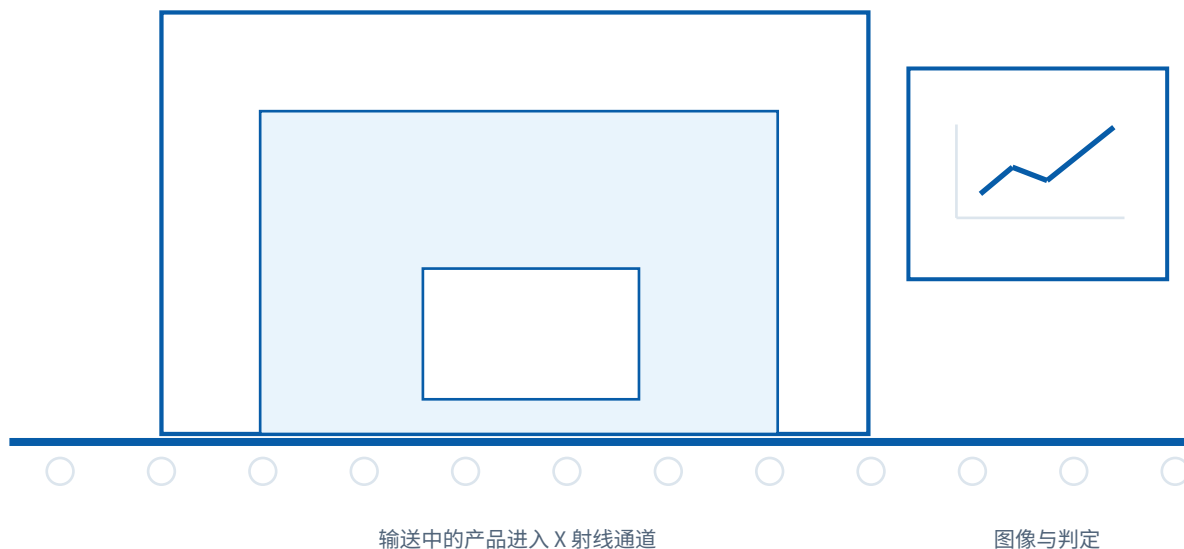


X-RAY INSPECTION • CUSTOMER SELECTION GUIDE

X射线异物检测 客户选型指南

从目标异物、产品厚度和包装条件出发选择检测路线。
可检范围、辐射安全、剔除与验收须按实物样品确认。



这份资料用于客户前期预选和技术沟通；检测性能、整机节拍和环境适配需结合真实产品、包装、样品测试与双方确认的验收条件。

检测目标

产品厚度

包装条件

辐射安全

样品测试

SELECTION LOGIC

一页看懂：先确认四类条件

X射线检测是成像与判定系统，参数必须和样品、风险及工况绑定。

01

检测目标

异物材质、来源、尺寸、形状、方向和可能出现的位置。

先定义风险，再选检测方式

02

产品与包装

密度、厚度、配方、叠层、封口、金属层和最不利姿态。

完整包装样品不可省略

03

通道与节拍

最大宽高、穿透厚度、重量、速度、间距和连续运行。

通道能过不等于图像清楚

04

验证与安全

挑战样、位置矩阵、剔除闭环、屏蔽、联锁和合规要求。

把验收条件写进技术协议

正确的询价顺序：提交真实产品和包装，说明异物风险与产线条件，先做样品测试；再讨论射线源、探测器、算法、通道、剔除和数据配置。

不要用一个“最小检测尺寸”概括整台设备。同一种异物在不同产品、位置、方向和速度下，图像差异会变化。

ROUTE DECISION

先选检测路线，不做参数堆叠

两类设备解决的问题不同。先回答“目标异物是什么、包装是否含金属、产品背景怎样”。

MD 金属检测机 适合：非金属包装中的Fe、Non-Fe、SUS污染控制。 结构成熟；湿润、高盐产品可能存在产品效应。 金属污染目标明确时优先比较	XR X射线检测 适合：金属、玻璃、陶瓷、石头及部分骨等相对高密度异物。 可评估铝箔、金属化膜和部分金属容器包装。 依赖密度差异形成图像
--	---

问题	金属检测	X射线检测
包装含完整金属	常规平衡线圈路线通常不适合	可评估，但边缘/搭接仍会影响图像
非金属高密度异物	不能检测	可测试玻璃、陶瓷、石头等
低密度异物	不能检测	可能难以与产品背景区分
主要限制	产品效应、通道、包装金属	穿透厚度、密度对比、位置与成像

X射线不是“全异物检测”。如果目标与产品在图像中没有足够对比，算法也不能凭空生成物理信息。

PRODUCT & PACKAGE

不同包装，图像背景不同

应使用完整包装产品测试，而不是只拿空袋、空盒或散装原料判断。

盒

托盒 / 盒装

关注封膜边、加强筋、分区、叠层和高密度边缘。

准备：最大截面与结构样

袋

软袋 / 真空袋

按最厚鼓包、褶皱、内容物重叠和袋口夹料评估。

准备：最不利通过姿态

罐

罐 / 金属容器

卷封、底部和侧壁可能形成高密度背景或几何盲区。

准备：容器材质与结构

箔

铝箔 / 金属化膜

X射线可作为路线，但封口、搭接与皱褶仍需测试。

准备：完整包装实物

箱

整箱 / 多件装

叠层会增加穿透厚度；比较单件检测与整箱检测。

准备：装箱方式与总厚度

散

散料 / 裸料

按流量、料层、重叠、落差和后续隔离设计结构。

准备：流量与料层范围

尺寸表之外，还应提供：射线穿透方向、产品内部密度分布、正常批次变化、温度、单件重量、产品间距及通过视频。

DETECTION TARGET & LIMITS

检测能力来自相对对比

异物和产品在图像中的吸收差异，是能否稳定判定的基础。

 金属 通常能形成较明显对比；尺寸、位置和产品厚度仍会影响。	 玻璃 不同玻璃成分差异大，应使用项目目标玻璃样。	 陶瓷 / 石头 密度与尺寸决定可见程度，不能只报材料名称。
 部分骨 骨化程度、薄厚、方向和产品背景会显著改变结果。	 低密度异物 塑料、木屑、毛发、昆虫等可能难以稳定识别。	 产品缺陷 缺失、破损、形状、数量等可专项评估，不是默认能力。

把异物样定义成可追溯对象：材质来源、尺寸、形状、方向、固定方法、编号、存放状态及允许误差都应记录。球、丝、片的成像表现不同，不能只比较一个标称直径。

不要把“空机最佳值”直接写进验收。空机、产品中心、包装边缘、高密度区域和不同速度下的结果不可相互替代。

TUNNEL & THICKNESS

通道尺寸、穿透厚度与姿态

通道能通过只是机械条件，图像还取决于射线方向上的真实物料厚度与密度分布。



同时记录射线穿透方向上的实际厚度、密度分布与最不利通过姿态

最大宽高

含封口、鼓包、翘边、偏移和合理通过余量。

穿透厚度

同样外形，物料厚度和密度不同，图像对比会变化。

重量与输送

单件重量影响皮带、电机、支撑和剔除机构。

速度与间距

影响采样、产品跟踪、连续NG和剔除窗口。

400 × 160 mm只来自VXD-4016参考方案。它不是全系列统一通道，也不代表任何产品都能在该通道获得相同检测结果。

IMAGE & ALGORITHM

AI参与判定，稳定成像是前提

把产品学习、配方管理、阈值权限和变更验证当作完整流程，而不是一个功能名称。

01

稳定输送

产品姿态、速度和间距稳定，是可重复成像的基础。

02

形成图像

射线源、探测器、几何方向和穿透厚度共同决定信号。

03

产品学习

建立背景、ROI与判定参数，覆盖合格产品正常变化。

04

判定与记录

输出OK/NG、原因、图像、时间、批次与配方版本。

客户要问	需要确认的答案
学习样本	需要多少合格样本？如何覆盖批次、温度、包装和姿态变化？
阈值与误剔	谁能修改阈值？怎样评价检出与误剔的平衡？
多SKU	配方如何调用、锁定、版本化和变更后再验证？
图像与日志	保存哪些结果、保存多久、怎样导出及和批次关联？

AI不能突破成像边界。算法可帮助学习背景与判定特征，但不能替代物理对比、代表性样本、挑战测试和质量管理。

REJECTION & TRACEABILITY

从图像判定到异常品隔离

可靠的质量控制需要检测、跟踪、剔除、确认、记录和故障处置形成闭环。

推

推杆 / 气缸

适合有稳定受力面的袋、盒或托盘。验证重量、摩擦、行程和复位。

落

翻板 / 跌落

核对开口、跌落损伤、接料空间、清洁和防夹料。

停

停机复核

定义在途产品、隔离范围、人工权限和安全复位。

闭环节点	项目确认内容
产品跟踪	检测位置到剔除位置的距离、速度变化、打滑、重叠和最小间距。
剔除确认	机构到位、NG通过确认、接料箱满/门锁及剔除失败时的停机。
异常隔离	NG产品、故障期间产品、开机首件、停机在途产品如何处理。
数据记录	时间、SKU、批次、NG原因、图像、操作者、复核和处置结果。
接口	MES/ERP字段、协议、读写方向、断线缓存、重发和时钟同步。

参考方案标准配置为推杆剔除。这不代表所有产品都适用，必须用最轻/最重产品、目标速度、最小间距和连续NG条件验证。

RADIATION SAFETY

安全条件必须独立确认

X射线设备的结构防护与使用管理，应写入技术协议并由项目相关方核实。

01

屏蔽与通道

外壳、防护帘、入口几何、检修口和可接近区域。

02

联锁与指示

门盖、工作状态、报警、急停及安全回路故障逻辑。

03

泄漏检测

测点、距离、仪器、方法、记录与复检周期。

04

现场管理

人员培训、权限、日常检查、维护与异常处置。

05

安装环境

空间、电源、温湿度、振动、清洁和维修通道。

06

法规适用

依据设备类别、安装地和主管部门确认备案、许可或检测要求。

“泄漏量 $< 1 \mu\text{Sv/h}$ ”仅是VXD-4016方案资料中的参数。最终应确认测量条件、适用标准、设备类别和现场要求；不能把该数值外推为全部型号、全部测点或法定合规结论。

本指南提供项目沟通框架，不构成辐射安全评价或法律意见。设备生产、销售、安装和使用均应遵守项目所在地的现行要求。

REFERENCE CONFIGURATION

VXD-4016方案参考配置

以下只代表现有技术方案，不代表全系列标准参数或最终合同承诺。

项目	VXD-4016方案记录	确认边界
型号	VXD-4016	原始文件曾出现另一型号；签约前再次确认
通道 / 速度	400 × 160 mm / 5-70 m/min	按最大姿态、厚度、间距和样品测试核定
最大待检重量	10 kg	与速度、输送和剔除一起验证
射线源	美国VJ，80 kV / 350 W	品牌型号和成像方向写入正式协议
探测器	像素尺寸0.4 mm	不能直接换算为可检异物尺寸
系统 / 软件	Linux；AI智能算法	确认学习、配方、权限、日志和接口边界
环境 / 防护	0-45 °C；产品通道IP66	不等同于整机所有部件均为IP66
电源 / 重量	200-240 VAC，50-60 Hz；约400 kg	确认现场电源、地面、空间和联机条件
标准剔除	推杆	用真实产品做跟踪与连续NG验证

资料中的空机最佳值

金属球 φ0.3 mm	金属丝 φ0.2 × 2 mm
陶瓷球 φ0.8 mm	玻璃 φ0.8 mm

以上不是实际产品验收值。产品密度、厚度、包装、异物材质/形状/位置/方向和运行速度都会改变结果。

CUSTOMER WORKSHEET

项目资料填写表

填写越完整，样品测试和方案确认越接近真实生产条件。

客户填写项	项目资料
产品 / SKU / 批次变化	_____
包装材料与结构	_____
最大宽 × 高 × 穿透厚度	_____ × _____ × _____ mm
单件重量 / 产品温度	_____ kg / _____ °C
速度 / 产品间距 / 节拍	_____ m/min / _____ mm / _____ 件/min
目标异物与来源	_____
材质 / 尺寸 / 形状 / 方向	_____
最不利位置	☐ 前 ☐ 中 ☐ 后 ☐ 左 ☐ 中 ☐ 右 ☐ 上 ☐ 中 ☐ 下
剔除与NG流向	☐ 推杆 ☐ 翻板 ☐ 停机 ☐ 待建议 接料：_____
图像 / 日志 / MES字段	_____
现场安全与合规要求	_____
前后端设备 / 输送高度	_____

建议随表提交：每个代表性SKU的完整包装样品、多个正常批次、目标异物样、产品尺寸图、包装剖面、产线视频及现场布置图。

建议验收表达：在约定SKU、包装、速度、异物样、放置位置、方向、通过次数和环境条件下，按双方确认的判定与剔除规则执行。

先做真实样品测试， 再确定设备与验收指标

纽才纳自动化科技（上海）有限公司成立于2015年，专注于食品包装后段自动化及智能化应用，围绕称重贴标、即时打印贴标、在线称重、AI识别与视觉检测、质量检测、机器人贴标及生产数据连接，为食品生产企业提供设备、软件与系统集成服务。

资料使用说明

本指南用于客户预选和需求沟通，不替代样品测试、风险评估、辐射安全评价、适用法规确认、正式技术协议、合同或最终验收文件。

VXD-4016参数和空机最佳值仅来自一份现有方案，不代表全系列标准配置。设备型号、检测指标、品牌、接口、防护、泄漏、合规、交期和服务以项目有效文件为准。