



加州科学院 ——新潮自然博物馆

撰文·摄影 金文驰 陈砚

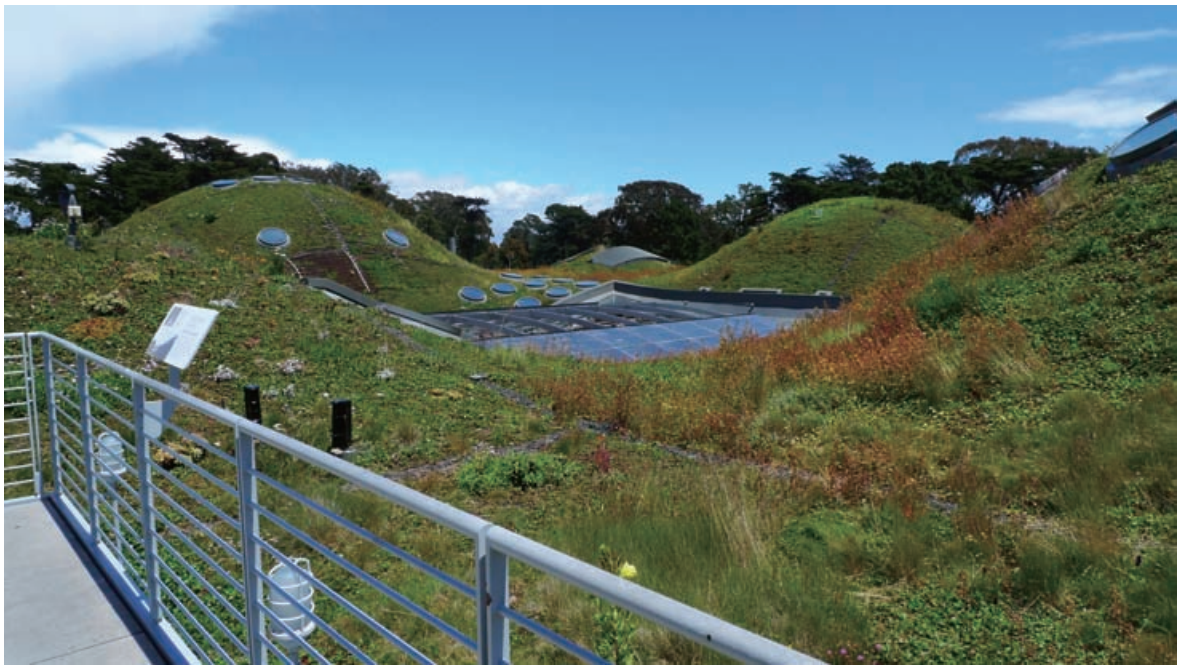
在美国旧金山的金门公园中，坐落着一座屋顶长满植物，屋顶四周被太阳能电池板环绕的建筑，别致且富有浓郁的现代气息，加州科学院（以下简称为科学院）就位于其中。虽然这座新潮的绿色建筑落成于2008年，但加州科学院却已有160年历史，可谓集古老和现代于一身。如今的科学院中，热带雨林、红树林、菲律宾的珊瑚礁、天象馆、传统的自然博物馆、科研场所和标本馆等都汇集在同一屋檐下，这在世界博物馆中都算得上特立独行了。

历史回眸

时光回溯到1853年，彼时的旧金山还只是一座人口约5万的小城市。随着淘金热的兴起，许多受过良好教育的人也来到了加州。面对加州极为丰富的矿物、动物和植物资源，他们却发现自己对其知之甚少。当年4月4日，7位绅士聚到蒙哥马利街129号，明确了创立一家科学机构的必要性，并承诺将“对本州各地进行系统考察，并收集她丰饶而珍稀的物产”。这样，这座美国西部历史最悠久的科学机构便正式诞生了。在科学院成立

的19世纪里，其研究区域集中在加州和邻近的墨西哥；进入20世纪后，科学院的眼界扩展到了南美洲的加拉帕哥斯群岛等地；而如今，除了加拉帕哥斯群岛等，科学院的注意力集中到了中国、缅甸、马达加斯加和菲律宾等世界生物多样性热点区域。

科学院从落成到现在，伴随着数次迁馆和地震灾难，当年的地方性科学机构已蜕变为世界知名博物馆。1874年，在如今唐人街的位置，科学院成为了旧金山第一座公共博物馆。一只巨大的



盖在屋顶的长满绿草繁花的“绿毯”

猛犸象模型是最具人气的展品，每年吸引8万人次前来参观。到1891年，科学院搬到了市场街的新址，规模得以扩大。可是好景不长，1906年的旧金山大地震几乎将科学院摧毁，虽经馆员的大力抢救，最后也仅救下了2 000多份模式标本和会员记录等极少的物件。幸运的是，在此次地震期间，馆方派出的考察队正在加拉帕哥斯群岛考察，7个月后考察队带回了当时采集于这一群岛最为丰富的标本，这批标本也成了科学院震后重生的资本。1916年，科学院迁到了现址——金门公园。1923年，科学院新增了水族馆；非洲厅也于1934年对公众开放；1952年设立的天象馆是当时美国7大天象馆之一，其投影设备还是馆员自

行制造的。

1989年，震中位于旧金山附近的大地震再次给科学院造成了损坏，与其修复陈旧的老建筑，不如重建一座现代、通透和绿色的新科学院。经过3年的建设，2008年9月27日，新落成的科学院向公众开放，这也是美国最年轻、软件和硬件最现代化的自然博物馆之一。

绿色建筑

2008年，刚落成的科学院就被美国绿色建筑委员会（USGBC）授予最高等级的白金认证，以表彰其在设计方面充分考虑与周围环境的融合，通过绿色屋顶来降低对城市热岛效应的贡献，在施工修建过程中采用环保的建筑材料等。2011年，美国

绿色建筑委员会再次授予科学院白金认证，以表彰其在实际运行过程中的高效节能。目前，科学院是世界上最大的白金认证绿色建筑，同时也是世界上最绿色的博物馆。

这座博物馆的设计师，正是著名的伦佐·皮亚诺，曾参与了法国蓬皮杜艺术中心，并积极投身于意大利热那亚古城保护。当科学院委员会选定皮亚诺作为建筑师后，前任执行官帕特里克·卡西奥莱克提出，“许多博物馆都是高高在上般的向公众说教，而我们希望通过科学院自身来吸引公众”。因此在建筑设计的时候，皮亚诺的团队将此理念融入到建筑设计中，通过互动的、灵活的、媒体丰富的展览设置，来吸引和激



屋顶四周的太阳能电池板

发公众的灵感。

走进科学院，其视觉效果非常通透，远比我们之前去过的芝加哥菲尔德自然博物馆、纽约自然博物馆轻快明晰。这是因为其建筑内部和周围幕墙广泛使用一种超透明的低铁玻璃，这种玻璃让展示品更显清晰，还能有效降低太阳光中的紫外线。这样一方面使得参观者的视野更为清晰。另一方面，从屋顶的玻璃天窗、周围的玻璃幕墙透过的自然光线可以覆盖90%的内部空间，节省了传统博物馆所需要的大量布展照明能耗。

在美国，通常公共建筑都保持相对恒定的室内温度，温度设定值在白天和晚上或冬季和夏季各有所不同，以提供最佳的舒适度和实现建筑节能。旧金山作为美国西海岸气候最适宜的地区之一，如何利用自然通风来调节室内的温度和空气质量成为节能设计的一个关键。设计师皮亚诺再次在屋顶做起了文章：他在其顶

部专门设计了可自动开闭的屋顶天窗，建筑侧面的玻璃幕墙也设计有可开启的侧窗。如此一来，天热的时候，整个建筑的智能温控系统可以同时打开天窗和侧窗，依靠自然风和建筑内部的烟囱效应，让室内的热空气通过屋顶排出，从而提高了室内的舒适度。天冷的时候，建筑内部采用地板辐射供热，这样可以尽可能地加热低层空气，以满足室内舒适度的需求，同时减少了加热顶层空气所消耗的能源。值得一提的是，这个屋顶还有着发电功能，分布在屋顶的6万块太阳能电池板每年能产生21万千瓦时的电能，可满足科学院10%的电力需求。

而科学院建筑本身最吸引人的，一定是盖在屋顶的长满绿草繁花的“绿毯”。这一绿色屋顶不但外观上吸引眼球，其建筑节能方面的功效更为显著。科学院的绿色屋顶土层厚达15厘米，起到了很好的隔热作用。在冬季可以减少建筑内部通过屋顶传热而浪

费掉的热量，在夏季则可减少空调制冷。科学院的绿色屋顶还有另外几大贡献，其中之一便是其土层可收纳雨水，供屋顶的植物生长，还可减少城市下水管道的负担，同时也降低了雨水在冲刷城市表面过程中而逐渐累积的污染物浓度。这一个大屋顶，一年能收集到13 382吨雨水！与此同时，屋顶种有当地的野花、蔬菜和水果，吸引了不少的昆虫和鸟类，从而真正降低了建筑对原自然环境的影响。皮亚诺以简洁的线条勾勒出科学院的绿色屋顶，以及分别作为热带雨林空间和天象馆的两个圆球般的室内功能区。

室内热带雨林

在科学院第一层的西南侧，有一个直径27米的硕大玻璃球，这一玻璃球半嵌入地面，球顶则直达天花板。阳光从屋顶上的圆形开口直泻而下，照亮了玻璃球中的绿色世界。游客可以进入球中，和里边的1 600多只活生生的亚马逊热带鱼、马达加斯加的变色龙、哥斯达黎加的蝴蝶以及东南亚的猪笼草等动植物亲密互动。这一世界首创的“世界雨林”展示是科学院的一大招牌，极具特色。

我们也好奇地随着人流走进了这一玻璃球，一入其中，马上感觉极为湿热，原来球中温度常年保持在27.8~29.4℃之间，湿度也保持在75%以上。虽然球顶有自然采光，但球内仍安装了人工照

明系统,以保证植物生长所需。球内大致可以分为两部分:一是一片活生生的美洲热带雨林,树木足有3、4层楼高;二是4个展示区域,游客可在此看到亚马逊平原、婆罗洲、马达加斯加和哥斯达黎加的具有代表性的动植物。一条盘曲的游览道将游客从阴暗的雨林底部带到树冠层,同时也串联起了4个展示区域,行走其间饶有趣味。

进门不久,我们便走进了婆罗洲展区的人工山洞中,里边饲养着蝙蝠和一些以蝙蝠为食的蛇类,在这一直径27米的玻璃球中竟设计有如此丰富的“生境”,真是出乎意料。包括婆罗洲在内的亚洲热带地区有一个特别有趣的现象:滑翔动物的种类极为丰富,这在其他热带地区是难以见到的。除了会滑翔的哺乳类,一些蛙、蛇和蜥蜴也拥有滑翔的本领,可以在树间快速移动。婆罗洲展区虽然没有这些会滑翔的活体动物,但这些动物的形象却跃然展板之上。而游览道两旁还种植了许多亚洲热带的兰科植物和猪笼草科植物,后者严格分布在婆罗洲等东南亚地区,叶片特化为捕虫囊以捕食昆虫等动物来补充矿物质元素。活体生物和展板交相辉映,让参观者多角度地了解各地雨林,可谓是“世界雨林”展示的一个亮点。

游览道继续盘曲上行,棕榈科和木棉科等乔木在身旁傲然挺



“世界雨林”内景

立,横生的水泥枝干上还少不了附生的火鹤属、兰科和凤梨科等植物,呈现出一派浓郁的美洲雨林景观。游览道的一些地方弯度极大,人行其上可谓步移景换,空间结构极为多样。仔细一数,这条游览道在这一玻璃球内竟盘旋了三层,宛如雨林中的过山车,而院方当年还真聘请了一家过山车制造

商来参与施工。在游览道上俯身往下看,不仅能看到林下的植物,视野中央还有一泓巨大的水体,其中枯木纵横,硕大的鱼儿游弋其间,这便是亚马逊平原的森林,每到汛期森林下部便浸泡在水中,形成了独特的水中森林。

来到游览道最高处,我们就身处树冠中了,鸟鸣声也愈发真

切，身旁的导览牌上介绍了游客可以在这里看到的10种热带美洲鸟类。没多久，一只七彩唐纳雀便出现在离我们不到两米的树枝上。唐纳雀科是一个美洲特有科，约有240种，尤以热带地区为盛，很多种类都是地区性的特有种，如大家耳熟能详的加拉帕哥斯群岛的地雀就是这一科的成员。眼前的这只七彩唐纳雀羽色极为艳丽：头顶和眼周为嫩绿色，喉部为蓝紫色，再过渡到腹部的宝蓝色，腹部中央还有一条深紫色的纵纹，腰部则为橙黄色。这是典型的热带雨林鸟类，别看其属名意为“智利的”，其实它的分布区并不在智利，而是在亚马逊西部和北部。

由于游览道是单行道，接下来我们便要从树冠层搭乘电梯下到地下一层。进入电梯前和出电梯后，工作人员还要仔细检查是否有蝴蝶等动物附着在我们身上，以防它们“越狱”而成为潜在的农业病虫害来源。

缤纷水族

科学院的地下一层几乎全被各类水族占据，走出“世界雨林”出口，便是亚马逊汛期森林的展区，模拟野外生境的橱窗里展示着各类典型的和水有关的亚马逊动物。首先进入我们眼帘的的是一条棕色的水蚺，虽然其长度不到两米，但水蚺体长最多可达7米多，体重超过180千克，它是世界



七彩唐纳雀

上体重最大的蛇，同时也是体长最长的蛇类之一。这条水蚺呆在水中，仅头部和身体前部露出水面，迎向一条淙淙汇入水池的小溪，纹丝不动，似乎在等待前来饮水的猎物。广布于亚马逊地区的水蚺可是一大杀手，它们用身躯缠绕住猎物后加以挤压，使猎物窒息而亡，连世界上最大的啮齿类动物——逐水而居的水豚也是它们的腹中餐。“水蚺是如何猎杀的？把你的手臂放入试试它的挤压”解说牌上如是“邀请”。而解说牌下方有一个小洞，洞旁边画出了一条缠绕着的水蚺。一个6、7岁的美国小孩勇敢一试，结果发现无法挣脱便大声哭叫起来。这吊起了我的好奇心，便上前一

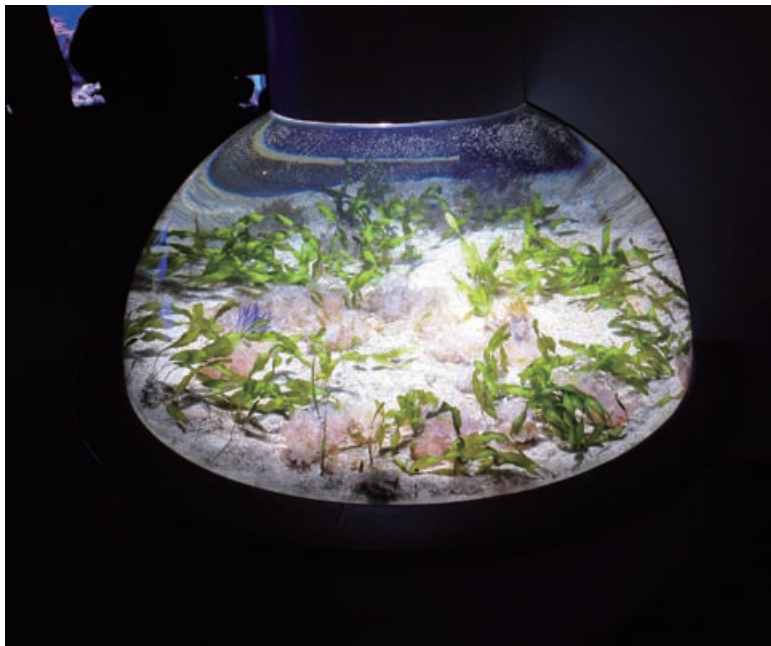
试，手臂周围被气垫包裹，宛如测血压一般，不过力道却大出许多，即使用力挣扎也无法抽出手臂。好在十几秒后气压开始下降，我也终于松了一口气，赶紧抽出了手臂。这一“展示+体验”的展览可不止水蚺一处，在电鳗的解说牌上竟有两个亮铮铮的金属电极，不过我们都没敢去以身试电。好在大名鼎鼎的食人鲳处没有任何体验项目，不然少不了皮肉之苦。

除了各类淡水生物外，科学院中还不乏多姿多彩的海洋生物。一间光线较暗的展室中，有一个半球形的玻璃缸，顶部装有光源，颇为明亮。绿色的海草中，蛰伏着许多淡肉色的水母，不过与常见行浮游生活的水母不同的是，



水蚺

它们个个都沉在水底，一动不动，而最奇特的在于每一只水母都底朝天：伞盖在下，触手朝上。原来这是一种朝天水母，它们的触手中有藻类共生，它们主要依靠这些藻类光合作用的糖类为生。为了保证藻类获得足够的光照，它们也干脆改变习性，终日过着底朝天的生活。朝天水母为了保证自己的口粮来源，大都生活在光照充足的温暖浅海中。凑近一看，每只水母的触手颜色都有所不同，有的为蓝紫色，有的则为极浅的棕色……这是因为所含藻类的种类和数量差异造成的。



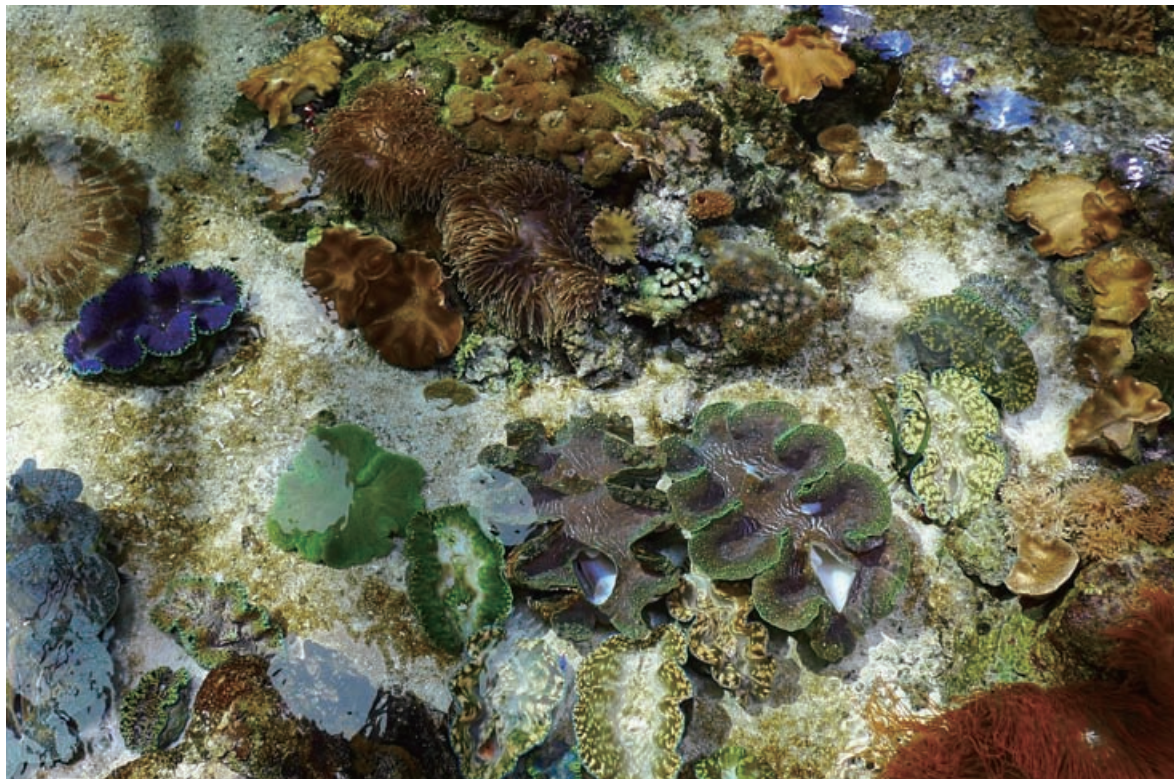
朝天水母展台

告别朝天水母，我们来到了展室中一个黑暗的角落，乍看起来像是还未布展的区域。正当我

们打算原路返回时，身边闪现出点点白绿色的荧光，这点点微光闪耀的时间极短，绝不同于萤火

虫黄绿色的荧光。由于太过黑暗，我们无法看清这一发光生物的真面目。好在旁边带背光的解说牌

浅水泄湖区中的各种砗磲





菲律宾珊瑚礁

介绍这是灯眼鱼，它们自己并没有发光能力，而是依靠其眼睛下部的发光器中与之共生的发光细菌发出了荧光。而且灯眼鱼能通过旋转发光器来控制荧光的开闭，且荧光的颜色据说也能随着它们的情绪变为蓝色或黄色，以起到恐吓天敌、吸引猎物以及和同类交流的作用。灯眼鱼产于太平洋中部和西部的热带海域，属夜行性鱼类，饲养难度颇大，这也是在其他水族馆难以一睹其真容的原因之一。

科学院中不仅展示单种的水生生物，更有展示生态系统的大型空间。游客不仅可以一览加州北部海域和美国东南部的沼泽等，更可一睹全球最深的活珊瑚礁展示——“菲律宾珊瑚礁”。这一巨大的水族箱深达7.6米，容积为802.5立方米，相当于29个20尺

标准集装箱容积之和，由于体量太过庞大，这一展示本身就是科学院建筑支撑结构的一部分。除

了利用自然光外，120盏用于体育场照明的金属卤化物灯悬挂在水面上，以保证珊瑚礁和红树林生



菲律宾珊瑚礁展示一角的红树林

长所需的光线。菲律宾珊瑚礁是全球生物多样性最高的珊瑚礁之一，也是科学院的重点研究区域。游客可以在地下一层隔着玻璃观看各类珊瑚和2000多尾热带鱼，还可以来到地上一层从上往下俯瞰。而给我们印象最深的是生活着许多砗磲的浅水泄湖区，砗磲是双壳纲的软体动物，体型普遍较大，其中的大砗磲是本纲中体型最大的动物，贝壳长度可达1米。由于体型大，且分布在西太平洋的热带浅水区，砗磲面临着巨大的人类采集压力。我们以前只见过砗磲巨大的贝壳，这还是第一次见到它们的活体：它们底朝下附着在珊瑚礁上，贝壳张开，颜色鲜艳的外套膜清晰可见，如朵朵绽放的巨大花朵，令人眼眩。从海中的珊瑚礁到泄湖，再到红树林，整个展示可谓多方位地将菲律宾珊瑚礁搬到了大洋彼岸。

非洲厅与天象馆

与“世界雨林”以及水族馆一样，金博尔自然博物馆也是科学院的重要组成部分。早在20世纪30年代，绝大多数美国人还只能从《国家地理》等杂志中一窥非洲动物时，金博尔自然博物馆中的非洲厅内便已有非洲狮、猎豹和斑马等具有代表性的非洲动物标本展出。这些标本被安置在假山和植物等的布景中，其后还绘有精美的背景，构成了一幅幅生动瑰丽的全景画。自展出以来，非



斑嘴环企鹅

洲厅便一直是旧金山最具人气的景点之一。如今这些80多岁高龄的标本被清理修整后，依旧迎着世界各地的游客。绚烂的背景画、优雅的拱形吊顶等也按原样重建，迁入新居的非洲厅和当年的景象几乎如出一辙。

但非洲厅的展览并不是一成不变的，展厅内光线较暗，而尽头的一扇巨大的玻璃后似乎洒落下天光，玻璃前也聚集了许多游客。走近一看才发现大家都在观赏一群斑嘴环企鹅，它们颇为活泼，或在岸上的石头上休憩，或在水中轻快地穿梭。活体动物和标本共呈于自然博物馆同一展室的情况，我们还是头一次遇到。这里展出的斑嘴环企鹅特产于非洲南部多礁石的海岸，因此馆方也依照其原产地生境打造了这样一个礁石海岸的展示。斑嘴环企鹅身高

约为70厘米，体重在2~5千克，为濒危物种。尤为有趣的是，它们的眼睛上方有一粉色腺体，主要起散热调节体温之用，当温度较高时，血液便会大量涌入，腺体颜色也就会变得愈加粉红。提到非洲动物，大家首先想到的莫过于非洲狮等大型哺乳动物，而知道非洲还有企鹅的人估计就很少了，从这一点来看，新的非洲厅颇有一些“进阶”科普的意味。

而大众知之甚少的展示可不仅限于这些来自非洲的企鹅，就在不远处的墙体中，镶嵌着一泓清澈的水体，其中游动着色彩各异的慈鲷科鱼类，或通体柠檬黄，或全身湛蓝，或黄蓝相间，不一而足。看了旁边的解说牌我们才知道这里展示的是演化生物学中颇有名气的马拉维湖慈鲷科鱼类。马拉维湖位于非洲东南部马

拉维、莫桑比克和坦桑尼亚的交界处，是东非裂谷带最南端的一个大湖，湖长约580千米，最宽处约75千米，最大水深706米，是世界第九大湖。马拉维湖是全球淡水鱼多样性最高的水体，仅慈鲷科鱼类就有约700种。也许大家对慈鲷科鱼类不太熟悉，其实罗非鱼便是这一科的成员。马拉维湖中种类如此众多的慈鲷科鱼类竟然是在最近的100万年间由数个原始种快速分化形成的，“效率”之高实在令人称奇。虽然是同科的兄弟姐妹，但马拉维湖中的慈鲷食性差异很大，有的以浮游生物为食，有的是食藻类的素食者，当然也不乏肉食性种类；加之马拉维湖水体宏大，为鱼儿提供了深度不同的生态位，因此700种的大家族也能安然相处，可谓煌煌大观。

我们科学院之行的最后一站便是莫里森天象馆。它是一个和“世界雨林”同样大小的球体，其内部的球幕直径达22.9米，位居世界第一。莫里森天象馆不仅空间巨大，6台量身定制的投影仪和软件系统使球幕上的影像无缝衔接，浑然一体，能呈现迄今为止最精确的数字宇宙。绝大多数天象馆的球幕如一只倒扣的碗，而这一球幕却呈30度倾斜，300个观众席也设置在30度的斜坡上，这一坡度比电影院或剧院中的大多了。因此，每位观众都能平视球幕，不会被前方观众挡住视线，而

且视野中也没有投影线等其他物体。观众距球幕很近，加上直径达22.9米，目之所及全是这一块望不到边的屏幕。莫里森天象馆不仅能投射出宇宙星象，同样也能放映其他影像，而且会给观众带来非同寻常的观影感受。我们这次观看的便是科学院自己制作的影片“地震”，当镜头从海边的崖壁底部摇起时，视野内全是几乎真实大小的移动影像，但内耳的平衡器官却告诉大脑：身体没有任何运动。以至于出现了强烈的眩晕感，大家都忍不住啧啧称奇，就算到IMAX影院也无法获得这样的体验。要不是坐在座椅上，我一定会一个踉跄摔倒在地。

从亚马逊的水下到室外的绿色屋顶，从菲律宾珊瑚礁到非洲马拉维湖，从黑暗海中的点点荧光穿梭到天象馆投影中的地震断裂带；这些看似风马牛不相及的博物学都汇聚到了加州科学院这座极为精彩的博物馆中。■

作者简介

金文驰，密苏里大学研究生，研究方向为景观生态学。

陈砚，宾夕法尼亚州立大学研究生，研究方向为建筑智能控制系统。

(责编 桑新华)

马拉维湖的慈鲷科鱼类

