

2025 年中华医学科技奖候选项目/候选人  
公示内容

|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 推荐奖种         | 医学科学技术奖（非基础医学类）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 项目名称         | 眼表微环境稳态调控关键技术创新及在干眼与近视防治中的应用                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 推荐单位<br>/科学家 | 北京大学                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 项目简介         | <p>本项目围绕《“健康中国 2030”规划纲要》战略需求，针对干眼与近视机制不明、诊疗效果欠佳等问题，通过多学科交叉创新，在发病机制解析、诊疗技术革新和临床应用方面取得突破，为我国眼健康提供科技支撑。</p> <p>一、项目背景与科学问题</p> <p>干眼与近视发病率分别达 30%和 50%以上，现有诊疗存在三大瓶颈：1. 干眼炎症机制不清，缺乏精准生物标志物；2. 角膜神经评估缺乏客观标准，制约精准诊疗；3. 近视矫正角膜屈光术后屈光回退干预依赖二次手术，安全性差。项目组历时近 20 年攻关，首次从泪膜-角膜-神经系统解析疾病机制，构建 AI 辅助诊疗系统，推动优化临床诊疗范式。</p> <p>二、重要科学发现与创新</p> <p>干眼炎症机制与靶向治疗理论突破：国际首次发现 Th17 细胞炎症轴为干眼核心特征，阐明 PEDF 调控 Th17 细胞发挥抗炎作用，提出内源性抗炎蛋白治疗策略。国际首次揭示泪膜生物学特征在眼表疾病及近视矫正角膜屈光术后变化的临床意义。成果发表于 The Ocular Surface 等眼科顶刊，被 Nature 子刊 Signal Transduction and Targeted Therapy 专题推荐，形成国际共识 1 项，主编专著 1 部。</p> <p>角膜神经智能评估系统：全球首创 AI 角膜神经分析平台 DeepGrading，实现角膜神经精准提取与智能量化，创新建立神经弯曲度 Tagg 量化标准，揭示其与眼表疾病的关联，诊断效能超越国际“金标准”软件。成果发表于医学技术顶刊并被多次引用。</p> <p>近视矫正角膜屈光术后屈光稳定性优化：首次发现眼内压是角膜生物力学平衡的关键干预靶点，提出降眼压药物可维持术后角膜生物力学-眼内压稳态，预防屈光回退；推动 LASIK 术中采用一次性角膜刀或飞秒激光制作角膜瓣，提高术后屈光稳定性。成果发表于 Journal of Refractive Surgery 等眼科重要期刊，合计被引超 30 次，并制定《中国个性化屈光手术专家共识》。</p> <p>三、应用推广与学术影响</p> <p>发表 SCI 论文 10 篇（总 IF：37，总被引 248 次）；获发明专利 7 项；主编专著 3 部，主持制定指南/共识 2 项。第一完成人任 The Ocular Surface 编委（中国大陆首批）。培养国家优青 1 名，团队牵头国家自然科学基金面上项目 2 项，首都卫生发展科研专项自主创新项目 1 项。</p> <p>四、科技价值与社会效益</p> <p>干眼新药研发：围绕干眼发病关键靶点，提出基于内源性抗炎蛋白的治疗策略，部分药物进入临床前研究阶段。</p> <p>精准诊疗技术进步：提供量化评估角膜神经异常的工具，提升干眼及近视矫正角膜屈光术后神经感觉异常的诊疗水平。</p> <p>近视矫正角膜屈光手术优化：降眼压药物及 LASIK 术中优化制瓣策略已形成国际共识，减少屈光回退及二次手术风险。</p> |
| 代表性论文目录      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| 序号 | 论文名称                                                                                                     | 刊名                                | 年,卷(期)及页码             | 影响因子 | 全部作者(国内作者须填写中文姓名)         | 通讯作者(含共同,国内作者须填写中文姓名) | 检索数据库                                             | 他引总次数 | 通讯作者单位是否含国外单位 |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|------|---------------------------|-----------------------|---------------------------------------------------|-------|---------------|
| 1  | Analysis of Th17-associated cytokines and clinical correlations in patients with dry eye disease         | PLoS ONE                          | 2017, 12(4): e0173301 | 2.9  | 刘容均 高彩凤 陈慧瑾 李亚新 靳瑛 齐虹     | 齐虹                    | 《科学引文索引》(SCIE)网络版、《中国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR) | 76    | 否             |
| 2  | Tear Inflammatory Cytokines Analysis and Clinical Correlations in Diabetes and Non-diabetes with Dry Eye | American Journal of Ophthalmology | 2019, 200:10-15       | 4.1  | 刘容均 马佰凯 高玉霏, 马伯平, 刘一昀, 齐虹 | 齐虹                    | 《科学引文索引》(SCIE)网络版、《中国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR) | 31    | 否             |
| 3  | Comparison of Tear cytokines and clinical outcomes between off-flap and on-flap epi-LASIK with           | Journal of Refractive Surgery     | 2012, 28(9): 632- 638 | 2.9  | 张钰、 陈跃国、 夏英杰、 齐虹          | 齐虹                    | 《科学引文索引》(SCIE)网络版、《中                              | 5     | 否             |

|   |                                                                                                                               |                                           |                     |     |                                             |    |                                                    |    |   |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------|-----|---------------------------------------------|----|----------------------------------------------------|----|---|
|   | mitomycin C                                                                                                                   |                                           |                     |     |                                             |    | 国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR)                      |    |   |
| 4 | Pigment epithelium-derived factor (PEDF) plays anti-inflammatory roles in the pathogenesis of dry eye disease                 | Ocul Surf                                 | 2021;<br>20:70-85   | 6.0 | 马佰凯、周一凡、刘容均、张凯、杨婷婷、胡晨曦、高玉霏、蓝倩倩、刘一昀、杨秀兰、齐虹   | 齐虹 | 《科学引文索引》(SC IE)网络版、《中国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR) | 52 | 否 |
| 5 | Quantification of Increased Corneal Subbasal Nerve Tortuosity in Dry Eye Disease and Its Correlation With Clinical Parameters | Translational Vision Science & Technology | 2021,<br>10(6):26 - | 2.6 | 马佰凯、谢建洋、杨婷婷、苏攀、刘容均、孙彤、周一凡、王海伟、冯雪、马思翼、赵一天、齐虹 | 齐虹 | 《科学引文索引》(SC IE)网络版、《中国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR) | 16 | 否 |

|   |                                                                                          |                        |                         |     |                                           |         |                                                   |    |   |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|-----|-------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------|----|---|
| 6 | Corneal nerve tortuosity grading via ordered weighted averaging-based feature extraction | Medical Physics        | 2020;47(10):4983-4996   | 3.2 | 苏攀、陈天华、谢建洋、郑亚琳、齐虹、Davide Borroni, 赵一天, 刘江 | 赵一天, 刘江 | 《科学引文索引》(SCIE)网络版、《中国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR) | 13 | 是 |
| 7 | Deep Learning Grading of Corneal Nerve Tortuosity                                        | IEEE Trans Med Imaging | 2022;41(8):2079-2091    | 8.9 | 牟磊、齐虹、刘永怀、郑亚林、Peter Matthew、苏攀、刘江、张炯、赵一天  | 赵一天     | 《科学引文索引》(SCIE)网络版、《中国科学引文索引》(CS CD)、《期刊引文报告》(JCR) | 8  | 是 |
| 8 | Regression-related factors before and after laser in situ keratomileusis                 | Ophthalmologica        | 2006, 220 (4): 272- 276 | 2.1 | 齐虹、郝燕生、夏英杰、陈跃国                            | 陈跃国     | 《科学引文索引》(SCIE)网络版、《中国科学引文索引》                      | 17 | 否 |

|    |                                                                                                                                                                                  |                                         |                            |     |                                             |     |                                                                                                                                      |    |   |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------|-----|---------------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
|    |                                                                                                                                                                                  |                                         |                            |     |                                             |     | (CS<br>CD)<br>、<br>《期<br>刊引<br>文报<br>告》<br>(JC<br>R)                                                                                 |    |   |
| 9  | The effect<br>of Timolol<br>0.5% on the<br>correction<br>of myopic<br>regression<br>after LASIK                                                                                  | Medicine                                | 2017, 96<br>(17):<br>e6782 | 1.4 | 齐虹、 高彩<br>凤、 李亚新、<br>冯雪、 王渺、<br>张钰、 陈跃<br>国 | 陈跃国 | 《科<br>学引<br>文索<br>引》<br>(SC<br>IE)<br>网络<br>版、<br>《中<br>国科<br>学引<br>文索<br>引》<br>(CS<br>CD)<br>、<br>《期<br>刊引<br>文报<br>告》<br>(JC<br>R) | 7  | 否 |
| 10 | Comparison<br>of corneal<br>flap<br>morphology<br>using AS-OCT<br>in LASIK<br>with the<br>Wavelight<br>FS200<br>femtosecond<br>laser versus<br>a mechanical<br>microkeratom<br>e | Journal<br>of<br>Refractiv<br>e Surgery | 2013,<br>29(5):32<br>0-324 | 2.9 | 张钰、 陈跃<br>国、 夏英杰                            | 陈跃国 | 《科<br>学引<br>文索<br>引》<br>(SC<br>IE)<br>网络<br>版、<br>《中<br>国科<br>学引<br>文索<br>引》<br>(CS<br>CD)<br>、<br>《期<br>刊引<br>文报<br>告》<br>(JC<br>R) | 23 | 否 |

#### 知识产权证明目录

| 序 | 类别 | 国别 | 授权号 | 授权 | 知识产权具体名称 | 全部发明人 |
|---|----|----|-----|----|----------|-------|
|---|----|----|-----|----|----------|-------|

| 号  |          |    |                      | 时间         |                            |                                       |
|----|----------|----|----------------------|------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1  | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>201710217040.5 | 2019-09-17 | 一种治疗干眼和/或角膜和结膜损伤的药物组合物     | 齐虹，刘容均                                |
| 2  | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>201710217003.4 | 2020-06-09 | 一种检测鉴定干眼症的试剂盒              | 齐虹，刘容均                                |
| 3  | 中国实用新型专利 | 中国 | ZL<br>202020578318.9 | 2020-12-29 | 一种诱导干眼小鼠模型的装置              | 马佰凯，齐虹                                |
| 4  | 中国实用新型专利 | 中国 | ZL<br>202022714968.4 | 2021-07-20 | 一种用于诱导干眼小鼠的饲养笼             | 马佰凯，齐虹，王立忠                            |
| 5  | 中国发明专利   | 中国 | ZL201710216999.7     | 2022-04-26 | 一种包含 NGF 的用于治疗角膜上皮损伤的药物组合物 | 齐虹，高彩凤                                |
| 6  | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>202310068277.7 | 2023-10-17 | 一种包含低浓度 IL-2 的用于治疗干眼的药物组合物 | 马佰凯，齐虹，周一凡，段虹宇，赵璐，李文龙，孙正则，刘德海         |
| 7  | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>202311474260.8 | 2024-02-02 | 一种新细胞因子 CSBF 及其在干眼治疗中的应用   | 段虹宇，齐虹，韩文玲，马佰凯，周一凡，李兮熾，张凯，王平章，陈嘉玮     |
| 8  | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>202311388101.6 | 2024-02-09 | CMTM6 作为干眼的生物标志物及其应用       | 周一凡，齐虹，韩文玲，马佰凯，段虹宇，赵璐，刘琪瑶，郭子夏，霍阳博，陈嘉玮 |
| 9  | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>202311388100.1 | 2024-02-27 | CMTM3 作为干眼的生物标志物及其应用       | 周一凡，齐虹，韩文玲，霍阳博，马佰凯，李荣斌，段虹宇，赵璐，陈嘉玮     |
| 10 | 中国发明专利   | 中国 | ZL<br>202410558741.5 | 2024-07-05 | 诊断报告生成方法、装置及介质             | 李文龙，刘一昀，赵一天，齐虹，窦宏亮，郝晋奎，边林博            |

| 完成人情况表      |                                                                                                                                                                                                          |          |          |         |      |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------|------|
| 姓名          | 排名                                                                                                                                                                                                       | 完成单位     | 工作单位     | 职称      | 行政职务 |
| 齐虹          | 1                                                                                                                                                                                                        | 北京大学第三医院 | 北京大学第三医院 | 主任医师,教授 | 无    |
| 对本项目的<br>贡献 | 作为本项目的学术带头人和负责人，负责项目整体设计和实施。总结既往理论与实践，提出研究方向及方案。搭建基础与临床研究平台，对泪液生物学分析（重要科技创新一，见附件 1-1~1-4）、人工智能辅助角膜神经形态学分析（重要科技创新二，见附件 1-5~1-7）、角膜生物力学（重要科技创新三，见附件 1-8~1-9）研究进展进行质控分析、。负责国际国内学术交流与推广，参与制定亚洲干眼共识（见附件 7-6）。 |          |          |         |      |
| 姓名          | 排名                                                                                                                                                                                                       | 完成单位     | 工作单位     | 职称      | 行政职务 |

|         |                                                                                                                                                                                             |                   |                   |          |                 |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|----------|-----------------|
| 陈跃国     | 2                                                                                                                                                                                           | 北京大学第三医院          | 北京大学第三医院          | 主任医师,教授  | 副主任             |
| 对本项目的贡献 | 作为主要负责人指导角膜生物力学（重要科技创新三，见附件 1-8~1-10）与屈光手术的相关研究，协助学术带头人进行研究质控。执笔制定中国角膜地形图引导个性化激光角膜屈光手术专家共识（见附件 7-7），并发表专家述评与著书进行学术交流与推广（附件 7-2~7-3）。                                                        |                   |                   |          |                 |
| 姓名      | 排名                                                                                                                                                                                          | 完成单位              | 工作单位              | 职称       | 行政职务            |
| 张钰      | 3                                                                                                                                                                                           | 北京大学第三医院          | 北京大学第三医院          | 主任医师,副教授 | 无               |
| 对本项目的贡献 | 作为主要研究人员参与研究泪液生物学特征与屈光手术的相关性（重要科技创新三，见附件 1-9~1-10）；合作参与国自然立项（见附件 7-4，附件 7-5）。                                                                                                               |                   |                   |          |                 |
| 姓名      | 排名                                                                                                                                                                                          | 完成单位              | 工作单位              | 职称       | 行政职务            |
| 赵一天     | 4                                                                                                                                                                                           | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所 | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所 | 研究员      | 先进诊疗材料与技术实验室副主任 |
| 对本项目的贡献 | 构建了国际首个基于人工智能技术的角膜神经弯曲度分级系统，该系统的开发不仅推动了角膜神经迂曲评估的自动化和客观化进程，也为角膜神经病变的病理机制研究提供了全新的量化工具，在干眼症、糖尿病视网膜病变等多种眼部相关疾病的诊断中表现出卓越的性能，进一步证明了其在疾病筛查、病程监测及疗效评估中的广泛适用性，具有重要的理论价值和临床应用潜力（重要科技创新二，见附件 1-5~1-7）。 |                   |                   |          |                 |
| 姓名      | 排名                                                                                                                                                                                          | 完成单位              | 工作单位              | 职称       | 行政职务            |
| 马佰凯     | 5                                                                                                                                                                                           | 北京大学第三医院          | 北京大学第三医院          | 医师       | 无               |
| 对本项目的贡献 | 作为主要研究人员发现色素上皮衍生因子（PEDF）在干眼中的抗炎作用（重要科技创新一，见附件 1-4），共同报道糖尿病相关干眼患者泪液生物学改变的特征，改进干眼小鼠模型获批专利 2 项（附件 2-3,附件 2-4），带领团队协助学科带头人建立干眼炎症与泪液生物标志物相关临床与基础研究平台；协助撰写及出版《干眼 齐虹 2019 观点》（见附件 7-1）             |                   |                   |          |                 |
| 姓名      | 排名                                                                                                                                                                                          | 完成单位              | 工作单位              | 职称       | 行政职务            |
| 刘容均     | 6                                                                                                                                                                                           | 北京大学第三医院          | 北京大学第一医院          | 医师       | 无               |
| 对本项目的贡献 | 作为主要研究人员负责对泪液生物学分析（重要科学发现一，见附件 1-1，附件 1-2），发现泪膜 Th17 细胞相关生物标志物改变是干眼的重要特征，设计干眼检测试剂盒和治疗药物，获批相关专利 2 项（附件 2-1，附件 2-2）。                                                                          |                   |                   |          |                 |
| 姓名      | 排名                                                                                                                                                                                          | 完成单位              | 工作单位              | 职称       | 行政职务            |
| 苏攀      | 7                                                                                                                                                                                           | 华北电力大学            | 华北电力大学            | 副教授      | 人工智能教研室主任       |
| 对本项目的贡献 | 针对活体共聚焦显微镜角膜神经图像，首次提出了基于有序加权平均和 k 近邻依赖有序加权平均的弯曲度值聚合计算方法，并使用监督学习特征选择在角膜神经弯曲度分级提取信息量最大的特征。所提出的方法可同时使用多种弯曲度度量提取图像级特征，从而得到更稳定和可信的结果；通过该方法建立的模型精度具有精度高和可解释性强的优点（重要科技创新二，见附件 1-5~1-7）。            |                   |                   |          |                 |
| 姓名      | 排名                                                                                                                                                                                          | 完成单位              | 工作单位              | 职称       | 行政职务            |
| 牟磊      | 8                                                                                                                                                                                           | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所 | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所 | 助理研究员    | 无               |
| 对本项目的贡献 | 提出了一种基于深度学习的角膜神经弯曲度分级系统（DeepGrading），利用卷积神经网络对角膜共聚焦显                                                                                                                                        |                   |                   |          |                 |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| 贡献      | 显微镜图像中的神经弯曲程度进行自动识别和量化分级。通过大规模高质量标注数据训练，DeepGrading 能够精准评估角膜神经迂曲程度，并实现标准化分级和可解释性分析，从而克服了传统人工评估方法在主观性和一致性方面的局限性。发表 SCI 论文 1 篇（附件 1-7）。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |   |
| 完成单位情况表 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |
| 单位名称    | 北京大学第三医院                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 排名 | 1 |
| 对本项目的贡献 | <p>本项目依附托北京大学第三医院眼科、北京大学第三医院医学创新研究院基础医学研究中心和北京大学医学部免疫学系。北京大学第三医院眼科作为国家级重点学科和北京大学眼科中心，北京大学第三医院眼科拥有“眼部神经损伤的重建保护与康复”北京市重点实验室，具有丰富的临床与研究经验。眼科的眼表亚专业在全国处于领先地位，拥有多项先进的国际设备，涵盖眼表疾病的诊断和治疗。眼科能提供强大的临床科室与研究平台支持，确保研究与临床需求的紧密结合。北京大学第三医院医学创新研究院基础医学研究中心作为院级科研平台，基础医学研究中心设有免疫学、分子生物学、细胞生物学、组织病理学和生物信息学等专业实验技术平台，能够从分子、细胞、动物模型以及临床病例多角度全面覆盖研究需求。北京大学医学部免疫学系是国家重点学科，卫生部医学免疫学重点实验室，拥有众多先进仪器设备，具有雄厚的技术基础开展系列免疫学、分子生物学、细胞生物学工作。</p> <p>北京大学第三医院作为本项目完成单位，负责报账项目的整体实施与进展，提供开展研究的必需场所、仪器设备，保存临床数据库，协调眼科与流行病学研究中心的沟通与交流。研究开展前，通过严格论证并审批临床伦理，为科学研究的有效性、安全性和严谨性保驾护航。研究开展后，定期通过学术委员会监督项目进度，督促研究人员高质量完成课题，并针对现有问题进行科学支持和实践帮助。</p> |    |   |
| 单位名称    | 中国科学院宁波材料技术与工程研究所                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 排名 | 2 |
| 对本项目的贡献 | <p>本项目依托中国科学院宁波材料技术与工程研究所。中国科学院宁波材料技术与工程研究所是中国科学院直属的科研机构，拥有中国科学院磁性材料与器件重点实验室、浙江省生物医学材料技术与应用国际合作基地、浙江省增材制造材料技术重点实验室及医用植入材料浙江省工程研究中心在内的多个国家和省部级平台。构建了以眼科医学图像为核心的多模态技术平台。实验室配备高分辨率 OCTA 设备以及 AI 算力集群，形成从数据采集到算法研发的完整链条。</p> <p>中国科学院宁波材料技术与工程研究所作为本项目完成单位，负责项目的眼科图像的算法研发和技术支持工作。在研究开展前，通过技术调研与需求分析，构建了以眼科医学图像为核心的多模态技术平台，整合高分辨率 OCTA 设备、AI 算力集群及临床数据资源，制定算法开发技术路线。研究开展后，聚焦眼科图像智能分析关键技术，开发基于深度学习的多模态影像处理算法，实现从数据采集、图像增强到特征提取的全流程优化，并通过提升算法效率与临床适配性。与北京大学第三医院等临床机构深度协同，推动研究成果向临床诊断工具转化，为眼科疾病智能化诊疗提供系统性技术支撑。</p>                                                                                                |    |   |