河北省2022年职业院校“机器视觉系统应用”（高职组）技能大赛暨国赛选拔赛赛项规程

**一、赛项名称**

赛项编号：
赛项名称：机器视觉系统应用

赛项组别：高职组

赛项归属产业：制造业/电子信息产业

二、**竞赛目的**

本赛项涉及的机器视觉系统是工业自动化关键技术。作为“新基建”的核心领域之一，“智能+”的发展有目共睹，尤其是机器视觉系统在近年来的发展极为迅猛，让越来越多的设备拥有了感知物理世界的能力，因而被广泛应用于智能制造、智慧农业、智慧城市、智慧交通、智慧安防等诸多领域，是“新基建”赛道上先行者。机器视觉系统市场空间快速增长，对经济性和质效的追求是推动机器视觉代人的基础动力，机器视觉行业应对外部环境的挑战，把握疫情催生加速的新需求新趋势，借力智能化和数字化转型升级战略，使得机器视觉在制造业中的地位从“可选”逐步向“必选”迈进，制造业及制造服务业急需机器视觉领域技术技能人才！

为贯彻落实党的十九大精神，以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，按照“五位一体”总体布局和“四个全面”战略布局，认真落实党中央、国务院决策部署，本赛项拟以信息技术与制造技术深度融合为主线，推动新一代人工智能技术的产业化与集成应用，加快构建高等职业院校新一代人工智能领域人才培养体系和创新体系，提升高职院校人工智能与自动化、电子信息融合的人才培养、社会服务、应用研究、创新创业的能力。

本赛项主要基于机器视觉的模式识别、视觉定位、尺寸测量和外观检测四大类功能，与精密机械模组控制单元、运动控制、人工智能机器学习等多种技术融合，面向非标自动化设备行业、标准设备制造行业、半导体及电子制造行业、3C电子集成行业、汽车制造行业、包装印刷行业、医药制造行业、纺织制造行业、食品加工行业及相关行业，与1+X证书衔接，培养从事机器视觉系统的安装、调试、编程、维护等工作岗位急需的高素质技术技能人才。通过赛项项目，能进一步深化产学融合，提高参赛选手对现有机器视觉技术产品的集成应用能力，推进“人工智能+”下高职院校专业人才在培养目标、课程体系、教学条件、考核评价、师资队伍建设上的改革。

**三、竞赛内容**

本赛项以机器视觉系统应用实训平台作为竞赛平台，根据给定的任务书，2名参赛选手首先根据视觉系统应用场景和分辨率要求，完成相机、镜头的选择并按视野和工作距离的要求合理安装；其次根据检测内容选择合理的光源系统并安装，并根据应用需求对光源进行频闪、亮度或颜色的调节控制；接着在完成硬件选择、安装、接线和参数设置之后，依次完成针对工作面的相机标定和与运动平台关联的手眼标定工作；最后根据任务书及被检测试品的要求，完成读码、定位、测量、缺陷检测等综合应用的编程，以及与执行机构配合完成多区域检测、装配、分拣、轨迹跟踪、3D搬运等综合任务。

参赛选手在规定时间（连续不断的4小时）内，以现场操作的方式，根据赛场提供的有关资料和赛项任务书，完成赛项任务，具体的竞赛内容和成绩占比如下：

（一）相机、镜头的选择、安装和接线（8%）

 选手根据应用场景要求来进行视野、工作距离和景深计算，选择与赛题相匹配的相机，然后根据视野、工作距离和景深要求来选择镜头焦距和安装位置。

相机的引脚定义在任务书和设备说明书附录均会列出，参赛选手要正确的接通电源，外触发和相机自带I/O不强制要求应用。

（二）光源选择、接线和软件控制（5%）

选手首先能够根据应用要求，选择正确的光源类型并安装接线。

所有竞赛项目均要求光源进行频闪控制（未检测时光源常闭），同时通过光源控制面板或RS232通讯协议完成光源的颜色和亮度的设定（注意：需要采用合适光源和亮度来降低现场环境光的干扰）。

1. 机械安装和电气接线（5%）

 除了相机、镜头、光源的安装接线和走线外，产品治具、测试样品、放置或剔除区、旋转轴、吸盘等很多其他配件也需要选手自行完成安装固定。

（四）2D/3D相机标定（6%）

选手根据平台提供的标定板检查视野是否合理后，按照提供标定流程完成相机标定，并保存标定结果在指定目录。

（五）PLC通讯、I/O及运动参数设定（6%）

 本任务不需要进行PLC编程，PC端的机器视觉应用编程软件与PLC通过协议进行通讯，从而通过PLC对运动平台进行控制，因此需要在PC端的机器视觉应用编程软件里设置平台的I/O参数（包含电磁阀控制、触发信号、报警灯信号等）和运动参数（包含原点、速度等）。

（六）手眼标定（10%）

竞赛任务需要运动平台的配合，因此必须要完成运动平台与相机坐标统一的手眼标定，手眼标定首先要设置好机器视觉应用编程软件的运动参数；再通过标定板或载物台上的特征点等完成相机与运动平台的坐标统一。

1. 综合检测应用（35%）

 综合检测应用涵盖了机器视觉应用中的识别、定位、测量和检测等功能的综合编程，根据具体综合检测应用任务，选择与具体竞赛任务匹配的功能进行组合编程。

1. 运行效率、结果输出（15%）

选手在完成了竞赛任务的编程之后，需要在指定目录保存项目的配置文件，其单次运行的耗时是一个重要的评价内容；此外任务书会指定机器视觉系统应用编程的结果通过I/O(报警灯输出产品好坏或动作完成)和文本（保存在本机的指定目录）输出。

（十）职业素养与安全意识（10%）

弘扬工匠精神，推动智能装备的高质量发展。竞赛现场考察参赛队组织管理、团队协作、工作效率、操作规范、收纳整理及安全意识等职业素养。

**四、竞赛方式**

（一）竞赛采用团体赛方式，不计选手个人成绩，统计参赛队的总成绩进行排序。

（二）竞赛队伍组成：每支参赛队由2名比赛选手组成，性别不限，2名选手须为同校在籍学生，其中队长1名。每队可配2名指导教师。本科院校中高职类全日制在籍学生可报名参赛。

（三）组织机构：成立2022年河北省第二届职业院校技能大赛机器视觉系统应用赛项执委会，设赛项专家组、裁判组、监督仲裁组和组织保障工作组等。

（四）竞赛采取单场次进行，参赛队按照确定的参赛时段进入比赛场地参赛。

（五）赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前15分钟到赛项指定地点接受检录，进场前15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赛项任务。赛位号由参赛选手抽取，抽取赛位号的步骤：

1.抽签由赛场加密裁判主持；

2.参赛选手随机抽取赛位号，并在赛位记录单上签名确认；

3.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。

**五、竞赛流程**

具体的竞赛日期，由河北省第二届职业院校技能大赛执委会统一规定。竞赛日程表如表1所示；各参赛队按照竞赛流程图完成竞赛，竞赛流程如下图1所示。

表1 竞赛日程表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **日期** | **时间** | **内容** |
| 赛前第一天 | 12:00点之前 | 各参赛队报到；裁判报到 |
| 10:00-11:00 | 裁判工作会议；工作人员（含监考）培训会 |
| 15:00-16:00 | 开幕式及领队会 |
| 16:00-16:30 | 参赛队伍前往比赛场地熟悉环境 |
| 17:00-18:00 | 封闭赛场 |
| 比赛当天 | 7:15-7:30 | 竞赛相关人员到达竞赛场地并完成参赛队检录 （一次加密） |
| 7:30-8:00 | 竞赛队伍抽签 （二次加密）赛前准备 |
| 8:00-12:00 | 上午场正式比赛 |
| 12:00-13:00 | 裁判评分 |
| 13:00-13:40 | 设备还原 |
| 14：00-18:00 | 下午场正式比赛 |
| 18:00-19:00 | 裁判评分 |

图1 竞赛流程

佩戴大赛组委会颁发的胸卡，在规定时间及指定地点，向检录工作人员提供选手证（参赛证）、本人学生证、身份证证件，通过检录进入赛场。

一次抽签加密

确定参赛编号

二次抽签加密

确定赛位号

在现场工作人员引导下，参赛选手进入赛位，检查并确认设备、工具清单等，并签字确认

裁判长宣布比赛开始，参赛选手开始进行操作，比赛开始计时

若竞赛过程中出现设备故障时，参赛选手应提请裁判及现场技术支持到比赛赛位处确认原因，对于确因设备自身故障而耽误的时间，由大赛裁判组将该参赛队的比赛时间酌情增补，补时时间最多不超过5分钟；如非设备自身故障，则不予考虑

比赛结束前15分钟，裁判长提醒比赛即将结束

参赛队完成比赛结果提交后，参赛选手签字确认；在工作人员引导下离开赛场，比赛结束

**六、竞赛赛卷**

本赛项为项目综合式命题，在比赛规程中提供样卷，见附件。样卷在题型、所覆盖的知识点和技能点、知识点和技能点的配分比例、自由创意型内容占比、卷面排版等方面应与赛卷保持一致。

本赛项建立赛卷库，赛卷数量原则上不少于 3 套，各套赛卷的重复率不得超过 50%。

正式赛卷于比赛前一天内，把赛卷随机排序后，在监督仲裁组的监督下，由裁判长指定相关人员抽取正式赛卷与备用赛卷。

**七、竞赛规则**

（一）报名资格

本项赛事采用团体参赛的形式报名，其中参赛选手2名，指导教师2名。参赛选手须为高等职业学校专科、高等职业学校本科全日制在籍学生。五年制高职学生只允许四、五年级学生报名参加比赛。凡在往届全省职业院校技能大赛中获一等奖的选手，不能再参加同一项目同一组别的比赛。

（二）报名要求

参赛选手和指导教师报名获得确认后不得随意更换。如比赛前参赛选手和指导教师因故无法参赛，经大赛执委会办公室同意后方可更换。若发现实际参赛选手与报名信息不符的情况，均不得入场。

（三）赛前准备

1．熟悉场地：比赛日前一天下午16：00-16：30开放赛场，熟悉场地。

2．领队会议：比赛日前一天下午15：00-16：00举办开幕式并召开领队会议，由各参赛队伍的领队和指导教师参加，会议讲解竞赛注意事项。

3.参赛队入场：比赛当天参赛选手应提前15分钟到达赛场检录，接受工作人员对选手身份、资格和有关证件的核验，选手不得将手机、无线上网卡、移动存储设备、资料等与竞赛无关的物品带入赛场。

4.抽签加密：比赛前参赛队二次加密，通过抽签确定各参赛队的赛位。选手参赛编号和赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整。

选手在竞赛过程中不得擅自离开赛场，如有特殊情况，须经裁判人员同意。

（四）参赛要求

所有参赛人员应该树立正确的参赛观，严格遵守大赛制度，熟悉赛项规程的相关要求，具体要求如下：

4.1参赛领队

1.领队应由其所在学院对领队进行相关制度培训。

2.领队须按时参加赛前领队会议，不得无故缺席。

3.领队负责组织参赛队参加各项赛事活动。

4.领队应积极做好参赛队的服务工作，协调参赛队与赛项组织机构及承办院校的对接工作。

5.领队负责申诉工作。参赛队认为存在不符合竞赛规定的设备、工具、软件，有失公正的评判、奖励，以及工作人员的违规行为等情况时，须由领队在该赛项竞赛结束后 2 小时内，向赛项监督仲裁组提交书面申诉材料。

6.领队应积极做好参赛队文明参赛的教育与培训，引导和教育参赛指导教师和学生正确对待参赛工作，积极配合赛项组织机构的工作。明确要求指导教师和参赛选手按制度规定的程序处理比赛过程中出现的争议问题，不得利用比赛相关的微信群、QQ 群发表虚假信息和不当言论。

4.2指导教师

1.指导教师应该根据专业教学计划和赛项规程合理制定训练方案，认真指导选手训练，培养选手的综合职业能力和良好的职业素养，克服功利化思想，避免为赛而学、以赛代学。

2.指导教师应该根据赛项规程要求做好参赛选手保险办理工作，并积极做好选手的安全教育。

3.指导教师参加赛项观摩等活动，不得违反赛项规定进入赛场，干扰比赛正常进行。

4.指导教师应自觉遵守大赛各项制度，尊重专家、裁判、监督仲裁及赛项承办单位工作人员。要引导和教育参赛选手对于认为有影响个人比赛成绩的裁判行为或设备故障，按照赛项指南规定和大赛制度与裁判、工作人员进行充分沟通或赛后提出申诉，不得在网络、微信群等各种媒体发表、传播有待核实信息和过激言论。对比赛过程中的争议问题，要按大赛制度规定程序处理，不得采取过激行为。

4.3 参赛选手

1.参赛选手应该文明参赛，服从裁判统一指挥，尊重赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。如参赛选手因对裁判不服从而停止比赛，则以弃权处理。

2.参赛选手须严格遵守竞赛规程规定的安全操作流程，防止发生安全事故。

3.参赛选手应该爱护赛场使用的设备、仪器等，不得人为损坏比赛所使用的仪器设备。

4.参赛选手须严格按照规定时间进入比赛场地，不允许携带任何竞赛规程禁止使用的电子产品及通讯工具，以及其它与竞赛有关的资料和书籍，不得以任何方式泄露参赛院校、选手姓名等涉及竞赛场上应该保密的信息。

5.参赛选手对于认为有影响个人比赛成绩的裁判行为或设备故障等，应向指导老师反映，由指导老师按大赛制度规定进行申诉。参赛选手不得利用比赛相关的微信群、QQ 群发表虚假信息和不当言论。

（五）比赛期间

1．各参赛队伍进入赛位，检查设备和材料清单并签字确认，然后由裁判长宣布比赛开始，各参赛队伍开始竞赛。

2．竞赛过程中，如有疑问，或遇设备或软件等故障，参赛选手应示意。项目裁判长、技术人员等应及时予以解决。确因计算机软件或硬件故障，致使操作无法继续的，经项目裁判长确认，予以启用备用设备。如遇身体不适，参赛选手及时示意，现场医务人员按应急预案救治。

（六）成绩评定及公布

1.组织分工

（1）裁判组实行“裁判长负责制”，其中：设裁判长1名，全面负责赛项的裁判管理工作并处理比赛中出现有争议的一切问题。

（2）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、解密裁判、现场裁判和评分裁判。

加密裁判负责组织参赛队伍（选手）抽签，对参赛队信息、抽签代码等进行加密；现场裁判按规定做好赛场记录，维护赛场纪律，评定参赛队的现场得分；评分裁判负责对参赛队伍（选手）的比赛结果按赛项评分标准进行评定。

2.成绩管理基本程序

参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行，见图2。

图2 成绩管理流程图

严禁参赛选手、赛项裁判、工作人员私自携带通讯、摄录设备进入比赛场地。如有需要，由赛场统一配置、统一管理。赛场可根据需要配置安检设备，对进入赛场重要部位的人员进行安检。

3.检录加密

（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递交检录单。

（2）加密。比赛项目在比赛的当天进行两次加密，加密后参赛选手中途不得擅自离开赛场。分别由两组加密裁判组织实施加密工作，管理加密结果。监督员全程监督加密过程。

第一组加密裁判，组织参赛选手进行第一次抽签，产生参赛编号，替换选手参赛证等个人身份信息，在《河北省第二届职业院校技能大赛一次加密记录表》中填写一次加密记录表后，连同选手参赛证等个人身份信息证件，当即装入一次加密结果密封袋中单独保管。

第二组加密裁判，组织参赛选手进行第二次抽签，确定赛位号，替换选手参赛编号，在《河北省第二届职业院校技能大赛二次加密记录表》中填写二次加密记录表后，连同选手参赛编号，当即装入二次加密结果密封袋中单独保管。

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

（3）引导。参赛选手凭赛位号进入赛场，不得携带其他显示个人身份信息和违规的物品。现场裁判负责引导参赛队伍（选手）至赛位前等待竞赛指令。比赛开始前，在没有裁判允许的情况下，严禁随意触碰竞赛设施和阅读赛卷内容。

4.成绩评定

（1）过程评分

过程评分是指根据参赛队伍（选手）在分步操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，评分裁判依据评分标准按步给分并加权汇总的评分方法。流程如下：①参赛队伍（选手）按比赛要求进行操作，评分裁判对照评分表即时判分。评分裁判不得少于 2 人，对于专业性强、操作复杂、赛程较长的步骤，需适当增加裁判人数；②两名记分员在监督仲裁人员的现场监督下，对参赛队伍（选手）的评分结果进行分步汇总并计算平均分，以所有步骤成绩的加权汇总值作为该参赛队伍（选手）的最后得分；③裁判长当天提交赛位评分结果，经复核无误，由裁判长签字确认。

（2）结果评分

对参赛选手提交的竞赛成果，依据赛项评价标准进行评价与评分。

5.解密

裁判长正式提交赛位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。

6.成绩公布

记分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁长组签字后，公布比赛结果（赛项指南中明确公布方式）。公布2小时无异议后，予以宣布。

**八、竞赛环境**

（一）竞赛场地平整、明亮、通风良好，场地净高不低于2.5m。同时，提供与竞赛现场空间相关联的裁判团队工作室、技术支持团队及配件备件准备室、参赛队指导教师休息区。

（二）赛场给每个赛位提供220V单相电压的交流电源（每个赛位总功率不小于1.0 KW），供电系统有必要的安全保护措施，提供独立的电源保护装置和安全保护措施；提供UPS电源（UPS电源功率不小于0.5 KW/10Ah）。

（三）竞赛赛位：每个赛位占地约7.5m2，且标明赛位号，布置机器视觉系统应用实训平台1台（内包含工控机1套和机器视觉系统应用图像化编程软件kimage.exe）、工作台1张、凳子2张。

（四）.在新冠防疫期间，严格按照比赛承办方所在地的防疫要求做好相关的防疫措施，进场选手和相关的赛事工作人员必须进行体温测量，并全程佩戴口罩。

**九、技术规范**

赛项参考制造大类自动化技术类、电子信息大类电子信息类相关专业的教学标准和专业课程标准，对接教学实施内容。

（一）相关知识与技能

参赛选手应具有与机器视觉相关的知识，包括机器视觉系统的一般组成，能够根据任务合理选择相机、镜头、光源，掌握机器视觉处理软件的编程与应用，同时具有机械电气自动化领域相关的基础知识与技能。主要包括：

1．机械结构与电气调试

2．软件工程技术

（二）技术标准

GB/T 29298-2012 数字（码）照相机通用规范

GB/T 20224-2006采数码照相机曝光指数、ISO感光度值、标准输出灵敏度和推荐曝光指数的确定

GB4943.1-2011信息技术设备安全第1部分：通用要求

GB/T 4205-2010人机界面、标志标识的基本和安全规则、操作规则

JB/T8248.5照相镜头焦距的测量方法

JB/T8248.6照相镜头照相分辨率测定方法

**十、技术平台**

技术平台主要由实训机台、电控板、XYZ三轴运动模组、外置θ轴、报警灯、按钮盒、视觉安装夹具、产品托盘、光幕保护传感器、工控机、显示器、机器视觉器件箱、机器视觉工具箱等组成。

机器视觉器件箱、机器视觉工具箱分别用于收纳和放置本实训台需要的机器视觉元器件以及实训需要的治具和工具。

一、实训平台主要包含由运动平台（X、Y、Z、θ轴）+机器视觉套件两大部分组成。平台行程：XY轴200mm，Z轴50mm，θ轴可以连续回转，X、Y、Z轴重复精度优于±0.01mm，θ轴重复精度优于±0.5°；

二、设备要求结构紧凑，高集成度，占地面积小；

三、平台能持多种相机类型和多种光源类型。包含面阵相机、线阵相机、双目3D相机、线激光3D相机等；也能够支持多种光源类型，包含多种角度的环形光源、同轴光源和背光源等；

四、相机可具有多种安装方式，包括轴上安装和轴外安装；

五、所有实验需要的调节及输入输出接口均布置在平台上层方便操作的面板上，包含报警灯、光源控制、旋转轴电机信号、相机供电、USB3.0及GigE相机输出、位置比较输出、通用I/O等；设备自带按钮盒，包含启动按钮、急停按钮、摇杆使能开关和XY手动控制摇杆；

六、本平台配套的机器视觉器件箱和机器视觉工具箱收纳位置采用海绵成型、按物品形状一一对应设计，收纳盒内需要有摆放的物品和位置的说明，视觉器件需要编号确保与机台对应；

七、电控柜功能分区，包含透明窗口的电气柜、工控机柜、键鼠抽屉、储物抽屉，其中储物抽屉采用多层设计；

八、设备配套机器视觉编程软件提供图形化编程和代码编程两种模式，图形化编程采用拖拽式流程图定义任务流程，代码编程可以支持VB.net、C#等多种语言；

九、机器视觉编程软件包含常用图像处理、运动控制和外部通讯工具，包括3D标定、3D定位、3D测量、AOI检测、红外相机检测等多种高级算子，提供API函数，支持二次开发；

十、机器视觉编程软件能够支持常见品牌2D相机，包括大恒，海康，大华，Basler等。软件工具包含有无/正反检测、颜色/位置判断、定位、尺寸测量、ID识别、字符识别、缺陷检测等工具；

十一、机器视觉编程软件工具支持多种不同类型3D相机（包含TOF、线激光、双目结构光、扫描振镜等），软件工具包含3D标定、3D定位、3D测量等，可实现三维测量和三维点云计算并配套相应的教学程序。

**十一、成绩评定**

依据参赛选手完成的情况实施综合评定，采取裁判组与参赛选手在竞赛结束后面对面的公开评分方式。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。

（一）评分标准

根据赛题的竞赛内容设置评分标准，主要考察选手的基本知识，职业技能和职业素养等，具体评分细则见表3所示；详细的评分以最终的赛题评分标准为准。

表2 评分表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **竞赛****内容** | **评分内容** | **配分** | **知识、技能点** | **评分方式** |
| 相机、镜头的选择、安装和接线（8%） | 相机选型 | 1分 | 相机选型、分辨率公式 | 结果评分 |
| 镜头选型 | 1分 | 焦距计算 | 结果评分 |
| 镜头安装 | 2分 | 镜头与相机结合，镜头光圈及聚焦环顶丝调节 | 结果评分 |
| 相机安装 | 2分 | 相机安装方式 | 结果评分 |
| 相机接线 | 2分 | 相机接线规范 | 结果评分 |
| 光源选择、接线和软件控制（5%） | 光源选型 | 2分 | 光源选型和安装 | 结果评分 |
| 光源接线 | 1分 | 光源接线和走线规范 | 结果评分 |
| 亮度和频闪设置 | 2分 | 光源控制和频闪控制 | 结果评分 |
| 机械安装和电气接线（5%） | 选转轴的固定和接线 | 2分 | 旋转轴机械安装和接线 | 结果评分 |
| 治具和物料安装 | 1分 | 按任务书要求摆放 | 结果评分 |
| 气动元件的连接和接线 | 2分 | 吸盘选择和气动元件连接 | 结果评分 |
| 2D/3D相机标定（6%） | 标定过程和效果 | 2分 | 标定工具使用和获得的标定数据效果 | 结果评分 |
| 标定参数设置 | 2分 | 标定板的参数设置 | 结果评分 |
| 标定的结果保存 | 2分 | 标定结果保存（指定目录） | 结果评分 |
| PLC通讯、I/O及运动参数设定（6%） | PLC的通讯设置 | 2分 | 了解PLC程序的通讯协议，完成上下位机的通讯 | 结果评分 |
| I/O参数 | 2分 | 包含电磁阀控制、报警信号等正确设定 | 结果评分 |
| 运动参数设定 | 2分 | 包含原点、速度等正确设定 | 结果评分 |
| 手眼标定（10%） | 标定工具的选用 | 2分 | 根据应用要求选择的手眼标定工具和方法 | 结果评分 |
| 标定特征的选用 | 2分 | 特征点的选用是否合理 | 结果评分 |
| 标定过程 | 3分 | 是否理解了手眼标定的目的，同时标定过程是否熟练 | 结果评分 |
| 标定效果 | 3分 | 标定的结果是否精准 | 结果评分 |
| 综合检测应用（35%） | 流程图 | 2分 | 工具选用是否合理 | 结果评分 |
| 3分 | 流程是否正确和完整 | 结果评分 |
| 测量 | 2分 | 感兴趣区域和工具参数设置 | 结果评分 |
| 3分 | 测量结果是否符合标准 | 结果评分 |
| 功能完成情况 | 25分 | 与抽选的竞赛内容有关，比如缺陷、颜色识别、3D匹配、运动协调 | 结果评分 |
| 运行效率、结果输出（15%） | 整个程序的运行时间 | 10分 | 按配置文件从头运行来记录整个工程的耗时及效率 | 结果评分 |
| I/O指示灯输出 | 2分 | 检测过程的OK/NG报警 | 结果评分 |
| 文本本地输出 | 3分 | 最终检测结果通过文本保存在本机上的指定目录 | 结果评分 |
| 职业素养与安全意识（10%） | 安全 | 2分 | 现场操作安全保护符合安全操作规程、穿戴符合职业岗位要求； | 过程评分 |
| 规范 | 2分 | 工具比赛过程中和赛后未摆放整齐。 | 过程评分 |
| 整理 | 2分 | 器材及工具比赛过程中放弃随意 或赛后未归还原位或摆放整齐。 | 过程评分 |
| 纪律 | 2分 | 团队有分工有合作，遵守竞赛纪律，尊重裁判员、工作人员等。 | 过程评分 |
| 绿色生产 | 2分 | 爱惜赛场的设备和器材，保持赛位的整洁。 | 过程评分 |

具体的评分细则由专家组成员依据竞赛任务书制定，满分为100分，各竞赛内容的配分、标准及评分方式如下：

（二）评分方式

1．成绩评分与产生方法

（1）竞赛项目满分为100分。具体的评分细则由专家组成员依据竞赛任务书制定，其中相机、镜头的选择、安装和接线（8%）、光源选择、接线和软件控制（5%）、机械安装和电气接线（5%）、2D/3D单视野相机标定（6%）、PLC通讯、I/O及运动参数设定（6%）、手眼标定（10%）、综合检测应用（35%）、运行效率、结果输出（15%）、职业素养与安全意识（10%）。

（2）选手与裁判共同对功能实现部分的评价项目进行评分。

（3）裁判结合器件选型、安装工艺等按照评分表进行各评价项目进行评分，职业素养部分进行全过程评分。

（4）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，取消参赛队评奖资格。有作弊行为的，取消参赛队评奖资格。裁判宣布竞赛时间到，选手仍强行操作的，扣职业素养分。

（5）选手有下列情形，需从比赛成绩中扣分：

 ①违反比赛规定,提前进行操作或比赛终止仍继续操作的,由现场裁判员负责记录，并酌情扣1-5分。

 ②在竞赛过程中，违反赛场纪律，由裁判员现场记录参赛选手违纪情节，依据情节扣1-5分。

 ③在完成竞赛任务的过程中违反操作规程或因操作不当，造成设备损坏或影响其他选手比赛的，扣5-10分；因操作不当导致人身或设备安全事故，扣10-20分，情况严重者报竞赛执委会批准，由裁判长宣布终止该选手的比赛，竞赛成绩以0分计算。

 ④损坏赛场提供的设备、浪费材料、污染赛场环境在赛场等不符合职业规范的行为，视情节扣5-10分。

2.判分方法与统分方法

（1）过程评分是根据参赛选手在操作过程中的规范性、合理性以及完成质量等，评分裁判依据评分标准给分。参赛队伍按比赛要求进行操作，评分裁判对照评分表即时评分；两名记分员在监督人员的现场监督下，对参赛队伍的评分结果进行汇总并计算平均分；

（2）结果评分是评分裁判对参赛队伍完成的竞赛任务，依据赛项评价标准判分。两名记分员在监督人员的现场监督下负责计分，对于客观评分取两名评分裁判的平均分作为该参赛队伍的得分；对于主观评分，去掉一个最高分和一个最低分，其余得分的算术平均值作为参赛队伍的得分；

（三）成绩复核

为保障成绩评判的准确性，监督组将对赛项总成绩排名前30%的所有参赛队伍（选手）的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于15%。如发现成绩错误以书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。复核、抽检错误率超过5%的，裁判组将对所有成绩进行复核。

（四）最终成绩

计分员将解密后的各参赛队伍（选手）成绩汇总成最终成绩单，经裁判长、监督组签字后进行比赛结果公布。

**十二、奖项设定**

赛项设团体一、二、三等奖。以赛项实际参赛队总数为基数，一、二、三等奖获奖比例分别为10%、20%、30%（小数点后四舍五入）。

**十三、赛场预案**

（一）竞赛过程中出现设备掉电、故障等意外时，现场裁判需及时确认情况，联系现场技术支持人员进行处理，现场裁判登记详细情况，填写补时登记表，报裁判长批准后，方可安排延长补足相应选手的比赛时间。

（二）比赛现场预留1套完整的备用设备，当出现非选手个人原因造成设备严重故障或损坏，导致设备无法正常使用，经现场裁判认可，裁判长确认，在赛场技术支持人员的支持和裁判的监督下，参赛选手将相关资料转移至备用设备，继续完成竞赛任务。

（三）本赛项竞赛时为各参赛队独立作业，如竞赛时某赛位参赛队出现意外境况不会影响其它赛位正常比赛，不会由此对成绩产生影响。

（四）赛场双路供电和备用电源，设有应急医疗点。

（五）比赛期间发生大规模意外事故和安全问题，发现者应第一时间报告赛项执委会，赛项执委会应采取中止比赛、快速疏散人群等措施避免事态扩大，并第一时间报告省赛执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由大赛执委会决定。事后，大赛执委会应向大赛执委会报告详细情况。

**十四、赛项安全**

赛事安全是技能竞赛一切工作顺利开展的先决条件，是赛事筹备和运行工作必须考虑的核心问题。赛项执委会采取切实有效措施保证大赛期间参赛选手、指导教师、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

（一）比赛环境

1.执委会须在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，应符合国家有关安全规定。如有必要，也可进行赛场仿真模拟测试，以发现可能出现的问题。承办单位赛前须按照执委会要求排除安全隐患。

2.赛场周围要设立警戒线，要求所有参赛人员必须凭执委会印发的有效证件进入场地，防止无关人员进入发生意外事件。比赛现场内应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，裁判员要严防选手出现错误操作。

3.承办单位应提供保证应急预案实施的条件。对于比赛内容涉及高空作业、可能有坠物、大用电量、易发生火灾等情况的赛项，必须明确制度和预案，并配备急救人员与设施。

4.严格控制与参赛无关的易燃易爆以及各类危险品进入比赛场地，不许随便携带书包进入赛场。

5.配备先进的仪器，防止有人利用电磁波干扰比赛秩序。大赛现场需对赛场进行网络安全控制，以免场内外信息交互，充分体现大赛的严肃、公平和公正性。

6.承办单位制定开放赛场和体验区的人员疏导方案。赛场环境中存在人员密集、车流人流交错的区域，除了设置齐全的指示标志外，须增加引导人员，并开辟备用通道。

7.在新冠防疫期间，严格按照比赛承办方所在地的防疫要求做好相关的防疫措施，配备专门的体温测量装备与消毒物资。

8.大赛期间，承办单位须在赛场管理的关键岗位，增加力量，建立安全管理日志。

（二）生活条件

1.比赛期间，原则上由执委会统一安排参赛选手和指导教师食宿。承办单位须尊重少数民族的信仰及文化，根据国家相关的民族政策，安排好少数民族选手和教师的饮食起居。

2.比赛期间安排的住宿地应具有宾馆/住宿经营许可资质。以学校宿舍作为住宿地的，大赛期间的住宿、卫生、饮食安全、防疫要求等由执委会和提供宿舍的学校共同负责。

3.大赛期间有组织的参观和观摩活动的交通安全由执委会负责。执委会和承办单位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.各赛项的安全管理，除了可以采取必要的安全隔离措施外，应严格遵守国家相关法律法规，保护个人隐私和人身自由。

（三）组队责任

1.各学校组织代表队时，须安排为参赛选手购买大赛期间的人身意外伤害保险。

2.各学校代表队组成后，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.各参赛队伍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。

（四）应急处理

比赛期间发生意外事故时，发现者应在第一时间报告，同时采取措施，避免事态扩大。立即启动预案予以解决。出现重大安全问题的赛项可以停赛，是否停赛由大赛执委会决定。事后，承办校应向大赛执委会报告详细情况。

（五）处罚措施

1.因参赛队伍原因造成重大安全事故的，取消其获奖资格。

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.在赛事期间，领队及参赛队其他成员不得私自接触裁判，凡发现有不当行为的，取消其参赛资格，成绩无效。

4.对于有碍比赛公正和比赛正常进行的参赛队，视其情节轻重，给予警告、取消比赛成绩、通报批评等处理。其中，对于比赛过程及有关活动造成恶劣影响的，以适当方式通告参赛院校或其所属地区的教育行政主管部门依据有关规定给予行政或纪律处分。涉及刑事犯罪的移交司法机关处理。

**十五、竞赛须知**

（一）参赛队须知

1.参赛队员在报名获得审核确认后，原则上不再更换，如筹备过程中，队员因故不能参赛，所在省教育主管部门需出具书面说明并按相关规定补充人员并接受审核；竞赛开始后，参赛队不得更换参赛队员，允许队员缺席比赛。

2.参赛队按照大赛赛程安排，凭赛项组委会颁发的参赛证和有效身份证件参加比赛及相关活动。

3.参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

4.参赛队员应自觉遵守赛场纪律，服从裁判、听从指挥、文明竞赛；持证进入赛场，禁止将通讯工具、自编电子或文字资料带入赛场。

5.比赛过程中，参赛选手须严格遵守操作过程和相关准则，保证设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；若因设备故障导致选手中断或终止比赛，由大赛裁判长视具体情况做出裁决。

6.在比赛过程中，参赛选手由于操作失误导致设备不能正常工作，或造成安全事故不能进行比赛的，将被终止比赛。

7.在比赛过程中，各参赛选手限定在自己的工作区域和岗位完成比赛任务。

8.若参赛队欲提前结束比赛，应向裁判员举手示意，比赛终止时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作。

（二）指导教师须知

1.各参赛代表队指导教师要发扬良好道德风尚，听从指挥，服从裁判，不弄虚作假。指导教师经报名、审核后确定，一经确定不得更换。如发现弄虚作假者，取消参赛资格，名次无效。

2．在比赛阶段，不允许指导教师上场指导，禁止使用通讯工具。

3.各代表队指导教师和领队要坚决执行比赛的各项规定，加强对参赛人员的管理，做好赛前准备工作，督促选手带好证件和允许自带的各种工具等。

4.参赛选手对裁判等工作人员的工作有异议时，必须在比赛结束2小时内由领队提出书面报告送交仲裁委员会。口头报告或其他人员要求解释处理，仲裁委员会不予受理。

5.对申诉的仲裁结果，领队和指导教师应带头服从和执行，还应说服选手服从和执行。

6.指导教师应认真研究和掌握本赛项比赛的技术规则和赛场要求，指导选手做好赛前的一切技术准备和应试准备。

7.领队和指导教师应在赛后做好技术总结和工作总结。

（三）参赛选手须知

1.严格遵守技能竞赛规则、技能竞赛纪律和安全操作规程，尊重裁判和赛场工作人员，自觉维护赛场秩序。

2.佩带参赛证件及着工装进入比赛场地，并接受裁判的检查。

3.进入赛场前须将手机等通讯工具交赛场相关人员妥善保管。

4.严格遵守赛事时间规定，准时抵达检录区，在开赛15分钟后不准入场，开赛后未经允许不得擅自离开赛场。

5.竞赛结束时间到，应立即停止一切竞赛内容操作，不得拖延竞赛时间。

6.竞赛完成后必须按裁判要求迅速离开赛场，不得在赛场内滞留。

7.爱护竞赛场所的设备、仪器等，不得人为损坏竞赛用仪器设备。

（四）工作人员须知

1.检查选手证件，选手凭有效证件，按时参加检录和竞赛，如不能按时参赛以自动弃权处理。

2.严格时间管理，选手在开赛信号发出后才能进行技能竞赛，竞赛过程中，选手休息、饮水或去洗手间等所用时间，一律计算在比赛时间内，饮用水由赛场统一准备，认真做好服务工作。

3.不允许选手将通讯工具带入赛场，如私自带入者，一经发现取消其竞赛资格。

4.赛场内保持安静，不准吸烟，负责各自赛位的裁判员和工作人员不得随意进入其它赛位。

5.如果选手提前结束竞赛，应向裁判员示意，竞赛终止时间由裁判员记录在案。

6.竞赛终了信号发出后，监督选手听从裁判员指挥，待裁判允许后方可离开赛场。

7.所有工作人员必须统一佩戴由大赛组委会签发的相应证件，着装整齐，赛场除现场工作人员以外，其他人员未经允许不得进入赛场。

8.新闻媒体等进入赛场必须经过赛项组委会允许，并且听从现场工作人员的安排和管理，不能影响竞赛进行。

9.各参赛队的领队、指导教师以及其他无关人员未经允许一律不得进入赛场；经允许进入赛场的人员，应遵从赛场相关工作人员安排,同时遵守赛场规定和维护赛场秩序，若违反有关规定或影响选手竞赛的，工作人员有权将其请出，并给予通报批评。

**十六、申诉与仲裁**

1.各参赛队对不符合大赛和赛项规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、竞赛使用工具、用品，竞赛执裁、赛场管理，以及工作人员的不规范行为等，可向赛项监督仲裁组提出申诉。申诉主体为参赛队领队。参赛队领队可在比赛结束后（选手赛场比赛内容全部完成）2小时之内向监督仲裁组提出书面申诉。

2.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。

3.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，可由领队向大赛仲裁委员会提出申诉。大赛仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。

4.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。

5.申诉方可随时提出放弃申诉。

6.申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

**十七、大赛疫情防控工作实施方案**

（一）赛前准备的防控措施

1.做好防疫物资储备工作。各赛点应准备足量的额温枪、适量的水银温度计和一次性医用口罩。为所有工作人员及进入赛点的人员配备一次性口罩、手消毒剂、口罩专用垃圾桶等物品，并设置留观室。

2.实施异常状况评估。对赛前、赛中监测、检查发现的选手和工作人员身体异常，由疾控、医疗等专业人员进行专业评估，大赛组委会根据专业评估建议，综合研判选手是否具备参加比赛条件。

3.保持座位足够间隔和空气流通。选手座位尽量保持间隔1米以上，降低人员密度。尽量选择通风良好的场地或教室设置赛场。

4.加强场所清洁与消毒。比赛前一天各赛点应对所有考场重点区域进行预防性消毒，检查验收后张贴“已消毒”标识。

5.做好选手及工作人员活动轨迹核实。各赛点要逐一核实所有选手及工作人员14天内活动轨迹，仔细询问是否有疫情重点国家或中高风险地区的旅居史或与病人接触史，做好记录，经排除新冠肺炎感染，确认安全后方可参与赛事工作。

6.开展疫情防控知识业务培训和宣传。各赛点在赛前需就发热选手处置、场所消杀、体温监测、突发公共卫生事件处置等内容对全体工作人员进行防控知识培训。要在醒目位置张贴健康提示，利用多种方式宣传新冠肺炎及其他传染病防控知识。

（二）比赛期间防控措施

1.比赛入场管理。安排专人负责组织引导选手和工作人员有序入场,控制好入场间距,不得拥挤。

2.健康码查验。选手及工作人员在赛前须查验“健康码绿码”,持“健康码绿码”方可进入赛场内,不能提供“健康码绿码”的人员须提供7天内核酸检测阴性证明或提供健康状况承诺书。

3.入场体温检测。选手及工作人员入场时须进行体温检测,体温超过37.3度的人员不得进入赛场。第一次测量体温不合格的,可适当休息后使用其他设备或其他方式再次测量,仍不合格的,须经卫健部门人员进行专业评估,在保障选手及工作人员生命安全和身体健康前提下,大赛组委会依据专业评估建议,综合研判是否具备正常参加比赛的条件。

4.有关防护要求。比赛期间,选手和工作人员应尽量全程佩戴一次性用医用口罩或医用外科口罩参加考试;负责体温检测的工作人员和其他疫情防控工作人员应佩戴一次性使用医用口罩和一次性手套，必要时可穿戴防护服。选手及工作人员进入赛场前操作设备前应使用消毒液(剂)进行消毒或洗手。

（三）疫情突发事件及处置

竞赛过程中，如发现选手或工作人员中突发发热、乏力、干咳、呼吸困难等疑似新冠肺炎症状的，按以下程序处置：

1.工作人员应迅速报告大赛执行委员会；

2.疫情防控工作负责人组织疫情防控工作人员带离选手或工作人员至留观室；

3.迅速联系并报告赛点疫情防控联络人；

4.在疫情防控专业人员指导下，疫情防控工作负责人组织医务人员进行体温检测。体温异常，或伴有咳嗽、干咳、呼吸困难等症状的，经医务专业人员现场核实、诊断并决定是否终止其比赛并带离赛场；

4.视情况报告当地疾控部门并按要求进行处置；

5.医疗防控人员做好相关区域的消毒；

6.及时详细记录处置情况，并经各赛场防疫工作负责人和参与诊断的医务人员共同签字，相关情况同时上报大赛执行委员会；

7.如有选手或工作人员被诊断为新冠肺炎疑似病例、确诊病例或无症状感染者，应立即配合有关部门排查密切接触者，配合有关部门对密切接触者进行集中隔离医学观察。

（四）其他要求

1.认真落实赛场负责制，各赛场要扎实做好大赛期间疫情防控各项工作，严格落实疫情防控要求。大赛执行委员会及各赛点工作人员要认真学习防控措施要求，明确工作职责，做到对突发事件进行第一时间处置，保障大赛的顺利进行。

2.对选手及工作人员瞒报、谎报疫情有关情况的，依据有关规定对责任人员给予处理。构成犯罪的，依法追究刑事责任。

3.本方案自下发之日施行，并视疫情情况适时研判和调整。