

2023 年全国行业职业技能竞赛——第二届
全国工业和信息化技术技能大赛数字化解
决方案设计师 S（工业大数据算法）赛项
广东省选拔赛

实操赛题（样例）
（总时间：240 分钟）

场次号：_____ 赛位号：_____

2023 年 10 月

一、 竞赛内容分布

任务一：硬件安装接线	95%
任务二：图像训练数据采集	
任务三：工业视觉模型训练与部署	
任务四：误差算法模型训练与部署	
任务五：模拟生产验证	
职业素养与安全意识	5%

二、 竞赛时长

竞赛时长为 4 个小时。

三、 竞赛注意事项

1. 竞赛所需的硬件、软件和辅助工具由组委会统一布置，选手不得私自携带任何软件、移动存储、辅助工具、移动通信等进入赛场；
2. 请根据大赛所提供的比赛环境，检查所列的软件及工具组件清单是否齐全，计算机设备是否能正常使用；
3. 比赛完成后，比赛设备、软件和赛题请保留在座位上，禁止将比赛所用的所有物品（包括试卷和草纸）带离赛场；
4. 裁判以各参赛队提交的竞赛结果文档为主要评分依据。所有提交的文档必须按照赛题所规定的命名规则命名，不得以任何形式体现参赛院校、赛位号等信息；
5. 本次比赛采用统一网络环境比赛，不得更改客户端的网络地址信息，对于更改客户端信息造成的后果，由参赛选手自行承担；

6. 请不要恶意破坏竞赛环境，对于恶意破坏竞赛环境的参赛者，组委会根据其行为予以处罚直至取消比赛资格；

7. 比赛中出现各种问题及时向监考裁判举手示意，不要影响其他参赛队比赛。

四、 竞赛结果的提交

按照题目要求，提交规定数量的模拟加工后的工件。工业大数据算法相关数据会由软件自动生成采集，并作为本次竞赛的评价标准。

五、 竞赛任务描述

质量和效率是智能制造永恒的主题，在金属切削加工智能制造产线中影响质量和效率的关键装备是数控机床。数控机床属于精密制造装备，虽然在出厂时自身的技术指标均能达到高水准，但是应用在实际产线上时，它的加工精度会受夹具、刀具、环境温度、振动、部件老化、工件材料一致性等因素影响。这一点也成了制约国内企业进一步提升智能制造水平和规模的主要因素之一。

工厂内有一套智能数控产线在实际生产时，在工件生产过程中由于设备的振动和温度变化等因素导致原有的生产工艺无法实现高效率和高质量的生产。

你所在的小组通过采集产品生产过程中的大量数据，采用大数据与人工智能算法分析等技术分析和解决设备的问题，并通过优化产线程序流程及调整工艺参数，最终提高生产效率和产品质量。

参赛选手需要完成的主要任务如下：

任务一：硬件安装接线

- (1) 相机、镜头、光源和生产加工夹具固定到合适的拍摄位置；
- (2) 相机、光源的电源线、通讯线连接到对应接口，走线应规范美观；
- (3) 相机、光源上电，打开相机软件，实时监控相机拍摄画面；
- (4) 调整相机和光源安装高度，具有与给定样品图片一致的视野范围；
- (5) 调整相机光圈和焦圈并锁紧，使图片清晰，明暗与给定样品图片一致；
- (6) 启动设备和软件，将样品放在治具台上，点击拍照按钮，相机拍照采集图像。

任务二：图像训练数据采集

- (1) 启动算法平台虚拟机；
- (2) 启动 Kimgae 软件；
- (3) 启动图像检测软件，点击复位，保证“相机”、“Kimage 软件”为已连接状态；
- (4) 打开 KImage 软件，运行回零点，测试运动机构动作正常；
- (5) 打开图像识别客户端软件，将运行模式选择训练模式，点击复位，将提供的合格产品部分放入运动平台，点击开始，进行手动标注，产品图像试采集；
- (6) 调整待上传图片，确保裁剪后加工件能完整显示；

(7) 训练模式下，将提供的所有不合格产品逐张放入到平台，进行手动标注，每放一张纸，点击提交（在提交前换纸），不合格产品图像正式采集；

(8) 训练模式下，将提供的所有合格产品逐张放入到平台，进行手动标注，每放一张纸，点击提交（在提交前换纸），合格产品图像正式采集；

(9) 上传样本越多，越有利于后续图像识别模型的训练。基于 TensorFlow 平台将上传的图像用于模型训练，模型能够返回待测工件和标准件的相似度；

(10) 将训练出来的模型进行部署，并且在云平台上进行相应的适配。

任务三：工业视觉模型训练与部署

(1) 样本数据读取，读取本地图片数据（包括内置的 200 张样本图片及选手拍照上传的样本图片），并将图片调整至合适的分辨率；

(2) 加载样本数据，创建图片训练数据集。通过工作台将数据进行可视化展示，查看数据集是否正确。并调整训练性能参数；

(3) 对加载的样本图片进行图像预处理，程序中对图像预处理的方法和函数由选手自行选择（TensorFlow 中内置了多种图像预处理的方式）。

(4) 训练模型设置，设置训练算法的输入层、中间层、输出层、优化器、损失函数、评估标准等，进行训练模型的构造；

(5) 模型训练，设置批次大小、迭代次数、验证集，将数据提供给模型进行训练，通过不断的优化参数设置和丰富样本数据，循环训练数据，找到合适的训练模型；

(6) 模型部署，将训练后的模型部署到指定的位置，保证云平台可以访问到该模型；

(7) 模型验证，通过加载验证图片集完成识别正确率验证，来判断模型是否满意，如果满意则可以进行下一个任务，如果不满意则继续训练模型。

任务四：误差算法模型训练与部署

(1) 通过 numpy、pandas 等大数据工具库加载误差补偿样本数据，并对加载的样本数据进行预处理，程序中对数据预处理的方法和函数由选手自行选择（TensorFlow 中内置了多种数据预处理的方式）。

(2) 误差模型算法训练：观察和分析样本数据，构造合适的训练模型，对误差生成函数 $F(x)$ 进行补偿，并打印出模型的 MSE 均方误差（本竞赛中 $MSE > 0.2$ 加工出的产品视为不合格品）；

(3) 模型部署，将训练后的模型部署到指定的位置，保证云平台可以访问到该模型。

任务五：模拟生产验证

(1) 打开 kImage 软件，运行回零点，测试运动机构动作正常；

(2) 打开图像识别客户端软件将运行模式切换到检测模式，将白纸放入到运动平台上，点击开始，开始试加工生产；

(3) 观察加工效果调整补偿参数，优化误差偏差模型，并重新部署；

(4) 观察加工效率，调整速度；

(5) 以上都调整完毕后，开始正式生产，将盖章的 5 张白纸用于正式加工生产，每张白纸上加工 4 个产品，生产完 4 个产品后更换白纸，再点击开始，总共需要生产 20 个加工产品。本次竞赛将根据产品合格情况及图像识别准确率，进行综合成绩评定。

注意：1. 盖章白纸仅提供 5 张，后续不再提供；

2. 当选手完成两个模型部署后，在盖章的纸上进行正式生产期间，不应再对模型进行优化，否则将因为模型版本不一致，进而导致生产中断；

3. 若比赛时间结束，选手仍在生产中，则将对生产设备进行强制急停。