

“巴渝工匠杯”2022 年重庆市职业院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：CQZZ-2022022

赛项名称：增材制造技术

赛项组别：中职组

二、竞赛目的

本项竞赛是在国家大力推进创新驱动、实现从“制造大国”到“创造大国”转变的新时代背景下开展的一项针对职业院校的增材制造技能赛事。随着“增材制造”技术的飞速发展，增材制造已经开始在各个领域发挥重要作用，而增材制造技术和数字建模相关人才缺口明显，人才供需形势严峻。本赛事旨在展示重庆中职学校在“增材制造”技术领域的教学成果，检阅各参赛团队掌握新技术、新工艺和创新创意的技能水平以及团队协作能力，考验参赛团队现场问题分析及处理、安全生产等方面的职业素养。引领学科专业改造方向，促进系统课程建设与教学改革，全面提升我国新型制造人才的素养，以适应新的制造业发展态势下的企业岗位要求。通过增材制造技术技能大赛，引导职业学校调整课程设置、促进课程改革，将通用性的应用设计、数字建模与增材制造技术充分融合，促进中职学校机械设计制造类“增材制造技术应用”专业的建设，能够快速跟上“中国制造 2025”的技术及应用产业发展趋势。

三、竞赛内容

任务一：创新设计

赛场配置“中望 3D One Plus”、“Inventor2021”、“UG10.0”三款建模软件用于三维建模。选手可以选择任意一款软件按照图纸要求进行三维建模以及按照题目要求进行创新设计。参赛选手需根据“任务一”的已有图纸进行三维模型的创建，并根据任务要求创新设计一款新的机械零件。最终以建模准确及创新情况作为评分依据。

任务二：3D 打印

每个参赛选手根据赛场提供的“弘瑞 E3”、“三维博特 N750”两款 3D 打印机中选择其中一款打印机，将任务一所创建的三维模型通过打印机对应的切片软件进行分层切片，生成切片数据后导入选择打印机中进行 3D 打印。在模型打印完成后根据任务要求对模型进行后处理和装配，最终以零部件打印质量及实现任务书规定的功能要求作为评分依据。

任务三：数字模型重构

本模块提供样件及样件点云数据，样件和任务二中的打印件形成装配，参赛选手根据提供的点云数据，通过“Geomagic DX”软件对点云数据进行模型的逆向创建，并保证模型的尺寸精度。最终以关键特征及整体 CAD 数据还原、特征及整体精度作为评分依据。

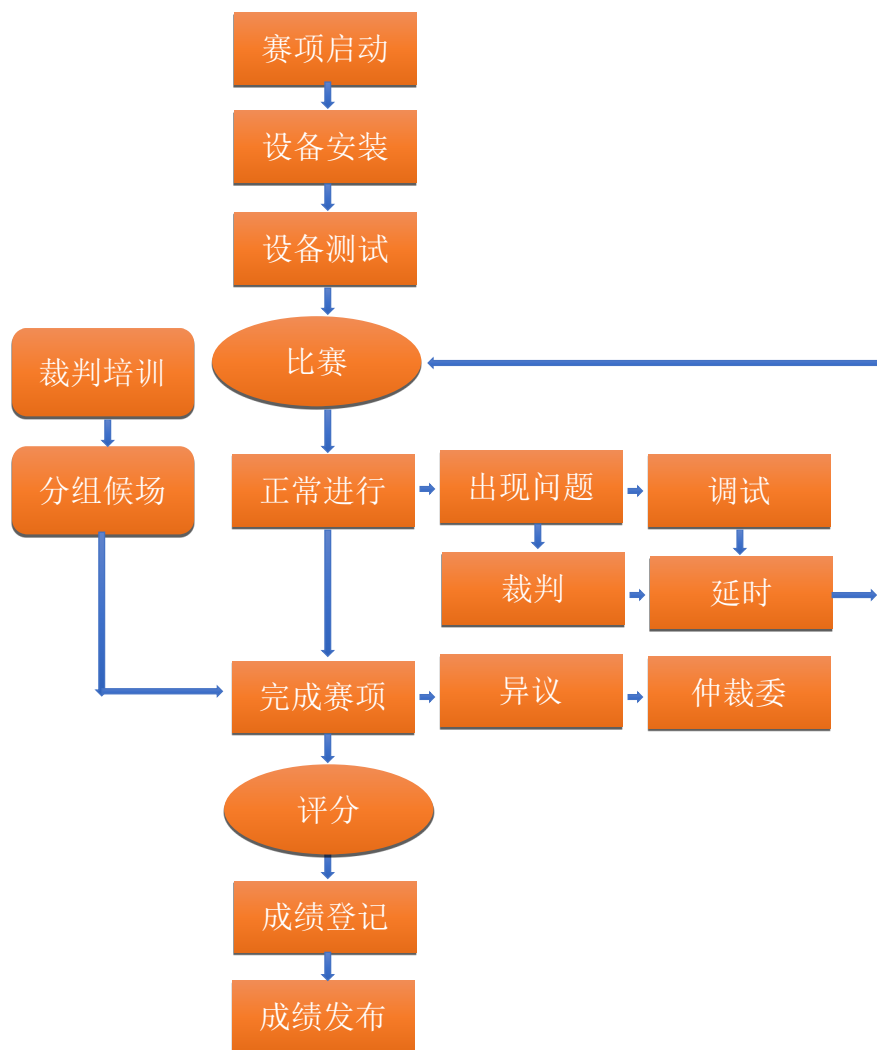
竞赛阶段	具体内容	考核知识点、技能点、创新点	建议软件	分值	时间
任务一	创新设计	工业产品的分析与设计方法； 正向数字建模软件构建三维模型的能力； 创新设计方法；	1.Inventor2021 2.UG（10.0） 3.中望 3D one plus	30	合计 4 小时
任务二	3D 打印	3D 打印切片参数的设置； 打印参数与支撑的添加； 打印机的调试； 打印工件后处理； 打印模型装配；	1.弘瑞 E3 2.三维博特 N750	55	
任务三	数字模型重构	逆向数字建模软件的正确使用； 使用逆向软件准确高精度重构；	Geomagic DX2020	15	

四、竞赛方式

本赛项为个人赛。组别方式及名额以大赛通知为准。

五、竞赛流程

(一) 竞赛流程



(二) 时间安排

比赛日程安排	
07:00-07:40	选手检录并抽取比赛座位号
07:40-07:50	选手及裁判入场并就位
07:50-08:00	发放任务书，明确考场纪律
08:00-12:00	比赛时间 4 小时
12:00-12:15	参赛选手离场
13:30-16:30	裁判评分

六、竞赛赛卷

竞赛赛卷采用公开样题方式，比赛相关物料清单于赛前至少 15 天公布，公布于重庆市教育科学研究院职成教所官网和有关

QQ 群。由专家组在公布的赛题基础上采用科学、公平的方式在赛前对样题卷进行 30% 以内的变化，赛卷的内容、成绩比例、风格等与样卷保持一致。

七、竞赛规则

（一）参赛报名

按大赛相关通知执行。

（二）比赛规则

1. 赛场提供安装“中望 3D One Plus”、“Inventor2021”、“UG10.0”、“Modellight”、“Cure”、“Geomagic DX”正版软件的计算机、HORI（弘瑞）E3 打印机和三维博特 N750 打印机，并提供足够数量的备用计算机及备用 3D 打印机。建模软件可选择“中望 3D One Plus”或“Inventor2021”或“UG10.0”；打印机可以选择 HORI（弘瑞）E3 打印机或三维博特 N750 打印机其中的一款参加比赛。（所选设备若出现场次偏差，不宜超过 2 轮或 1 天）

2. 赛题以纸质任务书的形式发放，竞赛所需电子素材赛前拷贝至选手电脑中，参赛选手根据任务书的要求完成比赛指定任务。

3. 参赛选手须按照任务书要求保存并提交竞赛的 3D 打印实物结果及三维模型，所有竞赛结果均不可做与竞赛内容无关的标记，一经发现作零分处理，并对参赛选手的成绩作相应的扣分处理。

4. 为防止因计算机故障产生的数据丢失，请参赛选手及时保存竞赛结果文件。若比赛过程中出现设备问题（如计算机死机、软件问题、3D 打印机问题），需及时向裁判员报告，由裁判员

和技术人员进行技术处理并做现场记录，裁判长视具体情况裁决是否使用备用计算机或备用 3D 打印机、是否为该选手加时。如果在比赛过程中，由选手自己造成的断电故障，责任由选手自己负责。

5. 参赛选手的竞赛工位采用抽签的方式确定。若有多轮次比赛，为便于承办校工作人员后期入场，以及公平保密的需要，原则上承办校参赛选手为第一轮，同一学校选手在同一轮，每名选手竞赛的工位号，在竞赛检录时抽签确定。轮次抽签由组委会相关工作人员主持，工位抽签工作由裁判长主持，赛务组负责组织实施，竞赛监督人员现场监督。

6. 参赛选手带齐身份证和学生证，并统一佩戴参赛证，证件应齐全，缺一者不准参加比赛。

7. 参赛选手统一使用赛场提供的设备，不得携带通讯工具、摄像工具以及其他即插即用的硬件设备等进入赛场，否则取消选手竞赛资格。

8. 参赛选手提前 15 分钟到场。参赛选手迟到 15 分钟以上，则不允许再进入赛场，按弃权处置。

9. 参赛选手进入竞赛场地后可以检查硬件设备及软件工作状态，根据统一指令开始比赛。

10. 比赛一旦计时开始不能无故终止比赛或延长比赛时间。饮水、去洗手间均计在比赛时间之内。

11. 比赛过程中，参赛选手必须严格遵守比赛纪律，并接受裁判员的监督和警示。如遇问题需举手向裁判员提问，选手之间

不得互相询问，否则按作弊处理。一切与比赛无关的活动均需示意当值裁判，经裁判允许后方可进行。

12. 比赛期间，指导老师不得进入比赛场地内，也不能在比赛场地外，通过语言、手势等任何交流方式指导选手比赛。

13. 比赛结束前 10 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，比赛结束后，选手不得再进行任何操作，任务书、试卷不得带出赛场。

14. 比赛结束后，当值裁判和工作人员检查选手使用的设备，如有异常，向裁判组报告，裁判组裁定参赛选手成绩是否有效。

15. 裁判组对有效作品及时评定成绩及公布名次

16. 相关轮次签，工位号作为加密号，赛件多次加密后评分

17. 除全公开题外，30%部分的保密命题、执裁、加密、评分等环节不得有竞赛设备相关企业的参与。

八、竞赛环境

（一）竞赛场地布置

竞赛场地分为准备区域、警戒区域(分为竞赛区域、评分区域)。各区域要符合大赛制度要求，合理设置，保证各项程序顺利进行。

在大赛办的统一安排下在赛前至少一周左右进行场地及设备熟悉，并保证每队有足够的熟悉场地及设备的时间

（二）竞赛场地要求

1. 比赛场地内有 2 个备用工位，备用工位的配置和正式工位相同。

2. 比赛现场根据报名情况准备足额相应型号的 3D 打印机用于比赛，并准备弘瑞 E3、三维博特 N750 各两台作为备用机。

3. 竞赛环境依据竞赛需求和职业特点设计，每个选手机位前后距离为 1 米左右，左右距离为 2 米左右，保持机位间有足够的操作空间和通道。

4. 每个机位配备 220V 电源插座六个，机位内的电缆线应符合安全要求，每组设单独漏电保护开关。

5. 每个机位配备 2 台计算机和 1 台选手选定的 3D 打印机及一套 3D 打印工具。

6. 每个机位 A4 白纸两张，铅笔一支。

7. 每个机位标明机位号，并配备竞赛平台和制作工作要求的软件、硬件。

（三）评委使用环境要求

每位评分裁判须与参赛选手使用相同的操作平台；配备 2 台普通打印机。

（四）赛场网络环境

各个赛场需要组建统一的局域网，不能访问局域网以外的网络。

九、技术规范

（一）专业教学要求

1. 职业素养

（1）具有良好的职业道德，能自觉遵守行业法规、规范和企业规章制度。

（2）具有良好的人际交往、团队协作能力和客户下务意识。

（3）具有网络相关的信息安全、知识产权保护和规范意识。

（4）具有获取前沿信息、学习新知识的能力。

- (5) 具有理解方案、技术支持文档的能力。
- (6) 具有编写工作日志、简单实施方案和验收方案的能力。
- (7) 具有熟练的制造技术应用能力。

2.专业知识和技能

(1) 具有识别增材制造词汇、语句，借助翻译工具阅读英文技术资料的能力。

- (2) 具有运用常用办公软件进行工作的能力。
- (3) 掌握增材制造的基础知识，具有一定的应用能力。
- (4) 具有 3D 打印机硬件的调试、维护能力。
- (5) 具有数字建模和应用设计能力。
- (6) 具有逆向数字模型重构的能力。
- (7) 具有 3D 打印制作模型的能力。

(二) 职业技术标准

学生需了解增材制造技术的基本原理、成形过程和增材制造工艺的基本知识，并具备 3D 数字建模技术和 3D 应用设计所需的知识和技能，并能结合传统机械制造、计算机应用的特点，满足企业生产的实际需求。

(三) 行业技术规范

1.基础标准

- (1) GB20775-2006: 熔融沉积快速成形机床技术要求
- (2) GB/T26701-2011: 模型产品通用技术要求
- (3) GB/T31053-2014: 机械产品逆向工程三维建模技术要求
- (4) GB26099.2-2010-T: 机械产品三维建模通用规则

2.3D 打印平台适用标准

(1) 打印设备工艺标准：熔融沉积成形设备（FDM）

(2) 打印设备喷头工作温度要求：200-240°C

(3) 打印材料要求：ABS、PLA 快速成形材料

(4) 建模软件标准：可进行简易快速建模，导出 STL 模型格式

(5) 打印软件标准：可对 STL 模型格式快速切片，并导出对应格式切片数据。

十、技术平台

(一) 计算机：

1. 赛场提供统一配置的比赛用机和备用机。

2. 硬件配置：处理器为 Inter10 代 I5 或以上型号，内存≥8G，硬盘≥200G，显卡为 GTX1060 或 AMD 同级别或以上型号，17 寸及以上显示器。

3. 软件配置：Windows 7 操作系统、搜狗拼音、五笔输入法、Office 2007 或以上版本、Adobe Reader 9 或以上版本、中望 3D One Plus、Inventor2021、UG10.0、Modellight、Cure、Geomagic DX 正版软件。

(二) 3D 打印机：

赛场提供“HORI(弘瑞)E3 型 3D 打印机”和“三维博特 N750 型 3D 打印机”，选手可以从两种打印机中任选一种完成打印任务。

HORI (弘瑞) E3 型 3D 打印机

项目	技术参数规格
成型原理	熔融沉积 (FDM)
成型体积	300×260×305 毫米
打印精度	0.05 毫米
使用耗材	Φ1.75mm PLA、ABS、PVA 等
喷嘴直径	0.4 毫米
喷头数量	单喷头, 风扇冷却
喷头结构	模块化结构, 适合柔性材料
供丝方式	近程送料
断电续打	支持
断料提醒	支持

三维博特 N750 型 3D 打印机

项目	技术参数规格
成型原理	熔融沉积 (FDM)
成型体积	直径 240 毫米、高度 280 毫米
打印精度	0.05、0.1、0.15、0.2 毫米
使用耗材	Φ1.75mm PLA、ABS、PVA 等
喷嘴直径	0.2、0.4 毫米
输入电压	100-240V、50-60HZ
输出电压	24V 15A
机器净重	25KG
控制面板	3.5 寸液晶彩色触摸屏
热床调平	自动调平、自动校准

（三）竞赛软件：

“中望 3D One Plus”、“Inventor2021”、“UG10.0”（建模软件三选一）、“Modellight”、“Cure”（切片软件二选一）、“Geomagic DX”。

（四）赛场提供工具：

每个比赛工位包含：

名 称	数 量
PLA 耗材	2 卷（不同颜色）
防翘边胶水	1 瓶
胶水抹平器	1 个
模型撬棍	1 把
SD 卡	1 个
内六角扳手	1 套
套筒	1 个
镊子	1 个
偏口钳	1 把
砂纸	1 张
U 盘	2 个
SD 卡读卡器	1 个
A4 纸	2 张
签字笔	1 只
电子元件	1 套

十一、成绩评定

（一）评分原则

评分以“公平、公正、公开”为原则，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。为了保证评判“公平、公正、公开”，采取以下措施：

1.认真调试各比赛用工位仪器设备，保证各工位一致。

2.裁判员³伍赛前封闭培训，统一评判标准，掌握分析报告的评判标准，并对裁判的评判进行分析对比，对不合理的评判进行纠正，以保证裁判标准一致。

3.加强赛题保密工作。

（二）评分方法

1. 创新设计环节，使用“中望 3D One Plus”或“Inventor2021”或“UG10.0”建模软件进行三维模型创建，最终成绩以创新设计情况、建模数量、建模尺寸精度为标准进行评定，每位选手该环节总分为 30 分。

2. 3D 打印环节，选手将创意设计环节创建的三维模型通过选择的打印机进行 3D 打印，在模型打印完成后根据任务要求对模型进行后处理和装配，最终成绩以完成的机械部件是否能够实现任务书所规定的功能要求为标准进行评定，不能实现功能的按完成模型数量和质量进行评定，每位选手该环节总分为 55 分。

3. 数字模型重构环节，选手将提供的点云数据通过“Geomagic DX”软件进行模型的逆向创建，以逆向创建的 CAD 模型关键特征精度及整体精度为标准进行评定，每位选手该环节总分为 15 分。

4. 作品由参赛选手现场独立完成，不得将事先准备的模型、素材等带到比赛位置，更不得将任何电子文件拷贝到比赛用机中进行比赛。

5. 裁判长赛后公布评分结果，并由裁判长、监督人员和仲裁人员签字后确认。在竞赛过程中，参赛选手如有不服从现场裁判判决、扰乱赛场秩序、舞弊等不文明行为的，由裁判长按照规定扣减相应分数，情节严重的取消比赛资格，比赛成绩记 0 分。

（三）评分指标

赛题	项目	判分内容	权重
创新设计	完成度	是否准确创建创新零部件三维模型	20%
	创新情况	创新设计是否满足任务要求	10%
3D 打印	完成度	是否将需要打印的模型成功打印出成品	30%
	一致性	打印的模型尺寸精度是否满足任务要求	10%
	功能性	最终装配模型是否能够实现任务规定的功能	15%
数字模型重构	逆向建模	是否能够通过逆向建模软件创建出正确的三维 CAD 模型	15%

十二、奖项设定

按组委会相关文件规定进行

十三、赛场预案

（一）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规处理。

（二）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。

(三)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,出现严重违章操作加工设备的,裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

(四)选手参加实际操作竞赛前,应由参赛校进行安全教育。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。

(五)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,由当事人单位承担赔偿责任(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。

十四、赛项安全

(一)赛场所有人员(赛场管理与组织人员、裁判员、参赛员以及观摩人员)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规处理。

(二)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。

(三)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,出现严重违章操作加工设备的,裁判视情节轻重进行批评和终止比赛。

(四)选手参加实际操作竞赛前,应由参赛校进行安全教育。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。

(五)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,由当事人单位承担赔偿责任(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。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

- 1.竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员。
- 2.参赛队按照大赛赛程安排凭大赛执委会颁发的参赛证、学生证及身份证参加比赛及相关活动。
- 3.各参赛队按赛项组委会统一安排参加比赛前熟悉场地环境的活动。
- 4.各参赛队按赛项执委会统一要求，准时参加赛前领队会，领队会上进行竞赛场次抽签。
- 5.各参赛队要注意饮食卫生，防止食物中毒。
- 6.各参赛队在比赛期间，应保证所有参赛选手的安全，防止交通事故和其它意外事故的发生，为参赛选手购买人身意外保险。
- 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）指导教师须知

1. 比赛期间要衣着整齐，凭指导教师证按规定参加各项活动。避免在穿戴上或工具箱上出现学校标识。
2. 比赛期间严格遵守比赛规则，不得私自接触裁判评委。
3. 服从管理，遵守纪律，有意见由领队负责向大赛执委会反应，不得以任何理由中断比赛或中途带领选手退场。

4. 本着团结、友爱、互助协作精神，树立良好的赛风，赛出水平、赛出风格，确保大赛顺利进行。

（三）参赛选手须知

参赛选手应严格遵守赛场纪律，服从指挥，着装整洁，仪表端庄，讲文明礼貌。遵守赛场纪律，服从大赛执委会的指挥和安排，爱护比赛场地的设备和器材。

1. 选手必须佩带参赛证，同时持身份证、学生证参加抽签。

2. 抽签后在工作人员引导下进入考场，对号入座。

3. 现场裁判核对参赛选手资格，宣读《比赛规则》和《选手须知》，选手查看制作要求及比赛用素材，用时 10 分钟。

4. 比赛过程中，每位选手在指定区域进行操作，不得干扰到其他选手比赛，不得大声喧哗。如果裁判员提示注意后仍无效，将酌情扣分，情节严重的终止其比赛。

5. 安全要求。在比赛过程中，如果出现电源问题影响比赛，选手不得自行处理，请举手示意，由赛场工作人员解决。

6. 参赛选手应严格遵守赛场纪律，不得将任何资料、摄像工具、通讯工具等带入比赛现场。

7. 参赛选手在比赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，需经监场裁判同意后作特殊处理。

8. 参赛选手在比赛过程中，如遇问题需举手向裁判人员提问；比赛过程中如发生机器故障，必须经监场裁判确认后方能更换机位；故障中断时间不计时。

9. 当听到大赛结束命令时，参赛选手应立即停止所有操作，不得以任何理由拖延比赛时间。离开比赛场地时，不得将比赛有关的物品带离现场。

（四）工作人员须知

1. 要熟悉比赛环境，严守比赛要求，严格执行各项规定。
2. 比赛期间不得擅自进入比赛区域，不得擅离职守，不得以任何形式徇私舞弊，不得在赛场内吸烟、阅读书报或谈笑。

十六、申诉与仲裁

（一）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，可向赛项仲裁工作组提出申诉。

（二）申诉主体为参赛队领队。

（三）申诉启动时，参赛队以该队领队亲笔签字同意的书面报告的形式递交赛项仲裁工作组。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。

（四）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。

（五）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，可由领队向大赛组委会办公室提出申诉。大赛组委会办公室的仲裁结果为最终结果。

（六）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。

十七、竞赛观摩

在确保竞赛选手不受干扰的前提下，开放赛场，吸引相关人士到场观赛，提升技能大赛的关注度和影响力。赛场选手竞赛的核心区域，规定设置指定参观路线、规定停留时间，安排专职人员进行管控与疏导。（每场次的观赛人员，原则上只许已进场选手的指导教师核验身份后入场，进场后发现指导教师与选手交流，视为作弊）

十八、竞赛直播

1.赛场内部考虑到保密性，结合赛项进展情况选择合适角度及时段播送赛场情况。

2.通过制作优秀选手采访、优秀指导教师采访、裁判专家点评和企业人士采访视频资料，突出赛项的技能重点与优势特色。

十九、资源转化

大赛促进教学，对教学起到引领作用。经过大赛，积累教学资源以及规范化的实验资源，引导了学校专业培养目标的修订和知识体系的更新，适合职业教学、实训和人才就业需求。通过对竞赛资源的整合和应用，实现下列资源转化目标：

（一）促进创新教育并整合智能制造业教育资源

大赛促进教学，对教学起到引领作用。通过对竞赛资源的整合和应用，形成适合中等职业学校的专业课程标准与内容作为大赛组织者，通过大赛的竞赛内容设计和竞赛成果分析，整理出适合中职学生学习、具有实用价值的专业课程体系、关键技能和知

识体系，指导中职院校的专业建设和课程改革；依托中职资源共享平台，推广适合中等职业学校特色的教学资源，将比赛作品用于职业院校共享和教学转化，形成实训案例资源库，并将这些资源发布在共享平台上，供相关学校分享；开展校企合作，优化教学模式 加强学校与企业的合作，教学与生产的结合，优化现有教学或实训模式，才能充分体现校企合作举办职业的优越性和突出办学特色。

（二）形成适合职业学校的专业课程标准与内容

作为大赛组织者，通过大赛的竞赛内容设计和竞赛成果分析，整理出适合职业学生学习、具有实用价值的专业课程体系、关键技能和知识体系，指导职业学校的专业建设和课程改革。

（三）开展校企合作，优化教学模式

开展大赛合作企业与学校间的校企合作项目、科研立项，一方面,可以有效地拉近校企之间的距离,在学校可以访问共享企业的资源；另一方面,可以将教学中产生的资源上传到企业,方便企业人员对学生和企业职工进行指导。校企合作，可以发挥学校和企业的各自优势，共同培养社会和市场需要的人才。加强学校与企业的合作，教学与生产的结合，优化现有教学或实训模式，才能充分体现校企合作举办职业的优越性和突出办学特色。大赛的作品作为教学资源，竞赛的创意设计方式运用到教学过程中。