

第五届罗梭江科学教育论坛

论文集

LEERS

2020年后生物多样性
保护教育与传播



第五屆羅梭江科學教育論壇

The 5th Luosuo River Forum on Science Education

主辦單位

中國科學院科學傳播局
中國科學技術協會科普部
中國青年報社
中國植物園聯合保護計劃
中國科學院西雙版納熱帶植物園

承辦單位

中國科學院西雙版納熱帶植物園環境教育中心
中國科學院科學傳播研究中心
中國科技大學科技傳播系
《科學傳播與科學教育》編輯部

協辦單位

北京師範大學科學教育研究院
蘇州大學科技傳播研究中心

支持單位

科學出版社
人民教育出版社

組織委員會

主席：

楊永平 中國科學院西雙版納熱帶植物園

委員

權銳昌 中國科學院西雙版納熱帶植物園
馬強 中國科學院科學傳播局
周榮庭 中國科學技術大學科技傳播系
包晗 中國科協科普部
堵力 中國青年報社

秘書長：

賀赫 中國科學院西雙版納熱帶植物園

副秘書長：

王紫涵 中國科學院科學傳播局
周慎 中國科學技術大學科技傳播系

學術委員會 (按姓氏筆畫排序)

丁邦平 首都師範大學科學教育研究中心
孔燕 中國科學技術大學心理學系
任福君 中國科協創新戰略研究院
湯書昆 中科院科學傳播研究中心
陳進 中國科學院西雙版納熱帶植物園
鄭永和 北京師範大學科學教育研究院
賈鶴鵬 蘇州大學科技傳播研究中心
翟雪松 浙江大學教育學院

論壇主題：2020 年後生物多樣性保護教育與傳播

舉辦時間：2021 年 12 月 7-8 日

舉辦地點：中國科學院西雙版納熱帶植物園

注：本文集為羅梭江科學教育論壇交流材料

罗梭江科学教育论坛是一个以科学教育、环境教育为主题，每年在罗梭江畔组织召开的学术性会议。

电话：(0691) 8715568

邮箱：kepu@xtbg.org.cn

网址：www.luosuoriverforum.com

◆ 编 辑 贺 赫

周 慎 (外国专家报告翻译)

陈文有 (手绘图)

刘光裕 (封面设计)

玉最东 (VI 设计)

注：报告人参与了稿件的审阅校对

◆ 版面设计 王 丹

目 录 Contents

大会报告	1
2020年后生物多样性保护新视角	2
《全民科学素质行动规划纲要（2021-2035年）》解读	10
专题一：生态文明教育理论探究	19
国际协作促进生态文明教育教师专业发展	20
美丽中国，我是行动者——生态文明宣教教育的实践	28
专题二：生物多样性保护新视角	36
海南长臂猿保育经验分享	37
拯救“神话之鸟”	44
从教育者视角看气候变化教育——来自纽约的经验	51
专题三：生物多样性保护传播创新	58
自然影像传播依赖什么？	59
媒体是如何传播生物多样性的？	66
专题四：自然教育与生态文明	72
生态文明视角下的自然教育专业发展	73
湿地——人与自然和谐共生的家园	81
线上研讨环节议题：教育助力生态文明建设	86

大会报告
Keynote Speech



2020 年后生物多样性保护新视角

■ 马克平研究员（中国科学院植物研究所）



今天我就试着谈一下本届论坛的组织者所提出来的一个问题——生物多样性保护的新视角。刚才魏院士已经做了非常好的解读，那么我就谈一些个人看法。2021 年 10 月份在昆明召开的 COP15 第一阶段会议应该说很成功，在政治动员方面起到了应有的作用，主要的成果有下面几个方面。第一就是凝聚了广泛的政治意愿，形成了强大的政治推动力。我觉得这一点非常重要，形成强大的政治推动力是主流化非常重要的一个方面。第二就是多国政府和机构承诺，框架通过以后要尽快实施，这也是非常关键的一个环节。第三就是习总书记代表中国，承诺要出资 15 亿元人民币设立昆明生物多样性基金，这也引起了非常积极的反响。中国有十家非政府组织和企业已经

承诺在未来十年要投入 25.5 亿元人民币支持国内外生物多样性保护项目。希望有更多的国家和组织、企业能够跟进，使这个基金有更强大的资金资源，来支持生物多样性保护。第四个就是大家都有共识，要和相关的国际公约联动，协调增效，共同推动生物多样性保护。第五点就是通过昆明宣言。给我印象特别深的就是联合国《生物多样性公约》秘书处的执行秘书伊丽莎白·穆雷玛在闭幕式上的发言，讲到了三点挑战，我觉得总结得蛮好的。第一个就是我们要积极努力去设定一个具有充分雄心的未来十年生物多样性保护的框架，未来十年中全球要做什么事情？COP15 大会就是非常重要的场合，缔约方大会要审议通过未来十年生物多样性保护的总体目标和行动目标等，这是非常重要的。所以她希望大家共同努力，能够有一个充分雄心的框架，多做点事情。第二个就是资金问题，特别是跟气候变化框架公约相比，生物多样性保护的基金少得可怜，所以大家要共同努力，这方面中国带

了个好头。第三个就是履约机制，因为大家总结之后发现，过去两个世纪就是履约做得不好。履约是很重要的，因为再具有雄心的框架，如果不能够履行的话，也是没有任何意义的，所以这一点也是大家的共识。

回到会议主办方提出来的一个问题，就是生物多样性保护的新视角。那么我尝试着给大家介绍一下我的理解。刚才魏院士也提到，在未来《生物多样性保护框架》的预稿里边，与之前在荷兰海牙通过的 2010 年目标和在日本名古屋通过的 2020 年目标相比，增加了变革的理论，特别有一节来讲未来十年我们的指导思想是什么，理论依据是什么。我觉得这里边有几点很重要，希望引起大家重视。第一点就是变革性的行动，transformative change，主要指可持续生产、可持续消费，要在社会、经济环节去做文章，我觉得非常重要。那么这种变革行动做了以后起到什么样的作用呢？就是要减少对生物多样性的威胁，实现生物多样性的可持续，我觉得这是变革性改变的第一条。第二点就是这样努力了十年之后，使生物多样性能够朝着人与自然和谐共生的目标

前进，这也是一个非常重要的愿景。接下来就是要和相关的一些国际议程联合起来行动，比如《可持续发展目标》、《气候变化框架公约》等等。这是变革理论的一个框架，这个框架就是要减少对生物多样性的威胁，要满足人类基本的需求，要采取有效的行动，来实现 2030 年目标。这样做了以后，要有一些明显的标志性的进展，体现在生态系统、物种和遗传多样性，也就是生物多样性最主要的三个层次，同时也要满足人类的需求，使保护的成效得到公平的共享。这些方面其实是现在发达国家缔约方和发展中国家缔约方比较有争议的一个问题，就是说这个框架不能仅仅推动保护，同时要考虑生物多样性的三大目标，就是保护、可持续利用和惠益公平、公正地分享，到 2050 年的时候就达到与自然和谐共生。除此之外，还有一些相关的提法，比如以 WWF 为主，提出来的“the new deal for nature and people”，十年努力以后，我们为自然和人类能够做什么？有三个方面的指标，一个就是自然生境的零丧失，第二个就是人类活动引起的物种灭绝是零，就是不要再有因为人类活动引起的物种

灭绝了。第三个就是生产和消费有一半是可持续的。这样三个方面的指标，我觉得也还是挺有启发的。在此之前，著名的昆虫学家、生物学家，哈佛大学的 Edward Wilson 教授，很好地解读了“半个地球”这样一个理念，希望大家要努力保护半个地球，这样生物多样性才能够得以保护。大家都知道 Wilson 教授是岛屿生物地理学的提出者之一，所以在提出这个 50% 面积的时候他也特别提到这样可以保护 85% 的物种，所以不仅仅是一个面积的概念，同时还提出保护物种的概念。

Stuart Pimm 专门通过数据分析，来支持 Wilson 的保护半个地球的概念，但又特别提到不仅仅是面积，同时大家也要注重质量。比如同样是 10 平方公里，在塔克拉玛干沙漠和在东部的亚热带森林区，概念是完全不同的。所以也不要仅仅去考虑面积，同时要考虑面积里包括的生物多样性的保护价值。美国地理学会的驻会理事长 Jonathan Baillie，还有我们中国科学院副院长张亚平院士，他们在 Science 也发文特别呼吁，要保护海洋和陆地 30% 的面积，也提出了保护这么大面积的一些理由。关于陆地大家讨论

得比较多，海洋相对来说研究和讨论得少一些，但是也有一些相关的研究。2020 年 One Earth 杂志上发表的这篇文章就报道说，他们分析了 22000 多种海洋生物，发现 56% 的分布区是应该保护起来的，这样才能够使得这两万多个物种得以保护。进一步的分析就是一些相关的国家要保护 26% 到 41% 的面积，这样才能够使海洋生物多样性得以比较好地保护。我觉得他的思路是非常好的，比如我们提要保护多大的比例，同时还要告诉大家为什么这样一个比例是有效的，是可实现的，要做科学的分析。Mark Costello 团队专门分析了，如果设定目标是 30% 的话，全球海洋保护优先考虑的 30% 在什么地方？这是他们给的一个图。大家如果有兴趣可以去看 Biological Conservation 杂志，2020 年发表的。3030 目标就是经过十年努力，到 2030 年实现海洋和陆地都保护 30% 的目标。这个目标已经写到预稿里边了，最后能谈到什么程度还不确定。但有些国家就很积极来推动这件事情，特别是哥斯达黎加、法国和英国，他们牵头成立了一个联盟，就是来推动这个 3030 目标的。根据 COP15 第一阶段会议上穆

雷玛的发言,目前有 90 多个国家明确支持 3030 目标。中国对 3030 目标是有一些犹豫的,陆地实现 30% 没问题,但是海洋的问题很大。现在我们官方的数据是海洋保护区的面积不到 5%, 国外 2021 年刚刚发了一篇文章评估说中国海洋的保护面积大概是 13%。不管是 5% 还是 13%, 离 30% 的差距是非常大的, 所以中国一直在 3030 目标方面不明确表态。2021 年 10 月 12 号, 习总书记在《生物多样性公约》缔约方大会第一阶段领导人峰会上的报告之后, 有记者 14 日就在 Science 上发表文章, 说中国在生物多样性保护方面还是比较谨慎地在推动, 还特别有个副标题, 说习总书记根本就没提 30% 的目标, 有点让大家失望, 可以看出国际社会对中国的关注。Georgina Mace 教授是一位在红色名录标准设定等方面有着非常突出贡献的女科学家, 她 2018 年在 Nature Sustainability 发表的文章非常受关注。文章中很好地总结了, 如何到 2030 年实现生物多样性丧失曲线的反转, 包括怎么去评估这条曲线。文章中提出了三个情景, 一是按照现在这种态势发展下去, 这个生物多样性丧失的曲线就没有什么实

质性变化, 还是继续丧失。二是如果大家努力, 但是努力的力度不是很强, 那么在这里会有一个转折的节点, 但上升的幅度不是很大。还有一种就是大家特别努力, 那么 2030 年就是个节点, 然后生物多样性就会非常快地上升。她提出来用生物多样性丧失曲线去度量保护的努力, 这样的思路还是蛮好的。

在《昆明宣言》中有没有特别强调 3030 目标。宣言里边的表述是, 注意到有些国家在推动 3030 目标。宣言里有些内容非常值得关注, 一个是在这里特别提到要重视生态系统的保护和修复, 以及减缓气候变化, 还强调可持续生产和可持续消费。我觉得这些都是跟刚才提到的变革性理论直接相关的, 就是其中有保护、有修复、有可持续生产、有可持续消费, 我觉得这是值得大家特别关注的。所以我就把前面各种关于新视角的表述、思路和想法综合一下, 我觉得可能可以概括成这三个方面: 一个是保护, 一个是修复, 一个是变革性改变。新视角就在这里。我的理解是, 以前特别强调的就是保护这一段, 这一次就特别强调在保护的基础上, 要通过修复以提高保护的增

量，然后通过变革性的改变，也就是可持续生产、可持续消费，即我们提的绿色发展，来减少对生物多样性的威胁，进一步提高生物多样性保护的效果。所以生物多样性丧失曲线的反转和大力度保护成效的提高，要靠保护、修复、变革性改变三个方面共同努力。所以这个新，就新在不仅加强保护，同时要考虑修复和变革性改变带来的增量。我觉得生物多样性保护的新视角，就体现在这个框架里边，可以总结成这三个方面。

下面我就很快地带大家过一下这三个方面：保护主要包括三个方面——就地保护、迁地保护和离体保存，就是保护受威胁的物种和生态系统以及珍贵的种质资源。其实这是最核心的，但是也要适当拓展。保护总是面临有限的时间、有限的经费、有限的人力，所以要聚焦，聚焦在什么地方？从物种角度来说，就是受威胁的物种，IUCN 在这方面做得很好，就是物种红色名录，当然还有生态系统红色名录，都是我们制定保护优先行动非常重要的依据。近些年 IUCN 联合了鸟盟等国际组织一起推动 Key Biodiversity Area，生物多样性关

键区，成为当前大家非常关注的一个方面，相当于给我们找保护的空缺，是挺重要的。我们跟杨锐和宫鹏老师团队做了一个分析，2020 年发表在 Science Advances 杂志，主要是使用七个生物多样性价值和受威胁程度的空间分布图，把这些图叠加以后，如果这七张图都指示某个地方是优先区，就会呈现出深色，如果只有一张图指示某个地方是优先区，就呈现绿色，毫无疑问这个叠加的图会给保护提供更多的信息。在这个基础上我们画出来的就是“保护优先区”，同时把保护优先区的图跟低人类影响区叠加，最后识别出自然保护地的“高效益低成本区域”，这对于制定保护行动规划是很有帮助的。

还有一个方面就是所讨论的 3030 目标，或其他更高更低的保护比例。其实大家忽视了一个现实，就是各个国家自然生境的比例到底有多大？建立保护地的潜力有多大？如果自然生境占国土面积的比例已经很小了，那 30% 其实也不可能达到。所以我们同时对各个国家建立保护地的面积和潜力专门做了计算，就是将 195 个缔约国建立保护地的潜力都算出来了，这样对于谈判是非

常有帮助的。我们同时又分析了亚洲生物多样性保护的优先区，因为亚洲是目前研究最薄弱的地方。所以这个工作做出来以后大家还是很关注的，2021年发表在 *Science Advances* 杂志上。

另外一个就是恢复。联合国2019年3月1日在联合国大会上通过了一个决议，就是2021至2030年是联合国生态系统恢复十年。这也是非常重要的，因为体现了大多数国家的意愿，要推动生态系统修复，这对于生物多样性保护来说是非常重要的。恢复其实也涉及到研究方面的内容，比如前面已经提到的自然生境零丧失，这篇文章就说自然生境的零丧失不现实，需要换一种表述方式叫自然生境的净零丧失。净零丧失就意味着我们把这一块地方破坏了，可以把另外一块恢复好的生境补上来。由于总的量并没有变，这就是通过修复，可以让自然生境的比例提高。这篇文章是有启发的。另外在修复的时候要特别强调，不是说变绿了就成功了，这是不够的。变绿只是一个基础，是恢复向好的方向发展的第一阶段，要从生态系统的角度去考虑问题。这里特别提到了这样一个情景，就是把生态系

统里边不同营养级的结构放在里边去考虑，恢复得是否成功要看里边营养级的结构是否完整。就是不仅仅考虑绿，还要考虑生态系统中不同营养级的物种是否缺失，整个功能结构是否合理。

变革性改变也是大家比较强调的。变革性改变的目标就是要减少对生物多样性的威胁。这是IUCN发布的报告 *Nature2030*，里边的一个口号就是 *One nature one future*。其中有一个图总结得挺好，就是把威胁分成三类：一个是直接的压力、直接的威胁，包括生境丧失、过度开发、污染、生物入侵、气候变化；还有一些间接的驱动因素，包括城市化、工业化、农业、渔业、林业、水资源利用、交通等；最根本的原因还是资源的利用和消费，所以可持续生产、可持续消费是非常重要的。这里也有一些例子，比如大家关注的印度尼西亚，好多的油棕，已经完全人为化，自然植被大量地消亡，很重要的原因就是交通状况的改善。包括像新几内亚，亚洲跟澳洲的分界线华莱士线附近的地方，这个地方非常非常重要，但研究不是很充分。由于道路的修建，把过去彼此分离的地方都给连起来了，之后就

在不同的地方造成了新的影响。这篇文章也是挺有启发的。另外就是关于海洋多样性，也有一些报道。还有一个我觉得特别要注意的就是，有些地方遭受破坏，其实不是本地造成的，而是很远的国家通过贸易影响的。因为其他国家有市场，这里需要生产就可能要利用资源，而这些资源的获取就可能破坏当地的生境和生态系统，影响物种的生存。2012年的一篇文章就分析了国际贸易对发展中国家生物多样性的威胁，文中有几个例子，比如洪德拉斯大约 1/3 的产品是自己消费，大部分是出口到美国、欧盟、日本等国家，斯里兰卡超过一半的产品都是出口，还有马达加斯、马来西亚等国家都有超过 50% 的产品是出口的。这是 2012 年发表的文章，如果现在分析，情况肯定也会有很大变化。我觉得这个图做得非常好。以马来西亚为例，该国通过贸易对生物多样性产生的压力主要来源于哪些国家？可以通过这条线来显示，颜色越深越粗，影响就越大。这张图还从另一个角度去分析，比如德国一年的消费主要对哪些国家产生了影响。我觉得这种分析还是蛮有趣的。另外一个需要大家关注的

就是生物多样性和气候变化的结合。PNAS 在 2020 年 12 月发表了一篇文章，就是关于怎样去推动气候变化减缓和生物多样性保护两者之间的互动。

大家也呼吁，由于生物多样性保护涉及到社会和经济的变革性改变，需要反映基层，特别是发展中国家的声音。谢谢大家！

【问答环节】

问题一：教育应该在新视角的三个方向中扮演什么样的角色？

答：我觉得这是一个非常好的问题。关于教育，虽然大家都很努力，特别是今天参加论坛的很多人都对这个议题很感兴趣，但是教育所起的作用还是值得进一步加强的。刚才我讲到的这三个方面，不管是保护、修复，还是变革性改变，尤其是变革性改变，更需要教育去做贡献，要全社会对这个新视角有认识，才可能有行动，才可能实现新视角所期望的生物多样性保护的效果和目标。所以我觉得教育是非常重要的。我也看到留言区里边有一个直接问我作为《生物多样性》期刊主编的问题，就是为什么《生物多样性》期刊中没有生物多样性保护传播与意识的文章？

其实是有的，就是不太多。特别是陈进老师的团队，还有其他一些团队做的一些关于教育方面的文章，我们还是发的，但不是很多，以后尽量争取加强吧。

问题二：如何在生物多样性保护力度增强的同时，加大生物资源的利用？

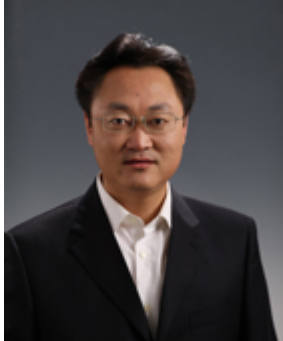
答：我觉得这这也是一个很好的问题。刚才我也提到这是缔约方争议的少数几个重要问题之一，就是怎样实现生物多样性保护三个目标的均衡。发达国家更强调保护，发展中国家更强调在保护的前提下，也要同时考虑可持续发展，因为对于很多发展中国家，特别是一些偏远的、生物多样性状态比较好的地区尤其贫困，所以他们希望两个方面都要加强。我们中国也是一样，强调生物多样性保护不意味着不去利用资源，但是我们的利用一定是要在可持续的方式下去利用。就是我们政府多次强调的保护优先，在保护的前提下去推动利用和发展。这一点我们政府已经说得非常清楚，我也非常同意。

问题三：生物多样性保护中，当前过于强调一些明星物种的意义，这样是否会影响对其他物种的保护？

答：我觉得这这也是一个很好的问题。我现在受国家林草局的委托，领导一个小组在制定林草系统十四五生物多样性保护规划。这里边我们也特别讨论过这样的问题，但从实际操作效果来说，一些明星物种、旗舰物种，他们的作用还是很大的，所以这一块儿还是要重视。同时要考虑所有列入国家重点保护名录的物种的保护。对所有物种保护的非常重要的一个途径就是生态系统方式，就是我们现在也在强调的 nature-based solutions，基于自然的解决方案。所以要通过就地保护，通过生态系统修复来实现对大多数受威胁物种的保护。所以我也同意这个意见，不能仅仅关注明星物种，但毫无疑问，明星物种需要作为重点来考虑，同时要考虑其他的受威胁物种，共同推进保护工作。

《全民科学素质行动规划纲要（2021-2035 年）》解读

■ 高宏斌研究员（中国科普研究所）



谢谢主持人。非常荣幸受邀参加第五届罗梭江论坛，也非常高兴跟各位线上线下的老师和同仁们做一个简要的报告，主题是“全民科学素质行动规划纲要 2021-2035 年”。我是中国科普研究所的一个研究工作者，我们单位是国内目前唯一做科普研究的一个机构，主要工作涉及科普的理论和实践领域的研究。这个《全民科学素质行动规划纲要 2021-2035 年》就是我们参与编制的国家的重要文件之一，包括在历史上为我们国家制定《科普法》、上一个《全民科学素质行动规划纲要》以及 1994 年中共中央国务院联合发布的《加强科学技术普及工作若干意见》等一些重要文件的编制都有我们的贡献。我们是一个事业单位，主要是做研究工作，支撑国家的科学素质以及与

科普相关的战略规划、政策文件的出台。

今天的报告分为 6 个部分，首先是概要介绍，全民科学素质行动是由国务院发布的一项全国的战略行动，最新一次是 2021 年 6 月 27 日国务院发布的，当天“中国政府网”全文刊登，晚上的新闻联播也做了播报。该文件的背景是这样的：其实我们在 2006 年就已经有一个《全民科学素质行动规划纲要》，其实每 15 年我们就要编制一个这样的行动规划，这是第二个。前一个 15 年，其实我们是受到国外一些战略规划的启发和影响，结合我们国家的实际情况编制了一个 2006 到 2020 的全民科学素质行动计划纲要。当时对科学素质和一些相关工作做出了具体的部署。

现在进入新的发展阶段后，我们又编制了新的规划纲要，国务院也发布了这个文件。文件一共分为五个部分，其中前言和指导思想、原则、目标是 15 年的，提升行动和重点工程是十四五时期要做的重点任务，另外还有组织实施。编制这个文件有一个根

本遵循，就是我们现在做科普和科学素质建设工作的一个非常重要的参考。习总书记2016年5月30日的科技三会上，从历史的视角、发展的视角、党的建设的视角和国家建设的视角，非常精辟地总结了两段话：一是科技创新和科学普及是实现创新发展的两翼，要把科学普及放在与科技创新同等重要的位置；二是没有全民科学素质普遍提高，就难以建立起宏大的高素质创新大军，难以实现科技成果快速转化。这个文件也是在习近平新时代中国特色社会主义思想指导下进行编制的。我们过去15年有一个规划文件，在实施过程中也有许多成绩，我们也总结了成绩和经验，这里讲一个指标，2020年公民具备科学素质的比例达到10.56%，这个数值代表了我国18到69岁的公民的科学素质水平，每100个人中有10.56人具备科学素质。

纲要规定了三方面的工作，第一方面是科学教育，第二方面科学传播，第三方面是我们传统意义上的科普，现在我们把这些都理解为大科普概念下的包括科技、教育、传播、文化的工作内容，新的文件是一个大科普的理念。其中科学教育得到长足发展，

包括修订了小学科学课的课标，2017年开始从一年级就开始上科学课，而且科学教师的培训力度在国培计划中是逐年增强的，而且加大了各类教师培训中科学内容的比例。科学教育部分我们做了大量的工作。

做科学素质建设这项工作15年以来，我们发现有四方面的问题比较突出：第一就是科学素质总体水平偏低，城乡、区域发展不平衡。这是与我国社会发展的主要矛盾紧密相关的，科学素质建设也是不平衡不充分，这是主要矛盾、主要问题。从数据上看，我们国家的整体水平是10.56%，但分省来看，东中西部差异明显，有8个省超过了全国平均水平，24个省级行政地区低于平均水平，而且有两个省刚刚超过5%，也就是我国2010年的平均水平。这个不平衡现象还是非常明显的。再就是城乡，城市现在已经达到13%，但是乡村的水平只有6%，差距很大。总体来看10%并不是很高，刚刚跨入基础创新国家发展的门槛，而且不平衡不充分。第二个问题是科学精神弘扬不够，科学理性的社会氛围不够浓厚。这跟我国发展有关，并不是跟国际上比科学精神弘扬不

够，跟国际上比科学精神恰恰是我们非常有优势的地方。我国的科学精神弘扬不够其实是有一些表现形式的，比如在公众层面，公众对部分科技成果应用缺乏科学理性的认识，如公众反对PX项目落地，福岛核电站泄露之后，我国核电站建设遇到大量阻力，还有转基因的应用遇到很多公众的不理解、反对，以及垃圾焚烧，很多地方都在建垃圾焚烧站发电，但有些老百姓认为污染空气，这些一方面体现了老百姓知识不够，一方面关键是精神不够，不能正确地判断，不能理性地提出质疑。这就是我们讲的科学理性的社会氛围不够浓厚，不能理性地质疑。质疑是需要的，但前提是理性，需要一定的知识方法做支撑，而不是轻信一些大V或说意见领袖的意见或忽悠。在社会层面，伪科学、反科学的极端思想回潮，比如有一些谣言披着科学的外衣再次进入市场，像夸大事实的保健食品的宣传，伪专家、伪大师仍有市场。这是典型的科学精神不够，不能够质疑，没有办法做出正确的科学决策。在新冠疫情期间，各种谣言也特别多。还有一些极端思想、极端势力，影响了社会稳定，扰乱了市场秩序，

也毁坏了我国在国际上的形象和声誉。科学精神弘扬不够是未来的一个大问题，我们原则里面就提出了价值引领。

第三是科普有效供给不足，基层基础薄弱。就是说我们科普的产品供给其实是不够的，以科技馆为例，每百万人口都只能分到0.5个科技馆，包括图书、报纸、期刊、电视节目，这些方面的供给都不足，基层基础都很薄弱，包括设施、人才队伍和投入，都很薄弱。

第四是落实“科学普及科技创新同等重要”的制度安排尚未形成。并不是说没有制度安排，我们中国特色社会主义建设有一套非常全面的、极具中国特色的科学普及工作制度：从国家战略层面，有中共中央国务院的发布的《加强科学普及工作的若干意见》，最近在制定《新时代加强科普工作的意见》；从法律层面，我国有《科普法》，世界上唯一一部科普相关的法律；从规划层面，每五年有一个国家的科普规划，每15年有一个《全民科学素质行动规划纲要》，而且每五年都有一个实施方案；从项目计划层面，我们有科普及惠农项目在全国落地，有一个专业术语叫“一般性转移

支付“，财政部直接拨钱给地方，由地方决定如何使用。我们有科学普及的制度安排，缺少的是同等重要的制度安排，并不是说要同等重要的钱，而是首先要有同等重要的重视，其次要做同等重要的工作，有同等重要的工作安排。创新是第一动力，科普要提供第一辅助动力。再就是要有同等重要的贡献，创新的贡献和科普的贡献要实现同等重要，这也是对我们自己的要求。当然我们也需要同等重要的经费安排和人才队伍建设，科技部门是科普的主管部门，但是省一级的科技管理部门中，只有上海市有科普处，其他省级科技厅都没有专门的科普部门。同等重要的制度安排没有建立起来。

新纲要总的来看是“12455“，一个指导思想、两个阶段性目标、四条原则、五个提升行动和五个重点工程。首先新纲要提出了科学素质的新内涵，之前我们对科学素质有一个描述性定义，就是公民具备科学素质指的是什么。2006年的纲要提的是知识、方法、思想、精神、处理问题的能力和参与公共事务的能力。新纲要做了一些调整，把精神、思想前置，方法和知识互换位置，以及认识

和分析事物和解决实际问题的能力。在如今的信息化社会、数字社会，公众每天接触大量的信息，公众首先要对这些信息有认识和判断，要通过分析正确地做出决定，关键是要实际问题。新内涵强调了科学精神，也是针对我们科学精神不够所提出来的。我们讲科学素质，其实另一种解释就是一套价值体系、一套思维方式、一套行为模式，我们向科学要答案、向科学要方法。在崇尚科学精神方面，我们国家以人的全面发展为主要目标、目的和使命，是全面的科学素质，强调科学精神的引领指导作用，强调思想的树立，强调方法的掌握，然后才是了解科技知识，关键是解决问题的能力。科学素质建设的意义也非常重大：科学素质是国民素质的重要组成部分，是社会文明进步的基础。提升科学素质，对于公民树立科学的世界观和方法论，对于增强国家自主创新能力和文化软实力、建设社会主义现代化强国，具有十分重要的意义。在社会层面、公民个体层面和国家层面，都进行了拓展和扩充，也进行了更具体到体现。

其次新纲要提出了科学素质

建设的新使命。一是服务于人的全面发展，其中科学素质是一个非常非常重要的底层支撑；二是服务于创新发展，创新发展是我们未来发展重要的推动力，公众科学素质与创新发展互为因果，创新发展推动科学素质提升，科学素质的提升能够服务、推动、融入创新发展；三是服务于治理体系和治理能力现代化，建设人人有责、人人尽责、人人享有的社会治理共同体，国家治理体系与治理能力现代化与公民科学素质同样互为因果，通过不断提升公民科学素质，让公众理解科学、参与科学，养成文明新风，营造科学理性。文明和谐的社会氛围；四是服务于推动构建人类命运共同体，也是服务于我国的大大的发展战略，提升科学素质、适应社会发展是人类共同的价值追求，科学素质建设是开展文明互鉴的重要议题之一。这是纲要中的新使命，事根据我国的发展需要和我国在国际社会上的角色定位所提出来的。

新纲要也提出了新的路径，写在新纲要指导思想的后半段。一个总目标，即以提高全民科学素质、服务高质量发展为目标，习总书记在十九届五中全会上提

出我们各行业、各领域、各地区都要高质量发展，从而融入和服务全国的高质量发展，科学素质也要打造高质量发展体系，从而融入和服务我国的高质量发展。一条主线，即以践行社会主义核心价值观、弘扬科学精神为主线，既要体现社会主义核心价值观，也要体现科学精神，两者缺一不可，不能从科学素质中割裂开来，不能片面孤立地理解。一个重点，即以深化科普供给侧改革为重点，包括内容、渠道、方法、路径、机制等供给侧，都要进行全领域、全面地改革。还有科学素质建设的“四化”生态，是建设高质量体系的表征，包括社会化协同、智慧化传播、规范化建设和国际合作。构建政府、社会、市场协调推进的社会化科普大格局，实现主体多元、投入多元；充分运用数字化技术和信息化平台，来进行科学传播，尤其是智能化的传播；规范化建设包括评估和标准两方面，过去我们的工作缺乏标准，而且很多工作难以评估评价，未来要开展国家、地方、企业、团体等科普标准制定，开展科学素质和科普工作的评估评价，开展包括工作指南、建设规范等内容的科普规章制度建设；国际

化合作是未来的发展需要，也是新时代科学素质建设的使命之一。以上是未来科学素质建设的新路径。

新纲要中的新目标主要有两个阶段：到2025年公民具备科学素质的比例超过15%，各地区、各人群科学素质发展不均衡明显改善，到2035年，公民具备科学素质的比例达到25%，城乡、区域科学素质发展差距显著缩小。其中2025年的目标相对有把握，而要达到2035年25%的目标则需要各个方面做出努力，尤其是教育工作者，此处的教育指的是家庭、社会、学校三方共同努力的大教育。

新纲要中的原则突出科学精神引领，践行社会主义核心价值观，弘扬科学精神和科学家精神，传播科学的思想观念和行为方式，针对前面提到的科学精神弘扬不够、科学理性的社会氛围不够浓厚的问题，提出由“知识补课”向“价值引领”转变，强调大力弘扬科学精神，突出对科学兴趣、思想观念、理想信念等等正确导向作用。科学精神引领是此次纲要非常大的一个创新，这个原则也是第一原则，也是中国科学素质建设非常重要的特点。第二条原则

是坚持协同推进，这是供给侧改革所要求的，主要针对落实“同等重要”“制度不健全，组织领导和条件保障不足的问题，激发全民参与积极性，构建政府、社会、市场等协同推进的社会化科普大格局。市场是重要的主体，社会是重要的主体和客体，要更多地发挥这两方的作用，同时政府做好引导、引领作用，构建大格局，从而全面落实同等重要的制度。第三条原则是深化供给侧改革，主要针对科普有效供给不足，基层基础薄弱的问题，突出价值导向，创新组织动员机制，强化政策法规保障，推动科普内容、形式和手段等的创新提升，由“大水漫灌”向“精准滴灌”转变，创新提出青少年好奇心、农民科技文化素质、产业工人创新能力、老年人信息素养等方面的务实抓手。不同人群要有不同的路径和方式，而且内容要有所侧重。第四条原则是扩大开放合作，主要针对国际形势变化，响应推动构建人类命运共同体倡议的号召，提出科学素质国际交流合作工程，在更广领域、更大范围、更深层次开展国际交流合作工作。以上是新纲要中的四个原则。

科学素质建设的新任务，包

括五个提升行动，主要面对青少年、农民、产业工人、老年人、领导干部和公务员，其中新提出的是产业工人和老年人。不同的提升行动有不同的抓手、目标和产出，服务不同的国家战略。为积极应对人口老龄化，提出了老年人科学素质提升行动。第七次人口普查显示，我国60岁以上人口达2.6亿，占全国总人口的18.7%，65岁以上占13.8%，已经跨过老龄化社会的门槛，而且老年人口规模还在持续快速增长。老年人科学素质方面所面临的问题是数字鸿沟和健康生活，也是老年人非常关注的问题，我们的主要任务是提高老年人的信息素养和健康素养，另外老年的科技人员还可以成为我们的科普工作者和志愿者。产业工人、技能劳动者目前超过2亿人，所面临的主要问题是创新意识不强、创新能力不高，造成了我国创新能力不高，为了打造高素质的产业工人队伍，我们提出了弘扬工匠精神，提升产业工人的生产和创新技能。我们可以看到，针对不同人群的不同问题和国家需求，我们提出具体、务实的措施和抓手，从而有效提升各个人群的科学素质，打造高质量的科学素质建设

体系，用高质量的科学素质建设体系和高素质的人群，去服务国家的高质量发展。

新任务中涉及了五项重点工程，针对问题设计主要任务，同时服务、构建高质量的科学素质建设体系，进而融入和服务国家的高质量发展。下面展开讲一下科技资源科普化，此任务所面临的问题是优质科普资源供给能力不足，创新主体要么不愿意做科普，要么不会做科普。这里有能力问题，有激励考评机制问题，更有观念问题，跟经费投入也有关系。要把科普作为科研绩效评价的参考，在科研经费中明确可以支出科普经费，包括在职称评定体系、评优体系中也有所考虑。这项工作主要是希望能够有大量的科技资源能够科普化，具体任务包括三个方面：实施科技资源科普化工程、推动科研项目与创新、育人和科普“三结合”，推动科技资源对公众开放。

以上我就从新任务、新内涵、新路径、新理念、新的工作任务几个方面，向大家简要报告《全民科学素质行动规划纲要2021-2035年》的内容。谢谢大家！

【问答环节】

问题一：如何将科学素质教

育更好地融入到国民教育体系中？

答：我觉得科学素质教育本身就在国民教育体系里面。国民教育体系包括大的正规教育和非正规教育，其中非正规教育由社会教育和家庭教育组成。我觉得关键问题是如何更好地发挥科学素质教育在国民教育体系中的功能和作用？而科学素质教育又包含了正规教育和非正规教育，首先要让教育部门充分认识到科学素质教育的重要性，最近在双减的背景下，教育部和中国科协签了个备忘录，要推动将科学补充到双减之后的时间空间中去，其次促进社会对科学素质教育工作的认识，比如企业要重视员工的职业教育中科学的内容、技能的内容、创新的内容，另外管理者和决策者要重视科学素质教育，并有力地推动机制建设，做一些投入的结构调整，花很少的钱就能收到很大的效益，是非常值得的。

问题二：现在广大高校老师和科研工作者对科普教育的积极性不是很高，如何来调动他们参与科普教育工作的积极性？请高老师提一些建议。

答：科技工作者是科普工作的发端，他们掌握着科技、掌握

着正确的知识，而且科学家精神是在科学家身上所体现出来的。如何弘扬科学精神，需要这些科技工作者来做大量的工作。但是目前，我们的科技工作者，尤其是高校的科研人员、老师不太愿意做科普工作，我觉得主要有两个方面的原因，一是不敢做，因为确实在科研群体有一种认识就是做不好科研才去做科普。举一个例子，因为公众的不理解，我们很多科研领域停滞不前，很多科技应用不能实现，因此我们的科技工作者应该做科普，让公众理解，甚至动员公众参与科技创新。这是科技工作者义不容辞的责任。做科普是一门学问，里面有很多的理论 and 技巧，因此做科普是有门槛的，不是人人都能做的。这是认识上的问题。第二个原因是机制问题。过去我们没有打通科技人员做科普的机制，现在这个机制已经基本通畅了，首先项目经费的使用权力已经下放到项目承担单位了，如果大家对科普有正确的认识就可以去使用。另外就是评价，我们并没有对科技工作者做科普有过明确的要求和评价，虽然也有《科普法》，但是没有纳入职称评定和岗位内容中去。最近我们在推动一个国家

文件《新时代加强科普工作的意见》的出台，其中会写明科技工作者应该做什么，如果做了科普工作会有哪些待遇，如科普工作可以作为职称评定的参考。而且现在很多地方也在探索评定科普职称，四川、北京、天津都已经进行了尝试。另外，做科普在专

业技术职称评定中，应该有重要参考。从动力、能力、意愿等方面打通科技工作者做科普的路径，以引导高校的科技工作者去做科普，当然不是每个人都必须做，我们会鼓励、动员和服务那些愿意做、能够做科普的科技人员，投入到科学素质建设工作中来。

生态文明教育
理论探究

专题一

Special Report



小粒咖啡
Coffea arabica L.

国际协作促进生态文明教育教师专业发展

■ 郑永和（北京师范大学）



各位老师、各位专家，大家下午好。结合本届论坛的主题，我给大家汇报一下我们在生态文明建设或环境教育方面的一些情况。我本人并不是做环境教育的，但是在科学教育研究院，我们有一个科协支持的项目“一带一路环境教育培训中心”，有一个工作组，组长是黄宇，然后有魏锐老师、严晓梅老师、沈谨同学。我今天的报告材料是大家一起组织的。内容分为两方面：一个是从E-STEM的实践出发，在理论上的一些思考；第二是E-STEM教师能力提升的跨区域联合培训实践，跟大家做一个交流。

在面向可持续发展的教育方案，我们先做一个关于E-STEM教育的回顾。20世纪50年代以来，基于充分发展科学和工程的能力，推进创新和保持人才竞争

力的需要，以STEM教育为代表的科学教育就得到了充分发展。而在同一时期，为了应对环境危机，环境教育也开始兴起，致力于培养生态和环境素养来理解环境问题及其相关的社会、经济、价值观念等。在学科发展史上，这两个领域之前都是独立发展，各自形成了比较完整的理论体系，关联性不大。后来，在全球性问题、人类可持续发展议程等这样一些大的目标提出之后，也对环境教育、STEM教育提出了共同的挑战。那么有没有一种整合的教育方案或者框架来引导公众参与到全局性、整体性、功能性的社会-生态问题的解决过程当中来，从而有效应对全局性的挑战？就成为了一个议题。把环境教育和STEM教育相融合其实也是一个趋势，由于全球性议题具有高度的复杂性和变动性，需要培养能够有效应对复杂而不断变化情境的未来公民。近年来，科学教育和环境教育逐渐开始出现一种相互靠近、相互融合的趋势。近期研究结果表明，在信息技术支

持下，伴随着公民科学（citizen science）的发展，科学教育和环境教育有可能进行前所未有的融合，从而更好地应对当前的全球挑战。

近些年在环境教育研究方面也有一些非常好的结果，比如大家不再认为知识、意识、态度和行为之间是一个简单的线性关系，有可能人们的政治、宗教、文化属性、身份认同，或者态度是在知识之前的，所以这是个非常复杂的过程。对学习过程的研究也表明，批判性、创造性、合规性的思考能力，对情境做出合理判断和决策的能力、团队合作能力、个人的积极态度和奉献精神，无论对于城市还是乡村居民，无论是对成年人还是儿童，都是非常关键的。那么这一新的改变不再强调环境干预和行为结果之间的线性关系，而是对学习行为的理解、个人和团体能力方面投入更多关注，有助于解决复杂的社会生态问题，这是一个系统性的看法。同时，新的研究结果也揭示，要对人们的认知行为以及人对问题的情绪反应有一个更好的理解，这些反应受到个体的世界观和信仰系统的影响。因此还是要非常重视非智力因素的影响。在可持

续发展目标提出之后，对于未来可持续发展的公民来说，也必须掌握一些重要的能力，以便建设性和负责任地参与到今天的世界生活，这已经是普遍共识。能力则涵盖了个人在各种复杂背景和情况下开展行动和自我发挥所必需的特定属性，包括认知、情感、意志和动机的要素。因此实际上是知识、才能和技能、动机和情感倾向的一种相互作用。能力的整个过程其实必须依靠学习者自己来不断培养，来自于经验和思考，从行动中不断获得。重要能力是指跨学科、跨领域的能力，全世界所有年龄段的学习者都必须具备这种能力，只不过不同年龄段的范围应该有不同侧重。可以将重要能力理解为一种横向、多功能和不受所处环境影响的能力，这种能力并不取代在某些背景和环境顺利开展行动所需要的特定能力，而是涵盖了后者，并且侧重点也更广泛。这里也列出了一些可持续发展的重要能力，包括系统思维能力、预期能力、规范能力、战略能力、协作能力、批判思维能力、自我意识能力、综合解决问题能力等，这些都是一些新的面对重大问题的能力。

在中国，生态环境部 2020 年

7月发布了《中国公民生态环境与健康素养》，总共30条。其中的基本的理念，包括“良好的生态环境是人类健康生存和发展的基础”等七条，第七条就是“保护生态环境，维护健康人人有责”。基本知识是从第8条到第20条，接下来是基本行为和技能，有10条，这里面包括“践行公民生态环境行为规范，减少污染产生”等内容。这些就是中国在这方面新出台的内容。联合国教科文组织2019年发布了《探索21世纪STEM素养》报告，这个报告基于现有研究提出了STEM素质框架和培养STEM素质的有效途径。该报告分为四个部分，涉及到STEM教育和STEM素养的内涵和价值、STEM素养的构成要素、STEM素养的培养途径和STEM素养融入课程框架的思路。这里面有些点其实跟我们在解决重大全球性问题相关的环境教育是有联系的。第一就是从教育领域内部认识STEM教育的作用：联合国教科文组织指出社会变革已经到了新阶段，工业革命4.0时代已经到来，STEM学科间的边界以及STEM学科与非STEM学科之间的关系值得重新审视；而如何变革STEM领域现有的教育方式更

需要思考，后面会讲到他们提出来的四个方法。第二个方面是超越教育领域来认识STEM教育的作用：该报告认为STEM教育不仅是教育领域的话题，也是能为一些全球性重大问题提供解决思路的社会性和文化性课题，特别是那些和联合国2030可持续发展战略目标相关的全球性问题，特别是STEM教育在帮助达成这些可持续发展目标方面将扮演重要角色。所以这两者的结合在培养学生方面是非常有价值的。

在教学法方面，该报告提出了这么几个方面：第一个是基于问题的学习（problem-based learning, PBL），这是以问题为中心，将学生置于复杂的、结构不良的、现实世界的问题情境中，让学生主动探究问题的解决方案，学习问题中所隐含的科学知识，借此过程来发展高层次的思维技能、培养学生解决问题的能力、自主学习能力和合作能力的教学方法。第二个就是基于项目的学习（project-based learning, PBL），这是一种以人工制品开发，驱动学生主动发现问题并协作确定解决问题方案的一种学习型课程模式。这些人工制品对学生而言是真实而有意义的，映射出学科或

跨学科的核心概念和原理，反映领域专家（科学家、数学家、作家、历史学家、工程师等）的实践活动。人工制品可以是报告、实物模型、计算机模型、视频、录影和其他基于技术的表征等。第三个要基于地方的学习（place-based learning, PBL），也称作地方本位教育、在地教育，这个可能是和环境教育比较密切的。基于地方的学习是基于本地场域开展情境化的学习活动，即将学习者“浸入”本土的历史传统、文化、景观、场景和体验中，开展语言、艺术、数学、社会研究、科学和其他领域的跨学科学习，强调通过参与本地学校或社区的服务性项目来推进学习过程，是一种根植于学生自己的生活、社区和地区的课程取向。最后一个是基于设计的学习（design-based learning），也称作设计型学习（Learning by Design, LBD）、创客教育（Maker Education），是以设计为教学活动的核心，使学习者通过循环迭代的学习过程，在新情境中迁移知识和技能，对新知识进行有意义的建构，从而反复锻炼学习者的批判性思维和创造性思维，以及解决复杂问题的能力，提高学习者的高阶思维和

高阶学习能力。以上就是报告中提到的几个教育法方面的内容，我觉得都是挺有价值的，也适合于复杂问题的解决。

报告中也专门提到了 E-STEM 教育具有多方面的综合效益，如环境效益（校园环境的改善和美化）、经济效益（节约资源和能源开支）、生态效益（生态系统服务改善）、教育效益（促进教育改革、学生发展和教师专业成长）等。在总体上有这些效益，在个体发展方面依然是具有上述教育成效的，E-STEM 教育是以环境教育为载体开展的，已有的研究总结了广泛的环境教育成效，包括生物多样性保护意愿提升，环境知识及其它学科知识增加，认知发展改善、社会交往能力提升、环境素养提升、认知能力和语言能力及文化素养提升、社会交往和情感方面的改善、更容易产生亲环境行为等。总之在整体和个体方面，都是有极好的教育成效的。E-STEM 教育为人类学习如何应对全球性问题，促进可持续发展提供了一种可能。STEM 教育和环境教育在未来有可能更深刻地结合起来，通过更有效的公众参与和学习，产生更有意义的社会-生态成果，并利用

环境教育和科学教育的内容和方法，加强人与地方的联系，提升可持续发展的素养，促进生态文明建设。E-STEM 教育也可以为未来社会培养必要的人才，使公民能够参与到地方和全球的可持续发展议程中来，并且采取正确的行动。以上内容就是关于 E-STEM 教育的体系，无论是教育目标、教育理念，都是相互支撑的，是很有前景的。

第二方面介绍一下我们在 E-STEM 教育方面的一些实践，主要教师能力提升的跨区域联合培训实践。这个项目由中国科协支持，于 2020 年设立了一个“一带一路”环境教育培训中心的项目，每年开展环境教育的线上培训，希望一是能够提升“一带一路”沿线国家环境教育的质量，二是为沿线国家民众的环境素养和科学素养的发展提供师资保障，三是为国际生态文明建设提供教育基础、专业教育人才储备，来共同应对环境和气候的全球性挑战。我们也特别期待一些中国的环境教育故事能够传达到“一带一路”沿线国家。这个项目的定位是两个方面：一个是课程研发，把本土的实践国际化来投放到“一带一路”国家，因此所面对的对象是

多元的，也希望能够找到一些国内优秀的实践案例，进行教育转化。第二方面是促进国际合作，在学术交流和培训合作方面，能够拓展合作渠道、延伸合作内容、探索合作模式，希望有不断的发展。总体上这个项目的定位，一是实现国际教师课程的合作开发，以及学生的合作学习，二是依托科教院平台，用研究来促进交流，三是搭建国际交流的平台。这个项目定位是共研、共建、共享。“共研”就是希望和“一带一路”国家共同研发，“共享”就是希望实现国内外、校内外的共享，“共建”就是共同建设内容体系。今年跟去年相比已经有了较大的变化，正在从传统的培训向参与式研修转变，从活动组织向教研生态建设转变，从教师能力提升向师生共同成长转变。这个项目是在 2020 年 6 月申报下来的，之后与英国国家环境教育协会达成合作备忘，与康奈尔大学达成课程合作协议，并在 2020 年底开展 E-STEM 在线培训。除此之外，还达成与“一带一路”科学教育协调委员会的合作意向，并在北京做了一个课程总结暨学术研讨会。这个课程形式沿用了康奈尔大学的环境教育体系，即课前有讲座，

每周安排课程学习活动，也有个人的项目展示，以及线下的实践体验。2021年度的课程大纲包括了E-STEM教育简介、学习成效、教学方法，以及教学设计与实践。在打磨课程的过程中，我们在内容建设方面分为环境主题和教学实践，在课程形式方面利用了科学教育平台和研学体验。与2020年相比，此课程在内容上进行了升级，涵盖了科学领域的环境教育、环境保护意识形态培养、基础学科课程+热点追踪课程、国际+国内、前沿理论+优秀实践，在模式上也进行了创新，包括基于项目的学习、多国之间的同课异构、互动辩论、实践调研、多媒体平台等，以研究来驱动教研和教师专业培养。在课程对象和发展阶段方面，对于教师来说，在项目式的课程合作开发和实践教学，教师的角色既是学习者、开发者、实践者，也是合作者、传播者；对于学生来说，要围绕环境教育展开远程互动的合作学习，培养的目标包括核心素养、环保意识、环保行为、国际视野与跨文化理解、领导力等。在生态方面，希望建设国际化的环境教育教研共同体，通过互动研讨、工作坊、合作研课、教育科研的

协作方式，把“一带一路”国家的环境教育机构和老师连接起来，这是我们的一个期待。之前我们有非常好的基础，在《面向可持续发展的未来：促进学生学会思考的高中项目式课程》中，有5个系列、20个专题、80个项目，其中有环境系列，总共是四大专题16个具体项目，包括水体质量及其检测、水净化与污水处理、空气污染防治、垃圾治理。在能源系列、材料系列中也有一些是和环境相关的内容，包括材料也有一些相关的内容。在国际化的课程内容中，我们也调研了一带一路国家的环境特点，基于地区特点来确定教学主题，形成环境教育的内容体系。这些主题就由相应国家的人来把内容提出来，然后把他们的经验也输送到整个体系中来，比如生态环境多样性、生物多样性，就主要由马来西亚、巴西、刚果等处于热带的国家来进行，水资源中的海水淡化主要由阿联酋、卡塔尔等无内流水国家进行，而污水处理主要由新加坡、巴基斯坦等水资源缺乏、水系统脆弱的国家进行，森林资源主要由俄罗斯和赤道附近的热带国家来进行，土地退化主要由蒙古哥伦比亚等国家进行，能源开

发主要由俄罗斯、科威特、伊朗等石油、天然气能源丰富的国家进行。希望通过教研活动，让不同的国家来共建、共享环境教育的内容，也希望有一些前沿的理论，还希望能够贴近生活，能够找到社会热点、实事热点，传播优秀的实践。

以上是我们的研究组在环境教育和 E-STEM 教育相结合的背景下，在理论上和实践中的一些思考。请各位专家批评指正，谢谢大家！

【问答环节】

问题一：由于对行为理论的反思，很多教育机构开始反对知识性的教育，那我们到底应该如何正确看待基础知识在环境教育或者是科学教育当中的作用？

答：这个问题其实很有时代性。在创新人才培养方面，我们对过去几十年的教育进行了反思，认为中国的教育很大程度上是应试教育，所以知识、技能这方面占得比重太大了，但是对于创新素养、科学素养、科学方法、科学思想、科学精神的培养，其实不足的，对于社会参与和解决复杂问题的能力培养也是不足的。所以当前大家可以看到在教育领域，特别强调怎样通过育人模式

的转变来推进创新人才的培养，使学生不仅学到知识内容，同时更重要的是掌握学习方法、科学精神、科学思想，希望在这些方面有所推进。因此在探究式学习、项目式学习，包括在课标研制过程中，以结构化的课程设计，来激发学生的兴趣和好奇心，这方面确实做出了非常大的努力。那么这是针对过去几十年大家在反思中国的时候，对于应试教育过度的一个体会。但是作为教育者，我们要清醒地看到，其实我们在传授知识的时候，对于间接知识的传授，我觉得还是主体。通过体验、探究和实践来给予数量提升，最后提升解决问题能力或创新能力，这个所占的分量应该是适度才行，不能过度。因为这也是有理论根据的，比如讲完了课，学生大概能掌握 15%，通过做题完成作业有可能会掌握到 75%，剩下的部分可能需要更多的牵引来掌握。所以当我们强调实践过程之后还要反思一下，其实我们也要注意不能偏废基础知识的学习，包括课堂教学还是我们的主阵地，这些过程还是要有的。所以我们的教育者应该是心中有数，两者是互相补充的，都是非常重要的。现在的课标改革是把

跨学科的内容安排在 10%左右，我认为特别有前瞻性的。

问题二：针对生物多样性保护教育，现在主流的教育思潮是呼唤孩子们能够回归大自然、接触大自然，但是现代教育高度依赖在网络空间中发挥教育功能，那我们该如何平衡真实的自然与虚拟空间的环境教育模式？

答：我认为在目前阶段需要有相对多一点的时间能够让孩子们走进自然。这个过程其实是现

在教育比较缺乏的，反倒是我们的孩子对于信息化的依赖度非常之高。在这个过程中，不是不可以有信息化，比如海洋和天文学习，就有很好的信息化体验的产品，当然对于知识的学习是有好处的。但是对孩子们的成长来说，很重要的一方面就是要走进自然，真的要走到田间地头走一走。这点是我们现在特别缺的，要加强的。

美丽中国，我是行动者——生态文明宣教教育的实践

■ 周恋彤（生态环境部宣传教育中心）



各位专家、各位老师，大家下午好！生态环境部宣传教育中心是生态环境部的直属事业单位，专职是开展生态环境领域的宣传和教育工作。今天我主要是对我们近些年来关于生态文明宣传教育的政策和形式进行一个回顾，另外介绍一下我们目前工作的开展情况。希望给各位专家、老师在未来的工作和研究中提供思路的借鉴。

今天我的报告分为三个方面，第一是对生态环境宣传教育的总体形势、机遇和挑战进行回顾，第二是聚焦面向 2020 年后生物多样性保护的宣传教育，第三是介绍目前我们开展的一些实践案例。从十九大将“美丽中国”正式写入中国的生态文明战略以来，我们开展了污染防治攻坚战，用

时 5 年，“十三五”的污染防治攻坚战目标得到了圆满完成，其中所设置的九项目标，无论是优良天气比率、PM2.5、III类水好水的比例、劣V类水坏水的比例，还是二氧化碳、二氧化硫、氮氧化物的排放量，2020 年与 2015 年相比都取得了显著的改善，可以说污染防治攻坚战在第一阶段取得了很显著的成效。进入“十四五”时期，我国开启了第二个百年奋斗目标，进入全面推进社会主义现代化强国建设、建设美丽中国的新阶段。如果说“十三五”时期我国攻坚战的总体目标是实现全面小康社会，在生态环境领域补齐生态环境领域的短板，实施“精准治理、科学治理、系统治理、保环境安全”的话，那么到了“十四五”阶段，生态环境的主要工作方法和目标都有了新的变化。目标变成了环境质量的持续改善和稳固提升，并且要基本解决黑臭水体、长三角大气、土壤分类管控、农村、陆海统筹等重点问题，以此来面向 2035 开展我们的生态环境保护。在相关的文件中，

也明确了到 2035 年要实现生态环境质量的根本好转，美丽中国建设目标的基本实现，尤其是到本世纪中叶，要建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国，也就是生态文明的一个大国。在这个新的发展阶段中，生态环境宣传教育的定位应该是生态环境保护 and 生态文明建设的一个重要组成部分。党的十八大以来，党中央把加强生态文明宣传教育摆在了非常重要的位置，做出了一系列部署。我们梳理了习近平总书记在各个重要场合发表的关于生态环境宣传和教育领域的一些重要讲话，可以看出在生态环境宣传和舆论引导、生态道德建设、生态文化建设和公众参与方面，都提出了非常具体的要求。另外在全国生态环境保护大会以及各项重要的会议之中，对生态环境宣传教育和生态环境保护也有专章的重点论述。

生态环境宣传教育面临的机遇与挑战

在此背景之下，我们判断生态环境宣传教育在未来就是一个战略机遇期，同时也将面临诸多考验。在战略机遇方面，首先面向新发展阶段，未来我国的生态环境保护将以降碳为重点战略，减污降碳协同增效作为重要的工

作抓手，以此来实现生态环境质量的改变，由量变走向质变。为了贯彻新发展理念，要推进生态环境治理体系和治理能力的现代化，尤其是动员全社会，共同打好和打赢污染防治攻坚战，实现美丽中国建设目标。这些未来会成为生态环境宣传教育的一个重要落点。面向新发展格局，我们又提出了要构建生态环境治理的全民行动体系，该体系中就包括多元参与，如政府、企业、社会公众、环保组织等等。

那么在这样重要的战略机遇期和窗口期，我们的生态环境宣传教育又面临着很多挑战，从国际层面来看，目前西方各国还有海内外，都期待我国在国际环境治理，尤其是应对气候变化和生物多样性保护等领域承担超出我国责任、发展阶段和能力的更大义务。

从国内角度切入的话，我们目前有一些根本的状况没有解决，首先是生态环境保护有三个没有根本改变，首先体现在我国生态环境保护的结构性、根源性、趋势性的压力总体上是尚未缓解的。具体表现在产业结构，能源结构还有运输结构都没有发生根本改变，生态环境事件多发、频发的

高风险态势也没有得到根本改变，污染排放和生态破坏的严峻形势也没有根本改变。在这样的生态环境保护形式下，其实我国生态环境保护质量取得的成效并不稳固，并且与公众对美好生活和美丽环境的向往还有不少差距。尤其是近年来，生态环境显示出与诸多其他领域密切联系的特征，比如经济领域、社会还有民生。目前生态环境舆情的热点就呈现出了更加分散、并且酝酿周期更短、扩散速度更快的特点。另外在新冠疫情之下，环保和经济的关系，引发了公众很多的新思考。所以生态环境的宣传教育必将在未来是一个持久战。

对于我们这些具体从事宣传教育工作的人员来说，自身的能力不足也是未来亟待解决的重要问题，比如如何满足公众对宣传教育的新期待、对生态文化建设的新要求，以及在 5G 以及新技术蓬勃发展的时代，如何掌握舆论传播的新特征以及技术发展的新趋势，都需要我们在未来进一步思考。

面向这些形式的分析判断，为了全面提升公众的生态环境素养，在 2018 年到 2020 年，由生态环境部等多部委在全国范围开

展了“美丽中国，我是行动者”主题宣传实践活动。这个活动主要通过宣传教育和组织动员，使社会各界多元参与美丽中国建设，也已经取得了积极的进展和显著成效。比如由各部委牵头，开展了很多品牌活动：中央文明办推动了新时代文明实践中心建设的试点工作，教育部将生态文明建设纳入国民教育体系，共青团中央以“美丽中国，青春行动”为统揽，组织青少年踊跃参与生态文明建设，全国妇联以“绿色家庭”创建为载体，充分发挥妇女和家庭在生态文明建设中的重要作用。

面向“十四五”，今年年初生态环境部和其他六部委共同牵头印发了《“美丽中国，我是行动者”提升公民生态文明意识行动计划（2021-2025 年）》，宣教中心也作为编写组成员参与了整个新五年规划的制定和编制。这个新的五年规划可以说是“十四五”时期开展生态文明宣传教育和意识提升行动的一个大的方针和顶层设计，主要明确了“十四五”时期生态环境宣教的核心任务和重点工作，并且到 2025 年设置了一个可以衡量的定性和定量的指标。这个十四五规划主要分为 6 大任务、19 条小任务和十大行动，以及四

条保障措施。6大任务分别从学习宣传贯彻习近平生态文明思想、加强新闻宣传、加强社会动员、加强生态文明教育、构建全民行动体系，以及创新宣传方式方法6方面进行切入。另外和以前的规划有一个最大的不同，就是提出了一个“十大行动”的规划。因为当时在设计这个部分的时候，为了能够让这些任务有一些具体的可量化的指标，最后实现目标，这“十大行动”，都是分配到六大主要任务里面的。接下来我们从加强生态文明教育这个专章来具体介绍一下。

这个专章主要是从推进生态文明的学校教育和加强生态文明的社会教育两个角度切入的。比如在推进生态文明学校教育中，提出了要将生态文明教育纳入国民教育体系，将习近平生态文明思想和生态文明建设纳入学校教育活动的安排。在社会教育层面，强调了要推进生态文明教育的“五进”，包括进家庭、进社区、进工厂、进机关、进农村，然后对不同的人群，如党政领导干部、党员、团员、少先队员、企业员工、社区居民、农村村民、环保志愿者和生态环保的工作者，都提出了具体的要求。为了保证

这些要求能够落实，本章又设置了一个专栏，提出了一些量化的指标，比如在学校教育层面，提出到2025年各省教育部门，要将环保课外的实践内容纳入学生综合考评体系。在社会教育层面，提出由各省的生态环境部门牵头，面向不同群体，编写生态文明读本，构建生态文明的网络教育平台。另外在教育场馆建设层面，提出到2025年年底以前，各地级以上城市要建成至少一个生态文明教育场馆。

从顶层设计上，这个规划对生态文明的宣传教育进行了具体的、有目标、有任务、有方法的规划。具体到今天论坛的主题生物多样性保护，我们对未来开展宣传教育的整体形式也进行了总结：首先在2021年有一个特点，就是生物多样性冲上了热搜。通过百度的热词指数进行搜索，从2020年的10月到2021年11月这一年，如果将“生物多样性”这个名词的热度和大家最为关心的经济领域进行对比，会发现生物多样性的热度逐渐赶超了经济领域，尤其是在2021年10月召开COP15第一阶段会议期间，“生物多样性”被提到了一个前所未有的高度。相信大家都非常熟悉

2021 年的一个网络热搜——出走大象。这个事情讲的是 2021 年 6 月，云南西双版纳的一个象群从故乡出走，他们的奇幻冒险之旅不仅在国内引起了高度关注，包括 BBC、CNN、美联社、法新社、路透社等全球的主流媒体都对象群保持了高度关注。海外的社交媒体用户也纷纷被这群大象吸引。非常值得一提的是，对于中国政府在本次事件中所采取的态度和措施，外媒也给予了好评，称中国政府为了保护象群，和这些年象群栖息地的安全，都付出了巨大的努力。这个大象的故事也走进了 COP15，在 COP15 的开幕式上，有一个宣传短片叫做《象往云南》，就讲述了这十几头亚洲象，用时 17 个月进行北移南归的奇妙之旅。

2021 年生物多样性领域的一件大事，就是 10 月份在昆明召开的联合国生物多样性大会，我们宣教中心也策划和设计了中国线上展。COP15 大会从三个层面形成了重大的成果：第一是多国领导和政要的致辞和参与，形成了在生物多样性保护领域强大的政治推动力，另外标志性的成果是达成了《昆明宣言》，另外习近平总书记宣布成立昆明生物多样

性基金，体现了务实而有力度东道国举措。但是在当前国际和国内的形式之下，目前我们发现生物多样性宣传教育的现状和公众的需求之间还是存在差异和值得弥合的焦点。比如在“中国公众生物多样性认知调查报告”中，研究发现绝大多数受访者认为保护生物多样性的牵头者和深度参与者仍然是政府，而作为公众个人，只是配合的参与者。另外在南方周末开展的“中国家长生物多样性认知调研报告”中，发现仅 7.26% 的家长认为目前自己的孩子能够通过各类渠道接受自然教育，并且“完全满足”了好奇。在我们政策研究中心开展的“公民生态环境行为调查报告”中，不食用珍稀野生动植物、拒绝购买珍稀野生动植物是能够做到知行合一的，也可以看出在很具体的、和公众生活联系很紧密的领域，通过这些年来的宣传教育，以及我国对生态环境保护 and 生态文明的关注，人们是能够做到知行合一的。但是具体到深入的层面还有很大的裂痕需要弥合。在《2021 年 A 股上市公司企业社会责任报告研究》中，我们发现 2019 年有 992 家上市公司的社会责任报告聚焦在环境有益、节约能源、减少三废等

九个方面，虽然生物多样性的的重要性日益受到关注，但并未被纳入大部分上市公司的企业社会责任战略之中。

在此背景之下，开展生物多样性宣传教育，以及使其社会化和主流化，我们有一个逻辑上的路径梳理：主要目标是推动公众通过意识提升实现态度改变，尤其重要的是要落在有效的行动上。在传播和生态环境教育的内容方面，未来除了聚焦生物多样性本身，还要加强它和生态文明、气候变化以及绿色发展之间关系的宣传和教育。主要面向美丽中国和 2025 目标，实现公民生态文明意识从提升到行为的切实转变。具体到谁来开展生物多样性的宣传教育？我们提出要从政府部门的职能转变到社会化、主流化，还需要吸引社会主体的多元参与，包括环保组织、科研院所、社会公众等。在时间上，与公众日常生活相联系的方面要做到细水长流，润物无声。在具体的领域方面，学校教育和社会教育要两手抓。在如何开展方面，第一是结合现在的科技发展和社会形式，通过科技来赋能生物多样性宣传教育，另外是以人为本，在共识中创造沟通的议题。在宣传教育

中，注重与时俱进地挖掘具体的人物和微观的故事，以此来实现情感上的共鸣和官方话语体系与民间话语体系的融合，从而让政府部门的一个主张，成为目前社会上更多人的自觉行动。除此之外。我们也要抓住关键人群，比如青年和女性。为什么选择这两个人群？首先，青年人的个人价值观和行为方式正处在形成的过程中，推动他们转变，对于开展公众的环境教育有着长远和深远的意义。女性作为独特的个体，更能表现出对生物的关爱，还有对自然本身的敬畏心，也将是我们重要的抓手。在程度方面，我们不仅要对内讲好中国故事，同时像野象出走这样很好的中国案例和中国智慧，也将成为未来我们开展对外宣传和交流的一个重要领域。

实践案例

接下来我就分享一下我们宣教中心在这个领域开展的一个具体实践，主要面向女性视域和青年视域，我们中心承办了 COP15 第二阶段的两个平行活动，分别是性别平行活动和青年平行活动。接下来是具体的两个项目，首先是从女性视角切入，包括女性、家庭、少年儿童等多元主体相互

关联，邀请大家共同保护生态环境。该项目的特色就是突破了传统的环境教育，在其中引入了美育教育的概念，通过设计创作让参与者来思考，生态环境保护和自己的绿色生活创建之间是什么关系，也试图打破生态环境教育这些年来可能存在的自说自话的困境，期待实现破圈。在具体的内容方面，我们设计了第一阶段的美育课程培训，包括 COP15 与性别平等之间的关系、生物多样性保护的概念和意义、绿色时尚和生物多样性的关系以及生物多样性在时尚设计创作中的应用。我们邀请青少年走进工厂、纺织实验室等，具体接触可持续的生活、可持续的时尚，之后请参与者将自己的作品进行展演，最后在 COP15 大会中进行作品展示。这就是我们开展的具体的活动形式，左图的小朋友在设计一个现在非常流行的盲盒，右图展示的是 2021 年北京国际时装周和 2021 年北京设计博览会中，我们请小朋友进行了作品展示。这个作品展示是这两项国际活动中，唯一以生物多样性为主题的官方活动。生态环保的出圈，以及与时尚艺术的创新结合，是这两个活动中的一个亮点。下

面这个活动是青年视角，我们设计了一个 COP15 青年生物多样性科学探索活动，是和中国科学院以及西双版纳热带植物园进行合作。这个活动是从青年视角进行切入，整个项目为青年+自然教育+科技赋能+新媒体二次传播。具体的内容包括现场教学，比如干热河谷的生态修复和生态改造、生物多样性对应对气候变化的启示、哈尼梯田生态系统和生态智慧以及农业遗传多样性与可持续发展等不同的课程设计。另外我们在具体的项目之中建立了一个青年对话的平台，把他们对生物多样性的思考转化成一个长期机制传递下去，最后邀请青年把他们的成果在 COP15 的青年边会上进行展示。在这个过程中，我们引入了短视频和科技赋能的形式，请小红书设置了专章，以“自然有答案”和“我的去野日记”为热门话题，请参与者在其中上传自己关于生物多样性的观察和思考。在 COP15 倒计时 15 天的官方活动中，这项活动的阅读量达到 1.3 亿，并且像无穷小亮还有博物等大 V 都对活动进行了呼应。

关于未来，我们下一阶段将具体做好 2022 年 COP15 第二阶

段会议以及边会的筹备工作。其实现在我们的一些案例也只是实践、实验和探索，未来的生态文明建设是需要多元参与的格局。在此我们也希望能够和各位专家、学者进行深入交流，尤其是在生态文明教育领域，如何吸引社会资金和构建可持续的商业模式，可能是未来在该领域需要去突破的一个很现实的问题。

以上就是我的汇报，也感谢各位专家的聆听，请批评指正。谢谢。

【问答环节】

问题一：各类社会组织在连接大众、学校、科研机构等期间都起到了重要的作用。宣教中心是否有对社会组织从事生态文明教育项目的资助计划？

答：这位观众应该是很了解和关心我们中心。我们首先有一个对接环保社会组织的工作职能，另外每年有一个面向环保社会组织的小额资助项目。在这个项目中，我们会请环保组织就自己未来开展的项目进行展示和交流，然后邀请专家进行评审，对其中符合未来发展方向和我们重点工作的项目进行指导和资助，以吸引社会力量广泛参与到生态环境保护 and 生态文明建设之中。谢谢！

问题二：当参与生态文明实践变成校内作业的时候，会不会削弱学生的积极性，使其内在动机有所下降？

答：其实这个问题我们在设计之中也有所思考，并开展了一些调查。我们发现学校教育实际上可能是一种传统的教育模式，另外还有线上宣传教育，线下走入自然的自然教育，可以分为这三大类。我们通过调研也发现其实这三大类目前在社会上的认可程度、关注程度、接受程度是持平的，和我们想象的可能不一样。这对我们未来的工作和研究方向带来了启示，无论是设计哪种类型的教育项目，只要能够切分出不同的目标群体，然后设置不同的参与形式，都会有很好的实践效果。

生物多样性
保护新视角

专题二

Special Report



海南长臂猿保育经验分享

■ 陈辈乐（香港嘉道理农场暨植物园北京代表处）



感谢西双版纳植物园的邀请，给我这个机会来分享香港嘉道理农场暨植物园在海南长臂猿保护方面的一些经验。最近两三年，可能大家在媒体上会看得比较多有关海南长臂猿的一些信息，而且都是大好事，比如有新家庭群组建，或者是数量已经恢复到35只，是这半个世纪的最高值等等。海南长臂猿的保护能有今天阶段性的成果，其实离不开很多代的科研人员，特别是保护区的工作人员的不停努力，慢慢累积起来的成果。我们嘉道理也从2003年就参与到海南长臂猿的保护中去，那今天我就跟大家分享一下。

那我们是如何跟海南长臂猿保护建立关系的呢？那就要回到1998年，那时候我们刚开始在内

地开展保护工作，所以就想做一些生物多样性评估，基本上把两广跟海南的林区都跑遍了。当我们到霸王岭的时候，就运气很好，拍到一群长臂猿，而且拍到带有婴猿的母猿照片，对我们来说是历史性的照片。之后在保护区的同仁那里了解到更多海南长臂猿岌岌可危的状况。于是从那时候开始，我们就非常关心海南长臂猿，然后也多次向海南省林业局表达了我们的意愿，就是希望可以帮助拯救海南长臂猿。在2003年，海南省林业局正式邀请我们参与海南长臂猿保护的工作。一开始我们就计划做一个种群大调查，以摸清长臂猿的数量，并且了解它们所面对的最迫切的威胁是什么。但是作为一个香港的团队，我们对长臂猿的了解确实是非常的有限，所以我们那时候就邀请了全球顶尖的一位长臂猿专家 Thomas Geissmann 教授带队去开展数量调查。同时，我们也召开了第一次“海南长臂猿保护行动计划研讨会”。我们的调查使用了国际上比较认可的三角定位

法，约 50 人住在山里面 16 天，每天去监听或者观察长臂猿。但是得出来的结果让大家都非常惊讶，也非常担心——因为数据分析出来之后，我们只能确认有两群 11 只长臂猿，以及两只成年独猿。这代表了全世界可能就剩下 13 只海南长臂猿，情况当然是非常的危险。所以，在研讨会上，我们邀请了国内外的专家参与，大家在会议上的讨论可以说是非常的热烈的，而且都是超时的。大家都想尽办法如何把长臂猿从离灭绝只有一步之遥的情况下拯救过来。我们就把其所面临的威胁和保护行动排序，然后，我们嘉道理从 2003 年开始就开展了一系列保护行动，现在我就介绍一下。

第一，我们觉得最重要的就是在那个年代，还有偷猎的情况。虽然海南的猎人基本上都不会猎杀长臂猿，不然最后两群可能都已经没有了，但是我们非常担心出现误伤或误杀长臂猿的情况。于是我们跟保护区共同成立了海南长臂猿监测队，从护林员中挑选精兵进行培训，主要工作是收集生态资料，完善长臂猿保护的行动计划，当时最重要的任务是守住这些长臂猿，确保它们的安

全。经过几年的努力，长臂猿的数量开始缓慢回升，分布范围也缓慢扩散。所以在 2010 年，我们在最靠近保护区的青松乡招聘了几名村民，成立社区监测队，进一步加强对长臂猿的保护力度。

从 2005 年到 2019 年，我们为监测队提供野外的补贴，和各种各样的相关培训，以及各类野外设备。另外，我们也为监测队在大山深处修建了四个野外监测驻点，相对于临时性的木架棚，我们所修建的固定监测点可以为人员进行长期监测提供更好的生活条件。另外为了加强保护区的管理能力，我们在 2005 年赠送了一台四驱越野车，确保巡护的高效，到 2010 年的时候，我们还送上了第二台越野车来进行替换。

另外有一点，我们到霸王岭的时候，就发现护林员在描述发现长臂猿，或者一些违法行为，或一些有趣的记录时，很难去锁定他们形容的这些具体方位，但这些对我们了解长臂猿或了解相关威胁是非常重要的。所以我们在 2004 年的时候，就购买了斧头岭一带十公里乘十公里的卫星照片，那里是长臂猿活动的一个山峰。然后请 GIS 专家绘制有小地名、地标、植被的详细地形图，

协助保护区护林员开展长臂猿监测及日常巡护。

另外一个我们投入比较大、周期比较长的就是长臂猿栖息地恢复工程。这张黑白照片是海南霸王岭林业局刚刚进驻霸王岭的时候拍的，是斧头岭的景观，最高的山峰就是斧头岭。大家可以看到，在林业局和保护区来到霸王岭之前，当地的居民已经把低海拔的林子砍光，都是被茅草山所覆盖。林业局来到后，他们便在那里恢复植被，但是种下去的都是单一的松树林。下面这张照片是我2004年拍的，基本上是一个角度。大家可以看到，红色的带状区域其实就是长臂猿的活动范围，红线最低海拔的地方大概是700米，红线最高处海拔大概是1200米。为什么长臂猿主要生活在这个区域？因为霸王岭比较成熟且连片的森林只在海拔900米以上分布，到了海拔1200米，植被组成改变了，主要是壳斗科等长臂猿不能吃的树种。所以，在海拔1200米以上，虽然还有成片的森林，但长臂猿几乎是不能利用的。

意识到这个问题之后，我们在项目一开始就邀请了不同的专家，多次到霸王岭考察，为栖息

地恢复工程提供他们的意见。我们还请到版纳植物园刚刚退休的Richard Corlett教授，还有华南农业大学的庄雪影老师等等去指导我们的工作。当我们觉得有必要和可行性的时候，就决定在紧挨着长臂猿活动范围的低海拔生境，做一些森林恢复的工作。从2004年到2010年，我们就提供资金跟技术，在当地采种、设立苗圃，然后雇请当地人，希望他们参与到长臂猿保护的工作中去。然后在退化低地种植了53种约85000株长臂猿爱吃的本地树种，并进行抚育。我们的目标非常明确，就是希望可以增加长臂猿可食用植物的数量和范围，扩大长臂猿的生活空间，特别是它们最适应的低海拔雨林生境。

初步结果其实是挺不错的，我们第一次种苗下地是2005年。大家可以看到，例如某些比较速生的树种，像黄桐，到2013年就长成小树了。除了比较长期的保护行动，我们也会根据长臂猿一些突发性的保护需求，来开展有针对性的保护措施。比如2015年在海南发生了一场特大台风，霸王岭是受灾最严重的地区之一，出现了很多大面积的山体滑坡。我们发现在一群长臂猿经常活动

的一个范围内，有一条比较深的由泥石流形成的滑坡，给它们的活动、觅食带来了风险。于是我们就请了专业的攀树师，为海南长臂猿搭建了中国第一条、国际上到现在还比较少见的、专门为保护长臂猿搭建的人工空中走廊，然后也用红外照相机来监测成效，发现长臂猿在适应之后，利用得非常频繁。因为成功案例不多，我们也把这个经验编写了一篇文章投到国际期刊，在国内外的媒体引起了挺大的关注的。但是，山体滑坡的修复不只停留在空中走廊，在把空中走廊连接起来之后，同时又购买了一些本地的速生树种，也是长臂猿爱吃的，就在滑坡上面种下去。最近两三年，已经可以监测到海南长臂猿既可以利用我们搭建的空中走廊，也可以利用我们种下去的植被越过滑坡了。虽然嘉道理的重点不在科研，但是我们也非常了解，科研信息对我们保护长臂猿是非常有用的，所以从项目一开始我们就资助了不同的科研人员，4所大学的多名研究生，对长臂猿的生态行为、分布、遗传多样性、生境选择、潜在栖息地、食性、食物物候、食物营养、保护政策等开展研究。这些研究也发表在

不同的科学期刊或报告里面，更重要的是为我们的保护行动带来科学依据，还可以按照不同的需求去调整我们的策略。这是一些我们资助的论文，当中也包括了曾经在版纳植物园工作的张明霞博士。

另外有一点，从进入霸王岭开始，我们就有比较深刻的体会，就是周边的老百姓对长臂猿濒危的状况并不是特别了解，而且，我们感觉群众跟保护区的关系也不算特别好。所以，宣传教育也是我们的重点，比如我们2005年和《海南日报》开展了全岛保护海南长臂猿宣传活动。在周边的村寨我们也做一些宣传标语，跟他们介绍保护长臂猿的必要性。另外，在开展栖息地恢复工程时，我们也邀请了省林业局、对长臂猿贡献良多的老专家、嘉道理的领导们和琼港大学生，参加了栖息地恢复工程的开幕活动，希望从省一级到我们嘉道理的领导层能体会到保护长臂猿的重要性。

另外，我们也面向周边学校开展了两次以长臂猿为主题的游园会，每次都有超过500人次的师生参加，希望这些年轻人从小到大都有保护长臂猿的意识。员工的能力培训和提高保护区员工

的士气在保护项目中也是非常有必要的。我们去到保护区的时候发现,很多护林员都是穿迷彩服,而在山里面碰到偷猎的、或偷砍木头的,也是穿着迷彩服。我们就觉得要提高他们的团队精神、士气是非常重要的,所以我们为霸王岭设计了一个保护区的 logo,也添置了一些统一的野外服装,让他们看起来更有精神,然后还为保护区的员工提供不同类型的培训及设备,也多次邀请主要的保护区人员到省内外、国外交流长臂猿保护、监测和研究的经验。

大家看到这里可能就会问了,嘉道理做了这么久,这个珍稀的物种现在也慢慢恢复了,这个投入是不是非常高?我觉得可以从两方面来看:其实从资金投入来说,从项目周期,还有最后出来的成效,我觉得资金投入一点都不算高。因为我们算过,我们直接投入到霸王岭的保护经费,从2003年开始大约为600万人民币,当然这不包括嘉道理员工的工资。但是从人力投入来说,嘉道理的投入就非常高了。因为从2003年起,除了我本人长期关注长臂猿之外,我们的团队也有专人负责海南长臂猿的项目,其他同事也会非常频繁地参与到野外工作和

管理、培训等,可以说除了春节、寒假之外,我们几乎每个月都有人到访霸王岭。所以人力成本是挺高的。

当版纳植物园的赵江波博士邀请我来分享一些经验的时候,他给了一个非常大的题目,就是想让我谈一下在人类世的大背景下,该如何做保护。对于涉及面这么大的议题,我觉得自己可能不是最好来回答怎么去做的,但是,从我们在海南长臂猿的投入,或者其他保护项目的一些成效经验来说,我觉得有几点是非常重要的:第一就是当科研人员或 NGO 专家去到保护区或进到一个村子,我们要坦诚交流、虚心学习。因为对于森林来说,其实这些护林员或村民的经验可以说比我们大部分的科研人员都要多,他们可能没有科学的思维,但是如果我们跟他们交流,引导他们提出自己的看法,其实很多时候从他们身上我们是可以学到很多东西的。第二就是要跟老专家请教,总结过去的经验,这也是非常重要的。什么是成功的,什么是失败的,失败是什么原因?在做保护或保护生物学研究的时候,我们是不是可以跳出框框,不用常规的套路思考,看能否有一些

新的看法，特别是做保护行动的时候，可能会有一些新的视野。大家想一下，我们要保护的物种和生态系统，其实本身绝大部分时候是没有问题的，出问题主要是受人类的影响。所以在思考做一些保护行动的时候，如果我们能跳出科学家，或者是单纯保护生物学、生态学常规的思维去思考，可能会想得更实事求是，对当地的保护区和村民来说，他们的认可也可能会更高。第三点我觉得非常有必要，就是如何邀请当地社区参与到保护里面去，或者我们要花更多时间去跟当地社区交流，去做宣传教育，让他们就算不参与，也都是支持我们做保护工作的。第四点就是全力以赴也是非常重要的，做项目要尽心尽力。还有最后一点，就是保持乐观。我觉得做保护生物学，或者做生物多样性保护，有一颗乐观的心是非常重要的。因为现在看起来很多都是不好的信息，我们已经破坏了大自然，地球已经奄奄一息等等，如果我们自己都不乐观的话，就很难去面对这些难题了。打个比方，有一个最低种群数量的看法，很多人都说最低种群数量是 50 只，这样这个物种才有希望。大家回忆一下，

我们来开展海南长臂猿保护工作的时候，只有 13 只。如果单纯看这个数字而不够乐观的话，可能我们就放弃这个物种，转而去拯救另外一种看起来更有希望的物种了。所以乐观的态度我觉得是非常重要的。

我今天的分享就到这里，谢谢大家。

【问答环节】

问题一：嘉道理投入到动物与植物保护资源的比例大概是怎样的？为什么是这个比例？

答：其实嘉道理在香港，以及东南亚的周边国家，比如老挝、柬埔寨，也有相关投入。因为我所在的这个团队从一开始就是由动物专家组成的，我们觉得一个小小的团队不可能去兼顾太多东西，所以我们就一直把精力放在动物保护方面。但是从整个嘉道理来说，其实我们在植物方面的投入是非常非常大的，但主力还是保护香港的一些珍稀物种。如果是在内地或者老挝，比如兰花，可能会是我们比较关心的一个类群。

问题二：请问嘉道理农场暨植物园稳定资金的来源是什么？另外，在向政府或大基金会申请项目的时候，对方是否会更愿意

直接资助大学或相关的研究所等官方机构，相比之下，社会组织有什么独特的优势？

答：嘉道理是比较幸运的，我们有一个嘉道理基金会，它是我们主要的资金来源。但是，其实我们嘉道理也会向一些大的基金会申请，在香港也会申请一些政府经费，来投放到我们的研究或保护项目中。

科研院校和社会组织我们叫 NGO，可能有一个不一样的，就是可能 NGO 没有发表的压力。所以来到一个项目点，或面对一个物种的时候，大家的工作重点

可能投放在不同的方向。比如科研院校的老师确实有发表压力的话，就一定要做一些研究，出成果。但是好在 NGO 完全没有这个压力，所以我们可以坚持做一些人力投入非常大，但是写不了科研文章的这些方面，比如跟社区搞关系，教他们养猪、种菜、生态农业等。所以大家各有优势，在申请经费的时候，可能侧重点都不一样。我觉得大的 donor 会考虑他们想要的是什么样的一个项目，科研的或保护的。

拯救“神话之鸟”

■ 范忠勇（浙江自然博物院）



刚刚听了陈博士的演讲，我感觉非常好，也给我减轻了很多压力，因为他替我回答了很多问题。我今天是代表我们很多一起工作的伙伴来汇报一下，我的报告题目叫拯救“神话之鸟”。其实，讲到拯救其实可能还是没那么容易，我就跟大家分享下我们的工作。我的报告分成三个内容，一是介绍一下我们工作的背景，二是介绍一下我们从2003年以来做的一些工作，三是介绍我们将来的计划以及一些思考。

我首先介绍一下中华凤头燕鸥这个物种，可能听说过的朋友们会比较了解，它是一个极度濒危的物种，从2021年开始被列入国家一级重点保护物种。在2010年出版的《单一行动计划》中，认为种群数量不足50只。后来我

们统计，在2013年以前全球的成鸟都不到50只。这是一只非繁殖羽的中华凤头燕鸥，这是繁殖羽的中华凤头燕鸥。接下来介绍一下这个物种，它的模式标本是1861年11月在印尼被采集到的，最后一次采集到标本是1937年，当时的静生生物调查所在山东青岛和青岛市博物馆联合做生物调查，共采集到21只标本。1937年之后，就陆陆续续有一些目击记录，但都不是很确切，因为当时也没留下照片或标本。所以2000年之前，大家认为可能这个物种已经消失了。2000年在中国福建的马祖列岛，台湾摄影师梁皆得先生在那里拍摄一个燕鸥的纪录片，在2400多只的大凤头燕鸥中，发现了8只中华凤头燕鸥。这个物种于是被重新发现了。让我们回顾一下，有三个点，一个是1861年印尼模式标本产地，一个是1937年青岛最后一次采集到标本，一个是2000年在福建重新发现。

为什么称之为“神话之鸟”？因为当时台湾的著名鸟类学家刘小如女士，与她通信的国外同行

认为黑嘴端凤头燕鸥消失 60 余年后重新出现十分神奇，为了扩大黑嘴端凤头燕鸥（中华凤头燕鸥别称）的知名度，刘小如女士就取了个名字叫“神话之鸟”。我们浙江自然博物院的团队在台湾鸟类学家颜重威先生的建议下，开始寻找中华凤头燕鸥，我们从 2003 年开始，对浙江的一些海岛进行野外调查。现在我们知道，中华凤头燕鸥目前已知的有五个繁殖地，依次发现的时间和地点是：从 2016 年在韩国发现的最北边的一个繁殖点，往南依次是，2008 年在浙江舟山定海，2004 年在浙江宁波象山，2000 年在福建马祖列岛，2006 年在中国台湾澎湖。所以基本上就是东部的一些无人海岛，是它们的繁殖地。越冬基本上在菲律宾、印尼这一块儿，目前只观察到一些越冬记录，对其越冬期的栖息情况还不是完全了解。因为到了冬天，中华凤头燕鸥是分散越冬的，并不集大群，不容易观察，而且关注的人还不是很多。在我们中国的四个繁殖地，中华凤头燕鸥都是与大凤头燕鸥进行集群繁殖，在韩国是与黑尾鸥在一起繁殖。这就是五个繁殖地的情况。从 2000 年被重新发现到 2012 年，中华凤头燕

鸥四个繁殖点的种群数量变化反映在此图中，总体来看，在最多的 2011 年，成鸟都还没有超过 30 只。

我们 2004 年在浙江宁波象山韭山列岛发现中华凤头燕鸥以后，我们主要做了这些工作，一是开展了一些科学研究，二是做了一些种群恢复的工作，三是致力于公众科普的教育工作。

其实，我们对中华凤头燕鸥开展的研究主要是在浙江定海这个繁殖点进行，对中华凤头燕鸥和大凤头燕鸥的繁殖生物学从 2008 年开始进行了一些研究。其次，对中华凤头燕鸥和大凤头燕鸥的受威胁因素进行了研究，发现最重要的一个影响因素就是人为影响，主要包括上岛非法捡拾鸟蛋，还有一些人为的干扰，包括渔业生产和海岛休闲娱乐活动。这些都会影响到繁殖海鸟的栖息、营巢和孵化的成功率。另外，到了六七月份，我国东部沿海经常会有台风高发的情况，也会造成中华凤头燕鸥繁殖失败。据我们的统计，从 2003 年到 2006 年，在浙江 49 个海鸟繁殖的岛上，包括褐翅燕鸥、粉红燕鸥，有近 90% 的海岛都存在捡拾鸟蛋行为。我们在现场就记录到有人在捡拾鸟

蛋；十多年前，在一些大排档，我们还看到有售卖燕鸥的蛋。实际上十多年过去之后，这样的行为还是存在的，不过只是不被人所知。2020年我们进行繁殖鸟类调查的时候，现场记录到捡拾鸟蛋的行为，当时在一个岛上共捡了555枚粉红燕鸥的蛋，后来被刑事立案并做了判决。刚才说到夏天台风高发，与人为捡蛋两个因素叠加以后，对中华凤头燕鸥以及其他海鸟的繁殖，两者叠加会造成了更大的影响，导致其繁殖、生存非常困难。

我们还对可能存在的中华凤头燕鸥潜在繁殖地进行了调查，2016年、2019年、2020年在中国沿海的山东、江苏、福建、浙江、广东的一些岛屿进行了调查，但没有发现中华凤头燕鸥新的繁殖地。我们从2013年开始做中华凤头燕鸥的种群恢复工作，我们与国外的科研团队合作，与保护区的管理部门一起开展工作。总是有人问我们为什么要做种群恢复？有人说把燕鸥招引到这个地方来，可是它们本来不是在其他地方繁殖吗？确实是这样，但是我们会把它们招引到一个比较安全，得到严格管护的适宜栖息地进行繁殖，可以降低或消除在其

他地方不受保护的风险。同时，如果种群数量能够得到有效增加，就会对物种的保护和恢复起到很好的促进作用。对于中华凤头燕鸥这么一个极度濒危的物种来说，只有对每一个繁殖个体进行严格的监控和保护，才能够对这个物种起到有效的保护。

这里我们借助的方法，是美国的一位海鸟研究学者、奥杜邦协会(National Audubon Society)的Stephen Kress博士发明的，是海鸟种群恢复的一种方法。当时他发起了一个海鸮计划，他采用的实际上有两种方法，一种是转移雏鸟，把在其他地方出生的雏鸟转移到另一个适宜的栖息地。另一种方法就是我们所采用的社群招引的方法，我们在国际鸟盟(Birdlife International)的陈承彦先生介绍下，与美国同行开展了合作。从2010年到2013年不断开会论证，并选择合适的招引繁殖地进行多次考察，最后选定在象山韭山列岛的铁墩岛进行种群恢复工作。因为多数海鸟会集群繁殖，社群吸引技术就借助声音和假鸟的吸引，让燕鸥回到我们设定好的繁殖栖息地进行繁殖。这是我们在象山韭山列岛找到的一个繁殖招引区域，营造的繁殖

区大概是 600 平方米，这些年来这里有 5000 多只大凤头燕鸥、几十只中华凤头燕鸥，都在这里进行繁殖。我们对这个栖息地会事先进行整理，包括栖息平整、天敌控制。在繁殖期的四个月里面，有监测人员进行 24 小时实地监测。实际上，通过实地监测，我们了解了很多原来并不知晓的威胁繁殖的因素，包括天敌。2016 年，我们在象山招引地的繁殖失败，因为当年这里发现了很多蛇，导致燕鸥不能集群；另外也记录到鼠、游隼等，对燕鸥繁殖造成了影响。

除此之外，各地的观察还记录到海洋污染对燕鸥这样的海鸟也存在威胁。比如塑胶管套会套在喙上，就无法进行喂食，油污也会沾在海鸟身上。

通过我们 2013 年开始的招引，在浙江的象山和定海，有非常多的中华凤头燕鸥在这两地繁殖，2021 年两地记录到成鸟 130 只，这是多年成功实施人工招引和种群恢复取得的成果。这些年数量增加得比较多，2016 年受到蛇的影响，中华凤头燕鸥在象山繁殖失败，另外有些年份的数量不是特别稳定。我们与当地的保护区，包括政府部门也加深合作，

建立了我们的保护研究基地，制定《燕鸥人工招引与监测规范技术手册》。现在，浙江的象山韭山列岛中铁墩屿和定海五峙山列岛鸦鹊山是中华凤头燕鸥比较稳定的一个繁殖栖息地，也是世界上最为重要的两个繁殖点。

我们也与中山大学和中科院动物研究所的同行开展合作，对保护遗传学进行了一些研究。我们也对其迁徙行为做了一些研究，通过对燕鸥幼鸟进行环志，我们记录到很多由台湾同行在福建马祖环志的大凤头燕鸥。我们还为大凤头燕鸥和中华凤头燕鸥佩戴卫星跟踪器，中华凤头燕鸥我们仅佩戴了 1 只成鸟，通过这些跟踪研究，我们了解了中华凤头燕鸥在繁殖期的活动规律，但是后来这个跟踪器可能脱落了，所以缺乏后续数据，信息不够完整；而大凤头燕鸥因为佩戴跟踪器的个体比较多，所以数据比较齐全，所以对其越冬和迁徙的规律有更多的掌握。我们目前还没有完全掌握中华凤头燕鸥的越冬和迁徙路线。在这项工作中，我们有很多的研究者、同行、社会志愿者都参与进来了，包括我们的浙江野鸟会，以及全国各地观鸟会的观鸟爱好者等。

这是从2000年到2019年的中华凤头燕鸥的数量：到2019年，5处繁殖地同步记录到成鸟已经有107只，2021年当然是数量更多。可以看出来，2013年开始在浙江进行招引之后，数量有了一个很大的递增。

我们对中华凤头燕鸥繁殖后期的一些行为也进行了观察。其中青岛观鸟会的一些朋友记录到了一些行为：在繁殖期结束后，中华凤头燕鸥会游荡到北方。2019年的时候记录到37只中华凤头燕鸥，我们当时猜测应该就是从浙江飞过去的。在2020年的时候，在那里记录到16只中华凤头燕鸥，其中有我们佩戴过红色脚环的中华凤头燕物，包括2021年也有。所以可以证实，在山东发现的中华凤头燕鸥就是从我们这边飞过去的。

公众教育

在公共科普方面，从2004年开始，我们与浙江野鸟会在香港观鸟会中国项目以及国际鸟盟的支持下，开展了一系列面向青少年学生的教育工作，新闻媒体如中央电视台也拍了专题纪录片，提升了这个物种的社会知名度。我这里想介绍一下，2004年有一位象山当地的一个小朋友听了中

华凤头燕鸥的讲座，后来在2020年的时候还参加了我们的一些志愿工作，这件事让我们很受鼓励。我们也通过举办专题展览，建立微信公众号、举办科普讲座等方式，对中华凤头燕鸥进行了很多广泛的社会宣传。

最后，我以比较快的速度介绍一下我们未来的计划和思考。

未来，我们想继续在浙江进行中华凤头燕鸥的人工招引和种群恢复，继续稳定现有的两处燕鸥繁殖栖息地，目前最重要的工作还是要提高中华凤头云燕鸥的繁殖成功率，因为现在的繁殖成功率还不是特别令人满意。其次，在中国，可能主要在浙江，开辟合适的新繁殖地，进行人工招引，以扩大栖息地和种群。再次，计划在中国沿海开展更多其他海鸟种群的恢复工作，也希望通过努力，能够提高所合作的保护区管理部门的保护和管理水平。另外，面向公众做更多的科普宣传工作。

最后，就海鸟的有效保护，我还想提一下自己的看法：第一点，保护工作肯定是政府的主要职责，所以我们应该让政府承担起履职的功能，让其负起责任来，然后我们科研人员、保护组织和社会志愿者可以推动实施有效的

保护和管理。第二点，要严格保护现有的栖息地，包括已列入自然保护地范围的，对于一些未列入自然保护地的海鸟栖息地，也希望推动列入到自然保护地的范围里面。第三点，营造更多稳定的、受到有效管理的繁殖栖息地，可以促进海鸟的成功繁殖。第四点，希望有更多的科研和保护组织加入到海鸟的保护中。第五点，能够适度、合理地利用资源，因为一些海鸟繁殖地并不在自然保护地的区域内，那么是不是可以考虑适当加以利用，以促进当地经济的发展，包括在云南、广西等地有些鸟塘的类似做法是不是有可能。当然，肯定是要在不打扰燕鸥繁殖的情况下、保持合适距离的情况下才能加以利用。第六点，就是持续开展公众科普教育，最重要的是在当地做更多宣传，以激发当地居民的荣誉感、责任感、使命感。

美国以前也曾经把燕鸥作为装饰品，所以这些鸟遭到了大量的捕猎。现在在美国东北部的缅因州，在燕鸥繁殖季节有七个岛是归奥杜邦协会进行经营和管理的，他们招了很多志愿者持续地做监测和保护工作。另外在繁殖后期，在远距离的情况下，通过

乘坐游艇、游船让公众感受到海鸟的保护，他们在船上会有一些现场的宣传。

在中华凤头燕鸥的保护过程中，尤其是在浙江的中华凤头燕鸥的研究和保护当中，受到了很多方面的支持，包括政府部门、社会组织和志愿者，在这里表示感谢。那么，我也希望通过我国从北到南多个地点能共同关注中华凤头燕鸥的保护，包括国内外同行、迁徙途中越冬地的研究者、志愿者和社会组织，能够真正对中华凤头燕鸥的拯救起到作用。我们现在也在有意识地培养当地志愿者参与到我们的工作当中来，希望能够起到一定的作用。

这就是我今天想跟大家分享的我们做的一些工作，非常感谢大家！这是我们的微信公众号，有兴趣可以扫二维码进行关注。谢谢。

【问答环节】

问题一：我国的自然类博物馆做动植物保护工作的多吗？哪些博物馆做的比较好？

答：我们国家自然类博物馆的数量不是太多，可能大家比较熟悉的有北京自然博物馆、上海科技馆的上海自然博物馆、天津自然博物馆，以及浙江自然博物

院等。在自然博物馆中开展动植物研究的，做现生的有一部分，有些是古生物研究。那么从研究力量来说，跟高校、科研院所可能还没法比，但各地自然博物馆的科研都有自己的方向，也在各自领域取得了一定科研成果。我们浙江自然博物院开展科研的时候，会利用自身的优势开展研究，同时也会跟高校、科研院所的同行多开展合作，发挥各自的优势。国内自然博物馆从事濒危动植物研究和保护的还是有一些，但也不是太多。谢谢。

问题二：在恢复海鸟种群的过程中，是否有志愿者参与？是否有当地居民？怎么来维持志愿者参与的机制？他们参与的主要动机是什么？

答：刚才因为时间关系没介绍那么清楚，我们在当地也有志愿者参与，比如我们每年都会做

一些鸟类的环志工作，大约有三、四十个名额，其中会有几个名额通过当地招募。很多参与的志愿者都是教师、公务员的身份，他们可以参与我们三四天的短期志愿活动。还有一些志愿者参与的方式，就是当我们在当地进行公众科普宣传的时候，主要是学校和社区工作者参与。讲到志愿者维持机制，目前我们的志愿者基本上还是比较短期的。前段时间我们的项目组在讨论的时候，也是想在当地多发展一些有更多时间、或更关注本地物种保护的志愿者参与，尤其想通过在有居民的海岛进行宣传，吸引当地渔民参与保护。这样可能对我们海鸟的保护更为重要、更加直接，因为很多到海岛捡鸟蛋的人，可能就是这些渔民认识的朋友。这也是我们想做的。谢谢。

从教育者视角看气候变化教育——来自纽约的经验

■ Oren Pizmony-Levy（哥伦比亚大学）



大家好！感谢观看我的演讲，演讲题目是从教育者视角看气候变化教育——来自纽约市的经验。我是 Oren Pizmony-Levy，国际比较教育学副教授，我的合作者 Erika Kessler 是国际比较教育学的博士生，我们都来自哥伦比亚大学教育学院。这项研究是纽约市可持续发展教育伙伴关系的一部分，由纽约市教育局可持续发展办公室和哥伦比亚大学教育学院可持续未来中心所建立的研究-实践伙伴关系。在此感谢合作伙伴和同事所提出的宝贵意见和建议。如果大家想多了解我们的项目，请查看我们的环境可持续发展教育小组的更多信息。

项目背景

气候变化是当今时代最大的生存危机之一，不仅危及地球的

可持续发展，还加剧了社群内部和彼此之间在社会、经济和环境方面的不平等。自 19 世纪中期以来，世界每年的平均温度呈上升趋势，世界比以前更热了。气候变化对于纽约市和纽约居民来说并不陌生，以 2012 年的超级风暴“桑迪”为例，其对纽约市的交通基础设施造成了巨大的破坏。“一个纽约 2050”是一项以应对当今和未来挑战从而确保纽约市未来的战略，包括应对气候危机的所有行动，以实现公平和加强当地民主。类似于纽约市的其他可持续倡议，“一个纽约 2050”对当地教育系统有很大影响。在 Eric Klinenberg 研究的基础上，我们认为教育系统是一项社会基础设施，对减轻气候变化的影响和风险至关重要。学校属于社会基础设施，其中的教师以及教育工作者在发挥学校的主动性方面扮演着重要的角色。因此，本研究有两个目标：一是探索纽约市的教育工作者，尤其是可持续发展协调员对气候变化和气候变化教育的看法；二是确定气候变化教育的驱动因素、障碍和变化。

数据和方法

本研究的数据来自于纽约市可持续发展教育伙伴关系，具体来说，我们使用的是可持续性计划在 2020 年秋季以及 2021 年春季所收集的实地调查数据。教育部的可持续发展办公室向所有可持续发展协调员收集数据，包括教师、校长助理和其他人员。

在气候变化教育中，气候变化指的是平均天气模式的长期变化，这一模式决定了地球的地方、区域和全球气候，是发生在地球上更广泛范围的变化，包括海平面上升、冰川融化加速以及生态过程的转变。

研究结果

首先介绍人们对气候变化的认识和态度。大约 80% 的受访者说他们对气候变化有所了解，但只有约五分之一的受访者表示非常了解。我们还请受访者分享气候变化的原因，两个问题代表了两种不同的常见解释：一个是人类活动，一个是地球环境的自然模式。几乎所有的受访者都有一个科学共识，近 80% 的人认为人类活动如化石燃料使用，对气候变化有很大影响。同时，大部分人支持要减少人类活动对气候变化的影响。如果把这两个问题放

在一起，我们发现大约 45% 的受访者认为人类活动和自然模式同等重要。也就是说，我们的受访者对气候变化的原因还有一些困惑或质疑。同时，我们惊讶地发现，几乎所有受访者都在关注气候变化，其中 71.8% 的人是非常关注。在进一步的分析中，我们发现教师比其他群体更关注气候变化问题。下一个问题：你认为气候变化会对不同群体造成多大伤害？结果表明受访者认为气候变化的危害在空间和时间上都离自己很远，只有 62% 的受访者表示气候变化会对自己的学生造成很大伤害。

我们接下来问学校是否应该开展气候变化教育。结果 98.8%，几乎是所有受访者都认为应该开展。受访者认为，气候变化教育应增强学生的行动力，同时教导他们关于气候变化的原因、影响和可能的解决方案。我们还询问了受访者与学生的接触情况，我们问老师是否教授气候变化，问其他人是否和学生谈论气候变化。四分之三的教师说他们会教授气候变化，但只有 31% 的人说他们会用专门的版块或课程来教授气候变化。在对教师的访谈中，我们了解到教师会利用不同资源，

如美国国家航空航天局的网站，会在历史课上讲到工业革命时提及气候变化。对于教师之外的受访者，我们会询问他们是否与学生谈论气候变化，超过60%的受访者表示他们会与学生谈论，但只有不到20%的人说他们经常谈论。我们还发现自我报告的知识与参与气候变化教育之间存在联系，更了解气候变化的受访者更有可能教授和谈论气候变化问题。我们还发现关注程度与参与气候变化教育之间存在关联。

为提高对气候变化教育的参与度，我们询问受访者为什么不与学生谈论或教授气候变化。大约一半的教师说气候变化与他们所教的学科没有关系，其他常见原因有缺乏所需的材料或知识，以及感觉自己没有准备好参与这个话题。最后，我们询问受访者对气候变化教育的意见和态度，然后归纳出7种态度。总的来说，受访者呼吁将气候变化问题制度化，学生的参与度比较高，也有很高比例的受访者呼吁国家制定法律，要求教授气候变化知识。我们可以通过47%的人提到学生会课堂上提出气候变化来得出此结果。

对于开展气候变化教育的意

见和态度，主要由教师的相关教学经验决定。例如，在教授气候变化的教师中，58%说学生曾提出过这个话题，而对于那些没有教授气候变化的人，这一数字下降到17%。我们在研究中发现，对于校长助理和其他人也有类似的结果，是否与学生谈论气候变化显示出比较大的差异。

结 论

通过研究结果，我们分析了几个所面临的挑战：首先，教育工作者说他们了解气候变化，但是对其原因却表现得很困惑；其次，教育工作者关注气候变化，但他们认为气候变化的潜在危害离自己很远；再次，了解和关注气候变化的教育工作者更有可能在学校教授或谈论此话题；最后，参与和不参与气候变化教学或讨论的教育工作者之间存在明显差异。因此，我们建议增加专业的发展和支 持，如资源、社区、领导和政策标准等，以确保所有教育工作者都可以自如地让学生和学校社区了解气候变化。在最近关于气候变化状况的报告出台的背景下，我们敦促教育工作者认真对待此问题，并提供教师所需的专业发展和支持。时间已经非常紧迫了！

这个报告基于我们最近在《环境教育研究》上发表的一篇文章，大家在阅读之后如有任何问题，请联系我们。

接下来，我想以自己观察到的两个现象来开始第二部分。现象一：在过去的20年间，关于环境和可持续教育的学术研究一直在增长；现象二，对环境和可持续教育政策的兴趣也在上升，并且在不同层次的决策中都很明显，无论是全球层面，国家层面，还是地方层面。把这些观察结果放在一起，我们提出来如下问题，学术研究在多大程度上为环境和可持续教育政策提供信息？研究如何改善相关政策？我们对这两者的关系了解多少？包括研究和政策之间的关系，或者研究人员和政策制定者之间的关系。之前的文献提供了三种思考这种关系的方式：政策研究、优化政策的研究，以及研究与政策的转化。这些方式非常有用，不过我将提出一个不同的框架，即研究-实践伙伴关系框架，来理解研究和政策之间的关系，

学者们将研究-实践伙伴关系定义为研究者和实践者之间长期的合作关系，通过研究来解决实践中持续存在的问题。换句话

说，研究-实践伙伴关系代表了一种不同类型的关系，与政策制定者一同做研究。研究-实践伙伴关系与可持续发展科学的愿景非常吻合，这一框架的底层思维是认识事物有多种方式，而实证研究只是知识产生的广泛过程中的一个组成部分。

案例研究

这里所举的案例是纽约市可持续发展教育伙伴关系（New York City Partnership for Sustainability Education）。该伙伴关系汇集了以下团队：纽约市的可持续性办公室、教育部和哥伦比亚大学教育学院的可持续发展未来中心。在这篇文章中，我们分享了研究-实践伙伴关系的形成过程。

在过去20年里，在市长隆伯格和比尔德布拉西奥的领导下，纽约市成为了可持续发展的创新行动者。“纽约规划”和“一个纽约计划”都是为了解决城市气候变化的长期挑战，它们都关注城市的发展问题，并在许多方面都呼应了2015年通过的联合国可持续发展目标。有趣的一点是这些计划包括了所有的城市机构，如教育部。关于纽约市的教育部门，它是美国最大的系统，包括数量

庞大的学生、教师和学校，而且纽约市中约40%的公共建筑是学校。换句话说，该部门产生大量的碳足迹。纽约市教育部门在更广泛的可持续计划中的作用在校长条例 A-850 中进行了阐述，该条例于 2009 年颁布，要求学校建立可持续发展办公室，负责促进回收、节能和制订绿色课程，主要的政策工具为要求每所公立学校指定一名可持续发展协调员。此协调员需要领导环境与可持续发展教育倡议、与学校工作人员进行协商以发展和扩大此倡议、每年提交学校可持续发展计划和调查。而且，这一职位没有列入预算，因此是没有报酬的。在执行校长条例 A-850 多年后，教育部认识到一些知识上的差距：如谁是可持续发展协调员？他们如何理解“可持续学校”？学校该如何参与和执行此校长条例？协调员需要哪些支持和资源？

数据和方法

纽约市可持续教育伙伴关系通过以下渠道来获取研究信息，首先是来自教育部的可持续计划和年度可持续调查结果，其次，我们面向城市中的教育工作者进行访谈和焦点小组调查法，最后，我们会搜集来自学校和非政府组

织的案例进行研究。以下是我们的研究发现：

一个基本但重要的知识差距是“谁是可持续发展协调员”？调查发现 44% 的协调员是教师，30% 是校长助理，其余的协调员则在学校中担任其他不同的角色。这一发现对专业发展有启示作用，因为每个群体都有不同的先验知识。当我们聚焦到教师时，发现一半的教师是教授科学课的，这意味着科学教育是学生认识可持续发展的主要窗口，伙伴关系正在以积极的方式丰富协调员的储备，同时也丰富了城市中的环境与可持续发展教育。我们的研究显示，志愿担任可持续发展协调员的比例增加了，从 2016 年的 12% 增长到 2017 年的 25%，之后就稳定在这个比例，这一发现加深了对协调员动机的认识。虽然协调员的职位是无偿的，我们发现超过 80% 的受访者都有很高的意愿在下一年继续担任这一角色，因为他们认为这个角色很重要，而且直接面向学生群体。许多协调员会用积极的词汇来表达他们担任协调员时的感受，如相信、快乐、爱等。

另一个知识差距是“可持续性和可持续学校的含义是什么？”

我们让协调员谈谈自己对这个词的定义,然后对 1400 个定义进行解读,以发现其中的共性,最后归纳出了 10 大共性。我们发现,协调员倾向于使用第一人称,将自己置于定义的核心位置,同时发现环境在可持续发展定义中的核心地位,但对可持续性的两个支柱,即社会和经济的关注却很少。这些发现对教育部的专业发展和沟通策略有直接影响。另一种方式是通过一个语义网络来研究,这种方法帮助我们识别额外的模式,如共现性,不仅对政策,也对学术有帮助。

由于协调员是无偿的,我们就想了解非正式的学校安排是如何支持协调员的。在焦点小组访谈中,我们了解到,部分校长通过额外的工资或时间来支持协调员,这一发现令人惊讶,却也更符合实际情况。至于学校的支持,我们发现大约一半的协调员至少收到过一种资源支持。教育部用这种模式来告知校长和协调员自己知道如何更好地支持他们的工作,以及如何进行改善。

另一个知识差距是学校如何参与和实施校长条例 A-850? 我们的研究显示了令人鼓舞的模式,也指出了需要改进之处。例如,

在回收方面,发现了很多节约纸张的做法。在能源以及传播与教育方面,也发现类似的模式,但是与教育相关的参与度比较低,只有不到一半的人提及了在传播与教育方面的行动。有一项教育实践在不断增长,即建立学生绿色团体,在 2016 年,只有 27% 的学校说有学生绿色团体,仅用两年这一比例便增加到了 50%。我们还发现,当学校与学生绿色团体有高参与度时,所有方面的结果会更好。

今天我在汇报中讲到,教育部以两种方式来解读来自研究-实践伙伴关系的数据。首先是工具性的,即为实践提供信息,其次是概念性的,用数据来纠正错误的观念,如谁是协调员? 我们发现,参与研究也有好处,如参与研究可以告知协调员他们可以采取的行动。从战略、政治和策略角度,我们没有发现相关的证据使用迹象,也没有发现滥用证据的迹象。最后的结论为: 1、与政策制定者开展研究,并建立关于研究成果意义的持续交流,能帮助确保知识和政策的有效利用。2、大学的研究团队可以成功地与政府机构合作,从而在更大的层面上支持和丰富环境与可持续教

育的政策及实践。3、哥伦比亚大学教育学院可持续未来中心期待分享我们的知识和实践，在此我邀请大家观看并参与我们关于气

候变化教育的讨论。

谢谢！

生物多样性保
护传播创新

专题三

Special Report



范林
Vanilla planifolia Née

自然影像传播依赖什么？

■ 李成才（《影响世界的中国植物》纪录片总导演，中国电视艺术家协会）



线上线下的朋友、各位老师和各位专家，我今天所讲的《自然影像传播依赖什么？》，是根据此次论坛主题安排，让我来强调生物多样性，我在这里面会有一些侧重的东西。这么多年以来，我们一直在拍摄科学类和知识类的影片，在这个过程中有很多很多的经验、教训和疼痛。今天由于时间的限制，我就重点介绍近五年内在自然影像传播当中我们遇到的一些问题，和大家分享，请大家提出一些建议，让我们在未来的传播当中去做得更好一些。我今天讲的主题是自然影像传播到底依赖什么？我觉得在寻找这个答案的时候，我们现场的老师、专家，还有各位学者都能够给出很多很多的答案。

情感

那么我今天重点来讲所依赖的三个方面，第一个就是依赖于情感。大家可能感觉情感听起来有一点点虚，毕竟是非常非常主观的一种感受，或者是关于我们心灵的、精神的、灵魂的一种表达方式。为什么我把自然影像到底依赖什么的第一个就列为情感？因为我们认为对情感的依赖，无论做一部影片或做一个其他的创作，我觉得是最重要的。这可能既是一个充分条件，又是一个必要条件。如果情感达不到，如果你没有一种不可抑制的情感，就是说自己就想做这件事情，从生理上到心理上的反应自己就是抑制不住，无法忘却、不能割舍的一种东西。说的稍稍极致一点，你确定的选题、确定的表达方式、心心念念的东西是否达到灵魂附体的地步？如果达到了，那你就去做，如果达不到，那说明在创作、表达的过程当中，那种重要的东西还没有出现，火候还没有到，时机还不允许。

因为我国真正大规模的工业

化和城市化是从改革开放这 40 年开始的，所以自然对于今天的中国人到底意味着什么？就像哲学家威尔·杜兰特(Will Durant)所说的“工业文明让我们整个伦理体系发生了重大的改变”。我认为重大的改变之一就是自然的隔离。本来人属于自然的一部分。但是由于城市化、工业化，以及一些学理上的设置，导致我们和自然之间已经开始脱节。所以我们对自然之美、对自然的情感，已经打了折扣。传统的中国人对自然的理解，像庄子说的“独与天地精神往来，而不敖倪于万物”，或者“天地与我并生，而万物与我为一”等，我们现在要向我们的前辈、我们的历史、我们的过往去谦卑地低头，去寻找。当然这种是高度凝练的语言，如果要真正地去体会，我们要把它反复地揉开了、掰碎了，然后再探讨它背后到底想说的的是什么，这是中国文化里非常厉害的一部分。同时高度凝练就会带来高度的缺失，就会更加不具体化，有可能让我们在理解自然之美的時候，缺少一些具体的、微观的、扎实的、细碎的东西。因为今天在座的更多的是研究自然科学的科学家，他们对自然的了解比我们要更充

分，所以我在这儿不再做赘述。我们谈中国自然的时候，尤其是在做《影响世界的中国植物》的时候，我们反复强调一点，就是中国植物占世界植物的 1/10。这还仅仅是植物这一项，其他的动物、微生物、真菌类，可能我们还更丰富。那我们如何去理解，如何用我们的眼睛去抚摸，或用镜头去抚摸，我觉得这是我们要反复强调的问题，就是情感之一，就是对自然。

文化

中国的文化跟自然之间是一种什么样的关系？我们一直在说是一种脐带的关系，因为中国文化里重要的一些元素，包括我们的文字、诗歌、绘画、舞蹈、雕塑，几乎都和自然之间有一种非常密不可分的关系。以文字为例，因为我们的文字是象形文字，草字头、竹字头、禾木旁、绞丝旁、木字旁、米字旁等等这一类的文字，是从植物或其某个特征演变过来的。我们曾经想做一部影片，就是关于诗经里的 151 种植物现在都在哪里？为什么 300 多首诗中会有这么多种植物在里面？这些植物在哪里？而且《诗经》仅仅是来源于黄河流域，也就是围绕着陕西、山西、河南、湖北的

北部、安徽的北部，还有山东、河北这一区域内的风雅颂的表达，这里面有大量的植物，还有动物。我特别同意把《诗经》当作“人类文学的第一道美的曙光”的表述方式。还有《千里江山图》，我们的绘画是以自然为上的，是以自然为镜的，来探讨我们和审美之间的关系，我们和万物之间的关系。我们再来谈《红楼梦》，你可以有多个角度来欣赏，但是如果书里面没有那些让人耳熟能详的植物，我觉得《红楼梦》的力量就会弱一些，审美也会弱一些。所以我的一个朋友说：“中国文学对植物和自然的依赖是非常厉害的，如果植物在中国文学里凋敝了，那中国的文学也就不会繁盛”。同样，我们做中国自然影像传播的人对中国文化的理解，到底应该是什么？所以我觉得，自然影像依赖两个重要的情感：第一个是关于对自然的情感，第二个是关于对中国文化的人文之美或自然之美的情感。这些如何能够成为我们重要的情感，然后我们依赖这两个情感，去做自然传播最基础的这一部分，

科学

接下来我们来谈的是第二个武器。有时候我们会讲，不管你

爱的程度有多么深切，都必须要有相应的、匹配的能力去做表达。我们可以爱自然、爱一个人、爱一个机构、爱一个国家，这些都需要具体的能力去呈现，或者如何把你的爱、你的善良、你的向往用一种科学的方式或其他方式，去抵达，去实现。大自然是不会讲话的，尤其是做植物类的影片，这个体会更加深刻，就是说动物还有行为，也不能说植物没有行为，只是植物的行为极其缓慢、极其缓慢，几乎在可视的范围内是不能够看到其行为的。那么植物对我们感官体系的刺激到底来自于哪里？因为最终我们要替自然说话，那我们怎么说？替他说什么？我印象当中，在做《影响世界的中国植物》的时候，我们在反复推敲解说词时，我们团队就有人提醒说，大美无言，一旦有言了以后，它是什么呢？所以我所说的武器之一，就要高度依赖于科学。在做《影响世界的中国植物》的时候，我们整个导演团队有将近20人，还有其他撰稿人和上百位摄影师，我们有五个特别重要的关键词，第一个词就是科学。

我们的工具是什么？用什么替植物说话？如何去表现一片林、

一朵花、一处生境？这些都高度依赖于科学，除此之外我们还有关于对生命、对哲学、对美学的理解。中国自然影像领域是一个弱国。为什么？中国自然是一个大国，但为什么自然影像是一个弱国？我们大部分人从小都是看《动物世界》、《人与自然》等国外的影片成长的，这些自然类影片给予我们强烈的印记。那么我们现在要寻找的原因是什么？是因为我们整体影视队伍的科学素养还不是那么高，解构自然影像的工具还特别少。所以自然类的影片是属于高度依赖科学的，自然影像依赖什么？除了情感，科学是第一位的，这一点不管怎么强调都不为过，这是支撑我们未来在自然影像领域是否能成为一个强国、一个重要国家的一个标志。我们在制作《影响世界的中国植物》的时候，在每一集的片尾都打上了这样一句话：“向为此片提供支持和帮助的科学家们致以崇高的敬意”。这句话只有我们自己知道到底意味着什么。

视听语言

那现在来谈第二个武器，就是对视听语言的掌控。我们到了21世纪，到了影像的时代。1839年诞生了平面摄影，1895年诞生

了动态影像，1905年动态影像来到了中国，也就是100多年的时间。在这方面我们走的弯路比较多，离世界上那些大的制作机构，比如BBC、discovery、美国国家地理等等，还有一定的差距，我们还不属于一线的团队。当我们看他们的影片，比如《从前有座森林》、《帝企鹅日记》、《生命》，这些影片给我们带来了极大的震撼。我们有时候不只像普通观众那样去看，达到震撼效果就OK了，我们还有特别惭愧的一部分：就是为什么我们做不好？为什么我们做不到那个样子？为什么我们拥有这么好的自然，却诞生不了那么好的影片？就英国整个国家的植物而言，有4000多种，相当于我国的神农架的植物数量，论植物的奇特性，和中国的植物还有相当遥远的距离，但是我们并没有诞生像他们一样的影片。那我们的其中一个差距，就是对视觉语言的掌控。这个就是给我们中国的影视工作者提的，如何能够娴熟地掌握一套语言体系、一套视觉体系？《影响世界的中国植物》在这方面做了一些尝试，有一部分东西也得到了认可，在这方面我就不再自我表扬了。

故事

那我们来谈第三个武器，就是故事，故事是永远的故事。我们刚才说了三个关键词，我们做传播可能符合科学规律，也符合宣传规律，但是否符合传播规律？我觉得传播规律是我们在做传播、做表达，做小众向大众推广过程当中最重要的一种手段。我们都需要学会讲故事，要学会找到故事里面的核儿。我特别喜欢动画公司皮克斯，他们做了《玩具总动员》、《机器人总动员》，最后被迪斯尼收购。尽管这家公司是钻研技术的，但他们有特别核心的一句话：如果离开了故事，多好的技术都有可能会起副作用。所以故事是传播当中特别重要的一件事情。我让我们团队去学习的影片，如《布谷鸟》、《小宇宙》，都是这一类的。

我们自己做《云南密码》的时候，比如说讲述洱海上的海菜花，大家都知道海菜花是水质的试金石，一类水质和二类水质中才有可能会出现这种海菜花，但海菜花一度在洱海消失了。为了表达云南九大湖泊的丰富性和脆弱性，为了表达发展过程中与人之间的冲突，这些听起来是特别丰富和复杂的，但是我们在这部

影片里只有不到一分半钟的时间来表达这样的主题、理念。最终我们选择了请杨丽萍用她的舞蹈语汇和海菜花、和洱海进行连接，因为她所有的舞蹈语汇都来自于自然。虽然那一部分的解说词并不多，但是观众能够体会到我们的用意、我们的主张。这是对故事的理解，因为我们时间有限，我只能简短的说，故事是极其极其重要的，我们必须得学会讲故事，才能做好传播。无论是科学家还是媒体人，都得学会讲故事。这是我讲的自然影像要高度依赖的三个大的元素。

分享

最后一个我们要说的是什么？我们要学会分享。作为一名纪录片导演，我通过这样一个机会，向整个科学家群体提出邀请，我觉得我们的科学家和我们的影像工作者一起做自然影像的传播，是缺一不可的。我们都要把分享当成是一种美德、一种责任去对待。加西亚·马尔克斯写了一本书《活着为了讲述》，我们心向往之。2021年举办COP26大会的时候，94岁的大卫·爱登堡先生在会上做了一场演讲，关于我们如何来对待物种、对待整个生物多样性、对待气候变化。你能够看到那样

一位可信赖的老人、那样一位博物学家，看到他的赤子之心。我觉得我们所有人都有自己的方向，都能够在国内找到找到自己的楷模，所以我们都承担起这份责任，也愿意拥有这份美德，为自然颂歌，为大众启蒙。因为时间的关系，我就讲这么多，不对的地方请大家多多批评，并提供一些指导，谢谢。

【问答环节】

问题一：您觉得目前全球自然影像的记录与表达是否有意无意地美化自然？观众如果走进真实的自然，也许会发现真实远不如影像中那么美。那么您在拍片的过程中会如何思考真实与美之间的关系？

答：我觉得这个问题提得非常好，这是我们应该去思考的东西。我觉得真实是纪录片最基本的东西，但是真实又不等于正确。因为真实当中会有很多种面孔，包括刚才这位老师提的，美丽是其中的一部分，博弈也是其中的一部分，残酷还是其中的一部分，甚至不堪也是其中的一部分，人与自然的关系还是其中的一部分。那我们到底怎么选择？哪一部分有可能真的是美化了？这取决于导演的心灵。一部影片，无论拍

摄的是植物、动物、微生物，还是拍摄某一事件或问题，都是导演心灵的外化，都是导演和具体所说的这几个方面的一种结合，从而成为一个作品。导演在某一时期对某一个问题的认知，就决定了屏幕表达的文明程度和质量。这就是刚才这位老师说的，有没有过于美化的这一部分？一定会有，一定会有。那怎么处理这样的部分？我举一个例子，有一部BBC推出的八集纪录片《海洋》，一开始他们策划的时候是七集，就是展示海洋的丰富性、海洋的美丽、海洋的壮美。后来，一些专家提醒他们，我们现在的海洋遇到了严重的问题，不要因为过于展示海洋美的东西而忽略了其他东西，所以就有了第八集——对海洋的隐忧。我们也会考量这样的问题，因为中国的自然是更加丰富的，但现在我们的自然影像还远远不足。所以说要表达美的那一部分，再表达残酷的那一部分，当然我也需要内容更丰富一些，但是我们现在刚刚起步，中国的自然影像也刚刚起步，我们要努力去平衡好这样的关系。谢谢这位观众，谢谢质量非常高的一个问题。

问题二：有网友注意到您之

前是做经济类金融方面的纪录片，是什么让您开始关注植物、关注自然的？

答：这个问题也有很多人提，毕竟我们整个团队拍了十几年的国际题材，尤其是在金融类，无论是《华尔街货币》、《百年金融》，还是马上要推出的影片《基金》。十几年当中我们都在做这类影片，但是和自然类影片相比，它们有一个共同的特征，就是知识性和科学性的传播。这并不来自于我们对某一个题材感兴趣，而是来自于我们自身对中国社会的判断。我们认为在某一个时期，特别缺少金融类的知识，在另一个时期，特别缺少对生命的思考。比如做《影响世界的中国植物》，影片的语言核心叫什么？叫“以植物生命为尺度，渴望人们对生命做一次沉思”。其实不管选题怎样转变，是我们主观地认为社会需要我们拍这样的影片。我觉得中国属于各方面知识在传播过程中都比较匮乏的一个国家，所以我们去传播这方面的东西，无论是金融类，还是文明比较类，还是自然类，还是我们未来要拍摄的植物、动物、微生物，还是特殊地理条件下生命的生长过程。这些都是我们认为中国当下最需要的。

问题三：请问您在植物纪录片的表达当中，人文情感与科学知识的传达哪个分量更重，为什么？

答：我觉得科学的分量应该更重一些。具体到《影响世界的中国植物》，虽然我们用了大概三年多的时间，有将近 20 位导演、100 多位摄影师，横跨 28 个省市、七、八个国家拍摄，尽管我们已经很努力很努力了，但是从最终的表达结果看，我觉得我们的观众是非常宽厚的。因为他们知道，中国人现在也开始拍这样的影片了，尽管里面有很多的缺陷、不足，但是他们能够给我们表彰，来理解我们。关于影片中的科学性问题的，每一集都要讲生命从出生到死亡的完整过程。要讲好每一种植物的生境，就要在遗传学、古生物学、人类学，或者人和这种植物之间的关系方面，要反复探究。所以我认为，我们用的功力是把科学性放在第一位的，人文性是放在其次的。

但是观众看到的到底是什么，这个我不是特别清楚，至少我们是往科学方面用力的。我们会把科学当成重中之重，也希望大量的科学家来参与这样的影片。

媒体是如何传播生物多样性的？

■ 岳冉冉（新华社云南分社）



大家好，我是新华社云南分社的记者岳冉冉。今天非常高兴能在线上参加我们的罗梭江论坛，而且能跟大家做这样一个学术交流。当时接到这个命题的时候，我还是有一些忐忑的。毕竟媒体所包含的含义非常的宽泛，而且每家媒体都有各自的定位、报告的任务，以及他们的角度不一样，所以对生物多样性的报道也是不一样的。因此，我就自定义，人为做了边界的缩小。我想在这次论坛上跟大家交流一下，就是新华社在 COP15 期间如何报道生物多样性的。

大家都知道，2021 年的十月份 COP15 在昆明召开了，全球的

目光都聚焦在了云南和生物多样性这个大话题上。新华社作为国家通讯社和世界性通讯社，再加上总书记对新华社的定义是“国际一流的新型全媒体机构”，可以说新华社是作为一个媒体国家队亮相在 COP15 大会上的。而且在这期间新华社也报道了一大批很优秀的作品。用联合国环境署公约秘书处负责人的话说，每天他们要向联合国环境署总部上报全球媒体对大会的重要报道，新华社的报道占了一半以上。所以说从新华社的维度，从 COP15 的维度上来说，新华社在 COP15 当中的表现，我觉得一定程度上也能展现我们国家的媒体对生物多样性报道的面貌。

今天我想跟大家从三个方面来进行交流，首先新华社围绕 COP15 究竟做了哪些方面的报道？第二就是民众究竟想看什么样的关于生物多样性的报道？第三就是媒体+科学家，究竟能产生怎样的化学反应？

新华社报道什么？

首先，我们来看看在 COP15

上，新华社究竟做了哪些报道。从总体表现上来说，通过查阅新华社的多媒体稿库，有关 COP15 的稿件共 91 页，其中文字、图片、视频、新媒体稿件有 4543 条，用 13 个语种播发了本次大会的报道，全球媒体采用约 6000 家次。COP15 专版在 31 家境外主流媒体进行刊登，很多重点稿件在美欧、“一带一路”国家等 100 多家海外主流媒体网站落地。我们的新媒体报道表现也非常出色，总浏览量突破了 6.8 亿，在海外社交媒体账号集群上的浏览量超过 2.5 亿，涌现了一大批像《万类霜天竞自由》这样的 18 条重磅稿件在全网置顶，单篇稿件的采用媒体超千家，浏览量过亿。可以说我们在海内外的舆论场唱响了共建地球生命共同体的中国强音。

首先，我们的核心报道非常浓墨重彩，一路领跑。核心报道指的是习总书记的报道，习总书记发表主旨讲话的快讯、消息、演讲全文、金句等报道，包括中英文快讯，都实现了全球首发。我们把总书记的重要讲话精神报道作为报道的重中之重，呈现了习近平生态文明思想的深刻内涵。

第二方面，我们的文字、图片、视频扛鼎压阵、镇版刷屏。

首先我们突出主题，体现本次中国举办的高规格国际性多边会议的特点和亮点。力求讲好生物多样性保护的中国故事和中国方案，凸显全球共建地球生命共同体的时代意义。

其次，我们的中英文视频主要阐释了总书记的生态文明理念和大会主题，有效有力地引导了舆论。五条英文视频被主办方在会场循环播放，包括《万物生》、《和以生》、《归来的象群》、《和谐底色》等。

除了对内报道上很出色，我们在对外报道上也很出彩——讲好中国故事，非常可信可亲。新华社专访了近 20 位联合国官员和各国政要、100 多位权威专家学者，播发了近百篇系列稿件，展现了全球共识和中国的智慧担当。讲述了中国生态文明的实践故事，同时也揭批了美国“光说不练”的面目。这是我做的四个语种报道的截图，包括俄文、法文、西班牙文和阿拉伯文。这是我们在采访各国政要的时候，他们对生物多样性保护所做的论断和精彩的发言，我们以海报的形式做了摘录。其中这张鹤的图片中，就是查尔斯王子对生物多样性保护解决方案的论述。我们采用这

种借嘴说话的方式，来展现全球对生物多样性保护达成的共识。

第四点，我们的新媒体报道非常出彩，视觉效果非常出色，沉浸式、交互式的体验也很突出。我们根据中国古诗词当中所展现的生物多样性，以及人与自然和谐共生、天人合一的朴素自然观的诗句，做了一系列中英文版本的精美海报，再配上非常漂亮的山水画来进行展示，取得了很好的传播效果。像大家耳熟能详的“采菊东篱下，悠然见南山”、“柳暗花明又一村”、“霜叶红于二月花”、“两岸猿声啼不住”等非常优美的诗句。一方面展现了中国传统文化当中的诗歌之美，另一方面是对中国古代朴素的自然观的传承，也是对如今生物多样性保护的昭示。

我们还设计了一些互动游戏类的新媒体产品。比如在游戏中，大家可以点击深山密林中的动物图像，就能够立刻出现与这个动物相关的生境，所以互动性、体验性是很强的。另外，我们做了甲骨文和会标的结合，也是对传统文化的借鉴，让参与者看看自己究竟认识多少个会标当中的象形文字，参与性非常强。

我们还做了物种灭绝日历。

COP15 的会期是七天，我们每天一张日历，有已经灭绝的渡渡鸟、白暨豚，还有濒临灭绝的麋鹿，以及我们从濒危线上拯救过来的、从濒危转为易危的大熊猫。我们都把它做成中英文日历进行呈现，介绍这些物种的生存现状。

我们开发了点亮濒危动植物 APP，点击之后首先映入眼帘的是黑白色的、比较暗淡阴沉的照片。然后用手指一点，它就能变成彩色照片，比较明媚，比较五彩斑斓。也是想通过这样的互动形式来唤醒公众对生物多样性保护的意识。

我们还做了名为“苍穹巨灵”的系列海报，把 6 种动植物以放大的形式呈现，让它们遨游在苍穹之间，像遨游天际的朱鹮、在云际间生长的大理铠兰、漫步云端的雪豹，还有在海洋上翱翔的长江江豚。其实我们想通过这组海报，表达人类在自然界当中，不能妄自尊大，也不是独活的，我们身边的大自然当中所有的生灵，跟人类一样，享有平等的、在自然当中生存的权利，应该得到尊重，得到保护。

受众想看什么样的报道？

第二个方面，我想跟大家一起探讨一下，我们的受众、读者、

网友究竟想看生物多样性的什么报道？以下五点是我自己总结的，我们的受众想看到的报道当中所具有的几个维度：

首先就是资讯类。受众能从这篇报道中获取信息，获取知识量，能够满足自己的谈资，或者是满足自己的信息饥渴。

第二类是趣闻类，就是一些美的、新鲜的、奇特的、有趣的，或者是大家没有见过的、非常罕见的。

第三类就是观点类。其实我在采访当中也越来越发现，现在很多民众对于观点、对于社会上多元的声音是持有很接受的态度。他们想听到不同的见解、见地，希望能听到更多价值观的输出，甚至是一些奇思妙想。

第四类就是情感类，就是能够引起大家情感的共鸣、共情，能够挑动大家喜怒哀乐悲苦愁等这些具有情绪价值的报道。

第五类就是贴近类，就是跟公众密切相关的、与他们自己有联系的，甚至是服务类、民生类的。

我觉得如果同时具备其中的两点或两点以上，甚至是五点，那这篇报道就一定是传播效果非常好的了。现在我就想以 COP15

期间新华社播发的一篇报道《神奇！云南菜市场里的生物多样性》为例，来给大家做一个解读。这篇稿子上了两次微博热搜，浏览量接近两千万。由新华社的四位摄影记者，再加上我一位文字记者，我们一起去逛了昆明最大的农贸市场——篆新农贸市场，不仅拍摄了市场中的这些蔬菜，还拍了这些神奇的蔬果做成菜之后是什么样的情景。这个报道时长约五分钟，是从一个植物学家带我们去逛菜市场并讲述神奇植物的经历来切入的。

这个视频有超过 1200 万的浏览量，而且上了热搜。第二个热搜是在这个话题下衍生出来的，就是#云南把花生发出苗做菜吃口味绝美#，解锁了花生的一个新吃法。还有上官老师展示像鱼子一样的棕榈花序，以及做成菜是什么样，花生苗是什么样等等。

为什么说这篇报道取得了镇版刷屏的效果？大家为什么爱看这样的报道？其实这篇报道主要就是满足了以上这五个维度：首先它具有信息量和知识量，就是菜市场里大家没有见过的这些植物，而且上官老师也做了一个有效的解读，到底什么是生物多样性、物种多样性、基因多样性，

生态系统的多样性，我们在这个菜市场当中都能够从大家身边的蔬菜上得到认识。另外它很有趣，因为很多人没有见过云南人究竟吃什么。还有就是观点类，他的语言非常诙谐和幽默，他所说到的“云南人在吃的道路上一去不复返”、“在云南没有什么东西是不可以吃的”、“云南的菜市场就是一个生物多样性的博物馆”，还有“菜市场当中的植物种类可能比一些植物园的植物种类还要多”，这些观点的输出也是非常有意思的。它挑动了大家很快乐得神经。最后，观众就觉得这是菜市场，就是我身边的事情，与自己很相关，所以这篇报道就取得了一个非常好的传播效果。

媒体+科学家=?

第三个方面我想跟大家探讨一下，就是媒体和科学家加起来，究竟能够产生怎样的化学反应。我觉得咱们线上的各位老师，除了是各自领域的学术大咖、学术专家、学者型科学家之外，大家都具有当网红科学家的潜质。因为你们不仅是本领域具有很高的专业素养和职业素养的科学家，还有很强的科普本领，同时你们具有中英文双语的能力，而且大家的语言都是各具特点，非常有

特色，有诙谐幽默的，有非常接地气的，有可以把很艰深的学术语言化简就繁的，讲成大家听得懂的市井语言的，有爱打比方的、很形象的，甚至是娓娓道来的，还有引经据典的，我觉得都是非常具有特色的。像我们新华社的太空特约记者景海鹏，他在空间站的时候跟我们的观众讲述他们的工作和生活。所以我也在此发出一个诚挚的邀请，希望我们的科学家都能够成为新华社的特约记者。

第二点我觉得媒体加科学家还能诞生很多的深度稿件，比如可以展现大家的科研成果以及科学家精神这样人物类的深度稿件。在这样的报道当中，就可以呈现大家对于生物多样性保护以及研究的一些成果、思考、观点、见解。还有就是每个科学家不同的人生经历、阅历，以及一些复杂的生命体验，包括科学家的团队、科学家的群像、科学家精神，还有每一位科学家的人格魅力，都可以通过这样的深度报道进行展现。下面我列举自己的三则报道：一篇是写植物科学画家曾孝濂的，曾老的描草画木，把人美哭，这个在新华每日电讯中是整版刊登；第二篇是写中科院昆明植物研究

所的王立松老师，他与地衣 40 年的情缘，而且我是从地衣上火星这个受众关心的角度和话题切入，这篇稿件取得了一个非常不错的传播效果；第三篇是版纳植物园已经退休的、德高望重的高力行 Richard Corlett，是一篇英文报道。

第三点我觉得科学家和媒体还能诞生很多很精彩的多媒体产品。比如我们跟昆明植物研究所的张世宝老师团队一起合作的稿子，他们团队是研究兜兰的，他们花了 1700 个小时进行延时摄影，呈现了 12 种兜兰开放的过程。我们拿到这些原始素材后做了精心的剪辑，展现了兜兰开花的美，同时也想通过这种植物的美，来唤起公众对于兰花这种“植物大熊猫”的保护意识。这则新闻也上了热搜。

谢谢大家，希望我能有机会报道各位科学家的研究成果，以及讲述你们的人物故事。今天的分享就到这里，谢谢。

【问答环节】

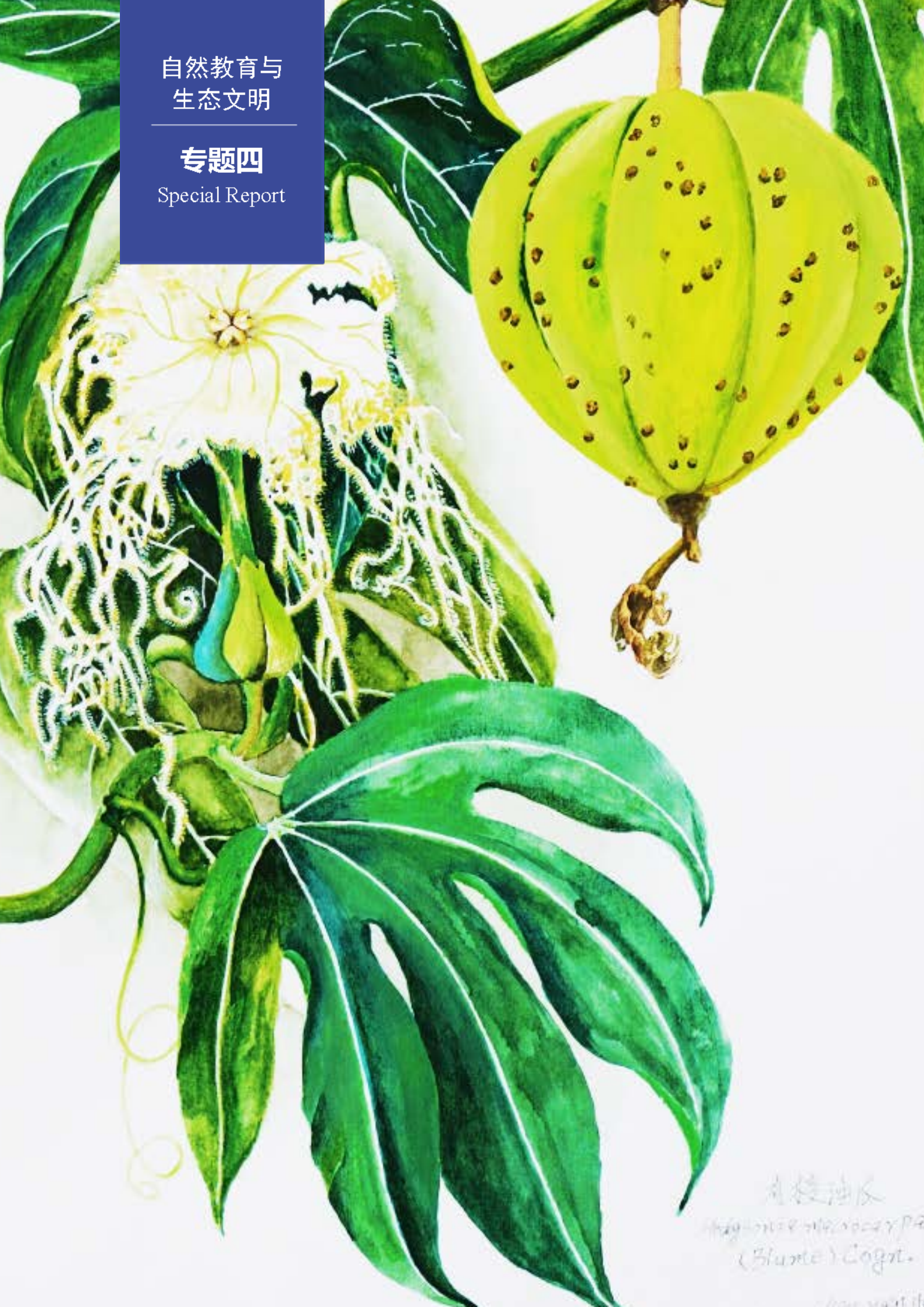
问题一：请问岳老师如何看待新闻工作者写出的稿件未能很好地表达科研工作者想要阐述的内容？比如对于生物多样性的理解和意义。如何解决这种问题？

答：我觉得这个问题真的是问到点子上了，而且可能也是我们科研工作者的一个困惑。我觉得作为一个优秀称职的科技记者，首先要跟科学家交朋友，要了解他/她的学术成果，要做最充分的沟通。如果要做一个深度报道的话，你是不是真正了解他/她、有没有走进他/她的生活、有没有走进他/她的人生、有没有了解他/她复杂的生命体验，他/她的科技成果是在一个怎样的历史大背景下综合考量的。所以我觉得如果要解决这个问题，作为一个称职的科技记者，一定要跟科学家交朋友，同时在稿子写完之后，一定要给科学家看。你们可以有不同的见解，甚至有不同的表达方式，可能记者想用受众听得懂的语言来阐释这篇报道，但是是否真的是科学家传达的真实含义？他/她的科研成果是否真的适合这样的表达？那就需要大家多次的沟通交流。其实我每写完一篇稿子，与科学家之间的交流可以说不下十次，有时候我都觉得科学家可能会嫌我烦。但是为了力求科技报道的准确性，我觉得这样的努力是值得尝试的，也是必须要去做的。

自然教育与
生态文明

专题四

Special Report



月桂油瓜
Argemone mexicana Pa.
(Blume) Cogn.

生态文明视角下的自然教育专业发展

■ 李悦（康奈尔大学）



非常感谢论坛主办方的邀请，今天我的演讲主题是生态文明视角下的自然教育专业发展，尤其是在线技术如何助力自然教育专业发展。说到生态文明与自然教育，其实之前的报告人已经提到很多了，生态文明注重人与自然、人与人、人与社会三个维度的关系，如今科学技术在生态文明的进程中扮演了非常重要的角色。而我们总结自然教育有十项基本原则：与自然的连结、福祉、社区、环境管护、地方、包容、关爱、游戏、解说和文化。这些原则与生态文明有千丝万缕的联系，自然教育在生态文明建设中扮演了非常重要的角色。这给了我们的自然教育者很多的机会，同时也有很多的挑战。我们来看一下

近十年来美国和中国自然教育机构的发展情况：据不完全统计，美国在近十年，自然教育机构飞速发展，中国也呈现相似的趋势。自然教育的需求很大，但自然教育者其实是缺乏的，所以在美国，为了应对自然教育、环境教育机构的发展，在2011年到2016年这五年期间，在美国环保部的支持下，康奈尔大学和北美环境教育协会牵头，开发和设计了一系列环境教育专业发展的项目，做了很多线上和线下的培训项目，为环境教育者及相关领域的工作人员，例如青少年发展专员、科学教育者，还有学校内的教师和非学校的教育者提供了很多提升能力的机会。所以这五年我们做了大量的工作，包括研究、教学培训等。那在这五年结束的时候，我们发现我们有很多的资源留了下来，所以在2016年的时候，我们把这些资源对全球开放。前五年我们所做的工作其实是集中在北美地区，包括美国、加拿大和墨西哥。2016年时我们这门课向全球开放了，可能在座的也有听

众参加过，这是我们对中国开放的第一门课程。这门课吸引了来自全球 140 多个国家的 2000 多名学员，最后大概有 1/4 学员完成了学习。这门课是我们牵头邀请来自全球顶尖的环境教育专家和学者一起来开发的。

自 2016 年以来，我们陆续开发了一系列环境教育课程，包括自然教育、环境教育、STEM 教育，还有公民生态学、气候变化等，我也逐步将这些课程汉化引进到了国内，让更多国内的环境教育者、自然教育者有机会获取这些国际资源。我们的课程学员来自于全球不同的地方，每门课大概会有超过 50 个国家的学员参与进来，主要的学员组成是学校的教师，还有非学校的教育者，例如自然教育机构、自然中心、博物馆、植物园等的教育者、从业者，还有大学生，甚至还有父母和其他对自然教育感兴趣的伙伴，也会参与进来。

那么问题来了，当我们把这种小型的课程资源开放到全球环境下，就是从 2012 年全球开始流行 MOOC 课程以来，我们发现不只是我们，整个 MOOC 领域的课程完成率其实是非常低的。因为一门课如果有成百上千的学员，

因为没有老师能够一对一进行指导，全靠自觉学习情况下，完成率是非常低的。最高的完成率平均只在 6%-10% 之间，而且发现完成率跟国家发展程度是息息相关的，即国家越发达，完成率就会越高。所以这也带来了很多问题，即如何在教学设计的时候，能够让这些学员更好地参与进来，帮助一些学员完成课程，尤其是来自发展中国家的学员，让他们能够更好地去学习和使用这些教学资源。所以这给了我们更多的思考，也促进了我们的研究，为我们的研究带来了很多机会。

除了提供教学之外，我们其实同步也在开展很多研究，这些研究主要解决两大问题：即我们如何通过在线学习，一方面促使或鼓励这些学员或环境教育者开展教育活动；另一方面，对于公众学员，并不一定必须要开展一个教育活动，他们如何能够通过学习来采取一些环境行为、行动以改善自己所在的社区或城市。所以这是我们想要解决的两大问题。

在线学习并不是说把线下的资源搬到线上就 OK 了，尤其是在疫情下，就促使了在线学习的大发展，有了越来越多的对在线

教育的需求。但是，我们举个例子，我们在线下能够听 45 分钟，甚至两个小时的课，而线上的话，研究发现六到九分钟是最有效的，一旦超过了九分钟，听众的兴趣或注意力就会急剧下降。所以线上教学其实完全是不同的教学方法，跟线下教学是完全不一样的。这也为我们带来了许多机会，让我们能够做很多研究，来更好地设计和改善我们的课程。

研究一 互动学习

接下来我将用几个我们所开展的研究来跟大家分享一下，在线教学的过程中有哪些元素是非常重要的，能够更好地让学员参与进来，尤其是在自然教育的情景之下。第一个研究是互动学习，我们在 2016 年的时候针对刚才提到的为期五年的北美环境教育能力建设项目开展了一项研究。在其中一门小型在线课程中，共有 25 位学员，来自北美不同的地区，也来自很多多样化的机构，有学校、NGO、政府机构等。当时我们的课程还是 12 周，非常长，大概三个月，其中有视频、阅读、讨论等。这个研究是针对讨论区进行了分析，看学员的发帖和回帖，以及导师评论的关系。最后发现学员跟学员之间的互动其实

能够很好地促进学员之间建立网络关系，而且能够让他们的学习更有动力；学员和导师之间的互动，其实能够帮助学员建立更多的网络关系，这些网络关系能够促使、帮助学员之间进行资源互换；学员和内容之间的关系，可以让学员更好地学以致用。所以最开始的这个研究奠定了我们后面一些研究的基础，就是发现对于学习成效来说，在线互动非常重要。

研究二 专业网络

紧接着我们开展了一项研究：在线互动的情况下，形成了什么样的网络关系，以及为何形成这样的网络关系？所以后来我们针对一个 43 人的在线学习社群开展了研究，这个在线学习社群通过一个脸书群进行交流，也有直播的时间。最后的成果是 43 位学员组成了小组，每个小组写了一章节的书籍，这些章节合在一起出版了一本《城市环境教育》的电子书。我们采用的方法是社会网络分析，其中包括社会网络的问卷。我们在问卷中问学员跟哪些学员进行了资源互换，我们还对脸书的互动即谁对谁进行了评论，进行了一个网络分析。最后发现在他们参与这个社群之前，

只有很少一部分学员是互相认识的，在参与这个项目之后，学员之间建立了更多的联系，而且其实在小组作业中，其实能够更好地让他们产生联系，而且这样的联系是持久的，不仅是互换资源，有些学员甚至还开展项目合作，一起申请资助等，就是后续有了更长期的效果。

研究三 小组学习

在通过第二个研究，我们知道分小组的形势非常有效。所以在接下来大型的、针对成百上千学员的全球环境教育这门课当中，面对来自 39 个国家的学员，我们成立了 72 个学习小组，包括 41 个本地小组，如果他们生活在同一个城市或地区，有 24 个在线的兴趣小组，如果他们对某一个话题特别感兴趣，还有 13 个双语小组，因为这么多国家有很多不同的语言，例如有西班牙语、法语和中文等这样的学习小组。我们对学习小组的组长进行了访谈，他们其实都是以志愿者的形式来带领这些学习小组，然后对他们的访谈进行了分析，最后总结出在线学习中，学习小组所面临的一些挑战，以及如何去克服这些挑战。

研究四 探究社区

有了学习小组，我们就想要扩大，想要再进一步去研究如何形成一个探究型的社区，所以我们采用了探究社区的理论。这个理论有三个维度，分别是社会临场感、认知临场感和教学临场感。所以我们又对学员的讨论区，以及他们在网络社交媒体群里面的发言进行了分析，然后发现认知临场感主要体现在讨论区，因为讨论区主要针对每周的阅读和视频进行问题作答，我们就发现学员有新的知识摄入，甚至有一些知识共建的情况存在，但是我们也发现讨论区中只存在比较初级的探索，还缺乏批判性思维或融合学习。所以我们建议作为课程导师，其实可以引导学员进行设计，进一步的思考和反思，以及通过互动学习学以致用，不只是自己探索知识资源，而且能够应用到自己的实践当中。而社会临场感在脸书群，即社交媒体群中体现得比较多。

研究五 在线干预

我刚才提到大型在线课程的完成率是非常低的，对于成百上千的学员，一般每门课可能就只有两到三个导师，虽然会有助教团队，但还是很难照顾周到。所

以我们进一步在想，是不是可以用一些比较简单的干预手段鼓励学员更好地学习，让他们有更多的学习动力。这是我们近两年进一步开展的研究，就是采用哪一些在线干预。

第一个就是社会规范干预。我们把课程学员随机分到四个组里面，其中一个组是控制组，他们看不到任何干预的信息，其他三个组分别是描述性规范组、动态性规范组和指令性规范组。描述性规范组就是在学员看视频的过程中，我们会给出一个信息，告诉他们“成千上万的人都在自己的社区、家庭，组织或开展自然教育活动，你也可以”。以此作为一个鼓励，所以叫描述性的社会规范；对于动态性规范组的学员，我们给的信息是“越来越多的人在开展自然教育活动”；对指令性小组的学员，他们看到的信息是“很多人都认为每个人都应该开展自然教育活动”。我们就分析看哪一种社会规范对大家学习的影响程度最高。我们想象中的是动态性规范，但结果有点出乎意料，是指令性规范的影响最为显著。

后来我们做了更多的改进设计，因为刚才的信息其实是很模

糊的。成千上万并没有一个具体的参考区域，到底是哪个国家？哪个地区？所以在后续的课程当中，我们做了更具体的设计，来看其带来的影响。这是在那之后我们正在开展的研究，我们也在逐步探索是否有其他干预方法能够影响学员的学习。同时我们看到了不同国家之间的差异，所以就做一下跨文化学习的情况，以及如何能够让社区参与进来。

总结一下，我们在线课程所要看到的学习成效包括实践、知识共创、网络的建立以及跨文化能力。对于想要开展类似教育者培训的机构来说，我们提出了一些建议，这些其实是在线学习非常重要的元素，是根据我们的研究得出的结果，包括互动学习、学习小组，社群、学习干预、项目制学习以及知识共创。对于学员来说，也希望在线学习的过程中，不仅是获取资源，也许还可以通过跟其他学员互动，从而能够更好地对知识进行理解，能够有不同维度的思考。

接下来我想以我们最近的一门课为例，给大家展现一下我们如何把我们的研究融入到我们的教学当中。这门课一共是四周的内容，加两周的期末项目，每周

会有视频、阅读、讨论、在线讲座和趣味活动。我们的视频会提供中英文字幕，我们的阅读都是基于研究的，会涵盖很多前沿的文章，因为这些文章都是英文的没有中文翻译，所以我们会提供中文导读。另外我们也会用一些自己出版的教材、书籍作为课程的阅读资源。每周我们还会有讨论作业，促使学员对所学的视频和阅读进行深度分享，就是反思和分享。也会有在线讲座和在线答疑的时间，通过直播让学员能够跟导师和其他学员直接进行交流。用社交媒体群进行互动，然后对于使用微信群的中国学员来说，我们每周五还会举行圆桌会议，让大家能够进行充分的交流。在疫情之前，我们还会有学习小组，每周都会见面进行讨论。作为项目制学习的体现之一，课程最后的期末项目是开发一个教案，我们也会把这些教案精选成集进行分享。在刚刚结束的这门课程中，我们尝试了一个趣味活动，就是让大家用微信发照片打卡，每周有一个主题，如发现自然、观察自然、探索自然、共享自然，同时也会有一些问题引导大家去进一步思考。这也体现了自然教育不仅是要到自然中去教学，其

实自然教育可以融入到我们的生活，融入到我们的社会当中。

这是参考文献，如果大家感兴趣的话，可以进一步去阅读。最后我想感谢我们的合作者、我们的资助方，以及我们课程所有的助教和学员。在此也再次感谢我们论坛的主办方版纳植物园。

【问答环节】

问题一：在环境保护领域，环境教育与自然教育之间究竟有什么异同？

答：我觉得定义可能没有那么重要，重要的是具体做什么。简单来说，环境教育和自然教育其实是比较新的领域，相对而言环境教育比较有理论基础，但对于其他一些传统学科来说，环境教育其实也很新。自北美环境教育协会成立以来，环境教育大概是有四五十年的历史。所以简单地说，我觉得环境教育最终的目标就是以改善环境质量为目标，对人的影响更多体现在环境行为和行动，这是环境教育的主旨目标。而自然教育的主旨目标，环境行为也许是其中一个，还有健康与福祉，连结自然等等。自然教育其实可以作为一个桥梁，通过它让很多人，尤其是青少年儿童培养他们的亲环境行为，有了

更多的自然连结和亲环境行为，他们就能够更好地保护环境和自然。所以我觉得定义可能没有那么重要，具体还是要做什么，最终也要看想达到什么样的目标，是要改善环境？还是要提升健康和福祉？

问题二：自然教育、环境教育可能更需要人们亲身参与实践，那么你们做的都是在线课程。利用线上技术来做这些事情的优势和劣势是什么？未来如何融合？

答：这是个好问题，我们其实从2011年就开始做在线课程，这是我们每次必被问到的问题。我想稍微解释一下：因为我们的课程是针对环境教育者，而不是直接教受众如何去接近自然。我们是为环境教育者、自然教育者做能力建设，作为教育者可能知道，其实很多学习过程都是可以在线完成的，并不是非得到某个地方去学习才行。虽然线上不能完全取代线下，但我觉得可以做很多辅助，可以节省时间，减少碳排放，其实这是最大的一个优势。

缺点可能就是毕竟在线上，缺少了人与人之间面对面的机会。所以我觉得在疫情的背景下，让大家更加意识到在线的重要性，

虽然不能完全取代，但是可以助力。

问题三：请问在开展线上课程的时候，如何维持学员们的持续热情？一般来讲，学员们在前期都很热情高涨，到了后期积极性都会略微下降，那么如何来保持热情？或后期如何评价？

答：这就是我们研究的最大的动机，想要维持学习者的热情，其实有很多方法。刚才我通过自然教育这门课展现了好几种方法，在线互动很重要，就是我们不只是把资源摆到线上供大家学习。我们还有直播时间，有社交媒体的互动，有圆桌会议等，就是通过互动让大家形成一个学习的氛围。然后，如果你知道其他学员也在积极学习，也许你会被鼓舞。比如说如果你不是一个太爱在微信群里发言的人，但当你看到其他学员每天都在发，也许会激发你发言的欲望。最后一个建议就是，刚才我讲到我们采用了微信打卡的方式，让大家不仅在线学习，还要带着这些学习的知识到线下去观察、探索自然，再把线下的体验分享到线上来，是线上线下融合的形式。所以欢迎大家去尝试各种方式，我相信一定有一些更好、更创新的方法，也欢

罗梭江科学教育论坛

迎大家给我们建议。所以在这里的话，可以发邮件联系我。
留了我的邮箱，如果大家感兴趣

湿地——人与自然和谐共生的家园

■ 闫保华（红树林基金会）



线上的各位老师、各位伙伴，大家早上好，特别感谢主办方给我这个机会来进行分享。刚才李悦博士从专业培养和研究的视角来分享自然教育与生态文明建设。我可能更多从实践的视角跟大家做一些分享，共同探讨和学习。

红树林基金会的使命

首先我简单介绍一下红树林基金会。红树林基金会是2012年7月在深圳注册成立的，也是全国第一个民间背景的环保公募基金会，致力于湿地及其生物多样性的保护，主要采用的方式是社会化参与自然保护模式。基金会从成立之初就立足于深圳湾进行社会化参与自然保护的探索。因为深圳湾是一片红树林湿地，所以围绕着红树林的保护，我们也延伸出一个项目，就是“重建海

上森林”，致力于红树林湿地修复。深圳湾同时也是东亚-澳大利西亚候鸟迁飞区非常重要一个加油站和越冬地，所以，在此基础上，我们的另外一个品牌项目就是“拯救勺嘴鹬”，致力于保护以勺嘴鹬为代表的东亚-澳大利西亚候鸟迁飞区5000万只候鸟及其关键栖息地。2022年11月底，中国将首次承办《湿地公约》缔约方大会，主题是“珍爱湿地，人与自然和谐共生”。所以今天想借此机会跟大家从湿地保护的视角，来分享自然教育和生态文明建设。

湿地和海洋、森林是全球的三大生态系统。湿地保护是生态文明建设的重要内容，湿地的生态系统服务包括供给功能、调节功能、支持功能和文化功能，跟我们的社会生活、可持续发展是息息相关的。党的十八大明确提出推进生态文明建设的核心要义就是人与自然和谐共生。

从自然教育的定义上来看，它是“在自然中实践的、倡导人与自然和谐共生关系的教育”。所以人与自然和谐共生是自然教育

的根本目标，而直接的目标是帮助公众建立人和自然的联结，从人的健康与发展到自然的健康与发展两个维度去推动根本目标的实现。自然教育是生态文明建设的重要抓手，有这样一些特点：一个是在真实的自然环境中进行；二是注重在体验中学习，培养参与者对自然亲近、喜爱的情感，建立和自然的连接；三是在自然教育的活动设计中要有趣，以有吸引力的方式组织教学。所以教育理念是多元化的，活动形式是多样化的。从这样的定义、目标、特点出发，自然教育是我们生态文明建设的一个重要抓手。

对于红树林基金会来讲，自然教育是社会参与湿地保护模式的非常重要的起点，也是一个非常重要的策略。湿地保护跟自然教育之间有一个简单的关系：湿地保护本身是自然教育的目标、素材和内容，自然教育也应该通过情感、认知和行动的培养，帮助公众建立、深化与湿地的联结。

红树林基金会 2012 年成立以来立足于深圳湾，在环深圳湾的三个场域，包括深圳湾公园、福田红树林自然保护区、福田红树林生态公园，推动相关实践工作，并建立了环深圳湾湿地教育

中心。该中心的愿景是“人与湿地，生生不息”，使命是“建立公众对深圳湾湿地及东亚-澳大利西亚候鸟迁飞区的认知和情感连接，引领公众持续关注、支持和参与湿地保护行动”。该中心的工作是按照《国际湿地公约》中的 CEPA 计划（即通过交流、教育、参与、意识提升，以及能力建设，以支持《湿地公约》的目标湿地得以受到保护、合理利用及修复，其重要作用能够得到所有人的承认及重视），对环深圳湾湿地教育工作进行了整体的规划。接下来我用一个与生物多样性保护相关的案例，来跟大家做一个分享。

视频链接：打绿怪——外来入侵物种治理。

该视频分享的是环深圳湾湿地教育中心开展的一个公众参与类型的教育活动。我们根据学生的特点，也研发了面向学生的治理外来入侵物种的系列课程，学习内容包括绿怪的模样（我们把这些外来入侵植物称为绿怪，是一个形象的比喻）、如何进行外来入侵物种的治理，即打绿怪，以及对绿怪可以进行哪些再利用。通过这个过程，学生其实会理解，并不是绿油油的一片植物就是好的，要学会从不同的角度来观察

事物和现象，培养批判性思维，同时，通过“绿怪从哪儿来”，我们也从历史、人文和生态文明的角度去理解深圳湾的发展变迁史。另外其实深圳湾还有一种很大的绿怪——无瓣海桑，虽然现在学术界还没有把它定义为外来入侵物种，但是在保护领域是非常有共识的，这种从孟加拉引入的外来红树在深圳湾已经具有入侵倾向，而且对深圳湾的整体生态平衡，尤其是候鸟栖息地，是一个非常大的威胁。所以通过此课程，大家会理解原来并不是绿油油的树或者植被在那儿就一定是好的，也让大家去了解历史的变革，并且从自然传播的角度去了解外来入侵物种是如何快速传播和扩散的。

另外，学生们还会学习绿怪有哪些危害，从而逐步形成保护生态环境的意识。通过学习如何辨认绿怪，他们会了解一些不同的外来植物的主要特征，及其生命活动的周期。我们也会在合适的时间进行打绿怪的活动，比如说种子刚刚成熟的时候就不是一个最好的打绿怪的时间，因为清理的过程可能反而帮助了外来入侵植物的扩散。而如何快速清理绿怪的试验也帮助学生们从不同

的角度思考问题，去了解生物体的主要特征，并且知道生物体的生命活动和生命周期。一起清理绿怪的活动也会形成团队协作，培养了学生与他人之间的合作，并且积极参与交流和讨论，以及尊重他人的情感和态度。在这个过程中，虽然学生们不能直接清理无瓣海桑，因为无瓣海桑能长到二三十米高，但是我们在治理无瓣海桑的过程中，会用它的木桩修建木栈道，孩子们也会去学习图形和空间的应用等，还可以用清理下来的树桩进行手工工作坊，在这个过程中，学生们可以对自然中的艺术作品进行感知和体验。最后，我们也会用一些外来入侵物种进行堆肥，因为生态公园的绿肥是不出园区的。经过堆肥处理，这些绿怪再次成为公园里的肥料。所以从垃圾的处理过程中，学生们也可以去学习物质循环、能量流动等。

合作推动湿地保护

2018年，在国家林业与草原局湿地管理司的指导下，我们与保尔森基金会，老牛基金会等合作，在中国沿海湿地保护网络发起了湿地自然教育中心项目，主要覆盖的范围是11个沿海省份和直辖市，包括95家成员单位。

通过三年的工作，初步有了一些产出：主要是开展了中国沿海湿地教育中心的现状和需求调研，并通过研讨会、专题培训、样板点建设、湿地教育中心网络建设等，开展了一系列湿地教育中心的建设工作，到2021年底有六个样板点，编写出版了两本相关的书籍。

在过去三年，和伙伴们一起推动湿地教育中心的过程中，我们发现了新形势下湿地教育中心的发展趋势：第一，要注重规划对湿地教育的设计和引导作用，因为不同湿地的特点是不同的，有自己的生态、历史、文化特点，同时也有不同的历史沿革，也会面临不同的环境问题，不同湿地的利益相关方、可以调动的资源和主要的服务对象是不同的，所以我们需要注重通过规划来对湿地教育中心的运营进行设计和引导。第二是非常重要的，就是湿地教育应该支持和回应保护的目标。第三是湿地教育工作要重视教育活动效果的评估。只有这样，我们才能让更多人了解和支持我们的湿地教育工作，也才有助于我们进一步优化和提升教育活动。

未来湿地教育中心的发展方向包括中心整体建设需加强统筹

规划，工作重心由硬件向软件转化，以及如何让湿地教育中心成为社会化参与湿地保护的平台。从这三个方向去推动我们的湿地教育中心工作。



刚才向大家介绍的《中国湿地教育中心创建指引》是由中国林业出版社出版的，希望能够在未来跟更多的伙伴分享，也请大家多多指导。

这本书主要包含了这些核心内容，首先是湿地教育中心的定义，以及在什么样的场域下是可以进行湿地教育中心创建工作的。第二部分其实是非常核心的一部分，就是创建湿地教育中心的原則，是我们努力跟伙伴们去共同倡导的，最优先的原則就是保护优先原則，另外还有公益服务原則、注重体验原則、基于本地和开放平台原則。在指引里边也有创建湿地教育中心相应的一些步骤，当然不同的湿地教育中心的

起点可能不同，但是在我们的总体规划里，要去确定每一个湿地教育中心的愿景、使命、原则，以及访客的学习策略、过程，这就需要通过场地资源分析、利益相关方分析和主要访客分析，并在此基础上，去制定未来三到五年的工作目标和逐年的工作计划。这里边也涉及到湿地教育中心创建的四个要素，而且整个规划的工作目标和逐年的工作计划也需要围绕这四个要素开展，这四个要素包含了场地，涵盖了入口、步道等设施、解说设施、观鸟设施、是否有展厅，展厅要开展什么样的工作等；第二是人员，这也是一直以来我们在做自然教育行业发展研究中凸显的一个问题，人其实一直是核心，但同时也是现在自然教育工作推进的一个非常大的短板，人员包括了教育人员、行政后勤人员、传播人员、志愿者等；第三个是方案，就是我们用什么活动。其实这三者汇集到一起，最最重要的是我们需要去制定一个可持续发展的方案，包括收入结构、专业团队培养、湿地本身的韧性、绿色实践、迭代优化等。所以，这些构成了湿地教育中心创建的四个要素。我们在2022至2024年发起了湿地

教育中心行动计划，包括建立湿地教育体系发展机制、搭建湿地教育中心交流合作平台、推动湿地教育中心示范基地建设。相关工作都已在推动中，也期待更多关注湿地的伙伴们跟我们一起推进这项行动计划，一起为每一片重要的湿地培养粉丝。

谢谢，我的分享就到这里。

【问答环节】

问题：公益机构的资金很大程度上是来源于社会捐赠，为了获得更多资金，很多公益机构在宣传业绩上分配了大量的时间和人力成本。请问红树林基金会是如何平衡业绩宣传和实事工作这两者的工作量的？

答：非常感谢，特别好的一个问题。我们其实还是把最主要的工作放在了执行上，当然我们也有一个团队在做传播的工作。但我们觉得更重要的其实是每一位参与者的传播，即真正把工作做好，让参与活动的人的口碑进行传播，可能是更有价值和更有效的传播。同时也要用一些更高效的传播方式，比如通过一些新媒体、一些策略性的合作，来放大宣传效果。因为最终要实现社会化的参与，我们是希望更多的人知道和支持这件事情。

线上研讨环节议题：教育助力生态文明建设

主持人：陈进研究员

（中国科学院西双版纳热带植物园）



各位嘉宾，各位听众，大家上午好。按照罗梭江论坛的传统，我们安排了这个论坛环节。我们荣幸邀请到了五位专家参加线上研讨。首先，请五位专家简单介绍一下自己的工作，以及对此次论坛的主题“教育助力生态文明建设”的一些认识和想法。

首先请中国科技大学的汤书昆教授。

汤书昆：

好的，谢谢陈老师。我在中国科学技术大学主要从事科学传播工作。从科学传播的角度来看，其实自然就涉及到科学教育，因

为科学传播中有一部分属于正规的科学教育体系，还有一部分属于面向社会公众的科普教育。现在中科院的科学传播研究中心，既有面向前沿科学的，即前沿高端科技资源的科普化，受众主要是面向公众；另外，就是面向乡村、面向社区。对于这个生物多样性来说，我稍后会在论坛交流的过程中再谈谈我的一些理解。谢谢！

陈进：

感谢汤老师。接下来请昆山杜克大学环境研究中心的助理教授李彬彬，她也是我们国家生物

多样性保护的专家，活跃在保护的一线。请李老师介绍一下自己的情况，以及对这个议题的看法。

李彬彬：

谢谢陈老师，那我就简单介绍一下我自己。我所在的昆山杜克大学，是美国杜克大学和中国武汉大学在中国昆山合办的一所中外合办大学。所以我们有一部分内容其实是涉及到社会最需要的一些议题，比如环境政策、全球健康等。我本身在做的工作更多是跟生物多样性保护相关，我自己的课题组叫做生物多样性与可持续发展组，从名字就可以看出，是要解决非常大的一个问题，那就是可持续发展和保护之间的关系。所以我们很多的研究会关注两个方面：一是深入到荒野地区，试图回答哪里应该进行保护、怎样确保保护地的有效管理；另一方面，也在探讨有哪些可持续发展的方式，不管是在比较贫困的地区，还是在城市生态系统中，我们希望会有双赢的解决措施。这其实也非常契合生态文明的概念，但是这个解决措施其实涉及到很多交叉学科的内容，所以也是我们在开展研究，以及培养下一代的过程中，希望去着重强调的内容。我就简单先介绍到这里。

陈进：

谢谢。接下来请上海辰山植物园的王西敏老师，他现在是上海辰山植物园的科普部的部长，曾经在版纳植物园工作过，也是我们的同事。他长期从事自然教育，也出版过多部相关的专著和译著。下面就请王老师介绍一下自己的情况，以及对这个议题的看法。

王西敏：

谢谢陈老师。我之所以投身到这个领域，是因为我2000年左右在进行观鸟的时候，发现我们中国人不是不爱鸟，但大部分人不知道怎么爱，或者是对鸟不太了解，也有很多对鸟的误会。所以当时我就有个理想，为了让人们更好地了解大自然，来推广观鸟活动，也是因为这样一个契机，后来我去美国学习了环境教育和环境解说，回国以后在版纳植物园工作。在这个过程中，也逐渐培养了我对未来职业的信心，我觉得很重要的一点就是唤起公众，包括少年儿童对大自然的热爱，这是我工作的核心。不管用什么样的方式、在什么样的场合，唤起公众对自然的热爱，是我们未来生态文明建设的一个很重要的方面。谢谢！

陈进：

谢谢。下一位嘉宾是孙广学老师，他是中国教育后勤协会中小学后勤分会的副会长。他早年毕业于北京师范大学数学系，长期推动生态校园建设，并出版了相关的专著。请孙老师谈一谈您的情况，以及对这个议题的看法。

孙广学：

谢谢。我叫孙广学，这些年主要是做北京市中小学后勤管理研究会的秘书长工作。关于后勤的研究，我们主要涉及后勤的建设和管理。为了紧跟时代步伐，在生态文明建设的背景下，学校应该如何建设？为此，我们就把一些热爱生态文明建设的校长和专家组织起来，共同来进行研究。在我的牵头下有 100 多人，对如何建设生态文明校园进行探索。经过多年的探索，我们写出了一本 60 多万字的生态校园建设专著。接下来我就跟大家谈谈我的想法，也请大家批评指正。

生态文明，其实是继原始文明、农业文明和工业文明之后的又一个文明时代，需要一代一代人的不懈努力，而这一代一代人，其实就是我们未来的学生，未来的后备军。所以学校，作为具有基础性、先导性和培养未来人才

的机构，正是培养践行未来生态文明的主力军的地方。因此在学校开展生态文明教育，我觉得非常必要，而且是全社会开展生态文明建设的一个前提和基础。

为此，我们的团队就在全国开展了大量推进生态文明建设的实践研究，建立示范学校。从我本人来说，这些年主要是到各个学校，带领校长推进一些关于生态文明建设的内容。首先是环保教育：在资源日益枯竭、环境污染的今天，如何对未来的建设者进行环境教育，让他们保护环境、爱护资源，这是我们需要的内容；第二是尊重教育：生态文明强调尊重自然，我们也强调尊重人与自然的的关系，进而实现尊重自然，保护自然的目的。第三就是劳动教育，通过让学生认识劳动的必要性，树立劳动光荣的观念，也促进学生的身心健康。第四是生命教育，作为学校，如何教学生具有积极向上的人生心态，在生命教育的目标宗旨上，主要是为了捍卫生命的尊严，激发生命的潜能，提升生命的品质。

最后一个是科技教育，生产力的发展主要是在科技发展基础上取得的，无论是蒸汽机还是计算机的发明，都促进了科技的进

步。中华民族要实现伟大复兴，培养中小学生的科技素养、科技技能，是国家和民族发展的根本。

以上是我的一点粗浅认识，不妥之处敬请指正，谢谢。

陈进：

谢谢孙老师。最后一位嘉宾田军老师，他是北京师范大学南山附属学校的校长。田校长长期以来进行仁爱创新扎根的教育，在12年一贯制的教育实践当中，做了很多卓有成效的工作。接下来请田校长谈一谈。

田军：

各位嘉宾上午好！我叫田军，是一名高中化学老师，从事基础教育20多年。1972年在瑞典斯德哥尔摩召开了第一次人类环境会议，20年之后在联合国环境与发展大会上，生物多样性公约的文本获得通过。2021年在昆明召开了第15次缔约方大会，在这次会议中，习主席的讲话和整个大会的内容，让我们教育者不仅应该感受到教育的责任，更应该思考一个问题，就是我们如何把它转化成学校的生态文明教育活动，并且去构建学校的生态文明教育课程，让学生能够更好地学习和实践，让现在的学生会尊重和顺应自然规律，将来能够保护自

然，构建人与自然和谐共生、并且良好发展的美好的地球家园。他们现在是学生，是国家的小公民，未来是国家的主人，也是我们人类社会未来的主体力量，希望我们所有的学生都能够成为生态文明建设的积极参与者和建设者。如果通过我们的活动和教育，能够有一大批学生今后在这个领域不仅是参与和建设，而且能够引领，为生态文明建设贡献中国的智慧和力量，为相关问题的解决提供中国的方案和策略，这是我们基础教育工作者应该去追求的。谢谢。

陈进：

谢谢！接下来的环节就是首先由我向各位嘉宾提问，然后我们再从线上采集和遴选一些观众的问题来讨论。按照刚才的顺序，首先我要问汤老师一个问题。您可否从科学传播的角度，谈一谈如何促进中国的生物多样性主流化。

汤书昆：

好的。1992年生物多样性公约在联合国的推动下，基本上正式达成认同。但是很快就发现，如果只是在民间推动生物多样性的话，虽然很重要，但可能赶不上人类文明生存发展的迫切需求。

所以此后就提出了一个概念，叫生物多样性的主流化，这当然是很大的一个体系，从全球的角度来说，也是目前生物多样性在全球推动促进的一个最重要的主题。因为我本身从事科学传播这个方向，所以我就从科学传播的角度谈一谈我对生物多样性主流化的理解。

所谓生物多样性的主流化，实际上是讲从理念到操作，生物多样性需要深度的嵌入经济、政治、文化、社会、军事等，这样一个过程叫主流化。所以它其实跟人类治理体系、国家治理体系紧密相关。而科学传播有多种功能，其中一个功能的指向就是传播某一类科学，或者是传播某一层级的科学，或者传播某一主题的科学，让其影响主流。主流则包括我们所说的各类共同体，比如国家、企业、教育系统，就是影响共同体的主流，还有就是民意的主流。通过影响主流，然后促进走向主流，促进某一科学主题或科学话语体系走向主流。所以对于成功的科学传播，这种诉求其实是比较强的。

从生物多样性主流化的角度来说，科学传播当然能从多个层级起到作用。我个人觉得，有一

点是非常重要的，首先就是我们要找到立足点，这个基本的立足点其实也就是价值的基础点，即自然资源是要计入人类文明的发展成本的，然后再细分。生物多样性也是自然资源之一，如果过度消耗，它是难以恢复的，或者需要很长时间才有可能恢复。那么这类资源要不要计入成本？不能因为发展人类文明，我们就对生物多样性，以及我们生存的基础造成巨大的损害，很长时间不能恢复。那这里面涉及到什么？这是重要的根本价值观，可能也需要主流化。

还有一个基本的哲学的方法论，因为是要算账的，就是要计入成本，比如生物多样性要计入成本，国际国内都发育了一整套算账的体系，正在向各个主流化的渠道推，包括各种评估体系、各种计量体系。在我们的科学传播当中，这些东西是不是需要从根本价值观和基本方法论的角度去传播，让其成为社会非常关注的一种主流的声音，一个人类文明发展到现阶段的重要主题？在世界观、社会观、人生观三观体系中，我们是不是能够既有这样一种重要的价值判断，同时又有真实的计量的方法论？是不是能

够进入三观体系去做我们所说的传播和教育？其实它需要进入教育体系，包括校内的教育和社会的教育，这对人类文明来说是一种明智的利益逻辑的塑造。当然，共同家园是根本的价值观，但是从哲学的方法论，或者要嵌入主流体系的话，从经济、政治、军事、文化、社会，其实需要一个计量的体系，这个计量的提升会形成一种利益逻辑。这样可能会在实操的部分更加有力度。那我们要不要传播这个，我觉得是非常需要传播的。

以地球为尺度进行生态文明建设，从我们目前的科学发展水平来说，实际上还没有很多很好的办法来实操落地，我们基本上是处在科学探索与遐想的状态，比如移民火星，比如月球建基地。

因为我不做生态学研究，也不做生物多样性研究，最后我对这个问题的观点只是从科学传播角度来说，我觉得科学传播面对一个这么重大的人类文明的当代议题，要涉及多层次、多形式、体系化的传播，传播什么？就是传播刚才讲的自然资源需要介入人类发展的生存成本和发展成本。其实在2016年，国际的生物多样性的主题是维持全球人类的生存

与生计，全世界是达成了这样一个主题共识的。跟我刚才讲的自然资源或者生物多样性资源要进入人类发展的生存成本和发展成本，这个价值观是一致的。在主流化的过程中，我们要传播这个价值观传播给给政治、经济、社会、军事、文化治理的主流体系，让这一个价值系统以及操作方法能够走向当代文明的主流。我觉得如果要在生物多样性主流化方面做事的话，科学传播可能需要在这一方面有设计，有推动，让其主流化真正能够落地。这是我个人从科学传播角度，对于生物多样性主流化的理解，我觉得目前这个还是需要再强化的。

当然从国内来说，我觉得最近一些年，我们国内生物多样性的主流化进展是很快的，主要是以生态文明为牵引，比如长江禁渔，以及跟长江关联的水域的禁渔。从生物多样性主流化的角度来说，从政治和社会治理的层面来做，这样可能具有非常基础的底层意义，而不仅仅是捕点鱼、捕点水产这样比较微观的层级。最近几年，我觉得主流化过程当中有不少非常经典的案例是值得研究的。

以上是我的发言，有不对的

地方请各位指教。

陈进：

感谢汤老师的精彩发言。接下来我有一个问题请李彬彬老师回答，我们都知道大学生是一个很重要的群体，您觉得大学教育如何为生态文明思想的推广以及生态文明素养的养成发挥作用？

李彬彬：

谢谢陈老师的问题，其实这也是我一直在思考的一个问题。作为一个大学老师，最希望的是后面的学生会继续对这个问题感兴趣，而且能把它作为自己人生的事业来追求。其实还是回到主题上，什么是生态文明，在我看来，其实是一种新的发展模式，转变了我们对于自然的看法——从最开始人定胜天到现在要顺应自然。其实在很多专业的学习中，之前的基调可能还是停留在原来认为的科技可以改变一切，人可以克服所有的困难，但越来越多的证据表明其实不是这样。所以生态文明是一个发展的问题，不是一个单学科的问题，是一个跨学科的问题，就像刚才汤老师所提到的一样。

所以对于大学教育也提出了一个要求，就是我们需要怎么样去培养相应的人才？我觉得应该

在两点上培养，一是要专，二是要通。专就是说我们可能需要有更多的专业的设置去定向培养，才可以解决发展上的一些问题，但更重要的我觉得可能是通，因为我记得在《大学一解》里面说“社会所需者，通才为大，而专家次之，以无通才为基础之专家临民，其结果不为新民，而为扰民”。其实我们现在看到的很多专家，只知道某一方面的情况而不了解全局，给出的建议和结果可能反而是影响整个进程的。所以应对生态文明和可持续发展，我们需要的人才是可以跨学科有通识教育的，其实这也是我们现在在培养的。所以在这方面，我们需要有通选的课程，可以去给不同学科的人才进行基础的铺垫。

第二个我认为比较重要的就是需要培养批判性。尤其是现在的学生接触的信息非常多，在来源不明的情况下不能人云亦云，更不能被一些信息所迷惑，或者无法判断，无法综合这些信息。比如我在环境科学这门课上教授气候变化的时候，我不会直接去讲气候变化后面的逻辑和科学证据，我会让学生去做辩论，一部分代表气候变化的支持者，一部分代表的是反对者，各自去寻找

证据尝试说服对方，还专门有学生去判断到底哪一方更有利。在这个过程中，他们会从很多的数据和证据里思考，到底这些证据合不合理，是不是可以支持自己的论点。因此更重要的是培养他们未来去对待信息的态度和素养。

第三个我觉得非常重要的就是实践。因为限于很多考虑，大学很多的课是只能发生在课堂，我们其实还是希望带学生更多地去实践，比如我们有一些课是直接保护区进行，他们的课程作业就是调研保护区或者周边社区，因为很多环境问题是一个复杂的问题，不是很容易解决，只有通过实践，去接触不同的人 and 事，然后实际去看能不能得出有效的数据来支持自己原来的判断。在这个过程中，他会发现自己想得很简单，或者觉得我一直在东部，理所应当的状态就是东部的状态，但当他们真的到了凉山，发现在电视上的事情其实就真的在发生。在实践的过程中，他们可以更好地去感受应该信赖哪些信息，应该去靠自己的一手信息，来获取最真实的情况反应。而且我认为越早跌倒越好，在学的过程中跌倒是最好的，所以非常鼓励团队为主的课程作业。因为在合作

的过程中，他们大部分是非常绝望的，因为要让不同的人跟他一样都在努力，这是一件非常难的事情。但这就是未来他们要经历的，他们要跟不同的人合作，要让每一个人都理解团队的目标，同时也都为这个目标贡献，这个能力需要在大学去培养。这也是未来发展所需要的，就是跟不同学科、不同专业的人进行合作。

下一个我觉得是行动者，我们培养的是有行动能力的人，因为最容易做的就是坐在电脑前进行批判。但是真正能意识到问题，并且想出解决方案，并能推动解决方案的实施，这才是我们需要的人才，因为我们需要往前走，而不是原地进行批判。我们也在做相应的一些尝试，比如在我们校园开创的防鸟撞项目，让学生从收集数据开始，去了解到底哪里有问题，去跟学校进行协调，比如让只注重建筑美观和设计理念的人，也来重视生物多样性，并且愿意投入经费进行改造。在这个过程中，他们体验到了如何落实基于科学的行动，同时，他们也在追踪整个项目在全国的影响，媒体的影响。他们自身也会获得自豪感，而且发现这个事情是真的在往前走，从这一系列实

践当中获取信心和未来的方向。

最后一点，我们需要培养的是会讲故事的人。这并不是我们坐在这里巴拉巴拉，然后把故事讲好听就可以了。首先强调的是要把事情做好，做好之后还要把故事讲好。之前在国外讨论为什么气候变化议题没有急迫地解决，很重要的原因就是科学传播，尤其是科学家的职能没有做好，就是只强调把科学做好，但没有讲出来。所以第一是培养基于科学、有科学素养的人，来从事生态文明建设相关的工作，但同时也要会讲故事。即使写科学论文，也需要有比较清晰的讲故事逻辑，才可以把一篇文章写好。同样的，当你要进行一些政策建议和实际行动的时候，也需要把自己的故事理好，包括用很好的逻辑把所有证据串在一起。第二，需要认清接收这个理念的人群。你是否在用他们行业里的一套语言系统和他们理解的思维，那么同样的事情，你可能通过转化叙述方式就能够更好地达到想要的目标，所以认清自己讲故事的目标和需要去触及的人群，这是非常重要的，也是跨学科、跨专业，或者是跨行业往前走的非常重要的一步。

这几点是我自己现在的一些想法，试图回答怎样通过大学教育推进生态文明建设。

陈进：

谢谢李老师。接下来，我想请教王西敏一个问题，因为在辰山植物园，接触比较多的是上海市的儿童。我想问的是，针对都市儿童开展自然教育和科学教育方面，您有什么好的建议？

王西敏：

谢谢陈老师。这个问题我想简单的分享几点。第一就是像我们这样的自然教育工作者，一定得反复“鼓吹”、反复强调家长们带孩子到大自然里是一件非常有意义的事情，是非常重要的事情。这一点我在上海是蛮有体会的，上海的孩子一方面很幸福，资源非常多，但一方面也挺痛苦的，绝大多数人都非常忙，孩子们所有的周末都被各种各样的培训班挤满了。而且上海有很多设施完备的商场，孩子们去里面完全可以待一天，吃各种东西、玩游戏、看电影，根本不需要去接触大自然，也能过一天，还很开心。在这样的情况下，其实就更需要我们去宣扬、去倡导在大自然中玩耍的重要性。在环境教育领域有一个很著名的概念，叫重要生命

经验。无论是欧美国家还是大陆地区，我们发现孩子童年在大自然里面的经验对他的成长是非常有帮助的。但其实目前很多人还不了解这样的理念，像咱们这个论坛有 200 多人参加，但是外面绝大多数的人是不知道的。那就需要我们自然教育工作者去宣传呼吁。只要家长愿意把孩子带出去，那第一步就走对了，这是我做的一个很重要的工作。

第二是要给家长赋能。以上海辰山植物园为例，很多家长周末带着孩子来到辰山植物园不知道干什么。孩子们经常会问这是什么树、那是什么花，家长不知道。这个时候家长是挺有挫败感的。作为植物园，我们该做什么？其实很简单，应该把解说系统做好，给常见的树、开花的树、果实结得很显眼的树加上解说系统，包括解说标牌、植物名牌等。这个工作国内的植物园也都在做，但是没有很系统地考虑。这一点辰山植物园做的还是不错的，出于活植物管理的原因，基本每棵树上都有很小的牌子，实际上不是给游客看的而是给工作人员看的，但是游客也能看。为什么强调这一点？因为我之前听过一个很有意思的报告，是一个加拿大

人做的，他是调查为什么华人的家长不太愿意带孩子去科技馆。就是因为孩子经常问家长这是什么那是什么，家长答不上来，挫败了权威感，所以就不愿意去了。这个时候我们如果能够给家长赋能，让家长能够回答孩子的一些问题，那其实家长是很愿意的。与此同时，我们还专门做了一个孩子《12 岁之前可以在辰山植物园做的 30 件事》宣传单，这就是给家长看的，家长就会很有目的性。辰山植物园现在一个很受欢迎的活动就是滚草坡，我们鼓励家长带着孩子去滚草坡。我也目睹过很多家长拿着我们的宣传单跟孩子说：“这 30 件事情你有没有去做？让我们一起把一件件去完成吧”。所以给家长赋能，我觉得是蛮重要的一件事情。

第三是给孩子赋能。我们往往都觉得孩子是来受教育的，是一个被动的学习者，其实我们完全可以换一种方式。孩子做一件什么样的事情能够获得信心？很多时候是觉得自己为大自然做了一点事。比如我们现在给孩子们做的一些课程，不是单纯教孩子各种植物知识，我们做昆虫旅馆，就让孩子跟父母一起来给昆虫搭建栖息的场所，活动做完以后，

孩子还可以把这个昆虫旅馆带回家，放到小区里去，这个成就感就会非常强。现在自然教育领域还有一个很著名的活动叫自然笔记。自然笔记为什么受欢迎？那就是因为孩子们画出来的东西是他们的一个成果，是可展现的。无论是孩子、家长、还是学校，都很认可这样的形式。我们现在也在开展一些攀树活动，孩子们自己去攀上一棵树，是非常开心的。我们的种植活动也是让孩子们在种植之后，还期待着未来的收获。这样的一些活动给孩子赋能，孩子会觉得自己在里面真正是一个参与者，而不仅仅是被大人所教导的角色。所以如果自然教育、科普教育都把孩子放在一个中心的地位，那么我觉得我们的效果会更好。这也是我这几年来一些简单的思考，谢谢大家。

陈进：

谢谢！接下来，我想问一下孙广学老师。我们知道校园是蛮重要的，因为很多学校出于安全考虑，不太敢把学生带到外面去，这样的话校园就是学生们接触比较多的。那么您在推广生态校园的建设过程当中有些什么体会？遇到的困难和挑战是什么？

孙广学：

陈老师好，谢谢您的问题。作为一名教师，在研究推广生态学校建设过程中，我觉得需要运用生态理念去引导学校。根据美国教育学家加德纳（H. Gardner）的多元智能理论，人的八种智能是有优劣的，而且区别很大，比如陈景润在做数学研究方面非常出色，但唱歌跳舞就不一定会，有些人是天生就会唱歌。当然这个智能是有很大大差别的。而我们在学校的教育一直遵循文化知识考试这一个国家选拔人才的模式来进行，所以如果我们用生态的理念去思考这个问题，比如生态学的多样性、包容性、平衡性，去看我们的学校，就会对教育有很大的启发，对孩子的全面发展、个性发展有很大的帮助。比如多样性这个方面，我们的孩子既然有各方面的潜质，我们就去挖掘这些潜质，而不是强行压制他的弱项，这样对孩子的成长会有很大的帮助。我们在推进生态校园时，尽量去引导学校，摒除那些单一的文化，摒除不重视人的个性和全面发展、只重视考试和闭门读书，不考虑社会真正需要的创新人才，以及在建设中只重视经济利益而可能伤害孩子身心健

康，违背环保原则的建设等等。所以生态学可持续发展的理念，对我们思考教育是有很大的指导性的，对学生实行素质教育、在德智体全面发展方面会有很大的帮助。

其实在学校建设中，生态学的很多理念，比如包容性、平衡性，其实在我们的教育中也应该得到重视。比如学校推进全面、和谐发展，就能体现包容性，不实行强制手段对学生的思维进行束缚，不放弃任何一个孩子，特别对一些问题孩子我们怎么去发挥他们的长处，鼓励他们敢于幻想，敢于质疑，敢于创新，敢于批评。所以说，调动孩子的主观能动性，就是我们在推进生态学校建设过程中的一个很大的收获。

这就是我个人的一些感受，谢谢大家。

陈进：

谢谢孙老师。接下来我们问田军校长一个问题：我们知道中小学学生要学的东西很多，除了数理化、科学，还有安全、德育等等。那么生物多样性保护教育在中小学里面所占的分量及对开展这方面的教育，您有什么建议？刚才您谈了一点，可以再拓展一下。

田军：

好，谢谢陈老师，关于生态文明教育，首先应该是观念先行，我们南山附校努力在树立一种科学的生态文明教育的教育观，有三个方面的特点。第一个就是生存与责任。生态环境是没有替代品的，“用之不觉，失之不存”。也就是说对于生态文明教育、生物多样性教育，应该让学生认识到，这本来是我们人类，包括我们每一个个体生存和发展的必须。就像习主席所说的，生态文明是人类文明发展的趋势，有其必然性，也有其必要性。从这个角度，我们再通过相关的教育活动，希望让我们现在的学生成为未来合格的中国公民，能够扛起相关的责任。这是我们的第一个特点，生存与责任。

第二个特点就是实践和体验。对于中小学教育，一定要把生态文明蕴含在相关的实践活动中，因为这个课题本身就是从环境而来，当然就要在环境当中去进行相关的教育。我们既要有坐而论道，更要融入到具体的实践活动中，学生就要做到学而知、知而行、行而用。对于学生来说，如果不在实践当中有深切的体会感悟，他对所谓的规律的认识是不

可能深刻的，只是简单的知识记忆，对于长远的学生发展来说是没有用的。如果有了深切的感悟和体验，那么这种认知就可以成为将来他对于生态文明保护的一种信念。我们如果在课堂教学当中涉及到相关内容，也会在教研组的集体教研时去强调一定要源于真实的情境。这样的话才更加有价值，更加有意义。

第三个特点就是综合和通识。因为生态文明教育在学科教学当中有很大的交叉性和综合性，因此我们学校的相关课程，既有校本化的相关的生态文明教育和生物多样性教育的课程。我们主要有三个方面，分别叫做“问天”、“探海”、“寻地”，确实在推进过程中，绝对不是单一学科能够完成的。还有就是综合实践活动，以及研究性学习，我们开发了一系列的相关项目和活动。项目式的推进和项目式的研究，其实也是中小学教育一个很好的途径或渠道。比如我们开发的一个研究性学习项目，叫海洋生态的修复。还有第三点，就是朱小蔓先生说过的一句话：应该让学生在学习知识的同时，听到背后道德的声音。所以我们把相关的教育和德育活动，以及一系列的实践教育、

国情教育等融合在一起，比如我们的游学课程、实践课程等，我们的高二年级经常会有这种游学课程，去过井冈山、湖南等地方。我们就把相关的教育内容融进去，包括人文、科技等。除此之外，在这里我要重点介绍一个项目，因为我们学校坐落在深圳，而深圳要建设海洋城市，现在我们有一个特别大的课题，叫“深圳湾的故事”，这是老师和学生共同参与的，既跨学科也跨学段。我们已经推进了一年多的时间，老师和学生越做越有兴趣，越做越觉得特别有价值和意义。

这就是我们对于生态文明教育观的三个特点：“生存与责任”，“实践与过程”，在过程当中有体验，“综合和通识”。除此之外，我们还从五个方面构建了自己学校的关于生态文明和生物多样性的课程体系。在推进的过程中，从三个方面也逐渐积累积淀了我们具有生态文明特征的校园文化，因为时间关系，我就不展开说了。谢谢。

陈进：

谢谢田校长的分享。接下来我们从观众提问中抽取几个问题，请各位专家作答。

首先这个问题是问王西敏的。

上海辰山植物园这些年做了很多创新性的尝试，比较有名的就是草坪音乐会。那么您能不能谈谈，一是跟音乐家合作的过程中有些什么启发？二是从教育的维度来看，它有什么作用？

王西敏：

谢谢这个问题。首先很遗憾，我们跟音乐家的交流，其实没有那么密切的，我们是跟一家广播台合作的，他们邀请音乐家来我们这里演出。反而是我们跟公众的交流非常密切。其实草地音乐会不是辰山植物园的首创，国际上很多一流的植物园，比如邱园、纽约植物园，他们都做这样的活动。我们为什么要做这样的活动？其实很重要的目标就是吸引不同的人群到植物园里来，因为喜欢植物的人群总是有限的，但是喜欢音乐的人群，喜欢体育的人群，或者喜欢任何其他门类的人群，其实都是可以到植物园来的。植物园就提供这样一个平台，这样的机会让公众来了解植物园，所以我觉得这是一个特别棒的想法。我自己亲自参加过，在这样一个空旷的地方听交响乐，真是心旷神怡。我就觉得我们植物园一定要放下身段，先放下向公众传播植物知识的渴望，

反而是让大家走进来，寻找他们自己最愿意接触的一个门类，是特别重要的。我觉得像这样的合作，不仅是音乐会，甚至未来可以包括各种艺术门类，都很值得在植物园这样的场合开展，版纳植物园在热带雨林绘画方面就很有特色。我也特别建议植物园的同仁来考虑这个问题。谢谢。

陈进：

谢谢！第二个问题可能要田校长来回答，双减政策出台后，很多家长都比较焦虑。在这样的背景下，如何实现家长、学校、校外机构的互补性合作来共同支撑教育这项工作？您有什么好的建议？

田军：

谢谢陈老师。其实双减不是现在才有的这么一个大的命题，实际上这些年我认为不仅是教育工作者，全社会、国家、政府其实都在思考这样的一个问题。我对相关理论性东西未必学习得很透彻，就不做过多阐述。但是，双减真的是势在必行。我个人认为，双减的最终目的是两个：第一个就是为了未来拔尖创新人才的培养，第二个就是为了我们未来的社会能够更加和谐和幸福。因为只有我们现在的中小学生能

够身心健康，能够健康快乐地成长，才有可能在未来幸福地生活，也才有可能成长为拔尖创新的人才。这是关于双减的第一个方面。

关于双减的第二个方面，其实双减或者说减负不应该单独理解。如果单独理解的话，就没有看到背后真正的价值，其实减负背后还要有两个词，叫增效和提质，提质才是目的。这个“质”既包括所谓的现在学习的质量，也包括我们培养发展的人才的真正质量。那么减负减什么？也不是简单做减法，应该是两个减，一是减去那些不必要的负担，有些负担真是卷起来的，没有任何必要，还有就是减掉那些过重的负担，因为那些负担实在是让我们的学生无法承受。接下来，我们就是要增效，也包括两个方面，一是作为学校，作为教育工作者，我们要思考的就是教育和教学的高效率、好效果，而从学生学习的角度来思考和考虑的话，就是尊重整体和个体的认知规律、成长规律，能够让学生养成良好的习惯，有良好的学习的体验，激发和调动学习的兴趣。还有一个方面，就是个性化的全面发展，这正是我们学校的办学理念，就是习主席所说的助力学生全面而个

性化的发展。在此基础上，既全面又个性，让学生掌握科学的学习方法，良好的学习习惯，让学生的学习效率提高，效果变好。这是我们对减负的全面认知，就是减负增效提质。

最后一个很关键的就是怎么做。其实所有人都知道，刚才讲的这些都算是口号性的内容，但我们认为不是口号，而是我们教育工作者要特别深刻地去领会，而且要去践行的。关于怎么做，这是我个人的思考和我们学校的思考，以及我们现在的做法，有三个方面。第一个方面是构建家校社的协同发展，就是家庭教育、学校教育和社会相关的资源和力量要协同发展。其实现在三方都非常重视和关注教育，但是这里有一个问题，就是有时候这种边界把握得不好，没有守好各自的边界，做了一些不帮忙反而添乱的事儿。如果家校社能帮忙不添乱，补位不越位，各自调动自己最大的力量和资源，就能够达成一致地去助力孩子们的成长。这个其实是很关键的一条，因为现在社会上有很多良好的教育资源，需要我们很好地整合和引入到学校里来，这其实是可以做的，这是第一条。

第二个就是学校要加强相关的研究。减负不是简单做减法，怎么能让学校教育更好地发挥作用，我们学校现在做的主要是两点：一个就是如何提高续课堂的教学效率，让学生在课堂当中收获更大，体验更好。还有一个就是作业要减量，我们主要在小学和初中推进。但如果只是简单地减作业量的话，会影响到学生的学习效果。所以我们现在在推进一个课题，就是校本作业的研发。举一个特别简单的例子，我们过去留 20 道题，现在只能留 10 道题，甚至 5 道题，怎么能让这 5 道题达到原来 20 道题的效果，甚至还要更好，这确实是可以做到的。当然需要我们付出智慧，还要付出大量的精力，我们真的要潜下心来去做。还有一个就是我们要对学生加强相关的指导、训练和培养。比如我们现在从小学到高中 12 个年级都在推进的一件事儿，就是关于学生的专注力、思维力和记忆力的训练，把它变成一种游戏，一种活动，也是我们的校本课程。这样来帮助学生

提高效率和效果，这是第二个方面。当然我再补充说一句，应该让校园的生活更加灵动起来，要助力学生全面发展，要关注学生人文、科技、体育和艺术的素养，这个是我们学校考虑的。

第三个方面就是真的需要加强家庭教育的相关指导和引导，因为教育有其专业性。我们发现尤其是小学，现在很多家长确实对孩子的教育非常焦虑，也缺乏方法。我经常开玩笑说，现在很多父母是用力过猛，但用心不足。所以这一点是我们学校重点做的，除了有相关的关爱行动，还构建了教师家长协会，并通过北师大以及相关的优质资源，开设家长学校和“幸福双翼”家长课堂，其中“双翼”就是学校和家庭。谢谢。

陈进：

谢谢田校长。我们的线上研讨环节到此结束。感谢五位专家的精彩发言，也感谢线上的观众。



教育助力 第五届罗梭江
科学教育论坛
生态文明建设
2020年后生物多样性保护教育与传播