

高镇同：诗歌与“永不知疲倦”的人生

■本报记者 温才妃



1982年高镇同观察试件疲劳裂纹扩展过程。

已经 91 岁高龄的高镇同，恰好是在 1991 年当选中国科学院院士的。自从进入花甲之年，不收藏、不旅游的他，突然有了写诗的爱好。

高镇同偏爱白居易的诗，能够一口气背诵 840 个字的《长恨歌》，“古诗的韵律但用的是当时的‘白话文’，雅俗共赏”。借鉴这一思路，他的诗歌重在表达内容、思想，没有艰深的词汇、精奇的架构，更容易实现传播交流。

谈及写诗的缘故，高镇同幽默地说：“左脑控制逻辑思维、科学推理，右脑控制形象思维、文艺创作。我的左脑开发过度，需要开发右脑保持平衡。”他曾写诗自嘲：“老迈学诗若幼娃，岂能拙笔巧生花。安得胜景吟佳句，桃李成荫赏翠霞。”

每一个值得书写的人生片段，都曾激发过他创作的灵感。走进他的诗歌，也就是走进他的人生。

永远不知疲倦的结构疲劳专家

“法军兵举犯台湾，败走谅山镇南关。昏庸腐朽清政府，《中法新约》苟求安。”

“俄日相争殊死杀，硝烟弥漫我中华，直逢解放复兴日，奇耻大辱方洗刷。”

无论是胜国签条约的《中法新约》，还是沦为帝国主义敌对双方战场的日俄战争，“儿子上历史课不像是在听历史课，更像是在诉说中华民族的血泪史”。有感于此，高镇同在晚年写下这两首诗。

幼小的心灵蒙受丧权辱国之痛，也激发了高镇同朴素的爱国主义精神。此后，他再也不愿意学历史，而是热切盼望着中国也能生产飞机、大炮抵御强敌。

怀揣着为国造飞机的理想信念，1946 年，高镇同考取了北洋大学航空系。然而令人失望的是，学生中流传着一句话，学航空毕业就失业。一个班里原有 20 多名学生，到了高年级就只剩下 4 人，“能转系的都转走了”。

高镇同的运气不错，1950 年毕业时，中华人民共和国已成立。他在清华大学航空系短期任教，后赶上 1952 年国家进行院系调整，组建新中国第一所航空高等院校——北京航空学院（北京航空航天大学前身），从此扎根北航工作 66 年。

初到北航时，高镇同只有 24 岁，用他的话说，“还只是个孩子”。尽管外表稚嫩，但是很快他就扛起重任。1958 年，作为主要研究人员，高镇同开展对飞机座舱模拟的疲劳实验研究，开始涉足结构疲劳领域。

结构多次重复受力后会在某些薄弱部位产生裂纹，随着使用时间的增长，裂纹不断扩大，达到一定使用期限，最终完全断裂，该使用期限就称为疲劳寿命。若飞机达到结构疲劳寿命，就会在没有先兆的情况下断裂解体，机毁人亡。

“文革”后，高镇同创立了疲劳统计学分支学科，其一系列疲劳试验方法和数据统计方法，优于国际通用方法，被列为航空工业部颁颁标准（HB/Z112-86）。

疲劳统计学的原理是什么？高镇同解释道，按照“协同论”法则，结构疲劳寿命受必然性和偶然性协同作用控制。必然性基于因果关系，偶然性反映随机

差异，两者的耦合行为对物理系统所产生的效应以概率演化出现，紊乱无序的随机差异虽无法用确定性方法描述，但它的群体大数据则遵循某些统计规律，使无序变为概率上的有序。从有序中求索认知，形成“疲劳统计学”理论框架。

1970 年 10 月 17 日，我国一架直升机从高空坠毁，机上 7 名战士全部遇难。周恩来总理立即指示空军党委说：“一定要把原因搞清，解剖一个麻雀，得出一个全面的结论。”

有关部门立即召开动员大会，高镇同被任命为事故分析小组成员。经调查研究发现，失事原因在于旋翼系统轴颈疲劳破坏。1949 年以来，我国生产的数千架飞机都未曾给出寿命，对飞机的使用存在很大的盲目性。会议认为，提高飞机结构的疲劳强度，科学合理地确定飞机使用寿命已刻不容缓。

高镇同根据多年经验，率先提出了具有中国国情的飞机结构可靠性定寿延寿理论，将飞机的使用寿命从 1400~1800 飞行小时延长到 3000 飞行小时，涉及机种达 20 多种，数量多达数千架。

高镇同历时 10 余年，主导完成了飞机典型材料疲劳、断裂性能测试系统工程任务，建立了飞机典型材料疲劳/断裂性能可靠性数据库，更重要的是，培养了一批疲劳领域的科研力量。

40 多年来，周总理的指示成为高镇同奋斗的明灯。他曾先后担任首届亚太地区材料和结构强度会议主席、第四届亚太地区强度评价会议主席、第二届国际产品研发与可靠性会议名誉主席。时任《国际疲劳学报》主编詹姆斯赞赏高镇同对疲劳认知进步的贡献，特别是结构可靠性令世人瞩目。

正如他的诗一般：“十年树木绿迎春，百年树人颂古今。原木精雕成大器，办学理念育贤人。”对教学认真研究的教师，从来都是言传身教的榜样。

正如他的诗一般：“十年树木绿迎春，百年树人颂古今。原木精雕成大器，办学理念育贤人。”对教学认真研究的教师，从来都是言传身教的榜样。

正如他的诗一般：“十年树木绿迎春，百年树人颂古今。原木精雕成大器，办学理念育贤人。”对教学认真研究的教师，从来都是言传身教的榜样。

在高镇同交给记者的一份材料中，他写道，世纪之交，国际航空界曾持续发生过飞行灾难。据他 2010 年作的一次不完全统计：一年内飞机发生了 100 多起重大事故。

“永远不知疲倦的结构疲劳专家”并不认为，自己和后来者有停下来休息的理由。他写道：“中华学子盛世行，报国图强创时空。辅佐黎庶兴基业，绚丽多彩慰生平。”

什么样的学生都能教

大学期间，有一件高镇同难忘的事。一次考试中，他的俄语考了 99 分。年轻气盛的他很不服气，认为自己全答对了，为什么被扣 1 分？便跑去向俄语老师询问。“我现在还记得，教俄语的是一位白俄罗斯老太太，她告诉我，错了一个标点符号——俄文句号是实心的，我却写成了空心圆。”从此，高镇同明白了一个道理——教语文对待标点

符号都如此严格，教书育人更是丝毫马虎不得。

及至 1970 年，高镇同从“五七”干校回到北航，开始给工农兵学员授课，他的教学方法是：“用学生的话讲新内容，即利用既有知识解决新问题。事先摸清学生的心理状态、基础水平，台阶一步步上得很小，但升得很快。”高镇同给这一授课方法命名为“大梯度、小台阶”。

这一方法用在有小学、初中、高中文化的工农兵身上，就在于起点虽参差不齐，但台阶小。“让基础差的踩着小台阶向上走有所收获，基础好的一步跨几个台阶到达顶点，并在之后升华，启发他的治学能力。”高镇同说。

1980 年，高镇同讲授的“材料力学”课程录像在中央电视台播出，观众反映“通俗易懂”，这门课程也因此成为全国范围内基础力学类课程远程教学的先驱。

高镇同对教学的付出，用“讲究”一词来形容并不为过。

改革开放后，为了便于国际学术交流，材料力学采用双语教学。有一回，高镇同给本科生上课，中间休息时离开教室，等他回来时发现学生在讲台上围观他的讲稿。学生们纷纷夸赞他：“备课真认真，讲稿写的字像打印机打出来的，两个 A 几无差别。”

高镇同顺水推舟说道：“我对你们负责才这么认真；反过来，你们也得对我负责。你们负责把这门课学好，笔记、作业都像我这样（认真）。”从此以后，学生的作业都在模仿他的清晰表达，笔记课后再写一遍，完成的情况很好，有一些笔记还被高镇同作为历史资料保存至今。

正如他的诗一般：“十年树木绿迎春，百年树人颂古今。原木精雕成大器，办学理念育贤人。”对教学认真研究的教师，从来都是言传身教的榜样。

正如他的诗一般：“十年树木绿迎春，百年树人颂古今。原木精雕成大器，办学理念育贤人。”对教学认真研究的教师，从来都是言传身教的榜样。

正如他的诗一般：“十年树木绿迎春，百年树人颂古今。原木精雕成大器，办学理念育贤人。”对教学认真研究的教师，从来都是言传身教的榜样。

也正因为如此，高镇同格外注重学生治学能力的培养。学生找他问问题，他不会简单地讲一遍，而是反问学生这一知识点必备的基础问题，问着问着，学生顺藤摸瓜就主动把疑惑解决了。

“作为教师，培养学生创新意识很重要。有了治学能力才能创新，否则光想着创新却不知道怎样做到，也是不行的。”高镇同说，“知识是前人提供的，个人拿来作基础；能力是个人的悟性，要发挥自己的才能，创造新知识。实践出真知，人人做到这一点，社会才会进步。”

对于学子掌握治学能力的殷切希望，他曾作诗道：“刻苦攻读不畏难，科学实践意昂然。精琢百炼熟生巧，卓越英才智勇全。”

做善事是一种享受

“点滴甘泉形影单，积微成著巨石穿。涓涓溪流声寂寂，润泽四方育良

田。”高镇同经历的众多波折中的一个插曲。他买到的试验机物美价廉，可以说建成了当时全国最好的材料力学实验室，接待来自全国各大材料力学教师参观访问。

那时候高镇同才二十五岁，但心中充满了理想。他不分昼夜工作，仅用两年时间开出全部材料力学的实验课，并自行设计研制出我国第一台光弹性仪、第一枚电阻应变片。

在高镇同眼中，知识能够学以致用尚且不够，还得学会开拓创新。

他曾说过：“想干好一件事，要有三力：动力、智力、毅力。”从教六十八载，他一直都是这么鞭策自己、要求学生的。

一直以来，高镇同都有个奋斗目标：“努力使学生超过自己。”所谓的“超过”不是现在，而是将来。

高镇同教过的学生逾千人，培养了 40 多名硕士、博士、博士后。学生中，张福泽、钟群鹏、陶宝祺、王凌、谭建荣、闫楚良共 6 人当选院士。之所以人才济济，是因为他有自己的心得。

在高镇同看来，从本科进入研究生是一个重大的转折，这个转折体现在“治学”上。所谓治学是在学习前人的基础上开拓创新。“学习和治学是两个不同概念，学习可以借助‘授业’和‘解惑’完成，而治学则无法继承和传授，只有通过自身的体验来实现。”

对此，他的博士生闫楚良深有体会。他攻读高镇同的博士时已经 40 多岁了，且已获得不少科技类奖项，在别人眼中已是“功成名就”。然而，他心中始终有一个待解的疑惑——疲劳载荷谱编制从上世纪 70 年代起，飞机疲劳载荷谱一直被视作难解之谜，国际上严格保密。

闫楚良在读博前后随高镇同采集数据 28 亿个，不断测试和分析，最终解决了这一重大难题。其毕业论文《高置信度中值疲劳载荷谱编制原理与专家系统》一文，被评为全国优秀博士学位论文。

回到当下，高镇同认为，高分低能的学生缺少的就是治学能力。当前科技发展日新月异，必须具备治学能力。有了知识有助于能力的培养，有了能力有助于扩大知识领域，它们互为转化、促进的条件。关键是善于学习、勤于实践、敏于思考、勇于创新。

也正因为如此，高镇同格外注重学生治学能力的培养。学生找他问问题，他不会简单地讲一遍，而是反问学生这一知识点必备的基础问题，问着问着，学生顺藤摸瓜就主动把疑惑解决了。

“作为教师，培养学生创新意识很重要。有了治学能力才能创新，否则光想着创新却不知道怎样做到，也是不行的。”高镇同说，“知识是前人提供的，个人拿来作基础；能力是个人的悟性，要发挥自己的才能，创造新知识。实践出真知，人人做到这一点，社会才会进步。”

对于学子掌握治学能力的殷切希望，他曾作诗道：“刻苦攻读不畏难，科学实践意昂然。精琢百炼熟生巧，卓越英才智勇全。”

“点滴甘泉形影单，积微成著巨石穿。涓涓溪流声寂寂，润泽四方育良

田。”高镇同经历的众多波折中的一个插曲。他买到的试验机物美价廉，可以说建成了当时全国最好的材料力学实验室，接待来自全国各大材料力学教师参观访问。

那时候高镇同才二十五岁，但心中充满了理想。他不分昼夜工作，仅用两年时间开出全部材料力学的实验课，并自行设计研制出我国第一台光弹性仪、第一枚电阻应变片。

在高镇同眼中，知识能够学以致用尚且不够，还得学会开拓创新。

他曾说过：“想干好一件事，要有三力：动力、智力、毅力。”从教六十八载，他一直都是这么鞭策自己、要求学生的。

一直以来，高镇同都有个奋斗目标：“努力使学生超过自己。”所谓的“超过”不是现在，而是将来。

高镇同教过的学生逾千人，培养了 40 多名硕士、博士、博士后。学生中，张福泽、钟群鹏、陶宝祺、王凌、谭建荣、闫楚良共 6 人当选院士。之所以人才济济，是因为他有自己的心得。

在高镇同看来，从本科进入研究生是一个重大的转折，这个转折体现在“治学”上。所谓治学是在学习前人的基础上开拓创新。“学习和治学是两个不同概念，学习可以借助‘授业’和‘解惑’完成，而治学则无法继承和传授，只有通过自身的体验来实现。”

对此，他的博士生闫楚良深有体会。他攻读高镇同的博士时已经 40 多岁了，且已获得不少科技类奖项，在别人眼中已是“功成名就”。然而，他心中始终有一个待解的疑惑——疲劳载荷谱编制从上世纪 70 年代起，飞机疲劳载荷谱一直被视作难解之谜，国际上严格保密。

闫楚良在读博前后随高镇同采集数据 28 亿个，不断测试和分析，最终解决了这一重大难题。其毕业论文《高置信度中值疲劳载荷谱编制原理与专家系统》一文，被评为全国优秀博士学位论文。

回到当下，高镇同认为，高分低能的学生缺少的就是治学能力。当前科技发展日新月异，必须具备治学能力。有了知识有助于能力的培养，有了能力有助于扩大知识领域，它们互为转化、促进的条件。关键是善于学习、勤于实践、敏于思考、勇于创新。

也正因为如此，高镇同格外注重学生治学能力的培养。学生找他问问题，他不会简单地讲一遍，而是反问学生这一知识点必备的基础问题，问着问着，学生顺藤摸瓜就主动把疑惑解决了。

“作为教师，培养学生创新意识很重要。有了治学能力才能创新，否则光想着创新却不知道怎样做到，也是不行的。”高镇同说，“知识是前人提供的，个人拿来作基础；能力是个人的悟性，要发挥自己的才能，创造新知识。实践出真知，人人做到这一点，社会才会进步。”

对于学子掌握治学能力的殷切希望，他曾作诗道：“刻苦攻读不畏难，科学实践意昂然。精琢百炼熟生巧，卓越英才智勇全。”

“点滴甘泉形影单，积微成著巨石穿。涓涓溪流声寂寂，润泽四方育良

田。”高镇同经历的众多波折中的一个插曲。他买到的试验机物美价廉，可以说建成了当时全国最好的材料力学实验室，接待来自全国各大材料力学教师参观访问。

那时候高镇同才二十五岁，但心中充满了理想。他不分昼夜工作，仅用两年时间开出全部材料力学的实验课，并自行设计研制出我国第一台光弹性仪、第一枚电阻应变片。



柳妞

柳妞：上课 45 分钟是最快乐的

■本报通讯员 谢凌燕 王琳 记者 韩天琪

“上课的 45 分钟是我最快快乐的时候，不管遇到多大困难，只要上课就会全部忘记。”江苏科技大学外国语学院教师柳妞接受《中国科学报》采访时笑语盈盈，说着她最热爱的课堂和学生。

从事教学工作 11 年，柳妞在苦乐相伴中收获了第九届“外教社杯”全国高校外语教学大赛江苏赛区本科综合组二等奖，第三届中国外语微课大赛江苏省一等奖、全国优秀奖，第二届江苏省本科高校青年教师教学竞赛文科组一等奖等奖项，被江苏省总工会授予“江苏省五一创新能手”称号。

花很多心思去抓住他们的心

柳妞的同事都唤她“妞”，像看到一个邻家小妹妹。长相秀气的柳妞生在湖北宜昌，说话干脆利落，对话时眼睛灵动闪亮，亲切感油然而生。2007 年，25 岁的柳妞第一次站上讲台，带的第一届学生出生于 1987 年，只比她小 5 岁。“那时候学生很听话，老师说什么是，柳妞和学生是同时代人，所以上课还算得心应手。

大学生就像流水的兵，从“85 后”到“00 后”，学生们和老师的年龄差距越来

越大。“现在学生思想非常活跃。要他们 45 分钟注意力都集中在你身上，是一件很难的事情。老师要花很多心思去抓住他们的心。”柳妞说，课间她会跟学生交流兴趣爱好，“因为讲课举例必须是学生有反应的。我的背景知识和他们没有交叉了，我就要不断地补充他们的背景知识”。

柳妞喜欢运动，她所带工科专业班级男生多，所以只要是碰到跟运动有关的内容，就会“投其所好”做课堂拓展。

“比如在听力、精读上面，他们喜欢篮球，就会讲跟 NBA 有关的。讲到丹佛，就会讲丹佛掘金队。临近世界杯，就跟他们补充有关世界杯的知识。用这些知识去吸引他们，然后再讲其他东西他们也很喜欢听。只要赢得学生的信任，就能很好地指导他们。”柳妞说。

课上得好 备课不可少

怎么才能上好一节课？柳妞说自己前期备课时间很长，查阅大量资料，根据课文内容吸收筛选，再把资料做成课件，然后对课件进行美化，至少花费一个月时间。在微课流行的当下，柳妞还要提前请学生录制相关视频，精选剪辑

视频内容，做成 7 分钟的微课。

怎样把学生组织起来，让他们上课多说多练？“我把学生分成若干小组，每个小组五六人，每次课前都给各小组布置不同的预习任务。上课前把预习任务展现在大家面前。小班至少 4 个组，大班十几个组。学生在全班面前做小组任务，对语言综合运用能力和其他能力都是锻炼。”柳妞的小组教学任务要求很细致，3-5 分钟的介绍要准备图片、音频、视频，一次汇报不亚于一次演讲。

每个学期，一个组会接到好几次小组任务，每次轮换不同的成员做代表展示，这种方法可以把全班学生都调动起来。柳妞同时随机提问，根据学号点名让学生回答，“一节课两小节 90 分钟，不用专门花时间点名，有时候一节课全班同学可能还要轮流两回”。

从学生角度设计授课内容

在柳妞看来，理想的课堂就是学生对老师提出的任何问题都有回应，对上课内容都感兴趣，整个课堂气氛和谐、笑声不断。

柳妞以 2017 级轮机 1 班、2 班和同级的金属防腐 2 班组成的教学班级为

例：“他们班就是做小组 PPT 很有干劲，同学上来展示全班都给他鼓励。每堂课既学了英语又学了其他知识。”

制作课件时，柳妞会针对不同年龄段学生设计并调整授课内容：“课文精读部分我讲到某个人，‘85 后’和‘95 前’的学生是有反应的，但是现在的学生就没有。”她说，“比如说电影《东成西就》中的梁朝伟、张学友，第一个班学生没有任何反应，那我第二个班就不举这个例子了。课间我就会问他们知道某人吗，如果他们不知道，我就问他们是否知道另一个人？得到肯定回答后，第二节课马上转换他们知道的事例。”

江苏科技大学教学督导组专家、外国语学院关工委委员朱慧敏在点评中指出，柳妞授课环节设计巧妙，特别是图片资料、同学们表演演出生动且与授课内容高度契合；45 分钟的教学内容虽然信息量很大，但是各个环节承上启下衔接自然；教学设计逻辑严密、任务性强，使得学、教、练贯穿整堂课，课堂氛围紧张又活泼，师生配合默契，是非常精彩的一讲。

不单用学习成绩定义学生好坏

上课时，柳妞经常会请班上的学

生帮忙录一段视频，用英语介绍一下喜欢的俱乐部和特长，或者喜欢吃的食物等。

“不管学生学习程度如何，他们都会非常配合你，一条一条很努力地录下来发给你，问这样行不行。”柳妞说有一个学生特别认真，录制的时候把单词“同事（colleague）”和“大学（college）”两个词说反了，但没有意识到。“为了这一条，他们就录了两个半小时，发给我的时候。这个学生说，这两个单词我一辈子也不会搞错了。”

弄错读音的男生在寝室四个同伴的帮助下，圆满完成柳妞布置的学习任务。

原本对英语不感兴趣的几个大男孩，刚开始上课都坐在课堂倒数第二排，录了第二个视频后就坐到了教室正数第二排，而且一直持续到学期末。

柳妞对此很满足：“我觉得，不能单用学习成绩来定义学生好与不好。排数的改变，很明显是一个学习态度的变化。学生们在一起产生了良好的化学反应，跟老师也发生了很好的化学反应。理工科男生有些可能不擅长英语，但是感兴趣后会很努力。这几个学生我会记一辈子。”

什么是理想的课堂？柳妞认为，就是学生对老师提出的任何问题都有回应，对上课内容都感兴趣，整个课堂气氛和谐、笑声不断。