·护理教育研究·

急诊外科护士非技术技能指标体系的构建与初步应用

梁蓓　康文雯　张娇娇　侯米雪　张瑞宁
空军军医大学唐都医院烧伤整形科，西安 710038
通信作者：张瑞宁，Email：amberzrn@163.com

【摘要】 目的　构建适用于我国急诊外科护士的非技术技能（non technical skills，NTS）指标体系，并进行初步应用与检验。**方法**　通过系统文献回顾和半结构访谈初步构建指标体系条目池，采用德尔菲专家咨询法对25名专家进行2轮函询，确定指标体系内容。采用便利抽样法选取175名急诊外科护士进行横断面调查，通过信度分析和探索性因子分析检验量表的信度与效度。**结果**　构建的急诊外科护士NTS指标体系包括5个一级指标（情境意识、决策与应变、沟通与协作、领导与管理、韧性发展与职业认同）、15个二级指标和37个三级指标。2轮专家咨询的积极系数分别为96.00%和100.00%，权威系数为0.90，肯德尔协调系数分别为0.42和0.51（P<0.01）。量表总体Cronbach's α系数为0.959，各维度α系数为0.832~0.923，折半信度为0.907；内容效度指数（S-CVI/Ave）为0.92，探索性因子分析提取5个公因子，累计方差贡献率为69.50%。**结论**　本研究构建的急诊外科护士NTS指标体系科学可靠，基于该体系开发的评价量表具有良好的信度和效度，可为急诊外科护士的培训、考核与能力评估提供有效工具。

【关键词】 急诊外科；　护士；　非技术技能；　指标体系；　德尔菲法
【中图分类号】 R-0；R-4；R-05
基金项目：陕西省科学研究计划项目（2021SF-292）
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20250411-02223

Construction and preliminary application of a non-technical skill indicator system for emergency surgery nurses

Liang Bei, Kang Wenwen, Zhang Jiaojiao, Hou Mixue, Zhang Ruining
Department of Burns and Plastic Surgery, Tangdu Hospital, Air Force Medical University, Xi'an 710038, China
Corresponding author: Zhang Ruining, Email: amberzrn@163.com

【Abstract】 Objective　To construct a non-technical skill (NTS) indicator system suitable for emergency surgery nurses in China and conduct preliminary application and validation. **Methods**　An initial item pool for the indicator system was developed through a systematic literature review and semi-structured interviews. The Delphi method was used to conduct two rounds of consultation with 25 experts to determine the content of the indicator system. A cross-sectional survey was conducted using convenience sampling with 175 emergency surgery nurses. The reliability and validity of the scale were assessed through reliability analysis and exploratory factor analysis. **Results**　The constructed NTS indicator system for emergency surgery nurses included 5 primary indicators (situational awareness, decision-making and adaptability, communication and collaboration, leadership and management, resilience development and professional identity), 15 secondary indicators, and 37 tertiary indicators. The positive coefficients of the two rounds of expert consultation were 96.00% and 100.00%, respectively. The authority coefficient was 0.90. The Kendall's coordination coefficients were 0.42 and 0.51, respectively (P<0.01). The overall Cronbach's α coefficient of the scale was 0.959, with dimension-specific α coefficients ranging from 0.832 to 0.923. The split-half reliability was 0.907. The scale-level content validity index was 0.92. Exploratory factor analysis extracted five common factors, with a cumulative variance contribution rate of 69.50%. **Conclusions**　The NTS indicator system for emergency surgery nurses constructed in this study is scientifically sound and reliable. The scale developed based on this system demonstrates high reliability and validity, providing an effective tool for the training, assessment, and competency evaluation of emergency surgery nurses.

【Key words】 Emergency surgery;　Nurse;　Non-technical skill;　Indicator system;　Delphi method
Fund program: Shaanxi Provincial Scientific Research Program (2021SF-292)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20250411-02223

急诊外科是医院救治急危重症患者的前沿阵地，其工作环境具有高风险、高强度及高不确定性的特点[1-2]。如烧伤急诊，患者往往病情复杂、变化迅速，常伴有气道损伤、感染风险及心理创伤，对护理人员的非技术技能提出了更高要求。在此背景下，护理人员不仅需要精湛的专业技术，更依赖于一系列非技术技能来保障医疗安全与质量。非技术技能是指与专业知识和技术操作无直接关联，但直接影响个人与团队绩效的认知与社交技能，如情境意识、决策能力、沟通协作、领导力与团队合作、压力管理等[3-5]。目前，我国对于急诊外科护士的考核与培训多集中于理论知识与操作技能，对非技术技能（non technical skills，NTS）的系统性评估与培养尚处于探索阶段[6-9]。然而，临床实践表明，许多不良事件的发生根源并非技术失误，而是NTS缺失或不足，如沟通不畅导致信息遗漏、团队协作不力延误抢救时机等[10-11]。因此，构建一套科学、系统、适用于我国急诊外科护理实践特点的NTS指标体系，已成为提升急诊护理团队核心能力、防范医疗风险的迫切需求。本研究旨在通过系统回顾、理论分析、专家咨询及实证研究等方法，科学地构建一套急诊外科护士非技术技能指标体系，并对其进行初步应用与验证。该体系的建立，旨在为急诊外科护士的招聘、培训、考核与能力评估提供客观、可量化的依据，从而有针对性地提升护士的综合应急应变与团队协作能力，最终为保障患者安全、优化急诊医疗服务质量奠定坚实的基础。

1　对象与方法

1.1　成立研究小组

本研究成立了由15名成员构成的课题研究小组。小组成员包括：急诊外科主任1人、烧伤整形科主任1人、急诊外科护士长2人、从事急诊外科临床护理工作10年以上的资深护士4人、护理部管理专家1人、护理教育学专家1人，以及学校卫生统计学与护理研究方法学教师各1人、硕士研究生3人。所有成员均长期关注或从事急诊医学、急危重症护理、烧伤专科护理或护理管理/教育工作。

在职称构成上，拥有高级职称者5人、中级职称者5人、初级职称者3人；在学历构成上，博士4人、硕士8人、学士3人。研究小组的核心任务包括：①进行系统性文献回顾，初步构建急诊外科护士NTS指标体系的理论框架。②基于理论框架，编制《急诊外科护士非技术技能评价指标体系专家函询表》。③讨论并确定函询专家的遴选标准。④负责2轮德尔菲专家函询的实施，包括问卷的发放、回收与数据整理。⑤对函询结果进行统计分析，汇总专家意见，并经过小组集体讨论，逐条修订、完善，最终确定指标体系的具体内容。⑥组织并实施该指标体系的初步应用与效果验证研究。

1.2　初步构建急诊外科护士NTS指标体系条目池

1.2.1　文献回顾

本研究采用系统性文献检索策略，检索中英文数据库以全面获取相关文献。中文检索以“非技术技能”AND“急诊外科”“烧伤”AND“护士”AND（“指标体系”OR“评价模型”OR“能力评价”）为检索式，在中国知网、万方和维普数据库中检索建库至2025年6月前发表的文献。英文检索以（“non-technical skill” OR NTS）AND（“emergency department” OR “trauma” OR “critical care”）AND（nurs）AND（“framework” OR “evaluation system” OR “competency assessment”）AND（“burn” OR “thermal injury”）为检索式，在PubMed、EMbase、CINAHL及Web of Science数据库中检索建库以来的相关文献。

文献筛选严格遵循PRISMA流程，由2名研究者独立进行。筛选出与非技术技能、急诊护理、团队绩效等高度相关的文献65篇（中文28篇、英文37篇），并运用内容分析法提取关键要素，采用“逐行编码”的方式，从文献中提取所有提及的非技术技能行为描述和维度定义。通过对提取要素的反复比较与聚类，并参考航空、外科等领域成熟的NTS框架（如ANTS、NOTECHS），初步形成了NTS的理论维度。

通过对文献的内容分析发现，现有研究呈现2大特点：首先，NTS的框架多直接移植自航空（如NOTECHS）[12-13]或外科手术（如ANTS）领域[14-15]，对急诊外科护理工作流程与团队协作特殊性的适配研究较少[16]。其次，尽管不同研究提出的核心维度各异，但可归纳整合为以下几个共性要素[17-21]：①情境意识（对动态病情的整体把握与预判）；②沟通与团队协作（尤其在多学科抢救中的信息交换与角色互补）；③决策与应变（在时间压力和不确定性下的

临床判断);④领导力与管理(在抢救中的资源协调与团队引导);⑤自我调节能力(面对高压、创伤性事件的情绪稳定性)。需要说明的是,文献中常见的"自我调节能力"多侧重于个体在压力情境下的情绪管理与适应性反应。在本研究中,结合半结构访谈中专家与临床护士的深度反馈,研究者发现急诊外科护士所需的心理社会能力不仅包括即时的自我调节,更延伸至长期的韧性发展、职业意义建构与团队支持行为。因此,本研究将这一维度拓展并命名为"韧性发展与职业认同",旨在更全面、更系统地涵盖护士在高压环境中持续成长、保持专业承诺、实现个人与团队可持续发展的综合心理资本。文献回顾表明,构建一个扎根于急诊外科护理实践、行为指标具体可测的NTS指标体系,对于弥补现有评价工具的不足具有重要的理论与实践意义。

1.2.2 半结构访谈

为从实践层面深度挖掘急诊外科护士非技术技能的核心要素,本研究采用目的抽样法,于2025年5月至7月选取北京市、陕西省、湖北省、河南省4家三级甲等医院的急诊科进行访谈。受访者包括8名急诊临床护理专家(护士长或主管护师,急诊/烧伤专科工作年限10年以上)、4名急诊外科/烧伤专科医生(主治医师及以上职称,负责急诊创伤/烧伤救治)以及2名护理管理专家(护理部主任,分管急诊护理质量)。

访谈提纲主要围绕几个核心问题展开:①在您看来,哪些非技术技能对保障急诊外科护理安全与质量最为关键?②请结合具体案例,描述在一次成功的抢救或一次有教训的案例中,护士的非技术技能(如沟通、决策、团队协作等)是如何体现或缺失的?③您认为一名优秀的急诊外科护士,在应对突发事件、管理高压情境及协调团队冲突时,应具备怎样的素质和能力?④在烧伤患者的早期处理中,您认为哪些非技术技能(如情绪安抚、家属沟通、多学科协调)最为关键?请举例说明在烧伤抢救中,护士的非技术技能如何影响救治结局。

访谈录音转录为文本后,由2名研究人员独立进行主题内容分析。通过提取"意义单元"进行初始编码,例如将"一边包扎一边余光关注他床监护仪"编码为"同时关注多个信息源"。随后对开放性编码进行归纳整合,依据其内在逻辑关系聚类并归入预设理论框架:如将"同时关注多个信息源""预判病情恶化风险""识别设备故障迹象"等统一归入"情境意识"维度。

将文献提取的"理论要素"与访谈编码的"实践要素"进行比对和整合。当两者高度一致时(如"使用SBAR沟通"在文献和访谈中均被强调),则该要素的重要性得到强化。当访谈中出现文献未充分涵盖的要素时(如"在家属情绪激动干扰下的情绪稳定性"),则作为特色条目补充进来。

基于文献分析与访谈结果,研究初步构建了一个包含5个一级指标、16个二级指标及42项具体行为锚定条目的NTS指标体系初稿。在此初步框架中,曾探索性地纳入了"创伤团队复苏中的闭环沟通执行率""在多重干扰下维持注意力的能力""创伤/烧伤团队复苏中的闭环沟通执行率"以及"面对大面积烧伤创面时的情绪稳定性"等源自访谈的特色行为指标,以供后续专家评议。此条目池为后续的德尔菲(Delphi)专家咨询提供了坚实的内容基础,确保了咨询问卷的科学性和全面性。

1.3 德尔菲(Delphi)专家咨询

1.3.1 专家遴选标准

咨询专家遴选标准:①专家必须是与急诊外科护理密切相关的3大领域:包括急诊临床护理专家(如急诊科护士长、临床带教教师、烧伤专科护士长)、急诊医疗专家(如急诊科主任、创伤外科医生、烧伤专科医生)、护理管理与教育专家(如护理部主任、护理学院教授)。②临床专家需具备中级及以上职称(如主管护师、主治医师)。护理管理或教育专家需具备副高及以上职称,并在其专业领域工作10年以上。③所有专家在急诊、创伤/烧伤救治或急危重症护理领域的工作年限不低于10年。④专家从不同地区、不同级别的三甲医院中选取,以避免地域和单一机构经验的局限性。⑤根据经典德尔菲法的要求,专家人数通常以15~50人为宜。本研究邀请25名专家参与咨询,在保证群体代表性的同时,兼顾研究的可行性与效率。

1.3.2 咨询问卷设计

德尔菲咨询问卷主要由以下3个部分构成:①专家基本情况调查表。用于收集专家的年龄、性别、最高学历、专业技术职称、工作年限、专业领域、工作单位等信息,用于后续计算专家的权威程度。②NTS指标重要性评判表。本研究将初步构建的包含一、二、三级指标的条目池制成问卷。专家需采用Likert 5级评分法对每个指标的重要性进行评判(5=非常重要,4=重要,3=一般重要,2=不太重要,1=不重要)。在每个指标旁均设有"修改意见"栏,专家可自由填写对指标名称、表述或结构的修改建议。③专家熟悉程度与判断依据调查表。熟悉程度(Cs)请专家根据自身对问卷内容的了解程

度进行自评，分为“很熟悉、熟悉、一般熟悉、不熟悉、很不熟悉”5 个等级，并分别赋值 1.0、0.8、0.6、0.4、0.2。判断依据（Ca）请专家评价其在进行判断时，依据理论分析、实践经验、国内外同行了解、直观感受，对每个方面的影响程度按“大、中、小”分别赋予相应的量化值。

1.3.3 函询实施

本研究于 2025 年 8 月至 10 月期间，成功开展了 2 轮德尔菲专家函询。所有函询均通过微信及电子邮件渠道，向遴选出的 25 位专家发放匿名问卷。

第 1 轮函询：问卷回收率达 96.00%（24/25），共收回 24 份有效问卷。研究小组的 3 名成员首先对专家就各指标提出的定性修改意见进行独立分析与归纳，随后结合量化数据分析结果，依据预设标准（条目重要性赋值均数<3.50、变异系数>0.25 或满分率<20%）对未达成共识的指标进行筛选。小组经过充分讨论后，形成了修改后的指标体系。

第 2 轮函询：研究组将修订后的指标体系发送给 24 位专家，回收有效问卷 24 份，有效回收率为 100.00%。统计数据显示，各项指标的重要性评分均值为 4.20~4.75 分，变异系数范围为 0.08~0.22，所有指标的变异系数均低于 0.25 的临界标准。同时，专家意见的协调程度显著提高，肯德尔协调系数上升至 0.285（χ^2=268.44，P<0.01）。基于各项指标的变异系数均达到预设标准（<0.25），专家意见协调系数具有统计学意义（P<0.05），且指标体系结构经过 2 轮修订后趋于稳定。最终构建的急诊外科护士 NTS 指标体系包含 5 个一级指标、13 个二级指标和 35 个三级指标，为后续研究奠定了坚实基础。

1.4 统计学方法

使用 SPSS 24.0 软件进行数据分析，专家积极系数以问卷的回收率表示。回收率高于 70% 即表明专家的积极性高。计算公式：（回收问卷数/发放问卷数）×100%。专家的权威系数（Cr）由“熟悉程度（Cs）”和“判断依据（Ca）”2 个因素共同决定，计算公式为：Cr=（Cs+Ca）/2。通常认为 Cr≥0.70 即为可接受的信度，大于 0.80 则表明专家权威程度较高。专家意见的协调程度通过肯德尔和谐系数（Kendall’s W）进行检验，该系数反映了所有专家对全部指标评价意见的一致性程度。W 值介于 0~1，值越大表示协调程度越好，通常需进行显著性检验（P<0.05）。

2 研究结果

2.1 专家咨询结果

本研究邀请了 24 位来自急诊及外科领域的护理管理专家、临床专家及教育专家参与咨询，以确保专家组的权威性和代表性。全部专家均来自三级甲等医院的急诊科、创伤中心或外科重症监护室、烧伤专科，长期从事临床护理、管理或教学工作。涵盖护理部主任、急诊科护士长、外科病房护士长、烧伤专科护士长等管理岗位，均具备中级及以上职称，其中高级职称专家占比超过 60%。专家平均临床工作年限为（15.60 ± 4.20）年，具备丰富的实践经验与专业判断力。专家来源覆盖全国多个区域，具有一定的地域代表性，避免了局部偏倚。专家组结构合理，具备良好的专业背景与实践经验，能够全面、客观地反映急诊外科护理非技术技能的核心要素。

专家积极系数通过问卷有效回收率来衡量，反映专家对本研究的关注与合作程度。第 1 轮咨询发放问卷 25 份，回收 24 份，有效回收率为 96.00%。第 2 轮咨询发放问卷 24 份，回收 24 份，有效回收率为 100.00%。总体积极系数为 98.00%（2 轮平均），表明专家参与意愿高，积极配合研究进程，保障了咨询过程的连续性与有效性。

专家权威系数（Cr）由判断依据（Ca）与熟悉程度（Cs）2 个维度的平均值计算得出，用于评估专家意见的可靠性。判断依据（Ca）包括理论分析、实践经验、国内外文献参考等，平均得分为 0.89。专家对咨询内容的熟悉程度自评平均得分为 0.91。本研究 Cr=0.90，表明咨询结果具有很高的可信度。

专家意见协调系数通过肯德尔和谐系数表示，用于评估专家对所有条目评价的一致性程度。第 1 轮协调系数：W=0.42（P<0.01）；第 2 轮协调系数：W=0.51（P<0.01）。经过 2 轮咨询，协调系数显著上升，且 P 值均小于 0.01，说明专家意见趋于一致，协调性良好，咨询结果稳定可靠。

2.2 指标完善与修改过程

本研究通过 2 轮德尔菲专家函询，对初步构建的急诊外科护士 NTS 指标体系进行了修订与完善。每一轮咨询后，研究小组均根据专家的定量评分（重要性均值、变异系数）与定性意见，对指标进行了系统调整。

在第 1 轮函询中，专家对初步构建的指标体系整体认可度较高，但同时也提出了具体的修改建议。为使行为描述更清晰、可衡量，对多个三级指标的表述进行了场景化补充。例如：原“能识别安全风险”被具体化为“能主动识别护理服务中的潜在安全风险（如管路滑脱、跌倒、误吸）”。原“能与团队沟通”被细化为“能主动与医生、药师、技师等

共享信息，确保护理环节无缝衔接”。为回应专家关于体系应更全面覆盖团队协作、安全核查及心理韧性的建议，新增了多项关键指标。例如：在“沟通与协作”维度下，新增“在执行医生口头医嘱或团队抢救中，严格执行闭环沟通（发出—复述—确认）”，以强化患者安全环节。在“韧性发展与职业认同”维度下，新增“能识别自身及同事的倦怠早期迹象，并在护理团队内发起互助关怀”，以体现团队层面的韧性支持。有专家指出，部分初始条目在概念上存在重叠。为强化体系对特殊急症（如严重烧伤）护理的针对性，采纳专家建议，新增了 2 项三级指标：在“沟通与协作”维度下，新增“能向烧伤患者及家属解释创面处理、疼痛管理及康复预期，缓解其焦虑情绪”，以体现对特定患者群体的深度沟通与支持。在“自我调节”维度下，新增“能在面对大面积烧伤患者的视觉冲击与情感压力时，保持专业专注与心理平衡”，以强化护士在极端情境下的心理韧性。为此，研究小组对相关条目进行了整合，以避免重复评价。例如，将原分设的“了解科室资源”和“掌握患者动态”2 个条目合并，并升华为“能动态掌握急诊外科（红区、抢救室）的患者流量、危重程度及核心护理资源状态”，使其更具综合性与决策支持价值。本轮未直接删除指标，所有初始指标在根据反馈修改后均予以保留，确保了内容的全面性。

第 2 轮函询中，专家意见更为集中，主要围绕指标表述的精确性及个别能力的补充提出建议。根据专家反馈，对少数指标的措辞进行了最终打磨，以消除歧义，确保所有专家理解一致。例如：将“能进行护理复盘”修改为“能在抢救或重大操作后，主动进行护理复盘，总结成功经验与不足”，明确了复盘的时机与内容。将“具备学习热情”修改为“具备持续学习的热情，并能通过案例分享、小组讨论等方式主动传播非技术技能经验”，强调了知识传播的行为产出。为强化体系的人文关怀与前瞻性，采纳专家建议，新增了 2 项三级指标：在“沟通与协作”维度下，新增“能运用多种策略（如图片、简单语言）与不同文化背景或认知障碍的患者沟通”，以体现沟通的适应性与包容性。在“韧性发展与职业认同”维度下，新增“能清晰阐述护理工作在急诊外科患者康复中的核心价值与贡献”，以强化护士的专业认同感。

第 2 轮函询后，所有指标的重要性评分均值均>4.50，变异系数均<0.15，满分率显著提升，表明专家共识度极高。因此，本轮未删除任何指标，研究小组确认指标体系结构稳定，内容完整，无须进一步调整。通过 2 轮严谨的德尔菲专家函询，本研究对急诊外科护士 NTS 指标体系进行了系统的修订与优化，过程涵盖了表述精炼、内容具体化、条目新增与合并等关键环节。最终的指标体系在专家高度共识的基础上形成，确保了其科学性、临床相关性和实践指导价值。最终形成一级指标 5 个、二级指标 15 个、三级指标 37 个的完整体系（表 1）。

表 1 急诊外科护士 NTS 指标体系

项目	重要性评分（分，$\bar{x} \pm s$）	变异系数（CV）	权重	满分率（%）
1. 情境意识	4.78 ± 0.42	0.088	0.205	83.00
1.1 信息识别与收集	4.68 ± 0.48	0.103	0.070	72.70
1.1.1 能在初次接触患者及环境的极短时间内，主动、系统地扫描并捕捉生命体征、受伤机制、创面情况等关键信息	4.73 ± 0.46	0.097	0.025	77.30
1.1.2 在嘈杂的抢救环境中，能有效过滤干扰，持续专注于监护警报与患者细微病情变化	4.64 ± 0.58	0.125	0.023	68.20
1.1.3 能主动识别护理服务中的潜在安全风险（如管路滑脱、跌倒、误吸、烧伤创面暴露感染）	4.70 ± 0.47	0.100	0.022	75.00
1.2 情况理解与预测	4.77 ± 0.43	0.090	0.075	81.80
1.2.1 能快速整合来自患者、设备和团队的零散信息，形成对病情全局和紧迫性的准确认知	4.77 ± 0.43	0.090	0.027	81.80
1.2.2 能基于外科疾病发展规律，预判患者下一步的护理需求及潜在并发症风险	4.82 ± 0.39	0.081	0.028	86.40
1.3 全局感知	4.68 ± 0.55	0.118	0.060	70.50
1.3.1 能动态掌握急诊外科（红区、抢救室）的患者流量、危重程度及核心护理资源状态	4.64 ± 0.58	0.125	0.030	68.20
1.3.2 能预见科室整体负荷，为护理人力的弹性调配提供决策依据	4.59 ± 0.59	0.129	0.030	63.60
2. 决策与应变	4.72 ± 0.45	0.095	0.195	78.00
2.1 分析判断	4.68 ± 0.48	0.103	0.065	72.70
2.1.1 在批量伤员或多名急腹症/烧伤患者同时就诊时，能依据护理原则快速确定处置优先次序	4.73 ± 0.46	0.097	0.023	77.30
2.1.2 能权衡不同护理措施的利弊、风险与预期效果，选择最优方案	4.66 ± 0.55	0.118	0.022	70.50
2.2 果断处置	4.73 ± 0.46	0.097	0.068	77.30
2.2.1 在患者病情骤变时，能迅速识别紧急状况并果断启动标准化抢救响应	4.82 ± 0.39	0.081	0.025	86.40

续表 1

项目	重要性评分（分，$\bar{x} \pm s$）	变异系数（CV）	权重	满分率（%）
2.2.2 在面临罕见创伤/严重烧伤或复杂情况时，能在护理权限内基于经验进行紧急处置，并同步呼叫医生	4.68 ± 0.48	0.103	0.023	72.70
2.3 反思与调整	4.58 ± 0.59	0.129	0.062	65.00
2.3.1 能在抢救或重大操作后，主动进行护理复盘，总结成功经验与不足	4.61 ± 0.58	0.126	0.032	68.20
2.3.2 能主动寻求反馈，并将见解转化为未来护理实践的行为改进	4.55 ± 0.60	0.132	0.030	59.10
3. 沟通与协作	4.84 ± 0.37	0.076	0.225	88.00
3.1 团队内沟通	4.77 ± 0.43	0.090	0.080	81.80
3.1.1 交接班或转诊时，使用SBAR模式结构化汇报患者护理重点	4.77 ± 0.43	0.090	0.028	81.80
3.1.2 在执行医生口头医嘱或团队抢救中，严格执行闭环沟通（发出—复述—确认）	4.86 ± 0.35	0.072	0.029	90.90
3.1.3 能主动、及时向医生报告患者病情变化及护理评估结果	4.73 ± 0.46	0.097	0.023	77.30
3.2 团队互动与倡导	4.73 ± 0.46	0.097	0.075	77.30
3.2.1 能主动与医生、药师、技师等共享信息，确保护理环节无缝衔接	4.73 ± 0.46	0.097	0.026	77.30
3.2.2 当发现潜在医疗差错或患者安全风险时，能自信且建设性地提出疑问直至明确	4.68 ± 0.48	0.103	0.026	72.70
3.2.3 能在存在分歧的团队讨论中，清晰表达基于护理观察的专业观点	4.61 ± 0.59	0.128	0.023	68.20
3.3 与患者及家属的沟通	4.72 ± 0.46	0.097	0.075	78.00
3.3.1 能与处于急性应激状态的创伤/烧伤患者家属建立信任，进行有效沟通	4.68 ± 0.55	0.118	0.020	70.50
3.3.2 能向需要紧急手术的患者及家属提供清晰的心理支持和术前准备指导	4.64 ± 0.58	0.125	0.019	68.20
3.3.3 能运用多种策略（如图片、简单语言）与不同文化背景或认知障碍的患者沟通	4.61 ± 0.59	0.128	0.019	65.90
3.3.4能向烧伤患者及家属解释创面处理、疼痛管理及康复预期，缓解其焦虑情绪	4.59 ± 0.59	0.129	0.018	63.60
4. 领导与管理	4.66 ± 0.55	0.118	0.185	70.50
4.1 护理资源协调	4.68 ± 0.48	0.103	0.065	72.70
4.1.1 在团队抢救中，能高效协调与分派人力资源，确保多项关键任务并行推进且互不干扰	4.68 ± 0.48	0.103	0.023	72.70
4.1.2 能预见性地准备抢救所需的药品、器械及特殊敷料，并确保设备功能完好	4.64 ± 0.58	0.125	0.022	68.20
4.2 护理任务统领	4.61 ± 0.58	0.126	0.060	68.20
4.2.1 在混乱的抢救场景中，能清晰、镇定地向辅助护士或实习护士分配护理任务	4.64 ± 0.58	0.125	0.022	68.20
4.2.2 能关注团队成员状态，在其遇到困难或情绪波动时提供及时支持与指导	4.57 ± 0.59	0.129	0.020	61.40
4.3 环境与安全管控	4.61 ± 0.58	0.126	0.060	68.20
4.3.1 能维护抢救环境的有序、整洁，确保急救通道畅通，预防院内感染	4.57 ± 0.59	0.129	0.020	61.40
4.3.2 能主导或积极参与安全核对流程，确保关键安全制度（如身份识别）在高压环境下仍被严格遵守	4.68 ± 0.48	0.103	0.022	72.70
5. 韧性发展与职业认同	4.75 ± 0.44	0.093	0.190	79.00
5.1 自我调节	4.70 ± 0.47	0.100	0.070	75.00
5.1.1 在面对家属质疑或面对严重烧伤患者的悲伤性指责时，能保持情绪稳定并维持专业边界	4.75 ± 0.44	0.093	0.025	79.00
5.1.2 能运用正念、深呼吸或短暂隔离等策略，在高强度工作间隙进行自我调适	4.68 ± 0.48	0.103	0.023	72.70
5.1.3能在面对大面积烧伤患者的视觉冲击与情感压力时，保持专业专注与心理平衡	4.66 ± 0.55	0.118	0.022	68.20
5.2 韧性表现	4.77 ± 0.43	0.090	0.075	81.80
5.2.1 在经历抢救失败或创伤性事件后，能通过同伴支持等途径有效恢复	4.77 ± 0.43	0.090	0.026	81.80
5.2.2 能在长时间高强度工作压力下，依然保持护理工作的细致与专注	4.82 ± 0.39	0.081	0.026	86.40
5.2.3 能识别自身及同事的倦怠早期迹象，并在护理团队内发起互助关怀	4.66 ± 0.55	0.118	0.023	70.50
5.3 专业价值认同	4.63 ± 0.56	0.121	0.040	67.00
5.3.1 能清晰阐述护理工作在急诊外科患者康复中的核心价值与贡献	4.59 ± 0.59	0.129	0.020	63.60
5.3.2 具备持续学习的热情，并能通过案例分享、小组讨论等方式主动传播非技术技能经验	4.64 ± 0.55	0.119	0.020	68.20

3　NTS指标体系的初步应用与检验

3.1　研究方法

本研究采用横断面调查法进行量表的初步应用与检验。研究工具为自行构建的《急诊外科护士NTS评价量表》，该量表包含5个一级指标、15个二级指标和37个三级指标，采用Likert 5级评分法。研究对象采用便利抽样法选取郑州大学第一附属医院、河南省人民医院、新乡医学院第一附属医院、郑州大学第二附属医院急诊外科护士。依据探索

性因子分析中条目数与样本量比例不低于1∶5的原则，并结合专家建议，初步确定样本量为180人。纳入标准为：①注册护士；②在急诊外科/烧伤专科工作满1年以上；③自愿参与本研究。排除标准为：①进修、实习或轮转护士；②调查期间不在岗者。由经过统一培训的调查员现场发放并回收问卷，共发放问卷180份，回收有效问卷175份，有效回收率为97.20%。使用SPSS 24.0软件进行数据分析，具体包括：通过计算总量表及各维度的Cronbach's α系数和折半信度进行信度分析；通过计算内容效度指数（S-CVI/Ave，I-CVI）和进行探索性因子分析（计算KMO值、Bartlett's球形检验值，采用主成分分析法提取公因子）来分别检验量表的内容效度与结构效度。

3.2　研究结果

3.2.1　信度分析结果

对《急诊外科护士NTS评价量表》进行信度分析，总量表的Cronbach's α系数为0.959，各维度的Cronbach's α系数为0.832~0.923，总量表的折半信度为0.907（表2）。表明本量表具有优异的内部一致性和稳定性，信度指标理想。

3.2.2　效度分析结果

3.2.2.1　内容效度

本量表的内容效度通过专家咨询法定性评价与定量计算相结合。量表水平的内容效度指数（S-CVI/Ave）为0.92；各条目水平的内容效度指数（I-CVI）为0.83~1.00，均高于0.78的推荐标准。这表明量表内容具有良好的代表性和相关性，能够全面反映急诊外科护士非技术技能的核心内涵。

表2　量表信度分析结果（n=175）

维度	条目数	Cronbach's α系数	折半信度
情境意识	7	0.901	0.878
决策与应变	6	0.885	0.861
沟通与协作	10	0.923	0.895
领导与管理	6	0.872	0.849
韧性发展与职业认同	8	0.840	0.822
总量表	37	0.959	0.907

3.2.2.2　结构效度

通过探索性因子分析（exploratory factor analysis，EFA）检验量表的结构效度。结果显示，KMO值为0.914，Bartlett's球形检验卡方值为3 985.74（P<0.001），表明数据非常适合进行因子分析。采用主成分分析法提取公因子。首先通过碎石图（图1）辅助判断，图形显示在第5个因子之后，曲线坡度变得较为平缓，表明提取5个因子是合理的。因此，结合特征根大于1的标准（Kaiser准则）与碎石图检验，最终确定提取5个公因子。随后采用最大方差法进行旋转。这5个公因子的累计方差贡献率为69.50%，表明能够较好地解释量表的大部分信息。旋转后的因子载荷矩阵显示，所有37个条目在其理论归属的因子上载荷均大于0.50，且在其他因子上的载荷均低于0.40，无明显交叉负载现象。这表明量表具有清晰的五因子结构，与理论构想高度吻合，结构效度良好（表3）。

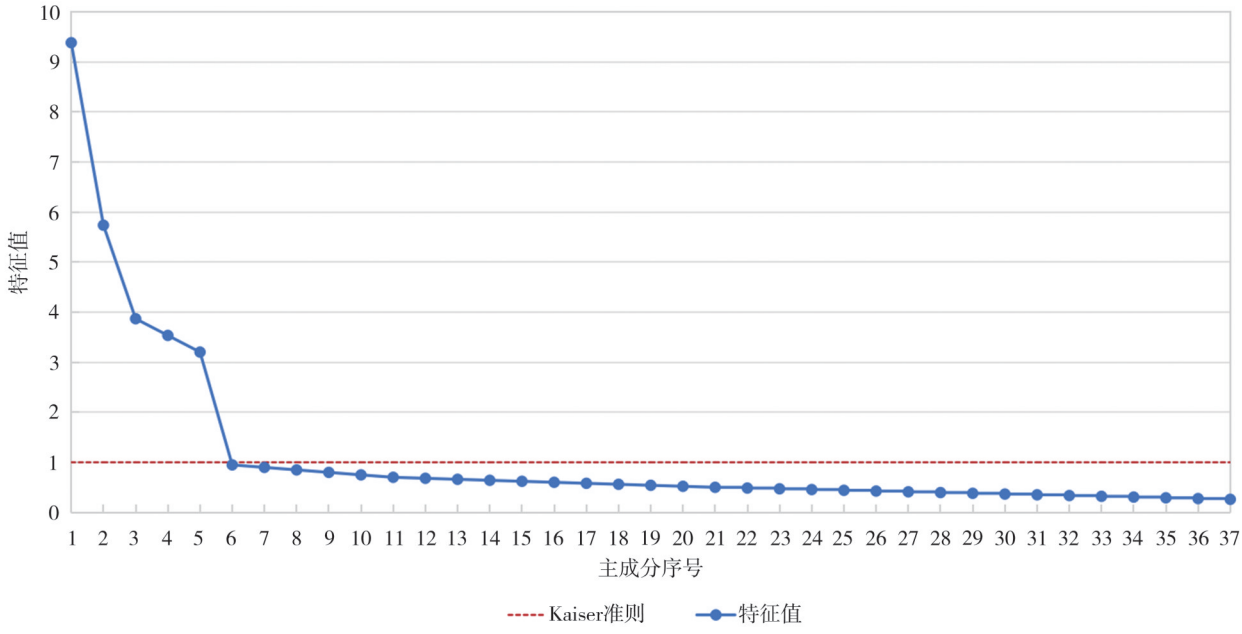


图1　探索性因子分析碎石图

表3　探索性因子分析结果（因子载荷矩阵，n=175）

条目与内容简述	因子1：沟通与协作	因子2：情境意识	因子3：决策与应变	因子4：韧性发展	因子5：领导与管理
3.1.2 严格执行闭环沟通	0.851	0.115	0.198	0.162	0.101
3.2.2 对潜在差错提出疑问	0.825	0.178	0.170	0.138	0.149
3.1.1 使用SBAR模式结构化汇报	0.811	0.134	0.155	0.121	0.188
3.2.1 主动共享信息，确保护理衔接	0.803	0.156	0.145	0.132	0.174
3.1.3 主动报告病情变化	0.788	0.205	0.122	0.118	0.145
3.3.4 向烧伤患者及家属解释	0.791	0.105	0.122	0.145	0.088
3.3.2 提供心理支持和术前指导	0.772	0.142	0.108	0.165	0.095
3.3.1 与应激状态家属建立信任沟通	0.758	0.118	0.135	0.188	0.102
3.2.3 在分歧中清晰表达专业观点	0.743	0.165	0.198	0.115	0.134
3.3.3 运用多种策略与特殊患者沟通	0.715	0.095	0.088	0.125	0.098
1.2.2 预判护理需求及并发症风险	0.120	0.845	0.151	0.130	0.198
1.2.1 整合信息，判断病情轻重缓急	0.168	0.795	0.218	0.150	0.115
1.1.1 快速获取关键信息	0.198	0.819	0.102	0.185	0.128
1.1.3 主动识别潜在安全风险	0.145	0.783	0.165	0.105	0.142
1.3.1 动态掌握患者流量与资源状态	0.135	0.755	0.142	0.098	0.225
1.1.2 过滤干扰，专注关键变化	0.108	0.728	0.188	0.165	0.118
1.3.2 预见负荷，为人力调配提供依据	0.122	0.695	0.175	0.115	0.285
2.2.1 迅速启动标准化抢救流程	0.150	0.172	0.838	0.108	0.122
2.1.1 批量伤员时确定处置次序	0.205	0.141	0.808	0.149	0.100
2.2.2 紧急处置并同步求助	0.118	0.198	0.788	0.105	0.218
2.1.2 权衡措施利弊选择最优方案	0.185	0.165	0.765	0.118	0.135
2.3.1 抢救后主动进行护理复盘	0.142	0.128	0.712	0.185	0.145
2.3.2 寻求反馈并转化为行为改进	0.125	0.115	0.685	0.205	0.122
5.2.2 高压下保持细致专注	0.118	0.125	0.098	0.812	0.138
5.1.1 面对质疑保持情绪稳定	0.142	0.088	0.095	0.789	0.155
5.2.1 经历失败后通过支持有效恢复	0.135	0.102	0.110	0.768	0.122
5.1.3 面对视觉冲击保持心理平衡	0.128	0.095	0.125	0.745	0.108
5.1.2 运用策略进行自我调适	0.115	0.135	0.098	0.728	0.095
5.2.3 识别倦怠迹象并发起互助关怀	0.165	0.088	0.142	0.695	0.185
5.3.1 清晰阐述护理工作的核心价值	0.098	0.145	0.085	0.665	0.115
5.3.2 持续学习并主动传播经验	0.105	0.122	0.092	0.648	0.135
4.1.1 高效协调护理人力资源	0.170	0.135	0.118	0.125	0.828
4.2.1 清晰镇定分配任务	0.142	0.122	0.102	0.118	0.798
4.3.2 严格执行安全核对制度	0.108	0.195	0.142	0.085	0.765
4.1.2 预见性准备抢救物资	0.125	0.178	0.115	0.095	0.738
4.3.1 维护有序抢救环境	0.095	0.165	0.108	0.102	0.715
4.2.2 关注团队状态并提供支持	0.155	0.142	0.135	0.158	0.682
方差贡献率（%）	25.35	15.50	10.45	9.55	8.65
累计方差贡献率（%）	25.35	40.85	51.30	60.85	69.50

4　讨论

4.1　指标体系构建的科学性与可靠性分析

本研究通过严谨的德尔菲专家咨询法构建了急诊外科护士NTS指标体系。咨询专家涵盖急诊/烧伤专科临床护理、医疗、管理及教育等多个领域，均具备丰富的实践经验和深厚的学术背景，平均工作年限（15.60 ± 4.20）年，高级职称占比超60%，确保了专家群体的高度代表性。2轮函询的专家积极系数（98%）和权威系数（Cr=0.90）均处于极高水平，表

明专家对本研究关注度高且判断依据可靠。专家意见协调系数从第1轮的0.42显著提升至第2轮的0.51（P<0.01），说明经过2轮磋商，专家意见趋于一致，咨询结果稳定可靠。最终形成的指标体系既扎根于情境意识、决策与应变、沟通与协作、领导与管理等经典NTS理论框架，又通过半结构访谈深度融入了急诊外科护理实践的特色要素（如“创伤复苏中的闭环沟通”“在高强度压力下保持专注”），体现了良好的理论契合度与临床适用性。

4.2 指标体系的内容与结构分析

本研究构建的指标体系内容全面，结构清晰。情境意识维度强调护士在动态复杂的急诊环境中快速捕捉、整合信息并预见风险的能力，是各项决策的基础。其中新增的针对“烧伤面积与深度”的评估要求，凸显了对专科化病情判断的精准追求。决策与应变维度聚焦于时间压力下的临床判断与果断处置，并创新性地纳入“反思与调整”，体现了持续改进的现代护理理念。沟通与协作被专家赋予最高权重（0.225），凸显其在多学科急诊团队中的核心地位，其中“面向烧伤患者及家属的解释与安抚”“闭环沟通”“SBAR模式”等具体行为指标，确保了沟通的有效性与安全性。领导与管理维度超越了传统认知，涵盖了资源协调、任务统领与安全管控，明确了护士在抢救团队中的组织者角色。韧性发展与职业认同维度是本体系的一大特色，它关注护士的心理资本与专业认同，特别是新增的“面对大面积烧伤视觉冲击的心理平衡”能力，直击急诊烧伤护理中的核心痛点，为应对职业倦怠、稳定护理队伍提供了重要视角。与国内外类似研究相比，本体系并非对航空或外科领域NTS框架的简单移植，而是通过“自下而上”的访谈与“自上而下”的文献分析相结合，还特别关注了烧伤急诊护理的特殊性，如在“情境意识”中强调对烧伤面积、深度及气道风险的评估；在“沟通与协作”中强调对烧伤患者及家属的心理支持与信息传递；在“韧性发展”中关注护士面对严重烧伤患者时的心理调适能力。这些内容的融入，使得本指标体系不仅适用于普通急诊外科，也适用于烧伤等专科急诊场景，体现了更强的临床适配性与实用性。

4.3 指标体系信度与效度的评价

初步应用检验结果表明，本量表具有优良的心理测量学特性。总量表的Cronbach's α系数为0.959，各维度α系数为0.832~0.923，折半信度为0.907，证明量表具有极高的内部一致性与稳定性。内容效度指数（S-CVI/Ave=0.92，I-CVI=0.83~1.00）表明条目内容具有良好的代表性。探索性因子分析提取出5个公因子，累计方差贡献率达69.50%，且各条目在对应维度上因子载荷均大于0.50，结构清晰，与理论构想高度吻合，初步证明了量表良好的结构效度。然而，需要指出的是，本研究仅进行了EFA，其结果旨在从数据中探索和揭示潜在因子结构，这一结构仍需在独立样本中通过验证性因子分析（confirmatory factor analysis，CFA）进行严格验证。CFA能够通过拟合指数等指标，定量评估理论模型与数据的匹配程度，是确立量表结构效度的关键步骤。

4.4 本研究的实践价值与应用前景

本指标体系的建立，为急诊外科护理人力资源管理提供了科学、客观的依据。在临床培训上，可根据指标条目开发针对性的NTS培训课程与模拟演练，例如，围绕烧伤患者沟通、严重创面处置下的心理调适等设计专项模块，弥补传统培训的不足。在绩效考核上，可将该体系作为护士能力评估的核心标准，实现从单一技术考核向综合能力评价的转变。在人才选拔上，可为招聘和晋升提供可量化的评判维度，选拔出更具发展潜力的护理人才。此外，该体系还有助于推动积极的团队文化建设，通过强化沟通、协作与韧性，提升整个急诊护理团队的凝聚力和抗压能力，最终为保障包括烧伤患者在内的所有急危重症患者的安全、提升急诊医疗质量奠定坚实的基础[22]。

5 结语

本研究通过系统文献回顾、半结构访谈和德尔菲专家咨询，科学地构建了一套包含5个一级指标、15个二级指标和37个三级指标的急诊外科护士NTS指标体系。该体系紧密结合我国急诊外科护理实践，内容全面、结构合理。通过初步应用检验，证明基于该体系开发的评价量表具有良好的信度和效度，可作为评估急诊外科护士非技术技能的有效工具。

本研究的创新之处在于：理论层面将经典的NTS理论与急诊外科护理实践深度融合，构建了本土化、专业化的指标体系；方法层面综合运用质性访谈与量化咨询，确保了指标的科学性与临床相关性；内容层面创新性地将“韧性发展与职业认同”作

为一个独立维度纳入体系，丰富并拓展了护士非技术技能的内涵。

本研究尚存在一些局限性：首先，研究样本来源于有限地区的三甲医院，可能对结果的一般性产生一定影响。其次，也是最为关键的，本研究仅通过EFA对量表结构进行了初步探索，尚未在独立样本中进行CFA以进一步确认和稳固量表的结构效度，这是本研究在效度验证环节的一个不足。再者，本研究构建的指标体系可能因条目较多、结构相对复杂而在临床日常评估与推广应用过程中带来一定的操作负担。为增强其实用性与推广价值，可以开发简化版或核心指标集，形成简化版评估工具，适用于日常快速评估或自评。也可以根据不同使用场景设计差异化评估模板，如全面评估版用于年度考核、职称晋升或系统培训前后测评，覆盖全部指标；快速筛查版用于月度或季度能力监测，仅涵盖核心指标；专项培训版针对某一维度（如“沟通协作”或“韧性发展”）开展深度评估与反馈等。这些都是未来需要探索的重要方向。最后，该体系尚未在临床实践中进行大范围的推广应用，其实际效果有待进一步检验。

未来可开展大样本、多中心的验证性研究，通过验证性因子分析进一步检验和优化量表结构。同时，基于该指标体系开发系统化的NTS培训课程与干预方案，并评估其提升护士核心能力、改善患者结局的实际效果。未来可进一步开展针对烧伤、创伤、中毒等不同亚专科急诊护士的NTS差异化研究。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　梁蓓、康文雯、张娇娇：提出论文构思、撰写论文；侯米雪、张瑞宁：总体把关、审定全文

参考文献

[1] 俞泽元，王秋凤，龙勃，等. Seminar教学法与传统授课法在外科学教学中应用效果的Meta分析[J]. 医学新知，2025，35(11)：1380-1386. DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202412032.

[2] 刘楠. 整体护理在急诊外科创伤救治中的应用效果探讨[J]. 中国社区医师，2025，41(2)：141-143.

[3] Oves-Suarez B, García-Marín JA, Aguayo-Albasini JL, et al. Unveilling the hidden skillset: exploring non-technical skills in surgical education across spanish medical universities [J]. BMC Medical Education, 2024, 24(1): 7. DOI: 10.1186/s12909-024-05362-w.

[4] 唐言，潘沛，王欣倍，等. 基于翻转课堂的影像学诊断教学模式对提升住培医师临床思维能力的实践研究[J]. 诊断学理论与实践，2025，24(4)：459-463. DOI: 10.16150/j.1671-2870.2025.04.014.

[5] Ey JD, Kollias V, Lee O, et al. Non-technical error leading to patient fatalities in the Australian surgical population [J]. British J Surg, 2025, 112(4): 1-8. DOI: 10.1093/bjs/znaf083.

[6] 沈逸潇，陈允允，奚凯雯，等. 非技术技能培训在护理教学中的研究进展[J]. 海南医学，2023，34(8)：1213-1216.

[7] 崔亚丹. 基于柯氏模型的非技术技能反馈式培训在助产士急救能力中的应用效果研究[D]. 郑州：郑州大学，2025.

[8] 何丽，尹小兵，邱昌翠，等. 急危重症救护团队非技术技能评价工具的研究进展[J]. 中国护理管理，2021，21(5)：789-793.

[9] 佘兰. 护理本科生非技术技能现状及其影响因素的研究[D]. 衡阳：南华大学，2014.

[10] Gamborg ML, Salling LB, Rlfing JD, et al.Training technical or non-technical skills: an arbitrary distinction? A scoping review [J].BMC Med Educ, 2024, 24(1): 1-9. DOI: 10.1186/s12909-024-06419-6.

[11] 李金鹏. 初始训练阶段飞行学员非技术技能训练与评估[D]. 成都：中国民用航空飞行学院，2021.

[12] 王永刚，刘吉祥. 民航飞行员非技术技能评价模型的研究[J]. 中国安全生产科学技术，2017，13(10)：187-192.

[13] 范晓嫦，顾巧云. 基于情景模拟演练的急诊创伤护理非技术能力培训的研究[J]. 护理研究(上旬版)，2015，29(3)：2. DOI: 10.3969/j.issn.10096493.2015.07.045.

[14] 郑昕，秦希孩，卞丛凤，等. 非技术技能系统与专业技术相结合的模式在培训心脏手术器械护士中的应用[J]. 齐鲁护理杂志，2020，26(6)：130-133.

[15] 杨旭. 手术室巡回护士非技术技能行为能力的质性研究[C]//第五届上海国际护理大会论文集. 2022: 45-46.

[16] 何丽，尹小兵，邱昌翠，等. 急危重症救护团队非技术技能评价工具的研究进展[J]. 中国护理管理，2021，21(5)：789-793.

[17] 武宣岑，堵文沁，任灵坤，等. 护士非技术技能行为的描述性质性研究[J]. 军事护理，2024，41(1)：43-46.

[18] 沈莺. 中文版洗手护士非技术技能行为量表的编译和信效度研究[D]. 上海：同济大学，2020.

[19] 辅智薇，顾娟，冯晶晶，等. 基于认知性访谈的护士麻醉师非技术技能系统的汉化与调适[J]. 军事护理，2025，42(3)：31-35.

[20] 袁茜，周惠仙. 洗手护士术中非技术技能的研究进展[J]. 护士进修杂志，2024，39(2)：151-154，160. DOI: 10.16821/j.cnki.hsjx.2024.02.008.

[21] 陈叡喆，吴茜，徐敏，等. 手术室洗手护士非技术技能的知信行调查及其影响因素分析[J]. 护理与康复，2024，23(1)：28-32.

[22] 顾晋. 胃肠外科医生非技术技能(NTS)培养与训练[J]. 中华胃肠外科杂志，2019，22(1)：3. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2019.01.005.

（收稿日期：2025-04-11）

（本文编辑：唐宗顺）