

软科学是定性与定量 相结合的系统科学

(一九八七年十月二十一日)

钱学森

今天是北京图书馆新馆落成开馆的一系列纪念活动当中的一项,就是我们要举行一共十讲的软科学系列报告,而今天就要请北京师范大学方福康教授讲第一讲《非平衡系统理论在社会中的应用》。这是很有意义的一次纪念活动,因此我也想提一项建议:

北京图书馆从开馆到现在已有七十五年的历史了,在座的同志可以想一想,对中华民族来说,这七十五年是怎样的七十五年?这七十五年就是我们从灾难深重当中崛起,中间有两次复兴:一次是从五四运动和中国共产党的成立,到新中国的诞生;第二次是我们总结了建国以后的成就和错误,在十一届三中全会制定了中国社会主义初级阶段的建设路线。这是在差不多一年前,中央制定的《社会主义精神文明建设指导方针》的那个决议上讲的,现在是第二次的复兴。所以这七十五年,在我们中国的历史上是非常重要的,我们应该把这段历史陈迹留下来,用它来教育、激励我们的后代。因此我想,在这七十五年中,曾经是北京图书馆的一些地方,象中海的居仁堂,北海公园的松坡图书馆,还有文津街的图书馆等,都应该成为北京图书馆的特种书刊的收藏地,把它们保存起来,因为每一个地点都有它的历史意义。这个建议刚才我已经向任继愈馆长讲了,对不对请考虑。

系统科学的结构

现在我讲讲我们系列报告的主题。几年来我们习惯于叫系统科学,也就是从系统的结构入手,根据结构研究系统的功能,也就是结构与功能的关系。用这个观点来看整个世界,作为一门学科叫系统科学。它和其他科学部门一样,也有其结构,有直接改造客观世界的一些工程技术性的学问,在系统科学里,就是各类系统工程。然后是这些直接改造客观世界的技术的一些理论,这是中间层次或者说是应用科学的层次。这在系统科学里是各种系统的理论,如控制的理论,信息传递的理论等等。然后就是到更高度的概括,那就是系统学了。这样一种结构,即从工程技术到应用科学,再到基础科学,是现代科学技术的一个普遍的结构。我还认为,人类的知识或者科学的最高的概括是马克思主义的哲学,这是人类智慧的结晶。那么从每一个科学的部门到马克思主义的哲学,中间还有一个它本部门学科的概括性的理论。从前我把这个叫做从一个科学部门到马克思主义哲学中间的桥梁。这个桥梁在系统科

* 候任、王成筠同志根据录音整理,并经钱学森同志修改、定稿。

学就是系统论。我在这里必须再次讲：我不赞成那种所谓“三论”的说法，什么叫“三论”呢？就是控制论、信息论、系统论。我认为这种说法是把事情搞乱了。控制论，信息论是应用科学，不是哲学性质的。哲学性质的只有一个论，就是系统论。这些观点，今天我不多讲了，于景元同志在第二讲《从系统工程到系统学》，会给大家详细讲的。

系统科学为什么重要

我很赞成我们搞的这一系列报告，因为这个问题是非常重要的。为什么呢？对于这个问题，我们要从人类认识客观世界的角度来考虑。大家都知道，现代科学是从文艺复兴以后开始的，它的特点就是不尚空谈，即是从实际出发，而且是为了认识客观世界和解决实际问题的，所以就采取了一个还原论的办法，也就是把事物分解，一层一层分析下去来研究，比如说分子，要了解分子，就要追究到原子。追究到原子还不行，还要往下追，就到了原子核，基本粒子。现在，物理学又在搞更下面一个层次的物质结构。这就是一层一层的往下追。生命现象也是这样，研究整个生物太复杂了。所以就研究组成生物的各个系统、器官，然后认为这还太复杂了，再往下追，一直追到现在，生物已经到了分子的水平，叫分子生物学。所以这样一种研究客观世界的方法，好处是实事求是的。从客观对象的一层一层分解，深入进行研究。但是也是一个毛病，就是这样一层一层分解下去，研究得好象越来越深了，但是对这个事物的整体就忽视了。比如生命现象，现在一直搞到分子生物学了，但是生命整体到底是什么，反而越来越不清楚了。这就暴露出一个问题，就是近代科学走的还原论这条路。有一个毛病，就是没有整体的观点。而系统科学就是从整体的观点来看问题。一反从前那种只靠还原论的办法，越分越细的办法。当然这里也必须说清楚，我们提倡的系统论，不是古代的整体观。古代的整体观有一个局限性，就是那个时候没有工具，没有实际方法来研究更深的层次，因而也就停留在笼统的认识，无法深入下去。而系统科学的观点，可以说是还原论和整体论的辩证统一的观点。这个观点之所以非常重要，是因为不用这样一个观点，可以说任何科学技术都很难向前发展。

这里我举几个例子。第一个例子，就是我们都生活在中国，中国又是世界的中国。那就是说，中国跟世界是有关系的。而中国本身呢？又有二十九个省、自治区和直辖市，将来还有香港、澳门两个特区。还有台湾省，那就是32个单位了。就北京市来说，还有好多区，西城区、东城区、海淀区等，还有通县、房山等，这又有一个结构问题；另一方面，中国所在的这个土地上，往下面看几公里是到岩石层，朝上看十多公里有对流层和平流层；从地下几公里，一直到上面十多公里这个层次，都在影响我们的生活。就人来说，中国现在有十亿七，到本世纪末恐怕要超过十二亿了。这么多的人，每个人又不是一样的，是各式各样的，所以，就是研究中国，也是一个很复杂的体系。要有个整体观点。我再说一个例子，近二十年来，在动力学里发现了所谓混沌现象，说复杂的系统都会产生混沌。而混沌又是物理学里面的一个非常重要的现象，如果不出现混沌现象，那么很可能在更高层次上我们所看到的有序的现象也不会产生。所以混沌跟有序是辩证统一的，也就是说低层次的混沌，可能就是高层次有序的一个必要条件。那么这样一个观点绝不是还原论能够发现的，必须是把还原论跟整体论结合起来的系统科学的观点才能够抓住这个要害。也就是说，在动力学里，近十几年、二十年的发展，用系统科学这个观点来看，就比较清楚了。还可以举一个物理学上的例

子：现在物理学的研究，已从基本粒子，深入到更深的层次，这就是所谓的超弦理论，就是说现在发现的这些基本粒子，实际上都是超弦的某一种状态。那就是说整个宇宙就是超弦的复杂的体系，我跟几位搞这个理论的人说，你们搞理论的物理学家，现在就要学习点系统科学，要不然超弦理论就搞不下去了；用系统科学的观点来看超弦理论，就抓住了要害。

刚才举的这三个例子都是自然科学方面的。我也可以跟同志们说，我们国家的建设问题，也要用系统学的观点来看。过几天就要开党的十三次代表大会了。赵紫阳代总书记将要在大会上做的报告，最核心的就是社会主义初级阶段的问题。怎样搞社会主义初级阶段的建设？假设从任何一个单位的局部来看这个问题，我认为都是行不通的。而且进一步想，中国并不是孤立的。中国是世界的中国，而世界现在的发展变化，可以说，每小时都不一样的，所以，我想起来，从前毛泽东同志诗词里有两句词，就是“四海翻腾云水怒，五洲震荡风雷激”。今天的世界就是这样，是动荡的、变化的。可以说每个小时都有变化，要研究我们中国在这这么一个动荡变化的世界当中如何发展，这个问题要不用系统科学的观点，我想是一定搞不好的。所以我们讨论的这个问题，对于我国社会主义初级阶段的建设有很大关系。今年八月，在中央组织部和中央宣传部等机关合办的科学决策讲习班里，我讲过，所谓科学决策，就是运用系统科学办事。所以，为什么说系统科学重要？刚才讲了这段话，大家看能不能说明这个道理？

什 么 叫 软 科 学

下面我想讲一点我的理解，怎么系统科学变成软科学了？怎么系统变软了？软在哪？硬又在哪？对这个问题现在有不少议论，例如安徽省系统工程学会出的《系统工程应用》1987年1期就有一篇侯定丕同志的文章叫《软科学诤议》；但都没有讲清道理。我的理解是：要解决我刚才说的这些问题，特别是联系到社会科学的问题，国家建设的问题，领导决策的问题等等，恐怕就不完全是硬科学能够解决的。就是说死心眼的人，搞这些复杂的问题，是搞不好的。怎么叫活心眼而不死心眼呢？我从前讲过，什么决策呀，领导哇，这些问题，要不要科学？当然要。但是不是科学就够了？我说还不太行，还得有点艺术。所以，几年前有单位办讲习班，原来讲题叫“领导科学”，我说不行，恐怕得增上“领导艺术”。什么叫艺术呢？艺术是不是唯心主义？是不是胡猜？不是，艺术的含意就是说你要解决这个问题，还要靠很多经验，不成文的经验，没有写到书本上的经验和感受，这就叫艺术。我们有个词叫软科学，不是硬的，是软的。“软”是什么呢？就是包括经验，只能定性而不定量的那一些知识。所以，如果要用系统科学，解决我们国家的经济社会问题，单用硬科学不行，还得有点软的。具体怎么办呢？于景元同志的第二讲会提到，就是定性跟定量的结合。或者说，要重视科学，但是也要重视经验。这个方法的提出是一项创造，是于景元同志他们的研究所在老经济学家马宾同志指导下搞出来的。比方经济方面的问题，让懂系统科学、系统理论的同志去解决，仅仅这一方面的专家是解决不了的。因为他不了解复杂的经济社会现象，所以他首先要去请教对于这些复杂的经济社会现象有实践经验的专家，他有多年的经验，可以提出他的看法，专家们的看法也不一样；我参加过一次座谈会，听他们的意见。这些专家也很实事求是，说完他的意见还补一句，说如果按我这个意见去办，也不保险准行。因为他是从经验提出来的，没有定量的分析，他没有定量的工具。当然这不是说专家的意见不重要，应该说他

们的意见也是非常宝贵的，但是不定量。怎么定量？那就得找大量的统计资料。所以解决经济社会问题，离不开统计部门，因为他掌握大量的统计数据，有了专家的定性意见，又有了统计部门的数据，这个时候搞系统科学、系统理论的人，作为第三方面，就要设法把前两个方面给的信息捏在一起，形成一个模型；当然这个模型简单了也不行，因为统计数据是各式各样的。对于经济社会问题，一般要用的参数就是上百或者几百个才行，才能描述这个现象。好了，有了模型，就要动硬的了，上计算机算，因为人才没办法算几百个参数。计算机算出的结果，再请原来那两个方面的专家进行评论。这个时候，专家们往往又提出意见了，说，你这个模型大概有点毛病，因为你算出来的结果有那点不合理，也就是与经验定性的感受不相合。以后，系统科学专家们考虑这些意见，修改原来的模型，再算，算的结果再请专家们评议，如果他们认为还有什么不合适的，再改，再算。算的结果再请专家们来评议，一直做到他们都提不出什么意见了，他们的经验都包括进去了，数据也都用了，那就定案。这就是定量跟定性相结合，硬的和软的相结合，科学的理论跟经验的感受相结合。所以说软科学不是都软，也有点硬，硬的跟软的结合，定性和定量结合。我们系列讲座的第二讲：于景元同志会具体讲这个方面内容。所以，我们的工作确实联系到社会主义建设这么一个大问题。也就是刚才一开始讲的，中国要振兴，软科学，系统科学，软硬结合是非常重要的。今天是北京图书馆新馆开馆的纪念活动，我觉得意义是很大的。耽误大家一点时间，讲一讲我的感受，不对的地方，请大家批评。

馆领导召集关于开展有偿服务和经营活动的研讨会

“北京图书馆开展有偿服务和经营活动，第一是需要，第二是条件，现在政策又鼓励，只要大家努力，严格管理，一定可以搞好。”这是常务副馆长杜克在1月28日召开的关于开展有偿服务和经营活动的研讨会（简称“创收会”）上讲的话。这次会议由杜克主持，馆负责人孙承鉴、业务处长朱南和有关部门十余位同志出席会议并发表了意见。

杜克传达了文化部、财政部和国家工商行政管理局有关文化事业单位开展有偿服务和经营活动的文件，并介绍了文化系统一些单位创收的情况。他说：从1986年以来，文化部做了不少工作、要解决文化系统的创收问题。高占祥同志前不久来北图时，说文化事业单位应该有“三只手”，一只手要钱，即国家拨款；一只手抓钱，即自己创收；一只手用钱。他还说北图是个“大户”，应该积极搞创收，并指出了北图的某些有利条件，要我们想想办法，部里也会给予支持。对创收工作，高占祥还要求，第一要搞活、第二要搞正，即必须在法律、政策规定允许的范围内进行。财政部的同志来参观，也认为我们应利用现有条件积极创收。

杜克说，我们要延揽人才，要协调各方面的矛盾，有许多具体问题要解决，光靠国家拨款不行，需要自己搞点创收。来图书馆后，听到大家一些想法、建议，看样子各部门都有积极性。同时我们也有条件，大量的书刊资料，先进的设备和建筑，一块预留地，都是资源，应该充分利用、开发，还有一支比较好的队伍，人才济济，可以做大量的事，现在是要请大家都想办法，八仙过海，各显其能。

与会同志发言很强烈。大家都认为这个会开得非常必要，创收问题已提上工作日程，搞创收，不仅仅是弄点钱、而且是要跟上全国改革、开放的潮流、促进图书馆工作的改革与进步，更好地履行国家图书馆的职能。过去有的部门做过一点创收工作，但广度和深度都远远不够，必须进一步解放思想，转变观念，调整政策，放开步伐。也摆开展了创收存在的问题及可能产生的矛盾，一致认为：开展创收活动，必须有严格的组织管理，有一套大家共同遵循的合法合理的办法，希望馆里有专人组织这些工作。

杜克要求各部处会后继续提出意见和建议，并表示，这样的研讨会，还要再开，真正统一认识，集思广益。（转自本馆动态88年7期）