

2024 年河北省职业院校学生技能大赛（高职） 增材制造比赛赛项规程

河北省职业技能大赛组委会

2024 年 4 月

一、比赛的基本概述、操作规程、标准、内容和各部分竞赛成绩所占比例。

（一）概述

本赛项利用给定模型，进行三坐标检测固定夹具设计，并采用光固化 3D 打印机将“工装设计”零部件制造出来，再进行装配验证。同时考察选手的扫描和逆向建模能力，能够利用三维扫描仪扫描获得给定产品外形的“实样”点云后，进行三维逆向建模和实体测绘，同时可实现破损件的修复。

融合高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、规范操作和创新创意实践三个方面，搭建教育成果与经验的交流、展示平台，促进教产深度融合、校企协同创新。

增材制造（高职）赛项为学生赛（个人赛），每所院校限报 2 个参赛队，每个参赛队 1 名选手、1 名指导教师，每个参赛院校 1 名领队。

（二）操作规程

三维扫描仪（设备）使用操作

打印设备工艺标准：光固化打印机

建模软件标准：可进行简易快速建模，导出 STL 模型格式

打印软件标准：可对 STL 模型格式快速切片，并导出.ctb 数据格式

（三）标准

GB/T26701-2011：模型产品通用技术要求

GB/T31053-2014：机械产品逆向工程三维建模技术要求

GB26099. 2-2010-T：机械产品三维建模通用规则

（四）比赛内容

本竞赛进行操作技能竞赛，共 9 个小时。

主要内容：

1. 数字化设计：分工装设计、数据采集、逆向建模、零件测绘、光固化 3D 打印前处理设置、光固化 3D 打印、破损件扫描修复。

2. 装配验证:主要完成装配验证竞赛任务,实现预定功能。

结合比赛过程,考核文明生产、职业素养、规范操作、绿色环保、循环利用等职业素养。竞赛采取多场次进行,由赛项执委会按照竞赛日程表组织各领队参加抽签,确定各队参赛场次。参赛队按照抽签确定的参赛时段分批次进入比赛场地参赛。

要求选手在规定时间内对实操设备进行操作,按任务书要求完成比赛内容,到达预订比赛结束时间,停止一切操作。

(五) 比赛内容及各项成绩所占比例

本赛项实操内容包括工装设计、三维数据采集、反求与逆向、零件测绘和光固化 3D 打印与装配验证、职业素养与安全意识等任务。各部分竞赛成绩所占总成绩的比例如下:

实操技能部分 100%。职业素养贯穿比赛全过程,如果有违反职业素养行为,按倒扣分处理。

二、比赛的设备及工具

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/1G 独显/22 寸 LED 显示器;

2. 软件平台

(1)计算机操作系统:MS-Windows;

(2)文字处理软件:MS-Office;

(3)逆向和设计软件:Geomagic Design X 2020; Geomagic Control 2015; Wrap2017; 中望 3D 教育版 2023、中望机械 CAD2023、NX1899;

(4)光固化切片软件:CHITUBOX v1.8.1。

(5)扫描软件系统:VTOP Studio 旗舰版(中英文)

3. 三维扫描仪

比赛用三维扫描数据采集设备为天津博盛睿创科技有限公司产品,主要参数见表 1。

表 1 三维扫描设备主要参数

型号(项目)	VTOP660T
扫描方式	非接触式面结构光
分辨率(单位: 像素)	630 万像素单色
单次最小测量幅面(单位: mm ³)	90*60*60
单次最大测量幅面(单位: mm ³)	600*420*420
最佳扫描精度(单位: mm)	0.01
扫描距离(单位: mm)	180-1300 可调
单幅测量时间(单位: s)	≤2s
测量点距(单位: mm)	0.02~0.19
光栅技术	多频相移蓝光光栅
拼接方式	全自动标志点拼接、手动拼接、纹理拼接、绘点拼接
导出格式	asc、stl、ply、obj、txt 及客户需求定制数据格式
操作系统	兼容 Windows10 64 位及以上操作系统
工作温度、电源	-10℃~45℃、100~240V AC
型号(项目)	VTOP660T
扫描方式	非接触式面结构光
分辨率(单位: 像素)	630 万像素单色
单次最小测量幅面(单位: mm ³)	90*60*60

4. 比赛用的三维扫描附品

- (1) 手动转盘(规格直径 30cm);
- (2) 标志点(5mm);
- (3) 黑色背景布(1 平方米);
- (4) 黑色橡皮泥;
- (5) 黑色转盘垫块(两块);
- (6) 量具: 选手自备 0-150mm 游标卡尺 1 支。

5. 光固化 3D 打印机参数

比赛用光固化 3D 打印机为天津博盛睿创科技有限公司产品, 主要参数见表 2。

表 2 光固化 3D 打印机主要参数

设备型号	BS3DPL-220PLUS
产品净重	16kg

产品毛重	23kg
打印软件	ChiTu
文件格式	.STL/.SLC
打印尺寸	218.88 (L) *122.88 (W) *250(H)mm
固化波长	405nm
Z 轴 精度	0.00125mm
打印速度	20mm/H (Z 轴 Max)
像素尺寸	11520×5120
断电续打	支持
支撑功能	一键自动生成, 可编辑
耗材属性	铸造树脂/非铸造树脂
技术原理	光固化技术
连接方式	U 盘
层厚	0.025mm/0.05mm/0.075mm/0.1mm
额定功率	240W
适应系统	Windows 7 及以上

6. 选手准备工量具（表 3）

表 3 自备工量具清单

序号	工具
1	游标卡尺 0-150mm
2	一字改锥、十字改锥（杆径 3mm）
3	内六角扳手（一套）

三、选手安全操作规程

1. 选手在操作设备时须遵守设备安全操作相关规定，注意操作安全。
2. 操作者必须全面掌握本赛项所用设备操作使用说明书的内容，熟悉本赛项所用设备的一般性能和结构，禁止超性能使用。

4. 禁止自带各种电子产品和存储类产品进入赛场。
5. 正确使用各操作工具和测量工具，防止碰摔事故的发生。
6. 操作扫描仪时，严格按照扫描仪操作使用说明的内容进行，严禁违规操作。
7. 必须熟悉了解设备的安全保护措施和安全操作规程，随时监控显示装置，发现报警信号时，停止操作并上报裁判。
8. 为保证安全，参赛选手须按职业规范着装。女选手严禁穿高跟鞋进入比赛场地。
9. 使用的工具应排列放置整齐，比赛过程中严格按照要求使用。

四、处罚措施

1. 因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其比赛资格。
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。
4. 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、停止操作、取消竞赛资格等不同程度的惩罚。

五、评分规定

实操比赛比赛时间为 9 小时，总分 100 分。竞赛内容、描述见表 4。

表 4 实操竞赛内容、配分标准

竞赛内容	任务名称	描述	分值
数字化 创新设计	模块 A 工装设计	利用给定模型，进行三坐标检测固定夹具设计，使其满足光固化打印工艺。	15
	模块 B 三维数据采集	调整给定三维扫描设备至工作状态，并对指定的实物进行三维数据采集。	15
	模块 C 三维建模	参赛选手选用计算机已装软件，利用“模块 B”得到的数据，完成指定零件的三维逆向建模。	15

竞赛内容	任务名称	描述	分值
	模块 D 测绘与工程图	利用给定实物利用现场提供的测量工具及辅件完成零件的精准测绘，准确测量出零件的特征尺寸和结构尺寸。	10
打印与装配 验证	模块 E: 逆向修复与数据处理	利用得到的受损零件数字文件，完成对受损零件的逆向建模，进行缺损部分的模型修复	15
	模块 F: 光固化 3D 打印	将模块 A 的工装设计进行光固化 3D 打印	15
	模块 G: 装配验证	将打印得到的三坐标检测夹具与现场提供的实物模型装配为一个整体，验证夹具设计的效果。	15
职业素养 (倒扣分)	文明生产	本项任务是竞赛全过程的隐形任务，选手竞赛全过程都必须熟悉所接触设备的安全操作规程，安全、合理的使用赛场设施、设备和工具，确保人身和设备安全。 安全文明生产、操作规范、绿色环保、循环利用。	5

(一) 评分说明

本赛项的成绩评定是以结果评分为主、过程评分为辅。

1. 结果评分

结果评分内容——数据结果（扫描数据精度、逆向精度等）和正向创新效果，依据现场操作结果和赛卷记录表，参照评分标准，裁判核算各个比赛模块的分数。

2. 过程评分

过程评分——以主观过程判断为辅（工艺合理度、扫描仪设备使用、3D 打印机使用方法）的评判，依据现场操作结果和赛卷记录表，参照评分标准，裁判核算各个比赛模块的分数。

(二) 扣违规分情况

选手有下列情形，需从参赛成绩中扣分：

1. 在完成工作任务的过程中，因操作不当导致事故，扣 10~20 分，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，污染赛场环境等不符合职业规范的行为，

视情节扣 1~5 分。

3. 扰乱赛场秩序，干扰裁判员工作，视情节扣 1~5 分，情况严重者取消比赛资格。

（三）名次排定及评分细则

按比赛成绩从高分到低分排列参赛选手的名次，最终成绩出现两队（或多队）分数相同的情况，则以竞赛时间短为优先排序，如分数和比赛时间均相同情况下，以模块 F 和模块 G “光固化 3D 打印”和“装配验证”中件的工件质量和装配效果分数为优先排序。如果成绩仍然相同则再依据模块 A “工装设计”的得分排序。

1. 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作。

2. 本次比赛评分分为现场裁判打分及比赛选手填写赛卷得分，在各环节比赛中，裁判详细记录比赛现场的选手情况。

3. 参赛选手根据赛项任务书的要求进行操作，注意操作要求，需要裁判确认的位置必须经过裁判的确认，否则不得分。

4. 文明生产评价为倒扣分项包括工作态度、安全意识、职业规范、环境保护等方面。

5. 赛项裁判组本着“公平、公正、公开、科学、规范”的原则，根据裁判的现场记录及选手的赛卷，通过多方面进行综合评价，最终按总评分得分高低，确定参赛队奖项归属。

6. 所有比赛成绩，只计参赛选手个人成绩。比赛名次按照得分高低排序。

六、申诉与仲裁

（一）申诉

1. 参赛队对不符合竞赛规定的软硬件设备，有失公正的评判，以及对工作人员的违规行为等，均可提出申诉；

2. 申诉时，应递交由参赛队领队亲笔签字同意的书面报告，报告应对申诉事件的现象、发生的时间、涉及的人员、申诉依据与理由等进行充分、实事求是的叙述。事实依据不充分、仅凭主观臆断的申诉不予受理；

3. 申诉时效：竞赛结束后 1 小时内提出，超过时效将不予受理申诉；

4. 申诉处理：赛场专设仲裁工作组受理申诉，收到申诉报告之后，根据申诉事由进行审查，3 小时内书面通知申诉方，告知申诉处理结果；

5. 申诉人不得无故拒不接受处理结果，不允许采取过激行为刁难、攻击工作人员，否则视为放弃申诉。

（二）仲裁

1. 组委会下设仲裁工作组，负责受理竞赛中出现的所有申诉并进行仲裁，以保证竞赛的顺利进行和竞赛结果公平、公正；

2. 仲裁工作组的裁决为最终裁决，参赛队不得因申诉或对处理意见不服而停止比赛或滋事，否则按弃权处理。