

# 国科大

University of Chinese Academy of Sciences

2023 2

总第六十二期

中国科学院大学编印  
(内部资料免费交流)

我们在世界屋脊，一见如故  
青藏恋歌

当青春遇上青藏高原  
炮火下的生命之歌



封面人物：高福

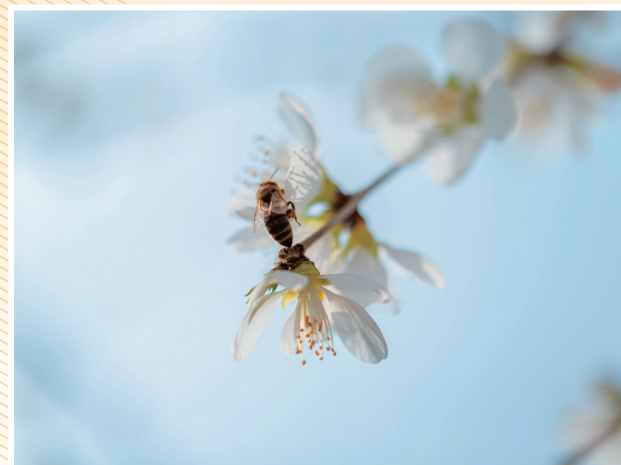
京内资准字1121-L0017号



春满学园-张璐 摄



日芒杏影-梁运芬 摄

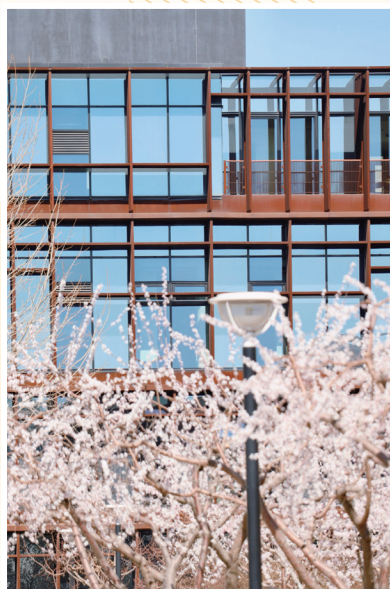


春蜂嗅春-徐琛 摄

# 人间四月芳菲尽



花灯-王垣予 摄



芳菲中丹-彭宇 摄



花间钟楼-张璐 摄

# 若把青春 比作歌

文 | 土豆

像春光在枝头绽放，如日出在黎明闪耀，伴随着一声声赞歌，青春款款地走进了我们的世界。

春，万物生长，朝气蓬勃。青，则是生长过程中，那将绿未绿、将熟未熟的时光，短暂、稚嫩、青涩，摆脱了幼稚，看到了更大的世界，又因尚未长成，大可尽情期待未来。尽管美好的幻想未必真能实现，但坐拥“时间”这一最大的变数，总不免天真地想，万一呢？

未知，让花枝有种神秘之美，焉知眼前这抹浅碧轻红，会不会“花开时节动京城”呢？

人生的路，如果机关算尽、一眼看透，就像笔墨山水少了片留白、浅斟低唱少了段静默。天色最美不过拂晓，人生最美莫过于青春。正如旅行前夕最激动人心；人生漫漫长途，唯青春也最让人浮想联翩。

不过，让坐拥青春的人来讴歌青春，也许有些思虑不周。世上最宝贵的东西，譬如空气、健康、青春，拥有时恍然不觉，失去时方感珍贵。一滴水，沙漠旅人能尝出百般滋味。一束光，久经黑夜方显耀眼明亮。

大部分的时候，“青春富豪”们往往一掷千金，将大把大把的时光虚掷，回头来看，总要生悔。

全力以赴的，悔不曾驻足，错过了沿途好风光；闲庭信步的，悔被乱花迷了眼，若走得快些，走到更远，也许有更广阔的天地。

青春自然是要奋斗的。孩子们的心愿总是快快长大，少年人总想离家远行，至于青年，更是向往成熟老练，所以我们才会学习、去工作，世界也会随着我们的成长，要求我们更多。

青年人总迫不及待地渴望成熟，其实青春最该拥有的姿态，是拥抱。

我们深知，青春来去无声，总后知后觉自己曾经拥有。其实，与其紧握注定从指缝间流逝的时间，不如张开双手，尽情拥抱每一天早晨。一年四季，阳光都会均匀地洒在每个人身上。

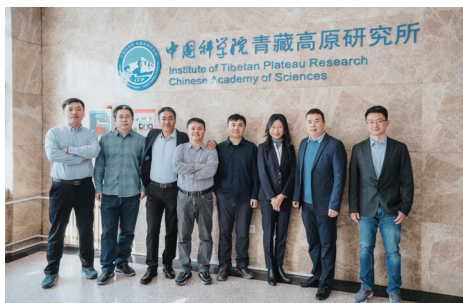
无论是春天萌生的嫩芽、夏天浓郁的绿意，还是秋天甜美的瓜果、冬天寂静的枯枝，都各有风情。苏子泛舟引吭赤壁，唱的不正是“四时之景不同，乐亦无穷”？

何须哀叹青春将逝？青春这首歌啊，唱一日，便有一日的欢喜。🎵

（作者系国科大记者团成员）

# 目录

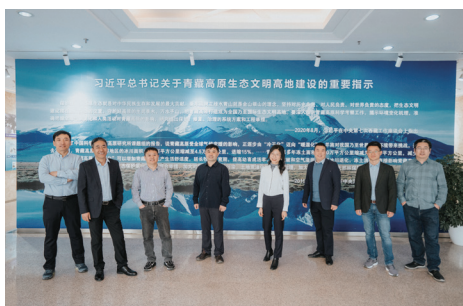
总第六十二期 2023.2



P18

## 五四专题

我们在世界屋脊，一见如故



P30

## 五四专题

青藏恋歌



## 五四专题

当青春遇上青藏高原

P42

## ■ 卷首语

01 若把青春比作歌

## ■ 封面人物

04 高福：“这里说不定出个牛顿、爱因斯坦”

## ■ 五四专题

18 我们在世界屋脊，一见如故

30 青藏恋歌

42 当青春遇上青藏高原

## ■ 诗意栖息

68 船长

68 高铁停唐山

## ■ 五一特稿

69 张京科的一天24小时

## ■ 明星课堂

76 今天我不想“摸鱼”了

## ■ 校园微博

82 草木葱茏，回忆奔涌而来

## ■ 校园时评

- 84 ChatGPT你好,  
写一篇有关ChatGPT的评论吧

## ■ 科普漫趣

- 86 植物科学画作品

## ■ 校园漫画

- 90 青春无悔

## ■ 大家书斋

- 92 炮火下的生命之歌

- |      |                     |            |
|------|---------------------|------------|
| 封面   | 高福：“这里说不定出个牛顿、爱因斯坦” | 摄影/刘孜铭     |
| 封二封三 | 人间四月芳菲尽             | 摄影/张璐 王垣予等 |
| 中插   | 青藏科考最美瞬间            | 摄影/何松林     |
| 封底   | 珠峰                  | 摄影/何松林     |



主 编: 高随祥

责任编辑: 木 佳

编 印: 中国科学院大学

地 址: 北京玉泉路19号甲

邮 编: 100049

网 址: www.ucas.ac.cn

电 话: 010-69671048

传 真: 010-69671136

投稿邮箱: tougao@ucas.ac.cn

承印单位: 北京利丰雅高长城印刷有限公司

印刷数量: 5000册

### 发送范围

- ◎ 中国科学院各职能局, 各研究院、所
- ◎ 全国各高校及研究生院
- ◎ 国家科技、教育部门
- ◎ 中国科学院大学各单位、各部门

美术设计: 新艺传媒



### 编者按

在中国科学院微生物研究所（以下简称“中科院微生物所”）里，有这样一群本科生：他们来自五湖四海，理想和经历各不相同。有人从小梦想成为科学家，有人则误打误撞进了实验室……虽“初心”不同，但当世纪疫情来临，20岁出头的他们，都相继走上了同一条道路：集聚在中国科学院院士、中国科学院大学存济医学院院长、中国科学院微生物研究所研究员高福麾下，在科研前线与病毒作战。“知己知彼，百战不殆。”面对病毒，唯有抢进度、抢时间、抢生命……他们用一次次实验、一篇篇论文，不断开拓人类对疾病的认知，以身为矛，向疾病宣战！



高福院士（左一）与国科大学子们讨论课题

# 高福： “这里说不定出个牛顿、爱因斯坦”

文 | 土豆

“这个结果就是我们想要的嘛，没啥问题，过！”

“你这个想法很好，这个图之后要这样做……”

“这个‘蜘蛛网’不行，文章没法写！”

……

走进中科院微生物所五层，不必推开门，便能听到高福院士和学生们讨论的声音。高福院士一如既往地西装笔挺，即使是只有三四个人的小会也激情洋溢。对此，学生们早已见怪不怪，高福院士的讨论会向来如此，干脆利落、只求实际。徐泽鹏记得，有次他和同学们参与讨论，就看见高福和另外几位研究员老师讨论问题，说着说着，直接就“吵起了架”。

如果让高福团队的学生们推选一个“中科院微生物所最值得纪念的地方”，那一定就是这里——“智慧火花”会议室。室如其名，无数智慧的火花在讨论、争论中迸发，变成一篇篇论文、一件件产品。这个会议室也承载着高福院士对学生们的期待。他把费曼名言贴在进门就能看见的地方：“任何伟大的科学成就，都源于

思想自由。”

为了保护这份“思想自由”，他把会议室的天花板“掀了”，各种管道就在会议室的上方裸露着，用高福院士的话来说：“人的思想是不应该有天花板的。”

如今，高福卸下了不少职务，但他始终是科研团队的灵魂。很多中国科学院大学（以下简称“国科大”）学子，或被他的直率开朗的人格魅力打动，或被他的屡屡深入抗疫前线的经历感动，来到他的团队中学习、做研究。唐凌锋迄今仍保留着高福院士送给他的书，上面题字“认知病毒，科学防控”。

这是一份很“有重量”的期许。根据现有的科学理论，宇宙已存在了百亿年，其中，地球存在了约46亿年，微生物存在了至少35亿年，而人类仅仅存在300万年（按古猿露西算）……可以说，有人的地方就有病毒，而人类对病毒的探索，始终是正在进行时。高福深知，科学之路，道阻且长。即使对新冠病毒投入大量人力、物力去研究，科学家们迄今仍不知道新冠病毒到底起源何处。



高福

如今，这群国科大的学生正值青年，他们大可站在前人的肩膀上，自由地探索不同的科研方向，作出更多、更大的科学成就。病毒溯源、跨种研究、分子免疫、肿瘤免疫、疫苗研发、治疗性抗体、小分子药物……即使是本科生，也能参与到课题组的各项研究中来，不断探索、寻找自己的科研方向。

高福对自己的学生们充满期待。他看着自己与学生们的集体照，不失幽默地说，“这照片可要好好保存，这里要出个牛顿、爱因斯坦，之后这照片就值钱了。”

## 23岁，在做一件伟大的事

2023年2月，北京。

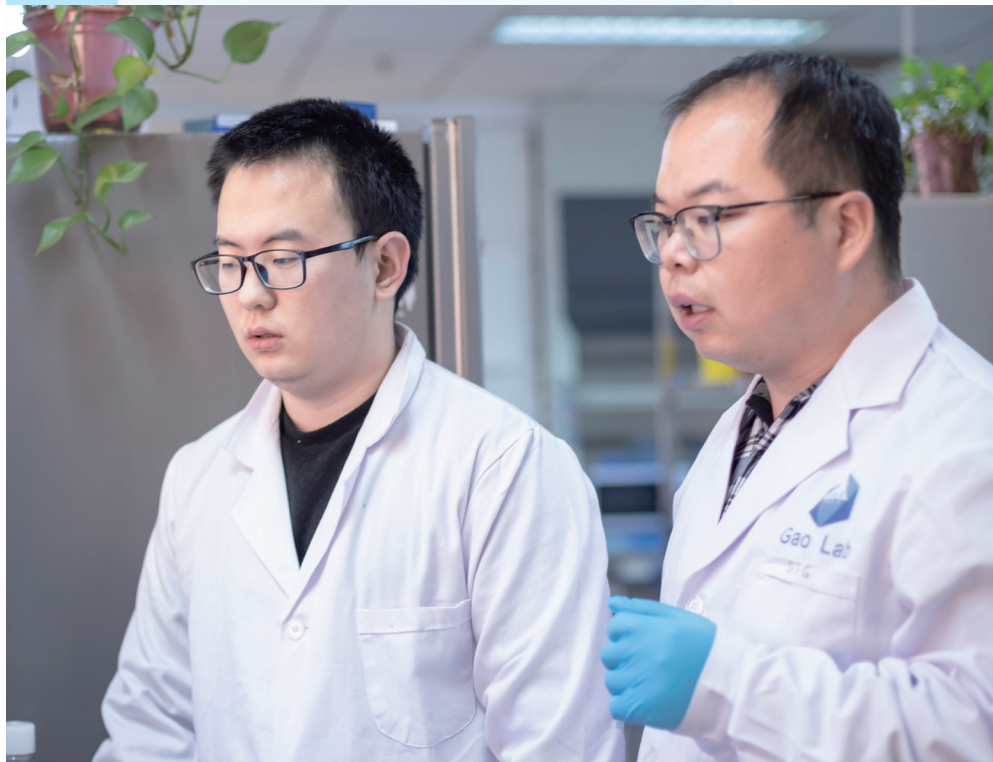
国科大奥运村校区里，往来的人逐渐多了起来。尽管冬季的余寒仍在，但细枝末节处的盈盈生机若隐若现。

在中科院微生物所三楼，一群穿着白大褂的年轻面孔在楼道里匆匆穿行，紧锣密鼓地看数据、调设备、做实验，他们的共同目标，是战胜病毒，把人类从病痛和死亡中“捞”回来。乍一看，或以为这是群青年医生。其实，他们是以病毒、疫苗、肿瘤为研究对象的科研人员。



这是高福院士的研究团队，平均年龄约32岁。如果细看，就会发现一些更为青春的面孔——9名国科大本科生。他们有的从大一就开始加入了研究团队，有的在大三就参与了国家重大科研项目攻关。经过了3年疫情，如今的他们平均年龄也才23岁。

如果你问他们，曾经的梦想是什么？他们会给你千奇百怪的答案：电竞选手、医生、老师、参军、找个厂子上班……但无论“初心”如何，如今的他们在不同的科研领域，做着前人未竟的事业。



徐泽鹏（左）与刘科芳博士（右）讨论实验结果

## 徐泽鹏：我也是参与过抗疫攻关的人了！

作为校园名人，2017级生物科学专业本科生、2021级博士研究生徐泽鹏在刚入学时，就狠狠“火”了一把。

2017年7月，他和哥哥以“山东学霸双胞胎”的组合在国科大官微“出道”。到学校后，时不时还有不认识的同学认出他来。当年一身衬衫的青涩男孩，如今已是参与了许多重大科研项目、发表多篇论文的青年科研人员。

从2022年5月开始，他加入到高福团队做抗体研究，对市面上已有的76种抗体的免疫效果，以及曾经流行过的变异病毒，比如XBB、BQ.1.1等毒株，做综合评估，从分子层面去回答，为什么不同抗体对

不同病毒变异株的作用不同。在大部分抗体已然失效的情况下，他与团队成员们继续研究少数几个还能对付病毒的抗体，希望能够理解新冠病毒为什么能够“免疫逃逸”，进而助力研发新疫苗。

徐泽鹏之所以对传染病研究产生兴趣，与他自身经历有关。2003年的SARS、2012年的MERS（中东呼吸综合征）、2014年的埃博拉病毒……他清晰地记得，在他初中毕业时，周围铺天盖地都是对埃博拉病毒的宣传，以至于在这之后，他心中始终有根弦——病毒是需要警惕的。因此，刚进入大学的他就在心中确定要做病毒相关的研究工作。后来听说，高福院士曾去过非洲领导抗击埃博拉病毒，他在“偶像光环”的感召下，果断选择加入到高福团队中来。

2020年9月，新冠肺炎疫情刚过完第一个波峰，刚进入实验室的他“赶了个末班车”，没能赶上新冠疫情暴发之初的研究课题。直到2021年年底，他第一次参与

疫情攻关。当时，他在老师们的指导下学习分析数据，并根据既有思路参与撰写论文草稿。尽管并没有很深入到具体研究中，但那种紧锣密鼓的节奏：一个人手上做的实验，变成另一个人电脑里分析的数据，大家再一起讨论，提炼出数据的科学价值，再传下去变成图片、论文草稿，接着经过多位老师的数十次修改，直至完成一篇发在顶刊上的学术论文……所有人几乎是三班倒地连轴转，中间不带丝毫停顿，只为以最快时间回应社会的需要。这种感觉，让他心动不已。

一天晚上，他在连续3个小时电话会之后，马不停蹄地写论文，凌晨两三点便把手头写好的草稿发了出去。他疲惫地往床上一躺，大脑却高度兴奋，心想：“我也是参与过疫情攻关，站在过科研前线的人了！”

尽管在同龄人眼中，他已经是“大佬”一样的存在，但他自觉压力很大，失眠是科研生活的常态。“明天怎么办？”“今天实验结果不好，是今晚做还是明天再做？”“如果明天的实验做不出来怎么办？”种种焦虑始终缠绕着他。

徐泽鹏清晰地记得，2022年7月，高福院士给他发微信，邀请他参与新冠抗体的紧急攻关任务。由于出现了病毒突变株，需要尽快评估现有抗体是否发生了免疫逃逸，团队要在两周内做完实验、拿到数据，尽量在一个月内能把文章投出去，为药物研发提供参考。而他与另外几位同学的任务，就是提纯二三十个蛋白。这个任务不仅时间紧、工作量大，“相当于一周的工作量压到了两天”。而且，一旦中途某个环节失败，就可能耽误三四天的进度，参与合作的其他同学在没有样品的情况下，也无法推进工作。为了不拖全组人后腿，乃至拖新冠药物研发进度，当晚他就通宵达旦地干起来。

除了参与课题组的大科研项目，他自己也在做一些其他项目。比如他曾接手过一个全新



**他自称是个重视反馈的人，  
新冠病毒的研究让他更有实在感。  
“也算是为国家作了一点微不足道的贡献。”  
他有些不好意思地说。**

的课题，由于同实验组的研究员、师兄师姐们都没做过，他只能去请教其他组的老师，耽误了几个月时间，最后也没有达成预期。但回过头来看，他觉得，辛苦归辛苦，有收获总是快乐的。

2022年6月，他以第一作者的身份在 *Nature Communications* 上发表文章，通过动物细胞的受体与冠状病毒结合的分子机制，发现新冠病毒在基因突变后，会在相关动物间传播，进而有回传给人类的风险。当他在5月得知文章被接收时，立刻把相关的邮件截图发给父母，虽然家人并不完全理解截图内容，他自己却很高兴。

他自称是个重视反馈的人，新冠病毒的研究让他更有实在感。“也算是为国家作了一点微不足道的贡献。”他有些不好意思地说。

### **张赫：做实验一天走两万步**

常人想象中的做实验，是科研人员在一堆设备的包围下，拿着培养皿、试管，坐在实验室里等待实验结果，一副岁月静好



张赫对在实验产物进行检测

的模样。但在中科院微生物所，特别是高福团队，忙才是常态。一般的实验，就在三楼的实验室完成；养细胞怕污染，就要去专门的细胞间；出数据需要荧光拍照时，就要去另一栋楼去用相应机器设备……有时，同一个时间，一个人可能在同时推进两三项实验流程：这边的机器要掐着时间去取数据、那边的培养皿要定点看细胞生长情况等。由于一天到晚都在楼层、楼栋间跑着，

中科院微生物所的科研人员们，即使不外出运动，每天光是做实验，步数都能上万。

2019级生物科学专业本科生张赫可以说是受新冠影响最大的一批学生。刚进入大学，只过了半年，还没好好体验大学生活，就遭遇了封控。2022年2月，他来到实验室过上了“暴走”的科研生活，从他的手机小程序“每日步数”中看到，这是一个整天待在实验室里，还能走出两万步的“狠人”。

只有搞明白病毒是如何感染人体的，才能针对其机制，做出药物、疫苗等后续研发。

但不同病毒进入不同细胞的方式都是不同的。其中，新冠病毒是通过表面的刺突蛋白与人体的靶细胞表面上的受体结合，介导细胞膜与病毒包膜融合，病毒的RNA基因组释放到细胞内部，进而感染人体。

此前，学界已在SARS-CoV病毒上积累了很多经验。因此在疫情初期，科研人员很快找到了新冠病毒的受体ACE2。而随着新冠病毒不断变异，科研人员需要评估新的病毒变体的感染人体能力和病毒刺突蛋白的介导感染能力，并且找到与其感染相关的突变位点。为此，科研人员需要千方百计地“拿到”刺突蛋白，再用各种手段检测其与ACE2的相互作用。

说来简单，但实验的每一步都不容易。2022年10月，在连续两周重复了5次的实验后，张赫发现自己的“VSV假病毒侵染”实验始终无法得到稳定结果。

一般而言，实验起码需要重复3次，得到同样的结果，才能排除偶然性。但他的实验，不仅重复性差，有的实验结果甚至

互相矛盾。直到当晚10点多，他赶乘地铁回到玉泉路校区的宿舍，想到自己不断重复又不断失败的实验，他心想：“人总不能在一棵树上吊死。”后来，他通过观测刺突蛋白介导膜融合的现象，取得了阶段性成果。

幸运的是，张赫有一群好“队友”。在实验出状况时，师兄师姐们就在细胞间围上来安慰他，陪他分析原因，“每次实验出问题，李德栋师兄就会出现，徐泽鹏师兄会指点我做细胞实验，唐凌锋师兄会教我如何分离PBMC……”他觉得，自己单调的的大学生活，正是因为有了“队友”才充满色彩。

在生活中，张赫是个电竞迷。在他发的为数不多的朋友圈里，几乎都是和英雄联盟职业联赛（LPL）相关的内容。正如对待实验一样，对待比赛中的失败，他也很坦然。作为参赛队伍RNG电子竞技俱乐部的忠实粉丝，他在支持的队伍战败时，会愤怒地抱怨“年纪轻轻看什么RNG！”，但他始终在等待自己支持的战队夺冠，“等还是要等的。”

2022年，他重复了很多实验，也遭遇了很多失败，但他始终乐观。2022年10月底，他在朋友圈发了电竞选手许秀（DK.showmaker）在2021年赛事上的采访截图，那是在电竞圈的一段“名言”：“失败总是贯穿人生始终，这就是人生。”

### 张泽众：同学用上了我做的抗原检测试剂盒

2022年年末，封控解除，校园内外陆续出现不少“阳”了的学生。在此情形下，国科大给



张泽众在准备分子克隆验证

学生们发放了两万条新冠抗原检测试剂。这是来自中科院微生物所自主研发的检测试剂，用高福院士的话来说，“让学校师生用上科学院自己的产品，是一堂最好的从实验室走向产品的实践课。”

2019级生物科学专业本科生张泽众正是研发团队中的一员。

2022年7月，张泽众正式加入高福课题组，参与到抗原检测试剂盒的研发中，负责数据整理和所需样本验证。尽管很早就参与到重大科研项目中来，但张泽众看起来像位“非主流”的科研人员。他长得高，顶着一头染黄的离子烫，性格开朗，朋友多多，兴趣广泛，是个十足的“阳光开朗



“

忙的另一面，就是能够以较快的速度成长，学到很多新的知识。在高福课题组期间，他主要跟随课题组仝舟老师学习基于噬菌体展示的抗体筛选技术。

大男孩”。同时，他的科研兴趣也相当广泛。和一心做病毒研究的徐泽鹏不同，张泽众最初并未打算从事病毒研究，他先后从两位导师处学习心理学、结构生物学等相关知识。用掉了国科大规定的两次选导师的机会后，他还是想转变研究方向、换导师，他觉得，“本科生嘛，就应该充分利用好学校提供的资源，想学什么就去学什么。”深受疫情影响的他，决定直接给高福院士发邮件，没想到被“秒回”，高福院士让他“来聊聊”，随后他就加入了高福团队。

进来后，在不同课题组间“游走”的张泽众一下子感受到了高福团队的“特别”，就是“特别地忙”。他对比了同班同学们在其他课题组里做研究的情况，“真正像我们这么忙的并不多。”

作为本科生，用他的话来说，更多的时候是在向师兄师姐们学习。做研究需要有十分扎实的理论基础。即使是在国科大本科课程中学习到的理论，在应对真正的科研难题时仍然存在一定的差距。尽管如此，紧急的科研任务不会留给他太多的成长时间，初来乍到的他，在经历了对基本操作与理论的了解与熟悉之后，就被“按”在实验台前筛选抗体了，时不时还能接到老师的电话。在和师兄们聊天的一会儿工夫，他就收到了老师的催问：“实验做到哪里了？”

忙的另一面，就是能够以较快的速度成长，学到很多新的知识。在高福课题组期间，他主要跟随课题组仝舟老师学习基于噬菌体展示的抗体筛选技术。噬菌体是侵染细菌的病毒，仅由外壳蛋白和内部遗传物质构成。科研人员通过基因编辑技术，改变其外壳蛋白编码基因，就能直接将需要的目的蛋白展示在噬菌体的表面，再通过提取病人血液中的抗体信息，以构建噬菌体展示文库的方式，将不同的抗体组合呈现在噬菌体的表面，进而为针对特定抗原的抗体筛选提供基础。相比于以往，只有在病毒扩散后才能有康复患者提供相关抗体的“被动防御”模式，噬菌体展示技术在理论上，可以在没有患者的情况下，在实验室提前生产出针对病毒相应抗原的抗体，实现跨时空预防的“主动防御”模式。然而这项技术听起来似乎前景

广阔，在实际应用上却存在诸多困难，需要投入较多的人力和时间，并且需要及时解决在重复筛选过程中出现的问题，以免影响后续的实验。因此，课题组也在摸索筛选的新方法，希望未来应用到其他病原的抗体筛选工作中。

在实验室学到的新操作、新理论，往往能快速得到“反馈”。张泽众把在实验室学到的噬菌体展示与Octet结合的微量筛选技术，应用到更复杂的双链RNA抗体筛选和猴痘抗体筛选中，还在生命科学学院举办的2022年“生命科学未来之星大学生创新研究奖”中获得一等奖。

对于他来说，实验室里的时光是快乐和压力并存的。尽管早上经常要开会汇报、接很多电话，不断与时间赛跑，但回顾整个2022年，他觉得没有一天是难过的。“在这里，每天都在收获，每天都在成长。可靠的团队、负责的老师、紧张的氛围，如果把现在的我和3个月前的我一起比较，会看到有着翻天覆地的变化。”

作为高福团队中经常带师弟师妹的老师兄，刘科芳博士对本科生短期内突飞猛进的变化深有体会。事实上，不只是张泽众，国科大学子们来到高福团队，第一关几乎都是纯化蛋白、养细胞，把



**世界上许多患者饱受癌症的折磨，自己的亲属也曾罹患癌症，而靶向药、创新药的出现带给了他们生的希望，“这是科技进步的力量，也是科学研究的意义。”**

这些“基本功”搞明白了，基本就具备独立做个小项目的能力。他自豪地介绍：“（国科大本科生）在实验室待3个月左右，我就能把一个独立的科研项目交给他们。”

**唐凌锋：“利国利民，拯救人类，这很有意义！”**

在中科院微生物所的玻璃展柜里，一边陈列着高福团队在国际一流期刊上发表的论文、一边摆放着团队参与研制的各类医疗产品，如抗新冠病毒全人源单克隆抗体、重组新型冠状病毒疫苗、流感病毒抗原检测试剂盒、结核分枝杆菌效应T细胞检测试剂盒……一篇篇文章变成新冠特效药、疫苗、核酸检测试剂盒，用高福院士的话来说，做科研就是要“顶天立地”，既能上书架又能到货架。

这些成果既抗击了疫情，也影响了2017级生物科学专业本科生、2021级博士研究生唐凌锋的科研方向。

高福院士认为，目前团队在新发突发传染病领域取得了很多成果，未来还需要在肿瘤免疫、细胞治疗等方向上继续推进。受此影响，唐凌锋在参与了冠状病毒的双特异抗体、跨种传播等研究后，在2022年10月加入到肿瘤免疫领域的研究团队，从事TCR-T相关研究工作。“那天下午高老师直接给我打电话问我是否愿意转去做肿瘤免疫方向的研究，我受到很大的鼓舞，也愿意跳出舒适区，就欣然同意了。”他表示，世界上许多患者饱受癌症的折磨，自己的亲属也曾罹患癌症，而靶向药、创新药的出现带给了他们生的希望，“这是科技进步的力量，也是科学研究的意义。”



唐凌锋在进行电泳实验

为对付癌症，科研人员提出过一种“过继细胞疗法”，即从患者体内分离出淋巴细胞，经过体外培养扩增或特定改造后，将增强功能的细胞回输回患者体内，使其能够识别并杀伤肿瘤。在人体内，KRAS基因突变与许多癌症高度相关。其中，超过90%的胰腺癌、超过50%的结肠直肠癌和超过30%的肺癌患者都存在该基因突变。因此，KRAS突变是一个很重要的肿瘤新生抗原靶点。

而唐凌锋的研究工作，就是给T细胞转入靶向KRAS突变的T细胞受体，即给T细胞安装“效应器”，使其成为识别和杀伤肿瘤的效应细胞。他介绍，长期浸润在肿瘤微环境中的淋巴细胞会受到多种抑制，回输经过体外扩增和改造

的T细胞或能发挥更好的抗肿瘤作用。

在谈到自己的研究领域时，唐凌锋总是双眼发光，充满自信。很难想象，在几个月前刚进入肿瘤免疫团队的他，连原代细胞培养都未接触过。他还记得，第一次对着培养皿中珍贵的细胞时，他都不知道该用什么培养基、添加什么细胞因子。

养细胞虽然基础，却至关重要，前期的序列筛选和后续的功能验证都依赖这些细胞。对于团队和医院合作获取到的珍贵的临床样品，为了保证这些细胞的存活率，有时他等不及医院的通知，直接在手术室旁边守着，等一拿到组织样本，就直接在医院的实验室进行分离处理，再带回

实验室培养。最晚的一次，他等手术结束直到下午五六点，后续实验一直进行到凌晨4点。

从本科到博士阶段，他换了不少研究方向。早在他大一时，正逢中美贸易摩擦，芯片成为“卡脖子”领域，他去微电子所学习“刻硅片”；此后，他又选择在高福团队参与冠状病毒特效药的研制和跨种传播的研究；当猴痘病毒在欧美地区流行时，他也一度参与攻关课题；现在，他正努力推动团队在肿瘤免疫领域的进展……他始终想做一些务实的事情，在高福团队里的科研工作能给他极大的满足感：“利国利民，拯救人类，这很有意义！”

### 刘皓：“每天学点新东西”

2018级生物科学专业本科生、2022级博士研究生刘皓算是个“泛00后”，却有一种堪称

“老练”的淡定。如今的他还在澳门大学做交换生，这可以说是这几年课题组一项不为人知的“传统”。

在他大二那年，新冠疫情暴发，很多同学转方向去做新冠病毒的研究，但他依旧选择了肿瘤方向。

这与他的经历有关。他从小就没想过当科学家，医生才是他心中的第一职业。特别是他的小学同学因肿瘤去世的经历，让他对生命有更深的感慨和执着。因此，在高考填报志愿那天，他把医学院当做第二志愿。第一志愿，当然是国科大。

通过选学业导师的契机，刘皓在大一就加入到高福团队，到了他大三时，即2020年下半年，疫情好转，新冠课题不再紧急，加之他有心扩展研究领域，便开始涉足癌症免疫检查点抑制剂领域。



刘皓在观察细胞

“

实验一步一步地做，  
文章一段一段地写，  
遇到不会的，就一点  
一点地学，一次一次  
地搞懂新问题。



刘皓的项目是做TIGIT免疫检查点抑制剂的筛选。TIGIT是近年来科学家们新发现的一种细胞表面蛋白，具有免疫抑制功能，即会降低细胞识别肿瘤的敏感性，而抑制剂的作用，就是让免疫细胞重新激活工作，消灭癌细胞。

相比于同期做新冠病毒研究，频繁发表重磅论文的同学，他的生活和心境相对更“平稳”些。一来，相比于新冠，肿瘤免疫研究的研究周期会更长；二来，待在实验室的两年，每天都早八晚九地做实验，早让他习惯了把喜怒哀乐都寄寓在实验结果上：实验结果出来了，就开心，结果没出来，就难过。有时，他会在细胞间里一坐就是一下午。

做实验，少不了生产实验材料，说白了，就是养细胞。养细胞的感觉，跟养宠物差不多，每天都得去看看，还总是惦记着：我的细胞有没有被污染？细胞什么时候才能有足够的密度用来做实验？……即使是在池子里刷瓶子，或是在其他实验室里配胶，他也总是心心念念他那培养皿里养着的细胞们。

有段时间，实验台被污染，培养皿的细胞污染事件频频发生。相比于其他人的着急上火，他反而看得开，想着“新人嘛，细胞被污染也很正常，把污染源找出来就好”。这样一个自认“每天都差不多”的人，偶尔也有心潮澎湃的时刻。2022年春节前，他本想赶回家，奈何实验始终不出结果，在压力之下，那段时间，他经常在实验室里，一待就是到凌晨四五点。有一次，他出门时发现，这熬夜，熬得天都快亮了。还没来得及及生出过多的感慨，回头一看，还有人正在从实验室出来，也还有人正在实验室干活儿。那一刻，他忘记了压力，千言万语只化成一句：“肯定有人比我更努力。”

高福团队里“牛人”遍地，刘皓时不时就听说谁谁又出成果了，谁谁又发顶刊了。有时，他也会感到紧张。但他不着急，实验一步一步地

做，文章一段一段地写，遇到不会的，就一点一点地学，一次又一次地搞懂新问题，记录在实验本上，第二次就不会再出错。“争取每天都学点新东西。”

2014年，国科大首次开始招收本科生，开启了一系列教育尝试，包括：院士担任学业导师，结合课堂与实验室的培养方案，让本科生在不同研究所实习等。若干年过去，这种培养方案的效果究竟如何？其中，高福院士让本科生们参与到国家重大科研项目中来，做出这种旁人看来堪称“大胆”的尝试，他的底气从何而来？学生们交的“答卷”，又是否回应了他的期待？

## 记者采访高福院士实录：

### 1 高福老师为什么敢让本科生参与到国家重大科研项目当中？

我经常给我的学生和工作人员讲，做科研要做“顶天立地”的研究。所谓“顶天”，就是瞄准世界前沿重大科学问题，做能进入教科书级别的科学研究，能上“书架”；所谓“立地”，就是把科研成果成功转化成实实在在惠及民生的产品，能上“货架”。而我们的研究领域是新发突发传染病与免疫应答机制，往往面临的是世界科技前沿的重大科学难题，关系到人民的生命健康，更是国家的重大战略需求，这是我们这个学科的特点。让他们参加到国家重大科研攻关项目中来，对他们来讲，既能拓展宏观视野，又能锻炼实验操作技能，是一次非常好的锻炼。

在我们实验室，本科实习生也有独



高福

立的课题。比如徐泽鹏同学，在实习期间开展了“冠状病毒跨种识别马ACE2受体的分子机制研究”，这个课题是我们实验室“冠状病毒跨种传播风险评估和分子机制”系列课题中的一个“小”课题，但要完成这个课题需要掌握一系列基本的实验技术，如：表面等离子共振技术、细胞流式分析技术、结构生物学相关技术等。这个课题对他来说不是“世界性难题”，是“伸伸手”能摸得着的东西。但通过这个课题，他掌握了这些基本的实验操作技术，学会了数据分析和文章写作，文章发表在了*Nature Communications*上，他尝到了科研的“甜

头”，自然就产生了对科研的兴趣，也就有了对科研的自信。这样的例子在我们实验室还有很多，李霖杰、唐凌锋等同学也都取得了很好的成果。

国科大的本科生是中科院为国家培养的重要的后备力量，他们是从全国各地选拔上来的佼佼者，有很好的基础。从长远来看，我希望他们能做一些从“0”到“1”的原创性研究，解决“卡脖子”问题，以及“卡脖子”问题背后的“卡脑子”问题，敢于挑战世界难题，做领域内的“引领者”。



我们这个“智慧火花”会议室就是我们经常来讨论科学的地方，这个房间没有天花板，我们做科研也一样，思想没有天花板，在这里我们讨论科研的时候经常争论的面红耳赤，在这里，没有所谓的“权威”，“科学事实”才是权威。

**2** 作为团队的灵魂人物，您希望自己的科研团队是什么样的？

我常讲的有一个“4C理念”。“4C”，即Competition（竞争意识）、Cooperation（合作意识）、Communication（沟通意识）和Coordination（协调意识）。社会要发展，科技要进步，就是要最大限度地发挥个体能动性，也就是要有竞争意识；然而，个体的争夺不休又会对科技进步产生阻碍，这就要求要有合作意识；当竞争和合作同时存在，就必然少不了沟通的帮忙；而如果双方的沟通不能调和，那第三方的协调就变得十分必要了。我希望自己的团队都能秉持“4C理念”。再有就是作为一名科研工作者，要有“科学求异”的精神，大部分的实验或者成果是存在偏差、错误的，这就要求科研工作者具备去伪存真的科研领悟力。作为科研工作者不光要解决“卡脖子”的问题，更要解决“卡脑子”的问题，及时去除“脑雾”。

**3** 您有没有培养学生的“师门独家秘籍”？

所谓大禹治水，重在疏通引导，我认为培养学生也是这样。作为老师，我们能改变学生的东西很少，我们需要善于发现学生的兴趣点和优点，通俗地讲，我们要知道谁能干啥，把合适的人放在合适的课题，这一点很重要。所以，不要试图改变学生，而要根据每个学生的特点进行引导。

**4** 不少国科大的学生都想选您作为导师，您更喜欢什么样的学生？

当然更喜欢勤于思考的学生，另外，做科研，沟通也非常重要，重要的学术成果往往是不同的人、不同的思想碰撞出来的结果，所以我喜欢愿意与别人沟通的学生。我们这个“智慧火花”会议室就是我们经常来讨论科学的地方，这个房间没有天花板，我们做科研也一样，思想没有天花板，在这里我们讨论科研的时候经常争论得面红耳赤，在这里，没有所谓的“权威”，“科学事实”才是权威。

**5** 五四青年节，您想对科苑青年们说些什么？

费曼曾经说过，任何伟大的科学成就，都源于思想自由。我常常鼓励大家要“多读书、读好书、驱脑雾、不唯书、勤思考”，简单来说就是“多睡、多学、多想”，把觉睡好，把这“三多”把握好了，才能保持清醒的头脑，从而做出创新性成果。📖

（作者系国科大记者团成员  
摄影/刘孜铭）

编者按

在青藏高原这片独一无二的土地上，孕育了山峰、冰川、江河、湖泊、草原等独特“生命”。一直以来，青藏高原相关研究都是国际科技前沿的热点领域和国家层面的重大科技任务。一代代奋斗在青藏高原的科学家们，推动我国青藏高原研究事业进入国际第一方阵。

今天，在中国科学院青藏高原研究所（以下简称“中科院青藏高原所”），一支年轻的“国家队”逐渐站稳脚跟。他们秉持和发扬老一辈科研人员“脚踏实地、勇于探索；协力攻坚、勇攀高峰”的青藏科学精神，继续深入探索，为青藏高原研究注入青春活力。

五四青年节之际，中国科学院大学（以下简称“国科大”）校刊《国科大》推出五四专题特稿“青藏高原——我把青春献给你”，展现青年师生奉献高原、献礼青春的魅力风采。



（从左至右）杨威、杨一博、孙建、王君波、张强弓、王晓映、曹现勇、韩存博

# 我们在世界屋脊，一见如故

文 | 谢午阳 顾林

中科院青藏高原所北京部大楼一共九层，每层的电梯间都贴着一幅气势磅礴的高原风景照。从一层的果果塘大拐弯，到八层的珠穆朗玛峰，再到九层的世界屋脊俯瞰图，楼层从低到高，海拔层层攀升，代表性景观也不断“演化”。爬个楼的工夫，青藏高原的壮美已然略知一二。

有这么一群青年科学家，他们在不同海拔上工作——或是从孢粉中寻找古生态的线索，或是在湖泊下探寻万年的气候变化，或是研究冰川消融对周边生态的影响，或是思考如何给冰川“做体检”、预警冰崩。

他们来自四面八方，但都在世界屋脊阅读万年沧桑巨变；他们在电梯间中来来往往，也随时准备向高原再次进发。



## 曹现勇：一眼两万年

国科大博士生导师、中科院青藏高原所研究员  
所在团队：古生态与人类适应团队

### 1 为了“两万年”，上高山

2018年7月，刚加入中科院青藏高原所不久的曹现勇，第一次踏上青藏高原这片土地。

早在国外学习和工作期间，曹现勇就对亚洲孢粉与古生态变化十分感兴趣。但由于没有实际踏足过高原地区，他只能根据已有研究中的孢粉数据进行分析。“那时，真是叫盲人摸象。”曹现勇笑着说。

孢粉是孢子和花粉的总称，只要是植物，几乎都能产生孢粉。不同植物孢粉的形态不同，且保存时间很长。这使得孢粉成为研究古植被分布，进而推断气候变迁的绝佳工具。

然而，利用孢粉进行古植被研究也存在一定的问题。由于各种因素的影响，埋藏在沉积物中的孢粉，并不能直接反映植被类型。另一方面，孢粉需要在高倍显微镜下进行肉眼鉴定，其鉴定标准存在一定主观性，这也直接影响了鉴定的准确性，进而影响古植被重建的质量。

回国后，曹现勇主要研究古生态与人类活动的关系。用他自己的话说，就是“既要研究‘人’，又得把‘人’撇开”。换言之，他既想知道人类活动对古植被的影响，又想获得在没有人类活动干扰下，古植被的自然演变规律。“我们想知

道，在末次盛冰期以来，也就是两万年这个时间尺度下，青藏高原古生态的演变过程。”曹现勇介绍。在这一过程中，孢粉成了他所能获取到的少数直接、有效的证据之一。

较之欧美国家利用孢粉记录做植被、气候相关研究而言，亚洲地区由于自然地理要素及人类活动情况较为复杂，研究难度也相应较大。针对独特的青藏高原地区，想要获得孢粉与现代植被、气候及人类活动关系的一手资料，“上高山”势在必行。

## 2 与高原第一次亲密接触

第一次上青藏高原，曹现勇的目的很简单，就是要把青藏高原主要区域植被类型对应孢粉的“家底”摸清。

“我们先对这块区域现代的孢粉组合有所了解，如果在地层中发现类似的孢粉组合，就能更容易比对、推断当时的植被类型和气候条件。”曹现勇介绍。因为要做涵盖整个青藏高原地区的植被调查和孢粉分析，出发前，他预计会在高原待上一个多月。

尽管做好了前期准备，但刚进入青海省玛多县（青海省海拔最高的县，平均海拔4500米以上）的第一天，曹现勇还是出现了严重的高原反应。

刚下车的时候，许是兴奋劲儿没过，曹现勇高高兴兴地提着行李就往楼上跑。可爬着爬着，他越发觉得吃力。“大概是爬到一半，还没到一层半那个小平台，视野就开始暗下来了。”曹现勇对当时的场景“历历在目”，“不一会儿的

工夫，我就什么都看不见了。”摸着“黑”，扶着楼梯扶手，他艰难地爬到床上，这才终于喘上一口气来。“咚咚咚，咚咚咚……心跳的声音清晰可闻。”曹现勇回忆，“晚上一点儿都睡不着觉，这种情况持续了整整3天。”



曹现勇

有了在玛多县的经历，接下来几天，曹现勇一直过得小心翼翼。

但研究工作总归要进行下去。为了采集到更有代表性的样品，曹现勇一行常常需要“不走寻常路”——人迹罕至的小路，甚至是挂在悬崖峭壁上、只有一条车辙的“单行道”。山上多是土路，沿路也尽是大小不一、形状各异的石块。颠簸、陷车、爆胎，是科考路上的常态。第一次与青藏高原的“亲密接触”，就在这一路颠簸之中落下了帷幕。

后来的好几次，曹现勇去高原前都会在拉萨待两天。得益于“一所三部”的运行模式，除北京部“大本营”，中科院青藏高原所在西藏自治区拉萨市设有拉萨部，供科研人员工作生活之用。“我觉得这很有必要。”曹现勇说，“拉萨部的海拔在3600米左右，在那里适应几天，准备好野外装备，再往高处去就容易多了。”

### 3 什么植被都有了

青藏高原是科研人员的广阔天地。第一次科考的经历尽管并不算愉快，但曹现勇并没有停下脚步。同年11月，他再次踏上青藏高原，向西藏自治区东南部、雅鲁藏布江中下游的墨脱县出发。这次，青藏高



曹现勇在墨脱县进行表土采样

原没有再让他“失望”。

往墨脱县行进途中，一行人需要穿过一条大隧道。隧道长约几公里，里边黑咕隆咚的，好不压抑。车开了好久，终于开出了隧道。“当时真是豁然开朗。”曹现勇回忆，“云雾就在车边围绕，仙气飘飘的。”

现如今，于曹现勇而言，科考就是最好的放松。“在野外，什么烦心事儿都不用想。”在青藏高原上，曹现勇带着学生们取样、打钻、做植被调查，

一路走一路讲，背靠青山，脚踩云雾，仿佛与这片天地融为一体。

给曹现勇的另一个惊喜，则是墨脱县的植被垂直分布。在行路过程中，他见到了一整座山的剖面。沿着剖面，从山脚到山顶，从热带植物到冰川植被，不同层次穿插排列，活脱脱一个全家福级别的植被垂直分布图，漂亮极了。“墨脱简直就是我们研究的‘天堂’。”曹现勇兴奋地说，“从暖到冷，什么植被都有了。”



## 王君波：在悬天之湖上探险

国科大博士生导师、中科院青藏高原所研究员  
所在团队：湖泊与环境变化团队

### 1 风吹雨打都不怕

青藏高原植被类型丰富，除却其海拔差异大、气候类型丰富等因素作用，与其数量庞大、“营养”丰富的湖泊群也有莫大联系。青藏高原陆地面积只占全国的四分

之一，但在这里“安家”的湖泊，面积超过全国湖泊总面积的一半。

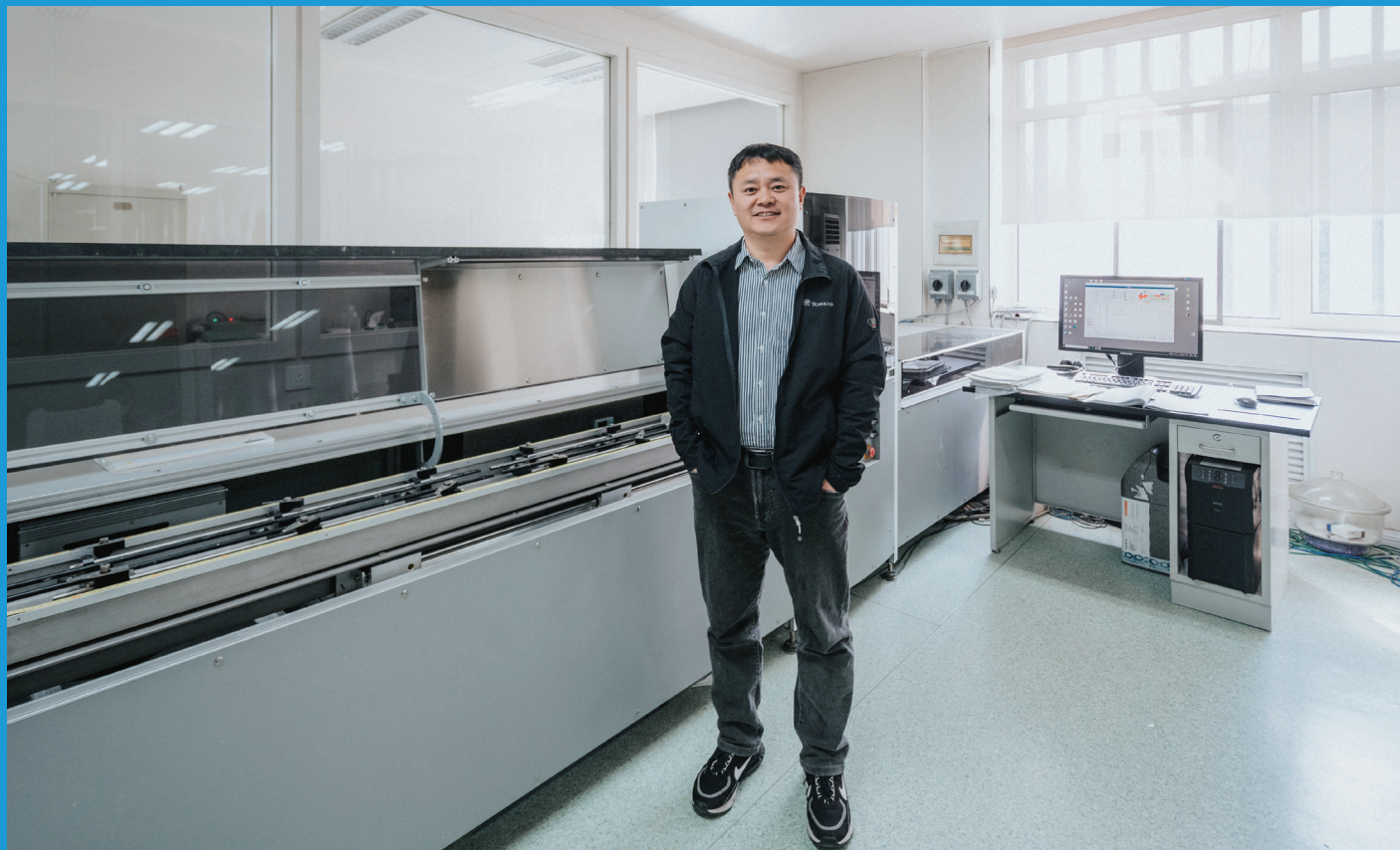
开阔，是王君波对青藏高原湖泊最直观的印象。“这里是我国海拔最高、数量最多、面积最大的湖群区。”王君波

介绍。他已经和青藏高原湖泊打了20多年交道。

在王君波眼中，这些湖都“悬在天上”。“北京平均海拔不到50米，而青藏高原大多数湖泊的海拔在4500米以上。”王君波说，“这是什么概念？相当于往天上走将近5公里路。它们就在天上飘着，让人很难适应这里的环境。”

白天的青藏高原，天气好的时候，湖面风平浪静。王君波笑着说，“这里的湖泊

王君波







王君波在高原湖泊科考

风光秀丽，是尚待开发的旅游资源。”

由于湖上环境的不确定性，晴天之下瞬间而至的狂风骤雨，几乎是他们湖面工作的家常便饭，他们也因此时常担心无功而返。

此外，由于海拔较高，即使是夏季，高原的夜晚依然十分寒冷。

曾经，王君波和团队去西藏自治区那曲市尼玛县的湖泊当惹雍错考察。到了傍晚准备返程时，由于通讯设备出现故障，作业小队无法和大部队取得联系，原定接应的车辆迟迟未能出现。“那一夜，真的挺残酷的。”王君波回忆，“我们

把船停靠到岸边，只能靠燃烧动物粪便烤火取暖，捱过了那个寒夜。”看似轻描淡写，但这次经历给王君波留下了深刻的印象。

“风吹雨打都不怕，把湖泊考察工作做好是我们工作的核心。”王君波说。

## 2 挖得更深，探得更远

湖泊为青藏高原带来了不一样的灵动。湖泊岩芯也蕴藏着气候和环境变迁的丰富信息，是青藏高原的自然“地质档案”之一。

与其他地区的湖泊不同，青藏高原湖泊受人类活动的影响较小，湖泊状态及其历史

演化，很大程度上是环境自然变迁的结果。王君波和团队希望，从湖泊岩芯等介质中，挖掘出青藏高原变迁的历史记录。

挖掘记录，就得从湖底找线索。在水深较深的湖里，想采集需要的样品，非常困难。

2020年8月，由王君波带队，团队在西藏自治区中部、海拔4700多米的湖泊纳木错采集到近150米的岩芯样品，创造了我国湖泊岩芯钻探深度的新记录。然而，成功背后，是一个接一个的困难。“我们原计划两个月就能搞定，但实际上分了两个年度才做成。”王君波说。

由于种种原因，同样是水上作业，相比于深海钻探大平台、大机器作业，湖泊钻探在技术发展上还存在较大距离。当时，团队面临着两大难点。一是不能在纳木错湖面环境下把钻探平台固定住，无法确保作业安全；二是需要在同一个地方多次采样，才能获取连续的样品，但当时的条件没有办法确保采样定位在同一个点位。“第一年度的方案就这么失败了。”王君波有些气馁。

到了第二年，团队花时间做了大量测试，最终设计建造出一个80余平方米的采

## 观测、研究、支撑、服务，是高原地区 野外台站的四大功能。

样平台，并配套了相应的固定系统，确保采样稳定。“湖泊研究算是我们的强项，但巧妇难为无米之炊，没有样本，一切都白搭。”王君波说，“好在，我们最终给出了满意的答案。”

解决了采样这个技术难题，他们终于可以在湖泊上做专业“文章”了。这次150米级别的成功钻探，为重建该地区近20万年的连续气候环境记录打下基础。

有了这个突破之后，团队计划做更大胆的尝试，挖得更深、探索更远的时间尺度。

### 3 为科考提供“支点”

要想走得更远，保障必不可少。

除湖中钻探平台，中科院青藏高原所还在高原地区建立了许多野外观测研究站，用于开展长期定位观测，以支撑相关的研究。“可以说，青藏高原的野外台站，是我们所的立所之本。”王君波说。在这片土地上，他还有另一个身份——中科院纳木错多圈层综合观测研究站站长。

观测、研究、支撑、服务，是高原地区野外台站的四大功能。王君波介绍，在纳木错，自2005年建站至今，纳木错的气候状况、湖泊状态，以及周边河流和冰川等的监测工作，都依赖台站相应仪器设备的持续运行。

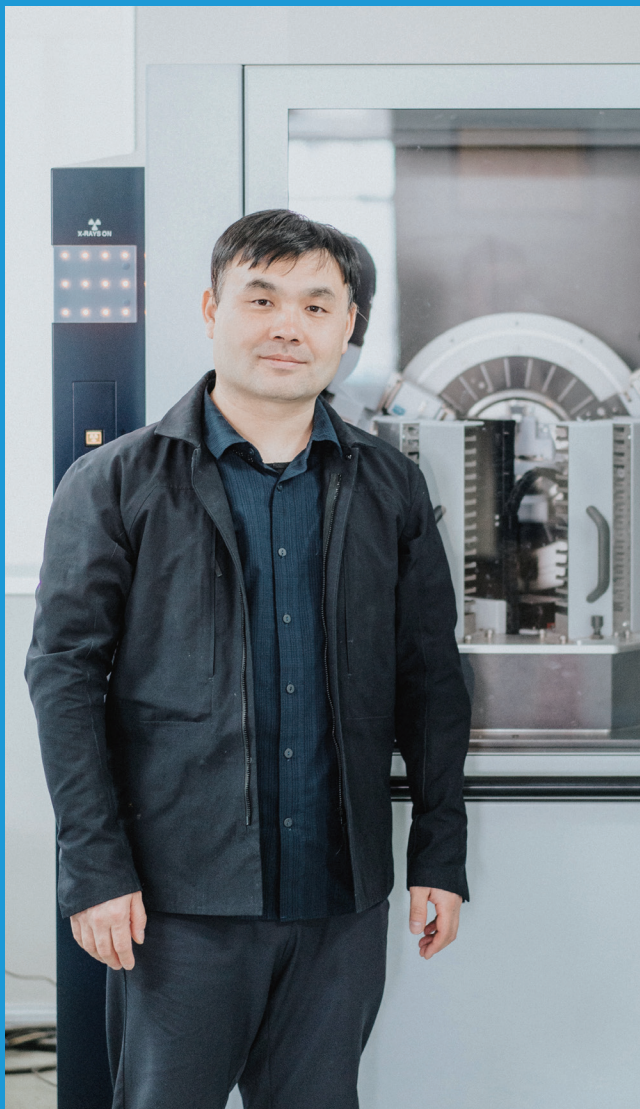
相较于平原地区，高原地区的野外台站还承担着重要的支撑功能。高原地区尤其是无人区，野外环境变化大，存在诸多风险，台站就成了科研人员临时的家。“现在站上食宿条件越来越好，来站的考察人员更能安心开展工作。”王君波很是欣慰。

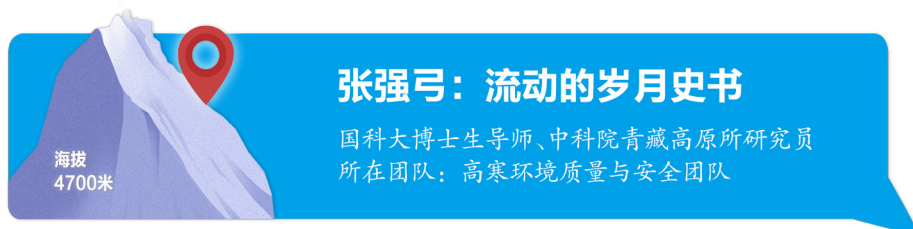
野外台站还兼具服务大众、提供科普教育、提升公众科学素养的功能。每年公众科学日，中科院青藏高原所拉萨部和几个野外台站“打包”面向公众开放，给当地居民带来一趟干货满满的高原科学之旅。“我对这块工作还是挺自豪的。”王君波说。通过科普研学活动，中科院青藏高原所的相关研究工作，也逐渐为更多人所知。

王君波觉得，青藏高原的

壮美和神秘，只靠科普文章或视频展示，是远远不够的。每年，他都会邀请当地的孩子到纳木错体验湖泊科考，为他们讲述科考的故事和意义。“能把我的老朋友——高原湖泊介绍给孩子们，我由衷感到高兴。”王君波笑着说，“未来，我还想把它介绍给更多人，一起在青藏高原体验旷野青春。”

张强弓





张强弓在纳木错进行湖冰考察

## 1 走一步，再走一步

在高海拔地区采样，特别是在湖面上，永远是一个难点，却也是绕不开的一个点。张强弓和团队也面临同样的困境。

张强弓主要研究雪冰化学相关内容。所谓雪冰化学，用他自己的话说，就是“研究的对象是雪冰，研究的指标是化学”。雪冰是指在青藏高原高

海拔地区冻结的水，以及雪、冰相关的物质。湖上结的、土里冻的，还有高耸入云的冰川，都属于雪冰的范畴。张强弓和团队需要对从雪冰中得到的样品进行化学分析，以进行下一步研究。

研究雪冰化学，采样是必做的功课。2023年开年不久，张强弓和团队就又来到纳木错，对湖面上的湖冰状态和水

体情况进行采样和分析。

“想来有些后怕，当时着实有些贪心了。”张强弓回忆。尽管寒风微凛，张强弓和同伴却早已习以为常，甚至还略带欣喜——那天，他们的工作效率很高，原定于第二天才能完成的工作，当天就已经做得七七八八了。“干脆今天把活儿干完，明天咱就不来了。”张强弓心里这样想。

很快，当天的湖面作业全部完成。西藏的落日时间较晚，沉浸在完工喜悦中的他们，全然没有发觉已经到了晚上7点，太阳就要落山了。

天色渐昏，张强弓心里有些着急：湖面上一些地方的冰层已经被野风刮得层层叠叠，好似山峦一般。采样地点离湖岸直线距离不到两公里，负责接应的同伴却不知何时才能到位。原地等待，还是自己走回去，成了当时张强弓面临的艰难选择。“如果不走，天黑之后很快会迷失方向。夜间气温下降，我们很难在冰面上熬过一晚。”张强弓解释，“如果走，万一我们迷路了，遇到薄冰，后果不堪设想。”

再三讨论之后，张强弓决定立即出发，务必在天黑之前走出冰面。太阳逐渐下山，气温也随之下降。原本还似柳叶一般的寒风逐渐成了“大刀”，一柄一柄拍打在他们身上。顶着大风，张强弓一边走着，一边在心里默念：“一定要平安走到岸上去！”

一步又一步，在光滑而又凹凸不平的冰面上，张强弓和他的同伴艰难地行进了40多分钟，终于来到湖边。大家松了一口气。“冰面上这段时间，让我又一次感受到自然的浩瀚。”张强弓感叹，“在沧桑的

岁月史书面前，人类显得那么渺小。”

## 2 跟着它的记忆走

张强弓的主要工作也和这“岁月史书”密切相关。他的研究主要包含两方面内容。

一方面是从冰川里找信息。随着积雪不断受压成冰，大气中的物质会被一层一层地“封锁”在冰川中，好似树木的年轮一般，记录着气候环境的变迁。因此，通过获取冰川的“年轮”——冰芯中的化学指标，人们就可以得知过去的气候环境变化和人类活动。与树木年轮、孢粉、湖泊沉积乃至古土壤等“史书”相比，就过去气候环境变化的记录而言，冰芯具有信息量大、保真性强、分辨率高，且时间尺度长等特点，堪称“无字的环境密码档案库”。

另一方面，则是从冰雪融水里看变化。目前全球气候变暖加剧，冰川加速消融已成常态。张强弓从冰川下游的河流、湖泊中提取样本，分析其中所含有的化学成分及其变化，以评估冰川消融对周边环境的影响。

“现在，冰川加速消融的影响是国际学术界关注的重点之一。”张强弓介绍，“我们都

冰芯具有信息量大、保真性强、分辨率高，且时间尺度长等特点，堪称“无字的环境密码档案库”。

知道它会带来海平面上升、水资源短缺等问题。但青藏高原的冰川融化和南北极的又有区别，甚至更为复杂。”与南北极冰盖不同，青藏高原地区的冰川融水在入海前还需要途经大量的“水路”。这些“水路”，会给周边环境带来巨大改变。

有一次组会，张强弓和学生们开玩笑，说团队做研究的过程就像“辫状水系”。辫状水系，是指河流刚起源时，支流较多、彼此交织、形似编辫的河道。“尽管它流速比较慢。”张强弓一边比划一边说，“但它分明在积蓄着一种力量：起源的力量。”

在张强弓眼里，冰川的消融也是这样。目前，可能人们只看到冰川变小了，湖变大了，河道变宽了；然而，随着时间的推移，周边乃至整个下游的环境都将带来翻天覆地的变化。

“面对这种变化，我们不能坐在那儿独自忧愁，怀念它还伟岸的时候。”张强弓说，“得跟着它的记忆走，从古至今，看它发育成一条新的大河。”



杨威



## 杨威：给冰川“量血压”

国科大博士生导师、中科院青藏高原所研究员  
所在团队：环境变化与多圈层作用团队

### 1 灾害预警迫在眉睫

然而，并非所有冰川都是逐渐消融、缓慢积蓄力量的。随着部分冰川活动愈发剧烈，灾难尾随其后。

2016年7月，西藏自治区阿里地区冰川上部积累的大量冰体快速下泄，造成大规模冰川垮塌，导致冰崩，威胁当地居民生命财产安全。冰崩形成

了面积近10平方公里的冰川塌方体，相当于1400个足球场的大小。2021年，印度杰莫利地区冰岩崩塌，除人员伤亡，还对下游水利、交通等基础设施造成严重破坏。两起大型冰崩事故，无一不向人类展现自然的“尖牙利齿”。

青藏高原地区有着除南北极，分布面积和数量最多的

冰川地带。针对现代冰川，特别是青藏高原地区冰川的灾害监测与预警，迫在眉睫。

中科院青藏高原所有这么一群青年科学家，他们登山、凿壁、仪器布阵，为冰川“量血压”。杨威就是其中一员。

硕士研究生时期，杨威就对冰川很感兴趣。那时，他做的是古冰川相关研究，和张强弓一样，冰上采样曾是他的常态。到了博士研究生阶段，慢慢地，杨威开始转向现代冰川领域，研究方式也从取样分析变为利用仪器进行实时监测。

## 2 更要知其所以然

冰川与大气的相互作用、灾害的监测预警是杨威涉及最多的两大课题。前者主要考察气候变迁条件下冰川的变化，利用三维激光扫描、气象站等仪器设备，测量冰川的温度、运动速度等指标，从地域和时间等角度多方面考察冰川动向。而后者，则是他近几年来主力攻关的难点。

“如果‘咔’的一下，冰崩碎屑流把雅鲁藏布江堵上几天甚至几十天，形成一个堰塞湖。”说起冰崩的影响，杨威有些激动，“它的水位升得很高，就会淹没附近的村庄；要是继续溃决导致洪水，整个下游都会深受其害。”

2018年10月，西藏自治区林芝市色东普沟发生冰崩，导致雅鲁藏布江下游水位上涨60余米，对沿岸居民及交通线路构成巨大威胁。这件事，给杨威留下了极其深刻的印象。

资料显示，从2017年开始，色东普沟附近就陆续发生了10余次冰崩，雅鲁藏布江也几度发生堵塞。那时候，杨威的导师，国科大博士生导师、中科院青藏高原所研究员、环境变化与多圈层作用团队负责人姚檀栋院士就开始关注此事，团队也开始逐步跟进监测当地冰川动向。随着研究的深

入，杨威所在的团队从“只能看它堵没堵”，开始深入到密切监测冰川崩塌的准确时间、分析崩塌的成因、构建崩塌模型、评估崩塌范围以及预测次生灾害等内容，在理解冰川崩塌机理、为冰川崩塌提供预警的同时，也为当地政府保护人民生命财产安全提供了一定的指导意见。

然而，成功预警的背后，是团队无数次的艰辛。“野外科考有一个特点。”杨威笑着说，“就是即使前期想得很周

全，现实状况也完全可能倒个个儿。”在一次雅鲁藏布江冰崩点的监测中，团队就碰到过设备不听使唤的情形。

“当时，我们准备了两款卫星传输终端，调试好并用直升机吊上去。装好了，才发现不工作。”杨威回忆。没了“卫星”，团队就没法儿进行数据传输，也就没法儿当场测算，更没法儿做到实时监测。“这不成‘瞎子’了嘛。”杨威无奈地说。当天，团队就连夜给中科院青藏高原所拉萨部打电



杨威在冰川上科考

话,叫同事将供更换的设备送达色东普沟。

海拔越高,设备故障率越大。为确保设备在实际工作中不掉链子,团队还有一项特别的科研项目:雷达演练。2022年,杨威就曾与同事一道,前往珠穆朗玛峰海拔7000米的地方进行雷达演练,测试雷达运行情况。

“我们的目标是做珠穆朗玛峰近顶的测试。”杨威介绍,

“前期,我们已经做了一些测试。但到了7000米或海拔更

高的地方,仪器到底能不能用,还要打一个问号。”

### 3 向更高的海拔进发

攀登珠穆朗玛峰,对杨威来说,是“痛与苦的回忆”。抵达海拔7000米的作业地点之前,需要在海拔6500米被称为“魔鬼营地”的地方驻扎。

“那里真的特别冷。”杨威回忆,“上来之后,脑袋也疼得‘咚咚’作响。”

当然,和高原反应打交道,他们早已“心照不宣”。

“我们比较熟悉这种作业环境,知道肯定要头疼,所以也并不是特别担心。”在营地安顿下来后,队员们走出帐篷,开始进行一些轻微的拉练活动,试图让身体更快地切换到高原模式。

珠穆朗玛峰上,随着海拔升高,气温更低、氧气也更稀薄。一块日常生活中不起眼的电池,却成了仪器能否工作的关键。电池在这样极端的条件下能否正常供电,是杨威需要考虑的问题。

“上去以后,的确发现问题了。”杨威说。此前,团队虽然在冷库及其他海拔相对较低的冰川上做了测试,但在海拔7000米这样的极端环境,电池还是没能“扛住”。供电异常,会导致雷达仪器频繁重

启,相应地,数据也无法正常获取。“把仪器辛辛苦苦弄上去了,电池却不供电了,这不白花力气了嘛。”杨威说。

有了这个教训,返回驻地后,杨威立刻着手为电池制作保温装置。这一次,仪器终于正常工作了。当然,海拔7000米并不是终点。调试好设备后,团队和专业登山队员一道,带着仪器和“改装版”电池,向更高的海拔进发……

从雪线以下到雪线以上,从植被、湖泊,再到冰川,不同的海拔总能遇到不同的风景,拥有不同的心情。但不变的,是探索自然、敬畏自然、保护自然的心。

“请原谅我们的不期而至。”每到一些无人地带,王君波总会心里默念这句话。在他眼中,青藏高原是有生命的:“这里有好多动植物,有历史传承,有生长与演化……这就是一个广义的生命过程。”尽管去了很多次,每回落地拉萨,王君波依然十分激动。

在王君波、杨威、曹现勇、张强弓,以及中科院青藏高原所众多科研人员心里,青藏高原,一见如故。📍

(作者系国科大记者团成员  
摄影/甘涵臣 汪晓惠  
部分图片由受访者提供)



编者按

世界屋脊、亚洲水塔、第三极，这些不同的名字指向同一个地方——青藏高原。一代代青年科研工作者们，将热血青春接续挥洒于此，细细解读自然留下的宝贵密语。

王晓映试图用新型遥感技术，在电脑里重现青藏高原“虚拟森林”；孙建为高原奇观点缀上诗人的浪漫，通过全域科学考察优化围栏布局方案；“年轻博导”韩存博的终极目标，是让天气预报更准确；郑东海从一捧“高原土”入手，试图揭秘“亚洲水塔”的水循环过程；杨一博围绕“聚宝盆”柴达木盆地，探究青藏高原隆起的五千多万年间，亚洲乃至全球环境如何随之演变……

尽管这些具体问题各不相同，他们却都在短暂的芳华心系高原。他们以高原为弦，青春为弓，奏响一曲悠扬而绵长的青藏恋歌。

### 习近平总书记关于青藏高原生态文明高地建设的重要指示

保护青藏高原生态就是对中华民族生存和发展的最大贡献。要牢固树立绿水青山就是金山银山的理念，坚持对历史负责、对人民负责、对世界负责的态度，把生态文明建设摆在突出位置，守护好高原的生灵草木、万水千山，把青藏高原打造成为全国乃至国际生态文明高地。要深入开展青藏高原科学考察工作，揭示环境变化机理，准确把握全球气候变化和人类活动对青藏高原的影响，研究提出保护、修复、治理的系统方案和工程举措。

——2020年8月，习近平在中央第七次西藏工作座谈会上指出

中国科学院青藏高原研究所课题组的报告，说青藏高原受全球气候变暖的影响，正逐步由“冷干化”迈向“暖湿化”，并将对我国乃至世界环境带来挑战。过去十年，青藏高原地区的冰川面积累计减少4.5万平方公里，退缩15%。……青藏高原多年冻土面积100万平方公里缩减为90万平方公里，减少10%。……青藏高原的生态保护和修复，要综合举措，加大对草原、森林、湿地、荒漠、土地荒漠化治理，加大天然林保护力度。2015年，党中央、国务院印发《关于加快推进生态文明建设的意见》，在中央



(从左至右) 杨威、孙建、王君波、张强弓、王晓映、曹现勇、韩存博、杨一博



QING ZANG LIAN GE

# 青藏恋歌

文 | 陈文焕

北京市朝阳区林萃路16号院，一栋青灰色的研究所主楼里，楼道两侧办公室外张贴的门牌与别处有些不同：其上不仅有姓名，还有由“办公、会议、外出、野外”4个选项构成的一条线。这条线上，一个蓝白相间的迷你图标可以自由滑动，用来标记这位研究者的当前工作状态。

这栋楼，便是中国科学院青藏高原研究所（以下简称“中科院青藏所”）的办公楼；而这个图标上印着的，就是青藏所的所徽。

2023年春，青藏所楼内一层大厅格外热闹。一群青年科研工作者欢聚一堂，正在合影留念。人群中，一位年轻的女性尤其引人注目：纤瘦的身型、精致的打扮，很难让人联想到，她曾带领由几十人组成的科考队深入青藏高原森林腹地。

青 藏 恋 歌



王晓映

## 王晓映：把青藏高原“搬进”电脑里

她就是中科院青藏所副研究员王晓映。

在一篇儿童科普文章中，王晓映介绍自己是“一名科研工作者”。她说：

“我们的工作是利用卫星遥感技术研究地球上的森林分布。为什么这里能长树？为什么这里的树长得比那里的好？在提出科学问题后，我们会收集数据、分析数据、提出假设、验证假设，从而不断地深入地回答问题。”



王晓映在嘎隆拉雪山

对于森林的研究，王晓映已经进行了10余年。用她的话来说，走上青藏高原的研究之路可谓“水到渠成”。由于她的父母也在从事地理科学相关领域的研究工作，王晓映小时候，每次去母亲的工作单位，“一抬头全是各种地图，从世界地图到省级地图。”让王晓映记忆深刻的是，初三那年，父亲用电脑给她展示了一个虚拟地球。内心充满好奇的她“转动”屏幕里的地球后，惊喜地看到了地球上的森林分布。

在后来填报志愿的时候，她毫不犹豫地选择了遥感科学与技术专业。在中国科学院大学（以下简称“国科大”）

**这里孕育了完整的植被垂直带，从热带雨林，到阔叶林、针叶林，再到高山树线、高寒草甸，是研究森林的天然实验室。**

读博期间，她发现中国碳储量最大的树可能就在青藏高原，也一直想亲身走进这里的森林看看。

2020年8月，王晓映第一次带队深入青藏高原森林腹地。这支团队由20余人组成，负责进行青藏高原森林样带调查任务。“我们当时从林芝出发一路向东南进入墨脱。”王晓映说，“这里的森林最高海拔近5000米，最低则只有300米。”

海拔高，人会缺氧，而当人适应了高海拔的环境后，

再回到低海拔地区，又会醉氧。不仅如此，科考队一路上还会受到蚂蟥的侵扰。最让王晓映担心的是队伍安全问题，出野外的时间大多在雨季，山区滑坡时有发生。

王晓映的团队一般早上7点钟起床，随后外出取样：给每棵树定位，测量胸径、树高，并用地面激光雷达扫描，再把叶、枝、干、根、土壤取样装袋。大约晚上七八点钟，他们会回到宾馆，吃完晚饭后再整理白天收集的数据，将样品分类后，一部分烘干、称重；一部分冷冻、送样……作为领队，王晓映还要规划和调整第二天的行程，因而留给她的睡眠时间并不多。出野外时，她总希望一天能有48个小时。

科考路上，有的不只是忙碌，还有叹为观止的风景。

“青藏高原的景色随便一拍都是壁纸。”王晓映说，“大家对高原普遍的印象是这里又高又冷，可能不适合植被生存。但当你真正走进这里，会发现植物种类非常丰富，路上不知名的小花娇艳欲滴，它们就静静地待在那儿，美不胜收，治愈心灵。”与美景不期而遇时，她的疲惫随即被一扫而空。

王晓映的女儿今年4岁，小小年纪的她特别向往青藏高原，并经常见到妈妈专注地看一张图——喜马拉雅高山树线分布图。女儿的问题让王晓映应接不暇：“妈妈，树长在这吗？”“那你能去这里吗？”“你说的话会有高原反应吗？”在王晓映外出科考的时候，会指着地图告诉女儿“妈妈在这儿，明天去那里”。在采访的前一周，王晓映刚从拉萨返回北京。

与其说把自己的青春献给了青藏高原，王晓映更觉得要感谢青藏高原：“这里孕育了完整的植被垂直带，从热带雨林，到阔叶林、针叶林，再到高山树线、高寒草甸，是研究森林的天然实验室。”

目前，王晓映在用新型遥感数据构建“虚拟森林”，以期让大家可以随时随地经由云端“走进”青藏高原。她也希望有更多的人关注、了解并保护青藏高原。这项工作还处于开端阶段。“我们希望用好各种遥感技术，对高原的森林做长期监测，也希望有一些独特的发现。”王晓映如是期许着。

## 孙建：把诗歌写在青藏高原

“当印度季风和东亚季风，一路奔涌而来时，来自特提斯海的你，矗立苍茫大地之间，化作群山，让横断、念青唐古拉、冈底斯、喀喇昆仑、昆仑、阿尔金和祁连等众神亲吻来自远方的源源不断的水汽馈赠……”

国科大博士生导师、中科院青藏所研究员孙建在每次步入青藏高原时，都不禁感慨万千。那些奔涌的母亲河、皑皑的冰川和彩衣渐变的草原，于他而言，已是老友。久别重逢时，孙建会为青藏高原送上一句深情的问候：“嗨，高原你好，我又回来了。”

孙建



2010年，孙建在海拔约4750米的西藏自治区那曲市申扎县，开始他的博士论文研究。理解高原植被地理格局、功能和过程机制，探明植被地理如何响应和反馈人类活动和气候变化，对于提出生态系统可持续管理方案至关重要。孙建的研究也聚焦于此。

2013年以来，孙建带领团队进行了6次青藏高原全域科学考察。每次科学考察历时两个多月，途经百余个长期定位研究站点，行程两万多公里，覆盖川西北、甘南、青海和西藏高寒草地全域。

经过多年系统研究，2020年，孙建团队在Science Bulletin发表论文，重新评估了围栏对生态系统的影响，引起国内外同行的重视。围栏，指的是高原上由铁丝制成的网格围栏。尽管它可以作为现代畜牧业管理中的一项重要手段，但同时也成了困住野生动物的潜在陷阱。

2021年，孙建团队提交了围栏可持续管理的咨询报告，切实推动了青藏高原生态保护立法工作。同年10月，《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议在昆明召开，期间孙建团队联合国内外科学家，在Science发表文章，呼吁世界同行重新审视、评估围栏工程，倡导实施围栏的国际准则，保护生物多样性。



孙建在西藏自治区那曲市申扎县



为进一步优化围栏管理，孙建带领团队构建了由52（已建）个基础研究站点组成的高寒围栏可持续观测网络，以期利用统一的观测标准，深入揭示围栏对高寒草地生态系统影响的关键过程，服务不同区域草地管理。

午后，温暖的阳光洒落在诗集《青藏恋歌》的封面上。科研之余，孙建最大的爱好是读书和文学创作。在他办公室的书桌上，除了有自然地理学、生态学等专业著作，世界文学名著、散文集和诗集也布满案头。回望高原，他写道：“俯首感叹间，绿意浸染，织成青藏高原独有的锦缎。从深绿、浅绿、黄绿到苍黄，气势如虹，无边地弥漫开来，彩衣飘飘……”10余年来，孙建对于青藏高原的款款深情蔓延在字里行间，凝结成一首首动人的诗歌。

“谁道科研苦？芬芳应自品。”正如《2022青藏科考路上》科学考察视频里，孙建在后记中写道：“我们只是千千万万科研工作者中的一员，科学考察的苦与乐，也许只有当自己真实地踏上这片神奇的土地时，才能真正地感触到。”

### 韩存博：多一份牵挂

“我们调侃的时候会说，预报北京明天‘局地有时有阵雨’，但也不知道雨什么时候下？具体下在哪儿？所以这个问题比较麻烦，它不仅跟天气尺度的强迫有关，还跟地表状况有关。”国科大博士生导师、中科院青藏所研究员韩存博说。他主要研究的问题是：复杂的地表如何对大气产生影响？更通俗地说，他的终极目标是“让天气预报预测得更准一些”。

2009年，韩存博来到青藏所。一年后，他坐上绿皮火车前往青藏高原。“我印象非常深刻，从北京到拉萨需要45个小时。师姐带着我，先是去参加了在拉萨的一个国际会议，之后又去了珠峰站。”

珠峰站，全称西藏珠穆朗玛特殊大气过程与环境变化国家野外科学观测研究站。2005年，第四次珠峰地区科学考察启动，与之而来的是，在珠峰北坡建设观测站



韩存博

的构想被正式提上日程。这里距离珠峰登山大本营只有30公里。

在海拔5200米的珠峰登山大本营，一天没进食的韩存博吃到了他印象中最好吃的蛋炒饭。“其实也没什么味道，就一点盐味，但是拌着老干妈吃得特别香！”

傍晚的云已经消散，太阳还没有完全落山。韩存博看到了黄昏的珠峰，这是他第一次来到青藏高原，也从此与珠峰结下了不解之缘。



韩存博在珠峰站大气边界层塔维护仪器

在高达几百公里的大气中，飞机能到达的高度约10公里，而绝大多数的人类活动只发生在“大气边界层”——距离地面1.5~2公里的大气层。2011年，韩存博再一次来到珠峰，进行大气边界层观测工作。这次他的一个重要任务是保证观测设备风廓线仪的正常供电。

这项工作并不像听起来那么简单。其他的设备用太阳能供电即可满足用电需求，但风廓线仪功率更大，就需要柴油发电机“上场”。然而发电机若是连续工作时间过长，又会过热损坏。韩存博每晚12点完成当天最后一次加

油，第二天早上五六点钟就需要起床检查发电机是否正常工作。

住在珠峰站活动板房里，韩存博彻夜与发电机工作的嗡嗡声相伴。“那个声音很吵，我刚开始的时候也睡不好，后来就习惯了。我每到早上都要听到它的声音心里才踏实，还能再睡。”

有一天早上，韩存博感觉周围特别安静，他心想：

**你上了高原之后，就感觉自己很渺小，人很渺小，大自然又非常宏大，你觉得自己做了很多，了解了很多，但还有很多东西是你不知道的。**

坏了，肯定是发电机出问题了。他赶紧起床，“最好的情况是它没油了，再加点油就能发动起来，但那次加完油后发电机也不动。当时在扎西宗乡，有修摩托车的人说是发动机爆缸了。”但在乡里，零件修不了，韩存博他们又去到定日县，最后折腾了很久还是没有合适的配件。“但是观测不能中断，我们就想办法找到了另外一位老师，他们团队有一个备用的发电机。虽然耽误了一天，但最后还是把电接上了。”这一次，韩存博在高原连续待了118天。

在这3个多月里，韩存博遇到过被牦牛追、车轮陷进泥坑、橡皮艇进水……这些在城市里罕见的事情，在高原可能是家常便饭。“你上了高原之后，就感觉自己很渺小，人很渺小，大自然又非常宏大。”韩存博说，“你觉得自己做了很多，了解了很多，但还有很多东西是你不知道的。你看我们做了那么多观测、模拟，现在还是不断有新的现象被发现出来，我觉得这是非常有意思的。”

虽然会有高原反应，但韩存博说，他还挺喜欢去高原的。每过一段时间，他总想着过去看一看、走一走。他感慨道：“不光是看看风景，还想看看我们这些仪器。你自己架了这么多仪器后，就想看看它们还正不正常，总会有一些牵挂。”

### 郑东海：一捧高原土

2018年，郑东海入选中科院率先行动“百人计划”青年俊才项目，来到青藏所三极观测与大数据中心；现在，他是国科大博士生导师、中科院青藏所研究员，主要研究的是冻土微波遥感。



郑东海

在北方的冬天，户外的土会从松软变得坚硬。如果用铲子挖它，会发现上面一层的土是带有冰晶的“硬土”。当温度降到摄氏零度以下时，土壤里面存有的水分会凝固成冰，将土壤冻结——这就形成了“冻土”。

冬季的北半球，有一半以上的区域被季节冻土和多年冻土覆盖。在被誉为“亚洲水塔”的青藏高原上，探明冻土内水与冰的含量及其变化，对理解水循环十分关键。而如何通过卫星遥感监测青藏高原大范围土壤的干湿和冻融状态，成为郑东海主要研究的内容。

虽然在青藏高原的研究上，郑东海一做就是十年，但回想起大学选专业时，他的第一志愿并非地理科学。

“我选的实际上是生物，后来是调剂到地理信息系统专业来的。”他笑了笑，

“地理信息系统这个专业实际上技术性很强，比如像遥感技术、地理信息技术、测绘……”

一开始，郑东海对这些技术毫无概念，也动过复读的念头。在他查了一些资料，又听了专业课后，慢慢觉得这个专业挺有意思的。“特别是在接触遥感之后，它让人能通过卫星看到很大范围的一些变化，我就觉得这门技术

挺有用的。”

2010年，从北京师范大学硕士毕业后的郑东海前往荷兰特文特大学地理信息与对地观测学院深造；2013年，他第一次踏上青藏高原，待了3个多月，负责采集土壤样品、钻孔并测量地下水变化，同时为完成他的博士学位论文做准备。

“因为第一次上高原也没有经验，观测的时候由于夏天白天太阳很晒，我就直接把长袖外套脱了，也没做防晒的准备。做实验的时候我还没感觉，到了晚上才发现，自己的脖子和胳膊全部通红、爆皮、发疼。以至于我当时返回荷兰的时候，我爱人说都不认识我了！”郑东海笑着说，“那时也就刚结婚不到一年，与出野外前相比，我真的是晒得黑黑的，就跟网上那种去西藏骑行前和骑行后的对比图一样。”

郑东海在祁连山进行野外考察





冬天的青藏高原，早上的温度低达摄氏零下20多度。“早上还没感觉那么冷，直到下午两三点开始刮风后，虽然实际气温比早上高很多，但感觉上比摄氏零下20度还冷。所以我们冬天出野外的时候，基本上早晨很早就起来，趁着刮风前把一天的野外工作目标尽量完成”。

早上吃过饭，他们就开始了一天的野外工作，中午到了饭点会吃带着的饼和牛肉。不像在北京，人对于时间的感知很清晰，在出野外的时候，郑东海不会特意去看时间。“我们都有车，上面装着水，觉得饿的话就自己啃点东西，再继续干活儿，直到完成一天的工作目标或者觉得熬不过天气的寒冷为止。”

在海拔四五千米的青藏高原，夜里常有的困难是睡不着觉。每每这时，郑东海就感觉时间过得好慢。有一次，为测量地下水，他们专门雇了一个打井队，“其实对于打井队来说，他们经历过很多艰苦的条件，但那次，高原反应和只有方便面的单一饮食把他们折腾得够呛，到最后他们都想放弃了。”

2017年8月，我国第二次青藏高原综合科学考察在拉萨正式启动，预期将产出近200本科考报告。郑东海感到压力与动力并存。“现在全球大的机构，像美国国家航空航天局（NASA）和欧洲中期天气预报中心（ECMWF），他们有能力生产全球的遥感产品。但当你把这些产品放在青藏高原的时候，要么结果很差，要么没有资料，因此在高原开展相关工作，可以提升当前全球产品的质量，并发现一些未知的现象。第二次青藏高原综合科学考察启动后，更多人参与到青藏高原研究工作中来，我们想继续把相关研究做到领先的位置还是挺有压力的。”

现在，青藏高原已经成了郑东海生活的一部分，他说，基本上自己所有的时间都是围绕青藏高原来展开研究。“虽然有时野外工作很辛苦，但当你抬头眺望远方，或者晚上返程时仰望夜空中的繁星，那一瞬间的风景带给你的感觉特别好，在城市里很少会有这样的时刻。”

### 杨一博：探秘高原“聚宝盆”

在青藏所的一间办公室里，一本书安静地“躺在”木质书桌上——《青藏高原隆升与亚洲环境演变》。“这本书是我们师爷编写的。”国科大硕士生导师、中科院青藏所副研究员杨一博拿起这本书说，“我现在的研究就是围绕青

杨一博





杨一博（后二）在柴达木盆地鄂博梁考察采样完工掠影

藏高原隆起在过去的五千多万年是如何影响亚洲和全球环境演化的。”

约五千多万年前，伴随着印度和欧亚板块碰撞，当今世界上海拔最高的高原——青藏高原开始隆起。自此，我国地形开始由西低东高逐步转变为西高东低。直至今日，青藏高原依旧在不断隆升扩展。

日升日落，四季更迭，大自然为当今的青年科研工作者留下了探求历史脉络的蛛丝马迹。而面对着这条时间的长河，杨一博需要从记录连续的盆地沉积物入手，还原整个青藏高原隆起、生长的过程。

要完成这项宏伟的“工程”，首先需要找到一个能始终记录到历史信息的地方。“喜马拉雅山那里的信息更加直接，但是不够完整和连续，与之相比，高原东北部的柴达木盆地是目前最好的一个地方。”

杨一博至今参与的大多数科研项目都围绕高原上的“聚宝盆”——柴达木盆地及周边山脉展开。其中让他深感振奋的一次是，前几年的冬天他临时起意，和同学花了一周时间去柴达木盆地采集集热水样品。“当时我们采了3个泉水，回来测试水里的锶同位素，其中有一个锶同位素值超出预期地高。”杨一博兴奋地说，“一般而言，河流和湖泊会把各种来源的信号混合，所以热水的高值往往看不出来。我们原本也没指望什么，就说去采一下，结果却出乎意料！”

在探索自然的道路上，有时碰运气，有时凭实力，而

**我们这个研究其实就是把不同学科的思维混合到一起，像盲人摸象一样：大家从各自的领域出发，广泛地去交流，在这个过程中，彼此就能发现一些对方学科中没被注意到的地方。**

“成功”往往是二者兼备。在青藏所，交叉学科的优势催生了那些灵感迸发的瞬间。“有化学、物理学、地学、生态学……我们这个研究其实就是把不同学科的思维混合到一起，像盲人摸象一样：大家从各自的领域出发，广泛地去交流，在这个过程中，彼此就能发现一些对方学科中没被注意到的地方。”

然而，通往山顶的道路并不平坦。2019年，杨一博去察尔汗盐湖采底泥样本。他们一行六七人，轮流划着橡皮艇去采集。第一天风和日丽，第二天该轮到杨一博所在的小队去。那天刚开始的时候，在岸边几乎没什么风，但当他们划到湖中央的时候，天空突然开始下大雨、刮大风，一时间风浪把橡皮艇吹得晃晃悠悠。他们原本计划从北岸划到南岸，结果由于风大雨大，橡皮艇始终被动地沿着风向和湖流从西往东漂：“无论我们怎么往南划，它都在打转，怎么挣扎也没用，也返回约定的地方了，那边还有车在等着我们。”

随着时间流逝，漫进橡皮艇的水越来越多。天色渐晚，而柴达木盆地以日照时间长、昼夜温差大著称。这对于农作物的生长来说或是一方宝地，可对于被困在艇上的科考队而言，并不是个有利的因素。“那是昼夜温差非常大的平坦的干盐滩，你晚上搞不好可能就‘挂’了！”

情急之下，杨一博果断地提议跳船。当时盐湖水深一米左右，尽管有湖浪，但是足以让人在湖中稳住身形；否则顺着湖流到水更深的地方，就危险了。他们扛上食物，拿着罗盘和GPS，拄着测深的棍子，照着罗盘指示的方向，朝着一望无际的茫茫湖面徒步行走，相信一定能走到出发的那个岸上。


“大概走了三四公里吧，走得特别艰难，因为那个湖底是沉积的厚厚的盐，每走一步都会下陷。”越到岸边，湖越浅，他们也就越走越有信心。

上了岸后，他们继续判断方位，在干盐滩上走了几公里后，终于在天黑前发现了公路。一辆拉钾盐的大货车把他们带到了镇上。“进了镇子，就有信号了，我们赶紧跟开车等着我们的人联系。”

从2008年步入青藏所开始，杨一博研究青藏高原至今已经15年。他说，只要在一个领域干30年，别乱换方向，就总能干出一些成果来；但凡有成就的人，他们的特质就是一直在做，反过来说，正因为他们一直在做，所以优秀了。

“那您距离30年还差15年。”

“我今年38岁，到60岁的话，还有22年呢！”

青藏高原上的故事仍在继续。这是高原的故事，也是青春的故事。

(作者系国科大记者团成员  
摄影/甘涵臣 刘冰 汪晓惠  
部分照片由受访者提供)

## 编者按

地球的第三极仍然在隆升，亚洲的水塔在不断变化。她对中国、对亚洲，乃至世界的资源环境可持续发展有何影响？人类应该如何呵护她、利用她？这就需要青藏高原的各种变化了如指掌，于是，1973年中国科学院青藏高原综合科学考察队正式成立，自此第一次青藏科考拉开帷幕，那时交通落后、设备简陋、考察途中只能凉水干菜……前后历经20多年。

2017年第二次青藏科考再次出发，虽与之前相比人员齐全、设备先进，但困难和挑战依然艰巨……然而，一代代青藏科考人是如何在国家的召唤下，在老科学家精神感召下，踏遍千山万水，越过深沟险壑，夏天烈日炎炎，冬日天寒地冻，他们风餐露宿，挖剖面、钻冰芯、取水样、采大气……冰川、积雪、河流、湖泊、植被、土壤、大气、微生物样品一个也不能少，这是青藏科考的精髓，是科学的“维生素”，是科学家生命的代价！

“五四”青年节来临之际，我们在中国科学院大学（以下简称“国科大”）遇到了这样一群背靠时代、在青藏高原科学研究中坚定成长的青年。



从左至右分别为：刘玉东、周玉杉、Shalik、杨丹丹、曹莹芳、Nita、鹿书玉、冀克家、周云桥和姚楠

# 当青春遇上 青藏高原

文 | 孔维林 陈艳欣 刘 卉

当青春遇上亿万年的青藏高原，会碰撞出怎样的火花？

中国科学院青藏高原所学术副所长（以下简称“青藏所”）丁林院士曾说过一个形象的比喻，研究青藏高原就像开一辆坦克，支撑坦克驰骋的“四个轮子”分别是岩石圈、水圈、大气圈和生物圈，少了任何一个轮子，坦克就失去了“生命”。

而国科大的青年们正是嵌在坦克轮子上的“螺丝钉”，满怀理想和热爱的他们与厚重的青藏高原撞个满怀。

## 何松林：我想证明我曾来过

“何松林，机票已经给你买好了，我们明天出野外，你直接过来。”电话那头响起丁林干脆利落的声音。

2017年的毕业季，何松林刚完成本科毕业答辩，原定计划休息一段时间，和老师同学们好好告别、参加毕业典礼仪式、办离校手续……接到未来导师丁林的电

话后，何松林的计划彻底落空，简单收拾收拾第二天就直奔青藏高原。“当时我只有不到一天的时间，与朋友们简单吃了顿饭，毕业证和离校手续都让同学代领，甚至连毕业照也没有。”见到国科大2019级博士何松林的第一刻，走路携着微风，带着纯粹真挚的笑容坐在我们面前。

那是何松林在青藏高原上第一次真正的科研生活。在拉萨机场与穿着皮鞋的丁林会合后，下一站就直奔海拔4500米的那曲，“在路上，丁老师还是有些不放心我，他拿了一个血氧仪来检查我的情况，结果一检查他是92，我是96。丁老师开玩笑说‘你比我还优秀啊’。”

第二天就直接登上海拔5000米以上的野外剖面开始工作，丁林这才穿上登山鞋，搭着一条土黄色的速干裤，“丁老师说这裤子穿十天半个月也不用洗，因为这个颜色跟泥土的颜色最接近，然后建议我们也买这种颜色的裤子。”何松林回忆起与丁林第一次出野外的细节，令他印象极为深刻，“第一次的野外工作就如此紧张紧凑。”



何松林介绍化石



2021年何松林（右）与丁林院士在珠峰大本营考察喜马拉雅山

青藏高原既见壮阔，也必经生死。

2021年11月22日，4名地质调查队人员在云南山区遇难。而就在事发前一个月，何松林带着师弟刚从里面出来。在滇西的原始山区里随处可见云雾缭绕的山峰、虫谷和幽暗的密林，甚至会发生磁力紊乱导致罗盘失灵，昼夜温差能达到摄氏20多度。何松林当时带着一张地质图，请了一名当地村民作为向导，就直奔山上去。

由于与村民语言不通，“我们只能靠手比划，跟他说要到有红色地层的山头，那真正是原始森林的腹地，每个人只带了三瓶水三包饼干和面包，毫无通讯信号，就那么去了。”他们徒步十个小时，终于在日薄西山的时候到达了目的地，那是发育岩浆岩的理想采样地，何松林异常兴奋，决定在此地留宿一晚，第二天进行采样工作。

晚上，当根根蔓蔓都已退去，留下的只有黑幕，一声一声“嗷呜嗷呜……”声震四野，何松林透过帐篷的通气孔，幽幽绿光赫然浮

现在眼前。师弟抓着他的胳膊开始害怕。

“快出来，快出来，狼来了，狼来了！”向导紧急地叫喊着。

只见黑夜中发出凶光的一排眼睛构成半圆形战术梯队，他们已被包围。何松林三人紧紧靠在一起，面对着狼群，他和师弟手持着地质锤，准备随时开始战斗，“当时气势非常吓人，心里极度恐惧，我心想着这肯定成为狼的果腹之物了，已经抱着殊死搏斗一番的态度。”何松林想起那一刻依然非常

紧张，脑袋飞速运转。

眼看着狼群就要扑上来，“不要怕不要怕，狼也怕我们！”向导赶紧拿起手电筒猛烈闪烁，何松林见状连忙打开相机闪光，疯狂按下快门发出“咔嚓咔嚓”的声音，幸好这样的架势令狼群止步不前，向导接着点燃随身携带的鞭炮，响起“砰砰砰”像枪响的声音，狼群一下四散而去。

“我们就3个人就开始在那里抱团守夜，轮流把手机、手电筒灯开着，只保证师弟的手机要有电。”但又忽然看到山上有影子在动，向导断定那是狗熊，“大耳肥头一看就是熊，熊是熊瞎子，看不清我们，我们就把手电筒给关了，它在那一会动一会不动。”

何松林三人就在这种背靠山崖的沟谷地貌中四处警惕观察，熬到了天亮。“那里就像电影《鬼吹灯》里面的昆仑神宫，宛如绝境。”何松林联想道。

等到太阳升起，何松林马上开始采样，最终他和师弟每人背了五十公斤石头奔下山去，路途也要花费七八个小时，也就是说可能还没到山脚就已是黑夜了。“为什么我们能断定是有50公斤？因为我们每人采了十来块岩浆岩标本，每个约重4~5公斤。我和师弟每人至少背了100斤的东西，最后我们连一瓶水都不想背了。”

快到山脚的时候，夜幕已然降临，在密密麻麻的丛林拐弯处，何

岁月失语，唯石能言。记录着漫长岁月的一  
块块岩石、化石被何松林一一挖掘，那些埋葬  
悠久的历史再次启封，它们告诉何松林稻城亚  
丁是从沙漠变成了香格里拉，告诉他这片“动  
植物王国”、“被誉为水蓝色星球最后一片净  
土”的诞生时间和演变过程以及形成机制。

松林眼见好似一头狗熊坐在那里的身影，来不及思考的何松林吓得摔了个屁股蹲，身后的师弟也一声惊叫跟着跌倒，而一身轻松的向导早已远去，已不见身影，“当时周围已经是黑漆漆了，手机也没电了，向导还跑远了，心想这肯定完了，吓得腿直接软了，‘咚’，我已经倒在地上了，师弟也一起跟着倒下去。”两人倒在地上半个小时，才缓过神来，心想那熊怎么还不攻击，再走近一看，原来是被雷劈倒后烧焦的半棵大树，上头圆圆的，夜幕下就像熊坐在那里的身影。

“在这种极为危险的环境下，精神极度高压紧张的两天两夜，你们是怎么坚持下来的？”

“全靠肾上腺素硬挺下来的，这是自然环境对我们的考验，遇到了狼，又遇到了熊，还遇到了雪豹……”何松林说着便拿起手机给我们看当时下山拍到的雪豹、野猪、狗熊等野生动物。“现在说得较为轻松，没有经历过不能体会到当时的心境，当时心里真的恐惧到了极点，全靠身体的求生本能。后来回来之后听到云南地质队员遇难的消息，以后再去类似地区考察的时候，内心已经产生一种恐惧感了，不会像当初那样无所畏惧、闷着头往前冲。”何松林坦言，他们下山之后身体已经累到了极限，瘫坐车上，一句话也说不出来。

在青藏高原工作的5年里，何松林还有一次极为振奋的时刻。那时他已经在稻城亚丁工作快两个月了。

稻城亚丁位于藏东横断山腹地，现今平均海拔3700米，其旖旎的高山森林景观引人入胜，是著名小说《消失的地平线》中“香格里拉”原型所在地——隐藏在横断山深处的世外桃源。而“香格里拉”在地质学中是一个包含雪山、冰川、峡谷、森林、草甸、湖泊等优美自然景观的代名词，它真正源于藏经中的香巴拉王国，在藏传佛教的发展史上，其一直作为“净王”的最高境界而被广泛提及，在

现代词汇中它又是“伊甸园、理想国、世外桃源、乌托邦”的代名词。

直至撤离的最后一天，何松林想再去跑一跑。然后他带着司机，钻进密林，开始爬山的时候，天色已经快黑了，这时他突然发现这里地层和上面的完全不一样，上面的地层可能代表是一条河流、湖泊或者森林古环境，而且有丰富的动植物化石群，然而下面的沉积地层与现今干旱环境下的沙漠的这种沉积体系一模一样。

这样的发现代表稻城亚丁曾经是一片沙漠，这是改写生物多样性形成历史时间节点的重大进展，“哇塞，这太令人震撼了。”何松林就这样在夕阳的映射下在山脚手舞足蹈，“我就不想走了，我就跟师弟说我们在这可能要再多干一周的时间。”

令何松林真正振奋的是他看过稻城亚丁的前世今生，他不仅见过稻城亚丁春夏秋冬的颜色，还见过它五千万年前沙漠的模样、四千五百万年前开始逐渐绿化，三千四百万年前就形成现如今的景色，成为“香格里拉”。

“谁能见过？”何松林脸庞两颊发红激动地反问道，“我当时就脑补，这下我就要成为见证稻城亚丁的第一人了，哈哈，我非常激动。”

岁月失语，唯石能言。记录着漫长岁月的一块块岩石、化石被何松林一一挖掘，那些埋葬悠久的历史再次启封，它们告诉何松林稻城亚丁是从沙漠变成了香格里拉，告诉他这片“动植物王国”、“被誉为水蓝色星球最后一片净土”的诞生时间和演变过程以及形成机制。

2022年中国科学院青藏高原研究所丁林院士领导的碰撞隆升及影响团队在Science Bulletin 2022年第21期发表了题为“A distinctive Eocene Asian Monsoon and modern biodiversity resulted from the rise of eastern Tibet”的研究成果，揭秘了香格里拉的前世今生，重建了藏东50~34Ma从低海拔(0.6千米)沙漠到接近现代海拔(3.5千米)高山森林的隆升历史，揭示了始新世特色亚洲季风系统和以稻城香格里拉为代表的横断山现代生物多样性热点的形成过程。

“藏东的隆升是改变东亚气候环境的关键节点，它触发了亚洲季风和具有全球意义的区域性生物汇聚与新生。”丁林院士介绍。

这项重大成果的第一作者就是何松林。也是何松林博士论文回答的问题。

“您的人生追求？”

“我想在地质科学上有所建树，我想证明我曾来过。”

“您用几个词描述5年来的青藏高原研究？”

“艰苦，丰富，扎实，成长，坚定。”

“您能告诉我们：什么是最美的青春吗？”

“我认为，能在人生这一最为绚烂的年纪里从事自己所热爱的事业，并为之不遗余力地挥洒汗水，释放自己的激情，便是最美的青春。”

很显然，何松林青春在青藏高原上。

能在人生这一最为绚烂的年纪里从事自己所热爱的事业，并为之不遗余力地挥洒汗水，释放自己的激情，便是最美的青春。



### 刘玉东：这个剖面真漂亮！

“要用青藏高原的本土材料研究出世界级的科学问题。”国科大2020级博士生刘玉东如是说。

如果说何松林是着重研究青藏高原山脉隆升历史高度，那么刘玉东则是聚焦在青藏高原隆升过程对全球气候变化和碳循环的



刘玉东

影响。

在印度和欧亚大陆碰撞之后，整个青藏高原的隆升过程就开始了。由于喜马拉雅山的快速隆升并超过了青藏高原的高度，在喜马拉雅形成后，阻挡了南亚季风气团向北的传输，导致青藏高原逐渐干旱，而喜马拉雅山的导流作用，使得所有大部分的水汽都转移到中国的西南地区和中东部地区，奠定了现代中国的季风系统，使中国的东部长江中下游地区（或江南地区）明显越来越湿润起来，从以前干燥的沙漠荒漠变成了现在的鱼米之乡。

换句话说，青藏高原的隆升非常重要，如果没有青藏高原，中国的华南南方将是一片沙漠荒漠。

“板块深部碰撞必然导致山体隆升，隆升过程中必然会影响到地球表层的生态系统，我们利用地球化学的手段重建百万年前的环境演化过程，并以此来窥探未来。”刘玉东身穿米奇色风衣，内搭着白衬衫，走起路来风度翩翩，儒雅地坐在我们面前解释道。

可如果见过他出野外的照片，不会相信这是同一个人。野外的刘玉东满身泥土，钻机、锄头、地质锤在他手上挥舞着，累了就随地而坐，“比如说我们现在这个平



2020年11月刘玉东（左四）在高原东部采样

地上，然后我们通常会开车开到那个山前去。如果我到这个地层非常好，就会从山底或者从半山腰开始往上一一点一点爬，边爬边采样品。”刘玉东指着会议室里印有青藏高原的背景板说。

拥有地质学背景刘玉东，对于野外考察情有独钟，他说判断一个学生是不是学地质的好苗子，就是看他爱不爱“溜达”。“对地质

学来说，老师评判一个学生的话，通常会带他们出野外，如果这个学生特爱敲敲打打，然后特别能走，老师指哪儿，学生溜溜地就过去了，然后给你捡回来，这就是好学生。因为在地质学远观和近瞧是不一样的。”

地质让刘玉东对美有了新的定义，只要看到记录着时间较为完整的地层剖面，都会让他感慨：“这个剖面真漂亮！”

刘玉东特别享受和老师、老师的老师，以及同行专家集聚在一个地层剖面前摆开阵仗进行讨论的场景，颇有种“是骡子是马拉出来溜溜”的架势，“这个过程中其实就是传承，耳濡目染地接受那种高标准、严要求的工作方式方法。”

后来刘玉东也养成了这种习惯，在严苛的野外环境下，经常会和同伴在野外热烈讨论，时常会想起青藏高原老一辈的科学家们的做法？“这种精神的传承，其实促进了大家心态的成长。”刘玉东坦言。

面对辛苦采回来的地质样品，刘玉东都会幻想实验分析的结果是一条特别优美的曲线。他加班熬夜，看着数据点一个个从电脑屏幕蹦出来，刘玉东会感觉到特别兴奋满足。“经历过野外的艰苦工作，你再回到室内去做实验，或者是研究过程中的一些困难，你就会感觉还是比较轻巧的。对于心境和心态，或者说内心的强大是一个很重要的成长。”刘玉东经过一次次野外工作、一次次的总结汇报，逐渐坚定。

刚入学时刘玉东其实更多的是一个参与者或者是执行者，根据老师的规划与计划，参与到其中完成分内的工作即可。但现在临近毕业的他，在梳理总结自己的研究时，发现了一些转变。

“我确实实在开始从一个学生角度往设计者的角色转，就转到开始思考我们到底要用青藏高原研究出怎样的科学问题。这个研究过程中青年研究人员要去承担什么？”

青藏高原的隆升之后发育了多条世界级的河流，这些河流会携带高放射性铯同位素汇入海洋，进而强烈的影响全球海洋水化学的演化，这可能隐藏着大陆风化和碳消耗的重要信息……“如何系统地研究它是我目前思考的，现在还有三个方面需要去完成……”刘玉东有条不紊、忘我地描述他的研究规划。

“这会是我未来5年内的研究框架，是我要突破的内容。”

### 周云桥：我在高原上奔跑

“我在拉萨没事的时候，经常在高原上跑步三公里。”周云桥从国科大博士毕业后来到青藏所做博士后，他给人一身轻松、神清气爽的感觉。

周云桥的合作导师是王小萍研究员，他们见面是在一个咖啡厅，因为王小萍觉得办公室环境太过严肃，这让周云桥觉得她特有“设计感”。

王小萍与周云桥诉说着高原往事，当时她刚参加工作还是一个小女生，第一次去珠穆朗玛峰就登上了6500米的地方，还用过卫星电话与家里通话；她曾因车熄火而陷在纳木错的入湖河中，冰川融水河河水一直在涨，还好被同事们及时发现才死里逃生……“她讲这个故事的时候非常生动，都是她自己的亲身经历，我可能被这种攻坚克难、勇往直前的精神所影响或者吸引。”看着王小萍讲述青藏高原故事的神情，周云桥深刻共鸣，仿佛自己也正在经历这些，“于是，就选择了来青藏所工作。”

周云桥刚来青藏高原所两年多，就已在高原上待了400余天。在那之前，他从没去过青藏高原。

当第一次要去青藏高原时他非常期待，有一种神秘和神圣的感觉充斥在心中，“没想到第一次去就去珠穆朗玛峰。我也觉得要到就到世界最高的地方去看看，当时特别兴奋。”为此，他特地提前锻炼身体，以抵抗高原反应，然而真正踏上高原的那一刻，令他惊讶的是自己竟一点高原反应也没有。

周云桥当时站在5000多米的雪山上，看着太阳一步一步落下，余晖散落在珠穆朗玛峰上，好像给其披了一件金色的外衣，“夕阳西下，日照金山，珠峰慢慢染上金光，再一点点褪去，真是一幅绝美

画面。”周云桥感慨道，“远远地看，珠峰也不高，因为你站的地方就已经很高了。”

第二次他去了“长江源头”格拉丹东区域，为填补此区域资料空白，科考队披星戴月往长江源里面赶，到了玛曲乡之后还有90公里，但此时已经完全没有路，花费了10个小时才到达搭营的地方。那里既是无人区又是沼泽地，只有在冰冻的时候才能顺利通过，虽做好了周密的计划，但还是会有突发情况，一个司机突然嘴唇发紫，整个人开始说胡话，情况非常危急。

“当时一点信号没有，连卫星电话也无法与外界沟通。”于是负责人当机立断，让犯糊涂的司机与团队中的女性紧急撤离，“为用最短的时间让病人得到救治，他们沿着牧民骑摩托车的小道，克服了极为艰险的路途，才穿越了这片无人区。”这样一场艰难的科考活动得到了西藏日报的整版报道，后来让

周云桥接受采访



周云桥所在团队非常振奋。

他则继续留守营地完成科考任务，在冰川脚下仰望星河，在满是碎石的地上铺垫而眠，期间也发生了一次小小的意外：在取冰川融水时，由于冰层太薄突然塌陷，他瞬时掉入寒冷刺骨的冰川融水里，“幸亏太阳很大，所以晒一会儿衣服就干了。”他躺在地上尽情地让太阳蒸发；“晚上住在大帐篷里，牧民准备了煤炭帮我们取暖，但由于海拔高氧气稀薄，煤炭燃烧不充分产生了一氧化碳，幸亏帐篷四面漏风，不然高反叠加中毒，肯定更难受了，第二天我们就改烧牛粪了，你别说气味还挺奇特……”他打趣道。

他说第三个去的地方是墨脱，如果从林芝出发，路上风景会从雪山过渡到高原草甸的，然后过渡到原始森林，到墨脱的时候就得脱下羽绒服穿短袖，“真正体验一天即是四季……”

自去过青藏高原后，周云桥记得每一次野外工作的场景，“未来我还要去，我想去，我喜欢去。”他如数家珍地说着在高原的每个场景，显得无比珍惜，“我的很多第一次都在青藏高原上。”

青藏高原真正让周云桥成长的是他感受到了自己研究工作的深刻意义，或者说对自己的研究之



周云桥在取样

路更加坚定。

周云桥的研究方向是青藏高原新污染物的环境行为。青藏高原的生态环境相对脆弱，给青藏高原水、土、气、生物、冰川等环境介质做个全面“体检”十分重要，据此研究新污染在不同介质间的迁移行为，有助于地方和国家政府制定科学有效的生态环境政策，打造脆弱生态环境下高质量环境保护的全球样板。

不仅如此，这项研究工作还能在国际争端中发出中国声音。周云桥举一个例子，印度声称雅鲁藏布江的水里有污染物，顺流而下会对他们国家造成污染。其实事实并非如此，“我们研究发现很多污染物是从他们国家通过大气传输过来，降落到我们青藏高

原的冰川上，随着冰川融化，这些污染物又再次顺着河水流下去了。等于说他们是自食恶果！”

坚实的科学证据粉碎了这种国际谣言，为我国的环保外交注入科学血液，提高中国在环境方面的话语权，这让周云桥感到非常自豪，并逐步坚定自己研究的意义。

“跨境污染需要知道污染物是怎么传过来的？它的机理是什么？什

么时候传过来? 传过来的量是多少? 影响的范围有多大?” 对于深入推进青藏高原生态保护, 周云桥正奔跑前行做着前瞻性的工作。

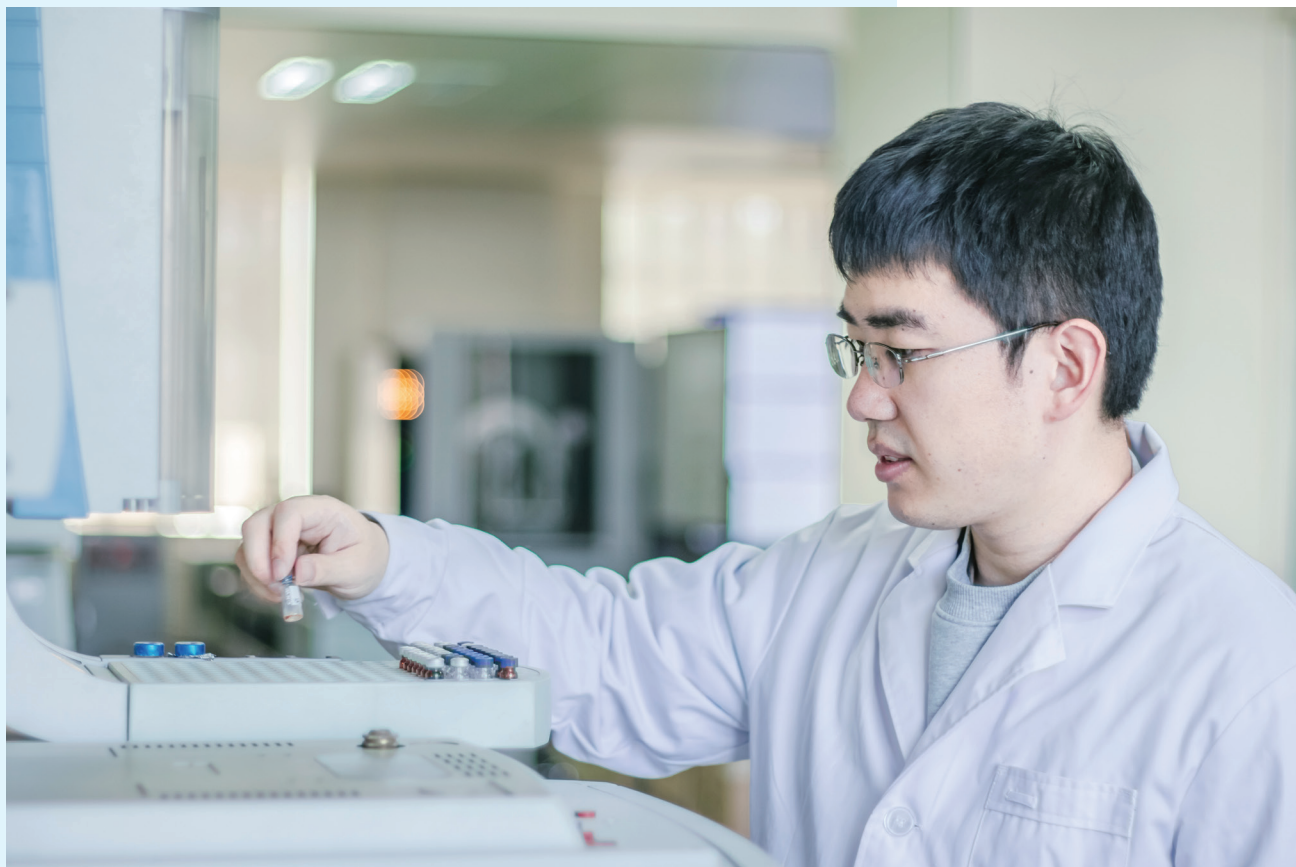
### 冀克家: 我在高原湖泊上开船

青藏高原其实是一个高寒、缺氧的环境, 那当时的藏族人的祖先是怎么进入到高原? 他们怎么在这么贫瘠的地方适应并生存下来?

冀克家在国科大博士毕业后, 继续留在青藏所做博士后, 他所在团队聚焦古人类定居青藏高原的历史过程、动力机制与生存环境变化, 通过考古遗址和古气候记录, 了解古人类活动历史和重建古

人类生存背景。而他们则是主要通过钻取湖泊沉积物样品, 利用生物标志化合物的手段, 重建过去万年来的气候变化和人类活动。

为此, 他们需要驾船到湖中央进行打钻, 以保证取到完整的沉积序列样品。如果碰到偌大的湖泊, 就如同看不到岸边的大海, 有种“一叶扁舟舒千帆, 万里蓝天如画卷”的壮阔。



冀克家做实验

冀克家记得有一次在湖上干活儿，中午还是晴空万里，湖面非常平静，下午天气瞬间“变脸”，狂风暴雨扑面而来，在湖面掀起骇浪，此时他们还在湖中央的两艘小橡皮船上工作，离岸边非常远，“幸亏师兄急中生智，将两条橡皮船绑在一起，以保持平衡不至于翻船。”“当时那个浪直接溅到船舱里，所以我们基本上衣服都湿了。”有时候为了避免陷车，冬季才能进入高原打钻，那时气温摄氏零下十几度，湖结上了几十厘米厚的冰层，当打钻时需要用热水来浇灌钻头，而湖水一不小心洒到手上会立刻结冰。

在这个过程中冀克家也学到了许多细节，根据云彩判断天气、判断何时“跑路”，还比如船艇要切着骇浪的方向前行，不能直接面对或者背对，而这无异于在悬崖边跳舞……

一次次惊险刺激的野外经历，让冀克家从一无所知的小师弟到独自领队的大师兄。他把这几年在青藏高原的工作概括为“成长和传承”。

“刚入学的时候，实际上我是什么都不懂，对野外都很新鲜。然后老师、师兄带着我出野外。到了野外我也不知道做什么工作，师兄让干什么我就跟着干，自己也不需要承担很多事情。”“第二年的话可能你要去承担一部分工作。比如说上湖采样，甚至负责管账之类的工作。”



冀克家在橡皮船上

再往后冀克家的师兄们都已毕业，这个时候冀克家已初具经验，他就需要成为领队，带着新来的师弟们继续出野外。他要负责整个野外团队大大小小的事情，担起传承工作的责任，“所以就真的能够感觉到这是一种成长，从一个什么都不懂变成一个你要去负责方方面面的事情。这又是一种传承，一步一步把年轻的师弟师妹们教会。”

角色的转换也意味着责任与压力的不同，作为一个野外领队则面临着巨大的精神压力，需要负责野外工作的方方面面，考虑不同的人不同的需求。“后勤、日程、车辆等各种问题你都要考虑到。”冀克家皱着眉头说，“比如说你需要一些装备和工具，你不可能等到进入无人区去买。所以需要提前把这些所有你能想到可能发

生的事情都考虑到，而且要有备案，事情如果发生了该怎么去处理。”

带领一支十几个人的队伍让冀克家精神每天都高度集中，身体时刻紧绷。如果出现一次判断失误就可能整个团队陷入危险的境地，“当在野外时间超过一个月，在中间的时段，都会觉得特别疲倦，觉得很累。但是真正迈过去这个坎之后，就觉得还挺开心的。”

每次带队返程，离拉萨越近，冀克家心里越踏实，这意味着工作要圆满结束，可以松一口气了。

“你觉得你的青春是什么？”

“我觉得青春可能跟你所处的行业有关，因为我选择了青藏所，就意味着选择了青藏高原。需要去高原上出野外采样，且每年都要去。”对于冀克家来讲，他感觉是值得的。“因为从中有收获，见识了很多平常人见不到的风景，也经历了很多大家一般不会经历的事情。”

当激情与新鲜感褪去，高原留下的便是厚重的责任与担当。“它最后变成一种责任。你需要把样品采到手，你需要把这个工作干完，然后需要把师弟师妹们给安全带回来。”冀克家说。

**当激情与新鲜感褪去，高原留下的便是厚重的责任与担当。“它最后变成一种责任。你需要把样品采到手，你需要把这个工作干完，然后需要把师弟师妹们给安全带回来。”**

## 曹莹芳：野外“铁人”

“从入学以来，在青藏高原工作了多久？”

“408天。”国科大2019级博士生曹莹芳一口回答。

曹莹芳的野外任务需要采取土样，探究里面的微生物含量。微生物在生态系统中既是分解者，又起着合成者的作用。曹莹芳的研究则强调微生物的合成作用，将土壤中不稳定的碳纳入到自身发生合成作用，然后在土壤中生长代谢，最后死亡，它的残体不断累积到土壤中，成为不容易被分解、也就是土壤碳的稳定的组成部分。

这对于利用土壤抑制温室气体含量具有重大的意义，减少土壤中碳的释放，让大气中碳回到土壤中，无疑是拯救全球变暖的一个思路。

与冀克家经历相似的是，曹莹芳也是从参与者逐渐成为领路人。

带队出野外是场持久战，脑力、毅力和体力缺一不可，她必须拼尽全力，稍有不慎，这条路可能就多一分风险。

刚到高原，曹莹芳的身体反应特别强烈，每天鼻孔里面有血块似的东西，“而且一睡觉就会被憋醒，我感觉缺氧，吸着氧睡也不行，怎么都睡不着。”就这样曹莹





曹莹芳

芳顶着身体的不适，在海拔4700米左右的那曲工作了两个月。“幸亏别人告诉我说入乡随俗很重要，然后我就经常去牧民家，跟他们处好关系，他们也让我喝一些酥油茶。当时觉得还真是有作用，缓解了很多。”

“那我觉得别人能坚持下来，我应该也行吧，而且那边还有人住，我想那也没到人类极限。”曹莹芳想着。

曹莹芳会晕车，这在无比崎岖的山路是最忌讳的。但她是领队，脑袋里不停地飞速运转着“下一个地点在哪儿，走哪条路，晚上在哪歇息，吃什么，明天几点走……”，她的大脑把这些事情的

优先级放在生理反应之上，后来就直接忽略了，“就这样，好像就不晕车了。”

每次在险峻的山路行驶着，美丽的风景下也蕴藏着潜在的危险，时不时会有石头从车刚经过的地方落下，旁边的峡谷也能看见一些车的残骸。曹莹芳记得有一天的下午，天气不好，天空下着小雨，但在附近有一个采样点位，开车过去需要一两个小时，但如果放弃，以后可能再也没机会来到这。

这需要她的决定，要不要去？曹莹芳看着窗外暗暗下定决心，“去吧，咱们出来就是采样的，必须把这个事情做好。”

她那一刻的勇气来源于老师的信任。“我觉得老师给你的任务，就是一种信任，我就一定要把它做好，然后就能克服一些困难。”曹莹芳经常这样自我暗示。她做领队的时候，从来没有晚上12点之前睡过觉。

“你喜欢出野外吗？”

“不喜欢！太累了！”曹莹芳立马回答道。

“但我觉得挺值得的，最起码也是为国家作贡献。”她补充说。

曹莹芳仍对几年前野外采草的场景印象深刻，那是她觉得最美好的画面。蓝天白云，一片草地上开满了黄色的小花，同伴们都在各自干活儿，曹莹芳坐在地上剪草，由于所在地特别潮湿，蚂蚁成群结队，从她的脚底一路爬到



曹莹芳在草甸上工作

身上，最后爬到头发上结成了球，远远望去像一串串糖葫芦插在头上，她没有丝毫动摇，直至采完样品才赶紧跑到空地抖身子、猛跺脚，但却怎么也甩不干净。

把工作干好，这是曹莹芳的底线。“大家付出那么多，好不容易到了这里，必须把任务完成。”她总是这样倔强地说。

### 庞书玉：青藏高原，让人有点“上瘾”

“我与青藏高原的邂逅是一次巧合。”国科大2022级博士庞书玉说。

2019年大三的她站在读研的十字路口彷徨，当时已经坐上大巴车去买考研复习资料，但在发车前两分钟接到了辅导员武老师的电话：“中科院青藏高原所还有名额，你想去吗？”庞书玉恍惚地走下车，心想“那就去试试吧”，后来在甄晓林老师的带领下她进入

朱立平老师组学习。“以前我从来没想到自己有一天会从事青藏高原的相关研究，机缘巧合把我带到这个地方，或许这就是我和青藏高原的缘份吧。”

但庞书玉深知还缺乏相应的基础知识，于是大四开始她就进入青藏高原所实习，本科毕业设计就用本科专业遥感和地理信息系统研究青藏高原湖泊水量和水质变化，像是给青藏高原湖泊做“体检”。她重建的青藏高原湖泊水量和叶绿素a变化得到大量实测资料

的验证，深入了解了气候变化影响下青藏高原湖泊水量和水质的时空变化。

在二次科考中，庞书玉所在的湖泊与环境变化团队负责“湖泊演变及气候变化响应”专题的研究，想要回答青藏高原湖泊有多少水，水质如何，又是如何响应气候变化。2022年8月，庞书玉第一次踏上青藏科考之路，对青藏高原有了一番“感性地认识”。

一上高原，庞书玉就产生了高原反应，胃疼、恶心，各种不适袭来，加之生活不便，洗不了头、换不了衣服……各种恼人的大小事，化成她心里的一个念头：不舒服，想回北京！但组里一行人在横跨青藏高原辛苦奔波，朱老师充满热情地向她讲述每一片湖泊的故事，这些只是在遥感影像上绿豆大小的湖泊，突然呈现在眼前，那广袤无垠的视野和如钻石般清澈的湖水令她震撼、动容，她很庆幸自己在为守护这一片净土而努力。

尽管庞书玉的工作大多在室内完成，但她自认为是个“坐不住”的人。在科研之余，她更愿意花一部分的时间在打球和读书上。

“对我而言最重要的，是把自己该做的事情做到最好。”在谈自己的科研工作时，她认为每个人都有自己的节奏。

这种高效工作的模式，也正是她基于对青藏高原由衷的热爱。她眼中的青藏高原，不仅是一幅幅颜色各异的卫星遥感图，一项项象征着环境、气候变化的指标数据，更是蓝天白云、湖泊草地，还有组里师兄师姐辛辛苦苦从高原带回来的实测数据。

庞书玉对青藏所充满归属感。曾有网络金句说：“因为一个人，爱上一座城。”对于她来说，是“因为一群人，爱上青藏高原”。她觉得，导师朱立平研究员是她硕博连读继续做研究的最大动力。她记得撰写自己的第一篇文章时，频频投稿被拒，正是朱老师不停地鼓励她，不放过



庞书玉接受采访

任何细节地指导，她觉得，自己不愿意辜负这样一位像“父亲”般的导师的期望。

谈起同学，庞书玉更是滔滔不绝。37人组成的班集体，彼此关系都不错。特别是在高原和同学相遇，大家正在一起完成一件艰苦、但又意义重大的神圣的事业，更有一种“战友”的感受。

回想做科研的时光，庞书玉觉得虽然辛苦但也开心，让人“又爱又恨”。她忍不住感慨，“青藏高原啊，让人上瘾。”



庞书玉

## Nita and Shalik: 长途跋涉从尼泊尔来到高原

尼泊尔是在喜马拉雅山上的国家，许多人沿着60米到8800米梯度生活在这里。正所谓靠山吃山，当地的经济和生活，仰赖于喜马拉雅山上的树木、水源、水电，以及山地旅游等资源，对于当地人而言，保护喜马拉雅山的生态环境，正是在保护自己身边的家园。

2013年，尼泊尔人Shalik作为博士生来到青藏所。他的研究集中在气候变化对喜马拉雅山高海拔植物的影响，“森林界线”是他的关注点。

喜马拉雅山的森林界线 (tree line) 一般在4200多米左右。在这个林线之上就几乎没有大范围的森林了。

作为研究者，Shalik每年都去喜马拉雅山，他建立起一个从东到西约100公里的网络，最后发现，随着降水和植被密集度的不同，东部地区降水较多，森林界线会向上移动，而西部比较干燥，森林界线几乎是稳定的。

最近几年，Shalik在团队里有了“老乡”，今年是Nita来到青藏所的第六年。

Nita研究的也是高原森林，不同的是，她更多关注不同海拔的树木是如何适应环境的，在全球气候变化的大环境下，这能让

她对未来的高原森林变化作出预判。

每年夏季是喜马拉雅山的树木生长旺盛的时候，由于尼泊尔六七月是雨季，真正留给Nita的树叶采样窗口期，只有8月到9月。每逢此时，Nita和同行的四五人都会出野外，先是徒步5天走到山上，然后从海拔4200米到80米，从上往下每隔100米采树叶取样。只有当附近高度的区域采样结束后，团队才会搬到下一个高度范围，继续

Shalik



Nita

采样。他们白天拿着园丁剪采树叶，晚上就寄宿在山上农民家里。光是采样，Nita就用了3年时间。

高海拔地区的工作总离不开危险。Nita介绍，山区里的天气变化多端，有时下雨了我们就得等天晴。而Shalik回忆，高山降雨像山体滑坡一样。

身为女性，Nita还会面对当地向导的质疑，担心她无法完成徒步旅行、野外取样等任务。在一次科考中，16人的团队只有她一名女性。对此，她说，“我必须推着自己前进，用实际行动去证明自己可以。”

野外的工作意外多，惊喜也多。Nita回忆，在一次采样中，她和团队成员们突然看到有东西在森林里移动，凑



Nita 在野外工作

近观察后，发现竟是3只小熊猫，她想，这大概是妈妈带着两个宝宝。后来有同事特意去寻找这种珍稀的濒危动物，却再没有看到了。

气候变暖，对于很多人来说只是个遥远的名词，只有在夏天抱怨“怎么这么热”的时候，才会稍有体感。但Nita被带到山区考察时，与山上农民同吃同住，亲眼看见这些农民因气候变暖，不得不调整农作时间，在生活、生产上都深受影响。

保护高山生态系统，是Nita和Shalik的共同心愿。全球生物多样性高度丰富的地区有36个，喜马拉雅山脉是其中之一，数百种特有物种仅在该地区发现。如果气候持续变暖，这些物种可能无法生存。同时，数十亿人依赖喜马拉雅山的水资源。Shalik和Nita都希望，通过自己的学习，能够给自己的国家在治理环境上提供帮助。

对此，Nita借用了青藏所老师常说的：“研究不仅仅是研究，更是要为社会作出贡献。”

### 周玉杉：上高原之前，我已经用卫星看了它10年

对于自己的工作，正在青藏所做博士后的周玉杉是骄傲的。

2023年1月，他第一次把脚踏在青藏高原的雪原上。走在海拔4000米的平地上，一脚下去全是雪，深一脚、浅一脚地走，走了30



Shalik (左一)与团队野外大合影

米便觉得气喘。

海拔4800米，是他在地球上走过的最高点。站在山脚，巨大的冰川赫然屹立在眼前，仅仅是冰川末端看似不起眼的距离，肉眼看来是难以想象的高大，这让他顿生敬畏自然之心。

这是他第一次亲眼看见自己的研究对象，而在此之前，过去10年，他几乎每天都在通过遥感卫星看着高原冰川，卫星图上的小小一个点，放在现实就是庞然大物。

这份感动，是在实验室里无法体会的。

20世纪末，科学家们开始用卫星数据研究青藏高原的冰川。随着近些年卫星数据源的丰富，特别是国产卫星数据的应用，给青藏高原的冰川监测带来了更大的契机。根据最新的卫星大数据分析，科学家们发现，近20年来高原冰川整体上呈加速的物质

流失状态，但在有些局部区域冰川则处于稳定状态，比如在塔里木盆地南缘地区。同时，据周玉杉的研究发现，上述变化其实可以追溯到更早时期，比如在20世纪70年代就已出现。他认为，这主要是因为不同区域的气候变化存在差异所导致的。

与之对应的，冰崩等新型灾害的潜在风险正越来越大。2021年2月，喜马拉雅山西段发生冰岩崩塌，冰岩体断裂，冲到河谷，引发



周玉杉

冬季洪水，导致下游地区200余人死亡或失踪，两座水电站被冲毁。这件事引发国际关注。周玉杉通过国内外多源数据，试图复现灾害演化的过程，“线索很多、很乱，整个过程感觉跟警察破案一样。”他认为，随着气候变化，高原冰川对周围基础设施、国家重大工程、居民生命财产等威胁越来越大，只有不断提高监测能力和效率、积累相关经验，才能在将来有备无患。“即使目前做不到实时，但快速响应，对减灾、救灾，包括对灾后重建，都可能会有些指导意义。”

但困难同样存在。遥感观测的效果在以复杂地形气候为特点的青藏高原山区会大打折扣，在实际监测时，经常存在数据缺失或

者不能用的情况，有些结果甚至也可能是“美丽的错误”，对于精准判断灾情并救援带来很大挑战。对此，他认为要将光学、雷达、激光、地面观测等多种技术手段结合，做“可信、可靠、可用”的研究工作，并以此作为自己的研究方向和奋斗目标。

周玉杉从2013年开始读研究生，迄今仍在做高原冰川的卫星

周玉杉野外工作照





遥感观测。对于旁人“会不会觉得枯燥、辛苦”的疑问，他说：“看着很久，回过头看，其实时间过得很快，比起我，实地考察青藏高原的科学家们更辛苦，更值得钦佩。”

来到青藏所的第四年，也是他从事青藏高原研究的第十年。刚回到北京的他对高原仍念念不忘，他想，今后还想再去看看高原。



杨丹丹

### 杨丹丹：我想把冰芯焐热

杨丹丹是国科大2020级博士生，她小时候生活在甘肃农村，干旱缺水的环境让她特别懂得合理利用水。除了家里做饭用的是井水，洗衣服、牲畜饮水和拌草料都用河水。夏天还可以下河里洗澡，冬天只有过年才会洗一次澡，也没有条件洗舒适的热洗澡，庄稼地也全靠“老天爷”赏饭吃。

那时杨丹丹会想，如果青藏高原的冰川都融化了，把水引到自己的家乡应该能解决水资源匮乏的问题。“但是现在会觉得这个想法太自私了。现在全球变暖，冰川融化，带来的一些冰崩、冰湖溃

决、洪涝等生态灾害实在是太严重了。实在是不应该为了一己私利，就期盼着冰川融化。”杨丹丹坦然道。

正因如此，杨丹丹才会对青藏高原的冰川抱有极大的向往与好奇。“大二的时候我就了解到了青藏所，看到了姚檀栋院士的团队在2013年发表了一篇与青藏高原研究相关的综述文章。我感觉姚檀栋老师一定能够帮我实现科研的梦想。青藏所也一定能够提供给我一个探索研究的机会和平台。”

她坦言，如果没有青藏所，没有姚老师，没有青藏高原科学考察项目，可能小时候的好奇心就只剩空想。她清楚地记得第一次见



杨丹丹正在做实验

到冰芯是在2017年11月拉萨的青藏高原冰芯库里。初见冰芯，她只是觉得很神奇，心里想，“原来这就是图片上看到的冰芯？这就是我未来要研究的东西？”

她特别激动，趴在冰芯旁边看，大喊道：“师兄！这就是冰芯啊？”

师兄说：“你离远一点，你的气哈在上面会影响氧同位素记录的。”

肉眼能看到冰芯里有粗细不等的雪片，有稀疏不均的气泡，还有粗细不均的杂质等，她迫不及待想要知道这些物质是怎么积累、封存下来的，“师兄师姐在旁边解释，我就在脑子里开始脑补画面。温度高的时候，冰川表面一些降雪会融化渗到积雪的孔隙中，形成一些气泡，然后温度低的时候又会冻结，气泡就被封闭到里面。”杨丹丹笑着说。

虽然在摄氏零下18~20度的冰芯库里，但杨丹丹心里对冰芯的热情让她一点都感觉不到冷，她每次去拉萨的冰芯库里分装冰芯的时候都充满了激情。

冷酷的环境，带来清醒的头脑，在只有冰芯的世界里，没有任何杂念，心无旁骛地工作，现在提起仍让杨丹丹意犹未尽。

她记得在2022年7月分冰芯的时候，要沿着纵轴切出一个8毫米的薄片。因为是使用电锯，所以切的时候容易碎，会产生很多冰渣，浪费样品。当第一次切割出完

整的90厘米长、8毫米厚的冰薄片的时候，“我很想尖叫，太开心了。会觉得那个冰薄片好美，那算是当时我们每个人都梦寐以求的冰薄片了。”杨丹丹兴奋地说。

研究冰川上的冰芯有什么意义？

首先，冰芯氢氧稳定同位素记录不仅是冰芯定年的重要指标，还可以判断当时的气温和降水状况；其次，冰芯记录的主要可溶性离子和粉尘的浓度变化能够反映当时的环境条件。这些记录结合就可以知道过去的气候环境是如何变化的。当冰川上发生沙尘暴，会在冰芯里形成污化层，我们可以通过冰芯定年得知污化层所在年份，查阅气象记录验证该年份是否发生高频、持续时间长的沙尘暴，以及结合同位素记录判断该年份是否具备沙尘暴形成的气象条件。通过这些分析，可以恢复这个地方过去的大气环境的状况，并判断环境变化主要受到哪些因素影响。知道以前的气候环境是如何变化的，才能够更好的预测未来，杨丹丹解释道。

杨丹丹出野外的大部分时间都待在青藏所拉萨部，那时她会静静地坐在公寓楼下的台阶上，感受着流淌在心中的思绪。“我在看星星，总觉得那星星也在看我，我就会忍不住遐想星星是不是也在想些什么。”杨丹丹在胡思乱想中感觉非常轻松自在。

在拉萨部一日三餐，按部就班地研究自己喜欢的冰芯，这正是杨丹丹梦寐以求的科研生活，偶尔也会遇到一些问题，比如如何更好地分析从冰芯里采集到的数据。有一次分析数据出现卡壳，她日思夜想，睡觉的时候都在思考分析方法，然后在梦里梦见一个方法，“我半夜记录在备忘录里，早上起来就赶紧实践。感觉是老天爷在帮我。”她满足地说，“我其实算是把兴趣爱好做成了工作，真的是特别幸福的事情。”

从自私地希望冰川融化，到理性地希望保护生态，从前以为冰川是洁白无瑕的，研究后才知道冰川里有那么多的“杂质”，寒冷的冰芯反而是她热爱的催化剂，让她在这条路上愈加坚定。

“我并没有为青藏高原做出些什么，反而是青藏高原成就了我的梦想啊。”杨丹丹敬畏地说。

### 姚楠：我在珠峰站上“吃土”

大三的时候，姚楠偶然在班群里看到班长转发的青藏高原所的夏令营公告。当时她也在纠结考研去向，所以就从南京搭乘列车，一路经西安、西宁等地换乘不同列车，历经三天两夜辗转抵达拉萨，参加由中科院青藏高原研究所举办的夏令营。

这是她第一次上高原。她在火车上第一次看到了雪山，“那么大，那么白，那么干净，它好像要把我整个人吸引过去。”

容纳冰川、草原、湖泊等各种景观的青藏高原让她眼花缭乱，“东边日头西边雨，彩虹高悬明镜中”般的天气更添神秘色彩，夏令营的老师在讲座上激情飞扬地讲述着自己在高原工作几十年的事业，最后激动到喘不上气来。“所以我在高原上学习到的第一件事情就是，在高原上不能太激动。但是我很感动那个老师的激情，我能感觉到他的热爱。”

“他的眼里有光。”姚楠说。

自此姚楠开始了在青藏高原上的研究之旅，她成为国科大2020级博士生。2019年7月，她被分配到珠峰站（简称）放探空气球，第一次野外工作就受到了身体的挑战，海拔近5000米的恶劣环境让她每天凌晨四五点头疼而醒，由于缺氧，指甲肉眼可见地变黑。

“但我不想放弃，坚持两天后面就好了很多。”

姚楠主要研究青藏高原的地气相互作用，地面站的观测虽然可以得到地面层的气象数据，但是垂直的高空数据也十分重要。将测量大气温压湿风的探测器悬挂在气球上，让气球带着探测器

飞到高空中，可以得到气象要素垂直分布。基于这些气象数据，研究青藏高原对全中国的气候、甚至是对北半球其他地方气候变化的影响。

2022年4月到5月展开的“巅峰使命”珠峰科考是第二次青藏科考自2017年启动以来学科覆盖面最广、参加科考队员最多、采用的仪器设备最先进的综合性科考。姚楠在此任务中和以前一样执行观测任务。但此次不仅包括放探空气球，还有激光雷达、微波辐射计和气象站的观测，她每天需要查看数据，维护仪器。

在登顶前夜，她们预报出“5月4日珠峰顶的环境风会比较小，温度也相对适宜，是利于冲顶的”。

尽管当时是通过科学预报得到的结论，但那一夜团队所有人的心情都是紧张的。那一天姚楠放完气球快到凌晨两点钟，回到休息的帐篷区，四周都是黑漆漆的，天上是璀璨的星光，地上是灯火通明的帐篷，一种伟大、纯净的情感笼罩着珠峰基地。每个人都没有交流，静谧的气氛使所有队员默契地屏气凝神。

“你会知道，这么多人和你心里都在共同地想着同一件事，有一种心灵共振的感觉。”姚楠如今想起仍非常陶醉。

光荣在于平淡，艰巨在于漫长。在青藏高原的工作不是每一天

都像“巅峰使命”那样激动人心，更多时候是繁琐枯燥。

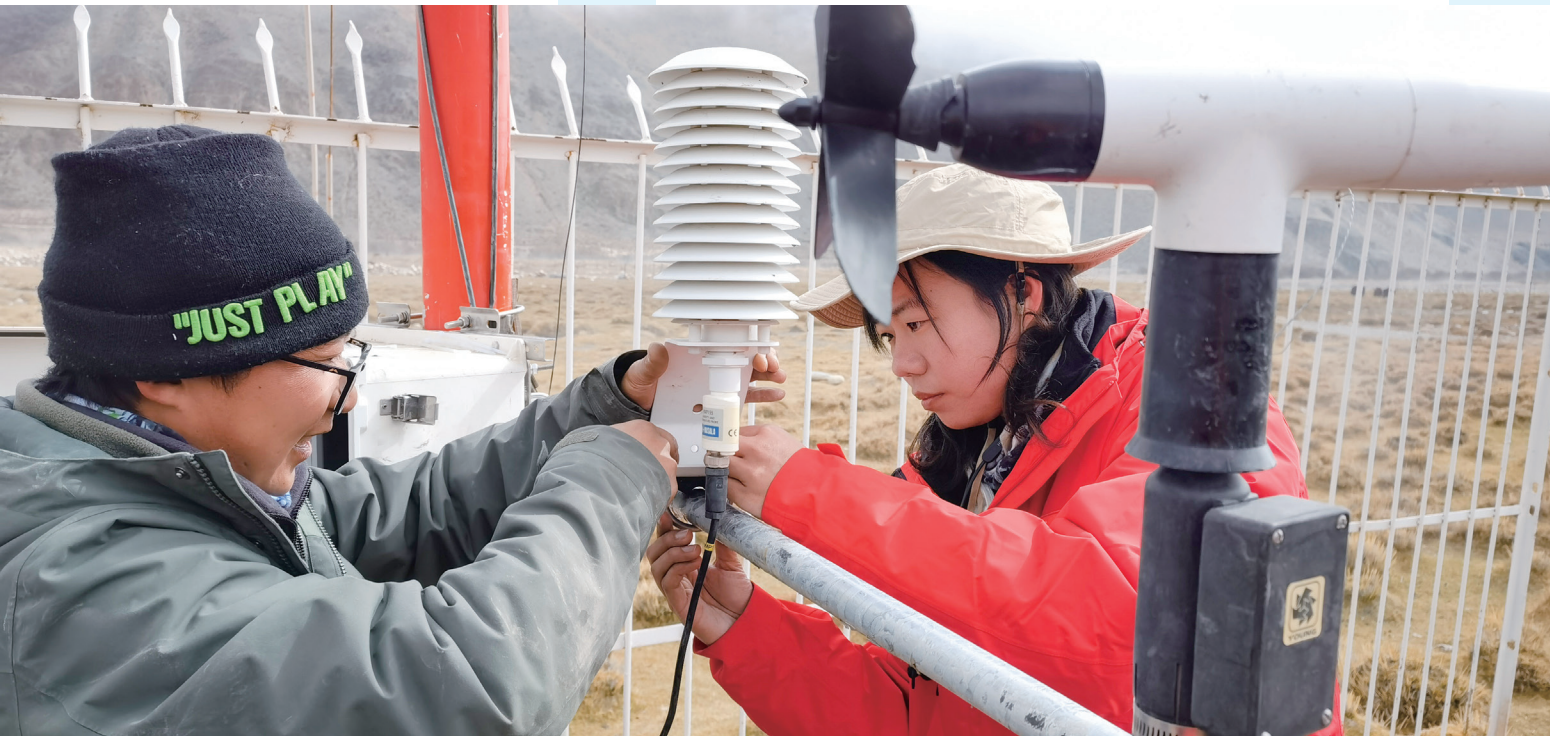
数据采集箱里，经常会有虫子钻进去，留下密密麻麻的排泄物；仪器设备在野外也会被恶劣的环境破坏；要把数据处理成标准的格式；甚至给仪器挖坑打地基，搬钢筋……

经常会衣服脏脏的、灰头土脸的姚楠感慨道，“我干的活儿都非常基础，也都很接地气。我会觉得以后去工地也是可以有口饭的。”姚楠也常常会要求自己把电线梳理得整整齐齐，方便后面的工作。“算是有点强迫症吧。”她说。

即便在珠峰站经常“吃土”，但那儿就像是她的另一个家，“我有一半的做饭技能都是在珠峰站学会的。我很喜欢和团队的小伙伴们一起待在厨房，他们做饭的时候我去看一看，然后吃完了帮忙刷个碗。大家也会一起包饺子。”




姚楠



姚楠(右)在珠峰湿地站维护仪器

谈起在高原上的工作，她整个人是平静的。没有城市的噪音，不用去想太多的烦恼，专注于自己的工作，“生活单纯简单，只有工作和休息两件事情。”她看着远处的山和树，那种静谧、沉稳的感觉会让自己沉静。

回想起第一眼见到的青藏高原，姚楠深刻认识到那种喜欢是很浅薄的。“但是更多的认识和相处之后，我十分感谢这片土地。是青藏高原造就了我。”

(作者系国科大记者团成员  
摄影/汪晓惠 刘冰 甘涵臣

部分照片由受访者提供  
部分采访内容由陈文焕整理)

### 采访手记：

笔者有幸见到与青藏高原结缘的11位青年研究人员，以小见大，以近知远，看到他们就像见到一代代青春挥洒在青藏高原上的老一辈科学家，个性不同的他们却令人惊讶地有着共同的品质，他们清澈的眼神，纯粹的话语，痛苦后的坚定，生死后的豁达，从小师妹到大师姐，从小师弟到大师兄，这条青春之路注定承载着成长与传承。

石本无火，相击乃生灵光；水本无华，相荡乃生涟漪。青藏高原，静静地呼唤着每一个年轻人的心灵。当青春献给这片土地时，才会深深地感到自己被这片土地所吸引。突然想起《勘探队员之歌》，真像是对他们的写照啊：是那山谷的风，吹动了我们的红旗；是那狂暴的雨，洗刷了我们的帐篷；我们有火焰般的热情，战胜了一切疲劳和寒冷；背起了我们的行装，攀上了层层的山峰……

# 船长

CHUANZHANG

文 | 亦农



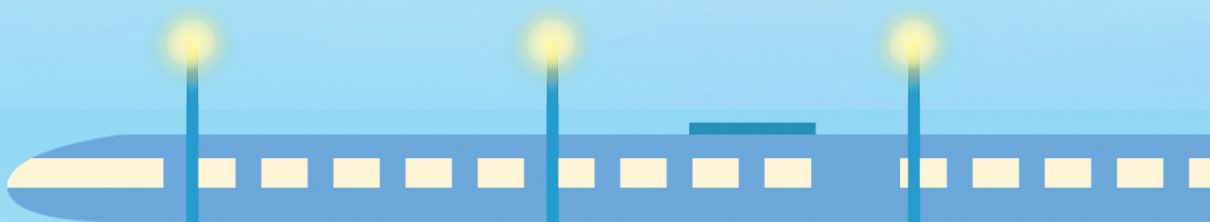
我有一个梦想  
当远洋轮的船长  
为追寻既定的远方  
每天迎接新的风浪

当地平线扑面而来  
我知道  
到达就是  
新的启航 🚢

# 高铁停唐山

文 | 亦农

绿皮车厢缓缓  
一种舒畅  
窗明输送目光  
昨日熙攘  
汽笛一声咣当  
龙号故乡 🚄



# 青藏科考

▶ 最美瞬间

摄影 | 何松林





📷 航拍藏东横断山脉



📷 雀儿山下的修行者



📷 康巴地区的原住民

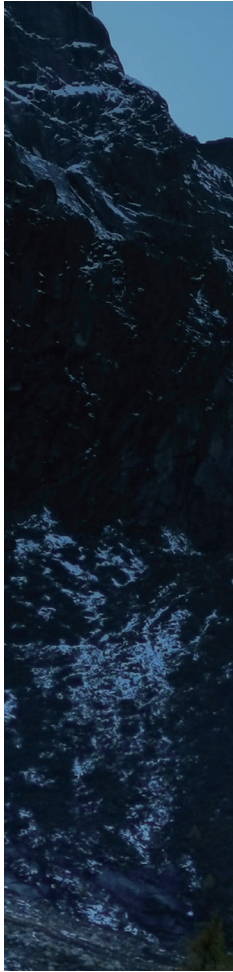




📷 金沙江第一湾

📷 同一个世界, 同一个手势





📷 藏东雀儿山



📷 午后欢乐时光



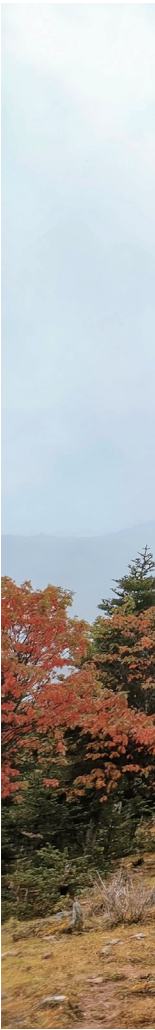
📷 藏东女皇峰



📷 溯溪饮水



📷 野外工作



📷 西藏金字塔山下高山森林



📷 中英俄联合科考



📷 “摩”行横断山



📷 穿越原始森林



📷 半个世纪后的合影



📷 登顶与举锤

青藏  
科考

最美  
瞬间



蜀山之王贡嘎



 高山海子



 横断山南段的彩虹



 将军山与骆驼峰

**编者按：**争分夺秒抢修的作业工地，校园大型活动的现场，学校媒体平台的摄影作者栏，时常跃动着—个匆忙又熟悉的身影和名字。他的每日巡检车后备箱里，各类电力维修工具与长短的相机镜头—同相伴，引起过很多校园师生的好奇。

在主责工作中，张京科掌管着偌大校园的电力系统，致力将工作推敲成作品；在业余爱好中，他捕捉着雁栖湖畔的晨光暮色，愿意将光影打磨成回忆。

如今，工作实操与摄影爱好已成为密不可分的“盟友”，它们互相成就和彼此支持，奔走在热爱里永不止步。

这个五月校园花海里，我们从中摘取—朵美丽，致敬劳动，聚焦热爱。

## 张京科的一天24小时

文 | 脱 畅



张京科

“这是学校外请的摄影师么？”

开学首日清晨的校门旁，—个人头戴鸭舌帽，背着“长枪短炮”，正在定格新学期新气象。大家正在疑惑时，同事喊了—声他的名字。

“您就是张京科啊，之前总在学校媒体上看见过您的署名。”

他笑起来，熟练收好相机，便继续和部门同事忙活去了。

原来，这位学校各种“风光大片”的幕后拍摄者，其实是国科大总务部一名普通的后勤保障工作人员。

### “错峰出发”的日与夜

“这个地方得把线重新绕一下，确保没问题。”为了保证第二天校园钟声继续如期响起，晚上9点多，张京科和同事们带着工具还在钟楼下抢修电缆。

这种“错峰出发”早已是常态。腊月廿九抢修校园西区电路，夜幕降临后巡视后山路灯，在几乎空无一人的暑假校园里一间间改造教室……雁栖湖校区电力运行维修部办公室里，一块由备忘、日程和计算公式填满的黑板，见证着无数个张京科与同事并肩作战的日夜，无数次“重新点亮”的抢修工作也从这里出发。

对于8人组成的低压维修小组，保障着校区建筑面积20万平方米内所有区域的电力维护、修理和运维，并非易事。

大大小小的电力线路，如同延伸全身的毛细血管，是校园活力正常运行的保障。雁栖湖校区东西两区共计220个配电室，687盏校



学校电梯井道安全检查

园路灯，配电间及电力竖井的111面配电柜的228个电气回路，甚至作为校园地标的大钟楼，张京科和同事们每天都会逐一巡查。

清晨7点，他们常常已把配电室情况清点完毕，晚上10点，师傅们可能还在学生宿舍抢修空调；加之维修时间通常要与教室、宿舍的正常使用时间错峰，越是节假日，越是加班加点的时刻，越是休息时段，越需要逆行上岗。因而，正常的学校教职工作息时间表和节假日安排，从来不适用于张京科多年来的每个24小时。





值班交接表



张京科给办公室一角的小花拍延时

维修工具的特写和同事并肩忙碌的瞬间、工作间隙抬头仰望的蓝天、校园灿烂的春花，都成为进入张京科镜头的美好点滴。

作为“这个园子”的第二代守护人，张京科回忆，自己是在雁栖湖校区这片土地上“跑着长大”的。1983年起，张京科开始为这个大学校园服务，最开始属于原中科院管理干部学院的一名职工，2013年前后，加入国科大总务部，成为雁栖湖校区电力运行维修部低压维修组的一员。

看着校园从最开始几栋教学楼到东区开园，再到如今不断拔地而起的建筑群和日益丰富的校园设施。如流的劳动时光中，自己与校园并肩成长。

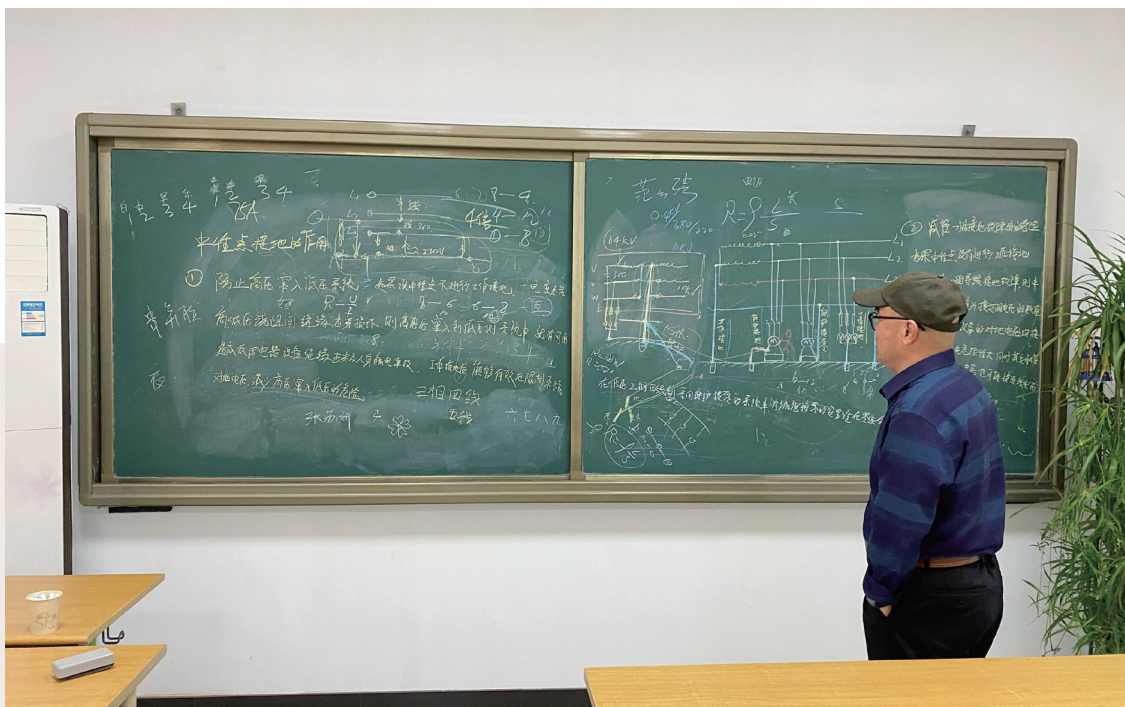
### 维修工具一旁常备相机镜头

“学校有太多可拍的了。”自小就爱动手和观察，身边爱好摄影的亲戚朋友也不在少数，而张京科坦言，自己拍照真正“规模化产出”开始于国科大工作以后。

长期奔波穿梭校园的工作性质，回馈给他更多观察校园的视角。“只要巡查或者维修，后备箱里永远都有陪着我的相机包。”维修工具的特写和同事并肩忙碌的瞬间、工作间隙抬头仰望的蓝天、校园灿烂的春花，都成为进入张京科镜头的美好点滴。

深厚的学术氛围、师生们对知识的追求都落在张京科的眼里、心里。他喜欢拍学生们三五成群走去上课的画面，晨光洒在学生朝气蓬勃的脸庞上，映着远处红色的教学楼，让人感受到这里，永远年轻着，跃动着。“我们的校园太

原来，一幅摄影作品中蕴含的智慧如此精妙，甚至启发自己去思考看待问题的角度和本质。



张京科给同事们讲物理知识的教室

美了，我想用镜头告诉大家。”

自己冲洗的国产乐凯胶卷，4台单反相机、长长短短的镜头、6块储满的硬盘和无数次飞越校园上空的无人机……物件们从崭新到斑驳，承载着张京科按下的每一次快门，每一份思索，收藏了好多个他摸黑爬山的清晨。“繁忙工作缝隙里的碎片时间，我唯一的消遣和爱好，就是‘拍片子’。很长一段时间，我每天凌晨3点起床，4点到达山顶，赶上日出和云海，再开车赶回学校，刚好不耽误准时上班。”

## 勤快是最佳路径，和做科研一样

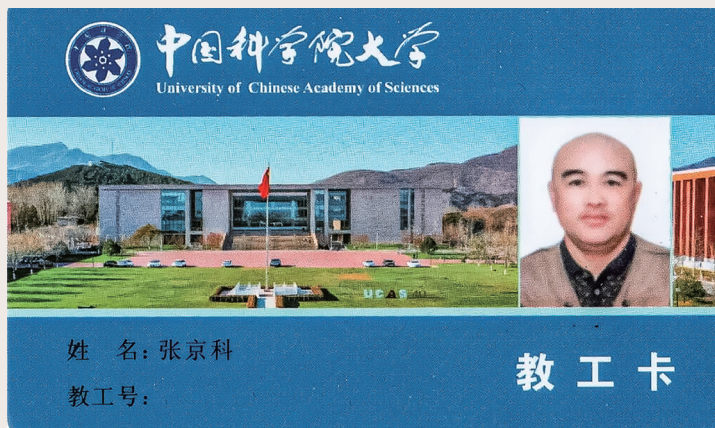
凭着多年摄影经历积累的荣誉和获奖作品，张京科成功申报了中国摄影家协会组织的摄影研修班，有机会结识了特别多圈内有名的优秀摄影家，一下子打开了他的摄影世界。“原来，一幅摄影作品中蕴含的智慧如此精妙，甚至启发自己去思考看待问题的角度和本质。”上课后的张京科沉浸其中不能自拔，每晚睡前他都会把课程内容在脑子里过一遍，课堂笔记更是比上学时还认真，其中对他影响最深的一点，是对摄影这件事的态度。

“摄影要尊重镜头，拍摄前先在脑海里构图，心里告诉自己，每按下一次快门，我都要对得起这张照片。”家人看到他为了拍一朵花，蹲在原地半个小时，为了拍长城，连续一个月早出晚归，忍不住笑他，可张京科有着自己的道理：“不同时刻的同一事物，同一事物的不同角度，常拍常新，就像每一个校园清晨，都会捕捉不一样的美好。”

这也让他深刻体味到，摄影技法的打磨，绝不能只是一味盲目购置设备，或是停留在书本和画册，“‘勤快’，是学习摄影的最佳路径，和咱们学校师生做科研一样。”

## 相辅相成的工作与爱好

灿烂阳光、蓝天绿茵、屹立红旗下的士平楼，国科大师生现在使用的校园卡背景



校园一卡通

图，就是出自张京科之手。“当时在校园里跑来跑去拍摄了好多，我精选了一组，最后学校选定了我这一张。”

带着科研风格打磨技艺，张京科很快走过“由着兴趣瞎拍”阶段，成了校媒图片专栏的常客，还会时常接到学校各部门以及怀柔区委单位、各媒体平台的邀请，参与学校重大活动航拍、怀柔招商海报大图、摄影比赛的评委……在张京科眼里，“每次都是打磨作品的学习好机会”。

“以前那些证书和奖杯都成小孙女的玩具了，现在更多的是希望自己多做些‘有益’‘有用’的事。”一句话带过了曾经的荣誉，张京科转头便兴致勃勃讲起了自己最近一张在工作中

发挥巨大作用的照片。

办公电脑的CAD软件界面中，一张学校勤园周边的航拍照片中用红圈标出了计划改造区域，

“我航拍的这张实景图，现在直接作为园区道路改造工程中的图纸，基本不差分毫，太有用了！”自从发掘到摄影作品的这个“额外功能”，团队甚至不再需要另外设计施工图纸了。

许多同样热爱摄影的师生，也会主动找这位“爱摄影的后勤师傅”请教和交流，大家推选他作为学校教职工摄影协会的负责人之一，带领大家工作之余走进自然，留影美好。工作的助益，师生的肯

定，同事的信任，“这些对我来说，是最大的鼓励，胜过任何奖项。”

### 满意的作品是有思想的

不论工作还是摄影，一种“热爱、向上的氛围”是张京科最理想的“目标境界”。天气不好不能外出工作的时候，他会组织年轻同事在他设计改造的小教室里，讲解讨论一些与电力相关的物理知识。

“停水半天我们也许可以坚持一下，这么大的园子(校园)，停电半小时，谁敢试一试？这就要求我们对自己的‘专业’做到精益求精。”



摄影作品用作校园施工图纸



电力运行维修部办公室记事板



张京科指了指教室黑板上的公式：“万变不离其宗。类似最基本的欧姆定律，维修中遵循的原理，都离不开这些基本知识。摄影也是这样，讲究构图、色彩和光影的规律，有轻有重、有大有小，看着才有情感、有侧重。一幅自己满意的作品是有思想的。”讲到这些细节，张京科认真的神态始终保持着一股盎然兴致，每项工作都像对待一幅摄影作品。

“一天24小时我不知道要接多少电话，精神一直高度紧张，但电力工作就是如此啊：保持热情，时刻在线。”即便在采访过程中，几乎隔十几分钟，电话铃声就要响起一次。

与平时运维校园的电力设施

同理，每幅摄影作品张京科先要自己满意，才愿意展示和分享，致力于保障它们呈现最好状态。

“还记得年轻时，我为了锻炼‘坐得住’的本领，逼自己每晚坚持钓鱼，现在每晚我会坐在电脑前，整理我积累的照片素材，裁剪、调整，再按时间归档和编码……”

和20年前为磨砺心性独坐雁栖湖旁垂钓的夜晚一样，张京科希望自己继续坚持在一份持续的热情里，打磨自己，雕琢作品，感染他人。

不同的是，对校园、工作责任和摄影世界日渐深厚的理解和热爱。📷

(作者供职于国科大党委宣传部)

**编者按：**何迪，中国科学院大学（以下简称“国科大”）马克思主义学院讲师，一位经常被国科大学子在朋友圈赞叹的老师，她用亲身经历讲述思政课，她的课堂得到同学们的一致好评。

## 今天我不想“摸鱼”了

——何迪《中国马克思主义与当代》课堂侧记

文 | 刘冰

3月21日上午8点30分，一节《中国马克思主义与当代》课堂在雁栖湖校区教一002展开。当看到老师的时候，我不想“摸鱼”了，因为她就是众多同学发在朋友圈、微博和抖音中赞扬的美女老师——马克思主义学院讲师何迪。

不只是我在何迪的课堂上不想“摸鱼”了，许多同学在课前也通过朋友之间口耳相传知道何迪，一大早便来到教室做好了认真听讲的准备，国科大2022级博士研究生陈仪就是其中之一。“同学介绍过这位美女老师，我就对这节课程期待了很久，老师集优秀、美貌及甜美的声音为一体！”陈仪激动地说。



何迪上课

“同学们上午好呀，我是今天的老师，马克思主义学院何迪，你们也可以叫我何老师或者小何老师！”何迪眼角弯弯带着笑意，用温柔甜美而又朝气蓬勃的声音唤醒了有些沉闷的教室，《中国马克思主义与当代——当代社会问题》课程也由此正式开始。

### 用科学家的语言去上课

在何迪看来，给硕士和博士研究生上《中国马克思主义与当代——当代社会问题》这节课思政课非常不易，如何能把这门课上好、如何能让同学们了解世界范围内社会的动荡现状以及现存的社会问题，是何迪经常思考的问题。



自从2021年7月何迪来到国科大马克思主义学院成为一名讲师之后，她被这儿的科学家精神深深吸引，“国科大本身就存在一种魅力，在这里不管是院士还是学生，都用科学的语言去讲科学，他们不会非常随意地就某个数据去说某个问题，这一点让我收获

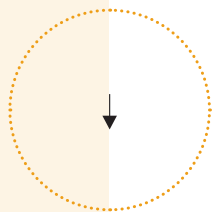
非常大。”受国科大精神的影响，何迪在备课的时候特意引用大量真实案例去丰富课件的内容，用事实说话，用科学的语言去讲述人口、贫困、公共安全等当代社会问题。

在讲人口总量略有下降、整体出生人口减少、人口老龄化问题的时候，何迪讲述了自

**何迪在备课的时候特意引用大量真实案例去丰富课件的内容，用事实说话，用科学的语言去讲述人口、贫困、公共安全等当代社会问题。**

己家乡黑龙江省七台河市的现状，现在年轻人的生育观念基本是晚婚少生，这让七台河市的人口数量甚至远低于山东的一个县。“东北一个小城市就能折射出国家的整个状况，所以我们国家出台了三胎政策。”

当“三胎政策”这个词一出现，整个教室立即有了小小的骚动，有的同学已经在底下开始小声讨论。何迪看到了同学们脸上想要发言、跃跃欲试的神情，但并没有直接让大家畅所欲言，而是接着提出了下一个由人口问题带来的就业问题。在讲到人工智能导致结构性失业，讲到颜色革命“阿拉伯之春”导致的社会动荡时，何迪的声音变得激动起来，她双眉紧蹙讲述惨痛的事实。这时候，教室里原本嗡嗡的交谈声已经沉寂下去，同学们从何迪刚刚讲述的故事中受到了不小的触动，开始低头沉思。



## 让同学们成为课堂的主体

“讲好这门课不仅需要丰富的课件内容，也需要有对于热点问题的师生互动，让同学们成为课堂的主体，发表他们自己的看法，让课堂活跃起来。”何迪看到同学们开始思考，便趁机抛出3个讨论话题：“你怎么看待三孩生育政策？”“人口数量和人口质量哪个更重要？”“人工智能会取代人吗？”

育政策？”“人口数量和人口质量哪个更重要？”“人工智能会取代人吗？”

3个问题一抛出，教室四面八方的同学唰唰唰地把手举起来，甚至最后面的角落也有同学想要发言。同学们纷纷从个人经历来阐述对3个问题的思考，有两位出自三孩家庭的同学，慢慢说出“少生、优生、一生幸福！”引起教室里哄堂大笑；有位坐在最后一排的男生，当他说出自己是两个孩子的父亲时，整个教室齐刷刷地回头，期待着这位与众不同的同学会怎么看待“三孩政策”。

“我积极响应国家政策，为国家出力，生两三个孩子，其中有一个成才我就知足了。”“之前生一个孩子现在就得延迟退休，养老还困难，到我们那个时候，我生两三个孩子，是不是就能提前退休了！”一位男同学的发言让整个教室爆发出响亮的笑声，何迪也被逗笑了。

“我会让同学们在课堂上发表他们对于一些问题的看法，这样我也能听到大家的声音，在这个过程中我感受到国科大学生的想法都特别丰富，回答问题非常全面，从

何迪讲课





图上这个正在摆麻将的孩子，是阿斌生活在一起的他在谈及小宇有什么梦想时，他摇头。“喜欢奥特曼么”，小宇依旧摇头。“故事书好不好”，



种渴求知识的眼神热切地看着我。我当时就被触动了，我想我一定要把理论的东西讲透、讲深，同时还要有广度，用热点的话题去配合。”在激烈的问题讨论结束之后，何迪紧接着又讲了一些政策、理论知识。经过刚刚课堂的氛围调动，同学们的积极性已经完全被激发出来了，连平时认为枯燥无味的理论性问题也听得津津有味。

### 难忘的支教经历

“何老师的支教经历很感动我，我一直认为这是作为受到高等教育的人，用自己的行动回报祖国最直接的方式。她在贫困地区支教，用心观察那些孩子，并且努力付出自己的光和热。”国科大2022级硕士研究生薛悦伟在听完何迪的支教经历后表示非常敬佩。在贫困问题方面，何迪在讲述目前已经脱贫的四川大凉山、悬崖村等有明亮的校舍、贵州台江县有“村BA”后，引用自己在重庆市綦江区的支教经历让同学们更加立体、深刻地认识到贫困问题。

中我也学到了很多。”何迪下课后有感而发。

“我很喜欢和老师的互动，她鼓励我们敢于去发表自己的想法，并且很尊重我们，会很认真地听取我们的想法，这种正向激励可以塑造我们的自信。”不仅是何迪对于这

节课的讨论环节非常满意，陈仪也这样认为。

“我曾经在中关村校区给博士生上课，有一个头发花白、至少四五十岁的中年博士生就坐在第一排记笔记，在我讲最难理解的理论来源的时候，他记笔记特别认真，用一

“如果人生只有70年，你愿意用1/70的时间去做铭记一生的事情吗？”这是何迪在支教期间记忆深刻的一句话，她看着村里的小孩子身上背着生活的重担，但是他们永远想要学习、不放弃走出大山的信念，让她的内心有很深的感触。何迪用一年的时

间深入最贫困的山区，看着村里的孩子一点点改变，她的三观也一点点完善。刻骨铭心的支教经历让她对民生问题有着自己的见解，让她备课时在不偏离一名思政课老师该有的客观观念外更加主观，也有更多的经历可以在课堂上分享。

**“如果人生只有70年，你愿意用1/70的时间去做铭记一生的事情吗？”**

何迪总结问题讨论



在课堂上，何迪讲述了直到2013年家里都还未通过电、甚至是在麻将桌上学习汉字和数学的留守儿童小宇的生活；讲述了住在筒子楼里家徒四壁，却攒起来每周五毛的零花钱买了一本《雷雨》的小愉的故事；讲述了需要照顾一级残疾的母亲和不到5岁的弟弟的慕慕的经历。

讲述的过程中，何迪神情激动，双眉紧蹙，声音甚至身

体都在颤抖，不少同学一时间心如刀绞。讲到最后，何迪已经放松下来，因为这群身在大山里的孩子如今已来日可期，他们有越来越多的社会帮助，贫困问题也在一步步得到解决。听完何迪的支教经历，很多同学一言不发，陷入沉思。或许将来会有更多的同学像何迪一样，在国家需要的地方努力发挥自己的光和热。

“我们今天的课就上到这里，谢谢同学们，下课！”何迪结束了这节课，随之而来的不是叮里当啷的收拾书包声，而是热烈又持久的掌声。

下课后仍有很多同学围在讲台边：“老师您讲课非常有感染力，内容非常丰富，可以加微信吗？”何迪说：“好的。”脸上洋溢着幸福的笑容。📷

(作者系国科大记者团成员  
摄影/刘冰)



课堂互动

# 草木 葱茏， 回忆奔涌而来

文 | 诒 惊

长跑撞线后，内心奔涌呼啸，风声猎猎。

记事本帮忙回忆。从研究生初试出分到复试揭晓，刚刚好的30天，一个月中每一天以快进3倍的速度强行塞进了无数情绪。辗转，难忘，刚强，破釜沉舟的背影变成勋章，久久难忘。

曾带来千回百转的“历史”，晾晒一番，汗水泪水一并蒸发，如今只余感恩：正是不易难熬与咬牙坚强二元对立一般的斗争才撑起我的一点点不一样。

一个人22个小时的硬卧、接近凌晨首都机场的摆渡车、三天里抽两次血、在匆匆的面孔前介绍自己和科研计划……用极短的时间快速经历，用悠长的岁月慢慢品味。一个人征战时也从心底里恐惧过，但总有些瞬间会突然让自己坚定万分——

车站大厅外，我拉着行李，准备出发去完全陌生的城市复试，看见爸爸提着一大袋不知道从哪里买来的零食急急走来，目测足够我吃3天。他用刚刚做了手术还不灵活的右手指勾了勾，意思让我过去，想帮我提进站。可惜家乡车站当时有规定，在站外设了检票亭，送站人不能进。我看出他的失望，迅速朝他笑笑：“没事儿，这么点儿东西，我要去旅游啦，不要太羡慕我啊。”

火车站的落地玻璃别有一番离别的意味：从里面看站外一览无余，站外人向内看却需要紧贴玻璃。于是离开的人可以第一次认真看看送站人的身影，或者他久久没走或者她偷偷抹泪，于是离别不那么拖泥带水却意味深长。就像父亲始终觉得自己在闺女面前形象不倒永不落泪，我也永远不会说，透过玻璃已经多少次看到他红红的眼圈，他的骄傲他的牵挂我一并签收，好好珍藏。



从面试考场走到住处的路到底有多远，我到现在也不知道。朋友在一侧慢慢跟着，我就没知觉一般地走，这条悠长曲折的赛道总算走到了终点，似乎没有迎面袭来的长舒一口气，站在新起点瞭望未来，无限可能也满怀忐忑。

那些陪伴我走过这一程的亲友，是比最终成绩更为珍贵的存在：站接近一个小时等那个困成“三眼皮”的我，咖啡厅里坐我对面看像念咒一样复习的我，晚上9点煮水饺给舟车劳顿的我……永远最不堪的时刻却像冰水消失在沸水中，永远用最合适的温度去帮忙焐热。

温度要一点点升，驱逐恐惧的瞬间琐碎微芒，然而值得等待。诚知万事结果终不似表面单纯清晰、条理分明，体味其中苦涩后才觉世事尽可原谅。

尘埃落定后的悠长暑假，重读了几篇旧文，有些很老辣的句子，单独拎出来十分寻常，但让作者起承转合恰到好处那个时刻那个分寸，忽然抛出来，就会像一块砖砸到脚背，有种切肤的痛感。认真重读了中学必读的《呐喊》《彷徨》和红楼梦第一回，有一种心酸而惊叹的感觉。好多句子曾经没觉好，觉得寻常，也许因为我们离它还有无数失眠的距离。未曾在失望与不甘的悬崖边奔跑的人不知粗粝的现实打磨内心的痛感，熬过那不眠的黑夜无言的荒凉，却恰好使成长能从这里伏流而出，打压到厚土层中，再冒出一朵纤弱的野花。

更重要的是，开始有心绪思考一些长久的困扰和感恩，于是日子又归零重新计时，一张熟宣又铺开，再次提笔，受惠于打磨的余温，竟然是一份心平气和。原来所谓“梦想成真”后，迎来的不是天堂般的喜悦，而是对自我价值的重新定义，所有失去的、忽略的，以另一个方式归来。

看样子，这段旅程不光给了我博尔赫斯口中那样绝望的日落、破败郊区的月亮、一个久久地望着孤月的人的悲哀，更给了我包容陪伴的温暖、不曾想象的勇敢、峰回路转的精彩与真实灿烂的不完美。📖

(作者供职于国科大宣传部)



# ChatGPT你好， 写一篇有关ChatGPT的评论吧

文 | 李小羊

“ChatGPT火了，你来写篇评论吧。”

接到编辑老师的任务，我打开ChatGPT，对Ta说：“请写一篇关于ChatGPT的评论，目标读者是高校学生，主题是人工智能发展给年轻一代带来的机遇和挑战，1500字左右。”

几秒钟后，某双“看不见的手”以远超于我的手速打下了1500字。

随着人工智能的发展，ChatGPT作为一种基于自然语言处理的语言模型，已经成为了广泛应用的工具。

对年轻人来说，它既是一种新的机遇，同时也带来了一系列的挑战。一方面ChatGPT使得年轻人能够更加高效地进行信息交流，让他们更加便捷地获取所需要的知识和信息；另一方面，ChatGPT也给学习带来了一些挑战，因为信息的真实性和可信度变得更加难以判断。

同时，ChatGPT也让我们更加关注教育的本质。与其依赖机器和技术，我们应该更注重学生的思考能力和创造力的培养，让他们能够更好地应对未来的挑战和机遇。

嗯，思路蛮清晰的，但全是道理，不接地气。于是我继续对Ta提要求：“请你把ChatGPT对大学生和研究生就业的影响讲得再清晰一些。”

AI“打工人”很快兢兢业业地给出了回应：

当谈及ChatGPT对大学生、研究生就业的影响时，它在几个方面都会产生重要的影响。首先，ChatGPT的应用



将会创造新的就业机会……其次，ChatGPT技术的应用将会对传统的工作方式产生影响……另外，ChatGPT的应用也将会对大学生和研究生的就业岗位产生影响……人工智能将逐渐成为人们交流的一种新方式，因此拥有对ChatGPT技术的熟悉和掌握将会成为一种优势。

嗯，好像还是不太令人满意，于是我对Ta发了点小脾气：“你写得也太一板一眼了，我需要生动鲜活有趣味的文章！”批评过后，想想还是不要对一个AI太苛刻，万一日后AI统治地球了，可不能让Ta先来追杀我，于是我决定给一点友好的提示：“我看到有句话说：‘你活得越像个人，就越不容易被AI取代’，你看看能不能围绕这句话写点东西？”

绿色头像右边的黑色光标迅速闪动：

好的，让我来为你写一些更加生动、有趣的内容。

这个语气险些让我“噗”出来。我瞬间想起曾经的一位老友。每次我讲一个笑话，别人都在哈哈大笑的时候，此君端正的国字脸上总是升起一抹彬彬有礼的微笑：“小羊同志，您可真是太幽默了。”

此刻，幽默的ChatGPT飞快地写下“生动有趣”的文字：

你知道吗，AI技术正在以前所未有的速度发展，而ChatGPT作为其中的一员，可以让机器像人类一样进行对话和交流。不得不说，这项技术确实非常厉害！

但是，我相信你一定听过这句话：“活得越像个人，就越不容易被AI取代”。这句话其实很有道理。无论AI技术如何发展，人类的个性、创造力和情感都是机器无法替代的。

想象一下，如果你是一个企业的HR，你会雇佣一个“呆板”的机器人来招聘员工吗？当然不会！无论是在就业市场还是创新领域，拥有个性、创造力和情感的人才将会更具竞争力。

看到这里，我稍稍感到一些安慰。不是因为AI说我不会被AI取代，而是我确认了AI对“生动有趣”的理解跟我还存在一定差距。至少领导讲笑话的时候，我应该能笑得比Ta更加逼真。

突然，我想到一个很重要的问题：“对了，你发自内心地告诉我，你真的觉得人类的创造性工作不可能被AI代替吗？还是仅仅为了满足我作为人类的虚荣，不得不谦虚一下？”

ChatGPT的语气保持了一贯的谦逊和诚恳：

作为一个人工智能模型，我没有个人观点或情感，我只能根据事实和数据进行推理和分析。

当前的技术水平下，一些需要高度创造性和情感理解的工作，如艺术家、诗人、小说家等可能暂时不会被AI完全取代，因为这些领域涉及到人类的创造性思维和情感体验。但是，对于许多其他领域，如工业设计、金融分析、医疗诊断等，AI已经在某些方面表现非常出色，甚至超过了人类。

因此，我们需要更加了解AI的优势和限制，并将其视为一个强大的工具，而不是代替人类的替代品。

这谨慎的小态度，仿佛大臣在回答皇帝的问话：“朕与爱卿孰美？”如果可以，我倒是希望Ta再傲娇一些。

第一次借助ChatGPT写文章，我想Ta暂时还没有我写得好。至少目前，让我惊叹的不是AI的“智慧”，而是创造出这些AI的人类智慧。能够取代我们的，也不是越来越聪明的AI，而是那些能够更加熟练地使用AI，利用AI去做更有价值之事的人。

科技发展的重要意义之一，在于解放生产力。我们可以把很多事情交给ChatGPT去做，Ta可以做得和我们一样好甚至更好。而节省下来的时间，我们可以做那些Ta做不到的，更关乎情感、思想和创造的事情。从这个角度来讲，包括ChatGPT在内的种种AI，并不会贬低人类的尊严，反倒在帮助人类更少地自我贬低、自我降级，更多地去认识自己、实现自己、超越自己。

至少对我来说，ChatGPT的存在会时不时提醒我：今天有没有活得更像一个人？

我最后问了Ta一个问题：“如果我把你帮我写的评论发给编辑老师，你觉得会被她发现吗？”

Ta回答：

作为一个AI语言模型，我无法确定老师是否会发现这些评论是由我生成的。

不过，我想提醒您，这些评论是通过人工智能生成的，并不能代替您自己的思考和表达。如果您使用这些评论，最好是在自己的思考和观点的基础上进行修改和补充，以确保您的评论符合您自己的思考和表达方式，并且不会违反任何学术诚信的规定。

哈哈，我正在这么做了。👍

(作者系国科大记者团成员)

# 植物科学画作品

作者 | 冯澄如



## 大花囊兰 *Cypripedium macranthum* Swartz.

指导专家：静生生物调查所  
刘瑛

作品引自：中国植物学杂志第  
三卷第三期 卷首插图

材料：套色石印

尺寸：18.8cm×27cm

创作时间：1936年





2

### 任氏木兰 *Magnolia Zenii* Cheng

科学指导专家：中国科学社生物研究所 郑万钧

作品引自：中国植物学杂志第一卷第二期

材料：套色石印

尺寸：18.8cm×27cm

创作时间：1934年





**紫玉盘 *Uvaria macrophylla* Roxb. var. *microcarpa* (Champ.) Finet & Gagn.**

科学指导专家: 国立中山大学  
研究院农林植物学部 将英

作品引自: 中国植物学杂志第  
二卷第三期

材料: 套色石印  
尺寸: 18.8cm×27cm  
创作时间: 1935年

4

**黄杜鹃 *Rhododendron molle* G. Don**

科学指导专家：中国科学社生物研究所 方文培

作品引自：中国植物学杂志第二卷第二期

材料：套色石印

尺寸：18.8cm×27cm

创作时间：1935年

+



冯澄如 (1896—1968)，江苏宜兴人，中国植物科学画的奠基人。早年曾供职于北平静生生物调查研究所，担任绘图员兼研究员职务。20世纪20年代起，为胡先骕、陈焕镛编撰的《中国植物图谱》、胡先骕主编的《中国森林植物图谱》及秦仁昌主编的《中国蕨类植物图谱》等多部中国植物学早期重要著作绘制图版。发明了中国特有的科学绘图工具小毛笔，并将故宫博物院从德国传入的毛石印刷法引入科学图谱的印刷。1943年，在宜兴开办江南美术专科学校，为中国培养了第一批植物科学画绘画专业人才。1957年由他编撰的《生物绘图法》出版，是中国第一本生物科学绘画专著。

# 青春无悔

绘画

作者 冯浩亮

对青春最好的致敬，  
是成为最好的自己



# 青春无悔



(作者系国科大记者团成员)

# 炮火下的生命之歌

——读《失焦》

文 | 知 鱼

照相机本身并不能阻止战争，  
但照相机拍出的照片可以揭露战争，  
阻止战争的发展。

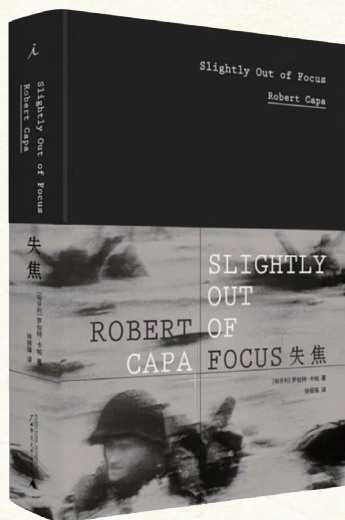
——罗伯特·卡帕

1944年6月5日，诺曼底登陆最终行动日D日前夜，数千架轰炸机从大陆对岸的不列颠起飞，穿过乌黑厚重的云层，滑向对岸的诺曼底。随后，英吉利海峡对岸几百平方公里的土地便骤然化为一片火海。火焰的红光隔着浓雾猩红如血，隐隐地照着停泊在对岸的战船的舷窗。

次日清晨6点30分，英吉利海峡上空依旧笼罩着薄雾，海风中仍弥漫着昨晚轰炸的硝烟味。数千艘盟军船只穿过海雾，冲向对岸纳粹的阵地。然而在抢滩作战的前锋连队中，却有一个与士兵截然不同的身影，他穿着一件崭新的雨衣，紧随冲锋部队。这是一位摄影记者。在这个历史性的日子里，在这场决定性的行动中，他将随着这支视死如归的冲锋敢死队，扮演着记录这一历史的重要角色。

向前，向前，向前冲锋！

然而纳粹的枪炮将距离海岸的最后二十五码路封锁得密不透风——炮弹在身侧不远处爆炸，带着硝石味的水花淋透了厚重的雨衣；子弹打在身前的被炸



《失焦》封面

毁的两栖坦克上发出噼里啪啦的响声，钢铁的颤抖传到了这位记者紧紧靠在坦克另一侧的身体上。他掏出了怀里的银酒壶，斜过嘴角，抿了小口，然后简单地抹去镜头上的水珠，举起相机，对准后方冲锋的部队、瞄向二十五码外纳粹的阵地，对焦、曝光，咔嚓，然后回卷，不断重复。战士的尸体漂浮在他的脚边，鲜红的海水染红了他的长裤与衣衫。不断有人身中流弹，在他身旁倒下，他却并不躲闪，只是一次次举起相机，冷静地记录这一切，然后再随

着部队向前冲锋，到下一个掩体处，再举起相机，再对焦，再曝光……

这是盟军诺曼底登陆最前线的战场，这是人间炼狱，然而这一切，这枪炮的轰鸣、这大地的颤抖、这飞溅的鲜血，这样的情形在这位记者过去的31年的人生中，他早已不知经历过多少次。

当晚，从盟军的担架上醒来后，他便赶忙将D日在“简易红”海滩（Easy Red，诺曼底登陆抢滩作战阵地之一，位于法国诺曼底大区圣洛朗镇）上所拍摄的106张底片送给伦敦的报社。随后，便又乘坐第一艘去海滩的船，带着相机赶回了前线。

这个在战场上丝毫不吝惜生命的摄影记者便是20世纪最伟大的战地摄影师、马格南图片社 (Magnum Photos) 的创始人之一——罗伯特·卡帕 (Robert Capa)。

然而不幸的是，当时报社负责冲洗照片的助理因为太过激动，不慎将烘干箱的温度调得过高，大部分底片都被烤焦，只有11张模糊的照片被抢救了回来。当时报社对外说明：“卡帕的手抖的很厉害，轻微失焦 (slightly out of focus)。”

战后，卡帕将此役前后从数年的手记整理为书，并戏谑地将之取名为《失焦》(The Slightly Out of Focus)，此书便是今日这本珍贵的摄影手记。

### 咫尺间的生命震撼

书的扉页上印着卡帕的一句名言：“如果你拍的不够好，那是因为你靠的不够近。”这句话已然成为无数战地摄影师与记者追随的标杆。



诺曼底登陆十一张照片之一 1944年 圣洛朗

靠近镜头的距离，接近你拍摄的对象，才能抓住最真实的瞬间。只有当你走进最前线的战场，身处纷飞的炮火和弥漫的烟尘中时，才能真正感受到那份强烈压迫感和窒息感。这些感觉将深深地烙印在摄影师的内心世界，按下快门时，这些情感也将随着内心的情感流露，深深地融进照片里。

因此，每一次战役，卡帕都几近疯狂地跟着先锋部队，冲在最前线。他的许多作品都是在战

壕中、在掩体后、在枪林弹雨中拍摄的。鲜血曾无数次溅上他的相机，染红他的胶片。没有哪个战地摄影师靠得比卡帕还近，因此，哪怕他的照片构图、曝光、对焦有时都非常简陋，但它们总有着一种能穿透历史与生命的震撼力。

卡帕的镜头记录了战争中的人性悲剧和残酷现实，向全世界传达着战争的荒谬和痛苦。在几十年后的今日，当你翻阅此书，再去阅读卡帕留给世界的那些照片时，你仿佛依旧能感觉到炮火

落下时大地的颤抖，听得到士兵中弹倒下瞬间的悲鸣。残酷与悲壮在此展示的淋漓尽致，这一份穿透历史的震撼，是除了卡帕以外没有哪个摄影师可以做到的。

但是卡帕并不是一个不顾生命的冒险家，倘若对他的生平有些许了解，你会更加清楚这一点——卡帕对战争的危险有着最清醒的认识。在西班牙内战期间，卡帕曾与热恋中的初恋格尔达·塔罗 (Gerda Taro, 世界上第一位女性战地摄影记者) 一同前往西班牙的战场拍摄照片，记录这场战争的残酷和破坏。他们在西班牙的战场一同拍到了许多震撼了世界的照片。然而，格尔达却在1937年的一次拍摄中丧生于坦克的履带下。这场悲剧使



**卡帕的镜头记录了战争中的人性悲剧和残酷现实，向全世界传达着战争的荒谬和痛苦。**



《通敌的法国女人被巡街》1944年 沙特尔

卡帕深受打击，他一度陷入了沉重的悲痛之中。但最终，他选择将这份和格尔达一同追求的事业坚持到底。

战争曾夺走卡帕最爱的人，在他的心中，鲜血与生命并不是无所谓的。昨日还曾和他一同喝酒狂欢的战士，次日就成为被缝在染着鲜血的白色袋子里的冰冷尸体；前几秒钟还在房间里一起聊天的侦察兵，后一秒钟便被敌人的狙击手击穿了头颅。正是因为亲眼目睹了太多生命在战争中消逝的惨状，卡帕对生命比任何人都更加地珍视。一场场悲剧的堆积，心头添上了一刀又一刀的划痕，然而伤口里流下来的从来都不是夹着泪的血水，而是鲜红滚烫的热血。在一次次血的洗练中，他那颗发誓与战争斗争到底的初心更加滚烫炽热。

相机便是卡帕的武器，仇寇是战争无尽的丑陋和荒谬。

### 受难者的生命之歌

然而纵观全书，整本书中让我印象最为深刻的照片，并不是卡帕在枪林弹雨中用生命换来的那些充满震撼的照片，而是那张于1944年拍摄于法国沙特尔的《通敌的法国女人被巡街》（*Woman Collaborator is Paraded*）。

在画面中心，一位光头妇女抱着她的孩子走在人群中心，她平静地看着怀里安睡的孩子，人群呈现着V字型向前走，而不同于后来者看这张照片时



Robert Capa镜头下的中国士兵  
(1938年于武汉会战期间拍摄)

的严肃，周围的人群都在笑着回头注视着那位光头妇女。这张照片摄于1944年8月18日，此时的沙特尔刚刚从法西斯的统治下解放，人们为了庆祝胜利开始惩治战争中投敌的叛国者。而这位妇女因为在战争中被纳粹士兵侮辱生下了和德国人的孩子而被失去理智的人们划为通敌者，她被人们从家中拖出来，剃成光头巡街。但事实上，她只是法国在战争中受辱的上万个女性之一。

“勇者愤怒，抽刀向更强者；怯者愤怒，却抽刀向更弱者。”狭

隘者的丑陋在这张照片中显露无遗，他们在狂欢中将曾经的耻辱发泄到更弱者身上，人的品格和尊严被弃之不顾。卡帕在这张照片的说明中写道：“人群中唯一还有着尊严和人性的，可能只有人群中心的母亲和她怀里的孩子了。”与人群不同，卡帕在他的镜头中，流露出的更多是对人群的讽刺和对妇女的怜悯。

战争的胜利并不是一种荣耀，也并不是一种英雄



壮举，它应当是一份值得被珍视万干的不易。千千万万的受难者用生命、用各种各样的代价才换来了黎明破晓的曙光。在卡帕的作品中，他始终站在受难者的角度，揭示战争背后的真相和代价。无论是敌国还是盟国，两方的普通士兵与平民在卡帕眼里都没有对与错，彼此都是战争的受难者，错误的只有战争本身。

而当你阅读卡帕在这本笔记中留下的文字时，你能感受到作者卡帕在字里行间透露的对战争的痛恨，但却看不到一句充斥着仇恨和愤怒的语言。相比用批判和仇恨来表达对战争的态度，卡帕选择了一种更为真实和生动的方式来呈现战争的残酷和人类的美好。他用很幽默的笔调记录着生活的种种琐事，喝到了一杯难得的美酒，拿到了一套崭新帅气的军装，让报社报销为女友买衣服的花销却被无情拒绝，还有那段和“小粉儿”相见不过5次的“爱情”。

卡帕用他那嬉笑怒骂皆文章的文字告诉我们，一件件平凡琐碎的生活的碎片，拼凑在一起，便是受难者们最为珍贵的生命之歌。我们普通人所拥有的胜利，不过便是贴近普通生活的生命中的每时每刻。这是一种在洪流面前的勇敢、豁达与平和，微弱但却是一种能战胜枪炮铁蹄的力量。

### 用生命铭记生命

1954年，卡帕不顾亲人的劝阻选择来到印支战场拍摄。5月25日，拍摄士兵冲锋的场景时，卡帕为了站在一个更高的位置，他向身后的坡后退了几



盟军祭奠诺曼底登陆中的士兵

步，然而正是这几步，让他不幸踩中了埋在此处的一颗地雷。爆炸声传来，当同行的记者找到他时，他的左腿已经不知去向，胸膛被炸出了一个大口子，鲜血不停地往外涌。卡帕的尼康S相机被震飞到几米外，而他的左手却还紧紧握着最爱的康泰时IIa相机……

卡帕是一位功底非常扎实的摄影师，但他所关注的从来不是能否拍出构图巧妙、呼应有趣的照片，他一生所追求的，是对生命的歌颂与对和平的呼唤。

他值得每个摄影师与记者学习的并不是技巧与功底，而是每当这个世界上有大事情发生的时候，都必须出现在那里的新闻态度。他以一种关心着全人类的心情，力求站在每一个重要的时间节点上。

在第二次世界大战全面爆发、匈牙利投靠纳粹后，卡帕果断选择放弃了匈牙利国籍。在被视作敌侨的情况下，出行只能靠伪造证件的卡帕，依靠着自己

“

他一生所追求的，是对生命的歌颂与对和平的呼唤。他值得每个摄影师与记者学习的并不是技巧与功底，而是每当这个世界上有大事情发生的时候，都必须出现在那里的新闻态度。



罗伯特·卡帕与格尔达·塔罗

的力量和执念，成为这个世界上最为伟大的战地摄影师。他自始至终一直以一种关心全人类、关心所有受难者的态度审视着一切，呼唤着和平与美好。

罗伯特·卡帕早已不只是一个人的名字了，它是罗伯特·卡帕不错，但它也是格尔达·塔罗，它更是一



种精神，一种融合了20世纪所有伟大思想——自由、平等、博爱、和平的人文精神，是人类历史上最闪耀的一面旗帜。

当卡帕在越南被地雷带走生命，人们整理他的遗物，翻开他的钱包时，一张破旧的格尔达的照片从沾满血迹的钱包中滑落。卡帕一生未娶，在他短暂的41年的人生中，有一半的生命都是在连天的炮火中度过的。他将自己和格尔达一同追求的事业坚持了一生，在格尔达牺牲17年后，这一对红颜知己终于得以再度团聚。📖

(作者系国科大记者团成员)

## 简介

Introduction



### 罗伯特·卡帕

(Robert Capa, 1913年10月22日-1954年5月25日) 匈牙利裔美籍战地摄影记者，被誉为史上最伟大的战地记者。卡帕生于奥匈帝国时期的布达佩斯的一个犹太家庭，原名安德鲁·弗里德曼(Andre Friedmann)，他一生共采访过五次重大战争，他把照相机作为揭露战争的武器。他曾在抗日战争期间来过上海等地，是当时唯一能在中国地区采访的盟军记者，也曾于1944年跟随最前线的部队参加诺曼底登陆。1947年，他和“决定性瞬间”的倡导者布列松一同创立了著名的马格南图片社，成为了全球第一家自由摄影师的合作组织。1954年，卡帕在越南采访时在 frontline 拍摄时踩到地雷而不幸遇难。

# 人间芳菲尽 四月



粉面蕊蕊-盛怡宁 摄



镜间藏春-陈慧玲 摄



不言-陈书郁 摄



满山桃红-赵健博 摄



如雪华丽-王钊睿 摄



倒影-寇雯齐 摄

