

# 三维扫描测量设备技术要求

## 1. 总则

1.1 本技术要求中所涉及的数据是对供应商所提供装备的最低要求。供应商须保证设备在对应操作条件下的完整功能性，并满足全部功能参数要求。本项目为交钥匙工程。

1.2 供应商所提供和交付货物的规格应与本技术要求中的规定相一致。若未指明具体标准、规范，则货物的技术规格应符合适用的国家及行业最新标准，且按较高标准执行。

1.3 供应商应在充分了解甲方现场环境、使用需求及现有配套条件的基础上进行方案设计，与甲方技术、使用及管理部门充分沟通，确保设备与甲方现有数字化体系、检测流程兼容适配。

1.4 供应商在提供投标书前，可到甲方厂内实地了解应用场景与使用需求，也可通过其他方式同甲方沟通确认设备要求。

1.5 供应商负责设备设计、原厂采购、包装运输、现场安装、调试校准、人员培训、试生产陪伴、售后服务等全流程工作，直至设备正式交付使用。

1.6 适用标准与法规本项目所执行的标准包括但不限于以下条款，若标准间存在矛盾，按较高标准执行：

表格

| 序号 | 标准规范                                                   |
|----|--------------------------------------------------------|
| 1  | ISO 10360 系列《产品几何技术规范（GPS）坐标测量系统（CMS）的验收检测和复检检测》       |
| 2  | GB/T 15706-2012 《机械安全 设计通则》                            |
| 3  | GB 5226.1-2019 《机械电气安全 通用技术条件》                         |
| 4  | JJF 1951-2021《基于结构光扫描的光学三维测量系统校准规范》                    |
| 5  | GB/T 16857.13-2025 《产品几何技术规范（GPS）坐标测量系统（CMS）的验收检测和复检检测 |
| 6  | VDI/VDE 2634（第 3 部分）” 光学 3D 测量系统-基于面扫描的多视角系统”          |

1.7 甲方对本技术文件内容拥有最终解释权。

1.8 ▲供应商的校准实验室必须通过 CNAS（中国合格评定国家认可委员会）认可，具备独立开展尺寸精度校准服务的技术能力，有资格提供依据 JJF1951-2021《基于结构光扫描的光学三维测量系统校准规范》、VDI/VDE 2634

第 2 部分&第 3 部分标准和 ISO 10360-13 等标准/规范开展的校准服务，并出具带有 CNAS 认可标识的校准证书。

1.9 本技术要求中★标记参数为关键指标，供应商投标响应值须满足或优于该项指标，验收时不满足者甲方有权拒收或解除合同；▲标记参数为重要指标，供应商投标响应值须满足，偏离需澄清。

2. 工程内容

2.1 工程范围

供应商负责提供一套完整的光学跟踪式三维扫描测量系统及配套服务，具体内容见下表：

表格

| 序号 | 工程名称        | 内容说明                 | 数量  | 备注     |
|----|-------------|----------------------|-----|--------|
| 1  | 光学跟踪器       | 设备必需配件               | 1   |        |
| 2  | 手持激光扫描头     | 设备必需配件               | 1   |        |
| 3  | 接触式测量光笔     | 设备必需配件               | 1   |        |
| 4  | 标定杆         | 设备必需配件               | 1   |        |
| 5  | 比对板         | 设备必需配件               | 1   |        |
| 6  | 三脚架(含云台)    | 设备必需配件               | 1   |        |
| 7  | 电源适配器       | 设备必需配件               | 1   |        |
| 8  | USB3.0 数据线  | 设备必需配件               | 1   |        |
| 9  | 电源-HUB 扩展模块 | 设备必需配件               | 1   |        |
| 10 | 跟踪器电源数据线缆   | 设备必需配件               | 1   |        |
| 11 | 扫描仪电源数据线缆   | 设备必需配件               | 1   |        |
| 12 | 三孔电源线       | 设备必需配件               | 1   |        |
| 13 | 标记点套装       | 3mm，6mm，12mm 标记点套装   | 1   |        |
| 14 | 移动工作站       | 高性能笔记本电脑，预装全部驱动与软件   | 1 台 |        |
| 15 | 加密狗         | 设备必需配件               | 1 项 | 正版永久授权 |
| 16 | 安全防护箱       | 设备必需配件               | 1   |        |
| 17 | 智能无线模块      | 使用无线模块时设备无需连接任何线缆    | 1   |        |
| 18 | 手机端软件       | 可远程操控电脑和实时与电脑屏幕显示同步。 | 1   | 正版永久授权 |
| 19 | 扫描软件        | 设备必需配件               | 1   | 正版永久授  |

|    |      |           |   |        |
|----|------|-----------|---|--------|
|    |      |           |   | 权      |
| 20 | 检测软件 | Polyworks | 1 | 正版永久授权 |

## 2.2 交货地点

甲方指定厂区生产及检测现场。

## 2.3 现场条件

- 供电电源：AC 220V 50Hz；
- 环境温度：0℃～40℃；
- 相对湿度：10%～90%（非冷凝）；
- 现场具备常规室内 / 半室内作业空间，无强振动、强电磁干扰。
- 车间现场无组合面板插座，需配备三孔蓝色航空插头转接线并提供＜10米的电源线用于设备供电。

## 3. 进度要求

| 序号 | 工程内容 | 进度要求                          | 备注                   |
|----|------|-------------------------------|----------------------|
| 1  | 技术交底 | 合同签订后 7 日内完成，供应商提供详细实施方案、项目计划 | /                    |
| 2  | 设备供货 | 合同签订后 30 日内，全部设备及附件到货至甲方现场    | 供应商负责运输及卸货           |
| 3  | 安装调试 | 设备到货后 5 日内完成现场安装、调试与原厂精度校准    | /                    |
| 4  | 人员培训 | 现场操作人员培训                      | 人员能独立操作，并根据案例提供操作说明书 |
| 5  | 试运行  | 安装调试完成后进入 1 个月试运行期；           | 供应商安排技术人员指导          |
| 5  | 预验收  | 试运行合格后启动预验收                   | /                    |
| 6  | 终验收  | 初验收合格后设备稳定运行 6 个月，启动终验收       | /                    |

## 4. 技术要求

### 4.1 系统组成

系统采用模块化一体化设计，系统硬件所有核心组件须为同一品牌原厂生产，确保硬件原生兼容；配套检测软件 PolyWorks Inspector 为第三方专业计量软件，要求实现设备原生直连，无需转换插件。标准配置包含：光学跟踪主机、手持激光扫描测头、接触式测量光笔、正版三维检测软件、高性能移动工作站及全套配套附件。

### 4.2 光学跟踪主机（跟踪仪）

跟踪主机采用双相机光学跟踪原理，实时捕捉扫描测头与光笔的空间位姿，实现无标记点动态测量，设备采用蓝色激光技术体系，支持全无线独立作业。

表格

| 序号 | 参数项               | 技术指标                                                     | 备注                |
|----|-------------------|----------------------------------------------------------|-------------------|
| 1  | ★单站跟踪距离           | $\geq 4200$ mm                                           | 扫描测头全量程稳定跟踪       |
| 2  | 单站最大测量空间          | $\geq 25$ m <sup>3</sup>                                 | 球形工作空间            |
| 3  | ★跟踪相机像素           | $\geq 2 \times 500$ 万像素                                  | 双工业相机全局成像         |
| 4  | 跟踪帧率              | $\geq 100$ fps                                           | 动态跟踪无延迟, 支持移动中测量  |
| 5  | ★全局摄影测量扩展精度(跟踪模式) | $\leq 0.044$ mm + $0.015$ mm/m                           | 配合全局摄影测量实现大空间转站拼接 |
| 6  | 光源类型              | 手持扫描测头光源为蓝色激光 Class II 人眼安全                              | 抗环境光干扰, 适配复杂车间场景  |
| 7  | 无线功能              | 内置无线传输模块与可充电电池模组, 支持全无线工作模式; 电池连续工作 $\geq 2$ 小时, 支持电池热插拔 | 无需外接线缆即可独立运行      |
| 8  | 安装方式              | 支持三脚架安装、固定支架安装、临时摆放                                      | 可快速部署, 适配多种现场环境   |

#### 4.3 手持激光扫描测头（球扫设备）

扫描测头采用蓝色激光线扫描技术, 支持多种扫描模式一键切换, 适配不同尺寸、不同特征工件的测量需求, 支持全无线扫描作业。

表格

| 序号 | 参数项         | 技术指标                   | 备注                       |
|----|-------------|------------------------|--------------------------|
| 1  | ★最高测量精度     | $\leq 0.03$ mm         | 单面点云计量精度                 |
| 2  | ★体积测量精度(单站) | $\leq 0.072$ mm        | 需提供 CNAS 认可实验室出具的检测/校准报告 |
| 3  | ★最高扫描速率     | $\geq 4000000$ 次测量/秒   | 点云数据采集效率                 |
| 4  | 激光类型        | 蓝色激光, Class II 级, 人眼安全 | 适配反光、深色等复杂表面             |
| 5  | ★高速扫描模式     | $\geq 34$ 束交叉蓝色激光线     | 大面积快速扫描, 获取全局数据          |
| 6  | ★精细扫描模式     | $\geq 17$ 束平行蓝色激光线     | 细节特征精准采集, 还原轮廓细节         |
| 7  | 深孔扫描模式      | $\geq 1$ 束独立蓝色激光线      | 可测量内腔、深孔、                |

|    |            |                                                                   |                 |
|----|------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------|
|    |            |                                                                   | 沟槽等盲区特征         |
| 8  | 跟踪模式最大扫描幅面 | $\geq 500 \text{ mm} \times 600 \text{ mm}$                       | 单次扫描覆盖范围        |
| 9  | 扫描景深       | $\geq 400 \text{ mm}$                                             | 前后工作范围，无需频繁调整距离 |
| 10 | 测头重量       | $\leq 1.5 \text{ kg}$                                             | 手持长时间操作无疲劳      |
| 11 | 免贴点扫描      | 支持无标记点全局跟踪扫描                                                      | 无需在工件表面粘贴靶点     |
| 12 | 无线功能       | 内置无线传输模块与可充电电池，与跟踪仪、电脑均无需物理线缆连接；单电池连续扫描 $\geq 2$ 小时，支持有线/无线模式自由切换 | 全无线作业，移动不受线缆束缚  |
| 13 | AI 智能特征识别  | 通过 AI 识别算法，软件可自动识别孔特征，并进行工件孔位快速测量，输出结果，同时智能分辨率功能可以实现孔位/边界优化。      | 提升测量自动化程度       |
| 14 | 实时质量指示     | 扫描过程中软件通过彩色色谱对点云边缘数据质量实时评价，提醒工作人员对漏扫区域增补。                         | 现场快速判断扫描质量      |
| 15 | 边界扫描功能     | 在钣金边缘两侧均可被扫描采集条件下，支持钣金边沿厚度识别计算，厚度识别测量误差 $\leq 1 \text{ mm}$ ；     |                 |

#### 4.4 接触式测量光笔

接触式光笔用于补充非接触扫描的测量盲区，实现深孔、基准孔、凹槽、边角等特征的精准接触式测量，支持无线作业。

表格

| 序号 | 参数项      | 技术指标                    | 备注                       |
|----|----------|-------------------------|--------------------------|
| 1  | ★单点测量重复性 | $\leq 0.030 \text{ mm}$ | 符合 ISO 10360 计量标准        |
| 2  | ★单站跟踪范围  | $\geq 4200 \text{ mm}$  |                          |
| 3  | ★体积精度    | $\leq 0.072 \text{ mm}$ | 需提供 CNAS 认可实验室出具的检测/校准报告 |
| 4  | 测量模式     | 支持单点测量、连续扫描测量、边界测量      | 适配不同几何特征                 |
| 5  | 测针配置     | 标配多种长度红宝石测针，支           | 满足不同深度测量需                |

|   |      |                       |           |
|---|------|-----------------------|-----------|
|   |      | 持用户自行更换               | 求         |
| 6 | 光笔重量 | ≤0.8 kg               | 手持轻便，操作灵活 |
| 7 | 无线功能 | 支持无线通信，内置可充电电池，无需线缆连接 | 适配狭小空间作业  |
| 8 | 校准方式 | 支持现场快速校准，无需返厂         | 保证日常测量精度  |

#### 4.5 配套移动工作站（笔记本电脑）

4.5.1 为满足三维扫描实时数据采集、海量点云处理、三维模型比对及 PolyWorks 检测软件流畅运行需求，配套笔记本电脑需满足以下配置：

| 序号 | 配置项      | 技术指标                                               | 备注                       |
|----|----------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1  | 处理器      | Intel Core Ultra7 265HX                            | 保障多线程点云运算效率              |
| 2  | 内存       | 64GB DDR5 双通道内存                                    | 满足大点数云加载、拼接与运算           |
| 3  | 显卡       | NVIDIA RTX PRO 3000 12G                            | 保障点云实时渲染与偏差云图显示流畅        |
| 4  | 存储系统     | 2TB PCIe 4.0 NVMe 高速固态硬盘                           | 保障海量点云数据高速读写             |
| 5  | 显示屏      | 16 英寸，2K 及以上分辨率                                    | 精准显示彩色偏差云图与检测结果          |
| 6  | 接口配置     | 2 个 USB 3.2 Gen2 接口，1 个 HDMI 2.1 接口，支持 WiFi 6 无线传输 | 兼容设备有线 / 无线连接，并提供拓展坞 1 个 |
| 7  | 操作系统     | Windows 11 专业版 64 位 正版授权                           | 兼容所有测量与检测软件              |
| 8  | 防护与便携    | 整机重量≤2.6kg，配备防震便携电脑包                               | 适配车间现场移动测量场景             |
| 9  | U 盘/移动硬盘 | 512GB USB3.0 传输速度≥500MB/s                          |                          |

4.5.2 设备为联想、戴尔、惠普等同等档次品牌，须为品牌原厂整机出厂产品，不得采用第三方组装、翻新拼装、华强北改装整机；型号须为品牌移动工作站系列，不接受消费类小众定制改装机型。

4.5.3 供货须提供原厂出厂序列号，整机序列号、BIOS 内序列号、机身底部序列号三者保持一致；采购人可通过品牌官方渠道核验整机出厂信息。

#### 4.6 软件功能要求

##### 4.6.1 基础兼容性要求

1. ▲设备原厂三维扫描控制软件 1 套；PolyWorks|Inspector 软件 1 套，软件版本不低于 PolyWorks 2025，单机永久许可，配套 1 年原厂维护服务（含版本升级、原厂技术支持）

2. 软件支持全中文操作界面，具备完整的官方帮助文档与操作教程。

3. 支持点云实时显示、实时网格生成，扫描过程中即可预览数据质量与完整性。

#### **4.6.2 扫描控制功能**

1. 可一键切换高速、精细、深孔等多种扫描模式，支持实时调整点云密度与扫描范围。

2. 具备智能边界检测与特征提取功能，自动识别孔、槽、切边、圆角等特征的三维几何数据。

3. 支持多站数据自动拼接，配合全局摄影测量模式可实现超大工件的无缝拼接与精度传递。

4. 支持智能引导，用户根据扫描对象材质进行不同模式选择从而能更好、更快地获取扫描结果；

5. 手机端软件：可远程操控电脑和实时与电脑屏幕显示同步。

#### **4.6.3 检测与分析功能**

1. 支持点云与 CAD 模型的多种对齐方式，包括最佳拟合对齐、RPS 对齐、基准对齐、特征对齐等。

2. 具备完整的几何尺寸检测能力：距离、角度、直径、半径、孔位距、曲面偏差、壁厚等。

3. 支持完整 GD&T 形位公差评价，包含直线度、平面度、圆度、圆柱度、位置度、同轴度、跳动等全项形位公差。

4. 支持自定义检测模板，可批量完成同类型工件的自动化检测，输出标准化结果。

5. 可生成彩色偏差云图，直观显示工件整体变形与偏差分布，支持自定义色谱与偏差等级。

#### **4.6.4 数据输出与报告**

1. 支持导出 STL、PLY、ASC 等通用格式点云与网格数据，兼容主流 CAD/CAM 软件。

2. 可生成定制化 PDF 检测报告，支持自定义报告模板、企业 logo 与检测项目。

3. 支持检测数据全溯源，所有测量结果可追溯至原始点云数据，支持数据回查与复现。

#### **4.6.5 软件售后服务**

1. 供应商应免费为甲方提供扫描软件和 PolyWorks 软件的所有版本升级（含大版本升级）及固件升级服务。

2. 本技术要求的‘正版永久授权’包含软件终身使用权及质保期内的所有版本升级。

#### 4.7 通用技术与环境适应性要求

1.全无线作业能力：系统全组件支持无线工作模式，跟踪主机、扫描测头、光笔与电脑之间可实现全无线数据传输，无需物理线缆连接；同时保留有线连接模式，可按需自由切换。

2.供电方式：所有手持设备与跟踪主机均支持内置电池供电与外接电源供电，电池支持热插拔更换，满足长时间连续作业需求。

3.抗干扰能力：具备环境光抑制能力，在 10000 lux 自然光环境下可正常工作，不受车间灯光、阳光直射干扰。

4.防护等级 IP54：主机与测头具备工业级防尘防溅设计，适应生产现场复杂环境。

5.便携性：所有设备可收纳于专用便携防护箱内，整套系统可单人搬运，便于现场转移与外出测量服务。（球扫设备和跟踪仪等需要在一个箱子内，另提供一个箱子与防震防护用于单独装球扫设备）

6.设备具有三种工作模式，包括单独贴点扫描模式（不用跟踪仪）、结合跟踪仪不贴点扫描模式，跟踪仪单独使用贴点大场景扫描模式；扫描过程中可实现自由切换，扫描数据在同一坐标系下；

7.▲具有合并扫描功能，多次扫描文件可以在扫描软件中合并，并可更改分辨率；

8.▲polyworks 三维检测模块：可实现基础特征的创建、对齐，特征测量、尺寸测量、3D 比对分析、2D 尺寸及分析报告，可以结合扫描仪进行扫描检测作业，也可以独立工作，导入的外部数据，进行比对分析，批量检测，生成色差图；可实现全尺寸及形位公差的检测分析，并自动生产检测报告；

9.局部分辨率功能：可在扫描暂停、扫描结束后使用，且支持多种（3 种以上）分辨率，即同一个网格数据中同时存在多种分辨率数据，既保证了局部细节效果，又兼顾了整体数据量；

#### 5. 备品备件

5.1 供应商须提交详细备件清单，清单需包含备件名称、品牌、规格型号、数量、单价、总价、生产厂家、产地等核心信息，供甲方参考和选择。

5.2 所有备件须为设备原厂正品，与采购设备完全兼容，保障设备后期维护需求；易损件须满足至少 2 年正常使用的消耗量。

5.3 当关键部品升级时，供应商需免费为甲方提供兼容升级；在关键部品备件停产前 90 天，供应商须书面通知甲方，甲方可根据自身情况订购备件；备件停止生产后，供应商提供备件规格参数，优先推荐可替代兼容备件方案。

5.4 推荐备品备件范围（包括但不限于）：备用电池组、红宝石测针套装、标定板、数据传输线、设备保护套、光学镜头清洁套件、按键开关等。

## **6. 设备制造、安装、调试要求**

### **6.1 设备制造要求**

6.1.1 所有核心设备须为品牌原厂正规制造，出厂前完成全面检验与精度校准，不得为翻新、改装设备。

6.1.2 设备出厂须附带原厂合格证、出厂检验报告、精度校准证书等质量证明文件。

6.1.3 设备外观应完好无损，表面无划痕、凹陷、锈蚀等缺陷，标识清晰完整；所有线缆、接插件规整牢固，无松动、破损。

6.1.4 设备制造过程中的材料选用、加工工艺、表面处理须符合国家及行业相关标准，满足工业现场长期使用要求。

### **6.2 安装要求**

6.2.1 供应商须向甲方及时提供设备材料清单、外购件材质报告、检验报告、合格证等资料。

6.2.2 供应商须严格遵守甲方制定的安全、防火、现场管理等规章制度，因供应商违规造成的损失由供应商承担。

6.2.3 供应商安装人员须具备相应专业资质，熟悉设备安装流程与安全规范。

6.2.4 设备安装须做到布局合理、固定牢固、走线规整，符合甲方现场 6S 管理要求；所有线缆须分类整理，做好标识，避免杂乱缠绕。

6.2.5 安装过程中不得损坏甲方现有设施、建筑及设备，如有损坏须无偿修复或赔偿。

### **6.3 调试要求**

6.3.1 设备安装完成后，供应商负责对设备进行全功能调试与精度校准；开始调试前，供应商须提交详细的调试方案与时间计划。

6.3.2 设备调试阶段所需的工具、耗材、备件，由供应商负责准备，费用包含在报价之中。

6.3.3 调试过程须按部件调试、单机调试、系统联调的步骤逐步进行；先手动验证、再电动运行，先空载调试、再负载验证。

6.3.4 调试过程中出现的任何问题，供应商须及时整改解决，不得延误调试期限。

6.3.5 调试完成后，须完成设备精度标定，出具可溯源的精度校准报告，确保所有参数满足技术要求。

6.4 现场清洁要求

6.4.1 工程项目验收前，施工场地、设备、周边环境等清洁工作全部由供应商负责。

6.4.2 所有用于清洁处理的化学品使用前须经过甲方确认，不得对现场设备、工件造成腐蚀或损伤。

6.4.3 施工产生的废弃物、包装材料、边角料等须由供应商统一收集清理，做到工完料净场地清。

6.4.4 供应商不得将与施工无关的物品带入生产现场，设备安装完成后须恢复现场原貌。

7. 验收

7.1 本项目质量验收，严格以技术协议、工艺要求、设计图纸及国家、行业相关标准规范为依据。

7.2 因供应商原因，项目质量达不到规定标准，供应商须按合同约定承担违约责任，并在甲方要求的时间内无条件返修或者更换，质量验收合格后方可交付使用。

7.3 若设备验收时无法满足甲方使用需求，甲方有权要求退货并解除合同，供应商应赔偿由此给甲方造成的一切损失。

7.4 三维扫描仪验收办法

7.4.1 基于 VDI/VDE 2634 标准第三部分，设备精度指标可由以下指标反应；

①基于 VDI/VDE 2634 Part3,以测量标准球棒的球中心距离来作为设备检测精度的指标；

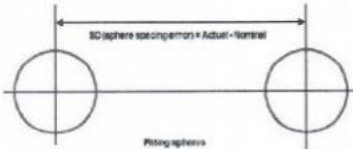
|                                                                 |                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sphere Spacing Error(SD)</p> <p><math>SD=Lka-Lkr;</math></p> |  |
|-----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|

图 1 VDI/VDE Part3 SD

其中，SD 为球心间距偏差值；Lka 为球心间距实际测值，Lkr 为球心间距标称值；

②基于 VDI/NDE 2634 Part3,以测量标准球棒单球直径来作为设备检测精度指标；

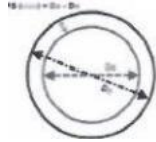
|                                  |                                                                                     |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Probing Error(PS)<br>$S=Da-Dr$ ; |  |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

图 2 VDI/VDE Part3 PS

其中，PS 为球径测量偏差，Da 为球径测量实际测值，Dr 为球径标称值；

7.4.2 实操验收：同时满足如下要求即为验收通过，所有操作均为培训后 7 日内，由甲方经培训后，人员操作与计算完成：

①基于 VDI/VDE 2634 标准，进行系统精度检验：  
将标准球棒置于测量系统内，操作扫描系统，多方向进行数据采集，如下图：

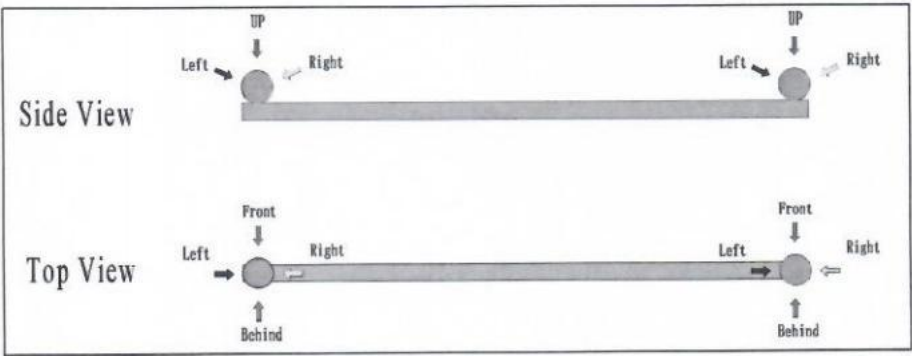


图 3 扫描采集示意图

1) 使用三维扫描仪进行 3 组数据采集，计算每组数据 SD (球心间距偏差) 值，统计 3 组偏差最大值在 0.070mm 内即为合格；

2)使用三维扫描仪进行 3 组数据采集，计算每组数据 PS (球径偏差)值，统计 3 组偏差最大值在 0.025mm 内即为合格。

②基本功能检测：  
型面采集、尺寸测量、数模比对、报告导出功能正常，能够输出格式满足 STL/OBJ/PLY /ASC /TXT/IGS

③重复性检测：  
由甲方人员经培训后在有效测量范围之内操作：

- 1) 两个孔间距重复测量 $\geq 10$ 次，每次移开重新放置。
- 2) 孔间距测量极差 $\leq 0.060\text{ mm}$
- 3) 型面/轮廓测量极差 $\leq 0.060\text{ mm}$
- 4) 连续稳定测量 $\geq 30$ 次，无报错、无断连、无数据漂移

## 7.5 验收程序

安装调试完成 → 试运行 1 个月(或正常完成 100 件典型工件测量)→ 初验收 → 稳定运行 6 个月(或正常完成 600 件典型工件测量)且设备正常运转 → 终验收 → 质保期贰年。

## 7.6 初验收

设备安装调试完成，试运行合格后启动初验收。初验收须满足以下条件：

7.6.1 设备运行问题点全部整改完成，功能、精度均满足技术要求；

7.6.2 提交电子档使用说明书、安全操作规程、设备点检表；

7.6.3 提交电子档设备出厂检验报告、出厂合格证、质量保证书、装箱单、软件授权证书等文件；

7.6.4 完成对甲方操作人员、维修人员、技术人员的培训，考核合格。

## 7.7 终验收

初验收合格后，设备稳定运行 6 个月，启动终验收。终验收须满足以下条件：

7.7.1 设备持续满足甲方生产检测需求及效率要求；

7.7.2 运行过程中出现的问题点全部整改完成；

7.7.3 完成甲方提出的合理整改要求或双方共同协商的优化内容；

7.7.4 设备初验收后持续正常无故障运行 6 个月；

7.7.5 供应商提供全套验收资料，具体如下表：

表格

| NO. | 名称            | 电子档 | 纸质档 | 备注   |
|-----|---------------|-----|-----|------|
| 1   | 投标文件          | √   | √   | /    |
| 2   | 招标文件及技术<br>要求 | √   | √   | /    |
| 3   | 技术协议          | √   | √   | /    |
| 4   | 产品合格证         | √   | √   | 原厂出具 |

|    |                |   |   |                |
|----|----------------|---|---|----------------|
| 5  | 出厂检验报告         | √ | √ | 原厂出具           |
| 6  | 质量保证书          | √ | √ | /              |
| 7  | 装箱清单           | √ | √ | 含所有配件明细        |
| 8  | 使用说明书          | √ | √ | 含设备配置清单、操作步骤   |
| 9  | 安全操作规程         | √ | √ | /              |
| 10 | 设备点检与维护<br>保养表 | √ | √ | /              |
| 11 | 精度校准证书         | √ | √ | 可溯源计量校准报告      |
| 12 | 软件授权证书         | √ | √ | 正版永久授权证明       |
| 13 | 备品备件清单         | √ | √ | 含价格、规格、厂家信息    |
| 14 | 易损件清单          | √ | √ | 注明生产厂商、规格型号、价格 |
| 15 | 外购件清单及使用说明书    | √ | √ | 关键外购件附详细说明     |
| 16 | 培训资料           | √ | √ | 含课件、操作手册、考核试题  |

说明：所有电子档文件 U 盘或光盘备份 1 套，所有纸质文档装订成册，提供甲方 3 份。

7.7.6 按合同约定提供全部备品备件。由供应商提请甲方进行终验收，双方共同进行终验收，确认无缺陷后，签署终验收报告。

## 8. 质量保障及售后服务

8.1 质量保证期为贰年，自终验收合格签字之日起计算。

8.2 在质量保证期内，供应商应对由于设计、工艺、材料或质量缺陷而发生的任何不足或故障负责，并免费负责设备的维修；对正常使用过程中损坏的设备零部件，供应商应免费更换，该零部件自更换之日起重新计算质量保证期。

8.3 在质保期内，供应商在收到甲方设备故障通知后，须在 2 小时内响应，提供技术支持及远程指导服务；如遇重大故障，专业服务人员 24 小时内到达现场，48 小时内排除故障。

8.4 质保期内，供应商对设备提供两次免费维保服务，时间分别安排在终验收后第 12 个月、第 24 个月；维保内容包含设备全面检查、精度校准、固件升级、清洁保养等。

8.5 在质保期内，设备任意连续 30 天内，由供应商因素造成的故障次数不得超过 2 次；如超过 2 次，甲方有权要求供应商赔偿。质保期内如同类故障反复出现超过 3 次无法修复，甲方有权要求供应商退换新品或者退货并解除合同，供应商应赔偿由此给甲方造成的一切损失。

8.6 供应商对设备提供终身免费咨询服务。

8.7 供应商对设备提供终身维修服务，质保期外维修服务可收取合理的维修费用与备件费用。

8.8 供应商须在项目所在地（福建省）设有直属售后服务网点（非代理商），并配备不少于 2 名常驻专业技术人员（提供证明盖章文件）。

## **9. 人员培训**

### **9.1 培训要求**

9.1.1 培训在甲方使用现场进行，采用中文讲解。

9.1.2 培训采用理论授课、现场讲解及操作维修指导相结合的方式。

9.1.3 供应商必须向甲方提供全套中文培训文件。

9.1.4 培训应以参加培训人员基本掌握设备的操作、调试、维修和软件应用，能在日常工作中安全稳定运行为标准；若未达到此标准，培训时间应延长，供应商不得拖延拒绝和另加费用。

9.1.5 在供应商移交设备前，须对第一个班次操作人员进行为期 2 天的实操巩固培训，在供应商监督下由甲方独立操作设备，供应商针对易出现的故障指导维修人员进行实际练习。

### **9.2 培训对象**

供应商分别对甲方操作人员、技术人员、设备维护人员进行分层培训：

- 操作人员：掌握设备开关机、扫描操作、数据导出、报告生成、日常点检；
- 技术人员：掌握检测方案制定、特征检测、形位公差评价、数据处理与分析；
- 维护人员：掌握设备日常保养、常见故障排查、精度校准、备件更换。

### **9.3 培训内容**

9.3.1 设备基础培训：系统组成、工作原理、设备功能、硬件结构、开关机流程。

9.3.2 操作技能培训：扫描模式切换、工件扫描操作、多站拼接、点云优化、

特征提取。

9.3.3 软件应用培训：PolyWorks 软件操作、CAD 导入、对齐方式、尺寸检测、形位公差评价、报告生成。

9.3.4 协助创建常规部件扫描检测模版，例如前后围骨架等。

9.3.5 维护保养培训：日常点检、清洁保养、电池维护、常见故障排查与处理。

9.3.6 安全操作培训：设备安全规范、激光安全防护、应急处理流程。

## 9.4 培训考核

培训结束后须进行理论与实操考核，考核合格后方可独立上岗；考核不合格者，供应商须继续培训直至合格。

## 10. 保密要求

10.1 甲方向供应商提供的全部技术文件、图纸、数模、工艺要求等资料，供应商应妥善保管，不得丢失，不得擅自复印，不得用于其它项目，不得提供给第三方。如因供应商违背上述规定而发生泄密或版权纠纷，供应商应承担全部责任。

10.2▲为保障数据采集和存储安全，供应商须符合 ISO/IEC 27001 信息安全管理体系、ISO/IEC 27701 隐私信息管理体系、ISO/IEC 27017 云服务信息安全管理体系、ISO/IEC 27018 云隐私保护管理体系认证。