

2027年第九届江苏省大学生工程实践与创新能力大赛

智能制造专项赛道

智能制造产线设计与仿真赛项命题与运行

随着信息化和智能化技术的不断发展，制造业已经进入了智能制造时代。智能制造具有生产效率高、生产成本低、质量可控等优势，已经成为未来制造业的主要趋势。通过仿真软件对智能制造生产线进行设计与优化，可有效提高设计效率，进一步提高生产效率和产品质量，降低生产成本。当前技术背景下，围绕社会对综合创新人才培养的需求，设置智能制造产线设计与仿真赛项，以培养学生智能制造布局规划理念、制造流程优化思维，夯实工装夹具设计、机器人及加工装备操作、自动化控制设计等基础能力，提高问题解决能力及团队协作意识。

1. 对参赛作品/内容的要求

本赛项要求参赛选手针对给定的生产对象——“刹车盘”组件，完成智能制造装配生产线的模型设计和工作流程仿真，以验证智能产线的布局合理性、设备选型适配性、工艺流程可行性、生产效率及经济性等，为实际产线开发提供优化依据。

1) 生产对象

以汽车制动系统零部件——“刹车盘”组件为对象。刹车盘由划线型刹车盘、合头、锁紧螺丝（*8）组成，模型如图1所示（3D模型为通用stp格式，面向参赛队开放）。网盘下载链接：

<https://pan.baidu.com/s/12I8tRKWPz90PPCVrWpc9tw?pwd=328z> 提取码：328z

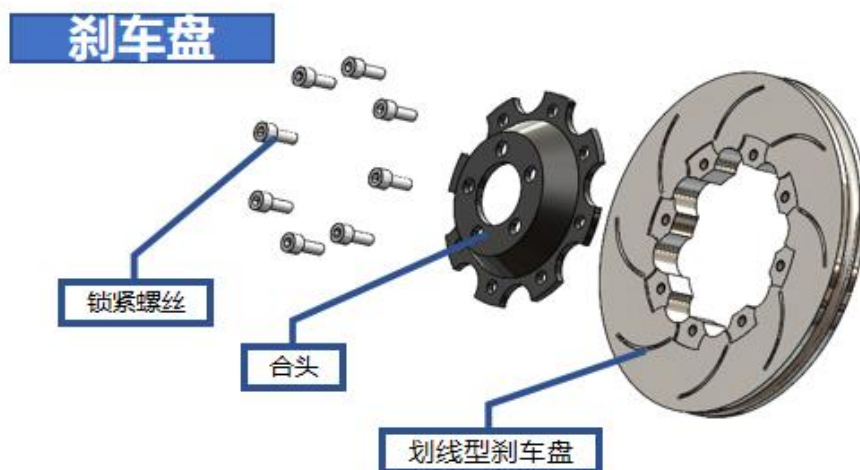


图 1 生产对象 3D 模型结构组成

2) 场景要求

“刹车盘”组件装配的具体工艺流程由选手自行设计，“合头”、“刹车盘”零件已预先加工完成，需经过数控加工机床进行模拟成品加工。场景模型不少于以下要素：

(1) 立体仓库：要求待加工零件，必须放置在原料库中，制造流程从库位取料开始；

(2) 数控加工机床：数量不少于 1 台；

(3) 工业机器人：数量不少于 1 台；

(4) 物流装备：不少于 1 台；

(5) 视觉检测工位：可对组装成品零件模拟检测；

(6) 成品库：实现成品入库。

3) 任务要求

智能产线的设计以提供的生产对象加工要求为基准，整体产线设计应符合实际生产情况，并在效率、经济性上充分考量。

(1) 产线布局方案设计。结合企业实际生产需求，以日产能 300 件为设计指标；产线规划场地总面积不大于 200 m²。需完成内容：整体产线单元布局、物料转运方案设计、生产节拍计算与优化，保障产线物流顺畅、空间利用率与生产效率最大化。

(2) 产线 3D 模型设计。根据规划的产线布局方案，在虚拟环境中完成零件加工自动化生产线的 3D 模型设计与系统搭建，包括但不限于零件 3D 模型设计、设备设计或选型、夹具设计或选型等内容。

(3) 产线生产流程仿真验证。根据搭建好的产线系统，在虚拟环境中完成零件加工自动化生产过程设计与仿真，包括但不限于模型定义、设备运动、物料转运和工艺流程仿真等设置与编程工作，要求能还原物理产线的真实行为，准确验证设备干涉、生产效率、节拍匹配等情况，为产线优化、建设与调试提供依据，缩短研发周期，降低风险成本。

2. 赛程安排

智能产线设计与仿真赛项由复赛和决赛组成。

复赛包括设计方案评审、仿真视频展示两个环节，评审出参加决赛的参赛队

（入围决赛队伍将根据复赛报名情况和决赛现场容量限制确定）。复赛成绩不带入决赛。决赛包括创新实践和展示答辩两个环节。各竞赛环节如表 1 所示。

表 1 智能制造产线设计与仿真赛项竞赛环节

序号	环节	赛程	评分项目/赛程内容	评价方式
1	第一环节	复赛	设计方案评审	线上评审
2	第二环节		仿真视频展示	线上评审
说明：产生决赛名单并现场发布任务命题				
3	第三环节	决赛	创新实践	线下评分
4	第四环节		展示答辩	线下答辩

3. 对运行环境的要求

参赛队自备计算机设备，安装竞赛系统软件（PQFactory，下载地址见表 2），并连接互联网进行比赛。具体软、硬件环境要求如表 2 所示。

表 2 智能产线设计与仿真赛项运行环境要求

要求项	要求说明
硬件要求 (建议配置)	处理器 Intel® Core i5 7 代 @ 2.4GHz 及以上 内存 16GB 及以上 4G 显卡 NVIDIA RTX 3050 系列或者更高配置 标准鼠标、键盘
系统要求	Windows 10 专业版及以上
软件要求	智能产线设计与虚拟调试软件平台（PQFactory） https://factory.pq1959.com/Art/Download

4. 赛项具体要求

1) 复赛

（1）设计方案文档

参赛队按照赛项要求和方案文档模版提交智能产线设计方案文档，内容包括工艺流程分析、场地布局规划、产线方案设计、生产节拍匹配以及决赛任务命题方案等。设计方案文档成绩不仅考查内容质量符合赛项要求的程度，也包括文档的排版规范。

（2）仿真视频展示

参赛队按照赛项要求，完成智能产线的生产流程仿真，并提交仿真视频一份。仿真视频应能演示生产对象的完整生产流程，完成至少 2 个零件从出库到成品入

库的完整流程，视频文件为 MP4 格式，大小不超过 300M，时长不超过 5 分钟。

2) 决赛

决赛在比赛现场完成，分成两个环节：

(1) 创新实践：

在规定时间内，各参赛队按照决赛现场发布的决赛任务命题要求，进行智能产线的系统优化设计、生产流程仿真调试，同步完成答辩 PPT 制作。该环节中将对参赛队的工程技术知识、系统创新能力、诚实守信意识和团结协作精神等方面进行综合评价。

(2) 展示答辩：

展示答辩环节主要考查参赛队伍的创新能力、管理能力和总结表达能力。根据现场抽签方式确定各参赛队参加展示答辩的场地和顺序。各参赛队按照抽签结果进行展示答辩。其中，展示时间不超过 5 分钟，问辩时间不超过 3 分钟。具体的评分标准现场发布。

3) 决赛排名规则

根据决赛成绩对参加决赛的参赛队进行排名。若参赛队决赛成绩相同，则按展示答辩环节的成绩排序，分高者排序在前。如依旧无法区分排序，则抽签决定。

报名参加该赛项的队员加入 QQ 群：1055100306

该赛项技术支持：北京华航唯实机器人科技股份有限公司

联系方式：禹老师：15295503015