

高端科技智库 未来菁英视界

2016年度中国科协高端科技
创新智库青年项目成果选编

中国科学技术协会调研宣传部 编



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

高端科技智库 未来菁英视界

——2016 年度中国科协高端科技
创新智库青年项目成果选编

中国科学技术协会调研宣传部 编

中国科学技术出版社

·北 京·

图书在版编目 (CIP) 数据

高端科技智库 未来菁英视界——2016 年度中国科协高
端科技创新智库青年项目成果选编 / 中国科学技术协会
调研宣传部编. —北京: 中国科学技术出版社, 2018.2
ISBN 978-7-5046-7891-1

I. ①高… II. ①中… III. ①科学技术—文集 IV.
① N53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 327788 号

责任编辑	符晓静 白 珺
正文设计	中文天地
封面设计	孙雪骊
责任校对	杨京华
责任印制	徐 飞

出 版	中国科学技术出版社
发 行	中国科学技术出版社发行部
地 址	北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编	100081
发行电话	010-62173865
传 真	010-62173081
投稿电话	010-63581202
网 址	http://www.cspbooks.cn

开 本	889mm × 1194mm 1/16
字 数	500千字
印 张	18
版 次	2018年2月第1版
印 次	2018年2月第1次印刷
印 刷	北京九州迅驰传媒文化有限公司
书 号	ISBN 978-7-5046-7891-1 / N · 236
定 价	58.00元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

《高端科技智库 未来菁英视界——2016 年度中国 科协高端科技创新智库青年项目成果选编》 编写组

编写组成员	马晓琨	尚少鹏	生文远	钟卫宏	陈磊
	王铭	戴威	吴培熠	刘建行	郑崇伟
	马志国	操群	陈真玲	钱煜昊	田园
	吕鹏辉	陆健	徐知渊	李家全	廖原
	刘洪志	马翼萱	昌孝存	赵勇	籍永建
	王寅秋	张一鸣	刘星星	龚愉	张延伟
	许丹	王开阳	王玥	李焱	李美桂
	岳未祯	李政	李博	潘龙飞	李焕
	邓羽	董阳	徐姗	周晋军	牟笛
	黄宁	杜丹	毕洁颖	郑汉东	王秋玲
	吴永兴	贾妮莎	孙灿	张正华	程多威
	顾春琴				

前言

PREFACE

为培养中国未来决策咨询的中坚力量，打造中国科协高水平科技创新智库后备人才队伍，鼓励我国科技政策及相关交叉领域的青年人才推出具有国际水准的原创性成果，2016年9月，中国科协调研宣传部启动实施了中国科协高端科技创新智库青年项目。项目坚持承担与培养使用相结合，通过搭建平台，促进智库青年人才沟通交流。按照管理规范、职责明确、公开公正的原则，调研宣传部以课题的形式组织实施，面向社会公开申报，要求项目申报人为全日制脱产在读博士（二年级及以上）、在站博士后，年龄在35周岁以下，在科技创新政策及相关交叉领域具有一定的学术积累，可根据科研基础自主选题。项目一经公开，首批近300人申报。经过10人专家组的严格评审，首批选拔了49名科技创新政策及相关交叉领域的优秀博士和博士后给予研究资助。经过一年沉淀，目前该项目已经结项，并涌现出一批优秀研究成果。

为了充分展现这些当代科技政策研究领域青年学者的视角，我们编辑出版《高端科技智库 未来菁英视界——2016年度中国科协高端科技创新智库青年项目成果选编》，收录了49篇青年学者的研究成果，内容涵盖前沿科技、产业发展、科技政策、生态环保、城市规划发展等众多领域。这些研究纵论我国前沿热点问题，内容丰富新颖，论证充分有力，从专业角度提出自己的观点和方案，闪烁着当代青年思想之光。希望通过我们青年项目的资助和培养，学生们能够融汇学术语言、政府语言、新闻语言，掌握“说服”的艺术；在研究中既敢于推陈出新、形成中国研究方法，又能拥有全球视野，深刻把握引领未来的颠覆式力量；在内容上拥有社会情怀，有责任有担当，回应社会关切；在科研道路上方法扎实严谨、视角独到朴素，经过长期积累努力成为科技政策领域的行业专家。

二〇一七年十一月

目 录
CONTENTS

科技、产业发展

把握量子力学二次革命的历史机遇 实现我国量子信息“领跑”世界3

关于促进我国量子通信“领跑”世界的政策建议8

中国智能网联汽车信息安全发展建议14

瓜达尔港、斯里兰卡等“海上丝路”战略支点的电力困境及对策建议18

关于构建“海上丝绸之路”波浪能资源大数据的建议25

关于建立我国智能驾驶法律体系的建议30

转变观念、重点突破，探索太空旅游商业化35

提升中国能源效率、挖掘碳减排潜力的政策建议40

关于提高我国粮食流通产业技术效率的建议46

着力改善我国区域性整体贫困的形成基础

——基于三个地理本性与三重扶贫方式的思考51

关于我国高端装备制造业可持续发展的建议57

关于推进我国 3C 产业发展的若干建议

——基于“逆全球化”经济背景下的研究66

“逆全球化”浪潮下我国 3C 企业打破外部封锁、获得可持续发展能力的

建议——基于企业实地调研后的总结（2016.11—2017.6）73

关于推进黄土高原地区农业供给侧结构性改革的建议81

关于煤炭行业过剩产能调控及未来健康发展的建议86

推动 VFM 评价切实落地 促进 PPP 模式高效发展90

关于提升公共政策公众接受度和满意度的建议98

京津冀区域共享仓储现状分析103



发挥产业协同创新共同体优势 助力煤炭产业清洁低碳发展	110
----------------------------------	-----

科技人才及专业发展

重视科研评价与管理的指挥棒作用 营造有利于科技人才成长的制度环境	117
中国加入《华盛顿协议》背景下的工科院校机械类专业国际实质等效建设	122
抓住机遇，全球引进科技领军人才	129
总结历史规律，营造引才用才的良好政策环境	134
借鉴国际认知与实践，抓住机遇，推动中国“非正式天文教育与天文普及” （IEPOA）工作的系统开展	139
关于强化互联网众筹与青年创新创业健康融合的建议	144
互联网众筹下青年双创可持续发展的态势分析	147
创新我国复合材料领域研究生人才的培养	151
客观看待我国智库的全球排名 ——基于宾大版“智库研究项目（TTCSP）”报告	157
审视我国护理人力资源利用现状 科学管理挖掘内在潜力	166

科技政策

关于根据企业发展阶段进行差异化创新资助的建议	173
关于全力争取在南京设立国家科学中心的对策建议	177
关于长三角区域创新格局和政府协同发展的对策建议	181
推进科技创新的结构化路径：创新组织网络趋势与分析	187
研判产业知识基础发展现状 精准施策推进科技创新中心建设	193
关于我国区域科技资源分布特征的若干思考 ——基于科技资源投入产出现状及趋势分析	198
中美创新政策比较研究——以“中国双创”和“创业美国”为例	203
关于在农业科技扶贫中强化农业科技扶贫实施主体的建议	213
以农业供给侧结构性改革为契机，全面加强基层农业科技扶贫力度	216
重视人工智能发展的相关伦理问题	222

城市、生态发展

关于推进长江经济带“水－地－人”三位一体可持续发展的建议	229
生态文明建设须树立底线思维	233
多措并举、分类施策，有效降低肺癌死亡率	235
基于土地功能特性的土地制度改革建议	241
构建宜居宜业宜创“通州新空间”打造城兴产旺互融“城市副中心”	247
善用“规划评估”提升空间规划实效	250
副中心建设背景下通州产业发展机制分析与政策启示	253
我国海绵城市建设试点探索与建议	258
我国海绵城市建设调研专报	261
我国南方城市内涝灾情专报	269



科技、产业发展

把握量子力学二次革命的历史机遇 实现我国量子信息“领跑”世界

吴培熠 中国科学院大学人文学院

【按】我国的科技事业经过几十年的快速发展，在科技研发投入、专利数量和论文发表等指标上，已经跃居世界前列，从原来的“全方位落后跟跑”转变为“领跑、并跑、跟跑三跑并行”。量子信息科学与技术作为物理学和信息学交叉融合的新兴学科，有望在运算速度、信息安全、信道容量等方面突破传统信息系统的极限，有重大的科学价值和应用前景。为了及时准确地了解量子信息前沿发展水平和研究热点，本研究对国内外量子信息领域开展了前沿跟踪研究，研判发展趋势，提出推动我国量子信息科学及相关技术产业发展的建议，为下一步科学决策提供支撑。

一、量子信息领域是各国战略规划与布局的重点

一是世界各国已在量子信息领域进行了全面的战略规划与布局。量子信息领域已成为大国科技角力的热点。2016年，欧盟宣布启动总额10亿欧元的量子技术旗舰项目，“建立极具竞争性的欧洲量子产业，以增强欧洲在量子研究方面的科学领导力和卓越性”。各国在量子信息领域的战略规划与布局主要集中于四个方面：一是布局前瞻性的基础研究，解决量子信息的重大科学问题，带动基础研究与技术科学的结合，例如，量子隐形传态、量子模拟、量子存储、量子度量等。二是布局研发关键核心技术，例如，量子路由器、量子计算机、量子存储器等。三是布局成果转化研究，促进科研成果转变为经济社会发展的需求，将知识与技术向多种应用领域转化，培育相关产业发展，例如量子保密网络、量子城域网等。四是布局支撑基础研究、应用研究与成果转化的量子信息基础设施建设，为进一步的发展提供重要保障，例如我国的量子信息科学国家实验室、“京沪



干线”等。

二是定量研究显示中美两国量子信息研究水平全球领先。从论文数量上看，20 世纪 90 年代量子信息领域的研究进入快速增长期，2000 年后保持 10% 的速度平稳增长。从 SCI 论文指标看，发文量排名前 3 位的国家分别是美国、中国、德国。我国在量子通信领域的年发文量从 2008 年开始超越美国，成为世界第一。国际上论文排名前 3 位的机构是中国科学技术大学、中国科学院和俄罗斯科学院（图 1）。

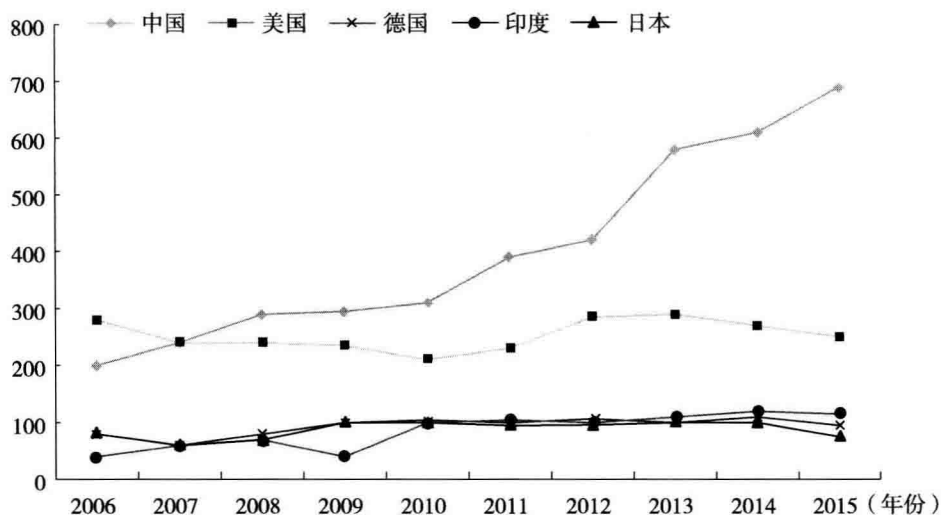


图 1 2006—2015 年量子通信领域发文量排名前 5 位的国家

从公开的专利数据看，我国是该领域世界最大的专利拥有国，美国和日本分列二、三位。在专利申请量排名前 10 位的申请人中，有 2 个中国申请人，即安徽问天量子科技股份有限公司和华南师范大学（图 2）。

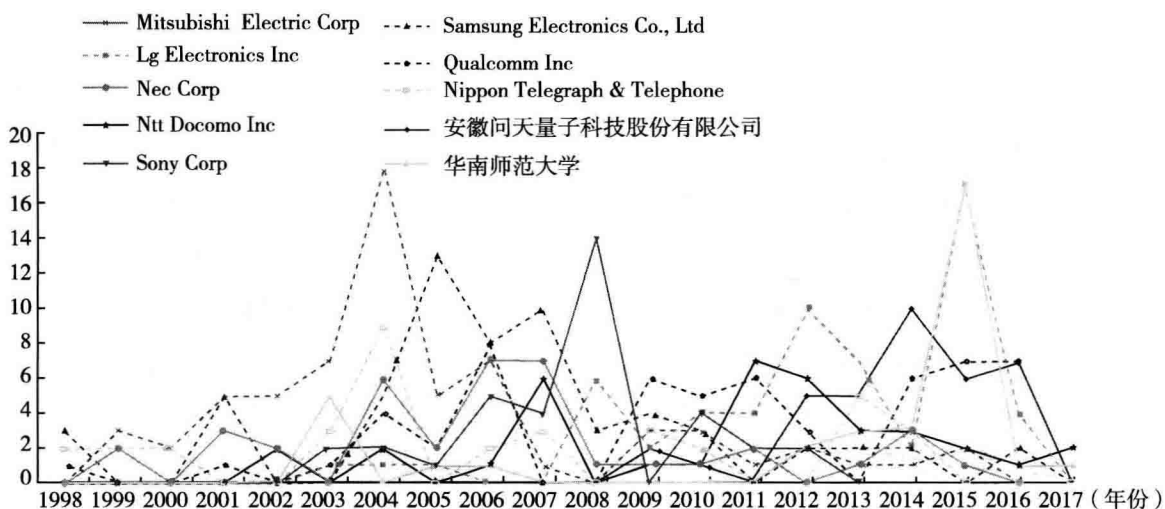


图 2 主要申请人申请趋势图

三是近年来量子信息研究更加深入，新成果不断涌现。量子信息的研究进展有三个特点：一是量子纠缠、非局域性等新概念的提出促使科学家开始重新审视量子世界的本质，量子信息科学的发展有助于回答物理学的基础问题，这是提出“量子力学二次革命”的原因。二是量子信息技术的开发朝着实用化的方向不断发展，新技术不断出现，例如：量子路由器的出现、量子保密网的推广等。三是量子信息基础研究与技术进步不断融合，为成果转化和产业发展带来更多的可能性，在人工智能、信息安全、超级计算机等方面初具应用前景的研究成果开始出现。

四是未来量子信息的技术应用会更加便捷高效。已经走向应用的量子保密通信具有三大优点：一是具有无条件安全性；二是具有较强抗干扰能力和传输能力；三是传输效率极高。未来量子计算机一旦突破，将给人类的生产生活带来颠覆性影响。

二、我国量子信息领域发展迅速，已在局部达到世界领先

一是我国量子信息领域蓬勃发展。从论文数量上看，我国量子信息领域的论文从2000年前后进入快速增长时期。我国在量子通信领域优势明显，年发文量在2008年左右超过美国，位居世界首位。与我国相关的研究机构中，发文量排名前3位的是中国科学技术大学、中国科学院和北京邮电大学。安徽问天量子科技股份有限公司、华南师范大学、安徽量子通信技术有限公司这3个申请人在我国申请的专利数量最多（图3）。

二是初步建成相关实验室，人才高地逐渐形成。从主要基础研究平台看，国家实验室、国家重点实验室、中国科学院重点实验室和教育部重点实验室是量子信息研究的主要研究平台，目前我国共有7个与量子信息直接相关重点实验室（表1），正在筹建量子信息科学国家实验室。

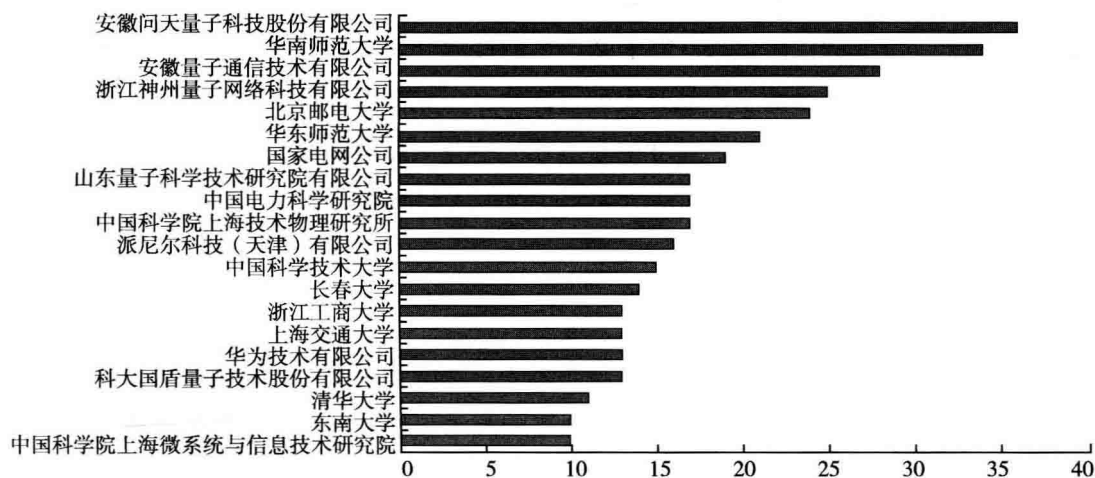


图3 专利申请量排名前20位的申请人名单

表 1 我国量子信息相关重点实验室

名 称	成立 时间	依托单位	学术 带头人	院士	教授 / 研究员	千人 计划	国家杰 出青年	重大项 目首席	长江 学者	百人 计划
中国科学院量子光学重点实验室	1989 年	中国科学院	王育竹 院士	1	9	—	—	1	—	3
中国科学院微观磁共振实验室	2000 年	中国科学院、中国科学技术大学	杜江峰 院士	1	11	2	2	1	2	2
量子信息与测量教育部重点实验室	2000 年	清华大学、北京大学	杨国桢 院士	1	10	—	—	—	—	—
中国科学院量子信息重点实验室	2001 年	中国科学院、中国科学技术大学	郭光灿 院士	1	20	2	6	4	3	3
量子光学与光量子器件国家重点实验室	2002 年	山西大学	彭堃堦 院士	1	28	—	3	2	2	—
中科大上海研究院量子工程卓越中心	2008 年	中国科学技术大学	潘建伟 院士	1	11	3	3	3	2	8
人工结构及量子调控教育部重点实验室	2009 年	上海交通大学	沈文忠 教授	1	17	1	6	—	5	—

三是高质量的原创性研究成果较少，技术研发相对薄弱。从发展历程上看，我国量子信息领域起步相对较晚，20 世纪末彭堃堦、郭光灿、吴令安等科学家从自身的学科背景出发，从不同的角度研究与量子信息学、量子光学有关的问题，成为我国量子信息领域的带头人。21 世纪初，以潘建伟为核心的研究团队留学归来，为我国在该领域的发展注入了新的活力。目前虽然我国在量子通信领域暂时领先，但其他原发性技术创新缺乏，面临进一步发展的国际挑战。对于新产品的概念开发大多处于初级阶段，多数研究只从科学或技术的角度考虑了产品开发的可能性，未充分结合社会 and 市场需求，详细分析产品开发的可行性和实用性。科技创新成果的转化率较低，面向国际市场的专利份额较小。

三、几点建议

随着量子通信技术的发展，我国表现出越来越强的创新活力。我国的研究机构在成果数量和质量上已经达到世界一流水平，在某些技术领域的科研实力 and 创新能力已经处于世界先进水平。但是目前我国基础研究与应用开发相互脱节、成果转化率低等现象也

同样存在。基于以上跟踪分析，对我国量子信息发展提出如下建议：

一是加快建成量子信息科学国家实验室。要抓住建设“量子信息与量子科技研究院”和“合肥综合性国家科学中心”的历史机遇，加强对量子信息的战略研判，开展动态评估，改变当前学科分散、技术分隔的局面。在此基础上，借鉴人类基因组计划、人工合成牛胰岛素等的成功经验，集中目前国内的主要研究力量，全面推动我国量子信息领域协同创新能力的提升。

二是保持领先优势，聚焦颠覆性技术。虽然我国在量子通信领域具有领先优势，但是在基础理论、量子计算、量子存储等方面还比较滞后。需要保持对量子信息基础研究的稳定投入，尤其在量子调控研究国家重大科学研究计划中，要继续重视量子通信理论、方法及相关器件的研究，保持我国在量子通信研究上的领先优势。同时弥补不足，进一步提高系统稳定性和可靠性，解决量子通信设备的小型化和轻量化问题，降低制造和运行成本，使最新量子通信研究成果在实际系统中及时转化和应用。

三是促进资源共享，打造量子信息领域的创新枢纽。明确资源共享的准则，规范共享边界，创建共享机制，确保平台、信息、资源工具等共享过程的信息化、标准化和规范化，优化我国的科技人才管理制度、知识产权制度、投融资制度、创新成果转化制度，破除不同学科背景、基础研究和技术开发、实验室研究和企业研发、科技界和投资界群体间的合作障碍，使复合型管理人才、科学家、技术人才各尽其能，打造量子信息领域的创新枢纽。

关于促进我国量子通信“领跑”世界的政策建议

吴培熠 中国科学院大学人文学院

【按】量子通信主要包括量子密钥分发和量子隐形传态。近年来，我国在量子通信领域取得了一系列世界级成就，建成世界首个量子政务网、世界首个全通型量子通信网络、世界第一条量子通信保密干线，发射全球首颗量子卫星——“墨子号”等。评估我国量子通信的发展现状，总结我国量子通信在基础研究、技术开发和商业化过程中的经验，为下一步我国量子通信的发展提出政策建议。

一、我国量子通信的发展现状

一是我国已经在量子信息领域进行了全面的布局。我国量子光学和量子信息的研究始于 20 世纪 80 年代，“十五”期间国家已开始在量子光学和量子信息领域布局发力。2006 年“量子调控研究”被划分为中长期重点部署的四个“重大科学研究计划”之一。在近期出台的《“十三五”国家科技创新规划》《国家自然科学基金“十三五”规划》《“十三五”国家基础研究专项规划》中，“量子通信与量子计算机”被列为“科技创新 2030”六个重大科技项目之一，以抢占量子信息的前沿研究制高点；“量子信息和量子计算”被列为“十三五”期间“引领产业变革的颠覆性技术”重点开发项目；“量子调控与量子信息”被列为“战略性前瞻性重大科学问题”（表 1）。在地方层面，安徽、山东、上海等地方的“十三五”规划也对量子信息科学与技术的发展进行了部署。



表 1 “十五”以来我国量子信息相关发展规划

发展阶段	规划时期	政策文件	主要内容
跟跑	“十五”	《国民经济和社会发展第十个五年计划科技教育发展专项规划》	首次将“量子信息”研究作为信息领域的重点方向
并跑	“十一五”	《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006—2020 年）》	“量子调控研究”列为四个重大科学研究计划之一
		《国家“十一五”科学技术发展规划》	确定了“量子调控研究”的重点研究方向
	“十二五”	《国家“十二五”科学和技术发展规划》	“量子调控研究”列为六大重大科学研究计划之一，“量子通信和量子计算”成为信息技术的前沿研究方向
		《国家基础研究发展“十二五”专项规划》	推进量子通信技术的实用化和量子技术标准与协议的制定
		《国家自然科学基金“十二五”发展规划》	确定“量子信息与未来信息器件的物理基础”与“量子计算与量子通信”两大重点支持方向
		《量子调控研究国家重大科学研究计划“十二五”专项规划》	量子信息领域的第一份专项规划
领跑	“十三五”	《“十三五”国家科技创新规划》	“量子通信与量子计算机”位列六个重大科技项目之一，“量子信息和量子计算”被列为“引领产业变革的颠覆性技术”重点开发项目
		《国家创新驱动发展战略纲要》	前瞻布局量子信息技术等新兴产业前沿技术研发
		《“十三五”国家基础研究专项规划》	“量子通信与量子计算机”列为两个重大科技项目之一，“量子调控与量子信息”列为战略性前瞻性重大科学问题
		《国家自然科学基金“十三五”发展规划》	“冷原子新物态及其量子光学”和“量子信息技术的物理基础与新型量子器件”列为“十三五”期间数理科学部优先发展领域

二是建立了从事量子通信研究的基础研发平台。目前，国家实验室、国家重点实验室、中国科学院重点实验室和教育部重点实验室是量子通信研究的主要研究平台（表 2）。

表 2 我国量子通信相关重点实验室

名 称	成立时间	依托单位	学术带头人	院士	教授 / 研究员	千人计划	国家杰出青年	重大项目首席	长江学者	百人计划
中国科学院微观磁共振实验室	2000 年	中国科学院、中国科学技术大学	杜江峰 院士	1	11	2	2	1	2	2
量子信息与测量教育部重点实验室	2000 年	清华大学、北京大学	杨国桢 院士	1	10	—	—	—	—	—