



中国强磁场

中科院代表队 方明

磁场，我们都比较熟悉，它看不见也摸不着，通常我们用磁感应线来表示它。当我们将两块磁铁靠近的时候，就能够感受到同性相斥、异性相吸，这就是磁场的力量。

人类很早就开始利用地球产生的地磁场了，但是地磁场的强度并不高，通常我们用特斯拉（T）和高斯（Gs）来作为磁感应强度的单位，1 特斯拉等于 10 000 高斯，地磁场的强度只有 0.5 高斯左右，而一般永磁体的磁场强度从几十到几千高斯不等。医院使用的核磁共振成像仪的磁场强度一般在 3 特斯拉，也就是 30 000 高斯，相当于地磁场的六万倍。

那么我们为什么要建强磁场呢？大家请看，这是用 3 特斯拉核磁共振成像仪生成的猕猴脑部图像，而当我们用 9.4 特斯拉的强度做同样的成像时，可以看到，清晰度和细节都优秀了很多，这就是强磁场的力量。

当然，强磁场的作用不仅仅于此，它也是科学家们用于科学研究的一种极端实验环境，它可以用在物理、化学、生物和生命科学等各个领域，也可以帮助我们发现和认识很多新的现象，比如樱桃就可以在强磁场中悬浮，我们叫它磁悬浮樱桃，非常有趣。

强磁场根据持续时间的长短，又可以分为稳态强磁场和脉冲强磁场，脉冲强磁场的持续时间非常的短，只有毫秒级；而稳态强磁场的持续时间可以任意长，今天我要给大家介绍的就是稳态强磁场。

以前，我国由于缺乏强磁场的实验条件，所以失去了很多抢占科技前沿的机会，而现在我们终于有了自己的稳态强磁场装置。我国是继美国、法国、荷兰、日本之后第五个拥有自己强磁场实验室的国家。我国的稳态强磁场装置共分为三大金刚：超导磁体、水冷磁体和混合磁体。

所谓的超导磁体就是用超导体作为通电线圈的磁体，超导体有一个特点，那就是它



在临界温度以下工作的时候电阻为零，这就意味着它不发热，所以耗能很少。刚才提到的核磁共振成像仪，它的核心部件就是超导磁体。

水冷磁体顾名思义，就是用水去冷却的磁体。因为它使用的通电线圈是普通的导体，所以它的发热量非常大，我们需要用水来给它降温冷却。当然这不是一般的水，而是不导电的去离子水。

而想要实现最强的稳态磁场，就得将超导磁体和水冷磁体这两大金刚合体，将二者产生的磁场相互叠加，就形成了我们的第三大金刚：混合磁体。由我国自主研发的水冷磁体目前已经创下了3项世界纪录，混合磁体的磁场强度更是达到42.9特斯拉，相当于地磁场的八十多万倍，目前位居世界第二，而我们下一步的目标，就是要冲击45特斯拉的世界纪录。

目前，我们已经发现强磁场可以抑制癌细胞的分裂，这就为癌症的治疗提供了一个重要思路。强磁场技术的不断提高让各行业的技术都有了崭新的前景，像室温超导材料和超高速计算机等未来科技也许就在我们的眼前，所以，让我们期待一下吧。