



在线全文

远程机器人辅助腹腔镜妇科手术的伦理审视与人文考量

王楠^{1,2}, 孟元光^{1△}

1. 中国人民解放军总医院妇产医学部(北京 100007); 2. 中国人民解放军总医院第一医学中心妇产科(北京 100853)

【摘要】 远程机器人辅助腹腔镜手术作为现代妇科学的前沿演进方向,在突破地理限制、优化资源配置的同时,其“去在场化”特征亦引发了深层的伦理挑战与哲学省思。本文立足于远程技术在妇科手术领域中的应用实际,首先从技术参数

【关键词】 远程机器人手术 妇科学 伦理阈值 责任重构 医学人文 技术座架

Ethical and Humanistic Reflections on the Use of Remote Robotic Laparoscopic Surgery in Gynecology

WANG Nan^{1,2}, MENG Yuanguang^{1△}. 1. Senior Department of Obstetrics and Gynecology, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100007, China; 2. Department of Obstetrics and Gynecology, The First Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100853, China

△ Corresponding author, E-mail: meng6512@vip.sina.com

[Abstract] As a pioneering development in modern gynecology, telerobotic laparoscopic surgery overcomes geographical barriers and optimizes resource allocation. However, its inherent "de-presence" has also raised significant ethical challenges and philosophical questions. Based on the practical application of remote technologies in gynecological surgery, this study first examines how network latency affects the safety of delicate pelvic anatomical dissections, considering the "ethicization" of technical parameters. Next, it analyzes the reconstruction of the responsibility chain – including the lead surgeon, on-site assistants, equipment manufacturers, and telecommunication providers – while clarifying the boundaries of legal liability among these stakeholders. Additionally, from the perspectives of both clinicians and patients, this paper discusses the heightened professional responsibility and cognitive anxiety under the "technological halo," as well as patients' expectations and concerns about their bodies being mediated by technology. To address these challenges, the study proposes establishing a "Techno-Humanistic Dual-Gate" ethical review system and emphasizes the importance of upholding the spirit of medical humanities. These measures aim to ensure that telerobotic surgery develops in a healthy manner by integrating technological precision with humanistic care.

[Key words] Telerobotic surgery Gynecology Ethical threshold Reconstruction of responsibility Medical humanities Technological enframing

远程医学(Telemedicine)的发展可追溯至20世纪60年代,其中远程视频会诊的出现,被视为远程医疗的初次实践^[1]。经过几十年的发展,远程医学正逐步整合远程通信技术、计算机多媒体技术以及多元医学技术,成为一门交叉学科^[2]。2001年,ZEUS机器人系统依托专用网络成功实施“查尔斯·林德伯格手术”,被视为远程外科手术开启的里程碑事件^[3]。迄今,远程手术已成长为外科学的前沿分支,并在妇科、泌尿外科、胃肠外科、肝胆外科等多个学科领域探索且不断扩展其临床应用场景^[4-6]。然而,远程机器人辅助腹腔镜手术并非简单的技术升级,其“去在场化”的特性引发了医学人文领域的思考。当通过

云端控制手术刀,传统的医患关系、医疗责任界定以及伦理法律框架都面临着各种挑战。本文旨在探讨远程机器人辅助腹腔镜妇科手术由“手术刀”向“云端刀变革所引发的伦理阈值、责任重构与哲学边界,并剖析如何在技术迅猛发展进程中不偏离医学人文精神,以期为该技术的健康发展提供系统的总结与反思。

1 远程手术延迟的伦理意义

远程手术的核心在于通过高速通信网络将手术操作指令实时传输至异地的手术机器人,同时反馈手术现场的高清视频与生理数据,实现操作闭环^[7]。延迟,即指令发出到执行的时间间隔,是衡量远程手术系统性能的关键指标。目前,5G技术已能将延迟降低至1 ms,理论上能满足

△ 通信作者, E-mail: meng6512@vip.sina.com

出版日期: 2026-05-20

足远程手术的实时性需求^[8]。然而,实际应用中受到网络拥堵、设备处理能力、数据传输距离等多种因素影响,延迟可能导致手术操作异常,增加风险。从伦理角度来看,延迟的存在直接关联到患者的安全与手术质量^[9]。例如,在远程子宫切除手术中,若因延迟导致子宫动脉出血未能及时止血,可能引发患者失血性休克,甚至死亡。此外,延迟还可能影响手术团队对突发状况的判断与处理,增加手术并发症发生率。伦理要求医疗行为必须以患者利益为最高准则,而延迟的存在可能使这一准则受到挑战,需要在技术设计与应用中得到充分重视与严格把控^[10]。为量化延迟的伦理风险,可进一步量化伦理风险,例如通过延迟时间、手术类型、患者基础健康状况等因素,计算伦理阈值,评估延迟对手术结果的潜在影响。例如对于高龄、合并症多的妇科恶性肿瘤患者,即使延迟时间较短,也可能因机体代偿能力差而产生严重后果,伦理阈值相应较低;而对于年轻、健康状况良好的妇科良性疾病患者,伦理阈值则相对较高。确保在追求技术效率的同时,不逾越患者安全这一底线^[11-12]。

2 远程机器人辅助腹腔镜手术责任主体的重新分布

首先,在传统妇科手术中,责任主体相对明确,主刀医生作为手术团队的核心,对手术操作及患者安全负有直接责任,麻醉医生负责患者生命体征的监控与麻醉管理,手术室护士则协助手术操作并负责手术器械的传递与患者护理。这种责任结构基于团队成员的物理在场,便于实时沟通与协作,确保手术过程的顺利进行。然而,远程机器人腹腔镜手术打破了这一传统责任结构。主刀医生通过远程操控手术机器人进行手术,其物理位置与手术现场分离,这种“去在场化”使得责任主体变得模糊。现场助手角色也发生了变化,不仅负责辅助手术操作,还需要处理术中遇到的常见问题甚至在中转手术时执行应急预案。虽然关键手术决策与操作均由远程主刀医生完成,但现场助手仍需承担一定的医疗责任^[13-14]。

其次,远程机器人腹腔镜手术并发症的处理亦更为复杂:主刀医生不在现场,导致感知、决策与操作处理均存在延迟,同时不可预知的技术故障如网络限制、机器人失控等增加了处理难度。因此,建立完善的应急处理机制至关重要,笔者团队牵头撰写的《远程控制机器人辅助妇科手术中国专家共识(2025版)》^[15]中重点论述了相关问题,并提出包括制定详细的应急预案、配备经验丰富的现场医生、确保远程通信的稳定等解决办法。

再次,远程手术涉及多个责任主体,包括远程主刀医

生、现场助手、机器人制造商、通信服务商等,构成了复杂的责任链。一旦出现手术失误或发生并发症,责任界定变得复杂。如远程主刀与现场助手之间无统一的权利与责任标准,通信服务商未纳入医疗产品责任范畴,机器人固件缺陷与医生操作失误难以区分等,责任界定面临诸多困境。目前根据民法典相关规定,远程手术损害应由远程主刀医生、现场助手、通信平台、手术机器人制造商四方分担责任,且主刀医生为责任主体^[10,16]。

最后,在远程机器人腹腔镜手术中,为应对责任主体位移带来的挑战,需从伦理与法律层面进行明确界定。伦理上,应强化医疗团队的集体责任感,无论身处何地,所有参与手术的成员都应以患者利益为重,积极履行自己的职责。法律层面,则需完善相关法律法规,明确远程手术中各方的责任范围与承担方式。此外,应建立远程手术责任保险制度,为医疗团队、设备制造商、通信服务商等提供风险保障,确保患者能够得到及时合理的赔偿,促进远程手术的健康发展^[17-19]。

3 技术光环下远程手术医生的责任与焦虑

远程机器人腹腔镜技术突破了地理限制,使得优质的妇科微创医疗资源得以跨越时空,为基层女性患者带来了福音,但也随之而来很多新的挑战^[20]。在责任层面,技术赋能虽让妇科专家得以跨越空间障碍开展盆腔复杂手术,与之相伴的是责任加码。主刀医生不仅要精准切除病灶、保护生育力等手术结局负责,还被动卷入了对5G网络稳定性、机器人机械臂状态的监控之中,更需在突发状况下瞬间做出研判等。这种多维度的责任叠加,让医生在享受“云端手术”便利的同时,承受着沉重的心理枷锁与潜在的执业风险^[21]。例如,在为偏远地区患者实施远程机器人广泛性子官切除术时,若因瞬间的网络卡顿或机械臂剥离力度偏差,导致子宫动脉大出血或输尿管副损伤,远端主刀医生不仅要在关键时刻依赖基层现场助手的止血与修补能力,还易因难以界定的“通信故障”或“团队配合失误”而深陷医疗责任纠纷^[12]。此外,远程手术医生需在缺乏触觉反馈情况下完成精细的手术操作,而异地医学中心在环境、人员、设备以及综合医疗水平等方面存在的差异,均会对远程手术质量造成影响^[22]。这需要医生通过大量的模拟训练和实践积累,逐步提升手术技能,增强自信心。不仅如此,远程手术本身的复杂性、高风险性,以及技术的持续更新迭代,都可能使医生陷入职业倦怠与焦虑的困境。这种负面情绪不仅会对医生的身心健康造成损害,还可能间接威胁到手术质量和患者安全。最后,应加强远程手术技能培训与交流平台

的建设,让医生能够不断提升专业技能,分享临床经验,增强应对远程手术挑战的能力与信心。解放军总医院妇产医学部已成立5G远程精准微创外科培训中心,并构建“一体化”远程诊疗平台,实现远程手术、手术指导、教学培训及疑难病例会诊等全方位功能。

4 患者被技术中介化过程中的期待与担忧

患者对远程手术的期待与担忧交织在一起,形成了复杂的心理状态。一方面,远程手术打破了地域限制,使患者无需长途跋涉即可获得知名专家的手术治疗。同时,远程手术的微创特点意味着切口小、疼痛轻及恢复快,患者可以期待术后更快地回归正常生活与工作^[23]。另一方面,由对技术的陌生以及主刀医生“不在场”,患者会担心手术过程中出现技术故障,如网络中断或机器人失控,以及医生无法像传统手术那样及时应对突发状况^[24]。此外,妇科手术往往涉及女性极敏感的生殖器官,患者的心理期待不仅局限于切除病灶,更深层地指向生育力保护、内分泌功能维持及盆底功能康复等。当面对远程手术这一极度“去在场化”的技术时,女性患者容易产生一种“生殖隐私被数据化、被机器凝视”的伦理不安。

为了缓解患者的担忧与焦虑,医疗机构与医护人员应提供心理支持与人文关怀。术前,通过沟通与教育,让患者充分了解远程手术的流程、优势与风险,消除患者的疑虑。术中,尽管主刀医生不在现场,但可通过视频连线等方式与患者保持联系,给予患者鼓励,让患者感受到医生的关怀。术后,随访患者恢复情况,提供心理疏导,帮助患者建立康复信心。最后,鼓励患者加入远程手术相关的支持小组或聊天群,与其他患者分享经验、互相鼓励,增强患者对远程手术的认同感与信任感^[7,15]。

5 远程机器人腹腔镜手术需建立“技术-人文双闸”伦理审批制度

当前,远程手术的伦理审批多参照传统手术的标准,重点关注手术适应证、患者知情同意等方面,而对远程手术特有的技术风险、责任界定等问题缺乏针对性审查。这种可能导致一些潜在的伦理风险未被充分识别与评估。为弥补现行制度的不足,建议建立“技术-人文双闸”伦理审批制度。技术闸方面,增设远程手术技术专项评估,由通信工程师、机器人专家、外科医生等组成技术评估小组,对手术方案中的技术参数、设备可靠性、应急处理机制等进行严格审查,确保技术方案的可行性与安全性。人文闸方面,强化对患者心理、社会背景、医患沟通等方面的评估,由医学人文学者、心理专家、患者代表等

组成人文评估小组,关注患者对远程手术的接受度、知情同意的充分性以及术后心理支持的可及性,保障患者在整个医疗过程中的尊严与权益。尤其在妇科远程手术的人文闸审批中,应重点建立基于妇科病种特性的伦理分层机制。例如,对于年轻未育女性的早期生殖道恶性肿瘤切除术(如早期宫颈癌保留生育功能手术),不仅要评估远程网络的技术指标,伦理委员会还需强制引入生殖医学专家、妇科肿瘤专家与心理学家的多学科联合评估。将女性生殖伦理与生育权保护纳入远程手术的刚性审查目录。“技术-人文双闸”审批制度应不断总结经验,结合远程手术技术的发展与临床实践反馈,持续优化审批流程与标准。同时,通过学术交流、政策倡导等方式,推动该制度在更广泛的范围内得到认可与实施,为远程手术的伦理监管提供有力的制度保障,促进远程手术技术的健康发展与医学人文精神的深度融合^[15,25]。

6 远程手术的哲学思考:技术座架中的医学温度

德国哲学家海德格尔提出的“技术座架”概念,认为现代技术的本质是一种框架,它将世界与人都纳入一种可计算、可操控的系统中,使人逐渐丧失主体性与独特性。在远程手术中,这一理论警示我们,现代技术不仅是工具,它会深刻地影响着医疗活动的本质与医患关系。当手术刀与医生分离,通过云端控制,医生与患者都被纳入一个由技术主导的系统,医生的“手”与“眼”被机器人与摄像头延伸,患者的身体则成为技术操作的对象。这种“技术座架”可能导致医学人文关怀的缺失,使医疗活动变得冷漠与机械化^[26]。

然而,医学的本质是“人学”,它关注的是人的生命健康与尊严,这一本质不应因技术的介入而改变。在远程手术中,我们必须坚守医学的人文精神,将技术作为服务于人的工具,而非让人沦为技术的附庸。这意味着在手术过程中,医生应始终保持对患者的关怀与同情,通过视频连线、语音交流等方式与患者建立情感联系,让患者感受到医生的陪伴与支持。同时,医疗团队应重视患者的心理需求与情感体验,为患者提供心理支持与术后关怀,让医学温度穿越云端,温暖患者的心灵^[27]。

远程机器人辅助腹腔镜在妇科微创领域的演进绝非冷冰冰的技术独舞,而应是技术理性与女性人文关怀的深度共舞。这需要我们在技术设计之初就融入人文理念,考虑如何更好地服务于患者与医生,而非仅仅追求技术的先进性。例如,在远程手术系统中逐步完善触觉反馈,增强手术的真实感与安全性;在界面设计中,同步显

示患者生命体征,提醒医生关注患者的生理波动等。在千里之外的机械臂下,并非仅仅是一个亟待切除的病灶,而是一位将身体隐私与生命期许毫无保留托付给云端的鲜活女性。通过这样的努力,我们可以使远程手术成为技术与人文融合的典范,让医学在技术的助力下,更加温暖、精准、人性化,真正实现“以人为本”的医疗理念,走向一个科技与人文交相辉映的医疗未来。

* * *

作者贡献声明 王楠负责正式分析、调查研究、初稿写作和审读与编辑写作,孟元光负责论文构思、经费获取、研究方法、研究项目管理、提供资源和监督指导。所有作者已经同意将文章提交给本刊,且对将要发表的本进行最终定稿,并同意对工作的所有方面负责。

Author Contribution WANG Nan is responsible for formal analysis, investigation, writing--original draft, and writing--review and editing. MENG Yuanguang is responsible for conceptualization, funding acquisition, methodology, project administration, resources, and supervision. Both authors consented to the submission of the article to the Journal. Both authors approved the final version to be published and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

Declaration of Conflicting Interests All authors declare no competing interests.

参 考 文 献

- [1] MOSER P L, HAUFFE H, LORENZ I H, *et al.* Publication output in telemedicine during the period January 1964 to July 2003. *J Telemed Telecare*, 2004, 10(2): 72-77. doi: [10.1258/135763304773391495](https://doi.org/10.1258/135763304773391495).
- [2] EADIE L H, SEIFALIAN A M, DAVIDSON B R. Telemedicine in surgery. *Br J Surg*, 2003, 90(6): 647-658. doi: [10.1002/bjs.4168](https://doi.org/10.1002/bjs.4168).
- [3] MARESCAUX J, LEROY J, GAGNER M, *et al.* Transatlantic robot-assisted telesurgery. *Nature*, 2001, 413(6854): 379-380. doi: [10.1038/35096636](https://doi.org/10.1038/35096636).
- [4] ZANAGNOLO V, GARBI A, ACHILARRE M T, *et al.* Robot-assisted surgery in gynecologic cancers. *J Minim Invasive Gynecol*, 2017, 24(3): 379-396. doi: [10.1016/j.jmig.2017.01.006](https://doi.org/10.1016/j.jmig.2017.01.006).
- [5] LEITAO M M Jr, KREADEN U S, LAUDONE V, *et al.* The RECURSE study: long-term oncologic outcomes associated with robotically assisted minimally invasive procedures for endometrial, cervical, colorectal, lung, or prostate cancer: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*, 2023, 277(3): 387-396. doi: [10.1097/SLA.0000000000005698](https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005698).
- [6] MINAMIMURA K, HARA K, MATSUMOTO S, *et al.* Current status of robotic gastrointestinal surgery. *J Nippon Med Sch*, 2023, 90(4): 308-315. doi: [10.1272/jnms.JNMS.2023_90-404](https://doi.org/10.1272/jnms.JNMS.2023_90-404).
- [7] 王楠, 孟元光. 5G远程机器人手术的发展与应用现状. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2025, 6(3): 503-507. doi: [10.12180/j.issn.2096-7721.2025.03.029](https://doi.org/10.12180/j.issn.2096-7721.2025.03.029).
WANG N, MENG Y G. Progress and application status of 5G robot-assisted telesurgery. *Chinese Journal of Robotic Surgery*, 2025, 6(3): 503-507. doi: [10.12180/j.issn.2096-7721.2025.03.029](https://doi.org/10.12180/j.issn.2096-7721.2025.03.029).
- [8] 黄韵翰, 周逢海, 郭柏鸿. 基于5G通信技术的远程机器人手术应用研究进展及关键技术分析. *中国微创外科杂志*, 2024, 24(2): 138-142. doi: [10.3969/j.issn.1009-6604.2024.02.012](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-6604.2024.02.012).
- [9] 何雅姿, 沈丽宁, 何宇杉, *等.* 国外远程微创手术机器人技术应用存在问题的系统综述. *医学与社会*, 2025, 38(5): 93-102. doi: [10.13723/j.yxysh.2025.05.013](https://doi.org/10.13723/j.yxysh.2025.05.013).
HE Y Z, SHEN L N, HE Y S, *et al.* Systematic review of problems found in the application of remote minimally invasive surgical robot technologies used overseas. *Medicine and Society*, 2025, 38(5): 93-102. doi: [10.13723/j.yxysh.2025.05.013](https://doi.org/10.13723/j.yxysh.2025.05.013).
- [10] 陈皓, 兰候翠, 刘伶俐. 医用机器人的伦理问题及应对之策. *中国医学伦理学*, 2019, 32(6): 724-727. doi: [10.12026/j.issn.1001-8565.2019.06.08](https://doi.org/10.12026/j.issn.1001-8565.2019.06.08).
CHEN H, LAN H C, LIU L L. Discussion on the ethical problems and countermeasures of medical robots. *Chinese Medical Ethics*, 2019, 32(6): 724-727. doi: [10.12026/j.issn.1001-8565.2019.06.08](https://doi.org/10.12026/j.issn.1001-8565.2019.06.08).
- [11] MOTIWALA Z Y, DESAI A, BISHT R, *et al.* Telesurgery: current status and strategies for latency reduction. *J Robot Surg*, 2025, 19(1): 153. doi: [10.1007/s11701-025-02333-1](https://doi.org/10.1007/s11701-025-02333-1).
- [12] PAREDES A Z, AQUINA C T, SELBY L V, *et al.* Increasing importance of ethics in surgical decision making. *Adv Surg*, 2020, 54: 251-263. doi: [10.1016/j.yasu.2020.05.008](https://doi.org/10.1016/j.yasu.2020.05.008).
- [13] 李健江, 杨琦. 远程手术机器人应用的伦理风险及治理对策. *医学与社会*, 2025, 38(8): 81-89. doi: [10.13723/j.yxysh.2025.08.011](https://doi.org/10.13723/j.yxysh.2025.08.011).
LI J J, YAGN Q. Ethical risks and governance strategies of telesurgical robot applications. *Medicine and Society*, 2025, 38(8): 81-89. doi: [10.13723/j.yxysh.2025.08.011](https://doi.org/10.13723/j.yxysh.2025.08.011).
- [14] 薛飞, 李晖, 徐华荣. 手术机器人致医疗事故的刑事风险与应对策略. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2025, 6(8): 1400-1405. doi: [10.12180/j.issn.2096-7721.2025.08.028](https://doi.org/10.12180/j.issn.2096-7721.2025.08.028).
XUE F, LI H, XU H R. Criminal liability risks and countermeasures for medical accidents caused by surgical robots. *Chinese Journal of Robotic Surgery*, 2025, 6(8): 1400-1405. doi: [10.12180/j.issn.2096-7721.2025.08.028](https://doi.org/10.12180/j.issn.2096-7721.2025.08.028).
- [15] 中国医师协会妇产科医师分会, 中国妇幼保健协会妇科智能医学专业委员会. 远程控制机器人辅助妇科手术中国专家共识. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2025, 18(5): 257-263. doi: [10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2025.05.001](https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2025.05.001).
Obstetricians and Gynecologists Branch of the Chinese Medical Doctor Association, Gynecological Intelligent Medicine Professional Committee of China Maternal and Child Health Association. Chinese expert consensus on remote-controlled robotic-assisted gynecological surgery (2025 Edition). *Chinese Journal of Laparoscopic Surgery (Electronic Edition)*, 2025, 18(5): 257-263. doi: [10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2025.05.001](https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2025.05.001).
- [16] 王硕, 文佩晓, 刘天语, *等.* 医疗机器人的伦理风险与治理探析——基于“医-患-机”分析框架. *医学与哲学*, 2023, 44(23): 16-21. doi: [10.12014/j.issn.1002-0772.2023.23.04](https://doi.org/10.12014/j.issn.1002-0772.2023.23.04).
WANG S, WEN K X, LIU T Y, *et al.* Ethical risk and governance analysis of medical robots: Based on the 'Doctor-Patient-Robot' analytical framework. *Medicine & Philosophy*, 2023, 44(23): 16-21. doi: [10.12014/j.issn.1002-0772.2023.23.04](https://doi.org/10.12014/j.issn.1002-0772.2023.23.04).
- [17] 王楠, 李立安, 杨雯, *等.* 5G远程机器人妇科手术初步临床实践与评价. *中华腔镜外科杂志(电子版)*, 2024, 17(3): 168-172. doi: [10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2024.03.008](https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2024.03.008).
WANG N, LI L A, YANG W, *et al.* Preliminary clinical practice and evaluation of 5G robot-assisted laparoscopic telesurgery in gynecology. *Chinese Journal of Laparoscopic Surgery (Electronic Edition)*, 2024, 17(3): 168-172. doi: [10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2024.03.008](https://doi.org/10.3877/cma.j.issn.1674-6899.2024.03.008).
- [18] 李红强, 殷德涛. 5G远程机器人手术临床应用相关问题思考. *医学与哲学*, 2025, 46(9): 36-39. doi: [10.12014/j.issn.1002-0772.2025.09.07](https://doi.org/10.12014/j.issn.1002-0772.2025.09.07).
LI H Q, YIN D T. Preflections on the clinical application of 5G remote robotic surgery. *Medicine & Philosophy*, 2025, 46(9): 36-39. doi: [10.12014/j.issn.1002-0772.2025.09.07](https://doi.org/10.12014/j.issn.1002-0772.2025.09.07).
- [19] 陈伟. 事实因果关系的归责功能. *政治与法律*, 2024(9): 84-100. doi: [10.15984/j.cnki.1005-9512.2024.09.010](https://doi.org/10.15984/j.cnki.1005-9512.2024.09.010).
CHEN W. The imputation function of factual causation. *Political Science and Law*, 2024(9): 84-100. doi: [10.15984/j.cnki.1005-9512.2024.09.010](https://doi.org/10.15984/j.cnki.1005-9512.2024.09.010).
- [20] 王乔, 王沂峰, 德穷, *等.* 国产单臂单孔机器人系统在妇科肿瘤超远程手术的应用初探(附2例临床报告). *四川大学学报(医学版)*, 2025, 56(5): 1399-1404. doi: [10.12182/20250960202](https://doi.org/10.12182/20250960202).
WANG Q, WANG Q F, DE Q, *et al.* Pioneering application of a domestically developed single-arm single-port robotic system in ultra-remote telesurgery: A clinical report of two gynecological oncology cases. *J Sichuan Univ (Med Sci)*, 2025, 56(5): 1399-1404. doi: [10.12182/20250960202](https://doi.org/10.12182/20250960202).

- [21] SHAH M H, ROY S, AHLUWALIA A, *et al.* Prominent literature in surgical ethics: a comprehensive bibliometric analysis of the top 50 most-cited articles. *Cureus*, 2025, 17(7): e87932. doi: [10.7759/cureus.87932](https://doi.org/10.7759/cureus.87932).
- [22] LI C, ZHENG J, ZHANG X, *et al.* Telemedicine network latency management system in 5G telesurgery: a feasibility and effectiveness study. *Surg Endosc*, 2024, 38(3): 1592-1599. doi: [10.1007/s00464-023-10585-x](https://doi.org/10.1007/s00464-023-10585-x).
- [23] 田东旭, 牛海涛. 远程手术的发展历史及现状. *机器人外科学杂志(中英文)*, 2022, 3(5): 343-350. doi: [10.12180/j.issn.2096-7721.2022.05.001](https://doi.org/10.12180/j.issn.2096-7721.2022.05.001).
TIAN D X, NIU H T. History and current situation of telesurgery. *Chinese Journal of Robotic Surgery*, 2022, 3(5): 343-350. doi: [10.12180/j.issn.2096-7721.2022.05.001](https://doi.org/10.12180/j.issn.2096-7721.2022.05.001).
- [24] WANG Y, AI Q, ZHAO W, *et al.* Safety and reliability of a robot-assisted laparoscopic telesurgery system: expanding indications in urological surgery. *Eur Urol*, 2024, 85(5): 506-507. doi: [10.1016/j.eururo.2023.11.002](https://doi.org/10.1016/j.eururo.2023.11.002).
- [25] MILLER M E, SIEGLER M, ANGELOS P. Ethical issues in surgical innovation. *World J Surg*, 2014, 38(7): 1638-1643. doi: [10.1007/s00268-014-2568-1](https://doi.org/10.1007/s00268-014-2568-1).
- [26] 马丁·海德格尔. 演讲与论文集. 北京: 三联书店, 2005.
- [27] 王佳斌. 论人工智能技术与人的关系——基于海德格尔存在主义哲学的思考. *哈尔滨学院学报*, 2025, 46(2): 11-15.
WANG J B. On the relationship between artificial intelligence technology and humans——Reflections based on Hedegger's existential philosophy. *Journal of Harbin University*, 2025, 46(2): 11-15.

(2026-03-26收稿, 2026-04-30修回)

编辑 汤洁



开放获取 本文使用遵循知识共享署名—非商业性使用4.0国际许可协议(CC BY-NC 4.0), 详细信息请访问

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>。

OPEN ACCESS This article is licensed for use under Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license (CC BY-NC 4.0). For more information, visit <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

© 2026《四川大学学报(医学版)》编辑部

Editorial Office of *Journal of Sichuan University (Medical Sciences)*