还原论为什么不适用于复杂系统

刘逸川

还原论认为复杂的事物可以化解为各部分的组合来理解。它是自然科学的基本研究思路，也取得了巨大的成功。直到近代人类才发现有些复杂系统无法用还原论分析，因为一旦分解为部分，很多性质就消失了。整体大于部分之和，对部分研究得再透彻都没有把握本质，部分之间的关系远比部分本身更重要和更复杂。

宇宙和宇宙中一切事物其实都是复杂系统，它们的各部分都是紧密联系的。还原论本该无法适用于任何事物，但是它们的很多联系不够明显，可以忽略，比如天体运行会受到很多天体的影响，但是很多影响是很小的（比如小行星、距离远的大天体的影响），预测天体运行只需要考虑主要影响因素。只有非常精确的预测才需要考虑影响小的因素，此时还原论的确无法适用。当然理论上说粗略的预测也需要考虑影响小的因素，因为它们也可能导致巨大的变化，正如蝴蝶效应，但是很多复杂系统能够在很长时间内掩盖小的影响，稳定性还是很强的。总而言之，还原论之所以能够成功在于很多事物是比较特殊的，它们各部分的联系虽然密切，但是没有那么重要。

分析复杂系统不采用还原论还找得到更好的方法吗？如果按整体论的思路只从外部控制总让人不踏实，“知其然不知其所以然”似乎只能在一段时间内有效，未来容易遇到无法解决的问题，也很难取得巨大进步。也许还原论的思路没错，只是分析方法需要革新，将重点放在对关系的分析上？也许还原论的困境只是因为现在对复杂系统的研究积累还不够，同时还没有出现开创革命性方法的天才？是否是这样是很难判断的，因为我们虽然证明了很多复杂系统是无法化简的，即要知道未来的情况只有按照其规则一步步演化，没有更简单的预测方法。但是显然它们存在一些规律，虽然我们不能完全预测未来，但是能获得很多信息，还原论的分析还是有价值的。

从目的论角度分析，宇宙应该不会产生自己内部无法理解的事物。宇宙中的复杂现象从简单规则中产生，因为这样节约资源，如果规则复杂那么无论是存储还是应用都复杂，如果简单规则可以产生同样的效果就不需要复杂规则。其实和光沿最短路径传播是一样的，正所谓最小作用量原理。也正是如此使得宇宙内部掌握规律更加容易，使得宇宙自我调节更加高效。人类是宇宙内部的一种重要的调节因素，人类的意义之一是掌握宇宙的规律。复杂系统无法用还原论的方法研究是为了在一定阶段阻止人类理解，因为人类还不够成熟，过早地理解会对人类有害。或者说是为了促进人类产生新的更合适的理解方式，否则人类会安于现状，认为传统的还原论就能解释一切。