

“轻松了解辐射”

2020 年六五环境日

辐射专题宣传材料汇总

(素材稿)

目 录

轻松了解辐射 身边的辐射现象.....	1
电磁辐射篇(一) 走近输变电设施.....	3
电磁辐射篇(二) 通信基站辐射知多少.....	5
电磁辐射篇(三) 使用手机有学问.....	7
电磁辐射篇(四) 家用电器您用对了吗.....	8
电离辐射篇(一) 安检仪的辐射大吗.....	10
电离辐射篇(二) 你会担心 CT 检查的辐射影响吗.....	12

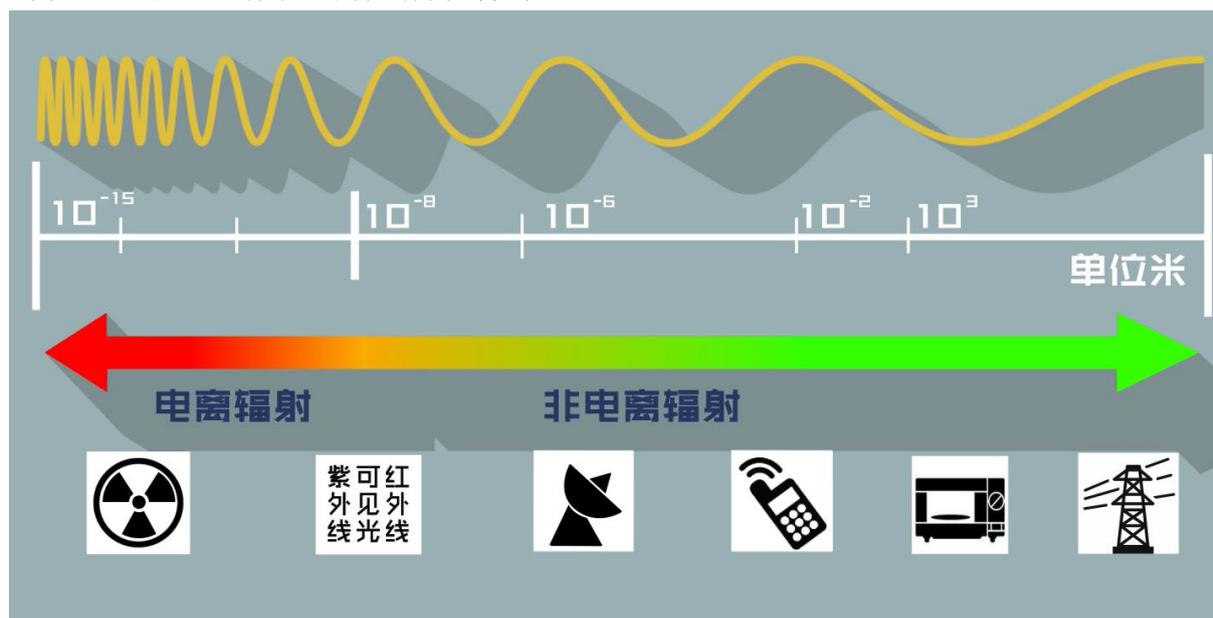
编者按：说起辐射，大家首先想到的是什么，原子弹？福岛核事故？信号塔的电磁波？感觉都挺可怕的。正是因为它的“看不见、摸不着”，围绕辐射的谣言层出不穷。辐射的问题是否给您带来了困扰，真相究竟是什么？我们从生活中的常见辐射来源入手，围绕大家最关心的辐射话题，编写了七个小专题，带您轻松了解辐射，再也不要谈辐色变啦。六五环境日即将来临，让我们一起做破解辐射谣言、普及科学知识的志愿者，美丽上海，让我们行动吧。

文案提供：上海市辐射环境监督站

轻松了解辐射 | 身边的辐射现象

辐射无处不在

从广义的角度说，只要是本身温度大于绝对零度(-273 摄氏度)的物体，就可以发射电磁辐射，人们周边所有的物体时刻都在进行电磁辐射。人眼可感知到的电磁辐射，波长大约在 380 至 780 纳米之间，称为可见光。



电离辐射和电磁辐射

按照辐射作用于物质产生效应的不同，我们可将辐射分为**电离辐射**和**电磁辐射**。电离辐射因有足够高的能量可以使原子发生电离现象而得名，“放射性”、“核辐射”等都是电离辐射；电磁辐射的能量较弱，无法电离原子。**我们日常生活中常讨论的辐射源多为电磁辐射。**

电磁辐射的强弱取决于电磁波的场强。不同的电磁辐射源的频率不同，对人体产生的效应和机理也不同，因此，不同频率的电磁波的辐射场强是不能直接比较的。例如，高压电线和公用移动通信基站周围环境的电磁场强的限值可相差了上百倍呢。

生活中的辐射

辐射的来源一般分为两类：**天然辐射**和**人工辐射**。

天然型辐射是指大自然自发产生的，电磁方面比如雷电、电离方面比如宇宙射线等。人工辐射是指人类生产活动过程中产生的，电磁方面如广播电视设备、通讯发射设备、工科医学电磁应用设备、电气化交通系统设备、高压电力设备以及各种家用电器等；电离方面除了大家熟知的核电站、核武器外，还有各种核技术利用，比如医用 X 射线机、工业探伤、加速器、X 射线安检、放射性核素标记等。

随着科学技术不断进步，各种伴有电磁的应用和核技术利用技术不断涌现，“5G”、“智能驾驶”、“质子重离子治疗”……这些都不断地改善着我们的生活质量、甚至改变着我们的生活方式，我们已经生活在一个充满各类辐射的环境中。



上海市辐射环境监督站工程师为市民讲解电磁环境科普知识

严格管理 安全第一

我国在辐射环境保护领域建立了严格的制度和标准体系，遵循“预防为主、防治结合、严格管理、安全第一”原则开展放射性污染的防治，遵循“预防”原则开展公众电磁环境曝露的控制。国家先后颁布了《放射性污染防治法》、《核安全法》等法律法规，相关辐射标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》、《电磁环境控制限值》等或是等效引用国际原子能机构 (IAEA) 的出版物、或是严于世界卫生组织 (WHO) 推荐的限值。

我们完全可以相信生活中各类伴有辐射的应用环境影响是可控的，大可不必对辐射谣言“谈辐色变”。面对生活中的各种辐射现象和应用，只要用平和的心态去科学认识，就不会再觉得神秘和害怕啦。

电磁辐射篇(一)|走近输变电设施

电能是现代生活利用能源的主要方式，它的生产和使用需要经过发电、输电、配电和用电四个环节，接下来小编就和大家聊聊高压线和变电站那些事儿。

➤ 高压线和变电站起了什么作用？

我们日常生活中使用的电，都是由发电厂输送过来的。为了降低电能传输中的损耗，保证电力到用户端的稳定性，电力必须通过高压传输，再经过变电站逐级降压、分配。这样，我们就可以安全、方便、舒适地使用电能了。



110 千伏上海迪士尼变电站

➤ 高压线和变电站周围电磁场有什么特征？

高压线周围环境中的电磁场与电压等级、电流强度、线路高度、线路的排列方式和线路的距离等相关。为了确保高压线周围电磁环境达标，一般采取升高线路架设高度，优化架设方式，合理布置相位等方法，最大限度降低电磁环境影响。

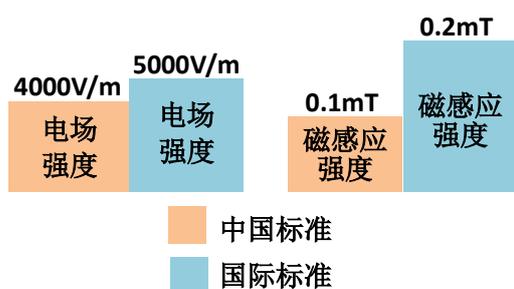
变电站内的主要电气设备都有良好的屏蔽和接地，从大量的环境监测结果来看，目前本市变电站周围边界处的电磁场影响已远低于国家标准限值的要求，城区变电站一般采用环境友好型的户内型建设，不必过于担心变电站的电磁场影响。

➤ 高压线和变电站电磁场有标准限值要求吗？

为保护环境，保障公众健康，国家对高压线、变电站产生的电磁场均有严格要求。现行国家标准《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）规定工频（50Hz）电场强度、磁感应强度的公众暴露控制限值分别为 4000V/m、0.1mT。



我国的工频电磁环境标准限值比世界卫生组织（WHO）向各成员国推荐的标准更为严格。

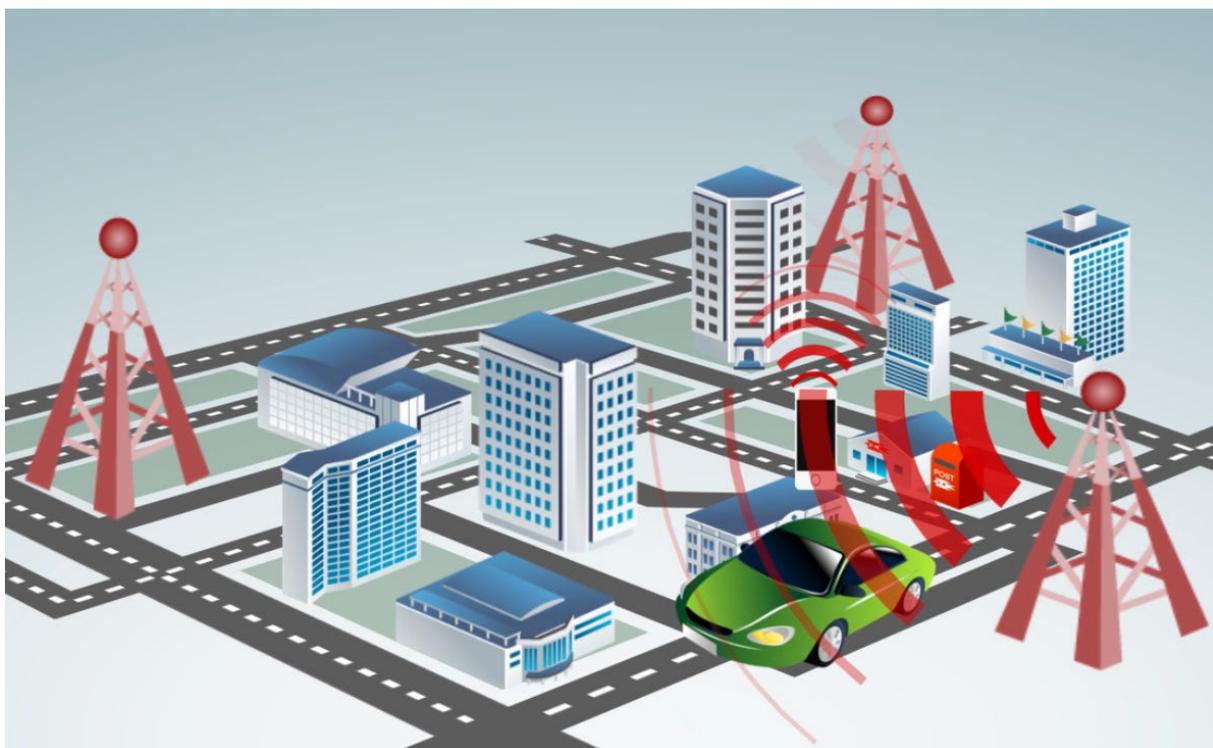


➤ 国际电磁场计划对变电站高压线电磁影响的结论是什么？

针对公众对电磁场与人体健康问题的关注，世界卫生组织(WHO)从1996年开始组织开展了全球性的、针对电磁场暴露健康与环境影响的全面风险评估(项目名称为“国际电磁场计划”)。历时逾10年，2007年，该计划作出的最终结论是：符合标准限值的环境电场、磁场对保护公众健康是安全的。

电磁辐射篇(二)|通信基站辐射知多少

通信基站是移动通信的基础设施，手机通话、流量上网都离不开基站发射的信号，因为害怕辐射，不少人对基站是“又爱又恨”，既离不开它带来的便利生活，也担心它产生的辐射会危害健康，今天，就带大家走近通信基站。



1、通信基站的电磁辐射有什么特点？

通信基站的电磁辐射主要有以下两个特点：

(1) 随距离的增加快速衰减，因此，在大家正常生活所涉及的区域，辐射水平都是可控的。

(2) 基站天线发出的电磁波主要对水平方向区域进行覆盖，基站正下方的能量却很小，俗称“灯下黑”。

2、为什么基站建小区旁或者小区里，就不能远离居民区吗？

如果您在家经常发生呼叫困难、无法联系的情况，就很有可能是您所在的小区距离通信基站太远了。居民区是用户集中、需求旺盛区域，也是建筑物对通信基站的信号阻挡较为严重的区域，尤其需要良好的信号覆盖，因此在居民区附近或居民区内建站是必要的，它保证您在家中的通信质量。



3、小区周围基站越多，天线数量越多，辐射就会越大吗？

恰恰相反，基站越多，单个基站服务半径就越小，所需要的发射功率就会越低，不但可以改善小区的信号覆盖质量，还可以对应降低手机发射功率，减少手机产生的电磁辐射。

4、通信基站电磁辐射会不会对人体健康产生影响？

世界卫生组织（WHO）在2006年5月发布的实况报道（Fact sheet NO. 304, Revised May 2006）中，对基站电磁辐射是否会产生健康影响作出了结论性意见：“考虑到其极低的接触水平和迄今收集的研究结果，没有令人信服的科学证据表明基站和无线网络微弱的射频信号会造成不良的健康影响。”

电磁辐射篇(三)|使用手机有学问

手机集语音、短信、数据业务、互联网、社交、OTT 及移动支付等功能于一体，可以说是日常生活中的必需品，小编每天也是“机不离手”，这里就有一些关于防手机辐射的小妙招想要告诉大家。



1、手机电磁辐射有什么特点？

手机产生的电磁辐射来源于手机天线向四周发射的电磁波，而大家经常使用的智能手机则将天线集成在手机的内部，它具有以下两个特点：

- (1) 手机背面电磁辐射最大，是前面板的数倍，接听电话时相对辐射量较小；
- (2) 在信号质量越好的地方，手机发射功率越小，辐射越低，应尽量避免在信号不佳的地方长时间使用手机通话。

2、接听和拨打手机时，有什么降低辐射的妙招？

由于手机在接通语音的瞬间辐射最大，可达正常通话时的 2~3 倍，因此，建议大家在使用手机拨打、接听电话时，不要急于将手机放到耳边，在屏幕显示接通成功后再通话；尽量长话短说，减少每一次的通话时间，一次通话时间较长时，可以分次进行；对经常使用手机及长时间通话者，可以使用耳机、免提等方式。

3、手机待机时，如何降低辐射的影响？

手机待机时的辐射强度很低，正常情况下不会影响健康。因此，大家睡眠时可以放心将手机放在床头柜旁，但还是尽量避免放在枕头下等贴身位置。随身携带待机状态的手机时，也要注意远离心脏等敏感器官，尽可能降低辐射的影响。

电磁辐射篇(四)|家用电器您用对了吗

“有电流的地方就有电磁场”，家用电器在使用过程中都会产生电磁辐射，正规家电产品电磁辐射都是达标的。今天我们将带您从防辐射的角度重新认识电吹风、无线路由器、节能灯和微波炉，一起来看看它们的正确使用方法吧。



1、电吹风您用对了吗？

电吹风是由一组电热丝和一个小风扇组合而成的。通电时电热丝会产生热量，风扇吹出的风经过电热丝，就变成热风。

当电吹风正常工作时，电热丝和风扇都会产生一定强度的电磁场。因此，使用电吹风前，尽量用毛巾擦干头发，减少电吹风使用时间，可以等出风后再靠近头部，稍微拉远一点距离使用还可以保护头发哦。

2、无线路由器您用对了吗？

无线路由器是带有无线覆盖功能的路由器，家用无线路由器发射的微波信号功率很低，对周围环境的影响有限，距离无线路由器 0.5m 以外辐射水平就已经大幅衰减了，您总不可能需要“抱着”路由器上网吧。如果暂时不用的话可以关掉电源，不仅可以减少辐射，还能节约用电，何乐而不为呢。

3、节能灯您用对了吗？

节能灯具有节能、寿命长、体积小等优点，它的电磁辐射来源于内部的电子整流器，使用时应与人体保持适当的距离。当使用节能灯作为阅读台灯时，小编建议您与其保持 0.3m 以上的距离。

4、微波炉您用对了吗？

家用微波炉功率一般在 800 瓦左右, 通过磁控管发出每秒振动频率为 24.5 亿次的微波, 可以对食物进行快速加热。

当微波炉运行时, 最好拉开 1m 以上距离, 不要近距离从窗口观察食物状况, 孕妇儿童也尽量不要接近使用时的微波炉。微波炉停机后, 电磁辐射就消失了, 不用担心加热过的食品会带有电磁辐射。



电离辐射篇(一)| 安检仪的辐射大吗

安检仪可以说是大家在日常生活中接触得最多的 X 射线装置，想要进入机场、火车站、地铁站，甚至于一些会展中心，就得按要求把行李箱、背包等物品放在安检仪的履带上“过一下”，那在这“一放一拿”的过程中我们有没有受到辐射？会不会影响身体健康呢？让我们用实测数据来说话。



每天都要接触安检仪怎么办？

安检仪的金属外壳下包裹着一层铅板，进出口也覆盖有含铅橡皮帘，这些都对 X 射线有很好的屏蔽作用，防止了 X 射线泄漏，在小编测量的 37 台 X 射线安检仪中，设备表面周围剂量当量率为 $0.14\sim 0.85\mu\text{Sv/h}$ ，平均值为 $0.48\mu\text{Sv/h}$ ，均能够满足相关国家标准要求，如果您每天都需要花 10 分钟通过安检、就算一直紧贴着站在安检仪旁辐射剂量最高的位置，一年受到的附加辐射剂量也不会超过 $60\mu\text{Sv}$ ，仅为全世界人均天然辐射剂量的 $1/40$ 。

不小心把手伸进安检仪了怎么办？

不用过于担心。安检仪的工作原理和医院 X 射线检查相类似，但其产生的辐射剂量远低于医用 X 射线装置。按照规定，安检仪单次检查剂量应小于或等于 $5\mu\text{Gy}$ ，而拍一次 X 光胸片所受辐射剂量约为 $400\mu\text{Gy}$ （数据来源：GB18871-2002 附录 G，目前采用的先进设备可进一步降低剂量水平）。当然，我们可绝不鼓励你学电影《幸福终点站》的主人公去故意进入安检仪测试人体。



虽然 X 射线安检仪产生的辐射量不大，但小编也建议您正确使用安检仪，不要将手伸进铅防护帘内取行李，以避免受到不必要的辐射照射。

电离辐射篇(二)|你会担心 CT 检查的辐射影响吗

CT 检查在本次新冠肺炎的医学筛查过程中起了十分重要的作用。关于 CT，我们常常听到这样的声音：“CT 有辐射，我得隔一段时间再检查。”，“CT 辐射较大，会致癌？”



CT 究竟有辐射吗？

CT 是 X-ray Computerized Tomography 的简写，中文全称为“医用电子计算机 X 射线断层扫描技术”——CT 本质上利用的还是“X 射线”，是会产生电离辐射的。

其实，我们所生活的环境中辐射无处不在。宇宙射线、地壳中存在天然放射性核素时时对人体产生照射，世界人均所受的天然辐射照射的有效剂量每年为 2.4mSv，坐飞机由上海至纽约往返一次的剂量为 0.2mSv(高空宇宙射线强于地面)，抽烟也会有辐射(吸入了放射性核素钋-210)，哪怕是吃香蕉也会有极微量的辐射(香蕉富含钾元素，食入了天然放射性核素钾-40)。



因此，要探究 CT 检查的辐射影响，还是要看剂量。

做一次 CT 会受到多少辐射剂量

人体常见部位接受一次 CT 检查的平均辐射剂量大约为：头部 2mSv，腹部和骨盆 10mSv，胸部 7mSv，颈椎 3mSv，腰椎 6mSv。这个剂量水平会对人体造成危害吗？

辐射的确定性效应和随机性效应

电离辐射的效应分为确定性效应和随机性效应。

确定性效应是指效应的发生几率和严重程度随剂量而变化。研究表明，成年人人体组织受到单次短时辐射照射后发生确定性效应的阈值为：男性永久不育 3500-6000mSv，女性永久不育 2500-6000mSv，眼晶体浑浊 500-2000mSv，白内障 5000mSv，骨髓造血机能低下 500mSv，致命性再障 1500mSv，皮肤损害 6000-8000mSv。CT 检查受到的剂量远低于确定性效应的阈值。

随机性效应是指效应的发生几率与剂量之间是线性无阈的关系。这种效应包括致癌效应和遗传效应。即使很小的剂量，也有可能诱发癌症和遗传性疾患，不过发生率很小而已。

正因为电离辐射随机性效应的存在，医生在安排 CT 检查前，会慎重考虑疾病的精准诊断和 CT 辐射带来的危害，两者权衡取其轻。打个形象比方，如果 CT 检查可以提高百分之一的疾病病灶定位效率，相对于所受辐射剂量可能提高的十万分之一概率的不良效应，还是值得的。患者应充分相信医生、配合医生进行检查，切不可因为担心辐射而拒绝检查，错失早期诊断的机会。如果想要更低剂量，可以考虑做低剂量螺旋 CT。

对于健康的人群，必须严格控制 CT 检查，一般建议高风险人群(高龄、遗传史、吸烟者等)体检时做低剂量 CT 胸部检查。对于儿童和孕妇，除非特别必要，不建议做 CT 检查。

随着更先进的成像技术和剂量跟踪技术在 CT 设备上的应用，CT 检查对受检者的辐射剂量将不断减低。我们要相信 CT 等先进的医疗诊断技术将不断改进人群的健康水平。严格按照专业医生的诊疗决策进行检查，就不必对 CT 辐射过于担心。