2024年江门市第四届职业技能大赛

数控铣项目技术文件

江门市职业技能竞赛组织委员会

2024年12月

一、竞赛项目及内容

（一）竞赛项目与组别

竞赛项目：数控铣

竞赛组别：不分组别

（二）竞赛内容与方式

竞赛以操作技能方式进行，数控铣工是在数控铣床上利用平口钳、三爪卡盘等夹具和相应的铣削刀具，使用计算机自动编程软件或手工编程方法，在规定的时间内按照图纸要求完成零件的外形、平面、螺纹、沟槽等基本加工要素的操作技能竞赛。

（三）竞赛形式及标准

大赛形式为个人实操考核。竞赛标准以职业（工种）高级工国家职业标准（国家职业资格三级）为竞赛标准。同时，命题在上述标准要求的基础上，学习借鉴世界技能大赛命题方法和考核内容，适当增加新知识、新技术、新设备、新技能等内容。

1. 基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

（1）相关知识：

数学知识、测量知识、材料切削性能知识等。

（2）延伸知识：

工艺设计知识、计算机技术知识、公差与配合等标准、金属切削工艺知识等。

2.技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

（1）识图技能：能对图形、图标、标准、表格和其它技术要求进行解释；

（2）刀具选择：能针对工件材料和加工需求选择切削刀具；

（3）工艺制定：能针对工件材料、图形结构、加工状况确定其加工方式、加工流程、加工路线及切削参数；

（4）编程技能：能掌握不同的编程技术（包括手工编程和计算机辅助编程）；

（5）工件装夹：能根据操作需要，为工件选择装夹方法和装夹系统；

（6）操作技能：能完成在数控铣床上安装刀具和附件的整个过程，能识别和确定在数控铣床各种不同的加工操作，能识别和确定在数控铣床上加工操作所需的各种功能参数；

（7）检测技能：能选择和使用测量仪器并掌握测量方法；

（8）安全防护：遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

二、竞赛命题

（一）操作技能样题

（1）比赛前 7 天公开操作技能样题。

（2）操作技能样题内容要素包括铣削、钻孔、铰孔、镗孔、攻丝等加工内容，其中铣削要素中包括：平面、轮廓、阶梯、型腔、倒角、螺纹等。

（二）操作技能赛题

（1）比赛时间为 210 分钟。

（2）比赛试题，在比赛前由裁判长在样题的基础上改动不大于 30%，最后形成竞赛题目用于比赛。

（3）比赛材料为 AL6061 铝合金，毛坯尺寸为：150×100×50（mm）。

（三）实操评定标准

（1）数控铣工项目加工等级：尺寸公差等级达IT6～IT7级，形位公差等级达IT7～IT8级，表面粗糙度达到Ra0.8um。

（2）评分：评分表细则要求能客观、诚实、公平、公正进行评判。

（四）试题的配分

（1）比赛成绩满分共 100 分。

（2）平面、轮廓、阶梯、型腔、倒角、螺纹、形位公差、表面粗糙度等进行合理配分。

三、成绩评定

（一）评判流程

大赛决赛评分流程采用世界技能大赛的评分方法进行。分别针对已加工完毕的零件进行评分。

（1）首先进行零件主观评分。评判应由 3 名裁判员共同负责打分并记录结果；

（2）零件表面质量由 3 名裁判员负责操作粗糙度仪记录检测结果；

（3）采用手动量具测量尺寸时应由 3 名裁判员负责测量数据并记录检测结果；

（4）螺纹检测由3名裁判员使用螺纹环规和螺纹塞规负责检测并记录结果；

（5）零件绝大部分尺寸将采用三坐标测量机进行测量，三坐标测量机无法检测的部位将以手工量具辅助测量。竞赛前应

严格划分出手工测量和三坐标测量机的工作范围。手工测量产生异议将以三坐标测量机检测结果为准，如该异议部位三坐标无法检测的需裁判长监督手工测量并裁决；所有检测数据由裁判长指定的录入裁判员输入进行评分、统计与排名。

（二）评分的硬件设备要求

检测设备和量具：主要包括三坐标测量机、游标卡尺、内外径千分尺、深度千分尺、高度尺、公法线千分尺、表面粗糙度仪、杠杆千分表、百分表、螺纹环规和塞规、标准块规等。

（三）评分方法与细则

（1）径向长度尺寸与直径尺寸可用手工量具或三坐标测量机进行检测。轴向长度尺寸可采用三坐标测量机进行检测。

（2）在用三坐标测量机测量直径尺寸时，采用测量圆柱直径方式。

（3）在用手工量具测量直径尺寸时，至少需要测量三处。测量时应避开夹伤、碰伤、毛刺点。一处不合格，即判为不合格。

（4）在用三坐标测量机测量长度尺寸时，应采用“面到面”距离测量方法。

（5）在手工量具测量长度尺寸时，至少需要测量三处。一处不合格，即判为不合格。

（6）内外螺纹由人工利用螺纹环规和螺纹塞规进行检测。

（7）表面质量将采用台式粗糙度仪进行检测。粗糙度仪的测针必须保证无磨损状态。测量表面质量时，应以表面质量最差处作为测量点，测针的运动方向应尽量垂直于加工纹理方向。

（8）形位公差尺寸须由三坐标测量机进行测量。三维曲面的检测一般采用检测样板等方式检测。

（9）主观评价（Judgement）评价方式：评价内容包括完整度和损伤两个部分，每一部分以加工面来设置相应的评价子项；3 名裁判为一组，各自单独并逐一对各子项进行评价，计算出平均权重分，除以 3 后得到的小于等于 1 的系数，再乘以该子项的配分分值计算出实际得分。裁判相互间分差必须小于等于 1 分，否则需要给出合理解释，并在小组长或裁判长的监督下进行重新打分，直至分差小于等于 1 分。

（10）对完成度不大于 60%的作品，将不再上三坐标测量机进行检测。由检测组根据完成的加工要素，用手工量具进行检测，检测尺度一致。

（四）成绩排名

参赛选手最终名次依据操作技能成绩排定，如遇实操成绩相同，以实操用时短者排名优先；如遇实操成绩、用时均相同，则名次并列。

四、 竞赛场地与设施

（一）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 2 平方米。安全考虑现场不提供脚踏板。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。

（二）场地照明要求

竞赛场地照明应充足、柔和。

（三）设备情况

（1）数控铣工项目设备情况

设备类型	设备品牌及型号	数控系统配置及设备数量（台）				设备统计（台）
						总计
加工中心	沈阳 VMC850	华中 HNC-818B	SIEMENS 828D	广数-GSK-25i	法兰克-MD	11
		5	4	1	1	

（2）数控铣床机床生产厂家、型号及主要参数（仅供参考，如需更详细参数请向厂家咨询）

厂家 参数及配置	沈阳机床集团有限责任公司
型号	VMC850
工作台尺寸（mm）	800×500
刀柄规格	BT-40
最高转速（r/min）	8000
定位精度（mm）	X 0.020、Y 0.016、Z 0.020
重复定位精度（mm）	X 0.008、Y 0.006、Z 0.008
行程（mm）	X850 、Y500 、Z550
最大进给速度（m/min）	X 20、Y 20 、Z 20

（四）刀具

赛场现场不提供刀具，请各单位的参赛选手自带刀具。（注：刀具的品牌、种类、数量不限）

（五）量具

赛场现场不提供量具，参赛选手自带。

（六）工具

（1）赛场现场每工位提供 2 个刀柄，参赛选手也允许自带刀柄，刀柄规格：BT-40（注：数量不限）

（2）赛场现场配备平口钳或参赛选手可自带。

（3）其它工具需参赛选手自带。

附：参赛选手工量刀具建议自备清单

类别	序号	名　称	尺寸规格	数量	备注
刀具	1	立铣刀	Φ6、Φ8、Φ10、Φ12	不限	
	2	90°中心钻	自选	不限	
	3	麻花钻头	Φ11.8、Φ9.8、Φ8.5Φ7.8、Φ6.8、Φ5	不限	
	4	机用铰刀	Φ8 H7、Φ10H7、Φ12H7	不限	
	5	丝锥	M10、M8、M6	不限	
	6	倒角刀	45°（C1-C6）	不限	
工具	1	铣刀刀柄	BT-40（相配的弹性套、拉钉）	不限	
	2	钻夹头及刀柄	BT-40（0～13mm）	不限	
	3	面铣刀及刀柄	BT-40(规格自选)	1 把	
	4	平口钳	自选	1 个	
	1	什锦锉刀	自选	1 套	
	2	等高垫块	自选	1 套	
	3	V 型块	自选	1 个	
	4	铜棒或橡胶榔头	自选	1 个	
	5	常用五金工具	活动扳手等	不限	
量具	1	寻边器	自选	1 只	
	2	Z 向设定器	自选	1 只	
	3	游标卡尺	0～150/mm	1 把	0.02mm
	4	百分表	自选	1 只	0.01mm
	5	杠杆百分表	自选	1 只	0.01mm
	6	磁力表座	自选	1 只	
	7	外径千分尺	0～25、25～50、50～75、75～100/mm	1 套	0.01mm
	8	内测千分尺	5～30、25～50、50～75/mm	1 套	0.01mm
	9	深度尺	0～150/mm	1 把	0.01mm
其它	1	铜皮	自选	不限	
	2	笔	自选	适量	
	3	劳保镜	自选	1 付	
	4	工作服、工作帽	自选	1 套	

（七）计算机及CAD/CAM软件

（1）计算机

处理器：英特尔i3及以上处理器，主频2GHz以上。

内存：RAM不低于4GB。

硬盘：可用磁盘空间不低于8GB。

操作系统：Windows7/10。

显示器：分辨率1280X1024及以上、32位真彩色分辨率。

（2）CAD/CAM软件

1.MasterCAM 2025版

2.选手使用其他CAD/CAM软件，可在正式比赛前一天自行到赛场的计算机预安装。

六、竞赛细则

（一）竞赛规则

（1）为方便参赛选手熟悉比赛环境和设备，正常发挥水平，在正式比赛前一天承办方安排给参赛单位选手3个小时时间进行熟悉机床。

（2）实操比赛试题以公开的形式，在比赛前裁判长对实操试题会有30%的更改。最后以比赛发下的图纸为准，按图纸要求完成试件加工。

（3）参赛选手提前15分钟进入比赛现场，由大赛组委会组织参赛选手抽取机床号，并由参赛选手对抽签结果签字确认。竞赛裁判组将对各参赛选手的身份和填写资料进行核对。

（4）然后按抽取的机床号，选手可以进行竞赛前的各项准备工作。

（5）在裁判长宣布竞赛开始时，由裁判组分发试题图纸，同时开始比赛计时。

（6）现场工作人员按机床编号顺序逐步发放加工件毛坯、各参赛选手对毛坯进行检查确认。

（7）竞赛过程中，参赛选手不能更换毛坯，也不能相互借用工、夹、量具；自带量具要妥善保管，其精度造成的测量误差结果自负；否则出现的后果自负；各参赛选手之间不能走动、交谈。

（8）竞赛过程中，不得使用U盘、储存卡等储存设备，一经发现，按作弊处理，取消该参赛选手成绩；并在内部进行通报处理。

（8）竞赛开始后30分钟，未到达赛场的选手取消参赛资格。

（9）各参赛选手必须严格按工艺守则和机床操作规程进行操作，一旦出现较严重的安全事故（如撞刀、掉刀、加工过程中工件掉落、机床各部件之间的干涉等情况），大赛裁判组判定，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。

（10）竞赛过程中出现机床故障等设备问题时，参赛选手应提请竞赛裁判组成员到参赛机床处进行确认原因，对于确因设备故障停机耽搁的时间，由大赛裁判组将该选手的参赛时间酌情后延。

（11）在竞赛时间结束前10分钟，裁判长宣布竞赛即将结束，各参赛选手应准备停止加工。参赛选手应进行机床的相关清理工作（如：将机床各执行部件停止在适当的位置、卸下工件、切断机床电源等）。竞赛时间到后，各参赛选手应立即停机。未停机者将酌情扣分，工作人员将按下进给保持按钮，退出刀具，强制停机。

（12）参赛选手完成加工决定交卷时，由大赛裁判员在工件、试题图纸的适当位置写上机床号和参赛号。同时，参赛选手在裁判员记录的竞赛情况记录表上签字确认，裁判员并用密封纸对以上实物和文件进行密封，装入专用密封袋。

（13）参赛选手完成加工交卷后，应对参赛机床进行清扫，对使用的机床附件进行回位，自带量具妥善保管好，离开赛场时带走。

（14）任何选手不得将竞赛的相关情况资料私自公布。

（15）参赛选手在竞赛过程中必须主动配合裁判的工作，完全服从裁判安排，如果对竞赛的裁决有异议，请在两小时内领队通过以书面形式向提出申诉。

（二）赛场规则

（1）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。

（2）除现场评委、安全巡视和赛场配备的工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场选手工作区域。

（3）新闻媒体等进入赛场必须经过组委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不得影响比赛的正常进行。

（4）操作技能竞赛赛场对社会开放。观众可在参观时段到比赛现场参观和体验，期间应听从现场工作人员的安排和管理，不得与选手交谈或从事影响比赛正常进行的活动。

（5）每场比赛的参观时间为：比赛开始 30 分钟后至比赛结束前 30 分钟。

（三）赛场安全要求

（1）选手安全防护措施要求

1. 劳保用品

名称	图例	备注
防护镜		必须是防溅入式防护镜 近视镜不能代替防护镜
安全鞋		必须防滑、防砸、防穿刺
防护服		1. 必须是长裤 2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求 3. 女性必须带工作帽、长发不得外露
防护手套		机床操作时不得配带
电器及电动工具必须具备 CE 认证。		

2. 佩戴要求

时段	要求	备注
机床操作时		牛仔裤配紧身上衣也可。
拿取毛坯、手工去毛刺时		牛仔裤配紧身上衣也可。
编程时		

竞赛对未按要求佩戴相应防护用品的现象将进行制止，选手未更正前不得进入竞赛现场，比赛过程中对违反安全与防护、违反操作规程者将阻止其比赛，但对违反者不扣分。

（2）有毒有害物品的管理和限制

选手禁止携带有毒有害及易燃易爆物品。

（3）医疗设备和措施

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

七、绿色环保

（1）环境保护

竞赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

（2）循环利用

竞赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。