

## 你要的最新工业数字X射线成像技术在这里之三

如何解决大厚度差、密度差的材料在数字射线检测中的成像问题？

### 多能量融合技术

#### a) 技术背景及优势

工业射线检测中，材料是多种多样的，特别是密度不同、厚度不同的材料会在同一个工件中出现，这样会增加检测的难度。如果单独对检测工件中的材料分别处理，结合部分会存在欠曝光、过曝光现象，以及漏检的可能性，造成组成构件的结构和密度信息严重缺失。

河南华探检测技术有限公司开发的多能量融合软件在不改变X射线系统硬件情况下，采用多级能量融合技术，实现大厚度比、复杂结构件的检测，使工件中的各种材料在各自的成像曝光量下显示出最佳效果，再利用计算机的处理方法，在一张图像上显示不同的材料影像，层次分明，过渡自然，没有违和感，是一种新型射线成像软件处理方法。

#### b) 技术要点

常规的成像检测，不同的材料和对应的曝光量生成的图像在图像边缘存在灰度弱、识别界限模糊、散射线影响等因素。我们提出利用多能量射线照相重建材料实质性结构的方法，利用射线多通道吸收，重建材料特别是多复合材料的内部特征结构，这种方法能够广泛用于检测大厚度比、复杂结构的工件和多层复合材料，实现从几毫米到几十厘米的内部结构检查和图像重建，包括各种缺陷、空腔和不均匀性。多能量融合软件功能采用多种能量及其特征处理方式，具有以下四方面的特点：

1. 结构检测。分析每帧图像主成份，提取信息，增强细节，获得融合图像实时逐帧融合，逐帧增强处理，逐帧显示，提供用户良好体验。多能量射线序列图像最佳灰度区间测定。
2. 多能量射线序列图像曝光度自动测量和调适。
3. 射线图像伪边缘的检测和预处理。
4. 基于金字塔变换和轮廓波变换的多尺度分解和融合框架的图像特征级信息提取、识别、判断和融合，算法速度快。

适用于电力GIS、保温层管道、金属复合材料等大厚度比工件。

#### c) 软件特点

1. 采用计算机多核处理器并行处理技术

#### 版权声明:

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权;
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者;
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。

2. 采用CPU和GPU底层指令加速，适应不同计算机配置
3. 多模式融合，自动和手动调参
4. 自定义灰度曲线映射
5. 快速图像细节增强

### 案例一：保温层管道检测

工件：保温层：岩棉100mm

材质：钢

规格：89\*6

射线机：MAPT250

平板探测器：Rayence1012WGB

帧频：5帧

采样间隔：1s

焦距：600mm

效果：保温层管道可同时观察

#### 处理效果和步骤：

第1帧：

帧频：5帧/1s

电压：150kV

#### 版权声明：

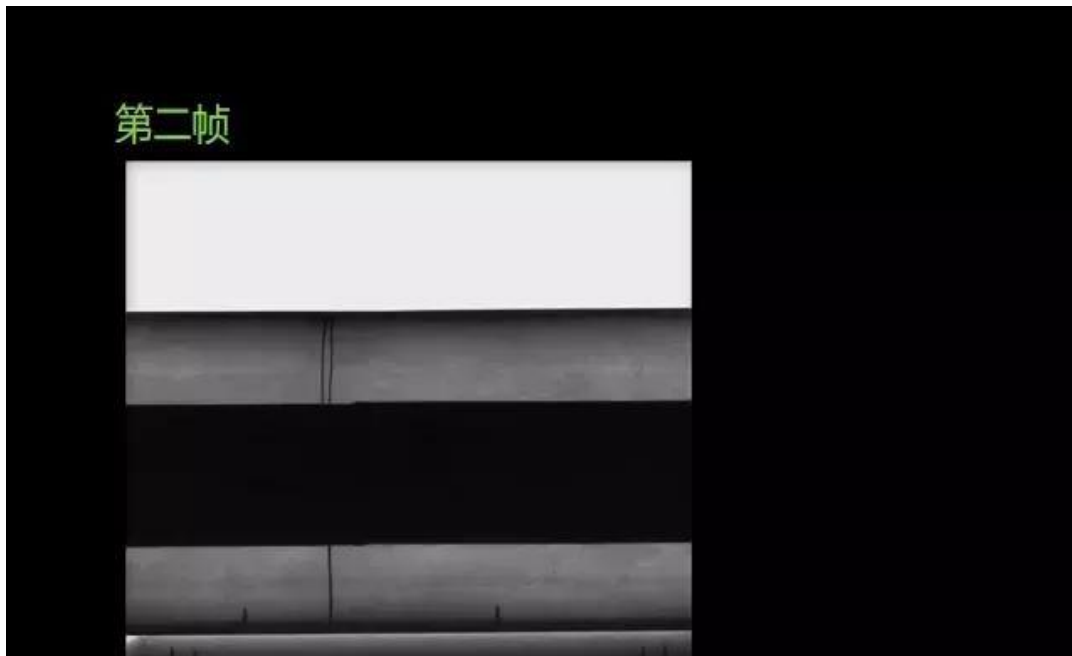
- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权；
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者；
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。



第2帧:

帧频: 5帧/1s

电压: 160kV



#### 版权声明:

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意,不得转载本条内容,否则视为侵权;
- 3.转载或者引用本条内容,应当注明出处和原作者;
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的,Hatatest保留依法进行调查的权利。

第3帧:

帧频: 5帧/1s

电压: 170kV



第4帧:

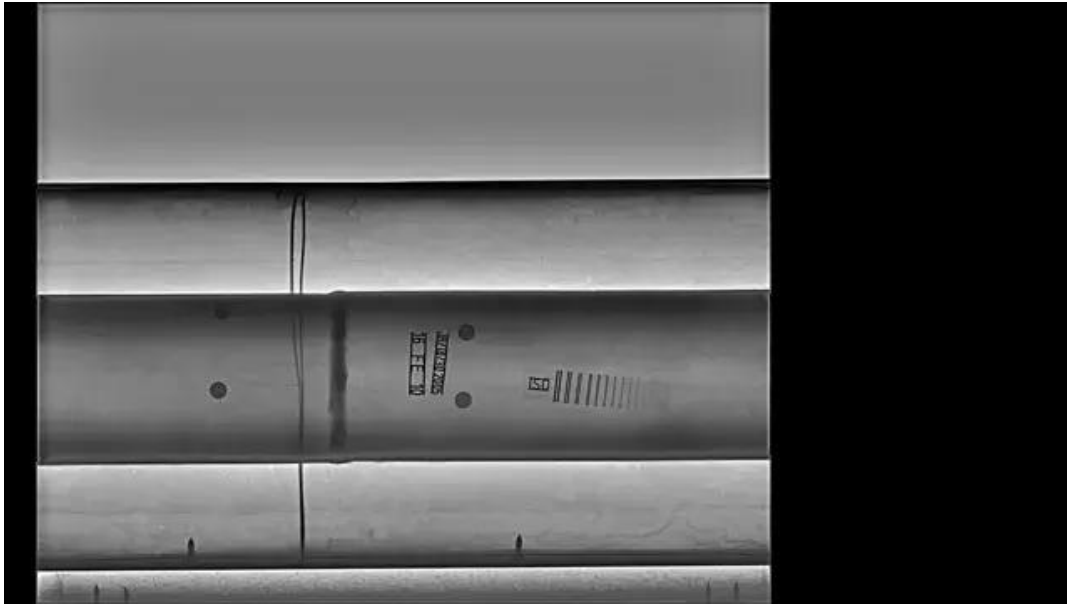
帧频: 5帧/1s

电压: 180kV



**版权声明:**

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意,不得转载本条内容,否则视为侵权;
- 3.转载或者引用本条内容,应当注明出处和原作者;
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的,Hatatest保留依法进行调查的权利。



## 案例二：铸件检测

铸件材质：钢

各部位厚度分别是8，10，15，22 mm

射线机：MAPT250

平板探测器：Rayence1012WGB

帧频：6帧

采样间隔：1s

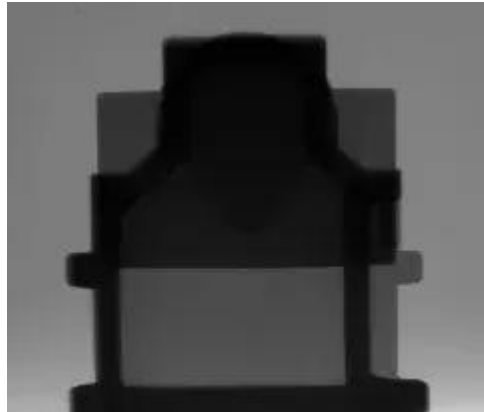
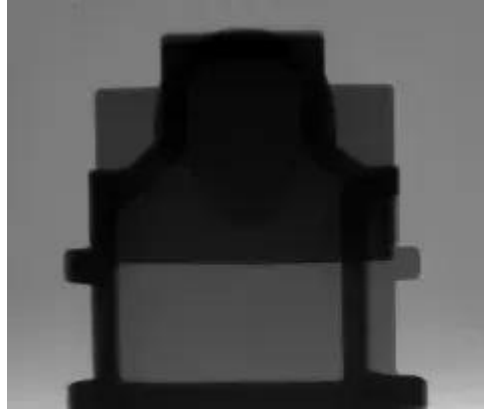
焦距：600mm

效果：不同厚度材料可同时观察

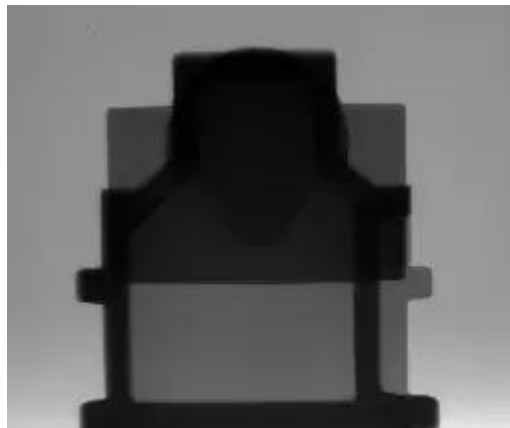
第1张电压：150kV

### 版权声明:

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权;
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者;
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。



第3张电压：190kV



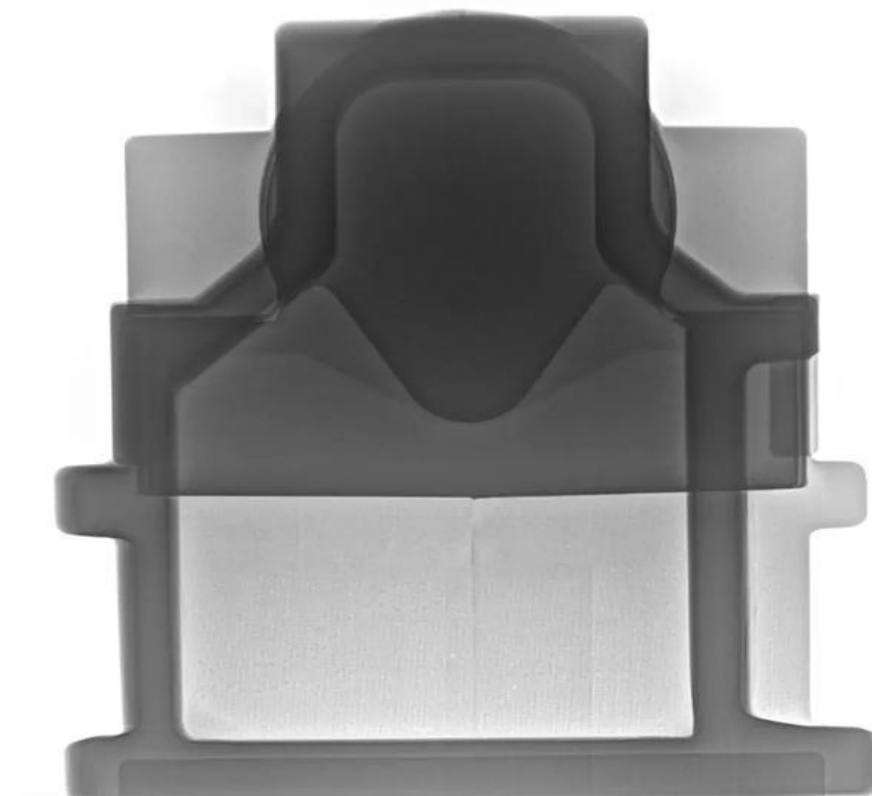
#### 版权声明：

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权；
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者；
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。

第4张电压：210kV



融合后：



### 案例三：电力耐张线夹检测

630型耐张线夹材质：

钢芯16mm

#### 版权声明：

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权；
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者；
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。

钢锚12mm

铝绞线10mm

射线机：MAPT250

平板探测器：Rayence1012WGB

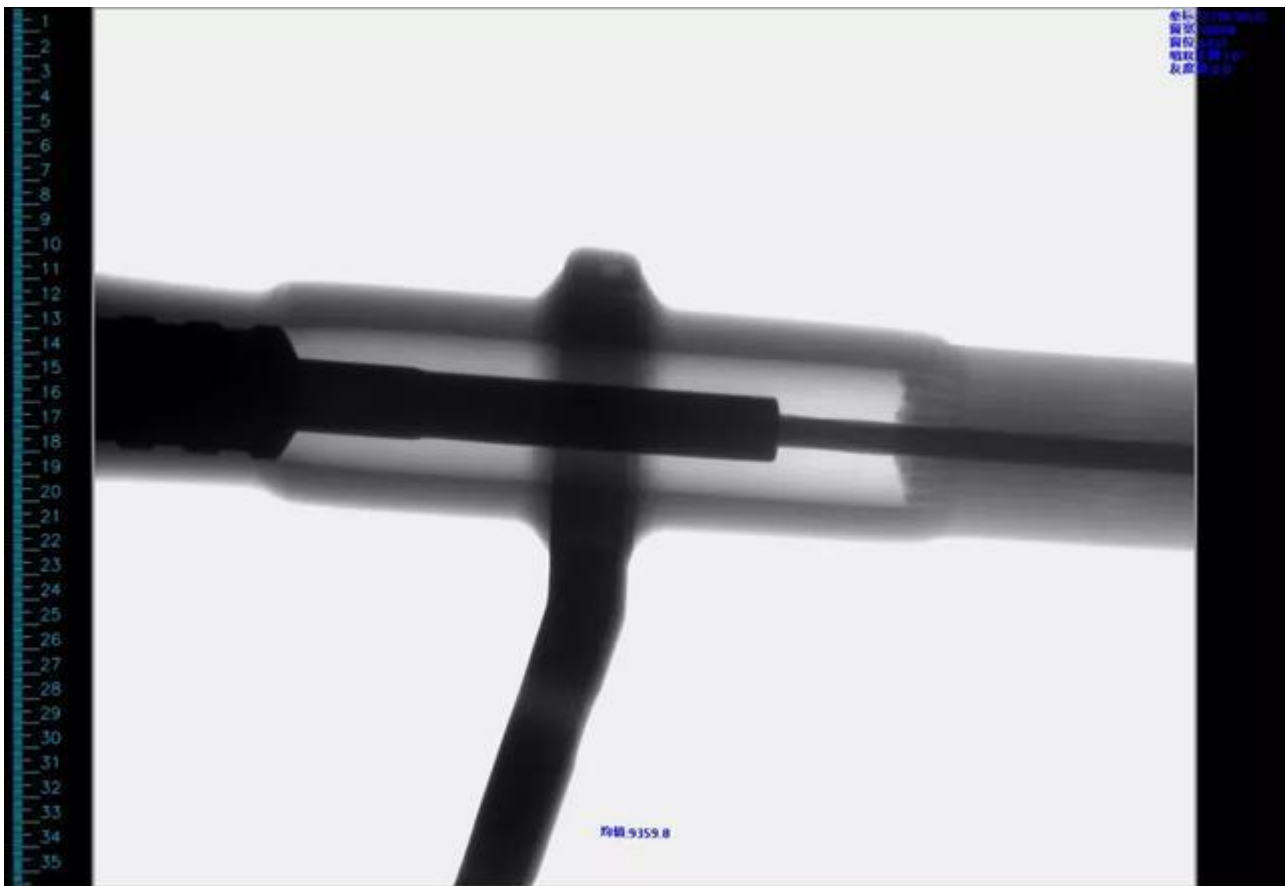
帧频：6帧

采样间隔：1s

焦距：600mm

效果：可同时观察钢锚、钢芯、铝绞线状态，铝管压接状态。

第1张 电压：130kV，可看清楚铝绞线

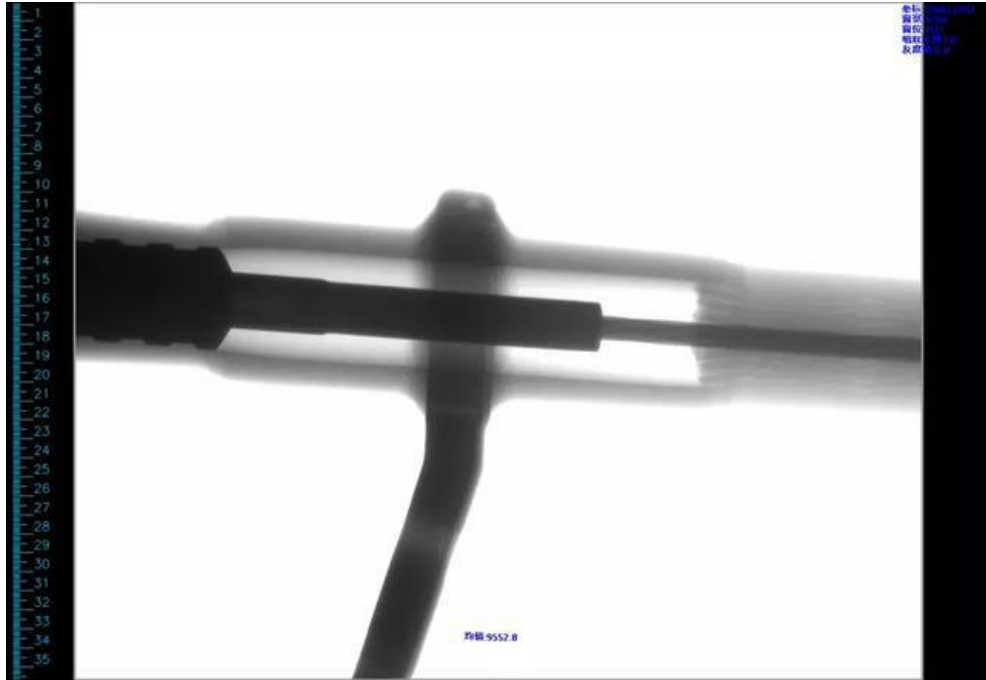


第2张 电压：140kV，可以看清楚钢锚插入钢芯状态

#### 版权声明：

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权；
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者；
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。





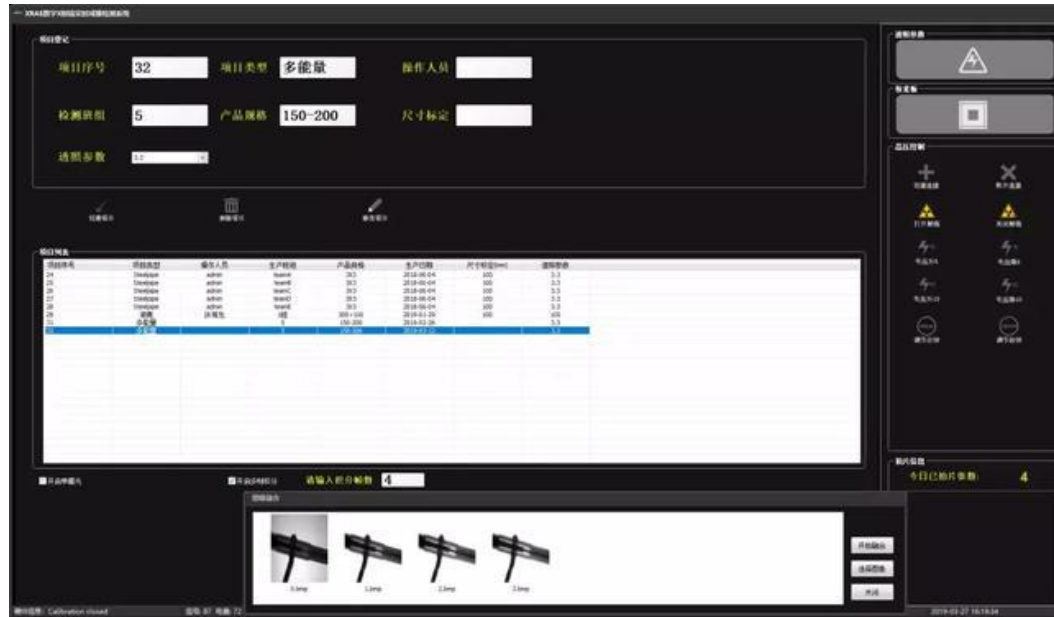
第3张 电压：150kV，可以观察到铝管压接状态



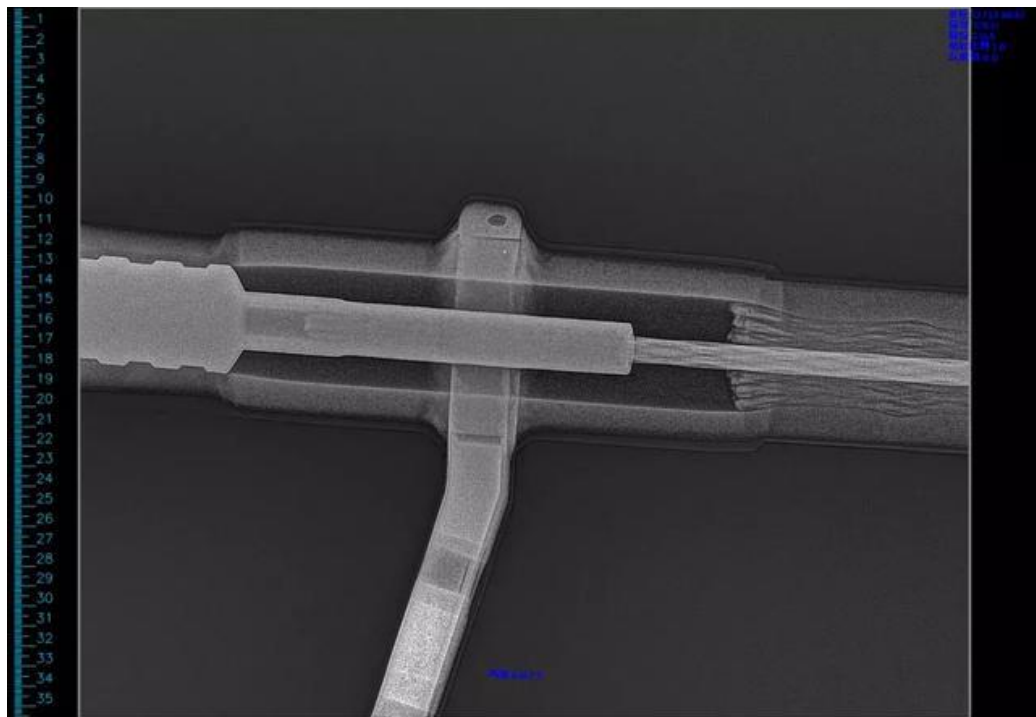
融合界面：

#### 版权声明：

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意，不得转载本条内容，否则视为侵权；
- 3.转载或者引用本条内容，应当注明出处和原作者；
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的，Hatatest保留依法进行调查的权利。



融合后效果:



#### 版权声明:

- 1.此文版权属于www.hatatest.com和原作者hatatest;
- 2.未经原作者同意,不得转载本条内容,否则视为侵权;
- 3.转载或者引用本条内容,应当注明出处和原作者;
- 4.对于不遵守本声明或非法使用本条内容的,Hatatest保留依法进行调查的权利。