

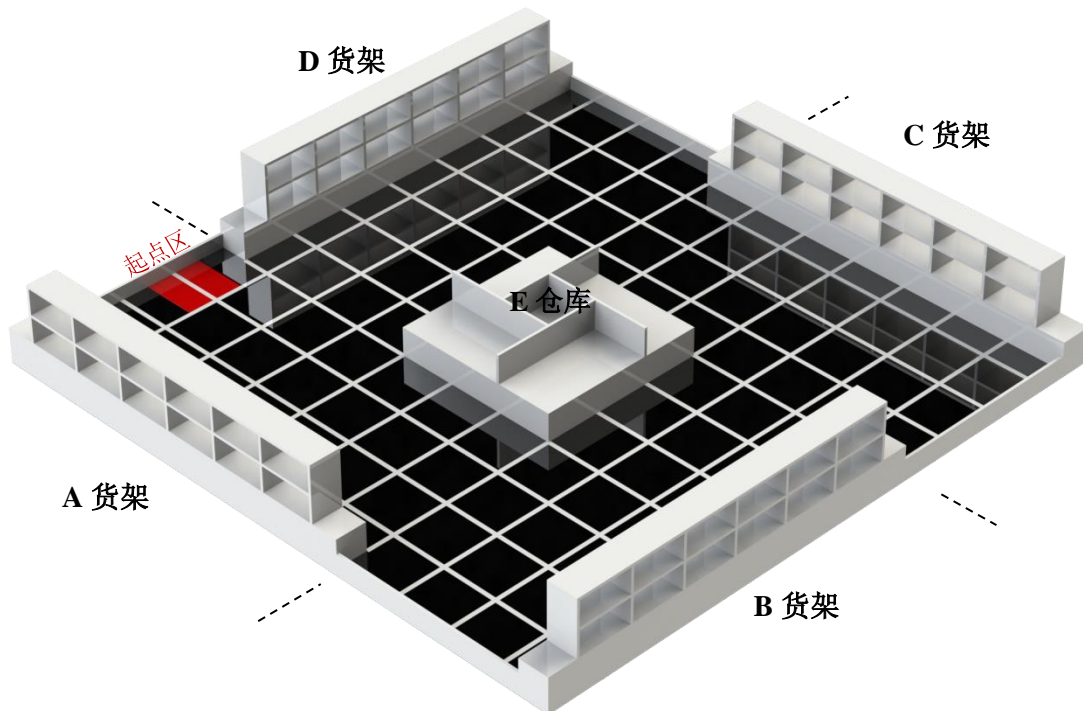
第四届浙江省大学生机器人竞赛

超市机器人挑战赛·规则文档（草案）

1. 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，每个货窗里最多可以摆放1件货物，现在每个货架上都有至少3个货窗缺少货物。参赛队需要设计并制作一台自主机器人参加比赛。机器人从场地的红色“起点区”出发，在12分钟内完成12件货物的补货操作。机器人需要在E仓库的平台上取得货物，并将其放在指定货架的空货窗内，每放置正确1件货物得5分，放错货架或放入非空的货窗，则扣5分。

2. 比赛场地（尺寸单位 mm）



超市机器人挑战赛比赛场地示意图

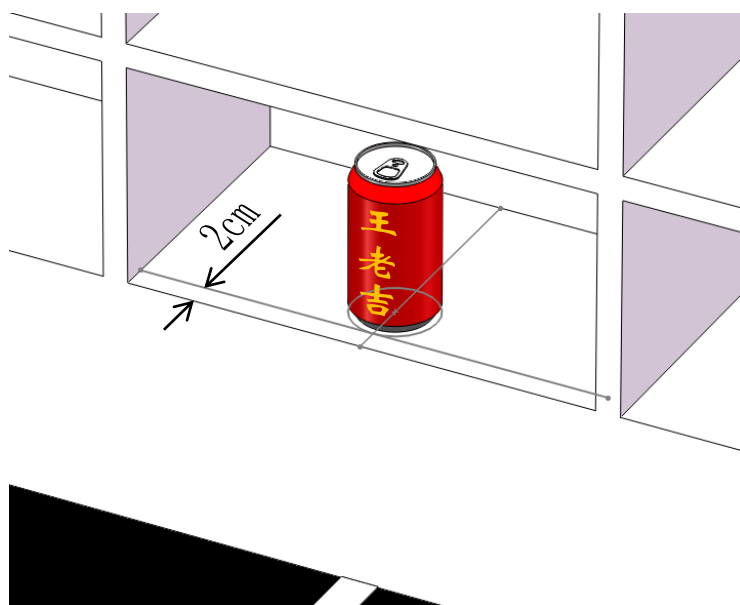
比赛场地是由A、B、C、D四个超市货架区和中心E仓库区构成的方形结构。场地大小约为 4400×4400 ，材料为木质。每个货架分两层，含12个独立的货窗。整个场地在周边没有货架的边缘部分设有高100、厚15的围栏。场地正中心的E仓库区是一个长宽 1200×1200 、高200的方台，方台上被高200、厚15的围栏切分成4个长方形区域，每个区域的台面上均匀端正的放置3件货物，货物最外边沿到长方形较长的台边沿距离是20，以方便机器人抓取。货物的主要产品名称和标志图案会面向长方形较长的台边沿一侧，以方便机器人识别。

场地的地面喷涂了黑色哑光漆，并用宽30的白线划分成若干边长400的正方形区域（以白线的中心线为测量标准）。场地的“起点区”张贴了 400×400 的深红色哑光贴纸。场地的围栏、货架边框和仓库区的表面均被喷涂成白色。

“超市机器人挑战赛比赛场地示意图”中的字母和数字在实际的比赛场地中不存在。在此标出是为了方便描述比赛规则。

比赛时，非空货窗中的货物会被端正的摆放在货架货窗的中间，货物距离货窗左右挡板距离相等，货物最外边沿到近场地侧的货窗边沿距离是20。货物的主要产品名称和标志图案会面向场地黑色地面一侧。每个货窗中最多摆放1件货物。参见“货架上的货物摆放细节”

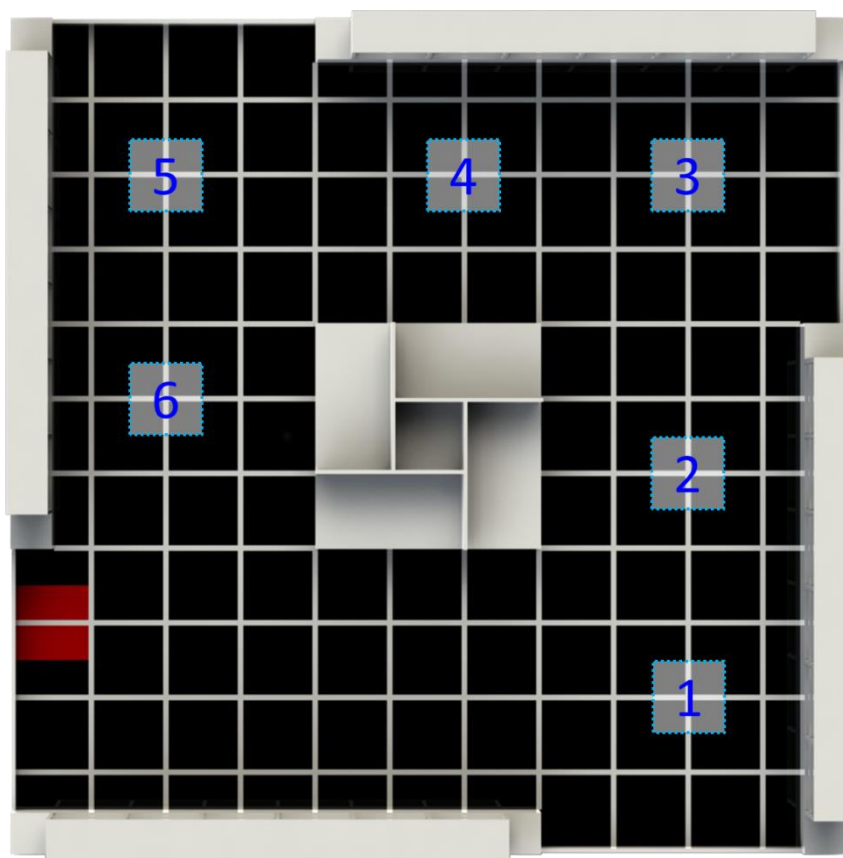
示意图”。



货架上的货物摆放细节示意图

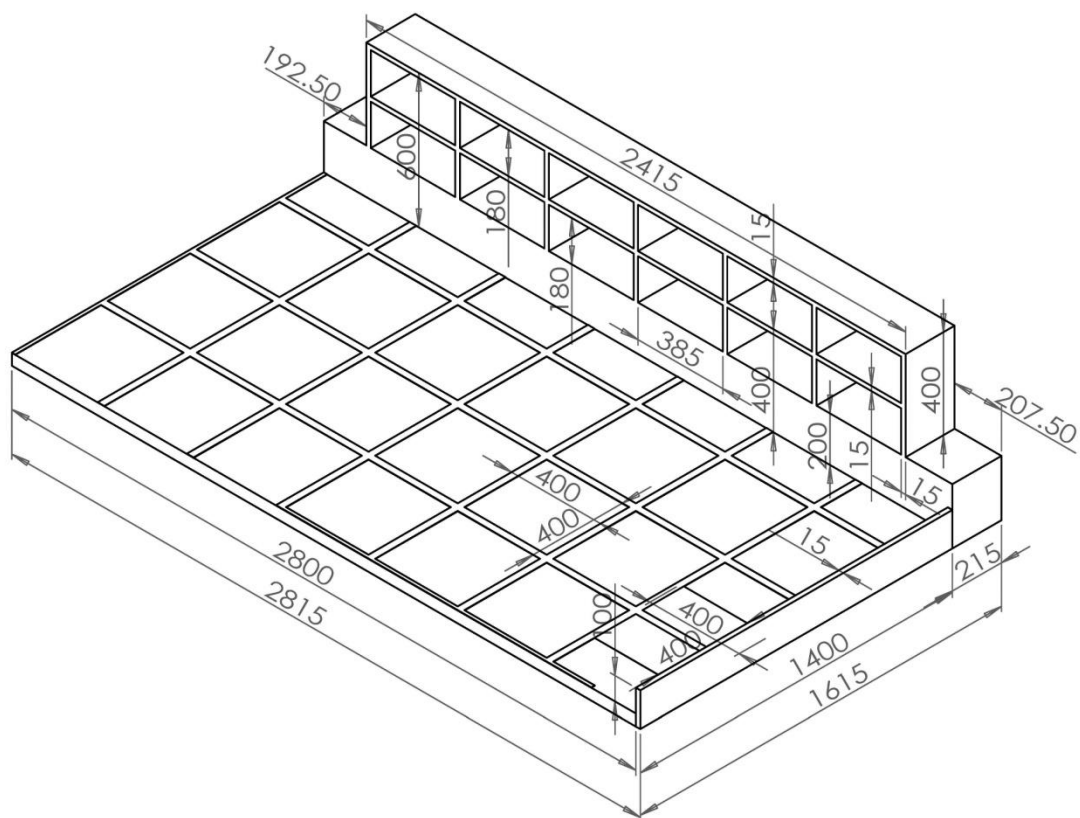
在比赛使用的货物中，有一种特殊的“方砖”货物，其形状为正方体，边长为 50 左右，材料为木制，颜色为红色、黄色、蓝色和绿色。

在比赛中，有一个边长 400 的白色木质立方体障碍物会出现在“障碍物位置示意图”所示的六个位置中的一个上，裁判会在比赛开始后投掷一颗六面骰子，根据所示的数字，在机器人启动延时等待的 10 秒钟内调整障碍物的位置。

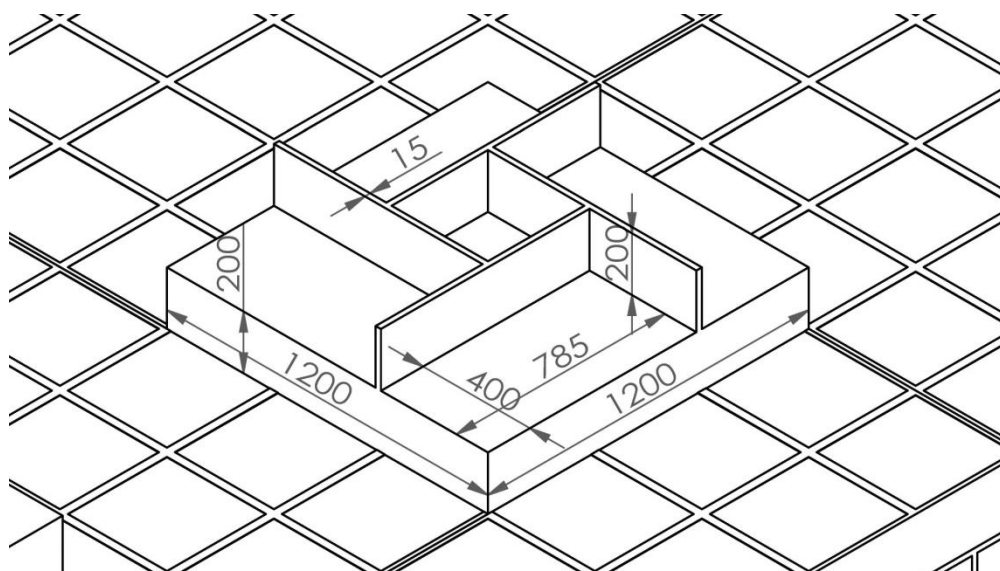


障碍物位置示意图

比赛场地的其他尺寸请参见“A区尺寸图”和“E区尺寸图”。最终比赛的实际场地允许存在±5mm的误差。



A区尺寸图（其他区除无“起点区”外尺寸与A区一致）



E区尺寸图

3. 补货清单

补货清单中列出的 12 件货物，是机器人需要从 E 仓库区抓取并“补货”到对应货架空货窗的目标货物。比赛开始后，一旦机器人完成启动进入 10 秒延时等待，裁判会将 12 件目标货物按照场地物品摆放规则随机摆放在 E 仓库区的外沿台面上。

每个货架区的货架中至少有 3 个货窗是空货窗，其他非空货窗会放置干扰物（干扰物为超市中常见的物品，且每个货窗最多放置 1 件干扰物）。其中，A 货架的干扰物位置和空货窗的位置比赛当天会永远不变，其他货架的干扰物和空货窗会在比赛开始后机器人的启动延时等待的 10 秒内进行随机调整。

本比赛使用的补货清单如下：

| 货物编号 | 所需采购的目标货物 | 需要补充到的指定货架区 |
|------|------------------|-------------|
| 1 | 红色方砖 | A 货架的任意空货窗中 |
| 2 | 绿色方砖 | A 货架的任意空货窗中 |
| 3 | 蓝色方砖 | A 货架的任意空货窗中 |
| 4 | 1 瓶爽歪歪（空瓶） | B 货架的任意空货窗中 |
| 5 | 1 瓶养乐多（空瓶） | B 货架的任意空货窗中 |
| 6 | 1 瓶娃哈哈 AD 钙奶（空瓶） | B 货架的任意空货窗中 |
| 7 | 1 罐雪花啤酒（空罐） | C 货架的任意空货窗中 |
| 8 | 1 罐红牛（空罐） | C 货架的任意空货窗中 |
| 9 | 1 瓶乐虎（空瓶） | C 货架的任意空货窗中 |
| 10 | 1 个黄色网球 | D 货架的任意空货窗中 |
| 11 | 1 个标准三阶魔方 | D 货架的任意空货窗中 |
| 12 | 1 瓶特仑苏纯牛奶（空瓶） | D 货架的任意空货窗中 |

4. 比赛详细流程和规则要求

- 4.1 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）”之中的一种或多种，竞赛委员会有权利取消本代表队的参赛资格。
- 4.2 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。
- 4.3 每场比赛开始前，会进行 2 分钟的准备倒计时，参赛队员需迅速到场，将本队的机器人放置在场上的“起点区”内，并使机器人的地面投影区完全处在“起点区” 400×400 的红色区域内。机器人准备好后应示意裁判检查机器人并开始比赛。如果 2 分钟到，参赛队的机器人没有准备好，或参赛队员听到裁判员启动机器人的指令后无法在 10 秒内启动机器人，将视为此参赛队放弃本场比赛。
- 4.4 参赛队员按照裁判员的指令启动机器人后，机器人必须进入至少 10 秒钟的“启动等待”，在这 10 秒钟内，机器人不能有任何动作，且长宽不能超过 400×400 ，参赛队员也不得接触机器人，10 秒钟过后，机器人方可行动。任何人不能在比赛过程中接触机器人，除非裁判允许本队机器人重启，或者比赛已经结束。每场比赛的时间是 12 分钟，裁判会从机器人开始移动的那一瞬间开始计时。在比赛过程中，任何人不得接触机器人，否则，视为本队提前终止本场比赛。
- 4.5 参赛队员对裁判摆放的物品有异议，应该立即向裁判提出，一旦机器人“启动等待”的 10 秒钟过后，默认物品摆放合理。比赛开始后，机器人在 E 仓库区对各种货物进行识别和抓取，并到对应货架前识别找到空货窗，将目标货物逐一放入正确且单独的空货窗中，一件货物只要放入货窗内并与机器人不再接触，且能持续到比赛结束也不

会从货窗台面上掉下来就能得到 5 分，每个货窗中最多摆放 1 件货物，一件货物放入非空货窗或者非指定货架的货窗都会扣去 5 分，每放错一次立即就会被扣分一次，即使之后进行改正也不会撤销已扣去的分数。

- 4.6 每支参赛队在每场比赛开始后的 3 分钟内，拥有一次“重启机器人”的权利。向裁判提出重启要求并得到裁判允许后，可将机器人撤离场地进行重启，但 12 分钟的倒计时不会重置，参赛队员需要在场外或起点区迅速调整自己的机器人并完成重启，并示意裁判机器人已经进入“启动等待”，裁判会重新调整场上物品。另外，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。
- 4.7 比赛时间用尽时，比赛结束。或者，参赛队通过在比赛中接触机器人、关闭机器人电源或向裁判提出终止并结束比赛的要求时，比赛也将强行结束。比赛结束时，裁判会重新清点各货架区货窗中的目标货物是否依旧处于货窗台面上，跌落的目标货物将无法得到对应的 5 分。裁判除了记录每队的每场得分外，还会记下本队的比赛剩余时间。
- 4.8 为了降低机器人的制作成本，提高挑战难度，本届比赛的机器人设计中禁止使用各种全向轮（全向轮是指麦克纳姆轮，以及其他在大轮子上装小轮子来使得机器人全向移动的轮胎设计）。
- 4.9 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。

5. 比赛方式和排名

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 4.1 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 4.2 的机器人，会要求其进行整改和重新审查。

比赛共进行两轮。所有参赛队通过抽签的方式决定每轮比赛的出场顺序。每支参赛队共可进行两场比赛，通过将两场比赛的得分按照权重相加，得到“比赛最终得分”，并优先按照得分高低，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。

$$\text{比赛最终得分} = \text{第一场比赛得分} \times 80\% + \text{第二场比赛得分} \times 120\%$$

$$\text{累积剩余时间} = \text{第一场剩余时间} + \text{第二场剩余时间}$$

单场比赛的最高计分为 60 分，比赛最终得分的满分为 120 分，允许出现负分。

6. 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，并制作一台机器人参加比赛。