

用自然影像传播科学

——纪录片《影响世界的中国植物》创作谈

李成才*

(北京木子合成影视文化传媒有限公司, 北京 100010)

中国拥有三万五千多种植物, 约占世界植物的十分之一, 这些植物塑造了中国的文明, 深刻影响了中国科学技术, 以及文学、绘画、音乐等。当这些缤纷的中国植物借助历史的机缘走出国门, 又为不同的国家与民族带来新的色彩。纪录片《影响世界的中国植物》选取水稻、茶树、桑树、大豆、杜鹃、柑橘等 21 科 28 种植物进行拍摄, 系统、完整地讲述这些植物如何塑造中国文明, 又如何影响世界的故事。

作为一名纪录片导演, 我努力用镜头语言进行表达。而若要用文字来讲述我们影片中的科普内容, 对我来说却并不容易。用镜头语言进行创作, 可以借助的“武器”还是较为丰富的, 比如镜头、解说、音乐、特技……而文字语言相对镜头语言, 它更单一、纯粹、原始, 需要强大的理性思考, 字斟句酌, 使之更准确、更剔透、更具层次感和逻辑性。在纪录片领域里, 我是热爱读书的人, 也是热爱文字的人, 我尊重并向往成为善于用文字表达的人, 但我常感力不从心、鞭不及腹。在此, 我于影片基础上为纪录片《影响世界的中国植物》做文字的解剖, 尽力尝

试两种语言的切换, 分享自己对纪录片创作与科普的思考。

一、科学、科普与自然影像

首先, 我们需要讨论几个概念: 什么是科学, 什么是科普, 什么是自然影像? 之所以先提出这几个概念, 一是让大家知道我们表达问题的起点是什么, 这样更容易理解我们的所思所想; 二是利于读者发现我们的缺点, 或是表达问题的症结所在。

什么是科学? 弗朗西斯·培根(Francis Bacon)在 1620 年出版的《新工具》(*Novum Organum*)中, 把“科学”大概描绘成是认识世界的一套逻辑、一套方法。我理解的科学既不代表真理, 也不代表正确, 它代表发掘真理的工具。因此, 我们在影片中对各种植物生命的认知也建立在对进化论、物种起源学说的认同之上。

什么是科普? 科普即“科学技术普及”, 是国家和社会普及科学技术知识、弘扬科学精神、传播科学思想、倡导科学方法的活动。科普, 不仅仅是传播科学技术知识、科学方法、

*通信作者: 李成才, 中国纪录片导演。

科学思想，还要有科学精神。在当下，后者比前者更重要。

什么是自然影像？自然影像是以自然为主体的影像，它不是风光片，而是研究某一个物种，或物种间，或生态有怎样的原理，探讨生命与生命之间的存在关系，用影像记录，用故事表达。像我们比较熟悉的《人与自然》《动物世界》，英国的 BBC、美国的国家地理（National Geographic）创作的一些影片，是自然影像的代表。在欧美国家，自然影像已经成为科普传播的重要手段，出现了像大卫·爱登堡（David Attenborough）爵士这样享誉全球的科普工作者。中国在这一领域刚刚起步，《影响世界的中国植物》便是一部自然影像的作品。

二、让科学在纪录片中生动地流淌

十几年前，我将团队的口号确定为：让科学在纪录片中生动地流淌。这个理念的提出，是基于我们对科学重要性的认同、对影像参与社会变革力量的判断，尤其是我们对中国近现代史的理解，对中国苦难的理解。让中国实现现代化，这是全民族的任务。作为公共文化产品的输出者，应该如何参与中国现代化进程？用影像传播科学知识，就是参与民族心灵的塑造，就是我们的知与行，就是我们的选择。

作为从事传播的人，按照中国古代人的定位，也就是做“立言”的人。在中国传统文化中，立德、立功、立言，这三“立”，是约束支撑中国人的一套信念。而“立言”是建立在“立德”“立功”之上的，它有更高的标准与要求，直接进行“立言”在中国文化中是不值得倡导的。当工业文明到来，媒体和出版业诞生之后，“立言”成为一种职业。1895 年，电影诞生，于

是，影视工作者也成了立言者的一部分。认识到了立言的风险和责任，我们在创作作品时因深知责任重大，更加如履薄冰。

在拍摄《影响世界的中国植物》时，我们是文字先行。首先是导演阐述，介绍整部纪录片的气质、主旨、风格、形态。各个工种如摄影、录音、剪辑、音乐等，都在此基础上充分了解创作初衷、影片风格、影片结构……继而完成自己的阐述。

在导演阐述中，我们反复强调五个关键词，它们贯穿了创作的全部过程。五个词分别是：生命、科学、审美、文明、哲学。

生命，就是回归到植物生命这一主题上来。其实，地球上最原始的、最古老的生命就是植物。与植物相比，人类其实是初来乍到者。但是大多数人对这一点是陌生的，人们习以为常的观念中，植物是大地的陪衬。尽管我们的主创人员不是学习生物学或遗传学的，对“生命”的理解也是浅层次的，但我们还是调动一切手段打开植物的生命之门。

科学，是要以科学为工具认知这些植物，努力让导演、影师、特技、剪辑等工种成为这个领域的内行。我们的主创人员大部分是学习文科的，也就是，充其量只能了解“软科学”，对如何认识一片叶子、一朵花，还知之甚少。在我们眼里，大自然不会说话，植物也不会说话。如果我们想在影片里进行表达，除了选用科学的语言作为表达工具，没有其他办法。

审美，是抛开人的主观、有限的审美，展示客观世界的大美无言，广袤与丰富。

文明，是国家对植物的依赖和认知的不同，导致了不一样的文明形态。

哲学，是影片强调的万物一体的生命观或

哲学观，是寻找人类在自然界中的位置。

其中，最重要的当数“生命”和“科学”。这部影片有一个核心诉求。在影片及相关的各种出版物里面，在各个宣传渠道上面，我们都坚持这一诉求：渴望人们以植物生命为尺度，对生命做一次沉思。我们认为，要解构植物的生命，唯一的工具就是科学。

我在很多场合都提出这样一个问题：中国是自然的大国，为什么却是自然影像的小国？为什么我们不能创作出与中国的自然相匹配的自然影像？在我看来，这个问题的答案就在“科学”。自然影像高度依赖于科学的表达，高度依赖于科学家，高度依赖于影视人员的科学素质。所以，在创作这部影片时，如何赋予这部影片科学的面孔是我们创作中的重中之重。

科学的门类很广，植物学、遗传学、古生物学、气候学、地质学……都与植物研究有密切的关系。我们二十多位主创人员在已有的知识储备基础上，反复地去学习、去请教，可是能够理解与掌握的依然有限。在一年半的筹备里，我们邀请各个学科的专家、老师，要么上门请教，要么请他们来组交流，成就了最后的《影响世界的中国植物》。

在这里，我以影片中的一些例子，分享我们对科学的理解，以及如何把科学进行影像化表达。

三、寻找中国文明与植物的关系

纪录片《影响世界的中国植物》一共 10 集，其中第一集《植物天堂》起开篇作用。这一集宏观介绍了很多内容：植物从哪里来，从什么时候出现在地球上；中国一共有多少种植物，这些植物如何分布在中国大地上；中国植物有哪些特

征；当植物和人相遇了之后，发生了哪些重大的改变……第一集 50 分钟的影片要承担这么多丰富宏大的内容，而且每一个问题如果深入进去，几乎都是一个学科，那么我们怎么办？这就需要研究中国植物的专家学者，帮助我们梳理、表



图 1 中国植物分布图^①

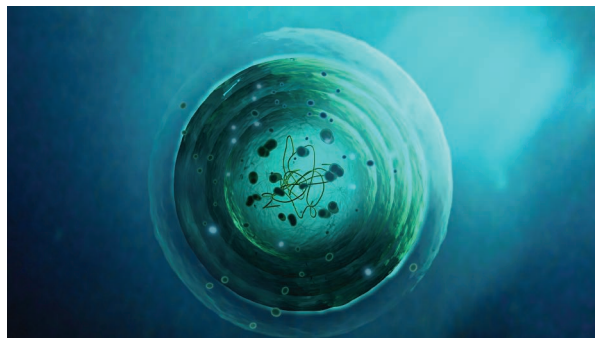


图 2 蓝藻特效模拟图

达，一起去把握这里面的每一个问题。

这部影片中有这样一句话：为植物颂歌，为文明礼赞。那我们的文明从哪里来呢？它和植物有着怎样的关系呢？在第一集里，我们讲述了这样一个故事。我们的祖先发现有一种不怕水的禾苗，它的果实非常可口。经过漫长的发现、等待，祖先们逐渐学会了驯化它，我们给它起了一个新的名字，叫作水稻。同样的时期，在黄河流域，祖先们发现了一种草，它的草籽非常好吃，逐渐地，它们被驯化成了小米。于是，长江流域和黄河流域成为中华文明的两个起源中心。逐渐地，中国人开始了定居的生活，农耕文明诞生

^①本文配图均来自纪录片《影响世界的中国植物》。

了。从此，中国人与这种作物的关系再也没有分开过。我们在黄河流域、长江流域寻找到这样的拍摄地，让历史学家、专家等圈定有代表性的历史场景，我们用镜头一一再现。

中国文明的一个个元素，伴随着植物这一载体，一点点地孕育、成长，它们塑造了中国人的性格、中国人的审美。因此，在一定意义上，研究、记录中国的植物，也是在为我们的文明寻找源头。

影像毕竟追求可视性，所以在创作过程中，无论我们对主题有怎样的要求，基本上遵循的是主题的故事化、故事的情节化、情节的生动化这种创作规律。《影响世界的中国植物》这部影片中，我们正是在逐一实现这一规律。

青藏高原的诞生、大量孑遗物种的存在，不管是在漫长的生命历史中，还是在广袤的空间里，都为我们讲述中国的文明提供了可能性。科学家帮助我们做了这方面的梳理，明晰从最早的藻类、蕨类、裸子植物到被子植物这个生命演化的链条，从而使我们在地球上寻找这些重要的物证的工作得以完成。例如，在科学家的帮助下，我们得以找到世界上最早的被子植物化石——辽宁古果，并将其复原图在影片中进行展示。



图3 辽宁古果复原图

如何处理好知识点和大众的接受度之间的关系？我们的影片经常会遇到这个问题。一旦一

个知识点需要在影片中出现，就要判断其深度，团队自己若把握不准就会尽力争取周围人的意见。例如第一集有这样一个段落：最早在地球上站起来的植物叫桫欏，它是孢子植物。那我们就想“孢子植物”“裸子植物”“被子植物”这样的名词的出现，会让哪些人群感到理解上有困难。每当遇到这种情况，我们就会询问周围的导演或其他人，这个说法是不是多数人都能听懂，之后根据反馈再做出选择。关于如何处理好这样的问题，一些科普大家为我们做出了典范，我们仍在努力追赶中。

四、探寻高海拔物种的生存奥秘

这部影片里展现了近 30 种物种。在呈现与之相关的知识点中，我们尽可能地量身定制。比如，在第一集，我们专门解释了为什么植物会长高，它的营养输送体系原理是什么。但这种原理发生在植物的内部，我们该如何解决视觉呈现的问题？我们借助了两种力量，首先让微观影像拍摄团队用特殊设备切开植物内部进行拍摄，把肉眼看不到的营养输送体系放大若干倍，然后借助视觉特技，两者共同完成了维管束知识点的呈现（见图 4）。



图4 桫欏的维管束

有些物种具有奇特性、稀缺性，尽管大众对其比较陌生，但它们正可通过这些显著特征进

入我们的视线。塔黄就是这样的物种（见图5），我们影片里把它称为“具有英雄气质的植物”，它为何获得这样的殊荣呢？塔黄主要分布在海拔3800–5000米的高原流石滩上，可以说，它的生长环境极其恶劣：气温低、昼夜温差大、紫外线辐射强、土壤贫瘠……但为什么在《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》中没有塔黄的身影？我猜测，是因为人们无法接近它们，也就无法了解它们。这一次，我们近距离地用镜头抚摸了塔黄较为完整的生命历程（见图6）。我们也专门请教了塔黄专家宋波，在影片中，他既是科学顾问，又是讲述塔黄的主人公。

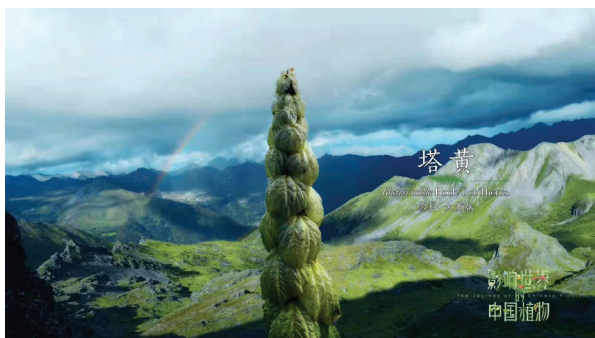


图5 塔黄



图6 拍摄塔黄

在高海拔区域，在空气的稀薄地带，这里被称为不太适合生命生存的地方，谁会为塔黄的传宗接代充当媒介呢？我们的影片就是沿着这个疑问逐步进入的。

我们请宋波老师和摄影师一起拍摄了这样一种昆虫，它叫迟眼蕈蚊。

塔黄是多年生草本植物，在短暂的繁殖季前都是匍匐在地面上。当它觉得开花时机已到，就开始为传宗接代做准备。这一年，它利用多年积蓄的力量拼命地长高，能够长到1.5m–2m。我们记录下了这一景象，让观众感受到为何塔黄是离天空最近的生命。

长高了的塔黄外表是一个个苞片，繁殖时，这些苞片开始发挥作用了。迟眼蕈蚊对紫外线波段的光较为敏感，而塔黄的苞片像一面巨大的反光镜，反射大量的紫外线，很容易被迟眼蕈蚊发现。因此，当塔黄花开，雌雄蕈蚊们便来到这里。完成交配后，雌性蕈蚊进入苞片，将卵产在塔黄花朵的子房内（见图7）。雌蕈蚊在寻找产卵地的过程中，会用身体沾上花粉传给柱头，帮助塔黄完成传粉。



图7 迟眼蕈蚊在苞片内产卵

在解说中，我们这样表达了塔黄与迟眼蕈蚊的关系：“在幼虫最脆弱的时候，塔黄贡献出自己的一部分种子，我给你房子，你为我育儿，塔黄与迟眼蕈蚊以这样的方式世代繁衍。”

万物相连。地球上的所有物种都以直接或间接的方式发生着关系，物与物，人与物皆如此。在影片最后，我们又回归到人与塔黄的关系：“今天的高原上，塔黄雄壮的身影已经难觅，我们至今无法人工繁殖包含塔黄在内的一众本草，它们并没有因为药用价值而得到益处，人类

的采集反而让它们的生存更加艰难。因为人类，本草的命运受到一次又一次的考验。”以植物撬动人对自身生命的思考，这是我们的目标。

塔黄带给我的触动，我在联合国《生物多样性公约》缔约方大会第十五次会议（COP15）的云南的宣传片——《云南密码》中，也表达了出来。这部影片重在诠释云南成为物种多样性摇篮的原因，展示云南生物多样性保护的成果。我们选择塔黄作为云南的代表性物种，它与迟眼蕈蚊的互动，作为《云南密码》主要的科普内容，再次向世界展现塔黄的魅力，也传递了生物多样性的原理。《云南密码》获第十二届北京国际电影节“知识类”一等奖，这是塔黄的功劳，也是科学家和我们的一次成功的联动。

五、如何刻画植物生命中那些精彩的瞬间？

（一）好大的一个家

《影响世界的中国植物》中，有一集专讲水果。中国是水果的天堂，是世界上最重要的果树起源中心之一。中国现有约 700 个果树物种，约占世界的一半以上，柑橘就是其中特别的一类。柑橘家族庞大得难以想象，我们生活中所见到的橘子、柠檬、柚子等，都属于柑橘家族（见图 8）。

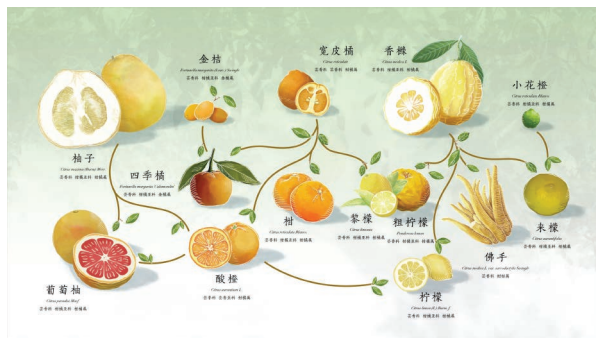


图 8 柑橘家族

为什么柑橘家族有如此多的成员呢？要回答这个问题，我们首先要了解柑橘家族的祖先。第一位是香橼，皮厚肉少，味道酸涩；第二位是橘子，果皮宽松，果肉饱满多汁；第三位是柚子，个头大，果肉呈淡黄色。在柑橘家族中，任意两个都能杂交出新的物种。早期，橘子和柚子杂交出了橙子，还和香橼杂交出了来檬和粗柠檬。后来，橙子又和香橼杂交出了柠檬，和柚子杂交出了葡萄柚。

随着科学的发展，人们得以进入细胞层面去探索柑橘类水果的繁衍秘密。实验发现，来自两个不同品种的柑橘，在光学显微镜下将它们放大 40 倍后可以看到，去除了细胞壁的两种细胞，在短短 60 秒内就逐渐融为一体。在纪录片中，我们也拍摄了它们的融合过程。

柑橘家族的扩大，涉及基因、嫁接、遗传等知识点，但是，在影像呈现中，对于知识点与影像生动性间的平衡是较难把握的，我们耗费了一些周折，为此专门做了一个摄影棚，又给了这些水果以特殊的装置，加上特殊的拍摄设备，最终依靠特技、幽默和风趣的解说，如“这场在自然界中不停上演的伦理大战，让柑橘家族日益庞大”，及“它的花朵白期盼了一场，结出的果实只有果肉，没有种子，它就是脐橙”，完成了这一段落。

（二）奇妙的一瞬

桑树拥有植物界最快的弹粉速度（见图 9），研究人员计算，桑树雄花的弹粉速度能够达到每秒 200 米以上，略逊于手枪子弹出膛的速度。

要想拍摄到桑树弹粉的奇妙瞬间，首先需要明白雄花究竟在什么状态下才会弹粉。

借助中国科学院植物研究所现代仪器的帮



图9 桑树弹粉

助，我们看到了桑树花粉的结构。同样是靠风传播，松树花粉凭借两个完美的气囊，就可以飘到千里之外，但是，桑树只能凭借自己的爆发力，将花粉尽可能远地弹射出去。强大的弹射装置，是桑树为繁衍后代演化出的秘密武器。

经过几天观察，摄制组终于发现，一旦雄花的花序发红，并且4个花序微微张开，只要温度适宜、阳光充足，很快就会弹粉。但是由于桑树弹粉速度太快，我们只有借助高速摄影机，将速度放慢40倍，才能清晰地看到花粉弹射的奇妙瞬间。

但是，拍摄团队发现桑树弹粉的秘密后，彼时北京周边的桑树雄花弹粉已经进入尾声，很难再找到成片的雄花。我们只好连夜驱车赶往河北承德，因为那里的温度比北京低，桑树刚刚开始弹粉。

到了承德，摄制组找到即将弹粉的桑树，从凌晨5点开始守候。直到下午4点，一直守候的那几株雄花依然不动声色。半个小时后，随着一朵雄花突然绽放，犹如触发了弹射开关一般，相邻的几朵纷纷绽放！大家兴奋到不敢大声说话，只是忙着记录下这美妙的时刻。这是第一次捕捉到的桑树弹粉的奇妙瞬间。

（三）一种植物与一种昆虫的较量

雨林是生物的竞技场，为了生存，每一个物种都要有自己的一技之长。

在影片第一集，我们拍摄了海芋，它是雨林中非常典型的巨叶植物。对很多昆虫来说，叶子是获取能量的重要食源。在演化中，海芋为了防御雨林中众多昆虫、动物的侵扰，一旦它的叶片被咬，毒素就会通过叶脉传送至啃食的位置。但叶甲利用这个时间，切断叶脉，破坏毒素传导，从而获得鲜嫩多汁的美餐。海芋的防御在叶甲面前彻底失效了（见图10）。



图10 海芋叶与叶甲的战争

热带雨林是一个美丽、拥挤、复杂的世界，对拍摄者来说，还是一个凶险的世界。这里是蛇、爬虫、蚂蟥等生命的家园，即使拍摄者全副武装，还是防不胜防。在雨林中拍动植物，最难的就是守候。它们在片中的呈现，也许就是几秒钟、一个段落、一个情节，但主创人员在拍摄中也许为此要冒着相当的危险。

为拍摄第一集，我们跨越多个气候带，森林、沙漠、雪山……在多个极致地理环境中穿梭。在影像呈现上，我们几乎调动了所有的视听元素，取得了比较好的视听效果。在第三届北京纪实影像周，《植物天堂》作为开幕影片亮相影院。

（四）到哪里寻找竹子开花？

竹子开花（见图11）的时候，便预示着其生命即将终结。至今没有人能够预测竹子开花的确切时间，也许，有的植物学家终其一生也见不到这一时刻。

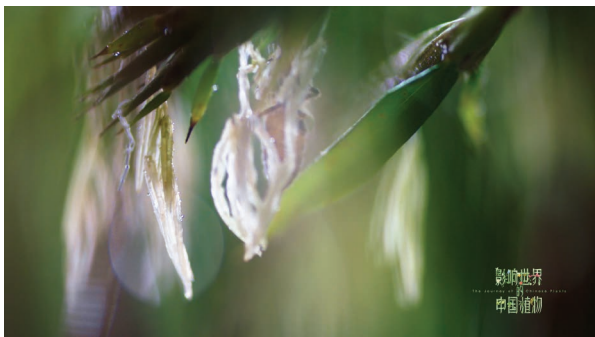


图 11 竹子的花

为了将竹子开花呈现到影片中，我们做了两手准备：一方面，我们拍摄了科学家们利用基因调控的方法，在试管里让竹子开花；另一方面，我们调动多方资源，在中国境内寻找等待开花的竹林。

终于，在广西桂林，我们等到了那片竹林。

竹子开花，意味着竹子乃至竹林的生命结束了。竹林用这样的方式谢幕，这场壮烈的仪式为摄影师所记录。这也是《竹子》一集最后的一个段落，它诠释着本集的主题——生的伟大，死的光荣。

六、一部影片带来的衍生品

为了拍摄这部影片，每一集的导演组都阅读了大量书籍。我们在办公室中，为这部影片建立了专门的图书档案，无数书籍为我们理解植物的世界、理解生物的演化、理解复杂生命的诞生历程、理解人类在自然界的位置，提供了非常扎实、美妙的帮助。因此，我们除了拍摄这部影片外，还为图书出版做了准备，希望可以把我们从图书资料中所吸收的营养用我们的方式再次释放出去。

在影片完成后，我们也出版了同名书籍，截至 2023 年 7 月，共有 3 个版本：儿童版、成

人版、画册。

成人版书籍在精编影片解说词基础上，增加了丰富史料和 300 余幅高清图片，系统、完整地讲述了水稻、茶叶、竹子、桑树、大豆、柑橘、杜鹃等数十种植物是如何塑造中国文明，又如何影响世界的故事。这本书入选“2019 年度爱阅童书 100”“2020 年中华优秀科普图书榜”，获“2020 首届坪山自然博物馆图书奖”等奖项。

儿童版书籍以中国的代表性植物和它们如何影响世界为主题，详细描绘了中国植物的迁徙路线，生动讲述了中国植物如何在远离故土的地方扎根、生长，如何改变世界的故事。其中包含 400 幅高清、显微摄影大图，40 部高速、延时拍摄短视频，用通俗、幽默的语言引导孩子们阅读。该书入选“2022 年全国优秀科普作品名单”及“蓉遇科普·2022”年度科普图书。

画册定格了影片中的部分精彩画面，分章呈现水杉、珙桐、银杏、茶树、桑树、大豆、水稻等植物故事。

在拍摄《影响世界的中国植物》的过程中，有 200 余位科学家参与了制作，他们的加入，使这部影片拥有了科学的精神和气质。与其说，《影响世界的中国植物》是导演的创作，不如说是这些科学家带领我们一起完成了这部作品。正因为如此，我们在每一集结束的第一排字幕里，都会这样表述：向为本片提供支持和帮助的机构和个人致以崇高的敬意。这是我们的由衷之言。

《影响世界的中国植物》是我们团队的第一部自然类影片，也是中国第一部关于植物的影片，之后有了第二部和第三部，未来还会有更多。我也相信，以后会有更多人愿意利用中国的自然，在中国的大地上用自然影像传播科学。

（编辑 / 齐 钰）