

# **Sistema de Inspección de Rayos X**

**NUCTECH™ CX6040BI**

## **Propuesta Técnica**



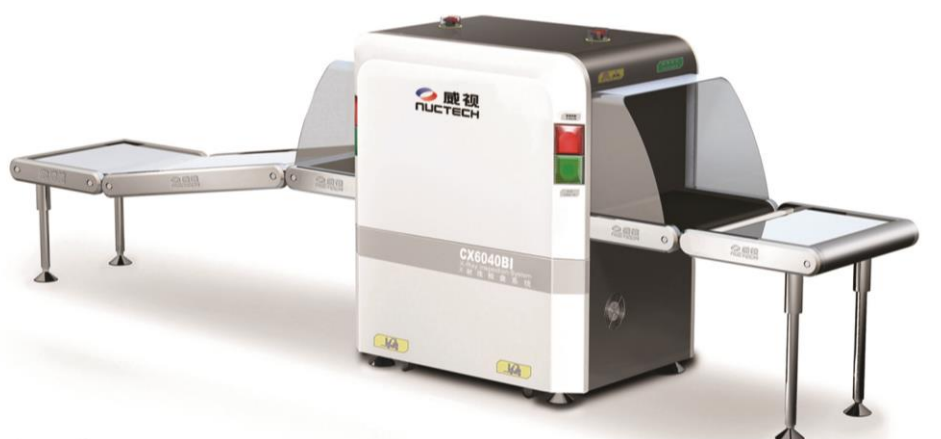
**同方威视技术股份有限公司**  
NUCTECH COMPANY LIMITED

## 1. Presentación General del Producto

El NUCTECH™ CX6040BI proviene de la plataforma de productos CX más avanzada y hereda plenamente y comparte una variedad de funciones de procesamiento de mejora profesional de imagen, interfaz de usuario ergonómica y amistosa, capacidades de redes y aplicaciones inteligentes, excelente fiabilidad y facilidad de mantenimiento.

Basado en la tecnología de discriminación de materiales (Dual Energía), el CX6040BI es capaz de colorar sustancias orgánicas, inorgánicas y mixtas por medio de detección de números atómicos efectivos, que permite una mejor identificación de objetos. Detección automática de explosivos, narcóticos y materiales orgánicos sospechosos también es disponible para ayudar a la detección de rayos X.

El CX6040BI tiene una gran abertura de túnel de 606mm de anchura y 420mm de altura, así como la apariencia moderna y el diseño de marco compacto. Es la mejor solución para la seguridad y la inspección de equipaje de mano y paquetes requerida por los clientes en aeropuertos, estaciones de transporte, infraestructuras críticas y grandes eventos, etc.



CX6040BI

## 2. Características Técnicas

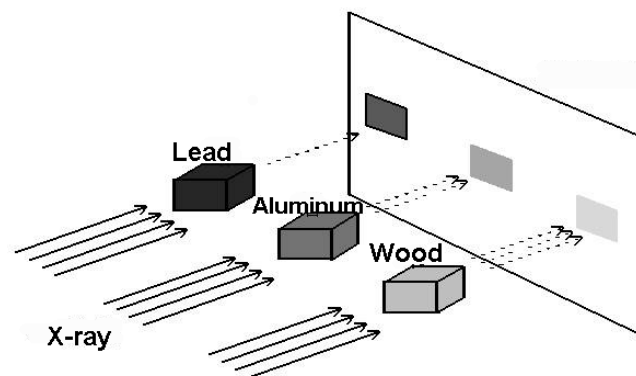
- Excelente rendimiento de imagen y capacidad de identificación de objetos cumpliendo con estándares técnicos de la Unión Europea, China y Rusia en el área de la seguridad de aviación.
- Funciones de procesamiento de la mejora de imágenes a tiempo real se realizan por la Unidad de Procesamiento Gráfico de manera directa, sin la necesidad de esperar la respuesta demorada de CPU.
- Se aplica algoritmo de corrección inteligente para reducir distorsión de imagen de los objetos con el fin de tener una mejor identificación.
- La alta precisión de consecución de firmas atómicas permite una mejor discriminación de materiales y detección excelente de explosivos y narcóticos.
- El teclado ergonómico y personalizado y la interfaz amistosa del Software crean experiencia eficiente y óptima del usuario.
- La plataforma de computadora basada en Windows XP provee capacidades de red poderosa con perfecta compatibilidad y fácil extensibilidad ganando ventajas en la detección de rayos X operada por aplicaciones de red.
- La protección de imágenes de amenaza con objetos opcionales de gran amenaza y biblioteca de imágenes de equipajes proporcionan la mejor práctica para la capacitación y evaluación del rendimiento individual de los operadores.
- Capacitación de simulación inteligente adopta las imágenes de rayos X almacenadas dentro del equipo en una manera al igual que se escanea el verdadero equipaje, pero no es necesario activar el sistema de transporte, para hacer una aplicación simulante para la capacitación a usuarios.
- Con la aplicación de computadora industrial, sistema de software embebido y gestión del acceso de usuarios, se garantiza la seguridad y la confiabilidad del almacenamiento de datos y operaciones.

- Las herramientas para gestión de imágenes prácticas y completas son disponibles que incluyen la capacidad para almacenar hasta 50,000 imágenes de manera automática y manual, revisión ilimitada de imágenes anteriores, consulta flexible de imágenes, conversión general de formato de imágenes, impresión y exportación de imágenes a los dispositivos de almacenamiento de interfaz de USB.
- Diseñado con la protección hermética de radiación, la dosis de fuga de rayos X alrededor del equipo es casi igual a la de la superficie natural, cumpliendo con todos los estándares o normas de seguridad y de salud publicados a nivel internacional.
- Inigualable mantenibilidad proviene del diseño modular del sistema, diseño mejorado de componentes, herramientas de diagnóstico totalmente incorporadas con interfaz gráfica de usuario fácil de usar, información de errores de codificación y registros de operación del sistema para referencia.

### 3. Principios Técnicos, Configuración y Estructura del Sistema

#### 3.1 Principio de la imagimática de rayos X

Los rayos X son una forma de radiación electromecánica, cuya longitud de onda es relativamente corta que la luz visible, así que se permite la penetración a los objetos para presentar imágenes de manera no intrusiva.



La atenuación de rayos X varía según la densidad y la composición del objeto

Cuando se proyecta un haz de rayos X hacia un objeto, según la densidad y composición de diferentes áreas del objeto, se captura por los detectores una variación de rayos X que transmiten por el objeto. Asimismo, se digitalizan estos signos de rayos X y se los convierten en imágenes de 2-dimensión, hecho que permite presentar todas las estructuras superpuestas dentro del objeto. La siguiente imagen es una típica de rayos X de un paquete:

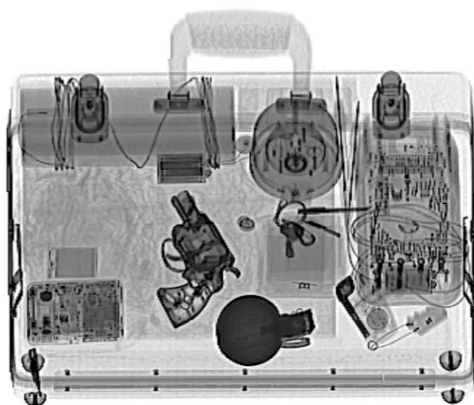


Imagen de rayos X a negro y blanco

### 3.2 Tecnología de Imagen de Rayos X de Dual Energía y de Clasificación de Materiales

La tecnología de Dual Energía es para distinguir los objetos con diferentes números atómicos (valor  $Z$ ) y agregar distintos colores a las imágenes tradicionalmente negras y blancas de rayos X, que indica sólo la forma del objeto.

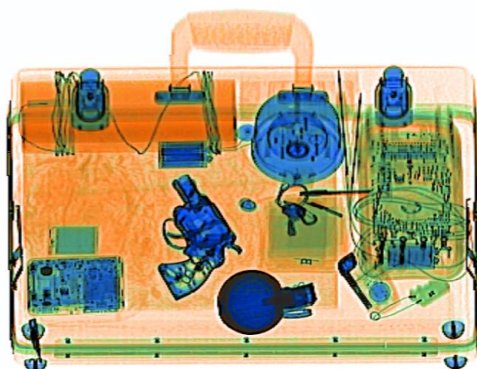


Imagen de Dual Energía indica la composición del material

En la imagen de Dual Energía arriba, los materiales con distintos elementos  $Z$  han sido clasificados y marcados en diferentes colores.

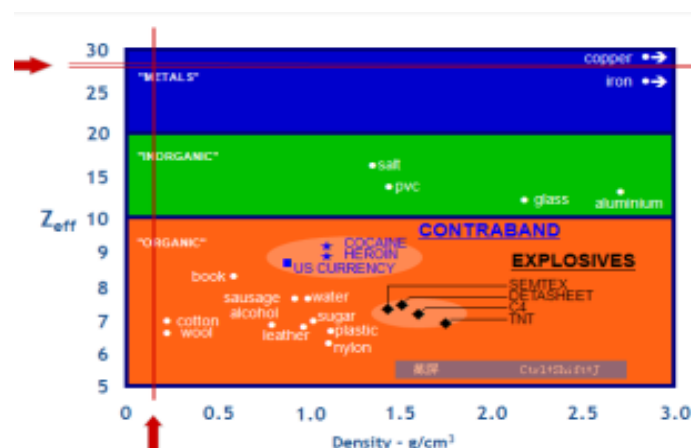
Color	Tipo de Material	Sustancias Típicas
	Orgánico (Elementos Z bajo)	Hidrógeno, carbono, nitrógeno, oxígeno, carbohidrato
	Mixtas y metal ligero (Elementos Z mediado)	Aluminio, sodio, silicio, cloro, sal
	Inorgánico (Elemento Z alto)	Hierro, cobre, plata

Con la aplicación de la tecnología de Dual Energía, se usa el haz de rayos X con dos niveles distintos para irradiar un objeto y asimismo se procesa por algoritmo específico la proporción de atenuación de los rayos X para obtener los valores Z, que indican la composición de materiales en todas las áreas del objeto.

Cuando el objeto está hecho de distintos materiales, el valor Z calculado es el número atómico en promedio de todos los componentes a lo largo del paso de rayos X, que se denomina como Número Atómico Efectivo ( $Z_{eff}$ ).

### 3.3 Detección de Explosivos y Narcóticos y Signaturas de Número Atómico

La tecnología de Dual Energía es capaz de mejorar sustancialmente la detección de explosivos y narcóticos, debido a que estas sustancias cuentan con signaturas presentadas como en la tabla siguiente:



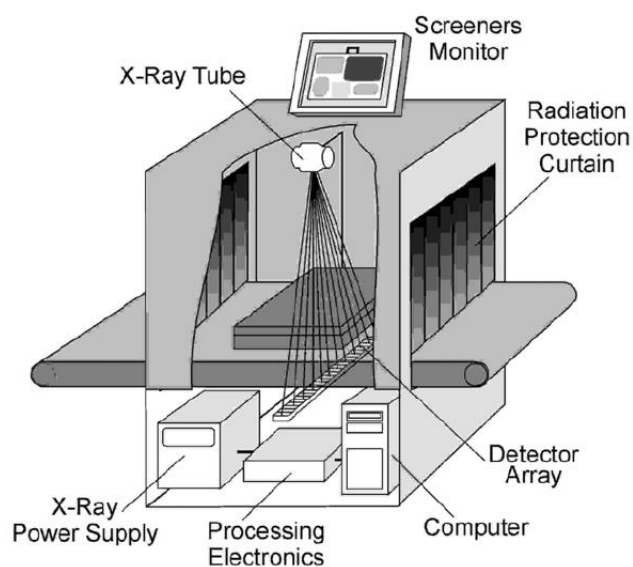
Signaturas Z de explosivos y narcóticos

Los materiales benignos con características similares a los explosivos y narcóticos, y el valor Z obtenido desde las sustancias antes mencionadas se ven afectados por la

superposición entre otros inocuos objetos, entonces el sistema de rayos X de Dual Energía podrá dar alarmas falsas de manera positiva y negativa.

### 3.4 Configuración y Estructura Básicas del Sistema

El producto de serie CX está formado por: generador de rayos X, módulo de detectores y adquisición de datos, plataforma de computadora y la aplicación de Sistema de Inspección Operativa(OIS). La interfaz principal del usuario consta de monitores, teclado especial, estructuras mecánicas y las de la cinta transportadora.



Configuración básica del producto CX

#### 3.4.1 Generador de rayos X

Se usa el generador de rayos X para generar los rayos X, que pueden penetrar los objetos a detectar para conseguir la imagen.

El componente clave de dicho dispositivo es el tubo de rayos X que contiene un cátodo que dirige un haz de electrones al vacío y un ánodo que es capaz de recoger los electrones. Los electrones son concentrados y acelerados por el campo eléctrico en el tubo de rayos X. Cuando los electrones choquen contra el ánodo, compuesto por tungsteno, parte de la energía resultante se emitirá como rayos X y la energía restante se liberará como calor. Por ello, un sistema de recirculatorio de aceite es necesario para enfriar el ánodo.

Se aplica la tecnología de modulación de anchura de pulso en el generador, que funciona por controlar el voltaje y la corriente del tubo de rayos X a fines de generar los rayos X con la adecuada energía y dosis.

El generador está equipado con auto-protección y alarmas tales como protección contra voltaje o corriente demasiado altos, la cual podrán asegurar la alta estabilidad y confiabilidad del mismo generador de rayos X.

#### 3.4.2 Módulos del Detector y Adquisición de Datos.

Los módulos del Detector contienen escintiladores y fotodiodos. Los escintiladores se utilizan para convertir los rayos X en luces visibles, y los últimos se cambian a signos eléctricos analógicos y se amplían.

Todos los módulos de Detector se colocan en forma L y acerca del túnel, al lado opuesto del generador de rayos X y cubren todo el túnel sin zona ciega.

La adquisición de datos recoge los signos analógicos desde módulos del detector y los convierte en signos digitales que se transmiten desde luego a una computadora para más procesamiento.

#### 3.4.3 Plataforma de Computadora y Sistema de Inspección Operativa

La plataforma de computadora, que funciona junto con el Sistema de Inspección Operativa (OIS) es el núcleo del producto CX. Las funciones principales son:

- Reconstrucción de imagen de rayos X y procesamiento de realce.
- Almacenamiento de imágenes, consultas, revisión, conversión de imágenes generales, impresión y exportaje a USB, etc.
- Administración del usuario, TIP y capacitación simulante, herramientas diagnósticas y otras funciones del sistema.
- Capacidad y apoyo de Internet.

La plataforma del producto CX se aplica con la computadora industrial (IPC) y eleva enormemente la confiabilidad del sistema utilizando componentes de nivel industrial y manteniendo la estabilidad de configuración del sistema.



#### 3.4.4 Dispositivos Principales de Interfaz de Usuario

La interfaz de los dispositivos principales incluye monitores, teclado especial y ratón.

#### 3.4.5 Estructuras Mecánicas y de Cinta Transportadora

Las estructuras mecánicas y de cinta transportadora son diseñadas para escanear los objetos por producto CX de manera lineal, dentro de un túnel con cortinas de plomo instaladas a ambos lados del mismo como medida de protección contra la radiación.

Filtrado por un colimador, los rayos X se concentran a un plano radiante que emite al objeto. Mientras que el objeto se mueve a través del plano radiante a una velocidad especificada junto con el sistema de transporte, se forma la imagen línea por línea.

### 4. Rendimiento de imagimática

Adoptando la tecnología avanzada del generador y detección de rayos X, combinado con algoritmos óptimos de procesamiento de imágenes, CX6040BI es capaz de crear un excelente rendimiento de imagimática, y proporcionar la capacidad destacada de identificación de objetos.

#### 4.1 Certificado y Estándares de Imagimática

La imagimática del producto CX6040BI está en conformidad con las reglas y estándares técnicos aplicados ampliamente a nivel internacional:

- ECAC Doc 30
- Regulación de EU No 781/2005
- Sistema de inspección de seguridad de rayos X para equipajes de Aviación China, MD-SB-2007-002
- Sistema de inspección de seguridad de rayos X de Micro-dosis, parte 1, GB15208.1-2005

CX6040BI ha sido certificado por las siguientes organizaciones:

- Administración de Aviación Civil China, CAAC

- TSA, EE.UU.
- STAC, Francia
- AENA, España
- ENAC, Italia
- Ministerio de Seguridad Pública de China
- Aviación de Rusia

#### 4.2 Especificaciones clave de rendimiento de imagen

Item	Mejor rendimiento de imagimática		
	Estándar CAAC (China)	Estándar ASTM (EE.UU.)	Estándar STP (UE)
<b>Resolución de Alambre</b>	40 AWG	40AWG	40AWG
<b>Penetración en Acero</b>	38 mm	30mm	30mm
<b>Resolución Espacial</b>	1.0 mm	1.0mm	1.0 mm

Nota: Para tener el mejor rendimiento de imagimática, la pieza de prueba se tiene que colocar en localización óptima y es necesario utilizar funciones de procesamiento de realce de imágenes.

## 5. Concepto de Operaciones

### 5.1 Escaneo de Rayos X con Asistencia para Detección de Explosivos y Narcóticos

Por medio del escaneo de rayos X, la mayoría de las amenazas tales como armas y detonadores explosivos se pueden detectar a través de la identificación de formas características, mientras que se marcan los explosivos a granel y narcóticos de manera automática de conformidad con sus firmas de números atómicos.

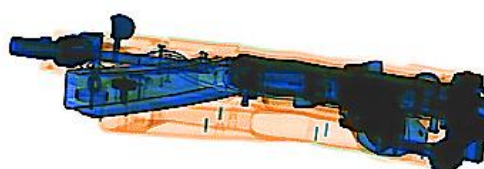
#### 5.1.1 Detección de Amenazas por Identificación de Características de Formas en Imágenes de Rayos X

El análisis de imágenes de rayos X es una manera efectiva para la detección de un amplio rango de amenazas que tienen sus propias características de formas.

Generalmente un objeto parece diferente por observaciones de vista distinta. En caso de encontrar un equipaje difícil de identificar, se podría girar y escanear el equipaje en otra proyección.



Buena proyección para la identificación

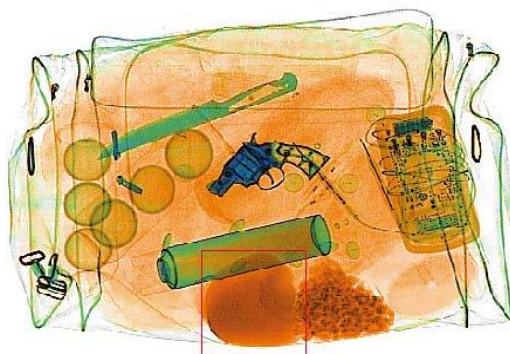


Mala proyección para la identificación

#### 5.1.2 Detección Automática de Explosivos y Narcóticos por Firmas de Números Atómicos

Con la aplicación de la tecnología de Dual Energía, el atributo del número atómico de

materiales se puede adquirir y utilizar para identificar los explosivos o narcóticos, los cuales cuentan con distintas signaturas de valor Z de los materiales benignos.



Amenazas sospechosas marcadas automáticamente por colores

### 5.1.3 Tamaño Máximo del Equipaje para Escanear

CX6040BI cuenta con un túnel con anchura de 606mm y altura de 420mm, por ello es capaz de realizar la inspección de los equipajes con tamaño hasta 600mm por 415mm. Es el equipo perfecto para la inspección de equipajes de mano y paquetes pequeños.

### 5.1.4 Rendimiento de Inspección de Rayos X

La velocidad del transportador de CX6040BI es de sobre 0.2 m/s. Puede escanear al menos 900 equipajes de mano que suelen tener una longitud de menos de 600 mm en una hora.

El rendimiento también es limitado por la eficiencia de la lectura de imágenes de los operadores. Para la mayoría de las aplicaciones de detección, se recomienda un requisito de 6 segundos como mínimo para analizar cada imagen de rayos X.

### 5.1.5 Interfaz Principal de Usuario

Un monitor, un teclado especial, un ratón y un hub USB forman la interfaz principal de usuario del CX6040BI.

Se utiliza el monitor para mostrar imágenes de rayos X y las informaciones tales como el nombre del usuario, funciones de procesamiento de imágenes, número del equipaje y estado de operación del sistema, etc.

El teclado especial está diseñado de manera ergonómica y es capaz de realizar todas las funciones del sistema. Mientras tanto, el ratón puede facilitar operaciones, tales como zooming de imagen, mover y activar funciones del menú.



Teclado especial

Se utiliza el hub USB para conectar con los dispositivos de almacenamiento o impresoras para exportar o imprimir la imagen y realizar los registros de operación.

## 5.2 Procesamiento de Realce de Imagen

Para procesar las imágenes de rayos X a fines de interpretarlas de manera más fácil y precisa, se puede utilizar una variedad de funciones de procesamiento de mejora de imagen a tiempo real.

### 5.2.1 Procesamiento de Realce de Imagen a Tiempo Real por GPU

Se procesan todos los algoritmos de mejora de imagen por GPU (Unidad de Procesamiento Gráfico) en vez de CPU, por eso pueden ser aplicados a tiempo real de manera fluida, sin parar la cinta transportadora.

### 5.2.2 Procesamiento de Imagen por Defecto

El usuario puede personalizar unas funciones combinadas como las más usadas y

favorables, las cuales podrán ser aplicadas de manera automática en el procesamiento de imagen de rayos X.

### 5.2.3 Mejora General

Se calcula automáticamente el contraste de áreas distintas de la imagen para obtener el mejor contraste de toda la imagen, mostrar los materiales de alta absorción y baja absorción en la pantalla.

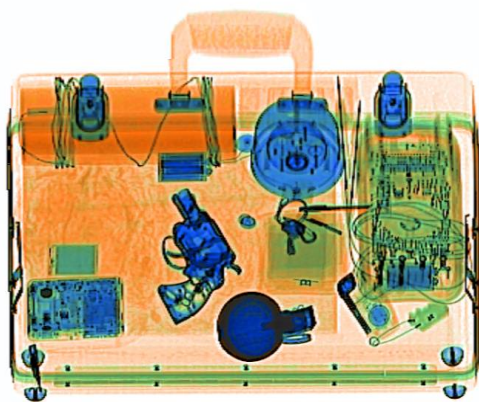
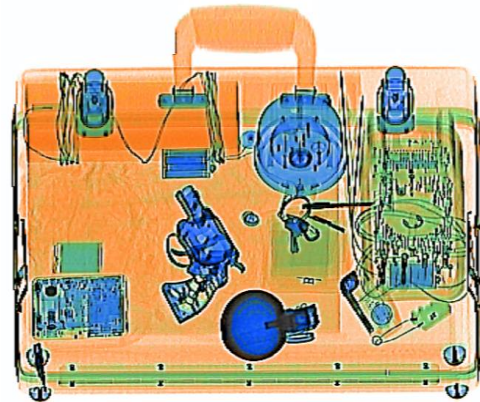


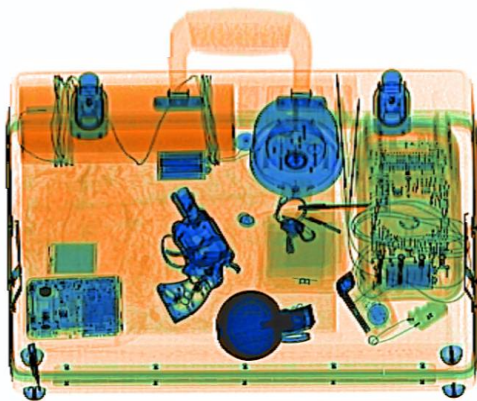
Imagen de colores por defecto



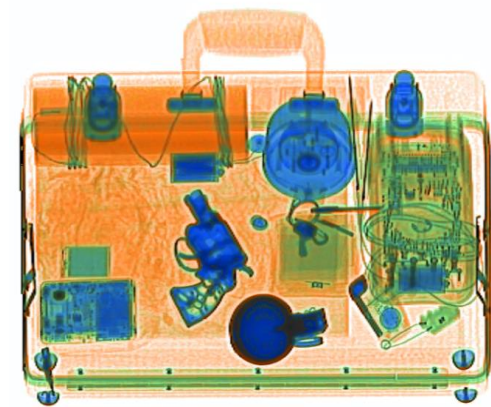
Mejora general

### 5.2.4 Realce de Borde

Resalta el perfil de objeto a través de aumentar el grado de gris de región de borde del objeto.



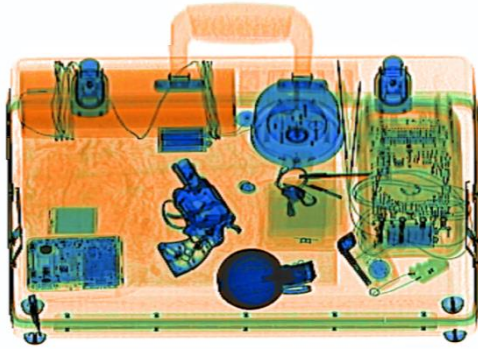
Color por defecto



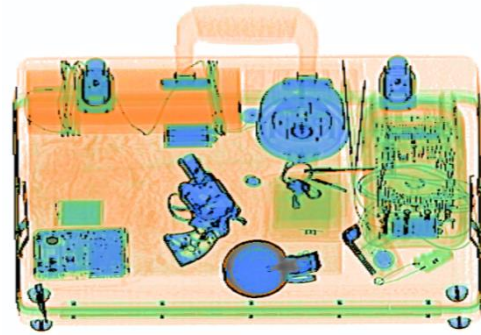
Realce de borde

### 5.2.5 Penetración Alta

Eleva el contraste de los materiales de alta absorción y subraya el efecto de visualización de detalles contra el fondo de los materiales de alta absorción.



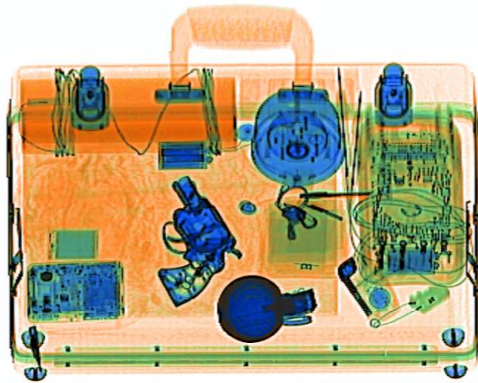
Color por defecto



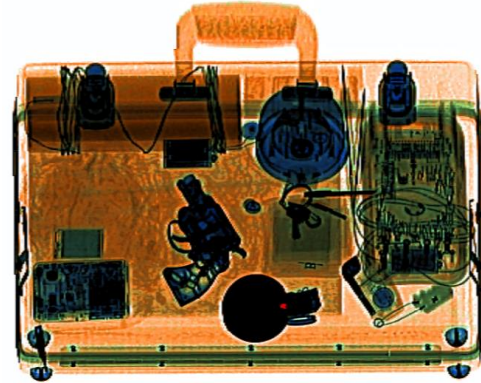
Penetración alta

### 5.2.6 Penetración Baja.

Eleva el contraste de los materiales de baja absorción y subraya el efecto de visualización de detalle contra el fondo de los materiales de baja absorción.



Color por defecto



Penetración baja

### 5.2.7 Multi-absorción

Eleva el contraste de los materiales de absorción variable.

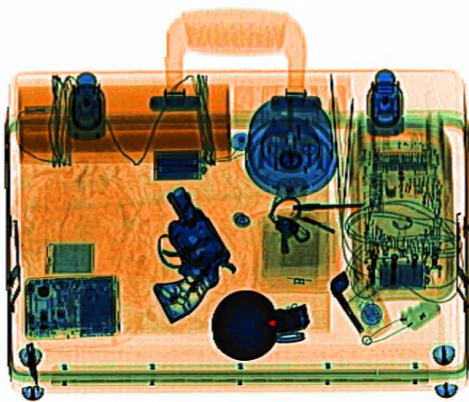


Imagen de Multi-absorción a colores

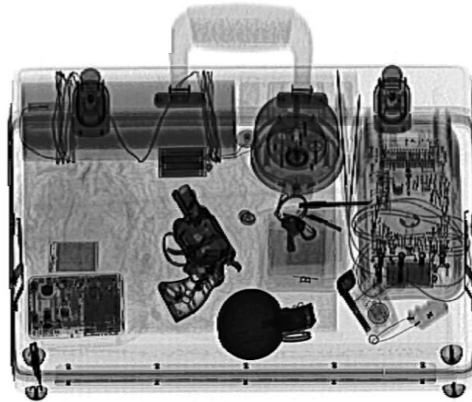


Imagen de Multi-absorción blanco y negro

### 5.2.8 Negativo

Mantiene el tono de color de la imagen y la saturación negativa (o la escala de grises para imágenes negras y blancas). Los materiales de alta absorción dan imagen más clara que los de baja absorción y, en consecuencia, la imagen de los materiales de absorción alta se subraya debido a la alta sensibilidad a los colores claros de ojos humanos.

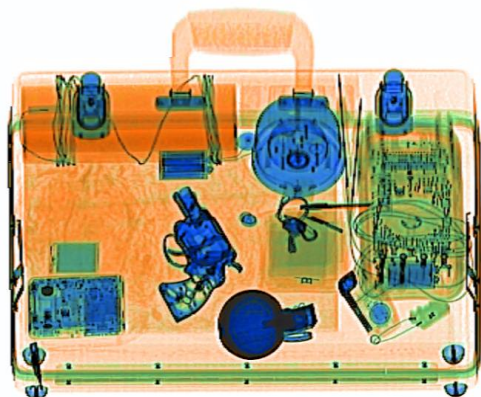


Imagen por defecto

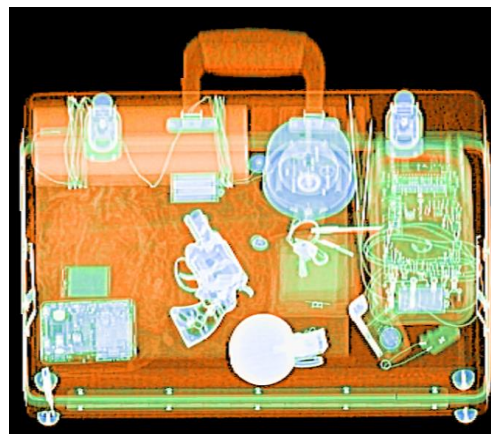


Imagen Negativo

### 5.2.9 Desmote de Orgánicos

Bajo este modo, la imagen de los materiales orgánicos se da en escala de gris cuando la de los inorgánicos se da en azul a fin de destacarse.

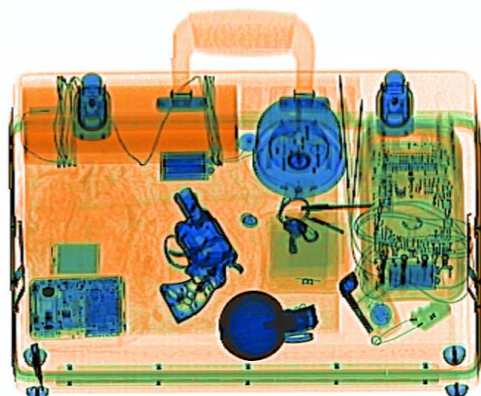
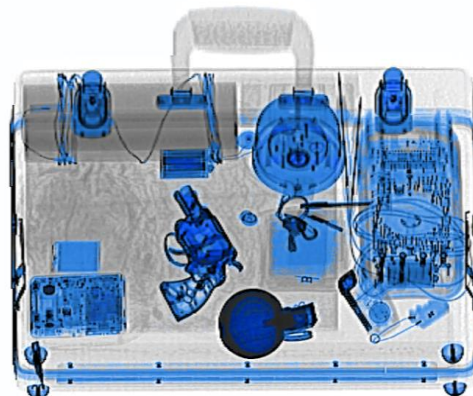


Imagen por defecto



Desmote de los orgánicos

### 5.2.10 Desmote de Inorgánicos

Bajo este modo, la imagen de los materiales inorgánicos se da en escala de gris cuando la de los orgánicos se da en naranja a fin de destacarse.



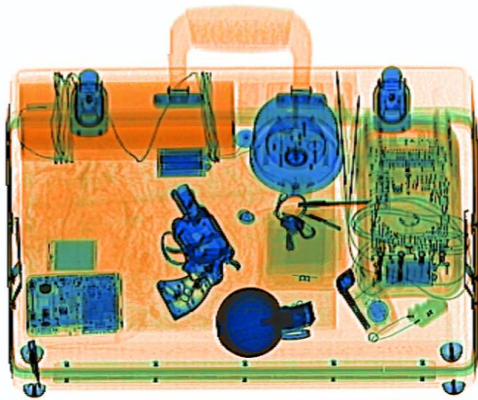
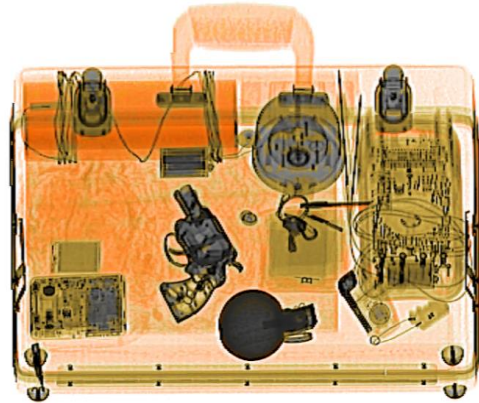


Imagen por defecto



Desmonte de los inorgánicos

### 5.2.11 Mejora de Imagen para Los Materiales Sospechosos

El número atómico de los explosivos y sus componentes son de 7, mientras que el de los narcóticos es de 9. Asimismo, se aplica la mejora de imagen para subrayar los materiales con número atómico 7, 8, 9 de manera separada y los presentan en color rojo cuando los otros están en negro y blanco. De esta forma se ayuda a los operadores entender mejor los contenidos de las imágenes.



Capsulas de anfetamina demostradas en Z7 y Z9

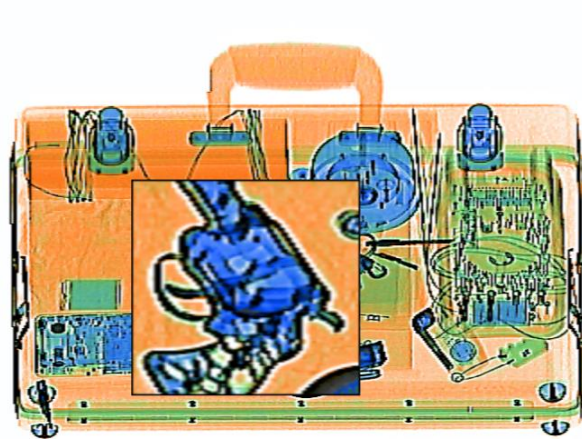
### 5.3 Zoom de imagen

#### 5.3.1 Zoom-in estándar

Se presta el zoom-in gradual por el teclado especial y el zoom-in continuo que se controla por ratón, con la miniatura de la imagen indicando la región de la ampliación de la imagen entera. El máximo factor de zoom es hasta 32 veces.

### 5.3.2 Lupa (Zoom-In local)

La función de lupa se aplica para magnificar la región de interés alrededor de la posición donde está el ratón.



Función de lupa

## 5.4 Archivo de Imagen

### 5.4.1 Almacenamiento de Imagen

Todas las imágenes se guardan de manera automática, conjunto con la información tales como ID del usuario, fecha y hora, etc.

La capacidad del almacenamiento es hasta 50,000 imágenes típicamente y las imágenes guardadas de esta forma se pueden eliminar de acuerdo al principio de FIFO (First in, first out), en caso de que el disco de almacenamiento esté lleno.

Se puede examinar el espacio de disco duro inutilizado para el almacenamiento de imágenes.

Se puede guardar las imágenes de interés de manera manual y jamás no serán eliminadas automáticamente.

### 5.4.2 Contadora de Imagen

OIS ofrece dos contadoras de imagen para cubrir las demandas de aplicación.

- La contadora total se da para registrar el número total de los equipajes inspeccionados y no se puede configurar por el reinicio del equipo.

- La contadora configurable se da para registrar el número de los equipajes inspeccionados dentro de un cierto plazo y se puede reajustar de manera automática o manual.

#### 5.4.3 Revisión de Imagen.

Cuando las imágenes de equipajes inspeccionados se han quitado desde la pantalla del monitor, el usuario puede recordarlas todas para la revisión.

#### 5.4.4 Consulta y Lectura de Imagen

Se pueden consultar las imágenes por las informaciones clave tales como ID del usuario, fecha y hora y modo de guarda manual o automático. Así se abre y se lee la imagen requerida por el procesamiento de realce.

#### 5.4.5 Exportaje e Impresión de Imagen

Las soluciones para exportar la imagen son multiples y se listan como lo siguiente:

- Dispositivo de USB para exportaje de imagen.
- Impresión de imagen.
- Imágenes grabadas en discos DVD.
- Cargada al servidor central de almacenamiento de imagen (opcional) por la red internet local.

#### 5.4.6 Conversión General de Formato de Imagen

Las imágenes de rayos X son guardadas típicamente en el formato especial de NUCTECH, el cual es capaz de guardar las informaciones de clasificación de materiales de Dual Energía.

Para poder revisar las imágenes mediante softwares en computadoras personales, el software OIS puede convertir el formato especial de Nuctech en el popular, tales como JPG, BMP y PNG, etc.

### 5.5 Proyección de Imagen de Amenaza (TIP)

#### 5.5.1 Revisión TIP

TIP es una herramienta de OIS que inserta imágenes de ficticio de objetos de

amenaza en imágenes de equipajes inspeccionados. Para los operadores les parecen iguales las imágenes que las amenazas reales que contiene el equipaje, y el sistema registrará si se ha detectado dicha amenaza.

La función de TIP está diseñada para elevar la capacidad de detección de amenaza para los operadores, por medio de brindar los beneficios clave a continuación:

- Mantener a los operadores en la vigilancia por aumentar la experiencia de detección de amenazas.
- Ampliar conocimiento de los operadores mediante mostrar imágenes de un rango de tipos y artículos de amenazas.
- La respuesta TIP supone valores significantes para la interpretación de imagen ofreciendo guía en requisitos de capacitación.

#### 5.5.2 Respuesta TIP y Observación

Cuando se detecta la amenaza en las imágenes, se tiene que pulsar el botón "marcando" en el teclado especial para que OIS ofrezca de manera inmediata observaciones al operador sobre la precisión de las respuestas, indicando si es una detección exitosa de la imagen proyectada de amenazas.

Las observaciones de respuesta TIP para operadores también son necesarios para evitar causando procedimiento de emergencia debido a amenazas ficticios para amenazas reales.

#### 5.5.3 Análisis de Dato TIP y Reporte

Todos los datos de respuesta TIP para operadores son registrados y pueden ser consultados y analizados por el administrador para conocer la capacidad de trabajo de los operadores.

Un reporte de datos TIP contiene una serie de datos de registro histórico que se puede exportar mediante dispositivo de almacenamiento USB.

#### 5.5.4 Gestión de Biblioteca de Imagen TIP

La biblioteca de imagen TIP es uno de los componentes fundamentales de TIP. Todas las imágenes TIP se almacenan y engrupan por categorías y sub-categorías de

amenaza (armas, cuchillos entre otros).

Esta biblioteca es extensible y puede ser revisada y gestionada.

#### 5.5.5 Programación TIP

Las siguientes configuraciones TIP se pueden programar para maximizar las ventajas de la aplicación TIP:

- Frecuencia de proyección de imágenes TIP.
- Grado aleatorio de proyección de imagen TIP.
- Usuario y rango de tiempo controlado por la función TIP.
- Radio de proyección de imágenes TIP en cada categoría y subcategoría de amenaza.
- El tiempo para la toma de decisión para los operadores para dar respuesta a amenaza TIP.

#### 5.6 Capacitación de Simulación Inteligente

Todos los productos CX cuentan con la función de capacitación de simulación inteligente y son capaces de presentar las imágenes guardadas anteriormente en la pantalla del monitor con la misma velocidad del escaneo de equipajes. Cuando no se encuentra ningún equipaje real en escaneo, e incluso la cinta transportadora del sistema se para.

La solución para la Capacitación de Simulación Inteligente ofrece a los usuarios una herramienta visual de simulación para la formación eficiente de interpretación de imágenes de rayos X.

#### 5.7 Gestión del Usuario

Todos los usuarios se permiten al acceso como operadores, administradores y técnicos de mantenimiento, mientras que los accesos sin permiso están prohibidos.

El sistema está protegido perfectamente por la verificación de usuarios y contraseñas.

Todos los registros de operación de usuarios, incluyendo hora de login y logout, tiempo de trabajo, contadora de equipajes inspeccionados, se pueden registrar y

consultar y los reportes se pueden crear y exportar a dispositivos de almacenamiento USB.

## 6. Seguridad de Operación

### 6.1 Seguridad de Radiación

#### 6.1.1 Estándares y Certificados de Diseño para Seguridad de Radiación

La seguridad de radiación de CX6040BI está diseñada para cumplir todos los estándares internacionales en materia de salud y seguridad. Ha sido probado y certificado por el **Centro Municipal para la Prevención y el Control de Enfermedades de Beijing**.

#### 6.1.2 Seguridad de Radiación para Salud Pública y la de Usuarios

La fuga de rayos X de CX6040BI es menor de  $1\mu\text{Gy}$  per hora (con distancia de 5cm a las coberturas del equipo), y el valor típico está cerca del nivel de dosis del fondo natural. Así que se puede garantizar la seguridad radiactiva pública y la de usuarios.

#### 6.1.3 Seguridad de Radiación para Objetos Inspeccionados

La dosis máxima de rayos X que se absorbe por los objetos inspeccionados es menor de  $3\mu\text{Gy}$ , hecho que puede garantizarse la seguridad de los objetos de categorías siguientes:

- Grabación de alta velocidad hasta ASA/ISO1600(33DIN)
- Dispositivos eléctricos y de almacenamiento para equipos IT
- Comida, bebidas y medicinas
- Animales vivos

#### 6.1.4 Medidas de Protección contra Radiación

Las medidas siguientes se han aplicado para la protección contra radiación.

- La estructura de cobertura de plomo y cortinas instaladas a ambos lados del túnel prestan la capacidad de reducir fuga de rayos X hasta el nivel de seguridad.
- La lámpara indicadora de rayos X ON se instala en el teclado especial y alrededor del túnel, hecho que puede darse alarma cuando se active el generador de rayos

X.

- Los interruptores de parada emergente son configurados en el teclado especial y áreas convenientes del equipo. El público y los usuarios pueden cortar la alimentación eléctrica y el sistema de la cinta transportadora pulsando estos interruptores en caso de emergencia mientras la información de alarma se muestra en la pantalla. El mismo equipo puede recuperarse en varios segundos mediante el interruptor de parada emergente sin la necesidad del reinicio del sistema.
- Los interruptores de enclavamiento de seguridad se encuentran debajo del cajón, cuando se lo quite se puede cortar la alimentación eléctrica y el sistema de la cinta transportadora, con la información de alarma mostrada en la pantalla. Cuando volver a colocar el cajón en el equipo, el mismo puede recuperarse en unos segundos sin la necesidad del reinicio del sistema.
- Se puede instalar extensión del túnel(opcional) en el túnel abierto para proteger a la gente de alcanzar el equipaje adentro.

## 6.2 Seguridad del Sistema

CX6040BI cuenta con certificado CE y cumple con los requisitos de organizaciones tales como Organización de Seguridad del Equipo, Organización de Capacidad electromecánica, entre otras relacionadas de UE.

## 7. Mantenimiento

### 7.1 Diseño Modular y Piezas De Repuesto Intercambiables

CX6040BI es fabricado desde plataformas de productos CX bien probadas, y comparte el diseño modular con mucha flexibilidad, componentes con layout fácil de mantener y piezas de repuesto intercambiables con otros modelos de CX.

### 7.2 Herramienta Diagnóstica Incorporada

Para localizar los fallos de manera rápida, OIS ofrece una serie de herramientas diagnósticas con interfaz amistosa y gráfica para comprobar todos los sistemas clave:

- Generador de rayos X

- Detector y Adquisición de Datos
- Teclado especial
- Moto tambor y sistema de cinta transportadora
- Sensores de luz para detección de equipaje
- Comunicación de sistema

### 7.3 Componentes y Cables

Todos los componentes y cables dentro del equipo son marcados con etiqueta referenciada a planos de diseño mecánico y electrónico, que es necesario para la prueba y medición para la solución de problemas.

### 7.4 Códigos e Información de Errores del Sistema

Cuando el sistema detecta un error o un fallo, el mismo puede dar automáticamente un código exclusivo e información para la identificación fácil y rápida de la causa de los problemas.

### 7.5 Registros del Sistema para Mantenimiento

Todos los datos de operación clave del sistema son registrados en registros del Sistema y estos datos se pueden usar para un análisis profundo del sistema para cumplir con las demandas avanzadas del mantenimiento.

### 7.6 Advertencia del Mantenimiento Preventivo

Para ayudar a los usuarios a cumplir con los requisitos del mantenimiento preventivo, el software OIS permite a los usuarios personalizar y añadir los mensajes de advertencia para el mantenimiento preventivo, los cuales se pueden presentar en la pantalla del monitor en conformidad de las configuraciones.

El tiempo total de power on y rayos X on del sistema también se puede registrar e inspeccionar para hacer planificaciones razonables de mantenimientos preventivos del equipo.



## 8. Configuración general

Configuración	Especificación	Cantidad
Equipo Principal de Rayos X	NUCTECH™ CX6040BI	1
Cama de Entrada Deslizante		1
Cama de Salida Deslizante		1
Teclado Especial		1
Ratón		1
Hub USB		1
Monitor de Pantalla	Monitor de color 17 " LCD	1
Tabla de Consola		1
Manual Técnico	Manual de Operación y Mantenimiento	1

## 9. Especificaciones Técnicas

<b>Especificaciones Generales</b>	
Dimensiones del túnel	606mm(A) × 420mm(AI)
Velocidad de Cinta	0.20m/s
Altura de cinta	680mm
Carga Máxima	160kg
<b>Rendimiento de Imagen</b>	
Resolución de alambre	0.08mm(40AWG)
Penetración de acero	38mm
<b>Procesamiento de Imagen</b>	
Realce de Imagen	Color/BN, negativo, penetración alta/baja, orgánico /inorgánico, realce general, absorción variable, realce de sustancia sospechosa, etc.
Clasificación de Materiales	Según firmas de números atómicos
Zoom	Zoom gradual / continuo, hasta 32 veces
Recuperación de imagen	Procesar imágenes recuperables
Capacidad de almacenamiento de imagen	Hasta 50,000 imágenes

<b>Funciones del Sistema</b>	
Funciones Estándar	Hora/fecha, contadora, gestión de usuario, cronómetro del sistema prendido/rayo X prendido, autodiagnóstico, dispositivo diagnóstico incorporado, escaneo de dual dirección, sistema log, sistema de reserva y capacitación, etc.
Funciones Opcionales	Detecciones de explosivos/narcóticos, alarma para área de alta densidad, proyección de imagen de amenaza(TIP)
<b>Salud y Seguridad</b>	
Fuga de rayos X	Menor de 1 $\mu$ Gy / hr (5cm desde tapas de la carcasa), cumpliendo con todos los estándares publicados a nivel internacional
Seguridad de películas	Garantizada para películas de alta velocidad hasta ASA/ISO1600 (33DIN)
<b>Datos de instalación</b>	
Dimensiones	2042 mm (L) $\times$ 850 mm (An) $\times$ 1301 mm (Al)
Peso	640kg
Temperatura / humedad de funcionamiento	0 $^{\circ}$ C~+40 $^{\circ}$ C / 5%~95% (sin condensación)
Temperatura / Humedad de almacenamiento	-40 $^{\circ}$ C~+60 $^{\circ}$ C / 5%~95% (sin condensación)
Fuente de Alimentación	100VAC--240VAC (-15%~ +10%), 50Hz/60Hz $\pm$ 3Hz
Consumo de energía	0.8kVA

Nota: las especificaciones de rendimiento de imágenes se basan en la pieza de prueba cumpliendo con el Estándar de Administración de Aviación Civil China.

Nota: Toda la información sujeta a cambios sin previo aviso.