

2025 年广西壮族自治区工业和信息化 技术技能大赛职业技能竞赛技术文件

——工业大数据（数据库运行管理员）赛项

技 术 方 案

目录

一、竞赛职业和标准	3
二、竞赛内容	4
(一) 竞赛内容	4
(二) 竞赛形式	4
(三) 报名条件	4
(四) 成绩计算	4
三、竞赛方式	5
(一) 理论知识竞赛	5
1. 赛题范围	5
2. 理论赛题类型	6
3. 理论竞赛时间	6
4. 理论命题方式	6
5. 理论考试方式	6
(二) 实际操作竞赛	6
1. 竞赛范围与内容	7
2. 比赛时间	8
3. 命题方式	8
四、技术要求	8
(一) 抽签办法	8
(二) 比赛须知	9
(三) 成绩评定方法	11
(四) 安全操作规程	13
五、竞赛纪律	14
六、竞赛违纪处理规定	15
七、申诉与仲裁	16
(一) 大赛设备与设施管理	16
1. 赛场条件	16
2. 大赛保障	16
3. 赛场布置	17
4. 安全防范措施	17
(二) 大赛监督与仲裁管理	17
1. 大赛监督	17
2. 申诉与仲裁	18
八、技术平台	20
附件 1 任务书:	25
模块一、相机、镜头、光源、相机 IP 设置、服务器客户端 IP 选型报告	27
模块二、标定流程及通讯	28
模块三、异物分拣	28
模块四、汽车零件分拣	29
模块五、客户端电脑 C#代码编程	30
模块六、附件	32
附件 2 评分标准:	37

一、竞赛职业和标准

一、竞赛职业

本次竞赛职业为“数据库运行管理员S（工业大数据）赛项”（职业编码：4-04-05-04），面向从事数据库管理、工业大数据应用、智能制造系统运维等相关岗位的企事业单位职工、职业院校教师及在校学生。该职业主要承担工业环境中数据库系统的部署、运行维护、数据采集与处理、系统监控及故障预警等核心任务，是推动制造业数字化转型的关键技术岗位。竞赛聚焦工业大数据典型应用场景，全面考察参赛人员在真实生产环境下的综合技术能力与职业素养。通过竞赛引导职业教育与产业需求对接，提升从业人员在数据管理、系统运维和智能分析方面的专业水平，加快高素质技术技能人才队伍建设，助力我国新型工业化和智能制造高质量发展。

二、竞赛标准

本次竞赛以《数据库运行管理员国家职业技能标准》为基本依据，结合工业大数据技术发展趋势和智能制造行业实际需求，构建科学、先进、实用的竞赛标准体系。竞赛内容涵盖数据库部署与配置、多源数据采集与清洗、海量数据存储与管理、可视化分析、系统监控与故障预警等核心模块，技能要求达到国家职业技能三级（高级工）及以上水平。标准突出“岗课赛证”综合育人导向，融入工业现场典型任务，强调操作规范性、系统稳定性、数据安全性与应急处置能力。评分采

用过程性与结果性评价相结合，通过系统自动记录、视频监控与专家评审确保公平公正。竞赛标准紧密对接企业岗位能力要求，体现新技术、新工艺、新规范，具有较强的引领性和示范性。

二、竞赛内容

（一） 竞赛内容

本赛项内容包含理论知识和实际操作两部分。

（二） 竞赛形式

本赛项为双人团体赛，分为职工组（含教师）和学生组两个组别。

（三） 报名条件

具有工业大数据相关职业工作经历的企业在职人员，从事相关专业工作的高等院校、职业院校（含技工院校，下同）在职人员，以及高等院校、职业院校相关专业全日制在籍学生均可报名参赛。

已获得“中华技能大奖”、“全国技术能手”称号及在2023年和2024年各类竞赛中已取得“全国技术能手”申报资格的人员，不得以选手身份参赛。具有全日制学籍的在校创业学生不得以职工身份参赛。

（四） 成绩计算

理论知识竞赛满分为100分，按20%的比例折算计入竞赛总成绩。赛题均为客观题，采用机考方式实现。

实际操作竞赛满分为 100 分，按 80%的比例折算计入竞赛总成绩。

折算后的理论知识竞赛成绩与实际操作竞赛成绩相加得出参赛选手竞赛总成绩，满分为 100 分。

三、竞赛方式

（一）理论知识竞赛

1. 赛题范围

以工业大数据和数据库应用知识为主，智能制造技术、数据信息安全法律法规等相关知识为辅。

（1）工业大数据

工业大数据平台架构(数据架构、数据技术架构、应用平台架构)、数据分析概述、数据收集与导入、数据清洗与预处理、数据挖掘基础、主成分分析、分类器与决策树、 聚类思想与建模、 神经网络思想与建模、深度学习基础。

（2）数据库应用

数据库管理系统（DBMS）的基本知识、SQL 语言及查询优化、数据库性能调优、数据库安全管理、数据库高可用性与容灾、故障排查与问题解决。

（3）工业人工智能算法

神经网络思想与建模、深度学习基础、工业人工智能算法的选择与应用，机器视觉理论基础与框架、图像分析基础和图像变换、图像预处理、边缘检测与轮廓表示。

（4）智能制造技术

智能制造技术基础、智能制造典型技术、智能制造技术应用、机电一体化基础基本认知、可编程控制器（PLC）基础。

（5）信息安全法律法规

信息安全相关的法律法规：网络安全法、数据安全法、个人信息保护法。

2. 理论赛题类型

赛题分为三种类型：单项选择题、多项选择题和判断题。

3. 理论竞赛时间

理论竞赛时间为 1 小时。

4. 理论命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

5. 理论考试方式

采用计算机考试或者笔试。

（二）实际操作竞赛

本赛项的实际操作竞赛突出工业大数据在工业生产中的应用，针对数控加工系统中的机器视觉识别准确性和加工精度稳定性问题，通过大数据、数据库应用及人工智能算法，实现智能加工的误差实时补偿。

实际操作竞赛以考核工业大数据、数据库应用及工业人工智能算法应用技术技能为主，包括视觉数据采集、数据存储、视觉数据可视

化、开发平台使用、安全文明竞赛等在实际操作竞赛考查。

1. 竞赛范围与内容

1. 图像预处理

根据任务书，完成工业视觉流程中的图像预处理内容，并解释选择图像预处理算法的原因和其对应的工作原理。

2. 图像处理模块编程

选手根据任务书的要求，完成任务流程所需要的图像处理模块，包括但不限于完成图像采集模块、图像标定模块、图像预处理模块、图像测量模块、图像检测模块等。

3. 图像算子封装

在客户端计算机中VS2015 软件进行 C#语言编程，调用 OpenCV 或HALCON 图像处理算法库完成图像处理算子封装。完成算子封装后，在客户端图像处理软件中调用已封装算子完成图像处理任务。

4. 图像处理结果显示

根据任务书的要求，在界面上显示图像处理结果包括测量数据结果、缺陷区域、颜色通道、3D 数据等。

5. 数据保存

根据任务书要求，完成指定的测量数据和程序执行数据的本地化保存。

6. 客户编程

根据任务书的要求，完成工业视觉技术平台与客户端平台的通讯、数据传输，并完成客户端的工业视觉图像编程内容。

2. 比赛时间

实操比赛时间为3 小时。

3. 命题方式

由大赛组委会组织专家组统一命题。

四、技术要求

（一）抽签办法

为确保第三届全国工业和信息化技术技能大赛（数据库运行管理员 S（工业大数据）赛项）的公平、公正与公开，参赛选手的竞赛场次、工位号等顺序通过公开抽签方式确定。抽签工作由竞赛组委会统一组织，在监督组和裁判长的共同监督下进行，全过程录音录像，确保程序规范、结果透明。

抽签对象为所有通过资格审查的正式参赛选手。抽签前，工作人员核实选手身份信息（身份证、参赛证），确认无误后方可参与。抽签分为两个阶段：第一阶段为场次抽签，根据竞赛日程安排，将选手按组别（职工组、学生组）随机分配至初赛、复赛或决赛的具体比赛场次；第二阶段为工位抽签，在每场比赛开始前30 分钟，选手现场抽取工位编号，确定本人在该场次中的具体操作位置。

抽签采用计算机随机生成系统或物理抽签箱方式进行。若使用电子系统，程序须提前经技术验证，确保随机性与不可预测性；若使用抽签箱，则签号密封、编号清晰，由选手本人或代表依次抽取。每轮抽签结果当场公布，并由选手本人签字确认。如选手因故未能到场，

由其领队或工作人员代为抽取，视为有效。

抽签结果一经确认，原则上不得更改。如因特殊原因需调整（如设备故障、身体不适等），须经裁判长批准并报组委会备案。所有抽签资料及记录由组委会存档备查，保存期不少于三年。本办法旨在杜绝人为干预，保障所有参赛选手享有平等竞争机会。

（二）比赛须知

（1）关键环节

参赛选手报到——参赛选手赛前熟悉场地、领队会——开幕式——正式比赛——比赛结束（参赛选手上交比赛成果）——成绩评定——大赛技术点评、颁奖仪式、闭幕式。

（2）竞赛流程

竞赛管理基本流程如图2所示。参赛选手、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。

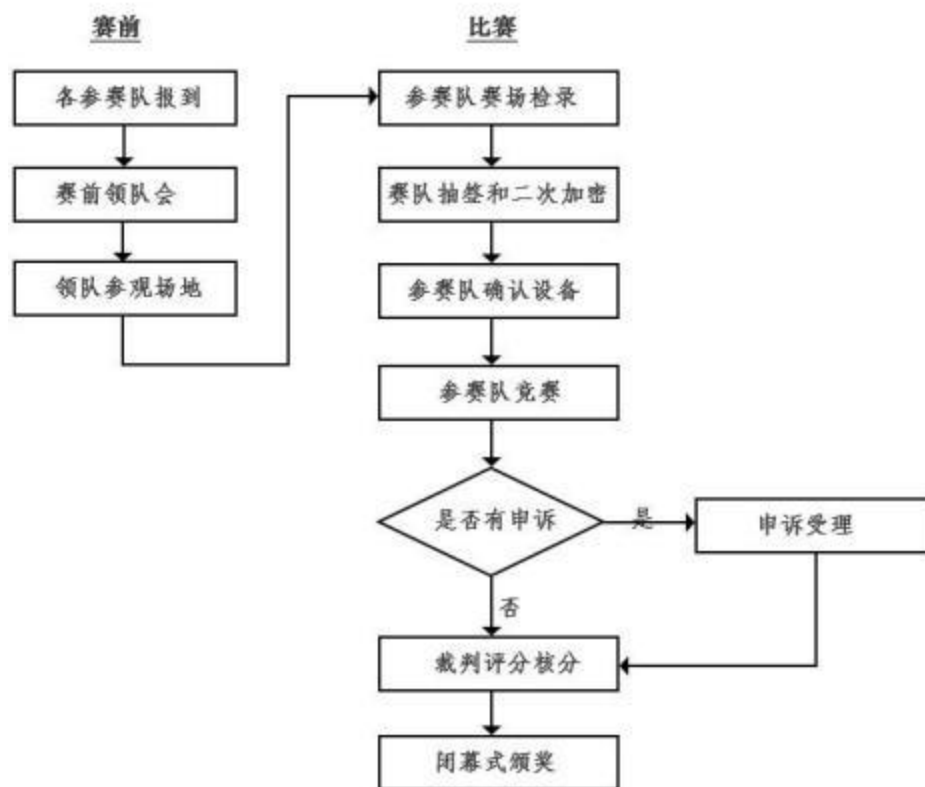


图 2 竞赛管理基本流程

(3) 时间安排

比赛时间预计为4 天，初定安排如表，具体以竞赛指南日程为准。

表 5 比赛时间安排（初定）

日期	时间	内容	地点	备注
比赛前一天	8:00-11:30	各参赛队报到	酒店	
	9:00-11:00	裁判组工作会议	学校	
	14:00-14:30	开幕式	学校	
	14:30-15:00	领队会、场次抽签	学校	
	15:00-15:30	选手熟悉赛场	赛场	
	15:30-16:00	赛场验收、赛场封闭	赛场	
	16:00-17:00	理论考试	教室	
比赛第一天	8:10-8:30	裁判赛前准备	赛场	裁判安检封闭
	8:30-9:00	第一场选手赛前检录	赛场	选手检录抽签
	9:00-12:00	第一场正式比赛	赛场	

	12:00-13:30	第一场评分，设备恢复， 第二场检录	赛场	送盒饭到赛场
	13:30-16:30	第二场正式比赛	赛场	
	16:30-18:00	第二场评分，设备恢复	赛场	送盒饭到赛场
比赛第二天	8:10-8:30	裁判赛前准备	赛场	裁判安检封闭
	8:30-9:00	第一场选手赛前检录	赛场	选手检录抽签
	9:00-12:00	第一场正式比赛	赛场	
	12:00-13:30	第一场评分，设备恢复， 第二场检录	赛场	送盒饭到赛场
	13:30-16:30	第二场正式比赛	赛场	
	16:30-18:00	第二场评分，设备恢复	赛场	送盒饭到赛场
比赛第三天	9:00-10:00	闭幕式	学校	点评、成绩公布

（三）成绩评定方法

（1）评分标准制定原则

1. 大赛题目和评分标准由大赛执行委员会专家、相关企业和行业的专家、院校专家共同设计，大赛题目以实际工程项目为基础，注重知识和能力并重，重点考核安装、调试和故障排查，体现工业大数据的先进技术特点，突出考察不同组别选手的核心技能。

2. 在赛事专家组领导下，在监督组的监督下，按照过程评分和结果评分两部分，由赛项裁判组负责赛项成绩评定工作，并上报赛事仲裁工作组，由赛事仲裁工作组对大赛结果作最终裁定。

（2）评分方法

1. 大赛评分严格按照公平、公正、公开、科学、规范的原则。
2. 裁判根据赛项任务书、评分表和评分细则，进行客观结果评分，

评分过程选手参与，并全程视频记录。

3. 参赛队成绩由赛项裁判组统一评定，采用分步得分、分别计算各分项得分、累计团体总分的方法。大赛只计团体大赛成绩，不计参赛选手个人成绩。大赛名次按照得分高低排序。

4. 在大赛过程中，参赛选手如有舞弊、不服从裁判判决、扰乱赛场秩序等行为，裁判长按照规定扣减相应分数，情节严重的取消大赛资格，大赛成绩记为零分。

图表 赛项违规扣分表

考核内容		扣分标准
安 全 文 明生产	劳动保护用具穿戴齐全	服装出现身份信息，取消比赛资格。
	场地整洁	竞赛设备及场地出现 1 处杂物，扣 1 分
破 坏 赛 场设备	故意破坏设备无法继续进行比赛	取消比赛资格
	其他损坏设备的情况 (安装或操作不当损坏设备)	一次性扣5 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	一次性扣3 分
	在裁判长发出结束比赛指令后，继续操作	实操成绩记0 分
	选手签名时，使用了真	扣 5 分/处

	实姓名或者能体现真实身份的信息	
	不服从裁判指令	扣 5 分/次
	擅自离开比赛工位	取消比赛资格
	与其他工位的选手交流	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
	其他违反赛场记录的情况	扣 3 分/次

（四）安全操作规程

为确保第三届全国工业和信息化技术技能大赛（数据库运行管理员 S（工业大数据）赛项）安全、有序进行，所有参赛选手及现场人员必须严格遵守以下安全操作规程：

入场前准备：参赛选手须穿戴符合要求的工装、防静电鞋、防护眼镜等个人防护用品，禁止穿拖鞋、短裤、高跟鞋等不符合安全规范的服饰进入竞赛区域。入场前主动接受安全检查，严禁携带易燃易爆、腐蚀性物品及未经授权的设备、存储介质进入赛场。

设备操作规范：操作前须认真检查工位设备（工控机、电源、网络接口、传感器等）是否完好，确认无异常后方可启动系统。严格按照设备操作手册和竞赛流程执行任务，禁止擅自拆卸、改装设备或更改系统关键配置。严禁带电插拔硬件模块，防止短路或损坏设备。

用电与网络安全：所有设备用电须通过指定电源接口，不得私拉乱接电线。发现线路发热、设备冒烟等异常情况，应立即关闭电源并报告现场技术人员。禁止访问与竞赛无关的网络资源，不得进行恶意扫描、攻击或数据窃取行为，确保网络环境安全稳定。

应急处置：如遇设备故障、系统崩溃或突发停电，应立即停止操作，举手示意裁判或技术保障人员，不得自行强行重启或处理。发生人身伤害或安全隐患时，立即停止作业，撤离至安全区域并报告工作人员。

文明参赛：保持工位整洁，工具、线缆有序摆放，比赛结束后按规定关闭设备、归还物料。凡违反安全操作规程者，视情节轻重给予警告、扣分或取消参赛资格处理，确保赛事安全零事故。

五、竞赛纪律

为维护竞赛的公平、公正与权威性，所有参赛人员、裁判员、工作人员及相关单位必须严格遵守竞赛纪律，服从统一管理和监督。参赛选手须凭有效证件按时报到、检录和参赛，不得冒名顶替、弄虚作假，一经查实，立即取消参赛资格和成绩，并通报所在单位。比赛过程中，选手应独立完成各项任务，严禁交头接耳、传递信息、使用未经许可的设备或存储介质、擅自访问外部网络或查阅参考资料，违者视情节轻重给予警告、扣分直至取消比赛资格。

所有参赛设备和软件由组委会统一提供，选手不得私自安装软件、修改系统配置或破坏竞赛环境。操作过程须严格遵守安全规程和设备操作规范，因违规操作造成设备损坏或数据丢失的，须承担相应责任。

竞赛期间，选手不得携带手机、智能手表等通信或存储设备进入工位，相关物品须按要求集中存放。

裁判员须秉持公正原则，严格执行评分标准，不得徇私舞弊、擅自更改评分或泄露评判信息。工作人员应恪尽职守，不得干预比赛或泄露赛事机密。任何单位和个人不得以任何形式干扰竞赛正常秩序。

对违反竞赛纪律的行为，组委会将依据相关规定严肃处理，情节严重的将移交有关部门依法依规追究责任。全体人员应共同维护良好的竞赛风气，确保赛事健康有序开展。

六、竞赛违纪处理规定

大赛过程中，参赛选手要遵守操作规程，确保人身及设备安全，并接受裁判员的监督和警示。在大赛过程中，因部件或器件故障，参赛选手可以提出更换要求，经裁判组检测为非参赛选手损坏，可以更换故障部件或器件，并且给予适当补时；经裁判组检测为参赛选手原因造成部件或器件故障，裁判组酌情扣分或裁决终止该队比赛。

比赛结束，如无补时，参赛选手应立即停止操作，不得以任何理由拖延比赛时间，否则按违反赛场纪律处理。参赛选手比赛结束后，应听工作人员安排。工作人员告知方可离开。离开比赛场地时，不得将比赛有关的物品带离现场。

如果参赛队提前结束大赛，须举手向裁判员示意，比赛结束时间由裁判员记录，参赛队不得再进行任何操作。

七、申诉与仲裁

（一） 大赛设备与设施管理

1. 赛场条件

（1） 赛场布置

贯彻赛场集中，工位独立的原则。选手大赛单元相对独立，确保选手独立开展比赛，不受外界影响；工位集中布置，保证大赛氛围。

（2） 安全有序

设置安全通道和警戒线，确保进入赛场的大赛参观、采访、视察的人员限定在安全区域内活动；卫生间、医疗、维修服务、生活补给站和垃圾分类回收点都在警戒线范围内，以保证大赛安全有序进行。

2. 大赛保障

（1）建立完善的大赛保障组织管理机制，各比赛单元均有专人负责指挥和协调，确保大赛有序进行。

（2）设置生活保障组，为大赛选手与裁判提供相应的生活服务和后勤保障。

（3）设置技术保障组，为大赛设备、软件与大赛设施提供保养、维修等服务，保障设备的完好性和正常使用，保障设备配件与操作工具的及时供应。

（4）设置医疗保障服务站，提供可能发生的急救、伤口处理等应急服务。

（5）设置外围安保组，对比赛场地核心区域的外围进行警戒与引导服务。

3. 赛场布置

(1) 赛场应进行周密设计, 绘制满足赛事管理、引导、指示要求的平面图。大赛举行期间, 应在比赛场所、人员密集的地方张贴。

(2) 赛场平面图上应标明安全出口、消防通道、警戒区、紧急事件发生时的疏散通道。

(3) 赛场的标注、标识应进行统一设计, 按规定使用大赛的标注、标识。赛场各功能区域、工位等应具有清晰的标注与标识。

(4) 工位上张贴各种设备的安全文明生产操作规程。

4. 安全防范措施

(1) 根据大赛具体特点做好安全事故应急预案。

(2) 赛前应组织安保人员进行培训, 提前进行安全教育和演习, 使安保人员熟悉大赛的安全预案, 明确分工和职责。督促各部门检查消防设施, 做好安全保卫工作, 防止火灾、盗窃现象发生, 按时关窗锁门, 确保大赛期间赛场财产安全。

(3) 比赛过程中如若发生安全事故, 应立即报告现场总指挥, 同时启动事故处理应急预案, 各类人员按照分工各尽其责, 立即展开现场抢救和组织人员疏散, 最大限度地减少人员伤害及财产损失。

(4) 比赛结束时, 及时进行安全检查, 重点做好防火、防盗以及电气、设备的安全检查, 防止因疏忽而发生事故。

(二) 大赛监督与仲裁管理

1. 大赛监督

(1) 监督组在大赛办公室领导下, 负责对大赛筹备与组织工作

实施全程现场监督。

(2) 监督组的监督内容包括大赛场地和设施的部署、选手抽签、裁判培训、大赛组织、成绩评判及汇总、成绩发布、申诉仲裁、成绩复核等。

(3) 监督组对比赛过程中明显违规现象,应及时向大赛办公室提出改正建议,同时采取必要技术手段,留取监督的过程资料。比赛结束后,向大赛组委会提报监督工作报告。

(4) 监督组不参与具体的赛事组织活动。

2. 申诉与仲裁

(1) 各参赛选手对不符合大赛规程规定的仪器、设备、工装、材料、物件、计算机软硬件、大赛使用工具用品,大赛执裁、赛场管理、比赛成绩,以及工作人员的不规范行为等,可向大赛仲裁组提出申诉。

(2) 申诉主体为参赛选手。

(3) 申诉启动时,参赛选手以亲笔签字的书面报告的形式递交大赛仲裁组。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。

(4) 提出申诉应在比赛结束后不超过2小时内提出。超过时效不予受理。

(5) 大赛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,可由大赛组委会机构向大赛办公室提出申诉。大赛办公室的仲裁结果为最终结果。

(6) 申诉方不得以任何理由拒绝接收仲裁结果;不得以任何理

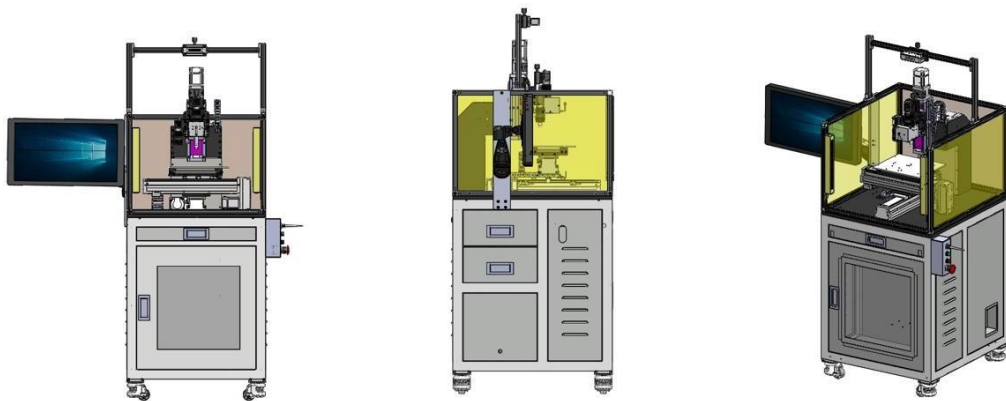
由采取过激行为扰乱赛场秩序；仲裁结果由申诉人签收，不能代收；如在约定时间和地点申诉人离开，视为自行放弃申诉。

（7）申诉方可随时提出放弃申诉。

八、技术平台

本赛项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。



1. 平台主要参数：

1.1 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。

1.2 设备要求结构紧凑，高集成度，占地面积小，平台行程：XY 轴 200mm，Z 轴 50mm， θ 轴可以连续回转。

1.3 平台的运动精度高，X、Y、Z 轴的电机采用闭环电机，Z 轴的电机带刹车，X、Y、Z 轴重复精度优于 $\pm 0.01\text{mm}$ ， θ 轴重复精度优于 $\pm 0.5^\circ$ 。

1.4 平台能持多种相机类型，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。

1.5 平台采用PLC 进行运动控制，可支持多种插补。

1.6 相机可以固定在Z 轴上，也可以固定在 Z 轴之外，相机可具有多种安装方式。

1.7 Z 轴安装需要具有高度的灵活性，能够安装可拆卸的旋转轴（旋转轴末端可以配套吸盘），能够安装可拆卸相机和光源，也能够安装其他可拆卸的执行装置。

1.8 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。

1.9 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。

1.10 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。

2. 光源主要参数

通过机器视觉系统应用实训平台使用能够让使用者理解光源的类型、颜色、角度安装位置对视觉应用打光的影响，能够根据应用需要选用合适的光源，光源包含背光、环形（三种角度光源，能够组合成一个 AOI 光源）、同轴等多种常见光源形式，光源的亮度可以手动调节，也可以软件编程控制。

3. 相机主要参数

通过机器视觉系统应用实训平台使用能够让使用者理解常见相机种类，最终目的是让使用者能够可以根据项目要求，选择合适的彩色/黑白、分辨率、帧率、曝光时间等参数。本实训平台提供了 3 台 2D 相机和1台 3D 相机，相机接口包含 USB3.0 和 GigE 两种类型。

4. 镜头主要参数

通过机器视觉系统应用实训平台使用能够让使用者理解常见镜头基本参数，包含镜头类型、分辨率、焦距、光圈、支持最大成像圈、最小工作距离等参数，区别远心镜头与FA 镜头的区别，同时理解滤镜、接圈等光学配件在视觉应用中的作用。

5. 标定板主要参数

标定板（Calibration Target）在机器视觉、图像测量、摄影测量、三维重建等应用中，为校正镜头畸变；确定物理尺寸和像素间的换算关系；以及确定空间物体表面某点的三维几何位置与其在图像中对应点之间的相互关系，需要建立相机成像的几何模型。

6. 电控板主要参数

电控板主要包含过载保护空开、交流接触器、直流电源、PLC、继电器和电机驱动器等。运动平台 X、Y、Z 轴均采用编码器反馈的步进电机，带限位开关和编码器信号输出，所有实验需要的调节及输入输出接口均集中布置在运动平台上层的面板之中，方便用户接线。运动控制采用欧姆龙PLC（型号：CP1H-X40DT-D），上位机与 PLC 通过 RS232 通讯模块（型号：CP1W-CIF01）连接从而实现运动控制指令。通讯协议详见设备使用说明书。

7. 机器视觉应用编程软件主要参数

7.1 设备配套的机器视觉编程软件可提供图形化编程和代码编程两种编程模式，图形化编程采用拖拽式流程图定义任务流程，所见即所得，方便快速入门；代码编程可以支持VB.net、C#等多种语言；

7.2 支持多工位和多任务同步运行，支持多用户模式，支持客户端和服务端之间传输图片、消息和数据；

7.3 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；

7.4 2D 相机的处理软件工具包含有无/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；

7.5 3D 相机的处理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；

7.6 软件支持常见品牌的 2D 相机和 3D 相机，支持常见品牌的

PLC、运动控制卡和工业机器人，也支持常见的激光振镜控制；

7.7 软件支持单相机及多相机对位，支持 XY θ、XYY、UVW、SCARA 等多种平台类型；

7.8 常用软件功能包含：支持资源、算法自主扩展、TCP/IP 通讯，串口通讯、自定义寄存器、用户权限管理、系统指令、快捷键方式、逻辑流程图、多模块同步异步运行处理、模块信号源触发、图像自定义多窗口绑定显示、数据任意拖拽绑定显示、自定义变量、变

量赋值、变量批量编辑、变量自由转换、参数灵活引用、数据自定义公式计算器、脚本功能等。

附件 1 任务书：

2025 年广西壮族自治区工业和信息化技能大赛职业技能竞赛
【工业大数据（数据库运行管理员）
赛项】

职工组与学生组样题

（总时间：180 分钟）

**工
作
任
务
书**

场次号： _____

赛位号： _____

注意事项

一、本任务书共 **13** 页，如出现缺页、字迹不清等问题，请及时向裁判示意，进行任务书的更换。

二、在比赛前务必对各机器视觉组件和图形化编程软件平台熟悉。

三、选手完成接线后，需先请示裁判后，经允许方可对设备上电。

四、所编的机器视觉程序必须保存到本机的“**Product\场次号-赛位号**”文件夹下，“**场次号-赛位号**”的格式参考“**A-1、1-1**”。

请按要求在**3** 个小时内完成以下工作任务：

一、根据本任务提供的视野大小要求、视野位置要求、工作距离要求、被测物的检测要求，完成**模块六附录四-相机、镜头、光源**的选型计算报告。根据样品的尺寸和初始状态的区域要求完成视野调焦和镜头对焦。在开始配置测量流程前，**创建配置文件名称：“场次号-赛位号”**。使用 **PLC** 控制平台运动，示教好拍照位置；使用标定板完成标定。

二、选择合适的视觉工具，合理设置参数，并按照任务要求描述，完成汽车零件装配任务。按照要求，**完成警报灯亮灭、数据保存以及界面显示**。

三、完成数据分析生成测试数据报表，并通过网络通讯工具发送给客户端，客户端收到测试数据后按照任务要求显示数据。

四、完成机器视觉仿真教学平台、**Visual Studio 2015** 客户端任务流程。

注 1：本次工作任务请在机器视觉应用设备上完成，比赛前要熟悉设备使用说明书和软件用户手册。操作过程中，须遵守安全操作规程和

职业素养要求的相关规定。

注 2：考试过程中不允许带入 U 盘或其他可储存设备。

注 3：程序复杂的情况下，每完成部分编程都需要及时保存配置。

模块一、相机、镜头、光源、相机 IP 设置、服务器客户端 IP 选型报告

本次竞赛完成汽车零件装配任务，任务详细描述如下：

（一）样品说明

1. 物料说明：

提供的为 3 组汽车零件样品、亚克力板：200mm*120mm，3 组汽车零件样品分别为凹槽零件、凸起零件、红色异物、白色标签（3 组），其中一组汽车零件为残次品（零件上表面存在划痕），治具分为检测区、放置区如图 1 所示。

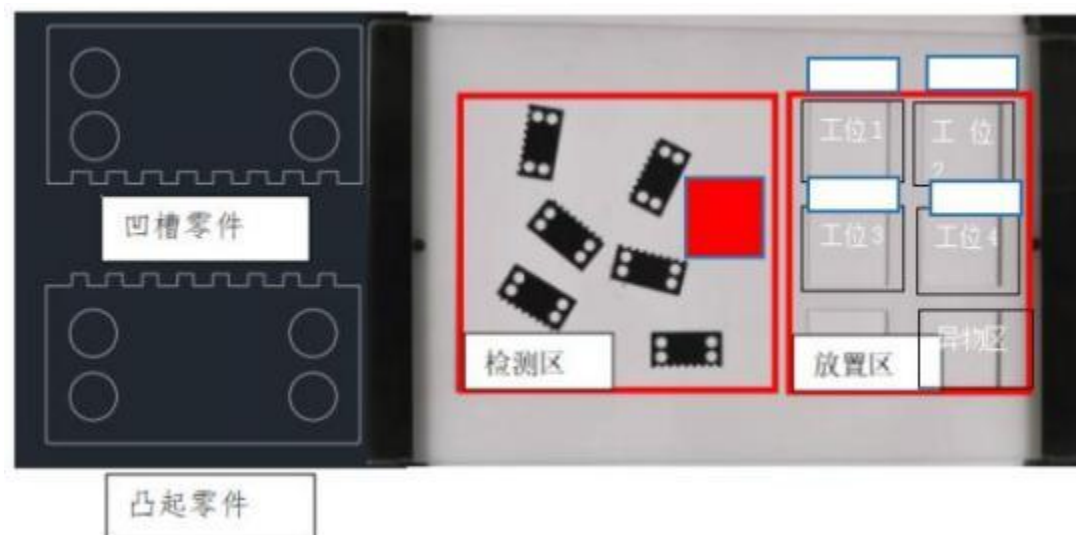


图 1 物料说明

（二）选型要求

1、视野范围：视野大小要求：90mm*70mm（视野范围允许偏差，最大不得超过±20mm），工作距离要求：390mm（视野范围允许偏差，最大不得超过±20mm），检测区必须在光源范围内。通过选型

及安装完成相机、镜头、光源、相机 IP 设置、服务器客户端 IP 选型报告（附件四）。

模块二、标定流程及通讯

- 1.完成光源、PLC 的通讯任务；
- 2.完成 2D 手眼标定与图像坐标系与世界坐标系的标定（XY 标定）；
- 3.完成标定后进行服务器与客户端的通讯，将两台电脑进行连接通讯，可以将图像发送给客户端；

模块三、异物分拣

- 1.通过识别异物的颜色、定位功能，将异物分拣到异物区。同时客户端自动接收到图片并显示在软件界面上。
- 2.要求识别红色异物、点亮绿色报警灯，识别结束绿色报警灯熄灭；在搬运红色异物点亮红色报警灯，搬运完成后，红色报警灯熄灭；
- 3.显示：窗口显示红色异物二值化图像；

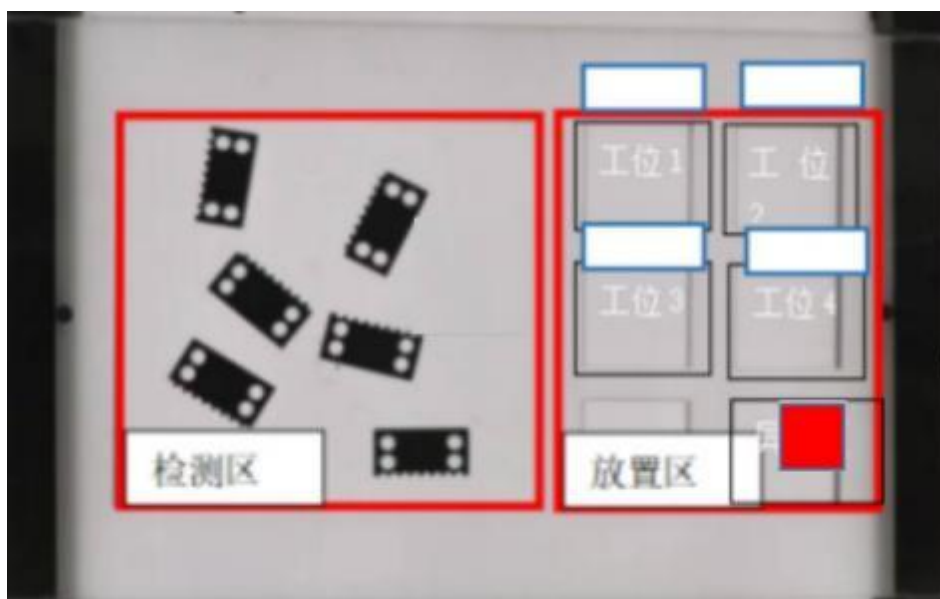


图 2 异物完成图

模块四、汽车零件分拣

1、汽车零件要求：三组汽车零件和红色异物样品随机放置在亚克力板中间最大的凹槽中上，如图 2 所示。（注意：一组要汽车零件放置在一个工位中）

2、平台运动到拍照位，相机拍照前点亮光源，相机拍照后需要熄灭光源。

3、通过视觉识别软件，判断出汽车零件良品与不良品；将良品汽车零件分拣到工位一或者工位二同时在标签处完成+（加号）绘画，将不良品分拣到工位三或工位四同时在标签处完成=（等号）绘画。

4、测量汽车零件的两齿间距和4 个小圆的圆心距。

5、计算齿间距平均值、圆心距平均值。

6、将汽车零件分拣到工位后进行测量整个零件的长和宽。

注意：分拣与测量流程选手定义；建议先测量汽车零件，再将零件分拣到位，分拣汽车零件过程中红色报警灯点亮，分拣一个报警灯有亮灭过程，共 6 次。

7、显示：①.窗口一显示检测区3 组汽车零件和红色异物图像；

②.窗口二显示 3 组汽车零件图像，其中显示要求每个零件检测的轮廓、圆直径、圆直径平均值、齿间距，间距平均值；

③.窗口三显示根据良品和不良品在标签上完成绘画的图像；

④.数据保存：将测量出的汽车零件圆直径、圆直径平均值、齿间距，间距平均值，OK/NG 个数信息保存到文件：“汽车零件.csv”中；文件保存路径：“C:\场次号-赛位号\汽车零件.csv”。

模块五、客户端电脑 C#代码编程

1、在客户端电脑上打开客户端软件建立与主控电脑的 TCP/IP 通讯连接。

2、客户端与主控电脑实现控制指令、数据、图像传输功能。

3、使用 Microsoft Visual Studio 2015 软件打开对应工程文件，利用 OpenCVSharp 图像库的算法，在指定文件中的现有声明函数体内实现如下图像处理算法，具体需求如下：

①. 在 Function1()函数体内实现颜色提取功能，在编写程序中工具名称 Class1，定义 10 个输入参数 LowR/LowG/LowB/UpperR/UpperG/UpperB/MinThd/MinArea/MaxThd/MaxArea，输出参数中心坐标，斑点，按钮事件 A/B/Run 如图 3 所示。

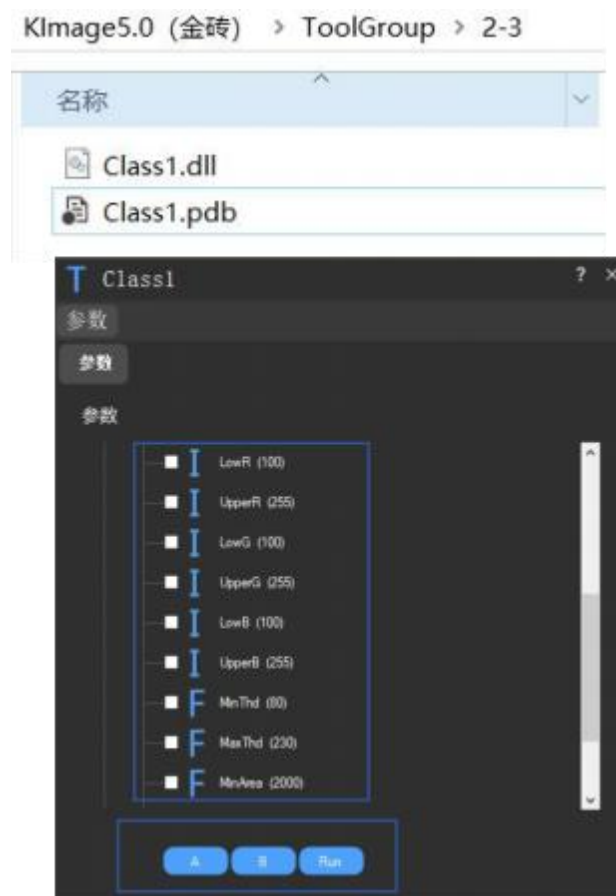


图 3 参数

②. 工程编译成功后，系统生成新的测试工具，将生成的 DLL 直接存储到到 kimage 客户端软件所在目录的 ToolGroup 文件夹（在 ToolGroup 下选手自己添加文件名称为场次号-工位号的文件，同时 DLL 就存放在此位置如图3 所示）。

③. 打开客户端软件，创建流程，加载服务器发送红色异物图像，并显示在客户端显示界面上，添加自定义的颜色提取工具，如图6 所示；

④. 根据红色异物的 RGB 进行输入
LowR/LowG/LowB/UpperR/UpperG/UpperB/MinThd/MinArea/Max
Thd/MaxArea 数值，点击执行 A 按钮，红色异物执行结果为二值图

像；点击 B 按钮出现 ROI，将 ROI 移动到要找的二值图上，点击 Run 按钮查看斑点的结果；如图 4 所示；

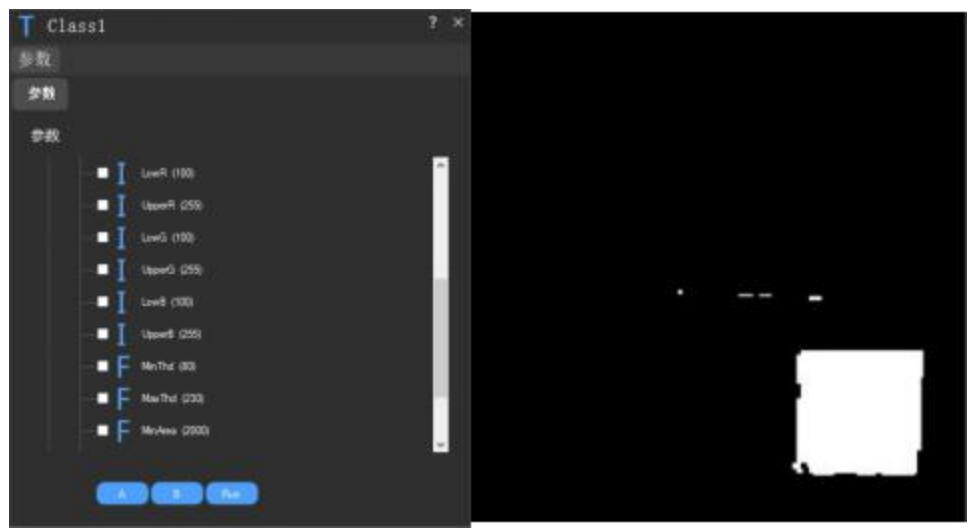


图 4 二值图

(3) 客户端数据显示

客户端电脑同样显示数据汽车零件检测信息；数据显示在软件界面的下方的结果数据栏中，如图5 所示。



图 5 本机数据参考显示图

模块六、附件

附录一、视觉硬件及参数列表

工业相机

类别	编号	分辨率	帧率 FPS	颜色	芯片大小	像元尺寸	接口
----	----	-----	--------	----	------	------	----

2D 相机	相机 A	1280x960	>90	黑白	>1/3"	4.0um	USB3.0
2D 相机	相机 B	2448x2048	>20	黑白	2/3"	3.45um	GigE
2D 相机	相机 C	2592x1944	>10	彩色	1/2.5"	2.2um	GigE
3D 相机	3D 相机	1920x1080x2	>10	/	/	/	USB3.0

工业镜头

类别	编号	支持分辨率 (优于)	焦距/ 倍率	最大光 圈	工作距离	支持芯片大小
工业镜头	12mm 镜头	500 万像素	12mm	F2.0	>100mm	2/3"
工业镜头	25mm 镜头	500 万像素	25mm	F2.0	>200mm	2/3"
工业镜头	35mm 镜头	500 万像素	35mm	F2.0	>200mm	2/3"
远心镜头	远心镜头	500 万像素	0.3X	F5.4	110m	2/3"
镜头接圈	包括 0.5mm、1mm、2mm、5mm、10mm、20mm、40mm 一组					

LED 光源

类别	编号	主要参数	颜色	备注
环形光源	小号环形光源	直射环形，发光面外径 80mm，内径 40mm	RGB	三者可以 合并成 AOI 光源
环形光源	中号环形光源	45 度环形，发光面外径 120mm，内径 80mm	G	
环形光源	大号环形光源	低角度环形，发光面外径 155mm，内径 120mm	B	
同轴光源	同轴光源	发光面积 60x60mm	RGB	
背光源	背光源	发光面积 169x145mm	W	

注：R=红色、G=绿色、B=蓝色、W= 白色

标定板

类别	外框尺寸 mm	圆/格间距 mm	外圆环直径 mm	内圆环直径 mm	精度 mm
标定板 A	100x100	20	5	3	±0.01
	50x50	10	2.5	1.5	±0.01
	20x20	4	1	0.6	±0.01

类别	外框尺寸 mm	方格边长 mm	方格数量	精度 mm
标定板 B	180x120	15	11x7	±0.01

附录二、分辨率及焦距计算公式

简单视觉系统的计算，主要包括视场（FOV）、分辨率（Resolution）、工作距离（WD）和景深（DOF）等。

分辨率我们通常指的是像素分辨率，（默认选用的镜头分辨率高于相机的分辨率）。因此分辨率就等于视野 FOV/相机的像素数，



假如我们 FOV 尺寸是 16mmx12mm，选用的相机是 200 万像素（1600x1200），那么像素分辨率就是 16mm/1600 or 12mm/1200=0.01mm。下表分别是我们的英制的芯片尺寸，真实的芯片大小和焦距的计算公式。

影像大小

每一款监控摄像机CCD的靶面大小不同，但通常使用的CCD摄像机的规格均为4:3 (H:V)。

型号	CCD 尺寸	图像尺寸 (mm)		
		水平: H	垂直: V	对角: D
C	1"	12.8	9.6	16.0
H, A	2/3"	8.8	6.6	11.0
D, S	1/2"	6.4	4.8	8.0
Y, T	1/3"	4.8	3.6	6.0
Q	1/4"	3.6	2.7	4.5
35mm照相机镜头 (参考)	35mm胶卷	36.0	24.0	43.3

视野计算

在物距确定的情况下，视野便能通过下述方程式计算出来。

$$Y = Y' \cdot \frac{L}{f}$$

Y: 物体尺寸 L: 物距
Y': 图像尺寸 f: 焦距

例如：到物体的距离为5m 时，用 1/2" 焦距为 12.5mm 的镜头和 1/2" 摄像机，监视器上所显示的尺寸为：

$$Y = 6.4 \times \frac{5000}{12.5} = 2560\text{mm}$$

接口种类

通常的监控摄像机镜头拥有C接口和CS接口两种。

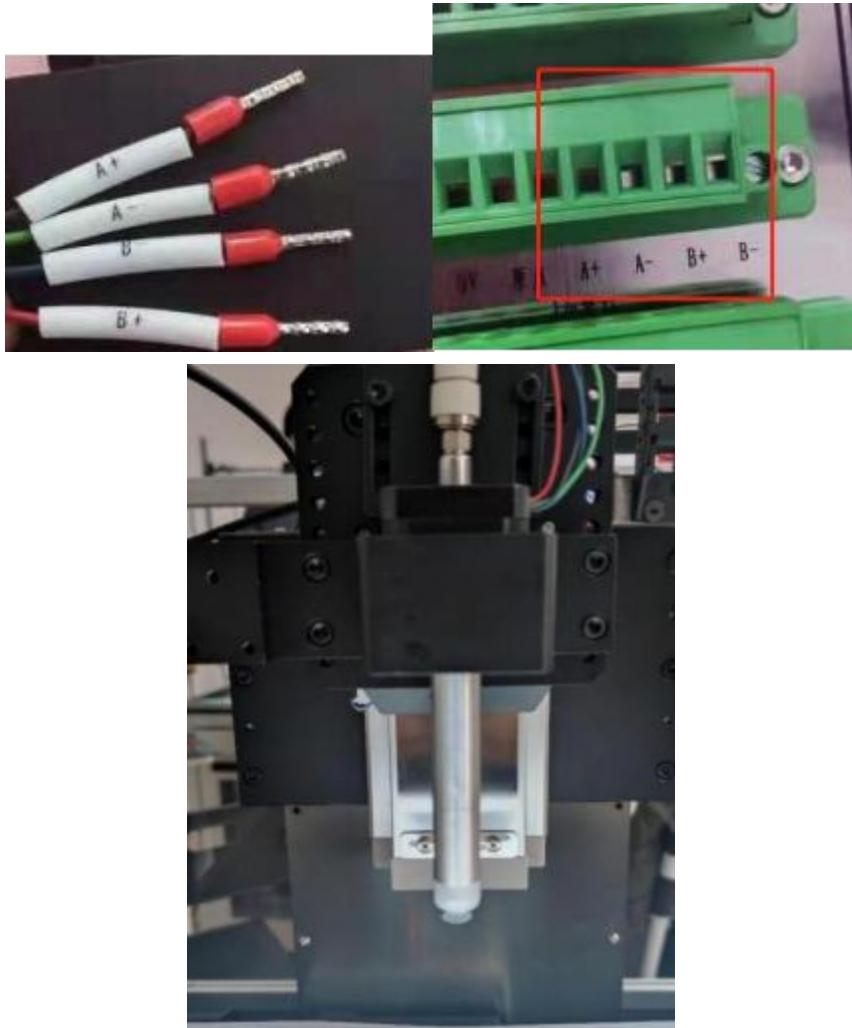
规格	C接口	CS接口
后基距 (mm)	17.526 ^{*1}	12.5 ^{*1}
直径 (mm)	1-32UNF	

互换性

	C接口摄像机	CS接口摄像机
C接口镜头	○	○ ^{*2}
CS接口镜头	×	○

^{*1} 空气换算长度。
^{*2} 在C接口镜头与CS接口的摄像机配合使用的情况下，需使用C-CS接口适配环 (5mm)。

附录三、旋转轴的安装及接线说明



θ 轴安装方式如上图所示。θ 轴共有四根线需要接入控制面板，分别为**A+ A- B+ B-**，请将接线端子接入到控制面板对应位置。

附录四

相机、镜头、光源的选型计算报告

附件 2 评分标准：

2025 年广西壮族自治区工业和信息化技能大赛职业技能竞赛
【工业大数据（数据库运行管理员）
赛项】

职工组与学生组样题

（总时间：180 分钟）

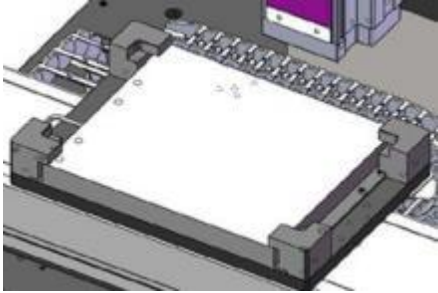
**评
分
标
准**

场次号： _____

赛位号： _____

赛项名称	工业大数据（数据库运行管理员）赛项	竞赛模块	职业素养与安全意识（10分）
工位号			
任务	评分标准		得分
一、安全操作（7分）	1. 设备安全操作，没有出现机械碰撞，得 1 分		
	2. 设备安全操作，没有出现电脑、设备损坏，得 1 分		
	3. 导线、接头摆放没有问题，得 1 分		
	4. 比赛结束，工具有整理，得 1 分		
	5. 比赛结束，打扫干净工位，得 1 分		
	6. 没有带电操作，得 1 分		
	7. 在比赛过程中选手没有出现踩踏连接线或走线槽盖板，得 1 分		
二、分工合理，协作精神、尊重裁判（3分）	8. 分工合理，配合紧密，得 1 分		
	9. 尊重裁判、遵守赛场制度，得 2 分		
小计			

赛项名称		工业大数据（数据库运行管理员）赛项	竞赛模块	相机、镜头、光源、相机 IP 设置、服务器客户端 IP 选型报告（15 分）
工位号				
任务	内容	配分	评分标准	得分
相机镜头光源选型（7 分）	相机镜头光源选型	2	得分项： （1）相机（配分 2 分） 因为要识别物料需要采集颜色，所以需要彩色相机，即相机 C 选择正确并有选型报告得 2 分，不正确不得分； （有说明且选型正确，得 2 分；无说明仅选型正确得 1 分；选型错误不得分）	
		3	（2）镜头（配分 3 分） 通过计算得出符合标准的镜头是 25MM，故（有计算过程且计算正确选型正确得 3 分；无计算过程，仅选型正确得 1 分；选型错误不得分）	
		2	（3）光源（配分 2 分） 根据光要穿过亚克力显示轮廓故选择背光源，同时也要识别物体上面信息，故选择小号环形光源； 有背光源或者有小号环形光源其他光源组合也可给分。 （有说明且选型正确得 2 分；无说明仅选型正确得 1 分；选型错误不得分。）	
设备安装与接线（8 分）	相机安装	1.5	得分项： （1）（配分 0.5 分）工作距离（镜头前端到物体的垂直距离）为 370mm-410mmmm，得 1 分，工作距离值不对，不得分； （2）（配分 1 分）2D/3D 相机安装稳固，每个得 0.5 分；松动摇晃，不得分；	
	镜头安装	1.5	扣分项： （1）（配分 0.5 分）镜头装在相机上没拧紧，扣 0.5 分； （2）（配分 1 分）镜头的光圈环顶丝及聚焦环顶丝任意一项没拧紧，扣 0.5 分。	
	光	1	得分项：	

	源 安 装		(1) (配分 1 分) 背光源卡紧在移动平台中, 得 1 分 	
	旋 转 轴 安 装	1	得分项: (1) (配分 0.5 分) 旋转轴安装牢固, 得 0.5 分, 安装不牢固, 摇晃松动, 不得分; (2) (配分 0.5 分) 旋转轴接线正确, 可以旋转, 得 0.5 分, 旋转轴接线不正确或者不能旋转, 不得分;	
	走线 工艺	3	扣分项: (1) (配分 3 分) 背光源延长线、气管、R 轴连接线, 每项工艺不规范(悬空), 扣 0.5 分, 扣完为止;	
小计				

赛项名称		工业大数据（数据库运行管理员）赛项	竞赛模块	标定流程及通讯 (20)	
工位号					
任务	内容	配分	评 分 标 准		得分
PLC、相机等通讯设置（8分）	PLC、2D 相机通讯设置	1.5	得分项： （1）PLC 通讯（配分 1.5 分） 选手通过控制PLC 使物料平台进行运动，控制 PLC 运动，提前配置串口通讯；正确得 1.5 分；		
		1.5	得分项： （1）光源通讯（配分 1.5 分） 选手通过光源控制工具使光源点亮，提前配置串口通讯；正确得 0.5 分；		
		3	（2）相机 IP（配分 3 分） 选手上电后需要打开 MV 进行 IP 配置或者在网络进行 IP 配置，配置完成可以正常采集图像，得 3 分，如果无法采集图像不得分。 （相机可以正常采集图像并且有些 IP 分配得 3 分；无 IP 分配，仅正常采集图像得 1 分；选型错误不得分）		
		2	（3）传送图片服务器（配分 2 分） 完成两台电脑的通讯，通过传送图片服务器和传送图片客户端 IP 设置图像传输，完成客户端与服务器通讯，得 2 分； （有 IP 分配说明得 2 分；无说明仅通讯正常得 1 分；）		
2D/3D 手眼标定（12分）	配置名称	2	得分项： （1）（配分 2 分）在 KImage 中创建配置，名称为“场次-工位号”，与选手实际场次及工位号一致，得 2 分；创建配置与规定格式不同或者信息不对，不得分；		
	手眼标定	6	得分项： （1）（配分 1.5 分）配置了“2D 手眼标定”工具组，且内部包含“N 点标定”工具，得 1.5 分；没有创建“2D 手眼标定”配置或者内部没有“N 点标定”工具不得分； （2）（配分 1.5 分）在“2D 手眼标定”工具中“X 方向像素当量”与“Y 方向像素当量”项有输出数值，且数值绝对值相等或相差在 0.01mm 以内，得 1.5 分，否则不得分； （3）（配分 1.5 分）配置了“XY 标定”工具组，且内部包含“XY 标定”工具，得 1.5 分；没有创建“图像标		

		定”配置或者内部没有“XY 标定”工具 不得分 ； (4) (配分 1.5 分) 在“XY 标定”工具中“X 方向像素当量”与“Y 方向像素当量”项有输出数值，且数值绝对值相等或相差在 0.01mm 以内， 得 1.5 分，否则不得分 ；	
	标定数据关联	4 得分项： (1) (配分 2 分) 在“相机”工具里，“标定数据”正确加载了“2D 手眼标定”输出数据，得 2 分； (1) (配分 2 分) 在“相机”工具里，“标定数据”正确加载了“XY 标定”输出数据，得 2 分；	

赛项名称		工业大数据（数据库运行管理员）赛项	竞赛模块	异物分拣（15分）
工位号				
任务	内容	配分	评分标准	得分
异物分拣界面结果显示（15分）	报警显示	2	得分项： （1）报警显示（配分 2 分） 识别红色异物、点亮绿色报警灯，识别结束绿色报警灯熄灭；在搬运红色异物点亮红色报警灯，搬运完成后，红色报警灯熄灭；报警灯有点亮熄灭过程得 2 分，只点亮不熄灭得 0.5 分，没有不得分；	
	2D 相机采集图像	3	得分项： （1）采集图像（配分 3 分） 将 2D 相机采集图像的图像发送给客户端，得 3 分；	
	异物分拣	6	得分项： （1）异物分拣（配分 6 分） 根据要求完成异物分拣，分拣到位得 6 分，分拣错误或没有完成不得分；	
	界面显示	4	得分项： （1）界面显示（配分 4 分） 服务器窗口显示红色异物二值化图像；得 4 分，没有不得分；	

赛项名称		工业大数据（数据库运行管理员）赛项	竞赛模块	汽车零件分拣（25分）
工位号				
任务	内容	配分	评分标准	得分
汽车零件分拣、数据结果显示（16分）	报警显示	3	得分项： （1）报警显示（配分 3 分） 汽车零件分拣过程中，红色报警灯有6 次亮灭过程，每次 0.5 分，共 3 分；	
	缺陷汽车零件分拣	4	得分项： （1）缺陷分拣（配分 4 分） 根据要求将两个有缺陷的汽车零件分拣到工位 3 或工位4，分拣正确每个得 2 分，共 4 分；	
	良品汽车零件分拣	4	得分项： （1）良品汽车零件分拣（配分 4 分） 根据要求完成良品汽车零件分拣，并将两组零件分拣到工位 1 和工位 2，每个分拣正确得 1，没有分拣不得分；共 4 分；	
	界面显示	5	得分项： （1）界面显示（配分 5 分） 窗口一显示检测区 3 组汽车零件和红色异物图像；得 1 分，没有不得分； 窗口二显示 3 组汽车零件图像，其中显示要求每个零件检测的轮廓、圆直径、圆直径平均值、齿间距，间距平均值；共 6 项，每项 0.5 分，共 3 分； 窗口三显示根据良品和不良品在标签上完成绘画的图像；得 1 分，没有不得分；	
数据保存（5分）	数据保存	5	得分项： （1）数据保存（配分 5 分） 根据任务要求将表格保存到指定路径下，在路径下有“汽车零件.csv”文件，得 0.5 分，不存在不得分； 在“汽车零件.csv”文件存在汽车零件圆直径、圆直径平均值、齿间距，间距平均值，OK/NG 个数信息，每个得 1 分，共 4.5 分；	
标签绘画（4分）	标签绘画	4	（1）标签绘画（配分 4 分） 将良品汽车零件分拣到工位一或者工位二同时在标签处完成+（加号）绘画，将不良品分拣到工位三或工位四同时在标签处完成=（等号）绘画，每个得 1 分，	

			共 4 分；	
--	--	--	--------	--

赛项名称		工业大数据（数据库运行管理员）赛项	竞赛模块	客户端电脑 C#代码编程（15 分）
工位号				
任务	内容	配分	评分标准	得分
客户端电脑 C#代码编程（15 分）	工具生成	2.5	得分项： （1）工具生成（配分 2.5 分） 生成 dll 工具，得 1 分，不存在不得分； C#编程工具名称“Class1”，名称正确得 1.5 分； 不正确不得分	
	输入参数	3	得分项： （1）输入参数（配分 3 分） 在工具中存在输入参数，得 3 分；	
	输出参数	2	得分项： （1）输出参数（配分 2 分） 在工具中存在输出参数，得 2 分；	
	按钮事件	1.5	得分项： （1）按钮事件（配分 1.5 分） 在工具中存在按钮事件，得 1.5 分；	
	工具运行	6	得分项： （1）工具运行（配分 6 分） 输入识别颜色的 RGB，点击 A 按钮，彩色图像变成二值图，得 2 分；点击 B 按钮出现蓝色 ROI，得 2 分； 点击 Run 按钮，出现斑点轮廓同时输出参数有结果，得 2 分；	