

首届世界职业院校技能大赛

赛项规程

一、赛项名称

赛项编号：W03

赛项名称：工业机器人技术应用

英文名称：Industrial Robot Technologies Application

赛项归属产业：装备制造业

二、竞赛目的

大赛旨在汇聚国内、外职业技术教育领域的标准、技术、装备、师生，坚持促进中国职业教育走出去服务国际产能合作，构建国际职业院校师生增进友谊、技能切磋、展示风采的重要平台，推进未来世界技能共同体。通过技能比赛、展示、体验与交流于一体的形式，分享国际职业技术教育最佳实践经验，提升我国职业技术教育在世界职业技术教育领域的影响力，推动我国职业技术教育与世界接轨。

本赛项涵盖了工业机器人编程操作、维护管理、调试维修、视觉系统和集成应用等专业领域中的关键技术，竞赛过程与工作过程对接，不仅考查选手的专业能力，同时考核参赛选手的团队合作能力、工作效率、质量意识、安全意识等职业素养。充分展示现代制造技术产业向自动化、智能化和数字化转型升级的新技术成果，引领智能制造技术与技能型紧缺人才培养方向和院校专业转型升级，培养从事工业机器人和机器视觉系统的安装、调试、编程、维护和集成应用等工作岗位急需的高素质技术技能人才。提升工业机器人技术应用及相关专业

的建设能力,推动赛事成果转化和产学研用国际合作,紧贴产业需求,聚焦新职业,助力后疫情时代职业技术教育发展,凸显职业教育的重要性。

三、竞赛内容

本赛项以工业机器人与机器视觉系统应用实训平台为竞赛平台,3名参赛选手根据任务书的要求完成竞赛平台机械安装与电气连接、工业机器人参数设置与编程调试、机器视觉系统的流程调试、系统整体运行调试与优化,使各个单元连续稳定的工作,实现工件的自动出料、输送、缺陷检测、分检识别(颜色形状)、抓取定位、放料拼接、视觉成品评判、成品入库等智能生产全过程。

参赛选手在规定时间内(1天,每个模块半天连续3个小时,共6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,完成基本赛项任务及综合赛项任务,具体的竞赛内容:

根据竞赛任务书中的要求,利用现场所提供的比赛设备及配套工量具,实施竞赛项目。

(一) 模块一 机械电气、视觉系统和工业机器人的安装调试及编程操作

1. 机械安装与电气连接

参赛选手按任务书要求,完成系统中机械部分安装与调试、控制系统的安装与调试、机器视觉系统的安装,重点考核选手安装接线实践能力。

2. 工业机器人的参数设置与编程调试

参赛选手按任务书要求，完成工业机器人的坐标原点、通信接口、工业机器人运行轨迹规划、输入输出信号控制、逻辑处理、点位示教等参数的设置与示教编程内容，重点考核选手对工业机器人编程软件的使用、联机调试的技能、工业机器人常用指令的应用能力和对工业机器人示教器的使用和手动控制机器人的能力。

3. 机器视觉系统的调试

- 1) 相机的接线与调试;
- 2) 镜头的选型、安装、调焦;
- 3) 光源的选型、安装、接线和控制;

4. 设备故障检修

在设备某个或者多个单元设置故障点，要求参赛选手正确选用检测工具，运用规范的检测方法，准确判断故障，排除故障。

(二) 模块二 系统集成和联调

1. 系统集成

参赛选手按任务书的要求，完成系统编程与调试，包含

- 1) 立体仓库出料
- 2) 视觉物料识别分检（缺陷检测剔除及摆放，颜色识别）
- 3) 物料识别定位抓取
- 4) 机器人物料摆盘
- 5) 成品图像识别
- 6) 成品入库

2. 联调

使系统运行更稳定、更高效，设备综合运行效果符合任务书描述的具体要求。

3. 职业素养与安全意识。

竞赛现场考察参赛队组织管理、团队协作、工作效率、质量与成本控制及安全意识等职业素养。

四、竞赛方式

（一）组队方式

1. 采取“1+1”手拉手中外联合组队（简称“联队”），即1组中国选手+1组外国选手为1队；每组3名参赛选手，由1名教师+2名学生组成。以队为单位报名、比赛和获奖。

2. 中国参赛选手须为在籍全日制高职院校（含职教本科）学生和学生所在学校的在职专任教师。

3. 外国参赛选手（包括在华留学生）须为职业类院校相关专业在籍学生和外籍在职教师，鼓励国内本科院校在华留学生参加。

4. 人员变更：参赛选手因故无法参赛，须由相关部门于赛项开赛10个工作日之前出具书面说明，经大赛执委会办公室核实后予以更换。竞赛开始后，参赛队不得更换参赛选手，若有参赛队员缺席，不得补充参赛选手。选手因特殊原因不能参加比赛时，则视为自动放弃竞赛。

（二）比赛方式

比赛采取现场+录播的方式进行。国内参赛组进行现场比赛；国外参赛组无法来现场比赛的，采取录播方式进行比赛。国外参赛组须

于正式比赛日 7 天前将符合比赛要求的比赛视频发至执委会指定邮箱，由执委会统一查验试播并封存备案。正式比赛日由裁判组启封，通过现场大屏幕公开播放国外参赛组视频方式进行比赛，评分标准与现场比赛一致。比赛视频要求：文件格式为 MP4，分辨率不低于 1280*720，宽高比建议 16:9，视频内容需完整展示比赛过程。

五、竞赛流程

具体的竞赛日期，由世界职业院校技能大赛执委会及赛区执委会统一规定，本赛项竞赛 3 天，选手第一天上午报到、召开赛前说明会和场次抽签活动并安排选手熟悉赛场；第二天进行正式比赛。第三天举行闭赛式、颁发获奖证书。竞赛流程如图 1 所示。竞赛日程见表 1。

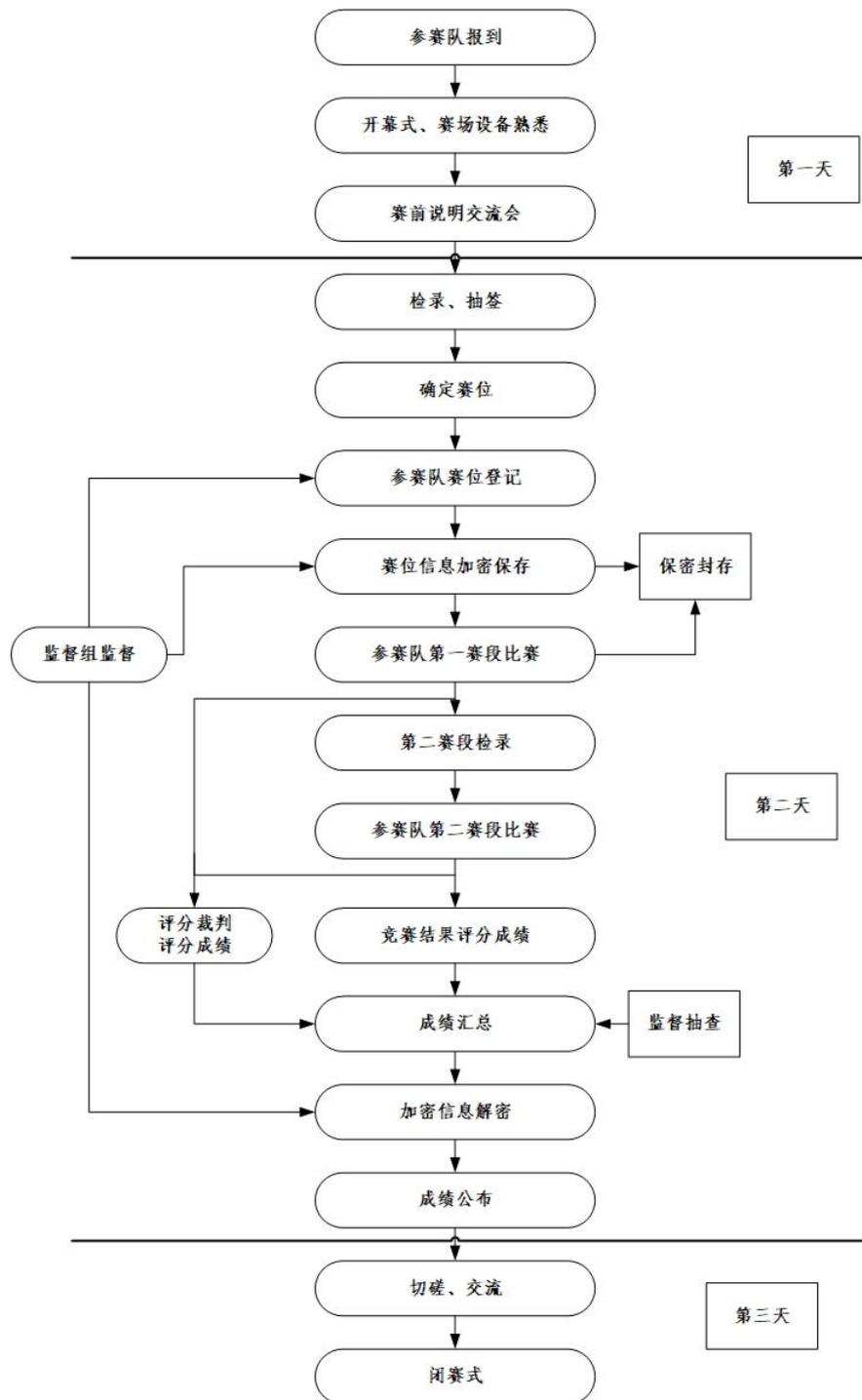


图1 竞赛流程

表1 竞赛日程表（具体时间以竞赛指南为准）

日期	时间	工作内容
----	----	------

第一天	08: 00-10: 30	开幕式、选手熟悉赛场及设备
	11: 00-12: 00	赛前说明交流会议
第二天 上午	07: 20-07: 40	选手检录、工位抽签
	07: 40-08: 00	选手进场, 检查工位设备、元件、工具等
	08: 00-11: 00	竞赛、评分
第二天 下午	13: 20-13: 40	选手检录
	13: 40-14: 00	选手进场, 检查工位设备、元件、工具等
	14: 00-17: 00	竞赛、评分
	17: 30-22: 00	竞赛成绩汇总、公示
第三天	09: 00-10: 30	切磋、交流
	11: 00-12: 00	闭赛式(公布成绩及奖项, 专家点评, 赠

六、竞赛赛卷

- (一) 由命题专家组, 在保密、独立的环境中, 拟定竞赛试题。
- (二) 工作任务书经由大赛执委会指定的独立专家进行审核。
- (三) 赛项采取提前公开赛卷方式, 赛前 1 个月在大赛指定的网络信息发布平台上公布竞赛试题。
- (四) 在赛前举行赛前说明会, 对竞赛题型、结构、考点、评分、注意事项等进行说明和答疑。
- (五) 竞赛任务在评分时的状态和测试要求, 不同场次之间要求不同, 同一场次的要求相同。任务的初始状态和测试要求根据评判要求在开赛时, 任务评分前或任务评分时给定。
- (六) 赛项比赛结束后一周内, 各场次任务状态和测试状态要求等内容通过大赛指定的网络信息发布平台公布。

七、竞赛规则

（一）参赛方式

1. 本赛项采取团体赛方式，不计选手个人成绩，统计参赛队的平均成绩进行排序，满分 100 分。

2. 竞赛由赛项执委会按照竞赛流程组织各领队参加公开抽签，确定各队参赛次序。参赛队按照抽签确定的参赛时段依次进入比赛场地参赛。

3. 赛场的赛位统一编制赛位号，参赛队比赛前 30 分钟到赛项指定地点接受检录，进场前 20 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。

（二）赛前准备（以指南为准）

1. 熟悉场地：比赛日前一天上午开放赛场，熟悉场地。

2. 领队会议：比赛日前一天上午召开领队会议，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并进行赛前答疑，由领队通过抽签确定各参赛队的场次。

3. 参赛队员入场：参赛选手凭参赛证、身份证、学生证在正式比赛开始前 30 分钟到指定地点集合，赛前 20 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，现场裁判将对各参赛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。严禁参赛选手携带与竞赛无关的电子设备、通讯设备及其他相关资料与用品入场。

（三）正式比赛

1. 竞赛用设备赛项执委会统一提供，各参赛队可以根据需要选择使用现场提供的设备、仪器、工具；

2. 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，如有问题及时举手向裁判人员示意处理；

3. 比赛用仪器设备、赛位由抽签确定，不得擅自变更、调整；

4. 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。选手休息、饮水、上洗手间等，不安排专门用时，统一计在竞赛时间内，竞赛计时工具，以赛场设置的时钟为准；

5. 竞赛期间，选手不得将手机等通信工具带入赛场，非同组选手之间不得以任何方式传递信息，如传递纸条，用手势表达信息，用暗语交换信息等；

6. 所有人员在赛场内不得喧哗，不得有影响其他选手完成工作任务的行为；

7. 爱护赛场提供的器材，不得移动赛场内台桌、设备和其它物品的定置，不得故意损坏设备和仪器；比赛过程中，参赛选手须严格遵守相关操作规程，确保设备及人身安全，并接受裁判员的监督和警示；

8. 完成竞赛任务期间，不得与其他选手讨论，不得旁窥其他选手的操作；

9. 遇事应先举手示意，并与裁判人员协商，按裁判人员的意见办理；

10. 参赛选手须在赛位的计算机上规定的文件夹内存储比赛文档；

11. 比赛过程中，选手须严格遵守安全操作规程，并接受裁判员的监督和警示，以确保人身及设备安全。选手因个人误操作造成人身安全事故和设备故障时，裁判长有权中止该队比赛；如非选手个人原因出现设备故障而无法比赛，由裁判长视具体情况做出裁决(调换到备份赛位或调整至最后一场次参加比赛)；如裁判长确定设备故障可由技术支持人员排除故障后继续比赛，将给参赛队补足所耽误的比赛时间；

12. 第二个模块比赛，给选手十分钟的时间检查前一场比赛所作的内容是否与自己所作的内容相吻合，并签字确认；

13. 参赛队若要提前结束竞赛，应举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队结束比赛后不得再进行任何操作；

14. 选手须按照程序提交比赛结果，配合裁判做好赛场情况记录，与裁判一起签字确认，裁判要求签名时不得拒绝；

15. 完成赛项任务及交接事宜或竞赛时间结束，应到指定地点，待工作人员宣布竞赛结束，方可离开；

16. 选手在比赛过程中遇到程序编写等内容不能自行完成，可以提出弃权，由技术保障人员帮助完成，参赛队弃权部分不得分。技术

保障人员帮助完成相关任务的时间，计入总的比赛时间；

17. 不乱摆放工具，不乱丢杂物，完成工作任务后清洁赛位，清点工具。线头、废弃物品及工具，不得遗留在赛位上；

18. 使用文明用语，尊重裁判和其他选手，不得辱骂裁判和赛场工作人员，不得打架斗殴；

19. 任何人不得以任何方式暗示、指导、帮助参赛选手，对造成后果的，视情节轻重酌情扣除参赛选手成绩；

20. 比赛过程中，除参加当场次比赛的选手、执行裁判员、现场工作人员和经批准的人员外，其他人员一律不得进入比赛现场；比赛结束后，参赛人员应根据指令及时退出比赛现场。对不听劝阻、无理取闹者追究责任，并通报批评；

21. 裁判长在比赛结束前有 2 次时间提醒，裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛队立即停止操作，按要求清理赛位，不得以任何理由拖延竞赛时间；

22. 参赛选手不得将竞赛任务书、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可离开赛场；

23. 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。

（四）成绩公布

1. 组织分工

在赛项执委会的领导下成立由检录组、裁判组、监督仲裁组组成

的成绩管理组织机构。具体要求与分工如下：

（1）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院校工作人员承担。

（2）裁判员实行“裁判长负责制”，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的争议问题，以及18名工位评分裁判，加密裁判2名，记分裁判2名，总计22名裁判。

（3）裁判员根据比赛需要分为加密裁判、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；各赛项加密裁判由赛区执委会根据赛项要求确定。同一赛项的加密裁判来自不同单位。加密裁判不得参与评分工作。

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）的比赛任务完成、比赛表现按赛项评分标准进行评定。

（4）监督仲裁组对裁判员的工作进行全程监督，并对竞赛成绩抽检复核；负责接受由参赛队领队提出的对裁判结果的申诉，组织复议并及时反馈复议结果。

2. 成绩管理程序

按照相关制度要求，参赛队伍的成绩评定与管理按照严密的程序进行。

3. 成绩评分

（1）现场评分

现场裁判依据现场打分表，对参赛队的操作规范、现场表现等进行评分。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，裁判依据评分标准按步给分。评分结果由参赛选手、裁判员、裁判长签字确认。

（2）过程评分抽检复核

为保障成绩统计的准确性，监督仲裁组对赛项总成绩排名前 30% 的所有参赛队伍的成绩进行复核；对其余成绩进行抽检复核，抽检覆盖率不得低于 15%。监督仲裁组将复检中发现的错误通过书面方式及时告知裁判长，由裁判长更正成绩并签字确认。错误率超过 5% 的，则认定为非小概率事件，裁判组需对所有成绩进行复核。

4. 成绩公布

（1）审核。承办单位信息员对成绩数据审核后，将赛务系统中录入的成绩导出打印，经赛项裁判长、赛项监督仲裁组和赛项执委会审核无误后签字。

（2）报送。由承办单位信息员将确认的电子版赛项成绩信息上传赛务管理系统。同时将裁判长、监督仲裁组签字的纸质打印成绩单报送赛项执委会和大赛执委会办公室。

（3）公布。记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、监督仲裁组签字后进行公布（各赛项须在赛项指南中明确成绩公示方式）。公布时间为 2 小时。成绩公布无异议后，由监督仲裁组长在成绩单上签字。同步提交至赛务系统。并在闭幕式上公布竞赛成绩。

八、竞赛环境

1. 竞赛场地所需总面积约为 500 平米，每个参赛队工作区间面积大约 21 平米（6m×3.5m），工作区间内配置有 1 套竞赛平台，1 张工作台，3 把工作椅（凳），2 张电脑桌，2 台计算机（并安装相关应用软件）。

2. 赛场主通道宽 3m，符合紧急疏散要求。

3. 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。

4. 根据赛项特点，用挡板隔离成竞赛区域构成竞赛单元，赛位面积在 6-8 m²左右。每个工位间距不小于 1.5m。

5. 按防疫要求，赛场布置 16 个赛位。基本配置为 16 个赛位，最多可接纳 16 个参赛队（8 个组）进行比赛。各单元均提供三相五线制交流 380V、单相交流 220V 电源供电设备及 0.8Mpa 压缩空气气源，并为每位参赛选手提供一套防护用品。

6. 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。

7. 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。

九、技术规范

赛项参考装备制造业大类自动化技术类、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）赛项涉及专业技能要求

参赛选手应具有机电一体化技术、工业机器人技术、电气自动化技术、机械制造与自动化、机电设备安装技术、机电设备维修与管理、智能控制技术、自动化生产设备应用等相关专业所规定的教学内容中涉及到机械装调技术、工业机器人技术、机器视觉技术、PLC及通讯技术、传感器技术、变频电机、气动装置等方面的知识和技能要求。

（二）技术标准

1. 理论标准

- （1）ISO 10218-1: 机器人和机器人装置, 工业机器人安全要求
- （2）ISO 10218-2: 机器人和机器人装置, 机器人系统与集成
- （3）ISO 12100: 机械安全-设计通则, 风险评估和风险降低
- （4）IEC 60204-1: 机械安全-机器的电气安全
- （5）IEC 61508 系列: 电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全
- （6）ISO 13849-1: 机械安全控制系统有关安全部件, 设计通则
- （7）IEC 62061: 机械安全-与安全有关的电气、电子和可编程电子安全系统的功能安全
- （8）GB/T 29298-2012 数字（码）照相机通用规范
- （9）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

- (10) GB4943.1-2011 信息技术设备安全第1部分: 通用要求
- (11) GB/T 4205-2010 人机界面、标志标识的基本和安全规则、操作规则
- (12) JB/T8248.5 照相镜头焦距的测量方法
- (13) JB/T8248.6 照相镜头照相分辨率测定方法
- (14) 机床数控系统 通用技术条件 JB/T 8832.1-2001
- (15) 工业控制系统信息安全 GB/T 30976.1-30976.2
- (16) 工业机器人坐标系和运动命名原则 GB/T 16977-2005
- (17) 工业机器人编程和操作图形用户接口 GB/T 19399-2003
- (18) 工业机器人安全规范 GB 11291-1997
- (19) 工业机器人通用技术标准 GB/T 14284-1993
- (20) 电气设备用图形符号 GB/T 5465.2-1996
- (21) 机械安全 机械电气设备 第1部分 GB 5226.1-2002
- (22) 基于 PROFIBUS DP 和 PROFINET IO 的功能安全通信行规 -PROFIsafe GB/Z 20830-2007
- (23) 工业通信网络 现场总线规范 第2部分: 物理层规范和服务定义 GB/T 16657.2-2008
- (24) 工业通信网络 现场总线规范 类型10: PROFINET IO 规范 第3部分: PROFINET IO 通信行规 GB/Z 25105.3-2010
- (25) 制造业信息化 技术术语 GB/T 18725-2008
- (26) 教学仪器设备安全要求总则 GB 21746-2008
- (27) 教学仪器设备安全要求仪器和零部件的基本要求

GB21748-2008

2. 硬件标准

- (1) 电工国家职业标准（职业编码 6-31-01-03）
- (2) 钳工国家职业标准（职业编码 6-20-01-01）
- (3) 电力电缆安装运维工（职业编码 6-29-02-11）

3. 软件标准

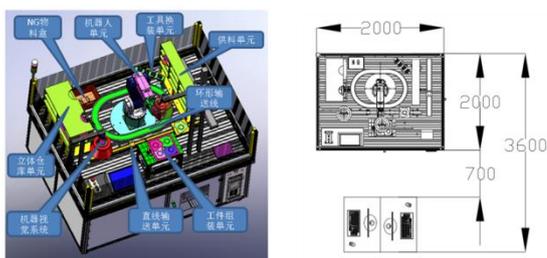
- (1) 智能制造工程技术人员职业标准（职业编码 2-02-07-13）
- (2) 工业机器人编程和操作图形用户接口 GB/T 19399-2003
- (3) 工业机器人用于机器人的中间代码 GB/Z 20869-2007

十、技术平台

竞赛平台采用相同指标的设备平台，工具、耗材统一提供。

要求由工业机器人系统、机器视觉系统、可编程控制器（PLC）系统、工具换装单元、四工位供料单元、环形输送单元、直线输送单元、工件组装单元、立体仓库单元、废品回收框、各类工件、电气控制柜、型材实训桌、型材电脑桌等组成，是一个完整的模拟环形产线装置。应用了工业机器人技术、机器视觉技术、PLC 控制技术、变频控制技术、工业传感器技术、电机驱动技术等工业自动化相关技术，可实现工件的自动出料、输送、缺陷检测、分检识别（颜色形状）、抓取定位、放料拼接、视觉成品评判、成品入库等智能生产全过程。

技术平台组成如图 2 所示：（注：此图为技术平台示意图，仅供



参考。)

图2 技术平台及设备场地布局图

竞赛平台主要完成产品拼图，产品由4个零(部)件组成，如图3所示。零件有多种颜色，可根据生产要求进行拼图，实现产品个性化定制要求。零件会存在残次品，如图3所示。

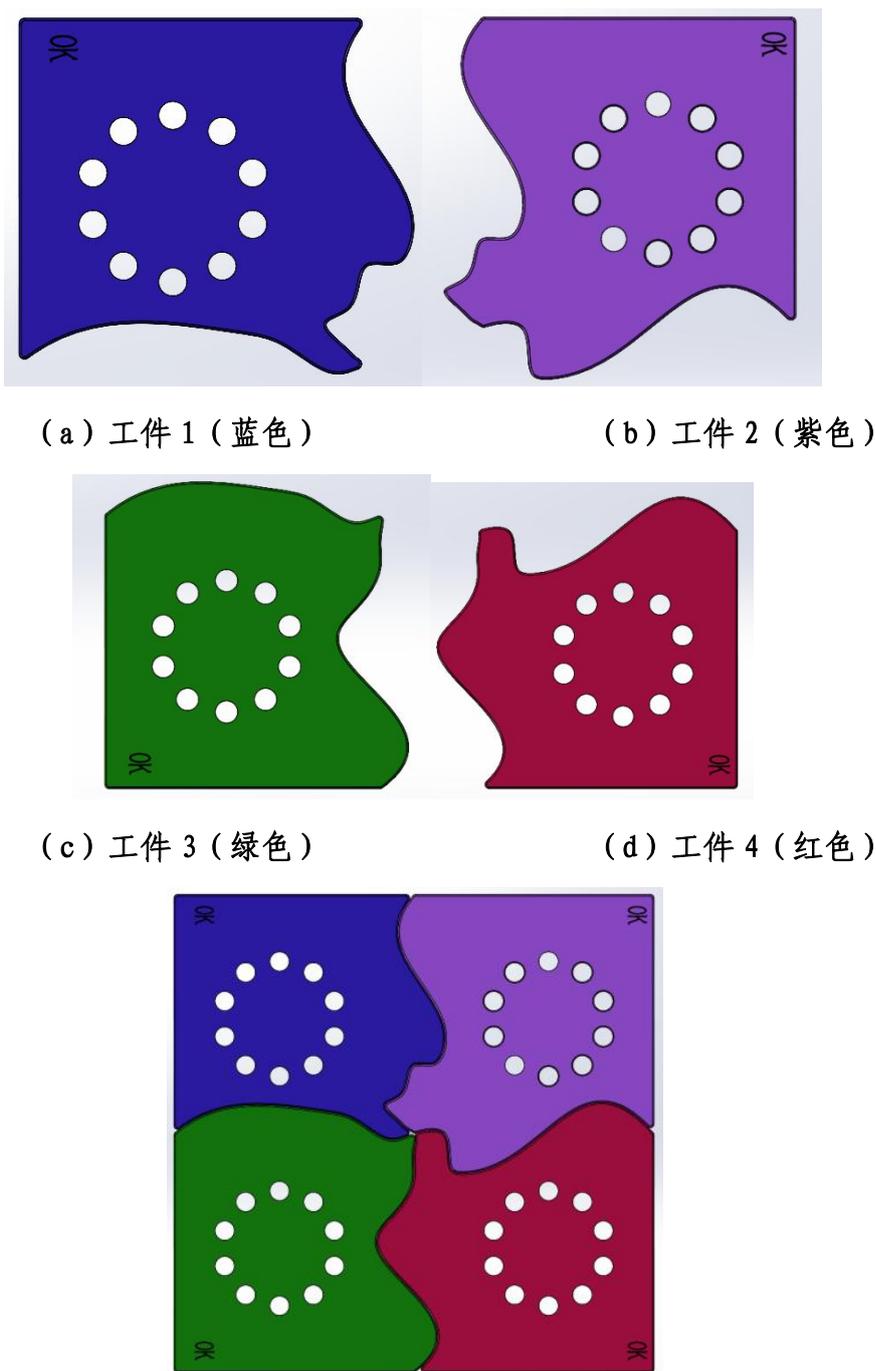


图3 零(部)件示例

1. 基本参数

表 2 基本参数

系统电源	单相三线制 AC220V
设备重量	≤ 500kg
额定电压	AC220V ± 5%
额定功率	1.9kw
环境湿度	≤ 85%
设备尺寸	长1300-2000mm, 宽1000-2000mm, 高1500-1800mm
安全保护功能	急停按钮, 漏电保护, 过流保护, 接地保护
PLC	DI不低于32路, DO不低于32路(采用继电器模组保护)
变频器	0.4kw, 单相AC220v输入
2D相机	分辨率不低于1408 × 1024, 像素不低于150万, 通信协议包含RS-232、profinet、TCP、UDP、FTP、Modbus TCP、EtherNet/IP, 尺寸不超过70 mm × 70 mm × 50 mm
工业机器人	6轴, 重复精度不低于0.025mm, 额定负载不低于3kg, 最大工作半径不低于500mm, IO数量不少于16入16出

2. 竞赛平台的功能和组成

本竞赛平台由六自由度工业机器人系统、机器视觉检测系统、可编程控制器（PLC）系统、工具换装单元、四工位供料单元、环形输送单元、直线输送单元、工件组装单元、立体仓库单元、废品回收框、各类工件、电气控制柜、型材实验桌、型材电脑桌等组成，可以实现对高速传输的工件进行自动出料、输送、缺陷检测、分检识别（颜色形状）、抓取定位、放料拼接、视觉成品评判、成品入库等智能生产全过程的操作。

（1）工业机器人系统

采用 6 轴工业机器人，可固定在型材实验桌上，并配有配套的示教器和控制器对机器人进行编程、控制和操作，可装备多种夹具、吸

盘、量具、工具等，可对工件进行抓取、吸取、搬运、装配等操作，也可以利用机器视觉相机对工件装配后的产品进行视觉检测。

表 3 工业机器人参数

轴数	6
重复精度	$\pm 0.01 \sim \pm 0.025\text{mm}$
额定负载	3~5kg
最大工作半径	$\geq 500\text{mm}$
安装位置	任意角度
重量	25~55kg
防护等级	IP30~50
最大运动范围(速度)	$\pm 165^\circ \sim \pm 240^\circ$ (250°~450° /S)
	$+85^\circ \sim +130^\circ$ / $-135^\circ \sim -100^\circ$ (240°~450° /S)
	$+70^\circ \sim +185^\circ$ / $-90^\circ \sim 0^\circ$ (250°~520° /S)
	$+160^\circ \sim +270^\circ$ / $-270^\circ \sim -160^\circ$ (320°~540° /S)
	$+120^\circ \sim +130^\circ$ / $-130^\circ \sim -120^\circ$ (320°~623° /S)
	$+360^\circ \sim +400^\circ$ / $-400^\circ \sim -360^\circ$ (420°~840° /S)
I/O数量	16入16出,支持扩展I/O

(2) 机器视觉系统

机器视觉系统-2D 相机

支持自动或手动调节增益、曝光时间、LUT、Gamma 校正等，支持硬触发、软触发及自由运行模式，千兆以太网接口，无中继情况下，最大传输距离可到 100m，兼容 GigE Vision V1.2 协议及 GenICam 标准，无缝链接第三方软件。



图 4 2D 相机示例

表 4 2D 相机参数

型号	名称	网口面阵相机
性能	像素	像素不低于150万
	传感器类型	CMOS, 卷帘快门
	黑白/彩色	彩色
	像素格式	Mono 8/10/10Packed/12/12Packed
电气特性	数据接口	GigE
	供电	12 VDC, 支持PoE供电
结构	镜头接口	C-Mount
	IP防护等级	IP30 (正确安装镜头以及线缆的情况下)
	温度	工作温度 0 ~ 50℃, 储藏温度-30 ~ 70℃
	湿度	20% ~ 80%RH 无冷凝
	操作系统	Windows XP/7/10 32/64bits, Linux 32/64bits 以及 MacOS 64bits
	协议/标准	GigE Vision V1.2, GenICam
	认证	CE, FCC, RoHS, KC

(3) 编程控制器单元

可编程控制器单元可配置可编程控制器、数字量扩展模块等,用于控制电机、气缸等执行机构动作和协调机器人,处理各单元检测信号,管理工作流程、数据传输等任务。

(4) 工具换装单元

由快换主盘、快换副盘、气夹工装、吸盘工装、视觉工装、定位工装、工装支架等机构组成。快换主盘安装在机器人末端法兰盘上,可快速的与快换副盘进行自动的电路、气路的对接,实现机器人根据不同的工作任务进行自动的更换夹具工装;工装支架安装在型材实验桌上,用于机器人自动放置和取用不同的工装。

(5) 供料单元

供料单元配有 9 个仓位 (3×3),用于放置零件,并配合伺服电

机、模组、推料气缸、顶料气缸和光电传感器用于将工件库中的工件推出到输送线上也可以进行不同编号、高度、颜色的组合上料，以及对上料速度快慢控制，实现上料形式的多样化。

(6) 环形输送单元

包含一套交流调速系统，由变频器、三相交流电机、环形板链(传送带)、对射传感器等组成，安装在型材实验桌上，用于传输工件。

(7) 直线输送单元

包含一套调速系统，由直流伺服电机、同步带轮等组成，安装在型材实验桌上，用于传输工件(工件跟踪抓取时用)。

(8) 工件组装单元

由工件盒送料机构及工件盖送料机构组成，安装在型材实验桌上，用于装配工件。具有3个工件盒组装位置，能同时对3个工件盒进行装配操作。设有多个传感器，可以检测工件盒/工件盖的有无、方向是否装反。机器人可以进行工件盒/工件盖装反时的修正、工件按序装配、工件拆解等操作。通过对工件盒/工件盖的正反放置，工件装配的顺序变化，提高机器人的应用灵活性，可进行机器人不同难易程度的应用考察，实现实验及考核的多样化。

(9) 立体仓库单元

立体仓库单元配有4个仓位(2×2)，安装在型材实验桌上，用于放置装配完的组件，也可以通过机器人对装配完成的组件进行拆装，并分类放置到相应的工件料库。

(10) 废品回收筐

安装在型材实验桌左后侧，用于机器人自动放置被检测出来的无用工件或不合格品。

(11) 电气控制柜

用于安装 PLC、变频器及调速控制器等电气部件，采用网孔板的结构，便于拆装。通过两根电缆线与型材实验桌相连，两端使用航空插头，强弱电分离，连接安全可靠。

(12) 工业交换机

工业交换机将 PLC、机器人控制器、机器视觉控制器组成一个以太网局域网，进行数据的相互传输，实现工业现场控制系统的高层次应用，同时可以培养和考核学生对工业网络的使用技能。

表 5 工业网络参数

	指标	参数
	端口	5个10/100/1000M自适应RJ45。
	工作电压	9.6V-60VDC
	安装方式	导轨式安装+壁挂安装
	特性	三路电源输入，冗余备份；EMC高防护等级；WEB管理、广播风暴保护和端口中断报警开关，适应各类复杂网络环境。
	防护等级	IP30及以上

(13) 物料配件

物料配件包含物料盒、工件，合格工件总共有蓝、红、黄等多种颜色，每种颜色有 1-4 四种编号，以及编号缺少笔画、杂色叠加等不合格工件。

(14) 预装软件

操作系统：MS-Windows 10 64 位

文字处理软件: MS-Office 2003 以上

PDF 阅读器

PLC 编程软件: GX Works3(1.070Y)或 Siemens TIA Portal V15.1
及以上。

机器人编程软件: RT toolbox3 (版本: 1.61P) 或 RobotStudio
6.0.8 及以上。

(二) 主要技术参数

表 6 竞赛设备主要技术参数表

序号	物料名称	参数	单位	数量	备注
1	主体平台	系统电源:单相三线制 AC220V 装置容量: $\leq 3.0\text{kVA}$ 外形尺寸:长 1300~2000mm,宽 1000~2000mm,高 1500~1800mm	套	1	
2	PLC	DI 不低于 32 路, DO 不低于 32 路(采 用继电器模组保护)	套	1	
3	工业机器人	6 轴,重复精度不低于 0.02mm,额定负 载不低于 3~5kg,最大工作半径不低于 500mm, IO 数量不少于 16 入 16 出	套	1	
4	变频器	0.4kw,单相 AC220v 输入	套	1	
5	2D相机	分辨率不低于1408×1024,像素不低于150 万,通信协议包含RS-232、profinet、TCP、 UDP、FTP、Modbus TCP、EtherNet/IP,尺寸 不超过70 mm × 70 mm × 50 mm	个	2	
6	触摸屏	触摸屏单元用于人机交互,可以控制设 备的运行模式,监控设备运行状态,7寸液 晶显示,65536色,带有工业以太网接口、 USB 等接口。	套	1	
7	电控部分	1) 要求嵌在实训台内部。 2) 尺寸要求: $\geq 600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 。 3) 要求用来安装PLC、空气开关、交换 机等电气器件		1	
8	实训台	1) 要求实训桌整体采用铝型材框架结 构,尺寸约长1500~2000mm,宽1000~2000mm, 高800mm~1200mm 2) 要求正面采用双门对开设计; 3) 要求桌面采用 (20~40) mm × 80mm优	套	1	

序号	物料名称	参 数	单位	数量	备注
		质专业铝型材拼接成型； 4) 要求桌面下方可用于存放工业机器人控制器和实训配件； 5) 要求桌面上可用于安装各实训模块，可根据竞赛任务随意调整模块安装位置。			
9	环形输送单元	要求环形输送单元包含交流减速电机、环形板链（传送带）、支持框架等组成，由变频器控制器，安装在型材实训桌上，用于传输工件。	套	1	
10	直线输送单元	要求包含一套调速系统，由直流伺服电机、同步带轮等组成，安装在型材实训桌上，用于传输工件（工件跟踪抓取时用）。	套	1	
11	工件组装单元	1) 要求由工件盒送料机构及工件盖送料机构组成，安装在型材实训桌上，用于装配工件。 2) 具有3个工件盒组装位置，能同时对3个工件盒进行装配操作。 3) 设有多个传感器，可以检测工件的有无、方向是否装反。 机器人可以进行工件装反时的修正、工件按序装配、工件拆解等操作。	套	1	
12	立体仓库单元	1) 要求由铝质材料加工而成，配有9个仓位（3×3）， 2) 安装在型材实训桌上，用于放置装配完的组件； 3) 可以通过机器人对装配完成的组件进行拆装，并分类放置到相应的工作料库。	套	1	
13	四工位供料单元	1) 要求由井式料库、推料气缸、顶料气缸和光电传感器组成； 2) 安装在型材实训桌上，用于将工件库中的工件依次推出到环形输送线； 四工位的供料设计，使得供料方式多样化，可以进行单一的上料，也可以进行不同编号、高度、颜色的组合上料，以及对上料速度快慢控制，实现上料形式的多样化。	套	1	
14	工具换装单元	1) 由快换主盘、快换副盘、气夹工装、吸盘工装、视觉工装、定位工装、工装支架等机构组成； 2) 快换主盘安装在机器人末端法兰盘上，可快速的与快换副盘进行自动的电路、	套	1	

序号	物料名称	参数	单位	数量	备注
		气路的对接, 实现机器人根据不同的工作任务进行自动的更换夹具工装; 3) 工装支架安装在型材实验桌上, 用于机器人自动放置和取用不同的工装; 配置1个快换主盘, 4个快换副盘, 负载 $\geq 3\text{kg}$, 气路4~6路, 电路6路。			
15	工业交换机	1) 端口: 5个10/100/1000M自适应RJ45; 2) 工作电压: 9.6V-60VDC; 3) 安装方式: 导轨式安装+壁挂安装; 4) 特性: 三路电源输入, 冗余备份; EMC高防护等级; 5) WEB管理、广播风暴保护和端口中断报警开关, 适应各类复杂网络环境; 防护等级: IP30。	套	1	
16	物料配件	1) 要求物料配件包含工件盒和工件; 2) 合格工件总共有蓝、红、黄等多种颜色, 每种颜色有1-4四种编号, 以及编号缺少笔画、杂色叠加等不合格工件; 要求工件托盘设有工件槽用于放置工件。	套	1	
17	工件装配流程编辑软件	要求提供一个本设备专用的工件装配流程编辑软件, 提前编译在PLC内, 通过调用提前设置的接口可以将工件的装配流程进行随意编辑。工件库可以设置任意出料顺序, 也可选择随机出料。PLC配合机器人程序, 实现工件装配流程的多样化。	套	1	
18	机器人离线编程仿真软件	实训考核平台配置6轴工业机器人, 提供配套软件: 1. 提供与机器人本体配套的正版机器人离线编程仿真软件点。 2. 支持所有同一品牌的机器人模型以及变位机、导轨等。 3. 完全和现场实际应用一样的示教器操作, 机器人运动仿真与真实一致, 真正做到在软件里所见即真实环境所得。 4. 丰富的离线轨迹自动生成功能, 支持多种数模导入, 机器人轨迹自动生成, 免去人工现场调试带来的繁重重复工作。 5. 离线创建的程序可以直接传输到真实的机器人。	套	1	
19	三维工业自动化设计软件	产品配套可用于工业机器人工作站的三维机构的设计, 基于强大的智能参数建模技术, 让复杂设计过程简单化, 快速重用历	套	1	

序号	物料名称	参 数	单位	数量	备注
		<p>史数据及设计变更。从概念设计到产品制造，提供真正的3D模型设计、先进的钣金设计、完整的2D+3D一体化设计等全面效率工具，在一个软件上集成了PLC3D仿真功能、电机仿真功能。</p> <p>1. 支持NX、solidedge、Cro/e、SOLIDWORKS、inverntor主流3D原生和通用文件的导入，支持与Solidedge商业版软件文件格式的互通，并可对数据进行直接编辑进行设计变更。可导出各环节所需的3D及2D数据，支持与主流的PLM/PDM系统的集成，3D数据应用于产品全生命周期。</p> <p>2. 支持软件中构建了3D虚拟环境，实现自动封盖、自动装箱、温度压力控制、码垛堆积、加工中心刀库、电镀生产线、多种液体混合、自动混合生产线、水塔水位控制、机械手控制、机器人自动扫雷等二十五个实训项目，全面展现各种复杂的工艺流程。支持利用采集卡采集PLC的输入输出信号，实现PLC与计算机的通讯，从而控制软件中的3D模型的动作，使得虚拟仿真技术实时展现PLC的运行状态，也使得学生非常容易理解对每一种控制单元的工作过程和原理。</p> <p>3. 支持集成电机仿真功能，通信协议：TCP/IP协议；开发语言：C++；支持离线仿真；以状态方程形式对电机建模，支持自定义电机，并包含不少于20台直流电机和20台异步电机型号供用户选择；实验项目：直流电机（结构展示、拆卸演示、装配演示、模拟装配、零部件展示、机械特性实验、启动实验、调速实验、制动实验）；异步电机（结构展示、拆卸演示、装配演示、模拟装配、零部件展示、机械特性实验、启动实验、调速实验、制动实验）；可以演示异步电机在启动过程中，定子与转子电流的瞬时变化，以及由它们建立的两个旋转磁势变化；可以演示出异步电机对称运行时的圆形磁场。实验对比：提供同类型电机，多项实验数据多维实验。</p> <p>4. 支持同步建模无需刻意去创建草图，系统会自动捕捉草图平面。整个操作过程，可以在全三维环境下完成，也可以切换到二维平面视图；能够基于无历史树的特征，根据几何规则就能编辑修改模型，即使用变量</p>			

序号	物料名称	参 数	单位	数量	备注
		<p>化方式进行产品设计。</p> <p>5. 支持结构仿真分析Solid Design内置的有限元分析 (FEA) 工具, 设计工程师可以在3D环境中通过数字方式验证零件设计, 缩短产品开发周期。</p> <p>支持动画和运动仿真, 不仅是基础的运动动画, 可对模型输入运动参数, 以获得运动过程中各状态的受力情况。也可通过结果倒推出所需的输入力或者功率。</p> <p>6. 支持基于模型的定义, 数字化沟通加快从设计到制造的过程。在3D模型中直接赋予产品制造信·生成易于传播的3D PDF, 通过直观的可交互文档查看制造数据。</p>			
20	网线	用于设备之间通信与程序下载	套	1	
21	计算机	满足设备软件使用要求 (其中一台为工控机, 至少配备2个及以上网口, 并带POE)	套	2	

耗材及配套工具见表。

表 7 耗材及配套工具表

序号	物料名称	型号	规格	单位	数量
1	工具箱	DL-TC270	400 × 200 × 200mm	个	1
2	数字万用表	VC9807A+		个	1
3	尖嘴钳	DL2106	6寸	把	1
4	斜口钳	DL2206	6寸	把	1
5	老虎钳	DL2008	8寸	把	1
6	螺丝刀	DL636100	大十字 (6.0*100mm)	把	1
7	螺丝刀	DL6361001	大一字 (6.0*100mm)	把	1
8	螺丝刀	DL633075	小十字 (3.0*75mm)	把	1
9	螺丝刀	DL6330751	小一字 (3.0*75mm)	把	1
10	内六角扳手	DL3090	M1.5—M10 9件套	套	1
11	剥线钳	91201		把	1
12	压线钳	HSC86-4	HSC8 6-4	把	1
13	PU气管剪刀			条	1
14	钟表起子	DL3206	6件套	套	1
15	活动扳手		6寸 (150 × 19)	把	1
16	中性笔			只	2

序号	物料名称	型号	规格	单位	数量
1	工具箱	DL-TC270	400 × 200 × 200mm	个	1
17	A4纸			张	5
18	网线钳	70683		把	1

十一、成绩评定

(一) 裁判组成

表 8 裁判组成表

序号	专业技术方向	知识能力要求	执裁、教学、工作经历	专业技术职称 (职业资格等级)	人数
1	机电一体化技术	具备识图能力; 具备气动系统安装调试能力; 具备机电产品安装调试能力	需有国赛或省赛值裁经历; 具有3年以上企业工作经历; 承担过机械设计、机械制造、液压与气动、自动控制等教学任务。	副教授或高级工程师(或技师)以上	10
2	电气工程及自动	具备生产线安装调试能力; 具备电气控制系统设计能力	需有国赛值裁或省赛经历; 具有3年以上企业工作经历; 承担过自动控制技术、	副教授或高级工程师(或技师)以上	10
3	机械设计及自动化	具备机械安装调试能力	承担过液压与气动、机械设计等教学任务	副教授或高级工程师(或技师)以上	2
裁判总人数	22				

(二) 评分体系

分二个模块，第一个模块为 100 分，权重 50%；第二个模块 100 分，权重 45%；素质分 5 分，总分 100 分，各赛程所占比例见表 9-10。

表 9 评分细则（备注：正式比赛中，任务可能有调整）

模块	比赛内容	分值	评分方法	审核方法	公布方法
----	------	----	------	------	------

一	任务一	10	现场根据评分表评分	参赛选手、现场 评分裁判、监督 仲裁签字	赛项执委会 公布
	任务二	10			
	任务三	35			
	任务四	45			
二	任务一	检查 上一 赛程 任务	现场根据评分表评分	参赛选手、现场 评分裁判、监督 仲裁签字	赛项执委会 公布
	任务二	40			
	任务三	30			
	任务四	30			

表 10 评分细则

序号	模块	任务	项目内容	考核点及配分	分数	分模块 总分	占总模 块的比例
1	第一模块	任务一	电路接线	1. 接线正确无误 (6) 2. 布线规范整齐 (4)	10	100	50%
		任务二	机械部件装配	1. 气路连接正确无误 (5) 2. 管路规范整齐 (5)	10		
2		任务三	视觉系统安装及 调试	1. 完成视觉硬件的设定 (10) 2. 软件编程调试 (25)	35		
3		任务四	工业机器人的编 程及调试	1. 完成工业机器人的工具、 工件坐标系设定 (10) 2. 完成机器人的示教编程 (35)	45		
4							
5							
6	第二模块	任务一	检查赛程一的任务 准确性		0	100	45%
7		任务二	视觉与工业机器人 联调	1. 完成各功能模块的调试 (20) 2. 实现原材料的分拣及抓取 (20)	40		
8		任务三	物料拼盘	1. 完成合格物料的自动拼盘 (30)	30		
9		任务四	成品视觉检测及 成品入库	1. 完成视觉检测是否拼盘成 功 (形状及颜色) (20) 2. 最终成品入库 (10)	30		

表 11 职业素养与安全意识打分细则

评分点	分值	扣分项	第一 模块	第二 模块
-----	----	-----	----------	----------

公平竞赛，遵守赛场纪律，操作规范，无事故	2分	1) 违反竞赛规则每次扣1分，扣完为止； 2) 安装过程掉落工具，野蛮安装，每次扣1分；		
着装规范整洁，爱护设备，保持竞赛环境清洁有序	1分	1) 未穿工作服扣1分；未穿工作鞋扣1分； 2) 未戴安全帽每发现1次扣0.5，扣完为止； 3) 损坏工具每把扣0.5分； 4) 工作台表面遗留工具，零件，每个扣0.5分； 5) 比赛结束，未整理清扫场地，扣1分。		
团队分工合理，冷静、高效，一丝不苟	1分	1) 分工不明确，没有统筹安排，现场混乱，扣1分；2) 工具、零件摆放混乱，分类不明确，扣1分。		
文明参赛，尊重其他选手及工作人员	1分	竞赛中顶撞、辱骂裁判、工作人员及其他人员，每次扣1分，扣完为止。		
得分小计				

其中任务分占比95%、素质分数占比5%。

总分=模块一的任务分×50%+模块二的任务分×45%+素质分。

工业机器人技术应用赛项违规扣分按表12执行。

表12 赛项违规扣分表

考核内容		扣分标准
操作不当破坏赛场提供的设备	工业机器人碰撞相机	15分
	工业机器人气爪碰撞	10分
	托盘损坏	3分/次
	工件损坏	1分/次
调试过程中出现电路短路故障		扣30分
布线不合理		1/个
发生接线错误导致设备损坏		视情节扣5-10分
违反赛场纪律，扰乱赛场秩序	在裁判长发出开始比赛指令前，提前操作	扣3分
	选手签名时，使用了真实姓名或者具体参赛队	扣5分
	不服从裁判指令	扣3分/次
	在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	扣3分
	擅自离开本参赛队赛位	取消比赛资格
	与其他赛位的选手交流	取消比赛资格
在赛场大声喧哗、无理取闹		取消比赛资格

	携带纸张、U 盘、手机等不允许携带的物品进场	取消比赛资格
--	------------------------	--------

（三）成绩排名

大赛成绩采取百分制，每支参赛队总成绩为该队两个参赛组成绩之和的平均值，成绩按分数排序。

总成绩相同时，模块一成绩高的名次在前；总成绩和模块一的成绩均相同，模块二成绩高的名次在前；总成绩、模块一的成绩和模块二成绩均相同，时间短的名次在前；总成绩、模块一的成绩和模块二成绩均相同，时间相同的，抽签决定名次。

（四）裁判评分

1. 赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，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。2 个工位 3 个裁判，每个工位评分裁判不得少于 2 人；

2. 裁判评分方法：采用过程评分，过程评分由现场裁判对照评分表即时判分；每个模块裁判流动。

3. 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，最终生成参赛队总成绩表，由裁判长签字确认后，将工作任务书、评分表等相关纸质文档进行封存签字，移交到执委会。

4. 评分表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裁判长说明并备案。

5. 成绩公布

记分员将解密后的各参赛队伍成绩汇总成比赛成绩，经裁判长、监督仲裁组签字后，公布比赛结果。公布 2 小时无异议后，将赛项总成绩的最终结果录入赛务管理系统，经裁判长、监督仲裁组长从系统导出成绩单上审核签字后，在闭赛式上宣布并颁发证书。

6. 竞赛现场与裁判工作现场进行全程视频录像。

十二、奖项设定

本赛项设置金、银、铜牌各一队，总成绩前 50%（前三名外）参赛队伍获优胜奖。

十三、赛场预案

1. 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。

2. 比赛现场预留 3 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。

3. 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。

4. 赛场双路供电和备用电源，设有应急医疗点，120 急救车和供电车场馆外等候。

5. 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，并第一时间报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区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。所有工作人员及选手均需事先作好防疫检测工作，比赛过程中，如发生突发事件，按当地防疫应急处理办法执行。

（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. 执委会须会同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. 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，原则上由赛项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，发现者应第一时间报告赛项执委会，同时采取措施避免事态扩大。赛项执委会应立即启动预案予以解决并报告赛区执委会。赛项出现重大安全问题可以停赛，是否停赛由赛区执委会决定。事后，赛区执委会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. 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。

十五、竞赛须知

（一）参赛队须知

1. 参赛队名称统一使用规定的地区代表队名称，不使用学校或其他组织、团体名称。

2. 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。

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

4. 参赛队员统一着装，须符合安全生产及竞赛要求。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 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。

9. 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 2 小时内由领队提出书面报告送交监督仲裁委员会。口头报告或其他人员要求解释处理，监督仲裁委员会不予受理。

5. 对申诉的监督仲裁结果，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. 竞赛分模块一、模块二，根据任务书完成相应的任务后，可以向裁判申请评分。

6. 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。

7. 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。

8. 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，一律计算在操作时间内，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. 选手提问，经允许后，可以提问不清楚的问题，裁判人员须正面回答。

5. 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。

6. 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。

7. 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。

8. 所有工作人员必须统一佩戴由大赛执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。

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

10. 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

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，代表队领队可在比赛结束后 2 小时之内向监督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。大赛采取两级监督仲裁机制。各赛区设赛区监督仲裁委员会，各赛项设赛项监督仲裁工作组。赛区监督仲裁委员会在大赛执委会领导下开展工作，并对赛区执委会负责。赛项监督仲裁工作组在赛项执委会领导下开展工作，并对赛项执委会负责。赛项监督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，可由领队向赛区监督仲裁委员会提出申诉。赛区监督仲裁委员会的仲裁结果为最终结果。监督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。申诉方可随时提出放弃申诉。申诉方不得以任何理由采取过激行为扰乱赛场秩序。

十七、竞赛观摩

竞赛现场设置相关技术展示角，展示高等职业教育教学改革成果；

（一）观摩对象

与赛项相关的企业、单位、学院、行业协会等专家、技术人员、指导教师等。

（二）观摩方法

观摩人员可在规定时间，以小组为单位，在赛场引导员的引导下，有序进入赛场观摩。

（三）观摩纪律

1. 观摩人员必须佩带观摩证；
2. 观摩时不得议论、交谈，并严禁与选手进行交流；
3. 观摩时不得在赛位前停留，以免影响考生比赛；
4. 观摩时不准向场内裁判及工作人员提问；
5. 观摩时禁止拍照；

凡违反以上规定者，立即取消观摩资格。

十八、竞赛直播

1. 直播方式：赛场内部署无盲点录像设备，实时录制并播送赛场情况；赛场外设大屏幕或投影，同步显示赛场内竞赛状况；适当使用网上直播系统。

2. 直播安排：开、闭赛式安排专人完成采访及拍摄工作，竞赛过程中安排专人保障竞赛过程直播正常运行。

3. 直播内容：多机位拍摄开闭幕式，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。为宣传、监督仲裁、资源转化提供全面的信息资料。

十九、资源转化

参照《世界职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》的有关要求，制定赛项赛后教学资源转化方案。在大赛执委会的领导与监督下，

赛后 30 日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，在计划时间内完成资源转化工作。

（一）资源转化的主要内容

1. 竞赛样题、试题库；
2. 竞赛技能考核评分规则；
3. 考核环境描述；
4. 竞赛过程视频记录；
5. 裁判、专家点评；
6. 优秀选手、指导教师访谈；
7. 企业人士采访；
8. 竞赛设备相关技术资料；
9. 竞赛教学用手册、课件等资源。

（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

基本资源按照风采展示、技能概要、教学单元、教学整体资源四大模块设置：

1) 风采展示。向大赛执委会提供专家点评视频、优秀选手/指导教师访谈视频。向大赛执委会提供竞赛过程的全套音视频素材。赛后

即时制作画面精美、伴音动听、播放流畅、时长 15 分钟左右的赛项宣传片，以及时长 10 分钟左右的获奖代表队（选手）的风采展示片。供有影响力的媒体进行播放。

2) 技能概要。包括技能介绍、训练大纲、技能要点、评价指标等。

3) 教学单元。按任务模块或技能模块组织设置，包括演示文稿、操作流程演示视频等。

2. 拓展资源

在原有竞赛资源转化的基础上，再增加并形成以下成果拓展资源，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，具体再增加并形成以下成果内容：

1) 建立竞赛样题及试题题库、配分表、评分表，为各学校开展项目实训提供参考。

2) 针对大赛所涉及到的技术技能点，及竞赛过程，邀请企业专家进行针对性的点评和辅导，指导学生技能培养及相关专业课程的建设。

（三）资源的转化的方法

将该竞赛项目竞赛内容、竞赛过程及竞赛指导教学等资料，通过文本、课件、视频等形式，转化成相关资源，在大赛执委会指定网站上进行发布，在世界职业院校中进行共享。

（四）预期成果

预期成果见附件。

（五）资源的技术标准

资源转化成果以文本文档、演示文稿、视频文件、图形/图像素材和网页型资源等形式呈现，技术标准按照《世界职业院校技能大赛赛项资源转化工作办法》规定执行。

（六）资源转化的预计完成时间

本赛项资源转化工作由本赛项执委会与赛项承办校负责，于赛后30日内向大赛执委会办公室提交资源转化方案，半年内完成资源转化工作。

（七）资源的提交方式与版权

制作完成的资源上传制作完成的资源上传大赛指定的网络信息发布平台。各赛项执委会组织的公开技能比赛，其赛项资源转化成果的版权由技能大赛执委会、赛区执委会和赛项执委会共享。

二十、其他

疫情防护:按当地疫情防护管理办法执行。