

应对突发事件救援药品准备数据库的设计与实现

张博全¹, 赵珊珊, 刘水, 张藜莉, 李怡文*

【摘要】目的: 研发应急救援药品筹备管理系统, 为快速响突发应急救援任务药品筹备工作, 到达受灾地点药品快速查找工作以及非应急状态下药品的养护工作提供有力的保障。**方法:** 运用 Microsoft Visual Basic 6.0 程序语言, 嵌入药品灾害分类模块, 搭载 Microsoft Access 2003 数据库。**结果:** 利用计算机系统, 通过嵌入的药品灾害分类模块, 成功研发救援药品筹备管理数据库。**结论:** 应急救援药品筹备管理数据库具有快速响应突发事件, 快速精确查找, 日常养护药品方便等优势, 但尚有开发升级的空间, 可为今后药品保障工作提供强有力支持。

【关键词】 应急救援; 药品; 数据库; 管理系统

【中国图书资料分类号】 R459.7

Design and Implementation of Drug Preparation Database for Emergency Response

ZHANG Boquan, ZHAO Shangshang, LIU Shui, ZHANG Lili, LI Yiwen Department of Pharmacy, Emergency General Hospital, Beijing, 100028, china
Corresponding author: LI Yiwen, E-mail: liyiwenjackie@sina.cn

【Abstract】Objective: Research and development of emergency rescue drug preparation and management system to provide a strong guarantee for the rapid response of emergency rescue mission drug preparation work to the disaster site drug quick search work and non-emergency drug maintenance work. **Methods:** Using Microsoft Visual Basic 6.0 program language, embedded drug disaster classification module, carrying Microsoft Access 2003 database. **Results:** By using the computer system and the embedded drug disaster classification module, the rescue drug preparation management system was successfully developed. **Conclusion:** The emergency rescue drug preparation and management database has the advantages of

基金项目: 中国应急管理部应急总医院医学科研发基金 (K20-2)

第一作者: 张博全, 男, 主管药师, 本科, 研究方向为信息药学. E-mail: zbq527@sohu.com

作者单位: 100028, 北京, 应急总医院药学部

通讯作者: 李怡文, 女, 副主任药师, 博士, 研究方向为临床药学与灾害医学. E-mail: liyiwenjackie@sina.cn

quick response to emergencies, quick and accurate search, convenient daily maintenance of drugs and so on. However, there is still room for development, which can provide strong support for drug security work in the future.

【Keywords】Emergency Rescue; Drugs; Database; Management System

突发事件是对人们难以预料且社会造成严重威胁和危害的公共事件，例如全世界遭遇的“新型冠状病毒肺炎”、洪灾、地震、禽流感等事件。突发事件具有突发性、公共性、严重性、危害性和复杂性等特点，对整个社会，尤其是医疗机构的卫生救援系统，药品保障系统，都提出了较高的要求。近年来，全球各种自然灾害频发，如2008年汶川地震，2010年加勒比海地震，同年我国盘曲泥石流，以及2018年印尼地震引发海啸等，均造成了重大人员伤亡及财产损失^[1]。实践证明，在最短的时间内完成结构配置合理，临床适用性强，足量充分的药品，成为了取得应急救援成功的关键所在^[2]。1991年海湾战争，美军向海湾地区运送了4万个集装箱，由于集装箱内的物资明细不清，有2.5万个必须由人工开封清点，浪费了大量的人力和时间^[3]。2008年，我国“5.12”汶川地震中也曾出现过救援物资难以查找救援物资消耗不易统计和信息系统管理与实际情况脱节等诸多问题^[4]。

如何针对突发事件快速建立药品应急保障系统，确定药品的需求种类和数量，药品转运中的快速定位以及后续工作，该课题组已完成相关研究^[5]。然而在实际救援过程中遇到了由于当地通讯中断，信息系统不支持原先设计的通过手机查找药品的方式；药品装箱过程中未均匀配重，单箱荷载超重通关遇到阻力；救灾地点发药后剩余药品账务不符等问题。因此我们开发了一款专门针对以上诸多问题，优化药品准备流程的数据库。

本系统旨在解决针对不同种类突发事件快速建立药品保障目录，根据受灾地情况、出队人数、拟救助人数的需求自动计算出药品的数量、重量与体积，以便最大程度的利用空间合理配重，在集结、转场、展开过程中的快速定位，还能兼顾日常救援药品库的养护、效期管理等问题。运用信息化编程手段优化药品管理，提高灾害医学救援药品的保障工作。

1 资料与方法

1.1 资料来源

开发工具：Microsoft Visual Basic 6.0 程序语言。运行环境操作系统：Windows XP 或以上操作系统；数据库环境：Microsoft Access 2003 或更高版本。

1.2 方法

采用本地数据库提供数据支持，实现应急救援药品的管理。其访问构架采用客户机与服务器(client/server, C/S)系统结构。系统功能实现的流程为：

Visual Basic6.0 编写的用户界面→链接本地 Access 数据库→执行 SQL 语句（实现数据库数据的增、删、改、查）→将结果返回用户界面→关闭数据库链接 [6]。

2 结果

2.1 突发事件药品准备管理系统设计思路

接到救援任务后，首先在救援任务管理模块中添加此次任务名称、日期、灾害类型等等。根据灾害类型导入事先设计好的相应模块，导入特定突发事件药物列表中的药品，并进行手动筛选。根据救灾人数、施救天数、受灾地区灾民的大致情况对药品用量、重量、体积进行模拟装箱，以便于在任务药品装箱模块中进行调节，使之达到满足海关要求，配重合理的装箱方案。在受灾地区施救过程中，药师通过扫码发药，在救援任务结束后可自动计算出药品的使用量与剩余数量，方便后期进行回顾性分析及药品目录调整等等。详见图 1。

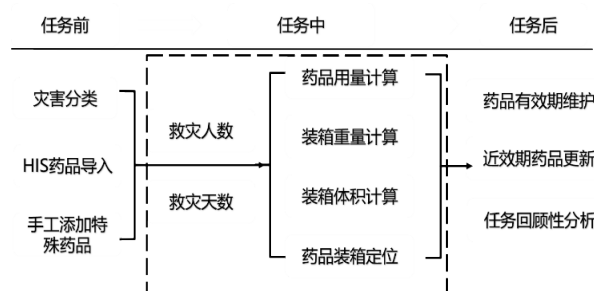


图 1. 突发事件救援管理药品准备系统设计思路

2.2 救援药品管理系统功能模块及数据库结构

2.2.1 突发事件分类模块

在此模块的输入框中，输入灾害类型名称，系统自动对新添加的灾害类型进行编号。根据灾害属性对所要执行的救援任务进行分类，如地震、海啸、台风、洪水、泥石流、矿难等，点击添加按钮，所生成的编号与输入的灾害名称添加到数据库的灾害模块表相对应字段中。来实现按灾情属性进行药品分类。

并按照课题组前期工作基础，即针对不同突发事件设定的应对该类突发事件的通用与特殊药品模块，自动导入药品目录。突发事件分类界面见图 2。

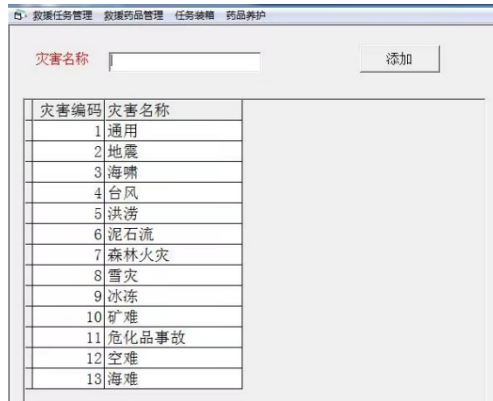


图 2. 突发事件分类界面

2.2.2 医院药品导入模块

此模块为应对突发事件的前期基础工作，建立应急药品数据库，并将所需药品从我院 HIS 系统中导出。课题组前期已按照出队 10 天 100 名伤员的数量列出通用模块及特定灾害相应的药品数量。药师按照通用模块与特定灾害药品清单添加药品。界面左侧为药品信息，即药品通用名、商品名、包装规格、基本包装单位、药品编码等。进入应急药品数据库还需要添加英文名称，体积、重量。灾害编码“标签”等等，填写完成后点击添加按钮。此药品将从界面左侧的医院药品目录转移到右侧的应急药品目录中。当接到救援任务后，如突发事件为“地震”类型灾害，则在应急药品数据库中输入“通用”+“地震”即可显示全部所需药品目录。医院药品导入模块界面见图 3。



图 3. 本院医院药品导入模块界面

2.2.3 手工添加药品模块

对于一些非医院常备而本次救援需要的特殊药品，如前往疫区所需的双氢青蒿素哌喹片，用于放射性元素救治的普鲁士蓝等等，可通过此模块进行药品

属性字段的添加。为保证药品编码字段的唯一性，在药品编码字段后台设置“WGY+当前日期+输入字符”的组合字段作为应急药品目录中的药品编码字段，点击添加按钮后，录入的药品信息，完成信息填写后，添加到数据库中本次应急药品目录表中。与医院药品导入模块添加的药品不同之处在于，手工添加的药品，在数据库应急药品目录表中的外购标识字段的值为“YES”。详见图 4。



The screenshot shows a web-based form titled '药品基本信息' (Drug Basic Information). The form contains several input fields and a checkbox. The fields are arranged in a grid-like structure:

- 物品编码 (Item Code): Input field with a red prompt '直接输入8位数字' (Directly enter 8-digit number).
- 名称 (Name): Input field.
- 拼音码 (Pinyin Code): Input field.
- 英文名称 (English Name): Input field.
- 通用名 (Generic Name): Input field.
- 商品名 (Trade Name): Input field.
- 规格 (Specification): Input field.
- 基本包装单位 (Basic Packaging Unit): Input field.
- 单位体积 (单位体积 (立方厘米)) (Unit Volume (cubic centimeters)): Input field.
- 单位重量 (单位重量 (克)) (Unit Weight (grams)): Input field.
- 每百人用量 (Usage per 100 people): Input field.
- 有效期 (Expiration Date): Input field.
- 灾害编码 (Disaster Code): Dropdown menu.
- 外购标识 (Out-purchase Identifier): Checkbox, currently checked.

A '添加' (Add) button is located at the bottom right of the form.

图 4. 突发事件特殊药品添加模块界面

2.3 任务药品装箱模块

接到救援任务后，通过此模块完成药品的系统装箱，形成装箱明细。①点击任务查询按钮，选择本次任务名称；②根据本次突发事件出队人数，拟救治人数及任务天数等情况，输入相关信息。因课题组前期已按照出队 10 天 100 名伤员的数量列出通用模块及特定灾害相应的药品数量，在输入相关信息后，系统会自动计算所带药品数量^{[5][7]}；③药师可根据系统推算数量及受灾地实际情况，手工微调药品数量。④双击药品条目，对此药品进行模拟装箱，此时药品信息传入右侧界面，核对单价，手动输入药品的箱号、有效期等字段，系统会计算出药品的重量、体积等信息；⑤点击添加按钮，将此药品信息写入数据库的装箱表中。在救灾任务管理模块中添加的药品，系统将自动显示明细，若超过急救箱的重量或体积后，系统会弹出“请重新核定”的对话框；最后完成模拟装箱后，系统自动计算此箱子已经使用的体积和重量，显示在“本箱体积”、“本箱重量”提示框中，并生成药物清单。任务药品装箱模块界面详见图 5。



图 5. 突发事件救援药品装箱模块界面

2.4 药品养护模块

药师在后期养护药品和效期管理时，可在此模块查询框中输入天数，便可以查询应急药品库中距离该天数内会失效的药品目录。更换新效期的药品后，双击药品条目，药品信息复制到界面下部近效期更换框中，输入更换后药品的有效期，点击“更换”按钮，目录表中有效期字段进行修改，完成系统更新。药品养护模块界面详见图 6。



图 6. 药品养护模块界面

2.5 数据库关系表

遵循数据库搭建的域完整性、实体完整性和参照完整性的要求设计数据库实体关系(entity-relationship, E-R)表。数据库设计主要表格包括：任务表（任务编码、名称、日期）、医院药品目录（物品编码、名称、通用名、商品名、拼音码等）、应急药品目录（物品编码、名称、规格、基本包装单位、有效期、单位体积、单位重量、灾害编码等）、灾害模块（灾害编码、灾害名称）、装箱表（物品编码、名称、规格、数量、任务编码、箱号、总体积、总重量等）等信息。E-R 表见图 7。

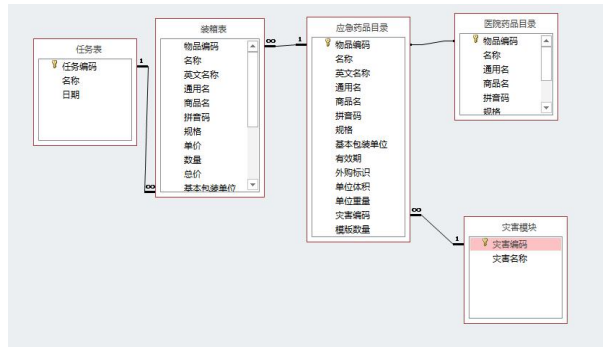


图 7. 数据库 E-R 表格设计图

3 讨论

3.1 建立数据库的初衷及实施意义

应对各类突发事件的国际救援响应是国际人道主义援助体系的重要组成部分。中国应急管理部建立的初衷就是要全面建设中国特色大国应急体系，打造经得起各种考验的过硬队伍。医疗救援作为其中的重要环节，在某种程度上也反映出我国在新形势下的国际救援能力^[8-9]。本系统参考国际搜救咨询团

(International Search and Rescue Advisory Group, INSARAG) 对于海外救援队伍的考评要求建立了针对不同灾害药品目录^[10-12]。在此基础上，结合中国应急管理部成立以来数次救援任务的经验总结编写设计数据库。充分利用医院信息系统 (HIS) 药品属性的基础上，通过信息化、标准化、流程化的管理，科学快速的完成针对特定突发事件的药品筹备工作是本研究的目的。

以往救援任务中存在着受灾地通讯中断，无法通过二维码查找药品；单箱配重超标无法通关；救灾后剩余药品账务不符；非我院常用的特殊救灾药品手写清单等情况发生。该数据库的建立可以很好地解决通信中断后药品的查找问题；并可根据受灾地情况、出队人数、拟救助人数的需求自动计算出药品的数量、重量与体积，已实现急救箱空间最高利用率；并运用信息化编程手段优化药品管理与日常养护，提高灾害医学救援药品保障工作的效率。

3.2 设置应急救援药品数据库的优势

成立应急救援药品数据库之前，救援药品是从HIS系统直接出账。虽然课题组已经根据不同灾害类型编写了特定的药品清单，并初步计算出对10天救治100名伤员所需要的药品数量。但每次手工输入几十种药品耗时严重，且无法快速根据受灾人数，救援人数等客观条件快速计算出所带药品数量，更无法准确估

重，造成了很多重复劳动。“黄金72小时”是地质水灾等灾害发生后的黄金救援期，这是救援界的共识。而救援药品的筹备时间以及救援物资到达灾害发生地后的展开时间，都是救援成败与否的关键因素。

3.2.1 按突发事件属性分类便于快速实现药品清单

应急药品数据库是基于不同灾害属性建立的，即为自然灾害，生产安全事件与社会安全事件。自然灾害包括地震、海啸、台风、洪水、泥石流（砂土液化）、森林/郊野火灾、冰冻雪灾，生产安全事件包括生产事故（矿难，危化品，核泄漏）与航运事故（航空航海交通）。因社会安全事件涉及恐怖袭击事件、暴动、战争等，所用药品具有特殊性，故不列进日常医疗救援用药模块中。实现灾害属性分类后可在后期承接任务后快速梳理清单，如突发事件为地震灾害，药师可在数据库中输入“通用+地震”，即可快速生成应对地震灾害的备药清单及药品数量。

3.2.2 应急救援数据库与 HIS 的不同之处

与以往从 HIS 系统直接出库不同，建立应急救援数据库除方便根据标签如“通用”“地震”，“水灾”，“雪灾”等迅速生成药品清单外，更重要的是研究者吸取莫桑比克国家救援的教训，在前期准备时期，药品录入界面中，运用 Visual Basic 6.0 程序设计语言，创建 2 个 textbox 窗体，通过条件语句“IF (textbox.text= “”) THEN MSGBOX (textbox.text) 不得为空”进行“体积”、“重量”字段的值不能为空的设定，录入药品的体积与重量，即最小包装单位的体积、重量及每百人用量等信息。可以在出队前的实现动态模拟装箱，根据救援箱的总重量，受灾地区人数，救援队人数等变量，计算出所带药品的总重量与总体积，最大限度的提高救援箱的利用率，避免出现海关通关时的超重现象，避免重复劳动。

3.2.3 应用本地数据库，不受通讯影响快速定位药品

国际救援的大型灾害任务中，往往受灾区域的公共设施受到了严重的破坏，通信系统处于瘫痪状态。在莫桑比克实施人道救援中就出现通过第三方软件扫描二维码查询云数据的功能无法使用等情况。本地数据库的创新点在于系统内功能不受通信设施的影响，单机即可实现查询功能。快速查询药品所在药箱的功能，做到后方快速集结，战地快速展开，迅速定位所需药品，为救援赢得宝

贵时间。

4. 系统在研发过程中尚需解决的技术难点

本系统对于应急救援队药品养护领域进行了初步的研究，运用 select 查询语句，对应急救援药品目录中“有效期”字段进行条件查询，可以对查询输入固定天数内效期药品进行实时查询，并在数据库内直接更换药品效期。但在后续统计此次救援任务的代码书写中出现的问题，由于在前期准备工作中为了进行药品“体积”“重量”属性的添加，将单位固定为“盒”，但在实际救援过程中很多药品以更细化的计量单位使用，因此尚不能实现对以往任务所使用的药品总量进行清算，也无法获取几次相同救援任务中药品利用率高低情况，暂时无法实现根据救援任务实际发生情况及时更新药品清单的功能，目前此项任务还在探索中，在软件的升级版本中，将对此类问题解决。

5. 不足及展望

目前本地数据库，虽然解决了执行救灾任务中通信网络中断无法查找药品的问题，但尚且存在着无法实现多人共同操作的弊端。在实际救援过程中，无法支持多小队同时执行任务。在今后的功能拓展中，设想可以运用蓝牙技术进行数据传输，实现手持设备的功能开发，自动生成药品使用记录。小队任务执行完毕后，将手持设备数据通过蓝牙将数据回传至数据库。将更加有效地提升应急救援效率。我国是世界上自然灾害最为严重的国家之一，站在新的历史方位，我们清醒认识到未来还将面临诸多重大自然灾害的挑战，随着科技的不断发展，我们将拥有更多、更强的救援装备与手段。防灾减灾救灾以及灾后重建给我们提出了新的要求与挑战，我们在应急救援的道路上还有很长的路要走。

参考文献

- [1]卢慧勤, 郑妮, 曾泗宇, 等. 国家级紧急医学救援队药品保障标准化模块构建探讨[J]. 现代医院 2015, 15(8):132-134.
- [2]夏晖, 韩晋, 秦立, 等. 突发事件应急药品保障管理系统研发[J]. 解放军医院管理杂志 2014, 21(5):436-438.
- [3]周秋林, 王可, 何聚, 等. 基于物联网技术的应急生物资管理系统的研发[J]. 医疗卫生装备 2011, 32(10):45-48.
- [4]郑重, 黄勇, 陈洪军. 灾害医学救援中卫勤信息化问题与建议[J]. 解放军卫勤杂志, 2010, 12(1):31-32.
- [5]李怡文, 刘水, 李维, 李静. 基于 INSARAG 体系的国际应急救援保障药品的管理与实践[J]. 灾害学, 2020, 35(02):184-188+193.
- [6]邹奕轩, 赵海桐, 赵紫婷, 等. 基于 Python 和 MySQL 的医疗机构药品及耗材信息管理系统的设计与实现

- [J]. 中国医学装备, 2019, 16(9) 115-119.
- [7]刘水, 肖书捷, 李静, 李怡文. 基于我国矿难疾病谱建立应急救援药品目录(待发)
- [8]李立. 自然灾害国际救援响应机制与发展趋势研究[J]. 灾害学, 2020, 35(04):174-179+191.
- [9]Çağla KARAKAŞ ATEŞ; Yusuf Arif KUTLU TO INVESTIGATE INSARAG ACCREDITATION PROCESS IN TURKEY USING THE PARTICIPANT OBSERVER METHOD [J] Journal of Awareness, Issue 5. 2019. PP 617-624
- [10] INSARAG. Background[EB/OL]. [20160512]. <http://www.insarag.org/en/about/background.html>.
- [11]INSARAG. INSARAG Strategic Objectives 2020-2025 [EB/OL]. [2019-11-11]. https://www.insarag.org/images/Concept_Note-INSARAG_Strategic_objectives_2020-2025.pdf.
- [12]Military Medicine; Investigators at Chongqing Jiaotong University Detail Findings in Military Medicine (Emergency Medical Rescue Strategy for Traffic Accidents). 2019, :155