61岁，他再上科考一线

■本报记者 孙滔

2017年8月，拉萨。第二次青藏高原综合科学考察研究启动仪式刚结束，古生物科考队就要向藏北出发。临行前，苏涛问周浙昆："周老师，这一次去吗？""去！"这位中国科学院西双版纳热带植物园（以下简称版纳植物园）研究员答得干脆。

此行并不轻松。队伍要去的伦坡拉盆地平均海拔4650米，化石点多在4800米上下。那里氧气含量不到平原的一半，弯腰、起身、快走这些平常动作，都足以让人气喘吁吁；夏天也会寒风刺骨，冰雹说来就来。

而那一年，周浙昆61岁。曾经的学生苏涛已经是版纳植物园古生态研究组组长，成了他的领导。

此前，他并未离开科研一线，只是行政和社会事务占去了不少时间。此刻，那些职务已陆续卸下。他知道，如果还想亲自读懂青藏高原这本"大书"，就不能只坐在实验室里等待标本送来。

周浙昆将这次科考的幕后故事写进了他新近出版的著作《追寻远古的香格里拉：青藏高原科考寻踪》。"老牛自知夕阳晚。"他写道，"我深知若是此时不行，恐今后就真的不行了。"


周浙昆

受访者供图

二上青藏高原

周浙昆与青藏高原的缘分，早在上世纪90年代便已开始。

1992年9月至1993年5月，他在西藏墨脱进行了9个多月的植物学野外考察。那时候，墨脱还是全国唯一不通公路的县。出入大山，要翻垭口、走栈道；没有手机信号，和单位、家人联系并不容易。今天，墨脱是徒步爱好者口中的"圣地"，但在当年的科考队员看来，走路不是体验，更不是浪漫，而是完成任务的唯一办法。

"那个时候走路就是任务。"周浙昆说，"如果有车坐，我们绝对不徒步。"

2005年起，他所在研究组逐渐将研究方向聚焦于地球环境与植物多样性的协同演化。他的目光也自然转向青藏高原。

在地质学尺度上，6500万年并不算长。但在这段时间里，印度板块持续向北挤压，山脉隆起、峡谷填平，水汽输送和气候格局被改写，植物和动物随之迁移、适应、兴盛或消失。对研究古植物、古生态的人而言，青藏高原留下了罕见而密集的证据。

"我们的实验室是在大自然中间。"周浙昆说。

这句话，也是他61岁仍要上高原的根本理由。作为第二次青藏高原综合科学考察研究古生物科考队的副队长，他当然可以把更多工作放在后方：整理标本、组织讨论、撰写论文。但他相信，科学家不亲自到野外，就难以获得一流成果。化石可以运回实验室，产地的地层、地貌、周围的植物却很难被转运。

他还有一个可以效法的背影。博士生导师、中国科学院院士吴征镒参加第一次青藏高原综合科学考察时，60岁生日就是在林芝度过的。

"年龄只是生理时间走到了那里。"周浙昆说，"老不老，是由各人的身体状态、心态和人生态度所决定的。"

2017年第一次重返藏北前，他最担心的是身体。高原反应并非完全没有——吃饭不香，夜里睡不踏实，"似乎是睡着了，似乎又是醒着"，还好症状不算强烈。于是，后来的考察季，他继续报名，继续出发。

高原科考并不因一位61岁的研究员而降低门槛。2018年，队伍在藏北作业时，多名年轻队员陆续发生高原反应，一多半人被提前送回拉萨，科考一度接近"全军覆没"。随队多年的云南司机罗师傅又突发肠胃炎。两名藏族司机连夜开车3个多小时，顶着冰雹赶到班戈县医院；凌晨1点，罗师傅才得到救治。过后，3名司机坐成一排打针、吃药。

但高原科考也有它的补偿。周浙昆说，自己有几次出门前还咳嗽，到了野外反而慢慢好了。他笑称："看来我就是为出野外而生的。"

"追寻远古的香格里拉"

找化石，并不是沿路见石便敲。

"找到化石是喜事，找不到也是常事。"这不是一句抽象的自我鼓励。材料不完整、想找的化石没出现，常常意味着下一次还要再来。

"最难的不是鉴定不出来。"周浙昆说，"最难的是你要找化石点，结果根本找不到。"

2016年夏天，伦坡拉盆地的一群藏野驴正在荒原上漫步，研究人员就在不远处工作。有人抡起撬杠翻石，有人用地质锤劈开岩面，有人俯身查看石头新鲜的断口。

当时还是博士生的黄健忽然叫了一声。大家以为他砸到了手，围过去才看见地上露出半片扇状叶化石。它像棕榈。

在海拔近4700米的藏北荒原发现起源于热带或亚热带的棕榈，此中反差，简直不可思议。环顾四周，只有低矮草甸和裸露地面；阳光、沙滩、棕榈树所代表的热带想象，与眼前的高寒高原几乎毫不相关。

队员们立即停止其他工作，围着这块化石细心发掘。近4个小时后，整块化石被取出，相关岩石碎片也被尽数收集。化石运回西双版纳后，周浙昆与苏涛再一点点剥开正反两面，拼接碎片。一件叶片与叶柄总长接近1米的棕榈化石，最终显露出来。

"打开化石上下两个面的时候，真有一点打开埃及法老古墓的感觉。"周浙昆写道。

后来，这块化石被鉴定为一个新种——西藏似沙巴棕。若只到这里，这项工作不过是证明"青藏高原曾有棕榈"。周浙昆不讳言，古生物学常被外界形容为"集邮"或博物学：发现一块新化石、给它定名、放入标本柜。

但他认为，真正的古生物研究不应止于此。

围绕这块棕榈化石，团队将古植物分类、生态学、古气候重建和数值模拟结合起来。

一片叶子，成为重建古地貌的"高度计"。2019年，这项研究发表在《科学进展》上。他们得出推断：约3900万年前，今天的伦坡拉盆地并不是近4800米的高寒荒原，而可能是谷底海拔约2800米的中央谷地；南北两侧的冈底斯山脉和羌塘山脉，则可能已超过4000米。

在新著《追寻远古的香格里拉》中，周浙昆写下了对3900万年前藏北的想象：东西向峡谷的谷底有深湖，湖里攀鲈游弋，岸边是香蒲和芦苇；远处有棕榈、栾树、兔耳果，甚至有犀牛。随着印度板块持续挤压，峡谷逐渐被填平，高原缓缓升起，最后一株棕榈倒下，今天的世界屋脊终于形成。

中国科学院古脊椎动物与古人类研究所原所长邓涛为这本书写了序言。读到这段文字的时候，他不禁感慨："让人有欣赏电影的感觉。"

小龙潭煤矿的起点

周浙昆与化石的第一次真正相遇，发生在云南开远小龙潭煤矿。

1983年初春，他刚进入中国科学院南京地质古生物研究所（以下简称南京古生物所）读研不久。硕士生导师为他的硕士论文选定题目：研究云南开远小龙潭中新世植物。这个题目看起来顺理成章——小龙潭曾有植物化石记录，周浙昆又在云南长大，去现场方便。

但当时的他并不是一名熟练的化石采集者。进入南京古生物所前，周浙昆"一块化石都没见过"。他学的是生物学，采石、识别地层、寻找产地，则是另一种需要从头学习的本领。

小龙潭是一座露天煤矿。开采时，煤层上方的顶板岩石会被剥离，植物化石可能保存在煤层上部的泥灰岩中。周浙昆背着地质包，带着地质锤，独自在矿坑中寻找。他知道化石可能就在这里，却不知道究竟在哪一层、哪一块岩石里。

几天过去，他空手而归；一个星期过去，仍没有收获。矿区内的泥灰岩有几十米厚，分布在数平方公里范围内。采不到化石，就无法完成论文。他没有给导师打电话诉苦，也没有退回去换题目，只能坚持。

一天清晨，他敲开一块泥灰岩，一枚带着长果柄的豆荚清晰地印在石面上。

"天啊，终于找到了！"

这枚化石后来被鉴定为单籽豆。周浙昆给它起过一个带些幽默意味的名字"憨豆"。它的出现像给困在荒漠里的人送来一口水。循着发现地点继续寻找，他又找到不少化石后，意识到自己撞上了一个"化石窝子"——化石相对集中的地点。

20多天里，他采集了800多块化石，为硕士论文奠定了基石。之后，他从标本中鉴定出48个种类，涉及18科、39属。

这枚豆荚的重要性，不只在于帮他完成学位论文。周浙昆后来回望，自己选择古生物学本无多少"必然"。恢复高考后，他进入云南大学生物系，选择生物学，是听了一位工友的建议；大学毕业后报考南京古生物所研究生，也更多是想离开昆明，去看看更大的世界。

"我和古生物，算是先结婚后恋爱。"周浙昆后来常用这句话形容自己的学术道路。

最初选择古生物学，并非出于少年时代的梦想。真正吸引他的，是一次次发现带来的惊喜。从小龙潭的单籽豆开始，每一次新的化石出现，都像打开一扇新的门。

小龙潭的单籽豆，后来又延伸出长达40多年的研究线索：单籽豆何时出现、从哪里起源、如何扩散，又为何消失？从一枚豆荚出发，问题越问越多，科学家的路也越走越深。

这些年，AI和大数据迅速进入科学研究。周浙昆并不担心它们会削弱古生物学的价值。相反，他相信，大数据能够帮助科学家发现过去难以识别的规律，AI也会成为越来越重要的研究工具。

只是找化石、挖化石始终不会被AI所替代。

化石不会自己走进实验室。一个重要标本从哪里来，一处化石点隐藏在什么地方，一片叶子为何会出现在不该出现的地方，最终仍需要有人走到现场，弯下腰，敲开岩石。

"你不能指望运气自己来到实验室。"他说。

世界上多了一个名为浙昆栎的新物种

2024年10月，世界植物区系中多了一个新物种——*Quercus zhekunii M. Deng & J. Huang*，中文名"浙昆栎"。

它生长在广西西南部热带石灰岩山地的悬崖峭壁上，是壳斗科栎属植物。发现并描述它的，是周浙昆的两位学生——云南大学教授邓敏和如今已是版纳植物园副研究员的黄健。

"*zhekunii*"取自周浙昆的名字。

以人的名字命名新物种，是植物分类学界表达敬意的一种方式。它不是简单地把名字附在拉丁名上，而是意味着命名者认同被纪念者在相关领域的工作。学生在论文中写到，周浙昆长期从事东亚壳斗科植物的系统分类、生物地理与化石历史研究，新种以其名字命名。

周浙昆说自己"受之有愧"。但这一命名确实连着一条清晰的学术脉络。

早年，他曾把壳斗科作为主要研究方向之一，三分之一左右的论文与这一类群相关。后来，他的研究重心转向古植物和青藏高原，不过学生仍在继续壳斗科研究。黄健读博士时，研究文山植物群，发现其中有不少喀斯特特有成分。周浙昆建议他补充一些喀斯特地区植物群落的叶相数据。黄健由此跑遍多处喀斯特地区，采集大量标本，最终在石灰岩山地发现浙昆栎。

如今，周浙昆已经退休。他把退休生活概括为六个字："轻松、愉悦、充实。"

不再被会议和行政事务追赶，他写书、写博文，陪伴小孙子，也继续整理西藏和云南新生代植物的研究成果。每周游泳两三次，每次800米到1000米。

但他并没有真正离开野外。

薛国强：每天"拧紧发条"，在更深处"给地球做CT"

■本报记者 冯丽妃


薛国强

冯丽妃/摄

在中国科学院地质与地球物理研究所（以下简称地质地球所）研究员薛国强办公室的书柜一角，总放着几样"工作伴侣"——方便面、罐装小咸菜。

这个习惯，从20多年前他来到地质地球所攻读博士时就开始养成了。那时，他因为理论底子弱，一度"每天都在绝望的边缘奋力挣扎"，只能拧紧发条，一日三餐都在办公室吃。如今，每逢攻坚节点、加班赶工，书柜里的"工作伴侣"就是他的便捷能量加油站。

薛国强大半辈子都在跟自己较劲儿。在一次次的"撞墙式"闯关中，他带领团队实现了电磁勘探理论、方法的突破，研发出自主创新探测装备。相关技术成果落地白云鄂博稀土矿等深部探测，还走出国门，出海服务"一带一路"共建国家。

"鲤鱼闯龙门，要撞墙"

薛国强出生在山西运城薛家庄，父母都务农，四个儿子里他排行老三，家里的收入刚够糊口。初二那年，农村实行土地承包责任制，家人好几次劝他不要再上学了，他却说"我一边干活一边上就行"。高中时，他背着馒头去上学，回家把书包一撂就到地里干活。

"如果不是考上大学，我都给别人当上门女婿去了。"他笑着回忆。

1985年，薛国强考上了西安地质学院。开学那天，学校大门口一条红色横幅扑入眼帘——欢迎你，未来的工程师！这几个字把他感动得不得了："我这农村娃，要向未来的工程师进发啦！"

1989年，薛国强被分到山西煤田地质综合普查队，一干就是十年。他跑遍山西的煤矿、公路、水利工程现场做电磁法勘探，翻山越岭，风餐露宿。野外实践中，他渐渐触摸到行业的痛点：传统电磁勘探技术落后，在野外经常"不灵"，深度有限，精度不足，教科书上的理论放到真实野外常常出现偏差。

"技术赶不上发展的需求，我越干越觉得知识太有限。"1999年，33岁的薛国强做出一个冒险的决定：辞掉工作，脱产考研究生。

"老大不小了，还折腾什么？"身边的质疑声不断。但他把这些问题都淡化了，"压倒一切的是学习的问题"。英语单词不会、口音重，他就每天早上在操场上念；数学底子薄，就反复补。幸运的是，他如愿以偿，从地质队走进长安大学读硕士，后来又到西安交通大学读博士，再到地质地球所做博士后。

"鲤鱼闯龙门，要撞墙。"他回忆这段经历时说，"撞墙就是开始朝着梦想走。"

那时的研究生补助甚至不足以维持薛国强的个人生活，家里生计主要靠妻子工作支撑。博士后期间，为了拿到第一手高质量观测数据，他做出了一个更疯狂的决定——自掏腰包，把全家积蓄拿出来用于科研。家里有人说他："你都不买房，你成天干吗呀？""我都没有成果，我要房子干啥呀？"他这么怼回去。

因为理论底子弱，他坦承那时"每天都在绝望的边缘奋力挣扎"。他每天拧紧发条。功夫不负有心人，2008年薛国强博士后出站后留在地质地球所工作。

2013年，47岁的他评上了研究员，很多人觉得他终于"妥了"，可薛国强不这么想。"既然让我当（研究员），那就是希望我做得更好，贡献更大。"他说。

把研究做到极致

简单地说，薛国强的工作是"给地球做CT"：向地下发射电磁场，接收返回信号，以此辨识地下金属矿体。

人工源电磁法是矿产资源探测的主流手段。不过，一直以来，国际上相关先进技术方法主要适用于浅层探测，这套方法以平面波简化机理作为理论基础，核心技术采用远源区窄带观测模式，探测深度仅约1500米，解释误差约15%，精度也有限，已经成为深部找矿技术落地的瓶颈。

"打个比方，就像你站在河边听对岸的声音，中间还隔着一座山，声音绕不过去，又因为距离远，你就听不清。传统平面波理论的做法就是假装没有山，直接用简化模型计算，结果自然不准。"薛国强解释说。与此相对的是，随着我国小于500米的矿产第一深度资源日渐枯竭，到哪里找矿、怎么找矿，已经成为保障国家资源安全亟待攻克的重大科技难题。

在野外干了十年，薛国强发现了问题所在，但解开问题更难。为了解决这个电磁勘探中的核心理论方法难题，他找来研究数学、物理的人合作，花了5年时间提出"曲面波理论"，重构了电磁波地下传播的计算体系，将传统的远源－平面波简化模型发展为近源－曲面波精确模型，开发出短偏移距收发的全新探测方法。

在地质队工作时，薛国强就尝过被"卡脖子"的滋味。他们买的国外装备，价格高昂，但没有核心技术。某一天，他们在野外干活的设备突然全部宕机，数据都无法传输了。他们找厂家了解，才知道设备GPS授时里写了限制时间，到点就停摆。他突然意识到，"中国人必须有自己的装备"。

后来，他带队自主研发与新理论方法相匹配的大深度、大带宽、高精度短偏移瞬变电磁（SOTEM）探测系统，装备带宽提升约2.5倍，构建了数据处理和目标辨识智能网络，探测深度达到3000米，解释误差降至7%，彻底摆脱了对外依赖，让我国在电磁勘探领域实现了从并跑到领跑。

以此为基础，他带领团队沿着"理论—技术—装备—应用"的链条一路推进：制定行业、地方标准，技术成果已在我国和美、欧等国家和地区申请一系列专利，并走出国门，落地刚果（金）、塔吉克斯坦，凭借百万级美元海外找矿项目，为"一带一路"共建国家资源合作贡献力量。

人工智能（AI）找矿，是他创新链条上的最新一环。白云鄂博稀土矿开采数十年，成矿机理争议不断，深部矿体空间展布家底不清，过去钻探只能达到500米深度。研究团队将地面电磁探测、航空物探、无人机搭载电磁设备、钻孔等多源数据汇入自建的"AI黑匣子"，通过深度学习，将晦涩的地球物理异常信号变成一目了然的地下岩性分布图，实现地下2000米内的潜在资源预测。

"是金子总是要发光的"

谈起一路走来的心路历程，薛国强打了个比方，"就像小时候吃爆米花，大家看见的是最后砰的一声炸开，看不见的是漫长摇晃烘烤的过程"。

不过，每一步路都不会白走。既有野外一线实战经验，又有不断打磨迭代的创新理论，时间长了，业内人都知道薛国强擅啃"硬骨头"，遇到勘查疑难问题都愿意找他合作。他也乐意直面这些"考题"——各个矿区地质条件千差万别，每一次应战，都是把理论研究与实际融合在一起历练的机会。

长期工作在野外一线，他深知实践的分量。在人才培养上，他的课题组招收学生，聪明并不是第一位，踏实刻苦、朴实肯干更为重要。他说："脑子好的人多的是，但不好好干，能做出啥？"他曾在母校长安大学设立勤奋奖学金，奖励踏实肯干的学子。

体验到学科交叉带来的益处，他主动招收数学、物理、地质、装备工程等跨专业的学生，让大家在团队里各展所长。"现在的学生英语好、理论基础好，我老羡慕他们了，我在他们这个年龄比起来就差远了。"他笑着说。

对于学生，薛国强有一套独特的三步培养法：初期严格管理，如同带孩子过马路，帮学生建立科研规范；中期以身作则，用自身行为熏陶学生养成科研习惯；后期及时沟通点拨，因材施教。

"心里不明不点灯。"从带学生的第一天起，薛国强时常告诫年轻人，做科研首先要明白为什么而干。倘若连自己为何出发都不清楚，遇到困难就容易打退堂鼓，面对诱惑也容易迷失方向。"方向明了，心就定了，往后的苦与难才扛得下来。"他说。

如今，在地质找矿的道路上，他依旧步履坚定，并在推动一项更为宏大的计划：在地下100公里深度做"地球CT"，打造世界上独一份的全国一张图、一张网，实现地下地质体的深度透明化。

薛国强办公室摆放着他一路走来收获的各类荣誉证书：国家科学技术进步奖二等奖、中国专利金奖，还有海内外合作单位颁发的聘书。一本本红丝绒封皮的证书，都是他步步闯关的见证。记者采访临近尾声，他拿出友人题赠的一幅字："是金子总是要发光的。"

科苑星光 一所一人一事

看"圈"

栏目主持：雨田

陈竺
捐赠邵逸夫生命科学与医学奖奖金

近日，2026年度邵逸夫奖颁奖典礼在香港会议展览中心举行。中国科学院院士陈竺与法国医学家安妮·德尚、戴宇阁，共同获得2026年度邵逸夫生命科学与医学奖。

他们三人共同阐释了急性早幼粒细胞白血病在分子与细胞层面的致病基础，他们开创的协同靶向治疗方案，使这种疾病从最致命的癌症变为治愈率最高的癌症之一，治愈率超过90%。

陈竺本次获奖奖金将全部捐赠用于中国慢病防控事业。

柏连阳
任西北农林科技大学校长

日前，教育部官网消息显示，柏连阳任西北农林科技大学校长（副部长级）、党委副书记。

柏连阳，1967年12月出生于湖南祁阳，2000年毕业于湖南农业大学，获作物栽培学与耕作学博士学位。曾任湖南农业大学副校长，湖南省农业科学院党委书记、副院长，湖南省农业农村厅党组副书记等职。2021年当选中国工程院院士。

柏连阳长期致力于杂草科学研究，在高效安全化学除草、杂草抗药性快速监测与靶向治理等领域取得了系列成果。

社址：北京市海淀区中关村南一条乙3号 邮政编码：100190 新闻热线：010－62580621 广告热线：010－62580726 发行热线：010－62580707 广告经营许可证：京海工商广登字20170236号 零售价：1.00元 年价：218元 工人日报社印刷厂印刷 印厂地址：北京市东城区安德路甲61号