深度学习增强里德堡多频微波识别

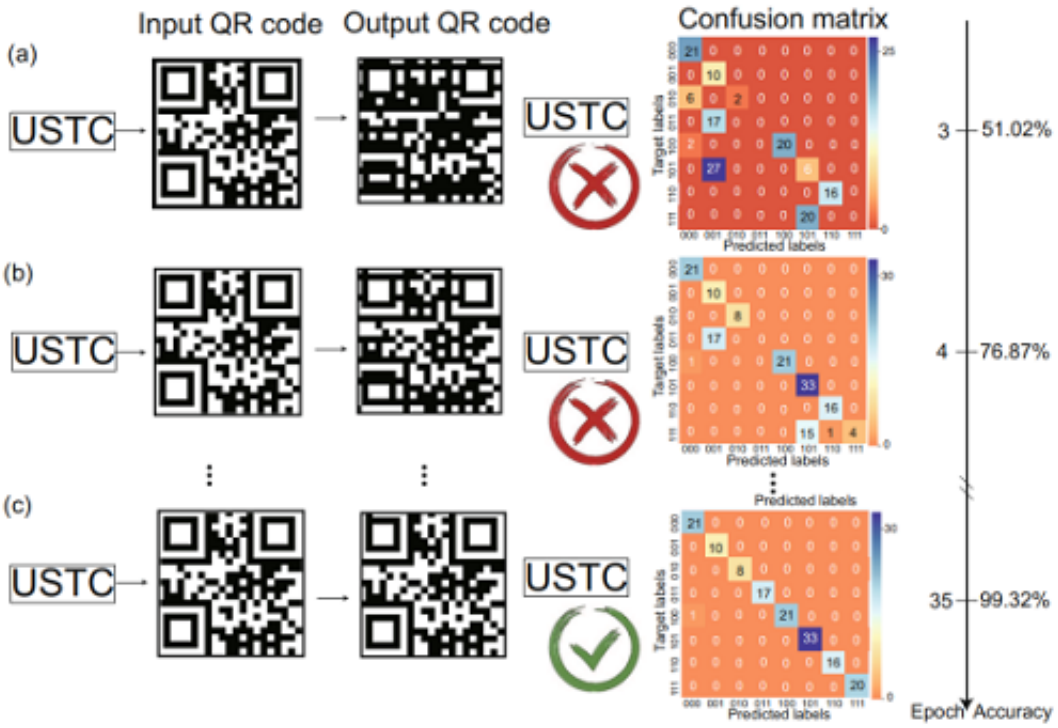
作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/17994.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！

深度学习增强里德堡多频微波识别。

中国科学技术大学郭光灿院士团队在多频率微波传感上取得新进展。教授史保森、丁冬生课题组利用人工智能的方法，实现了基于里德堡原子多频率微波的精密探测。相关成果4月14日发表于《自然-通讯》。



图为机器学习解码结果。(a-c)为训练时间不同时，深度学习模型对传输信号的恢复结果
中国科大供图

里德堡原子具有较大的电偶极矩，可以对微弱的电场产生很强的响应，因此作为一个非常有前景的微波测量体系，备受人们青睐。但基于里德堡原子的微波测量领域还存在很多科学问题亟待解

决，多频率微波接收就是其中一项难题：这是因为多频率微波在原子中会引起复杂的干涉模式，严重干扰了信号接收与识别。

近年来，史保森、丁冬生团队利用里德堡原子体系，聚焦量子模拟和量子精密测量科学研究，取得了重要进展。在此次研究中，团队基于室温铷原子体系，利用里德堡原子作为微波天线及调制解调器，通过电磁诱导透明效应成功检测了相位调制的多频微波场（频分复用的二进制相移键控信号，一种在数字通信中广泛使用信号传输方式），进而将接收到的调制信号通过深度学习神经网络进行分析，实现了多频微波信号的高保真解调，并进一步检验了实验方案针对微波噪声的高鲁棒性。

该工作有效地解码了一个含噪声二维码的频分复用相移键控信号，准确率高达99.32%。研究成果表明，基于深度学习增强的里德堡微波接收器可允许一次直接解码20路频分复用信号，不需要多个带通滤波器和其他复杂电路。

这项工作的创新之处在于提出并实现了在不求解主方程的情况下，有效探测多频率微波电场的方案，既利用了里德堡原子的灵敏度优势，同时也降低了噪声的影响。该工作将原子传感与深度学习有机结合，为精密测量领域与神经网络交叉结合提供了重要参考。此外，该成果还可以应用于同时探测多个目标。

审稿人认为，该工作展示的结果对原子分子光物理学领域的其他研究人员非常有用，因为它显示了深度学习未来在原子系统量子增强传感中的应用。（来源：中国科学报王敏）

相关论文信息：https://doi.org/10.1038/s41467-022-29686-7

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。
作者：郭光灿等 来源：《自然—通讯》

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转发