

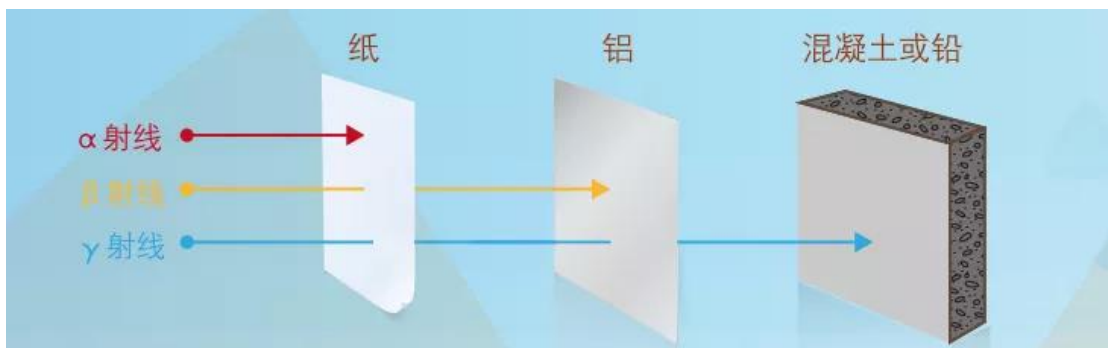
## 浅谈外照射的防护措施

什么是外照射？外照射是指体外放射源对人体的照射。一般来说， $\alpha$  射线不会导致皮肤的外照射危害； $\beta$  射线、 $\gamma$  射线、X 射线、中子等都能够对人体全身或某个器官产生危害。因此，接触外照射的职业人群需要进行外照射防护。

外照射防护的目的，在于控制辐射对人体的照射，使之保持在可以合理达到的最低水平，保障个人所受的剂量不超过规定的标准，不受过分的直接或潜在的外照射危害。



外照射危害的大小主要取决于辐射的性质、辐射源的强度、照射时间以及与辐射源的距离；而外照射防护主要是通过控制时间、距离，或者实施屏蔽和利用衰变等方法来减少职业病危害。一般来说，外照射防护主要是防止穿透能力大的 $\gamma$ 、X、 $\beta$  射线和中子等。



## 外照射常见防护措施

### 1. 控制时间

在剂量率不变的情况下，剂量与时间成正比。通过控制接触放射源或受照时间，可以达到减少受照剂量的目的。操作时间越短，人员所受的照射剂量就越小，这就要求放射性作业操作熟练、操作步骤简单易行。除非工作需要，应避免在电离辐射场所中作不必要的逗留；即使工作需要，也应在可能的情况下减少在电离辐射场所中的逗留时间。在某些场合下，作业人员不得不在强辐射场合下持续操作一段时间，此时可采取轮流、替换办法，限制每个人的操作时间，使每人所受的剂量控制在拟定的限值以下。



### 2. 控制距离

人体受到照射的剂量率随离电离辐射源的距离的增大而减少。对 $\gamma$ 点状源来说，剂量率与距离的平方成反比，也就是说，距离增大1倍，剂量率则减少到原来的1/4。可见，利用距离进行防护的效果十分显著。为了增加操作距离，可利用或自制一些结合具体情况的操作工具，如钳子、镊子或具有不同功能的长柄器械或机械手，来进行远距离操作，使控制室或控制台与放射源之间有足够的距离。

### 3. 实施屏蔽

屏蔽就是利用射线通过物质后能量损失，达到减少辐射强度的目的。各种射线与不同种类屏蔽物相互作用的关系是比较复杂的，但对单能辐射而言，可接近

于屏蔽厚度的指数降低函数，因此，增加屏蔽厚度就能降低剂量率。在实际工作中，虽可通过控制时间与距离来减少人体受到的剂量，但是为了达到电离辐射源的预期应用目的和保证对拟定照射程序的有效控制，客观上不允許无限制地缩短受照时间和增大与源的距离。为达到防护目的，可采取屏蔽防护措施。常用的屏蔽材料有水、砖、混凝土、铅、铁等重金属以及含铅制品。

#### 4. 利用衰变

放射性物质存在自发衰变，因此活度随时间不断减少，可利用此特性作外照射防护。使用人员离开放射源后，将源放置一段时间后，待其活度降低到一定水平再进行处理。这种方式通常应用于一些短寿命放射性核素，如碘放射性同位素，他们的半衰期小于 15 天，允许将此类放射性废物放置 10 个半衰期后作一般性废物处理。

在外照射防护中，应根据实际情况合理地综合性应用上述四个原则。此外，还应作好人员培训，进行经常性的工作环境剂量率监测和个人剂量监测，及时有效地控制电离辐射源的强度和能量，及时屏蔽或移走生产或工作场所中无用或多余的放射性物质等。