

柳州市第三十届青年状元技术大赛暨
2026年柳州市青年职工技能大赛-增材制造
设备操作员赛项

技
术
文
件

2026年06月

目录

一、赛项介绍	- 1 -
二、比赛内容	- 1 -
1.基础知识与能力要求	- 1 -
1.1 职业守则	- 1 -
1.2 基础知识	- 2 -
1.3 安全文明生产	- 3 -
2.比赛考核模块	- 3 -
2.1 理论知识考核	- 3 -
2.2 实操技能考核	- 4 -
3.评分原则及办法	- 5 -
3.1 评分标准制定原则	- 5 -
3.2 评分细则	- 5 -
3.3 评分方法	- 6 -
4.比赛设备及材料	- 7 -
4.1 软件平台	- 7 -
4.2 设备器材	- 8 -
4.3 零件测绘及装配工具	- 11 -
三、安全防护措施	- 12 -
1.选手着装要求	- 12 -
2.禁止携带易燃易爆物品	- 12 -
3.赛场安全	- 13 -
4.安全操作规程	- 14 -

一、赛项介绍

增材制造技术是融合了数据采集、计算机辅助设计、材料加工与成型技术和三维数字模型，通过软件与控制系统将专用的金属材料、非金属材料以及医用生物材料等，按照挤压、烧结、熔融、光固化、喷射等方式逐层堆积，制造出实体物品的制造技术。增材制造技术人员首先需要通过三维扫描设备或数字建模的方式来获取数字模型，在打印零件之前还需要对数字模型进行建立支撑、设置打印参数等环节的工艺处理，打印结束后需要对打印件进行后处理。增材制造技术人员负责将产品从正逆向设计开始到打印完成并后处理的全部制造过程。

二、比赛内容

1. 基础知识与能力要求

本赛项考核分为**理论知识考核**和**实操技能考核**两大模块，总成绩满分100分。其中：**理论知识考核**占比30%，**时事政治（10%）、业务知识（20%）**；**实操技能考核**占比70%。结合《增材制造工程技术人员国家职业标准（2023年版）》、企业生产实际需求及2024年广西职工职业技能大赛增材制造赛项技术标准开展考核。

1.1 职业守则

(1) 爱岗敬业，践行社会主义核心价值观。

- (2) 恪守职责，遵守有关法律法规和行业相关标准。
- (3) 诚实守信，承担自身能力范围与专业领域内的工作。
- (4) 终身学习，不断提高自身的工程能力与业务水平。
- (5) 服务社会，为大众福祉、健康、安全与可持续发展提供支持。
- (6) 严于律己，保守国家秘密、技术秘密和商业秘密。
- (7) 清正廉洁，反对渎职行为和腐败行为。

1.2 基础知识

- (1) 制造工程基础知识
 - a. 机械制图
 - b. 机械设计原理与方法
 - c. 机械制造技术基础
 - d. 增材制造技术基础
 - e. 材料成形技术
- (2) 材料与力学基本知识
 - a. 机械工程材料基础

b. 材料科学基础

c. 无机材料科学基础

d. 高分子材料基础

(3) 电子工程与控制工程基础知识

a. 电工电子技术

b. 传感器与检测技术

c. 控制工程基础

d. 微机原理与接口技术

e. 程序设计语言

f. 编译技术基础

1.3 安全文明生产

(1) 生产现场管理方法

(2) 职业健康与职业安全

(3) 环境与可持续发展

2. 比赛考核模块

2.1 理论知识考核

考核形式采用闭卷形式，考核内容为“1.2 基础知识”中所列的三个板块内容及相关政治内容。

2.2 实操技能考核

2.2.1 产品三维数据采集

包括三维数字化扫描、扫描模型的数据处理等工作内容，要求参赛者正确选择和使用三维扫描所需的工具和设备，正确进行设备的调整和校准，正确进行工件预处理，完成扫描及扫描数据的后续数字化处理并进行逆向设计。

2.2.2 逆向建模与 3D 打印

根据三维数字扫描的数据进行逆向建模，正确设置 3D 打印参数与支撑进行打印切片，并使用 3D 打印机完成打印。

2.2.3 零件测绘与工程图绘制

根据要求使用测绘工具对零件进行测绘，完成工程图绘制出图。

2.2.4 3D 打印后处理及装配

正确选择和使用后处理所需的工具和设备，进行打印件的后处理，达到表面质量要求。最终将打印件及赛场提供的实物配件装配为一个整体，实现其指定功能性。

2.2.5 职业素养

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

3. 评分原则及办法

3.1 评分标准制定原则

评分以“公平、公正、公开”的原则，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。评定依据结合国家及行业的相关标准和规范，全面评价参赛选手职业能力的要求，本着“科学严谨、公正公平、可操作性强”的原则制定评分标准，采取以下措施：

（1）赛前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，统一评判标准和执行标准。

（3）加强赛题保密工作。

3.2 评分细则

赛项总分 100 分，分为**理论知识和实操技能**两大板块，分值、权重及时长分配如下表：

表 1 试题分值分配表

考核模块	任务	任务名称	分数权重	时间 (min)	
模块一理论知识模块	任务 1	时事政治	10%	60	
	任务 2	制造工程、材料力学、电子控制基础知识	20%		
模块二实操技能考核	任务 1	产品三维数据采集	17.5%	70%	120
		三维数据处理			
	任务 2	产品三维逆向设计建模与 3D 打印	21%		
		产品 3D 打印			
	任务 3	零件测绘与工程图绘制	14%		
	任务 4	3D 打印件后处理	10.5%		
		产品装配			
	任务 5	职业素养与操作安全	7%		
合计			100%	180	

3.3 评分方法

(1) 理论考核评分

理论考核采用闭卷形式，由裁判组按照标准答案统一阅卷评分，满分 100 分，按 30%折算计入总成绩。

(2) 实操考核评分

裁判员分组根据参赛选手在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，严格按照评分标准进行全场评分，满分 100 分，按 70%折算计入总成绩。

（3）成绩复核

为保障成绩统计的准确性，裁判组对赛项所有项目进行分数复查确认，总成绩进行抽检复核。评分中所有涂改处均需向裁判长说明并备案；在复查中发现的问题均需向首席裁判说明并备案。

（4）成绩公布

成绩复核无误后，经裁判长、裁判人员、监督人员等签字确认，及时在赛点专用公布栏向全体参赛队进行公布并上报。

4. 比赛设备及材料

4.1 软件平台

- ① 操作系统：Windows 11 ；
- ② 文字处理软件：office 2007；
- ③ 输入法：微软输入法
- ④ 设计软件：Geomagic Design X 2022、中望 3D 2025、中望 CAD 2025 机械版、NX UG 12.0。
- ⑤ 数据扫描、处理软件系统：3DeVOK Studio。

⑥ 3D 打印软件系统：Bambu Studio。

4.2 设备器材

① 赛场提供统配置计算机。基本配置为：

处理器：12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700 2.10 GHz；

机带 RAM: ≥ 16.0 GB；

主板：LENOVO 90VWCTO1WW；

内存： ≥ 16 GB；

硬盘： ≥ 512 GB 固态硬盘， ≥ 1 T 机械硬盘

显卡：NVIDIA GeForce RTX 3050；

② 比赛用三维扫描设备为思看 3DeVOK MT（手持式专业三维扫描仪），主要参数详见下表。

表 2 3DeVOK MT 技术参数

光源	34 线蓝色激光	22 线红外激光	红外 VCSEL
扫描模式	交叉线激光	交叉线激光	组合阵列面结构光-散斑
	支持无标记点扫描	支持无标记点扫描、无光扫描	支持无标记点扫描、无光扫描 超大幅面快速扫描、局部精扫
基础精度	≤ 0.04 mm		
体积精度	$0.04+0.06$ mm/m		
点间距	0.05-5mm	0.05-5mm	

拼接模式	混合拼接/标记点拼接/纹理特征/ 几何特征	混合拼接/纹理特征/几何特征	
彩色扫描	支持		
扫描距离	150-1000mm	150-1500mm	
扫描幅面	140mm × 140mm-490mm × 490mm	50mm × 75mm-1100mm × 1000mm	
扫描速度	最高 3,300,000 点/秒	最高 2,450,000 点/秒	最高 4,500,000 点/秒
输出数据格式	*obj*stl *ply *asc*mk2*txt*epj*apj*spj*map*sk		
工作环境	0 ~ 40℃, 10% ~ 90%RH (无冷凝)		
接口方式	USB 3.0		
扫描仪主机 尺寸及重量	尺寸: 215mm × 73mm × 53mm; 重量:620 g		
输入电压/ 电流	DC: 12V,5.0A		

比赛用的三维扫描附品。

- 1) 比对板;
- 2) 手动转盘;

- 3) 标志点 (6mm) (3mm) ;
- 4) 电源套装 ;
- 5) U 盘 1 个;
- 6) 无尘布 1 套;

③ 比赛用 3D 打印机为拓竹 H2S (FDM 桌面级 3D 打印机)，主要参数详见下表。

表 3 拓竹 H2S 技术参数

技术指标	打印技术	熔融沉积成型 (FDM)，单喷头
	机身	外形尺寸 $\leq 492\text{mm} \times 514\text{mm} \times 626\text{mm}$ ，净重 $\geq 30.5\text{kg}$ ，打印尺寸 $300\text{mm} \times 300\text{mm} \times 300\text{mm}$ ，钢材框架，外壳为铝材和玻璃构成；
	速度	工具头最大移动速度 $\geq 450\text{mm/s}$ ，工具头最大移动加速度 $\geq 15\text{m/s}^2$ ，热端最大流速 $\geq 30\text{mm}^3/\text{s}$ (ABS 材料)；主要依靠 XY 轴的震动抑制算法和精准的流量控制，来实现高速打印功能；
	成型精度	150mm 标准件尺寸误差 $\pm 0.2\text{mm}$ 以内，2mm 壁厚误差 $\pm 0.2\text{mm}$ 以内
	支持耗材	PLA, PETG, TPU, ABS, ASA, PVA, PET, PA, PC, 碳/玻璃纤维增强线材；自制 Support 系列支撑隔离材料，使支撑易剥离；

	工具头	全金属热端，硬化钢挤出机齿轮，硬化钢喷嘴，喷嘴最高温度不低于 300℃；喷嘴直径为 0.4 mm 直径，内置工具头切刀，线材直径为 1.75mm；
--	-----	---

比赛用的加工附品：

- 1) 打印耗材：PLA
- 2) 水口钳：剥离支撑材料用；
- 3) 铲子：剥离支撑材料用；
- 4) 刻刀：剥离支撑材料用；
- 5) 三面打磨锉：缝隙修复，打平用；
- 6) 水砂纸：打磨和修毛刺用；
- 7) 毛巾：供学生清洁工件、提交包装工件用；
- 8) 提供 A4 纸（供书写讨论用比赛结束不允许带走）；
- 9) 签字笔；

4.3 零件测绘及装配工具

零件测绘所需量具及装配工具参赛选手自带，建议但不限于以下工具：

- 1) 游标卡尺（0-200mm）
- 2) 千分尺（0-25mm）

3) 钢直尺 (0-200mm)

4) 内六角套装

5) 十字/一字螺丝刀

三、安全防护措施

1. 选手着装要求

参赛选手必须按照规定着装进入赛场参赛。要求：着工装（不能有单位信息）、工作鞋、戴护目镜、戴口罩（喷涂区），且长发不得外露，防护装备参照表 4。

表 4 选手防护装备

防护用品	图示	说明
绝缘鞋		防滑、防砸、防穿刺、绝缘
工作服		紧领口、紧袖口、紧下摆
安全帽		头部防护

2. 禁止携带易燃易爆物品

违规者不得参赛。竞赛现场禁止使用明火，违规者将被警告和劝阻，不听从劝阻者将被取消竞赛资格。

3.赛场安全

1.赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员），不得在竞赛现场内外吸烟，不听劝阻者给予通报批评或清退比赛现场，造成严重后果的将依法处理。

2.赛场所有人员（赛场管理与组织人员、裁判员、参赛人员以及观摩人员），应在规定的区域内活动，任何人不得干扰选手比赛，否则清退出比赛现场。

3.未经允许不得使用 and 移动竞赛场内的任何设施设备（包括消防器材等），工具使用后放回原处。

4. 选手在竞赛中必须遵守赛场的各项规章制度和操作规程，安全、合理的使用各种设施设备和工具，出现严重违章操作设备的，裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

5.选手参加实际操作竞赛前，应认真学习竞赛项目安全操作规程。竞赛中如发现问题应及时解决，无法解决的问题应及时向裁判员报告，裁判员视情况予以判定，并协调处理。

6.参赛选手不得触动非竞赛用仪器设备，对竞赛仪器设备造成损坏，由当事人承担赔偿责任（视情节而定），并通报批评；参赛选手若出现恶意破坏仪器设备等情节严重者将依法处理。

- 7.赛前，选手要认真阅读竞赛文件。
- 8.选手比赛期间不得将手机和任何带有储存功能的物品带入赛场。
- 9.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。
- 10.严禁携带易燃易爆等危险品入内。
- 11.赛场必须留有安全通道。必须配备灭火设备。赛场应具备良好的通风、照明和操作空间的条件。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。
- 12.安保人员发现不安全隐患及时通报赛场负责人员。
- 13.突发严重事件，在安保人员指挥下，迅速按紧急疏散路线撤离现场。

4.安全操作规程

- 1.选手比赛全程需穿着绝缘鞋，绝缘鞋同时要求具有防砸、防穿刺功能。
- 2.竞赛过程中，选手需要全程保持竞赛区域的环境整洁有序，防止绊倒，摔倒。
- 3.选手必须使用正规并带有安全认证标志的仪表进行测试和测量。

4.选手必须爱护竞赛设备和设施，不得使用不合理的方式对设备和设施进行操作，不得使用错误的或者不合理的工具对设备设施进行操作。

5.对设备进行测试时，选手不得采用人为强制手段对设备和器件操作。