

NO. 137
2026年第1期 2月出版
主办方 清华大学

水木清华

总
137
期

冰雪运动在清华

清华冰雪运动
已从「星星之

火」渐成「燎原之势」，为「无体育不清华」增添了新的内涵。

杨振宁

常常有年青朋友问我，他应该研究物理，还是研究数学。我的回答是这要看你对哪一个领域里的美和妙有更高的判断能力和更大的喜爱。

彭桓武

回国不需要理由，不回国才需要理由！

何兆武

我们不能因为理想的不可实现就把它一笔勾销，

郑泉水

不允許学生犯错、不允許学生提问的教育，本质上与创新相悖，这是最基本的逻辑。

周枫

场景比模型能力更重要，机会在于把大型需求用「重做。真正的门槛，正在从「能力演示」转向「重构 workflow」。

王一民

中国乡村不是一方水土的简单坐标，而是糅合了生

产与生活、秩序与伦理、个体与社会的人文画卷。

ISSN 1674-8476



9 771674 847260

02



专题

- 4 冰雪运动在清华
- 6 追冰逐雪：冰雪运动在清华
- 12 清华体育老师谈冰雪运动价值
- 14 梦想起航的地方
——清华大学北体育馆冰雪中心
- 16 许誥昊：我的冰雪人生与育人初心
- 21 李文虹：三十年后，再续我与清华的花滑冰缘
- 24 张凯伦：我的冰雪记忆与时代同行
- 31 宜上：既爱资本的风浪，也爱雪道的锋芒
- 34 学生故事 | 我在清华，奔赴一场新的热爱
 - 张天乐：体育课，一场通向冰球的奇妙旅程
 - 张家祺：组队备战冰雪运动会冰球赛
 - 孟一翔：我在清华冰球队和冰球协会的时光
 - 田佳鑫：冰壶点亮我的清华生活

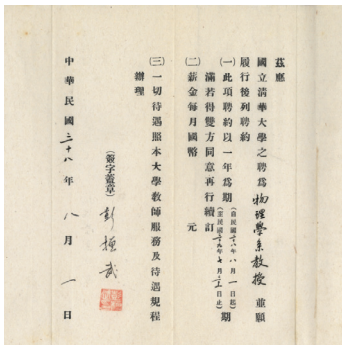
时代视窗

- 44 郑泉水：AI 时代 痛快成长
- 55 周枫：2025 年末 AI 总结 | 国民应用和 Cursor for X

前沿观察

- 58 《麻省理工科技评论》
2026 年“十大突破性技术”正式发布



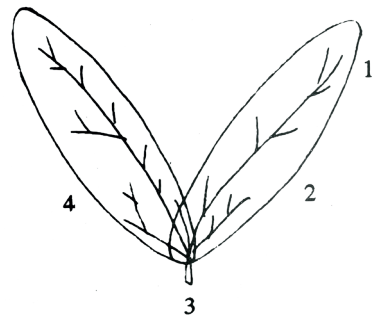


档案故事

67 彭桓武始于清华的求学与育贤之路

旧文新读

71 杨振宁：美与物理学

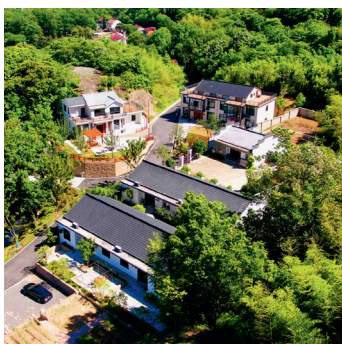


艺术天地

76 春启新岁，马跃新程
——清华美院丙午马年贺岁设计欣赏

一脉书香

80 何兆武：五柳读书记



专栏

- 85 余昌民：欧阳询读碑
- 87 陈大同：“被创业”的联合创始人
- 90 黄伟：在被遗忘的王国
- 93 王一民：皖乡行记，瓦檐下的时光变迁





冰雪为媒 逐梦而行

从百年前清华园里的体育萌芽，到新时代中国冰雪运动的蓬勃兴起，如今，冰雪运动在清华已从“星星之火”渐成“燎原之势”，为“无体育 不清华”增添了新的内涵。

追冰逐雪：冰雪运动在清华

▶ 本刊记者 朱芙蓉

一踏进清华大学北体育馆，便能看到近15米高的文化墙上醒目的七个大字——体育的迁移价值。今年距马约翰教授提出该理念已整整一百年。

冰上运动中心位于北体育馆地下二层，拥有1800平方米的专业冰场。2025年寒假，每天来练习滑冰、花滑的人络绎不绝，晚上还有专门的时间段用于冰球队训练，学期内“冰时”则更加紧张。

基于北体育馆良好的冰上运动设施，2023年春季学期起，清华大学相继开设了四门冰上体育课，逐步积累冰雪运动群众基础。2024年学校举办冰上趣味运动会，激发学生参与冰雪运动的热情。2025年冬季，清华举办首届冰雪运动会，宣告了冰雪运动在清华已从“星星之火”渐成“燎原之势”，与“带动三亿人参与冰雪运动”的号召同频共振，持续为清华体育注入新的时代内涵。



冰上赛龙舟



冰上自行车接力赛



冰球比赛



冰壶比赛

在冰雪里撒欢：别开生面的清华冰雪运动会

2025年12月7日上午，清华大学冰雪运动会开幕。运动会涵盖冰球、冰壶、冰上趣味赛、滑雪和雪合战5个项目，报名规模达500人次。

为期一周的冰球比赛吸引了全校各院系19支冰球队队伍上场角逐。冰刀与冰面摩擦的锐响，球杆猛烈撞击的清脆，与场边观众的阵阵欢呼交织在一起，点燃了冬日清华园。

来自全校各院系的14支代表队参与了冰壶项目角逐。比赛采用标准冰壶场半场，集竞技性与趣味性于一体，包括四人团体比赛和趣味冰壶比赛。每一次精准投



滑雪比赛



雪合战比赛



冰雪运动会高山大回转比赛

壶都是对判断力的考验，每一次默契刷冰都是团队凝聚力的彰显。

冰上自行车接力赛、冰上双人协作接力赛、冰上赛龙舟三个冰上趣味项目，吸引了来自16个院系的30支队伍，同学们全心投入，享受冰雪运动带来的快乐。

滑雪比赛在拥有冬奥级赛道的延庆国家高山滑雪中心举行，来自全校34个院系的82名选手报名参赛。选手们高山大回转与单板大回转两个项目中展开激烈角逐。在赛前公开训练日，所有参赛选手前往比赛场地进行适应性训练，教练团队与裁判组现场开展技术指导，帮助选手在熟悉旗门路线的同时，积极调整身体机能，为次日的正式比赛蓄力。赛事还专门设置了校友组，吸引了众多毕业校友报名参与。

雪合战比赛预赛在北体育馆

室外篮球场举行，半决赛和决赛在国家高山滑雪中心进行，来自12个院系的13支队伍，共计100余名选手参赛。同学们在规定时间内制作90个雪球，在进攻和防守之间找到平衡，制定出合理的战术，展现了出色的团队合作与竞技精神。

12月15日，清华大学冰雪运动会圆满落幕，同学们在这片冰天雪地中感受到了快乐、收获了友谊、磨炼了意志，以更加饱满的精神投入到学习和生活中。

百年传承：续写清华体育的冰雪篇章

百年清华，冰雪运动亦可追溯到建校之初。

老校友陶葆楷先生之子陶中源在《清华大学冰球运动史》*一文中提到，“早期清华学校沿用

美国教育，很多课程直接照搬，包括冰上课，美国教师教授滑冰和冰球课。1918年1月10日《清华周刊》报道，清华学校在外操场造一滑冰场。1923年《清华年刊》记载，滑冰会于1922年某日晚7点半在荷池冰场上开第一次俱乐大会，荷池上彩灯高挂，会员到者40人，6位老师。……1932年清华大学已有‘排网棒冰’各种球队。1935年，清华年刊刊



1956年清华大学冰球队获北京市冰球联赛冠军

* 该文发表于《清华校友通讯丛书 校友文稿资料选编·第16辑》P188-P192

登冰球队照片。”“解放后，清华大学冰球队于1952年再次建队……从1952年到1972年，先后有60多人加入清华大学冰球队打球……上世纪五六十年代，清华大学冰球队多次出赛并屡创佳绩……1972年清华大学冰球队最后一次参加北京市冰球赛。由于国家体委决定北京市不开展冰雪运动，所以清华大学冰球队到1972年就结束了。”

清华冰上运动开展并未就此停止。夏天师生可以在陆地练习轮滑，组队打轮滑球，熟悉滑行和技术动作，冬天则上冰开展冰球训练和比赛。1995年以前，为期16周的体育课程结束后，第17周到第19周，学校在清华荷塘开设冰上体育课，冻冰的荷塘经过平整，可满足室外上冰条件。随着全球气候变化，北京冬季温度较之往年明显升高，荷塘冰面厚度逐年下降，直至不具备基本教学环境，冰上体育课也从1995年起宣告结束。

时光荏苒，在清华大学112周年校庆之际，北体育馆落成。地下二层的冰上运动中心，可同时容纳160人参与多种类型冰上运动。“一年四季能跑步，一年四季能打球，一年四季能游泳，一年四季能滑冰”的期许，在清华园终于变成现实。

素质精良的体育教师资源是保障清华冰上课程质量的基础。

彼时的清华体育部，只有讲授轮滑课20余年的李波老师可承担冰上课程教学。2022年，清华苏世民书院毕业生、前中国国家U18男子冰球队队员许詠昊入职体育部，他曾在北京冬奥会担任冰球竞赛主任助理。2023年，北京冬奥会花样滑冰双人滑冠军韩聪、中国女子冰壶队队员姜馨迪加入清华体育部，冰上教师自此全部就位。冰场布置和冰上运动装备采购工作随之有序开展，学校为选课的学生免费提供全部冰上运动装备。

2023年秋季学期，滑冰课、冰球课率先开课，2024年春季和秋季学期，先后开设了花样滑冰和冰壶课。四门冰上课程主要面向大二、大三年级的学生，部分课程研究生也可选上，每门课程容量26-30人不等。截至2025年秋季学期，冰上课程总选课人数已达800-1000人次，冰上运动在校园里得到快速普及，这也为清华冰雪运动会得以规模化举办提供了良好的群众基础。冰雪运动会有望在不久的将来纳入清华“大马杯”“小马杯”赛事，正式写就“无体育不清华”的冰雪篇章。

冰上体育课：开综合性高校之先河

一直以来，清华体育重视课程、学生运动协会、体育代表队“三位一体”发展，为学生提供

不同目标、不同训练程度的参与体育运动的机会。通过系统化的体育课程，培养学生运动基础，扩大普及面积；通过学生运动协会，凝聚一大批兴趣浓厚的学生，提升活跃度；通过体育代表队，提升专业度，为选拔和培养高水平运动员创造条件。清华体育代表队分成A、B、C三类，冰球队、冰壶队均已纳入学校C类体育代表队管理体系。

清华冰上体育课程的系统化开展，开创了国内综合性高校的先河。滑冰课开设数量最多，李波、许詠昊和韩聪均有授课；冰球课由李波、许詠昊授课；韩聪承担花样滑冰课程教学，姜馨迪承担冰壶课程教学。

老师们从正确穿戴和使用装备开始教起。如，冰鞋鞋带要系紧以避免崴脚；冰球面罩和护具要戴全以防止运动撞击等。到了冰面上，则要帮助学生尽快消除畏难和恐惧心理。“与小孩子相比，成年人更害怕摔跤，首先要让学生知道如何正确地摔跤。”李波说，身体接触冰面，在冰上“摸爬滚打”，可以消除学生畏难心理，松弛过于紧张的自我保护机制，之后再通过一些冰上游戏来激发学习兴趣。

李波在四位教师中教龄最长，也最熟悉大学生起步学滑冰的心理顾虑。他曾是清华篮球队教练，后担任轮滑和轮滑球课程教学，



大二男生冰球课上，李波为学生演示如何安全地摔倒



大二女生冰壶课，姜馨迪教学生使用助滑器模拟冰壶滑行动作，为后续提高滑行稳定性做准备

40岁后从轮滑球课转到冰球课教学。正是有了亲身的“轮转冰”体验，他能够客观分析零基础大学生们穿着冰鞋站在冰面时面临的心理和身体双重困难，并设计针对性课程。对许詠昊而言，冰上的肌肉记忆早已融入身体的本能反应，但他上课时依然从零开始，循序渐进地讲解和演示，理解并帮助学生克服“脑子学会了，身体学不会”的状况。

清华冰上课程教学安排务实且丰富。以大二学生的冰球课程为例，16周课程共分成三个阶段：第一阶段（第1-4周）教授基础理论与技巧学习，学生要了解冰球基础知识，以及滑行、停球、传球、射门等基础技巧训练；第二阶段（第5-12周）教授技能提升，开展实战演练，学习防守技巧、进攻配合、战术演练等高级技巧，还要进行实战演练。第三阶段（第13-16周）开展身体素质测试与冰球专项测试和评估。

选课的学生运动基础、身体素质各不相同，老师们边上课边复盘，开展针对性教学和指导。如，女生普遍对冰球“对抗性”存在畏难心理，课程就从“游戏化+分层教学”破局，前期通过“冰上接力赛”“趣味射门游戏”降低门槛，逐步引入传接球、控球、简单攻防配合，后期通过2v2、3v3小场地比赛强化实战应用，最终实现100%学生完成“基础冰球技术组合十动作”，60%做到在比赛中主动观察队友位置并传球。如学生有滑冰或冰球基础，则可以作为课程助教，为同学们演示和讲解动作，并在学习过程中提升速度、打磨高级技巧或提升实战水平。

北京冬奥会后，冰壶运行进入大众视野。冰壶项目展现动静之美，是体能与脑力的考验，被誉为冰上的“国际象棋”。清华同学青睐冰壶课，28人满班的课程，往往有七八十人选课，需抽

签决定去留。冰壶运动利用擦扫冰面以及冰壶落位等方法和战术做出一定的团队配合，姜馨迪将每4个学生分成一个小组，“不规定具体打什么位置，希望他们全面接触冰壶不同位置的技术特点”，随着课程进行，同学们往往能根据个人意愿和擅长自行分配角色，完成课程考核。

冰上课程选课竞争激烈，没选上的同学可以参加相关协会。2023年秋季学期，学生花样滑冰协会的零基础招新海报上，主打“与世界冠军面对面”“指导教师韩聪”，配有韩聪身着红衣、手持冰鞋、自信微笑的照片，格外引人注目，协会以此吸纳了不少花滑爱好者，如今会员规模突破千人。2024年，花滑协会获评清华大学最佳兴趣类学生社团，韩聪获评最佳个人（指导老师）。韩聪介绍，花滑协会采用1-5级分级教学，学期内每周有团体课、寒暑假集中训练，无论是零基础，



花滑协会 2024 年第一次冰演后合影（二排左 4 为韩聪）



李成伟（中）在冰雪运动会雪合战现场讲解比赛规则

还是有一定经验的同学，只要坚持训练都能获得提升。此外，有意进一步发展冰球、冰壶技术的同学，可以加入冰球队和冰壶队，获得更多训练和比赛机会。

为了满足课后练习的需要，北体育馆尽可能为学生提供“冰时”保障。如，每个学期内，冰上中心早 8 点到 9 点开设免费场，时间便利的同学可前来自主练滑；每周一、周四晚上 8 点半以后，冰球队的队员在冰上以赛代练，巩固竞技水平等。

清华体育不仅关注学生的能力提升和知识传授，更强调价值塑造和育人功能。通过课堂上的互动答疑，学生能获得超越运动本身的思考和启迪。冰壶课上，有的学生想努力控制环境变量以最大限度控制冰壶线路变化，姜馨迪告诉他们，冰壶项目受场地温度、湿度的影响，不仅比赛场地与训练场地的数据不同，不同

季节和时段，同一块场地的数据也会不同，“不变的只有自己，要学会根据场地变化来调整战术，不要追求完美，要专注于比赛过程”。

而青年教师们也通过与学生的交流，不停学习和迭代认知获得成长。冰球课上，材料系学生会询问冰刀不同材质对运动效果能带来哪些影响，力学系学生想知道按照生物力学如何计算出最佳冰上转弯角度等，面对这些跨领域的专业问题，许詠昊运用前沿技术查阅中外资料和同学探索跨领域问题。

清华滑雪：从协会到运动队的竞技提升

李成伟曾是国家跳水队员，世界冠军。在先后完成清华经管学院本科、人文社会科学学院运动训练学硕士后，留校担任体育老师，主要教授游泳课、跳水课，

并一直担任清华大学滑雪队教练和清华大学学生滑雪协会指导老师，现为体育部副主任，体育场馆中心主任。他笑称，自己的职业都与水有关，不同的只有水的形态是液态还是固态。

“从水转雪”来自多年前的一次偶然滑雪。第一次滑雪，他就站上了“高级道”，只滑了两次，便凭借极佳的身体素质和悟性，掌握了雪上动作，自此爱上滑雪，并成为资深滑雪爱好者。在李成伟的推动下，2010 年 3 月 29 日清华大学学生滑雪协会成立，成为国内高校中较早成立的滑雪社团之一；2011 年 11 月清华大学滑雪队正式成立，纳入学校 C 类体育代表队管理体系。

清华雪协最初是一个只有几十人的小团体。成立之初，就提出“推广滑雪运动、传递冰雪热情、凝聚爱好者群体”的宗旨，如今已累计注册会员超 13000 人，

覆盖本科生、研究生、博士生及部分校友群体，成为目前全国规模领先、影响力广泛的高校滑雪社团。

李成伟说，“社团普及一队伍选拔一竞技提升”的人才培养闭环，在滑雪队得到了充分展现。凭借滑雪协会的群众基础与滑雪队的竞技引领，滑雪项目逐步形成了“普及与提升并重、校园与社会联动”的发展格局，既为学生提供了接触滑雪运动的平台，也为学校培养了一批较高水平滑雪竞技人才。滑雪队队员均从雪协骨干成员中选拔产生。在各类赛事中稳步突破，建队初期曾连续五次斩获北京大学生高山滑雪团体总冠军，多次包揽单项冠亚军，展现了在首都高校中的强劲实力。

为了兼顾队员的训练效果与学业安排，滑雪队建立了“四季常态化、分阶段针对性”的训练体系。每年4月至11月的“非雪季”，队伍以基础体能训练和技术模拟训练为主，每周至少安排2次固定训练，地点集中在北体育馆模拟滑雪馆及校内体能训练馆。每年12月至次年3月的雪季，是专项训练与赛事的核心阶段，队员要在真实雪道环境中锤炼技术，每月至少会组织2次上雪训练，地点主要对接张家口崇礼滑雪场、北京延庆国家高山滑雪中心、密云南山滑雪场、乔波室内滑雪场等专业场地。训练内容围



学校提供冰上课程全套装备和护具，图为冰球课前同学们在穿戴护具

绕赛事项目展开，包括高山滑雪大回转、小回转、单板等专项技术训练，以及战术配合、比赛节奏把控、应急处理等实战化训练。

学校为滑雪队提供了充足的训练保障，不仅配备了专业的滑雪装备、护具，还为队员提供训练费用减免、对接了装备和资金方面的赞助等支持，同时协调课程安排，确保队员能够平衡学业与训练的关系。此外，教练团队还会根据队员的身体素质、技术水平、项目特长制定个性化训练计划，实现“因材施教、精准提升”。

众多校友在离开校园后，依然坚守着对滑雪运动的热爱，通过多种方式参与滑雪运动。近年来，登山滑雪、直升机滑雪、长距离滑雪等小众滑雪项目在校友群体中开展起来。有的校友带着家人、朋友参与滑雪运动，成为冰雪运动的推广者，部分校友投身冰雪产业，成为滑雪场运营、冰雪装备研发、冰雪赛事组织等领域的骨干力量。

展望：冰雪为媒，逐梦而行

以冰雪之名，铸体育之魂，清华人正在奋力书写属于自己的冰雪篇章。

2026年2月18日，清华新雅书院2023级本科生苏翊鸣生日当天，他在米兰-科尔蒂纳冬奥会单板滑雪男子坡面障碍技巧决赛中获得冠军，为中国队摘得本届冬奥会首枚金牌，也成为他送给自己最好的生日礼物。

韩聪老师是平昌冬奥会亚军、北京冬奥会冠军和两届世锦赛金牌得主，他和搭档隋文静在米兰冬奥会前临危受命，用不到半年时间恢复训练，站上米兰冬奥会冰场。两人在花样滑冰双人滑自由滑比赛中以总分208.64分创造复出以来最好成绩，获得第5名。

近年来，随着清华大学冰上课程、滑雪运动和冰雪运动会的开展，以及韩聪、苏翊鸣等冠军榜样的示范带动，不少清华学子从零开始接触和学习冰雪运动，持续打磨和精进技术，意在将其发展为可终身从事的运动爱好。毕业离开清华园后，很多人继续从事冰雪运动，从中获得挑战自我、净化心灵的乐趣。正如李成伟所言，冰雪运动能够培养学生在战冰斗雪中学会坚持、懂得协作、勇于挑战、直面挫折，这些宝贵品质将助力他们在未来的人生道路上走得更稳、更远。❶

清华体育老师谈冰雪运动价值

清华大学开展冰雪运动，始终坚持“育人为本”的核心，不仅关注学生的竞技能力提升，更注重学生品格的塑造、意志的锤炼与综合素质的培养。通过冰雪运动，让学生学会坚持、懂得协作、勇于挑战、直面挫折，这些宝贵的品质将助力学生们在未来的人生道路上走得更稳、更远。



李成伟谈滑雪



在滑行中锤炼品格、在挑战中突破自我

滑雪作为一项兼具竞技性与观赏性、挑战性与趣味性的运动，不仅能够锻炼学生的身体素质，更能在心理品格、综合素质培养方面发挥重要作用。对于清华学子而言，滑雪运动所蕴含的挑战精神、协作意识、抗压能力，与学校的育人目标高度契合，成为助力学生全面发展的重要载体，让学生在滑行中锤炼品格、在挑战中突破自我，实现身体素质与精神素养的双重提升。

从身体素质层面来看，滑雪是一项全身性的运动，能够有效提升学生的心肺功能、核心力量、平衡感与身体协调性。学生通过肢体的细微调整控制滑行方向与速度，长期训练能够增强肢体反应能力与肌肉控制能力，改善体态与体能。

从心理品格层面来讲，滑雪运动充满了挑战与不确定性，雪道的坡度、雪质的变化、天气的影响，都对选手的心理素质提出了极高的要求。学习滑雪的过程中，需要不断克服对高度、速度的恐惧，直面摔倒与失败，逐步锤炼抗挫折能力、专注力与目标感。每一次从摔倒中爬起、每一次突破自己的滑行极限，都能让学生建立更强的自信心与意志力。

从综合素质层面而言，滑雪运动既注重个人能力的发挥，也强调团队协作与规则意识。在集体训练中，队员们相互指导、相互鼓励，分享技术经验、帮助彼此克服困难，培养了良好的团队协作精神；在比赛中，选手需严格遵守赛事规则，尊重裁判、尊重对手，养成遵守规则、公平竞争的良好习惯。

同时，滑雪运动还能有效缓解学业压力，让学生在大自然中释放情绪、放松身心，实现劳逸结合，以更饱满的状态投入到学习生活中。



李波谈冰雪运动



在“逆境”中克服恐惧，追求“干净”的成功

“上冰入雪”，不仅是为了掌握一项运动技能，更是一堂生动的成长必修课。

首先，冰雪环境本身就是一种“逆境”，面对严寒、摔倒的疼痛和高难度的动作，学生必须克服生理和心理的双重恐惧。“爬冰卧雪”的经历能极大地提升他们的挫折抵抗力，让他们明白成功往往建立在无数次跌倒重来之上。另外，冰雪运动容错率极低，稍有不慎就会失控，迫使学生在高速运动中保持极致专注，培养处变不惊的心理素质。

第二，冰雪运动讲究动作的流畅与优美，能够塑造“审美力”。把这种对美的追求迁移到生活中，有助于养成精益求精、注重细节的习惯；“洁白无瑕”的赛场环境，潜移默化地教育学生要正直、诚信，追求“干净”的成功。

第三，作为无国界的语言，冰雪运动有助于培养学生的开放心态，学会尊重不同文化背景的伙伴，具备国际视野。同时，置身大自然能够让学生深刻

体会自然的壮美与脆弱，理解可持续发展的重要性。

此外，冰雪运动能激发生命力，塑造健康阳光的生活方式。掌握一项冰雪技能可以让学生多了一种与自然对话的方式，能有效缓解学业和工作的压力，有助于对抗“亚健康”与“精神内耗”。



韩聪谈花样滑冰

学会表达力与美，培养抗挫与专注力



花样滑冰是“冰上的芭蕾”，它不仅是力与美的艺术表达，更是锤炼青年心智与品格的生动课堂。在冰面上，运动员既要完成细腻的滑行与优美的编排，又要通过肢体语言传递情感与故事，这要求极强的专注力、控制力与表现力。在高校开展花样滑冰，对学生成长有着独特价值。它不仅能提升心肺功能、身体协调性与核心力量，更能在反复练习中培养抗挫力与专注力。从细腻的步伐控制到流畅的节目演绎，学生在打磨技术的过程中学会直面失误、快速调整心态，同时在集体展示与互动中学会沟通协作、包容理解，培养团队精神与责任担当。说到底，冰雪运动育人的核心，就是让学生在冰上学会坚持、学会面对、学会合作、学会表达。它不只是锻炼身体，更在磨炼心性、塑造品格，让每一个热爱冰雪的年轻人，都能在运动中收获自信、勇气与温度，真正成长为更完整、更优秀的自己。



许誥昊谈冰球

培育抗压能力、协作意识与国际视野



冰球在高校有着丰富且独特的育人价值，其作为风靡欧美的国际化运动，能让学生深入了解多元体育文化与国际规则，搭建跨文化交流的天然桥梁，契合高校培养全球视野人才的需求。冰球快节奏的

赛场节奏，要求参与者时刻保持专注、快速判断决策，能有效锤炼学生的临场应变能力与抗压心智。而规范的身体对抗，既塑造学生勇敢坚韧、直面挫折的意志品质，更让其在竞技中深化规则意识与尊重精神。作为高度依赖协作的集体项目，冰球更能培养学生的责任担当、团队信任与集体荣誉感，让其学会在配合中找准定位、彼此支撑。高校开展冰球教育，核心并非培养专业运动员，而是回归体育育人本质，让学生在运动中强健体魄、塑造健全人格，培育兼具抗压能力、协作意识与国际视野的新时代青年，为其人生发展积淀宝贵的品格力量。



姜馨迪谈冰壶

包容失误、凝聚合力、培养全局观念



冰壶被誉为“冰上国际象棋”，不仅是一项体育运动，更是立德树人、全面育人的优质载体，对学生综合素养提升具有独特价值。冰壶能锤炼学生的抗挫折能力与情绪管理能力。比赛中失误在所难免，它教会学生正视失误、不纠结过往，快速调整心态、及时复盘总结，培养沉着冷静、直面问题的成熟心智，这正是成长中宝贵的心理品质。作为高度依赖配合的团队项目，冰壶能有效培育团队协作与沟通能力。四名队员分工明确、各司其职，需要精准表达、耐心倾听、统一战术，在互动配合中学会理解他人、包容失误、凝聚合力，塑造集体意识与合作精神。同时，冰壶讲究战略布局、走一步看三步，能锻炼学生的逻辑思维与全局观念，提升预判、决策与应变能力。投壶、擦冰等动作，还能增强身体协调性、平衡能力与核心力量，实现身心同练。育人不止于课堂，更在实践之中。冰壶运动让学生在体验与对抗中，把心态、沟通、思维、协作等能力内化于心、外化于行，是促进学生全面发展、塑造健全人格的生动实践。

梦想起航的地方

—— 清华大学北体育馆冰雪中心

清华大学北体育馆由清华大学建筑设计研究院院长庄惟敏院士领衔设计，场馆位于校园东北角，建筑面积 38280 平方米，地上 2 层（局部 3 层）、地下 2 层（局部 4 层），总高度 17.75 米，总室内面积 38280 平方米，相当于 6 个标准足球场。

北体育馆功能丰富，包括冰上运动中心、室内滑雪馆、乒乓球馆、篮球馆、网球馆、击剑馆、壁球馆、健身中心、攀岩墙等体育运动功能；体能与训练康复中心、体育科学研究中心、学生体质测试中心及身体机能评价研究中心、功能用房等教学研究功能，以及荣誉室、咖啡厅、休息室等交往、休息、辅助空间功能。



清华大学冰雪中心由冰上运动中心及室内滑雪馆组成，为全校师生提供完善的冰雪运动体验，同时为推动相关科研和技能的发展做出了应有贡献。



冰上运动中心位于北体育馆 B2 层，为综合性冰上运动场地，由专业板墙防护系统包围，场地尺寸为 61 米 × 30 米，符合国际奥委会要求标准冰场。冰面配有冰球及冰壶比赛规则线，是全北京独一无二的可进行除大道速滑外所有冬奥冰上项目（短道

速滑、花样滑冰、冰壶、冰球）的冰上运动场地。

冰场采用了清华大学建筑学院江亿院士团队的溶液除湿技术，既可有效提高冰场的除湿效果，又能很大程度上降低耗电量。日常冰温维持在 -6°C 左右，场上温度 12°C 左右，湿度 55% 左右，周边温



湿度为15℃和50%左右。

冰场上方配有3块大屏幕及音响系统为日常教学及比赛提供影音播放，并配有冰球比赛计时计分系统。此外，还配备2台浇冰车用于冰面维护。

冰场外围按照国际冰联规范配有主客队队员席、更衣室、裁判席、惩罚区，并在冰场二层配有看台区。

每个学期，冰上运动中心8:00-9:00开设免费场，为学生提供免费的自主练习时段。除冰上教学、训练和比赛外，冰场校内外提供散滑收费服务，免费提供冰鞋、护具和滑冰助手，并配备专业教练，帮

助师生和冰雪爱好者快速掌握冰上运动技术，促进冰上运动项目普及。



室内滑雪馆



室内滑雪馆位于北体育馆B1层，共有两台滑雪机器，每台宽6米、长13米、最大坡度17度，最高速度25千米/时。滑行体验接近真雪，但解决了传统滑雪危险系数大、学习效率低、滑雪周期短、雪场温度低的问题，并且训练容错率低，不仅适用于不同级别的滑雪爱好者，也适合专业竞技选手的训练。摆脱了季节和地域限制，一年四季随时畅滑。对于学生精进滑雪技术，提高平衡协调能力，增强体能和肌肉控制能力都有极大的帮助。

我的冰雪人生与育人初心

▶ 许诩昊

从六岁第一次踏上冰面，到如今站在清华园的讲台上教授冰球，我的人生似乎始终与一片洁白、坚硬而温柔的冰场相伴。冰球于我，早已不只是一项运动，不只是一段经历，而是成长的底色、选择的坐标、前行的力量，更是一份愿意用一生去坚守、去传递、去耕耘的初心。从懵懂的冰球爱好者，到身披国家队战袍的运动员；从亲历北京冬奥会的赛事工作者，到拥有全球视野的苏世民学者；再到如今扎根校园、以“冰”育人的清华体育教师，身份在变，舞台在变，但我对冰球的赤诚、对冰雪运动的信念、对体育教育的思考，却始终未曾改变。回望来路，冰球就像一束光，从童年照进青年，从赛场照进课堂，也让我在一次次选择与坚守中，慢慢看清了自己真正想要奔赴的方向。

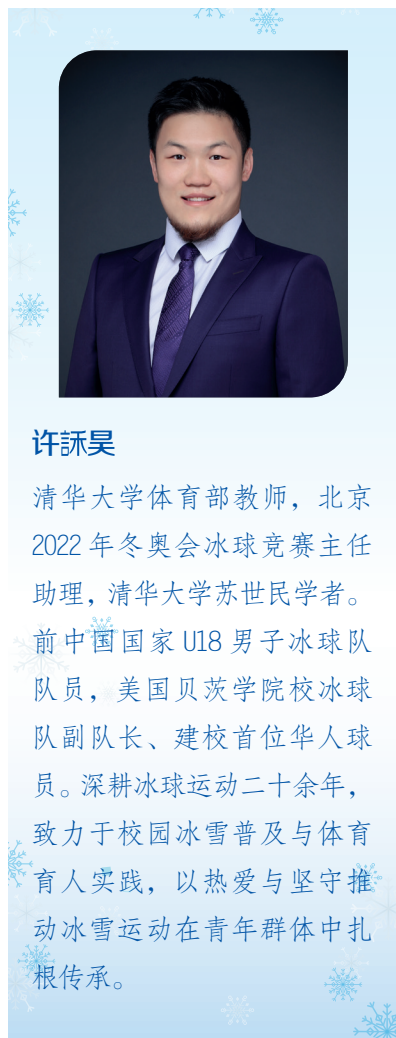
从小热爱冰球，入选国家U18男子冰球队

我与冰球的相遇，始于一次温柔而偶然的邂逅。六岁那年，在家人的陪伴下，我第一次穿上冰鞋，踏上了冰场。冰刀与冰面轻轻摩擦，发出清脆而干净的声音，

风从耳边掠过，速度带来的自由、对抗带来的专注、团队配合带来的默契，在那一刻交织在一起，让我瞬间爱上了这项充满力量与温度的运动。在那个年代，冰球还是一项不折不扣的小众运动，北方之外少有冰场，专业队伍稀缺，社会关注度极低，甚至很多人都不曾真正了解过冰球的规则与魅力。但我却凭着一份最简单、最执拗的喜爱，义无反顾地走上了冰场。

七岁正式加入冰球队后，冰场便成了我课余时间最安心、最熟悉的去处。无数个周末、假期、寒冷的冬日傍晚，我都在冰场上度过。寒冷、疲惫、反复摔倒、高强度对抗、训练后的肌肉酸痛，是少年时代最寻常的记忆。但我从未想过放弃。因为在一次次滑行、传球、射门、防守中，我渐渐懂得，冰球带给我的远不止运动技能。它教会我坚持，教会我协作，教会我责任，教会我直面输赢，教会我在跌倒后自己站起来，教会我在团队中找到位置、彼此支撑。这些刻进骨子里的品格，在后来的人生路上，成为了我最坚实的底气。

凭借着日复一日的坚持与热



许诩昊

清华大学体育部教师，北京2022年冬奥会冰球竞赛主任助理，清华大学苏世民学者。前中国国家U18男子冰球队队员，美国贝茨学院冰球队副队长、建校首位华人球员。深耕冰球运动二十余年，致力于校园冰雪普及与体育育人实践，以热爱与坚守推动冰雪运动在青年群体中扎根传承。

爱，我一路从校园冰场，走到了更广阔的赛场。中学阶段，我有幸入选中国国家U18男子冰球队，代表中国站上国际赛场，与来自世界各地的年轻选手同场竞技。为国出战的经历，让我第一次感受到冰球背后的责任与荣光，也

让我看到中国冰球与世界高水平队伍之间的差距，更让我在心底埋下一颗种子：希望有一天，能让更多人了解冰球、爱上冰球，让中国冰雪运动拥有更深厚的土壤。

赴美攻读本科，感受全员参与的体育氛围

高中毕业后，我前往美国贝茨学院(Bates College)攻读本科，并顺利加入校冰球队，成为该校建校以来首位华人冰球队员，后来还担任了球队副队长。这段留美打球的经历，不仅让我的球技得到进一步提升，更让我近距离、沉浸式地感受了美国校园体育文化，也让我对体育与教育的关系产生了极为深刻的思考。

在美国文理学院的校园里，体育不是少数专业运动员的“专



许詠昊 7 岁时在北京虎仔冰球队的赛后照片

属项目”，而是全员参与、融入日常、根植于教育内核的生活方式。冰球、篮球、橄榄球、棍网球等项目，从校队到院队再到兴趣社团，覆盖几乎所有学生。训练与比赛，从来不是为了单纯追求成绩，而是为了培养品格、磨练意志、塑造领导力、增强团队凝聚力。队员来自不同专业、不

同背景，大家因为热爱聚在一起，在训练中学会自律，在配合中学会信任，在胜负中学会尊重，在压力下学会担当。体育是连接不同文化、不同背景学生最自然的桥梁，也是校园文化最鲜活、最有生命力的组成部分。

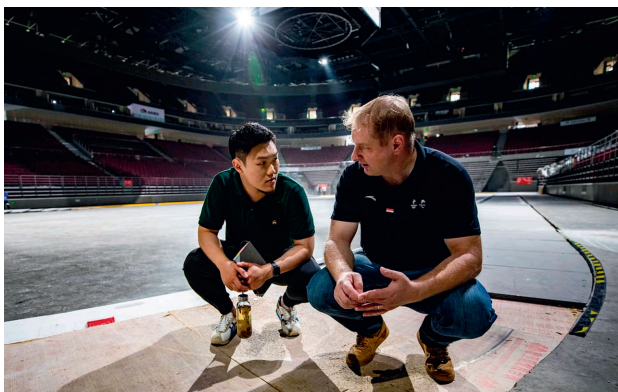
这种“以体育人、全员参与、重视人格塑造”的体育教育模式，与我此前接触的专业竞技体系形成了鲜明对比，也深深触动了我。我开始意识到：体育的终极价值，从来不是赢下多少场比赛，而是通过运动，让人变得更健康、更勇敢、更懂得合作、更具备面对挑战的能力。中国冰雪运动要真正实现长远发展，不能只停留在竞技层面，更要走进校园、走进青年、走进每一个普通人的生活，让体育回归教育本质。这段留美经历，也成为我后来坚定选择走上体育教育道路的重要起点。



美国贝茨学院冰球队赛前牵手北京正泽学校小球员入场（右 2 为许詠昊）



2025 年 9 月，许詠昊（中）在哈萨克斯坦阿斯塔纳世锦赛做国际主裁判



2022年北京冬奥会前，在五棵松场馆和冬奥组委外籍专家Harald Springfield考察场地



在2022年北京冬奥会冰场组织中外在校学生开展冰球普及活动

北京冬奥历练，深刻理解冰雪运动

本科毕业后，我带着对冰球的热爱与对体育教育的思考回到国内，而2022年北京冬奥会的举办，让我迎来了人生中一段意义非凡的旅程。我以北京冬奥会冰球竞赛主任助理的身份，深度参与了冰球项目的全流程组织与运行工作。从前期筹备、场馆调试、流程规划，到赛时运行、团队协调、跨国沟通、服务保障，58场冰球赛事，百余台转播机位，来自全球的运动员、教练员、工作人员，每一个环节、每一个细节，都需要极致的严谨与专注。

那段日子，忙碌、紧张却无比充实。我扎根竞赛一线，见证了冰球赛场从寂静到沸腾，见证了中国冰雪运动从“小众冷门”走向“全民热潮”。曾经鲜为人知的冰雪项目，通过冬奥走进千家万户；越来越多的孩子穿上冰鞋、踏上雪场；冰雪场馆在全国

遍地开花；校园冰雪、群众冰雪蓬勃兴起。我亲眼看到，冬奥会不仅是一场体育盛会，更是一次全民体育意识的唤醒，一次冰雪文化的普及，一次国家体育软实力的集中展现。

冬奥的经历，让我对冰雪运动的价值有了更深刻、更立体的理解。一场盛会的真正遗产，从来不是场馆与纪录，而是留在人们心中的热爱，是融入生活的习惯，是代代相传的精神。后冬奥时代，如何让冰雪热情不降温？如何让冰雪运动真正扎根校园、扎根青年？如何构建可持续的校园冰雪教育体系？这些问题，成为我不断思考、不断探寻的方向。

与此同时，我也在实践中逐渐形成了更为辩证与理性的认知。冰雪运动在快速普及的过程中，并非只有光芒与热潮，同样面临着现实的挑战：部分场景仍存在重技能、轻育人的倾向，把冰雪运动简单等同于技能训练；有的

地方重普及、轻体系，课程设计、安全保障、文化引导尚未完全跟上；也有一些青少年参与冰雪运动，更多停留在体验层面，缺少长期坚持与品格塑造。作为冰雪项目中典型的集体对抗运动，冰球的普及受客观条件制约：标准冰场总量有限、地域分布不均，校园专用冰球场地更为稀缺；装备成本与维护门槛较高，长期参与的经济与时间投入不低；项目认知度仍待提升，规则与文化普及不足，社会参与基础相对薄弱。

但我坚定地认为：冰球是一项世界性运动，中国作为世界大国，必须发展好冰球运动；清华大学作为中国最高学府、世界一流大学，更有条件、有责任率先探索，带头推动冰球在校园乃至全国的普及与提高。我们既要客观认识到，冰球在当下中国仍属小众项目，受场地、文化、基础条件等现实局限，发展之路注定不会一蹴而就；更要以长远眼光



在 CUHL 全国大学生冰球联赛比赛执教现场

布局、以教育初心深耕，让冰球运动在高校落地生根、在青年中开花结果，用一点一滴的努力，逐步打破壁垒、厚植土壤，为中国冰球的长远发展注入来自校园、来自教育、来自青年的持久力量。

真正的体育育人，既需要热情，更需要理性；既需要推广普及，更需要内涵深耕；既追求规模拓展，更看重质量与成长。

我始终相信，问题所在，正是方向所在。冰雪育人要走得稳、走得远，必须回归教育本质：以安全为底线，以兴趣为基础，以品格为核心，以成长为目标。要让冰雪运动从“上冰体验”走向“课程体系”，从“技能训练”走向“人格培养”，从“短期热潮”走向“生活方式”，让每一个参与者都能在冰雪中收获勇气、坚韧与合作精神，这才是后冬奥时代最该坚守的教育初心。

也正是在这段时间，我有幸成为清华大学苏世民学者，在苏

世民书院开启了一段全新的学习与探索之旅。苏世民书院汇聚了来自全球各地的优秀青年，倡导

“立足中国、面向世界”的理念，鼓励我们从全球视野思考时代议题。在这里，我不再仅仅以运动员、赛事从业者的视角看待冰球与冰雪，而是站在全球体育发展、青年教育、文化传播、公共政策的高度，重新审视体育的价值与使命。我深入研究校园体育建设、国际体育交流、体育产业发展、青少年体育素养培养等课题，将自己多年的运动经历、冬奥实践与留美观察结合起来，逐渐形成了清晰的认知：体育是无国界的通用语言，校园是体育精神传承的核心阵地，而高等教育，则是冰雪运动长久发展最坚实的根基。中国冰雪要从“冬奥热度”走向“长效发展”，必须扎根教育，必须走进大学课堂，必须让青年在运动中收获成长、塑造品格。苏世民学者的经历，让我的格局

更加开阔，思考更加辩证，也让我更加坚定：回到校园，成为一名体育教师，用自己的热爱与经历，去影响更多青年，是我最应该走的路。

成为清华教师，为冰球运动普及而奋斗

2022年冬奥会落下帷幕，我正式加入清华大学体育部，成为一名冰球教师。对我而言，这不是一次职业选择，而是热爱的自然延续，是使命的温柔抵达，是多年思考与经历水到渠成的结果。清华园有着百年深厚的体育传统，“无体育，不清华”的理念深入人心，在这里从事体育教育，既是荣耀，更是责任。

站上清华讲台，我开设了冰球、轮滑球、基础体育等课程。我的学生，大多来自各个不同专业，绝大多数是零基础，从未接触过冰球，甚至从未上过冰。他们或许害怕速度，或许担心对抗，或许觉得冰球“遥远而专业”。但我希望，在我的课堂上，他们能放下顾虑，感受冰球最本真的快乐与力量。我从最基础的站姿、滑行、控球教起，耐心陪伴每一次尝试，鼓励每一次跌倒后的站起。我不追求每一个学生都成为技术高手，只希望他们能在冰场上找到自信、收获快乐、懂得协作。在我心中，冰球课的核心从来不



参加国际冰球联合会裁判员培训

是“打球”，而是“育人”。

我常常和学生们分享：冰场上的每一次配合，都是信任；每一次防守，都是责任；每一次拼抢，都是不放弃；每一次输赢，都是成长。冰球所蕴含的团队意识、规则意识、抗压能力、沟通能力、抗挫折能力，会伴随他们一生，在学习、科研、工作、生活中默默发挥力量。这正是体育最动人的价值——它不止强健体魄，更塑造人格；不光提升技能，更滋养心灵。我希望通过我的课堂，让冰雪运动不再遥远，让体育精神真正走进每一位青年的心里。

在课堂教学之外，我也努力推动冰球文化在清华园里慢慢生长。我组织冰球文化分享沙龙，向同学们讲述冬奥故事、冰球历史、国际校园体育文化；我支持学生冰球社团建设，为同学们创造更多上冰、交流、比赛的机会；我积极参与校园冰雪推广活动，让更多人了解冰球、走近冰雪。

我希望用自己微小的力量，让冰场成为校园里温暖而有活力的角落，让冰雪精神成为清华青年精神谱系的一部分。

成为清华教师的日子里，我也常常回望自己的来路：从童年冰场的小小少年，到留美校园的华人球员；从冬奥赛场的亲历者，到苏世民书院的青年学者，再到如今站在讲台上的教育者。我走过的路，其实很简单：因热爱而开始，因责任而坚持，因使命而传承。

我很幸运，能把自己一生热爱的事情，变成可以为之奋斗的事业；更幸运的是，能在清华这样的平台上，把冰雪的快乐、体育的力量、冬奥的精神，传递给一代又一代优秀的青年。我也常常想起在美国贝茨学院打球的日子，想起那种全员参与、以体育人的校园氛围。我希望自己能成为一座小小的桥梁，把国际先进的体育教育理念，与中国校园的实际相结合，走出一条适合中国

青年的冰雪教育之路。

后冬奥时代，中国冰雪运动正站在全新的历史起点上。竞技冰雪不断突破，群众冰雪蓬勃开展，青少年冰雪稳步推进，校园冰雪方兴未艾。从“三亿人参与冰雪运动”成为现实，到冰雪运动成为新时代健康生活的重要方式，中国冰雪正在完成从“量”到“质”的深刻转变。而校园，正是这场转变中最关键、最有希望的阵地。

我深知，我只是千千万万冰雪人中的普通一员，但我愿意做一粒安静而坚定的种子，在校园里扎根，在冰场上坚守，在讲台上耕耘。我愿用自己的热爱与专业，陪伴更多青年走上冰场、爱上运动、收获成长；我愿用自己的经历与思考，推动校园冰雪教育走深、走实、走远；我愿以师者之心，守护冰雪初心，让冰球的光芒照亮更多年轻的身影，让冰雪精神在清华园里、在中国青年中，静静传承、久久闪光。

冰刃逐光，步履不停。冰雪为伴，育人不止。我将继续在冰场与讲台之间，以热爱为灯，以育人为任，以温柔而坚定的力量，走好属于我的冰雪人生路，也为中国冰雪运动的未来，贡献一份属于清华青年、属于一名普通体育教师的光与热。❄️

三十年后，再续我与清华的花滑冰缘

► 李文虹

荷塘滑冰的美好青春

1990年9月，我从北京二中毕业，进入清华大学建筑系开始了我的大学生活。

刚入学时我们女生都住在新斋，我们住的803房间正对着西大操场，每天黄昏时分，窗外的大喇叭里都会准时响起“为祖国健康工作五十年”的召唤声音，伴随着振奋人心的音乐，同学们就都三三两两地从宿舍里跑出去，汇集到西大操场上做运动去了——有的跑步，有的打球，夕阳里飞扬着我们热血的青春。

其实体育运动中，我除了打羽毛球，就是喜欢滑冰。提起这项爱好，还要从我的中学时代说起。1985年，也就是我升入初二那年，父亲对我说，期末考试如果进了前三名，就奖励我一双花样冰鞋。我的父亲1964年毕业于清华大学无线电系，他年轻时玩儿球刀，当年还差点进了清华的冰球校队。那时学习并不怎么用功的我，在父亲这物质奖励的刺激下，竟然一努力就考了个第二名，于是那年冬天，我如愿以

偿得到了我人生中第一双花样冰鞋——一双黑色的黑龙牌花样冰鞋，我清晰地记得价格是40元（那是当时父亲大半个月的工资）。

从此，每年的寒假我就多了一项乐趣——滑冰。那时候北京的冬天很冷，大概从12月底开始，湖面就都冻得很结实、可以上冰了，差不多有一个月的时间可以在户外滑冰。寒假里，我经常去什刹海冰场，那时候也没人教，就是自己看着别人有样学样。那会儿年轻真好，根本不怕摔，于是很快就从在冰上蹒跚学步进步到能顺畅地跑大圈儿。

进入清华大学后，我开心地发现校园里的荷塘冬天就可以滑冰。当时的荷塘冰场冬季是免费开放的，好像也没有人特别打理，差不多就是野冰的状态。到了冬天，荷塘上总会聚集着很多滑冰爱好者，凛冽的寒风中，冰上运动却能让人浑身都迅速燃烧起来，一会儿就出汗冒热气儿了。大学时代，每年冬季天寒地冻的荷塘冰面上都会留下我的身影和欢笑。我至今保留着那时在荷塘滑冰的



李文虹

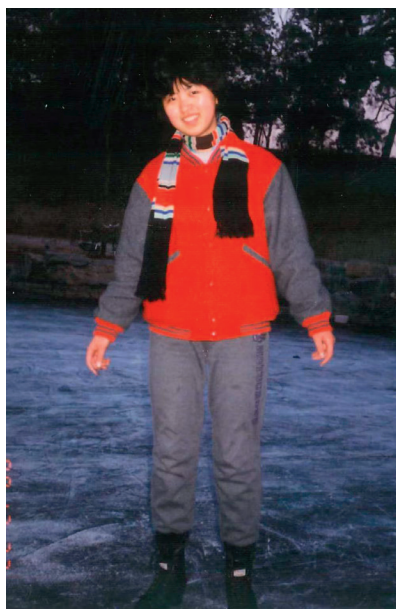
1995年本科毕业于清华大学建筑系，2019年获清华大学工学博士学位。2014—2015以访问学者身份赴美国加州大学伯克利大学进修。一级注册建筑师，注册咨询师。2002年至今就职于清华大学建筑设计研究院有限公司，从事建筑设计工作多年。兴趣爱好广泛，本科时曾是清华大学文艺社团键盘队的骨干。爱好文学、音乐、体育，业余钢琴爱好者，习练瑜伽多年，近年重拾花样滑冰。2025年加入北京作家协会，著有《我的加州建筑之旅》和《维也纳现场：建筑与音乐的二重奏》。

照片，每每看到，都会唤起我对那段青春岁月的美好回忆。

1995年本科毕业离校后我就去设计院工作了，因为工作忙且不再像学生时代一样有充裕的寒假，渐渐地，冬天我就不再去户外冰场滑冰了。其实在2000年前后，北京就开始陆续出现了建在商场内的室内冰场，滑冰成为了一年四季都可以进行的运动。可也许是因为室内冰场都离我家比较远，也许是由于年龄渐长、越来越害怕摔跟头，总而言之，有了更好的滑冰条件后，我反倒再也不去冰场了，连冰鞋都生了锈，后来干脆扔掉了。

冬奥唤醒冰上梦想

从2002年开始，我回到了母校清华工作，但是冬天却再也没去荷塘滑过冰，甚至连冬天的荷塘还有没有冰场都没留意。冬去春来，周而复始，转眼就到了2022年2月，北京首次承办了冬奥会。或许是出于作为市民的自豪感，平时几乎从不看电视的我第一次全程观看了花滑比赛的每一场实况转播。运动员们的精彩表演令我心潮澎湃，他们在冰上的绝美身姿一下子唤醒了我心底沉睡多年的冰上梦想，重新点燃了我对花滑运动的热情。开始我也有些许顾虑——毕竟这么多年



1990年12月于清华大学荷塘冰场



重上冰面后采购的花滑鞋和护具

没上冰了，现在已经年过半百，万一摔骨折了怎么办？幸运的是，现在有卖各种滑冰护具，比我们当年条件强多了。于是我抱着试试看的心态，网购了冰鞋和护臀、护膝，在时隔多年后，再一次踏上了久违的冰面。于是那一次，在清河万象冰纷的冰场上，我结实实地摔了四个大跟头，为自己二十多年与冰面的疏离买了单。不过我惊喜地发现，有了护具的

缓冲，在冰上摔跤其实并不痛更不会受伤，只是会吓自己一跳而已。

在冰场滑了几次后，我慢慢找回了一些从前的感觉。看着冰场上飞奔的教练和蝴蝶般起舞的小孩子们，我意识到要想学好滑冰必须要请教练。于是在51岁“高龄”之际，我正式成为了一名大龄“冰童”，开始认真和万象冰纷的何教练学习滑冰。原来自己从前那都是瞎滑，很多动作都不对，教练从最基本的蹬冰动作开始给我一点点纠正。

花滑其实和钢琴一样，都是越早开始学习越有利，而且都需要不间断地持续练习。我也后悔为何没有早三十年开始学习花滑，但是任何爱好，只要心底热爱，什么时候开始学习都为时未晚。一年的学习下来，我学会了前后压步、前后摇滚步、前外和前内转三、开式莫霍克、捻转步、华尔兹跳等很多步法。总结经验的话，其实就是勤学苦练，每个动作一开始都是生疏且害怕，经过成百上千次的练习后逐渐娴熟流畅。一分汗水一分收获，没有任何捷径。

花样滑冰给我的身体带来了显而易见的积极变化。我的腿部肌肉力量明显增长了，而且腰腹部的核心力量也增强了，此外，



2026年1月于清华大学北体冰场

身体的灵活性和平衡能力也都得到了提升。在保持健美苗条的身材方面,我更是有了足够的信心。其实如今让我热爱花滑的还有一个非常重要的原因,那就是因为我是一名钢琴和古典音乐爱好者(大学时是文艺社团键盘队成员),我特别迷恋那种一边戴着Bose耳机听着喜欢的音乐、一边随着韵律起伏舒展身体的感觉,那种灵魂伴着音符一起在冰面上自由飞翔的陶醉……花滑带给我的这种全身心的沉浸式快乐是任何其它运动都无法替代的。

爱上清华北体冰场

自从知道学校里新建的北体体育馆地下二层有个1800平方米的冰场后,我就一直盼星星盼月亮地巴望着它能早日对外开放。

2023年校庆时北体冰场首次亮相,看到了当天冰协同学的表演滑后我更是对北体冰场翘首以待,三天两头地跟人打听啥时候能正式开放。终于传来了喜大普奔的好消息,北体冰场将于2023年11月20日开始正式对全校师生们开放!除了教学专场外,也有很多对散滑开放的场次;最令人喜出望外的是,居然周一至周五的早上8点到9点都是免费场!这可真是给清华学生和教职工们的大好福利,于是在冰场开放的第二天,我就去体验了早晨的免费场。1800平方米的标准冰场,开阔明亮如白昼,冰面丝滑似“德芙”,无疑是我在北京滑过的冰场中感觉最好的!开心和兴奋之余,不禁感叹现在的清华学生们真是太幸福了,不仅体育课就有滑冰课,

还可以几乎天天都来条件这么好的室内冰场免费滑冰!这样规模和条件的室内冰场在全国高校都是首屈一指的了。吧。

凝视着自己大一时在荷塘滑冰的老照片,我的心中更是感慨万分,想不到时隔30年后,我可以在清华园中续写这段花滑冰缘——只不过当年我是学生,滑室外野冰;而今我是员工,滑室内冰场!虽然我也在别的冰场办了卡,但是清华的冰场如此高大上,还这么近在咫尺,真是太便利了!所以现在我几乎每周都会在清华的冰场至少滑上两次,冰场中央的那个紫色校徽的设计更是我心头的最爱——每每围绕着那个圆形图案做前后压步或者其他动作时,凝望着那“自强不息,厚德载物”的校训,我的内心都会有一股强烈的清华人的自豪感油然而生,令我浑身热血沸腾!这也是我对清华冰场情有独钟的一个重要原因——这里是我学习和工作多年的母校,它时刻呼唤着我灵魂深处对母校的那份真挚深切的爱之情,激发着我身体中蕴藏的动能和潜力!我坚信,清华的冰场不仅可以让我的身体变得更强健,而且内心也会变得更强大,“争到至少为祖国健康工作五十年”的梦想一定会成为现实! 🍀

我的冰雪记忆与时代同行

张凯伦

雪道的起点

2022年冬天，北京延庆国家高山滑雪中心。

凌晨三点多，山顶的气温低得让人几乎分不清呼吸里哪些是白雾，哪些是风雪。缆车在夜色的山峦中拉出两道细长的光，起点区域安静而紧绷。再过不久，世界上速度最快的一批高山滑雪运动员，将从这里出发。

我站在起点一侧，手中紧握着对讲机，耳畔是各岗位陆续报备的中英文指令。雪鞋踩在压实的面条雪面上发出“吱嘎吱嘎”的声响，手中的电钻已经预热——那是用来固定旗杆门柱的工具。我的身边，是同样凌晨上山的战友们：NTO、裁判、医生、计时员、媒体协调员，以及来自国际雪联（FIS）的仲裁官员等。我们彼此点头示意，动作熟练得仿佛已经这样做了一辈子。

那一刻，我忽然意识到，自己站在的这个位置，和十几年前在北京乔波室内滑雪馆里第一次认真学滑雪的样貌，竟然在时间上连成了一条完整的线。

同样是雪，同样是清晨，但身份已经完全不同——从那个需要同伴搀扶才能站稳的初学者，

到如今肩负着冬奥会高山滑雪起点组织、黄旗仲裁、竞赛秘书等多重职责的2022北京冬奥高山滑雪NTO（National Technical Officer 国家技术官员）。

天边开始泛起鱼肚白，顺着红光逐渐晕染。我深吸一口气，寒气直抵肺腑，让人异常清醒。对讲机里传来指挥中心的声：“所有岗位，最后确认。”

“Start Ready 起点准备就绪，运动员准入控制就绪，媒体区已清场，医疗点位待命。”

远处的雪道在晨光中渐渐显现出它雄伟而险峻的轮廓。我知道，这条雪道，不仅通往山脚，也通往我的过去，通往清华，通往一个热爱滑雪的少年曾经不敢想象的一切。

这不是偶然。这是一条由热爱、坚持、团队与时代共同铺就的路。

童年的那一片雪：东北孩子的白色记忆

我出生在辽宁沈阳。对于东北孩子来说，雪是冬天的标配，是打雪仗、堆雪人的背景，也是寒假里一项充满仪式感的“一日游”活动。



张凯伦

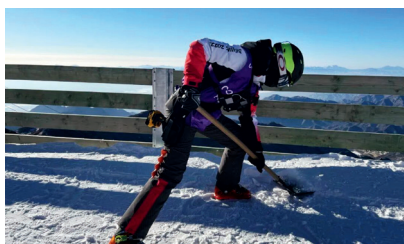
清华大学水利系2009级本科、硕士研究生，前清华女篮队长、滑雪队队长，获北京高校高山滑雪女子双板五连冠、华北赛区三连冠，带领校滑雪队包揽北京高校全部冠军并实现五连冠。2022年北京冬奥高山滑雪NTO技术官员。现任清华大学学堂在线高等教育业务总监，前世界500强埃森哲战略咨询顾问、微软创新技术解决方案专家。专注高等教育数字化转型与AI赋能教育教学改革，参与建设清华首批100余门AI课程及学科知识引擎，在上合组织年会、世界数字教育大会、世界MOOC大会等分享清华经验学堂方案。

记忆中，父母总会挑一个晴朗的周末，带我去市郊的滑雪场。那与其说是滑雪，不如说是一次“雪地嬉戏”。租来的雪鞋往往大上一号，雪板沉得像上刑一般寸步难行。在所谓的“初级道”——其实只是一段缓坡上，我学着别人的样子，大胆放肆冲坡然后四仰八叉地摔倒，在厚厚的雪里扑腾半天才爬起来，拍掉身上的雪，继续尝试，周而复始。

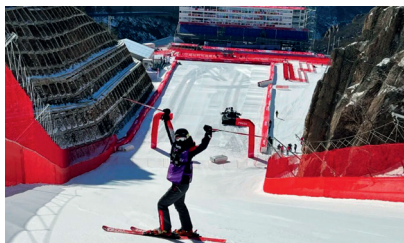
那时候，我不知道什么是刹车、不知道什么是犁式（内八字）、不知道什么是重心转移，不知道什么是立刃，更不知道高山滑雪是一项需要技术体系、身体素质和强大心理支撑的竞技运动。我只知道，从坡顶望下去的那一刻，心跳会加速，风刮过脸颊的感觉很刺激，而当你终于能侥幸冲向山脚没有摔倒，那种小小的成就感，无比真实。

母亲总会站在终点，笑着向我挥手，总是关心别冻着，多穿点，于是我也在冬天裹成粽子行进，纵使摔得、紧张得满头大汗。父亲则在一旁点评：“这次比上次稳了点，更勇敢点，你可以的。”雪，在那时的我眼中，是快乐的载体，是冬日限定的游戏。

很多年后，当我在清华的滑雪队里进行团队系统训练时，当我在冬奥的雪道上顶着寒风测量雪温时，我总会想起童年那些简



冬奥赛场平整起点场地



勘察海坨碗线路一切就绪



冬奥起点搭建准备工作



荣登央视 2022 冬奥宣传片

单的快乐。或许，所有深刻的热爱，最初都源于一份纯粹的好奇与喜悦。那片种在心里的雪花，虽然微小，却从未融化。

从十个人到“每六人之一”： 清华滑雪协会的从零到一

2009年，我考入清华大学水利系。清华“争取至少为祖国健康工作五十年”的口号，以及无处不在的体育氛围，像一团火，点燃了我身上所有关于运动的基

因。大学期间，担任清华女篮队长，与团队征战CUBA赛场，但心里总有个角落，还惦记着童年那片白茫茫的雪场。

真正让这个念头破土而出的，是在大一暑假。学校有一次组织夏季滑雪公益活动，这对于从小有冬季滑雪打卡一日游经历的我来说是一定要去尝试的。这就是清华雪协最初的模样。我和几位同样对雪山心怀向往的同学发现：清华园里，竟然没有一个像样的



2013年清华滑雪队第一次崇礼万龙滑雪场集训留念



2013年只有2G网络时手机app记录的滑行数据

滑雪社团。滑雪,在当时的高校里,是名副其实的“高冷”运动——成本高、门槛高、知晓度冷。

“为什么不自己建一个?”这个大胆的想法,像一颗火星,落进了我们干燥的心田。

2010年,清华大学滑雪协会(以下简称“雪协”)在几个年轻人的热血中诞生了。创始成员,十个人都不到。我们的口号简单而直接:“每周滑雪,四季滑雪。”目标也很纯粹:让更多清华同学有机会接触、了解并安全地享受滑雪这项运动。

起步,总是最艰难的。我们没有经费,没有经验,甚至没有固定的教学资源。第一站,我们选择了北京乔波室内滑雪馆——那个只有200米雪道的室内场地。在那里,我们这群“创始人”自己也是半桶水,只能对照着网上能找到的、仅有的几部央视滑雪教学视频,互相切磋,跌跌撞撞

地学习。

招新是一场“硬仗”。除了“百团大战”时在紫操卖力吆喝,我们还干起了最“笨”也最直接的活儿:扫楼。晚上,我们抱着宣传单,分组敲开一栋栋宿舍的门。

“同学你好,我们是清华大学滑雪(hua xue)协会的……”

有一次,话还没说完,门后的同学一脸认真地打断:“我们是物理系的,不学化学。”

我们愣了一下,随即和宿舍里的同学一起笑作一团。这个美丽的误会,后来成了雪协初创期经典的趣谈和名副其实的谐音梗。笑声背后,是年轻的我们,用最质朴的方式,努力推开一扇通往冰雪世界的大门。

为了解决“贵”和“险”两大难题,我们成了谈判者、组织者和义务教练。我们与雪场反复沟通,争取学生团体的优惠价格,同时雪场提供雪服、雪板、雪鞋

甚至赠送雪袜;我们每周末早7:30从东北门准时发车,制定严格的安全守则,从上车那一刻起逐条规范,每次活动每个参与者必须购买保险并签订协议;我们几个水平稍好的骨干,在每次活动前除了组织滑雪活动顺利开展,还在雪场上进行免费的滑雪入门指导教学。这一切,都是志愿服务,就是希望大家能够安全地滑雪,并在第一时间体验滑雪的快乐。

但回报,以另一种方式汹涌而来。

雪协,迅速扩大到几百人、上千人,清华雪协的人人网(校内网)账号已经成为校内知名大号,同时飞信的通知也准时送达每个会员(那个时候,人人网和飞信是校园主要通信媒介)。夏天每周组织一车人去乔波滑雪馆,冬天需要协调大巴车前往北京周边的石京龙、渔阳等雪场,最多时候5辆车齐发,场面甚是壮观。

我还清晰记得，自己当年在石京龙雪场，凭着初生牛犊不怕虎的劲头，第三次就勇敢登上高级道，竟敢尝试全程不刹车滑降。当耳畔的风声呼啸而过，雪板切过雪面发出稳定的“嘶嘶”声，整个山脉仿佛被我征服在脚下时，那种多巴胺飙升的极致快感，让我彻底沉沦。也真实体验了白色鸦片的快感，我太爱这种感觉了，迫不及待地想把这种“飞翔”的感觉，分享给更多人。

于是，我几乎成了“滑雪传教士”，抓住一切机会“安利”身边的同学和朋友。“去试试吧，真的太棒了！”这句话我不知道说了多少遍。看到越来越多的同学从战战兢兢的“摔倒爬起”开始，到能八字控速甚至流畅地完成一次回转，脸上绽放出和我当初一样的兴奋笑容时，那种成就感，丝毫不亚于自己滑出一个漂亮的弯。

在校期间，我们雪协组织走上雪道的清华师生累计超过两万人次。滑雪协会成为清华第一大社团，平均每六个清华师生中，就有一位是我们的会员或参与过我们的活动。滑雪协会，从一个无人知晓的草根社团，成长为清华园内最具影响力的体育类社团之一。

同时我们不仅服务清华，我们还联合北大、北交大、北航、



首届全国大学生滑雪挑战赛华北赛区高山滑雪女子双板大回转冠军

北影、中青政、外经贸等高校成立北京高校高山滑雪协会联盟，让更多志同道合的伙伴加入，参与到滑雪运动中。正是在这样的背景下，雪协联盟从松散的交流走向制度化的联盟，我们一起制定规则，一起筹办比赛，让高校滑雪无论从爱好还是竞技都走上了规范化、可持续的道路。

从零到一，从一到无穷。这段经历教会我的，远不止如何滑雪。它让我深刻体会到清华人做事的一种特质：一旦认准方向，就会不自觉地将其系统化、规模化，用理性与热情，将热爱浇筑成可持续的事业。

雪道上的清华紫：竞技队的淬炼与荣光

随着雪协的壮大，一群不满足于“体验”，渴望挑战速度与技术的同学逐渐聚集。水到渠成，清华大学滑雪队应运而生，成为清华

大学体育代表队C类队的一员，我也有幸成为了清华滑雪队队长。

如果说雪协是“普及”，那么滑雪队就是“提高”。我们面对的，是完全不同的挑战。

首先是技术的瓶颈。当时国内滑雪教学体系尚不成熟，高质量的学习资源凤毛麟角。我们像一群饥渴的拓荒者，反复“啃食”那几部早已看烂的央视教学片，在雪场上仔细观察每一个滑得好的人，然后在上山的缆车上分析他们的动作，之后进行模仿、练习、讨论、纠正。装备更是难题，国内适合竞技的雪板、雪鞋选择极少，我们不少人第一次拥有自己的竞赛板，是通过“海淘”，等了又等，才从海外辗转而来。

其次是训练的艰辛。北京的雪场条件有限。为了备赛，我们曾集体远赴吉林北大湖，去当时亚冬会的赛场进行集训。那是真正的第一次集体训练：白天在冰



清华大学滑雪队获得冠军的合影，领队老师李成伟



2013年首都高校高山滑雪比赛中清华滑雪队包揽全部冠军

天雪地里一遍遍刷道，琢磨每一个弯的细节；晚上聚在一起研究过门路线与技术，分析战术。手脚冻僵、脸颊皴裂是家常便饭。但没有人抱怨，因为所有人都清楚，我们代表的不再仅仅是个人爱好，更是清华的荣誉。

在这个过程中，有一个人为我们撑起了一片天——李成伟老师。从雪协到滑雪队，李老师一直是我们最坚实的后盾。他不仅指导我们技术，更教会我们如何以运动员的思维去训练和比赛，每次训练、备赛和赛事中都给我们很多心理上的支持。没有他的引领、支持与付出，滑雪队很难从一群爱好者，成长为一支有纪律、有战斗力的队伍。

付出，终将浇灌出花朵。

我们开始征战北京高校高山滑雪联赛，继而走向华北赛区，乃至全国赛场。我个人在北京高校高山滑雪女子双板项目中，实现了五连冠；在华北赛区获

得三连冠；也在全国大学生滑雪挑战赛中获得季军站上领奖台。但更让我骄傲的，是团队的力量。清华滑雪队曾多次在高校联赛中，包揽男子、女子个人及团体的全部冠军，并实现清华大学高山滑雪团体五连冠，让“清华紫”在白雪皑皑的赛场上一次次闪耀。

然而，在队内，虽然我们是“冠军”队伍，却很少将“冠军”挂在嘴边。我们更看重的是训练时整齐划一的纪律，是比赛中不言而喻的默契，是无论顺境逆境都彼此支撑的信任。成绩是瞬间的辉煌，而这种踏实、团结、追求卓越的团队文化，才是清华体育精神更长久的传承。

时代的风雪：亲历中国滑雪的“破冰”十年

我的滑雪生涯，恰好与中国滑雪运动从萌芽到爆发的十年同频共振。夸张地说我们像一块“活化

石”，亲眼见证并参与了这场巨变。

2015年北京申办冬奥会成功，是一个清晰的分水岭。

申奥之前，滑雪是“苦行僧”式的热爱。那时想去崇礼——这个如今被誉为“北京后花园”的滑雪圣地，需要巨大的决心。我们几个同学，凑钱租车，顶风冒雪，驱车四五个小时去朝圣一般。当时的崇礼县城，只有一条主干道，餐馆寥寥无几，住宿要么是条件简陋的小旅馆，要么就得想办法借宿在当地老乡家。

雪场的选择也有限。万龙滑雪场是早期滑雪者的朝圣地，但当时也只有金龙、银龙、玉龙几条主要雪道，但这几条道的存在也足以让我们兴奋不已。我们从县城扛着沉重的雪具，挤上唯一一班上山的公交车，车厢里塞满了我们的滑雪装备，公交车几乎是包车的状态。滑完雪，精疲力竭地回到北京，在五道口的餐馆聚餐时，把一堆雪板立在门口，

常引来路人好奇的目光。“你们是国家登山队的吗？”我们相视而笑，心中却有小小的自豪。资源匮乏，但我们乐在其中。那种纯粹为热爱而奔赴的感觉，至今令人怀念。

申奥成功，如同按下加速键。变化以肉眼可见的速度发生。崇礼通了高铁，从北京出发只需一小时；延庆也开山建场，承担国内史无前例并最具挑战的世界级高山滑雪项目，各大雪场纷纷落户，雪道设计、缆车设备、造雪技术全面升级；滑雪装备店遍地开花，教学体系日趋完善；媒体开始大量报道，滑雪从“小众极限运动”逐渐走入大众视野，“3亿人上冰雪”已不是单纯口号。

我们曾经需要费力去 ISPO 亚洲户外运动用品展“化缘”拉赞助，对方听到“大学生滑雪社团”往往一脸怀疑。而后来，越来越多品牌主动找上门，希望与高校滑雪组织合作。

站在这个历史的节点回望，我深感自己是幸运的。我不仅享受了滑雪的乐趣，更亲历了一项运动在一个国家从无到有、从有到优的成长历程。我的个人故事，也因此被赋予了时代的注脚。

巅峰时刻：我的 2022 北京冬奥记忆

2021 年清华校庆，我回到母



2015 年 7 月 31 日北京申冬奥成功的朋友圈

校，见到了李成伟老师。他告诉我一个消息：北京冬奥会高山滑雪项目 NTO 团队，正在寻找一位英语流利、滑雪技术过硬、综合素质强的候选人。

“我觉得你合适，想不想试试？”

我的心跳瞬间漏了一拍。冬奥会？那个全球顶级的体育殿堂？作为一名滑雪爱好者，这曾是遥不可及的梦。

“想！当然想！太想了！”我毫不犹豫地。

第一次报名，因时间错过，未能成行。遗憾之余，那个梦想却在我心里烧得更旺。始终关注冬奥的一系列新闻和进展，隐隐觉得机会可能还会再来。

果然，半年后，召唤再次来临。这次，我顺利通过选拔，正式成为了北京 2022 年冬奥会高山滑雪项目 NTO 中的一员。我被赋予的职责之多、之重，超出了我最初的想象：起点裁判、黄旗仲裁、竞赛秘书——这意味着，我要从赛道的顶端到末端，全程参与这场世界最高水平赛事的运行。

这是一段终身难忘的“闭环”岁月，持续了近两个月。每一天，都是从凌晨三点开始。闹钟响起，在寂静的闭环酒店迅速整理好自己。穿上厚重的滑雪装备，佩戴好 NTO 证件，领取对讲机、测温仪、甚至电钻和冰爪。安检、坐上前往延庆赛区的班车，在颠簸中趁着夜色上山。全身的装备，除了滑雪服，都是“战斗工具”；身边的同行者，来自世界各地的 NTO，都是并肩的“战友”。

起点工作 (Start Referee)，是每天的第一项挑战。在海拔 2000 多米的山顶，在刺骨的寒风中，我和国际雪联的官员一起，搭建起点门，设置隔离栏，校准计时设备。运动员、教练、媒体、医疗团队陆续抵达，我需要严格进行检录和准入控制，确保起点区域秩序井然，同时又要用专业流利的英语与各国团队沟通，解答疑问。当发令员倒数，运动员如箭离弦般冲出的刹那，那种混合着紧张与自豪的情绪，

难以言表。

黄旗仲裁 (Yellow Flag Coordinator)，是我肩负压力最大的岗位。我的位置在赛道中段的关键区域，也是极寒的风口，我全身贴满暖宝宝，身着最保暖的防寒服，手持黄旗站在雪道静候。根据规则，一旦赛道上出现可能危及运动员安全的紧急情况（如运动员严重摔倒、设备脱落），我必须果断举起黄旗，比赛将立即中止。这要求我拥有极其敏锐的观察力、快速的判断力和巨大的责任感——我的一个手势，关系到整个赛事的进程和运动员的安全。我与国际仲裁官员紧密协同，时刻紧盯赛道上每一个细微的变化。这份信任，沉甸甸的。

竞赛秘书 (Race Office Secretary) 的工作，则从山顶转移到了山脚下的竞赛办公室。这里是赛事运行的“大脑”。我负责组织每日的各国领队会议，与国际雪联官员沟通次日赛程、天气、雪况等信息；协调各代表队的训练时间安排；处理成绩校准与上报等繁琐却至关重要的事务。在这里，需要的是极高的组织协调能力和清晰的逻辑和跨文化沟通技巧。

从实操到协调，从现场到幕后，这段全链条的冬奥经历，是对我个人能力的极限淬炼。我时常感慨，正是清华赋予我的综合

素养——快速学习能力、系统思维、抗压能力、团队协作精神以及国际视野，让我能在时间紧、任务重、标准高的冬奥战场上，迅速适应不同角色，做到“临危受命，使命必达”。

更幸运的是在央视冬奥宣传片中出现了我的身影并循环播放，所有凌晨三点的困倦、严寒中的坚守、高压下的专注，都化作了无与伦比的成就感与荣誉感。运动让我们有爱、有梦想、有动力、有光芒。

当冬奥赛事圆满落幕，我不仅见证了一场盛会，更参与了中国高山滑雪从“0到1”办赛的突破。这份经历，是我滑雪生涯中最璀璨的勋章。

雪落无声，传承不息

冬奥结束后的第一个雪季，我又回到了崇礼。坐着舒适的高铁，住进设施完善的滑雪小镇，选择众多的高级雪道在阳光下泛着迷人的光泽。这与十多年前我们扛着雪板挤公交、找民宿的景象，已是天壤之别。

我站在山顶，俯视着下方如彩蝶般穿梭的滑雪者，其中不乏许多年轻的面孔。我知道，他们中一定也有来自清华的学弟学妹。清华滑雪协会和滑雪队，早已交给了新一代的年轻人，他们继续着每周的活动，继续在各类比赛

中争金夺银，继续将那份对冰雪的热爱传递下去。

滑雪，对我来说，早已超越了一项运动的范畴。它是我童年冬日里的一抹亮色，是清华园中从十个人开始的沸腾热血，是赛场上并肩作战的团队誓言，是亲历中国滑雪十年巨变的时代见证，更是代表国家服务奥运的至高荣光。

这条雪道，连接着我的过去与现在，也映照着清华精神的内核：“行胜于言”的实干，将兴趣发展为事业的执着，在团队中创造价值的担当，以及始终与祖国发展同向同行的格局。

雪，每年都会落下。热爱，从未停止燃烧。清华人关于冰雪的故事，也必将由一代又一代人，书写出新的篇章。因为，山在那里，雪在那里，清华人出发的勇气与传承的信念，就在那里。

我们这一代清华滑雪的亲历者有：关月、潘梅林、孙少轩、张凯伦、祖岩、戴哲昊、张弛、郭政、李雨铮、赵月、曾荣飞、陈晓飞、郑岸青、谷雨溪、董时萌、洪嘉驹、刘西河、罗屹东、何峥麒、常思远、孙圣楠、王沫宇、丁秋实、张程、龚达、高四季、蔚蓝、李运哲、柳田幸作、许成荣、李凡、王龙泽、吴方华、周雪怡、陈硕鸣、小凯子、博艺……排名不分先后，他们是清华雪协、滑雪队创立截至2015年的核心骨干，并在持续传承与发扬着雪协精神。❄️

宜上：既爱资本的风浪，也爱雪道的锋芒

本刊记者 李彦

在众多专业选手参加的 24/25 Advantage Austria 奥地利滑雪赛和 24/25 “雪耀中国”高山滑雪比赛总决赛中，宜上作为一名全职工作的滑雪非专业选手，分别拿到第五名和第八名的好成绩，堪称是一种奇迹。此外他还活跃在北京和崇礼各大滑雪赛事之中，在北京市滑雪公开赛、万龙 Salomon 萨洛蒙杯滑雪比赛、迪桑特高山滑雪公开赛、奥迪阿托米克回转系列赛、全国大众滑雪技术达标赛等等比赛的现场，都能看到他自由、洒脱的身姿。作为一名私募基金经理，工作日的他在数字与逻辑里把控全局，言语沉稳，决策果决，于资本风浪中保持清醒。一到周末，宜上便换上雪服奔赴雪山，在雪道上肆意飞驰，把紧绷的理智尽数化

作自由的锋芒。一半是商场沉稳，一半是山野狂放，如何在两种极致人生里，活得热烈又清醒，听宜上娓娓道来一名非专业选手如何走上与专业选手同台竞技的道路。

记者 你是在什么样的机缘之下开始接触滑雪的？

宜上 我在清华上学的时候滑雪还是一个相对小众的运动，当时的清华雪协非常没有存在感，远不是现在百团大战最火热协会的状态。我是毕业之后才知道当时已经有协会成立。我在研究生留学的时候才第一次跟着同学去滑雪场玩，当时就是瞎滑着玩。回国之后正好工作在北京，去崇礼很方便，就作为冬天娱乐休闲的活动，成为大家口中的“周末党”



2022 年刚开始接触滑雪



宜上

清华大学 2010 级电子工程系本科，哥伦比亚大学金融数学硕士，现任某私募公司基金经理，前中金公司投资银行部经理。

24/25 “雪耀中国”高山滑雪比赛总决赛第 8 名。

24/25 Advantage Austria 奥地利滑雪赛第 5 名。

（指只能周末去滑雪的上班族）。

因为我在上学的时候也很喜欢运动，代表电子系参加过马杯 3v3 篮球赛。毕业之后一直践行着“争取至少为祖国健康工作五十年”的理念，工作再忙也保持着健身习惯，于是顺理成章也



身着清华雪服在训练



高山滑雪大回转和旗门示意图

就把滑雪当做了长期坚持的体育爱好。

记者 爱好滑雪的很多也很常见，你是怎么走上竞技滑雪这条路的？

宣上 之所以走上竞技滑雪这条路，可能跟滑雪这项运动的几个特点有关：

首先滑雪非常消耗时间精力，周末早起和赶路其实比加班两天要累。其次，在技术不到位的时候去滑比较危险，类似于不会开车就上马路。再次，对于双板滑雪（即高山滑雪）来说再加一条，想滑得好看拍出好看照片也比其它运动难很多。

我觉得清华的同学有一个特点，做事情要么不做，要么就在能力范围内做到最好。再结合上面提到的，提高滑雪技能投入大，风险高，是无法忍受自己长期处于新手期的。于是就和我朋友（同

届清华同学）成了雪搭子一起找教练认真上课，从此跟休闲滑雪（比如打卡拍照、在雪场社交和夜生活等等）就分道扬镳了，其他雪友经常开玩笑说你们清华的滑雪也要“卷”，我个人看来是一种对清华人做事认真的褒义说法。

可能是运气比较好，在小白的时候遇到了非常靠谱的启蒙教练，再加上有一定的身体素质，作为周末党的进步速度比预想的好，2个雪季后我就遇到了一个技术瓶颈。我咨询了几个资历丰富的雪友前辈，他们给我的建议是去“练旗门”来帮助提高技术，“练旗门”的专业全称是高山滑雪大回转，比赛内容是按雪道上旗子规定路线来滑行，用时少的是胜者，旗子做成门型又称旗门，因为一些平时不注意的细节在赛道上会被无限放大，相当于负重练习。于是我就开始找教学竞技滑雪的教练，简单学了一次课之

后，当年雪季末（2023年初）第一次参加了崇礼举办的滑雪比赛。站上出发台的那一刻，我感觉像是回到了学生时代的操场，摆脱了班味不带任何目的纯粹地享受运动本身，从此一发不可收拾就入了高山滑雪的坑（双板竞技滑雪的统称）。

最近几个雪季我一直保持着上课+训练的节奏，在崇礼举办的比赛基本一个不落地参加。这个运动在国内的业余爱好者基数太少，现在举办的大众滑雪比赛允许专业运动员和滑雪教练参加，所以我经常和他们同场竞技。目前我的最好成绩是进入过前八名，仅次于前面两类“专职滑雪”人员。

记者 竞技滑雪听上去应该比普通滑雪需要更多投入，作为已经上班的人是不是挑战非常多？你是怎么克服的？



参加清华大学校友活动留念

宜上 回想起来，这几年遇到的大大小小的挑战非常多，最主要的有两点：

作为上班族，最大的挑战是时间太少，这种情况下练竞技属于“时间紧任务重”。对于上班的雪友，一个赛季30-40天属于非常极限的天数，但专业的运动员或者滑雪教练很轻松能有100+天数在雪上。为了缩小和他们的差距，我在有限的时间内最大化效率，正好跟在清华念书的时候有相似之处。比如为了节省通勤的时间，我通常选择周六早上5点从北京开车去崇礼，这样路上不会堵车而且保证了“顶门”（顶门指坐早上第一班缆车到达山顶，此时雪况最好且人非常少，是练习和上课绝佳的时间）；另外坐缆车上山时要观看滑行视频，思考一趟有哪些问题要改进等等。从接触滑雪到今天，我的雪时（即上雪天数）在100天上下，告诉其他雪友的时候他们都不太相信，

都以为我滑了200-300天。另外如果在约好的训练日期有意外情况发生，因为时间过于宝贵我也都咬牙坚持，比如出现过极寒零下30度全身穿好电加热上雪训练，赶上训练日发烧吃退烧药硬上等等的情况。

第二大的挑战我觉得是机会成本和个人取舍。冬天专注竞技滑雪训练，意味着大概3-4个月睡不了一天懒觉，也没有周末休息和放松，社交只能放在工作日，约等于北京的“失踪人口”。半开玩笑地说，因为练竞技滑雪，亲情、友情、爱情和工作事业全方位都受到了影响。不过这段经历让我反而更清楚自己想要什么、愿意为之付出什么，对真正发自内心热爱的事情全身心投入，一些牺牲都是值得的。

其他挑战也有很多，不过没有上面两个大，能够一定程度上克服。举例来说，在国内高山滑雪热度不高，面向成人的培训几

乎没有，我通过社交和自荐加入了顶级教练的班课。跟“10后”的小孩一起训练；家人起初不理解总觉得有些“不务正业”，不过在看过我比赛直播之后就转为支持，等等。

清华校友里滑雪的人非常多，但至今还没遇到第二个练习高山滑雪的，实话说对于上班族来说确实充满挑战，当时和我一起卷技术的雪搭子后来也没再继续练。后来在比赛中认识了清华滑雪队的在校生，都是小我快10岁的小师弟师妹，现在大家也比较熟了，他们都在劝我读个MBA重新代表学校去比赛。

记者 滑雪对于事业和人生有什么帮助？

宜上 我现在的本职工作是做基金投资，本质上和高山滑雪非常像，都是在风险和收益之间做权衡。在比赛里动作幅度加大，转弯速度会更快，有利于取得好成绩；但与此同时大幅度意味着失误和摔倒的风险也在加大，很可能最后连成绩都没了。参加世界杯的高手们往往都是把自己推到极限，在失误的边缘游走来取得更好的成绩，最大幅度做动作剩下的就是相信自己的雪板。在我看来，无论是创业还是投资就像在进行一场滑雪比赛，要想达成超人的成就，在机会来临的时候就要有勇气去直面风险、放手一搏。🏔️

学生故事 | 我在清华，奔赴一场新的热爱

体育课：一场通向冰球的奇妙旅程



张天乐

2022 级机械工程系本科生

“嘭！”一声闷响，我的胸甲结结实实地撞上了门线后的墙板。冰屑飞溅，身后传来粗重的喘息和冰球击中球门框的清脆声音。那一刻，时间仿佛变慢，世界只剩下眼前那颗黑色胶球，和身后队友的呼喊。这是我在清华冰球课上最寻常的一刻，却浓缩了所有关于勇气、对抗与协作的初体验。而这一切都源于清华丰富多彩的体育课堂，都源于对“争取至少为祖国健康工作五十年”这句刻入骨髓的召唤的践行——一段始于轮滑，通向冰球的奇妙旅程。

从轮滑球课到冰球课

记得在大二年级第一堂轮滑课上，李波老师细致地讲解了基础滑行动作，随后又为我们介绍了平滑和轮滑球这两个大相径庭的运动，将两者作为本学期的教学项目。出于对竞技体育的兴趣，我选择尝试轮滑球这项运动。李



“马约翰杯”轮滑球比赛中机械系轮滑球队战术讨论

波老师先是指导我们学习基础的滑行和拨球，随后又开展带球滑行和传球等技能的训练，在老师的悉心指导之下，我逐渐入门，也被轮滑球运动中展现的速度、力量与团队配合的魅力所吸引，由此喜欢上了这项相对小众的运动。

在学习轮滑球的过程中，我常常听到老师同学提及与轮滑球高度相似的冰球运动，同学们描述的冰球场上的风驰电掣，令人神往。但在清华北体育馆建成之前，冰球协会组织的活动均在校外进行，费用不菲，让作为普通

本科生的我望而却步。直到北体育馆投入使用后的第二年，我终于有机会选修冰球课，亲身接触这项向往已久的运动。

教授冰球课的是许詠昊老师。作为一名有过轮滑球运动经验的学生，我原以为转学冰球会是一个自然轻松的过程，但第一节课就改变了我的看法。全套冰球装备包括护裆、防摔裤、护膝、胸甲、护肘、罩衣、头盔、手套、冰鞋以及球杆，其中冰鞋和头盔尤其需要调整到合适的松紧度，我们常自嘲，光是穿好护具就已



张天乐（右1）在冰雪运动会冰球比赛中争球



张天乐（前排左1）在比赛中

经耗去不少体力；当我真正踏上冰面时，轮滑带来的信心瞬间消失——本以为流畅的蹬冰动作，变成冰刀不受控制的内外偏转，只能像初学者那样紧扶板墙勉强维持平衡；更让我不适应的是冰球本身，那颗在轮滑球场上听话的球，曾让我在30秒“8”字拨球测试中到达13次的出色成绩，到了冰面上却像有了自己的意识，稍一拨动便滑出老远，仿佛在嘲笑我的生疏。亲身感受过冰球的入门难度后，我才明白许老师为什么在第一课时提醒大家慎重参与。从站立、滑行到控球、传球，每一步都需要克服本能的恐惧，重新建立冰面上的身体记忆。

从学滑冰到打冰球

许詠昊老师清楚冰球的入门门槛，为课程设计了循序渐进的训练体系。第一步是静态平衡练

习：我们在老师的示范指导下，分别用内刃、平刃和外刃站立，体会不同刃着冰时身体重心的细微差异，最终慢慢能够在冰上稳定站立。掌握静态平衡后，我们开始学习基础正滑。许老师将动作分解为下蹲、蹬冰、收腿、滑行几个环节，虽然我借助轮滑经验能够很快稳定地正滑，但许老师指出了我正滑的速度瓶颈：收腿动作太慢，导致动力衔接不畅，于是我着重练习加快收腿动作，直至形成肌肉记忆。约两三节课后，我体验到滑行时连贯的推力感，滑行速度也越来越快。随后，课程逐步加入转向、压步转弯、刹车等进阶滑行技术，我感受到自己右脚踝的力量明显比左脚踝薄弱，几乎无法进行右转压步等动作，通过许老师的引导才勉强掌握。待滑行能力初步稳固，才开始进行杆上技术训练。我们从

原地拨球练起，逐步过渡到慢速滑行中的控球，接着是静态的传接球练习，最后尝试两人一组在移动中传接球。这个过程同样需要耐心：冰面经滑行后并不平整，冰球时常偏离预期路线，拨球与传接失误频发。但通过反复练习，我们逐渐学会预判球的轨迹，提高在动态中的控制能力。

当然，冰球课并不是全程枯燥地练习技术动作，许老师为每堂课都安排了趣味游戏环节，其中我印象最深刻的莫过于一个在争球圈里争球的游戏。我们七八个人各守一球，在圈内既要保护自己的球不被打出界，又要设法将别人的球击出圈外。当许老师喊出“开始”的瞬间，冰面顿时变成一个胆识、策略、技巧相互交织的战场，有人即刻主动出击攻他人之不备，而更多人则是谨慎地保护自己的球，观察场上



冰雪运动会冰球比赛，机械系队与生命学院队合影

的局势。我选择先不露出破绽，稳守边缘，背向中央，用余光留意附近几个威胁的动向。最近的一个同学似乎正向我这边滑来，我佯装没有察觉，装作准备向他那一侧转身滑行，待到对方减速调整、准备进攻时，我一个急转将球拨到另一侧并停住，转身便开始争抢对方的球，在两杆相撞的力道下，他的球轻轻滑出了边界。“出局！”老师的宣判声对我来说无疑是最有效的助威。我故技重施，凭借轮滑课和冰球课上掌握的对杆的灵活控制技巧、尚可的滑行动作，以及高度集中的注意力，将一个个球击出场外。这简直是滑行、控杆、空间感知、心理博弈和即时决策的综合考验。当我最终守住自己的球、成为圆圈内唯一的“幸存者”时，那种在混乱中掌控住局面的

成就感，让我真切体会到竞技运动所蕴含的热血、拼搏与突破自我的魅力。

从体育课堂到冰球赛场

体育课是我参与冰球运动的起点，但绝非终点。课程结束后，我加入了院系轮滑球队，随后又加入清华冰球队。与体育课相比，球队训练强度明显提升，内容包括更高强度的滑行练习、战术配合以及对抗训练，不管是快速变向还是动态传接球亦或是攻防实战练习，都对反应力和身体的协调性提出了更高要求。相较于体育课上侧重基础能力的学习，球队训练更考验实战中的即时反应、动作协调和技巧运用等综合能力，让我进一步体会到冰球作为竞技运动的独特魅力。

2025年清华大学冰雪运动会

筹备期间，我虽尚未正式加入清华冰球队，但作为系轮滑球队中唯一接触过冰球运动的队员之一，还是承担起系冰球队队长的职责，借助学校冰场的冰球专项冰时，带领队员们开展冰上训练。冰球课上积累的经验在此刻派上了用场：我借鉴许老师的教学方法，从静态平衡、基础滑行开始教起，帮助队员们逐步适应冰面；同时结合自己在冰球课上的练习心得，针对他们从轮滑转向冰面时常见的重心不稳、控球困难等问题进行指导。经过近一个月的训练，队员们逐渐实现在冰面上如同轮滑场上般自如地滑行与传球。得益于近几年轮滑球运动中培养默契配合，加上冰上训练积累的技术基础，我们在冰球比赛中一路过关斩将，最终获得第三名的成绩。

回顾这段从轮滑到冰球、从课堂到赛场的经历，我收获的不仅是技术的积累，更是一种体育精神的熏陶。在清华，体育从来不只是课程表上的一个条目，而是一种锻炼身心的方式，是丰富校园生活中不可缺少的一部分。无论是“争取至少为为祖国健康工作五十年”的口号，还是冰场上那些摔倒后再爬起来的瞬间，都在潜移默化中塑造着我们坚持、协作与突破的体育精神。

组队备战冰雪运动会冰球赛



张家祺

2024 级生命学院本科生

我小学时始与冰球结缘。彼时北京申奥成功，中小学冰球联赛迅速发展，我乘此春风断断续续打了四年冰球。中学时由于学业压力，放弃了冰球这一爱好，将全部精力投入升学。

如愿进入清华大学后，第一学期恐精力有限，未尝试拾起冰球这一爱好。在第二学期里，生命学院开展了国际交流冰球体验活动，并给予内地学生体验名额，我便欣然报名。在活动中，通过清华冰球队教练许詠昊老师的悉心教学与定制化辅导，我久未唤醒的冰球技术逐渐恢复，重拾了对冰球运动的热情。应许老师之邀，我加入了清华冰球队，时隔七年再次投身于冰球运动。

时光飞逝，转眼就到了大二上学期。在过去的一学期校队训练里，我的滑行技术、传接球能力与冰球思维全面提升，超过了小学时的水平。但我知道，我还有许多滑行细节亟需提升，尤其是对射门技术几乎一无所知。于是，我选修了许詠昊老师的冰球课，希望能针对弱点精准提升。课上绝大多数同学都未接触过冰



张家祺代表北京师范大学附属实验小学，参加中小學生冰球联赛

球运动，仅有我和另一位计算机系的同学为校队队员，新手同学们练习的内容，显然对我们水平提升效果甚微。于是，许老师针对我们的滑行、控球、传球、射门技术缺陷，设计了定制化教学内容，并让我们二人配合练习。例如，为了解决急转速度慢的问题，许老师让我们练习内刃刹车，从而掌握 punch turn 技术；为了提升控球能力，许老师让我们在超级密集的障碍之间拨球；为了精确迅疾地射门，许老师教授我们拉射与腕射技术，并补充了大力射门、门前挑射等多种技巧。经过一学期的课程，我的冰球技术全面提升，并且通过观摩许老师教学，也知晓了冰球教学的科

学方法。

2025 年 11 月，听闻清华大学即将举办首届冰雪运动会，其中有小场地冰球赛项目，各院系可以组队参加。惊喜之余，我也不禁犹豫，我们生命学院能凑齐参赛人数吗？就算能，我们的队员能有足够的竞技水平战胜对手吗？据我所知，生命学院除我以外，只有一名同学曾为清华冰球队队员，现也久疏战阵水平下降。但是，作为生命学院唯一有能力组织队伍参赛之人，我必须尝试拉起一支队伍。长路漫漫，亟需努力。

通过多方联系，我们终于凑齐了六名队员，历尽艰辛成功以院系身份报名参赛。在六名队员



激烈的冰球比赛现场

中，仅有我与朱同学有较好的冰球基础，另有两人接触过冰球运动，两人仅有一定的滑冰能力。其余院系队员，多有清华大学学生冰球协会训练经历，对比来看我们队员有较大差距。距离比赛仅有一个月，我必须在有限的时间内，将队员们培训为会滑行能传接球射门的冰球选手。幸运的是，李波老师鼎力支持冰雪运动会小场地冰球赛项目，在赛前安排了多次包场训练。参加者只需支付极低的散滑费用，便可享受冰球专场训练，并使用全套冰球护具与训练器材。因利乘便，我们的队员有了足够的训练机会提升水平，备战清华大学冰雪运动会。

我们队伍成员，多为协和八年制高年级学生，从东单到清华颇为不便。但她们克服万难积极

训练，最终在赛前组织了四次训练。作为教练，我必须在有限的时间内，最大限度提升队员们的竞技表现。对于基础较弱的两名队员，我的教学重点是滑行与接球，确保队员们能打好后防位置，接稳传球。对于有短暂冰球经历的队员们，我的教学重点是控球能力与防守站位，使其能执行进攻与防守战术。至于那位前校队队员，我针对性让其训练内外刃掌控，并加以大量实战训练，使其快速恢复冰球水平。除此之外，我还根据队伍情况与比赛规则设计了三种战术，根据对手强弱选择方案。经过多次赛前训练，我们的队员从只能在冰上蹒跚前行很快成长为能够各司其职，有充足的信心与能力赛出风采。

小组赛的征程堪称一场意志与体能的极限考验。在12月6



张家祺在冰球比赛中

日“一日四赛”的密集赛程中，我们队伍展现出了惊人的韧性：1:0险胜行健，迎来振奋人心的开门红；0:1小负材料，在逆境中磨砺了心志；6:1大胜数学，释放了强大的进攻火力；3:0力克致理，以一场零封胜利锁定胜局。最终，我们以三胜一负、A组第二的优异战绩昂首出线！两天后的淘汰赛，面对实力雄厚的机械队，我们队员们毫无畏惧，以积极的拼抢和顽强的防守迎战，虽然首节比赛战术失利，但在第二节调整战术，扛下了机械队狂风暴雨般的进攻。虽最终止步八强，但所展现出的体育精神，已赢得了所有人的尊重。

生命学院的队伍是本次比赛人数最少的球队之一，从初次着甲上场的彷徨，到赛场上的磨合，我与参赛队员们共同成长，最终取得了佳绩，展现出生命学院的风采！期待明年冰雪运动会我们再创佳绩，也期待冰球将在不久的将来成为清华“大马杯”核心运动项目之一。

我在清华冰球队和冰球协会的时光



孟一翔

2025级工业工程系博士生

2021年秋季学期，刚踏入清华校园的我，在“百团大战”的人潮中左顾右盼，与冰球队的第一次相遇猝不及防。那时疫情尚未退去，学校的冰场还在建设中，球队的训练场地远在石景山的启迪冰场。每周训练日，我们一群怀揣热爱的年轻人，挤在学校安排的大巴上，一路欢声笑语驶向冰场，训练结束后又伴着夜色返程。遇上疫情形势紧张，冰场关闭的日子，我们便在校园里开启“陆地训练模式”：操场上奔跑练体能，空地上打轮滑球锤炼球感，偶尔还会组织飞盘比赛调剂氛围。那段辗转奔波的时光，没有削弱丝毫热情，反而让团队的凝聚力在朝夕相处中愈发浓厚。

回溯球队时光，2023年4

月是值得铭记的日子——清华大学冰场正式建成。还记得那段时间，球队群里每天都在更新冰场建设的进展：新铺的清华校徽、第一次浇冰的场景、融冰重浇的细节，每一个微小的变化都被大家拍成视频分享。我的手机里至今存着好几个阶段的记录，见证着从一片空地到专业冰场的蜕变。当第一次踏上属于清华自己的冰场时，那种兴奋与自豪难以言表，仿佛所有的等待与期盼都有了圆满的归宿。随着疫情形势好转，训练逐步恢复常态，我们终于告别了长途奔波，出宿舍就能在校园冰场



孟一翔参加清华冰雪运动会比赛

上驰骋。许詠昊老师带着我们一周周系统训练，球队里学长学姐们一批批的毕业，新鲜血液也一批批的注入，但更衣室里的生日祝福从未间断，我们用手机手电当作蜡烛，为每一位队友送上最真挚的祝愿。渐渐的冰球队能够容纳更多的同学参与进来，我们不需要再坐很久的大巴，只需要出宿舍就可以学校的冰场上奔跑驰骋，越来越多的人愿意把冰球当作一份在繁重的学业与科研生活之外，一片白色的净土。

2024年，我迎来了入队后的第一次全国大学生冰球联赛。常规赛在北京举办，我们拥有了得天独厚的场地优势。学校为我们安排了专属大巴，每次带着护具从北体育馆出发，车厢里都洋



冰球队同学参加比赛合影（二排右1为孟一翔）



本科毕业与冰球队同学合影（二排右4为孟一翔）

洋溢着兴奋与激动的气息。彼时我的训练时长尚浅，在学长学姐的带领下，每一场比赛都打得紧张又投入。最让我印象深刻的是与北大的对决，出发前我紧张到干呕，可当双脚真正踏上冰面，所有的焦虑都烟消云散，只剩下全力以赴的冲劲。最终，我们一路过关斩将，在甲A组五个队伍中以小组第一名的成绩晋级。尽管因时间冲突我们未能参加决赛，但这段参赛经历成为了我冰球生涯中浓墨重彩的一笔。

后来作为球队的一员，我又参与了很多场比赛，从首都大学生冰球联赛到又一届的全国大学生冰球联赛，在这些比赛里我们有胜利也有失败，有成功后的欢欣鼓舞也有失败后的挥泪赛场。有时候觉得冰球其实也像科研一般有苦恼，苦恼怎么不能再进步一点，怎么不能打进那个球，怎

么不能接好那个传球，但他又能很好地给我一些正反馈，垫进了一个好的球，传出了一个非常棒的助攻…冰球就是这样，在一次次自我怀疑与自我肯定中不断进步与成长。

作为球队的队员，我曾只是专注于训练与比赛的参与者，而去年本科毕业直博后，在上一任会长的推荐下，我接过清华冰球协会会长的担子。这份新身份让我的日常繁忙了许多：筹备冰球体验活动、协调校际友谊赛、整理冰场使用规范、联系教练指导，都随着科研的工作向我袭来，手机里的群永远活跃，邮箱里的事项总在更新。但每当换上冰球装备，踏上熟悉的冰面，所有的忙碌与疲惫都会被冰面的寒气消融。这种对冰球的热爱，早已深深烙印在骨子里。

如今，作为清华大学冰球协

会会长，我的身份在不断转化——是统筹全局的会长，是指导新手的教练，也是传递热爱的学姐。从曾经在学长学姐帮助下慢慢进步的新人，到如今向更多同学推广冰球运动的点灯人，这份转变让我深感责任重大。担任会长的这一年里，我希望让更多人感受冰球的魅力。让我真的有所感触的是，有三四位同学在整个学期的协会活动中准时报名，从零基础的“小白”成长为能进入提高班的爱好者，甚至主动咨询如何加入校队。那一刻，我真切地感受到，自己所做的一切都充满意义——不仅是推广一项运动，更是在为他人搭建一个释放压力、追寻热爱的平台。

书桌与冰场，校园与赛场，看似不同的场景，却共同构成了我人生中最珍贵的画卷。作为清华大学冰球协会会长，我扛起这份责任，让冰球运动走进更多同学的生活；作为校队的一员，我也会始终保持对冰球的热爱，在赛场上书写更多精彩。因为我深知，无论是伏案规划还是驰骋冰场，只要心怀热爱、脚踏实地，就一定能在属于自己的赛道上，滑出最美的轨迹。而那些与队友并肩作战的时光，那些冰球运动的点滴，都将成为我人生中最宝贵的财富，激励着我在未来的道路上，勇敢前行、永不言弃。

冰壶点亮我的清华生活



田佳鑫

2023级自动化系本科生

在来到清华园之前，就听过学长学姐打趣地将清华戏称为“五道口体校”。在入学之后，我更是切身体会到了“无体育，不清华”这句口号在校园生活中的影响力。于我而言，更重要的是清华体育点亮了我冰雪运动的技能点。下面就和我一起走进我和清华冰壶的故事。

初识冰壶，点亮兴趣之光

在父亲的带领下，我从小就接触各类球类运动，篮球、羽毛球、乒乓球等等都会一些，自认为还算有些运动天赋。除此之外，父亲也教我打台球放松娱乐。我对于冰雪运动确实一窍不通，唯一算得上和冰雪运动有交集的，可能就是冬天在结冰的湖面上“滑冰车”。那也是小学时的事了，现在想来滑冰车倒也充满欢乐。不过我对于冰雪运动的关注未曾减少，北京冬奥会的举办更是掀起冰雪运动的浪潮。

在冬奥会的项目中，冰壶项目引起了我的极大兴趣。虽然听不懂电视里冰壶运动员在大喊着什么，但是发现这项运动有着与众

不同的特点：它是竞技体育，却没有剑拔弩张的对抗，反而带着一点绅士范儿；它有冰壶相互之间的击打，却又在力量上带着克制；它是体育运动，却更像是进行一场棋盘巨大的棋类对弈，每一次投壶都是一次落子。观看冰壶比赛思考，我试图去思考冰壶运动员的投壶选择，惊叹于他们的精准击打，但无论如何都没有想到自己会在清华与冰壶运动结缘。

在清华体育课程体系，大一以身体素质为课程主要内容，大二开始可以选修专项体育课程。2023年我入学那年正好北体育馆落成投入使用，北体育馆的地下冰场为体育课增加了更多元的选择。大二下学期，我选修了姜馨迪老师的“二年级男生冰壶基础”课程。顺便提一下，清华的选课实行填报志愿制度，也就是说，如果选课人数超出课程容量，要进行抽签决定能否上课。姜老师的冰壶课炙手可热，我能中签实在是幸运之至，完完全全够得上单独发一条朋友圈隆重庆祝。



田佳鑫投壶瞬间

技术磨砺，探索冰壶奥秘

姜馨迪老师的冰壶课从零基础讲授，考虑到了我们是“小白”，第一周并不上冰训练，而是主要在陆地训练室讲解了冰壶的起源、发展，以及冰壶比赛的现行规则和技术动作。

接下来的几周内，就是技术动作的训练。从技术动作来划分，冰壶动作主要分为滑行和扫冰。由于我们在冰面上掌握不好身体重心，所以在上冰之前，会先在陆地上进行模仿训练。姜老师将滑行动作拆解为各个小步骤：双脚与肩同宽、左脚向前半步、屈膝下蹲、左脚向后蓄力、向前滑出、后腿打开伸直。当然动作的技术细节还有很多，绝非一两句所能述尽。总之，在陆地训练好滑行动作后，我们才真正上冰。

那时我第一次知道，原来冰壶鞋的双脚是不一样的，左脚穿



冰雪运动会闭幕式合照

滑行鞋，鞋底是专业塑料制成的滑面，而右脚穿蹬冰鞋，鞋底是由橡胶制成的防滑面，用于滑行过程中提供动力以及制动。那也是我第一次知道，冰壶场地的冰面并不是完全平整，而是在将冰面修整平整后，用特制喷壶喷出水雾，在冰面形成“冰点”，以减小冰壶和冰面的黏滞力。

在冰上的滑行训练，并没有直接拿壶滑行，而是先通过助滑器辅助滑行，找到滑行过程的身体重心，纠正身体姿态。动作熟练稳定后，才用到冰壶。姜老师讲解了更丰富的动作细节，即“出手”。冰壶出手分为顺逆两种时针，会让冰壶在冰面上产生弧线，以绕过障碍壶抵达目的地。

结合两项滑行和出手两项动作，就是冰壶中非常基础却十分重要的技术：点线滑行。点线滑行，就是指挥给出要滑行对准的方向，投壶运动员对着滑行目标

点滑行，踏板和目标点两点一线，考验滑行的稳定性，也是冰壶按照预想轨迹完美执行的关键。之后大量的训练都是围绕点线滑行练习展开，包括同学间相互指点、相互纠正动作。

当然，冰壶这项运动的魅力不仅仅是个人出色的手感——能让冰壶滑出完美弧线，更重要的是考验团队配合，冰壶出手后要划过四十余米的冰面，过程中不得接触冰壶，就只能通过扫冰来控制冰壶曲线。这就需要有两名扫冰队员汇报力量，即冰壶的纵向位置，一名队员汇报线路，即冰壶的滑行曲线。这其中就涉及第二个技术动作：扫冰。扫冰队员通过冰刷在冰面上的快速摩擦，让冰面上的冰点微微融化，减少摩擦，进而改变冰壶两侧的运动速度差，达到增强或减弱冰壶运动曲线的弯曲程度。

我身边不少同学都觉得冰壶

无非就是推石头，没什么运动量，也没有对抗性。但你深入了解冰壶运动，上冰真刀真枪地感受一番，就会对这类想法有翻天覆地的改观。首先，冰壶的扫冰技术是对于身体的综合性考验，从上肢的推拉刷冰到身体核心稳定再到下肢滑行，这一套动作需要极强的身体协调性以及爆发力、耐力。其次，冰壶的博弈不在于身体冲撞，更像是冰上国际象棋，是双方智慧与战略的暗流涌动。

冰壶运动时刻面临着多重因素的计算：场地的滑涩度、队友的执行情况、失误去向、对手的战略战术等等，所以始终保持着对于动态变化的局势的分析思考。所以冰壶的的确是脑力与体力双重考验，每打一场冰壶，既有体育运动的酣畅淋漓，又像经历一场棋类对弈，完全是身体与头脑的双重极致体验。

赛场拼搏，感悟团队力量

在 2025 清华大学冰雪运动会上，我更深切体会到了冰壶项目的团队协作，体会到了团队的力量。冰雪运动会冰壶比赛是院系内自由组队，我和之前上过冰壶课的同学组成一队。我们本来也就相互认识，不久也就更加熟络。冰壶比赛是两支队伍比拼，双方交替投壶，每支队伍五人（四名上场队员以及一名替补队员），四名队员分为一垒至四垒，每人

投壶两次，共八支冰壶。我们按照各自的技术特点安排了垒次以及战术布局，我自认为击打能力比旋进能力（即绕开障碍壶进入得分区）要强一些，就自告奋勇选择了三垒的位置，但同时意味着更接近决定比赛走向的位置。

我们队伍可能是所有队伍中比赛用时最长的，虽然这不是什么值得炫耀的事，连裁判都多次提醒要加快进度。但这恰恰说明，我们队伍面对每一颗壶、每一次出手都极其严谨认真，每次投壶前都会由整个团队共同商议策略，分析不同线路选择的优劣，最终确定后坚定出手。整个过程我们始终保持良好的交流沟通，不断交流场地的滑涩度、得分区的形势等等。认真的态度和出色的团队配合让自动化系以小组第一的身份成功冲出小组赛，进入半决赛。这是我第一次代表院系参加学校比赛，本来是想着来玩玩，体验一下比赛感觉，但是成功进入半决赛，难免让我心里想法多了起来。

半决赛上，在我们队营中局面大好的情况下，我竟然鬼使神差地没有打中对方的壶，而是将本队的得分壶打成双飞（指用一颗壶打走另外两颗冰壶）。瞬间我就感到压力倍增，其实对我来讲，我没有特别在意一两颗壶的效果，自己出现失误也正常，毕竟也只学了不到两个月。我不是怕输，而是害怕辜负——我会觉

得愧对于队友的出色发挥，担心自己的失误让他们的努力功亏一篑。好在四垒志强哥凭借精准击打以及扫冰的配合，弥补了我的巨大失误，拿下半决赛。但我还是对于自己的失误心有芥蒂，想着要不换个垒次，这样不至于出现了失误把压力都压在四垒身上。但是二垒炯焯哥坚定地和我讲，“我们相信你，你按照自己的想法，想打哪个垒次就打哪个垒次。”这句话的确像强心剂一样，让我有了团队托举的底气，我选择仍然挑起三垒的责任，最终在比赛中找回手感，打出双飞！当然，这次终于不再是将自己的壶打出营外，而是将对手的壶打出。当决赛比分定格在5:0时，北体育馆的冰场爆发出自动化系队员胜利的呐喊！姜老师赛后和我们交流，说我们队伍比赛风格很像一个真正的团队、一支有凝聚力的团队。这是一场属于整个团队的胜利！

于我个人而言，从未想过能够近距离接触国家队运动员，甚至是向他们学习一整个学期的专项技术。之前只在北京冬奥会的转播中见到的姜馨迪老师竟然能成为自己的体育老师，这是我原本完全不会奢望的事情。姜老师不仅教学认真细致，给我们讲解示范每个技术动作，而且为人十分亲切和蔼，和同学们打成一片，冰壶队的队员平常都亲切地叫她

“Cindy”（姜老师英文名字）。冰壶课是我人生第一次正式接触的冰雪运动，为我打开了冰雪运动的大门，我想，冰壶课也为清华体育课程增添了别样的风采。

无体育，不清华。这绝不是一句空洞的倡议，而是落实在我们的生活之中，甚至改变我们生活的实际行动。清华的地下冰场在全国高校中也是少有的，清华为学生们提供充足的活动场地，配备相应器材，开设多样化体育专项课程，举办分层次竞技比赛，的确构建起一套完整立体的体育培养体系。从各类运动的学生社团到全校的马约翰杯比赛，在清华，不论你的体育爱好多么小众，总能找到和你志趣相投的运动团体；不论你的爱好多么广泛，也总会有你未曾尝试的新奇领域等你去探索；不论你的运动水平如何，也总会有相应的从基础教学到娱乐性质再到高水平比赛的分层次类目。

在清华，体育已经超脱于一种考核方式，而是成为一种生活方式，融入学习和生活。在这里，我点亮了冰雪运动技能点，我会一直记得第一次踏上冰面的兴奋，记得来自冰雪运动会上队友的坚定支持。希望通过我的故事，让更多同学了解冰壶，参与冰壶，爱上冰壶——因为当你真正走进冰壶运动，你会发现冰雪的世界，远比想象中精彩！

AI 时代 痛快成长

► 郑泉水

学生很迷茫，怎么办？

同学们刚到学校，或许很快就会疑惑自己为什么要学这个专业？中学阶段未涉及专业划分，且部分家长、教师当年所学专业已消失，因此多数人选择专业时，常优先考虑专业热度与录取分数，却忽视了明确人生方向这一关键问题。

这个问题当下极为普遍，近期调查显示，多达 95.7% 的大学生存在迷茫与困惑，73.39% 的学生将如何找到人生发展方向列为主要挑战。

此问题本应在中学阶段解决，却因中学教育聚焦应试被搁置。调研发现，多数人误将“考入好大学，最好是清华大学”当作人生终点，实则考入清华仅是人生的中间站，绝非终点，人生仍有漫长探索路。

学生迷茫的根本在于考入大学前的学习多消耗社会与家庭资源，却未形成对社会、家庭与国家的价值创造能力，这种状态与人生长远发展需求存在本质矛盾。在我所处的年代，这类问题尚不突出。我 1977 年考入大学时，大学毕业生基本能获稳定工作，且多数人可终身从事同一份职业。但如今社会变革加速，当下所学的特定知识、所选的方向，已不足以支撑长远发展。

人工智能时代放大了这种焦虑。去年我在调研时发现县级城市的一些大型工厂也鲜见工人，全由机器人替代。同时，大学毕业生难寻理想工作，不少企业却面临招工难，这种供需差距凸显教育的严峻挑战，人工智能的快速发展更加剧了这一困境。

最近我还看到一则新闻：近期 AI 已能够清晰识别出数十种早期癌症，这意味着即便是经验丰富的高级医生也可能面临挑战。可见，未来不仅专业

郑泉水

中国科学院院士、清华大学教授，著名力学家、微纳米科技专家与创新教育开拓者。曾任清华大学工程力学系系主任、中国力学学会旗舰杂志《力学学报》和 *Acta Mechanica Sinica* 主编等。2009 年起担任清华大学钱学森力学班创办首席教授，2019 年起担任深圳清华大学研究院超滑技术研究所创办所长，2021 年起担任深圳零一学院创始校长。



郑泉水在上世纪 80 至 90 年代创建了完整的本构方程张量函数理论体系。进入新千年后，他开创了“自超滑”理论与应用技术，自超滑指两个固体表面在无润滑剂接触滑移时，磨损、摩擦系数和静摩擦皆为零的极限状态。此外，他还致力于培养拔尖创新型人才，开创了“创生教育”——以创新为内生动力，牵引人成长的教育模式。在这些领域，他于 2004 和 2017 年两次获得国家自然科学奖二等奖（第一获奖人），2021 年荣获第三届杰出教学奖等。

选择会受到冲击，我们“该如何学习”这个根本问题，也将面临全新考验。

“钱学森班”的诞生

作为从教四十余年的教育工作者，我很早就察觉到这些教育问题，这种认知源于强烈对比。1993 年我从欧洲返回清华任教时，发现清华大学的博士生普遍缺乏科研动力，给我带来极大触动。

我本科就读于江西工学院（1993 年与其他学校合并为南昌大学），最初所学专业为土木工程，后因接触爱因斯坦理论而深入学习数学与物理。那一阶段，我可依自身意愿决定是否深入研究，同时有充足时间思考哲学问题。当时我勇于尝试各类方向，老师也给予极大鼓励，甚至提出让我为其授课。也

※ 本文为作者于 2025 年 9 月 17 日在《人文清华讲坛》的演讲实录，已获授权转载

正因如此，我得到北京大学、清华大学等多所高校的老师关注，他们通过远程方式指导我开展研究。那段时光，我过得充实快乐，每天清晨坚持跑步，还能在课余与同学打牌、下棋。

2002年，“学生觉得学习与研究没有意思”这一问题让我深感痛苦。当时有一名本科生叫赵治华，他告诉我们班可能只有他一个人想做研究。研究本是极具魅力的事，为何大家都不愿参与？若连清华大学的学生都不愿从事研究，国家的科技发展与未来又该依靠谁？当时这种担忧让我深感痛苦，也让我内心充满内疚，因为我自身接受的教育与当下截然不同。

同事们听完我的困惑后都很认同，下定决心要破解这一教育难题。为了推动教学改革，我毛遂自荐担任清华大学工程力学系固体力学研究所所长。当时认为问题可能出在知识老化、教学方法不当等方面，因此老师们经常共同探讨如何改进教学。但两年过去，情况并未改善。

后来，我们又猜测问题可能出在专业设置上。2004年，我们所在的院系转为航天航空学院，当时航天航空领域非常热门，可即便如此，问题仍未解决，甚至在2007年出现令人无法接受的情况——我们负责培养的90名学生中，有14名选择放弃毕业。

这让我们所有人都感到无比痛苦，全体同事花三个月时间深入分析，却仍未找到解决办法，甚至团队内部出现巨大争议。大多数人仍坚持2002年的思路，认为只要改进教学方法、更新知识体系即可，但我觉得这种思路行不通。

于是，我和几位老师及院士一同向校领导汇报，



希望能尝试用新方式开展教育实践。校领导最终同意让我放手一试，钱学森力学班应运而生。

大学生如何找到“激情”

这一教育尝试的核心并非梳理知识点，而是帮助学生找到最热爱的事情，也就是找到“激情”。

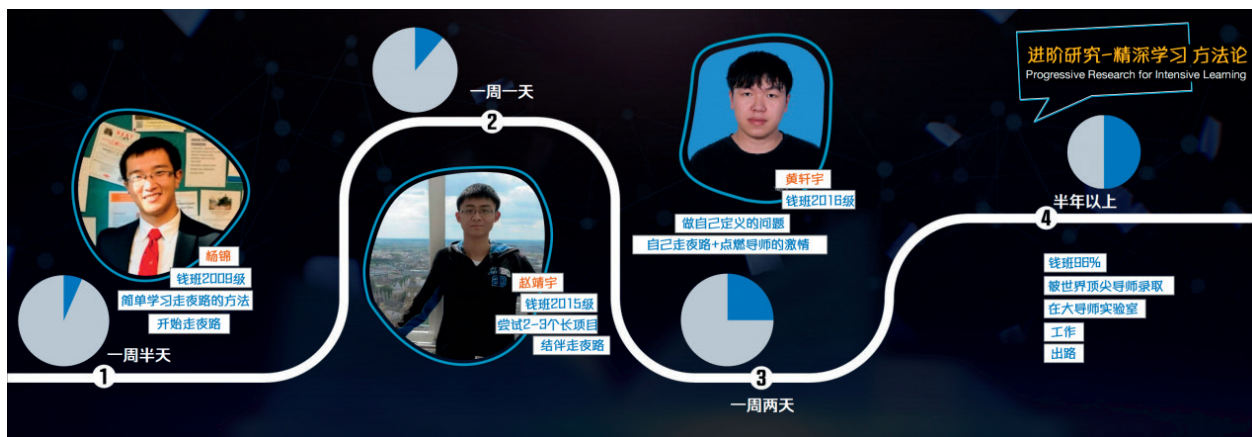
“激情”是对一件事感到如痴如醉，内心充满兴奋，迫切地想要去做。但找到激情难度极大。孩子间的差异是很大的，但当下的教育却试图将不同个体塑造成相同模板，这正是导致学生痛苦的重要原因。

2009年，钱学森力学班正式创建。当时清华大学共设六个特色班，由我们几位教授分别负责，学校给予充分自主权支持创新教育模式探索。

之所以叫钱学森力学班，是因钱学森先生是工科基础研究先驱，早年学力学、机械工程与航空航天，后开创工程控制论，我们希望传承其工科基础研究理念，培养基础扎实的创新人才。

在钱班，我们以力学为学生核心选择领域，力学是几乎所有工科专业的基础，这一理念获八个院系主任支持，他们也参与班级建设。

当时我还有一个信念，不能让学生产生自我否定的想法。若用统一考试标准衡量所有学生，必然会有排名先后，影响部分学生心理。我希望能让每个学生都发自内心认同自己最优秀，且获得他人的真心认可。这一想法看似理想化，但我找到了实现



目标的逻辑。

这个逻辑就是让学生去做全世界没人做过的事情。在未知领域率先突破，便是该领域的世界第一，持续深耕还可开拓新领域，价值不可估量。因此，我们以这一朴素想法，引导学生做与众不同、无人尝试之事。此过程虽具挑战，却意义重大，能让学生发自内心认可自身价值，也让社会认可他们是各自领域的第一名。

经数年摸索，我们在第四年总结出“进阶研究式学习”（又称“爱因斯坦方法”），核心思路借鉴爱因斯坦通过研究探索未知的理念，“进阶研究”是在此基础上的创新，“学得少、学得深”的理念亦源自对爱因斯坦学习方法的借鉴。

这套体系的大致框架为：学生大一每周花半天参与研究，大二每周花一天做研究，大三每周花一天半到两天投入研究，大四大部分时间用于开展自主研究。

有同学可能会问课程如何安排，在此先分享一个事实：2002年，诺贝尔物理学奖得主卡尔·威曼研究发现，人花十六七年在教室学习物理，效果不及在物理实验室实践三年，此结论或许超出多数人预想。

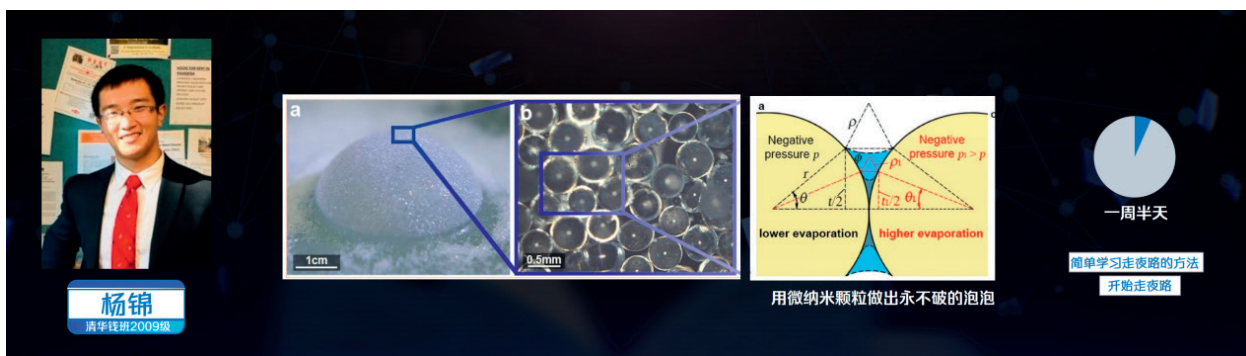
需要强调的是，接下来我要讲的案例是学生在实践中自然产生的，我只是告知他们通过研究学习

是可行路径，没想到真有学生主动尝试并收获意外成果。清华大学早有SRT计划（学生研究训练计划），但很多学生仅短暂参与便退出。钱班最初也有类似情况，直到有一位学生杨锦做出不同选择。他课后主动留在我的实验室，和我的研究生一起做研究。我觉得这个学生很特别，于是我问他有没有兴趣尝试我的研究生们不敢做、不想做的研究课题。

当时石油行业很热门、油价高企，多家企业寻求技术突破。一家国际领先的石油公司找我合作，试图解决开采效率低的问题，当时石油一次开采率仅百分之十几，后来行业内采用水压开采的方法，将大量水注入地下冲采石油，开采率也仅有30%，仍有70%的石油因困于地下岩石孔隙无法开采。

我提出一个设想，往地下注水时加入极小球体，球体随水流进入后或能聚集于石油与岩石界面，助力石油流出。此想法当时看似天方夜谭，多数学生认为不可行，杨锦却主动表示想尝试。他实验小半年未成功，却在实验中发现了水中泡泡一直不破的有趣现象。我让他查文献，数日后确认了这一领域的空白，于是我们着手开始研究，很快找到泡泡不破的原因。

后来这个故事在清华大学广为人知，2012年，也就是钱班创办三年后，时任清华大学校长陈吉宁教授在新生入学讲话中提到：“你们不要只局限在



课堂学习，也要主动走出课堂去做研究，比如钱班的杨锦同学，就是通过研究取得了很好的成果。”

杨锦的案例成功后，我总结出其他学生中途放弃的原因：物理竞赛出身的清华学生，竞赛训练多是沿已知路径找答案，而研究需面对未知领域、运用全新思维，难度远大于考试；考试仅需两个小时且有标准答案，研究则需时三月至半年以上，成果与结果均未知，这种本质差异决定研究需更强毅力与耐心。

因此，我认为做研究的第一个关键，就是坚持，即不逃避，一旦决定就必须坚持到底。基于此，钱班在实施 SRT 计划时规定，学生选定研究项目后必须完成，不允许中途退出，并将其纳入必修课考核。

后续我多次向学生推广此方法，几位学生自愿尝试，每周固定花半天时间做研究，最终都获得了成功。

钱班从 2012 级学生全面推广这种方法，仅一年半后，几乎所有学生都能独立开展研究并出成果。如今可确定，此方式不仅大学生适用，中学生亦可行。

随着学生独立研究能力的提升，他们的关注点也从“能否做研究”转向“如何找热爱的研究方向”。对此，我们提出新方法：让学生在大二尝试多个研究方向，每个方向分别投入三个月到半年时间，深入应对领域内挑战性问题。2015 级一位学生赵靖宇便是这个方法的受益者。

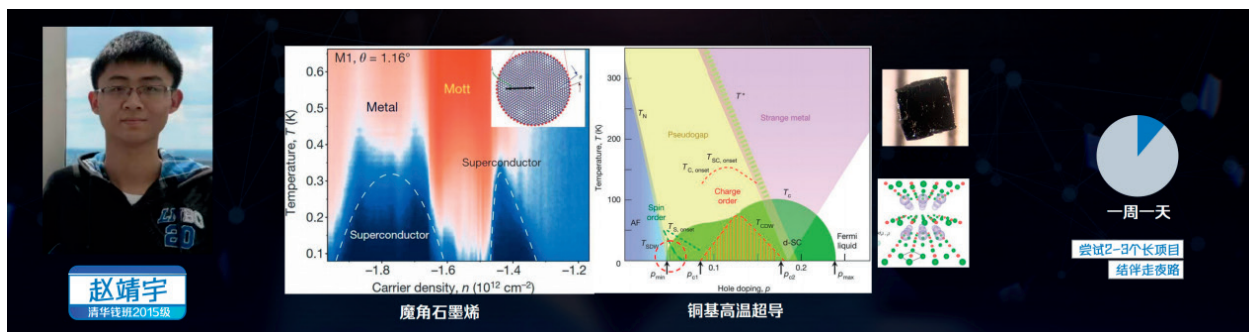
该生通过物理竞赛考入清华，曾获国际物理竞赛第二名，原本学物理专业，因为认为自己更热爱工科，又听说钱班可以接触更多工科领域知识，于是主动申请转入。

刚到钱班时，他跟着郑钢铁老师研究“四轮独立控制调整的车辆”，和同学合作做出实物并在校内举办展览，学校领导也专门前来参观。但完成这一项目后，他却发现自己一点都不激动，并未感受到内心的热爱。后来他转向研究超材料，虽然成功发表论文，但依然觉得仅仅是完成了一项任务。

在钱班引导下，他回到物理系，想重新探寻物理领域中能打动自己的方向。这一次，他接触到高温超导领域，瞬间产生浓厚兴趣。为深入研究高温超导，他迅速学完相关课程，后转入物理系读博，目前在国外深耕高温超导领域研究，真正找到自己热爱的方向。

从这一案例可见，找到兴趣和热爱是关键，刚才提到的这位学生花了三年时间才找到，也有学生能更快明确方向。

在钱班，让本科生做研究的主要目的绝非为了取得成果，而是让他们参与比课堂学习更具挑战性的事。具体而言，是让学生从已知领域学习，过渡到未知领域探索，在此过程中判断自己是否真正热爱这件事。同时，这种学习以解决实际问题为导向，学而致用、主动求知，效果远优于被动接受知识。



接下来要讲的这一案例由我亲自指导，因此印象格外深刻，它还让我意识到：若只有学生有激情，而教师没有激情，教育实践仍难以成功。这个案例发生在钱班创建七年后，当时我终于找到一种愉悦的教育状态，因为学生想做的事情，恰好也是我特别想做的事情。

故事要从我的研究方向说起。过去二十年，我一直在研究宇宙普遍存在的“运动与摩擦”问题。摩擦会产热，据统计 80% 机器报废源于磨损，更关键的是毫米级微型机器因易被摩擦损坏，至今难获实际应用，我 2002 年研发微型机器未果，症结便在于磨损问题。

于是我开始思考，能否不加润滑剂实现两固体直接接触滑移时近无摩擦、无磨损状态？这被广泛认为“不可能”的狂想，也是我过去二十年攻坚的技术方向，至 2012 年左右，技术已初步成型。

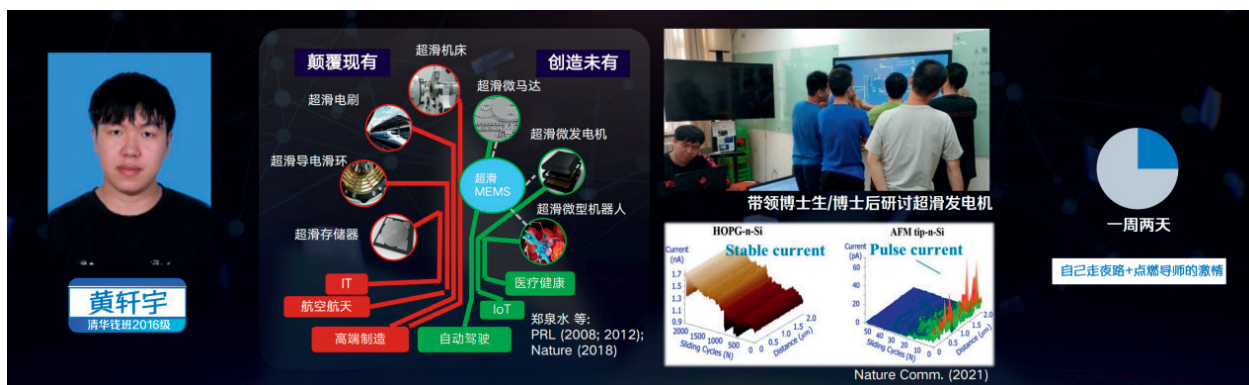
当时我想找学生合作探索技术的应用，尝试基于无摩擦技术制作微型发电机。如今汽车传感器可

借车载电源供电，但人体植入传感器（如老年人健康监测设备）无法频繁手术供电，若能植入靠人体毛细血管扩张发电的微型发电机，便可为传感器持续供电，对人类健康事业意义重大。

这是一个让人激动又充满理想主义的想法，但令人失望的是，我的博士生无一人愿意参与，他们认为项目风险高、成果不确定，怕影响毕业。

博士生有他们的顾虑，也能理解。于是我开始在本科生中寻找合适人选，一位大一学生黄轩宇引起我的注意。他刚入学便主动参与研究，听闻微型发电机项目后十分激动，主动申请加入。他有激情，我也有激情，我投入远超指导普通博士生的时间带他。

合作中，我们沟通顺畅，他可随时打电话与我讨论问题，还常到我家中梳理研究思路。经过近两年的努力，我们实现理论突破，研究基本成型。后续我安排博士生与他一同完善实验，最终不仅造出世界首个微米级发电机，还获得全国首届颠覆性技



术创新大赛最高奖。这名本科生在清华仅用三年多便完成硕博学业，还斩获清华大学研究生最高荣誉奖项。要知道，清华大学每年有四万多名研究生，该奖项每年仅评选十人。现在他带领一个十余人的小团队，与我一同深耕该领域，每天都如痴如醉地投入工作。

这位学生大一便明确方向、坚定前行，为实现目标，他主动学习材料学、微加工技术等知识，还赴物理系、北大、中科院物理所请教专家，最终掌握的知识甚至超过我。类似案例，在钱班每年都会出现。

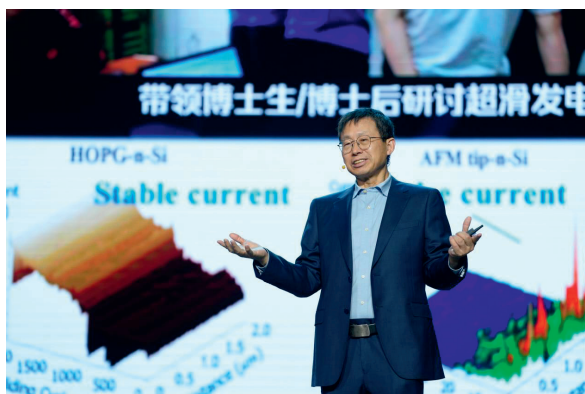
另一个案例的主人公是一名大四学生陈一彤，在哈佛大学交流期间，她主动接手哈佛博士生不愿承担的在体人眼角膜剪切模量测量课题，这是专家公认的难题，她不仅深入研究，还带动哈佛博士生共同参与，最终成功解决问题。她在清华读博期间研发的芯片，性能比英伟达芯片高出 3000 倍；毕业后，她前往上海交大担任助理教授。

表面看钱班教育实践一帆风顺，实则不然，但确有成效：据不完全统计，70% ~ 80% 的钱班学生找到热爱方向，与多数迷茫、无方向感的学生形成鲜明对比。

当然也有特殊案例，比如 2016 级的学生毕恺峰，大一时，他主动旁听我的研究生课程，还提出疑问：“郑老师，我每门课的考试，不是很费劲就能通过，但考后不久，学过的就交还给老师了，这有什么意义呢？我感到非常困惑。”我认同其观点，并告知钱班有通过研究来学习这一更有意义的模式。

但三年过去，毕恺峰一直未能找到激情所在，状态愈发糟糕——上课无精打采、经常缺勤，到大三学期末超三分之一学分未通过。考虑到他的状态不仅影响自己，还可能影响班级氛围，我无奈建议他暂离钱班，转至学校其他培养体系学习。

事情的转折点发生在 2019 年。当时我在深圳把黄轩宇（参与研发微米级发电机的学生）的情况告

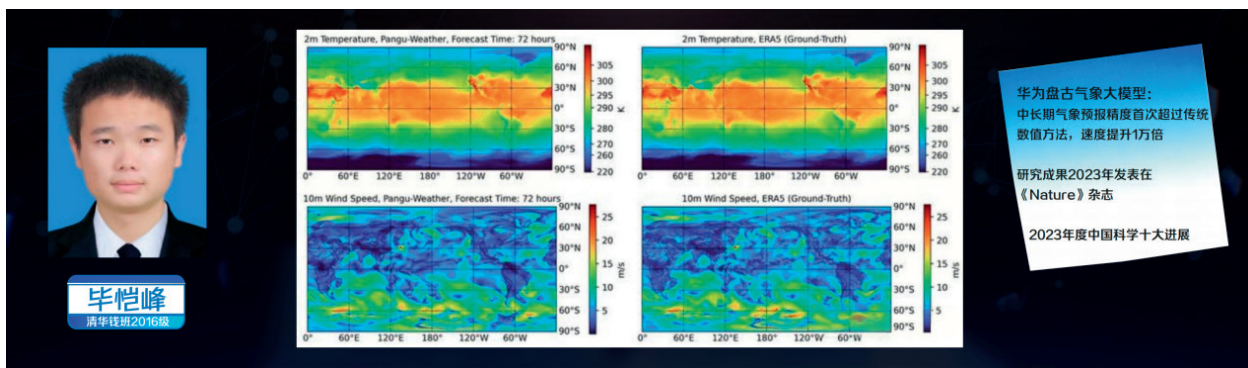


知华为 2012 实验室总裁何庭波，她听完非常兴奋，同年五月，华为 2012 实验室自发组织二十余位专家来清华钱班，为本科生做“华为相关技术问题”讲座，其中还特别提到黄轩宇研究的、连博士生都不敢尝试的项目。

意外的是，毕恺峰对其中一难题产生浓厚兴趣，主动想挑战，但当时他已经不是钱班的学生了，没有到企业实习半年的资格。我们了解到这个情况后，经讨论决定为他破例，让他去华为参与这个项目。

到华为后，毕恺峰判若两人，全身心投入项目，半年多便基本解决这一重大技术问题。更令人惊喜的是，回校后，他补完落下的课程顺利毕业，还进入华为原本只招博士生的部门。半年后，华为人力资源部告诉我，毕恺峰在华为半年内连升两级，正常情况下，博士生需四年才能升两级，而他仅用半年就做到，如今已达到博士毕业生水平，拿着与博士毕业生相同的工资，还带领一个小团队。

此后，毕恺峰又挑战天气预报精准度问题。他有一个习惯，每周末都会去爬山，但深圳的天气变化无常，经常让他措手不及，所以他萌生了改进天气预报技术的想法。这一难题在当时，即便是中国先进超级计算机也难攻克，但他仅用两年时间就成功大幅提升预报精准度，还将速度提高一万倍。他研发的这项技术，就是后来非常有名的“盘古大模型”，华为 AI 也因此声名远扬。2023 年，这项技



术荣获“中国十大科学进展”第一名。任正非先生也说，多培养这样的学生，才是教育最重要的目标。毕恺峰在深圳和华为内部，也成了小有名气的“技术达人”。

从毕恺峰的案例可得出一个有意思的结论：大多数学生的想法是先应付考试、拿到学分，而毕恺峰则是找不到热爱的事情宁可停滞不前。在传统教育体系中，这样的学生很可能被淘汰，但清华大学给了我们足够的自主权，让我们有机会帮助他；华为又给了他一个特例，让他有机会发挥潜力，最终实现快速成长。

所以，通过研究找到真正的激情，是人才成长非常有效的“脚手架”，它不是最终目的，却是支撑成长的关键。而找到激情后，做研究、做创新就会变成一种乐趣，一种极大的乐趣，最终也能让人站到更高的平台上。

教育真的是分数至上吗？

我曾问过国外很多大学的教授，如果钱班学生申请他们的博士生项目，是否愿意招收？96%的教授都表示愿意给他们提供全额奖学金。这说明，在这种教育模式下，学生间不再有第一名与第三十名的区别，每个人都有独特优势与成果。有一年麻省理工学院给了钱班一个班五个全额奖学金的博士生名额，我估计这一记录很难被打破，因为通常情况下，顶尖大学只会给一个学校的第一名提供这样的

机会，而我们一次就拿到五个，这也从侧面印证了钱班学生的竞争力。

剩下4%的教授，三分之二的人表示很想招收钱班学生，但是因为沒有足够经费，真正明确表示不想招收的，可能只有1%。

这说明，我们探索的这种教育方法，是能让每个人都获得成长的。因为它能让学生展示出与众不同的特质，而与众不同正是创新人才最核心的特质。在做有挑战性的研究问题时，学生必须高度自主、专注且能坚持到底，这些品质会通过研究实践充分展现。同时，为做好准备，学生需主动学习大量知识，这种为解决问题而学习的方式，能让他们真正掌握知识，而非仅记住知识。国外教授正是看到这些特质，才愿意招收钱班的学生。

我招收研究生从不关注学生的成绩，也可以告诉大家一个秘密：钱班招收学生时同样不看分数，且学生进入班级后，四年内都不允许看分数。因为我们相信，能进入清华、进入钱班的学生，天赋已经足够，无需再用分数衡量他们的能力。

当然，钱班在创建初期的十年里，也做过一些宣传，例如曾表示各省高考前十名才有资格报考。但即便如此，我们挑选学生时也并非完全按成绩，招高考前十名那个宣传是为吸引更多优秀学生的关注。现在，钱班已完全放开对成绩的限制，招生时根本不看分数。我们关注的是学生是否有内生动力，是否有主动想做事、想探索的欲望。



2019年钱班成立十周年时，我们做了一次总结，校领导、诸多校外专家，包括几十个院士、系主任，都参与了总结会。校领导和院士们听完我关于钱班教育模式的详细报告后，很多人表示这是每个清华学生都应接受的教育。校领导还问我这套模式真的具有普适性吗？能让每个学生都适应吗？甚至当时主管教务的杨斌副校长还问这套模式适合其他大学吗？适合所有人吗？

我的答案是：“全部都适合。”

这个问题我足足思考了五六年，也在不同学校做了很多实践，结果无一例外都是成功的。

在思考这一问题的过程中，我不得不花时间理解教育的本质。我请教了来自教育学、心理学、神经科学等领域的专家，还有很多中学校长。通过这些交流我才意识到，我们现在熟悉的规模化教育模式，其实仅存在两百年左右。

工业革命的出现，对人的需求产生巨大变化。工业革命前，生产主要依靠人力，无法实现大规模生产；工业革命后，人类开始使用煤、石油等化石燃料，推动大规模生产发展。大规模生产需要大量能看懂说明书、掌握标准化技能的工人，因此当时的教育模式也随之调整。典型例子是德国，19世纪初德国率先改革教育，推行普及教育，很快培养出大量适应工业生产的人才，迅速成为世界科学中心和工业中心。

这种教育模式的核心是规模化培养，而非个性

化培养，我们当下教育中存在的很多问题，根源就在于这种规模化培养模式。它以知识为中心、以资源为中心，却忽略以人为中心，以人的激情为中心。而真正的教育，应是以人的激情为中心。我们常说个性化教育，但从未真正从底层逻辑上实现它。个性化教育的本质，是让每个人都能围绕自己最想做的事情学习、成长。同时，还需要有个性化的老师，老师本身也对学生想做的事情充满激情，这样才能更好地引导学生。

现在我们进入人工智能时代，若一个人只有知识而无创造性，未来很可能失去工作。在此背景下，我们仍然能实现个性化的全面教育，这也是我一直强调的观点。

如果说工业时代的教育是让很多人一起学习、按标准化知识体系学习、追求每门课都得“A”，那么个性化教育就是让每个人追求“X”，去创造未知，去挑战比课堂学习更难的问题，每个人都探索不同的未知领域。我们将这样的学生称为“X型学生”。

变化中的时代和教育

我再进一步阐述一下这个问题。其实每个人都有追求“A”的天性，因为我们生活在群体社会中，难免有竞争意识，想在同一赛道上表现更好。但追求“X”的天性同样与生俱来，因为人生来就有好奇心，生来就想去探险。从进化的角度来看，如果

一个人没有好奇心，其基因很可能在自然选择中被淘汰。而未来社会对人的需求，会越来越倾向“X型能力”，需要更多人去挑战更大的“X”、更难的问题、更未知的领域。所以，追求“A”和追求“X”这两种需求，我们都需要满足。

实现个性化教育无疑是一个巨大的挑战，但现在这个挑战已经有了实现的可能。以清华大学为例，2019年、2021年之后，清华创办了很多书院，这些书院大多借鉴钱班的教育模式。这几年又创办了更多书院，几乎都基于同样理念，因为这种模式符合人的本性，且钱班的实践已证明其成功，因此后续书院也都取得不错效果。

这种教育模式的影响力早已超出了清华大学，很多其他学校也开始借鉴。比如南昌大学，我的本科母校，当时南昌大学的校长和校领导找到我，希望我帮助他们创办类似钱班的特色班。我无法拒绝母校的请求，于是帮助他们创办了这样一个班，理念与钱班几乎完全一致。南昌大学是211高校，而这个特色班也取得很好的效果。

最直观的指标就是学生的升学质量。该班每年有差不多70%的学生能进入C9高校深造，而南昌大学原本能保研进入C9高校的学生比例不足15%，两者差距明显。该班还有一位学生，后来到清华大学攻读博士学位，还获清华大学研究生特奖，现在已成为清华大学助理教授。

钱班是一种理念

很多同学会问我，我的学校没有这样的特色班该怎么办？我认为这不是问题，只要你认同这种理念，主动去实践，就一定能做到。关键在于，你要把自己当作学习的中心，学习不是为了应付老师，而是为了自己的成长。只要有这样的心态，就能在任何环境中实现个性化学习。

尤其在“数智时代”，实现个性化学习变得更

加容易，因为无论你在哪个学校，是否在钱班，有些知识是共通的，而且现在获取知识的渠道非常便捷。比如前不久，麻省理工学院（MIT）将其所有一万门课程都放到人工智能平台上，供所有人免费使用；清华大学更早将最优秀的课程做成网课，开放给全社会，北京大学等其他高校也有类似举措。所以，现在全世界的优质知识资源几乎是共享的，不在清华、不在钱班，根本不是阻碍你学习的理由。

当我意识到这种教育理念可能对所有人都有帮助时，便想找新平台进一步推广，于是前往产业相对聚集的深圳。在深圳，我策划创办了深圳零一学院，希望为更多学生提供创新实践的机会。2022年，我们从深圳技术大学招收一名学生，他受这种教育理念鼓励，主动探索游戏设计领域，积极寻找外部资源，做自己热爱的事情。现在，他已完成两轮创业融资，金额超一千万元，原本仅两三个人的小团队，现已发展到十多人。深圳有马化腾这样的企业家，有大疆这样的创新企业，有很多优秀创新者，我期待他未来也能成为其中的代表。

我们现在通过高考选拔优秀学生，进入清华后不再看分数。这种模式很好，高考保证选拔公平性，符合我国文化传统，而进入大学后不看分数，能让学生更自由地追求热爱。即便在其他学校，只要借鉴这种理念，同样能培养出优秀学生。核心在于是否能主动用这种理念引导自己，主动寻找资源，与志同道合者共同成长。这种成长可跨越年龄、跨越学科，甚至跨越校园边界，即校园不再是限制学习与成长的边界。

我自己上大学的时候，我的老师包括北大的老师，当时通信不发达，北大老师给我回一封信需半年时间，但即便如此，我们仍能实现跨校园学习与交流。现在通信技术发达，跨校园学习更不是问题。

2017年，我们举办冬令营时，发现一名叫于昭宽的学生。他是典型的“X型学生”，对喜欢的事

物充满热情，对不喜欢的事物则完全不感兴趣。我们都非常想招收他，但他高考时差一分未进入清华，最终去了浙江大学。他当时很沮丧，问我该怎么办。我告诉他没有问题，你先去浙大读书，我们保持联系，钱班有活动你都可参加。有一次我去国外访问，还带他一同交流学习。

毕业的时候，又出现了一个小插曲。他跟我说想研究自超滑技术，希望能跟着我们一起做。我特别开心，因为自超滑正是我长期研究的方向，但当时我的课题组已无博士名额，这让我们都很苦恼。就在这时，新加坡国立大学向他发出博士生录取通知，但是他拒绝了。我思考后建议他像我当年跨校园学习那样，虽为浙大学生，但可来我的课题组做研究。我与浙大的校领导沟通后，他们非常开明，同意了这一方案。于是，于昭宽作为浙大学生，大部分研究工作都在我的课题组完成。

我们为他安排了三位导师，包括浙大的一位老师、我，还有清华大学的另一位教授。在三位老师共同指导下，他做得很好。我们现在使用的芯片均基于半导体技术，但半导体有一局限——固定不动，虽能导电，却无法改变形状。而“可变形导电材料”是国家重点发展方向，于昭宽现在就在研究这一领域。他的研究实现了跨学校、多学科老师的协同创新，每位老师都觉得教他很有意义，都愿意主动帮助他，因此他成长得非常快。

一套适合所有人的教育方法

钱班的教育实践，不仅吸引很多家长关注，还引起一百多位中学校长，甚至小学校长的兴趣。于是很多人问我这种教育模式在中学可行吗？在小学可行吗？其实，我们已在近十个中小学班级做试点，从2017年开始，时间最长的试点已近十年，结果几乎是做一个成一个，都取得很好的效果。

在中小学阶段帮助孩子找到“激情”其实非常



简单。例如幼儿园阶段，孩子最感兴趣的往往不是学数学、物理、化学，而是观察虫子、小猫、小狗等身边事物。我们要做的是满足他们的好奇心，鼓励其探索感兴趣的事物。到中学阶段，可让他们尝试更具挑战性的事情。我认为中学阶段最重要的，是鼓励孩子学会自学，学会自学后，他们就能自主选择做自己最想做的事情。例如让他们帮家里做力所能及的事，为社区承担社会责任，在此过程中思考未来想做什么。我认为，中学阶段一定要引导孩子思考未来方向，多做尝试，而非仅关注竞赛，因为多数竞赛的目的是考上好大学，但考上大学并非最终目的，找到自己热爱的事情才是。

我们现在做试点的近十个中小学班级，学生成绩普遍优秀。因孩子找到热爱的事情后，会全身心投入，在此过程中思维能力大幅提升，再回头学习其他课程，会有降维打击的感觉，学习效率自然提高。

到大学阶段，就不能仅停留在喜欢层面。除了喜欢，还要做到擅长，做出与众不同的成果；更重要的是，要思考自己做的事情对社会、家庭、国家乃至人类有什么意义。当所做之事不仅取得成果，还对人类有意义时，会感到无比激动。这种情感已超越激情，上升到使命层面。有了使命感，就能在自己选择的道路上走得更远。

大学只是人生的中点，并不是终点。在大学阶段，要将思维能力从低阶提升到“法”与“道”的层面。只有具备高阶思维，才能真正实现创新，低阶思维无法支撑创新。而且，这种思维能力的提升与学科

无关，无论学艺术、学创作还是其他专业，本质上都一样，只是不同阶段的具体实践方式有所不同。

我相信这种教育方法适合所有人，甚至适合年纪大的人，我自己就是一个例子。我今年六十多岁，2021年决定全身心投入个性化教育的推广中。我想，若能真正解决如何培养创新人才这一问题，将是清华大学对社会的巨大贡献，也是对人类的贡献，毕竟清华大学本就有这样的社会责任。因此，我常因这个目标兴奋得睡不着觉，与一群来自中国乃至全世界的同事共同努力。

有一次，我跟一群青年学生分享时说，我觉得自己也是青年。当时我解释，青年更多是一种心态，一种自信的状态，只要还有热情和自信去做一件二十年才能做成的事，就是青年。当然，身体健康也是基础。因此，为保持良好状态，我每天都会锻炼身体，再忙也会走一万步。

如果我们的少年、大学生、研究生、职场人士，甚至年纪更大的人，都能保持这种追求热爱、勇于创新的心态，且未来人类寿命可能达到一百岁甚至更长，那么我们的社会必将成为创新型社会，我们的国家也必将成为创新型国家。

未来的竞争，不再是学了多少知识、考了多少绩点，因为一个小小的计算机在存储知识、计算数据方面，远超人类。最重要的是找到激情，找到一件自己不仅充满激情，还能做得擅长且对社会有意义的事情，这背后其实是价值观的引领。

如果能做到这一点，每个人都可以成为天才。有一本书叫《一万小时定律》，其中提到一个人若专注做一件事，能坚持不懈投入，哪怕每天花三小时，十年下来也能成为该领域的世界第一。从这一角度看，每个人都有成为天才的潜力。这是我想与大家分享的第一句话。

第二句话，要主动去做有挑战的事情，尤其是从来没有人做过的事情。在此过程中一定会犯错误，要学会拥抱错误。当然，不能是会让你自己垮掉的致

命错误，而是可控范围内的试错。要在错误中学习，因为这种从错误中获得的经验，在其他任何地方都学不到。若能将每次错误都当作数据积累，如同人工智能积累训练数据那样，将错误转化为自己的基础理论数据，就能成为与众不同的人。为何每个人都可能成为天才？因为你在不断试错、不断学习，而你走的是别人未走过的路，从这一角度看，你不就是世界第一吗？

我们当下的教育，有一个很大的问题：不允许学生犯错，不允许学生提问。但不允许提问，怎能探索未知？不允许犯错，怎能实现创新？因此，不允许犯错、不允许提问的教育，本质上与创新相悖，这是最基本的逻辑。

工业革命时期，德国的大哲学家叔本华曾说：“生命就是一团欲望，欲望没有满足就痛苦，满足了就无聊。人生就像一个钟摆，在痛苦和无聊之间来回摆动。”

我自己也一直在思考这个问题，觉得很有意思。这位思想家在工业时代提出这一观点，当时的人被欲望所困，满足欲望后又陷入无聊，只有痛苦和无聊两条路。

而我现在推广的“创生教育”，恰恰提供了第三条道路——“痛快成长”。它追求探索未知，挑战恰当且难度渐增的问题，这一过程没有终点，不会因满足欲望而停止。它既不是为满足欲望而痛苦，也不是满足欲望后无聊，而是顺应人的本质需求——满足基本需求后追求成就感，获得成就认同后追求自我实现，实现自我后甚至能超越自我。人的需求有六个层次，“创生教育”就是帮助人们追求更高远的需求。

因此，“痛快成长”这条道路真实存在。最后，我希望今天的分享能给大家带来一些启发，也希望大家有勇气尝试这种新的成长方式。因为已经有太多案例证明，这种方式是可行的。🍷

2025 年末 AI 总结： 国民应用和 Cursor for X

▣ 周枫

2025 年是 AI 从早期浪潮步入中程阶段的一年。技术在继续演进，故事开始回归现实。借此年末，我做一个简短总结，谈谈过去一年看到的行业变化、创业机会与个人感受。

行业与模型

中美 AI 国民应用都已出现。不管是中国还是美国，AI 十年与移动互联网十年呈现出高度相似性：都会诞生跨年龄的大众级超级应用。

OpenAI 的 ChatGPT 从 2022 年末上线，通过免费、手机 App、语音模式、GPT Store 等一系列升级，2025 年已是全球“国民应用”。与之对照，豆包在 2025 年底日活突破一亿，成为国内真正意义上的国民级 AI 助手。不同在于：ChatGPT 已深度商业化，而豆包、DeepSeek 在 C 端仍完全免费，路径尚未与 ChatGPT 完全重合。

模型思考能力和智能体能力取得巨大进展，多模态、长记忆等能力相对停滞。2024 年中的 GPT-ol 是第一个具有思考能力的模型，2025 年初的 DeepSeek R1 开源给行业带来巨大震撼，到 2025 年底，主流模型基本都具有了思考能力和多轮工具调用或者说智能体（Agent）能力。国内模型的多模态能力明显落后于美国同行，而前沿模型本身在 2025 年多模态方面的进展也不大，而长记忆等更高级的能力在 2025 年也没有明显的进展。

前沿模型和开源模型保持了微妙平衡。以美国企业为主的前沿闭源模型在综合能力上仍然保持

周枫

网易有道 CEO。他拥有清华大学计算机学士和硕士学位，后获得加州大学伯克利分校博士学位，在顶级国际学术会议和期刊发表超过 10 篇重要论文，主要研究领域是面向大规模服务的软件基础设施、操作系统和编程语言。他始终保持对领先技术的关注和热爱，主持有道多款产品开发。2023 年带领团队研发出全国首个教育大模型子曰，并率先落地一系列大模型应用。



领先，而以中国企业为代表的开源模型，则在成本、开放性与生态扩散速度上形成了明显优势。在 LMSys Arena 等公开评测榜单上，2025 年 8 月底前三名仍由美国前沿模型占据，但前十名中已有五席由中国模型获得，数量和活跃度均显著提升。DeepSeek、通义千问、智谱、MiniMax、Kimi 等厂商在过去一年里频繁迭代开源模型与低价 API 策略，使其在全球开发者社区快速传播，并在海外市场取得可见进展，已经成为不少硅谷创业公司的主力模型选择之一。

大模型之外的其它模型也可以很有价值。2025 年行业最具存在感的意外，来自 Google 在 8 月推出的 Nano Banana。它在图像生成与编辑领域展现出极高的一致性与质量，直接打开了电商展示、广告创意、产品设计等严肃商业场景。它所传递的信息很清晰：除了通用大模型之外，围绕视觉、视

频、音频、翻译等具体任务打造的专业模型，同样可以孕育出大规模应用与可观的商业价值。

这一方向，也是我们长期关注并持续投入的路径。2025年，有道词典的AI同传功能在“子曰”翻译模型驱动下，使用量实现数量级增长，体现出非LLM的专业模型在垂直任务中的效果与性价比优势。因此，我们非常看好这类“专用能力模型”的发展潜力。2026年，视频与语音等领域是否会出现类似级别的突破，值得持续关注。

应用与创业

AI与移动互联网技术最大的区别在于，模型本身即是应用。移动互联网时代的生态结构相对分层清晰——基础设施（如通信网络、操作系统、应用市场）与上层应用之间存在明显分工，大部分基础技术公司并不会直接深入消费端产品。AI时代的格局则有不同：到目前为止，头部企业大多选择从底层模型能力一路延伸到终端产品，推动“模型+工具+平台+应用”的一体化布局。

Anthropic是典型代表：底层通过Opus/Sonnet/Haiiku等系列模型构建推理引擎；中间层向开发者提供Claude API和Claude Enterprise；上层则有面向终端用户的Claude、面向开发者和工程师的Claude Code。Claude Code自2025年初推出后，上线6个月ARR即达到10亿美元，不仅证明了“模型能力本身的商业价值”，更意味着“围绕模型构建产品和工作流能够产生规模化收入”。这种从模型到产品的纵向整合，在AI市场占据了大体量的用户、数据和收入份额，是与移动互联网时代显著不同的结构特点。

场景比模型能力更重要，机会在于把大型需求用AI重做。在大型刚需场景中，我认为有一些是模型厂商的机会，有一些是纯应用团队的机会。可



SpaceOne AI 答疑笔（子曰多模态识图 / 解题界面）

以看到的一些方向包括：搜索、翻译、个人助理、娱乐与陪伴、办公自动化、知识管理、法律 / 医疗 / 编程等专业工作、个性化学习、教育内容生产、营销与获客、智能客服、决策支持、视频生产、图像设计与数据处理等。真正的门槛，正在从“能力演示”转向“重构工作流”。

“Cursor for X”是创业的好目标。关于寻找什么样的场景切入，我认为Cursor这个案例很值得研究。Anysphere（Cursor）是当前体量最大的“应用起家”AI公司：以AI化IDE为切入口，重构开发工作流，从需求理解、代码生成到调试与重构形成闭环，从而带来强付费意愿与高使用粘性。Cursor的成功，使“Cursor for X”（即在某一垂直领域打造一个Cursor）逐渐成为投资人与创始人之间的常用提法——把Cursor的方法论复制到律师、金融、教育、创作等高价值流程中。沿着这一路径，已经出现了一批具有代表性的产品：Harvey面向法律服务、Den面向知识工作者工作台，NotebookLM面向知识整理与学习，它们都不再只是“在原有产品

上加一个聊天框”，而是以 AI 为核心，对某一专业工具进行从 workflow 层面的重塑。这一类产品的共性在于：把模型、工具调用与上下文管理深度结合，真正提高单位时间产出，而不仅仅提供“回答问题”的界面。

会员是成熟的变现形式，广告是未知的变量。ChatGPT 已证明“生产力工具订阅”具有强商业可行性；国内头部产品则多保持 C 端免费，利用低价 API 与开源生态协同扩大影响力。中小型 AI 应用目前主要采用「基础免费 + 高阶会员 / 订阅」的 Freemium 模式。至于聊天式 AI 助手是否会走向广告化变现，仍存在较大不确定性：广告与“可信、专注、为我工作的助手”这一产品心智能否共存，既是产品设计问题，也是商业模式问题。这很可能会成为 2026 年 AI 应用生态中的重要观察变量之一。

算力

一个好应用往往消耗大量 token。从 2024 年到 2025 年，全球 token 消耗量持续指数级上升，复杂任务的平均调用深度和自动化比例都在显著提高。以中国市场为例，2024 年 1 月到 2025 年 6 月，日均 token 消耗量从约 1000 亿增长到约 30 万亿，增幅 300 倍（国家数据局数据）。

我个人判断，在未来五年内，国内 token 使用量保持“年十倍级增长”是大概率事件。我常和同事打趣说 Claude 是“编程 5 分钟，等待 5 小时”——token 消耗极快，用尽后只能等额度刷新。但这个现象的另一面，是应用形态的变化：越来越多工作不是“人工 + 辅助生成”，而是直接交由模型自主跑完整个流程。只要算力价格继续下降，那些今天看似“烧钱”的智能编程、智能体和图像视频生成应用，未来反而会成为最具护城河和商业价值的方

向。

非 GPU 架构的芯片值得关注。从 Intel 拟收购 SambaNova，到 NVIDIA 授权 Groq IP 并吸纳核心团队，背后的共同信号是：在以推理为主的 AI 应用时代，算力格局不太可能只由 GPU 一种架构长期主导。SambaNova 采用数据流（dataflow）为核心的专用加速器路线，强调在特定模型上的高效率；Groq 则以“语言处理单元（LPU）”为特色，主打极高吞吐和确定性延迟，适合大规模低延迟推理。

国内本就存在 GPU 与 NPU、ASIC 等多架构并行发展的格局。如果未来非 GPU 架构在功耗与成本上持续拉开差距，并与特定应用（如推理、边缘部署）深度结合，那么完全有可能形成一个具有差异化优势的独立算力体系，而不是单一 GPU 的简单补充。

个人

程序员职业被颠覆是大概率事件。2025 年是编程模型大发展的一年，年初还无法看清是否机器真的会编程，年末它已经能接管很多开发流程。这种变化对行业的冲击是结构性的，我自己也在不断思考由此带来的生产方式调整与人才培养转向。

对于以编程为职业的人士，以及即将进入这一行业的学生，我有两点建议。第一，要尽量把能力上移到更高层级：系统设计、架构把控以及对业务的深入理解，逐步超越简单页面搭建、脚手架生成等重复性强且易被自动化替代的工作。第二，要尽快掌握并熟练使用新一代工具：Agent、Skills、MCP、LSP，以及 prompting 与 context engineering 等方法论，并把它们融入日常实践。能够指挥 AI 高效完成复杂任务，将会成为未来程序员最基础也最重要的能力。

愿我们都在变化的时代里，找到属于自己的答案。🍷

《麻省理工科技评论》 2026 年“十大突破性技术”正式发布

作为全球最具影响力的科技智库之一，《麻省理工科技评论》凭借其独特的观察力和专业视角，始终站在科技创新的最前沿。为挖掘那些可能改变世界的创新技术，《麻省理工科技评论》自 2001 年开始评选“十大突破性技术”(10 Breakthrough Technologies)，关注的不仅仅是表面的技术进步，更希望发掘那些具有变革性潜力的科技突破。

在新发现频频登上头条、各大科技公司不断推陈出新的今天，要判断哪些突破能真正经得起时间考验殊为不易。正因如此，《麻省理工科技评论》每年都会精心编制这份榜单，并期待入选榜单的技术将在未来数十年持续塑造并影响世界。以下是其认为 2026 年有可能改变未来的最新重大进展。



2026 年“十大突破性技术”预测榜单

1 超大规模数据中心

重大意义：超大规模数据中心正以一种革命性的架构为 AI 模型提供动力，但其能源成本令人咋舌。

主要参与者：OpenAI、谷歌、亚马逊、微软、Meta

成熟期：现在

在广阔的农田和工业园区里，一栋栋塞满计算机机架的超大型建筑正拔地而起，为 AI 竞赛提供动力。这些工程奇迹是一种新型的基础设施：它们是专为训练和运行超大规模大语言模型而设计的超级计算机，并配备了专用的芯片、冷却系统，甚至独立的能源供应。

超大规模 AI 数据中心将数十万个被称为图形

处理单元 (GPU) 的专用计算机芯片 (如英伟达的 H100) 捆绑成协同工作的集群，就像一台巨大的超级计算机。这些芯片擅长并行处理海量数据。数十万英里长的光纤电缆像神经系统一样连接着这些芯片，让它们能以闪电般的速度进行通信。巨大的存储系统则昼夜不停地为这些设施中的芯片输送数据。

OpenAI、谷歌、亚马逊、微软和 Meta 等科技公司正向这种基础设施投入数千亿美元。中国、美国、中东等一些国家政府也在投入巨资。

但惊人的算力是有代价的。密集排列的芯片运行温度极高，普通的空调已无法满足冷却需求。相反，它们被安装在冷水板上，或直接浸泡在冷却液浴中。下一步可能是将它们浸入海水中。

正在建设中的最大型数据中心可能吞噬超过一吉瓦的电力——这足以供整座城市使用。其中超过一半的电力来自化石燃料，而可再生能源仅能满足四分之一多一点的需求。一些 AI 巨头正转向核能。谷歌甚至设想在太空中建立太阳能供电的数据中心。

数据中心的疯狂扩建是由 AI 的扩展定律（Scaling Laws）以及随着该技术被嵌入到从聊天机器人到健身应用等方方面面而带来的爆炸性需求所驱动的。但公众可能会在未来几年为这些建设买单，因为承载这些耗电设施的社区正面临着飙升的能源账单、水资源短缺、嗡嗡作响的噪音以及空气污染等问题。



2 钠离子电池

重大意义：一种比锂更便宜、更安全、更丰富的替代品终于开始用于汽车和电网领域。

主要参与者：比亚迪、宁德时代、中科海钠、Peak Energy、雅迪

成熟期：3 至 5 年

几十年来，锂离子电池以能源革命心脏之姿，驱动着全球的移动生活与绿色转型。然而，随着电动汽车与储能需求呈现出爆发式增长，锂资源的约束正成为一道高悬的产业暗影，无论是储量有限、还是开采集中、亦或是价格剧烈波动，都在呼唤一条更宽广、更具韧性的能源之路。眼下，技术与产业的视线，正悄然转向一种源自浩瀚海洋与普通盐田的元素：钠。它是化学周期表上锂的邻居，很有希望成为破解能源焦虑的关键替代答案。

钠离子电池的工作原理与锂离子电池十分相似：通过让离子在两个电极之间移动来储存和释放能量。但与锂这种储量相对稀少、目前仅在少数几个国家开采的元素不同，钠不仅价格低廉，而且分

布广泛。尽管如今的钠离子电池在成本上尚未体现出明显优势，但随着产能的扩大，其成本有望下降。

中国凭借其强大的电动汽车产业，已率先推动这一领域的发展。电池巨头宁德时代和比亚迪对该技术进行了大量投资。宁德时代于 2021 年发布了第一代钠离子电池，并于 2025 年推出了名为 Naxtra 的钠离子产品线，称已开始大规模生产。比亚迪也正在中国建设一个庞大的钠离子电池生产基地。

钠离子电池技术已开始用于汽车领域。2024 年，江铃集团开始为旗下的 EV3 新能源车型提供钠离子电池包的购买选项。中科海钠的电池则正在将钠离子电池用于低速电动汽车中。

钠离子技术最重要的影响或许不在于道路运输，而在于电网领域。储存太阳能和风能产生的清



洁能源一直是个挑战。钠离子电池凭借其低成本、更高的热稳定性和长循环寿命，成为一种极具吸引力的替代方案。美国初创企业 Peak Energy 目前已经开始部署电网规模的钠离子储能系统。

尽管钠离子电池的能量密度目前仍然低于高端锂离子电池，但这一指标每年都在持续提升，并且

已经足以满足小型乘用车和物流车的需求。

当前，新型电池也正在小型电动汽车中进行测试。在中国，电动摩托车制造商雅迪于 2025 年推出了四款采用该技术的两轮车型。与此同时，包括深圳在内的多个中国城市已经开始试点钠离子电池换电站，供通勤人士和外卖骑手使用。

3 碱基编辑婴儿

重大意义: 碱基编辑跨越至 N=1 的定制时代，首例成功案例不仅验证了其临床潜力，更重塑了罕见病的监管与治疗范式。

主要参与者: 费城儿童医院、宾夕法尼亚大学、美国食品药品监督管理局 (FDA)

成熟期: 3-5 年

2024 年 6 月，一项关于预防 HIV 的新药试验结果公布，令人震惊。Lenacapavir 是一种每六个月注射一次的药物，在乌干达和南非的试验中成功保护了超过 5000 名女性和女孩免受 HIV 感染，其有效性达到了 100%。

由 Gilead 公司研发的这款药物具有多重优势。自 2012 年以来，我们已经有了有效的 HIV 暴露前预防 (PrEP) 药物，但这些药物需每日服用，或在有可能接触病毒前服用。这对健康人群来说负担较重。此外，因为这些药物也可以治疗感染，服用它们会带来一定的社会污名。对一些人来说，这些药物价格昂贵或难以获得。在 Lenacapavir 的临床试验中，研究人员发现，注射这种新药比每天服用 PrEP 药物的效果更好，这很可能是因为参与者未能每天坚持服药。

2021 年，美国食品药品监督管理局 (FDA, Food and Drug Administration) 批准了另一种名

为 Cabotegravir 的用于预防 HIV 的长效注射药物。这款药物由 ViiV Healthcare (主要由 GSK 控股) 生产，需每两个月注射一次。但尽管需求巨大，其推广进展一直很缓慢。

科学家和社会活动人士希望 Lenacapavir 的情况会有所不同。目前，美国食品药品监督管理局仅批准将其用于治疗对其他药物产生抗药性的 HIV 患者。但 Gilead 已与多家制造商签署许可协议，计划在 120 个低收入国家生产用于预防 HIV 的仿制药。

2024 年 10 月，Gilead 宣布了 Lenacapavir 的更多试验结果，在超过 3200 名不同性别和性取向的参与者 (包括顺性别同性恋者、双性恋男性、跨性别男性和女性，以及其他非二元性别者) 参与的预防 HIV 感染试验中，其有效率达 96%。

联合国设定了一个雄心勃勃的目标：在 2030 年终结艾滋病。然而，目前全球每年仍有超过 100 万新增 HIV 感染病例。不过我们已经有了实现这一目标所需的药物。现在最需要的，是让这些药物能够真正惠及所有需要的人。



4 机制可解释性

重大意义：研究人员能够基于新技术探查 AI 模型的内部工作机制。

主要参与者：Anthropic、Google DeepMind、Neuronpedia、OpenAI

成熟期：现在

大语言模型正广泛地被用于搜索、编程、内容生成和决策辅助等现实场景中。尽管每天有数百万人使用它们，但一个不可回避的问题是，其有时会产生幻觉，甚至在特定情境下表现出误导或欺骗用户的倾向。

实际上，我们并没有从本质上弄清楚 AI 模型的“大脑”中到底发生了怎样的变化：它们的本质和运作机制是怎样的？应该怎样设置防护措施对其进行约束？

过去，人们将 AI 看成是一个“黑箱”系统：喂进数据，获得结果，但其中经历了怎样的过程尚不清楚。随着模型规模的提升，其表现出来越来越强的能力，这种过程不可见的状态，逐渐成为安全和可信性方面的“定时炸弹”。

于是，顶尖 AI 公司的研究人员通过开发新方法，来探查这些模型得出结论的过程，并开始逐步还原其中的一部分机制。在这样的背景下，机制可解释性（MI，Mechanistic Interpretability）开始成为一条清晰的研究路线，它旨在通过研究模型内部的计算机制，梳理整个模型中关键特征及其之间的路径。

2024 年，Anthropic 公布了一套类似“显微镜”的方法，来探索其 Claude 模型的内部。研究人员发现，大模型的内部并非完全无章法，某些神经元或神经元组合，会稳定地对应特定的概念，例如以

迈克尔·乔丹为代表的人物和以金门大桥为代表的地点，甚至是更抽象的语义模式。

2025 年，Anthropic 将这项研究推向了新的高度。不止步于单一概念特征，该公司利用“显微镜”可以解析出相对连贯的特征序列，并追踪模型从提示到生成回答之间的大致路径。这意味着，模型的思考过程终于“有迹可循”了。当然，这不是一家公司的独立探索，OpenAI 和 Google DeepMind 等团队也使用类似技术，来解释模型的相关异常行为或危险行为。

在人们聚焦研究机制可解释性的同时，思维链监控（Chain-of-Thought Monitoring）作为另一条研究路径，也逐渐开始发展。例如，OpenAI 使用这种技术发现了其推理模型在编程测试中，会通过作弊的行为获得高分，而并非按预期解决问题。

随着模型的能力越来越强，理解它的内部机制也愈发重要。当然，研究机制可解释性并非万能钥匙。目前，学界和产业界对这些技术最终能达到何种程度仍存在意见分歧：一部分研究者认为，由于大模型过于复杂，我们可能永远无法完全、精准地理解其内部机制；也有人指出，即使无法完全理解，但如果能找到关键机制，将有望大幅提升大模型的安全性和可控性。

尽管如此，这些新工具的发展推动着研究者和模型改善了关系：从相对被动地对黑箱系统测试，正在转向更为主动地对模型内部结构进行研究。



5

胚胎评分

重大意义：随着基因检测技术的成熟与普及，越来越多的准父母开始面临一个选择：是否要借助胚胎筛查技术，为未来的孩子“优化”遗传特征？

重要参与者：Genomic Prediction、Herasight、Nucleus Genomics、Orchid

技术成熟期：现在

在美国，对胚胎进行严重遗传疾病的筛查，被普遍视为合理且必要的医疗手段。但一旦检测范围延伸到外貌、行为乃至智力等非疾病性状，公众认可度便显著下降。

尽管如此，已有多家初创公司开始公开宣传，声称其技术能够实现这类筛选。

胚胎植入前基因检测（Preimplantation Genetic Testing, PGT）并非新鲜事物。自 20 世纪 90 年代起，它便以不同形式被应用于临床。如今，这项技术针对染色体异常（如非整倍体）或单基因遗传病（如囊性纤维化、亨廷顿病）的检测，已经发展到了成熟的阶段。对于有明确遗传病风险的家庭而言，这为他们带去了希望。

真正引发争议的，是近几年出现的 PGT-P（Preimplantation Genetic Testing for Polygenic Disorders，即胚胎植入前多基因疾病检测）。这项服务关注的并非单一基因决定的疾病，而是由成百上千个基因变异共同作用的复杂性状——既包括 2 型糖尿病、冠心病、精神分裂症等多基因疾病，也涵盖身高、眼睛颜色，甚至认知能力等非疾病特征。相关公司通过构建多基因风险评分（polygenic risk scores, PRS），为每个胚胎计算其未来呈现某一性状的统计概率，从而为准父母在多个胚胎之间做出取舍提供参考。

2019 年，Genomic Prediction 率先将 PGT-P 引

入临床实践。随后，Orchid 推出了基于全基因组测序、覆盖范围更广的升级版本。

在商业化过程中，这两家公司大多强调对严重多基因疾病的风险评估，刻意淡化甚至回避对智力等非医学性状的预测能力。

但到了 2025 年，新的市场竞争者开始采取更激进的策略。Herasight 和 Nucleus Genomics 明确宣称，其技术不仅可以评估疾病风险，还能够对包括智力在内的多种复杂特征进行筛查。相关服务价格高昂，单次费用可达 5 万美元，由此迅速引发舆论争议。

批评者警告，这类技术可能将社会推向一种“新优生学”的边缘；也有科学家指出，多基因风险评分本质上基于群体统计，对个体——尤其是胚胎阶段的个体——预测能力有限，其临床实用性值得怀疑。即便是支持这项技术的研究者也承认，这些结果只能提供概率性参考，而非确定性判断，其现实意义仍然相当有限。

尽管争议不断，PGT-P 在硅谷已形成潮流。包括埃隆·马斯克（Elon Musk）和彼得·蒂尔（Peter Thiel）在内的科技界人物，或通过投资，或通过公开表态，对相关企业表示支持。这项原本属于精英圈层的技术，也正逐渐向更广泛的人群扩散——截至 2025 年，美国已有超过 100 家生育诊所开始提供 PGT-P 服务。

市场竞争的加剧有望推动检测价格下降、提升可及性，并促使整个 PGT 领域在技术标准、数据解释和伦理规范方面持续改进。



6

AI 陪伴

重大意义：越来越多的人正在与聊天机器人建立亲密关系。对一些人来说，这是一种相对安全、可控的情感出口；但对另一些人而言，它也可能在不知不觉中埋下风险的种子。

主要参与者：Anthropic、Character.AI、OpenAI、Replika

技术成熟期：现在

今天的聊天机器人已经能够进行细腻而连贯的对话，也能高度逼真地模拟共情反应。它们似乎从不疲惫，而且始终在线。在这样的特性加持下，越来越多的人将其视为陪伴对象——有人把它们当作朋友，有人则选择和它们发展浪漫关系。

美国非营利组织 Common Sense Media 的一项调查显示，72% 的美国青少年曾使用 AI 来寻求陪伴。

这其中有一个耐人寻味的现象：尽管存在 Replika、Character.AI 这样专门提供情感陪伴的产品，人们却越来越频繁地向通用型模型——例如 ChatGPT，投射情感期待。OpenAI 首席执行官山姆·奥特曼（Sam Altman）也曾公开表示，他并不反对这种用途。

诚然，对那些长期感到孤独、缺乏情感支持的人来说，AI 的确能在短时间内提供情感安抚、倾听

与某种程度上的引导。但对另一部分用户而言，这种关系反而可能放大原有的心理脆弱性。已有案例表明，长期、封闭式地与聊天机器人互动，可能诱发所谓的“AI 诱导妄想”：用户在对话中不断强化错误信念，滋生危险想法，甚至误以为自己洞察了某种隐秘而重要的“真相”。

更令人担忧的是，这类风险已经酿成悲剧。多个美国家庭曾对 OpenAI 与 Character.AI 提起诉讼，指控其伴侣式模型行为与两名青少年自杀事件存在关联。此后，类似案件仍在增加：2025 年 9 月，社交媒体受害者法律中心（Social Media Victims Law Center）对 Character.AI 提起三起诉讼；同年 11 月，OpenAI 又面临七起新的投诉。

随着风险逐渐显现，监管开始介入。2025 年 9 月，美国加州州长签署新法规，要求大型 AI 公司披露其用户安全保护机制。与此同时，OpenAI 也在 ChatGPT 中引入了家长控制功能，并着手开发一款面向青少年的专用聊天机器人，承诺设置更严格的安全护栏。

AI 陪伴或许不会消失，但可以确定的是，它在未来将面临更加严格的监管。



7

下一代核能

重大意义：新型反应堆使用新材料和小型模块化设计，使核能更安全、更便宜。

主要参与者：BWXT、中国核工业集团公司、Kairos Power、Newcleo、TerraPower、X-energy

成熟期：3 到 5 年

先进核反应堆技术正在全球范围内吸引数十亿美元的私人投资，并持续获得政府的资金支持，这背后反映了人们正在将无碳能源视为国家战略级基础设施。当下，电力需求正快速增长，尤其是用于支持 AI 应用和数据中心。

数十年来，核能始终是电网中重要的基荷能源之一，尽管传统核电站贡献巨大，但它面临着

长期的现实问题：工期太长、设计太复杂、预算太高。而下一代核能技术的出现，有望解决这些问题。有业界人士判断，新型反应堆有可能引发自 20 世纪 70 年代以来最大规模的一次核电扩张周期。

一些公司正在开发小型反应堆，值得关注的是，其发电量不到传统设计的千分之一；还有一些公司在探索熔盐或钠、铅等金属高温冷却剂，使反应堆无需像水冷反应堆那样在超高压下运行，并且高温热源可以做其他用途。

与传统反应堆通常为整座城市供电的能力不同，这些公司致力研发的先进反应堆，普遍具有共同特征：采用新型燃料与冷却剂、设计更小型模块化、制造流程更简化。这不仅可以提升安全性，同时也能满足工业供热、军事设施及数据中心等多样化的能源需求。这些改变有助于提升电网的灵活性和韧性，对于满足由电动汽车、空调和数据中心驱动的全球电力需求增长至关重要。

先进核反应堆概念通常被称为第四代反应堆设计（Generation IV）和小型模块化反应堆（SMR, Small Modular Reactor）。从技术路径

上看，它们可分为四大类：采用 TRISO 包覆燃料颗粒的高温气冷堆（HTGR），代表企业包括 X-energy、BWXT 和中国核工业集团（CNNC）；熔盐冷却反应堆，包括液态燃料设计（TerraPower）和固态燃料设计（Kairos Power，美国首家获批开建下一代发电核反应堆的企业，其实验熔盐反应堆名为 Hermes 2）；以液态金属为冷却剂的快堆（所谓快堆，是因为其不减速裂变产生的高速中子），如钠冷快堆（TerraPower、CNNC）和铅冷快堆（Newcleo）；集成非能动安全特性的轻水小型模块化反应堆。

需要看到的是，能否扩大规模来满足生产和生活的实际需求，是下一代反应堆技术面临的关键问题。现在，首批示范项目处于后期规划阶段或建设阶段，未来，要想提升电网的韧性，还需要在全球范围内建造更多此类反应堆，并具备经济可行性。

需要看到的是，能否扩大规模来满足生产和生活的实际需求，是下一代反应堆技术面临的关键问题。现在，首批示范项目处于后期规划阶段或建设阶段，未来，要想提升电网的韧性，还需要在全球范围内建造更多此类反应堆，并具备经济可行性。



8

基因复活

重大意义：通过在现代生物中表达远古基因，用基因复活技术突破演化局限，为生物医药及生物多样性保护提供了全新解决方案。

主要参与者：Colossal Biosciences、佐治亚州立大学、Revive & Restore

成熟期：现在

2025 年初，德州生物技术公司 Colossal Biosciences 高调登上《时代》周刊封面，展示了一只雪白色的犬科动物，声称复现了曾在 1 万年前的

古老物种“恐狼”。

但科学界迅速给出了更严谨的定义：这本质上是一只经过精密基因工程改造的灰狼。虽然它并非真正的史前生物，但它达成了一个

关键的技术里程碑，科学家成功在其基因组中植入并激活了约 20 处源自恐狼古骨的 DNA 片段。

这场关于“真假恐狼”的争论，恰恰揭示了古



DNA 分析与复活技术的成熟——得益于现代遗传学、基因编辑及克隆技术的突破，DNA 正实现“时空穿越”。科学家们通过大规模扩容的基因序列库，不仅解码了猛犸象、渡渡鸟乃至成千上万名古人类的遗传密码，更开始尝试将这些远古信息在现代生物体内重现。

这项技术的真正野心，远不止于满足人类对史前巨兽的好奇心，更是为现代医疗与生态拯救开辟了全新路径。

在医疗领域，佐治亚州立大学的研究人员去年夏天利用该技术，试图找回人类在数百万年前演化中丢失的一种酶。这种酶的缺失被认为是导致痛风的根源。

通过将该基因重新植入肝细胞，科学家正试图让现代人类重新获得这种代谢能力，从而根治痛苦的关节疾病。

在生态领域，非营利机构 Revive & Restore 正在利用冷冻保存了数十年的细胞，克隆出濒危物种黑足鼬。这些克隆体携带了在现存野生种群中早已消失的数以万计的遗传变异。这种找回丢失基因多样性的能力，成为了拯救该物种免于近亲繁殖灭绝的关键。

随着海量灭绝生物基因组被解码，这项技术正在为生物医药及生物多样性保护等提供全新的解决方案。

9 生成式编码

重大意义：人们用 AI 生产软件，而整个行业也在积极接纳这类软件，但这或许是以牺牲初级编码岗位为代价的。

主要参与者：Copilot、Cursor、Lovable、Replit

成熟期：现在

曾几何时，写代码是一项孤独的工作，是程序员与计算机的一场简单对话。人们提到程序员，很容易会联想到格子衫等程序员群体较为喜欢的服装。这些程序员有不少游走于印度孟买、硅谷、北京西二旗、深圳南山等地。如今，这个群体加入了一位新伙伴：生成式编码。它并非一个简单工具，而是拥有从根本上改写软件创作的能力，可以将模糊的想法瞬间转化为可以运行的代码。

无论是专业软件工程师还是新手，都在使用 AI 编码助手来生成、测试、编辑和调试代码，从而减少了完成项目所需繁琐步骤的时间。大型科技公司

已全面参与：据这些公司的负责人透露，微软高达 30% 的代码和谷歌超过四分之一的代码现已由 AI 编写，而 Meta

创始人马克·扎克伯格（Mark Zuckerberg）则希望在不久的将来，让 Meta 的大部分代码由 AI 代理完成。

与此同时，诸如微软 Copilot、Cursor、Lovable 和 Replit 等强大的新型 AI 工具，甚至让那些几乎没有编码知识的人，仅通过一系列描述他们想构建内容的提示，就能搭建出视觉效果惊艳的应用程序、游戏、网站及其他数字项目。

一些从业者甚至让软件在写代码时起主导作用，接受其部分或全部建议，这种方法被称为氛围编码。但可靠的人类专业技能仍然无可替代，因为



AI 会凭空产生无意义的内容，其建议无法保证有用或安全。麻省理工学院计算机科学与人工智能实验室（MIT CSAIL）的研究人员强调，即便是看起来合理的 AI 生成代码，也可能不总是按设计执行。尽管 Cosine 和 Poolside 等公司正在致力于解决这个问题，但是 AI 工具在处理庞大复杂的代码库时

也存在困难。

我们也开始看到生成式 AI 编码对于业界其他领域产生的早期影响，包括为年轻员工提供的入门级工作岗位减少。因此，尽管生成式 AI 编码可能对你现有的工作有所帮助，但它们不一定会帮助你获得一份新工作。

10

商业空间站

重大意义：不出意外的话，首个商业轨道前哨站计划于今年五月发射。

主要参与者：Axiom Space、Blue Origin、Vast Space、Voyager Space

成熟期：6 个月内

人类长久以来一直梦想着能栖居于群星之间。在过去的二十年里，已有数百人在国际空间站和中国空间站上实现了这一愿景。

但一个新的时代即将开启：私营企业将开始运营轨道前哨站——这意味着人类进入太空的机会有望比以往大幅增加。

国际空间站日益老化，预计将于 2031 年脱离轨道并坠入海洋。为了寻找替代方案，NASA 已向多家公司拨款超过 5 亿美元以资助开发私人空间站，与此同时，另一些公司也在自主建造各自的版本。

打头阵的是来自加利福尼亚州的 Vast Space 公司，计划于 2026 年 5 月搭乘 SpaceX 的猎鹰 9 号火箭发射其名为“Haven-1”的空间站。如果一切按计划进行，它最初将支持四名乘员在这个巴士大小的居住舱内停留 10 天。付费客户将能够体验微重力生活，并开展种植植物和药物测试等科学研究。

紧随其后的将是 Axiom Space 的前哨站——Axiom Station，它由五个模块（或房间）组成。其设计风格类似精品酒店，预计于 2028 年发射。Voyager

Space 计划同年发射其名为 Starlab 的空间站，而 Blue Origin 的 Orbital Reef（轨道礁）空间站则计划于 2030 年跟进。

虽然入住这些前哨站的费用尚未公布，但预计最初的票价将高达数千万美元。不过，如果这些私人空间站能够取得成功并实现盈利，它们最终可能会为研究人员、国家航天机构，甚至希望在太空制造产品的企业提供更多的太空准入机会。

放眼更长远的未来，这些空间站可能是我们在地球轨道之外生活的前奏。Blue Origin 的创始人杰夫·贝佐斯（Jeff Bezos）长期以来一直设想有一天会有数百万人生活和工作在太空，而 NASA 和 SpaceX 首席执行官埃隆·马斯克（Elon Musk）则一直直言不讳地表达了在月球和火星上生活的目标。今年，或许将是让人类栖居群星之间的梦想变得触手可及的一年。



[获授权转载自 DeepTech]

彭桓武始于清华的求学与育贤之路

本刊特约记者 石慧中



彭桓武(1915.10.6—2007.2.28)，湖北省麻城市人，理论物理学家。1935年毕业于清华大学物理系，考取清华研究院理科研究所物理学部研究生。1938年赴英国爱丁堡大学留学，先后获哲学博士和科学博士学位。1947年底回国后任教于云南大学。1949年回到清华任物理系教授。高校院系调整后，任中国科学院近代物理所副所长、二机部九院副院长、中国科学院高能物理所副所长和理论物理所所长等职，并在清华大学兼课。

彭桓武领导并参加了原子弹、氢弹的原理突破和战略核武器的理论研究、设计工作。在中子物理、辐射流体力学、凝聚态物理、爆轰物理等多个学科领域，取得了一系列对实践有重要指导意义的理论成果，为中国核事业培养了一批优秀人才。

15岁的彭桓武报考国立清华大学时，经历过一场算得上惊险的录取波折。那时他随父兄从长春来到北平求学仅一年，在某次与同学来清华探访老乡时被此地深深吸引，就决定投考这所学府，并制定了四个月的周密复习计划。彭桓武从小身体不好，就连考试也是带病考完，发榜当日，他并未在报纸上看到自己的名字。那时他以为自己落榜了，直到第二天同学向他道贺，才从垃圾篓中皱巴巴的纸上找到被分在两行里的“彭桓武”三个字，排在第七名的位置。天从人愿，彭桓武终究未与清华失之交臂，而清华的百年文脉里，也有幸镌刻下这位科学巨擘的身影。

1931年9月，彭桓武以数学满分的好成绩进入国立清华大学

國立西南聯合大學學生註冊片

Peng Huan Wu

學號： 姓名：彭桓武 別號： 學籍：

籍貫：湖北省麻城市 年齡：民國 年 歲(出生於 年 月) 性別：男

入校年月： 現在 學院 系第 年級 曾否入室： 已婚未：

經過學校：(校名： 將來志願 校址：)

家長姓名： 關係： 職業： 家庭通訊處：

保證人姓名： 關係： 職業： 保證人通訊處：

學生通訊處： 校內： 校外：

像 備 註

54年6月 物理學系 畢業

彭桓武在清华物理系的学籍卡(清华大学档案馆藏)

物理系，受到了叶企孙、吴有训、周培源等一批顶尖学者的指导。他住在二院学生宿舍里，与徐贤修、张明哲、李长之同住，成绩优异的他很快成为物理系学生中的佼佼者，不仅引起老师们的关

注，也令同系和低年级许多同学敬仰。多年后，人们将他与王竹溪、林家翘和杨振宁四位科学家并称为当年物理系的“清华四杰”，他们都是20世纪清华大学物理系的顶尖学者，在物理学领域取

*本栏目由本刊编辑部与清华大学档案馆、校史馆合办

得世界级成就。在清华大学档案馆、校史馆联合举办的“‘两弹一星’元勋中的清华人”专题展实物展柜中，展出了同为“清华



彭桓武使用过的搪瓷缸和王竹溪赠给彭桓武的计算尺（清华大学档案馆藏）

四杰”之一的王竹溪赠给彭桓武的计算尺。

彭桓武珍惜在清华的学习时光，严格制定学习计划，三年级时他在学业上取得了惊人的成功，

年底考试除体育外门门功课都成绩优异，我们可以在他的成绩单右上方标注的“22/23”学期（民国 22-23 年即 1933-1934 年）成绩中佐证这一点。林家翘曾说：

“他那时已是清华物理系的高才生了，成绩非常好，很了不起。当时中国的高校极少有实验条件，所以在高深的研究上只能做理论研究。那时学物理，学成是很不容易的，彭先生就是学成者之一。”

彭桓武不仅主修物理，还选修化学课程，旁听数学讲座。在课外他也如饥似渴地从书本中获取多领域的知识，后来他回忆起这段经历时说：

“清华大学图书馆好比一个阔海，任凭青年之我在其中

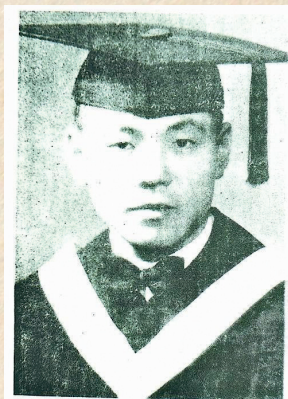
做各式的鱼跃。如鱼得水，是幸福，是享受，也是养育。这种经历是一生难忘而乐求再现的。”为锻炼英语写作水平，他常去阅览室中阅读英文版“家庭医生”（Home Doctor），定期根据医书自查身体状况，比如根据舌苔颜色和厚薄，相应地于饭前十分钟或一分钟喝几口热水和凉水。两个学期下来，彭桓武治好了自己的消化不良和神经衰弱。除读书外，他也常与同学交流请教，有段时间他通过与高年级同学晚饭后散步，了解到当时心理学各流派的代表人物和代表著作，并进行了系统性的自学。如彭桓武所言，他那时的年纪正是个人认识世界的关键时期。在清华的求学经历开拓了他的视野，也为他日后的学术研究打下了坚实的基础。

提到彭桓武的学生时代就绕不开周培源先生。周培源是我国著名流体力学家、理论物理学家，在清华大学任教多年。他尤为赏识这位体弱却聪慧的学生，并亲自指导彭桓武的本科毕业论文《地球上单摆的摆动周期是多少？》。

院別	系別	學號	姓名	年級	學期	學分	備註
物理系	物理系	1477	彭桓武	二年	上	3	
物理系	物理系	1477	彭桓武	二年	下	3	
物理系	物理系	1477	彭桓武	三年	上	3	
物理系	物理系	1477	彭桓武	三年	下	3	

學號	姓名	系別	年級	學期	學分	備註
150	彭桓武 (男)	物理系	二年	上	3	
150	彭桓武 (男)	物理系	二年	下	3	
150	彭桓武 (男)	物理系	三年	上	3	
150	彭桓武 (男)	物理系	三年	下	3	

彭桓武在清华物理系的成绩单（清华大学档案馆藏）



1935年，彭桓武在清华大学获得理学学士学位

1935年彭桓武本科毕业进入清华大学研究院，成为了周培源的第一位研究生。不久后周培源启程赴美，他向彭桓武交代以广义相对论的方法研究宇宙红移与距离的关系作为硕士论文方向。然而之后战乱频发，直到1938年彭桓武在昆明与周培源重逢时也未完成，为此心怀愧疚。甚至到了晚年，彭桓武也记得要还这笔“债”，他在《理论物理基础》一书中增写第十四章“广义相对论引力理论”，以此兑现对导师当年所托论文课题的承诺。彭桓武的留学经历亦离不开周培源的指引。在老师的敦促下，彭桓武于1938年考取“庚庚款”理论物理名额研究生，就在马上要起程去香港乘远洋客轮去英国前，周培源建议他：“你去爱丁堡大学吧，那里有马克斯·玻恩。”

留欧期间，彭桓武凭借过人的天赋与勤奋，在固体物理、介子理论和量子场论等领域取得了

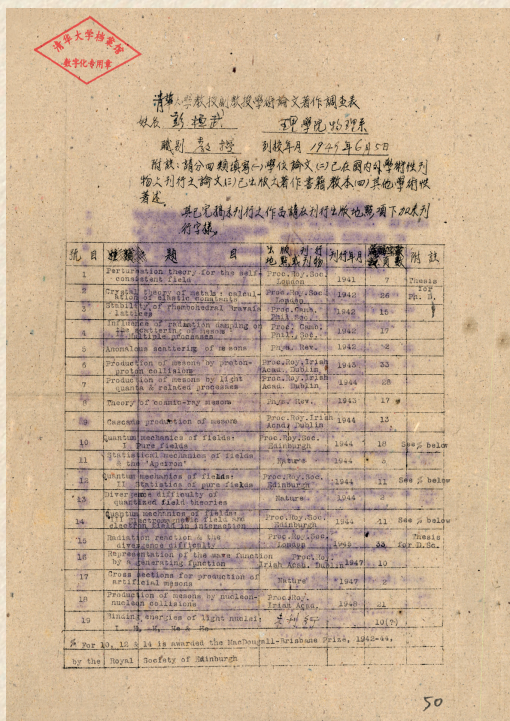
具有国际影响力的研究成果，先后获得爱丁堡大学哲学博士学位和科学博士学位，还与导师玻恩共同荣获英国爱丁堡皇家学会麦克杜格尔-布里斯本奖。作为已在国际物理学界享有学术声誉的彭桓武，心中却仍牵挂着积贫积弱的祖国。“回国不需要理由，不回国才需要理由！”彭桓武于1947年底回国，先在云南大学任教，后于1949年北平解放后辗转北上。这份清华档案馆馆藏的《清华大学教授副教授学术论文著作调查表》，不仅被彭桓武丰硕的学术成果所填满，也记载了在1949年的春夏之交，他终于重返阔别了十二年的清华园之事。

此次回到清华，彭桓武出任物理系教授，身份从“清华学子”转变为“清华师长”。在爱丁堡和都柏林的经历，锻炼了他解决问题的本领和对学术问题的价值判断能力，使他更加成熟。而当时国内则面临着理论物理人才匮乏的局面，彭桓武重返母校后，立刻将全部心血倾注于教书育人与学科重建工作，教授普通物理、数理物理方法，并为研究生开设量子力学课程。

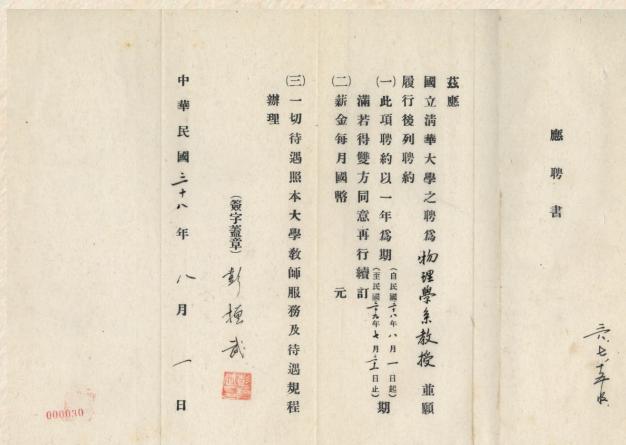
彭桓武是一位平易

近人的老师，重视教书，更注重育人。他强调理论联系实际，并注重科研能力的培养，激发学生们的创造力。他也常到学生宿舍谈心，与学生在清华园中散步时探讨学术，这种亦师亦友的相处模式让学生们倍感亲切。

后来黄祖洽作为他的学生在回忆中提到：那时彭先生刚34岁，已是国际物理学界的知名学者……彭先生一个人寄居在叶企孙先生家里，找他请教和讨论问题非常方便。有时他干脆让我跟他在清华园里一边散步，一边讨论。有时散步误了用餐时间，他就慷慨做东，请我到工字厅旁的小馆吃一顿，吃过饭再继续讨论。



彭桓武填写的《清华大学教授副教授学术论文著作调查表》（清华大学档案馆藏）



彭桓武于1949年被聘为清华物理学系教授的应聘书
(清华大学档案馆藏)



1999年11月，彭桓武（左）在清华“两弹一星”功臣报告会上作报告（清华大学档案馆藏）

一次讨论中，他建议我用量子力学方法计算氟化氢分子……我对这个问题很感兴趣。这工作写成文章后，就是我的硕士论文《氟化氢分子的一个量子力学计算》。

1955年，彭桓武参加由钱三强带领的实习团去苏联学习反应堆理论，1956年从莫斯科回来后，开始培养中国第一代核反应堆人才。彭桓武在物理所举办反应堆理论训练班，并在二机部培训工程师，主讲核化学、核化工。同时，

彭桓武为清华大学工程物理系的学生首次开设了反应堆理论课，和胡济民、朱光亚共同授课，为中国的原子能事业培训了大批青年力量。在学生提出的有关核反应堆的疑问上，彭桓武不仅解答理论问题，还解答大量实际问题和决策问题，为中国培养了第一代反应堆理论研究人员。钱三强曾多次感叹：“彭桓武默默地做了很多重要工作，但很少有人知道。他带起了反应堆的理论研究，两弹

理论是学术领导，同时还培养出一批人，带出了一个学派。写起历史来，归功于他，不是夸大。”彭桓武不仅培养出唐懋焚、张继恒、黄祖洽、周光召、严肃等优秀人才，受彭先生指导过毕业论文的研究生也有一部分在我国核事业中立下汗马功劳。周光召于2006年在“彭桓武星”命名仪式上发言：“彭先生是我国核物理理论、中子物理理论以及核爆炸理论等各种理论的奠基人，差不多所有的这方面的后来工作者，都是他直接或间接的学生。”

彭桓武16岁踏入清华园开启求学之路，在国际学术界崭露头角后回到清华执掌教鞭。这些年来，他与母校的联结从未中断，曾多次回校参加学术活动，也始终关注着清华发展。彭桓武用一生践行了对祖国、对科学、对母校的赤诚，清华园见证了他的成长，他的治学精神与育人理念则通过一代代学子传承，延续着清华物理的学术薪火，也激励着后来者在追求真理、报效祖国的道路上勇往直前。



1958年8月，清华大学建造原子核反应堆（806工程）的报告（清华大学档案馆藏）

美与物理学

▶ 杨振宁

19世纪物理学的三项最高成就就是热力学、电磁学与统计力学。其中统计力学奠基于麦克斯韦（J. Maxwell, 1831-1879）、波尔兹曼（L. Boltzmann, 1844-1905）与吉卜斯（W. Gibbs, 1839-1903）的工作。波尔兹曼曾经说过：

一位音乐家在听到几个音节后，即能辨认出莫扎特（Mozart）、贝多芬（Beethoven）或舒伯特（Schubert）的音乐。同样，一位数学家或物理学家也能在读了数页文字后辨认出柯西（Cauchy）、高斯（Gauss）、雅科比（Jacobi）、亥姆霍兹（Helmholtz）或克尔基霍夫（Kirchhoff）的工作。

对于他的这一段话也许有人会发生疑问：科学是研究事实的，事实就是事实，哪里会有什么风格？关于这一点我曾经有过如下的讨论：

让我们拿物理学来讲吧。物理学的原理有它的结构。这个结构有它的美和妙的地方。而各个物理学工作者，对于这个结构的不同的美和妙的地方，有不同的感受。因为大家有不同的感受，所以每位工作者就会发展他自己独特的研究方向和研究方法。也就是说他会形成他自己的风格。

要尝试阐述上面这一段话，

让我们先从两位著名物理学家的风格讲起。

狄拉克

狄拉克（P. Dirac, 1902-1984）是20世纪一位大物理学家。关于他的故事很多。譬如：有一次狄拉克在普林斯顿大学演讲。演讲完毕，一位听众站起来说：“我有一个问题请回答：我不懂怎么可以从公式（2）推导出来公式（5）。”狄拉克不答。主持者说：“狄拉克教授，请回答他的问题。”狄拉克说：“他并没有问问题，只说了一句话。”

这个故事所以流传极广是因为它确实描述了狄拉克的一个特点：话不多，而其内含有简单、直接、原始的逻辑性。一旦抓住了他独特的，别人想不到的逻辑，他的文章读起来便很通顺，就像“秋水文章不染尘”，没有任何渣滓，直达深处，直达宇宙的奥秘。

狄拉克最了不得的工作是1928年发表的两篇短文，写下了狄拉克方程：

$$(pca + mc^2\beta)\psi = E\psi. \quad (D)$$

这个简单的方程式是惊天动地的成就，是划时代的里程碑：



杨振宁（1922年10月1日—2025年10月18日），中国科学院院士，清华大学教授、清华大学高等研究院名誉院长。

杨振宁是20世纪最伟大的物理学家之一，为现代物理学的发展作出卓越贡献。他与米尔斯提出的“杨-米尔斯规范场论”奠定了后来粒子物理标准模型的基础，被认为是现代物理学的基石之一。

杨振宁与李政道“因对宇称不守恒定律的深刻探索以及由此带来的基本粒子领域的许多重要发现”获得1957年诺贝尔物理学奖，共同成为最早获得诺贝尔奖的中国人。

它对原子结构及分子结构都给予了新的层面和新的极准确的了解。没有这个方程，就没有今天的原子、分子物理学与化学。没有狄拉克引进的观念就不会有今天医院里通用的核磁共振成像（MRI）技术，不过此项技术实在只是狄拉克方程的一项极小的应用。

狄拉克方程“无中生有、石破天惊”地指出为什么电子有“自旋”（spin），而且为什么“自旋角动量”是1/2而不是整数。

初次了解此中奥妙的人都无法不惊叹其为“神来之笔”，是别人无法想到的妙算。当时最负盛名的海森堡（W.Heisenberg, 1901-1976）看了狄拉克的文章，无法了解狄拉克怎么会想出此神来之笔，于1928年5月3日给泡利（W.Pauli, 1900-1958）写了一封信，描述了他的烦恼：

为了不持续地被狄拉克所烦扰，我换了一个题目做，得到了一些成果。

（按：这成果是另一项重要贡献：磁铁为什么是磁铁。）

狄拉克方程之妙处虽然当时立刻被同行所认识，可是它有一项前所未有的特性，叫做“负能”现象，这是大家所绝对不能接受的。狄拉克的文章发表以后三年间关于负能现象有了许多复杂的讨论，最后于1931年狄拉克又大胆提出“反粒子”理论（Theory of Antiparticles）来解释负能现象。这个理论当时更不为同行所接受，因而流传了许多半羡慕半嘲弄的故事。直到1932年秋安德森（C.D. Anderson, 1905-1991）发现了电子的反粒子以后，大家才渐渐认识到反粒子理论又是物理学的另一个里程碑。

20世纪的物理学家中，风格最独特的就数狄拉克了。我曾想把他的文章的风格写下来给我的文、史、艺术方面的朋友们看，始终不知如何下笔。1996年偶然在

香港《大公报》大公园一栏上看到一篇文章，其中引了高适（700-765）在《答侯少府》中的诗句：

性灵出万象，
风骨超常伦。

我非常高兴，觉得用这两句诗来描述狄拉克方程和反粒子理论是再好没有了：一方面狄拉克方程确实包罗万象，而用“出”字描述狄拉克的灵感尤为传神。另一方面，他于1928年以后四年间不顾玻尔（N. Bohr, 1885-1962）、海森堡、泡利等当时的大物理学家的冷嘲热讽，始终坚持他的理论，而最后得到全胜，正合“风骨超常伦”。

可是什么是“性灵”呢？这两个字联起来字典上的解释不中肯。若直觉地把“性情”“本性”“心灵”“灵魂”“灵感”“灵犀”“圣灵”（Ghost）等加起来似乎是指直接的、原始的、未加琢磨的思路，而这恰巧是狄拉克方程之精神。刚好此时我和中文大学童元方博士谈到《二十一世纪》1996年6月号钱锁桥的一篇文章，才知道袁宏道（1568-1610）[[]和后来的周作人（1885-1967），林语堂（1895-1976）等[]]的性灵论。袁宏道说他的弟弟袁中道（1570-1623）的诗是“独抒性灵，不拘格套”，这也正是狄拉克作风的特征。“非从自己的胸臆流出，不肯下笔”，又正好描述了狄拉克的独创性！

海森堡

比狄拉克年长一岁的海森堡是20世纪另一位大物理学家，有人认为他比狄拉克还要略高一筹。他于1925年夏天写了一篇文章，引导出了量子力学的发展。38年以后科学史家库恩（T.Kuhn, 1922-1996）访问他，谈到构思那个工作时的情景。海森堡说：

爬山的时候，你想爬某个山峰，但往往到处是雾……你有地图，或别的索引之类的东西，知道你的目的地，但是仍堕入雾中。然后……忽然你模糊地，只在数秒钟的功夫，自雾中看到一些形象，你说：“哦，这就是我要找的大石。”整个情形自此而发生了突变，因为虽然你仍不知道你能不能爬到那块大石，但是那一瞬间你说：“我现在知道我在什么地方了。我必须爬近那块大石，然后就知道该如何前进了。”

这段谈话生动地描述了海森堡1925年夏摸索前进的情形。要了解当时的气氛，必须知道自从1913年玻尔提出了他的原子模型以后，物理学即进入了一个非常时代：牛顿（I.Newton, 1642-1727）力学的基础发生了动摇，可是用了牛顿力学的一些观念再加上一些新的往往不能自圆其说的假设，却又可以准确地描述许多原子结构方面奇特的实验结果。奥本海默（J.R.Oppenheimer, 1904-1967）这样描述这个不寻常的时代：

那是一个在实验室里耐心工作的时代，有许多关键性的实验和大胆的决策，有许多错误的尝试和不成熟的假设。那是一个真挚通讯与匆忙会议的时代，有许多激烈的辩论和无情的批评，里面充满了巧妙的数学性的挡架方法。

对于那些参加者，那是一个创新的时代，自宇宙结构的新认识中他们得到了兴奋，也尝到了恐惧。这段历史恐怕永远不会被完全记录下来。要写这段历史须要有像写奥迪帕斯（Oedipus）或写克伦威尔（Cromwell）那样的笔力，可是由于涉及的知识距离日常生活是如此遥远，实在很难想象有任何诗人或史家能胜任。

1925年夏天，23岁的海森堡在雾中摸索，终于摸到了方向，写了上面所提到的那篇文章。有人说这是300年来物理学史上继牛顿的《数学原理》以后影响最深远的一篇文章。

可是这篇文章只开创了一个摸索前进的方向，此后两年间还要通过玻恩（M. Born, 1882-1970）、狄拉克、薛定谔（E. Schrödinger, 1887-1961）、玻尔等人和海森堡自己的努力，量子力学的整体架构才逐渐完成。量子力学使物理学跨入崭新的时代，更直接影响了20世纪的工业发展，举凡核能发电、核武器、激光、半导体元件等都是量子力

学的产物。

1927年夏，25岁尚未结婚的海森堡当了莱比锡（Leipzig）大学理论物理系主任。后来成名的布洛赫（F. Bloch, 1905-1983，核磁共振机制创建者）和泰勒（E. Teller, 1908-^注，“氢弹之父”，我在芝加哥大学时的博士学位导师）都是他的学生。他喜欢打乒乓球，而且极好胜。第一年他在系中称霸。1928年秋自美国来了一位博士后，自此海森堡只能屈居亚军。这位博士后的名字是大家都熟悉的——周培源。

海森堡所有的文章都有一共同特点：朦胧、不清楚、有渣滓，与狄拉克的文章的风格形成一个鲜明的对比。读了海森堡的文章，你会惊叹他的独创力（originality），然而会觉得问题还没有做完，没有做干净，还要发展下去；而读了狄拉克的文章，你也会惊叹他的独创力，同时却觉得他似乎已把一切都发展到了尽头，没有什么再可以做下去了。

前面提到狄拉克的文章给人“秋水文章不染尘”的感受。海森堡的文章则完全不同。二者对比清浊分明。我想不到有什么诗句或成语可以描述海森堡的文章，既能道出他的天才的独创性，又能描述他的思路中不清楚，有渣滓，有时似乎茫然乱摸索的特点。

物理学与数学

海森堡和狄拉克的风格为什么如此不同？主要原因是他们所专注的物理学内涵不同。为了解释此点，请看图1所表示的物理学的三个部门和其中的关系：唯象理论（phenomenological theory）（2）是介乎实验（1）和理论架构（3）之间的研究。（1）和（2）合起来是实验物理，（2）和（3）合起来是理论物理，而理论物理的语言是数学。

物理学的发展通常自实验（1）开始，即自研究现象开始。关于这一发展过程，我们可以举很多大大小小的例子。先举牛顿力学的历史为例。布拉赫（T. Brahe, 1546-1601）是实验天文物理学家，

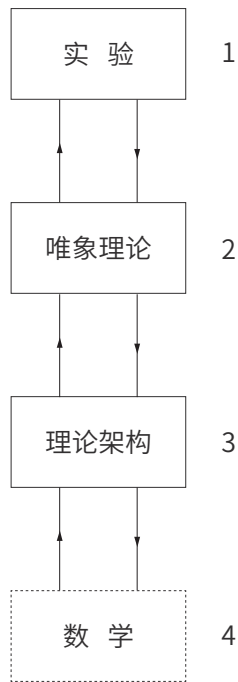


图1 物理学的三个领域

注：爱德华·泰勒已于2003年9月9日去世

活动领域是(1)。他做了关于行星轨道的精密观测。后来开普勒(J.Kepler, 1571-1630)仔细分析布拉赫的数据,发现了有名的开普勒三大定律。这是唯象理论(2)。最后牛顿创建了牛顿力学与万有引力理论,其基础就是开普勒的三大定律。这是理论架构(3)。

再举一个例子:通过18世纪末、19世纪初的许多电学和磁学的实验(1),安培(A.Ampère, 1775-1836)和法拉第(M.Faraday, 1791-1867)等人发展出了一些唯象理论(2)。最后由麦克斯韦归纳为有名的麦克斯韦方程(即电磁学方程),才步入理论架构(3)的范畴。

另一个例子:19世纪后半叶许多实验工作(1)引导出普朗克(M. Planck, 1858-1947)1900年的唯象理论(2)。然后经过爱因斯坦(A.Einstein, 1879-1955)的文章和上面提到过的玻尔的工作等,又有一些重要发展,但这些都还是唯象理论(2)。最后通过量子力学之产生,才步入理论架构(3)的范畴。

海森堡和狄拉克的工作集中在图1所显示的哪一些领域呢?狄拉克最重要的贡献是前面所提到的狄拉克方程(D)。海森堡最重要的贡献是海森堡方程,是量子力学的基础:

$$pq - qp = -ih. \quad (H)$$

这两个方程都是理论架构(3)中

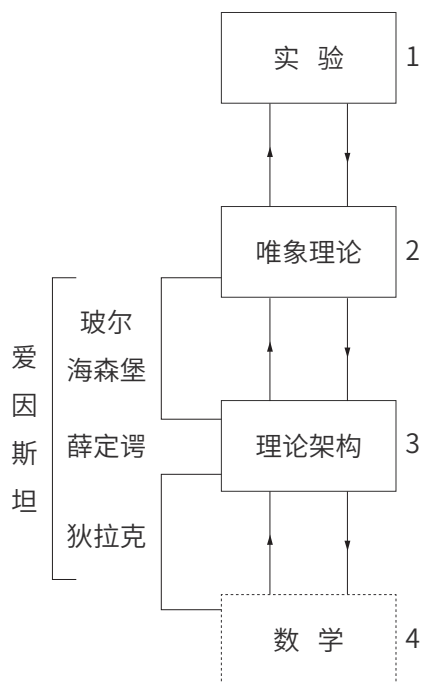


图2 几位20世纪物理学家的研究领域

之尖端贡献。二者都达到物理学的最高境界。可是写出这两个方程的途径却截然不同:海森堡的灵感来自他对实验结果(1)与唯象理论(2)的认识,进而在摸索中达到了方程式(H)。狄拉克的灵感来自他对数学(4)的美的直觉欣赏,进而天才地写出他的方程(D)。他们二人喜好的,注意的方向不同,所以他们的工作的领域也不一样,如图2所示。(此图也标明玻尔、薛定谔和爱因斯坦的研究领域。爱因斯坦兴趣广泛,在许多领域中,自(2)至(3)至(4),都曾做出划时代的贡献。)

海森堡从实验(1)与唯象理论(2)出发:实验与唯象理论是五光十色,错综复杂的,所以他要摸索,要犹豫,要尝试了再尝试,

因此他的文章也就给读者不清楚,有渣滓的感觉。狄拉克则从他对数学的灵感出发:数学的最高境界是结构美,是简洁的逻辑美,因此他的文章也就给读者“秋水文章不染尘”的感受。

让我补充一点关于数学和物理的关系。我曾经把二者的关系表示为两片在茎处重叠的叶片(图3)。重叠的地方同时是二者之根,二者之源。譬如微分方程、偏微分方程、希尔伯特空间、黎曼几何和纤维丛等,今天都是二者共用的基本观念。这是惊人的事实,因为首先达到这些观念的物理学家与数学家曾遵循完全不同的路径,完全不同的传统。为什么会殊途同归呢?大家今天没有很好的答案,恐怕永远不会有,因为答案必须牵扯到宇宙观、知识论和宗教信仰等难题。

必须注意的是在重叠的地方,共用的基本观念虽然如此惊人地相同,但是重叠的地方并不多,只占二者各自的极少部分。譬如实验(1)与唯象理论(2)都不在重叠区,而绝大部分的数学工作也在重叠区之外。另外值得注意的是即使在重叠区,虽然基本观念物理与数学共用,但是二者的价值观与传统截然不同,而二者发展的生命力也各自遵循不同的茎脉流通,如图3所示。

常常有年青朋友问我,他应该研究物理,还是研究数学。我

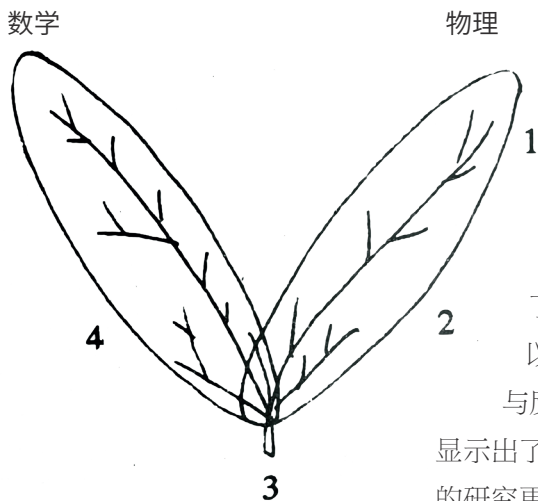


图3 二叶图

的回答是这要看你对哪一个领域里的美和妙有更高的判断能力和更大的喜爱。爱因斯坦在晚年时（1949年）曾经讨论过为什么他选择了物理。他说：

在数学领域里，我的直觉不够，不能辨认哪些是真正重要的研究，哪些只是不重要的题目。而在物理领域里，我很快学到怎样找到基本问题来下功夫。

年青人面对选择前途方向时，要对自己的喜好与判断能力有正确的自我估价。

美与物理学

物理学自（1）到（2）到（3）是自表面向深层的发展。表面有表面的结构，有表面的美。譬如虹和霓是极美的表面现象，人人都可以看到。实验工作者作了测量以后发现虹是 42° 的弧，红在外，紫在内；霓是 50° 的弧，红在内，紫在外。

这种准确规律增加了实验工作者对自然现象的美的认识。

这是第一步（1）。

进一步的唯象理论研究（2）使物理学家了解到这 42° 与 50° 可以从阳光在水珠中的折射与反射推算出来，此种了解显示出了深一层的美。再进一步的研究更深入了解折射与反射现象本身可从一个包容万象的麦克斯韦方程推算出来，这就显示出了极深层的理论架构（3）的美。

牛顿的运动方程、麦克斯韦方程、爱因斯坦的狭义与广义相对论方程、狄拉克方程、海森堡方程和其他五六个方程是物理学理论架构的骨干。它们提炼了几个世纪的实验工作（1）与唯象理论（2）的精髓，达到了科学研究的最高境界。它们以极度浓缩的数学语言写出了物理世界的基本结构，可以说它们是造物者的诗篇。

这些方程还有一方面与诗有共同点：它们的内涵往往随着物理学的发展而产生新的、当初所完全没有想到的意义。举两个例子：上面提到过的19世纪中叶写下来的麦克斯韦方程是在本世纪初通过爱因斯坦的工作才显示出高度的对称性，而这种对称性以后逐渐发展为20世纪物理学的一个最重要的中心思想。另一个例子是狄拉克方程。它最初完全没

有被数学家所注意，而今天狄拉克流型（Dirac Manifold）已变成数学家热门研究的一个新课题。

学物理的人了解了这些像诗一样的方程的意义以后，对它们的美的感受是既直接而又十分复杂的。

它们的极度浓缩性和它们的包罗万象的特点也许可以用布雷克（W. Blake, 1757-1827）的不朽名句来描述：

*To see a World in a Grain of Sand
And a Heaven in A Wild Flower
Hold Infinity in the palm of your hand
And Eternity in an hour*

它们的巨大影响也许可以用波普（A. Pope, 1688—1744）的名句来描述：

*Nature and nature's law lay hid in night:
God said, let Newton be! And all was light.*

可是这些都不够，都不能全面地道出学物理的人面对这些方程的美的感受。缺少的似乎是一种庄严感，一种神圣感，一种初窥宇宙奥秘的畏惧感。我想缺少的恐怕正是筹建哥德式（Gothic）教堂的建筑师们所要歌颂的崇高美、灵魂美、宗教美、最终极的美。

「本文是作者于1997年1月17日在香港中华科学与社会协进会与中文大学主办的演讲会上的讲词。讲题原为“科学工作有没有风格？”」

春启新岁，马跃新程

——清华美院丙午马年贺岁设计欣赏

马是承载想象与赞誉的生灵：驰骋草原的自由奔放，一骑绝尘的速度力量，征战沙场的勇武忠义，踏云漫步的浪漫飘逸……丙午马年之际，清华大学美术学院的教授和学生们以陶瓷、纪念币、邮票等为载体，发掘马的文化内涵，汲取民间艺术精髓，通过多元的设计风格，传递出一往无前的奋斗精神和积极向上的生活态度。

2026 一马当先

中央广播电视总台文创摆盘



以瓷为心，以骏为意。“一马当先”摆盘是中央广播电视总台旗下的总台文创在2026丙午马年打造的专属生肖福礼，全国限量发行12万套。春盘以“一马当先”为核心立意，设计创意源自《左传》“先驱以马”典故，以昂首腾跃的骏马之姿，传递一往无前、奋勇开新的精神气魄。马形承袭唐代陶马神韵，饱满雄健；祥云、宝相花、如意纹、海水江崖纹交织共绘，分别寓意国运昌隆、和合共荣、吉庆安康与基业永固。该春盘由清华美院王晓昕副教授团队设计。



2026 马到成功

中国人民银行马年贵金属纪念币

10 公斤圆形精制金质纪念币

图案以汉代昭陵六骏为原型，延展为姿态各异、气势恢宏的群马奔腾画面，展现出强烈的生命力与动感。背景融入云纹与水纹，祥云缭绕，水波荡漾，与群马相呼应，增强了韵律感与视觉冲击力。六匹骏马错落有致，朝同一方向飞驰，传递出马年积极向上、光明美好的祝愿。该纪念币由王红卫教授带领其研究生刚美婷设计。



直径：180 毫米
面额：100000 元
最大发行量：18 枚

中国人民银行 2026 中国丙午（马）年贵金属纪念币，一套 11 枚，清华美院王红卫教授带领其学生及设计团队中标其中四枚。它们以多元的艺术风格，全方位地诠释了“马”在中国文化中的丰富内涵——是力量，是速度，是优雅，也是忠诚与吉祥。本套纪念币均为中华人民共和国法定货币，由中国人民银行发行，中国金币集团有限公司总经销。

15 克圆形精制银质纪念币



直径：33 毫米
面额：5 元
最大发行量：250000 枚

一匹装饰风格的小马驹体态轻盈、鬃毛飞扬。马身装饰了剪纸艺术风格团花，寓意阖家团圆，镶嵌以流畅线条勾勒的如意纹样，祈愿诸事顺遂。灵动舒展的祥云纹饰背景，表达马年吉祥如意福满、朝气蓬勃的美好寓意。纪念币由王红卫教授研究生宁广梅设计。

1 公斤圆形精制银质纪念币



直径：100 毫米
面额：300 元
最大发行量：5000 枚

纪念币对马的造型进行了概括提炼与几何化处理，将黑马和白马的马首、马身与马鬃融合交汇在一起，形成了严谨对称的图形结构，展现了奔腾不息、勇往直前的刚健精神，蕴含了中国传统文化中阴阳二元互相转化的理念。纪念币由王红卫教授研究生范欣设计。



直径：18 毫米
面额：50 元
最大发行量：120000 枚

3 克圆形精制金质纪念币

纪念币的主要形象为一匹灵动帅气的小白马，炯炯有神的大眼睛与跃跃欲试的姿态象征着积极向上的生活态度。马身巧妙地融入了多个寓意着平安顺遂的如意纹图案。纪念币由王红卫教授设计。



2026 马跃福来

中国邮政丙午马年邮票

贺年专用邮票

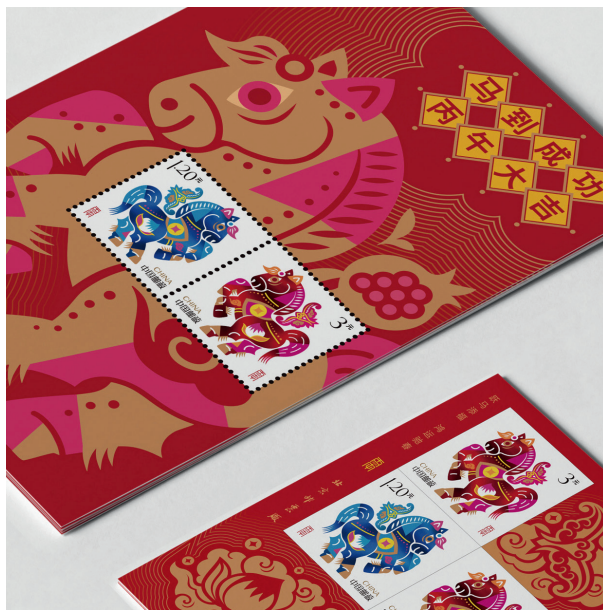
中国邮政 2026 年贺年专用邮票《跃马添福》《鸿运迎春》，由清华美院何洁教授、周岳副教授设计。

邮票图形为一匹腾跃昂扬、豪迈奋进的骏马，造型与装饰呈现传统民间艺术风格，寓意好运滚滚、丙午大吉。两枚邮票镜像对称、红蓝呼应，喜气洋洋。贺卡封、小全张等均采用对称式构图，并在马身上适当置换吉祥纹样以渲染贺年意味和节庆气氛，为丙午年生肖文化氛围营造增添了靓丽一笔。



《跃马添福》

《鸿运迎春》



邮票配套的小全张、贺卡封等



马年特种邮票

中国邮政《丙午年》特种邮票由清华美院王红卫教授与设计师赵恩重联袂创作。

《驰跃宏图》以“腾跃新时代”为核心意象，一匹一跃而起的红马，展现出“一马当先”的开拓气概。马身、马鞍和背景都装饰着寓意美好的纹样，更添一份典雅与祥和的文化底蕴。

《马骏臻福》以“驰骋千里”为核心意象，三匹奔跑的骏马展现出万马奔腾、共同奋进的宏大场景，初升炽热的太阳与奔跑雄骏的马结合，传递出光明永恒的民族精神。



《驰跃宏图》



《马骏臻福》

2026 云骥呈祥

骏马纹样设计

清华美院原博教授所绘《云骥呈祥》，以跃上云端的骏马为意象，用流畅的线条勾勒出俊朗的马首和层叠托举的祥云。以“云”承祥瑞与梦想、“骥”喻良才与贤士，传递“青云直上、踏云驰骋、如意相伴”的美好寓意。



《云骥呈祥》文创产品：徽章和笔记本



天津杨柳青年画“玉成号”雕版刷印的《云骥呈祥》



五色骏马手机屏保



限量版版画



北京地铁礼物

五柳读书记

何兆武

理想和金钱的角逐究竟谁胜谁负还难预言，而对历史做任何预言大概都是危险的。因为历史是自由人的自由事业，所以就不完全是“不以人的意志为转移”的，而且，仅就“不以人的意志为转移”这句话本身而言，怕也是“不以人的意志为转移”的。

人类总有一些价值是永恒的、普遍的，不能以强调自己的特殊性来抹杀普遍的价值。

严格地说，绝对的平等、绝对的自由、绝对的民主都不存在，百分之百的实现是不可能的。问题在于理想与现实、理论与实践之间的差距是大是小？是朝着哪个方向走，能有几分做到，还是根本就是骗人的？我们不能因为理想的不可实现就把它一笔勾销，毕竟还要朝着这个目标前进的，否则就没有希望了。

我也喜欢读书，但杂乱无章、漫无目的，没有一个中心方向，这是我的大毛病，大概也取决于我的人生观，或者思想作风。前些年我回湖南老家，和几个老同学聚会了一次，有个老同学开另一个老同学的玩笑说：“你当年费那么大劲追求某某女同学，结果也没有成功，现在想起来，简直是浪费青春。”我倒表示了不同的意见。这件事情本身自有它感情上的价值，而不在成功与否，不能说成功了才有价值，不成功就是浪费时间。我以为，读书也是这样。读书不一定非要有个目的，而且最好是什么目的都没有，读书本身就是目的。读书本身带来内心的满足，好比一次精神上的漫游，在别人看来，游山玩水跑了一天，什么价值都没有，但对我来说，过程本身就是最大的价值，那是不能用功利标准来衡量的。

至少有两个很熟的同学好友批评过我，说我这



陶渊明

种纯欣赏式的读书不行，做不出成绩的。的确如他们所说，我一生没做出任何成绩，可是我总觉得，人各有志。陶渊明写过一篇《五柳先生传》，说这位先生“好读书，不求甚解。每有会意，便欣然忘食”。我认同这样的五柳先生。学术不是宗教信仰，不能说某某书字字是真理，每个字我都要同意，只要它给我以启发，它的讲法值得我去读，甚至我的理解未必是作者的原意，可是能自得其乐，这就是我最大的满足。

古人说：“为学当先立宗旨。”我一生阅读，从未立过任何宗旨，不过是随自己兴之所至在琳琅满目的书海里信步漫游而已，邂逅了某些格外令我深有感触的书，甚至于终生隐然地或显然地在影响着我。

在西南联大上学时，一次我在西南联大的外文

系图书馆（这是我们常去的地方）看到一本书，题为 *The Tragic Sense of Life*（《人生之悲剧的意义》），一时好奇就借回去读。当时我也和许多青年人一样，常常想到人生的意义。人生一世，追求的到底是什么？本书作者乌纳穆诺（Unamuno）是20世纪初著名的学者、文学家和哲学家，曾任西班牙最古老的萨拉曼卡（Salamanca）大学校长，弗朗哥专政时期惨死在法西斯集中营中。他大概是受到堂·吉珂德的影响吧，认为人生一世所追求的乃是光荣。我问过很多同学和老师，他们都不同意这个观点，唯有王浩认为就是这样。后来我把此书给汤用彤先生看，并且问他的意见。汤先生的回答是：文字写得漂亮极了，不过不能同意他的观点。汤先生说，人生追求的不是光荣，而是 peace of mind（心灵的平静，心安理得）。我又把汤先生的话转述给王浩，他想了想说：“也可以这么理解，但 peace of mind 一定要 through glory 才能得到。”我想，一位老先生，饱经沧桑，所以追求的是 peace of mind，而王浩当时年轻气盛且又才高八斗，所以一定要通过“光荣”才能使他得到 peace of mind，否则不会心灵平静。

及至后来我又读到乌纳穆诺一些作品，才发现他并不如《人生之悲剧的意义》一书中所给我的印象。他实际上是在追求那种不可捉摸、难于把握而又无法言喻的人生的本质。这里不可能有逻辑的答案，所以他就寄托于文学的寓言。我的兴趣是要猜一个谜语，但那仿佛并没有谜底，乌纳穆诺似乎在暗示我：人生不可测变，不可立语言文字，所以人生的意义是无法传达的。

1940年夏，也是出于偶然的机缘，我读到了傅雷先生译莫罗阿（A. Maurois）的 *Meipe*，中译名为《恋爱与牺牲》。傅先生的译笔极佳，简直是我们翻译的典范。如他把多恩（Donne）的诗句 *I'll undo the world by dying* 译作“我愿一死了却尘缘”，把 *violonplaintif* 译作“如泣如诉的小提琴”，使我叹服不已。作者莫罗阿是20世纪上半叶新兴的传记文

学作家，与英国的斯特雷奇（Strachey）、德国的路德维希（Ludwig）齐名，但我觉得斯特雷奇和路德维希都不如莫罗阿那么灵心善感。《恋爱与牺牲》是我读到他的第一本书，非常之欣赏，因为它改变了我们通常对人生的看法，仿佛为我开辟了一个新世界。中国的文化传统是道德本位、伦理挂帅的人生观，政治是伦理道德的核心，伦理道德是政治的扩大，所谓“善善，恶恶，贤贤，贱不肖”，就是以善恶分明、忠奸立判的眼光评判人，是非常简单的二分法。但莫罗阿几乎同情每一个人，甚至一切人都是可爱的，一切不幸都是必然，当我们对一切人和事都以宽厚同情的眼光来看待，整个世界便以另一种面貌出现在我们面前。这给了我很大的启发：真实的人生是多元的，远非我们想象的那样脸谱化。

后来我又找到莫罗阿的成名作 *Ariel*，即《雪莱传》。雪莱一生都在挨骂，学校开除了他，又因为恋爱的事情私奔，名声扫地，32岁就早早故去。可是莫罗阿用他一贯的温情，把雪莱比作莎翁《暴风雨》中的天使 *Ariel*。这本书我反复读过好几遍，并介绍给许多同学，化学系的章惊叹道：“莫罗阿真是个轻愁的天才！”友人物理系的王景鹤在新中国成立后的“思想改造”中，还把受莫罗阿的影响写进了自我批判。由于莫罗阿是英国通，所以“一战”“二战”中担任了法国的对英联络员。“二战”结束时他访问美国，在大西洋上看到美国舰队演习的耀武扬威，感叹道：“有这样威武雄壮的海军，真是世界和平最可靠的保障。”文章发表在《大西洋月刊》上，读后我不禁惋惜道：“莫罗阿已经成了法国的林语堂了！”（在当时人看来，林语堂不过是“骗美国人钱”，所以评价不高。）

不久，我又邂逅了另一位更加引我入胜的作家，白俄 *D. Mereschkowski*（梅勒什可夫斯基），他的思想再次为我开辟了一片意想不到的天地。我读他的第一部作品《诸神复活》是他三部曲的第一部，

书名亦作《达·芬奇传》。译者郑超麟先生是元老级的托派，但学识丰富，译笔亦佳，唯独遇意大利人名最后一个音节 -tti 时，总译作“啻”（音 chì）而不作“蒂”，令人感到有点别扭。我自己喜欢遐想，对历史做一些可能的假设考问自己，并且喜欢追索书中的微言大义之所在。梅氏此书虽系为至圣达·芬奇做传，但似乎有意在预示一个第三帝国的诞生。历史上第一帝国是罗马帝国，那是一个剑的帝国，它以剑征服了世界。继之而来的是基督教帝国（Christendom），它以十字架征服了世界。文艺复兴以来，古代的异教诸神又复活了，但它以光荣与骄傲背叛了基督教帝国，终于也会引致灭亡。于是，继之而来的也许是一个第三帝国，把剑和十字架结合为一。然则这个帝国又是谁呢？我当时以为最能够担当此任的，恐怕非苏联莫属，而走在前列的欧美列强已经被物欲腐化了，不足担此重任。但是，这种半预言、半神话的期待在不到半个世纪的时间里，随着庸俗唯物论金钱拜物主义的冲击而兵不血刃地破产了。

理想和金钱的角逐究竟谁胜谁负还难预言，而对历史做任何预言大概都是危险的。因为历史是自由人的自由事业，所以就不完全是“不以人的意志为转移”的，而且，仅就“不以人的意志为转移”这句话本身而言，怕也是“不以人的意志为转移”的。

很多作家都喜欢写神秘的作品，同样也很吸引我。比如乌纳穆诺有一篇小说《沉默的谷》，说有个地方非常奇怪，很多人进去看，但是没有一个人出来。再比如爱伦·坡、屠格涅夫。屠格涅夫是个非常理性的人，写出了像《父与子》《罗亭》《前夜》，可是也写过许多篇神秘的小说，如《克拉拉·米利奇》（Clara Militch）。我想，生命中的确有一些不是用说理、逻辑能够表达的。比如宗教，对于相信它的人来说，宗教就是真实，它比什么都重要，可是对不信的人来说，可能就是胡说八道。有人简单

推论说：“谁看见过上帝？谁摸过上帝？谁也没见过、没摸过，所以上帝就不存在。”这种推理方式成立吗？是不是看不见、摸不着的就不存在？我们看不见空气，可是空气存在；我们看得见彩虹，可是它不存在。有神论者可以说：“上帝就是看不见。”因为上帝 everywhere and nowhere（上帝无所不在，又不在任何地方），不是人所能理解的那种存在。斯宾诺莎也讲上帝的存在，而他的“上帝”就是大自然。有人问爱因斯坦是否相信上帝，爱因斯坦回答说：我相信上帝，但我的“上帝”是斯宾诺莎的“上帝”。所以这就看如何理解了。如果说上帝是个白胡子老头，手里拿着根棍子，当然也可以这么理解，但这种上帝大概是不存在的。如果认为上帝就是大自然的奥秘，那完全有可能存在。在这一点上，我欣赏《王子复仇记》里哈姆雷特的好友霍拉旭（Horatio）的一句话：这个广大的世界不是你可怜的哲学所能想象得到的。我也有同感。其实这个世界没那么简单，许多东西我们无从用常识表示，只有在更高的层面上才能感受到它的存在；如果我们强用通常的语言表达，那就把它非常之简单化了。

当时有几本西方思想史方面的著作给我印象很深。马克思的《共产党宣言》我也很欣赏，从图书馆借来英文本，还手抄了一遍，时常拿出来看看。不过那时候是把它作为一种文学作品来读，尤其最后的那些话，觉得非常鼓舞人心，但真正的精义我不懂。再比如卢梭的《社会契约论》，那是张奚若先生指定的必读书，其实早就有中译本了，不过我们看的都是英译本。我国最早介绍卢梭《社会契约论》的大概是梁启超，清朝末年中国留日学生也翻译过这本书，后来国民党右派元老马君武也译过，不过用的是文言。

《社会契约论》里开篇第一句话：“人是生而自由的。”美国《独立宣言》、法国《人权宣言》和《联合国宪章》都是这样讲。但同样可以说：从



《社会契约论》卢梭

来就没有什么自由平等，不是这个阶级压迫那个阶级，就是那个阶级压迫这个阶级。听起来好像很矛盾，不过我想这两种说法都有道理，因为它们是在两个不同的层面上谈自由。一个是从“当然”或“法理”的层面讲，人当然应该是自由的；但是从“实然”或者“事实”的层面上讲，人确实从来没有自由过。比如法律规定，婚姻要以双方的感情为基础，不问年龄、财产、社会地位等等，这是从法理上讲，但事实上没有人不考虑条件的，这是两个不同的层次。18世纪天赋人权的“天赋”（natural）是“天然”的意思，人天生、天然就是自由的，可是我们把它翻译作“by heaven”，变成“天所赐予的”，有点类似“天子受命于天”，“神授皇权”，正好背离了这个词的原意。后来19世纪的历史学派讥讽天赋人权派：什么天赋人权，从来就没有过。如果从历史事实上考据，当然从来就没有过人的自由和平等，这是事实，但问题是：事实上的不存在，能不能用来否定它的合法性与合理性？科学也一样。比如几何学定义中的“点”是不占有空间的，可是物质世界中任何一个东西都要占有空间，就是原子也要占有空间，但我们不能因为在现实中找不到原型就否定了“点”的存在。如果这样的话，不但“点”

不存在，“直线”和“平面”也是不存在的，几何学就不必存在了。所以说，法理的“自由”和事实上的“自由”属于两个不同的层次，它们可以并行不悖，不能什么都混为一谈，否则，就算吵翻天，也是公说公的，婆说婆的，谁也说服不了谁。

人类总有一些价值是永恒的、普遍的，不能以强调自己的特殊性来抹杀普遍的价值。

新中国成立前民主运动，国民

党政府干涉时有个借口：民主不适合中国的国情。于是《大公报》上有一篇社论《贵适潮流，不贵适国情》，提出应该顺应历史潮流，而不是强调我们国情的特殊性，以对抗历史潮流。真理放之四海而皆准，有些东西是具有普遍价值的。比如自由、平等，应该对任何时代、任何民族都适用，不能说中国就是男女不平等，妇女就得把脚给缠残废了。你也可以说缠足曾经是我们的特殊性，但这种特殊性要不要保留？我看这种特殊性不要保留，毕竟我们首先是要接受男女平等的普遍价值。当然，每人有每人的个性，每个集团、每个民族也有它自己的个性，我们不会都一样，而且肯定有不同。可是在这之上，毕竟有个共同的标准尺度，而且，普遍标准才是第一位的，个性、特殊性则是第二位。“一二·一”民主运动的那天晚上国民党开了枪，后来警卫司令部关麟徵招待记者，说：“你们（学生）有言论自由，我就有开枪自由！”这话说得有问题。言论自由是普遍的价值，是第一位的。开枪的自由可不是普遍价值，哪能愿意开枪就开枪？自由总有一个普遍的标准，不能说你有你的自由，我有我的自由。民主也一样，不能说各有各的民主，不然大家都按自己的标准，岂不乱套了？

新中国成立前争自由主要还是 18 世纪启蒙运动“天赋人权”意义上的理想，主要内涵包括：第一，思想、言论、出版的自由；第二，集会、结社的自由。这是大家熟悉的。“二战”期间，罗斯福提出了他有名的“四大自由”，即在此外又增添“免于匮乏的自由”和“免于恐惧的自由”。确实，在极度穷困的情况下，饭都没的吃，还谈什么自由？在法西斯的恐怖统治之下，可以随意抄家、抓人，还有什么自由可言？当然，那时候的想法很天真，以为只要理想好，就一定能实现，现在年纪大了，想法又慢慢在变化。古今中外的任何时代，理论与实践，或者理想与现实之间总会有差距，而且往往是巨大的差距。过去我们想得很简单，现在想来，不但目前实现不了，恐怕千秋万世之后也难以实现，就是最伟大的实践主义者也做不到。

严格地说，绝对的平等、绝对的自由、绝对的民主都不存在，百分之百的实现是不可能的。问题在于理想与现实、理论与实践之间的差距是大是小？是朝着哪个方向走，能有几分做到，还是根本就是骗人的？我们不能因为理想的不可实现就把它一笔勾销，毕竟还要朝着这个目标前进的，否则就没有希望了。

我在西南联大的时候，教科书几乎全是美国的，理科的不用说，文科也多是西方教本。比如政治学是迦纳（Garner）的《政治科学与政府》，经济学用费尔柴尔德（Fairchild）的《经济学概论》，到了专业课的时候，除非是学中国古代文史的，其余都是美国教本。有几本教科书我是从头到尾通读，而且写了笔记，所以印象非常深。比如二年级学西洋通史，用的是海耶斯（Hayes）、穆恩（Moon）两个人写的《古代史》《中古史》和《近代史》三本，摞起来很厚，可是写得深入浅出，非常易懂。那时候已经有翻译本了，不过我想试着看原文，结果第一次就发现自己一个小时能看 20 页，好像并没有

原先想象的那么难，这样算来，十个小时看 200 页，它那一本有 500 页的样子，整天看的话，几天就能读完。而且读原文有个特殊的方便，它的地名、人名、专名词都非常好记，比看中文好记得多，所以看英文本反而更容易，我觉得很满意。后来三年级的时候上皮名举先生的西洋近代史，那是历史系的必修课，用的是海耶斯的《欧洲近代政治文化史》，文字依然非常浅显流利。

上陈福田先生的西洋小说史要读詹姆森（Jameson）的《欧洲文学史》和吴可读（Pollard 的汉名）的《西洋小说史》。《欧洲文学史》是 20 世纪 30 年代初期詹姆森在清华教欧洲文学史时的讲稿，钱锺书、季羨林都上过他的课，后来吴宓先生教这门课的时候也推荐这本书。不过季羨林有一篇回忆文章，看不起这本书，说它根本谈不上学术。这一点虽然我也承认，不过我认为不能以纯学术的眼光要求每一本教科书。詹姆森的这本书写得非常之系统，而且简明扼要，不但容易看，也容易记，使我对欧洲文学很快就有了一个比较全面的印象，这对于我们初学的外行人非常有用。这本书我很喜欢它，跟了我几十年，现在还舍不得扔掉。

我们年轻的时候都非常幼稚，看了什么就觉得什么好。不过幼稚也有幼稚的好处，什么都绝对化、纯粹化总是很危险的。学术思想上的门户和政治上的派别不一样，政治上的派别是有组织、有纪律的，宣誓加入以后就得绝对服从，但学术思想并不是这样。比如我欣赏某个哲学家，并不意味着字字句句都得听他的，里边一定有某些合理的成分。杜甫诗云“转益多师是汝师”，就是说，我的老师并不限定是这一个或者那一个，而应该请教很多的老师。人类的文化也应该是这样，不能独尊一家，其余的都一棍子打死，那就太简单化了。好比我们吃东西，不能说牛奶有营养就光吃牛奶，你得杂食，各种东西的营养都吸收才行。🍌



欧阳询读碑

余昌民

题记

理工科出身的我，最遗憾的是文史知识的阙如了。而力图补缺，是在“史无前例”年代痛下的决心。一晃六十年过去了，我开始整理书架顶层满满一排读书笔记，心想有一日集结成书，书名就叫《甲子书钞——一名清华学子的读书笔记》吧。这一工程并非想象的简单。适逢清华校友总会《水木清华》向我约专栏文稿，恰好有一组二十年前起笔的炉边杂谈类《乱读书》，承蒙主编高评，我自己竟也重拾旧爱，加倍认真起来。四海校友若同我一起读书、交流，岂非幸哉？

作者简介

余昌民，1964-1970年就读清华大学电机系。1979年考上经济管理学管理工程专业首届研究生；次年赴日本企业研修。1983年获清华工学硕士学位。同年前往招商局蛇口工业区，历任企业管理、发展研究、文化建设方面的负责人和董事总经理助理。袁庚曾致函刘达校长，有“清华失一小余，无妨大局，蛇口得之，如虎添翼”之句，成为佳话。曾任深圳清华校友会秘书长、副会长；获2009年度“清华校友紫荆奖”。是清华校友围棋社的资深元老、名誉理事长。

佞臣“有理”

宇文士及是唐太宗的近臣，此人位不算高，却巧伺人意，奴颜逢迎，唐太宗瞧不起他，又离不了他。这一类人最精于利用“人性的弱点”，所以极易在近身接触与嘻嘻哈哈之中影响主子，成为一大祸害。

有一天，唐太宗在一棵树下停住脚步，称赞说：“多好的一棵树。”宇文士及立即接上一通赞美，滔滔不绝，连皇帝听了都不舒服。皇帝脸一沉：“魏征常常劝我远离佞臣，我不知指的是谁，对你有一些怀疑，现在明白了，果然是你。”

如果惶恐跪下、连称“罪该万死”，那就不是宇文士及了。

宇文士及一边叩头一边表白：“宰相班子在朝廷上与陛下争论，往往折陛

下的面子，陛下倍感压抑，龙颜不欢。今贱臣恰在身边，若不多说些顺从的话，陛下虽贵为天子，又有什么意思呢？”

于是皇帝不生气了。

风云变幻俱在不言中

宇文士及为皇帝割肉，然后用饼擦手，皇帝连连看他，酝酿着心中的不满。宇文士及佯装没有察觉，继续慢慢地擦，最后把擦手的饼放进嘴里吃掉了。

稍瞬即逝的场景，高明自然的表演，波澜不兴的交锋，一场后果难料的风暴就这样烟消云散了。

妙在有人用文字记录下了这一段。

欧阳询读碑

书法大家欧阳询（太子率更令）路见一块古碑，是西晋书法家索靖所书，

勒缰站住，看了好一会儿才走。走了几百步又回来，下马站着细细地观赏，站累了便席毡而坐继续品味；后来干脆在碑边住下，三天以后才离去。

这样回环再三的踌躇心态人人都有经历过，只不过欧阳询读碑的心情一次比一次强烈，而索靖的书艺好到什么程度，全在他的举动里表现出来了。欧阳询谦虚好学，可见一斑。

1400 年前的天文官

太史令李淳风（天文学家、数学家）校正了新历，预言某日将出现日食，而那一天原被选作吉日，故而引得唐太宗不快。“假如到那一天日食没有出现，你将怎么办？”皇帝威吓地问。“宁愿一死。”李淳风果决地回答。

到了那一天，皇帝来到庭院等着观察日食，看看时辰将到，对李淳风说：“我放你回去与家人诀别。”李淳风指着日晷的针影说：“还差一刻，到这里日食就会出现。”后来日食果真准时出现，不差毫发。

没有现代的自然科学知识和科学仪器，对日月运动了如指掌，不惧以性命担保，我们的先人真是了不起！

考评官员的眼力

卢承庆尚书主持考评百官，

有一人督运漕米，遇风覆没，卢尚书下评语说：“监运损粮，评中下等。”岂料那人神情自若，不发一言而退，卢尚书觉得他度量可嘉，将评语改作：“属不可抗因素，评中中等。”那人既无喜容，亦无愧词，卢尚书心想此人不简单，最后评语改成了：“宠辱不惊，评中上等。”

从这里可以看出：考评干部这件事自古有之；卢尚书观人不拘泥于某些硬条件，给后来者留下启迪；风度、气量可能决定一个干部的能力，是衡量人品的重要方面。

不放过皇帝过失的人

刘仁轨是左仆射（yè），戴至德是右仆射，世人多称许刘，轻视戴。有一个老妇人呈递状子给戴至德，还未等戴下笔，追问左右人说：“这位老爷是刘仆射还是戴仆射？”答：“戴仆射。”老妇人赶忙上前：“原来是不管用的仆射，快把状子还我！”戴至德笑着退还给了她。

戴仆射在位时业绩平平，会议中也好像不大会说话。他去世以后，唐高宗戚然叹道：“我再也听不到至德的声音了。他活着的时候，只要我处事不当，他从不会放过我。”说着翻出戴至德一盒盒的奏章，边看边落泪。这下朝廷上下才对他另眼看待。

如何评价一位重臣，不在于他外表光鲜，长袖善舞，而在于他是否能平稳驾驶一艘航船。人们对戴仆射的厚重心存误解，老妇人撒状一事，正是绝妙的铺垫。

不放过皇帝的过失，不但需要鉴识，还需要勇气。唐高宗临章涕泣，也算识大体的了。

共振之妙

洛阳有一个僧人，他的僧房中所悬石磬半夜里自己会响，僧人不明所以，疑惧成疾，求术士作法驱邪，也毫无用处。

太乐令（音乐总监）曹绍夔来探望这位生病的朋友。僧人说了病因，又轻击斋钟，磬果然嗡嗡作响，曹某一笑：“明天准备一桌好吃的，我来为你解决。”僧人将信将疑，第二天设席以待。

曹某享用了饭菜，从怀中掏出一把锉刀，在磬石上修磨了几处便离去了，从那以后磬石自鸣的事也就根绝了。僧人苦问根由，曹某说：“磬与钟律合，故击彼应此。”僧人大喜，病也就好了。

曹绍夔所说的律合，其实就是固有振动频率相同的意思，磬石因钟而鸣，就是引发了共振。一千多年前的古人不仅懂得原理，还会应用，中华民族的智慧何其了得。🍎



“被创业”的联合创始人

陈大同

前言

几年前（2012），应邀为《水木清华》写了一年创业专栏，其中有几期回忆了当年先后创办硅谷豪威科技（OmniVision）和上海展讯通信（Spreadtrum）的经历，也算是对自己前半生的一个小结。可谁知，近年来，这两家公司先后通过被并购，从美国退市，回到了祖国，开始了新的历程！（见注）追忆当年，浮想联翩，心情激荡。特整理出来与大家分享！

■ 作者简介

陈大同，元禾璞华/璞华资本管理合伙人、投委会主席。1977年考入清华大学无线电电子学系，获学士、硕士和博士学位，并先后在美国Illinois大学和Stanford大学从事博士后研究。

1995年至2000年他在硅谷联合创办OmniVision并任职技术副总裁；2000年9月至2008年3月创办展讯通信并任职CTO，两家公司均在NASDAQ上市。2010年初创办华山资本投资公司，并任职合伙人。2014年创办璞华资本，2018年至今任职元禾璞华管理合伙人、投委会主席。

1990年代前期，大陆留学生在硅谷初来乍到，当务之急是找工作养家糊口，哪儿敢想创业呀。我的创业实在是个误会，还是称为“被创业”准确点儿。

那是1995年初，我在美国国家半导体公司做高级工程师已两年，参与先进模拟半导体工艺的开发。该学的都会了，工作胜任轻松，颇受重用，项目经理言听计从，闲来申请几个专利的奖金，就足以维持家用……但静极思动，突然想转行去学集成电路（IC）芯片设计。从半导体工艺转到芯片设计，好比从裁缝变成服装设计师，个人发挥空间大大增加，IC设计是硅谷半导体业的明星职业，但其难度也可想而知。可俺们向来不怕挑战，而且有个大陆朋友，近50岁的化工博士，刚刚成功转行为IC设

计工程师，比起他来，我好歹还是半导体科班出身呢。

当时我的计划是先花半年时间看上六七本芯片设计的书，背背专业名词，再改改简历，包装一下，就出去碰运气找工作。刚看到一半，吴启明老师（清华无线电系56级，我的硕士指导老师；其妹吴启迪是清华无线电系65级校友，后任同济大学校长、教育部副部长）来找我，问我是否认识双极型IC的专家，帮他们小公司（Opus）解决技术问题。我刚好看过一本书，《双极型IC设计》，就硬着头皮冒充专家，说我来试试。

当时，Opus接到个项目，仿制一个电视遥控器芯片，他们解剖了原始芯片的电路，但分析不清其工作原理。于是，每天下班后我去Opus加班，深夜

注 2013-2014年，清华紫光集团先后并购了展讯通信和锐迪科公司，帮助它们从NASDAQ退市，再合并成为紫光展锐公司。2016年，以清芯华创（现元禾璞华）为首的国内财团，并购了豪威科技，从NASDAQ退市；2019年，又将其并入了国内上市公司韦尔半导体，成为国内芯片设计第一股。

回家后再紧急查书，二三周后解决了问题，很有点成就感。

一个月后，Opus CEO 洪先生又来找我，说：我们要成立个新公司，你愿意加入吗？我问：这新公司做什么产品？答曰：CMOS image sensor(CMOS 图像传感器，简称 CIS)。我从没听说过，又问：让俺做工艺还是设计？答：设计。我于是一口答应，这不就省得去找工作啦。又过两天，老洪找我说：既然你加入公司，那就做 co-founder 吧？我问：什么是 co-founder？他解释半天，俺还是稀里糊涂。就这样，我成了 OmniVision Technologies（豪威科技）的“联合创始人”，“被创业”了。后来才明白，这 co-founder 可不是好当的，从此，公司成败的巨大压力如影随形，再也摆脱不了，无论上班下班，时时刻刻为公司操着心，真真切切是“选择了另一种生活方式”，踏上了一条不归路！

“入伙”之后，另一个 co-founder，台湾来美的 Raymond Wu，悄悄向俺吐露了一个惊天秘密：公司的启动资金是他“连蒙带骗”来的！当时，全世界只有一家英国创业公司（VVL）在研发 CIS。Raymond 神通广大，不知从哪儿拿到了他们的工程样品，Raymond 带着它回到台湾，四处



SC9860（展讯经典 4G LTE SoC，裸片 + 基板实拍）

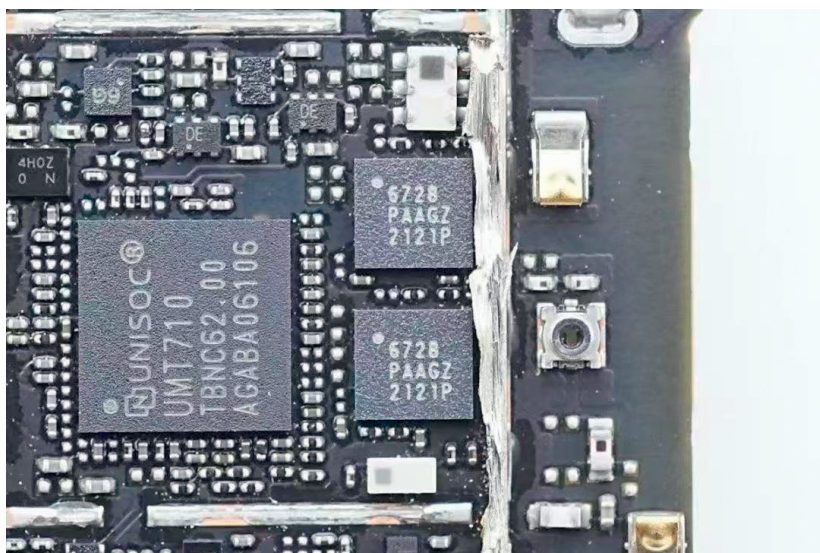
演示。最终，通过一个大学同学，认识了和成陶瓷 HCG（卫生陶瓷厂商）邱家的二少东，Stanley Chui，在 Raymond 的鼓动下，想玩玩高科技，于是投资 200 万美元，成立了 OmniVision（以上仅为 Raymond 所述，没有验证）。得知真相，我惊出一身冷汗，这上的是哪一条“贼船”呀！但上船容易下船难，还得硬着头皮往下干。

OmniVision Technologies（豪威科技，OVT）成立时共有 4 名 co-founders：洪筱英是 CEO，Raymond Wu 负责市场营销，TC Tshu 负责数字电路，我负责模拟电路设计，可恰恰模拟电路是 CMOS 图像传感器（CIS）的技术核心。

如此重任在肩，我这冒牌专家心里实在没谱，于是赶紧去搬

救兵，请来了清华微电子所硕士 / 博士班同学张钟宣，也做 co-founder。张是模拟电路高手，当时已做到硅谷某著名 IC 设计公司的高级设计经理。可没想到，他刚来了几周，就被原公司以上百万美元的股票期权 + 设计总监的高位给挖回去了，唉，我们这小庙实在容不得大菩萨。

无奈之下，我紧急招来了几个清华微电子所的学弟，组成了 OVT 的基本技术班底，包括：何新平（80 级第一名）、刘军（80 级）、杨洪利 / 董其（82 级前 2 名）……天分当然都没得说，可惜没有一个真正设计过 IC 产品。既然别人都靠不住，只得靠自己。于是，我这冒牌专家边学边教，我看完的专业书大家也轮着看，不懂就一起讨论，居然在半年内做出了第一个样品。



▲ 豪威科技 OV48C (经典旗舰):
4800 万像素手机主摄 CMOS (拆机实拍
常见型号)
◀ UDX710 5G 模块(通信壳拆解实拍)

1995 年全球只有 2-3 家初创公司开发 CIS。可 1996 年 2 月的世界固态电子电路大会 (ISSCC) 组织了一个介绍 CIS 的讲习班, 人满为患。此后半年内, 有 20-30 家公司杀进了这个领域, 包括 Intel、HP、Sony、National 等巨无霸, 每家都有几百人的团队, 投入几亿美金。一时间, 风云突变, 巨鳄环绕, 险象环生。相比之下, 我们 OVT 这“十几个人, 七八条枪”的草台班子实在不成比例。

可既然已经上了船, 没有退路, 也只得硬着头皮干下去了。俺们清华理工男有两个特点: 首先, 不怕吃苦, 每天工作 12 小时以上 (公司管晚饭), 每周工作六天半, 所以开发进度奇快。其次, 不信邪: 大家都是初生牛犊, 游击队打法, 不拘一格, 敢于创新,

使我们产品在性能、成本及功耗上远远超过那些欧美大公司。

虽然在技术开发路线上走了一些弯路, OVT 在 1997 年开发成功全球首颗单芯片彩色 CMOS 图像传感器 (CIS)。比起传统的 4 芯片组 CCD 图像传感器, CIS 在成本、体积及功耗上都有几十倍甚至上百倍的改进, 短短数年间, 引发了一场技术更新换代的产业革命, 还令手机拍照的梦想得以实现。

亲身经历告诉我: 绝大部分欧美日大公司都是恐龙、纸老虎; 也明白了“快鱼吃慢鱼”的竞争生存之道。这就是为什么, 在硅谷, 95% 以上的创新都是由初创小公司们完成的。那大公司呢? 靠着品牌、渠道及规模生产, 再不断并购小公司以获取新技术, 就能

生存啦。

1990 年代末, CIS 开始大量用于电脑眼, OmniVision 占据了全球一半以上的市场份额, 并于 2000 年 7 月, 在美国 NASDAQ 成功上市。其后, 我又开始不安分, 很想回国创业, 于是就离开了 OVT, 那就是另一个故事啦。

十多年来, 何新平、杨洪利相继接任 OVT 的 COO, 带领公司不断发展, 一直处于 CIS 行业的领先位置。近年来, OVT 还为 Apple 的 iPhone4 及 new iPad 提供了拍照芯片。

更有意思的是, 细细数来, 前前后后, 由清华无线电系毕业生所创办的 CIS 芯片设计公司竟有六个之多 (包括 85 级毕业生赵立新创办的上海格科微公司), 占据了全球市场的半壁江山。🍷



胜因阁笔谈 之一

引子：在被遗忘的王国

► 黄伟

■ 作者简介

黄伟，1991年毕业于清华大学土木工程系建筑结构专业。曾在塞班岛、坦桑尼亚达累斯萨拉姆和国内任职，从事工程承包管理工作，担任过美国驻广州总领事馆新馆、美国驻北京大使馆的重要项目的中方项目经理职务；2016年来到云南工作，2022年末开始参加云南腾冲科学家论坛组织策划和运营工作，目前担任论坛中心理事长助理职务，热心组织并积极参加西南联大文化研究和传承活动。

88年前，西南联大的大师们来到昆明，部分清华的老师住在一个叫胜因寺的地方；80年前，抗战胜利后，他们回到北京，根据朱自清先生的提议，把照澜院旁边的一个教工宿舍的别墅院子改名为“胜因院”，意为纪念抗战胜利。其实，朱自清先生心里纪念的，是他在昆明的8年岁月，怀念的是那片土地和那些可爱的人民。从此清华园里，就有这样一个地名，永远地和昆明、和西南联大产生跨越时空的关联。几乎每一次我从昆明回清华园，都会去胜因院看看，就是因为那种强烈的文化磁场的牵引。

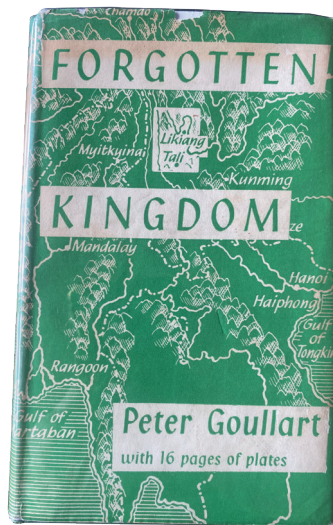
10年前，我还未到昆明工作，对胜

因院一无所知。虽然我在清华读书时常去照澜院那个商场。我对西南联大也知之甚少，除了知道闻一多、朱自清、吴晗那几座矗立在“水木清华”旁边的雕像和亭子所代表的意义，不知道昆明还有一座惊世骇俗的“西南联大纪念碑”。那时，西南联大于我而言，就像是一个“被遗忘的王国”。

11年前我还在北京工作，偶然的机会来云南旅游，在丽江的书摊上发现一本顾彼得的《被遗忘的王国》。是不是受这本书的影响？一年之后我选择了昆明作为新的工作和生活基地。从此以后，就感觉我和西南联大的故事结下不解之缘，后来才明白，这种缘分是我第一天



清华大学西阶旁的闻一多雕像



顾彼得的《被遗忘的王国》



西南联大蒙自分校旧址



1938年梁林一家和周培源、陈岱孙、金岳霖等在昆明合影

走进清华园就已经结下。

在云南，西南联大的记忆，不只是在旧址的校园里。她可能在翠湖边，在汪曾祺的《翠湖心影》里面；她可能是在那座已经不再运营的当年中国最先进的电影院之一的南屏电影院，在那里，吴宓先生曾翻译台词，联大师生、飞虎队员们坐在下面观影；她可能在滇池北岸白鱼口那个庾恩锡先生精心打造的空谷园，在梅贻琦校长的日记里写到，他和朱自清、陈纳德等曾在那里做客；她可能在那个钱伟长先生题下“岩坚泉清，宜结良缘”的他新婚燕尔之地岩泉寺，他的叔叔钱穆在那里完成了《国史大纲》一书；她可能在龙头村的那个梁思成、林徽因亲自设计的自己居住的院子，旁边那个小屋据说就是金岳霖先生的卧室；她可能就在冰心的默庐，她的记忆中，罗常培骑

着大马从呈贡火车站过来，孩子们拍手欢笑……

西南联大的记忆，也留在师生们的日记里、文章里，在萦绕他们那个时代的书籍里，《梅贻琦西南联大日记》《郑天挺日记》《朱自清日记》《吴宓日记》《许渊冲日记》《张宗和日记》以及我最近读到的《白英日记》等这些珍贵史料记录着当年联大人生动的形象。梅校长去李庄探望生病的林徽因、听张充和唱昆曲、和庾晋侯一起吃鱼、和朱自清一起看竹，郑天挺则喜欢和朋友们做诗谜游戏，朱自清一直都十分关心自己的健康，吴宓先生是一个“既奇特又有矛盾的人”（季羨林语），金岳霖先生养了一只母鸡做宠物，温德先生则是养了两只猴子看家，周培源先生骑马上下班……

随着在云南旅居时间的增长，

我用9年的时间刻度把西南联大近九年丈量了一次，真正感受到联大人的“刚毅坚卓”。他们的身影不但活跃在校园里和学术界，也活跃在云南的每个行业和每个角落。工业、农业、纺织和教育，都有联大师生的踪迹，参与最多的行业，是刻在西南联大纪念碑背面的“西南联大学生从军纪念碑”的从军活动。她让我想起穆旦的诗句“你们的身体还挣扎着想要回返，而无名的野花已在头上开满……”

西南联大已经离开云南快80年了，他们当年留下的“师范学院”早已在昆明生根发芽，成为今天的云南师范大学。当年远去的师生们的弟子们，又以另外一种方式——设立腾冲科学家论坛来回报云南父老，联大大师们的传承者频频来到云南，追寻先辈的足迹……



昆明龙泉镇棕皮营村梁林旧居



升级改造中的蒙自西南联大街区

越来越多的联大故事，又从不同的地方浮现出来。在谢晓亮院士送给我的《朗润园的天空》一书中，我读到了后联大时代的温德先生、陈岱孙先生的故事；在美国人史密斯的《滇缅公路》一书中，可以发现梁思成、林徽因、金岳霖的踪影；在赵萝蕤的《我的读书生涯》书中，我读到她笔下的温德：我想他的主要活动还是读书，他的头脑十分灵活，没有他不愿涉猎的园地；甚至在一本书写南屏电影院的创始人刘淑清的《刘淑清传》里，我读到了她和梅校长在北京宴请学生吃

涮羊肉的故事……

太多的历史碎片，萦绕在西南联大的上空，让我痴迷，让我流连忘返，我会站在蒙自南湖边的那座当年见证一个凄美的联大爱情故事的假山前沉默不语，也会驱车几个小时去找寻钱穆书里提到过的“宝洪茶”，去亲自走一下桂林街王家大院那座只容得下一个人身位的当年陈梦家、赵萝蕤每天上下的楼梯，坐在梅校长居住过的惠家大院，喝一口茶。

我想以“胜因阁笔谈”为名，把那些我这9年间用脚步和阅读丈量西南联大的收获一一道来，

把那些在这个“被遗忘的王国”里曾经发生过的不应该被遗忘的故事，整理出来，纪念那些曾经在云南大地行走如今已离我们远去的先生和他们的弟子们。

有一天，我在孔夫子旧书网订购了一本百年古书《金沙江》，当我打开那本封皮残破的古书时，我突然发现一个铅笔书写的名字“Chang Yin-tang”，然后看到“Kunming Coll.”，“Tsing Hua Univ.”字样，这是西南联大教授、清华大学地学系主任张印堂教授在昆明用过的书。我仿佛感觉到，西南联大回来了……🍀

注

胜因寺，始建于明代，康熙十年（1671年）重修，咸同滇乱再毁，重建后成为佛寺。民国十一年（1922年）笃信佛教的陈荣昌先生兄弟二人，将位于文林街当时农校和省立中学之间的私宅拿出，换回胜因寺，捐给当时的华亭寺（时称靖国云栖寺）作为下院。民国二十七年（1938年），西南联大在昆明办学，由于房屋紧张，曾租用胜因寺作为校舍，迎来胜因寺的高光时刻，一大批知名学者曾在此居住、授课、学习。为了纪念这段时光，1946年复员后，清华大学教授朱自清提议，将照澜院附近的教职工别墅区命名为“胜因院”。1958年“反右运动”开始后，胜因寺成为关押所谓“右派”的场所。在经历动乱之后，其殿宇房舍尽遭毁坏。“十年浩劫”结束后，胜因寺旧址成为原昆明师专和幼儿师范学校校园，现为昆明学院昆师路校区。



皖乡行记：瓦檐下的时光变迁

▶ 王一民

题记

中国乡村，从来都不是一方水土的简单坐标，而是糅合了生产与生活、秩序与伦理、个体与社会的人文画卷。那些存于时间记忆里的烟火故事最能撩乡愁，诸多映射时代背景的乡土巨变最是动人心。

这些年，因工作之缘，我去过不少乡村，目睹了一个个村庄顺山应水、自在绵延，又在滚滚历史大潮中迎来巨大而深刻的蝶变，化作乡村全面振兴宏大叙事里最生动的微观注脚。乡村故事的平凡与不凡，映衬着中国乡村的坚守与变迁。

2025年冬天，我到安徽省庐江县采访。这里北濒八百里巢湖，西依大别山余脉，绵延向南的众多村庄深藏于起伏的山脉褶皱之间，万山镇长冲村便是此行的目的地。长冲村是全国乡村旅游重点村、全国文明村，在旅游社交媒体上也有众多推荐。当地的老乡说，7年前，这里还是交通闭塞、人去屋塌的省级贫困村。

乡村的光影转换

从合肥向南70公里，下高速开行的十几分钟，便一头扎进了大别山余脉的高低环抱中。绕过一弯又一弯的佛岭盘山公路，车过万山隧道，就到了长冲村，

一幅水墨画卷徐徐展开：长冲河潺潺包围，青石板路曲折穿村，青翠沿路次第展开，夯土墙民宿炊烟袅袅，游人三三两两悠闲漫步，心中始终向往的那种田园生活气息扑面而来。

长冲村由31个村民组组成，成一字长蛇状蜿蜒在群山间。庐州方言里，“冲”意为山间的平地，这片狭长谷地很早就有了“十里长冲”的名字。上世纪50年代末，一首安徽民歌《十里长冲好风光》曾唱进人民大会堂，让这个藏在深山的村落声名远播。

“好风光”的歌声余音未尽，时代的变迁随之而来。人均耕地不足0.8亩，“一茶一稻”作为仅有的收入来源，一年忙到头纯收入不过几千元，孩子要上学，老人要看病，种地需要化肥农药……为了生计，和全国大部分的省份一样，这里的村民也走上了外出打工的务工之路。

有着31个村民小组的长冲村，在常住人口最少的时候，村里只有不到1000人。其中的安凹村民组有14户村民，当时只有1户有人长期居住。空心化带来的，是村庄功能的逐渐衰退。村口的一面砖墙上，悬挂着许多新旧对比的照片，里面的老照片无声地诉说着过往的那段历史。村里人讲，那时连接村镇的

■ 作者简介

王一民，2004级清华大学新闻与传播学院传播学硕士、高级编辑。两次荣获中国新闻奖。长期从事“三农”问题研究与宣传工作，曾任农民日报社秘书长，全国农业展览馆（中国农业博物馆）副馆长，贵州省毕节市委常委、副市长（挂职），农民日报社总编辑等职务。现任中国农村杂志社党委书记、总编辑。

是一条坑洼不平的土路，晴天尘土飞扬，雨天泥泞难行；全村有近一半房屋无人居住，成片的农房院墙坍塌、窗棂破损，荒草长得比人还高，白天冷冷清清，晚上黑灯瞎火。

更让人揪心的，是乡村文化的断层——以前每逢春节，祠堂前舞龙舞狮、唱民歌的热闹场景不复存在，年轻人常年在外，传统习俗渐渐被淡忘。长冲村党委书记张亚民忆起当年，语气沉重：“过年都空荡荡的，《十里长冲好风光》没几个人会唱了。”

长冲村的转机，始于脱贫攻坚，到2018年，全村173户建档立卡贫困户全部成功脱贫。在财政资金支持 and 外界帮扶下，全村修了15.6公里的村道，安装了200余盏太阳能路灯，重点区域实现了污水管网的全覆盖。村里还建设了8个污水处理站和近600个改建的PE（聚乙烯）双瓮式厕所。多年来的发展变化，让村民们对“宜居宜业和美乡村”有了实实在在的认识。

安徽省于2022年开始实施“千村引领、万村升级”工程，这是全国学用浙江“千万工程”经验的安徽版。“千万工程”是“千村示范、万村整治”工程的简称，是浙江“绿水青山就是金山银山”理念在基层农村的成功实践，是由习近平同志亲自倡导、亲自部



俯瞰十里长冲亲子谷

署推动的，2018年被联合国授予“地球卫士奖”。长冲村被纳入安徽首批和美乡村精品示范村建设，在尽可能保留原有村落肌理风貌的基础上，重塑空间形态，激活文化基因，重构生活价值。两年多的时间，村民们惊讶地发现，村庄更美了，民宿和游客越来越多了，农房值钱了，自己种的茶叶、蔬菜好卖了，家门口能就业了，年轻人开始回来了，民歌、锣鼓书又唱响了。

党的十八大以来，像长冲村这样经历从衰落到重生的村庄有很多很多，可能过程各有不同，但重生后村庄的姿态、故园的记忆、乡土的精神都有了新的变化，焕发出新的活力。

“一宅两院”的生活

近几年，庐江县力推“农舍经济”，由政府统筹衔接资金，由县旅游投资公司进行项目改造

开发。衔接资金是中央财政为贯彻落实《中共中央国务院关于实现巩固拓展脱贫攻坚成果同乡村振兴有效衔接的意见》精神，加强过渡期衔接推进乡村振兴的补助资金，2021年3月31日起施行。在此支持下，长冲村还引进社会资本，建成了云里安凹、一半山野等一批优质精品民宿，同步打造万山电影公园、喵山谷、月亮湾露营地等文旅项目。县旅游投资公司投资3000余万元打造的云里安凹民宿，将安凹村民组13户闲置农房改造成25间乡情乡韵浓郁的民宿客房，一度成为当地社交媒体上的“网红”，总经理吴璐介绍，客房入住率平时都保持在六成左右，到周末节假日一房难求。

长冲村火了，也把周边村庄的闲置农房租赁带火了。看到农房出租带来的收益，作为村庄原住人的当地村民也有了自己的想



“一宅两院”是发展家庭民宿促进“农舍经济”的重要载体



游客在山谷茶室享受慢生活



万山电影公园全景

法，能不能把自己家不住的屋子拿出去租赁？由此，“一宅两院”大众民宿模式应运而生。所谓“一宅两院”，就是指一户农宅改为两个院落，一个农户住，另一个改造民宿给客人住，两个院落互不干扰。在“溪畔原舍”家庭民宿，主人王自元是全村第一个“吃螃蟹的人”。他说，改造完成后，文旅公司会给家庭民宿推荐客人，不用自己去推销。最多的时候一天接待 30 多位，他和老伴日常工作就是清理客房卫生。不忙的时候，王自元就打理院内外的小菜园。开业第一个月他就收入 1.2 万元，收入不比在外打工少。

为了建设运营好家庭民宿，庐江县做了不少工作。农民利用自家小院创办的家庭民宿，经政府验收合格后，可获得最高 20 万元的资金奖补。同时，县里专门请老师到村里，讲授拍摄技巧、剪辑方法，老师教得仔细，农民学得认真，看着自己拍的短视频，想着社交媒体引来的客流量，村民的笑发自内心。

精品民宿引流，家庭民宿分流，公司与农户有了默契分工，一切都显得井井有条。村里经营“一宅两院”家庭民宿的人越来越多，曾经连普通话都说不好的村民，现在可以熟练地接待游客，自己家房前屋后的小菜园、院落里的小花园，都打理得很精致，

一如过去侍奉自己的耕地，村民的生活也变得更加丰富多彩。

长冲村有一家“长冲黑猪肉铺”，采访的时候，案台上摆满鲜肉、腊货，从合肥市区专程赶来的游客手里拎着黑猪肉，又在货架上挑选山茶油、葛根粉、小米酥等特色农产品。肉铺老板陈超介绍，这是一家山里风味体验店，店里卖的特色农副产品是“农户众筹”的——黑猪肉来自附近特色养殖基地，有机茶油原料来自农户自家山地的油茶树；咸鸭、香肠等农家腊货在店铺后面的工坊里现场制作，用的鸭子则是农户家散养的；蔬菜都是房前屋后小菜园里新鲜采摘的，叶子上还挂着露水。“过去好东西卖不出山，现在周末一天能卖两头猪，特色农产品更是供不应求。”陈超说，农户发展精细化种植，农产品的质量高，数量也不多，因此市场形势很好，游客在赏山游水之余都想多带点生态产品。

屋还是那间屋，不一样的是，原有的生活空间中增加了一个生计空间；种田的还在种田，不一样的是，电商成了新农具，农产品有了更多销路；今天的长冲村，还是长冲人的村庄，不一样的是，村民的眼界宽了，融入大市场的能力提升了。收入结构和生活水平的变化，映衬着宜居宜业和美乡村发展的未来。

烟火人间的重塑

老村焕新，既有物理空间的改造，也推动了经济的发展，让人振奋的是，文化的回归和精神内核的重塑。曾经沉寂的长冲村，重新充满了烟火气和人情味。

在村里的文化礼堂，每周都会举办丰富多彩的活动：周一的书法绘画班，周二的民歌演唱排练，周三的健康讲座，周四的手工制作课……“以前没事的时候，要么在家看电视，要么打牌聊天。”村民张先兰说，现在她参加了村里的民歌队，每周排练两次，还经常到周边村镇演出。“村里的年轻人也喜欢上了民歌，我们还一起改编了《十里长冲好风光》的歌词，把村里的变化唱了进去。”

如今的长冲村，常住人口从不足千人增至4000余人，不仅有王自元这样的“二次创业”，更有越来越多的年轻人选择返乡，曾经的“空心村”又变回了“实心村”。“以前做梦都想走出大山，现在觉得家乡越来越好，回来了就不想走了。”返乡创业青年卢凯的话，赢得了许多年轻人的共鸣。村民们的话语里，表达的不仅是整洁的路面和缤纷的业态，是那种更深层次的自信和希望，更是被凝聚起来的人心与干劲。在这里，老人们安享晚年，孩子们快乐成长，年轻人追逐梦想，乡村的烟火气越来越浓，精神面



野坡咖啡的店员正在为顾客制作咖啡等饮品

貌越来越昂扬。

“六尺巷”文化涵养了安徽人的处世之道。长冲村的“和”文化成了乡风文明的“风向标”，邻里关系越来越和睦。以前，村民常因宅基地、农田灌溉等问题产生矛盾，现在，村里的红白理事会、道德评议会，大事小事都能协商解决。“村里环境好了，大家的素质也提高了，邻里之间互相帮忙、互相体谅，就像一家人一样。”村民吴小林说，去年他家里盖新房，邻居们主动过来帮忙搬砖、搅拌水泥，让他非常感动。这份守望相助的情谊，如春风化雨，浸润着长冲村的每一个角落。

离开长冲村时，暮色已浓，村里亮起的路灯，宛如一条璀璨的星河，照亮了老村跨越七年的焕新之路。这条路，是乡村全面振兴的路，也是中国式农业农村现代化的路，是立足乡村资源禀赋，保留乡村独特韵味，让乡村既有“颜值”更有“内涵”，既有“烟火气”更有“幸福感”的未来之路。🍷