



图2 用于光动力光疗的光敏剂

环，它本身吸收光谱的峰位在 752 纳米，把它用作光动力光疗的敏化剂时，可避开血红素对入射激光束的吸收而引起的副作用。此外，这种大环化合物同稀土元素形成的配合物可在医用核磁共振造影术中用作诊断肿瘤的试剂。值得提及的是，我国科学家在选择新型光敏剂的研究中发现，从产于我国云南省的一种箭竹中提取出的光敏色素——竹红菌甲素，具有很强的荧光，对癌细胞有很高的选择性吸附，这对于癌症的早期诊断很有意义。实验证明，竹红菌甲素可以有效地产生单重态氧，其抑制癌细胞的能力不亚于 PHD，临床试验还表明，在体内

滞留时间比 PHD 短得多，这就使患者免除了怕见光的痛苦，从而成为一种很有实用价值的光动力光疗试剂，目前正在进行临床试验。

光化学发展到今天，已不仅仅局限于基础理论的研究了，在诸如对光合作用等基本理论问题研究取得的成果的基础上，在高效光响应材料方面开拓新应用展示了光明前景，特别为发展高技术提供了新颖思想和新技术贮备。

本文作者王夺元 (Wang Duoyuan) 系中国科学院感光化学研究所副研究员。

科技动态

我国第一座低温核供热反应堆启动运行成功 (封面说明)

清华大学核能技术研究所研究与建造的我国第一座 5 兆瓦低温核供热试验反应堆于 1989 年 11 月 11 日启动运行成功。这是我国在核能开发和利用领域取得的一项突破性进展。

这个反应堆采用一体化自然循环壳式轻水堆方案，具有优异的固有安全特性。反应堆设置有压力壳和安全壳双重安全屏障，并设有中间隔离回路，因而既简单可行，又安全可靠。5 兆瓦堆还采用了新型水力驱动控制棒系统，这种控制棒为我国所独创、也是世界上首次成功地应用于反应堆的新型控制棒系统。5 兆瓦低温核供热堆的主要设备均为国产；也是世界上第一座投入运行的壳式核供热堆，技术上达到了国际先进水平。

低温核供热堆是近年来出现的专门用于城市集中供热供暖的、安全性能好的新型核动力堆。它为核能的和平利用开辟了一条新途径。目前，苏联、加拿大、联邦德国、瑞士等十多个国家已经开展了低温核供热堆研究，除苏联外，大都处于工程设计阶段。5 兆瓦低温堆的建成和运行成功，使我

国在这一重要领域跨入世界先进行列。

低温核供热堆具有显著的经济效益、社会效益和环境效益。利用低温核供热实现以核代煤，解决我国北方城市集中供热问题，可以节省大量煤炭。一座 20 万千瓦低温核供热堆可以满足 500 万平方米的建筑面积供暖，每年可节省近 30 万吨原煤，减少 1.5 亿吨公里的铁路运量。低温核供热堆是一种安全清洁的热源，一座 20 万千瓦低温堆每年可减少烟尘排放量 1 万 5 千吨，二氧化硫近 4 千吨，这对于改善城市环境十分有益。初步经济分析表明，低温核供热成本只相当于锅炉供热成本的四分之三。如果把工艺供热、低温发电、低温制冷、辐射加工与供暖结合起来，开展综合利用，那么其经济效益会更好。因而，低温核供热堆不仅在我国城市供暖方面有着广阔的应用前景，而且也可用来进行某些工业部门的供热。此外，这种具有固有安全性的中、小型反应堆，还可以为“第二核时代”的固有安全性中小型核电站的发展提供有益的经验。

清华大学核能技术研究所 马相泉