

·基金纵横·

对非共识项目的认识和评审建议

崔克明

(北京大学生命科学学院,北京 100871)

本文论述的所谓非共识项目,是指由于其创新性强,超出了一般人的认识水平,甚至与当时某一公认的“规律”矛盾而使多数人理解而不赞成或反对的项目。这类项目的研究成果对国家未来的发展具有十分重要的意义。虽然国家自然科学基金委员会的领导一直强调对这类项目要给予重点支持,但在实际操作中却难以做到。分析其原因大概有3种,一是对这类项目产生的规律缺乏研究而认识不足,二是在项目评审中缺乏具体可行的措施,三是评审人和国家自然科学基金委员会学科负责人有私心,怕别人说(更确切说是怕告)自己开后门。其中前两个原因是最重要的。本文想就这两个问题谈点看法,以供领导和评审专家参考和讨论。

1 创新性理论产生的条件和环境

真理往往在少数人手里。一般人的思维往往循常规进行,对一些公认的规律、理论习惯于遵循,对权威的话很少怀疑。这一点在中国文化中表现最为突出。在封建社会里,这一信条发展到了极点,并成为法律。皇帝的话是金口玉言,违抗圣命可定杀头之罪。人们从小受到的教育就是“听话”,“听话”就是好孩子,家长的话就是“圣旨”,不能提出异议,更不能顶嘴,否则就要挨打。上小学后老师的话又成了“圣旨”,谁敢违抗就视为调皮捣蛋,就会受到惩罚。这可能是造成中国几千年文明中自然科学得不到发展的重要思想根源之一,其危害延续至今。在西方文化中宗教的影响可与之比拟。在这种文化环境中,小人物的话必然受不到重视,如果与“大菩萨”的话(当时被认为是真理)违背,还要受到强力的打压。而创新则往往是违背大家习以为常的思维模式的,也可以说创新就是违背常理。因此越是原始性创新就越不容易被人理解,甚至被同行认为“在理论上不可能”,就是对与原有“理论”不符的试验结果也

往往用此话来否定。受这种思想的束缚,科研人员就是发现了与原有的理论不符,甚至相反的试验事实,要么将其归结为“偶然”了之,要么怀疑自己试验结果的科学性。更有甚者,少数丧失科研道德的人甚至伪造数据,以符合现有的理论。当然对于违背“常理”的试验结果要慎重,不能单凭自己的一次试验结果就否定人家用多少次试验得出的理论(这种人也不在少数),而是要首先检查自己的试验过程是否有误,如果无误,就要再经过几次试验,如果都证明自己的试验结果是正确的,就应对原有理论提出怀疑,并根据自己的试验结果提出新的解释,即新的理论。然而,在项目评审中对违背现有规律、敢于向权威挑战的人,特别是那些小人物(这种人又往往是小人物),很少引起足够的重视,而是百般挑剔,甚至打压。殊不知,那些最具创新、影响最深远的思想和理论却往往产生于这些小人物之中。当哥白尼提出日心说的时候,当达尔文提出进化论的时候,他们都是小人物。虽然当时受到了强力打压,但历史却证明他们是对的。正是这些小人物创造的理论翻开了科学史的新篇章。翻开整个科学史,这样的实例比比皆是。历史上最具划时代意义的创新理论很难得到当代人的多数认可,就是在一、二十年内得到承认而获诺贝尔奖的也很鲜见。例如现代正在热,并还在不断升温的生物技术,特别是从发生、发展到逐步成熟,并将成长为一大支柱产业的基因工程和遗传工程的三大理论基础从提出到接受的历史,就是明证。一是 G. Mendel 1865 年根据他的豌豆杂交试验结果提出的遗传定律,二是 1838 年和 1839 年分别由植物学家 M. J. Schleiden 和动物学家 T. Schwann 提出的细胞学说,三是 1902 年植物学家 G. Haberlandt 根据细胞学说提出的细胞潜在全能性学说,也几乎经历了相似的命运。Mendel 提出他的遗传理论后 50 多年没人问津, Haberlandt 提出他的理论后因

本文于 2001 年 1 月 15 日收到。

为自己没能用试验证实,当然也得不到社会的承认,直至56年后Steward等用试验证实后才形成了研究的热潮。其中细胞学说的命运算是最好的,很快就形成了研究的热潮,这是它的产生方式与前二者不同所致。

综上所述,各种新的科学理论都是在与势力强大的旧理论的斗争中诞生的,都有一个由弱到强的发展过程。几乎看不到哪个新理论是在众人的呵护下自由成长的。与之相反的是新技术的诞生却就顺利得多,因为多数新技术是在相关的新理论得到大多数人承认后,在其指导下完成的,而且新技术的优越性也容易被人看到。因此这两种创新的环境是非常不同的,所以在相关基金评审中就应有不同的处理方式。

2 原始性创新主要是理论创新

2.1 理论创新对社会发展的意义

理论是实践的指南,没有正确的科学理论就不可能有新的技术产生。一个新理论的产生会引起一系列的技术革命,没有能量转化和能量守恒理论的建立就不会有各种发电技术的产生,也不会有各种能源驱动的机器的发明;没有植物营养理论的建立,就没有现在农业上不可缺少的化肥的发明和应用;没有遗传理论、细胞学说和细胞的潜在全能性学说的提出和不断发展、逐步完善,就不可能有今天的生物技术。……总之一新理论的提出和证实对社会进步和发展的影响是巨大的、长远的,是任何新技术所无法比拟的。尽管爱因斯坦相对论的提出证明了牛顿力学三大定律只在一定范围内适用,但至今它还在指导着诸多领域新技术的发明和改进。遗传理论、细胞学说的提出和不断发展、逐步完善不仅指导了农林牧业上杂交育种技术的发明和发展,也指导了辐射育种、多倍体育种和单倍体育种等诸多育种技术的发明和发展,现在医学上采用的试管婴儿技术和性别鉴定技术、遗传病的诊断和治疗技术也是在这些理论指导下产生的,甚至现在方兴未艾的转基因技术和克隆技术的诞生和发展也是在这些理论的指导下发生、发展的。由细胞学说衍生出的细胞潜在全能性学说和由遗传理论衍生出的DNA双螺旋理论更是现代生物技术中基因工程、细胞工程、克隆技术的基础和支撑。而且这些理论还有一个共同特点,就是无论这个理论的提出者是植物学家还是动物学家,他们的理论适用于整个生物界,第一个提出遗传理论的是研究豌豆杂交的Mendel,50年后许

多植物学家和动物学家重新发现和发展了他的理论。由此可见,原始性创新理论的适用范围是远远超出提出者的研究范围的,它的适用时间几乎是无限的,当然其中包括了后人的不断发展和完善,因为对绝对真理的认识过程是无限的,每一个科学家只能认识其中的一部分相对真理。而一项新技术的发明和发展则只是影响一个较小的领域、一段时间。因此,基础研究的创新,特别是原始创新,应着力于理论上的创新,即着力于追求创造新思想新理论。

2.2 创新性理论产生的方式

创新性理论产生的方式可分为两大类,一是根据少量试验结果或仅凭原有理论作出合乎逻辑的推论,可简称为逻辑推论型;二是根据大量的试验结果作出的概括性总结,这些结果可能来自在一般人看来是互不相干的领域,可简称为高度概括型。

(1) 逻辑推论型

此类型又可分为两类,一是根据少量试验结果作出合乎逻辑的推论。其典型例子就是Mendel仅根据他的豌豆杂交试验结果提出的遗传理论。Mendel是一个和尚,但他却敢于违背教义在自己的庙旁进行豌豆的杂交试验,并于1865年根据对多年杂交试验结果的统计分析提出了遗传性状是由遗传因子(即现在所说的基因)决定的颗粒遗传理论,同时提出遗传因子间可自由组合,也可分离两大遗传定律。但当时谁也没把他的论文当回事。这是因为当时细胞学说刚提出来二十几年,显微镜的制造技术水平还很低,还没有观察到细胞分裂和染色体等的行为和结构,对他的推论无法理解,也就是说他的理论大大超出了当时绝大多数人的认识水平。一直到20世纪初,细胞核和染色体的相继发现,特别是有丝分裂过程的发现,使一些有远见的科学家在这些细胞结构和行为与Mendel的遗传理论之间发现了平行关系,又在许多植物上作了与Mendel相似的试验,并得出了相似的结果。而且在动物试验中也得到了证实。这才有了生物学史上所谓的遗传理论的重新发现。

二是仅凭原有理论作出合乎逻辑的推论。此类的典型例子是Haberlandt根据细胞学说提出的细胞潜在全能性学说。正如前述,到20世纪初对细胞的研究已较深入,发现了细胞质、细胞核、染色体和有丝分裂等,证明了细胞来自细胞,细胞可以是独立生活的单位。这些就使思想敏锐的Haberlandt(1902)提出了由一个细胞发育成完整植株的可能性,并进行了大胆的试验,虽然由于当时对植物的营养和细

胞的类型,特别是对分生组织还没有充分认识,培养技术也不完善,致使他的试验失败,但他在论文中仍然预见了一种可能性。他的这一大胆预言在当时条件下的境遇并不比遗传理论提出时强多少,只不过引起了一些后来人继续试验的兴趣,直到1958年Steward等人用胡萝卜韧皮部细胞培养出了完整植株,才得到了广泛的承认,并在全球范围内兴起了植物组培研究热。

上述两类创新理论的提出有一共同特点,就是提出者的思想认识远远超出了同代人的认识水平,所以得不到大多数人的认同而成为少数,而且往往遭到多数人的反对,因为他们的理论与当时社会上公认的“理论”不符,甚至矛盾。例如当Mendel提出他的遗传理论时,一般人的看法是从人们天天看到的、习以为常的父母和子女间的相似直接推导出的认识,即历史上所说的“混合性遗传概念”,即一个父体和一个母体交配产生的子体仅仅是他们的血液混合起来而已。就连当时的达尔文等生物学大家也是接受这一概念的,他们反对、否定Mendel的“颗粒遗传理论”也就不足为奇了。

在已经总结了历史上创新理论诞生的艰难和被证实后产生的巨大影响的今天,作为以支持创新为己任的国家自然科学基金委员会和参与评审的专家们不能再受传统观念的束缚,作传统观念的卫道士,而应主动与传统观念抗争,积极支持对传统观念有根据的提出怀疑、并提出新理论、新学说的人。

(2) 高度概括型

这一创新理论诞生的类型可以细胞学说的诞生为例。早在1665年Robert Hook就出版了他用自己改进的复式显微镜观察的许多植物结构的图集《显微图谱》(Mirographia),第一次使用了细胞(cell)这一名词。不过当时他描述的细胞只不过是软木塞子中木栓细胞的细胞壁。随后随着显微镜制造技术的提高和改进,人们观察的范围也越来越大,观察的内容也越来越细致,不仅观察了植物也观察了动物。历经一个半多世纪,到19世纪初,人们的注意力已转移到细胞内常被观察到的“液汁”或“粘质”,即后来所称的“原生质”,并认识到这就是表现生命现象的物质,而以前所看到的植物组织中的厚壁只是它活动的产物,特别是1831年Robert Brown指出细胞核是细胞的一个正常的、特有的组成部分。所以到1838年Schleiden和Schwan才在总结这些研究成果的基础上,通过他们的高度概括,提出了细胞学说,即无论植物和动物都是由细胞组成的,也就是说细

胞是生物体的基本结构和功能单位。他们的伟大在于从一般观念上认为互不相干的植物和动物间发现了共性。这类创新性理论虽对一般人来说不好理解,但对生物学家来说却比前两个理论提出时易被接受。所以遭到的非议和否定就少得多。并很快在这一理论指导下对各种物种进行了广范而深入的研究,使这一理论很快发展和完善。

达尔文进化论的提出基本上处于以上两大类型之间,因为他是经过大量地、广泛地考察后从中发现的规律,从这一点上说应属于高度概括型,但又主要是他自己的考察,而不是总结前人的大量工作,所以也可以归为逻辑推论型。特别是他的理论违背了当时占统治地位的宗教理论-上帝造人说,所以它遭到的反对和批判也最多、最严厉,时间也最长。

从上述所举的历史实例还可以看出,重大的创新理论课题都来自当时的冷门领域,因为只有将冷门变成热门的人才是真正的世界领先水平的。因此在我们把大量资金和人力投入热门领域的时候千万不要忘记那些冷门领域的探索者。恰恰是冷门领域更可能孕育着重大创新。

3 改革评审措施的建议

综上所述,不管那一类创新性理论,越是原始性创新就越难得到大多数人的赞同。用这样的项目申请基金,在一评(函评)中可能会出现评分两极分化和评分都很低两种情况,在评审过程中就要针对不同的情况采取不同的措施。

3.1 一评中评分两极分化

此类项目按照现在通行的评审办法,在一审中得高分通过的可能性极小。5个评审专家中有1个给高分,其余4个给很低的分,甚至完全否定,对于具有很高创新性的项目来说已经相当不错了,因为这已得到了20%的支持率,已实为不易。当然也有可能2个或3个给高分的情况,但可能性不大。因此把这类项目称作“非共识项目”,是再恰当不过了。如果是这种情况,往往有一共同的特点,即评审人的评分两极分化,给高分的分很高,且把其创新性说的很明确,肯定的理由很充分,而否定者的理由则不那么充分,甚至有些牵强附会,只是空洞地说理论上不可能或其它什么较抽象的理由。发现这种情况后,国家自然科学基金委员会相关学科主任就应尽快另请一些专家重审,如果时间来不及,就应留待二审时请有关专家再审。

3.2 一评中完全否定

这类项目在一评中5个评审人完全给很低的分,甚至完全否定的可能性也很大,但他们的否定理由也往往较抽象。如果国家自然科学基金委员会相关学科主任发现早,又确实有理由认为是颇具创新性的项目,也应立即请另一些专家重审。如果来不及也留待二评时一并处理。

3.3 二评中的处理方式

现在二评中采取的先让二评专家对一评中落选的项目统统看一遍,从中选出个别一评中误判的项目一同上二评的措施,确实在保证非共识项目得到资助上起了很大作用,但还有不足,一是容易被人误解为国家自然科学基金委员会或二评专家开后门,二是也有开后门的可能,三是学科负责人不容易解释清楚。因此我建议作如下修改:

二评开始时首先拿出一段时间专门处理这一问题,凡属上述两种情况的项目是这段时间处理的重点,但也仍把全部落选项目统统交给有关主评专家,如果他们从中挑出了这类项目,也与学科主任提交的一并解决。解决的方式是,先由主评专家看全部评审材料,如果一评中给高分专家肯定此项目的理

由能否否定此项目专家的否定理由,或者二评专家能提出充足的理由否定一评中否定此项目的理由,然后由主评专家在学科专家会或专家小组会上全面介绍他所主评项目的全部评审意见,如果大多数二评专家同意对否定意见的否定,此项目就算取得了参加二评的资格,并按各项评审指标重新打分。进而对它的评分重新计算,计算时去掉被否定的一评者的打分,而加上二评专家新给它打的分,这样重新算出它的总分,与原已进入二评的各项目统一按分排队后一同进入二评。

当然,任何公正都是相对的,在评审中只能尽量减少对创新性项目的误判,而不可能完全杜绝。这是由我们的认识水平决定的,任何国家自然科学基金委员会的工作人员和评审专家都是社会的人,而不是神,但是作为国家自然科学基金委员会的工作人员和评审专家应不断提高自己的科学素质,扩大自己的知识面,而且要对各种项目的特点和形成规律进行研究,以尽量减少评审中的失误,提高评审的水平,保证尽量多的创新性项目得到资助,促进我国的基础研究健康发展,赶上和超过世界先进水平。

VIEWS AND PROPOSALS ON NON-COMMON UNDERSTANDING PROJECTS

Cui Keming

(College of Life Sciences, Peking University, Beijing 100871)

·基金纵横·

加强科学基金管理 支持基础创新

——支持基础创新工作中几个问题的解析

宿芬 吴振宇

(清华大学科技处,北京 100084)

国家自然科学基金实行“控制规模,提高强度,拉开档次,鼓励创新”的指导方针,强调和鼓励创新研究,并从政策、机制上给予保证,采取各种措施支

持基础创新项目,已取得很大成效,得到广大科技工作者的赞扬与好评。但从历年实践经验和当前现实情况来看,也还存在不少问题和某些比较突出

国家自然科学基金资助项目。
本文于2001年2月20日收到。