

最近有新闻报道称,美军很可能在阿富汗使用有争议的微波武器。这种新式武器被称为“主动拒阻系统”,主要通过向人群发射看不见的高能微波,使人产生灼热感,主要用来驱散人群。据一名未透露姓名的美国空军官员透露,美军已经在阿富汗测试过这种“非致命”武器。

微波武器,这是一种什么样的武器?它和我们日常生活中使用的微波炉是否采用同样的原理?如果微波能作为一种武器,那是否意味着,我们使用的微波炉也很危险?

■本版主笔 快报记者 戎丹妍

把人放进微波炉会发生什么

- 神奇的微波是怎样工作的
- 军用微波武器的原理是什么
- 手机信号基站的辐射大小由啥决定



制图 俞晓翔

微波为什么能加热食物

微波武器是利用微波的各种性能来作为一种杀伤性武器。而微波的什么性能使它成为一种武器呢?

东南大学毫米波国家重点实验室的张雷老师告诉记者,微波是电磁波的一种,不过它的频率很高。微波频率比一般的无线电波频率高。无线电包括广播用的无线电波、手机通信用的电波,还包括微波,而微波通常也称为“超高频电磁波”。

微波的波长范围在0.1毫米到1米之间,频率范围是300兆赫(MHz)到300吉赫(GHz)。在空中以光速沿直线传播,几十公里的距离能够瞬时到达,没有时间延迟。微波通常呈现为穿透、反射、吸收三个特性。对于玻璃、塑料和瓷器,微波几乎是穿越而不被吸收。而对于水和食物等,就会吸收微波而使自身发热。而对金属类物体,则会反射微波。

当微波与某种物质接触时,会产生两种效应,一种是热效应,一种是非热效应。

因为微波具有穿透性,当微波穿透某种物质时,这种物质会产生损耗从而引起温度的升高。但不同的物质吸收微波的能力不一样,这主要由其介质损耗因数来决定。介质损耗因数大的物质对微波的吸收能力就强,相反,吸收微波的能力就弱。由于各物质的损耗因数存在差异,微波加热就表现出选择性加热的特点。物质不同,产生的热效果也不同。

比如水,水分子属极性分子,介电常数较大,其介质损耗因数也很大,对微波的吸收能力就很强。而蛋白质、碳水化合物等的介电常数相对较小,其对微波的吸收能力比水小得多。

另外,微波的非热效应是指除热效应以外的其他效应,例如电效应、磁效应及化学效应等。

微波武器是怎样杀伤人的

因为微波单个的量子能量还不够大,不足以改变物质分子的内部结构或破坏分子之间的键。所以还需要物理学的帮忙,就是给它外加电磁场。在外加电磁场的周期力作用下,微波的能量也会加大,产生很多共振现象。微波炉和微波武器就是利用这一原理发明的。

微波武器的工作机理是基于微波与被照射物之间的分子相互作用,将电磁能转变为热能的原理。其特点是不需要传热过程,一下子就可让被照射材料中的很多分子运动起来,使之内外同时受热,产生高温烧毁材料。

较低功率的轻型微波武器,主要作为电子对抗手段和“非杀伤武器”使用,比如干扰对方的电子通信系统、雷达等;而高能微波武器

则是一种威力极强的大规模毁灭性武器,比如最近新闻中美国可能要在阿富汗使用的微波武器,这种微波武器就具有杀伤力。

微波的杀伤力主要来自微波的热效应和非热效应。当微波照射强度高时,热效应明显,比如爆炸、灼伤。微波对人体的热效应主要是使人体内有极分子在微波高频电场的作用下反复快速取向转动而摩擦生热;体内离子在微波作用下振动也会将振动能量转化为热量;一般分子也会在吸收微波能量后使热运动能量增加,从而产生灼伤、损毁。

微波还能让人神经错乱

热效应固然可怕,但非热效应



微波武器的杀伤力来自微波照射



安装在车上的美军“主动拒阻系统”



微波照射会灼伤人,甚至致命

也不能小瞧。

微波的非热效应会使生物体在微波电磁场的作用下,使一些分子产生变形和振动,使细胞膜功能受到影响,使细胞膜内外液体的电状况发生变化,引起生物作用的改变,进而可影响中枢神经系统等。微波干扰生物电(如心电图、肌电、神经传导电位、细胞膜膜电位等)的节律,会导致心脏活动、脑神经活动及内分泌活动等一系列障碍。

利用这一效应,微波武器会使飞机、坦克等驾驶员产生烦躁、头痛、记忆力减退、神经错乱以及心脏功能衰竭等生理现象。

有研究表明,微波的功率密度达到13mw(毫瓦)/cm²(平方厘米)时,受攻击者会出现思维混乱,从而导致武器系统失灵。当微波的功率密度为0.5w/cm²、单个脉冲释放的能量达到20J(焦耳)/cm²时,会造成人体皮肤轻度烧伤;当功率密度为20w/cm²时照射2秒,可造成三度烧伤;当功率密度为80w/cm²时,仅1秒就可使人丧命。

不要小看微波炉的厉害

那么,我们日常使用的微波炉的功率一般是多少呢?微波炉的功率范围一般为500~1000瓦。

这个功率虽然比一般的微波武器功率小很多,如果按照80w/cm²致命的标准,人在微波炉里肯定是必死无疑。但微波炉是有个防护罩的,这层防护罩就是防止微波泄漏的,这也是微波炉外层为什么那么厚的原因。

关于微波炉的防护标准,国家标准或国际标准对微波炉的微波泄漏一般控制在5mw/cm²,而各微波炉生产企业控制在1mw/cm²。实际测量结果微波泄漏不超过0.5mw/cm²。所以,使用微波炉时可以尽管放心,当然购买时就要注意挑选信誉和质量好的微波炉,使用时也要尽量当心。

即使不小心可能被微波辐射到,也不要害怕,因为人体是个复杂的生物组织。如果生物组织吸收的微波能量较少,它可借助自身的热调节系统通过血液循环将吸收的微波能量(热量)散发至全身或体外。

如果微波功率很强,生物组织吸收的微波能量多于生物体所能散发的能量,引起该部位体温升高,这时局部组织将产生一系列生理反应,如使局部血管扩张,并通过热调节系统使血液循环加速,组织代谢增强,白细胞吞噬作用增强,促进产物的吸收和消散等。

张雷说,对于微波辐射到底对人体有多少危害,虽然有专家对人体各部位受到多少辐射会引起多少实质伤害的数据已经都有了。但对于那些微量的辐射到底对人体产生多少伤害,至今没有答案。主要是非热效应的伤害,目前难以说清。

手机信号基站对人体有害吗

最近,《发现》接到一些读者的电话,说有人在他们小区住户门口建了不少手机信号发射基站。他们担心这些基站会有电磁辐射,不知道会不会影响他和家人的身体健康?希望《发现》周刊能帮他回答这个问题。



各种各样的手机信号基站很常见

手机基站一般不应建在人口稠密的住宅区

张雷说,手机的信号电磁波频率比微波频率低一个等级,不在微波频段。但辐射的强弱主要跟功率有关,手机信号发射基站分很多种,有大功率的,有小功率的。大型信号发射基站确实辐射较大,一般都建在离人群居住较远的地方,而小型的基站在我们生活区四周很多地方都有。比如,在一些高楼大厦里,基本上每座高楼顶都会建一个基站,以保证该楼内和周边手机能够信号畅通。

基站的建立当然是越多信号越好,但考虑到辐射的问题,在人口密集的地方,特别是居民小区里一般是很少建立的,而是改用其他方法来弥补信号的不足。比如查看周边地区是否有高地或高的建筑物,一般来说,地势越高的地方建立基站信号越好,因为覆盖面更广。另外,地理位置的选取也很重要,不同的角度信号辐射的范围也不一样。

而这位读者说他家门口建立的基站,张雷说因为不知道具体情况,所以不知道

辐射范围,但如果在小区里建的话都是很小型的基站,另外要看距离他家多远。因为信号辐射会随着距离的增大而衰退,另外中间遇到不同的障碍物,信号传递过程也会变化。比如遇到水或金属物,信号就会减少很多,遇到玻璃就减少得较少。所以如果这位读者在家里,站在不同的地方接收到的信号也是不同的,比如楼上跟楼下信号强弱就不同。

为防辐射,尽量使用耳机接电话

除了微波辐射、基站辐射,很多人对手机的辐射也很担忧,不知道是否也会对人体产生伤害?张雷说,手机信号的辐射在峰值时也能达到1w/cm²,特别是接电话时,但这个数据是不稳定的,而且时间都很短,可能只是转瞬即逝。对于这样不稳定的值,怎么来计算它的危害,目前还没有办法。

他只能提醒大家在使用手机时尽量避免长时间通话,因为这时是手机天线发射信号最强的时候。另外尽量使用耳机接听电话,这样可以避免大脑直接遭到辐射。