

一本值得推荐的专著

——《脉冲激光沉积动力学原理》

陆培祥

(华中科技大学物理学院 武汉国家光电实验室 武汉 430074)

脉冲激光沉积技术(PLD)是一种应用广泛的、先进的制备薄膜技术.相对于该技术的迅猛发展(尤其该技术的高频化和高强度化的发展态势),其机理研究长期处于相对滞后的状态.不像其他的材料制备技术(如磁控溅射、分子束外延、真空蒸发沉积和溶胶-凝胶等技术)的机理研究发展较快,而且相应的科学专著比比皆是,唯独关于PLD机理的专著在这种技术问世已有20余年的今天尚属阙如.2011年3月张端明等撰写的《脉冲激光沉积动力学原理》(以下简称《原理》)一书由科学出版社出版,填补了这个空白.

《原理》一书创新性很强.国际上对于PLD机理的研究应该说从该技术1987年问世时就开始了,但是始终缺乏对于技术的全部过程深入、系统的研究,因此PLD机理的整体理论框架一直有待确立.张端明教授的课题组自上个世纪90年代开始就利用PLD技术研制钽铌酸钾薄膜等材料,并基于优化工艺对于机理研究的客观需要,从宏观上分析了PLD的各个过程之间的内在关联,确定了构建脉冲激光沉积动力学的“大厦”的目标,制定了相应的长期科研计划.经过近20年的坚持不懈的努力,同时不断吸收国际学术界在有关领域的研究的最新成果,基本构建起PLD动力学的比较自洽、完整的科学体系,并提供了PLD各个物理过程的比较丰满、准确的物理图像,从而为本书的撰写奠定了坚实的科学基础.本书是国际上第一本全面系统地讨论PLD的专著,其内容是作者课题组长期科学研究的结晶.

本书应用性很强,其研究的动机完全出自于优化PLD工艺和发展PLD技术,其内容包含与PLD技术相关的所有科学理论问题,因而十分庞杂,十分广泛,这就决定了PLD机理的研究的综合性.PLD动力学属于多学科的交叉领域,包括凝聚态物理、热动力学、等离子体物理、微纳科技、流体力学、冲击波理论、气体动力学、分子动力学、非线性光学以及非傅里叶热力学和材料科学等等,这就增加了研究的复杂性和

难度.也许这就是PLD机理研究相对滞后的原因.因此,人们就不难理解,在PLD技术飞速发展,成为材料制备技术中最热门的“宠儿”的时候,其机理的研究居然呈现出一片门庭冷落的奇怪现象.

从纯基础科学来看,本书的内容不过是基本原理和基本规律应用到PLD技术中去,没有惊人的发现,没有意外的惊喜.但是,从科学技术发展的客观需要,象PLD机理研究之类的“冷门”需要理论工作者不计名利,坐下来,沉下去,不急不躁,持之以恒,高瞻远瞩,解决一个一个来自于实践中的科学问题.一块砖,一片瓦,无足道哉.然而,如能周密规划,加强预测性,将砖瓦砌成科学大厦,何其壮哉!古语集腋成裘就是这个道理.我以为作者们的研究轨迹是发人深省的.

正如本书作者所说,脉冲激光沉积动力学还是一门从襁褓中走出来新学科,还是一颗需要海内外学者耕耘浇灌的幼苗.本书在许多地方还有赖于国际学术界进行更新的和更深入的探索,加以充实和更新.我特别指出,关于超短强脉冲激光技术尽管本书花费了很大的篇幅(将近100页)讨论,其中有不少精彩之处,但无论是深度和广度都还是不够的.其中本书第十三章《超短强脉冲激光技术发展与应用》,其主要内容限于综述,作者课题组的研究工作较少.当然,这种情况对于超短强脉冲激光技术一日千里的迅猛发展态势是难以避免的.实际上超短强脉冲激光技术的应用已不仅限于材料的微纳制备,而且早已扩展到光通信、生物学和化学等领域.我希望本书的新版也许会更深入和更广泛地讨论有关问题.

总之,我热忱地推荐《脉冲激光沉积动力学原理》这本出自我国科学工作者的专著,本书具有很强的独创性、实用性和综合性.对于从事凝聚态物理、材料科学和工程的科学技术工作者是一本难得的参考书和科学专著;对于相关领域的博士生和硕士生来说,则是一本有关脉冲激光沉积动力学的教科书.