

中国机器人大赛暨 RoboCup 机器人世界杯中国赛

2025 年度赛事规则

赛项：自动分拣机器人

项目：立体仓库赛项

自动分拣机器人赛项技术委员会

2025 年 2 月

目录

一、项目背景	2
二、技术委员会与组织委员会	3
2.1 技术委员会	3
2.2 组织委员会	3
四、参赛人员要求	5
五、技术与竞赛组织讨论群	6
六、比赛场地及器材	7
6.1 比赛场地说明	7
6.1.1 场地	7
6.1.2 机器人相关区域以及标识	7
6.2 比赛器材说明	7
6.2.1 圆盘机	7
6.2.2 阶梯平台	8
6.2.3 立桩	8
6.2.4 立体仓库	8
6.2.5 路障	8
6.2.6 工件	8
七、赛事规则要求与评分标准	10
7.1 赛前准备	10
7.2 比赛开始	10
7.3 比赛结束	10
7.4 自选项	10
7.5 机器人行走	11
7.6 各阶段比赛内容	11
7.7 判罚	12
7.7.1 机器人违规	12
7.7.2 参赛人员违规即‘人为违规’	12
7.8 得分细则	12
7.8.1 常规任务得分	13
7.8.2 自选项得分	13
7.8.3 扣分	13
7.9 计分表	15
八、机器人要求	17
九、赛程赛制	18
9.1 比赛方式	18
9.2 赛制	18
9.3 比赛时间	18
十、附加说明	19
附件：参赛队伍资格认证模板	24

一、项目背景

自动分拣赛项是把物流管理过程中一些重要环节进行抽象和概括，并通过模型机和相关规则纳入到机器人比赛中来。我们把自动分拣作为切入点，让大学生在准备和参加比赛的过程中，对自动分拣过程中的目标识别、机器人定位、机器人行走路径规划以及机械臂控制等环节进行研究。

该项目的设立具有一定的现实意义。其一，可以使同学们把机器人比赛与自动化生产线联系起来，增加现代化工业生产的意识，其二，增加赛会的看点：赛会与生产实际结合，赛会与解决生产中的关键技术相结合。其三，本比赛项目可为大学生有针对性的设计和制作机器人提供了很好的研发平台。

比赛场地中有一台圆盘运输机，运载不同颜色的工件，其中红、蓝各 10 个，工件用扭蛋球代替，扭蛋球中装有 IC 卡，IC 卡的数据区已经写入数据，此数据就是该工件将要放在立体仓库具体行列位置。参赛机器人从出发区沿着预定路径行走到收件作业区，对工件进行识别，遇到指定工件就抓取或拨离出来，放到自身携带的篮筐中；然后行走到放件作业区，把工件逐个放入立体仓库，完成一个循环。此循环可多次重复。整场比赛时间为 15 分钟。比赛细则规定了得分和扣分，得分多者为胜。本赛项设立了自选加分项，为参赛队拓展能力创造了条件。

本规则在 2024 年规则的基础上，做以下几点改动：

1.场地标识线

场地不再铺设十字标识线，仅保留仓库、圆盘机及阶梯平台处的白色标识线，具体尺寸见 6.1.2 小节内容。

2.障碍物摆放位置

障碍物可选择的摆放位置由原来的 3 处调整为 2 处，具体见附图 9 中的障碍物摆放示意图。

3.圆盘机处抓取对方颜色扭蛋球

对于参赛机器人在取件区触碰或抓取对方颜色扭蛋球的现象按以下几种情况进行扣分。

情况 1:机器人触碰了对方颜色球使其移位或掉落，由工作人员及时摆放回原位，按原规则进行扣分 5 分 / 球。

情况 2:机器人抓取对方颜色球到自身球仓或机器人上，导致无法及时补充对方颜色球，使对方抓取扭蛋球缺失，扣分 15 分/球。

4.机器人启动

不允许场外使用计算机或其他电子设备对机器人进行远程启动。

5.技术犯规

机器人在圆盘机区域抓取对方全部扭蛋球导致对方无球可抓，干扰对方，属于技术犯规。

二、技术委员会与组织委员会

2.1 技术委员会

负责人：高大志，副教授/硕士，13704012005，3020253804@qq.com

成 员：谢旭红，江西理工大学
金凯乐，西北工业大学
金智林，南京航空航天大学
何百岳，浙江工业大学

2.2 组织委员会

负责人：刘祚时，教授/硕士，13803589995，69229680@qq.com

成 员：金山海，延边大学
杨 旗，沈阳理工大学
关开荣，赣南科技学院
王 燕，福建电力学院

三、资格认证要求

校赛资格认证由各校负责人自己组织，国赛技术认证由赛项技术及组织委员会在比赛前组织相关裁判、专家进行评比，以确认其是否具有参赛资格。

参赛队在赛前都要提交参赛资格认证材料，各参赛队按赛项技术及组委会提供的文档模板（见附件），撰写一份技术报告，其目的在于倡导参赛队自主研发参赛设备，反对全套网购；各参赛队还需要录制时长不小于 3 分钟的视频，用于展示机器人的各功能。视频要求一镜到底，不得剪辑加工。整个资格认证材料（压缩包）的文件大小不超过 50M。

上述材料打包成一个文件夹（命名格式：参赛子项-学校-队伍名称），以压缩包形式提交至邮箱 675345456@qq.com，同时需抄送至邮箱 69229680@qq.com、798901595@qq.com，提交时间截止到比赛前两周。由项目技术及组织委员会组织相关裁判、专家进行赛前资格认证，以确认其是否具有参赛资格，符合要求的参赛队伍名单将在国赛比赛前 10 天公布。

四、参赛人员要求

中国机器人大赛自动分拣赛项各子项的每个参赛队伍的指导教师不得超过 2 人，学生不得超过 5 人。

五、技术与竞赛组织讨论群

QQ 讨论群:**1187853652**，群主（含以下各群）：刘鑫婷老师，15615638165。

赛前会陆续建立竞赛微信队员群、裁判群、组委群，欢迎届时加入。

QQ 讨论群自从建立以来，在技术交流、相互沟通、规则理解、答疑解惑以及重要通知公告等方面都起到积极的促进作用，请报名的参赛队务必加入讨论群。

在讨论群中还可以看到往届的比赛视频，通过观看视频，可以对比赛过程和比赛规则加深理解。常言道，百看不如一练，欢迎大家关注我们赛项，加入我们赛项。

六、比赛场地及器材

6.1 比赛场地说明

6.1.1 场地

场地尺寸：长宽各为 5000 的正方形（单位：mm）。见附图 1，附图 2。

场地材质：宝丽布

场地颜色：亚光黑色或灰色

比赛现场的设置如灯光、地面平整度、地图喷绘效果、网络等，难免会出现与各参赛队自己在校调试场地不一致的情况，以实际比赛现场设置为准，参赛队必须要有适应不同场地情况的能力。

6.1.2 机器人相关区域以及标识

场地中有多个机器人作业区，包括取件作业区和放件作业区。出发区用红蓝两种颜色分别代表甲乙方，尺寸为：440 × 440（单位：mm）。

场地不再铺设赛道及白色十字标识线，仅保留仓库、圆盘机及阶梯平台处的白色标识线。

各取件作业区前的标识线尺寸如下所示：

比赛设备	长*宽
圆盘机标识线	600mm*20mm
阶梯平台标识线	1000mm*20mm
立体仓库标识线	1000mm*20mm

6.2 比赛器材说明

场地中放置的设备有圆盘运输机、阶梯平台、立体仓库、立桩以及路障。

工件为扭蛋球。比赛道具尺寸详见附加说明，具体以现场实际制作为准。

6.2.1 圆盘机

数量：1 个（见附图 3）。

规格：高 400、直径 500。

转速：30~60 度 / 每秒 速度可微调，（以现场调试速度为准）。

方向：按顺时针方向旋转

颜色：转盘墨绿色、其他部位为银白色。

6.2.2 阶梯平台

阶梯平台用来摆放红蓝扭蛋球。

颜色：上平面为墨绿色，其他部位为木板原色。详细尺寸附图 5。

在摆放工件的 3 个平面都加装边沿，边沿的断面尺寸为 10×10mm。

6.2.3 立桩

立桩上用来摆放红蓝扭蛋球，立桩尺寸见附图 8。

颜色：上平面为墨绿色，其他部位为木板原色。

6.2.4 立体仓库

采用三行四列货架代替。

总体尺寸为 800×200×610 mm（长×宽×高）。

货位尺寸：175×100×180mm

材质：20mm 厚的木板

数量：1 个

说明：货架左面为第 1 列，最低层为第一行，第一行的正面粘贴有二维码（见附图 8），尺寸为 60×60mm，见附图 4。

6.2.5 路障

数量：1 个

颜色：白色

尺寸：直径 60mm，高度 200mm 的圆柱体立式摆放，见附图 7。

6.2.6 工件

圆盘机上的工件为扭蛋球

数量：20 个（红、蓝各 10 个）

重量：约 25 克

尺寸：直径约 40mm

扭蛋球内部装有 IC 卡，IC 卡的数据区已经写入数据，此数据就是该工件将要放在立体仓库具体行列位置，例如要把某个工件放到货架的第 2 行第 3 列，则该工件中 IC 卡数据区的扇区 0 块 1（数据块 1）中所有数据均录入 0x23，干扰球录入数

据为 0x14。（本项目采用 ATS522 读卡器写入）该数据供机器人识别。另外，在扭蛋球的底部用记号笔写明 23（机器人识别不到），此数据给裁判看，便于核对。扭蛋球的制作见附图 9。

七、赛事规则要求与评分标准

7.1 赛前准备

准备时间为 3 分钟（此间参赛双方在裁判的主持下抽签确定工件颜色及场地）。当值裁判用此段时间对双方参赛机器人做例行检查：当值裁判采用测试箱对机器人进行尺寸测量，通过例行检查方可参加比赛。

1) 启动圆盘机，圆盘机上红蓝扭蛋球彼此间隔摆放。圆盘机上由志愿者随机放好 12 个工件即红蓝扭蛋球各为 6 个。（**其中包含两个红蓝干扰球**）

2) 障碍物摆放，参赛队伍根据行走路线从规则指定的障碍物位置中选择一个，摆放位置如附图 7 所示，其中位置 2 和 3 需要由裁判随机指定，摆放范围为距离圆盘机前十字标 500mm~700mm。

3) 立桩上红、蓝颜色扭蛋球间隔摆放。放置完毕后，当值裁判将立桩随机转一定角度。

4) 根据比赛工件放置表格（见 5.6）由裁判随机指定阶梯平台上工件的放置位置。

7.2 比赛开始

裁判鸣哨比赛开始，参赛双方人员启动机器人开始运行。机器人可以按着预定路径，驶向各自的取件区（包括阶梯平台、立桩和圆盘机）开始分拣作业，并把工件（扭蛋球）放在自身携带的篮筐中。然后行走到放件区，把工件放入本方的立体仓库中，至此完成一个循环，此循环可多次重复。本项目设置有抓取自选加分项。参赛队可自行选择。

7.3 比赛结束

1) 半场比赛时间为 5 分钟，无论参赛方进展到何种程度，只要裁判员鸣哨比赛则结束。参赛双方人员进入场地控制本方机器人停止运行。

2) 若某参赛方提前结束比赛，5 分钟比赛时间还没到，机器人已经回到出发区，参赛人员需示意裁判，经允许方可令本方机器人停止运行。另一方比赛可继续进行，直至裁判员鸣哨比赛结束。

3) 半场比赛结束时，裁判员对于参赛双方的成绩进行统计（包括所用时间及得分），并需参赛双方签字。

4) 中场休息在半场比赛之间，此时双方交换场地，在裁判的命令下调试机器；调试完成后，裁判布置场地上道具，准备下半场比赛。

5) 两个半场比赛结束时，裁判员对于参赛双方的成绩进行统计（包括所用时间及得分），并需参赛双方签字。如对比赛成绩有异议，提供违规证据和对应的违规条例向裁判提起申诉，不得干预后续比赛进行。注意：若无法提供有力证据，则应遵循裁判判罚。

6) 比赛中允许重启一次，操作流程为：如需重新出发，举手示意，参赛选手将车内的球清空并及时按比赛初的颜色顺序归位。返回出发区再次出发，此次得分记为最终成绩，重启期间计时不间断。（另一支队伍不用重启，正常比赛）

7.4 自选项

1) 避障自选项

机器人接近障碍物（15~30 厘米）时能成功绕行有加分。若刮碰障碍物判该项不成功，比赛可以继续。若参赛队选择“避障”自选项，无论成功与否，本半场结束前不得将障碍物移出。

2) 二维码自选项

三行四列的立体货架设有 12 个货位，**第一行的前三个货位**有两种定义方式：

①常规方式：货位按所在行列的物理位置定义。底层为第一行，左面一列为第一列。

②二维码定义方式：在第一行的前三个货位正面下方均粘贴二维码，每个货位的位置由各自的二维码定义。

注意：每场比赛之前，工作人员把 3 张二维码都要重新洗牌，再依次粘贴到货架的第一行的 3 个货位。

说明：二维码经识别器读取后，得到 ASCII 码形式的数字 1、2、3 中的某一个，此数据对应立体仓库第一行的三个货位中的某个货位。例如将数字为 2 的二维码贴在第一行第一列货位下方时，需要机器人将包含 IC 卡 0x12 的扭蛋球投入其中。另外，在二维码的背面用记号笔写明序号（机器人识别不到），此数据给裁判看便于核对。参考二维码见附图 8。

3) 倒垛自选项

在赛前，货架的每行都会随机摆放一个不含 IC 卡的扭蛋球在某一货位，在工件入仓之前，需把这些工件取出放到对应行的第 4 列，简称倒垛。如果参赛队不选，则货架在赛前将被清空。

倒垛用的小球需贴带有编号的标签对应仓库的第几行，如 1、2、3，倒垛成功判定需查看小球的编号是否正确。

倒垛工件位置，在比赛准备时间内由裁判随机指定，由参赛队员执行扭蛋球放置。

7.5 机器人行走

场地中不再铺设赛道和白色十字标签，场地见附图 1、2。

7.6 各阶段比赛内容

本次比赛机器人要完成的任务详见下表

立体仓库	圆盘机	阶梯平台	立桩	路障
内容	红蓝球各 5 个, 干扰球红蓝各 1 个	红蓝小球各 2 个	红蓝球各 2 个	用

说明:

- 1) 两种货位定义方式（即常规方式及二维码方式）均有效，参赛队可任选一种。
- 2) 若选择二维码方式，投放到第一行的三个扭蛋球，在赛前应该随机摆放在圆盘机、阶梯以及立桩处，保证三个平台均有一个二维码选项的扭蛋球。
- 3) 在圆盘机上放置的两个干扰球（红蓝各一个），其 IC 卡内数据为 0x14，将其放入仓库扣 5 分，放入阶梯平台任一球孔加 10 分，触碰非本方颜色干扰球扣 5 分，其余情况如：携带干扰球回家、干扰球落地等，不得分也不扣分。
- 4) 立桩位置摆放见附图 1。上面只放红蓝扭蛋球，立桩尺寸见附图 6。
- 5) 路障采用直径 60mm 高度为 200mm 的圆柱体竖直放在赛道上，机器人检测到路障需绕行，绕行成功后，不得撤离路障。障碍物尺寸及摆放位置见附图 7。

7.7 判罚

比赛过程中的违规包括机器人违规和参赛人员违规两种。

7.7.1 机器人违规

机器人违规多属失控所致，如有下现象发生，裁判员立即责令参赛方停止比赛。将机器人移出赛场。

1. 机器人脱离允许的运动范围（如明显偏离预定路径或机械臂失去正常功能）。
2. 机器人原地打转超过 5 秒钟。
3. 猛烈冲撞场地设施导致设施明显移位或损坏。对于轻微失控，允许重新启动一次。但之前成绩清零，期间不停表，重启之后成绩为本半场最终成绩。
4. 机器人进入对方半场，且干扰对方，判技术犯规，罚下。
5. 机器人从存储仓中取出工件，判技术犯规，罚下。
6. 机器人在圆盘机区域抓取对方全部扭蛋球导致对方无球可抓，干扰对方，判技术犯规，罚下。

7.7.2 参赛人员违规即‘人为违规’

1. 参赛人员对机器人只能进行启动和停止操作，除此以外，不能以任何方式干预机器人的运行。否则视为违规。
2. 比赛期间擅自移动道具。
3. 未经裁判允许，擅自进入场地。
4. 机器人回到出发区后，未得到裁判指示触碰小车。
5. 机器人启动时，不允许场外使用计算机或其他电子设备进行远程启动。

6. 上述违规现象一旦发生，在该场比赛成绩中酌情扣分。
7. 线下比赛，在规定的比赛时间，参赛队 5 分钟不能开始比赛则取消比赛资格。

7.8 得分细则

7.8.1 常规任务得分

本方选中的颜色简称本色

- 1) 将工件按常规顺序，准确的放入相应的货位中，得分 10 分/件
- 2) 干扰球准确放入阶梯平台任一球孔，得分 10 分

其他，如落地球、投放位置出错均不得分。

- 3) 比赛结束时未投放到立体仓库的本色车内球 2 分/球

注意：干扰球、倒垛球以及比赛结束时正在抓取的球除外。

- 4) 比赛结束时，机器人回到出发区 5 分

注意：机器人需要至少抓取一个己方工件放在车内或仓库中，同时小车正投影即小车整体(包括小车上所有器件)均在出发区内，判定为回家成功。

7.8.2 自选项得分

自选项得分

- 1) 在障碍处有明显绕行动作且成功 5 分
- 2) 倒垛成功，得分 5 分/件
- 3) 按二维码定义货位放件成功，得分 15 分/件

7.8.3 扣分

- 1) 若抓取对方工件 -5 分/件

注意：对于参赛机器人在取件区触碰或抓取对方颜色扭蛋球的现象按以下几种情况进行扣分。

情况 1: 机器人触碰了对方颜色球使其移位或掉落，由工作人员及时摆放回原位，按原规则进行扣分 5 分 / 球。

情况 2: 机器人抓取对方颜色球到自身球仓或机器人上，导致无法及时补充对方颜色球，使对方抓取扭蛋球缺失，扣分 15 分/球。

- 2) 将干扰球放入仓库的货位中 -5 分
- 3) 若扣分到 0 分，则不再扣分。

- 4) 人为违规，根据违规情节程度从成绩中扣分，最多为 20 分

7.9 计分表

立体仓库比赛计分表

比赛阶段				比赛场次		
队伍名称				队伍编号		
成绩明细			红区		蓝区	
			工件数	分数	工件数	分数
得分项	普通货位	10 分/件				
	二维码货位	15 分/件				
	回家	5 分				
	避障	5 分				
	倒垛	5 分/球				
	干扰球	10 分				
	车内球	2 分/件				
扣分	动对方件	-5 分/件				
	干扰球入库	-5 分				
半场得分						
半场用时						
参赛代表签字			红方：		蓝方：	
裁判员签字			红方：		蓝方：	
违规记录						
突发事件						
总 计			全场成绩：		全场用时：	

填写说明:

- 1.若扭蛋球落地、投放位置出错均不得分。
- 3.比赛过程中成功抓取到小车相应存储区,但未成功放入相应得分区的本色车内工件,比

赛结束后计 2 分/件（干扰球除外）。注：不包括比赛结束时正在抓取的球。

4.扣分到 0 分，则不再扣分。

5.违规记录栏：若发生违规则简要记录违规事实及时间及地点

6.突发事件栏：若发生突发事件简要记录其事件及时间及地点

八、机器人要求

每个参赛队只用一台机器人参加比赛。对参赛机器人的尺寸规定：

1. 参赛机器人复位时不可超过 400 mm（长）× 400 mm（宽）× 400 mm(高)，赛前将用尺寸检测箱统一对机器人进行尺寸检查。
2. 参赛人员只能对参赛机器人的启动和停止进行操作，除此以外参赛人员不得以任何方式干预机器人的运行。
3. 鼓励自己研发参赛机器人，反对全套网购。
4. 对于超尺寸要求的机器人将酌情扣分。

九、赛程赛制

9.1 比赛方式

本次比赛为线下比赛，红蓝方为不同代表队同时下场。

9.2 赛制

比赛主要分为预赛和决赛，预赛为排位赛，按成绩排名，取前 N 个队进入下一轮比赛；决赛采用淘汰制，淘汰赛双方两两对抗，每场比赛的胜者直接晋级下一轮。各参赛队于赛前抽签决定顺序。

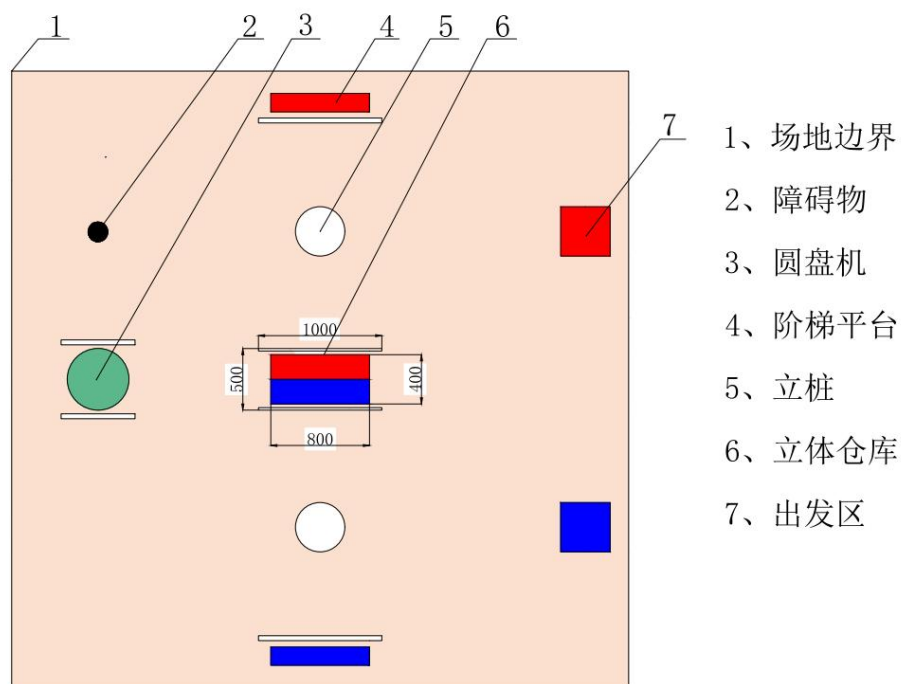
9.3 比赛时间

比赛分上下半场，半场比赛时间为 5 分钟，中场休息 2 分钟。下半场交换工位和工件颜色。

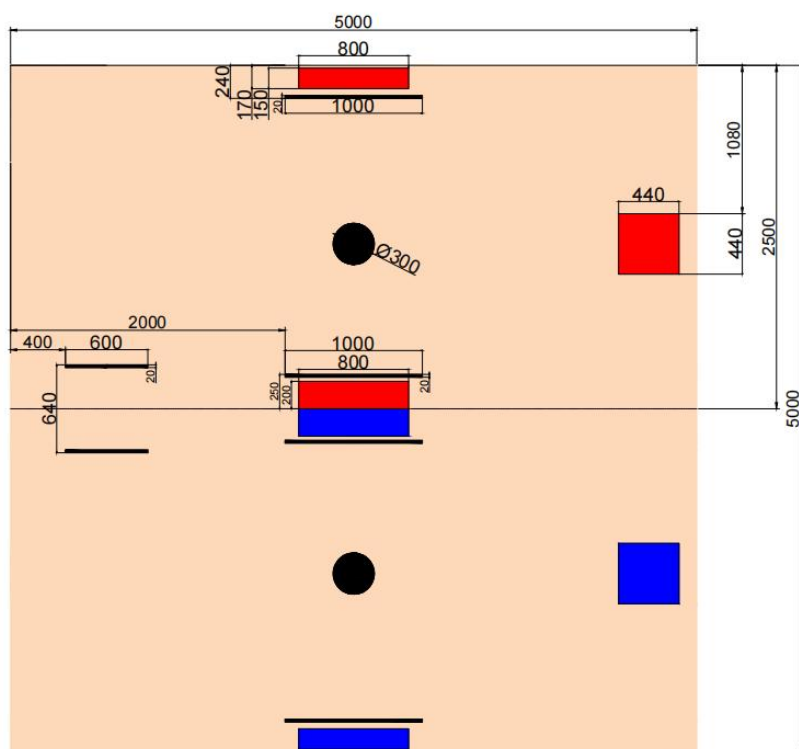
十、附加说明

此部分包含附图及附录

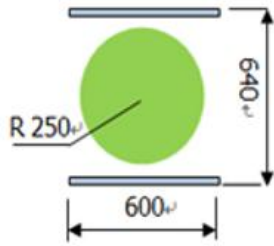
附图 1： 立体仓库场地示意图



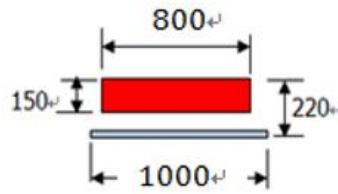
附图 2： 立体仓库比赛场地尺寸图



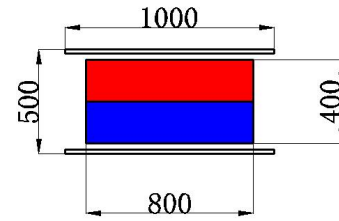
图中圆盘机、阶梯平台、立体仓库都带有护栏构成单元。相应单元的详细尺寸分别见附图 2-1、2-2、2-3



附图 2-1 圆盘机

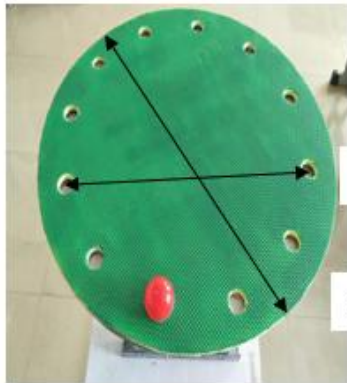


附图 2-2 阶梯平台



附图 2-3 立体仓库

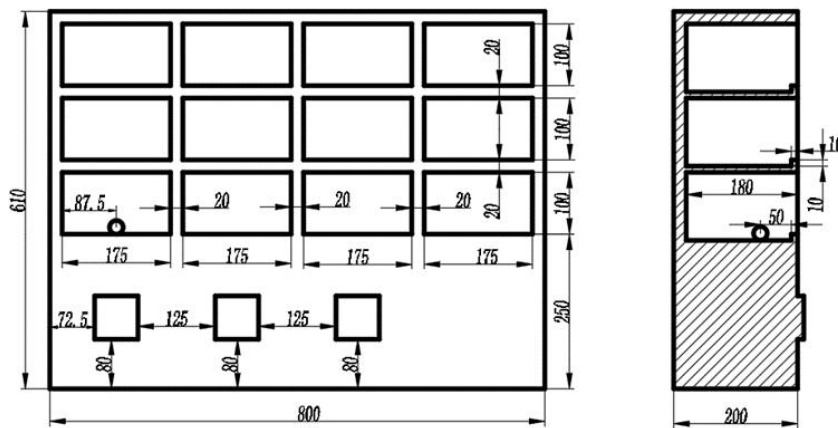
附图 3：圆盘机尺寸



说明：

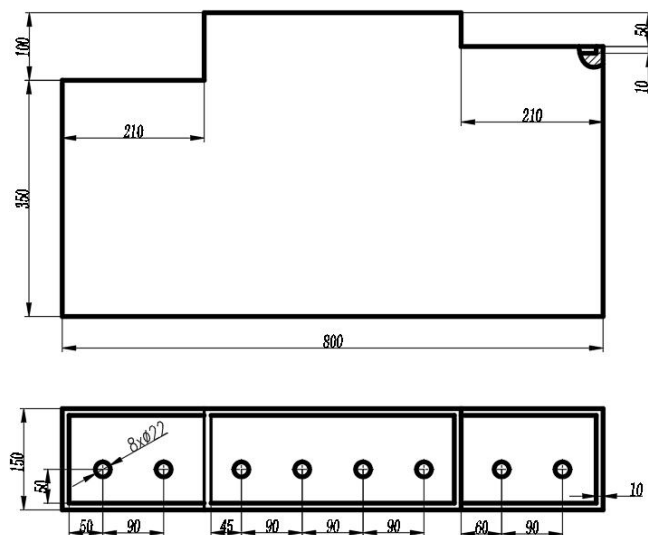
1. 此图为圆盘平面图，
2. 圆盘直径 $\Phi 2=500\text{mm}$
3. 在圆盘的边缘处均布直径为 22mm 料位孔（通孔）
4. 料位孔中心线直径 $\Phi 1=440\text{mm}$
5. 圆盘机上平面距地面高度为 400mm

附图 4：存储仓分区尺寸



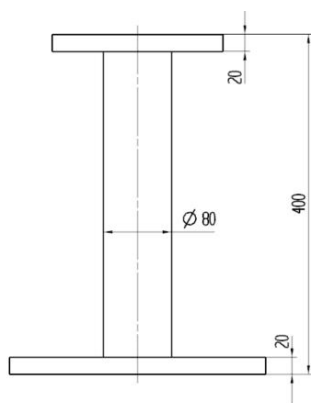
注：图中圆表示放球位置，所有货位摆放球的位置一致。在制作时可钻直径为 22mm 的孔，便于球的稳定。

附图 5：阶梯式平台尺寸

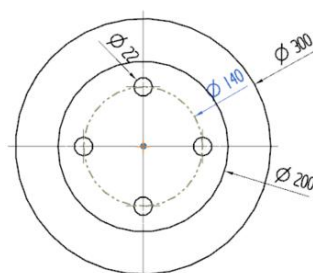


注：平台顶面为墨绿色

附图 6：立桩尺寸



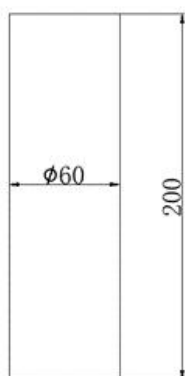
主视图

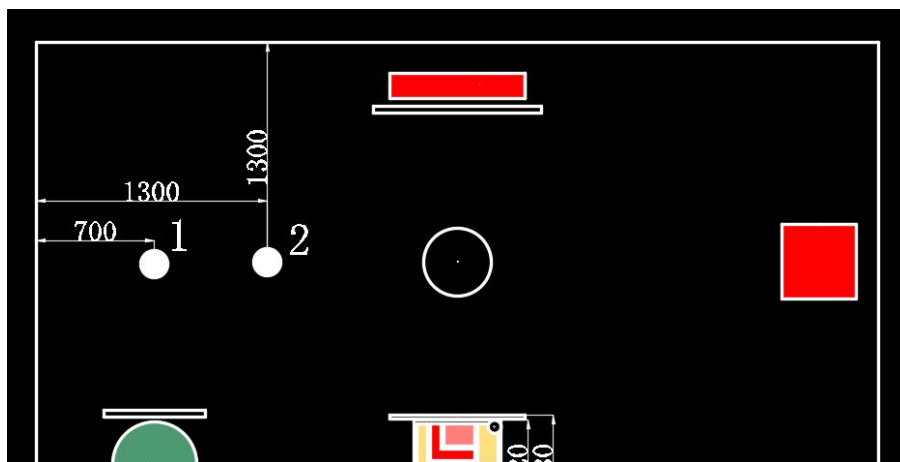


俯视图

注：立桩上平面为墨绿色

附图 7：路障尺寸 $\phi 60 \times 200\text{mm}$ 的白色圆柱及其摆放位置。

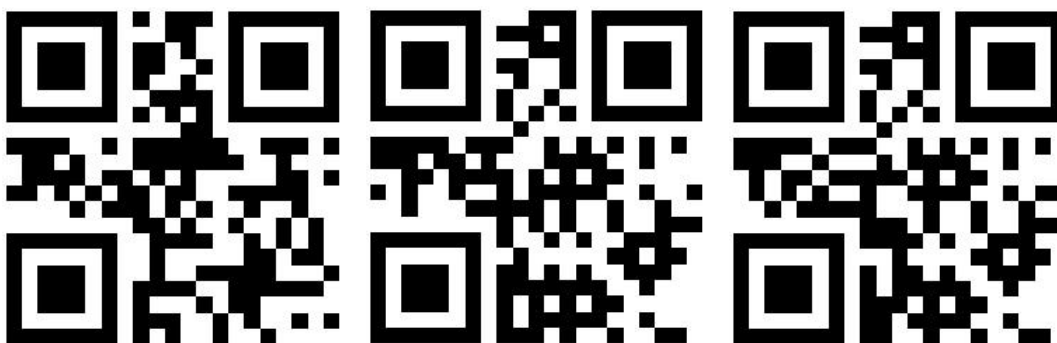




障碍物摆放示意图

注：障碍物摆放位置为 1、2，参赛队可根据行走路线自行决定，其中位置 2 为固定的摆放距离，摆放位置 1 需要由裁判指定距离圆盘机前标识线的尺寸（750-950mm）

附图 8：参考二维码



数字 1

数字 2

数字 3

备注：使用 Open MV 识别模块，能够得到对应的 ASCII 码，并且可以通过串口发送。

附图 9：扭蛋球的制作



底部装沙与 IC 卡，做成类似于不倒翁。

器材实物样例



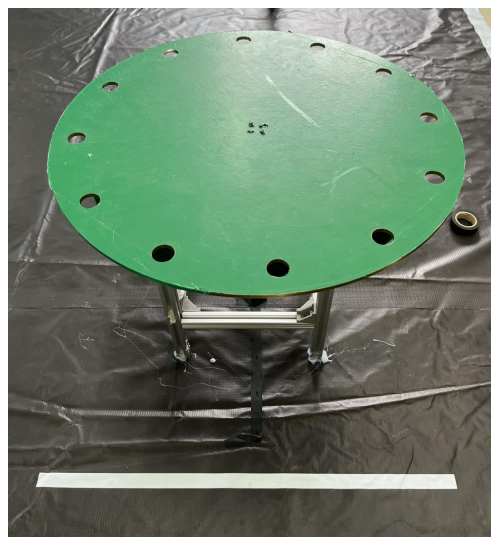
立体仓库



阶梯式条形平台



立桩



圆盘机

附件：参赛队伍资格认证模板

2025 中国机器人大赛暨 RoboCup 中国赛自动分拣机器人立体仓库赛项

参赛队资格认证

- 一、 自主研发声明
- 二、 参赛机器人的总体方案
- 三、 机器人机械结构设计
- 四、 机器人控制系统硬件设计
- 五、 控制系统软件设计
- 六、 参赛机器人的特色与不足