

气象旅游：让景观不走空、游客不空走

——“文旅新风尚”系列报道之三

◎本报记者 付丽丽

中国气象服务协会近日发布的《中国气象旅游发展报告(2024)》将我国气候旅游资源分为冰雪旅游、避暑旅居、气象景观、避暑旅居、气候康养、观星旅游六种。春季在郊野踏青，夏季在林间避暑，秋季在山巅观红叶，冬季在冰河上打雪仗。跟着气象去旅行，正成为当前旅行新风尚。

冰雪游发展势头强劲

2024年11月起，新疆阿勒泰地区各大滑雪场陆续“开板”，当地景区游客持续增多。

众所周知，滑雪与气象条件紧密相关。不同的气温、湿度、辐射、风速综合影响雪温、雪硬度和雪密度，而雪硬度和雪密度的差异会给滑雪者带来不同的体验。阿勒泰地处阿尔泰山南麓、准噶尔盆地北缘，被誉为“中国雪都”。这里的大陆性气候孕育出“干寒型”积雪，其平均密度为0.1—0.28克/立方厘米，含水量只有20%。这种雪干燥、松软，多次滑雪过后，雪道上也不会形成一道道冰槽。

为了给阿勒泰地区冰雪经济发展注入强劲动力，2024年，中国气象局批复同意新疆阿勒泰地区开展保障服务冰雪经济高质量发展试点。试点建设提升了冰雪灾害短中期预报预警和靶向发布业务技术水平，让相关部门和广大滑雪爱好者能及时获取准确的气象灾害信息，提前做好应对措施。

一听说滑雪场“开板”，来自阿勒泰地区富蕴县的滑雪爱好者税友智便第一时间赶来：“我们每天都会接收到最新天气预报、雪场实况信息，以及降雪量、风力等滑雪气象指数，绝佳的雪道条件、贴心周到的气象服务，让我们能全身心地沉浸在冰雪运动的快乐之中。”

《中国气象旅游发展报告(2024)》显示，自北京冬奥会以来，冰雪旅游成为近年旅游市场热点。2023年至2024年冰雪季，我国冰雪休闲旅游人数超过3.85亿人

次，预计2024年至2025年冰雪季旅游人数有望突破5亿人次，冰雪休闲旅游总收入有望超7000亿元。

随着冰雪运动持续升温，滑雪这一原本被视为北方“专属”的冬季活动，如今在南方地区也渐渐热起来。受自然条件因素影响，南方造雪很难。同样的面积，北方城市只需要三分之一造雪机。

近日，位于浙江省湖州市安吉县山川乡云上草原的滑雪场连续多日进行夜间造雪，为滑雪爱好者营造“南方雪境”。为了让南方也能顺利造雪，气象保障服务队早早与景区建立点对点服务渠道，为景区提供未来72小时、当日逐小时的气温、风向、风速、湿度等气象信息，让景区有充分时间安排造雪。

为满足冰雪经济产业发展对气象服务逐渐旺盛的需求，中国气象局公共气象服务中心研发了滑雪气象适宜度评价和预报模型，设定了雪期计算方法，通过对积雪深度、前期各地累计降雪量、初雪日期等的评估分析以及滑雪气象适宜度等级预报，发布节假日期间冰雪旅游服务建议等。

气象景观游频频“出圈”

彩虹、云海、冰瀑、雾凇、红叶……不同的天气气候条件，造就出颇具观赏价值的瞬时之美与四季之景。近几年，这些气象景观成为人们追逐的热点，频频“出圈”。

中国气象服务协会会长许小峰表示，气象旅游资源包括天气景观资源、气候环境资源和人文气象资源。这些资源具有极高的观赏和利用价值，能够直接转化为旅游生产力。

每到初夏时节，很多人都会选择去福建平潭，来一场“追泪”之旅。

一阵阵海浪翻涌拍岸，发出蓝色荧光，宛如点点星辰落入大海。如梦似幻的景观，被人们形象地称为“蓝眼泪”。

海水为何会发光？专家介绍，“蓝眼泪”是夜光藻、海萤等浮游生物大量聚集并受到波浪拍打、船只扰动等外力作用时形成的物候景观。海洋水温、盐度和洋流



游客在位于阿勒泰地区布尔津县禾木村的吉克普林国际滑雪度假区滑雪。
新华社记者 陈翊摄

会对浮游生物的生长与聚集产生影响，而气温、风力、降水和光照等天气因素，也会影响“蓝眼泪”的形成。

“蓝眼泪”的形成条件复杂，为了让慕名而来的游客不虚此行，气象部门研发出“蓝眼泪”概率预报产品，帮助游客合理安排“追泪”时间。

“从2017年起，我们就开始研制‘蓝眼泪’气象条件概率预报模型。2020年，我们发布了全国首份‘蓝眼泪’气象条件预报。”平潭县气象局业务科科长邓以勤介绍。

如今，通过“畅游平潭”微信小程序等多个渠道，人们可以查看未来5天平潭“蓝眼泪”的发生概率，“追泪”不再是随机模式。

观星旅游潜力巨大

六大气象旅游类型中，观星旅游发展处于相对较初级的阶段，但潜力巨大且正在快速发展。我国观星旅游起步较晚，但随着科技的进步和人们对星空的向往，观星旅游逐渐成为一种新兴的旅游方式。

位于西藏自治区的阿里地区是北半球陆地理想的天文观测地点之一，当地的阿里暗夜公园是国内首家以星空观测、星空摄影、星空保护为主题的暗夜公园。宁夏回族自治区中卫市，观星旅游资源也十分丰富，被誉为“星星的故乡”。中卫位于宁夏平原与沙漠交汇处，属于典型的干旱地区，空气清新，夜晚天空明朗，少有光污染，适合观星。中卫的沙坡头风景区是一个集沙漠与绿洲于一体的地方，游客可以在广袤的沙漠或草原上露营，欣赏浩瀚星海，还可以参加观星团，学习如何识别星座、行星等知识。

许小峰提醒，在发展观星旅游的过程中，要注意一些问题。光污染是影响观星体验的主要因素之一，有关地区要防止无序开发，规划、保护好优质暗夜目的地资源；很多适宜观星的目的地位于沙漠、高山地区，寒冷干燥，远离城市中心，交通、住宿等配套设施仍有较大提升空间。

“气象+旅游”融合发展大有可为。”许小峰表示，通过开发天气景观、气候环境等资源，可以丰富旅游产品，增强旅游目的地的吸引力，进而为旅游业高质量发展赋能添彩。

科学家手稿

◎李艺 阮晓红

翻开这幅《未来的海洋农牧场》手绘作品，人们能看到一片热闹、繁华的海洋世界。书中以故事的形式描绘了如何应用现代科学技术垦辟海洋农牧场，建立海底公园，实现海洋耕作、生产自动化。这幅作品是我国著名海水鱼类增殖养殖学家、中国科学院院士雷霁霖受邀参加青岛市科普读物创作时绘就的，它承载了深深植根于雷霁霖内心的海洋鱼类工业化养殖梦。

海水鱼类养殖的“拓荒者”

1958年，雷霁霖毕业于山东大学生物系。那时的中国，海水鱼类养殖科研工作才刚刚起步，作为新中国培养的第一批海水鱼类养殖“拓荒者”，雷霁霖怀着满腔热血来到水产部黄海水产研究所(现中国水产科学研究院黄海水产研究所)工作。此后的50余年漫长岁月，他与蓝色大海和鱼类增殖养殖结下了不解情缘，啃下了改变我国海水鱼类养殖面貌落后的这块“硬骨头”。

他转战南北，克服艰苦条件，专心开展科学实验；他拜渔民为师，向大自然学习，坚持理论联系实际的科研方向；他深入沿海一线，针对海水经济鱼类，广泛开展人工繁殖和增殖养殖研究……

雷霁霖说，“心中有责任，脚步不敢停”，他一直把自己的理想追求和国家需求紧密联系在一起。几十年来，雷霁霖带领团队凭借顽强的意志和精神，在水产养殖领域攻克一个又一个难关，取得了一个又一个可以推广的科学技术成果。雷霁霖与团队创造了鱼类工厂化人工繁育系列工艺；先后对20多种海水鱼类进行系统研究，使10多种鱼类的养殖实现了产业化；建立了“南北接力”“北南轮养”“陆海接力”等崭新的养殖模式；提出“装备工程化、技术精准化、生产集约化和智能化管理”的“四化养殖”理念……引领构建了我国现代工业化水产养殖大格局，产生了巨大的经济和社会效益，为我国第四次海水养殖产业化浪潮的兴起和渔业经济的发展作出了重要贡献，有效推动了我国海水鱼类增殖养殖产业从无到有，由小到大的快速发展，使其进入世界先进行列。

不仅如此，雷霁霖还为我国海水鱼类增殖养殖领域培养了一大批高级科技人才，其中包括高级研究人员10多名，博士后、博士、硕士30多名，并为我国水产养殖一线培训了千余名技术人员，其中的许多人已成长为技术骨干。

让多宝鱼“游”上百亿餐桌

说起雷霁霖及多项研究成果，多宝鱼似乎是绕不开的话题。由于我国北方沿海的年温差较大，冬春季低水温期长，使得北方养鱼“越冬”十分困难。为了解决这一难题，雷霁霖提出必须改变养殖品种，并将目光聚焦大洋彼岸。经过多年的科学调研和出访交流，1992年他成功“跨洋引种”，将大菱鲆即多宝鱼带到了中国。

但如何把这种冷水鱼并养好又成了雷霁霖要解决的另一大难题。当时，大菱鲆产卵难被认为是一个世界难题，而其繁育技术也是欧洲的专利封锁技术，购买这个专利的价格对当时的中国来说，无异于天文数字。于是，雷霁霖下定决心，进行自主研发。雷霁霖带领团队第一次培养多宝鱼时，开始两天鱼苗生长很顺利，可到了第三、第四天，几乎所有的鱼都下沉死了。他不停地在心里思索这是为什么，想找出鱼苗死亡的各种可能性。第二年，将所有的可能性都排除后，却依然没有找到问题所在。为此，雷霁霖寝食难安，常常在显微镜前一待就是一整天，不停地观察死鱼和活鱼的差别。功夫不负有心人，他终于找到了鱼苗下沉死亡的真正原因——鱼的鳔器官中，因为鱼鳔开口充气过少或过多，才导致鱼苗集中死亡，并攻克了多宝鱼养殖技术。

凭借着这种锲而不舍的精神，经过7年的科研攻关，雷霁霖带领团队又陆续突破了大菱鲆亲鱼产不出卵、鱼苗不耐高温等多项科学难题，使大菱鲆年育苗量超过百万尾，达到了国际先进水平。雷霁霖也因此被誉为“中国大菱鲆之父”。

当时，所有人都劝雷霁霖赶紧申报多宝鱼养殖技术专利，而他却选择把价值上亿元的专利技术公开，帮助更多渔民和养殖户实现大菱鲆的人工养殖，让原本价格高昂的贵族鱼大菱鲆“游”上普通百姓的餐桌。在日记中，他这样写道：“能使我聊以自慰的，不是我自己本身获得多少奖励或者是我得到了多少的金钱，而是把多宝鱼变成了产业。”

2015年12月16日，“鱼痴”院士雷霁霖在青岛逝世，享年80岁。雷霁霖逝世后，他的同事、同行以及学生接过“接力棒”，持续推动多宝鱼产业绿色健康高质量发展。

当年，雷霁霖一笔一画描绘的现代鱼类增殖业规模发展的美好蓝图，如今已经一点点从纸上跃然而出，演变成蓝色经济的现实支撑。

(作者单位：中国水产科学研究院黄海水产研究所)



雷霁霖绘就的《未来的海洋农牧场》。
老科学家学术成长资料采集工程供图

蛇年说蛇：令人爱恨交织的文化符号

◎本报记者 李梦一

2025年是农历乙巳年，也就是蛇年。在十二生肖中，蛇也许是最特别的存在。

在十二生肖中，很少有谁拥有同蛇一

样复杂的象征意味，兼具毁誉参半的双重文化色彩。

一方面，人们畏惧蛇的致命毒性和攻击性。在原始社会，刚刚学会直立行走的人类祖先一定对这种潜伏在隐秘角落随时准备发动致命攻击的猛兽防



1月14日，上海豫园灯会蛇年吉祥灯笼成网红文创伴手礼，其可爱的造型吸引了众多游客购买。
视觉中国 供图

不胜防。这种对蛇的恐惧被写入人类的基因中。“就像我们看到蛇下意识会觉得内心一惊，会很害怕，我觉得这其实是一种长期演化沉淀下来的原始反应。因为蛇曾经是对我们的生活构成很大威胁的一种生物。”中国社会科学院文学研究所民间文学研究室助理研究员左怡兵解释说。

另一方面，随着生产力的发展，人类祖先掌握了降服或者提防这种猛兽的能力，对于自然和动物的认识也有了提高和发展，开始将动物身上令人崇拜的生理属性赋予象征意义。比如蛇会蜕皮再生，在古人看来就是长寿的象征；繁殖能力强意味着子孙绵延，多子多福……

在我国出土的绘画作品中，大家都很熟悉的人类始祖——伏羲、女娲，大多以人首蛇身的形象出现；商周时代，蛇被看作是神灵和巫师通灵天地的助手，这一时期的考古文献里发现了很多玛蛇、践蛇、操蛇、戏蛇的例子；被称为上古三大奇书的《山海经》里，描述蛇的内容出现了100多次，蛇的种类有20余种。

秦汉以后，我们祖先对蛇的热情也并未减少，但属于蛇的正面形象的意蕴更多地被投射到龙身上。人们通常会将生肖中的蛇称作“小龙”，由此可见蛇与龙关系之密切。很多学者认为，龙的形象包括蛇身、兽脚、马毛、鬣尾、鹿角、狗爪、鱼鳞和须。而蛇占有其中的主干部位，龙的基本形态也是从蛇演化而来。

在古代艺术品中，龙与蛇的形象始终交叉出现，似龙似蛇、亦龙亦蛇的纹样极为常见。现藏于湖北省博物馆的曾侯乙尊盘，从尊口到盘足均雕刻着蟠虬纹，这些由群蛇聚集构成的优美图案，让人们很难将蛇与不祥联系起来。专家认为，从春秋战国时期开始极为流行的蟠虬纹很可能寄托着古人对于富足与安乐生活的追求。

“其实对蛇的观念变迁，折射出的不仅仅是我国，而是整个世界对蛇的态度——那就是‘爱恨交织’，既有喜欢的一面，又有厌恶的一面。蛇也因为这种情绪的投射，被赋予了更多的意蕴。”左怡兵说。

思想碰撞间探求生命与生态的真谛

——《顶尖科学》节目观感

◎吕帆

1月6日至11日，中央广播电视总台CCTV-10科教频道推出六集特别节目《顶尖科学》。节目以世界顶尖科学家论坛为契机，让观众无需到场也能感受“以交流为土壤，以问题为导向，以探索为常态”的科学盛宴，并通过“青年视角+高峰对话+动画呈现”的表达设计，实现科普内容“思想+艺术+技术”的创新。

节目的一大亮点是将科普节目惯用的“解读”变为“问答”，每集由一名中国青年科学家向世界顶级科学家提问，在明快的节奏中，节目在“后浪”与“前浪”间搭建起沟通之桥，让观点相遇，让

启迪发生。重大议题往往不存在确切或唯一的答案，但可确认的是，顶尖科学成果往往始于“提出一个好问题”。青年提出了新鲜视角，前辈给予方向指导——“好答案”在“真交流”中自然浮现。

如中国青年科学家秦曾昌在首集《人工智能时代》中，就“如何使人工智能安全可靠”“人与人工智能的关系将走向何处”等疑问，与美国三院院士迈克尔·I·乔丹、诺贝尔物理学奖获得者塞尔日·阿罗什、图灵奖获得者约瑟夫·斯发斯基展开了充分探讨。

“如果ChatGPT通过了医学期末考试，我们是不是应该承认它成为了一名医生？”约瑟夫·斯发斯基承认，若以产出知识为标准，ChatGPT在某些情况下更高

效，但人类医生会因为做了错误判断或错事而受到惩罚，ChatGPT却不会承担如此后果。当思考人与人工智能的关系时，这种从伦理和责任出发的新角度会更贴近受众。

科技发展日新月异，人类对自我和他者的探索也愈加精微，这在节目中体现为人体内部生态和外部环境生态两大维度。在生命与生态的对话中，节目探讨了如何保持身体健康、延展寿命长度；如何应对全球变暖，用新能源推动可持续发展；如何以更稳健、长久的方式与自然和谐共生等问题。这些“内外之问”，让科研成果成为一面镜子，照见人类对内部生态的了解与运用，对内外结合的好奇与探索、对外部生态的惊叹与敬畏。唯有对外充满敬畏、对内充满好奇，

科学的发展才能获得持久养分，生命的维系才会经久不息。

作为社会变革的重要推动力，教育已不局限于知识的学习和技术的掌握，尤其在人工智能时代，是否擅长观察、感知、质疑；是否乐于发现、分析、提出、解决问题；是否能够进行深度思考、具备科学思维，才是教育的核心，更是“学以成人”的根本。

虽然六集特别节目播出，交流探讨会结束，但总会有好问题将科学引向“下一关”，让人类迈向“下一步”。这或许正是《顶尖科学》的意义所在：在代际之上创造交流碰撞的可能，在内外之间觉察生命生态的真谛，在教育之中开辟学以成人的未来。

(作者系北京大学副研究员)