

中国科学院控股有限公司

关于《特专科技公司上市制度》修改建议的函

香港交易及结算所有限公司：

贵司 2022 年 10 月发布《特专科技公司上市制度》，并向公众咨询意见。我们建议将《特专科技公司上市制度》第 25 页“特专科技行业及可接纳领域”中的“量子计算”修改为“量子信息”，并将“量子信息”从“(b) 先进硬件”类别，调整至“(a) 新一代信息技术”类别。原因系量子信息涵盖量子通信、量子计算、量子精密测量三大方向，修改后更加符合目前科研、政策和产业等方面的实际情况，详细情况可参考附件。

- 附件：
1. 量子信息领域科学研究概况
 2. 全球主要国家量子通信领域政策概况
 3. 量子通信产业化发展概况

中国科学院控股有限公司

2022 年 12 月 7 日



量子信息领域科学研究概况

一、量子信息基本概念¹

根据 2019 年新兴量子技术国际会议发布的《量子信息和量子技术白皮书(合肥宣言)》，量子信息包括量子通信、量子计算、量子精密测量等，能够在确保信息安全、提高运算速度、提升测量精度等方面突破经典技术的瓶颈。其中，量子通信指利用量子比特作为信息载体来进行信息交互的通信技术；量子计算利用量子叠加和干涉等原理进行量子并行计算，可以在特定问题上相对于经典计算提供指数级加速，为若干大规模计算难题提供了解决方案。

二、在量子信息领域进行整体部署和支持是惯例

欧盟 2018 年启动实施的量子技术旗舰计划主要方向包括量子通信、量子传感、量子计算等²；美国 2021 年提出《量子网络基础设施法案》，要求推进以量子为中心的基础设施发展，包括量子计算、量子测量、量子通信等³。我国在 2021 年发布的《“十四五”规划和 2035 年远景目标纲要》中强调“加快布局量子计算、量子通信等前沿技术”⁴。

2022 年诺贝尔物理学奖授予量子信息领域。诺贝尔奖官方新闻介绍指出，利用单个量子的特殊性质，大量有关量子计算机、量子网络以及量子加密通信的研发工作正在加速推进⁵。

三、我国在量子通信领域处于世界领先地位⁶

以全球首颗量子卫星“墨子号”、世界首条量子通信干线“京沪干线”为标志，我国在量子通信领域领跑全球。2016年底，华尔街日报发表题为“沉寂一千年，中国誓回发明创新之巅”的文章，将“墨子号”作为中国创新能力提升的重要标志⁷。2017年3月，《经济学人》杂志以封面文章指出“没有一个量子网络比中国建成的‘京沪干线’更具雄心”⁸。依托“墨子号”和“京沪干线”，2017年9月29日，世界首次洲际量子保密视频通话成功举行，英国、俄罗斯等海外主流媒体纷纷报道，认为世界首次洲际量子保密通信视频通话对建立一个对数据进行全球性保护的量子安全网络有着至关重要的意义⁹。在相关工作的基础上，2022年10月，诺贝尔颁奖委员会在介绍获奖者的工作时，多次提到我国科学家团队的工作¹⁰，包括首次实现星地量子密钥分发和星地量子隐形传态等空间量子科学实验、首次实现设备无关量子密钥分发实验等。

全球主要国家量子通信领域政策布局概况

一、国内

党和国家高度重视量子信息特别是量子通信领域的发展。2020年10月，中共中央政治局就量子科技研究和应用前景举行第二十四次集体学习，习近平总书记在主持学习时强调，“统筹基础研究、前沿技术、工程技术研发，培育量子通信等战略性新兴产业，抢占量子科技国际竞争制高点，构筑发展新优势”¹¹。2021年3月，《“十四五”规划和2035年远景目标纲要》发布，强调“加快布局量子计算、量子通信、神经芯片、DNA存储等前沿技术”⁴。

北京、上海、广东等省市将量子通信、量子计算等量子信息领域纳入“十四五”规划予以支持。如，北京2021年8月发布《“十四五”时期高精尖产业发展规划》，强调“推进国际主流的超导、拓扑和量子点量子计算机研制，开展量子保密通信核心器件集成化研究，抢占量子国际竞争制高点”¹²。上海2021年12月发布《新一代信息基础设施发展“十四五”规划》，提出“面向新城金融服务、政务专网、送配电等重要设施，开展量子保密通信技术应用”¹³。广东2021年10月发布《科技创新“十四五”规划》，将量子信息列入十大战略性新兴产业集群，并强调“在量子芯片与专用量子计算机、量子网络与信息安全等领域取得突

破”¹⁴。

二、国外

全球主要国家将量子信息列为战略必争领域并不断加强在量子通信方面的部署。如，美国2018年12月，正式通过了国家量子计划法案，提出实施10年“国家量子行动计划”，主要聚焦量子计算、量子通信和超精密量子传感器等领域¹⁵；2021年3月提出《量子网络基础设施法案》，要求推进以量子为中心的基础设施发展，包括量子计算、量子测量、量子通信³。

欧盟2018年10月正式启动以量子通信、量子传感、量子计算为主要内容的量子技术旗舰计划并宣布了首批资助项目²；2019年9月，启动泛欧量子通信基础设施的先导工程“开放式量子密钥分发（OPENQKD）项目”¹⁶；截至2021年7月，27个欧盟成员国全部签署了共同建设泛欧量子通信基础设施的声明¹⁷。

此外，德国2019年5月启动QuNET项目，计划7年内建成保障政府部门间通信安全的量子网络，并作为量子通信基础设施的核心内容¹⁸。韩国2020年9月公布“数字新政”计划，将建设全长约2000公里的量子密钥分发网，服务就业劳动部、经济财政部、教育部和地方政府等48个政府机构，并计划在医学、工业等领域开展应用¹⁹。

量子通信产业化发展概况

一、量子通信技术正在多领域推广应用

随着量子通信技术实用化步伐不断加快，量子通信正在金融、政务等多个领域深化应用。如，美国依托连接纽约和新泽西州的量子通信网络，正在为华尔街金融市场和新泽西州后台业务之间的关键数据安全传输提供服务²⁰。欧盟泛欧量子通信基础设施的先导工程开放式量子密钥分发（OPENQKD）项目，已在数字安全、政务、医疗、通信基础设施、金融、能源等领域部署测试用例²¹。我国在量子保密通信京沪干线成功实施的基础上，由国家发改委支持的新一代信息基础设施工程“国家广域量子保密通信骨干网络”也已经贯通，正在金融、政务、工业互联网等领域试点应用，并为中国人民银行等国家重点单位提供服务。

同时，全球主要国家纷纷成立产业联盟，加速推动生态培育。如，2018年12月，在《国家量子计划法案》的推动下，美国成立量子经济发展联盟，致力于创建一个强大的美国量子生态系统和市场²²。2021年4月，在欧盟量子技术旗舰计划的支持下，欧洲量子产业联盟正式启动，目标是提升欧洲量子技术产业的竞争力和经济增长，并促进整个地区的价值创造²³。2022年7月，我国成立量子信息网络产业联盟，目标是汇聚学术界与产业界力量，促进产业链构建与要素聚集，加速量子通信等产业生态培育和发

展²⁴。

二、量子通信领域新兴企业陆续上市

随着量子通信应用加速推进，产业链上下游新兴主体陆续上市。在国内，全球领先的量子通信设备制造商——国盾量子（688027.SH）于2020年7月在上海证券交易所科创板上市²⁵。国盾量子主要从事量子保密通信产品、量子计算仪器设备的研发、生产、销售及技术服务，是全球量子科技第一股。国际上，英国量子安全加密领域的领军企业 Arqit Quantum Inc（纳斯达克：ARQQ）于2021年9月在美国纳斯达克交易所上市²⁶。Arqit 专注于利用量子加密技术，为用户网络设备通信和云上通信提供量子安全加固服务。

三、传统电信运营商积极布局量子通信

随着量子通信产业化步伐不断加快，中国移动、中国电信、韩国 SK 电信、英国电信等传统运营商，积极布局量子通信领域。如，韩国 SK 电信 2020 年参与建设韩国国家量子保密通信网络²⁷，2021 年 5 月与 IDQ 合作，在韩国水电核电公司、大田水厂、光州卫生和环境研究所等多个场景部署量子通信应用²⁸；2022 年 7 月，SK 电信将自身定位为“量子密码通信企业”²⁹。中国移动 2021 年 11 月与国科量子通信网络有限公司联合组建了信通数智量子科技有限公司，聚焦量子融合产品研发、量子 DICT 融合服务、量子与前沿技术融合三大领域，面向智慧城市、数字政府等领域提供量子安全应用与服务。

四、量子通信国内国际化进程不断加快

全球主要标准化组织国际电信联盟（ITU）、国际标准化组织/国际电工协会联合技术委员会（ISO/IEC）、欧洲电信标准化协会（ETSI）等不断加快量子通信标准化工作步伐。ITU 在未来网络组（SG13）和安全组（SG17）发布了《量子密钥分发网络-服务质量保障要求》³⁰《量子密钥分发网络-软件定义网络控制》³¹《量子密钥分发网络安全要求和措施-密钥管理》³²等国际标准。ISO 2017 年启动量子通信相关标准研究，目前由我国主导的国际标准《量子密钥分发的安全要求、测试和评估方法》进入发布阶段。ETSI 早在 2008 年就开启 QKD 相关标准研究，目前已发布的有关标准覆盖 QKD 术语、部署参数、安全要求等多个方面。

我国高度重视量子通信技术标准化工作。2017 年 6 月，工信部中国通信标准化协会成立了量子通信与信息技术特设任务组³³，围绕应用场景、网络架构、安全性等方面开展标准制定工作。2019 年 10 月，我国在 ITU 推动成立全球首个涵盖量子计算、量子通信、量子精密测量、量子信息网络的量子信息技术标准研究组，已围绕技术、协议、应用等发布多项研究报告³⁴。2021 年 5 月，我国量子通信首批行业标准《量子密钥分发(QKD)系统技术要求》及《量子密钥分发(QKD)系统测试方法》正式发布³⁵。2021 年 10 月，国家密码管理局发布两项量子通信标准《诱骗态 BB84 量子密钥分配产品技术规范》《诱骗态 BB84 量子密钥分配产品检测规范》，标志着量子通信首次进入我国密码行业标准³⁶。

参考资料

- ¹ 量子信息和量子技术白皮书（合肥宣言）
<http://quantumcas.ac.cn/2019/1017/c20522a421531/page.htm>
- ² <https://qt.eu/news/quantum-technologies-launch-press-release/>
- ³ <https://www.nextGOV.com/emerging-tech/2021/03/republicans-put-forth-two-quantumcomputing-bills/172695/>
- ⁴ http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm
- ⁵ <https://www.nobelprize.org/prizes/physics/2022/popular-information/>
- ⁶ 《新时代的中国与世界》白皮书 <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/39912/41838/index.htm>
- ⁷ <https://www.wsj.com/articles/after-1-000-year-slumber-china-vows-to-invent-again-1481042748>
- ⁸ <https://docslib.org/doc/2303438/a-mind-bending-technology-goes-mainstream-electronic-line-calling-get-closer-to-the-hawk-eye-innovations-uk-uk-s-game-changing-technology>
- ⁹ 《外媒：中国实现世界首次洲际量子通信》
<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1580030993117587218&wfr=spider&for=pc>
- ¹⁰ <https://www.nobelprize.org/uploads/2022/10/advanced-physicsprize2022-2.pdf>
- ¹¹ http://www.gov.cn/xinwen/2020-10/17/content_5552011.htm
- ¹² http://www.gov.cn/xinwen/2021-08/18/content_5631916.htm
- ¹³ <http://www.sheitc.sh.gov.cn/jsjb/20211229/ab5a28aca2704c3a897f1ff1f9618bd4.html>
- ¹⁴ http://www.gd.gov.cn/xxts/content/post_3576064.html
- ¹⁵ <https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/6227/text>
- ¹⁶ <https://www.fragmentix.com/pressrelease/openqkd>
- ¹⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/estonia-latest-country-sign-euroqci-initiative>
- ¹⁸ <https://www.insidequantumtechnology.com/news/deutsche-telekom-partnering-with-openqkd-open-european-quantum-key-distribution-consortium/>
- ¹⁹ <https://www.idquantique.com/id-quantique-and-sk-broadband-selected-to-build-a-pilot-qkd-infrastructure-in-public-medical-and-industrial-sectors-in-korea/>
- ²⁰ <https://www.idquantique.com/idq-announce-partnership-quantum-xchange/>
- ²¹ <https://www.fragmentix.com/pressrelease/openqkd>
- ²² <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1728963038317499367&wfr=spider&for=pc>
- ²³ <https://www.euroquic.org/>
- ²⁴ http://www.whwx.gov.cn/wxdt/202207/t20220728_2014405.shtml
- ²⁵ <http://news.ustc.edu.cn/info/1056/72323.htm>
- ²⁶ <https://arqit.uk/investors/>
- ²⁷ <http://m.koreaherald.com/view.php?ud=20220420000672>
- ²⁸ <https://www.idquantique.com/id-quantique-and-sk-broadband-expand-the-use-ofquantum-key-distribution-to-protect-critical-information-in-south-korea/>
- ²⁹ <https://www.newsdirectory3.com/skt-quantum-12-years-positioned-as-a-leading-quantum-crypto-communication-company/>
- ³⁰ ITU-T Y.3806 Quantum key distribution networks - Requirements for QoS assurance, ITU-T SG13, 2021
- ³¹ ITU-T Y.3805 Quantum key distribution networks - Software Defined Networking Control, ITU-T SG13, 2021
- ³² ITU-T X.1712 Security requirements and measures for quantum key distribution networks – key management, ITU-T SG17, 2021

-
- ³³ https://www.cas.cn/sygz/201706/t20170615_4605181.shtml
³⁴ <https://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/qit4n/Pages/default.aspx>
³⁵ <http://www.c114.com.cn/quantum/5285/a1163182.html>
³⁶ 国家密码管理局第 43 号公告
https://www.oscca.gov.cn/sca/xwdt/2021-10/19/content_1060880.shtml