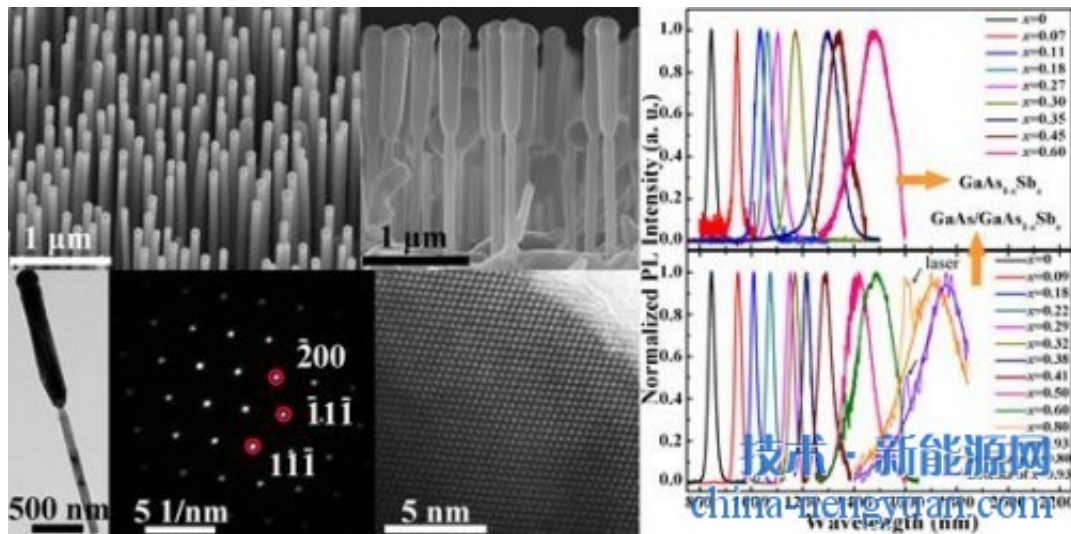


半导体所制备出近全组分可调的高质量三元合金半导体纳米线



近日，中国科学院半导体研究所半导体超晶格国家重点实验室研究员赵建华团队及合作者在《纳米快报》(Nano Letters)上发表了制备出近全组分可调的高质量GaAs_{1-x}Sb_x纳米线的成果。

作为重要的三元合金半导体，GaAs_{1-x}Sb_x具有禁带宽度从1.42 eV (GaAs)到0.72 eV (GaSb)大范围调谐的特点，对应波长调谐范围为870~1720 nm，是一种极具潜力的能带工程材料，在光纤通信系统、红外发光二极管、光探测器、激光器及异质结双极晶体管等方面具有重要的应用前景。然而，由于高Sb组分的GaAs_{1-x}Sb_x与III-V族半导体衬底之间存在较大的晶格失配，制备高质量的高Sb组分GaAs_{1-x}Sb_x薄膜仍存在很大的挑战。但是将GaAs_{1-x}Sb_x制备成纳米线有望提高GaAs_{1-x}Sb_x材料的质量，目前，人们已经利用金属有机气相沉积及分子束外延等技术在Si衬底上制备出GaAs_{1-x}Sb_x纳米线，但几乎所有这些纳米线中Sb组分均低于0.5。大组分可调的高质量GaAs_{1-x}Sb_x纳米线的可控制备是困扰人们的难题。

赵建华团队的博士生李利霞和助理研究员潘东等利用分子束外延技术通过调控Sb、As源炉束流以及生长室As蒸汽压的大小，在国际上率先在Si衬底及GaAs纳米线上制备出了近全组分可调的GaAs_{1-x}Sb_x纳米线。透射电镜结果表明GaAs_{1-x}Sb_x纳米线具有纯闪锌矿单晶结构。他们与半导体所研究员孙宝权、谭平恒、湖南大学教授潘安练的课题组合作，研究了GaAs_{1-x}Sb_x纳米线的光学性质，证实了其光致发光波长在77 K时可从844 nm (GaAs)调控到1760 nm (GaAs_{0.07}Sb_{0.93})，禁带宽度调谐范围达到0.76 eV，并观察到室温拉曼光谱中光学声子随Sb组分增加出现的红移现象。利用GaAs_{1-x}Sb_x纳米线制作的场效应器件在低Sb组分时具有明显的整流效应，随着Sb组分的升高，整流效应消失。近全组分可调高质量GaAs_{1-x}Sb_x纳米线的成功制备，有望加速GaAs_{1-x}Sb_x三元合金纳米线能带工程在下一代近红外发光二极管、激光器及光纤通讯等方面的应用。

该项工作得到了科技部、国家自然科学基金委及中科院的经费支持。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/tech/104686.html>