

太赫兹：一场新的“前沿革命”

——该技术“空白领域”渐成热门，将极大地改变人类生活

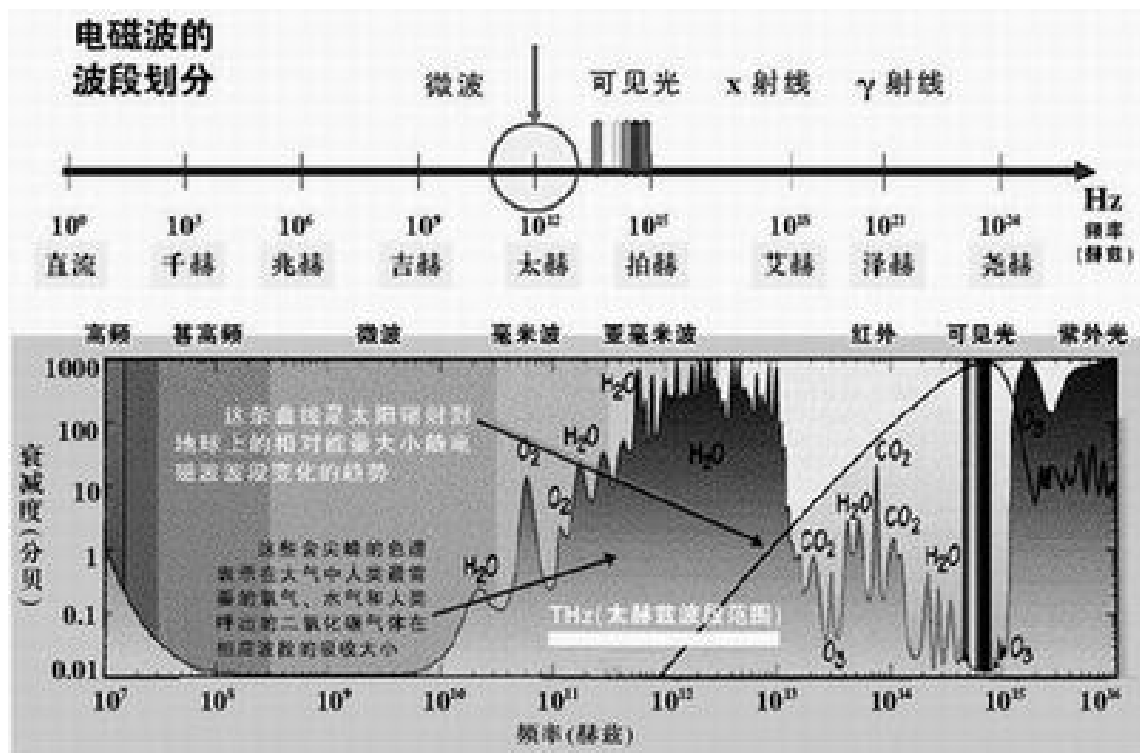
太赫兹波是指频率在 0.1~10THz(波长为 3000~30 微米)范围内的电磁波。它在长波段与毫米波重合，而在短波段与红外线重合。即太赫兹波段是介于毫米波和红外波之间的相当宽范围的电磁辐射区域，太赫兹波又被称为 T-射线，它在物理学、材料科学、医学成像、射电天文、宽带和保密通信、尤其是卫星间通讯方面具有重大的应用前景。但长期以来由于缺乏有效的太赫兹辐射产生和检测方法，导致太赫兹频段的电磁波未得到充分的研究和应用，被称为电磁波谱中的“太赫兹空隙”。太赫兹波段也叫亚毫米波。实际上天文学是最早使用这个波段的。因为天体辐射到地球的电磁波大部分处于亚毫米波短，也就是太赫兹波段。如果能探测这个波就能很好地探测到天体。另外一方面，太赫兹波在太空环境中吸收比较少，可以传播很远的距离。

在成像方面，我们知道各个波段的电磁波都能用于成像，X 射线可以成像，毫米波可以成像，红外可以成像，太赫兹波也可以成像。当然各个波段成像有各自的特点。与 X 射线成像相比，太赫兹波成像的显著优点是对生物体的辐射损害很小，因为太赫兹波的光子能量是 X 射线光子能量的百万分之一。相对红外而言，太赫兹波的波长更长，它对物体的渗透性就更增强了。像我们的衣服、我们的手提箱等，红外光和可见光穿透不过去，太赫兹波可以穿透过去。这也是它在未来可能会被更多用到安全性检测领域的原因。现在我们通常经历的机场的行李安检都是 X 光检测，能做到一目了然。但这个有效的方法不能用在人体的安检上，因为如果每次上飞机都要被 X 光照一次(相当于拍一个胸片)，今天拍完以后明天再拍，这对人体是有伤害的。如果能够把 X 光换成太赫兹光，不光对人体无害，你带了什么东西也能看得一清二楚。不管你把东西藏在什么地方，都能在瞬间显形。这方面的技术应用显然是非常重要的。2003 年美国哥伦比亚号航天飞机失事后，科学家们受命参与事故分析。他们从美国航天局提供的一块材料着手，利用太赫兹技术做这个检测。材料里有 90 多个缺陷是对安全有害的，他们检测出了大部分缺陷，漏检率只有百分之几，这是目前其他方法做不到的。

另外，太赫兹波还可以作为一种传输信息的载体，可以把音频或视频的信号加入到太赫兹波当中传输，由于太赫兹波的带宽宽，定向性好，所以相对来说，太赫兹波的传输信息容量更大，传输更安全。

目前，国际上对太赫兹辐射已达成了如下共识，即太赫兹是一种新的、有很多独特优点的辐射源；太赫兹技术是一个非常重要的交叉前沿领域，给技术创新、国民经济发展和国家安全提供了一个非常诱人的机遇。由于太赫兹的频率很高，所以其空间分辨率也很高；又由于它的脉冲很短(飞秒)，所有具有很高的时间分辨率。太赫兹成像技术及太赫兹波谱技术由此构成了太赫兹应用的两个主要关键技术。同时，由于太赫兹的能量很小，不会对物质产生破坏作用，所以与 X 射线相比更具优势。

由于生物大分子的振动和转动频率均在太赫兹波段，因此太赫兹在粮食选种、优良菌种的选择等农业和食品加工行业有着良好的应用前景。太赫兹辐射可以穿透烟雾这一特点，还可用于检测有毒、有害分子，在环境监测和保护方面有着重要的作用。利用太赫兹的穿透特性，美国已经开始用太赫兹技术检查邮件和识别毒品，并用于对航天飞机的无损探伤。太赫兹在雷达和通信方面，特别是在太空通信方面有着巨大的优势；太赫兹卫星太空成像和通信技术将成为一个重要的研究领域；太赫兹技术也将是新一代 IT 产业的基础。



(鄢国强收集整理, 2006 年 9 月 17 日)