



上海理工大学

UNIVERSITY OF SHANGHAI FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY

2018年上海市“先进功能材料及制备”

研究生暑期学校

# 简 报

第06期

主办：上海市学位委员会

承办：上海理工大学研究生院

上海理工大学材料科学与工程学院

二〇一八年七月十五日

## 今日课程

### § 防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能研究 §

朱利民 教授 东华大学

朱利民，东华大学特聘教授、博导、东华大学学术委员会委员；东华大学生物科学与技术研究所酶化学与缓释材料课题组组长；中英药用纺织品联合实验室中方主持；上海市第一届浦江人才计划获得者；东华大学教育部“111引智计划”主要研究骨干。英国 Strathclyde 大学纯粹和应用化学系生物有机化学研究所研究员（1992-1994）；英国 Dundee 大学生物化学系高级研究员（1994-1996）；英国 Abertay 大学科学和工程学院分子和生命科学系讲师（1996-1999）；英国伦敦都市大学健康和生命科学系终身高级讲师。



朱利民教授讲座现场

报告主要讲述了预防和治疗乳腺癌的方法研究。朱教授以防治乳腺癌的常用药物他莫昔芬作为模型药物，采用湿纺丝法制备了他莫昔芬/聚丙烯腈药物纤维，对其物理性能与机械性能进行了测试，表征了纤维的形态，评价了其体外药物缓释性能和透皮给药性能。另外，还以他莫昔芬为囊芯，明胶为囊材，用单凝聚法制备了他莫昔芬/明胶微胶囊，对其物理性能和体外药物释放性能进行了评价。这种药物纤维将能够通过针织加工工序织成适用于乳罩内层面料的布料，进而可通过乳罩成衣工序制成药物乳罩。这种药物乳罩中的药物将能够在乳罩的日常穿戴过程中释放出来，并能够透过乳房部位的皮肤直达患病部位，从而避免的胃肠道对药物的吸收，提高了药物的利用率。这种设计是希望通过穿戴乳罩来完成给药过程，也是非常方便和舒适的给药方式。

## § 高能束涂层技术及其应用研究 §

李文戈 教授 上海海事大学

李文戈，上海海事大学商船学院教授，博士生导师。2004年毕业于清华大学，获材料科学与工程专业博士学位；1995年毕业于北京航空航天大学，获腐蚀与防护专业硕士学位；1988年毕业于陕西理工大学，获化学学士学位。2005年晋升为教授，同年，入选上海市曙光学者。2014年入选上海市优秀技术带头人。

任中国机械工程学会材料分会委员、表面工程分会委员、工程陶瓷专业委员会理事、高能密度热处理技术委员会委员、表层改性技术专业委员会副主任委员。中国腐蚀与防护学会涂料涂装与表面保护技术专业委员会委员，上海腐蚀科学技术学会理事，上海激光学会激光表面改性专业委员会副主任委员，上海市再制造产业联盟专家委员会委员。

主要从事船舶及海洋工程结构物腐蚀污损与防护、增材制造与再制造、表面涂层技术、涂料开发等方面的教学与科研工作。近年来主持完成国家自然科学基金项目、中国石油天然气集团公司科技开发项目、上海市教委、上海市科委、上海市经信委及产学研合作项目 20 余项，在国内外期刊发表论文 40 余篇，授权专利 3 项。负责主编《炼油厂设备腐蚀与防护图解》（中国石化出版社），参编《过程装备腐蚀与防护》（化学工业出版社）和《腐蚀与防护全书—化学工业中的腐蚀与防护》（化学工业出版社）等论著。



李文戈教授讲座现场

报告重点介绍高能束表面涂层技术的原理，分类和工艺过程。结合该技术的最新研究成果，着重展示其在增材制造、表面改性、表面处理以及再制造等领域的应用，并展望了高能束涂层技术未来的发展趋势和技术方向。

# 学员动态

## § 课后主题研讨 §

在不知不觉中，暑期学校已经进行到第六天，今天的两位主讲人分别是来自东华大学的朱利民教授和来自上海海事大学的李文戈教授。通过学习，我们对药物纤维、药物微胶囊的制备以及高能束涂层技术的应用和发展趋势有了新的认识，而且也开阔了眼界，感受到了不同研究领域的发展动态，激发了自己的科研热情。

报告结束后，我们小组就今天的两场报告内容进行了讨论，分享着自己的感受与体会。同时，我们也相互分享各自的课题及进展情况，在交流中拓宽自己的知识面，增进彼此的友谊。



小组交流讨论

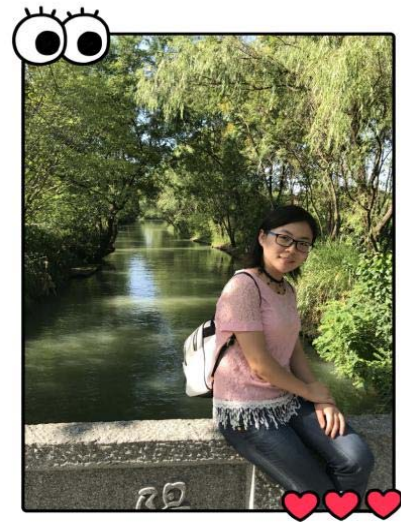
## § 心得体会 §

我很荣幸能够参加此次“先进功能材料及制备”暑期学校的学习，在聆听教授们的报告中拓宽视野、了解前沿。

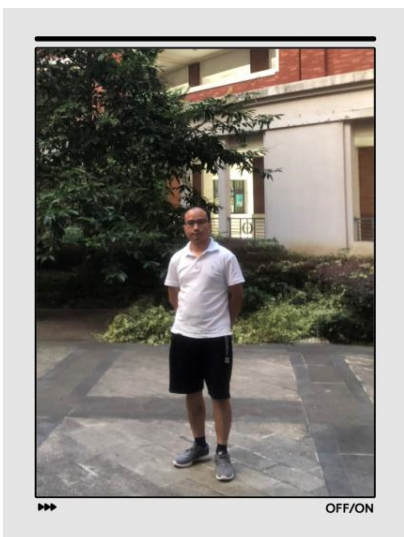
朱利民教授系统的介绍了防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能应用。科学研究的目的是推进科学发展、为人类服务，从生活中遇到的问题出发，在科学实验中探索解决的办法，最后利用科研成果尝试进行实际应用，这是我们进行科研不断努力的方向。从实验室的基础研究到实际应用是一个漫长的过程，但每一个小的进步都是实际应用的一个推动力，我们应当追求、重

视科研中的每一个进步。这也让我明白自己在科研中应当更加勤奋努力，认真分析实验结果，不断进步。

李文戈教授向我们全面介绍了高能束表面涂层技术，包括其原理、分类及工艺过程等。李教授还结合该技术的最新研究成果，展示了其在增材制造、表面改性及再制造等领域的应用，让我们对高能束表面涂层技术及其目前的研究进展有了清晰全面的认识，并明白了怎样将基本的技术应用于实际生产中。通过对技术基本原理的掌握，进行不同方向的应用探索，进而改进工艺、发展工艺，推动技术的进步。大胆的设置、严谨的探索、细心的求证，是每位科研人员应当具备的素质。



——上海理工大学 徐影



我非常荣幸参加了在上海理工大学举办的“先进功能材料及制备”的暑期培训学校。迄今为止已经过了六天的课程，每天都让我收获满满。

今天上午，东华大学朱利民教授展示了缓释抗癌药物的制备过程。首先采用湿纺法制备了他莫昔芬/聚丙烯腈药物纤维，具有优良的缓释特性，达到 800 小时以上，并且对其机械性能进行了表征。而当采用他莫昔芬与明胶制备微胶囊时，药物释放量达到 90% 需要经过 50 小时，相比于传统的他莫昔芬药片 3 个小时内就已经完全释放起到了大大延长释药时间。然

而，真正能够到达皮肤内的药剂浓度以及杀死癌细胞所需要的药物浓度依然不确定，所制备的纤维与人体长期接触过程中的过敏情况需要进一步验证。这也告诉我们很多科学研究成果转化成品服务社会的道路是极其漫长的，科学研究将需要为这些难题做进一步的探索。

下午，上海海事大学的李文戈教授以“高能束涂层技术及其应用研究”为题介绍了两种涂层技术：激光表面涂层的相关技术，包括：激光熔覆技术、激光反应熔覆技术和激光表面合金化，重点对网络结构增强金属基复合材料进行了介绍，其表面强化机制为：细晶强化，纳米尺度效应和弥散强化；等离子涂层技术，采用的是高温低压等离子体，其优点在于可喷涂材料极为广泛、涂层

致密，结合强度高，对工作热影响小，效率高，可以用于耐热、耐蚀、电绝缘、超导、纳米、梯度功能、生物功能等涂层的制备。最后对涂层检测方法进行了介绍，包括结合力试验、涂层硬度、涂层界面和表面性能的测定等，通过此次学习，我对高能束涂层技术有了一定的了解，其在制造业中前景广阔，工艺参数优化方面的试验仍然需要进一步探索。

非常感谢两位老师的精彩讲解，也衷心感谢上海理工大学老师的辛苦组织此次培训，让我拓宽了视野，期待下一次还能有这样的培训机会。

——华中科技大学 李千

"先进功能材料及制备"研究生暑期学校已过半，在前5天的学习交流中，充分感受到了各领域在功能材料中最前沿最先进的科研成果，从大飞机起落系统设计到橡胶流变行为机理阐释，从有机光电子材料发展到气敏材料设计思路，从生物材料的先进应用到静电纺丝技术的各类应用，无不使我感受到各位专家学者的学术风采。



当然第六天的报告也同样精彩，上午学习了东华大学朱利民教授有关防治乳腺癌药物纤维制备及性能研究的报告。朱教授从解决乳腺癌的各类手段入手，深入浅出的向我们介绍了如何防治乳腺癌以及他们课题组在这方面做的贡献。虽然之前没有相关生物医学的基础，但是在朱教授的讲解下也使我了解到了这一类疾病基本情况与解决办法，简单知晓了将他莫昔芬制备成药物纤维及其透皮给药性能与体外缓释性能。下午的报告是由上海海事大学的李文戈教授带来的，李教授的报告主要围绕高能束涂层技术展开，介绍了高能束的特点与优势，分析了高能束将在全世界涂层技术领域占有越来越重要的地位。讲解透彻清晰，着重解释了高能离子束在增材制造，表面改性，表面处理等领域的应用。

十分感谢上海理工大学材料学院能够为我们提供这样的学术交流平台，能够让材料学界不同方向的科研大牛齐聚一堂，分享科研成果，对我们以后的科研道路有着重要的启发意义与领航指导意义。感谢各位教授的精彩报告，感谢材料学院各位老师工作人员的辛勤奉献。

——上海理工大学 许弘毅



名师专家不远万里，传道授业；各地学子慕名而来，潜心学习。思维的火花，注定在这个夏天点燃。各位教授活泼生动的授课方式、平易近人的人格魅力深深地影响着每一位学员，让我们在课堂上能够以轻松的状态学习到丰富的专业知识，开阔自己的视野。

今天主讲的两位老师分别是来自东华大学的朱利民教授和上海海事大学的李文戈教授。朱利民教授从女性乳腺癌发病率逐年增加这一现象讲起，针对这一现象引出今天的讲座主题：防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能研究。朱教授介绍了乳腺癌的发病原因、发病高危人群、预防措施等，重点介绍

了药物纤维及药物微胶囊的制备及相关性能的测试。此科研成果尚未产业化，要想从药物纤维纺成纱线织造成适合做内衣的里料不仅需要材料专业的技术，还需要纺织专业的知识，此项科研成果将多学科交叉体现的淋漓尽致。这就要求我们将眼光放长远，不仅要扎实专业知识，还要开拓学科交叉的创新思维。李文戈教授主讲的内容是：高能束涂层技术及其应用研究。重点介绍了激光高能束表面涂层技术（激光熔覆）和等离子体高能束涂层技术（等离子喷涂），并结合该技术的最新研究成果，着重展示其在表面改性、表面处理以及再制造等领域的应用并介绍了涂层的检测方法。所有的研究成果总离不开检测和表征，选择合适的、合理的检测和表征手段很重要。

非常感谢上海理工大学材料科学与工程学院搭建的平台，给了我接触世界先进材料和技术的机会，并从中挖掘出对自己有用的知识。学而不思则罔，死而不学则殆，希望每位学员都能在暑期学校有所收获，满载而归。

——西安工程大学 秦彩霞

2018年上海市“先进功能材料及制备”研究生暑期学校的课程已经进行了六天，今天主讲人分别为东华大学的朱利民教授和上海海事大学的李文戈教授，朱教授和李教授演讲的主题分别为“防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能研究”与“高能束涂层及其应用研究”。当我到暑期课表安排时，就非常期待两位教授的演讲。因为这两位教授的研究方向跟我们实验室的课题有很大的关联。

上午朱教授为我们讲述了利用湿纺丝法制备他莫昔芬/聚丙烯腈药物纤维和利用单凝聚法制备他莫昔芬/明胶微胶囊，并对制备好的药物纤维的物理性

能与机械性能进行了测试，还对药物纤维的形态进行了表征，最后对其体外药物缓释性能和透皮给药性能进行了评价。药物纤维携带他莫昔芬/聚丙烯腈药物的方法是多样的，既可以将药物纤维制备成中空纤维来携带防治乳腺癌的药物，也可以将药物涂敷于纤维表面。这种给药的方法很具有创新性，很好的避免了传统给药的弊端，并且还能提高药物的利用率。朱教授也讲了微胶囊的制备方法，我们实验室有些同学在制备微/纳米小球，包覆一些钙钛矿材料，朱教授通过控制转速来控制微胶囊的大小，让我从中得到了启发，我们能不能控制转速来改变小球的直径。

下午李教授为我们讲述了高能束表面涂层技术的原理，分类和工艺过程，李教授结合该技术的最新研究成果为我们讲述了高能束表面涂层在增材制造、表面改性、表面处理以及载制造等领域的介绍，并对高能束涂层未来的发展趋势和技术方向进行了阐述。我们实验室做的是吸收涂层，将硅涂敷于物质表面，利用硅的吸收特性，来屏蔽各个波段的信号探测。

通过这次的课程，让我对自己的方向有了新的认识，并且也让我接触到了很多相对比较前沿的材料领域。非常感谢这次上海市学位委员会主办，上海理工大学承办的暑期学校。也由衷的感谢各位老师，谢谢各位同学的陪伴。

——上海理工大学 王云坤



陡然之间，六天的时间悄然而过。通过几天的讲座学习，来自各个材料学领域的专家教授以及全国各地的同学们让我切实感受到了科研工作者的严谨求实的工作作风，尤其是专家教授们以其独特的授课方式、独到的见解分析以及突破性的研究成果让我感触良多。

上午是由朱利民教授带来的《防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能研究》讲座，朱教授通过对乳腺癌主要病因以及目前乳腺癌主要的治疗方法的介绍让我们清楚的认识到了乳腺癌目前世界上乳腺癌治疗的主要问题。朱教授研究的防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊可谓是另辟蹊径，巧妙的将纺织品与生物医疗结合起来，很好的改善了

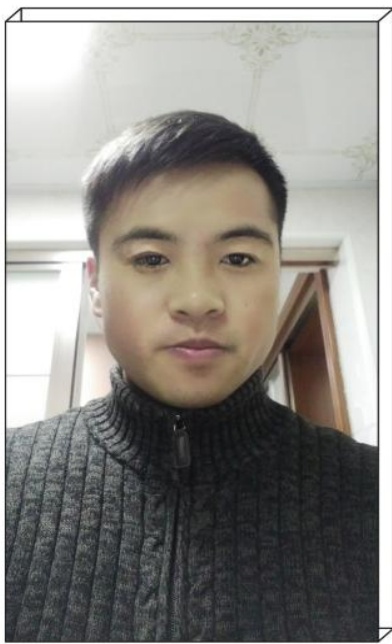


人们在平常生活中预防乳腺癌的方式方法。同时朱教授的这种创新思路在一定程度上改变了我对纺织品的看法，创新型纺织品的研发通过进行多学科的交叉，比如生物医疗、金属材料及航空航天，能够使得纺织品研发更具有创新性。

下午的讲座是《高能束涂层技术及其应用研究》，李文戈教授重点介绍了高能束表面涂层技术的原理，分类和工艺过程。李老师结合该技术的最新研究成果，着重介绍了其在增材制造、表面改性、表面处理以及再制造领域的应用，并且研究探讨了该技术未来的发展趋势和方向。尽管李老师的研究方向与我的专业相关性不大，但我亦从李老师介绍当中学到很多，拓展了自身的知识面。

两位教授带来精彩讲座让我收获颇丰，严谨求实的工作态度和创新思维方式值得我们学习借鉴。最后非常感谢上海理工大学为我们提供的这个平台，让我了解到更多的前沿科学知识，对材料科学有了更多的认识。

——西安工程大学 朱博



暑期学习进入第六天，转眼间已经授课过半。暑假伊始，能够有幸来参加此次先进材料暑期学校使我很是兴奋，作为材料类半路出身的学生，深知此领域的深度和广度，所以在开课之前希望能够在此次学习中弥补欠缺。

今天上午是由东华大学朱利民教授为我们带来主题为“防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能研究”的科技前沿讲座。随着女性承受压力的愈发沉重，乳腺癌发病率逐年提高。针对这一情况，朱教授经过多年研究终于开发出了采用湿纺丝法制备了他莫昔芬/聚丙烯腈药物纤维，并对其性能和形态进行了研究，此种药物可以通过纺织成乳罩内层面料，在布料与皮肤的接触中释放，直达病灶，更加方便有效。此外还用单凝聚法制备了他莫昔芬/明胶微胶囊。朱教授在多年研究中通过转变思维，以不同治疗途径作为研究导向，使我深受启发。下午的讲座主讲人是上海海事大学李文戈教授。李老师作为表面工程领域的专家，为我们带来了该学科最为前沿的科学技术——高能束表面涂层技术，并对该领域未来的技术发展作了一番畅想。高能束表面涂层技术作为高级表面修复增强技术的一种，它具有时间段，易于操作，能量密度可控等特点。然后对其项目团队所进行的研究项目及其相关成果进行了汇报，李老师深入浅出，用风趣幽默的语

言为我们系统的讲解了高能束技术在项目中的具体应用，详细展示了在表面处理技术上最先进的技术和实际应用，在最后李老师对高能束技术在未来制造业应用可行性和研究方向趋势进行了展望。

这一阶段的学习真的使我大开眼界，了解了不同材料领域最前沿的技术科技，深受启发，收获颇丰。

——上海海事大学 赵忠贤



庄子有云：“人生天地间，若白驹过隙，忽然而已”，尤其是当你专注于一件事的时候，感觉时间过得更是飞快，转眼间，暑期学校已经过半。当我一开始浏览所有的报告主题时，几乎没有与我专业相关的，不免有些失望，然而，当我真正聆听的时候，我被各位大师的精彩演讲以及各领域的科研魅力所吸引。“九层之台，起于累土”，尽管领域不同，但有些东西是相通的，博采众家之长，能够走的更高更远，通过各位

大师不同领域的讲解，让我获益良多。

今天上午的报告是朱利民教授的防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备及性能研究，朱教授的这一研究为女性的健康带来了福音。首先介绍了乳腺癌的发病情况、发病原因、高危人群以及预防，提醒各位女性要注意生活习惯。针对预防乳腺癌，朱教授采用湿纺丝法制备了莫昔芬/聚丙烯腈药物纤维，用单凝聚法制备了莫昔芬/明胶微胶囊，并且通过各种测试和表征，对其物理机械性能和体外药物释放性能进行了评价。朱教授对这些制备、测试表征过程进行了详细的介绍，最后谈了一下这项研究的展望。报告后朱老师解答了许多同学的问题，让我们进一步了解了这项研究。在科研的道路上，一些细节性的东西必须要注意，往往一些细节决定了成败。

下午的报告是李文戈教授的高能束涂层技术极其应用研究。李教授以激光炮、电磁炮来介绍高能束，这引起了极大的兴趣，然后以高能束表面改性技术为重点，介绍了高能束涂层技术、激光熔覆、激光表面合金化和等离子喷涂，详细讲解了这些技术的原理，分类和工艺过程，并且展示了相应的模型和应用例子，更直观的对这些技术有了了解。李教授通过结合高能束涂层技术展示了三种科研成果，这几种成果对于复合材料的增强有了很大的提升，最后介绍了

涂层检测技术及高能束涂层技术展望。李教授的讲解以及他所取得的科研成果让我看到了材料表面技术的新思路，新方法，让我对于自己科研更有信心。

两位教授的精彩演讲让我开阔了眼界，看到了材料不同领域的亮点，学到了很多以前不曾接触的东西，不管任何领域都有你值得学习的地方，我还需要学习更多的东西来支撑我前行。

——江苏科技大学 关林林

不知不觉地，暑期学校已经进行到第六天了。我很开心每天都能享受到在不同领域的讲座盛宴。通过这些讲座，我了解到各个领域的最新发展概况，充实了多方面的知识，拓宽了我的眼界，让我能够跟上科学发展的步伐。

今天给我们作报告的分别是来自东华大学和上海海事大学的朱利民教授和李文戈教授。朱教授在乳腺癌的防治方面做了很多研究，制造含有他莫昔芬的药物纤维和药物微胶囊来对乳腺癌进行防治。这种医用乳罩可以通过日常穿戴来释放药物，透过皮肤直达患病部位，避免胃肠道反应，方便而舒适。虽然我不是做生物医用材料的，但是朱教授的创新精神值得我去学习。创新无处不在，创新无时不有，我们需要不断开发创新思维，才能在学术的道路上越走越远。李文戈教授讲述的高能束表面涂层技术顺应学术发展的需要，因为高能束涂层技术应用十分广泛，不仅在表面改性、表面处理方面广泛应用，而且在3D打印、再制造等领域有所涉及。通过学习，我也获得了相关的一些知识，真是受益匪浅。



最后，感谢学校开展此次暑期学校系列讲座，也希望广大学员能够在此有所收获。

——上海理工大学 俞丹

光阴似箭，日月如梭。不知不觉中，暑期学校课程已经过半。今天是第六天，我如往常一样细心听讲，感到受益匪浅。

上午，东华大学朱利民教授作了题为《防治乳腺癌药物纤维及药物微胶囊的制备与性能研究》的报告。随着时代的发展，人们似乎也在逐渐面临着多种疾病的困扰，癌症的发病率也不减反增。其中，乳腺癌严重威胁着女性的健康，并且发病率逐年增长，呈现发病年轻化的趋势。对此，朱教授采用湿纺织法制备了他莫昔芬/聚丙烯腈药物纤维，继而制成药物乳罩，进行经皮给药。我认

---

为这是个很好的想法，既舒适方便又有医疗作用，这对我以后的科研也有启示作用。作为研究生，我们也要多思考，敢于创新和尝试。



下午，上海海事大学商船学院教授李文戈作了题为《高能束涂层技术及其应用研究》的报告。李教授详细地介绍了高能束表面涂层技术，包括其在增材制造、表面处理与改性、再制造等方面的广泛应用。由于自己本身没有接触过高能束表面涂层方面的实验，李老师的讲座正好给了我一个初步的认知，拓宽了我的视野。

最后，很感谢学校开办暑期学校课程，让我们每一位学员都能够学到知识，开阔眼界，充实自己，提升自己的能力。

——上海理工大学 林士洋

抄送：

上海市教委

上海理工大学各职能部处、各学院

---

主编：刘宝林 黄爱军

策划：王新学 袁 涛

编辑：杨 义 古立建