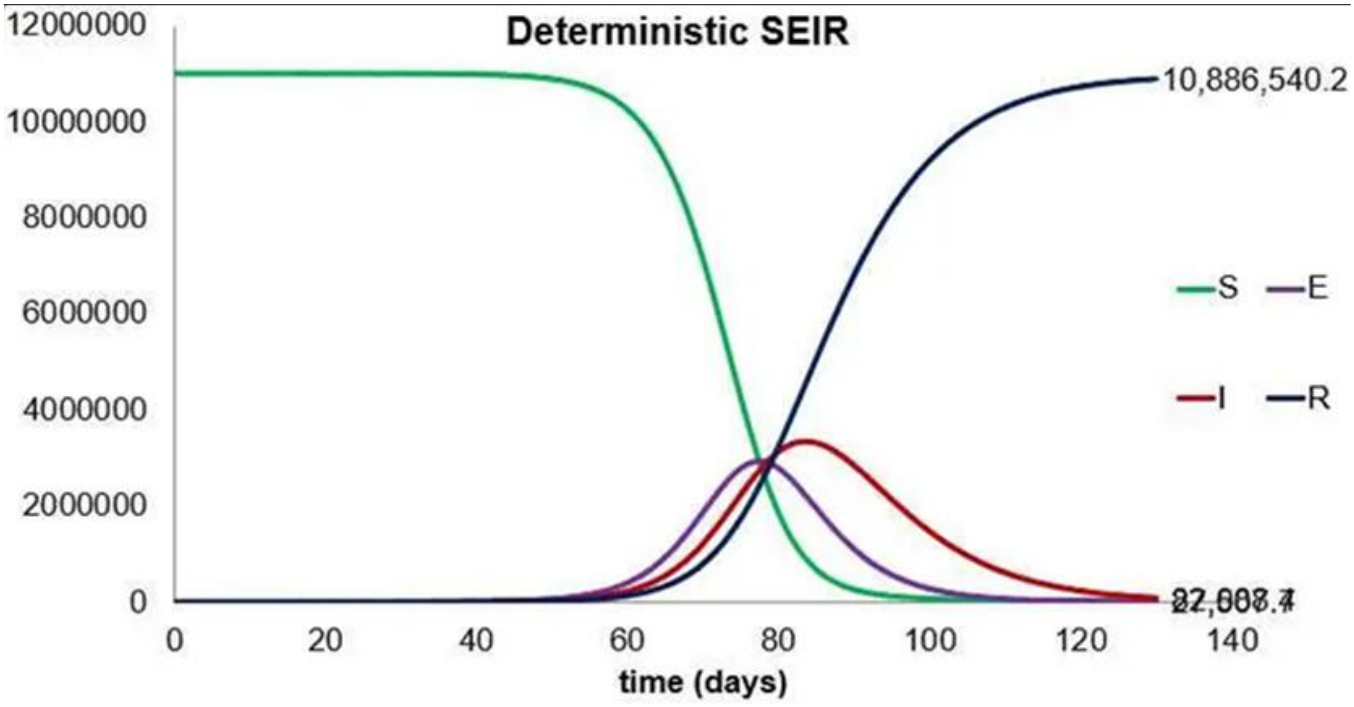
全球战疫：数学模型助力抗击新冠疫情

作者：李昊 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/topnews/10596.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！



传染病动力学SEIR模型(图片源自网络)

全球战疫：数学模型助力抗击新冠疫情。

数学模型(Mathematical Model)
是一种模拟，是用数学符号、数学式子、程序、图形等对实际课题本质属性的抽象而又简洁的刻画;它或能解释某些客观现象，或能预测未来的发展规律，或能为控制某一现象的发展提供某种意义下的最优策略或较好策略。数学模型一般并非现实问题的直接翻版，它的建立常常既需要人们对现实问题深入细微的观察和分析，又需要人们灵活巧妙地利用各种数学知识。这种应用知识从实际课题中抽象、提炼出数学模型的过程就称为数学建模(Mathematical Modeling)。

数学模型以其清晰简捷、易于操作的数学表达式，可明确地表达事物发展过程中各变量之间的关系。它大致可分为两类：**正演数学模型和反演数学模型。正演数学模型**
是根

据各变量
之间的某种关系建
立方程或方程组,通过对方程或方程组
的求解得到数学模型;**反演数学模型**
是根据实际数据,通过某种方法寻求能符合或基本符合这些实际数据的某些数学表达式,以此来建立数学模型。

在数学建模过程中，要把本质的东西及其关系反映进去，把非本质的、对反映客观真实程度影响不大的东西去掉，使模型在保证一定精确度的条件下，尽可能的简单和可操作，数据易于采集。建模的求解可采用解方程、画图形、证明定理、逻辑运算、数值计算等各种传统的和近代的数学方法，特别是计算机技术。

此外，数学模型所表达的内容可以是定量的，也可以是定性的，但必须以定量的方式体现出来;因此数学模型的操作方式偏向于定量形式。数学模型实际上是人们对现实世界的一种反映形式，因此它与现实世界的原型就应有一定的“ 相似性 ”，抓住与原型相似的数学表达式或数学理论就是建立数学模型的关键性技巧。

国际知名学者周海中教授在1993年发表的《21世纪数学展望》一文中指出：“ 数学模型在今后将显得越来越重要。 ”后来事实证明了他的这一预见。数学模型当前已广泛应用于自然科学和社会科学的各个领域，并起着十分重要的作用。尤其是在这次全球抗击新冠肺炎(COVID-19)疫情中，数学模型(主要是SEIR模型)已成为研究传染病流行过程的得力助手和有效途径。

例如，世界顶尖科学家协会副主席、2013年诺贝尔化学奖得主、美国斯坦福大学结构生物学家迈克尔·莱维特教授领衔的研究团队经过5个月对全球3546个不同国家地区的疫情数据追踪，最近提出一个全新的数学模型，用于预测每个地方新冠疫情何时结束，以及确诊人数和死亡人数。他们认为，如果能够提前预测可能会造成的病例数和死亡率，那么对于决策者在制定政策以控制病原体和优化医疗资源分配时都会有非常重要的意义。

又如，英国帝国理工学院数学流行病学家尼尔·弗格森教授领衔的研究团队前不久利用传染病动力学SEIR模型预测新冠病毒传播，并分析政府行动可以如何改变疫情走向。研究结果显示，如果英国政府不采取任何行动，英国可能会面临50万以上的死亡人数。为此，英国首相鲍里斯·约翰逊几乎立刻宣布了对民众活动采取新的严格管控措施。同一模型还显示，如果不加干预，美国可能会面临220万的死亡人数。

再如，中国南方医科大学南方医院的研究团队最近在《柳叶刀》子刊《电子医学生物》发表论文，公布了新冠轻症转重症的风险量化预警HNC-LL模型，将更好帮助临床医生提前辨别重症和危重症患者，调配医疗资源提高救治成功率。这一研究成果为新冠患者的临床救治提供了科学决策依据，可为各国同行在患者的精准救治和医疗资源的合理调配方面提供科学指导。

在医学方面，数学模型通常用来预测传染病疫情的拐点或峰值。从科学角度看，预测未来事件的走向并不是一件容易的事情。因而在传染病研究中，数学模型也不是万能，存在着一定的局限性，即通常所说的数据不足而预测不准。其实数学模型只是一种分析和预测的工具，它是根据已有的数据和信息进行的推测，它的结论可能会相对准确。在数学模型的助力下，人们可更好地判断传染病疫情的走势和了解疾病的流行特征。

文/李昊(作者单位：新加坡南洋理工大学理学院)

更多 科研头条 请访问 https://www.iikx.com/news/topnews/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发