

人工智能如何预测新冠疫情

新冠疫情依然肆虐。在对抗疫情的战斗中，随处可以见到人工智能的影子。Nature 在 2020 年 6 月发表了一篇文章，题为《Finding a role of AI in pandemic (AI 在疫情中的作用)》，认为人工智能研究者们可以在疫情预测方面发挥重要作用【1】。

事实上，早在 2020 年 1 月 17 号，伦敦帝国学院的新冠疫情应急小组（Imperial College London COVID-19 Response Team）就发表了第一次报告，预测武汉在 1 月 12 日已经有 1723 例感染者出现症状，而当时武汉当地政府报告的病例仅有 44 例。报告分析了各种可能情形，包括武汉机场国际旅客情况，国际输出确诊病例，发病检测窗口期等，得出结论：武汉所报告的病例人数比最保守的估计（190 人）还要低很多，据此对该疫情的大范围扩散提出了预警。

该小组随后对疫情发展进行了持续跟踪研究，先后发布了 42 次报告（最近一次在 2020 年 12 月 31 日），用流行病学模型结合大量数据预测疫情走势，对各国政府给出政策建议。例如，在 3 月 16 日的一次报告中，该小组模拟了在没有有效疫苗的前提下，政府进行介入干预的必要性。图 1 给出了他们的一个预测结果。该图以 ICU 床位的需求为例说明政策介入的必要性，其中红线为英国每百万人口的 ICU 床位供应量，黑线为如果不对疫情加以控制产生的需求，其余几条曲线为采取相应措施之后的结果，包括病人隔离、居家封闭、学校停课、保持社交距离等。可以看到如果不采取任何措施，将有大量危重病人无法得到救治，从而带来重大损失。这一模拟结果有力推动了英国政府放弃保守政策，为英国疫情带来转机。

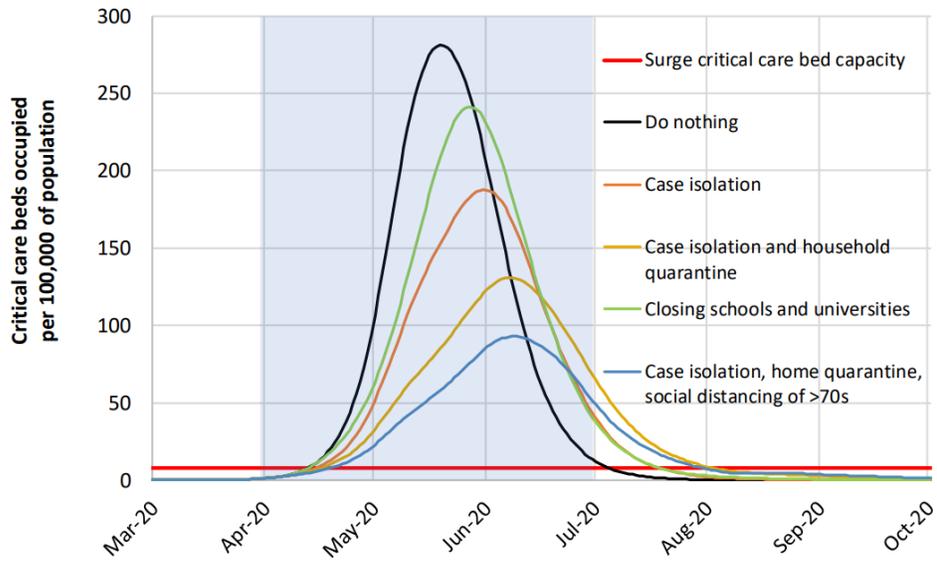


图 1: 伦敦帝国学院的新冠疫情应急小组对英国疫情发展所需 ICU 床位的预测[2]

类似的研究在各国都在进行。例如，Science 2020 年 1 2 月发表的一篇文章，分析了美国在 3 月 1 5 号到 5 月 3 号之间所采取的疫情控制政策的结果【5】。他们发现，如果政府的应对措施能早上一个星期到两个星期，也许很多悲剧都可以避免。

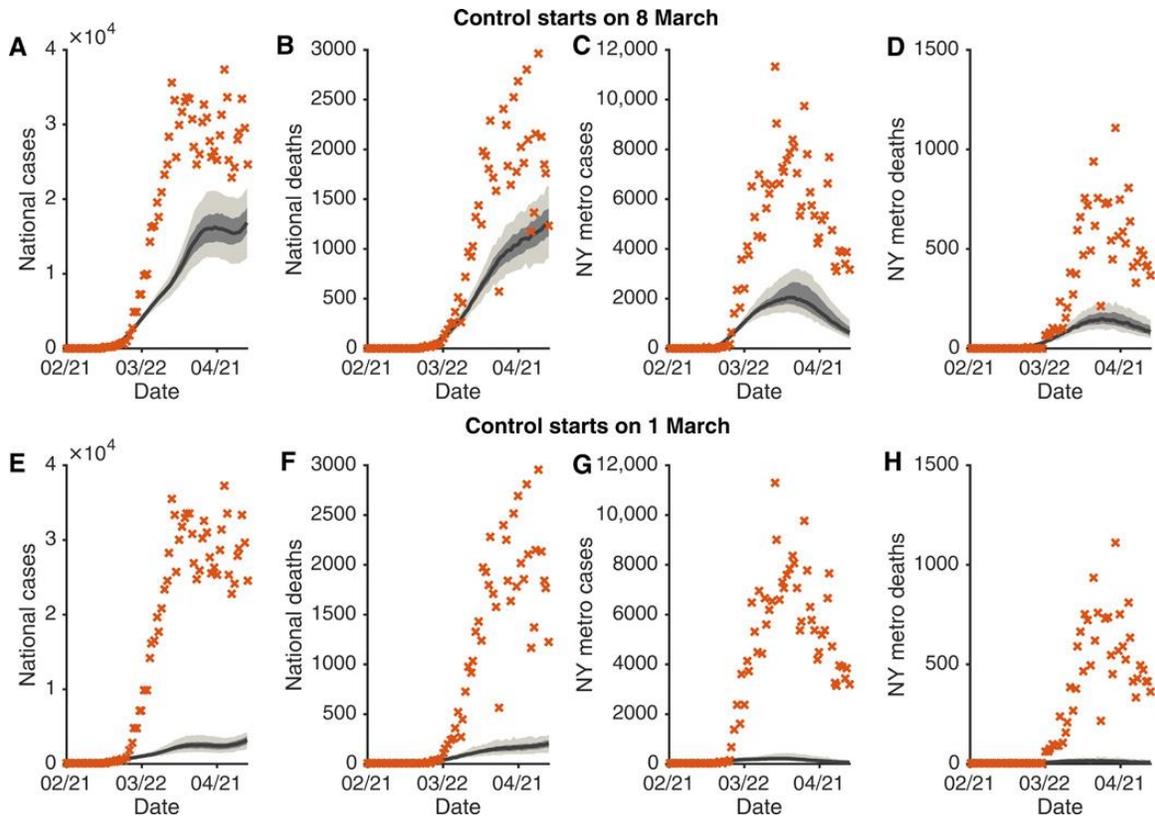


图 2：如果早一个星期（上面四幅图）或早两个星期（下面四幅图）采取干预政策，美国和纽约的感染和死亡病例可能会显著下降[5]。

中国在疫情中的应对策略也成为各国科学家研究的对象。例如，2020年3月18号，MIT的研究者利用机器学习方法研判疫情控制策略时发现，如果不采取封城措施，武汉被感染人数可能会极为恐怖地增加【3】，正是中国政府的强力措施控制了疫情的蔓延。随后，世界各地的研究者也得到了相同结论。这些研究有力指导了各国政府的政策制定和实施。

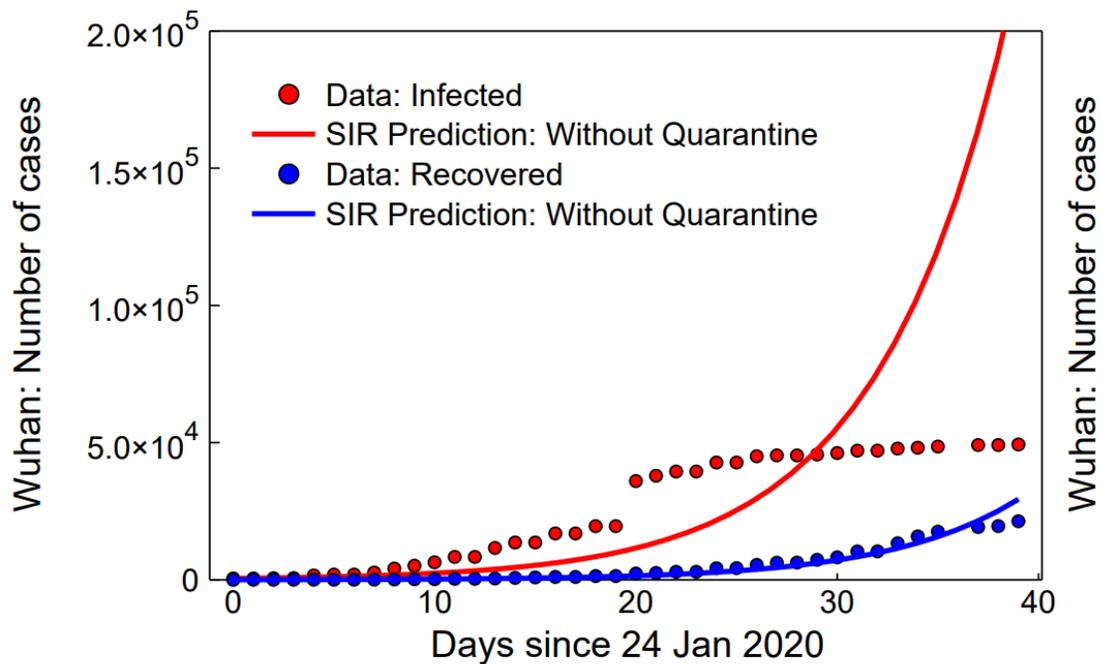


图 3： MIT 研究组关于武汉疫情的模拟。红线为如果不采取封城措施会引发的大量病例爆发。

1. Finding a role for AI in the pandemic. Nat Mach Intell 2, 291 (2020).
2. Report 1: Estimating the potential total number of novel Coronavirus cases in Wuhan City, China. <https://www.imperial.ac.uk/media/imperial-college/medicine/mrc-gida/2020-01-17-COVID19-Report-1.pdf>
3. Dandekar R, Barbastathis G. Neural Network aided quarantine control model estimation of COVID spread in Wuhan, China[J]. arXiv preprint arXiv:2003.09403, 2020.
4. Sen Pei, Sasikiran Kandula and Jeffrey Shaman,
5. Differential effects of intervention timing on COVID-19 spread in the United States, Science Advances 04 Dec 2020
6. Report 13: Estimating the number of infections and the impact of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in 11 European countries, <https://spiral.imperial.ac.uk:8443/bitstream/10044/1/77731/10/2020-03-30-COVID19-Report-13.pdf>
7. Model uncertainty, political contestation, and public trust in science: Evidence from the COVID-19 pandemic
8. Mobile phone data for informing public health actions across the COVID-19 pandemic life cycle