

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：智能装备设计与数字孪生制造

个人赛 实践环节 任务书

(时间：20 分钟)

2025 年 7 月

一、任务背景

A 设备公司中标机电装备制造企业 B 公司批量加工中心设备的订单，该批设备主要针对常规零件的加工生产。机电装备模型如图 1 所示，客户要求重新研发设计。目前，产品的机械设计前期已经完成，现在正处于研发部和设备处工程师合作进行设备的功能 NC/PLC 电气调试及样件制造的仿真可行性测试阶段。为降低成本、提高研发效率，缩短研发周期，决定采用最先进的数控数字化双胞胎软件在环技术。

【1】在硬件生产完成之前，结合与真实设备一致的 3D 文件提前完成机电装备模型的特定部件的设计、运动关系建立、系统 NC 参数的设定及 PLC 调试；

【2】避免客户同质化竞争，对控制系统功能界面进行客户定制；

【3】设备生产出来之前，基于以上机电装备模型与 NC/PLC 电气设置，基于样件工艺图纸进行工装设计、程序编制、3D 加工仿真；

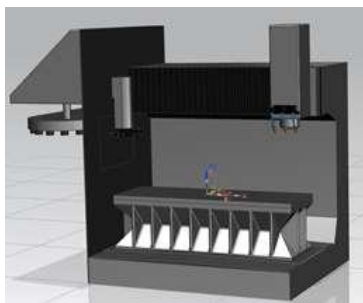


图 1 三轴生产设备机械结构简图

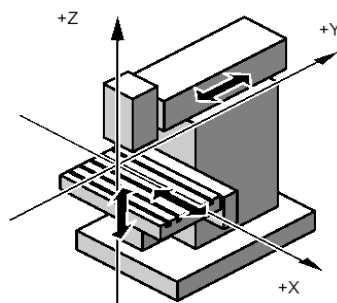


图 2 三轴生产设备运动坐标

二、任务平台描述

数控数字化双胞胎虚拟调试赛项配套任务平台为 TIA Portal V18 和 Create My Virtual Machine（简称 CMVM）如图 3 所示。CMVM 为工业级数控数字化双胞胎软件在环技术平台，该软件提供智能制造复合型人才工作环境，贯穿制造业“生产设计—生产工程—生产规划—生产执行”整个流程。基于真实的数控系统内核与 CAD 设计及 TIA 结合，满足“机械设计—运动关系建立—数字化电气调试—夹具与工艺设计—程序编制—3D 制造仿真”的全生命周期。各种操作、编程功能与控制器本身完全相同，所有的电气调试数据、程序编程仿真数据可以直接导入真实的硬件设备。

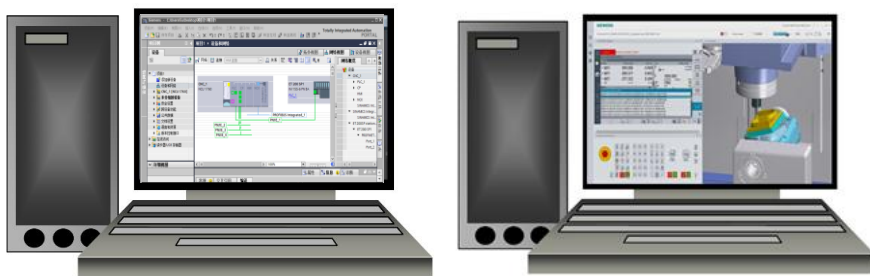


图 3 赛项配套任务平台 TIA Portal V18 和 Create My Virtual Machine

三、任务要求

说明：个人赛实施环节必须基于组委会提供的指定机床文件“SinuMill3 (Demo).vcp”，按照不同的个人题目要求进行答题，每位选手仅可做一题（如何确定每位选手做哪道题目，会在个人赛环节开始前由分赛区公布）；最终必须提交实施完成后的机床文件以及相关文件，命名格式为“队伍编号+个人题目编号”，例如“2025123456-A”。相关附件会在比赛当天个人赛环节发布。

特别注意：若参赛队员提交的个人赛题成果无法与分赛区发布的参赛队员与个人赛题编号对应上，则该选手个人成绩为 0 分，同时个人赛环节需要全程录屏，最终汇总至比赛成果并按照分赛区的要求进行提交，录屏文件命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.mp4”，没有提交录屏同样视为 0 分！

个人赛题 A

基于提供的机床文件和博图程序，完成以下功能的实现：

- 1) 按下用户按键 T15，用户按键 T15 指示灯三秒后点亮；
- 2) 按下复位按钮“reset”，用户按键指示灯 T15 三秒后熄灭；
- 3) 用户按键 T15、用户按键指示灯 T15 地址如下：

变量名称	变量地址
CustomerKey15	I6.1
CustomerKey15 LED	Q4.1

成果提交：

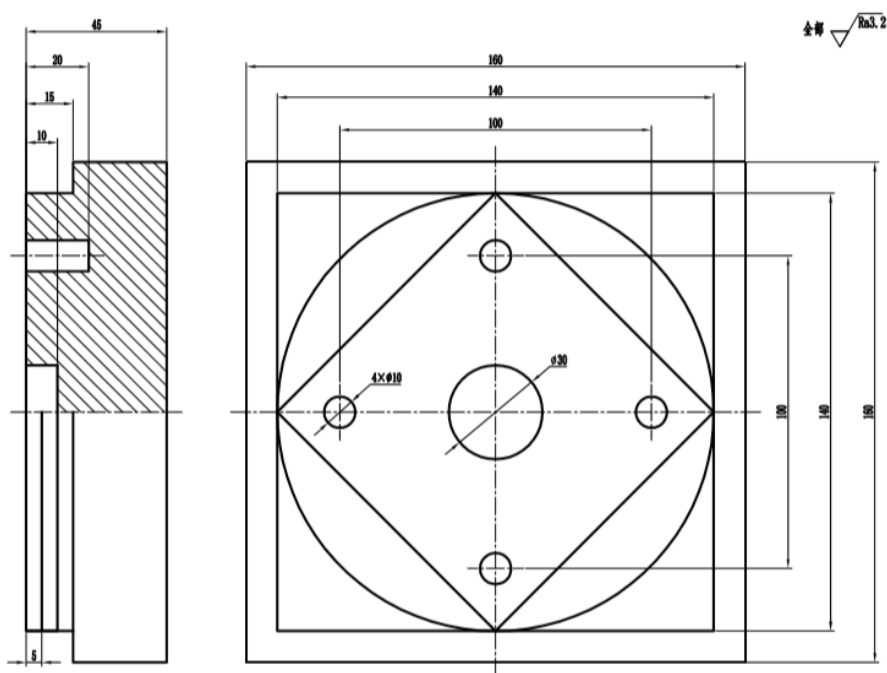
- 1、实现功能后的机床文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.vcp”；
- 2、修改后的博图程序，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.zap18”。

个人赛题 B

基于提供的机床文件，导入给定工件（如图 4 所示）进行指定特征外形尺寸的测量，将测量结果计入 R 参数中（如图 5 所示）：

测量的外形尺寸如下：

- 1、测量 $\Phi 140\text{mm}$ 外圆的直径，并将测量结果计入 R11 中；
- 2、测量方形凸台两组对边的距离，并将测量结果计入 R12、R13 中；
- 3、测量 $\Phi 30\text{mm}$ 孔的直径，并将测量结果计入 R14 中；



技术要求：
1、未注公差按GB/T1804-2000 m级要求。
2、未注角度公差按GB/T1804-2000 m级要求。
3、零件表面不应有划痕、擦伤等损伤零件表面的缺陷。

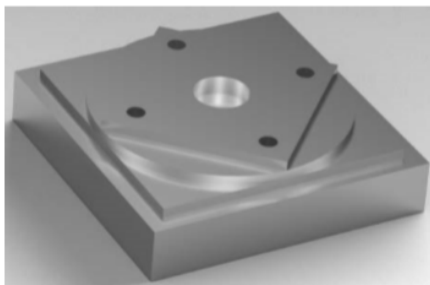


图 4 工件

R参数					
R 0	0	R 20	0	R 40	0
R 1	0	R 21	0	R 41	0
R 2	0	R 22	0	R 42	0
R 3	0	R 23	0	R 43	0
R 4	0	R 24	0	R 44	0
R 5	0	R 25	0	R 45	0
R 6	0	R 26	0	R 46	0
R 7	0	R 27	0	R 47	0
R 8	0	R 28	0	R 48	0
R 9	0	R 29	0	R 49	0
R 10	0	R 30	0	R 50	0
R 11	139.970440864563	R 31	0	R 51	0
R 12	98.9604889050966	R 32	0	R 52	0
R 13	98.9604889050966	R 33	0	R 53	0
R 14	30.029559135437	R 34	0	R 54	0
R 15	0	R 35	0	R 55	0
R 16	0	R 36	0	R 56	0
R 17	0	R 37	0	R 57	0
R 18	0	R 38	0	R 58	0
R 19	0	R 39	0	R 59	0

图 5 R 参数写入示意图

成果提交：

- 1、实现功能后的机床文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.vcp”；

个人赛题 C

基于提供的机床文件，自定义程序并完成以下功能的实现：

- 1) 将虚拟机床切换至 MDA 模式，并在 MDA 程序编辑界面中（如图 6 所示）输入自定义程序并执行；执行结束后，将虚拟机床切换至手动模式，进行 Y 轴的点动移动时，X 轴的坐标及模型会跟随 Y 轴的坐标及模型变化；
- 2) 将虚拟机床切换至 MDA 模式，并在 MDA 程序编辑界面中删除自定义程序并执行；执行结束后，将虚拟机床切换至手动模式，进行 Y 轴的点动移动时，X 轴的坐标及模型不会再跟随 Y 轴的坐标及模型变化；
- 3) 录制程序运行的视频。



图 6 MDA 程序编辑界面

成果提交：

- 1、实现功能后的机床文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.vcp”；
- 2、加工程序运行视频文件，命名格式为“队伍编号-个人赛题编号.mp4”，视频中至少需要完成两次完整的加工循环。

个人赛题 D

基于提供的机床文件，导入给定工件，自定义程序并完成以下功能的实现：

- 1) 在给定模型（模型尺寸 100*100*45，单位 mm）的上表面进行铣平面动作，要求完整加工整个平面，加工速度合理；
- 2) 使加工程序能反复运行；
- 3) 录制加工程序运行的视频。

成果提交：

- 1、实现功能后的机床文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.vcp”；
- 2、加工程序运行视频文件，命名格式为“队伍编号-个人赛题编号.mp4”，视频中至少需要完成两次完整的加工循环。

个人赛题 E

基于提供的机床文件、零件（如图 4 所示）和加工程序，完成以下功能的实现：

- 1) 将零件和加工程序导入机床文件中；
- 2) 将零件调整到合适位置，并使 G54 零点偏移的参数符合零件位置；
- 3) 分析加工程序的工步，在每一个工步前添加注释，注释要求包含：1、工步名称，如铣削平面、钻孔；2、刀具信息，如 8mm 立铣刀、13mm 麻花钻；3、主轴转速；4、进给速度；
- 4) 在程序起始处注释 G54 零点偏移的偏移参数。

成果提交：

- 1、实现功能后的机床文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.vcp”；
- 2、进行注释后的程序文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.txt”。

个人赛题 F

基于提供的机床文件，完成以下功能的实现：

- 1) 添加虚拟轴 U、W，对应机床中第 7、9 号轴，其中 U 轴为直线轴，W 轴为旋转轴；
- 2) 各虚拟轴均可以进行回零操作；
- 3) U 轴最大轴速度 10000mm/min，点动速度 1000mm/min，点动快速速度 5000mm/min；
- 4) W 轴最大轴速度 3000rpm，点动速度 300rpm，点动快速速度 1000rpm；
- 5) U 轴运动范围 ± 500 ，达到运动范围上限会触发软限位报警。

成果提交：

- 1、实现功能后的机床文件，命名格式为“队伍编号+个人赛题编号.vcp”；