

# 《通用视觉检测设备技术要求与试验方法》

## （征求意见稿）

### 编制说明

#### 一、工作简况

##### （一）任务来源

本文件由北京通标华信技术服务有限公司提出，经中国技术市场协会标准化工作委员会批准，正式列入 2024 年团体标准制修订计划，标准名称为《通用视觉检测设备技术要求与试验方法》。

##### （二）项目背景

随着工业自动化的快速发展，特别是在质量控制和生产检测领域，视觉检测技术作为一种高效、精确的检测手段，已逐渐成为生产线中不可或缺的重要组成部分。通用视觉检测设备作为自动化检测系统的核心，广泛应用于电子制造、汽车工业、医药包装、食品检测、材料检测等多个领域，主要用于图像采集、处理和分析，以实现对产品品质、工艺精度等关键参数的高效检测。

在当今制造业中，产品的质量控制要求日益严格，尤其是在精密制造、微电子和高端装备制造等领域，产品质量的稳定性和一致性直接关系到企业的竞争力。视觉检测技术能够实时检测并排除产品缺陷，提升生产效率和产品质量。因此，通用视觉检测设备的技术性能和可靠性对各行各业的生产制造至关重要。

随着科技的进步和人工智能、大数据、机器学习等技术的应用，视觉检测设备不仅在分辨率、检测精度等基本性能上提出更高要求，还在图像处理能力、速度、适应性等方面有了新的发展。如何在不同环境条件下保证设备的稳定性、适应性和高效性，是

当前视觉检测技术发展的重要方向。

为确保通用视觉检测设备的质量、性能和可靠性，行业内需要一个统一的标准来规范其技术要求、试验方法以及检验流程。因此，《通用视觉检测设备技术要求与试验方法》标准的制定，旨在为制造商、用户及相关监管机构提供一套清晰、权威的技术规范，促进视觉检测设备在各个行业的应用与发展。标准不仅为产品的设计、生产提供技术指导，还为检验和质量控制提供方法依据，以保证设备在实际应用中能够达到预期效果和性能要求。

### （三）目的意义

#### 1. 目的

规范通用视觉检测设备的技术要求与试验方法，确保产品在各行业中应用时达到一致的质量标准。随着自动化技术在制造、物流、医疗、汽车、电子、食品等行业中的普及，视觉检测设备已经成为关键的技术工具。为了确保视觉检测设备能够在不同领域中提供一致的性能和效果，本标准制定了详细的技术要求和试验方法。统一标准的制定，能够在全球范围内为视觉检测设备的制造商、用户和检测机构提供一套完整的技术规范，确保设备在不同应用场景下达到预期的性能要求，从而保障各类产品的质量。

提供通用视觉检测设备在设计、生产、使用和维护过程中的统一标准，保证设备的性能和可靠性。设备的设计、生产、使用和维护过程中，每个环节的技术要求都直接影响到设备的整体性能和使用寿命。例如，视觉检测设备的硬件、软件、光源、摄像头、镜头等部件的选型、组合与校准，都会影响到最终的检测效果。通过标准化设计和技术要求，可以确保不同厂商生产的设备

在性能上保持一致，并且能在不同环境和应用中保持高效、稳定的运行状态。标准化的要求还为设备的维护提供了明确的指导，有助于延长设备的使用寿命，降低设备故障率。

为制造商、使用者和监管机构提供一套明确的评估、检测和验证方法，确保设备的功能符合实际应用需求。制定明确的技术要求和试验方法，有助于为制造商、使用者和监管机构提供一套系统化的工具和方法，以进行设备的功能评估和性能验证。设备的测试和评估方法涵盖了从基本的功能测试到复杂的环境适应性测试等多个方面。制造商可以通过这些标准，确保其产品在生产过程中符合预期的技术要求；使用者可以通过标准化的测试方法，验证设备的实际表现是否满足生产需求；监管机构则可以依据这些标准对市场上的视觉检测设备进行有效的监督和检查。

## 2. 意义

### 2.1 推动行业发展

视觉检测设备作为自动化生产和智能制造中的核心技术之一，直接影响到生产效率、产品质量以及生产过程的可追溯性。随着人工智能、深度学习、机器视觉等技术的发展，视觉检测设备的应用范围也在不断扩展，从传统的工业生产领域到智能交通、医疗健康、电子商务等新兴行业，均离不开高效、精准的视觉检测技术。通过制定统一的技术标准，能够促进视觉检测技术的普及与应用，推动相关行业技术的提升和创新，推动自动化行业的发展，并帮助企业更快适应智能制造、工业 4.0 等先进制造模式。

### 2.2 提高检测精度和效率

标准化的技术要求确保了通用视觉检测设备在各类检测任

务中的精度和效率。例如，通过规定设备的分辨率、检测精度、检测速度等关键指标，用户可以清楚了解设备在不同应用场景下的表现，进而根据需求选择合适的设备。这不仅能够提升生产线的检测效率，降低人工干预的需求，还能在保证检测质量的同时，提高生产效率，降低生产成本。同时，标准化的图像处理算法和性能要求，可以确保设备能够在复杂的生产环境中高效、准确地识别和处理各种图像信息。

### 2.3 降低质量管理成本

质量管理是企业生产运营中的核心环节，通用视觉检测设备的标准化能有效降低质量管理的复杂性和成本。统一的检测标准使得设备的性能更可预测，降低了因设备故障、性能不稳定或检测结果不一致所引起的质量问题。在制造过程中，企业能够依赖标准化的技术要求来确保生产设备和检测设备的质量，减少产品返工、维修及客户投诉的风险，进而降低整体的质量管理成本。通过精确的设备性能测试和质量控制流程，企业还能够提高对产品质量的控制力度，确保每一批产品均能达到设计要求和市场需求。

#### （四）起草单位及起草人名单

本文件起草单位：深圳市朗驰欣创科技股份有限公司、北京通标华信技术服务有限公司等单位。

本文件主要起草人：彭志远、乐志斌等。

#### （五）主要起草过程

##### 1. 文本调研

2024年8月启动了文本的调研工作，并与2024年9月完成

了相关资料的收集和分析工作。

## 2. 标准立项

2024年11月向中国技术市场协会标准化委员会提出申请，于2024年11月15日获得中国技术市场协会标准化工作委员会批准立项。

## 3. 形成标准草案

2024年12月4日，起草组对资料收集情况进行汇总处理，确定了标准框架和主要内容。2024年12月24日，《通用视觉检测设备技术要求与试验方法》形成标准初稿。

## 二、确定标准主要内容的论据

### （一）编制原则

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》以及《中国技术市场协会团体标准工作程序》的规定起草。

### （二）标准主要内容及适用范围

本文件规定了通用视觉检测设备的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本文件适用于工业生产、质量控制、自动化检测及相关领域中用于图像采集、处理及分析的通用视觉检测设备。

### （三）确定标准主要内容的论据

#### 3.1 保障设备性能的一致性

通用视觉检测设备的使用范围极广，涉及到电子、汽车、食品、医药等多个行业。在这些不同的应用环境中，设备需要具有稳定的性能、适应多样化的检测任务并能够满足严格的质量标准。

为了确保设备的性能在不同生产线、行业及不同环境中的一致性，制定技术要求标准至关重要。例如，设备的分辨率、光源适应性、检测精度等指标直接影响到产品的质量和生产效率。因此，制定统一的技术标准，能够确保不同厂商生产的设备能够达到相同的性能水平，满足用户的多样化需求。

### 3.2 规范设备检验与验证方法

在设备的生产和使用过程中，定期检验与验证是确保设备持续满足技术要求的必要手段。标准化的检验方法能够确保设备的性能符合行业需求，并为设备的维修和维护提供依据。例如，视觉检测设备的检测精度和速度等指标必须通过特定的标准化测试方法进行验证。通过统一的检验和验证方法，可以避免不同机构之间的技术差异，提高设备质量评估的准确性，并确保设备能够在实际应用中提供预期的性能。

### 3.3 适应行业需求的快速变化

随着行业对自动化、智能化、柔性化生产的需求不断提升，视觉检测设备面临着不断变化的技术要求。传统的视觉检测设备往往面临较为单一的检测任务，而随着人工智能、物联网、机器学习等技术的应用，检测任务的复杂性和多样性日益增加。为了能够及时适应这些变化，制定灵活的标准化技术要求至关重要。这不仅能够为设备的技术升级提供指导，还能帮助制造商和使用者及时调整设备设计和生产方案，满足市场上日益多元化的应用需求。

## 三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

### 3.1 主要试验（或验证）情况分析

在通用视觉检测设备的研发与应用过程中，试验和验证是确保设备性能达到标准化要求的关键步骤。通过严密的试验程序，可以验证设备在不同应用场景中的适用性、性能和稳定性，确保其能够满足生产线和质量控制的需求。

#### 分辨率验证

视觉检测设备的分辨率是衡量其细节捕捉能力的核心指标。通过使用标准化的图像测试卡（例如分辨率测试板），对设备在各种工作环境中的分辨率进行测试，确保设备达到或超过 200 万像素（ $1920 \times 1080$ ）的要求。在验证过程中，还需要考虑不同光照、距离和角度对图像质量的影响，确保设备在不同的环境中能够稳定提供高分辨率的图像。

#### 视觉检测速度

视觉检测速度直接影响设备的实时处理能力。常见的测试方法包括通过设置不同的物体或图像序列，测试设备处理图像的速度，确保设备达到每秒 30 帧以上的检测速度。试验需要在不同的工作负载下进行，包括标准的静态图像和动态图像检测任务，分析设备在不同场景下的响应时间及帧率变化。

#### 检测精度

检测精度是衡量视觉检测设备可靠性和应用有效性的核心标准。在实验室条件下，使用标准量具（如高精度尺寸量具、激光扫描仪等）对设备进行精度校验，确保设备的检测精度达到 0.1mm 以内。在实际应用场景中，试验通过多次检测同一物体、不同物体以及多种材质的物体，验证设备在不同条件下的检测误

差。

#### 环境适应性

环境适应性测试包括工作温度、湿度范围的验证，确保设备在  $0^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$  的温度范围及 20%~80% 的相对湿度范围内稳定运行。此外，通过模拟高温、高湿、低温等环境条件，验证设备的稳定性和可靠性，确保其能够在工业环境、极端气候条件下正常工作。

#### 光源适应性

设备的光源适应性是确保其在各种照明条件下都能正常工作的关键指标。试验包括测试设备在不同光源条件下的图像处理能力，尤其是自动光强调节功能。不同类型光源（如 LED、激光、自然光、卤素灯等）的变化对图像质量的影响需要进行全面测试，以验证设备在不同光照环境下的检测效果和适应性。

### 3.2 技术经济论证

在技术经济论证过程中，需要结合设备的技术性能与市场需求，从成本、效益、应用前景等多维度进行评估，确保通用视觉检测设备在技术先进性的同时具备经济可行性。

#### 研发成本与生产成本

研发成本和生产成本是技术经济论证中的关键因素。在研发阶段，设备的创新技术（如高分辨率传感器、先进的图像处理算法、自动光强调节功能等）通常伴随较高的研发投入。然而，通过高效的生产工艺、批量生产、自动化测试及精细化质量管理，能够有效控制生产成本。随着市场需求的逐步扩大和生产规模的提升，生产成本有望下降，从而提升产品的市场竞争力。

## 市场需求与应用前景

通用视觉检测设备广泛应用于制造、物流、医疗、电子等领域，对精度和检测速度的要求日益提高。随着自动化、智能化制造趋势的发展，机器视觉技术将成为更多行业的标准配置，设备的市场需求将逐步扩大。例如，制造业和电子行业对于生产线自动化、质量检测的需求不断增长，为视觉检测设备的应用提供了广阔的市场前景。此外，随着人工智能与机器学习技术的融合，设备的智能化程度不断提高，预示着更加精准和高效的应用需求。

## 设备维护和运营成本

设备的维护和运营成本是评估设备长期经济效益的关键因素之一。视觉检测设备的维护主要包括定期的硬件检测、软件升级、光源更换、清洁和校准等。标准化的技术要求能够在设计阶段就考虑到维护的便捷性和成本，通过模块化设计、自动化检测、远程监控等手段，可以大幅降低维护成本。智能化的图像处理算法和自适应光源调节功能，有助于设备在长期使用中的稳定性，降低由于环境变化或设备老化所带来的维护费用。

### 3.3 预期经济效果

通过标准化的技术要求与试验方法的实施，预计通用视觉检测设备将带来以下经济效果：

#### 提高生产效率，降低人工成本

视觉检测设备的自动化能力能够大幅提高生产线的检测速度，减少人工检测的时间和误差。在大规模生产过程中，设备能够不间断地进行检测，显著提高生产效率，缩短产品制造周期，从而降低生产成本。此外，设备的高精度与高效率，减少了人工

检测误差和返工的概率，有助于提高生产线的产量。

提升产品质量，减少质量损失

通用视觉检测设备通过精确的检测，能够实时发现生产过程中的缺陷或异常，减少了次品的产生和流入市场的风险。通过准确的质量控制，企业能够有效降低因产品不合格导致的退货和召回成本。同时，随着设备检测精度的提升，生产过程中对材料的利用率将得到优化，降低了生产过程中不必要的浪费。

缩短设备投资回收期

设备的自动化检测能力使得企业能够以更低的投入获得更高的生产效率和质量控制能力，从而缩短设备的投资回收期。由于视觉检测设备具备较高的稳定性和可靠性，能够在长时间内持续工作且维护成本较低，因此设备的长期经济效益显著，回收期一般较短。

#### **四、采用国际标准和国内外先进标准的程度**

本文件不涉及国际国外标准的采标情况。

#### **五、重大分歧意见处理经过及依据**

本文件在制定过程中未出现重大分歧意见。

#### **六、与现行相关法律、法规及相关标准的协调性**

与现行相关法律、法规及相关标准相协调。

#### **七、知识产权情况说明**

本文件不涉及必要专利等知识产权情况。

## 八、其他应予说明的事项

无。

《通用视觉检测设备技术要求与试验方法》

团体标准工作组

2024年12月24日