

落水人员数据库的构建

吴泳兴

上海理工大学健康科学与工程学院，上海，200093；

摘要：随着海洋科学和航海事业的飞速发展，落水人员救治是未来海上地方应急的难以避免的环节，而真实可靠的落水人员数据直接影响着医疗救治训练质量与水平。针对当前海上灾害真实情景中落水人员伤情缺乏、落水人员指标维度较少等问题，本文通过分析国内外落水人员相关资料及其信息化条件下相关数据库发展情况，提出构建符合我国海上医护人员需求的落水人员数据库的基本内容及应用场景，旨在提升海上救护人员的训练质效，为我国未来海上医疗救援真实情景练习提供真实伤情数据支持。

关键词：落水人员；模拟伤员；数据库

DOI:10.69979/3029-2808.24.4.053

数据库是一个用于存放数据，按照定义好规则的数据库结构来存储和管理数据的计算机系统^[1]。本文仅借用数据库的形式，实现落水人员数据内容的呈现与存储管理。

随着海洋科学与航海技术的迅猛进步，日常发生的海上事故数量也随之上升。数据显示，全球每年大约有数十万人在海难中不幸遇难。近一个世纪以来，突发性海洋灾害频发，其造成的破坏力极为严重，使得海上灾害救援成为了医疗救援领域的一大关键议题和发展方向^[2]。与陆上救援相比，落水人员救治还面临着伤情种类复杂、时效救治迫切、救治条件受限等挑战。医疗救护训练最核心的内容是基于真实的伤员伤情开展训练，因此，本文提出以海上医疗救治能力综合提升为目标，通过收集分析历史落水人员数据，建立与真实情景练习衔接的落水人员数据库，为帮助提升我国海上卫勤保障能力和水平提供真实伤情的数据支持。

1. 伤员数据库研究进展

在海上医疗救治训练中，伤员伤情数据是提升医疗救护能力水平的源头和基础。海上伤情救治的医疗决策、医疗资源配置和伤情医学研究等都需要以足量历史数据的分析为循证基础。外军海上发展较早且海上战争经历较多，较早意识到伤员数据库建立的必要性，各国都将战伤数据库研发作为战伤救治训练建设的重要内容，通过采集和存储伤员信息来提高战伤救治和卫勤保障能力^[3]。表 1 举例介绍国外几个较为大型的伤员数据库。可以发现各国的战伤数据库建设较早，包含指标要素较多，主要依据历史资料采集数据进行构建，能够支撑各

国训练或科研。

各国伤员数据库构建内容对比

国家/组织	构建时间	数据库	指标数量	目的
美国	20 世纪 90 年代	DoDTR	847 个数据项	支持科研工作与实际伤员救治
英国	2003 年	OPEDAR	未查询到明细	模拟未来物资消耗及人员编配等医疗资源配置
北约	2010 年	NCRS	100 余个数据项	数据编码标准化

而我国伤情数据库研究发表内容较少，伤员数据库应用研究有吕明锐^[4]等建设了陆军实战化战伤现场标准化模拟伤员数据库，可用于自救互救培训课程，通过设计标准化的战现场情景剧本和真人化妆扮演伤员，可满足未来新形势下的卫勤真实情景练习需求；张洁琼^[5]等设计了一种空军标准化伤员发生训练软件系统，为空军卫勤训练提供标准化伤员案例，为卫勤训练相关研究提供数据基础。

相较于外军，我国近些年的大型海上战争数据较少，使得我国构建伤情数据库具有一定的挑战，而信息化建设需求与紧迫性日益凸显^[6]。当前我国主要通过动物实验、高仿真模拟人、化妆伤员等形式进行医疗救治训练^[7]，但无论采用哪种方式进行训练，真实的伤情永远都是真实情景练习的源头和基础。因此，本文提出依据我国海上救援链路，建立落水人员数据指标，形成落水人员数据表结构，填充历史发生的落水人员伤情数据，构建落水人员数据库，以期各项海上医疗救治教学练习和海上伤情科学研究等方面提供真实伤员数据条件。

2 落水人员数据库构建设计

2.1 落水人员数据指标化

为了确保落水人员救治各项指标数据的完整性、一致性和准确性,便于伤员相关数据资料的整理与分析,本文首先针对落水人员建立落水人员数据指标。

本研究中的落水人员数据指标体系构建是围绕我国海上救治链路展开,依据我国院前急诊出诊信息、院内病历内容,参考结合 AIS 评分与 ISS 评分等资料,从分析伤情组成的角度出发,进行建立伤员检查、诊断、救治和后送等指标数据标准。此外,通过搜集整理外军二战时期及马岛战争等近现代落水人员资料,共包含 9 场战争近 2000 条伤员数据,并参考《中华战创伤学》等战创伤相关专业书籍资料,逐个抽析、提取与伤员伤情和救治技术相关的指标和描述,将收集的数据进行标准化,如部分资料中伤员伤类为爆炸伤、火器伤、枪炮伤、炮弹伤等,结合伤员临床表现描述,将其分类归为炸伤或枪弹伤等,确保各指标都是真实可用,便于后续伤情数据的填充,最后对各项伤情数据及救治信息进行处理、分析和理解,形成一套落水人员数据指标体系,包含伤员信息、伤情信息、体格检查、救治信息 4 个一级指标,装备物资、诊断信息等 29 个二级指标。

2.2 落水人员数据表构建

关系数据库是基于关系模型的一种数据库,它通过表格的形式来组织数据。在关系数据库中,数据被存储在多个表中,每个表由行和列组成。子表为主表或上一级子表内容所包含的数据。在确定落水人员数据库指标体系后,本文采用关系数据库的形式,对各个指标要素进行模块化、规范化的数据表结构构建,便于更加直观与清晰展示与检索数据。数据表模块内容依据海上救治阶梯,按照现役医疗船装备器材、药品配备、救治技术等方面构建,依据落水人员数据库指标体系各指标包含的要素填充对应子表指标,如伤情信息模块中的子表伤势信息表(表 2),罗列了伤势包含的轻伤、中伤、重伤、危重伤、死亡 5 个指标。最终形成 4 个一级指标的主表,每个主表下依次有 17、5、11、17 个数据子表,去掉重复数据表后,共构建 42 个数据表。

2.3 落水人员数据库构建

本研究的落水人员数据库是依据前文所构建的落水人员救治指标体系和落水人员数据表内容,存储伤员

信息、伤情信息、体格检查及救治信息的数据库。落水人员数据库中的数据内容,是依据前期收集的院前急救数据资料及二战以来外军公开落水人员资料等约 2000 条伤员数据,经过对各项数据资料整理分析,对照落水人员数据库指标体系要素逐一进行匹配,并将各数据进行标准化转换,剔除缺失二级指标超过 50% 的伤员数据以及与落水人员无关数据,最终整合出 100 例完整的伤员数据,其中在伤类的选择上着重收录了海上环境中特有的伤病类型,如淹溺、海水浸泡伤、减压病等。

2.4 落水人员数据库应用

该数据库从源头上保证海上情景练习内容的质量和水平,丰富并规整了落水人员案例,提供海上多级救治阶梯的伤员数据,使受训者在面临不同救治链路的落水人员时能更加迅速、准确地实施处置,真正提升海上救援能力。该数据库能在模拟海上各级救治链路以更加科学合理伤情信息进行呈现,使受训者能在海上环境下实施临机处置批量伤员,包含同一伤员在不同海上救治阶梯及不同伤员在同一海上救治阶梯的对应伤情与处置措施,受训者能更加全面熟悉海上各级救治链路的流程与伤员处置要点,为未来岗位任职打下坚实的基础;另一方面,在岗位能力提升上,对医疗分队人员进行基于落水人员案例库的赛道式案例教学集训,数据库支撑该案例库的构建,通过对数据库中同个伤类下不同伤员伤情的总结凝练,提供具有针对性的案例素材,设置由常见基础单一伤情到复杂综合的伤情层级,并加入伤员产生时的战争背景和环境的描述,实现从简单到复杂、从单一数据到多元案例的转变,丰富现有海上伤员伤情资源。

3 展望与思考

随着全球海洋活动的日益频繁,海上突发事件的发生概率和影响范围也在不断扩大,这对海上应急救援能力提出了更高的要求,落水人员数据是支撑提升海上救治能力的重要基石,也是推动海上医学研究与海上应急急救教育创新的关键。落水人员数据库的构建旨在通过对历史伤员伤情的指标要素分析,实现伤员数据库的信息化、数据化、标准化、模块化,实现教学、科研等综合功能。该数据库既可应用于虚拟仿真项目里,着重于医护人员对伤员救治思维判断训练,亦可应用在现实模拟情景案例中,仅通过调整伤员数据库中生命体征的数

值变化和不同的伤情信息描述,能有效避免现实中人为扮演的伤病员带来的实际操作误差^[12]。该数据库既为情景练习提供了符合落水人员特点的模拟伤员,又紧贴海上救援条件,满足现代医疗人员平时培训需求。但是在实际构建过程中,我们也发现了一些不足之处,如数据库主要通过人工手动筛选组合各落水人员救治要素,存在单一伤类居多、伤员数据量较少、人工构建效率低下,并且由于人员疏忽可能导致不合理的伤情产生等问题。此外,根据落水人员数据的收集及分析,现代落水人员伤情更加复杂,尤其是心理损伤比例不断上升^[10-13]。

综上所述,随着人工智能等技术在如今医疗领域扮演越来越重要的角色,人工智能也将在未来海上救援信息化过程中发挥更多的作用,如持续搜集更多真实落水人员数据信息及伤情研究资料,结合人工智能的深度学习等技术,为数据库自动补充更多数量与种类的真实伤员数据。同时,下一步计划增加海上环境指标要素等模块,如海啸、触礁、爆炸、武装冲突等情景,进行数据指标化,丰富完善落水人员数据库,使之可以为更多的海上医疗卫生机构进行应用。目前该数据库已成功应用于模拟仿真方面的虚拟现实、增强现实等项目中,现实中应用于演习演练、课程教学、培训考核等场景下,未来也可以考虑与模拟人厂家共同开发由数据库支撑、人工智能算法驱动的高级仿真模拟人^[14],可充分利用该伤员数据库开发以伤情变化为驱动,加强各级救治机构之间联系,提高海上真实伤员模拟质量,以最大程度地满足未来海上医疗救援真实情景练习和海上伤情科研的现实需要。

参考文献

- [1]王昊,刘友华.信息系统分析与设计【M】.南京大学出版社:,202109.323.
- [2]朱安全,张正,陈永鹏,等.浅析我国海上灾害医学救援现状及发展方向[J].西南国防医药,2013,23(01):105-106.
- [3]胡鹏伟,杨晨,秦宇迪等.战伤数据库研究进展与启

示[J].医疗卫生装备,2021,42(01):61-65.

[4]吕明锐,宗兆文.实战化战伤现场标准化模拟伤员数据库的建设及应用[J].解放军医药杂志,2020,32(10):107-111.

[5]张洁琼,胡杨,陈瑞霖,等.空军标准化伤员发生训练系统的设计[J].医疗卫生装备,2023,44(04):15-21.

[6]华黎电,张鹏,苏磊.美军联合创伤系统应用进展及其对我军战伤救治的启示[J].解放军医学杂志,2021,46(10):1056-1060.

[7]秦昊,钟鑫,张琳等.标准化医学模拟培训课程的构建分析及对我军战救训练的启示[J].华南国防医学杂志,2019,33(03):185-187+216.

[8]夏照帆,马兵.现代战争条件下海战创伤救治的几点思考[J].解放军医学杂志,2016,41(12):973-976.

[9]李丽娟,刘术,刁天喜.美国海军舰上作战环境的复杂伤员流模拟方法[J].人民军医,2018,61(02):123-126.

[10]宗兆文,李楠.马岛战争和二战中海战伤发生特点及其对我军海战伤救治的启示[J].第三军医大学学报,2017,39(24):2341-2344.

[11]王天宇,周梦夏,梁才全等.现代海战伤特点、分类和分级救治的研究与启示[J].华南国防医学杂志,2021,35(12):900-903.

[12]张世荣,姚远,皮静.海战伤合并海水浸泡伤的研究进展[J].海军医学杂志,2022,43(11):1255-1257.

[13]方诚,李兆申,沈锋.基于大数据+人工智能的现代海战伤腹部伤情评估研究[J].海军医学杂志,2022,43(11):1249-1251.

[14]舒驰,雷艳,王震等.基于高级智能创伤模拟人的伤情驱动模式在“生命链-2022”基地化多级联训中的应用研究[J].联勤军事医学,2023,37(03):245-247.

作者简介:吴泳兴(2000),男,汉,福建人,硕士在读,研究方向:医学。