

کاتالوک دستگاه آشکار ساز هوشمند X

X دیگر X نیست

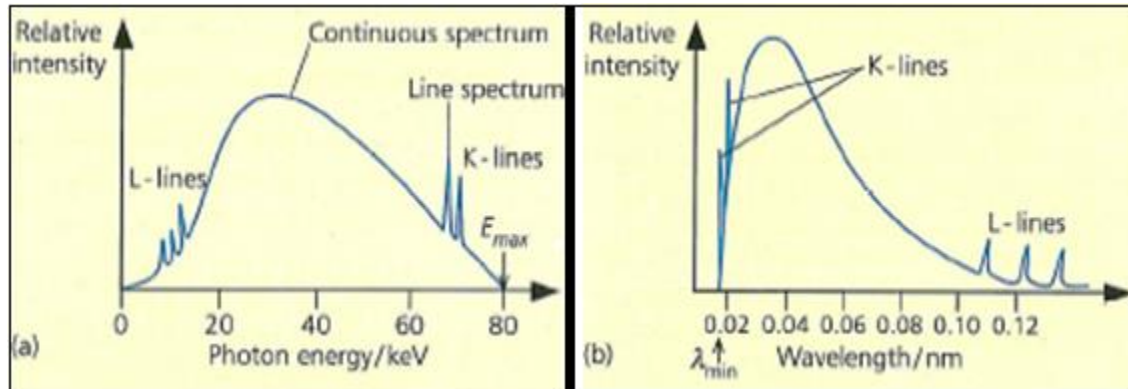
در قرن حاضر نمی توان علم پزشکی را بدون وجود پرتو ایکس تصور کرد. پرتو ای که در عبور از قسمتهای مختلف بدن تصویر سایه مانند سیاه و سفیدی بر روی فیلم ایجاد میکند. پرتو ایکس از زمان کشف آن در سال ۱۹۸۵ توسط رنتگن تا بحال نقش بسیار مهمی را در پزشکی بازی کرده است و میتوان آن را یک کشف علمی دانست که در سریعترین زمان به مرحله کاربردی شدن رسیده است. از پرتو ایکس به منظور تصویربرداری پزشکی، بسیار بیشتر از انواع دیگر روشهای تصویربرداری استفاده می شود. در طیف الکترومغناطیسی فوتونها، پرتو ایکس در قسمت فرکانسهای بالا یا طول موجهای پایین قرار دارد. این پرتو معمولاً "بوسیله بمباران اهداف فلزی توسط الکترونهای پر انرژی تولید میشود. پرتو ایکس تولیدی پس از فیلتر شدن مستقیماً" بسمت محل مورد نظر هدایت میشود. بسته به ساختار آن قسمت از بدن که مورد آزمایش است، پرتو ایکس یا عبور کرده و یا جذب و یا پراکنده میشود. سپس پرتو عبوری که حاوی اطلاعات تصویری از داخل جسم مورد نظر است یک فیلم رادیوگرافی را متاثر کرده و پس از ظهور فیلم نمائی سیاه و سفید از داخل جسم پدیدار میشود.

پرتو ایکس در طیف الکترومغناطیسی فوتونها در قسمت فرکانسهای بالا از حدود 10^{17} تا 10^{20} قرار میگیرد. این پرتو گاهی با طول موج λ و فرکانس f و گاهی بصورت ذره و یا بسته موج با انرژی E معرفی میشود که به آن فوتون پرتو ایکس گفته میشود.

برای موج داریم: $C = f \cdot \lambda$ که C سرعت موج و f فرکانس و λ طول موج آنست.

برای ذره داریم: $E = h \cdot f$ که E انرژی ذره و h ثابت پلانک ($h = 6.63 \times 10^{-34} \text{ j.s}$) است.

پرتو ایکس در یک لامپ پرتو ایکس بوسیله بمباران یک هدف فلزی توسط الکترونهای پر انرژی تولید میشود. به این صورت که الکترونها ابتدا در یک فیلامان داغ تولید میشوند که به آن گسیل ترمیونیک گویند. سپس این الکترونها در یک محفظه خلاء و توسط یک اختلاف پتانسیل خیلی قوی بین کاتد و آند شتاب میگیرند. فیلامان داغ در واقع همان کاتد منفی و فلز هدف همان آند مثبت میباشد. در برخورد الکترونها با هدف حدوداً ۹۹٪ از انرژی الکترونها در ماده تخلیه میشود که عمده آن بصورت حرارت ظاهر میشود و بقیه انرژی که در حدود ۱٪ است صرف تولید پرتو ایکس میشود. پرتو ایکس ساطع شده از یک لامپ پرتو ایکس بصورت طیف در یک محدوده ای از انرژی بوجود می آید. با توجه به شکل زیر، شدت پرتو در محور عمودی و انرژی این پرتوها (و یا طول موج) در محور افقی، شکل طیف پرتو ایکس را تشکیل میدهند.



a شکل طیف شدت بر حسب انرژی b شکل طیف شدت بر حسب طول موج

در هنگام عبور الکترون از نزدیکی یک هسته سنگین با بار مثبت بدلیل وجود نیروهای کولمبی، انحرافی در مسیر حرکت الکترون بوجود می آید. در اثر این پدیده، الکترون مقداری از انرژی خود را بصورت گسیل یک ذره ایکس از دست میدهد. به این پدیده تابش ترمزی (و یا به زبان آلمانی برمشترالونگ) گفته میشود. انرژی فوتون ساطع شده بصورت پیوسته متغیر است و دلیل آن مقدار نزدیکی و یا دوری الکترون منحرف شده از هسته اتم است. بنابراین انرژی فوتون تولید شده میتواند از حدود صفر تا یک انرژی بیشینه E_{max} که همان مقدار انرژی جنبشی الکترون میباشد ادامه یابد.

بعبارت دیگر مثلاً" در یک تیوپ با ولتاژ ۸۰ کیلو ولت بیشینه انرژی ایکس میتواند ۸۰ keV باشد. البته بیشتر توزیع انرژی فوتونهای ایکس در محدوده ۳۰ keV (چیزی بین ۱/۲ تا ۱/۳ مقدار بیشینه) است. بنابراین انرژی موثر (E_{eff}) در محاسبات (تقریباً " ۸۰٪ از فوتونهای ایکس) برای این طیف $E_{eff} = 30 \text{ keV}$ در نظر گرفته خواهد شد. بنابر این می توان یک طیف پیوسته پرتو ایکس را معادل یک پرتو تک انرژی فرض نمود که آن انرژی برابر است با E_{eff} . بدست آوردن مقدار E_{eff} برای تخمین مقدار پرتو مورد نیاز برای پرتو دهی چه در کاربردهای پرتونگاری و چه موارد دیگر از اهمیت زیادی برخوردار است. تیوب های پرتو ایکس بعد از مدتی کارکردن مشخصه های اولیه خود را ممکن است از دست داده باشند بنابر این اندازه گیری E_{eff} در این موارد تخمین خوبی است برای تنظیم مقدار ولتاژ و جریان تیوب برای پرتو دهی مناسب. در بعضی موارد مانند مولدهای پرتو ایکس دستگاه پلاسمای کانونی، با یک طیف نامعلومی سروکار داریم که براحتی نمی توان شکل طیف پرتو و یا حتی E_{max} آن را مشخص نمود. در این موارد بهترین روش برای داشتن اطلاعات از طیف، دانستن حداقل E_{eff} آنست تا بتوان پرتو ایکس خروجی را مانند یک پرتو تک انرژی با انرژی E_{eff} برای کاربرد های مختلف در نظر گرفت.



با وجود SmartX پرتو X دیگر X (مجهول) نیست

همانطور که بیان شد در کارهای عملی با پرتو ایکس دانستن مقدار E_{eff} می تواند در کنار جریان بسیار مهمتر از مشخصه های دیگر طیف باشد. دستگاه SmartX تنها دستگاهی است در جهان که می تواند بصورت سریع و دقیق مقدار E_{eff} هر پرتو پیوسته ایکس را از هر منبعی اندازه گیری نموده و در اختیار کاربر قرار دهد. این دستگاه بر مبنای اندازه گیری ضریب تضعیف پرتو در مواد متفاوت با ضخامتهای متفاوت و روابط حاکم بر آنها کار می کند. با توجه به اینکه در این دستگاه از هیچگونه طیف سنج پرتو (شامل آشکارسازهای پرتوئی حالت جامد یا نیمه هادی، لامپ فتو مولتی پلایر ، منبع تغذیه ولتاژ بالا ، تحلیلگرهای چند کاناله و غیره) استفاده نمی شود، پیچیدگی های تکنولوژیکی و در نتیجه مجموع خطاهای سیستماتیک هر یک از اجزای آن را هم ندارد و بنابر این احتمال خطای آن در حد صفر است. این دستگاه در ابعاد کوچک، بسیار سبک و قابل حمل برای نصب در هر مکانی طراحی شده است. دستگاه نیاز به کالیبراسیون نداشته و پاسخ سریع در زمان واقعی (Real Time) نیز از دیگر مزیت های SmartX است.

برای بالا بردن دقت و کارایی دستگاههای رادیولوژی در مراکز تصویربرداری استفاده از SmartX می تواند کمک بزرگی باشد. با این دستگاه می توان حدس و گمان هائی را که در موقع تنظیم مشخصات تیوبهای ایکس بوجود

می آیند را برطرف نمود. استفاده از SmartX برای تمام کسانی که با پرتو ایکس مجهول سروکار دارند یک ضرورت به حساب می آید مخصوصاً "آنکه استفاده از آن نیز بسیار ساده می باشد.