

第九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

2026 年 7 月

目 录

一、 赛项概述	1
二、 竞赛内容	1
2.1、 理论考试	1
(1) 竞赛要点	1
(2) 考试形式与题型	2
(3) 命题范围	2
2.2、 实际操作比赛	8
(1) 竞赛要点	8
(2) 考试形式与题型	8
(3) 命题范围	8
三、 竞赛规则	12
3.1、 理论考试规则	12
3.2、 实际操作比赛规则	12
3.3、 评判规则	13
四、 实际操作比赛技术平台	14
五、 申诉与仲裁办法	19
附件一 选手自行携带工具和量具规定	20
附件二 选手安全及防护要求	21
附件三 实际操作比赛场地要求与布局示意图	25

一、赛项概述

第九届全国职工职业技能大赛数控机床装调维修工赛项，旨在面向全国从事数控机床装调维修及相关工作的职工，全面考察参赛选手在安全规范操作、数控系统装调、机械结构组装、电气系统集成、系统参数调试、平台故障排查、整机装配调试、工业软件应用及安全生产等方面的综合职业能力。本赛项致力于提升数控机床装调维修行业从业人员的技能水平，推动数控技术进步与绿色制造发展。

决赛由理论考试和实际操作比赛两部分组成。竞赛内容以机床装调维修工(含数控机床方向)国家职业标准(职业编码:6-20-03-01,2018年版)为基础,参照国家职业资格三级(高级工)及以上技能要求实施。其中,理论考试采用闭卷、机考方式进行,实际操作比赛采用现场操作方式进行。

二、竞赛内容

本赛项技能比赛分为理论考试和实际操作比赛两部分。

2.1、理论考试

(1) 竞赛要点

理论考试旨在全面考核参赛选手对数控机床装调维修领域核心理论知识的掌握程度、理解深度以及综合应用能力。考试内容以国家职业标准“三级/高级工”及以上应知应会知识为基准,适当融入部分当前智能制造背景下的新技术、新工艺、新规范。重点考察以下几个方面:

1、系统性知识掌握:涵盖机械、电气、液压、气动、控制、编程、检测等多学科综合知识。

2、规范与标准理解:深入考察对国家安全标准、装配工艺、精度检验标准、维修规范的掌握。

3、故障诊断与维修逻辑:重点考察运用诊断功能、原理图、参数设置等方法分析、排除典型机械与电气故障的能力。

4、前沿技术融合：考察对数控机床数字化产线、人工智能质检、工业互联网、数字孪生等新技术在数控机床领域应用的了解。

(2) 考试形式与题型

- 1、考试方式：闭卷计算机考试。
- 2、考试时长：60 分钟。
- 3、试卷分值：满分 100 分，占赛项总成绩的 30%。
- 4、试题题型：单项选择题、多项选择题、判断题三类。

(3) 命题范围

以下为理论考试的详细命题范围，将严格依据此范围编制5000道题库。

模块1：职业道德与安全环保知识

1、职业道德与职业守则

- 遵纪守法、爱岗敬业、探索创新、精益求精的职业素养。
- 工作认真、团队协作、爱护设备、安全操作的职业行为规范。
- 遵守工艺规程、保护环境、文明生产的具体要求。

2、安全生产与环境保护

- 机床装调维修过程中的特定安全操作规程。
- 个人劳动保护用品的正确选用与穿戴要求。
- 电气安全知识（触电预防、接地保护、短路检测）。
- 机械安全防护（安全联锁、光栅、急停装置的功能与测试）。
- 设备吊装、转运、拆装过程中的安全风险识别与防范。
- 工业废弃物（废油、废液、废旧电池）的正确处理与环保要求。

模块2：通用基础理论知识

1、机械识图与制图

- 三视图、剖视图、断面图的识读方法。
- 数控机床部件装配图、总装配图的识读要点。
- 连接件装配图的绘制规范与识读方法。
- 形位公差、表面粗糙度、公差配合的标注识读。

2、公差配合与测量基础

- 基准制、公差等级、配合种类的选用原则。
- 形位公差（垂直度、平行度、同轴度、位置度、圆跳动等）的定义与评定原则。
- 测量误差的分类与来源，系统误差、随机误差的处理方法。
- 常用量具、量仪的工作原理与选型原则。

3、金属材料与热处理

- 机床常用结构材料的力学性能与适用场景。
- 主轴、轴承、丝杠等关键零件的材料与热处理工艺。
- 零件表面处理（淬火、渗碳、氮化等）的工艺特点与作用。

4、液压与气动技术

- 液压泵、控制阀、液压缸/马达的工作原理与分类。
- 气动气源处理元件、控制元件、执行元件的工作原理。
- 数控机床液压、气动系统原理图识读方法。
- 典型液压气动回路的工作逻辑与常见故障机理。

5、计算机应用基础

- 计算机操作系统与办公软件基础应用。
- 机械 CAD、电气 CAD 软件的基础认知。
- 工业软件的基本分类与应用场景。

模块3：机械装调与维修基础知识识图与绘图

1、数控机床机械结构原理

- 数控机床总体组成与工作原理，插补控制、伺服传动的基础概念。
- 床身、导轨、进给传动系统、主轴部件、刀库与换刀机构的结构与工作原理。
- 五轴数控机床结构特点：摇篮式工作台、双摆头的结构形式与运动特性，RTCP 功能的机械原理。
- 滚珠丝杠副、直线导轨、静压导轨的结构特点与装配技术要求。
- 主轴轴承配置形式、主轴润滑与密封结构的工作原理。
- 加工中心刀库、机械手换刀装置的结构组成与动作流程。

2、数控机床机械装配工艺

- 数控机床总装工艺流程与技术规范，部件装配与总装的衔接要求。
- 刮削工艺原理与质量要求。
- 螺纹连接、过盈连接、键连接等典型连接方式的装配工艺要求。
- 整机装配过程的几何精度控制方法，一般误差的分析与调整思路。
- 旋转体的静平衡与动平衡原理、测量与调整方法。

3、数控机床机械维修技术

- 数控机床整机与部件的拆卸、组装工艺规范，拆装安全与零件防护要求。
- 导轨、主轴、进给传动系统、换刀装置的常见机械故障现象与产生原因。
- 主轴轴承、丝杠螺母副、密封件等易损件的更换标准与调整工艺。
- 五轴加工中心换刀系统故障诊断基础，刀库定位偏差、机械手换刀故障的原因分析。
- 国家机床精度检验标准（GB/T 相关标准）的具体应用。

模块4：数控机床电气装调维修专业知识

1、电气基础与电气识图

- 交直流电路、电机学基础理论，伺服电机、主轴电机的工作原理与特性。
- 电气安全基础：接地、屏蔽、绝缘的技术要求，触电防护规范。
- 数控机床电气总装配图、原理图、接线图、电器布置图的分析与识读。
- 与电气相关的机械图（换刀装置、刀库、机械手等）的识读要点。

2、数控机床电气装配

- 数控装置、伺服驱动、变频器、PLC、电源模块、变压器等部件的安装工艺要求。
- 机床各系统间电缆连接的工艺规范，屏蔽线、接地线的连接标准与抗干扰要求。
- 通电前检测技术：短路检测、接地电阻检测、绝缘电阻检测的方法与合格判定标准。

3、数控机床电气调试

- 数控系统的硬件组成、接口功能与通信方式。
- 数控机床系统参数、伺服参数、主轴参数的作用与调整原则。

- 可编程控制器（PLC）梯形图/语句表识读，程序编写、修改、验证与功能调试方法，I/O 地址分配原则。
- 变频器的工作原理、参数设置与调试方法。
- 数控机床通电试车流程，空运转调试规范，限位、主轴调速、进给调速、换刀、回参考点等功能的调试与验证方法。

4、数控机床电气故障诊断与维修

- 电气故障分类。
- 数控系统自诊断功能的应用，报警信息解读与故障溯源方法。
- 常见电气故障诊断方法。
- 刀库、换刀装置、液压气动系统的电气控制故障诊断。
- 数控机床常见强电、弱电故障的维修工艺要求。

模块五：数控机床精度检测与补偿技术

1、几何精度检测

- 国家数控机床精度检验标准的核心要求与检验规则。
- 数控机床几何精度检验项目与检测方法，包括直线度、垂直度、平行度、同轴度、位置度等。
- 水平仪、千分表、杠杆表、平尺、方尺、芯轴等常用检具的使用与维护方法。
- 几何精度检测报告单的填写规范。

2、运动与定位精度检测

- 定位精度、重复定位精度、反向间隙的定义与评定标准。
- 激光干涉仪的工作原理、检测方法与应用场景。
- 球杆仪的检测原理与机床动态性能诊断应用。
- 三坐标测量报告、激光检测报告的识读方法，误差数据的分析思路。

3、精度补偿与调整

- 螺距误差补偿、反向间隙补偿的原理与参数设置方法。
- 五轴机床旋转轴精度补偿的基本概念。
- 机床几何误差的综合调整方法，误差溯源的基本逻辑。
- 整机精度检验的流程与合格判定标准。

模块六：数控加工与编程技术

1、数控加工工艺与刀具

- 金属切削刀具基础。
- 数控加工工艺基础：切削参数选择、夹具选用、加工工艺流程制定。
- 零件加工误差分析与机床调整的对应关系。

2、数控编程技术

- 数控编程基础：G 代码、M 代码、S/T 功能的含义与应用规则。
- 手工编程方法：铣削、钻削固定循环、子程序、坐标系偏移、刀具补偿的应用。
- 五轴数控编程基础：RTCP 功能的编程规则，五轴加工坐标系设定。
- CAM 软件应用：仿真加工、刀路生成、后处理的基本流程与原理。
- 加工程序校验与试运行规范。
- 工件检测与误差分析。
- 通用量具和专用检具的使用。
- 通过试切工件测量结果反向分析机床误差来源。

模块七：智能制造与产线集成技术

1、工业机器人应用基础

- 六轴工业机器人的系统组成、结构特点与运动原理。
- 机器人基础编程。
- 机器人与数控机床的 I/O 通信、PLC 总控逻辑与联机调试。

2、智能制造产线自动化控制

- 产线 PLC 总控系统的架构与功能，多设备协同控制原理。
- 工业通信技术：Modbus/TCP、工业以太网协议基础。
- 输送单元、料仓、工件反转机构、标定单元的控制原理。
- 产线总控 HMI 界面的功能与操作逻辑。

3、数字化运维与工业互联网

- 数控机床数据采集原理：运行状态、加工参数、报警信息的采集方式。
- 产线单元数字化管理系统的架构与核心功能。
- 设备联网、数据互通的技术逻辑与应用价值。

- 远程运维、设备健康管理的基本概念与实现路径。
- 数字孪生技术概念及其在机床调试、仿真加工、预测性维护中的应用。
- 工业互联网、大数据、云计算在机床运维中的应用基础。

4、人工智能质量检测技术

- 机器视觉检测基础：工业相机、光源、标定的基本概念。
- 基于深度学习的 AI 工业缺陷检测原理，表面缺陷识别的技术逻辑。
- 视觉尺寸测量的原理与精度影响因素。
- 质量检测数据与产线控制的联动机制。

模块八：安全生产与职业防护

1、作业安全规范

- 数控机床安全操作规程，通电、断电操作安全流程。
- 机械拆装作业安全规范，部件搬运、吊装安全要求。
- 电气作业安全规范：停电验电流程，禁止带电拆改线路要求。
- 工具、量具的安全使用规范。

2、职业防护要求

- 个人防护装备的选用与穿戴标准。
- 高处作业、低处作业的操作姿势规范。
- 噪声、粉尘作业的职业防护要求。

3、应急处置

- 触电、机械伤害、设备起火的应急处置流程。
- 设备急停功能的使用规范与适用场景。
- 现场消防设施的使用方法。

模块九：质量管理与相关法律法规质量管理

1、质量管理知识

- 企业质量管理基本目标与运行体系。
- 机床装调维修岗位的质量管理要求。
- 岗位质量保证措施、质量追溯与责任认定。
- 装调维修过程的质量控制要点。

2、相关法律法规

- 《中华人民共和国劳动法》《中华人民共和国劳动合同法》核心条款。
- 《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国特种设备安全法》中机床作业相关规定。
- 职业健康与劳动保护相关法规要求。

2.2、实际操作比赛

(1) 竞赛要点

实际操作比赛以国家职业标准三级/高级工及以上应知应会知识为基准,结合当前智能制造背景下的新技术、新工艺、新规范及国内企业的实际应用需求,旨在全面考察参赛选手以下综合能力:

- 1、安全规范地操作数控维修考试平台及数控机床。
- 2、进行系统结构组装、电气系统集成与调试。
- 3、完成系统参数设置、平台故障排查与整机装配调试。
- 4、熟练应用相关工业软件。
- 5、全过程贯彻安全生产与规范操作要求。

(2) 考试形式与题型

- 1、考试方式:单人过程操作考试。
- 2、考试时长:240 分钟。
- 3、试卷分值:满分 100 分,占赛项总成绩的 70%。
- 4、试题题型:详见比赛任务书。

(3) 命题范围

模块1 数控机床机械总装

- 1、机械总装:能刮削平板,并达到要求。
- 2、能按照工艺规范要求完成一种以上型号数控机床机械功能部件与床身的总装配。

3、能在数控机床总装过程中进行几何精度的检测,并进行一般误差分析和调整(如垂直度、平行度、同轴度、位置度等)。

模块2 数控机床整机调整与验收

- 1、整机调试准备:根据数控机床电气原理图、电气接线图检查相关线路。
- 2、进行两种型号以上数控系统的连接、操作、通讯与加工编程及验证。
- 3、能进行数控机床总装后几何精度、定位精度的检测和调整。
- 4、能通过修改切削工艺参数调整机床性能。
- 5、能完成试切工件的加工。
- 6、能使用通用量具对所加工工件进行检测,分析误差原因并进行机床调整。
- 7、能读懂三坐标测量报告、激光检测报告,并进行一般误差分析和调整(如垂直度、平行度、同轴度、位置度等)
- 8、能用计算机辅助设计与制造软件进行仿真加工并生成加工程序。
- 9、能按照国家机床精度检验标准对机床整机进行精度检验,并填写机床检验报告单。

模块3 数控机床维修

- 1、能拆卸、组装整台数控机床(如数控车床主轴箱与床身的拆装、床鞍与
- 2、床身的拆装、加工中心主轴箱与立柱的拆装、工作台与床身的拆装等)。
- 3、能通过数控机床诊断功能判断常见机械、电气、液压、气动控制故障。
- 4、能排除数控机床的机械故障。
- 5、能排除数控机床的强电故障。
- 6、能读懂与电气相关的机械图(如数控刀架、刀库与机械手等),熟知加工
- 7、中心的换刀工作原理。
- 8、能按照国家机床精度检验标准对机床整机进行精度检验,并填写机床维
- 9、修验收单。

模块4 数控机床整机电气装配与调试

- 1、能按照电气装配技术文件要求进行机床的配电板、变压器、数控装置、电源等部件的安装。

2、能按照电气原理图要求进行机床的数控装置、配电板、变频器、刀库、机械手、液压、润滑、排屑系统等各部分之间电缆线的连接等。

3、能按照相关技术文件要求进行屏蔽线、接地线等连接。

4、能完成通电前短路检测、接地电阻值检测。

5、能按照技术文件规定检测相关检测点的电阻值。

6、能在数控机床通电试加工时,通过机床通讯口将机床参数与可编程序控制器程序传入数控机床控制器中。

7、能使用数控系统参数、可编程序控制器参数、变频器参数等对数控机床进行调整。

8、能利用数控机床诊断功能进行机床功能的调试。

9、能应用数控系统编制试件加工程序并试车加工工件（含尺寸检测）。

10、能按照调试手册要求检查机床的各种控制功能（如限位、主轴速度、进给速度、换刀、参考点等）。

11、能填写整机电气调试记录单。

12、能通过仪器、仪表检查故障点。

13、能通过数控系统诊断功能、可编程序控制器梯形图（语句表）等诊断数控机床常见电气、机械、液压（气动）控制故障。

14、能完成两种类型以上数控机床常见强、弱电气故障的维修。

15、能检查机床故障修复情况，填写机床维修验收单。

模块5 相关技术技能

1、能提出装配需要的专用夹具、胎具的设计方案，并能绘制草图。

2、能编制机床机械装配与调整工艺规程。

3、能完成多种型号数控系统加工编程。

4、自动控制知识。

5、数控机床可编程序控制器程序知识。能读懂数控机床可编程序控制器程序（如梯形图、语句表），能诊断故障产生的原因并排除故障。

6、能利用且对三坐标测量报告、激光干涉仪、球杆仪的检测报告进行误差分析，并对数控机床的几何精度、工作精度、定位精度进行调整。

7、能排除数控机床的液压、气动故障。

- 8、能进行高速、精密、大型数控机床易损件的更换和维修。
- 9、能排除数控机床常见电气线路故障。
- 10、能对数控机床机械结构工艺性的不合理之处提出改进意见。
- 11、能对损坏的零件进行测绘。
- 12、能进行电主轴的安装与调试。
- 13、能进行数控机床联网及数据采集管理系统的改造以及智能监控系统调试。
- 14、能用力矩电动机改造蜗轮、蜗杆传动机构。
- 15、能应用质量管理知识实施操作过程的质量分析与控制。
- 16、能对数控系统直线轴或旋转轴进行补偿。
- 17、能对数控机床进行简单的电气控制线路设计。
- 18、能根据产品技术要求制定电气装配工艺规程。
- 19、能利用机床伺服优化软件对各进给轴进行参数优化、调整。
- 20、能应用、推广装调新工艺、新技术。
- 21、能完成新产品的装配、调试。
- 22、能分析重大质量问题的产生原因，并提出解决措施。

模块6 数控机床整机零件加工

- 1、能在数控机床通电试加工时,通过机床通讯口将机床参数与可编程序控制器程序传入数控机床控制器中。
- 2、完成所有部件的安装与调试后，完成预定动作，并实现指定工件的加工。

模块7 职业素养、安全文明生产与环境保护、技术文档

- 1、机床故障诊断与维修安全注意事项。
- 2、现场安全文明生产保护措施与设备使用。
- 3、安全操作与劳动保护设备使用。
- 4、环境保护措施。
- 5、技术文件：装配记录、精度检测报告、故障单、参数调试表、程序说明完整规范。
- 6、工位 6S 管理、工具归位、赛场时间管控。

备注：具体实际操作比赛内容模块与分值分配见样题。

三、竞赛规则

本赛项为个人赛，满分 100 分。本赛项成绩=理论成绩×30%+实操成绩×70%，成绩按所获分数高低排序。总分相同，实操成绩高的名次在前；总分与实操成绩相同，则以实操竞赛时间短为优先排序；其余情况由大赛组委会确定解释。

3.1、理论考试规则

- 1、理论考试采用闭卷、机考方式进行，试题由题库随机生成。
- 2、考试时间为 60 分钟。满分 100 分，占总成绩的 30%。
- 3、参赛选手凭本人身份证和参赛证进入考场，在指定位置填写个人信息。答卷上不得留有任何暗示选手身份的记号或符号，否则成绩无效。
- 4、草稿纸由现场工作人员统一提供。选手可自带黑色签字笔、绘图工具及具备基础计算功能的计算器。其他任何资料及电子产品（经批准的助听器等辅助设备除外）严禁带入考场，违者成绩无效。

3.2、实际操作比赛规则

- 1、比赛时间为 240 分钟。满分 100 分，占总成绩的 70%。
- 2、参赛选手提前 30 分钟到达赛场指定地点，提前 15 分钟检录、抽签（工位号）、宣读考场纪律、赛前准备等工作，比赛正式开始前严禁选手操作比赛设备。比赛开始前，选手进入工位后，自主检查现场物品，有异议可向现场裁判反馈，以便解决。
- 3、在比赛过程中，禁止选手私自求助指导或交流。
- 4、因设备故障原因导致参赛选手中断或终止比赛，由大赛赛项裁判长组织现场裁判视具体情况集体讨论通过后做出处理决定。
- 5、比赛过程中，参赛选手若需休息、饮水或去洗手间，所用时间一律计算在比赛时间内，食品和饮水由赛场统一提供；若选手去洗手间需向裁判申请，安排赛场工作人员跟随。
- 6、比赛过程中，因参赛选手违规操作和工艺制定不当，对设备及工具造成损

坏，经裁判员判定，视情节轻重，做扣分直至终止比赛的处理，并由参赛选手承担相应的赔偿；如选手违规操作，安全风险大，裁判员有权利指出并制止，记录在现场异常情况表中。

7、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。

8、参赛选手在提交试件时应进行必要的清理，但严禁处理与精度尺寸等有关内容，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、数控机床装调维修工赛项实操比赛过程中，如参赛选手无法完成故障排除环节，为保证后续比赛的顺利进行，参赛选手可在开赛 90 分钟后，可主动向裁判员申请协助，申请裁判先验证，把已经完成部分的分进行评分，然后由赛场指定人员协助完成相关任务模块，但须扣除相应得分，比赛中参赛选手只能申请 1 次协助。

3.3、评判规则

1、理论考试评判

由考试系统自动判定成绩，选手签字确认后上报。评判标准由专家组在赛前制定。

2、实操比赛评判

- 实操比赛由过程考核与结果考核两部分组成。过程考核由裁判员现场评分，结果考核依据提交试件的精度与质量进行评定。
- 考核标准按照国家职业资格三级（高级工）及以上标准组织评判。
- 试件精度检测由专职检测人员使用检测设备及手工检具完成。
- 成绩评定由裁判长组织裁判员，根据检测结果及评分表共同完成。

四、 实际操作比赛技术平台

每个工位台内容见表 1：主要设备清单：

表1：主要设备清单

序号	模块	序号	模块
1	数控机床（数控系统 1）	6	数控机床制造智能化分析仿真平台
2	数控系统 2 操作台	7	赛位智能监控系统
3	手动质量检测单元	8	设备管理系统
4	装配桌	9	工量检具
5	电脑桌椅		

主要设备功能清单：

实际操作比赛现场提供主要设备与软件功能详见表 2；赛项现场展示软件详见表 3；参赛选手除自带工具（见附件 1）外，现场提供使用刀具、电脑由组委会统一提供，所使用软件由组委会统一安装。

表 2：主要设备功能清单

序号	设备名称	主要参数功能
1	数控机床（数控系统 1）要求	机床生产厂家：国产、自主。
		系统生产厂家：国产、自主。
		★所有机床全部采用全新设备。
		系统功能要求：开放端口与系统数据、加工与报警等信息能与设备管理系统互通。数控系统为五轴加工中心系统，开放五轴 RTCP 功能。
		数控系统性能要求： PLC 功能、安全功能、程序的存储与编辑、刀具功能、补偿功能（含螺距误差补偿、反向间隙补偿）、后台编辑、多梯图功能。
		机床功能要求： 刀库、夹具、电气符合大赛题目需求。
		★为确保本次数控机床装调维修工大赛完成相关维修与功能及安全要求，机床需配合大赛题目进行必要的电气改造。
		为确保所用机床与系统是市场通用的量产工业化机床，确保各省选手能够在省内找到主体设备，保障各省大赛选拔赛正常进行；要求机床或配套系统生产企业在全国多数省、自治区、直辖市有服务网点，没有办事处的区域需进行技术支持，以方便

序号	设备名称	主要参数功能
		培训和比赛技术支持与设备维护。必须提供制造厂家的售后服务承诺和授权函。
		▲为保证服务一致性和通讯一致性，要求控制系统、驱动、电机为国产知名品牌；需负责通讯协议等信息处理。必须提供制造厂家的售后服务承诺函。
		为保证大赛设备顺利集成，机床与数控系统企业需提供 2 人配合大赛样机调试。
		为保证大赛选手熟悉设备，机床与数控系统企业需提供 2 人配合大赛设备培训。
		为保证大赛设备培训资料顺利完成，机床与数控系统企业需提供 2 人配合大赛设备资料整理，课程录制。
		为保证大赛试题与样题验证修改，机床与数控系统企业需提供 2 人配合大赛设备验证。
		为保证大赛安全，机床急停需与控制单元及裁判位开关串联，确保紧急状态停止有效。
		工作台盘面直径 $\geq 260\text{mm}$
		X 轴行程： $\geq 500\text{mm}$
		Y 轴行程： $\geq 400\text{mm}$
		Z 轴行程： $\geq 300\text{mm}$
		4 轴行程： $\geq \pm 110^\circ$
		5 轴行程： $0-360^\circ$
		主轴锥孔规格： $\geq \text{BT-30}$
		电源：三相 AC380V 50Hz
		重复定位精度： $\leq \pm 0.006\text{mm}$
		定位精度： $\leq \pm 0.006/300\text{mm}$
		测头
		机内对刀仪
		机床功能部件安装平台
2	数控系统 2 操作台	1、系统生产厂家：国产、自主。现场提供 GSK 988TA 系统。
		2、所有操作台全部采用全新设备。
		3、★系统功能要求：开放端口与系统数据、加工与报警等信息能与设备管理系统互通。
		4、数控系统性能要求： PLC 功能、安全功能、程序的存储与编辑、刀具功能、补偿功能（含螺距误差补偿、反向间隙补偿）、后台编辑、多梯图功能。
		5、操作台功能要求： 数控系统与驱动电机和相关电气各一套，能够稳定固定，能够符合机械与电气安全。
		6、▲为确保所用机床与系统是市场通用的量产工业化机床，确保各省选手能够在省内找到主体设备，保障各省大赛选拔赛正常进行；要求配套系统生产企业在全国多数省、自治区、直辖

序号	设备名称	主要参数功能
		市有服务网点（网点成立 3 年以上），没有办事处的区域需进行技术支持，以方便培训和比赛技术支持与设备维护。必须提供制造厂家的售后服务承诺和授权函。
		7、▲为保证服务一致性和通讯一致性，要求控制系统、驱动、电机为国产知名品牌；需负责通讯协议等信息处理。必须提供制造厂家的售后服务承诺函。
		8、为保证大赛设备顺利集成，操作台与数控系统企业需提供 2 人配合大赛样机调试。
		9、为保证大赛选手熟悉设备，操作台与数控系统企业需提供 2 人配合大赛设备培训。
		10、为保证大赛设备培训资料顺利完成，操作台与数控系统企业需提供 2 人配合大赛设备资料整理，课程录制。
		11、为保证大赛试题与样题验证修改，操作台与数控系统企业需提供 2 人配合大赛设备验证。
3	手动质量检测单元	主要技术参数与功能要求： 1、基于深度学习的 AI 工业缺陷检测和尺寸测量： 相机镜头：定焦镜头 光源方案：开孔面光源 标定板：用于视觉检测标定 检测内容：检测产品表面凹痕、划痕和毛刺等表面缺陷检测精度：直径$\geq 0.2\text{mm}$ 表面缺陷可以检出 检测准确率：$\geq 95\%$ 尺寸测量：测量精度$\pm 0.1\text{mm}$（普通镜头） 2、AI 零件质量检测系统； 1) 支持一键零件质量分析功能，支持零件表面和加工质量进行检测； 2) 支持零件表面和加工面砂孔、划痕、凹坑等表面缺陷自动识别； 3) 支持零件加工孔的数量、位置、尺寸、漏攻螺纹进行质量分析。 3、检测支架： 1) 尺寸：与相机适配。 2) 用于安装检测工业相机和光源 3) 安装在固定检测平台上
4	装配桌	主要技术参数与功能要求： 尺寸（长*宽*高）：$\geq 500*300*700\text{mm}$
5	电脑与桌椅	主要技术参数与功能要求： 1、电脑： 1) 24 英寸显示器 2) 处理器：Intel i7-12th Gen Intel(R) 3) 内存：32GB； 4) 硬盘：1TB；

序号	设备名称	主要参数功能
		5) 显卡：独立显卡 3050，显存 6GB； 6) 系统为 windows10-64 位专业版； 2、桌椅一套。
6	数控机床制造智能化分析仿真平台	用于电路选型、安装、接线、调试、维修；机床机械拆、装、部件精度检测、几何精度检测、运动精度检测；和真实机床对接加工好以后的产品运到车间虚拟总库中等功能。
7	赛位智能监控系统	赛位智能监控系统功能经公安部检测认证；每个赛位配一路监控摄像头，确保全过程的系统数智化融合和影音录像保存及相关监控数据实时上传。 主要技术参数与功能要求： 一、赛位智能监控系统软件主要技术参数： 1、▲设备数据智能监控：平台中的主要部件数控机床及人工质量检测单元的数据监控及显示。 2、▲在实时视频中展示设备运行数据和状态及报警信息。 3、▲选手行为监控：自动监测选手着装、安全生产、操作行为、工具应用等职业素养，自动记录并截图保存，作为评判的依据。 4、人员超限报警：在实操比赛区域内超过设定人数自动提醒并截图保存。 5、人员超时报警：在赛位区域内出现长时间徘徊人员，及时报警并录像。 6、支持自定义控制数据叠加效果，包括显示、隐藏、一键展开、一键折叠。 7、▲可采集的数据包括：传感器数据、现场视频数据，数据采集频率可达到秒级（提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章）。 8、▲支持根据报警类型设置不同的报警阈值，包括低低限、低限、高限、高高限。当超过对应阈值时触发报警（提供公安部有效检测报告复印件加盖原厂公章）。 二、物联主机主要技术参数： 1、主处理器：工业级微控制器。 2、▲操作系统：鸿蒙操作系统。 3、后智能分析：支持后智能人脸检测、人脸识别、视频结构化、周界防范、智能动检、工装检测、人数统计等。 4、前智能分析：支持前智能人脸检测、人脸识别、视频结构化、周界防范、智能动检、立体行为分析、人像检测、人群分布、人数统计、工装检测、热度图。 5、精准检索（摘要）性能：最大支持 32 路，每路 1 个事件/秒； 6、网络接口：≥6 个。 三、工装合规网络摄像机主要技术参数： 1、像素：≥400 万。

序号	设备名称	主要参数功能
		2、镜头类型：电动变焦； 3、▲工装检测：支持工装穿戴规范检测，可根据属性进行匹配报警和不匹配报警，支持6种属性检测（帽子，工作服，口罩，手套，鞋套，靴子）；支持导入不同颜色和样式的工作服。
8	设备管理系统	设备管理系统需能够对现场竞赛设备主要部件进行集成联网，实现设备操作、运行状态、实时参数等信息集成在赛位智能监控系统，实现设备运行状态实时共享，并在现场大屏实时展示。设备管理系统主要包括设备管理系统软件、现场显示大屏看板实时系统组成。 主要技术参数与功能要求： 一、设备管理系统软件功能： 1、▲设备管理系统需能够对现场竞赛设备主要部件进行集成联网并显现。 2、▲设备管理系统能够将相关设备的操作、运行状态、实时参数、产品信息等数据集成在赛位智能监控系统。 3、▲设备管理系统能够与赛位智能监控系统通讯，实现设备运行数据和状态的实时共享，并在现场显示大屏看板实时展示。
9	工量检具	待定
注：详细设备清单以大赛前公开公布为准。		

表 3：赛项现场展示软件

序号	设备名称	主要参数功能
1	CAM 软件	用于零件加工
2	虚拟仿真软件	虚拟现实
注：详细软件清单及功能清单以大赛前公开公布为准。		

五、 申诉与仲裁办法

本赛项竞赛过程中，若出现有失公正或有关人员违规等现象，各省级代表队领队可在当日竞赛结束后 1 小时内，向大赛组委会提出书面申诉。大赛仲裁工作组在接到申诉后的 2 小时内组织复议，并及时反馈仲裁结果。该结果为最终结果。本赛项申诉与仲裁规则服从第九届全国职工职业技能大赛组委会的统一领导。如有与组委会要求不符之处，以大赛组委会的规定为准。

附件一 选手自行携带工具和量具规定

序号	名称	数量	备注
1	万用表	1	型号自定，建议为数字式自动换挡
2	剥线钳	1	剥线线径 0.3~2.0
3	尖嘴钳	2	电工用 1，电子用 1
4	断线钳	2	电工用 1，电子用 1
5	压线钳	1	E 系列针式端子压线专用
6	试电笔	2	耐压值不低于 1500V
7	“一” “十” 字电工改锥	若干	电工用二号，三号，电子用 1
8	活动扳手	1	长度 250mm，开口量 0-30mm
9	安全保护用品	1	鞋、衣、帽、防护镜等 (安全帽由赛场提供，选手、裁判颜色区分)
10	文具	1	含圆珠笔、铅笔、橡皮、三角板、线号笔
11	水平仪	2	规格：条式，0.02mm/m；型号自定
12	带深度尺的游标卡尺	1	0~150mm
13	杠杆千分表及表座	1	0.002mm，型号自定
14	橡皮锤	1	圆头
15	数控铣刀	待定	待定
16	刀柄及夹套	待定	待定
17	扭矩扳手	待定	待定
18	手动攻丝器	待定	待定
19	检具	待定	待定

注：选手禁止使用电动工具及其他未规定工具参加比赛。

附件二 选手安全及防护要求

（一）安全要求

对选手要求：

- 1、每个选手要对自己的安全与健康负责。
- 2、每个选手必须保持自己的工作区域内场地、材料和设备的清洁。
- 3、使用安全眼镜，当您使用任何手动或电动工具打扫碎片、污垢、灰尘时可能会损伤眼睛。
- 4、在工作中当噪音超过 85 分贝时，必须注意保护听力。
- 5、随身穿戴工作服和安全鞋，在低处操作时，采用单腿跪姿操作，不可采用蹲姿和坐姿。
- 6、仅使用符合国际标准（或同等国家标准）的工具。
- 7、在通电操作前，须先提请裁判进行安全检查。
- 8、禁止带电进行线路拆改工作。
- 9、所有修改操作须在设备停机状态下进行。
- 10、在进行任何安装或维修工作前，必须确认设备处于停止状态。
- 11、比赛场馆内严禁吸烟。
- 12、选手须确保工具和双手的清洁。

对赛场操作要求：

- 1、选手必须身着工作服进行比赛，工作服要求采用纯棉材质，形式为长衣长裤，上衣整洁贴身，袖口和下摆有收紧功能，比赛全程要求做到“领口紧、袖口紧、下摆紧”的三紧要求。
- 2、选手在进行安装调试操作时，必须穿戴硬壳防护头盔（或塑料安全头盔），防止高处掉落物品或磕碰导致受伤。
- 3、选手比赛全程需穿着绝缘鞋，绝缘鞋同时要求具有防砸、防穿刺功能。
- 4、比赛过程中，选手需要全程保持比赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。
- 5、选手使用的工具须符合电气安全要求，严禁使用木工改锥进行电气安装操

作。

6、选手须使用正规且带有安全认证标志的仪表进行测试与测量。

7、选手须爱护比赛设备和设施，禁止使用不合理方式或错误/不合理的工具对设备和设施进行操作。

8、安全测试时，选手必须佩带护目镜和绝缘手套进行操作。

9、对设备进行测试时，选手不得采用人为强制手段对设备和器件操作。

10、在低处操作时，选手须采用单腿跪姿，严禁蹲姿或坐姿。

11、设备进行合闸和按钮操作时，必须单手操作，不得双手同时操作设备。

12、赛场内禁止携带和存放易燃、易爆、挥发性物质和材料。

对赛场安全要求

比赛前，须明确告知所有选手及裁判员安全通道和安全门的位置。赛场须配备灭火设备，并置于显著且易于取用的位置。赛场应具备良好的通风、照明条件和操作空间。须做好竞赛安全、健康、公共卫生及突发事件的预防与应急处理工作。

对赛场医疗卫生安全要求

1、赛场须在明显区域设立医疗处，配备医护人员和必须的药品。

2、比赛场地附近需有救护车。

3、选手受伤，必须立即离开比赛工位，到医疗处进行医疗卫生处理，不得继续操作和比赛。处理后：根据选手的伤情，以及受伤的原因，由裁判长与医生及选手沟通后，决定选手是否继续比赛。

（二）选手防护装备

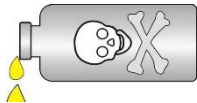
参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，违规者不得参赛。

另，建议选手根据自身情况，同时携带和配备硬壳防护头盔（赛场提供通用型头盔）或帽子、耳塞。长发（长度超过 10cm）选手须将头发束起或盘起，并佩戴布质工作帽，确保头发不外露。

防护项目	图示	说明
眼睛的防护		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴 3. 在进行切割加工时必须佩戴 4. 在进行安全测试过程中，通电测试时必须佩戴
足部的防护		1. 防滑、防砸、防穿刺 2. 在竞赛区域内，在整个竞赛期间必须一直穿着
工作服		1. 必须是长袖长裤 2. 工作服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 在进行安全测试工作时必须穿工作服
防割手套		1. 使用切割工具时必须佩戴 2. 在可能被刺伤或者划伤的工作时建议佩戴
绝缘手套		1. 耐压值 0.5KV 2. 在安全测试过程中，通电测试时必须佩戴 3. 在进行电气设备故障检查时必须佩戴

（三）选手禁止携带易燃易爆物品

违规者不得参赛。比赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消比赛资格。

有害物品	图示	说明
防锈清洗剂		严禁携带 
酒精		严禁携带 
汽油		严禁携带 
有毒有害物		严禁携带 

附件三 实际操作比赛场地要求与布局示意图

（一）实际操作场地要求

以设备实际占用面积为准。赛场为参赛选手留有集合准备的空间，为裁判员留有讨论与执裁空间，为技术保障团队留有技术保障空间，为样品及加工试件有保密、检测、保存空间。各区域与比赛区域应有效隔离。

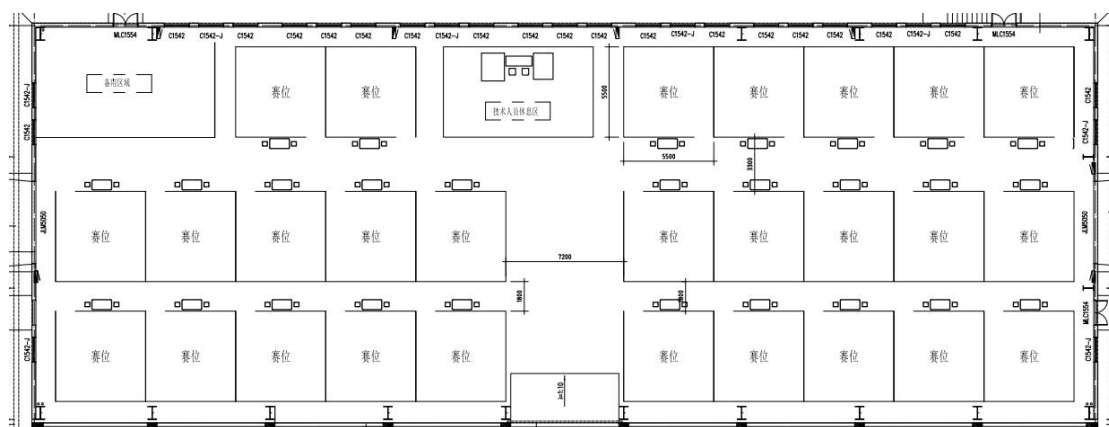
赛场需留有安全通道，并设置显著标识；配备灭火设备，并置于显著位置。室内场地需备有通风设备，保证空气流通和清洁。

比赛场地照明应充足、柔和。

参赛选手及工作人员应合理使用个人防护用品，安全用电。大赛承办方需做好比赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

（二）实际操作比赛场地布局示意图

实际操作比赛每个选手只有一个 5.5m*5.5m 赛位。



赛场赛位布局图