

山东省“技能兴鲁”职业技能大赛  
——第三届全国智能制造应用技术技能  
大赛山东省选拔赛技术规程

# 无线电调试工

(智能飞行器数字化设计与制造)

山东省选拔赛组委会

2019年8月

# 目 录

1. 赛项描述.....	5
1.1 技术基本描述.....	5
1.2 技术能力要求.....	3
1.3 基本知识要求.....	4
1.4 职业素养与安全要求.....	4
2. 竞赛题目.....	4
2.1 竞赛形式.....	4
2.2 命题标准.....	4
2.3 命题内容.....	5
2.4 竞赛时间.....	7
3. 命题方式.....	7
3.1 命题流程.....	7
3.2 最终赛题产生的方式.....	7
4. 评判方式.....	7
4.1 评判流程.....	7
4.2 评判方法.....	8
4.3 评判的硬件设备要求.....	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. 选拔赛的基础设施.....	10

5.1 竞赛平台条件.....	10
5.2 赛场设备主要配置清单.....	12
5.3 选手自带的仪器和工具.....	12
<b>6. 选拔赛竞赛流程.....</b>	<b>13</b>
6.1 场次安排.....	13
6.2 场次和工位抽签.....	13
6.3 日程安排.....	13
<b>7. 裁判员条件和工作内容.....</b>	<b>14</b>
7.1 裁判长.....	14
7.2 裁判员的条件和组成.....	14
7.3 裁判员的工作内容.....	14
7.4 裁判员在评判工作中的任务.....	16
7.5 裁判员在评判中的纪律和要求.....	16
<b>8. 选手条件和工作内容.....</b>	<b>17</b>
8.1 选手的条件和要求.....	17
8.2 选手的工作内容.....	17
8.3 赛场纪律.....	18
<b>9. 竞赛场地要求.....</b>	<b>22</b>
9.1 场地面积要求.....	22
9.2 场地照明要求.....	22
9.3 场地消防和逃生要求.....	22
<b>10. 竞赛安全要求.....</b>	<b>22</b>
10.1 选手安全防护措施要求.....	22

10.2 有毒有害物品的管理和限制.....	23
10.3 医疗设备和措施.....	24
<b>11. 竞赛须知.....</b>	<b>24</b>
11.1 参赛队须知.....	24
11.2 教练（指导教师）须知.....	25
11.3 参赛选手须知.....	25
11.4 工作人员须知.....	28
11.5 裁判员须知.....	29
<b>12. 申诉与仲裁.....</b>	<b>30</b>
<b>13. 开放现场的要求.....</b>	<b>30</b>
13.1 对于公众开放的要求.....	30
13.2 关于赞助商和宣传的要求.....	30
<b>14. 绿色环保.....</b>	<b>30</b>
14.1 环境保护.....	30
14.2 循环利用.....	31

# 山东省“技能兴鲁”职业技能大赛

## ——第三届全国智能制造应用技术技能大赛山东省选拔赛

### 无线电调试工（智能飞行器数字化设计与制造）赛项

#### 技术规程

## 1. 赛项描述

### 1.1 技术基本描述

本赛项以智能制造应用技术为基础，围绕智能飞行器的数字化设计与制造，综合应用 CAD/CAM/CAE/PDM 等工业软件、数控加工设备、增材制造设备、检测装配调试平台进行智能飞行器的数字化设计、智能加工制造、产品设计与制造过程的数字化管控、智能飞行器部件可视化检测装配调试，以及智能飞行器的应用场景创新设计与 3D 打印。

本赛项要求在 PDM 环境下进行智能飞行器的数字化设计与制造，通过 CAD/CAM 数据集成、产品结构管理、产品流程管理等，实现产品设计、制造和管理的数字化。竞赛内容分为智能飞行器数字化设计、智能飞行器数字化制造和智能飞行器数字化应用三个阶段。

**第一阶段是智能飞行器数字化设计：**

#### **任务 1：电池、电机的选型设计**

在 PDM 系统中接受工作任务，利用选拔赛提供的电池、电机综合测试平台，对电池、电机进行参数测试，选型设计；并进行动力电池的组装测试。

#### **任务 2：关键零件的数字化设计**

根据任务书给定的任务要求，利用 PDM 中已有的智能飞行器产品库，进行智能飞行器关键零件的形状和结构设计，满足功能和加工要求；并且应用选拔赛提供的三维 CAD 软件完成该零件的三维数字化建模，并将零件的三维数模上传至 PDM 中，完成 PDM 库的更新。

### **任务 3: 抓取机构的数字化设计**

根据任务书给定的任务要求以及智能飞行器的应用场景，如搬运物体，设计抓取机构，应用 CAD 软件完成三维数字化建模，并进行虚拟装配；零件数模另存为 STL 格式，装配另存为 STP 格式文件，上传至 PDM 中保存。

完成以上任务后，在 PDM 中形成最终的产品 BOM 表并输出。

### **第二阶段是智能飞行器数字化制造:**

#### **任务 4: 零件的数控加工**

在 PDM 中提取任务 2 完成的三维数字模型，制定数控加工工艺，填写数控加工工艺过程卡，编制 5 轴数控加工程序，模拟仿真；操作选拔赛提供的 5 轴数控机床完成零件加工；使用合适的工量具，对加工零件进行精度检测，检测结果上传至 PDM 中。

#### **任务 5: 抓取机构的 3D 打印**

在 PDM 中提取任务 3 中设计的 STL 模型数据，应用选拔赛提供的 3D 打印设备及切片软件，完成模型的切片，操作 3D 打印机完成制件的 3D 打印，取出 3D 打印制件，进行去除支撑和后处理。

#### **任务 6: 飞行器的数字化装配**

在 PDM 系统中接受装配工作任务，明确装配任务、流程、注意事项；利用选拔赛提供的螺旋桨测试平台，选择螺旋桨；利用数控

加工的零件、3D 打印的零件及选拔赛提供的智能飞行器其他零件，进行智能飞行器装配及抓取机构的装配；并把最终装配结果拍照上传至 PDM 系统中。

### **第三阶段是智能飞行器数字化应用：**

#### **任务 7：飞行器调试**

应用选拔赛提供的调试软件对飞控模块进行检测，按要求完成工业智能飞行器设备地面参数调试；按要求完成飞行器结构组装检测、重心计算测试；将结果上传到 PDM 中。

#### **任务 8：飞行器的飞行验证**

利用任务 7 中调试好的智能飞行器，按照任务要求完成飞行器的手动基本飞行；按照任务书要求在特定应用场景下进行自主飞行运输任务的航线规划，包括起降抓取过程，实现货物精准投递，完成飞行验证。

## **1.2 技术能力要求**

参赛选手应具备以下技术能力：

- (1) 识图技能；
- (2) 零件测量技能；
- (3) CAD/CAM/PDM 软件应用能力；
- (4) 机械与电气装调技能；
- (5) 数控自动编程与操作技能；
- (6) 3D 打印制件技能；
- (7) 智能飞行器飞行操控技能；
- (8) 智能飞行器自主避障编程与调试技能；

- (9) 智能飞行器航线规划技能;
- (10) 自动巡线调试与操作技能;
- (11) 安全防护能力。

### 1.3 基本知识要求

数字化设计与制造相关专业所规定的教学内容中涉及到的现代机械制造技术、机械制图、机械制造基础、机械设计基础、装配钳工技术、机修钳工技术、焊接技术(电工电子技术)、机械设备安装与维修技术、电器设备安装与维修技术等方面的知识和技术要求。

数字化设计、CAD/CAM 软件、PDM 等工业软件基本知识、人机工程学基本知识。智能飞行器(工业无人机)相关的结构工作原理、工业无人机的控制、编程及通信等内容。

### 1.4 职业素养与安全要求

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;工具摆放整齐;着装规范;资料归档完整等。严格防止机器人运动造成人身伤害。

## 2. 竞赛题目

### 2.1 竞赛形式

本赛项由理论知识竞赛和实际操作竞赛两部分组成。理论知识竞赛和实际操作竞赛的总成绩为 100 分,其中理论知识竞赛占总成绩的 20%,实际操作竞赛占总成绩的 80%。

理论知识竞赛规程另行制定,本竞赛规程主要对实际操作竞赛做出技术工作规范。

### 2.2 命题标准



本赛项主要考查选手产品数字化设计、数控加工、CAM 数控编程、仿真软件应用、PDM 软件应用、智能飞行器装配与调试、利用 3D 打印技术快速制件等方面的能力；运用专业知识进行产品的数字化设计与制造，根据需要定制开发智能飞行器的应用场景的能力。强化选手的安全和环保意识。

组委会组织有关专家参照现行《无线电调试工国家职业技能标准》，职工组和教师组按照国家职业资格二级要求，学生组按照国家职业资格三级要求，结合智能制造应用技术领域在智能飞行器制造方面的新技术、新工艺、新规范和企业生产实际，借鉴世界技能选拔赛命题内容和考核评价方法组织统一命题。

### 2.3 命题内容

根据任务书要求，在 PDM 软件环境下，完成智能飞行器数字化设计、数字化制造及数字化应用。

PDM 系统为选手提供工业智能飞行器产品库，选手根据任务书要求，自行设计智能飞行器，选配所需零配件；并对智能飞行器中关键零件进行数字化设计、数控编程、仿真，利用提供的数控机床加工出该零件；依据给定的智能飞行器的应用场景，选手根据任务书要求，完成抓取机构的设计和三维数字建模，使用 3D 打印机完成零件的打印；利用提供的电机和螺旋桨，选手使用电池检测设备、电机检测设备、螺旋桨综合检测设备，对比赛现场的电机、螺旋桨、电池芯片，进行数据测量、分析，完成智能飞行器电机的选型优化工作；在完成以上任务的基础上，进行智能飞行器装配调试，使用调试软件对飞控模块进行检测、设置与调参；最后选手利用装配调

试好的智能飞行器，完成货物的定点搬运。

实际操作竞赛任务设计见表 1。

表 1 评分细则

比赛任务		评分要求	分值	合计
智能飞行器数字化设计	任务 1: 电池、电机的选型设计	1. 按任务书要求选择正确的电池芯	1	10
		2. 动力电池的组装	2	
		3. 动力电池的内阻测试	2	
		4. 测试电机的最高转速	1	
		5. 测试电机的工作电压	1	
		6. 测试电机的工作电流	1	
		7. 计算电机的 KV 值	2	
	任务 2: 关键零件的数字化设计	1. 关键零件创新设计	3	8
		2. 关键零件三维建模	3	
		3. 关键零件工程制图	1	
		4. 零件模型、工程图导入到 PDM 对应位置中	1	
	任务 3: 抓取机构的设计	1. 抓取机构设计	3	12
		2. 抓取机构三维建模	5	
		3. 抓取机构三维模型导入 PDM 对应位置中	1	
		4. 在 PDM 系统中生成正确的产品 BOM	1	
		5. 把产品 BOM 输出到 EXCEL 中	1	
		6. 产品 BOM 表导入到 PDM 对应位置中	1	
	智能飞行器数字化制造	任务 4: 零件的数控加工	1. 制定工艺卡	1
2. 数控程序编制			2	
3. 数控机床操作加工			3	
4. 零件的加工精度			2	
5. 选手零件检测结果的正确性			2	
6. 上传 PDM 产品库			1	
任务 5: 抓取机构的 3D 打印		1. 3D 打印工艺	4	10
		2. 3D 打印零件的完成度、表面质量	5	
		3. 3D 打印零件去除支撑和后处理的效果	1	
任务 6: 飞行器的数字化装配		1. 主电源, 电子调速器及分电板焊接	2	19
		2. 机架的组装	5	
		3. 动力系统电机的安装	2	
		4. 螺旋桨拉力测试	2	
		5. 提供的磨具配件的安装	2	
		6. 应用载荷装置的装配	3	
		7. 按规定时间内完成	2	
		8. 最终装配结果拍照上传到 PDM 系统中。	1	

智能飞行器数字化应用验证	任务 7: 飞行器调试	1. 飞行器各项基本参数的调试	2	13
		2. 飞行控制器参数的设定	5	
		3. 应用载荷装置参数调试	3	
		4. 4G 通讯应用调试	3	
	任务 8: 飞行器的飞行验证	5. 手动基本功操作飞行	1.5	17
		6. 规划自主飞行航线, 飞行线路的正确选择	4	
		7. 避障功能应用	3	
		8. 货物的自动抓取与精准投放	5	
		9. 飞行过程稳定性	1.5	
		10. 安全返航, 自主精准降落	2	

## 2.4 竞赛时间

实际操作竞赛连续进行, 总时长 300 分钟。

## 3. 命题方式

### 3.1 命题流程

专家组根据本竞赛规程的要求组织命题。竞赛采用建立赛题库并公开竞赛样题的方式进行, 赛前适时在选拔赛组委会指定网站公布一套(含各组别)实际操作竞赛样题

### 3.2 最终赛题产生的方式

实际操作竞赛前, 专家组对样题内容原则上进行 30% 以内的修改, 各组别根据竞赛场数  $N$ , 建成由  $N+1$  套竞赛赛题组成的竞赛题库, 比赛前随机抽取竞赛赛题。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。

赛题抽取是在选拔赛组委会监督仲裁组的监督下, 在专家组提供的实际操作竞赛题库中, 裁判员代表随机抽取本场赛题。技术工作委员会须指定专人负责赛题印刷、加密保管、领取和回收工作。

## 4. 评判方式

### 4.1 评判流程

裁判员被分为不同组别, 分别针对智能飞行器的数字化设计、

数字化制造及数字化应用验证等进行评分。操作技能评分由过程评分、结果评分、违规扣分三部分组成。

#### 4.1.1 过程评分

过程评分至少由 2 名现场评分裁判根据评分细则，共同对选手的操作进行客观评分；若现场评分裁判对选手的评分有分歧时，由现场裁判长裁决。

职业素养评分在裁判长安排下由现场裁判在比赛过程中独立评分，评分裁判对现场裁判的评分进行综合，产生选手的职业素养成绩。

#### 4.1.2 结果评分

结果评分至少由 2 名裁判根据评分细则进行客观评分，并记录评分结果。选手上交的结果应经过加密裁判加密后交给评分裁判评分。

#### 4.1.3 违规扣分

选手比赛中有下列情形者将予以扣分：

（1）在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣总分 10~15%，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，污染赛场环境等严重不符合职业规范的行为，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消比赛资格。

（3）扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣总分 5~10%，情况严重者取消比赛资格。

## 4.2 评判方法

4.2.1 采用过程评分的任务，将根据工具、量具、仪器的选择和使用、操作步骤、操作方法、操作规范性、操作结果等诸方面进行评分。

4.2.2 采用结果评分的任务，将根据任务书要求的加工任务，对参赛队完成加工零件的尺寸精度、加工组件的装配符合度等要素采用统一仪器进行测量，并就测量值进行评判。

#### 4.3 评判的硬件设备要求

主要包括智能飞行器测试平台等。

#### 4.4 成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督仲裁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 名次排序方法

名次的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，按实际操作得分高者优先，若实际操作得分相同时，按照“智能飞行器的数字化设计”与“智能飞行器

的数字化制造”两阶段实际操作总用时少的优先；如果两阶段实际操作总用时相同，按照“智能飞行器的数字化制造”阶段实际操作用时少的优先。

#### 4.6.2 奖项设定

奖项设定遵照《山东省人力资源和社会保障厅 山东省总工会关于举办山东省“技能兴鲁”职业技能大赛——第三届全国智能制造应用技术技能大赛山东省选拔赛的通知》文件相关规定执行。

### 5. 选拔赛的基础设施

#### 5.1 竞赛平台条件

以智能制造技术推广应用实际与发展需求为设计依据，按照工业产品完整开发过程“产品设计数字化+生产制造智能化+过程管理信息化+装配调试可视化”的构建理念，综合应用 CAD/CAM/CAE/PDM 等工业软件、数控加工设备、增材制造设备、检测装配调试平台进行产品正向数字化设计、智能加工制造、产品设计与制造过程的数字化管控、智能飞行器部件可视化检测装配调试，同时实现数字化信息采集、远程控制等综合技术的运用，共同构成选拔赛技术平台。基于选拔赛平台，实现智能制造化的远程控制网络协同生产制造，以及实际应用的开发设计与制造。

技术平台总体包含两个区域，智能飞行器数字化设计与制造区和智能飞行器功能验证区。智能飞行器数字化设计与制造区布局图见图 1，其中包含三大功能操作区：数字化设计区（数字化设计与制造管理软件控制平台）；数字化制造区（小型五轴数控加工中心、3D 打印机）；数字化装配检测区（可视化螺旋桨测试平台、可视化电机

电池检测平台、智能飞行器整机测控实训操作台)。智能飞行器功能验证区(竞技飞行区)为产品操作验证区域,布置在室外进行,见图2。

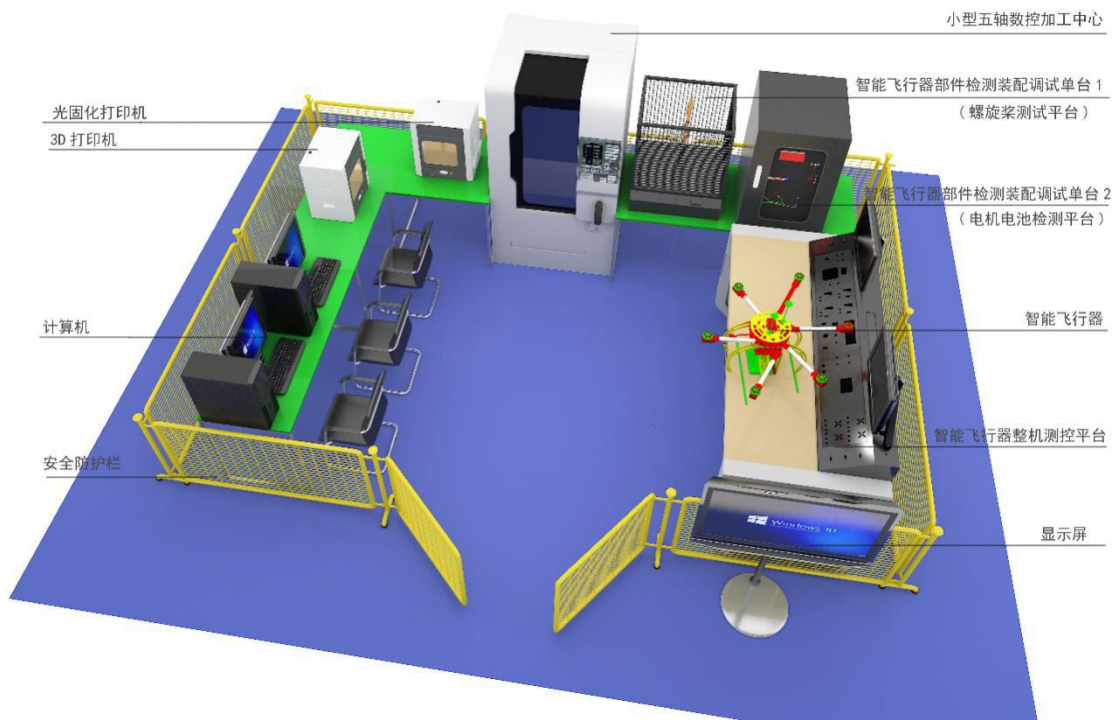
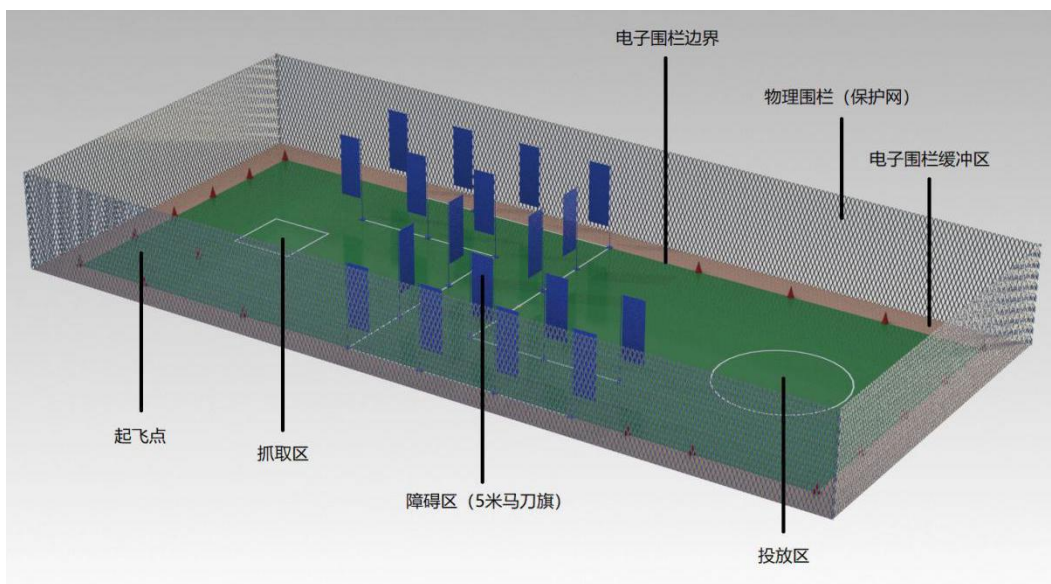


图1 智能飞行器数字化设计与制造区布局图



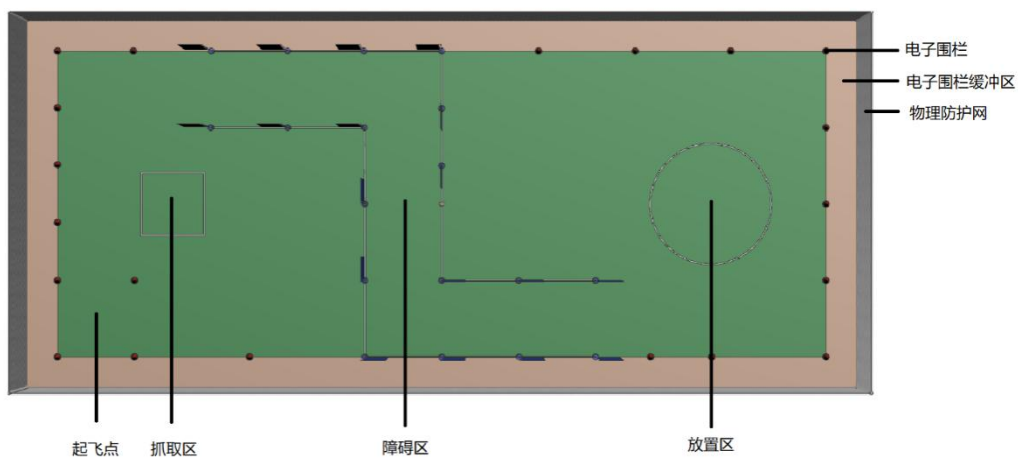


图 2 智能飞行器功能验证区（竞技飞行区）布局图

## 5.2 赛场设备主要配置清单

赛场设备主要配置清单详见表 2。

表 2 智能飞行器数字化设计与制造单元主要配置清单

序号	设备名称	数量	单位	备注
1	小型五轴数控加工中心	1	台	参考具体技术参数
2	3D 打印机	2	台	FDM、光固化各 1 台
3	计算机及软件	2	套	参考具体技术参数
4	数字化设计与制造管理软件 PDM	1	套	参考具体技术参数
5	智能飞行器整机测控平台	1	台	参考具体技术参数
6	智能飞行器部件检测装配调试平台	1	套	参考具体技术参数
7	安全飞行区	1	套	参考具体技术参数

赛场主要设备的技术参数详见《智能飞行器数字化设计与制造主要设备技术标准》。

## 5.3 选手自带的仪器和工具

选手自带的仪器、工具等物品，清单见表 3。

表 3 仪器工具清单

序号	名称	建议型号	数量
----	----	------	----



1	百分表	杠杆式	1
2	百分表表架	磁性	1
3	内六角扳手	7件套	1套
4	活动扳手	6吋	1把
5	十字螺丝刀	3×75	1-2把
6	十字螺丝刀	5×150	1-2把
7	一字螺丝刀	3×75	1-2把
8	一字螺丝刀	5×150	1-2把
9	游标卡尺	0-150mm	1把
10	外径千分尺	0-25mm	1把
11		25-50mm	1把
12	内径千分尺（两爪）	10-25mm	1把
13		25-50mm	1把

赛场准备工具清单和选手自带工具清单可能需要增减，由选拔赛组委在赛前适时公布。赛场配备的刀具、刀柄等，具体规格、型号、数量与样题一并公布。

选手不允许携带自制工装、芯轴、毛坯、存储介质以及危险物品。严禁选手自带 WD-40 防锈清洗剂等易燃易爆化学品。

## 6. 选拔赛竞赛流程

### 6.1 场次安排

根据参赛选手报名人数和设备数量而定，原则上每天安排 2 场比赛。

### 6.2 场次和工位抽签

竞赛前，由组委员会统筹考虑参赛人数和设备台套数，确定竞赛场次，工位抽签在赛前 30 分钟进行。

### 6.3 日程安排

竞赛前将根据参赛人数、竞赛批次等做出详细日程表，日程安

排另行公布。

## 7. 裁判员条件和工作内容

### 7.1 裁判长

裁判长山东省选拔赛组委会通过遴选审核确定。

### 7.2 裁判员的条件和组成

7.2.1 裁判员须符合裁判员工作管理规范，赛前由组委会统一组织裁判员培训。决赛参加执裁的裁判员由组委会抽取和推荐。被抽取或推荐的裁判员在赛前可申请不参加裁判工作并放弃相应权利。一旦确认担任裁判员工作后，比赛中途不得更换人选。若裁判员不能满足裁判等技术工作需要，由裁判长按照组委会相关要求处理。

7.2.2 裁判员应服从裁判长的管理，裁判员的工作由裁判长指派或抽签决定。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。

7.2.3 裁判员按工作需要，由裁判长将其分成加密裁判组、现场裁判组、结果评分组等若干小组开展工作。其中加密组 2 人/组、结果评分组 2 人/组、现场评判组 5 人/组。现场裁判组根据参赛工位和场次确定分组，原则上每组选手配 2 名裁判。各小组在裁判长的统一安排下开展相应工作。

### 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选拔赛制度要求和赛项竞赛规则，具体包括：竞赛技术规则、竞赛技

术平台、评分方式、评分标准、成绩管理流程、安全注意事项和安全应急预案等。

### 7.3.2 裁判员分组

在裁判长的安排下，对裁判员进行分组，并明确组内人员分工及工作职责、工作流程和工作要求等。

### 7.3.3 赛前准备

裁判执裁前对赛场设备设施的规范性、完整性和安全性进行检查，做好执裁的准备工作。

### 7.3.4 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。竞赛过程中，所有裁判员不得接近选手，除非选手举手示意裁判解决比赛中出现的问题，或选手出现严重违规行为。裁判员无权解释竞赛试题内容。竞赛过程中现场裁判需做好赛场纪律的维护，对有违规行为的选手提出警告，对严重违规选手，应按竞赛规程予以停赛或取消竞赛资格等处理，并记录在《赛场情况记录表》。在具有危险性的作业环节，裁判员要严防选手出现错误操作。现场裁判适时提醒选手比赛剩余时间，到竞赛结束时，选手仍未停止操作作业，现场裁判在确保安全前提下有权强制终止选手操作作业。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。竞赛结束后裁判员要命令选手停止竞赛作业，监督选手提交竞赛成果、图纸、草稿纸等所有竞赛资料。竞赛换场期间，现场裁判须做好选手的隔离工作。

### 7.3.5 竞赛作品加密和解密

竞赛作品加密由加密裁判负责；评分结果得出后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行解密，并形成最终成绩单。

### 7.3.6 检测监督

检测裁判将对第三方检测人员工作进行现场监督。

### 7.3.7 竞赛材料和作品管理

现场裁判须在规定时间发放试卷、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给承办单位就地保存，填写《竞赛作品回收表》。

### 7.3.8 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 裁判员在评判工作中的任务

现场裁判根据裁判长的安排，在竞赛过程中进行执裁，根据参赛选手的现场表现，依据赛题要求、评分细则完成过程记录和评分，填写记录评分表并签字确认。结果评分裁判根据参赛选手提交的竞赛成果，依据评分细则进行评分。统分裁判负责在监督人员监督下完成统分工作，统分表须由记分裁判、裁判长、监督仲裁组成员共同签字确认。各模块统分结束后，记分裁判在监督仲裁人员监督下完成汇总计分工作，填写成绩汇总表。在正式公布比赛成绩之前，任何人员不得泄露评分结果。

## 7.5 裁判员在评判中的纪律和要求

7.5.1 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、照相机、录像机等通信和数据存储设备。在竞赛、评分过程中，不得拍照赛题、图纸、竞赛作品。

7.5.2 监督仲裁人员不得干扰裁判人员工作，对于执裁评分的质疑应向裁判长提出，并由裁判长视相关问题做出解释和解决。

7.5.3 主观评判时裁判员不得相互讨论，不得引导他人判断。

7.5.4 过程评分要由至少两位裁判共同执裁。

7.5.5 现场裁判应及时响应参赛选手提出的问题 and 合理要求。

7.5.6 现场裁判正常情况下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。

7.5.7 现场裁判须负责比赛全过程的安全检查。

7.5.8 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**

凡从事相关职业（岗位）的企业职工、以及具有相关专业的各类院校教师和全日制在籍学生，均可报名参加相应赛项和组别的竞赛。参赛选手不得跨单位组队，选手必须购买竞赛期间相应保险，具体报名通知另行发布。

已获得“全国技术能手”“山东省技术能手”称号及在2018年省级一类大赛中获得前3名，且为职工或教师身份的人员，不得以选手身份参赛。

### **8.2 选手的工作内容**

8.2.1 选手在熟悉设备前通过抽签决定竞赛顺序和比赛用设备。

(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。

(2) 熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。

(3) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损选拔赛整体形象的言论。

(3) 熟悉场地并严格遵守选拔赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

8.2.2 竞赛进行时，为保证数据安全，每位选手要经常存盘，文件要保存在指定的目录下，根据任务书要求上传到 PDM 中。

8.2.3 到比赛结束时间，选手按照裁判员要求停止竞赛作业，并提交竞赛作品、图纸、草稿纸等所有相关内容。

### 8.3 赛场纪律

8.3.1 选手在竞赛期间及工作期间不得使用手机、照相、录像等通信设备，不得携带非选拔赛提供的 U 盘或数据存储器材和资料。

8.3.2 正式竞赛期间，除非有安全隐患，除裁判长外任何人员不得主动接近选手及其工作区域，不许主动与选手接触与交流。

8.3.3 竞赛结束铃声响起以后，选手应立即停止竞赛操作。选手应在规定时间内必须把竞赛作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关文件提交给现场裁判，并签名确认。由加密裁判做好加密和保存工作；最终统一提交给裁判长。

8.3.4 未经裁判长允许，选手不得延长比赛时间。

8.3.5 未经裁判长允许，竞赛结束后，选手不能离开赛场。

8.3.6 下一场将要参赛的选手不得出现在当前竞赛现场。不允许观摩当前竞赛选手的比赛。

8.3.7 参赛选手不得做出损坏竞赛设备和影响下一场竞赛的行为。

8.3.8 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 20 名、取消竞赛资格”等不同级别的处罚。

8.3.9 选手文明参赛要求

(1) 竞赛现场提供数控加工中心、3D 打印机、智能飞行器检测平台、工位编程计算机、CAD/CAM 软件、PDM 软件、竞赛毛坯、相关技术资料、工具等，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，经裁判组裁定取消竞赛成绩。

(2) 参赛选手必须及时备份自己的竞赛数据，并将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) 实际操作竞赛分批依次进行，参赛队的竞赛场次和工位采取抽签等方式确定，场次确定由技术工作委员会另行安排，工位抽签在本场次赛前 30 分钟进行。需要进行工位号和赛件两次加密。

(4) 参赛队按照参赛场次进入比赛场地，利用现场提供的所有条件，在规定时间内完成竞赛任务。

(5) 同一场次比赛采用相同的竞赛赛题。

(6) 实际操作竞赛，参赛选手在赛前 30-60 分钟（以竞赛日程

为准), 凭参赛证和身份证进入赛场检录。检录工作由检录裁判负责, 当选手全部检录后, 由监督员和工作人员引导至赛场。

(7) 工位抽签工作由加密裁判负责, 选手工位抽签后, 选手参赛证更换成参赛工位号, 选手在竞赛工位抽签记录表上签字确认后, 凭参赛工位号进入竞赛工位准备竞赛。竞赛场次和竞赛工位号抽签确定后, 选手不准调换。

(8) 工位抽签后, 由裁判长进行安全教育, 确认现场条件, 赛前 10 分钟发放赛题, 裁判长宣布竞赛开始后才可开始操作。

(9) 竞赛过程中, 选手若需休息、饮水或去洗手间, 一律计算在竞赛时间内。

(10) 竞赛过程中, 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, 由选拔赛裁判组视具体情况做出处理决定(最高至终止竞赛), 并由裁判长上报选拔赛监督仲裁组; 若因非选手个人因素造成设备故障, 由选拔赛裁判组视具体情况做出延时处理并由裁判长上报选拔赛监督仲裁组。

(11) 如果选手提前结束比赛, 应报裁判员批准, 比赛终止时间由裁判员记录在案, 选手提前结束比赛后不得再进行任何竞赛相关工作。选手提前结束竞赛后, 需原地等待, 不得离开赛场, 直至本场比赛结束。

(12) 裁判长在竞赛结束前 15 分钟对选手做出提示。裁判长宣布竞赛结束后, 选手应立即停止竞赛操作, 并按下竞赛设备停止键,



现场裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至现场裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下竞赛设备停止键，要求选手至指定位置。

(13) 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交竞赛作品，选手在收件表上签字确认，现场裁判员签字确认。

(14) 比赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后后方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。清理现场工作是对选手职业素养评判的内容之一。

(15) 为保证选拔赛的公平、公正，加密裁判将对选手上交的文档和竞赛作品进行加密，然后交给评分裁判进行评分。

(16) 参赛选手在竞赛过程中，必须带安全帽（女选手长发不得外露），穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋，佩戴护目镜。

(17) 参赛选手在比赛过程中，要求刀具、量具摆放整齐，竞赛过程中裁判组将安排裁判员对参赛选手的安全防护、操作规范和工具、量具、刃具摆放等职业素养进行现场评分。

(18) 选手离开比赛场地时，不得将草稿纸等与比赛相关的物品带离比赛现场。

(19) 各类赛务人员必须统一佩戴由选拔赛组委会签发的相关证件，着装整齐。

(20) 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 4 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

参赛选手必须按照规定穿戴防护装备，见表 4。

表 4 选手必备的防护装备

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、绝缘

安全帽		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用来保护头顶的钢制或类似原料制的浅圆顶帽子，防止冲击物伤害头部</li> <li>2. 比赛全程选手必须佩带安全帽</li> </ol>
工作服		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 必须是长裤</li> <li>2. 防护服必须紧身不松垮，达到三紧要求</li> <li>3. 操作机床时不允许戴手套</li> </ol>

选拔赛时，裁判员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不允许进入竞赛现场、罚去安全分、停止加工、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 5。

表 5 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 6。

表 6 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 省属企业、院校参赛队名以本单位名称命名，其他参赛队统一使用地市代表队名称。本赛项为团体赛，每支参赛队由2名选手组成，其分工自行决定。

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，须由各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 参赛队按照选拔赛赛程安排，凭选拔赛组委会颁发的参赛证，以及工作证、学生证、身份证等参加竞赛及相关活动。

11.1.4 各参赛队按竞赛组委会统一安排参加竞赛前熟悉场地环境的活动，未按时参加视同放弃熟悉场地。

11.1.5 各参赛队按组委会统一要求，准时参加赛前领队会。

11.1.6 各参赛队在竞赛期间要注意饮食卫生，防止食物中毒。

11.1.7 各参赛队在竞赛期间，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（指导教师）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（指导教师）须知

11.2.1 一支参赛队只能配备一名教练(指导教师)，一名教练(指导教师)可指导多名选手。教练经报名、审核后确定，一经确定不得更换，如需更换，须由各市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（指导教师）。如发现弄虚作假者，取消评定优秀教练（指导教师）资格。

11.2.2 对申诉的仲裁结果，领队和教练（指导教师）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（指导教师）应认真研究和掌握本赛项竞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（指导教师）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竞赛，否则以弃权处理。

11.3.2 参赛选手在赛前熟悉竞赛设备和竞赛时间内，应该严格遵守竞赛设备工艺守则和竞赛设备安全操作规程，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竞赛。

11.3.5 参赛选手必须持本人身份证、并佩戴组委会签发的参赛证件，按竞赛规定的时间，到指定的场地参赛。

11.3.6 实际操作竞赛时间为 300 分钟，参赛选手按照裁判长指令开始、结束竞赛。

11.3.7 参赛选手须按时到赛场等候检录（赛前至少 60 分钟）、抽签进入赛场，并按照指定赛位号参加比赛。正式竞赛开始尚未检录的选手，不得参加竞赛。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竞赛工位，在现场工作人员引导下，进行赛前准备，检查并确认竞赛设备、竞赛工位计算机、配套的工量刀具、相关软件等，并签字确认。

11.3.9 裁判长宣布比赛开始，参赛选手方可进行竞赛操作。

11.3.10 参赛选手必须及时备份竞赛中自己的竞赛数据，并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 竞赛过程中，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 竞赛过程中，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，由选拔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，由选拔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 参赛选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经裁判员同意后，特殊处理。

11.3.14 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。

11.3.15 参赛选手在实际操作竞赛过程中，必须戴安全帽（女选手长发不得外露）、穿工作服、防砸防刺穿劳保工作鞋以及佩戴护目镜。

11.3.16 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，选手应立即停止竞赛操作，并按下竞赛设备停止键，现场裁判员监督竞赛设备的停止，在规定时间内必须把竞赛作品、赛题、图纸、草稿纸等所有相关内容上交至现场裁判员，如选手未按规定执行，裁判有权按下竞赛设备停止键，要求选手至指定位置。

11.3.17 竞赛结束后，由现场裁判员和选手检查确认提交的内容，现场裁判员当选手面封装上交竞赛作品，选手在收件表上签字确认，现场裁判员签字确认。

11.3.18 比赛结束，选手应立即清理现场，包括竞赛设备及周边

卫生并恢复竞赛设备原始状态等。经现场裁判员和现场工作人员确认后，方可离开工位。经裁判长统一确认后，选手统一离开赛场。此项工作将在选手职业素养环节进行评判。

11.3.19 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。

11.4.6 各类赛务人员必须统一佩戴由选拔赛组委会签发的相关证件，着装整齐。



11.4.7 除现场裁判员和参赛选手外，其他人员不得进入竞赛区域。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竞赛区域，候场选手不得进入赛场。

## 11.5 裁判员须知

11.5.1 裁判员须佩戴裁判员标识上岗。执裁期间，统一着装，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 裁判员的工作分为加密裁判、现场执裁、评判裁判等。

11.5.4 裁判员在工作期间严禁使用各种器材进行摄像或照相。

11.5.5 现场执裁的裁判员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竞赛操作。

11.5.6 竞赛中所有裁判员不得影响选手正常竞赛。

11.5.7 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，并及时向裁判长汇报。

11.5.8 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。

11.5.9 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。

11.5.10 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。

11.5.11 裁判员必须参加赛前培训，否则取消竞赛裁判资格。

11.5.12 竞赛过程中如出现问题或异议，服从裁判长的裁决。

11.5.13 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，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**

本赛项在竞赛过程中若出现有失公正或有关人员违规等现象，各省级代表队领队可在本场竞赛结束后 2 小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。选拔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。

## **13. 开放现场的要求**

### **13.1 对于公众开放的要求**

赛场开放，公众可在赛场开放区域自由观摩，但不能妨碍选手比赛，不得进入竞赛区域。

### **13.2 关于赞助商和宣传的要求**

经选拔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. 绿色环保**

### **14.1 环境保护**

选拔赛应注重环境保护，绝不允许破坏环境。

## 14.2 循环利用

选拔赛期间产生的废料和切屑必须分类收集和回收。