一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛

【模具数字化设计与智能制造】

竞赛技术规程（中文版）

金砖国家工商理事会（中方）技能发展工作组

一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会

竞赛技术委员会专家组制定

2018 年 4 月 6 日

赛项名称	一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛—“模具数字化设计与智能制造”赛项					
联系人	周海燕	工作单位	北京企学研教育科技研究院	职务	院长助理	
电话	13366353668		E-mail	1248499675@qq.com		
指导专家	付宏生	单位	竞赛技术委会清华大学基础工业训练中心	职务/职称	主任/教授	
电话	13681116357		E-mail	fhs-2000@126.com		
序号	**赛项专家组职务**	**姓名**	**工作单位**	**职称/职务**	**手机**	**E-mail**
1	组长	杨荣祥	上海第二工业大学	副教授/专业主任	18121255088	rxyang@sspu.edu.cn
2	组员	何勇	北京企学研教育科技研究院	执行院长	13126952338	376565851@qq.com
3	组员	罗晓晔	杭州科技职业技术学院	机电学院院长	13989860550	1776863556@ qq.com
4	组员	高坚强	苏州新火花机床有限公司	总经理/高级工程师	13951108502	jqgao@sznsc.com
5	组员	黄华	武汉益模科技股份有限公司	副总经理	18986075862	Hh@ouremaan.com
6	组员	徐立鑫	深圳德立天科技有限公司	总经理/高级工程师	13501551987	Delitian@126.com
7	组员	陆宇峰	常州机电职业技术学院	系主任/ 高级工程师	13506116676	529023146@qq.com
8	组员	徐新华	浙江工商职业技术学院	模具学院副院长	18057495553	xucad@163.com
9	组员	王涛	天津职业技术师范大学	副教授/教师	13502001433	13502001433@126.com
10	组员	金玉林	上海大众工业学校	系主任/ 高级工程师	18916566493	42526207@qq.com

一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛
首届“模具数字化设计与智能制造”赛项
技术规程

一、竞赛项目

赛项编号：BRICS004

赛项名称：模具数字化设计与智能制造

赛项组别：中职组（学生+教师）、高校组

赛项归属产业：加工制造类

赛项类型：国际级竞赛

二、竞赛目的

本项赛事是在一带一路暨金砖国家“深化一带一路伙伴关系，开辟更加光明未来”的时代背景下开展的一项大型赛事，通过成员国之间的同台竞技与交流合作，在一带一路暨金砖国家范围内促进智能制造技术的应用和推广。

本赛项借助工业化信息技术、机器人自动化技术与模具设计制造无缝整合的系统化平台，考核参赛选手模具CAD、加工工艺制定、CAM程序编制、机器人程序调试、大数据分析、数控机床切削和电火花放电型腔表面精细加工操作、模具装配以及修模和试模等的全方位技能，从而完成“制件到制件”项目的完整过程。展现参赛队的先进技术应用水平、模具工艺性分析与实践、跨专业团队协作、现场问题的分析与处理、安全及文明生产等方面的职业能力。引领智能制造紧缺人才培养方向和院校专业转型升级，推动赛事成果转化和产学研用国际合作。

三、竞赛内容

竞赛内容将以任务书形式公布。

（一）竞赛内容与方式

竞赛采用实践操作技能和技术答辩相结合的方式，第一部分实践操作技能，选手根据赛场给定的制件 2D 图纸、半成品模具实物以及赛场预先安装的软件、加工设备、辅助设备工具等，按照任务书要求，完成制件 3D 建模、快换模芯模具设计、智能产线调试、模具成型零件数控铣削和放电加工、模具装配和试模、最终成型出合格制件等任务。然后结合第二部分技术答辩给出综合评分。

1.智能产线调试

参赛选手基于 MES 系统与数控铣床、工业机器人、EDM、RFID 信息识别系统进行参数设置及并网运行调试。工业机器人工位点的示教较正、产线自动运行调试。

2.模具方案设计

模具设计模块包含了模具设计和模具工艺设计两项内容如下：

参赛选手根据现场提供的产品 2D 图纸，利用赛场信息化协同设计与制造平台（ERP 系统），基于 CAD 软件完成产品 3D 建模和 3D 快换模芯模具设计（快换模芯图纸由专家组提供，只需要设计出型腔、型芯、顶杆固定板三个零件）以及电极设计。

参赛选手根据设计出型腔以及电极的 3D 数模，基于 CAM 软件完成模具型腔和电极加工程序的编制，基于赛场信息化协同设计与制造平台（ERP 系统），参照企业工作流程，完成赛项任务计划并输出任务分配，完成模具 BOM 表制定和输出，完成零件工艺的编制并输出零件加工工艺卡，完成模具工艺设计工作。

3.模具成型零件加工

参赛选手基于 RFID 管理系统，通过 MES 系统与智能产线结合，工艺安排自动完成模具型腔、电极 NC 加工、EDM 放电加工，完成模具成型零件制造的工作。

4.模具装配

参赛选手根据快换模芯图纸及模具结构图，正确制定模具零件的装配、调试工艺，熟练使用顶针切割研磨机和电动（或风动）工具，对产品成型区域进行研磨、抛光等表面精细加工，并能按要求完成模具的装配。

5.试模与修模

参赛选手需要熟悉塑料成型工艺，选择注塑成型参数，分析与控制塑料制件的质量。将装配完成的快换模芯安装到已固定在注塑机上的模架进行注塑成型；根据注塑成型的产品质量，知会在场的专业工程技术人员对注塑机注射参数进行变更调试；在调试合格后，知会现场裁判员正式进行本阶段考评。需提交连续自动成型的 10 个塑料制件，并在其中选取 2 个最好的制件提交分别进行精度检测和主观评判。

6.安全文明生产

要求选手工量具摆放规范，设备操作符合安全操作规范。

7.技术答辩

通过对成型产品进行质量分析，清晰影响注塑产品质量的因素。答辩中要了解选手对常见塑料模具基础理论知识（包括塑料材料成型理论、模具钢材的选用、注塑机的选择等）的掌握程度。选手须根据给定场景，从功能和结构、使用价值、节约成本、人性化设计、团队

合作、事故预防、环保性、创新性八个方面对本项目进行准备，并按照比赛安排，根据准备内容进行答辩。

（二）竞赛工作任务总体技术要求

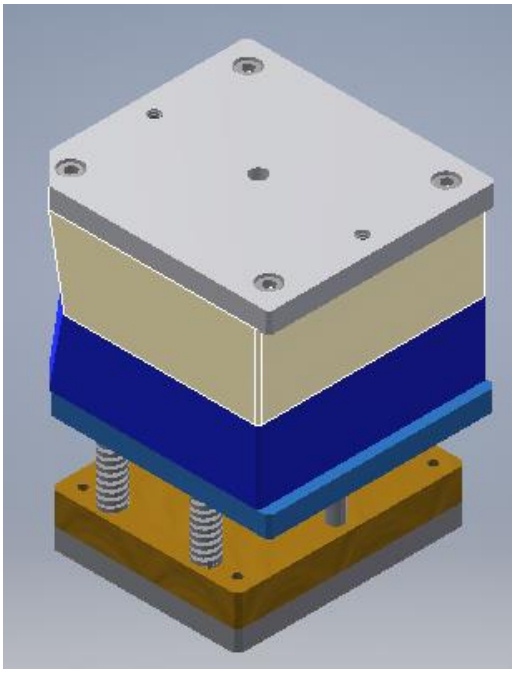
1.本次竞赛模具为注塑模具采用一模一腔方式，产品外形尺寸约为 60mm×60mm×25mm;

2.现场提供标准模架：参照第 44 届世界技能大赛标准快换模架，采用快换模架。

3.制件成型材料：聚苯乙烯（PS）料，材料供应商和收缩率见最后发布图纸。

4. 模芯组件尺寸及材料

型芯外形尺寸为 110×110×40mm，型腔外形尺寸为 110×110×35mm；型芯、型腔材料为 P20；塑料：；如下图所示：



5.竞赛所用模芯组件及标准件由赛场统一提供。

6. 模具装配区：配置装配工作台 10 个、顶针切割研磨一体

机 2 台。

7. 模具调试区：配置注塑机 2 台：德立天全伺服智能精密注塑机（生产型），锁模力 80T。

四、竞赛方式

1. 竞赛以团队方式进行，每支参赛队由2名比赛选手组成。整个竞赛过程包括：第一阶段“实操竞赛”和第二阶段“答辩展示”两个方面内容。实操竞赛与答辩展示在总成绩中权重分别为80%和20%。

2.竞赛组别为中职组和高职组

中职组：1名教师和1名学生的师生组合；

高校组：2名学生的学生组合。

竞赛根据报名情况可以分为综合强化培训、考试选拔和决赛，参赛选手以团队方式进行综合强化训练并进行考试选拔，根据考试选拔成绩，录取晋级决赛，决赛的参赛队中、高职各选出22个队。综合强化训练和考试选拔日程另行通知。

3.竞赛需采取多场次进行，由赛项执委会按照竞赛日程表组织各领队参加公开抽签，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竞赛场地比赛。

五、竞赛流程（本流程以最终通知为准）

具体的竞赛日期，由一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛组委会统一规定，竞赛期间的日程安排见表 1。

表 1　竞赛日程安排表

日程	时间	内容	人员	地点
第1天	09:00-14:00	参赛队报到，安排住宿，领取资料	工作人员、参赛队	住宿酒店

日程	时间	内容	人员	地点
	09:00-12:00	裁判培训会议	裁判长、裁判员、监督组、专家组	会议室
	13:00-14:30	裁判工作会议	裁判长、裁判员、监督组	会议室
	15:00-16:00	领队会，场次抽签	各参赛队领队、裁判长	会议室
	16:00-16:40	熟悉赛场	各参赛队领队	竞赛场地
	16:40	检查封闭赛场	裁判长、监督组	竞赛场地
	17:00	参赛领队返回酒店		竞赛场地
第2天	07:00	参赛队到达竞赛场地前集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地
	07:00-07:30	1)大赛检录 2)工位号抽签	1)参赛选手，检录工作人员 2)参赛选手、加密裁判、监督	1)竞赛场地 2)抽签区域
	07:30-12:30	实践操作技能比赛（第1场）	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	12:30-13:00	午餐	参赛选手、裁判、工作人员、指导教师	参赛选手：竞赛场地 其他：酒店
	13:30-14:00	1)大赛检录 2)工位号抽签	1)参赛选手，检录工作人员 2)参赛选手、加密裁判、监督	1)竞赛场地前 2)抽签区域
	14:00-20:00	实践操作技能比赛（第2场）	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	15:00-18:00	技术答辩（第1场）	参赛选手、裁判	答辩场地
第3天	07:00	参赛队到达竞赛场地前集合	各参赛队、工作人员	竞赛场地前
	07:00-07:30	1)大赛检录 2)工位号抽签	1)参赛选手，检录工作人员 2)参赛选手、加密裁判、监督	1)竞赛场地前 2)抽签区域
	07:30-12:30	实践操作技能比赛（第3场）	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	07:30-11:30	技术答辩（第2场）	参赛选手、裁判	答辩场地

日程	时间	内容	人员	地点
	12:30-13:00	午餐	参赛选手、裁判、工作人员、指导教师	参赛选手：竞赛场地 其他：酒店
	13:00-18:00	实践操作技能比赛（第4场）	参赛选手、裁判、专家、仲裁、监督	竞赛场地
	14:00-18:00	技术答辩（第3场）	参赛选手、裁判	答辩场地
	18:30-21:30	技术答辩（第4场）	参赛选手、裁判	答辩场地
第 4 天	9:00-11:00		大赛闭幕式、颁发证书	

说明：

1.进入工位后，确认赛场提供的模具 CAD/CAM/软件、ERP/MES 系统、文字表格处理软件、机床设备等。

2.参赛队开始比赛，竞赛时间连续 5 小时，各参赛选手限定在自己的工作区域内完成比赛任务。

3.比赛结束后，智能系统自动记录比赛数据和结束时间

赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前 30 分钟抽签决定赛位号，抽签结束后，随即按照抽取的赛位号进场，然后在对应的赛位上完成竞赛规定的工作任务。赛位号不对外公布，抽签结果由赛项办公室密封后统一保管，在评分结束后开封统计成绩。

六、竞赛试题

在模具设计与制造的基础上结合工业化信息技术、机器人自动化技术，体现模具智能制造发展方向与生产实际相结合的原则，突出职业能力考核及工匠精神要求。专家组在比赛前在大赛官方信息平台上发布竞赛试题 10 套作为试题题库，考试选拔和决赛试题从中抽取。

七、竞赛规则

（一）参赛选手报名

1.参赛队及参赛选手资格：

中职组：中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校，技师学院）在籍学生，其中技师学院为一至三年级在籍学生和中等职业学校（含中专、职高、职教中心、技工学校，技师学院）专任教师。

高校组：高等职业院校（含高职、高专、成人高校、技师学院）和应用本科在籍学生，其中技师学院为四年级以上在籍学生。

2.组队要求：每个单位限报 1 支代表队，参赛选手为同一单位，不允许跨单位组队。

3.人员变更：参赛选手和指导教师报名且取得确认后不得随意更换。如备赛过程中参赛选手和指导教师因故无法参赛，须由参赛方在赛项开赛 10 个工作日之前出具书面说明，经大赛组委会办公室核实后予以更换。

4.各单位负责本校参赛学生的资格审查工作，并保存相关证明材料的复印件，以备查阅。

（二）熟悉场地

1.执委会安排在报到结束后各参赛队统一有序的熟悉场地。

2.熟悉场地时严禁与现场工作人员进行交流，不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

3.熟悉场地严格遵守大赛各种制度，严禁拥挤，喧哗，以免发生意外事故。

（三）比赛入场

1.参赛选手凭参赛证、身份证、学生证、教师证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 30 分钟抽取工位号，选手按工位号顺序依次进场，进行各项准备工作，现场裁判将对各参选手的身份信

息进行核对。选手在正式比赛开始 15 分钟后不得入场，比赛结束前 30 分钟内才允许提前离场。

2.除严格规定的量具或其他物品外，参赛选手不允许携带任何通讯及存储设备、纸质材料等物品进入赛场，赛场内提供比赛必备用品。赛场不提供网络环境。

（四）比赛过程

1.选手进入赛场必须听从现场裁判人员的统一布置和指挥，首先需对比赛设备、选配部件、工量具等物品进行检查和测试，如有问题及时向裁判人员报告。

2.参赛选手必须在裁判宣布比赛开始后才能进行比赛。

3.参赛选手所携带进入赛场的参赛证件和其它物品，现场裁判员有权进行检验和核准。

4.比赛过程中选手不得随意离开工位范围，不得与其它选手交流或擅自离开赛场。如遇问题时须举手向裁判员示意询问后处理，否则按作弊行为处理。

5.在比赛过程中只允许裁判员、工作人员进入现场，其余人员（包括领队、指导教师和其他参赛选手）未经组委会同意不得进入赛场。

6.比赛过程中，选手必须严格遵守安全操作规程，确保人身和设备安全，并接受现场裁判和技术人员的监督和警示。因选手造成设备故障或损坏，无法继续比赛，裁判长有权决定终止比赛。因非选手个人因素造成设备故障，由裁判长视具体情况做出裁决（暂停竞赛计时或调整至最后一批次参加竞赛）。如果确定为设备故障问题，裁判长将酌情给与补时。

（五）比赛结束

1.在比赛结束前 15 分钟，裁判长提醒比赛即将结束，选手应做好结束准备，数据文件按规定存档。结束哨声响起时，宣布比赛正式结束，选手必须停止一切操作。

2.参赛队若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束竞赛后不得再进行任何操作。

3.比赛中有计算机编程、绘图内容的，需按比赛试题要求保存相关文档，不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。比赛结束后，选手应立即上交存有竞赛结果的移动存储器、工件和比赛任务书等。做好比赛设备的整理工作，包括设备移动部件的复位，归还工具，整理个人物品。

4.参赛选手不得将比赛任务书、图纸、草稿纸和工具等与比赛有关的物品带离赛场，选手必须经现场裁判员检查许可后方能离开赛场。

5.参赛队需按照竞赛要求提交竞赛结果，裁判员与参赛选手一起签字确认。

（六）文明参赛要求

1.任何选手在比赛期间未经赛项组委会的批准不得接受其它单位和个人进行的与比赛内容相关的采访。

2.任何选手未经允许不得将比赛的相关信息私自公布。

3.参赛选手、领队和指导教师违反竞赛规则，取消比赛资格并进行通报。

4.各类赛务人员必须统一佩戴由大赛组委会印制的相应证件，着装整齐。

5.新闻媒体人员进入赛场必须经过赛点领导小组允许，并且听从

现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

6.其它未涉事项或突发事件，由大赛组委会负责解释或决定。

（七）组织分工

1.参与大赛赛项成绩管理的组织机构包括检录组、裁判组、监督组和仲裁组等。

2.检录工作人员负责对参赛队伍（选手）进行点名登记、身份核对等工作。检录工作由赛项承办单位工作人员承担。

3.裁判组实行“裁判长负责制 ”，设裁判长 1 名，全面负责赛项的裁判与管理工作。

4.监督组负责对裁判组的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核。

5.仲裁组负责接受参赛队领队提出的书面申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

八、竞赛环境

赛场整体布置如图 1 所示。

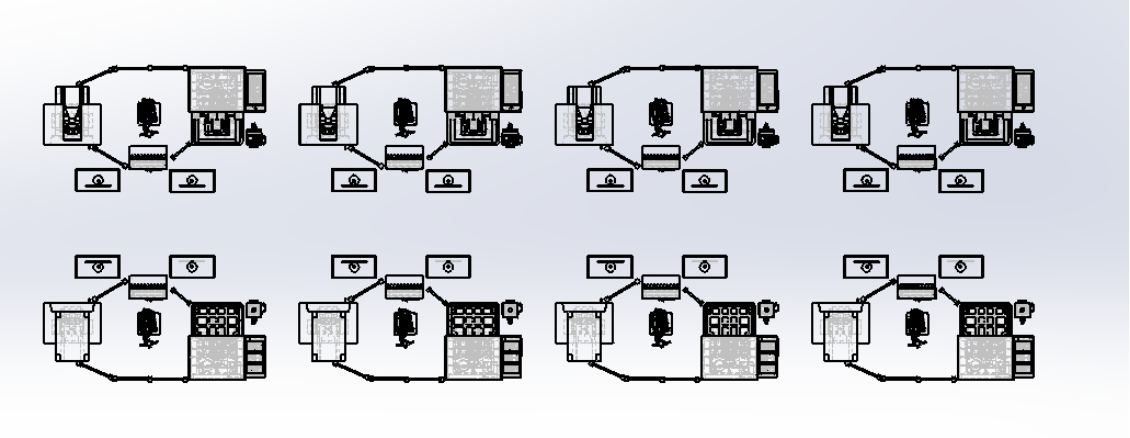


图 1 赛场布置示意图

（一）比赛区域总面积约 1000m^2。净空高度不低于 3.5m，每个竞赛工位提供 380V 交流工频电源，供电负荷不小于 15kVA，提供独

立的电源保护装置和安全保护措施。采光、照明和通风良好，环境温度、湿度符合设备使用规定，同时满足参赛选手的正常竞赛要求。

（二）赛场主通道宽 3m，符合紧急疏散要求。

（三）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。

（四）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，大赛观摩、采访人员在安全通道内活动，保证大赛安全有序进行。

（五）赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，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。

（六）“模具数字化设计与智能制造”赛区环境

每个赛位面积在 42 ㎡左右，赛位内布置电脑席 2 个、配置数控铣床 1 台、工业机器人(含七轴)1 台、EDM 1 台、料库、控制台等。赛位间适当分隔，现场保证良好的采光、照明和通风（图 2）。

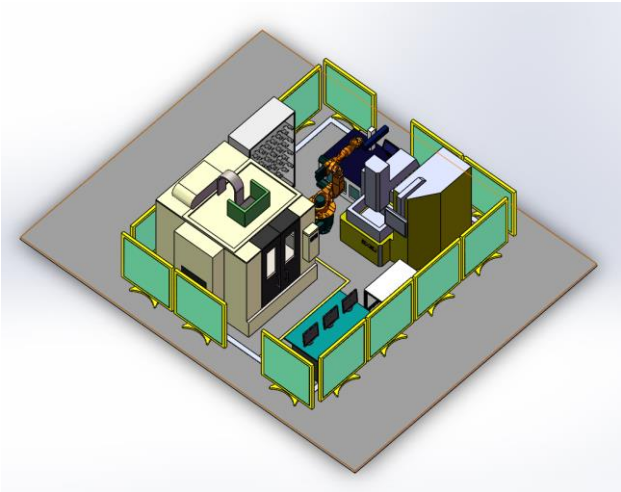


图 2 赛位布置

九、技术规范

该赛项技术规范参照国家人力资源社会保障部《模具设计师国家职业标准》、《模具工国家职业技能标准》、《数控加工中心操作工国家职业技能标准》、《工业机器人装调维修工职业技能标准》、《工业机器人操作调整工职业技能标准》。

十、技术平台

赛场每个工位布局如图 3 所示，竞赛采用的软件平台参考表 3。

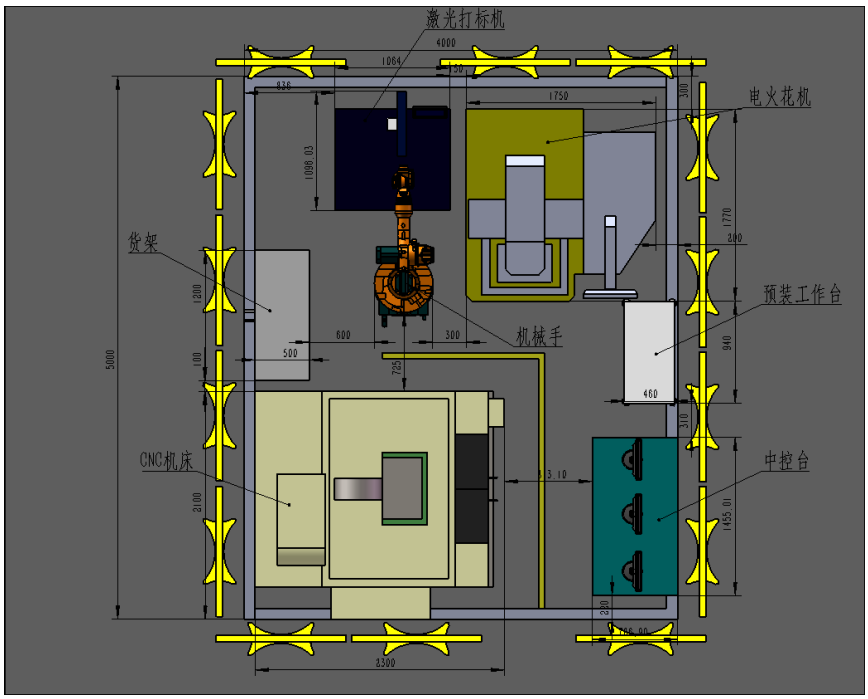


图 3 工位平台示意图

（一）计算机平台

赛场提供同一配置的计算机及软件。

1.硬件基本配置：基本配置处理器≥Intel Core i5 4460(3.2GHz/L3 6M) 内存≥4G ，硬盘≥100G ，独立显卡，17 寸及以上显示器。

2.预装软件 ：

（1）操作系统：MS-Windows 7；

（2）文字处理软件：MS-Office 2010；

（3）设计、编程、加工软件。

表 3 竞赛采用的软件平台

序号	软件名称	用途	提供商
1	益模自动化系统 V1.0	自动化线体控制系统	武汉益模科技股份有限公司
2	益模制造执行系统	模具 BOM 及工艺输出	武汉益模科技股份有限公司
3	MS-Windows7 操作系统	计算机操作系统	美国微软公司
4	中望 3D 2015 教育版	模具设计及 CAM 加工	广州中望公司
5	UG NX8.5	模具设计及 CAM 设计	Siemens 公司
6	MS-Office2000 及以上版本	文字、表格处等	美国微软公司

特别说明：保证所有用于竞赛的设计、编程、加工软件系统为原厂商认可的正版软件。

(二) 软、硬件配置清单

1.软件清单

表 4 软件清单

序号	软件名称	数量	单位	硬件配置	基本功能
1	益模制造执行系统	1	套	编程和设计工位计算机	订单管理功能、模具 BOM 管理功能、零件工艺编制及输出功能
2	益模自动化系统	1	套	工控机	控制单元各个功能部件的运行。包括机床、机器人、加工任务发送、RFID 身份识别、等功能部件数据和远程监视和控制。

2.硬件清单

表 5 硬件清单

序号	名称	数量	单位	备注

1	加工中心	1	台	自动化改造
2	火花机	1	台	Windows 系统、油槽自动升降
3	工业机器人	1	台	6 关节 20kg 负载加长型工业机器人
4	机器人夹具	1	套	快换盘、快换手爪、托板、卡盘
5	数字化立体料仓	1	套	设 5 层 6 列共 30 个仓位，含安全门、开关按钮、RFID 芯片、光电开关
6	可视化终端	3	台	显示 MES 系统、云数控及摄像头内容
7	中央电气控制系统	1	套	负责周边设备及机器人控制，实现智能制造单元的流程和逻辑总控
8	安全防护系统	1	套	防止意外闯入、保护人员安全
9	编程和设计工位计算机	2	台	参考具体技术参数
10	RFID 管理系统	1	套	含读写头、读写器及电子标签
11	配模台	1	台	重型钢结构
12	模具	1	套	钢质结构
13	抛光、装配工具	1	组	选手自备

(三) 设备及附品主要参数如下

表 6 设备及附品主要参数

设备名称及编号		主要功能、性能、技术指标	数量
JZ5G-010	精密数控型电火花成型机	1.沉降式工作槽； 2.行程 X×Y×Z 300 × 250 × 250 mm 3.工作槽内尺寸 650 × 450 × 300 mm 4.工作台面积 500 × 350 mm 5.最大电极重量 50 kg 6.最大工件重量 500 kg 7.快进速度 5000 mm/min 8.加工槽开闭方式：充满加工槽自动上下 9.过滤器个数：2 个 10.加工液总量 200 L 11.电火花配套自动化门及工装，配置 DNC 及 MDC 功能，实现网络化的控制功能。 12.电火花加工液（承办校准备）	1 套

JZ5G-020	高速雕铣钻孔中心	1、X/Y/Z 行程：600/500/250mm 2、工作台面积：600X540mm 3、工作台载荷：350kg 4、主轴转速：18000－24000rpm/min 5、主轴电机：5.5kw 高速同步电主轴 6、最大刀具直径：Φ16mm 7、三轴马达功率：0.85kw 8、三轴快速进给：15000mm/min 9、三轴加工进给：10000mm/min 10、定位精度: ±0.005mm 11、重复定位精度: ±0.003mm 12、尺寸：2000*1800*2300mm 13.电火花配套自动化门及工装，配置 DNC 及 MDC 功能，实现网络化的控制功能。 14、配套在机测量系统，实现工作的尺寸，位置，形状测量。	1 套
JZ5G-020-01	工具车	1.专用工具推车 尺寸：≥H1300*W1000*500（mm） 抽屉：4 个，单个抽屉载荷≥80Kg，铝合金把手，内置安全扣 配套：工具挂板、常用工具挂钩、刀具放置架，并根据 5S 管理进行合理分布 2.雕铣机配套刀具：雕铣机常用刀具（现场提供） 3.EROWA 定位系统 1 套（4 工位 UPC 万能卡盘）	1 套
JZ5G-030	六自由度上下料机器人	1. 自由度：6 2. 手腕持重：≥35kg 3. 最大臂展半径：≥1.8m 4. 重复定位精度：≤0.08mm 5. 防护等级：IP54 6. 最大运动范围： J1 轴≥340° J2 轴≥260° J3 轴≥458° J4 轴≥400° J5 轴≥360° J6 轴≥900° 最大运动速度：J1 轴≥195°/s J2 轴≥175°/s J3 轴≥180°/s J4 轴≥360°/s J5 轴≥360°/s J6 轴≥550°/s 7.电源：3 相 4 线 380V(+15%，-10%)，50Hz 8.耗电量：≤4 KVA 9.机器人底座尺寸： ≤620*450 mm 10.机器人重量：≤225 kg 11.环境温度：5℃- 45℃ 12.最大湿度：95% 13.配置网络控制功能，实现机器人数据读取以及外部控制。	1 套
JZ5G-040	激光打标机	1.激光输出功率 ≥30W 2.激光器类型 光纤激光器 3.连续工作漂移度 ≤8urad 4.振镜输出接口 支持 xy2-100 协议的数字信号输出 5.光学系统硬件 SCANLAB 扫描激光系统光学元件 6.光束质量 1.4-2.0 M2 7.激光模块寿命 >100000h	1 套

		8.打标控制软件 9.控制系统： （1）激光器功率调节：功率 0~100%可调； （2）硬件接口：USB 数据通讯接口； （3）硬件控制平台：多路电机控制和系统预警功能； 10.打标格式 图形、文字、条形码、二维码、日期、班次、批号、序列号、文件链接； 11.软件 CSMark 打标软件兼容常用位图（bmp、jpg）及矢量图形（plt、dxf 等），并能支持多图层（128 个图层）标刻，可以为每层设置不同的标刻参数； 12.打标字符类型 矢量图和位图式图形，文字； 13.工作范围 ≥175mm×175mm×40mm； 14.打标深度 0.3mm~1mm(视材料可调)； 15.支持三维动态雕刻。 16.打标线速 ≤450 字符/s，要求打印不变形； 17.具备 DNC 传输功能，可以传输打标文件。具备自动化可以同时通过网络和 I/O 来控制打标机。	
JZ5G-050	预调台	1.尺寸：≥H1300*L1000*W600（mm）； 2.材质为碳钢材质，厚度 30mm 3.配套 ITS 卡盘 2 个（工件电极各 1 个）。	1 套
JZ5G-060	电极工件库	1.尺寸：≥H1800*W1300*500（mm），其中电极 3 层 6 列，工件 2 层 4 列，共 5 层 26 个工位。 2.电极库配套接近开关 26 个，配套远端 I/O 模块 4 个。配套 5 口交换机一个。 3.EROWA 定位系统 7 套(拉钉、定位片、铜夹块)。	1 套
JZ5G-070	益模制造执行系统	1、系统采用 B/S 架构，易部署； 2、系统含有项目管理、设计任务管理、工艺管理等模块，能够进行项目任务的初始化、任务分配计划管理，模具 BOM 管理、零件工艺编制； 3、可利用系统输出对应的任务计划表、模具 BOM 表，零件的工艺卡片；	1 套
JZ5G-080	电子看板系统	每个赛位有对应的看板展示出赛位中设备的设备运行状况，设备嫁动率，加工任务统计，加工零件的状态信息等。	1 套
JZ5G-090	RFID 识别系统	1、由电子标签、RFID 读写器、RFID 通讯模块、连接电缆等组成 2、每个工作岛至少配置无线双通道 RFID 读写器 1 套、手持 RFID 读写器 1 套、电子标签不得少于 80 只。	1 套
JZ5G-100	总控系统	1、3 个工位组成，采用铝合金制造，每个工位宽度不小于 600mm 2、控制柜一套，配置三菱 QX 系列 PLC 一套，配置三菱 10 寸触摸屏。 3、工业计算机 3 台，两台采用 i5 处理器，4G 内存，一台采用 E5 处理器，内存 8G，品牌为 DELL。 4、工业网络交换机 1 台（8 口），路由器 1 台。	1 套
JZ5G-110	安全围栏	配置安全开关、开门报警等功能的安全围栏	1 套

十一、成绩评定

参赛选手的成绩评定由竞赛技术工作委员会的裁判组负责。分为实践操作技能和技术答辩两部分综合评分，操作技能的成绩主要由五方面组成，实际操作技能和技术答辩两部分由评分裁判员根据评分标准统一评分与计分，对选手竞赛成果进行综合评定。

（一）评分标准制定原则

依据参赛选手完成的情况实施综合评定。评定依据模具智能制造相关行业企业规范、按照技能大赛技术裁判组制定的考核标准进行评分，全面评价参赛选手职业能力。

（二）评分方法

1.评定方法

裁判组在坚持“公平、公正、公开、科学、规范”的原则下，各负其责，按照制订的评分细则进行评分。

现场组裁判在比赛过程中对参赛队的现场操作情况进行观察和评价，在参赛队现场结束比赛时完成评分。

答辩组裁判在参赛队技能比赛结束后进行职业能力答辩，并现场评分。

裁判组根据参赛队综合成绩按照总分进行名次排列，经总裁判长审核、仲裁组长复核后签字确认。

2.相同竞赛成绩处理

竞赛成绩相同时，取并列名次。

3.评分细则

（1）竞赛项目满分为 100 分，具体评分指标体系如表 7 所示，竞赛各任务考核要点如表 8 所示。

表7 评分指标体系

一级指标		比例	二级指标	比例
第一部分实际操作技能 80%	智能产线调试	15%	设备并线连接与设置	5%
			机器人点示教与数学设置	5%
			MES 系统与产线试运行	5%
	模具设计	15%	模具 3D 建模	3%
			模具电极设计	2%
			模具零件加工 ERP 工艺设计	10%
	模具零件加工	15%	模具零件 CAM 编程	5%
			模具零件 NC 加工、EDM 放电智能加工	10%
	模具装配	10%	模具零件抛光	5%
			模具组装	5%
	试模与修模	20%	模具注塑成型工艺参数	5%
			产品质量	15%
	安全生产	5%	文明生产	2%
			生产效率	3%
第二部分技术答辩 20%	职业能力	20%	职业能力 8 项指标	20%

表8 竞赛任务考核要点

任务	评分要点
任务 1、智能产线调试	选手通过 MES 系统与数控机床、工业机器人、EDM、RFID 信息识别系统进行参数设置并网运行调试工作，对数控机床、EDM、工业机器人、快换盘、手爪工装夹具进行较正，各工位点的示教较正、产线自动运行调试工作
任务 2、模具方案设计	选手根据组委会提供的产品图、选手进行模型建模、结构设计输出相应文档，基于 CAD、CAM 软件完成模具型芯型腔布局、分型面、浇注系统、冷却系统、电极快速设计及加工程序的编制工作，同时将待加工模具零件 BOM 导入 MES 系统通过系统 CAPP 进行工艺设计输出工作任务。
任务 3、模具零件加工	选手根据工艺路径完成生产线手动备料，通过 MES 系统与智能生产线结合基于系统 CAPP 工艺安排自动完成模

	具型芯、模具标准件二次加工、电极 NC 加工、EDM 放电加工工作。
任务 4、模具装配	根据组委会提供的产品图、模具装配图，要求选手利用各种抛光工具及设备采用合理的抛光工艺，完成模具加工零件抛光作业，能制定合理的装配工艺，利用各种钳工工具装配出合乎要求的模具。
任务 5、试模与修模	根据组委会提供试模参数(供选手参考)，要求选手能根据成型要求，在现场工程技术人员协助下，设置试模参数完成试模作业，并能根据制件缺陷分析及解决模具故障，调整成型参数出据试模报告。模具试模、修模时间为 10 分钟（不含首次上模时间和最后下模时间）。每位选手可成型五个产品，自己从中选出好的一个产品，与裁判共同签名确认后，当面封存送检，根据选手所提交的制件进行表面质量、尺寸、外观评分。
任务 6、文明生产	主要考核选手着装、加工准备、机床操作的规范性、工件与工具安装与摆放、切屑处理、加工后机床清理保养以及加工时是否有事故等要素。
任务 7、职业能力的指标考核	选手须根据本次大赛项目从功能和结构、使用价值、节约成本、人性化设计、团队合作、事故预防、环保性、创新性八个方面对本项目进行准备，并在比赛结束后，根据准备内容进行现场答辩

（2）违规扣分

①在竞赛时段，参赛选手有不服从裁判及监考、扰乱赛场秩序等行为情节严重的，取消参赛队综合奖评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队综合奖评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，取消参赛队奖项评比资格。

②在完成工作任务的过程中，因操作不当导致人身或设备安全事故，扣 5-20 分，情况严重者取消比赛资格。

③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。

④各参赛队（选手）须按照大赛规定和赛题要求递交竞赛成果，禁止在竞赛成果上做任何与竞赛无关的标记；除大赛规定选手填写的信息外，不能出现透露选手身份的任何信息，否则视为作弊，相应赛

项的成绩为零。

⑤参赛队（选手）参加实践操作比赛前，应穿戴好防护用品并进行安全检查。未执行有关安全规程而造成不良后果，由责任方承担相应责任；对选手未发现的安全隐患或违章操作行为，裁判员应及时指出并予以纠正，酌情扣除选手实践操作成绩并记录。

（三）成绩管理流程

成绩管理基本流程如图 4 所示。参赛选手、赛项裁判、工作人员进入比赛场地，严禁私自携带通讯、照相摄录设备。

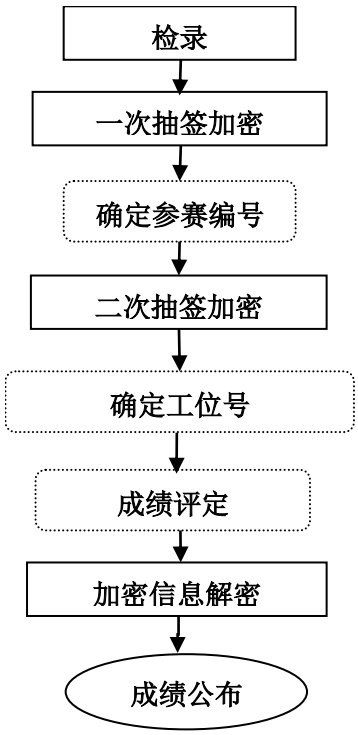


图 4 成绩管理流程图

1.抽签阶段

（1）检录。由检录工作人员依照检录表进行点名核对，并检查确定无误后向裁判长递交检录单。

（2）抽签。检录完成后，由两名加密裁判组织实施抽签并管理加密结果。

第一名加密裁判,组织参赛选手进行第一次抽签，产生参赛场次，填写一次加密记录表连同选手参赛证等个人身份信息证件、照片，当即装入一次加密结果密封袋中单独保管。

第二名加密裁判，组织参赛选手进行第二次抽签，确定工位号，填写二次加密记录表连同选手参赛信息、照片，当即装入二次加密结果密封袋中单独保管。

①所有加密结果密封袋的封条均需相应加密裁判和监督人员签字。密封袋在监督人员监督下由加密裁判放置于保密室的保险柜中保存。

2.比赛阶段

根据竞赛考核目标、内容和要求，对参赛队采取现场评分和答辩评分相结合的方法。

（1）现场评分

现场评分是现场评分裁判依据评分标准，根据参赛队的现场操作情况进行评分。

①现场评分裁判组分成五组，每组两人，分别对参赛队的工作任务完成情况进行评分。

②两名记分员在监督人员的现场监督下，对参赛队的评分结果进行分步汇总，所有步骤成绩的汇总值作为该参赛队的最后任务得分。

（2）答辩评分

答辩评分是评分裁判依据评分标准，根据选手答辩结果进行评分。

答辩评分裁判组三人，对参赛队的答辩情况进行评分。

（3）信息解密及成绩公布

裁判长正式提交评分结果并复核无误后，加密裁判在监督人员监督下对加密结果进行逐层解密。解密后，由裁判长、监督人员和仲裁人员签字确认后公布。

解密结束，经与参赛选手的身份信息核对无误后，由第一名加密裁判将选手参赛证等个人身份信息证件归还给参赛选手。

（4）抽检复核

①为保障成绩评判的准确性，监督组对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队的成绩进行复核；对其余参赛队的成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。

②监督组需将复检中发现的错误以书面形式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。

③复核、抽检错误率超过5%时，则认定为大概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

十二、奖项设定

1. 本赛项决赛奖项设团体奖。分别以赛项中职和高职组别的实际参赛队总数为基数，优胜一等奖占比10%，优胜二等奖占比20%，优胜三等奖占比30%，其它参赛队颁发优秀奖。

2. 获得高职组优胜一等奖的指导教师由组委会颁发“优秀指导教师”荣誉证书。

十三、赛项安全

（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，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、电器安装按规范施工。

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，防止无关人员进入，发生意外事件。比

赛现场内参照相关职业岗位的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，承办学院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，安保人员不得将证件转借他人。

（9）如果出现安全问题，在安保人员指挥下，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，在赛场人员密集、车流人流交错的区域设置齐全的指示标志、增加引导人员，同时开辟备用通道。

5.大赛期间，赛项承办院校在赛场管理的关键岗位，增加力量，

并建立安全管理日志。

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.大赛期间有组织的参观和观摩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.各组队单位组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各代表队组成后，须制定相关管理制度，并对所有选手、指导教师进行安全教育。

3.各代表队须加强对参与比赛人员的安全管理，实现与赛场安全管理的对接。

4. 参赛选手应身穿工作服衣、裤，并穿自行配备的劳保绝缘鞋、

戴自行配备的护目镜。工装衣、裤、绝缘鞋和护目镜不允许出现院校名称，以及其他与院校有关标识，具体由裁判决定是否符合竞赛使用，如违反规定视为违规处理。

表2 选手必备的防护装备

防护项目	图示	说明
护目镜		1. 防溅入 2. 带近视镜也必须佩戴
绝缘鞋		绝缘、防滑、防砸、防穿刺
工作服		1、必须是长裤
安全帽		由承办单位统一提供

（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指挥，同时采取措施，避免事态扩大。赛项指挥应立即启动预案予以解决并向赛区执委会报告。出现重大安全问题的赛项由赛区组委会决定是否停赛。事后，赛区执委会应向大赛执委会报告详细情况。

（七）处罚措施

1.赛项出现重大安全事故的，停止承办院校的赛项承办资格。

2.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其评奖资格。

3.参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。

4.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。

十四、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，可由各国参赛队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。

十五、竞赛观摩

1.为了便于媒体、企业代表以及院校师生等社会各界人士了解大赛，赛场设有开放区,用于大赛观摩和采访。在一切畅通的情况下，第一批竞赛开始 1 小时后开放，其他批次全时段开放。

2.参加观摩人员可在规定时间、地点集合，以小组为单位，在赛场引导员引导下按指定路线有序进入赛场观摩。观摩时不得大声喧哗，并严禁与选手进行交谈，不得在赛位前长时间停留，以免影响选手比赛，不准向场内裁判及工作人员提问，拍照时禁止用闪光灯，凡违反规定者，立即取消其参观资格。

十六、竞赛视频

1.本赛项将指定工作人员进行摄录和后期视频处理工作，摄录内容包括赛项开闭幕式、比赛全过程、获奖作品和专家的点评，并适时

对参赛人员、裁判员、获奖参赛队、优秀指导教师、行业和企业专业人员进行采访，采访内容包括选手参赛情况、裁判和工作人员工作情况、获奖参赛队获奖感言和赛项与行业发展等。

2.摄录视频将按内容不同分别在大赛官方、主流视频网站（如优酷）、教学资源转化的多媒体光盘和网站（空间）上发布和收录，供大赛宣传、教师查阅、教学和学生学习使用。

十七、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队统一使用学校名称为代表队名称，不接受跨校组队报名；不使用其他组织、团体名称。

2.各参赛队人数组成：

中职组含 1 名学生选手和 1 名教师选手和 1 名领队。

高职组含 2 名学生选手和 2 名指导教师以及 1 名领队。

均须经报名和通过资格审查后确定。

3.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。

4.比赛进行过程中及不同的赛段，参赛队不可以更换参赛选手。

5.不允许增补新队员参赛，允许队员缺席比赛。任何情况下，不允许更换新的指导教师，允许指导教师缺席。

6.参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。

（二）指导教师须知

1.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。

2.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。

3.竞赛过程中，除参加当场次竞赛的选手、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。

4.参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。

5.对申诉的仲裁结果，领队要带头服从和执行，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。

6.指导老师应及时查看大赛专用网页有关赛项的通知和内容，认真研究和掌握本赛项竞赛的规程、技术规范和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和竞赛准备。

7.领队和指导教师应在赛后做好赛事总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1.参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。

2.参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。

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

4.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。

5.参赛选手请勿携带一切电子设备、通讯设备及其他资料进入赛场。

6.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。

7.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。

8.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。

9.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。

10.按照程序提交比赛结果，并与裁判一起签字确认。

（四）工作人员须知

1.服从赛项组委会的领导,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。

2.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。

3.佩戴裁判员胸卡，着裁判员式装，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。

4.须参加赛项组委会的赛前执裁培训。

5.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。

6.严格遵守比赛时间,不得擅自提前或延长。

7.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。

8.实行回避制度，不得与参赛选手及相关人员接触或联系。

9.坚守岗位，不迟到，不早退。

10.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。

11.遵循公平、公正原则,维护赛场纪律,如实填写赛场记录。

十八、资源转化

在大赛组委会的领导与监督下，赛后 30 日内向大赛组委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（一）竞赛过程中获得的主要资源

1. 竞赛样题、试题库

2. 竞赛技能考核评分案例

3. 竞赛过程音视频记录

4. 评委、裁判、专家点评

5. 优秀选手、指导教师访谈

（二）资源转化基本方案与呈现形式

资源转化成果按照行业标准、契合课程标准、突出技能特色、展现竞赛优势，形成满足职业教育教学需求、体现先进教学模式、反映职业教育先进水平的共享性职业教育教学资源。资源转化成果包含基

本资源和拓展资源，充分体现本赛项技能考核特点：

1.基本资源

基本资源按照技能概要、训练单元、训练资源三大模块设置：

（1）技能概要包括技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

（2）训练单元按任务模块或技能模块组织设置，可包括演示文稿、操作流程演示视频/动画等。

（3）训练资源可包括教学方案、训练指导、作业/任务、实验/实训/实习资源等。训练资源模块可单独列出，也可融入各训练单元。

2.拓展资源

拓展资源以反映技能特色为主，应用于各教学与训练环节，支持技能教学和学习过程，较为成熟的多样性辅助资源。例如：点评视频、访谈视频、试题库、案例库、素材资源库等。

（三）版权归属

各赛项组委会组织的公开技能比赛，其赛项资源转化成果的版权由金砖大赛组委会和赛项组委会共享。