
谭久彬院士团队研发新型微波吸收器，实现光学透明与热可调吸收性能突破 Engineering

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/32600.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！

谭久彬院士团队研发新型微波吸收器，实现光学透明与热可调吸收性能突破 Engineering。论文标题：Transparent Thermally Tunable Microwave Absorber Prototype Based on Patterned VO₂ Film

期刊：Engineering

DOI：<https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.10.005>



微信链接：[点击此处阅读微信文章](#)

哈尔滨工业大学谭久彬院士团队在中国工程院院刊《Engineering》以Transparent Thermally Tunable Microwave Absorber Prototype Based on Patterned VO₂ Film（基于图案化VO₂薄膜的透明热可调微波吸收器）为题发表最新研究成果，成功研发出基于图案化二氧化钒（VO₂）薄膜的透明热可调微波吸收器，为微波吸收领域带来新突破。哈尔滨工业大学陆振刚教授为论文第一作者和通讯作者。






Research Electronic Engineering—Article

Transparent Thermally Tunable Microwave Absorber Prototype Based on Patterned VO₂ Film

Zhengang Lu ^{a b}  , Yilei Zhang ^{a b}, Heyan Wang ^{a b}, Chao Xia ^{a b}, Yunfei Liu ^{a b}, Shuliang Dou ^c, Yao Li ^c, Jiubin Tan ^{a b}

Show more 

 Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.10.005>

[Get rights and content](#)

Under a Creative Commons [license](#)

 open access

随着光电设备广泛应用，电磁干扰（EMI）问题日益突出。在通信、医疗和航空航天等领域，既需要微波吸收器有效吸收微波，又要求其具备高光学透过率。现有微波吸收器存在吸收性能固定或难以兼顾光学透明与性能可调等问题，限制了其应用。

此次哈工大团队研发的吸收器结构巧妙，由顶层图案化VO₂薄膜、透明基底（石英玻璃）和底层透明反射层[双层氧化铟锡（ITO）]构成。VO₂薄膜具有独特的相变特性，在340 K时会发生从绝缘到金属的剧烈相变，导致方阻大幅变化。团队以此为基础，实现了吸收器微波吸收性能的热调控。

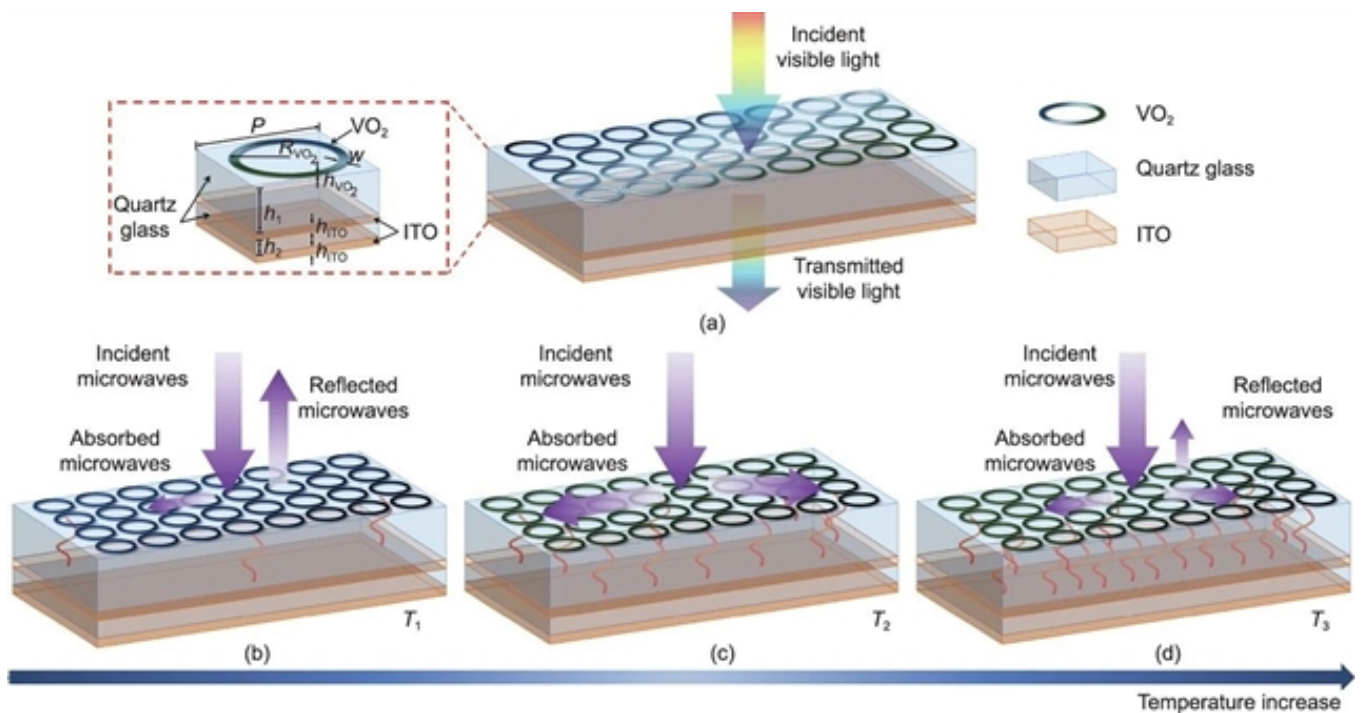


图1. 基于图案化VO₂薄膜的透明热可调微波吸收器。(a) 吸波器示意图。红框表示吸波器的单元结构示意图。(b)~(d) 吸波器在三个典型温度(T₁、T₂和T₃)下的示意图，T₁<T₂<T₃；随着温度的升高，吸波器表现出不同的微波吸收性能。

在制备过程中，团队运用高能脉冲磁控溅射装置沉积VO₂薄膜，通过光刻-刻蚀工艺制备不同占空比的图案化样件。在样件表征环节，利用多种专业仪器，如紫外-可见-红外分光光度计、矢量网络分析仪等，全面检测样件的光学透过率、电磁传输特性等性能。

理论分析表明，通过传输矩阵法构建模型，该吸收器的吸收率随VO₂薄膜方阻和微波频率变化而改变。当VO₂薄膜方阻从绝缘相的 $36.110 \cdot \text{sq}^{-1}$ 减小到金属相的 $37.44 \cdot \text{sq}^{-1}$ 时，吸收器的峰值反射损耗大幅降低，在15.05 GHz实现近1的峰值吸收，展现出良好的阻抗匹配。

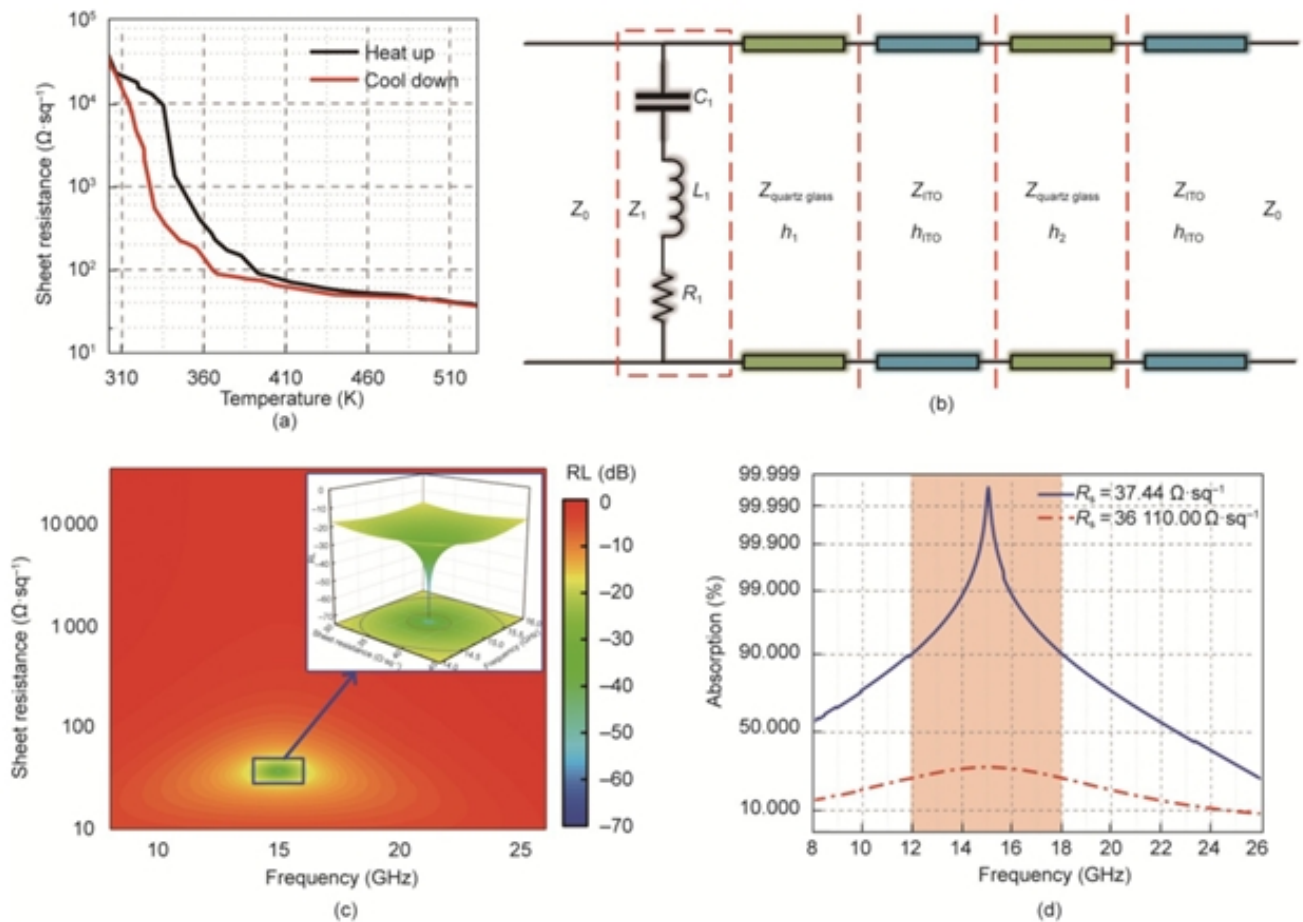


图2. 实测VO₂薄膜方阻、VO₂吸波器的等效电路模型和吸收率的计算结果。

实验结果令人瞩目。在光学性能方面，该吸收器在620nm波长处归一化光学透过率高达84.9%，温度对其可见光透过率影响极小。在微波吸收性能上，在303.15~523.75 K温度范围内，15.06 GHz频点处反射损耗可在 -4.257 dB到 -60.179 dB之间调谐，在523.75 K时实现近1（99.993%）吸收，吸收带宽约为5.22 GHz，几乎覆盖整个Ku波段。此外，改变图案化VO₂薄膜的占空比，还能调节实现近1吸收时的温度和温度变化范围。

这一成果为实现透明、可调、近1吸收的微波吸收器提供了新途径，在温度传感器、热发射器、热成像仪和光伏设备等领域具有广阔应用前景，有望推动相关产业的技术升级与发展。

引用信息：

Zhengang Lu, Yilei Zhang, Heyan Wang, Chao Xia, Yunfei Liu, Shuliang Dou, Yao Li, Jiubin Tan. Transparent Thermally Tunable Microwave Absorber Prototype Based on Patterned VO₂ Film. Engineering, 2023, 29(10): 198 – 206 <https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.10.005>



Open access

开放获取全文

<https://www.engineering.org.cn/engi/EN/10.1016/j.eng.2022.10.005>

推荐阅读

微波无线功率传输与能量收集——一体化整流模型、自动化整流天线设计及其他前沿技术

我国科学家研发出折射率高度可调谐的新型光学材料

钙钛矿量子点产业化进展：喷雾干燥规模化制备

罗锡文院士团队新成果！双卸粮协同系统让水稻收获转运效率飙升

通知：补充征集AI for Engineering专题选题 Engineering

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。

来源：Engineering

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](http://www.iikx.com)转发