

2020 年全国行业职业技能竞赛
第九届全国数控技能大赛广东省选拔赛
技术文件

机床装调维修工
(数控机床智能化升级改造)

主办单位：广东省人力资源和社会保障厅

承办单位：广东省技师学院

二〇二〇年 十月 二十二日

目 录

1 赛项描述.....	1
1.1 技术基本描述.....	1
1.2 技术能力要求.....	1
1.3 基本知识要求.....	2
2 竞赛内容.....	2
2.1 竞赛形式.....	2
2.2 实际操作赛题.....	2
2.3 命题内容.....	3
2.4 技术规范.....	6
2.5 实际操作竞赛样题.....	7
3 命题方式.....	7
3.1 命题流程.....	7
3.2 最终赛题产生的方式.....	7
4 评判方式.....	7
4.1 评判流程.....	7
4.2 评判方法.....	8
4.3 裁判员在评判工作中的任务.....	9
4.4 成绩复核.....	9
4.5 最终成绩.....	9
4.6 成绩排序和奖项设定.....	9
5 大赛的基础设施.....	10
5.1 赛场提供的机床设备.....	10
5.2 赛场提供的仪器、工具和检具.....	12
5.3 赛场提供的刀具和夹具.....	13
5.4 选手自带的工量具清单.....	13
6 大赛竞赛日程.....	14
6.1 场次安排.....	14
6.2 场次抽签.....	14
6.3 日程安排.....	14

7 裁判员条件和工作内容.....	15
7.1 裁判长.....	15
7.2 裁判员的条件和组成.....	15
7.3 裁判员的工作内容.....	16
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	17
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	17
8 选手条件和工作内容.....	17
8.1 选手的条件和要求.....	17
8.2 选手的工作内容.....	18
8.3 赛场纪律.....	18
9 竞赛场地要求.....	22
9.1 场地面积要求.....	22
9.2 场地照明要求.....	22
10 竞赛安全要求.....	22
10.1 选手安全防护措施要求.....	22
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	24
10.3 医疗设备和措施.....	24
11 竞赛须知.....	24
11.1 参赛队须知.....	24
11.2 参赛选手须知.....	25
11.3 工作人员须知.....	27
11.4 裁判员须知.....	28
12 申诉与仲裁.....	29
13 开放赛场的要求.....	29
13.1 对于公众开放的要求.....	29
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	30
14 绿色环保.....	30
14.1 环境保护.....	30
14.2 循环利用.....	30

2020 年全国行业职业技能竞赛

第九届全国数控技能大赛广东省选拔赛机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）技术文件

1 赛项描述

1.1 技术基本描述

机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）项目是使用立式加工中心机床，结合工业机器人、机械部件装调模块，实现机械装调、系统维修诊断及工业机器人智能应用的技能竞赛。参赛选手根据赛项赛题的要求，借助赛场提供的设备、装置、量具检具、工具、技术资料 and 计算机等，完成机床进给轴装配、立式加工中心系统故障诊断与排除、机床精度检测与分析、机器人自动取放料动作、零件试切加工、维护与保养等工作。

工业机器人自动取放料部分侧重机器人的编程技术和通讯技术，结合 PLC 程序开发与控制，贴近自动化和智能化在装备层的技术改造。

1.2 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1.2.1 熟练掌握立式加工中心各部件的功能、组成、结构与连接；

1.2.2 熟练掌握装配钳工的基本技能，如机床传动、进给等机械机构的装配、常用量具的使用等；

1.2.3 熟练掌握立式加工中心电气系统的硬件连接、电气故障的诊断和排除；

1.2.4 熟练掌握立式加工中心几何精度、定位精度、运动精度的意义和检测评定方法；

1.2.5 熟练掌握立式加工中心数控系统的参数、梯形图编程或改写、功能开发和调试等；

1.2.6 中等熟练程度掌握加工中心的基本编程指令、切削工艺及基本操作技能；

1.2.7 遵守大赛制定的安全防护条例和相关环境保护要求。

1.3 基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

1.3.1 熟练掌握加工中心的机械功能部件装调、电气控制、精度检测、立式加工中心基本编程与操作等相关知识；

1.3.2 掌握数控机床装调维修工职业标准涉及的相关基础理论知识。

2 竞赛内容

2.1 竞赛形式

机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）项目要求选手具有扎实的理论基础和熟练的动手能力，考虑到今年新型冠状病毒疫情情况的影响，本次竞赛只设现场实际操作比赛，不设理论比赛，命题时实际操作中会融入一定的理论知识。

竞赛题总分 100 分，竞赛组委会将提前在指定网站发布样题。

2.2 实际操作赛题

机床装调维修工（数控机床智能化改造）项目实际操作竞赛是利用赛场配备的立式加工中心、工业机器人、机械功能部件、检测仪器、计算机等，根据赛项赛题的要求，自行决定操作顺序和流程，在规定时间内完成如下竞赛模块：

- 数控机床进给轴机械部件装配与检测
- 系统故障排查及参数调整、优化
- 加工中心几何精度检测
- 加工中心运动精度检测
- 加工中心智能化升级改造功能应用
- 试切件的编程与加工

竞赛实际操作赛题由大赛组委会技术工作委员会组织有关专家按照公布的数控机床装调维修工竞赛规程和国家职业标准《数控机床装调维修工》统一设计。

2.3 命题内容

机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）项目实际操作竞赛主要考察选手的数控机床机械功能部件装调能力、电气控制系统调试能力、故障诊断和排除能力、机床精度检测能力、基本数控编程加工能力，以及自动化和智能化在装备层面的技术改造能力，同时强化选手的职业素养和安全意识。

2.3.1 职工组与教师组命题内容

2.3.1.1 职工组与教师组的命题方式

职工组和教师组采用相同的命题方式，实际操作竞赛按照国家职业标准《数控机床装调维修工》中规定的国家职业资格二级(技师)要求实施。

2.3.1.2 职工组和教师组实际操作竞赛内容与配分比重

机床装调维修工项目职工组和教师组实际操作竞赛内容与配分比重详见表-1。

表-1 职工组与教师组实际操作竞赛内容与配分比重

任务	内容	配分比重%
一	数控机床进给轴机械部件装配与检测（X轴）	15
二	系统故障排查及参数调整、优化（FANUC 0i-F系统）	20
三	加工中心几何精度检测（按照赛题中指定项进行）	10
四	加工中心运动精度检测（球杆仪检测圆轨迹运动精度）	10
五	加工中心智能化升级改造功能应用： ① 加工中心气动门、动力夹具调试（华数系统） ② 工业机器人调试和编程（华数系统） ③ 结合HMI和西门子PLC控制机器人实现一个自动取料、模拟加工、自动放料的连贯动作	30
六	试切件的编程与加工	10
七	职业素养与安全意识	5
合计		100

2.3.2 学生组命题内容

2.3.2.1 学生组的命题方式

学生组实际操作竞赛按照国家职业标准《数控机床装调维修工》中规定的国家职业资格三级（高级工）要求实施，任务模块的名称与职工组、教师组一致。

2.3.2.2 学生组实际操作竞赛内容与配分比重

机床装调维修工（数控机床智能化改造）项目学生组实际操作竞赛内容与配分比重详见表-2。

表-2 学生组实际操作竞赛内容与配分比重

任务	内容	配分比重%
一	数控机床进给轴机械部件装配与检测（X轴）	15
二	系统故障排查及参数调整、优化（FANUC 0i-F系统）	20
三	加工中心几何精度检测（按照赛题中指定项进行）	10
四	加工中心运动精度检测（球杆仪检测圆轨迹运动精度）	10
五	加工中心智能化升级改造功能应用： ① 加工中心气动门、动力夹具调试（广数系统） ② 工业机器人调试和编程（广数系统） ③ 结合HMI和西门子PLC控制机器人实现一个自动取料、模拟加工、自动放料的连贯动作	30
六	试切件的编程与加工	10
七	职业素养与安全意识	5
合计		100

表-1、表-2 中任务一、任务三、任务四及任务六是与机械和加工知识技能高度相关，任务二、任务五是与电气控制知识技能高度相关，整体上机、电内容占比大体相当，符合《数控机床装调维修工》中对职业能力的要求。

备注：以上各组别配分比例在实际命题时可能会有微调，以实际赛题为准。

2.3.3 竞赛内容与时长

机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）项目的竞赛内容与分配时长详见表-3。

表-3 竞赛内容与时长

竞赛内容	分数	分值权重	时长	竞赛安排
<p>职工组、教师组、学生组</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 数控机床进给轴机械部件装配与检测 ● 系统故障排查及参数调整、优化 ● 加工中心几何精度检测 ● 加工中心运动精度检测 ● 加工中心智能化升级改造功能应用 ● 试切件的编程与加工 ● 职业素养与安全意识 	100	80%	240 分钟	按抽签场次 参赛

2.4 技术规范

本赛项机械部件装调、数控机床几何精度检测、数控机床运动精度检测、标准试切件加工等技术内容遵循如下检测标准：

1. GB/T 26220-2010 工业自动化系统集成 机床数值控制 数控系统通用技术条件
2. JB/T 8801-1998 《加工中心 技术条件》
3. GB/T 3168 数字控制机床操作指示形象化符号
4. GB/T 4728（所有部分）电气简图用图形符号
5. JB/T 2740 工业机械电气设备 电气图、图解和表的绘制
6. 低压配电设计规范 GB 50054-95
7. GB 5226. 1-2016 机械安全机械电气设备：通用技术条件
8. GB/T 18400.2-2010 加工中心检验条件 第2部分：立式或带垂直主回转轴的万能主轴头机床几何精度检验（垂直 Z 轴）
9. GB/T 20957[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）》
10. GB/T 20957[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》

11. GB/T 20957[7]. 1-2007 《精密加工中心检验条件-精加工试件精度检验》

12. GB/T 17421. 4-2003 机床检验通则 第4部分 数控机床的圆检验（并符合 ISO230-4、ASME B5. 54/57 标准）

2.5 实际操作竞赛样题

机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）项目实际操作竞赛样题另行公布。

3 命题方式

3.1 命题流程

3.1.1 专家组长根据本竞赛规程的要求组织命题。

3.1.2 竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行，在大赛指定网站公布理论知识竞赛题库和操作竞赛样题。

3.1.3 本赛项的职工组和教师组采用相同赛题，与学生组赛题不同。

3.2 最终赛题产生的方式

实际操作赛题在样题的基础上变化而成，内容变化严格限定在20~30%范围内。竞赛时，每个组别同一天参赛的各场次使用相同赛题，不同日期的比赛使用不同赛题。

4 评判方式

4.1 评判流程

实际操作竞赛评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

4.1.1 过程评分

过程评分由现场裁判根据评分细则，独自对选手的操作进行客观评分，每项的评分结果应由选手确认。

职业素养评分由裁判在比赛开始、中间、结束三个时段进行独立评分。

4.1.2 结果评分

结果评分至少由 3 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的结果应经过加密裁判加密后交给评分裁判评分。

4.1.3 违规扣分

选手在竞赛过程中有下列情形者将予以扣分：

(1) 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10~15%，情况严重者取消竞赛资格；

(2) 因违规操作损坏赛场提供的设备，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5~10%；

(3) 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消竞赛资格。

4.2 评判方法

4.2.1 过程评分的项目将根据仪器量具的选择和使用、操作顺序、操作方法和规范、操作结果等诸方面进行评分。

4.2.2 为了保持竞赛内容的相互独立和竞赛过程流畅，允许选手在且仅在任务二“系统故障排查及参数调整、优化”部分申请不超过两次求助，由工作人员排故。本任务中选手已经查出的故障按规定给分，未查出的故障不给分（其中求助部分的故障按功能每个倒扣 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。任务二限时 90 分钟，为一次性评分，完成后裁判恢复初始数据。

4.2.3 编程加工的评分由试切工件的轮廓和精度两部分组成。

4.3 裁判员在评判工作中的任务

评分裁判员要根据评判方式进行成绩评定，填写相应的评分表格后签字确认。记分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由记分裁判、裁判长共同签字确认。各模块统分结束后，记分裁判在裁判长监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

4.4 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁组将对项目总成绩排名前 20% 的所有参赛选手的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过 5% 的，裁判组将对所有成绩进行复核。

4.5 最终成绩

项目最终得分按 100 分制计分。最终成绩经复核无误，由裁判长、监督仲裁人员签字确认后公布。实际操作竞赛结束后 24 小时内公布最终成绩。

4.6 成绩排序和奖项设定

4.7.1 名次排序方法：名次的排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；如果有多组选手竞赛总分相同，按完成时间短者优先。

4.7.2 奖项设定参照粤劳社函〔2007〕1759 号文件规定执行。

5 大赛的基础设施

5.1 赛场提供的机床设备

实际操作竞赛机床设备、配置及数量见表-4。

表-4 机床数控系统配置及数量

设备名称	系统/配置/主要技术参数	台数
立式加工中心 YHC 850L	CNC 数控系统:FANUC 0i MF X 轴/Y 轴/Z 轴最大行程:850mm/550mm/560mm; 主轴最前端面到工作面台 (最小):100mm; 主轴最前端面到工作面台 (最大):660mm; 主轴中心线到立柱前面距离 300~850mm; T 型槽 (槽数×槽宽×槽距):5×18×100 mm 工作台最大载重:700kg; 工作台尺寸:550×960mm; 主轴最高转速:8000r/min; 主轴电机功率:7.5/11kW; 主轴孔锥度:BT40; 刀库型式:机械手式; 冷却:有; 主轴驱动系统(AC 伺服) FANUC a i8; X/Y/Z 轴额定功率:3/3/4kW; X/Y/Z 伺服单元:FANUC a i12/a i22; X/Y/Z 轴的最大快速速率 36/36/36m/min/ ; X/Y/Z 轴进给速度范围:0~10m/min; X/Y/Z 轴滚珠丝杆:C3 级 R4012K5; 定位精度 (国标) mm:0.01mm; 重复定位精度 (国标) mm:0.006mm; 增压主气缸 4T; 电源功率:18 KW; 机床重量 kg:6000; 机床占地 (mm):2800×2800×2800。 辅助配置:编程和设计工位计算机,装有 FANUC 梯图软件、球杆仪软件、OFFICE、PDF 阅读器、FANUC 系统手册。	职工、教师 组 1 台 学生组 1 台

<p>华数智能制造设备</p>	<p>加工中心（VMC650）： (1) 系统：华数 808M； (2) 夹具：气动精密平口钳、零点夹具； (3) 防护门：气动门。 工业机器人：六轴机器人（HSR-JR620L-C20）、机器人导轨、快换夹具。 立式料架：5 行 6 列立体式。 中央控制系统：西门子 1215C PLC，西门子 TP700 触摸屏、多口交换机等。 编程设计工位计算机：Windows7 旗舰版、TIA Portal V14 软件、OFFICE、PDF 阅读器。</p>	<p>职工、教师组 1 套</p>
<p>广数智能制造设备</p>	<p>加工中心（VMC650）： (1) 系统：广数 GSK 25iMb-H； (2) 夹具：气动精密平口钳、零点夹具； (3) 防护门：气动门。 工业机器人：六轴机器人（RB-20）、机器人导轨、快换夹具。 立式料架：5 行 6 列立体式。 中央控制系统：西门子 1214C PLC，步科 MT4620TE 触摸屏、多口交换机等。 编程设计工位计算机：Windows10 专业版、TIA Portal V14 软件、OFFICE、PDF 阅读器。</p>	<p>学生组 1 套</p>
<p>十字滑台 GCY33-2</p>	<p>外形尺寸规格：长×宽×高 1100mm ×1050mm ×1280mm； Y 轴直线导轨规格：导轨长度 900mm，最大行程可达 550mm； Y 轴滚珠丝杠规格：直径 32mm，总长度 1100mm，导程 4mm； 装配精度：0.05mm； 所需主要工量具：磁性表架和百分表 1 套、铜棒 1 条或者防震胶锤 1 把、专用验棒 1 套、专用拆装工具共 1 套、大理石平尺、角尺、扭力扳手等。</p>	<p>职工、教师组 1 台 学生组 1 台</p>
<p>合计</p>		<p>6 台（套）</p>

实际操作竞赛机床设备与各任务实施平台对应关系见表-5。

表-5 机床设备与任务平台对应表

序号	设备名称	组别分配	任务分配
1	立式加工中心 YHC850L	职工组、教师组、学生组	任务二、任务三、任务四、任务六
2	华数智能制造设备	职工组、教师组	任务五
3	广数智能制造设备	学生组	任务五
4	十字滑台 GCY33-2	职工组、教师组、学生组	任务一

5.2 赛场提供的仪器、工具和检具

赛场合计提供的仪器、工具、检具等清单见表-6。

表-6 赛场提供的仪器、工具和检具清单

序号	名称	型号、规格	数量	备注
1	计算机	WIN 7 系统	若干	
2	球杆仪	雷尼绍 QC20-W 球杆仪	2 套	选手用
3	BT40 主轴检验芯棒（带拉钉）	测量长度 250-300mm	2 根	选手用
4	游标卡尺（数显）	数显 0-200mm，或 0-300mm	2 套	裁判用
5	千分尺（数显优先）	数显千分尺，100-125mm，精度 $\pm 0.006\text{mm}$	2 套	裁判用
6	深度尺	0-150mm（数显优先）	2 套	裁判用
7	大理石平尺	800mm-1m（0 级）	2 块	选手用
8	大理石三角尺	400mm×300mm（0 级）	2 块	选手用
9	BT40 弹簧夹头刀柄（带拉钉和弹簧夹头）	ER32（弹簧夹头：ER32-12）	2 套	选手用
10	硬质合金立铣刀	$\Phi 12$	2 把	选手用
11	锁刀器	BT40	2 台	选手用
12	弹簧夹头刀柄扳手	与弹簧夹头刀柄对应（用于装卸刀具）	2 把	选手用
13	工作台	不小于 1000x600mm（可放置平尺、角尺等工量具）	2 张	选手用
14	工作椅	每个工位 2 把	4 把	赛场用
15	USU 可移动存储器	不小于 512M	2 个	选手用

5.3 赛场提供的刀具和夹具

5.3.1 赛场为每个赛位提供 $\Phi 12$ 硬质合金立铣刀 1 把（含刀杆、刀柄），不允许选手自带。

5.3.2 现场智能制造设备的加工中心配置气动夹具，YHC 850L 加工中心配置手动虎钳。允许选手自带工具车或工具箱。

5.4 选手自带的工量具清单

此处列出工量具推荐清单，选手可以根据公布的样题要求，自带所需工量具。作为提示，推荐携带和使用部分工量具，见表-7。

表-7 推荐选手自带工量具清单（推荐使用，品牌和数量不限）

序号	名称	建议型号	数量	备注
1	杠杆千分表	规格 $\pm 0.1\text{mm}$ ，1格 0.002mm	1块	必带
2	杠杆百分表	规格 $\pm 0.4\text{mm}$ ，1格 0.01mm	1块	必带
3	磁性表座	CZ-6A（或 CZ-B6）	2个	
4	水平仪	0.02mm/m	2块	必带
5	试电笔	氖管式	1支	
6	内六角扳手	7件套（3. 4. 5. 6. 8. 10. 12）	1套	必带
7	橡皮锤	圆头	1个	必带
8	紫铜棒	$\Phi 25*240\text{mm}$	1条	必带
9	工具箱	$415\text{mm}*220\text{mm}*190\text{mm}$	1个	必带
10	记号笔	$3\text{mm}-0.8\text{mm}$	1-2支	必带
11	活动扳手	6吋	1把	
12	活动扳手	12吋	1把	
13	游标卡尺	$0-150\text{mm}$ 、 $0-300\text{mm}$	各1把	必带
15	塞尺	$0.02-1.00\text{mm}$	2组	必带
16	等高块	可自制，几何精度测量用 如： $15\text{mm} \times 15\text{mm} \times 50\text{mm}$	2块	必带

18	万用表	VC890D 及其他型号不限	1 个	
19	十字螺丝刀	3×75	1 把	
20	十字螺丝刀	5×150	1 把	
21	一字螺丝刀	3×75	1 把	
22	一字螺丝刀	5×150	1 把	
23	棉纱、刷子		若干	必带

注：表中有些工量具的规格大小可根据公布样题要求自行确定。

6 大赛竞赛日程

6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量，实际操作竞赛根据赛场总体规划 and 秩序册执行。

6.2 场次抽签

各参赛队赛前由领队通过抽签决定竞赛场次。

6.3 日程安排

机床装调维修工（数控机床智能化升级改造）竞赛日程计划参见表-8。竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表。

表-8 竞赛日程计划表（此表仅为参考，实际以秩序册为准）

日期	时间	内容	备注
11月7日	08:30~12:00	准备赛场，专家、裁判、参赛队报到	
	14:30~17:30	场地熟悉、抽场次签、交验工具	
	19:30~20:30	专家、裁判交流	
11月8~10日	07:30~08:00	第一场检录、抽赛位号	
	08:00~08:30	第一场操作竞赛赛前准备	
	08:30~12:30	第一场操作技能竞赛	
	12:30~13:00	第一场提交赛件、选手离场	

	13:00~13:30	第二场检录、抽赛位号	
	13:30~14:00	第二场操作竞赛赛前准备	
	14:00~18:00	第二场操作技能竞赛	
	18:00~18:30	第二场提交赛件、选手离场	
11月11日	全天	公布成绩、参赛队返回	

7 裁判员条件和工作内容

7.1 裁判长

赛场实行裁判长负责制，全面负责本赛项的竞赛执裁工作。

7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 大赛裁判由设备厂商技术人员及各参赛代表队选派一名裁判组成。在比赛中，共同完成现场执裁工作；针对实操竞赛内容中的任务二、任务五参赛队裁判员需回避，只由设备厂商技术人员担任现场执裁、检测与评分；参赛队裁判在执裁过程中遇到本单位的选手竞赛时，须主动回避。

7.2.2 选派裁判须具备相关职业国家职业技能竞赛裁判员资格或专业技术人员。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照大赛广东省组委会相关要求处理。

7.2.3 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。在工作时间内，裁判员不得徇私舞弊、无故迟到、早退、中途离开工作地或放弃工作，否则将视其影响程度进行相应处理，直至取消裁判员资格并记录在案。

7.2.4 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场

裁判组、评分裁判，产品检测评分组和结果评分组等若干小组开展工作。

7.3 裁判员的工作内容

7.3.1 裁判员赛前培训。裁判员需在赛前参加裁判工作培训，掌握与执裁工作相关的大赛制度要求和赛项竞赛规则。

7.3.2 裁判员分组。在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

7.3.3 赛前准备。裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

7.3.4 现场执裁。现场裁判负责引导选手在赛位或等候区域等待竞赛指令。期间，现场裁判需向选手宣读竞赛须知。提醒选手遵照安全规定和操作规范进行比赛。比赛过程中，所有裁判员不得单独接近选手，除非选手举手示意裁判长解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。比赛中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手作业。现场裁判负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场。比赛结束后裁判员要命令选手停止加工，监督选手提交零件、图纸、电子存储设备、草稿纸等一切竞赛资料。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

7.3.5 成绩复核及数据录入、统计。如在成绩复核中发现错误，裁判长须会同相关评分裁判更正成绩并签字确认。

7.4 裁判员在评判工作中的任务

检测评分裁判员要根据评判方式进行成绩评定。填写相应的评分表格后签字确认。记分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由记分裁判、裁判长共同签字确认。各模块统分结束后，评分裁判在裁判长监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布竞赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

7.5 裁判员在评判中的纪律和要求

7.5.1 裁判员必须服从竞赛规则要求，认真履行相关工作职责和流程。裁判员在工作期间不得使用手机、照相机、录像机等通信和数据存储设备。尤其是在选手竞赛或裁判员进行评分时，不得对赛题和现场拍照。

7.5.2 评分监督裁判不得干扰检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

7.5.3 裁判评判时不得相互讨论，不得引导他人判断。

7.5.4 现场裁判不得单独接近正在比赛的选手，不得在比赛选手附近评论或讨论任何问题。现场裁判须负责比赛全过程的安全检查。

7.5.5 裁判长有权对评判结果造成不良影响等情况的裁判人员做出终止其裁判工作的处理。

8 选手条件和工作内容

8.1 选手的条件和要求

凡从事相关专业或职业的企业职工，技工院校及职业院校的在校

教师和学生均可报名参加相应赛项和组别的竞赛。

同一单位（学校或企业）参加同一赛项的同一组别限报一队参赛选手，承办单位允许多报一队。

已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”、“全国五一劳动奖章”荣誉称号的职工和教师不能报名参加大赛。往届大赛已获得前 5 名的学生不能报名参加该赛项学生组比赛。

职工组、教师组、学生组均为团体赛，分别由两位选手组队参赛，两位选手专业不限，充分发挥团队合作精神共同完成比赛任务。

8.2 选手的工作内容

8.2.1 选手在赛前有权利熟悉竞赛设备。

(1) 赛前两天安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设备。

(2) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(3) 熟悉场地时严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

8.2.2 竞赛进行时，每台机床边都将配备一台计算机。为保证数据安全，在编程阶段每位选手要经常存盘。文件要保存在指定的目录下。

8.2.3 到比赛结束时间，选手按照裁判员要求停止加工，并提交零件、图纸、电子存储设备、草稿纸等一切加工文件。

8.3 赛场纪律

8.3.1 选手在竞赛期间及工作期间不得使用手机、照相、录像等通信和数据存储设备，不得携带非大赛提供的电子存储设备或数据存

储器材。

8.3.2 正式比赛期间，选手有问题应及时向裁判员反映；选手正常比赛时，裁判员不得主动接近或干涉选手；若选手需要技术支持，裁判员应及时通知相关人员前来解决；若需作出判决，则应报告裁判长，由裁判长决定。

8.3.3 竞赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作，即按下进给保持、主轴停转，退刀并卸下工件。选手在3分钟之内必须把零件、电子存储设备、图纸、草稿纸等一切文件提交给副裁判长，并签名确认。副裁判长或竞赛监督须做好加密、装箱和保存工作。

8.3.4 未经裁判长允许，选手不得延长竞赛时间。

8.3.5 参赛选手不得损坏竞赛设备，不得进行影响下一场比赛的任何操作。

8.3.6 参赛选手如果违反前述相关规定和全国组委会印发的竞赛技术规则，视违规程度，受到“罚去10-20分、不得进入前10名、取消竞赛资格”等不同级别的处罚。

8.3.7 选手文明参赛要求

(1) 竞赛现场提供加工中心、机械功能部件、计算机及相关软件、相关技术资料、工具、检具等，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，选手可按照前述表格推荐工量具清单，自行携带相关的其它工量具，但须经裁判审核后方可带入现场。试切件毛坯赛场由赛场提供，按照样题要求尺寸公差提供给每一个参赛队一件，其它试切件毛坯须经裁判审核后方可带入现场。

(2) 如出现较严重的违规、违纪、舞弊等现象，经裁判组裁定取

消比赛成绩。

(3) 参赛选手自行必须将数据文件及时存储至计算机指定盘符下；不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

(4) 参赛选手的竞赛场次和工位号采取抽签的方式确定，竞赛场次签在赛前领队会上抽取，工位签在赛前检录时抽取。

(5) 参赛队或参赛选手按照参赛场次进入比赛场地，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。

(6) 每个组别同一天参赛的各场次使用相同赛题，每天比赛使用不同赛题。

(7) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前至少 30 分钟（以秩序册“竞赛日程安排表”为准），凭参赛证和身份证（证明必须齐全）进入赛场检录，经裁判抽取赛位号后，由裁判长进行安全教育，赛前 30 分钟统一进入赛场，确认现场条件，赛前 5 分钟在发卷区域统一领取赛题，裁判长宣布比赛开始后方可开始操作。

(8) 比赛赛位的抽签。选手在参加比赛检录入场时，依次检录，抽取比赛赛位号。选手在比赛赛位抽签记录表上签字确认后，进入比赛赛位准备比赛。比赛场次和比赛赛位号抽签确定后，选手不准随意调换。

(9) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在比赛时间内。

(10) 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关安全操作规程，禁止不安全操作和野蛮操作，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，

情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况做出处理决定（最高至终止比赛），并由裁判长上报大赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报大赛监督仲裁组。

（11）如果选手提前结束比赛，应在开赛一小时以后报裁判员批准，比赛终止时间由裁判员记录在案，选手提前结束比赛后不得再进行任何比赛相关工作。选手提前结束竞赛后，需原地等待，不得离开赛场，直至本场比赛结束。

（12）裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应立即停止操作。

（13）比赛结束后，由现场裁判和选手检查确认存储的内容，并复制到专用的电子存储设备中，由选手在收件表上确认。

（14）选手提交的试切件应经过清理，试切件提交后，收件裁判员、现场裁判和选手在收件表上签字确认。

（15）比赛结束，选手应立即清理现场，包括机床和工作台及周边卫生并恢复机床原始状态等。经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场。清理现场工作将在选手职业素养环节中进行评判。

（16）为保证大赛的公平、公正，加密裁判将对选手上交的数据文档和试切件进行加密，然后交给评分裁判进行评分。

（17）参赛选手在比赛过程中，必须穿工作服、电工鞋；女选手要求带工作帽，且长发不得外露；切削加工时应佩戴防护眼镜。

（18）参赛选手在比赛过程中，要求刀具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、

量具、刃具摆放等状况进行职业素养评分并进行拍照备查。

(19) 选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

(20) 各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

(21) 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入比赛区域。赛场安全员、设备和软件技术支持人员、工作人员必须在指定区域等待，未经裁判长允许不得进入比赛区域，候场选手不得进入赛场。

9 竞赛场地要求

9.1 场地面积要求

除设备占用面积以外，选手操作面积至少需要 4 平方米。每台加工中心可为选手预备脚踏板，以便选用。赛场要为选手留有集合准备的室内空间。要为裁判员留有执裁空间。赛场必须备有通风设备，保证赛场内空气流通和清洁。

9.2 场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

9.3 场地消防和逃生要求

赛场必须留有安全通道，竞赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置。赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。赛场组织人员要做好竞赛安全、健康和公共卫生及突发事件预防与应急处理等工作。

10 竞赛安全要求

10.1 选手安全防护措施要求

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见表-9。

表-9 选手必备的防护装备

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
足部的防护		防滑、防砸、防穿刺
工作服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女生必须带工作帽、长发不得外露 4. 操作机床时不允许戴手套

在选拔赛时，裁判员对违反安全与健康条例、违反操作规程的选手和现象将提出警告并进行纠正。不听警告，不进行纠正的参赛选手会受到不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。选手防护装备佩带要求见表-10。

表-10 选手防护装备佩带要求

时段	要求	备注
机床加工操作时	 禁止戴手套  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身上衣也可
机器人操作时	 必须带安全帽  必须戴防护眼镜  必须戴防护帽  必须穿防护鞋  必须穿防护服	牛仔裤配紧身上衣也可
其他操作时	 必须穿防护鞋  必须穿防护服	

10.2 有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带易燃易爆物品，见表-11 所示。

表-11 选手禁带的物品

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

10.3 医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

11 竞赛须知

11.1 参赛队须知

11.1.1 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，须由相应部门于开赛 3 个工作日之前出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。

11.1.2 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛组委会颁发的参赛证，以及身份证等参加比赛及相关活动。

11.1.3 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

11.1.4 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会，领队

会上举行抽签仪式。

11.1.5 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

11.1.6 各参赛队在比赛期间，应保证所有人员的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为领队、教练和参赛选手购买人身意外保险。

11.1.7 各参赛队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。

11.2 参赛选手须知

11.2.1 参赛选手应严格遵守竞赛规则和竞赛纪律，服从裁判员和竞赛工作人员的统一指挥安排，自觉维护赛场秩序，不得因申诉或处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

11.2.2 参赛选手在赛前熟悉机床和竞赛时间内，应该严格遵守加工中心安全操作规程，杜绝出现安全事故。

11.2.3 参赛选手不得将通讯工具、任何技术资料、工具书、自编电子或文字资料、笔记本电脑、通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备带入比赛现场，否则取消选手比赛资格。

11.2.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

11.2.5 参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按比赛规定的时间，到指定的场地参赛。

11.2.6 操作技能竞赛时间为 240 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束比赛。

11.2.7 参赛选手须在赛前 60 分钟到达赛场进行检录、抽取赛位号，在赛前 30 分钟统一入场，进行赛前准备，等候比赛开始指令。迟

到 15 分钟者，不得参加比赛。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。

11.2.8 参赛选手按规定进入比赛赛位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认计算机、加工中心、机械功能部件和配套的工具、量具等，并签字确认。

11.2.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行操作。

11.2.10 参赛选手必须将数据文件及时存储至计算机指定盘符下，不按要求存储数据，导致数据丢失者，责任自负。

11.2.11 比赛过程中，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。

11.2.12 比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示，若因选手个人因素造成人身安全事故和设备故障，不予延时，情节特别严重者，由大赛裁判组视具体情况作出处理决定（最高至终止比赛）并由裁判长上报竞赛监督仲裁组；若因非选手个人因素造成设备故障，由大赛裁判组视具体情况作出延时处理并由裁判长上报竞赛监督仲裁组。

11.2.13 参赛队在比赛过程中遇到排除故障部分内容不能自行完成的情况，可以在比赛开始 60 分钟后选择放弃，选手只能在任务二“系统故障排查及系统参数调整、优化”部分申请不超过两次放弃，由工作人员排故。工作人员排故时，不排除使用赛前初始化数据恢复的方法，本环节选手已经查出故障的按规定给分，并由选手根据答题纸记录的排故方法恢复到申请放弃时的节点，选手放弃后未查出的故障不给分（且每一个故障倒扣 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。

11.2.15 参赛选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

11.2.16 参赛选手在比赛过程中，如遇问题，需举手向裁判人员提问。选手之间不得发生任何交流，否则，按作弊处理。

11.2.17 参赛选手在操作技能竞赛过程中，必须穿工作服、绝缘电工鞋，切削加工时佩戴防护眼镜，女选手要求带工作帽，且长发不得外露。

11.2.18 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布比赛结束后，选手应立即停止操作。

11.2.19 比赛结束后，由现场裁判和选手检查确认存储的内容，并复制到专用的电子存储设备中，由选手在收件表上确认。

11.2.20 选手提交的试切件应经过清理，试切件提交后，收件裁判员、现场裁判和选手在收件表上签字确认。

11.2.21 比赛结束，选手应立即清理现场（包括机床和工作台及周边卫生等），经裁判员和现场工作人员确认后方可离开赛场，此项工作将在选手职业素养环节进行评判。

11.2.22 参赛选手在竞赛期间未经组委会的批准，不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访；整个竞赛期间参赛选手不得向其它选手和人员透露已比赛的相关信息。

11.3 工作人员须知

11.3.1 工作人员必须服从赛项组委会统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好竞赛服务工作。

11.3.2 工作人员按照分工准时上岗，不得擅自离岗，应认真履行各自的工作职责，保证竞赛工作的顺利进行。

11.3.3 工作人员应在规定的区域内工作，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。如需进场，需经过裁判长同意，核准证件，有裁判跟随入场。

11.3.4 如遇突发事件，须及时向裁判员报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

11.3.5 竞赛期间，工作人员不得干涉及个人工作职责之外的事宜，不得利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。如有上述现象或因工作不负责任的情况，造成竞赛程序无法继续进行，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止工作，并通知其所在单位做出相应处理。

11.4 裁判员须知

11.4.1 执裁期间，统一着装并佩戴裁判员标识，举止文明礼貌，接受参赛人员的监督。

11.4.2 严守竞赛纪律，执行竞赛规则，服从赛项组委会和裁判长的领导。按照分工开展工作，始终坚守工作岗位，不得擅自离岗。

11.4.3 裁判员的工作分为加密裁判、现场裁判、评分裁判（评分、检测监督、阅卷、数据录入）等。

11.4.4 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.4.5 现场执裁的裁判员负责检查选手携带的物品，违规物品一律清出赛场，比赛结束后裁判员要命令选手停止操作。

11.4.6 比赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

11.4.7 严格执行赛场纪律，不得向参赛选手暗示或解答与竞赛有

关的内容。及时制止选手的违纪行为。对裁判工作中有争议的技术问题、突发事件要及时处理、妥善解决，并及时向裁判长汇报。

11.4.8 要提醒选手注意操作安全，对于选手的违规操作或有可能引发人身伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

11.4.9 严格执行竞赛项目评分标准，做到公平、公正、真实、准确，杜绝随意打分；严禁利用工作之便，弄虚作假、徇私舞弊。

11.4.10 严格遵守保密纪律。裁判员不得私自与参赛选手或代表队联系，不得透露竞赛的有关情况。

11.4.11 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

11.4.12 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

11.4.13 竞赛期间，因裁判人员工作不负责任，造成竞赛程序无法继续进行或评判结果不真实的情况，由赛项组委会视情节轻重，给予通报批评或停止裁判资格，并通知其所在单位做出相应处理。

12 申诉与仲裁

本赛项在比赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，代表队领队可在比赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。大赛组委会选派人员参加监督仲裁工作，监督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，仲裁结果为最终结果。超过 2 小时进行申诉的不予受理。

13 开放赛场的要求

13.1 对于公众开放的要求

赛场开放，公众可在赛场开放区域自由观摩，但不能妨碍选手比

赛，不得进入竞赛区域。

13.2 关于赞助商和宣传的要求

经大赛组委会允许的赞助商和负责宣传的媒体记者，按竞赛规则的要求进入赛场相关区域。上述相关人员不得妨碍、烦扰选手竞赛，不得有任何影响竞赛公平、公正的行为。

14 绿色环保

14.1 环境保护

大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

14.2 循环利用

大赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。