**2018年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报书**

赛项名称：数控机床装调、维修与升级改造

赛项类别：常规赛项■ 行业特色赛项□

赛项组别：中职组□ 高职组■

涉及的专业大类/类：装备制造大类

方案设计专家组组长：

手机号码：

方案申报单位（盖章）：全国机械职业教育教学指导委员会

方案申报负责人：

方案申报单位联络人：

联络人手机号码：

电子邮箱：

通讯地址：

邮政编码：

申报日期：

**2018年全国职业院校技能大赛**

**赛项申报方案**

**一、赛项名称**

（一）赛项名称

数控机床装调、维修与升级改造

（二）压题彩照

（三）赛项归属产业类型

装备制造大类

（四）赛项归属专业大类/类

数控技术（数控机床装调与维修方向）580103、数控技术580103、机械制造工艺设备580124、机电一体化技术580201、机械设计与制造580101

1. **赛项申报专家组**

**三、赛项目的**

通过竞赛，检验、展示高职院校数控技术应用专业教学改革成果以及学生岗位通用技术与职业能力，引领和促进高职院校该专业教学改革，激发和调动行业、企业关注和参与专业教学改革的主动性和积极性，为倡导“工匠精神”，赛项侧重机床精度及功能调试，侧重于检阅选手的创新能力。推动提升高职院校数控技术应用专业人才培养水平。

**四、赛项设计原则**

（一）坚持公开、公平、公正的原则。

做到比赛内容、比赛过程、工艺标准、评分标准的公开、公平与公正；按国家相关的工程验收规范和标准，结合技能竞赛全面评价职业能力的要求制订评分细则和拟定评分表，严格按照评分表评定比赛成绩，做到比赛成绩评定公开、公平与公正。

（二）坚持行业发展需求与职业院校人才培养相结合；将国家职业标准和企业要求与职业院校人才培养对接，探索人才培养评价标准，服务国家重点战略的原则。

（三）坚持比赛与教学资源建设相结合原则，引导高职教育教学改革方向，促进人才培养模式转变；坚持个人发展与团队协作相结合，在展示个人风采的同时，突出职业道德与协作精神的原则。

（四）竞赛平台成熟。赛项选择先进、通用性强、社会保有量高的设备与软件的原则。

**五、赛项方案的特色与创新点**

（一）特色鲜明，紧密结合专业教学要求：

本赛项是数控机床装配、调试、维修保养与数控机床技术改造集成技术的体现。高职数控设备应用与维护专业学生，除了要掌握必备的理论知识外，还要具备数控机床技术改造的能力。本赛项依据国家职业标准《数控机床装调维修工》，比赛内容设计涵盖了“数控机床电气设计与安装”、“数控机床机械部件装配与调试”、“数控机床故障诊断与维修”、“数控机床技术改造与功能开发”、“数控机床精度检测”、“试切件的编程与加工”、“职业素养与安全意识”等核心技能，并注重数控机床装配、调试、维修与数控机床技术改造集成技术的应用。

（二）增加创新，对专业建设起到引领作用：

赛项创新点是增加了数控机床技术改造技术的应用能力考核，对高职设备应用与维护、数控技术等专业建设起到引领作用。

**六、竞赛内容简介**

参赛选手根据赛题任务书的要求，使用赛场提供的设备、检具、工具、技术资料和计算机等，完成立式数控加工中心的电气控制系统设置与调试、故障诊断与排除、机床精度检测与分析、功能开发与调试、零件试切加工、维护与保养等竞赛任务。

A brief introduction to the tasks of the competition:

The contestants according to the tournament title task, use the field to provide equipment, fixture, tools, technical data and computer, complete vertical CNC milling machine electrical control system setting and debugging, troubleshooting, detection and analysis, the precision of the machine tool function development and debugging, trial machining parts and maintenance etc. competition.

**七、竞赛方式**

（一）竞赛以团体赛方式进行。每个参赛队3名选手，参赛选手必须是2018年度高等职业学校全日制在籍学生或五年制高职中四至五年级（含四年级）的全日制在籍学生，不限性别，年龄须不超过25周岁，年龄计算的截止时间以比赛当年的5月1日为准。往届全国职业院校技能大赛同类赛项中获一等奖的选手，不得参加同一项目同一组别的赛项。

（二）竞赛队伍组成：由各省、自治区和直辖市为单位组队参赛，同一学校相同项目报名参赛队不超过1支，不得跨校组队；指导教师须为本校专兼职教师，每队限报2名指导教师。

（三）2018年本赛项邀请国际团队参赛，欢迎境外代表队到场有序观摩。

**八、竞赛时间安排与流程**

竞赛流程：参赛队报到—赛前说明与答疑—组织参赛选手赛前熟悉场地——举办开赛式——正式比赛（期间组织观摩、交流活动）——比赛结束（参赛队上交比赛成果）——专家评委进行评定——颁奖——召开竞赛执行委员会总结会议。

竞赛日程安排：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **日 期** | **时 间** | **内 容** | **备注** |
| 1 | 赛前两天 | 全天 | 报到 |  |
| 2 | 赛前一天 | 8:00-14:00 | 报到 |  |
| 3 | 14:00-15:00 | 赛前说明与答疑 |  |
| 4 | 15:00-16:30 | 领队抽取抽签顺序号、工具检验 |  |
| 5 | 16:00-17:00 | 选手熟悉赛场 |  |
| 6 | 竞赛当天 | 7:00-7:30 | 开赛仪式 |  |
| 7 | 7:40-8:00 | 按抽签顺序号抽工位号、检验选手有关证件、进入工位 |  |
| 8 | 8:00-12:00 | 实际操作比赛第一场 |  |
| 9 | 12:00-13:40 | 设备恢复 |  |
| 10 | 13:40-14:00 | 按抽签顺序号抽工位号、检验选手有关证件、进入工位 |  |
| 11 | 14:00-18:00 | 实际操作比赛第二场 |  |
| 12 | 竞赛二天 | 7:40-8:00 | 按抽签顺序号抽工位号、检验选手有关证件、进入工位 |  |
| 13 | 8:00-12:00 | 实际操作比赛第三场 |  |
| 14 | 12:00-13:40 | 设备恢复 |  |
| 15 | 13:40-14:00 | 按抽签顺序号抽工位号、检验选手有关证件、进入工位 |  |
| 16 | 14:00-18:00 | 实际操作比赛第四场 |  |
| 17 | 赛后一天 | 8:00-8:30 | 宣布竞赛成绩 |  |
| 18 | 9:00-10:00 | 闭赛与颁奖仪式 |  |
| 19 | 10:00 | 结束 |  |

**九、竞赛试题**

本赛项承诺于开赛1个月前，在大赛网络信息发布平台上（www.chinaskills-jsw.org）公开赛题或赛题库。

**十、评分标准制定原则、评分方法、评分细则**

（一）评分标准

1．项目评分依据参赛队完成工作任务的情况

在大赛组委会的领导下，专家组制定评分体系，裁判组成员确定评分细则，本赛项分数配比如下参照大赛组委会技术文件要求，按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分。评价方式采用过程评价与结果评价相结合，工艺评价与功能评价相结合，能力评价与职业素养评价相结合，赛项总成绩满分为100分。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **评分项目** | **分值** |
| 1 | 数控机床电气设计与安装 | 10 |
| 2 | 数控机床机械部件装配与调试 | 10 |
| 3 | 数控机床故障诊断与维修 | 20 |
| 4 | 数控机床技术改造与功能开发 | 20 |
| 5 | 数控机床精度检测 | 20 |
| 6 | 试切件的编程与加工 | 10 |
| 7 | 职业素养与安全意识 | 10 |
| 总分 | 100 |

2．扣违规分情况

选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣10～20分，情况严重者取消比赛资格。

（2）因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，视情节扣5～10分。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣5～10分，情况严重者取消比赛资格。

（二）名次排定

按比赛成绩从高分到低分排列参赛选手的名次。

（三）其他

1.赛项裁判组负责赛项成绩评定工作。

2.本次比赛评分分为现场裁判打分及比赛选手答题试卷得分，在各环节的比赛中，裁判详细记录比赛现场的选手答题情况，例如故障排除情况，选手电气连接的状态，机床几何精度测量的方法、方式及测量结果。

3.参赛选手根据比赛试题的要求进行操作，注意操作要求，需要记录的位置要记录在比赛试题中，需要裁判确认的位置必须经过裁判的确认，否则不得分。

4.参赛队分阶段提交的比赛结果，即所填写的有关表格和加工好的试切件，经裁判员确认后交检测组检测，根据检测评分标准评分；现场裁判员在比赛过程中对参赛队的文明生产、装配工艺情况进行观察和评价，在参赛队结束比赛时完成评分。

5.在故障排除环节，如果选手有查不出的故障可以在比赛开始120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。

6.文明生产评价为扣分项包括工作态度、安全意识、职业规范、环境保护等方面。

7.赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范”的原则，根据裁判的现场记录及选手的答题试卷，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定参赛队奖项归属。

8.所有比赛只计团体比赛成绩，不计参赛选手个人成绩。比赛名次按照得分高低排序。当总分相同时，再按照质量→比赛时间排序。比赛时间为连续4小时，所有工作完成后，经裁判确定，记录结束时间，当总分相同时以所用时间排序。

**十一、奖项设置**

本赛项设团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）；获一等奖参赛队的指导教师获“优秀指导教师奖”。

**十二、技术规范**

（一）比赛要求

1.职业道德

（1）敬业爱岗，忠于职守，严于律已，刻苦钻研；

（2）勤于学习，善于思考，勇于探索，敏于创新；

（3）认真负责，吃苦耐劳，团结协作，精益求精；

（4）遵守操作规程，安全、文明生产；

（5）着装规范整洁，爱护设备，保持工作环境清洁有序。

2.相关知识与技能

（1）数控机床电气原理；

（2）数控机床机械结构，安装，检测，调试；

（3）数控装置原理、结构，交流伺服驱动系统原理和结构；

（4）数控加工编程技术，数控加工工艺方法；

（5）数控机床故障诊断和排除；

（6）数控机床精度检验、补偿；

（7）数控机床PLC的修改调试。

（二）比赛环境

1.比赛现场提供数控加工中心及电气柜。

2.每个比赛工位标明编号。

3.每个比赛工位配有工作台，供选手书写、摆放工、量、刀具。

4.每个比赛工位配有相应数量的清洁器具。

5.赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

6.维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。

7.工相对独立，确保选手独立参加比赛，不受外界影响。

（三） 参考相关标准

1.GB/T 3168 数字控制机床操作指示形象化符号

2.GB/T 4728（所有部分） 电气简图用图形符号

3.GB 4884 绝缘导线的标记

4.JB/T 2739 工业机械电气图用图形符号

5.JB/T 2740 工业机械电气设备 电气图、图解和表的绘制

6.JB/T 10273 数控机床交流主轴电动机 通用技术条件

7.JB/T 10274 数控机床交流伺服电动机 通用技术条件

8.JB/T 10275 数控机床交流主轴驱动单元 通用技术条件

9.JB/T 10276 数控机床交流伺服驱动单元 通用技术条件

10.GB-T20957[2].1-2007《精密加工中心检验条件-立式或带垂直主回转轴万能主轴头机床几何精度检验（垂直Z轴）》

11.GB-T20957[4].1-2007《精密加工中心检验条件-线性和回转轴线的定位精度和重复定位精度检验》

12.GB-T20957[7].1-2007《精密加工中心检验条件-精加工检验试件精度检验》

13.JB/T8801-1998《加工中心 技术条件》

14.GB 5226. 1-2002 机械安全机械电气设备 :通用技术条件

**十三、建议使用的比赛器材、技术平台和场地要求**

（一）建议使用的比赛器材、技术平台

建议使用YL-569型数控机床实训设备为竞赛平台，也可以采用能体现数控机床装调与技术改造职业素养和技能要求的相近竞赛平台。

数控机床实训设备电气控制单元配置发那科、华中、西门子、广数四种品牌数控系统，参赛队具有可选择性。部分省、市参赛代表队1支以上时，各队只选用其中一种，报名时必须填报清楚。

1.数控机床主要技术规格、参数

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **规格参数** |
| 1 | 数控系统（四选一） | 发那科0i MF |
| 华中818B |
| 西门子828D |
| 广数25i |
| 2 | 驱动单元（四选一） | 发那科交流伺服系统（发那科） |
| 华中交流伺服系统（华中） |
| 西门子交流伺服系统（西门子） |
| 广数交流伺服系统（广数） |
| 3 | 手轮单元 | 手摇脉冲发生器 |
| 4 | 电源 | 三相五线 AC 380V±10% 50Hz |
| 5 | 漏电保护 | 漏电动作电流≤30mA |
| 6 | 数控控制台尺寸 | 长（mm）×宽（mm）×高（mm）＝800×600×1800 |
| 7 | 数控安装台尺寸 | 长（mm）×宽（mm）×高（mm）＝800×600×1600 |
| 8 | 数控加工中心光机 | 1. 工作台规格（长×宽）700×420mm
2. 联动轴数：3轴联动
3. X坐标行程： 550 mm
4. Y坐标行程： 400 mm
5. Z坐标行程：450 mm
6. 主轴轴线到立柱导轨面距离：453 mm
7. 主轴端面至工作台面距离：110-560mm
8. X、Y、Z进给速度：0-24000mm/min
9. X、Y、Z快速移动速度：0-48000mm/min
10. 主轴最高转速: 12000 r/min
11. 主轴锥孔:BT40
12. 主轴功率:5.5kW
13. 刀柄:BT40
14. 刀库形式:斗笠式
15. 刀库容量:12把
16. 工作台T型槽（槽数×槽宽×槽距）:3×14×110 mm
17. X、Y、Z坐标定位精度 （国标）: 0.008 mm
18. X、Y、Z坐标重复定位精度（国标）0.006 mm正常使用条件
19. 环境温度： 0～40°C
20. 湿度： ≤85%
21. 防护：建议半防护
 |
| 9 | 工量具 | 机床装调与测量用到的工量具 |

**（二）竞赛场地要求**

1.赛场整体环境要求

（1）赛场应包括有：操作竞赛赛场、1间保密室、1间选手休息室、1间参赛队领队和指导教师休息室、1间来宾休息室和1间裁判工作室、1间工作人员休息室、1间医务室。

（2）以上场地均能够屏蔽手机信号。

（3）赛场的采光、照明、通风和控温良好，环境温度、湿度符合设备使用规定；赛场主通道符合紧急疏散要求。

（4）赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况；赛场外有大屏幕或投影，能够同步显示赛场内竞赛状况。

（5）赛场的各场地、通道及医务室、消防器材、洗手间等应有醒目的指示标牌（指示标牌均有中英文标注）。赛场各区域之间应有明显标志或警示带。

（6）赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施，为选手和赛场人员提供服务。安排交通车接送人员从驻地至赛场往返。

（7）赛场设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险等人员待命，并设置安全应急通道，以防突发事件；并配备有足够的服务与引导人员。在整个比赛期间，都要求赛场和选手休息区域外有保卫人员警戒。竞赛期间赛场内的所有人员均应佩戴的明显的标志。

2.操作竞赛赛场

（1）每个工作组使用场地为3米×3米（约9平方米）,工作场地及安全（参观）通道、裁判工作场地等，则共需要650平方米。

（2）场地地面平整，能防风遮雨，地面与顶棚净高不少于3.2米。采光或人工照明良好。

（3）场地应通风良好，具有完好的防暑降温设施（空调或风扇）。场地环境噪声较小。

（4）现场提供三相五线只电源，不少于40KVA的供电容量。不需要提供压缩空气。

（5）应保证每个赛位都能够看到时钟。

（6）竞赛场地划分为检录区、竞赛操作区、裁判工作区、材料备件区、作品展示区、观摩通道等区域，区域之间有明显标志或警示带；非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入赛位。

（7）竞赛场地装有无盲点的录像设施；保证良好的采光、照明和通风，提供稳定的电源和应急供电设备。

（8）竞赛场地有供裁判（仲裁和监督）工作的区域并有明显标识；有一台计算机（配打印机）和一个手提扩音器，有饮水设备，有应急药箱；有合格的消防设施设备，有宽敞的疏散通道和不少于三个疏散安全出口。竞赛现场距洗手间应不超过30m。

3.裁判工作室和工作人员休息室

（1）位置均在操作竞赛赛场旁边。

（2）各有20座位的桌椅。

（3）各有一台计算机（配打印机），有饮水设备。

（4）配相关文具；裁判工作室有1台碎纸机。

4.选手休息室

（1）选手休息室要相对独立，带（男、女）洗手间。

（2）每室内都有40个座位，有饮水设备。

**十四、安全保障**

（一）安全操作规程

1.选手在排除电气故障时须遵守电工安全操作相关规定，注意操作安全。

2.选手在电气连接及故障排除时须穿绝缘鞋。

3.正确使用万用表等测量仪器，防止使用不当造成测量仪器损坏。

4.操作者必须全面掌握本赛项所用机床操作使用说明书的内容,熟悉本赛项所用机床的一般性能和结构，禁止超性能使用。

5.正确使用各测量工具，防止碰摔事故的发生。

6.组件或部件装好经检查合格后，必须加妥善防护措施，以防止水汽、污物及其他脏东西进入内部。

7.各管路系统（如气压管路等），应按机床外形排列整齐，固定可靠，不允许有扭曲及损害外形美观的现象。

8.必须熟悉了解机床的安全保护措施和安全操作规程，随时监控显示装置，发现报警信号时，停止加工并判断报警内容及排除故障。

9.为保证安全，参赛选手须按职业规范着装。女选手严禁穿高跟鞋进入比赛场地，并须戴工作帽。

10.使用的工具应排列放置整齐，比赛过程中严格按照要求使用。

（二）安全保卫

为了确保本次大赛的顺利进行，承办学院建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

1.参赛车辆一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定路线行驶，按指定地点停放。

2.在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图；参赛各队须在领队的带领下，佩戴统一的入场证，方可出入。

3.各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带与参赛无关的物品入场，严禁携带易燃易爆等危险品入内。

4.场内不得大声喧哗，说笑打逗，参赛人员要服从工作人员管理。

5.比赛场内严禁吸烟。

6.安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。

7.参赛人员退场后，需按原路线返回。如果出现安全问题，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

**十五、经费概算**

按照《全国职业院校技能大赛经费管理暂行办法》的有关要求，根据竞赛需求，在赛事筹备准备、赛项技术完善、专家裁判、场地布置、体验中心设计与实施、开闭幕式、大赛宣传等预计费用为45万元,经费预算见下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **参与人员** | **用途** | **金额（万元）** |
| 赛项申报 | 申报专家 | 差旅费 | 3 |
| 规程编制 | 赛项专家 | 差旅费 | 2 |
| 命题 | 命题专家 | 命题、差旅费 | 3 |
| 裁判 | 现场、评分、加密裁判，仲裁监督 | 差旅费、住宿费、劳务费 | 8 |
| 奖品 | 参赛选手、获奖选手 | 纪念品、奖品 | 6 |
| 比赛器材 |  |  | 5 |
| 设备运输安装调试 |  |  | 8 |
| 赛场布置 |  |  | 7 |
| 资源转化 | 有关专家 | 差旅费 | 2 |
| 赛项总结 |  |  | 1 |
| 总计 | 45 |

合作企业需要在经费及设备、技术等方面提供保障：

（一）竞赛设置的竞赛项目，竞赛规模的大小、竞赛经费预算等，与竞赛组委会商定赞助经费。

（二）提供竞赛设备。根据竞赛组委会专家组提出的要求或设计，研发、试制用于技能竞赛的设备样品，经组委会组织专家评审后进一步改进。专家鉴定合格后，投入生产。经质量检测部门检验合格后，在规定的时间内，将所需要的竞赛设备送达组委会指定的地点或需要的学校。

（三）提供技术支持。竞赛设备生产后到竞赛开赛的期间内，根据组委会的安排，对竞赛设备的使用进行培训。免费为赛场中竞赛设备进行安装与调试，免费为竞赛过程中设备的使用和维护提供技术支持。

（四）为本项目专家论证、设备试制、策划与组织的研讨等提供支持。

（五）其他需要协助的工作事项。

**十六、比赛组织与管理**

参照《2017年全国职业院校技能大赛组织机构与职能分工》、《2017年全国职业院校技能大赛赛项设备与设施管理办法》、《2017年全国职业院校技能大赛赛项监督与仲裁管理办法》等，由全国机械职业教育教学指导委员会组织赛项专家组。

（一）赛项专家组：进行赛项整体策划。主要职责：形成《竞赛规程》和《竞赛实施方案》、遴选专家团队、遴选裁判团队、对竞赛实施进行整体掌握等。

（二）合作企业进行赛项设备支撑、技术服务等。主要职责：提供竞赛设备（含备品、备件和耗材）、竞赛技术服务等。

（三）承办院校：进行赛项主体实施。主要职责：提供竞赛场地和配套场地、配合赛务组织、参赛队住宿和饮食、志愿者服务等。

**十七、教学资源转化建设方案**

按照《全国职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》的有关要求，制定赛项赛后教学资源转化方案。资源转化成果包含基本资源和拓展资源，充分展现本赛项的比赛过程、技能要素、赛项特色和专家建议等：

（一）基本资源

基本资源按照风采展示、技能概要、教学资源三大模块设置：

1．风采展示。赛后即时制作时长15分钟左右的赛项宣传片，以及时长10分钟左右的获奖代表队（选手）的风采展示片。供专业媒体进行宣传播放。

2．技能概要。包括技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

3．教学资源。包括教学方案、训练指导、作业/任务、实验/实训/实习资源等。教学资源模块可单独列出，也可融入各教学单元。教学单元按任务模块或技能模块组织设置，包括演示文稿、图片、操作流程演示视频、动画及相关微课程、微资源等。

（二）拓展资源

拓展资源是指反映技能特色、可应用于各教学与训练环节、支持技能教学和学习过程的较为成熟的多样性辅助资源。例如：评点视频、访谈视频、试题库、案例库、素材资源库等。

**十八、筹备工作进度时间表**

|  |  |
| --- | --- |
| **时间** | **内容** |
| 2017年9月-12月 | 组织行业、企业专家和院校代表完成竞赛规程的完善修订工作，交由教育部发布 |
| 2017年1月-2018年3月 | 组建赛项技术工作团队，开展赛项准备和筹备工作；完成竞赛需要的设备与配套工具、耗材等准备工作 |
| 2018年4月 | 组建竞赛裁判团队，报全国职业院校技能大赛组委会审核；竞赛设备等到达竞赛场地，并完成安装调试 |
| 2018年4月 | 专家组到竞赛地点现场出题及制定评分标准 |
| 2018年5月上旬 | 竞赛项目实施 |
| 2018年9-10月 | 竞赛项目总结 |
| 2018年12月 | 围绕本竞赛项目的相关教学成果研讨会及展示等活动 |

**十九、裁判人员建议**

参照《2017年全国职业院校技能大赛专家和裁判工作管理办法》的有关要求，详细列出赛项所需现场裁判和评分裁判的具体要求。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专业技术方向** | **知识能力要求** | **专业技术职称****（职业资格等级）** | **人数** |
| 1 | 数控维修、机电一体化 | 功能测试，具有数控维修调试技能 | 中级职称及以上或技师以上 | 15 |
| 2 | 机械维修与保养、机械设计 | 机床测试、具有数控机械设计与制造技能 | 中级职称及以上或技师以上 | 20 |
| **裁判总人数** | 35 |

**二十、其他**

其他未尽事宜，在申报过程中随时与大赛执委会办公室沟通。

专职联络人：

附件：竞赛样题。

附件



**2018年全国职业院校技能大赛**

**数控机床装调与技术改造赛项**

**（样题）**

**比**

**赛**

**任**

**务**

**书**

**总时间：240分钟 总成绩：100分**

**场次 工位**

**选手须知**

1.选手在竞赛过程中应该遵守赛项规程、相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值直至取消资格。

2.竞赛过程中参赛选手不得将U盘、存储卡等存储介质、手机、相机等拍照设备带入比赛现场，否则取消竞赛资格。

3.选手必须按照要求认真填写赛卷，竞赛完成后上交执裁人员。

4.参赛选手在排除故障的过程中，若因自己本身的原因造成机床出现新的故障，在竞赛有效时间内将故障排除，不予扣分，反之扣5分。

5.选手在参数设置环节，如修改了评分范围以外的参数，如果修改后的参数对机床运行无影响，则不予扣分，如果影响到机床正常运行，则酌情扣分。

6.本场竞赛的总时间为240分钟，竞赛时间到，参赛选手必须退场。

7.选手在竞赛过程中如怀疑相关部件损坏，可以申请技术人员进行判断，如果是部件损坏，可以更换相关部件，并将更换部件所占用时间在总时间的基础上进行加时；如果部件正常，则不加时。

8.选手竞赛过程中除“机床功能检查、故障排除”环节外的竞赛内容不允许放弃。

9.选手由于自身因素，可以对“机床功能检查、故障排除”环节在竞赛开始120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，选手已查出并解决的故障给相应分值，选手未查出、未解决的故障不得分。如果工作人员排除故障的时间超过20分钟，由裁判记录时间并报告裁判长，酌情给选手加时。

10.选手在竞赛过程中严重违反工艺纪律或由于人为因素造成测量仪器、刀具及电气设备损坏，视情节严重程度扣除5-30分，或取消比赛资格。

11.选手主动要求裁判确认已完成的竞赛任务，如评分表中无裁判签字确认，将不得分。

**任务一：数控机床电气设计与安装**（共10分）

任务内容:

（一）利用现场提供的副柜电气原理图及元器件，选择合适的元器件，合理布局，安装到电气网孔板上，元器件应标注与图纸一致的代号。根据已有的电气原理图完成电气线路的连接。所有连接应与电气原理图要求一致，布线规范，导线线径应符合图纸要求，导线颜色符合国家标准，端头压接应牢固可靠，导线与元器件连接处穿号码管，标号与图纸一致。

**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。**

（二）在主柜总进线断电情况下，合上所有的空气开关，测量下列端子间的电阻：

1.依次测量表1要求的测量点间电阻；

2.依次测量2个开关电源的直流电源输出之间电阻；

将测量结果记录在表1上，选手和裁判双方在表1上签字。（竞赛设备无该测量点，电阻值栏写“/”）

表1 断电情况下测量结果一览表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **测量点****（线号）** | **电阻值（Ω）** | **测量点****（线号）** | **电阻值（Ω）** | **测量点****（线号）** | **电阻值（Ω）** |
| 2L1-2L2 |  | U31-V31 |  | U46-W46 |  |
| 2L2-2L3 |  | V31-W31 |  | U51-V51 |  |
| 2L1-U1A |  | U31-W31 |  | V51-W51 |  |
| 2L2-V1A |  | U32-V32 |  | U52-V52 |  |
| 2L3-W1A |  | V32-W32 |  | V52-W52 |  |
| 4L1-U21 |  | U3-V3 |  | 4L1-U61 |  |
| 4L2-V21 |  | V3-W3 |  | 4L2-V61 |  |
| 4L3-W21 |  | U41-W41 |  | 4L3-W61 |  |
| U21-V21 |  | U42-W42 |  | 5-0 |  |
| V21-W21 |  | U43-W43 |  | 202-200 |  |
| 选手签字 | 技术人员或裁判签字 |

（三）在主柜通电情况下，在裁判监督下完成下列任务：

1.按下急停，断开主柜上所有空气开关，给主柜总电源进线通电；

2.根据电气控制原理，有步骤地规范合理操作竞赛设备，给各部件通电并测量以判断接线是否正确；

3.在各器件正常工作情况下操作竞赛设备，测量表2要求的端子间的电压。把测量值记录在表2。（竞赛设备无该测量点，电压值栏写“/”）

表2 正常通电工作情况下各测量点电压

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **测量点（线号）** | **电压值（V）** | **测量点（线号）** | **电压值（V）** | **测量点（器件）** | **电压值（V）** |
| 1L1-1L2 |  | U3-V3 |  | KM1线圈 |  |
| 1L2-1L3 |  | V3-W3 |  | KM2线圈 |  |
| U21-V21 |  | U41-W41 |  | KA9线圈 |  |
| V21-W21 |  | U42-W42 |  | KA5线圈 |  |
| U1-V1 |  | U43-W43 |  | KA8线圈 |  |
| V1-W1 |  | U46-W46 |  | 5-0 |  |
| U31-V31 |  | U51-V51 |  | 200-202 |  |
| V31-W31 |  | V51-W51 |  | 6-7 |  |
| U32-V32 |  | U61-V61 |  | U48-W48 |  |
| V32-W32 |  | V61-W61 |  | U45-W45 |  |
| 选手签字 | 技术人员或裁判签字 |
|  |  |

**任务二：数控机床机械部件装配与调试**（共10分）

根据装配图、现场的零部件和工量具，组装主轴拆装部件，并测量、调整主轴锥孔跳动和主轴轴承回转跳动。主轴锥孔跳动调整在（0.02mm）以内，主轴轴承回转跳动调整在（0.02mm）以内，请将装配、测量及调整的过程和结果记录在表3中（使用扭力扳手用5NM的力拧紧螺丝）。

表3 主轴装配、测量及调整的过程和结果记录表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **工量具** | **工艺过程记录** | **结果** | **裁判确认** |
| 主轴拆装部件组装 |  |  |  |  |
| 调整主轴锥孔跳动精度调整 |  |  |  |  |
| 主轴轴承回转跳动精度调整 |  |  |

**任务三：数控机床故障诊断与维修**（共20分）

（一）机床技术指标

表4 机床相关部件技术指标

|  |  |
| --- | --- |
| **规格参数** | **加工中心机床** |
| X 轴最大行程 | 550 mm |
| Y 轴最大行程 | 400 mm |
| Z 轴最大行程 | 450 mm |
| 主轴端面至工作台面距离（最小） | 110 mm |
| 主轴端面至工作台面距离（最大） | 560 mm |
| 主轴轴线到立柱导轨面距离 | 453 mm |
| T 型槽（槽数×槽宽×槽距） | 3×14×110 mm |
| 工作台规格（长×宽） | 700×420mm |
| 主轴最高转速 | 12000 r/min |
| 主轴电机功率 | 5.5kW |
| 主轴锥孔 | BT40 |
| 刀库形式 | 斗笠式 |
| 刀库容量 | 12把 |
| 定位精度（国标）mm | 0.008 mm |
| 重复定位精度（国标）mm | 0.006 mm |

（二）参数设置

1.赛场提供的技术资料（在电脑“D:\ 数控机床装调与技术改造参考资料”文件夹下）。

2. 根据现有电路，通过设定系统参数，实现下表中要求的功能。填写下表。

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **功能要求** | **参数号** | **设定值** | **备注** |
| 设定轴名称 |  |  |  |
| 设定轴属性 |  |  |  |
| 各运动轴为直线轴 |  |  |  |
| 指令数值单位为mm |  |  |  |
| 空运行速度2000 mm/min |  |  |  |
| 各轴快移速度5000 mm/min |  |  |  |
| 各轴快移倍率为F0的速度2000 mm/min |  |  |  |
| 各轴手动速度2000 mm/min |  |  |  |
| 所有轴互锁信号无效 |  |  |  |
| 各轴互锁信号无效 |  |  |  |
| 不同轴向互锁信号无效 |  |  |  |

（三）故障诊断排除

排除机床开机上电后所出现的故障，并将出现的故障原因与处理方案填入“表5 故障现象与处理方案”中。

表5 故障现象与处理方案

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **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（ ）** |

**注意：每个故障项下面的“已排除（ ） 未排除（ ）申请排除（ ）”内容是现场裁判确认填写项，参赛选手不得填写。**

（四） 数控机床功能验证

根据赛场所提供的技术资料，对下面所述的功能进行验证。如不符合所述要求的功能，请排除故障，完成该功能的调试。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **类别** | **检查事项** | **技术指标检验标准** | **是否排除故障？** | **选手签字** | **裁判确认** |
| **手动进给** | **+X方向** | 在倍率为100%的情况下，按下机床X轴正向点动按键，机床向正方向按2000mm/min移动 |  |  |  |
| **-X方向** | 在倍率为100%的情况下，按下机床X轴负向点动按键，机床向正方向按2000mm/min移动 |  |  |  |
| **+Y方向** | 在倍率为100%的情况下，按下机床X轴正向点动按键，机床向正方向按2000mm/min移动 |  |  |  |
| **-Y方向** | 在倍率为100%的情况下，按下机床X轴负向点动按键，机床向正方向按2000mm/min移动 |  |  |  |
| **+Z方向** | 在倍率为100%的情况下，按下机床Z轴正向点动按键，机床向正方向按2400mm/min移动 |  |  |  |
| **-Z方向** | 在倍率为100%的情况下，按下机床Z轴负向点动按键，机床向正方向按2400mm/min移动 |  |  |  |
| **机床软限位保护** | **+X方向超程** | 手动将机床移动到X轴正向坐标20.0的位置，机床应提示X轴正向超程 |  |  |  |
| **-X方向超程** | 手动将机床移动到X轴负向坐标-320.0的位置，机床应提示X轴负向超程 |  |  |  |
| **+Y方向超程** | 手动将机床移动到X轴正向坐标20.0的位置，机床应提示X轴正向超程 |  |  |  |
| **-Y方向超程** | 手动将机床移动到X轴负向坐标-320.0的位置，机床应提示X轴负向超程 |  |  |  |
| **+Z方向超程** | 手动将机床移动到Z轴正向坐标20.0的位置，机床应提示Z轴正向超程 |  |  |  |
| **-Z方向超程** | 手动将机床移动到Z轴负向坐标-270.0的位置，机床应提示Z轴负向超程 |  |  |  |
| **手轮功能** | **是否可以用手轮移动轴** | 将手轮打在X轴\*100档旋转一格, X轴坐标移动0.1mm |  |  |  |
| 将手轮打在Y轴\*100档旋转一格, Y轴坐标移动0.1mm |  |  |  |
| 将手轮打在Z轴\*100档旋转一格, Z轴坐标移动0.1mm |  |  |  |
| **主轴功能** | **JOG模式下，主轴正转** | 主轴倍率为“100%”时，按“主轴正转”键，主轴以500rpm的速度正转。 |  |  |  |
| **JOG模式下，主轴反转** | 主轴倍率为“100%”时，按 “主轴反转”键，主轴以500rpm的速度反转。 |  |  |  |
| **MDI方式下，主轴正转** | 在“MDI”方式下，输入“M03 S 1000；”，按一下“循环启动”键，主轴1000rpm的速度正转。 |  |  |  |
| **MDI方式下，主轴反转** | 在“MDI”方式下，输入“M04 S 1000；”，按一下“循环启动”键，主轴1000rpm的速度反转。 |  |  |  |
| **MDI方式下，主轴正转** | 在“MDI”方式下，执行M03S500，主轴转速达到±5％精度要求以内（CRT显示） |  |  |  |
| **冷却功能** | **冷却开** | 在“JOG”方式下，按一下“冷却”键，相应继电器吸合，冷却开。 |  |  |  |
| **冷却关** | 在“JOG”方式下，再按下“冷却”键，冷却关，相应继电器触点断开。 |  |  |  |
| **M08** | 在“MDI”方式下，输入“M08；”按一下“循环启动”键，冷却开。 |  |  |  |
| **M09** | 在“MDI”方式下，输入“M09；”按一下“循环启动”键，冷却关。 |  |  |  |
| **返参功能** | **G28** | 在“MDI”方式下，执行G28X0Z0，三个进给轴能够自动回零 |  |  |  |

**任务四：数控机床技术改造与功能开发**（共20分）

任务内容:

1.选手根据刀库机、电结构实际情况，设立换刀点，联接气动管路，根据所联接电气线路编写控制刀库的PLC梯形图。

2.调试PLC梯形图至刀库MDI、自动方式下找刀、换刀运行正常。

3.正确安放刀具，刀库运行正常。

要求：

1.根据所选用的数控系统I/O地址编制PLC梯形图（I/O地址分配表件附录）。

2.可使用计算机辅助进行梯形图编制。

3.安放刀具后设置刀具长度补偿值。

4.本项任务完成后选手要请现场裁判检查，然后才能进行下一步任务。

**任务五：数控机床精度检测**（共20分）

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标准检测方法和评价标准。

（一）数控机床几何精度测量

项目要求：

1.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“表五 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** | **项目** | **实测（mm）** | **检验****工具** | **裁判签字** |
| 1 |  | 主轴锥孔轴线的径向跳动a. 靠近主轴端部；b. 距主轴端部L 处。 |  |  |  |
| 2 |  | 主轴轴线对工作台面的垂直度a. 在Y-Z 平面内；b. 在X-Z 平面内 |  |  |  |
| 3 |  | 主轴箱垂直移动对工作台面的垂直度a. 在Y-Z 平面内；b. 在X-Z 平面内 |  |  |  |
| 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 |  |  |  |
| 6 | 安全操作 | 赛场纪律，工位环境整洁，安全规范 |  |

**任务六：试切件的编程与加工**（共10分）

任务内容:

1.选手根据对GB/T 20957.7-2007标准的理解，自行设计试件切削试验工艺，完成试件切削试验的程序编制。

2.以考核改造后机床的功能及精度为目的，合理安装、调整刀具，配合其它工、量具使用，完成试件切削试验操作；精加工过程中至少要有3次自动更换刀具。

要求：

1.此项任务是结束以上5个任务后，由裁判请技术人员恢复机床PLC的源程序才能进行试切编程操作。

2.本项任务完成后选手要请现场裁判检查，加工工件交给测试裁判，经测量后给分。

3.加工程序不用保留。

**任务七：职业素养与安全意识**（共10分）

任务内容:

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，保持赛位清洁卫生。