

研究人员在想办法消除同步辐射光的过程中，发现这种光的本领可不一般，它的亮度很大、强度很高、直线传输的准确性很高、频率范围很广、十分纯净（图 2）。研究人员最终发现不可能消除这种光，既然不能消除，就利用它吧。这一创新性思考让同步辐射光的命运发生了很大的改变，它从一个“害人精”变成了科研人员心中的宝贝。比如，上海同步辐射光源刚刚竣工就已收到全国 78 所大学的 301 份使用申请，共计 2868 个机时段 23000 个小时。如果有没有提前排号的研究人员现在想“赶时髦”，立即使用上海同步光源，这个愿望已经不可能实现了，即使现在立即排号也得排到几年后。



图 2 通过特殊方法拍摄到的同步辐射光

同步辐射光的发展经历了三代

虽然 1947 年就发现了同步辐射光，但是大规模研究它的应用是从 20 世纪 70 年代才开始的，其卓越的性能为人们开展科学研究和应用研究带来了广阔的前景，因此在几乎所有的高能电子加速器上，都建造了应用同步辐射光的实验装置。产生和利用同步辐射光的科学装置为同步辐射光源，它的主体是一台电子储存环。

30 多年来，随着应用研究工作不断深入，应用范围不断拓展，同步辐射光源已经历了三代的发展。第一代同步辐射光源是寄生于高能物理实验专用的高能对撞机的兼用机，如北京光源附生于北京正负电子对撞机，是比较典型的第一代同步辐射光源；第二代同步辐射光源是基于同步辐射专用储存环的专用机，如合肥国家同步辐射实验室；第三代同步辐射光源是基于性能更高的同步辐射专用储存环的专用机，如上海同步辐射光源，它的电子束能量为 35 亿电子伏，仅次于日本、美国和欧盟的同步辐射光源，排名世界第四位。

至 2008 年底，世界上已建成的第一代同步辐射光源有 17 台，第二代有 23 台，第三代有 20 台，正在建造和设计的第三代同步辐射光源有 10 台。预计

到 2010 年前后，每天将有上万名科学家和工程师同时使用这些同步辐射光源，从事前沿学科研究和高新技术开发。凭借优良的光品质和不可替代的作用，第三代同步辐射光源已成为当今众多学科基础研究和高新技术开发应用研究的最佳光源。

同步辐射光究竟有什么用

利用上海同步辐射光源发出的高亮度、短波长的同步辐射光在空间分辨上的优势，将可以进行许多前沿学科的探索。这种说法听起来有些玄，好像同步辐射光就是科学家的高科技工具，与我们普通人没有什么关系。其实不然，利用同步辐射光产生的科技成果已经在我们的生活中逐步得以应用。

首先，同步辐射光可以帮助我们开发保障健康的新药物。生物学家依托同步辐射光，能获得生物大分子的三维结构，进而研究其结构与功能之间的关系；而通过对病毒外壳蛋白、癌症基因及其表达物等病原三维结构的详细了解，药物学家就有望设计出能与该病原特异结合的药物小分子，以阻断病原对细胞的感染或抑制其致病的功能，这就是基于分子结构的药物设计新概念。

其次，同步辐射光可以帮助我们设计新材料。材料科学家在设计新材料的过程中，需要及时了解新材料的微观结构，让新材料的功能更好。如果利用传统的方法来研究这些材料的结构，速度会比较慢，而且结果也不是很好。如果利用同步辐射光，可以快速而且清晰地揭示出材料中原子之间的精确构造，有利于材料学家控制材料的合成条件，开发出性能更好的新材料。

利用同步辐射光源的 X 射线深度光刻技术，可以制造肉眼难以看清的微型传感器、微型光电部件、微型齿轮、微型电子开关、微型医用器件等微型装置，并可进一步发展为高度智能化、集成化的微型机器人等。同步辐射光还可以应用于环境保护，动态分析环境污染物的成分、来源、迁移和转化的复杂化学过程等，从而评估污染风险和确定污染治理方案。

总之，同步辐射光打开了物质微观世界的大门，让我们从内部了解各种物质的构造，从而更好地利用各种自然资源，杜绝浪费，让人和自然更加和谐相处，让现代社会能更好地可持续发展。

（上海闵行虹梅南路 2288 弄 100 号 601 室 201108）