

1.推荐奖种：中华医学科技奖医学科学技术奖（非基础医学类）

2.项目名称：甲状腺手术关键技术体系构建及临床应用

3.推荐单位：武汉大学

4.推荐意见：甲状腺癌是内分泌系统最常见的恶性肿瘤，我国每年新发病例约 22 万，是预后最好的实体肿瘤之一，手术是最主要的治疗方式，但手术易损伤神经旁腺等重要毗邻组织器官，导致术后出血、呼吸困难、发声障碍、手足抽搐及切口延迟不愈等严重并发症甚至死亡。甲状腺与其毗邻组织器官解剖紧密且变异较大，如何在术中有效保护其功能完整性，从而减少术后并发症是国际甲状腺外科面临的重大难题。针对行业难点，项目组通过近 19 年产教研医深度融合、持续攻关，构建了甲状腺手术关键技术体系，发明了具有完整自主知识产权、全新模式的系列手术器械，获批 15 项专利及 7 项国家医疗器械注册证，已推广应用于国内 1000 余家医院，获得了可观的社会效益和经济效益。提出了甲状腺手术从“被动规避保护”到“主动解剖保护”的新理念，把“高风险”的甲状腺手术降为相对安全的“低风险”手术，多项原创性研究成果被国际甲状腺外科权威指南采纳引用，使我国跃入本领域世界领先行列。牵头制定了 19 项中国临床指南和专家共识，对甲状腺手术相关重要器官组织的功能保护策略提出了指导性意见，提升了甲状腺外科水平，引领了行业的规范与发展。

5.项目简介：

甲状腺癌是增长率最快的实体肿瘤之一，我国每年新发病例约 22 万，手术是最主要的治疗方式，但手术易损伤喉上神经外支、喉返神经、甲状旁腺及胸导管等组织器官，导致术后发声障碍、手足抽搐及呼吸困难等严重并发症甚至死亡，并发症总发生率达 20.4~39.1%。如何术中有效保护上述组织器官功能完整性、减少并发症，一直是国际甲状腺外科面临的重大难题。针对以上行业痛点，项目组在 22 项国家和省部级项目支持下，历经 19 年持续攻关，在甲状腺手术关键技术体系与临床应用中取得了如下突破：

（1）发现血道转移是 Hürthle 细胞癌转移的主要途径，纠正了既往淋巴道转移是主要途径的认知不足，被 2022 版世界卫生组织甲状腺肿瘤分类概论采纳：用新的疾病名称“甲状腺嗜酸性细胞癌”替代沿用 128 年的“Hürthle 细胞癌”，以符合这种特殊类型甲状腺肿瘤的生物学行为；发现甲状腺癌淋巴结转移解剖新结构及新机制，为精准治疗提供依据；提出甲状腺术中喉返神经功能完整性评估新方法，提高了敏感性及特异性，为手术范围提供精准决策；阐明甲状旁腺自体移植存活新机制，为甲状旁腺功能减退症的患者提供了潜在治疗方案。多项研究成果被柳叶刀、外科年鉴及美国甲状腺手术指南采纳引用，改变了甲状腺外科临床实践。

（2）创新“颈部生命通道保留技术”，将甲状腺手术因术后出血压迫气管窒息导致的死亡率降为 0；提出“临床适用性喉上神经外支分型”，创新“喉上神经外支解剖性保护技术”，将喉上神经外支的损伤率从 7.5%降至 1.2%；创新“喉返神经功能完整

性保护技术”，将医源性永久性喉返神经的损伤率从 4.9%降至 0.0%；设计了一种简单效果确切的喉返神经损伤吻合修复方法——“劈离式选择性迷走神经-喉返神经吻合术”，患者的声音嘶哑均有不同程度的恢复；提出“临床适用性甲状旁腺功能分型”，创新“个体化甲状旁腺功能保护技术”，将永久性甲状旁腺功能减退症的发生率从 3.0%降至 0.0%；提出“胸导管解剖完整性保护技术”和“胸导管显微修补技术”，将颈部手术后乳糜漏的发生率从 2.5%降至 0.4%；提出“持续负压吸引及加压包扎”等保守措施治疗乳糜漏，避免了再次手术的风险。在美国甲状腺学会会刊发表 5 种以项目负责人冠名的规范化甲状腺术式。解决了甲状腺手术组织器官功能受损等行业瓶颈，促进了国际甲状腺外科的规范与发展。

（3）研制了集组织分离、电凝及切割为一体的精细手术器械及低温多功能能量平台，授权 15 项国家专利，获 7 项国家医疗器械注册证，形成 7 大系列共计 18 种畅销产品。解决了能量器械易热损伤神经、甲状旁腺等重要组织器官的关键技术难点，已销售至 1000 余家医院应用，年均销售 478.8 万套，产生了 39.2667112 亿出厂销售额，取得了显著的社会效益和经济效益。

（4）牵头制定了 19 项甲状腺外科中国临床指南，主编了 4 部国家级视听教材，主编或主译了 13 本专著。规范和提升了我国甲状腺外科临床诊治水平。

在甲状腺领域权威期刊 *Thyroid*、*Head&Neck*、*the Laryngoscope*、*Molecular Cancer* 及《中华医学杂志》等国内外杂志发表学术论文 280 篇，其中中文核心期刊 204 篇；主持召开了 30 余次国家级或省级继续医学教育学习班，组织举办了 71 次全国学术会议，培训了甲状腺外科领域医生 1 万余人次。提高了我国甲状腺手术水平，提升了我国甲状腺外科的国际影响力，使我国在甲状腺外科领域从 20 年前的国际“跟跑者”成为现在的“领跑者”。

6.知识产权证明目录:

| 序号 | 知识产权(标准)类别 | 知识产权(标准)具体名称 | 国家(地区) | 授权号(标准编号) | 授权(标准实施)日期 | 证书编号(标准批准发布部门) | 权利人(标准起草单位) | 发明人(标准起草人) | 发明专利(标准)有效状态 |
|----|------------|--------------------|--------|----------------|------------|------------------|---------------|----------------|--------------|
| 1 | 国家发明专利 | 双极微创切凝镊 | 中国 | CN103876832 B | 2017-01-25 | ZL201410152919.2 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 吴高松、杨祥祥、陈伟 | 专利权有效 |
| 2 | 国家发明专利 | 手控腹腔镜器械 | 中国 | CN 105852961 B | 2019-03-19 | ZL201610232590.X | 常州市延陵电子设备有限公司 | 吴伟敏 杨祥祥 孙宝奇 陈伟 | 专利权有效 |
| 3 | 实用新型专利 | 双极微创切凝镊 | 中国 | CN 203898424U | 2014-04-16 | ZL201420185401.4 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 吴高松、杨祥祥、陈伟 | 专利权有效 |
| 4 | 实用新型专利 | 防滑型双极切凝镊子 | 中国 | CN 203970540 U | 2014-12-03 | ZL201420427287.1 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 吴高松、羌璨国、杨祥祥 | 专利权有效 |
| 5 | 实用新型专利 | 双极微创切凝钳 | 中国 | CN 204147117 U | 2015-02-12 | ZL201420636246.3 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 吴高松、羌璨国、杨陵 | 专利权有效 |
| 6 | 实用新型专利 | 水冷电凝镊用三通组件 | 中国 | CN 202313707 U | 2012-07-11 | ZL201120440338.0 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 羌璨国 | 专利权有效 |
| 7 | 实用新型专利 | 顶端出水电凝镊 | 中国 | CN 202313708 U | 2012-07-11 | ZL201120440340.8 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 羌璨国 | 专利权有效 |
| 8 | 实用新型专利 | 隔舱式双极水冷镊用联接件 | 中国 | CN 204671268 U | 2015-09-30 | ZL201520322142.X | 常州市延陵电子设备有限公司 | 杨祥祥、陈伟 | 专利权有效 |
| 9 | 实用新型专利 | 医用双极镊子片及医用双极镊子 | 中国 | CN 208741141 U | 2019-04-16 | ZL201820597356.1 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 陈伟 羌立忠 杨祥祥 | 专利权有效 |
| 10 | 实用新型专利 | 高频电刀用镊子片及高频电刀用双极镊子 | 中国 | CN 209377735 U | 2019-09-13 | ZL201821716465.7 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 陈伟 杨祥祥 | 专利权有效 |

7.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) | 通作单是 否含外位 位 讯者位 否国单 |
|-----|--|-------------------------|--------------------------------|--------|---|---------------------------------------|---------------------------------|
| 1-1 | 甲状旁腺原位保护技术在甲状腺全切除术中的应用 | 《中华耳鼻咽喉头颈外科杂志》 | 2010年2月第45卷第2期第120-123页 | | 吴高松, 马小鹏, 刘捷, 刘岩岩, 汪杰, 黄丽丽, 尹玉平, 易继林, 邹声泉 | 邹声泉 | 否 |
| 1-2 | 颈部手术后乳糜漏的保守治疗 | 《中华耳鼻咽喉头颈外科杂志》 | 2009年4月第44卷第5期 404-406页 | | 吴高松, 黄丽丽, 涂顺桂, 刘岩岩, 刘捷, 严群, 易继林, 邹声泉 | 邹声泉 | 否 |
| 1-3 | 甲状腺全切除术的技术改进(附 252 例报告) | 《华中科技大学学报(医学版)》 | 2009年第38卷第829-831页 | | 吴高松, 马小鹏, 刘岩岩, 汪杰, 尹玉平, 易继林, 邹声泉 | 邹声泉 | 否 |
| 1-4 | 《甲状腺及甲状旁腺术中喉上神经外支保护与监测专家共识(2017版)》 | 《中国实用外科杂志》 | 2017年11月第37卷第11期第1243-1249页 | | 孙辉, 田文 | 田文 | 否 |
| 1-5 | 《甲状腺围手术期甲状旁腺功能保护指南(2018版)》 | 《中国实用外科杂志》 | 2018年10月第38卷第10期第1108-1113页 | | 朱精强, 田文, 苏安平 | 田文 | 否 |
| 1-6 | 《甲状腺癌 21 980 例患者临床病理特征与发病趋势分析》 | 《中华医学杂志》 | 2020年4月14日第100卷第14期第1072-1076页 | | 王龙龙, 李红强, 苒群刚, 李钰, 殷德涛 | 殷德涛 | 否 |
| 1-7 | The role of N6-methyladenosine (m6A) modification in the regulation of circRNAs | <i>Molecular Cancer</i> | 2020;19:105-116 | 27.401 | 张乐乐, 侯超风, 陈晨, 郭亚新, 袁维堂, 殷德涛, 刘劲波, 孙振强 | 殷德涛, 刘劲波, 孙振强 | 否 |
| 1-8 | Correlation Between Electrophysiological Changes and Outcomes of Vocal Cord Function | <i>Thyroid</i> | 2020, 30(5): 739-745. | 6.568 | 袁芊芊, 吴高松, 侯晋轩, 廖星, | 吴高松 | 否 |

| | | | | | | | |
|------|---|---|------------------------|-------|-------------------------------------|---------|---|
| | in 1764 Recurrent Laryngeal Nerves with Visual Integrity During Thyroidectomy | | | | 廖亦秦, 江丰裕 | | |
| 1-9 | Co-transplantation with adipose-derived cells to improve parathyroid transplantation in a mice model | <i>Stem Cell Research & Therapy</i> | 2020;11:200-214 | 6.832 | 崔秋霞, 张丹, 孔德光, 汤佳宁, 杨倩, 任江波, 龚葵, 吴高松 | 吴高松, 龚葵 | 否 |
| 1-10 | Selective vagus-recurrent laryngeal nerve anastomosis in thyroidectomy with cancer invasion or iatrogenic transection | <i>Langenbeck's Archives of Surgery</i> | 2020, 405(4): 461-468. | 3.445 | 袁芊芊, 侯晋轩, 廖亦秦, 郑乐葳, 王琨, 吴高松 | 吴高松 | 否 |

8.完成人情况，包括姓名、排名、职称、行政职务、工作单位、对本项目的贡献：

| 序号 | 姓名 | 性别 | 出生年月 | 文化程度(学位) | 技术职称 | 现从事专业 | 工作单位 | 对成果创造性贡献及任务 |
|----|-----|----|----------|----------|-------|---------|----------------|----------------------------|
| 1 | 吴高松 | 男 | 1966年5月 | 博士 | 主任医师 | 甲状腺乳腺外科 | 武汉大学中南医院 | 项目负责人、主持项目 |
| 2 | 田文 | 男 | 1967年3月 | 硕士 | 主任医师 | 普通外科 | 解放军总医院第一医学中心 | 项目组成员、参与辅助主持项目、实施项目及应用推广工作 |
| 3 | 羌臻国 | 男 | 1966年12月 | 学士 | 工程师 | 工业电气自动化 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 项目组成员、参与协助器械研发推广工作 |
| 4 | 殷德涛 | 男 | 1972年12月 | 博士 | 主任医师 | 甲状腺外科 | 郑州大学第一附属医院 | 项目组成员、参与辅助主持项目、实施项目及应用推广工作 |
| 5 | 袁芊芊 | 女 | 1997年4月 | 硕士 | 博士研究生 | 甲状腺乳腺外科 | 武汉大学第二临床学院 | 项目组成员、参与实施项目及知识产权申请工作 |
| 6 | 周文波 | 男 | 1970年10月 | 博士 | 主任医师 | 普通外科 | 国药东风总医院 | 项目组成员、参与实施项目及应用推广工作 |
| 7 | 陈伟 | 男 | 1976年8月 | 专科 | 助理工程师 | 工业电气自动化 | 常州市延陵电子设备有限公司 | 项目组成员、参与协助器械研发知识产权申请工作 |
| 8 | 姚京 | 男 | 1978年11月 | 博士 | 副主任医师 | 普通外科 | 解放军总医院第一医学中心 | 项目组成员、参与实施项目及知识产权申请工作 |
| 9 | 王冰 | 女 | 1990年12月 | 博士 | 副主任医师 | 普通外科 | 解放军总医院第一医学中心 | 项目组成员、参与实施项目及知识产权申请工作 |
| 10 | 菅雁兵 | 男 | 1976年12月 | 博士 | 副主任医师 | 普通外科 | 解放军总医院第一医学中心 | 项目组成员、参与实施项目及应用推广工作 |
| 11 | 黄笛 | 女 | 1988年10月 | 硕士 | 助理研究员 | 护理学 | 武汉大学中南医院循证医学中心 | 项目组成员、参与实施项目 |

| | | | | | | | | |
|----|-----|---|---------------|----|-------|-------------------|--------------------|------------------------|
| | | | | | | | | 工作 |
| 12 | 侯晋轩 | 男 | 1983 年 4 月 | 博士 | 副主任医师 | 甲状腺乳 腺外科 | 武汉大学中南医 院 | 项目组成员、 参与实施项目 工作 |
| 13 | 徐高娟 | 女 | 1996 年 5 月 | 硕士 | 博士研究生 | 甲状腺乳 腺外科 | 武汉大学第二临 床学院 | 项目组成员、 参与实施项目 工作 |
| 14 | 邓通 | 男 | 1993 年 1 月 | 硕士 | 助理研究员 | 流行病与 卫生统计 学 | 武汉大学中南医 院循证医学中心 | 项目组成员、 参与实施项目 工作 |
| 15 | 鲍文琪 | 女 | 1996 年 4 月 | 博士 | 助理研究员 | 流行病与 卫生统计 学 | 武汉大学中南医 院循证医学中心 | 项目组成员、 参与实施项目 工作 |

9.完成单位情况，包括单位名称、排名，对本项目的贡献：

(1)

| | |
|--|------|
| 单位名称 | 武汉大学 |
| 排名 | 01 |
| 对本项目的贡献 | |
| <p>武汉大学是主持该项目制定和实施的牵头单位，全面负责本项目的总体实施和协调。本项目中的基金资助均以本单位的名义获得，且该项目的临床和基础实验工作也主要在本单位完成，单位领导均给予了人力、物力、和时间上的支持，且本单位为推广应用的主要单位。本项目已顺利完成并取得的系列具有基础研究和临床应用价值的科学成果。此外，项目不存在知识产权和完成人之间的名次等争议。在研究的立项、实施和鉴定过程中有如下贡献：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 是项目设计、技术创新的主要完成单位； 2. 为课题的实施提供场地、设备、人员以及时间保证； 3. 组织课题鉴定及成果汇报的主要单位； 4. 承担各应用单位相关部门的联络工作，为研究成果的推广应用提供了组织上的保障； 5. 为课题进行及论文发表提供经费。 | |

(2)

| | |
|---|------------------|
| 单位名称 | 中国人民解放军总医院第一医学中心 |
| 排名 | 02 |
| 对本项目的贡献 | |
| <p>中国人民解放军总医院第一医学中心是主持该项目实施的完成单位之一，负责本项目的实施和应用推广。该项目的部分临床工作在本单位完成，单位主要完成人给予了人力、物力、和时间上的支持，是推广应用的主要单位之一。</p> | |

(3)

| | |
|---|---------------|
| 单位名称 | 常州市延陵电子设备有限公司 |
| 排名 | 03 |
| 对本项目的贡献 | |
| <p>作为本项目的共同完成单位，本单位与项目牵头单位（武汉大学）不存在知识产权和完成人的名次争议。常州市延陵电子设备有限公司常州市延陵电子设备有限公司是项目中甲状腺精细手术器械（双极点切凝镊）的合作研发公司，负责双极电切凝镊的出厂制作和推广销售，给予了项目先国内外推广应用的人力物力支持，实现了可观的经济效益。</p> | |

(4)

| | |
|------|------------|
| 单位名称 | 郑州大学第一附属医院 |
|------|------------|

| | |
|---|----|
| 排名 | 04 |
| 对本项目的贡献 | |
| <p>作为本项目的共同完成单位，郑州大学第一附属医院投入了人力、物力和时间上的支持。该项目取得的系列研究成果具备研究和实用价值。本单位与项目牵头单位（武汉大学）不存在知识产权和完成人的名次争议。在国家自然科学基金等支持下，负责本项目的临床应用工作。完成对本项目实施的部分关键技术，开展了甲状腺重要组织器官功能保护关键技术体系的创新与应用，包括临床适用性喉上神经外支分型、喉上神经外支功能保护技术、喉返神经功能保护技术等，开展神经监测评估喉返神经功能完整性的临床应用研究。本单位在研究的立项、实施和鉴定过程中有如下贡献：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 为项目设计、技术创新提供建议； 2. 为课题的实施提供场地、设备、人员以及时间保证； 3. 组织课题鉴定及成果汇报； 4. 承担各应用单位相关部门的联络工作，为研究成果的推广应用提供了组织上的保障。 | |

(5)

| | |
|--|---------|
| 单位名称 | 国药东风总医院 |
| 排名 | 05 |
| 对本项目的贡献 | |
| <p>作为本项目的共同完成单位，国药东风总医院投入了人力、物力和时间上的支持。该项目取得的系列研究成果具备研究和实用价值。本单位与项目牵头单位（武汉大学）不存在知识产权和完成人的名次争议。在国家自然科学基金等支持下，负责本项目的临床应用工作。完成对本项目实施的部分关键技术，开展了甲状腺重要组织器官功能保护关键技术体系的创新与应用，包括临床适用性甲状旁腺分型、甲状旁腺功能保护技术、胸导管解剖性保护技术等，开展甲状腺术中胸导管损伤引起乳糜漏的引流量分类治疗等临床应用研究。本单位在研究的立项、实施和鉴定过程中有如下贡献：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 为项目设计、技术创新提供建议； 2. 提供论文发表经费，组织学术推广； 3. 承担各应用单位相关部门的联络工作，为研究成果的推广应用提供了组织上的保障。 | |