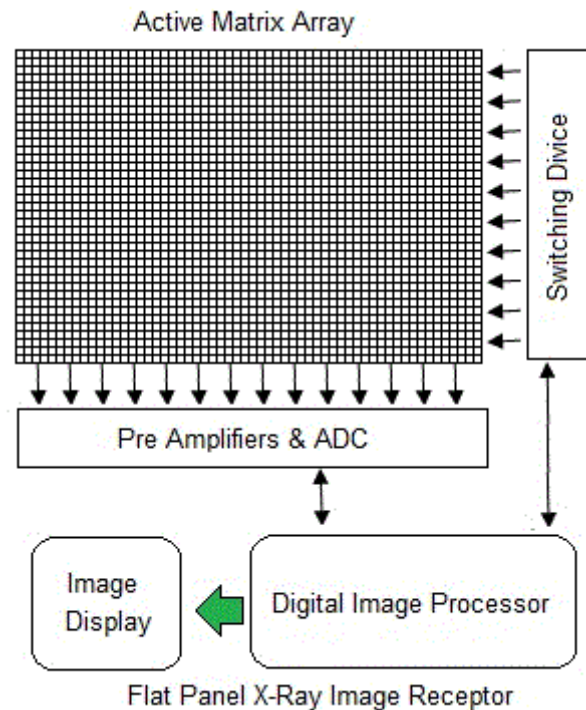


## تکنیکهای رادیوگرافی دیجیتال

در تجهیزات دیجیتال تصویربرداری با اشعه ایکس ، تکنیکهای مختلفی مورد استفاده قرار گرفته تا علاوه بر کاهش دوز اشعه و افزایش کیفیت تصاویر ، نیاز به فیلم در هر بار اکسپوز نیز رفع شود .



در این تجهیزات راندمان از طریق امکان پیش نمایش فوری تصاویر ( بجز دستگاههای CRs ) ، کاهش زمان در پروسه تهیه تصویر (حذف فیلمهای رادیولوژی ، کاست ، پاسکاست ، پروسسورهای ظهور ، ثبوت ، اتاق تاریخانه و سایر متعلقات ) ، انتقال سریع و تفسیر به موقع و دقیق (با توجه به کیفیت بالای تصاویر و اعمال تکنیکهای پردازش تصویر توسط سیستم PACS در اتاقهای کار و ... ) افزایش یافته .

با پیشرفتهایی که در توسعه پنل های ثبت تصویر صورت گرفته امروزه بر اساس آرایه ماتریس فعال (AMA - Active Matrix Array) میتوان میلیونها ذره تصویر را توسط پردازنده های پر قدرت سازماندهی و استفاده نمود که این اساس تولید فلت پنلها و صفحات CCD در رادیوگرافی می باشد

## انواع روشهای رادیوگرافی دیجیتال

بطور کلی میتوان کلیه تجهیزات تصویربرداری دیجیتال (اشعه ایکس ) را به دو دسته زیر تقسیم نمود :

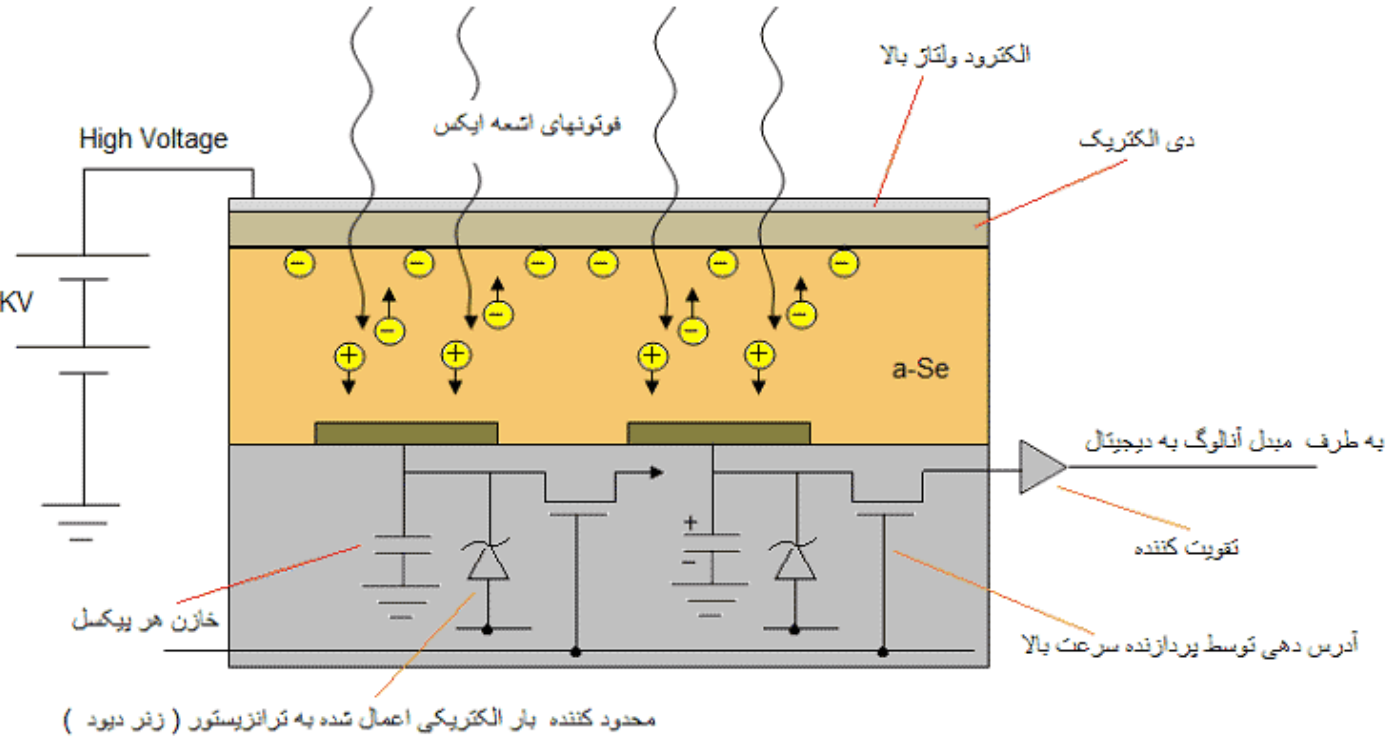
1 - Indirect Digital Radiography (IDR) رادیوگرافی دیجیتال غیر مستقیم

2 - Direct Digital Radiography (DDR) رادیوگرافی دیجیتال مستقیم ( Direct Digital Radiography DDR ) ، که فلت پنلهای سلنیومی Amorphous Selenium Flat Panel Detectors از آنجمله هستند .

**رادیوگرافی دیجیتال مستقیم:** از آنجا که در این فلت پنلها ، انرژی فوتونهای اشعه ایکس با عبور از بدن بیمار مستقیماً به جریان الکتریکی تبدیل می شود ( در آنها نیازی به تبدیل اشعه ایکس به نور نیست ) به آشکارسازهای دیجیتال مستقیم موسومند لایه خارجی در این پنل ها از یک الکتروود high voltage ( دارای اختلاف پتانسیل در حدود 5000 ولت ) تشکیل شده

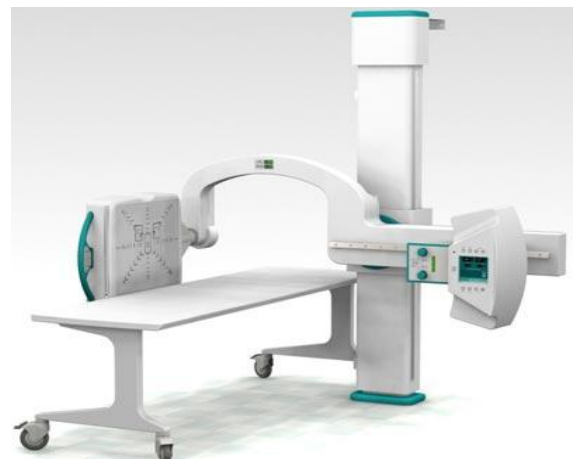
تا علاوه بر افزایش سرعت جذب انرژی فوتونهای اشعه ایکس در سطح سلنیوم موجب شود بارهای ایجاد شده به طرف الکترودها جذب شوند .

این صفحات آشکارساز اشعه ایکس از میلیونها پیکسل ( میلیونها خازن کوچک و ترانزیستور متصل به آن ) تشکیل شده اند



با تابش پرتو ایکس و جذب انرژی توسط الکترونهای لایه های بیرونی در اتم سلنیوم ، الکترونها از لایه خود جدا شده ، تحت اختلاف پتانسیل بالای بین الکترودها High - Voltage و زمین الکتریکی بطرف قطب مثبت متمایل می شوند و جای آنها به اصطلاح حفره ایجاد می شود .

اتم باردار شده نیز الکترون از دست داده را با جذب الکترونی از الکترودها پیکسل ( صفحه مثبت خازن هر پیکسل ) ، جبران می کند در نتیجه با جمع شدن بارهای الکتریکی ، خازن متناسب با شدت انرژی دریافت شده ( تعداد الکترونهای جدا شده از سلنیوم ) باردار می شود ، با آدرس دهی ترانزیستور مربوطه در لایه (TFT - Thin Film Transisto) و تقویت بار الکتریکی خازن و در نهایت تبدیل آن به معادل دودویی ، اجزای تصویر دیجیتالی تشکیل شده به کامپیوتر ارسال می شود .



معمولا قبل از نمایش ، بر روی این تصاویر پردازشی خاص نظیر تبدیلات لگاریتمی جهت تصحیح میرایی اشعه ایکس (میرایی اشعه ایکس بصورت نمایی می باشد ) و افزایش قابایت تشخیص سایه روشن (contrast enhancement) انجام می شود .

در برخی موارد نظیر فلورسکپی لازم است آشکارساز از حساسیت بالایی برخوردار باشد و از آنجا که ضریب جذب در لایه سلنیوم با افزایش ضخامت ، بیشتر می شود ( ضریب جذب ضخامت 1020um در حدود 1.4 برابر لایه ای به ضخامت 510um می باشد ) معمولا ضخامت لایه سلنیوم را در این دتکتورها 1000um در نظر میگیرند سلنیوم دارای محدودیتی جهت جذب انرژی فوتونهای اشعه ایکس می باشد که نمیتوان از آن در ولتاژهای اکسیژ بالتر (100 – 150Kv) استفاده نمود زیرا در آن صورت نیاز به ضخامت بسیار بالایی از سلنیوم و های ولتاژ بالاتری در لایه خارجی خواهیم داشت .

از دیگر موادی که جهت ساخت فلت پنل های اشعه ایکس تحت بررسی می باشند میتوان CdTe، HgI<sub>2</sub> و PbI<sub>2</sub> را ذکر نمود در طراحی فلت پنلهای دریافت کننده تصاویر ، سایز پیکسلها که معمولا 100 – 200um می باشد و سطحی که پیکسلها در آن چیده شده اند بیشترین تاثیر را در کیفیت تصاویر ثبت شده دارند ، فوتوکپی ، فکس و پرینترهای لیزری از دیگر دستگانهایی هستند که در آنها سلنیوم بکار رفته است

Material	Relative Density	Atomic No.	Band Gap (eV)	Pair Creation Energy (eV)	T90
Semiconductors					
Amorph Si	2.3	14	1.7	4	23mm
Amorph Se	4.3	34	2.3	40	1.39mm
CdTe	6.2	48-52	1.44	4.42	66u
HgI <sub>2</sub>	7.6	80-53	2.13	4.15	65u
PbI <sub>2</sub>	6.2	82-53	2.32	14.8	64u
Converters		Effective Atomic No.	Emission Peak	Emission Colour	
CsI:Na	4.5	54	420nm	Blue	0.78mm
Gd <sub>2</sub> O <sub>2</sub> S:Tb	7.3	59.5	545nm	Green	1.15mm

T90 : ضخامت های مختلف مواد در جذب 90% فوتونهای با انرژی 50 KeV

منابع :

2007http://www.igcar.ernet.in/events/inde

http://en.wikipedia.org/wiki/X-ray#Detectors

/Articles05/2009http://www.appliedradiology.com/Issues/