

“实验6”号身怀绝技 海洋科考再添利器

本报记者 叶青
通讯员 黄林丛 徐晓璐

近日,中国科学院南海海洋研究所(以下简称南海海洋所)新型地球物理综合科学考察船“实验6”号下水暨命名活动在广州举行。据了解,“实验6”号船总长90.6米,型宽17.0米,型深8.0米,最大速度16.5节,续航力为12000海里,定员60人,自持力60天。

“实验6”号填补了我国目前中型地球物理综合科学考察船的空缺,发挥专业调查船与综合科考船功能,大力提升了我国地球深部结构和深海大洋极端环境探测研究水平。”中国工程院院士、南海海洋所原所长、南方海洋科学与工程广东省实验室(广州)主任张岳说。

这艘科考船新在哪

“实验6”号创新采用了控制气泡干扰的船型一体化设计技术,成功解决了快速性与抗气泡干扰性之间的矛盾。此外,“实验6”号还是国内首艘采用国际上最新、最先进的混合冷却D型吊舱推进

技术的科考船,成功解决了此前科考船经常遇到的水下噪声对探测精度的影响。

科考船一般利用大量声学设备对水体、海底底质进行探测,这些设备对水下背景噪声,尤其是水中的噪声源和气泡非常敏感,尽量减小或消除这些噪声,可大大提高探测精度。

“以前的科考船,更注重快速性,但忽视了气泡下泄对船底声学设备影响。而这次采用的线型,通过采用内凹的小球鼻,仅增加了较小的阻力,就可以保证气泡下泄最优路径,对船底声学设备的影响可达到最小。”南海海洋所造船办公室总工程师蔡小阳说。

在南海海洋所党委书记詹文欢看来,“实验6”号正式服役后将作为我国重要的“海上移动实验室”,对提高我国海洋探测能力和数据样品获取能力,开发利用海洋空间资源、油气矿产和生物基因资源等具有非常重要的推动作用。

如何理解“海上移动实验室”?南海海洋所有关专家介绍,“实验6”号具备全球航行和全天候观测能力,既能开展近海浅水区、大陵架、岛礁区的科学考察活动,又能在深海洋极区进行全海深的探测和取样;全船配置了学科齐全的现代

化船载实验室,总面积超过330平方米,能现场进行多学科样品处理与分析,并实现与陆基实验室同步数据传输。

这艘科考船有啥用

作为国内首艘以地球物理勘探、地震采集和处理为主的现代化科考船,与同类综合科考船相比,“实验6”号突出了地球物理调查能力;与地球物理专业调查船相比,它又强化了多学科综合科考功能,它的有效科考负载超过150吨,达到国际先进水平。

什么是地震采集?蔡小阳说:“科考船在目标海域底部投放海底地震仪阵列,在船尾拖放气枪震源和多道电缆,以走航拖曳方式向海里发射高压空气炮,利用人工源地震方法制造地震声波,采集地震数据后进行回收分析,所获取的数据可以解释海域的地质构造情况,包括岩浆活动、地壳结构、板块张裂等。”

记者了解到,“实验6”号承担的“工作”可不少。比如它将进行海面常规气象连续探测、海底地形地貌探测、底质采样等。更重要的是,它能胜

任考察数据系统集成、现场印证以及与陆基实验室的数据传输与处理,可满足大气、海面、水体、海底及深海极端环境等基础科学考察的需求。

然而,此次船舶下水并不意味着建造工作的完成,“实验6”号还要继续进行船舶舾装、设备安装、系泊试验等工作。蔡小阳说,“只有海试达到设计要求,运行平稳,确认系统与设备均无问题后方可交船。之后还需对科考系统进行长达数月的可靠性验证航次,确认无误后方可进行正式的科考任务。”

据蔡小阳介绍,未来“实验6”号的试航分为船舶试航和科考设备试航。船舶试航主要进行船舶设备和船舶性能指标测试,包括柴油机、推进系统等设备和航速、噪声等指标测试。科考设备试航包含操控支撑系统、多波束测深系统、温盐深测量系统等设备的技术指标。

根据建造计划,“实验6”号预计2021年入列服役,正式服役后,未来服务的主要科学目标包括:揭示南海岛礁的地质稳态与生态安全机制,认识莫克兰海沟—全球最浅海沟的结构与成因机制,揭示达尔文港地震和海啸频发的机制和其未来地震和海啸风险等。

万物冷知识

大汉身萝莉音 动物界也有“声优”

很多声优演员都拥有一人分饰多角的能力。许多声优演员能通过改变音色、声调等方式,模仿不同人的声音,男女声音互换也不在话下,常常能引得我们直呼:声优都是“怪物”。

事实上,不仅是有改变声音的能力,有不少动物也掌握了这项技能。出于各种原因,它们常会发出与我们想象中不同的声音。

动物声音与体型大小有关

为了搞明白这个问题,我们必须先了解一下声音与什么有关?人对声音的感受,受到音色、音调、响度的影响。

音色是指发声体的声音品质,由发声体本身的特征决定,我们区分不同人的声音,主要就是靠音色;音调由发声体的振动频率决定,频率越高,音调越高,也就是我们常说的声音越“尖锐”;响度是耳朵对声音大小的主观感受,与发声体的振幅有关。振幅越大,响度越大,声音所蕴含的能量就越大,听起来就越响亮。

科学家们发现,动物叫声的音调与它们的体型大小有关。受到喉部和声道解剖结构,以及骨骼结构的限制,体型越大的动物,发声器官也越大,声音的频率越低,它们就会拥有低沉的轰鸣嗓门。而体型小的动物,一般发出的声音音调较高,嗓音也更尖锐一些。这种现象被科学家们称为“声异速生长”。

通过调整共振频率可改变声音

但是动物界似乎存在不少特例。一些动物发出的声音常常与它们的体型不符。比如说,一些体型庞大的鲸类并不会发出老虎那样低沉的咆哮,而是会发出高频率的呼啸声和吱吱声。最大的陆地哺乳动物非洲象重约4吨,叫声的最高频率为8000赫兹,而阿氏贝喙鲸的体型比非洲象大一倍多,叫声的频率却高达11000赫兹,如同鸟类。

这些动物声音与体型不符,它们是怎么做到的呢?这就涉及到声源滤波理论定义的两类声学特征:声带周期性开合频率(基频)和共振频率。

基频对应声道中声带的振动频率,声带的开启和闭合可称为振动,这一振动过程周而复始,会形成一串周期性脉冲气流送入声道;而共振频率则与动物声道的几何结构相关,例如人们讲话时,由于舌头和嘴唇的连续运动,使声道的形状改变,随机改变共振频率,使得我们可以发出不同的音。

一个系统的共振频率由系统的各个方面共同决定。比如吹笛子,我们通过手指改变空气柱的长度,从而改变了系统的共振频率,发出了不同的音高。而我们能读出不同单词,是依靠喉头、舌头等位置的变化,从而改变口腔内共鸣腔的结构,使其共振频率发生改变。

所以说,发声器官大小只影响基频,而共振频率主要依靠口腔内舌头和喉头的结构。相比于声道,喉部受到周围骨骼结构的限制小,所以发声器官大小对共振频率的影响不大。在这个基础上,动物就有了改变共振频率,进而改变叫声。

据了解,动物改变叫声有两种可能,一种是与它们口腔内部结构的改变有关,比如树袋熊和吼猴,它们的喉部都有特别的腔体,能发出低沉的吼声。还有一种可能是它们学会了通过改变舌头的位置,来改变声音。

伪装声音是一种生存智慧

很明显,并非所有的动物都能“顿悟”自己可以通过改变共振频率来改变自己的声音,从而发出与自己体型不符的声音。像鹦鹉一样,会模仿别人的声音,也不是那么容易的事情。

那什么样的动物会脱颖而出,成为比其它动物更善于控制叫声的“声优”呢?

为了寻找这个问题的答案,研究人员采集了164个哺乳动物的数据,对它们异速偏差和声音学习之间的关联性做了研究,并对这些哺乳动物是否有异速偏差、是否具有学习能力进行了统计。研究人员发现,许多动物都能找到办法让声音听起来比预期的“小”或“大”。例如有些动物会通过长出更大的发声器官来让声音低沉,从而达到被生存竞争对手误认为体型很大的目的。结果显示,那些经常声音与体型不相符的动物通常都擅长模仿其他声音。

那么,动物为什么要伪装自己的声音呢?

伪装声音这种能力或许有助于动物的生存,掌握了学习新声音的技能可能更受异性青睐。对于一些动物来说,好听的叫声无疑是吸引异性的工具。有研究表明,在特定物种中,改变声音与性别选择具有一定的关联。例如,处于繁殖期的雄性鸚鵡会发出特殊的叫声来吸引异性。

此外,伪装声音可能还与生存相关。比如,通过声音骗过捕食者,使自己逃过一劫。研究表明,善于伪装,懂得模仿多种声音的个体也更容易存活下来。(据科普中国)



视觉中国供图

1998年,我国只有3300个报讯站,现在发展到超过12万个,现在借助水情信息交换系统,集齐12万多个报讯站的信息只要10—15分钟;采用气象水文预报耦合、人机交互技术等方法,我国洪水预报精度不断提高,南方主要江河预报准确度能达到90%。

洪水预报 怎样做到提前吹哨却“八九不离十”

本报记者 唐婷

6月以来,我国南方地区暴雨洪水集中频繁发生,部分地区洪涝灾害严重。针对一场在途的洪水,尽早预判其过境的时间和峰值,对提早部署制定防御方案无疑有着重要意义。

“7月2日和17日,长江先后发生了今年第1号和第2号洪水,我们提前两天就做出了洪峰精准预报。7月17日,太湖发生超标洪水,我们提前

5天做出了太湖可能发生超标洪水的预判,提前2天做出了水位精准预报。”水利部水文水资源监测预报中心副主任刘志雨在接受科技日报记者采访时介绍,今年以来,截至7月22日,全国水文部门共发布1034条河流1579个断面作业预报20.7万多站次,为主动防御洪水提供有力支撑。

那么,洪水预报是怎么实现的?如何通过相关模型对降雨到洪水形成的过程进行模拟和推演?科技日报记者就此进行了采访。

断面时,洪水流量增至最大值。

据了解,降雨扣除损失成为净雨的过程称为产流过程;净雨沿坡面汇入河网,然后经河网汇集到流域出口断面,这一过程称为流域汇流过程。

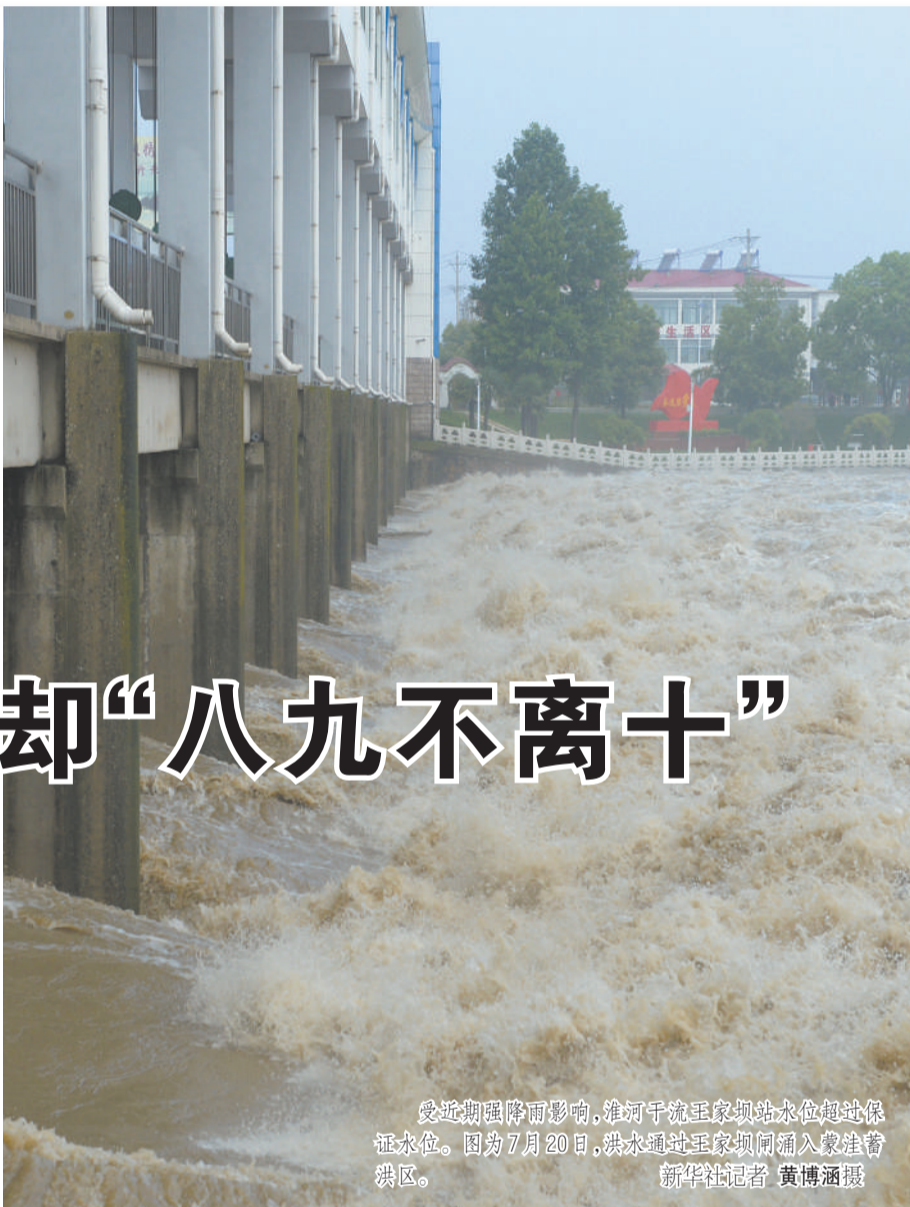
结合流域内的降雨数据,水情预报人员可以进行流域产汇流情况预报。然后结合产流计算和汇流计算,进行流域内的降雨径流计算,一般有两种常用方法。一种是采用降雨径流相关图计算净雨,随后再采用单位线等汇流方法计算流域出口断面的径流过程。另一种常用的方法是采用一些完整的水文概念性模型来进行计算,例如常用的有新安江模型、陕北模型等,需要输入的数据主要是降雨数据和前期的土壤含水量数据等。

降雨径流从支流汇入干流后的情况,需要通过河段洪水预报来进行推演和预测。“这一阶段常用的方法有相应水位(流量)法和马斯京根法,输入数据为上游断面的水位(流量)过程数据。”张大伟介绍。另外,采用水动力模型也可以对洪水演进过程进行计算,但水动力模型需要有非常详细的河道地形数据,对于资料不全的地区这种方法就不能发挥作用。

实时校正提高预报精度

洪水预报模型基本都是先确定好相关参数,然后结合观测到的历史水文资料,对洪水进行预报,这样的预报方案在实时预报时,会不可避免地产生一定误差。

在分析出现误差的原因时,张大伟认为,流



受近期强降雨影响,淮河干流王家坝站水位超过保证水位。图为7月20日,洪水通过王家坝闸涌入蒙洼蓄洪区。新华社记者 黄博摄

利工程的调度或下垫面出现大的变化后,可能无法及时在模型中反映。

“为了进一步提高预报精度,预报人员通常利用雨水情报讯和水文应急监测信息,对洪水预报进行实时校正,以尽可能地提高预报精度。”刘志雨举例说,目前在华北大山前平原区布设了170多个应急监测点,可根据上游监测信息,滚动修正预报,提高下游河道预报精度。在淮河、漳沱河的应用结果表明,这种“以测补报”的技术手段可将洪水预报准确度平均提高10%左右。

事实上,提高洪水预报精度,延长预见期,一直是水文预报人员追求的方向。近年来,水利部采取了有力措施推动水文测报科技发展。刘志

雨介绍,1998年,我国只有3300个报讯站,现在发展到超过12万个;1998年采用电报传送方式,集齐3300个报讯站的信息需要两个小时,而现在借助水情信息交换系统,集齐12万多个报讯站的信息只要10—15分钟;采用气象水文预报耦合、人机交互技术等方法,我国洪水预报精度不断提高,南方主要江河预报准确度能达到90%。

刘志雨说,目前多源信息融合、数据同化、集合预报、人工智能、大数据、分布式模拟等技术有了长足的发展,未来将进一步应用到洪水预报业务中,提升洪水影响预报和风险评估能力,为水旱灾害防御提供强有力的支撑。

相关链接

不仅是暴雨,这些因素也能引发洪水

不仅暴雨会引发洪水,“冰雪融化、风暴潮和水库溃坝等也能引起江河水量迅猛增加及水位急剧上涨,从而引发洪水。”水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心副主任杨昂介绍道。

风暴潮是沿海地区一种特殊的洪水,是由强风或气压骤降等剧烈大气扰动引起的沿海或河口水面异常升高的现象,又称风暴增水。

融雪洪水是以积雪融水为主要来源而形成的洪水,主要发生在新疆阿尔泰和东北部地区的一些河流。冬季的积雪较厚,春季气温大幅度升高时,各处积雪同时融化,江河流量和水位突增形成融雪洪水,发生时间一般在4—5月。

以冰川融水为主要来源所形成的洪水,称为冰川洪水。我国天山、昆仑山、祁连山等地区有丰富的永久积雪和现代冰川。夏季气温

高,积雪和冰川开始融化,江河流量迅速增大形成洪水。冰川洪水的流量与温度有明显的同步关系,洪水水位的涨落随气温的升降而变化。冰凌洪水指江河中大量冰凌堆积成为冰塞或冰坝,使水位大幅度升高。而当堵塞部分由于壅积很高、水压过大而被冲开时,上游的水位迅速降落,而流量迅速增加,形成历时很短、急剧涨落的洪峰。

溃坝溃堤洪水是大坝、堤防在蓄水状态下突然崩溃而形成的向下游急速推进的巨大洪流。习惯上把因地震、滑坡或冰川堵塞河道引起水位上涨后,堵塞处突然崩溃而爆发的洪水也归入溃坝洪水。溃坝溃堤的发生和洪水的形成通常历时短暂,难以预测,峰高量大,变化急剧,危害性大。