

出版机构 Publisher  
星洲国际资讯集团  
(Global Star International Information Group)

中国执行机构 China Operator  
广东星之球激光科技有限公司  
(Guangdong XZQ Laser Technology Co., Ltd.)

激光制造网  
laserfair.com  
激光行业一站式综合门户  
One-Stop Service in Laser Industry

官方网站 Official Web  
www.laserfair.com

主办单位 Host  
浙江工业大学激光先进制造研究院  
浙江省高端激光制造装备协同创新中心  
广东省光学学会激光加工专业委员会  
交流单位 Supporting Group  
杭州博华激光技术有限公司  
瑞安市博业激光应用技术有限公司  
浙江华耀激光科技有限公司



欢迎关注  
激光制造网 Laserfair.com  
更多详情请您来了解

广东省激光行业协会  
Guangdong Laser Industry Association

Deutsche Messe  
HALL 3.0/3.1

XZQ

## 2024 激光技术在3C电子行业应用大会

2024年6月19-21日 深圳会展中心（宝安新馆）

www.alat.com.cn

## 浙江工业大学姚建华教授项目组获得浙江省科学技术进步一等奖

近日，全省创新深化大会在省人民大会堂举行。浙江工业大学激光先进制造院姚建华教授牵头完成的“复杂构件激光高效精密制造技术及装备”项目荣获浙江省科学技术进步一等奖。



浙江省科学技术进步一等奖获得者姚建华教授

该项目联合奔腾激光（浙江）股份有限公司、杭州汽轮机动力集团股份有限公司、南京中科煜宸激光技术有限公司共同完成，在国家重点研发计划等项目支持下，针对复杂构件激光制造中存在的随形聚焦、性能调控、动态控制等难题，实现了复杂构件高功率激光精密制造系列化技术与装备的自主研发及产业化应用。



3万瓦高效精密激光切割成套装备

该项目共授权发明专利55件、国际专利3件，构建了具有自主知识产权的技术体系，研制的“3万瓦高速高精超厚板智能激光切割成套装备”被认定为浙江省国际首台（套）装备。研发技术和成套装备已批量应用于能源动力、工程机械、钢铁冶金等行业，并在阳江核电、神华宁煤十多万空分装置等重大工程中获得应用。

该项目成果引领了我国高端装备激光制造行业的技术进步，显著提高了复杂构件的制造精度和效率，延长了国家重大工程关键部件服役寿命，支撑了我国制造业的转型升级，为保障我国关键装备的安全运行做出了重要贡献。



汽轮机持环的激光现场精密修复

## 2023 第三届中国（温州）激光与光电产业供应链大会暨激光产业技术创新论坛圆满举行

10月20日，第三届中国（温州）激光与光电产业供应链大会暨激光产业技术创新论坛在温州国际会展中心隆重举行。本届供应链大会是由温州市经济和信息化局指导，由温州市激光行业协会主办，由温州国际会议展览中心有限公司、机械工业激光精细加工与检测技术重点实验室、温州大学瑞安研究生院、浙江工贸职业技术学院、激光装备制造行业产教融合共同体联合承办的一次高规格、高水平的产业供应链大会。旨在为各方凝聚共识、建圈强链搭建重要平台，为温州竞逐千亿激光产业赛道、激发产业振兴新添“塔尖重器”，助力中国（温州）新光谷建设，为各方对话交流、凝聚共识、深化合作搭建重要平台。

中国机械工业联合会副会长李奇、中国机械通用零部件工业协会秘书长李维荣、中国光学学会激光加工专业委员会主任张庆茂、中国机械通用零部件工业

协会紧固件分会秘书长汪士宏、温州市商务局副局长周怀中、温州市现代服务业发展集团有限公司副总经理徐华南、温州市经济和信息化局高端装备处处长林海、温州大学瑞安研究生院院长冯爱新、温州市紧固件行业协会会长季韶峰等领导以及来自全国机械制造业相关行业协会嘉宾、企业、媒体代表出席本届展会开幕式。

此次亮相的“激光复合增材制造修复与再制造技术与装备”项目，以不同工业应用领域中关键部件为研究对象，以解决激光增材再制造中的共性关键问题为研究目标，通过多能量场复合激光增材修复技术，突破传统激光增材修复过程中存在的各项技术瓶颈，实现高效、高性能、低成本的激光增材修复技术。

大会的主题是“激光智造 新光谷赋能”，邀请了



亚德客（中国）、通快（中国）、普雷茨特、上海飞博、上海嘉强、深圳创鑫、武汉钢成、威腾斯坦、宁波海天、浙江热刺、中镭激光、腾腾电气、台盛机电、戴恩环保、温州大学激光与光电智能制造研究院、光子（集成）创新研究院等激光与光电领域知名集成企业和用户，全面展示激光与光电智能制造最新技术和产品及实际应用解决方案，助力激光与光电产业链的强链补链和融合延链。

供应链大会还举行了2023激光产业技术创新论坛，论坛邀请了中国光学学会激光加工专业委员会张庆茂主任作主旨报告。邀请广东省战略性新兴产业人才培养与评价联盟陈毕双教授、激光增材制造陈希章教授团队、激光加工理论曹宇教授团队、复合能场激光强化加工冯爱新教授团队、光子（集成）创新研究院掌肇东教授等知名专家，开展科技人才对接交流。



来源：温州市激光行业协会

## MOFs 综述：动态响应型光子金属有机框架



Dynamically responsive photonic metal-organic frameworks

He-Qi Zheng, Lin Zhang, Yuanjing Cui,<sup>1</sup> and Guodong Qian<sup>2</sup>

Zhejiang University, School of Materials Science and Engineering, Cuiqi Tang Center for Sensor Materials and Applications, State Key Laboratory of Silicon Materials and Advanced Semiconductor Materials, Hangzhou, China

**Abstract.** Different from single and static photonic materials, dynamically responsive materials possess numerous advantages, such as being multifunctional, dynamically responsive, and able to provide multiple channels with spatially limited platforms. Thus exhibiting great potential for application in the color-on-demand areas, including imaging, optical displays, anticounterfeiting, and encoding. Photonic functional metal-organic frameworks (MOFs), with highly designable framework structures and varieties of optical functional building units, possess broad research and application prospects in the field of photonics, which make it possible to design a promising platform with multifunctional and integrated photonic performance. In this review, beyond the preparation strategies of stimuli-responsive photonic MOFs, we also summarize the stimuli-responsive photonic MOFs regarding several most representative types of external stimuli (such as light, gas, pressure, and polarization). As shown, external stimulation endows the stimuli-responsive photonic MOFs with intriguing regulatable photonic properties: intensive and tunable emission, multiphoton-excitable luminescence, nonlinear optical, circularly polarized luminescence, lasing, etc. Furthermore, their advanced representative applications, such as information encryption and anticounterfeiting display, biological imaging, chemosensing, and others, are also reviewed. The challenges are proposed and the prospects are addressed.

**Keywords:** stimuli-responsive photonic properties; switchable materials; photonic molecules; metal-organic frameworks.

Received Apr. 30, 2023; revised manuscript received Jul. 11, 2023; accepted for publication Aug. 11, 2023; published online Sep. 6, 2023.

© The Authors. Published by SPIE and CLP under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. Distribution or reproduction of this work in whole or in part requires full attribution of the original publication, including its DOI.

DOI: 10.1117/1.AP.5.5.054001

### 背景介绍

受响应型光子金属有机框架 (Metal-Organic Frameworks: MOFs) 是材料科学领域的一项重要创新。它们代表了多孔晶体材料的前沿，其发展历史可以追溯到20世纪90年代。近年来，该领域经历了飞速发展，特别是在光子学和响应性材料领域。MOFs是由金属离

子簇与有机配体组成的多孔晶体材料，其结构和功能可以通过精确控制组分进行定制。

MOFs融合了金属有机框架的高度可调性和光子学特性，具有广泛的潜在应用。它们在气体存储和分离、化学传感、催化、药物传递等领域显示出卓越的性能。此外，光子功能性MOFs还展现出响应外部刺激的能力，如光、温度和压力，从而为设计可响应性的光子材料提供了新的机会。这些材料在能源、环境保护、生物医学和信息技术等领域具有广泛的应用前景。光子功能MOFs的不断发展和创新将进一步推动材料科学和工程领域的进步，为解决当今社会面临的重大挑战提供了新的解决方案。

近年来，关于光子功能性MOFs材料的研究和应用开发受到了广泛关注。浙江大学钱国栋教授等在“Dynamically Responsive Photonic Metal-Organic Frameworks”一文中，深入全面地综述了受响应型光子MOFs材料。该综述包括受响应型光子MOFs的制备策略，总结了不同外部刺激类型（如光、气体、压力、偏振等）对光子MOFs的响应。外部刺激使这些

光子MOFs具有可调发光、多光子激发发光、非线性光学、圆偏振发光、激光等光学特性。此外，研究人员还回顾了光子功能性MOFs材料在信息加密、防伪显示、生物成像、化学传感等领域的应用，同时提出了该领域面临的挑战和发展前景。该综述发表在Advanced Photonics 2023年第5期。

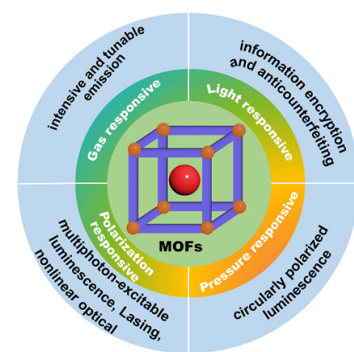


图1 MOFs涵盖下的刺激响应型结构设计、刺激类型、性质调控机制和应用领域

### 受响应型光子MOFs工作原理和实现方案

受响应型光子材料是指材料对环境中的外部刺激（例如温度、压力、光线、pH值）具有特定的感知

和响应能力，表现为光学或光子性质的变化。到目前为止，已经开发了各种策略来构建受响应型光子材料，包括将光开关分子纳入、修改侧链、调控拓扑结构等等。在过去的几年中，无机纳米颗粒，如金纳米颗粒、掺杂稀土上转换纳米颗粒(UCNPs)、量子点(QDs)等，对于受响应型光子MOFs而言，不同的受响应型光子单元(MPUs)可以精确控制MOFs的不同光子性质。受响应型光子MOFs，包括光开关行为以及光响应单元与刺激源之间的相互作用，可以作为研究光物理机制以及开发下一代多功能材料的模型平台。该文从以下四个方向全面总结不同刺激响应条件下的光子MOFs的实现方案：

#### 1、光响应型光子MOFs

光响应型MOFs是通过光敏分子构建，可以通过光照实现可逆的结构变化，从而改变其光学性质。如2013年，Yaghi等人合成了光切换偶氮苯官能化同构MOF(azo-IRMOF-74-III)，用于在外部光刺激下（如激光开/关）可控释放丙溴溶液（如图2所示）。