



明确资助导向 促进新时期国家自然科学基金高质量发展

编者按

习近平总书记深刻指出，基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关，科技领域是最需要不断改革的领域。国家自然科学基金委认真贯彻落实习近平总书记关于科技创新特别是关于基础研究的重要论述精神，抓住科研范式变革的战略机遇，在认真研究和广泛征求国内外意见的基础上，研究制定了系统性改革方案，确立了“构建理念先进、制度规范、公正高

效的新时代科学基金治理体系”的改革目标，提出了“明确资助导向、完善评审机制、优化学科布局”三大改革任务，制定了加强三个建设、完善六个机制、强化两个重点、优化七个方面资助管理等重要改革举措。

为深入贯彻习近平总书记在科学家座谈会上重要讲话精神，把“四个面向”要求落到实处，更好地凝聚改革共识，形成推进科学基金改革的

合力，从本期开始，《中国科学报》科学基金专版将连载系列文章，对科学基金系统性改革方案和进展进行深入解读。

本期专版以管理科学部、信息科学部为例，重点介绍改革三大任务之一“明确资助导向”的推进情况，以及科学基金管理、评审专家和申请人代表对基于四类科学问题属性的分类申请、分类评审的理解与体会。

习近平总书记指出，基础研究是整个科学体系的源头，是所有技术问题的总机关。这深刻阐明了基础研究在揭示自然规律、服务经济社会发展方面的基础性关键作用。国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）认真贯彻落实习近平总书记关于科技创新的重要论述精神，明确了基于“鼓励探索、突出原创；聚焦前沿、独辟蹊径；需求牵引、突破瓶颈；共性导向、交叉融通”四类科学问题属性的新时期国家自然科学基金（以下简称科学基金）资助导向，引导科技界更好地贯彻落实“四个面向”的要求，以提出和解决科学问题作为科学研究的基本出发点和落脚点，提高项目申报质量，更加科学公正地遴选项目，进一步发挥科学基金支持源头创新的重要作用，从而推动基础研究高质量发展。

一、新时期科学基金资助导向的内涵

习近平总书记强调：“科研选题是科技工作首先需要解决的问题。”科学问题的水平和发展质量决定了我国科学未来的发展水平。新时期科学基金资助导向，以真正解决科学问题为目的，以真正解决科学问题为准则，以区分和突出科学问题属性为依据，切实提升科学问题凝练水平、推动高质量研究，提高我国源头创新能力。

“鼓励探索，突出原创”是指科学问题源于科研人员的灵感和新思想，且具有鲜明的首创性特征，旨在通过自由探索产出从无到有的原创性成果。例如，相对论的提出促进了人类科学的时空观和物质观，对现代物理学发展和人类文明进步产生了巨大的影响。

“聚焦前沿，独辟蹊径”是指科学问题源于世界科技前沿的热点、难点和新兴领域，且具有鲜明的引领性或开拓性特征，旨在通过独辟蹊径取得开拓性成果，引领或拓展科学前沿。例如，蓝光LED的发明突破了红、绿LED的局限，开辟了发光二极管研发领域的新时代。

“需求牵引，突破瓶颈”是指科学问题源于国家重大需求、经济主战场和人民生命健康，且具有鲜明的需求导向、问题导向和目标导向特征，旨在通过解决技术瓶颈背后的核心科学问题，促使基础研究成果走向应用。例如，以国家对抗疟疾药物的重大需求为牵引，青蒿素的发现有效降低了疟疾患者的死亡率，拯救了无数人的生命。

“共性导向，交叉融通”是指科学问题源于多学科领域交叉的共性难题，具有鲜明的学科交叉特征，旨在通过交叉研究产出重大科学突破，促进分科知识融通发展为知识体系。例如，人工智能涉及到计算机科学、脑科学、认知科学、心理学、哲学和语言学等学科，需要通过多学科交叉研究取得突破。

“共性导向，交叉融通”是指科学问题源于多学科领域交叉的共性难题，具有鲜明的学科交叉特征，旨在通过交叉研究产出重大科学突破，促进分科知识融通发展为知识体系。例如，人工智能涉及到计算机科学、脑科学、认知科学、心理学、哲学和语言学等学科，需要通过多学科交叉研究取得突破。

“需求牵引，突破瓶颈”是指科学问题源于国家重大需求、经济主战场和人民生命健康，且具有鲜明的需求导向、问题导向和目标导向特征，旨在通过解决技术瓶颈背后的核心科学问题，促使基础研究成果走向应用。例如，以国家对抗疟疾药物的重大需求为牵引，青蒿素的发现有效降低了疟疾患者的死亡率，拯救了无数人的生命。

二、落实新时期科学基金资助导向的重点举措

(一) 试点开展分类申请与分类评审工作。

自然科学基金委按照新时期科学基金资助导向，试点开展了基于四类科学问题属性的分类申请与分类评审工作。

2019年选择重点项目和17个学科的面上项目开展试点工作，共涉及22763项面上项目申请和3725项重点项目申请。2020年又将分类评审试点范围扩大至所有面上项目和重点项目，共涉及112885项面上项目申请和3889项重点项目申请。

在申请上述两类项目时，申请人首先需要根据科学问题属性，以便引导申请人对其研究工作有针对性地进行深入思考。申请人在填写申请书时，根据要解决的关键科学问题和研究内容，选择最相符、最侧重、最能体现申请项目特点的一类科学问题属性，并阐述选择的理由。自然科学基金委根据申请人选择的科学问题属性，组织评审专家进行分类评审。

为使评审专家更精准地遴选创新性项目，自然科学基金委根据新时期资助导向，结合面上项目和重点项目的不同定位，分别制定了试点分类评审的面上项目和重点项目的评审指标体系。评审专家根据申请书内容，结合申请人对科学问题属性的描述，对照评审指标体系进行评价，并给出综合评价意见和资助意见。对于不同科学问题属性的项目申请，评审侧重点各有不同。

以试点分类评审的面上项目为例，不同科学问题属性面上项目的评审要点如下：对“鼓励探索、突出原创”类项目，着重评议研究工作是否具有原始创新性，以及所提出的科学问题的重要性；对“聚焦前沿、独辟蹊径”类项目，关注拟研究科学问题的重要性，着重评议研究思想的独特性与拟取得研究成果的潜在引领性；对“需求牵引、突破瓶颈”类项目，关注研究工作的应用性特征，着重评议是否提出了技术瓶颈背后的基础科学问题，以及所提研究方案的创新性和可行性；对“共性导向、交叉融通”类项目，着重评议研究工作的多学科交叉特征，以及跨学科研究对推动研究范式和学科方向发展的影响。

(二) 制定分类评审指标体系。为使评审专家更精准地遴选创新性项目，自然科学基金委根据新时期资助导向，结合面上项目和重点项目的不同定位，分别制定了试点分类评审的面上项目和重点项目的评审指标体系。评审专家根据申请书内容，结合申请人对科学问题属性的描述，对照评审指标体系进行评价，并给出综合评价意见和资助意见。对于不同科学问题属性的项目申请，评审侧重点各有不同。

以试点分类评审的面上项目为例，不同科学问题属性面上项目的评审要点如下：对“鼓励探索、突出原创”类项目，着重评议研究工作是否具有原始创新性，以及所提出的科学问题的重要性；对“聚焦前沿、独辟蹊径”类项目，关注拟研究科学问题的重要性，着重评议研究思想的独特性与拟取得研究成果的潜在引领性；对“需求牵引、突破瓶颈”类项目，关注研究工作的应用性特征，着重评议是否提出了技术瓶颈背后的基础科学问题，以及所提研究方案的创新性和可行性；对“共性导向、交叉融通”类项目，着重评议研究工作的多学科交叉特征，以及跨学科研究对推动研究范式和学科方向发展的影响。

为使新时期科学基金资助导向要求充分落实到位，自然科学基金委采取多种形式对上述重点举措进行宣传，以加强政策引导。在2019年度科学基金项目指南中，单列改革举措，重点释放明确新时期资助导向的改革任务信号，宣讲试点开展分类申请与评审的改革举措；发布2019和2020年《国家自然科学基金项目分类申请与评审注意事项》宣传视频，详述分类申请具体要求、分类评审侧重点等。

自然科学基金委于2020年编制了四类科学问题属性典型案例库，精心挑选83个典型案例，供申请人在选择科学问题属性时参考，引导申请人准确选择科学问题属性，从而为高质量地开展分类评审工作奠定基础。

(国家自然科学基金委员会计划局供稿)

管理科学部

明确资助导向使科研定位更精准

■杨列勃



2020年度国家杰出青年科学基金项目管理科学专业评审会

2020年管理科学部在项目受理、评审、资助工作中，认真贯彻落实科学基金深化改革精神，结合管理科学特点，对所有重点项目和面上项目评审，围绕四类科学问题属性的资助导向，开展了分类申请与评审试点，对明确资助导向等改革任务进行了深入有益的探索。实践证明，分类资助导向对于推进管理科学发展起到了积极作用。

申请人填写项目申请书时，需选择科学问题属性，包括A-“原创”、B-“前沿”、C-“需求”、D-“交叉”四种类型，同时还要撰写800字左右的摘要说明，阐明选择该科学问题属性的理由。为帮助申请人准确理解四类科学问题的定位和内涵，管理科学部整理了8个典型案例嵌入申请系统中，供申请人参考。从申请总体情况分析，重点项目申请中，C类项目最多，占64%；B类占比25%；A类和D类较少，占比5%。面上项目中，同样C类项目最多，占比60%；其次为B类，占21%；再次为D类，占13%；最少为A类，占6%。管理科学部四个学科各类项目的比例略有差异。

从实践效果来看，对科学问题进行分类，促使科研人员对自己所从事的科研项目方向进行清晰定位，科学问题凝练更为清楚，有助于他们

深入思考并更加准确地提出科学问题，抓住了进一步开展高质量科学研究的“牛鼻子”。同时，评审也更精准、更具有针对性。函评专家在评议要点的引导下开展评议，A类属性项目评议要求专家重在“原始创新性”及“科学问题重要性”等方面作出评价；B类属性项目评议重点为“新颖性、独特性或引领性”以及“科学价值及对相关领域发展的影响”等方面；C类属性项目评议重点为“面向国家需求，致力于解决技术瓶颈背后的重大科学问题”等方面；D类属性项目要求专家重点对“是否为多学科领域交叉的重要共性问题”及“技术路线的创新性和可行性”作出评价。为此，管理科学部在同行通讯评议阶段设定了不同的指派评议人规则，特别是对A类属性项目，尽量选择该研究方向中具有科学视野、把握前沿方向且基础理论研究扎实的专家作为评议人。在学科评审会上，专家组根据四类科学问题属性的要求和导向进行评议和遴选。

今后，我们将继续完善四类科学问题属性的评议体系，实现科学基金“明确资助导向”的改革目标。

(作者系国家自然科学基金委员会管理科学部副主任，本报记者甘晓整理)

评审专家说——南开大学商学院教授张玉利

自然科学基金委为实现“明确资助导向”的深化改革目标，近两年开展了分类评审工作，这对我国发展管理科学起到了很好的引导作用。

我们看到，当前管理科学许多基础研究仍然从文献中来，忽视了企业遇到的实际问题及国家治理的需求。这反映出在管理科学研究范式、研究方法取得进步的同时，科学问题凝练仍显不足。四类科学问题属性恰好能够涵盖当前管理科学基础研究问题的来源。

进行分类评审则有望通过引导

评审专家区分研究类型，帮助研究者提升凝练科学问题的能力。我今年参加评审的感受是，“前沿”和“需求”类项目较多，而“原创”类较少。“交叉”类则从研究方案设计上没有突出学科交叉的特点。希望申请人在来年的申请中多注意。

我期待，经过几年积累，研究者能够准确凝练科学问题，为中国本土的实际问题从基础研究上提供解决方案，也为世界管理学注入中国理论。

申请人说——上海交通大学安泰经管学院教授荣鹰

作为申请人，首先要为分类评审

工作点赞。申请者和评审专家对科学研究的定位往往有各自的偏好和定位。在实施分类评审工作之后，更有可能让申请书反映出的偏好与评审专家的偏好相契合，相信这会让我们结果更加客观、有效。

其次，过去撰写申请书时，很多申请人会把四类科学问题属性混淆在一起，让申请书读起来各方面都有侧重但都特点不突出。

分类评审实施后，则需要申请人深入理解四类科学问题的具体含义。在这个过程中，会有助于申请人更好地对自己未来的研究做相应的规划，从而面面俱到中脱颖而出，发挥自己的比较优势。(本报记者甘晓整理)

信息科学部

鼓励科学家更多瞄准“原创”研究

■张兆田



2020年度信息科学部专家评审组会议

信息科学是研究信号/信息的产生、获取、传输、处理、存储、显示和应用及其相互关系的科学。在引导申请人进行分类申请方面，信息科学部认真落实四类科学问题属性资助导向的科学基金改革任务。

2020年，申请“鼓励探索，突出原创”类的面上项目和青年基金项目约占6%，申请“聚焦前沿，独辟蹊径”类和“需求牵引，突破瓶颈”类的比重较大，两者比例总和超过了80%，申请“共性导向，交叉融通”类的约占12%。上述申请项目比例分布情况，

反映了信息科学与其他领域交叉较多的特点。信息科学领域除了自身的学科发展问题外，还要发展研究方法、创新技术、研究工具、研究平台，比如人工智能平台、大数据平台或者云计算平台等。这些方法、技术、工具、平台需要跟生命科学部、医学科学部、地球科学部等深度结合，才能做得更好、发挥更大作用。

根据统计分析，我们与科学家讨论认为，申请人填报的分类申请科学问题属性90%以上是比较吻合的。信息科学部按照原来的学科评审组织

评审会，但在评审过程中，指导会评审专家围绕资助导向，分别按照申请项目科学属性和有关要求把握项目评审。

信息科学领域“聚焦前沿，独辟蹊径”类项目非常受关注。此类面上项目在申报时的比例达到37%，经过函评建议会上重点讨论的项目比例达到45%，最后项目资助比例达到46%。相比较而言，“鼓励探索，突出原创”类申请项目还比较少。目前，科学家要完全从原理上去创新、产出从无到有的原创性成果，确实还存在一定难度。加上这类项目创新要求高、评审要求严，造成申请“鼓励探索，突出原创”类的项目比例较小，而这正是我们希望加大力度鼓励支持的，希望科学家更多瞄准“原创”进行深入研究，切实解决国家重大需求的科学问题。

从评审专家反馈的情况看，推进分类评审发挥了积极作用，让科学家对每一类项目的定位更清晰，包括研究内容、研究方案与技术路线、预期研究成果等。这只是一个开始，申请人、评审专家和管理人员都需要逐步适应、共同努力。

(作者系国家自然科学基金委员会信息科学部常务副主任，本报记者王之康整理)

评审专家说——北京邮电大学电子工程学院教授刘元安

自然科学基金委近两年开展的分类评审工作，个人觉得很有意义。

信息技术的特点是交叉性和应用性强，所以做需求牵引的学者会多一些。像我做无线网络优化研究，之前有知名手机企业来寻求合作，由于系统设计的带宽越来越大，传统计算方法不适用，探索新的计算方法就需要基础研究。因此只有基础研究有所突破，需求应用才能做好。

基于科学问题属性的分类申请，可以引导申请人撰写项目申请的同时思考：研究中是否有原始创新突破点？如何才能做出更具创新性的成果？坚

持三五年之后，这种引导效果会更明显，有利于原始创新成果的产生。

同时，作为评审专家，有了科学问题属性分类后，能够从不同的角度进行评审，界限更清楚。

申请人说——北京航空航天大学电子信息工程学院教授黄勤

此前撰写项目申请书时，可能存在目标不清晰、意义不明确的问题。而有了科学问题属性分类选择后，以目标为导向，我们研究的定位也更清晰，同时也对成果在未来产生的影响起到了指示作用。

在信息领域，利用算法识别标记目标物体，即目标定位(Target Local-

ization)是一个很重要的问题，是传感器网络和毒素检测的关键技术。此前主要是从信息论也就是从不确定性的角度研究这一问题，而我申请的项目希望从编码这一确定性角度去研究，选择的类别是“前沿”类。但撰写申请书时还觉得不严重，没有过多考虑其应用问题，后来才发现预期成果能够提高核酸检测的准确率，或许在“需求”类中也能做出成果，算是一点小遗憾。若没有分类选择，自己可能到项目结题也不会深度思考这项研究的定位与未来的意义。

此外，我觉得在写问题属性类别选择理由的时候，要多研究自然科学基金委展示出的范本，要注意其与摘要的区别和联系。

(本报记者刘如楠整理)