



邹炳锁

材料科学专家

■ 邹炳锁 Zou Bingsuo
长江学者特聘教授
Cheung Kong Scholar
北京理工大学材料学院院长
Dean of Material School of Beijing Institute of Technology

作为材料科学与工程领域的专家,您主持研究的许多成果达到了国内领先、国际先进水平,请您介绍一下您所从事的研究工作及取得的研究成果和进展。

邹炳锁: 我们开展的工作主要是半导体的光电行为,探索其在能源、生物、信息技术方面的应用。主要是采用不同方法(溶液化学、气相化学等方法)制备半导体纳米材料,研究其发光行为,还研究了光在一维纳米半导体材料中的发光、光波导、发光激射等性质。我们用新的气相CVD方法制备出可在很宽的能量范围内进行调谐的合金半导体。在很小(几 μm 或几 mm)的芯片上长出这种合金纳米结构,可以在可见光的激发下,产生很好的激射和发光性能,可用于光电器件。另外我们课题组成功地用新溶液法制备了新型量子点,这种溶液法制备的纳米材料具有很高的发光效率、可调谐发光颜色、同时又有很好的生物兼容性,可用于生物的标记。我们与中科院动物所合作,把它用于干细胞的标记中,取得了比较好的结果。另外,我们在半导体一维纳米结构在太阳能电池中的应用方面也取得了一些很好的结果。

您领导的纳米光子学小组与美国亚利桑那州立大学合作,将半导体激光芯片调谐范围扩大,创造了新的半导体激光器调谐范围世界纪录。请您谈谈这项研究的情况以及该项科研成果的应用前景。

邹炳锁: 国际上研究制备的半导体激光器通常是超晶格结构,即采用MBE、MCVD方法长出的多层半导体结构,由于这种材料的厚度能调谐的范围比较小,因此可调谐的发光范围也比较小。近年来,国内外的许多激光专家都在研究如何提高半导体激光器的调谐范围,以更充分发挥激光的作用。但一个重要的制约因素是无法攻克发光材料和基底材料的结构匹配,不同材料的结构失配导致材料

成分无法大幅调节,因此无法实现激光的大范围调谐。我们通过采用一维纳米结构生长技术,避免了材料中的结构失配问题,制成成分大范围调节的纳米线。又通过与美国亚利桑那州立大学的光子学团队合作,实现了从绿光、黄光、橙光到红光的单芯片上可调谐的激光发射,大大提高了半导体激光器的调谐范围。该项成果的材料可应用于新光源、光通信、分子和生物传感、太阳能电池等领域。应用到光通信领域,可很好地改善光子元件性能,大大提高光通信的效能;应用到分子和生物传感与检测方面后,将能制备出与原来完全不同的可以自主发光的传感器件,大大提高分子和生物传感与检测的效率或灵敏度;这种可调激光器还能用于改善目前的光谱技术;此外,这种材料还可用来做太阳能电池的基板,将大大提高光电转换效率。

请您谈谈目前纳米材料制备的研究现状及未来该领域的发展方向 and 热点是什么?

邹炳锁: 纳米材料的制备主要有2种途径: Top-down(自上而下)和 Bottom-up(自下而上),前者是通过大块晶体刻蚀、腐蚀或研磨的方式获得纳米材料,而后者是从原子或分子出发来控制、组装或通过反应生成各种纳米材料或纳米结构。无论哪种途径,用途、成本、规模化、产物存在状态、均匀性、简洁易行与否等问题都是需要考虑的。从当前社会生活和高科技发展的趋势来看,纳米材料制备热点方向主要集中于光电子学材料、自旋电子学、生物学检测和疾病诊断

的相关器件方面。针对各种各样的纳米材料及其应用,变化多端的纳米化学技术充分显示了它们得天独厚的优势,成为纳米制备领域的绝对热点。

请谈谈您在科学研究和人才培养方面的心得和体会。

邹炳锁: 做了多年的科研工作,我认为持之以恒是科研工作者必备的

邹炳锁教授: 博士生导师,北京理工大学材料学院院长,教育部长江学者。1996年9月后出国访问研究,分别在国立新加坡大学、美国佐治亚理工学院开展纳米科技的研究工作,99年底回国。2000年入选中科院“百人计划”。主要研究方向: 纳米尺度的复合材料的制备、电子结构和物理性质、纳米体系的光谱学研究和生物学应用。现承担: 国家自然科学基金重点项目1项、973项目1项、国家自然科学基金面上项目1项。已在国内外知名刊物,如: Nanolett、Small、JPC、JACS、PRB、科学通报等上发表论文200多篇,会议论文与报告50余篇。多次担任 Nanolett、JACS、Adv.Func.Mater、Adv.Mater、AFM、ACS nano、Small、Chem.Mater、J. Lumi、Appl Phys、CPL、JPC: B、Mod.phy、lett、中国物理快报、物理学报、中国科学、科学通报等杂志审稿人。



素质。首先,兴趣是最好的老师,如果对一件事情不感兴趣,不可能把事情做好! 再次,就是要有坚持不懈的毅力,只要认准一个方向,持之以恒做下去,总会发现其中有趣的问题和问题解决后带来的成就感。在人才培养方面,我最大的体会是让学生尽早了解国际最前沿问题和科研思想。我会要求学生在小组会上介绍相关的国际第一流杂志上的文章,虽然一开始这对学生来说很难,但从长远角度看,这对学生科研思想、科研知识各方面的提高都很有好处。其次,材料科学是一门实验科学,学生的实验动手能力也是必须大力加强的。(采访 岩石 责编 良辰)