

·科技风云·

万众瞩目“原初引力波”

本期科学新闻的“头条”毫无异议。3月18日,美国科学家 John Korvach 博士和他的团队宣布,他们首次直接探测到“宇宙大爆炸第一波震荡”,即被称为“世纪悬念”的“原初引力波”。1916年,爱因斯坦发表的广义相对论就预言了宇宙诞生之初产生的这样一种时空波动,但直到此刻,人类才终于“听”到了“宇宙诞生时发出的第一声啼哭”。

这一成就就被奉上无数溢美之词。首先,“原初引力波”是影响深远的“宇宙大爆炸”理论的决定性证据。在20世纪80年代,美国物理学家 Alan Guth 提出宇宙“暴涨”理论,即在大爆炸后的 10^{-37} 秒时,宇宙发生了一次急剧的膨胀,宇宙从不到一个原子大小膨胀到一个足球的大小,暴涨理论修正了“宇宙大爆炸”理论的缺憾,使之能与宇宙学观测的各项数据完美吻合,而“原初引力波”正是证实“暴涨”过程存在的确凿证据。

其次,“原初引力波”的发现填补了广义相对论实验验证中最后一块缺失的“拼图”。在此之前,源于广义相对论的其他重要预言如光线的弯曲、水星的近日点进动以及引力红移效应等都一一被实验证实,原初引力波的发现是支持广义相对论的最后一个有力证据,它使相对论包括狭义和广义所预言的所有现象全部被实验验证。

再次,新发现成就了用“引力波”观测宇宙的新方向。几百年来,人类观测宇宙的主要手段是观测光,即收集“光子”。但在大爆炸之后约40万年,光子、电子及其他粒子混在一起,宇宙晦暗迷蒙,光无法穿透。而引力波则不同,它诞生在宇宙大爆炸之初并以光速传播,意味着人们可以通过引力波而一直追溯到大爆炸之后 10^{-35} s的极早期,一门“引力波宇宙学”新学科的大门也将由此打开。

“原初引力波”如此重要,但近一个世纪来却始终未被直接探测到,原因在于其信号极其微弱。好在探测“原初

引力波”有一项坚实的物理理论计算基础:在宇宙诞生的最初瞬间,宇宙密度极大,粒子间碰撞而产生的“引力波”立即就被其他粒子吸收,但在“暴涨”阶段,宇宙的密度突然下降,此时释放出的引力波不再被吸收,成为“原初引力波”在空间蔓延开来。它作用到弥漫于整个宇宙的微波背景辐射,会产生一种其他形式的扰动都无法产生“独特印记”——B模式的特殊偏振模式。

美国哈佛—史密森天体物理学中心

当“原初引力波”、“量子力学突破”等也能成为万众瞩目的“明星”时,科学事业就会开拓出更加广阔的发展空间。

的科学家利用架在南极的观测宇宙微波背景辐射的 BICEP2 望远镜,发现了比“预想中强烈得多”的 B 模式偏振信号。值得一提的是,为防止“乌龙”事件发生,科学家用了3年时间耐心和严谨地“验算”结果,排除了其他可能的来源,确认它就是原初引力波导致的。尽管如此,欧洲航空局的普朗克卫星同时发布的探测结果却是“没有发现引力波扰动”,这一矛盾还会在科学界继续争论,直至能得到合理的解释(综合新华社、《科技日报》、《中国科学报》等消息)。

在更深层次的理论建构上,“原初引力波”也是对量子力学的一次完美证明,因为“暴涨理论”是假设一切物质都源于量子振荡,随后在暴涨的过程中被放大。令人惊异的是,量子力学最近似乎在一个看起来和它不怎么“搭”的领域也开始渗入:英国心理学家用量子概率论来解释在大脑中“记忆”的千变万化。

人类的思想和记忆复杂而又多变,如果以传统的认知方式建立每个“思想”或“认知变量”,会认为它是一个具体而明确的价值,这当然会使人困惑,因为它与人类“内心混乱”的自我认知不相符合。伦敦城市大学心理系研究员 James Illesley 和 Emanuel Posuosi 则从物理学中得到启发,提出了有关认知的量子概率论:即在每个时刻,我们的思想、决策、感受、记忆

及其他认知变量是不确定的,只是一个概率。

按照这一理论,我们在某个时刻回忆一段记忆,与过去这一记忆如何形成,与将来我们怎样理解那段记忆处于“纠缠”状态,具体而言,回忆有时被称为“建设性”行为,例如。如果在“未来”检测记忆,它会改变或构建出回忆的内容,也就是说,对“过去”、“现在”、“未来”中某一时刻的认知变量的精确测知,需要以其他时刻的不确定性为代价。由此得出的

结论即是:人的思想和记忆是随时变化的,在你去测量之前它们没有唯一确定的

值(3月19日《科技日报》)。

将量子理论应用于心理学的“量子认知过程”是否令人似曾相识?精神分析学家 Freud 就提出过类似的观点:我们不了解我们自己。我们的思维会不断产生一些被压抑的强烈愿望,我们的许多行为和想法都会受到这些潜意识冲动的影响,而我们自己并不知道。精神分析学说是20世纪初最具有影响力的关于人类思维的理论,但由于它建立在“主观分析”的基础之上,常因没有科学实验原理而为人诟病,也许“量子认知过程”正在为它打开一扇通往科学实验基础的大门。

科学的重大突破层出不穷,如何让大众更多地知晓这些有趣又有意义的事情呢?近期,美国国家航空航天局就推出了一个名为“以 NASA 为灵感的科幻创作”的项目,通过与美国著名科幻读物出版社 TOR 合作,让小说家和科学家们一起来创作科幻,相比于召开新闻发布会或是打广告,通过小说和电影这样的流行文化来传递科学显然要巧妙和有效得多,荣获2013年7项奥斯卡大奖的科幻巨制片《地心引力》就是最好的证明。而当“原初引力波”、“量子力学突破”等也能成为万众瞩目的“明星”时,科学事业就会开拓出更加广阔的发展空间。

文/杨书卷

(责任编辑 李娜)