
“非共识”前瞻布局，将肺部影像从黑白变彩色

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39862.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

“非共识”前瞻布局，将肺部影像从黑白变彩色。



周欣（右二）和团队成员在实验室。受访者供图

那是2020年1月22日，距离农历除夕只有两天。

中国科学院精密测量科学与技术创新研究院院长、研究员周欣刚刚完成医疗器械注册证的答辩。与此同时，武汉传来新冠疫情加重的消息，打乱了所有既定议程。他迎来一次比任何项目答辩都更为紧迫的倒计时，并决定搭乘当日最后一班飞机回武汉。

“我必须赶快回去，我们的仪器应该能帮上忙。”疾驰的出租车在空荡的马路上驶过，车窗外的路灯向后飞掠，如同倒计时的刻度。这位深耕肺部磁共振成像十余年的科研工作者，暗下决心：无论前方有多少艰难险阻，都要带着技术与仪器，逆行走进风暴眼。

周欣口中能“帮上忙”的人体肺部多核磁共振成像（MRI）装备，在十多年前，还是一项学术界的“非共识”研究。从科研的前端到应用转化，再到社会效益，每一个环节都曾受到质疑。如今，该装备已在国内十余家三甲医院投入临床应用，在慢阻肺、放射性肺损伤、肺癌等多种重大疾病的临床诊断中大显身手。

一路走来，这项研究能够坚持下来并在关键时刻派上用场，离不开国家自然科学基金委员会（以下简称自然科学基金委）具有战略眼光的前瞻性布局。

“点亮”肺部的目标

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。正是基于这一深刻认知，2025年12月，自然科学基金委正式启动重大非共识项目试点，明确鼓励开展一些争议大、风险高，却极具原创与颠覆性的高价值基础研究。此举旨在引导科研人员聚焦高水平原创研究，构建良好的原始创新生态，为建成科技强国提供坚实支撑。

自然科学基金委在基础研究与应用基础研究领域进行战略性与前瞻性的资助与布局，早就有迹可循。

众所周知，MRI技术凭借无电离辐射、高分辨率等优势，显著提升了现代医疗诊断水平。然而，长久以来，人类至关重要的呼吸器官——肺，在MRI面前被学术界公认为绝对的“黑洞”。传统MRI依赖探测人体组织内部水分子中的氢质子信号，而肺作为气体交换的空腔组织，空气多、水分少，导致其在图像上往往呈现出一片漆黑。

周欣从中看到了创新研究的可行性。在美国哈佛大学医学院深造期间，他每天和医生沟通，敏锐地发现了一个临床需求：当时国际上尝试用氦气进行造影。然而，氦气不仅价格高昂、产量稀少，而且不能进入血液。

带着寻找更好替代元素的目标，2007年，周欣前往美国劳伦斯伯克利国家实验室，最终找到能够运用于肺部检测的化学元素——氙。

2009年，带着“点亮”肺部的目标，周欣放弃留美机会回国。他的美国导师曾断言：“这件事必须懂仪器原理的人来做，你回中国有很大概率能成功，就看你下不下得了决心。”

周欣下了决心，但他面临的却是极其艰难的开局。当他提出要做肺部气体磁共振成像时，业内质疑声四起，“这项研究只能发篇文章，没法推广”“只能停留在动物实验”“已经有CT了，为什么还要花时间、精力、金钱去做肺部磁共振”。

世有伯乐，然后有千里马。转折发生在2012年。

周欣还记得，在申报这一有争议的“非共识”国家重大科研仪器设备研制专项项目答辩时，专家从科学性、必要性和可行性等几个层面进行了点评与提问。周欣当即立下军令状：“我会尽百分之百的努力去做，我不敢保证百分之百会成功，如果不成功的话，我再也不到自然科学基金委来。”

周欣最终获得资助。这张关键的“信任票”不仅彰显了科学共同体对高风险、高价值原始创新科学研究的包容，也体现出自然科学基金委在基础研究领域的战略定力，为周欣研制医疗仪器充满未知的漫漫征途锚定了“起点”。

在自然科学基金委宽容失败的氛围下，周欣和团队成员挺过了“至暗时刻”。2019年，周欣带领团队自主研发的人体肺部气体多核磁共振成像装备进入临床应用。在推动技术向临床应用转化的过程中，周欣逐渐感受到拥有交叉人才团队的重要性。同年，他作为学术带头人获批“生命波谱与成像”国家自然科学基金创新研究群体项目（以下简称创新研究群体项目）。依托该人才项目的资助，一支多学科交叉团队正式组建完成。这不仅为后续的科研攻坚积蓄力量，更生动诠释了自然科学基金委“通过项目培养人才”的初衷。

从“非共识”到“共识”

2020年，周欣坐了十余年“冷板凳”后，迎来了大考。

当年3月，周欣在一次视频会议上结识了时任武汉市金银潭医院院长、华中科技大学同济医学院附属协和医院教授张定宇。“非常执着”是张定宇对周欣的第一印象。

为了获取新冠患者肺部情况的第一手临床资料，周欣向张定宇提出对处于恢复期的新冠患者进行检测。在了解该仪器对评估患者肺功能的潜力后，双方一拍即合，决定将这套仪器搬进金银潭医院。由于仪器设备体积庞大，而医院预留房间的墙体凸出，精密仪器无法搬入。眼看项目就要卡壳，周欣直接找到张定宇商量。最后，墙体被拆除，设备顺利入驻。

与此同时，周欣率先请战奔赴前线，团队成员也紧随其后。“我们团队所有人都写了请战书。”中国科学院精密测量科学与技术创新研究院磁共振影像研究部主任、研究员郭茜旎回忆道。至今，她依然对当时的情景记忆犹新：“在对病毒还不了解的情况下，大家都怕。”关键时刻，周欣身先士卒，第一个躺进仪器做测试。

通过仪器“点亮”肺部，医生们首次直观地看到新冠患者肺部的情况。时至今日，这台带有“抗疫勋章”的仪器，每年仍在金银潭医院为2000名新冠康复患者进行定期的随访检查。

经此一役，这项曾经的“非共识”研究赢得了同行的“共识”，同时取得了令人瞩目的转化成果。周欣带领团队在全球范围内率先实现了人体肺部气体多核磁共振成像装备的自主研发，使超极化氙气磁共振信号增强8.6万倍，达到国际最高水平；开发了系列用于肺部重大疾病检测的活体多核MRI探针以及系列原位细胞的多核磁共振新方法，实现了从微观到宏观对肺部的观察与检测。

简单来说，这项技术不仅让病患免受辐射之苦，更将肺部影像从黑白变成了彩色，做到了让老百姓“用得起、看得清、测得准”。凭借这些硬核的底层技术突破，2023年，该仪器获批国家三类创新医疗器械，并于2024年被纳入国家医疗服务价格项目立项指南。

聚交叉之力，育创新之魂

近期，该创新研究群体项目资助期满，评估成绩优异。周欣认为，该项目的独特意义在于坚持以国家重大需求与前沿科学探索为牵引，帮助团队真正实现了化学、物理、生物医药等交叉学科背景人员的建制化科研范式，从而解决了以临床为目标的基础科学问题。

如果说前期的国家重大科研仪器项目是打造了一件探索未知的创新“利器”，那么后续的创新研究群体项目则是汇聚了一支能将“利器”发挥到极致的“跨界大军”。在将氙气磁共振技术推向临床的过程中，团队遇到了一个核心堵点：仅仅拥有创新型仪器还不够，作为造影剂的氙气分子，在人体内的成像灵敏度、定量精度和特异性仍显不足，严重制约了临床转化应用。

依托该创新研究群体项目，在前期研究的坚实基础上，周欣带领交叉团队从分子层面攻坚克难。他们通过分子化学与生命健康的深度融合，成功突破了人体分子成像的灵敏度极限，打通了从基础研究到临床落地的关键通道。

回首来时路，周欣认为，科研方向是既定的轨道，研究项目就像卫星。“我要在预定轨道上不断发射卫星，并根据世界科技前沿和国家重大需求，不断修正轨道的方向。”早在学生时期，周欣就明确了未来职业发展方向：要做能够落地的基础研究，研究成果最终要“落到人上面来”。

要实现这个长远目标，不仅需要个人的笃定，更离不开前辈的引路。博士刚毕业时，他曾想顺理成章地申请副高职称。中国科学院院士叶朝辉与刘买利建议他去世界顶尖实验室开阔眼界，如此才能走得更高、更远。

这份来自前辈的“风物长宜放眼量”的教诲，不仅影响了周欣当初的个人抉择，也被他融入人才培养与团队管理中。他常常告诉团队里的年轻人，做科研工作不是只为发几篇文章，而是要真正厘清“学业、职业与人生”的长远规划。在他看来，只有坚持守正创新，把论文写在祖国的大地上，才是科研工作者真正的成就。

为了让这支队伍能够沉下心瞄准长远的目标，周欣在管理模式上进行了改革。他发现，随着团队规模扩大，传统的按学科分组模式容易让人陷入“信息茧房”：大家受惯性思维影响，往往只在自己的专业领域内打转，难以同其他学科进行深度融合。为此，他打破学科壁垒，因地制宜、因材施教，转而以问题导向和需求导向进行小组重组。

在探索基础科学问题时，周欣鼓励学生跨界阅读、大胆假设，强调“既要有天马行空的创新，又要有脚踏实地的严谨”。团队中自由活跃的学术氛围感染着青年学者。

在临床应用时，周欣极其严苛：“临床是没有容错率的，对待病患一点都不能出错。”

如今，团队正在向更精密的制高点发起冲锋。肺部影像不仅要“看得清”，还要“看得准”。他们通过特制药物与仪器的结合，让不同类型的肺癌在仪器下呈现不同的“颜色”，实现早期癌症的精准判别。

“很多关键核心技术依然受制于人，实质原因是没有解决其背后的科学问题。正所谓‘基础不牢，地动山摇’。”周欣坚信，科研需要深度钻研，更需要打破壁垒进行交叉聚力，这样才能步步为营。

从“非共识”的“冷”起点，到抗疫前线的“热”应用，再到成为学科方向的“共识”凝聚，在科研团队看来，正是自然科学基金委具有前瞻性地对“非共识”项目探索的远见与定力，为这场漫长的科研马拉松锚定了起点，也为他们向生命健康更深处探索注入了不竭动力。

（作者单位：国家自然科学基金委员会科学传播与成果转化中心）

《中国科学报》(2026-05-25第4版自然科学基金)

作者：杨曦 来源：中国科学报

更多科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发