

# 中美单兵急救包发展演进与功能架构的比较研究

商之涵<sup>1</sup>, 张洁<sup>1</sup>, 王伟莉<sup>1</sup>, 张蓉<sup>1</sup>, 赵月琳<sup>2</sup>, 高爽<sup>2</sup>

(1.中国人民解放军第三〇五医院 护理部, 北京 100017; 2.中共中央办公厅警卫局 保健处, 北京 100017)

现代战争向全纵深、全方位、立体化、多维化发展, 高科技、高性能致伤性武器的应用将导致战场上短时间内出现大量伤员, 负伤后 10 min 内是否获得有效救治是影响死亡率的首要因素<sup>[1-2]</sup>。单兵急救包作为战救必需品, 能及时提供紧急、高效的医疗支持和保障, 对于士兵的安全和战斗力有着重要的意义。美国等北约成员国经历二战、越战等阶段, 已形成单兵急救包的模块化设计策略, 且其中的“重伤急救”需求和功能日益突出, 相应组件也不断改良迭代<sup>[3]</sup>。近年来, 我军战伤救治理念不断更新, 陆续研制了相应新式单兵急救包装备。本文旨在通过对以美军为代表的国外单兵急救包研究现状展开综述, 分析我军相关方面存在的问题和改进方向, 以期为后续研究提供参考。

## 1 中美单兵急救包的发展演进

1.1 国内相关发展历程 我国单兵急救包的发展进程与我国军事装备的发展紧密相连。(1)起步阶段: 二战前, 我军卫勤保障体系尚未形成制式的战救用具。单兵急救包并非独立的装备项目, 急救物资通常被整合于士兵个人装备之中<sup>[4]</sup>。(2)战时需求驱动阶段: 随着实战经验的不断积累以及战时需求的迫切推动, 我国开始逐步加大重视单兵急救包的配置及其功能完善。抗日战争至解放战争期间, 专门的急救包逐渐出现, 为士兵提供基本医疗物资, 例如在此期间, 我军所使用的小药包, 包含纱布、绷带、棉签、酒精棉球、止血带、剪刀等基础急救物品<sup>[5]</sup>。(3)基于非战争任务反馈的改进阶段: 在新时期和平发展阶段, 我军单兵急救包的发展主要依据边境防卫、抢险救灾、反恐维稳及维和行动等各类非战争任务所反馈的情况进行改进<sup>[6]</sup>。例如, 我军驻联合国维和医疗队在遂行任务中, 不断结合真实案例, 复盘小结止血带使用、抗生素应用、战伤镇痛、呼吸道保护等相关经验, 为推动单兵急救包的改进提供借鉴<sup>[7]</sup>; 与此同时, 新材料的应用使急救包在保持轻便的同时, 具备更好的耐用性和防水性能<sup>[8]</sup>; 医疗装备的进步使得急救包内可携带更

多样化的急救工具, 如止血带、包扎敷料、绷带、鼻咽通气道等; 药物种类得以丰富, 质量也显著提升, 包内可配备镇痛、抗感染等药品。

1.2 美国相关发展历程 早在 18 世纪末, 美军便开始采用一种背包样式的作战邮袋作为战场急救装备<sup>[9]</sup>。1920 年, 美国宾夕法尼亚州兵营医疗装备实验室研制的“卡莱尔急救盒”, 被视作首个具有真正意义的战场急救包<sup>[10]</sup>。该急救盒将一块附有长条绷带的白色无菌亚麻纱布垫置于黄铜盒内, 能够在战伤发生后及时实施无菌包扎, 并具备一定的止血功能, 极大地提升了伤员的救治水平<sup>[11]</sup>。2003 年, 美军在研发 2725 型单兵急救包时, 首次创新性地提出模块化装配概念<sup>[11]</sup>。自此, 单兵急救包的功能聚焦于止血、包扎、抗感染、消毒等领域<sup>[3]</sup>。鉴于长期以来大出血是战伤致死的重要因素, 止血带的广泛应用使战场急救效果实现了质的飞跃<sup>[12-13]</sup>。随后, 伊拉克战争期间, 美军推广应用了 2732 型单兵急救包, 此款型采用加固带取代弹性绷带进行止血, 增强了压迫止血的功效<sup>[1]</sup>。2011 年, 美军研制出 6545 型单兵急救包, 其中的旋压式止血带和高岭土止血绷带沿用至今<sup>[14]</sup>。美空军 0779 型单兵急救包, 进一步将功能细化为创伤和迷你急救模块: 创伤模块配备了止血带、绷带、吗啡皮下注射针等; 迷你急救模块则包含口服补液盐、皮肤标记笔等, 展现出全新的战场急救理念<sup>[15]</sup>。此后, 美军的通用款为 0929 型, 在模块设置上沿用了 0779 型的设计思路, 强化重伤急救功能, 弱化轻伤救治部分, 避免了物件冗余<sup>[16]</sup>。美军其他军兵种的单兵急救包, 则在 0929 型的基础上, 依据各自使命任务特性, 进行了模块重组与改良迭代<sup>[17]</sup>。此后, 单兵急救包多遵循“通用基础功能+任务需求”的理念研制, 呈现出模块化与精细化的特点。

## 2 中美单兵急救包特点分析

2.1 功能和类型 美军方面遵循了“通用-任务模块”的理念进行研制, 围绕止血、通气、包扎等核心模块展开, 以便各军兵种结合各自作战任务特点和致伤因素, 进行改进和优化<sup>[3]</sup>。因此, 美军已知的款型就有“海军陆战队型”“空军型”“特种兵型”“海岸警卫队型”等<sup>[3]</sup>。我军队急救包并未开展严格的分类, 只是针对不同兵种有不同侧重内容。

【收稿日期】 2024-07-17 【修回日期】 2025-04-26  
【基金项目】 军队医学科技青年培育计划项目(19QNP115)  
【作者简介】 商之涵, 本科, 护师, 电话: 010-66799331  
【通信作者】 张蓉, 电话: 010-66799315

2.2 组件及性能 我军的相关研制和列装多从组件层面,参照和引进了美军的内部器材。我军现有的A型陆海军单兵急救包<sup>[18]</sup>以及某部试配发的特种作战急救包<sup>[19]</sup>与美军现有6545型、0779型及0929型单兵急救包的性能特点相似(表1)。在器材种类方面,美国食品药品监督管理局批准的交界部位(如腹股沟、臀部、腋窝、肩颈等)止血工具就有4种,分别为战备止血钳(combat ready clamp, CRoC)、交界部紧急止血工具(junctional emergency treatment tool, JETT)、交界部止血带(sam junctional tourniquet, SJT)、腹主动脉交界部止血带(abdominal aortic and junctional tourniquet, AA-JT)<sup>[20]</sup>。CRoC是通过垂直臂压迫腹股沟动脉进行止血,仅能行单侧腹股沟止血;JETT、SJT主要是骨盆固定带,在对应腹股沟韧带中点处位置安装了气

囊靶向压迫装置,可进行单、双侧腹股沟止血;AA-JT在腹部沟和腋窝等交接处的时限为4h,腹部时限为1h;这些装置除了控制交接部位出血外,还可用于高位截肢伤员的骨盆固定,弥补了四肢止血带的应用缺陷<sup>[21]</sup>。我国市场也可见类似JETT的产品,可用的止血方式有壳聚糖止血粉、压缩曲线纱布填塞和压力性敷料包扎<sup>[22]</sup>;在器材成分方面,美军2003年以来研制的壳聚糖止血材料具备良好的止血性能与生物相容性、抑菌性等特点,2006年装备的高岭土止血纱布止血效果更是普通压缩曲线纱布的2.7倍<sup>[19,23]</sup>;在可操作性方面,智能组织自锁止血钳材质为医学级聚碳酸酯和304钢,体积小、重量轻、易于携带,不会引起伤员剧痛和伤处组织坏死,安全性较高<sup>[24]</sup>。

表1 我军与美军单兵急救包的性能特点分析

主要功能	我军	美军
止血	橡胶止血带、卡式止血带、旋压式止血带、壳聚糖止血粉等	战斗应用止血带、特种作战部队战术止血带、急救医疗止血带、JETT止血工具、SJT止血带、AAJT止血带、智能组织自锁止血钳、CRoC止血钳、壳聚糖止血粉等
包扎	以色列绷带、压缩曲线纱布、三角巾、复方高岭土止血纱布等	以色列绷带、“H”型战地包扎敷料、战斗纱布(含凝血因子)、高岭土绷带及纱布、凡士林纱布等
通气	附润滑油包的一次性鼻咽通气道、口咽通气道等	附润滑油包的一次性鼻咽通气道、口咽通气道等、iGel喉罩等
镇痛	美洛昔康、吗啡片、消炎止痛药盒等	吗啡注射剂、对乙酰氨基酚和美洛昔康、经黏膜枸橼酸芬太尼、氯胺酮等
抗感染	左氧氟沙星片、橡胶手套、消炎止痛药盒等	莫西沙星、厄他培南、无菌手套等
保温	无	热反射防护罩、暴风雪生存毛毯等
眼部贯通伤	无	刚性眼罩等
气胸	封胸贴及导管等	封胸贴及导管等
心肺复苏	无	呼吸面膜等

### 3 中美外单兵急救包的研究现状

3.1 国内研究现状 我国单兵急救装备的研发受长期和平环境影响,实战化验证机制尚待完善。基于公开学术资料分析,当前发展面临以下优化空间:(1)技术成果转化效能有待提升:以“单兵急救包”为关键词检索主流学术平台,近5年内仅见4篇专题文献,其中2篇聚焦模块化设计与功能配置的理论探讨<sup>[1,3]</sup>,1篇提出海军现役型号的改进方案但未列装<sup>[18]</sup>,1篇构想便携式集成方案却缺乏原型验证<sup>[25]</sup>。另据可查专利数据显示,近5年相关授权仅8项,且涉及单兵火线救护的实体转化成果较少。(2)系统化创新能力亟待加强:现有研究多聚焦单一器材的迭代优化,在整体架构设计、新材料应用及智能集成等领域尚未形成突破<sup>[26]</sup>。例如,有学者<sup>[27]</sup>针对高原急救药材配伍展开重组研究,但并未触及药剂剂型改良或新型止血材料研发。(3)装备迭代与普及存在滞后性:受多重因素影响,部分前沿技术成

果尚未全面适配一线部队需求,传统器材更新效率与标准化管理仍需强化。以止血器材为例,当部队同时配备多代产品时,可能因性能差异影响急救效果<sup>[28]</sup>。(4)战救训练体系需进一步规范:基层部队在急救技能培训中仍存在操作流程模糊、情景化演练不足等问题,士兵对新型急救技术的掌握程度参差不齐,培训内容与实战需求衔接不够紧密,存在操作规范不统一、技术应用不精准等问题,可能在实战中增加二次损伤的风险。

#### 3.2 美国研究现状

3.2.1 新材料的研发和创新提高了性能效果 国外的相关研制聚焦新材料的研发和创新,以支持伤员自救互救。美国部署了多项战伤救治研究项目,以更新和改良战伤救治装备。例如,美国国防卫生局研发的一种新型止血凝胶 StatBond,可快速渗入穿透性伤口促进血液凝固,并可在体内自然代谢,且不造成灼伤、无细胞毒性<sup>[29]</sup>;美国国家科学基金会资助研制的一款可检测感染的荧光智能绷带,当伤口感

染时能自动发光,有助于早期判断伤员情况,以合理利用抗生素和实施精准救治<sup>[30]</sup>;Udangawa等<sup>[31]</sup>通过湿法-电纺法制备了一种高性能纤维素-埃洛石止血纳米复合纤维,使血液凝结速度相较现有纱布提高了2.4倍,且可以重复利用。

3.2.2 卫勤先导的战伤镇痛策略凸显了循证理念  
美军历经多次实战实践,镇痛药物应用方面优化完善使用策略,从而保障了士兵的战斗力。美军最新“三级镇痛策略”中,轻度镇痛药物方面,就曾因心脏病和卒中风险淘汰了罗非昔布(rofecoxib)、因磺胺类过敏而未纳入塞来昔布(celecoxib)<sup>[32]</sup>。目前推荐的对乙酰氨基酚和美洛昔康兼具凝血功能不良反应较小、价格适中等优点;中度镇痛药物方面,考虑到吗啡易引发呕吐、低血压等不良反应,美军将芬太尼作为备选,完善了首次给药剂量和频次、静脉给药及经鼻给药等方案;重度镇痛药物方面,不仅给出了氯胺酮静脉注射和骨髓腔注射的给药方案,还完善了缓解药物不良反应的相关指导意见<sup>[32]</sup>。

3.2.3 高新技术的搭载与融合拓展了功能优势  
国外单兵急救包在研制中还不不断搭载和融合了更多高新技术,以提高战伤急救效果和士兵生存率。美国国防高级研究计划局开展了“战伤现场超声影像自动识别”项目研究,将利用人工智能(artificial intelligence, AI)技术开发便携式超声影像自动识别设备,从而有效提高战伤诊治能力<sup>[29]</sup>。为解决局部偏远地区的医疗保障困难,美国还部署了远程医疗高级虚拟支持系统,可提供全球范围内全天候紧急远程医学会诊<sup>[33]</sup>,为战场伤员提供紧急及时、专业的医疗援助;英国则开始利用无人机为边防和海岛官兵投送镇痛剂、肾上腺素、自动体外除颤仪等医疗物资<sup>[34]</sup>。

3.2.4 军地渗透的理念加速了推陈出新  
美国单兵急救包中的部分组件在民用市场也颇为流行,且被广泛运用。亚马逊网站就有各类军用单兵急救包出售,民众甚至能够自行搭配和挑选,从而获取最契合个人需求的急救套装。因此,相关组件可以在广大医护人员群体、户外野外探险爱好者以及家庭应急等方面得到广泛的实践与改进反馈,不仅缩短了相应的研发周期,还推动了战伤救治学科发展。

## 4 展望

随着未来战争形态演变与科技发展,单兵急救包将在多方面变革,以推动单兵急救装备向智能化、精准化、体系化方向演进,构建新型战场急救保障体系:(1)材料上,研发自主高性能新材料,提升重伤急救效果;(2)功能上,秉持模块化理念,构建适配各型军事任务的急救包体系,增设核生化防护救治模块;(3)技术层面,嵌入智能传感系统实时监测生命体

征,结合 AI 算法实现伤情预判,构建远程救治体系;(4)训练方面,采用虚拟现实或增强现实技术模拟实战场景,开发动态生理参数反馈系统,提升操作准确率;(5)产业化方面,推进军地融合,建立“军需牵引-共同研发-实战验证-民用转化”的循环机制,依托户外救援、灾害医学等民用场景加速产品迭代。

【关键词】 单兵急救包;配置;伤员

doi:10.3969/j.issn.2097-1826.2025.05.022

【中图分类号】 R472.2;R823 【文献标识码】 A

【文章编号】 2097-1826(2025)05-0093-04

### 【参考文献】

- [1] 许忠,黄勇,胡有根,等.战地单兵急救包发展及展望[J].武警医学,2021,32(3):262-264.
- [2] 郭栋,黎檀实,潘非,等.美军战术战伤救治指南更新进展[J].中华灾害救援医学,2019,7(6):339-342.
- [3] 李钊,高雯,温晋,等.特种作战单兵急救包配置架构分析[J].医疗卫生装备,2019,40(5):57-60,75.
- [4] 高恩显.中国工农红军初创时期和井冈山斗争时期的卫生工作[J].解放军医学杂志,1981,6(4):238-240,256.
- [5] 李勇,罗长坤.我军野战外科学的历史演进[J].解放军医院管理杂志,2009,19(12):839-841.
- [6] 杨金宝,孙金海,姜素刚,等.新时期军队医院卫生战备工作的几点思考[J].沈阳部队医药,2002,15(2):89-90.
- [7] 刘健,杜祥民.南苏丹联合国维和某分队遭袭致复合伤1例抢救[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2022,17(10):1398-1400.
- [8] 叶荣,严怀宁,赵江,等.新时期驻疆武警部队医院反恐卫勤保障思考[J].东南国防医药,2015,17(3):332-334.
- [9] WEVER P C, KORST M B, OTTE M. Historical review: the U. S. Army medical belt for front line first aid: a well-considered design that failed the medical department during the first world war[J]. Mil Med, 2016, 181(10): 1187-1194.
- [10] 付仕龙.军地两用医疗急救箱产品创新设计研究[D].深圳:深圳大学,2023.
- [11] 赵欣,王运斗,张晓峰,等.模块化理论及其在我国卫生装备领域的应用[J].医疗卫生装备,2015,36(11):102-104,117.
- [12] 李颖,周亮,陈娟,等.基于文本挖掘的爆炸伤延时现场救护的技术需求分析[J].军事护理,2024,41(4):66-70.
- [13] 王军梅,江珉,王玲玲.美军止血带的使用优化[J].西南国防医药,2019,29(8):890-892.
- [14] 张宜,张梦,刘学会,等.美军高岭土止血材料的研究进展[J].华国防医学杂志,2014,28(12):1275-1277.
- [15] 张宜,喻晶,刘学会,等.美军单兵急救包的组合策略与我军单兵急救包的构建思路[J].华国防医学杂志,2013,27(9):640-643.
- [16] ANONYMOUS A. TCCC updates. Tactic combat casualty care guidelines for medical personnel; 3 June 2015[J]. J Spec Oper Med, 2015, 15(3): 129-147.
- [17] GEERS D. Special operations individual medical equipment; part I—the major trauma kit[J]. J Spec Oper Med, 2009, 9(4): 43-52.
- [18] 孙枫原,宁方政,刘也,等.海军单兵急救包的改良[J].中华卫生应急电子杂志,2019,5(5):300-303.
- [19] 樊光辉,张宜,和光学,等.单兵急救包系列的设计与研制[J].华国防医学杂志,2013,27(7):497-501.