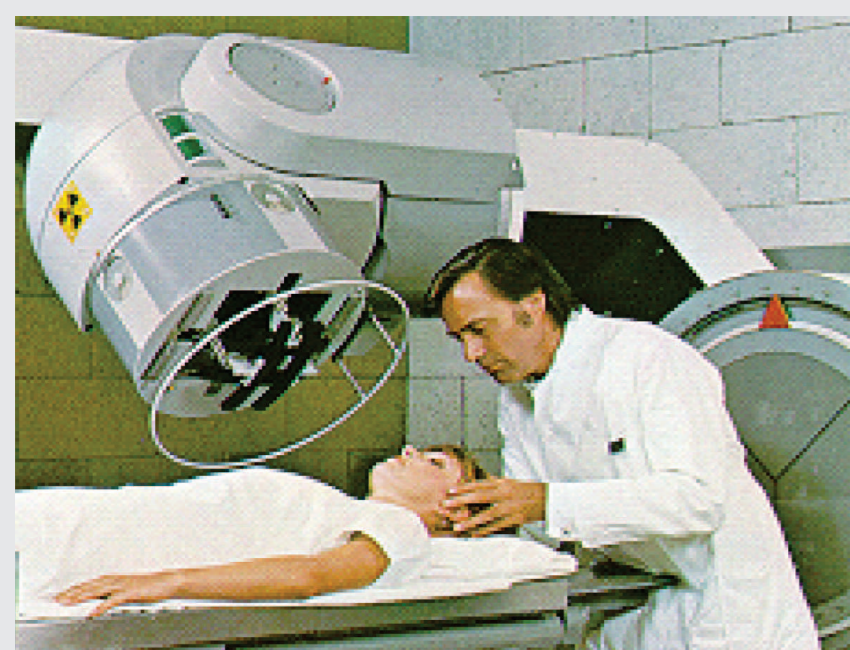


# 工作人员的辐射防护 放射治疗

## 对工作人员的辐射剂量必须保持：合理可行尽量低（ALARA）



放射治疗是指利用电离辐射杀死病变组织。用于放射治疗的辐射源，可以在组织的外面（远距离治疗）或与组织进行接触（近距离治疗）。放射治疗源将对治疗部位产生非常高的辐射剂量。但是，从职业照射角度：

如果安全设施已安装并得到维护  
而且工作人员已受到要遵守程序的培训  
那么工作人员剂量就是低的，一般每年1毫希或以下  
但是在事故情况下剂量会非常高。

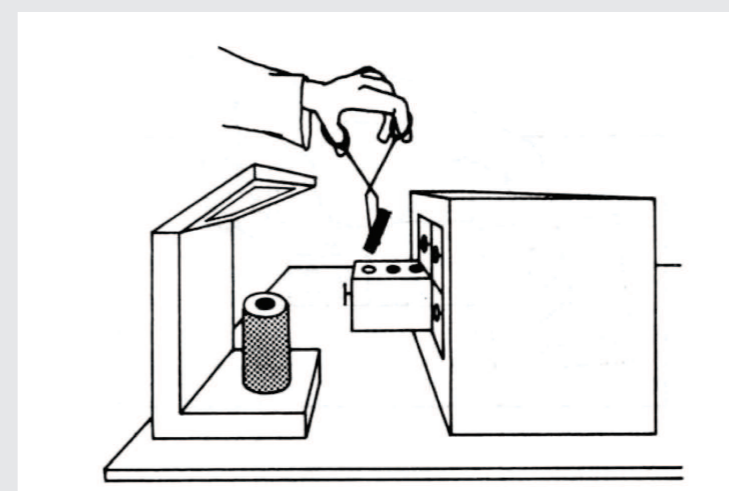
**剂量计：** 如果提供徽章式剂量计，应将其佩戴在肩和臀部之间。佩戴在手指上的小剂量计能监测对手的剂量。剂量计必须返还提供者，以便能够读取剂量信息。剂量计切不可共享。

剂量计并不提供对电离辐射照射的防护，它们是评定佩戴者接受的剂量的工具。



### 源的操作

用手指直接操作放射性近距离治疗源，是不安全的。必须使用长柄夹钳或镊子。



## 剂量和效应

### 剂量单位

吸收剂量的单位是戈瑞（戈）。

用于量化辐射防护中的剂量的单位是希沃特（希）。

一毫希沃特（毫希）是一希沃特的千分之一。

▶ 世界范围内天然本底辐射的年剂量并不相同，平均介于1毫希到5毫希之间。

一微希沃特（微希）是一毫希沃特的千分之一。

▶ 一次X射线胸透的典型剂量是20微希。

### 剂量率

剂量率系指给定时间内接受的剂量。使用的单位是每小时微希沃特（微希/时）。

▶ 如果一个人在剂量率为10微希/时的区域内用时2小时，则其将接受的剂量为20微希。

## 近距离治疗

### 近距离治疗

近距离治疗可能涉及将源直接针对病变组织放置（直接加载）或将源放入施治器或导管中进行规定时间的照射（后装技术）。使用高剂量率源进行的近距离治疗，必须在一个受控的环境中进行，在该环境中：

- ☑ 在治疗期间，工作人员必须始终在治疗室外。
- ☑ 治疗室必须安装有联锁的门和警示标志。
- ☑ 必须通过屏蔽窗或闭路电视监视患者情况。
- ☑ 在室内必须有监测散射辐射的监测仪，以显示源何时在使用。

对使用低剂量率的源，要求没有上面所列的那样严格。



必须在治疗后立即对接受近距离治疗的患者进行监测，而且在出院前也必须这样做。

### 源的保管

放射源必须：

- ☑ 贮存在一个安全、屏蔽和有标记的贮存设施中
- ☑ 标记有放射性核素名称、活度和序列号
- ☑ 每天检查，而且无论源移动与否都要这样做；必须保存这些检查的记录。

## 远距离治疗

远距离治疗需要非常高的剂量率，可由放射源（如钴-60）或辐射发生器（如直线加速器）提供。

### “纵深防御”

“纵深防御”系指许多层次的安全，以便在一个安全设施失效情况下，仍将提供防护。

在远距离治疗方面，这种情况系指：

- ☑ 提供良好屏蔽的治疗室。
- ☑ 进入治疗室的迷宫式入口。
- ☑ 安装有联锁的出入口。
- ☑ 当剂量率高时，室内和入口处的信号指示。
- ☑ 室内应急制动开关。

必须对安全设施进行设计，以便在一个部件失效情况下，该装置的其余部件仍保持在安全状态下。

必须对安全设施进行定期保养检修。



放射源每时每刻都在发射辐射，只是在不用时被屏蔽了。

辐射发生器电源被关闭时并不发射辐射。但是，发生器有时能够感生通常在非常短的时间可衰变掉的放射性。

## 辐射照射的健康效应

如果辐射剂量非常高，在照射后对人体的效应的显现相对就很快。如果吸收剂量高于阈值，将会发生急性损伤；放射治疗中使用的源和设备，能够产生这类剂量。因此，遵守工作程序非常重要。

即便剂量没有高到足以引起严重损伤，仍有可能引发其他健康效应。这些效应（如辐射诱发癌症等）是基于风险的，换言之，接受的剂量越高，发生这种效应的概率越大。为了减少发生远期效应的可能性，必须保持辐射剂量：

合理可行尽量低（ALARA）。

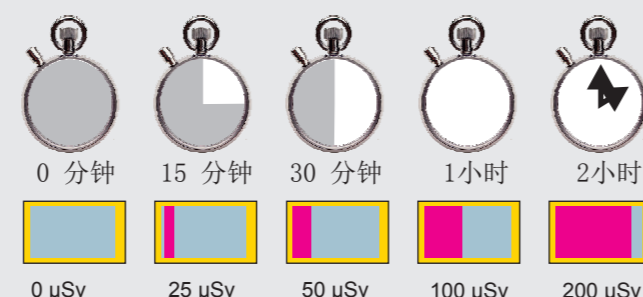
## 外照射的辐射防护

### 时间

通过考虑时间、距离和屏蔽因素，能够控制伽玛射线和X射线的照射。

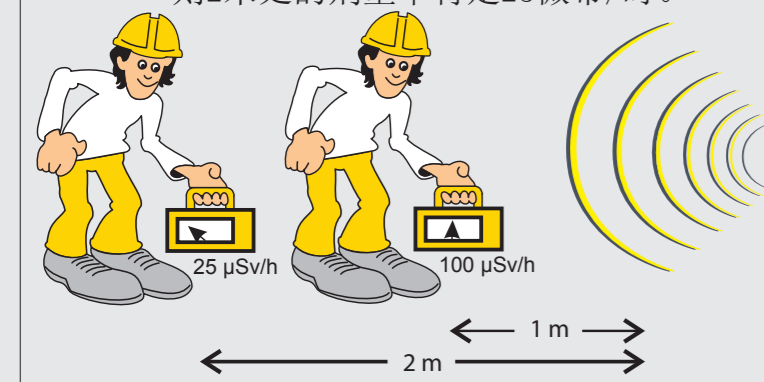
为了减少辐射剂量，在辐射区内的时间必须尽可能短。在一个区域用时越长，接受的剂量就越高。

在剂量率为100微希/时的区域，接受的剂量将是：



### 距离

如果距离一个源1米处的剂量率是100微希/时，则2米处的剂量率将是25微希/时。

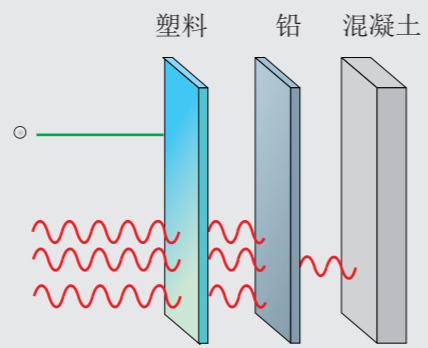


### 屏蔽

屏蔽材料必须适合辐射类型。例如：

1厘米的塑料将完全屏蔽所有贝塔辐射。

铅和混凝土能够用于屏蔽伽玛射线和X射线。



## 近距离治疗

### 务必

- ☑ 如果你已领到个人剂量计，请佩戴上你的个人剂量计。
- ☑ 对于高剂量率源，确保监测散射辐射的探测器正在工作。
- ☑ 在操作近距离治疗源时，使用局部屏蔽、手套和长柄镊子。
- ☑ 在每位患者接受治疗后，都要对患者和治疗区进行监测。
- ☑ 使用测量仪检查源是否已充分屏蔽或照射是否已中止。

### 切不可

- ☑ 在任何时间使源处于无人值守状态。
- ☑ 让没有接受过监测或已经植入超出出院活度限值的放射性同位素的患者出院。

## 远距离治疗

### 务必

- ☑ 每天检查安全设施的运行情况。
- ☑ 按照制造商的建议保养联锁装置和报警系统。
- ☑ 如果你已领到个人剂量计，要始终佩戴。

### 切不可

- ☑ 在“照射中”警示灯亮的情况下进入治疗室。
- ☑ 在任何安全设施损坏的情况下使用治疗室。
- ☑ 使用治疗室，除非你确信是安全的。