



匠心育英才 筑梦新时代

第六届北京市职业技能大赛

第二十届北京市工业和信息化职业技能竞赛

无损检测员赛项技术文件

(市级一类竞赛)

2024年5月

# 一、技术描述

## (一) 项目概要

党中央国务院提出：实施“质量强国”战略是我国由制造大国向制造强国转变的必然选择，我国要实现制造业由大到强的转变，质量是根基，是核心要素。提出以质量为先，是我们实现从制造大国向强国转变的需要。制造业产品质量的提升，离不开先进的机械产品检测与质量控制技术的应用。随着现代制造业的快速发展，质量工程师、检验检测技术人员及其相关岗位的不断发展和提升，会对设计开发、生产制造和质量管理运行环节提供真实、可靠、透明和可操作的信息，适应精密化、高效率、集成化、智能化的生产要求，不断促进和激励制造工艺过程和产品的创新与提升。

无损检测员赛项是依据无损检测员国家职业技能标准三级要求制定竞赛内容。选手比赛技能要求包括：零件的量具量仪智能检测；零件的三维数字化智能检测；零件的三坐标编程智能检测；零件的工业视觉智能检测四个模块。

## (二) 基本知识与能力要求

无损检测员赛项的相关知识和技能要求，按列表分项说明对选手基本知识、工作能力的要求以及各项要求的权重比例，见表1。

表1 基本知识、能力要求和权重比例

相关要求		权重比例 (%)
1	工作组织和管理	10
基本知识	(1) 现行的装备制造产品检测行业相关健康与安全条例 (2) 个人安全防护装备相关知识 (3) 由产品和设备供应商或制造商公布的推荐规范及信息 (4) 维护和使用专业设备的流程 (5) 机械测量相关的术语和符号 (6) 三维扫描相关的术语和符号 (7) 工业视觉相关的术语和符号	
工作能力	(1) 能将职业健康与安全条例应用于装备制造产品检测行业 (2) 能正确使用并维护安全防护装备 (3) 能设定、使用、调节及维护所有的专业设备 (4) 能在工作场所推广安全与健康操作 (5) 能应用设备供应商或制造商公布的推荐规范及信息 (6) 能阅读和理解制造商的安全技术说明书	

2	<b>零件的量具量仪智能检测</b>	13
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 常用测量器具的种类、选择等相关知识</li> <li>(2) 工程制图知识, 包括画法几何、计算机辅助设计等</li> <li>(3) 互换性、公差与配合基础知识</li> <li>(4) 常用测量器具效验规程、管理制度相关知识</li> <li>(5) 粗糙度的基础知识</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 能清洁常用测量器具、产品</li> <li>(2) 能根据生产图纸技术规范、测量环境选择测量器具</li> <li>(3) 能识别测量器具计量标识及其检测周期</li> <li>(4) 能校准常用测量器具</li> <li>(5) 能根据产品检验标准或技术文件, 制定检测方案</li> <li>(6) 能使用常用测量器具测量产品的线性尺寸、几何公差</li> <li>(7) 能使用粗糙度测量仪测量产品的表面质量</li> </ul>	
3	<b>零件的三维数字化智能检测</b>	23
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 拍照式扫描仪设备操作原理</li> <li>(2) 设备校准的重要性以及对校准和数字化条件的要求</li> <li>(3) 光学 3D 数字化 (松散、平滑、透明、半透明、光泽等) 对象的表面特征要求</li> <li>(4) 光学三维扫描 (清洗、消光等) 表面准备方法和手段</li> <li>(5) 扫描模型的数据处理相关知识</li> <li>(6) 机械制图和图纸基础相关知识</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 能进行设备的调整和校准</li> <li>(2) 能做出预处理工作相关的决定 (拆卸、清洗等)</li> <li>(3) 能进行亚光涂层的预处理工作</li> <li>(4) 能进行光学标记</li> <li>(5) 能扫描数据进行后续数字化处理</li> <li>(6) 能在三维数字化检测软件进行多边形模型与 CAD 模型坐标系对齐, 能进行数据分析测量 (如: 3D、2D、形位公差等)</li> </ul>	
4	<b>零件的三坐标编程智能检测</b>	31
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 三坐标测量机构造及工作原理相关知识</li> <li>(2) 机械制图基本知识</li> <li>(3) 公差配合相关知识</li> <li>(4) 计算机绘图的基本知识</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>(5) 数字建模软件相关知识</li> <li>(6) 夹具设计和使用的知识</li> <li>(7) 误差处理的知识</li> <li>(8) 三坐标测量机操作规程的知识</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 能绘制识读零件图</li> <li>(2) 能选择测头和测针</li> <li>(3) 能判断供气压力满足测量要求</li> <li>(4) 能清洁测量机的工作区域和被测件</li> <li>(5) 能使用仿真编程软件进行编写程序</li> <li>(6) 能操作三坐标测量机测量产品的线性尺寸、几何公差</li> <li>(7) 能对检测结果进行可视化分析</li> <li>(8) 能输出检测报告, 判断检测尺寸是否合格</li> </ul>	
<b>5</b>	<b>零件的工业视觉智能检测</b>	<b>23</b>
基本知识	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 能绘制识读零件图</li> <li>(2) 公差配合相关知识</li> <li>(3) 工业视觉标定相关知识</li> <li>(4) 相机的安装与调试方法</li> <li>(5) 镜头的安装与调试方法</li> <li>(6) 设置光源参数设置相关知识</li> <li>(7) 功能模块化编程和图像测量类算法工具参数调试相关知识</li> </ul>	
工作能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) 能根据项目场景要求, 选定标定方式</li> <li>(2) 能按照项目使用要求和场景设置相机参数</li> <li>(3) 能按照项目使用要求和场景调整镜头的光圈、倍数和焦距等</li> <li>(4) 能按照项目使用要求和场景设置光源参数</li> <li>(5) 能按照项目使用要求和场景进行功能模块化编程和图像测量类算法工具参数调试</li> <li>(6) 能按照工艺需求对系统程序的功能参数进行合理配置</li> <li>(7) 能操作工业视觉机测量产品的线性尺寸、几何公差</li> <li>(8) 能按照检测需求对系统进行联调并输出报告</li> </ul>	
<b>合计</b>		<b>100</b>

## 二、竞赛内容

### (一) 初赛竞赛内容

初赛以各单位通过岗位培训、岗位练兵报备的竞赛内容为准。

### (二) 复赛竞赛内容

复赛以各总公司、企业集团、行业协会及市工信竞赛办指定的机构编制的竞赛内容为准。

复赛竞赛内容详见后期下发的复赛通知。

### (三) 决赛竞赛内容

#### 模块 A: 理论知识考试

所有参赛选手统一在题库系统中随机抽取一套 100 道题试卷作答, 测试时间为 60 分钟,

**模块 B:** 零件的量具量仪智能检测。由现场提供检测零件, 根据零件图纸和检测项目要求, 选手在规定时间内完成量具量仪的选型, 使用量具和量仪 (如卡尺、千分尺、测高仪、粗糙度仪等) 对给定零件线性尺寸、几何误差、表面粗糙度等进行检测, 并评判零件尺寸是否超差。该任务主要考核选手基础量具的选型、校正检测专用工具精度、使用量具量仪、数字测量值的传输和科学合理掌握检验方法的能力。竞赛时间为 1 小时。

**模块 C:** 零件的三维数字化智能检测。由现场提供检测零件, 根据零件图纸、CAD 数模、检测项目要求, 选手在规定时间内使用三维扫描仪对给定的零件进行三维数据采集, 应用智能三维检测软件与给定 CAD 数模进行比对。完成零件线性尺寸和几何误差测量。该任务主要考核选手对三维扫描仪的操作、零件三维数据采集与处理、零件尺寸的比对检测、图形化检测报告制作与输出的能力。竞赛时间为 1 小时。

**模块 D:** 零件的三坐标编程智能检测。根据零件图纸、零件的 CAD 数模、检测项目要求, 选手在规定时间内使用三坐标测量软件, 对给定 CAD 数模要素进行线性尺寸和几何误差测量。该任务主要考核选手三坐标测头系统选择与配置、检测程序编制、被测要素线性尺寸和几何误差评价、检测结果可视化分析、检测报告制作与输出的能力。竞赛时间为 1 小时。

**模块 E:** 零件的工业视觉智能检测。选手根据零件设计图纸的 PDF 文件要求, 结合给定的标定板图、工件图、数据模板文件, 完成工件的基准模板建立, 尺寸标定, 测量零件线性尺寸和几何误差, 编辑数据显示界面, 输出检测报告。该任务主要考核选手对图像处理与分析程序调试、产品零件线性尺寸和几何误差检测的能力。竞赛时间为 1 小时。

### (四) 比赛时间

#### 1. 各模块时间分配

本项目比赛总时间 5 个小时, 及各模块时间分配见表 2。

表 2 各模块时间分配表

模块编号	模块名称	竞赛时间 (小时)
A	理论知识考试	1
B	零件的量具量仪智能检测	1
C	零件的三维数字化智能检测	1
D	零件的三坐标编程智能检测	1
E	零件的工业视觉智能检测	1
总计		5

### (五) 评判标准

本项目评分标准分为测量和评价两类。凡可采用客观数据表述的评判称为测量；凡需要采用主观描述进行的评判称为评价。裁判采用“裁教一体”方式，参赛队指导教师或者教练参与比赛执裁工作，见表 3。

表 3 评分标准

模块	竞赛任务	评价分	测量分	合计
A	理论知识考试		20	20
B	零件的量具量仪智能检测	1	11	12
C	零件的三维数字化智能检测	1	19	20
D	零件的三坐标编程智能检测	2	26	28
E	零件的工业视觉智能检测	1	19	20
总计		5	95	100

比赛模块成绩评定全部结束后，最后在成绩排名时如遇总分最高分并列时，由 D 模块成绩高低进行排序；如果成绩还是相同，依次由 E 模块、C 模块、B 模块、A 模块成绩高低决定排名。选手的最终成绩和排名由裁判长签字确认。

### (六) 公布方式

1. 本赛项试题和评判标准、检测样件属于保密内容，不对外公布。但竞赛技术工作文件、竞赛样题及与比赛相关的设施、设备、工具等赛前在赛项官方信息发布平台公布。
2. 公开竞赛样题不晚于赛前 15 日正式公布，由大赛官方信息平台向选手发布竞赛样题。

## 三、竞赛细则

### (一) 比赛流程

#### 1. 赛前工作安排

(1) 根据项目实际需要，裁判长与场地负责经理于赛前 1 天对场地设备设施等准备工作进行最终确认；裁判长组织裁判员于比赛 C-1 天进行集中培训、技术对接和设备设施、材料、必备工具确认。

(2) 参赛选手报到时需领取参赛证、参赛资料、参赛物料等；竞赛前一天熟悉场地与设备。

(3) 比赛 C1 天：选手先抽签决定抽签顺序，之后抽签工位号。

(4) 选手统一有序的熟悉竞赛场地和设备，允许试运行设备、使用电脑软件、不允许拆装设备、不允许插入 U 盘、不允许修改软件、设备参数等。

(5) 熟悉场地时，不得携带手机、相机等设备，不得对赛场及赛场设备拍照。

(6) 熟悉场地时不发表没有根据以及有损大赛整体形象的言论。

(7) 熟悉场地时严格遵守大赛各项制度，严禁拥挤、喧哗，以免发生意外事故。

#### 2. 赛中工作安排

(1) 赛前 30 分钟，到指定检录口进行检录，由裁判员对参赛选手进行点名登记、身份核对、核实编号等。

(2) 检录完毕，每位选手进入自己的工位等待竞赛开始。

(3) 由裁判长统一告知选手比赛规则、时间和流程后，宣布比赛正式开始并计时。

(4) 开赛迟到 15 分钟的选手视为自动放弃参赛。

(5) 比赛时由选手独立完成，场内裁判与场外人员均不得提供任何指导；

(6) 竞赛过程中选手不能相互借用工具，不能在赛场内来回走到、大声喧哗，影响其他选手的正常比赛。

(7) 比赛过程中，选手若需休息、饮水或去洗手间，一律计算在操作时间内。

(8) 选手进入赛场后，不得擅自离开赛场，因病或其他原因离开赛场或终止比赛，应向裁判示意，须经裁判长同意，并在赛场记录表上签字确认后方可离开赛场，并在赛场工作人员指引下到达指定地点。

(9) 选手在竞赛期间实时做好竞赛成果保存工作，如果发生非选手原因突然断电现象，断电前选手完成的工作成果丢失不给予补时，只补时从断电到电恢复耽误的时间。如果选手操作不当，造成电脑卡死现象，或者选手原因造成断电现象，不给予补时。

(10) 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、按要求清理赛位等。

(11) 裁判长发布比赛结束指令后所有未完成任务参赛选手立即停止操作，不得以任何理由拖延竞赛时间。比赛结束前，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。

(12) 参赛选手若提前结束竞赛，应由选手向裁判员举手示意，竞赛终止时间由裁判员记录，参赛选手结束竞赛后不得再进行任何操作。

### 3.赛后工作安排

(1) 比赛结束后不要关闭计算机，不得对设备随意加设密码。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，配合裁判做好赛场情况记录,并签字确认，裁判提出签名要求时，不得无故拒绝。

(2) 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。

(3) 选手离场后，由场地经理组织技术支持等相关工作人员做好设备恢复比赛状态，场地卫生清理等工作。

## (二) 试题确定方式

本项目技术工作文件公布之后，由裁判长与裁判长助理编制各阶段样题和最终赛题，样题保证题型与正式比赛 80%一致，赛题思路 80%一致。

## (三) 违规行为与赛场纪律

### 1.选手违规行为

(1) 选手在比赛任何环节除了要求的自带量具外，把 U 盘等可存储设备或通讯设备带入赛场。

(2) 选手在比赛任何环节未经允许使用自带 U 盘等可存储设备或通讯设备。

(3) 题目下发后比赛开始前，仅限于选手查看任务书内容，不能操作任何设备；裁判长宣布比赛时间结束后选手未能按要求停止操作或从事有利增加得分的行为。

(4) 选手使用未经裁判批准的工具或设备。

(5) 选手与裁判员进行与竞赛有关的任何形式的交流。

### 2.裁判员违规行为

(1) 裁判在比赛任何环节未经允许使用可存储设备或通讯设备。

(2) 裁判员在比赛过程中干扰选手比赛进程，或在比赛期间在一个工位上观看选手超过 10 分钟时间。

(3) 裁判员与选手进行与竞赛有关的任何形式的交流。

(4) 比赛过程及评分过程中，同单位裁判员未能主动回避本单位选手，并做出交流、提示、引导或干扰行为。

(5) 擅自更改工位（设施设备、工具、材料等）设置或窃取、擅自更改、编造或者虚报评判数据、信息。

(6) 同其他裁判人员串通，对选手进行恶意评分。

(7) 利用职权为选手作弊提供条件。



- (8) 默许、纵容或伙同他人集体作弊。
- (9) 发现异常情况，拖延、瞒报，造成恶劣影响。
- (10) 擅自传播、扩散未经核查证实的言论、信息。
- (11) 拒绝按规定在参赛选手提交结果上签字。

### 3.违规行为处罚

(1) 选手违规：经现场裁判确定选手违规之后报告裁判长，由裁判长确认后，裁判员填写《大赛违规行为处理登记表》，并由选手、裁判员、裁判长签字确认。一旦确认违规，违规一次在选手的总成绩里扣除 2 分。

(2) 裁判员违规：视情节轻重，可直接作约谈、警告、严重警告处理；约谈 2 次，计警告 1 次；警告 2 次，计严重警告 1 次；作“严重警告”裁判长有权终止其裁判资格，并填写《大赛违规行为处理登记表》，上报大赛组委会监督仲裁委员会进行违规处理。

(3) 终止选手竞赛：符合下列情形之一的参赛队选手，经裁判组裁定后终止其竞赛。

①不服从裁判员管理、扰乱赛场秩序、干扰其他参赛队选手比赛，裁判员应提出警告，二次警告后无效，或情节特别严重，造成竞赛中止的，经裁判长确认，终止比赛，并取消比赛资格和竞赛成绩等。

②竞赛过程中，由于选手技能不熟练或疏忽大意造成计算机、仪器设备及工具等严重损坏，现场裁判应暂停其继续进行比赛，由裁判长根据现场情况，裁定是否结束后续竞赛过程、保留竞赛资格、累计其有效竞赛成绩等。

③竞赛过程中，产生重大安全事故、或有产生重大安全事故隐患，经裁判员提示没有采取措施的，裁判员可暂停其竞赛，由裁判长裁定其是否竞赛结束、保留竞赛资格、有效竞赛成绩。

### 4.赛场纪律

(1) 所有参观人员的活动必须在参观通道内，不得进入竞赛区域。

(2) 现场保持安静，不得大声交谈及喧哗。

(3) 现场参观允许拍照，严禁使用闪光灯，赛场内部禁止拍照（拍照由裁判长指定人员进行）。

(4) 竞赛开始前 C-1 选手有权熟悉自己的比赛工位和设备，比赛日禁止带任何工具设备入场。

(5) 在裁判宣布开始前禁止触碰竞赛设备或开启电源，否则按违规行为处理。

(6) 竞赛期间选手禁止携带拍照、存储及通信设备，如带到赛场，赛场工作人员集中保管，并按照违规处理。

(7) 在赛前五分钟裁判员发放竞赛任务书，选手可以对任务书中表述方面提问，如有问题及时向现场裁判反映，由裁判长决定是否解答或者修改，如有修改必须对所有参赛队公示说明，过程中禁止与裁判员或其他选手进行一切形式的交流。

(8) 场外人员在竞赛过程中严禁与任何选手交谈或作出任何提示、影响、干扰行为。

(9) 竞赛期间，选手需要通过提示牌与现场裁判进行应答或举手交流，本单位裁判需要

回避，由其他裁判员前去处理。

(10) 比赛期间，同单位的裁判与选手禁止一切的交流形式。

(11) 场内现场裁判执裁过程中，禁止主动进入选手工位内，如需要裁判进入工位必须由选手非同单位 2 名裁判同时前往处理。

(12) 选手如怀疑设备问题，可向裁判示意，裁判员开始计时，选手停止任何操作，由技术人员检查设备，如果是选手个人操作原因，不是设备问题不予补时；如果确实是设备问题，从选手举手到设备正常工作期间确定为补时时长。

(13) 严禁在竞赛过程中向赛场内传递任何物品，如确有需要必须经过现场裁判确认后由裁判转交。

(14) 裁判员认真做好本职工作；公平公正执裁，不得徇私舞弊；坚守岗位，严格遵守执裁时间安排，保证执裁工作正常进行。

(15) 在相关操作过程中，禁止选手做违规操作。

(16) 竞赛现场发布的竞赛任务书禁止带出场外，竞赛结束后由现场裁判统一收回存档。

(17) 竞赛过程中除记者外，禁止定点超过十分钟摄像及逗留。

(18) 选手需要穿胶底鞋参赛，按照执委会要求着装。

(19) 竞赛现场任何位置严禁吸烟，如果选手有去洗手间需由一名裁判员和一名志愿者陪同。

## 四、竞赛场地、设施设备安排

### (一) 赛场规格要求

1. 比赛采光、照明和通风良好，环境温、湿度符合设备使用规定，同时满足选手的正常竞赛要求；

2. 每个赛位内配置 FDM、光固化 3D 打印机各 1 台，赛场配置三维扫描仪，赛位间进行隔离、互不干扰；

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. 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；

5. 赛事单元相对独立，确保选手独立开展比赛，赛区内设有厕所、医疗点、维修服务站、生活补给站、垃圾分类收集点等，确保大赛在相对安全的环境内进行。

## (二) 技术平台

### 2.1 零件的量具量仪智能检测与质量分析任务技术平台



#### 1. 软件平台

- (1) 操作系统: MS-Windows 10
- (2) 文字处理软件: MS-Office
- (3) 测量数据智能分析与管控软件

#### 2. 设备器材

(1) 赛场统一提供计算机。最低配置为: Windows 10-64, 双核处理器/4G 内存/500G 硬盘/1G NVIDIA 独显/显示器。

(2) 比赛决赛用基础量具量仪清单和参数 (视赛题进行选择) (选拔赛不提供实操量具量仪)

序号	名称	规格	备注	设备型号
1	内置无线传输数显卡尺	0~200mm	可传输	1113-200C
2	数显卡尺附件	/		6144
3	内置无线传输数显扁头外凹槽卡尺	0~150mm	可传输	1187-150AWL
4	内置无线传输数显内沟槽卡尺	9~150mm	可传输	1176-150WL
5	数显中心距/边心距卡尺	5-300mm/10-300mm	可传输	1525-300/ 7315-21

6	袖珍内置无线传输数显圆杆深度尺	0-25mm	可传输	1140-25WL
7	双钩内置无线传输数显深度尺	0-200mm	可传输	1144-200AWL
8	圆杆数显深度尺	0-200mm	可传输	1148-200/ 7315-21
9	带手轮数显高度尺(包含支架)	0 ~ 300mm	可传输	1156-300/ 7315-22
10	内置无线传输数显倒角规	0-10mm	可传输	1180-6WL
11	数显外径千分尺	0 ~ 25mm	可传输	3101-25AC/ 7315-31
12	数显外径千分尺	25 ~ 50mm	可传输	3101-50AC/ 7315-31
13	数显外径千分尺	50 ~ 75mm	可传输	3101-75AC/ 7315-31
14	数显外径千分尺	75 ~ 100mm	可传输	3101-100AC/ 7315-31
15	直进式数显盘型千分尺	0 ~ 25mm	可传输	3594-25AC/ 7315-31
16	数显螺纹千分尺及测头	25-50mm 1-1.75mm/24-14TPI 2-3mm/13-9TPI	可传输	3581-50AC/ 7315-31 7381-T13 7381-T14
17	数显三点内径千分尺	30-40mm	可传输	3127-40C/ 7315-31
18	数显深度千分尺	0-150mm	可传输	3540-150C/ 7315-31
19	数显万能角度尺	0-360 °	可传输	2172-360A/ 7315-50
20	数显千分表	12.7mm	可传输	2138-10F/ 7315-50M
21	数显百分表	12.7mm	可传输	2139-10F/ 7315-50M
22	数显内径千分尺	5-30mm	可传输	3520-30C/ 7315-31
23	数显薄片千分尺	25-50mm	可传输	3532-50AC/ 7315-31
24	内置无线传输数显面差规	0-20mm	可传输	1146-20AWL
25	数显管壁厚卡尺	0-150mm	可传输	1161-150A/ 7315-21
26	数显薄量爪卡尺	0-150mm	可传输	1188-150A/ 7315-21
27	数显半径规	4-53mm	可传输	2188-55/

				7315-50M
28	数显百分内径量表	18-35mm	可传输	2122-35A/ 7315-50M
29	表座	/		6227-80
30	千分尺座	/		6301
31	花岗岩平板	400x250x60mm		6900-142
32	接收器	/		7315-2
33	校对用量块	/		4100-183
34	分体式粗糙度仪 (含高度尺连接块和蓝牙接收器)	-160~160 $\mu\text{m}$ 精度: $\pm 10\%$	可传输	ISR-C300 ISR-C300-LB1 ISR-C300-RECEIVER
35	测高仪	0-407mm / 0-711mm	可传输	ISHH-V400/ ISHH-V700

(3) 比赛用测量数据智能分析与管控软件

- ① 单机版软件，无需安装，占用内存空间小（150MB），可任意存储并使用，方便比赛。
- ② 功能丰富，结合实际比赛项目，融合理论、实操、其他特殊赛项等多种比赛项目。
  - a. 理论比赛（选手进行理论赛题作答，题型分判断题、单选题、多选题，可录入特殊符号及图片等试题及答案等）。
  - b. 检测比赛（选手进行编辑测量计划、检具选型、执行测量或其他特殊赛项检测）。
  - c. 质量分析（选手对数据进行SPC参数及趋势图分析，及客观赛题作答，题型分判断题、单选题、多选题，可录入特殊符号及图片等试题及答案等）。
- ③ 不同裁判组可对相应比赛项目进行赛绩评定及分析，单机版比赛软件也可实现批量评定选手的答题表，实现自动判分并汇总导出成绩报表。
- ④ 支持设备将数据传输至软件中。

## 2.2 零件的三维数字化智能检测任务技术平台



### 1. 软件平台

- (1) 操作系统: MS-Windows 10
- (2) 文字处理软件: MS-Office
- (3) 三维扫描和比对检测软件系统:

① 三维扫描软件: ScanViewer

② 比对检测软件: Geomagic Control X 2024

### 2. 设备器材

(1) 赛场统一提供计算机。最低配置为: Windows 10-64, i7 9 代以上处理器/32G 内存/1T 硬盘/显卡: NVIDIA RTX3060 8G 以上。

(2) 比赛用三维扫描仪参数及附品

ZCSCAN S3 三维扫描仪主要参数表

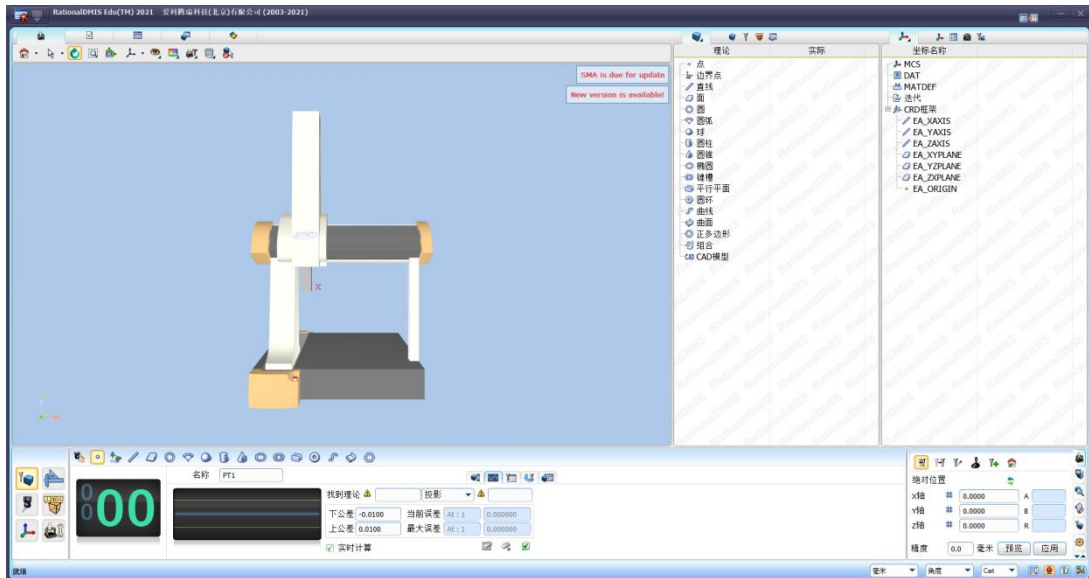
技术指	扫描模式	标准扫描模式、超精细扫描模式
	尺寸	203*80*44 (毫米)
	重量	0.57 千克

标	激光汇总形式	22束交叉蓝色激光线, 7束平行蓝色激光线, 1束可单独工作的蓝色激光线, 计30束蓝色激光线;
	框选精扫	支持
	扫描深孔及死角	支持
	小型件拼接	扫描小型薄壁件时可以通过在三侧分别独立贴一个点, 实现不在一起的三个标记点拼接
	扫描速率	标准扫描模式: 2600000次测量/秒;
	激光类别	II级(人眼安全)
	最小分辨率	0.025mm;
	精度	最高0.02mm
	体积精度 (单独使用扫描仪)	0.02mm+0.035mm/m;
	景深	360mm
	基准距	300mm
	外壳材质	采用全金属外壳
通用性要求	支持的系统: WIN7、WIN8、WIN10 输出的数据格式: STL(三角网格面)、ASC(点云)、PLY(线框格式) 支持的语言: 中文版、英文版、德文版、俄文版、韩文版	

附品表

序号	名称	规格
1	快速标定板	400mm
2	反光标记点	6mm
3	反光标记点	3mm

## 2.3 零件的三坐标编程智能检测任务技术平台



### 1.软件平台

- (1) 操作系统: MS-Windows 10
- (2) 文字处理软件: MS-Office
- (3) 三坐标仿真软件: RationalDMIS64V2021 EDU

### 2.设备器材

- (1) 赛场统一提供计算机。最低配置为: Windows 10-64, i5 以上处理器/8G 以上内存/英伟达独立显卡。

## 2.4 零件的工业视觉智能检测任务技术平台





## 1.软件平台

(1) 视觉软件:Smart3\_1.3.5.6

(2) 办公软件:WPS

## 2.设备器材

### (1) 比赛用工业视觉检测软件平台主要参数

项 目	技术参数规格
视觉软件版本	Smart3_1.3.5.6
办公软件	WPS
操作系统	Win10 x64
输入法	搜狗中英文输入法
电源供应	AC220V ± 10%/50Hz

### (2) 比赛用附品

名 称	数量
待测工件图	1 套
标定板图像	1 张
其他竞赛相关技术文档	若干

## 五、安全、健康要求

### (一) 比赛环境

- 1.竞赛场地光线充足，照明良好；供电供水设施正常且安全有保障；场地整洁。
- 2.竞赛场地设置隔离带，非裁判员、参赛选手、工作人员不得进入比赛场内。

3.赛场设有保安、消防、医疗、设备维修待命，以防突发事件。

4.赛场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，以保证大赛安全有序进行。

## (二) 安全要求

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障大赛期间参赛队选手、裁判员、工作人员及观众的人身安全。

### 1.安全培训

赛前设备管理人员对选手进行安全操作培训，选手应严格依照设备安全使用说明进行操作。如发现选手进行违规设备操作，裁判员应及时通报裁判长，并中止其比赛。如选手发现设备出现操作安全问题，应及时通报裁判员，由技术支持人员进行安全处理。

### 2.安全设施

赛场的布置，赛场内的器材、设备，应符合国家有关安全规定。赛场必须留有安全通道，比赛前必须明确告诉选手和裁判员安全通道和安全门位置，赛场必须配备灭火设备，并置于显著位置。如发生火灾立即组织赛场所有人员按照疏散指示标志、安全通道、安全出口有序、迅速撤离现场，设置警戒线，维持现场秩序。通报大赛执委会，评估事故的严重程度是否作出停赛决定。如继续比赛，耽误的竞赛时间给予补时。

### 3.有毒有害物品的管理和限制

禁止选手及所有参加赛事的人员携带任何有毒有害物品进入竞赛现场。

### 4.医疗设备与措施

赛场必须配备相应医疗人员和急救人员，并备有相应急救设施。如有身体不适及时联系现场工作人员，及时向代表队或执委会相关负责人报告。

5.参赛队选手进入赛位、赛事裁判工作人员进入工作场所，严禁携带通讯、照相摄录设备，禁止携带记录用具。如确有需要，由赛场统一配置、统一管理。

## (三) 环境保护

赛场严格遵守我国环境保护法，赛场所有废弃物应有效分类并处理，对于选手未使用完的材料进行回收。