

**2020 年“西门子杯”中国智能制造挑战赛
数控数字化双胞胎—虚拟调试(线上)赛项
决赛技术说明**

(本科/研究生组)

“西门子杯”中国智能制造挑战赛组委会

二零二零年八月

第一部分：线上考核平台标准

一、线上技术平台功能

决赛采用上机考核的形式，参照初赛，具体要求以组委会通知为准。

二、线上技术平台架构及主要设备配置

1、技术平台描述

数控数字化双胞胎-虚拟调试赛项（线上）配套任务平台如图 1 所示，SINUTRAIN 为工业级数控编程与仿真软件，该软件基于真实的数控系统内核，各种操作、编程功能与控制器本身完全相同。作为西门子数控的工业级仿真软件，可以实现离线调试和编程，高度模拟真实数控系统从二次开发、系统参数调试、程序编制的 3D 仿真验证与培训，实现数控数字化双胞胎虚拟调试配套的编程与系统仿真功能。



图 1 数控数字化双胞胎-虚拟调试赛项（线上）配套任务平台

2、技术平台主要参数

- 1) 集成了仿真西门子数控控制面板，无需配置任何额外硬件即可真实地模拟机床功能。
- 2) 包含标准车削、铣削、五轴、车铣等内置机床模型。
- 3) 具有程序和实时模拟功能，轻松实现高效编程与调试，确保最优加工可靠性。
- 4) 设计有集成的学习程序，为自学课程提供了最理想的基础。
- 5) 系统集成了在线帮助功能，无需翻阅纸质文档，只需按下帮助按键，便可以查看所有必要信息。
- 6) 支持通过将数控数字化双胞胎硬件平台的配置导入，实现离线仿真模拟及培训练习。

3、技术平台的来源

（1）平台软件下载

获取：选手可以通过以下网址免费下载 SINUTRAIN、免费使用（百度网盘，含安装说明文件）

链接：https://pan.baidu.com/s/1v1cTVwUcmNw2eENX_F6A_Q

提取码：ku9r

（2）技术平台正版加密狗的获得

由西门子杯“西门子杯”中国智能制造挑战赛组委会批准赠送本赛项决赛入围选手提供 1（壹）个加密狗（仅赠送 1（壹）次），并快递至选手申报的地址。正版加密狗采购、快递成本西门子数字化工厂集团运动控制部数控事业部承担。

第二部分：线上考核技术内容

一、线上考核技术内容综述

涵盖产品设计阶段、生产规划阶段、生产工程阶段、生产执行阶段，通过完成数控铣床加工过程监控界面的二次开发；并以生产承接的零件（图 3）为对象，完成工艺制定、程序编制及系统仿真；验证所开发的监控界面的相关功能及界面的操作。

任务平台准备如下：

双击数控工业级智能仿真软件 SINUTRAIN 仿真软件图标（图 2）启动软件后，选择“Vertical milling machine”机床模板（如图 3）。



图 2



图 3

二、线上考核技术内容综述

2.1 产品设计阶段

1. 任务描述

开发机床运行监控画面，监控机床加工零件过程中的部分运行状态，便于用于对设备性能和故障做出预测和诊断，主要功能包括：（注意：以下画面功能仅为示例，决赛的开发要求会在此基础上做调整，具体以决赛任务书为准）

 机床加工状态监控画面			
当前坐标系		刀具信息	
当前X坐标	60.000	刀具名称	CUTTER 16
当前Y坐标	100.000	刀具长度	110.0000
当前Z坐标	1000.000	刀具半径	8.0000
该图仅为界面的示意！			
运行时间	60	长度磨损	0.0010
加工件数	8	半径磨损	0.0010

图 4 机床运行监控画面样例

2. 技术要求

- （1）使用指定的空白软键作为监控画面入口，按下该键，进入用户定制的监控画面，如图 4 所示。
- （2）监控涉及的画面，赛前试题包中将提供必要的背景图片和标题文字。
- （3）可在监控画面中实时显示以下内容：
 - 1) 程序运行时间、加工时间的统计结果

- 2) 当前刀号、刀具半径、长度等
 - 3) 当前坐标系、各坐标轴的坐标值
 - 4) 已加工工件的数量，待加工的数量，总件数等
 - 5) 其他需要显示的信息
- (4) 可在监控画面中输入刀具磨损值等数据，便于用户对加工过程进行干预。
- (5) 在所开发的监控界面中，定义必要的软键，便于用户操作。
- (6) 上述通过界面读取和输入的数据必须和相应的内部系统数据关联。

2.2 生产规划阶段



图 5 生产零件样例

决赛样题仅提供 3D 图。详细图纸及尺寸，将在决赛试题发布。

1. 任务描述

基于零件加工 3D 图（图 5）从工艺数据库简表中选择工序名称、刀具填写到工艺方案简表中，做为存档文件（同初赛模式）。

2.3 生产工程阶段

1. 任务描述

基于样例零件及生产规划阶段拟定的工艺方案路线，完成零件的加工程序编制。

2. 技术要求

- (1) 程序编制:运行 1 个主程序，可以完成所有图纸要素的零件加工。
- (2) 加工编程流程与工艺流程一致。
- (3) 所有加工内容，均需满足合理的加工工艺要求，进行粗、精加工，不得一次性加工到尺寸。
- (4) 部分样例零件轮廓元素要求采用 DXF 编程模式。即采用第三方 CAD 软件（不限制 CAD 品牌）按照图纸要求绘制二维 CAD 文件，转化成数控系统可读“.dxf”文件，导入数控系统，由系统自带的人机交互模式进行机内编程。

2.4 生产执行阶段

1. 任务描述

调用编制完成的加工程序，进行程序 3D 仿真，核对各加工要素是否完成，是否符合图纸要求：

- (1) 通过编程及仿真样件的结果对比样例零件（图 5）中的加工要素完成情况。
- (2) 机床运行监控界面开发的使用效果。

第三部分：线上考核技术标准

一、评分相关国家级行业标准

- GB/T 14665-1998 机械工程 CAD 工程制图规则
- GB/T 26220-2010 工业自动化系统集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件
- JB/T8801-1998《加工中心 技术条件》
- GB/T 3168 数字控制机床操作指示形象化符号
- GB/T-20957.7-2007《精密加工试件》标准
- GUI (Graphical User Interface) 行业设计规范

二、评分注意事项

1) 比赛时间及安排

比赛时间为 2.5 小时，参赛队在规定的时间内完成实践任务书要求“产品设计—生产规划—生产工程—生产执行”四大环节”一系列流程。

2) 比赛任务上交

最终任务结束时，将比赛文件打包上传到竞赛指定云空间，上传前要求提前核对存档文件是否能够再次打开。任务上交清单及要求见表 1。

表 1 提交材料清单及要求

压缩包名称	文件夹名称	文件名称	确保包含以下内容	文件格式及要求
 序号-参赛队编号	 序号-参赛队编号	 参赛队编号.doc	开发的加工状态监控界面屏幕截图	所有内容填写或粘贴在赛前下载的答题纸模板中。保存 word 版本 1 个、pdf 版本 1 个 开发的界面要求使用计算机自带的 PrtSc，全屏截图，不允许裁剪。零件加工 3D 结果的截图以表达清楚要素为原则。
		 参赛队编号.pdf	零件加工的 3D 仿真运行结果截图	
			工艺方案表	
		 参赛队编号.set	easyscreen.ini 文件	任务完成后，导出的 Sinutrain 机床文件。（set 文件）
			界面配置文件.com 文件	
			界面开发使用的图片文件	
			界面开发编写的其他文件	
			零件加工程序	
		参赛队编号.dxf	导入 Sinutrain 的 dxf 图形文件	导入 Sinutrain 的 dxf 图形文件

备注：其它

比赛所形成的知识产权归属于各参赛队所有，但全国竞赛组委会享有对方案非营利性使用的权利。