



申请代码	F0603
接收部门	
收件日期	
接收编号	

# 国家自然科学基金 申 请 书

(2025 版)

资助类别:	青年科学基金项目 (B类) [原优秀青年科学基金项目]		
亚类说明:	青年科学基金项目 (B类)		
附注说明:			
项目名称:	基于机器学习和数据挖掘的人脸识别技术优化研究		
申 请 人:	江小波新新	BRID:	05566.00.156874
办公电话:	hxj-0734-11122321		
依托单位:	清华大学		
通讯地址:	详细地址详细地址详细地址		
邮政编码:	121221	单位电话:	0755-45466546662
电子邮箱:	twew@aa.com		

国家自然科学基金委员会



基本信息

申请人信息	姓名	江小波新新		性别	男	出生年月	2000年01月		民族	汉族
	学位	博士		职称	教授					
	是否在站博士后	否			电子邮箱	twew@aa.com				
	办公电话	hxj-0734-11122321			国别或地区	冈比亚共和国				
	申请人类别		依托单位全职							
	工作单位		清华大学							
	主要研究领域									
依托单位信息	名称	清华大学								
	联系人	管理员1			电子邮箱	xiaoude22@165.com				
	电话	0755-45466546662			网站地址	45678				
合作研究单位信息	单位名称									
项目基本信息	项目名称	基于机器学习和数据挖掘的人脸识别技术优化研究								
	英文名称									
	资助类别	青年科学基金项目（B类）[原优秀青年科学基金项目]				亚类说明	青年科学基金项目（B类）			
	附注说明									
	申请代码	F0603. 机器学习								
	研究期限	2026年01月01日 -- 2028年12月31日								
	申请资助经费	200.0000万元								
	研究属性	自由探索类基础研究								
中文关键词		人工智能								
英文关键词		artificial intelligence								



中文摘要	<p>随着机器学习和大数据技术的快速发展，人脸识别技术已成为计算机视觉领域的重要研究方向，并广泛应用于安防、金融、医疗等多个领域。然而，传统方法在复杂场景下的鲁棒性和准确性仍面临诸多挑战。本项目旨在基于机器学习与数据挖掘技术优化人脸识别算法，解决现有技术在低分辨率、姿态变化及光照影响等复杂条件下的性能瓶颈问题。通过融合深度学习模型与传统特征提取方法，提出一种新型的多模态特征表示框架，以提升识别系统的适应能力。创新点在于结合稀疏表示与协同学习策略，构建高效的人脸特征表达模型，同时引入增量学习机制以降低计算成本。预期研究成果将显著提高人脸识别的准确率与实时性，为智慧安防、智能交通等领域提供技术支持，推动相关产业的技术升级与应用拓展。</p>
英文摘要	<p>With the rapid development of machine learning and big data technology, facial recognition technology has become an important research direction in the field of computer vision, and is widely used in multiple fields such as security, finance, and healthcare. However, traditional methods still face many challenges in terms of robustness and accuracy in complex scenarios. This project aims to optimize facial recognition algorithms based on machine learning and data mining techniques, and solve the performance bottleneck problems of existing technologies under complex conditions such as low resolution, pose changes, and lighting effects. A novel multimodal feature representation framework is proposed to enhance the adaptability of recognition systems by integrating deep learning models with traditional feature extraction methods. The innovation lies in combining sparse representation with collaborative learning strategies to construct an efficient facial feature expression model, while introducing incremental learning mechanisms to reduce computational costs. The expected research results will significantly improve the accuracy and real-time performance of facial recognition, provide technical support for fields such as smart security and intelligent transportation, and promote the technological upgrading and application expansion of related industries.</p>



## 报告正文

(请勿删除或改动下述提纲标题及括号中的文字)

### (一) 主要学术成绩、创新点及其科学意义 (建议不超过 4000 字)

按本年度《国家自然科学基金项目指南》中青年科学基金项目(B类)的有关要求,着重阐述所取得的研究成果的创新性和科学价值等。

### (二) 拟开展的研究工作 (建议不超过 4000 字)

着重阐述拟开展的研究工作的科学意义和创新性,技术路线、研究方案等的可行性。

人脸识别技术作为计算机视觉领域的核心研究方向之一,近年来在理论与应用层面均取得了显著进展。随着机器学习和数据挖掘技术的不断演进,该领域正处于学科发展的关键节点。当前的研究热点主要集中于如何提升算法在复杂环境下的鲁棒性与效率,这不仅对人脸识别技术本身具有重要意义,也为整个计算机视觉领域提供了新的研究思路。本项目通过融合深度学习模型与传统特征提取方法,提出了一种多模态特征表示框架,旨在解决现有技术在低分辨率、姿态变化及光照影响等复杂条件下的性能瓶颈问题。研究成果有望推动机器学习与数据挖掘技术的深度融合,并为未来智能系统的发展提供重要的理论支持和实践指导。然而,在实际应用中,人脸识别技术仍面临诸多亟需解决的关键科技问题。其中,低分辨率人脸图像导致的特征提取困难是一个长期存在的挑战。由于像素信息不足,传统的特征提取方法难以有效捕捉人脸细节,因此需要开发增强型特征表达方法以应对这一问题。此外,大范围的姿态变化也对识别精度造成了显著影响。为了提高算法在不同姿态下的适应能力,引入自适应建模策略显得尤为必要。同时,光照变化作为另一个重要因素,往往会导致算法稳定性下降。为此,设计一种鲁棒性更强的多模态融合框架成为研究的重点之一。此外,在计算资源有限的情况下,优化增量学习机制以降低运行开销也是不可忽视的问题。这些问题的解决将直接关系到人脸识别技术在实际场景中的应用效果。从潜在应用领域来看,本项目的成果具备广泛的应用前景和市场价值。在智慧安防领域,精准的身份验证能够显著提升公共安全水平,为城市智能化建设提供技术支持。在智能交通系统中,该技术可用于辅助车辆行人身份识别,从而优化交通管理效率。金融行业则可通过远程身份认证保障交易安全性,进一步推动无接触金融服务的发展。此外,在医疗领域,患者管理的智能化也将因人脸识别技术的改进而得到极大促进。



随着市场需求的持续增长和技术的不断成熟,预计该项目成果将在多个行业中发挥重要作用,带来显著的经济效益和社会效益。

本项目的技术路线从数据采集到模型部署,形成了一套完整的流程框架。首先,数据预处理阶段是整个技术路线的起点,通过收集并清洗大规模人脸图像数据集,确保数据质量满足后续分析需求。在此过程中,对齐图像、调整尺寸以及增强对比度等操作能够有效提升数据的一致性,同时标注关键点为特征提取提供了基础支持。这些步骤不仅保证了输入数据的质量,还为后续模块奠定了良好的数据基础。接下来,特征提取作为核心技术环节,融合了深度学习与传统方法的优势。一方面,利用深度学习网络提取高层语义特征,捕捉复杂的非线性关系;另一方面,结合传统方法提取局部纹理特征,补充细节信息。通过构建多模态特征融合策略,将不同来源的特征进行有机整合,从而形成更加全面和鲁棒的人脸特征表示。这一过程在逻辑上紧密衔接数据预处理结果,并为模型训练提供了高质量的输入。进入模型训练阶段后,设计稀疏表示层以捕捉关键信息,同时引入协同学习机制优化特征组合。稀疏表示能够减少冗余特征的影响,而协同学习则进一步提升了特征表达能力。此外,增量学习机制的应用显著降低了计算成本,使得模型能够在不断更新数据的情况下保持高效运行。此阶段的输出直接服务于性能评估环节,形成了一个闭环反馈系统。在性能评估阶段,标准数据集上的识别精度验证了模型的有效性,同时针对不同光照、姿态条件下的鲁棒性测试,进一步检验了模型的实际应用能力。通过与传统方法的效果对比,可以清晰地展示新模型的优势所在。最后,在部署优化阶段,根据实际应用场景调整参数配置,提高算法运行效率以满足实时需求,并编写详细文档指导技术落地实施。各模块之间环环相扣,共同构成了一个完整且高效的技术路线图。

本项目采用深度学习模型作为核心方法,通过神经网络结构捕捉人脸图像中的高维特征,同时结合传统特征提取方法以弥补其在低维数据上的不足。具体而言,深度学习模型凭借强大的非线性映射能力,能够有效处理复杂场景下的人脸识别问题,而传统方法如主成分分析(PCA)或局部二值模式(LBP)则因其计算效率高和对特定输入数据的良好适应性,在低分辨率图像处理中表现出独特优势。此外,本研究创新性地将稀疏表示与协同学习策略相结合,利用稀疏约束减少冗余信息,从而增强模型的泛化能力。协同学习进一步整合多源信息,提升整体性能。针对大规模数据更新带来的挑战,增量学习机制被引入,通过动态调整



模型参数实现高效适应新数据的能力。这些方法不仅在理论上具有高度适用性，而且在实际应用中展现出显著的创新价值，为解决人脸识别技术中的关键瓶颈提供了有力支持。

本项目的技术路线以数据驱动为核心，从数据采集到模型部署形成了一套完整的流程。首先，通过构建多样化的人脸图像数据集，确保数据来源的广泛性和代表性。这些数据将经过预处理阶段，包括图像增强、标准化以及清洗标注等操作，从而为后续分析提供高质量的基础支持。在这一过程中，图像增强技术能够有效缓解光照变化和姿态差异带来的影响，而标准化处理则有助于统一输入格式，提升计算效率。进入特征提取阶段后，我们将结合深度学习网络与传统方法的优势，设计一种多模态特征融合策略。具体而言，深度学习模型负责提取高维抽象特征，而传统方法则用于保留人脸的关键属性信息。这种混合方式不仅增强了特征表达能力，还提高了对复杂场景的适应性。随后，在模型训练环节中，稀疏表示被引入以优化特征表达，同时协同学习机制进一步提升了模型的泛化性能。此外，增量学习的集成减少了重复计算的需求，显著降低了资源消耗。最后，在测试评估阶段，模型将在多种复杂场景下接受验证，以全面考察其鲁棒性和准确性。通过对比新旧方法的效果差异，我们能够深入理解所提方案的优势与不足，并据此提出改进建议及参数优化策略。整个技术路线各模块之间逻辑清晰、协作紧密，确保了研究工作的系统性和连贯性。

### （三）其他需要说明的情况

1. 申请人同年申请不同类型的国家自然科学基金项目情况（列明同年申请的其他项目的项目类型、项目名称信息，并说明与本项目之间的区别与联系；已收到自然科学基金委不予受理或不予资助决定的，无需列出）。

2. 具有高级专业技术职务（职称）的申请人是否存在同年申请或者参与申请国家自然科学基金项目的单位不一致的情况；如存在上述情况，列明所涉及人员的姓名，申请或参与申请的其他项目的项目类型、项目名称、单位名称、上述人员在该项目中是申请人还是参与者，并说明单位不一致原因。



3. 具有高级专业技术职务（职称）的申请人是否存在与正在承担的国家自然科学基金项目的单位不一致的情况；如存在上述情况，列明所涉及人员的姓名，正在承担项目的批准号、项目类型、项目名称、单位名称、起止年月，并说明单位不一致原因。

4. 同年以不同专业技术职务（职称）申请或参与申请科学基金项目情况（应详细说明原因）。

5. 其他。



江小波新新 ( BRID: 05566.00.156874 ) Resume

2025版

清华大学, 教授

**Education:**

(1) 2022-02 至 2022-12, 本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1本科院校1, 本科专业1, 学士

(2) 2022-02 至 2022-08, 硕士院校1, 硕士专业1, 硕士

(3) 2022-01 至 2022-05, 高中院校, 高中专业, 其他

(4) 2012-03 至 2016-05, 本科院校2, 本科专业2, 学士

(5) 2011-03 至 2015-09, 博士院校2, 博士专业2, 博士

**Postdoctoral work experience:**

(1) 2025-08 至 今, fgg

(2) 2025-05 至 2025-11, r3wttw

(3) 2025-08 至 2025-09, hrh6u

(4) 2025-01 至 2025-09, ffef

(5) 2025-01 至 2025-08, 32234t

(6) 2024-05 至 2025-06, gefg

(7) 2025-03 至 2025-05, eerh

(8) 2024-01 至 2025-02, dfffwf

(9) 2025-01 至 2025-02, weqwe

(10) 2019-01 至 2023-09, 博士后单位1

**Research and work experience (Except Postdoctoral work experience) :**

(1) 2014-01 至 今, 科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1科研与学术工作单位1, 科研与学术所在院系所2, 高级工程师

(2) 2016-10 至 2017-10, 科研与学术工作单位2, 科研与学术所在院系所2, 教授

**Other identity documents that have been used:**

无

**NSFC projects the applicant has undertaken either as PI or participant in the last 5 years:**

无

**Other research projects the applicant has undertaken either as PI or participant in the last 5 years (Except NSFC projects) :**





- (1) 1, 1, 1, 1, 2025-01 至 今, 1万元, 结题, 主持
- (2) 4535345, 面上项目, 345345, 345345, 2022-02 至 今, 0.9万元, 资助期满, 参与
- (3) 资助机构1, 项目类别1, 123123, 测试项目1, 2022-01 至 今, 12万元, 在研, 参与
- (4) 是是是, 啊是额, 3333322, 1111 title按时的, 2022-02 至 2023-12, 12万元, 在研, 参与
- (5) 是阿斯蒂芬阿凡达, 阿萨德按时, 阿斯蒂芬按时, 项目名称 project title, 2022-04 至 2022-06, 32万元, 在研, 参与

Representative research achievements and academic awards (When filling in your representative papers, it is necessary to accurately and appropriately list all authors based on their actual contributions at the time of publication. The applicant/participant should select the label to indicate his/her own authorship status, including: ①Authors are listed in alphabetical order; ②Sole First Author; ③Co-first Author; ④Sole Corresponding Author; ⑤Co-corresponding Author; ⑥ Other authorship situations.):

一、Representative publications in the last 5 years (For the full text, please check the "Application Form Details" page and click "Personnel Information" - "Representative Achievements"):

无

二、Other published works:

无

三、Representative research achievements and academic awards:

无



附件信息

序号	附件名称	备注	附件类型
1	1		伦理审查声明



项目名称： 基于机器学习和数据挖掘的人脸识别技术优化研究

资助类型： 青年科学基金项目（B类）[原优秀青年科学基金项目]/青年科学基金项目（B类）

申请代码： F0603. 机器学习

## 国家自然科学基金项目申请人科研诚信承诺书

为了维护国家自然科学基金项目评审公平、公正，共同营造风清气正的科研生态，本人在此郑重承诺：严格遵守《中华人民共和国科学技术进步法》《国家自然科学基金条例》《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》《关于加强科技伦理治理的意见》以及科技部、自然科学基金委关于科研诚信建设有关规定和要求；申请材料信息真实准确，不含任何涉密信息或敏感信息，不含任何违反法律法规或违反科研伦理规范的内容；在国家自然科学基金项目申请、评审和执行全过程中，恪守职业规范和科学道德，遵守评审规则和工作纪律，杜绝以下行为：

- （一）抄袭、剽窃他人申请书、论文等科研成果或者伪造、篡改研究数据、研究结论；
- （二）购买、代写申请书；购买、代写、代投论文，虚构同行评议专家及评议意见；违规购买实验数据；
- （三）违反成果发表规范、署名规范、引用规范，擅自标注或虚假标注科技计划等资助；
- （四）项目计划书中故意篡改降低项目申请书中相应指标；
- （五）以任何形式打听或散布尚未公布的评审专家名单及其他评审过程中的保密信息；
- （六）通过各种方式和途径联系有关专家进行请托、游说、“打招呼”，违规到评审会议驻地窥探、游说、询问等干扰评审或可能影响评审公正性的行为；
- （七）向工作人员、评审专家等提供任何形式的礼品、礼金、有价证券、支付凭证、商业预付卡、电子红包，或提供宴请、旅游、娱乐健身等任何可能影响评审公正性的活动；
- （八）违反财经纪律和相关管理规定的行为；
- （九）危害国家安全、损害社会公共利益、危害人体健康、违背科研诚信和科技伦理的科学技术研究开发和应用活动；
- （十）其他弄虚作假行为。

如违背上述承诺，本人愿接受国家自然科学基金委员会和相关部门做出的各项处理决定，包括但不限于撤销科学基金资助项目，追回项目资助经费，向社会通报违规情况，取消一定期限国家自然科学基金项目申请资格，记入科研诚信严重失信行为数据库以及接受相应的党纪政务处分等。

申请人签字：



项目名称： 基于机器学习和数据挖掘的人脸识别技术优化研究

资助类型： 青年科学基金项目（B类）[原优秀青年科学基金项目]/青年科学基金项目（B类）

申请代码： F0603. 机器学习

## 国家自然科学基金项目申请单位科研诚信承诺书

为了维护国家自然科学基金项目评审公平、公正，共同营造风清气正的科研生态，**我单位就做好国家自然科学基金申请工作做出以下承诺。**

一、认真贯彻《关于进一步加强科研诚信建设的若干意见》《关于进一步弘扬科学家精神加强作风和学风建设的意见》《关于加强科技伦理治理的意见》等文件精神。

严格遵守《国家自然科学基金条例》《科技部自然科学基金委关于进一步压实国家科技计划（专项、基金等）任务承担单位科研作风学风和科研诚信主体责任的通知》要求，建立和完善科研诚信教育、管理监督制度。

二、切实贯彻《国家自然科学基金委员会关于进一步加强依托单位科学基金管理工作的若干意见》《国家自然科学基金依托单位基金工作管理办法》，认真履行管理主体责任，加强和规范科学基金项目管理。认真组织项目申请工作，注重提高项目申请质量，避免通过“全民动员”、设置硬性指标、实施与是否申请项目挂钩的奖惩措施等方式盲目追求项目申请数量。

三、严格按照《2025年度国家自然科学基金项目指南》《国家自然科学基金资助项目资金管理办法》有关申请的通知通告和相关类型项目管理办法等文件要求，认真审核所有申请材料，确保本单位所有申请材料的真实性、完整性和合法性；确保在申请材料中不出现任何违反法律法规、违反科研伦理的内容；确保申请材料中没有任何涉密信息或敏感信息；确保申请人符合相应项目的申请资格；确保依托单位、合作研究单位、申请人及主要参与者不在限制申报、承担或参与财政性资金支持的科技活动的期限内。

四、在项目申请和评审活动全过程中，遵守有关评审规则和工作纪律，杜绝以下行为：

（一）以任何形式探听未公开的项目评审信息、评审专家信息及其他评审过程中的保密信息，干扰评审专家的评审工作；

（二）组织、协助或纵容申请人或参与者向评审工作人员、评审专家等提供任何形式的礼品、礼金、有价证券、支付凭证、商业预付卡、电子红包等；宴请评审工作人员、评审专家，或向评审工作人员、评审专家提供任何可能影响科学基金评审公正性的活动；

（三）支持申请人采取任何不正当手段获取国家自然科学基金项目申请资格；

（四）支持申请人或参与者虚假申报项目，甚至骗取国家自然科学基金项目；

（五）支持申请人或参与者采取“打招呼”“围会”等方式影响科学基金项目评审的公正性；

（六）拖延、包庇、阻碍、干扰请托案件等不端行为调查；

（七）其他违反财经纪律和相关管理规定的行为。

五、不从事危害国家安全、损害社会公共利益、危害人体健康、违背科研诚信和科技伦理的科学技术研究开发和应用活动。

如违背上述承诺，本单位愿接受自然科学基金委和相关部门做出的各项处理决定，包括但不限于停拨或核减经费、追回项目已拨经费、取消本单位一定期限国家自然科学基金项目申请资格、记入科研诚信严重失信行为数据库以及主要责任人接受相应党纪政务处分等。

依托单位公章：

日期： 年 月 日