

入了量子通信试验网,打电话不怕被窃听

济南将建成党政机关量子专网



近日,中国科学院院士潘建伟获得了感动中国2016年度人物,他所带领的团队让中国在量子通信领域领跑世界。对于量子通信,济南人并不陌生。2013年,全球规模最大的量子通信试验网在济南试运行,吸引着全世界的量子通信研究来到济南做测试。有了这样一个平台,量子通信的标准有望在济南诞生,各种量子通信产品、量子光电器件都将在济南形成产业。

本报记者 王皇
实习生 刘晶荣

助推量子通信产业化 济南起到关键作用

量子是能量最小、最不可分割的单元。单量子态无法精确克隆,只要有人试图复制,就会产生误码,会被发现。这些特性使得量子态通信在传输过程中有了绝对安全性,也有着极大的应用前景。

山东和济南在量子通信产业化过程中起到了关键作用。

潘建伟院士的学生、济南量子技术研究院院长助理周飞博士说,2009年量子通信与山东和济南搭上线,获得1.2亿元资金支持,建设济南量子通信试验网。“后来,山东和济南总共投3个多亿,用来进行量子通信网、关键器件的研究和关键技术突破。”

很快,在2010年初,山东省和中科大、中科院一起组建了山东量子科学技术研究院有限公司,这个公司引进的就是潘建伟院士带领的团队。在2011年,济南也相应成立了济南量子技术研究院,并建设济南量子通信试验网。

周飞打了个比方,“济南量子技术研究院做的是从0到1的工作,山东量子科学技术研究院有限公司更多地是让这个1变成100。首先要有量子通信的基础研究,然后针对实际应用方面进行技术突破,成功之后再生产产品。”

5万多次信息传输 成功率达99%以上

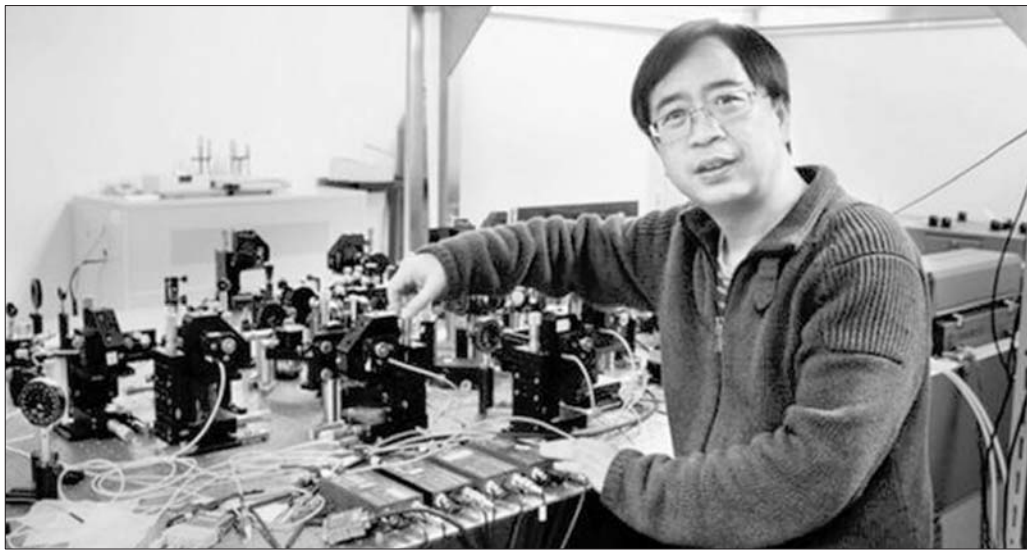
周飞说,传统的通信方式,不论是电脑、电话、手机还是传真,基本由应用层、逻辑层和物理层三层结构实现,量子保密通信是在这三层基础上再加上两层,量子逻辑层和量子密钥层。这样就能在充分利用已有的通信线路的基础上,加入量子保密的硬件和软件进行升级,让这个通信系统更复杂、更安全。

这样的量子通信试验网络已经在济南建成,覆盖了济南市区70平方公里的范围,是目前世界上已知的规模最大的试验网。2013年11月,试验网开始试运行,济南已有28家单位的100多个用户实现了数据安全传输。

目前,济南量子通信试验网内已经进行了51000多次信息传输,这里面包括保密电话、传真和文件传输,业务成功率在99%以上,仅电话一项,就比目前的通信标准要求的成功率还高出了十多个百分点。

“数据传输的双方都需要接入这个网,才能进行信息保密传输。”周飞说,接入试验网之后,电脑、电话、传真都和原来一样使用,只不过增加了一个长得像台式电脑主机一样的量子通信终端设备,电脑、电话等通过接口接入这个终端设备,就能实现保密传输。

济南量子通信试验网为量子通信提供了完整的仿真环境,对大规模应用中可能遇到



中国量子专家潘建伟与实验设备。(资料片)

的关键问题进行科研攻关。未来,这样的量子通信网的网络结构、布局方式、软件、硬件等可以被当作模板,复制到国内外的城市,实现产业化,有很大的商业运用前景。

为量子通信定标准 还将研发很多“神器”

济南量子通信试验网是世界上规模最大、功能最全的量子通信城域网,有了这个特性,不久的将来,有望成为国家级的量子通信网络基础设施共享服务平台和科学研究平台。周飞说,目前量子通信是新事物,还没有国家标准、国际标准,未来济南可为量子通信做国家标准、国际标准。

“将来,全世界的人做量子

通信方面的研究都可以来济南,他们的量子通信新协议、新技术、新器件可以在济南网做测试,证明有效后再推广应用。”周飞介绍,目前对量子通信的研究,紧追中国的有欧洲、美国和日本等,他们可能也开始搭建这样的试验网,但我国已经在济南搭好这样一个大的试验网,并且成功发射了“墨子号”量子通信科学试验卫星,还将有量子保密通信“京沪干线”。

据报道,量子保密通信“京沪干线”从北京出发,途经济南、合肥,到达上海,全长2000多公里,是广域光纤量子通信网络,济南量子通信试验网将接入其中,并且基于这个最大的量子通信试验网,济南将能接入比沿线其他城市更多的用

户。未来,通过量子通信卫星,还将实现洲际量子密钥分发,并成为全球化的广域量子通信网络。

济南量子通信有了科研平台,未来就能进行部分量子技术核心光电器件研发和产品生产。“量子是很微弱的最小的信号,这些关键技术能让观测信号的设备更灵敏,或者使成像更清晰,比如量子探测器、量子雷达等。”周飞说,量子技术能使精密仪器、显像技术、芯片技术都得到新的发展。

记者还从高新区了解到,济南争取在今年6月底前建成党政机关量子专网,建设单频激光器研制平台,力争下半年定型量产,并且积极争取量子技术创新转移中心的落地。

想生健康娃,两千夫妻求助“试管”

作为精准医疗,第三代试管婴儿技术可降低血友病等发生率

目前,在省内一些医院,以基因组学为基础的精准医疗正在悄然生长。数据显示,我国每年出生缺陷新生儿高达90万。在出生缺陷的防治上,不论是孕前的胚胎植入前遗传学诊断,还是产前的无创基因检测,精准医疗都在扮演着重要角色。

本报记者 王小蒙 陈晓丽

每年千对夫妻 筛查胚胎遗传缺陷

2月14日,一对夫妇来到山东大学附属生殖医院生殖医学科主任颜军昊的门诊。男方是一位多囊肾病患者,已出生的孩子也遗传了该病。他们再次自然受孕后,胎儿仍患有多囊肾,无奈引产。这次,他们想通过试管婴儿,生一个健康的宝宝。

“目前研究已经发现多囊肾的致病基因,通过第三代试管婴儿技术,可以有效避免多囊肾儿出生。”颜军昊介绍,第三代试管婴儿技术即胚胎植入前遗传学诊断。试管婴儿一次产生的多个胚胎,在胚胎发育到囊胚期时取四个到五个细胞,提取DNA进行分子遗传学的相关检测,选出未见异常的那个胚胎,移植到女性子宫内。

“通过该技术,目前已知的染色体疾病和明确致病基因的单基因病,如血友病、白化病等,都能大大降低发生率。”据颜军昊介绍,作为省内唯一一家胚胎遗传缺陷筛查单位,该院每年要做上千例第三代试管婴儿。“去年放开二胎,一下子申请了两千多例,达到史上最高峰,2016年实际做了900多例。”颜军昊说。

“其实,除孕前遗传缺陷筛查外,产前也能通过影像、羊水穿刺等手段诊断异常,此时却往往只能引产以避免出生缺陷。”颜军昊说,通过胚胎植入前遗传学诊断,则从源头上降低了出生缺陷风险。

两成唐筛高风险孕妇 选择产前基因检测

无创产前基因检测也是精准医疗在临床的应用,用于检测处于萌芽状态的出生缺陷。

山东省立医院妇产医院副院长王谢桐介绍,在妊娠第五周时,孕妇的外周血里开始出现来自胎儿的游离DNA片段,在适当时机抽取孕妇外周血可以检测胎儿的DNA,从而实现了对基因的有效筛查。“目前主要检测几种常见的染色体病,筛查准确性达90%以上。”

去年,省立医院累计为1832名孕妇进行了无创DNA产前检测。“羊水穿刺尽管也比较安全,但毕竟是一种侵入性检查,有一定的流产风险。”王谢桐说,无创基因检测技术可以避免穿刺的风险,又能防止染色体异常胎儿的出生。

近两年来,自愿进行无创DNA产前检测的比例逐年增加。山东省立医院产前诊断中心主任技师石东红说,该院20%左右的唐筛高风险孕妇会选择无创DNA产前检测。

不过,与羊水穿刺相比,无创DNA产前检测也存在一定

的局限性。“它只是作为进一步的风险筛查手段,并不能作为最终的诊断,如果DNA检测出来是高风险,还要再做羊水穿刺进行最终确认。”王谢桐说,无创DNA产前检测仅报告70%的染色体异常,还有三成左右的其他染色体异常会漏诊。

技术进步 精准医疗在降价

颜军昊说,目前已知七八千种遗传病,理论上已经明确致病基因的,都可以在基因层面提前介入。

每次门诊,颜军昊都会接诊80-100位求诊者。“现在需求量很大,但专业人员和机构仍有较大缺口。”目前国内已开展的第三代试管婴儿技术,如复杂单基因病检测的不超过十家。而简单一点的像染色体普筛,国内开展的也不过二三十家。

另据调查,无论是在试管

婴儿的基础上进行的胚胎遗传学筛查,还是无创DNA产前诊断,国内并无统一价。例如前者,各地根据疾病的性质和检测方法的的不同,一般要额外多付一万到两万元左右。

“随着技术的发展,价格或有进一步下降的空间。”王谢桐说,像无创产筛最早推出时八千多元,现在也不过两千多元,而将来无创产前检测成本会进一步降低。

“将来针对致死、致畸性遗传病,将相应位点放在基因芯片上或也能实现普筛,目前已有这样的产品在探索开发中。”颜军昊说。

专家也表示,不该过于夸大基因检测的作用。“例如,关于智商的基因,在国外属于研究禁区。但有一些机构打擦边球,将零星的相关基因总结出来进行筛查,如无氧耐受更强的适合做运动员,但实际应用有些超出范畴。”