

磁性发光一维纳米材料研究进展

王赓 闫子凡 高宇

吉林建筑大学材料科学与工程学院

DOI:10.32629/btr.v2i11.2633

[摘要] 随着我国科学家对纳米材料的不断探索,将致力于研究磁性发光多功能一维纳米材料,此种材料具有独特的功能特性,能够满足生物、医疗等多个领域的需求。本文对一维纳米材料制备方法及现状进行简单介绍,并对磁光双功能低维纳米材料的发展进行了展望。

[关键词] 一维纳米材料; 磁光双功能纳米材料; 纳米材料

引言

随着我国纳米技术的不断发展,研究人员致力于研究磁性发光多功能一维纳米材料,此种材料具有独特的功能特性,在医疗,信息科技,纳米电子学等领域有很好的发展前景。

一维纳米材料是在两个维度以上为纳米尺度的材料,具有各向异性,成为定向传输电子的理想材料。一维纳米材料易形成分级微纳结构,纳米粒子被束缚在有限的结构中,因此,比表面积大,表面活性位点较多,抗团聚性能较好。目前,单一形貌的磁性双功能材料很难满足生物,医疗等领域的需求,所以研究磁光双功能一维纳米材料成为国内外研究领域的热点问题。

1 一维纳米材料制备方法的研究进展

一维纳米材料的制备有诸多方法,气相生长合成法,气-液-固方法(VSL方法),SLS方法,融化剂热合成法,基于封端剂的溶液相方法,各向异性结晶生长法,模板法等方法。

朱焕光^[1]等用水热法,静电纺丝法,模板法结合电化学气相沉积法制备出一维 V_2O_5 纳米线。Wang等^[2]用模板电沉积法制备了无晶态 V_2O_5 管阵列,将上述的一维纳米材料应用到锂离子电池中,一维 V_2O_5 纳米材料具有多种化合物并存及具有层状及各项异性的结构,这种结构在热力学上有着想到好的嵌锂位置,给Li+足够的空间,提高了锂电池的点运输特性。

葛兴用微波辅助水溶液化学法在氧化钨锡玻璃衬底上合成ZnO纳米线^[3]并对其形貌、结构和发光性能进行检测,结果表明ZnO纳米纤维是择优生长取向,用微波辅助水溶液化学法可在较短的时间内得到足够长的ZnO的纳米阵列。

王瀚卿,赵琢等用无模板剂的水热合成法,制备出一维纳米结构材料^[4]。反应时间为20h反应温度为200℃时可以得到具有分散性良好,直径均匀的纳米纤维。

2 磁光一维纳米材料的现状

磁光双功能纳米材料是将磁性材料和发光材料融合为一体,且同时拥有发光特性和磁学特性的复合纳米材料。陈娟等用静电纺丝法,双瓷舟硫化^[5]方法,制备了 $Gd_2O_3: Dy^{3+}, Eu^{3+}$ 一维纳米纤维、通过控制 Eu^{3+}/Yb^{3+} 向 Gd_2O_3 中掺杂离子的比例,使其具有良好的顺磁性。制备出 $GdOCl: Yb^{3+}, Tm^{3+}$ 纳米带,同样调节 Yb^{3+}/Tm^{3+} 掺杂比例来改变此类纳米纤维的发光强度,使此类纳

米纤维具有双模发光性能,和良好的顺磁特性。通过静电纺丝法和双坩埚氯化法 $GdOCl: Yb^{3+}, Ho^{3+}$ 纳米纤维和纳米带,调整 Yb^{3+}/Ho^{3+} 掺杂比例来改变此类纳米纤维的发光强度,使其具有双模发光性能和良好的顺磁特性。

马千里^[6]等通过静电纺丝法制备了磁光双功能的 $Fe_3O_4/Eu(BA)_3phen/PVP$ 复合纳米纤维, $Fe_3O_4/Eu(BA)_3phen/PVP$ 复合纳米带等。研究人员通过同轴静电纺丝技术制备出 $Fe_3O_4/PVP@Eu(BA)_3phen/PVP$ 同轴纳米纤维, $Eu(BA)_3phen/PVP$ 为壳层结构,令 Fe_3O_4/PVP 为芯,这种结构使 Fe_3O_4 对这种纳米纤维的荧光性影响较小,几乎不影响此类纳米纤维的荧光性。

3 展望

随着科研工作对纳米材料的深入研究,材料的发展趋势必然是将两种或两种以上的单一材料合成一种性能优良,具有多种特性的复合材料,广泛地应用于生物科学,纳米电子学,环境科学等领域。磁光双功能低维纳米材料将成为当今研究的热点和重点。而为了避免磁性物质与发光物质直接接触发生的猝灭作用,如何有效的分离两种物质,降低两种物质相互影响,成为亟待解决的问题。

参考文献

- [1]朱焕光,门传玲.一维 V_2O_5 纳米材料的在锂离子电池正极材料中的应用[J].现代化工,2016,36(3):29-33.
- [2]Wang Ying, Shang Huamei, Cao Guozhong. Synthesis and electrochemical properties of vanadium pentoxide nanotube arrays [J]. Journal of the Electrochemical Society,1997,144(11):3886-3895.
- [3]葛兴.一维纳米材料的制备及其光电特性研究[D].南京:东南大学,2015.
- [4]王瀚卿,赵琢,孙建东,等.一维勃姆石纳米材料的无模板水热制备[J].南开大学学报(自然科学报),2015,48(3):72-77.
- [5]陈娟.基于钆基化合物一维纳米材料的构筑与磁光双功能特性的研究[D].长春:长春理工大学,2018.
- [6]马千里.静电纺丝技术制备磁光低维纳米材料与表征[D].长春:长春理工大学,2012.

基金项目:

吉林省大学生创新创业训练计划(项目号: 2018S1038)。