**2017年全国职业院校技能大赛**

**“数控机床装调与技术改造”实操比赛**

**【样题】-2017-4-25修改**

**（总时间：240分钟）**

**任**

**务**

**书**

场 次：

工位号：

目录

[一、 选手须知 1](#_Toc477424846)

[二、实操比赛部分特别说明 1](#_Toc477424847)

[三、本任务书样题特别说明 2](#_Toc477424848)

[四、实操工作任务 3](#_Toc477424849)

[任务一：数控机床电气设计与安装 3](#_Toc477424850)

[任务二：数控机床机械部件装配与调试 4](#_Toc477424851)

[项目一、基准轨的安装与调整（3分） 4](#_Toc477424852)

[项目二、从动轨的安装与调整（2分） 4](#_Toc477424853)

[项目三：从动轨直线度的复检与计算（3分） 4](#_Toc477424854)

[项目四：丝杠两端轴承座对基准轨在竖直方向上的平行度测量（2分） 4](#_Toc477424855)

[任务三：数控机床故障诊断与维修 4](#_Toc477424856)

[3-1. 机床技术指标 4](#_Toc477424857)

[3-2. 参数设置（共计6分，每小题1分） 6](#_Toc477424858)

[3-3.驱动或伺服设置（共计8分） 7](#_Toc477424859)

[3-4.PLC及I/O总线故障排查（共计6分，每小题1） 8](#_Toc477424860)

[任务四：数控机床技术改造与功能开发 10](#_Toc477424861)

[4-1. 改造操作面板（10分） 10](#_Toc477424862)

[4-2. 改造、扩大机床现有功能，加装智能制造所需工件测头（10分） 10](#_Toc477424863)

[任务五：数控机床精度检测 13](#_Toc477424864)

[5-1 数控机床几何精度测量（10分） 13](#_Toc477424865)

[5-2任务五：工件检测（10分） 14](#_Toc477424866)

[任务六：试切件的编程与加工 15](#_Toc477424867)

[NAS试件加工（10分） 15](#_Toc477424868)

[附录：裁判记录表 17](#_Toc477424869)

# 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4小时（240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、故障诊断与维修项任务比赛开始120分钟后方可申请技术支持，但申请排除的故障不得分。

8、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，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

9、本说明书共计 25 页，如有缺页，请立即与裁判联系。

# 二、实操比赛部分特别说明

1、在实操比赛过程中需按照任务书的要求完成，总成绩由现场过程得分与操作结果作业得分两部分组成。

2、考察内容包括六个方面：

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。

3、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电源。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。

4、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。

5、选手在“机电联调与故障排除”（任务三）的“数控机床故障诊断与维修”环节中，完成自己所能排除的机床故障后，在指定空格处填写““报警号””、““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。

6、选手在进行“数控机床技术改造与功能开发” （任务四）过程中，完成的每一个模块，均要在指定的表格中简述该功能块的““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。如果任务仅完成部分，没能实现最终功能，不得分。（没有过程分）

7、选手在进行“数控机床精度检测”（任务五）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。

8、选手在进行“试切件的编程与加工”（任务六）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。

9、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、本任务书样题特别说明

1、本次赛项是由三个系统组成，分别是凯恩帝K2000MC3i数控系统、华中数控HNC-818B数控系统、以及西门子SINUMERIK 828D Basic数控系统，所以本样题只能兼顾三个系统，有共同点也有差异，对于任务一“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”基本上通用的，通用题部分仅适用一个系统出题供参考。

2、对于（任务三）“机电联调与故障排除” 和（任务四）“数控机床技术改造与功能开发”，样题分别根据三个不同的系统，展示各自的三套样题。特此说明。

# 四、实操工作任务

## 任务一：数控机床电气设计与安装

**题目：mini手轮的电路设计与连接（10分）**

根据现场提供的器件和工具，在所提供的图纸模板

**** 

项目要求：

1）正确绘制Mini 手持单元接线图，完成电路的接线图设计（可参阅说明书）。

2）并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. Mini手轮控制要求，系统在选择手轮后，手轮和手动方式（JOG）、轴选通信号、倍率信号、紧急停止信号，均激活有效，动作正确。
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，对应西门子MCP及PPUX143端子接口规格，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

**十字滑台的装配、检测与调整（10分）**

项目一、基准轨的安装与调整（3分）

项目要求：

参见附件一中的十字滑台装配图，根据现场提供的十字滑台与相关工量检具，安装基准轨，并保证基准轨双方向直线度误差＜0.015mm；

安装完成后，撰写完整的安装与调整工艺；

选手需填写当前直线度调整结果，并由现场工作人员确认签字。

项目二、从动轨的安装与调整（3分）

项目要求：

根据现场提供的十字滑台与相关工量检具，安装从动轨，并保证从动轨对基准轨双方向平行度误差＜0.020mm；

安装完成后，撰写完整的安装与调整工艺；

选手需填写当前直线度调整结果，并由现场工作人员确认签字。

项目三：从动轨直线度的复检与计算（2分）

项目要求：

根据现场提供的十字滑台与相关工量检具，复检从动轨的直线度，并计算从动轨直线度；

要求写出完整的计算过程，必须包括原始数据处理、作图/列表、计算公式、结果处理与判断等。

从动轨直线度的复检与计算过程：

项目四：丝杠两端轴承座对基准轨在竖直方向上的平行度测量（2分）

项目要求：

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

 测量完成后，撰写完整的测量工艺；

 选手需填写当前平行度测量结果，并由现场工作人员确认签字。

## 任务三：数控机床故障诊断与维修

3-1. 机床技术指标

**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 |

3-2. 参数设置（共计6分，每小题1分）

**3-2-1（西门子828D basic）**

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“附表3-2-1 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 | MCP运行 | MCP上按键可正常操作，指示灯按要求点亮 |
| 2 | +X方向手动进给 | 选择轴选按键X，按下运动方向键+后，机床X轴向正方向移动 |
| 3 | 位移准确度 | 在G01方式下，指定0.1~1mm行程，并给一较低速度，利用百分表检测机床实际移动距离是否与指令距离一致 |
| 4 | 主轴检查 | 输入M3 S500后，主轴能按指定转速和方向正常运转 |
| 5 | 主轴手动速度 | 使用MCP主轴正转，主轴反转按键，检查主轴运动方向是否正确，且手动速度为100RPM |
| 6 | 主轴转速检查 | 输入M3 S5000后，主轴能达到所设定的转速 |

**3-2-2（凯恩帝K2000MC3i）**

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“附表3 -2-2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 | 轴显示 | 位置页面，相对坐标/机床坐标/绝对坐标只显示X/Y/Z三个轴的坐标 |
| 2 | G0速度检查 | 指令G0，检查轴移动速度能否达到机床要求速度 |
| 3 | 手动快速进给 | 手动方式下，按下快速按键，快速倍率旋转X1000档，移动某轴按指定速度移动 |
| 4 | 主轴定向 | 手动方式按下“主轴定向”按键能定向到指定角度 |
| 5 | 软限位 | 设定某轴软限位生效，验证走到限位处出现超程报警 |
| 6 | IO总线模块输出DO在Y库中的偏移 | 总线模块DO有输出 |

**3-2-3（华中数控HNC-818B）**

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. 根据下表第四列“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“附表3 -2-3数控系统参数设置表”中。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 类别 | 检查事项 | 技术指标检验标准 |
| 1 | 手动进给 | +X/-X方向 | 按下机床X轴正/负向点动按键，机床向正/负方向按照JOG速度移动 |
| 2 | 操作面板 | MCP运行 | MCP上按键可正常操作，指示灯按要求点亮 |
| 3 | 主轴 | 主轴正转/停止/反转 有效 | 按下主轴正转按键，主轴正转按下主轴停止按键，主轴停止旋转按下主轴反转按键，主轴反转 |
| 4 | 手摇方式 | 手摇倍率 | 分别选择不同的倍率×1、×10、×100摇动手轮一格，机床相应移动0.001、0.01 、0.1MM |
| 5 | 回参考点 | X 轴回参考点 | 正常回参考点，且位置正确 |
| 6 | 位置准确度 | +Y方向 | 在G01 方式下，指定0.1~1mm 行程，并给一较低速度， 利用百分表检测机床实际移动距离是否与指令距离一致 。 |

3-3.驱动或伺服设置（共计8分）

**3-3-1（西门子828D basic）**

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“附表3 -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 | 配分 |
| 1 | 驱动准备 | 是否有驱动报警 | 2分 |
| 2 | 轴运行状态 | 各轴是否能够正常运行 | 2分 |
| 3 | 伺服优化（赛场系统伺服参数不佳） | 检查关键驱动数据，即保证高的控制精度，又要保证机床的平稳运行，无噪音、无爬行。（评判标准、数据位、数值在裁判说明书中） | 4分 |

**3-3-2（凯恩帝K2000MC3i）**

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“附表3 -3-2数控系统参数设置表”中。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查事项 | 技术指标检验标准 | 配分 |
| 1 | 伺服主轴通讯 | 伺服主轴总线站号设置正确 | 2分 |
| 2 | 伺服轴方向 | 某伺服轴运动方向正确 | 2分 |
| 3 | 伺服优化（赛场系统伺服参数不佳） | 检查关键驱动数据，即保证高的控制精度，又要保证机床的平稳运行，无噪音、无爬行。（评判标准、数据位、数值在裁判说明书中） | 4分 |

**3-3-3（华中数控HNC-818B）**

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，或实现某一功能，并将设置过程及修正参数写入到“附表3 -3-3数控系统参数设置表”中。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查事项 | 技术指标检验标准 | 实现结果 | 配分 |
| 1 | 驱动准备 | 驱动器是否准备就绪 | 保证驱动器准备就绪 | 2分 |
| 2 | 伺服轴虚拟化 | 将Y轴驱动屏蔽 | 坐标可以显示Y轴但是Y轴被虚拟 | 2分 |
| 3 | 伺服优化（赛场系统伺服参数不佳） | 检查驱动数据运行圆插补程序调整至最佳 | 检查关键驱动数据，即保证高的控制精度，又要保证机床的平稳运行，无噪音、无爬行。（评判标准、数据位、数值在裁判说明书中） | 4分 |

3-4.PLC及I/O总线故障排查（共计6分，每小题1）

**3-4-1（西门子828D basic）**

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“附表3-4 -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 | 急停检查 | 送开急停按钮，按下复位后，急停报警解除，所有轴使能正常。 |
| 2 | 急停检查 | 拍下急停，系统能按时序正常下电，下电完成后，各轴去使能，且无报警 |
| 3 | MDA方式下执行M03 S500  | 主轴能正常旋转 |
| 4 | JOG轴移动 | 轴能正常移动，无报警 |
| 5 | 轴移动倍率 | 轴移动时，调整倍率开关，轴速度能按开关所在档位按比例修调 |
| 6 | 快速移动 | 手动模式下，按轴移动按键时同时按下快速按键，轴能按照手动快移速度运行 |

**3-4-2（凯恩帝K2000MC3i）**

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“附表3-4 -2控系统参数设置表”中。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 检查事项 | 技术指标检验标准 |
| 1 | 急停 | 急停拍下报警，急停抬起报警解除 |
| 2 | 硬限位 | 依据机床实际配置判断有无硬限位，解除硬限位报警 |
| 3 | 手轮功能 | 手轮功能生效，在“手轮方式”下，轴选依次选择X、Y、Z轴轴选，倍率选择依次选择×1/×10/×100，顺时针或逆时针手摇手轮一格，所选轴往对应方向分别以0.001mm/0.01mm/0.1mm的增量移动。 |
| 4 | 系统提示“暂停” | 解除暂停 |
| 5 | 程序编辑权限 | 外部钥匙开关控制程序开关的开与关 |
| 6 | 主轴转速检查 | 输入M3 S6000，主轴按指定速度旋转 |

**3-4-3（华中数控HNC-818B）**

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“附表3-4 -3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 | 急停、复位检查 | 松开急停按钮，是否能够解除“急停”或“复位”报警 |
| 2 | 行程 | X 轴有效行程 |
| 3 | 执行M08/M09 | 冷却接触器是否有动作 |
| 4 | 自动/手动输入方式下执行M03 S500 | 主轴能正常转动，无报警 |
| 5 | 手轮操作 | 轴选通、倍率选通是否正常 |
| 6 | 主轴松刀操作 | 主轴手动松刀是否有效 |

## 任务四：数控机床技术改造与功能开发

4-1. 改造操作面板（10分）

——适用西门子828D basic、凯恩帝K2000MC3i、华中数控HNC-818B系统

现在机床操作面板上主轴速度倍率是按键式的增减速，将此功能移到面板上“旋转式主轴倍率开关”

4-2. 改造、扩大机床现有功能，加装智能制造所需工件测头（10分）

项目要求：

根据所提供的的雷尼绍测头，完成下述任务，并将数据填入表4-2中：

4-2-1针对西门子**828D basic**系统

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **要求** | **数据记录（选手填写项目）** |
| **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:0 DV）信号线至PLC输出点，并在PLC中编辑相应测头开启/关闭M代码。
3. 连接“测头状态”（青-输入点/青黑线-24DV）信号线至数控系统测量输入点X122.13。
4. 在MDI下输入测量信号测试指令：G1MEAS=1 G91 X50.0 F100, 用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。
 | 1. 测头开启代码：

2.测头关闭代码： |
| **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。 | 测针圆跳动数值： |
| **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）L9800； R0=102 R7=\_\_；(环规直径)L9901；（测头关闭代码）M30 | 环规标称直径： |
| **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）L9800；R0=2 R7=\_\_；(环规直径)L9901；（测头关闭代码）M30 | 环规被测直径（查看变量R100）： |
| **6** | 试切件加工坐标系设定和直径测量 | 1. 利用工作台上的台钳夹紧试切件。
2. 将测头装至机床主轴，并手动定位至试切件圆形大约中心位置，Z向定位点距工件上表面大约10mm.
3. 编写并执行外圆测量宏程序：

（测头开启代码）L9800；R0=3 R7=\_\_(外圆直径) R23= -\_\_(Z定位点至测点深度) R19=54L9901；（测头关闭代码）M301. 将测针置于工件上方，在MDI执行G90G54G01X0Y0F500，此时，测头位于工件中心G54位置。
 | 记录G54XY坐标：\_\_\_\_\_\_试切件圆直径（查看宏变量R100）： |

4-2-2 针对**凯恩帝K2000MC3i**系统

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **要求** | **数据记录（选手填写项目）** |
| **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。
 | 1.测头开启代码：2.测头关闭代码： |
| **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。 | 测针圆跳动数值： |
| **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） | 环规标称直径： |
| **5** | 环规直径测量 | 1. 同上1、2步骤。
2. 编写并执行内孔直径测量宏程序：

（测头开启代码）#509=\_\_；(环规直径)G8（测头关闭代码） | 环规被测直径（查看宏变量#506）： |
| **6** | 试切件加工坐标系设定和直径测量（该项目在任务六开始时操作） | 1. 利用工作台上的台钳夹紧试切件。
2. 将测头装至机床主轴，并手动定位至试切件圆形大约中心位置，Z向定位点距工件上表面大约10mm.
3. 编写并执行外圆测量宏程序：

（测头开启代码）#508=\_\_(外圆直径)#510= -\_\_ (Z定位点至测点深度)G9（测头关闭代码）1. 将测针置于工件上方，在MDI执行G90G54G01X0Y0F500，此时，测头位于工件中心G54位置。
 | 记录G54XY坐标：\_\_\_\_\_\_试切件圆直径（查看宏变量#507）： |

4-2-3:针对**华中数控HNC-818B**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **要求** | **数据记录（选手填写项目）** |
| **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Y6.0，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X5.1。
4. 在MDI下开启测头，输入测量信号测试指令：G54 G91 G01 G31L4 X50.0 F100, 用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。
 | 1.测头开启代码：2.测头关闭代码： |
| **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。 | 测针圆跳动数值： |
| **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）#703=\_\_；(环规直径)G1111；（测头关闭代码）M30； | 环规标称直径： |
| **5** | 环规直径测量 | 1. 同上1、2步骤。
2. 在自动方式下，编写并执行内孔直径测量宏程序：

（测头开启代码）#703=\_\_；(环规直径)G1112；M30 | 环规被测直径（查看宏变量#503）： |
| **6** | 试切件加工坐标系设定和直径测量（该项目在任务六开始时操作） | 1. 利用工作台上的台钳夹紧试切件。
2. 将测头装至机床主轴，并手动定位至试切件圆形大约中心位置，Z向定位点距工件上表面大约10mm.
3. 在自动方式下，编写并执行外圆测量宏程序：

（测头开启代码）#710=0#715=\_\_(外圆直径)#712= -\_\_ (Z定位点至测点深度)G1113；（测头关闭代码）M301. 将测针置于工件上方，在MDI执行G90G54G01X0Y0F500，此时，测头位于工件中心G54位置。
 | 记录G54XY坐标：\_\_\_\_\_\_试切件圆直径（查看宏变量#500）： |

此4-2项目为测头硬件连接，与任务五的5-2（工件测量）有衔接关系。

## 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：

1）依据GB-T20957[1].2-2007精密加工中心检验条件（2）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 几何精度检查表”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** | **简 图** | **检验项目** | **检验工具** |
| 1 | Lab | 主轴锥孔轴线的径向跳动1. 靠近主轴端部；
2. 距主轴端部L处。
 | 检验棒指示器 |
| 2 |  | 主轴轴线和X轴线运动间的垂直度 | 平尺专用支架指示器 |
| 3 |  | Z轴线运动和Y轴线运动间的垂直度 | 平尺或平板或角尺、指示器 |
| 4 |  | 工作台沿X坐标方向移动对工作台面基准T形槽的平行度 | 指示器表架 |
| 5 |  | 工作台X坐标方向移动对Y坐标方向移动的工作垂直度 | 角尺指示器 |

5-2任务五：工件检测（10分）

项目要求：

1. 利用前面4-2.《改造、扩大机床现有功能，加装智能制造所需工件测头》，结合“**任务六**”完成下述工作 (球杆仪测量)。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **要求** | **设定数据（选手填写项目）** | **裁判签字** | **配分** | **得分** |
| **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 |  | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **2** | 设定球杆仪测试中心 | 在机床上建立测试测序的坐标系原点 | 记录所设定坐标系原点：X:Y:Z: | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 2 |  |
| **3** | 测试程序调试 | 空运行测试程序 |  | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 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 |  | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **5** | 配置校准规 | 配置校准规100mm | 校准规校准后球杆仪实际长度： | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **4** | 安装球杆仪并测试 | 测量后存储测试报告（文件名JYB-4） |  | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 2测量1存储1. |  |
| **5** | 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： | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **6** | 给出该处X-Y平面垂直度误差 |  | 记录垂直度： | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |

## 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，完成小规格轮廓加工试件的切削；

2.请参赛选手自行安装调整虎钳并完成整个试切，工作人员不参与任何相关工作。

3.用G代码编制“如下加工零件图”所示零件的加工程序，并运行加工。

****

****

注：

1）鉴于现场条件有限,要求选手准备毛皮尺寸参见附表6:原则上要求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。

2）本赛项不考核加工技能，但是通过加工考核机床调整结果——零件精度提高，本项目结合任务五，加工后MDI方式下调用程序测量工件直径。

# 附录：裁判记录表

**附表1 任务一“数控机床电气设计与安装”记录表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **内容** | **记录** | **裁判确认/选手签字** |
| **1** | 电路图 |  | 正确、完成 |  |
| 未完成 |
| 放弃 |
| **2** | 线路连接正确规范 |  | 正确、完成 |  |
| 错误 |
| **3** | 功能测试 | 轴选信号、倍率信号、点动、手摇 | 正确、完成 |  |
| 错误 |

**附表2 任务二“数控机床机械部件装配与调试”记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **内容** | **裁判确认/****选手签字** |
| **1** | 基准轨的安装与调整 | 检测结果 |  |
| **2** | 直线度调整结果 | 　 | 　 |
| **3** | 从动轨的安装与调整 |  |  |
| **4** | 平行度调整结果 |  |  |
| **5** | 计算从动轨直线度 | 坐标系作图/最小二乘中线计算/最小包容区域计算 |  |
| **6** | 丝杠两端轴承座对基准轨在竖直方向上的平行度检测 | 正确写出上母线平行度差值 |  |
| **7** | 安调工艺 | 导轨基准面选择/滑块基准面选择 | 　 |
| **8** | 检具使用 |  |  |
| **9** | 调整方法叙述 |  |  |

**附表3任务三：数控机床故障诊断与维修**

**附表3-2-1西门子828D basic参数设置记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-2-2（凯恩帝K2000MC3i）参数设置记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-2-3（华中数控HNC-818B）参数设置记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-3-1西门子828D basic 驱动或伺服设置记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-3-2（凯恩帝K2000MC3i）驱动或伺服设置记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-3-3（华中数控HNC-818B）驱动或伺服设置记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-4-1（西门子828D basic） PLC及I/O总线故障排查记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-4-2（凯恩帝K2000MC3i）PLC及I/O总线故障排查记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**附表3-4-3（华中数控HNC-818B）PLC及I/O总线故障排查记录表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **故障现象** | **处理方案** |
| **1** |  | 原因 |  |
| 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（ ）** |

**任务四：数控机床技术改造与功能开发**

**附表4-1. “改造操作面板”作业记录表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **内容** | **裁判签字** |
| **1** | 主轴倍率开关 | 功能实现 | 裁判签字: \_\_\_\_\_\_\_ |

**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**

**4-2-1西门子828D basic**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **要求** | **评分标准（每项达到对应标准则得分，否则不得分。）** |
| 标准 | 得分 |
| **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）。
2. 连接“工件测头开启”（白:输出点/棕:0 DV）信号线至PLC输出点，并在PLC中编辑相应测头开启/关闭M代码。
3. 连接“测头状态”（青-输入点/青黑线-24DV）信号线至数控系统测量输入点X122.13。
4. 在MDI下输入测量信号测试指令：G1MEAS=1 G91 X50.0 F100, 用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。
 | 1. 在MDI下执行测头开启代码，测头开启（闪烁绿灯）。
 | 1分 |
| 1. 3在MDI下执行测量信号测试指令G1MEAS=1 G91 X50.0 F100，手工触碰测针，机床停止运动（机床坐标停止）
 | 1分 |
| 1. 在MDI下执行测头关闭代码，测头关闭。
 | 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。 | 测针圆跳动不大于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）L9800; R0=102 R7=\_\_；(环规直径)L9901;（测头关闭代码） | 程序顺利被执行，中途没有发生任何报警。 | 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）L9800; R0=2 R7=\_\_；(环规直径)L9901;（测头关闭代码）;M30 | R100中的环规被测直径数据与标称直径之差小于0.01mm. | 2分 |
| **6** | 试切件加工坐标系设定和直径测量 | 1. 利用工作台上的台钳夹紧试切件。
2. 将测头装至机床主轴，并手动定位至试切件圆形大约中心位置，Z向定位点距工件上表面大约10mm.
3. 编写并执行外圆测量宏程序：

;（测头开启代码）L9800; R0=3 R7=\_\_(外圆直径) R23= -\_\_(Z定位点至测点深度) R19=54;L9901;;（测头关闭代码）M301. 将测针置于工件上方，在MDI执行G90G54G01X0Y0F500，此时，测头位于工件中心G54位置。
 | 1. 程序顺利被执行，中途没有发生任何报警。
 | 1分 |
| 1. 在MDI执行G90G54G01X0Y0F500后，测头位于工件中心位置。
 | 2分 |

**4-2-2凯恩帝K2000MC3i**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **要求** | **评分标准（每项达到对应标准则得分，否则不得分。）** |
| 标准 | 得分 |
| **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）。
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。
 | 1. 在MDI下执行测头开启代码，测头开启（闪烁绿灯）。
 | 1分 |
| 1. 在MDI下执行测量信号测试指令G31 G91 X50.0 F100，手工触碰测针，机床停止运动（机床坐标停止）
 | 1分 |
| 1. 在MDI下执行测头关闭代码，测头关闭。
 | 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。 | 测针圆跳动不大于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） | 程序顺利被执行，中途没有发生任何报警。 | 1分 |
| **5** | 环规直径测量 | 1. 同上1、2步骤。
2. 编写并执行内孔直径测量宏程序：

（测头开启代码）#509=\_\_；(环规直径)G8（测头关闭代码） | #506中的环规被测直径与标称直径之差小于0.01mm. | 2分 |
| **6** | 试切件加工坐标系设定和直径测量（该项目在任务六开始时操作） | 1. 利用工作台上的台钳夹紧试切件。
2. 将测头装至机床主轴，并手动定位至试切件圆形大约中心位置，Z向定位点距工件上表面大约10mm.
3. 编写并执行外圆测量宏程序：

（测头开启代码）#508=\_\_(外圆直径)#510= -\_\_ (Z定位点至测点深度)G9（测头关闭代码）1. 将测针置于工件上方，在MDI执行G90G54G01X0Y0F500，此时，测头位于工件中心G54位置。
 | 1. 程序顺利被执行，中途没有发生任何报警。
 | 1分 |
| 1. 在MDI执行G90G54G01X0Y0F500后，测头位于工件中心位置。
 | 2分 |

**4-2-3 华中数控HNC-818B**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **项目** | **要求** | **评分标准（每项达到对应标准则得分，否则不得分。）** |
| 标准 | 得分 |
| **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）。
2. 连接“工件测头开启”（白：输出点/棕：0DV）信号线至PLC输出点Y6.0，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X5.1。
4. 在MDI下开启测头，输入测量信号测试指令：G54 G91 G01 G31 L4 X50.0 F100, 用手触碰测头测针，检查机床是否停止运动。
 | 1. 在MDI下执行测头开启代码，测头开启（闪烁绿灯）。
 | 1分 |
| 1. 在MDI下执行测量信号测试指令G31 G91 X50.0 F100，手工触碰测针，机床停止运动（机床坐标停止）
 | 1分 |
| 1. 在MDI下执行测头关闭代码，测头关闭。
 | 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。 | 测针圆跳动不大于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）#703=\_\_；(环规直径)G1111（测头关闭代码） | 程序顺利被执行，中途没有发生任何报警。 | 1分 |
| **5** | 环规直径测量 | 1. 同上1、2步骤。
2. 在自动方式下，编写并执行内孔直径测量宏程序：

（测头开启代码）#703=\_\_；(环规直径)G1112（测头关闭代码） M30 | #503中的环规被测直径与标称直径之差小于0.01mm. | 2分 |
| **6** | 试切件加工坐标系设定和直径测量（该项目在任务六开始时操作） | 1. 利用工作台上的台钳夹紧试切件。
2. 将测头装至机床主轴，并手动定位至试切件圆形大约中心位置，Z向定位点距工件上表面大约10mm.
3. 在自动方式下，编写并执行外圆测量宏程序：

（测头开启代码）#710=0#715=\_\_(外圆直径)#712= -\_\_ (Z定位点至测点深度)G1113（测头关闭代码）M301. 将测针置于工件上方，在MDI执行G90G54G01X0Y0F500，此时，测头位于工件中心G54位置。
 | 1. 程序顺利被执行，中途没有发生任何报警。
 | 1分 |
| 1. 在MDI执行G90G54G01X0Y0F500后，测头位于工件中心位置。
 | 2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**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **简 图** | **项目** | **实测****（mm）** | **检验****工具** | **裁判签字** |
| 1 | Lab | 主轴锥孔轴线的径向跳动1. 靠近主轴端部；
2. 距主轴端部L处。
 |  |  |  |
| 2 |  | 主轴轴线和X轴线运动间的垂直度 |  |  |  |
| 3 |  | Z轴线运动和Y轴线运动间的垂直度 |  |  |  |
| 4 |  | 工作台沿X坐标方向移动对工作台面基准T形槽的平行度 |  |  |  |
| 5 |  | 工作台X坐标方向移动对Y坐标方向移动的工作垂直度 |  |  |  |

**附表5-2任务五：工件检测记录表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **要求** | **评分标准** | **裁判签字** | **配分** | **得分** |
| **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 | 选手将程序在电脑中生成并手工键入机床控制器即可得1分 | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **2** | 设定球杆仪测试中心 | 在机床上建立测试测序的坐标系原点 | 选手将球杆仪工具杯安装到主轴刀柄，并将中心球对中，即可得1分；将确定的中心坐标设定到机床工件坐标系即可得1分； | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 2 |  |
| **3** | 测试程序调试 | 空运行测试程序 | 检查选手空运行程序无误，得1分 | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 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 | 选手球杆仪灯如果显示蓝灯表示蓝牙配对成功，电脑显示读数得1分；蓝牙有时也可能因为电脑运行程序太多出现配对时间较长，只要选手电脑显示正确的配对界面，也可得分；（请技术支持帮助解决时间过长问题） | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **5** | 配置校准规 | 配置校准规100mm | 选手能够在软件中进入配置校准规界面并记录下实际校准规尺寸，得1分 | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **4** | 安装球杆仪并测试 | 测量后存储测试报告（文件名JYB-4） | 成功完成测试得1分；存储测试报告得1分； | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 2测量1存储1. |  |
| **5** | 按GB17421-4分析圆度误差 |  | 正确选择GB17421-4标准，并读取相应页面的圆度分析结果，两项各得0.5分； | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |
| **6** | 给出该处X-Y平面垂直度误差 |  | 分析标准中第一项中页面“3表格”中正确读取并记录垂直度误差值得分 | 裁判签字:\_\_\_\_\_\_\_ | 1 |  |

**任务六：试切件的编程与加工记录表，此项目在三坐标测量机进行**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检测项目** | **数据记录** | **裁判签字** |
| 1 | Ø108圆直径 |  |  |
| 2 | Ø108圆度 |  |  |
| 3 | 108斜方角度 |  |  |
| 4 | 圆与方相切 |  |  |
| 5 | 粗糙度 |  |  |
| 6 |  |  |  |

附表6

