

入门须引路 功夫法自修

——王元院士谈数学教学

蒋文燕

编者按：王元院士是国际知名数学家，他在数学的诸多领域中都做出了杰出的贡献。他开创了中国在哥德巴赫猜想“ $a+b$ ”命题研究上的先河，他与华罗庚先生共同提出计算高维数值积分的方法，国外称为“华—王方法”。王元先生还曾担任中国数学会理事长，积极推动中国数学的整体发展。几十年的学术生涯，使他对于数学、教育、社会和人生都有深刻的见解。我们特邀蒋文燕博士对王元先生进行了深度采访。

蒋文燕于2002年在北京大学中文系获得博士学位，同年任教于北京外国语大学中文学院，目前在匈牙利罗兰大学孔子学院担任中方院长。蒋文燕博士从数学圈外人的角度，就数学教育等问题向王元先生请教，谈话的内容相信对于读者会很有启发。

与王元院士的交谈实际上是从2009年秋天陆续开始的。当时元老在晨兴数学中心领导着一个“数论讨论班”，每周六早上九点他都会准时开讲。我完全是数学的门外汉，在旁听的那一个多小时的时间里，元老所讲的与其他数学家所讨论的东西对我来说无疑形同天书。我诧异和感动的，是元老讲课时的体态神情。他的眼神炯炯，带着笑意；字迹娟秀，透着童心。而且无论是自己讲课，还是与人讨论，元老都面带笑容，或颌首微笑，或会心大笑，那股子精神气让人很难相信



他是一位八十岁的老人，一年多前还动过大手术。

在元老完成授课和讨论后，他会提前告退，由我陪着他走回家。一路上，我们穿过宝马来与三轮车并驰的街道。过马路时，我扶着元老，心里却多少有些紧张，在我所见，没有车辆会为这样一位身躯瘦弱、衣着朴素的老人稍稍减缓车速。而元老判断过马路的时机却比我坚定，他果断又慎重地走走或停停，穿行在这片已经走了五十八年的街区。

天气好时，我们会在途中的“新科祥园”小区坐一会儿。元老说他常在这里休息。在秋天温暖阳光的照耀下，看着眼前玩耍的孩童，聆听元老的谈话是极令人享受的时光。他谈到

令他尊敬的师长，“中国的数学家中，华罗庚先生是比较特别的。他的工作特点有两条，一是深刻，在上个世纪三四十年代，中国人对数学的理解还比较肤浅，而华老搞解析数论比一般的东西要深刻很多，所以他的工作持久性就比较强。二是华老的解析数论已经搞得很好了，但他可以把它抛开，重新来起，这是了不起的。”在元老看来，中国没有第二个数学家能像华罗庚先生这样，这一转变也使得华罗庚先生成为一个全面的数学家，而这对元老自己年轻时专业方向的改变也曾产生过积极的影响。在年轻的数学家中，元老赞赏张寿武的独立性，“我不赞成学生跟在老师的后面做文章，最好连我的书也不要读，他一定要自己去做。”在元老看来，身为老师，应该给学生一个宽松自由的环境，“高素质的人才都是自己奋斗出来的”。而元老谈得最多的，是希望年轻的数学家们不要读死书，死读书，一定要去做问题，无论大小，一定要去做。

这样每周一次的聆听与交谈，一直持续到2009年初冬几场雪后。正式的采访分两次在元老的办公室进行。初进元老的办公室时，我诧异于他办公室的狭小和简朴，“元老，您的办公室还没有大学里某个学院院长的大。”

“院士不是官啊。”元老平静地说。

蒋文燕（以下简称蒋）：元老，因为有关您的数学研究工作已经有许



1930年，王元与母亲



1937年，王元与家人，第二排中间为王元，三排中间为祖母，后排右二为父亲，三排右为母亲

多文章谈过了，所以这次我想主要请您谈谈您对数学教学的认识。

王元：好的。

蒋：您曾在《我的数学生活》（见王元：《王元论哥德巴赫猜想》，山东教育出版社，1999年）一文中提到，在浙江大学读书时，大三您参加了陈建功、苏步青两位数学大师组织的学生数学讨论班，在讨论班上您报告过英革姆（Ingham）的《素数分布理论》，陈老、苏老在讨论班上是如何指导学生的？这样一种研讲方式对您日后的学习、研究产生了什么样的影响？

王元：我是1949年进浙大的，1951年的下学期和52年的上学期参加了这个读书班，1952年的夏天就毕业了。我到浙大去的时候是1949年底，在那之前在英士大学，是一所比较普通的大学，后来解放以后这个学校被合并到浙大，所以就到浙大去读书。这个研究班是浙江大学数学系的一个特点，很有它的特色。

现在的大学教育都跟幼儿园的教育有点儿像，老师在上面讲，学生在下面记笔记，参加考试。所谓的读书班是一个自学，自学有什么好处呢？

就是普通的大学生毕业以后没有老师再教他了，统统要自学，如果你在学校里面已经养成一点自学的习惯，毕业以后就方便多了，自学是很自然的事情，所以就不需要经过一个转变，就会自学了。做研究之前都要自学，因为要找文献，如果你在大学里面就学会了自学，就太好了。所以，浙江大学在旧中国培养了很多高等学校比较好的老师，很大一部分都是通过读书班来培养的。另外学生好不好，读书班里面比较能够看得出来，因为是自学嘛，有没有专心，有没有自己的想法，比较容易看到了。所以呢，老师可以看得出来，哪些学生好，哪些学生不适合做研究。所以读书班对浙大来讲是一个很成功的经验。我在浙大的时候听老同学讲，浙大的精华就是读书班。

蒋：它的历史很长了？

王元：对，从一九三几年开始的。

蒋：搞讨论班的时间也挺长的？

王元：我们不是第一次，我们前面已经十几届了。经过讨论班的考验，哪些学生是块什么料，就可以知道了。我们那个时候，1951年的夏天，我们

进入到四年级了，要参加讨论班，那时候苏老师、陈老师他们不领导，是他们的学生领导。实际上从今天的眼光看，他们并不老。当时也不知道为什么，觉得他们老得不得了，用今天的眼光看，当时苏先生的年龄，我想一想不到50岁，觉得老得不得了了，他往那儿一坐，大家都不敢讲话了。陈建功先生也不到60，所以都不领导了，就让下面的学生领导。领导我的老师叫卢庆骏，还有一个是张素诚，是这两个人来领导。卢庆骏是解放前原来浙大的一个老师，解放后刚从美国回来，是芝加哥大学的博士，后来的张素诚是牛津大学的博士，也是刚刚回来。所以他们两个人都是30岁左右，我年纪很轻了，22岁。最早是卢庆骏给我指点了一篇文章，这篇文章是温纳（N. Wiener）写的，他是控制论的创始人。

除此之外，他还给我指了一本书，就是英革姆的《素数分布理论》。实际上现在看温纳的那篇文章并不难，它是傅立叶（Fourier）级数这方面的东西。因为当时我对这方面没有接触过，所以那篇文章看不懂，看不懂就



1953年华罗庚和学生们在数学所门外。左起前排：王元、许孔时，后排左一：李开德，左三：华罗庚，右一：万哲先



青年王元（1958年）

不愿意看，而是把英革姆的书看完了，一个暑假就看完了。

蒋：您是暑假的时候先看，到了开学的时候参加的讨论班？

王元：对，看完了后都写成了笔记。所以到开学的时候，我们就去参加讨论班。实际上最初这个讨论班是分层的，也就是有两个讨论班，“甲种讨论班”是报告论文的，“乙种讨论班”是报告书的，每班大概5、6个学生，一个人上去讲一次，这个礼拜你讲，下个礼拜他讲，讲的东西也不一样。老师坐在下面听，听听你讲的怎么样。等我参加时，讨论班已经不分甲种、乙种了，就是一个讨论班，你看完了以后去报告就行了。我把书都吃透了，至少形式上怎么推导都知道，就这样报告了一个学期。

蒋：这本书报告了一个学期？

王元：实际上并没有报告多少内容，因为不止我一个人报告，轮到我就报告这个东西。老师觉得我还是可以的，有自学的能力，第一学期就是这些内容。第二学期，张素诚是搞拓扑学，他就指导我念拓扑学的文章。

这时候就不念书了，只念文章，这是四年级下学期的事情，大概他也觉得还可以的。可能是到了四年级讨论班，好像我显得在我们班里面比其他的学生都强一些，我们班也就3、4个学生，老师对我更满意一点，所以毕业以后我就被分配到了科学院。

蒋：当时这个讨论班学生是自愿参加吗？

王元：不是自愿参加的，到了四年级这就是一门课，你不参加就毕不了业，但是这门课不是老师讲，而是由学生讲，实际上相当于我们现在的研究生一样。其实我们在大学四年级就当研究生了。那时候我不爱听课，觉得自学的效率更高，听课太慢了，而且学习被动，不如自己主动学。所以我现在教学生，不太喜欢让学生听我讲的，让他们自己看去。我们很年轻的时候就养成了这个好习惯。

蒋：这样受了前辈的影响。

王元：对，这一段学习对我很有好处，我就提前进入了做研究这个轨道，否则毕了业以后，两三年还不知道该怎么搞，从幼儿园到大学一直是

一个样，老师教你，教多少学多少。我们那时候四年级就等于是自学了，和老师没有太多的关系了。这样毕业以后，独立性很强，对我好处很大，自己知道该怎么搞研究。所以即使我是名师指导的，像华罗庚先生指导我，我也可以跟他研究方向完全不一样，因为我自己已经有一个独立的、该怎么走的思维。如果当时我不来科学院的话，估计也不会太坏，因为我自己已经知道该怎么搞，自己会搞下去了。来这里当然更好一点，因为老师会在大方向上有更好的指点，但华老并不会给你讲具体的知识，你还得自己看，所以先前的训练会带来很大的好处。

我在大学里面获益最大的就是自学，养成了一个独立的习惯，养成了一个不依靠老师的习惯。因为你要做学问早晚要走上这条路，不能总等着老师教你，像幼儿园的小朋友一样。总有一天你要离开这个阶段，能适当地早一点最好。当然太早也不行，因为自己容易乱来，会走上邪路。如果总是按部就班的话，那你比较晚才能进入研究，很可能错过了创造力最旺

盛的时期。

蒋：那个讨论班当时卢庆骏老师和张素诚老师有没有一些具体的指导？

王元：就是听听你讲得不对，给你指出来。实际上可能对我讲的东西，他们还没有我熟悉，这是不奇怪的，不见得指得出多少错来。

蒋：为什么呢？

王元：因为这是很专门的东西，他也不见得有多高，像英革姆的《素数分布理论》，他懂一点。那时候他们在国外刚得了博士回来，就像是我们的博士后差不多。

蒋：等于一个刚毕业的博士生在指导你们。

王元：对，他们自己的研究也不是这个，就是附带指导一下，你讲给他听，等于他也学了。

蒋：当时那个课陈先生和苏先生去听吗？

王元：他们不去，他们有自己的事。他们那个时候就叫老前辈了，五、六十岁都是老前辈了，不干这些事情了。像我们读的英革姆的《素数分布理论》，华罗庚先生是个大内行，卢庆骏懂得不多，这是说实在话，因为卢庆骏是搞傅立叶分析的，也可能他看过这本书。反正对我的帮助是很大的，使得我到了数学所之后，自学的能力很强，独立工作的能力也很强。

蒋：那对您以后指导学生也有影响吗？

王元：这个方式是很重要的，跟我以后指导学生有关系，因为我教学生不是太像教小学生、中学生、幼儿园那样的教法，而是培养他们自己的独立意识。现在有一个错误的观念，就是我们要培养高素质的人才，这个提法是错误的，因为高素质的人才绝对不是培养出来的，是自己奋斗出来的，哪一个高素质人才是培养出来的？



华罗庚与王元（1980年代）

你就给他一个环境，顶多你指一条路，他对你这一条路没有兴趣就免谈，他要能成才，他是靠自己奋斗。实际上我在大学里通过讨论班就明白了这个道理，我要再深入地搞下去，就得靠自己，老师不可能再指导你了。

蒋：对。

王元：当然毕业了之后，碰到华罗庚先生，他当然是这方面的大专家，像英革姆的书他很熟悉，他当然知道的比我多。但是我搞的是筛法，他也是一个外行，他没有我知道的多，这是显然的事情。

蒋：看来自学能力特别重要。

王元：独立特别重要，依靠老师是错误的观念，这种错误观念不纠正的话，这个人是不能成才的。

蒋：是。

王元：现在你对学习数学有一点印象了吧？

蒋：嗯，有一些印象了。

王元：我要强调一点的是，在大学里面，我就已经知道怎么去查文献，怎么去自学，怎么去找方向。毕业以后，你找到一个名师也好，找到一个不太有名的老师也好，都是要靠自己搞，不需要别人判断。如果这个过程不早

养成的话，毕业以后要耽误很多年，才有可能成才。有的学生很奇怪，经常问我到底该干什么啊，这不是天大的笑话嘛。你自己连干什么都不知道，那你还呆在这儿干什么？这种笑话真是太多，从我毕业一直到现在都有很多。有一次我在电梯里还碰到一个年轻人，他问我，王老师，我们到底怎么才能把数学学好啊？我说这在电梯里一言难尽啊。后来他也觉得不是一两句话可以说得清楚

的。你怎么学好数学你都不知道，还需要我来告诉你吗？

蒋：他可能是没有办法了。

王元：他看来是没有办法了，所以见到一个有名的人就赶紧取取经，但这是没有经好取的。我也是运气好，如果我在大学里受的教育就像现在幼儿园和中学、小学这种教育，那就惨了，毕业了以后还要重头来起，不知道什么叫自学，也不会查文献，什么都得依靠老师。尤其你遇到的老师又是华罗庚，他轻易不跟你讲话的，他没有那么多时间跟你废话，那你怎么办？所以他手下的学生有将近一百个，成才的才有几个。成才要靠自己，不能靠他。

蒋：您知道浙大这种本科生的演讲制度现在是否还保持着？

王元：现在浙大肯定没有这个东西了，因为浙大数学系后来就被撤掉了。

蒋：解放后把它撤掉了？

王元：1952年撤掉的。不过现在也不像以前，从前我们同班就四个人，后来走掉一个，剩下三个，全系不到二十个人，那你当然可以精耕细作。现在一来就是几百个人，老师认不得学生，学生也认不得老师，估计用这



华罗庚和他的学生们（1980年代）

第一排左起：潘承洞、陆启铿、华罗庚、陈景润、越民义。第二排左起：李志杰、万哲先、吴方、龚升、王元。第三排左起：陈德泉、陆洪文、计雷

个办法也不好弄。现在的大学是一种普及教育，我们过去是精英教育，这是不同的概念、不同的方式。现在素质好的学生没有那么多，这也是一个问题。

蒋：所以数学的人才……

王元：就不容易出来了。我和华老搞不同的方向，他搞他的，我搞我的，完全是不同的领域。如果我走他的路，那就惨了，那就没有现在的成就了，我不能走他的路，我也鼓励我的学生不走我的路。

蒋：您当年给华老当高等数学的助教，当时班里很多同学日后都成为著名的数学家，您能否谈谈当时的教学情况，以及当年的那些学生们呢？

王元：这个情况可能不全像你说的这样。当时科大刚建立，华罗庚先生就到科大去教微积分。他是很想通过教微积分来写一套书，这套书大概

有五六卷，把整个数学的基础都重新写一遍，让学生来听一听。当时他拉我去，我已经是讲师了，并不是给他当助教，他算是跟我联合开这门课。但是讲义是他自己写的，只有百分之二、三十是我写的，那部分就是抄书。微积分不管谁来教，材料都已经定型，只是讲法不同而已，或者自己有一点点小小的创造，所以有许多抄书的东西他当然就让我替他补充一下。这个课完全要他一个人讲，老实讲他也讲不下来，他不是一条龙嘛，一条龙实际上他讲数学分析，还有一个人开代数。分析他一个人也讲不下来，因为一个礼拜讲八个钟头，他哪吃得消。实际上我讲4个钟头，他讲4个钟头。因为他外面的会多得很，人大常委会什么的，如果他去开会的话，我就替他代课。

蒋：您曾在《华罗庚》一书中提到，

当时华老是讲主要的部分，您是讲教材里面技巧、问题和习题这些东西。

王元：对，当时我们还有助教，助教就是出习题、改习题、答疑。前后有三个人当过我们的助教，第一个助教韩京清，去世了，第二个助教周永佩，第三个助教邓诗涛，这三个助教帮我们管这事。他们不管讲义的事，讲义的事是我管。当然后来华罗庚先生还挺客气，在他书里还写了这个事，说我帮他写讲义什么之类，甚至他还说我跟你合写。我说不能合写，你干了百分之七十以上，我不能跟你合写。而且这也不是什么大事，写微积分，何必合写。第一卷弄完后我就没有再参加这个工作了，我离开了。第二卷是别人在搞，第二卷没有搞完，“文化大革命”就开始了，他的计划就没了。

至于我们班的同学，说实话，我觉得他们平均水平都较高，但是要



左图：王元 17 岁时的画和字。右上图：书法创作，左三起依次为欧阳中石、王元、严加安。右下图：书法创作，左一为欧阳中石（2000 年代）

说特别好的，我还没有发现。从现在来看的话，当时那班孩子中有十来个人还是可以的。

蒋：还都在做数学工作？

王元：这十来个人毕业以后还是有较好成绩的，特别好的也没有，因为他们毕了业以后，没有几年就“文化大革命”了，把他们给冲了，所以他们也是受害者。

蒋：看来我的问题不太准确。

王元：这个班我主要是帮华老写讲义，配合他教书。关于他那个讲义的特点，在最近出版修订他的书的时候，我写了一个导言，这上面都有。

蒋：是《高等数学引论》这本书。

王元：这上面把那些经过都写了。当时华罗庚先生有一个特点，他有时候也偶尔自己来上一两次习题课，他

的习题课就是把微积分的习题换成初等数学，这是他厉害的地方。微积分可以得到一些应用，用初等数学的东西也可以做出来，这是他很有特点的地方，所以他上习题课也很快乐，并不是用现成的方法做，他用初等的方法做一些高等的数学。

蒋：这样做更简单了？

王元：对，更简单了，这是他的特点。他的书有自己的想法。他的另外一个特点，我没写，这里做一点补充，就是华老讲课的起点比较低，起点不高。就说他用比较容易接受的语言，让你好懂一点。他写的《数论导引》也好，《高等数学引论》也好，都是比较易念的，便于自学，不太难，这是他的一个特点。他的起点低，起点低并不是说内容简单，就是说我不是

从很复杂的抽象的框架出发，而是从一些具体的例子慢慢深入进去，这是他的一个特点。

蒋：教学上也是这样的？

王元：对，讲义上也是这样的，尽量讲得很直观很通俗，这是他的一个特点，一大特点。

蒋：当时华老讲课的时候，您也去听吗？

王元：我不去。

蒋：为什么没有去呢？

王元：我没有去听他讲课，是因为他的讲义我都看了，都知道怎么回事了。他这样一位大教授讲课，我也没去听，说起来比较奇怪。如果你什么都听，你就把时间都搞没了。我也不希望我讲课的时候谁都来听，如果你觉得这个东西很简单，觉得你都会

了的话，你不来听是你的自由。如果都不来了，我就不用讲了，是不是？

蒋：您在《华罗庚》一书中提到，当时华老花了很多时间撰写《高等数学引论》，您在想这样做是不是有必要，现在您对这个问题怎么看？

王元：现在还不好说，要历史来判断，因为他培养出来的学生也不见得比北大的好，北大也来了很多学生到我们所来，科大也来了一些。北大的学生程度也很好，并不是按照他的这个方法讲的。学生好不好是由他本身的素质决定的，不是老师决定的，老师起的作用有限的很。所以现在说老师培养学生，这话听着好笑，学生是自己奋斗出来的，跟你培养有什么关系，你给他一个好的环境就行了，你不要成天找他去开会啊，弄这些没用的事。当时班上现在看来也有一些人做了不错的贡献，肖玲就是我们班的，是一个好的女数学家。（注：元老此时在记者的本子上——写下了当年那些他觉得不错的学生名字）这些人还都是可以的。什么叫作还可以，我得给你定义清楚，就是他毕业了以后，如果搞理论的，他能够经常发表文章，在好一点的杂志上发表文章，像国外的一些杂志，还有《中国科学》这些。搞理论这样就行了，他们自己有一个方向在那儿走，带带学生。搞应用的话，他能解决一些事，这也可以了。

蒋：徐广善老师也是那个班的？

王元：对，他们那个班没有数论专业的，不是计算数学就是微分方程。没有人搞基础数学，徐广善是由微分方程转入数论的，所以这些人后来搞理论的都能够独立发表文章，独立工作，像肖玲到外国访问了很多次，去工作一年半的，达到这个水平，也就不错。

蒋：这是您教的第一批学生吗？

王元：第一批学生，我可能教了他们两年基础课。

蒋：除了和华老合作以外，还教



王元与陈省身（1990年代）

了别的课？

王元：别的没有。

蒋：和华老合作了三年？

王元：两年。这两年的讲义就是这次高教出版社出版的《高等数学引论》第一册、第二册。

蒋：元老，您曾和胥鸣伟老师翻译了哈佛大学的教材《高等微积分》，这是出于什么考虑？现在华罗庚先生的《高等数学引论》也刚刚再版，您能否结合这两套教材，讲讲您对高等数学教材和教学的认识？

王元：我跟胥鸣伟翻译的哈佛大学这本书，正好跟华老的风格是截然相反的，华老讲得很简单，这是起点低。这本书起点比较高，起点高不是说就好，起点低不是说就不好。起点高的意思是说，里面讲了很多的东西都是从一些抽象的概念出发，用抽象的公式来定义，定义了半天，可能你脑子就发昏了。但是这也很有必要，数学发展到后来，总是要跟逻辑有更严格的关系。中国没有人按照这种方式讲过高等分析，所以我们觉得它还是有特点的，就把它翻译出来了。翻译出来看着这个书，分析的语言都知

道了，否则的话，很多近代数学的语言都不知道。过去没有同类型的书，所以有必要把它翻译出来。这个书我只翻译了百分之二十，百分之八十是胥鸣伟翻的。

蒋：最后是您来统稿的？

王元：统稿也是他统的，我只翻译了12万字。最近不是搞了很多的教材嘛，其中这本书的起点就很高，里面有些东西华老的书都不写的，像逻辑量词，逻辑的连接词，基本上第一章就是数理逻辑的一些基本概念，第二章是向量空间，一般书上也不会讲这些东西的，它是一种抽象数学的讲法。

蒋：您是翻译的第几章？

王元：我记不起来了，第一、第二章肯定是我翻的，我可能就翻到第二章。里面有一些数理逻辑，过去数理逻辑没有人讲，国内所有的书起点都很低。

蒋：为什么选哈佛大学的教材呢？

王元：丘成桐先生介绍的，我们看了看觉得还不错，国内没有同类型的书，供大家参考一下，所以我们就翻译出来了。我感觉，我们国家搞了



王元与数论专家廖明哲的合影，廖明哲曾是香港大学的讲座教授（1990年代）



王元与菲尔兹奖和沃尔夫奖的得主 Selberg（1990年代）

这么多年运动，高等学校的教材已经极端地落后了，都是些 50 多年前的东西了。现代的东西对于老师是很重要的，他们应该知道现在的教材。所以胥鸣伟做了很大的贡献，他翻译了苏联的教材，苏联的教材已经跟我们那个时候学的都是两回事了。我觉得现在高等教育最重要的事情之一就是引进教材，不要自己编，也不要一天到晚胡思乱想，先要弄清楚国际上在搞什么。引进就是拿来主义，把人家的好东西拿过来，这是最理想的，所以我们翻译了一些。其实我自己真正亲自翻译的就这么一点，另外还有一本是从德文翻译过来的。

蒋：从德文翻译过来的？

王元：有英译本，我是参照着德文原著，从英文本翻译过来的。

蒋：是什么书？

王元：赫克的《代数数论》。

蒋：这个可以做高等数学的教材？在大学讲过吗？

王元：可以做。在浙大讲过一遍，在科学院也讲过一遍，给研究生讲，

讲浅一点的东西。

蒋：这些教材跟教学有什么样的关系？

王元：中国现在的高等数学要改革，不是一天到晚开会空谈，而是要把教材改一改，怎么改呢？最好的办法是拿来主义，把他们的东西拿来。因为我们太落后了，老师先学会，再教给学生就好了。不需要讨论，一天到晚讨论出不了成绩，没有时间空谈。

蒋：我们现在教材是比较落后啊。

王元：很多教材都是 50 年、60 年以前的，上个世纪 50 年代从苏联引进来的东西。现在基本上我们每个学校写一本微积分，都是抄的，大同小异，而且内容都很过时。当然现在有很多新的东西，他不可能讲的，所以现在我们要引进一些新的教材。现在翻译了很多，高等学校的老师如果很努力的话，他们就有很多事情可以做，比如说教一点新的教材，就学会了很多新的知识，这不是很好嘛。

蒋：但是这个东西得有人翻译

过来。

王元：已经翻译了这么大一堆了，我这一柜子都是。

蒋：啊，《高等数学翻译丛书》。

王元：他们研究好了，还有一系列。

蒋：它的推广性怎么样？

王元：跟过去的都不一样。

蒋：没有在高校比较广泛地推广开来吧。

王元：出版了，可以自己去买，自己去讲啊。

蒋：对，老师可以决定教材。

王元：我们对教育改革也做了一些工作，只是不愿意空谈就是了，翻译教材就是实实在在的贡献，空谈有什么意思。现在一天到晚就是空谈应当怎么改，改来改去不就是原来那点东西嘛。你知道现在变化太大了，跟过去完全不一样了。讲有用的，没有用的东西先不讲。写书的人就是苏联科学院院士、美国科学院外籍院士，以他们为首的编辑，高屋建瓴。像多复变函数论，过去没有这门课的，现



王元与方开泰（左）在香港合影（1990年代）

在书都有了，大学里都要讲的。

蒋：您知道您与胥鸣伟翻译的这本书有没有在高校用呢？

王元：听说首师大讲过。肯定还有别的学校，它的销路不会太坏。如果这个工作停滞不前，停留在原来的教材基础上，那就很惨了，再过几年就更不好改了。科研人员的研究方向老是不变，推动力就很小。这本书其实是我们一系列的翻译当中的一本，而我只参与了这一本高校教材。过去我们所有的书起点都比较低，现在这个时代永远起点低也不行，起码你要把起点高的介绍一些过来，让大家比较比较。

蒋：可以分出不同的层次。

王元：对。数学严格性也是不同的时期有不同的要求，所以现在把这个融进来的话，数学的严格性跟过去相比可能更高。这是一个比较，不见得非要大家都来用这本书，但是大家可以来参考参考，除了你那个讲法外还有别的讲法。像我们学解析数论的人，这些东西都不大懂，你看一看，

翻译翻译，也就知道了。

蒋：翻译这书难不难？

王元：不难。我只译了十二万字，现在老了不做研究了，这些事还是要做一做，不做事的话就只能等死了。现在引进教材是我关注的一项事情，至少对于干这件事情的人，我还是要给他们鼓励，尽量地打打气，因为干这些事情也是挺麻烦的。

蒋：对，比如说翻译这些教材，对于评职称什么的没有帮助吧？

王元：对，而且对经济收入也没有多少帮助。

蒋：那么，花这个时间…

王元：就算休息休息吧。当然这也是一种服务，一种奉献，所以我要给大家鼓鼓气。可能若干年以后来看这个工作，确实是真正干了一点事情。

蒋：至少留下了书了。

王元：对，留下了书了，而且很多的青年人可以从这些书上成长起来。现在不改怎么得了。我看现代几何学跟我们过去学的都不一样，现在几何如果离开了物理的话，还谈什么几何。

过去几何是几何，物理是物理，两者之间没有什么关系。这个教材将几何和物理联在一起，对我们来讲也是再学习的过程。现在要翻译出来很多好书，如果连这个事情都不做，大家都去空谈，这样下去怎么行。

蒋：总是得有人做事情。

王元：我要是一天到晚反对空谈，可能弄不好上面对我意见一大堆，也说不清。

蒋：现在在您这个年龄，是不惧也不惑，会不会有这样感觉？

王元：主要是不惧了，因为都活到八十了，就是死掉了也就这么回事了。

蒋：在咱们国家，不知道为什么，好象在年轻的时候，反而是惧，因为惧，缩住了手脚，该做的事情没有去做，该说的话没有去说，到了老了不惧的时候，时间也就有限了。

王元：时间没有了。

蒋：一个人可能也有一个人的命。

王元：这就是命运决定的。

蒋：您相信这个吗？

王元：当然，这个事情当然是有关系的。

蒋：您觉得您这一生的命好不好？

王元：应该说是不错的。

蒋：为什么？有哪几次重要的转折？

王元：在浙大的经历当然是不错的，到了毕业以后，因为我做研究运气比较好，文章都做出来了。要是一上来就碰一个钉子，哥德巴赫问题做不出来的话，那么下面的信心就没有了，所以第一炮打中了之后，我心里就比较有底了。

蒋：元老，从招收第一批研究生到现在，在您的教学中最主要的原则是什么？您能不能谈谈您的学生们？

王元：我最早的研究生应该是陆洪文、谢盛刚。

蒋：那是哪一年？

王元：很早，是文化大革命以前的事了，大概是1962年或者1963年吧。



王元与北京大学数学系前主任段学复（1990年代）

蒋：您那个时候多大？

王元：大概也就三十一、二岁。本来陆洪文是华罗庚先生的研究生，当时华先生忙得没有时间带学生，所以我实际上就是主动帮忙。给了他一个题目，他做了这个题目以后，自己就上路了，会找题目，会做了，后来就成了比较好的数学家。谢盛刚是分到数论组来的，就属我管了。再下面就是冯克勤他们那一班。1958年我教基础课，但没有指导过他们。后来他们那一班的人，没有人搞数论，他们是搞了专门化，微分方程专门化，计算数学专门化这些东西，但没有数论专门化。下一班就有数论专门化。

蒋：也是中科大的？

王元：是的，属于冯克勤他们那一班，算是正式的，他们的专门化是由我来教。我和吴方联合起来教。

蒋：那还是本科的时候。

王元：是本科。因为那个时候是五年毕业，到了第四年、第五年，也就等于研究生一样，做毕业论文这些事情。我觉得我教学生，跟现在很多老师一个很大的不同，就是我比较发挥他们的自由度，他们有一个自由活动的天地，我只是指点他一点，并不

会花太多时间。我指点这一点，他如果没有办法的话，那他将来无法成才，我不可能永远当他的保姆。这样的学生很多，像指导陆洪文本来是帮帮忙，因为华老没有时间管他。他没有办法了，研究工作总要有个起步，后来我给了他一个小题目，他做出来了，就有了信心，以后就会自己走了。谢盛刚也差不多是这个情况。冯克勤他们那一班是我第一次真正地指导学生。那个时候，我跟吴方给他们开了一门《数论导引》。

蒋：那是哪一年？

王元：可能是1960年。实际上开这门课也是提高我自己，因为我那个时候觉得丢番图分析有发展前途，而且它跟我当时的研究工作就是和数值积分有关系，专门教这个东西，就是把书上和这个有关的东西挑出来教。他们后来就分了，一部分学代数，一部分学数论，因为那是数论代数专门化。

当时班上学得最好的一个是冯克勤，另一个是裴定一。后来冯克勤分到我们这个专业来了，裴定一分到另外一个专业去了。现在看来也是他们两个搞得不好，冯克勤我是真的希望把

他培养成一个将来能够接替我们工作的人，因为华老比我大20岁，我比他大10岁，正好成了一个梯队。我给他的毕业论文，我自己一点把握也没有，而且从来没有搞过那个东西，只是觉得有点可能性，希望他把华林问题的结果，推广到代数数域上去。我从来没搞过代数数域，只是搞数值积分的时候，用到一点代数数域，代数数域上的这个数论我并没搞，但是我觉得他能力很强，他可以搞。

后来他搞出来了，当时写的是不是对，清不清楚这个我不知道，他反正把结果都搞出来了。因为普通的数论里面，华林问题已经得到改进了，所以把它推广到代数数域上确实是有意义的。他搞出来之后，就赶上“文化大革命”了，他的文章没发表，后来发现一个日本人做了与他同样的问题，而且发表了。最近华林问题又得到改进，后来一个西方人把它改进了，就是我那次上课的时候，给大家看的那份材料。那个人拿了那个东西，得到了普林斯顿高等研究院的资助，让他去做研究工作。实际上当时冯克勤再花半年时间把那个文章写得好一点，他又年轻，普林斯顿高等研究院也是有可能接受他去访问的，比如说一年、两年，所以当时这些学生错过了好的机会。

裴定一是搞代数的，其实代数是华罗庚先生比较弱的一项，华罗庚先生搞很多东西，代数相比起来是弱一点。裴定一后来又对数论感兴趣，改革开放以后，我们国家派人到美国去进修，他是其中一个。我就说你不要搞解析数论了，你去搞模形式。因为我那个时候很早就出国了，1979年，十一届三中全会开完了三、四个月，就派我一个人出国了。我去欧洲跑了一趟以后，发现中国的解析数论已经过时了，他们搞的都是模形式，我们现在搞的还是古老的 Riemann Zeta 函数，那完全不对头。所以我就告诉裴

定一到美国去的话，用几年时间去搞模形式。他进展的很快，他老师当然是大家，Shimura，刚开始去的时候觉得裴定一好像什么也不行，什么也不懂。可是一年以后，发现这个人简直很厉害了，后来就给了他一个题目。那个题目是说，有一个级数，被加项的方次如果是 k 次方， k 大于等于二分之五，这个级数是绝对收敛的，那就没有问题，能找出基底。 k 等于二分之一时，Serre 这些人也已经把它的基底找出来。 k 等于二分之三的情形是不知道的，但裴定一做出来了，所以Shimura 老师对他很夸赞，认为不错。这是我当时在科大教的学生中我印象最深的两位。

蒋：裴定一现在还在您身边吗？

王元：他原来一直在应用数学所，后来又到了研究生院，现在到广州去了。后来我就跟他和冯克勤讲，你们给耽误了十年，再来搞数论已经不合适了，你做不出太大的东西，最好是去搞应用。他们后来对密码问题也很感兴趣。

现在裴定一是中国密码学会的主席，整个中国密码学会的总司令。冯克勤也很好，他在科大当了副校长，现在到清华去当了系主任，他搞得也不错。这是一些比较成功的，后来还招了一些研究生。有时给他们一个小题目，相当于是个习题了，有的有把握，有的没有把握。另外，就是我自己有一点数，可能做出来，但我还没有完全做出来，像这种题目的话，就稍微难一点。再难一点是什么呢？就是我自己根本不懂了，就让他自己搞了，这个也有。我告诉你，凡是我完全不懂的，让他自己去搞，他要搞成了的话，他就成了一个人才了。如果我没有把握的问题，让他去做，做好了也不错，基本上可以达到国际好杂志的发表水平。如果我自己已经基本上做出来，就是缺少这个时间把它写出来，交给学生去做。做出来了也是无聊得



杨振宁给王元颁奖（2000年代）



王元获香港浸会大学荣誉博士，右一为周光召（1990年代）

很，这个没有太大的意思。

我现在讲一个最好的学生，叫张寿武。这个人我跟他的接触不算太多，但是每次记者访问他，他总是感谢我，每次做报告也提到我对他一点一滴的帮助，讲了很多。事实上我对他没有帮助，即使是有帮助的话，也是非常宽泛的。张寿武入学以后，他听了我的演讲。那时我经常到外国去访问，回来总是要做一次报告，把

外国的情况和了解到的东西，给大家讲讲。那次我做了一个报告，就讲了Faltings的工作，它可以推出来Fermat大定理项多有有限个解。对于这样重要的定理，我说我根本看不懂证明。

蒋：这是哪一年？

王元：那很早了，可能是八几年。后来张寿武就暗暗地发誓，如果他能够出国的话，他要出国去，不能够出国的话，在中国他要好好干，我看不



王元与中共中央政治局委员李铁映在1990年国际数学奥林匹克大会上

懂的话，他要想办法把它看懂。当然他没有说出来，当时心里是这样想的，我想这很好。张寿武有自己的想法，他知道要搞什么东西，他当时在看 Andre Weil 的《数论基础》。我就跟他讲，你搞这个东西很好，但是有风险，如果你搞失败了的话，我没法负责任，但是我可以给你充分的资料，国内的很多活动你可以不参加。当时我知道他的能力很强，这么强的人自己搞就行了。后来他硕士答辩，没有文章，怎么办？当时我是答辩委员会的委员，因为我是他的老师不能当主席。大家听他答辩，他就讲了一通，听众也没有听得懂，他搞的东西当时国内没人搞，也没人听得懂。大家说到底这个分怎么打，我们也不懂，我说不懂才好，你都懂了，他不就没本事了。

蒋：后来他有没有写一篇硕士论文出来？

王元：写了，但是人家看不懂他那个方向，当时国内没人搞算术代数几何。后来我说，他这种人应该送他一个硕士，你们看不懂，我也看不懂，看不懂才好，看不懂说明他有能耐，就给他一个硕士吧。我说你干脆出国去，在国内不好搞，没有人可以跟你

讨论。

后来他就出国了，一出国马上就变得非常厉害，他的博士论文非常突出。那个 Faltings 是得了菲尔兹奖的，听他说，张寿武的文章是该领域近十年来最好的博士论文之一，所以他的文章一下子就在 *Ann. Math.* 上发表了，这是世界上最好的一个数学杂志。而且有几个顶尖的数论学家还跟着他去发展他的工作。张寿武后来找我聊天，我说你碰到我这个导师可能是一个运气，你要碰到另外一个导师，也许他天天跟你吵架，你也受不了，工作就没法搞。因为以前中国的有些导师一个要命的事情就是你非得跟着他搞，你跨出去了，不跟着他搞的话，他就非常不愿意。我可以允许你不跟着我搞，搞什么都行，他现在当然非常成才了。

其他的学生我多数给了一定的帮助，给他一两个提示，让他自己去考虑。有的学生做出来了，还不错，以后他就慢慢地会走了，不用再去了。

实际上裴定一、冯克勤我都没有真正指导过，都是自己找问题，自己干。张寿武我根本就没管过，自己找路自己走。那些管了的，给了题目，

他按照我的题目去做的，那就不要谈了，这个太简单。还有学生也管得很少，刚开始少管一点，以后自己成才的也有好几个，我不能一一地讲他们的故事了。就是管一点点，以后自己做，慢慢成为一个数学家的还是比较多的。从我这个地方出去的人还是比较多的。

蒋：您培养了很多有名的数学家啊。

王元：从这个意义上讲是这样的。就是帮一步，然后他自己可以走下去了，这个人就行了。或者一步也不帮，自己走出了路，那就是张寿武。他从我这里得到一些搞数学的观点而已。如果帮了一步，他还不会走，那就免谈了，以后他也不可能成为数学家了。像我跟华老，他没有给我具体研究题目，是我自己走走，也就走出来了。

蒋：你这个方法是跟华老学的吗？

王元：对，可以这么说。有的学生是从他那儿拿到题目的，他给你一个题目，如果以后你自己不会走路的话，他绝对不会再给第二个题目的。绝大部分的学生他是不给题目做的，顶多告诉你有这个可能，请你去考虑考虑，很具体的是没有的。顶多给你一个方向，那就非常好了，其他都要靠自己。

现在有的指导研究生的方式我非常不赞成，完全是一个保姆，像带幼儿园的小孩子，这不行。你带出来的话，永远是一个小孩，那是不会成为大人的。你顶多给他一个题目，他如果能够把这个题目做出来了，他自己知道，往后自己找题目，自己找文献，自己往前走，他就成才了。不然的话他没办法，不是所有的人都能培养成为数学家的，应该知道这一点，培养不成那也没办法。

蒋：您培养这么多著名的数学家，您心里高兴不高兴？我知道老师工作的一个很重要的方面就是培养学生。

王元：当然很高兴，而且我尤其

希望他们能够青出于蓝胜于蓝。几种类型都给你讲了，还有一种类型，就是给了一个题目以后，基本上自己不会找，自己不会往下做的也有，但那是极少数。大部分人给了他一个题目，都会自己再找题目做的。

蒋：大部分是属于中间状态的？

王元：对。你说的我培养了很多好学生都是这个状态，给了一个题目自己就会走。所以不要迷信外国，很多国外回来的，还未必有我这些学生好呢。

蒋：今年，您在八十岁高龄时重登讲台，我想对于青年数学家来说，精神意义要大于知识意义。

王元：可以讲讲感想。因为我现在弄懂这个东西，对我自己来讲也是个提高，这里有一个自我的要求。我在改革开放以后，讲了很多次课。最早是在研究生院，讲一门《数学概论》，有很多人讲，其中数论部分是我讲的，一共四、五次。后来又开过几门课，其中一门是《公钥密码》。《公钥密码》很重要，但是国内没有人搞，后来我就读了一本书，是万大庆的老师写的，看完这个我就讲了一点。那时有兴趣的人都来听，大概讲了两三个月。另外一次是自守函数和模形式。代数数论讲过两遍，到浙大讲了一遍，给这边的研究生讲了一遍。然后就是这一次。还有一次是徐飞他们的讨论班，系列地讲了讲代数解析数论。讲这些课的目的，一方面就是宣传这个东西，一方面也是提高自己。

蒋：听课的学生也都很有收获。

王元：对，这两次讨论班都有成果，学生就出来了。我不赞成现在跟学生一天到晚联系，这是最坏的办法，应该怎样呢？一旦学生开始做东西以后，就要想办法继续做，而且一步一步提高，这是一个正确的搞数学的方法。如果一天到晚念书的话，肯定越念越糊涂，念到后来成了个傻子，因此一定要找问题来做。所以学生动起



王元在华罗庚中学（1986年）



王元在母校浙江大学（2000年代）

来，就是个好事。另一方面，也不能够像母鸡下鸡蛋一样，一天下一个，天天写无聊的文章，那也不行。如果开始写了以后，要不停地提高，不能老停留在同一个水平上。

蒋：我知道您这次上课之前，还动过一次大的心脏手术。

王元：对，这次手术，本来我觉得有可能回不来了，这是完全有可能的。医生跟我说得很清楚，你这个手术不动的话，就只有不到半年就完了，为什么呢？因为你心衰，不停地心衰，救不过来。动手术后还有好的可能性。我说那就动吧，有什么办法。动完之



王元 80 岁生日小聚，北京伏尔加餐厅（2010 年）



80 岁生日小聚，欧阳中石题词：信步及米，相期以茶（2010 年）

后，恢复得很快，不到一年时间基本上我可以上班了。数学当然是搞一点，然后搞一点书法。

蒋：我觉得您站在讲台上，对坐在下面的青年数学家们来说意义非常大。

王元：知识是不多的，因为那篇文章他们自己看的话，肯定也看得懂。可能对他们是一个精神的鼓舞。因为毕竟我是动了五次手术，这是最大的一次手术，动这次手术以前动了四次

手术。你知道动手术对一个人是很伤的。他把你身体一块东西切掉了，这个很要命的事情。尤其最后一次，把七根肋骨都打断了，然后才能把心脏拿出来，做完了再装回去，是这样的事情。

蒋：您休养了多长时间？是哪一年动的？

王元：就是 2007 年。差不多六七个月礼拜以后，我就可以在家附近走走。

蒋：真不错。

王元：差不多半年以后就往所里走。数学是没法搞了，现在要我写一篇文章都还是很难的。倒也写了一篇文章，住院那时候有一点想法，我是没有详细算。后来我把文章拿给贾朝华看看，问他看不看得懂，他说基本上看得懂，我说那就可以发表了。

蒋：发表在哪个杂志上？

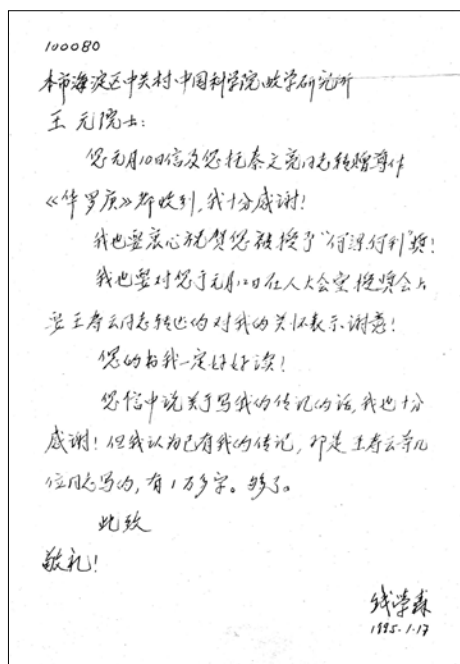
王元：英文还没有发，只有中文发表了，在《中国科学》。本来也可能到外国去发表，因为我的初稿叫方开泰带到法国去报告了一下，他们还挺感兴趣，说要把它编成程序。那是一篇统计文章，我与方开泰合作的。将来如果有适当的机会，我还是可以做研究的。

蒋：看着您站在讲台上，我作为一个无知的听众，虽然完全听不懂，但是觉得特别感动，会很容易受到您的笑容的影响和感染。

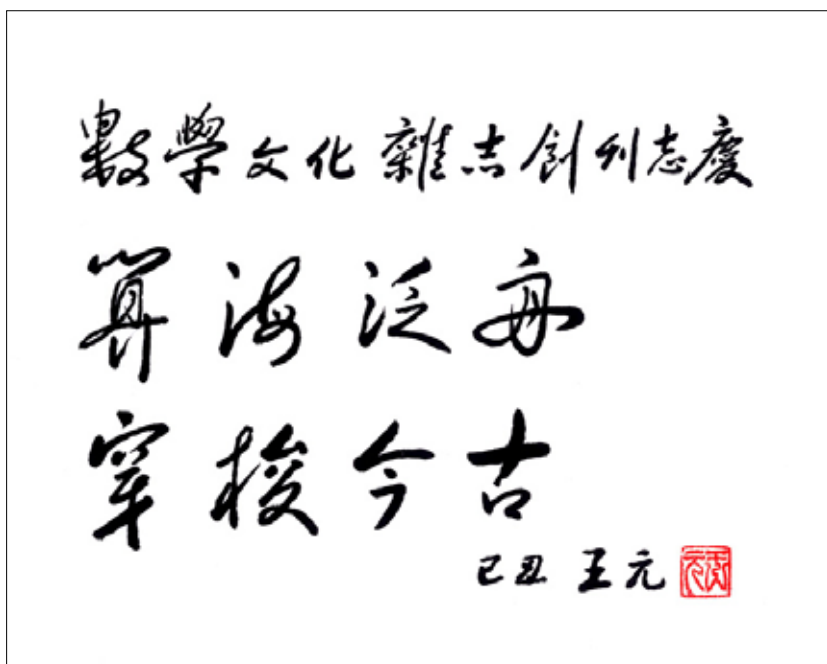
王元：反正人活着的话，总是要干点事情，所以我出了医院之后，还写了几篇回忆文章这样的东西

蒋：我听贾朝华老师说您有一本散文集要出版，是吗？

王元：是有一本散文集要出版。还是要工作，一个人不工作哪能行，除非身体动不了，真的是要死了。否则我能动的话，我总还是想办法做点事。昨天钱学森的秘书打了个电话给我，说是要纪念钱学森，开一个座谈会要我参加，正好我可以写一篇文章，怀念钱学森。



钱学森写给王元的信



王元给《数学文化》题词

蒋：您跟他有交往？

王元：我跟他有交往。他给我写过大概有十封信左右。他这个人跟人家多谈话的，有事情找你谈的话，就写封信。他从来不搞通常的社交活动。这个你要尊重他，不尊重他不行。我们刚才都是谈我跟学生的关系，还没有谈到跟上一辈的关系，上一辈不少人都跟我有密切的关系。

蒋：我真的很想听您谈一谈。

王元：钱学森跟一些数学家，比如跟我是比较熟悉的。因为他能够给我写十封信，不算少了，国防科委知道这层关系，所以叫我去开座谈会，这几天在准备发言稿。这些人都跟我有过交往，比跟学生的关系更密切。这很奇怪，完全是个缘分，换个人不见得有这样的事情。

蒋：那是跟您的个性有关系吗？

王元：有关系，主要是我很尊重这些人。

蒋：为什么呢？

王元：要按照他们的习惯跟他们相处。比如说钱学森从来就不喜欢跟

人家聊天，你非得找个时间跟他聊天，那就错了。他不希望跟人家聊天，那就不聊，按他的习惯，有事情找他写信解决，你一定要按照他的习惯。

跟这些大科学家来往的一个大的诀窍，就是你要尊重他的习惯，你要先摸透他的脾气，看出来他是怎么样的人。比如说他不喜欢社交，你非要到他家里去拜访他一下，这个事情绝对不能做的。他不欢迎的地方你赶快走开，他欢迎的地方你来，所以这样就可以比较好地交往下去，并且可以得到你要得到的智慧。

蒋：是的。

王元：我去找华老，见到他时，拿一张纸给你，跟你这张纸一样，一、二、三、四、五，一条一条谈，谈完了就回家，这个最简单了。他是不聊天的，因为这些科学家都不爱聊天，你不能老找他聊，因为他要省出时间来作研究。

蒋：听您谈了这么多，感觉很受益。我整理出来后，再请您过目。

王元：好的。

我们的谈话在万大庆教授的敲门声中结束。当天有万大庆教授的演讲，出门之前，元老特意从抽屉中找出一个本子，用来记笔记。他反复说，“万大庆现在做得很不错，他也非常用功，我们能从他那儿学到很多东西。”



本文作者：蒋文燕