

**2018 年全国职业院校技能大赛高职组
“数控机床装调与技术改造” 实操比赛
(GZ2018038)
凯恩帝-K7**

(总时间：300 分钟)

任 务 书

场 次：

工位号：

目录

一、选手须知

请各位选手赛前务必仔细研读

- 1.本任务书总分为 100 分，考试时间为 5 小时（300 分钟）。
- 2.选手在实操过程中应该遵守竞赛规则和安全守则，确保人身和设备安全。如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值。
- 3.记录表中数据用黑色水笔填写，表中数据文字涂改后无效。
- 4.考试过程中考生不得使用自带 U 盘及其它移动设备拷贝相关文件。
- 5.禁止使用相机及手机对试题进行拍照，否则取消考试资格。
- 6.参赛队的有效信息，必须书写在装订密封线以上。
- 7.参赛队在比赛过程中遇到部分内容不能通过自行判断完成导致比赛无法进行，开赛 60 分钟后可以向裁判员申请求助本参赛队指导教师指导 1 次，经裁判长批准后，参赛队在赛场指定地点接受 1 位指导教师指导，指导时间不超过 5 分钟，求助指导所花费的时间计入比赛总时间之内。
- 8.参赛队在比赛过程中遇到排除故障部分的内容不能自行完成，可以在比赛开始 60 分钟后选择放弃，放弃后由裁判通知工作人员进行故障排除，本环节选手已经查出故障的按规定给分，选手放弃后未查出的故障不给分（并每一个故障倒扣 2 分）。如果工作人员排除故障的时间超过 20 分钟，由裁判记录时间并酌情加时，每场次赛项放弃项最多不超过三次。
- 9.本任务书含赛项记录表共计 31 页，如有缺页，请立即与裁判联系。

二、赛卷说明

1.赛卷由“任务书”和“赛卷记录表”两部分构成，在比赛过程中需按照任务书的要求完成，需要填写的测量数据、参数修改位和修改值、绘制的图、工艺说明、以及设计修改的程序等，应按照任务书要求填入赛卷记录表相应的表格中。任务书由七个任务组成，分别是：任务一：数控机床电气设计与安装；任务二：数控机床机械部件装配与调试；任务三：数控机床故障诊断与维修；任务四：数控机床技术改造与功能开发；任务五：数控机床精度检测；任务六：试切件的编程与加工；任务七：职业素养与安全操作。

2.选手在“数控机床电气设计与安装”（任务一）中，设备上电前必须进行认真检查。对于选手自行连接的线路，须经裁判员或现场技术人员检查后方可上电。

3.选手在“数控机床机械部件装配与调试”（任务二）中的精度检测环节

中，在记录检测数据时，应向裁判示意，并经裁判确认方为有效。

4.选手在“数控机床故障诊断与维修”（任务三）环节中，完成自己所能排除的机床故障后，在赛卷记录表指定空格处填写“故障现象（报警号等）”、“故障原因”、“排除方法”，并需向裁判员示意，在裁判员的监督下，验证所完成的故障排除情况；每个故障项下面的“已排除（ ）”、“未排除（ ）”、“申请排除（ ）”，是现场裁判确认填写项，参赛选手不得填写。

5.选手在进行“数控机床技术改造与功能开发”（任务四）之 4-1 过程中，完成的每一个模块，均要在指定的表格中简述修正参数或“PLC 梯形图”、如有硬件连接的应绘制“电气连接图”，完成任务后，向裁判示意功能验证，可以几个块的功能一起验证，也可每完成一个功能块申请一次验证，验证后由裁判确认完成有效。任务四项目按步骤评分，选手如果仅完成部分内容，应向裁判申请步骤验证，并按照评分标准给予完成部分的分值。

6.选手在进行“任务四之 4-2 加装智能制造工件测头”以及“任务五数控机床精度检测之 5-2 运动精度检测”过程中，由于检测仪器贵重，在起动机床运行前，须经过检测仪器厂商技术支持工程师确认，方可起动机床运行采集数据。

7.选手在进行“任务六、试切件的编程与加工”环节时，工件和刀具装夹后、加工前应向裁判示意，确认安全（装夹安全、操作者工服安全、安全眼镜佩戴安全），并经现场裁判员同意后，方可进行。加工后样件须经过现场裁判员的确认登记，送至指定位置标号待测量。

8.职业素养与安全操作（任务七），包括：遵守赛场纪律，爱护赛场设备；工位环境整洁，工具摆放整齐；符合安全操作规程等。

三、实操工作任务

任务一：数控机床电气设计与安装（10 分）

题目：数控机床电气柜电源电路、紧急停止电路、排屑润滑、冷却电路接口电路设计与连接

项目要求：

1) 正确绘制①伺服驱动部分电源接线图，②或超程及紧急停止电路，③或排屑、冷却、润滑、三色灯等外围控制电路图。请将图绘制在《赛卷记录》表附表 1“数控机床电气设计与安装”记录表中，完成电路的接线图设计（可参阅说明书）。

2) 根据设计的电气图纸完成该部分控制信号的连接工作，保证连接正确可靠。

具体要求如下：

1. 电气图纸上连接线绘制整齐、位置排布合理、图面清晰，表示方法符合规范。
2. 连接线上应有识别标记或标注。
3. 机床通电后伺服驱动能够进入准备状态，紧急停止开关有效，外围按钮有效。
4. 接线前的准备工作要充分，接线时工具使用正确。
5. 接线符合工艺要求，凡是连接的导线，必须压接接线头，套上赛场提供的号码管，实物编号和接线图编号要一致。
6. 走线规范，信号线远离动力电源线。

注意：选手在设备上电前需自行先检查所连接线路的正确性，并经裁判或现场技术人员检查无误后方可通电运行。

任务二：数控机床机械部件装配与调试（15 分）

十字滑台的装配、检测与调整（15 分）

项目一、基准轨的安装与调整（5 分，其中工艺撰写 1 分）

项目要求：

根据现场提供的十字滑台装配图与相关工量检具，安装上滑台基准轨，并保证基准轨垂直平面和水平平面的两方向直线度误差 $<0.015\text{mm}$ ；

安装完成后，选手需填写当前直线度调整结果至《赛卷记录表》附表 2-

1，并由现场裁判员确认签字。

选手需撰写完整的安装与调整工艺至《赛卷记录表》附表 2-1 中的“项目一工艺”表中。

项目二、从动轨的安装与调整（5 分，其中工艺撰写 1 分）

项目要求：

根据现场提供的十字滑台与相关工量检具，安装上滑台从动轨，并保证从动轨对基准轨垂直平面和水平平面的两方向平行度误差 $\leq 0.020\text{mm}$ ；

安装完成后，选手需填写当前直线度调整结果至《赛卷记录表》附表 2-2，并由现场裁判员确认签字。

选手需撰写完整的安装与调整工艺至《赛卷记录表》附表 2-2 中的“项目二工艺”表中。

项目三：从动轨直线度计算（2 分）

项目要求：

根据项目二检测的数据，要求选手写出上滑台从动轨的直线度完整的计算过程，并计算从动轨直线度，必须包括原始数据作图/列表、计算公式、结果与判断等。

从动轨直线度的复检与计算过程写入《赛卷记录表》附表 2-3“从动轨直线度计算”表中。

项目四：丝杠两端轴承座平行度测量（3 分，其中工艺撰写 1 分）

项目要求：

根据现场提供的十字滑台与相关工量检具，测量上滑台丝杠两端轴承座对基准轨在竖直方向上的平行度；

选手需填写当前平行度测量结果填入《赛卷记录表》附表 2-4 中，并由现场工作人员确认签字。

测量完成后，撰写完整的测量工艺至《赛卷记录表》附表 2-4 中“项目四工艺”。

任务三：数控机床故障诊断与维修（20 分）

表一 机床相关部件技术指标

规格	ZTXX-30A
三轴行程	Metric
X 轴最大行程	450 mm
Y 轴最大行程	350 mm
Z 轴最大行程	380 mm
主轴最前端面到工作面台（最小）	140 mm

主轴最前端面到工作面台（最大）	520 mm
主轴中心线到立柱前面距离	430mm
工作台	Metric
T 型槽（槽数×槽宽×槽距）	3×14×110 mm
工作台最大载重	150 kg
工作台尺寸	700×320 mm
主轴	Metric
主轴最高转速	8000r/min
主轴电机功率	5.5kW
锥口类型	ISO 40#
前支撑直径	φ55
冷却	有
具备可选齿轮箱	无
主驱动系统	主电机经皮带轮传动
各坐标轴电机	Metric
X/Y/Z 轴额定功率	1.4/1.4/1.6 kW
X/Y/Z 轴额定扭矩	7/7/11 N·m
X/Y/Z 轴的最大快速速率	30/30/30m/min/
X/Y/Z 轴进给速度范围	1~10000 mm/min
X/Y/Z 轴丝杠螺距	10mm
精度（单轴）	Metric
定位精度（国标）mm	0.016
重复定位精度（国标）mm	0.006
气压	0.5 Mpa
电源功率	15 KVA
机床重量 kg	2500
外型尺寸(mm)	4200×2800×2280

3-1.参数设置（共计6分，每小题1分）

- （1） 赛场提供的技术资料在电脑“D:\数控加工中心装调与维修参考资料”文件夹下。
- （2） 根据下表第三列“技术指标检验标准”，排除故障现象，并将故障现象、故障原因及修正参数写入到“《赛卷记录表》附表 3-1 数控系统参数设置表”中。

序号	检查事项	技术指标检验标准
1	负载显示功能	系统相对界面有各轴负载显示
2	主轴轴类型	正确设定主轴轴类型为 C 类旋转轴，消除主轴相关报警

3	主轴准停	自动和 MDI 方式下，M19 可以实现主轴准停
4	伺服通讯	系统无提示 Y 轴驱动器未绪
5	Y 轴第二参考点设定	执行 G91G30Y0;G90 机床坐标回到第二参考点指定的设定值-50.
6	Y 轴软限位检查	手动方式下，移动 Y 轴向正向运动，当 Y 机床坐标显示为 “3.000”出现超程报警 “+Y”

3-2.PLC 及 I/O 总线故障排查（共计 6 分，每小题 1）

- （1）赛场提供的技术资料在电脑 “D:\数控加工中心装调与维修参考资料” 文件夹下。
- （2）根据下表第三列 “技术指标检验标准”，排除故障现象，并将故障现象、故障原因及修正方法写入到 “《赛卷记录表》附表 3-2 PLC 及 I/O 总线故障排查记录表” 中。

序号	检查事项	技术指标检验标准
1	限位检查	修改参数或梯形图，然后依据机床和电气实际情况，检查限位并消除相关限位报警
2	轴进给倍率	自动方式下旋转进给倍率旋钮位置页面进给倍率对应应有 0-150%的变化
3	外置手轮	通过修改梯形图使外置手轮轴选、倍率生效，分别依次选择 “X/Y/Z”，轴选定后，分别以 “x1\10\100” 的倍率移动相应选中的轴，位置页面轴可以相应变化 “0.001mm/0.01mm/0.1mm”
4	主轴控制方式	依据实际机床主轴配置和电气接线情况，判断主轴控制方式，修改 PLC 参数设置主轴控制方式为脉冲控制
5	定向	修改参数或梯形图，依据机床实际配置与电气接线，设置主轴定向方式为 IO 定向，设置完成后手动方式下通过按键定向，主轴可以定向无报警
6	进给暂停	修改梯形图或参数使得自动或录入方式下运行任意轴移动程序段，轴移动过程中将三位开关置于中间进给暂停（三位开关验证过程中不许旋转至最右侧）

3-3.伺服优化（4 分）

- （1）赛场提供的技术资料在电脑 “D:\数控加工中心装调与维修参考资料” 文件夹下。
- （2）根据系统提供的伺服优化软件，按照下面的要求对 X/Y 轴进行伺服优化，如有相应的参数调整，填入《赛项记录表》3-3 中，优化前后的图形应向裁判示意确认。

序号	伺服优化	技术指标检验标准	实现结果	配分
1	X/Y 两轴联动精度与	调整前编写加工圆程序，程序编写完成后	1) 通过正确的伺服参数调整达到伺服优化目	4 分

	伺服优化调整	运行程序，通过图形诊断页面进行图形诊断并申请裁判查看（观察即可）第一次图形和 X 与 Y 轴伺服误差。	的，优化后再进行伺服图形诊断，将优化后的图形申请裁判确认。 2) 只要图形减少误差改善即得分	
--	--------	---	---	--

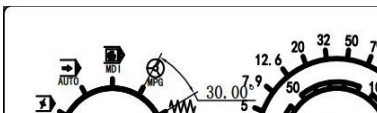
3-4. FTP 设置与互联互通（4 分）

根据现场提供设备接口和以太网线，实现 PC 机与 CNC（数控系统）的连接，联通后应向裁判示意确认 IP 地址设置情况和联通情况。

序号	检查事项	技术指标检验标准	配分
1	文件传输	1) 安装 HMI 软件 2) 电脑侧正确设置通讯协议相关参数 3) 打开 HMI，建立工作目录，可以将任意新建程序或加工程序放入其中 4) 系统读取程序并打开	4 分

任务四：数控机床技术改造与功能开发（15 分）

4-1. 技术改造与功能开发（10 分）

序号	开发功能	技术指标及检验标准	配分
1	操作面板功能开发	 1. 看图修改梯形图，要求旋转控制主轴倍率的波段开关可以对应在系统屏幕综合页面显示对应的主轴倍率（主轴倍率范围 50-120%） 2. 看图修改梯形图，要求自动方式，旋转控制快速倍率的波段开关可以对应在系统屏幕综合页面左下角显示对应的快速倍率（快速倍率有 F0\25%\50%\100%） 选手应将增加功能方法简述、新增或修改 PLC 梯形图或 PLC 程序宏程序等写在《赛项记录表》4-1 中。	10 分

4-2. 扩大机床现有功能，加装智能制造工件测头（5 分）

项目要求：

根据所提供的雷尼绍测头，按照下表 4-2 第三列要求完成各项任务，并将数据填入《赛项记录表》附表 4-2 中。

序号	项目	要求
1	放置测头接收器	将测头接收器固定于电气柜顶部合适位置

2	测头电气连接	1) 连接测头接收器电源线（红线:24DV，黑线:0DV）。 2) 连接“工件测头开启”（白：输出点/棕：0DV）信号线至 PLC 输出点 Y14.0，并在 PLC 中编辑相应 M 代码开启/关闭测头的梯形图。 3) 连接“测头状态”（青：测量输入点/青黑线：24DV）信号线至数控系统测量输入点 X12.2。 4) 在 MDI 下开启测头，输入测量信号测试指令：G31 G91 X50.0 F100, 用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。
3	测针对中调整	利用杠杆千分表调整测针圆跳动，使之不超 0.03mm。
4	测头径向标定	1) 利用工作台上的台钳轻夹自备环规，保持上表面平行工作台面。 2) 将测头装至机床主轴，并手动定位至环规大约中心位置，测球低于环规上表面。 3) 编写并执行测头标定宏程序： （测头开启代码） #508=__；(环规直径) G7 （测头关闭代码）
5	环规直径测量	1) 同上 1、2 步骤。 2) 编写并执行直径测量宏程序： （测头开启代码） #508=__；(环规直径) G8 （测头关闭代码）

任务五：数控机床精度检测

本任务基于：标准 GB17421-1/2/4 和 GB-T20957[1].2-2007 精密加工中心检验条件（2）标准检测方法和评价标准，包括圆度误差检测

5-1.数控机床几何精度测量（10 分）

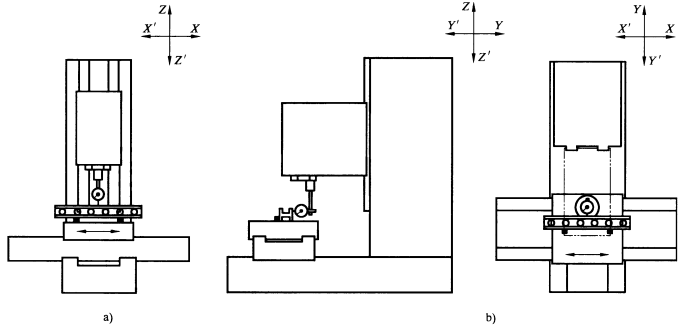
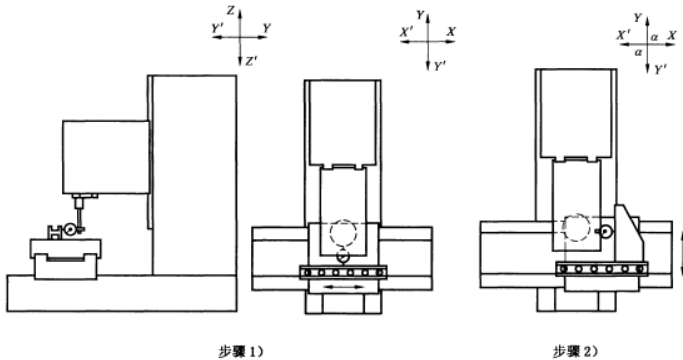
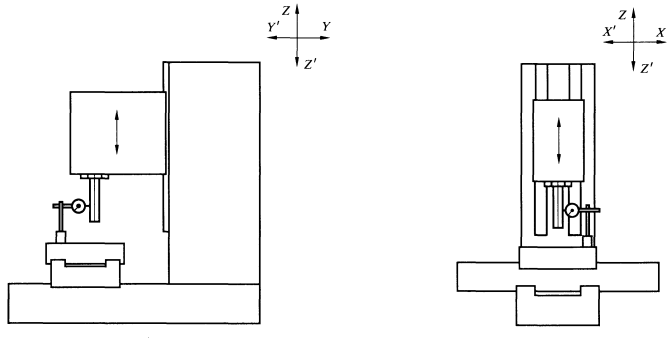
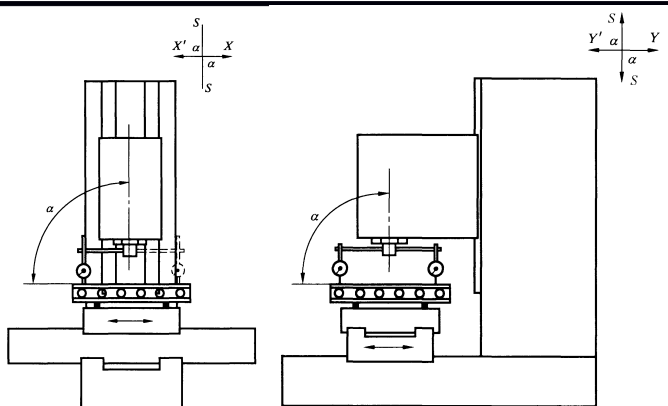
项目要求：

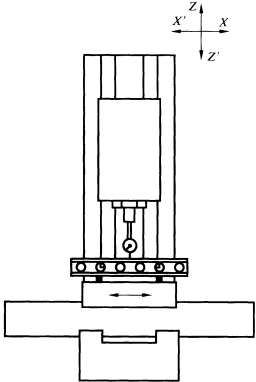
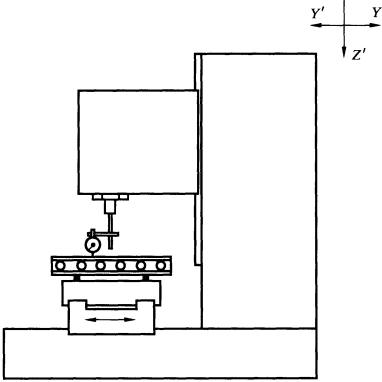
依据 GB-T20957[1].2-2007 精密加工中心检验条件中的部分测量标准，利用所提供的工具、量具、检具，检测加工中心的几何精度，将检测的数据填入“表 5-1 数控机床几何精度测量记录表”中。

工具、量具、检具选用合理，使用方法正确。

每一项数据检测完成后，参赛选手应举手示意，经现场裁判确认后方可进行下一步操作。

序号	检验项目	简图	检验工具	检测要求
----	------	----	------	------

1	X 轴线运动的直线度 GB/T20957.2-2007 G1 项	 a) 在 ZX 垂直平面内 b) 在 XY 垂直平面内	理石平尺、等高垫块 (2 个)、磁力表座、指示器 (百分表或千分表)	按照 GB/T17421.1-1998 的相关条文和备注: 5.2.1.1; 5.2.3; 5.2.3.1. 2; 5.2.3.2.1; 和 5.2.3.3.1;
2	Y 轴线运动和 X 轴线运动间的垂直度 GB/T20957.2-2007 G9 项	简图  步骤 1) 步骤 2)	理石方尺、磁力表座、指示器 (百分表或千分表)	按照 GB/T17421.1-1998 的相关条文和备注: 5.5.2.2.4
3	主轴轴线和 Z 轴线运动间的平行度 GB/T20957.2-2007 G12	 a) b) a) 在平行于 Y 轴线的 YZ 垂直平面内 b) 在平行于 Y 轴线的 ZX 垂直平面内	检验棒、磁力表座、指示器 (百分表或千分表)	按照 GB/T17421.1-1998 的相关条文和备注: 5.4.1.2.1 和 5.4.2.2.3
4	主轴轴线和 X 轴线运动间的垂直度 GB/T20957.2-2007 G13/ G14 项		理石平尺、检验棒、等高垫块 (2 个)、磁力表座、指示器 (百分表或千分表)	按照 GB/T17421.1-1998 的相关条文和备注: 5.5.1.2.3 和 5.5.1.2.4

5	工作台 面和 X/ Y 轴线 运动间的 平行度 GB/T2 0957.2 -2007 G17/ G18 项	 a) 工作台面和 X 轴线 运动间的平行度  b) 工作台面和 Y 轴线 运动间的平行度	理石平尺 等高垫块 (2 个) (百分表 或 千 分 表)	按照 GB/T17421.1- 1998 的相关条 文和备注: 5.4.2.2.1 和 5.4.2.2.2
---	---	--	--	--

5-2.运动精度检测 (10 分)

项目要求:

按照下表中第二列“检测项目”和第三列“要求”，使用球杆仪对机器某指定位置按 GB17421-4 要求测量 XY 平面圆度（假定机器温度 20℃，膨胀系数 11.7）。

并根据《赛卷记录表》“附表 5-2 运动精度检测记录表”要求填写和保存数据。

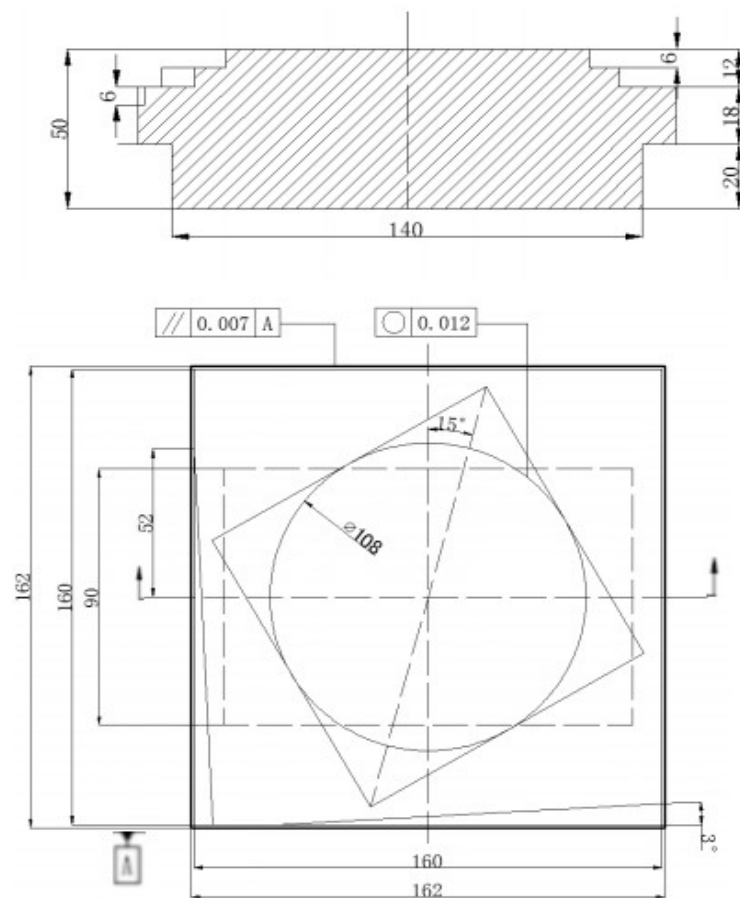
序号	检测项目	要求
1	编制 X-Y 平面测试程序（可以借鉴仪器帮助手册中的已有程序），并输入数控系统	半径：100mm，进给速度 1000mm/min
2	设定球杆仪测试中心	在机床上建立测试程序的坐标系原点
3	测试程序调试	空运行测试程序
4	蓝牙连接调试	使用外置 USB 蓝牙模块将球杆仪与电脑连接起来
5	配置校准规	配置校准规 30mm-100mm 中任意一种
6	安装球杆仪并测试	测量后存储测试报告到选手文件夹（文件名 JYB-4）
7	按 GB17421-4 分析圆度误差	
8	给出该处 X-Y 平面垂直度误差	

任务六：试切件的编程与加工

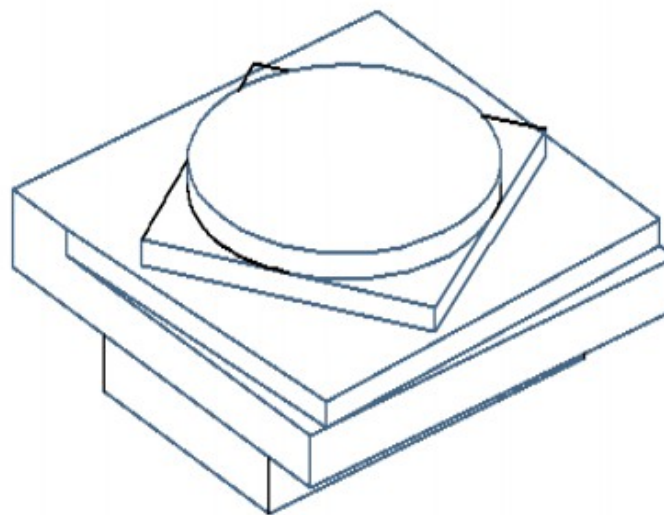
NAS 试件加工 (10 分)

项目要求：

1. 请根据现场提供的图纸，完成轮廓加工试件的切削；
2. 用 G 代码编制① $\Phi 108\text{mm}$ 圆、② 15° 斜方（ $108\text{mm} \times 108\text{mm}$ ）③ 两个 3° 斜边的加工程序，并运行加工



其余 $\sqrt{1.6}$



注：由于大赛机床切削量所限，预加工件预留加工量应小于 2mm（不做銑面处理），铣刀单边轨迹加工。

附录 1：赛卷记录表及评分标准

2018 年全国职业院校技能大赛高职组
“数控机床装调与技术改造”实操比赛
GZ2018038 赛项（凯恩帝 K7）
（总时间：300 分钟）

赛
卷
记
录
表

场 次：

工位号：

任务一：数控机床电气设计与安装（10分）

附表 1：“数控机床电气设计与安装”记录表

序号	项目内容	内容	评分细节	扣分要求	得分	裁判确认/ 选手签字
1	电路图绘制					
			图形符号正确	常开 / 常闭触点每错一处扣 0.5 分扣完		

				为 止		
			地址标注正确	地 址 和 线 号 标 注 每 错 一 处 扣 0. 3 分 扣 完 为 止		
2	线路连接 正确规范		接线是否正确	连 接 不 牢		

				固或接错线每错一处扣0.5分扣完为止		
3	功能测试	下述之一指定功能有效 1 伺服驱动部分电源接线图 2 超程及括紧急停止电路 3 或排屑、冷却、润滑电路 4 三色灯等外围控制电路图。	手轮各功能是否实现	每少实现一个功能扣0.6		

				分。		
4	总分					

附表2 任务二“数控机床机械部件装配与调试”记录表（15分）

附表2-1 基准轨的安装与调整（5分）

项目内容	实测值	配分	扣分说明	得分	裁判、选手签字
基准轨直线度 （垂直平面） 要求0.015mm/全长	/全长	2	操作不规范扣1分。 精度未达到扣1分。		
基准轨直线度 （水平平面） 要求0.015mm/全长	/全长	2	操作不规范扣1分。 精度未达到扣1分。		
装配工艺	参见下表描述	1	规程错误不完善或错误扣1分		

项目一工艺（1分计入上表）

序号	工艺

附表2-2 从动轨的安装与调整（5分）

项目内容	实测值	配分	扣分说明	得分	裁判、选手签字
从动轨直线度（垂直平面） 要求精度0.02mm/全长	/全长	1分	操作不规范扣0.5分。 精度未达到扣0.5分。		
从动轨直线度（水平平面） 要求精度0.02mm/全长	/全长	1分	操作不规范扣0.5分。 精度未达到扣0.5分。		
从动轨运动对基准轨运动平行度误差（垂直平面） 要求精度0.02mm/全长	/全长	1分	操作不规范扣0.5分。 精度未达到扣0.5分		

从动轨运动对基准轨运动平行度误差（水平平面） 要求精度 0.02mm/全长	/全长	1 分	精度未达到扣 0.5 分。 精度未达到扣 0.5 分		
安装工艺	参见下表描述	1 分	规程错误不完善或错误扣 1 分		

项目二工艺（1 分计入上表）

序号	工艺

附表 2-3 从动轨直线度计算（2 分）

计算过程简述（结合上表“垂直平面”和“水平平面”直线度计算）

--

附表 2-4 丝杠两端轴承座对基准轨在竖直方向上的平行度测量（3 分）

项目内容	实测值	配分	扣分说明	得分	裁判、选手 签字
丝杠电机端轴承孔对基准轨在竖直方向上（上母线）的平行度 0.02/150mm	1、 /150mm 2、 /150mm 平均值： /150mm	1	操作不规范扣 0.5 分。 精度未达到扣 0.5 分		
丝杠另一端轴承孔对基准轨在竖直方向上（上母线）的平行度 0.02/150mm	1、 /150mm 2、 /150mm 平均值： /150mm	1	精度未达到扣 0.5 分。 精度未达到扣 0.5 分		

装配工艺	参见下表描述	1	规程错误不完善或错误扣1分		
------	--------	---	---------------	--	--

项目四工艺（1分计入上表）

序号	工艺

附表3 任务三：数控机床故障诊断与维修

附表3-1 参数设置记录表（每个故障申请排除倒扣2分）

序号	故障现象	处理方案		配分	得分	裁判/选手 签字
1		原因		1 分		
		解决方法				
		已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）				
2		原因		1 分		
		解决方法				
		已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）				
3		原因		1 分		
		解决方法				
		已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）				
4		原因		1 分		
		解决方法				
		已排除（ ） 未排除（ ） 申请排除（ ）				

5		原因		1 分		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
6		原因		1 分		
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
小计				6 分		

附表 3-2 PLC 及 I/O 总线故障排查记录表（6 分）（每个故障申请排除倒扣 2 分）

附表5-2 F1EC 及 F1C 总线故障排查记录表（6 分）（每个故障申请排除倒扣 2 分）						
序号	故障现象	处理方案		配分	得分	裁判/选手 签字
1		原因		1 分		
		解决方法				
	已排除（ ）未排除（ ）申请排除（ ）					
2		原因				
		解决方法				
	已排除（ ）未排除（ ）申请排除（ ）					
3		原因				
		解决方法				
	已排除（ ）未排除（ ）申请排除（ ）					
4		原因				
		解决方法				
	已排除（ ）未排除（ ）申请排除（ ）					

5		原因				
		解决方法				
	已排除（）未排除（）申请排除（）					
6		原因				
		解决方法				
已排除（）未排除（）申请排除（）						
小计						

附表 3-3 伺服优化记录表（4 分）

附表 3-6 伺服优化记录表（1 分）							
项目 内容	调整参数号	调整值		配 分	配份说明	得分	裁判及选 手签字
		调整前	调整后				
伺服 优化	No.			4	通过正确的伺服参数调整达到伺服优化目的，优化后再进行伺服图形诊断，将优化后的图形申请裁判确认。2 分		
	No.						
	No.						
	No.						
					图形减少误差改善，2 分		
小计							

附表 3-4 FTP 协议互联互通（4 分）

项目内容	调整结果	考核内容	配分	得分	签字
FTP 协议互联互通	参数调整	PC 侧 IP 地址设置正确	1 分		
		NC 侧 IP 地址设定正确	1 分		
		数据线连接成功	1 分		
		NC 侧调用程序成功	1 分		
小计					

任务四：数控机床技术改造与功能开发（15 分）

“操作面板功能开发”作业记录表（10 分）

序号	检测项目	得分	裁判选手签字
1	要求旋转控制主轴倍率的波段开关可以对应在系统屏幕综合页面显示对应的主轴倍率（主轴倍率范围 50-120%）	5	
2	要求自动方式，旋转控制快速倍率的波段开关可以对应在系统屏幕综合页面左下角显示对应的快速倍率（快速倍率有 F0\25%\50%\100%）	5	

小计		10	
----	--	----	--

附表 4-1.简述增加功能技术步骤方法、梯形图或 PLC 程序或宏程序等技术说明

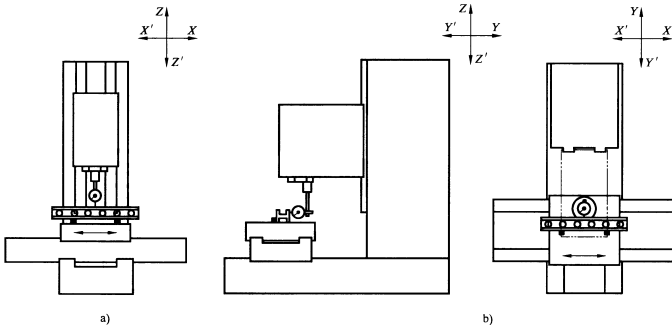
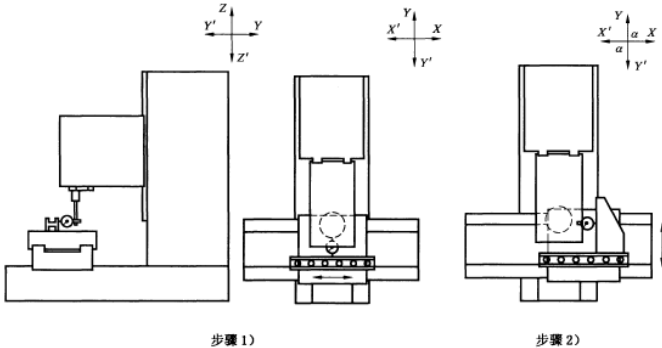
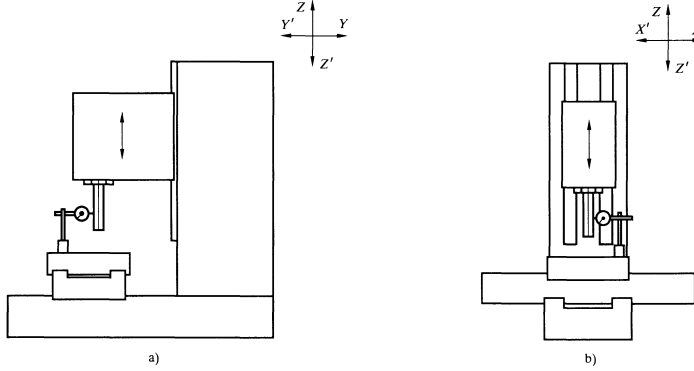
--

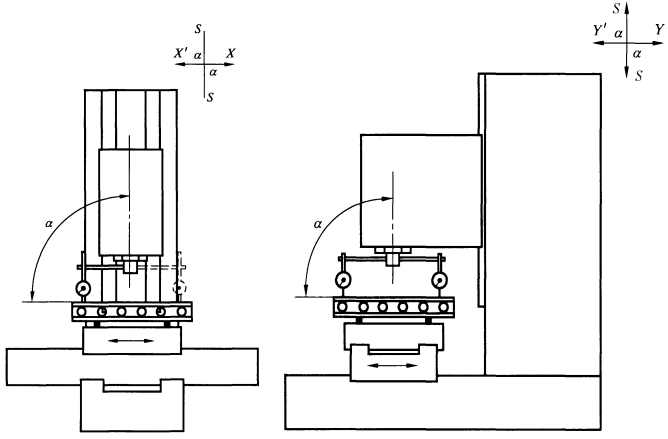
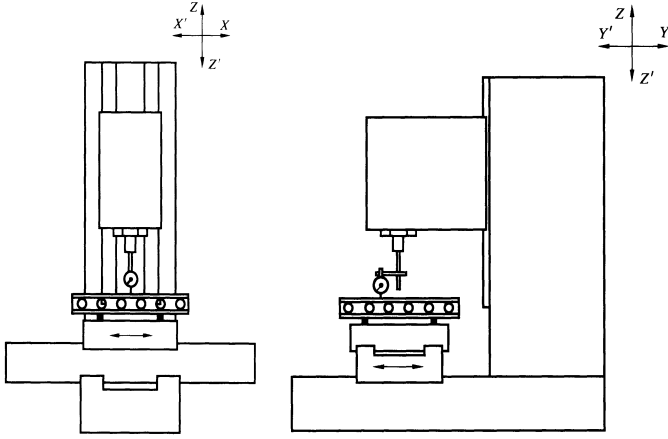
附表 4-2. “改造、扩大机床现有功能，加装智能制造所需工件测头”记录表（5 分）

序号	项目	要求	配分	得分	裁判、选手签字
1	放置测头接收器	将测头接收器固定于电气柜顶部合适位置	无	无	
2	测头电气连接	1) 连接测头接收器电源线（红线:24DV，黑线:0DV），连接“工件测头开启”（白：输出点/棕：0DV）信号线至 PLC 输出点 Y14.0，并在 PLC 中编辑相应 M 代码开启/关闭测头的梯形图。	硬件连接 1 分		
		2) 连接“测头状态”（青：测量输入点/青黑线：24DV）信号线至数控系统测量输入点 X12.2。			
		3) 在 MDI 下开启测头，输入测量信号测试指令：G31 G91 X50.0 F100, 用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。	测试成功 1 分		
3	测针对中调整	利用杠杆千分表调整测针圆跳动，使之不超 0.03mm。	1 分		
4	测头径向标定	1) 利用工作台上的台钳轻夹自备环规，保持上表面平行工作台面。 2) 将测头装至机床主轴，并手动定位至环规大约中心位置，测球低于环规上表面。 3) 编写并执行测头标定宏程序： （测头开启代码） #508=__；(环规直径) G7 （测头关闭代码）	1 分		
5	环规直径测量	1) 同上 1、2 步骤。 2) 编写并执行直径测量宏程序： （测头开启代码） #508=__；(环规直径) G8 （测头关闭代码）	1 分		
总分			5 分		

任务五：数控机床精度检测（20 分）

附表 5-1 数控机床几何精度测量记录表（10 分）

序号	检验项目	简图	配分	得分	签字
1	X 轴线运动的直线度 GB/T20957.2-2007 G1 项	 a) 在 ZX 垂直平面内 实测值 b) 在 XY 垂直平面内 实测值	2 分 参照 GB/T20957.2-2007 G1 项 测量方法 正确， 读数正 确得分		
2	Y 轴线运动和 X 轴线运动间的垂直度 GB/T20957.2-2007 G9 项	简图  步骤 1) 步骤 2) 实测值	2 分 参照 GB/T20957.2-2007 G9 项 测量方法正确 读数正 确得分		
3	主轴轴线和 Z 轴线运动间的平行度 GB/T20957.2-2007 G12	 a) b) b) 在平行于 Y 轴线的 YZ 垂直平面内 b) 在平行于 Y 轴线的 ZX 垂直平面内	2 分 参照 GB/T20957.2-2007 G12 项 测量方法正确， 读数正 确得分		

		实测值			
4	主轴轴线和 X 轴线运动间的垂直度 GB/T2 0957.2-2007 G13/G14 项	 实测值	2 分 参照 GB/T2 0957.2-2007 G13/G14 项测量方法正确读数正确得分		
5	工作台面和 X/Y 轴线运动间的平行度 GB/T2 0957.2-2007 G17/G18 项	 a) 工作台面和 X 轴线运动间的平行度 b) 工作台面和 Y 轴线运动间的平行度 实测值	2 分 参照 GB/T2 0957.2-2007 G17/G18 项测量方法正确读数正确得分		
小计			10		

附表 5-2 任务五：运动精度检测记录表（10 分）

序号	检测项目	要求	设定数据 (选手填写项目)	配分	得分	选手 裁判 签字
1	编制 X-Y 平面测试程序（可以借鉴仪器帮助手册中的已有程序），并输入数控系统	半径：100mm， 进给速度 1000mm/min		1		
2	设定球杆仪测试中心	在机床上建立测试程序的坐标系原点	记录所设定坐标系原点： X: Y: Z:	2		
3	测试程序调试	空运行测试程序		1		
4	蓝牙连接调试	使用外置 USB 蓝牙模块将球杆仪与电脑连接起来		1		
5	配置校准规	配置校准规 30mm~100mm 中任意一种	校准规校准后球杆仪实际长度：	1		
6	安装球杆仪并测试	测量后存储测试报告到选手文件夹（文件名 JYB-4）		2 测 量 1 存 储 1		
7	按 GB17421-4 分析圆度误差		记录圆度误差值： G（CW）顺时针圆度 G（CCW）逆时针圆度	1		
8	给出该处 X-Y 平面垂直度误差		记录垂直度：	1		
9	小计			10 分		

任务六：试切件的编程与加工记录表

附表 6：试切件的编程与加工记录表

序号	评分内容	评分细节	配分	得分	选手裁判签名
1	加工准备 (1 分)	平口钳安装与调整	0.4		
		刀具的选择与装夹	0.3		
		工件的安全装夹	0.3		
2	工艺与编程 (1.2 分)	工艺路线确定	0.6		
		程序编制	0.6		
3	加工质量 (7 分)	φ108mm 圆直径	0.6		
		108°斜方角度	0.6		
		160×160mm 2 处	0.6		
		圆与方相切	0.9		
		3°斜度	0.6		
		加工表面粗糙度	2		
		$\square \parallel 0.007 B$ 1 处	0.9		
		$\bigcirc 0.012$ 1 处	0.8		
4	安全文明生产 (0.8 分)	工作服、工作鞋	0.2		
		防护眼镜	0.1		
		工位环境整洁	0.2		
		安全操作规范	0.3		
配分	10	得分	10		

表 7：职业素养与安全意识

考核内容：

- (1) 团队分工合理，相互协调性好，工作效率高，书写规范，尊重裁判。
- (2) 着装合格，操作规范，工、量具摆放合理，没有违反安全操作规程现象，保持工位清洁卫生。

	着装	操作规范	工具码放整齐	现场 5S 管理	团队合作	总分
配分	2	2	2	2	2	
得分						
裁判签字：						

如遇下述设备事故：

- 1) 由于错接线路导致设备电路烧损
- 2) 未按规定请裁判和现场技术确认，撞坏测头的
- 3) 操作失误机床碰撞的
- 4) 工件坐标对错撞刀的
- 5) 以及其它人员安全事故

任务七“职业素养与安全意识”为零分，并经裁判长批准，劝离赛场。

附录 2：十字滑台装配图

附录 3：工量具清单：

任务一：数控机床电气设计与安装

附表 1-1

序号	名称	型号	数量
1	剥线钳	DL2003	1 把
2	斜口钳	DL2336	1 把
3	压线钳	DL-L6	1 把
4	压线钳	DL-L8	1 把
5	尖嘴钳	DL22306	1 把
6	剪刀	普通型	1 把
7	万用表	VC890D	1 块
8	十字螺丝刀	3×50	1 把
9	十字螺丝刀	6×80	1 把
10	一字螺丝刀	3×75	1 把
11	一字螺丝刀	6×80	1 把
12	试电笔	氖管式	1 只
13	内六角扳手	7 件套	1 套
14	呆扳手	4 件套	1 套

工具由主办校提供,选手可自备常用电工工具,但需经裁判组检查许可后带入。

任务二：数控机床机械部件装配与调试

附表 1-2

序号	名称	型号	数量
1	方尺	(0 级大理石)	1 块
2	平尺	500mm (0 级大理石)	1 块
3	杠杆千分表	0.002mm	1 块
4	磁性表座	CZ-6A	1 只
5	百分表	0-10mm/0.01mm	1 块
6	等高垫块	建议采用 断面 $\geq 10\text{mm} \times 10\text{mm}$, 长度 $\geq 25\text{mm}$	2 块
7	橡皮锤	圆头	1 把
8	条式水平仪	200mm	2 个
9	紫铜棒	$\phi 25 \times 240\text{mm}$	1 条
10	加力管	长 200 mm	1 只
11	工具箱	415mm*220mm*190mm	1 只
12	记号笔	3mm-0.8mm	1 只
13	大理石平尺	800mm-1m (0 或 1 级)	1 块
14	力矩搬子		1 把
15	找表弯板		1 套
16	轴承孔同轴度检棒		1 套
17	大理石方尺	300mm×300mm	1 块

工量具由承办校及产品供应商（大连机床）协商提供

任务三：数控机床故障诊断与维修

子任务一、参数设置（数控系统功能）

子任务二、PLC 及 I/O 总线故障排查（PLC 软件包由系统商提供）

子任务三、伺服优化（系统具备伺服优化功能）

子任务四、FTP 协议传送文件（FTP 文件由系统商预装赛场电脑服务器）

任务四：数控机床技术改造与功能开发

4-1. 增加第四轴功能（系统商提供的 PLC 软件及参数说明）

4-2. 改造、扩大机床现有功能，加装智能制造所需工件测头。（测头及接收器等备件由雷尼绍公司提供），调整用内六方板子由供应商提供，磁力表座、千分表（0.002mm）由选手准备。

电工工具准备同附表 1-1，材料由赛场准备（1m² 导线 1 卷），工具由承办校提供。

任务五：数控机床精度检测

5-1 数控机床几何精度测量

工量具同附表 1-2，量具由产品供应商（大连机床）提供，选手自备千分表、表座、等高垫块（建议规格：断面≥10mm×10mm,长度≥25mm）。

5-2 工件测量

(1) 采用雷尼绍球杆仪，仪器由赞助商提供。

(2) 选手应自备 Ø30-Ø100mm 中的任意一款环规，Ø12 刀具夹套。

任务六：试切件的编程与加工（NAS 试件加工）

(1) 下述刀具、量具、预加工件坯料，全部由选手自备。

(2) 刀具类：根据任务六的图纸要求，选择适宜的刀具、刀柄为 BT40。

(3) 量具类：根据任务六的图纸要求，选择选手适用的量具、检具、寻边器等。

(4) 预加工件：根据任务六的图纸要求，自备预加工件（毛坯），预加工件的尺寸和材质应符合图纸要求，材质为 2A12 调制铝，或同等材料，严谨携带钢制或铸铁预加工件进赛场。选手可自备不超过两件的毛坯件，自备铝材质量影响最终成绩由参赛队承担。