

附件 4

2020 年全国行业职业技能竞赛
——第九届全国数控技能大赛决赛
竞赛规程

数控程序员
(数字化设计与制造)

全国组委会技术工作委员会
二零二零年十二月

目 录

1 项目描述.....	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 竞赛题目.....	3
2.1 竞赛形式.....	3
2.2 命题标准.....	3
2.3 命题内容.....	3
2.4 实际操作竞赛样题.....	5
3 命题方式.....	6
3.1 命题流程.....	6
3.2 最终赛题产生的方式.....	6
4 评判方法.....	6
4.1 评判流程.....	6
4.2 检测工具设备要求.....	8
4.3 评判方法.....	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.....	11
5.1 CAD/CAM/PDM 等软件.....	11
5.2 加工与检测设备.....	12
5.3 工位配套器材.....	17
5.4 刀具、量具和工具.....	17
6 大赛竞赛日程.....	18
6.1 场次安排.....	18

6.2 场次抽签.....	18
6.3 日程安排.....	19
7 裁判员条件和工作内容.....	20
7.1 裁判长.....	20
7.2 裁判员的条件和组成.....	20
7.3 裁判员的工作内容.....	20
7.4 裁判员在评判中的纪律和要求.....	21
8 选手条件和工作内容.....	22
8.1 选手的条件和要求.....	22
8.2 选手的工作内容.....	22
8.3 赛场纪律.....	23
9 竞赛场地要求.....	25
9.1 场地面积要求.....	25
9.2 场地照明要求.....	25
9.3 场地消防和逃生要求.....	26
10 竞赛安全要求.....	26
10.1 选手安全防护措施要求.....	26
10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	27
10.3 医疗设备和措施.....	27
11 竞赛须知.....	28
11.1 参赛队须知.....	28
11.2 教练须知.....	29
11.3 参赛选手须知.....	29
11.4 工作人员须知.....	31
11.5 裁判员须知.....	32
12 申诉与仲裁.....	33
13 现场的要求.....	33

13.1 赛场开放情况.....	33
14 安全与疫情防控.....	33
15 绿色环保.....	34
15.1 环境保护.....	34
15.2 循环利用.....	34

2020 年全国行业职业技能竞赛 ——第九届全国数控技能大赛决赛 数控程序员（数字化设计与制造）赛项 竞赛规程

1. 项目描述

1.1 技术基本描述

本赛项竞赛内容贴合工业企业的真实产品数字化设计与制造管理流程，包括从接到产品订单，项目立项、创新创意设计、工艺编制、加工制造到装配验证整个过程，围绕数据的抓取、数据选择处理，体现数字化设计加工的特征。选手应用产品数据管理（PDM）系统进行产品数据管理，应用 CAD 软件进行数字化设计建模与图纸输出，应用 3D 打印设备、CNC 数控加工设备进行数字化加工制造，应用三维扫描仪进行数字化检测与分析，最后进行装配形成最终工业产品，并验证产品性能和功能。

1.2 技术能力要求

参赛选手应具备以下技术能力：

1.2.1 产品数据管理能力：能使用产品数据管理（PDM）系统进行工作，管理设计与制造数据。

1.2.2 CAD 软件应用技能：能使用三维 CAD 软件完成零件和装配体的三维建模，使用软件生成零件图、装配图、爆炸图等。输出的工程图样要符合最新的 GB 或 ISO 标准。

1.2.3 CAM 编程技能：能使用 CAM 软件完成零件的加工编程和后置处理，并保证加工程序不会发生干涉和安全事故。

1.2.4 切削工艺操作：能正确操作数控机床及选择配套的刀具和夹具；能根据工件的材料、几何特征、质量要求确定装夹方式、刀具、切削参数、加工工序和测量方法。

1.2.5 增材工艺操作：能正确操作桌面型三维打印机和打印软件；能根据产品使用性能和功能要求，确定三维打印件层厚、支撑方式、放置角度、后处理工艺等工艺参数。

1.2.6 三维检测技能：能够使用三维扫描仪对产品进行检测。

1.2.7 装配验证技能：能够使用工具完成原型作品的装配调试、功能验证等操作。

1.2.8 安全文明生产：遵守相关安全防护条例和环境保护要求。

1.3 基本知识要求

参赛选手应掌握以下基本知识：

1.3.1 相关知识：数学知识、CAD/CAM/PDM 工作原理知识、机械设计基础知识、材料工艺和物理知识等。

1.3.2 延伸知识：数字化设计与制造相关知识、产品结构工艺性、增材制造工艺知识、产品设计、产品质量控制知识等。

2. 竞赛题目

2.1 竞赛形式

竞赛只设实操考核，不设理论考试，理论知识融入实际操作技能中考核。实操考核采用线上和线下相结合的形式，分为线上考核和线下考核两个环节。赛项分职工组、教师组和学生组，每队 2 人，双人赛项。

2.2 命题标准

数控程序员（数字化设计与制造）项目实际操作竞赛由 2 名选手参赛，应用 CAD/CAM/PDM 工业软件产品的数字化设计建模，操作数控机床和三维打印机等加工设备在规定的时间内完成具有多个零件组成的工业产品原型。命题的评分标准参考了世界技能大赛《CAD 机械设计》和《原型制作》项目的模块化评分方法。

2.3 命题内容

数控程序员（数字化设计与制造）项目分线上和线下两个环节，详细如下：

线上竞赛环节

任务 1：产品数据管理

在 PDM 系统中接收工作任务书，根据任务书要求在 PDM 中进行项目立项、任务分工、工作流程定义、产品零部件选配和 BOM 表输出，完成指定的工作任务。

任务 2: 产品创新设计

根据任务书要求, 结合 PDM 系统中提供的零部件库以及工业设计、机械制造等知识, 根据任务书要求进行产品外观和结构创新设计, 完成产品数字化装配, 提交三维装配模型、零件工程图、零件渲染图、产品装配图、爆炸图、动画和设计说明书等。

线下竞赛环节

任务 1: 数字化加工制造

(1) 数控编程与加工。结合线上竞赛环节的任务 2 产品创新设计模块建立的三维数字模型和赛场提供的数控加工设备、毛坯规格, 根据任务书要求, 对三维数字模型进行编辑, 完成编制加工工艺卡, 选择 CAM 软件对产品进行数控编程, 生成加工程序, 操作数控机床完成零件加工。

(2) 零件增材制造。结合线上竞赛环节的任务 2 产品创新设计模块建立的三维数字模型, 根据任务书要求, 以及产品使用性能和功能要求, 对三维数字模型进行编辑, 选择合适的打印层厚、支撑方式等完成零件的 3D 打印、去除支撑和后处理。

任务 2: 数字化检测与分析

利用赛场提供的三维激光扫描仪对加工的零件进行尺寸检测分析, 验证零部件的加工精度。

任务 3: 产品装配验证

将加工的零件结合赛场提供的其他机械、电子零配件, 完成产品的装配与验证。

2.3.1 各组别命题要求

职工组、教师组的产品精度和加工工作量要求要高于学生组，其中零件的数控加工技能实操参照国家职业标准《加工中心操作工》中规定的国家职业资格三级(高级工)以上的要求实施，对最终产品的评价将参照世界技能大赛《原型制作》项目标准实施。

2.3.2 实际操作竞赛内容

数控程序员(数字化设计与制造)项目线上竞赛和线下竞赛环节各组别竞赛内容与时长详见表-1。

表 1 竞赛内容与时长

竞赛阶段	竞赛内容	竞赛时长	分值	评分方法
线上竞赛环节	任务 1: 产品数据管理	90 分钟	10 分	结果评分
	任务 2: 产品创新设计		20 分	结果评分
线下竞赛环节	任务 1: 数字化加工制造	210 分钟	38 分	过程、结果评分
	任务 2: 数字化检测与分析		15 分	过程、结果评分
	任务 3: 产品装配验证		12 分	过程、结果评分
	职业素养与安全意识	全过程	5 分	过程评分
总计			100 分	

2.4 实际操作竞赛样题

数控程序员(数字化设计与制造)项目各组别实际操作竞赛样题于赛前 15-30 天左右公布。

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，赛前15-30天左右在大赛指定网站公布竞赛样题。

3.1.3 职工组、教师组与学生组赛题在考核内容和质量要求上有所不同。

3.2 最终赛题产生的方式

实际操作赛题在公开样题的基础上变化而成，内容变化限定在40%以内。

竞赛时，同一场比赛的相同组别选手采用相同试题，不同场次使用不同赛题。每个组别正式操作赛题的套数按照比赛场次数加一（一套备用赛题）的数量准备。

赛题抽取是在全国组委会监督仲裁组的监督下，由裁判员代表按组别在题库中抽取，技术工作委员会须指定专人负责赛题抽取、印刷、加密保管、领取和回收工作。

4. 评判方法

4.1 评判流程

4.1.1 裁判组实行“裁判长负责制”，设裁判长1名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

4.1.2 裁判员根据比赛工作需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判，检录裁判、加密裁判不得参与评分工作。

(1) 检录裁判负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。

(2) 加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签并对参赛队伍（选手）的信息进行加密、解密。

(3) 现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律。

(4) 评分裁判负责对参赛队伍（选手）的技能展示、操作规范和竞赛作品等按赛项评分标准进行评定。

4.1.3 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，现场裁判对现场检测数据、操作行为进行记录，不予以评判；评分裁判员按每 6~8 个赛位两组裁判员（两人一组）设置，一组检测，一组复评，对现场裁判的记录、产品质量进行流水线评判；赛前对裁判进行一定的培训，统一执裁标准。

4.1.4 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，根据注意操作要求，需要记录的内容要记录在比赛试题中，需要裁判确认的内容必须经过裁判员的签字确认，否则不得分。

4.1.5 违规扣分情况

选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

(1) 在完成竞赛任务的过程中，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。

4.1.6 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范、透明、无异议”的原则，根据裁判的现场记录、参赛选手的赛项任务书及评分标准，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定参赛选手奖项归属。

4.1.7 按比赛成绩从高到低排列参赛选手的名次。

(1) 比赛成绩相同，完成线下竞赛环节得分高者名次在前。

(2) 比赛成绩相同、完成线下竞赛环节分值相同，线下竞赛环节任务 3 产品装配验证模块得分高者名次在前。

(3) 比赛成绩相同、完成线下竞赛环节模块分值相同、线下竞赛环节任务 3 产品装配验证模块分值相同，线下竞赛环节任务 2 数字化检测与分析模块得分高者名次在前优先。

4.1.8 评分方式结合世界技能大赛的方式，以小组为单位，裁判相互监督，成对检测、评分结果进行一查、二审、三复核。确保评分环节准确、公正。成绩经工作人员统计，组委会、裁判组、仲裁组分别核准后，闭赛式上公布。

4.2 检测工具设备要求

检测设备和量具：数显游标卡尺、数显高度尺、外圆/内圆 R 规、粗糙度标准块规及辅助测量工具等。

4.3 评判方法

4.3.1 选手递交的设计图纸，模型需要有一定独创性，要和给定的样题模型具有一定的区别度，否则裁判组会根据评分标准对具有抄袭嫌疑作品扣减主观分。

4.3.2 对选手递交的加工零部件，将根据评分标准要求结合选手提交图纸上技术标注。

4.3.3 原型作品的创新性和外观质量采用主观判断评分。

4.4 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前 30%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

赛项最终得分按 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

4.6.1 名次排序根据选手竞赛总分评定结果从高到低依次排定；各组选手如果竞赛总分相同者，按 4.1.7 节规定进行排名。

4.6.2 奖项设定遵照人社部函[2020]112号文相关规定颁奖。

5. 大赛的基础设施

5.1 CAD/CAM/PDM 等软件

赛场计算机预装有相关软件，作为比赛使用软件。报名时请参赛队提交选用软件信息。具体包括：

表-2 CAD/CAM/PDM 等软件

组别	供应厂商	软件名称	备注
职工组/ 教师组/ 学生组/	广州中望龙腾软件股份有限公司	中望 3D 2021 教育版、中望机械 CAD 教育版 2020、中望结构仿真软件 2021、中望教育云平台	线上、线下
	中优智能科技有限公司	中优产品数字化设计与制造管控系统 (PDM V2.0)	线上、线下
	北京数码大方科技股份有限公司	CAXA 3D 实体设计 2020、CAXA CAM 制造工程师 2020	线下
	迪培软件科技(上海)有限公司	ESPRIT 软件教育版 2020	线下
	北京昊威科技有限公司	Mastercam 2020 中文教育版软件	线下
	奥奔麦贸易(上海)有限公司	hyperCAD-S 、hyperMILL 软件 2020.2 版	线下
	青岛百思特信息技术有限公司	Autodesk PowerMill Ultimate 2021 编程软件、Autodesk PowerShape Ultimate 2021 建模软件	线下

注：1. 线上比赛技术平台用数字化设计与制造管控软件 (PDM) 由中优智能科技有限公司提供，线上比赛 CAD 软件由广州中望龙腾软件股份有限公司提供；2. 线下比赛软件 CAD/CAM 软件由赛场统一提供，不允许选手自带其他正版软件，选手报名时只能选择赛场提供的软件。

5.2 加工与检测设备

计算机程序员实际操作不同组别竞赛设备厂家选用情况见表-3，竞赛设备主要技术参数见表-4、表-5、表-6。

表-3 不同组别竞赛设备厂家选用情况表

组别	设备名称	设备厂家
职工组、 教师组	数控加工设备	天津安卡尔小五轴数控机床（广数系统）
	扫描仪	中优智能 Cre-Laser2 激光扫描仪
	3D 打印机(金属)	易博三维 IGAM 金属 3D 打印
	3D 打印机(FDM)	易博三维 HotPoint 型 FDM 打印机
学生组	数控加工设备	天津安卡尔小五轴数控机床（广数系统）
		北京凯迪四海小五轴数控机床（华数系统）
	扫描仪	中优智能 Cre-Laser2 激光扫描仪
	3D 打印机(金属)	易博三维 IGAM 金属 3D 打印
	3D 打印机(FDM)	易博三维 HotPoint 型 FDM 打印机

表 4 天津安卡尔/北京凯迪四海小五轴数控机床主要技术参数

厂家 参数配置	天津安卡尔精密机械科技有限公司 (职工组/教师组)	天津安卡尔精密机械科技有限公司 (学生组)	北京凯迪四海智能装备科技有限公司 (学生组)
型号	T-180U	T-125U	VMC-125U
刀柄规格	HSK E32-ER16-L60	ISO20	ISO20
主轴最高转速(r/min)	36000	40000	40000
定位精度 X/Y/Z(mm)	0.01	0.015	0.015
重复定位精度 X/Y/Z (mm)	0.008	0.008	0.008
行程 (mm)	X 500、Y 210、Z 230	X 490、Y 280、Z 220	X 480、Y 270、Z 220
最大进给速度(m/min)	X 15、Y 15、Z 12	X 10、Y 10、Z 8	X 10、Y 10、Z 7.5
工作台尺寸 (mm)	Φ180	Φ125	Φ125
摆动轴	B 轴 +30~-110	B 轴 -110~ +10	B 轴: -110~ +10
旋转轴	C 轴 n×360°	C 轴 n×360°	C 轴: n×360

表 5 中优智能三维激光扫描仪主要技术参数

厂家	中优智能科技有限公司	
项目	性能参数	
扫描模式	R 标准扫描模式	B 超精细扫描模式
尺寸	高度：310 毫米；长度：160 毫米；宽度：110 毫米	
激光汇总形式	10 束交叉红色激光线及 1 束可单独工作的红色激光线	5 束平行蓝色激光线
激光类别	II 级（人眼安全）	
扫描速率	365000 次测量/秒	320000 次测量/秒
最小分辨率	0.05 毫米	0.02 毫米
精度	0.03 毫米	
体积精度 1 （单独使用扫描仪）	0.02 毫米+0.08 毫米/米	0.01 毫米+0.08 毫米/米
体积精度 2 （配合全局摄影测量系统）	0.02 毫米+0.025 毫米/米	0.01 毫米+0.025 毫米/米
景深	260 毫米	100 毫米
基准距	300 毫米	150 毫米
扫描深孔及死角	支持	
框选精扫	支持	
小型件拼接	扫描小型薄壁件时可以通过在三侧分别独立贴一个点，实现不在一起的三个标记点拼接	
有效工作范围	200mm-450mm	100mm-200mm
输出格式	.ply、.xyz、.dae、.fbx、.ma、.obj、.asc、.stl 等，可定制	
接口方式	千兆网	
系统配置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三维扫描仪手持端 1 个 2. 配套快速标定板 1 个 3. 配套组合电缆 1 条 4. 配套电源适配器 1 个 5. 6mm 反光标记点 1 套 6. 3mm 反光标记点 1 套 7. 防水箱 1 个 8. 包装箱：专用防震抗压仪器箱 1 个 9. 三维扫描软件（含检测比对模块） 1 套 	

表 6 易博三维 3D 打印机（金属增材制造）主要技术参数

厂家	北京易博三维科技有限公司
项目	性能参数
机器尺寸 mm	长：1500mm；宽：900mm；高 1600mm
打印尺寸 mm	最大：X:150；Y: 150；Z: 128
金属成型材料	不锈钢、钛合金、高温合金、钴铬合金、铜合金、软磁材料等
打印尺寸精度	≤100mm ± 0.05mm (大于 100mm, 精度为千分之一)
基板预热	≥ 220℃
光路系统	光纤激光器、功率 ≥ 500W，一体式光路系统，移机无需校准光路，采用双温双控水冷系统冷却光路系统
粉末管理系统	双送粉系统、往返式铺粉，打印层厚可调；节省材料
表面粗糙度	Ra6.3-12.5
识别文件	STL 格式
工作腔安全系统	电动开合工作腔，防误操作打开成型室，上掀式结构，操作空间便捷灵活安全
控制系统	采用运动控制卡和 PLC 双控制流联合控制方案，具备智能安全防护系统，防止误操作对人员的伤害和设备的伤害
软件系统	自主研发切片与控制一体化软件，具有知识产权；实时切片功能：直接读取 STL 文件，并实时显示切片截面；三维模型实时显示功能：STL 文件可视化，具有旋转、平移、缩放等图形变换功能；STL 文件容错切片技术，可自动对有错误的 STL 模型进行修复，不需另配纠错软件和人工纠错；I/O 控制阀体及继电器实时显示功能；模拟量采集实时处理显示功能；一键自动添加打印件所需支撑，且支撑参数可调；具备离线编制工艺卡片功能，可根据不同零件编排不同工艺；具备模型修复、多零件自动摆放、添加支撑、分层切面及路径规划等功能；具备工艺卡单独保存功能及分享功能，可从其他软件进行工艺查看及学习；在打印过程中可以实时查看打印当前层数截面信息；具备打印时间预估功能；软件终身免费升级维护。
成型监控	CCD 视频监控，温度探头实时采集温度
电源要求	三相，380V ± 5%，50HZ，20A
环境要求	温度：20℃ ± 5℃；相对湿度：小于 60%

表 7 易博三维 3D 打印机 (FDM) 主要技术参数

厂家	北京易博三维科技有限公司
项目	性能参数
机器型号	HotPoint-I
机器尺寸	433*417*483 mm
打印尺寸	210*210*200mm
技术原理	FDM (熔融沉积式)
机器结构	全钢钣金结构, 喷塑表面处理, 内结构跟外壳分离
机器净毛重	21KG/25KG
层厚度	0.1mm~0.6mm(可选)
打印精度	0.08mm-0.5mm
打印速度	50-150mm/s
工作台载重	4KG (8.8 磅)
定位精度	xy 轴 0.011mm z 轴 0.0025mm
软件分辨率	G-code 模式: 0.01 毫米/步 (0.000394 寸/步)
机械分辨率	0.011 毫米/步 (0.000433 寸/步) (微步控制)
喷头电机	步进电机, 最大 30W
识别文件	STL, OBJ, GCODE
喷头数量	1
喷头结构	加热温度 190~230℃ (防过速冷凝装置)
喷嘴直径	0.4mm
打印平台	加热床平台 (常温~80℃)
显示界面	3.5 寸中英文智能彩色触摸屏
打印方式	USB 联机打印/支持 SD 脱机打印
兼容性	Linux, Windows 以及 OSX
电源设置	24V 内置电源
断电续打	支持
附加功能	LED 灯光

打印耗材	直径 1.75mmPLA, TPU, 弹性 FLEX 等可塑性塑胶料
料盘架	后挂式
输入电压	220V, 50/60HZ, 5.4-2.2A, 350W
功率要求	AC100 至 240±10%, 1.0 A, 50/60 Hz (过电压类别 II, IEC 60664-1)
随机配备	用户配件 1 套, 说明书, 质保卡, SD 卡, 打印软件 ReplicatorG, Cura

5.3 工位配套器材

名称	厂商/规格	数量
图形工作站	HP 图形工作站, 处理器: 不低于 i5 或兼容处理器, 主频 3GHz 以上; 内存: 不低于 16G; 显卡: 4G 独立显卡; 硬盘: 可用磁盘空间 (用于安装) 不低于 200G; 通讯接口: 局域网, 100M 网速; 操作系统: Windows10 pro 操作系统、安装有系统还原卡。	30 台 (选手), 3 台 (裁判评分), 3 台备用
工作配套软件	PDF 阅读器, Office2013 办公软件, 解压缩软件, 3D 扫描/打印软件	36 套
A3 图纸打印机/复印机	佳能 C3020 彩色复印/打印/扫描一体机	2 台

5.4 刀具、量具和工具

5.4.1 切削刀具和工具

(1) 赛场提供基本常用工具, 允许选手自带手动工具等, 种类、数量不限。

(2) 赛场提供全部刀具 (含刀杆、刀柄), 每种一个, 不允许选手自带。比赛中, 刀具 (刀片) 允许选手以旧换新 (需记录原因),

刀杆（刀柄）原则上不允许更换；赛场提供的刀具提前公布。

（3）赛场配备的所有标准刀具由山高刀具公司提供。所有刀柄、工具车、装刀辅具和选手刀具技术服务由成都成林数控刀具有限公司提供。允许选手自带工具车或工具箱。

5.4.2 量检具

（1）现场提供检测设备：

现场提供检测设备由苏州英示测量科技有限公司提供。

（2）选手自带量检具：

大赛决赛不列出量具清单，选手可以根据公布的命题加工要素和精度要求自带所需全部量具。种类、数量不限。

（3）裁判检测量检具：

裁判检测通用量具由苏州英示测量科技有限公司提供。

6. 大赛竞赛日程

6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数决定实际配置设备数量，实操竞赛拟分为6个场次，每场比赛最多为15队（职工组、教师组10队，学生5队）同时上场比赛。

6.2 场次抽签

赛前由领队通过抽签决定竞赛场次。

6.3 日程安排

数控程序员（数字化设计与制造）竞赛日程安排参见表 7。竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表。

表-7 数字化设计与制造竞赛日程安排表（以实际安排为准）

日期	时间	内 容	备注
赛前 4-6 天	全天	线上竞赛	
赛前 4	全天	技术工作委员会有关人员及监督仲裁、专家、裁判长、副裁判长报到。	
赛前 3 天	全天	专家组、裁判长、监督仲裁长和合作企业负责人联席会议；实操赛场初步验收；命题专家封闭命题；全体裁判员报到。	
赛前 2 天	全天	裁判员工作会和裁判员培训；印发赛场纪律单等决赛相关资料；实操赛场二次验收；各参赛代表队报到。	
赛前 1 天	全天	领队会，抽场次签；裁判员培训、裁判执裁准备；参赛队分组熟悉赛场；技术支持人员恢复赛场；专家组、裁判长最终验收赛场	
3 天竞赛	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 ~ 12:00	第一场操作技能竞赛	
	12:00 ~ 12:30	第一场提交赛件、选手离场	
	12:30 ~ 13:00	第二场检录、抽赛位号	
	13:00 ~ 13:30	第二场操作竞赛赛前准备	
	13:30 ~ 17:00	第二场操作技能竞赛	
	17:00 ~ 17:30	第二场提交赛件、选手离场	
比赛第四天	16:00 ~ 18:00	赛项点评 公布成绩	
	全天	撤场	
比赛第五天	全天	参赛队离开 撤场	

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。裁判长和副裁判长由全国组委会技术工作委员会选派。

7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 大赛裁判由大赛执委会选派。裁判员原则上执裁选派赛项，大赛执委会可以根据工作需要调整裁判工作岗位。

7.2.2 选派裁判须具有相关职业国家职业技能竞赛裁判员资格。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能胜任裁判技术工作，由裁判长按照大赛全国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。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，由裁判长将其分成现场裁判组、检测评分组两个小组开展工作。

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竞赛技术规则、任务要求、评分标准、成绩管理、安全注意事项等。

7.3.2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。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、图纸等比赛作品和文件。比赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作和比赛设备的复位工作。

7.3.3检测评分。检测组裁判将和第三方检测人员一起对选手的作品进行检测和打分，完成检测的选手作品经过涂装处理后集中进行性能验证。

7.3.4竞赛材料和作品管理。由现场执裁裁判在规定时间内发放试卷、毛坯等竞赛材料，于赛后回收、密封所有竞赛作品和资料并将其交予赛项承办单位就地保存，填写《竞赛作品回收表》。

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 裁判员在评判中的纪律和要求

7.4.1 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或摄录设备对选手模型、图纸和工件进行拍照，也不能对检测数据和评分表进行拍照。

7.4.2 检测裁判组和第三方检测人员共同工作，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。

7.4.3 每场比赛结束，现场裁判员需要负责收集每名选手提交的设计数据、打印图纸（文件）和加工工件。

7.4.4 现场裁判不得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过程的安全检查。

7.4.5 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及全日制在籍学生，均可报名参加相应赛项和组别的竞赛。

各代表队各赛项各组别限报 1 支参赛队，参赛选手不得跨单位组队。

已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”称号及在 2019 年国家级一类大赛获得前 5 名（双人赛项前 3 名、三人赛项前 2 名）、国家级二类竞赛获得前 3 名（双人赛项前 2 名、三人赛项第 1 名）、2019 年“三区三州”职业技能大赛和全国扶贫职业技能大赛获得第 1 名且为职工身份的人员，不得以选手身份参赛。具有全日制学籍的在校创业学生不得以职工身份参赛。

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）赛前安排各参赛队选手统一有序的熟悉操作竞赛场地和设

备，试用计算机软件、3D 打印机和数控机床，数控机床不允许切削。

(2) 熟悉场地时听从裁判员的管理，不发表没有根据以及有损大赛形象的言论。

8.2.2 到比赛结束时间，选手按照裁判员指令停止加工，并提交产品、图纸、电子数据等一切比赛文件。

8.3 赛场纪律

8.3.1 选手在比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 U 盘或数据存储器材。

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 比赛结束铃声响起以后，选手应立即停止工作。选手在 3 分钟之内必须把零件、图纸、U 盘、草稿纸等一切加工文件提交给副裁判长，并签名确认。副裁判长或比赛监督须做好加密、装箱和保存工作。

8.3.4 比赛期间因软件或硬件故障导致选手延时的，比赛工位会有延时记录及两名裁判员的签字，选手可以适当延长比赛时间。

8.3.5 参赛选手不得擅自修改数控系统内的参数。

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) 未经允许，选手不得自带任何纸质资料和存储工具，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。

(2) 参赛选手必须将全部数据文件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。

(3) 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。

(4) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 60 分钟，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才可操作。

(5) 比赛过程中，选手不得修改机床参数。擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

(6) 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。

(7) 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。

(8) 如果选手提前完成任务，需原地等待，不得离开赛场，直

至本场比赛结束。

(9) 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, 选手应完成作品与数据文件的提交并在登记簿上签字确认。

(10) 选手离开现场前, 应清理现场, 包括机床和工作台及周边卫生并恢复计算机、3D 打印机、数控机床处于原始状态。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。

(11) 选手离开比赛场地时, 不得将草稿纸考试数据文件等与比赛相关的资料或物品带离比赛现场。

(12) 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 5 平方米。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

参赛选手建议参照表 8 的穿戴防护装备。

表 8 选手的防护装备

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

全国大赛时，裁判员可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罚分、停止加工、直至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 9。

表 9 选手防护装备佩带要求

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	

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 10 所示。

表 10 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 

期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。

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 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

11.1.2 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，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 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。

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

11.1.4 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。

11.1.5 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。

11.1.6 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

11.1.7 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。

11.1.8 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 教练须知

11.2.1 一支参赛队只能配备一名教练，一名教练可指导多支参赛队。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由省级人社行政部门于相应赛项开赛 10 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，参赛队不得更换教练。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练资格。

11.2.2 对申诉的仲裁结果，领队和教练应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。凡恶意申诉，一经查实，全国组委会将追查相关人员责任。

11.2.3 教练应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切准备工作。

11.2.4 领队和教练应在赛后做好技术总结和工作总结。

11.3 参赛选手须知

11.3.1 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，不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛，否则以弃权处理。

11.3.2 参赛选手在赛前熟悉机床和竞赛时间内，应该严格遵守赛场安全操作规程，杜绝出现安全事故。

11.3.3 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。

11.3.4 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

11.3.5 参赛选手必须持身份证、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。

11.3.6 线上竞赛时间为 90 分钟，线下竞赛时间 210 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束比赛。

11.3.7 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。

11.3.8 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 CAD/CAM 软件、机床和配套的工具等，并签字确认。

11.3.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行编程和加工操作。

11.3.10 参赛选手必须将全部数据文件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。

11.3.11 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。

11.3.12 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，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。

11.3.13 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。

11.3.14 每名选手的每张图纸共有两次打印机会，选手选择其中一张图纸上交，上交的图纸须有选手签名，收件裁判员要在登记簿上签字确认。

11.3.15 比赛过程中，选手不得修改机床参数，擅自修改机床参数者一经发现取消比赛成绩。

11.3.16 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。

11.3.17 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；参赛选手不得私自公开比赛相关资料。

11.4 工作人员须知

11.4.1 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。

11.4.2 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。

11.4.3 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。

11.4.4 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。

11.4.5 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。

11.5 裁判员须知

11.5.1 裁判员须持有培训上岗证书。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。

11.5.2 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。

11.5.3 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.5.4 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。

11.5.5 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生伤害、设备损坏等事故的行为，应立即制止并向现场负责人报告。

11.5.6 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。

11.5.7 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. 现场的要求

13.1 赛场开放情况

赛场开放,公众可在赛场开放区域自由观摩,但不能妨碍选手竞赛,不得进入竞赛区域。(注释:具体是否开放,需要视疫情发展状况而定)

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 安全与疫情防控

增加安全与防疫督导组,重点关注赛场安全和疫情防控工作。根据国家疫情防控要求,视情况承办地采取检查健康码、进行咽拭子测试等严格防控措施,做好场地消毒,赛场全程戴口罩,尽量避免集中召开会议。

15 绿色环保

15.1 环境保护

全国大赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

15.2 循环利用

全国大赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。