

《全自动光学检测机(AOI)技术要求》

(征求意见稿)

编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

本项目根据中国欧洲经济技术合作协会 2026 年团体标准制定计划，项目名称为《全自动光学检测机(AOI)技术要求》项目计划号 T/CEATEC-2026-170 的任务而进行制订。

(二) 起草单位及主要起草人

本文件起草单位：广东德智矩阵科技有限公司、华翌智能装备(杭州)有限公司、正实视觉(广东)有限公司。

本文件主要起草人：何生茂、曹峰、李桐、夏正新、李上杰、陈旭。

(三) 标准制定目的和意义

从产业角度分析，制定《全自动光学检测机(AOI)技术要求》团体标准的目的和意义主要体现在以下几个方面：

1. 目的

从产业角度分析，制定《全自动光学检测机(AOI)技术要求》团体标准的意义主要体现在以下方面，当下 SMT 产线全自动光学检测机应用持续普及，AI 视觉与三维成像已广泛应用于 PCBA 焊接缺陷检测，行业市场需求持续增长，但行业长期缺少适配全品类全自动 AOI 设备的统一性能评判规范，各品牌设备成像结构、识别算法、精度标定方案差异较大，检出率、误报率、三维测量精度等核心指标定义混乱，设备稳定性、环境适配能力、AI 模型效果无标准化测试流程，电气、光学、电磁兼容及可靠性检测方法互不统一，设备厂商、制造终端、第三方检测机构缺少统一判定依据，不同机型无法横向对比，设备选型、产线验收、质量管控缺少量化依据，本标准旨在统一全自

动 AOI 术语定义、整机检测性能评价体系、三维测量规范，搭建完整标准化试验方案，规范出厂及型式检验两级管控规则，统一设备标识、包装运输仓储要求，明确各类安全与可靠性测试要求，填补通用全自动 AOI 标准空白，实现指标可量化、试验可复现、设备可对比。

2. 意义

本标准划定全自动光学检测机成像、识别、测量、环境适配、整机运行基础准入门槛，解决行业参数标注混乱、测试方法不一、低端设备扰乱市场的痛点，依托标准化体系规范设备研发、生产、验收全流程，推动国内 SMT 光学检测装备规范化发展，提升国产全自动 AOI 设备一致性与市场竞争力。

（四）主要工作过程

1. 前期准备工作

项目立项前，标准编制小组查阅、研读相关国内外文献，广泛搜集相关的材料。同时，标准编制小组安排相关人员，多次与相关行业人员进行调研、交流，广泛征求标准制定方面的意见和建议。

2026 年 6 月 4 日本团体标准由中国欧洲经济技术合作协会正式立项，立项名称为：《全自动光学检测机(AOI)技术要求》。

2. 标准起草过程

2026 年 6 月，团体标准立项通知公示后，标准编制小组首先组织了标准制定工作会议，各编写人员根据工作计划分工和编写要求开展了相关工作。在标准起草期间，编制小组主编单位及参编单位组织了数次内部研讨会和专家咨询会，经过多次修改，于 2026 年 7 月初完成了标准初稿及编制说明的撰写工作。

二、标准编制原则和依据

（一）编制原则

标准起草小组在编制标准过程中，以国家、行业现有的标准为制订基础，结合我国目前的行业现状，按照 GB/T1.1—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》的规定及相关要求编制。

（二）标准主要内容与确定依据

1. 标准主要内容

1.1 范围

本文件规定了 PCB 蚀刻后线路图形在线自动光学检测（AOI）设备的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求。

本文件适用于 PCB 内层线路、外层线路、高密度互连板、类载板、IC 载板及 mSAP 制程蚀刻后的在线线路图形 AOI 设备。

本文件覆盖的检测对象为蚀刻后形成的铜线路图形，检测项目包括开路、短路、缺口、残铜、针孔、毛刺、线宽线距异常、线路偏移、焊盘异常和图形变形等。

1.2 规范性引用文件

GB/T191 包装储运图形符号标志

GB 2894 安全色和安全标志

GB/T 5226.1 机械电气安全机械电气设备第 1 部分：通用技术条件

GB/T 2423 电工电子产品环境试验

GB/T 4588 印制板相关规范

GB/T 17626 电磁兼容试验和测量技术

IPC-6012 刚性印制板鉴定与性能规范

IPC-2221 印制板通用设计标准

IPC-2581 印制板制造数据传输标准

ANSI/ESDS 20.20 静电放电控制方案范

1.4 技术要求

标准将技术要求划分为整机总体、机械在线传输、光学检测性能、软件复判与数据追溯、安全环境维护五大模块，设定分级量化指标；明确设备在线联动、多格式 CAM 数据兼容、板件适配规格、重复定位精度，按 PCB、HDI、IC 载板区分光学分辨率、最小可检缺陷、检出率与误报率限值，规范缺陷数据追溯、MES 系统对接功能，同时限定设备温湿度、供电、ESD 防静电、安全防护及便捷维护相关要求。

1.5 试验方法

制定统一标准化测试流程，依次开展外观结构试运行、对位定位精度重复性测试、光学分辨率验证、标准缺陷样板检出测试、合格样板误报率测算、检测速度核算、数据接口功能校验、24 小时整机连续稳定性试验，统一测试样板与操作步骤，确保测试结果稳定可复现。

1.6 检验规则

区分出厂检验、型式检验、安装验收三类检验，列明各环节必检、抽检项目；规定每台设备逐台开展出厂检验，不合格产品返修不超过两次，明确新产品定型、结构重大变更、停产复工等情形需执行型式检验，同步约定产线安装验收的样板验证要求。

1.7 标志、包装、运输和贮存

规范设备铭牌标注信息，包装需满足防震、防潮、防静电要求；运输严控倾斜角度，禁止倒置暴晒；划定仓储温湿度、湿度上限等存放条件，对长期存放设备提出定期通电防潮维护要求，包装储运标识遵循国标规范。

2. 确定标准主要内容的依据

本文件规定 PCBA 在线全自动光学检测机的技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装、运输和贮存要求，适用于 SMT 回流焊、波峰焊、选择性焊接后在线全自动 AOI 设备，离线、单轨、双轨机型可参照执行，检测对象为完成贴装焊接的印制板组件，覆盖元器件贴装状态、焊点外观、字符极性识别、高度及共面度检测项目，文件列明包装、安全、电气、电磁兼容、环境试验、IPC、ESD、设备通讯等系列规范性引用文件，技术要求分为整机、机械传输、光学 AI 检测、软件通讯、安全环境五大类量化指标，配套设置外观、定位、三维测量、缺陷检测、运行速度、通讯、稳定性标准化测试流程作为试验方法，检验规则区分出厂检验、型式检验并明确检测项目、判定、返修及型式检验启动条件，标志储运章节规定设备铭牌、防静电防震包装、运输倾角及仓储温湿度管控要求，标准框架依据 GB/T 1.1—2020 搭建，融合国内安全、环境、静电相关国标与 IPC、SMEIA 国际行业规范，全部指标与测试流程依托主流全自动 AOI 实测数据与产线真实工况确定，检验与试验方案兼顾出厂验收和定型验证场景，统一操作步骤保障

不同单位测试结果可比，结合精密光学设备防护特性制定储运条款，整体契合国内全自动 AOI 国产化与检测评估标准化发展趋势。

三、主要试验[或验证]情况分析、技术经济论证、预期经济效果

编制组选取多款市面主流全自动光学检测机完成全项性能验证试验，实测数据表明标准各项指标贴合当前电子制造行业实际生产工况，配套试验方法操作简便、结果稳定可复现，统一标准化评估体系后能够降低设备企业研发验证、检测机构测试、工厂选型验收的综合成本，规范行业参数标注行为，遏制虚标参数低价竞争现象，倒逼企业优化 AI 识别精度与硬件稳定性，促进国产检测设备整体品质提升，标准落地后统一产业链评判依据，推动上游软硬件、整机、下游制造企业协同配套，增强我国 SMT 智能检测装备国际竞争优势，同时标准引导设备低能耗长效设计，降低产线资源消耗，兼具产业经济与绿色低碳双重效益。

四、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准编制流程、各项技术指标、试验验证方案、检验项目设置均完全契合国家现行法律法规及强制性国家标准，不存在与现行强制规范相抵触的内容。

五、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

六、废止现行有关标准的建议

本标准不涉及对现行标准的废止。

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、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议该标准作为推荐性团体标准。

九、贯彻标准的要求和措施建议，包括（组织措施、技术措施、过渡办法）

本标准首次制定，没有特殊要求。

十、其他应予说明的事项

无。

《全自动光学检测机(AOI)技术要求》团体标准编制组

2026 年 7 月