

**第七届全国职工职业技能大赛
数控机床装调维修工赛项技术文件**

目录

一、赛项技术描述	3
二、比赛内容	3
(一) 理论比赛内容与题型	3
(二) 实操比赛内容	4
三、比赛规则	5
(一) 理论比赛	5
(二) 实操比赛	6
四、评判规则	7
(一) 理论比赛评判	7
(二) 实操比赛评判	7
五、成绩组成	8
六、比赛技术平台	8
(一) 立式加工中心	8
(二) 主轴、变频器、三相异步电动机型号	10
(三) 测量设备	10
(四) CAM 软件	10

一、赛项技术描述

数控技术是制造技术、基础技术与核心技术。大赛设定数控机床装调维修工赛项目的是：以赛促学、以赛促训，大力弘扬劳模精神、劳动精神、工匠精神，通过大赛培养更多高技能人才和大国工匠。

数控机床装调维修工赛项主要考核数控机床机械部件的装配、精度检测及功能调试；机床电气故障诊断与排除；机床精度检测及数控功能开发，最终实现零件加工。本赛项由立式加工中心、功能部件、检测仪器、CAM 软件应用等考核项目组成。

二、比赛内容

本届比赛分为理论知识和实际操作两部分。

（一）理论比赛内容与题型

1. 基础知识

- （1）常用电气元器件功能、结构、原理、作用。
- （2）数控机床工作原理及组成结构。
- （3）数控系统控制原理及应用。
- （4）数控机床的 PLC 程序读、识、写；数控系统基本参数、伺服参数功能及应用等。
- （5）数控机床机械装配和电气控制等工程图纸的读识及应用。
- （6）数控机床电、液、气结构及工作原理。
- （7）常用电工量仪的使用、维护和保养知识。

2. 专业知识

- (1) 数控机床机械装配、调试与维修知识。
- (2) 数控机床电气装配、调试与维修知识。
- (3) 数控机床的系统参数、PLC 程序、功能调整知识。
- (4) 数控机床精度检测、补偿及故障诊断与维修技能。
- (5) 数控机床操作、编程、加工工艺等技能。
- (6) 数控机床几何精度检验。
- (7) 双频激光干涉仪、测头、球杆仪操作使用技能等。

3. 其他

- (1) 安全生产与环境保护知识。
- (2) 职业道德与质量管理知识。

4. 考试题型

均为客观题，包括选择题、判断题。

(二) 实操比赛内容

1. 主轴部件装配与调整

赛场提供加工中心机械主轴组成零件或组件，按主轴装配工艺进行主轴的装配与调整。

2. 电气部件连接与调试

进行数控系统、变频器及三相异步电动机的电气连接，对已完成安装的主轴实现模拟主轴功能。

3. 数控机床电气故障诊断与排除

按照赛项任务书中指定的项目，进行加工中心电气故障诊断与排除。

4. 加工中心几何精度检测与调整

按照赛项任务书中指定的项目，进行加工中心几何精度检测与调整。

5. 加工中心运动精度检测、定位精度检测与补偿

正确使用球杆仪、双频激光干涉仪及相应软件，进行机床运动精度检测及螺距误差补偿，并用文字简要说明精度测量方法。

6. 数控系统功能开发

(1) 加装数字化在线测头，按照赛项任务书中指定的项目，正确使用在线测头，实现自动在线测量。

(2) 开通模拟主轴功能，主轴单元通电空载测试。正确设置数控系统及变频器参数，编写 PLC 程序，对已完成安装的主轴实现模拟控制，进行空载运行测试。

(3) 按赛项任务书要求实现新增功能的 PLC 程序开发。

7. 试切件加工

国家机床检测精密加工中心检验条件第 7 部分，依据 GB/T20957.7-2007，在比赛样题中发布加工试件图纸。

根据现场提供的技术文件，采用手工或 CAM 软件编制加工程序，进行试切件切削加工。

8. 职业素养与安全意识

三、比赛规则

(一) 理论比赛

理论知识比赛以在计算机上答卷（闭卷）的方式进行。比赛时间为 90 分钟。满分 100 分，占总成绩的 30%。参赛选

手凭本人身份证和参赛证进入考场，按规定登录计算机答题。试题答案按要求填写，草稿纸由现场人员统一提供。参赛选手自带笔、手工绘图相关工具和只有计算功能的计算器，其他任何资料和电子产品禁止带入考场，否则成绩无效。

(二) 实操比赛

1. 比赛时间 360 分钟。实操比赛成绩满分 100 分，占总成绩的 70%。比赛样题在赛前 30 天公布。

2. 比赛开始前，选手进入工位后，可由选手指定 1 名教练进入赛场与参赛选手交流，时间 15 分钟，不计入比赛时间。各参赛队应指定 1 名教练(各参赛队报名表中登记的教练，担任裁判的不能兼任教练)。在比赛过程中，禁止选手求助指导或交流。

3. 赛场提供的设备及系统出现故障，由现场裁判记录选手损失时间，并报告裁判长，由裁判长决定是否需要更换或维修。选手损失时间由裁判长判定是否补时以及补时长短(选手自身问题不予补时)。

4. 比赛过程中，参赛选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内，食品和饮水由赛场统一提供。

5. 比赛过程中，因参赛选手违规操作和工艺制定不当，对设备及检具造成损坏，经裁判员判定，视情节轻重，做扣分直至终止比赛的处理，并承担相应的赔偿。

6. 如果参赛选手提前结束比赛，应举手向裁判员示意提前结束操作。比赛终止时间由裁判员记录在案，参赛选手提前结束比赛后不得再进行任何操作。选手未经允许不得离场。

7. 赛场禁用一切现场提供的设备之外的任何电子设备，如手机、计算器、多功能手表、USB 盘及存储卡等，比赛期间不得离开规定的赛场区域。

8. 参赛选手在提交试件时应进行必要的清理，提交后裁判员在零件的指定位置做好标记，并经参赛选手在登记簿上签字确认，以便检验和评分。

9. 参赛选手不得将赛项任务书、图纸、草稿纸等与比赛有关的物品带离赛场。比赛结束后，选手必须经现场裁判员检查许可后方可离开赛场，离场前按要求清理工位。

10. 数控机床装调维修工赛项实操比赛由多环节组成。在比赛过程中，如参赛选手无法完成某环节，为保证后续比赛的进行，参赛选手可主动向裁判员申请协助，由赛场指定人员协助完成，但须扣除相应得分。比赛中参赛选手申请协助次数不得超过 3 次。

四、评判规则

（一）理论比赛评判

理论比赛成绩评定由计算机考试系统自动完成。

（二）实操比赛评判

（1）实操比赛由过程考核与结果考核组成，安装调试的过程为过程考核，加工试件的精度与质量为结果考核。

（2）考核标准按照所对应的国家职业资格三级及以上要求，借鉴世界技能大赛考核评价方法，组织评判。

（3）零件精度检测由专职检测人员，应用检测设备和手工检测完成。

(4) 成绩评定由专家组组织裁判根据检测结果和评分表完成。

五、成绩组成

总成绩由理论比赛和实操比赛两部分组成。理论成绩占总成绩的 30%，实操成绩占总成绩的 70%。

六、比赛技术平台

(一) 立式加工中心

设备型号：VMC850B/GSK25I

生产厂家：宝鸡机床股份有限公司

主要技术参数，见表1。

表1 VMC850B/GSK25I技术参数

	项目	参数
工作台	外形尺寸 W×L/mm ×mm	500×1050
	T 型槽/mm	5-18 (H8)
	T 型槽间距/mm	90
	最大承重/kg	600
主轴	主轴锥孔	BT40
	主轴功率/kW	7.5/11
	主轴转速/r/min	8000
	拉钉型号	MAS 403 P40T- I
行程	左右行程 X 向/mm	800
	前后行程 Y 向/mm	500

	上下行程 Z 向/mm	550
加工范围	主轴中心至立柱导轨距离 mm	560
	主轴端面至工作台面距离/mm	150-700
进给 (直联)	最高进给速度 X/Y/Z/mm/min	10000
	快速移动速度 X/Y/Z/mm/min	2000/2000/2000
	X、Y、Z 轴电机功率/kW	≥1.8
刀库	刀库容量/把	24 凸轮机械手
	最大刀具重量/kg	8
	最大刀具尺寸/mm	Φ80×250
数控系统	广州数控	GSK25I
其他	电源/kVA	15
	机床毛重/kg	6500
	机床净重/kg	6000
	气源流量/L/min	250
	气压/MPa	0.5-0.7
	体积/长×宽×高/mm	2800×2300×3100

(二) 主轴、变频器、三相异步电动机型号

在比赛样题中公布。

(三) 测量设备

双频激光干涉仪、在线测头、球杆仪由雷尼绍（上海）贸易有限公司提供。

(四) CAM 软件

(1) CAXA 北京数码大方公司。

(2) Mastercam 浙江马斯康信息技术有限公司。