

## 问渠哪得清如许,为有源头活水来 ——记理工融合中发展的南京大学材料系和现代工学院

2015年适逢南京大学物理学科百年华诞,作为从物理系母体中孕育成长起来的南京大学材料科学与工程系,走过了22年的风雨历程,如今已然风华正茂,正以“国际化学院”的崭新面貌,肩负着引领未来产业发展的历史责任和使命,踏上充满希望与挑战的新征途。

二十余载,只是历史长河中的一个瞬间,然而对南大材料系,却是从呱呱落地、蹒跚学步的婴儿,成长为疾步如飞、意气风发的年青人的漫长过程。抚今思昔,饮水思源,一枝一叶总关情。借着南大物理百年的嘉年华,让我们回到从前,从最初的那颗种子、那个梦想说起,细述南大材料系的成长史,以感谢、感恩所有曾经为材料系和现代工学院的诞生、成长与发展而殚精竭虑、默默奉献的人们及兄弟院系,特别是作为母系的物理系。

### 1 在希望的田野上——破土萌芽

南大材料系于1993年建系,首任系主任为时任固体微结构物理国家重点实验室主任的闵乃本院士。然而很多人不知道,材料系的前身就是南京大学材料科学研究所,20世纪80年代末筹划酝酿,1990年正式挂牌成立。

据亲历此事的闵乃本院士回忆,学校早在80年代中期便萌生了发展材料学科的想法。最初想采用当时理工大学办材料系通行的模式,将化学系的高分子、物理系的晶体和半导体剥离出来组成材料系。1987年,刚从日本东北大学作为访问教授归来的闵先生,在鼓楼校园遇到当时的校长曲钦岳,曲校长说南大希望发展工学,特别是材

料科学。闵先生当即表示,经济社会发展和材料有很大的关系,甚至人类发展的历史阶段都是以材料来命名,从旧石器时代、新石器时代、青铜器时代、铁器时代到如今的硅器时代,所以南大的工学,特别是材料学,一定要抓。材料学科的定位一定要考虑清楚。

与曲校长简单交流后不久,当时负责教学的冯致光副校长与闵先生就建立材料系事宜专门进行了一次深谈,具体涉及材料系的定位、结构、是否分阶段进程等。在定位问题上,闵先生再次强调,南大材料系的定位是功能材料而非结构材料。功能材料中也不能研究微电子材料,这一领域在国内外已经集中了非常多的优秀人才,我们短期内无法和他人竞争。而迅速发展起来的光电子产业,为光电功能材料的发展提供了广阔空间。闵先生认为,“激光60年代出现,光纤70年代解决了传输信号的衰减问题,这样落后的不多,容易在较短的时间赶上。”材料系建系伊始就定位于光电功能材料,离不开闵先生的深思熟虑和远见卓识。在具体的操作上,闵先生指出,一定要发挥南大的特色,南大的物理、化学具有悠久的历史,在全国都是名列前茅的优势学科,材料系应当强调理学基础,尤其是物理基础。物理与化学的基础研究可以为材料的基础和应用研究提供强大的支持。建系的时候,专业设置应从材料物理、材料化学两方面考虑。

闵先生提出的另一点就是组建材料系的必须是年轻人,50岁是年龄的上限,年纪大的人科研上已经成型,不利于新学科建设。所以从建系至今,材料系及至后来现代工学院的教师都是南大最年轻、最有活力的。当时这项规定很严格,材料系首届系主任闵乃本院士和副主任刘治国、孙祥祯教授都是兼职的。

DOI: 10.7693/wl20150907

2015-08-15收到

为了解决材料系成立初期的困难，闵先生借鉴固体微结构物理国家重点实验室的建设经验，提出材料系和国家重点实验室一样，都不设党委，由物理系党委统一领导。合作研究成果，属于材料系、重点实验室和物理系，使材料系的创立与发展得到了物理系和国家重点实验室的全力支持。

关于成立材料系的进程，闵先生的设想是，第一阶段先建立材料科学研究所。通过材料所，招收、培养一批具有工科背景的研究生，培养、积蓄人才，形成一支南大最年轻的队伍。时机成熟后，第二阶段再建系招收本科生。1990年10月在南京大学固体微结构物理国家重点实验室和配位化学国家重点实验室的基础上，组建了材料科学研究所。由闵乃本教授(物理)和杨昌正教授(化学)出任正副所长，这是材料所的起点，也是材料系的起点。韩民、王志恒、陈剑协、陆亚林是第一批以材料所名义留校的老师。

那几年闵先生有意识地招收了一批有工学背景的博士后和博士研究生，除了浙江大学陆亚林，还包括西北工业大学刘俊明、陈延峰、孟祥康，西安交通大学朱信华以及哈尔滨工业大学的李爱东等，他们博士后出站或者博士毕业后大多留了下来，成为建设材料系的中坚力量。陈延峰教授1990年到闵先生研究组做博士后，1993年出站便留在材料系工作，1995年开始担任材料系主任，直到2013年卸任。他把一生最好的时光献给了材料系。

陈延峰教授曾深有感触地说：闵先生当初提出的材料系“以理为基础，以工为方向，理工融合”的发展理念是极富远见的，材料系的管理模式也是全新的。物理系、材料

系和固体微结构实验室，“二系一室，三位一体，协同发展”，这一做法即便放到今天来看，也是正确的。

## 2 于成长的岁月里——酸甜苦辣

材料系成立于1993年，正值南大91周年校庆，翌年，材料系招收材料物理专业首届本科生20人(图1)。那时材料系人少，师资紧张。几乎每位老师都担任过年级导师、辅导员，在鼓楼和浦口两个校区间奔波。

1995年，32岁的陈延峰被任命为材料系主任，成为当时南大最年轻的系主任。学校拨款65万元作为开办费，用于购买材料物理实验用的教学仪器。由于经费有限，不少设备都是从南京电子工业部五十五所旧仓库里淘来的。因为购买和调试设备之需，1997年袁长胜老师调入南大材料系，他仅花3.2万元便从五十五所买来了材料系第一台设备——电子束蒸发仪。

材料系学生最初的基础课和专业基础课都是在物理系上的。物理系的鼎力相助，为材料系建立自己的教学和实验体系赢得了宝贵时间。1996



图1 1998年6月南京大学材料系首届本科生毕业照(前排左起依次为：朱劲松、孙祥祯、杨明生、闵乃本、蒋树声、张世远、刘治国、祁鸣、朱永元；中间排左一雷新亚、右三李爱东、右二袁玲、右一陈如松；后排右二陆延青、右一袁长胜)

年,雷新亚、陆延青、李爱东3位年轻人从南大物理系博士毕业直接留在材料系,很大程度上就是为了解决本科生专业授课的问题。材料系开设第一届专业课时几乎是全系上阵,系主任陈延峰讲授《光电子工艺》,孟祥康《材料科学与工程》,雷新亚《材料表征》,李爱东《无机非金属材料工艺学》,最重要的《材料物理》则是陈延峰、陆延青和韩民三位老师联合执教。袁长胜、陈延峰、陆延青等人硬是抢时间,在自己的实验室为第一届本科生开设了5个材料物理专业实验。1998年下半年,正值第一次本科教学迎评,孟祥康带领刚留校的陈晓原博士准备迎评事宜,两人非常用心地搜集材料。在校内自评的时候,听完孟祥康的汇报,当时的化学化工学院院长姚天扬说:“没想到你们几个小年轻干得很像样子嘛!”因迎评的优异表现,材料系获南京大学教学一等奖,学校领导表示,今后对材料系的建设和发展应该给予更多支持。

纵观材料系的发展历程,可以分为四个阶段。

1990—1995年的萌芽时期。条件艰苦,实验室分散,然而正所谓“形散而神不散”,虽然四处“打游击”,缺乏良好的实验设备和条件,但是目标明确、定位清晰,一群年轻人在老一辈学者的引领与支持下,凭着一股热情和闯劲推动着材料系前行的步伐。1995—2000年是材料系的生存时期。教学方面,此间国家教委成立第一届高等学校理科材料科学教学指导委员会,闵先生出任主任委员,材料系为主任委员单位,得以与国内各高校材料学科的同行建立了广泛联系。1997年材料系获批材料物理与化学硕士点。2001年,教育部将分属理学与工学的教学指导委员会合并,成立高等学校材料科学与工程教学指导委员会,闵先生继续担任主任委员,同时还担任材料物理与化学专业教学指导分委员会主任委员。南大材料系做了很多服务性的工作,邀请材料界的资深专家和学者到南大进行教学改革研讨,为我们探索在理科基础上如何办好材料学科,起到了相当大的促

进作用。1997年11月,德高望重的前辈、80高龄的柯俊院士访问南大,看到完全由一帮年轻人组成的生龙活虎的材料系后,很是欣慰。临别前,柯老奋笔疾书“南大材料系,新秀崭集,思想新颖,刻苦敬业,前途无量”等勉励鞭策之词。2002年,南大百年校庆,著名材料学家两院院士严东生先生到访材料系,欣然提笔“以理为基础,发展材料科学;舒南大特长,创世界一流”,表达了老一辈科学家对南大材料系年轻后生们的殷切期望。科研方面,20世纪90年代,国家在科研上的投入还十分有限。在1991年实施的攀登计划与1998年实施的国家重点基础研究发展计划中,以闵乃本先生为首席科学家的“光电功能材料的结构性能、分子设计、微结构设计制备过程研究”项目都是首批立项的。闵先生带领年青一代与国内知名晶体材料专家陈创天、蒋民华领导的研究组密切合作,不仅使中国人工晶体材料在国际上保持领先地位,使材料系的年青人在实践中快速成长,同时提高了南大材料系的影响力。2000—2011年,闵先生受聘为国家“973”计划顾问专家委员会材料领域召集人,促进了南大材料系的科研面向国家重大需求。国家高技术研究发展计划的实施,以及刘治国教授长期担任该计划新材料领域专家委员会委员,为南大材料系的发展提供了良好的机遇。从陆亚林到陈延峰和陆延青等“863”项目主持人,都是在项目的实施中成长起来的。可以说,材料系初期就是立足于这些“863”项目站稳了脚跟。为了推动基础研究向应用研究发展,材料系积极开展与国外高技术公司的合作。1998—2003年与美国Motorola公司在铁电存储器用铁电薄膜和MOSFET用高 $k$ 栅介质材料上进行了较长期的合作研究,并取得了重要进展。2002年6月在北京召开了高 $k$ 材料研究进展新闻发布会,人民日报和光明日报都做了专题报道。

20世纪90年代,高校教师的工资低、待遇差,青年教师生活尤为艰苦。闵先生认为,不仅要关心青年一代业务成长,还要关心他们的生

活，不断推荐一些年轻人以专家身份赴欧美等国的知名研究组从事合作研究，同时也部分解决经济窘境。

理论和实验能力兼备的陆延青，如今已是现代工学院执行院长。他2000年远赴美国工作，2006年重新回归南大材料系。陆院长很有感慨地说：“即使在国外的那段时间，我也没有真正离开过南大，而是一直与闵老师研究组保持着密切联系。而在美国的那段经历，已经成为我现在从事科研的一种重要积累”。

材料系发展最困难的时期大约是在1999—2000年左右，许多年轻人在国外深造，材料系没有引进一位老师。刘治国教授召集全系开会，商讨“985”工程一期启动的事情，全系5位老师围成一小圈，当时的气氛颇有点悲壮。然而，即便是在那样艰苦的时候，材料系依然在顽强地前行。1999年，陆延青在*Science*上发表的《离子型声子晶体的光学性质》工作，入选1999年度中国高校十大科技进展(教育部)和基础科学研究十大新闻(科技部)，同年，材料化学本科专业开始招生；2000年，获得了第一个博士点——材料物理与化学的工学博士点。随着985工程的启动，教师待遇逐渐好转，材料系也走过了最艰难的低谷。2001年，材料系同时引进了3位老师，其中就有现在的材料系主任吴迪，当时还是博士毕业刚留校的新人，如今已经成长为国家重大研究计划“量子调控”年轻的首席科学家和长江学者。

2001年以后材料系进入了第三阶段——成长时期，出国进修的教师陆续从海外归来，同时引进了一批海内外人才，包括两位长江学者：留学德国的谭成忠和留学日本的邹志刚。2002年冯端、师昌绪、刘治国主编的《材料科学导论》获得全国教学成果奖二等奖；2003年材料系获得材料学工学博士点；刘治国领衔团队(刘治国、李爱东、吴迪、朱信华、闵乃本)的研究成果“几种铁电薄膜及配套氧化物电极材料的研究”，获2005年度国家自然科学二等奖；闵乃本率领团队(闵乃本、朱永元、祝世宁、陆亚林、陆延青)的研究成

果“介电体超晶格材料的设计、制备、性能和应用”，获2006年度国家自然科学一等奖。以上奖项都是材料系与物理系、国家重点实验室合作研究的丰硕成果。2007年材料物理与化学被评为国家二级重点学科，这在材料系发展史上具有里程碑意义，表明自1993年南大材料系成立以来，在理科基础上办材料系的道路已经获得了材料学界的认可，标志着“理工融合”模式的成功，材料系的历史就此翻开了新的篇章。2008年，材料科学与工程成为江苏省一级重点学科，2009年，材料科学与工程博士后流动站获批，同年底，在材料系基础上组建的现代工程与应用科学学院挂牌成立。

与此同时，南大物理系获得2007年全国物理学科评估第一名，2012年物理学科蝉联了全国第一名。物理系、国家重点实验室与材料系合作研究的成果，为国家作出了重要贡献。当然，不少材料系教师课题组的实验室和实验设施都是固体微结构国家重点实验室提供的，而材料系的教学、人事、党团工作，甚至教师的年终奖金，在相当长的一段时间内，都得到了物理系的无私支撑，从物理系的杨明生书记和张世远主任，到之后的张序余书记和施毅主任，再到臧文成书记和祝世宁主任，都是如此。

特别是教学方面，起步成长中的材料系得到了物理系和强化部在基础课、专业基础课上强有力的支持。1998年教学迎评后，在南大化学化工学院姚天扬院长建议下，材料系的基础课，开始跟着强化部上。一直到2005年，由于大学连续扩招，材料系入学新生已达84人，才改由材料系老师自己开课，但其中一些课程仍然是物理学院、电子科学与工程和化学化工院的老师讲授。材料系的研究生课程，最初几年几乎都是跟着物理系一起上的，直到2004年材料系才自己开设了研究生课程。在这些任课老师中，要特别感谢物理系朱永元教授，他负责《晶体生长》这门专业课，从94级第一届材料系学生开始，一直到2011年，辛勤耕耘历时15年。还有出版了被奉为《量子力学》经典教材的柯善哲

教授，从物理系退休后，于2006—2010年为材料系学生讲授《量子力学》课。柯教授上课从来不用课件笔记，深奥的概念，随口就讲，复杂的公式，提笔就写，让同学们受益匪浅，佩服不已。材料系能有今天，离不开亦忘不了兄弟院系——匡院、化院、电子学院，特别是物理学院一直以来的鼎力相助、一众老师默默无闻的奉献。

当然，材料系的发展，同样离不开本系老师们不求回报的付出。他们兢兢业业，勤奋工作，在教学、科研、人才培养等诸多方面都作出了最大程度的贡献。譬如，张超是南大材料系培养的第一届本科生，后来又在系里完成了博士学位。2003年留校任教后，他淡泊名利，潜心科研，为几项有影响力的实验工作做理论辅助计算，2篇论文发表在*Nature*子刊，3篇发表在*Phys. Rev. Lett.*上。他还利用业余时间，为材料表征中心设计了仪器网上预约平台。卢明辉是材料系首位全国优秀博士论文获得者，师从陈延峰教授，博士期间就在*Nature Mater.*和*Phys. Rev. Lett.*等期刊上发表论文，其中“在声子晶体中实现声波的双负折射”的研究成果，被评为“2007年度中国基础研究十大新闻”之一。毕业留校后，他依然活跃于国际学术前沿，取得了一系列研究突破，被*Science*、*Nature Mater.*等期刊多次作为热点评述。

正是因为有了当初闵先生对材料系远见卓识的规划、设计与定位，有了物理系和固体微结构国家重点实验室的鼎力相助，有了材料系“大当家”陈延峰教授不遗余力的推进，再加上广大教师员工一步一个脚印、实实在在的工作与付出，材料系才能在成立短短的15年时间里，取得长足的发展和历史性的突破——成为材料物理与化学的国家重点学科，有了今天欣欣向荣的局面。

2010年，材料系进入了第四阶段——发展壮大期，一个重要的标志就是2009年12月30日现代工程与应用科学学院，与物理学院和电子学院同时揭牌成立，为南大的学科发展和突破带来了新的梦想与希望。

### 3 相信明天会更好——海纳百川

现代工程与应用科学学院(College of Engineering and Applied Sciences)，简称现代工学院，其英文名字，与哈佛大学、耶鲁大学、普林斯顿大学的工学院一致，蕴含着南大打造国际化一流工学院的立意与决心。

现代工学院的诞生不是一蹴而就的，而是在新一轮产业革命的浪潮和大背景下，南大校领导以及老一辈科学家审时度势的英明决策。2002年百年校庆后，便不断听到南大要建工学院的传闻，真正开始谋划这件事，却是到了2009年6月，学校成立了现代工学院筹建工作小组，时任物理系主任的祝世宁院士担任组长，材料系主任陈延峰教授担任副组长。

闵先生回忆道：“2008年春节前，陈骏校长约我进行了一次长谈，当时只有我们俩人，谈到对人类产业、社会发展的认识和理解。我说：人类经历了两次产业革命。第一次产业革命以蒸汽机的发明为标志，由农业社会进入了工业社会；第二次产业革命以晶体管和集成电路发明为标志，由工业社会进入了信息社会。现在正处于新一轮产业革命的前夜：(1)作为当代信息技术基础的集成电路将于2020年左右到达技术极限，逼近物理极限，必须发展新一代“信息载体”、发展新一代信息技术以及“后摩尔时代”的信息产业；(2)人类生产和生活所依赖的化石能源，已面临枯竭，生存环境急速恶化，必须发展为生产、生活提供廉价电力的新能源；(3)为应对人口增长、工业化带来的环境污染、疾病传播，必须发展生物技术与产业，以确保人类的温饱、健康。新一轮产业革命为中华民族伟大复兴带来了机遇，也给南大发展指明了方向。我建议成立面向新一轮产业革命的“现代工学院”，培养在2030—2050年能引领新一代产业发展的人才”。

随着现代工学院的挂牌成立，南京大学成立了以美国何志明院士为主任的海外遴选委员会，面向全球公开招聘现代工学院院长。当时恰逢国家“千人计划”政策出台，学校希望在引进海外

高层次人才的同时，能够把现代工学院打造成为新的发展点，建立全新的院系运行机制和管理模式。2011年5月，美国艾默瑞大学生物医学工程系杰出讲席教授聂书明博士，同时也是佐治亚理工的兼职教授，在众多候选人中脱颖而出，正式受聘成为现代工学院院长。

不久量子电子学与光学工程系、生物医学工程系和能源科学与工程系相继成立。随后现代工学院展开了大规模的海外招聘，先后多次组团参赴国际大型学术会议寻觅贤才。几位学术卓著的大“千人学者”、一批意气风发的“青年千人”也陆续加盟现代工学院。2012年，现代工学院新增的3个专业“光电信息科学与工程”、“生物医学工程”和“新能源科学与工程”开始进行本科招生。此时现代工学院本科生招生规模已经达到140人左右，为学校中等规模的院系。2012年底，现代工学院有了自己的党委，一直兼任材料系党委书记的臧文成，从物理学院正式调到现代工学院任职。不久，现代工学院成立了自己的学术委员会、学位委员会和教学学员会，分别由祝世宁、陆延青、韩民三位教授担任首届主任。

2013年12月20日，“闵乃本星”命名仪式暨材料科学与工程系建系20周年庆典在南京大学中美中心匡亚明报告厅举行(图2)。南京大学校长陈骏院士、副校长吕建院士、材料系首任系主任闵乃本院士、首任副系主任刘治国和孙祥祜教授以及物理系兼首任材料系党委书记杨明生等出席。吕建副校长代表学校向材料系表示祝贺，物理学院院长李建新和电子学院党委书记闵建洪致贺词，希望材料系和现代工学院能够再接再厉，凝聚力量，再创佳绩。会上大家向材料系4位建系元老献上了盛开的鲜花(图3)，表达了南大材料人长久以来的感激之情。



图2 2013年12月20日南京大学材料系20周年系庆合影(中间坐者左起依次为：郭随平、杨明生、孙祥祜、刘治国、吕建、祝世宁、孙义燧、闵乃本、陈骏、苏定强、邢定钰、王广厚、张序余、李满春、李建新、吴兴龙；张序余后排为臧文成，李建新后排为陈延峰)



图3 2013年12月20日南京大学材料系系庆4位建系创始人合影(左起依次为：孙祥祜、刘治国、闵乃本、杨明生)

目前，现代工学院已经拥有材料科学与工程、光学工程两个一级学科博士点，生物医学工程一级学科硕士点，成立了南通南京大学材料工程研究技术院，拥有了一支以院士、大千人学者、长江学者、杰出青年、青年千人学者、973计划首席科学家等为骨干、充满活力的教师队伍。拥有了3支教育部创新团队，针对国家在信息、能源、材料、环境和人类健康等领域的重大需求，开展人才培养和科研攻关，希望能够抢占新一代产业发展的制高点。

材料系师生们盼望已久的现代工学院大楼也在着手建设中。2011年校庆于南京大学仙林新校区奠基，美国知名的HDR公司，采用国际先进理念完成了6万平方米学院新大楼的设计。2014年11月28日举行了开工典礼，现场不少师生把自己心中对大楼和学院的美好寄语放进了许愿瓶中。

2014年现代工学院就开始关注国家外专局和教育部联合推动的“国际化示范学院”计划，南大国际处对此也给予了大力支持。2015年初南京大学召开第十次党代会，提出加快建设“国际化示范学院”，决定由现代工学院代表学校申报。4月，南大张异宾书记亲自带队，学院臧文成书记、聂书明院长、陆延青执行院长等参加了答辩。2015年6月，南京大学现代工学院成功入选“国际化示范学院”计划。

万事俱备，只欠东风。如今借着建设“国际化示范学院”的东风，依托南大强大的物质科学学科群，创建国际一流工学院的号角已经吹响。曾任材料系主任和现代工学院常务副院长、现任

固体微结构重点实验室主任的陈延峰教授，提到物理、材料学科和现代工学院，颇有感触地说：材料系良好的成长有了现代工学院，现代工学院的成立也是物理系对南大的贡献，材料系、现代工学院能够有今天这样的发展，一个重要的原因正是因为植根于南大物理学科这一丰厚的土壤。

同舟共济扬帆起，乘风破浪万里航。材料学科从20世纪80年代中期萌芽到21世纪的今天，已经走过了近30年的时光。闵先生回首往事，充满感情地说：在材料系的婴幼儿期，物理系是母系，没有深厚的物理基础去赶超，只能越赶越远；材料系到了青少年时期，一方面要独立长大，另一方面还要继续坚持“理工融合”、“两院一室、三位一体、协同发展”的方针。

一花独放不是春，百花齐放春满园。祝愿物理学科，百年华诞，再铸辉煌！也祝愿在双力驱动下前行的现代工学院和材料系，明天会更美好！

(南京大学材料系 供稿)

**ILOPE-2015**  
www.ilope-expo.com  
垂询电话：010-8460 0344

**2019 北京国际光电产业博览会 暨**  
**第二十届中国国际激光·光电子及光电显示产品展览会**  
**北京·中国国际展览中心（三元桥） 2015年10月14日-16日**

<p><b>主办单位</b></p> <p>中国国际展览中心集团公司 中国光学光电子行业协会</p>	<p><b>支持单位</b></p> <p>中国工业和信息化部 中国物理学会 北京光机产业基地 韩国光产业振兴会</p>	<p>中国科技部 中国兵器工业集团公司 中国图形图像学学会 财团法人光电科技工业协会</p>	<p>中国科学院 北京生产力促进中心 日本光产业技术振兴会 新加坡光学与光子学学会</p>
<p><b>承办单位</b></p> <p>中国光学光电子行业协会 中展集团北京华港展览有限公司</p>	<p><b>展品范围</b></p> <p>激光与红外产品及设备 光电材料与元件</p>	<p>光电显示及照明 光学元件与材料</p>	<p>LED &amp; OLED &amp; FPD 光通讯设备</p>