

2026 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛

智能制造工程设计与应用类赛项：精益智造与协作机器人方向

竞赛设备与硬件描述

本赛项 2026 年赛题为根据所述现场情况，经过改造团队筛选、分析确定改造问题并进行人机协作的柔性生产线系统改造。为了明确竞赛的硬件环境，辅助大家进行方案设计，专家组制作了以下硬件环境说明。相应的 2D 或 3D 文档存储在压缩包“附件 8-竞赛硬件系统模型合集”文件夹中，2D 文件为 PDF 格式，3D 文件均为 STP 格式，可使用 Solidworks, Creo, NX 等工程类三维软件打开。各参赛队可参照本文件，进行相应的实物方案落地操练和迭代更新。

一、竞赛用大颗粒乐高积木、周转箱

1. 竞赛使用的积木为**兼容乐高 9656 的大颗粒积木**（物料明细可参看附件 2，参赛队自行网上购买，以供练习），赛题中的甲乙产品成品图如图 1 所示；



图 1：甲&乙产品成品装配图

2. 产品包装箱为长 300mm×宽 200mm×高 150mm 标准塑料周转箱（尺寸手测，有±3mm 的误差），产品装在包装箱的状态，如图 2 所示；



图 2：甲&乙产品成品包装方式

3. 特别说明：张贴标签的位置在包装箱的一侧侧壁（由长、高组成的侧壁）。

- 情况 1：参赛队准备的周转箱自带有 60mm×30mm 的痕迹，参赛队可在此框内左上对齐张贴标签；
 情况 2：参赛队准备的周转箱侧壁没有框痕的，请自行按图示方式测量好尺寸，并张贴空白标签做好定位，使用时用“成品标签”覆盖“定位标签”即可。张贴标签时需确保标签张贴位置准确，无气泡、歪斜、褶皱等。

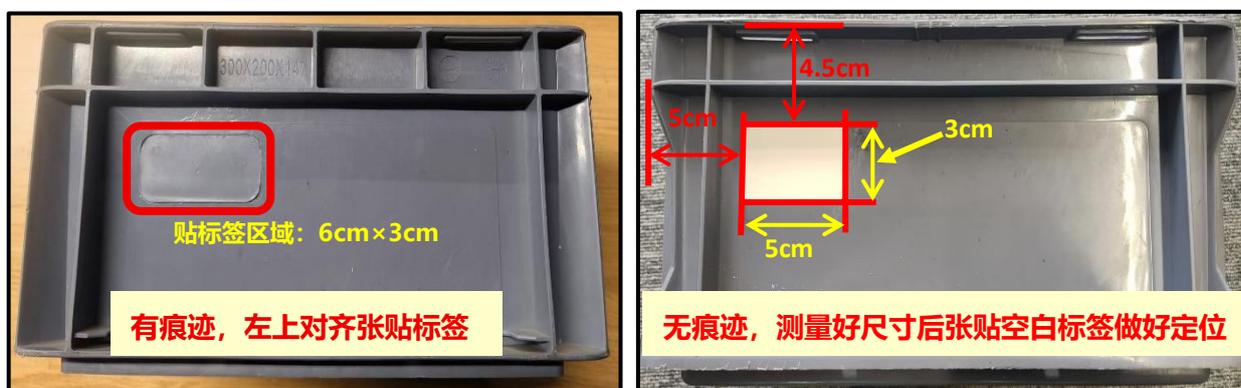


图 3：甲&乙产品成品箱侧壁贴标签位置

二、升降工作台结构说明

在人机协作方案设计中如需要人工操作工作台请使用图 4 所示的由精益管型材搭建的标准工作台方案，桌面上两个扩展支柱的中心点距离 35cm，参赛队可参考图 5 示例在桌面上部进行扩展设计，工作台尺寸见 3D 工程图，3D 文档可在附件 8 压缩包中找到：

工作台台面尺寸：90cm×70cm 高度方向可在 80-120cm 范围内调整，可满足人员站姿、坐姿作业需求，该工作台具备良好的适应性和可扩展性；

该工作台将作为比赛道具在现场提供（具体以现场使用实物为准）各参赛队若有自行增加的料架、物料盒等附件须在设计方案中加以体现，并在参加现场比赛时带到比赛现场。

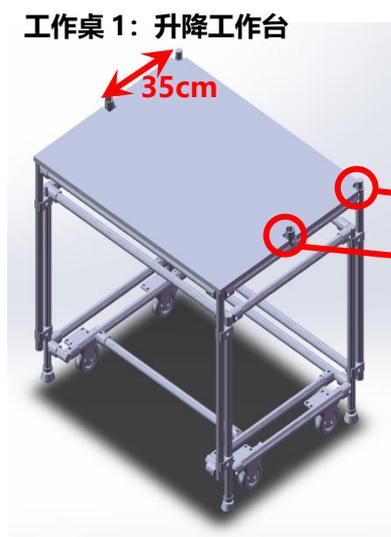


图 4：工作台外观图示



图 5：借助桌面扩展配件，可向上扩展置物空间

（图片来源于网络，仅供参考）

说明：工作台下部空间可以扩展多个物料放置可移动支架，放置物料，方便人员拿取。

三、产品码垛（堆栈）及入库要求

在初赛赛题中，产品包装为长 300mm×宽 200mm×高 150mm 标准塑料胶箱（尺寸手测，有±3mm 的误差），堆栈栈板尺寸为长 400mm×宽 300mm×高 115mm 的塑胶栈板。

产品装箱后，在外侧指定位置张贴待二维码的标签，贴好标签后需进行成品码垛堆栈，栈板上成品的堆栈数量及排列方式：2 箱/层×2 层/栈板，同时要求：包装箱的标签均需朝外，便于人员检查、盘点（堆栈方式请参看图 6。）



图 6：成品包装箱堆栈示意图

甲、乙两种产品，最小可以 1 箱搬运到仓库，也可按 4 个为最小批量运送仓库，与仓管员做好入库记录和交接后，放入指定的货架，即为完成成品入库。

四、协作机器人相关信息

1) 协作机器人工具手参考方案

因现场条件限制，协作机器人仅支持电爪与机械夹爪配合完成相应的作业安排，根据赛题所描述的现场生产作业内容，经甲方初步分析，协作机器人在本次改善活动中配合使用的夹爪预设计为大、中、小三种型号的夹爪，各型号夹爪可夹取最大尺寸如下：

小号夹爪：31mm（参考：乐高模块宽度尺寸，见图 7）；

中号夹爪：64mm（参考：乐高模块长度尺寸）；

大号夹爪：200mm（参考：灰色包装箱宽度尺寸）

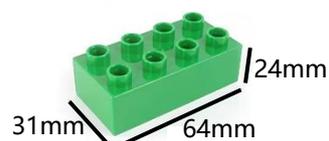


图 7：乐高模块尺寸示意图

组委会统一为各参赛队提供机器人完成以上任务所需的夹爪设计方案，各参赛队可根据所设计的方案自由选用，夹爪方案及示意图请参看图 8，3D 文档见压缩包。



图 8：协作机器人三种夹爪手指物品夹取示意图

2) 协作机器人的内建视觉任务功能说明

协作机器人具有内建视觉功能, 无需额外配备视觉设备, 编辑任务可区分为定点式定位、伺服式定位、仅 AOI 辨识、视觉 I/O 触发、TM Landmark 定位、对象校正等。可根据需求选择相应的应用程序, 并透过结合多样化的视觉算法以建立与对象的相对关系, 即可透过视觉完成对象取放等作业。(参看图 9)



图 9: 协作机器人 Landmark 定位标签及标签使用示意图

3) 协作机器人底座及固定板

在初赛方案设计时, 协作机器人相关尺寸统一按如下方案进行设计:

协作机器人将固定在与之配套的底座中(底座尺寸: 600mm×670mm×750mm), 协作机器人及固定协作机器人的钢板图纸, 分别如下图 10~12 所示:

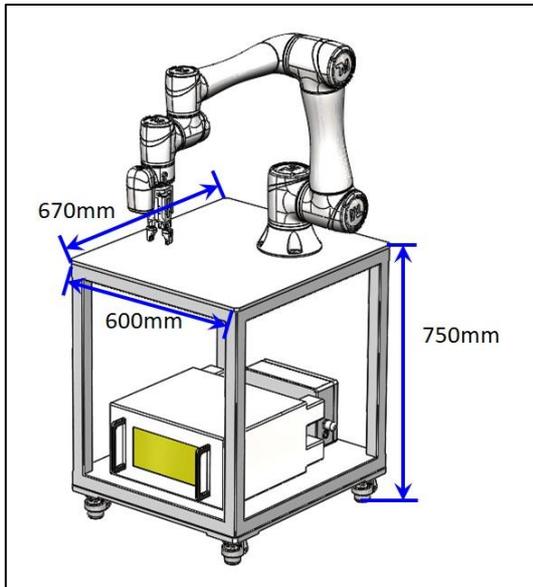


图 10: 协作机器人 (含底座) 示意图



图 11: 协作机器人 (含底座) 实物图

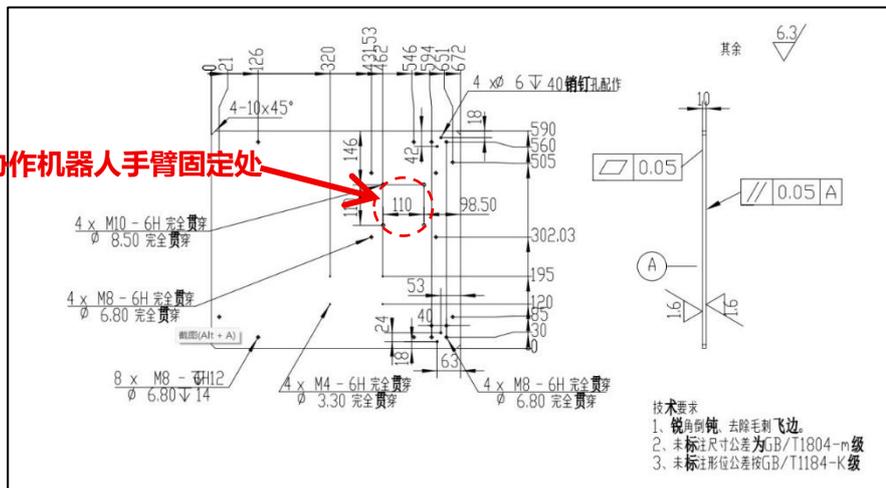


图 12: 协作机器人固定钢板各尺寸示意图 (仅供参考尺寸, 不做加工要求)