

# 2023-2024 年度机械行业职业教育技能大赛 “数控加工仿真应用技术赛项” 竞赛规程

## 一、赛项名称

数控加工仿真应用技术赛项

## 二、赛项组别及参赛对象

### （一）赛项组别

中职组、高校组

### （二）参赛对象

中职组：中等职业院校（含中专、职高、技工学校）在籍学生或五年制高职及高级技工中一至三年级（含三年级）的全日制在籍学生。个人赛，参赛资格以报名时所具有的相关主管部门学籍系统注册信息为准。同一学校报名不超过 2 支队伍，每支队伍限报 1 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。

高校组：高等职业院校（含高职、技师学院）在籍学生、五年制高职及高级技工中四至五年级（含四年级）或预备技师班的全日制在籍学生，职教本科与应用型本科全日制在籍学生。个人赛，参赛资格以报名时所具有的相关主管部门学籍系统注册信息为准。同一学校报名不超过 2 支队伍，每支队伍限报 1 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。

## 三、竞赛拟定时间及地点

### （一）竞赛时间

报到时间：2024 年 4 月 19 日 8:00-12:00

比赛时间：2024 年 4 月 19 日-4 月 21 日

## （二）竞赛地点

江西生物科技职业学院（江西省南昌市南昌县莲塘北大道 1636 号）。

报到地点和住宿酒店等安排详见报到通知。

## 四、竞赛方式与内容

### （一）竞赛方式

本赛项为个人赛，选手性别不限，每名参赛选手可选派 1 名指导教师，指导教师须为本校专兼职教师。

参赛资格以报名时所具有的相关主管部门学籍系统注册信息为准。同一学校报名不超过 2 支队伍。

### （二）竞赛内容

“巅思杯”数控加工仿真应用技术赛项（以下简称“赛项”）。赛项注重考察选手的机械加工工艺分析能力、CAD/CAM 编程能力、数控机床操作能力及初步创新能力，同时考察参赛队员的安全环保意识及岗位职业素养。选手操作数智 CNC 平台进行比赛，考试范围为精密机械零部件的数控加工。

#### 1. 参赛选手应具备的技术能力

机械加工工艺分析能力；

CAD/CAM 编程能力；

数控机床操作能力；

初步创新能力；

大数据分析能力；

#### 2. 参赛选手应掌握的基本知识

中职组：参照数控技术专业相关教学标准以及《国家职业技能标准（铣工）》（高级工）要求。

高校组：参照数控技术专业相关教学标准以及《国家职业技能标准（铣工）》（技师）要求。

### 3. 参赛选手的职业素养与安全要求

参赛选手应严格遵循相关职业素养要求及安全规范，安全文明参赛，操作规范等。

### 4. 竞赛内容结构、成绩比例

（1）理论知识（20%）

（2）精密机械零部件的加工及数据分析（80%）

### 5. 赛项模块

表 1 赛项模块

一级指标	比例	二级指标	合计 分值	考核 时长
理论知识	20%	数控原理与数控机床基础知识和机械加工基础知识等方面的单项选择题（每题 1 分）	100	60 分钟
		数控原理与数控机床基础知识和机械加工基础知识等方面的判断题（每题 1 分）		
数字化精密机械零部件的加工	80%	职业素养	100	210 分钟
		零部件加工程序编制		
		工件毛坯设置		
		装夹定位		
		刀具选择		
		机床操作		
		加工参数设置		
		加工工序规划		
		工件质量		
		加工效率		

## 6. 赛项日程安排

表 2 赛事日程安排

日 期	时 间	内 容
4月19日（第一天）	08:00-12:00	领队、指导老师、参赛选手报到
	08:00-12:00	裁判员报到
	12:00-13:00	午餐
	13:30-14:00	开幕式
	14:00-15:00	召开领队会、抽场次签
	15:00-17:00	选手熟悉比赛场地和设备
	17:00-18:00	裁判员培训
	18:00-19:00	晚餐
	17:00-19:00	裁判员封存比赛设备
	19:00-20:00	中职组理论考试
	20:10-21:10	高校组理论考试
4月20日（第二天）	08:00-08:30	中职组第一场竞赛选手检录、抽工位
	08:30-12:00	中职组第一场竞赛
	12:00-13:00	午餐
	13:15-13:30	中职组第二场选手检录、抽工位
	13:30-17:00	中职组第二场竞赛
	18:00-21:00	评判、成绩汇总
4月21日（第三天）	08:00-08:30	高校组竞赛选手检录、抽工位
	08:30-12:00	高校组竞赛
	12:00-13:00	午餐
	13:00-15:00	评判、成绩汇总
	15:00-16:30	闭幕式（含赛项技术点评）

## 五、技术规范

### （一）职业标准

中职组：参照数控技术专业相关教学标准以及《国家职业技能标准（铣工）》（高级工）要求。

高校组：参照数控技术专业相关教学标准以及《国家职业技能标准（铣工）》（技师）要求。

### （二）技术指标

详见竞赛方案。

### （三）职业道德

1. 敬业爱岗，忠于职守，严于律己。
2. 刻苦学习，钻研业务，善于观察，勤于思考。
3. 认真负责，吃苦耐劳。
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。

## 六、技术平台

本赛项选用通用性强、使用面广、市场信誉好的技术平台，赛场共布置 26 个赛位。

### （一）硬件技术平台

数智 CNC 平台 FANUC 0i/MD，技术参数见表 3、表 4。

表 3 数智 CNC 平台技术参数

名 称	参 数	数 值
整机尺寸	长宽高	长：70，宽：50，高：82（128开盖）cm
操作面板 （加工中心）	长宽	长：42，宽：20
	按键数	48
	指示灯	12
	手轮	1
	电子锁	1
	旋钮数	5
编程面板	按键数	51
	长宽高	长：42，宽：22，高：5cm
	尺寸	21.6英寸（长：53 宽：32cm）
	分辨率	1920*1080
	尺寸	10.1英寸（长：24 宽：15.7cm）
	分辨率	1280*800
主 机	CPU	Intel i5
	内存	8G
	显卡	GTX1060
	操作系统	Windows 10
网络要求供电要求	单相交流电	220V 50HZ
	是否需要连网	是

表 4 数控机床技术参数

名 称	参 数	单 位
工作台尺寸	1000*550	mm
工作台允许最大载荷	600	kg
T型槽尺寸	18*5	mm
X轴行程	850	mm
Y轴行程	520	mm
Z轴行程	550	mm
XYZ重复定位精度	0.005	mm
主轴锥柄	BT40	
主轴最高转速	12000	r pm
刀具换刀方式	交互式机械手	
刀库刀具数量	24	把
刀库换刀时间	3	S

## （二）数智 CNC 平台功能

平台支持软硬件面板实时交互操作，具备完善的数控机床模拟系统、实际加工操作系统、考试系统、数据分析及评分系统。

平台具备真实感的三维数控机床，同时搭配仿真操作面板。可进行动态旋转、缩放、移动、全屏显示等功能的实时交互操作。

平台具备以下功能项：

1. 支持 ISO 准备功能码（G 代码）、辅助功能码（M 代码）及其他指令代码。
2. 支持固定循环指令、子程序和宏程序编写、修改及运行。
3. 支持导入/导出 CAD/CAM 后置处理的 NC 文件进行模拟加工。
4. 数控机床加工程序的编辑、自动运行、MDI 录入、DNC 加工、

空运行、实时切削、刀具轨迹、刀具补偿、手动及手轮等操作与真实数控机床匹配度高达 98%以上。

5. 支持自定义毛坯形状、材料、尺寸、装夹方式、装夹尺寸等参数，建立虚拟加工切削模型。

6. 配备加工刀具库，如面铣刀、立铣刀、钻头、铰刀、倒角刀等，支持自定义刀具。

7. 支持外轮廓、内轮廓、平面铣、台阶、沉孔、腰形槽、点孔、钻孔、铰孔、曲面等多元化加工特征。

8. 配备 24 刀位的圆盘式刀库和交换式机械手自动换刀装置，支持基准对刀、手动对刀、自动对刀等多种灵活运用的对刀方式。

9. 零件切削，带加工冷却液、加工声效、铁屑等。

10. 配备百分表、橡胶锤等校正工具，平口钳校正等功能。

11. 支持三分屏对刀视图，可直观地观察对刀过程。

12. 支持工件安装过程中对工件进行旋转、翻转、上下和左右调整，翻面加工。

13. 对加工完成的工件进行智能化测量及上报服务端分析。

### （三）CAD/CAM 软件技术平台

CAXA CAM 制造工程师软件 V2022; MasterCAM 2023

## 七、成绩评定

### （一）评分原则

本赛项中职组参照数控技术专业相关教学标准以及《国家职业技能标准（铣工）》（高级工）要求，高校组参照数控技术专业相关教学标准以及《国家职业技能标准（铣工）》（技师）要求，结合国家及行业的相关标准和规范，设置每个环节的知识点、技能点以及评价标准，以技能考核为主，全面评价参赛选手的职业能力，邀请有关数



控加工教育专家和企业专家组成评判委员会，按照“科学严谨、公正公平”的原则制定评分标准，对选手技能进行公开、公平、公正的评判。

## （二）评分标准

1. 理论知识（20%）。
2. 精密机械零部件的加工及数据分析（80%）。

本项目的比赛总成绩满分 100 分见表 5。

表 5 评分参考指标

一级指标	比例	二级指标	分项 分值	合计 分值
理论知识	20%	数控原理与数控机床基础知识和机械加工基础知识等方面的单项选择题（每题 1 分）	80	100
		数控原理与数控机床基础知识和机械加工基础知识等方面的判断题（每题 1 分）	20	
数字化精密机械零部件的加工	80%	职业素养（以单项选择题的形式进行考核，数量：10 题，每题 0.5 分）	5	100
		零部件加工程序编制（自动编程：5 分；手动编程：5 分）	10	
		工件毛坯	2	
		装夹定位	2	
		刀具选择	10	
		机床操作	12	
		加工参数	14	
		加工工序	10	
		工件质量	30	
		加工效率	5	

## （三）奖项设置

1. 赛项设个人一、二、三等奖。按照竞赛总成绩由高到低排序，以实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、25%、35%（小数点后四舍五入），获奖选手颁发荣誉证书。

2. 获得个人一等奖参赛队的指导教师，由主办方授予“2023-2024年度机械行业职业教育技能大赛优秀指导教师”，并颁发荣誉证书。

#### （四）评分方法

##### 1. 执裁原则

大赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范的原则。

大赛采用线下考核方式，全流程采集选手技能操作数据。

在大赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数。情节严重的取消大赛资格，大赛成绩记为零分。

##### 2. 技术人员

大赛中使用的比赛设备由原厂提供技术支持，并由组委会配备监督人员，保证比赛的透明和公正。

##### 3. 评分流程

成绩公布过程中，操作考核后台系统的技术人员必须在不少于 2 名裁判员的监督下进行成绩的公布和记录，记录后的成绩任何人不得修改，并立即打印纸质文件签字确认后交给裁判长妥善保存。

##### 4. 名次排序方法

竞赛名次的排序根据参赛队最终成绩从高到低依次排定。参赛队最终成绩相同者，按“数字化精密机械零部件的加工”模块得分高者优先。如还相同，由裁判长现场召开裁判会决定名次顺序。

#### （五）最终成绩

赛项最终成绩按 100 分制计分。最终成绩由裁判长、监督仲裁组签字确认后公布。

#### （六）裁判人员要求

表 5 裁判人员要求

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)
1	数控加工技术	本科及其以上学历，从事相关工作 5 年以上，具备较高的专业理论知识和实践操作能力，熟悉职业教育和大赛工作，具有省级或行业职业技能大赛工作经验 优先	具备大赛执裁经历二次以上； 具备教学或工程技术工作经历三年以上	中级以上专业技术职称或高级技师职业资格
2	机械制造及自动化			
3	机电一体化			

## 八、竞赛规则

### (一) 选手报名

参赛选手报名获得确认后不得随意更换，如遇特殊情况，需更改报名信息，须由参赛院校于赛项开赛前 10 个工作日向大赛执委会提交申请，经审批通过后由工作人员统一退回修改。具体以大赛执委会相关报名通知为准。

### (二) 熟悉场地

1. 赛项执委会按照竞赛日程安排各参赛队熟悉竞赛场地，其中熟悉设备时间不少于 1 小时。

2. 不得发表没有根据以及有损大赛形象的言论。严格遵守大赛各种规章制度，严禁拥挤、喧哗，避免发生意外事故。

### (三) 入场规则

1. 竞赛采取多场次进行，在赛前领队会时公开抽签确定竞赛场次。
2. 选手按竞赛场次到达检录区，依次进行安检、检录、抽取赛位

号、进行安全教育、宣读选手须知和答疑互动后，统一进入赛场。

#### （四）赛场规则

1. 选手统一进入赛位进行赛前准备，先确认赛场设施，再做其他的准备工作。

2. 选手必须在裁判长宣布竞赛开始后才能进行操作。

3. 竞赛过程中，选手须严格遵守相关安全操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判的监督和警示。

4. 裁判长在竞赛结束前 15 分钟对选手做出时间提醒。

5. 裁判长宣布竞赛结束后，选手应立即停止操作，提交赛卷。

6. 现场裁判对选手职业素养进行评判。

#### （五）离场规则

1. 选手按规定提交物品后，再清理赛位、整理自带物品。

2. 在裁判确认后，携带自带物品离开赛场。

#### （六）成绩评定

1. 裁判组按评分表对考核结果进行检测。

2. 成绩检测无误后，裁判组在监督仲裁组监督下汇总成绩，确定参赛队总成绩。

3. 在成绩检测无误的基础上，裁判长将根据规定的评分标准计算每个参赛队的得分，并制作成绩报告。

#### （七）结果公布

成绩检测无误后，经裁判长和监督仲裁组长签字确认，在闭幕式上由裁判长公布成绩。

### 九、竞赛须知

#### （一）参赛须知

1. 参赛队名称统一使用规定的学校代表队名称。

2. 参赛队对大赛执委会发布的所有文件都要仔细阅读，确切了解大赛时间安排、评判细节等，以保证顺利参加大赛。参会前做好个人防护，做自己健康第一责任人。按执委会统一要求，准时到赛前说明会现场。会议期间要认真领会会议内容，如有不明之处，可直接向工作人员询问。

3. 开赛式结束后，各领队在指定的地点抽取场次号。各领队在抽取时需要出示领队证，抽得场次号后向现场负责记录的工作人员出示号码，经记录、核实、确认无误后在指定栏内签字。

4. 参赛队按照大赛赛程安排，凭大赛执委会颁发的参赛证和有效身份证件参加竞赛及相关活动。

5. 各参赛队在比赛期间，要注意健康、饮食卫生及交通安全，保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其他意外事故的发生。

6. 比赛期间，各代表队须自行行为参赛选手购买保险，报到时出示保险凭证。

7. 本规程没有规定的行为，裁判组有权作出阻止裁决。在有争议的情况下，仲裁组的裁决是最终裁决，任何媒体资料都不作参考。

## （二）选手须知

1. 参赛选手必须佩戴由大赛执委会统一制作的证件进入比赛区域。进入比赛区域后，应服从赛场工作人员指令，到指定地点等候，未经允许不得离开指定地点。

2. 参赛选手持有效身份证件、参赛证，提前 30 分钟检录、入场。

3. 严禁将 U 盘、移动硬盘等数据存储装置、通讯设备和违禁的工量夹具等带入赛场。一经发现，取消比赛资格。

4. 参赛选手严格遵守以下规定：

（1）严格遵守赛场纪律、安全操作规程，安全文明操作要求及

着装要求。

(2) 参赛过程中，所有携带进入赛场的物品一律不得出现参赛队单位名称、记号等信息。

(3) 比赛过程中，如出现设备危险报警时，应立即关掉电源，并提请赛场工作人员示意解决，由赛场裁判在赛场记录表中记录。

(4) 比赛结束时间到，听到裁判长统一发出的指令，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延比赛时间。

(5) 比赛结束不得将赛场发放的资料（包括草稿纸）带出赛场。不得在赛场附近逗留和喧哗。

(6) 注意保持比赛场所的环境卫生。

5. 参赛选手应认真阅读竞赛操作须知，自觉遵守赛场纪律，按竞赛规则、赛场要求进行竞赛。

6. 竞赛期间，竞赛选手应服从裁判评判，若对裁判评分产生异议，不得与裁判争执、顶撞，但可于规定时限内由领队向赛项仲裁工作组提出书面仲裁申请；由赛项仲裁工作委员会调查核实并处理。

7. 在开赛一小时后，选手可以选择提前提交成绩，结束竞赛，离开赛场。

8. 竞赛过程中如因竞赛平台发生故障，不得私自处理，立即报告裁判及技术人员，否则取消参加比赛资格。经技术人员确认设备出现故障后，将由裁判长决定是否需要延迟比赛以及延迟的时间。

### (三) 工作人员须知

1. 大赛全体工作人员必须服从执委会统一指挥，认真履行职责，做好比赛服务工作。

2. 全体工作人员要按分工准时到岗，尽职尽责做好分内各项工作，保证比赛顺利进行。

3. 赛场技术负责人员要坚守岗位，比赛出现技术问题（包括设备、器材等）时，应与裁判长及时联系，及时处理，如需要重新比赛要得到执委会同意后方可进行。

4. 如遇突发事件，要及时向执委会报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

5. 认真组织好参赛选手的报到及赛前的准备工作，维护好比赛秩序，遇有重大问题及时与执委会联系协商解决办法。

6. 不得在赛场内接打手机，检录人员、场内服务人员在比赛进行时一律关闭手机，无特殊原因不得擅自离开赛场。

7. 工作人员在比赛现场不得有聊天、打闹等可能影响参赛选手的任何举动，不得私自与参赛选手交谈。

## **十、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，参赛队领队可在本场比赛结束后 2 小时之内向仲裁组提出书面申诉，超过时效将不予受理。申诉时，应按照规定的程序由参赛队向相应赛项仲裁工作组递交书面申诉报告。报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及的人员、申诉依据与理由等如实叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理。

书面申诉应对申诉事件的现象、发生时间、涉及人员、申诉依据等进行充分、实事求是地叙述，并由领队亲笔签名。非书面申诉不予受理。

赛项仲裁工作组在接到申诉报告后的 2 小时内组织复议，并及时将复议结果以书面形式告知申诉方。申诉方对复议结果仍有异议，可由领队向仲裁委员会提出申诉。仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

仲裁结果由申诉人签收，不能代收，如在约定时间和地点申诉人

离开，视为自行放弃申诉。

申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

## **十一、赛项安全**

（一）赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛员以及观摩人员）不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

（二）未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

（三）选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理地使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作加工设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

（四）选手参加实际操作竞赛前，应由参赛校进行安全教育。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。

（五）参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人单位承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将依法处理。

（六）参赛队比赛期间要求穿着统一提供的大赛赛服。不允许出现院校名称，以及其他与院校有关标识，具体由裁判决定是否符合竞赛使用，如违反规定视为违规处理。

## **十二、大赛违规处理规定**

（一）发现参赛选手不符合报名规定条件的、冒名顶替或弄虚作假的，报经大赛组委会核实批准后，一律取消该选手参赛资格，追究有关领导责任并通报批评。



（二）参赛选手有下列情节之一的，其相应项成绩计为零分：

1. 比赛期间违规透露选手或其单位任何信息者。
2. 在比赛现场内与他人（队）交头接耳，或有偷看、暗示等作弊行为者。
3. 比赛期间使用通讯工具与他人联系者。
4. 裁判根据大赛要求宣布比赛结束后，仍强行作答或操作者。
5. 不服从裁判员的裁决，扰乱竞赛秩序，影响比赛进程，情节恶劣者。
6. 其他违反大赛规则不听劝告者。

（三）参赛选手如造成竞赛使用仪器设备损坏，视情节由当事人单位承担赔偿责任；参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，如造成仪器设备损坏，由当事人单位承担赔偿责任并通报批评；对恶意破坏仪器设备等情节严重者，送交司法机关处理。

（四）各代表队非参赛人员若违反大赛纪律，将视情节轻重给予警告或通报批评。

（五）对违反大赛纪律的裁判员、工作人员，由各项目裁判长报经组委会核实批准后，视情节轻重给予警告或取消其裁判资格并通报所在单位。

（六）非大赛工作人员和参赛选手一律不得超越赛场指定的安全范围，不听劝阻造成后果者，追究其责任，并对其所在单位进行通报批评。

（七）各参赛队（选手）须按照大赛规定和赛题要求递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记；除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相

应赛项的成绩为零。

（八）参赛队（选手）参加实践操作比赛前，如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告；裁判员视情况予以判定，并协调处理。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任；对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。