

自然之力 能让电子设备瞬间失控

科幻影视、游戏场景中,常会出现这样的画面:一名士兵扔出一颗手雷,但是想象中的爆炸、烟火和碎片并没有出现,而是会闪过一道脉冲式的光芒,一定范围内的武器、电子设备随之失控。这时有其中一人幡然醒悟,急忙给队友报信,是“EMP”攻击!

EMP其实并不是武器的名字,而是物理现象“电磁脉冲”(Electro-Magnetic Pulse)的英文简称。

不伤人只毁电子设备 EMP是如何做到的

电磁脉冲指的是突发的、宽带电磁辐射的高强度脉冲。空间中的电磁场无色无形,但是电磁场发生变化可以在电路中产生电流。

对于用电设备或电子设备来说,电磁脉冲剧烈变化的交变电磁场与设备中的电子线路发生耦合,会在瞬时产生很强的电流和浪涌,甚至能直接破坏元件。

我们熟知的核武器也属于EMP武器。核爆过程中所产生的 γ 射线在向四周辐射的过程中,能够和空气中的氧、氮原子撞击,产生带负电的电子以及极强的电磁场。一些国家曾尝试过“高空核爆”,也就是在地面几十至上百公里以上引爆核弹,这样会在地球空间环境中产生效应,在地球电离层中造成非常大范围的影响。

电离层是我们头顶上空几十到上千公里范围内的、部分电离的大气。“部分电离”指的是大气中性分子在太阳辐射下电离成带电的电子和离子,虽然被电离的只是少部分中性分子,但已经多到足够对电磁波传播产生影响。

1901年12月12日,商人马可尼让公司职员在英国发射摩尔斯码,自己则来到加拿大的圣约翰市,指挥助手用风筝把无线电接收天线送到约150米高空,成功接收到了从英国发来的摩尔斯码信号,从而证明了高空中存在能够反射无线电波的电离层。

电离层中的空气密度非常低——气压大概是地面的百万分之一,但却有着一定数量的带电粒子,它们毫无疑问会受到地球磁场的作用。电离层中的电子

和离子会根据地球磁场在不同地区的不同形态,出现反射、漂移等微观层面的运动。一些区域的电子和离子可能产生堆积,形成电势差,并作用于地球磁场。

这时候,如果高空核爆突然带来许多新的电子和离子,它们也同样会被地球磁场捕捉,造成一定范围内电磁场强烈的变化,产生极大范围的扩散电子脉冲。

根据报道,1962年6月9日,美国在太平洋约翰斯顿岛上空500千米爆炸了一颗140万吨当量核弹头,造成1280千米之外的夏威夷瓦胡岛上出现大面积停电、电话中断、收音机不响、各种电子仪器故障,这让专家们都震惊于在电离层中孵化出的EMP的强大威力。后来根据计算,当量1000吨的氢弹如在40千米高空爆炸,可能影响整个欧洲。

论EMP攻击 自然界才是个中高手

事实上,并非只有人类有能力操控这种物理现象,大自然也能进行EMP攻击。

如果说高空核爆只是人类扣动扳机后,由地球电离层进行放大的EMP武器,那么太阳风暴则毫无疑问是更具规模和破坏力的自然界EMP武器的扳机。太阳风暴包含许多电磁活动过程,会对人类在地球修建的电网、电子设备产生致命的攻击。

著名电影《2012》创作的灵感,就来自科学家对强大太阳风暴影响地球空间环境这一风险的担忧。

那么,这种“纯天然”的“EMP武器”是怎么运作的呢?

太阳风暴爆发期间,它的大量物质喷发进入宇宙中,也就是“日冕物质抛

射”。来自太阳的高速等离子体对地球磁层(地球磁场在宇宙空间中控制的区域)造成冲击,会使磁层压缩变形。太阳等离子体通常携带着南北方向转动的磁场,当磁场转为南向时,和地磁场发生强的相互作用,会将巨大的能量带入到地球磁层,进而产生变化的磁场,从而引起全球范围剧烈的地磁扰动。

这些过程也会引起电离层以及其中磁场的剧烈变化,因此被称为“电离层暴”。研究人员通常用Dst指数衡量地磁场扰动的强烈程度,Dst指数平时往往是负几或者负几十,也有正值,数值都不大,但是在强扰动下,该指数会变成负50以下,乃至负几百。

当地磁场出现剧烈扰动时,会在地球电离层中产生快速变化的强电流,这

些强电流又会引发变化的感应磁场,就会形成对地面的“EMP攻击”。这些变化的空间磁场在地面、长距离高压输电线、变压器接地点组成的回路中产生电流,这便是地磁感应电流。当地磁场扰动达到一定程度时,输电网络中产生的地磁感应电流可以达到几十到几百安培,这种电流过程足以对电路元件产生剧烈伤害。

这种现象当然并非只是科学家的凭空想象。1989年3月13日,一次太阳风暴引发了地球一系列的连锁反应,最终极大地损害了加拿大魁北克地区的电网,导致该地区出现大范围断电事故,受直接影响的居民人数达到600万人,停电时长达到9个小时,造成了高达数千万美元的经济损失。

据新华网

中美创建 微米级元DNA结构

据美国《每日科学》网站7日报道,上海交通大学樊春海院士及美国亚利桑那州立大学颜颖教授等在最新一期《自然·化学》杂志上发表论文称,他们创建出一种新型元DNA结构,这些元DNA结构可自我组装成形状各异的微米级结构,应用于光电子学及合成生物学领域,从而促进信息存储和加密等技术的发展。

研究人员解释,DNA结构的独特特征使其可用作复杂纳米结构和设备的通用组件。借助DNA折叠技术,长的单链DNA(ssDNA)可在数百条短DNA链的帮助下被折成指定形状。但迄今科学家一直很难组装出更大(微米至毫米级)的DNA结构,这限制了DNA折叠技术的广泛使用。

为解决这一问题,研究团队开发出了一种通用的“元DNA”(M-DNA)策略,研制出了一种新型元DNA结构。这一新型元DNA结构与人头发丝的宽度相当,直径是天然DNA纳米结构的1000倍。研究人员证明,这一亚微米级的6螺旋束DNA结构可像放大版的单链DNA一样自我组装。

随后,研究人员使用这种元DNA构建了一系列亚微米到微米级DNA体系结构,包括元多结、3D多面体以及各种二维/三维晶格等。他们还在元DNA上演示了分层链置换反应,这一反应将DNA的动态特征转移到元DNA上。此外,仅通过改变单个元DNA的局部柔性及其相互作用,就能构建从一维到三维的一系列亚微米或微米级DNA结构,包括四面体、八面体、棱柱和6种紧密堆积的晶格等。

研究人员表示,未来,他们可以使用这些元DNA设计出更复杂的电路、分子机器和纳米器件,并将其用于与生物传感和分子计算有关的应用中。而且,这项研究也使创建动态微米级DNA结构的可行性大大提高。

论文作者指出,这种元DNA策略的引入将使DNA纳米技术从纳米级跃升至微米以上级别,帮助科学家在亚微米和微米尺度上创建一系列复杂的静态和动态结构,从而使许多新应用成为可能。例如,科学家可用这些元DNA结构制造出更大更复杂功能组件等。

据新华网

你信吗? 水果竟然可以发电!

你知道水果可以发电吗?英国知名摄影师凯莱布·查兰推出的《回归灯光》系列作品,就使用了水果作为LED灯供电的素材。查兰的实验对象广泛,他会用酸橙做成一个临时电池,或用一堆苹果为吊灯供电,甚至仅用一颗橘子就能让一盏灯亮起来……而且他使用的工具很简单:一捆钟表上的金属线,几个被铜线包裹的镀锌钉和不同种类的水果。

其实,水果发电的原理和最早的化学电池有异曲同工之妙。十九世纪初意大利

物理学家伏特发明了电池。他将铜片和锌片作为两个电极插入稀硫酸溶液中制成了最初的化学电池。在这个电池中,一个电极是铜片,另一个电极是锌片,电解质是稀硫酸。锌容易失去电子,被氧化成锌离子进入溶液,电子由锌片通过导线流向铜片,溶液中的氢离子从铜片获得电子被还原成氢原子,氢原子再结合成氢分子从铜片上逸出。在这整个过程中,电子流出的一极是负极,该极发生氧化反应;电子流入的一极是正极,发生还原反应,氧化剂与还原

剂之间发生电子转移,而电子的定向移动可以产生电流。

水果之所以能发电,其原理首先是水果中含有大量水果酸,这是一种很好的电解质;其次,插入水果中的两个金属片通常情况下电化学活性是不一样的,其中更活泼的金属片能置换出水果中酸性物质的氢离子,可以产生电荷,造成电压的改变,于是便形成一个原电池。

在水果发电和伏打电堆实验的过程中,两个金属片是相同的,水果中的水果酸就相当于稀硫酸。而且有实验证明,在相同



条件下,不同的水果电池电压不同,水果电池形成的关键因素之一也在于水果中的酸性物质含量。

据新华网