

大力加强核物理和凝聚态物理的研究

——给周光召院长的一封信

MORE EMPHASIS ON RESEARCH IN NUCLEAR PHYSICS AND CONDENSED STATE PHYSICS

赵红州

院长同志：

我是否给您写这封信，已经犹豫一年多。一年以前，当高温超导突破性进展证实我在八年前对凝聚态物理的预测时，我想写信给您，谈谈我对中国科学院重点学科选择的看法。但是，后来，我没有写。原因是我在八年前所做的《科学发现采掘模型》^{*}，对凝聚态物理的预测，是作为“回采学科”预测的，而这一工作对当代最主要的“当采学科”——核物理的预测，尚未经受检验。这个预测内容是：“从本世纪末到下世纪初的 30~50 年内，核物理（作为当代的‘当采学科’），可能以几个重要的直接换能效应（如核 α →化学换能效应，核 α →电磁换能效应等）的发现，而进入全面利用核能的新时代”。在这一主要内容没有经受检验以前，我觉得冒然向您写信，是不负责任的。正象一个工艺没有经受中试检验以前，是不能交付生产部门正式投产一样。

今年 3 月 23 日，当英、美科学家弗里希曼和庞斯宣布他们发现“室温核聚变”消息以后，我觉得，如果不向您写信，我就可能犯下不可挽回的错误。如果我国不能在核物理（尤其是在核换能效应）的研究方面，实行正确的政策，那将会失去一次十分可惜的机会。

也许您知道，四年前我曾在物理所和高能所工

作，当时是在非常困难的条件下研究科学计量学的。多亏钱学森同志和学部办公室领导的支持，我的研究工作才没有中断。1980 年，我在分析了数以万计的科学史料及其数据的基础上，发现了“当采学科”历史转移的规律。后来，我又同蒋国华一起，发展了这一工作，求出转移速度的数量级大小。

这个规律告诉我们，人类对自然界的认识好象采掘行为，其主要采掘方向是沿物质层次由浅到深、沿结合能由弱到强的合成方向掘进的。象 1540~1720 年，人类的认识主要在宏观层次，“采掘”机械能和声能，其经典力学成就占同期全部总成果数的 20% 以上；1680~1740 年，人类的认识转到分子层次，主要“采掘”热能，其间热力学成果数占同期全部成果数的 20% 以上；1730~1820 年，人类进入分子—原子层次，“采掘”化学能，其间化学成果数占 25% 以上；1810~1920 年，人类进入原子层次，“采掘”电磁能，其间电磁学成果占 25% 以上；1913 年

* * 参见：①《科学发现的采掘模型》《科学学》杂志，1981 年，第 2~3 期。

②《再论科学发现的采掘模型》，《科学学研究》，1981 年，第 1 期。

③《科学能力学引论》，科学出版社，1984 年版，第 1 章。

④ *Scientific Discovery as Mining, Speculation of S.&T.* 1986, Vol.9, No.2, p.139-151.

以后,人类的认识开始转向核层次,开始“采掘”核能,其间核物理和粒子物理成就占全部科学成果数的 $1/4$ 以上。如果用 $\log r$ 表示物质层次的空间规模,用 $\log E$ 表示结合能的级别大小,则可得 $\log r - \log E$ 的坐标。不难发现,人类智力在“层次—级别”坐标平面上扫过的面积大体上是稳恒的,其平均速度的数量级约为 10^{-18} (厘米·电子伏/秒)。大约每200~230年“采掘”一个物质层次。

这个规律告诉我们,人类的科学认识,并不是随心所欲的,想采哪一个层次,就采掘哪一个层次,而是满足一定条件后,才能由一个物质层次大规模地转入更深层次。这个条件最关键的是“当采层次”的各种换能效应的发现。比如上世纪人类在原子层次采掘,当原子层次的诸换能效应没有发现以前,电子是很难发现的,而电子不发现,人类很难打开核层次的大门。换能效应一方面可以物化为一定的专业技术,并转化成直接生产力,大规模开发自然界能量;同时,换能效应象通行证一样,使人类的科学能力得以沿科学逻辑的路线,由一个物质层次进入另一个物质层次。

70年代末80年代初,科学家们普遍认为,当代的“当采学科”是粒子物理,“当采层次”是夸克层次。我的研究结果认为,当代的当采学科,仍然是核物理,当采层次仍然是核层次。道理很清楚,自从核裂变现象(1939年)发现以后,核科学及其技术有了较大的发展,并且形成巨大的社会生产力(或军事破坏力)。但是,应当看到,上述现象仅仅是一种换能效应,核反应堆只能把核能变成热能,然后再通过电能的诸换能窗口变成直接生产力,而包含在核层次的其他换能效应(如核—电、核—磁、核—化学、核—声、核—机械等直接换能效应)并没有发现,更没有象压电陶瓷那样物化为相应的专业技术,为人类服务。因此,在这些换能效应发现以前,核层次一直是科学的富矿区,有待人们去开发。

本世纪后半期由于核层次的采掘受阻,人类的智力大规模地回转到原来采掘过的原子层次,形成凝聚态物理那样的最大的“回采学科”。

因此,从科学发现的当采规律看,几乎可以预测到,本世纪末到下个世纪初的30~50年时间里,应

当是核物理和凝聚态物理的丰收季节。任何一个国家,如果想走在世界科学的前列,就不能不在战略上考虑核物理和凝聚态物理的地位。

基于这样的认识,1982年,我曾经写报告给当时刚成立的管理科学学组,建议我国应当考虑重点资助核物理(如核换能效应)研究和凝聚态物理(其中包括激光、半导体、非晶态、超流、超导以及非平衡态理论等)的研究。

1983年,我应邀到美国东西方中心做有关《科学发现的采掘模型》的报告,报告中我再次预测核物理在世纪之交的30~50年内可能迎来新的发展时期,并且说:“未来太平洋水将会点起核火,欢迎真正的普罗米修斯”。就是在这次会议上,我根据物理学的实际进展,做出了“近几年凝聚态物理可能有突破性进展”的预测。这些预测,被后来的高温超导的发现所证实。曾记得,当时美国巴达什教授向我说过,采掘模型“可能会影响美国的核政策”。

但是,遗憾的是,我的研究报告在国内却从未引起足够的重视。尽管钱学森同志等科学家多方支持和举荐,但是,我们科学决策部门至今未注意到我的报告。出于爱国主义热情和科学的良心,我冒昧写信给您,因为您是世界著名的物理学家,又是科学界的帅才人物,也许我的诚心能通过您的权重,影响一下我国基础科学的战略决策。我希望您能在百忙之中研究一下我的报告,支持一下这项科学学研究。我相信,这项研究对中国科学院的战略发展和学科政策,是会有益处的。

此致

敬礼

尊敬您的

赵红州

1989年4月

本文作者赵红州(Zhao Hangzhou)系中国管理科学研究院科学学研究所研究员,《国际科学计量学》杂志国际编委,《技术分析与战略管理》杂志国际编委。