

深海悬铃布阵解宇宙之谜

上海交大李政道研究所发布南海中微子望远镜“海铃计划”蓝图

本报记者 易蓉

在南海北部一片深约3.5公里的深海平原,将垂悬起一大片“海铃”,它们如同海藻般生长于海底,被海水轻抚,将在寂静海底静听寰宇,为人类解开宇宙未解之谜提供关键线索。

中国首个深海中微子望远镜“海铃计划”迎来新进展——由上海交大牵头的“海铃探路者”项目团队完成首次海试任务并取得重要进展,相关论文昨天发表于《自然·天文》杂志。



■ 南海“海铃计划”蓝图发布会现场
本报记者 陶磊 摄

这不是科幻故事,而是已经到来的多信使天文学时代中国科学家引领的可见计划。记者今天从上海交通大学李政道研究所获悉,由上海交大牵头的“海铃探路者”项目团队完成首次海试任务,测量验证了候选海域作为中微子望远镜台址的可行性,完成海铃中微子望远镜的概念设计,相关论文昨天发表于《自然·天文》杂志。

探测捕捉“幽灵信使”

每秒钟有数百万亿个太阳中微子穿透我们的身体,它不带电,通过弱相互作用与物质反应,犹如幽灵一般在宇宙中穿行。也因此可以轻松逃逸致密宇宙和天体环境而不改变方向,成为研究极端宇宙的理想信使,是了解宇宙大爆炸、黑洞爆发机制,解答宇宙射线起源等百年谜题的密钥。有关中微子的研究已多次刷新对基本物理规律的认识,四次荣获诺贝尔奖。

目前,国际上最大、最灵敏的中微子望远镜冰立方(IceCube)于2010年建成,将探测器阵列建在2500米深的南极冰层中;此外,在地中海和贝加尔湖均有部分深水中微子望远镜阵列正在运行。“当下,世界主要发达国家都在积极

筹建性能优化的二代中微子望远镜,提升探测灵敏度的同时更精确地定位中微子源。二代望远镜的建成,有望催生中微子天文学和基础物理学的新突破,”海铃计划首席科学家、李政道学者徐东莲说。

“尽管中微子探测很难,但这一新兴学科具有不可估量的科学潜力,过去十年许多国家都在建设中微子望远镜。”景益鹏院士认为,海铃的总体性能高于目前运行和升级中的中微子望远镜,将能探测更多高能天体中微子,确切解答宇宙射线起源之谜;提升约10倍的指向精度,更精确地助力多信使预警;高灵敏度地观测更广阔的天区,发现新的中微子源。

由上海交大李政道研究所发起并牵头的“海铃计划”旨在探索建设中国首个深海中微子望远镜,由中国科学院院士景益鹏担任项目负责人,将与已布局的多波段望远镜和低能中微子观测站一同促进和完善我国多信使天文观测网。

深海悬“铃”首战告捷

与极地、湖泊相比,在深海建造中微子望远镜更难。2021年,来自上海交通大学、北京大学、清华

大学、中国科学技术大学、自然资源部第二海洋研究所、向阳红03号科考船等机构的近80位科研人员与技术人员开启征程,合作研制适用于4000米深海环境、携带高灵敏感光元件的探测球舱和相应的深海布放系统。

首批探路者团队还开展了海试,在我国南海北部发现一块水深大于3500米的深海开阔盆地,满足建设大型望远镜阵列的要求,可以利用整个地球作为屏蔽体,接收从地球对面穿透而来的中微子;清澈海水可更清晰地“录制”中微子与海水反应的踪迹。

“我们就像向深海发射火箭一样,当海铃实验舱到达深海,成功运行,我们收集到有效的回传信号的时候,大家都很激动,”徐东莲兴奋地分享道,“预选天文台台址位于赤道附近,可以通过地球自转探测360度全天域中微子,与南极冰立方以及北半球其他中微子望远镜互补。”

探路者团队通过部署自研的高灵敏感光元件探测球舱部分验证了未来海铃望远镜的耐高压玻璃球舱、光电探测器、数据采集系统、数据分析与模拟、深海潜标布放等核心技术。

南海阵列静听寰宇

在科技部、上海科学技术委员会和上海交大的支持下,海铃一期项目启动,拟在选定海域建设10根望远镜串列,并通过长距离海缆连接南海某岛基地,预计2026年成为世界首个近赤道的小型中微子望远镜,开展对银河系内外的天体源搜索,并完成建设大阵列的全链技术验证。

此次发布的蓝图还揭示了海铃计划的终极大阵列——在直径约4公里、总面积约为12平方公里范围内,将包括约1200根望远镜串列,每根线缆长约700米、间距70—100米,搭载约20个高分辨率光学探测球舱;每个新型混合探测球舱将在舱内表面像果蝇复眼结构布局器件,实现无死角观测。

“海铃”的设计寿命为20年,可监测7.5立方公里体积海水的高能中微子反应。根据计划,该望远镜将于2030年建成。科学家乐观预计,海铃阵列建成后一年内就能够发现鲸鱼座中的棒旋星系的稳定中微子源,并发现类似于冰立方利用十年的数据才初步观察到的超大质量黑洞的中微子爆发。

明明疗效很好,女孩却还是抑郁症复发离世? 医生提醒——

主动接受治疗 不可擅自停药

第Ⅰ线

烦闷的心情、消失的睡意、减退的食欲……这些异常,有没有引起你的警觉? 抑郁症持续折磨着很多人,有人甚至走上“解脱”之路。

今天是世界精神卫生日,全球共有3.5亿抑郁症患者,我国抑郁症患者超过9500万。得了抑郁症,要终身服药吗? 有的人明明治好了,为何又走上了绝路?



■ 乔颖在医院科普长廊做解说 采访对象 供图

和生活节奏的加快,还有一些灾难性事件的发生,而情绪的产生与需要有关,得不到满足则产生负面情绪;其次是网络发达,让面对面的人际交往变少,很多人不再吐露心声,坏情绪闷在心里。最后,人们对抑郁症的认识提高,愿意诊断和接受治疗的人也多了。

抑郁症的核心症状为:在两周以上的大部分时间内情绪低落、兴趣下降、愉快感缺乏,其他症状包括思维活动减慢、意志缺乏、自我评价下降、自责自罪、身体的各种不舒服等,有上述症状群者才能诊断抑郁症。抑郁症并非不治之症,只要坚定信心,接受全病程的系统治疗,是能得到很好控制的。

抗抑郁治疗,难在哪儿

女大学生小露(化名)是由辅导员和同学陪同来看病的,她的手臂全是触目惊心的伤痕。辅导员说,她不说话、不上课、不吃飯,和男朋

友分手后症状加剧,已经持续了3个星期,出现自残、自杀倾向。“是重度抑郁症,必须马上住院。”乔颖说。“我对这个女孩印象深刻,是因为她的治疗效果太好了。”乔颖说,大约一个半月,她就康复了。出院后的前三个月里,她按时来随访,回到了原来的状态,又结交了新男友,大家都很高兴。此后,女孩没有再来。

半年后,辅导员带来悲伤的消息,小露去世了。“为什么恢复那么好的人,会走极端呢?”乔颖询问发现,恰恰是因为治疗效果很好,小露就擅自停药了。这个极大的错误导致她很快复发,痛苦地结束了生命。“这件事也给我们很大的警示,不能擅自停药,一定要经过专业评估;对病情比较重的患者,哪怕恢复很快,也不能对他们停止关注。”

目前,抑郁症的治疗主要是通过“药物+心理治疗”为主,物理治疗、康复治疗等相结合的综合方式。抑郁症状较轻的话,可以进行心理治疗,

鼓励积极运动和社交。对于中重度抑郁,首选药物治疗,配合心理治疗、物理疗法等。很多人担心一旦诊断为抑郁症,就需要终身服药,其实主要还是看疾病的程度。乔颖说,一般来说,第一次发作服药大概2年,没有再次发作,经评估可以停药。如果2年中情绪经常波动,治疗效果不理想,则需要启动第二轮治疗,坚持服药满5年。如果5年效果依旧不理想,建议终身服药。

药物不依从是抑郁症治疗的主要困难之一。有的患者怕副作用,或有病耻感,所以抗拒吃药。乔颖说,任何药物都有一些副作用,临床证实这些药物还是安全的。患者一定不能因为感觉好了就擅自停药、减药,擅自停药会导致反复发作,最终变成慢性抑郁症。

老人、青少年为高发群体

抑郁症需关注的两大特殊群体是老人、青少年,另外还有一个明显

特征是女性抑郁症的患病率远高于男性。乔颖解释,随着年龄的增长,老年人躯体大不如前,再加上社会角色发生变化,极易产生孤独感,发展成抑郁症。女性为什么更容易得抑郁症呢? 这跟生理特征有很大关系。女性的激素水平变化容易对情绪产生影响,产后、更年期女性,更容易得抑郁症。

通常青少年抑郁症发病在13—17岁最多,是环境和遗传因素共同作用的结果,发病年龄越早,遗传相关度越高。青春期的孩子出现抑郁症的症状不典型,很容易被忽视,甚至被认为是“不听话”。很多父母面对突如其来的变化,情绪失控,和孩子较劲,每天鸡飞狗跳。乔颖说,不要认为青春期的孩子犟嘴、顶撞父母是错误的,换个角度想,这是一种情感的宣泄,一种能量的对外释放。反而是那些把情绪闷在心里,从不反抗的孩子,更容易陷入解不开的心结。

乔颖曾遇到过一个抑郁症少年,一直跟妈妈吵架。其实,孩子只是觉得自己的存在“没有意义”,他用各种行为来激怒、试探家长,确定家长是否真的在乎他。“没有父母不爱孩子,但是爱的表达很重要。父母要做的是改变自己的观念和做法。”

当然,青少年抑郁症治疗中,医生不可能解决所有问题。乔颖观察到,抑郁症的孩子背后,往往有着麻木的家长,自认为爱孩子,却没有情感交流,甚至否认孩子的痛苦。她描述了一个理想的青少年抑郁症治疗方案:精神科医生、心理治疗师、患者家庭、学校建立治疗联盟,使青少年抑郁症得到更早、更有效干预。 本报记者 左妍