

同行专家业内评价意见书编号: 20240854180

## 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: \_\_\_\_\_ 孟德霄

学号: \_\_\_\_\_ 22160460

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19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. 对本专业基础理论知识和专业技术知识掌握情况

理论知识方面，我熟练掌握基础理论知识和部分专业技术知识。认真完成了数值计算方法、数学、计算机技术、应用光学、物理光学以及社会科学等基础知识的学习，同时对光学设计、镜片加工、光学镀膜以及深度学习等专业技术知识也有了解。比较了解行业内的新兴技术，包括镜头加工能力、玻璃材料、复杂面型设计以及超透镜等，了解光学行业的发展趋势。默会性工程知识方面，对光学设计方法有独特的见解，理解光学软件的工作原理，同时也提出过创新的光学设计方法。此外，有计算机、生物学、力学等跨专业领域知识的学习经验。

### 2. 工程实践的经历

研究生期间，我参与到了三个科研项目中并担任了重要角色，有着丰富的光学镜头优化设计经验，主要设计的光学系统有视讯会议镜头、安防监控镜头等，同时我也有图像处理、深度学习的项目经历。在安防监控镜头设计的项目中，我获得了东莞宇瞳光学两周的学习交流机会，这期间我进入光学设计部门与该部门员工一同工作，得到了光学设计经验的提升；我在杭州环峻科技有限公司有半年的实习经历，这期间我完成了大变焦光学系统的设计优化，对行业知识有了更深的理解；在完成极简光学项目时，我与航天科工三院八三五八所完成了多次共同合作，锻炼了我的沟通表达技巧，学习了跨专业的相关知识。

### 3. 在实际工作中综合运用所学知识解决复杂工程问题的案例

在完成极简光学设计项目时，我们面临了巨大的技术挑战。所谓的极简光学设计，即通过极少的镜片数量来实现清晰成像。随着计算能力的提升和深度学习技术的兴起，图像恢复的能力得到了显著提升，因此，原本复杂的成像系统可以被更为简化的系统所替代。我们计划采用极简光学的技术方案，设计一款两片式的可见光镜头，并借助后续的图像恢复算法来实现清晰成像。然而，在实际实施过程中，我们遇到了许多困难。首先是镜片数量的削减所带来的影响，市面上同等指标的镜头通常采用十三片透镜设计，而我们的项目则限定了仅使用两片透镜，这对我们的挑战颇大；其次是深度学习算力的问题，在平常的学习中，我们往往只需考虑算法的最终效果，而对算力的需求并不高，但在实际工程项目中，一切方案都需具备高可行性，因此算力与GPU的运算能力需相匹配。为了迅速推进项目，我自己编写了一段成像仿真代码，可模拟镜头最终拍摄的实际效果。该仿真代码大大加快了项目的迭代速度，我们通过大量测试找到了初始的镜头结构。在众多的仿真测试中，我逐渐发现了解决上述两个问题的方法：提高光学设计与算法设计的匹配度。由于光学与算法的匹配程度较低，导致光学与算法的设计均存在浪费。因此，将两者的匹配度提高后，一方面极简镜头设计成为了可能，另一方面算法的算力也得到了优化。抓住了项目的关键，我开始了提升匹配度的工作。然而，现有的光学设计软件功能受限，无法实现复杂的运算功能。因此，我花费了大量时间学习光学设计软件的算法原理，并探索了相关的计算机知识。最终，借助第三方库，我成功实现了Matlab编程软件与光学软件的交互，从而提升了光学设计软件的计算能力。基于几何光学像差的理论知识，我分别研究了不同像差对最终成像质量的影响大小，并确定了像差容限。我创新性地提出了像差影响因子（AIF）和光学算法匹配度指标（MDOA），并将自定义的指标作为评价函数。最终，我们成功实现了两片式的极简光学设计，镜片选用了ZPK5、BAK6玻璃材料，并采用了正透镜在前、负透镜在后的设计方案，这一设计方案的有效性也得到了后续实验的验证。通过不懈的努力和精心的设计，我最终成功完成了这款极简镜头的设计。镜头结构精巧，成像清晰，能够满足客户对高质量成像的需求。仅使用两片球面透镜，我们就达到了与市面上镜头相似的成像质量，而镜片重量仅为22g，大大简化了光学镜头的结

构。这一经历不仅让我对光学设计领域有了更深入的理解和实践，也为我在浙江大学的学习生涯增添了宝贵的经验和成就。这次经历进一步坚定了我对光学设计充满挑战和乐趣的信念，我愿意继续学习和探索，为光学领域带来更多的创新和突破。

(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
4-K-resolution minimalist optical system design based on deep learning	国际期刊	2024年01月22日	Applied Optics	1/3	EI期刊收录

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： 85 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： 88 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： 孟德霄</p>	



# 浙江大学研究生院

## 攻读硕士学位研究生成绩表

学号: 22160460	姓名: 孟德霄	性别: 男	学院: 光电科学与工程学院	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: 26.0学分		入学年月: 2021-09	毕业年月: 2024-03						
学位证书号: 1033532024302011			毕业证书号: 103351202402300037								
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
2021-2022学年秋季学期	人工智能算法与系统		2.0	82	专业学位课	2021-2022学年秋季学期	工程前沿技术讲座		2.0	82	专业学位课
2021-2022学年秋季学期	科技写作		2.0	88	专业学位课	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	90	公共学位课
2021-2022学年秋季学期	数值计算方法		2.0	94	专业选修课	2021-2022学年春季学期	光学系统设计		2.0	94	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	80	专业学位课	2021-2022学年夏季学期	优化算法		3.0	90	专业选修课
2021-2022学年冬季学期	数字图像处理技术		2.0	88	专业选修课	2021-2022学年夏季学期	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	自然辩证法概论		1.0	90	公共学位课	2021-2022学年夏季学期	工程伦理		2.0	92	公共学位课
2021-2022学年冬季学期	紫金·创享（创业系列大讲堂）		1.0	100	公共选修课	2021-2022学年夏季学期	研究生英语		2.0	免修	公共学位课

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

[Optica Publishing Group](#) > Search Results

## SEARCH RESULTS

1 results (filtered) of 1 total results [Save Search](#)

Search Source:

Articles  Images

New: Search image captions ✕

4-K-resolution minimalist optical system desig Options

Filters:

[Journals](#) ✕

[4-K-resolution minimalist optical system design based on deep learning](#) ✕

[AO](#) ✕

Filter the Results List

Actions Sort by: Relevance View: + -

Results per page: 10 Page: < 1 > of 1 >

### PUBLICATIONS

- All
- Journals (1)
- Conferences (0)
- Industry Reports (0)

Journals

Conferences

[4-K-resolution minimalist optical system design based on deep learning](#)

Meng, Dexiao; Zhou, Yan; Bai, Jian

2024 Applied Optics 63(4) 917-926 [View: HTML | PDF](#) +

Actions Sort by: Relevance View: + -

Results per page: 10 Page: < 1 > of 1 >

YEARS PUBLISHED





# 4-K-resolution minimalist optical system design based on deep learning

DEXIAO MENG,<sup>1</sup> YAN ZHOU,<sup>2</sup> AND JIAN BAI<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou 310027, China

<sup>2</sup>Tianjin Jinhang Institute of Technical Physics, Tianjin 300308, China

\*bai@zju.edu.cn

Received 31 October 2023; revised 18 December 2023; accepted 18 December 2023; posted 18 December 2023; published 22 January 2024

In order to simplify optical systems, we propose a high-resolution minimalist optical design method based on deep learning. Unlike most imaging system design work, we combine optical design more closely with image processing algorithms. For optical design, we separately study the impact of different aberrations on computational imaging and then innovatively propose an aberration metric and a spatially micro-variant design method that better meet the needs of image recognition. For image processing, we construct a dataset based on the point spread function (PSF) imaging simulation method. In addition, we use a non-blind deblurring computational imaging method to repair spatially variant aberrations. Finally, we achieve clear imaging at 4 K (5184 × 3888) using only two spherical lenses and achieve image quality similar to that of complex lenses on the market. © 2024 Optica Publishing Group

<https://doi.org/10.1364/AO.510860>

## 1. INTRODUCTION

4 K resolution is a novel standard for digital content that is now widely used in security monitoring, video conferencing, aerospace, medical imaging, virtual reality, and other fields. With the advancement of sensor resolution, imaging systems need to become more complex to correct aberrations. However, some application scenarios, such as wearable near-eye displays [1], self-driving vehicles [2], satellite imaging [3], and other emerging fields, require imaging devices that are small and lightweight, making it difficult to implement 4 K technology. Therefore, achieving both structural simplification and high resolution in a specific imaging system has become an urgent problem. Some works propose *Q*-type [4] or freeform surface [5] design methods, but these solutions face challenges in terms of manufacturing accuracy, as well as high cost and limited simplification. We aim to achieve high imaging quality using a minimalist optical design, and the recent popularity of convolutional neural networks (CNNs) provides us with an idea.

Recent advances in deep learning have revolutionized the field of computer vision and image deblurring is no exception [6,7]. Deep learning can effectively correct optical aberrations to enable the simple design of optical systems. Compared with traditional optical design, simple optical imaging technology is more suitable for the requirements of miniaturization, integration, and intelligence in consumer markets, and it has broader application prospects.

## A. Related Work

### 1. Optical Design

The traditional approach to optical design is to sacrifice the portability of imaging systems in order to suppress various types of aberrations and achieve high-quality imaging [8,9]. However, traditional optical systems often suffer from issues such as large size, heavy weight, and high cost. For example, single lens reflex (SLR) cameras are typically composed of more than 10 lenses, some of which have large zoom ratios [10]. Additionally, many commercial lenses utilize aspherical processing, ultra-low-dispersion materials, and other advanced techniques, which significantly increase the cost.

With the continuous development of computational imaging, new opportunities arise for optical imaging systems [11]. People are now building simple optical systems using lightweight and thin optical components combined with intelligent image restoration algorithms, enabling low-cost and high-quality imaging simultaneously. However, most of the current simple optical systems are still separate [7,12]. Researchers first design optical systems based on experience and then process the resulting images using complex methods. This approach has clear drawbacks: traditional optical design approaches fail to meet the demands of image processing, and it is difficult to assess the success or failure of correction based solely on aberrations. Although some current end-to-end approaches have achieved remarkable results [13], the optimization principles for optics are still not clear. Our goal is to extend the optimization theory of aberrations from traditional optical design to minimalist optical design, bridging the gap between optical design and

经检索“Engineering Village”，下述论文被《Ei Compendex》收录。（检索时间：2024年3月11日）。

<RECORD 1>

Accession number:20240815590295

Title:4-K-resolution minimalist optical system design based on deep learning

Authors:Meng, Dexiao (1); Zhou, Yan (2); Bai, Jian (1)

Author affiliation:(1) State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation, Zhejiang University, Hangzhou; 310027, China; (2) Tianjin Jinhang Institute of Technical Physics, Tianjin; 300308, China

Corresponding author:Bai, Jian(bai@zju.edu.cn)

Source title:Applied Optics

Abbreviated source title:Appl. Opt.

Volume:63

Issue:4

Issue date:February 1, 2024

Publication year:2024

Pages:917-926

Language:English

ISSN:1559128X

E-ISSN:21553165

CODEN:APOPAI

Document type:Journal article (JA)

Publisher:Optica Publishing Group (formerly OSA)

Number of references:41

Main heading:Optical design

Controlled terms:Computational Imaging - Deep learning - Image recognition - Learning systems - Optical data processing - Optical systems - Optical transfer function - Systems analysis

Uncontrolled terms:Computational imaging - Design method - Design work - High resolution - Image processing algorithm - Images processing - Imaging systems design - Optical system designs - Point-Spread function - Variant design

Classification code:461.4 Ergonomics and Human Factors Engineering - 723.2 Data Processing and Image Processing - 741.1 Light/Optics - 741.3 Optical Devices and Systems - 746 Imaging Techniques - 912.3 Operations Research - 961 Systems Science

Numerical data indexing:Temperature 4.00E+00K

DOI:10.1364/AO.510860

Funding details: Number: 62175211, Acronym: NSFC, Sponsor: National Natural Science Foundation of China;

Funding text:National Natural Science Foundation of China (62175211).Acknowledgment. This work is supported by the State Key Laboratory of Modern Optical Instrumentation of Zhejiang University.

Database:Compendex

Compilation and indexing terms, Copyright 2024 Elsevier Inc.

注:

1. 以上检索结果来自 CALIS 查收查引系统。
2. 以上检索结果均得到委托人及被检索作者的确认。

