

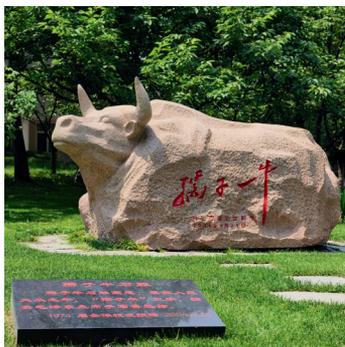


弘扬百年清华文化，

传递清华人的时代声音，

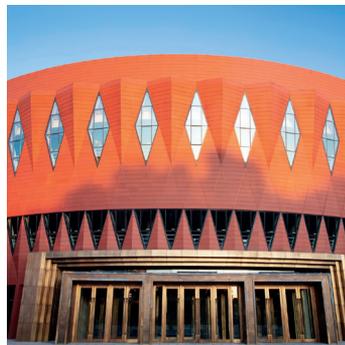
展现社会热点中的清华视角，

凸显世界发展中的清华力量。



专 题

- 06 校友纪念物 浓浓清华情
- 08 1919 级喷水塔
- 09 1920 级日晷
- 10 1922 级喷水塔
- 11 闻亭
- 12 二校门
- 14 人文日新碑
- 15 1948 级纪念坪碑
- 16 校训壁碑
- 17 智者乐水，仁者乐山：“人”字形雕塑
- 19 零零阁
- 21 西南联合大学纪念碑
- 24 孺子牛
- 25 三峡石
- 26 主楼台阶
- 28 地质之角
- 29 桂韵
- 30 灵壁石
- 31 新清华学堂
- 34 清华大学北体育馆
- 36 校园座椅
- 37 校友纪念物地图



时代视窗

- 38 姚颂：科技创业时代的到来
- 43 刘博：在变化中挖掘机会，寻找规律



前沿观察

48 《麻省理工科技评论》2024年“十大突破性技术”

笃实生辉

56 彭林：攻坚中国创新药，探索神经系统疾病的基因治疗方案

62 彭伟平：用科学之锤，锻造国之重器的新材料



档案故事

66 把黄土地看成自己的生命

——记地质学家刘东生

无问西东

70 胡珏：给智利人起中文名



清华史话

73 侯硕之：一颗过早陨落的清华之星

79 我仍渴望亲自去看看具体发展情况

——冯·卡门指导清华发展航空学科

无体育不清华

84 丁青青：一只菜鸟的飞行轨迹



专 栏

91 高冀生：我和建6班的故事

95 董扬：苹果放弃造车和世界汽车产业的变革

主管 / 主办

主管 中华人民共和国教育部
主办 清华大学
出版 《水木清华》编辑部

编委 董吉男 方红卫 郭 樾
郭 谦 韩景阳 胡 钰
金富军 兰 春 李 军
李 竹 鲁晓波 梅向荣
潘福祥 祁 斌 覃 川
施锦珊 史宗恺 唐 杰
王 正 吴华强 向波涛
袁 桅 张 婷 张 伟
郑健力 朱 兵 朱邦芬

(按姓氏字母排列)

总编辑 史宗恺
主 编 董吉男
执行主编 王 正
责任编辑 朱芙蓉
编 辑 李 彦
美术编辑 蔡 颖
封面设计 陆卫东
封底绘画 高冀生

发行 / 印刷

国内刊号 CN11-5883/C
国际刊号 ISSN 1674-8476
广告许可证号 京海工商广字第 0081 号
发 行 清华校友总会
定 价 人民币 20 元 / 港币 40 元 / 美金 20 元
印 刷 北京博海升彩色印刷有限公司
指导单位 清华校友总会
清华大学教育基金会
刊 址 清华大学新林院 7 号
邮 编 100084
电 话 010-62796340 62797455
投稿邮箱 smth@tsinghua.org.cn
网 址 www.tsinghua.org.cn

本刊记者、撰稿人授权本刊声明：
本刊所刊其作品，未经许可，不得转载、摘编；
本刊所发文章仅代表作者个人观点，不代表本刊立场。

本刊法律顾问：丁宇魁律师



服务校友成长 关注未来发展
开拓国际视野 传承清华文化



水木清华 (双月刊) 第 128 期

捐订信息

捐订金额 中国大陆 100 元 / 年, 260 元 / 三年
港澳台 200 港币 / 年, 500 港币 / 三年
国外 100 美元 / 年, 260 美元 / 三年

在线捐订 登陆清华校友网 (www.tsinghua.org.cn)
→ 校友期刊 → 我要捐赠

微信扫描“清华人”小程序认证校友, 通过
【校友服务 - 期刊订阅】线上订阅



现场捐订 北京市海淀区清华园街道中关村东路 1 号院清华科技园
科技大厦 C 座 1903

邮局汇款 (通过中国邮政储蓄银行)
收款人 清华校友总会
地址 北京市海淀区清华大学 (100084)

特别说明 邮局汇款附言请注明“《水木清华》”和捐赠人姓名、
电话、入学年等; 切勿出现“订阅、赞助、订购、货款、
费用”等其他字样。

咨询电话 010-62797455 62797884

 清华印象
TSINGHUA SOUVENIR

清华大学唯一官方授权文创品牌

清华文创典藏版
创意金属徽章套装



清华印象二校门店：清华大学照澜院16号
清华印象紫清店：海淀区紫清大厦1层109
联系方式：010-62782260



扫码了解/购买



公众号

F I L M



校友纪念物 浓浓清华情

清华园绿草如茵、树木葱茏，百年来哺育了万千清华学子。毕业时或毕业后多年，学子们以捐赠纪念物的方式，表达着他们对母校的缱绻依恋。

从第一个校友纪念物——1919级喷水塔，到2023年落成的清华大学北体育馆，百年来，校友纪念物如同一颗颗明珠，散落在美丽的清华园，为校园增添一个又一个新景观新场所。

每一个纪念物的背后，都有一群可爱的人和难忘的往事，值得梳理和追忆。本期专题，我们盘点了20项具有代表性的校友纪念物，时间跨度长达百年，它们不仅见证了清华百年的时移世迁，更传递了清华人自强不息、求真务实的家国情怀。

亲爱的校友，当你下一次参观清华园，请去看看这些纪念物，并驻足片刻——为追忆往昔少年时，更为汲取力量再出发。

本期专题内容主要参考了孙哲主编的《清华校友总会时间简史（初稿）》，部分配图由清华大学校史馆、档案馆、建筑学院、艺术教育中心提供，在此一并致谢。

1919 级喷水塔

捐赠人

1919 级校友

落成时间

1919 年

坐落地点

综合体育馆西南侧

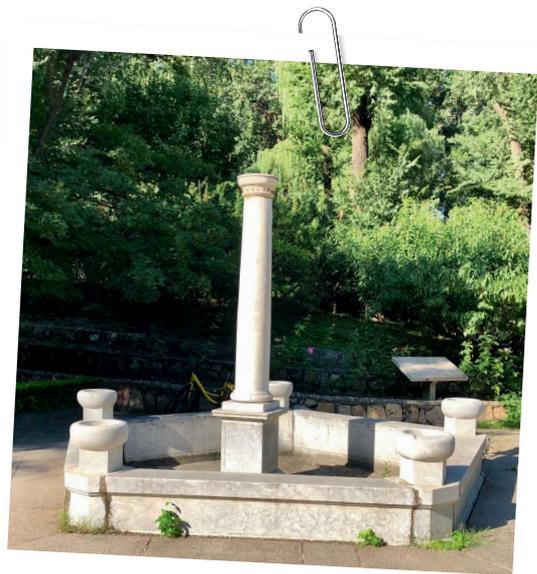
1919 级喷水塔是 1919 级（己未级）校友毕业时献给母校的纪念物，是清华园最早的校友纪念物。

喷水塔由正五边形水池和居于中心的喷水石柱组成，石柱顶端有 16 个喷水孔，当向外喷水时整体造型犹如一把

巨型大伞，很是壮观。

喷水塔的基座正面镌刻有“养源”二字，有“保养本源，涵养本性”之义，背面是英文“I SERVE”（我服务），这两处刻字表达了 1919 级校友不忘母校养育之恩和毕业后报效社会报效祖国之志。基座的两侧面分别标刻有“己未级立”和“CLASS 1919”。喷水塔始建时位于西体育馆南侧，现在的马约翰纪念像东侧附近。

实际上，这座喷水塔不只是一座景观纪念物，还是当时学校师生运动后大汗淋漓之下的“自动饮



水机”，只可惜日寇侵占北平之后喷水塔的自流井水遭到破坏。

陆继宪学长（1935）曾在回忆文章中提到，“1919 级校友捐建了一座喷水池。池栏作六（应为作者笔误，编者注）角形，各角皆设一饮水口。池位体育馆南端，大操场以西地方。每当运动之后，到此俯身作牛饮，喝上几口透心凉爽的清水，真是无比享受，此情只是清华有，别处哪得几回尝。

最让人痛心的是：日寇侵占北平之后，对环境大肆破坏，地下承压水层构造也遭了殃，园内自流井水，也永难恢复了。岂不伤哉！”

不仅地下井水在抗日期间遭到破坏，让人惋惜的是，喷水池的塔身在“文革”初期也被拆散推倒，围栏石柱被砸毁，所幸主要石构件没有大的损坏。1978 年塔身被修复，2010 年前后，整座喷水塔被移至综合体育馆西南侧“五四青年广场”。

著名校友钱端升、笕远纶、钱昌祚、乔万选等均出自这个年级。📖



1919 级同学合影

1920 级日晷

捐赠人

1920 级校友

落成时间

1920 年

坐落地点

大礼堂前草坪
南端

1920 级日晷现在屹立在大礼堂前草坪的南端，是 1920 级（庚申级）校友毕业时献给母校的纪念物。

日晷的上部是中国古代的计时器——日晷，下部为大理石基座，正面镌刻有 1920 级铭文“行胜于言”，背面刻

有“FACTA NON VERBA”（“行胜于言”的拉丁文译文）；两侧面分别刻有“庚申级立”“CLASS 1920”字样。现在，日晷已经成为清华大学的标志性纪念物，而“行胜于言”这句格言也被确立为清华大学的校风并写入了《清华大学章程》，所以这尊纪念物更具有特殊意义。

1920 年春，庚申级同学们在毕业前夕商讨大家分手前应该做些什么，经过反复磋商，最终选定了日晷方案：同学们集资造一座日晷仪，摆在高等科草坪（现大礼堂草坪）上，供同学们上课守时参考，同时亦含有惜阴、一寸光阴一寸金的意思。

据当时负责主持“庚申级日晷仪”献礼工程的庚申级校友华凤翔（中国近代航空先行者，1916 年考入清华学校，1920 年夏毕业后赴美入美国麻省理工学院学习，1925 年回国。）回忆，上部的日晷盘由美国数学教员海晏士（Heinz）依照北京经纬度绘制，委托北京著名景泰蓝厂老天利以银胎珐琅烧成。而底座请工匠用汉白玉在校内雕作而成，并四面刻文，二中二洋。中文请庚申级同学邹宗彦之兄邹宗善书（邹宗善为南开大学生，曾与周恩来总理同学），外文由华凤翔书写。经过数月的精心制作，日晷于 1920 年暑期完工，并被摆放在高等科教室前



的草坪上。

之后的几十年间日晷历经劫难，三易其盘，数易其位。解放前（约在 1948 年），日晷就摆放在大礼堂草坪前，但当时的日晷盘已变成石刻的，原来的银胎珐琅盘已不知去向。据曾任清华校园科科长 的郑宗和先生回忆，1971 年清理校园时日晷的主体部分被发现，虽有损坏，但大体完整。为了防止日晷再次被毁坏，就埋入了地下，但其余两部件始终没有找到。1977 年春，晷体被取出并被修补，之后校方请建筑系教师按照梁思成先生当年绘制的白描图样，重新设计配制了晷盘、底座，从而得以及时安装就位。清华七十周年校庆时才得以再次面世。

1920 级是清华学校时期优秀的毕业年级之一，著名的经济学家陈岱孙，化学家曾昭抡、陈可忠、萨本铁、赵学海，植物学家张景钺，政治学家萧公权等，都出自这个年级。🍷

1922 级喷水塔

捐赠人

1922 级校友

落成时间

1922 年

坐落地点

图书馆（逸夫馆）
大门前小广场

在清华大学图书馆（三期）逸夫馆大门前的小广场上，有一座喷水池，水池之中矗立着一座样式古朴的青铜质喷水塔，喷水塔基座上镌刻着“CLASS 1922”字样。这是 1922（壬戌）级校友毕业时捐献给母

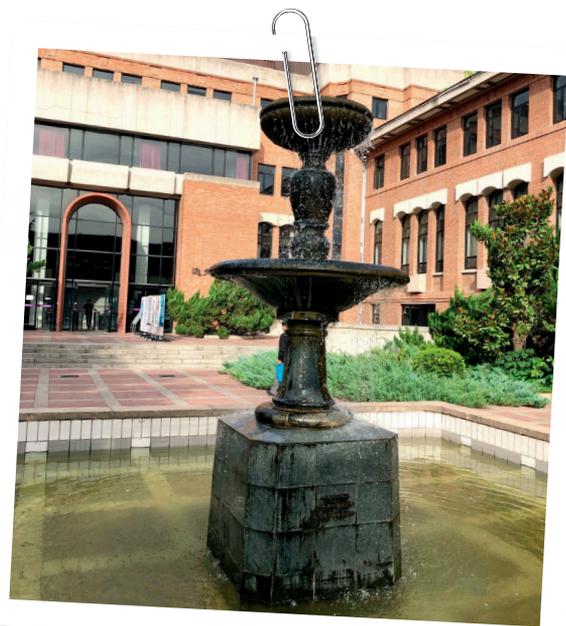
校的纪念物。该喷水塔原建于图书馆老馆东门前，后来曾一度移到别处。1986 年修缮校园时被搬回到图书馆老馆西门前，为配合新馆的环境又移置于新馆大门前的水池中，成为新的地标景观。

1922 级是清华历史上留美预备部期间毕业人数最多的一个班级（毕业学生为 94 人），其中包括闻一多、罗隆基、高镜莹、萨本栋、时昭涵、吴泽霖、黄子卿、高崇熙、雷海宗、梅贻宝、潘光旦、时昭瀛、闻亦传等著名校友。



梁思成画 1922 级喷水塔（1920 年代初）

这其中，闻一多、罗隆基等 33 人原属 1921（辛酉）级，之所以在 1922 年毕业，背后有一段体现清华人风骨的故事，这段经历曾刊载于《清华周刊》第 244 期（1922 年 4 月 21 日）。



1921 年 6 月，正当学生迎接毕业考试、准备赴美留学时，北京教育界爆发了一次前所未有的教师“索薪”斗争。当时北洋政府连年军阀混战，国库空虚，以致拖欠国立大专院校教职员薪金长达半年之久。生活无着的教师们组成了以李大钊为首的“北京八校教职员索薪团”，请愿游行遭到了北洋政府的血腥镇压。为支援教师们的斗争，城内各校学生纷纷罢课。清华因有庚款保障并未拖欠薪金，本可置身事外，但清华学生激于义愤，决定实行“同情罢考”。校方遂以开除学籍相威胁，然而学生表示“利害不论，是非必争”，尤以 1921、1922 级学生最为坚决。闻一多等二十多人被校方宣布开除。后在各方压力下，校方被迫让步，却要求被开除学生写悔过书方可复学；闻一多等人表示“无过可悔”，最后校方也只好不了了之。但校方坚持给不肯悔过的学生“留级一年，推迟出洋”的处罚，这些 1921 级的学生被推迟至 1922 年赴美留学。闻一多在斗争中，始终坚持原则、坚持真理，不屈服于威逼利诱，他呼吁同学们好好想一想：“天下的事还有比出洋更重要的没有？”

闻亭

捐赠人

1921级校友

落成时间

建校之初，1946年更名“闻亭”

坐落地点

大礼堂西侧

闻亭是一座古式六角亭，位于大礼堂西侧、水木清华荷花池东北角的一座小山上，周围有松竹掩映。闻亭原为一座钟亭，建校之初就有，为号令全校作息而建。亭内悬挂着一口直径四尺的明代古钟，钟声清脆、洪亮。后来为纪念

著名诗人、学者、杰出的民主战士闻一多而更名。

1912年，13岁的闻一多考入北京清华留美预备学校。那时的他学业斐然、涉猎甚广，除了在课堂上专心学习之外，课余还兴办清华文学社。闻一多在校期间就是爱国学生运动的领袖人物，“五四”运动爆发后，他曾连夜书写岳飞的《满江红》贴在饭厅门前。1921年，北京发生“六三惨案”，闻一多和同学们罢考进行抗议，被校方惩罚留级，第二年才得以毕业。

“七七事变”后，学校为保存力量南迁，清华园惨遭日寇破坏，钟亭也不幸被毁，亭内大钟



闻一多雕像



和亭下的另一件文物——明代铜炮都被日寇掠走，至今下落不明。

1944年以后，已是西南联大教授的闻一多目睹国内反民主的独裁政治，抛弃幻想，积极投身于抗日救亡和争民主、反独裁的斗争之中。1946年7月15日，闻一多不仅不顾众人劝阻执意去参加李公朴的追悼大会，而且拍案而起，发表著名的《最后一次演讲》。回家的路途上，他惨遭特务暗杀，年仅46岁，他的长子也因为想要保护父亲而遭受重伤。

抗战胜利后，学校北上复校，为了纪念在昆明遇害的闻一多先生，在他的同班同学潘光旦的倡议下，同级同学们集资重建钟亭，并将之命名为闻亭。潘光旦题写匾额。现在亭内的古钟原来悬挂于颐和园东大门对面的某学校内，闻亭建好后被移至此处。

1986年10月，在闻一多先生逝世40周年之际，清华师生又在闻亭的西南边修建了闻一多雕像，通体用红色大理石雕成。绿树掩映之下，身着长衫、手握烟斗的先生依旧用刚毅的眼神注视着晚辈后生，而在他身后的黑色石碑上，则镌刻着他用一生来践行的那句名言：“诗人主要的天赋是爱，爱他的祖国，爱他的人民”。🌸

二校门

捐赠人

广大清华校友

落成时间

1909 始建，
1991 年重建

坐落地点

大礼堂正南与清华
路交界处

二校门是清华学堂最早的主校门，始建于1909年。

1909年在北京史家胡同的游美学务处举行了我国首次庚款留美考试，同年内务府将西郊皇家赐园的清华园

拨给学务处作为“游美

肄业馆”（1911年开学时更名为清华学堂）的馆址，12月开始建校园围墙，以及拆除清华园东边原有的“永恩寺”后兴建了校门。1911年清华学堂开学之前，新校门和围墙、清华学堂大楼（一院）、二院、三院、北院、同方部等相继落成。校门面南而立，中间为拱形大门，左右各有一拱形小门，形态庄重而典雅。当时的清华门纪森严，一切无关人员都禁止擅自入内。教授来校上课时，其乘坐的人力车只能停在二校门外，教授徒步走进校园。

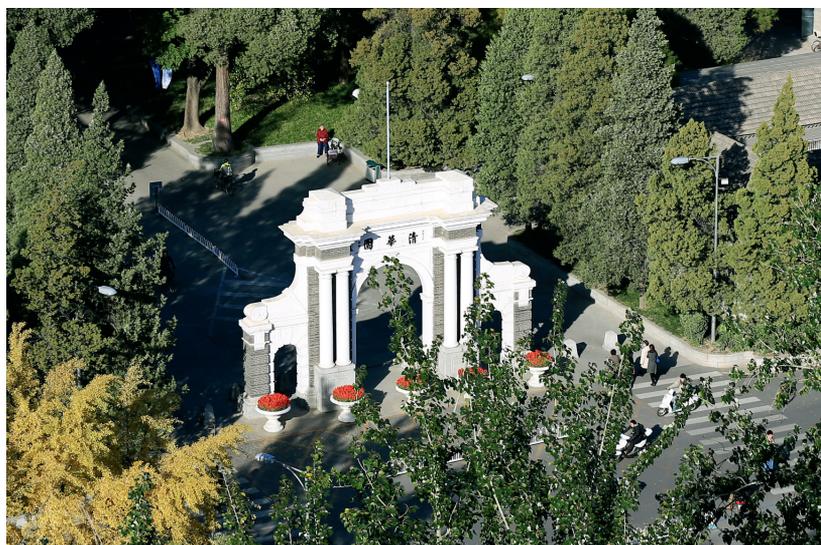


1913年近春园也被划分给清华，学校校园面积由此扩大，囊括了原来的清华园和近春园。1933-1934年间，校园整体扩建，校墙外移，并新建了西校门和南校门，于是最初的这座校门就被围在校园内，成为清华大学的“二道门”，清华师生亲切地称之为“二校门”。

上世纪50年代末，因二校门原有的入口已不能适应繁忙的交通状况，为了方便与安全，学校决定将校门两侧原有的围墙拆除，打通了南北上下分流的交通枢纽。

然而，刻有那桐题写的“清华园”三个大字的二校门在“文革”期间惨遭厄运。

多年后，广大清华校友和师生员工强烈要求在原址重建二校门，1990年1月31日，上海同学会等26个地方校友会联合发出《关于赞助重建二校门的倡议》。倡议说，“二校门是清华园内一座庄重、典雅的古建筑，十年动乱期间不幸被毁。多年来，校友师生建议重建二





二校门的两侧曾有围墙



过去有段时间，教授来校上课时，其乘坐的人力车只能停于二校门外，教授徒步走进校园。



以二校门为设计元素的清华大学录取通知书

校门。明年一九九一年四月二十八日是清华建校八十周年，我们倡议广大校友自愿捐款集资，在原地点、按原样式重建二校门，作为向母校八十寿辰的深情献礼。谨此吁请广大校友热烈响应，踊跃赞助。”对此，学校决定在原址重建二校门，所需费用由校友捐款筹集。

《倡议》发出后，各地校友热烈响应，最终，5118位校友和21个校友组织总计捐款人民币87212.13元、美元2260元、港币670元。

重建二校门的工程于1990年10月开工，历时7个月，于1991年校庆前夕竣工，为清华母校80华诞献上一份厚礼！新建成的二校门由书法家金德年先生模仿那桐书写“清华园”三个大字，在刻石背面下端刻有“一九〇九初建，一九九一年校友集资重建”字样。

当代著名散文家、翻译家梁实秋（1915年考入清华学校）曾这样描述他心中的二校门：“清华的校门是青砖砌的，涂着洁白的油质，一片缟素的颜色反映着两扇虽设而常开的黑栅栏门。……门的弯弧上镶嵌着一块大理石，石上镌刻着清那桐写的‘清华园’三个擘窠大字。”现在这清华学子心中神圣的二校门已经当之无愧成为了清华的象征，从2018年开始，清华大学的录取通知书内含清华大学二校门立体纸模，这一创意当时一发布就立刻引起轰动，二校门也更因此成为清华的标志性象征。

这座造型别致圣洁而又巍峨庄重的校门，在门内古柏青松的映衬下，使深邃幽静的清华园越发显得神圣庄严。🍎

人文日新碑

捐赠人

1934 级校友

落成时间

1994 年 4 月 24 日

坐落地点

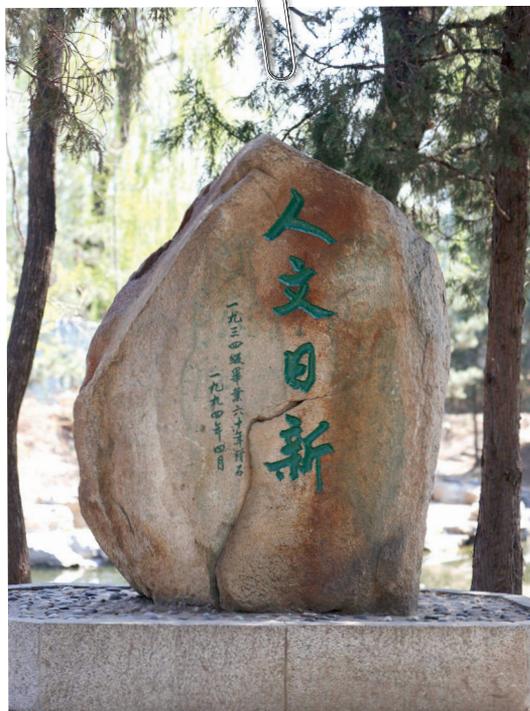
西湖游泳池东北角

“人文日新”碑坐落在西湖游泳池东北角的护栏外，黄褐色的石头上题写绿色的“人文日新”四个大字。“人文日新”碑是清华第六级校友（1934 级）在毕业 60 周年之际赠送给母校的礼物，于 1994 年 4 月 24 日校庆 83 周年

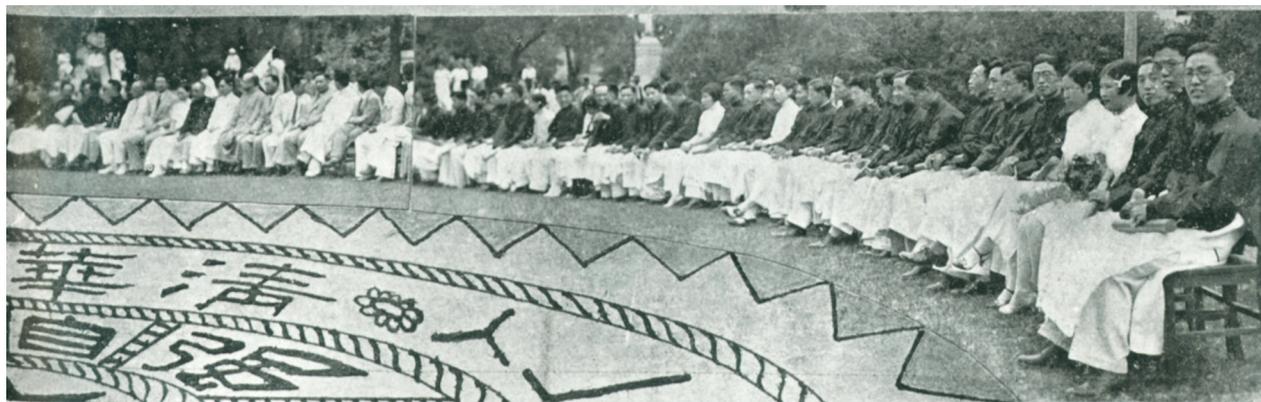
时落成，当时该级返校校友齐集碑前参加仪式，由黄开禄、李家斌校友伉俪代表海内外校友为纪念碑启幕。

“人文日新”作为清华校园文化和精神的象征，已被写入《清华大学章程》，因而“人文日新”碑也更具特殊意义。

1934 级是校史上人才济济的年级之一，众多名人如夜空中闪亮的星熠熠生辉，这份名单可以列出一长串，如中文系的李嘉言、吴宗济、马玉铭、许世英、赵赓飏，外文系的季羨林、王岷源、陆以循，历史系的夏鼐、吴春晗（即吴晗），经济系的黄开禄、黄仕林，物理系的翁文波、张宗燧、周长宁，



化学系的孙德和、时钧、高振衡，土木系的徐芝纶、李丕济；以及该年毕业的研究生王信忠、马圣祖、张青莲、陈省身及该年招送的留美公费生张光斗、赵九章、钱学森、顾功叙、张煦、杨绍仪、戴世光等，都是其中佼佼者。季羨林、夏鼐、吴晗、翁文波、张宗燧、孙德和、时钧、高振衡、徐芝纶、张青莲、陈省身、张光斗、赵九章、钱学森、顾功叙、张煦等均当选为中国科学院院士（或学部委员）。



1934 级毕业典礼后在大礼堂前草坪上合影

1948 级纪念坪碑

捐赠人

1948 级校友

落成时间

1948 年 7 月

坐落地点

大礼堂前东侧草坡

1948 级同学毕业时献给母校一件纪念礼物，是一块白色汉白玉坪石，安放在大礼堂前东侧的草坡上，被称之为“1948 级坪石”。因原建时曾有栏杆围护，原被称为“草地阑干”。其碑面篆书：国立清华大学一九四八级学生于中华

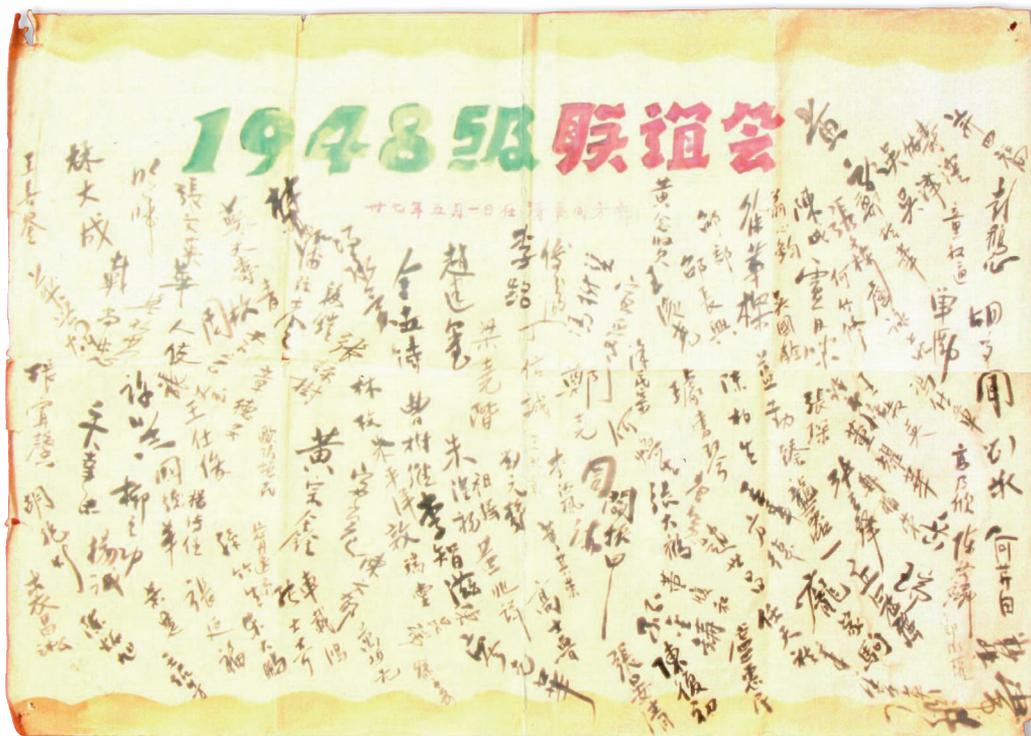
民国三十七年七月毕业修此草地阑干敬献母校永为纪念

因 1948 级是新中国成立前清华的最后一个毕业年级，因而该坪石也是新中国成立前清华最后一件毕业生献给母校的纪念礼。该年级毕业前，正值中国大地内战频仍、政局动荡，教育首当其



冲受到严重冲击，也因此，社会上普遍认为，当时在校的那些同学们政治思想奋发有余，而学业

成绩相对不足，但事实也不尽然。据不完全统计，1948 级毕业生中，先后当选为中国科学院院士、工程院院士者至少已有六人之多，他们是：黄祖洽（物理）、李德平（物理）、万哲先（数学）、潘际銮（机械）、龙驭球（土木）、吴佑寿（电机）。



校训壁碑

捐赠人

1958 届校友

落成时间

1999 年 4 月 24 日

坐落地点

图书馆老馆门厅内

校训壁碑嵌于图书馆老馆门厅内的正中位置，这块壁碑由 1958 届校友在欢庆毕业 40 周年之际决定捐资建立，并于 1999 年 4 月 24 日校庆 88 周年时落成揭幕。

壁碑由建筑学院教授关肇邨院士设计，整体高 2.6 米，宽 1.55 米，碑身用“巴西蓝”花岗岩制成，色调庄重古朴。碑面正上方是清华钟型标志，下面是竖排的两行鎏金大字：“自强不息，厚德载物”，由 1958 届机械系校友陈振华题写。

清华校训“自强不息 厚德载物”八字，来源于《周易》“乾”“坤”二卦的卦辞：“天行健，君子以自强不息”“地势坤，君子以厚德载物”。

清华的校训，源于我国近代著名政治家、思想家、学者梁启超在清华的一次演讲。1914 至 1917 年间，梁启超曾出任北洋政府司法总长、段祺瑞内阁的财政总长。期间，他数次来清华演讲，在 1914 年 11 月 5 日一次以《君子》为题的演讲中，他鼓励学生树立远大理想，培养完全人格，要做“真君子”。他说：“《鲁论》所述，多圣贤学养之渐，君子立品之方，连篇累牍势难殚举。周易六十四卦，言君子者五十三。乾坤二卦所云尤为提要钩元。乾象曰：‘天行健，君子以自强不息’。坤象曰：‘地势坤，君子以厚德载物’。推本乎此，君子之条件庶几近之矣。”又说：“乾象言，君子自励犹天之运行不息，不得有一暴十寒之弊。”“坤象言，君子接物，度量宽厚，犹大地之博，无所不载。”他勉励学生：“清华学子，荟中西之鸿儒，集四方之俊秀，为师为友，相磋相磨，



他年遨游海外，吸收新文明，改良我社会，促进我政治，所谓君子人者，非清华学子，行将焉属？”“深愿及此时机，崇德修学，勉为真君子，异日出膺大任，足以挽既倒之狂澜，作中流之砥柱……”

梁启超的演讲深深打动了清华师生，之后不久，清华学校就把“自强不息，厚德载物”镌刻在校徽中，默认为校训，清华校歌中亦有“自强，自强，行健不息须自强”一句。

除了图书馆里的校训壁碑，在清华中央主楼大厅正面壁上、东南大门校碑的背面和清华学堂南侧草坪的石碑上也镌刻着“自



强不息 厚德载物”八个大字，这八个字已融入一代代清华人的血液里，激励着他们为民族振兴和国家强盛贡献自己的力量。

智者乐水，仁者乐山：“人”字形雕塑

捐赠人

1965届水利系校友

落成时间

2002年4月28日

坐落地点

新水利馆正门前草坪西侧

在新水利馆正门前草坪西侧，伫立着一座3.5米高的“人”字形雕塑。雕塑左边是一块挺立的花岗岩巨石，右边是一束弯曲而又流畅的不锈钢钢管，巨石和不锈钢钢管相互支撑，形成“人”字形。雕塑前面的大理石

铭牌上镌刻“智者乐水，仁者乐山”8个大字。雕塑落成于2002年4月校庆91周年，由1965届水利系校友向母校捐赠，以纪念水利系建系50周年。

1965届水利系校友自称“水五”，1959年入学，学制五年。2001年4月，部分水五校友返校参加清华大学90周年校庆，酝酿在水利系系庆50周年之际在新水利馆前捐建一座纪念建筑物，作为系庆献礼，提议得到土木水利学院的支持。

一开始只有理念和想法，没有具体方案，于是土木水利学院面向全校征集能反映水利系特点的纪念章和纪念物设计方案。水利系和其它院系的同学踊跃参与。水利系1965届校友、时任水利部部长的汪恕诚来校参加了方案发表评选会，经由土木水利学院、建筑学院和美术学院的领导和老师以及1965届校友代表组成的评选小组评选，鼓励肯定了一些有创意的方案。随后，又组织建筑、美术专业人员进行设计，对征集的十几个方案进行反复讨论评议，最后在汪恕诚主持下，选定了美术学院陈辉老师创作的雕塑造型。

纪念雕塑的名称，最初有人建议叫“人水情”或“山水情”，大家都觉得不满意。方案初稿的图纸送到了水利部，1966届校友、水



利部国际合作与科技司司长董哲仁建议用《论语》中的“智者乐水，仁者乐山”，更能体现水利专业特点。汪恕诚随即决定采用这个名字。

2002年4月28日上午，前一天才陪同朱镕基总理出访欧洲归来的汪恕诚，风尘仆仆地来到清华园，出席了“智者乐水，仁者乐山”雕塑的揭幕仪式，并在仪式上发表了热情洋溢的讲话。他介绍了雕塑的“天人合一”的理念，阐述了从工程水利向资源水利转变，实现人与自然和谐相处，由水资源的可持续利用支撑国民经济的可持续发展的治水新思路。从哲学的高度诠释了“智者乐水，仁者乐山”的深刻内涵，希望清华的学生既要做个“智者”，也要做个“仁者”。

清华大学原党委书记胡和平（1980级水利）曾撰文讲述这座纪念雕塑的含义。摘录部分内容如下：

纪念雕塑的总体结构是一个“人”字，表达了学校的根本任务是培养人，培养“高素质、高层次、多样化、创造性”的社会主义建设者和接班人。我们培养的毕业生已经或正在成为国家经济建设和社会发展的栋梁，我们还要培养更多



清华大学水利系 1959-1965 级毕业合影



“人”字形雕塑揭幕仪式，水利系 1965 届校友向 50 周年系庆献礼

的学生，让他们走向祖国的秀美山川。这个大写的“人”植根于泥土，汲取着大地母亲的营养，屹立在天地间，象征着我们的学生要做大写的人、顶天立地的人、热爱祖国的人；要志存高远、追求卓越，心里想着人民，一切为了人民。

整个雕塑还代表着山，代表着水，代表着自然。“黄河之水天上来，奔流到海不复还”。水滋养着生命，水滋润着国土，水蕴藏着能量，水映照历史，水是大千世界的血液，水是国民经济的命脉。水对我们来说则是事业，我们从事水利事业的人是自豪和骄傲的，因为水利事业是造福人类、泽被子孙的事业。老子《道德经》曰“上善若水。水善利万物而不争，处众人之所恶，故几于道。居善地，心善渊，与善仁，言善信，政善治，事善能，动善时。夫唯不争，故无尤。”

雕塑既是人又是自然，人和自然就这样不

可分割地融合在一起了，体现了“天人合一”的朴素思想，也体现了人、水、人和自然的和谐相处，映射出可持续发展的理念。水的历史是与人的历史合写的，黄河的水产生了我们民族古老的文明，我们民族的力量创造了不朽的水利事业。大禹疏通了天下的水道，禹的子孙们利用水、保护水、爱惜水，谱写了一曲水之歌。

雕塑的花岗岩巨石代表山，流畅的不锈钢管束代表水。祖国的山川河流钟灵毓秀，人在山水间，山水造就人，山水养育人。有人说“文章是案头的山水，山水是地上的文章”。也有人说“山有其高、深、博、大，水有其灵、动、柔、变。山以执着挺拔表现力度，水以畅达柔顺显示智慧。”山水陶冶了我们的情操，山水成就了我们的事业。喜山好水是我们以水为业的人的品德，读山品水是我们以水为业的人的骄傲。

水利是一个古老的行业，从大禹治水开始，水利的发展就和中华民族的发展史、文明史紧密相连。水利也是一个崭新的充满活力的行业，人类开辟了新纪元，水利事业也开辟了新的道路。21 世纪的水危机将是我们全面建设小康社会的严重制约因素，我们必须应用现代高新科学技术和武装水利，切实解决好洪涝灾害、水资源短缺、水环境污染、生态环境破坏等四大世纪难题。

溪间焉能留得住，终归大海作波涛。水利事业就像川流不息的长江之水，源远流流。“智者乐水，仁者乐山”是对清华大学水利系建系以来历史的最好的概括与总结，一代代清华水利系的毕业生唱着《水利建设者之歌》走向祖国的四面八方，不断写就新的时代篇章。

零零阁

捐赠人

1965级校友

落成时间

1996年4月28日

坐落地点

近春园荷花池畔

近春园西南有一座小山，山顶一座典雅的仿古观景亭，名曰“零零阁”，是1965年入学的“00字班”1600余名校友捐赠给母校的纪念建筑物。

零零阁是一座八角平面、重檐攒尖圆顶的二层中国古典式观景阁。基座为160多平方米的花岗岩

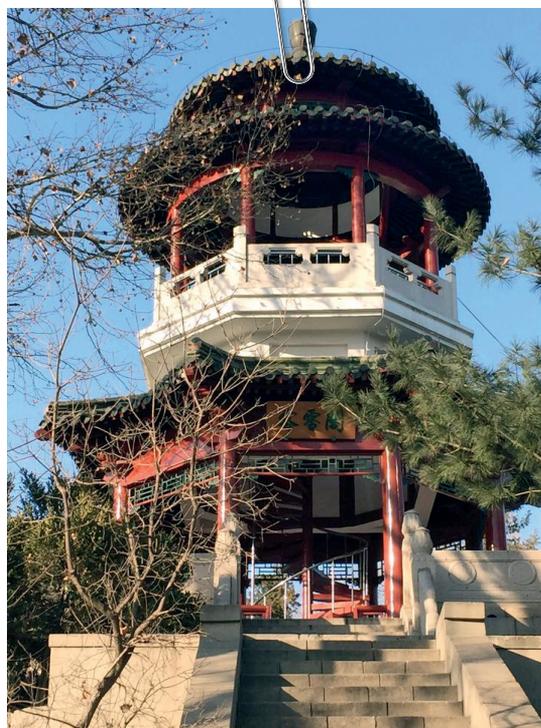
砌石，石基有护栏围绕，座柱上刻有全校00届27个专业的名称。整座阁柱立八方、阶通四面、顶分双园、红木起架、白玉做栏，气势宏伟壮观。匾额“零零阁”由清华大学著名书法家金德年先生题写。

“00字班”特指清华大学“文革”前最后一级入学的本科生。据《零零阁记》记载，“本届学子1620人于1965年9月入学，适逢清华学制由6年改为5年，故与1964年入学之学长同于1970年毕业。1964级学长以‘0’字编班，本届学子则冠以‘00’之特称。”

校庆84周年时，母校决定在“荒岛”修建观景亭，00字班校友主动请缨，“于近春园荷花池畔建阁一座，取名‘零零阁’”。在短短一年时间里，00字班校友团结一致，捐款、设计、施工，夜以继日，克服重重困难，终于如愿以偿。

《清华大学零零阁校友通讯里》对筹建工作有具体记载，整理摘录如下——

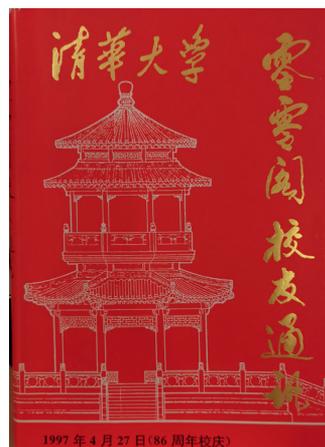
1995年5月4日，零零字班校友各系、各班共33人参加了联席会议，一致决定动员全体零零字班校友捐资建阁，争取在次年校庆之前，如期落成。建筑方案设计由建00班校友负责。



1995年5月15日，由清华大学副总务长王景厚召集的“零零阁”设计方案讨论会上，大家认为设计方案要突出清华的特色和与整个景区的配合与协调。建议拿出两个或三个方案加以比较。

1995年6月6日，建00班担负主要设计任务的冯小麟校友专程从苏州回到清华，与校领导和筹建组成员共同讨论设计细节。次日，建00班在京工作的校友们专程返校，对设计方案如何体现零零字班整个年级的特点和这一代人不平凡的经历，进行了更具体的探讨。

1995年9月6日，





00 字班校友庆祝毕业 30 周年在“零零阁”前留影

独一无二的“00 字班”

清华校友见面经常互相发问“你是几字班的？”这个“几”是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、9 中的一个数字。为什么唯独 1965 年入学的年级由两个数字“00”冠名呢？

“00 字班”是清华大学“文革”前最后一级入学的本科生。1966 年“文革”爆发，1966-1969 年清华大学停止招生，直到 1970 年第一批工农兵学员进校。“文革”前清华大学以毕业年号编届，比如“9 字班”表示清华大学 1959 年、1969 年毕业的本科生，也称 1959 届、1969 届。相邻的两个“9 字班”相隔 10 年。

新中国成立以后，清华大学的本科学制发生过几次变化，由 4 年制变为 5 年制，由 5 年制变为 6 年制，由 6 年制又变回到 4 年制。由于学制的变化，就发生了两届学生同一年毕业的情况。1965 年入

学校校长书记联席会议通过了设计方案，“零零阁”正式定名，要求明年校庆时落成。

1995 年 9 月 20 日，“零零阁”的地质勘探工作结束，施工图已完成。对施工单位招标工作开始。

1995 年 10 月，“零零阁”破土动工。为确保结构稳定，基础牢固，开挖近 7 米之深，9 根直径为 40 厘米的钢筋混凝土立柱，共同支撑起一层基面平台。钢筋混凝土浇筑的地基底座 30 厘米厚。从基础到一层结构浑然一体，于 1996 年 1 月基本施工完毕。

1996 年 4 月 28 日，清华大学 85 周年校庆日，近千名校友汇聚在近春园荷花池畔，共同见证“零零阁”落成。

“零零阁”筹建过程中，00 字班校友感人事迹层出不穷。多少人为了与世界各地的校友取得联系而耗资、费时又操心，多少人在家庭经济并不富裕的条件下慷慨解囊为母校献上爱心。还有一位校友，在身患绝症、生命垂危之际，托付家人要办的最后一件事是不要忘了替她为“零零阁”捐款！

学的本科生，适逢清华学制由 6 年改为 5 年，故与 1964 年入学的学长同于 1970 年毕业。1964 级学长以“0”字编班，1965 级则以“00”编班，以作区分。

1970 年工农兵学员入校至今，清华大学开始以入学年号编届。比如“4 字班”是指 1974 年、1984 年、1994 年、2004 年、2014 年入学的本科生，也称为 1974 级、1984 级、1994 级、2004 级、2014 级。现在大家约定成俗，认定以入学年号为“级”，毕业年号为“届”。比如，毕业于 1965 年（6 年制）称为 1965 届，亦称 1959 级。再往前，解放前，清华大学以毕业年号编届，但称为“级”。比如 1948 级，是指 1948 年毕业、1944 年入学的那一届校友。

以入学年号编届，“一劳永逸”地避免了“以毕业年号编届”可能出现的两个年级同时毕业造成的尴尬，“00 字班”就成了清华历史上独一无二的特殊届号。

西南联合大学纪念碑

1937年7月7日，“七七事变”发生，抗日战争全面打响。按照当时政府当局的统一安排，清华大学与北平北京大学、天津南开大学一起，先在长沙组办国立长沙临时大学。1937年11月1日，长沙临时大学正式开学（11月1日，也成为联大校庆日）。年底，南京陷落，武汉震动。1938年2月，长沙临时大学西迁云南，4月抵达昆明。当时的清华校长梅贻琦、北大校长蒋梦麟和南开校长张伯苓决定合组“国立西南联合大学”。

除长沙临时大学半年和西迁途中不计外，联大前后存在8年。它继承和发扬了“五四”民主、科学精神和北大、清华、南开三校的优良传统，加以名师荟萃，学生又是从全国各地慕名而来的优秀青年，因此人才辈出，成为举世公认的“学术重镇”“人才摇篮”和“民主堡垒”，有些外国人则称之为“战时高等教育体制的杰作”。

联大学子中，走出了诺贝尔奖获得者杨振宁、李政道，国家最高科技奖获得者黄昆、刘东生、叶笃正，“两弹一星”元勋屠守锷、郭永怀、陈芳允、王希季、朱光亚、邓稼先，以及八十位中国科学院院士、十二位中国工程院院士。还有经济学家刘国光，历史学家何炳棣，作家马识途、汪曾祺，以及



抗战时期的国立西南联合大学（昆明）

后来成为国家领导人的王汉斌、彭珮云等。联大师生中，先后有15位烈士为民族独立和人民解放事业献出了生命。

1945年8月15日，日本无条件投降，抗战胜利结束；联大校歌中期盼的“待驱除仇寇复神京，还燕碣”的理想，即将成为现实。三校开始准备北上复员，并决定在原址留碑纪念。

原址的国立西南联大纪念碑

“1946年上半年，三校忙于分家和准备北归的事，在一次清华的校务会议上，梅贻琦说，我们在昆明呆了七八年，临走的时候总要留下一个纪念品吧。”时任西南联大文学院院长冯友兰，在《三松堂自序》（人民出版社，2008年4月2版）里记录了“留碑纪念”缘由。“会上我就提议，留下一个有古典形式的纪念品。大家都说好，就推我筹备这件事情。我就筹备立一个完全合乎传统形式的纪念碑。严格地说，这座纪念碑并不是联大常委会正式决议建立的，而是作为在联大中的人为了纪念联大而建立的。碑文是我作的，碑文最后的铭词大部分用校歌的词句，可谓一稿二用。”



原址的西南联大纪念碑碑文，冯友兰撰写

都说好，就推我筹备这件事情。我就筹备立一个完全合乎传统形式的纪念碑。严格地说，这座纪念碑并不是联大常委会正式决议建立的，而是作为在联大中的人为了纪念联大而建立的。碑文是我作的，碑文最后的铭词大部分用校歌的词句，可谓一稿二用。”

1946年5月4日，联大师生在校址上竖立起“国立西南联合大学纪念碑”。纪念碑底座为圆拱形，高约5米，宽约2.7米。碑文由冯友兰撰写、罗庸手书、闻一多篆刻，享有“三绝碑”的美誉。碑文回顾了联大的历程，备述了联大八年来的历史和成就。碑后刻录了八百三十四位联大参军同学的名字。如今，这座纪念碑作为国家重点文物矗立于昆明。

在抗战胜利后，北大、清华、南开三校迁回原址，联大师范学院留在昆明，发展为今天的云南师范大学。

清华园的“西南联大”纪念碑

1987年，国立西南联合大学建校50周年之际，为纪念西南联大取得的辉煌成就、继承西南联大的精神，清华校友总会集资建立了西南联合大学纪念碑。碑址选定在清华园工字厅南苑林木丛中甲所与丙所之间开阔地带。

1988年4月24日，作为清华77周年校庆日活动的重要内容之一，“西南联合大学纪念碑”落成典礼在清华举行，陈岱孙、施嘉炀、赵访熊、朱德熙四位先生为之揭幕。

纪念碑正面刻有“西山苍苍，南国荡荡，联合隳彦，大学泱泱”十六字，字头藏“西南联大”。背阴刻碑记如是：“一九三一年日本帝国主义发动九一八事变，东北沦陷。一九三七年又发动七七卢沟桥事变，侵占华北。北京大学、清华大学、南开大学在战火中南迁长沙，共组临时大学。由于日寇不断进逼，政府军节节败退，学校继续

捐赠人
清华校友总会
集资捐建

落成时间
1987年4月24日

坐落地点
工字厅南侧



往西南迁徙，于一九三八年五月在昆明成立西南联合大学，距今已半个世纪。抗日战争胜利后，1946年夏，北大、清华、南开北上回原址复校。联大八年，师长同学为国家与民族的前途，为教育与科学的发展，共历艰辛，共志进步，共创业绩，谱写了抗日战争教育史上的光辉篇章。”碑记额题“西南联合大学纪念碑”九字，袭用了原碑上闻一多先生的篆字，但省去了“国立”二字。

1988年10月28日，清华发给“西南联合大学暨云南师范大学建校五十周年纪念大会”的《贺信》中，提到此碑。“清华大学从来都十分珍惜西南联大的历史经验。为了永远纪念西南联大，继承和发扬西南联大的优良传统，在今年四月末的清华校庆日，学校隆重举行了西南联合大学纪念碑落成典礼，‘西山苍苍，南国荡荡，联合隳彦，大学泱泱’，象征着西南联大的精神与水木清华同在！西南联大留给我们的精神财富，将激励着清华大学不断前进。”

这块方碑虽然不是复制的原碑，但却是三校中最早为纪念联大而立的标志，有其不可替代的意义。

清华园的复制“联大碑”

刚毅坚卓育英才，载薪火传承铸丰碑。2007年10月27日，时值联大建校70周年，由西南联大老校友捐赠设立的复制“西南联合大学纪念碑”在清华落成揭幕。该碑坐落于清华大学校园主干道西侧的青草坡上，碑体面向昆明所在的西南方向。

整个场地的设计表现了西南联大的师生们越过重重险阻而百折不挠，矢志民族复兴的精神。设计师依据地形条件，设置了层层跌落的台地，每层台地皆为不规则的折线，隐喻了中国知识分子宁折不弯的刚毅性格。下方的三块台地象征了当时联合起来的三所大学，以不同的铺地材料指涉了三所学校的性格，在其之上是一块完整的混凝土地面，象征了团结和凝聚力。跌落的台地整体呈现发散的动势，寓意联大精神在此发扬光大。

碑身形制完全沿用昆明原碑，但碑身外檐的形状，改为了方方正正的箱形，而非原碑的圆拱形。碑体两侧增加了新内容：西北一侧上刻“国立西南联合大学校训刚毅坚卓”；东南一侧，刻有清华大学中文系教授徐葆耕教授撰写的《国立西南联合大

捐赠人

西南联大老校友

落成时间

2007年10月27日

坐落地点

清华大学校园主干道西侧，原校团委广播站北侧



学纪念碑志》。碑志如下：

一九三七年，日本帝国主义陷我平津。北京大学、清华大学、南开大学师生泣血南渡，在长沙组建“国立长沙临时大学”；后再迁昆明，更名“国立西南联合大学”。抗战胜利，始得北返，凡历九度春秋。三校师生，一代英才；身处危境，刚毅坚卓；盖茅筑室，不废弦诵；心忧国运，血荐神州；孕育于民族屯蹙之际，辉煌于复兴大业之中；既为世界教育史之奇迹，更为中华民族文化百折不磨之明证。三校北返前夕，刻碑以为纪念。文为冯友兰先生所撰，闻一多先生篆额，罗庸先生书丹。碑阴镌入抗战期间参军学生之姓名。为纪念西南联合大学建立七十周年，缅怀青史，光大传统，激励后人，特按原碑复制，矗立校园，以供瞻仰。

2024年4月，校庆113周年之际，毕业20年的2000级校友集体捐资，支持母校西南联大纪念碑片区景观更新及周边绿化养护，意在让这座承载着厚重历史记忆的丰碑，焕发出新的光彩。



2000级毕业20周年纪念大会，西南联大纪念碑景观更新及绿化养护项目揭幕

孺子牛

捐赠人

1974 届全体校友

落成时间

2004 年 4 月 25 日

坐落地点

经管学院伟伦楼南侧草坪

“孺子牛”石雕为老黄牛造型，位于经管学院伟伦楼正门南侧草坪，牛身刻有“孺子牛”三字，摘自毛泽东主席手书的鲁迅诗，石碑上铭文寓意要做人民大众之牛。石雕由 1974 届全体校友毕业 30 年捐赠，2004 年 4 月 25 日落成。

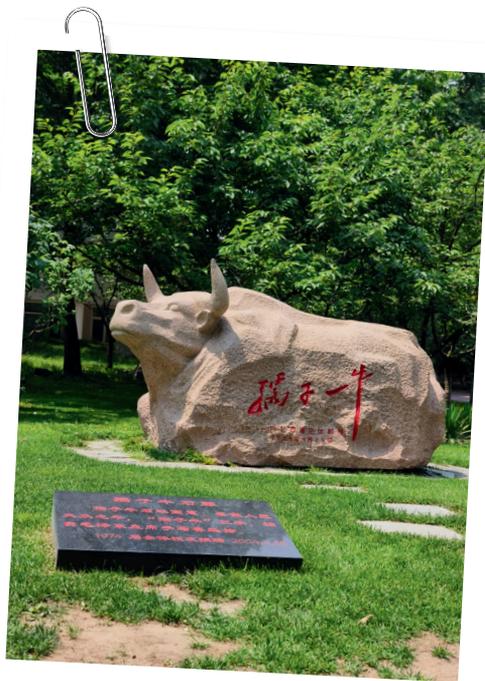
1966 年“文革”开始后，高校正常的招生制度被废止，教学完全停顿，长达四年之久。直至 1970 年 6 月 27 日，中央批转了《北京大学、清华大学关于招生（试点）的请示报告》，8 月清华开始招收第一届“工农兵学员”，教学工作得以恢复。

1974 届（1970 级）校友是清华大学招收的第一届“工农兵学员”。毕业后，他们奔赴祖国各地，许多人返回原来的工作岗位，去边疆，去祖国最艰苦、最需要的地方，为人民建功立业。

2003 年 4 月 8 日，1974 届留校全体校友发出《致一九七四届全体同学的一封信》，相约母校建校 93 周年校庆日暨毕业 30 周年纪念日时，“回家”看看，



工农兵新学员入学



共庆华诞。信里宣布计划筹备四项活动，第一项就是“为母校留个纪念，让她代表着我们对母校的情感、浸透着我们对老师的热爱、象征着我们的品质。该纪念拟在校园内建一景点，该景点将由清华美术学院设计……”。

清华大学美术学院的王洪亮、王建中等专家、教授，调查参考了近百个各类雕塑物，共设计了 11 个方案。雕塑内涵经过认真筛选，从“升华”“腾飞”“托起”“奋发”“孺子牛”等十几种含义中，最终选定“孺子牛”含义。雕塑材料曾经选择过玻璃，由于多种原因而改成汉白玉。最终，从上千块汉白玉石中挑选了形似“牛”的天然汉白玉石。

“孺子牛”一词，最早出自《左传》。后来鲁迅先生在《自嘲》诗中写出了百年绝唱：“横眉冷对千夫指，俯首甘为孺子牛”，以牛自喻——吃的是草，挤的是奶，表现出他伟大的献身精神和崇高的人格力量。

毛泽东在《延安文艺座谈会上的讲话》里说，

“鲁迅的两句诗，‘横眉冷对千夫指，俯首甘为孺子牛’，应该成为我们的座右铭。……‘孺子’在这里就是说无产阶级和人民大众。一切共产党员，一切革命家，一切革命的文艺工作者，都应该学鲁迅的榜样，作无产阶级和人民大众的‘牛’，鞠躬尽瘁，死而后已。”

“孺子牛”石雕，表达了1974届2800多名校友的共同心意，他们呼唤和倡导孺子牛精神，衷心祝愿清华大学培养出更多报效祖国的“孺子牛”。

2024年4月28日，清华大学第67届“马约翰杯”学生田径运动会开幕式的入场式中，毕业50年的1974届校友方阵压轴出场。他们年



“孺子牛”石雕落成典礼留影

逾古稀、满头白发，但仍步履矫健，气宇轩昂，喊出的口号仍然铿锵有力：“清华育我 我爱清华”！

三峡石

走进西校门，迎面一块精美俊秀的“三峡石”横卧于绿茵之上，造型宛如起伏的山峦，非常壮丽。它是1974届校友为纪念毕业30周年送给母校的礼物之一。石上“三峡石”三个大字，是主管三峡建设十年的国务院原副总理邹家华题写的墨宝。

三峡石系长江三峡江底石，是我国名贵的观赏石之一。在建设三峡水电站的过程中，1997年长江截流后，抽干二期基坑，江底显露出来沉睡亿万年的长江三峡江底石林。这种石块是前震旦纪闪云斜长花岗岩，三峡大坝坝基岩石即为此类岩石。

“三峡石”于2004年5月底运抵清华园，没有

捐赠人

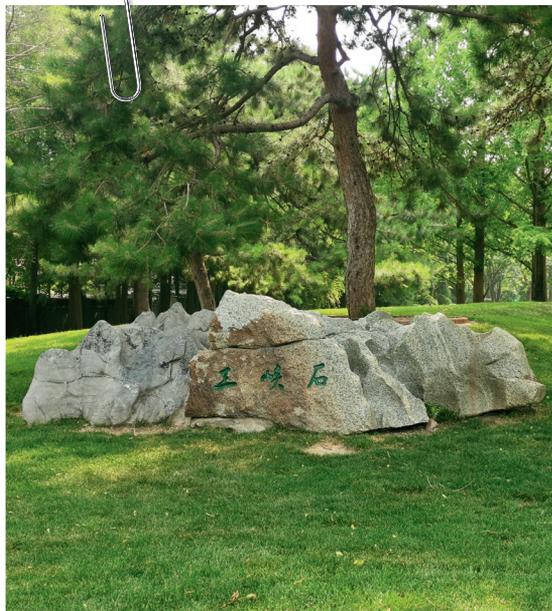
1974届全体校友

落成时间

2004年10月

坐落地点

西门正对的草坡上



赶上清华93周年校庆和1974届校友毕业30周年的纪念活动。但是，1974届校友为此做了大量的工作，为清华校园增添一处美景。

主楼台阶

捐赠人

1977 级校友

落成时间

1982 年、2002 年、
2012 年、2022 年

坐落地点

中央主楼

清华大学主楼门前的台阶上，镶嵌着一块与众不同的青灰色花岗岩石阶。远远望去，丝毫看不出它与其他台阶有什么区别。走近了，方觉它的颜色较深，直到看见它上面刻着的一行字——

“一九七七级一千

零一十七名同学 一九八二年”

这是 1977 级毕业生留给母校的毕业纪念。

1977 年 9 月，教育部决定恢复全国高等院校招生考试，以统一考试、择优录取的方式选拔人才上大学。10 月 21 日，恢复高考的消息向全国公开。招生对象为：工人农民、上山下乡和回乡知识青年、复员军人、干部和应届高中毕业生。录取学生时，将优先保证重点院校、医学院校、师范院校和农业院校，学生毕业后由国家统一分配。当年冬天，570 多万人参加了高考。

清华大学 1977 级共有 11 个系 30 个班，1017 人。1977 级校友是一个特殊群体，作为恢复高考后第一批走进清华园的大学生，他们大部分人都经历了“文



革”的蹉跎岁月，虽然年龄悬殊，但都有着如饥似渴的求知欲望。

1982 年毕业前夕，校学生会组织研究 1977 级毕业纪念物方案。在第二次会议上，固 7 班贾海东同学提出在主楼门前换一块石阶并刻上字的“创意”，石阶不要什么题词，只刻上“一九七七级一千零一十七名同学”，简洁朴实，令人回味，寓意 1977 级肩负着承上启下、继往开来的历史重任。

2002 年年初，“拿什么献给母校，用什么纪念物承载 1977 级的事业和情怀”的这个问题，使毕业 20 年组委会煞费苦心。

“续刻我们毕业那年刻的台阶吧！”时任清华大学宣传部长的韩景阳（1977 级自动化）一下子想到毕业时在主楼镌刻的台阶。这个提议引起了组委会成员的强烈共鸣，大家随即赶去主楼现场勘查。

“我们数了一下，上面一段还有 10 个台阶，如果每 10 年刻 1 个



1977 级毕业时留给母校的纪念石阶



1977级毕业30年在主楼台阶前合影



1977级毕业30年签名墙



1977级毕业40年在主楼台阶前合影

台阶的话，我们可以刻到毕业100年！这个创意大家一致赞成，不仅毕业20年的纪念物有了，而且今后每10年返校的纪念物都有了，绝对特别有寓意！”韩景阳在《续刻台阶，为了心中隽永的记忆》一文中回忆道。不少同学知道这一方案后甚为称道，并纷纷为此方案的具体实施献计献策。台阶上的字，仍由20年前毕业时为台阶泼墨的化工系陶海心同学挥毫。

一个十年，又一个十年。2012年、2022年，1977级继续延伸铺路精神——在清华主楼前镌刻了安装象征毕业三十年、毕业四十年的第三级、第四级台阶，2022年，又补刻了象征毕业十年的第一级台阶。

如今，秩年续刻的主楼台阶，已经成为1977级校友的精神眷顾和心灵牵挂。台阶朴素、平实、沉稳、坚毅，成为1977级校友勇于攀登的象征。

“无论是天涯海角，
任你在南北东西，
十年，我们相约在这里，
向母校汇报奋斗的足迹。
只要我们中还有一个人，
哪怕要经历整整一个世纪，
我们宣誓，
我们一定要回来，
来打造这攀登的阶梯……
岁月在风尘中逝去，
留下的唯有那成长的记忆。
不敢追前人，
又何求来者，
我们——历史的一九七七！”

——摘自韩景阳主持1977级毕业20周年纪念大会时的讲话

地质之角

捐赠人

1981 级校友

落成时间

2006 年 4 月 30 日

坐落地点

四教北侧

“地质之角”是清华园中的“地质博物馆”，位于四教北侧，校河水电站以南，它是土水学院“工程地质”课和“地球与人类环境”选修课的实践教学基地，并兼具科普功能和观赏价值。

2006 年 4 月 30 日上午，清华大学 1981 级

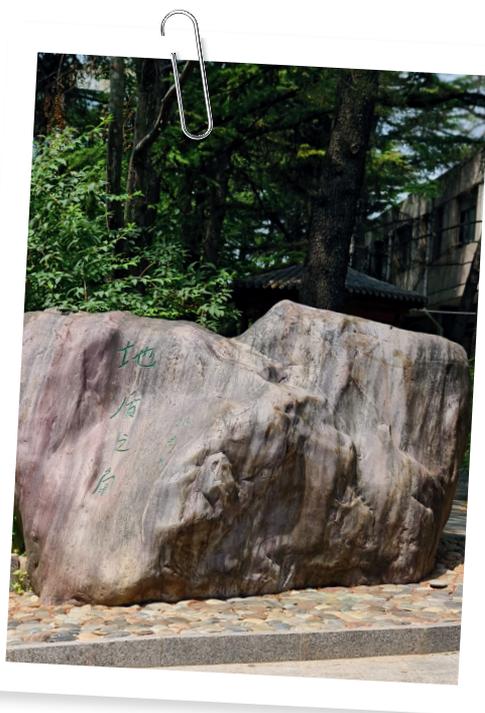
校友捐赠“校园实践教育基地 - 地质之角”揭幕仪式在四教北侧举行。“地质之角”是由水利系、清华校友总会和建筑学院联合申报，经学校批准立项的 985 二期教学项目，其主要经费是 1981 级校友为感谢母校的培养、在毕业 20 周年之际捐赠的。

“地质之角”四个字由我国水利界泰斗张光斗院士题写，建于“地质之角”北部的六角木结构纪念亭匾额“一亭”两字由校党委原副书记、校书法协会名誉会长胡显章教授题写。

“地质之角”的设计方案历经两年时间，经过多次修改，努力做到“四个结合”：与水利和土木工程专业本科生课程《工程地质》以及全校本科生



“地质之角”揭幕仪式



课程《地球与人类环境》的教学实践相结合；与大学生的地球科学知识普及相结合；与绿色大学校园建设相结合；与校园文化及水利系文化建设相结合。在“地质之角”的设计和建设中，尽可能地体现科学、艺术、自然相协调的建设理念，使岩石标本、地质现象和园林艺术融为一体；尽可能地体现“寓教于乐、寓教于休闲、寓教于艺术”的教学理念，使同学们在园中闲暇漫步之际也能够观察和了解到一些地质现象，学到一些地学知识；尽可能地体现“智者乐水、仁者乐山”的水利系文化理念，重视人和自然的和谐共处。

“地质之角”陈列了取自北京、河北、河南、山西、内蒙古、山东、湖北、湖南、四川、云南、安徽等全国 27 个省区市的名山大川和著名水利工程的大型岩浆岩、沉积岩、变质岩及地质构造标本逾 200 块，成为我国第一个在自然尺度下集中、全面、系统、便捷地展示典型地壳岩石和典型地质现象的校园实践教育基地，成为校内外学生自由地了解地球地壳物质组成、普及地球科学知识和丰富校园文化的科学文化园地。

桂韵

捐赠人

清华大学广西
校友会

落成时间

2001年4月

坐落地点

西门东南侧

“桂韵”是一块奇石名称。进清华大学西校门往东，过了校河桥，一块体积庞大、形状优美的天然奇石跃入眼帘。这块奇石正面镌刻着“桂韵”两个清新俊逸、苍劲雄浑的大字，基座右侧铭文为：

“桂韵”得自广西龙胜，为前寒武纪海底火山岩，约形成于十一亿年前。广西清华学子敬献此石庆贺母校九十华诞。

清华大学广西校友会敬立
二〇〇一年四月

1999年12月18日，广西校友会迎接新世纪庆祝大会在南宁西园饭店举行。清华大学党委原书记方惠坚、校友总会原副会长承宪康、原总干事刘敏文的莅临更给大会增添了隆重热烈的气氛，激起了大家对母校的深沉眷恋。2001年是清华建校90周年，广西校友会要为母校做什么？会后几位校友聚在一起，商量着如何给母校献礼。经过反复斟酌，最后大家一致认为：最好是给清华送一块广西奇石。

2000年3月6日，平雷、郑应炯、杨俊卿三位校友从南宁出发到500多公里远的龙胜，第二天在龙胜县委副书记石美新和黄宝日局长的陪同下冒雨踏上寻石之途。321国道沿着蜿蜒的浔江向西伸展，车子到了瓢里镇后便离开国道向南转去三门镇。

从三门镇再往前走就只有乡间的土路了，因几天来断断续续下雨，有的路段淤泥盈尺。小车是不能再往前走了，大家挤着上了一辆吉普车，沿着河边的泥泞小路缓慢前行。再往前走就是林区，产石



的河段也到此为止，车子调头后沿原路返回。刚走了几百米，“停车！”车里突然传来郑应炯激动的声音，原来他有了一个新的发现。大家冒雨下了车，往回走了10多米，只见一块石头斜躺在路旁。这是一块石英石，黄蜡色的表面光彩照人，形状奇特，石中大洞套着小洞，非常罕见。

6月16日，校友会在南宁市广西法官培训中心召开在邕理事及联络员会议，以在更大的范围征求意见。会上展示了几张照片，是由戴舜松、何国驹校友根据初步选中的两块石头制作的三维图像和另外一块紫色石头的照片。四五十位校友各抒己见，气氛异常热烈。通过反复争论，绝大多数校友主张：尽管运输难度较大，也要把最好的石头送进清华园。

方案已经确定，接下来便是给奇石命名。6月19日，校友会将奇石简介分发给桂林、柳州等校友分会和在南宁的部分校友，就奇石的名称征集意见。8月26日，王汉民等10多位校友在南宁广西五矿大厦就收到的名字方案进行分析、对比，经过反复推敲，最后决定给奇石起名“桂韵”。📍

灵璧石

捐赠人

清华大学安徽校友会

落成时间

2011年3月9日

坐落地点

综合体育馆正南

在主校门南北中轴线，中央主楼以北、综合体育馆正南方屹立着一座灵璧巨石，她就是安徽校友捐赠给母校百年华诞的寿礼——擎天柱。这块灵璧石高12米，重约110吨，体量巨大，造型优美，酷似擎天双龙，堪称稀世珍宝。全

全国人大常委会原委员长吴邦国学长为灵璧石题词“擎天柱”，中国当代著名书画家、清华大学美术学院院长张仃题写“灵璧石”三个大字。擎天柱于2011年3月9日落成，是清华园一处优美景观。

清华大学安徽校友会原会长邹淦泉在捐赠仪式上表示，赠石恰逢清华百年校庆之际，清华大学安徽校友会和EMBA同学会将灵璧石捐赠母校，非常荣幸能为母校建设贡献力量。灵璧石的浑厚雄壮与清华“厚德载物”的精神两相契合，不仅为百年清华平添古意，也体现了安徽校友秉持校训，发扬清华理念中坚忍不拔的进取精神、严谨求实的人生态度。

安徽校友会赠送的这块灵璧石体量庞大、浑穆古朴、凝重深沉，充分展现了其“瘦、皱、漏、透”的形态特征，该石不仅在清华绝无仅有，即使在全



国范围内也是出类拔萃、极其罕见。这块灵异之石是千余名安徽校友的一块心碑，蕴含着安徽校友永念母校培育之恩的一片真情。

站在三层楼高的灵璧石下，密布着不规则褶皱的石头就像是一块揉碎的丝绸，延绵周身却没有一处死角。经过上亿年的地质构造运动，大自然用它的鬼斧神工将这块巨石的边缘“雕琢”出无数细碎圆通的棱角。一条裂纹将巨石从中间自然分来，远远看去仿佛双龙擎天，欲直飞云霄。青黑色的肌肤嶙峋、沟壑交错，粗犷雄浑、气韵苍古、韵味十足。

灵璧石位列近代天然观赏石四大名石（安徽灵璧石、江苏太湖石、广东英石、江苏昆山石）之首，其象征的坚固、坚定和顽强，是人们向往的高尚品格。北京故宫、北海公园、开封大相国寺、苏州网师园等名胜都有灵璧石的踪迹甚至成为镇园之宝。

“无论是近代的‘一二·九’运动，还是解放初期的‘两弹一星’研制，包括改革开放后国民经济的发展，一辈辈的清华学子都挑起了民族复兴的重任。”清华大学安徽校友会原秘书长邢刚说。这或许就是“擎天柱”三个字背后蕴含的深意和期望。



新清华学堂

捐赠人

池宇峰、徐航、
宋歌、方方

落成时间

2011年4月22日

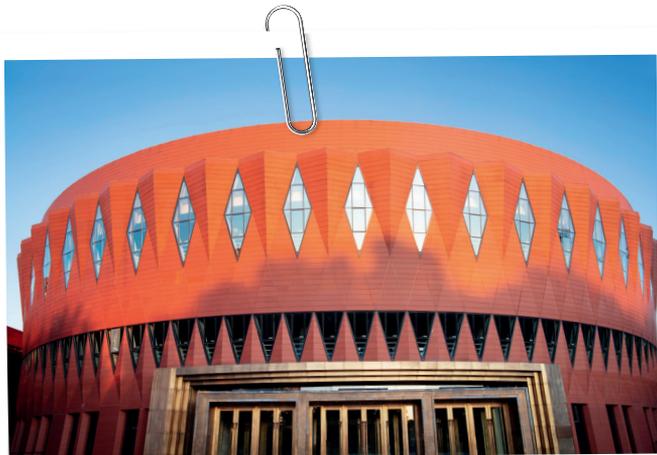
坐落地点

清华路和学堂路交
叉十字路口东北角

作为清华新百年标志性建筑，“新清华学堂”是一座由清华人命名、设计、捐建的“纯清华”建筑。

1921年建成的清华大学大礼堂，由于建筑年代久远，设施陈旧，音响效果差，

不能满足当代高水平文艺演出和学术交流的要求。2004年初，学校决定建设新的大讲堂以满足时代发展的需要，并以此纪念清华百年校庆。对于这座新的大讲堂，学校提出的基本要求是：设计要符合校园规划，符合清华文脉，与清华整体环境相协调；要有超前意识，要建成新世纪标志性文化建筑；要为学校提供重要的会议、演出、仪典和学术交流良好空间；要建成功能齐全、技术先进、设备完善、经济合理的纪念性建筑。



四位校友慷慨解囊感恩母校

得知清华要建大讲堂，台湾企业家表示要出资捐建。清华校友得知消息后表示，母校百年华诞标志性建筑一定要由清华儿女捐资兴建，希望能通过自己的实际行动感恩母校，激励学子们秉承清华精神，为学校的建设和发展作出贡献。母校同意了校友的请求，台湾企业家的捐款用作清华长庚医院的建设经费。

2008年3月21日，“池宇峰、徐航、宋歌、

方方捐建‘新清华学堂’签约仪式”举行。此次捐赠总额为3200万美元，在当时是建校以来校友捐赠中金额最大的一笔款项。四位校友：池宇峰，化学系1989级，北京完美时空网络技术有限公司董事长兼CEO；徐航，计算机系1979级、电机系1984级硕士，深圳迈



2008年4月27日，新清华学堂奠基仪式上，校领导与嘉宾为基石填土

瑞生物医疗电子股份有限公司董事长，深圳清华大学校友会副会长；宋歌，热汽系1985级，北京完美时空网络技术有限公司董事；方方，经管学院1984级，摩根大通证券（亚太）有限公司董事、总经理，校友总会第六届理事会常务理事，香港清华校友会会长。

李道增院士领衔设计

李道增，清华大学建筑学院教授、博士生导师，中国工程院院士，1952年毕业于清华大学建筑系。李道增承担过多座剧场设计工作。获首都十佳优秀公建方案第一名的北京天桥剧场设计是李道增的早期作品。天桥剧场始建于1953年，是新中国成立后建造的第一座大型剧场，可以称之为共和国剧场“长子”。1958-1960年，李道增主持国家大剧院设计工作。设计已经完成，但因当时国家财力所限未能如愿建成。

新清华学堂的设计方案采用竞标方式，应邀参赛的有日本矶崎新建筑师株式会社、北京市建筑设计研究院和清华大学建筑设计研究院。经过评审和不计名投票，日本建筑大师矶崎新设计的方案获2票，清华大学建筑设计研究院方案获6票。2006年

6月学校决定采用清华大学建筑设计研究院的设计方案。

李道增院士担任新清华学堂总设计师，清华建筑学院王伟钰教授主持室内设计，石慧斌教授主持建筑声学设计。建成后的新清华学堂达到专业剧场标准，声学效果堪与国家大剧院相媲美，是清华园内座位最多、技术最先进的综合剧场。

新清华学堂演出大厅设池座和两层楼座，共有2011个座位，与清华大学建校百年的2011年相对应。舞台配有双侧台，主舞台台口宽18米，高11.5米，升降乐池可容纳百人乐队，按专业要求配置灯光、音响、舞台机械和反声罩，可以用于举办大型音乐会、歌剧、舞剧等高水平专业演出，以及各类大型会议、讲座和学术交流活动。新清华学堂宏伟壮观，外墙为砖红色，与清华大学校史馆、蒙民伟音乐厅及第六教室楼色调一致，是清华师生心目中的艺术殿堂。

朱镕基一锤定音“新清华学堂”

说起“新清华学堂”的命名，清华人津津乐道。如何命名这座清华新百年标志性建筑？最初有人提议称“清华讲堂”，大家感觉比较平淡，没有特色。建筑落成之前，学校老领导方惠坚提议命名为“清华新学堂”。大家眼睛一亮，感觉颇有新意。学校领导在看望老学长朱镕基时，征求他的意见。据说朱镕基认为，“清华学堂”四个字不能分开，称“新清华学堂”较好。学校采纳了朱镕基学长的意见。

“新清华学堂”与“清华学堂”相对，相得益彰，既体现了清华历史，又融入时代元素。正如顾秉林校长在落成典礼致辞中所说，“100年前，‘清华学堂’在清华诞生之时建成，成为学校的第一座教学楼。今天，在清华走过第一个百年、开启新百年之际，



李道增院士在工地（2010年10月16日）



113周年校庆，返校校友在新清华学堂观看演出



113周年校庆期间，校友专场《水木情缘》演出



雨后的新清华学堂

由校友捐资兴建的‘新清华学堂’又呈现在我们面前。”他表示，“新清华学堂”的“新”，不仅在于它是一座新世纪的新建筑，更标志着清华大学在历史的新起点，将弘扬“人文日新”的精神，勇于创新、善于求新，承担起时代赋予的新使命、新责任，明确新百年发展的新战略、新思路，迈上新的征程。

清华园的艺术殿堂

清华大学百年校庆期间，2011年4月22日上午，新清华学堂揭幕暨校史馆落成仪式在新清华学堂前广场举行。捐赠人池宇峰、徐航、宋歌、方方，最

高人民检察院原检察长贾春旺（1964工物），清华大学校长顾秉林、清华大学党委书记胡和平共同为新清华学堂和校史馆剪彩，常务副校长陈吉宁主持仪式。

2012年4月8日晚，清华大学新百年标志性建筑——新清华学堂正式启用。全国人大常委会副委员长华建敏出席新清华学堂启用仪式暨中国爱

乐乐团专场音乐会。华建敏宣布新清华学堂正式启用。陈吉宁校长代表清华大学，向为新清华学堂建设作出杰出贡献的校友和关心支持新清华学堂建设的各界人士表示感谢。他说，清华的一批年轻校友受新清华学堂建设的启示，发起设立了清华新百年发展基金，进一步体现了新清华学堂所承载的清华校友对母校的深厚感情。

新清华学堂是清华大学在百年校庆期间建成的文化设施，启用之后，中国爱乐乐团、国家京剧院、中国国家交响乐团、中央歌剧院、中央芭蕾舞团、中央民族乐团、空政文工团、国家话剧院等国家一流演出团体先后在这里上演经典艺术作品。

清华大学北体育馆

捐赠人

清华校友

落成时间

2023年4月29日

坐落地点

陈明游泳馆东侧

2023年4月29日，由校友捐建的清华大学北体育馆举行落成仪式，祝贺清华大学112周年校庆。

新落成的北体育馆位于校内东北侧体育运动场区内，作为清华的又一大综合性体育馆，其特色与优势突出，可总结为“多、大、巧、新”。

“多”——场馆内可开展的体育项目多。北体育馆集冰上运动中心（冰球、冰壶、滑冰等）、模拟滑雪馆、旱冰场、击剑馆、壁球馆、体操馆、网球场、乒乓球馆、篮球馆、排球馆、攀岩墙、健身中心、体能训练和康复中心等为一体。

“大”——北体育馆总建筑面积约38000平方米，地上2层（局部3层）、地下2层（局部4层）。除运动场馆外，还设有体育科学研究中心、学生体质测试中心、身体机能评价研究中心、功能用房等教学研究空间，以及荣誉室、咖啡厅、休息室等辅助功能空间。

“巧”——通过空间利用率和综合使用效益最优化，北体育馆极大扩充了师生体育锻炼的空间。



华灯初上的北体育馆（北侧）



例如采用不同功能空间垂直叠合、多项运动场地转换使用等巧思，将冰球馆上空的桁架打造为乒乓球馆，篮球馆与排球馆可切换使用，网球场降下拦网后就摇身一变成为大型活动场地……种种巧妙的设计满足了前期调研时同学们提出的多样化运动需求。

“新”——北体育馆在建设过程中，引入多种新技术、新工艺，解决大空间叠合的结构净高等问题。例如冰球馆与乒乓球馆的叠合结构中采用了钢桁架搭建，网球场与篮球馆的“大跨钢-混凝土”组合楼盖中使用清华大学土木系聂建国院士团队的“单向钢-混凝土”组合梁板体系，大大提高篮球场使用舒适度，同时网球场的一体化顶棚为钢网架，为后续大型室内活动提供了优质的场地。

北体育馆的施工建设是在疫情期间，各类物资保障面临极大困难。整个团队迎难而上、攻坚克难，通过多方面协调与统筹，保障了施工物资不停运、施工进度不间断，终于在2022年年底竣工。

建筑文化与教育氛围有着密切的联系。北体育馆的个性是健康、力量、自然、沉着、冷静，其对应的建筑语汇是现代、活泼、有韵律、有节奏、有张力。一踏进北体育馆，便能看到近15米高的文化墙上，展示着马约翰教授提出的“体育的迁移价值”理念，清华的体育精神也透过体育场馆的建筑得以彰显和发扬。



北体育馆的“体育的迁移价值”主题墙



冰上运动中心



室外轮滑球场



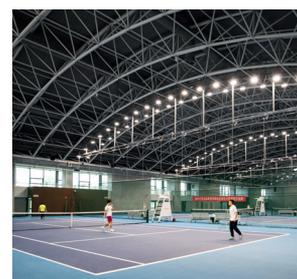
乒乓球馆



篮球馆



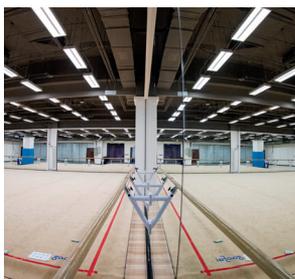
壁球馆



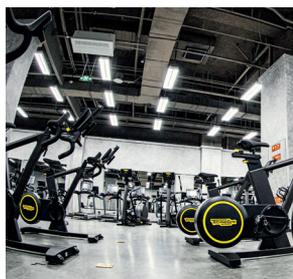
网球馆



击剑馆



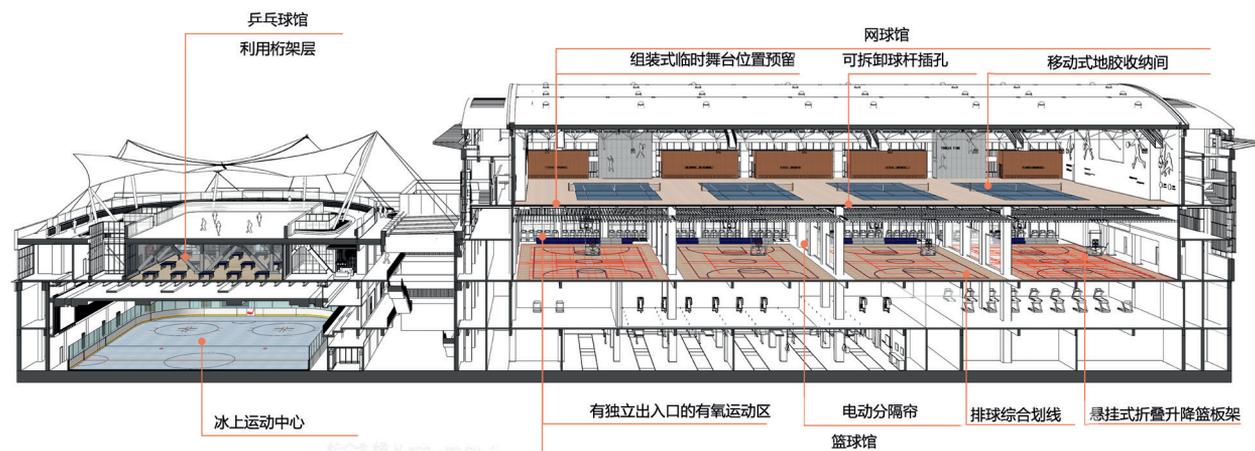
多功能操房



健身中心



体能训练和康复中心



北体育馆运动场地空间立体复合概况

校园座椅

捐赠人

广大清华校友

落成时间

2015 年以来

坐落地点

清华校园内

为方便校友直接参与校园文化建设，传承爱校感恩的优良传统，发挥校友和校园人文景观的育人作用，逐渐形成清华校友情系母校、感恩回馈的实时捐赠文化，学校于 2015 年启动“清华校友校园座椅捐赠项目”。

首批捐赠座椅为 80 张，安放于清华路（东西主干道）南侧、西操场东侧及附近，每张座椅捐赠额为 3000 元人民币或 500 美元。在座椅旁边镶嵌



纪念铜牌，文字内容为：捐资校友姓名、入学（职）年、院系等信息以及捐赠人最想说的一句话。

2015 年 9 月 25 日，清华校友总会通过官方微信和清华校友网发布了捐赠公告，得到了校友们的积极响应，短短 20 天就有 400 余名校友报名。捐赠校友中最年长的 1948 年入学，许多在校生也踊跃报名。经过学校座椅捐赠工作小组讨论，按入学（职）年（截止到 1986 年）确定了首批捐赠名单。

根据周围景观，座椅设计分别采取了不同的铺装方式。

2017 年，校园室外座椅更新二期完成 59 把。

2019 年，校友总会、绿色大学办公室、修缮校园管理中心持续推进校友捐赠校园室外座椅项目，完成第三期 278 把校园室外座椅的捐赠和更新。

2022 年“清华校友校园座椅捐赠项目”于 2022 年 10 月 25 日至 10 月 31 日开放捐赠报名通道，共收到近 1200 条报名信息，座椅需求近 900 个。本着老校友优先的原则，204 个（套）座椅由 1991 级及之前入学的校友捐赠，余下 96 个（套）座椅由 1991 级之后入学的 849 名校友抽签确定捐赠名单。

捐赠校友们在特别设计的铜牌上，留下了他们的信息和一句简短的话。寥寥数字，有的是对母校的深情表白，有的是对学弟学妹们的鼓励和劝诫，有的则见证了一家人与清华的不解之缘。

校友纪念物 地图*



*该地图仅展示本期专题所盘点的校友纪念物在清华校内的相对位置。校园座椅分散在校园各处，未独立标出。

科技创业时代的到来

▶ 姚颂

作为一名科技创业者，我一直在关注行业的变化，可以说现在科技创业进入了一个全新的时代。

过去 50 年发展依赖的核心范式

回顾过去 50 年的人类发展史，会发现人类的发展是基于几个重大的技术范式带来的突破，这些突破每 100 年才会出现几个，然后形成了范式。

范式的含义是，可以沿着一条可预测的路径持续发展。

例如，我们现代信息世界的基石是芯片，即集成电路。集成电路的快速发展是由于 1965 年戈登·摩尔总结出了摩尔定律。他指出，平均每 18 个月，芯片的制程就会迭代，芯片的计算密度会提高一倍，同时功耗下降，成本也降低。

随着摩尔定律的发展，芯片的性能在源源不断地上升。2010 年，摩尔定律开始放缓，近几年的典型趋势是“英特尔挤牙膏”。因为架构的迭代和制程的迭代，芯片性能的提升变得非常缓慢。

在这种情况下，英伟达异军突起。英伟达采用并行计算，即一个计算单元的性能不够，可以同时并行 2 万个计算单元，从而提高性能。但是，我们也不可能无限制地堆叠计算单元，因为芯片的功耗太高，良率会下降，还会出现很多其他问题。

现代社会的另一个基石是移动互联网中的香农公式，即一个信道的通信能力等于带宽乘以天线数量乘以信噪比。

4G 时代，通信信噪比已经非常接近理论上限。到了 5G 时代，为了继续提高通信速度，只能在带宽和天线数量上做文章。例如，将带宽变得更宽，原来 4G 时代是 2.0 GHz 左右的频段非常拥挤，给



姚颂，清华大学 2011 级电子系校友，东方空间联合创始人 & 联席 CEO、深鉴科技创始人。

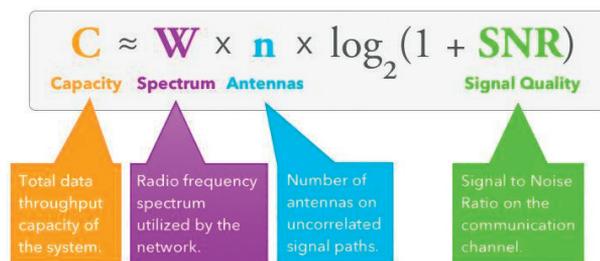
每个人的带宽只有 20 MHz，通信速度不够。将频段从 2.0 GHz 挪到 6.0 GHz 频段上，相对较宽，通信速度就会大大提高。

另外一点是改变 n ，即采用 MIMO 技术（多天线技术），比如现在手机上通常是 4 入 4 出的天线设计，通信速度提升了，但效率并没有本质上的提升。因此我们会发现 5G 开启后，手机耗电速度变快了。

5G 已经发展到极致了，也带来了一些问题，比如说频点提升以后，信号穿墙能力变弱了。

互联网产业在这几十年的发展过程中，诞生了阿里巴巴、腾讯、拼多多等深入人们日常生活的企业，这些都是在 TCP/IP 加上香农公式和无线通信技术的迭代中产生的应用。

在所有的互联网模式中，搜索模式早在 21 世纪初就被挖掘干净了。移动互联网也在 2010 年左右被挖掘干净。现在，“铜矿”可能都已经被挖完了，剩下的都是不划算的事情，互联网已经几乎没有新机会了。



香农公式

按照摩尔定律，英特尔积攒了一个 Tick-Tock 模型（每两年迭代一次芯片的制造工艺，同时每两年迭代一次芯片的设计架构，这样的话就能保证每年芯片都能够前进一代）。

2014 年以后，英特尔将其放缓，改成了 Tick-Tock-Tock 模型，即三年一次工艺迭代，其中有两次是设计架构的迭代，进一步放缓。

现在是完全依靠并行计算提高性能，像英伟达这样简单粗暴的堆叠计算单元的方式去增加性能，这个情况还能持续两三年，后续可能很难再不受限制地持续迭代了。

因此，我们确实需要找到新的技术范式，带来像互联网和移动互联网这样的全新应用，才能创造更多的商业价值，推动人类社会的科技发展。

科技创业的落地之路

科学家的思维短板

从科学家走向创业者，这是许多清华老师和同学们选择创业时都需要经历的过程。典型的科学家思维是专注于技术指标的提升，不断迭代优化技术，然后才考虑如何商业化，这样的思维容易让我们走进误区。

以我自己的创业经历为例。我们当时做 AI 芯片的时候，有很多不同的客户。互联网领域的客户表示我们的性能至少要达到英伟达的三点几倍，他才会考虑使用我们的芯片。

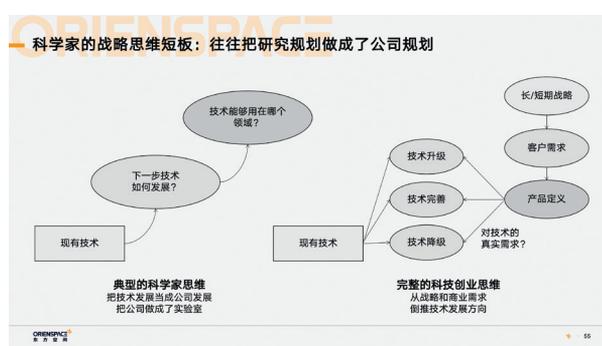
而安防领域的客户，则表示我们的性能正好符合他们的需求，但需要加上 HDMI 显示接口或者 h.264 或者 h.265 视频编解码，也就是需要我们的产品可靠性更高，系统完整度更高，才能集成到客户的产品里去。

还有一些客户，比如家用小监控摄像头领域，他们觉得我们的芯片挺好的，但是整个摄像头的售价才 199 元，所以我们的芯片价格不能超过 10 元，

性能更差一些也没关系。

总之，不同客户的需求是不一致的，如果纯粹从技术思维出发，就会瞄准互联网客户所需要的高性能，大量的市场机会就会错失。

因此，创业的一个重要因素就是要迅速抛弃技术思维，从公司的战略发展角度和产品方向去思考，自己需要的技术发展维度到底是什么，应该以客户需求为第一指导原则。



还有一个例子让我受益匪浅。2016 年初，陈大同学长在一次课程中提到，展讯在 21 世纪初想做 MP3 芯片，当时他们开发了一款单声道 128KBps MP3 芯片，但认为单声道不能体现技术能力，只要再多开发一年，就能做出双声道 256KBps 的 MP3 芯片，所以决定再等一年，直接推出 256KBps 芯片。

一年后，他们推出产品时发现，整个国产 MP3 市场的 90% 已经被联发科占据了。联发科推向市场的仅仅是单声道 64KBps 的 MP3 芯片，虽然展讯的产品更好，但当时联发科的产品已经全部占据市场，再去替换成本很高，比最开始进入一个空白的市场要难很多。所以展讯错失了机会，最终没有进入 MP3 市场。

陈大同学长最后总结，如果销售人员认为，客户对产品的接受底线是 60 分，而技术人员想要实现的最优产品效果是 100 分，那么经验公式是做到 70 分，就赶快将产品推向市场。这说明在商业化的过程中，战略思考维度是需要不断提升的。

长远思考，舍弃短期诱惑

深鉴科技参与 Hot Chips 活动之后，有很多芯片公司向我们抛出了橄榄枝，包括 Intel、NVIDIA 和 Xilinx 三家全球顶级公司在内。

那么，是不是应该赶快接受投资？冷静下来想一想，这三家公司为什么要投我们。

第一，NVIDIA 不需要我们的技术，他有自己的技术路径，这是一次防御性投资，他们要试一试深鉴的技术路径能不能行得通，让英伟达参与进来意义有限。

第二，Intel 和 Xilinx 愿意投我们，是因为我们这套架构可以非常完美的放到 FPGA 上，实现很好的效果。Xilinx 100% 的业务是 FPGA，Intel 有 3% 的业务是 FPGA，假设两家公司同时投资我们，最后的结果就是两家公司都不愿意支持我们。

第三，最终，我们决定只选择 Xilinx，Xilinx 只做 FPGA，在 FPGA 业务上必须依赖于深鉴，这对我们业务发展可能是一个巨大的帮助。后来深鉴 FPGA 业务做起来了，Xilinx 又对我们提出了并购。

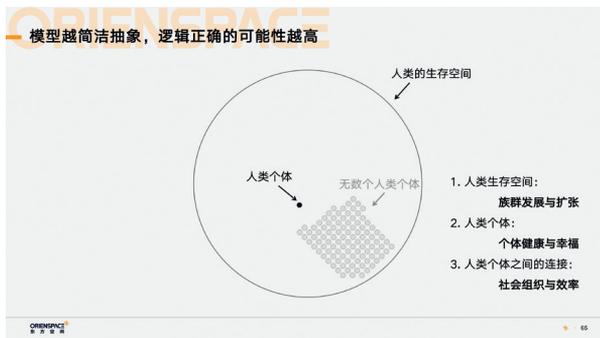
把握核心逻辑

在投资领域，我认为不存在“投技术”的概念，如果技术无法应用，那就是伪技术；即便技术能得到应用，但如果不能带来更好的用户体验，那也是伪技术。

因此，我一直认为投资的本质是“投产品”，只有当技术在产品中产生比较好的效果时，才能被称为优质技术。

谈到技术如何落地的思考，以我选择航天领域为例，我当时是从“个体健康与幸福、社会组织与效率、族群发展与扩张”三个方向进行了思考。

其中涉及到第一性原理，这也是马斯克经常提到的概念。我花了一到两年的时间，最终画了一个简单而抽象的图来描述这个概念。



上图中的大圆代表全人类的生存空间，这个圆会不断扩大，如果这个圆缩小或停止扩大，就会导致内卷现象，就像现在的中国企业必须出海一样。圆里有无数个小点，每个小点代表个体，每个个体都有问题需要解决，这些点在圆内形成了连接和互动，这就是我们的社会。当我们建立一个极其简洁的模型时，就可以从逻辑的角度判断它是否正确，并且每个人都有不同的思维模型和基础思维模式。例如，孙正义的时光机模型是业界最直观的思维模型，含义就是所有在硅谷发生的事情，过 5 年之后就会在中国发生，所有在中国发生的事情，过 5 年之后就会在东南亚发生。这个模型后来也显示出了一定的局限性，比如中国移动互联网的发展实际上已经超越了美国。

基于上述思维模型，我当时投资了一家 GPU 虚拟化公司——趋动科技。我为什么从逻辑上认为这是一件值得做的事情呢？首先，需不需要虚拟化？所有的 CPU 在云服务中都是以虚拟 CPU 的形式运行的，没有哪家云计算公司会为用户提供物理卡，因为云计算本身就是要靠超售来盈利，只有 1 块芯片，但卖给 10 个客户才能赚钱，将来以 GPU 作为主力的计算芯片在云端也一定是虚拟化的。其次，这件事情是英伟达自己做更好，还是第三方公司做更好？十几年前英特尔自己在做虚拟化，同时有一家第三方公司 VMware 也在做这个事情。后来英特尔发现内部会产生冲突，虚拟化软件卖得越多，英

特尔的 CPU 芯片就卖得越少，因为本质上是希望一个芯片能够支持更多客户，英特尔内部产生冲突后，虚拟化软件的开发就越来越差，最终证明专注只做软件的公司才能够做得更好。

所以，我认为 GPU 需要虚拟化，并且 GPU 虚拟化可能会是第三方公司占据主导。基于这样的时光机模型，我在早期投了一个 GPU 虚拟化公司。

重视系统工程做投资可以只讲逻辑，早期投资投中 20% 左右的项目就已经不错了，但是对于个体而言，公司的成与败就是 100%，想要获得成功，需要经历时间的波折，不可能一次性达到目标，这是一个曲折螺旋的上升过程。在这个过程中，如何根据当前的融资情况、团队情况一步一步地实现目标，这是很考验功力的。我认为在这个过程中，不要尝试用商业去解决科学问题，而是专注于工程和技术领域。比如，马斯克的企业面临的几乎所有重要科学问题，都可以归结到我刚才讲的那三大类问题中。用脑科学来举例，国内有一些公司做脑科学的逻辑是，先研究清楚大脑是怎么工作的，记忆的机制是什么，意识是怎么产生的。而马斯克的逻辑不一样，他做脑机接口是给大脑打满了电极，然后测电信号，用深度学习的模型去拟合它就够了。所以马斯克并没有去探索科学问题，而是把它看做黑盒子，去解决技术和工程问题。



那么，怎么来区分科学、技术和工程呢？讲一讲我的个人看法。

科学是要去发现整个世界运作的底层规律，但底层规律无法通过数据拟合的形式找到，所以需要一些天才的灵光一现，写出一个公式。我们会发现，前沿科学领域都是理论走在实验前面。

比如，杨振宁先生提出“宇称不守恒”，然后李政道先生设计了一个实验去验证它；爱因斯坦提出狭义相对论，然后有人去非洲测量出光线真的受到引力的影响。科学需要天才先提出来，不是给钱就能创造出来的。

技术是先知道光速是不可逾越的，然后开发一个能够用 0.1 倍光速飞行的东西，证明技术很强大。

工程是在有限的人、有限的时间、有限的钱的约束下，尽可能地提高开发效率，做出真实可用的东西。

所以，马斯克招募美国工程院的院士，核心点是他在工程管理角度有很强的意识，而且马斯克的创业从来不投科学，最主要的就是工程。

商业航天本质上是更重视系统工程的一件事，里面没有那么多的科学研究，很多企业比较遵循技术创新理念，这一点没问题，但是我认为航天行业更侧重系统工程。

中国新科技创业未来之路

硅谷持续出疯子

上个世纪，晶体管诞生在硅谷，有了第一家半导体公司叫做“仙童半导体”，后来拆分出 Intel 等公司，再后来又出现 Apple、Microsoft、Amazon、Tesla、SpaceX 等公司。

为什么这些公司都出现在硅谷？

以 ChatGPT 的诞生为例，很多企业家都在 open AI 投入了大量资金，想要探索通用人工智能的边界，他们并不知道目标在哪里，也不知道如何实现，就拼命地扩大规模进行尝试。

矩阵规模为 100 亿个参数的时候，发现效果不

好，就扩大到 200 亿，效果不好就继续扩大到 300 亿甚至更多，当扩大到 800 亿时发现一个跃迁，出现了一个智能的“涌现”。

最终，ChatGPT 的最初版本 GPT3.5 定格在 1100 亿个参数，相当于智商为 100 的人的基础认知能力。

在没有明确方向的情况下，这些人愿意持续不断地砸钱，这有点像前文讲的解决科学问题的探索，虽然这不是商业化的事情，但还是有人愿意投入资金。

三个正循环是持续创新的背后因素

在美元基金时代，美元基金最习惯的方式就是用资金来堆砌竞争门槛，通过资金补贴让其他竞争对手出局，最后市场上只剩下一个玩家时，再提高服务费率，停止补贴，从而实现盈利。这种打法非常简单粗暴，但不够细致。现在到了技术时代，我们看到很多投资机构正在艰难地转型。

我自己在硅谷待过比较长的时间，我的感受是我们与硅谷之间最大的差别在于，硅谷基本形成了三个正循环。

第一个是利润的正循环。硅谷有很多人愿意在前沿科技，尤其是可能需要 10 年周期的前沿科技领域，进行投资和布局，因此，他们的很多产品都是全球第一个推出的，从而获得很高的毛利率。

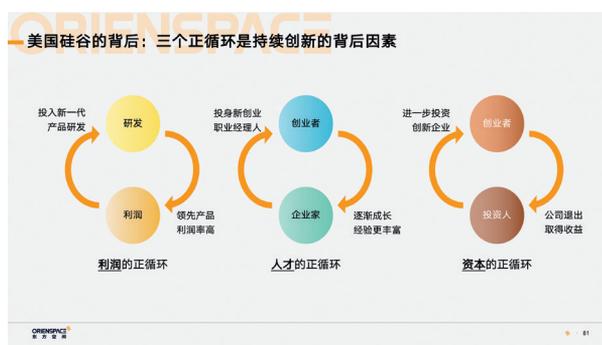
NVIDIA 公司现在的毛利率可能高达 70%，净利率有 25%，而国内大部分芯片上市公司的毛利率仅为 25%。

一个显著的对比是，我国有一只集成电路产业基金，规模约为 1000 多亿元，仅相当于 Intel 公司一年的研发费用。Intel 公司通过前瞻性的布局、高毛利的产品，能够实现自给自足，不断推动技术发展。

第二个是人才的正循环。在硅谷，创业者们无论是公司上市还是被并购后，很快就会开始第二次创业，或者加入新的创业公司，创业公司高管会主

动让贤，将 CEO、CTO 职位交给有过创业经验的职业经理人。这样，人才梯队就形成了循环。而在中国的科技企业中，目前最缺乏的是既懂技术又具备商业思维的 CEO 梯队。

第三个是资本的正循环。硅谷许多知名企业家都会将赚到的钱，大量投入到后续的科技创新中，比如，马斯克每次会把赚到的钱拿出 90%，投入到下一个项目中。



这三个正循环在中国只完成了一半，直到 80 后这代人，才出现了像张一鸣、王兴等一批真正依靠技术和自身能力致富的人，这些人开始有意识地将赚到的钱用于支持后续的科技发展。

三个正循环持续不断地转起来，自主创新的引擎才能真正启动。

总的来说，目前是科技创业的黄金时代，创新已成为必然趋势。要从科学家走向创业者，需要解决许多战略思维和产品思维的问题，光有技术是不够的，还需要将技术与商业融合，先生存再发展，要有具体可行的螺旋曲折发展的路径。

商业航天作为一个全新行业，SpaceX 为我们做出了很好的示范，但整个行业仍处于早期阶段，东方空间也在进行自己的探索，基于原来在创业和投资领域的经验，我希望将一些新的商业化思维引入这个行业。尽管目前国内创新能力与美国仍有差距，但我希望与大家共同推动科技的创新创业，共同改善国内创新环境。

在变化中挖掘机会，寻找规律

▶ 刘博

中国股权投资的 30 年发展史

1992 年，股权投资市场开始萌芽，至今已经有 30 多年，回顾 30 年的发展，这个行业发生了很多变化。

从 1992 年中国开始提出股权投资到 1998 年之前，以国有债权为主，不属于真正的风险投资和股权投资，外资机构来到中国开始进行尝试，中国的股权投资市场开始崛起。

1999 年，因为互联网时代的风起云涌和泡沫，风险投资开始进入大家的视野，大家看到了风险投资在互联网时代所获得的高溢价，以及对没有保障的创业企业投入资金后的高风险回报，见识到了风险投资的魅力，并且意识到创业企业需要风险投资的支持。

1999 至 2008 年，大家初步形成股权投资意识、观念和机制，这是一个初步发展和探索的阶段，一些人民币基金在此期间开始崛起。

2009 年苹果公司问世，出现了飞跃。苹果的问世，带动移动互联网的发展，这是互联网时代的第三次革命。

2013 年左右，大众创业、万众创新的理念提出之后，极大地激发了大家的创业热情，那时候经济形势还不错，加入 WTO 也见到成效，资金流动性比较大，创投进入前所未有的繁荣阶段。2013 年-2018 年，是创投行业蓬勃发展的时期。

2018 年，出现了贸易摩擦、产业链卡链以及制裁等情况，整个行业的政策出现了两个方向：一个是以美元基金为主的全球化大市场模式类的投资，另一个是围绕“卡脖子”技术和“专精特新”技术进行投资。

刘博，启迪之星创投总经理、主管合伙人，水木清华校友基金投资合伙人，清华幸福科技实验室副主任，清华经管-MIT 联合培养全日制 IMBA 硕士。



今年，行业发生了很大的变化，国内的美元基金已经所剩无几，目前以国资产业基金为主导，包括个人 LP 的新规，实际上提高了 LP 的门槛。整个行业的门槛和政策都在收紧，很多人都进入了休眠状态。过去十年的股权投资让大家感觉很舒适，而未来十年一定是不舒适的。

因此，我认为整个行业从投资人的主体、出资人、管理方式，到投资人的诉求、资金端和外部环境，都发生了 180 度的转变。

逆风而行，找节奏，抓源头

现在的投资端发生了什么变化？

大家天天都在讲风口，这还是资本的游戏，是资本市场对整个方向的预期，这个预期用通俗的话说就是画饼——想象这个市场有多大，能赚多少钱，而不是在市场本身已经很大时，投入资源和资金进入市场。

风口是有规律的，从互联网发展到移动互联网，其实是一个轮回，市场的本质没有变，只是技术更新迭代了。某项技术在大的市场下，能产生更大的价值，所以才会有风口的出现，大家才会产生想象力。

我们在过去十年里基本上发现一个规律，每个风口从起色、升温到高潮、回落，时间周期大约是

三年，再冷静三年之后，热度又会回升。

比如 2015 年左右，AR、VR 特别火，大家觉得如果用户能在智能终端中获得好的体验，那么一定是有市场的，所以就大规模投资 VR、AR 产品，后来没有形成商业闭环，产品卖不出去，到了 2018 年就没人再提 AR、VR 了。

到了 2021 年，“元宇宙”一词出现，但如果深入了解，会发现目前的元宇宙是内容加上硬件，硬件即 VR 和 AR，本质上并没有太大的变化，只是硬件层面的技术指标有所提升，软件层面能够为用户提供更好的服务。

那么，元宇宙风口上该投资什么？应该如何穿越周期？方法就是去找技术层面有哪些问题没有得到解决。

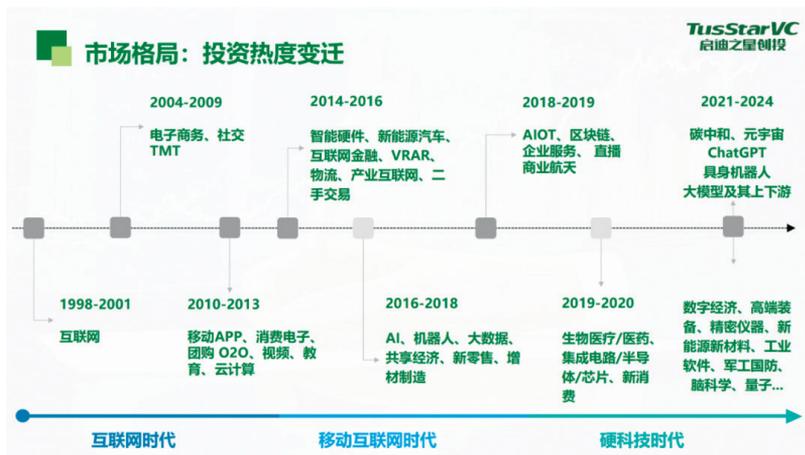
在早期投资中，我会投资技术，而不是产品。因为产品价格昂贵、规模大、估值高。

在 2015 年的 VR 热潮中，我们看不懂应用市场，就投资了底层技术，即光学镜片。2021 年，我们看不懂元宇宙市场时，仍然选择投底层技术，也就是智能移动终端的传感、芯片，我们期待着它们产品化，真正走进千家万户，让这些底层技术能够派上用场。

底层的技术和团队具有较强的穿越周期的能力，他们并不是只抓住一个现有的市场。

还有一个比较典型的案例就是 AI，AI 在 2016 年萌芽，2018 年是爆发期，后来没有形成商业闭环，就进入冷淡期，没有热度了。实际上，底层技术仍在不断迭代，其市场也一直存在。所以到了 2023 年，ChatGPT 的问世又带动了 AI 热潮。

不断迭代的技术最终会带来新的爆点，从而带动一个市场的发展，这就是风口，我们要学会穿越周期，找到发展的节奏和规律，而不是看什么火就



投什么。

创业也是一样的道理，不要人云亦云，每一个风口出现，三年前就已经有团队和技术在做，能成为风口一定是有沉淀、有延续的，创业者要思考自己有什么技术积累，在哪些方面领先别人。

市场格局: 退出的变化

在早期投资中，有一个很重要的定理，“投得便宜，退得漂亮”，即便再好的企业，投得贵退得便宜，都不赚钱。以前的股权投资市场基本上还是通过 IPO 来退出，一旦退出受阻之后，大家对项目的估值、定价、投向以及 IPO 的标准产生了新的理解，整个投资方向就发生了变化。

现在创业者的认知水平、资源整合能力、拿钱能力都在不断提高，尤其是在困难时期，敢于创业的人往往是能够穿越周期的。因此，在这个过程中，我们发现资产端并没有发生本质变化，而外界的投资端却发生了剧烈的变化。

投资端的估值体系这两年被炒高了，但市场环境变冷之后，大家又回归了理性，在转型寻找“早、小、硬”的项目。

早期投资是非常困难的，对专业要求高，而且工作量大，对创业企业的扶持生态也很重要。因此，

早期投资需要情怀、实力和一定的历史使命感，还需要对这个事情充满热爱，否则从商业角度来看，性价比是非常低的。

以前，美元基金和 VC 主要是以 IPO 投行化的管理、高大上的服务以及如何进入资本市场为主。而早期投资不同，早期创业者可能一无所有，只有梦想和坚持的能力，其他事情都需要投资人去帮助他们。

当下，上市变得越来越困难，即使能够上市，也需要等待几年，整个投资周期变得更长了，大家需要不断想各种办法，从而落地和做大产业。

实际上，早期基金设定的10年期限还是不够的。我们一个项目是2001年投资的，直到2022年才退出，这家公司的上市给我们带来了巨大的回报。所以在早期投资方面还有很多工作需要努力去做，比如如何设计新的连续基金，如何设计新的架构、新的机制等。

科技创投正当时

之所以说科技创投来临了，一方面是外界环境发生了巨大变化，另一方面是内生价值也发生了巨大变化。

十几年前，许多人创业可能更多的是觉得市场有机会赚钱，但今天，许多人创业是因为在科学和技术上有积累，希望将其转化为对市场有价值的东西，这样的创业比以前更加扎实，大家对创投和创业的理解也更加正确了。

科技创投和模式创投有很大的区别。

科技创投很少有比较大的规模，大部分项目都是在解决细分行业的问题，技术门槛很高，需要在行业内有一定的积累。因为有技术积累，所以风险是可控的，只要有企业家精神和创业精神，一般都能成功。

这个方向基本与产业链的结合以及重大技术的突破非常相关。投资者需要产业专家和技术专家的帮助来判断，不是纯粹的市场、商业和经济学家能够判断出来的。

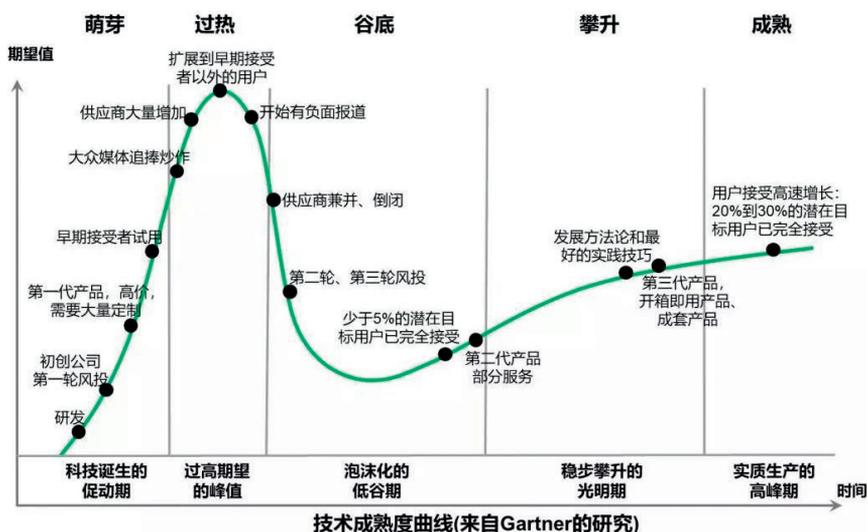
过去，以美元基金为代表的模式创投是非常厉害的，他们能嗅到市场规律，然后在其中找到非常强大的运营团队，通过资金迅速放大和落地，形成市场领先优势，然后通过资本不断扩大规模，再强化其领先优势。尽管模式创投有百亿和千亿的回报，但实际上能够成功的凤毛麟角。

模式创投需要创业者能理解市场、理解商业，有很强的执行力，而科技创投需要创业者理解市场、

有商业化能力，同时还要有科技和工程化方面的积累。

在投资时，我们会关注处于萌芽期且接近成熟的科学技术转化，其次还要挖掘一个行业沉淀下来之后、后续会稳定增长的“金子”。

早期投资，我们一直强调不追逐风口，不看赛道，而是看科技，保持开放的心态，早期技术需要不断迭代，只要项目团队足够好，我们



就会去分析未来的趋势，以及这个趋势是否符合我们认可的逻辑，只要抓住本质，都可以投。

我们的投资领域主要围绕这三个逻辑，第一个逻辑是技术突破带来的替代市场，中国的市场足够大，在许多技术方向上，我们已经可以实现技术替代，所以我们要抓住这类企业。

第二个逻辑是关注存量市场的技术升级，不一定是特别前沿或具有突破性的技术，但与行业结合后，会产生巨大的商业价值。

第三个逻辑在我们内部被称为“新商业、新技术”，这类创业者会看90后有什么新鲜的技术，年轻人对技术的创新度了解较多，在这个过程中，确实涌现出了类似于人工智能交互的新事物。

目前，我们的所投项目在10年间已经涌现出68家专精特新企业，这个更新速度非常快。只要长期专注并坚持投资科技，就会有成果和回报。

孵化 + 投资 + 赋能

总结来讲，做早期投资的核心关键要素有三个：第一，要深度布局创新的源头，创新的源头有一部分在高校，还有一部分在科研院所；第二是创新技术，主要是国家的重大科研成果，找出可以挖掘的地方；第三个是创新人才，包括创业平台，也包括我们的孵化器。

很多人创业第一步都会选择在孵化器，这样可以节省成本，因此我们会通过自己的孵化器举办很多活动和大赛，其中有很多项目源。

创新人才可以从朋友圈里找，因为这些人才可能存在于行业专家的朋友圈、被投企业的朋友圈中，所以，我们要深度布局，即全方位、多层次、无界限地布局。这就是做早期投资的状态。

早期投资孵化至关重要，我们需要帮助企业分析问题，提供匹配的资源，并非每个企业的创始人都是成功的创业家，但每个来找我们谈话的企业都

可能成为有价值的项目。在这个过程中，我们要与创始人寻找共鸣点，找到共鸣点就投资，找不到则等待未来的共鸣点。

同时，赋能也非常重要，企业需要面对市场、政府和资本等，需要各种要素和资源，如果企业自己去做，会比较难。我们团队有大约500人，每天都在围绕这些资源转，并将这些资源对接给创业企业，形成相互促进、相互杠杆、相互多赢的资源生态。

孵化不只是简单的孵化，包含很多内容，包括上课、训练、资源对接、战略咨询、市场推广等。我们把最有效的价值和最有效的资源融通起来，产生更大的价值。

持续聚集有限资源，支持科技创投

从投资方向来看，未来有三个明确的重点领域。

首先是国家战略新兴产业，在许多产业上，我们与其他国家处于同一起跑线，例如量子、光子和脑科学等。而在一些领域，我们需要确保安全，如数据、生物基因工程，以及与军方和国防相关的数据等，这个市场是中国独有且非常重要的。

其次是国产替代领域，我们投资的医疗器械等行业已经发展出了许多优秀的企业，它们从国产替代逐步发展到全球领先。在自主产业链中，我们需要弥补缺失的部分，延伸不足的领域，虽然在技术层面上还需要时间，但如果方向确定，产业的优势会更加明显，未来的前景会非常广阔，这些方向虽然小而美，但也值得关注。

第三个领域是回归本质的领域。任何投资都喜欢大市场，中国在大硬件方面具有领先全球的优势，比如无人机、新能源汽车和轮船等。此外，中国在新消费、新能源等方向也非常强大，并且在数字经济方面，包括移动互联网应用、数据应用和便利性等方面处于领先地位。

在全球化市场中，我们需要关注哪些技术更新

可以促进市场发展，这些也是我们要投资的方向。在投资过程中，我们需要保持开放的心态，不要有边界感，每个人的资金都是有限的，我们需要在约束条件下尽量保持开放。

每个行业的发展阶段和市场空间都不同，因此投资标准也会有所不同，但我们始终要抓住本质，即企业是否具有商业价值，包括是否能够创造收入、控制成本、具有经济效益、可扩张性以及能力的可持续性。同时，我们要不断抓住行业中诞生的新机会，不能仅仅局限于类似新能源的大赛道，而是要进一步细分。

科技创业如何做

创业需要整合各种要素、资源，不要认为完成融资就万事大吉了，资金的背后代表着责任，需要思考如何定位、如何发展、如何执行、如何落地，以及如何组织资源并找到价值。

创业者要有战略思维，很多人认为“战略”没有意义，但经过我在上市公司的工作经验以及观察了无数家企业之后，我认为战略创业思维非常重要。创业者需要在不同的阶段，根据自己的要素确定目标、组织资源去做相应的事情，并找到共鸣的节奏感。

创业的第一点，要学会舍得，其中最重要的就是专注和突破。很多人一开始觉得什么都可以做，然后不断尝试和迭代，最后什么都做不起来。因此，最重要的是能够看清一个方向，在遇到困难时有足够的信念专注于此，专注一定会产生结果，但方向也要选对。

第二点，在发展过程中要构建自己的壁垒。我常说，大家不必关注竞争对手在做什么，最重要的是清楚自己拥有什么、核心竞争力是什么、壁垒是什么、看到了哪些机会，以及是否有能力抓住它们。

不要总是和别人比较，因为当你与他人对比时，

可能已经被超越了。对方展现给你的东西往往滞后于其内部的发展。因此，要建立自己的优势，清楚自己的资源在哪里，优势和劣势是什么，在哪里发力，从而快速构建自己的壁垒，在市场上形成领先优势。

第三点，当企业发展到100人以上的规模时，大多数企业都会面临管理困难的问题，此时人力和技术等要素需要重新组合，这就需要我们思考在市场发展的不同阶段，如何配置技术人员和市场人员，需要获取哪些客户，以及如何快速扩大规模。在快速扩张的过程中，一定要稳扎稳打，穿越周期的关键在于成本和效率，以及管理能力和资源组织能力，不再是依靠单点突破。

第四点，借助资本化。有些人不愿意上市，其实上市可以带来更多的资源，包括资金、品牌和管理等方面的资源，同时也会使企业更加规范。在资本化的过程中，核心是如何释放企业的资本和平台核心资源。

在企业成长的过程中，每一步都需要思考方向在哪里，自己的核心竞争力是什么，创业者需要信念、认知、执行，投资人则为创业者提供辅助，锦上添花。投资人要相信、支持创业者，耐心决策，并为他们寻找资源。此外，在创业过程中，要向前看，敢于挑战自我，勇于探索创新，持续迭代，铸就成长的价值。

我非常喜欢一句话：“守得住初心，耐得住寂寞，经得起繁华，才称得起人生。”这是早期投资人、早期创业者需要深刻领悟的道理。一旦踏上这条路，就能深刻体会到其中的意义。

我已经从事这个行业十多年了，在这个过程中，我将经验、知识和实践带给更多的人，这是一个成就他人的过程，同时也是一个成就自己的过程。我对自己的要求就是不断努力，让自己变得更强大，帮助更多的创业者一起做事。🍀

《麻省理工科技评论》 2024 年“十大突破性技术”

站在 2024 年的历史时点畅想未来，“科技改变生活”这句话似乎从未如此真切。

大语言模型浪潮掀起，以 ChatGPT 为代表的生成式人工智能工具席卷全球，将人工智能的可能性带入了一个新的维度。对于普通人而言，它不再如天上月那样可望而不可及，每个能访问互联网的人都能亲身体会到它的强大。

有人说，生成式人工智能就像电力一样，改变了世界的发展轨迹。可以肯定的是，它并非只是一项技术，更像是一颗石子，投入到人类社会的湖泊中，激起了一圈圈扩散的涟漪。

在科技圈，类似的石子还有很多。

本刊授权刊登《麻省理工科技评论》2024 年“十大突破性技术”榜单。这些技术展示出的无限可能性，为我们描绘出了一个更加绿色、健康、智能的未来。当然，这份榜单只是冰山一角，无法涵盖所



有正在改变世界的科技进展，但它描绘出了一幅当下科技进步如何影响我们生活的画卷，以及我们可以期待一个怎样的未来。这些不仅是技术的飞跃，更是对人类潜能的深刻挖掘。让我们以开放的心态和前瞻性的眼光，一同探寻这十个引领科技未来的创新力量，揭示它们在各自领域的闪光点、重要性以及对人类社会的深远影响。

1 无所不在的人工智能

重大意义：像 ChatGPT 这样的生成式人工智能工具在短时间内大规模普及，彻底改变了整个行业的发展轨迹。

主要参与者：谷歌、Meta、微软、OpenAI

成熟期：现在

2022 年 11 月，当 OpenAI 推出一款名为 ChatGPT 的免费网络应用时，没人能预料接下来会发生什么。然而，这一次低调的新产品推出彻底改变了一切。

时间来到了 2023 年 1 月，ChatGPT 成为了有史以来增长最快的网络应用，任何人都能通过浏览器访问这一最强大的神经网络。它

让我们眼前一亮，却也引发了一些焦虑和不安。

而这只是一个开始。在 2 月份，微软和谷歌分别披露了各自的竞争计划，也就是将聊天机器人与搜索相结合，试图重构我们与互联网的日常互动。



但早期的表现并不亮眼。微软的 Bing Chat 出现了问题，开始胡言乱语。谷歌的 Bard 被发现在宣传资料中犯了事实错误。但不管错误有多么奇怪，它们并没有因此就被关进“小黑屋”。

此后，微软和谷歌已经将业务拓展到了搜索之外，通过办公软件将基于聊天机器人的人工智能助手交到了数十亿人手中。该技术可以用来总结电子邮件和会议、起草报告和回复，甚至在几秒钟内生成带有标题、要点和图片的幻灯片。

微软和 Meta 发布了图像制作模型，用户只需点击一下即可生成可分享的各种图像。一系列滑稽的“大杂烩”图片源源不断地出现，社交平台上甚至出现了数十个关于米老鼠和海绵宝宝驾驶飞机撞

向双子塔的帖子。

谷歌的新手机现在也用上了人工智能，使用户可以用前所未有的方式编辑照片，将悲伤的表情转变为快乐，将阴天的下午转变为完美的日落。

如此激进的新技术，以前所未有的速度和规模从产品原型演变为消费产品。显而易见的是，我们甚至还没有开始理解关于它的一切，更不用说考虑它的影响了。

如今，这项技术的光环褪去了吗？或许吧。随着每一次相关新产品的发布，原本令人惊讶的事情正变得司空见惯。但是，2023 年对未来的影响却是显而易见的：让数十亿人接触到了人工智能。现在我们需要弄清楚，我们所接触到的究竟是什么。

2 首例基因编辑治疗

重大意义：随着 CRISPR 技术进入市场，镰状细胞病是首个被 CRISPR 战胜的疾病。

主要研究者：CRISPR Therapeutics、Editas Medicine、Precision BioSciences、福泰制药（Vertex Pharmaceuticals）

成熟期：现在

首例基因编辑治疗已经到来，心存感激的患者称其“改变了生活”。

11 年前，科学家们首次开发出了一种名为 CRISPR 的强大的 DNA 剪切技术。现在，他们已将 CRISPR 带出实验室并运用到真正的医学治疗中，创造出了一种治疗镰状细胞病症状的疗法。

镰状细胞病是由血红蛋白基因的两个拷贝发生突变（错误）引起的，症状包括一阵阵剧烈疼痛，病人的预期寿命仅有 53 岁。在美国，每 4000 人中就有 1 人患病，其中几乎都是非裔美国人。

那么，这种疾病是如何成为 CRISPR 的首个成

功案例的呢？部分原因是生物学上的偶然。我们的身体有另一种制造血红蛋白的方式，但这种方式在我们出生时就会被关闭。研究人员发现，对骨髓细胞进行简单的 DNA 编辑就可以使其重新启动。

许多 CRISPR 疗法正在试验中，但 2022 年，总部位于美国波士顿的福泰制药（Vertex Pharmaceuticals）第一次将一种 CRISPR 疗法提交至监管机构批准，这种疗法就是针对镰状细胞病的。在骨髓经过编辑后，几乎所有自愿参加试验的患者都不再感到疼痛。

这是个好消息，但基因编辑疗法的预计价格为 200 至 300 万美元。而且，在镰状细胞病最为常见、仍然导致许多儿童死亡的非洲，福泰尚未计划提供这种疗法。



该公司表示，这是因为治疗方案非常复杂。它涉及到住院、由医生取出骨髓、编辑细胞、然后将它们移植回来的复杂过程。在连基本健康需求都难

以满足的国家，该手术的要求显得过于苛刻。因此，接下来可能会出现更简单、更便宜的实施 CRISPR 疗法的方案。

3

热泵

重大意义：热泵是一项已经成熟的技术。现在，它们开始在家、建筑以及制造业脱碳方面取得真正的进展。

主要参与者：Daikin、Mitsubishi、Viessmann

成熟期：现在

我们已经进入到热泵时代。

热泵是可以利用电力来冷却和加热空间的设备。如今，许多建筑物仍然使用天然气等化石燃料供暖。改由可再生能源驱动的热泵可以帮助家庭、办公室和工业设施大幅减少碳排放。

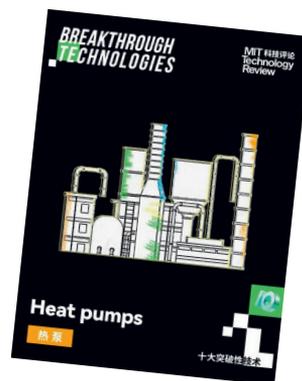
虽然热泵自 20 世纪中叶以来就已经在建筑物中得到使用，但该技术目前正在以新的方式取得突破。2022 年，全球热泵销量增长 11%，这已是连续第二年实现两位数增长，尽管该增速可能在 2023 年有所放缓。其中，欧洲的变化最明显，2022 年的热泵安装量增长了 40%，主要是由俄乌冲突引发的能源危机以及摆脱天然气的因素引起的。

热泵的另一个热点区域是亚洲，中国的热泵安装量全球领先。自 2010 年以来，中国和日本合计占热泵技术新专利申请的一半以上。

新方法使热泵能够达到更高的温度。例如，对于食品加工和造纸所需的蒸汽，新的热泵技术可以使用电力达成这一目标，从而让工业制造的过程更加清洁。

总的来说，到 2030 年，热泵有望减少全球 5 亿吨排放，相当于今天欧洲所有汽车的总排放量。这需要安装大约 6 亿台热泵，约占全球所有建筑物供暖需求的 20%。

目前，热泵仍然面临着巨大的挑战，包括提高产量以满足不断增长的需求，还要确保电网足够强大，能够为这些技术和其他应对气候问题的技术提供电力。但所有迹象都表明，热泵正在进入黄金时代。



4

推特“杀手”

重大意义：数百万人逃离了“小蓝鸟”，转而涌向去中心化的社交媒体平台。

主要参与者：Bluesky、Discord、Mastodon、Nostr、Threads

成熟期：现在

在过去的 17 年里，几乎所有的喧闹、暴躁、有趣、可怕、瞬息万变、永无休止的全球对话都有

一座中心广场，那就是推特（Twitter）。

如果你想知道世界上正在发生什么，以及人们现在都在谈

论什么，推特是互联网上最合适的地方。

但随后埃隆·马斯克（Elon Musk）收购了推特，



将其更名为 X，解雇了大部分员工，并或多或少地取消了其审核和验证系统。他建立了一个新的收益机制，激励创作者传播、放大谎言和政治宣传相关的内容。许多人已经开始寻找替代服务（商），最好是一种超出任何个人控制范围的服务（商）。

去中心化的社交媒体主要使用 ActivityPub、AT Protocol 或 Nostr 等网络协议进行跨（独立托管的）服务器通信或跨平台通信。它提供了更精细的审核机制，能够更安全地面对企业或政府审查员的突然抽查，以及避免它们掌握用户社交图谱的机会。去中心化的社交媒体甚至支持从一台服务器转移到另一台服务器，并继续关注相同的人。

可以肯定的是，实现一种类似推特的“去中心化服务”的梦想已经存在多年，但历史上写满了失败的尝试，其中最著名的是 App.net 和 Identi.ca。真正的竞争对手从未出现过，因为没有足够多的人

有充分的理由离开推特，或者他们离开了也没有其他平台可以选择，而现在他们两者都有了。

据 Sameweb 统计，如今更名为 X 的流量同比下降了近 20%。来自 Apptopia 的另一项研究发现，X 的每日活跃用户数量从 1.41 亿减少到 1.2 亿。与此同时，Mastodon、Bluesky 和一些 Nostr 客户端等去中心化服务的受欢迎程度激增。但来自 Meta 的 Threads 才是最大的赢家。Meta 在 9 月份透露，Threads 已经拥有近 1 亿月活用户。截至发稿时，Threads 尚未支持 ActivityPub，但它承诺会这样做。目前仍处于邀请制的 Bluesky 支持 AT 协议，拥有 200 万用户。技术宅最喜欢的 Mastodon 拥有 150 万活跃用户，离 Threads 还有很大的差距，不过该数字仍在增长。

那么，真正“杀死了”推特的人是谁？当然是埃隆·马斯克。

5 增强型地热系统

重大意义：这种先进的开采技术可以在更多地方释放地热的潜能。

主要参与者：AltaRock Energy、Fervo Energy、Utah FORGE Lab

成熟期：3 至 5 年

地热是一种丰富且零碳的能源，是化石燃料的替代品，并且不随天气或时间的变化而变化。然而，传统的地热发电厂需要特定的地质条件，特别是有地下水的高渗透性岩层。

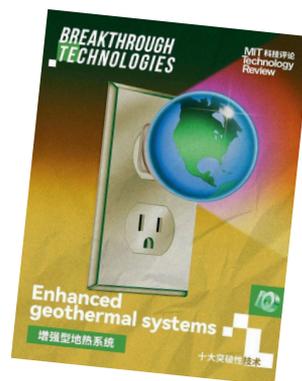
因此，地热发电在全球可再生能源总发电量的占比不足 1%。但一项新兴技术可以让我们更多地利用脚下的热量。

自 20 世纪 70 年代以来，增强型地热系统一直

在开发中。最近的进展表明，它们可以大幅增加可再生能源的产量。Fervo Energy 公司于 2023 年在美国内华达州测试了一套此类系

统，并证明了它的商业可行性。该公司正在美国犹他州建设另一个项目，目标是到 2026 年提供持续的清洁电力。

通过增强型地热系统，地热公司可以在更多地方获取地热。石油和天然气行业广泛使用的水力压裂技术可以被用来应对相对坚固的岩石，这些岩石的深度远远超过传统地热井，通过向岩石中注入水产生蒸汽，随后驱动汽轮机发电。



Fervo Energy 还希望利用增强型地热技术来制造用于电网的巨型地下电池。通过增加或减轻地热井的压力，它能够在电力负荷需求较低时储存能源，并在需求提高时增加发电量。

但是，该技术并非没有潜在风险，特别是科学界对于水力压裂将如何影响地震活动仍存在分歧。尽管一些人认为其导致地震的风险很小，但 2017 年韩国发生的一起地震的确与增强型地热项目有关。

目前，其他几家公司和实验室正在推进该领域的项目试点和研究工作。总部位于华盛顿的 AltaRock Energy 正在开发专门的技术，来获取极热的岩石里的地热能，这可以显著提高发电量。由美国能源部资助的犹他州 FORGE 实验室正在打一口地热井，可作为增强型地热技术的示范项目。虽然增强型地热系统的许多项目仍处于试验阶段，但越来越明显的是，它已成为能源界的热门话题。

6

减肥药

重大意义：减肥药物广受欢迎且有效，但其长期健康影响仍然未知。

主要参与者：Eli Lilly、Novartis、Novo Nordisk、Pfizer、Viking Therapeutics

成熟期：现在

三分之一的美国成年人患有肥胖症，这使他们更容易患上心脏病、糖尿病和癌症。抗肥胖药物（例如 Wegovy 和 Mounjaro）可以帮助解决这一公共卫生危机。从 Reddit 到 TikTok，成功案例在网上随处可见。制造商诺和诺德公司因这些药物获得了巨额利润，药店里甚至出现了一药难求的情况。

这些药物通过抑制食欲来帮助人们减肥，其中大多数最初是为了治疗 2 型糖尿病而开发的。但在 2021 年 6 月，Wegovy 成为自 2014 年以来第一种被批准用于体重管理的药物。司美格鲁肽（Semaglutide）是 Wegovy 和 Ozempic（一种糖尿病治疗药物，但通常也会被当作减肥处方药）的活性成分，可以模仿进食后肠道释放的一种激素，让人产生饱腹感。患者每周在家注射一次药物，体重可减轻约 12% 至 15%，许多人的体重在此之后会

趋于稳定。

这些药物并不完美，常见的副作用包括恶心、腹泻和呕吐。许多患者必须终生服

用药物才能减轻体重，而这些药物的长期影响仍然未知。此外，这些药物也很昂贵，每月花费超过 1000 美元，而且大多数保险计划都不报销将它们用于减肥的相关费用。

尽管如此，这些治疗方法可以改善数百万人的健康。一些研究甚至表明，它们可以减轻心衰的症状。目前，数十家公司正在开发这些减肥药物的新版本，其中一些可以口服。

2023 年 11 月，美国食品和药物管理局批准了礼来公司用于治疗肥胖症的糖尿病药物 Zepbound。大约有 70 种新的肥胖症疗法正在开发中，其中 6 种正在等待监管审查。未来一年，随着需求猛增，预计将有更多公司进入试验的最后阶段并寻求批准。



7

芯粒技术

重大意义：芯片制造商押注更小、更专业的芯片可以延长摩尔定律的寿命。

主要参与者：AMD、Intel、Universal Chiplet Interconnect Express

成熟期：现在

“封装”可能听起来很无聊，但它是构建计算机系统的重要组成部分。现在，一些公司正在定义它在新一代计算机里的样子。

几十年来，芯片制造商通过缩小晶体管的体积，并将更多晶体管布置到芯片上来提高性能。这种趋势又被称为摩尔定律。但属于摩尔定律的时代正在走向终结，进一步缩小晶体管和制造复杂芯片的成本非常高昂。

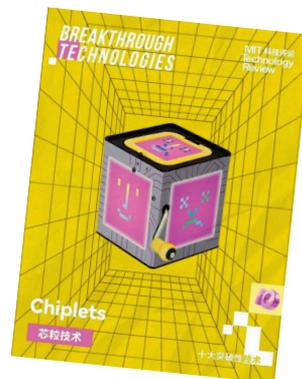
为此，制造商正在转向更小、更模块化的“芯粒（小芯片）”，这些“芯粒”专为存储数据或处理信号等特定功能而设计，并且可以链接在一起构建出完整的计算系统。芯片越小，包含的缺陷就越少，制造成本也越低。

多年来，AMD 和英特尔等公司一直在推广基于

芯粒的系统。但芯粒能否帮助芯片行业按照摩尔定律的速度保持性能提升，将取决于封装技术的进步。封装，指的是将半导体元件排列或堆叠，在它们之间形成快速、高带宽的电路连接，并将成品容纳于保护性塑料中的过程。

各家制造商仍在寻找平衡成本与性能的最佳方法。2022 年，美国颁布了 527 亿美元的《芯片法案》旨在支撑相关行业的发展，其中拨款 110 亿美元用于“先进半导体”的研究，并制定了国家先进封装制造计划，以促进学术界和工业界之间的合作。

到目前为止，由于缺乏封装技术标准，芯粒的应用一直困难重重。不过这种情况正在发生变化，业界已经开始采用名为 Universal Chiplet Interconnect Express 的开源标准。理论上，这种标准将使不同公司生产的芯粒更容易组合起来，从而让芯片制造商在人工智能、航空航天和汽车制造等快速发展的领域获得更大的发展空间。



8

超高效太阳能电池

重大意义：将传统的硅材料与先进的钙钛矿材料结合起来的太阳能电池，可以将光伏发电的效率推向新的高度。

主要参与者：Beyond Silicon、Caelux、First Solar、Hanwha Q Cells、Oxford PV、Swift Solar、Tandem PV

成熟期：3 至 5 年

2023 年 11 月，一项热门的太阳能技术打破了太阳能电池效率的世界纪录。之前的世界纪录只保持了大约五个月，而且很可能用不了多久就会被再次打破。

这种惊人的效率提升，来自一种特殊的下一代



太阳能技术：钙钛矿层叠太阳能电池。这些电池由传统的硅材料与具有独特晶体结构的材料相结合而成。

在科学家们研究钙钛矿太阳能技术的十年里，它不断地打破着自己的效率纪录。太阳能电池的效率，衡量的是有多少照射到电池上的阳光可以转化为电能。当今，太阳能市场 95% 的份额都被硅电池所占据，而钙钛矿吸收的光波长与硅电池吸收的光波长不同。当硅和钙钛矿在层叠的太阳能电池中一起工作时，它们可以利用更宽的阳光谱，让每个电池产生更多的电力。

硅基电池的技术效率水平最高不超过 30%，而纯钙钛矿电池的实验效率可达 26% 左右。但钙钛矿层叠电池在实验室中的效率已经超过 33%，这就是该技术的诱人前景。如果可以实现大规模部署，

钙钛矿层叠电池可以比传统太阳能电池以更低成本产生更多的电力。

不过，钙钛矿在实际部署方面却遇到了困难。硅太阳能电池可持续使用数十年，但很少有钙钛矿层叠太阳能电池面板通过室外环境测试。

尽管研究人员一直努力在其面板周围建造更好的屏障，并转向使用更稳定的钙钛矿化合物，但钙钛矿的电化学构成意味着它们对吸水和热降解很敏感。

2023 年 5 月，总部位于英国的 Oxford PV 公司表示，其商业规模的钙钛矿层叠电池的效率已达到 28.6%，该电池比实验室中测试所使用的电池大得多。该公司计划在 2024 年交付第一批电池板并扩大生产规模，而其他公司可能会在未来数年里推出类似产品。

9 苹果 Vision Pro

重大意义：Micro-OLED 技术已经发展了十多年，但苹果 Vision Pro 将是这项技术迄今为止能力最引人注目的应用。

主要参与者：苹果公司

成熟期：2024 年

历史上充斥着失败的“人脸计算机”。谷歌眼镜、微软 HoloLens，甚至 Meta 的 Quest 系列都未能真正成功。现在，轮到苹果来尝试了。

2024 年，苹果将正式推出其首款混合现实穿戴设备，全新的 Vision Pro 头显。尽管它能否在商业上取得成功尚未可知，但 Vision Pro 无疑是一款具有突破性的设备，其显示屏的质量超越了过去任何产品。

苹果公司在 2023 年 6 月的年度开发者活动上

展示了这款头显（被称为“空间计算机”），将其营销为观看电影、体验照片、与他人联系，甚至是阅读和创作的更好方式。

与虚拟现实不同，混合现实可以将数字内容叠加到现实世界的环境中。头显中嵌入的摄像头和传感器会捕捉房间内用户周围发生的情况，并在一对屏幕上重新创建（每只眼睛对应一个屏幕）。然后，头显会将用户选择的任何数字内容投影在眼前。

相比于大多数虚拟现实头显使用的液晶显示屏，Vision Pro 的双 micro-OLED 显示屏可以提供更高的分辨率和更清晰的对比度，这意味着除了提供



混合现实功能，该头显还可以给我们带来身临其境的体验。

然而，一个关键问题是：人们将用它来做什么？苹果已经准备好了一套应用程序，开发人员也可以创建自己的应用程序，但它的价值就是一个精美的视频播放器吗？另一个问题是：人们真的会戴它吗？苹果在其正面添加了虚拟眼睛，以显示佩戴者正在看的地方，但在 6 月份的活动中，它只

分享了人们佩戴头显的视频。我们不知道这些虚拟眼睛在真人身上看起来有多好或多奇怪？此外，Vision Pro 的售价为 3499 美元，比其他头显贵出数千美元。

话虽如此，多年以来，也没有其他公司在开发和营销消费技术方面能够做到如此成功。苹果的投资可能会给混合现实带来迄今为止最好的火爆起来的机会。

10 百亿亿次计算机

重大意义：每秒能够处理百亿亿次运算的计算机正在扩大科学家模拟的极限。

主要参与者：美国橡树岭国家实验室、德国于利希超级计算中心、中国无锡超级计算中心

成熟期：现在

2022 年 5 月，Frontier 的推出撼动了全球超级计算机排名。现在它是世界上最快的超级计算机，每秒可以执行超过百亿亿（ 10^{18} ）次浮点运算，它的单位是 exaflop，一个 1 后面有 18 个 0。本质上，Frontier 一秒钟内执行的计算量相当于 10 万台笔记本电脑。

随着美国田纳西州橡树岭国家实验室推出 Frontier，百亿亿次运算的时代正式开始。更多这样的百亿亿次计算机很快就会加入其中。在美国，研究人员正在安装运算速度约为 Frontier 两倍的机器：加利福尼亚州劳伦斯利弗莫尔国家实验室的 El Capitan 和伊利诺伊州阿贡国家实验室的 Aurora。欧洲第一台百亿亿次超级计算机 Jupiter 预计将于 2024 年底上线。同时，中国也拥有百亿亿次超算。

科学家和工程师们渴望使用这些超强的计算

机，来推进一系列领域的发展。天体物理学家已经在使用 Frontier 模拟进出银河系的气体流动，除了模拟银河系尺度的运动，他们的模型还可以重点关注爆炸的星体，这一应用案例展示了超级计算机同时模拟多个尺度的物理对象的独特能力。

进步不会止步于此。在过去三十年中，超级计算机的运算速度每四年左右就会提高约 10 倍。这些机器的管理者已经在计划下一批模型。橡树岭国家实验室的工程师正在设计一款超级计算机，其运算速度将是 Frontier 的三到五倍，可能会在未来十年内揭幕。

但一个巨大的挑战迫在眉睫：能源消耗。Frontier 已经采用了创新的节能技术，但它即使在待机时的耗电，也足以满足数千个家庭的用电量。工程师需要弄清楚，在建造这些庞然大物的时候，如何才能既追求速度又保证环境的可持续性。



【授权转载自 DeepTech，本刊有删节】

彭林：攻坚中国创新药，探索神经系统疾病的基因治疗方案

▣ 学生记者 朱滢

神济昌华的联合创始人之一彭林是清华大学教育研究院 2019 届博士毕业生，拥有生命科学背景，曾从事科研、教育工作，负责过高新园区招商，参与西湖大学筹建，并拥有企业管理经验。

多变的身份充分展现了彭林多面的能力特质，他仿佛在“不同的战场打怪升级”，进而塑造出一个近乎全能的个体。这就如同“拼凑七巧板”，每一块之间“相互补缺”，紧密衔接，共同构成一个完满而稳定的结构。

2021 年 11 月，以清华大学医学院贾怡昌教授实验室的科研成果为核心基石，彭林与郭炜作为联合创始人，神济昌华（北京）生物科技有限公司正式诞生。这是一家专注于神经系统领域的创新药研发企业，致力于攻克渐冻症、阿尔茨海默病等世界级难题。在成立不到 3 年的时间里，神济昌华发展迅猛，成绩斐然。它先后荣获第十一届中国创新创业大赛北京赛区生物医药行业赛第一名（初创组）、第八届清华校友三创大赛健康医疗全球总决赛天使组一等奖、2023《麻省理工科技评论》中国未来健康创业大赛

技术突破奖等诸多荣誉。

作为负责公司整体运营的关键人物，彭林详细地讲述了公司的筹建历程、企业理念以及未来的愿景规划。

从“科学研究”到“人的研究”

彭林的家乡在陕西省兴平市，地处关中平原。尽管彼时的教育资源与信息都较为有限，但受到“21 世纪是生命科学的世纪”这一口号的感召，在高中时期，彭林就怀揣着以后成为探索生命奥秘科学家的梦想。

高考结束后，他顺利考入北京师范大学生命科学学院生物技术专业，并在此先后完成本科和硕士阶段的学习，接受了分子生物学等领域严格的科研训练。毕业后，他就职于清华大学生命科学学院，担任学生工作组组长，负责学生们在日常学业、生活以及职业发展等方面的一系列事务。在工作过程中，他观察到当时生物医药专业学生在就业方面面临诸多困难。结合自身的经验，他开始从思考“生物学的学生考分高，学习辛苦，为何就业却如此艰难”这种质朴的问题，逐渐转



彭林

清华大学 2014 级教育研究院博士，神济昌华联合创始人。

向对高等教育、大学管理体系进行系统性思考。之后，他决定申请清华大学教育研究院，继续攻读博士学位，以便对这些思考进行更加深入的研究。

对未知领域的自我挑战，实则是对个人能力的极致考验。与众多教育学科博士背景有所不同的是，彭林有着理工科的出身，并且还有着工作经验。在导师林健教授的鼓励下，他开始钻研工程教育管理，并获推荐前往普渡大学工学院进行访学，以进一步了解国外工程学科在人才培养方面的经验。在多维度地了解了学科现状、行业形态以及市场需求之后，他带着诸多问题去思考高层次工科人才教育模式优化的方向。



彭林（后排左1）在清华大学就读时的班级留影

从对科学的研究转向对“人”的研究，从清华大学到普渡大学，彭林不仅学习了基础理论知识，更掌握了如何将这些知识运用到实际中，以及如何在不同学科之间搭建通道。正是这段在他口中被形容为“曲折神奇”的经历，将彭林的能力点与视野塑造得更加多元、宽广。他深刻领悟到，创新常常孕育在学科的边缘之处，有时恰是这些看似不相干的领域之间的交叉，开启了新知识的大门。

这些积累起来的项目研究与人员管理的经验，被彭林广泛且长期地运用到后续的多类工作岗位上，比如参与清华科学家科技成果转化、在杭州筹建西湖大学、在南京筹建“江宁药谷”等等。彭林也逐渐完成从校园至市场第一线的跨步。

这是彭林极速成长的时期，从最初面对科学家、院士、企业

家时，“硬着头皮上”的陌生与紧张，到如今的自信与坦然，量变引起质变，主动自驱，锻造出其胆大、敢拼的性格以及成熟而丰富的管理思维。

找准创业风口：“未被满足的市场与亟待转化验证的技术”

将来自基础科研的科技成果转化为产品，再由产品触及市场，最终转化为利润，这一路径充满了复杂性与挑战性，其中涉及专业技术、企业管理、市场运营、商业策略等多个知识板块。然而，对彭林而言这却是很大的优势。他既接受过生物医学领域的基础科研训练，参与过人才培养及管理工作，又经历过商业市场的全流程操作。加之校内贾怡昌实验室也传来了好消息，多年的基础底层研究取得了一定的突破。用

彭林的话来讲，就是“十年磨一剑，利剑要出鞘”。综合远未被满足的市场与亟待转化验证的技术这两重要因素，创业的契机恰当其时。

尽管技术先决条件已完备，但创业想法的落地依然面临诸多困难，波折不断。从外部环境来看，入局时期正值市场寒冬，找到启动资金成为首要任务；从内部来看，如何依托技术突破，打造一支有战斗力的初创队伍，并且打磨好第一款产品也是难题。落实到日常运营上，这些问题又进一步细化为“员工的职级评定、薪资结构如何计算”“如何选择办公场地”“实验室怎样装修”等纷繁复杂的事项。这些基础而又杂碎的小事几乎占据了彭林当时的全部生活。“做好充分的心理预设”“好在，每遇到问题，我们都能找到有相关经验的专家”，这些是彭林在事后复盘时总结出的关键要素，也从另一个侧面显示了彭林之前的每一个身份以及所走的每一步都有着重要意义。

2021年11月，神济昌华（北京）生物科技有限公司成功注册。公司名称取其愿景“神医济世，昌盛中华”的简写，依托清华大学基础医学院副院长贾怡昌教授实验室在神经科学领域十余载的基础科研成果，专注于神经系统疾病基因治疗创新药研发，旨在



彭林（左3）在清华大学工作留影

打造全球领先的神经系统疾病创新药企，推动技术创新，助力解决老龄化带来的社会问题。

谈及神济昌华的建立初衷，彭林表示，“全球都在面临老龄化社会问题，中国在人口红利快速消失后，到2060年会成为主要的几个老龄化国家之一。老龄化带来的重要的问题之一就是医疗和健康，而医疗问题中很大一部分还未满足的临床需求集中在神经系统疾病，尤其是神经退行性疾病。当时，国内真正从事神经系统基因治疗的人非常少，但市场需求却很大。神济昌华的切入点是‘渐冻症’，这种疾病在全球范围内都还没有有效的治疗药物”。

攻最尖处，克最难点。神经退行性疾病的研究重点在于突破三大难关：建立能够真实还原人类疾病特征的动物模型；筛选能

够高效穿过血脑屏障的药物递送工具；寻找到真正具有临床转化潜力的靶点。常见的基因治疗方式，用通俗的语言来描述，就是将人的正常基因导入细胞，从功能上替换受损基因。相比于小分子药物或者蛋白药物，这种方案通常表现出“一次治疗长期作用”的效果。因此，对于基因治疗而言，导入什么基因（靶点）就显得尤为重要。神济昌华之所以能够迅速发展，得益于对这三大难关的突破，特别是通过构建真正还原疾病特征的动物模型，进而发现了对一大类神经退行性疾病具有治疗潜力的全新靶点。

目前，公司的研发布局主要针对肌萎缩侧索硬化症（简称“ALS”或“渐冻症”）、脑卒中、阿尔茨海默病、帕金森综合征等神经系统疾病，采用独家潜力靶点，开发基因疗法。其中，针对

ALS的核心管线——SNUG01已进入IIT（研究者申请发起的临床研究）阶段。令人欣慰的是，首例同情用药患者已接近1年，ALS-FRS（功能评定量表）评分、NL（生物标志物）、肌电图等数据图示以及患者主诉均提示：患者用药前快速进展的疾病趋势，目前已趋于平稳。

近期，神济昌华的核心计划是将SNUG01推进到正式临床研究阶段，尽最大努力帮助患者“踩刹车”。

彭林表示：“清华有句话是说把论文写在祖国大地上，而我们就是要把技术应用到治病救人的第一线。”这是他创办神济昌华的初心，也是他们的目标。

凝聚“铁三角”合力，注重企业价值观文化建设

创始团队扎根于清华，核心技术突破自清华实验室，可以说，神济昌华是一家名副其实的清华科研成果转化公司。

在清华生命学院的工作经历使彭林有机会接触了一批科研领域的杰出人物。在与教授乃至院士们的日常沟通交流中，他锻炼出了对生物医药领域前沿机遇的敏锐洞察力。美国普渡大学的经历让他学会跳出既有视角和框架，以更开阔的思维和眼界去看待基础科研以及各类科研进展。在江

宁高新区一线的生物医药招商和企业运营的经验，让他能够从医疗产品全生命周期的视角去审视和思考，如何打磨一款有潜力的“重磅炸弹”。也正是在这样“不可复制”的经历和机缘中，彭林和清华医学院贾怡昌教授相识多年，之后又结识了清华药学院专攻神经退行性疾病研究的郭炜副研究员。积极热情的彭林凭借其可靠的性格、高效务实的工作能力和独特的人格魅力，获得了贾怡昌教授和郭炜博士的信任。经过近2年的筹备，三人决定共同创业。

当成立公司的想法成熟后，三人根据各自的专长自然地形成了稳定的分工。贾怡昌教授担任科学创始人及科学委员会主席，彭林作为CEO负责企业管理，郭炜则担任CSO专注于研发管线。三人各攻一端，形成互补型铁三角。2022年2月1日，神济昌华在北京昌平生命科学园飞镖加速器正式开业运营，并于2022年12月成为飞镖加速器的首家毕业企业。

公司于2023年初搬迁至昌平区生命园路8号院，所在区域是生物医药创业氛围浓厚的医疗产业园区，其1200平方米研发、办公空间正式投入使用，并在今年获得“国家高新技术企业”认证。

在神济昌华的新办公场地，约有900平方米专用于研发生产，



神济昌华团队合影

而办公空间仅占四分之一。靠窗的第一间办公室没有人，但物品都已置备齐全。彭林向我们介绍了如此布置的巧思，“这个空间叫‘虚位以待’，因为我们一直在物色有丰富创新药开发经验的合伙人级别人才，随时准备邀请入驻”。

“对每一位员工的关注”亦是神济昌华的核心竞争力。如今，除了职能部门外，公司还组建了研发部、CMC、非临床开发部、注册及医学事务部、临床运营部等共30余人的团队，搭建了从靶点发现、概念验证、筛选与优化、临床前、CMC，到注册申报、医学及临床运营等模块化平台，以支持药物的全流程开发。

教育管理学的学科背景知识也被彭林迁移至企业管理的实战场景中，他认为，企业的核心在于“人”——神济昌华服务于人，

又由人造就。

医药行业增长发展，不仅仅是数字的变化，更是一个个生命从黯淡重新走向明亮的过程。在谈到企业的发展时，彭林表示，他的经营理念带有深刻的清华印记，那就是家国情怀，是对社会责任的思考和初心。在神济昌华，每一次突破都是向着更善的未来。

突破是一种合力，其背后凝结的又是企业团队中工作人员的专业性、专注性和专一性。

“第一，对科学保持敬畏、尊重和虔诚。

第二，对工作百分百地投入和专注。

第三，每个人都很重要。”

彭林告诉我们，这是经过2年多的运营，三位创始人达成的共识，也是目前神济昌华所形成的企业核心价值观。

清华的环境塑造了“对科学



彭林（左）在第八届清华校友三创大赛总颁奖典礼上上台领奖

虔诚”这样的价值观，在求学期间，彭林身边的教授和同学都以近乎苛刻的完美主义要求自己。这一点深植在彭林心中，并逐渐化为神济昌华企业文化的基石。对科学的信仰外化于行为上，就是对每日工作的专注与精益求精。科研人员的每一个数据都必须经过证实，对数据造假零容忍。研发的每个步骤都可能决定成败，即使是实验员对实验小鼠的日常操作也非常重要，因此“每个岗位在我们公司都会得到充分的尊重”。在公司这样更大的系统中，员工们各司其职，对岗位负责，才能凝聚力量，推动公司的进步，实现共同的愿景。这就是神济昌华取得进步与突破的奥义。当价值观从文字转化为行动时，这群有着共同信念和目标的人，将公司的愿景一砖一瓦地构建成了现实。

彭林回忆起公司创立之初的日子，那时公司的价值观和文化

像是种子一样，尚未在这片充满可能性的土壤中生根发芽。在每日的经营中，通过不断地浇水施肥，这些初生的价值观才得以茁壮成长，深深扎根于公司的企业文化中，也扎根在每一位员工的心中。无论是“将党支部建立在实验室‘冲锋陷阵’的研发一线”，还是“精心设计薪酬结构和股权激励等奖励方案”，都是为了让每一位员工感受到自己的价值和成就感。

在彭林的人生轨迹中，对“人”的关注是一条始终贯穿的主线。

“尤其是对于生物医药公司这样与患者生命健康息息相关的企业，更应该凝聚起每一位员工的责任意识”。

作为一个深受清华文化熏陶的创业者，神济昌华不仅承载着彭林个人的梦想，更是清华精神在创新创业领域的一种延伸。

2023年，彭林带领团队参加了第八届清华校友三创大赛，并获得了健康医疗全球总决赛天使组一等奖。在访谈中，他特意提到，比赛对他个人以及公司来说，意义非凡，并非是单纯的竞技活动。借助大赛这一平台，他与志同道合者在深度交流中往往能碰撞出全新的想法以及合作机遇。各方的反馈和建议，尤其是评委的专业指导，对正处关键发展阶段的公司而言是无价之宝，为“身在此山中”的自身提供了一个更客观、广阔的第三方视角，尤其是对潜在问题的识别上。此外，通过三创赛事的资源聚合，让更多的创业者、投资人、政府看到中国创新药研发的新进展和新突破，从而为创新药领域的深度攻坚注入了强大的动力支持。

未来，神济昌华希望通过推动国内首个中枢神经系统疾病基因治疗药物的上市和全球同步开发，配套其他多个研发管线，成为一家具有全球竞争力和持续生命力的中国企业：立足中国，服务全球患者。

“让公司成为一家真正意义上的‘清华系’企业，攻坚生物医学领域的难题，让药物真正应用于患者，为人类健康事业的发展贡献力量。”

神济昌华（北京）生物科技有限公司简介

神济昌华（北京）生物科技有限公司（英文名“SineuGene”，简称“神济昌华”）成立于2021年底，是一家专注于神经系统疾病基因治疗的生物医药企业。核心管线源于清华大学医学院贾怡昌教授实验室在神经科学领域十余载的基础科研成果。公司建立了果蝇、小鼠、巴马猪等新型基因敲入动物疾病模型平台，最大程度还原了疾病特征，以寻找更可靠的创新药物靶点；建立了中枢神经系统AAV筛选平台，开发靶向性强、递送效率高、免疫原性低的新型AAV血清型；建立了从靶点筛选、序列设计优化，到核酸合成、化学修饰和递送技术开发等中枢神经系统小核酸药物研发平台。结合AAV介导的基因表达和编辑，以及小核酸介导基因表达调控等技术手段，公司布局了多个产品研发管线，致力于攻克肌萎缩侧索硬化症（ALS）、脑卒中（Stroke）、帕金森病（PD）、阿尔兹海默症（AD）、亨廷顿舞蹈症（HD）、自闭症（ASD）等神经系统疾病。目前，神济昌华针对肌萎缩侧索硬化症（ALS）的首研管线SNUG01已在北京大学第三医院启动研

究者发起的
临床研究
（IIT）。

神济昌
华的三位联
合创始人贾
怡昌教授

（创始人）、彭林博士（CEO）、郭伟博士（CSO）均有清华大学背景，形成产学研有机结合的互补型铁三角。团队成员70%以上拥有硕士或博士学位，毕业于清华大学、北京大学、中国科学院、北京生命科学研究所（NIBS）、约翰霍普金斯大学等海内外知名院校及科研机构，在药物开发、临床运营和基础科研等方面均拥有多年经验。公司搭建了从靶点发现、概念验证、筛选与优化、临床前、CMC，到注册申报、医学及临床运营等模块化平台，支持药物全流程开发。

神济昌华的愿景是为全球神经系统疾病患者提供高效安全的基因治疗方案。



企业诉求

融资合作：公司已经运营两年多，管线进展迅速。接下来，临床试验和药物注册上市都需要持续的资本支持。目前，我们已启动A轮融资，欢迎对CGT行业有战略布局的投资人加入合作。

人才引进：热切希望更多志同道合的神经生物学相关专业的优秀人才加入我们，共同开发新技术，挑战世界难题。

联系电话：010-69735800

人才招聘：hr@sineugene.com

融资合作：contact@sineugene.com

彭伟平： 用科学之锤，锻造国之重器的新材料

▶ 学生记者 黄乐媛

江苏奇纳新材料科技有限公司创始人彭伟平很健谈，聊起事业意气风发，信心满满。在他看来，一个合格的创业者，首先要有一个“稍微脱离现实”的梦想，大胆憧憬企业十年后乃至二十年后的样子；其次是要把自己当作“笨人”，脚踏实地往前走，不要总想走捷径、弯道超车；三是持之以恒，这需要正确方向的指引，稳如磐石的信念，也需要灵活务实的目标，根据外界环境、行业发展趋势来调整方向、不断迭代，与时俱进。

这些经验，源于他多年的创业实践，更根植于他内心深处的信念——创业是一门科学，要相信科学。技术脱胎于科学实验，公司的管理、产品的市场表现等，都可以总结出科学的规律。奇纳新材料便是一家依托科学技术来做产品，又以科学发展为理念的公司。手持科学的武器，彭伟平赋予企业的使命是：采用先进技术为国家战略新兴领域提供高性能的特种金属材料。

行稳致远，穿越行业的周期

彭伟平的博士课题是在深圳

完成的。当时，他在一家与学校有产学研合作的公司做项目，老板是出了名的“工作狂”，浑身都是干劲，他身上的创业热情深深感染了彭伟平。在那里，彭伟平不仅思考如何完成博士课题，也在思考如何帮助企业做大做强。他向老板提议开辟新的方向，还带着老板到山西等地调研。后来，这家公司成功在香港上市，彭伟平因此对自己更有信心：来自自己的所学所思，真的能应用到实践中，为别人创造价值。

博士毕业后，彭伟平到研究院工作，在科研工作之余，他更希望将研发的技术和产品应用于市场。很快，他开始了创业尝试，这次创业极大地影响到了他的创业观，让他见识到周期的力量。

公司主要客户是做光伏逆变器产品的。彼时，行业发展起起伏伏，客户也被大环境裹挟着，时而立足潮头，时而跌入低谷。2006年，客户公司一度难以生存，咬牙坚持到2008年光伏产业高速扩张期，终于迎来了转机；度过了2015年的小寒冬，到了2021年，公司的市值攀上巅峰，成长上千倍。“行业周期真的是一个企业、



彭伟平 |

清华大学1999级
机械工程系校友，
2008年博士毕业。
江苏奇纳新材料科技
有限公司创始人。

乃至一个国家的重大课题。”经过这次创业，彭伟平想做一家能穿越周期的优秀企业，无论是晴空万里还是狂风骤雨，都能稳稳地前行。

离开研究院后，彭伟平再次踏上创业之路，创办江苏奇纳新材料科技有限公司。当时国家设立了“航空发动机与工业燃气轮机”国家科技重大专项，民营企业也有机会进入航天燃机赛道。在这样的背景下，彭伟平将高温合金纳入了公司业务版图。他认为高温合金就像2000年的铝行



彭伟平（前排左2）做博士课题时期留影

业，有着巨大的发展前景，也有民营企业的盈利空间。

然而，在航天燃机领域，民营企业要想获得信任、站稳脚跟，属实有很长的一段路要走。为了活下去，奇纳新材料开辟了差异化的发展道路，比如一开始选择做汽车增压涡轮的材料，后来又拓展了燃气轮机、增材制造、医疗器械等领域。“我们没有选择一片红海，也没有选择市场很大但是准入门槛过高的行业，而是选择一个很小的新兴市场。”企业进入稳步发展阶段后，大幅缩减了毛利低的汽车增压涡轮份额，转而将更多精力投入到增材制造和燃气轮机行业。目前，在增材制造用高温合金领域，奇纳新材料的全国市场份额达到20%，发展前景十分可观。

相信科学，而不是迷信奇迹

行业内，许多人信奉“资源”，然而彭伟平却选择相信科学，“不要迷信奇迹，不要拍胸脯做事，

做企业一定要建立在科学的基础上。”他说，科学和创新，是奇纳新材料在激烈的竞争中脱颖而出的不二法门。坚持这两点，才能跳出常规思维，看到一些别人看不到的东西。

如今，科学的思维体现在奇纳新材料公司的方方面面，而早在本科期间，彭伟平就已经初有体会。大二暑假，彭伟平作为组长，带领八九名清华大学的同学去他的老家——井冈山革命老区开展社会实践。彭伟平提前了解每名同学，然后根据他们的特长分工，会写作的去搞宣传，爱社交的负责与当地政府接洽……假期结束后，学校评出了八支金奖队伍，彭伟平的小组就是其中之一。彭伟平觉得自己善于发现别人的优点、激发他们的潜能，这正是科学管理团队的重要前提。

对创业者来说，如何处理好与行政部门的关系，也是一道绕不过的难题。而彭伟平曾在江苏省宿迁市高新区科技局挂职副局长的从政经历，正好成为他创业

的助力。在此之前，他对中国行政体系的运作模式并不熟悉，两年的挂职经历，让他对地方政府的架构和各部门职责有了大致的了解，包括哪些是与企业密切联系的部门，这让他创业初期与政府部门的对接更加顺畅。

挂职结束后，彭伟平在宿迁市宿豫区创业。地方亲商护商的投资创业环境，为奇纳新材料的落地扎根提供了肥沃的土壤。当地政府从实处给予了许多支持和机会，除了科技贷、人才贷等各种资金支持，还为企业提供现成的免租创业场地，帮企业解决各种难题。2022年，彭伟平当选为江苏省人大代表，在自身创业的同时，也致力于协助地方持续优化创业环境，为创业者提供支持。

当然，创业之路不可能总是高歌猛进，彭伟平也有过几次上当受骗的经历。2019年，公司第一轮融资前，遇到一家“财大气粗”的合作方，提货前，彭伟平按照对方要求，提前将两百万货款打给对方，没想到老板是做期货的，一夜之间破产入狱，讨债无门的彭伟平，顿时陷入巨额的亏空。面对突如其来的危机，彭伟平想到大学导师的教诲——与人为善，正心诚意，才能得到他人的尊重。于是彭伟平找到投资机构，坦诚地说出他们的现状和难处，获得投资机构的信任，并因此得到融



彭伟平（右1）获得博士学位留影

资，帮助公司走出困境。

在彭伟平看来，优秀的人一定会得到他人的帮助，这种支持不是单方面的，而是互利共赢。“无论客户还是股东，坦诚地告诉对方，我现在真的需要你的支持，但是我们未来肯定是有前景的，你现在支持我，以后肯定会有收获。”坦诚的背后，是对产品和技术的自信、对公司战略布局的自信，以及深刻把握行业发展规律的自信。

创业，归根结底是一门科学，有追求、能吃苦耐劳、又对行业比较了解的创业者，成功的概率相对更高。在科学方法的指导下，奇纳新材料不断推进每个阶段性目标。“我们的各种规划，基本上都能实现。”2023年，奇纳新材料公司入选国家专精特新“小巨人”企业，国家知识产权优势企业，并连续四年入选江苏省瞪羚企业。

材料开发，从已知走向未知

从本科到博士，彭伟平在清华大学度过了整整九年的时光，清华精神早已融入他的生命，成为重要的支柱。

刚到江苏时，人生地不熟的彭伟平与江苏清华校友会取得联系，在之后企业筹建、创立和融资的过程中都受到很多清华人的及时帮助。“我们几轮融资，都得到清华校友的诸多支持。”彭伟平还参加了清华校友总会主办的校友三创大赛，与许多优秀的校友创业企业同台竞争，这既让他接触到了许多新的思路和技术，也促使他不断审视自身，以他人为榜样，努力做出更优秀的企业。

奇纳新材料创立之初，彭伟平就怀揣着比同行更大的雄心。他的目标不是做国内的龙头企业，而是要成为世界领先。“当时对标公司是瑞典的山特维克。”为此，奇纳新材料将产品的研发

和创新放在首要位置。经过两年的调研，彭伟平看好氢能的发展前景。新能源行业的周期性特征明显，而航天燃机则是逆周期的，彭伟平希望两者相互配合，为企业提供穿越周期的利器，推动持续发展。

在接下来的三到五年，彭伟平将进一步在公司建立研发创新中心，“现在公司有两位国家级人才，三位省双创人才，今年计划再招三名博士、十名左右的硕士。”此外，奇纳新材料还在与更多的高校建立合作关系，计划与三至五个高校研发团队开展产学研活动。

彭伟平希望公司在高温合金领域和能源领域实现突破，追上国外先进水平，打破对进口产品和技术的依赖，甚至向其他国家出口。如今，彭伟平正筹划着出海，公司已经接触过中东地区、东南亚地区、欧洲地区一些国家的市场，希望将奇纳的产品推向全世界。

更远一点，彭伟平的终极梦想是开发全新的材料，“从已知领域走入未知领域。”一代材料的开发是一项艰巨的工作，需要大量的投入。然而彭伟平愿意承担这样的压力，在未来，他打算建立材料基础数据库，通过计算机模拟材料和材料基因组等技术，形成细分领域的新材料设计开发能力。

江苏奇纳新材料科技有限公司简介

江苏奇纳新材料科技有限公司（简称“奇纳新材”）成立于2012年，总部位于宿迁市国家高新区，旗下两个子公司：奇纳金科、奇纳氢科。奇纳金科专注于研制高温合金母合金、丝材和粉末产品，服务于航空航天、燃气轮机、增材制造、医疗器械等领域。



奇纳氢科专注于研制绿氢电极网、催化剂和储氢材料等产品，服务于绿氢制备和氢气储存等领域。

奇纳新材擅长于真空环境下采用真空精炼、脱气、除杂等物理手段制备高性能的特种金属材料，掌握了计算机辅助材料设计、高纯净化合金制备、丝材电磁增韧拉拔、粉末真空雾化、低成本等离子喷涂等核心工艺，可制备高温合金棒材、丝材和粉末系列产品，非贵金属制氢催化、低载

量贵金属催化剂、储氢材料等系列产品。

公司建有江苏省增材制造高温合金工程技术中心、江苏省高温合金材料工程研究中心、江苏省企业技术中心、江苏省产业研究院-奇纳新材联合创新中心，是国家专精特新“小巨人”企业、国家知识产权优势企业、江苏省瞪羚企业，国家核电材料发展联盟理事单位、江苏金属学会理事单位、江苏省新材料协会理事单位。公司累计融资金额超过3亿元。

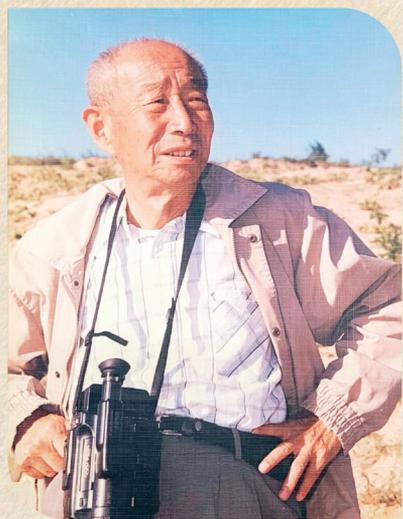
企业诉求

1. 生态合作：我们积极寻求与具有创新能力的研发机构建立产学研合作，与重视价值链的上下游建立产业合作，共同实现创新和产品的商业价值。
2. 融资合作：公司目前已经完成3轮融资，欢迎有行业资源和企业赋能的投资机构前来洽谈。

联系电话：18360238786

把黄土地看成自己的生命 ——记地质学家刘东生

► 吴霜



刘东生野外工作照

刘东生（1917-2008），生于辽宁沈阳，籍贯天津。第四纪地质学家、环境地质学家，中科院院士。1938年入西南联大机械系学习，后转入地质地理气象系，1942年毕业。1946年任经济部中央地质调查所技佐，新中国成立后历任中国科学院地质研究所副研究员、研究员，中国科学院贵阳地球化学研究所研究员，中国科学院地质与地球物理研究所研究员。

确立了我国黄土“新风成学说”，奠定全球环境变化多旋回理论，建立了250万年来最完整的陆相古气候记录，开创“青藏高原隆升与环境演变”新领域。

曾任国际第四纪研究联合会主席、中国第四纪研究委员会主任、中国科技馆馆长。2002年获国际泰勒环境科学成就奖，2003年获国家最高科学技术奖。



1937年，刘东生毕业于南开中学

2023年，刘东生院士的毕业证书、手稿、笔记、地质勘探标本、集邮册、照片、地图等百余件珍贵档案史料，由他的女儿刘丽、儿子刘强捐赠给清华大学。他的档案史料种类多样，折射出这位地质学家对科学孜孜不倦的追求与丰富的内心世界。

1930年，刘东生从辽宁奉天第二小学毕业后，以优异成绩考入南开中学。然而，他的整个中学时期几乎都是在国难当头的形势下和抗日救国的浪潮中度过的。1931年秋天，初中二年级的刘东生经历了学校的反日热潮，了解了发生在家乡东北的“九一八事变”；1937年“七七事变”时，正值他从南开中学毕业返回北平，他乘坐的火车滞留在沦陷区直到深夜……这些亲身经历以及南开中学的爱国主义教育都将懵懂的救国情怀植入这位少年的心灵深处，国家的需要也成为他未来的学术研究方向、职业选择的唯一标准。



刘东生的南开中学初中部（1933）、高级部毕业证书（1937）

* 本栏目由本刊编辑部与清华大学档案馆、校史馆合办



刘东生保存的古脊椎动物——恐龙的铜制摆件



1946年秋，刘东生在南京经济部中央地质调查所

1938年7月，刘东生拒绝了父亲送他到美国留学的安排，辗转到达昆明，进入西南联大机械系就读。选择机械专业，与他的父亲所从事的职业有关。他的父亲长期在铁路服务，也曾在飞机场工作，因此机械在他心中代表着先进、万能。后来，受到南开同学黄振威等影响，刘东生经常听到矿物、结晶体、对称轴等概念，感到饶有趣味，又被古脊椎动物专家杨钟健的一篇文章“论抗战和乡土的研究”中提出的“爱国就是爱家乡，通过地质可以认识家乡的美好”观点所启发，终于转入了地质气象系学习，希望能以自己所学报效祖国。刘东生所在的1938级地质地理气象系地质专业全班32人，大部分后来都从事地质工作，并且取得很大成就，仅当选两院院士的就有8人之多。

在刘东生的记忆中，西南联大的物质生活是艰苦的，精神生活却是丰富的。虽然伙食较差，还经常要躲避日军的空袭，但同

学们却刻苦学习，而且贯彻文理兼通的教育原则。地质地理气象系地质专业一年级上的基础课很全面，数学、英语、历史、国文都会涉及，有的课程还很有特色，比如国文课是每位教授讲两周，闻一多讲《诗经》，罗常培讲“典论论文”，朱自清讲“宋诗”等。此外学校还经常有各类学术报告、讲座，内容丰富，涉及广泛。

1946年，刘东生进入经济部地质调查所工作。地质调查所是当时中国地质科学的摇篮，在这里，传统地质科学、地震学、地图学、土壤学科以及能源研究等领域都得到蓬勃发展。这里也培养了大批人才，在该所工作过的科研人员，其中有48人成为中国科学院院士。刘东生掌握了很多野外地质工作的方法和经验，为他后续开展野外地质工作奠定了坚实基础。之后，他开始师从杨钟健先生从事古脊椎动物研究，并逐渐在这项领域中崭露头角。

全国解放之初，国家首先集

中力量恢复和发展工业经济基础较好的东北地区，调集大批科技人员到东北工作。1950年4月，东北地质矿产调查总队正式组成，刘东生在地质学家侯德封等带领下组成清原工作队，在辽宁清原、吉林磐石地区进行地质探矿考察，前后历时10个月。他每天都进行仔细的调查，留下了16册矿产勘探记录笔记。当他了解到新中国建设对矿产的迫切需求时，开始对古脊椎研究产生了动摇，经过一段深入思考后，他离开了古脊椎动物研究机构，决心改走为国家建设找寻矿藏的“地质路线”，从此踏上了地质勘探一线之路。

1954年，刘东生在侯德封、杜恒俭和苏联专家等人带领下，参加了中国第一个第四纪野外考察队——三门峡第四纪地质考察队，开启了他对中国黄土的研究工作。此后，他逐渐意识到，黄土虽然不是矿产，它的价值却远大于矿产，自此，他将研究黄土作为终生努力奋斗的方向。在周

围人的眼中，“他把黄土看成自己的生命”。“黄土地是我们世代代休养生息的地方，它是一个巨大的地质文献库，隐含着地球环境变化的各种信息。它像一把钥匙，能够解开无数的谜。”这是刘东生对研究黄土意义的阐述。这种对黄土的热爱，成为他潜心研究的最大动力。

在数十年一线的野外勘测工作中，他曾经从南到北、从东到西穿越黄土高原，完成1000多公里的剖面研究，吃住在野外，并且全是徒步行走；他曾经在寒冷的长白山考察，在恶劣的天气中，坚持画图、记录；他曾经为了观察某种地质现象攀爬一二十米高的黄土峭壁；他曾经在野外

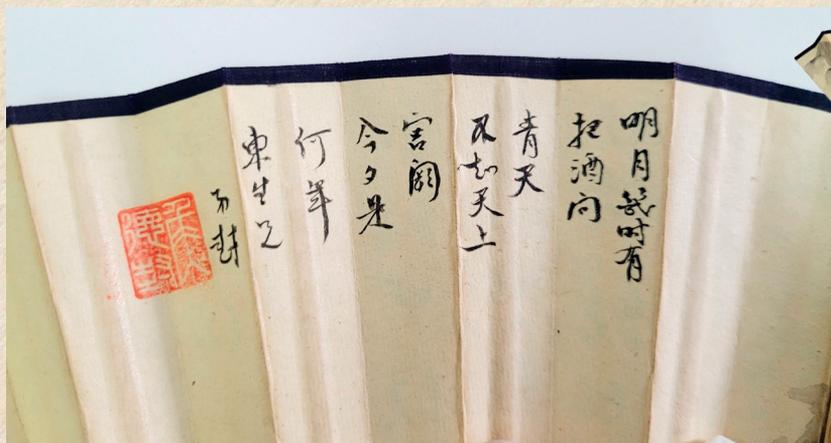
考察中骑马过河，连人带马摔倒在河中，考察所用的相机被冲下瀑布，自己也险些丧命……刘东生认为，“不论技术如何进步，野外调查都不可忽视。”他经常

教导研究生：“不要轻易放过一个地质现象，因为它是过去地质时期留下来的痕迹和证据，是科学研究的重要素材。”

通过野外勘测与潜心研究，



刘东生在辽宁清原、吉林磐石地区进行探矿考察的工作笔记（1950）



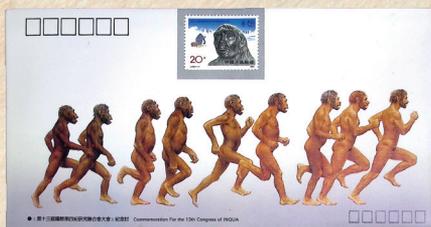
刘东生收藏的侯德封赠送给他的题画折扇（右）及局部放大（左）



刘东生保存的地质勘探标本



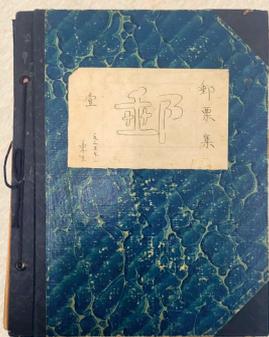
刘东生工作用的化石镇尺



刘东生珍藏的第十三届国际第四纪研究联合会大会纪念封、首日封、纪念邮票（1991）



刘东生与王永志（右）获得国家最高科技奖（摄于人民大会堂 2004）



刘东生珍藏的土匪邮政“抱犊崮”五分大洋邮票

刘东生制作的平生第一部《邮票集》（1935）

他取得了大量研究成果，被誉为“黄土之父”；他平息了黄土成因之争，提出了有重要突破的“新风成说”，建立了250万年来最完整的陆相古气候记录，为全球变化研究奠定基础；他在79岁的耄耋之年，完成了北极实地考察，至此他的探索足迹已经遍布南极、北极和青藏高原等“地球三极”……

在黄土的世界之外，这位地质学家还有一个爱好：集邮。从他的邮品中，不难想象他的生活情趣，也是难得将工作与爱好结合在一起的范例。

他在18岁时第一本《邮票集》的扉页写道：“幸福的园地，辛辛苦苦存积起来”，表达出对集邮如醉如痴的心绪。在这本邮集里，收录着1383枚世界各国的邮

票，其中涉及埃及、伊拉克、印度、越南、日本、希腊、波斯、土耳其、好望角等几十个国家和地区，都分门别类作了标记说明。其中我国发行的邮票，除了民国邮政发行的，也有伪满洲国、香港等地发行的，其中1923年土匪邮政临时制作的“抱犊崮”五分大洋、1934年发行的伪满洲国登极纪念邮票邮戳等等都是难得一见的珍品。他还曾经在西南联大地质系墙报上刊出了一篇题为《集邮与地质》的科研小品文，此文根据集邮的经验，用地质语言畅谈地质与集邮的关系，获得同学好评。他还保存了很多邮票年册、专题邮集、纪念封、纪念邮折等。

七十载对地质与环境科学持之以恒的专注与探索，为他做出重大科研成果奠定了深厚基础。2002

年，刘东生荣获了“环境科学的诺贝尔奖”——国际环境领域最高奖“泰勒环境奖”。他把事业扎根于中国，作出了世界级的科研成果，获得了国际最高荣誉，也为中国的科技工作者赢得了崇高的声誉。2003年，刘东生荣获最高国家科技奖。2004年2月20日，国家科学技术奖励大会在人民大会堂隆重举行，中共中央总书记、国家主席胡锦涛向获得2003年度国家最高科学技术奖的刘东生颁发了证书和奖金。此次获奖的有两人，另一位是中国工程院院士、“神舟五号”载人飞船总设计师王永志。刘东生是中国地球科学家中获此殊荣的第一人，在那张摄于人民大会堂的照片上，他的笑容格外灿烂。

给智利人起中文名

▶ 胡钰

2024年寒假期间，我带学生去智利访问。其间参加了在圣地亚哥举办的一场欢乐春节活动，给我留下了难以忘怀的记忆。

那是一个周六的午后，活动地点是在市里的一个公园。因为适逢智利的夏天，天气很热，加之当天丽日晴天，阳光普照，活动安排在下午四点后开始。对于我们清华师生来说，在国外参加春节活动，是很新鲜的事情，而且活动主办方给清华大学提供了一个展台，可以展示我们的内容。我们看到现场有许多展台，有展示中国食物的、中国工艺品的、中医的等等，还有一个舞台准备进行表演，台下有许多穿着武术

服的演员，还有舞龙舞狮的演员，想来会是热闹的局面。

同学们带去了精心准备的清华文创品、清华学子乡村摄影明信片、民族非遗工艺品，大家的想法就是尽量向当地人介绍清华情况、展示清华文化，以此让智利人对中国大学有更多的了解。我们在三点半左右布置完，大家怀着有些激动且忐忑的心情开始等待。我们还在议论，哪些展台会人更多，也在担心如果到时冷场如何应对。

四点开始，有参观者进来公园活动现场，很快就川流不息了。活动的热烈场景迅速打消了我们的疑虑。在清华大学的展台前，

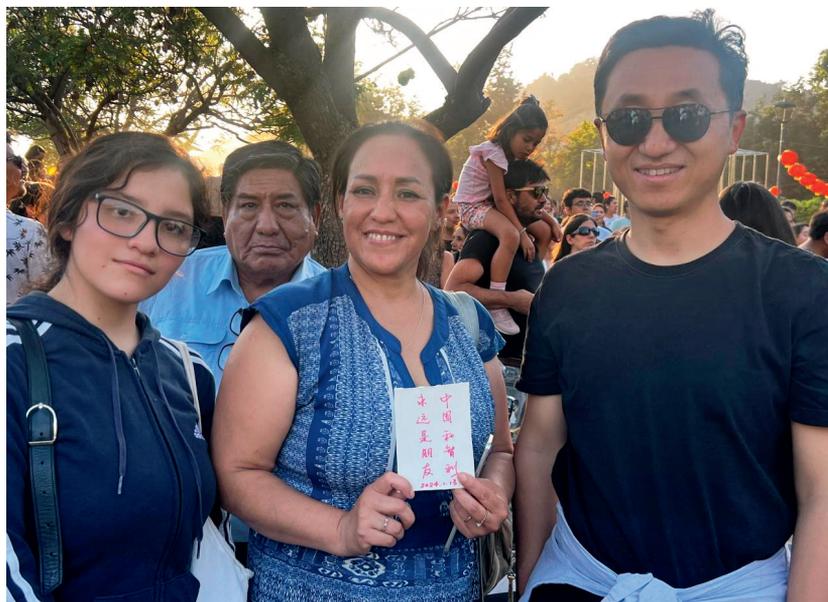
簇拥了很多很多人，大家问着许多关于清华课程设置、国际生招生的问题，对带去的文创品、明信片等也很感兴趣，我们此行有两位会西班牙语的同学，站在展台后不停地回答各种问题，忙得简直是没有喘息时间，以至于还有几位刚刚学了少许西班牙语的同学，也都不得不参与到回答问题的交流中。开场不到一个小时，现场活动的人气之旺，已经远远超出我们想象。我数了一下，平均每分钟都有超过30个人簇拥在小小的展台前。这种热烈的场景从四点一直维持到夜幕降临的晚上九点，算起来，应该有近万人在清华的展台前停留过。



圣地亚哥欢乐春节活动现场



热闹的清华展台



胡珏（右1）与智利当地人合影

为了准备这次活动，许多清华同学都穿上了民族服装，甚是好看了！一位清华女同学做了精心准备，穿上了大红的传统服饰，在现场表演琵琶弹奏，成了当地人打卡的一个场景，纷纷与演奏者一起自拍或合影，到后来，这位同学已经不需要演奏了，坐在那里，就有当地人来一起拍照。几个小时时间，大太阳照着，这位同学保持了良好的姿态与稳定的笑容，明星范儿十足，确实不易。

此行我们带去了上百张明信片，但在现场很快就被发完了，而当地人还是很热情地想要一些作为纪念。有同学非常机灵，提议用自己带的白卡纸裁剪成明信片，现场绘图，然后送给当地人。这个创意极其棒！于是我和几个同学围坐在草地上，把白卡纸裁

剪成明信片大小，每个同学发挥自己的绘画才能，绘制各种动物、花草图案，再送给当地人。在各种图案中，很快我们就发现，当地人最喜欢的形象还是熊猫。凡是画有熊猫的明信片，都迅速被大家拿走了。更热烈的是，还有几个智利小朋友就在现场学着画熊猫，于是，展台前草地上变成了一个智利儿童手绘熊猫DIY现场。许多当地人都围观过来，拍照与拍手。

我发现，当地人对汉字也很感兴趣，我们写的一些福字，还有一些唐诗，也很快被当地人拿走了。随着现场热烈气氛的不断累积，最有趣的事发生了，许多当地人拿我们做完明信片的白卡纸边角料，在上面写上自己的西班牙语名字，然后让我给他们起

中文名字。这个“节目”原来真没有想到，这个“业务”原来真没有做过。但毫无疑问，真的非常有趣。我会请对方读一下西班牙语名字，再根据其读音起中文名字。同学们也很会煽气氛，一本正经地给当地人介绍说这是中国著名大学的教授，平日很难请到他来起名字的。这一下，当地人让我给起中文名的积极性就更高了，很快也排起了队。

随着起名字人数的增加，我逐渐也积累了经验和流程。我经常会问的第一句话就是：“是男的还是女的？”然后，我再根据性别、年龄等选择合适的汉字来起名。这样的起名字过程很好玩，也是很好的文化交流。我会认真地选择汉字里适合的字，尽量用三个字，实在不行四个字，起完名字后会签上当天的日期，再送给当地人。看得出来，拿到中文名的当地人都很开心，有的人起完自己的中文名，就把全家的西班牙语名字都写上，再让我给起中文名，还有小朋友自己起完名又把爸爸妈妈带来一起再要求给起名。起完名字后，大家还会一起拍照，现场气氛愈发热烈。那一天下来，估计怎么也得给数百人起了名字。在旁边当助手的同学开玩笑说“胡老师成了妇产科医生”，我问“为什么”，同学答曰“因为胡老师每次第一句都

问男的还是女的”，我和同学们听了都大笑不止。还有一位女士拿到我起的中文名后又提出要求，希望写一句中文送给她，我想了想，写上一句“中国和智利永远是朋友”，送给她并解释了意思，她特别高兴，拉上家人和我一起拍照。

在清华展台前，我们准备了一张大的签名版，许多智利人在上边留下祝福寄语和活动感受等文字，绝大多数人是拿西班牙语写的，还有少量是拿中文写的，有的直接写“我爱中国”，最多的中文是“你好”，有的内容非常有趣，专门画了一个五行图来，看来智利人对中国文化也有深入的了解呢。等到晚上活动快结束的时候，九点多钟，中国驻智利大使、智利天主教大学校长等嘉宾一起来到了清华展台前。我给两位嘉宾介绍了清华的展台布置理念和当天活动盛况，智利天主教大学校长非常高兴，专门在已经密密麻麻写满字的签名板上留下了一段祝福语，大使也对这个活动称赞不已，叮嘱说一定要把这个签名板留下来，这代表了中国和智利人民的友谊，很珍贵。后来，我们把这个签名板带回了清华园，专门装裱在一个镜框里，挂在办公室内，每每看到，都会想到那个热闹的日子，想到热情的智利人民。于我而言，更会想

到从未有过的客串“起名师”的愉快记忆。

智利离中国很遥远，但物理距离并不代表人民情感距离。在参观诺贝尔文学奖获得者、智利作家聂鲁达位于瓦尔帕莱索的故居时，令我惊讶的是，起居室内有典型的中式衣柜，墙上有中国戏剧人物浮雕画，据管理人员介绍，这都是作家当年生活的实际场景。站在作家的书房内，俯瞰大海，视野开阔，阳光灿烂，思绪飞扬，想到半个世纪前这位作家生活在这里，生活在浓郁的中华文化氛围中，曾经三次访问中国，会晤宋庆龄，与丁玲、茅盾、艾青等中国作家交流，写作诗篇盛赞新中国的伟大变化，令人满心感动。

在见到智利著名画家万途勒里的孙女时，她特别谈到，自己祖父很喜欢中国，与周恩来、齐白石等有过交往，画中国常常以自然、家庭、孩子为形象。她带我们参观了祖父的一幅著名画作《智利》，特别介绍画作中用中国画法表现天空和云，其间称赞中国人很清楚自己的文化，中国的文化很有感染力。临走时，我们送给她一幅云南民族非遗工艺品作为纪念，很快，我们发现她



陪同中国驻智利大使和智利天主教大学校长参观清华展台

就在社交媒体上分享了活动场景的照片，并留下了热情洋溢的文字。

此行智利见到了许多喜欢中国的智利人，有的媒体人很喜欢中国，访问过中国五次，居然还去过清华，见面时拿出手机里在清华二校门拍的照片给我们看，也因为喜欢中国，还专门开办了一档介绍中国的节目。

中国与智利之间的飞行距离要三十多个小时，但回来后，这种记忆的美好远远超过了飞行距离。开学后，在全院教师会上，我专门介绍了智利的美丽与智利人的热情，于是乎，许多老师也都动心要安排访问智利了。的确，人与人之间的友善与真诚，可以超越一切距离。🍷

【作者为清华大学新闻与传播学院教授、文化创意发展研究院院长】

侯硕之：一颗过早陨落的清华之星

► 袁帆

最近，我收藏了一本1935年由开明书局出版的译著《宇宙之大》，原作者是著名英国天体物理学家詹姆斯·霍普伍德·金斯（James Hopwood Jeans; 1877-1946）。英文原版书名 *The Stars in Their Courses*，由英国剑桥出版社于1931年首次出版。

而此书中文版《宇宙之大》的书名，很容易让人联想到王羲之《兰亭集序》中的名句：“仰观宇宙之大，俯察品类之盛”。由此可以推测译者欲以一个“大”字，概括宇宙在时间与空间上具有无限尺度的意图。能有如此令人耳目一新的“意译”，想必译者是一位兼具英文与国文双科功底之人。

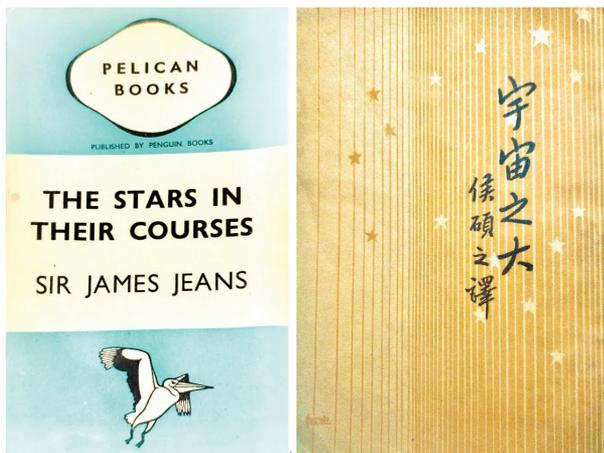
很好奇《宇宙之大》的译者背景，于是开始做“背调”。不查不知道，原来《宇宙之大》的译者“侯硕之”竟然是90年前清华园中一位博学多才的青年学子，天文、物理、文学、历史和哲学无不涉猎的博学“新星”。

侯硕之与侯仁之

如果说今天“侯硕之”已鲜为人知，那么“侯仁之”则是在当代中国名闻遐迩的著名历史地理学家，而1911年出生的侯仁之与侯硕之其实是相差3



1930年代中期的侯硕之（左）与侯仁之（右）



《宇宙之大》及其原著 *The Stars in Their Courses*

岁的亲兄弟。他们的祖籍是山东恩县，却都出生在河北武强县萧张镇，原因是他们的父亲侯天成从河北通州潞河书院毕业后，就到萧张“抡才学校”教书，而这所学校由英国伦敦会教派（London Missionary Society, LMS）在萧张设立的基督教堂所办。取名“抡才”，即选拔人才之意。

“兄弟二人自幼同生共长，手足情深。硕之聪慧早熟，如与仁之同年。童年和少年时代，母亲是他们最早的启蒙老师。在母亲的爱护和独出心裁的教育下，他们养成喜爱读书、爱惜书籍和勤俭劳动的习惯，度过了最难忘怀的童年时代。”（《魂牵梦绕 最是萧张》/侯馥兴）

通过这段来自侯仁之女儿的描述，我们对侯硕之有了一个非常重要的印象：他是一个“聪慧早熟，如与仁之同年”的可造之材。兄弟二人后来的发展之路不断证实了这一点。哥哥仁之年少时体弱，在初一年级时连续两年因病辍学，于1926年转往堂兄任教的山东德州博文中学就学。弟弟硕之于1927年也转往该校就读，彼时兄弟两人成为只差一级的同

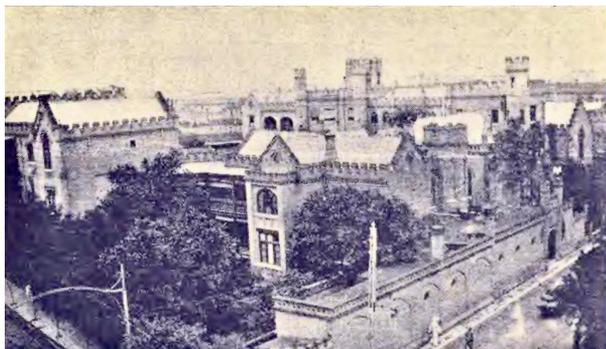
校初中生。

在高中阶段，兄弟二人的学习经历不再一致。哥哥仁之辗转三个学校，最终于1932年从河北通县潞河中学高三毕业，考入燕京大学。而弟弟硕之因为英语成绩突出，于1930年直接考入天津新学中学，并获得免学费奖学金。

在天津近代历史上，1902年成立的“新学书院”是一所英国人开办的教会学校，教学以英文为主课，英文课除了文学外，还有翻译和会话课程。从中学一年级起，教数理化和史地课的英国教师都是用英文授课。1930年，“新学书院”改名为“新学中学”，但其教育体制基本未变，教学传统依旧延续。侯仁之曾回忆道，弟弟“在天津一所以英文教学著称的中学读书，学习成绩优异，个人兴趣又十分广泛，并不断有译作发表”。按今日之语，侯硕之在这所“英语特色学校”的高中学习，如鱼得水，“连续三年获全班第一名奖”，而金斯的 *The Stars in Their Courses* 就曾是他获得的奖品之一。

侯硕之跨界考进清华电机系

侯硕之在18岁左右就敢去“碰”著名英国科学家的科普原著，彰显其对自己的英文水平有充分的自信，以及对自然科学的兴趣，甚至是对未来前途



1930年代的天津新学中学

的憧憬。

就在大家认为侯硕之高中毕业后会在文科之路上继续深造之时，他的升学选择却让人们大跌眼镜。他在“毕业时取得该校创办三十年来的最高成绩。学校的英籍校长提出保送他留英深造，专攻英国文学，却遭到了拒绝。”决定侯硕之反其道而行之的原因，显然是他的理想主义观念，“硕之当时已经受着苏联‘五年建设计划’的影响，憧憬着新中国的未来，准备献身水电建设，决心投考清华大学电机工程系”。（侯馥兴语）

1933年侯硕之投考清华大学，按照今天的标准看，他的考试和被录取过程堪称“奇迹”。根据著名文学家金克木（1912-2000）的回忆，1936年暑期侯硕之在清华园曾对他说过，“我现在学工程，在

清华九级校友一九三三年合影



1933年入学的九级同学合影（侯硕之不在其中）

高中可是学文科的。仁之学的是理科。考大学时我们两人颠倒过来了。他进燕京历史系，我进清华电机系，你猜我入学考试高级数学得几分？两分。”并且还直白道：“考大学时我想，得学点实用的东西。中国将来不管怎么样都需要发展电力工业。没有电，什么都谈不到。只要不亡国，就要有电。没有电，迟早还会亡国。不管清华电机系有多难考，我也要进。进时赶了一下没学过的数学，考试居然得了两分。这也许是看我答卷用英文的面子。”

由此可知，侯硕之是一个严重“偏科”的奇才，考清华时，数学只得了2分，但他除了国文外，其它各科都是用英文作答，表现出超强的文科能力，并且总分已超过录取分数线，这或许就成为当时清华没有轻易放弃他的理由。因此侯硕之成为清华历史上又一个“破格录取”的特殊案例。

无论过程多么具有戏剧性，19岁的侯硕之终究加入1933年国立清华大学第九级285名新生行列。当时的学制是4年，这届学生本应在1937年6月毕业，但由于他需要额外加习一年数学，所以他的名字最后出现在1938年西南联大毕业生名单中。

侯硕之在清华完成《宇宙之大》

优秀的文科生侯硕之如愿考入清华，成了一名电机工程系的工科生，这种大幅度的跨界选科显然与其已有的学习优势相违和，他是如何补上“短板”并逐步适应工科生学习方式的呢？由于各种原因，目前能找到的有关历史信息非常稀少。但从1936年度“清华大学奖学金受奖人名单”还是能发现，“侯硕之”是获得“丙种奖学金”（国币40元）的30人之一，这说明他的综合学习成绩至少已经达到清华的“给奖”水平。

此外，同属清华“九级”，一位名叫曹岳维的同学也提供了一个生动的事例。在他的回忆文章《进清华的头一天》中，记载了1933年9月18日第一

天上英语大课时的情景。其中特别提到，“初步交换资讯之后叶

（公超）老师指出英文要活用，光靠许多不常用的单字无补于事。他指看窗外的树问字是何物？有人答出来是丁香花。可是无人能呼出外国人如何呼丁香！

于是老师请大家合力读十种花名，鸟名，菜名，鱼名，班上幸有‘侯’（硕之）英文造诣高深，时为大家解危，一小时飞快消逝！大家也有惊无险！”

可见，侯硕之给同学留下“英文造诣高深”的深刻印象，乃至几十年后仍然不忘，同时也证明他在清华园学习期间能利用业余时间完成《宇宙之大》的译作出版，绝对是其综合学习能力的体现。他高考虽严重偏科却仍被清华录取，说明清华对他有足够信心。

至于侯硕之完成《宇宙之大》的过程，在他为自己译著所作“序言”中讲得很明白。起初是在萧张抡才学校的语文学习中，他就对华夏先民几千年前就建立的天文知识特感兴趣，继而在天津新学中学上高中二年级时，又被地理教师介绍的英国人琴斯（即“金斯”）所著 *The Stars in Their Courses* 所吸引。在高二时得到这本原著后，“宝贵得什么似的，不时把玩，并拿其中插图见谁给谁讲解。有时候看得高兴了，便手痒翻译几段”，不过，这些翻译只是“零零碎碎翻译的片段”。有趣的是，他也曾“发愤那天把这工作通体弄完了，也算有头有



清华大学奖学金受奖人名单（1936年10月）

尾，有始有终”，但他的这个“愤”直到进了清华园才最终“发”完，也就是在大学二年级的寒假（1935年），“趁闲把旧稿集拢整理了，把未译的译完了，了结一桩心愿”。

常识告诉我们，一个学生，虽然完成了一部译作，但要能出版，还有很多事情要做。而这个关键环节当时是由其兄仁之帮助完成的。“仁之在燕京大学图书馆替硕之誊清，随后经顾颉刚介绍，由开明书店列为《青年丛书》，于1935年在上海出版。”（侯馥兴语）

仁之帮硕之誊清文稿已然不易，他能请到导师顾颉刚（1893-1980）先生代为推荐给开明书店才是关键。为此，我试图通过《顾颉刚日记》加以证实，在1935年5月10日日记中竟真发现有一句提及：“侯仁之、硕之来。”顾颉刚虽未明确兄弟二人来访谈及何事，但大概率是与《宇宙之大》出版有关，如此推测在逻辑上的成立，也就证实这个重要细节果然不虚。

兄弟二人之间的深情厚谊在这本译著的出版中集中得到体现，《宇宙之大》也成为哥哥心中对弟弟永远的怀念，以至于当1950年这本译著重版时，侯仁之专门写了“《宇宙之大》再版序——为纪念亡弟硕之作”，此乃后话。

侯硕之还有更多的科普作品

不要认为侯硕之在清华园求学的四年中，能出版《宇宙之大》就是他唯一的“成就”了，他同时期公开发表的科普和文学之作其实还有更多。

《中学生》杂志是1930年创刊，由开明书店出版，丰子恺、夏丏尊、叶圣陶等文学大家主编的著名科学、文化普及性月刊。这本杂志不仅在当时在教育界产生影响力，时至今日，是仍在出版发行的国家级刊物。

在《中学生》1936年11月号 and 12月号上，曾



侯硕之在《中学生》上发表的光学科普文章（1936年）

分两期连载了由侯硕之撰写的光学科普长文《光与色》和《以太波》。全文约22万字，图文并茂，分别以“什么是光”“牛顿错了吗”“色与色觉”“大千世界中的色彩”“光所带来的消息”“各种的以太波”等6个章节，深入浅出地讲解了光的科学常识。一个四年级的清华学生，在繁重的学业之外，还能有精力与能力写出这样高水平的科普文章，足以说明侯硕之的学术造诣与综合学习能力都达到较高层次。

除此之外，侯硕之在当时的《苏俄评论》杂志上也曾发表过长篇文章和译作。目前已经发现的至少有《苏联剧坛巡礼》（1936年）和《苏联四大文学家之自白》（1937年）等两篇。一个工科大学生，竟然对当年苏联文学艺术领域有相当深刻的研究，一方面反映出抗战前的清华学生思想活跃程度以及所关注问题的广泛性，另一方面则说明侯硕之的文科优势确实了得。

在这里，不妨引用侯硕之在《苏联剧坛巡礼》中的部分原文，可以一窥其对观察对象的深入了解及问题的解析能力。在文章中他将苏联剧坛分为三部分观察，即：剧院与导演，剧本，剧作家，其中的“剧本”他认为最关键。他分析说，“良好剧本的缺乏情形，不但在革命后如此，在革命前的剧坛又何尝不然。不但是柴霍甫的剧院如此，奥斯特洛



康普顿的著名科学文献（侯硕之译述）

夫的剧院亦是如此。因此乃产生两种结果，一是外国剧本的借重，一是造成导演独裁的局面”。他甚至一针见血地指出，“革命初期的剧本已感缺乏，至五年计划时期所产剧本，质上亦见跌落，率皆未成熟之作，立意虽皆甚高大，技术则嫌未臻圆满，常患头重脚轻之弊”。他在文章最后强调，“苏联剧坛最大的问题即在剧本的缺乏，此后苏联戏剧的进展亦将以此点为重心”。

这样切中要害的评论即使放在今天，也有振聋发聩之效，而这却是出自 80 余年前一位清华工科学生之口，这怎能不让人对侯硕之刮目相看！

当 1937 年抗日战争全面爆发后，侯硕之的写作是否停顿了呢？从已经发现的文存可知，他在西南联大艰苦条件下完成最后一年学业的同时，仍然翻译整理了美国著名物理学家，时任麻省理工学院（MIT）校长，诺贝尔奖获得者卡尔·泰勒·康普顿（Karl Taylor Compton, 1887-1954）于 1937 年发表的著名演讲“*The Electron: Its Intellectual and Social Significance*”，并以《电子对于智识与社会之影响》为译名，分两期发表在由中国科学社主编的《科学》杂志（1939 年第 7/8，9 期）。

当我们今天充分享受以电子学为基础的信息化革命在各个领域带来的便利之时，更加震惊于侯硕之在 20 世纪中国经济落后、时局混乱、外敌入侵、

社会发展缓慢的大背景下，就能够将目光聚焦在世界科学发展的最前沿，并能敏锐发现最新科学观点的超凡洞察力；更加感佩他能迅速将适合于中国读者的科普文献进行译述的执行力，这难道不正是对“行胜于言”清华精神的一种独特诠释吗？

硕之之死对仁之的激励

1937 年 6 月，四年前同侯硕之一起入学的清华九级毕业同学完成学业，奔赴四方，而他因为当年的高考偏科，还要延迟一年才能毕业。最后这个暑假他被学校安排去上海实习，于是和哥哥仁之一起于 6 月 26 日转道天津回到出生地枣强县萧张镇，为几年前因病去世的母亲扫墓。之后他们又一起去看望已经迁至河北故城县的老父亲。

7 月初的一天，在德州火车站，仁之送硕之的登车去上海完成毕业实习，随后返回北平。但他们谁都不会想到，仅仅几天后爆发了“卢沟桥事变”，战争彻底改变了国家的命运，也改变了他们父子、兄弟的命运。这一次兄弟俩与父亲的泣别，仁之与硕之的握别，竟然都是生死永诀！

侯硕之从上海去长沙，再转往昆明，一年后毕业于西南联大。再之后，他先在昆明耀龙电力公司工作，之后转往四川，在重庆大学任助教一年。“1942 年秋，硕之只身辗转北上入陕西，在投宿凤翔师范的夜间遇害。为硕之挑书担的挑夫逃回报信，详细情况不明”。（侯馥兴语）

一颗本该闪光发亮的“新星”就这样不明不白地陨落，哪怕过去 80 多年，这个结局也实在是让人不愿相信，不想接受！

侯硕之最后几年给后人留下的印象，还是通过金克木先生的文笔得以存留，他在回忆中写道，“我在昆明再见他时，他已经毕业，在一个什么机关里工作了。那正是欧战爆发后不久。他完全失去了在清华园时的兴高采烈的气概，一副严肃而有点黯淡

的面容使我很吃惊。他说，天文不谈了。在西南开发水电也没什么指望了，不知怎么才能为抗战出点力。我只觉得他和先前那位大学生真是判若两人了”。

他在大学毕业后的4年里，具体经历了怎样的人生变故，思想究竟发生怎样的变化？他为什么要离开重庆，只身前往陕西，他的目的地是哪里？究竟是什么人害其殒命？很可悲的是，等等一系列的谜题至今早已是无从查证。

但可以确定的是，弟弟之死给哥哥带来了永远无法解除之痛！侯仁之在晚年回忆中写道，“噩耗传来，我多次在睡梦中惊醒，好像看到了他被鞭笞致死的惨状。我受益很大的洪业师开导我说：‘弟弟献身于祖国水电事业的志愿你无法继承，可是为什么不把他决心以业余时间为青少年写作科普读物的志愿继承下来呢？’老师的启发，又一次把我从悲伤痛苦的磨难中解放出来。从此，我弟弟少年时代的一个志愿，又开始在我的生活里扎下了根。”

无数事实证明：当一个人在极度痛苦中认准某个目标后，是有可能产生出自自我解救的巨大动力的。侯仁之先生即是如此，当他决心要用专业上的加倍努力，来代替弟弟实现科学探索道路上未竟之志的时候，“（硕之）不幸的死，也成为我在工作上一一种‘逼上梁山’的力量。说他是我的弟弟，但在这一点上我倒觉得他好像长我几岁一样”。（侯仁之：《宇宙之大》再版序）

于是，侯仁之在弟弟殒命后的70年中，无论身处怎样变幻的历史风云之中，始终坚持一步一个脚印，在历史地理学的领域里深耕，最终成为具有国际影响力的科学巨擘；于是，他相继获得了“北京城的守望者”“中国申遗第一人”等唯有他才能配得上的称号和一系列荣誉。在这个漫长的过程中，我相信弟弟的遗愿一定是哥哥不屈不挠、坚毅向前的巨大动力。正所谓，“仁者寿”。侯仁之先生于2013年10月22日谢世，享年102岁，他终于可以



侯硕之与侯仁之在化学馆台阶上留影（1936年春）

坦然地去到天国与自己亲爱的弟弟再聚首……

结语

《宇宙之大》的最后一段，侯硕之是这样翻译的：“在某种意味上，物质宇宙世界的消逝就像一个故事，终要化为乌有如一场大梦。人类灵性的起源在天文学的时计上才只是一声滴答。以前的事，人类怎能希望很快地就可理解了这一切所包涵的意义呢？最后或者终有一天，我们能够晓得的，然而现在我们只能惊奇而已。”

十分不幸的是，侯硕之的生命定格在28岁，他于1942年11月20日遇害身亡。但即便如此，他在短暂的人生“滴答”中，还是给这个世界留下了许多无法抹去的美好记忆和令我们无法解释的惊奇。

侯硕之的人生有七分之一时间在清华园度过，他留下的生命信息依旧可以在这里寻到。虽然我们至今都不知道他的生日是哪天，但2024年是侯硕之学长冥寿110周年则是确定的。在这个时间节点与“他”相遇，我将此视为一种历史的缘分。为此，我希望把“侯硕之”的故事讲给更多人听，我相信与他“心有灵犀”的人们一定能从他的事迹中，从他的遗著中得到有益的人生启示。🍀

【作者为75级建工系校友】

我仍渴望亲自去看看具体发展情况

——冯·卡门指导清华发展航空学科

► 金富军

冯·卡门（1881-1963）是20世纪世界著名的航空学家。1920-1930年代，他曾两次访问清华，指导清华大学和中国航空工程业发展。

1929年，冯·卡门受清华大学理学院院长叶企孙教授邀请访问清华大学。当时中国的近邻日本已经开始发展航空工业，日本河西机械公司建造的第一台风洞于1928年竣工，并成立了一家飞机制造公司。在第二次世界大战中，河西公司成为日本水上飞机和战斗机的主要生产部门。冯·卡门在访问清华的过程中，向学校阐述了发展航空工业和航空学科的重要性，建议在清华大学尽快创办航空工程专业和设立航空讲座，培养这方面的人才，以便与邻国日本保持军事上的平衡。

1932年，清华大学成立工学院，下设有机械工程学系，开始设立航空方面课程，并进行相关研究。

1934年暑假前，清华大学函聘冯·卡门来校任教，并筹备设计风洞等事项。冯·卡门因事由美赴德，不能来华。开学后，清华同时致函美国前航空部次长、MIT航空工程科主任及加州大学航空教授冯·卡门，请推荐人才。

感于清华的诚挚邀请和出于对中国人民的友好感情，冯·卡门极为重视清华之请，与梅贻琦校长多次函电往来。起初，冯·卡门推荐慕华博士（Dr. Morre），但慕华未能成行。庄前鼎在1936年2月《国立清华大学机械工程系航空工程组发展概况》报告中曾提及此事，但并未解释慕华未能来华原因。当时的航空组助教张捷迁先生50余年后的回忆也语焉不详，“据称冯·卡门教授首先推荐穆尔（Norton

B. Moore）博士来清华任教，发展航空工程教育。以后知道清华注重风洞实验方面，改为推荐华敦德博士，认为更适宜。”

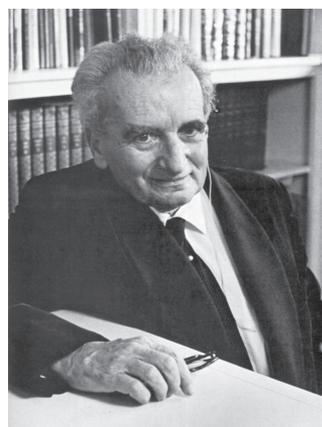
实际上，最初慕华接受了清华的聘请，聘期2年。

当时，慕华、冯·

卡门以及清华三方均已经协商妥当此事。但是不久，慕华的思想发生了变化。他考虑到当时德国的航空学进展非常迅速，担心在清华工作两年，离开德国太久，对自己学术发展不利。因此，慕华提出将2年聘期改为1年聘期。

冯·卡门对这一变故感到遗憾和不安，1935年8月17日特意致函梅贻琦校长致歉，并推荐另一位专家华敦德（Frank L. Watterendorf）博士。信中，冯·卡门高度评价华敦德：华敦德博士毕业于哈佛大学和麻省理工学院，1927年到德国，在哥廷根和亚琛与他一起工作。1930年回到自己祖国美国，在加州理工学院工作。华敦德博士绝对是风洞与飞行实验方面的第一流的研究人员，也是一名优秀教师。他具有调整自己适应任何外国环境的出色能力。卡门教授相信华敦德博士一定能在清华做好工作。

冯·卡门在信中指出，慕华是航空计算与设计专家，实验方面经验稍逊，而华敦德富于活动与领



冯·卡门

导经验。此外，冯·卡门还建议清华安排第一年聘请慕华，第二年聘请华敦德，这样费用不会太高，顶多是旅行费开销。后来，冯·卡门教授关于慕华、华敦德交替来华的设想并未付诸实施，最终华敦德接受清华聘请来华工作。

冯·卡门对慕华、华敦德来清华工作的建议虽未完全实现，但他协调各方，并尽量减省清华支出，充分体现了他对清华的支持和工作的一丝不苟。

华敦德 1906 年出生于美国波士顿，从 20 年代起，跟随冯·卡门研究，1933 年获得加州理工学院博士学位，在流体力学、风洞设计等方面成绩卓著，是一位著名的航空专家。清华大学重视华敦德教授，给出 600 元 / 月的高薪。华敦德在清华任教两年，对清华大学航空教育与研究做出重要贡献。

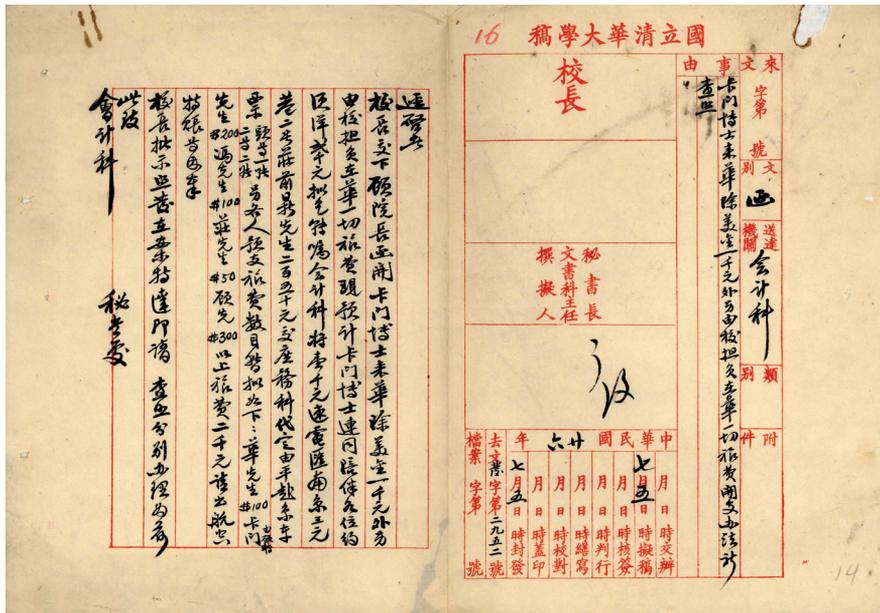
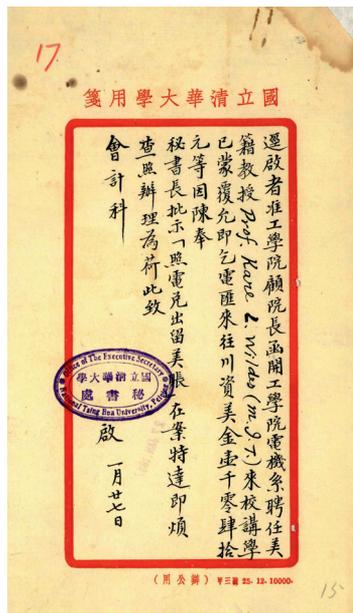
1937 年初，清华大学邀请冯·卡门访问清华，视察清华建造的航空风洞，对清华大学航空教育与研究给与指导。3 月 11 日，梅贻琦致函冯·卡门，代表清华大学邀请他来清华，并提供 1000 美元旅行费用。由于此前冯·卡门“对于华敦德教授在中国所受之礼遇，及清华大学诸青年热心航空研究情形，

引为快慰”，故接到梅贻琦邀请，冯·卡门欣然接受，并对中国之行充满期待，表示“借这个好机会，我一方面去探望我的老助手，另一方面亲眼看看航空这门新兴科学在那个文明古国的发展状况。我上次访华至今已有 8 年了，那时我就提议通过兴办航空教育把孔夫子的故乡推进到航空时代。这一次临行前，我听说中国人已经取得了一些进展。我看他们聘请弗朗克这样的专家去办航空系，至少在一定程度上说明了这个问题。但我仍渴望亲自去看看具体发展情况。”

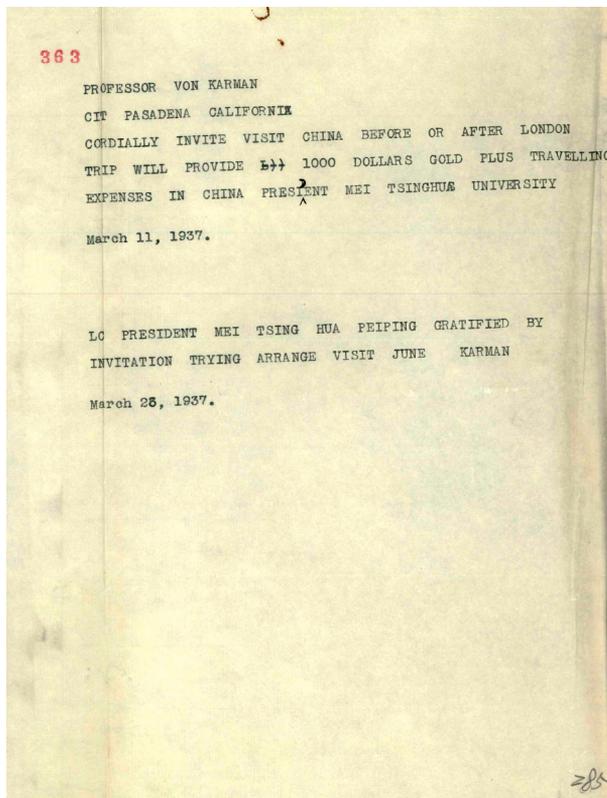
1937 年 7 月 5 日，冯·卡门由苏联经东北到北戴河，华敦德到站迎接。当晚，他们乘车赴北平。7 月 6 日早 6 点半，冯·卡门在华敦德陪同下到达北平。

对此次受邀来华，冯·卡门一直以为“主要目的是到清华大学讲学，同时看看清华航空工程系的进展情况。”到中国后，在从北戴河赴北平火车上，华敦德告诉他实情，此次邀请实际另有意图。冯·卡门回忆当时谈话：

旅途上，弗朗克先简要介绍了一下中国情况，



秘书处就冯·卡门来华一切费用由清华大学承担致会计科函



1937年3月11日，梅贻琦致函冯·卡门，代表清华大学邀请他来清华讲学

然后才谈到我这次访华的实情：访问清华，察看航空工程系不过是个幌子，背后文章是帮助中国政府建立一支现代化空军，因为蒋介石指望这支空军去抵挡日本的侵略。我兴致勃勃地听弗朗克侃侃而谈。为了对付日本侵略，蒋介石政府在30年代中期就着手筹建空军。他不在铺设铁路、增强国防上下功夫追赶工业化国家，想直接跨入航空时代，能在空中领先一步。面对日本侵略东北，蒋公开采取姑息政策，让日军长驱直入，占领了东北三省。据说，送掉东三省是哄哄日本人，让他们感到平安无事。蒋暗中在禁止外国人入内的南昌建立一支独立的空军，以图等待时机，靠空军反攻过去。

这支空军的主要基础是从美国和意大利进口的飞机。当时中国技术条件很差，不适应使用这些现代化飞机，中国技术人员也嫌外国飞机的操纵和维修太复杂，宁可采用结构简单、适合国情的飞机。

在我来前不久，他们在南昌已经开办了一个飞机制造厂。这时他们正盼望添置一台风洞，用来检验他们的飞机设计指导思想。

按照中国空军发展规划，风洞的设计和运转工作由清华大学承担，清华敦德担任技术指导。华敦德提议建造大风洞，但国民政府认为规模宏大，需要巨额资金，并要请外国公司施工才行，不同意大风洞方案。华敦德提议由清华大学学生承担风洞设计和施工管理，征得国民政府同意后，清华开始在南昌设计建造远东最大的15英尺航空风洞。华敦德提议添置空气动力学辅助研究设备，但此事要空军批准。恰在此时，冯·卡门来到中国。可见，邀请冯·卡门来清华访问绝非临时起意，而是清华大学、国民政府发展航空计划的一步。

7月7日，冯·卡门在北平饭店与华敦德、清华大学主要领导以及军方高级将领开会，会后马上参观清华大学，并在清华大学工字厅午餐。在清华，冯·卡门充分肯定清华大学坚持独立自主培养研究人才、走自主研发道路的方针，他观察到：

清华与日本的航空研究部门相仿，迫切需要培养学生运用试验设备解决航空重大问题的意识。走这条路发展中国航空要比凭许可证造外国飞机更切实际。我特别强调指出，那后一条路不过是生搬硬套外国人的设计而已。我说，这一代学生只要坚持不懈钻研航空理论，不断提高独立试验能力，那么，依靠自己的力量肯定能把中国的航空搞上去，而且能有所突破。

在清华大学，冯·卡门被聘为名誉教授。

7月7日，清华大学工学院院长顾毓琇等陪同冯·卡门搭下午5点50分火车赴南京，8日到南京。在南京，冯·卡门会见了国民政府航空委员会主任周至柔。同日，冯·卡门、华敦德、清华大学机械工程系教授冯桂连等人草拟了清华大学航空研究所计划。

7月10日，冯·卡门到达南昌，在华敦德、顾

毓琇以及航空机械学校校长钱昌祚、教育长王士倬等陪同下，冯·卡门参观了空军基地、中意合作建立的飞机制造厂，以及清华大学15英尺航空风洞工地。

清华大学建设的15英尺风洞，华敦德、张捷迂研究了薄壳理论在钢筋混凝土建筑的应用问题，从理论上给予支持。应用薄壳理论，15英尺风洞壁厚仅3.5英寸，最大风洞壳直径34英尺。建造方法国内首创，打破了当时一般建筑师认为中国技术不够好，非请外国人用机械制造不可的心理。这让冯·卡门大为惊叹并交口称赞，给清华大学航空研究所研究人员很大鼓励。

随后在南昌航空机械学校，冯·卡门作了题为“改善飞机性能之途径”的公开讲演。

冯·卡门的演讲从气体动力学、材料、结构方法和发动机四个方面对飞机性能进行了分析。在气体动力学方面，冯·卡门着重指出了风洞的重要性，并高度赞扬清华大学15英尺航空风洞。

利用风洞之设备，以研究改良飞机之性能，已为世界各国专家所公认之最有效方法。余知南昌方面，正在建筑一伟大而效率极高之风洞，其将对于贵国航空事业之前途，作许多重要贡献，余敢断言者也。

冯·卡门将航空工业划分为三个时期：“大凡一个国家之航空工业，其进展可分三个时期。第一期为购机时期，飞机与发动机及一切另件，均取给于友邦，昔捷克、波兰等国皆如是。第二期为仿造时期，即购取外邦之国图样即制造权，自行设厂训练工人制造，欧美、日本诸国均有之。第三期则为自行设计制造。在此三个时期中，气动力学之研究，风洞之测验，皆可作实际有效之贡献。”1939年9月，华敦德重申了冯·卡门的这一观点，并明确指出：1936、1937年的中国航空工业水平，主要处于第一阶段，即购机阶段，但是已经雄心勃勃地开始第二阶段，并为第三阶段做准备。清华大学建造的15英尺风洞则使得中国有能力解决第一、二阶段问题，

同时迈向第三阶段。

冯·卡门在演讲最后还不忘激励大家说：

最后余盼望贵国诸位专门学者，继续努力，作航空技术之研究。航空事业，发展未久，前途大可以有为；切勿以为君等现已落后，急起直追，时犹未晚也。诸位大都年事尚轻，余亦素知贵国青年之聪明善学，予以设备，予以教育，贵国航空学术之前途，定无限量！

7月11-12日，华敦德与冯桂连、钱昌祚等陪同冯·卡门会晤国民政府空军高层领导毛邦初、朱霖等。冯·卡门详细回答了与会各位有关航空教育、发展趋势、军火贸易等提问。

中国政府空军高层对冯·卡门非常尊重。冯·卡门回忆：“官员们称呼我是中国名誉顾问，希望我对中国航空研究发展长远规划发表意见。耐人寻味的是，他们非常关心我帮助日本搞航空的路子，认为我完全明白，一个技术上落后的国家要急起直追首先应该抓什么。由于当时日本的航空领先于中国，因此他们想走类似日本的道路赶上去。看来，就办好空军的最有效途径向蒋介石和当时主管空军的宋美龄进行游说的任务，该落到我的身上了。我也乐意去完成这个使命。”

7月14日，华敦德、梅贻琦、顾毓琇等陪同冯·卡门前往庐山见蒋介石。冯·卡门向蒋介石、宋美龄等介绍了风洞原理，并介绍了风和飞机之间的相对运动以及在实验室运用风洞模拟飞机在空中飞行的情况，得到了宋美龄的支持。冯·卡门特意提出，中国航空事业，试验与研究应该齐头并进，一批缺乏经验的人需要做大量的试验工作。

与蒋介石会见后，冯·卡门再与国民政府军方高层进行座谈。冯·卡门就大家关心的驱逐机发动机形式采用、中翼机与低翼机设计比较、高压空气风洞与全型大风洞效用对比、木质飞机与金属飞机性能比较、美国民用军用航空标准、美国发动机及燃料研究等各种问题做了解答。

对大家关心的问题，冯·卡门也给予一一解答。例如：关于工程师由大学培养，还是工程学院培养？他认为“大概由大学研究训练之工程师，素质可较自办学院为优。”关于中国航空建设人才培养，他认为：中国青年不必勉强模仿西方，“鄙意中国学生于理论研究，较为擅长，而实际经验较缺，应于此注意。”关于基础研究与应用研究关系，他说：以应用研究为主，但须设置可作基本研究之设备，逐渐推进。其进行步骤，可双方并进，一部份从事基本研究，一部份注意规范之审订及应用试验。关于中国大学如何进行研究工作，他建议加强与工业界联系，一方面增加经费，一方面增加学生研究会。冯·卡门还特意强调要充分发挥航空工程学术团体对航空技术进步的重要促进作用。

7月23日，冯·卡门在华敦德陪同下赴日本东京大学讲学。讲学完毕，冯·卡门乘船返回美国，华敦德则坚持回到中国。“他要留在清华，防止自己长期搞成的那台风洞遭到日军破坏。”

7月25日，已经离开中国的冯·卡门给梅贻琦写信，感谢清华热情邀请和盛情接待，以及未能有更多时间充分交流的遗憾。

Before returning home I wish to express again my gratitude for your kind invitation to visit China, and for the hospitality enjoyed in that country. My trip was made especially pleasant by the able arrangement of Dr. Ku, whose company I enjoyed all the time we were together. I regret that the time was too short to work out complete manuscripts for the lectures I gave during my trip.

他表示，愿意继续和清华保持联系并提供力所能及帮助。

I shall be glad to maintain permanent contact with the progress of your plans and I am always willing to give information and suggestions which may be helpful, as far as I am capable.

1932年起，从学科建设和国家国防需求出发，清华大学开始大力发展航空工程教育和科研。在国民政府支持下，清华大学航空学科迅速发展，成为中国航空建设的重要组成部分。

1937年7月，冯·卡门应清华大学邀请来华访问，名义上是讲学，实际是考察和指导中国航空工业，并提出发展建议。冯·卡门接触了蒋介石、周至柔、毛邦初等中国政府、军队高级领导，以及清华大学航空专业师生，同时参观了南昌的空军基地、飞机制造厂和清华大学航空研究所等重要设施，对当时中国航空事业发展情况有了初步了解。他从美、英、法、德等强国航空发展历史出发，对中国航空事业发展提出了意见和建议。遗憾的是，由于抗日战争全面爆发，国民政府的空军发展计划被打乱。但他关于基础研究与应用研究并重、培养中国学生实验技能培养，以及注意发挥学术团体作用等正确意见，对此后中国航空事业和教育发展，起到了一定作用。

回到美国以后，冯·卡门依然关注中国航空事业发展。抗战期间，他不但培养了钱伟长、钱学森、林家翘、范绪箕、郭永怀、张捷迁等来自清华大学的优秀人才，还曾向国民政府航空委员会工作的清华校友王士倬表示“对中国有特殊情感，甚愿来华办理航空教育。”冯·卡门这一积极态度经顾毓琇向蒋介石报告并得到积极回应。王士倬向梅贻琦校长建议，清华敦请冯·卡门担任航空研究所所长，如此“不仅母校之光，实民族前途之幸也！”并请钱学森、周培源等在美召集冯·卡门介绍的学者来清华工作。遗憾的是，这一建议没有实现。

在1950年代中美关系处于低潮时，冯·卡门依然乐观地指出：

我坚信，中国已经摆脱了许多技术发展的束缚，一旦解决了面前的内政和外交问题，它的巨大科学潜力将会充分发挥出来。

中国航空工业的发展没有辜负冯·卡门教授对华友好的美好愿望。🌱

一只菜鸟的飞行轨迹

► 丁青青

清华大学体育代表队人才辈出，大咖云集，在熠熠璀璨的星光下，我作为一只菜鸟，本觉得只要仰望星空就好。后来我想通了，鸿鹄有鸿鹄的高度，菜鸟有菜鸟的轨迹，没有菜鸟的“菜”何来鸿鹄的凌云之志！因此，我就从一只菜鸟的角度分享我与清华体育的故事吧。

意外考入清华

我幼年的时候，跟随父母从北京下放到河南省焦作市。短暂的幼儿园生活经历，留给我的记忆是政治上的歧视和精神上的摧残。我拒绝去幼儿园，母亲也不坚持，只好在上班的时候把我锁在家中，我每天自己起床、洗漱、吃饭、练习写字和写短文、透过门缝和外面的小朋友交流玩耍……

上小学的时候环境依然如故，为了寻找出路，不喜欢体育运动的母亲把我送进了体校学习乒乓球，从此我和乒乓球运动结下了不解之缘。小学四年级之前，我断断续续上了两年半小学，其他时间去体校训练、比赛。从五年级开始脱离学校只参加体校的训练和各种比赛，也曾获得省市冠

丁青青

1982年入学，在电机系先后获学士和硕士学位，1987年留校任教。长期从事电力系统非线性控制、电器与系统测控、先进无人机技术研究，主讲国家精品课《电路原理》。曾获“清韵烛光——我最喜爱的教师”荣誉称号、清华大学教学成果一等奖、北京市高等教育教学成果一等奖、北京市先进个人等荣誉。



军，13岁时与八一乒乓球队失之交臂。14岁准备退出体校，又被教练动员回去。

后来离开体校继续学习，花了半年多时间从字母开始学习英语，从平面几何和初等代数开始学习数学。1980年进入焦作一中系统学习高中课程，1981年高考的成绩不够本科线，但是百分制的英语考了86分，那个时候物理特别空白，跟没学过似的。对，就是妥妥的一只菜鸟！

随后我转到焦作二中继续学习高中课程，成绩得到了全面提高，并且学会了物理，第一学期期末考试我取得了年级第一名的成绩，还获得了第一名奖学金。这时正好有两位考上清华工物系的1字班（1981级）学长回校交

流，于是我这只菜鸟就有了一个把目标锁定清华的“鸿鹄”之志。其实那个时候已经有了优秀运动员在高考中的加分政策，但是我没有去理会，而是决定背水一战，直拼高考。

1982年参加高考，化学计算竟然出现重大失误，我发现之后在家伤心数日，感觉这一次高考要与清华无缘了，如果是这样我打算再给自己一次机会，因为半年来我就没有考虑过别的学校，而且这时正值高中两年向三年过渡，我认为来年考清华绝对没问题。出分的时候给我带来了意外的惊喜，从全省的排名来看，我的成绩报清华应该没问题。看来，菜鸟也有被幸运之神眷顾的时候！

延续乒乓奇缘

来学校报到那天，父亲叫了出租车把我从北京站送到南门（还记得车费支出是11元）。迎新的学长骑三轮车把我送到办理报到手续的西阶，在这里见到了参加迎新的1学班学长、校田径队队员、曾任清华校友总会秘书长的郭樾。让我没想到的是，有一位老师竟然通知我下午到西大操场加入体育代表队，继续发挥我的体育特长。这件事给了我很大的震撼，清华的老师真是敬业、强……总之感觉就是神了！因为那个时候学生档案都是纸质的，我不知道老师们是怎么从2000多份纸质档案中发现我的乒乓球特长，并且把我给“捞”出来的！

到了西大操场，首先是邵怀月老师带领我们这些“小鲜花”进行体能训练，邵老师带队我只能用“专业”二字来形容，三天后就让我的体能有了明显的恢复和提升，中长跑成绩名列前茅。原以为自己会被留在田径队，但是不久，乒乓球队的黄文杰老师就来到操场边和我见面交谈，认为我更应该去乒乓球队。于是我跟随着黄老师来到西体育馆后馆乒乓球训练场地，见到了孙（姜）小英、李翎翔、龚杰、张敏清、张明、王学军、佟永骏。

黄老师和蔼可亲，性格温和



1983年12月北京高校乒乓球联赛之后合影（前排左2是丁青青）

儒雅，待人诚恳亲切。在日常的学习、生活、训练中，黄老师为人师表，品德高尚，堪称典范。黄老师在语言上，温润似水，春风化雨，与竞技体育的斗智斗勇、剑拔弩张形成鲜明对比。在乒乓球队，大家都非常尊重黄老师，并且与黄老师形成了高度的默契，黄老师真的达到了“其身正，不令而行”的境界。乒乓球队在黄老师的带领下，形成了很好的队内氛围，大家团结一心，亲如一家。在比赛中，黄老师指挥若定，云淡风轻，总能把大家的精气神调动起来，使每位队员斗志昂扬，拼劲十足，也因此硕果累累，战绩卓著。

短短数年，黄老师带领乒乓球队多次在北京高校、全国高校乒乓球比赛中摘金夺银。在日常训练中，黄老师会为每一位队员有针对性地做详细的训练笔记，

每次比赛都有详实的记录，现在看到那一本本干净整洁的训练笔记，仍然能够感受到黄老师对乒乓球教育事业付出的心血。

黄老师在训练时常常挥拍上阵，身体力行；对学生在生活上嘘寒问暖，体贴入微；在学习上关心备至，加油鼓励。节假日黄老师会让母亲准备美食款待大家……黄老师不仅是受到大家喜爱的引领方向的良师，更是深受大家敬重的益友。那时，化学系的何介平老师也经常出现在训练场，在技战术方面的指导非常到位，让人受益非浅。后来，黄老师不幸身患渐冻症，在病重住院治疗期间，大家不断在群里给黄老师留言、加油、问候，黄老师虽然行动受限，但是乐观顽强，看到大家的留言，感受到了强大的精神力量。2018年10月黄老师离我们而去，我代表乒乓球队的各位

校友飞赴深圳，送了黄老师最后一程。

1986年，黄老师调往深圳，支援深圳大学建校，学校引进了年富力强的王欣老师。王老师的父亲王家正是北京体育学院第一位乒乓球专业的教授，猜想也是全国的第一位乒乓球专业的教授，当时北京体育学院院长的工作证编号是1号，2号就是王家正教授工作证的编号。上世纪80年代末和90年代初，王教授两次获得国家特等奖，分别接受了李鹏总理和江泽民主席颁奖。

受父亲的影响，王欣老师上小学的时候就开始在家里的三屉桌上和父亲练球，在清华附中上学期间就开启了半天学习、半天去海淀体校训练的模式。所以说，清华乒乓球队的接力棒交到王欣老师手上真的是再合适不过。王老师和黄老师脾气性格很相像，她在乒乓球队原来的基础上不断寻求突破。特别是在群众性乒乓球运动的普及方面进行了有力推动，和校友总会一起促成校友乒乓球比赛，动员邓亚萍就任校友乒乓球协会主席，而且在提升国际影响力方面卓有成效。

多年来，王欣老师在乒乓球教学和科研工作中，积累了大量实地教学经验并形成了独有的理论体系。带领清华乒乓球队多次获得北京高校冠军，曾连续四年夺得北京高校男团冠军，全国研

究生乒乓球比赛男团冠军。

在王老师的推动下，2012年清华校友首个兴趣爱好协会——清华校友总会乒乓球协会成立。2018年，清华校友总会乒乓球协会召开第二届理事会，外语系校友、奥运冠军邓亚萍任会长，汽车系校友、四川先锋汽车公司董事长费永刚任常务副会长；电机系校友、丝路规划研究中心李小琳，清华大学体育部主任刘波，电机系校友、《水木清华》杂志主编王正任副会长；王欣老师任秘书长，我和胡家为、王新新、周天睿等校友任副秘书长。王欣老师是乒乓球国际级裁判长、蓝牌裁判员，至今仍是中国乒协裁判委员会副主任。

初入代表队，我更是完全没想到，像清华这样一所以教学、科研、学术闻名于世的大学，在体育运动的教学、训练、理念等方面也达到如此高的专业水准。队内的小英、翎翔、龚杰都是9字班（1979级）的学姐，个个实力雄厚，身手不凡。小英直板快攻打法，风格犀利，是我国著名乒乓球元老姜永宁、孙梅英的女儿。我当时在地方体校，久闻孙梅英老师大名，她所倡导的“稳、准、狠、快”是我们在体校训练时所追求的目标，在我心目中，孙梅英老师就是神一般的存在。如今竟然跟小英学姐不仅是系友，而且同台训练，感觉非常奇妙。

翎翔学姐是个川妹子，来自工物系，横板削球，刚柔相济，稳健中蕴含制胜的杀气，尤其擅长通过旋转变换，创造机会突然起板得分，是队伍中的灵魂人物之一。无线电系（后来的电子系）龚杰学姐也来自四川，而且和翎翔学姐是一起长大的同学和队友。她手握直板，打法凶悍，大有男选手的风范。但在训练场和赛场之外，三位学姐则是集颜值与才华于一身的美丽优雅的小女生，而且对我关爱有加，帮助很大，至今我们仍然亲如姐妹。

男队中，给我印象比较深的学长有1字班（1981级）的张明学长，直板快攻，攻势凌厉，关键是又准又狠又稳！他来自北京什刹海体校，曾经与数位国家乒乓球队主力队员同台训练，是什刹海体校的主力队员之一，而且学习成绩优异，在计算机系名列前茅，在北京高校、全国高校乒乓球赛中，屡次获得男子单打和团体冠军。

无线电系0字班张敏清学长也来自北京，师出名门，战绩卓著，也是男队的主力队员。他直握球拍打法，看似力量不大，但是旋转和落点控制自如，然后瞅准机会给对手以致命一击，为男队取得优异成绩立下汗马功劳，单打成绩也很突出，尤其是优秀的他入学不久竟然被学校公派到法国留学，那在当时可是一般人求之

不得的。

汽车系0字班的胡小健学长来自湖北，横握球拍，爆发力强，是一位进攻型选手，虽然平时话语不多，但是做事认真，有板有眼，相传他还有一段“减肥”的趣闻：利用晚上的时间跑步减肥，但是发现体重未减反增，经细细查问方知是减肥锻炼之后，加餐犒赏自己所致！

王学军学长来自福建，横握球拍，以守为攻，攻守兼备，也是男队的主力队员，征战高校乒坛数年之久，屡立战功，来自土木系1字班的他，还画得一手好素描。

1983年欢送了刘颖刚学长，又迎来了薛文黎、王新新两位来自北京的实力派新秀。薛文黎也是出身乒乓球世家，伯父薛绪初是国家乒乓球队元老级的核心人物之一，与姜永宁、傅其芳一道进入当年世乒赛男子单打前16名，也是和容国团同时代的中国乒乓球界风云人物之一。薛文黎横握球拍，以拉弧圈见长，基本功扎实，腿长臂长，占尽了身高的优势，是颇有实力的新生力量，不仅提升了计算机系乒乓球的整体水平，而且为清华男队一些重要比赛摘金夺银发挥了重要作用。机械系的王新新不仅乒乓球打的好，羽毛球水平也很高；不仅多才多艺，而且为人处事也十分成熟老道。



与邓亚萍合影

总之，用现在的话说，我不仅是队内各位学长学姐的“米粉”（迷粉），而且对薛文黎、王新新两位也心生敬意。

在乒乓球队，让我大开眼界的事一件接一件，黄老师带队前往北京体育大学，与心目中的英雄世界冠军张立、梁戈亮等原国手一起打球！跟随小英学姐去国家队观摩训练，与张燮林等前辈进行交流！后来，小英学姐还带我去她家，见到了心目中的偶像乒乓大师孙梅英老师！近年来，由于工作关系，我与邓亚萍的交流互动也比较多。真是太荣幸了！

校队温暖集体

入学一个多月后，我接到通知搬到体育代表队集中住宿，成为代表队各位学姐眼中的“小字辈”。我最早的两位室友都是田径队1字班的学姐，一位是自动化系的王昕闽（跳高队），一位

是中长跑队的陈立敏（机械系）。我们宿舍经常有其他学姐来访，室内总是充满了欢声笑语。为保存这份欢乐，我有时还会把学姐的金句箴言记录下来。还记得当时王昕闽提到拉普拉斯变换时，我内心满是羡慕和崇拜。直到现在，当我给学生上课讲到或提到拉氏变换时，还会想到她绘声绘色讲述的情景。

后来我又先后跟陈旭、王健华、黄欣、曾丽仙等学姐学妹成为室友。王昕闽风趣幽默，陈立敏温柔体贴，陈旭成熟稳重，王健华温暖细腻，她们都对我关心有加，是我的好室友。除了室友之外，林文、牛淑芳、孙勤、龚杰等学姐以及陈希、张绍敏、李洪斌等学长在生活、学习、成长等多方面都给了我很多鼓励、帮助和支持，使我至今难以忘怀。

大一寒假结束返校途中，我所在的列车车厢因故障没有供暖，

温度很低（当时并不知道只有这一节车厢没有供暖），我把皮大衣借给了另一位同行的同学，自己则衣着单薄一路冻到北京。回到学校我就住院了，出院不久又住了一次医院，而且留下了一个病根，使我有三分之二的时间都处在病痛之中，直到结婚有了孩子后才痊愈。在这个过程中，我得到了来自身边学长学姐的很多关心，感受到了集体的温暖，正是这种关心和温暖支持着我不断克服困难，努力前行。

在体育代表队的时光虽然短暂，但是记忆中却装满了丰富多彩的学习、训练、生活的画面，不仅暖心，而且充实快乐。记得每次训练结束，到运动员食堂来一瓶师傅们精心准备的学校自制的酸奶，再掺入冰镇的北冰洋汽水，喝上一口，哈……沁人心脾，简直爽歪歪……

每当新年到来之际，代表队都会组织联欢晚会，其中，由董都、曹康生、肖鹏和朱学军四位男神出演的“四只小天鹅”具有极大的轰动效果，为大家带来了无穷的欢乐与回味，并代代相传成为代表队聚会时的保留节目。有两次我还执笔编导了说唱小剧本，还记得由曹康生和一位胖乎乎的男生（记得模样，不记得名字了）等出演的《婚礼》吗？一句“哎……，嫁鸡随鸡，嫁狗随狗吧”笑翻了代表队的多少英雄豪杰！

还记得张绍敏学长的新婚之夜吗？我们有很多同学都去祝贺，大家兴高采烈地一遍又一遍地唱着“李家溜溜的大姐，人才溜溜的好哟，张家溜溜的大哥，看上溜溜的她哟，月亮弯弯，看上溜溜的她哟……”张绍敏大哥给大家娶回的正是美丽的李大姐！大家的眼泪都笑出来了。那个热闹的场景、欢乐的气氛、每个人的笑脸至今依然历历在目。多年不见，张大哥和李大姐都好吧？想来一定是子孙满堂，是不是孙子也已成为田径场上的明星了？

那时的体育代表队涌现出了一大批优秀代表，产生了许多大家耳熟能详的校园体育明星，例如田径队的陈希、陈钢、李洪斌、丁红兵、宋晓辉、牟文殊、宋卫星、王宝康、黄万年、楼承锋、傅小艺、江焕正、李建波、王一鸣、褚凤奎、李军、方兴、方向、孙勤、牛淑芳、陈旭、蔡小嘉、姚夏莲、林文、王健华、陈立敏……，游泳队的徐建宇，篮排球队的宫力、邓伟、蒋京立、王都、李风岸、张力生、李璐、霍晓鸣，尤其是乒乓球队的孙（姜）小英、李翎翔、龚杰、张敏清、张明、佟永俊、刘颖刚、胡小健、王学军……当时给我印象深刻的这些学长学姐，不仅有相当高的颜值，而且学习刻苦努力，成绩优异，在运动场上奋力拼搏，屡创佳绩，为学校争得了荣誉。他们做到了德智体美齐头

并进、全面发展，也成为了我的榜样和标杆。在体育代表队的日子里，我收获了满满的温暖、友谊和成长。尤其是在遇到困难的时候，学长学姐们不惧挑战，奋勇争先的精神更给了我坚定的信念和无穷的力量！

力争马杯连冠

予人其爱，必有所源。从教之后，我将自己从体育运动中收获的点点滴滴，从体育代表队中汲取的丰富营养，转化成为对学生的大爱。我经常会给同学们分享自己的经验：“体育锻炼是让人受益一生的事”，鼓励大家“一定要从忙碌的学业中抽出时间进行体育锻炼，清华有争取至少为祖国健康工作五十年的传统，要实现这样的目标，好的身体非常重要！”从青葱年代一路走来，我也会把自己的感悟告诉学生：

“未来的生活或许会有困难和坎坷，但是拥有强健的身体和坚强的意志对每一位同学都至关重要。”因为，菜鸟就是这样练成的！

虽然工作以后我自己的体育锻炼并不是很系统，但是如果在校内外或校友的比赛我都会尽量参加。由于有从前的基础，所以在比赛时，很多情况下是凭着经验和心理素质取胜的。在一场一场的比赛中，水平逐渐得到恢复，常常就打到了最后。

对校内马杯比赛印象比较深

的一次是，我打的第一场比赛就遇到了化学系的马同学，她平时坚持训练，实力很强。有同学跟我说，马同学很厉害，让我放开打就行了，潜台词是，反正不指望我拿分了。这样反而激发了我的斗志，使我一开始就每球必争，占得先机，技术水平也得到了发挥，拿下了难忘的一分。现在想想，这种被用到激将法的场景貌似经常发生。在2020年11月举办的全校教工乒乓球比赛中，在小组赛上就遇到了挑战，我代表男队员出战，第一场比赛上场前就被告知：“这场比赛很关键，这一分丢了，咱们系就出不了线了……”最终经过全队奋力拼搏，我们再一次捧起冠军杯。

2019年，我再次作为电机系师生校友联队的主力队员之一参加学校马约翰杯乒乓球赛，获得了连续第八个冠军，实现了八连冠。有学生问我有什么秘诀，我认为每次比赛都是一场一场拼下来的，并不是说每次我们都有绝对优势。清华有非常好的体育传统，乒乓球运动在师生中受到了广泛的关注和参与，有着深厚的底蕴。从全校来说，乒乓球运动强队并不只是电机系，其他院系也常有一些强过我们的乒乓高手。

例如，在2018年马杯的决赛上，我们就遇到了强大的对手，当时总比分交替上升。电机系队曾获福建省冠军的陈同学竟然也



2019年3月，丁青青在马约翰乒乓球比赛中

丢了一分，可想而知，比赛场面是多么紧张激烈。最后的决胜盘，是我和吕博系友第一次以“出其不意”的组合出战混双比赛。当时大家都很紧张，因为对手有着长期组队比赛的经验，大家感觉这次可能拿不下来了。在强大的压力下，我们稳住阵脚，默契配合，协同作战，终于拿下了宝贵的一分。由于我们稳扎稳打，在攻势凌厉的同时，确保命中率，因此我的进攻能力也得到了很好的发挥，成为得分的大杀器，当我最后一板搏杀得分之后，同学们激动地冲过来把我围在中间抱住，拍照时，陈同学抱住我的胳膊说是要抱老师大腿！当时那个兴奋、激动的场面，真令人难忘……在每年的决赛之后，还要打一场甲、乙组冠军对决的“争霸赛”。难能可贵的是，电机系在历届“争霸赛”中保持了全胜的战绩。

2019年电机系获得马约翰杯乒乓球赛八连冠后，有位学长把一张现场照片发给我，还问“9:0？也太厉害了吧？”我刚看到时自己都觉得是不是搞错了，因为其实第一局打得很胶着，只觉得对手很厉害，也没注意比分，上面这张照片应该是第二局的瞬间，可能是又得了一分，在等裁判翻记分牌。

电机系乒乓球队有很好的传统，训练以老带新。队里有水平很高的、曾取得辉煌战绩达到或接近专业水平的同学。但是随着主力队员毕业离校，我就想着要多承担一些，因此，2019年前后，我尽量找机会参加训练。同学之间互相帮助和主力队员的传帮带，对一个队伍的成长壮大很重要。我们有的同学练过乒乓球，但水平不高，进入电机系乒乓队以后，同学们通过积极训练、磨合，使



2024年参加第十三届清华校友乒乓球比赛，获得女子单打亚军、混双冠军（左2是丁青青）

技战术水平得到提高。

2019年我参加了第九届校友乒乓球赛，这也是一次印象深刻的经历。正值校庆，有很多校友、同学、学生回校，作为“留守”人员，我有很多的接待任务，因此以前很少参加校庆期间的比赛。这次比赛我原本准备打个照面，就回到系里的。但是一到赛场就有老师跑过来叫我，说喇叭里喊我半天了，比赛马上开始。于是我懵懵懂懂地站到了赛场上，结果第一场就输了。好在我及时调整状态，从第二场开始逐渐找到了感觉。小组出线后，一场比一场艰苦，选手中不乏一些从世界各地及国内回校的实力很强的高手。幸运的是我一直打到了最后，而且在决赛时又遇到了第一场胜我的选手，终于报了“一箭之仇”。

哦，对了，其实我和龚杰学姐组队也获得了冠军，女双冠军，

因为只有我们两人报了女双！哈哈……你说逗不？（捂脸）

混双和年过70的张开显学长组队，没想到我们第一次组队，竟然配合十分默契，在比赛的时候心里感觉特别踏实，特别放心，尤其是在赛场上与学长的短暂交流对我很有启发，技战术水平得到了很好的发挥，结果我们过五关斩六将竟然一直打到决赛。决赛前半程我们发挥正常，胜了第一局，第二局4:1领先，决胜局也有机会，但是对手确实厉害，男选手是实力强大的袁帆，女选手是年轻且实力异常强大的詹逸思，而且具有很大的年龄优势和体能优势，最后我们获得亚军也很开心了。

体育运动，尤其是清华体育、清华体育代表队大家庭带给我的影响是非常深远的。正是体育运动、清华体育、清华体育代表队

这个优秀的群体影响了我的人生；是体育运动、清华体育、清华体育代表队将坚韧不拔，敢打硬仗，勇于胜利的信念融入我的血脉，成为努力奋斗、攻坚克难的不竭动力。

后记

今年校庆期间，我参加了2024年第十三届校友乒乓球赛混双和女单两个项目的比赛，分获冠亚军。我和电机系校友、实力雄厚的陈正颖组队，参加了90岁以上组混双的比赛。由于是第一次配合，经过数场硬仗的洗礼，我们从不够默契到比较默契，我在陈正颖的带动下，状态逐渐恢复和提升，最后在与实力强大而且均衡的王小盾、赵超恩组合的决赛中取得了胜利。在女子40岁以上年龄组的比赛中，遇到了多种打法，包括长胶怪球手等等，可谓步步惊心。在半决赛时我与学姐姜小英遭遇，由于互相比较熟悉，所以比赛打得难解难分，尤其是决胜局，比分交替上升，一直打到17:15才决出胜负。决赛是在我和技术全面、稳健、实力非常强劲的年轻校友于婷之间展开的。面对强大的对手，我尝试了各种战术，放手一搏，两人你来我往，打出了一些精彩好球，但终因于婷技高一筹，她赢得了比赛。🍀



我和建6班的故事

► 高冀生

我1955年入学，1959年入党，1961年获优秀毕业生金质奖章，之后留校任教。在清华大学的这几十年工作中，我曾经获过大小很多项奖励和荣誉，有国际设计竞赛金奖第一名，曾赴美领奖，也有国家级优质工程的设计金奖和银奖等。其中我最为珍视的荣誉之一，是1980年荣获的“北京高等学校优秀班主任”的奖励。

我在建筑系工作期间，作为班主任曾带过好几个班，其中也带过一个工农兵大学生的班。他们是1977年3月入学的，班号为“建6班”（1966年“文革”开始，取消全国高考，到1970年，大学重新开始招生，实行群众推荐、领导批准和学校复审相结合的方式选拔人才，从工农兵中选拔出来的学生就被称为“工农兵大学生”）。建6班的第一任班主任在任职一年后，因另有安排离任，领导就委派我在建6班二年级时接手这个班。从那时开始，我就把这个班尽心尽力地带到1980年底毕业。

1977年冬，国家恢复高考。这个1977年初入学的建6班，与后来通过正式高考

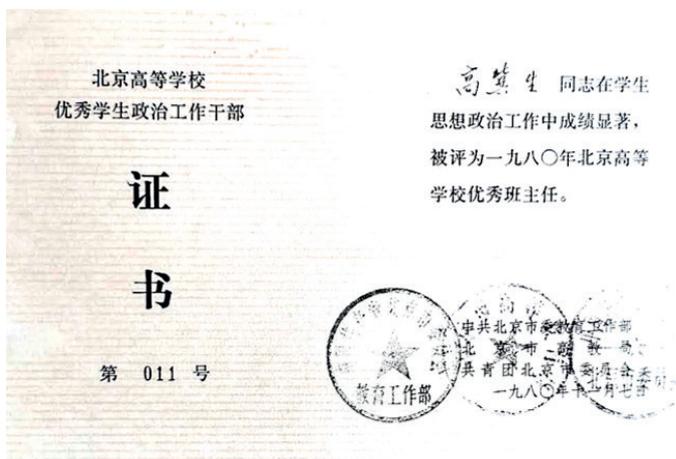
选拔出的学生同处一校，心里或多或少有些压力。作为班主任的我得想着给同学们减减压、鼓鼓劲！

当年有个词，叫“班办大学”。这是一个民间词汇，意思是说，当年班级的教学，从大纲、计划、日程安排、教师工作量统计等，都由该班级的班主任全面负责，也就是“班主任说了算”，可见当年班主任对一个班级的影响与作用是多么大、多么重要。

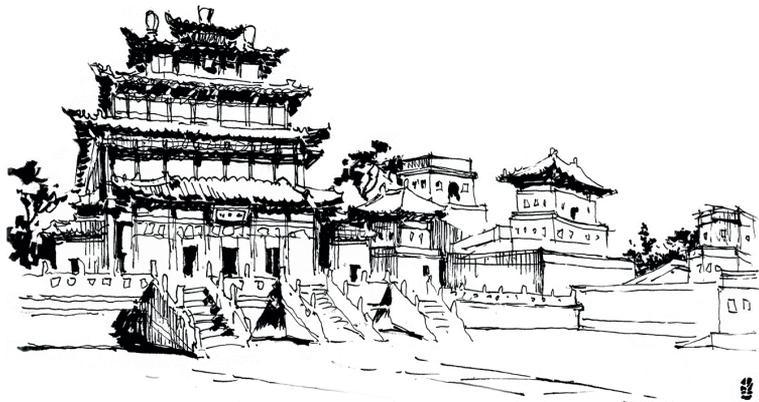
因师资不足，清华建筑系在1977年没有招生，建6班的工农兵大学生就成为当年建筑系最重要的一批大学生。我下决心，一定要认真带好这个班，这既是出于一个党员的党性，也是出于一位老师应尽的职责。我要求自己一定要对得起这个班，让他们在求学期间能学到真本事。因此，我诚心诚意，逐一拜

■ 作者简介

1955年进入清华大学建筑系学习。清华大学建筑学院资深教授，曾获评清华大学校级先进工作者、北京高等学校优秀班主任。规划过49所大学，设计过43座图书馆，培养过几十名国内外各类研究生。其60幅钢笔速写作品被国家博物馆收藏。



1980年，高冀生被中共北京市委教育工作部、市教委、团市委评为北京高等学校优秀班主任



承德普宁寺 大梁阁
(大佛堂) 20.9.3.

高冀生钢笔速写《承德普宁寺》的现场示范图

访、邀请登堂上课的老师，他们都是当时建筑系最有水平的先生，比如：吴良镛、胡允敬、张守仪、王国瑜、朱自煊、高亦兰等。我请他们来为建6班上好每一堂课。

暑期，我则带同学到承德实习，学习中国传统建筑，并当场教学生们画钢笔建筑速写。当年我在现场为李祖学同学画的承德普宁寺的示范图，他一直保存至今，挂在住宅客厅里。

参与红旗渠工程

1980年初，水利系邀请我去河南林县，协助参与红旗渠工程，具体任务是作南谷洞水库的详细规划。为了锻炼学员，我带了李祖学一起去，让他负责制作模型。李祖学有一手木工好手艺，在他的带领下，与当地员工

一起，顺利完成了整个库区的详细规划模型，受到林县县委领导的好评。

水库工作结束后，县领导特地在校招待所请我们师生吃饭。在餐桌上，县长请我为林县政府设计一处办公大楼。我不好推辞，一夜未眠，完成了政府四大班子办公楼的方案草图，次日清晨交上，然后我们赶10点钟的火车返回清华。

后来知道，林县政府大楼就是按照我这个方案建设的。

老师带学生到外地实习是比较辛苦的，但能为学生在求学期间创造机会，充分享受清华



学生收藏高冀生当年的教学示范图



1980年赴林县南古洞水库做规划，与同行学员李祖学及当地师傅同吃、同住一窑洞，烧炭火盆取暖，作详规、做模型，设计政府大楼。工作月余，圆满完成任务

的资源,学到真本领,为人民服务。为此,老师付出辛苦,也是值得的!

生孩子请吃红鸡蛋

1980年,建6班毕业分配在即。有位女同学叫李灿星,是云南白族人,学习很好。她找到我说,她和工物系即将毕业的一位同学谈恋爱多日,毕业后准备成家,但当年的政策是哪里推荐来的学生,要回哪里去,他们恋爱的结局,很可能是要分手……她落着泪,请求作为班主任的我帮忙解决一下。

学生有难事,求助老师,作为班主任不能只同情,要有实际行动。这是事关两个人终身幸福的大事,我义不容辞地想办法,东奔西跑、找人帮忙。在这个过程中也感受到,要想不回原推荐地而另外安排是很难办的事。经多方打听,才知道这种事当时要报最高领导机关解决,也就是说,要请国务院有关领导介入。为了学生的幸福,我下决心去“闯一闯、试试看”。一天下午,我骑自行车直奔中南海。在大门口,卫兵询问:“来干什么?”我如实说明,“学生毕业分配遇到难题,特来向领导汇报。”

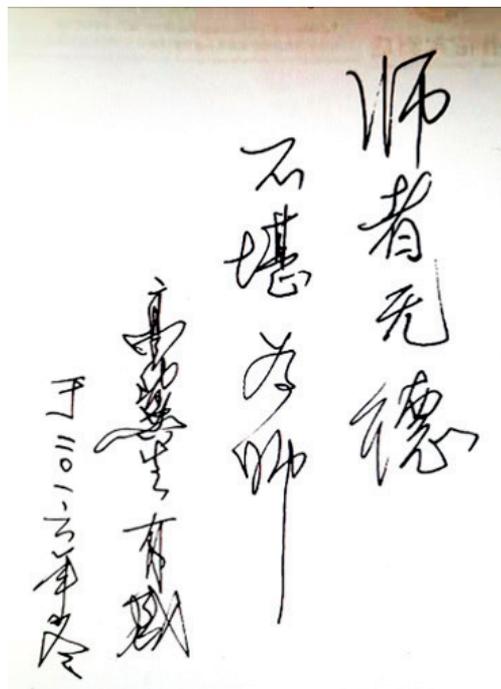
经警卫请示后,我顺利进入,虽是第一次进中南海,也顾不上东张西望,就直奔指定的办公室。进到房间后,看到领导办公室是

十分宽大敞亮的房间,里面对角坐有一位面貌慈祥的首长,门旁坐有一位秘书。

经同意后,我走到首长的办公桌前。首长很亲切地问:“你是谁?”我回答:“是清华大学建6班的班主任。”对方听后,很和善地笑了起来,说:“哈,你是班主任啊!欢迎、欢迎!”接着又问:“有什么事找我?”我就把要为学生争取调整不回原派遣地的事情原原本本地汇报了。我说:“学生毕业分配是大事,两人各回各地,恋爱关系可能就此中断,多遗憾啊!”

首长听得很认真,还说:“你这班主任还真能管事啊!”接着,他依旧和气而认真地说,关于毕业分配,应由具体部门负责,按说政府不应太多干预,“听你说的这个情况,我考虑可以帮你与相关部门协调一下,但有言在先,如果当地同意可以不回原派遣地,该生的就业问题需要自行解决。”

我听后,感到事情有门了,心里很高兴。为了表示感谢之情,我深深给这位首长鞠了一个躬。首长又重复了一遍:“放心!我



高翼生所写的座右铭:师者无德 不堪为师

帮你协调一下,回去听信吧。”我回到学校不久,果真接到通知,两位同学都可以不回原派遣地了,这也意味着他们就业的事需要自行解决。后来根据这两位学生的学习成绩与专业方向,我主动联系了二机部二院,他们非常欢迎建筑专业成绩优秀的李灿星到建筑设计院工作,她的对象是工程物理专业的,也很对口,也就顺利地工作了。

这一对恋人终成眷属。在他们孩子出生那年的清华校庆日,按照云南少数民族的风俗习惯,他们专门为高老师送上了一小篮涂了红颜色的鸡蛋,以示吉祥、感恩与祝福。我这个当年的班主任,当然是激动得几乎要流下幸



向武汉抗疫白衣战士致敬的画作



建6班同学毕业35年时返校看望老师。吴良镛先生（前排右5）彼时已经九旬高龄，精神矍铄，春风满面。前排右4为作者高翼生。

福的热泪。让我们师生一起共享这幸福、吉祥、安康和美好吧！

临别赠言，字短情长

我在建6班同学毕业前的总结会上，说过一段话，他们中不少人直到现在还记得。我说：“你们在校好好学习，毕业10年，好好干，如果不出成绩、不升职，你们找我来算账；毕业10年，如果不好好干，被社会淘汰，那是你们自己要负责的！”

1980年毕业时，建6班作为优秀班集体被学校表扬。据了解，建6班的同学都学有所成，80%以上的学员后来都是各单位的骨干，在建筑行业各个岗位上，都做出了不错的成绩；这个班有总工、总经理、教授级高工，不少正处级干部，还有一位是副部长

级别的领导。这位领导访问台湾时，由于写得一手好字，其书法得了不少酬金；他将酬金全部捐赠，作为海峡两岸学生互访、交流、学习的经费，为此举大大点赞！

画意传情，《武汉加油》

2020年2月，新冠疫情刚发生，原建6班学员，后在武汉某设计所当所长的李三林同学给我发微信，告知因感染重症住院，在医护人员大力救治下，得以痊愈出院。他请求我作一幅画，送给白衣战士，以表示感谢和慰问。我知悉后，立即作画，第二天一早就快递发出。

画作很受欢迎，先是传遍武汉市金银潭医院主治团队，后又传到上海市有关团队，最后传到

北京的北医三院，为白衣天使们加油打气！据说画作要被收藏了。

事情已经过去很多年了，建6班是我所带诸多班级之中的一个班。这几十年，我教了一批又一批的学生。据统计，我亲自教过建筑设计的学生，校内校外，国内国外，本硕博学生已超过4000余人。

老师对学生以诚相待，尽职尽责，学生自然会对老师尊敬、热爱。至今，我与建6班同学仍保持着经常的联系，这种美好的情感温暖人心。

现在讲讲过去的故事，是希望能温故知新、不忘初心，与校友们共享、共识、共勉。期待着清华一代代良师益友，不图名利、全心全意、教书育人，为国家多做贡献。🍵



苹果放弃造车和世界汽车产业的变革

董扬

前些日子，苹果公司宣布放弃造汽车。其实，作为世界上科技、经济实力最强的公司之一，苹果造汽车也是业界非常关注的重大事件。十年来，苹果公司造车由秘密到公开，几经更换领导，选择过不同的技术路线，投入了上百亿资金，但一直见不到具体成果。

笔者认为苹果放弃造车是正确的决定。苹果公司不缺钱，也不缺人和技术，它在经过长期试探，多重努力，发现达不到预想的目标之后，果断放弃，急流勇退。我们应该为苹果公司的明智点赞。

10年前，苹果选择进入汽车制造，也是看到了世界汽车产业将迎来新的变革。只是企业的拓展性转型，需要特别慎重。

企业转型的原因很多。有些是市场条件变化的被动性转型，如新东方公司的转型和现在大部分传统能源汽车公司转向新能源汽车的转型，是必须转，有条件要上，没有条件创造条件也要上。而已经成功的公司的拓展性转型则不同，应该更慎重，考虑得更周全。

企业准备拓展性转型，应该在新领域拥有诸多有利条件，但是是否拥有超过和领先原有竞争者的条件和准备，则是走向成功的重要因素。兵法云，未虑

胜，先虑败。进入新的竞争领域，肯定会遇到很多从未考虑过的困难和挑战，需要有更多和更充分的准备才有可能成功。

近年来一些新造车势力遇到了巨大困难，正是上述原因引发的。这些新造车势力，在准备造车时都是有一些优势的，但开张以后，遇到了始料未及的困难，有些企业就难以为继。

世界汽车产业当下也面临百年未遇之大变局，确实给了新进入者很大的机会。这些新入者要想取得成功，需要仔细考虑大变局的各个方面，需要在产品技术、制造技术、用户关系、企业组织、供应链生态等多方面，都有优势或准备。理想、蔚来、小鹏汽车是因为有比传统造车企业更多的长处，才能够比较顺利地发展；同样，比亚迪、上通五、广汽、长安也是因为对新技术、新用户关系、新产业生态有更深入的理解，才在转型发展方面取得更大的成功。只有资金、传统技术和一些新技术，是远远不够的。

2023年中国汽车产销双双突破3000万辆，全行业为之欢欣鼓舞。这不单是中国汽车产销量继续领跑世界汽车产业，突破划时代的年产3000万辆，而且还显示出，中国新能源汽车继续高

■ 作者简介

董扬，1977年考入清华大学汽车工程系，1984年研究生毕业。现任中国汽车工业协会常务副会长兼秘书长。

歌猛进，中国品牌乘用车继续增长，市场占比超过 50%，国内国际市场双增长。

纵观世界汽车产业发展历史，过去曾发生过三次重大的产业变革，每一次都对汽车产业及世界经济产生重大影响。第一次是十九世纪后半叶，卡尔·奔驰等一群欧洲科学家发明了汽车，从此人类社会进入了个人交通机动化时代；第二次是 20 世纪初，美国人亨利·福特创建了大生产方式，汽车产品得以普及，汽车产业成为国民经济支柱产业；第三次是 20 世纪中叶，日本丰田公司创建了精益生产方式，大幅提高了汽车生产效率，降低了成本。精益生产方式还扩展到其他产业，影响了几乎所有制造业。

现在我们正有幸经历世界汽车产业的第四次大变革。何以见得？因为这一次变革面临的条件、环境和影响都远远大于以往。

首先是技术条件的大变革。锂电池技术的进步使汽车动力全面转向电动化成为可能，电动化则使汽车可以使用多种能源，适应能源革命、全球减碳和资源再生；互联网和人工智能技术，可以实现自动驾驶，并大幅加强汽车产品与外界的联系，拓展汽车产品的应用；而制造技术与材料的进步，可能使汽车产品进一步降低重量、减少成本。

随着汽车产品应用的进一步普及，资源和环境问题日益突出。汽车产业在自身发展的同时必须考虑环境友好和资源节约问题。

用户对品质要求的升华。随着社会进步，物质进一步丰富，制造水平普遍提高，用户对汽车产品品质的主要要求，由质量转向颜值和用户体验。产品品牌价值、企业内部流程、为用户服务的流程和逻辑都必须相应改变。

与此同时，汽车产品应用方面的变革也与时俱进。汽车产品不再是闭门造车、出门合辙，而必须有相应的充换电基础设施和相应的智能道路、智慧城市设施；以 4S 店为基础的间接服务已不能满足用户需求，需要建立以互联网为基础的直接服务体系；汽车产品不再是简单的交通运输工具，而是移动的能量源和信息源，成为人们的第三生存空间。

在世界汽车产业的第四次大变革中，中国有着得天独厚的优势。一是中国有全世界最大的汽车市场，并且市场还在增长，极有利于汽车产业这样的规模制造业发展。近 20 年来新能源汽车及动力电池产业的发展实践充分证明了这一点。二是有全世界最全的工业门类，并且已建成全世界最强汽车产业链。三是中国汽车产业具有效率高和成本控制力的传统优势。四是中国的体制

优势，包括政府掌控产业能力强，相关产业积极配合支持，全社会正处于建设高峰期，充换电基础设施、智能道路、智慧城市的建设有明显优势。五是创新条件好也为汽车产业的大变革提供了基础。汽车产业的创新投入名列世界前列，用户对于新技术接受度和包容度高。这一点在过去的追赶发展阶段表现得不明显，而现在越来越凸显。由于有以上优势，所以在汽车产业的第四次大变革中，中国汽车产业取得如此巨大的成功。

国内有些专家担心我们被抄后路，好不容易得到的局部优势会得而复失。笔者认为对此不必过度担忧，因为以上几方面的优势，我们可以长期拥有，所以不会轻易出现颠覆。但对于世界其他国家汽车产业取得的技术进步，我们也应该坦然对待。要继续虚心学习别人的优点和长处，更应该为世界汽车产业的发展作出我们的贡献，体现我们的大国担当。

在第二次大变革中，美国汽车产业助力美国成为世界强国；在第三次大变革中，日本汽车产业支撑日本经济取得巨大发展。在这一次大变革中，中国汽车产业也一定能为中华民族的伟大复兴做出应有的贡献。🌟