



600年前,郑和怎样神机妙算下西洋

通讯员 林雯 余洋
本报记者 张晔

今天,我们依赖先进的造船技术和航海装备、细致的海域地图和天气预报,从中国的上海港出发不到20天便可以抵达肯尼亚的蒙巴萨港。

600多年前,明朝航海家郑和统帅着当时世界上最恢宏的船队,历经28年,7次远航,到访36个亚非国家,完成了史无前例的航海活动。

然而,了解了这段令亿万国人澎湃的光辉历史

之后,几乎所有人都有这样的疑问:郑和船队是如何劈风破浪、巧妙规避海洋风险、精确掌握航线的?他庞大的船队又是以什么为动力完成数万公里航行的?

近日,南京信息工程大学董昌明教授团队出版的专著《郑和下西洋中的海洋学》,首次从海洋气象学角度研究郑和下西洋。他们试图利用数值模拟技术重现郑和航行的风貌海况,分析并验证郑和的航线与航行计划,从而解开600年前那次壮举中的一个谜团。

木船布帆如何挑战远洋航行

众所周知,在郑和远探西洋百余年之后,欧洲的航海家们才开始了他们对于大海的探索之旅。尽管如此,欧洲的航海家在当时仍被视为一群不要命的“疯子”,因为那时的造船技术和航海装备,用今天的眼光来看实在是太简陋了——凿木为船,扯布为帆,这样的装备真的能完成数万里外的远洋航行吗?

专家根据史料分析,郑和船队使用的宝船在当时是世界首屈一指的高科技海船。据《明史·郑和传》记载,郑和宝船最大的长148米、宽60米,是当时世界上最大的木帆船。船有4层,船上九桅可挂12张帆,锚重几千斤,要动用二三百人才能起航。

早在唐代,我国就发明了“水密隔舱”船舶结构,提高了船舶的抗沉性和远航的安全性,至今仍是船舶设计中的重要结构形式。到了明代,已

有了沙船、广船、福船3种船型。科学家推断,郑和宝船采用的是福船船型,尖底、深吃水、船体高大、操纵性好,排水量有2500多吨。而从动力上看,郑和对硬帆与旋转桅这两种驱动模式进行了独特的设计和精巧的改进,使船不仅能够更有效地利用多面来风,也可以在无风时保持相当的航速,还不惧在狭窄港湾拥挤的水域航行。

那么,有了大船就能进行远洋航行了吗?显然是不可能的。探明水情、确定航路、绘制海图、招募水手……还有一系列问题需要郑和去解决。

专家分析,郑和下西洋前,已在航海实践中,积累了大量的观测天气气候、辨别方位、确定航线等航海知识与经验。根据史料记载,在下西洋之前几年,郑和还作了探清航路、招募航海人才、研讨天文和天文导航技术等大量准备工作。并

趁出使东南亚和日本的机会,巡视东亚海面,熟悉航路,累次校正针路、牵星图样、海屿水势等。

在记载郑和船队有关航海技术的《郑和航海图》中,保存了大量关于航海路线、历程、沿途海流、水深、礁石分布、停泊地点以及指南针、天文

导航的丰富资料。郑和在航行时使用了“过洋牵星术”和“海道针经”,这在当时是最先进的航海导航技术。除此以外,他所使用的计程仪、测深仪等航海仪器,以及海图、针路簿等航海地图在当时来说都是先进的航海设备。

数千吨大船航行靠什么驱动

没有现代机械化动力装备,600多年前,郑和是如何驱动数千吨的大船航行的?

“郑和船队的航行动力主要来自季风活动。”董昌明解释道,“郑和七下西洋所经过的地区都是全球显著的季风区,风向的季节变化不仅驱动了帆船,还带动了海流的变化,为航行提供了动力。”

季风的英文“monsoon”最早来源于西亚擅长航海的阿拉伯民族。我国古代沿海地区就将夏季的东南季风称为“舶脚风”,这意味着在夏季季风盛行期间,其他地区的船只只能凭借着偏南的季风到达中国。同时又因为季风的风向在夏季和冬季是完全相反的,因此到了冬季季风盛行的时候,偏北的季风又能推动船只返程。

在古代航海技术有限的情况下,季风的季节稳定性为船只的远航提供了巨大的自然动力。

为了验证郑和下西洋对海况风貌的准确把握,董昌明团队选取了历史资料较为充实、航线较为绵长的第6次航行进行史实重建,将途经的东海、南海、马六甲海峡、印度洋区域、非洲沿海区域

等分为23个框区,逐一分析论证了框区内的海气状况,原创性地再现了郑和下西洋的海上经历。

郑和船队航行往返的时间一般为一年半,而他航行所利用的4种季风之间的转换也刚好是一年半。“所以郑和船队早就对季风的规律了然于心,1421年船队于3月初从江苏太仓出发,就是在等东北季风助力南下福建,当时风速能达4—5米/秒。”董昌明说。

稍近一点的地方还能通过前人的资料记载获取季风信息,而在遥远的海域,郑和还能精确测算季风吗?对于阿拉伯海域这种比较远的地方就只能通过季风的辐射区域大胆假设、小心前行了。”董昌明说。通过分析,当时郑和船队很有可能认为阿拉伯海域的气候条件跟东海类似,并根据东海的气候条件做出航海计划。

除了季风推动郑和船队前行外,海流和波浪也起着不可小觑的作用。如在第6次航行时,郑和选择春季出发,此时长江冲淡水向东南方向延展,同时江苏沿岸的表层流由北转向东,有利于船舶自北向南起航。

下西洋中的最大麻烦是什么

有了先进的船队、充足的人手、对航路的准确判断,郑和下西洋的大航海之旅就可以一帆风顺了吗?科学家并不这样认为。

为了更好地还原600多年前郑和下西洋过程中的海况,董昌明团队尝试通过数据分析,复原距今久远的明朝海洋状况。

经过多次讨论与尝试,团队利用气候态数据资料进行模式推演,分析了区域海洋地貌、海洋温度、盐度、潮汐以及大环境海洋环流、气候系统的影响作用,最终实现了郑和航行的风貌海况重现。

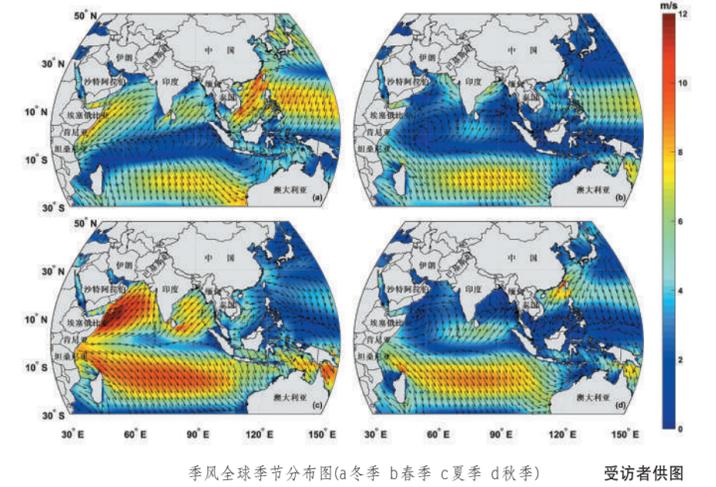
“前人研究认为1400年前后我国就开始进入寒冷时期,所以我们认为小冰期对郑和下西洋产生了影响。”董昌明说。

历史上,明朝小冰期时期,也称明朝小冰期,指的是明朝末年以后,清代康熙年间年平均气温明显低于长时期数值,夏季大旱、大涝相继出现,

冬季气温骤降的气候状态。《明史·五行志》与《清史稿·灾异志》等文献中都提及,当时上海、江苏、福建、广东等地暴雨,甚至出现长江结冰的情况。

极度寒冷骤然加剧,粮食产量骤降。北方的酷寒使降雨区域普遍南移,这导致了明朝全国各地连年遭灾。这样长时间和高密度的灾害极度削弱了国家的综合国力。显而易见,远洋航行这种需要国家投入庞大人力、物力、财力的活动必然受到影响。

利用过去1200年间的气温数据,研究人员对每一年的温度进行滑动平均,采取局部回归的稳健形式,做出了全球异常气温变化情况图。可以看出,在1400年前后有一个明显的温度降低的变化。“说明在郑和下西洋的时间段里,气候条件确实较差,航行条件十分艰苦。”董昌明解释,同时郑和选择沿岸航行而非穿越大洋,除受政治文化等因素影响外,也可能和海温较低有关。



季风全球季节分布图(a冬季 b春季 c夏季 d秋季) 受访者供图

身高一米八的史前企鹅怎么“炼”成的

第二看台

本报记者 翟冬冬

近期,科学家在新西兰海岸发现了一种新的企鹅化石。这种新型企鹅和我们日常见到的“呆萌”企鹅差别很大。现存最大的企鹅是帝企鹅,体长约1.2米,而这种生活在5500万—6000万年前的史前企鹅,身高却达到了约1.8米,在人类社会也算是大个头儿了。

科学家将这种骨架巨大的企鹅命名为“比氏库米企鹅”。那么为什么如今企鹅如此矮小,而史前的企鹅会如此巨大呢?

体型大小受环境影响?

关于企鹅的进化,北京自然博物馆研究员李建军提供了一种观点。他认为,企鹅起源于某种陆生鸟类,陆生鸟类又起源于恐龙,企鹅和恐龙可能存在间接关系。

巨大的比氏库米企鹅,重约100千克,被认为是世界上最大的灭绝企鹅物种之一。北京师范大学生命科学院教授张正旺介绍,动物体型的大小是在演化中逐渐变化的。进化的历史上,有些动物开始是小型动物,后来体型逐渐变大。这是因为其生存环境空间大,食物丰富,巨大的体型在竞争中占据优势。

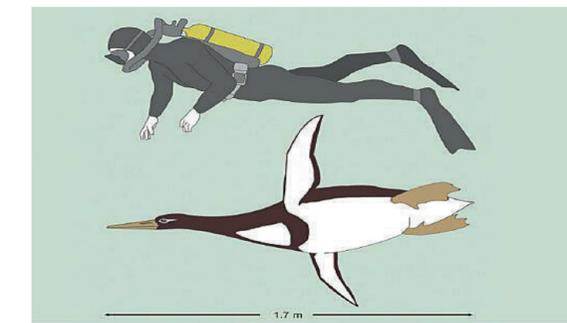
“同样有些物种体型逐渐变小,也是基于生存环境的另外一个生存策略。小的体型占用空间少,需要较少的食物,可以快速繁衍。”张正旺说,在生态学中,有一个R-K选择理论,是关于“生活史对策”的一种研究理论。进行K选择的物种,通常体型大、寿命长、个体数少、繁育力低。进行R选择的物种,个体小、繁育力强、通过数量取胜,我们现在谈到的比氏库米企鹅就更倾向于K选择。

身体发福与游泳有关?

通过对比氏库米企鹅的化石进行研究,科学家认为,企鹅的“发福”可能是因为其掌握游泳技能、不必飞行之后,体重不再成为一种约束,于是身高从大约80厘米演化到2倍大小。

企鹅曾经也是飞翔能手?对于这个话题还存在争议。张正旺说,部分研究者认为从企鹅的骨骼等身体结构来看,其祖先很可能像鸵鸟一样,并不具备飞翔能力,而是更适合游泳从水中获取食物。会飞的鸟类骨骼往往是中空的,这样更轻、利于飞翔,而企鹅的骨骼则比较沉重,并且从羽毛来看,现存企鹅的羽毛是鳞片状羽毛,不是适应飞翔的羽毛。

然而,李建军却指出,从更长的历史尺度来看,企鹅的祖先存在会飞的可能性。从企鹅的骨骼来看,其尾部骨骼退化,形成尾综骨,胸部有一



比氏库米企鹅的艺术重建图,与人类潜水员身型大小的比较。

个比较大的骨骼,是由龙骨突演化而来,龙骨突是善于飞翔的鸟类的一个比较显著的特征。此外其颈部之下的叉骨也是鸟类飞翔使用的一个器官。

科学家认为企鹅放弃天空的原因,或许是因为它们更爱游泳。李建军表示,由于海洋比较宽阔,有更好的环境和食物,使得部分陆生鸟类选择返回到海洋中生活。企鹅从飞翔到潜水并不一定是受到某种因素强迫,更可能的原因是海洋食物丰富,具有更大的诱惑。

巨型企鹅因何灭绝?

据张正旺介绍,企鹅属于海洋鸟类,以鱼

类和甲壳类动物作为主要食物,主要分布于南半球,集中于南极地区,也有部分种类分布于纬度较低的温带地区和接近赤道的地区,之前在秘鲁、阿根廷、新西兰等地区都发现过企鹅化石。

以前已知的史前巨型企鹅包括3450万年前居住在南极洲的剑喙企鹅,其身体大小和这次新西兰发现的相同。另一种巨型企鹅叫做伊卡企鹅,身高近5英尺,大约3600万年前生活在秘鲁。

科学家认为,巨型企鹅的出现比鲸鱼早了2000万年。而鲸鱼、海象和海豹的出现,可能是造成巨型企鹅灭绝的原因。

奇观



飞行员日常 驾驶舱拍奇景

如果你对在路上生活感到厌倦,那么这些飞行员日常拍摄的照片一定会令你羡慕不已。Christiann是波音747-8运输飞机的飞行员,他在驾驶员座舱看过雷暴雨、流星、云层上的日落、城市的夜景,并将其所见拍摄下来。不得不说,飞行员的“办公室”果然有绝佳的视野。

34岁的Christiann来自荷兰,他说:“这些照片让人体会到飞在空旷的天空是什么感觉,那是一种孤立的浩瀚感,那里既没有其他人,也没有任何自然界的动物。”



绝美迁徙 棕鸟群成“飞鸟”状

据悉,庞大的鸟群如同变幻多端的云,常常在迁徙过程中呈现多样的姿态,这也成为摄影师拍摄的绝佳素材。丹尼尔多年来就一直在西班牙东北部追踪迁徙的棕鸟群,这次花了4天时间才拍摄到这样一张完美的照片。丹尼尔说:“我当时并没有意识到自己如此幸运,后来重新在电脑上翻看拍摄记录时,才发现拍到了棕鸟群迁徙的最好姿态。”随后他将该系列照片送去参加瑞士鸟类学会举办的国际摄影大赛,获得大奖。



暖心一幕 鲸鱼当“护花使者”

最近,生物学家Nan Hauser在潜水的时候遭遇了一只5万磅重的座头鲸,这只座头鲸主动带着她游荡在蔚蓝色的海水中,并用头和嘴推着她,将她置于自己的胸鳍下,甚至将她举出水面。看上去是要保护她免受附近徘徊的鲨鱼的伤害。该生物学家表示,这一画面也许佐证了座头鲸天性上有一种保护其他物种的直觉,其中包括保护人类,这就跟消防员看见着火的房子,就会冲入房屋中救人是一样的,即使那些人他们并不认识。



两虫PK 蜘蛛死于胡蜂之手

在澳大利亚珀斯市,一位名为杰里米·威特伯的男子在翻新房屋时,拍到了不同寻常的一幕:一只愤怒的胡蜂和一只巨蜘蛛展开了殊死较量。胡蜂反复攻击巨蜘蛛,伺机用毒针蛰刺巨蜘蛛身体。巨蜘蛛几次尝试逃离,甚至蜷缩起来,试图装死,但仍然无法躲开胡蜂的蛰刺。最终在毒液的作用下,巨蜘蛛瘫倒在地,无法动弹,被胡蜂拖走。一旦回到胡蜂的蜂巢,胡蜂就会将卵产在巨蜘蛛体内,后者就会成为胡蜂的“活体孵卵器”。孵化出来的胡蜂幼虫会以巨蜘蛛为食,逐渐成长。

(本版图片除标注外来源于网络)