场胜利者、第二场胜利者对抗倒数第二场胜利者……”进行；淘汰赛之后的比赛顺序按照同样规则进行，直到最终决出季殿军和冠亚军。淘汰赛中出现一方弃权，则另外一方直接晋级。淘汰赛中出现平局，则加赛一次，直到双方决出胜负，如果加赛两次依然无法决出胜负，则采用抛硬币的方式裁决。

根据最终奖项的数量，会适当调整相应的赛制（一般是用淘汰赛的赛制增加复活赛选出额外的一等奖和二等奖），并在赛前进行通报。

五、参赛要求

由浙江省同一所大学的在校大学生组成的代表队，且每队的成员人数最多为 3 名，并制作一台自主机器人才能参赛。