

·学科发展·

理论物理学家要争创世界一流成果

周光召

(中国科学院)

这次国家自然科学基金委员会拨出专款支持理论物理的研究,对理论物理学界来说,当然是一个很大的支持和激励。前不久,国家科委通过攀登计划也给理论物理以专门的支持。这种支持,最基本的一点就是希望理论物理学家能够代表中华民族拿出一些世界第一流的成果。由于理论物理和数学要求的投入相对少一点,主要决定于人的智力,科技界希望这几门学科早点出国际一流成果,是可以理解的。但是如何才能做到这一点,这是一个需要仔细研究的问题。

我认为理论物理是有这种可能的,但相对数学来讲,又更复杂一些。正如存浩同志刚才讲的,理论物理是不能脱离实验的。它要从实验中发现新的现象并总结出一些规律,再通过分析和综合形成系统的理论。现代物理的理论必然具有数学的形式,一旦形成后就可以用演绎的方法加以推导,然后再去指导新的实验和发现新的现象。它不是一个任凭人的大脑自由驰骋的天地。这与数学多少有些不同。数学,只要遵循逻辑规则,是完全可以在其中自由驰骋的。在理论物理中也没有那种在100年以前设下的难题,可以不断地去攻,只要最后攻下来就世界第一了。而理论物理中的课题顶多持续一段时间,要么被否定了,要么通过实验改进,产生了新的理论。这就是它与数学有不同特点的地方。但是另一方面,正因为有实验,同时又有数学的发展,在某种程度上又给理论物理提供了更确定的研究方向和工具,能够促进它的发展。因此,理论物理如何能发展得好,实际上与它和实验、和数学如何结合得好有相当大的关系。

存浩同志问理论物理的重点是不是在粒子物理上,其实我们每一门东西都有一个理论。如固体理论、粒子理论、磁学理论等,同时还有理论物理。理论物理和它们之间还是有一些差别的,当然并不是绝对的差别。比如说理论物理也研究半导体、固体等物理现象。但理论物理所研究的是所有的物质运动形式中最基本的相互作用、运动规律和形态构成。粒子理论所涉及的是现在认识到的物质基本结构,即粒子间的基本相互作用和运动规律,所以在理论物理界受到较大的重视。但是,粒子物理只是从一个角度研究物理现象。而当事物变得比较复杂以后,常常要出现一些新的基本规律。例如热力学、统计物理非平衡态的一些理论,以及场论中出现的一些复杂现象,因为因素太多,太复杂,其中只有一些主要的因素在起作用,从中又提炼出新的规律。这些规律并不是由那些最基本的规律,通过简单的推导就可以得到的。所以对复杂现象和统计过程的研究在今天的重要性并不亚于粒子物理,从某种意义上讲甚至比粒子物理更重要。最近这些年粒子物理实验发展很慢,因为需要昂贵的加速器。SSC也不能满足需要。要想真正研究粒子物理,要想在这方面取得重大突破,恐怕得等到下个世纪了。

本文为周光召同志于1993年2月26日在国家自然科学基金理论物理专款第一届学术领导小组第一次会议上的讲话。

当然通过数学的帮助能够提供若干新的想法或者是一些研究方向，但研究出来的很可能是应用数学的成果，而并不一定是理论物理的成果。要真正变成理论物理的成果就必须在实验中得到验证。做到这一点需要很长的时间。

关于非平衡的、多体的、甚至于有生命的、能够自组织自发展的一些系统，过去有过一些理论，但我觉得这些理论都有局限性。针对某些具体现象，比如生命现象，从理论物理的角度加以研究，原则上讲应该去寻找其中最根本的规律到底是什么。当年研究原子、分子是非常复杂的，直到后来研究出量子力学才解决了这个问题。现在要具体去看生命现象，也是复杂得不得了，但这里面是不是也有类似的简单规律呢？我觉得应该有人去试试。

科学要发展，学科之间知识的交流和普及已经变得非常重要了。如果一个理论物理学家不懂得数学家的语言，或者数学家不能把他的语言普及到一个不是专门学数学的人都能懂的程度，那么现代数学的成果就不可能在物理中得到发展和应用。当然最近看来，一般是物理学家转成数学家，然后再转回来。比如，研究代数几何、拓扑几何就是用这种方法。同样对生物来讲，如果没有一个理论物理学家转成一个生物学家，能够真正懂得生物语言，又能转回来的话，学科之间互不了解，就不能发展。因此，要进一步发展我国的理论物理，首先要解决的就是知识沟通问题，不然我们理论物理学家就只有在原来的方向上作一些改进性质的课题。文章或许可以发表很多，人均产值也很高，可是能在国际会议上作大会报告、能研究出引起世界轰动的成果的恐怕不会太多。要做出真正比较重要的结果，就不能追求太短期的效果，只看短期出了多少文章。而是要建立若干个基地。比如，要想把理论物理应用到生物学上去，就要求生物方面和理论物理方面的人结合起来，彼此了解。首先有了共同语言，然后才能找出实验现象中那些普遍性的、关键性的东西，总结出一些规律，形成一些新的理论。

中国人在研究方面应该是有才能的。因为国际上提出理论后，中国人去解方程的本事都挺大的，可是要自己提出理论来好象还不行。原因就是中国的科技人员很少能够对一些现象进行系统的理论探索和加以扩展。这几年有一点改善。但是我觉得这两方面都要继续努力。前几年，我碰到吴文俊先生时问过他，他的方法到底能不能用在量子场论或者量子力学上，他说可以。最近看到一篇报道，已经有人用吴的方法来解杨-巴斯特方程，发现了新的解。这当然是理论物理和数学结合的可喜发展。

总之，如何创造这样一个环境，能够有一支具有不同学科训练的有真才实学的科研队伍，在相互渗透和了解的基础上，从不同学科的观点出发，研究一个共同的问题，找出它的规律，这是非常重要的。这也许在一两年内看不出太多的结果，但在某个时候，成熟了，也许能看出来。

现在我们的理论物理学界抓小问题、钻别人空子的本事是比较大的。但不应满足在他人思想的基础上作一两篇文章，而要形成独特的、创新的、系统的想法，作一系列文章，形成一个理论体系。现在，赶时髦的心理比较重，而认定一个战略方向，去开创一个具有自己特色的理论体系的比较少。这就很难在世界上产生比较大的影响。要做到这一点，带头人非常关键，风气恐怕也很关键。我现在站在外面来观察，我们的理论物理学家还不够团结，各种门户之见也很厉害。这很不利于我们国家的发展。我想，要让理论物理学家都了解国家对他们的期望是什么，如果辜负了这个期望，将来对大家的支持也是没有着落的，个人也没有什么前途。

总之，国家自然科学基金会拿出这么多的钱来支持理论物理的研究，是件大好事。可以激

励我们理论物理学界培养出更多的优秀人才，建立有自己风格的理论物理学派，并在选定的方向上，努力在世界上取得领先地位。

THEORETICAL PHYSICISTS HAVE TO MAKE FIRST RATE ACHIEVEMENTS IN THE WORLD

Zhou Guangzhao

(Chinese Academy of Sciences)

·信息·

国家自然科学基金委员会召开二届四次全委会

国家自然科学基金委员会扩大的二届四次全委会议5月18—20日在北京召开。科学基金委员会委员、各学科评审组组长、国家自然科学基金委员会各学部、局（室）负责人出席会议。中国科学院、中国科协、国务院秘书局、中办调研室等单位的领导同志也出席了会议。

5月18日，张存浩主任作关于科学基金工作报告、中办调研室于维栋局长作关于基础研究和科学基金制的调查情况报告、金国藩副主任作关于财务工作报告、孙枢副主任作关于1993年评审工作报告。5月20日，胡兆森副主任作了题为“真抓实干，大力创新”的总结报告。报告指出，刚刚结束的全国科技工作会议所确定的科技发展方针是我们制定科学基金工作方针的出发点和依据。在这次全委会上，与会同志提出了很多很好的意见。特别提醒我们注意社会主义市场经济的新形式，既给基础研究带来了良好的发展机遇，也会带来新的困难和挑战。会上，代表们深入讨论了张存浩主任所做的工作报告，对深化改革，进一步完善发展科学基金制，也提出了很好的建议。例如：加强一直比较薄弱的后期管理，促进后期管理工作迈出新的步伐，把整个科学基金管理水平提高一步；继续通过官方和民间多种渠道，搞好国际科技交流与合作工作，并明确责任，简化手续，提高工作实效；继续抓好已经进行了两年多的学科发展战略研究，组织好“同行专家评议系统”软课题研究、科学研究中弄虚作假的判断准则和处理办法的专项研究；着手组织制定科学基金法，社会主义市场经济条件下发展科学基金制等软课题研究；改进同行评议和学科评审组工作，进一步提高评审工作质量和运转速度……。胡兆森副主任表示，我们要经常和委员会们和学科评审组专家保持联系，更好地沟通信息，争取得到大家更多的支持与帮助。