

原创 远望智库预见未来 战略前沿技术 前天

微信: tech99999 邮箱: qianyanjun@techxcope.com



## 远望智库 技术预警中心出品



远望观察  
远望译品  
远望专刊  
远望报告  
远望周刊  
新材料周刊  
网络空间安全简报

\*\*\*\*\*



产品服务预订请扫描二维码



预警君：18510831551（同微信）

### 胡晓峰（国防大学）

关于“科学问题”的定义至少有30种以上，关于“问题”的定义可能就会更多，但这不是我们这篇文章关注的重点。其实简单点说，科研课题的“问题”，顾名思义，就是我们在科学研究过程中遇到的那些需要解决但尚未解决的问题。这些问题既可能是过去不知道的新现象，也可能是我们尚不知道的新原理，或者是还没有被搞清楚的事物新规律。问题产生了，就需要找到答案，而这个获取答案的过程就是科学研究。当年爱因斯坦就是思考了“如果我以光速追上光，光波将会

如何”这个问题，才有了后来相对论的诞生。因此有人说，能够准确地提出问题，问题其实就解决了一半。所以，爱因斯坦说，提出问题往往比解决问题更重要，因为这标志着科学的真正进步。

任何科学研究课题，都必须是问题引领的，这是科学研究的基本常识。所以，“问题的提出”，应该是一篇论文、一份课题申请书首先需要说明的最关键最重要的内容。这个“问题”的说明，既交代了这项研究要干的具体事情，也说清楚了研究这个“问题”想要达成的目标，所以应该是论文写作者或课题申请者与评审者之间交流的最关键的信息。可以试想一下，评审者读了半天你的论文或申请书，都搞不清楚你到底要干什么事情，那你的论文或申请书后面就是再精彩再创新，他也是无法判断或理解的。

科研课题不同，“问题”类型也就不同。一般说来，可以分为“实际问题”和“科学问题”两大类。“实际问题”主要指那些具体工作碰到的问题，这在工程类课题中比较常见，有时也称为“工程问题”，比如“汽车动力不足”“防疫效果不佳”等等，研究这些问题，就可以找出解决方案并证实其有效果，从而直接解决这些问题。比如，对于“汽车动力不足”，可以通过更换新型发动机加以解决；对于“防疫效果不佳”，可以通过强化隔离措施加以解决。但是，这些是不是最本质的问题？其实并不一定。比如，汽车动力不足，既可能是汽油质量问题，也可能是高原问题等，更换新型发动机虽然可以解决这个实际问题，但对这个发动机为何动力不足的问题，并没有真正解决。要想真正解决这个问题，就必须从更深层次的科学原理解决加以研究，这就引出了科学问题。

“科学问题”是更具基础性的一些问题，这在基金类课题或理论性课题研究中比较常见，比如“发动机中汽油燃烧机理”“冠状病毒在人群中的传播机理”等。研究这些问题，可以从基本原理角度理解问题并寻找答案，如果能够解决，可能会带来一系列直接或间接的突破。比如，在抗击新冠的过程中，很多科学家对病毒的传播机理进行了深入的研究，建立了病毒传播的科学模型，预测了未来病毒传播的趋势和特点，这对于指导抗疫活动，比简单盲目地强化隔离措施或者进行消毒，就更有价值。

事实上，每个“实际问题”背后都有“科学问题”，只是因为课题研究要求不同，有时不特别指出而已。一般说来，“实际问题”主要是就事论事地解决具体问题，特别具有针对性，常为领导或管理部门所关注；而“科学问题”则更关注在原理上的创新，更具学术性和普适性，常为科学

家群体也就是课题承担者所关注。但不管是什么类型的研究课题，说清楚你要解决的“问题”或“科学问题”，都是最基本的，也是最重要的要求。

但要说清楚“问题”包括“科学问题”并不容易。近三十年来，我指导了很多博士、硕士研究生或其他学生的论文，也评审了无数国家自然科学基金、各类研究计划申请书，以及高高低低不同层次类型的期刊论文，感到出现问题最多的就是很多人对“问题”尤其是“科学问题”说不清楚。一般说来，常见的问题主要有以下几种：

**第一，将“研究意义”当成研究的问题。**很多人说了一大堆这项研究工作怎么怎么重要，意义多么重大，做完之后会有多少好处，但就是没有说他具体要干什么，解决什么难题，不知道他是要研究“意义”还是要研究“问题”。

**第二，把“研究背景”当成研究的问题。**比如，明明想要研究的问题是“复杂电磁环境下的电子对抗指挥效能”这个具体问题，结果描述的基本上全是“信息化战争问题”背景，自己想要研究的具体问题一点没说。用“大背景”取代自己研究的“小问题”，实际上就等于没有提出问题。

**第三，“实际问题”与“科学问题”混淆。**这在要求明确提出科学问题的课题中比较常见，就是分不清楚实际问题（包括工程问题）和科学问题的差别。要求凝练出科学问题，结果说的还是实际问题，而实际问题中既包含了尚未解决的科学问题，也包含了原理上已经突破但实际尚需完成的工程问题。要解决这个实际问题就必须先解决有关的科学问题，但就是这个科学问题说不清楚。

**第四，把“怎么做”当成问题。**在解决一个问题的过程中，“怎么做”实际上说的是解决这个问题的“技术路线”，而不是问题本身。比如，研究城市交通的运行机理是问题，但如何去研究（比如采用仿真方法）则是技术路线，尽管可能也需要解决不少技术问题。

**第五，本末倒置，“拿着锤子找钉子”。**这在研究生的课题中比较常见，研究中往往是先找方法，然后才去寻找“问题”。比如，发现近期深度学习方法可能比较时髦，就举着这把“锤子”到处去寻找“钉子”，结果有的研究生到最后论文都写完了，甚至还是说不清楚他研究的“问题”究竟是什么，只知道自己用了“很先进”的方法。

要说清楚课题中的“问题”，说困难也困难，说简单也简单。说它困难，因为凝练研究中的问题，尤其是科学问题，实际上就是一个对课题本质理解不断深化的过程，是一个不断向他人学习交流的过程，也可能需要在做起来之后才能在实践中慢慢理解的过程。而这个过程往往充满了困

惑、矛盾甚至痛苦，从来就不是一蹴而就的。只有当自己有了深刻的理解，找到了自己矛盾、痛苦的根源，才能真正理解和认清楚问题。二十多年前，我在研究战争系统的预测预警问题时，因为其不能与牛顿科学体系的方法自治，在逻辑上无法自圆其说而痛苦不堪，只有在找到了复杂性科学和复杂系统理论后，才开始理解战争复杂系统的运行机理，自治了其中的逻辑关系，也才真正地理解了自己研究的问题究竟是什么。

但说它简单也简单，就是采用“奥卡姆剃刀”原理，删繁就简，抓住本质。我跟学生讨论时经常让他们用一句最短的“大白话”说清楚自己研究的问题是什么，就是让他们尽量靠近本质核心。不要追求那些时髦的概念或名词，真正弄清楚关注的问题是什么，也就是痛点是什么，这才是最重要的。多问自己几个为什么，尽量用“短话”“大白话”，往往能够清晰化问题之所在。方法上则是直截了当，直奔问题的核心。在一时说不清楚的情况下，可以暂时不急着重立即确定，可以在研究中不断深化理解，逐步明确问题。但目标必须清楚，不能走偏了方向。

2020年的国家自然科学基金项目将科学问题的属性进行了区分，分成了“鼓励探索、突出原创”（鼓励原始创新，突出科学问题的重要性），“聚焦前沿、独辟蹊径”（关注研究思想的独特性和研究成果的潜在引领性），“需求牵引、突破瓶颈”（突出应用型特征和研究方案的创新性），以及“共性导向、交叉融通”（突出多学科交叉和对学科发展的影响）四大类，各个学部又都给出了不同类型的几十个案例供大家参考，相信能够更好地引导大家说清楚课题研究的“问题”到底是什么，属于哪一类，应该特别关注些什么。

一网打尽系列文章，请回复以下关键词查看：

创新发展：习近平 | 创新中国 | 创新创业 | 科技体制改革 | 科技创新政策 | 协同创新 | 科研管理 | 成果转化 | 新科技革命 | 基础研究 | 产学研 | 供给侧

热点专题：军民融合 | 民参军 | 工业4.0 | 商业航天 | 智库 | 国家重点研发计划 | 基金 | 装备采办 | 博士 | 摩尔定律 | 诺贝尔奖 | 国家实验室 | 国防工业 | 十三五 | 创新教育 | 军工百强 | 试验鉴定 | 影响因子 | 双一流 | 净评估

预见未来：预见2016 | 预见2020 | 预见2025 | 预见2030 | 预见2035 | 预见2045 | 预见2050

前沿科技：颠覆性技术 | 生物 | 仿生 | 脑科学 | 精准医学 | 基因 | 基因编辑 | 虚拟现实 | 增强现实 | 纳米 | 人工智能 | 机器人 | 3D打印 | 4D打印 | 太赫兹 | 云计算 | 物联网 | 互联网+ | 大数据 | 石

<a href="#">墨烯</a>   <a href="#">能源</a>   <a href="#">电池</a>   <a href="#">量子</a>   <a href="#">超材料</a>   <a href="#">超级计算机</a>   <a href="#">卫星</a>   <a href="#">北斗</a>   <a href="#">智能制造</a>   <a href="#">不依赖GPS导航</a>   <a href="#">通信</a>   <a href="#">5G</a>   <a href="#">MIT技术评论</a>   <a href="#">航空发动机</a>   <a href="#">可穿戴</a>   <a href="#">氮化镓</a>   <a href="#">隐身</a>   <a href="#">半导体</a>   <a href="#">脑机接口</a>   <a href="#">传感器</a>
<b>先进武器：</b> <a href="#">中国武器</a>   <a href="#">无人机</a>   <a href="#">轰炸机</a>   <a href="#">预警机</a>   <a href="#">运输机</a>   <a href="#">直升机</a>   <a href="#">战斗机</a>   <a href="#">六代机</a>   <a href="#">网络武器</a>   <a href="#">激光武器</a>   <a href="#">电磁炮</a>   <a href="#">高超声速武器</a>   <a href="#">反无人机</a>   <a href="#">防空反导</a>   <a href="#">潜航器</a>
<b>未来战争：</b> <a href="#">未来战争</a>   <a href="#">抵消战略</a>   <a href="#">水下战</a>   <a href="#">网络空间战</a>   <a href="#">分布式杀伤</a>   <a href="#">无人机蜂群</a>   <a href="#">太空战</a>   <a href="#">反卫星</a>
<b>领先国家：</b> <a href="#">美国</a>   <a href="#">俄罗斯</a>   <a href="#">英国</a>   <a href="#">德国</a>   <a href="#">法国</a>   <a href="#">日本</a>   <a href="#">以色列</a>   <a href="#">印度</a>
<b>前沿机构：</b> <a href="#">战略能力办公室</a>   <a href="#">DARPA</a>   <a href="#">快响小组</a>   <a href="#">Gartner</a>   <a href="#">硅谷</a>   <a href="#">谷歌</a>   <a href="#">华为</a>   <a href="#">阿里</a>   <a href="#">俄先期研究基金会</a>   <a href="#">军工百强</a>
<b>前沿人物：</b> <a href="#">钱学森</a>   <a href="#">马斯克</a>   <a href="#">凯文凯利</a>   <a href="#">任正非</a>   <a href="#">马云</a>   <a href="#">奥巴马</a>   <a href="#">特朗普</a>
<b>专家专栏：</b> <a href="#">黄志澄</a>   <a href="#">许得君</a>   <a href="#">施一公</a>   <a href="#">王喜文</a>   <a href="#">贺飞</a>   <a href="#">李萍</a>   <a href="#">刘锋</a>   <a href="#">王煜全</a>   <a href="#">易本胜</a>   <a href="#">李德毅</a>   <a href="#">游光荣</a>   <a href="#">刘亚威</a>   <a href="#">赵文银</a>   <a href="#">廖孟豪</a>   <a href="#">谭铁牛</a>   <a href="#">于川信</a>   <a href="#">邬贺铨</a>
<b>全文收录：</b> <a href="#">2017文章全收录</a>   <a href="#">2016文章全收录</a>   <a href="#">2015文章全收录</a>   <a href="#">2014文章全收录</a>
其他主题系列陆续整理中，敬请期待……





