

材料科学与工程系的成立与教学改革

○ 邓海金（1970届冶金）



邓海金教授

1988年6月16日，经清华大学校长工作会议通过，并于9月29日在全系大会上由清华大学校长张孝文宣布，我校“材料科学与工程系”（以下简称“材料系”）正式成立。在材料系成立之初，最主要的工作就是需要制订材料系本科生教学培养计划，有幸的是，我作为材料系第一任教务科科长参与了该计划的制订和实施。尽管时过境迁，但当时材料系成立过程及教学计划制订工作的讨论等，依然历历在目。在纪念我们1970届毕业生五十周年之际，重温当年参与的有关材料系成立前后以及教学改革过程，借此表达对清华大学材料学科老前辈们的崇敬之心，对后辈也许有所启发和裨益。

一、材料系的成立是材料学科发展的必然

1957年，苏联在人类历史上成功发射第一颗人造地球卫星，尤其是1961年4月苏联宇航员加加林完成世界上首次载人宇

宙飞行之后，美国政府及科技界大为震惊，并认识到材料科学和技术研究方面的薄弱和人才的缺乏是美国在这方面落后于苏联的一个重要原因，这也凸显了先进材料对高科技发展的重要性。因此，自20世纪60年代中末期开始，美国各大学纷纷在原有的冶金系、化工系或机械系，甚至矿冶系的基础上成立材料系或冶金与材料、化工与材料、材料与矿冶等院系，并且在研究方向和人才培养方面转向先进材料。为此美国在材料科学与工程学科领域的发展及应用取得了长足的进步，对美国20世纪60年代末、70年代初在航空航天领域取得突破性发展起到了关键性作用。

那时的中国正处于“十年动乱”时期，根本不可能进行真正的教育改革，更谈不上教学体系和课程体系的变革。但幸运的是，打倒“四人帮”后中国很快就迎来了拨乱反正、改革开放的新时期。囿于国家当年百废待兴，高校虽已开始招收恢复高考后的第一批大学生，而高校的教学仍然是按“文革”前的专业模式进行，在人才培养模式上并没有根本性的改变。

这一时期，工程物理系李恒德教授、机械工程系陈南平教授和化学工程系江作昭教授等老一辈材料科学家，早就发现和关注到了发达国家在材料科学与工程学科以及人才培养模式上的发展与进步，率先在1979年成立了清华大学材料研究所，李恒德教授任所长，陈南平教授和江作昭教

□ 回忆录

授任副所长。材料研究所的成立实际上为九年后材料科学与工程系的成立奠定了基础。

1980年底，教育部也曾派出材料科学访问团前往美国考察材料学领域教育。访问团有清华张孝文等3人（李恒德教授带队），考察团回国后除向教育部递交考察报告和对国内材料学科建设及人才培养的建议外，1981年在清华大学一次专门会议上也正式向学校领导提出在我校成立材料系的建议。

实际上，当时国内已有不少院校纷纷开始在机械、冶金、矿冶等相关系的基础之上组建材料科学与工程系，而那时清华大学与材料学相关的专业分别分布在机械工程系、化学工程系、土木建筑系和工程物理系等。例如化学工程系专业设置就有高分子材料和无机非金属材料，机械工程系专业则有金属材料及铸、压、焊等材料工程专业。材料系的建立就需要多个院系的相关专业达成共识。然而当时学校有学校的重点要务，各系有各系的发展规划，进行整合的实际操作困难比较大。成立材料科学与工程系虽势在必行，但也只能蓄势待发。

二、材料系成立之初

材料系的成立也印证了中国一句老话：好事多磨。从1979年材料研究所成立，特别是到1981年向学校领导提出筹办材料系，直至1988年6月校长工作会议决定，按照张孝文校长说法是“七年磨一剑”。实际上除李恒德先生、陈南平先生和江作昭先生外，张孝文校长一直是清华大学材料系的发起和筹备人之一。

1988年成立的材料系是在原工程物理系材料物理专业（教研组）、机械工程系

金属材料专业（教研组）和化学工程系无机非金属专业（教研组）的基础上组建的。遗憾的是，与材料学科相关的化学工程系的高分子专业（教研组）、机械工程系的材料工程相关的铸压焊专业（教研组）和金属学教研组等，由于种种原因没有被囊括在内。值得一提的是，在2012年底，机械工程系的铸压焊中有关材料工程的部分与材料系共同组成了材料学院。

“万事开头难”，其实一个新系的建立，并不是简简单单把几个教研组组合在一起就可以，需要搭建党政班子，需要成立一个能为全系教职工和学生服务的班子，即系机关。“麻雀虽小，五脏俱全”，系机关除包括系党委的办事机构外，还有行政工作班子，诸如本科生、研究生教学管理，人事、科研、财务及行政办公室等。首届系党委书记为顾守仁，副书记马春来。首任系主任吴建銚教授，本科教学副主任白新桂，科研兼研究生教学副主任柳百新，主管人事、财务及行政副主任王林。而教务、人事、财务及行政等机关人员则由其他各系“支援”调配而来，如教务科周桂蟾老师、财务科石达业和行政办公室费润生分别由力学系、附小和后勤调入。

还有当时材料系的办公地点问题，即使是系机关人员配备整齐，还应该有个所谓的“系馆”吧，很遗憾，没有。当时组成材料系的三个教研组都在原来各系所在的地方原地不动。系机关的办公地点则是利用金属材料教研组一个生产实验基地——“东跨”的原材料库，通过改造重新建成一个仅有十来间房间的简易平房作为“系馆”，安排了教务科、研究生科、科研科、财务科、行政科与系办公室、党

办与人事、会议室等，每个房间也仅有十平米左右。“系馆”一直服务到材料系1999年中搬入逸夫技术科学楼，现在已完成使命的“系馆”所在地也早已成为六教的一部分。

实际上，在材料系成立之初，“系馆”尚未改建之前，系机关的办事机构集中在工物馆西边二楼的一个大教室开展工作，直至新系馆建成。

三、“新”系教学与课程体系改革是当务之急

前面已提及，虽然国内已有不少高等院校在20世纪80年代初早于清华大学开始设立材料科学与工程系，但其仍然是在保留原有的各专业（这可以从当时的招生目录证实）基础上实际运行的，教学与人才培养模式以及相应的课程教学计划并没有实质性改变。

相比而言，清华大学材料系的建立虽起步晚，但教学改革的步子较大。为了适

应当时社会主义市场经济和科学技术发展对材料类人才的需求，老一辈材料科学家们在规划成立清华大学材料系时就提出，材料系成立后全系只设立一个专业，即“材料科学与工程专业”，而这个按照一级学科培养人才的专业在我国是最早提出的。因此，我校材料系成立后如何建立材料科学与工程专业教学与课程体系就成为当务之急。有幸，我参与了新的“材料科学与工程专业”教学与课程体系的改革。

但当时主管教学的副系主任白新桂老师要我担任材料系教务科科长时，我还是很意外。这主要是因为我自1970年毕业留校以来，先是在绵阳分校搞基建，后在1972年初回到本校机械系，开始是从事金属材料生产实验基地（东跨）建设，接着就是参与科研开发等工作，并在1985—1987年担任金属材料实验室主任。除带工农兵学员“开门办学”、讲课和指导毕业生论文外，从来没有接触过教学管理工作，对教学模式和课程设置也不甚了解。

我心里明白，如参与此项工作需要克服不少困难，但工作需要就是命令，临“急”受命，即使赶鸭子上架也得上，用现在的一句话就是“不忘初心，牢记使命”。

另外，当时我还有两个特殊情况。其一是，在1988年8月初，我母亲因年事已高，加之当年高温天气，患老年性肺炎正在住院；其二是我在1987年通过了教育部访问学者外语考试，经报批教育部同意在1988年内可以联系出国进修半年。

当时我赶回了家乡，在南昌江纺医院住院部老母亲的病榻



李恒德（前排右1）、江作昭（前排左1）、张孝文（后排左2）、周其席（后排左1）和柳百新（后排右3）及田民波（后排右1）等在材料系原系馆前合影（材料学院唐西南供图）

□ 回忆录

旁，尽心尽力侍候了近20天，在新生报到前夕赶回了学校。最终老母亲在8月底因病去世，此时正值材料系成立之时，我无法再返回南昌为她老人家办理丧事，至今引以为终身遗憾。而出国一事，当时正在联系接受我在“材料摩擦学”方向进修的西德高校，暂且可以缓一缓。最后在建系后第二个学期前的1989年2月，我赴波鸿鲁尔大学材料研究所进修，继任我的是田民波老师，此为后话。

前面提到，我如果参与此项工作的困难不少：首先是要按一级学科“材料科学与工程”培养，就必须将过去各系教学计划整合和过渡到目前的全统一课程体系中来，最重要的是需要解放思想、统一思路；其次是新建的材料系是由三个系的三个专业教研组所组成，我对许多教师都不熟悉也不了解，更不清楚诸位老师对各门课程内容的熟悉程度；再次，对新的教学体系和课程设置（包括课程大纲）我同样不了解不熟悉，但我又必须尽快去了解 and 熟悉，毕竟这是我需要马上上手参与进行的工作。

在了解和理解材料科学与工程专业培养计划以及落实的过程中，我得到了陈南平先生和白新桂副主任的鼓励和指导，特别值得一提的是陈南平先生。陈先生“文革”前是冶金系教学副系主任，并且一直是金属材料教研组的主任。我与陈先生结缘始于“文革”中工宣队时期“清理阶级队伍”和“斗私批修”运动，后来还与他一起带工农兵学员去北京特殊钢厂进行“开门办学”。特别是在“开门办学”过程中的“同吃、同住、同劳动”，既增进和加深了我对陈先生的了解，同时也让陈先生了解了我。我猜想，也许是这段简短的共

事，材料系建系时可能是他推荐了我来任教务科科长。在我感到对材料科学与工程专业教学和课程不熟悉之时，专门请教于他，他鼓励我说：“不用担心，在战斗里成长嘛！”同时给我详细介绍了为什么要设立材料科学与工程系，为什么新的材料系所设置的专业要以一级学科来设置，以及各门专业基础课程相互之间的关系，等等。这加深了我对材料科学与工程专业培养计划的初步认识、了解和理解，对我后来参与材料系教学与课程改革工作具有明确而又具体的指导作用。

四、材料系的培养模式与课程体系改革

从上述陈先生对我的指导中可以看出，其实在建系之前几位老前辈早就深入分析和讨论了当年国内外在材料学科人才培养模式方面的利弊得失。

过去国内在材料领域人才培养的模式上，基本是“学苏”，即按照具体材料来设置专业，如金属材料、无机非金属材料、高分子材料等，甚至按制备或加工方式来设置专业，如电冶金、粉末冶金、铸压焊等。很明显，这样的人才培养模式容易局限于某一类材料或某一专业的学科方向，并且各材料之间或各学科方向相互之间联系也比较少。

要想在材料学科人才培养上适应当代科学技术的发展，就不能走老路，必须拓宽专业面，加强专业共性基础课程的建设，也就是说需要进行人才培养模式和适应这一模式的课程体系改革。为此我校材料系建立之初就确立了以“材料科学与工程”一级学科来设置专业的人才培养模式。当年建议设立材料系的几位老前辈实

际上也是这一培养模式和课程改革的总设计师。

在材料科学与工程学科中，无论是哪一类材料学科方向，均包括材料的“结构”“性能”“加工”及“应用”这四方面（也称之为材料科学与工程“四要素”）。材料科学与工程学科就是研究四要素之间关系的一门学科。同时这四要素也是材料科学与工程专业基础课程改革的基础。只有抓住了四要素的共性理论、方法、性能表征等特点去设置课程，使学生掌握较宽厚的材料科学基础知识，才能培养出能面对不断加快的科学技术更新速度、学科方向不断交叉、新学科对新材料需求不断涌现等局面的跨世纪新材料创新人才。

但由于材料系成立时是由三个系三个专业（教研组）所组成，因此在统一为一级学科材料科学与工程专业培养模式和课程改革落实上，还是存在不少困难，如原有的各专业教学计划会不会被打乱、教师思想观念如何转变、新课程体系改革应设

置哪些课程、其内容（课程大纲）应如何整合以及由哪位教师来讲授，等等。

为此，首先由系主任吴建铤、副系主任白新桂以及陈南平先生在全系召开了各种类型的教学研讨会，详细介绍了材料科学与工程专业培养模式和课程改革的必要性和可行性，这些研讨会对全系教师统一教学改革的思想认识起到了关键性作用。其次，为了不打乱原有各系各专业的教学培养计划，改革分成两步走，原有各系的班级仍然按照原有的教学计划执行，只从1988级新生入学后开始执行体现新的培养模式和课程改革的新教学计划。除此之外，在新的教学计划中也设计安排了各个专业方向的限选课，作为过渡措施。再次，在统一教师思想认识后，多次召集相关课程的教师有针对性地讨论课程改革具体内容及拟定课程大纲。举例来说，经多次讨论和争论，统一将当年三个系三个专业方向的多门专业基础课，如“物理冶金”“金属学（原理）”“陶瓷物化”“固体材料结构基础”以及“材料科学引论”等课程，合并、精简、优化为“材料科学基础”一门课，并作为材料系主干专业基础课，改革的力度还是相当大。最后经过系教学指导委员会聘请具有丰富教学经验的潘金生老师担任课程负责人，负责该课程的教学和相应的教材编写。该课程最后确定由潘金生老师、仝健民老师和田民波老师担任主讲教师。

五、结语与感触

当时，我参与的主要工作有：全程参与各种类型教学研讨会和具体课



2013年4月26日，张孝文老校长（左4）与陈吉宁（左2）、胡和平（右2）等校领导为材料学院揭牌。左1为首任院党委书记潘伟，右1为首任院长张政军

程设置讨论会等，制订和落实1988级新入学本科生的教学计划以及教务科的日常工作。与老师们（许多还是第一次认识和接触）一起探讨、落实和接触的过程中，以及在各门课程内容之间的相互关系的讨论中，受教于许多老教师，如潘金生老师、陶琨老师、李龙土老师、唐祥云老师等，他们材料学科的渊博知识和对专业基础理论的深刻理解，使我受益匪浅。

基层的教务管理工作是平凡的、具体的、繁琐的，但身体力行参与和见证了材料系建立后的培养模式和课程体系改革的初期过程，这也给我后来担任金属材料教研组教学副主任和材料系主管教学副主任

为全系师生服务好打下坚实基础，回想起来，仍然很有成就感。

值得一提的是，1999年材料系开始有了新的系馆，即逸夫技术科学楼。2012年底材料学院正式组建，我校材料学科的发展已今非昔比。现在材料学院大楼也有了，材料研究的各种现代化分析与表征设备也基本一应俱全，材料学科更是得到了长足的进步，并在世界上材料科学与工程领域占有一席之地。但与国际上顶级的一流大学相比较还存在不少差距，任重而道远。相信不久的将来，清华大学材料学院（材料学科）必将会再创更大辉煌。

2021年8月