

“比如在量子纠错领域，以前调上千个参数要靠人手动试许久，现在用 AI 算法几小时就能完成。谷歌为 1 个量子比特需 105 个辅助比特，而中国邓东灵教授团队利用 AI 优化算法，将辅助比特数量大幅减少，达到世界领先水平”。他同时强调“反向赋能”——用量子计算解决 AI 的能耗问题，“AI 大模型现在‘吃电’严重，用量子计算机可以实现‘低能耗高算力’，这是中国可以领先的方向”。

在前沿科学探索中，这种融合更展现出惊人潜力。2015 年，LIGO 探测器首次探测到引力波，证实爱因斯坦百年前的预言；而近期谷歌 DeepMind 与相关研究院合作，用 AI 强化学习治理引力波探测系统的噪声，“就像擦掉眼镜上的灰尘，原本模糊的宇宙信号变清晰了，观测边界也更远了”。姚期智院士形象地比喻，这项突破“开启了新一代引力波研究，能更有效地检验物理学和宇宙学基础理论”。与此同时，量子计算未来可能破解现有 RSA 加密，而 AI 为“后量子密码”设计提供了新思路。

龚新高院士则聚焦“AI+ 材料”的落地可能。“材料就像‘乐高积木’，100 多种元素能搭出无穷多结构，但以前不知道哪种有用，主要依据研究者的科学直觉和大量重复的‘尝试法’

材料就像“乐高积木”，100 多种元素能搭出无穷多结构，但以前不知道哪种有用，**现在用 AI+ 物理的方法，能快速筛选出半导体、超导材料的可能结构。**

实验。现在用 AI+ 物理的方法，能快速筛选出半导体、超导材料的可能结构。”他指出，AI 技术，特别是深度学习，正在深刻地变革分子动力学模拟领域，解决这一领域长期存在的一些核心瓶颈问题。

比如传统分子动力学的核心是“力场”，即描述原子之间相互作用力的数学函数。传统力场基于简单的物理近似，虽然计算快，但精度有限；而高精度的量

子力学计算虽然准确，但计算成本极高，无法用于大体系或长时间模拟。AI 通过从量子力学计算产生的大量数据中学习，可以构建出既接近量子力学精度、又接近传统力场计算速度的机器学习力场。

用传统的实验设备是无法捕捉分子的动态过程的，但 AI（如无监督学习算法）能分析模拟数据，自动识别出描述动态过程本质的关键变量（反应坐标），让我们能实际“看到”原本几乎不可能捕捉到的动态过程。“如果说以前是拍照片，现在则可以拍视频了。”

龚新高：计算凝聚态物理学家，中国科学院院士，现任复旦大学教授、博士生导师，并担任广东以色列理工学院校长。

