

★X线物理与防护课件



放射线对人体的危害

整理：广州极端科技有限公司
详情：www.extreme-technic.com

一、辐射源分类

- 天然辐射
- 人工辐射

1、天然辐射

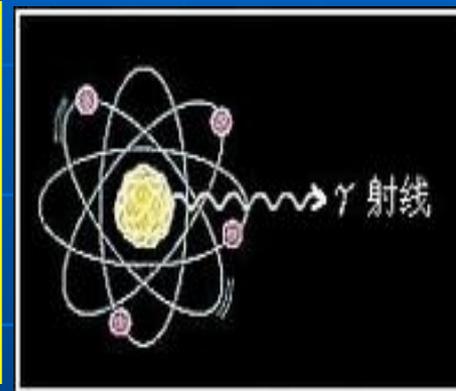
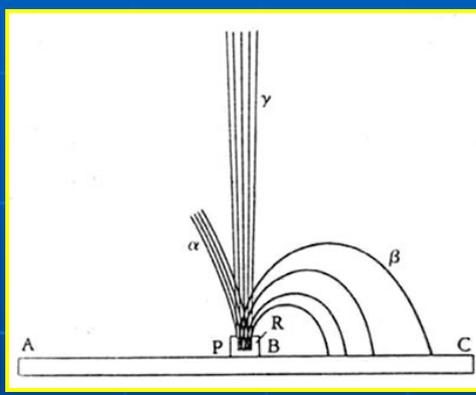
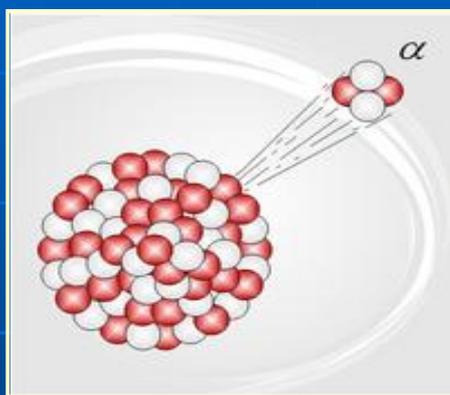
①宇宙射线 如 γ 射线。

②陆地射线 如放射性元素的衰变。

◆本类辐射也叫本底辐射是人类受到电离辐射的主要来源，对人体危害有限。

◆问题讨论：例举自然界的的一些放射性物质，它们一般会放出那几种射线？这些射线是通过什么方式释放的？（图）

◆知识拓展：半衰期：放射性原子核数衰变掉一半所需要的统计期望时间。放射性元素的半衰期长短差别很大，短的远小于一秒，长的可达数万年。（资料）



放射性物质衰变产生的 α 、 β 、 γ 射线。

* 部分核素的半衰期

- 钋 (Po) 215: 0.0018秒
- 锶 (Sr) 90: 30年
- 钋 (Po) 216: 0.16秒
- 铯 (Cs) 137: 30年
- 铋 (Bi) 212: 1小时
- 镭 (Ra) 226: 1620年
- 钠 (Na) 24: 15小时
- 碳 (C) 14: 5730年
- 碘 (I) 131: 8天
- 钚 (Pu) 239: 24000年
- 磷 (P) 32: 2周
- 氯 (Cl) 36: 400000年
- 铁 (Fe) 59: 1.5月
- 铀 (U) 235: 7.1亿年
- 钋 (Po) 210: 3月
- 钾 (K) 40: 13亿年
- 钴 (Co) 60: 5年
- 铀 (U) 238: 45亿年
- 氚 (H3): 12年

2、人工辐射 含医用放射性诊断和放射性治疗辐射，核弹爆炸，核动力生产等。

医用放射性诊断和放射性治疗辐射和核动力生产辐射剂量较小，不会对人体产生危害。

小知识： 核电站使用的燃料一般为铀-235，1kg铀-235的核裂变产生的能量相当于3000吨煤燃烧能量，0.03克氘核聚变的能量相当于300L汽油释放的能量。



知识拓展： 日本核电站主要泄漏哪些放射性物质，应如何有效防护。（[下图](#)）

受损核电站

泄漏哪些放射性物质？



据世界卫生组织网站等公布：

示意图

对人类危害较小

氦 - 16

会快速衰变，最终变为氦

氫

无法在空气中远距离传播，也无法穿透人体，大量吸入才有害

对人体危害较大

铯 - 137

损害造血系统和神经系统，并增加患癌几率，其半衰期为30年，不容易消除

碘 - 131

数月才会完全消失，通过受污染食品在甲状腺内聚集，引发甲状腺疾病甚至甲状腺癌



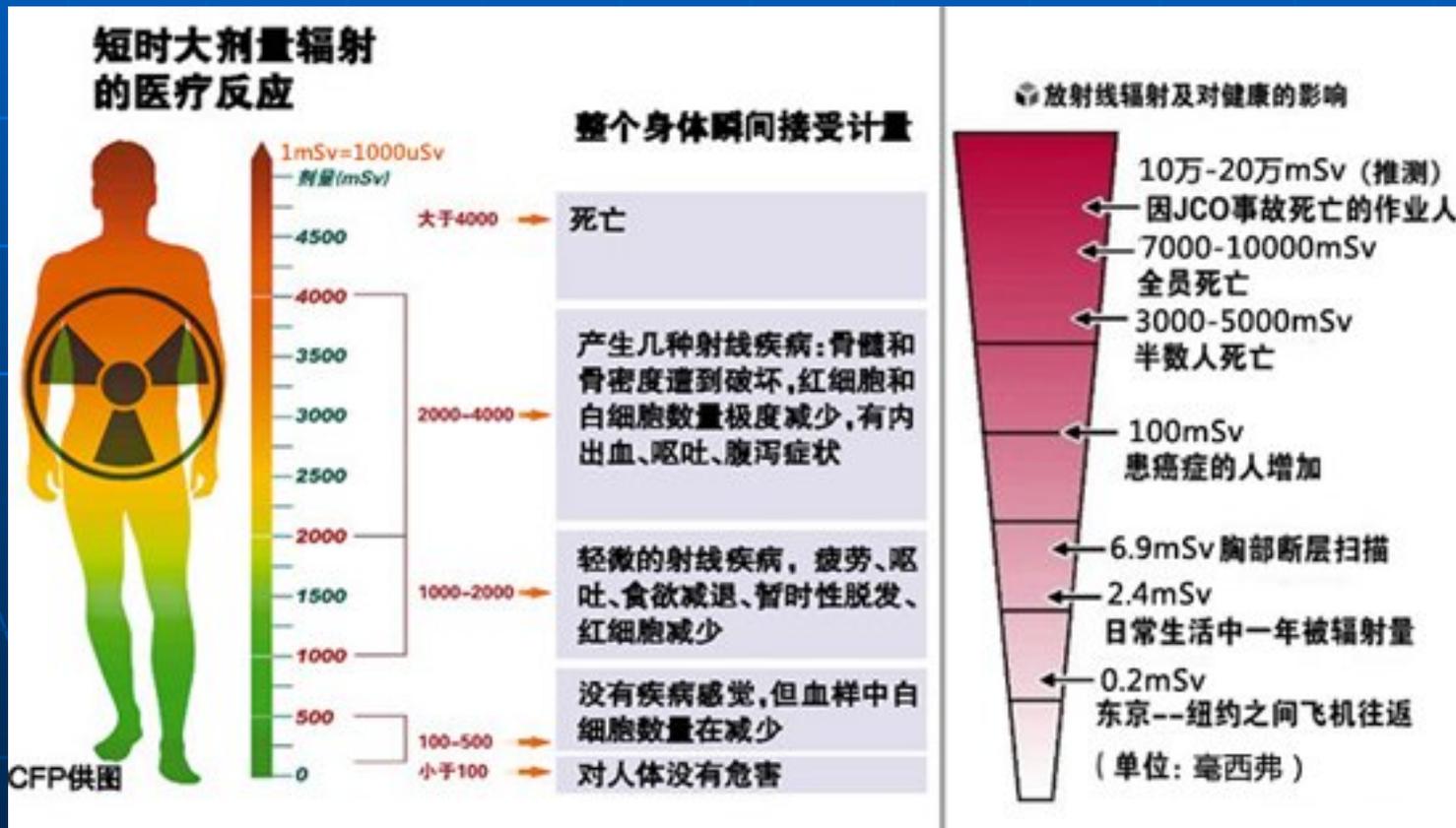
孟丽静 编制 新华社北京

日本核电站泄漏的主要放射性物质

二、人类活动受到放射线照射情况及危害程度

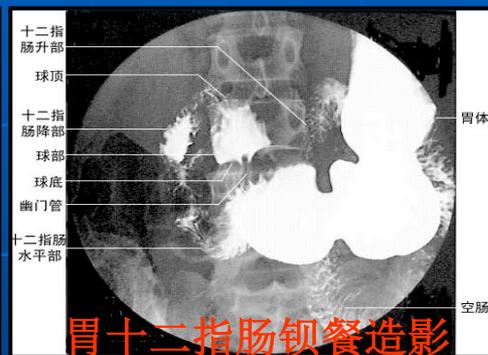
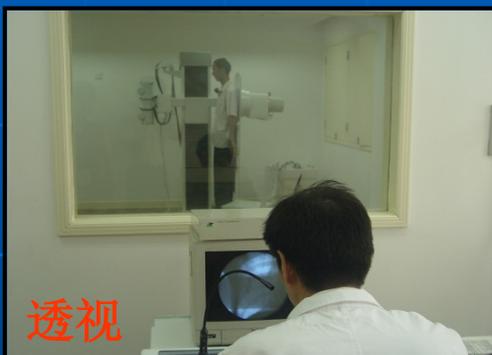
知识回顾：辐射量的单位（吸收剂量单位、当量剂量和有效剂量单位）

资料

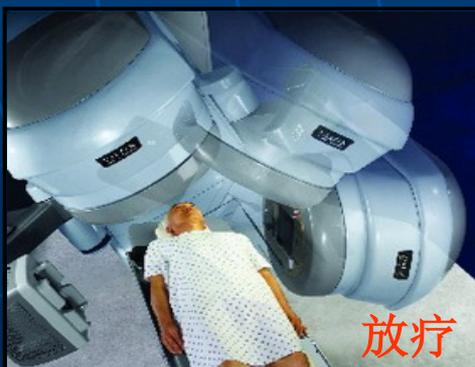


三、放射线在医学上的应用

1、医学诊断 如透视、医学摄影、CR、DR、医学造影、数字减影、CT等。



2、医学治疗 如放疗、X刀、 γ 刀等。



四、X射线对人体危害的原因及其特点

1、X射线对人体危害的原因

X线照射生物体时，与机体细胞、组织、体液等物质相互作用，引起物质的原子或分子电离，因而可以直接破坏机体内某些大分子结构，如使蛋白分子链断裂、核糖核酸或脱氧核糖核酸的断裂、破坏一些对物质代谢有重要意义的酶等，甚至可直接损伤细胞结构。另外射线可以通过电离机体内广泛存在的水分子，形成一些自由基，通过这些自由基的间接作用来损伤机体。

2、危害特点

①确定性效应

直接杀死细胞，与剂量大小有关（单次照射和多次照射阈值不同），如引起皮肤效应

②随机性效应

具有潜伏性，与剂量大小无关，导致细胞改变，但并未杀死。主要出现致癌效应和遗传效应。

3、放射线对胎儿受照的影响

可由确定性效应引起也可由随机性效应致:

胚胎死亡: 受孕0-9天, 剂量0.1Gy

畸形: 受孕9-42天, 阈值剂量0.1Gy

智力低下: 8-15周受照, 1Sv诱发率40%,
16-25周受照, 1Sv诱发率10%。

诱发癌变: 出身前受照1Sv诱发率2.8%

