

# 2023 年江苏省职业院校技能大赛高职赛项规程

## 一、赛项名称

赛项编号：JSG202310

赛项名称：工业设计技术

赛项组别：高职学生组、高职教师组

赛项归属专业大类：装备制造大类

## 二、竞赛目的

融合高职装备制造大类专业核心技能与核心知识，针对工业产品及零部件，进行数字化建模、创新设计和数字化制造。参考、借鉴世界青工技能大赛工业设计技术赛项，对接工业设计主流技术标准设计本赛项。

### （一）检验教育教学效果

考察高职学生三维数据采集、逆向建模、创新设计、CNC 编程与加工、3D 打印、装配验证等技术能力及职业素养；展示参赛选手的工业设计与创新成果。重点在肢体技能、操作规范、创意创新三个方面检阅参赛院校的教学效果

### （二）以赛促教、以赛促改、以赛促学

按照工业设计岗位真实的工作过程选择竞赛内容，促进“双师型”师资队伍建设以及工业设计专业人才培养模式、课程体系的改革，提高专业建设水平；培养学生工业设计技术实践能力、创新精神、职业素养；促进人才培养质量及水平的提高。

### （三）营造崇尚技能的良好氛围

通过数字化、智能化的产品开发和创意设计竞赛激发学生对工业设计专业知识和技能的学习兴趣与热情；大力弘扬工匠精神，宣传技能人才的重要作用与贡献，吸引社会重视、关心技能人才的培养和成长，营造崇尚技能的良好氛围。

## 三、竞赛内容

参赛选手利用三维扫描仪扫描获得给定复杂曲面的实样点云后，进行三维逆向建模和数字模型创新再设计，生成产品装配图及零件工程图，通过数字化制造技术，采用数控加工机床和 3D 打印设备将创新产品零部件加工出来，再进行创

新产品装配验证，实现产品从实样到创新产品的产品研发和制造过程。

本赛项考核如下核心技能：

- 1.结合三维扫描实样，考核复杂表面点云准确获取及数模合理还原能力。
- 2.结合企业产品研发和创新流程，考核结构优化、功能创新、图纸规范的设计能力。
- 3.结合创新产品制造过程，考核机械加工工艺、数控加工机床操作、编程能力。
- 4.结合创新产品制造过程，考核增材制造工艺应用、3D 打印设备操作，3D 打印样件后处理等 3D 打印技术综合运用能力。
- 5.结合创新产品装配验证过程，考核现场装调及应变能力。
- 6.结合竞赛过程，考核文明生产、职业素养、规范操作。

### （一）竞赛内容

本竞赛进行操作技能竞赛。比赛分两个阶段完成。第一阶段为数字化设计，分数据采集、逆向建模与创新设计三个竞赛任务，竞赛时间为 5 小时。第二阶段为数字化制造，分创新产品数控编程与加工、3D 打印和产品装配验证三个竞赛任务，竞赛时间为 3.5 小时。不限制每个阶段内各项任务的完成时间。

第一阶段：数字化设计

任务 1：逆向建模

参赛选手对赛场提供的三维扫描装置进行标定。

利用标定成功的扫描仪和附件对任务书指定的实物进行扫描，获取点云数据，并对获得的点云进行相应舍去，剔除噪点和冗余点。

利用所采集的点云数据，使用逆向造型软件，对实物外观面进行三维数字化建模。对逆向建模的模型进行数字模型精度对比（3D 比较、2D 比较、创建 2D 尺寸），形成分析报告。

任务 2：创新设计

利用给定实物和任务 1 所建数字化模型，结合机械设计与制造知识，按任务书功能要求进行结构创新优化设计，生成装配工程图及零件工程图。选手结合设计任务要求编写设计方案说明书，采用文字结合图片的方式从设计方案的合理性、可行性、工艺性、经济性等方面描述创新设计的思路及设计结果。

## 第二阶段：数字化制造

### 任务 3：创新产品数控编程与加工

根据赛场指定的机床、刀具、毛坯等加工条件，分析待加工零件的工艺，制定加工工艺过程，编制加工工序卡。

利用自动编程软件根据制定的工艺编制数控加工程序。

使用提供的机床和编制的数控程序完成零件加工。

### 任务 4：3D 打印

根据实体建模文件进行封装和打印参数设置，打印出样件。将打印好的样件进行去支撑、表面修整等后处理，保证零件质量达到要求。

### 任务 5：产品装配验证

将加工得到的样件，与其它实物机构装配为一个整体，验证样件与实物的吻合度，验证创新设计的效果。

## （二）各部分竞赛成绩所占总成绩的比例

第一阶段成绩占总成绩的 60%、第二阶段占总成绩的 40%。

竞赛内容及成绩占比，见表 1。

表 1 竞赛内容、分值与竞赛时间

竞赛内容	任务名称	描述	分值	时间(h)
第一阶段：数字化设计	任务 1 逆向建模	扫描仪标定，数据采集、处理。三维逆向建模，数字模型精度对比，分析报告。	20%	5
	任务 2 创新设计	结构创新设计，生成装配工程图及零件工程图，编写设计方案说明书	40%	
第二阶段：数字化制造	任务 3： 数控编程与加工	编制加工工艺卡（或工序卡），数控编程，进行零件加工。	20%	3.5
	任务 4 3D 打印	根据实体建模文件进行封装和打印参数设置，打印出样件，并进行后处理	10%	
	任务 5 产品装配验证	产品装配，验证样件与实物的吻合度，验证创新设计的效果。	5%	
	职业素养	安全文明生产规范	5%	

## 四、竞赛方式

本赛项为操作技能竞赛，设置高职学生组、高职教师组。

高职学生组竞赛以个人方式进行。

高职教师组以团队方式进行，每支参赛队由 2 名教师选手组成，不计选手个人成绩，以参赛队两个阶段的总成绩进行排名。参赛队的 2 名选手需分工协作、共同完成竞赛任务，具体分工由参赛队自主决定。

比赛分两个阶段单独进行。第一阶段为数字化设计，分数据采集、逆向建模与创新设计三个竞赛任务，竞赛时间为 5 小时。第二阶段为数字化制造，分创新产品数控编程与加工、3D 打印和产品装配验证三个竞赛任务，竞赛时间为 3.5 小时。不限制每个阶段内各项任务的完成时间。

比赛不同场次采用相同赛题。原则上每一阶段比赛在一天内完成，如需要分场次进行，第一阶段比赛中第一场次选手进场后立即对其余场次选手进行封闭。承办校如参赛必须安排首场比赛；第二阶段比赛不对选手进行封闭，如需分两天进行按照场次抽签依次执行。

## 五、竞赛流程

### （一）竞赛日程安排

每个组别比赛赛程两天，分两个阶段分组完成。第一阶段：数字化设计阶段竞赛时间为 5 小时，在第一天进行。第二阶段：数字化制造阶段竞赛时间 3.5 小时，在第二天进行。竞赛总时间为 8.5 小时，高职教师组两名选手两天比赛中均同时参加比赛。

具体竞赛日期由大赛组委会统一规定，竞赛期间的日程安排见表 2。

表 2 竞赛日程安排

日期	时 间	内 容	备注
第一天	08:30~11:00	参赛队报到、裁判员报到	
	13:00-14:30	裁判员会	
	14:30-15:00	领队会	
	15:00-15:30	竞赛工作人员会	
	14:30-15:00	赛前场地、设备检查	

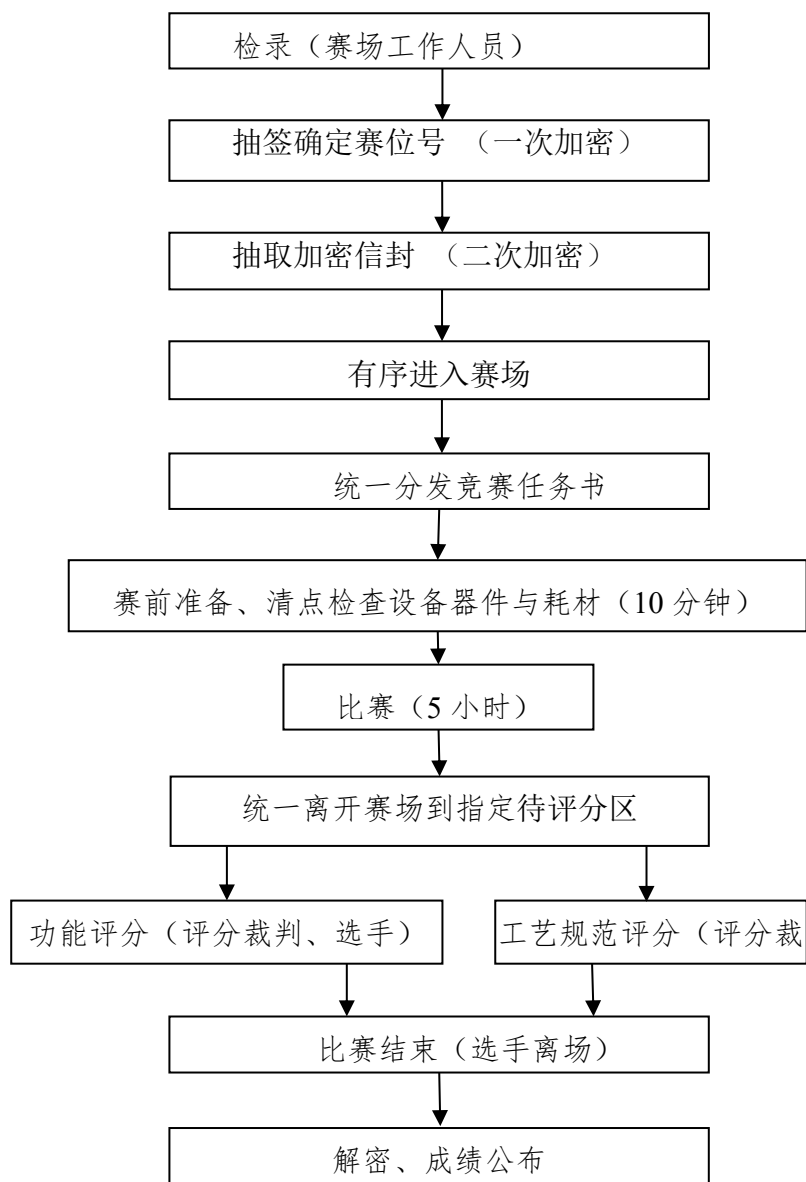
	14:30-18:00	选手熟悉第一阶段场地和设备	
	18:30-结束	工具检录封存	
第二天 (学生组第一阶段)	07:30~08:00	第一场竞赛选手检录、入场	第一场竞赛选手
	08:00~09:00	第一场竞赛选手扫描	
	09:00~13:00	第一场竞赛选手竞赛	
	08:30~09:00	第二场竞赛选手检录、入场	第二场竞赛选手
	09:00~10:00	第二场竞赛选手扫描	
	10:00~14:00	第二场竞赛选手竞赛	
	9:30~10:00	第三场竞赛选手检录、入场	第三场竞赛选手
	10:00~11:00	第三场竞赛选手扫描	
	11:00~15:00	第三场竞赛选手竞赛	
第三天 (学生组第二阶段、教师组第一阶段)	07:30~08:00	第一场竞赛选手检录、入场	学生组第二阶段，根据报名人数、赛场设备等情况，比赛场次和时间可能会有所调整。
	08:00~11:30	第一场竞赛	
	11:30~12:00	第二场竞赛选手检录、入场	
	12:00~15:30	第二场竞赛	
	15:30~16:00	第三场竞赛选手检录、入场	
	16:00~19:30	第三场竞赛	
	19:30~20:00	第四场竞赛选手检录、入场	
	20:00~23:30	第四场竞赛	
	07:30~08:00	第一场竞赛选手检录、入场	教师组第一阶段
	08:00~9:00	第一场竞赛选手扫描	
	09:00~13:00	第一场竞赛	
	08:30~09:00	第二场竞赛选手检录、入场	
	09:00~10:00	第二场竞赛选手扫描	
	10:00~14:00	第二场竞赛	
第四天 (教师组第二阶段)	07:30~08:00	第一场竞赛选手检录、入场	教师组第二阶段，根据报名人数、赛场设备等情况，比
	08:00~11:30	第一场竞赛	
	11:30~12:00	第二场竞赛选手检录、入场	

阶段)	12:00~15:30	第二场竞赛	赛场次和时间可能会有所调整。
	15:30~16:00	第三场竞赛选手检录、入场	
	16:00~19:30	第三场竞赛	
第五天	14:00	领队、指导教师、教师组选手参加成绩发布会	

## (二) 竞赛流程

第一阶段比赛中，在第一场选手检录进场后其余场次选手进行检录封闭。

第一阶段比赛结束选手将保存数据的 U 盘等封存在专用的封存箱中，并签字上交，在第二阶段比赛检录时凭证件先领取封存箱。



## 六、竞赛规则

### （一）竞赛报名

1.各高职院校按照大赛组委会规定的报名要求，通过“江苏省职业院校技能大赛网络报名系统”报名参赛。

2. 高职学生组参赛对象为全日制普通高等职业院校在校生和五年制高职四至五年级在校生（1997年5月1日以后出生）。已经在国赛和省赛中获得过一等奖的选手不得参加同项目、同组别比赛。每位参赛选手可报1名指导教师，指导教师须为本校专任教师。教师组参赛对象为具有高等学校教师资格证的在职教师。往届江苏省职业院校技能大赛中已获得一等奖的教师选手两年内不再参加同一项目比赛。

3. 高职学生组同一学校参赛队不超过2支；高职教师组每所学校参赛队不得超过1支，且不得跨校组队；江苏联合职业技术学院经过选拔可报3-5队参加高职赛项比赛。

4.参赛选手和指导教师报名，获得确认后不得随意更换。比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由学校相应赛项开赛前10个工作日出具书面说明，并按参赛选手资格补充人员并接受审核，经省大赛组委会办公室同意后予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺员比赛。

### （二）熟悉场地规则

1.第一阶段设备在赛前一天，选手根据场次抽签的顺序在工作人员伴随下熟悉比赛场地和扫描设备等，可以操作设备，但不得更改参数。

2.第二阶段设备在赛前1-2周安排选手熟悉比赛用数控铣床和3D打印机；数控铣床确保每参赛队3.5小时，可以操作电脑、操作机床进行切削加工，加工的刀具、工量具、毛坯自带。3D打印机确保每参赛队2小时，可以操作电脑，操作打印，耗材由承办校提供。结束时对熟悉场地时所发现的设备问题、安全隐患、合理化建议等书面报告（带队教练签字）给承办校和赛项专家组长。

3. 比赛报到第一天安排选手熟悉比赛场地布置。各参赛队统一有序的熟悉场地，熟悉场地时限定在指定区域，不允许进入比赛区。

4.熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

5.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。

### （三）入场规则

1.参赛选手按规定的时间准时到达赛场检录区集合。

2.裁判将对各参赛选手的身份进行核对。参赛选手须提供参赛证、身份证、经学校注册的学生证，证件上的姓名、年龄、相貌特征应与参赛证一致。

3.裁判检验参赛选手的工具、量具及文具等，不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品，检查合格后进入赛场抽签区。

4.选手检录后抽取赛位号和竞赛作品加密号信封，并在赛位抽签记录表上签字确认，在留存的加密号信封写上“参赛队+姓名”。赛位抽签确定后，不准随意调换。赛位号不对外公布，赛位抽签登记表以及选手签字后留存的加密号信封由检录裁判和监督员一起送保密室封存由赛项办公室统一保管，在评分结束后开封统计成绩。在现场裁判的指挥下有序进入赛场，按抽取的赛位号就位。

5.第一阶段选手比赛结束时按规定封存数据，以便第二阶段使用。

6.由于选手自身原因迟到，裁判长宣布竞赛开始时仍未到场，按弃赛处理。

### （四）赛场规则

1.选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。

2.分发比赛任务书后的10分钟，选手可分析比赛任务，摆放工具、清点检查器材，不可使用工具进行比赛任务的操作。

3.现场裁判宣布比赛开始，参赛选手才能动手完成竞赛比赛任务的操作。

4.比赛过程中，参赛选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。

5.比赛过程中若有任务书字迹不清问题，可示意现场裁判，由现场裁判解决。若认为比赛设备或元器件有问题需更换或耗材需要补充，应在赛场记录表的相应栏目填写更换设备或元器件、耗材名称、规格与型号、更换原因、更换时间等并签比赛工位号确认后，由现场裁判和技术人员予以更换。更换后经现场裁判和技术人员检验并将结果记录在赛场记录表的相应栏目中并由选手确认。

6.经现场裁判和技术人员检验，确因设备、元器件故障或损坏而更换设备或元器件者，从报告现场裁判到完成更换之间的用时，为比赛补时时间。

7.比赛过程中选手不得随意离开工位，不得与其他参赛选手和人员交流。因

故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，应报告现场裁判，在赛场记录表的相应栏目填写离场时间、离场原因并由现场裁判签名和选手签工位号确认。

8.比赛过程中，严重违反赛场纪律影响他人比赛者，违反操作规程不听劝告者，越界影响他人者，有意损坏赛场设备或设施者，经现场裁判报告裁判长，经大赛组委会办公室同意后，由裁判长宣布取消其比赛资格。

9.现场裁判坚守赛位，当选手举手示意时，立即处理，不得拖延。

10.每场比赛前在现场裁判监督下，相关技术支持人员将对计算机、数控机床进行还原操作，确保每场比赛的所有设备都处于同样的初始状态。

11.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。

12.现场除裁判和本场参赛选手外，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，未经现场允许不得进入比赛区域。

#### **（五）离场规则**

1.比赛结束前 15 分钟，裁判长提示一次比赛剩余时间。

2.比赛结束信号给出，由裁判长宣布终止比赛，同时宣读补时工位号及补时时长。

3.裁判长宣布终止比赛时，正常比赛选手应停止竞赛任务的操作，补时的选手继续操作。

4.结束比赛选手将 U 盘、制件、任务书、图纸、评分表、草稿纸等相关材料按要求整理完成，经双方确认收缴齐全后密封、签字后上交。第一阶段结束时选手将需要提交评分的材料上交，需要转到第二阶段的材料密封保存在保密室。

5.选手在上交材料后需按职业规范整理赛位，经现场裁判确认后方可离开。

#### **（六）成绩管理规则**

1.成绩管理机构及分工

成绩管理机构由裁判组、监督组和仲裁组组成。

（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分工、裁判评分审核、处理比赛中出现的争议问题等工作。

（2）裁判员根据比赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判和评分裁判。

检录裁判：负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作；

加密裁判：负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码、需要评分的竞赛作品等进行加密；

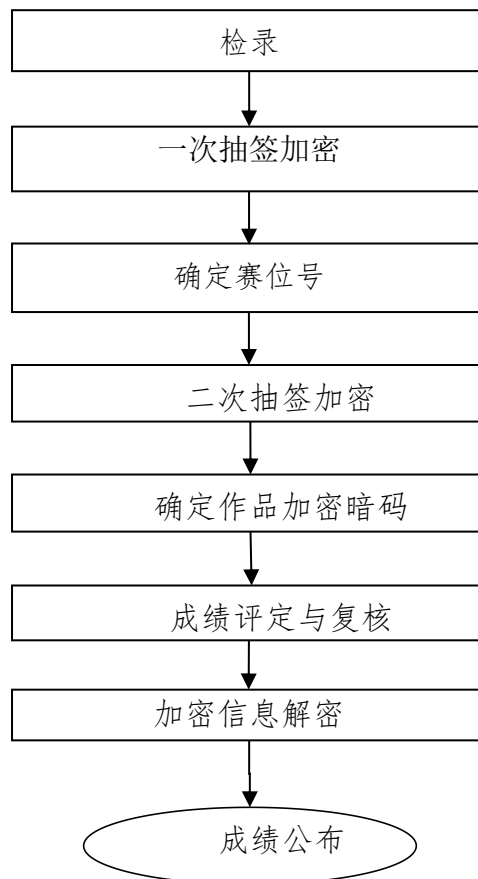
现场裁判：按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的过程得分；

评分裁判：负责对参赛队完成的作品按评分细则评定成绩。

（3）监督组对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

（4）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

## 2.成绩管理流程



## 3.比赛成绩评定

### （1）现场评分

由现场裁判依据评分表，对参赛选手的操作规范、职业素养、赛场表现等进行评分。

### （2）结果评分

由评分裁判依据评分表，对参赛选手组装和调试的设备各部件的位置、安装

工艺、实现功能等进行评分。

### （3）违规扣分

违反安全文明生产规范从相应配分中扣除。

在比赛过程中，违反安全生产规范引起重大设备或人生安全事故的，由裁判组做出停止比赛直至取消比赛成绩的决定。

### 4.抽检复核

为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 30%的所有参赛队成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率 15%。

监督组需将复检中发现的错误以书面方式立刻告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

若复核、抽检错误率超过 5%时，裁判组将对所有成绩进行复核。

### 5.解密

裁判长正式提交工位号评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。

### 6.成绩公布

将解密后的各参赛队结果汇总，经裁判长、监督员和专家组长及巡视员签字后，在成绩发布会上公布。

## （七）赛题

1.赛前 30 天，每组别公布 1 套扫描件及样题。

2.赛前组织专家在公布的样题基础上进行命题，修改比例不超过 30%。

3.正式比赛时，由现场裁判长在监督督导下现场抽取扫描件及正式赛题。

## 七、竞赛环境

### 1.竞赛第一阶段赛场环境

赛场布置 20 个赛位（根据实际报名队数确定），备用赛位 2 个。基本配置为 20 个赛位（根据实际报名队数确定），最多可接纳 80 个参赛队进行比赛（根据实际报名队数确定）。

高职学生组每个赛位内布置电脑席 1 个，高职教师组每个赛位内布置电脑席 2 个；三维扫描仪数据采集装置 1 套单独放置在独立区域，选手扫描时需到扫描区域进行扫描，赛位间进行有效隔离、互不干扰。

喷粉操作集中安排在单独操作间内，操作间通风良好。

## 2.竞赛第二阶段赛场环境

赛位数拟定 18-20 个（根据实际报名队数确定）。

每个赛位内布置：数控铣床和 3D 打印机各 1 台，并分别配电脑各 1 台；预留工具排放空间。赛位间分隔适当，现场保证良好的采光、照明和通风，配有压缩空气气源及气枪；配有设备所需电源。

3.赛场主通符合安全规范,设置安全通道，大赛观摩、采访人员遵守规定在安全通道内进行活动。

4.赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备，并有设备维修和电力抢险人员待命。

5.赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；赛区内包括厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等公共服务区，为选手和赛场人员提供服务；赛场及公共服务区设置警戒线，确保大赛在相对安全的环境内进行。

## 八、技术规范

### （一）职业标准

国家职业标准《数控铣工》（国家职业资格三级）

国家职业标准《加工中心操作工》（国家职业资格三级）

### （二）教学标准

高等职业教育数控技术应用专业教学标准

高等职业教育机械设计与制造专业教学标准

高等职业教育机械制造与自动化专业教学标准

高等职业教育 模具设计与制造专业教学标准

### （三）操作规程

三维扫描仪（设备）使用操作说明书

数控机床（设备）使用操作说明书

3D 打印（设备）使用操作说明书

## 九、技术平台

本赛项建议使用的比赛器材、技术平台选用，遵循让各参赛队和参赛选手在同一平台、同等条件下公平竞赛的原则。

### （一）软件平台

1. 计算机操作系统：MS-Windows10；

2. 文字处理软件：MS-Office 2016；

3. 设计、编程、加工软件：西门子 NX12.0（赛场应配备局域网）、Geomagic Design X 2020、Geomagic Control X2020、中望（3D、机械 CAD）教育版 2021、CAXA（3D 实体设计软件、制造工程师、电子图板软件）V2020、Autodesk(PowerSHAPE、PowerMILL)2017、ESPRINT2019。

4. 扫描软件系统：Wrap\_Win3D 三维数据采集系统 V2.0。

### （二）设备器材

1. 计算机平台

赛场提供同一配置的计算机及软件。硬件基本配置：四核处理器/8G 内存/1T 硬盘/2G 独显/19 寸 LED 显示器；

2. 三维扫描设备

比赛用的三维扫描数据采集设备，主要参数见表 3。

表 3 三维扫描设备主要参数

序号	项目	技术参数
1	单幅扫描范围 mm	$\geq 200 \times 200 \times 200$
2	扫描距离 mm	600
3	扫描点距 mm	0.2~1.1
4	单幅扫描时间	<3 秒
5	相机分辨率	130 万像素
6	扫描精度	L 单幅扫描/对角线长度
7	球空间误差	$0.005+L/15000$
8	球面度误差	$0.005+L/40000$
9	平面度误差	$0.005+L/25000$

10	扫描方式	非接触式（拍照式）
11	拼接方式	全自动拼接
12	输出文件格式	ASC,STL,IGS,OBJ
13	接口	USB
14	电源	AC220V,50HZ
15	通用性要求	扫描数据可以保存为标准点云 txt 文件格式，支持导入主流逆向软件如 Geomagic Wrap、Geomagic Design X、Imageware、Delcam Powershape

### 3.三维扫描附品：

- （1）手动二维转盘（规格  $\Phi 360*6\text{mm}$ ）；
- （2）标志点（5mm）；
- （3）黑色背景布（1 平方米）；
- （4）双面胶带；
- （5）黑色橡皮泥；
- （6）黑色转盘垫块（两块）；
- （7）量具：0-200mm 游标卡尺 1 支，自备。

### 4.加工用数控机床及附品

- （1）比赛用的数控加工中心设备，主要参数见表 4。

表 4 数控加工中心主要参数

序号	项目	单位	技术参数
1	X 轴行程（工作台左右移动）	mm	$\geq 600$
2	Y 轴行程（工作台前后移动）	mm	$\geq 400$
3	Z 轴行程（主轴箱上下移动）	mm	$\geq 400$
4	主轴鼻端至工作台面距离	mm	100~600
5	工作台尺寸	mm	$\geq 600 \times 400$
6	主轴转速	rpm	100~8000
7	快速进给速度(X/Y/Z)	m/min	$\geq 30$
8	切削进给速度(X/Y/Z)	mm/min	1 ~ 20000
9	刀柄形式		BT 40
10	定位精度（ISO 230-2）	mm	0.01/全长

11	重复定位精度(ISO230-2)	mm	0.008
12	数控系统		西门子 828D、 凯恩帝 KND2000MC1i、 发那科 0i MF

附注：

计算机与数控机床之间的数据传输方式：

1) 采用统一数据线传输；

2) 传输软件开赛前提装在电脑里。

3) 赛场准备配有西门子 828D、凯恩帝 KND 2000MC 1i、发那科 0i MF 等数控系统的数控铣床；高职学生组同一所学校 2 名选手不得选同一种数控系统；高职教师组数控系统自由选择；报名时同时上报数控系统型号。

如果三种数控系统所选结果与设备数量出现冲突，先由联络员与相关学校进行协调更改数控系统；如协调不成，则有抽签确定；抽签后，允许参赛队之间进行自愿互换，并报给联络员。

(2) 比赛用的加工附品：

(1) 赛场提供平口钳及其安装螺钉（平口钳统一安装，选手可根据需要进行调整）；

(2) 赛场提供垫铁 1 套；

(3) 赛场提供油石 1 条；

(4) 毛坯：赛场提供毛坯材料，规格符合赛题任务书要求，随赛题公布；

(5) 刀具：选手自带，推荐清单随样题公布。

(6) 量具：选手自备（0-10mm）百分表和百分表座 1 套；光电式寻边器 1 个，Z 轴设定仪 1 个，0-200mm 游标卡尺 1 支，其它量具随样题提供推荐清单。

## 5. 3D 打印机

比赛用的 3D 打印机，主要参数见表 5。

表 5 3D 打印机主要参数

技术原理	熔融沉积（FDM）
打印尺寸	≥205x255x225（mm）
层厚度	0.1~0.40 mm

打印精度	$\pm 0.15\text{mm}/100\text{mm}$
定位精度	$\leq 0.01\text{mm}/\text{全长}$
重复定位精度	$\leq 0.01\text{mm}$
打印速度	$5\sim 100\text{cm}^3/\text{h}$
打印平台校准	全自动调平，自动设置喷头高度
喷头数量	单喷头，风量可调节，模块化设计易于更换
喷嘴直径	赛场使用 $0.4\text{mm}$
打印平台	ABS 专用底板，玻璃底板
支撑结构	智能支撑生成技术：自动生成易于剥除，可微调的支撑结构
耗材直径	$1.75\text{mm}$
打印耗材	PLA、ABS 等
附加功能	空气过滤，断电续打，高温警报，门禁系统，实现打印暂停、更换丝材、打印恢复、历史文件打印、打印状态显示
连接方式	USB、wifi、以太网
操作系统	Win7/8/10
识别文件	常用格式文件，如 stl 等
机身	全封闭式

## 十、成绩评定

### （一）评分文件

#### 1.评分标准

一级项目	二级评价项目	三级评价项目	配分
数字化设计	逆向建模	扫描仪采集系统调整	20%
		数据定位合理性	
		数模整体完整性	
		特征拆分合理性	
		曲面光顺度	
		局面特征精度	

		数字模型对比（报告）	
	创新设计	根据图样建模	40%
		外观创新设计	
		局部创新设计	
		人性化创新设计	
		产品优化设计	
		产品设计渲染图	
		零件工程图	
		产品装配图	
		产品设计方案报告书	
数字化制造	数控编程与加工	加工工艺文件	20%
		装配作业指导书	
		加工尺寸精度	
		加工面粗糙度	
	3D 打印	封装及参数设置	10%
		打印样件	
		打印件后处理	
	产品装配验证	装配互换性验证	5%
		运行验证	
	职业素养	安全文明生产规范	5%

## 2.评分表

评分表根据赛项评分标准，由命题专家在拟定比赛任务书时拟定，裁判根据评分表对选手的比赛成绩进行评定。

### （二）评分方法

1.裁判共计 30 人，裁判长 1 人，加密裁判 2 人，现场裁判 12 人，评分裁判 15 人。

2.操作技能由裁判员根据评分标准统一阅卷、评分与计分。操作技能的成绩由现场操作过程的规范和最终完成工作任务的质量两部分组成。其中操作规范成

绩根据现场实际操作表现，按照现场操作规范评分标准，依据现场裁判员的赛场纪录，由现场裁判组集体评判成绩；工作任务的质量依据选手完成工作任务的数和量的评分标准，进行客观评判成绩。

### **（三）成绩审核与产生**

1.评分小组应统计各个工位在该评分项目中的得分，对项目成绩进行复查审核。提交裁判长。

2.裁判长统计各个工位各个评分项目的得分，产生每个工位的总分（竞赛成绩）。

成绩排序按总成绩从高向低排序，得分高的排前面，成绩相同者分别按创新设计、创新产品数控编程与加工任务高分者排前。

3.为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项成绩抽检复核，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。

4.最终成绩经复核无误，由加密裁判在监督员的监督下解密，由裁判长、监督人员签字确认。

## **十一、奖项设定**

### **（一）参赛选手奖**

根据竞赛成绩，从高到低排序，按参赛人数的10%设一等奖，20%设二等奖，30%设三等奖。

### **（二）指导教师奖**

对获得一、二、三等奖选手的指导教师颁发优秀指导教师奖。

## **十二、赛场预案**

编制车辆安全措施应急预案、食品安全措施应急预案、火灾安全事故紧急处理预案、伤害事故紧急处理预案、设备事故紧急处理预案，电力供应事故紧急处理预案等。对处理各种可能出现的突发状况进行事先演练，确保赛项顺利进行。

比赛期间发生意外事故，发现者应在第一时间报告，同时采取措施，避免事态扩大。赛场应立即启动预案予以解决并向上级报告。出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由组委会决定。事后，赛场向大赛组委会报告详细情况。

### **（一）消防预案**

竞赛现场配置安全通道，当出现火情或其他灾害情况，工作人员应立即向保

卫组汇报，保卫组接报后要火速到达现场并配合消防队员和公安干警，指挥人员疏散到安全区域并及时处置现场状况。

发生突发事件时，全体人员必须服从命令、听从指挥，以大局为重，不得顶撞、拖延或临时逃脱。安全出口执勤人员，接到指令后立即打开出口门，疏导参赛人员有序撤离现场。

## **（二）供电预案**

竞赛现场配置专业电工维修人员，保障供电正常。

## **（三）医疗预案**

竞赛现场配置医务人员和常用药品，当出现人员受伤时做到及时救护。

## **（四）设备预案**

1.竞赛前，竞赛平台按照赛项专家组要求进入赛场，并进行满负荷动作测试连续 24 小时，确保零故障。

2.竞赛现场提供 2 台备用设备，在竞赛设备出现故障无法短时间恢复时，由裁判长确认启动备用设备。

3.赛位电脑配置统一并安装正版软件，进行不间断软件操作压力测试，并在竞赛现场提供足够数量的电脑备机。

4.竞赛现场确保提供充足的具备专业技术能力的工作人员，辅助裁判确认竞赛设备和电脑软件状态，快速识别问题根源并及时有效采取措施，保障竞赛顺利进行。

## **（五）赛题预案**

竞赛赛题采用公开赛题模式，由裁判现场抽取赛题。赛题由专家组保存赛题电子版，如出现缺漏，由组委会组织重新打印。

## **（六）疫情防控**

为切实推进与落实疫情防控常态化条件下省高职赛项组织工作，确保参赛师生生命安全与身体健康，比赛期间疫情防控要求如下：

### **1. 承办院校**

各赛项承办院校为疫情防控主体责任单位，科学落实属地疫情防控要求，成立相关组织机构，统一负责疫情防控组织工作。赛事组织过程中，要加强与当地疫情防控指导机构的沟通联系，制定好各赛项疫情防控实施方案，将防控要求落

实到办赛全过程，并在大赛指南中明确。安排专人与各参赛院校对接，主动告知赛务安排、人员报到等具体要求。对参赛人员做好体温检测，健康码核查、提供必要防疫物资等相关疫情防控工作，确保竞赛顺利实施。

## 2. 参赛院校

各参赛院校加强参赛人员统一管理，精简随行人员，除领队、选手和指导教师外，减少其他工作人员数量。安排专车点对点接送参赛人员，确保参赛选手安全抵离。

指定专人落实参赛人员的疫情防控准备工作，提前准备好参赛人员（含领队及指导教师等）相关防疫资料，到现场须提交《参赛人员健康状况排查承诺书》和《个人健康状况承诺书》，提供健康通行码“绿码”和手机漫游地查询结果（通信大数据行程卡），在测温正常下完成报到，入住承办院校指定酒店。比赛期间应注意做好个人防护，备足一次性医用口罩，避免在人员密集、通风不良的场所逗留。参赛人员须服从承办学校疫情防控检查，如果出现发热、乏力、干咳、呼吸困难等症状，请立即与承办院校疫情防控工作小组取得联系，视病情及时就医，确保竞赛安全举办。

## 十三、赛项安全

赛项安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛项筹备和运行工作必须考虑的核心问题。采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

### （一）比赛环境

在赛前组织专人对比赛现场、住宿场所和交通保障进行考察，并对安全工作提出明确要求。赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照赛项规程要求排除安全隐患。

赛场周围要设立警戒线，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应参照相关职业岗位要求为选手提供必要的劳动保护。在具有危险性的操作环节，裁判员要严防选手出现错误操作。

承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配

备急救人员与设施。

承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

大赛期间，承办单位应在赛场管理的关键岗位增加力量并建立安全管理日志。

参赛选手进入工位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛项可根据需要配置安检设备对进入赛场重要部位的人员进行安检。

## **（二）生活条件**

比赛期间，统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全等由提供宿舍的学校负责。

大赛期间承办单位须保证比赛期间选手、指导教师和裁判员、工作人员的交通安全。

各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

## **（三）参赛队责任**

1.各学校组织参赛队时，须确认为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校参赛队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各参赛队伍须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

## **（四）应急处理**

比赛期间发生意外事故，发现者应第一时间报告赛项专家组长，同时采取措施避免事态扩大，立即启动预案予以解决并报告组委会。赛项出现重大安全问题

可以停赛，应向组委会报告详细情况。

### **（五）处罚措施**

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

2.参赛队伍有发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，可取消其继续比赛的资格。

3.赛场工作人员违规，按照相应的制度追究责任。情节恶劣并造成重大安全事故的，由司法机关追究相应法律责任。

## **十四、竞赛须知**

### **（一）参赛队须知**

1.参赛队名称统一使用规定的代表队名称。

2.参赛队按照大赛赛程安排凭大赛组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

3.各参赛队统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

4.各参赛队按统一要求，准时参加赛前竞赛场次和熟悉机床时间的抽签（领队会或网上形式，待定）。

5.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

6.各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。

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。

### **（二）指导老师须知**

1.各指导老师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导老师经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，按大赛人员变更规定履行程序，如发现弄虚作假者，取消评定优秀指导教师资格。

2.对申诉的仲裁结果，领队和指导老师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

3.指导老师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。

4.领队和指导老师应在赛后做好技术总结和工作总结。

### （三）参赛选手须知

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。

2. 参赛选手在赛前熟悉机床和竞赛时间内，应该严格遵守所用设备的工艺守则和安全操作规程，杜绝出现安全事故。

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。

4. 参赛选手应严格按竞赛流程进行比赛。

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

6. 技能比赛参赛选手须赛前 60 分钟到达检录处检录。先抽取赛位和加密号信封，用身份证和参赛证更换赛位证，在赛位抽签记录表上签字，一个加密号信封上签上参赛队城市名和选手姓名，每名选手带上另一个加密号信封（妥善保管，信封外观不得有任何标识）和赛位证进入赛场指定赛位参加比赛。

7. 由于选手自身原因迟到，不能与本场同步开始比赛，不予补时；裁判长宣布竞赛开始时仍未到场，按弃赛处理。已检录入场的参赛选手未经允许，不得擅自离开。选手提前完成比赛，必须比赛结束方可离开赛场。

8. 参赛选手进入赛位，进行赛前准备。检查毛坯，检查计算机、数控机床和配套的工具，检查 CAD/CAM 软件及机床传输等是否正常。

9. 赛前 5 分钟发放赛题，裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行比赛。

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。比赛结束将数据拷入赛场提供的 U 盘。

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。

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，由裁判长视具体情况作出处理决定（最高至终止比

赛)并上报赛项组委会批准后执行。

13. 参赛选手在比赛过程中不得擅自离开赛场,如有特殊情况,需经现场裁判长同意后,特殊处理。

14. 比赛过程中,参赛选手不能更换毛坯,也不能相互借用工量具。各参赛选手间不能走动、交谈。比赛过程中出现机床故障等设备问题,应提请现场裁判长到工位处确认原因。若因非选手个人因素造成设备故障导致中断或终止比赛,由现场裁判视具体情况作出延时或更换备用赛位等处理意见须由现场裁判长批准后执行,并由选手在赛场记录表上确认(按手印)。

15. 参赛选手在操作技能竞赛过程中,必须穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋,佩戴护目镜,女选手要求带工作帽,且长发不得外露。

16. 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。

17. 裁判长在比赛结束前 15 分钟对选手做出时间提醒。裁判长宣布竞赛结束后,选手应立即停止比赛。

18. 比赛结束,选手应立即清理赛件,3 分钟之内选手必须前往收件处提交相关材料(包括未加工的毛坯)、制件、工艺卡片、U 盘、加密号信封以及所有赛题、图纸、评分表、草稿纸等。赛件提交后,现场收件裁判和选手在交件记录表上签字确认。

19. 提交赛件后,选手应立即清理现场(包括机床和工作台及周边卫生),清点赛位配置的物品,经裁判和工作人员确认后方可离场,不得将草稿纸以及其他与比赛相关的物品带离赛场。此项工作将在选手职业素养环节进行评判。选手离场时用赛位证换回身份证、参赛证。

20. 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。

#### **(四) 工作人员须知**

1. 工作人员(含技术支持人员)必须服从统一指挥,佩戴工作人员标识,认真履行职责,做好竞赛服务工作。

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。

3. 工作人员应在规定的区域内待命，未经许可，不得擅自进入竞赛场地。听到现场裁判的呼叫，指定人员应立即去指定赛位进行服务，工作结束应立即返回、不得在赛场停留。

4. 如遇突发事件，须及时向现场裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生。

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，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。

#### **（五）裁判员须知**

1. 裁判员执裁期间，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。

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。

3. 裁判员的工作分为检录裁判、加密裁判、现场执裁、检测裁判等。

4. 除裁判长应工作需要外，加密裁判、现场裁判、检测裁判在比赛的工作场所均不得携带和使用手机。除职业素养须拍照外，所有裁判在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

5. 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。

6. 比赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

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，并及时向现场裁判长汇报。

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裁判长报告。

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。

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. 裁判员执裁前应参加培训，了解比赛任务及其要求、考核的知识与技能，认真学习评分标准，理解评分表各评价内容和标准。不参加培训的裁判员，取消执裁资格。

12. 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

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，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。

#### **（六）机床操作安全**

1. 操作机床时应按规定穿戴好防护装备；严禁戴手套、戒指、挂坠等物品操作机床，不得围布于身上。

2. 严禁移动或损坏安装在机床上的警告牌。

3. 操作者应根据机床性能正确使用机床，禁止超性能使用。

4. 机床开始工作前要认真检查各旋钮及按钮位置是否正常。

5. 使用刀具前应确认是否与机床允许的规格相符，破损的刀具要及时更换。

6. 加工时，机床工作台上不许放其它物品，以防发生事故。

7. 密切注意工件和刀具的夹紧状态。

8. 铁屑必须要用工具来清理，严禁徒手抓取。

9. 禁止用手或其它任何方式接触正在旋转的主轴、工件或其它运动部位。

10. 加工过程中禁止测量工件、用棉纱擦拭工件及清扫机床。

11. 机床运转中操作者不得离开岗位，机床发生异常立即停车。

12. 选手必须在操作步骤完全清楚时进行操作，禁止在不知道规程的情况下进行尝试性操作，如机床出现异常，选手必须立即向裁判员报告。

13. 加工过程中认真观察切削及冷却情况，确保机床、刀具的运行及工件的质量，防止铁屑、润滑油飞溅。

14. 在加工过程中需测量工件尺寸时，要待机床完全停止，主轴停转后方可进行测量，以免发生人身伤害事故。

15. 竞赛完成后，选手应清除铁屑，擦拭机床，使机床和工作台及周边环境保持清洁状态。

## 十五、申诉与仲裁

（一）各参赛队对不符合赛项规程规定的设备、工具、材料、计算机软硬件、竞赛执裁、赛场管理及工作人员的不规范行为等，可向赛项仲裁组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁组。报告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、实事求是的叙述。非书面申诉不予受理。

（四）提出申诉应在赛项比赛结束后 2 小时内提出。超过 2 小时不予受理。

（五）赛项仲裁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，可由领队向大赛仲裁工作组提出申诉。大赛仲裁工作组的仲裁结果为最终结果。

（六）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。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。

（七）申诉方可随时提出放弃申诉。

## 十六、竞赛观摩

赛场内设定观摩区域和参观路线，向媒体、企业代表、院校师生及家长等社会公众开放。

为保证大赛顺利进行，在观摩期间应遵循以下规则：

1. 观摩人员在规定时间内，在观摩区域按照规定路线，跟随引导人员进行观摩，不得滞留。

2. 观摩全程请保持安静，不得喧哗，不得相互或与选手交谈，不得对选手打手势（包括哑语沟通等明示、暗示行为），不得鼓掌喝彩等干扰选手的行为。

3. 观摩时不得拍照、摄像，不得使用对比赛可能造成干扰的发光或发出声响的设备。

4. 请站在规划的观摩区域或者安全线以外观看比赛，并遵循赛场内工作人员和竞赛裁判人员的指挥，不得有围攻裁判员、选手或者其他工作人员的行为。

5. 请务必保持赛场清洁，观摩时不得抽烟，不得进食，杂物不得乱扔。

6. 为确保选手正常比赛，观摩人员严禁携带手机及其他任何通讯工具。

## 十七、竞赛直播

1. 赛场内部署无盲点录像设备，能实时录制并播送赛场情况。
2. 赛场外有大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况。

## 十八、其他

1. 参赛选手及相关工作人员，由赛项承办院校统一安排食宿，费用自理。
2. 本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。