



在信息化时代，电磁辐射是个绕不开的话题。所有用电的工具都会产生电磁场，而对大众来说，电磁场和电磁辐射的概念又显得有些模糊；这样的模糊导致了許多误解，制造了許多谣言。

为了让大众对电磁辐射的原理和作用有所了解，我们编撰了这本手册。本手册中的内容来自国际卫生组织和各个国家权威机构，我们努力将其变得简明而容易了解。

希望这本小册子能带你前往电磁辐射的奇妙世界一窥究竟，帮你拨开电磁辐射的迷雾，不再为谣言所苦。



● 编辑:

龙建平 李晓烽 王越 姚腾 周潺

● 作者/译者:

马岳 (物理学博士)

Albert_Jiao (通信工程博士)

沐右 (物理学博士)

云无心 (食品工程博士)

非乌龟 (代数拓扑硕士)

0.618 (心理学硕士)

碎碎评评 (环境学硕士)

金煜 (科技记者)

沉默的马大爷 (心理学硕士)

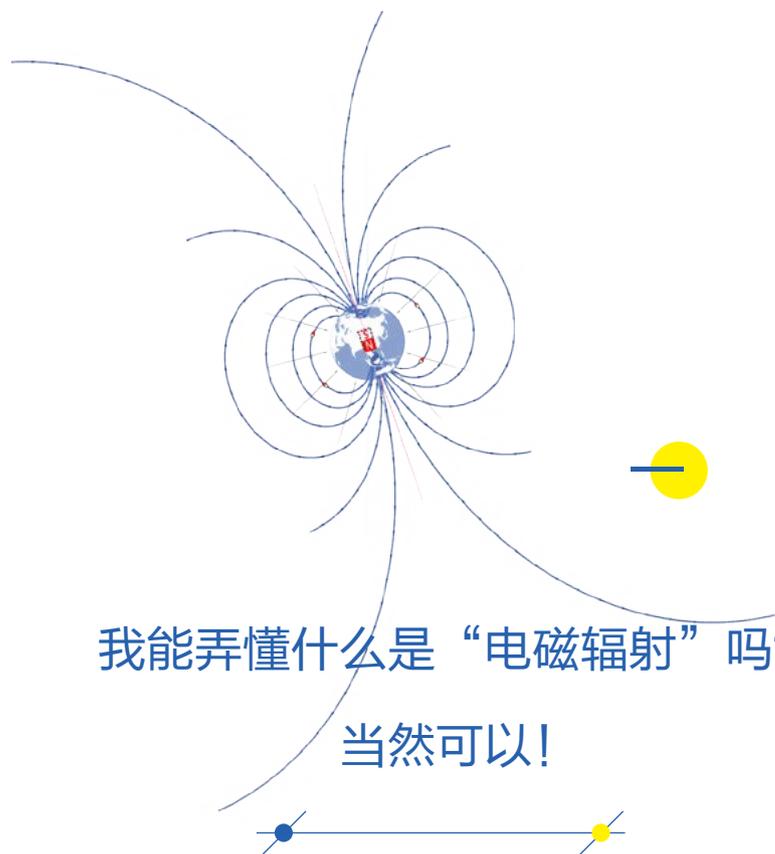
1 2
我能看懂什么是“电磁辐射”吗? 当然可以

2 8
当我们害怕“电磁辐射”时, 我们在怕什么?

3 22
我需要为生活中的“电磁辐射”担忧吗?

4 40
当谣言横行, 利用了我们大脑的哪些套路?

5 50
了解忽悠的套路, 从此对谣言免疫



我能弄懂什么是“电磁辐射”吗？

当然可以！

电磁辐射，

就是电磁波—以波动的形式自由传播的电场和磁场。要想理解什么是电磁辐射，首先要了解什么是电场和磁场。

地球的质量在地球周围产生引力场，让其他所有有质量的物体（包括你我）感受到指向地心的引力（也就是重力）。电场和磁场形式上和引力场类似：带电荷的物体产生电场，让其他带电荷的物体感受到电场力；有磁性或有电荷流动（电流）的物体产生磁场，让其他有电流或有磁性的物体感受到磁场力。你可能还记得“毛皮摩擦橡胶棒”会使橡胶棒带电荷，从而可以“吸引轻小物体”——这里的吸引力就是电场产生的。地球内部熔岩流动产生地磁场，从而可以改变地球表面小磁针的指向——这就是指南针的工作原理。

但是其实电场和磁场也可以互相转化：变化的电场能产生磁场，而变化的磁场也能产生电场。这样一来，变化的磁场和电场就可以互相“接力”，从而能自由传播到没有电荷或电流的空间去——这就是为什么它们被叫做电磁“辐射”。

另一方面，因为这些电磁场的数学形式和其他常见的“波”（比如水面的涟漪，声波）类似，它们也被叫做电磁波。



电磁波是横波，电场方向与磁场方向相互垂直，又都垂直于传播方向。

电磁辐射的理论预言早于实验验证，是物理学的伟大胜利。

1873年 麦克斯韦



提出了描述所有宏观电磁现象的麦克斯韦方程组，并从纯数学角度第一次提出波动形式的解。有趣的是，这些波的传播速度（纯数学计算得到的）和当时已知的光速差不多，于是麦克斯韦大胆假设：可见光没准也是电磁波！

1887-1891年

赫兹



的一系列实验可信的证明了麦克斯韦的电磁理论，其中对电磁波速度的测量更是为“光是电磁波”的猜想提供了强有力的证据。

现在大家知道，电磁辐射（电磁波）按“振动”频率（单位时间内的振动周期数，国际单位是赫兹）的不同可以描述一类及其广泛的物理现象。按频率由低到高，电磁波包括了长波 / 中波 / 短波广播信号，电视 / 调频广播信号，微波（包括手机，wifi，蓝牙信号，微波炉），太赫兹（THz），红外线，可见光，紫外线，X射线，伽马射线。没错，它们都是电磁辐射，都是变化的，以波动形式传播的电场和磁场，在真空中都以光速传播，只不过频率不同而已！

虽然人类在一百多年前才理解了其本质，电磁辐射可是从宇

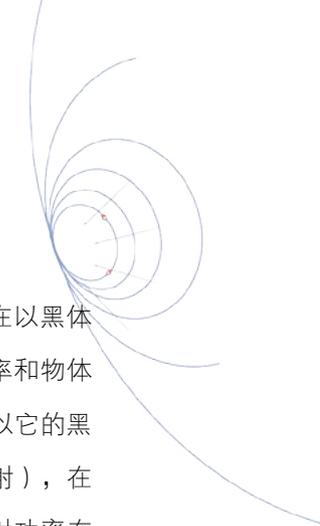
宙诞生起就存在的。实际上，任何物体每时每刻都在以黑体辐射的形式向外发射电磁辐射。这些电磁辐射的频率和物体的温度有关——太阳表面温度在 6000 摄氏度左右，所以它的黑体辐射主要是可见光（对，阳光就是太阳的黑体辐射），在室温左右的你我发射的辐射则主要是红外线（总辐射功率在 100 瓦左右呢）。地球的大气层对大部分电磁波来说是不透明的，只有对可见光和其他少数波段的电磁波例外。所以地球上的生物在演化过程中就利用了这样的特性，逐渐演化出能够感受可见光的视觉器官。早期宇宙的黑体辐射，在过去的 130 多亿年间因为宇宙的膨胀，频率不断变低，到了今天变成了在微波波段的宇宙微波背景辐射（1978 年诺贝尔物理学奖）。微波背景辐射本身，和其在不同方向上强度的细微差别，成为了宇宙大爆炸和暴涨理论的关键证据——跑题了，拉回来，读者朋友你接着往下看。

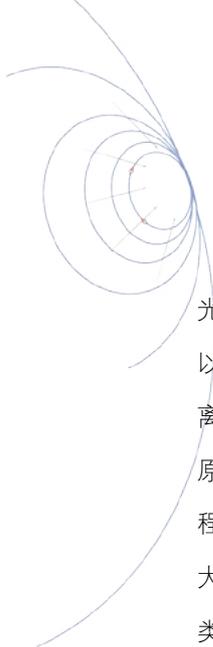
更不可思议的是电磁辐射的量子性。微观粒子（比如你身体里的分子原子）吸收电磁辐射的能量时，每次只能吸收一份确定的，和频率成正比的能量。

1905年 爱因斯坦



第一次提出这个“能量量子化”的概念以解释光电效应，顺便引发了量子力学革命（顺带一提，他老人家靠的是这个，而不是相对论拿的诺贝尔奖）。





现在大家经常把带有这么一份能量的电磁辐射叫做一个光子。高频紫外线，X射线和伽马射线的光子能量足够高，可以把原本束缚在原子/分子中的电子打出来（这个过程叫电离），所以属于电离辐射。电离辐射很危险，因为被电离的原子/分子的性质会大不一样，很容易扰乱脆弱的生物化学过程。举个例子，要不是因为地球的臭氧层能吸收阳光中的绝大多数中高频紫外线，地面上的大多数生物早就没命了（人类也没有机会进化出来并发明防晒霜）。相比之下，频率低于紫外线的电磁辐射的光子能量较低，不足以产生电离，所以属于非电离辐射。目前没有可靠的科学证据表明非电离辐射可以通过产生热效应（比如微波炉，红外线取暖器）和感应电流以外的方式和生物体作用。

值得一提的是，大众媒体里的“电磁辐射”经常还包括了交流电频率（50-60 赫兹，也叫“工频”），非辐射性的电磁场。为什么这些其实不算“辐射”呢？简单来说，要有效的产生辐射，通电导体（“天线”）的尺寸必须在辐射的“波长”量级。波长就是相邻波峰之间的距离（再想象一下水波），对电磁辐射来说就是其传播速度（光速）乘以一个周期对应的时间。以我国使用的 50 赫兹交流电为例，它的电磁辐射波长是多少呢？光速大约是每秒 30 万公里，50 赫兹的电磁振荡的周期是 50 分之一秒，30 万公里每秒乘以 50 分之一秒，结果是 6000 公里！也就是说要产生能自由传播的 50 赫兹电磁

辐射，需要有几公里的天线才行！换句话说，大家时常关心的高压输电线和家用电器产生的工频电磁场，其实并不能算电磁辐射，因为产生这些电磁场的物体的尺度远小于波长，这种情况下产生的电磁场并不能有效的往外传播或“辐射”。然而就对人体的影响来说，因为频率如此之低，是否属于自由传播的“辐射”并不重要，重要的是其在人体内产生的电场和磁场强度。所以绕了一圈回来的结论是，较真的来看，把工频电磁场归入“电磁辐射”是不准确的。

总之，电磁辐射是一种人类已经理解的十分透彻的物理现象。我们每时每刻都有意或无意的浸没在各种不同频率的电磁辐射中：阳光通过光合作用为地球上所有生物提供了能量来源（好吧，除了海底热泉附近的），微波（在自由空间传播）和红外线（在跨洋海底光缆里传播）让远在地球两端的人可以实时视频通信，X射线可以诊断骨折，伽马射线可以对抗肿瘤，即使是你面前的热咖啡也在不停的向你发射黑体辐射。电磁辐射并不可怕，恰恰相反，对电磁辐射的理解和掌控永远改变了人类社会，成为人类智慧最重要的成就之一。

所以你看，电磁辐射没有什么神秘，它只是我们所处这个世界的固有现象而已。那么，之前那些曾经困扰过你的“种盆仙人掌可以防电磁辐射”之类说法，它们的真相又是什么呢？让我们看看研究者们怎么说。



当我们害怕“电磁辐射”时， 我们在怕什么？



要是列一张“长盛不衰谣言”榜单的话，和电磁辐射有关的各路谣言，想必会占据榜单前列的多个位置。

偏偏电磁辐射和我们的生活还大有关系——凡是用电的设备都会产生电磁辐射。

于是这类谣言就演化出了诸多版本，还每个都有眉有眼：变电站很危险啊，种仙人掌能防电脑辐射啊，用手机打电话会让人生病啊等等等等，你方唱罢我登场好不热闹。

先抛结论：这些谣言都是无稽之谈，我们在生活中接触到的绝大多数电磁辐射也都不会影响健康。如果你因为各类谣言心生担忧而放弃了某些现代科技带来的便利生活，是实实在在的得不偿失啊——这样的“说教”或许无法打消你的疑虑，别慌，本文将逐一解析，看看这些谣言的荒谬之处。期待你耐心读完本文，能多少卸掉一些心头的“包袱”。

1



种盆仙人掌， 就能防辐射？

谣 言

在电脑旁摆一盆仙人掌，
可以吸收电脑的电磁辐射。

破 解

电脑产生的电磁辐射主要是可见光、红外线直到无线电波，可能还有一点点儿紫外线和 x 光。

电磁辐射其实就是空间中的电磁波。它是一种物质，但是除了可见光部分之外，人类都看不到它们。它只可以用仪器探测，不会产生灰尘微粒之类沾到身上；它的“微粒”是光子，永远以光速运动，不会静止。

电脑的电磁辐射主要来源于电脑里的各种电路，把电脑打开，就会开始散发电磁辐射；把电脑关闭以后，电磁辐射也就立刻停止了。老式的阴极射线管显

示器可能会产生微量的紫外线和 x 光，而现在我们都在使用液晶显示器，液晶屏幕后面的灯管才是辐射源，辐射强度和一个小日光灯管的辐射没什么差别。

此外，一台电脑摆在那里，向各个方向发射电磁辐射的强弱是由电脑本身决定的，仙人掌也无法屏蔽或者吸附它——仙人掌只是一种植物而已，不会吸引光子。

中国计量科学院曾经对电脑的各个部件做过一次电磁辐射剂量测试。结果表明，电脑各部件的电磁辐射值都小于手机待机时的辐射值。而对于研究较多的手机辐射，目前科学界也并不认为手机辐射会影响人体健康。所以即使没有任何防护的情况下使用电脑，电脑辐射影响健康的可能性都是微乎其微的。

2



手机一格电， 辐射大千倍？

谣言

手机只剩一格电的时候或是充电的时候最好不要打电话，此时的辐射是平时的 1000 倍。

破解

通常人们说的手机辐射强度是指手机的发信功率，也就是手机发射出来承载着语音和数据信号的电磁波的功率。这个强度与手机的剩余电量没有任何关系，但和手机信号的强度有一定的相关关系——一般来说，手机信号越弱，辐射越强。这个流言的始作俑者应该是混淆了手机“一格电”和“一格信号”的两种情况，才会传出这么不靠谱的说法。

在“一格信号”的情况下，手机的辐射强度的确有可能出现“是平时 1000 倍”的情况。以目前还在使用的 GSM 手

机来说，在 1800 兆赫频率下工作时，它的最大峰值功率是 1 瓦，最小功率 1 毫瓦。当这部手机在信号最差的地方接通电话时，产生的电磁辐射可能是在信号最好的地方接通电话时电磁辐射的 1000 倍。号称低辐射的 CDMA 手机和 3G 手机工作原理与 GSM 手机不同，所以情况也会略有差别，不过并不影响结论：辐射相差 1000 倍的情况是可能发生的。

那么，这“1000 倍的辐射”会影响健康吗？虽然手机都有可能出现最高辐射是最低辐射的 1000 倍甚至以上的情况，但那只是因为作为对照的最低辐射太小了，而不是因为最高辐射太大。就像人慢跑的速度可能是蜗牛全速爬行的 1000 倍，但这并不是因为人跑得太快，而是因为蜗牛爬得太慢。质量合格的手机，即使在最高辐射功率下使用，也是符合国家标准的。关于手机辐射对人体健康的影响问题，目前讨论较多的是癌症，特别是脑癌。不过，目前规模最大的一次流行病学调查显示，手机使用与癌症发病之间并无联系。

总而言之，手机的辐射强度和它的剩余电量之间没有任何关系，只和信号强度有关。虽然手机信号最差的时候辐射功率可能在信号最好时的 1000 倍甚至以上，但这还是很小，而且在国家规定的安全范围之内。

3



大杯猛灌酒， 辐射靠边走？

谣 言

看电视时喝一杯白酒，可以防辐射？

破 解

搜索“喝白酒防辐射”的说法，最多的结果指向了切诺贝利核电站事故中的一个传说：一位叫戈巴琴科的伤者被送到医院，喝了500克纯酒精，后来有七八个伤员死了，而他却活了下来。且不追究这个故事的真实性，医学上的个案本来也无法证明结论。在这个例子中，“七八个最危险的伤员当天就送到莫斯科”，而“戈巴琴科是次日被送到莫斯科的”，也就是说他本来就不是处于“最危险的状态”，跟那几位死者并没有可比性。真要抬杠的话，要是他不喝那些酒精，没准还好得快一些呢！

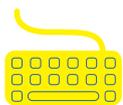
一些装模作样宣称“国外科学家证明”的说法，则是曲解文献。有一些研究者探索白藜芦醇对辐射的抵抗作用。在细胞实验和动物实验中，也确实有一些“有效”的结果。但是这些结果距离“对人有用还很遥远”。首先，细胞和动物、人类不同，在这些实验中显示“有效”的结果最后对人没有价值的例子比比皆是。其次，实验中所需要的“有效剂量”跟人们能从食物中获得的剂量完全是两回事。美国密苏里大学的一项研究发现，白藜芦醇对于肿瘤的化疗可能有一定帮助，但是所需要的剂量大到了难以保证安全的程度。

更关键的是，根本没有必要去“防”什么电视辐射。

传统的阴极摄像管电视有一个“显像管”，会释放出一定的X光。1960年代后期，美国仔细评估过这些X光对人体的影响，评估结果是，合格的电视机辐射出的能量很小。一个人看一年电视所接受的辐射量，差不多等于在地球上正常生活一天所接收的辐射量。

更何况，使用显像管的电视机现在已经逐渐被淘汰，主流的产品是等离子电视和液晶电视。这两种新型电视没有显像管，也不放出X光，产生的辐射对人体的影响完全不足为虑。

4



家中辐射源， 最猛是键盘？

谣言

依国际 MPR II 防辐射安全规定，在 50cm 距离内必须小于等于 25 伏特 / 米 (V/m) 的辐射暴露量，但您知道计算机的辐射量是多少吗？告诉您——键盘 1000V/m；鼠标 450V/m；屏幕 218V/m；主机 170V/m；笔记本电脑 2500V/m。

破解

MPRII 标准确实存在，是“瑞典技术认可局”对于电脑显示器一个的电磁辐射标准，不过并不适用于其它电脑部件。其中 25V/m 的辐射暴露量限制也确有其事，只不过还有些限定条件：是在 50cm 的位置，而不是 50cm 以内；而且只限于 5 赫兹到 2000 赫兹的较低频率辐射。

25V/m 的数值，是综合了现有的各种关于电磁辐射与健康的研究制定的一个严格限制值，如果电脑屏幕辐射量在标准以内，安全性是很令人放心的；即使辐射接近或者稍微超出标准，也不意味着会对人体有明显伤害，只是会有一点点造成轻微危害的可能性——这类安全标准可以说是以“以防万一”的目的制定的。

至于键盘，鼠标等电脑部件辐射值结果就完全不靠谱了，根据中国计量科学院进行的一次测量试验，这些电脑部件的实际辐射值大多都小于 1V/m，离笔记本电脑屏幕 5cm 的位置也只有 6V/m，远没有如此夸张。2500V/m 的电场强度在贴近高压线的时候才会达到，日常家用电器中一般不会出现。

5

接近变电站和高压线 会影响身体健康?

谣 言

传言说，变电站会产生电磁辐射，会影响身体健康、导致各种疾病。这个说法是真的吗？

破 解

这也是个流传甚广的谣言。

电磁辐射是什么呢？电磁辐射是一种物理现象，是能量以电磁波形式由源发射到空间的现象。电磁辐射所衍生的能量，取决于频率的高低：频率愈高，能量愈大。

变电站和高压线等输变电设备，工作频率是 50 赫兹，在极低频范围内，在空间传输能力很差。从 1996 年到 2007 年，

世界卫生组织联合多个国际专业组织及成员国家开展了专项研究，结论显示，公众日常生活中经常接触的低频电场和磁场环境不会影响健康。

世界卫生组织第 263 号文件《电磁场和公众健康——极低频场和癌症》说：“现在仍没有令人信服的证据显示，极低频电磁场会直接破坏生物分子，故不大可能引起癌变。”世界卫生组织认为，我们居住环境中的极低频电磁场，不会导致生物分子直接受损，也不会引发癌症等疾病。

而且，变电站也是严格按照环保标准建设的。世界卫生组织推荐的电磁环境限值标准是电场强度不超过 5000 伏/米，磁感应强度不超过 200 微特斯拉；而我们国家采用的标准是电场强度不超过 4000 伏/米，磁感应强度不超过 100 微特斯拉，比国际通用的标准还要严格。国内的一些研究机构对变电站进行过长期的监测，结论表明：变电站围墙外的电磁场强度远低于国家标准，也远低于日常电器产生的电磁场强度水平。

所以，变电站和高压电线会影响身体健康的说法，是谣言。

6



小区有基站， 辐射最危险

谣 言

小区有手机基站！辐射太危险啦！

破 解

手机之所以能让人们彼此联系，是因为手机会与固定的低功率基站网络互相发送和接收信号。按照需要处理的通话数量，每个手机基站覆盖特定的一片区域，在城市里基站之间往往相隔几百米，而在农村地区可以相隔几公里。

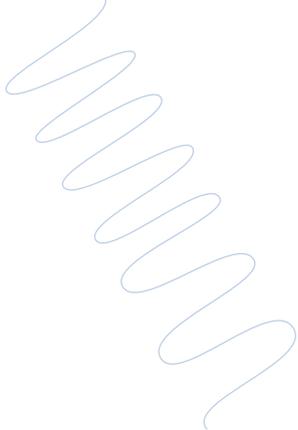
手机基站通常安装在建筑顶部，或者在 15 米到 50 米高的塔顶部。基站向外发出信号的强度是不断变化的，取决于通话的次数和通话者距离基站的距离。

手机基站的天线会发出很窄的一束无线电波，沿着几乎与地面平行的方向散开，所以无论是地面上还是楼里，电磁

辐射强度都远远低于危险值。只有当人接近基站天线正前方一两米距离时（很难想象这一场景如何发生），才有理论上的可能性超过安全标准。

结语

我们可以看出，这些广泛流传的电磁辐射谣言，都与事实相距甚远。接下来，让我们离开实验室，看看这些无处不在的电磁波，在我们的生活中到底是怎样的？



我们所说的电磁辐射，如上一篇文章所说，用更严谨一点的方式来表述，应该是电场和磁场。

电场是由电荷产生的。它们会对电场范围内的其他电荷施加作用力。电场强度的单位是伏/每米 (V/m)。

日常生活中碰到的电场大都是低频电场。它们在距离电荷很近的时候强度最大，但随着距离增大，强度会迅速衰减。像金属之类的导体可以有效地屏蔽电场，建筑材料和树木可以提供一定的屏蔽能力。所以，房屋外面的输电线产生的电场会因为墙壁、建筑和树木的阻挡而降低。当输电线掩埋在地下的时候，地面的电场强度几乎检测不到。

磁场则是由移动的电荷产生的。磁场强度的单位是安培/每米 (A/m)。在电磁场的研究中，科学家经常使用磁通量密度(单位是微特特斯拉 μT) 来代替 A/m。和电场一样，磁场在距离它们的源头最近的时候强度最大，强度会随着距离的增大迅速减小。

不过和电场不同的是，磁场只有在打开电源开关、电流流过时才会产生。电流越大，磁场强度就越大。而且，磁场不会被建筑材料一类的普通材料所阻挡。

在下面这张表里，我们可以看出电场和磁场的区别。

电场	磁场
电场由电荷产生	磁场由电流产生
强度单位是伏 / 米 (V/m)	强度单位是安培 / 每米 (A/m)，或 微特斯拉 (μT)
即使设备关闭， 电场仍然可能存在	只有在—件设备的开关开启、电 流流过的时候才会产生磁场
电场强度随距离源头的距离增大 而迅速衰减	磁场强度随距离源头的距离增大 而迅速衰减
大多数建筑材料可以不同程度地 屏蔽电场	磁场不会被大多数材料所屏蔽

日常生活中的电磁场来源

所以我们可以知道，任何有电压存在、有电流流过的地方，都会有电磁场。只要强度合理，就不会带来什么伤害。

电视机 电脑屏幕

目前广泛使用的液晶显示屏 (LCD) 产生的电磁场强度很低。现代电脑屏幕所产生的静电磁场，强度和环境中的背景电磁场类似。在正常使用距离 (距离屏幕 30 厘米到 50 厘米) 下，交变磁场的磁通量密度通常小于 $0.7\mu\text{T}$ ，甚至比地球本身磁场强度都低得多。(地磁场的强度在 25 至 $65\mu\text{T}$ 之间)，而电场强度范围从 1 V/m 以下到 10 V/m 不等。

家用微波炉的功率比较大，会产生较强的电磁场，但是微波炉的屏蔽系统也很强，使微波炉外电磁场强度几乎无法检测得到。

微波炉

除此之外，泄漏出的微波会随着与微波炉距离的增大而迅速衰减。很多国家都规定了新出厂微波炉泄漏电磁场强度的最大值，符合生产标准的微波炉不会对用户造成任何危害。

无绳电话

与手机相比，无绳电话产生的电磁场强度小得多。这是因为它们只在距离基站非常近的距离使用，不需要很强的电磁场来发送信号。所以这些设备周围的电磁场大小可以忽略不计。



无绳电话

手机可以让人们在任何时间被联系到。手机是一种低功率的射频装置，与固定的低功率基站组成通信网络。按照需要处理的通话数量，在城市中基站之间可能相隔几百米，而在农村地区可以相隔几公里。

手机基站通常安装在建筑顶部，或者在15米到50米高的塔顶上。从手机基站向外发出信号的强度是不断变化的，取决于通话的次数和通话者距离基站的距离。天线会发出很窄的一束无线电波，沿着几乎与地面平行的方向散开。所以在地面上和公众平时可以进入的区域中，射频电磁场强度比安全限值低很多倍。只有当人接近天线正前方一两米的距离时，才可能超过安全标准。

在手机广泛使用之前，人们主要接触的射频辐射来自于广播和电视塔。即使是在今天，在公众可以进入的地方，手机基站信号强度通常也和远离广播和电视发射台的区域相似甚至更低。手机基站几乎不会增加我们所接受到的电磁辐射量。

相比而言，用户在使用手机时，接受到

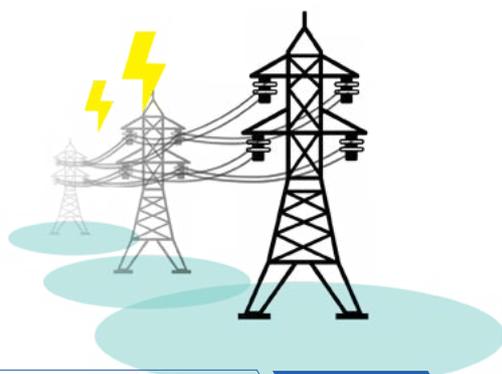


变电站 高压电线

的电磁场强度会大一些。手机在使用时距离头部很近。不过，按照复杂的计算机模拟和头部模型的测量，从手机吸收的能量也远远低于目前的安全标准限值。

根据目前已有的大量研究，总体上不认为使用手机会伤害人体健康。

电力需要使用高压电线来传递。变压器可以将高电压转换为低电压，用于人们日常生活。在我国，电力传输和分配设备、家用电线及电器所使用的，是50赫兹的交流电，这样的频率叫做“工频”。电线和变电站是家中背景工频电场磁场的主要来源。在远离电力线的住户中，背景工频磁场强度一般小于 $0.2 \mu\text{T}$ 。而直接在高压线的下方，电磁场的强度还会更大，地面的磁通量密度可以达到几 μT ，在电力线下方的电场强度可以达到 10 kV/m 。然而，电场和磁场强度会随着远离电力线而迅速变小，只要50到100米就好。此外，相比于房屋外面，房屋的墙壁可以明显降低电场强度。

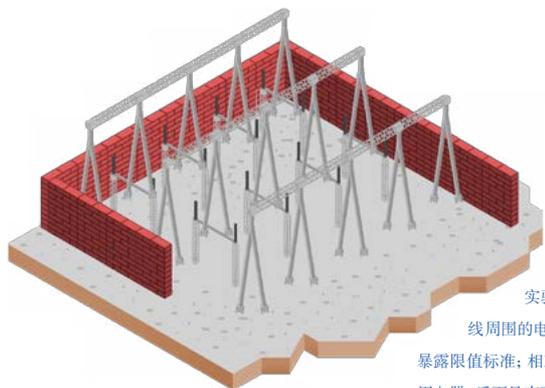


变电站和高压线的工作频率是50赫兹，这是工业用电的频率。也叫

工频

这种频率很低，产生的电场和磁场也被称为

工频电场和工频磁场，而不叫电磁辐射。



实验数据表明，变电站和高压线周围的电场和磁场水平远低于公众暴露限值标准；相对而言，我们日常使用的家用电器，反而具有更高的电场和磁场水平。

110kV 户外布置式变电站围墙外

110kV 户外布置式变电站站内

公众暴露限值标准

工频磁场	<1.25 μ T	<5.5 μ T	100 μ T
工频电场	<300V/m	<1,000V/m	5,000V/m

电磁场的安全值

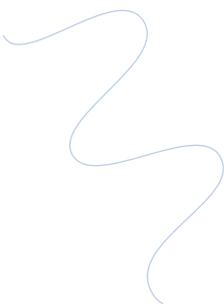
常见标准

设立标准是为了保护我们的健康。众所周知，关于食品添加剂、水中化学物质的浓度和空气污染物都有自己的标准。同样，设立电磁场的标准是为了避免我们在电磁场中过度暴露。

谁决定了安全准则

各个国家都针对电磁场暴露制定了国家标准。大多数国家标准，是依据国际非电离性辐射防护委员会（ICNIRP）的安全标准来制定的。这个非政府组织已经被世界卫生组织正式认可。根据对以往全世界范围内相关研究和文献的研究，ICNIRP 制定了推荐的暴露限值安全准则。这些准则会定期审核，并且在有需要的情况下更新。

电磁场的安全强度随着频率的变化而变化。若是列出每个频率、每个标准、每个值，将会非常难以理解。下面的表格是 ICNIRP 给出的安全准则总结，涵盖了公众最担心的三个领域：家中的电器、手机基站和微波炉。



	欧洲的工频频率		手机基站频率		微波炉频率
	50 Hz	50 Hz	900 MHz	1.8 GHz	2.45 GHz
	电场强度	磁场强度	功率密度	功率密度	功率密度
	(V/m)	(μ T)	(W/m ²)	(W/m ²)	(W/m ²)
公众暴露限值	5000	100	4.5	9	10
职业暴露限制	10000	500	22.5	45	

信息来源: ICNIRP, EMF guidelines, Health Physics 74, 494-522 (1998)

日常电磁辐射的安全值

在下面的表格中，你可以找到电磁场最常见的一些来源。所有的值都是公众暴露的最大强度，也就是在日常生活中你可能碰到的最强的电磁场。当然，一般没有这么强。

来源	典型的最大公众暴露值	
	电场 (V/m)	磁通量密度 (μ T)
自然的电磁场	200	70 (地磁场)
主电源 (在远离电力线的住宅中)	100	0.2
主电源 (在大型电力线下方)	10000	20
电动列车和有轨电车	300	50
电视和电脑屏幕 (在使用的距离)	10	0.7

来源: 世界卫生组织欧洲区域办公室

来源	典型的最大公众暴露值 (W/m ²)
电视和广播发射台	0.1
手机基站	0.1
雷达	0.2
微波炉	0.5

下面是距离家用电器较近时典型的电场强度值 (距离 30 厘米)。来自德国辐射安全联邦办公室, 1999 年发布:

电器	电场强度 (v/m)
立体声收音机	180
电熨斗	120
冰箱	120
搅拌机	100
烤面包机	80
电吹风	80
彩电	60
咖啡机	60
吸尘器	50
电炉	8
电灯泡	5
目前标准限值	5000

下面这份表格显示了一些家居和工作场所常见的电器的典型数值。测量是在德国进行的，所有的这些电器都是工作在 50 Hz 的交流电下。值得注意的是，实际的暴露值会随着产品的品牌型号和使用距离变化很大。

电器	3 厘米距离 (μT)	30 厘米距离 (μT)	1 米距离 (μT)
电吹风	6-2000	0.01-7	0.01-0.03
电动剃须刀	15-1500	0.08-9	0.01-0.03
真空吸尘器	200-800	2-20	0.13-2
荧光灯	40-400	0.5-2	0.02-0.25
微波炉	73-200	4-8	0.25-0.6
便携式收音机	16-56	1	<0.01
电炉	1-50	0.15-0.5	0.01-0.04
洗衣机	0.8-50	0.15-3	0.01-0.15
电熨斗	8-30	0.12-0.3	0.01-0.03
洗碗机	3.5-20	0.6-3	0.07-0.3
电脑	0.5-30	<0.01	
冰箱	0.5-1.7	0.01-0.25	<0.01
彩电	2.5-50	0.04-2	0.01-0.15

安全标准

- 3 厘米
- 30 厘米
- 1 米



大多数家用电器在 30 cm 的距离产生的磁场强度完全在公众安全标准的限值 $100\mu\text{T}$ 以下，正常的使用距离用粗体标出。（来源：德国辐射安全联邦办公室，1999 年）

这张表格主要说明了两点：第一个，各种电器周围的磁场强度都会随着你远离它们而迅速减小。第二个，大多数的家用电器不会在非常靠近身体的时候工作，在大多数家用电器周围 30 厘米的距离，比公众的安全标准上限 $100\mu\text{T}$ （50 Hz）（60 Hz 是 $83\mu\text{T}$ ）低 100 倍以上。

很多人看到了各种家用电器周围的磁场强度值的时候感到很惊讶。确实，磁场强度的大小与设备的大小、复杂程度、用电多少、和产生噪声多少都没有必然联系。

不仅如此，就算看起来相似的设备，磁场强度也会有天



壤之别。例如，一些电吹风的周围会有非常强的磁场，另外一些电吹风几乎不会产生任何磁场。磁场强度的不同与产品的设计有关。

电磁辐射对健康影响的研究

与电磁场有关的国际安全准则和国家安全标准，是基于目前的科学知识来制订的，以保证日常生活中的电磁场强度不会有害于健康。为了抵消这些科学知识中的不确定性（比如实验误差、从动物来直接推断人类、统计学上的不确定性），暴露标准中会包含很大的安全系数。安全标准会定期审核，如果需要还会更新。

电磁辐射研究标准的建立

非常重要的是：安全标准限值并不是安全和危险之间的一个准确界限。这意味着，并不存在某一个强度，只要暴露超过这一强度就会对健康造成危险。更准确的说法应该是这样的：对人体健康的可能风险会随着暴露强度的增大而逐渐增加。安全标准会指出，低于某一个特定值，根据现有的科学知识，暴露在电磁场中是安全的；但并不可以直接说，超过这个限值，暴露在电磁场中就是一定有害的。

为了能够制定暴露的限值，科学研究需要鉴别出可以让



健康效应开始变得明显的临界值。由于不可能直接使用人体来做实验，安全准则很大程度上依赖于动物研究。在出现健康问题之前，动物往往会有些行为上的微小改变，不正常的行为是生物反应的一个很灵敏的指标，可以作为观察到的最小有害健康效应。

不过，出现行为改变的临界值也不等于安全准则的限值。ICNIRP 会除以一个安全系数 10 来得到职业暴露限值，除以安全系数 50 得到公众安全准则限值。也就是说，你在环境中或者家中遇到的最大强度，至少比动物出现明显的行为变化的临界强度低 50 倍。

电磁辐射与健康研究的进展

我们现在正生活在种类和来源越来越多的电磁场环境中，因此也产生了越来越多的担忧。为了应对这些担忧，世界卫生组织（WHO）在 1996 年启动了一个大型多学科的研究项目，叫做“国际电磁场项目”。国际电磁场项目整合了现有的知识，以及主要的国际、国家组织和科研机构可以利用的资源。

在有关非电离辐射的生物效应和医学应用领域，在过去 30 年中，已经发表了大约超过 25,000 篇论文。虽然部分人士认为需要进行更多的研究，但是这一领域的科学知识广度已经超过了大多数化学物质的研究。根据最近一项对科学文



文献的深入回顾，世界卫生组织做出结论，认为目前的证据不足以确认暴露在低强度下的电磁场会造成任何的健康后果，也就是说，日常生活中的电磁场不会对我们有害。但是，对于生物效应认识上的一些分歧仍然存在，依然需要进一步的研究。

对于健康的一般影响

一些社会公众认为，暴露在家中低强度电磁场下，会导致头痛、焦虑、自杀和抑郁、恶心、疲劳和性欲减退等等。但是直到目前为止，科学研究并不认为这些症状与电磁场有任何联系。研究认为，在这些健康问题中，至少有一部分是由环境中的噪音或者其他因素导致的，或者由于心理上对新技术的焦虑而产生的。

世界卫生组织和许多其他组织，都曾经对生活和工作环境中的大量不同电磁场进行过评估。电脑屏幕，充气床垫和电热毯，电焊机，电疗设备和雷达等等，都在评估范围之内。

总体来说，暴露在正常环境的电磁场强度下，不会导致自然流产、胎儿畸形、低出

对于怀孕结果的影响



生体重、先天性疾病等不良结果。在少数报告中，间接推测出电磁场暴露与健康问题之间有关联，例如电子行业从业人员的子女可能会有早熟和低出生体重的现象，但是科学界并不认为这些结果一定和电磁场相关（要考虑到其它因素，例如接触化学溶剂等等）。

在接触高强度射频和微波辐射的工人中，偶尔会有眼部刺痛和白内障的报告，但是动物的实验结果表明，在没有达到加热危险的电磁场强度下，并不会产生这些眼部伤害，更没有证据显示类似效应会在日常生活中能接触到的电磁场强度下发生。（译者注：大众接触到的电磁场强度，比职业工人能接触到的电磁辐射强度低很多）

尽管已经进行了很多研究，电磁场是否可能会诱发癌症依然有很多争议。但是可以肯定的是，即使电磁场对于癌症产生真有一定效应，那么所增加的患癌风险也是非常小的。目前的研究结果存在很多互相矛盾的地

白内障

电磁场和癌症

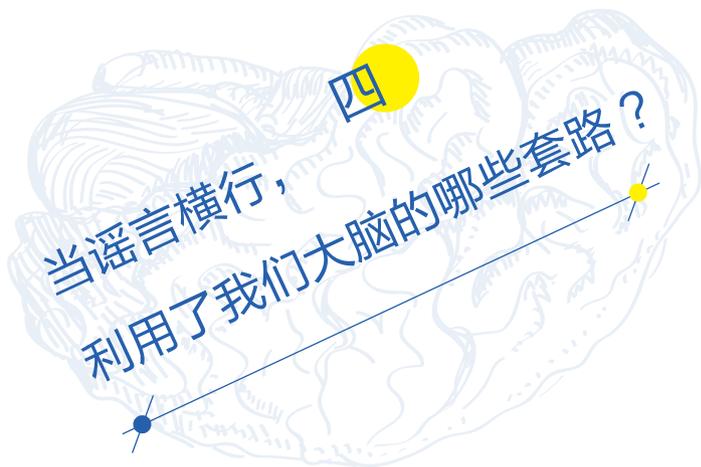
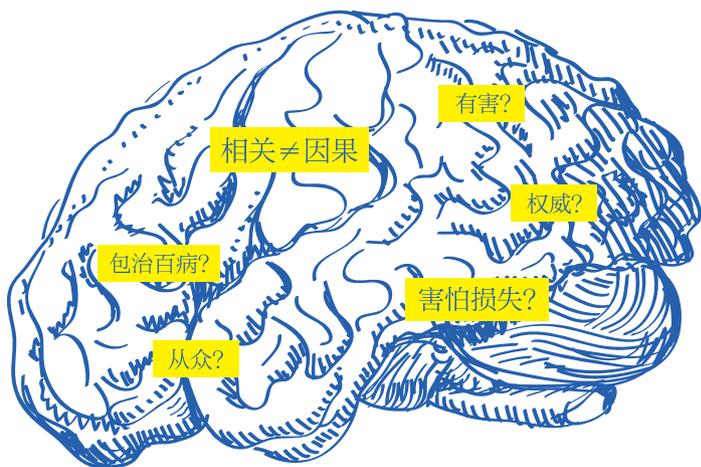
方，但是无论是对于成年人和儿童来说，都没有发现任何一种癌症的发病风险出现了明显的增加。

一些流行病学调查发现，暴露在家中的极低频磁场下，可能会稍微增加儿童患白血病的风险。但是科学界并没有达成共识，认为这些结果表明暴露于电磁场中和白血病有明显的因果关系（研究中有一些缺陷，以及有一些与电磁场暴露无关的因素）。在某种程度上，我们可以认为两者之间没有因果关系。在动物实验中和实验室的研究中，并没有显示出任何可以重复的效应，来证明电磁场可以导致癌症或者加速癌症进程。在许多国家中，都在进行相关的大规模研究，或许可以帮助解决这些争议。

一些人士报告对于电场或者磁场具有超敏感性，他们询问身体疼痛、头痛、情绪低落、嗜睡、睡眠失调，甚至抽搐和癫痫发作，是否可能与暴露在电磁场中有某种联系。

几乎没有科学证据证明电磁场的超敏感性。最近斯堪的纳维亚的研究证明，在精确控制的电磁场暴露实验条件下，并没有展示出同样的反应，而且也没有任何合理的生物机理可以解释这种超敏感性。研究这一问题比较困难，因为这不仅仅是电磁场单独的直接效应，也会各种其它主观反应会掺杂其中。关于这一问题的更多研究也在进行之中。

所以我们可以看出，生活中的电磁辐射都在严格的监控之下，对我们的健康不会有什么危害。那么，为什么还会有那么多谣言满天飞呢？都是我们大脑惹的祸。



我们已经看到，科学家们花了数十年时间，已经对电磁辐射了解得非常透彻；而且通过许多研究，证明了日常生活中的电磁辐射并不会对人体有害。

但是，为什么这样的谣言依然流传这么广泛，甚至影响了我们的正常生活呢？

这要从我们自己的大脑说起。

→ 我们大脑的“套路”

在漫长演化中形成的大脑，让我们更好地生存和繁衍了数百万年，但是却并不适合现代生活——今天的世界已经变得太复杂，那些让我们在大草原上如鱼得水的本能，已经不够用了。

即使是今天，我们在看到一则信息时，第一反应都是信以为真。怀疑和查证更花时间、更费脑筋，只能是之后的自我反思。我们脑中的“套路”，力量十分强大。

→ 可能“有害”，就会记住

我们会受到负面情绪的影响，恐惧、愤怒和悲伤对大脑来说更有力量。“人类总是更看重消极信息”，北爱荷华大学心理学教授海伦·哈顿说道，“这具有进化上的意义。知道如何躲避一头老虎比知道哪儿的花开得漂亮更重要。”

在这些负面情绪中，恐惧容易滋生谣言。一个群体的焦虑感越严重，就越容易变成谣言工厂。正如罗切斯特理工学院谣言专家尼古拉斯·迪方佐所说，我们通过传播信息化解恐惧和未知。即便交流的信息是荒诞的，交流本身也能给人一种知晓事态的感觉，来平抚不安。“谣言的一大功能就是试图挖掘事实，让人知道该做什么。”我们想要知道些什么，哪怕不是事实也没有关系。

所以，当我们看到一则让自己担心的信息——比方说“变电站会让人生病”时，大脑就会更重视，也就会更容易记住它。至于这是不是真的，大脑并不在乎。

→ “包治百病”更好记

看看你攒了多少稀奇古怪的“常识”吧：吞下的口香糖排出体外要花七年。大脑利用率只有10%。太空中能看见中国长城。一个人每年在睡觉时平均吃八个蜘蛛。电脑桌上摆一盆仙人掌可以防电磁辐射。

这些小知识简单有特点，描述生动，便于记忆。但它们都是错误的。不过这正说明具体、易于理解的流言更容易深入人心。“复杂的观点不好传播，”邓肯·瓦茨说，“观点在传播时会丧失详细内容。”谣言就像传话游戏，传了几次细节就没了，变得更加简单。

古斯塔夫·勒庞在《乌合之众》里就大众心理有过非常精辟的论断。如何让一件事情变成信仰，三步走：断言、重复、传染。谣言也是类似。大脑喜欢简单和确定，不喜欢复杂和模糊，所以更容易接受绝对的事物。

→ 越奇特，越好记

浏览一下那些被无数次转发的故事，“一个人在酒吧喝醉，醒来之后发现自己躺在一个装满冰的浴缸里，旁边有一张纸，上面写着‘打电话叫救护车，否则你会死。’结果发现后腰两侧的伤口，原来双肾被偷走了。”“一个50多岁的教授，将他太太生完小孩之后的初乳放入了一个玻璃瓶里，然后用蜡封口放入一个盒子，打算等到小孩长大结婚作为一份特殊的礼物送给小孩。二十多年过去了，小孩要结婚了，教授把封印了二十多年的盒子打开，是一瓶红色的液体。对，是血。”

这些谣言初听起来有点诡异，但是似乎还有点道理。不符合常规的东西更容易让大脑记住，而且人们总会想让别人也知道这些神奇事物。它们与已有知识一致——犯罪分子很可怕，器官移植很紧俏，喝醉了以后会毫无知觉令人摆布；母亲哺乳很伟大，女人会分泌乳汁和经血。只要内容不是太过火，很多人的常识就不会警醒。

简而言之，我们的大脑本来就偏爱谣言。

我们容易被影响

人类是社会性动物。我们生活在人群之中，受到各种各样的影响，而这些影响，正是谣言传播的最好温床。

→ 从众效应

基本上打着“据说已获得 1000 万转发”“50 年研究证明的惊人结果”作为标题的文章基本都是谣言。这属于营销手段，纯属骗转发骗关注，和推销畅销书美容品的手段是一样的。

人们都有从众心理，这也算是大脑的本能之一——当我们混迹在同类中时，就不容易被捕食者吃掉。我们虽然在衣着打扮上尽可能和他人不同，但是在脑中，我们依然渴望与其他人抱有同样的信念。

利用这种心理，谣言就变成了大家都知道的事情。大家都知道，所以是常识；所以是正确的。在这种时候我们不会去想，也许大家都错了呢？

→ 迷信权威

已知某饮料中含有咖啡因和苯甲酸钠；国家 A 类精神药品中有一个叫苯甲钠咖啡因，于是有人得出结论说该饮料可以治疗精神病。你会相信吗？

没有专业背景，我们只有依靠其他线索辅助判断。如果

结论出自一边喝饮料，一边看药盒的孩子之口，你肯定不会当真；但如果出自专家，你很可能不会怀疑。我们相信那些更知名、更有权力的人，却很少想一想，这些资历是否能让他们在某件特定的事情上做出正确判断。

果粒橙中检查出多灵菌，本来让人恐慌，但是美国食品药品监督管理局（FDA）说“没事”，由于 FDA 一贯严谨可靠，大家就算吃下一颗定心丸。相信权威是迅速判断真假的捷径，但有时也会被无良者利用。药品广告上让演员穿着白大褂正是利用了“权威效应”。

绝大多数人并不具备专业知识，无法判断对错，只能在信息源中选择看起来靠谱的。因此，动员足够人手或媒体，集体表达对某信息源的信任，他们就会在跟着信。说起来，对电磁辐射的恐慌，正是在有意误导下，迷信假权威的后果。

→ 厌恶损失

“不怕一万，就怕万一”是我们对厌恶损失的最好描述。我们甚至会因为对担心可能的损失而放弃现有的收益。近几年出现过几次小区居民投票表决拆除手机基站的新闻——为了避免极低剂量的电磁辐射，人们居然愿意让自己忍受无法打电话的不便。

对损失的焦虑还推动着我们把信息传播出去，以帮助更

多人避免蒙受损失，心理学家约拿·伯杰在统计了《纽约时报》的分享数据后发现，那些能够激起人们焦虑情绪的文章，更容易被分享给他人。

于是，谣言就这样一波波传开了。

→ 直觉已经不够用

我们的直觉，是帮助我们快速了解这个世界的方式，是内置在我们大脑里的反应，快速方便。

但是直觉并不适合用来解决复杂问题。今天日常生活中涉及到的科学和工程，都已经变成了需要经过长时间学习才能掌握的专门技能，再用直觉来解释，往往差之毫厘谬以千里。

→ 相关不一定有因果

前两年，曾有一项有关“看电视时间和死亡率”的研究大受关注。研究者在六年里跟踪了8800人，观察他们的健康、生活习惯和看电视行为。研究结论表明，每天看电视超过4小时的人，死亡的风险几率要比每天看两个小时以下的人高出46%。

这份研究被很多人概括为“看电视时间太长容易死亡”。这是个典型的把“有关联”解释成“因为所以”关系的例子。在这项研究中，研究者研究的并不是看电视，而是久坐和健

康的关系。看电视只不过是常见的久坐行为而已。研究结论是，久坐与心脏病等疾病导致的死亡风险增加，而不是看电视会让人更容易死亡。

或者想想这件事：太阳升起来时公鸡会打鸣，但我们不能说因为公鸡打鸣，所以太阳才升起来。

→ 吓人的概率

《新科学家》文章问道：如果有人告诉你，100个人里面有25个人会因为癌症而死亡，又有人告诉你，1000个人里，有250个人会因癌症死亡，这两者哪个让你更担心？

清楚的读者一看就明了，这两组数字表示的是同一个比例：四分之一。但是，我们的直觉会以不同的方式来理解，会认为后者似乎更严重一些。乍一看，数字越大，风险看上去也越大。

有几项研究对这个问题做了实验，给出了两组说法：“癌症导致1万人中1286人死亡”，“癌症导致100人中24.14个人死亡”，事实上，后一组说法的癌症风险几乎是前一组的两倍，但是，读到前一组说法的人却比后一组读者认为癌症风险更大。《判断和决策》也有同样研究，面对两组实质一样的说法——“每天有100人死于某种癌症”，以及“每年有36500人死于这种癌症”，读者会认为前者的癌症风险更小。

直觉不会算比例，只会靠第一印象。

→ 相对风险并不“绝对”

我们可能看过这样的研究结果：每天吃一个培根三明治，会让患肠癌的几率增加20%。这个数据是用来衡量健康风险的。也就是说，如果你每天吃一个培根三明治，和不吃培根三明治的人相比，得肠癌的比例会高出两成。听起来很吓人，是吗？

但这些数据并不能告诉我们，真正增加了多少风险。

普通人在一生中得肠癌的可能性只有5%左右，所以就算你每天都吃培根三明治，一生中得肠癌的比例也只是5%加上5%的两成——加起来也就是6%而已。这样听起来就没那么可怕了，是吧。

用相对风险而不是绝对风险来形容某种危险或者某种疗法的效果，这是最常见的误导方式。根据德国普朗克人类发展研究所的心理学家吉根瑞森的《认识风险》所说，这类技巧称为“误导定义”。这，也同样是直觉处理不了的事情。

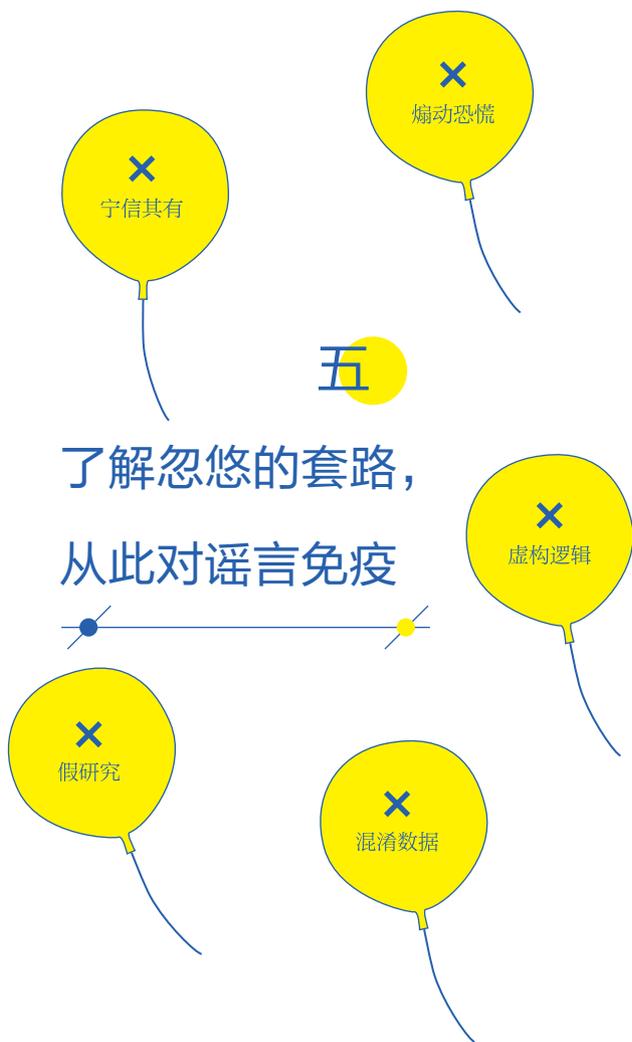
→ 谣言“流传”广，辟谣困难多

谣言不可怕，如果辟谣及时的话。但是因为上述种种问题，谣言总是跑得飞快，而辟谣的影响力却小得多。

谣言的优势，刚好就是辟谣的劣势。对于科学研究来说，很少会有非常确定的结果，往往是在许多限制条件下谨慎地表示“很可能无害”；而且它提供的是关于“有益”的正面情绪，和那些靠恐惧和焦虑为养料、击中人们厌恶损失心态的谣言刚好相反，也就天然地缺乏传播能力，也不容易被很快记住。

谣言总是先于辟谣出现。人们在受到谣言的刺激后，对获取同类信息的需求就会下降，而且第一印象往往很难改变。只要过一段时间，谣言就会生根发芽，变成人们笃信的事实。所以“造谣动动嘴，辟谣跑断腿”也并不只是一句牢骚。

所以对我们这样的普通人来说，等待辟谣可能不是最好的办法。更好的办法是自己去识别谣言，自己做出正确判断。如何避免受到谣言影响呢？请看下一篇文章。



多问一句“是真的吗？”

要想避免中招，第一要务是建立起批判性思维的习惯：对于接收到的信息，不要不假思索地接受，而是多问一句“是真的吗？”。我家的长辈自从学会上网之后，经常给我转发各种网络谣言，还在他们的朋友圈子里传播。究其原因，可能是因为在他们成长的年代，媒体是一种稀缺资源，信息经过层层筛选，只有一小部分最终能曝光，因此具有一种天然的权威性。然而，在当今的网络时代，信息传播的门槛大大降低，任何人随便编写的信息，都能被别人看到。在这种背景下，如果还抱有以前的心态，对于看到的信息不加批判地全盘接受，就很容易成为谣言传播链条上的一环。年轻一代虽然更加了解网络时代的信息传播规则，但有时出于思维惰性，懒得深究，或者持有“宁可信其有，不可信其无”的心态，同样可能中招。

排除恐慌情绪的干扰

谣言的一大法宝是诉诸恐惧。演化而来的思维倾向，使得我们天生就对于负面信息更加敏感。许多谣言正是利用了这一点，煽动我们的恐慌情绪，阻碍我们的理性思维，以达到传播的效果。一些谣言可能会夸大潜在的风险，或者绘声绘色地描述一些个案。例如，在某网络社区讨论基站是否致

癌的帖子中，有人匿名回帖说自己邻居同意了将基站安装在自家楼顶，5年后丈夫得了血癌。这个案例的真假无从考证，即使确有其事，也无法从一个个案中推论出什么结论。但是，用第一人称视角绘声绘色地描述身边的事情，很容易让我们感同身受，引发恐慌情绪。

了解了这一点，在评估各种信息时，可以有意识地注意一下，信息的表述中是否刻意运用了这方面的技巧；如果一则信息充斥着大量煽动恐慌情绪的内容，就应引起警惕，剥开情绪的外衣，运用理性的原则，评估其内容本身的可信程度。

养成随手查证的习惯

许多谣言的破解其实很简单，只要动手查证一下，就能很快辨别真伪。例如，网络上曾流传所谓的“约翰·霍普金斯大学癌症最新研究报告”，列举了多条关于癌症的似是而非的信息，比如“酸性体质更易得癌”。实际上，如果在网上搜索一下，就会发现这是一条流传已久的谣言，约翰·霍普金斯大学已经发过公告，表示从未发布这样的报告。但是，许多谣言的传播者并没有查证，看到约翰·霍普金斯的名头，就直接转发。

另外经常有谣言包装成科学新闻的形式，比如“美国某某大学某某教授最新研究发现”，后面跟一个耸人听闻令人

胆寒的结论。面对这样的宣称，如果你拥有直接查阅科学文献的能力，可以检索一下是否真的有这项研究发表。如果不方便直接查找原文，也可以检索一下主流媒体是否有相关报道；如果一项与群众健康息息相关的重要研究成果发表，主流媒体应该会大规模跟进。如果除了这则信息本身，找不到其它任何可以交叉验证的信息来源，就不应轻易相信。

理性评估信息的逻辑链条

在一些情况下，一则谣言的内容并非全部是杜撰的，而是虚虚实实，将真实的信息和虚假的信息、夸大的解读掺杂在一起。例如，2014年网上曾广泛流传“最新研究称癌症会传染”，引发了大量恐慌。不过如果看一下原文就会发现，这项研究确有其事，但讲的其实是癌细胞通过外泌体影响到其它细胞。这里探讨的是癌症的机制，从研究的结果到癌症的传染，逻辑上存在着巨大的跳跃，媒体过度解读了这条信息。

对于这种更加隐蔽的谣言，除了查证信源，还应该理性地评估其论证的逻辑链。这则信息中有哪些主要的论点？这些论点之间是怎样的关系，是否符合逻辑？对于每个论点，有多少证据的支持？只有当存在充足的证据时，才可以接受一个论点；只有在论点之间的关系符合逻辑原则时，才可以接受这样的论证。通过练习批判性思维，可以帮助我们找出

逻辑链条的薄弱环节，从而抓住谣言的马脚。

定性与定量思维

科普圈流行着一句话，“脱离剂量谈毒性都是耍流氓”。对于涉及健康和安全类的谣言，一个重要的原则是区分定性与定量的陈述。定性陈述是一种“有/无”的二分陈述，例如一种物质是否对人体有害。定量陈述则是具体的数量陈述，例如摄入多少数量的某种物质，有多大概率出现问题。我们的日常思维通常在定性的水平上展开，但对于实际应用来说，真正有意义的是定量的陈述：不存在完全没有风险的事物，即使是对于维持生命必需的水、盐分，过量摄入之后依然会危及生命；关键在于，这个“过量”的量是多少。

一些谣言会刻意混淆这两种陈述，比如 2012 年曾曝出新闻，可口可乐和百事可乐都含有致癌物 4 甲基咪唑，引发了消费者的恐慌。实际上，如果从定量的角度分析，这种致癌物在可乐中的含量是非常少的，一个人需要一天喝下 1000 罐，才能达到危险的水平；对于日常的饮用来讲，风险是可以忽略的。建立起定量思维的意识，就可以避免这种思维陷阱，减少不必要的恐慌。



广东电网公司秉持“人民电业为人民”的企业宗旨，认真履行“主动承担三大责任 全力做好电力供应”的企业使命，坚持“诚信 服务 和谐 创新”的企业理念，全面创建管理精益、服务精细、业绩优秀、品牌优异的国际一流省级电网企业，致力于向广大客户提供世界级的电力供应和服务，连续 8 年获得广东省地方政府公共服务评价排名第一，电网连续安全运行突破 21 年。

