

工业和信息化职业技能提升工程

【智能检测项目-服务指南】

标准引领 行业示范

(2021-2025)



北京企学研教育科技有限公司
Research of Education Science and technology enterprise

目录

第一部分：项目背景	3
1.工业和信息化职业技能提升工程.....	3
1.1 工程介绍.....	3
1.2 工程管理.....	4
第二部分：智能检测技能标准引领	5
第三部分：智能检测技能认证	23
3.1 智能检测技术职业能力证书.....	23
3.2 证书查询.....	24
3.3 培训登记表.....	25
第四部分：智能检测技能培训	26
4.1 智能检测技术（中级）培训项目.....	26
4.2 智能检测技术（高级）培训项目.....	28
4.3 推荐实训配置要求.....	31
4.4 2021-2024 年智能检测技术系列培训课件.....	32
4.5 2023-2024 年智能检测系列视频课件.....	33
第五部分：智能检测技能竞赛	35
5.1 智能检测技能竞赛发展历程.....	35
5.2 智能检测竞赛云服务平台-赛事云（持续升级。。。）.....	37
5.3 2023 年智能检测国赛内容.....	38
5.4 2021-2024 年智能检测系列竞赛试题.....	40
第六部分：企学研-智能检测技能提升项目发展历程	47

第一部分：项目背景

1.工业和信息化职业技能提升工程

1.1 工程介绍

技能是强国之基、立业之本，技能人才是支撑中国制造、中国创造的重要力量。2018年国务院印发《关于推行终身职业技能培训制度的意见》（国发〔2018〕11号），要求推行终身职业技能培训制度，大规模开展职业技能培训，建设知识型、技能型、创新型劳动者大军。2019年国务院办公厅印发《职业技能提升行动方案（2019—2021年）》（国办发〔2019〕24号），提出面向职工、就业重点群体等城乡各类劳动者，提取1000亿社保结余基金，3年内开展各类补贴性职业技能培训5000万人次以上。

工业和信息化部认真学习习近平总书记对技能人才工作的重要指示精神，高度重视职业技能提升行动，与人力资源和社会保障部密切配合，于2020年6月联合印发《工业通信业职业技能提升行动计划实施方案》（工信厅联人函〔2020〕130号，以下简称《实施方案》），将职业技能提升行动作为推动工业和信息化事业高质量发展的重要举措，坚持需求导向、问题导向、结果导向，坚持产业、人才发展深度融合，适应新技术、新产业、新模式、新职业，突出“高精尖缺”，面向新一代信息技术、集成电路、人工智能、工业互联网、网络和数据安全、智能制造等重点领域，提出“五个一批”目标任务，即打造一批技能培训标杆企业，集聚一批优秀培训机构，培育一批先进制造

业实训基地，遴选推广一批产业发展急需、行业特色鲜明的培训项目、课程和教材，形成一批可复制推广的技能培训经验做法。

1.2 工程管理

为进一步加强统筹指导，深入落实《实施方案》，工信部成立工业和信息化职业技能提升行动办公室（以下简称办公室），设在部教育与考试中心。办公室认真制定发展规划，依托多年积累的优质教育资源和成熟课程体系，统筹部属单位和高校资源优势，大力研发精品课程，面向行业企业和社会各界开展职业技能培训。

办公室主要负责工业和信息化职业技能提升工程的政策宣传、调研联络、遴选课程、业务培训等工作，下设五个工作组。办公室发挥牵头作用，统筹优质资源，聚合各方力量，以遴选发布人才培养目录为重点，以组织实施产业急需的培训项目为抓手，大力培养优质培训机构和推广线上学习平台，发展壮大职业技能提升行动工作委员会，作为工信领域职业技能培训的权威机构、统筹单位、专业组织。

2022年职业技能提升培训工作在工信部人教司指导下，在对部支撑、业务开拓两方面均取得较大突破。2022年6月14日，由人社部、工信部、国资委三部委联合发布了《制造业技能根基工程实施方案》（人社部发〔2022〕33号），明确要求各省制定制造业政府补贴职业技能培训目录要“突出‘高精尖缺’导向，结合新一代信息技术等领域以及《工业和信息化职业技能提升培训指导目录》，优先将其中适合当地制造业技能人才培养需要的相关职业工种纳入政府补贴职业技能培训目录，并适当提高补贴标准。”

第二部分：智能检测技能标准引领

【说明】本标准为国赛专家委员会依据全国行业职业技能竞赛-智能检测赛项开发的《智能检测技能标准》。

本标准初级、中级、高级等三个等级的技能要求和相关知识要求依次递进，高级别涵盖低级别的要求。

3.1 初级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 基础智能检测与质量分析	1.1 测前准备	1.1.1 能清洁常用测量器具、产品 1.1.2 能根据生产图纸技术规范、测量环境选择测量器具 1.1.3 能识别测量器具计量标识及其检测周期； 1.1.4 能校准常用测量器具 1.1.5 能根据产品检验标准或技术文件，制定检测方案 1.1.6 能根据质量管理要求确定取样数量、类型，开具检验委托单	1.1.1 常用测量器具的种类、选择等相关知识 1.1.2 工程制图知识，包括画法几何、计算机辅助设计等 1.1.3 互换性、公差与配合基础知识 1.1.4 常用测量器具校验规程、管理制度相关知识 1.1.5 机械产品质量管理要求与保障措施
	1.2 产品测量（检测）	1.2.1 能使用游标卡尺、外径千分尺、内径表测量、塞规、角度样板、锥度量规、万能角度尺等通用测量器具检测台阶尺寸、沟槽尺寸、轴向尺寸、径向尺寸、圆锥角度的几何尺寸精度	1.2.1 游标卡尺、外径千分尺、内径表测量等常用测量器具的结构、读数原理、读数方法和使用注意事项 1.2.2 螺纹、圆柱齿轮、花键等基本参数、结

		<p>1.2.2 能使用半径规、曲线样板测量曲面圆度和轮廓度，能使用表面粗糙度比较样板测定产品表面粗糙度</p> <p>1.2.3 能使用螺距规、螺纹塞规和螺纹环规检测螺纹；使用游标齿厚尺、公法线千分尺测量直齿圆柱齿轮的齿厚、公法线长度；使用万能分度头等量具测量花键轴分度、键宽</p>	<p>构、应用知识</p> <p>1.2.3 表面粗糙度检验方法和评定规则</p> <p>1.2.4 万能分度头结构、原理和用途</p>
	1.3 质量控制	<p>1.3.1 能根据检测数据，进行产品质量评价</p> <p>1.3.2 能按照要求填写、查阅、核对传递原始记录和单据</p> <p>1.3.3 能分析影响简单零部件检测误差的一般因素</p>	<p>1.3.1 机械产品质量管理要求与保障措施</p> <p>1.3.2 检验环境要求，包括温度、湿度、清洁度等</p> <p>1.3.3 检验数据处理，检验结果的判定</p>
	1.4 设备的维护与管理	<p>1.4.1 能对通用检测器具进行维护保养</p> <p>1.4.2 能对通用检测器具进行检修</p>	<p>1.4.1 通用测量器具保养步骤、注意事项</p> <p>1.4.2 通用测量器具的结构、检修知识</p>
2. 三维数字化智能检测	2.1 扫描前准备	<p>2.1.1 能完成设备的连接</p> <p>2.1.2 能检查扫描设备是否存在报错等情况</p> <p>2.1.3 能使用清洁工具清洁工件表面</p> <p>2.1.4 能合理粘贴标记点</p> <p>2.1.5 能进行设备标定</p>	<p>2.1.1 扫描设备的结构；扫描设备各接口的正确连接</p> <p>2.1.2 扫描设备运行和检测方法</p> <p>2.1.3 清洁工具清洁工件的方法</p> <p>2.1.4 合理粘贴标记点的方法</p> <p>2.1.5 标定板摆放的方法</p>

		2.1.6 设备标定方法和标定精度判断
2.2 数据采集	<p>2.2.1 能操作扫描设备采集简单零件外形数据</p> <p>2.2.2 能根据零件特点设置解析度、曝光度等参数</p> <p>2.2.3 能观察并记录扫描设备光线环境、表面颜色、材质等因素对扫描的影响</p> <p>2.2.4 能观察并记录扫描成型情况</p>	<p>2.2.1 扫描设备的扫描原理,扫描设备使用要求和注意事项,简单零件的扫描方法</p> <p>2.2.2 扫描软件解析度、曝光度参数等的设定方法</p> <p>2.2.3 扫描设备对光线环境、表面颜色、材质等因素的要求</p> <p>2.2.4 相关扫描数据质量判断方法</p>
2.3 数据生成	<p>2.3.1 能对扫描数据进行除杂、降噪操作</p> <p>2.3.2 能生成网格数据文件</p> <p>2.3.3 能使用扫描软件导出三维模型软件或检测软件的三维数据模型。</p> <p>2.3.4 能保存软件要求的文件格式</p>	<p>2.3.1 扫描数据除杂、降噪的方法</p> <p>2.3.2 点云数据封装成网格数据的方法</p> <p>2.3.3 主流点云数据和网格数据的文件导出方法与保存格式</p>
2.4 数据分析检测	<p>2.4.1 能使用检测软件导入、导出扫描数据与参考数据</p> <p>2.4.2 能通过扫描数据和参考数据之间的重叠区域做数据对齐</p> <p>2.4.3 能设置并显示扫描数据与参考数据的外观整体偏差</p> <p>2.4.4 能设置并显示扫描</p>	<p>2.4.1 检测软件导入、导出数据的方法</p> <p>2.4.2 检测软件进行初始对齐、最佳拟合对齐、转换对齐的方法</p> <p>2.4.3 检测软件 3D 比较偏差参数设置的方法</p> <p>2.4.4 检测软件 2D 比较偏差参数设置的方法</p> <p>2.4.5 检测软件生成</p>

		<p>数据与参考数据的指定横截面偏差</p> <p>2.4.5 能输出图形检测报告</p>	<p>报告、输出报告的方法</p>
3. 三坐标编程智能检测	3.1 坐标测量机操作与维护	<p>3.1.1 能对坐标测量机外罩、供电电源、环境温湿度、气源等项目的开机前检查</p> <p>3.1.2 能对坐标测量机的导轨面、工作台面、校验球进行清洁擦拭操作</p> <p>3.1.3 能按步骤对坐标测量机进行开、关机操作</p> <p>3.1.4 能操控坐标测量机完成坐标轴的轴向运动及运动速度设置</p> <p>3.1.5 能对坐标测量机的急停开关, 紧急状况时进行制动和复位操作</p>	<p>3.1.1 坐标测量机外罩、供电电源、环境温湿度、气源等项目的开机前检查要求</p> <p>3.1.2 坐标测量机的导轨面、工作台面、校验球进行清洁擦拭操作要求</p> <p>3.1.3 坐标测量机进行开、关机的操作要求</p> <p>3.1.4 操控坐标测量机的轴向运动和运动速度设置方法</p> <p>3.1.5 坐标测量机紧急状况操作方法</p>
	3.2 测头配置与校验	<p>3.2.1 能根据测量任务安装对应的测头和探针</p> <p>3.2.2 能对校验球进行安装, 并完成位置校验操作</p> <p>3.2.3 能通过手动和自动方式, 完成测头各角度的探针校验</p>	<p>3.2.1 不同测头和探针安装要求</p> <p>3.2.2 校验球安装及位置校验操作方法</p> <p>3.2.3 接触式测头角度探针校验步骤</p>
	3.3 零件检测	<p>3.3.1 能对被测零件进行表面污渍清洁和毛刺去除</p> <p>3.3.2 能利用等高块对被检测零件进行装夹和固定</p> <p>3.3.3 能通过手动方式对基本几何元素(点、线、面、圆、圆柱、球、圆锥)采点测量, 获取检测数据</p>	<p>3.3.1 不同零件的清洁和毛刺去除要求</p> <p>3.3.2 等高块的装夹零件的要求</p> <p>3.3.3 基本几何元(点、线、面、圆、圆柱、球、圆锥)的采点测量方法</p>

		3.3.4 能根据测量程序（方案）执行检测任务，打印检测报告	3.3.4 测量软件的基本操作和检测报告打印方法
4. 工业视觉智能检测	4.1 装配准备	4.1.1 能识读工业视觉系统装配指导文件 4.1.2 能准备装配所需的工具、工装 4.1.3 能准备装配所需的零部件	4.1.1 工艺文件知识 4.1.2 装配工具、工装的使用知识 4.1.3 装配零部件的选用方法
	4.2 硬件安装	4.2.1 能按照《电气装配工艺指导书》搭建相机、镜头、光源及配件架构 4.2.2 能按照《电气装配工艺指导书》连接电气部件	4.2.1 相机的安装与调试方法 4.2.2 镜头的安装与调试方法 4.2.3 光源及光源控制器的安装与调试方法 4.2.4 电气硬件识图接线方法
	4.3 软件安装	4.3.1 能按照《软件使用手册》安装/卸载成像软件与图像处理软件 4.3.2 能按照《软件使用手册》进行通信测试	4.3.1 视觉软件的安装与检测方法 4.3.2 视觉软件的验证方法
	4.4 图像处理软件调试	4.4.1 能进行项目程序的导入与备份 4.4.2 能按照应用要求调试视觉程序参数配置 4.4.3 能按照应用要求完成视觉检测设备功能测试 4.4.4 能进行棋盘格、多点标定	4.4.1 项目导入与备份方法 4.4.2 工业视觉参数配置知识 4.4.3 工业视觉系统功能测试方法
	4.5 系统维护	4.5.1 能制定工业视觉点检表 4.5.2 能按照《视觉检测设备维保手册》进行点检	4.5.1 点检表制定方法； 4.5.2 工业视觉系统点检方法

		<p>4.5.3 能识别并描述视觉系统硬件故障</p> <p>4.5.4 能判断图像质量</p> <p>4.5.5 能识别并描述视觉系统通信故障</p> <p>4.5.6 能排除单相机视觉系统故障</p>	<p>4.5.3 工业视觉硬件故障识别方法</p> <p>4.5.4 工业视觉图像质量分析</p> <p>4.5.5 工业视觉通信故障分析方法</p> <p>4.5.6 工业视觉参数故障分析方法</p> <p>4.5.7 单相机故障排除方法</p>
	4.6 系统保养	<p>4.6.1 能按照《视觉检测系统维保手册》对相机、镜头、光源等硬件进行保养</p> <p>4.6.2 能按照《视觉检测系统维保手册》对外围硬件进行保养</p> <p>4.6.3 能按照维保手册填写《视觉检测系统保养记录》</p>	<p>4.6.1 相机、镜头、光源硬件保养方法</p> <p>4.6.2 视觉系统外围设备的保养方法</p> <p>4.6.3 视觉维保手册填写方法</p>

3.2 中级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 基础智能检测与质量分析	1.1 测前准备	<p>1.1.1 能清洁专用测量器具、产品</p> <p>1.1.2 能按照生产批量、加工阶段、工艺条件选择测量器具</p>	<p>1.1.1 常用专用测量器具的种类、用途等相关知识</p> <p>1.1.2 生产现场测量器具选择</p> <p>1.1.3 抽样检测方法</p>
	1.2 产品测量（检测）	<p>1.2.1 能使用百分表、平板、方箱、量块等检验工件圆跳动、全跳动、同轴度、直线度、垂直度、位置度</p> <p>2.2.2 能使用螺纹千分</p>	<p>1.2.1 百分表、平板、方箱、量块等常用测量器具的结构、读数原理、读数方法和使用注意事项</p> <p>2.2.2 螺纹千分尺、三</p>

		尺、三针测量法测量螺纹中径误差,使用齿厚游标卡尺测量蜗杆法向齿厚误差 2.2.3 能检验齿轮齿条、花键轴、牙嵌式离合器精度 2.2.4 能使用常用量具、量仪并借助万能分度头、回转工作台检验凸轮、螺旋槽、曲面、圆盘直齿刀具的精度	针、齿厚游标卡尺、轴承测量仪等专用测量器具的结构、读数原理、读数方法和使用注意事项 2.2.3 涡轮蜗杆、齿轮齿条、花键轴、牙嵌式离合器、凸轮、螺旋槽、曲面、圆盘直齿刀具等基本参数、结构、应用和检查方法知识
	1.3 质量分析	1.3.1 能排除中等复杂产品检测误差 1.3.2 能根据产品特性,制定评价标准规范	1.3.1 圆跳动、全跳动、同轴度、直线度、垂直度、位置度检测原理与步骤 1.3.2 检测数据处理,一般误差分析与减少方法
	1.4 设备的维护与管理	1.4.1 能对专用检测器具进行维护保养 1.4.2 能对专用检测器具进行检修	1.4.1 专用测量器具保养步骤、注意事项 1.4.2 专用测量器具的结构、检修知识
2. 三维数字化智能检测	2.1 扫描前准备	2.1.1 能调整扫描设备达到正常使用状态 2.1.2 能根据扫描零件的特点选择不同标记点类型结合使用 2.1.3 能根据扫描设备常见故障手册排查故障 2.1.4 能根据扫描设备故障状态提出合理解决方案 2.1.5 能对无法直接扫描的零件特征进行表面处理	2.1.1 扫描设备使用状态的调整方法 2.1.2 不同标记点类型搭配方式;扫描零件粘贴标记点的注意事项 2.1.3 扫描设备故障排查方法 2.1.4 扫描设备故障分析与处理方法 2.1.5 无法直接扫描的零件的表面处理的方法
	2.2 数据采	2.2.1 能根据零件外部	2.2.1 扫描设备类型

集	<p>尺寸和结构特点选择扫描设备类型</p> <p>2.2.2 能根据数据采集要求和零件特点优化扫描软件参数</p> <p>2.2.3 能操作扫描设备采集孔、槽零件外形数据</p> <p>2.2.4 能够在扫描软件中通过标记点完成扫描数据的拼接</p>	<p>的选择方法</p> <p>2.2.2 扫描参数优化设置方法</p> <p>2.2.3 孔、槽类零件的扫描角度选择和扫描方法</p> <p>2.2.4 扫描软件标记点拼接数据的方法</p>
2.3 数据生成	<p>2.3.1 能对网格数据的特征和边缘做优化处理</p> <p>2.3.2 能对网格数据做面片简化、细化等不改变数据特征的情况下增减三角面片数量的操作</p> <p>2.3.3 能使用网格数据处理软件对网格数据上的非流形边、自相交单元面、钉状物、小通道等三角面片问题做删除优化操作</p> <p>2.3.4 能修复数据表面的平坦孔洞、曲率变化平缓等简单的缺陷</p>	<p>2.3.1 网格数据特征优化和边缘优化的方法</p> <p>2.3.2 三角面片数量增加或减少的方法</p> <p>2.3.3 网格数据处理软件的非流形边、自相交单元面、钉状物、小通道等三角面片问题处理的方法</p> <p>2.3.4 扫描数据处理软件的补洞、填孔方法</p>
2.4 数据分析检测	<p>2.4.1 能根据零件图纸给出的基准或人工要求的基准做数据对齐</p> <p>2.4.2 能在体偏差显示的基础上标注偏差较大位置的点偏差数值</p> <p>2.4.3 能根据零件图纸分析尺寸所在特征并通过3D尺寸直接测量</p> <p>2.4.4 能根据零件图纸</p>	<p>2.4.1 检测软件基准对齐的方法</p> <p>2.4.2 检测软件点偏差标注的方法</p> <p>2.4.3 机械识图确定比对尺寸的方法</p> <p>2.4.4 检测软件直接选取数模元素进行尺寸测量的方法</p> <p>2.4.5 检测报告的视</p>

		<p>分析尺寸所在特征并通过添加截面测量</p> <p>2.4.5 能修改报告中的视图摆放显示</p>	图修改方法
3. 三坐标编程智能检测	3.1 坐标测量机操作与维护	<p>3.1.1 能判断坐标测量机供气压力值大小,外罩拆装紧固、气动三联件过滤器清洁操作</p> <p>3.1.2 能定期对坐标测量机气源管道、同步带、皮带轮、光栅尺等部件的老化检查</p> <p>3.1.3 能判断坐标测量机的系统常见故障现象</p>	<p>3.1.1 坐标测量机供气压力值大小判断,外罩拆装紧固、气动三联件过滤器清洁操作要求</p> <p>3.1.2 坐标测量机气源管道、同步带、皮带轮、光栅尺等部件的老化检查要求</p> <p>3.1.3 坐标测量机的系统常见故障现象判断要求</p>
	3.2 测量方案实施	<p>3.2.1 能根据零件及检测任务,使用相应的夹具,完成零件装夹</p> <p>3.2.2 能根据零件及检测任务,配置相应的探针和测头角度,并完成校验</p> <p>3.2.3 能根据零件及检测任务,完成坐标系建立</p>	<p>3.2.1 不同零件的安装要求和夹具使用方法</p> <p>3.2.2 测头配置、校验方法及要求</p> <p>3.2.3 建立零件坐标系的方法及要求</p>
	3.3 零件检测	<p>3.3.1 能操作坐标测量机的操作盒及相关部件</p> <p>3.3.2 能对测量软件中的速度、加速度、半径补偿、接近/回退距离、安全平面、安全距离等参数进行设置</p> <p>3.3.3 能用手动或自动方式完成对被测零件的几何元素采点测量操作</p> <p>3.3.4 能建立 3-2-1 坐标系,包括坐标系生成、平移、</p>	<p>3.3.1 坐标测量机的操作盒及相关部件操作方法</p> <p>3.3.2 测量软件中的速度、加速度、半径补偿、接近/回退距离、安全平面、安全距离等参数设置方法</p> <p>3.3.3 手动测量和自动采点测量的要求及操作方法</p>

		<p>旋转、合并</p> <p>3.3.5 能根据被测零件和检测任务，联机编制测量程序：包含粗/精件坐标系、元素测量采点、尺寸及形位公差评价等，输出 PDF、Excel 等格式检测报告</p> <p>3.3.6 能使用接触式扫描测量应用、掌握曲线曲面的测量与评价</p>	<p>3.3.4 3-2-1 坐标系生成、平移、旋转、合并方法</p> <p>3.3.5 联机编制测量程序：包含粗/精件坐标系、元素测量采点、尺寸及形位公差评价等，输出 PDF、Excel 等格式检测报告的方法</p> <p>3.3.6 接触式扫描测量应用、掌握曲线曲面的测量与评价方法</p>
4. 工业 视觉 智能 检测	4.1 标定方式的选定	<p>4.1.1 能识别标定方式</p> <p>4.1.2 能根据项目场景要求，选定标定方式</p>	<p>4.1.1 工业视觉标定方法</p> <p>4.1.2 各种标定方式的应用特点</p>
	4.2 硬件参数设置	<p>4.2.1 能按照项目使用要求和场景设置相机参数</p> <p>4.2.2 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</p> <p>4.2.3 能按照项目使用要求和场景设置光源参数</p>	<p>4.2.1 相机参数的设置方法</p> <p>4.2.2 镜头的调试方法</p> <p>4.2.3 光源参数的设置方法</p>
	4.3 图像处理程序调试	<p>4.3.1 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</p> <p>4.3.2 能按照工艺需求对系统程序的功能参数进行合理配置</p> <p>4.3.3 能按照检测需求对系统进行联调并输出报告</p>	<p>4.3.1 视觉应用程序的调试方法</p> <p>4.3.2 系统测量功能参数配置方法</p> <p>4.3.3 系统联调报告编写方法</p>

4.4 方案制定	<p>4.4.1 能根据产品工艺进行成像、安装空间分析</p> <p>4.4.2 能根据产品工艺进行功能指标分析</p> <p>4.4.3 能制定工业视觉系统检测方案</p>	<p>4.4.1 工业视觉系统硬件系统整体方案分析方法</p> <p>4.4.2 工业视觉系统方案制定方法</p>
4.5 方案验证	<p>4.5.1 能根据方案要求搭建视觉验证平台</p> <p>4.5.2 能根据方案要求进行成像质量验证</p> <p>4.5.3 能根据方案与来料形式进行功能验证</p>	<p>4.5.1 视觉验证平台的搭建方法</p> <p>4.5.2 方法成像的验证方法</p> <p>4.5.3 功能验证方法</p>
4.6 系统编程	<p>4.6.1 能编写视觉系统脚本程序</p> <p>4.6.2 能编写视觉系统集成程序</p> <p>4.6.3 能编写多相机应用程序</p> <p>4.6.4 能编写3D相机应用程序</p>	<p>4.6.1 脚本编写方法</p> <p>4.6.2 高级语言应用编程方法</p> <p>4.6.3 视觉工具应用方法</p>
4.7 系统维护	<p>4.7.1 能排除多相机视觉系统故障</p> <p>4.7.2 能排除3D相机视觉系统故障</p>	<p>4.7.1 相机故障排除方法</p> <p>4.7.2 3D相机故障排除方法</p>
4.8 系统保养	<p>4.8.1 能制定系统运维管理条例,保障系统安全和稳定运行</p> <p>4.8.2 能依据系统运行数据,发现问题并提出系统改善和优化建议</p> <p>4.8.3 能制定设备维保手册</p>	<p>4.8.1 系统运维管理条例制定方法</p> <p>4.8.2 生产数据分析方法</p> <p>4.8.3 维保手册制定方法</p>
4.9 培训计划制定与实施	<p>4.9.1 能对初级工程人员进行培训</p>	<p>4.9.1 培训方案编制方法和注意事项</p>

		<p>4.9.2 能制定初级工程人员对应技能教材与实训手册</p> <p>4.9.3 能制定初级工程师对应考核题库与考核评分标准</p> <p>4.9.4 能在培训结束后编写培训总结报告</p>	4.9.2 理论及技能培训教学方法
	4.10 技能指导	<p>4.10.1 能指导初级工程人员进行工业视觉系统的安装、设置、操作、编程、调试等</p> <p>4.10.2 能根据工艺、产品要求等 现场情况变化，指导初级工程人员</p>	4.10.1 操作技能的指导要求和指导方法

3.3 高级

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识要求
1. 基础智能检测与质量分析	1.1 测前准备	<p>1.1.1 能修配数字测量器具一般故障</p> <p>1.1.2 能结合测量结果与评价标准，提出个性化的产品质量评价方案</p> <p>1.1.3 能结合测量器具的不确定度、系统误差选择测量器具</p> <p>1.1.4 能根据生产需要，开发面向几何与形位的专用测量器具的夹、治、检、辅具</p>	<p>1.1.1 常用数字测量器具的种类、用途、注意事项等相关知识</p> <p>1.1.2 常用测量器具的不确定度、系统误差和随机误差产生原因和减小方法相关知识</p> <p>1.1.3 夹、治、检、辅具设计与制作用途、原则、规范和使用方法</p>
	1.2 产品测量（检测）	1.2.1 能使用测微仪、质度仪、杠杆百分表对工件形	1.2.1 测微仪、质度仪、杠杆百分表、杠杆千

		<p>状精度、位置精度进行检验</p> <p>1.2.2 能使用三针检验法测量蜗杆分度圆直径精度</p> <p>1.2.3 能使用百分表、平板和方箱等检验复杂畸形工件的位置精度</p> <p>1.2.4 能使用杠杆千分尺、水平仪、光学分度头、拉簧比较仪等量具量仪检验成形面、螺旋齿槽、锥面齿槽的形状、位置精度</p> <p>1.2.5 能检验薄型工件的平面度和平行度精度</p> <p>1.2.6 能检验复合斜面、复合斜槽、特形沟槽尺寸精度和形状、位置精度</p> <p>1.2.7 能检验大质数直齿锥齿轮、蜗轮蜗杆精度</p> <p>1.2.8 能检验平行孔、交叉孔系的位置精度</p> <p>1.2.9 能对理论交点尺寸进行间接测量</p> <p>1.2.10 能检验组合体的配合精度、各组合件的尺寸、形状、位置精度</p>	<p>分尺、水平仪、光学分度头、拉簧比较仪等测量器具的结构、读数原理、读数方法和使用注意事项相关知识</p> <p>1.2.2 蜗杆分度圆、畸形工件、形面、螺旋齿槽、锥面齿槽、薄型工件、复合斜面、复合斜槽、特形沟槽、大质数直齿锥齿轮、蜗轮蜗杆等基本参数、结构、应用和检查方法知识</p> <p>1.2.3 平、行孔、交叉孔、理论交点测量原理和方法；3.2.4 组合体互换性知识，检测原理和方法</p>
	<p>1.3 质量分析</p>	<p>1.3.1 能排除高精度产品检测误差，并提出改进意见</p> <p>1.3.2 能鉴定检测器具、新产品鉴定检测、新工艺分析检测</p> <p>1.3.3 能制定新标准试验、能进行检验误差分析和测量不确定度评定</p>	<p>1.3.1 产品质量判定方法与依据</p> <p>1.3.2 现场质量管理知识</p>
	<p>1.4 设备的维</p>	<p>1.4.1 能对数显精密检测</p>	<p>1.4.1 数显精密检测</p>

	护与管理	<p>器具进行维护保养</p> <p>1.4.2 能对数显精密检测器具进行一般故障检修</p>	<p>器具保养步骤、注意事项</p> <p>1.4.2 数显精密检测器具的结构、检修知识</p>
2. 三维数字化智能检测	2.1 扫描前准备	<p>2.1.1 能检查扫描设备周边温度、湿度并预估可能引发的故障</p> <p>2.1.2 能检查扫描设备周边易燃易爆源、所在场所电力负荷情况并预估可能引发的故障</p> <p>2.1.3 能根据设备的实际情况做环境维护</p> <p>2.1.4 能分析判断扫描设备使用时出现异常的原因</p> <p>2.1.5 能分析判断零件在扫描时可能出现的问题并做预处理</p>	<p>2.1.1 扫描设备周边温度、湿度要求</p> <p>2.1.2 扫描设备周边消防、电力负荷要求</p> <p>2.1.3 扫描设备通风、照明、防火、防爆等方面的环境维护要求</p> <p>2.1.4 扫描设备使用时出现异常的原因</p> <p>2.1.5 扫描时可能出现的问题和预处理方法</p>
	2.2 数据采集	<p>2.2.1 能根据零件的不同结构和扫描要求选择扫描设备的型号及辅助设备</p> <p>2.2.2 能扫描箱体零件</p> <p>2.2.3 能制定可拼接至同一坐标系下的组合零件的扫描方法</p> <p>2.2.4 能根据零件结构选择合理的拼接方法使数据得到完整的零件外形</p>	<p>2.2.1 扫描设备型号的选择及辅助设备的选择</p> <p>2.2.2 箱体零件的扫描角度选择和扫描方法</p> <p>2.2.3 相关扫描设备操作方法及注意事项,组合件装配工艺要求</p> <p>2.2.4 零件的拼接方式选择</p>
	2.3 数据生成	<p>2.3.1 能对扫描数据进行除杂、降噪、平滑、填补等操作</p> <p>2.3.2 能修复数据表面折边、凹陷、凸起、面交错等</p>	<p>2.3.1 扫描数据除杂、降噪、平滑、填补等操作方法</p> <p>2.3.2 修复数据表面折边、凹陷、凸起、面交</p>

		<p>异常特征数据</p> <p>2.3.3 能拼接扫描数据</p>	<p>错等异常特征数据的方法</p> <p>2.3.3 扫描数据的拼接方法</p>
	2.4 数据分析检测	<p>2.4.1 能根据零件图纸要求或人工要求灵活选择最合适的数据对齐方式</p> <p>2.4.2 能根据检测要求调整比较分析的参数</p> <p>2.4.3 能根据零件图纸尺寸的分布优化测量工作</p> <p>2.4.4 能根据图纸要求检测形位公差</p> <p>2.4.5 能编辑与输出图形化检测报告</p>	<p>2.4.1 检测软件的对齐方法原理和选择方法</p> <p>2.4.2 比较分析相关命令的参数选用方法</p> <p>2.4.3 检测软件选取或创建元素进行测量的方法,尺寸测量优化的方法</p> <p>2.4.4 机械识图确定形位公差的方法</p> <p>2.4.5 分析比对软件报告排版编辑的方法</p>
3. 三坐标编程智能检测	3.1 坐标测量机操作与维护	<p>3.1.1 能对坐标测量机的供气压力进行调节设置、气动三联件滤芯更换、老化气管更换操作</p> <p>3.1.2 能定期对坐标测量机的气源管道、同步带、皮带轮、光栅尺等部件的保养</p> <p>3.1.3 能对坐标测量机的常见故障进行设备异常排查处理</p> <p>3.1.4 能指导他人操作坐标测量机,开展设备基本操作培训</p> <p>3.1.5 能用量块、校验球等标准器具检测坐标测量机是否存在精度问题</p>	<p>3.1.1 坐标测量机的供气压力进行调节设置、气动三联件滤芯更换、老化气管更换的方法</p> <p>3.1.2 坐标测量机的气源管道、同步带、皮带轮、光栅尺等部件的保养要求及方法</p> <p>3.1.3 坐标测量机的常见故障进行设备异响排查处理方法</p> <p>3.1.4 坐标测量机操作培训要求</p> <p>3.1.5 坐标测量机是否存在精度故障判断方法</p> <p>3.1.6 量块、校验球等标准器具测量方法</p>

	3.2 测量方案制定	<p>3.2.1 能根据零件及检测任务,确定被测零件的摆放方式和夹具选择</p> <p>3.2.2 能根据零件及检测任务,确定探针和测头角度</p> <p>3.2.3 能根据零件及检测任务,确定零件测量基准和零件坐标系</p> <p>3.2.4 能根据检测任务,制定合理的元素采点策略</p>	<p>3.2.1 不同零件的安装要求和夹具使用方法的内容编制</p> <p>3.2.3 零件测量的探针和测头角度选择的内容编制</p> <p>3.2.4 零件测量的基准和坐标系建立方法内容编制</p> <p>3.2.5 零件测量元素采点测量内容编制</p>
	3.3 零件检测	<p>3.3.1 能对测量软件设置功能和快捷键操作</p> <p>3.3.2 能使用迭代对齐、多点拟合建立零件坐标系</p> <p>3.3.3 能完成薄壁件、管道、齿轮、凸轮等特殊零件测量</p> <p>3.3.4 能利用 CAD 三维数模和检测任务完成脱机编程,并进行联机调试和测量</p> <p>3.3.5 能利用 DMIS 高级语言中的变量及赋值、提示语句、循环语句、逻辑运算、关系运算、条件语句、函数、数组进行编程</p> <p>3.3.6 能利用 DMIS 高级语言编制宏程序及外部文件调用</p> <p>3.3.7 能对检测结果进行误差分析,编写分析报告</p>	<p>3.3.1 测量软件功能操作方法</p> <p>3.3.2 迭代对齐、多点拟合零件坐标系建立方法</p> <p>3.3.3 薄壁件、管道、齿轮、凸轮等特殊零件测量要求及方法</p> <p>3.3.4 脱机编程及联机调试和测量方法</p> <p>3.3.5 DMIS 高级语言中的变量及赋值、提示语句、循环语句、逻辑运算、关系运算、条件语句、函数、数组进行编程的方法</p> <p>3.3.6 DMIS 高级语言编制宏程序及外部文件调用方法</p> <p>3.3.7 检测结果的误差分析方法及编写分析报告要求</p>
		4.1.1 能使用主流语言进行视觉系统框架和模块设	4.1.1 主流软件框架设计知识

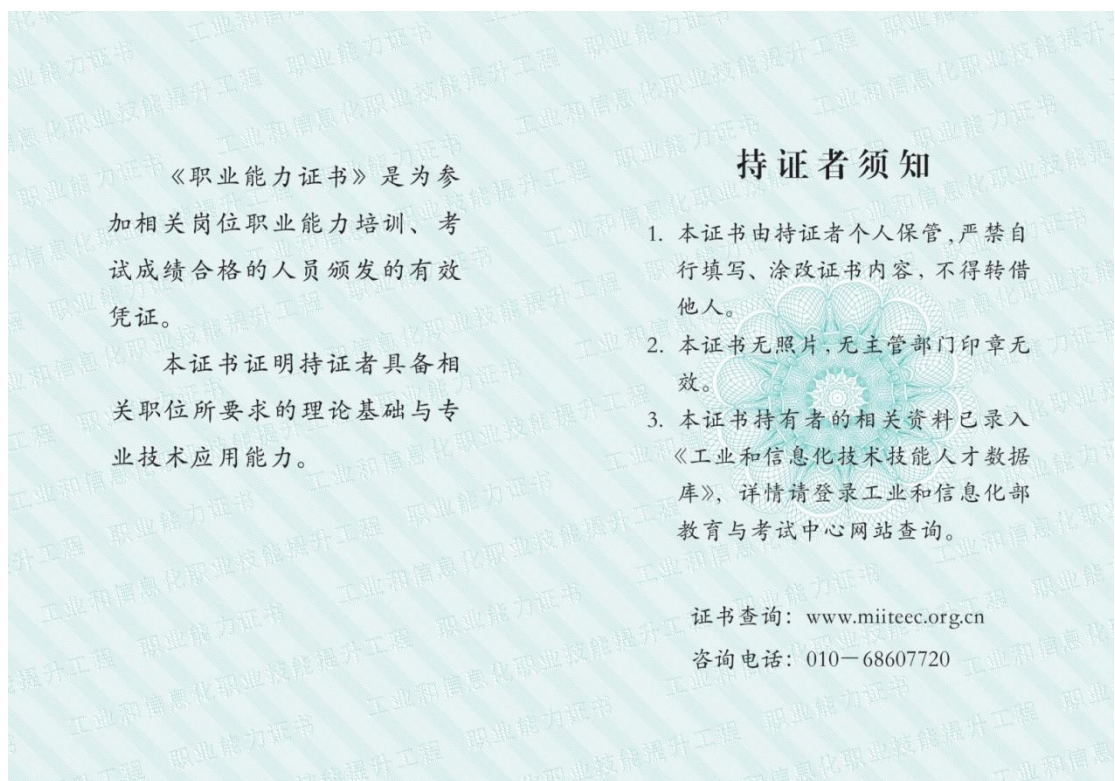
4. 工业视觉智能检测	4.1 软件框架程序搭建	<p>计</p> <p>4.1.2 能使用常用工业通信协议进行视觉系统二次开发</p> <p>4.1.3 能对视觉系统框架程序进行优化与迭代</p>	<p>4.1.2 工业自动化硬件功能应用知识</p> <p>4.1.3 通信协议理解与开发方法</p>
	4.2 视觉算法程序封装	<p>4.2.1 能搭建视觉应用框架</p> <p>4.2.2 能对算法库算子调用和二次封装</p> <p>4.2.3 能对视觉算法程序进行优化与迭代</p>	<p>4.2.1 视觉系统框架搭建方法</p> <p>4.2.2 算法库的组合与应用方法</p>
	4.3 程序测试与管控	<p>4.3.1 能进行功能测试与验证</p> <p>4.3.2 能进行版本管控</p> <p>4.3.3 能编写应用技术指导书</p>	<p>4.3.1 程序功能验证方法</p> <p>4.3.2 程序版本管控方法</p> <p>4.3.3 技术指导书编写方法</p>
	4.4 系统分析	<p>4.4.1 能根据运行数据分析视觉系统状态</p> <p>4.4.2 能根据检测数据分析视觉系统状态</p>	<p>4.4.1 运行数据的分析方法</p> <p>4.4.2 检测数据的分析方法</p>
	4.5 系统优化	<p>4.5.1 能根据系统分析结果制定视觉系统优化方案</p> <p>4.5.2 能根据系统优化结果编制技术总结报告</p>	<p>4.5.1 优化方案制定方法</p> <p>4.5.2 技术总结报告编制方法</p>
	4.6 系统质量管理	<p>4.6.1 能根据现场调试报告检查视觉系统安装调试质量</p> <p>4.6.2 能根据现场运行数据报告检查视觉系统运行质量</p>	<p>4.6.1 按照调试质量的检查方法</p> <p>4.6.2 系统运行质量的检查方法</p>
	4.7 系统实	<p>4.7.1 能根据视觉系统集成或优化方案制定实施计</p>	<p>4.7.1 实施计划与细</p>

<p>施管理</p>	<p>划和细则</p> <p>4.7.2 能进行视觉生产线从施工到验收的全过程技术管理</p> <p>4.7.3 能根据项目需求合理配置人力数量与能力</p>	<p>则的制定方法</p> <p>4.7.2 技术管理的方法</p> <p>4.7.3 项目人机比配置方法</p>
<p>4.8 制定现场管理规范</p>	<p>4.8.1 能制定视觉系统所需工具、辅助设备、耗材等物品使用管理规范</p> <p>4.8.2 能制定视觉系统的安全防护规范</p>	<p>4.8.1 物品管理规范的制定方法</p> <p>4.8.2 系统安全防护规范的制定方法</p>
<p>4.9 技术培训</p>	<p>4.9.1 能对初级或中级工程人员进行培训</p> <p>4.9.2 能组织编写培训教材</p> <p>4.9.3 能组织编写实操指导书</p> <p>4.9.4 能组织编写对应考核试题与评分标准</p>	<p>4.9.1 人员组织协调方法</p> <p>4.9.2 培训教材和实操指导书编写方法</p>
<p>4.10 技能指导</p>	<p>4.10.1 能指导初级或中级工程人员进行工业视觉系统参数配置、操作、编程、调试等</p> <p>4.10.2 能指导初级或中级工程人员现场排除意外、紧急情况或疑难问题</p>	<p>4.10.1 意外、紧急情况或疑难问题的处理方法</p>
<p>4.11 现场人员管理</p>	<p>4.11.1 能根据设备架设计划合理地安排调试人员</p> <p>4.11.2 能根据现场设备稳定性合理安排维护人员的配比</p> <p>4.11.3 能根据设备情况合理配比不同等级人员</p>	<p>4.11.1 人员管理方法</p> <p>4.11.2 多人协同作业的组织管理方法</p>

第三部分：智能检测技能认证

3.1 智能检测技术职业能力证书





3.2 证书查询

本证书持有者的相关资料已录入《工业和信息化技术技能人才数据库》，详情请登录工业和信息化部教育与考试中心网站查询，www.miitecc.org.cn。

3.3 培训登记表

工业和信息化职业技能提升工程认证培训登记表

(空表允许复制)

姓名		性别		出生年月		一寸蓝底免冠照片
文化程度		职称/职务				
单位名称				电话		
联系地址				邮箱		
身份证号码						
个人简历及参加培训情况						
单位意见	(盖章) 年 月 日					
项目中心意见	理论成绩			实操成绩		
	(盖章) 年 月 日					

说明：此表复印有效，需将 word 档和盖章的扫描件以及 1 张一寸电子档蓝底证件照（jpg 格式）发送到 qxyedu2008@163.com。登记表中姓名、单位、身份证号码、联系方式、邮箱务必填写并核对正确。

第四部分：智能检测技能培训

随着我国制造业步入快速发展期，大型成套机械设备等优势领域已步入成熟期，传统的检测设备已不能满足用户需求，纷纷向“设备+智能+精密”转型，随着智能检测设备不断增加，智能检测专业技术人员的需求相当强烈。但由于行业起步较晚且发展较快，人才培育和积累相对不足，导致了巨大的智能检测人才缺口，智能检测人才的培养变得十分迫切。

2023年2月底，工信部等七部门印发《智能检测装备产业发展行动计划(2023-2025年)》，明确提出到2025年，智能检测技术基本满足用户领域制造工艺需求，核心零部件、专用软件和整机装备供给能力显著提升，重点领域智能检测装备示范带动和规模应用成效明显，产业生态初步形成，基本满足智能制造发展需求。

4.1 智能检测技术（中级）培训项目

4.1.1 起点及培训时长

高中起点、实操培训 57 学时

4.1.2 课程构成

序号	课程名称	涵盖的技术技能知识点	学时
1	基础检测量具设备操作	手工量具测量基本知识；典型量具应用及测量技巧，手工量具测量数据收集系统，数显高度仪测量技巧，量具的选型，公差配合与技术测量的基本理论知识。	4 学时
2	质量分析软件操作	质量管控分析软件 Q-DAS 的基础操作，使用	4 学时

		Q-DAS 软件输出单值进程图、数值离散图、直方图等。	
3	三维扫描检测设备操作	手持激光扫描仪设备的基础知识，手持激光扫描仪的标定及基础操作，扫描前期的准备工作，工件的数据采集及技巧，各种零件的扫描方法。	8 学时
4	Geomagic ControlX 软件操作	Geomagic ControlX 软件的基础知识，采集数据与 CAD 数模对齐，2D、3D 比较分析面误差，创建注释及特征比较，截面创建及数据比较，制作测量分析报告。	4 学时
5	三坐标编程智能检测设备、软件操作	三坐标测量机的基础知识，三坐标的测头配置及校验方法，零件检测的整体流程讲解，零件几何元素的测量与构造，零件坐标系的建立方法，三坐标测量软件使用方法，检测报告的制作与输出。	8 学时
6	三坐标编程智能检测案例	典型测量案例—数铣零件的自动测量编程及演练。	8 学时
7	工业视觉智能检测设备、软件操作	工业视觉检测的基本理论知识，工业视觉硬件调节配置及设备的维护，SCISmart 算子工具使用，简单脚本编辑；Overlay 显示与数据、图像保存。	8 学时
8	工业视觉项目知识点解说	对工业相机程序编制，通讯配置，对微小型零件线性尺寸测量和几何公差检测。	8 学时
9	认证考试	综合评价	5 学时

4.2 智能检测技术（高级）培训项目

4.2.1 起点及培训时长

高职起点、实操培训 63 学时

4.2.2 课程构成

序号	课程名称	涵盖的技术技能知识点	学时
1	基础量具的应用及维护	量具量仪的种类及应用场景，常用量具使用注意事项。	2 学时
2	基础检测与质量分析案例讲解与演练	使用量具和量仪（如卡尺、千分尺、测高仪、粗糙度仪等）对机械零件的零件尺寸、几何误差、表面粗糙度等进行检测和数据收集，并将检测结果输出到质量分析与管理软件，利用软件对数据进行处理，并进行零件检测结果评价和分析，输出检测报告。	4 学时
3	三维扫描检测设备、软件操作及维护	手持激光扫描仪设备的基础知识，手持激光扫描仪的标定及基础操作，扫描前期的准备工作，工件的数据采集及技巧，各种零件的扫描方法，扫描仪日常维护。Geomagic ControlX 软件的基础知识，采集数据与 CAD 数模对齐，2D、3D 比较分析面误差，创建注释及特征比较，截面创建及数据比较，制作图形化测量分析报告。	8 学时

4	三维数字化智能检测案例讲解与演练	熟练使用三维扫描仪、对零件进行三维数据采集与处理，对零件尺寸进行比对检测，图形化检测报告的制作与输出。	8 学时
5	三坐标编程智能检测设备操作与维护	<p>三坐标测量机及三坐标测量软件的应用，三坐标离线编程的原理及方法，三坐标测量机的日常维护和保养。</p> <p>建立零件坐标系的意义与数模对齐原理，“生成坐标系（3-2-1 法）”建立坐标系步骤，有数模和没有数模两种情况的建立方法；“快速 3-2-1 坐标系配置”建立坐标系原理及步骤，有数模和没有数模两种情况的建立方法；“CAD 对齐”方法实现数模对齐及适用范围；“3 点啮合生成坐标系”方法实现数模对齐及适应范围；“迭代对齐”方法实现纯曲面类工件的数模对齐；轴类回转体零件建立坐标系方法；典型测量零件的三坐标自动测量编程方法。</p>	8 学时
6	三坐标编程智能检测案例讲解与演练	使用三坐标测量软件对机械零件的 CAD 要素进行检测任务的离线编程、保存测量解决方案，将离线编程的方案文件导入三坐标测量机的电脑，完成对机械零件的几何尺寸和形位公差的检测任务及可视化分析，并制作并输出检测报告。	8 学时
7	工业视觉智能检测设备操作与维护	工业视觉设备相机通讯配置、程序调制，参数调节、程序调试等流程和方法，设备使用注意事项，设备日常维护事宜。	8 学时

8	工业视觉智能检测案例 讲解与演练	相机连接成像，图片清晰度调节；工件的 匹配模板建立；根据零件设计图纸的 PDF 文 件要求，测量加工件尺寸以及形位公差；编辑 数据显示界面；保存检测报告到指定位置。	8 学时
9	认证考试	综合评价	9 学时

4.3 推荐实训配置要求

实训分类	序号	设备仪器名称	功能、主要技术参数
智能检测技术实训设备配置要求	1	量具量仪	可传输卡尺、高度尺、倒角规、千分尺、角度尺、千分表、粗糙度仪等不少于 30 种
	2	测量数据智能分析与管控软件	数据分析与管控、出具分析报告
	3	比对检测软件	Geomagic Control X
	4	三维扫描仪	标准扫描模式最小分辨率：0.05mm，体积精度：0.02mm+0.06mm/m，景深 250mm，基准距 300mm 超精细扫描模式：最小分辨率 0.02mm，体积精度 0.01mm+0.06mm/m，景深 100mm，基准距 150mm 支持系统：WIN7、WIN8、WIN10，输出的数据格式：STL（三角网格面）、ASC（点云）、PLY（线框格式） 精度：最高可达 0.03mm，激光类别：II 级（人眼安全）。支持框选精扫、扫描深孔及死角、小型件拼接。
	5	三坐标测量机	测量行程范围（mm）400（X）×500（Y）×360（Z）； 机械结构：移动桥式、不锈钢直线导轨、无需气源； 测量方式：接触式触发测量，长度测量示值误差（ μm ） $\leq 2.8+L/300$ （mm）。
	6	工业视觉检测设备	落地式滚轮移动，测量精度最高可达 $\pm 0.03\text{mm}$ ，自带计算机系统，控制软件：AutoShop（PLC 软件）、SCI（视觉软件）。
	7	计算机	最低配置 1:双核处理器/4G 内存/500G 硬盘/1G NVIDIA 独显/显示器（适用基础检测）； 最低配置 2:Windows 10-64， i7 双核处理器/32G 内存/1T 硬盘/显卡：NvidiaGT730 4G 以上（适用三维数字化检测）； 最低配置 3:i5 以上，内存最低 8G 起，英伟达独立显卡（适用三坐标检测）。

4.4 2021-2024 年智能检测技术系列培训课件

1. 《基础检测量具操作》
2. 《常用量具使用注意事项》
3. 《管控分析软件竞赛操作》
4. 《BYScan750LE 手持式激光扫描仪基础操作培训》
5. 《Geomagic 杰魔 CX2020 软件介绍》
6. 《三坐标测量基础培训》
7. 《ZCSCAN S 系列三维扫描仪培训》
8. 《ZCSCAN S 系列结合 AMdesk 平台的自动化扫描》
9. 《量具量仪智能检测基础培训》
10. 《Q-Das 软件质量部分培训》
11. 《工业视觉 SciSmart 软件模块培训》
12. 《机器视觉系统应用》
13. 《机器视觉硬件基础培训》
14. 《SCI 软件界面及数据类型》
15. 《SCI 流程结构》
16. 《SCI 图像增强》
17. 《SCI 图像识别》
18. 《SCI 通讯》
19. 《SCI 图像定位》
20. 《SCI 图像测量》
21. 《SCI 图像检测》
22. 《SCI 图像输入、输出》
23. 《Geomagic 杰魔 2023 版本软件介绍》
24. 《ZCSCAN-K30 扫描仪基础》
25. 《三坐标编程智能检测案例分析》
26. 《Smart3 软件介绍与案例》

请扫描二维码学习相关课件



4.5 2023-2024 年智能检测系列视频课件

《三维数字化智能检测技术平台操作与案例分析》	
《Geomagic Control X2023 软件竞赛操作与案例分析》	
《三坐标编程智能检测技术平台操作与案例分析》	
《工业视觉智能检测技术平台操作与案例分析》	

<p>《Q-DAS 管控分析软件竞赛操作与案例分析》</p>	
<p>《量具量仪智能检测技术平台操作与案例分析》</p>	
<p>《2023 首届工业零件智能检测技术平台讲解》</p>	
<p>《2024 工业零件智能检测案例分析与平台讲解》</p>	

第五部分：智能检测技能竞赛

5.1 智能检测技能竞赛发展历程

2021年9月，由山东省人力资源社会保障厅立项，山东电子商会、山东省装备制造业协会、山东省继续工程教育协会、山东省国防机械电子工会委员会成功举办了“山东省‘技能兴鲁’职业技能大赛-第二届全国信息产业新技术职业技能竞赛山东省选拔赛-质检员（装备制造智能检测）赛项决赛”。

2022年1月，由人力资源社会保障部立项，中国电子劳动学会、中国就业培训技术指导中心、中国国防邮电工会全国委员会成功举办了“2021年全国行业职业技能竞赛-第二届全国信息产业新技术职业技能竞赛-‘中测杯’质检员（装备制造智能检测）竞赛”。

2022年9月，沈阳市国防及中省直企业工会成功举办了“2022年‘振兴新突破，我要当先锋’沈阳市职工技能竞赛-质检员职业技能竞赛”。

2022年10月，广东省互联网协会成功举办了“2022年全国行业职业技能竞赛—第四届全国电子信息服务业职业技能竞赛—‘中测杯’无损检测员（智能检测）竞赛广东省选拔赛”。

2022年11月，江西省机械工程学会成功举办了“2022年江西省‘振兴杯’智能制造应用技术行业职业技能竞赛-质检员（智能检测）职业技能竞赛”。

2022年11月，重庆市经济和信息化委员会、重庆市人力资源和社会保障局、重庆市能源局成功举办了“2022年‘巴渝工匠’杯重庆市智能制造职业技能大赛-装备制造智能检测竞赛”。

2022年12月，由人力资源社会保障部批准立项，中国电子商会、中国就业培训技术指导中心、中国国防邮电工会全国委员会共同举办了“2022年全国行业职业技能竞赛—第四届全国电子信息服务业职业技能竞赛—“中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛”。

2023年5月，沈阳市国防及中省直企业工会成功主办了“2023年沈阳市国防及中省直企业工会质检员职工职业技能大赛”。

2023年10月，广东省互联网协会成功举办了“2023年全国行业职业技能竞赛-第五届全国电子信息服务业职业技能竞赛-‘中测杯’无损检测员（智能检测方向）竞赛广东省选拔赛”。

2023年10月，由人力资源社会保障部主办，中国就业培训技术指导中心、中国电子商会、中国国防邮电工会全国委员会、河北省人力资源和社会保障厅、沧州市人民政府承办的“技能中国行2023—走进电子信息服务业、走进河北沧州暨第五届全国电子信息服务业职业技能竞赛”在沧州市盛大举行，“中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛为其中一个赛项。

2023年11月，金砖国家工商理事会中方理事会、一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟、中国科协一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新培训中心、中国发明协会、教育部中外人文交流中心成功主办了“2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛之首届工业零件智能检测赛项决赛”。

2024年10月，由北京市人力资源和社会保障局、北京市经济和信息化局、北京市教育委员会、北京市人民政府国有资产监督管理委员会、北京市总工会、北京市商务局、共青团北京市委员会等16家单位成功举办了“第二十届北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员赛项”。

2024年12月，金砖国家工商理事会中方理事会、一带一路暨金砖国家技能发展国际联盟、中国科协一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新培训中心、中国发明协会、教育部中外人文交流中心成功主办了“2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛之第二届工业零件智能检测赛项决赛”。

5.2 智能检测竞赛云服务平台-赛事云（持续升级。。。）

赛事云平台是集竞赛报名、培训、竞赛知识以及竞赛资源平台入口于一体的竞赛云服务平台。通过赛事云，可以完成智能检测相关竞赛报名、培训报名、知识学习、进入相关软、硬件平台应用等工作。

赛事云-报名登录网址：<http://c5yun.chinajxedu.com>，了解更多智能检测相关赛事活动。

赛事云-培训登录网址：
https://c5yun.chinajxedu.com/index.php?app=course&mod=Video&act=px_index，完成各类培训的报名、资料提交工作。

赛事云-知识库登录网址：
<http://c5yun.chinajxedu.com/course.html>，学习更多智能检测竞赛相关技术文件、培训资料以及赛题资料。

赛事云-应用登录网址：

<http://c5yun.chinajxedu.com/find.html>，无缝衔接更多智能检测竞赛资源平台。

5.3 2023 年智能检测国赛内容

竞赛共计 9 小时，分为综合职业能力测评模块、技能操作模块 2 大模块。其中技能操作模块分为零件的量具量仪智能检测与管控分析、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。综合职业能力测评模块成绩占总成绩的 15%，技能操作模块占总成绩的 85%。

5.3.1 综合能力测评模块

综合职业能力测评时间为 2 小时，采用笔试形式，具体说明如下：通过笔试测评选手的综合职业能力，采纳国际流行的 COMET 测评方式，内容包括八项能力指标，细化为四十个观测点。八项指标是：直观性、功能性、使用价值导向性、经济性、工作过程导向性、社会接受度、环保性、创新性。

5.3.2 技能操作模块竞赛

本模块分为 4 个任务，技能操作竞赛时间为 7 小时，以任务书形式公布，具体要求如下：

任务 1：零件的量具量仪智能检测与管控分析。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)对零件线性尺寸、几何误差、表面粗糙度、螺纹参数等进行检测和数据收集,并将检测结果输出到质量分析与管理软件,进行零件检测结果评价和分析。本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、应用质量分析与管理软件进行测量数据处理与分析的能力。竞赛时间为2小时。

任务 2-1: 零件的三维数字化智能检测(教师、职工组)。根据给定零件、零件图纸、CAD数模、检测项目要求,选手在规定时间内使用自动化三维检测系统对给定零件进行编程,完成三维数据自动扫描采集,完成与给定CAD数模的比对,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自动化三维检测系统的操作、自动扫描的路径规划及工业机器人的操作编程、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。

任务 2-2: 零件的三维数字化智能检测(学生组)。根据给定零件、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。

任务 3: 零件的三坐标编程智能检测。根据给定零件、零件图纸、CAD数模、检测项目要求,选手在规定时间内完成使用三坐标测量软

件对零件的 CAD 要素进行检测任务的离线编程、保存测量解决方案；将离线编程的方案文件导入三坐标测量机的电脑，完成对零件的线性尺寸和几何误差的检测任务。该任务主要考核选手三坐标测量脱机编程、测头配置与校准、零件装夹、零件尺寸检测、公差评价、检测报告制作与输出等能力。竞赛时间为 2 小时。

任务 4：零件的工业视觉智能检测。根据给定零件、标定板、数据模板文件，在检测平台上完成相机连接，并清晰成像，完成工件与标定板图像的正确采集。根据零件设计图纸的 PDF 文件要求，完成标定，测量零件线性尺寸和几何误差，读取工件上一维码、二维码及字符的信息，编辑数据显示界面；制作检测报告。该任务主要考核选手对工业相机通讯连接配置、参数调节、图像处理与分析程序的调试、对电子产品零件线性尺寸和几何误差检测、一维码、二维码与字符识别的能力。竞赛时间为 2 小时。

任务 5：职业素养。主要考核参赛队在本竞赛过程中的以下方面：

- ①设备操作的规范性；
- ②手工量具、量仪的使用；
- ③现场的安全、文明生产；
- ④完成任务的计划性、条理性以及遇到问题时的应对状况等。

5.4 2021-2024 年智能检测系列竞赛试题

1-1 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的基础检测与质量分析模块》决赛样题任务书

- 1-2 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》决赛样题任务书
- 1-3 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》决赛样题任务书
- 1-4 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》决赛样题任务书
- 2-1 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》选拔赛样题任务书
- 2-2 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》选拔赛样题任务书
- 2-3 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》选拔赛样题任务书
- 2-4 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》选拔赛样题任务书
- 3-1 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》山东省选拔赛样题任务书
- 3-2 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》山东省选拔赛样题任务书
- 3-3 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》山东省选拔赛样题任务书
- 3-4 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》山东省选拔赛样题任务书

4-1 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》江苏省选拔赛任务书

4-2 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》江苏省选拔赛任务书

4-3 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》江苏省选拔赛任务书

4-4 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》江苏省选拔赛任务书

5-1 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》广东省选拔赛任务书

5-2 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》广东省选拔赛任务书

5-3 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》广东省选拔赛任务书

5-4 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》广东省选拔赛任务书

6. 《2021 “中测杯” 质检员（装备制造智能检测）福建省选拔赛》理论选拔任务书

7-1 《2022 “中测杯” 无损检测员（智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》决赛样题任务书

7-2 《2022 “中测杯” 无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》决赛样题任务书

7-3 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》决赛样题任务书

7-4 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》决赛样题任务书

8-1 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》选拔赛样题任务书

8-2 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》选拔赛样题任务书

8-3 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》选拔赛样题任务书

8-4 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》选拔赛样题任务书

9-1 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》决赛任务书

9-2 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》决赛任务书

9-3 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》决赛任务书

9-4 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》决赛任务书

10-1 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的基础检测模块》选拔赛任务书

10-2 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》选拔赛任务书

10-3 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》选拔赛任务书

10-4 《2022 “中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》选拔赛任务书

11-1 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的量具量仪智能检测模块》决赛样题任务书

11-2 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》职工、教师组决赛样题任务书

11-3 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》学生组决赛样题任务书

11-4 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》决赛样题任务书

11-5 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》决赛样题任务书

12-1 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的量具量仪智能检测模块》选拔赛样题任务书

12-2 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》选拔赛样题任务书

12-3 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》选拔赛样题任务书

12-4 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》选拔赛样题任务书

13-1 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的量具量仪智能检测模块》学生组决赛任务书

- 13-2 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》学生组决赛任务书
- 13-3 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》学生组决赛任务书
- 13-4 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》学生组决赛任务书
- 14-1 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的量具量仪智能检测模块》职工、教师组决赛任务书
- 14-2 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三维数字化智能检测模块》职工、教师组决赛任务书
- 14-3 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的三坐标编程智能检测模块》职工、教师组决赛任务书
- 14-4 《2023 “中测杯”无损检测员（智能检测方向）竞赛-零件的工业视觉智能检测模块》职工、教师组决赛任务书
- 15-1 《2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛首届工业零件智能检测赛项-零件的三维数字化智能检测模块》决赛赛题
- 15-2 《2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛首届工业零件智能检测赛项-零件的三坐标测量智能检测模块》决赛赛题
- 15-3 《2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛首届工业零件智能检测赛项-零件的关节臂测量智能检测模块》决赛赛题
- 15-4 《2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛首届工业零件智能检测赛项-零件的视觉闪测仪智能检测模块》决赛赛题
- 16-1 《2024 第二十届北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员》初赛样题

16-2《2024 第二十八届北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员》决赛样题（工业视觉模块）

16-3《2024 第二十八届北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员》决赛样题（量具量仪模块）

16-4《2024 第二十八届北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员》决赛样题（三维数字化模块）

16-5《2024 第二十八届北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员》决赛样题（三坐标模块）

17-1《2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛工业零件智能检测竞赛》三维数字化试题（教师组）

17-2《2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛工业零件智能检测竞赛》三维数字化试题（学生组）

17-3《2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛工业零件智能检测竞赛》三坐标编程试题

17-4《2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛工业零件智能检测竞赛》二维影像试题

17-5《2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛工业零件智能检测竞赛》质量管理与分析试题

请扫描二维码下载任务书



第六部分：企学研-智能检测技能提升项目 发展历程

◆2021年9-10月，2021第二届全国信息产业新技术职业技能竞赛-“中测杯”质检员（装备制造智能检测）竞赛省选拔赛分别在浙江杭州、广东深圳、江苏南通、山东潍坊、辽宁沈阳等5地举办。

◆2022年1月，2021第二届全国信息产业新技术职业技能竞赛-“中测杯”质检员（装备制造智能检测）竞赛全国总决赛在重庆、北京、成都、青岛、潍坊、杭州、苏州、深圳、福州等8个赛场同时举办。

◆2022年5月，立项申报工业和信息化职业技能提升工程智能检测技术项目，颁发工业和信息化职业能力证书。

◆2022年12月，2022第四届全国电子信息服务业职业技能竞赛-“中测杯”无损检测员（智能检测）竞赛全国总决赛在浙江宁波和山东潍坊举办。

◆2023年3月，智能检测新技术培训暨学材、标准、竞赛、评价工作研讨会在浙江杭州举办，正式启动智能检测技能标准开发工作。

◆2023年10月，启动人力资源和社会保障部智能检测新职业申报工作。

◆2023年10月，“2023年技能中国行-走进电子信息服务业，走进河北沧州暨第五届全国电子信息服务业职业技能竞赛-‘中测杯’无损检测员（智能检测方向）赛项全国总决赛在河北沧州国际会展中心举办。

◆2023年11月，2023 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛之首届工业零件智能检测赛项决赛在河南郑州举办。

◆2023年12月，参加人力资源社会保障部新职业答辩。

◆2024年10月，2024 第二届全国北京市工业和信息化职业技能竞赛暨北京市第六届职业技能大赛之无损检测员赛项决赛在北京举办。

◆2024年12月，2024 一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛之第二届工业零件智能检测赛项决赛在浙江丽水举办。



企学研教育
Chinajxedu.com

职业教育创新品牌
产教融合实践平台

标准引领 行业示范

项目中心	部门	联系人	手机
北京企学研教育科技有限公司	产教合作处	陈杰文	15801092768
	竞赛合作处	周海燕	13366353668
	培训鉴定处	尹华	18201687931
	国际合作与交流中心	李昂	13810532614
	项目开发处	刘一鸥	18600275787
	宣传合作处	田伟娜	13366085364
	沈阳企学研	王军	13352416080