

ICS 17.040.30

CCS J 42

T

团体标准

T/CEATEC XXX—2026

复合式影像测量仪通用技术规范

General technical specification for compound image measuring instruments

(征求意见稿)

2026-X-XX 发布

2026-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品分类与型号 1

 4.1 产品分类 2

 4.2 型号 2

5 技术要求 2

 5.1 工作环境要求 2

 5.2 精度性能要求 2

 5.3 结构与硬件要求 2

 5.4 软件系统要求 2

 5.5 安全性能要求 3

 5.6 稳定性要求 3

6 试验方法 3

 6.1 试验条件 3

 6.2 精度性能试验 3

 6.3 结构与硬件检测 3

 6.4 软件功能测试 3

 6.5 安全性能试验 3

 6.6 稳定性试验 3

7 检验规则 3

 7.1 检验分类 4

 7.2 出厂检验 4

 7.3 型式检验 4

8 标志、包装、运输和贮存 4

 8.1 标志 4

 8.2 包装 4

 8.3 运输 4

 8.4 贮存 4

前言

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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

复合式影像测量仪通用技术规范

1 范围

本文件规定了复合式影像测量仪的产品分类与型号、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于集成非接触光学影像测量与接触式探针测量功能的复合式影像测量仪。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 191 包装储运图形符号标志
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB 4793.1 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第1部分：通用要求
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 24762 产品几何技术规范（GPS）影像测量仪的验收检测和复检检测
- GB/T 42554 计量器具环境试验的通用要求
- JJF 1318 影像测量仪校准规范

3 术语和定义

GB/T 24762界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

复合式影像测量仪 compound image measuring instruments

集成高清晰光学影像非接触测量、高精度接触式探针测量双重功能，可实现工件二维轮廓尺寸、三维高度及形位公差一体化检测的精密几何量测量仪器。

3.2

示值误差 indicated error

测量仪显示的测量值与标准器真值的差值，是判定设备测量精度的核心指标。

3.3

测量重复性 measurement repeatability

相同测量条件下，对同一标准测点连续多次测量所得测量结果的一致性程度，用多次测量结果的最大偏差值表征。

3.4

探测误差 detection error

测量仪对标准几何元素中心点、轮廓边缘点的探测定位最大允许误差，反映设备点位捕捉精度。

4 产品分类与型号

4.1 产品分类

按照设备测量行程与精度等级，将复合式影像测量仪分为三类，具体分类参数应符合表1规定。

表1 产品分类及基础参数

设备类型	XY 有效测量行程（mm）	Z 有效测量行程（mm）	精度等级	适用场景
小型精密型	0~200×100	0~100	A 级	微小精密零件、电子元器件、精密端子检测
中型通用型	0~300×200	0~150	B 级	常规模具配件、五金零件、塑胶件检测
大型工业型	0~500×400	0~200	C 级	大型模具、钣金件、大型结构件检测

4.2 型号

测量仪型号编制遵循行业通用规则，编制格式为FY-行程-精度等级，其中FY：复合式影像测量仪代号；行程：以XY轴最大行程数值表示（单位：mm）；精度等级：A、B、C三级。

示例：FY-300-A表示XY行程300mm、A级精度小型精密复合式影像测量仪。

5 技术要求

5.1 工作环境要求

测量仪正常工作应满足GB/T 42554规定的实验室环境条件，具体参数如下：

- 1) 环境温度：18℃~26℃，工作期间温度波动速率不应大于1℃/h；
- 2) 相对湿度：45% RH~75% RH，无凝露；
- 3) 供电电源：AC220 V±10%，50Hz±1Hz，接地电阻≤4 Ω；
- 4) 工作环境：无强振动、无强电磁干扰、无粉尘及腐蚀性气体。

5.2 精度性能要求

测量仪的核心测量精度指标应符合GB/T 24762、JJF 1318规范要求，不同等级设备的精度限值应符合表2规定，所有数值为最大允许误差。

表2 测量精度技术指标

检测项目	符号	A 级设备	B 级设备	C 级设备
XY 轴示值误差	E_{XY}	$\leq (1.5+L/100) \mu m$	$\leq (2.5+L/100) \mu m$	$\leq (3.5+L/100) \mu m$
Z 轴示值误差	E_z	$\leq (2.0+L/80) \mu m$	$\leq (3.0+L/80) \mu m$	$\leq (4.0+L/80) \mu m$
XY 轴测量重复性	R_{XY}	$\leq 1.0 \mu m$	$\leq 1.5 \mu m$	$\leq 2.0 \mu m$
Z 轴测量重复性	R_z	$\leq 1.5 \mu m$	$\leq 2.0 \mu m$	$\leq 2.5 \mu m$
点位探测最大允许误差	MPEP	$\leq 2.0 \mu m$	$\leq 3.0 \mu m$	$\leq 4.0 \mu m$
注：L 为实际测量长度，单位为 mm。				

5.3 结构与硬件要求

- 5.3.1 设备机架应采用天然花岗岩材质，工作面平面度偏差不应大于3 μm/m，结构稳定、不易变形，具备良好的抗震性。
- 5.3.2 运动导轨采用精密线性导轨，全程运动平稳，无卡顿、无偏移，定位响应速度应不低于50mm/s。
- 5.3.3 影像系统配置高清工业CCD相机，像素不低于2000万，镜头为连续变倍光学镜头，变倍范围0.7×~4.5×，成像清晰、无畸变。
- 5.3.4 接触式探针采用高精度红宝石探针，探针球径精度±0.5 μm，可实现三维触点精准采集。
- 5.3.5 设备配备环形无影光源、底光光源，光源亮度可无级调节，满足不同材质、不同表面工件的成像检测需求。

5.4 软件系统要求

- 5.4.1 测量软件应具备二维尺寸测量、三维高度测量、形位公差评定、数据自动保存、报表导出功能，支持DXF文件比对。
- 5.4.2 软件测量算法应符合GPS几何规范，自动寻边、自动取点功能精准，无明显识别偏差。
- 5.4.3 系统具备误差自动补偿功能，可对行程偏差、垂直度、平行度进行系统校准补偿。
- 5.4.4 软件操作界面简洁规范，具备权限管理、数据溯源、异常报警功能。

5.5 安全性能要求

- 5.5.1 设备电气安全应符合GB 4793.1要求，绝缘电阻 $\geq 2\text{M}\Omega$ ，耐压试验无击穿、无闪络现象。
- 5.5.2 设备具备过载保护、限位保护、急停制动功能，运动轴超行程时可自动停机报警。
- 5.5.3 光源、电路无漏电、过热现象，设备运行噪音不应大于60dB。

5.6 稳定性要求

测量仪连续不间断运行8h后，各项精度指标波动量不应超过表3对应限值的20%，设备无死机、卡顿、数据漂移等故障。

6 试验方法

6.1 试验条件

所有性能试验均在5.1规定的标准环境条件下进行，试验前设备通电预热30min，完成基准校准，试验所用标准器均经计量检定合格且在有效期内。

6.2 精度性能试验

6.2.1 示值误差试验

应按照GB/T 24762的规定，采用标准玻璃线纹尺、高度量块分别检测XY轴、Z轴示值误差：

- a) XY轴：在测量行程内均匀选取5个检测点位，分别测量标准尺刻度值，记录实测值与真值的差值，取全部差值的最大值作为 E_{xy} ；
- b) Z轴：选取3个不同高度量程，使用标准量块检测，记录实测差值，取全部差值的最大值作为 E_z 。

6.2.2 重复性试验

对同一标准测点连续重复测量10次，剔除异常数据后，计算测量结果的最大极差，分别作为 R_{xy} 、 R_z 的判定依据。

6.2.3 探测误差试验

采用标准圆形校准片，均匀选取8个轮廓点位进行探测测量，计算各点位实测坐标与标准坐标的最大偏差，即为MPEP值。

6.3 结构与硬件检测

目视检查设备机架、导轨、光源、相机、探针外观及结构完整性，采用转速仪、亮度测试仪检测运动速度、光源调节性能。

6.4 软件功能测试

逐项操作软件测量、数据存储、报表导出、误差补偿、报警功能，验证各项功能运行是否正常。

6.5 安全性能试验

应按照GB 4793.1的规定，采用绝缘电阻测试仪、耐压测试仪检测电气安全性能，人工触发超行程、过载工况，验证保护功能有效性，检测运行噪音是否符合限值要求。

6.6 稳定性试验

设备满载连续运行8h，每1h抽检一次核心精度指标，统计精度波动范围，验证设备稳定性是否达标。

7 检验规则

7.1 检验分类

本文件规定检验分为出厂检验和型式检验两类。

7.2 出厂检验

- 7.2.1 每台设备出厂前均应进行出厂检验，检验合格并出具合格证书后方可出厂。
- 7.2.2 出厂检验项目应包括外观结构、软件功能、电气安全、示值误差、测量重复性。
- 7.2.3 抽样方式为逐台全检，所有项目全部合格判定为出厂合格，单项不合格立即返修复检，复检仍不合格判定为不合格品。

7.3 型式检验

- 7.3.1 检验时机
有下列情况之一时，应进行型式检验：
 - a) 新产品定型、批量投产前；
 - b) 产品结构、核心部件、生产工艺发生重大变更时；
 - c) 连续生产满2年；
 - d) 国家质量监督部门提出型式检验要求时。

- 7.3.2 检验项目
型式检验项目为本文件第5章规定的全部技术要求。

- 7.3.3 抽样规则
应按照GB/T 2828.1的规定，从出厂检验合格产品中随机抽取进行全项检测。

- 7.3.4 判定规则
所有样机所有项目全部合格，则型式检验合格；若出现1台样机单项不合格，加倍抽样复检，复检合格则判定合格，仍不合格则判定型式检验不合格，暂停批量生产。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

- 每台设备应在醒目位置固定永久性铭牌，铭牌内容清晰、耐磨、不易脱落，包含以下信息：
- a) 产品名称、型号；
 - b) 生产厂家、厂址、联系方式；
 - c) 设备精度等级、测量行程；
 - d) 生产日期、产品编号；
 - e) 执行标准编号。

8.2 包装

设备包装符合GB/T 13384要求，采用实木防震包装箱，内部填充防震泡沫、防水保护膜，做好防尘、防潮、防震、防锈防护。包装箱外标注产品型号、重量、易碎、防潮、向上等警示标识，符合GB/T 191的相关规定。

8.3 运输

设备运输过程中应避免剧烈颠簸、挤压、暴晒、雨淋，装卸轻拿轻放，严禁倒置、翻滚，全程保持箱体平稳。

8.4 贮存

设备应贮存于干燥、通风、无腐蚀气体的室内仓库，贮存环境温度0℃～40℃，相对湿度≤80% RH，设备堆放高度不超过2层，避免重压变形，贮存期内定期检查防潮、防锈状态。