

2024 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：JSG202411

赛项名称：数控多轴加工技术

赛项组别：高职组（师生同赛）

赛项归属专业大类：装备制造

二、竞赛目的

赛项以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神，适应高端装备制造类新材料、新设备、新工艺、新技术的应用，深化高职院校专业建设、人才培养、“三教”改革，促进数控技术及相关专业校企协同创新，实现产教深度融合，引领职业教育高质量发展。

通过竞赛，考核选手的数控关键技术应用水平和职业岗位能力，检验选手的质量意识、创新意识、环保意识、成本意识等综合素养；充分展示高职院校先进制造领域教育教学成果，展现广大师生团体协作、锲而不舍、精益求精、追求卓越的职业精神和工匠精神；推进职业教育“以赛促创、以赛促教、以赛促改”的教育教学改革；推动落实高职院校立德树人根本任务，激发学生的专业知识学习兴趣和提升学生的职业技能训练热情，为我国高端装备制造业培养更多德才兼备、技术精湛的高素质技术技能人才，进一步提升职业教育的社会影响力和吸引力。

三、竞赛内容

参赛选手根据赛题要求，在赛场利用数控铣床（四轴）、计算机及相关软件，完成实际加工操作、装配，实现功能要求，比赛时间连续 360 分钟（6 小时）。竞赛内容包括零部件创新设计、CAM 编程、组合赛件加工、部件装配、功能测试和职业素养。具体内容如下：

1. 复杂部件造型（8 分）

根据要求，完成复杂部件的造型。

按照任务书中指定图样的型面特点及造型的需要，利用现场提供的 CAD/CAM 软件，进行复杂部件的造型。考核选手复杂部件造型能力。

2. 辅助部件数控编程与加工（30 分）

根据要求，完成辅助部件部分特征的数控编程与加工。

按照图样的技术要求，利用赛场提供的设备及零件毛坯，按照自行设计的工艺，自选数控编程方式，采用铣、钻、镗、铰等方式完成辅助零件的部分特征加工。考核选手数控编程与加工等能力。

3. 零件多轴数控编程与加工（29.5 分）

根据要求，完成复杂部件及辅助部件部分特征的多轴加工。

按照图样的技术要求，将完成后置处理且正确的数控加工程序传输至数控机床，根据工艺选择相应的刀具完成零件多轴加工。考核选手多轴机床加工能力。

4. 零件创新设计与加工（22 分）

根据要求，完成零件的创新设计并进行加工。

使用赛场提供的毛坯和相应部件，按照工作任务和装配要求进行创新零件设计，最终实现任务书的相应要求。考核选手机械设计、数控加工等能力。

5. 零部件装配、调试与功能测试（6 分）

根据要求，完成部件与相关辅助零件的装配及调试，并进行功能测试。

利用相应标准件和工具，根据装配图样要求，将加工完成的零部件进行装配和调试，并按技术要求进行功能测试，达到任务书中提出的工作要求。考核选手对部件的装配及调试等能力。

6. 职业素养与操作安全（4.5 分）

考核选手在比赛过程中表现出的职业素养、安全规范等。

- （1）选手分工合作合理、工作细心细致。
- （2）工艺方案设计合理，保障加工安全。
- （3）操作设备规范、生产效率较高。
- （4）正确使用工具、量具。
- （5）合理利用原材料及装配过程中正确消耗材料。
- （6）处理废弃物符合环保要求。
- （7）现场安全、文明生产。

四、竞赛方式

1. 竞赛以团队方式进行。师生同赛，每个参赛队高职学生和教师选手各 1 名。
2. 原则上竞赛一天内分两场进行，两场采用相同的赛题。承办院校如参赛必

须安排在首场比赛。如因特殊情况，需要安排三场以上，须在同一天内进行竞赛，并对选手进行封闭，确保所有选手比赛前无法获取任何竞赛信息。

五、竞赛流程

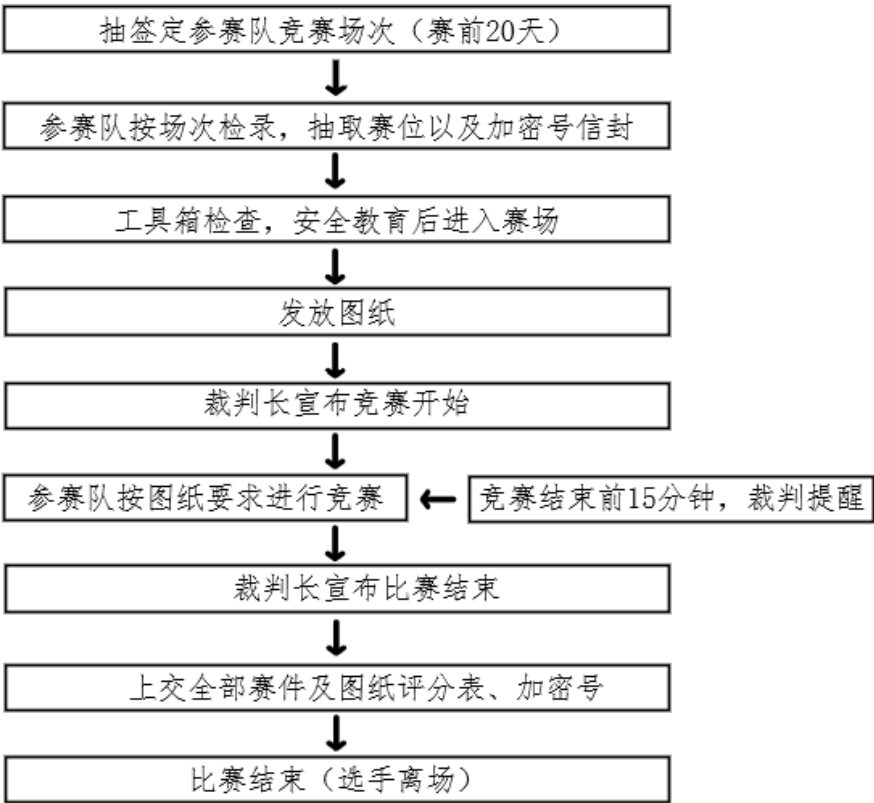
（一）竞赛日程

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竞赛日程表。

竞赛日程表

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	
	15:00~17:00	赛前场地、设备检查	
第二天	07:00~08:00	第一场竞赛选手检录、入场	
	08:00~14:00	第一场竞赛	
	08:30	第二场选手检录、封闭	
	14:00~15:00	第二场竞赛选手检录、入场	
	15:00~21:00	第二场竞赛	
第三天	17:00	领队、指导教师参加成绩发布会	

（二）竞赛流程



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. 高职学生参赛对象为全省高等职业学校(含本科职业院校)全日制在籍在校生及五年制高职四至五年级在籍在校生(1999年5月1日以后出生);已在国赛、省赛中获得过一等奖的学生不得参加同一组别、同一专业大类的比赛。

高职教师参赛对象为具有高等学校教师资格证且2022年5月1日之前入职的教师,江苏联合职业技术学院教师需有五年制高职四、五年级任课经历方可参加高职组比赛。近两年内获得过国赛、省赛一等奖的教师不得参加同一组别、同一项目的比赛;近两年内获得过中职组国赛、省赛一等奖的教师不可参加高职组相同专业大类的比赛。江苏联合职业技术学院教师只可选择中职组或高职组一个组别参赛,参赛组别确定后不再变化。师生同赛每队可报1名指导教师。

3. 师生同赛不得跨校组队,同一学校相同项目报名参赛队不超过1支,江苏联合职业技术学院经过选拔可报3-5个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。

（二）熟悉场地规则

1. 抽签:赛前约20天,组织参赛院校领队抽取竞赛场次和熟悉场地时间(会议或网上形式抽签)。

2. 熟悉场地

(1) 熟悉场地将在赛前约15天进行,确保每参赛队4小时,可以操作电脑、操作机床进行切削加工,加工所使用的刀具、工量具、毛坯自带。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。

(2) 按照抽取的熟悉场地的时间表按时到现场。

(3) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(4) 熟悉场地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、和经学校注册的学生证和教师证，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、量具及书写物品，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、抽取加密号信封，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”。赛场的赛位号统一编制，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。
5. 现场裁判长对选手集中进行安全教育、告知比赛注意事项。在现场裁判的指挥下有序进入赛场，赛前 15 分钟统一按抽取的赛位号就位。在对应的赛位上对软、硬件竞赛设备进行确认，等待竞赛开始指令。
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

竞赛时间 360 分钟（6 小时）为裁判长宣布竞赛开始至裁判长宣布竞赛结束之间的时间，规则如下。

1. 选手进入赛场后，必须听从现场裁判的统一布置和指挥。认真接受安全教育、听清比赛注意事项。
2. 选手进入赛位保管好加密号信封，不得在信封上做任何标记、更不得拆开信封。检查赛场提供的物品与清单是否一致。
3. 检查计算机与数控铣床的通讯，根据赛位张贴的提示检查相应的数据和参数，可以操作计算机和机床，但不得进行切削加工。
4. 参赛选手拿到赛题后，在裁判长宣布竞赛开始前不得操作电脑、不得进行切削加工。
5. 参赛选手在比赛过程中，要求工、量、刀具摆放整齐，将作为选手职业素

养评分依据。

6. 竞赛过程中，选手必须严格遵守比赛规程，确保人身和设备安全，并接受裁判和工作人员的监督和警示。如遇问题须举手向裁判示意，由现场裁判解决。选手不得随意离开赛位，不得与其他参赛队交流；因故终止比赛或提前完成比赛任务需要离场，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，离场后按裁判长要求在指定区域等待本场比赛结束。

7. 现场裁判坚守赛位，当选手举手示意时，立即处理，不得拖延。

8. 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。

9. 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。

10. 除现场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，未经允许不得进入比赛区域。

11. 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。

（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。

3. 裁判长宣布终止比赛时，选手应停止竞赛任务的操作。选手在现场裁判陪同下带着赛题、评分表、加密号信封所有赛件（包括装配的、未装配的、半成品零件、未加工的毛坯等）送收件处。

4. 现场收件裁判，清点赛件数量，检查选手的加密号信封，确认密封完好后，当选手面将所有赛件（包括未装配的零件、标准件、自制件，半成品零件，未加工的毛坯等）、加密号信封放入透明带盖的塑料盒中，用胶带密封。盒中不能放入除赛件、加密号信封以外的任何物品（如图纸、评分表、抹布等）。当场赛件收齐后，与监督员一起送加密室进行赛件加密。

5. 加密裁判根据赛件对应的加密号信封中的编码，在赛件的指定位置（由项目组长确定）进行刻码，监督员监督整个加密过程。

6. 选手离场时领取检录时上交的参赛证、身份证，到指定的休息场所用餐、等待评定比赛成绩。

（六）成绩评定与管理规则

1. 成绩管理的机构及分工

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管理工作并处理比赛中出现的争议问题。同时设竞赛现场裁判长 1-2 名，负责协助裁判长对竞赛现场进行管理，设检测裁判长 1 名，负责协助裁判长对赛件检测进行管理，另外根据报名的参赛人数确定裁判员数量。

（2）裁判员根据竞赛需要分为检录裁判、加密裁判、现场裁判、检测裁判。

①检录裁判（2 人）：负责对参赛选手进行点名登记、身份核对、抽取加密号（暗码）信封和赛位号等工作，检录结束后和监督员一起将检录信息、赛位信息以及选手签字的加密号信封送保密室封存。

②加密裁判（1 人）：负责对赛卷、赛件等进行加密、解密。

③现场赛位裁判（根据参赛人数确定）：检查工具箱，维护赛场纪律，做好赛场记录，当天竞赛结束后，对选手职业素养进行集体评判打分。

④现场收件裁判（1 名）：比赛结束时负责收取竞赛作品，清点无误后和监督员一起将其送加密室。在竞赛过程中负责对参赛选手的职业素养进行拍照，拍照要求至少对参赛队每名选手拍一张照片，考察选手是否穿戴工作服、工作帽、工作鞋、防护镜；对现场提供的长条桌拍一张照片，对选手工位上的工具、刀具和量具拍一张照片，考察选手工具、量具、刀具及其它附件的摆放规范，照片中须出现该参赛队的赛位号。

⑤检测裁判（根据参赛人数确定）：负责对提交的赛件按评分标准进行检测评定。

（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。

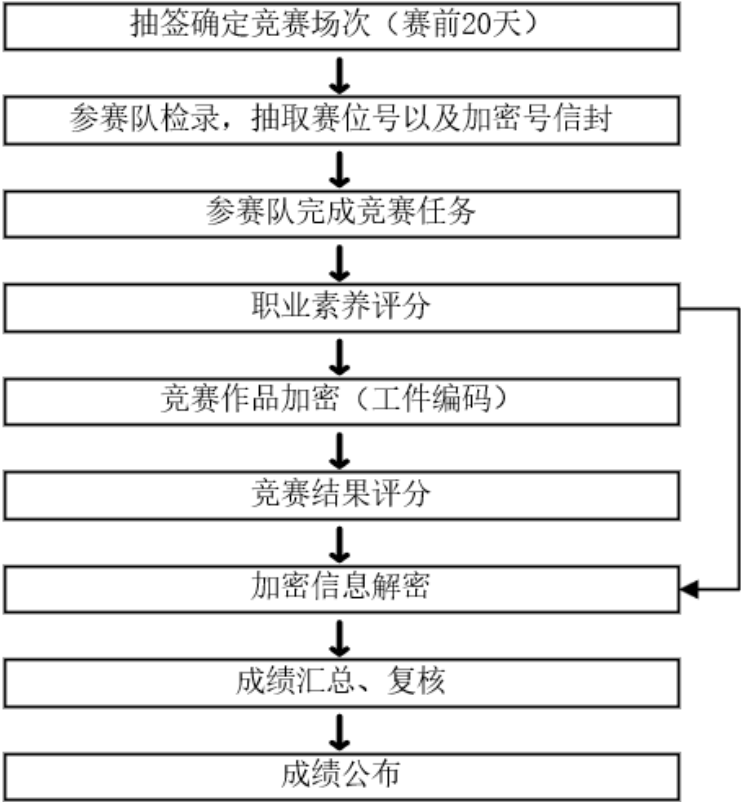
（4）仲裁组负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

裁判员组成与执裁资格要求如下。

裁判员组成与执裁资格要求

序号	裁判员类型	专业技术方向	知识能力要求	专业技术职称或职业资格等级	人数
1	检录裁判	机械制造	具有铣床（数控）的操作能力	讲师（技师）及以上	2
2	加密裁判				1
3	现场裁判		具有机械设计制造或机械检测的能力		9
4	评分裁判				13
裁判员总数：25 人					

2. 成绩管理流程



3. 比赛成绩评定

(1) 过程评分

竞赛现场裁判在当天竞赛结束后，依据过程评分表里对参赛队操作规范等进行记录，对选手职业素养与操作安全、零部件装配调试与功能测试等竞赛内容进行记录。

行评判。评判由现场裁判长主持，5 名现场裁判组成评判组。评判时，依据评分表，5 人独立进行打分，去掉一个最高分、去掉一个最低分后，取平均值。

（2）结果评分

过程评分之外的模块采用结果评分。

评分裁判对参赛队提交的赛件，依据赛项评分标准由裁判进行评分。复杂部件造型、零件创新设计与加工、零件外观倒角等主观评价要素需依据评分表裁判长主持，5 人独立进行打分，去掉一个最高分、去掉一个最低分后，取平均值。

赛件的零件尺寸精度、几何精度、表面粗糙度等客观要素须由三坐标测量机和表面粗糙度仪等测量仪器进行检测评分，客观要素评价时须由专业技术人员在两名裁判的监督下进行。

（3）抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督组对赛项总成绩排名前 30%的参赛队的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 20%，监督组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认；错误率超过 5%的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

4. 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。

5. 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、竞赛环境

1. 赛场设在规范的车间内，赛场符合防火安全规定，防火疏散标识清晰、齐全，疏散通道畅通；赛场采光、照明和通风良好，提供稳定的水、电、气源，并配有供电应急设备等。

2. 竞赛场地划分为检录区、加工区、收件区、检测区，现场服务与技术支持区、休息区、医疗区、观摩通道。

3. 赛场提供拥有数控铣床（四轴）、钳工工作台的赛位，每个赛位有足够的操作区域，合计占地面积不少于 40 平方米，并标明编号。

4. 数控铣床配有两台计算机和一个工作台，一台计算机与机床实现数据通讯连接；工作台供选手书写，摆放工、量、刀具。

5. 赛场中心位置设置醒目的计时器或时钟 1 个。

6. 赛场提供竞赛用卸刀器，不超过两个赛位 2 台设备共用一个。

7. 选手可依据公开竞赛试题自带相应的量具、部分刀具、刀柄（数量不限），但不允许携带二类工装夹具。

8. 每个赛位提供竞赛用毛坯、辅料等耗材，并配有相应数量的清洁器具。

9. 赛场提供的附件清单见以下表。

数控铣床（四轴）赛场提供的附件表

序号	名称	型号/规格	数量	备注
1	第四轴三爪自定心卡盘	200，手动	1/每台	
2	精密平口钳	$\geq 160\text{mm}$ ，钳口高度待定	1/每台	
3	刀柄	可自备	6/每台	
4	卸刀器		共 8 台	
5	铜锤		1	
6	抹布		若干	
7	冷却液		若干	

10. 赛场设有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命，以防突发事件。

11. 赛场配备维修服务、医疗、生活补给站等公共服务设施和工作人员，为选手和赛场人员提供服务。

八、技术规范

（一）职业标准

1. 竞赛按照《铣床国家职业标准》中国家职业资格三级（高级工）和四级（技师）的要求为基础，参考世界技能大赛技术规范要求。

2. 竞赛按照机械制图国家标准、安全生产规范、测量技术规范、机械装配

规范等国家或行业标准、规范的要求实施。

3. 竞赛联系企业生产实际，关注行业发展，结合技术技能人才培养要求和职业岗位需要，适当增加新知识、新技术、新技能等相关内容。

（二）教学标准

按照职业技术学院数控技术、机械设计与制造、机械制造及自动化等专业教学标准（试行）要求实施，符合高职院校机械制造技术、机械加工技术、数控技术应用等课程相关实训教学内容的需求。

（三）技术指标

1. 技能竞赛的知识与技能

（1）复杂零件曲面三维造型。

（2）手动编程和自动编程。

（3）铣削及组合加工的工艺设计、程序编制与加工。

（4）数控铣（四轴）加工要素：平面的加工、轮廓的加工、曲面的加工、孔类的加工、槽类的加工。

（5）数控机床试切加工，掌握单件加工精度与测量方法。

（6）数控机床批量加工，掌握批量加工精度与测量方法。

2. 竞赛的加工精度要求

加工精度等级：尺寸精度等级 IT7~9，个别 IT6；形位精度等级达到 IT8 级；表面粗糙度 Ra1.6~3.2，个别 Ra0.8。

（四）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。

九、技术平台

（一）硬件技术平台

1. 数控铣床（四轴）参数见下表

机床参数信息

种类	机床型号	数控系统	主要技术指标 (最低要求)	数量
数控铣床 (四轴)	相当于 XK650 或 XK850 (具体型号 待定)	发那科 0i MF, 0i MF plus (或 0i MD、 0i mate MD),	1. 工作台尺寸: $\geq 400 \times 800$ 2. 伺服主轴电机功率: $\geq 5.5\text{Kw}$ 3. 主轴最高转速: $\geq 8000\text{rpm}$ 4. 刀柄: BT40 5. 导轨形式: 三轴线轨 6. 第四轴转台: 工作台直径 $\geq 200\text{mm}$ 6. 切削区水冷系统 7. 自动润滑系统 8. 冲屑气枪 9. 整机具有较好的刚性, 精度符合有关国家标准 10. 设备性能基本一致	根据 报名 情况 待定

相同品牌的不同型号的数控系统不再区分。

2. 配套夹具

每台数控车床统一提供手动三爪卡盘和相配套的硬爪, 竞赛初始状态为卡爪放在工具箱上面, 卡盘和刀架钥匙选手自带, 赛场准备备用的卡盘和刀架钥匙。允许选手自带没有轴向定位的开口夹套和软爪(加工软爪夹持块自带, 长度须小于 15mm)。

每台数控铣床配第四轴三爪卡盘和精密平口钳各 1 台。三爪卡盘与数控转台已固定, 选手不得拆卸。每场比赛前平口钳与工作台处于松动状态, 配有夹紧的螺钉螺母。选手可自带辅助钳口等。

严禁选手自带 WD-40 防锈清洗剂等易燃易爆化学品。

3. 竞赛检测仪器设备

- (1) 三坐标测量机
- (2) 粗糙度仪
- (3) 测高仪
- (4) 手工检测量具

4. 计算机

- (1) 处理器: 不低于 i5 或兼容处理器, 主频 2.6GHz 以上。

- (2) 内存：不低于 8G。
- (3) 硬盘：可用磁盘空间（用于安装）不低于 5G。
- (4) 操作系统：Windows 7 及以上操作系统。
- (5) 其它软件：搜狗拼音输入法、搜狗五笔输入法。

(二) 软件技术平台

1. 由赛场统一提供，采用全国比赛和世界技能大赛指定的主要软件。

CAXA 3D 实体设计 2022、CAXA 制造工程师 V2022、中望 3D 2021 教育版、MASTERCAM 2020 教育版、西门子 NX12（赛场应配置局域网）。

选手也可自带正版软件，提前和赛场联系安装，由现场裁判员调配。

2. 通讯软件:CAM 软件自带通讯，CIMCO Edit。

(三) 竞赛的毛坯材料

竞赛加工赛件的毛坯材料有 45 钢、2A12 等，均为出厂原态，不做其它热处理。

(四) 竞赛的刀具、量具、工具清单

竞赛的刀具、量具、工具应按照样题准备。以下是建议的清单，数量不限。

序号	名称	型号/规格	精度	数量	备注
1	面铣刀柄	Φ80		1	
2	直柄铣刀刀柄			1	
3	锥柄钻头刀柄			1	
4	钻夹头刀柄			1	
5	微调精镗刀柄			1	
6	攻牙刀柄			1	
7	钻夹头	与刀柄配套		1	
8	卡簧	Φ6/Φ8/Φ10/Φ12 /Φ16/Φ20		各 1	
9	Φ80 面铣刀			1	
10	R 型面铣刀片			5	
11	精镗头	Φ20~Φ30		1	
12	丝攻	M8/M10	6H	各 1	
13	钻头	Φ6/Φ6.8/Φ7.8/Φ8/Φ8.5/ Φ9.8/Φ10/Φ10.5/Φ11.8		各 1	
14	直柄立铣刀 (粗、精)	Φ6/Φ8/Φ10/Φ12/Φ16		各 1	
15	球头铣刀	Φ6/Φ8/Φ10		各 1	
16	键槽铣刀	Φ6/Φ8/Φ10/Φ12/Φ16		各 1	

17	直柄铰刀	$\Phi 8$ 、 $\Phi 10$	H7	各 1	
18	中心钻	A3		1	
19	丝锥	M8、M10	6H	各 1	
20	螺纹铣刀	P(2)，内螺纹 ≥ 27		各 1	
21	45° 倒角铣刀	最小直径 $\Phi 6$		1	
22	锯片铣刀及其刀柄	外圆直径 $d=32\text{mm}$ ，锯片内孔直径 $D=8\text{mm}$ ，锯片厚度 $L=3\text{mm}$		1	
23	直柄 T 形槽铣刀 (GB6123—85)	T 形槽基本尺寸 12mm，铣刀直径 21mm，刃长 9mm，夹持直径 12mm			
24	等高垫铁			若干	
25	V 型块			若干	装夹圆棒料
26	铜棒				
27	活络板手	12 吋		1	
28	起子	一字、十字		若干	
29	内六角	6、8、10、12		自定	

辅助工具各选手可根据个人需要自主携带。如：钳口、铜皮、垫片、平板等。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。数控铣床建议自带量具清单见下表，数量不限。

序号	名称	规格	精度	数量	备注
1	游标卡尺	0~200	0.02	1	
2	螺纹塞规	M8—6H		1	
		M10—6H		1	
		M27x2—7H		1	
		M30x2—7H		1	
3	R 规	R1~R6.5		1	
		R7~R14.5		1	
		R15~R25		1	
4	深度千分尺	0~100	0.01	1	
5	深度游标卡尺	120	0.02	1	
6	外径千分尺	0~25	0.01	1	
		25~50	0.01	1	
		50~75	0.01	1	
		75~100	0.01	1	
		100~125	0.01	1	
7	塞 尺	0.02~1	0.02	1	
8	万能游标角度尺	0~360°	2'	1	
9	内径量表	10~35	0.01	1	
10	百分表	钟式/杠杆	0.01	各 1	

11	磁力表座			2	
12	公法线千分尺	25~50	0.01	1	
		50~75	0.01	1	
		75~100	0.01	1	
		100~125	0.01	1	
		125~150	0.01	1	
13	内径千分尺	5~25	0.01	1	
		25~50	0.01	1	
		50~75	0.01	1	
		75~100	0.01	1	
14	寻边器			1	
15	Z 轴设定仪			1	

（五）其它设备、用品（赛点配置）

1. 消防设备：干粉灭火器若干
2. 服务设备：饮水机 4 台
3. 应急车辆：1 辆
4. 润滑油、冷却液、拖把、扫帚、棉纱、刷子等若干

（六）相关人员（赛点配置）

1. 设备维护人员：若干名
2. 电力管理人员：1 名
3. 后勤保障人员：2 名
4. 保安人员：4 名
5. 医护人员：2 名

十、竞赛赛卷

1. 赛前 1 个月公布预制件、毛坯图纸。
2. 赛前 20 天公布技能样题 1 套，样题包括所有的图纸、尺寸精度、技术要求、评分标准。
3. 赛前根据公开样题完成三套赛卷命题，正式比赛时抽取一套，由专家组在抽取的赛卷上进行 30%以内的应变题调整。
4. 正式竞赛赛卷相对样题不增加刀具、量具和工具，该赛卷不再公布。

十一、成绩评定

（一）评分文件

1. 评分标准的制订原则

按照《铣工国家职业标准》中国家职业资格相关要求，结合国家及行业的相关标准、规范要求评分，全面评价参赛选手的职业能力，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准。

2. 评分指标

具体评分指标（评分细则）见下表。

评分指标

一级指标	比例	二级指标	比例	评分方法
复杂部件造型	8%	按任务书中要求进行复杂部件造型	8%	结果评分，由5名裁判员共同进行
数控编程与加工	59.5%	辅助部件数控编程与加工	30%	
		零件多轴数控编程与加工	29.5%	
零件创新设计与加工	22%	按照功能要求进行零件的创新设计	6%	
		撰写创新设计报告书	6%	
		创新件加工	5%	
		创新件功能实现	5%	
零部件装配、调试与功能测试	6%	零部件装配、调试	3%	
		功能测试	3%	
职业素养与操作安全	4.5%	工具、量具、刃具摆放	1.5%	过程评分，主观评价，由5名裁判员依据相关记录在当天赛后共同评分
		安全防护	1.5%	
		现场安全、文明生产和操作规范	1.5%	

配分作为命题时的依据，一级指标保持不变，二级指标配分在很小的范围内根据零部件的结构组成作适应性调整。

（二）评分方法

1. 评分原则

（1）赛件尽量采用设备和仪器检测评定，无法用设备检测的要素或检测设备数量不能满足要求时可以手工检测。检测设备和仪器包括三坐标测量机、高度测量仪、表面粗糙度等，螺纹、外观、装配等由检测裁判组依据评分标准集体评分。

（2）考虑选手手工测量与三坐标测量存在的实际误差，三坐标测量值对比图纸尺寸，超差 $\leq 0.003\text{mm}$ ，认为合格。

2. 检测人员组成

(1) 大赛中三坐标测量机和粗糙度测量仪由具有测量资质的人员进行操作。

(2) 检测裁判组负责赛件的手工检测、外观评价和仪器检测的监督工作。

3. 评分流程

检测过程中，三坐标测量机和粗糙度仪可以由检测裁判操作，也可聘请第三方人员操作，都必须在不少于 2 名裁判员的监督下进行数据测量和数据存储。存储后的测量数据任何人不得修改，并立即打印纸质文件签字确认后交给检测裁判长妥善保存。主观评分和手工测量数据须每名参与评判的裁判员签字确认，交给检测裁判长妥善保存。手工测量产生异议时，以三坐标测量机检测结果为准。

4. 测量及评价方法

(1) 测量方法和手段符合实际生产情况，非重要尺寸，使用合格和不合格判据，如用卡规、塞规、环规等测量；重要关键数据使用定量测量（优先选用三坐标测量机进行检测），以测得数据作为评判依据。

(2) 外螺纹采用相应精度的螺纹环规进行检测，内螺纹采用相应精度的螺纹塞规进行检测。

(3) 图纸中标注的表面质量必须用粗糙度仪进行检测。零件必须架在 V 型铁和平台上，粗糙度仪的测针必须保证无磨损状态，测量表面质量时，应以表面质量最差处作为测量点，测针的运动方向应尽量垂直于加工纹理方向，其余表面质量采用参考比较样板目测方式进行。

(4) 主观评判时，每一评价要素由裁判组集体打分，取平均值。

(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）。

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。

（四）成绩排名

按比赛成绩从高到低排列参赛队伍的名次。如遇总成绩相同，数控编程与加工项分高的队伍排在前列，若再相同则按照完成全部工作时间的先后来排序，先完成的队伍排在前列。

十二、奖项设定

（一）参赛选手奖

根据竞赛总成绩从高到低排序，按参赛队数的 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指导教师奖。

十三、赛场预案

赛前成立应急处理小组，比赛期间发生任何意外事故（如赛题、设备、安全等方面的问题），发现者应第一时间报告赛项专家组长，立即采取措施避免事态扩大，启动应急预案予以解决并报告大赛组委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛项组委会决定。事后，应向大赛组委会报告详细情况。

（一）竞赛平台相关预案

1. 竞赛前 1 周，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. 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。

（二）赛场环境相关预案

1. 竞赛现场配置专业电工维修人员，保障供电正常。

2. 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。

3. 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。

4. 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。

5. 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。

十四、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障比赛期间选手、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，须安排为参赛选手、领队、指导教师等人员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。

十五、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. 参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，选手因故不能参赛，所在学校需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，允许缺员比赛。

3. 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。

4. 各参赛队统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。

5. 各参赛队准时参加赛前领队会，领队会上举行抽签仪式抽取场次号。

6. 各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。

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。

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和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. 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。

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）并上报组委会批准后执行；若因非选手个人因素造成设备故障，由现场裁判视具体情况作出延时处理意见并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）。

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。如果确实是因为设备故障原因导致选手中断或终止比赛，由现场裁判长视具体情况作出决定。

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，还未完成加工的选手应立即按下机床“进给保持”键，使刀具离开工件至安全位置，然后停止机床并卸下工件；如选手未按规定执行，裁判有权按下机床“进给保持”键，要求选手停止操作、上交工件，并记录在案。

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交件处提交全部赛件（包括未加工的毛坯）、所有图纸、评分表、加密号信封。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，选手应立即卸下卡爪、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、学生证和参赛证。

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. 工作人员必须服从统一指挥，佩戴工作人员标识，认真履行职责，做好服务赛场、服务选手的工作。

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。

4. 如遇突发事件，须及时向裁判长报告，同时做好疏导工作，避免重大事故发生，确保竞赛圆满成功。

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。

（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生伤害、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. 裁判员应参加赛前培训。

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. 卡盘扳手和垫块应随手取下，不要遗忘在卡盘上。
7. 加工时，机床工作台上不许放其它物品，以防发生事故。
8. 密切注意工件和刀具的夹紧状态。
9. 铁屑必须要用工具来清理，严禁徒手抓取。
10. 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。
11. 加工过程中禁止测量工件、用棉纱擦拭工件及清扫机床。
12. 机床运转中操作者不得离开岗位，机床发生异常立即停车。
13. 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。
14. 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。
15. 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。
16. 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。

十六、申诉与仲裁

1. 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。
2. 申诉主体为参赛队领队。
3. 申诉启动时，参赛队以该队领队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。
4. 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。
5. 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。

6. 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。

7. 申诉方可随时提出放弃申诉。

十七、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。

十八、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。

十九、其他

1. 参赛选手及相关工作人员，由赛项承办院校赛统一安排食宿，费用自理。

2. 本技术文件的最终解释权归大赛组织委员会。