

智能复合机器人技术应用比赛规则

一、项目简介

普及工业 4.0 概念，通过模拟智能制造中的智能分拣环节，帮助参赛选手学习机器人与传感器知识，掌握编程技能，培养编程思维。

- 1) 选手需要亲手实践配置，现场协作与编程，能够对学生的动手能力与创新能力进行真实考核。
- 2) 引进轻量级桌面机器人作为参赛平台，推广高科技产品的教育方向应用，探索全新教育模式。

Dobot Magician 作为一款成熟的机械臂产品，已经在多所高校及众多教育机构中得到应用。此次结合工业 4.0 搭建智能工厂，是在目前 Dobot Magician 机械臂在生产中的实际应用（目前）的基础上的升级实践以及全新教学探索。

Dobot Magician 用于竞赛优势：

标准化末端夹具：可更替末端夹具，参赛者可以通过更换末端实现不同功能及不同展示效果。提供充分能动性。





图 1 智能分拣赛示意图

二、竞赛场地及竞赛任务

2.1 智能复合机器人技术应用（高校赛）任务概述

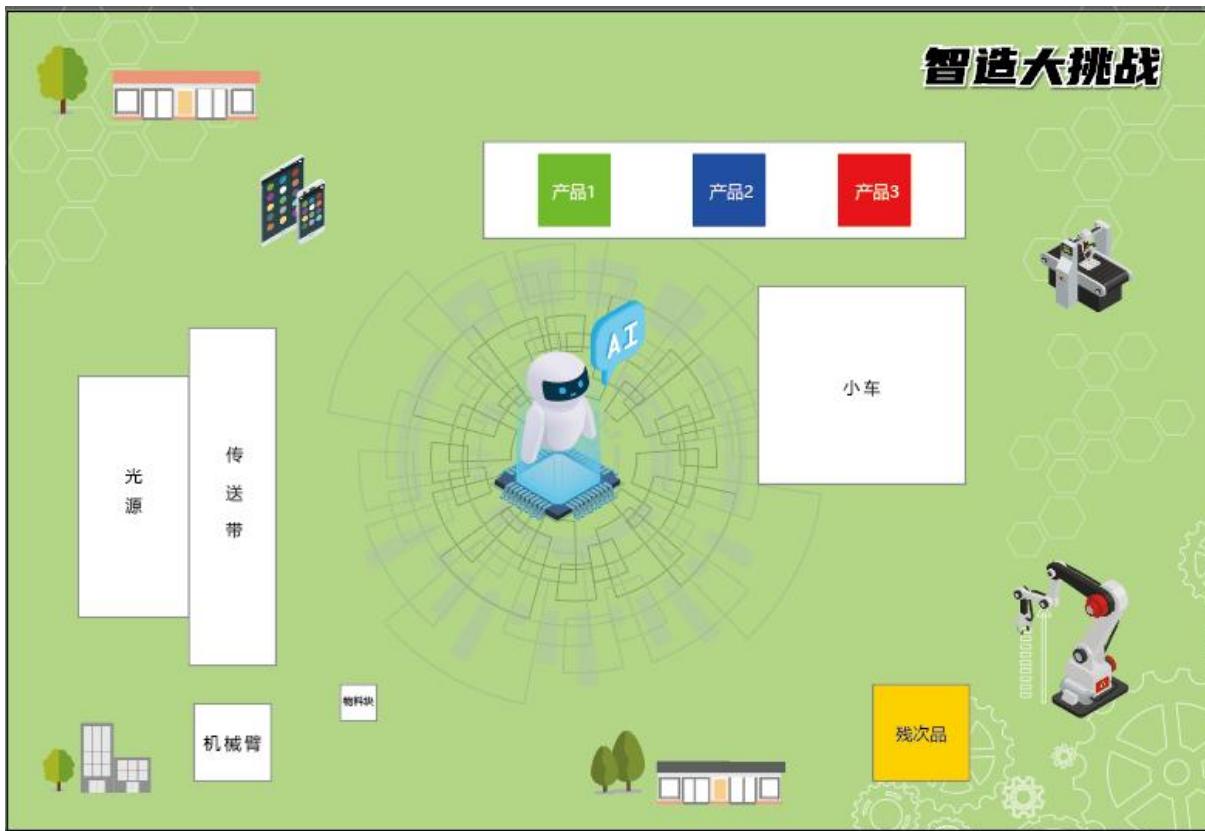
智能复合机器人技术应用（高校赛）以模拟智能制造中的生产场景，由参赛队伍控制一台机械臂和多模态移动机器人与一条迷你传送带共同组成，通过智能程序控制通过机械臂完成物料的上料，以及移动机器人和视觉配合完成分拣。

每组参赛小组需要完成以下任务：

- 1) **上料：**编写抓取机械臂程序，控制机械臂从原料码放区域内获取物料，并通过传送带进行传送；
- 2) **物料码放：**训练色块识别的模型，优化分拣移动机器人程序，参赛队伍需要根据比赛任务要求，把木块按照对应颜色码放到对应区域。

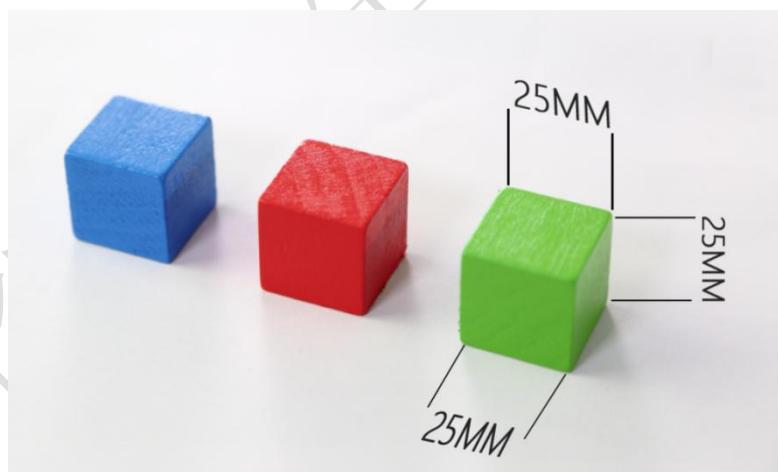
2.2 智能分拣赛竞赛场地规格：

场地长宽为 600mm x 1400mm。其中中机器人摆放区域大小为 158x158mm，自动物品区域可以放置不同种类的加工原料。分类码放区域的大小为 (60mm×120mm)，分为红色、绿色、蓝色区 3 个部分，临时存储区用于存放不良物料，传送带摆放区域 (700mm × 140mm)。



智能分拣赛地图

1. 【基础物料】的基础规格为 25x25x25mm【图一】，颜色为红、绿、蓝三种颜色。



积木块

2. 原材料区域有部分【不良物料】，不良物料可以是非红绿蓝之外的任何颜色，默认是黄色，在比赛中可以根据具体情况更换其它颜色物块作为替代。其尺寸与基础物料规格一致。

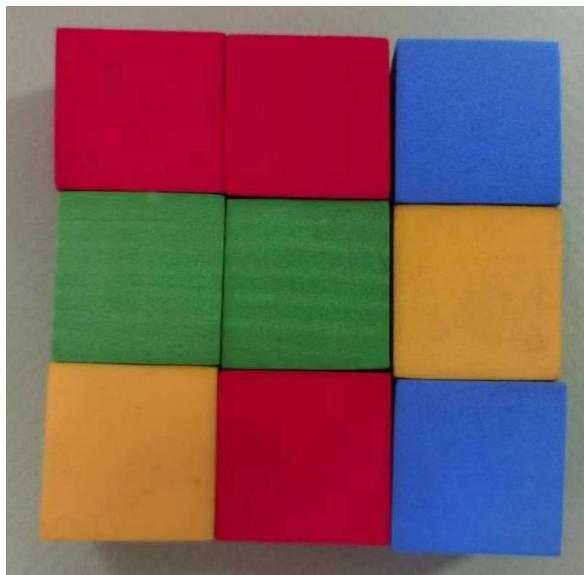


【不良物料】—黄色， $25 \times 25\text{mm}$

2.3 比赛规则与计分

2.3.1 比赛木块准备

比赛将使用 9 块木块，其中红、蓝、绿×2、不良品木块×3（具体比赛中使用的颜色可根据现场情况调整，默认是黄色），参赛队需要按照赛前裁判给出的要求摆放木块。裁判如对物料码放有疑问，有权要求参赛队伍重新整理码放物料堆。



原料区物块摆放示例图

Tips:

1. 物块摆放的精确度和精细程度会影响上料机械臂抓取的准确程度，需要选手多练习摆放以提高比赛时机械臂抓取成功率。
2. 物块有时候会出现粘住的情况，导致机械臂抓取的时候会把物块旁边的物块也碰歪。（可以根据实际情况自行调整物块间的间隙）。

2.3.2 比赛流程

1. 搬运机械臂从原料区抓取物块，放置在传送带上。
2. 传送带把物块运送到光电传感器处，分拣移动机器人使用摄像头识别物块颜色，同时进行抓取动作。
3. 根据颜色识别的结果，把良品物块按照比赛任务要求堆放在对应颜色的分类码放区域，不良物料则需要剔除出来（允许在完成一次不良物料搬运后调整一次移动小车的位置），按规则堆放在临时存放区域，所有物块分拣完成后需要小车自动停泊在规定位置内。

Tips:

1. 摄像头颜色识别效果会受到环境光的干扰，需要参赛者自行调整光源。当有强光，导致木块明显反光颜色无法区分时，可使用道具遮挡强光，改善成像环境。
2. 建议参赛者在环境光条件变化或读取不准确的情况下，建议数据采集时采集不同光照的图片。

2.3.3 比赛计分

参赛队伍需要编程控制上料机械臂以及移动机器人，在规定时间内，按照任务要求正确的分拣物块到指定颜色区域。

1. 只有物块完全处于相应颜色的物料区域内才算堆叠成功，如果有木块未能在指定范围内，不得分。

得分分为搬运分和分拣分。

每成功搬运一个木块放置在传送带上都得 3 分搬运分。

普通色块（红色、绿色、蓝色）积木块在分拣过程中，每成功分拣一个，得 10 分，不良物料（黄色）成功分拣一个得 20 分，若识别错误（错误分类）的积木块不计入得分。

2. 所有物料块都应投放在对应的物品区内，且都必须位于该范围内，超出该区域范围的不得分。

3. 所有物块分拣完成后，小车需要自动回到规定的小车泊车区域，小车完全在规定范围内得三十分，若有超出部分，裁判可根据实际超出部分适当给分。

（建议给分标准：完整停在规定区域内：30 分

超出规定区域一半：15 分

完全没在区域内：不得分）

附加得分：

调试时间得分：参考 3.2 节

一、 竞赛赛制及竞赛流程

3.1. 参赛

每只参赛队伍可由 2-4 名参赛选手（学生）共同完成比赛。参赛所使用设备由参赛队伍自行准备，场地地图统一提供。

- 各参赛平台统一使用指定的硬件平台：Dobot 机械臂、多模态移动机器人、传送带及相关指定的视觉套件。
- 参赛队伍须使用图形化编程或者 python，各类图形化编程软件及 DobotStudio, pycharm 或者 VsCode 完成相关软件完成程序开发及机器人的自动化控制。
- 参赛队伍可以针对机器人夹具、传感器等进行创新设计，跟换夹具、增加或更换传感器等完成相关任务。但不允许增加额外的机械结构改变生产规定的流程（增加滑轨、托盘、改变传送带等方式）使比赛失去公平性。

可创新发挥部分
机械臂夹具

参赛队伍可以根据具体赛事任务，自行设计制作机械臂末端夹具完成竞赛任务。



3.2. 竞赛时间节点说明

智能分拣赛



1) 赛前准备

各参赛队伍根据比赛内容，完成相关竞赛设备的搭建。

2) 调试时间：

参赛队伍根据竞赛要求，已经根据竞赛现场公布的竞赛条件完成相关程序、代码的编写及调试。

设备搭建时间：15分钟（含申请初始化代码时间）。

调试时间为：95分钟。

硬件设备安装不计入调试时间，调试时间由软件调试算起。提前完成调试的队伍可向组委会申请提前进行竞赛裁判。

时间附加得分：

-若在90分钟内完成所有赛事调试的队伍，可以获得计分奖励，计分表格如下：

完成时间	计分奖励
60'00" - 70'00"	8
70'01" - 80'00"	5
80'01" - 90'00"	2

（注：参赛队伍完成调试后，向裁判示意，记录完成调试时间。具体开赛时间以裁判决定开始。调试时间结束后，参赛队员不可以对设备进行会干扰比赛结果的人为操作。）

4) 比赛时间：

- 当裁判准备好，示意参赛队伍开始比赛时，比赛计时正式开始。
- 设备搭建时间为15分钟，调试时间为95分钟。

- 分钟倒计时结束后，后续相关的机器人动作执行结果等不计入成绩。竞赛结束后，裁判根据当前比赛结果进行分数统计。

其他说明

1. 所有参赛队伍都有且只有一次被动重启的机会，重启不额外增加时间。如果两次都失败，则以得分最高的一次计分。
2. 各参赛小组按绩高者排名靠前。若得分成绩相同则按照赛事调试用时排名，赛事调试用时少者排名靠前。
3. 参赛队伍需要确保自己的程序进行保存，避免由于电脑死机、重启等原因造成程序丢失、无法进行比赛。
4. 以上比赛规则并非完全之细则，以上规则未明确之处，或与比赛规则补充通知有冲突之处，以比赛补充通知为准。
5. 竞赛规则之未明确细则，由大赛裁判长按统一标准，进行临时判罚约定；
6. 竞赛组委会对此比赛具有最终解释权。

六、技术支持

联系人：闫老师

联系电话：19936076191

赛事群聊：295539273

其他未尽事宜，组委会有最终的解释权。

附件一：评分表

智能复合机器人技术应用评分表

比赛场地: _____

参赛队伍名称: _____

比赛日期: _____

调试时间: _____

比赛用时: _____

备注说明: _____

搬运物料得分					
项目	数量(个)	得分(个)	得分小计	装载总得分	
搬运得分		3			
分拣物料得分					
物料	有效分拣数量(个)	得分(个)	得分小计	卸载总得分	
红色		10			
绿色		10			
蓝色		10			
黄色		20			
停车得分					
项目	停车规范	得分(辆)	停车得分		
自动停车	是() 否()	30			
重启扣分					
项目	申请重启	扣分(唯一一次)	重启扣分		
重启扣分	是() 否()	-10			
得分汇总	搬运得分	分拣得分	调试得分	停车得分	
					重启扣分

补充说明以下规则：

- 当小车或者机械臂在正式比赛启动后 2 分钟内出现故障不能正常完成比赛任务时，可向裁判申请唯一的重启机会，并由裁判决定申请是否通过，申请重启的队伍将在总分中扣除 10 分。
- 总分相同，比赛用时少者胜，若比赛用时也相同则加赛一场，以最终加赛的成绩为准。
- 现场比赛时以裁判判决为准，若比赛中出现争议，则该组别所有裁判进行仲裁决议。

选手代表签名: _____ 裁判签名: _____