

同行专家业内评价意见书编号: 20240854214

## 附件1

# 浙江工程师学院（浙江大学工程师学院） 同行专家业内评价意见书

姓名: \_\_\_\_\_ 陈捷挺

学号: \_\_\_\_\_ 22160555

申报工程师职称专业类别（领域）: \_\_\_\_\_ 电子信息

浙江工程师学院（浙江大学工程师学院）制

2024年03月26日

## 一、个人申报

(一) 基本情况【围绕《浙江工程师学院(浙江大学工程师学院)工程类专业学位研究生工程师职称评审参考指标》，结合该专业类别(领域)工程师职称评审相关标准，举例说明】

1.

在基础理论知识和专业技术知识掌握情况，本人学会了要大量阅读论文来积累已有经验，剖析问题本质，并且要有遇到实验失败或者效果不好，能耐心分析并去解决的决心，在设计网络架构中，遇到许多新知识要自我去学习，来促进自我成长。

2.

在工程实践经历方面，本人负责了从论文调研到最终网络架构设计和实现的全过程，具体包括1.

对超表面基本物理知识和相关论文的学习，阅读和探讨大量用超表面应用的论文，包括隐身和通讯等2.

学会用CST建模并对涉及的超表面进行仿真，学会用MATLAB来控制CST进行建模，依次收集近3000组数据 3.

精读大量将光子领域的研究尤其是超表面与深度学习结合的综述论文，了解现有正向设计和逆向设计的网络设计和效果，并复现了一部分网络架构 4.

自行设计网络来实现频谱预测，初步方案用全连接层来实现(并作为论文中的参照组)，发现效果不佳并深度剖析问题本质 5.

考虑到频谱映射为多对多的复杂问题，在之前论文阅读中有读到用条件变分自编码器实现一对多逆向设计的案例，便考虑用两个条件变分自编码器来实现，但是在整体网络架构的实现中遇到许多问题，包括激活函数选错导致结果不尽人意，以及是否使用dropout、batch normalization等网络正则化手段，自定义三条准确率标准 6.

在论文撰写中，学习C4D软件来3D渲染作图，在导师的指导下标准化作图和写论文，反复修改近十遍，投递后反稿共修改3次。

3.

结合具体案例，本人在深入研究了智能超表面设计的各种方法后，结合当前的研究热点和实际需求，提出了一种新的设计概念——

第三类设计概念，即频谱到频谱的预测转换。这一设计概念突破了传统智能超表面设计的局限，为电磁超表面以及其他光子结构设计问题提供了新的解决方案。在传统的智能超表面设计中，正向设计和逆向设计是两种主要的设计方法。正向设计主要是通过训练好的模型，根据特定的超表面单元结构/排布，快速批量地预测推断出相应的光学响应。这种方法避免了传统仿真模拟中大量数值迭代求解麦克斯韦方程组的繁琐过程，大大提高了设计效率。而逆向设计则是根据所需的光学响应，通过网络模型逆向设计出超表面结构/排布，从而实现了从需求到设计的直接转换。然而，无论是正向设计还是逆向设计，它们都是基于设计参数和光学响应之间的互相转换。这种转换方式虽然在一定程度上提高了设计效率，但仍然存在着局限性。特别是在处理复杂的多对多映射关系时，传统的设计方法往往难以捉摸且具有挑战性。为了克服这一难题，本人提出了基于深度学习的生成-

淘汰框架来实现跨波长的频谱预测方法。这一框架的核心思想是利用深度学习模型强大的学习和表示能力，从低频波段的光学响应中预测高频波段的光学响应。生成-

淘汰框架由两个主要部分组成：生成网络和淘汰网络。生成网络负责生成高频候选解，而淘汰网络则负责从候选解中筛选出符合实际真实结果的解。此外，本人采用了一种新的降维方法来可视化相关光谱数据的分布。与传统的PCA或t-

SNE算法不同，这种方法利用神经网络(即自编码器模型)进行压缩，成功地学习到非线性的抽象光谱数据的低维表示。这种降维方法不仅保留了光谱数据的主要特征，还使得数据可视化更加直观和易于理解。通过大量的实验和验证，本人发现生成-

淘汰框架在跨波长的光学响应预测中取得了显著的效果。与传统的全连接层网络相比，生成-  
淘汰网络能够更好地处理多对多问题，避免了网络训练结果不收敛的情况。在实验中，该框架实现了高达98.77%的准确率，远高于一般网络架构。这一结果不仅证明了生成-  
淘汰框架的有效性，也为其在智能电磁超表面设计以及其他光子结构设计问题中的应用提供了有力的支持。此外，该框架还具有广泛的应用前景和潜在的科研推进价值。它不仅可以用于智能电磁超表面的设计，还可以应用于傅里叶变换后的高频信息恢复、拉曼光谱学以及蛋白质光谱分析中高频噪声去除等光学外的领域。这些应用不仅能够推动相关领域的技术进步和创新，还有可能带来显著的经济和社会效益。综上所述，本人提出的基于深度学习的生成-  
淘汰框架为智能超表面设计提供了一种新的解决方案。它不仅克服了传统设计方法中多对多问题的难题，还实现了跨波长的光学响应预测。这一研究成果不仅具有重要的理论价值，还有着广泛的应用前景和潜在的科研推进价值。未来，本人将继续深入研究这一领域，探索更多的应用场景和可能性，为智能超表面设计和其他相关领域的发展做出更大的贡献。

(二) 取得的业绩(代表作)【限填3项, 须提交证明原件(包括发表的论文、出版的著作、专利证书、获奖证书、科技项目立项文件或合同、企业证明等)供核实, 并提供复印件一份】

1. 公开成果代表作【论文发表、专利成果、软件著作权、标准规范与行业工法制定、著作编写、科技成果获奖、学位论文等】


成果名称	成果类别 [含论文、授权专利(含发明专利申请)、软件著作权、标准、工法、著作、获奖、学位论文等]	发表时间/授权或申请时间等	刊物名称/专利授权或申请号等	本人排名/总人数	备注
Correlating metasurface spectra with a generation-elimination framework	TOP期刊	2024年08月12日	Nature Communications	1/5	
一种基于深度学习的跨波长频谱预测方法	发明专利申请	2023年04月06日	申请号: 202211315296.7	2/2	

2. 其他代表作【主持或参与的课题研究项目、科技成果应用转化推广、企业技术难题解决方案、自主研发设计的产品或样机、技术报告、设计图纸、软课题研究报告、可行性研究报告、规划设计方案、施工或调试报告、工程实验、技术培训教材、推动行业发展中发挥的作用及取得的经济社会效益等】

<b>(三) 在校期间课程、专业实践训练及学位论文相关情况</b>	
课程成绩情况	按课程学分核算的平均成绩： 82 分
专业实践训练时间及考核情况(具有三年及以上工作经历的不作要求)	累计时间： 1 年（要求1年及以上） 考核成绩： 90 分（要求80分及以上）
<b>本人承诺</b>	
<p>个人声明：本人上述所填资料均为真实有效，如有虚假，愿承担一切责任，特此声明！</p> <p style="text-align: right;">申报人签名：陈捷挺</p>	

22160555

## 二、日常表现考核评价及申报材料审核公示结果

日常表现 考核评价	非定向生由德育导师考核评价、定向生由所在工作单位考核评价： <input checked="" type="checkbox"/> 优秀 <input type="checkbox"/> 良好 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 德育导师/定向生所在工作单位分管领导签字（公章）：  2022年3月29日
申报材料 审核公示	根据评审条件，工程师学院已对申报人员进行材料审核（学位课程成绩、专业 实践训练时间及考核、学位论文、代表作等情况），并将符合要求的申报材料 在学院网站公示不少于5个工作日，具体公示结果如下： <input type="checkbox"/> 通过 <input type="checkbox"/> 不通过（具体原因： 工程师学院教学管理办公室审核签字（公章）：          年 月 日

## 浙江大学研究生院

## 攻读硕士学位研究生成绩单

学号: 22160555	姓名: 陈捷挺	性别: 男	学院: 信息与电子工程学院	专业: 电子信息	学制: 2.5年						
毕业时最低应获: 24.0学分	已获得: 24.0学分			入学年月: 2021-09	毕业年月: 2024-03						
学位证书号: 1033532024312006	毕业证书号: 103351202402310062			授予学位: 电子信息硕士							
学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质	学习时间	课程名称	备注	学分	成绩	课程性质
2020-2021学年春季学期	研究生英语基础技能		1.0	免修	公共学位课	2021-2022学年冬季学期	数据建模分析与公共管理研究		2.0	89	跨专业课
2020-2021学年春季学期	研究生英语		2.0	免修	公共学位课	2021-2022学年秋季学期	工程前沿技术讲座		2.0	80	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	信号完整性分析		2.0	83	专业学位课	2021-2022学年春季学期	应用电磁波		2.0	80	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	人工智能算法与系统		2.0	87	专业学位课	2021-2022学年春季学期	科学研究与写作指导		1.0	73	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	电子信息工程中数学模型与方法		2.0	90	专业学位课	2021-2022学年夏季学期	自然辩证法概论		1.0	82	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	计算机视觉		2.0	86	跨专业课	2021-2022学年夏季学期	工程伦理		2.0	81	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	中国特色社会主义理论与实践研究		2.0	83	公共学位课	2022-2023学年冬季学期	人生美学专题研究		1.0	92	公共选修课

说明: 1. 研究生课程按三种方法计分: 百分制, 两级制 (通过、不通过), 五级制 (优、良、中、及格、不及格)。

2. 备注中“\*”表示重修课程。

学院成绩校核章:

成绩校核人: 张梦依

打印日期: 2024-04-02



## 国家知识产权局

100071

北京市丰台区马连道卫强校村 118 号（万丰基业）A 座 301 室  
北京睿智保诚专利代理事务所（普通合伙） 杜娟(18518657315)

发文日：

2022 年 10 月 26 日



申请号或专利号：202211315296.7

发文序号：2022102601349070

## 专利申请受理通知书

根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下：

申请号：202211315296.7

申请日：2022 年 10 月 26 日

申请人：浙江大学

发明创造名称：一种基于深度学习的跨波长频谱预测方法

经核实，国家知识产权局确认收到文件如下：

说明书摘要 每份页数:1 页 文件份数:1 份

权利要求书 每份页数:3 页 文件份数:1 份 权利要求项数： 8 项

说明书附图 每份页数:5 页 文件份数:1 份

实质审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

专利代理委托书 每份页数:2 页 文件份数:1 份

向外国申请专利保密审查请求书 每份页数:1 页 文件份数:1 份

发明专利请求书 每份页数:4 页 文件份数:1 份

说明书 每份页数:14 页 文件份数:1 份

提示：

1. 申请人收到专利申请受理通知书之后，认为其记载的内容与申请人所提交的相应内容不一致时，可以向国家知识产权局请求更正。
2. 申请人收到专利申请受理通知书之后，再向国家知识产权局办理各种手续时，均应当准确、清晰地写明申请号。
3. 国家知识产权局收到向外国申请专利保密审查请求书后，依据专利法实施细则第 9 条予以审查。

审 查 员：自动受理

审查部门：专利局初审及流程管理部

200101  
2019.11

纸件申请，回函请寄：100088 北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 国家知识产权局受理处收  
电子申请，应当通过电子专利申请系统以电子文件形式提交相关文件。除另有规定外，以纸件等其他形式提交的文件视为未提交。



# 专利申请代理协议

甲方：浙江大学

联系人：钱超；陈捷挺

电话：183-6747-6158

乙方：北京睿智保诚专利代理事务所（普通合伙）

联系人：宋家兴

电话：010-5626-6658



甲、乙双方经友好协商，就甲方委托乙方代理专利申请一事达成如下协议：

1、甲方委托乙方代理其名称为1、一种基于神经网络的频谱到频谱预测的方法（名称待定，以最终定稿为准）的发明专利申请项目，申请以甲方提供的技术交底书为准。

2、甲方应向乙方支付1项专利申请服务费用：5500元，此费用含一个申请人减缓后的申请费，实审费，审查意见答复费，不含申请附加费（权力要求超项、说明书超页等）。甲方于签订协议之日起60日内将全款汇至乙方指定账户。

账号：1109 3427 8410 902

户名：北京睿智保诚专利代理事务所（普通合伙）

开户银行：招商银行股份有限公司北京西客站支行

注：其他非我司指定的收款方式，概与本公司无关，特此申明！

3、甲方应将乙方所要求的有关专利申请材料及时交给乙方，由于甲方未及时提供专利材料，而导致专利申请未能及时申报，责任甲方自负。

4、甲方应对所提供的资料的真实性负责。如甲方提供的资料存在弄虚作假的情况，由甲方承担后果。



- 5、由于甲方未及时付款导致本协议未能履行，乙方不承担法律责任。
- 6、由于不可抗力或其他不能归咎于甲乙双方的原因导致本协议未能履行的，本协议自行解除。
- 7、在本合同生效期间，甲方的“通讯地址”、“联系人”、“联系电话”等任何一项发生变化时，应及时以书面的方式通知乙方，否则，所造成的后果由甲方负责。
- 8、甲乙双方对于本协议履行过程中获悉的有关对方技术、市场等信息负有保密义务。
- 9、违约责任：乙方应在法律规定期限内向专利局提交专利申请材料，如乙方失误未能及时提交，乙方退还甲方全部专利申请费用。
- 10、本合同一式两份，双方各执一份，本合同自甲方签字（个人）或盖章（单位）、乙方盖章和代表签字之日起生效（传真件有效）。如发生争议，甲、乙双方应友好协商，协商不成，均可本合同不尽事宜，双方可协商解决，协商不成的，任何一方有权向双方所在地人民法院提起诉讼。
- 11、专利申请附加费：权利要求附加费从第 11 项起，每项增收 150 元；说明书附加费从第 31 页起每页增收 50 元，从第 301 页起每页增收 100 元；甲方专利授权后需要每年在申请日前向国家缴纳官费，以保证专利权的维持。
- 12、服务质量监督电话：赵雪 010-56266658、16682229672。



甲方：  
签字盖章：陈捷挺  
日期：2022年 9 月 7 日

乙方：  
签字盖章：宋家法  
日期：2022年 9 月 06 日



**From:** [eproofing](#)  
**Date:** 2023-08-08 23:06  
**To:** [hansomchen](#)  
**CC:** [NatureCommunicationsProduction](#); [SNauthorproofemails](#)  
**Subject:** Proofs for your article in Nature Communications ( 40619 )

**SPRINGER NATURE**

**Article Title :** Correlating metasurface spectra with a generation-elimination framework

**DOI :** 10.1038/s41467-023-40619-w

NCOMMS-22-29196

Dear Author,

We are pleased to inform you that your paper is nearing publication. You can help us facilitate quick and accurate publication by using our e.Proofing system. The system w that you can correct online. In addition, you can view/download a PDF version for your reference.

As you are reviewing the proofs, please keep in mind the following:

- This is the only set of proofs you will see prior to publication.
- Only errors introduced during production process or that directly compromise the scientific integrity of the paper may be corrected.
- Any changes that contradict journal style will not be made.
- Any changes to scientific content (including figures) will require editorial review and approval.

Please check the author/editor names very carefully to ensure correct spelling, correct sequence of given and family names and that the given and family names have been c highlighted in blue).

Please submit your corrections within 2 working days and make sure you fill out your response to any AUTHOR QUERIES raised during typesetting. Without your respon continue with the processing of your article for Online Publication.

Your article proofs are available at:

[https://eproofing.springer.com/ePj/index/32OdpTvDoCMOTpuSqeYHGjbl5qNNTEf\\_bAKQ7Mdn\\_guE6x5vB4j5BxmAnlaQxZtu3OqjP1y14T1EmGhKrbWWWsg9ZW](https://eproofing.springer.com/ePj/index/32OdpTvDoCMOTpuSqeYHGjbl5qNNTEf_bAKQ7Mdn_guE6x5vB4j5BxmAnlaQxZtu3OqjP1y14T1EmGhKrbWWWsg9ZW)

The URL is valid only until your paper is published online. It is for proof purposes only and may not be used by third parties.

Should you encounter difficulties with the proofs, please contact me.

We welcome your comments and suggestions. Your feedback helps us to improve the system.

Thank you very much.

Sincerely yours,

**Springer Nature Correction Team**

MPS Limited,  
HMG Ambassador, 137 Residency Road,  
Bangalore - 560025, INDIA  
e-mail: [jprod1.SN@mpslimited.com](mailto:jprod1.SN@mpslimited.com)

**SPRINGER NATURE**



natureportfolio



SCIENTIFIC  
AMERICAN

apress

palgrave  
macmillan







# Correlating metasurface spectra with a generation-elimination framework

Received: 20 July 2022

Accepted: 1 August 2023


Published online: 12 August 2023

 Check for updatesJieting Chen<sup>1,2,3</sup>, Chao Qian<sup>1,2,3</sup>  , Jie Zhang<sup>1,2,3</sup>, Yuetian Jia<sup>1,2,3</sup> & Hongsheng Chen<sup>1,2,3</sup>  

Inferring optical response from other correlated optical response is highly demanded for vast applications such as biological imaging, material analysis, and optical characterization. This is distinguished from widely-studied forward and inverse designs, as it is boiled down to another different category, namely, spectra-to-spectra design. Whereas forward and inverse designs have been substantially explored across various physical scenarios, the spectra-to-spectra design remains elusive and challenging as it involves intractable many-to-many correspondences. Here, we first dabble in this uncharted area and propose a generation-elimination framework that can self-orient to the best output candidate. Such a framework has a strong built-in stochastically sampling capability that automatically generate diverse nominations and eliminate inferior nominations. As an example, we study terahertz metasurfaces to correlate the reflection spectra from low to high frequencies, where the inaccessible spectra are precisely forecasted without consulting structural information, reaching an accuracy of 98.77%. Moreover, an innovative dimensionality reduction approach is executed to visualize the distribution of the abstract correlated spectra data encoded in latent spaces. These results provide explicable perspectives for deep learning to parse complex physical processes, rather than “brute-force” black box, and facilitate versatile applications involving cross-wavelength information correlation.

Remarkable progress has been made in recent years in the development of intelligent metamaterials that involve deep learning to mutate the design and working mode of metamaterials<sup>1–3</sup>. As artificially engineered structures, metamaterials have emerged as a key player in manipulating electromagnetic (EM) waves with unparalleled optical properties. In particular, their planar equivalence, metasurfaces, have recently gained wide popularity owing to the negligible thickness, better integration, and lower insertion loss<sup>4</sup>. These breakthroughs have motivated scientists to revisit established physical concepts and facilitated a myriad of exciting applications that cannot be replicated with natural materials<sup>5,6</sup>. In these

studies, a pivotal step is to design a meta-atom structure and spatiotemporal metasurface layout for specific requirements<sup>7,8</sup>. Although the degrees of freedom in metasurface design are tremendous and flexible, conventional bottom-up design strategy can hardly be generalized into concrete guidelines. Conventional metasurface designs mostly rely on site-specific physical models, such as equivalent circuit model<sup>9</sup>, and lengthy full-wave numerical simulations, such as the finite-difference time domain<sup>10</sup>. For a given EM response, researchers often need to finely tune the geometries and iteratively search for an optimal answer in a prescribed manner. This procedure necessitates repeated manual labor and expensive

<sup>1</sup>ZJU-UIUC Institute, Interdisciplinary Center for Quantum Information, State Key Laboratory of Extreme Photonics and Instrumentation, Zhejiang University, 310027 Hangzhou, China. <sup>2</sup>ZJU-Hangzhou Global Science and Technology Innovation Center, Key Laboratory of Advanced Micro/Nano Electronic Devices & Smart Systems of Zhejiang, Zhejiang University, 310027 Hangzhou, China. <sup>3</sup>Jinhua Institute of Zhejiang University, Zhejiang University, 321099 Jinhua, China.  e-mail: [chaoq@intl.zju.edu.cn](mailto:chaoq@intl.zju.edu.cn); [hansomchen@zju.edu.cn](mailto:hansomchen@zju.edu.cn)