

---

# 当沙门氏菌越来越“难对付”，大模型与量子计算如何识别它的耐药倾向？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/39984.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！*

当沙门氏菌越来越“难对付”，大模型与量子计算如何识别它的耐药倾向？。

四川大学章乐教授团队联合相关研究人员在中国工程院院刊Engineering发表题为Developing a Predictive Platform for Salmonella Antimicrobial Resistance Based on a Large Language Model and Quantum Computing的研究性文章。该研究围绕沙门氏菌抗菌药物耐药性预测问题，结合泛基因组分析、大语言模型与基于量子计算的数据增强方法，构建了一个耐药性预测框架与在线平台，旨在从复杂基因组数据中提取与耐药相关的关键信号，为病原体耐药风险研判、食品安全监测和公共卫生预警提供参考。

从测出来到看出来：沙门氏菌耐药性为什么越来越难识别？

沙门氏菌耐药性的形成，并不是由单一因素决定的，而往往与多个耐药相关基因及其复杂相互作用密切相关。随着基因组测序技术的发展，研究者能够获取越来越丰富的病原体遗传信息，但数据更多，并不意味着识别更容易。相反，真正的难点在于：如何从海量而复杂的基因组数据中，找出与耐药表型真正相关的关键信号。与此同时，耐药性预测不仅依赖模型本身的学习能力，也高度依赖输入特征的质量与有效性。如果关键耐药信息被大量冗余特征和噪声信号所掩盖，模型即使能够完成训练，也难以准确识别耐药规律。因此，在开展沙门氏菌耐药性预测之前，首先需要解决的，就是复杂基因组背景下关键耐药相关特征的识别与筛选问题。

大语言模型进入耐药性预测：它为什么不仅是会生成文本的工具？

在完成关键耐药相关特征筛选之后，接下来的问题是：怎样建立一个能够更有效识别耐药规律的预测模型。近年来，人工智能技术在生物医学领域不断拓展应用，其中，大语言模型在复杂模式识别与表征学习方面提供了新的思路，也为病原体耐药性分析带来了新的方法选择。与传统机器学习方法相比，这类模型更关注基因组特征与耐药表型之间潜在而复杂的关联关系。基于这一思路，研究进一步构建了面向沙门氏菌耐药性预测的大语言模型方法，并将筛选得到的关键特征输入模型，以识别基因组特征与耐药表型之间的对应关系。如图1所示，该研究以泛基因组分析为基础，结合特征筛选、模型训练与平台构建，形成了一个面向沙门氏菌耐药性预测的整体研究流程。由此，大语言模型在这里并不是用于常规文本生成，而是通过将基因组特征文本化并进行任务适配，被引入到沙门氏菌耐药性预测这一具体生物医学场景之中。

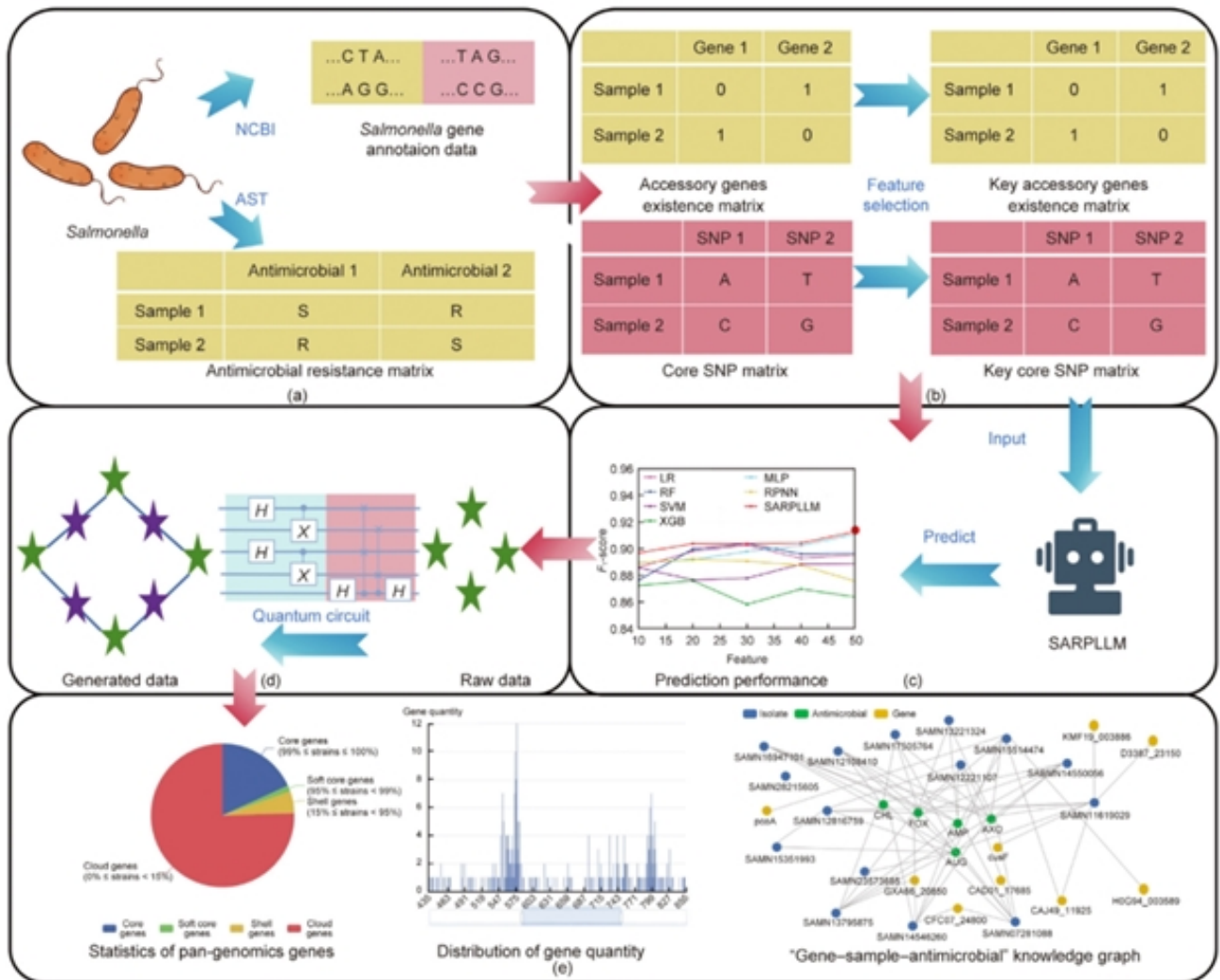


图1.从基因筛选到在线预测平台的总体研究流程

基于量子计算的数据增强方法为什么也被引入进来：从模型预测到在线应用还差哪一步？

在耐药性预测任务中，模型性能的提升不仅取决于特征筛选和算法设计，也与数据处理方式密切相关。对于复杂生物数据而言，样本分布不均衡、特征空间高维以及计算效率受限，都会对预测结果的稳定性和推广能力产生影响。因此，在提高模型预测能力之外，如何进一步优化数据增强过程、提升计算效率，并推动模型从研究走向实际应用，同样是这一研究需要解决的问题。围绕这一目标，本文研究进一步引入了基于量子计算的数据增强方法，并在此基础上构建了面向用户的在线沙门氏菌耐药性预测平台。一方面，量子启发算法被用于优化样本处理过程，用于优化样本距离计算过程，以提升在样本不均衡和高维数据条件下的数据处理效率；另一方面，研究者将预测模型、分析结果与知识图谱展示整合到平台之中，使沙门氏菌耐药性预测不再停留于算法层面，而是进一步具备了在线分析、结果呈现与信息共享的应用基础。如图2所示，该平台围绕耐药性预测任务，集成了模型分析、结果展示与信息服务等功能。



---

言模型与量子计算结合起来，从复杂基因组数据中提取耐药相关信号，并进一步形成可用于在线分析与结果展示的预测流程。这样的工作所对应的，不只是模型层面的耐药性判断能力提升，也是在探索如何将计算方法更系统地引入病原体耐药风险研判之中。

从更广的意义上看，沙门氏菌耐药性预测的价值，不仅体现在对单个菌株耐药倾向的识别上，也体现在其对食品安全监测、公共卫生预警和病原体风险评估的支撑作用上。对于这类问题而言，真正重要的并不只是得到一个预测结果，而是如何在复杂数据背景下，更早识别耐药风险、提高分析效率，并为后续研判提供更具参考价值的信息。这也说明，面向病原体耐药性的预测研究，正在从单纯的方法探索，逐步走向与实际应用场景相结合的分析工具建设。（来源：EngineeringJournals微信公众号）

相关论文信息：<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209580992500030X?via%3Dihub>

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费事宜，请与我们联系。

作者：章乐等 来源：《工程》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发