

小东西有大影响时：作为纳米级工程工具的电离辐射

文/Sasha Henriques

“纳米颗粒和纳米结构并不完全新颖。相反，新颖的是人类在纳米尺度工作、测量和操作的能力。”

—泰国农业大学聚合物改性辐射处理与纳米技术中心助理教授
Wanvimol Pasanphan

目 目前有超过十二个国际原子能机构成员国正在利用电离辐射来制备用于农业、医药、化妆品和工业应用的纳米颗粒，其他一些成员国正在研究制造其产品和工艺的方法。下面由泰国农业大学聚合物改性辐射处理与纳米技术中心助理教授Wanvimol Pasanphan介绍纳米颗粒的基础知识及其值得关注的可能性。

纳米颗粒有多小？

纳米颗粒是以纳米测量的极其微小的人造结构。1纳米为1米的 $1/10^9$ 。



Wanvimol Pasanphan 助理教授正在泰国农业大学聚合物改性辐射处理与纳米技术中心向学生讲解纳米颗粒的分子设计。

(图/T. Piroonpan)

通俗地讲，1纳米小于一根头发的直径的 $1/10^5$ 。纳米级的东西是人的肉眼无法看到的。这样，研究人员就需要高倍显微镜来观察。

纳米颗粒和纳米结构并不完全新颖。相反，新颖的是人类从事纳米级工作、测量和操纵的能力。

纳米颗粒可以用来干什么？如何制备纳米颗粒？

纳米颗粒可以用于农业、医药、化妆品和工业。由于其纳米级尺寸，它们是优异的储存、运输、贯穿和配送工具，能将药物、肥料、生物活性化合物等运输到生物体或结构的特定部位。

纳米颗粒可由无机化合物、天然和合成聚合物制成。纳米颗粒可以制造成各种结构，具体取决于其如何应用。比如，核壳结构聚合物纳米颗粒由三部分构成：外壳（对构成内壳的化学品起稳定作用的一种聚合物）、内壳（由抗水分子构成）和含有抗菌剂或抗癌药物的芯核（见图1）。这种结构的纳米颗粒可用于水果涂层，防止生长真菌，譬如在葡萄上经常出现的一种暗红色的霉菌——葡萄黑痘病菌。

这一技术有哪些可能的医学应用？

纳米颗粒可以设计成仅在某个时间（或某段时间）于某个部位释放其内容物。例如，研究人员正在研制与放射性药物耦合时（或由放射性药物本身制造的）仅到达癌细胞而不到其他部位的纳米颗粒，这样，这些纳米颗粒就能进入到癌细胞内释放必需的药物。

有十二个成员国——阿根廷、巴西、埃及、伊朗、意大利、马来西亚、墨西哥、巴基斯坦、新加坡、波兰、泰国和美国参加了国际原子能机构利用纳米颗粒来制造癌症靶向治疗药物的协调研究项目。这些纳米药物将不仅比其他类型药物更易穿透癌细胞，而且比其他药物在肿瘤中的

纳米颗粒

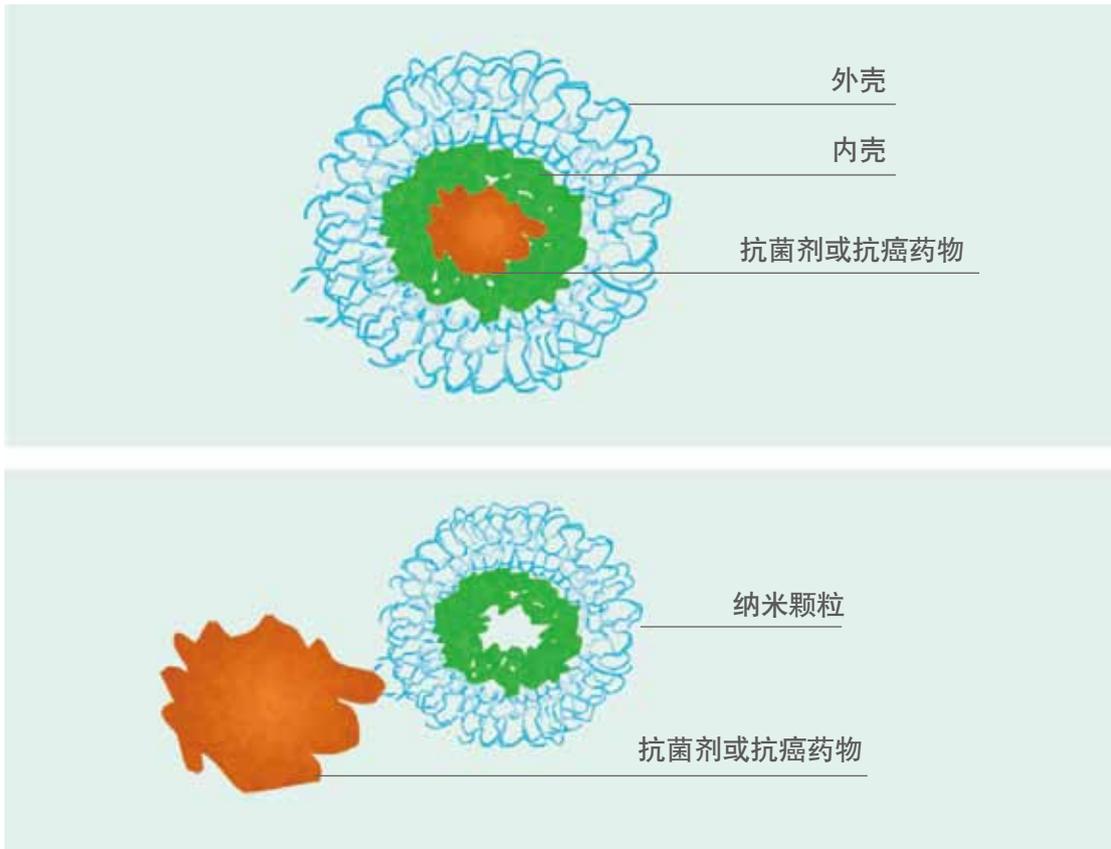


图 1：核壳结构聚合物纳米颗粒由三部分构成：外壳（对构成内壳的化学品起稳定作用的一种聚合物）、内壳（由抗水分子构成）和含有抗菌剂或抗癌药物的芯核。

图 2：这种核壳结构聚合物纳米颗粒将抗菌剂或抗癌药物置于外壳（对构成内壳的化学品起稳定作用的一种聚合物）和内壳（由抗水分子构成）的外面。

停留时间更长。如果获得成功，将是一场癌症治疗上的革命，降低在杀死癌细胞的同时健康细胞被减少和癌细胞扩散的可能性，也降低患者受到破坏癌细胞的药物损害的可能性。纳米颗粒的结构与前述内容类似，但外表完全不同。例如，一些研究人员正在使用的纳米颗粒就与图2所示的十分相像。

辐射与纳米颗粒有什么关系？

经过培训的专业人员在高度受控环境下采用的电离辐射，是一种能够用于对制造纳米颗粒的材料改性和/或合成的快速高效工具。电离辐射是一种清洁而低温的过程。有时，纳米颗粒产品的制备和杀菌过程可以一步就完成。

必须指出的是，生产出的纳米颗粒本身是没有放射性的。

（关于天然聚合物与电离辐射的相互作用，可见本期第11页科学背景方框）。

国际原子能机构如何参与这一工作？

国际原子能机构在一定程度上通过帮助成员国获取和开发将电离辐射用于医药、工业和商业目的的专门技术，推动对天然聚合物（例如用于制造纳米颗粒的天然聚合物）的辐射处理。另外，过去三十年，国际原子能机构一直在该领域以讲习班、专家访问和进修的形式向感兴趣的国家提供培训，并组织多边协作研究项目，拓展辐射技术在聚合物和纳米颗粒操作中的应用范围。