-

# 2025 年 CIMC“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：智能产线数字孪生设计与开发（筹）

# 初赛 实践环节 任务书

## 本科/研究生组

**（时间：180 分钟）**

**2025 年 6 月**

# 一、任务背景

随着工业 4.0 及智能制造技术的发展，某精密仪器制造企业拟对其传统生产线（如图 1-1）进行自动化改造，目的为了提供该生产线中核心物料（如图 1-2）的生产和运输效率。本项目需在 CAD 环境中设计一套新型智能产线工作站，要求实现物料从自动上料到智能分拣入库的全流程自动化作业，并通过运动序列仿真验证设计方案的可行性。

图 1-1 某精密仪器制造生产线

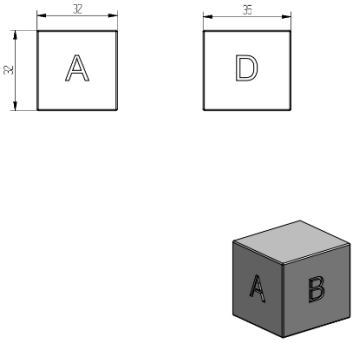



图 1-2 智能产线物料

项目要求如下：

1、基于改造前生产线的第一、二、三工作站，按照新的工艺要求进行元器件选型和布局；

2、基于全新工作站的元器件清单和工艺要求，在 CAD 环境中进行建模和装配，生成完整的新工作站模型；

3、基于全新的工艺要求，在 CAD 环境中进行完整工艺的运动仿真，满足生产节拍≤60 秒/件的技术指标；

4、在项目交付时，需要提交完整的项目方案报告，包括但不限于项目需求分析、项目实施方案、项目成果展示；

# 二、 任务要求

## 2.1 子任务一：选型与建模（20 分）

子任务描述：为帮助用户更快速地完成产线功能的设计和调试，缩短设计时间，需要建立一套科学、量化的设备选型与系统性能预测模型。该模型将作为关键决策依据，用于评估、筛选和确定满足产能、质量、成本及柔性要求的核心自动化设备及其配置方案，确保产线设计方案的可行性、经济性和技术先进性。

该子任务要求参赛选手根据“子任务三”中产线工作站的生产工艺和生产节拍，选择合适的电气元件和机械构件，并建立对应元器件的模型，具体要求如下：（示例如表 1-1）

1、根据赛题要求，选择满足生产流程和生产节拍的电气元件和机械构件（5 分）；

2、根据选择的电气元件和机械构件，使用建模软件建立元器件的三维模型（5 分）；

3、根据工作站清单列表（见附件 1），填写元器件选型清单（10 分）；

| 序号 | 名称 | 品牌 | 型号 | 数量 | 实物图 | 模型图 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 直流电机 | 伟盛电机 | 37GA555R-24-130 | 2 | | |

**成果的评判与提交：**

子任务一的完成情况，通过答题卡中的元器件建模截图、元器件选型清单以及模型 STP/STEP 文件进行评判。并提交以下材料：

（1）元器件模型文件（STP/STEP 格式），命名格式为“具体元器件名称.STP/.STEP”，按要求放置指定位置，并存放到提交最终结果的压缩包中；

（2）元器件选型后填写答题卡中的选型清单，按照选型清单要求填写内容；

（3）每个模型都需要进行截图，并按要求粘贴到答题卡文件中指定位置。

## 2.2 子任务二：装配和绘制图纸（30 分）

说明：在完成子任务一的基础上进行。

子任务描述：该子任务需要参赛选手根据产线工作站的生产工艺和生产节拍，组装选择的元器件，组成一个完整的产线模型，并绘制产线的装配图纸。具体要求如下：

1、 在三维软件中将建模完成的元器件组装起来，组成完整的产线工作站模型（15 分）；

2、 根据组装好的产线工作站模型，绘制装配图纸，图纸需满足 GB/T 148-1997、GB/T 14691-1993、GB/T 17450-1998、GB/T 7408-2005 等国标规定（15 分）。

**成果的评判与提交：**

子任务二的完成情况，通过答题卡中的装配建模截图、装配图纸截图、模型 STP/STEP 文件、保存的 dwg/dxf 文件以及导出的 PDF 文件进行评判。并提交以下材料：

（1）装配模型文件（STP/STEP 格式），按要求放置指定位置，并存放到提交最终结果的压缩包中；

（2）模型都需要进行多角度截图，需要完整展示模型的结构，并按要求粘贴到答题卡文件中指定位置。

（3）装配图纸文件（dwg/dxf 格式），保存 PDF 格式文件一份，按要求放置指定位置，并存放到提交最终结果的压缩包中；

## 2.3 子任务三：运动仿真（30 分）

说明：在完成子任务二的基础上进行。

子任务描述：为了更好地检验产线改造升级后的效果，确保生产节拍满足要求，该子任务需要参赛选手根据工作站的完整模型，进行运动特征设计和完整工艺的仿真。具体要求如下：

1、基于给定的工艺流程描述，建立相关元器件的运动特征（15 分）；

2、录制完整工艺流程运行至少 2 次的视频，不同的工艺步骤视角需完整，视频要求如下：（10 分）

1）视频画面清晰，画面需要包含桌面任务栏及右下角电脑时间；

2）视频格式“.MP4”；视频清晰度：分辨率 1280×720，帧率 25-30fps，码率控制在 1-1.5Mbps；视频大小：不超过 200M；视频时间：不超过 5 分钟；

3、对完整模型进行截图，至少包括正视图、左视图、右视图、后视图、俯视图五张图片，填写进答题卡中；（2.5 分）

4、将完整的仿真序列甘特图填写进答题卡中；（2.5 分）

5、完整工艺描述如下：

物料以 A 面朝向上料检测传感器 B1 的初始状态进入产线工作站。

1） 上料段

- 上料检测传感器 B1 检测到物料后，传送带电机 M1 使能，带动传送带将物料搬运到推料点；
- 推料检测传感器 B2 检测到物料后，传送带电机 M1 停止运行；

2） 方向调整段

- 上料推料气缸 C1 伸出，将物料推送到旋转圆盘上，旋转圆盘由电机 M2 驱动；
- 搬运传感器 B3 检测到物料后，旋转圆盘顺时针旋转 120 度到达方向调整点；
- 方向调整传感器 B4 检测到物料后旋转圆盘停止转动，方向调整升降气缸 C2 落下；
- 方向调整升降气缸 C2 落下到位后，方向调整气爪 C3 夹紧物料，气爪 C3 夹紧到位后，升降气缸 C2 抬起；
- 方向调整升降气缸 C2 抬起到位后，方向调整旋转气缸 C4 顺时针旋转 90 度完成物料方向调整；
- 方向调整旋转气缸 C4 旋转到位后，方向调整升降气缸 C2 落下，落下到位后，方向调整气爪 C3 松开放下物料；
- 物料放下后，升降气缸 C2 抬起，方向调整气缸 C4 复位，旋转圆盘顺时针旋转 60 度后停止；
- 方向调整推料气缸 C5 伸出，将物料推送到入库传送带检测点；

3） 入库段

- 入库物料传感器 B5 检测到物料后，启动入库传送电机 M3，将物料搬运到入库点；
- 入库检测传感器 B6 检测到物料后，入库传送电机 M3 停止，入库升降气缸 C6 落下；

- 入库升降气缸 C6 落下到位后，入库气爪 C7 夹紧物料，夹紧到位后，入库升降气缸 C6 抬起；
- 入库升降气缸 C6 抬起到位后，入库旋转气缸 C8 逆时针旋转 180 度；
- 入库旋转气缸 C8 旋转到位后，入库升降气缸 C6 落下，将物料放入存储仓库；
- 物料入库后；入库升降气缸 C6、入库气爪 C7、入库旋转气缸 C8 依次复位。

**成果的评判与提交：**

子任务三的完成情况，通过比赛成果中的附带元器件运动特征的完整文件、完整运行工艺流程至少 2 次的仿真视频、完整模型的多个视角截图、完整运动仿真甘特图的截图等文件进行评判。并提交以下材料：

（1）带有运动特征的完整模型文件，按要求放置指定位置，并存放到提交最终结果的压缩包中；

（2）模型都需要进行多角度截图，需要完整展示模型的结构，并按要求粘贴到答题卡文件中指定位置；

（3）工艺流程仿真文件（mp4 格式），按要求放置指定位置，并存放到提交最终结果的压缩包中；

## 2.4 子任务四：项目实施方案（20 分）

1）方案撰写需根据赛题内容进行设计，方案内容与赛题内容不符将视为 0 分；

2）方案文档结构需按照赛题要求设计，可自行添加必要的章节以保证方案内容完整，表述清晰，具体参考文档《2 - 2025CIMC 智能产线数字孪生设计与开发赛项（筹） 初赛-方案设计模板-本科研究生组》；

3）方案文本格式需符合赛题要求。

## 三、成果提交

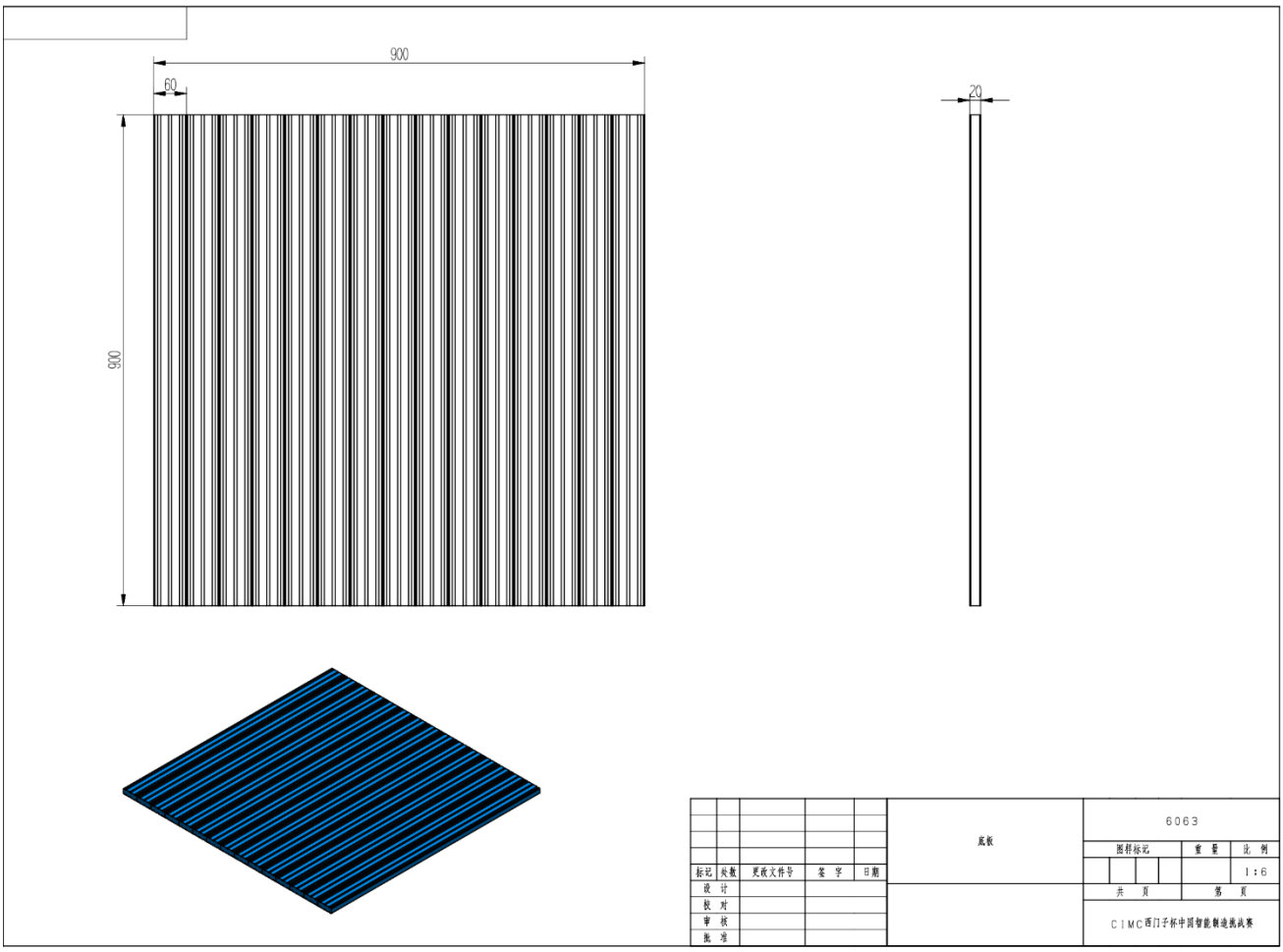
| 压缩包名称 | 文件夹名称 | 文件名称 | 文件内容 | 文件格式及要求 |
|---|---|---|---|---|
| 抽签组号-序号-队伍编号 | 抽签组号-序号-队伍编号 | 抽签组号-序号-3D | 三维模型文件包 | 将所有三维模型、装配、仿真文件等全部放入文件夹中，包含设备 BOM 表 |
| | | 抽签组号-序号-图纸 | 图纸及对应 PDF 文件 | 将所有零件图纸、装配图纸的源文件、转出的 PDF 格式文件全部放入文件夹中 |
| | | 抽签组号-序号.MP4 | 运动仿真视频 | 需要标注关键节点，且至少完成一个完成工序，需要将最终设备的各个面和细节在视频中展示 |
| | | 抽签组号-序号.doc | 方案 | 需要包含完整的任务分析，包括元器件选型、工艺分析与优化、机械结构设计与装配、仿真序列、运动干涉分析 |

# 四、附件

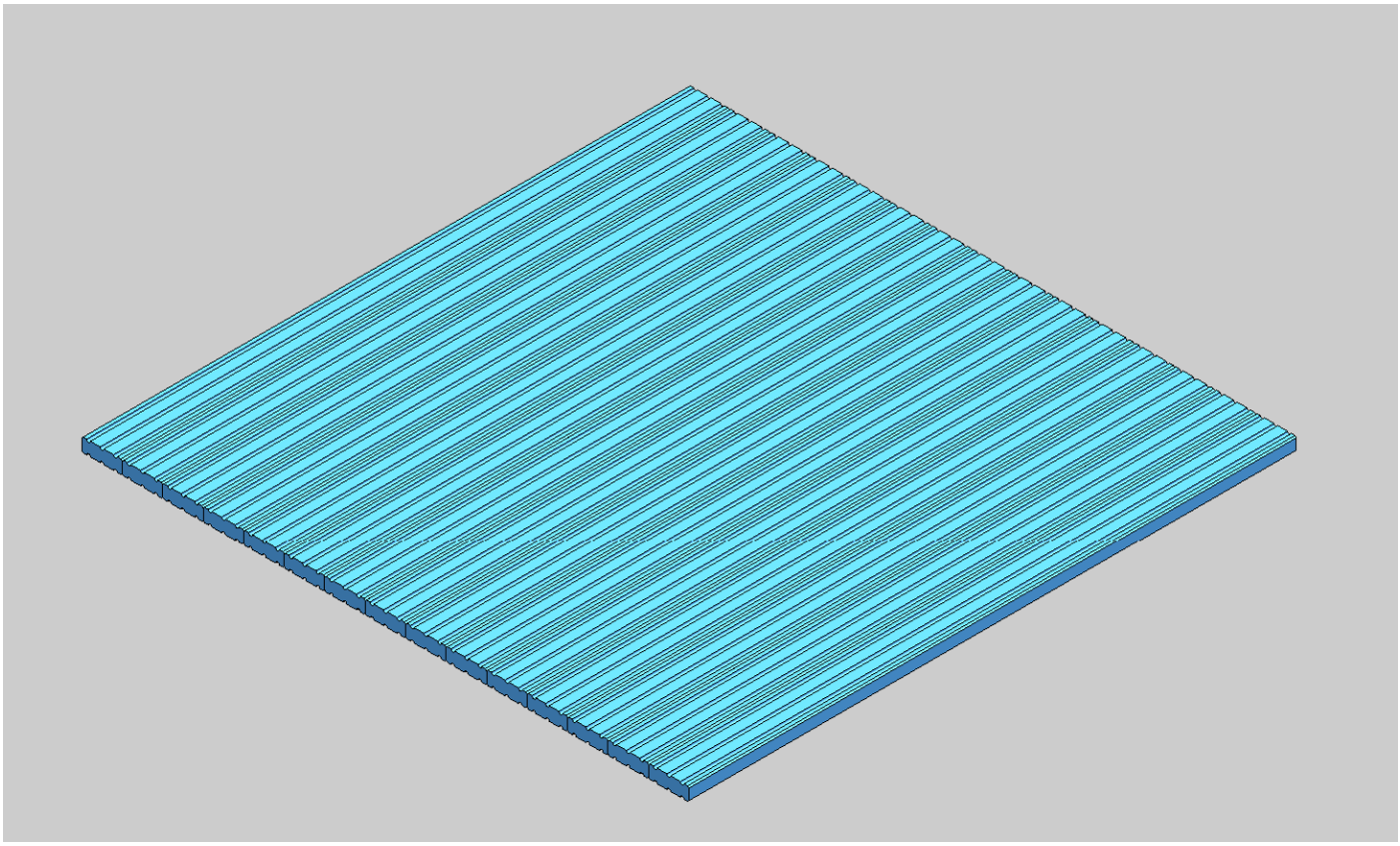
## 附件 1 设备数量清单

| 元器件名称 | 数量 |
| --- | --- |
| 双工位同步带输送系统直流电机 | 3 |
| 双工位同步带输送系统电机调速器 | 3 |
| 双工位同步带输送系统同步带 | 2 |
| 磁性开关 | 16 |
| 光电/位置传感器 | 6 |
| 气动三联件 | 1 |
| 气爪 | 2 |
| 升降气缸 | 2 |
| 推料气缸 | 2 |
| 旋转气缸 | 2 |
| 汇流板 | 1 |
| 消音器 | 2 |
| 单电控二位五通电磁阀 | 8 |
| 物料盒 | 1 |
| 螺丝 | 若干 |

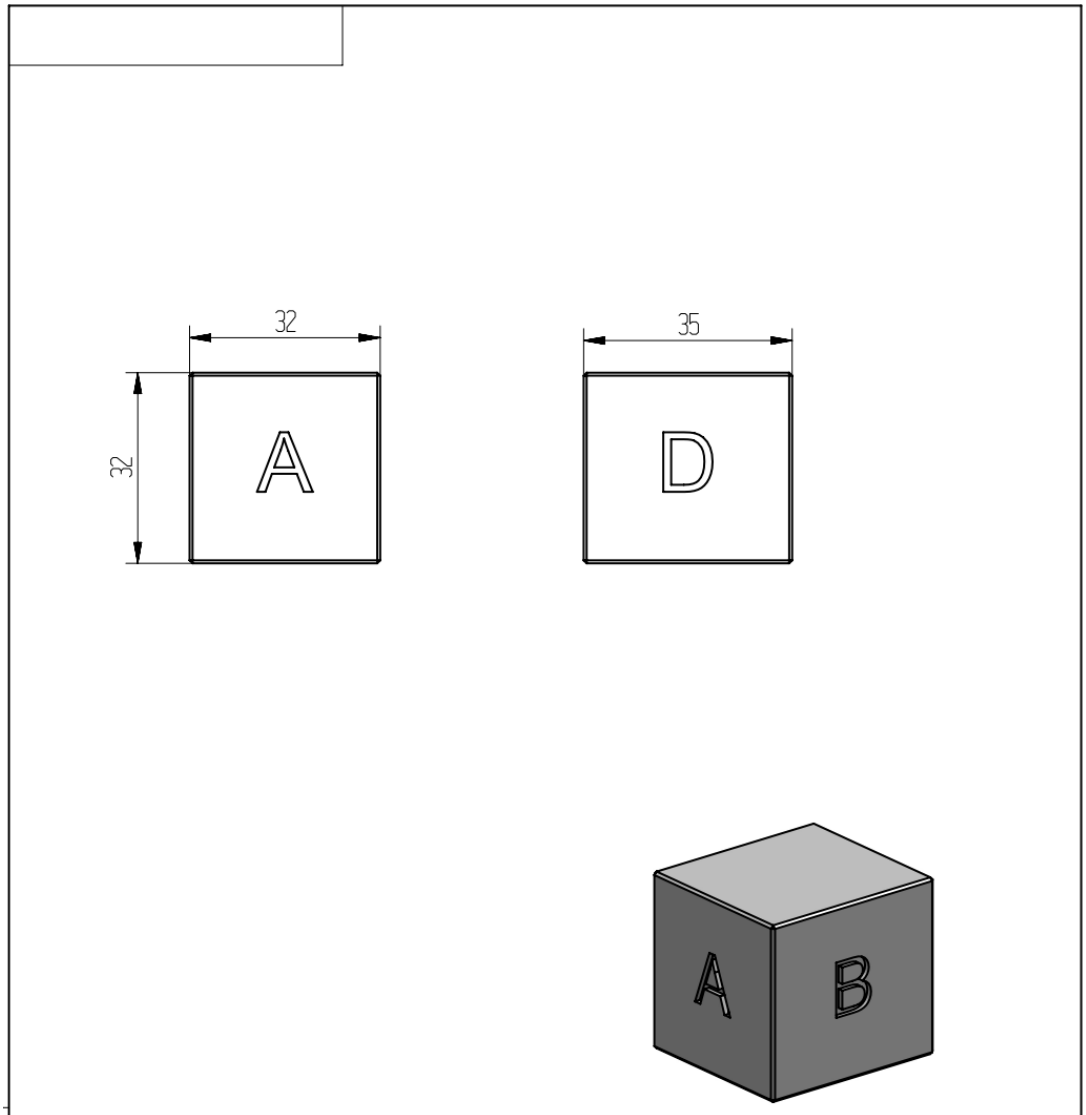
## 附件 2 底板尺寸及型材尺寸



**附件 3 底板模型（见赛项文件）**



**附件 4 物料模型尺寸**




技术要求:

1、四面依次刻字A\B\C\D，深度1mm。

2、未注倒角C0.5。

| 序号 | 代号 | 名称 | 数量 | 材料 | 单件 / 总计 重量 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |

| 标记 | 处数 | 更改文件号 | 签字 | 日期 |
|---|---|---|---|---|
| 设计 | | | | |
| 校对 | | | | |
| 审核 | | | | |
| 批准 | | | | |

| | | |
|---|---|---|
| 物料方块 | 尼龙（PA） | |
| | 图样标记 / 重量 | 比例 |
| | 40 克 | 1:1 |
| | 共 页 | 第 页 |
| | CIMC西门子杯中国智能制造挑战赛 | |