

湖北省第一届职业技能大赛  
数控铣（世赛）项目技术工作文件

## 目录

一、 技术描述.....	2
(一) 项目概要.....	2
(二) 基本知识与能力要求.....	2
二、 试题与评判标准.....	3
(一) 试题（样题）.....	3
(二) 比赛时间及试题具体内容.....	7
(三) 评判标准.....	8
三、 竞赛细则.....	14
(一) 竞赛规则.....	14
(二) 竞赛流程.....	17
四、 竞赛场地、设施设备等安排.....	错误!未定义书签。
(一) 赛场规格要求.....	18
(二) 场地布局图.....	18
(三) 基础设施清单.....	18
五、 安全、健康要求.....	22
(一) 选手安全防护措施要求.....	22
(二) 有毒有害物品的管理和限制.....	23
(三) 医疗设备和措施.....	23
六、 时间及安排.....	23
(一) 候选裁判员及选手报到.....	23
(二) 熟悉设备、场地及抽签.....	23
(三) 正式比赛.....	23

## 一、技术描述

### (一) 项目概要

数控铣项目是指利用数控铣床（加工中心）对工件进行金属切削加工的项目，以金属切削刀具去除材料方式来完成工件制作的过程。即由参与者以给定的试题模块图纸及相关技术要求为标准，使用计算机及CAM软件编程（包括手工编程）、机内对刀装置对刀、三轴立式数控铣床（可含有刀库）、机用平口钳安装夹持工件在规定的时间内完成基本铣削、钻孔、铰孔、镗孔、攻丝等加工内容的实际操作比赛。

### (二) 基本知识与能力要求

请列表、分项说明对选手理论知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例。例如下表：

相关要求		权重比例（%）
1	工作能力： <ul style="list-style-type: none"><li>识图技能：能对图形、图标、标准、表格和技术要求进行解释；</li><li>检测技能：能选择和使用测量仪器及测量方法；</li><li>工件装夹：能以操作需求为工件选择安装夹持的方法和系统；</li><li>刀具知识：能针对工件材料和加工需求选择切削刀具及切削参数；</li><li>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、识别和确定在数控铣床上各种不同的加工操作、识别和确定在数控铣床上加工操作所需的各种功能及参数；</li><li>金属切削：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；</li><li>编程技能：能掌握不同的编程技术（含手工编程和计算机辅助编程）。</li></ul>	100

2	理论知识:	0
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 数学知识;</li> <li>• 测量知识;</li> <li>• 材料切削性能知识。</li> <li>• 工艺设计知识;</li> <li>• 计算机技术知识;</li> <li>• 公差与配合等标准;</li> <li>• 金属切削工艺知识。</li> </ul>	

## 二、试题与评判标准

### (一) 试题 (样题)

#### 1. 模块简述

本次选拔赛比赛试题为不同类型的 2 个独立试题模块。模块 1 为铝合金件，需至少装夹 2-3 次才能完成其加工；模块 2 为中碳钢件，需至少装夹 3 次才能完成其加工。

各模块包含直线、圆弧、平面等基本几何要素（不含任何曲面），平面、台阶、外轮廓、槽、键、凸台（含圆台、方台等）、型腔（含园腔、方腔等）、岛屿、倒角等铣削加工工艺特征，钻孔、攻丝、铰孔、镗孔等孔加工工艺特征，手工倒角及毛刺去除等基本钳工操作要求。

每一模块包括 2D 工程图纸、评分表等试题文件，各模块毛坯规格、材料、加工要素、精度等级、评判点类型与数量、比赛时间与流程、配分标准等由本技术文件进行规范。

**各模块技术标准参见下述技术描述及其它技术要求。**

竞赛试题包括 2 个模块，具体技术描述如下：

#### 模块 1 技术描述

项目	描述	备注
毛坯材料	铝合金; 6061 T6	HB90
毛坯尺寸	最大 150×100×50 (长×宽×厚) 加工完成后最小 50×50×30	6 面精加工, 公差+0.4
图样	2 维工程图纸 (含 3 维轴测图)	
加工面数量	两或三面	
比赛时间	时间 (单位: 小时)	合计 4.25 小时
	编程	4.25 选手可在比赛时间内自主安排工作内容
	刀具准备	
	加工	
结构特征要素	特征要素描述	
	必选项	铣槽、型腔、外轮廓、镗通孔、铣内或外螺纹
	可选项	圆形腔、方腔、钻孔、铰孔和攻丝
评分点设置	评分点数量	
A	主要尺寸	20 个最少、23 最多
B	次要尺寸	17 个最少、20 最多
C	表面精度	5 个最少、8 最多

## 模块 2 技术描述

项目	描述	备注
赛件材料	中碳钢: 45#钢	
毛坯尺寸	2 件最大 100×50×50 毛坯 加工完成后最小 50×40×30	6 面精加工, 公差+0.4
加工面数量	三面 (每件)	
图样	2 维工程图纸 (含 3 维轴测图)	
比赛时间	时间 (单位: 小时)	合计 6.25 小时
	编程	按顺序进行: 前不可做 后、后可以做前
	刀具准备	
	加工	
结构特征要素	特征要素描述	
	必选项	铣槽、型腔、外轮廓、镗通孔、凸台、圆形腔、铣内螺纹、铰孔
	可选项	方腔、钻孔、铣岛屿、攻丝

		组装配合、模拟生产等	
评分点设置		评分点数量	
A	主要尺寸	25 个最少、28 最多	1 件或两件合计
B	次要尺寸	20 个最少、23 最多	
C	表面精度	5 个最少、8 最多	

### • 组装配合

组装配合是以加工后的两个作品零件进行组装成为一个组合件。

### • 模拟生产

模拟生产是模拟工厂接到一批新的加工零件的生产过程；

选手有两个毛坯，先给一个用于调试程序、检测并调整参数，并按照图纸完成零件的制作。只有在完成第一件全部结构要素后，选手才能得到第二件毛坯，并进行第二件制作。

## 2. 试题模块其它技术要求

精度标准表

序号	项目	精度标准	备注
主要尺寸			
1	尺寸公差	IT>=7, 0.04 最大	
2	铰孔	IT7	
3	镗孔	IT7	
4	内、外螺纹	IT6	
5	形位公差	ISO 1101	
次要尺寸			
1	未标注尺寸公差	±0.04	
2	螺纹深度（或长度）	+2	
3	孔深度	+0.5	钻孔
4	半径	±0.2	未标注尺寸公差
5	角度	±0.5°	未标注尺寸公差

表面质量		
1	表面精度	Ra3.2-0.8

其它技术要求:

- 模块包含以下附加细节: 机倒角 0.2 至 0.3 毫米 × 45 度;
- 每一个模块至少包括有 4 个几何公差;
- 能够使用推荐刀具中的刀具完成模块加工制作;
- 能够使用推荐量具中量具完成模块检测;
- 各模块测量能够在三坐标测量机上进行;
- 对于 M6、M10 螺纹底孔深度不予测量。

### 3. 命题方式

试题由专家组组长封闭式命题。

命题依据本技术工作文件之各模块“技术描述及其它技术要求”为标准。试题资料**包括** 2D 工程图纸 (ISO E、全英文标识、含 3D 轴测图)、评分表。

### 4. 试题发放

公开方式: 闭卷比赛, 预先不予公开。

发放时间: 仅在每一模块比赛开始前 15 分钟时向相应参赛选手及其本队裁判公开。

发放范围: 比赛期间, 仅向选手提供 2D 工程图纸; 每一模块比赛开始后, 向检测及评价裁判提供该模块的评分表用于测量或评价。

特别声明：2D 工程图中部分标注公差仅提供公差代码，比赛时提供 ISO 公差表用于公差值查询。

## (二) 比赛时间及试题具体内容

### 1. 比赛时间安排

本项目选拔赛只进行一轮考核，考核时间为 2022 年 10 月 26 至 2022 年 10 月 30 日)，地点：武汉。

模块编号	模块名称	比赛时间			
		编程	刀具准备	加工	合计
1	模块 1	4 小时 15 分钟			4 小时 15 分钟
2	模块 2	2 小时 30 分钟	15 分钟	3 小时 30 分钟	6 小时 15 分钟
总计					10 小时 30 分钟



### (三) 评判标准

#### 1. 分数权重

本项目评分标准分为测量和评价两类，包括 A、B、C、D、E 五个评分项。

#### 考核项目分类表

评分项目	配分	评价方法
A-主要尺寸	50	客观测量：尺寸及形位公差由三坐标测量机测量
B-次要尺寸	25	客观测量：1、尺寸由三坐标测量机测量 2、螺纹及深度使用塞规或环规加数显卡尺测量
C-表面质量	10	客观测量：由粗糙度仪检测
D-相符性	10	主观评价：由聘请的第三方检测人员进行评价，取平均权重分值
E-是否更换毛坯	5	客观测量：依据“现场情况记录单”选手的签字记录，选手签字后方能提供更换毛坯
测试模块合计分数	100	输入测量与评价结果由计算机评判

#### 配分标准表

代号	评分项目描述	配分比例		
		主观评价配分	客观测量配分	配分合计
A	主要尺寸		50	50
B	次要尺寸		25	25
C	表面质量		10	10
D	相符性	10		10
E	未增加毛坯		5	5
		10%	90%	100

#### 各模块评分项目配分

项目 模块	A 主要尺寸	B 次要尺寸	C 表面质量	D 相符性	E 未增加毛坯	合计
模块 1	23.5	11.5	4	4	2	45
模块 2	26.5	13.5	6	6	3	55
合计	50	25	10	10	5	100

所有评判标准最终以图纸要求为准。

## 主观评价权重表

权重分值	要求描述
0分	各方面均低于行业标准，包括“未做”
1分	达到行业标准
2分	达到行业标准，且某些方面超过标准
3分	达到行业期待的优秀水平

### 组装配合

- 其评价是依据组装配合的情况进行评价的一个附加主观评价项：

	要求与描述
0分	装配不到位（非配合面间隙大于0.1）、无法装配组合、装配组合后无法拆卸
1分	非常用力完成装配组合与分解
2分	在一定力作用下完成装配组合与分解
3分	轻松完成两件装配组合与分解

- 也可以是一个组装配合后长度或其它尺寸的客观测量项，由专家组长设置并配分，比赛现场根据评分表进行评价；
- 先进行分解后的单个零件主观评价，后进行单个零件客观测量；
- 依据提交零件时是否装配分解的记录，先对可装配赛件进行装配（含不可拆分组件）并检测装配尺寸，后进行装配主观评价；
- 装配尺寸视结构和尺寸要求使用相应的检测工具，一般使用高度仪检测。

### 模拟生产

- 模拟生产效率考核是重要评价项之一，效率成本体现在时间评价项上；时间评价项以选手最终完成并提交赛件的时间为依据，最快和最慢的完成时间可获得最大和最小配分分数，其他

选手的成绩按完成时间在最高和最低分之间按比例获得；选手需在记录提交时间的记录单上确认并签字；

- 该评价作为一个评分点由出题人设置并配分（可以是主观评价或客观测量），比赛现场根据评分表进行评价；
- 两件作品零件均进行客观测量评价和主观评价，各占其配分的二分之一。

## 2. 评判方法

主观评价（Judgement）评价方式：由第三方专业检测人员完成评价，由裁判长和仲裁监督进行复核。

主观评价项

子项	要求与描述
1	机床倒角（所有面）
2	手工倒角（所有面）
3	进退刀、虎钳夹痕或划痕刮伤产生的痕迹（所有面）
4	锉削等去毛刺造成的挫伤或划伤（所有面）
5	接刀出现的台阶（所有面）
6	垫屑产生的夹伤（所有面）
7	振动产生的振纹（所有面）

8	碰撞及轮廓损伤（所有面）
9	计时
10	配合

- 由专家组长选择其中不少于 4 项作为评价项并配分。

### 客观测量

- 尺寸及形位尺寸均由测量机、专业检测人员使用同一程序检测；赛件的测量必须在裁判员的监督下进行，每测量完一个赛件须即时打印测量结果，测量结果只打印实测值，未加工部位用“0”表示，测量报告由检测员和裁判员双方签字。测量报告不得对合格与否进行判断，不得出现手写测量数据。
- 表面粗糙度由专业检测人员会同主观评价裁判共同使用表面粗糙度仪完成，测量结果只记录实测值，未加工部位用“—”表示，由检测员和裁判员双方签字。
- 螺纹检测由主观评价裁判共同使用螺纹环规或螺纹塞规检测完成，测量结果只记录结果，合格记录“OK”，不合格记录“NO”，未加工部位用“—”表示，由裁判员共同签字。
- 对于完成度粗加工不大于 60%左右、精加工不大于 40%左右的赛件，主结构及要素因错位、过切、缺失、残留等导致三坐标无法测量的赛件，由裁判长及专业检测人员判断后，不再进行三坐标机或手工尺寸测量，仅对其进行主观评价、螺纹及粗糙度进行测量。
- 配合件：选手提交的作品必须是能装配组合后的组件方予以检测装配尺寸，否则不进行装配尺寸检测；装配组合后如果无法拆解开，不再

进行其它主观评价或客观测量；此等情况由主观评价裁判在评分表中做出文字说明。

- 主要尺寸公差之外设置 $\pm 0.003$  mm 的测量误差补偿。

### 三坐标测量参考标准

内容	参考标准
基准统一原则	测量时以图纸设计基准作为测量基准； 无明确设计基准时应以较大平面作为 XY 平面基准、较长侧面作为方向基准。
平面测量 测量点拾取原则	封闭、半封闭轮廓底面： 面积小于等于 $20 \times 20$ (或 $\varnothing 25$ ) 时，不少于 4 点； 大于 $20 \times 20$ (或 $\varnothing 25$ ) 到小于等于 $60 \times 60$ (或 $\varnothing 70$ ) 时，不少于 6 点； 大于 $60 \times 60$ (或 $\varnothing 70$ ) 时不少于 9 点。 以上其中 1 点必须在几何中心 (中间有孔或障碍除外)； 开放平面： 面积小于等于 $20 \times 20$ (或 $\varnothing 25$ ) 时，不少于 4 点； 大于 $20 \times 20$ (或 $\varnothing 25$ ) 到小于等于 $60 \times 60$ (或 $\varnothing 70$ ) 时，不少于 6 点； 大于 $60 \times 60$ (或 $\varnothing 70$ ) 时，不少于 9 点。
轮廓测量截面 数量拾取原则	深度小于等于 10 的轮廓侧表面 (含孔、圆弧、圆柱等侧面)，不少于 2 个截面； 深度大于 10 小于等于 30 的轮廓侧表面，不少于 3 个截面； 深度大于 30 的轮廓侧表面，不少于 4 个截面。
单截面踩点数量 拾取原则	长度小于等于 10 的，不少于 2 个点； 长度大于 10 小于等于 30 的，不少于 3 个点； 长度大于 30 的度，不少于 4 个点。 孔、圆弧、圆柱等单截面，不少于 4 个点。
多处相同结构 要素一处标注	随机选择一处结构要素测量，仅输出该一处测量结果。
输出格式	按照评分表顺序输出测量要素为“被测要素”及“测量结果”； 未加工或无法测量时也需输出测量要素为“被测要素”为“未加工”或“被测要素”为“无法测量”、测量结果为“0”。

### 表面粗糙度测量标准

内容	检测标准
检具	表面粗糙度使用粗糙度仪进行测量
位置	选择评价表面时仅测量标注位置处最不理想部位
读值	多次测量时以最差值为最终结果 (原则上同部位测量不超过 3 次)

### 螺纹测量标准

内容	检测标准
----	------

检具	使用赛场统一提供的螺纹塞规或螺纹环规加数显卡尺对螺纹作为标准检具进行测量
判定	止规（环）旋入不大于 1 圈并通规（环）旋入规定深度（长度）范围为合格； 止规（环）旋入大于等于 1 圈为不合格，通规（环）旋入不到或超过规定深度（长度）为不合格
	对同一区域、同一规格的一个或若干个螺纹测量评判时，任意一个螺纹未加工、通规（环）不过、止规（环）不止、有效旋合长度不合格的即视为该全部螺纹不合格（包括丝锥折断在孔内）

## 评分流程说明

本项目为结果评分，每一模块独立测量与评价。

## 评价流程

顺序	内容	工作要求
1	赛件编码	每名选手预先分配指定编码，选手提交赛件时由裁判长助理将编码清晰准确的刻至于赛件上，并经该选手确认，之后裁判长将赛件上编码进行遮挡；遮挡后重新随机编制数字码作为测量与评价识别码；录入成绩时由相关裁判在监督下去除遮挡，并将此选手编码填写在相应数字码的测量和评价表中。
2	主观评价	1. 裁判长将遮挡后赛件交由主观评价第三方检测组进行主观评价和部分手工测量； 2. 主观评价； 3. 使用螺纹通止规对螺纹进行测量； 4. 使用表面粗糙度仪表面质量进行测量； 5. 评价报告须准确包含赛件数字码； 6. 以上评判和测量完成后、所有主观评价、手工测量裁判签字，由小组负责人交由裁判长助理； 7. 记录结果出现笔误不能出现涂改，只能是划改并划改人与裁判长共同签字，否则该评价项重新评价或测量。
3	客观测量	1. 裁判长将赛件提交检测监督裁判； 2. 由第三方检测人员在监督下用三坐标测量机完成客观尺寸测量。测量中只能测定实际尺寸数值，不得对合格与否结果进行评价； 3. 每一赛件测量完成后，测量结果必须第一时间打印成 PDF 格式测量报告，并由第三方检测人员和监督裁判共同签字后提交裁判长，同时须提交电子表格数据； 4. 输出报告须准确包含赛件数字码，电子版文件名称为模块号+数字码。

### 三、竞赛细则

#### (一) 竞赛规则

##### 1. 通用要求

- 所有参赛人员需自觉遵守国家法律法规，维护公共和职业道德准则。

- 赛场内禁止使用 U 盘等存储设备，任何人禁止记录与拍照图纸及赛件；违反使用 U 盘等存储设备的一经发现取消选手比赛成绩；违反禁止记录与拍照图纸及赛件的一经发现，是选手取消选手比赛成绩、是裁判的终止裁判员工作并驱逐离场、是其他工作人员的（包括各类技术支持技术服务人员）驱逐离场并对相关技术及装备提供方列入黑名单永不再用，裁判员或其他工作人员记录与拍照图纸及赛件造成选手得利的一并取消选手比赛成绩。

- 任何人不得将赛场统一提供的 U 盘、图纸带出比赛场地，一经发现取消该参赛队的比赛和执裁资格，并驱逐离场。

- 需要记录时间的必须有裁判员和选手在规定的记录单共同填写、确认并签字方可生效。记录单不得出现涂改，有笔误需裁判员和选手共同划改并签字。

- 选手提交赛件过程、赛件刻制编码过程所有无关选手及裁判不得围观。

##### 2. 关于选手

- 工具箱中不得包含禁止使用的物品。

- 虎钳下方严禁放置定位键，违者必须拆除，拆除过程包括在比赛

时间内。

- 毛坯切削前应自行检查毛坯尺寸，一旦动刀切削后，再提出更换毛坯必须先签字申请更换毛坯后方提供新的毛坯，更换过程不予补时并将扣除更换毛坯的相应配分。每位选手每一模块只能申请更换一次毛坯（不包括动刀前）。

- 选手赛前领队会时抽取模块一加工所使用的数控系统，模块二需更换另一数控系统，如：某选手模块一根据抽签确定数控系统为 HNC-818，则模块二自动更换为 FANUC 0i-MF，模块加工比赛结束时，选手必须在 **3 分钟内** 将赛件、图纸、U 盘以及其它规定的物品交至指定地点。选手未按规定时间提交的，每晚提交 1 分钟（不足 1 分钟按 1 分钟计）扣除该模块比赛成绩 5 分。

- 模块编程结束时，选手必须在 **2 分钟内** 将图纸、U 盘以及其它规定的物品交至指定地点。选手未按规定时间提交的，每晚提交 1 分钟（不足 1 分钟按 1 分钟计）扣除该模块比赛成绩 3 分。

- 配合件比赛，选手提交时作品必须未装配的散件，在提交处自行向刻标记裁判展示装配组合及拆分过程，该过程时间不得超过 30 否则不予认可。能装能拆的标记“F”、能装但拆不开的标记“H”、不能装的标记“N”。装拆及标记过程需标记裁判和该选手共同签字确认，并在签字表备注中按照“可装拆”、“无拆解”、“无装配”记录。

- 选手需自行保证其编程文件的安全性，非计算机、U 盘软硬件问题导致的文件损坏或丢失一律自行负责并不予补时。选手可以自行



设置其计算机开机密码并妥善保存。

- 在任何情况下，选手离开比赛区域的，必须将图纸、U 盘上交裁判长。

### 3. 关于裁判

- 裁判员分工后，原则上可自主调换并报裁判长备案；一旦确定后任何人不得中途更换；对非身体原因导致工作中断的，将向申报报告后通报其单位。

- 全体裁判员应按“比赛日程安排”确保工作时间，对迟到、早退、中途离岗影响到监督、评价和测量等工作的，每次扣除其所在单位选手竞赛成绩 2 分。

- 裁判人员在比赛区域内不得使用手机（特殊职能裁判除外），未经许可任何裁判员不得在比赛区域拍照或录像，一经发现出示红牌取消其裁判员资格。

- 现场监督裁判员应自觉在指定位置就坐，未经其监督选手示意不得主动接近选手机器和比赛区域；非现场监督裁判员只能在规定的区域内观摩，未经裁判长许可不得进入比赛区域（选手加工区）；对违反者将出示黄牌警告，严重者将出示红牌取消其裁判员资格。

- 检测监督裁判员在检测监督期间不得干扰检测人员，对于检测技术的质疑只能向裁判长提出，并由裁判长依据相关情况做出解释和解决。

- 裁判员不得引导他人判断，不得擅自去除赛件编码遮挡，不得拍照或记录图纸及赛件，一经发现出示取消其裁判员资格。

· 裁判长有权对评价结果造成不良影响的等情况的裁判员做出终止其裁判工作的处理，有权对因某裁判员中途退出后的裁判工作做出调整与安排。

## (二) 竞赛流程

### 比赛基本流程：

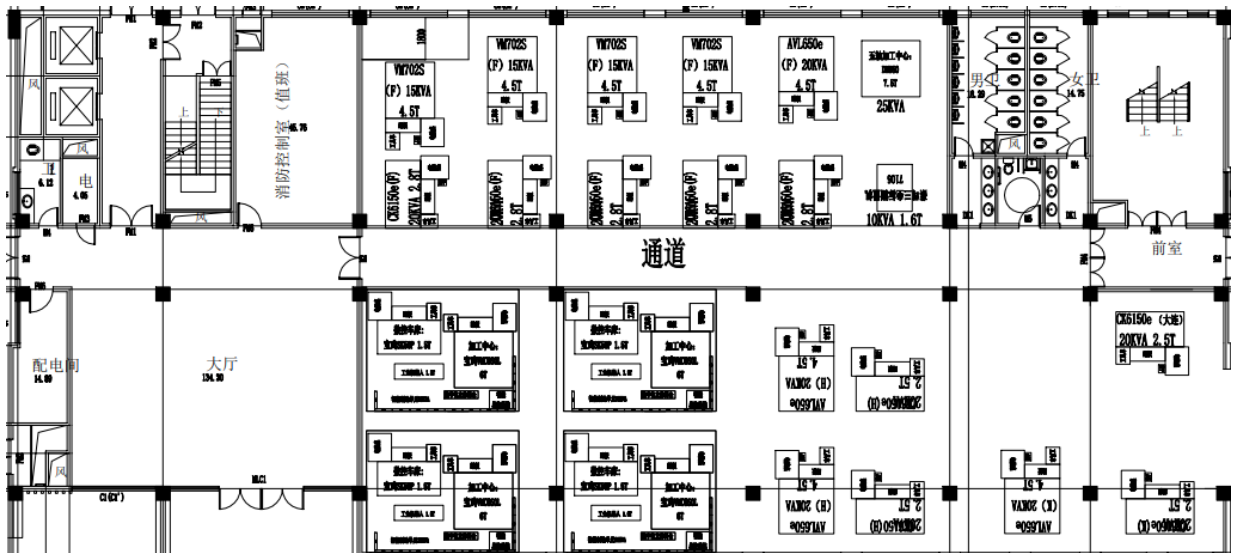
序号	工作项目	工作内容
<b>赛前工作</b>		
1	赛前培训	由裁判长负责对裁判员及选手培训本项目的技术工作文件、比赛流程、评判方法及安全防护等规则要求；
2	裁判分组	确定安全员、现场监督、检测监督等分工工作；
3	选手抽签	抽签比赛机位；
4	熟悉设备	选手熟悉场地、设施、设备、试切合计不少于 2 小时/人；
<b>赛中工作</b>		
5	赛前指导	每一模块赛前 15 分钟提供模块图纸给选手熟悉图纸及工艺流程，在这 15 分钟内，选手可得到本队裁判员的技术指导；指导时不得使用任何笔、纸、尺、计算器等文具或拍照等设备记录或标记图面信息。
6	比赛过程	模块 1：在比赛时间段内选手可自行安排编程、刀具准备、赛件加工等相关比赛工作；模块 2 及模块 3：严格分为编程、刀具准备、加工三个时间段；其中： <b>编程时间段：</b> 只能进行编程工作； <b>刀具准备时间段：</b> 可以安装刀柄、更换刀具、使用机床测量刀具参数、写入刀具参数，也可以进行编程工作，不可以使用机床进行零件切削、不可以安装矫正虎钳（ <b>矫正与安装虎钳只能是在加工时间段内进行</b> ）； <b>加工时间段：</b> 可以同时进行编程、刀具准备和赛件加工等比赛工作。
7	比赛起止	比赛开始与结束以裁判长铃声或口令为准。 比赛结束选手应在规定时间内将规定的赛件、图纸、U 盘等物品提交至指定地点。
8	比赛延时	在任何情况下，只能由裁判长决定是否延长比赛时间；
9	评判测量	每一模块完成后开始；
<b>赛后工作</b>		
10	成绩确认	竞赛成绩分别检测监督、裁判长复核签字确认报大赛组委会
11	成绩公布	竞赛成绩由大赛组委会复核后在赛事指定网站公布。

## 四、竞赛场地、设施设备等安排

### (一) 赛场规格要求

本项目场地总体面积为 1163.32m<sup>2</sup> (总长度 50.57m、总宽度 23m)，工位数 10 个，每个工位的面积 9.2 m<sup>2</sup> (长度 3.68m、宽度 2.5m)，工位间隔 2m，比赛区域内操作区 575 m<sup>2</sup>、非操作区(技术支持等候区)124 m<sup>2</sup>、检测区域 34 m<sup>2</sup>。

### (二) 场地布局图



### (三) 基础设施清单

数控铣项目赛场提供设备清单表

工种/机床型号		系统/数量	系统	数量	厂家
数控铣床	AVL650e		华中系统 (HNC-818B)	5	辰榜机床
数控铣床	VM740H		发那科系统 (FANUC 0i-MF)	5	纽威机床 4 台 辰榜机床 1 台

机床设备主要技术参数

序号	技术参数	纽威机床	辰榜机床
1	机床型号	VM740H	AVL650e
2	工作台规格(长×宽)(mm)	750×420	800×500
3	T型槽(槽数×槽宽×槽距)(mm)	3×14×125	3×18×130

4	X/Y/Z 向坐标行程 (mm)	650/420/500	620/520/520
5	主轴端面至台面距离 (mm)	120 ~ 620	100 ~ 620
6	X/Y/Z 快移速度 (m/min)	40/40/30	48/48/48
7	切削进给速度 (mm/min)	1 ~ 10000	1 ~ 20000
8	主轴转速范围 (r/min)	60 ~ 10000	100 ~ 8000
9	主轴电机功率 (kW)	7.5/11	7.5/11
10	主轴端锥度	No. 40 (7:24)	No. 40 (7:24)
11	刀柄/拉钉形式	BT40-45°	BT40-45°
12	刀具最大重量 (kg)	8	8
13	刀具最大直径 (mm)	φ 100	φ 100
14	数控系统	FANUC 0i MF	华中 HNC-818B
15	通讯形式	以太网	

### 数控铣项目赛场提供辅助工具清单表

名称	图例	技术参数
竞赛设备设施及软件		
平口钳	 包含螺栓、压板与扳手（以实际为准）	1. 钳口宽度 150 2. 钳口高度 50 3. 行程 ≥ 150 4. 每台设备配置 1 台虎钳 <b>注：选手可自带</b>
装卸刀座		每 4 个工作台配置 1 个 <b>注：选手可自带</b>
计算机 (图片仅供参考)		1. 主流计算机配置 2. 每位选手配置 1 台 3. 计算机配置： CPU: Core I7-10710U 硬盘: 500GB 内存: 16GB 显卡: AMD Radeon (TM) 530

		操作系统: Windows 10
软件		1. 常用文字处理软件 2. MasterCAM 2022 中文版 3. CAXA 制造工程师 4. 中望 3D 5. 华中系统传输软件 6. FANUC 系统传输软件

## 数控铣项目选手自备的设备和工具清单表

比赛使用的刀柄、刀具、量具、Z 轴对刀器以及工具全部由选手自带。刀具、量具清单为推荐必带清单，是完成比赛的最小配置，选手可根据自身能力及习惯携带包括刀柄、常用工具在内的更多相关物品及放置各类物品的工具箱，物品的类型、规格及数量不予限制（除刀柄外）。

选手只允许携带和使用 20 个刀柄（多出的刀柄不得带入竞赛场地、不得中途替换准予带入的刀柄）。其标准必须是 BT40 刀柄，否则不允许带入竞赛场地。

### 推荐刀具清单表

序号	刀具类型	规格
1	NC 中心钻	$\varnothing 10 \times 90^\circ$
2	钻头	$\varnothing 5.00$ 、 $\varnothing 8.50$ 、 $\varnothing 9.80$ 、 $\varnothing 11.80$ 、 $\varnothing 20.00$
3	机用铰刀	$\varnothing 10H7$ 、 $\varnothing 12H7$
4	机用丝锥（盲孔）	M6-6H、M10-6H
5	机用丝锥（通孔）	M6-6H、M10-6H
6	铣刀（粗加工）	$\varnothing 6$ 、 $\varnothing 8$ 、 $\varnothing 10$ 、 $\varnothing 12$ 、 $\varnothing 16$ 、 $\varnothing 20$
7	铣刀（精加工）	$\varnothing 6$ 、 $\varnothing 8$ 、 $\varnothing 10$ 、 $\varnothing 12$ 、 $\varnothing 16$ 、 $\varnothing 20$
8	球头铣刀	$\varnothing 12 \times SR6$
9	$90^\circ$ 倒角刀	$\varnothing 10 \times 90^\circ$

10	内螺纹铣刀，螺距 1.5	M30 × 1.5、M42 × 1.5 (最大长度 = 1.5 × ∅)
11	外螺纹铣刀，螺距 1.5	M42 × 1.5、M30 × 1.5 (最大长度 = 1.5 × ∅)
12	精镗刀	∅8 ~ 50
13	面铣刀	∅63
14	方肩式机夹铣刀	∅20、∅50

注：如∅6 为直径规格，切削刃长度自定。

### 推荐量具清单表

序号	量具类型	规格
1	卡尺	0-150
2	深度千分尺	0-75
3	深度尺	0-150
4	外径千分尺	0-25、25-50、50-75、75-100、100-125、125-150
5	内测千分尺	5-25、25-50、50-75、75-100、100-125
6	公法线千分尺	0-25、25-50
7	三爪千分尺（或内径表）	∅8-∅50
8	螺纹塞规	M6-6H、M10-6H、M30 × 1.5-6H、M42 × 1.5-6H
9	光面塞规	∅10H7、∅12H7
10	螺纹环规	M42 × 1.5-6g、M30 × 1.5-6g
11	块规	0.9-100
12	磁力表座和千分表	0.002
13	磁力表座和百分表	0.01
14	R 规（内、外）	R3-25

### 禁止自带使用的设备和材料清单表

序号	设备和材料名称
1	大于 100 × 50 × 50 无孔加工等特征的毛坯材料
2	角度虎钳
3	U 盘等存储设备、含存储介质的电子设备及拍照设备
4	危险化学品
5	技术资料、笔记本及纸张
6	数显高度尺（仪）等测量仪器
7	任何形式的机外对刀装置










## 五、安全、健康要求

### (一) 选手安全防护措施要求

#### 1. 劳保用品

名称	图例	要求
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	 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。
拿取毛坯、手工去毛刺时	 必须戴防护手套  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。
编程时	 必须穿防护鞋  必须穿防护服	

数控铣（世赛）项目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比赛现场，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。

## **（二）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。

## **（三）医疗设备和措施**

赛场必须配备医护人员和必须的药品。

# **六、时间及安排**

## **（一）候选裁判员及选手报到**

时间：2022年10月26日 8：30-12：00

酒店名称：武汉市青山区N+保利健吾假日酒店

地址：武汉市青山区冶金一街9号（冶金一街与工业一路交汇处健吾假日广场）

电话：027-86566999

## **（二）熟悉设备、场地及抽签**

时间：2022年10月27日 14：00-20：00

地点：武汉市第二轻工业学校智能制造实训基地

未能及时赶到现场抽签的代表队或个人，将由大赛组委会随机指定比赛工位和出场顺序。

## **（三）正式比赛**

时间：2022年10月27日-10月30日

地点：武汉市第二轻工业学校智能制造实训基地