医用诊断牙科X射线辐射源检定规程试验报告

**1、 试验目的:**

验证编写的医用诊断牙科X射线辐射源检定规程,是否适用于医用诊断牙科X射线辐射源的检定。

**2、 试验设备：**

经过校准的剂量仪测量设备一套、牙科检测模体一个、经过校准的剂量面积乘积一台、温度计、气压计以及医用诊断牙科X射线辐射源。

表1 试验设备

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 试验设备 | 生产厂家 | 型号 | 编号 |
| 诊断剂量仪 | IBA | RaySafe-X2 | 247749 |
| 剂量面积乘积仪 | PTW | DIAMENTORE2 | 004492 |
| 牙科检测模体 | - | - | - |
| 温度计 | - | 棒式 | 177419 |
| 气压计 | 长春气象仪器厂 | 91 | 3366 |
| 医用诊断牙科X射线辐射源 | 医院提供多台医用诊断牙科X射线辐射源 | | |

**3、试验方法：**

试验方法如编制的《医用诊断牙科X射线辐射源检定规程》。

表2 检定项目

|  |  |
| --- | --- |
| 检定项目 | 计量要求 |
| 辐射输出的重复性 | 在正常使用范围内，以间歇方式工作时，以单次测量相对标准偏差表示，辐射输出的重复性应不大于5 %。 |
| 辐射输出的质 | 要求如表3所示 |
| 管电压 | 在正常使用范围内X射线管电压的误差应不超过±10%。 |
| 空间分辨力 | 数字成像的口内牙科X射线辐射源图像空间分辨力不低于4.0 Lp/mm，数字成像口外牙科以及牙科头颅X射线辐射源图像空间分辨力不低于2.0 Lp/mm |
| 低对比度分辨力 | 数字成像牙科X射线源图像低对比度分辨力应能分辨模体中0.5 mm厚铝片内孔径为1 mm的圆孔。 |
| 曝光时间 | 在正常使用范围内，牙科X射线辐射源曝光时间大于10ms时，误差应不超过±10%。 |

表3牙科X射线辐射源半值层计量要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 应用类型 | X射线管电压/kV | | 口内牙科X射线辐射源允许的最小半值层mmAl | 全景以及牙科头颅X射线辐射源允许的最小半值层mmAl |
| 正常使用范围 | 选择值 |
| 牙科X射线辐射源 | 50~90 | 50 | 1.5 | 1.5 |
| 60 | 1.5 | 1.5 |
| 70 | 1.5 | 1.8 |
| 71 | 2.1 | 2.5 |
| 80 | 2.3 | 2.9 |
| 90 | 2.5 | 3.2 |

**4、试验数据：**

依据编写的检定规程所示的检定方法对不同厂家不同型号的牙科X射线辐射源进行检定试验，试验数据如下：

表4 牙科X射线辐射源试验数据

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 厂家 | | 型号 | | 模式 | | 设定值 | | | 测量值 | | | | | | |
| 管电压（kV） | | 加载时间（s） | 管电压（kV） | | HVL(mmAl) | 加载时间（s） | | 剂量（mGy/min） | 累计剂量（mGy） |
| 1 | VATECH | | PaX-500 | | 全景 | | 70 | | 12 | 69.9 | | 3.32 | 11.69 | | 19.34 | 3.77 |
| 70.3 | | 3.29 | 11.69 | | 19.19 | 3.74 |
| 70.1 | | 3.31 | 11.69 | | 18.82 | 3.67 |
| 2 | VATECH | | PaX-500 | | 头颅侧位 | | 75 | | 12 | 75.1 | | 3.45 | 11.69 | | 1.20 | 0.23 |
| 75.2 | | 3.45 | 11.69 | | 1.30 | 0.25 |
| 74.8 | | 3.49 | 11.69 | | 1.30 | 0.25 |
| 3 | VATECH | | PaX-500 | | 口内 | | 65 | | 0.4 | 63.4 | | 2.03 | 0.3969 | | 156.36 | 1.03 |
| 63.2 | | 2.03 | 0.3971 | | 155.34 | 1.03 |
| 63.3 | | 2.03 | 0.3969 | | 155.46 | 1.03 |
| 4 | KAVO | | eXam | | 全景 | | 66 | | 16 | 63.7 | | 2.88 | 16.37 | | 31.32 | 8.35 |
| 63.6 | | 2.88 | 16.37 | | 31.41 | 8.38 |
| 63.5 | | 2.87 | 16.37 | | 31.61 | 8.43 |
| 5 | KAVO | | Focus | | 口内 | | 70 | | 0.1 | 69.5 | | 2.2 | 0.099 | | 471.60 | 0.78 |
| 69.5 | | 2.2 | 0.099 | | 472.80 | 0.78 |
| 69.5 | | 2.2 | 0.099 | | 473.40 | 0.78 |
| 6 | planmeca | | Prox | | 口内 | | 70 | | 0.1 | 63.5 | | 2.3 | 0.101 | | 230.40 | 0.39 |
| 63.5 | | 2.3 | 0.100 | | 230.40 | 0.38 |
| 63.5 | | 2.3 | 0.100 | | 230.40 | 0.38 |
| **序号** | | **厂家** | | **型号** | | **模式** | | **设定值** | | | | | | **测量值** | | |
| **管电压（kV）** | | | **加载时间（s）** | | | **剂量面积乘积mGycm2** | | |
| 1 | | KAVO | | eXam | | 全景 | | 66 | | | 16 | | | 91.6 | | |
| 91.6 | | |
| 91.9 | | |
| 1 | | KAVO | | eXam | | 头颅侧位 | | 90 | | | 20 | | | 103.2 | | |
| 102.5 | | |
| 103.6 | | |

上述试验在2022.6.16~2023.8.16时间段进行了数次测量。

KAVO、VATECH牙科X射线辐射源图像分辨力试验:

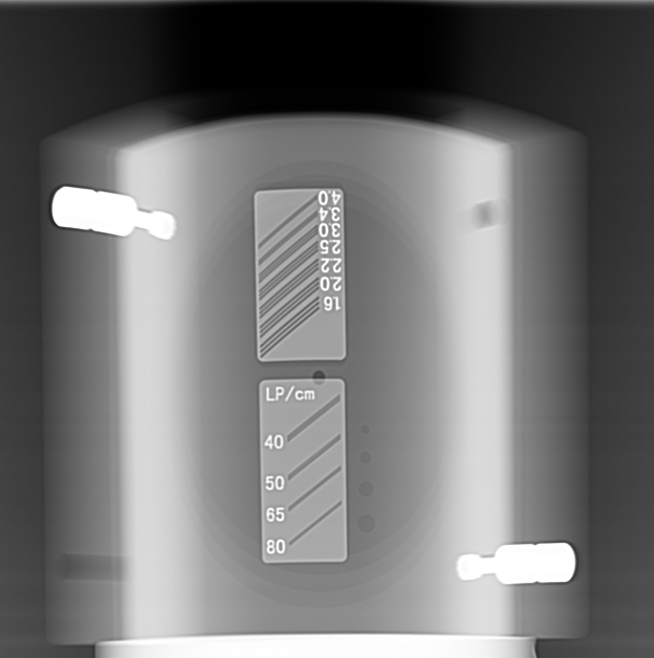


图1 KAVO全景牙科x射线辐射源，图像分辨力检测结果



图2 KAVO牙科头颅x射线辐射源，图像分辨力检测结果

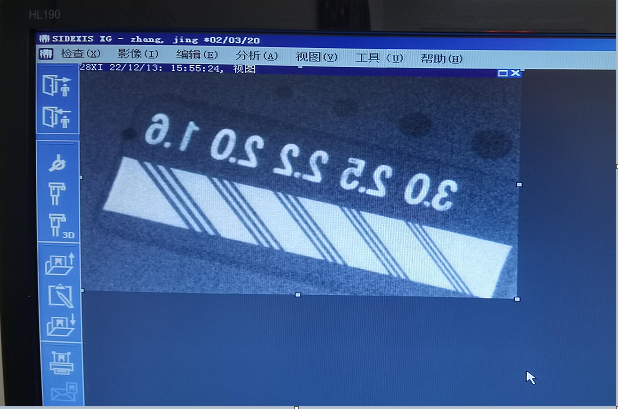


图3 KAVO口内牙科x射线辐射源，图像分辨力检测结果

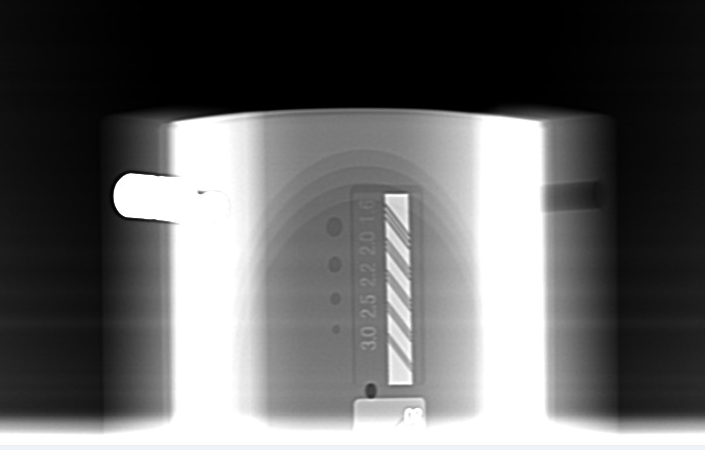


图4 VATECH全景牙科x射线辐射源，图像分辨力检测结果

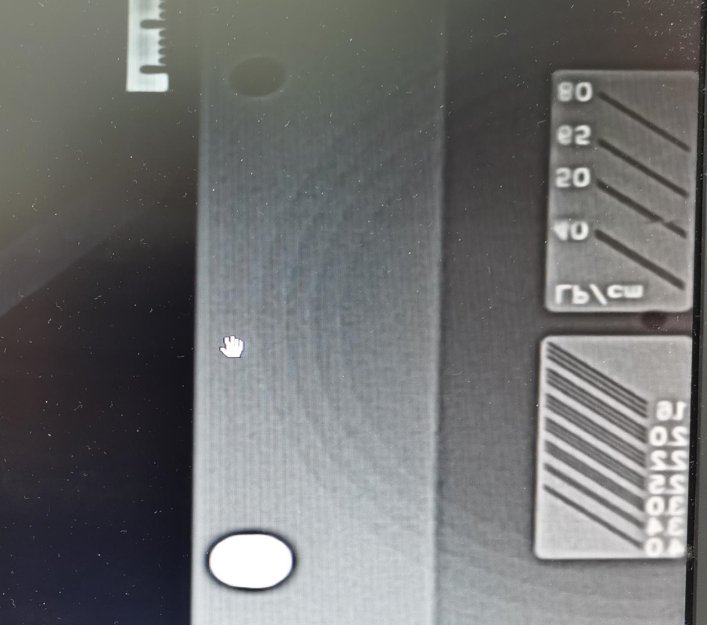


图5 VATECH牙科头颅x射线辐射源，图像分辨力检测结果

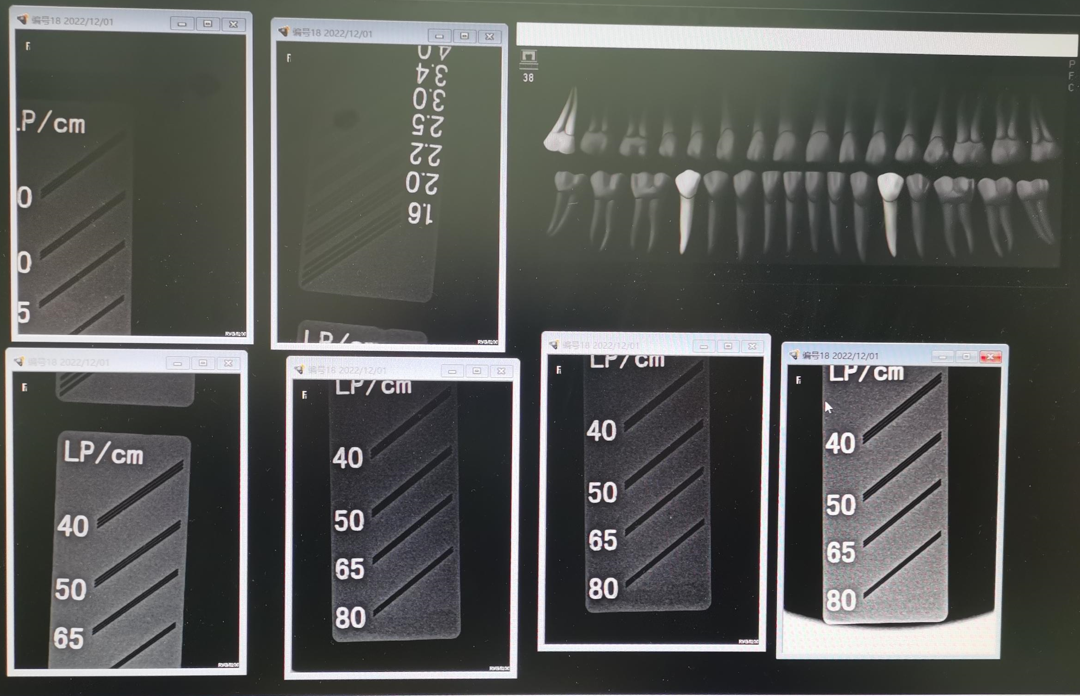


图6 VATECH口内牙科x射线辐射源，图像分辨力检测结果

**5、试验结果：**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **厂家** | **型号** | **辐射源** | ***E*V** | ***E*T** | **辐射质** | **低对比度分辨率** | **空间分辨率mm/Lp** | **合格** |
|
| 1 | VATECH | PaX-500 | 全景 | -0.2% | 2.7% | 符合 | 满足要求 | 2.0 | 是 |
| 2 | VATECH | PaX-500 | 头颅侧位 | -0.1% | 2.7% | 符合 | 满足要求 | 2.5 | 是 |
| 3 | VATECH | PaX-500 | 口内 | 2.7% | 0.8% | 符合 | 满足要求 | 4.0 | 是 |
| 4 | KAVO | eXam | 全景 | 3.8% | 2.3% | 符合 | 满足要求 | 2.5 | 是 |
| 5 | KAVO | Focus | 口内 | 0.8% | 1.1% | 符合 | 满足要求 | / | / |
| 6 | planmeca | Prox | 口内 | 10.3% | -0.2% | 符合 | / | / | 否 |

以上对牙科X射线机提出的计量要求是合理的，测试方法适用于牙科X射线辐射源，且具有可操作性。