



编者按:2022年,在元宇宙、AI、量子等众多前沿领域,不仅有大厂和创业公司,还有更多传统机构也蜂拥而入。无论是大洋彼岸的Roblox、Meta,还是身边的AR、VR、脑机、算力,各种概念和产品层出不穷。前沿科技领域卷起的商业旋风,正从上游加速传导至下游,通过由虚拟场景化应用,匹配真实需求与未来世界,在此细分的商业赛道上大浪淘沙,这究竟是一个酝酿巨大机会的“新风口”,还是看破不说破的商业谎言?

算力不决问量子

“纠缠”出了什么

就在今年诺贝尔物理学奖颁发的5个月之前,中国发射的全球首颗量子科学实验卫星“墨子号”刚刚创下了新纪录。彼时,“墨子号”首次实现了地球上相距1200公里两个地面站之间的量子态远程传输,向构建全球化量子信息处理和量子通信网络迈出重要一步。

时隔百年,纠缠的量子纠缠出了“墨子号”,也纠缠出了量子通信的广袤天地。实际上,量子通信的重点不在于通信,而在于那个在名字中被省略的“加密”。

清华大学物理系教授、北京量子信息科学研究院副院长龙桂鲁曾给量子世界概括出了三大怪,分别为量子测量、量子纠缠、量子并行三个怪异神奇性质。其中测量之怪概括了量子测量与我们平常测量的巨大差异,具体表现在量子测量的结果受限、结果随机和状态改变。而纠缠之怪则被其总结为“即使很远,纠缠仍在;要想知态,需要全在;测量一个,塌缩关联”。

这种测量和纠缠的“怪”,共同构成了量子保密通信的基础——一旦被窃听,承载信息的量子态将会随之改变,从而暴露窃听行为。简而言之,每个量子测量的仪器都有自己固有的有限结果,就像自己的孩子一样,窃听使得它们改变,使得从自家家门走出的孩子,回来时候变成了别人家的娃,那么其中一定有“猫腻”。

据了解,目前的量子保密通信主要有两种形式,其一是量子密钥分发模式。这种模式分为两个部分,先使用量子态协商密钥,再用这个密钥和经典加密将信息转换成密文,用经典通信传输密文。将信息加密成密文可以形象地理解为将要说的白话用江湖黑话来表达,而协商密钥可以理解为用量子技术生成一个“黑话白话对应表”。

测量状态的变化能够在线反映信息被窃听。但这一模式不能直接传输信息,因为发现窃听时,信息已经被窃取。

而量子保密通信的另一种模式就是量子直接通信。这种模式可以概括为说一半话,停下来看看有没有窃听,如果没有人偷听,再说后半句话。

以量子纠缠态的量子直接通信为例,发送信息的人先将要说的白话用一组纠缠态表示,把每个纠缠态中的一个粒子拿出来组成一组,发给接收人,然后抽样检测是否有窃听,因为“测量一个,塌缩关联”。

在确认没有窃听后,再传送另一组粒子。这样既能发现窃听行为,也不会丢失信息,因为如果要知道纠缠的两个粒子的状态,必须把两个粒子放在一起同时测量,窃听者无法同时得到两个粒子,因此得不到信息,这是因为“要想知态,需要全在”。

“幽灵般的超距作用。”

围绕着量子力学,爱因斯坦与波尔这对“宿敌”之争就是30年。在爱因斯坦看来,两个粒子之间超越光速的影响速度是完全不能被接受的。也是如此,在那个著名的用以反驳哥本哈根学派的“EPR佯谬”中,他给这种不可思议的纠缠行为冠以“幽灵般”的形容。

直到1964年,贝尔不等式的出现,终于让量子纠缠从纯粹的思想实验变为可证真伪的科学理论。然而2022年10月,历史再一次被“反转”。诺贝尔物理学奖颁发给了三位研究量子纠缠的科学家,获奖理由显示,表彰他们“进行了纠缠光子的实验,确立了贝尔不等式的不成立,并开创了量子信息科学”。

从“幽灵”到科学,从被动观测到主动应用,量子在近十年的祛魅与探索中,迸发出巨大的能量。量子计算指数级增长的性能掀起一场全球算力的对决,量子通信未雨绸缪,在信息安全和保密方面筑起一道关键屏障。涌起于第二次量子革命浪潮,一场巨变,正在看似玄学实则硬核的量子中酝酿,爆发似乎只是时间问题。



今年4月,龙桂鲁团队与清华大学电子工程系教授陆建华团队合作设计了一种相位量子态与时间戳量子态混合编码的量子直接通信新系统,成功实现100公里的量子直接通信。这也是截至当时世界上最长的量子直接通信距离。

“最强之矛”与“最强之盾”

因其超强的保密性能,量子通信也被称为“最强之盾”,那么理所当然的猜想是,量子是否也会催生“最强之矛”,而这个答案,藏在量子的并行之怪中。

龙桂鲁教授解释称,并行之怪体现在能够同时表示 2^n 个粒子状态以及 2^n 个粒子状态的同时计算操作,这也是量子计算蕴含着强大算力的原因所在。

数字时代,算力决定一切。当全球数据以惊人的速度增长,当摩尔定律逐渐逼近失效的边缘,量子计算便以其能够指数级增长的算力而显示出了无比的优越性。

11月18日,中国科学院院士潘建伟在一场演讲中提到,经过科学家40多年的努力,目前已达到量子计算的第一阶段。他期望通过10-15年的努力,在顺利实现量子纠错的基础上,构建通用的量子计算机。

值得一提的是,潘建伟院士也曾带领中国量子梦之队先后研发“墨子号”“九章号”“祖冲之号”量子计算机,使中国崛起成为了国际量子科研版图上的重要力量。

量子计算的能力能够随着纠缠粒子的数目增加而指数增长,但这也可能延伸出某些安全方面的担忧,比如量子计算机有可能在

几秒之内破解曾被认为是绝对安全的密码算法。以至于有人担心,当量子计算技术走出实验室,是否会成为颠覆人类社会的“洪荒之力”。

我们不能等到量子计算大规模落地之后才去构想密码技术的补救,“最强之矛”需要“最强之盾”与之对垒,量子信息技术里的两大应用开启了正面的“交锋”。

在北京的中关村软件园,成长着一家兼具量子通信及量子计算核心技术的高科技企业——启科量子。在启科量子看来,在第二次“量子革命”的大背景下,量子信息技术颠覆性态势已现,其正变革计算、编码、信息处理和传输过程等,成为下一代信息技术的先导和基础。

启科量子认为,计算能力是信息化发展的核心,而量子计算技术所带来的算力飞跃可对应用领域产生颠覆性影响,如量子模拟、量子人工智能、量子优化、信息安全等。

第二次革命

百年来,量子理论的出现,引发了第一次量子革命,催生出以计算机、手机、互联网为代表的现代信息技术。如今,以量子通信、量子计算和量子传感与测量为代表的量子信息技术则成了引领第二次量子革命的关键所在。

对于两次量子革命的异同,中国科学院院士郭光灿曾评价,第一次量子革命,人们只问量子理论能让我们做什么,不去问为什么,是被动的观测与应用。而第二次量子革命则是主动利用量子特性,开发量子通信、量子计算和量子精密测量等创新应用。

“量子技术是一种革命性的新技术,与国家安全等领域密切相关,这也是世界主要强国都不敢轻视这一点,都投入大量人力物力开展这方面研究的关键所在。”在接受北京商报记者采访时,一位物理学教授如此说道。

以量子计算为例,从国家到企业,一场全面的竞速早已展开。2019年,美国谷歌公司宣布研制出53个量子比特的计算机“悬铃木”。按照谷歌的说法,“悬铃木”量子计算原型机可以在200秒内完成百万量子采样,而美国最快的“顶点”超级计算机需要一万年才能模拟完成。

那一年,“量子霸权”成为刷屏的热词。一年之后,中国“九章”问世攻擂“悬铃木”。据悉,76个光子的“九章”求解数学算法高斯玻色取样只需200秒,而当时世界最快的超级计算机要用6亿年。

如今中国的“九章”“祖冲之”已经双双升级出2.0版本,量子计算所引发的风潮,也吹向了更广阔的的市场。IBM、英特尔等巨头已先后推出自己的量子计算机及相关产品,阿里、百度等企业也先后围绕量子计算展开布局。另有不完全统计数据显示,近一年来,国内已有9家量子计算企业获得融资,融资额在亿元以上的就有5家。

从“高大上”到“接地气”

乘数字数字化转型的时代浪潮,量子信息技术尤其是量子计算的发展风风火火,但似乎距离真正的落地应用,仍有一段距离。

“这是一项非常有趣的研究,但它不应该被过度吹捧。基础科学及其应用之间的时间间隔往往很长,并伴随着许多意想不到的曲

折。我们应该谨慎。”今年10月,在接受媒体采访时,法国科学家塞尔日·阿罗什做出了这样一段评价,后者曾是2012年诺贝尔物理学奖获得者之一。

据了解,目前量子计算机有几种不同的研发路径,包括超导量子计算、离子阱量子计算、硅量子点量子计算、拓扑量子计算等。华翎量子总经理姚麟对北京商报记者介绍,不同的技术路线实际上就是去寻找不同的物理结构或者物理体系来做量子计算最基础的单元,从而实现量子计算的整个过程。

从科研角度来讲,超导量子计算和离子阱量子计算都已经得到了可行性的认证;但从商业化的角度来看,离子阱量子计算拥有一个十分特别的优势,即成本优势。据悉,离子阱量子技术与光学的结合非常紧密,增加量子比特规模的时候,外围的相关设备投入等都不会有明显的增加,从而使得整个系统的成本不随着量子比特规模的增加而大幅上升。

在量子计算这一领域,启科量子和华翎量子都不约而同地选择了离子阱的技术路线。在启科量子看来,其所研究的离子阱技术在中等规模嘈杂量子计算(NISQ)阶段是存在巨大商业价值的。

据介绍,离子阱可通过离子-光子纠缠把小比特量子计算机进行协同工作,即启科量子所提倡的分布式量子计算技术。分布式量子计算具有更好的物理可实现性,具有广阔的应用前景,可以应用在密码破译、人工智能、生物医药、金融等。

华翎量子则成立于2022年1月,创始团队来自清华大学量子信息中心,创始人及首席科学家为清华大学量子信息中心主任段路明教授。在姚麟的印象里,段路明教授的目标是非常明确的,那就是产业化和商业化。待到时机成熟,众人一拍即合,华翎量子成立了。

饶是如此,如何找到一个完全落地的应用场景,也是让华翎量子有些头疼的问题。据悉,华翎量子目前主要与银行券商类的研究部门进行合作,而在生物制药、化学化工以及科研院所等方面,也在发力商谈。

“这确实是一个很早的行业,我们不能指望它在一两年之内就能迅速成熟起来。我们首先要满足这些研究性部门的需求,以此来获取一定的订单维持我们对大规模研发的投入。如果对方能够找到一些好的应用,自然会考虑大规模的采购。如此正向循环之下,我们也能够以更高性能的产品占据这部分市场,这其实是一个逐步进行的过程。”姚麟说道。

潘建伟院士也曾提到,量子计算距离实用化和产业化还有很长的路要走,需要产学研用各个方面的积极参与和密切配合。而在本月中旬那场演讲的最后,潘建伟院士总结称,“未来尽管离我们稍稍有点远,但正在以非常快的速度向我们走来”。

北京商报记者 陶凤 杨月涵

陈雪峰出任新CEO 换帅的FF能否实现突围

11月29日, Faraday Future (以下简称“FF”)宣布FFIE董事会已任命FF中国CEO陈雪峰为FF全球CEO,立即生效。FFIE董事会在对公司2021年7月上市以来的业绩进行全面评估后,解除了毕福康全球CEO职务。长期以来,FF高调的宣传与迟缓的行动形成反差,备受市场诟病,如今的“换帅”能否成为一个转机?

财务上压力持续

对于FF更换“掌门人”的原因,市场观点猜测,或是因为三季度财务持续的亏损,才令FF董事会必须设法止损。

据近日公布的FF三季报数据显示,期间该公司净亏损1.03亿美元,今年前三季度,FF净亏损3.98亿美元,而去年同期净亏损达到4.32亿美元,虽然三季度运营亏损从去年同期1.85亿美元收窄至8060.5万美元,但前三季

度运营亏损高达3.67亿美元,相比去年同期2.32亿美元的运营亏损有所扩大。

尽管美股向来被看作热钱遍地,利润和估值往往南辕北辙,但FF的“烧钱”速度也着实令投资者担忧,成立至今,尚未交付新车的FF,累计亏损已扩大至33亿美元。截至2022年9月30日,FF账面现金余额仅剩13176万美元,负债总额达到2.53亿美元。

有投资者猜想,如今陈雪峰执掌FF,或许在一定程度上能让FF变得脚踏实地,不再继续纸上谈兵,从陈雪峰履历来,陈雪峰在加

入FF之前曾任职于长安福特、长安马自达、福特亚太设计中心和奇瑞捷豹路虎。FF方面称,作为全球CEO,陈雪峰的首要任务是将FF 91 Futurist推向市场,实现对股东、投资者、全球合作伙伴、用户和员工的承诺。

不过即便91 Futurist成功上市开售,在业内专家看来,这也并不意味着FF之后一片坦途。

资深产业经济观察家梁振鹏谈到,对于新能源车企而言,无论其市场占有率高低,能有车在街上跑就已经难能可贵,因为新能源相关产业链条极长,部分环节的技术路线仍在推敲中,这就需要车企必须紧跟市场迭代产品,很难出现等产业链成熟再坐享其成的情况,FF迟迟不能“交卷”,或许已经丧失先手机会。

高端化是否可行

有业内观点指出,如今FF汽车能否量产

似乎已不再重要,在美国特斯拉、国内“蔚小理”领跑市场的背景下,几乎没有给FF留有足够的市场空白。

那么FF将从何处突围?从其现有的策略来看,高端化或是其想走的路线。具体来说,FF 91在美国售价为28万美元,折合人民币为176万元,国内预计售价约为280万元人民币。

然而,特斯拉Model 3标准版美国售价折合人民币23.09万元,国内售价25.09万元人民币,Model Y长续航版美国售价折合人民币31.5万元,国内售价也才34.79万元人民币。在特斯拉屡屡降价、国内品牌平价售车的背景下,FF这个初生牛犊逆势而动能否成功?

广科咨询首席策略师沈萌认为,从贾跃亭执掌乐视的经历来看,其语惊四座、引人关注之后留下一片狼藉,尽管在美国资本市场长袖善舞,但FF依然数次濒临绝境,新能源车的高端化固然容易吸引市场目光,但新成立

的品牌并没有足够的市场影响力。

专家指出,从全球市场看,除了特斯拉一枝独秀外,大众、丰田、比亚迪紧随其后,然而这些新能源车的行家里手,其拳头产品售价大多在15万-45万元,或能说明打造豪车并非新能源市场主流。从数据上看,今年三季度,保时捷旗下纯电动车型Taycan全球销量约为6196辆,同比下降了30%,或能指明消费者真正的需求。

此外专家还表示,规模效应对应于车企而言至关重要,例如对于国内新晋品牌“蔚小理”而言,能否突破年销10万辆的关口长期为人所关注,这一方面意味着面对波动的产业链,规模化工厂有更强的抗压能力,另一方面也意味着新品牌是否能在市场中站稳脚跟。“换帅”之后的FF,或许也需要摆脱一厢情愿的高端化设想,切实地为其销售额、销售量打下基础。

北京商报记者 金朝力 王柱力