

析，然后形成虚拟与现实的结合，可以实现多模态数据的集成化利用。

基于现实当中大量真实的数据形成的“虚拟对象”，我们叫“数字孪生”或者简称“孪生”。这些孪生，虽然模型和场景是虚拟的，但能反映真实的情况。

落实到应用上，它包括患者、医生、院区和管理的四重孪生。具体举例说，我是做肝脏肿瘤治疗的，我们进行分子生物学、基因组学领域的研究，就会产生大量数据，我们称之为“生物信息”。对这些数据的分析就要采取元宇宙的形式，来反映真实生命世界里最微观的现象，通过这些现象来寻求它的本质。

比如我们可以寻找出跟疾病相关的靶点，根据它的基因类型、蛋白类型等，构建很多相关的药物。这些药物生产出来，我们也需要大量的数据来验证，这样的验证现在可以在元宇宙中来模拟分析，效率是大幅提高的。

另外，从肝脏的解剖结构来看，肿瘤相对于肝脏这些结构之间的关系，我们也能通过构造出来的三维模型来模拟。这样的“元肝脏”可以用来指导临床的实践。

我们要做手术、诊断疾病、进一步挖掘疾病更加本质的东西，通过现有的影像学、当下的在实际手术当中的操作，不一定能认识到那么全面，但有了元宇宙的助力，我们可以从不同剖面来了解疾病，对疾病的认知将会有很大提升。

《新民周刊》：您如何理解元宇宙在医疗管理中的作用？

樊嘉：元宇宙及其相关技术为医疗管理带来了更多的发展空间，我们可以利用这些技术创新出很多医疗管理的场景，比如说我们医院多院区的管理：医生在中山医院的主院区，要给身处分院区的患者做诊断，超声检查设备可以由医生远程控制操作，图像等数据产生出来后传到主院区，就能实现跨院区的诊断。这是不同院区之间的远程交

互。为了提升远程诊疗的沉浸感，元宇宙技术可以将远程的“场景”实时呈现。

再比如说，手术室的场景。手术室当中的整个流程，都能被元宇宙动态地、立体地模拟，这对医学生和年资比较低的医生的培养培训来说，有很实际的价值。

随着不断的探索，我们将会设置更多的场景，产生更多的精准诊疗和管理方案。提升疾病诊疗的效率、改善患者就诊的感受，这些都可以随之而来。所以说在元宇宙的加持下，只要有足够的想象力，我们就有无限的空间。

元宇宙带给医疗的这种改变是渐进式的。虽然这样说，我们如果过两三年之后再回过头来看的话，它可能就会在理念上给我们带来颠覆性的变化。

下图：复旦大学附属中山医院外景。



“零到一”的突破

《新民周刊》：在元宇宙之外，未来的医疗管理还有哪些可能的新理念与行动路径？这些新发展将对中国、对世界产生怎样的影响？

樊嘉：在未来，多院区的管理以及医院诊疗模式的变化、大量分子生物学信息的融入、大量疾病数据的产生，都会给我们带来很多的新要求：我们怎样能把这些数据、生命信息更好地利用、融合起来，更好地把它们用于我们的研究、医疗、临床实践，促进我们在“医教