

2025.10

HAMAMATSU
PHOTON IS OUR BUSINESS

X射线无损检测用产品

助力高速高精度的检测与分析



X射线无损检测用产品

近年来，“汽车电子”的发展令人眼花缭乱，“锂离子电池”随着HV/PHEV/BEV的普及而需求激增，人们对“食品”、“基础设施”、“安全”等相关需求也是日益增强，各行各业对高速高精度的检测与分析提出了要求。其中，能够对待测物品的结构、性质进行无损检测与分析的X射线相关方法令人瞩目。

高性能的X射线源和传感器、相机，作为X射线无损检测核心，使我们能够获取精细、清晰的X射线图像。滨松光子学作为一家全面覆盖X射线源和传感器、相机的制造商，结合常年积累的经验与最新技术进行产品研发，结合解决方案提案，以满足市场对X射线无损检测的需求。

X射线源
相机
传感器



INDEX

应 用	在线检测（汽车电子）	P04
	在线检测（锂离子电池）	P06
	在线检测（食品）	P08
	结构分析	P10
	基础设施检测	P12
	安全检测	P13

产品介绍

X射线源 P14

微焦点X射线源

软X射线源

X射线一维相机 P16

X射线线阵扫描相机

X射线TDI相机

双能X射线线阵扫描相机

X射线二维相机 P17

X射线sCMOS相机

平板传感器

X射线传感器、X射线透镜 P18

CMOS面阵图像传感器

16像元硅光电二极管阵列

带放大器的光电二极管阵列

64像元硅光电二极管阵列

128像元硅光电二极管阵列模块

能量鉴别型辐射线阵传感器

X射线毛细管透镜

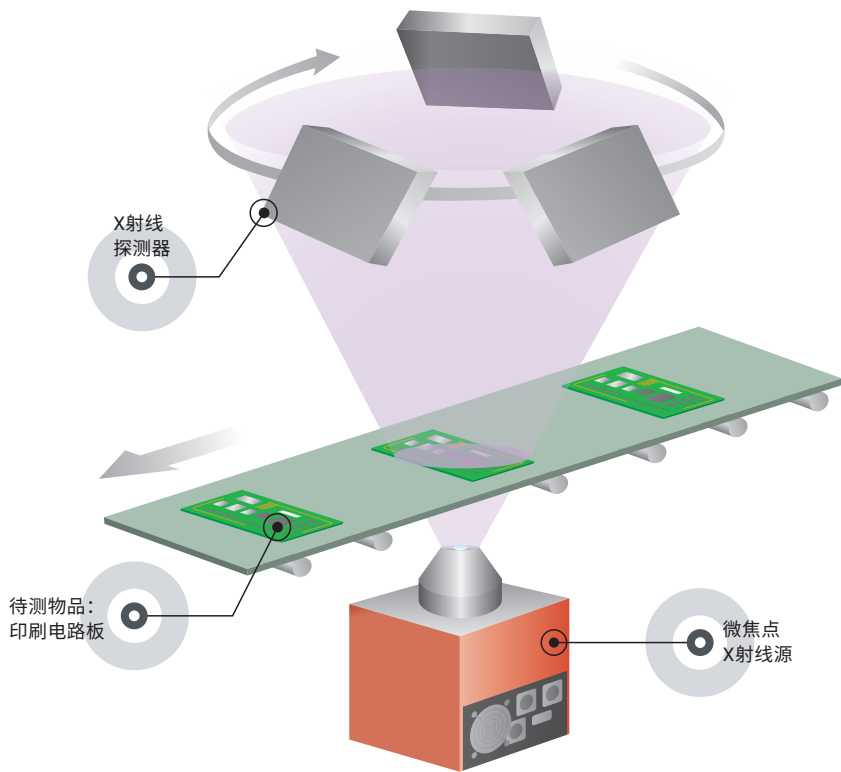
FAQ	P20
-----	-----

打样介绍	P22
------	-----

有助于确保可靠性的
高精度的全数检测

随着自动驾驶的蓬勃发展和智能网联汽车逐步电子化,从零部件的质量控制到轻量化的新材料检测,都需要通过全数检测实现安全、安心。此外,对于近年来迅速普及的智能手机等小型、高性能电子设备和以无人飞行器为代表的无线设备,不仅要确保性能,还要确保可靠性,因此,X射线无损检测的重要性进一步凸显。

系统配置



滨松光子学的解决方案

1. 提供多样的X射线源、探测器·相机,为您推荐最佳的组合产品
2. 为您推荐最佳的检测方法、检测条件
3. 可实现从微小零部件到大型零部件的高精度检测的技术支持

■相关产品

微焦点X射线源
L15851



该微焦点X射线源采用透射靶设计,可提供高倍放大成像,且具有大开角特性,极其适用于PCB和汽车电子行业。

X射线TDI相机
C12300系列



备有最大可在180 kV条件下工作的机型,具有高速、高分辨率等特点,适用于在线检测的X射线TDI相机。

平板传感器
C16401SK-51



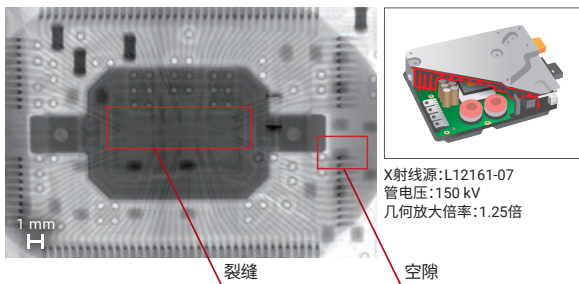
这是一款配备了CMOS面阵图像传感器的平板传感器。可实现高质量数字图像的成像。

关于其他产品,请参阅P14 - 19的产品介绍。

成像示例

ECU: Engine Control Unit

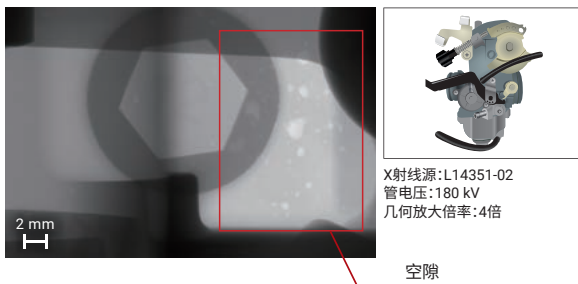
可以确认裂纹(龟裂)和空隙(气泡)。



X射线源:L12161-07
管电压:150 kV
几何放大倍率:1.25倍

发动机零部件(压铸)

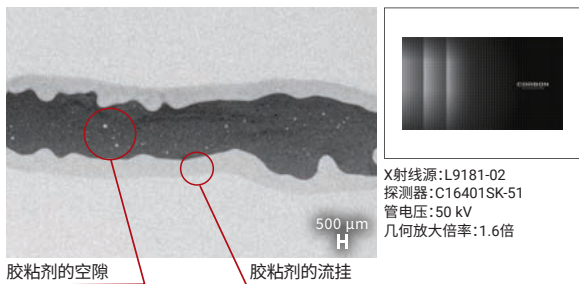
可以确认空隙(气泡)的异常发生。



X射线源:L14351-02
管电压:180 kV
几何放大倍率:4倍

CFRP的粘接

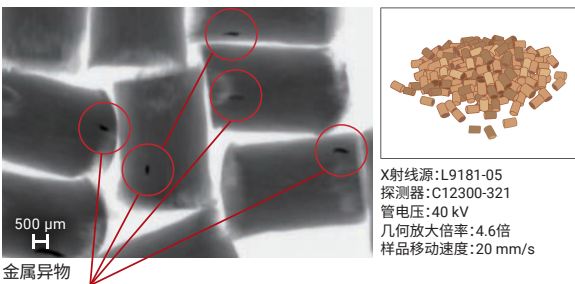
可以确认胶粘剂的空隙、流挂。



X射线源:L9181-02
探测器:C16401SK-51
管电压:50 kV
几何放大倍率:1.6倍

树脂颗粒材料

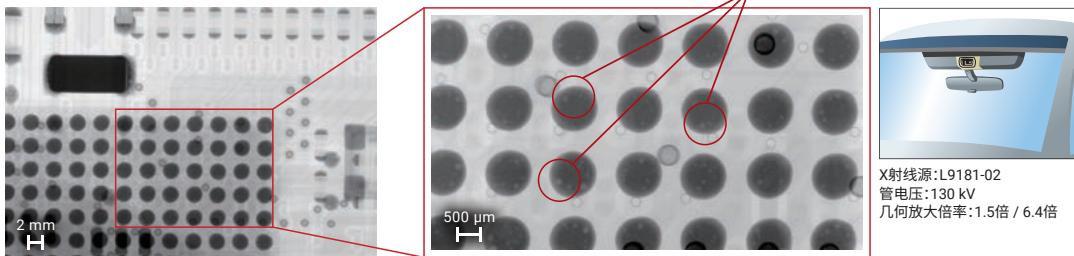
可以确认树脂颗粒材料内的金属异物。



X射线源:L9181-05
探测器:C12300-321
管电压:40 kV
几何放大倍率:4.6倍
样品移动速度:20 mm/s

驾驶辅助系统(相机单元)

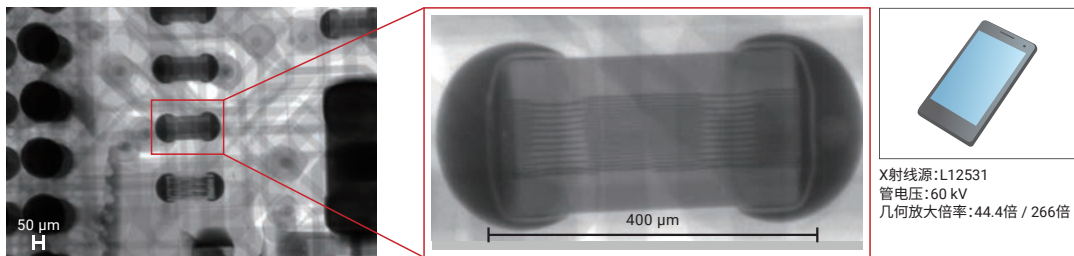
可以确认多个空隙(气泡)。



X射线源:L9181-02
管电压:130 kV
几何放大倍率:1.5倍 / 6.4倍

智能手机印刷电路板

可以确认叠层陶瓷电容器(尺寸0402)的内部结构。

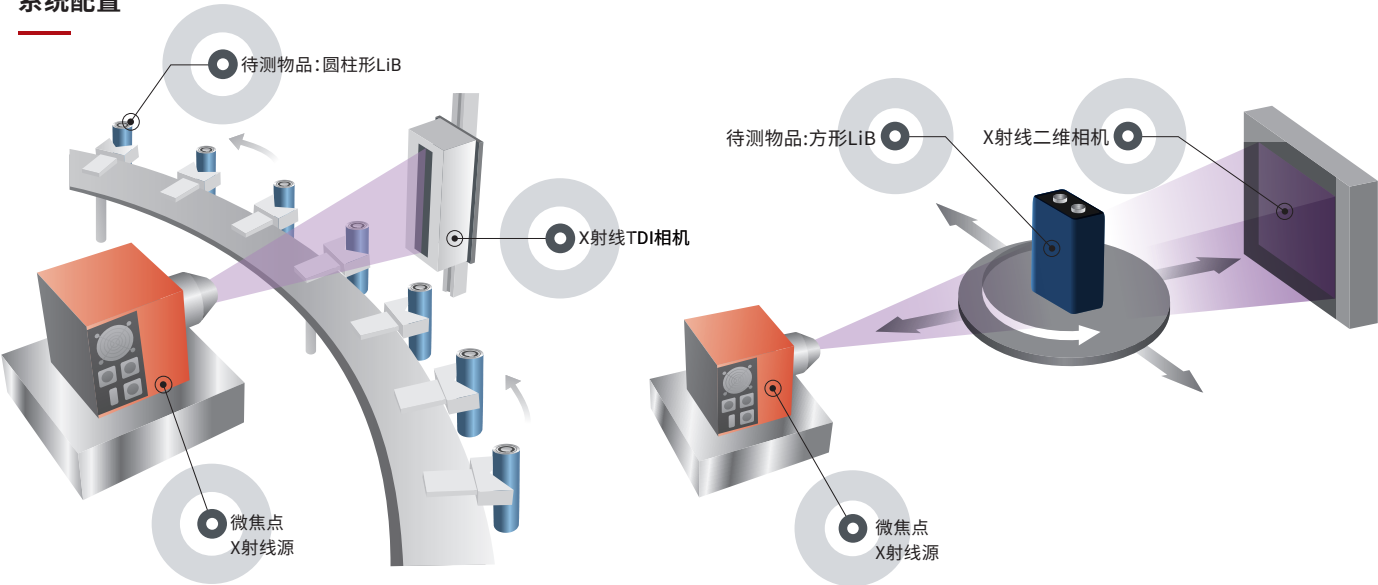


X射线源:L12531
管电压:60 kV
几何放大倍率:44.4倍 / 266倍

为提高锂离子电池的品质做贡献的高精度检测

近年来,为了实现碳中和的目标, HV/PHEV/BEV 迅速普及,对锂离子电池(LiB: Lithium-ion battery)的需求不断高涨。而另一方面, LiB 属于精密部件,即使是一点点异物或缺陷,也会导致发热或起火。因此,为了提高 LiB 的安全性,除了对产品进行最终检查,我们还实施原材料的质量检查以及制造过程中的异物和缺陷检查。

系统配置



滨松光子学的解决方案

1. 提供多样的X射线源、探测器·相机,为您推荐最佳的组合产品
2. 为您推荐与电池种类相应的最佳检测方法、检测条件
3. 提供可进行材料级别微小异物检测的技术支持

■相关产品

微焦点X射线源
L14351-02



尽管是封闭管设计,但此款微焦点X射线源支持高管电压(180 kV),适合于检测越来越厚的锂电池。

X射线TDI相机
C12300系列



备有最大可在180 kV条件下工作的机型,具有高速、高分辨率等特点,适用于在线检测的X射线TDI相机。

平板传感器
C16401SK-51

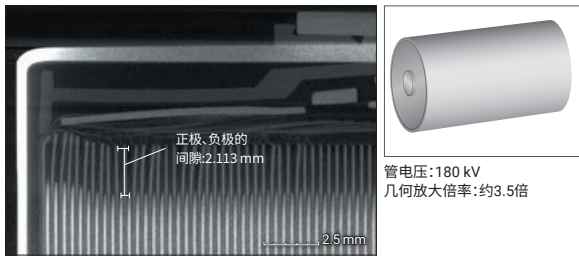


这是一款配备了CMOS面阵图像传感器的平板传感器。可实现高质量数字图像的成像。

关于其他产品,请参阅P14 - 19的产品介绍。

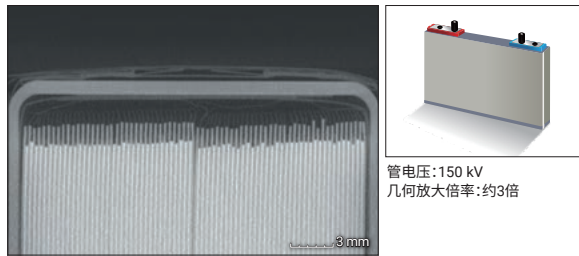
成像示例

车载圆柱LiB (46XX尺寸)
检查电极Overhang



管电压:180 kV
几何放大倍率:约3.5倍

车载方形LiB (叠片型)
检查电极Overhang



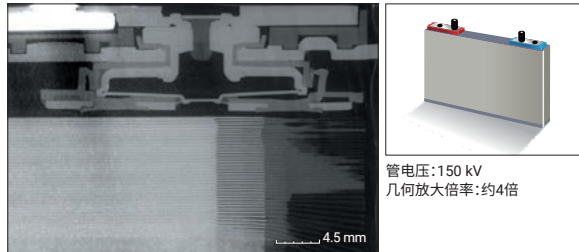
管电压:150 kV
几何放大倍率:约3倍

车载软包LiB (叠片型)
检测电极Overhang



X射线源:L12161-07
探测器:C12300-322
管电压:130 kV
几何放大倍率:4倍
样品移动速度:7.5 mm/s

车载方形LiB (卷绕型)
检测电极Overhang和极柱区域



管电压:150 kV
几何放大倍率:约4倍

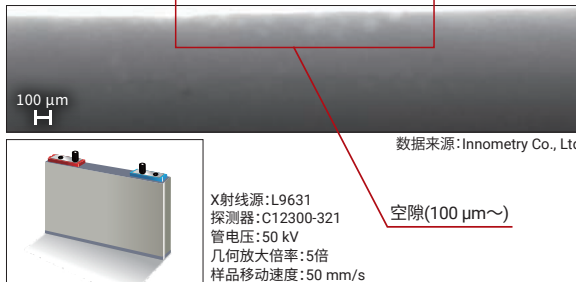
材料 (电极片、焊接部)
可确认具体的焊接情况。



数据来源:Innometry Co., Ltd

X射线源:L9181-05
探测器:C12300-321
管电压:90 kV
几何放大倍率:3倍
样品移动速度:50 mm/s

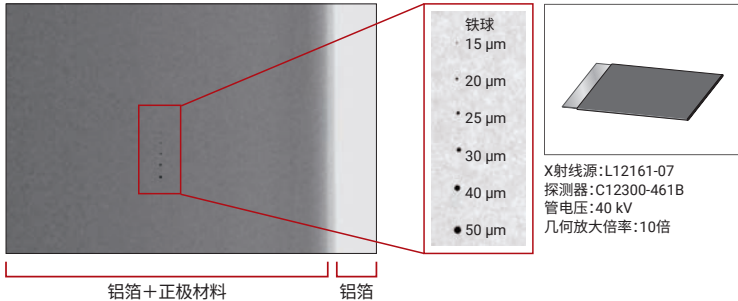
材料 (铝壳)
可以确认铝壳焊接部的空隙 (气泡)。



数据来源:Innometry Co., Ltd

X射线源:L9631
探测器:C12300-321
管电压:50 kV
几何放大倍率:5倍
样品移动速度:50 mm/s

材料 (电极板)
可以检测微小金属异物。



铁球
15 μm
20 μm
25 μm
30 μm
40 μm
50 μm

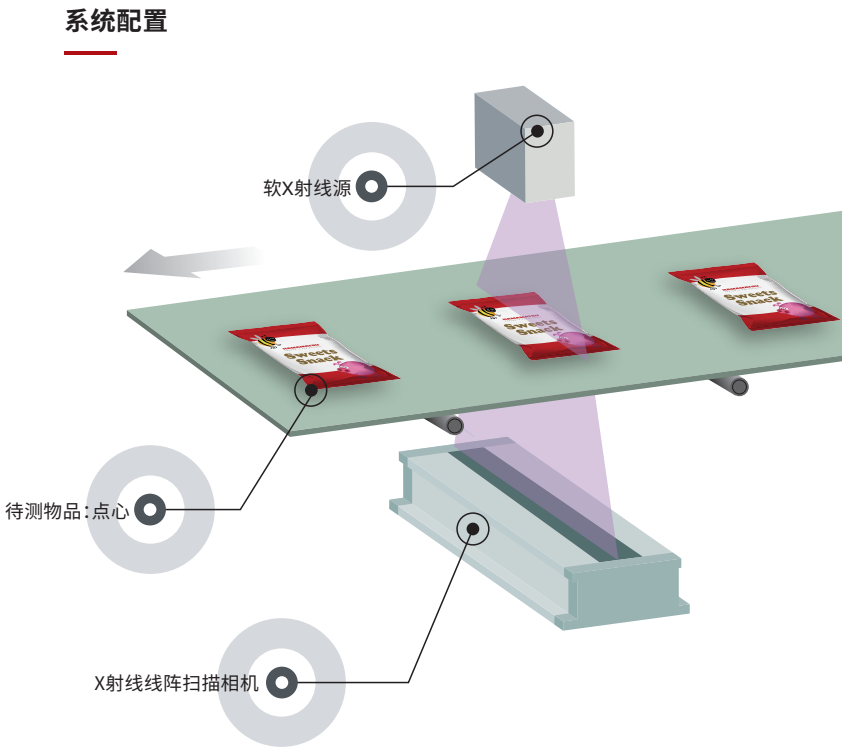
X射线源:L12161-07
探测器:C12300-461B
管电压:40 kV
几何放大倍率:10倍

铝箔+正极材料 铝箔

在线检测(食品)

满足食品的品质和安全要求的高精度检测

在乳制品和肉类等生鲜食品、饺子等冷冻食品、单个包装的点心等食品加工现场,为了实现安全、高品质的食品生产,采用了X射线无损检测,进行从异物检测到包装品检测的各种检测。我们可为您提供能够在线高精度检测低密度异物、微小异物、包装缺陷等的最佳解决方案。



滨松光子学的解决方案

1. 提供多样的X射线源、探测器·相机,为您推荐最佳的组合产品
2. 提供从包装时的卡入等薄物体到厚物体的高精度检测的技术支持
3. 提供图像采集用、双能计算用软件

■相关产品

X射线线阵扫描相机
C14300系列



从薄物体到厚物体,可应对广泛的待测物品的高灵敏度、宽动态范围的在线检测用X射线线阵扫描相机。

双能X射线线阵扫描相机
C11800系列



获取高低能图像并进行运算处理,实现单能产品无法检测的异物检测。

软X射线源
L11754-01W



通过低能量化(管电压:15 kV / 管电流:1 mA),可处理以往难以处理的轻元素异物。

关于其他产品,请参阅P14 - 19的产品介绍。

成像示例

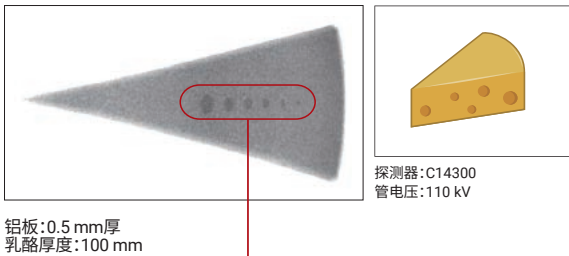
婴儿食品

还可以确认叠加在金属盖上的金属异物。



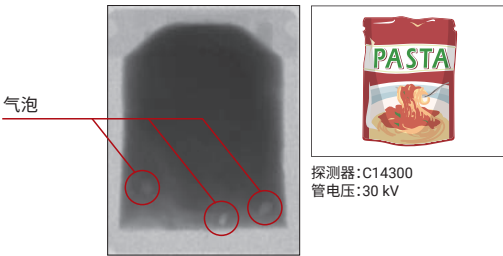
乳酪

可以检测混入高密度且有厚度的待测物品中的异物。



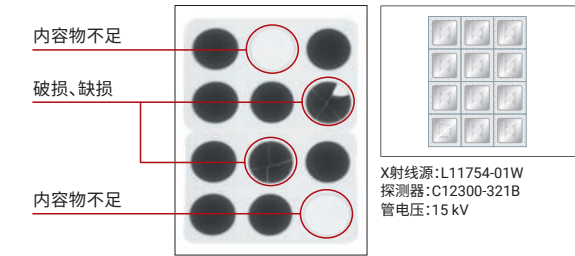
意面酱

可以确认蒸煮袋内的气泡和异物。



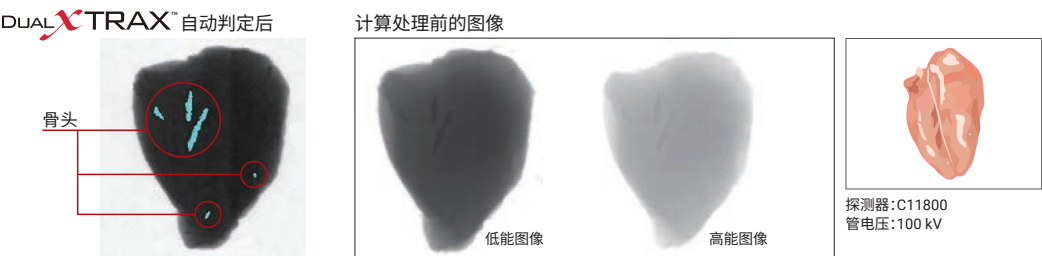
压片糖果

可以确认泡罩包装中的破损、缺损和数量。



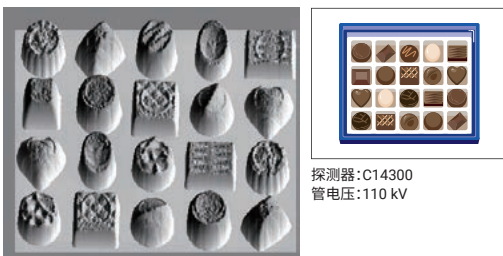
鸡胸肉

通过使用双能成像并进行图像处理,可以检测到很难与鸡肉形成对比的剩余骨头。



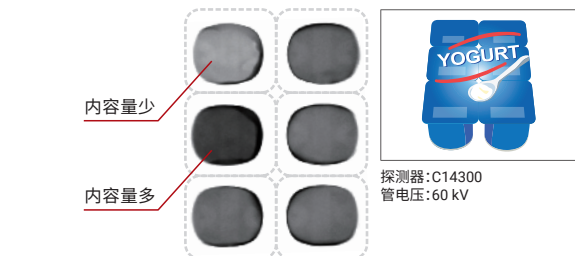
巧克力

除了检查形状外,还可以根据图像的浓淡来检测单个的重量。



酸奶

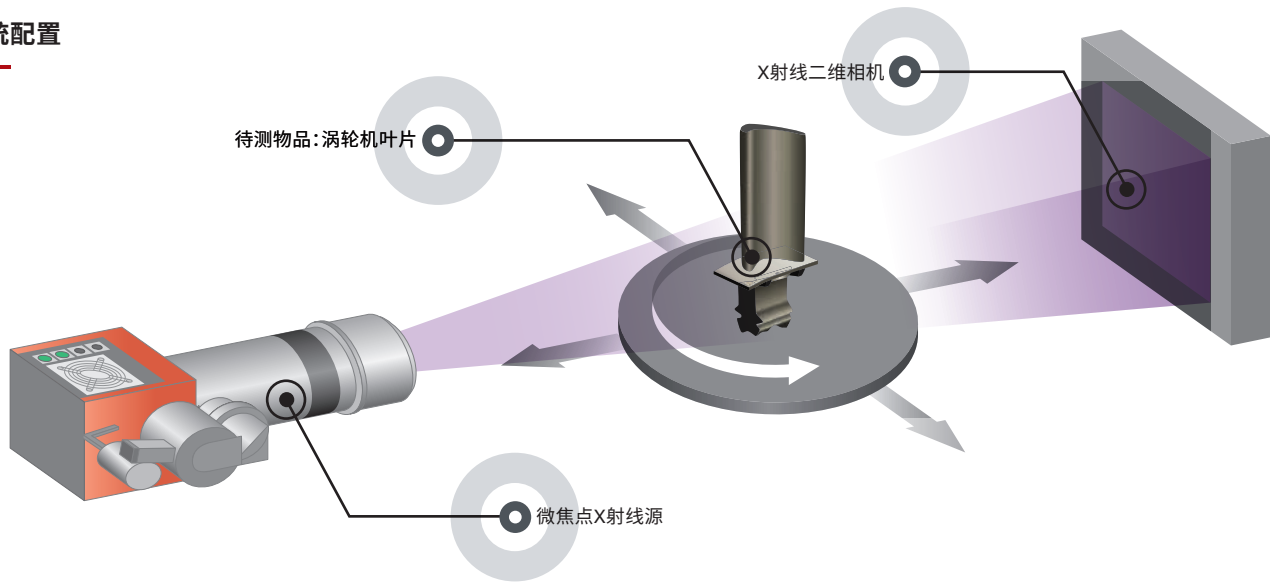
可以根据图像的浓淡来检测内容量。



面向品质管理、研究开发的纳米级X射线CT

由于对三维结构分析是需求日益高涨,包括日趋严格的品质管理、要求高清晰度的研究开发等等,采用X射线CT的纳米级结构分析开始普及。可以观察内部缺陷和测量零部件的尺寸,为从精度保障、品质保障乃至逆向工程作出贡献。此外,还可用于材料的三维结构和粒子、纤维状态的分析等。基于X射线CT的结构分析由于其高精度和通用性,有望得到更广泛的应用。

系统配置



滨松光子学的解决方案

- 1. 提供兼具高性能和高稳定性的产品方案
- 2. 推荐针对产品维护而设计的产品应对方案
- 3. 提供从微小结构物到大型结构物体的高精度分析的技术支持

相关产品

微焦点X射线源
L12721



基于高管电压化 (300 kV) 可检测大型结构物的铝铸件和电池系统等。

微焦点X射线源
L10711-25



凭借其世界最高水平的分辨率 (0.25 μm), 可实现纳米级的高清晰结构分析。

平板传感器
C16401SK-51



这是一款配备了 CMOS 面阵图像传感器的平板传感器。可实现高质量数字图像的成像。

关于其他产品, 请参阅P14 - 19的产品介绍。

成像示例

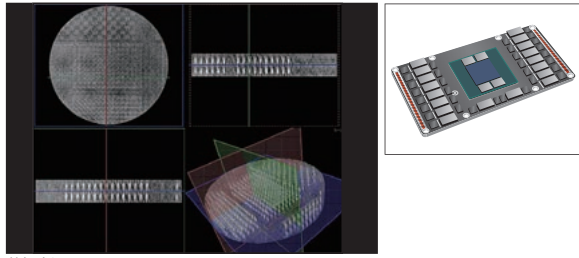
涡轮机叶片

可进行三维结构分析和内部尺寸测量。



GPU: 图像处理单元

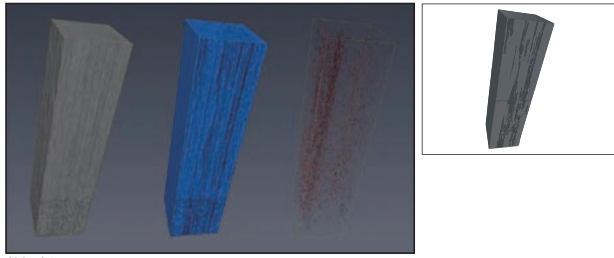
可以观察内部缺陷和测量尺寸。



数据来源:U. H. SYSTEM CORPORATION

CFPR: 碳纤维增强塑料

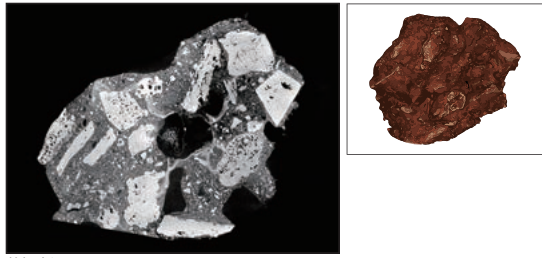
可以获取纤维取向和细孔的详细状态信息。



数据来源:Thermo Fisher Scientific Inc.
分析设备:HeliScan™ high resolution microCT system

岩石、矿物

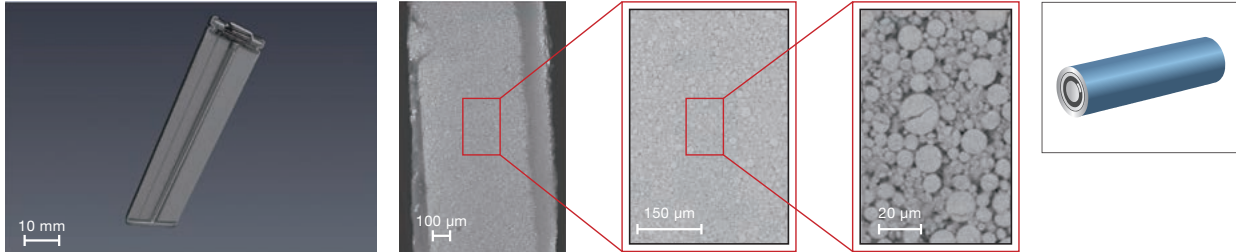
对岩石、矿物的材质、结构的分析有助于提高开采效率。



数据来源:RX SOLUTIONS

锂离子电池

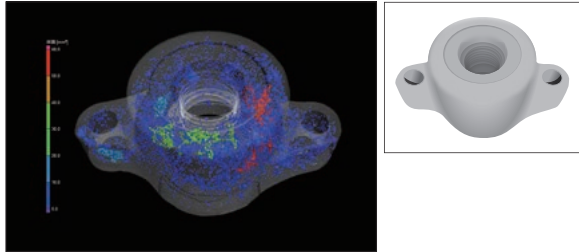
通过3D分析可确认内部具体构造。



数据来源:Thermo Fisher Scientific Inc.
分析设备:HeliScan™ high resolution microCT system

铝压铸

可以获取铸造腔 (铸件内部的腔体) 的详细体积积信息。

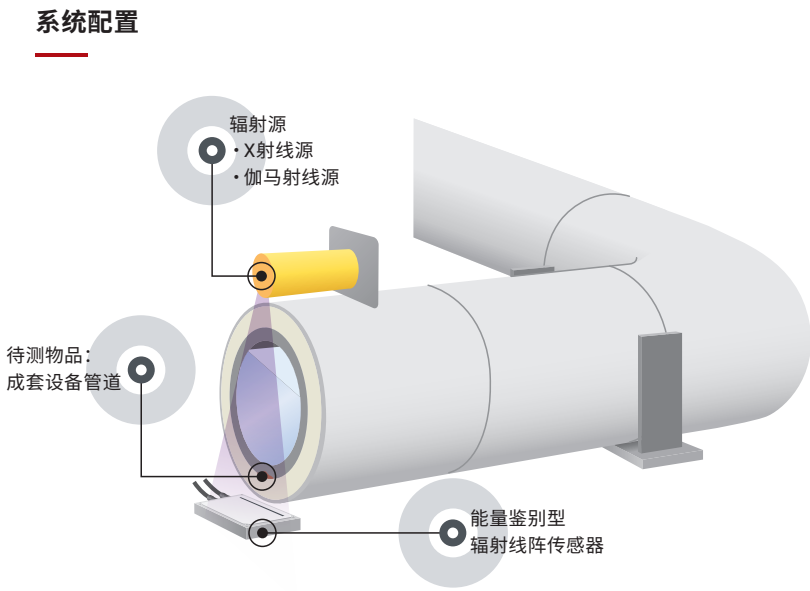


数据来源:Toshiba Unified Technologies Corporation

基础设施检测

有助于计划维护的 辐射线检测

近年来,人们对高速增长时期建设的基础设施老化的担忧不断增加。特别是石油、煤气、化学成套设备的管道腐蚀引起的故障成为了问题。虽然有目视检测和超声波检测等各种各样的检测方式,高效率且高精度的辐射检测依然备受关注。在以成套设备管道为代表的基础设施设备的维护管理方面,早期发现和计划维护非常重要,辐射线检测为此做出了贡献。



滨松光子学的解决方案

- 1. 为您推荐由学术研究中培育的先进技术所驱动的产品
- 2. 提供从小口径管道到大口径管道的高精度检测的技术支持
- 3. 为您推荐最佳的检测方法、检测条件
- 4. 不仅可进行管道的腐蚀检测,还提供厚度测量和液位测量的技术支持

■ 相关产品

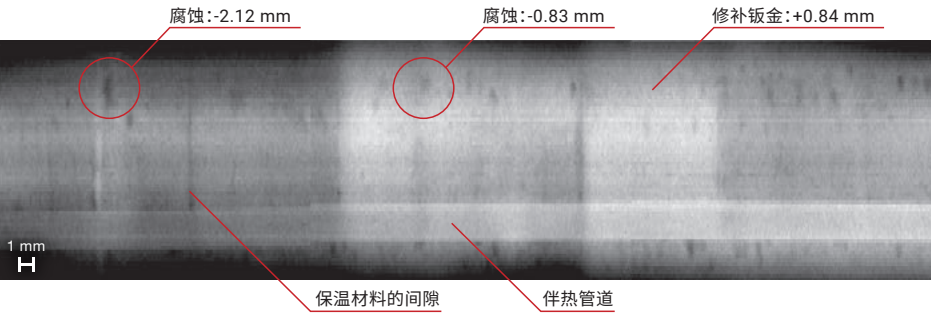


能量鉴别型辐射线阵传感器
C13247
无需剥离保温材料,也无需停止管道的运行,即可实现高效且量化的管道腐蚀检测。有助于大幅节约时间、成本。

关于其他产品,请参阅P14 - 19的产品介绍。

成像示例

带保温材料的6英寸管道(带伴热管道 / 内容物)



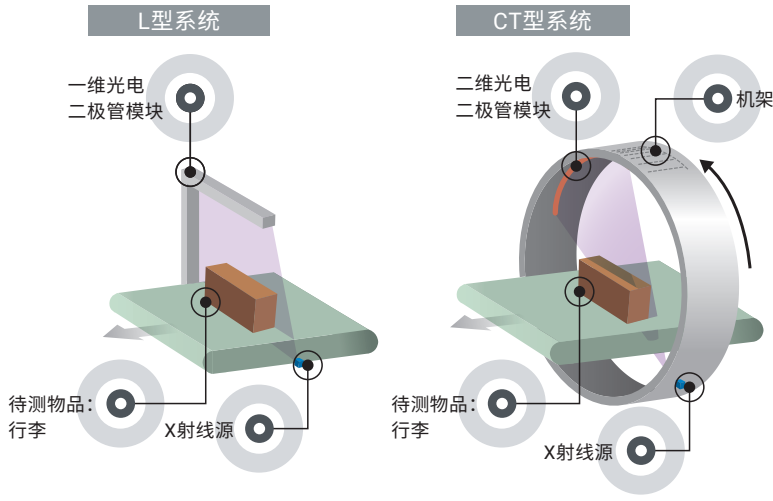
数据来源:Shin-Nippon Nondestructive Inspection Co., Ltd.

安全检测

应用广泛的 轻便行李检查

国内外对日常安全的关注度不断高涨。除了机场的安保检查,在船舶和陆路交通、活动会场也可以看到检查随身行李的场景,作为无需打开行李即可检查的有效手段,X射线无损检测得到了广泛的应用。以往的主流是L型系统,近年来,可获取更详细的X射线图像的CT型系统也在不断增加。

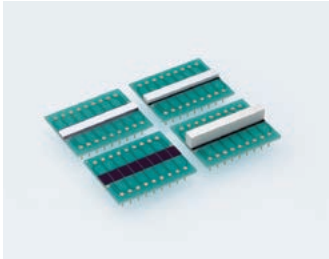
系统配置



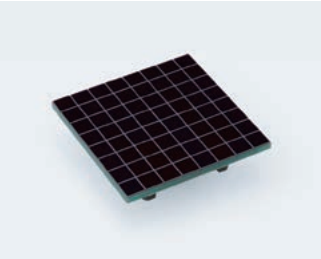
滨松光子学的解决方案

- 1. 提供单像元、线阵、面阵等各种阵列的传感器,为您推荐最佳的产品
- 2. 提供采用了适用各种能量的闪烁体产品
- 3. 提供内置专用驱动电路的模块
- 4. 根据设备设计建议相匹配的配置

■ 相关产品



**16像元
硅光电二极管阵列**
S11212系列
采用背照式结构的16像元硅光电二极管阵列。通过排列多个阵列,可作为线阵传感器使用。



**64像元
硅光电二极管阵列**
S13620-02
采用背照式结构的8 × 8像元硅光电二极管阵列。通过排列多个阵列,可作为面阵传感器使用。

关于其他产品,请参阅P14 - 19的产品介绍。

成像示例

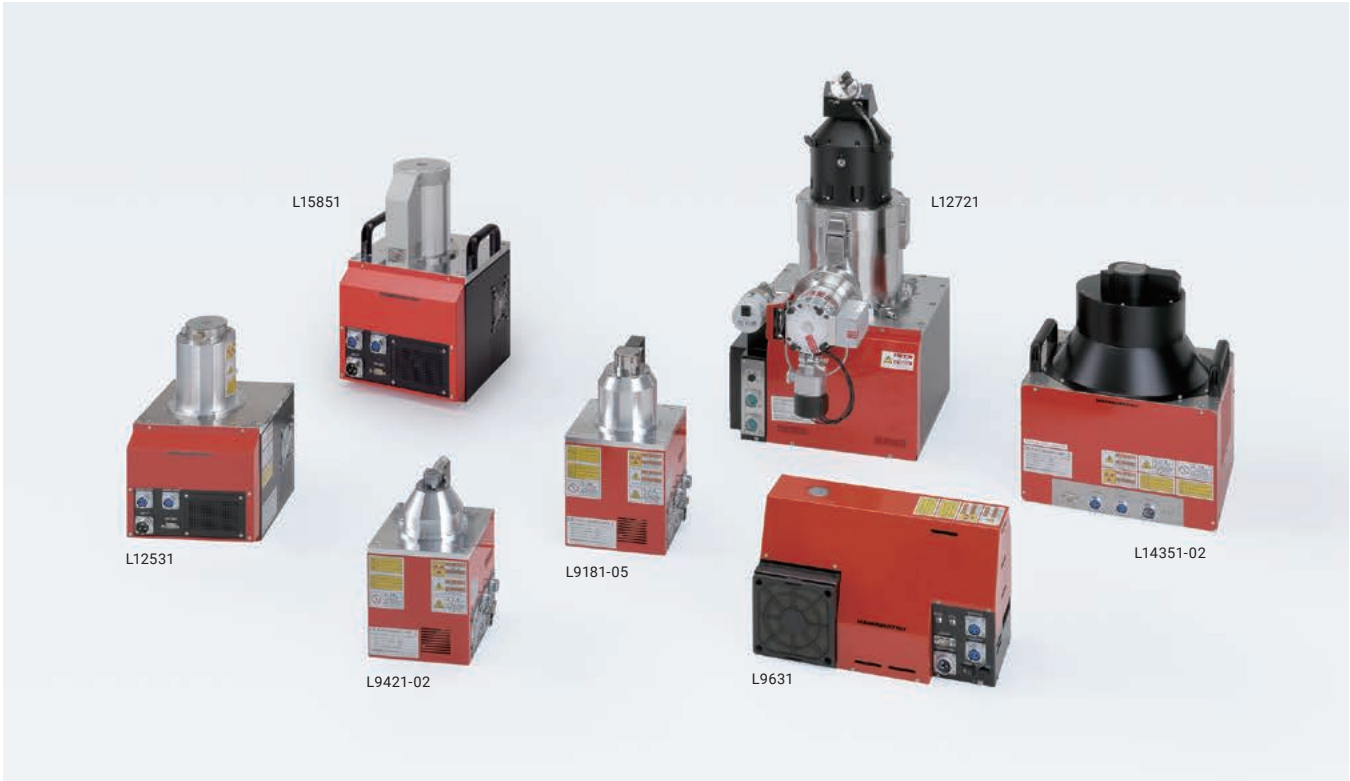


公文包
通过检测金属等的材质差异,可以正确识别公文包内的物品。

X射线源

微焦点X射线源

X射线源通过将X射线焦点尺寸设为微米级,在高几何放大倍率时也能获取高清的X射线图像。X射线源本体和高压电源为一体结构,无需高压电缆。我们提供丰富的产品系列,可根据应用和条件选择合适的产品。



微焦点X射线源根据结构的不同可分为密封型和开放型。密封型主体小巧,便于装入装置中。开放型需要真空泵等附带设备,但具有密封型无法实现的高管电压、高分辨率等特性。

	型号	管电压	管电流	最大输出	最小焦点尺寸 *1	X射线照射角度	FOD (Min.) *2
密封型	L9421-02	20 kV ~ 90 kV	10 μA ~ 200 μA	8 W	5 μm	约 39°	约 9.5 mm
	L10101	40 kV ~ 100 kV	10 μA ~ 200 μA	20 W	7 μm	约 42°	约 6.8 mm
	L10321	40 kV ~ 100 kV	10 μA ~ 200 μA	20 W	7 μm	约118°	约 7.3 mm
	L9631	40 kV ~ 110 kV	10 μA ~ 800 μA	50 W	15 μm	约 62°	约 16.8 mm
	L12531-01	40 kV ~ 110 kV	10 μA ~ 200 μA	16 W	2 μm *3	约 120°	约 1.0 mm
	L9181-02	40 kV ~ 130 kV	10 μA ~ 300 μA	39 W	5 μm	约 45°	约 13.0 mm
	L9181-05	40 kV ~ 130 kV	10 μA ~ 300 μA	39 W	16 μm	约100°	约 13.0 mm
	L15851	90 kV ~ 130 kV	10 μA ~ 300 μA	39 W	11 μm	约166°	约 0.3 mm
	L12161-07	40 kV ~ 150 kV	10 μA ~ 500 μA	75 W	5 μm	约 43°	约 17.0 mm
开放型	L14351-02	40 kV ~ 180 kV	10 μA ~ 500 μA	90 W	20 μm	约 62°	约 19.8 mm
	L10711-25	20 kV ~ 160 kV	5 μA ~ 200 μA	9.6 W *4	0.25 μm *3 *5	约 120°	约 0.3 mm
	L10801	20 kV ~ 230 kV	10 μA ~ 1000 μA	200 W	4 μm *3	40° ~ 60°	约 4.6 mm
	L12721	20 kV ~ 300 kV	10 μA ~ 1000 μA	200 W	4 μm *3	40° ~ 60°	约 4.6 mm

*1: 典型值。
*2: 从X射线焦点到射出窗口的距离。
*3: 使用X射线对卡图时的最低分辨率。
*4: 使用钻石窗(另售)时。
*5: 基于包括测量环境和测量设备的最佳测量条件的值。

软X射线源

软X射线源是一种通过低能量化,可以应对以往难以处理的轻元素异物的X射线源。手掌大小的射线源重约1.7 kg,小巧轻便,还可通过大辐射角度缩短与待测物品的照射距离,可轻松安装到紧凑的检测设备中。此外,低管电压化使其无需铅屏蔽,有助于降低屏蔽设备方面的综合成本。



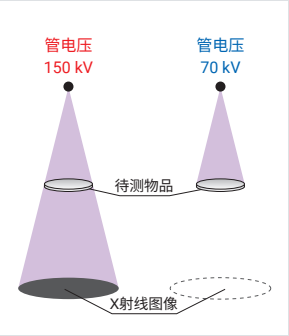
型号	管电压	管电流	最大输出	最大焦点尺寸 *1	X射线照射角度	FOD (Min.) *2
L11754-01W	15 kV	1 mA	15 W	0.8 mm	约150°	约3.2 mm

*1: 公称值。
*2: 从X射线焦点到射出窗口的距离。

管电压

X射线透过性

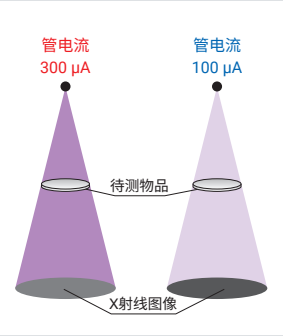
X射线能量随着管电压值而升高,对待测物品的X射线透过性也随之提高。通过设置与待测物品相匹配的管电压值,可以获取高对比度的X射线图像。



管电流、输出

X射线图像的亮度

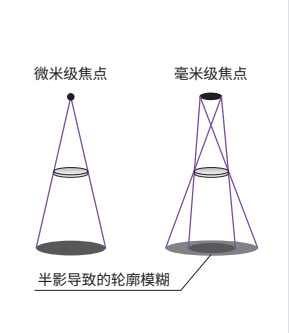
随着管电流值增加而升高,可以获取高亮度的X射线图像。当待测物品相同时,通常管电流越大、输出越高,拍摄时间就越短,还可应对较快的样品移动速度。



焦点尺寸

X射线图像的解析度(分辨率)

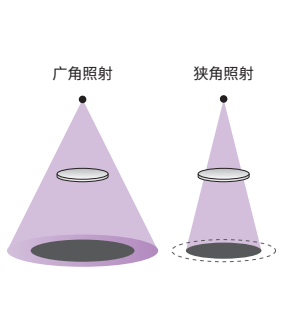
焦点尺寸与图像的解析度(分辨率)直接相关。X射线焦点尺寸越大,高几何放大倍率拍摄时的半影导致的轮廓模糊也会变大。反之,X射线焦点尺寸越小,可获取轮廓模糊较少的高清X射线图像。



照射角度

成像区域

大辐射角度在缩短照射距离的同时,还可应对大型的待测物品。此外,通过斜向拍摄,还可实现立体形状观察。请根据用途和待测物品,选择最适合的X射线照射角度。

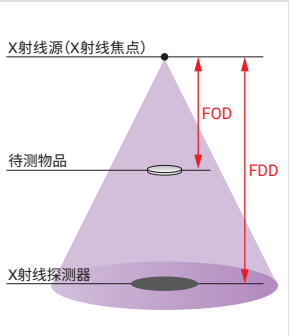


几何放大倍率

X射线图像的放大率

将FDD设为固定值时,FOD越短则通过“FDD / FOD”求出的几何放大倍率越高。

FOD (Focus to Object Distance): 从X射线焦点到待测物品的距离
FDD (Focus to Detector Distance): 从X射线焦点到X射线探测器的距离



可维护性

密封型射线源将X射线发生部分封闭在真空管内,用户无需进行定期维护,有助于缩短停机时间(设备停止时间)。开放性需要用户更换灯丝/靶面和定期维护,但可以实现更好的性能。

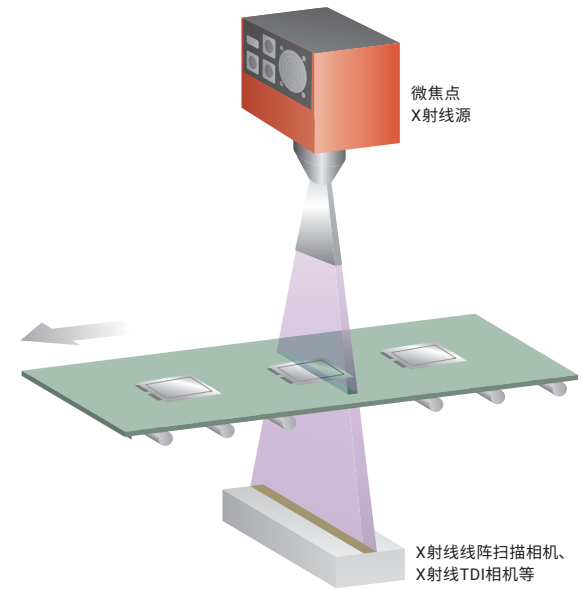


X射线一维相机

可连续获取高分辨率的X射线图像，因此被广泛应用于基础设施检测。

产品系列

产品名称	特点	分辨率	读取速度	检测宽度	检测力
X射线线阵扫描相机	高速、广视野	☆	☆☆☆	☆☆☆	☆
X射线TDI相机	高分辨率	☆☆☆	☆☆	☆	☆☆
双能X射线线阵扫描相机	高检测力 (支持低密度异物、薄型异物)	☆	☆☆	☆☆	☆☆☆



X射线线阵扫描相机 C14300/C14960系列

可实现高速在线检测的X射线线阵扫描相机。实现高灵敏度、低噪声，在低剂量下也可获取保持高信噪比（S/N）的图像。只需一台即可处理从薄物体到厚物体的各种物体，还可根据条件和空间来选择检测宽度。

- 高读取速度
- 广视野
- 高动态范围
- 高灵敏度、低噪声

型号	检测宽度	像元间距	适用线速度	数字输出
C14300系列	256 mm ~ 614.4 mm	0.4 mm	4 m/min ~ 200 m/min	14 bit
C14960系列	716.8 mm ~ 921.6 mm	0.4 mm	4 m/min ~ 100 m/min	14 bit



X射线TDI相机 C10650/C12300系列

可实现高精度在线检测的X射线TDI相机。运用TDI（Time Delay Integration）技术，兼具高分辨率、高速读取、广视野、高灵敏度的四大特点。

- 高分辨率
- 高灵敏度、低噪声
- 双向读取（C12300系列）

型号	传感器配置*1	检测宽度	像素尺寸	适用线速度	累计段数	数字输出
C10650系列	直连	145.9 mm、221.1 mm	48 μm	0.178 m/min ~ 6.073 m/min	128	12 bit
	交错	293.4 mm ~ 586.4 mm				16 bit
C12300系列	直连	73.728 mm、221.1 mm	48 μm	0.576 m/min ~ 144.0 m/min	150	12 bit
	交错	293.4 mm				16 bit

*1: 传感器的配置有通常的直连型和无死区的交错型两种。
NOTE: 对应管电压为C10650系列25 kV ~ 90 kV, C12300系列10 kV ~ 180 kV。

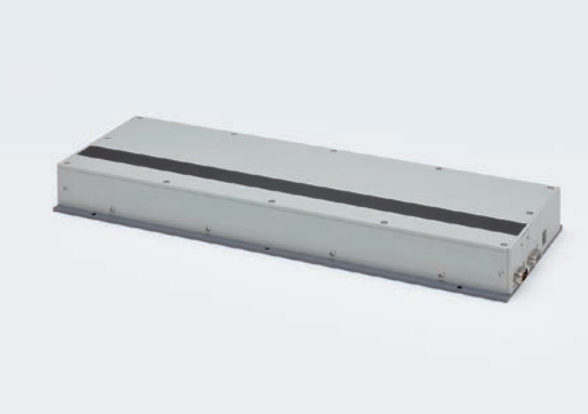


双能X射线线阵扫描相机 C11800系列

“DualXTRAX®”结合了新一代X射线探测器和新一代计算技术，使以往产品难以实现的低密度异物和薄型异物的检测成为可能。

- 可区分不同的材质
- 高动态范围
- 高读取速度
- 广视野

型号	检测宽度	像元间距	适用线速度	数字输出
C11800系列	409.6 mm	0.4 mm	4 m/min ~ 100 m/min	14 bit
	460.8 mm			

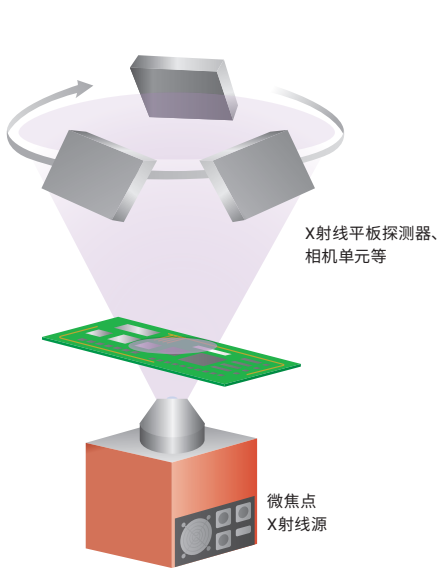


X射线二维相机

对待测物品批量照射X射线，因此被广泛应用于三维检测和结构分析。

产品系列

产品名称	特点	能量域	分辨率	读取速度	视野	小型化
X射线sCMOS相机	高灵敏度、高分辨率	低	☆☆☆	☆☆	☆	☆☆☆
平板传感器	高分辨率、广视野	中	☆☆	☆	☆☆☆	☆☆

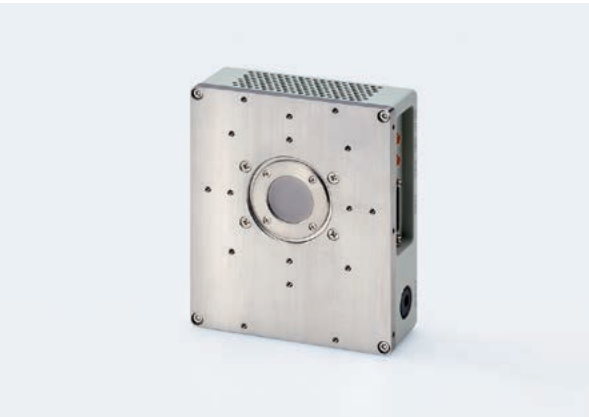


X射线sCMOS相机 C12849-111U

可实现对微小待测物品进行高精度检测、分析的高分辨率的X射线sCMOS相机。体积小巧，因此适用于微型X射线CT等设备。

- 高分辨率
- 低能量高灵敏度特性
- 低噪声
- 小型

型号	像素数	视野	闪烁体	分辨率	读取速度
C12849-111U	400万像素	13.3 mm × 13.3 mm	GOS (10 μm)	33 lp/mm	30 fps



平板传感器 C16401SK-51

在线使用、像素尺寸为100 μm × 100 μm、支持高速成像的平板传感器。

- 大面积（广视野）
- 高分辨率
- 低噪声

型号	像素数	视野	闪烁体	分辨率	读取速度
C16401SK-51	140万像素	127.2 mm × 110.4 mm	GOS	4.5 lp/mm	21 fps*1

*1: 1 × 1 读取时。面元时、部分读取时，读取速度会发生变化。



X射线传感器、X射线透镜

CMOS面阵图像传感器 S15683-13

这是一款像素尺寸为20 μm × 20 μm的X射线用图像传感器。通过在传感器上耦合微光纤板(FOP),可以抑制透过X射线引起的噪声,减轻损伤,延长使用寿命。薄型设计,有助于装置的小型化。

- 高分辨率
- 小型
- USB接口

型号	像素数	视野	闪烁体	分辨率	读取速度
S15683-13	221万像素	26 mm × 34 mm	CsI (TI)	20 lp/mm	0.46 fps

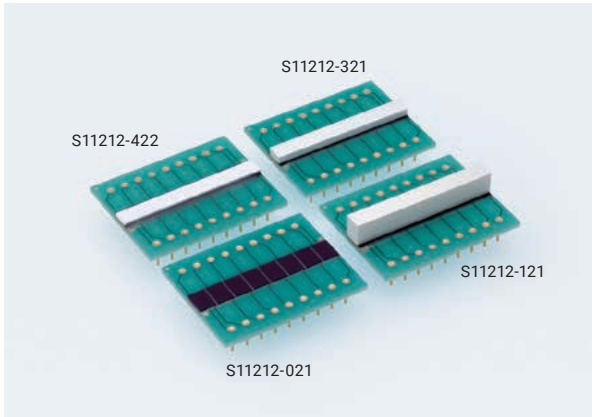


16像元硅光电二极管阵列 S11212系列

采用背照式结构的16像元硅光电二极管阵列。通过排列多个阵列,可作为线阵传感器使用。还有不搭载闪烁体的产品,入射面侧没有键合线和光接收部,便于用户自行安装闪烁体。

- 通过排列多个阵列,可实现长窄化
- 支持双能成像

型号	像元尺寸	像元间距	像元个数	闪烁体
S11212-021	1.175 mm × 2.0 mm	1.575 mm	16	—
S11212-121				CsI (TI)
S11212-321				GOS陶瓷
S11212-422				磷光片



带放大器的光电二极管阵列 S11865/S11866系列

是X射线用带放大器光电二极管阵列,其磷光片粘贴在光接受部上。通过排列多个阵列,可配置出长窄型图像传感器。

- 5V电压驱动
- 低噪声,大动态范围
- 检测能量范围: 30 keV ~ 100 keV

型号	像元尺寸	像元间距	像元个数	线率
S11865-64G	0.7 mm × 0.8 mm	0.8 mm	64	14678 lines/s
S11865-128G	0.3 mm × 0.6 mm	0.4 mm	128	7568 lines/s
S11865-256G	0.1 mm × 0.3 mm	0.2 mm	256	3844 lines/s
S11866-64G-02	1.5 mm × 1.6 mm	1.6 mm	64	14678 lines/s
S11866-128G-02	0.7 mm × 0.8 mm	0.8 mm	128	7568 lines/s



64像元硅光电二极管阵列 S13620-02

采用背照式结构的8 × 8像元硅光电二极管阵列。通过排列多个阵列,可作为面阵传感器使用。未搭载闪烁体,入射面侧没有键合线和光接收部,便于用户安装闪烁体。

- 可多阵列平铺
- 通道间无串扰

型号	光接受面尺寸	像元间距	像元个数
S13620-02	2.5 mm × 2.5 mm / 像元	3.0 mm	64 (8 × 8)



128像元硅光电二极管阵列模块 C14560系列

该系列产品是采用背照式结构的一维硅光电二极管阵列与ASIC相结合的数字输出的硅光电二极管阵列模块。电路板的两侧搭载硅光电二极管阵列,支持双能成像。

- 通过排列多个阵列,可实现长窄化
- 支持双能成像
- 16-bit LVDS输出

型号	像元尺寸	像元间距	像元个数	闪烁体
C14560系列	1.3 mm × 2.0 mm	1.575 mm	128 (64 × 2)	—
				CsI (TI)
				GOS陶瓷 磷光片

NOTE: 闪烁体的厚度可定制(定制示例: CsI(Tl) 4 mm / 磷光片)。



能量鉴别型辐射线阵传感器 C13247

石油、煤气、化学成套设备的管道腐蚀等基础设施设备的检测专用的能量鉴别型辐射线阵传感器。与传统方式的目视检测、超声波检测、辐射线检测、中子水分检测相比,具有高精度、高效率,还可实现实时图像检测。

- 无需剥离保温材料
- 可在管道运行过程中进行检测
- 自动化大幅节约时间、成本
- 可消除散射光
- 可进行厚度的定量测量

型号	检测宽度	像元个数	像元间距	能量测量范围	每条线的积分时间
C13247	211 mm	64	3.3 mm	50 keV ~ 500 keV	50 ms ~ 4095 ms



X射线毛细管透镜 J12432-01、J12818-01

将多根中空玻璃毛细管集结成束并加工成平缓锥形的X射线用光学元件。利用毛细管内壁面的全反射,实现X射线的平行化和聚光于微小的点。

- 实现X射线的平行化、聚光
- 可对极小的点照射X射线



Q X射线会残留吗？

A X射线不会残留。
停止X射线照射后，X射线会立即消失。

Q 如何引进X射线检测装置？

A 本公司生产精密X射线系统中重要的成像元件。
本公司不经手X射线检测设备。

Q 使用哪种X射线源和传感器·相机比较好？

A 本公司会根据客户的用途、条件推荐最佳的X射线源和传感器·相机等的组合，如有需要请联系本公司。
针对初步评估，我们会提供各种X射线源、传感器、相机等的打样服务，以及出借评估设备，欢迎垂询。

Q 可以进行打样吗？

A 可以。P22-23介绍了本公司可以提供的服务，敬请阅读。

Q 需要采取怎样的设计来屏蔽X射线？

A 请屏蔽X射线，使设备外部的有效剂量在设备使用国防止电离辐射危害条例规定的数值范围内。
此外，为避免误照射作业人员，请务必设置安全联锁机构，确保在打开屏蔽设备时停止照射。

Q 是否符合环境措施标准？

A 符合各种环保措施标准。
有关各产品的详细信息 请向本公司咨询。

Q 可以进出口吗？

A 本公司产品不受出口贸易管理令、外汇及外国贸易法管制。
请根据各个国家、州的法律法规进行进出口。

Q X射线源和传感器、相机有寿命吗？

A 有些零件需要根据使用频率更换。详情请向本公司咨询。

Q 如何进行废弃？

A 废弃时，请自行根据废弃物处理法正确处置，或者委托获得授权许可的工业废弃物处置单位进行处置。在国外废弃时，请根据各个国家、州的废弃物处置相关法律法规，进行正确处置。

打样介绍

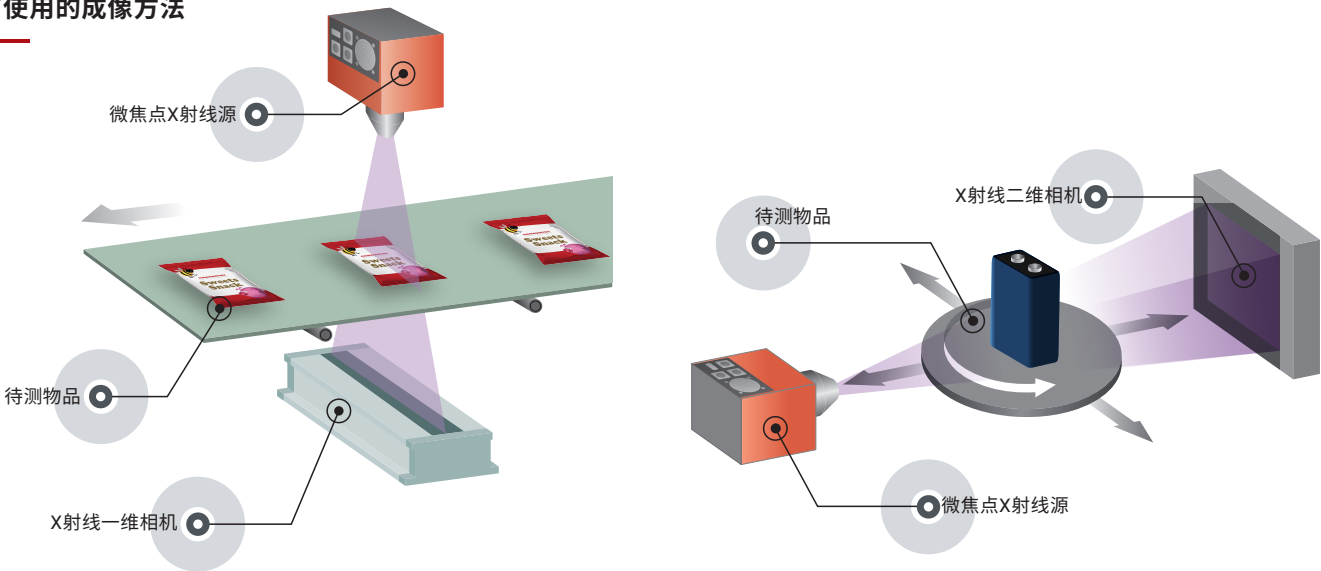
滨松光子学通过打样为您提供X射线无损检测的最佳解决方案。

针对客户提出的X射线无损检测要求,作为初步评估,滨松光子学提供各种X射线源、相机、传感器进行的打样服务。

凭借在X射线业务中多年积累起来的经验,我们不仅为您介绍最合适的设备,还为您提案包括成像技巧和经验在内的最佳解决方案。欢迎随时向本公司咨询。



可使用的成像方法



使用X射线一维相机对移动待测物品成像

传送带上下分别放置微焦点X射线源和X射线一维相机(线阵扫描相机或TDI相机)。
拍摄以任意速度在传送带上流动的样品的X射线透射图像。

待测物品尺寸(最大):1000 mm (W) × 300 mm (H) × 600 mm (D)
负载能力(分散):10 kg
样品移动速度: ~100 m/min

使用X射线二维相机对待测物品成像

微焦点X射线源、用于固定样品的载物台、X射线二维相机(平板传感器)为直线状排列。
通过将用于固定样品的载物台移动到任意位置,可以拍摄整个或部分样品的X射线透射图像。

待测物品尺寸(最大):500 mm (W) × 500 mm (H)
负载能力(分散):9 kg

打样示例

LiB、汽车零件



- 轮胎内的断线、问题检测
- LiB的电极错位、异物检查
- LiB电极板、分离器的异物检查
- 铝压铸件的空隙检查
- 其他零件(刹车踏板、门板、轴承等)的质量检查

食品、医药品相关



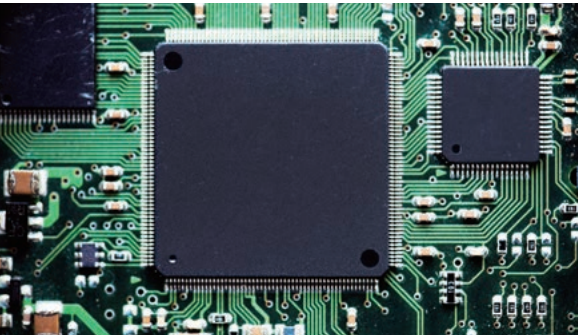
- 加工食品的异物、填充量、卡入检查
- 蔬菜、水果的虫蛀检查
- 小管瓶的异物、填充量检查
- 注射针的形状、品质检测

服装及其它



- 衣服中混入的针头检查
- 内衣粘接不良检查
- 鞋内鞋钉缺陷检测
- 高尔夫球的偏心检查

电子零件



- 功率元件的缺陷检查
- BGA空隙、裂纹、接合不良检查
- 焊丝的接合不良检查
- 陶瓷电容器的裂纹检查

材料相关



- 金属、树脂的材料分选
- CFRP的纤维、接合状态检查
- 金属的焊接部检查
- 木材的节眼检查

需要打样和出租评估设备时, 请通过下方的二维码或URL进行咨询。



<https://www.hamamatsu.com.cn/cn/zh-cn/support/inquiry.html>

● DualXTRAX / MPPC是滨松光子学株式会社的注册商标。
● 本资料内容截至2025年10月。产品规格可能因改良变更，恕不预告。
● 使用说明书等中记载了本产品的安装、使用方面的注意事项和禁止事项，请务必在仔细阅读的基础上加以遵守。
© 2025 滨松光子学株式会社