


[首页](#)
[北化要闻](#)
[校园时讯](#)
[媒体北化](#)
[北化故事](#)
[北化视频](#)
[光影北化](#)
[校媒直通](#)
[联系我们](#)
您当现在的位置是: [首页](#) [北化要闻](#)

## 刘惠玉教授课题组在超声介入肿瘤治疗方面取得重要进展

供稿单位: [生命科学与技术学院](#) 发布日期: 2020-06-15 10:39:14 阅读次数: 186 次

字体: [【小】](#) [【中】](#) [【大】](#)

近日,刘惠玉教授团队和中国人民解放军总医院301医院刘凤永教授合作,开发了一种金属有机框架衍生的具有自产氧能力的双层中空硅酸锰纳米颗粒(DHMS)用于癌症治疗。DHMS中Mn元素的存在不仅在超声作用下有利于电子和空穴的分离,产生大量的活性氧,还可有效催化过氧化氢分解产生氧气来改善肿瘤缺氧,在超声成像和核磁共振成像的引导下实现了增强的声动力治疗效果。相关成果发表于Angew. Chem. Int. Ed. (DOI: 10.1002/anie.202004894)。本文第一作者是北京化工大学生命学院博士研究生潘雪婷和王伟伟博士,刘惠玉教授和刘凤永教授为本文的通讯作者,中国科学院化学研究所黄志军博士在声动力机制方面提供了重要帮助。

近年来,声动力治疗(SDT)作为一种新兴的非侵入性癌症治疗手段发展迅速。然而,肿瘤中的缺氧环境极大的限制了具有氧气依赖性特征的SDT抗癌效率,此外,SDT过程中氧气的消耗会进一步加重肿瘤的生长和转移。目前,有两种主要策略可提高SDT中肿瘤区域的氧气含量。一种是使用载体将氧气分子直接递送至肿瘤部位以增加氧气浓度,另一种是使用可催化过氧化氢分解的纳米材料与声敏剂结合以实现原位氧气生成。然而,目前已报道声敏剂普遍存在制备复杂,易泄露,成本高和不稳定等缺点,制约了其实际应用。针对以上难题,研究团队以金属有机框架ZIF-8为模板原位生长Mn<sup>2+</sup>,开发了具有肿瘤部位自产氧性能的双层中空硅酸锰纳米颗粒(DHMS)。该生物材料具有以下特色:1)在超声波辐射下,DHMS可通过介孔中空结构增强空化作用来提高活性氧的产率,并且Mn元素的存

### 专题新闻

[更多](#)

[疫情防控](#)

[党建暨思想政治工作成果展](#)

[“两学一做”专题教育](#)

### 光影北化

[更多](#)

[国家扶贫日](#)

[学校举行义务植树活动](#)

在有利于电子和空穴的分离；2) DHMS具有高效催化肿瘤内过氧化氢分解产生氧气的能力，可以改善肿瘤乏氧以提高SDT的效率；3) DHMS具有出色的超声成像和核磁共振成像能力，可用于多模态成像引导的癌症治疗。

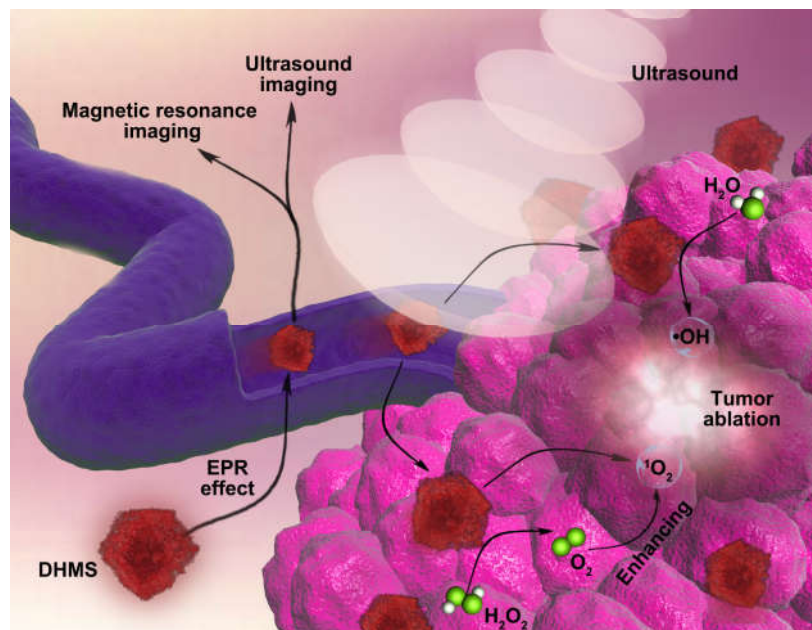


图1. 具有高效活性氧产生能力的DHMS用于多模态成像引导的癌症治疗的示意图

体外和体内研究表明，DHMS表现出高效的声动力性能和产氧能力，DHMS介导的声动力治疗具有良好的生物安全性以及较高的肿瘤抑制效果。这项工作对用于肿瘤乏氧治疗的具有高活性氧产生能力的多功能声敏剂的简单构建具有借鉴作用。



校举办第八...



月)



北京化工大学国际宣传片  
2021-01-04



北京化工大学宣传片  
2017-02-22

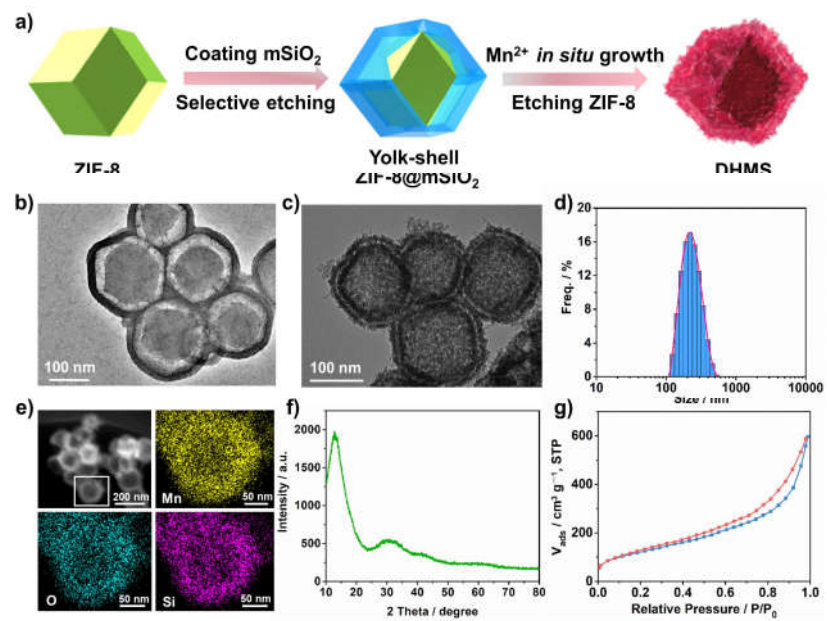


图2. DHMS的制备以及形貌表征

要点：DHMS是一种以金属有机框架为模板，制备简单的双层中空硅酸锰纳米颗粒，其具有高的比表面积和孔结构。

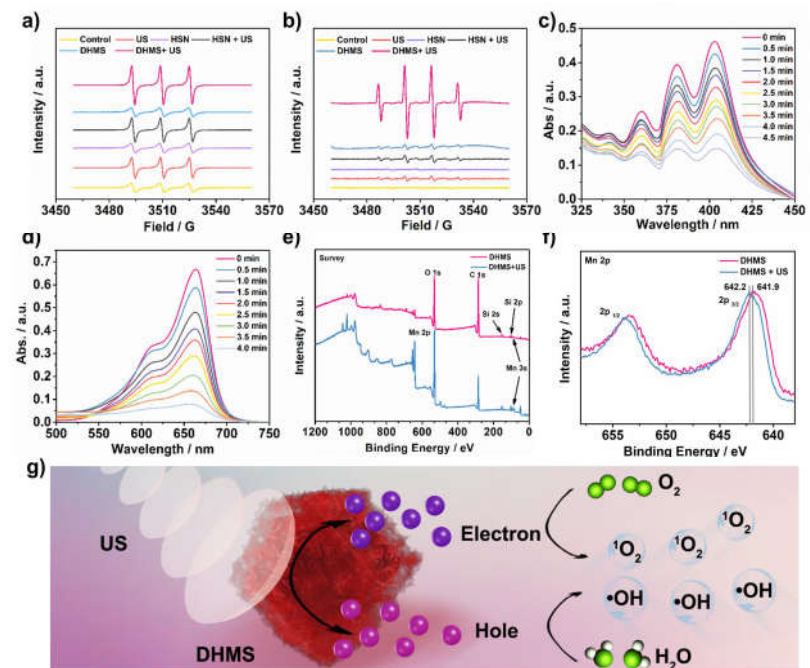


图3. DHMS体外声动力性能以及机制探究

要点：DHMS的单线态氧生成水平在超声作用下提高了339.3%，羟基自由基产量也得到明显增强。此外，与不含锰元素的中空硅纳米颗粒相比，DHMS的单线态氧生成效率提高了59.5%。DHMS不仅可以通过增强的空化作用来提高活性氧的产率，而且存在的Mn可以被空穴部分氧化，从而促进了电子和空穴的分离以产生大量的活性氧。

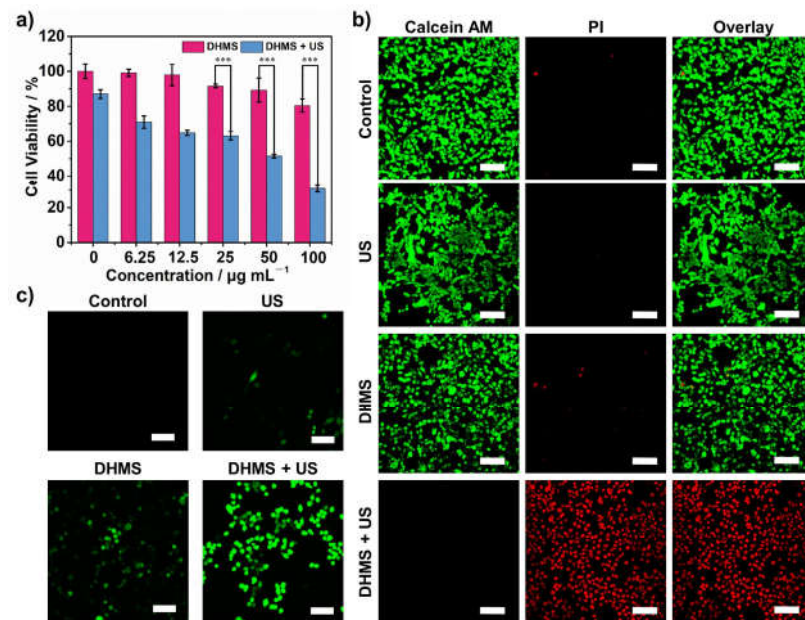


图4. DHMS在细胞水平的SDT效果

要点：DHMS表现出相对良好的生物安全性。在超声照射下，能够在胞内有效产生活性氧实现声动力治疗。

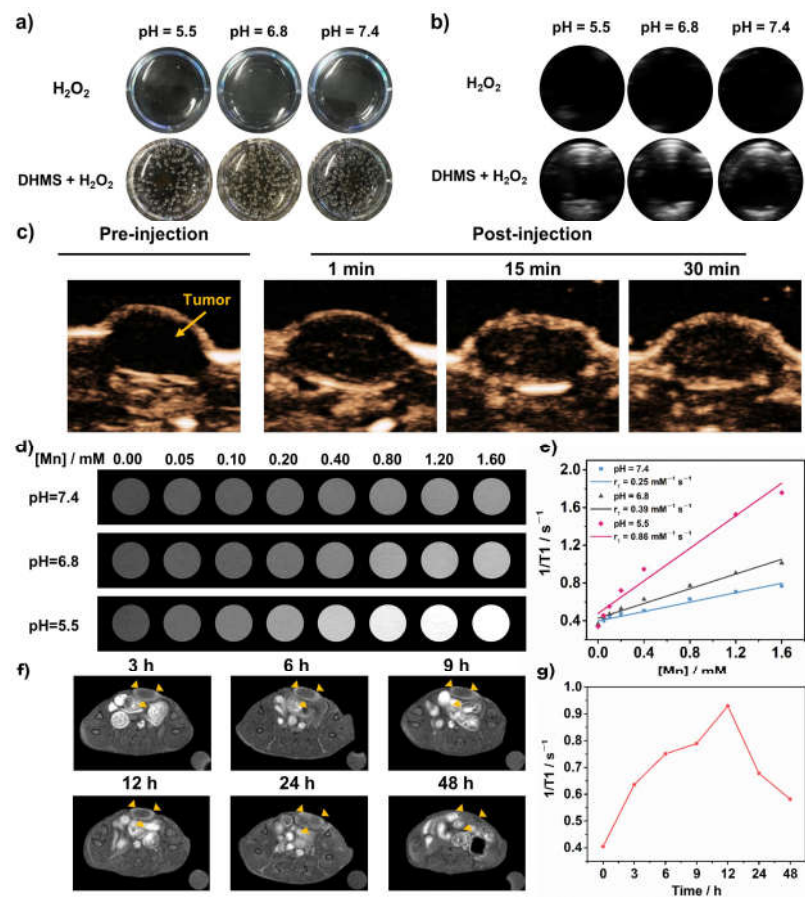


图5. DHMS产氧及成像性能研究

要点: DHMS可以有效催化过氧化氢分解生成氧气, 并且在体内外表现出良好的超声成像和核磁共振成像能力。

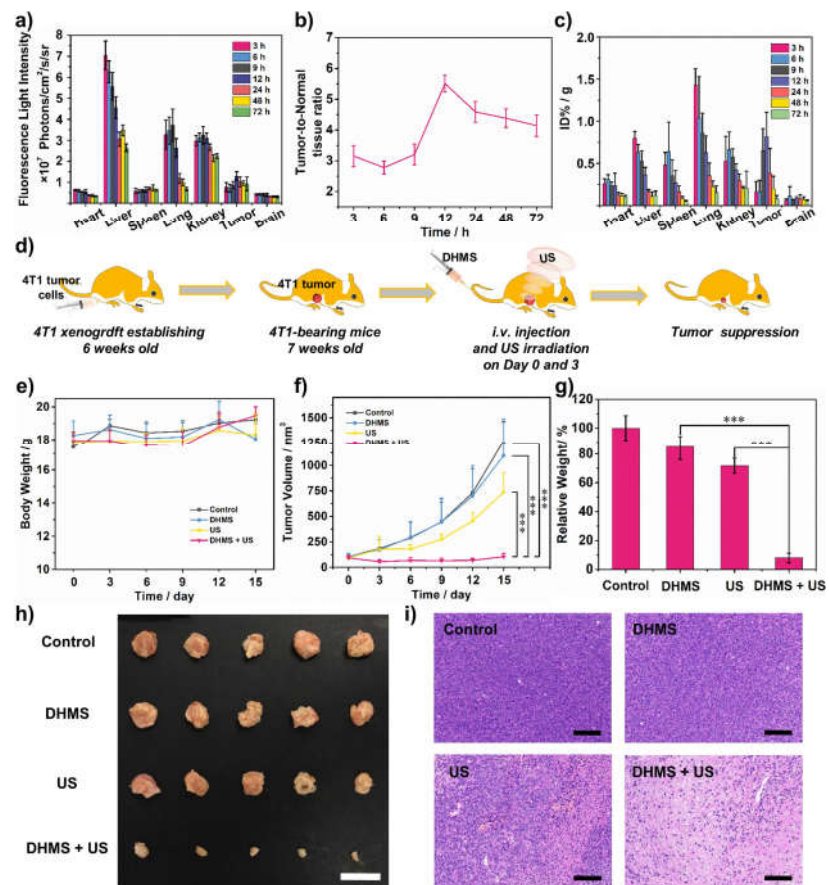


图6. DHMS在4T1肿瘤模型中的SDT效果

要点：DHMS可以有效积累在小鼠肿瘤部位并在超声照射下实现了92.0%的肿瘤抑制效率。所有动物实验均经中国人民解放军总医院动物伦理委员会批准。

刘惠玉教授，北京化工大学博士生导师，国家优秀青年科学基金获得者。2007年获得中国科学院理化技术研究所博士学位，毕业后留所工作。2015年被聘为北京化工大学生命学院教授。长期从事纳米生物材料的合成，在光/声控肿瘤治疗方向取得了重要进展。在Angew. Chem. Int. Ed., Adv. Mater., ACS Nano等国际期刊发表论文80余篇，引用5000余次，当期1% ESI高被引论文7篇，H因子33。兼任SCI期刊Journal of Nanoscience and

Nanotechnology专刊客座编辑，生物化工青年工作委员会委员，中国生物医学工程学会青年委员会委员，北京粉体技术协会第二届理事会理事，北京生物医学工程学会组织工程专业委员会委员，纳米毒理委员会青年委员，中国医药生物技术协会纳米生物技术分会常务委员。曾获中国科学院卢嘉锡青年人才奖，中国科学院“青年创新促进会”首届优秀会员，北京市科技新星等荣誉称号。

论文链接：<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/anie.202004894>

刘惠玉课题组网页：<http://www.liuhuiyugroup.com>

首 页	北化要闻	校园时讯
媒体北化	北化故事	北化视频
光影北化	校媒直通	联系我们

地址：北京市朝阳区北三环东路15号 邮编：100029

Email: [news@buct.edu.cn](mailto:news@buct.edu.cn)

联系我们 技术支持 京公网安备：110402430060

版权所有 © 2016 北京化工大学党委宣传部