

# AI 时代 痛快成长

► 郑泉水

## 学生很迷茫，怎么办？

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

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

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

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

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

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

郑泉水

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



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

选择会受到冲击，我们“该如何学习”这个根本问题，也将面临全新考验。

## “钱学森班”的诞生

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

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

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

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

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

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

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

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

于是，我和几位老师及院士一同向校领导汇报，



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

## 大学生如何找到“激情”

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

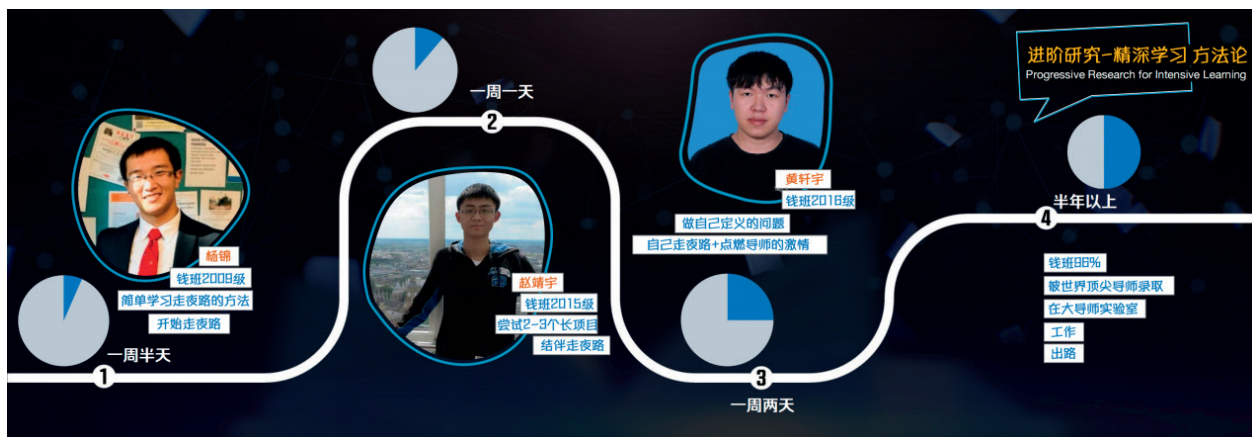
“激情”是对一件事感到如痴如醉，内心充满兴奋，迫切地想要去做。但找到激情难度极大。孩子间的差异是很大的，但当下的教育却试图将不同个体塑造成相同模板，这正是导致学生痛苦的重要原因。

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

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

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

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



目标的逻辑。

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

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

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

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

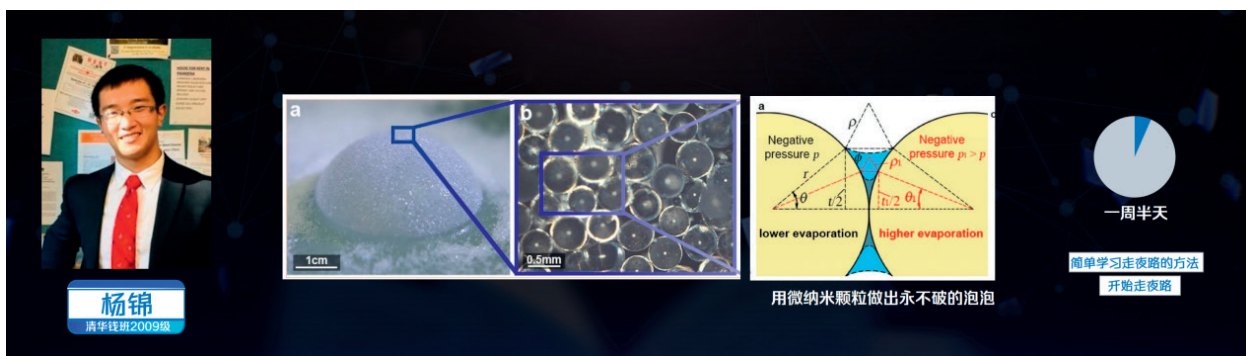
需要强调的是，接下来我要讲的案例是学生在实践中自然产生的，我只是告知他们通过研究学习

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

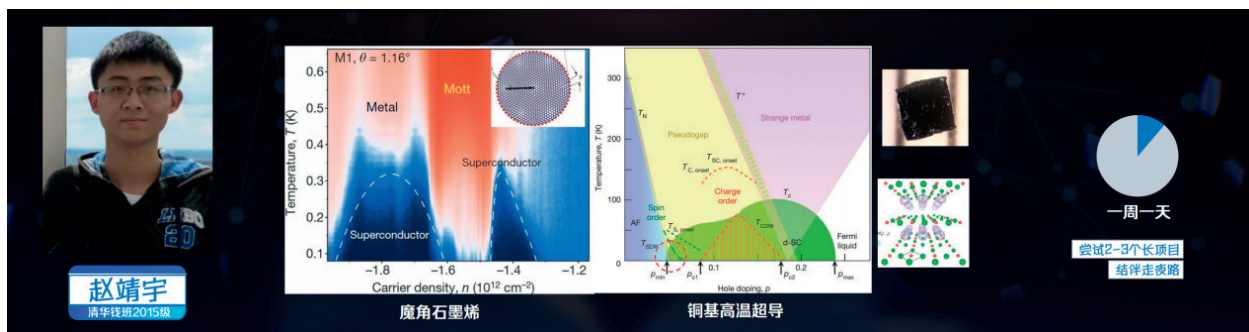
该生通过物理竞赛考入清华，曾获国际物理竞赛第二名，原本学物理专业，因为认为自己更热爱工科，又听说钱班可以接触更多工科领域知识，于是主动申请转入。

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

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

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

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



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

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

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

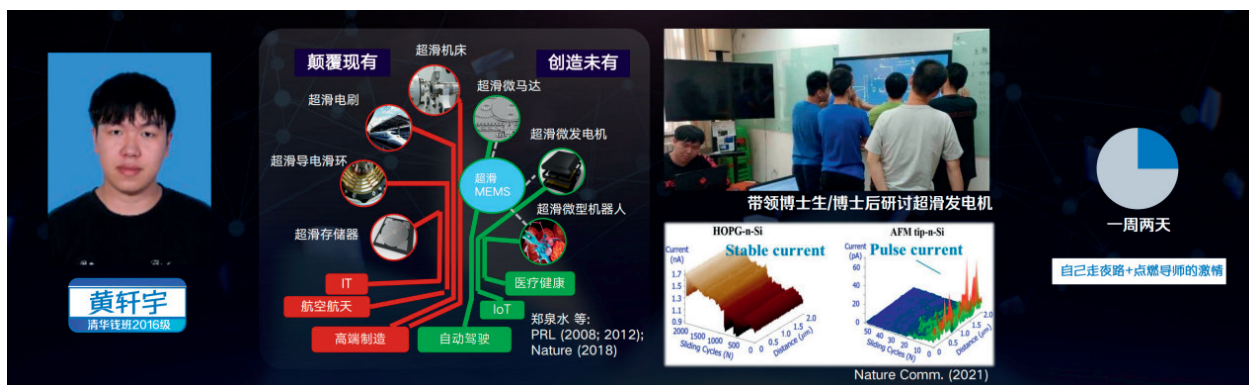
当时我想找学生合作探索技术的应用，尝试基于无摩擦技术制作微型发电机。如今汽车传感器可

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

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

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

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



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

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

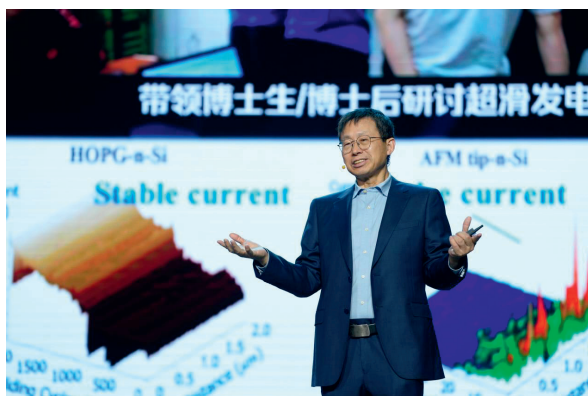
另一个案例的主人公是一名大四学生陈一彤，在哈佛大学交流期间，她主动接手哈佛博士生不愿承担的在体人眼角膜剪切模量测量课题，这是专家公认的难题，她不仅深入研究，还带动哈佛博士生共同参与，最终成功解决问题。她在清华读博期间研发的芯片，性能比英伟达芯片高出 3000 倍；毕业后，她前往上海交大担任助理教授。

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

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

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

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

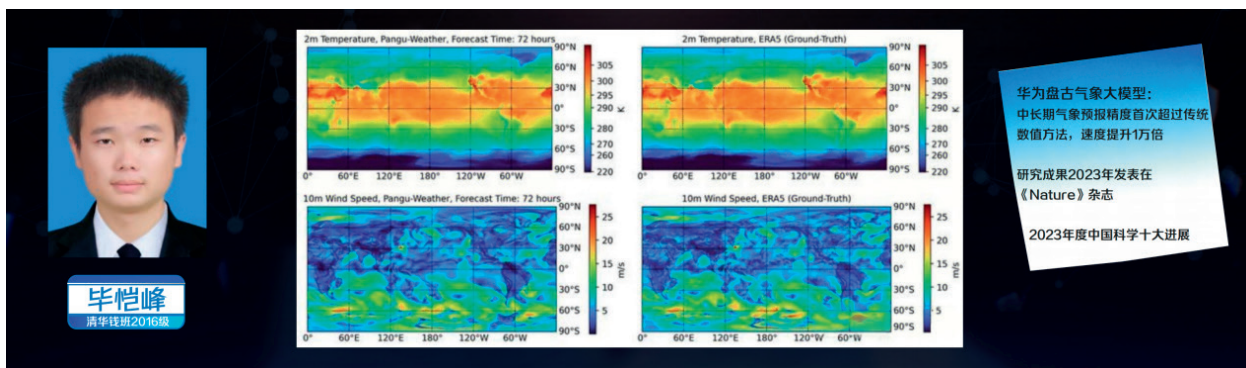


知华为 2012 实验室总裁何庭波，她听完非常兴奋，同年五月，华为 2012 实验室自发组织二十余位专家来清华钱班，为本科生做“华为相关技术问题”讲座，其中还特别提到黄轩宇研究的、连博士生都不敢尝试的项目。

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

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

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



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

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

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

### 教育真的是分数至上吗？

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

机会，而我们一次就拿到五个，这也从侧面印证了钱班学生的竞争力。

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

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

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

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



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

我的答案是：“全部都适合。”

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

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

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

这种教育模式的核心是规模化培养，而非个性

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

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

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

## 变化中的时代和教育

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

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

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

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

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

### 钱班是一种理念

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

尤其在“数智时代”，实现个性化学习变得更

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

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

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

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

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

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

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

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

## 一套适合所有人的教育方法

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

在中小学阶段帮助孩子找到“激情”其实非常



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

工业革命时期，德国的大哲学家叔本华曾说：

“生命就是一团欲望，欲望没有满足就痛苦，满足了就无聊。人生就像一个钟摆，在痛苦和无聊之间来回摆动。”

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

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

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