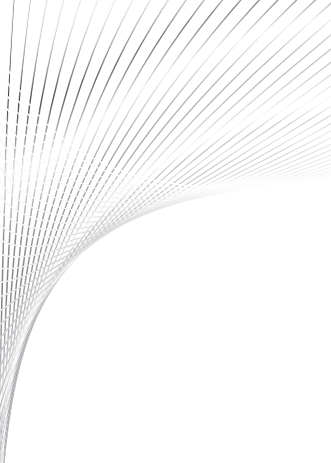




丛 书 序

百年变局深度演进，新一轮科技革命和产业变革加速突破，科学技术已成为大国博弈和文明转型的关键变量，科技界的使命责任与国家命运和社会发展深度绑定、同频共振。在全面推进科技强国建设的关键时期，党中央、国务院赋予中国科学院新的使命定位——国家科学技术界最高学术机构、国家科学技术思想库、自然科学基础研究与高技术综合研究的国家战略科技力量。新定位不仅进一步明确了中国科学院在国家创新体系中的核心地位，更体现出党和国家对中国科学院新时代担当更大责任、发挥战略引领作用的要求。

作为国家科学技术思想库，中国科学院承前启后，精心策划打造国家科学技术思想库“决策咨询”“学术引领”“科学文化”“科学普及”四大系列品牌，旨在以思想照亮科学道路，以智慧服务科学决策，以前瞻引领发展方向，以文化塑造价值坐标。其中，“中国科学院院士咨询建议”丛书正是“决策咨询”系列的主要成果与重要载体。

决策咨询是中国科学院发挥国家科学技术思想库作用的核心使命，特别是 1955 年学部成立以来，汇聚全国各领域的优秀专家

学者，组织编制《1956—1967 年科学技术发展远景规划》、倡议设立国家自然科学基金和中国工程院、推动实施“863”计划、系统研提碳中和框架路线图、全面研判稀土产业链发展、前瞻布局人工智能赋能学科体系变革等，完成了一系列高质量的咨询报告和院士建议，在国家科技决策和创新实践中发挥了重要引领支撑作用。

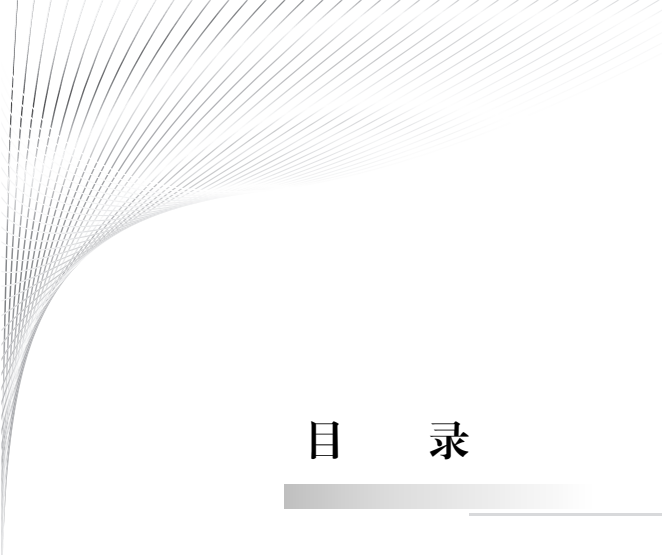
为将这些思想成果更好地服务社会、引导公众，中国科学院自2009年起，以“中国科学家思想录”丛书的形式，按年度汇编中国科学院学部完成的咨询报告和院士建议，已出版16辑。2026年，“中国科学家思想录”丛书更名为“中国科学院院士咨询建议”丛书继续出版，旨在更加贴合国家科学技术思想库“决策咨询”品牌定位和丛书内容，以进一步拓展丛书的决策价值和社会影响，为各级政府和产业部门提供纵深的决策参考，为广大科技工作者提供国家急需的方向选择，为社会公众提供理解科学决策的直观窗口。

面向未来，中国科学院学部将进一步团结凝聚广大院士和全国科技工作者，开展宏观战略研究，培养锻造更多具有宏大视野格局的战略科学家，不断提升“中国科学院院士咨询建议”丛书的学术影响力、决策影响力、社会影响力和国际影响力，以战略之谋对接国家决策之需，以思想之力夯实科技强国之基，为以科技创新推进中华民族伟大复兴贡献不竭智慧和力量。

中国科学院学部咨询评议工作委员会主任

饶子和

2026年6月



目 录

丛书序	i
关于大力发展金融监管科技防范化解金融风险的建议	1
关于基础研究经费管理的若干问题与建议	8
关于重视城市固体废弃物处置和风险管控的建议	12
加快推进我国纳米科技产业发展的建议	17
我国乡村建成遗产中的风土建筑谱系保护、传承与再生问题及对策	21
我国集成电路产业发展与对策	30
关于推进我国电化学能源创新发展的建议	40
关于应对气候变化，规避“三北”防护林衰退风险的建议	44
我国石墨烯产业发展的关键问题及对策	48
关于统筹卫星资源建设我国天基实时监视系统的建议	53
建设亚洲中部可持续发展国际合作典范区的建议	57

关于加强我国高校创新人才培养的建议	61
关于实施“建设‘数字空间’、打造‘空间大脑’重大科技工程”的 建议	65
提升应对突发重大公共卫生事件科技支撑能力的建议	71
关于黄河流域生态保护和高质量发展的水与工程方略建议	80
关于新时代我国洪涝灾害防御对策的建议	90
我国能源消费趋势及未来对策	98
关于进一步加强辅助生殖技术监管的政策建议	103
关于加强科普工作制度化建设的问题与建议	108
关于以大河经济带为抓手推进国内国际双循环新发展格局 形成的建议	114
关于国家重点实验室体系重组方略的建议	119
关于促进我国化学化工协同发展的建议	123
关于提升汛期风险防控能力，高质量建设黄河流域淤地坝的建议	128
关于加强我国“一带一路”建设科技支撑工作的建议	133
关于加强我国华南、华中等重点区域传染病监测预警，防控生物安全 风险的建议	138
关于成立国家疾病预防控制局，加强公共卫生体系建设的建议	142

关于加强医用防护物资基础研究和关键技术开发的建议	147
关于长江干流岸线及洲滩保护的建议	152
建立开放、可控的计算技术标准体系，保障计算产业安全发展	157
应对中美科技竞争新形势，加强战略需求导向的基础研究刻不容缓	162
关于加快发展我国自主创新计算产业体系的建议	167
关于我国重金属污染耕地修复的建议	174
关于加快构建“从 0 到 1” 顶尖创新人才培养新机制的建议	177

关于大力发展金融监管科技防范化解 金融风险的建议

彭实戈 等

中央经济工作会议等多次重要会议反复强调,防范和化解金融风险特别是防止发生系统性金融风险,是金融工作的根本性任务。近年来,以大数据、云计算、人工智能(artificial intelligence, AI)、区块链等为代表的新技术正在重塑金融业态,金融科技应运而生并飞速发展。无论是市场规模还是投融资总额,我国已逐渐成为全球金融科技的领跑者,2018 年我国金融科技投资和融资金额分别占全球总额的 46%和 75%;我国在移动支付、网络借贷和股权众筹等领域已达到全球领先水平,蚂蚁金服^①、趣店、京东金融等公司蝉联全球金融科技公司排行榜前十。金融科技不仅在很大程度上促进了我国金融市场的发展,也大幅提升了我国在全球金融市场的影响力。

但同时我们要认识到,金融与科技的深度结合,使得金融风险更趋复杂和隐蔽,与传统金融风险相比,其传染性更强、波及面更广、传播速度更快,大幅增加了系统性金融风险发生的可能性,给我国的金融监管带来了新的挑战。统计数据显示,截至 2019 年 2 月,各地公安机关已累计对 380 余个涉嫌非法集资的 P2P 网贷平台立案侦查,查封、扣押和冻结的涉案资产价值约百亿元^②。此外,数据及个人隐私泄露问题也十分突出。据中国互联网协会

① 2020 年 7 月 15 日,蚂蚁金服运营主体浙江蚂蚁小微金融服务集团股份有限公司正式变更企业名称,变更后为蚂蚁科技集团股份有限公司。——编者注

② 公安机关依法打击涉嫌非法集资犯罪 P2P 网贷平台 已对 380 余个网贷平台立案侦查 查扣冻结涉案资产约百亿元. 2019-02-17. <https://www.mps.gov.cn/n2253534/n2253535/c6404531/content.html>.

统计,有 6.6 亿网民遭遇过信息泄露,3 亿网民因诈骗信息而蒙受损失。

金融监管科技,是指金融监管部门利用科技手段提升监管能力、优化监管流程、提高监管效率,实现“以技术对技术、以技术管技术”。我国金融监管科技起步较晚、基础薄弱,与金融科技的迅猛发展态势呈现严重的不均衡状态,无论是投融资总额还是金融监管科技公司的全球排名,都不在全球前列,与美国、英国和加拿大等领先国家相比存在较大差距。发展中国特色的金融监管科技,有效防范和化解我国金融风险,在此基础上进一步巩固和提升我国金融科技在世界上的领先地位,已成为当前的紧迫任务。

一、我国金融监管科技运用所面临的突出问题

金融监管科技能有效应对金融科技给金融监管带来的挑战,但当前我国金融监管科技研究和应用,面临着监管模式、监管数据、监管人才和研发资金等多方面的约束。

1. 我国采取以分业监管为主的监管模式,难以有效应对金融科技快速创新

第一,金融科技呈现出显著的跨市场、跨业态、跨区域特征,在缺乏有效协调机制的情况下,分业监管模式难以适应混业经营的趋势。例如,中国平安集团、中信集团和蚂蚁金服等拥有大量金融信息、金融产品和资金的公司借助自身优势,已呈现出向全能型金融机构转型的势头,目前的分业监管模式已不能有效控制风险。

第二,一些基于新技术的创新金融产品和业务层层嵌套、难以穿透,隐蔽了底层资产和最终投资者,突破现行监管制度体系,大大增加了金融监管识别和界定的难度。对于这些属性尚不明确的金融机构和业务,监管部门因无法及时对其相关属性给出定义,从而无法及时明确监管主体,导致其游离于监管体系之外而出现监管真空,为监管套利提供了空间。

2. 地方金融监管部门过度依赖相关高科技公司,不利于监管能力提升及风险防范

当前,地方金融监管部门因面临资金紧张、人才缺乏和经验不足等问题,

通常需要依托高科技公司开展金融监管科技应用。近年来，蚂蚁金服、度小满金融（前身为百度金融服务事业群组）、腾讯金融等公司凭借较强的技术实力，已与北京、天津、广州、深圳等地的 10 余家地方金融监督管理局（办公室）合作，共建金融监管大数据平台，帮助监管部门开展智能监管，在防范化解金融风险方面呈现出显著效果。然而，从长期来看，这种合作模式会给金融监管带来更大挑战。一方面，地方金融监管部门过度依赖高科技公司，不利于政府自身监管能力的提升；另一方面，少数几家高科技公司密切参与地方政府金融监管，有可能妨碍市场竞争的公平性，同时还增加了政府金融监管数据外泄的风险。

3. 监管部门数据系统割裂、时效性差等问题突出，影响监管能力及监管效率

真实完整的数据是金融监管科技运用的重要前提，而当前监管数据仍然存在两个重要问题。一是各监管部门间数据较为割裂，尚未打通部门间数据交换渠道，同时涉及各部门间利益的问题，难以实现数据的有效共享，造成监管数据往往呈现“烟囱式”分布。金融机构需要对多个不同的监管机构上报相关数据，既增加了其工作量，又造成了大量的数据资源浪费。而对于单个监管机构，往往需要同时管理多个数据系统，信息的收集和处理耗费了大量精力。二是互联网金融交易频率较高、复杂度较高，大量数据无法被监管者实时掌控，数据造假、数据伪报、数据泄露等一系列数据质量及安全问题较为突出。一些金融机构还存在选择性、滞后性上报相关交易数据的行为，不能保证数据的真实性、时效性。

4. 监管部门高水平复合型人才缺乏、薪资水平低，人才队伍难以满足实际监管工作需要

金融科技涉及的新型技术众多、交易模式多样、参与人数巨大，因此要求监管者具备较高的专业水平。金融监管科技应用领域关键岗位往往需要既熟悉金融业务，又熟悉信息技术的复合型人才。然而，当前我国金融监管机构工作人员主要通过国家公务员考试招录，相关人员往往缺乏金融领域的从业经验。此外，金融监管机构工作人员的工资待遇与市场同类岗位差距较大，难以吸引相关人才，人才流失现象也较为严重。在金融监管科技

的实践运用中，“监管沙盒”模式^①在英国、新加坡、澳大利亚等国家已经取得了很好的效果，但在我国的实施有很大难度，其中最重要的原因就是监管人才的缺乏。

5. 金融监管科技领域的预算不足，显著制约监管科技的研发与应用

从各部门财政预算来看，近年来金融监管部门电子化建设的支出预算下降幅度较大，中国人民银行和中国银行保险监督管理委员会（简称银保监会）2019年的该项预算相比2018年下降了30%。从金融监管科技的研发投入来看，近年来，我国通过国家科技计划项目的支持，推动了多个重点领域实现率先跨越。然而，除了大数据、人工智能、区块链等普适性的底层技术外，国家科技计划体系中目前还没有专门针对金融监管科技相关研究和应用的支持。虽然国家发展和改革委员会（简称国家发展改革委）等部门近三年也有相关项目支持，但支持力度远远不足。此外，由于搭建金融监管科技系统需要较高的投入，地方政府的支持力度也非常有限。

二、相关建议

为充分应对金融科技带来的监管挑战，提高金融监管效率，降低监管成本，将金融科技打造成为金融高质量发展的“新引擎”，在充分参考金融监管科技领域国际经验并结合我国国情的基础上，提出大力发展金融监管科技以防范化解金融风险的建议。

1. 提高金融监管科技的战略定位，制定国家金融监管科技中长期发展规划

第一，提高金融监管科技的战略定位，建议将监管科技的研究应用纳入国家“十四五”发展规划，以及中国金融业信息技术“十四五”发展规划，

^① “监管沙盒”（Regulatory Sandbox）模式，是由英国金融行为监管局提出的创新监管理念，旨在为企业提供受监督的安全测试环境，允许其在真实市场条件下测试金融新产品、服务和商业模式，同时通过限制性条件控制风险。该机制通过缩短创新产品上市时间、降低监管不确定性，平衡金融创新与风险防控。——编者注

做好国家战略层面的系统性顶层设计。建议在国务院金融稳定发展委员会下设监管科技委员会（工作组），成员包括国家发展改革委、科学技术部、工业和信息化部、财政部、教育部、中国人民银行、银保监会、中国证券监督管理委员会和中国科学院等相关部门负责同志，牵头负责监管科技中长期发展规划的研究制定。各地方、各部门要积极配合、因地制宜，根据国家的整体发展规划做好细化落实工作。

第二，深入贯彻落实习近平总书记关于把区块链作为核心技术自主创新重要突破口^①的重要讲话精神，结合国家现阶段关于加强基础研究的战略部署，进一步巩固和增强我国在金融风险定量测度、稳健控制等基础理论研究方面已形成的优势，规划和布局一批监管科技领域的关键核心技术，积极推进相关技术在金融监管中的落地应用。

2. 加大中央财政预算和中央财政科技计划项目支持力度，着力攻克一批金融监管关键核心技术

第一，提高金融监管部门电子化建设支出的预算，探索增加监管科技领域的国家财政预算投入，并建立稳定的增长机制。各地方也要加大财政投入，推进金融监管科技的落地应用。

第二，加大国家科技计划项目的支持力度，建议国家发展改革委、科学技术部和国家自然科学基金委员会根据当前金融监管科技的发展现状及需求，研究设立聚焦金融监管科技研究应用的中央财政科技计划（专项、基金等）项目。坚持问题导向，明确主攻方向，重点支持大数据、云计算、人工智能、生物识别和区块链等与金融监管科技密切相关的核心关键技术，改变重单一业务应用、轻关键核心技术研发的现状，形成系统的超前研发布局，为金融监管科技的发展打下坚实基础。

第三，着力构建促进金融监管科技关键技术研发应用的政策环境，加大对金融监管科技研发企业在人才、财税等方面的政策支持力度，积极引导社会资金共同推进金融监管科技发展与应用。

^① 习近平：把区块链作为核心技术自主创新重要突破口 加快推动区块链技术和产业创新发展. 2019-10-26. <http://cpc.people.com.cn/n1/2019/1026/c64094-31421707.html>.

3. 积极推进金融科技应用试点与金融监管科技应用试点同步并行开展

第一, 依托 2018 年底中国人民银行、国家发展改革委、科学技术部、工业和信息化部、人力资源和社会保障部、国家卫生健康委员会在北京、上海、广东等 10 个省市开展的金融科技应用试点, 重点开展金融监管科技的应用探索, 以应用迭代促进技术进步。同时, 将监管模式的探索作为重点, 研究金融监管科技发展的有效路径, 形成以点带面的示范作用。针对当前金融监管部门间数据共享不足的问题, 重点探索利用区块链技术实现监管数据跨部门、跨区域共同维护和利用。针对金融科技领域相关法律法规尚不健全的问题, 建议在试点应用中逐步完善相关法律法规。

第二, 考虑到金融监管科技对监管机构的技术要求较高, 建议将中国科学院及重点高校纳入试点工作, 集中优势力量积极开展金融监管科技中的关键核心技术攻关。

第三, 建议由独立第三方专业机构配合监管机构开展公平、公正的金融监管, 有效避免出现部分金融科技公司“既是运动员, 又是裁判员”的现象。

4. 完善金融监管科技人才教育与培训体系, 积极探索市场化的人才配置方式

第一, 鼓励有条件的综合性大学开设金融监管科技相关专业课程, 逐渐形成系统的金融监管科技人才培养体系。考虑到目前相关专业多集中在财经类院校, 建议在理工类院校进行有针对性的课程设置。

第二, 在监管机构内部积极开展金融监管科技应用相关的教育培训, 提升监管部门应对新金融业态的监管能力。

第三, 加强监管机构人才队伍建设, 推动人才发展体制机制改革, 着力解决人才结构失衡问题, 探索将市场化招聘与公务员录用相结合, 打通政府与企业间的人才流动渠道, 并在监管机构内部实行工资待遇的双轨制管理。

5. 加快研发并制定金融监管科技应用与行业标准, 增强我国在全球金融科技领域的主动权和话语权

第一, 建议加强政产学研合作, 发挥企业、科研机构和高校的专长, 打通金融监管科技的科技成果转化渠道, 促进金融监管科技的研发应用。

第二，充分发挥我国在金融科技领域的领先发展优势，加快制定我国金融监管科技的行业标准，在此基础上加强与各国金融监管部门的紧密联系与沟通，探索开展多形式、多层次的金融监管科技合作，争取在国际上掌握行业标准制定的主动权和话语权。

第三，充分发挥好中国互联网金融协会等行业组织的作用，加强行业自律组织与监管部门的沟通，为监管部门推进金融监管科技应用提供数据技术、基础设施和行业标准支撑。

（本文选自 2020 年咨询报告）

关于基础研究经费管理的若干问题与建议

饶子和 等

党的十八大以来，党中央、国务院高度重视科研经费管理问题。《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》（国发〔2014〕11号）提出了加强科研项目和资金管理的总体要求。《国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知》（国发〔2014〕64号）优化整合科技计划布局，形成了五大类科技计划。2016年“科技三会”召开以来，国家出台《关于进一步完善中央财政科研项目资金管理等政策的若干意见》以及《国务院关于优化科研管理提升科研绩效若干措施的通知》（国发〔2018〕25号），采取了一系列“松绑+激励”的政策措施，进一步释放了以人为本、加大科研单位自主权的信号。

这一系列政策出台后效果如何？科研人员的获得感怎样？在科研经费配置与管理方面科研人员还有哪些诉求？在既有矛盾初步解决的情况下，科研管理面对的新的矛盾和问题是什么？为回答这些问题，2017年4月，中国科学院学部设立了由饶子和院士牵头的“基础研究经费管理与经费配置实效评估”研究项目。该项目通过问卷调查、实地调研、案例分析、国际比较等方法研究发现，党的十八大以来，党中央、国务院先后出台的一系列政策文件，破除了不符合基础研究规律的条条框框，扩大了科研机构和科研人员的经费使用自主权，成效显著，科研人员总体认可，并对部分政策感到满意。但是，这些政策在落实中仍存在不少“最后一公里”问题。本报告就“最后一公里”问题以及基础研究经费管理中新出现的矛盾和问题进行了分析，并

提出建议。

一、主要问题

1. 问题一：科研项目经费管理还存在“最后一公里”问题，科研项目经费自主权政策落实不到位，科研人员实际获得感有限

部分科研人员认为，科研项目经费使用方面的六大自主权体现了政府对科研工作的理解与重视。但是，这些政策仍然未能有效落实落地，导致科研人员的实际获得感有限。调研结果显示，国家不同部门的政策存在口径不一的问题。特别是在扩大科研项目经费自主权后，加强后端审计、巡视等措施是必要的，然而，科研单位在实践中自主建立的规章制度，难以在各级审计、巡视中得到认可。部分大学与科研院所担当不力，一切从严要求、层层加码，经费报销程序越来越复杂，难以体现科研经费自主权下放的精神实质。

2. 问题二：个人收入与科研项目经费关系过于紧密，容易引发学术不端和不良学风。如何切实提高并规范科研人员的工资收入上升为我国科研经费管理（本质是工资收入管理）中的首要问题

我国科研人员薪酬制度改革滞后，财政补偿的基本工资水平偏低。为提高科研人员收入，2009年《民口科技重大专项资金管理暂行办法》（财教〔2009〕218号）中引入了“间接费用”的概念，规定在间接费用中支出不超过直接费用扣除设备购置费和基本建设费后的5%作为科研人员的绩效激励。2016年《关于进一步完善中央财政科研项目资金管理等政策的若干意见》出台，间接费用中可用于科研人员绩效激励的比例上限提高到20%。以间接费用补偿绩效工资的做法，解决了科研人员绩效工资“有政策、无渠道”的燃眉之急，得到广大科研人员的认可。然而，科研项目经费与科研人员收入关系过于紧密，以及绩效工资占个人收入总量比过高、科研人员收入差距过大，容易导致科研人员为了提高收入而多头、大量申请项目，引发不良学术风气，甚至催生学术不端行为。因此，在绩效工资渠道问题大体解决之后，如何将这部分经费变为科研人员的常规收入并规范科研人员工资收入的问题，成为下一阶段我国科研经费管理（本质是工资收入管理）中要着力解决

的首要问题。

3. 问题三：科技计划改革后，如何遵循基础研究规律进一步完善重点研究计划管理，让青年人才有足够机会独立承担项目，成为新的重要议题

《国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知》（国发〔2014〕64号）解决了科技计划分散、重复的问题，效果明显，但也出现了需要进一步解决的新矛盾。现阶段，国家重点研发计划中的基础研究专项和国家自然科学基金是中央政府资助基础研究的两大计划。然而，以解决问题为目标的国家重点研发计划所秉承的管理原则，如“全价值链管理”“成熟一个启动一个”等，并不完全适用于该计划内部的基础研究专项。同时，随着科技计划改革的实施，项目种类与渠道整合、重大项目体量增大、价值链扩展，优秀青年科研人员独立承担重大项目的机会大量减少，对青年人才的识别和遴选更加倚重各类人才“帽子”，导致单位和科研人员过度追求人才“帽子”，各种不正常现象屡屡发生。

4. 问题四：基础研究投入总量不足，政府财政科技投入中基础研究占比偏低

问卷调查结果显示，56.6%的受访对象认为政府对基础研究的投入不足。究其原因，固然与科研人员队伍规模大、研究热情高涨而带来的经费需求增大有关，也与目前财政科技投入中基础研究投入实际占比偏低有关。以2011~2016年为例，我国中央政府累计投入基础研究2432.72亿元人民币。同时期，美国联邦政府累计投入基础研究2243.43亿美元，约为我国的6.4倍。就投入比例而言，2011~2016年，我国中央财政科技投入中基础研究支出的占比平均为17.07%；同时期，美国联邦政府研发支出中基础研究支出的占比平均为22.92%。

二、建议

针对以上问题，提出以下三个方面的建议。

一是进一步落实党的十八大以来党中央、国务院关于科研经费管理的一