

首届世界职业院校技能大赛 增材制造技术赛项线上竞赛方案

第一部分 竞赛总体要求

一、线上竞赛主要目标

围绕“后疫情时代生活转变”主题，为充分展现新变化、新方式、新技术，彰显职业教育支持实体经济贡献，本赛项基于“碳达峰”和“碳中和”的时代背景，聚焦后疫情时代增材制造技术助力国际产能合作和技能创造幸福生活，倡导轻量化和绿色环保设计理念，设计竞赛题目和展示体验项目，营造中外职业院校师生同台竞技、合作交流的比赛氛围，展示分享增材制造专业建设与国际合作成果，促进增材制造技术的推广普及，助推增材制造产业发展和国际交流合作，促进增材制造国际职业教育发展与繁荣。

二、线上竞赛基本原则

1. 国际标准原则
2. 公平公正原则
3. 协作配合原则
4. 科学竞赛原则
5. 强化质量原则
6. 加强交流原则

第二部分 竞赛组织实施

三、竞赛形式

根据赛项的组队方式和竞赛内容，考虑“线上+线下”“集中+分散相结合”的可能性，确定线上竞赛形式。

本次比赛采用直播现场的方式进行，现场裁判记录比赛过程（不打分），比赛评分可按**第一方案**：专家组和评审裁判集中进行评分；**第二方案**，由专家组和评审裁判以线上会议形式依据规程进行评分。参赛队按照线上参赛环境设置标准，布置竞赛场地并线上参赛。

比赛过程中专家(仲裁)组和裁判长集中在承办校联合办公，各参赛校比赛现场需要派裁判1名和监督仲裁人员1名，各省厅派纪检人员1名。

比赛内容和模块保持不变，按照赛项规程执行，但比赛场地改为分赛场的形式由参赛校提供场地，比赛设备在赛前由设备提供商运送到参赛校的分赛场，比赛过程中，参赛学生在分赛场进行比赛，赛场安装网络摄像头，比赛过程通过组委会指定的直播平台（腾讯会议）全程直播并摄录，最终形成的比赛文件通过网络发送到指定位置。组委会统一指定现场裁判，通过网络摄像头，全程监控比赛过程，填写现场记录表，记录比赛过程，作为评审依据，并按照监控要求组织全程录像记录。

选手按照任务书要求及比赛规程，完成比赛内容，实时上交比赛结果。分赛场联络或考务人员负责网络系统调试及考核数据

保存和比赛后立即上交比赛结果实物作品至组委会、考卷封存数据上传等工作。现场裁判在远程现场裁判长领导下，监控记录选手比赛过程，实时组织现场摄像记录比赛，完成现场纪录表作为赋分依据，比赛视频作为赋分争议或不确定性依据。

评审裁判依据规程和任务书及赋分表集中评审或线上打分，完成比赛评判工作。

四、竞赛内容与录播关键环节

5 个模块，包括拆装与调试模块、创新创意设计模块、3D 打印工艺模块、作品展示模块、职业素养模块。

1. 拆装与调试模块（3 小时）

现场比赛前，参赛队根据样题中样件图纸（与真题图纸一致）要求完成该模块拟打印的样件的三维数字模型设计，并编制一份演示文档，展示建模思路。

现场比赛期间，参赛队根据赛场提供的组装图（装配图和电气控制原理示意图），利用赛场提供的 3D 打印设备模组套件（设备 1），按照正确的装配工艺，合理选用工具、量具，完成 3D 打印机的机械装配、控制系统的器件安装和电路连接。对完成装配的 3D 打印设备进行调试，达到任务书规定的工作要求和技术要求。

参赛队根据赛场提供的预先设置故障的 3D 打印机（设备 2），描述故障现象，说明排除故障方式且规范填写相应表格，并正确无误的维修该设备。

按照任务书和图纸要求，使用设备 1、设备 2，完成赛前完成的样件数字模型的打印，并补充完善演示文档。

关键环节：

(1) 全景摄录选手工位布置，全程全时记录参赛选手工作状态，所有参赛选手必须保证在镜头内工作、准备、讨论及其他事项。因故脱离摄录，需要经现场裁判同意，在考务人员监督下进行并做文字说明。

(2) 分镜头保证选手操作要点（以选手记录表为准）呈现镜头，对现场记录现场裁判有权指定和要求摄录内容，对于操作过程未按现场裁判要求或未呈现工作点，现场裁判可记录未完成。选手上交工作记录表格与现场裁判记录有冲突，按现场裁判记录打分，现场裁判要及时处理现场情况。

2. 创新创意设计模块（3.5 小时）

现场比赛前，参赛队根据发布的样题完成初步的设计，并将设计思路、创意点、主要建模过程等编入演示文档。

现场比赛期间，正式题目在样题基础上，具体参数有所改变，由选手在初步设计的基础上完成差异部分的修改。考虑时差因素，不在国内比赛的国际选手按北京时间提前 12 小时发布正式比赛赛题。

本模块包含四个任务，以任务书形式公布。具体要求如下：

任务一：创新创意设计

根据给定的情景或者任务要求，设计解决问题的产品创意方案。主要考核选手综合运用所学专业知识和解决问题的能力，并利用先进技术表达设计方案的技能。

任务二：机构设计

根据任务书要求和创新设计理念及机械原理、机械设计等专业知识，结合 3D 打印制造工艺特点，设计产品内部运动机构。主要考核选手综合设计能力。

任务三：外观造型设计

选手围绕所设计的运动机构，完成相关的零部件三维建模，并围绕运动部分的模型，设计并完成产品外观结构三维建模，形成最终产品。考核选手在满足功能性要求下，造型是否美观、曲面是否饱满光顺、整体是否符合人机工程学，以及是否结合 3D 打印制造工艺特点进行一体化结构(零件集成制造)设计的能力。

任务四：运动仿真设计

根据完成的产品数字模型，进行产品的运动仿真设计。主要考核选手在仿真机械运动过程中对整体产品的外观以及运动、装配关系的综合处理能力。

关键环节：

(1) “创新创意设计模块”可与“3D 打印工艺模块”穿插进行，即无须等到本模块结束后再进行“3D 打印工艺模块”。

(2) 主镜头要求与“拆装与调试模块”要求一致。

(3)分镜头由现场裁判指定和要求摄录内容,当同时进行“3D打印工艺模块”工作时,以摄录“3D打印工艺模块”操作为主。

3. 3D 打印工艺模块 (1.5 小时)

选手根据创新创意设计模块完成的产品三维模型数据和赛场提供的 3D 打印机及软件,对该产品进行参数设定和加工,并结合打印过程和结果,进一步完善本次比赛的演示文档。

主要考核选手利用 3D 打印机以最佳路径和方法在规定时间内高质量完成指定的一体化结构(零件集成制造)的加工任务,并考核选手 3D 打印模型后期处理等方面的能力。

关键环节:

(1)“3D 打印工艺模块”无须等到“创新创意设计模块”结束后再进行,具备打印条件即可打印。

(2)主镜头要求与“拆装与调试模块”要求一致。

(3)分镜头之一可整体监控该模块工作区操作,分镜头之二聚焦于当前操作,保证选手操作要点呈现镜头,后处理及产品装配操作需要重点摄录,现场裁判有权指定和要求摄录内容,对于操作过程未按现场裁判要求或未呈现工作点,现场裁判可记录未完成。

4. 作品展示模块

结合模块 1-3 的完成情况,完善演示文档,使内容能够展示参赛队在每个模块的思路、创意和获得的结果,最终作为一项比赛作品提交。

关键环节：

- (1) 主镜头与“拆装与调试模块”要求一致。
- (2) 选手按照任务书功能要求和测试要点，验证产品效果，分镜头摄录演示效果。现场裁判有权指定和要求摄录内容。

5. 职业素养模块

主要考核参赛队在本竞赛过程中的以下方面：

- (1) 设备操作的规范性；
- (2) 工具、量具的使用；
- (3) 现场的安全、文明生产；
- (4) 完成任务的计划性、条理性以及遇到问题时的应对状况等。

关键环节：

- (1) 主镜头与“拆装与调试模块”要求一致。
- (2) 分镜头对各模块的工作区域进行摄录，现场裁判有权指定和要求摄录内容，因个人原因影响摄录直播，现场裁判进行记录，影响该环节得分。

五、竞赛时间

请根据赛项规程，制作竞赛时间流程表。

日期	时间	事项	参加人员	方式
竞赛前1日	9:00-11:00	裁判工作会议	裁判长、裁判员、监督仲裁组	线上线下结合
	11:00-12:00	领队会	各参赛队领队、裁判长	线上
	14:00-16:00	赛场环境确认	各参赛队领队、现场裁判、监督仲裁组	线上线下结合
	16:00	检查封闭赛场	裁判长、监督仲裁组	线上

竞赛日	第 1 天	13: 00	裁判进入裁判室	裁判长、现场裁判、监督仲裁组	线下
		13: 30	参赛选手检录, 一次加密, 赛场环境确认	参赛选手、加密裁判、保障组	线上线下结合
		13: 40	宣读第一阶段竞赛须知	参赛选手、裁判长	线上
		14: 00	第一阶段赛题发放时间	参赛选手、现场裁判	线上
		14: 00-17: 00	第一阶段竞赛时间	参赛选手、现场裁判	线上
		17: 00	第一阶段结果提交时间; 二次加密; 上传录屏文件;	参赛选手、现场裁判	线上线下结合
	第二天	8: 00	裁判进入裁判室	裁判长、现场裁判、监督仲裁组	线下
		8: 30	参赛选手检录, 一次加密, 赛场环境确认	参赛选手、加密裁判、保障组	线上线下结合
		9: 00	宣读第二阶段竞赛须知	参赛选手、裁判长	线上
		9: 20	第二阶段赛题发放时间	参赛选手、现场裁判	线上
		9: 30—17: 00	第二阶段竞赛时间 (设计及打印模块, 含 2 小时午餐及午休时间。包括境外比赛选手参赛时差)	参赛选手、现场裁判	线上
		17: 00	第二阶段结果提交时间; 二次加密; 上传录屏文件;	参赛选手、现场裁判	线上线下结合
		18: 00	材料上交	仲裁确认	线上线下结合

六、成绩评审

1. 裁判需求表

A 模块: 现场裁判装配操作记录表、现场裁判故障检修记录表、现场裁判样件打印记录表和装配调试模块评分表 BCDE 模块:

现场裁判记录表和 B 模块评分表、C 模块评分表、D 模块评分表、E 模块评分表

2. 评审方式：比赛评分可按第一方案：专家（仲裁）组和评审裁判集中进行评分。现场裁判由世校赛执委会在本省/市抽取产生（与参赛队所在学校有直接关系的应回避），在裁判长指挥下负责竞赛现场全程裁决；竞赛结束后，评分裁判集中评审或线上评审。

七、赛事安排

按照竞赛流程，赛项承办校组织实施每个环节的工作内容、参与人员和注意事项。（这一部分需要加入防止作弊的措施内容。）

1. 赛前准备。竞赛前 7 天，各参赛校选定参赛场地并上报世校赛执委会，完成人员调配、设备调试和环境布置等准备工作。

参与人员：参赛校、保障组、联络员、领队。

（1）比赛场地

增材制造技术赛项各分赛场在规定时间内达到大赛赛区组委会对世校赛赛场标准，包括组织、技术、文宣、防疫、监督等要求，其中技术保障重点如下：

①由参赛校为参赛队提供比赛场地，比赛场地面积不低于 40 m²，需能够满足比赛拆装模块、设计模块、打印模块的空间需求，同时需有足够空间在比赛区周围设置现场摄像头，用于比赛过程摄录。

②比赛设备 3D 打印机、比赛用配件由赛项合作企业负责邮

寄到参赛校；比赛耗材由承办校负责邮寄到参赛校（详见下表）；
网络设施、计算机、工作台及电力等附属设施由分赛场负责。

设备及材料清单表

序号	类型	设备名称	数量/分 赛场	单位	比赛模块	备注
1	硬件 设备	FDM 3D 打印机 (可拆装)	1	台	拆装	比赛设备提供方 负责
2		FDM 3D 打印机	1	台	拆装、3D 打 印	
3		LCD 3D 打印机	1	台	3D 打印	
4		固化清洗机	1	台	3D 打印	
5	硬件 设备	计算机	4	台	创新创意设计	配置需满足三维 建模需求和 3D 打 印工艺软件使用 需求，数量根据现 场参赛人数确定
6		网络摄像头	3	只	-	
7		彩色打印机	1	台	指令打印	联网、彩色打印、 A4 纸张
8		PLA 打印丝材	1	盘	拆装、3D 打 印	建议 1kg
9	耗材	光固化树脂	1	瓶	3D 打印	建议 1kg
10		酒精	1	瓶	3D 打印	体积需满足模型 清洗需求
11		U 盘	1	只	创新创意设计	
12		美纹纸	1	卷	3D 打印	
13	辅 助 工具	吹风机	1	台	3D 打印	
14		辅助工具(铁铲、 剪刀、蜡烛、固 体胶棒)	1	套	3D 打印	
15		废料桶	1	只	-	
16		插排	4	只	-	数量以能够满足 打印机及计算机 使用为准
17	防 护 用品	口罩	30	只	-	
18		乳胶手套	1	双	-	

③比赛时，参赛校应委派比赛考务工作人员（1-2 人）负责分赛场赛题打印、比赛选手检录、赛题收发、现场秩序维护等工作；比赛联络保障人员（1-2 人）负责分赛场网络/电气保障、及与联络员沟通等技术保障工作。

③参赛校分赛场需配备 3 个摄像头，围绕比赛区设置 1 个全局摄像头和 2 个局部摄像头。3 个摄像头均需具备联网功能，能够将现场操作在大赛指定的直播平台上进行直播展示，同时具备录像存储功能，以备应对突发的网络问题。

——**全局摄像头**负责整个比赛场地的摄录，在比赛中过程中保持不动，视野需能够覆盖整个比赛区域；

——**局部摄像头**负责对操作过程和操作细节进行摄录，在比赛过程中可以调整视野和焦距。其中，一个局部摄像头在比赛过程中负责摄录当前进行的模块操作，另一个局部摄像头在比赛过程中负责摄录操作细节。

(2) 环境营造

①赛场内每个赛位配置不同型号 3D 打印机 3 台，计算机 4 台，以及打磨、修复工具 1 套，提供插排 2 支，包含单相及三相 220V 交流电源插孔均不少于 12 个，供电负荷不小于 2kW，具有电源保护装置和安全保护措施，竞赛场地布线要采用扣线板。

②竞赛场地要有网络摄像机，能够摄录比赛全过程。

(3) 赛场要求

各赛场应有独立竞赛空间。室内不得出现学校名称、LOGO 等学校信息的内容；不得出现学校、老师的照片；参赛学生服装不得出现学校信息。

具体要求详见附件。

2. 赛项说明会。竞赛前 15 天召开赛项说明会，公布竞赛时

间、竞赛方式、环境要求、竞赛流程、注意事项等内容。

参与人员：专家组、裁判长、领队、指导教师。

3. 赛场验收。竞赛前 1 天，参赛校竞赛环境测试。世校赛执委会专家组、裁判组、监督仲裁组、将通过 XXX（会议号通过参赛校联络员下发，并向保障组短信确认）进行检查验收并测试。验收通过后，赛场封闭贴封条，录制封场视频。

参与人员：参赛校领队及联络员、专家组、裁判组、监督仲裁组、保障组。

4. 进场准备。竞赛当天规定时间前，各参赛校及相关人员进入竞赛场地，承办校保障组工作人员创建本比赛视频会议，用短信通知本比赛参赛队联络员视频会议号。参赛队联络员回复指定手机号码确认：“XXX 赛项 XXX（学校名称）参赛队已收到 XXXX 赛项腾讯会议号：※※※ ※※※ ※※※，X 月 XX 日上午/下午 X 时前，做好一切准备。特此确认。”。由裁判长指挥现场裁判在选手和监督人员的监督下开封赛场并录制视频，通过视频会议进入相应比赛视频会议组并调试好所有设备。场内除了参赛选手、现场裁判、合作企业技术支持工程师、视频拍摄、转换、上传技术人员和视频连线技术人员之外，不得有其他人员在场；始终保持视频连线，并能全程监视决赛场所。**参赛队按时用视频连线电脑登录视频会议，将成员名改为赛位号+队员编号。**开启外接广角摄像头（一直到竞赛全部事宜结束），由保障组工作人员、现场裁判、监督仲裁组人员等检查场所、场内人员。

5. 身份核验。竞赛当天检录时间，每个参赛队在规定时间内，通过视频会议与保障组工作人员单独连线，各参赛选手听从保障组工作人员的指挥，逐一在广角摄像头前展示人脸及本人身份证（护照）、学生证、指导教师工作证，**保障组工作人员将截屏留存**，完成参赛选手的身份核验。

6. 抽定赛位号。加密裁判按参赛队联络员姓氏笔画为序，在监督仲裁组的监督下，抽签决定参赛队的**赛位号**；每个参赛队使用**赛位号**进入竞赛专用腾讯会议。参赛团队负责人回复短信确认。

7. 实时录制与现场记录。由保障组工作人员在统一的时间点连线公布“竞赛特定标识”，由各参赛校固定张贴（或书写）在视频录制始终可见位置。现场裁判按照比赛实际过程如实填写比赛记录表，并保持比赛关键技术操作录像及时、准确、完整呈现在线上，计算机设计全程录屏且中间无剪辑痕迹。

8. 竞赛报告单上传。竞赛结束后按题目要求将竞赛报告单、数据、打印作品在规定时间内上传至指定地址，提交作品要保证全程无死角录制，并由选手、裁判共同签字，邮寄到大赛组委会赛项指定地址。

9. 录屏上传。将录制好的视频文件分别以“W04+增材制造技术赛项+模块号+加密代号.mp4”命名，采用**MP4**格式封装，每个文件大小不超过XXM，不允许另行剪辑及配音，视频录制软件不限，采用H.264/AVC（MPEG-4 Part10）**编码**格式压缩；动态码流的码率不低于1024Kbps；分辨率设定为720×576（标清4:3

拍摄)或1280×720(高清16:9拍摄);采用逐行扫描(帧率25帧/秒)。音频采用AAC(MPEG4 Part3)格式压缩;采样率48KHz;码流128Kbps(恒定)。及时将XX段视频上传至**竞赛官网**(使用新的用户名、密码),上传完成后利用预览功能自行检查所传视频完整性,同时发送到赛项指定邮箱(承办校负责)。上传截止时间为第一阶段结束后50分钟内;封闭和开封赛场录制视频上传为竞赛日当天开赛前30分钟。各赛场需备份一份完整的比赛数据(包括赛场录屏,录像和竞赛等数据)、待比赛公布无异议后,自行删除。

10. 完成竞赛。各参赛队在完成竞赛全部事宜,并确认视频上传无误后,参赛队负责人回复指定手机号码确认:“增材制造技术赛项XXX(赛位号)参赛队已经完成竞赛,特此确认。”

11. 评审。专家组、评分裁判等原则上需要集中办公,评分裁判在承办校安排办公地点按流程和规定时间进行集中评审。评审成绩由裁判长统计汇总。

12. 成绩计算及公示。根据既定规则确定最终成绩,成绩评定方法依照赛项规程,并由监督仲裁组进行成绩复核。成绩公示时间为XXX。

八、竞赛保障

(一) 承办校保障工作

赛项组织保障工作组在赛项执委会领导下,负责赛项的具体保障实施工作。组长由学校主要领导担任。组织保障工作组主要

职责包括：按照赛项技术方案落实比赛场地及基础设施，负责比赛过程文件存档，做好赛务人员的组织，赛后搜集整理大赛影像文字资料上报大赛执委会等工作。

1. 酒店食宿

所有裁判、工作人员等，按照世界职业院校技能大赛组委会要求，于（X月X日-X月X日）统一入住到海河假日酒店。房间自选，除早餐外，用餐统一安排在学校食堂（少数民族或有特殊需求的人员可在办理入住时与确定用餐方式）。

2. 市内交通

专家将安排专车接送，裁判等工作人员可根据到津时间，合理安排车辆，或自行前往学校。具体坐车线路如下：

天津站或天津南站：乘地铁3号线在张兴庄站转地铁5号线，在职业大学站下车即到。

天津西站：乘地铁6号线在金钟河大街站转地铁5号线，在职业大学站下车即到。

天津滨海国际机场：乘地铁2号线在靖江路站转地铁5号线，在职业大学站下车即到。

3. 宣传安排

竞赛期间，将邀请天津新闻频道、津云等主流媒体记者对赛事进行相关报道或向相关主流媒体推送报道材料，达到对竞赛和赛项相关内容的宣传。

（二）参赛校分赛场保障工作

参赛校分赛场要设置组织保障机构，保障大赛有序进行。

1. 沟通保障。各分赛场委派工作人员（2人）作为沟通联络员，与大赛执委会在赛场布置、竞赛环节、赛后资料上传等事宜进行沟通，并确保沟通及时顺畅。

2. 网络保障。各分赛场委派工作人员（2人）作为网络保障员，负责赛场的网络通信保障，保障赛前调试、赛中直播与录制、赛后资料上传等事宜顺利开展。

3. 直播与录制保障。各分赛场委派工作人员（2人）作为直播与录制保障员，按照大赛要求的赛项直播与录制技术要求，负责赛场的所有摄像机位、直播系统、录制与存储系统的正常运行，并协助线下裁判员、监督仲裁员完成赛后视频上传。

4. 打印保障。各赛点委派工作人员（2人）作为资料打印保障员，按照大赛要求，备好彩色打印机、黑白打印机等用品，在监督仲裁的监督下，在规定时间内完成各竞赛模块的赛题打印、线下裁判评分表打印以及选手报告单打印，并将其交于线下裁判员。竞赛结束后，协助线下裁判员将打印的所有资料装档，并交于监督仲裁人员封存备查。

5. 赛项技术保障。各分赛场委派工作人员（2人）作为技术保障员，按照大赛要求，赛前在规定时间内完成赛场竞赛设备的安装调试，赛中如遇设备问题，及时处理，确保大赛顺利进行。

6. 电力、消防安全保障。各分赛场委派工作人员（2人）作为电力、消防安全保障员，保障赛场的电力以及消防安全。

7. 应急保障。各分赛场委派工作人员（2-4人）作为应急保障员，在赛场遇到突发情况时，协助赛场人员进行处理。

第三部分 其他相关工作

九、疫情防控应急处置

疫情防控与应急处置按照选手属地和各学校相关规定执行。

十、违纪与处理

对于竞赛中违反竞赛纪律的选手，一经查实，将取消选手本人竞赛资格、竞赛成绩以及其所在代表队团体奖评奖资格（奖项评出后发现的，依规追回奖项），且该选手所在学校连续五届不得报名参加世校赛竞赛，同时通报全国职业院校技能大赛组织委员会，责成省级教育行政部门依据有关规定严肃处理。若现场裁判有违规执裁行为，将立即取消裁判资格，且永久取消其在全国职业院校技能大赛及世界职业院校技能大赛执裁资格。

附件：

增材制造技术赛项 竞赛环境、设备及流程要求

一、竞赛环境要求

1. 各参赛校在本校或经世校赛执委会批准的其他学校选择合适的竞赛场所，在此场所内完成竞赛所有事宜，不得中途变换。同一院校有多支参赛队，需合理安排竞赛场所。本地区跨校组队的参赛队所有成员必须在其中某一院校参加竞赛。

2. 竞赛场所内应有摄录设备、视频转码电脑（设备）、视频连线电脑（安装视频会议软件、外接广角摄像头）等。

3. 竞赛场所应为独立竞赛空间。赛场内不得出现学校名称、LOGO 等包含学校信息的内容；不得出现学校、老师、学生的照片；参赛选手及相关人员服装不得出现所在省份、学校信息的元素。

4. 竞赛场所应保证录制视频的画面明亮、声音清晰。外接广角摄像头置于场所前方一侧上方，能始终看到竞赛场所的全景；摄录设备面向场所前方，能始终看清参赛选手、竞赛内容、黑板（或白板）上的“竞赛特定标识”；视频转码电脑、视频连线电脑等设备置于场所后方（或侧方），不影响竞赛过程。

5. 竞赛场所的上行带宽需保障在 10M/s 带宽以上。

二、竞赛设备、软件及网络要求

1. 竞赛设备：计算机需要安装三维设计软件和 3D 打印切片软件，比赛期间计算机需提前清空与比赛内容相关软件及材料。3D 打印机、比赛耗材、比赛用配件由承办校负责邮寄到参赛校。需要设置故障设备，由合作企业在专家组统一设置故障后，采用电子保密锁方式上锁，提前布置在竞赛场地，竞赛当天远程解锁。参赛校分赛场需配备 3 个摄像头，围绕比赛区设置 1 个全局摄像头和 2 个局部摄像头。

2. 软件及网络要求：（1）竞赛场地录像 360 度无死角，监控录像需从赛场封闭开始录制到竞赛结束，且中间无剪辑痕迹；

（2）竞赛期间电脑操作，需要全程录屏且中间无剪辑痕迹；（3）技能操作关键步骤可要求使用直播等方式呈现，同时录像备查。比赛过程全程摄录，比赛场地周围设置 3 个摄像头，第 1 个负责全场监控，比赛期间保持静止；第 2 个负责当前比赛模块的局部监控，由分赛场保障人员根据比赛模块调整视野；第 3 个负责比赛模块操作细节摄录，比赛期间应远程的远程现场裁判要求，由分赛场联络保障人员实时调整视野。

比赛过程中计算机具备国际联网能力，满足国内外参赛选手的讨论交流，摄像头具备连接大赛确定的直播平台的能力，实时推送现场比赛视频。

设备需求表：

序号	设备	数量	要求	备注
1	FDM 3D 打印机 (可拆装)	1	由比赛设备提供方统一提供	具体参数见赛项规程

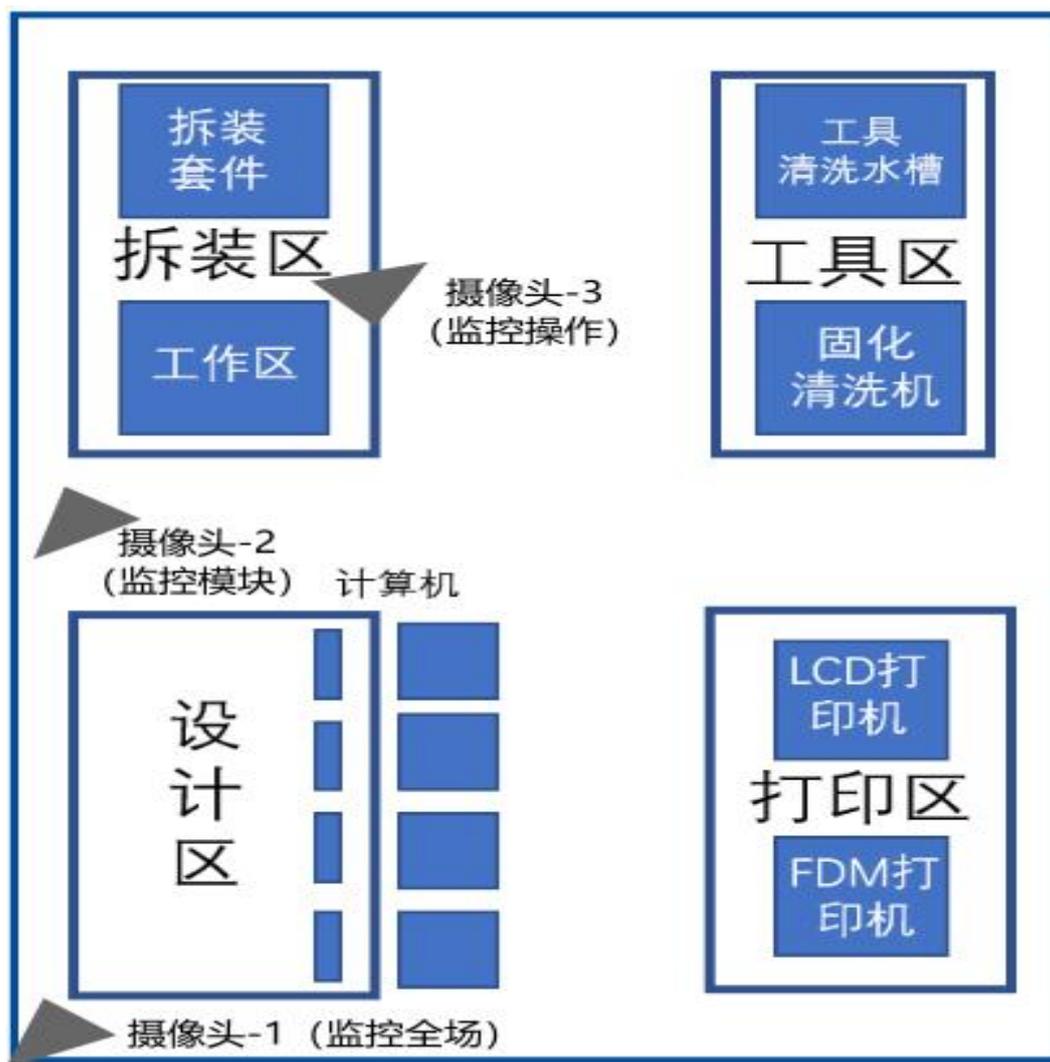
2	FDM 3D 打印机	1		
3	LCD 3D 打印机	1		
4	固化清洗机	1		
5	计算机	4	参赛校提供，预装比赛期间本赛队选择的 3D 建模软件	硬件配置需能够满足 NX、Inventor、中望三维设计软件等 3D 建模软件的使用
6	网络摄像头	3	(1) 具备网络直播功能，能够接入大赛组织方确定的网络直播平台； (2) 具有本地摄录存储功能，能够将比赛录像实时存储到本地，避免因比赛期间出现网络故障，无法远程监控比赛操作。	——

检查验收表：

项目	参赛队表述内容	联络员意见	保障组意见	备注
场所				
设备				
布局				
连线				
其他				

三、现场设备布局图

比赛场地面积不低于 40 m²，需能够满足比赛拆装模块、设计模块、打印模块的空间需求，同时需有足够空间在比赛区周围设置现场摄像头，用于比赛过程摄录。

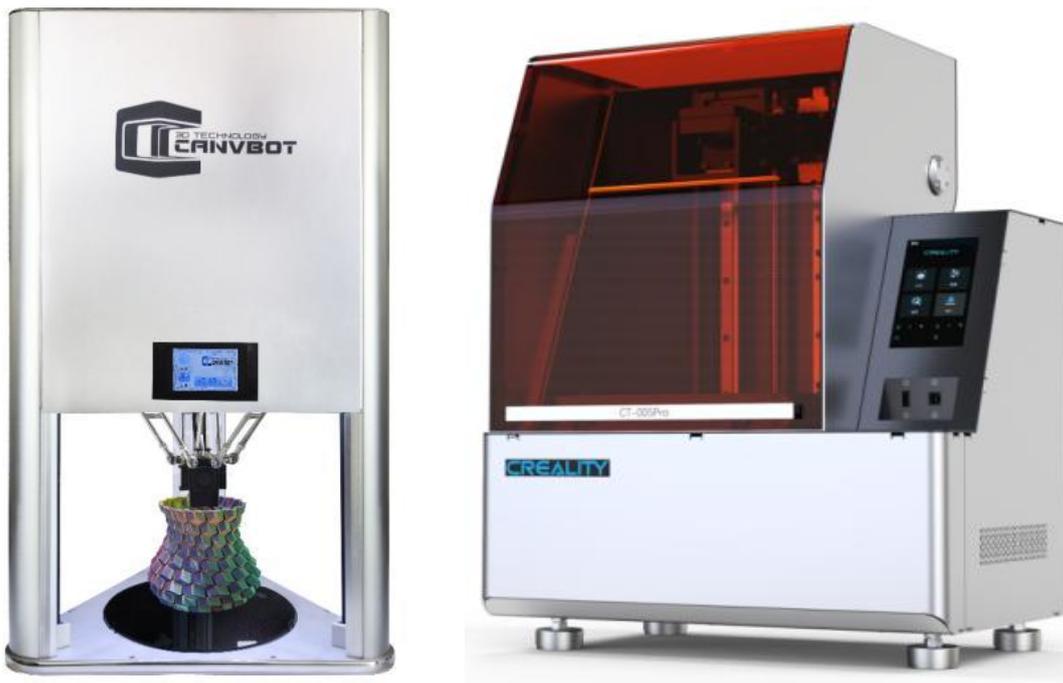


单工位图如图所示。

- (1) 设计区：4 台计算机（数量根据实际现场参赛人数调整）。
- (2) 拆装区：可拆装 3D 打印机。



(3) 打印区：FDM、LCD 打印机。



(4) 工具区：

- ◆ 拆装工具套件；
- ◆ 固化清洗机；
- ◆ 清洗水槽；

◆ 模型后处理工具套件。

四、流程要求

流程如图

