

工业设计技术赛项 技术工作文件

一、赛项名称

赛项名称：工业设计技术（Industrial Design Technology）

赛项组别：高职组

赛项归属产业：装备制造业

二、赛项目的

本赛项着眼《中国制造 2025》，利用三维数字化设计与增材制造技术，针对复杂曲面的工业产品及零部件，进行数字化逆向建模、创新设计和增材制造加工过程，融合高（中）职机械大类专业核心技能与核心知识，重点考核实际动手能力、规范操作和创新创业实践三个方面，提升人才培养规格和质量，提倡和发扬“工匠精神”，以适应我国制造业快速发展，对技能人才的需求。

本赛项树立“引领教学、丰富教学内容、展示教学成果”的赛项宗旨，贴近机械大类专业知识与技能特点，向全社会展示高（中）职院校数字化设计与制造专业（方向）教育的面貌，搭建教育成果与经验的交流、展示平台，促进产教深度融合、校企协同创新。

三、赛项设计原则

（一）坚持公开、公平、公正。

1. 本赛项以企业产品开发经验丰富、熟悉学校教学的专家任赛项设计组长，并以此条件为主组建赛项专家组，赛项内容公开。竞赛过程由裁判长负责制（由第三方专家选聘担任）。借鉴世界技能大赛的组织评分规则，确保竞赛公正、公平。

2. 本赛项的竞赛内容均集中在比赛现场完成。赛前针对所有选手举办赛项说明会，公开竞赛考核的知识点和技能点。

3. 赛后完全公开赛卷和评分标准。

（二）竞赛内容对应相关职业岗位或岗位群、体现核心专业能力与核心知识、涵盖丰富的专业知识与专业技能点。

1. 竞赛内容对应机械大类产品开发岗位群，以产品三维数字化设计与制造为竞赛主线，增加“创新产品”装配验证模块，突出“数字化创新设计”和“智造”的产品研发特色，围绕创新设计这一核心内容展开。

2. 赛项着重选手阅读技术文件说明、制图与读图能力、三维建模、三维数字采集、增材制造加工等专业知识和表达展示等综合能力的考核，通过竞赛，引领中、高等职业学校机械制造、增材制造专业建设与转型升级。

四、竞赛方式

省赛项目为学生组比赛。

（一）本赛项为 2 人团体赛，同一学校报名参赛队不超过 3 支；每队选手可配有 2 名指导老师。

（二）参赛选手资格：省选拔赛参赛选手为 2020 年度高等职业学校全日制在籍学生或五年制高职中四至五年级（含四年级）的全日制在籍学生，参赛选手应为 1999 年 1 月 1 日以后出生。

（三）队员变更：参赛选手和指导老师报名获得确认后不得随意更换，如因故需要变更参赛选手或指导老师，须由于赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经赛项执委会办公室同意并核实后方可予以更换。

（四）各市、县教育行政部门负责本地区参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查验。

五、评分标准制定原则、评分方法、评分细则

（一）评分原则

坚持产、教、赛、学多位一体。本赛项的竞赛内容紧密对接企业产

产品研发与生产过程的各岗位，赛题设计将全面展现现代制造企业的产品研发与生产实践流程，以典型的机械产品与教学知识相结合的装置为竞赛载体，利用三维扫描仪反求出各零部件的点云数据，使用逆向建模软件进行数据测量与重建，并根据重建数据进行创新，最后利用 3D 打印机进行样件制作和质量检测及机构优化并展示说明等内容，注重考核学生分析问题、解决问题的综合能力，有效解决企业对此类既要求动手能力强、又具备良好的现代制造业信息化素养的综合型技能人才的需求。

（二）评分方法

1. 对于需要记录数据和结果现象的考核点，由选手记录并举手示意裁判进行确认；对于需要记录操作过程与规范的考核点，裁判需记录具体情况并在比赛结束后由首席裁判组织统一评分，以保障评分尺度的一致；对于需要保存数据的考核点，在比赛结束后由两名或以上裁判进行统一评分，并进行 U 盘备份。

2. 评判按照竞赛任务不同，分为不同的小组完成，小组内可以采取“先统一标准后评分，最后取平均分”的办法。若小组内成员有争议，由主持评分工作的裁判长或裁判长召集评分裁判组会议根据竞赛相关文件决定。主持评分工作的裁判长对各小组成绩进行审查和复核。

3. 比赛结束后，首席裁判重新分配裁判小组，每组至少有 2~3 成员，负责对任务书中的某一项目，严格按照评分细则，进行全场评分，最后将该项目所有成绩汇总成表，并由小组审核确认签字，移交首席裁判。

4. 所有项目成绩汇总表均完成后，由首席裁判指定其中 2 个裁判成员，对所有项目进行分数复查确认，最终生成参赛队总成绩表，由首席裁判签字确认后，将工作任务书、现场所有记录表、确认表等相关纸质文档进行封箱签字，移交到大赛执委会。

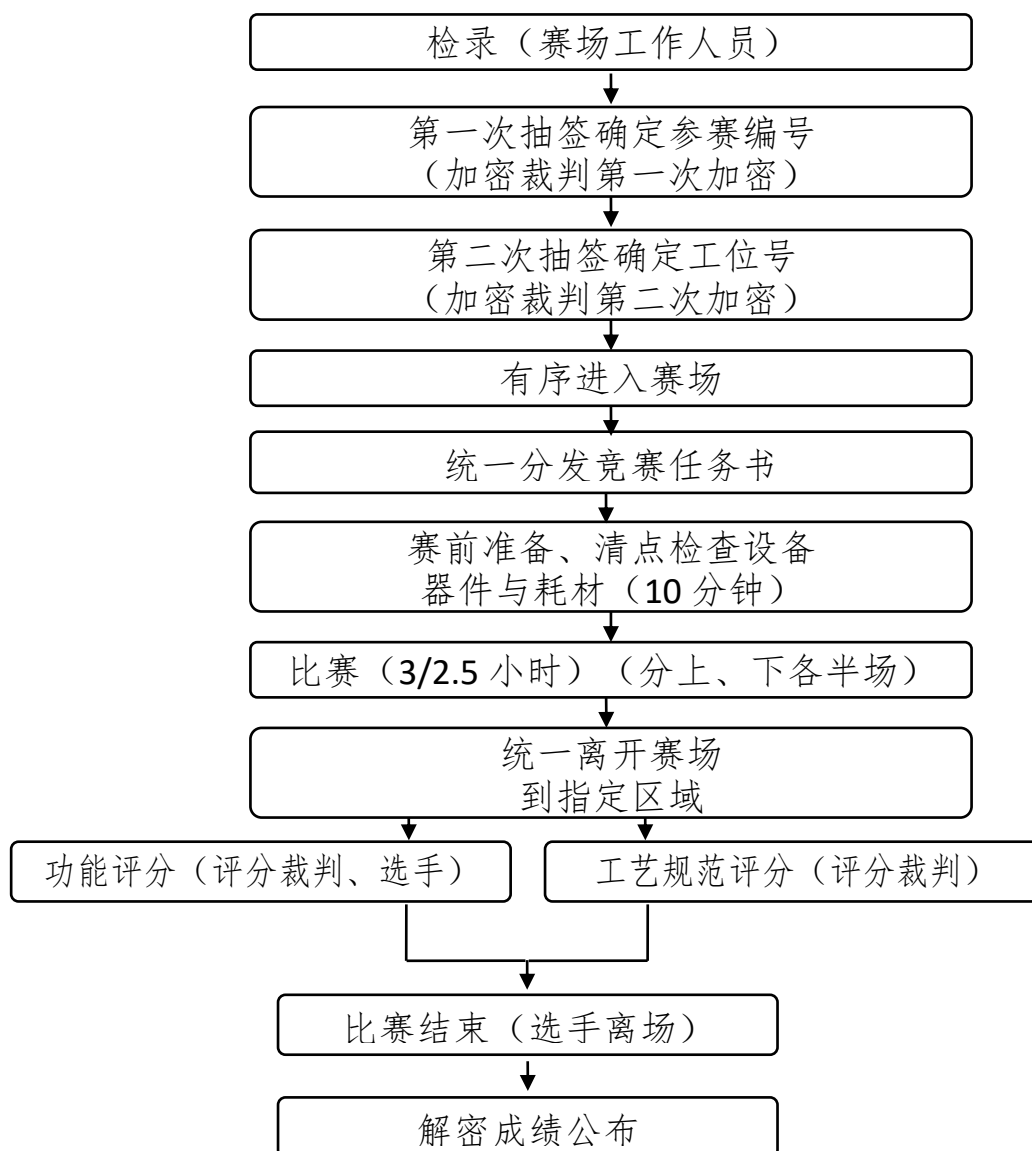
5. 评分中所有涂改处均需向首席裁判说明并备案；在复查中发现的

问题均需向首席裁判说明并备案。

6. 比赛成绩按从高到低排列参赛队的名次。比赛成绩相同，按职业素养成绩较高的名次在前；职业素养成绩相同，名次并列。

7. 最终将比赛所有资料交大赛执委会汇总，所有裁判员未经执委会同意不得泄露比赛试题和比赛成绩，比赛结果由大赛执委会进行公布。

评分（成绩）管理方法流程：



1) 比赛总成绩满分 100 分。

2) 竞赛现场与裁判工作现场进行全程视频录像。

3) 裁判工作在竞赛监督组的监督下进行。

（三）比赛内容、时间及评分细则

采用过程评价与结果评价相结合、能力评价与职业素养评价相结合的方式。为了保证评判“公平、公正、公开”，采取以下措施：

1. 举办方赛前将认真调试比赛所用设备，保证考核条件一致。
2. 裁判队伍赛前封闭培训，统一评判标准和执裁标准。
3. 加强试题保密工作。

比赛内容	评分要点	配分	时间
任务 1 三维数据采集	以选手扫描得到的点云作为评分对象，以产品标准三维模型为依据。点云的完善率占 40%，主要考核选手对产品中复杂曲面、构造扫描的科学把控能力，该分值由专家根据经验结合计算机自动比对结果进行评分。点云的精确性占 60%，主要考核选手利用三维扫描设备对基本面扫描精度的把握能力，该分值由计算机自动比对结果为评分主要依据。	15	3 小时
任务 2 三维逆向建模	以选手三维建模作为评分对象，以产品标准三维模型为依据。对象模型的完整性占 30%，主要考核选手能否在规定时间内完成各部分结构的三维建模，按预先设定的各部分分值计分。对象模型的特征线准确性占 20%，按对象模型特征线与标准三维模型特征线误差计分，主要考核选手对零件分型面、曲面建模面的分区能力及制作三维检测报告，整体精确度占 50%，将对象模型与标准模型进行计算机自动比对，按结果进行分等计分，误差 0.05mm 以内得分，否则不得分，主要考核选手三维建模综合能力（禁止采用整体点云拟合的方式建模，否则零分）。	20	
任务 3 产品创新设计	主要考核选手应用机械综合知识进行机械创新设计的能力。根据任务书和机械设计、机械制造工艺水平和创新点的优劣程度评分。	25	
任务 4 展示说明	主要考核选手对项目的理解和对创新设计的思考，考核选手的表达能力及展示的艺术水平。	15	2.5 小时
任务 5 产品快速成型与装配验证	主要考核选手对快速成型机的操作，产品加工工艺的优化，产品的完整度，表面光洁度，通过装配验证创新设计性能。	20	
职业素养	主要考核选手着装、三维扫描和快速成型设备的准备、设备操作的规范性、制品与工具安装与摆放、支撑处理、成型后设备清理保养以及扫描和成型时是否有事故等要素。	5	

六、赛项使用的比赛器材、技术平台和场地要求

（一）计算机

赛场提供统一配置的计算机和 U 盘，用以存储比赛作品。

主要设备名称	配置要求
--------	------

计算机	支持 Windows7 64 位纯净版操作系统,支持多处理器,独显 CPU 主频: $\geq 2.3\text{GHz}$ 内存: $\geq 4\text{GB}$ 硬盘容量: $\geq 500\text{GB}/1\text{T}$ 显示屏尺寸: ≥ 19 寸
-----	---

(二) 软件平台

序号	软件名称	用途	备注
1	MS-Windows 7 操作系统	计算机操作系统	
2	MS-Office2000 及以上版本	文字、表格、PPT 文件处理等	
3	Geomagic Design X 2016	逆向建模软件	
4	Geomagic Control 2015	三维检测软件	
5	Inventor2018	三维建模软件	
6	Solidworks2018		
7	中望 3D2021 教育版		
8	Wrap_Win3D 三维扫描系统 V2.0	三维扫描软件	设备专用
9	Modellight 打印软件	快速成型软件	

(三) 硬件平台

1. 三维扫描设备及附品

比赛用的三维扫描数据采集设备由北京三维天下科技股份有限公司提供,主要参数如下:

项目	技术参数
产品型号	Win3DD 单目三维扫描仪
单幅扫描范围 mm	$300 \times 210 \times 200$
扫描距离 mm	600

扫描点距 mm	0.2~1.1
单幅扫描时间	<3 秒
相机分辨率	130 万像素
扫描精度	L 单幅扫描/对角线长度
球空间误差	0.005+L/15000
球面度误差	0.005+L/40000
平面度误差	0.005+L/25000
扫描方式	非接触式（拍照式）
拼接方式	全自动拼接
输出文件格式	ASC, STL, IGS, OBJ
外形尺寸 mm	325×240×110
设备重量 kg	2.5
接口	USB
电源	AC220V, 50HZ

比赛用的三维扫描附品：

- （1）手动二维转盘（规格 $\Phi 360*6\text{mm}$ ）；
- （2）标识点（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；
- （7）量具：自备 0-150mm 游标卡尺 1 支。

2. 快速成型设备及附品：

比赛用的 3D 打印机为弘瑞 E4 型，由北京三维天下科技股份有限公司提供，HORI-E4 主要参数如下：

- （1）技术指标打印尺寸 355 *300*400mm (L×W×H)；
- （2）喷头数量 1 磁吸式快拆头；

- (3) 层分辨率 0.05-0.4mm;
- (4) 打印速度 : 10-150mm/s;
- (5) 喷嘴直径 0.4mm;
- (6) 打印耗材 PLA 环保线材;
- (7) 耗材直径 1.75mm;
- (8) 外形尺寸 745mm*695mm*1500mm;
- (9) 通用性要求: 支持的系统: Windows7,8,10; 支持的文件类型: STL、OBJ、GCODE。

3. 比赛用的加工附品:

- (1) 500 克装 PLA 耗材 1 卷;
- (2) 油灰刀+手套: 从打印平台取下模型;
- (3) 尖嘴钳+斜口钳+木工雕刻刀: 剥离支撑材料用;
- (4) 内六角扳手: 设备维修拆装用;
- (5) U 盘: 可将 3D 数据导入 3D 打印机;
- (6) 提供 A4 纸+签字笔 (供书写讨论用, 比赛结束不允许带走);
- (7) 参赛选手在竞赛期间需携带 0-150mm 游标卡尺 1 把, 此外无需携带任何其他自带设备和工具。

(四) 竞赛赛场要求

1. 比赛区域总面积约需 500 m²。净空高度不低于 3.5m, 采光、照明和通风良好, 环境温度、湿度符合设备使用规定, 同时满足选手的正常竞赛要求。

2. 场主通道宽 3m, 符合紧急疏散要求。

3. 赛场提供稳定的水、电、气源和供电应急设备, 并有保安、公安、消防、设备维修和电力抢险人员待命, 以防突发事件。

4. 赛场设维修服务、医疗、生活补给站等公共服务区, 为选手和赛场人员提供服务; 设有指导教师进入现场指导的专门通道; 设有安全通

道，大赛采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

5. 赛事单元相对独立，确保选手独立进行比赛，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、垃圾分类收集点等都在警戒线范围内，确保大赛在相对安全的环境内进行。

6. “数据采集、建模与创新设计”赛场环境：每个赛位的面积在 5-6 m²，赛位内布置电脑席 2 个，配置三维扫描装置 1 套，快速成型打印机 2 台，赛位之间进行隔离、互不干扰。

七、技术规范

（一）操作规程

3D 打印机（设备）使用操作说明书

三维扫描仪（设备）使用操作说明书

（二）教学标准

高等职业教育 数控技术专业教学标准

高等职业教育 模具设计与制造专业教学标准

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 计算机辅助设计和制造专业教学标准

其他相关专业教学标准

八、奖项设置

本赛项以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为 10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

获得一等奖的参赛队指导教师由组委会颁发优秀指导教师证书。

九、安全保障

（一）组织机构

1. 设置比赛安全保障组，组长由比赛执委会主任担任。成员由各赛场安全责任人担任。每一赛场制定一名安全责任人，对本赛场的安全负

全责，在发生意外情况时负责调集救援队伍和专业救援人员，安排场内人员疏散。

2. 建立与公安、消防、司法行政、交通、卫生、食品、质检等相关部门的协调机制，保证比赛安全，制定应急预案，及时处置突发事件。设置医护人员、消防人员和保安人员的专线联系，确定对方联系人，由场地安全负责人对口联系。比赛场地布置和器材使用严格依照安全施工条例进行。场地布置划分区域，并按安全要求设定疏散通道，并在墙面显著位置张贴安全疏散通道和路线示意图。

（二）赛项安全管理

1. 比赛设备和设施安装严格按照安全施工标准施工，电源布线、电器安装严格按照规范施工。

2. 按防火安全要求安置灭火器，并指定责任人在紧急时候使用。

3. 赛项竞赛规程中明确国家（或行业）相关职业岗位安全的规范、条例和资格证书要求等内容。

4. 执委会在赛前对本赛项全体裁判员、工作人员进行安全培训。根据《中华人民共和国劳动法》等法律法规，建立完善的安全事故防范制度，在赛前对选手进行培训，避免发生人身伤害事故。

5. 执委会将建立专门方案保证比赛命题、赛题保管、发放、回收和评判过程的安全。

（三）比赛环境安全管理

1. 赛项执委会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、设备符合国家有关安全规定。并进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办院校赛前按照赛项执委会要求排除安全隐患。

2. 赛场周围设立警戒线，安保人员不得将证件转借他人，防止无关

人员进入。比赛现场内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，比赛前裁判员要检查、确认设备正常，比赛过程中严防选手出现错误操作。

3. 为了确保本次大赛的顺利进行，承办院校建立大赛期间相应的安全保障制度，同时由安全保卫、校园环境及卫生医疗保障组执行：

（1）比赛期间所有进入赛区车辆、人员需凭证入内，并主动向工作人员出示；

（2）在比赛开始前，选手要认真阅读场地内张贴的《入场须知》和应急疏散图；

（3）赛场由裁判员监督完成电气控制系统通电前的检查全过程，对出现的操作隐患及时提醒和制止。

（4）每台竞赛设备使用独立的电源，保障安全。使用选手在进行计算机编程时要及时存盘，避免突然停电造成数据丢失。

（5）比赛过程中，参赛选手应严格遵守安全操作规程，遇有紧急情况，应立即切断电源，在工作人员安排下有序退场。

（6）各类人员须严格遵守赛场规则，严禁携带比赛严令禁止的物品入内。

（7）安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。

（8）比赛场馆严禁吸烟。

（9）如果出现安全问题，在安保人员的指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4. 赛项执委会会同承办院校在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、增加引导人员外，并开辟备用通道。

5. 大赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加工作人员

力量，建立安全管理日志。

6. 在参赛选手进入赛位，赛项裁判工作人员进入工作场所时，赛项承办院校须提醒、督促参赛选手、赛项裁判工作人员严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带未经许可的记录用具，并安检设备，对进入赛场重要区域的人员进行安检。

（四）生活条件保障

1. 比赛期间，由赛事承办院校统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办院校须尊重少数民族参赛人员的宗教信仰及文化习俗，根据国家相关的民族、宗教政策，安排好少数民族参赛选手和教师的饮食起居。

2. 比赛期间安排的住宿地要求具有宾馆、住宿经营许可资质。

3. 大赛期间有组织参观活动的交通安全由赛区组委会负责。赛项执委会和承办院校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。

4. 除必要的安全隔离措施外，严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（五）参赛队职责

1. 各参赛队伍须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2. 各参赛队伍须制定相关管理制度，并对所有参赛选手、指导教师进行安全教育。

3. 各参赛队伍须加强参与比赛人员的安全管理，并与赛场安全管理对接。

4. 参赛队如有车辆，一律凭大赛组委会核发的证件出入校门，并按指定线路行驶，按指定地点停放。

（六）应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施，避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决。出现重大安全问题的赛项由赛项执委会决定是否停赛。

（七）处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其评奖资格。
2. 参赛队伍发生重大安全事故隐患，经赛场工作人员提示、警告无效的，取消其继续比赛的资格。
3. 赛事工作人员违规的，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、竞赛须知

1. 参赛队须知

参赛队不接受跨校组队报名。

各参赛队报到时，请出示为参赛选手购买的大赛期间的人身意外伤害保险。如未购买，将暂时不予办理报到手续。

参赛队选手和指导教师要有良好的职业道德，严格遵守比赛规则和比赛纪律，服从裁判，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

2. 指导教师须知

各参赛代表队要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

各代表队领队要坚决执行竞赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件等竞赛相关材料。

竞赛过程中，除参加竞赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，领队、指导教师及其他人员一律不得进入竞赛现场。

参赛代表队若对竞赛过程有异议，在规定的时间内由领队向赛项仲裁工作组提出书面报告。

对申诉的仲裁结果，领队和指导教师要带头服从和执行，并做好选手工作。参赛选手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。

指导老师应及时查看有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项技术文件和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

3. 参赛选手须知

参赛选手应按有关要求如实填报个人信息，否则取消竞赛资格。

参赛选手凭统一印制的参赛证和有效身份证件参加竞赛，按赛项规定的时间、顺序、地点参赛。

参赛选手应认真学习领会本次竞赛技术文件，自觉遵守大赛纪律，服从指挥，听从安排，文明参赛。

比赛须严格遵守安全操作规程和文明生产规则，爱护比赛场地的设备、仪器等，不得人为损坏仪器设备。一旦出现较严重的安全事故，经总裁判长批准后将立即取消其参赛资格。

参赛选手请勿携带任何存储媒体（如移动硬盘、U 盘，具有存储功能的手机、IPAD 等）、以及任何无线上网设备和事先准备好的模具、草图、参考资料等入场。

竞赛时，在收到开赛信号前不得启动操作，各参赛队自行决定分工、工作程序和时间安排，在指定工位上完成竞赛项目，严禁作弊行为。

竞赛完毕，选手应全体起立，结束操作。将资料和工具整齐摆放在操作平台上，经工作人员清点后方可离开赛场，离开赛场时不得带走任何资料。

在竞赛期间，未经执委会的批准，参赛选手不得接受其他单位和个人进行的与竞赛内容相关的采访。参赛选手不得将竞赛的相关信息私自公布。

各竞赛队按照大赛要求和赛题要求提交递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的记号。

4. 工作人员须知

服从赛项执委会的领导，遵守职业道德、坚持原则、按章办事，切实做到严格认真，公正准确，文明执裁。

以高度负责的精神、严肃认真的态度和严谨细致的作风做好工作。熟悉比赛规则，认真执行比赛规则，严格按照工作程序和有关规定办事。

佩戴裁判员胸卡，着裁判员服装，仪表整洁，语言举止文明礼貌，接受仲裁工作组成员和参赛人员的监督。

须参加赛项执委会组织的赛前执裁培训。

竞赛期间，保守竞赛秘密，不得向各参赛队领队、指导教师及选手泄露、暗示大赛秘密。

严格遵守比赛时间，不得擅自提前或延长。

严格执行竞赛纪律，除应向参赛选手交代的竞赛须知外，不得向参赛选手暗示解答与竞赛有关的问题，更不得向选手进行指导或提供方便。

实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

坚守岗位，不迟到，不早退。

监督选手遵守竞赛规则和安全操作规程的情况，不得无故干扰选手比赛，正确处理竞赛中出现的问题。

遵循公平、公正原则，维护赛场纪律，如实填写赛场记录。

十一、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，参赛队领队可在比赛结束后 2 小时之内向仲裁组提出书面申诉。

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、实事求是的叙述，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，可由省（市）领队向赛区仲裁委员会提出申诉。赛区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。申诉方必须提供真实的申诉信息并严格遵守申诉程序，不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

十二、注意事项

参赛选手在比赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在考试的总成绩中扣除相应分值。

请在比赛过程中注意实时保存文件，由于参赛选手操作不当而造成计算机“死机”、“重新启动”、“关闭”等一切问题，责任自负。

若出现恶意破坏赛场比赛用具或影响他人比赛的情况，取消个人竞赛资格。

请参赛选手仔细阅读试卷内容和要求，竞赛过程中如有异议，可向现场裁判人员反映，不得扰乱赛场秩序。

遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。

竞赛标准的解释权归竞赛组委会所有。