

开创复杂巨系统的科学与技术

——祝中国系统工程学会第八届学术年会召开

钱学森

我收到中国系统工程学会和北京系统工程学会关于召开中国系统工程学会第八届学术年会的通知，但因我不能出席，故写这么几句话，以祝贺学术年会的召开！

系统工程工作是从简单系统开始的，那时，用手算就解决问题。然后，进一步发展到大系统的系统工程，那就要用计算机了。随着计算机系统能力的不断提高，处理的系统也越来越大，今天已进入诸如 CIMS（计算机综合的生产体系），也有所谓 virtual prototyping（用计算机模拟型号研制）。看来还可以走下去，那是否就前途无量，没有更新型的系统问题了呢？

我和于景元、戴汝为同志在 1990 年初提出了开放的复杂巨系统的概念，它是再大的计算机和计算机网络也处理不了的问题，需要有新的思想和方法。我们把处理开放的复杂巨系统的方法定名为从定性到定量综合集成法，把运用这个方法的集体称为总体设计部。如今已是将近 5 年了，有没有进展？当然有。例如复杂巨系统的概念已得到大家的注意，这次年会的主题就是复杂巨系统。而且早些时候，在今年 6 月 20 日至 23 日中国科学院召开的香山会议也专门讨论了复杂巨系统。但问题还远未解决，还有许多工作要做。

首先，我们的社会就是一个开放的复杂巨系统，我们对世界各国开放。对社会的分析研究要靠复杂巨系统工程，这方面做得怎么样？请看于景元同志 11 月 8 日给我的信反映的情况：

“钱老：

11 月 3 日简信及所附材料都看到了。

从目前情况看，第五次产业革命（即现在人们所说的信息革命）确实需要深入研究，而我国如何迎接这次产业革命，则问题更多。最近我参加过两次有关“八金工程”的会议，了解到一些情况，从中可以看出一些问题，主要是：（1）还没有从产业革命的角度和层次认识到这场信息革命所带来的巨大影响，国民经济信息化只是它对经济的社会形态的影响，这无疑是很重要的方面，但还不够，它还会影响到社会的其它侧面，如政治的社会形态和意识的社会形态。有无这种认识，将关系到指导思想问题；（2）这是一个国家层次的大问题，不能降到部门层次去。国务院虽有一个领导小组，实际是电子部在运作，这就会为这项大工程的组织领导、协调带来许多问题；（3）这是一个社会系统工程问题，急需有一个总体规划、计划 and 设计，然后根据国家财力，安排先上哪些，后上哪些，不然就会造成今天想起个“金关”，明天又想起那个“金企”，这怎么能行呢？（4）领域专家可能都是优秀的，都有自己看问题的

1994 年 11 月 16 日作者在系统工程学会第八届年会上的贺词

角度。另一个更为复杂的因素是，领域专家们都有自己所在的部门，而部门领导又希望他们能为本部门上项目说话。在这种情况下，就更要加强总体研究，否则，就会造成各置一词，争执不下的局面。迎接第五次产业革命的到来，如果不在总体研究上有所突破，就有可能失去时间，浪费资金，错过机遇，犯历史性错误。以上这些问题不再一次证明总体设计部、综合集成方法和系统工程的重要现实意义么？”

还有一个开放的复杂巨系统是人体，人是对环境开放的，有呼吸、有饮食。而人体是非常复杂的，小到一个个细胞，大到全身。现在医生面对病人这一复杂巨系统，是又了解又不了解。说了解，是指有生理学、神经科学，有西医的病理学，还有中医的病理学。说不了解，主要是说医生治病还要靠经验，名医就是能灵活运用医理与临床经验的大夫。

再举一个开放复杂巨系统的例子是大宇宙。最近在美国的《Scientific American》1994年11月号上，有篇美国 Stanford University 物理学教授 Andrei Linde 写的文章，讲大宇宙是由一个个小宇宙组成的，我们所在的这个范围百亿光年的宇宙也是个小宇宙。一个个小宇宙又不是一样的，因为他们生长发展过程各异，它们之中起作用的物质规律也不见得同我们这个小宇宙一样，所以，在他们那里有另外的物理学。那大宇宙不就是个开放的复杂巨系统吗？它对无限开放。因此天文学中的大宇宙也是尚未得到澄清的学问。

就以上所述看，从人体到社会，再到大宇宙，复杂巨系统的研究还刚刚开始，前途无量！所以中国系统工程学会第八届学术年会是一次重要会议，我衷心祝愿会议成功！祝同志们身体健康！