

移动定位技术在海上搜救中的应用研究

黎广宇

(交通运输部水运科学研究所, 北京 100088)

摘要: 移动定位作为海上搜救的支撑技术取得了良好的应用效果,也在实际应用中暴露了定位信息获取方式、信号有效覆盖范围和隐私方面的问题。针对上述应用中的问题,本文总结了使用自动化数据接口改善信息获取、使用海上载体拓展移动通信信号覆盖范围、使用预授权和自主上报方式解决隐私信息使用权利问题等改进思路。本文最后针对海上搜救中报警和搜救两个应用场景,设计了基于移动定位的海上搜救辅助系统。

关键词: 海上搜救; 移动定位; 数据接口; 隐私保护

中图分类号: U692

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2021) 09—0047—03

海洋运输作为一种利用海洋的重要方式,自我国加入 WTO 以来对经济发展起到了越来越重要的促进作用。我国“海洋强国”和“一带一路”战略的实施推动了海上活动的日益频繁,各大港区附近的近海成为世界最为拥挤和繁忙的区域之一,海上事故风险持续增长,海上人员安全问题受到了越来越多的关注^[1-2]。为了满足广阔的海域、复杂的海上环境的搜救需求,不断地扩充搜救船舶和航空器是直接有效但投资巨大解决方案,相对而言深挖信息化技术支撑能力是成本较小且见效快速的搜救能力提升方式之一。

对海上搜救的目标船舶或人员的定位是搜救任务执行的基础,也是搜救工作的重点和难点之一。在分秒必争的海上搜救任务中,移动定位凭借其超大的终端保有量和近岸区域的信号覆盖基础,可以在较大范围内提供高频次、高精度的搜救目标定位信息,是对现有搜救体系信息源的重要补充。

1 移动定位技术在海上搜救的应用现状

自从基于位置的服务被提出并在我国的移动通信系统实现后,该项服务在国内各行业领域的应用就受到了大量的关注^[3]。恰逢我国海上搜救体制改革,电信行业作为各级海上搜救中心的重要支撑,开始对海上搜救提供搜救目标定位信息。移动定位技术在海上搜救中应用的早期,各级搜救中心即通过电信公司对遇险者手机进行定位的方式获取遇险人员所在位置,并根据所获得的信息成功地进行了海上救助行动^[4]。

随着越来越多的省市搜救中心与电信运营商建立了

应急联动机制,移动定位也成为了海上搜救任务中获取搜救目标定位信息的有效途径而被越来越多的应用。我国移动通信基站在沿海范围内的大量建设以及手机在民众中的快速普及也有效地保障了海上突发事件发生时移动定位信息的有效获取。但在多年的使用过程中也暴露出了一些技术和机制方面的不足。首先,在移动定位技术应用的早期,根据应急联动机制获取搜救目标的定位信息基本采取“一事一议”的方式进行。海上搜救中心的工作人员通过与电信运营商的人员对接,获取手机的定位信息。信息的获取流程由于需要电信运营商的人员参与,而无法充分保障时效性。其次,根据中国海上搜救中心公布的全国海上搜救情况统计月报显示,存在大量的海上险情发生在远离岸线的海域。完全依赖现有移动通信基站使得部分险情无法有效的应用移动定位技术^[5]。最后,近年来我国民众对于隐私问题越发关注。海上搜救所必需的信息中即包括身份标识信息,也包括位置、时间等终端用户的敏感信息。因此如何在保障人民生命财产安全和保障人民隐私之间取得平衡也是需要解决的问题。

2 移动定位应用的改进思路

根据工业和信息化部 2020 年通信业统计公报显示,截至 2020 年底我国移动通信基站总数达到 931 万个,移动电话用户总数 15.94 亿户。庞大的基站和终端基数使得移动定位成为海上搜救中各类专用安全系统的重要补充。为了更好地发挥移动定位在技术和应用方面的优势,弥补可能存在的不足,可对移动定位技术在海上搜

救的应用方式进行如下改进。

2.1 数据接口

为了减少人为因素对移动定位信息在获取效率和使用范围等方面的影响，可与中国海上搜救中心建立移动定位专用的应用系统，并由该系统统一负责与各移动运营商进行定位相关信息的交互。根据搜救业务需求，应用系统应自动地完成操作人员认证和移动定位授权，进而向移动运营商发送移动定位服务请求，所获得的移动定位信息可通过系统内部分发的方式支撑全国的海上搜救任务执行。

2.2 信号覆盖范围

尽管我国各大移动运营商在沿岸建有大量的移动通信基站，部分海上平台和岛屿也接入了移动通信网络。但相对于我国广阔的海域来说，移动通信信号的现有覆盖范围仍显不足，难以满足海上搜救应用的需求。因此为了在更大的海域使用移动定位技术，行业内提出了使用可移动的海上载体扩展信号覆盖范围的想法并进行了相应的研究。2013年，一项针对海上搜救的研究使用基于 GSM 网络的船载移动基站通过卫星通信系统的方式接入了移动通信网络，并实现了目标手机的定位^[6]。因此现阶段可以根据统计数据进行事故多发区域的预测，适时适度地推进海事和救助船舶搭载基站的应用。

2.3 隐私

航海是一个高风险的行业，海员经过专业化培训对其中的风险有较为明确的认识，也更容易让渡一定程度的隐私获得更好的安全保障。但仍然应当采取必要的技术和制度方式消除海员疑虑。首先可以预先征得海员同意搜救部门使用移动定位信息，授权搜救部门在特定的时间和空间范围内对动定位信息的使用；其次可以发布具备位置报告功能的海上报警应用，将对海员的被动定位变为海员的主动位置上报；最后还需要在系统使用规范层面进行限制。

3 基于移动定位的海上搜救辅助系统设计

为了统筹移动定位在海上搜救方面的应用，尽可能处理在数据接口、信号覆盖范围和隐私方面的问题，可以建设基于移动定位的海上搜救辅助系统。

3.1 系统方案框架

基于移动定位的海上搜救辅助系统从使用方的角度可分为遇险报警的海上船舶和海上搜救应急组织指挥

关机构及其下辖搜救力量。

遇险报警的海上船舶作为海上突发事件的搜救目标，其定位信息的获取可分为基站侧定位和船舶侧定位两种。基站侧定位方式使用移动通信基站进行搜救目标的定位，海上搜救应急组织指挥机构使用系统应用由移动运营商处获取此类信息。船舶侧定位则使用遇险报警应用主动地将自身定位信息向系统发送。



图1 基于移动定位的海上搜救辅助系统方案框架

海上搜救辅助系统的路侧应用使用卫星链路与海上搜救力量相连，确保系统内海陆之间的信息通畅。在中国海上搜救中心设置综合网关，统一处理该部分链路的网间通信。路侧内部的应用可使用现有网络进行通信。根据国家、省市级分支机构的职能和管辖对系统功能的需求，海上搜救辅助系统需合理地获取、使用移动定位信息，辅助海上搜救任务的计划、组织和执行。

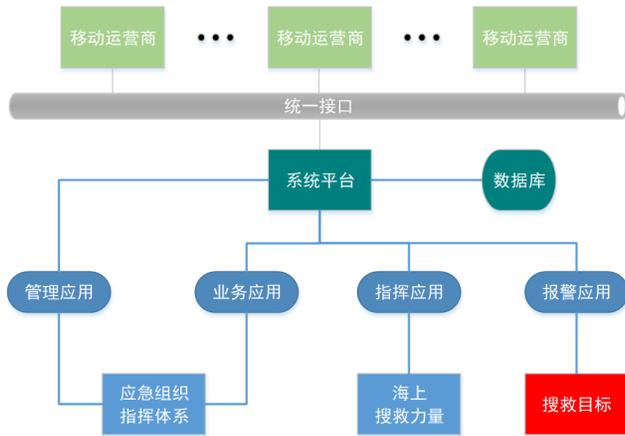
移动运营商通过岸边基站可实现大范围的近岸区域信号覆盖，在该范围内发生的海上突发事件可实现搜救目标的快速定位。在近岸及海上现有移动通信信号覆盖以外区域，可使用海上搜救载体搭载移动通信的基站设备扩展信号覆盖范围，利用无线信号的大范围覆盖能力进行搜救任务的辅助。由上述两类方式获取的搜救目标定位信息由移动运营商通过统一的接口传输至位于中国海上搜救中心的海上搜救辅助应用根节点，并交由搜救指挥机构合法使用。

船舶、航空器等海上搜救力量是海上搜救辅助系统的海侧指挥应用的主体。海上搜救力量在系统中起到了移动定位基站设备的载体作用，也是定位信息的最终使用方。

3.2 系统功能

基于移动定位技术的海上搜救辅助系统根据功能需

求和使用主体的不同可分为系统平台、管理应用、业务应用、指挥应用、报警应用等功能模块。



系统平台部署于中国海上搜救中心，平台集成对外接口并负责实现各类数据汇集分发，用户认证、操作授权等支撑服务。其中对外接口主要负责与移动运营商进行定位信息相关的数据交互，也可根据需要在规则允许的前提下向其他搜救系统提供定位信息。

管理应用模块部署于中国海上搜救中心并由中心使用，主要依托系统平台实现对平台的数据、接口、搜救任务监管、权限等方面的管理功能。

业务应用模块部署于中国海上搜救中心并由中国海上搜救中心、省市及其分支机构使用。业务应用基于GIS实现移动定位信息的综合显示，并提供搜救组织、方案制定、阶段控制、政府专用搜救力量资源调配、指挥信息发送等海上搜救全周期功能。

指挥应用宜部署于以船舶为代表的海上搜救力量上，其核心功能即提供基于GIS的搜救目标、相关搜救力量的信息显示等应用，辅助进行现场指挥行动。

海上船舶可安装报警应用，用于危急时刻向海上搜救相关部门发送报警信息并在其后的过程中持续发送本船的定位信息起到示位的作用。船舶相关人员提前于报警应用中填写船舶、人员等应用所需的相关信息，并对定位、网络等相关权限进行授权。

4 结论与展望

移动定位作为海上搜救各类专用系统的有效补充，已取得了良好的行业应用效果，挽救了大量的人民生命财产。近二十年的使用中也暴露了一些问题，因此需要在移动定位数据的获取和应用方面进行多方面的改进，

并更好地嵌入现有的海上搜救指挥体系，使移动定位技术更好地发挥作用。随着移动通信技术的迅猛发展，特别是5G卫星网络的技术研究和工程实践的不断推进，可以预见移动通信及其定位技术在海上搜救中的应用还将进一步拓展。

参考文献：

- [1] 黄志球. 中国海上搜救管理体制创新研究 [D]. 武汉大学, 2014.
- [2] 朱 岩, 牟 林, 王道胜, 孙均楷. 海上搜救辅助决策技术研究进展 [J]. 应用海洋学报, 2019, v.38; No.145(03): 440-449.
- [3] 刘 成. LBS 定位技术研究与发展现状 [J]. 导航定位学报, 2013, 1(01): 78-83.
- [4] 郑怀宇. 浅谈现代移动通信定位技术在海上搜救中的应用 [J]. 中国海事, 2007(04): 44-46.
- [5] 王鹤荀, 于江华. 浅析手机定位技术在海上搜救行动中的应用 [J]. 航海技术, 2008, No.173(S2): 37-38.
- [6] 蒋 冰, 郑 艺, 华彦宁, 吕憧憬, 黄宛宁, 何隆, 崔晓健. 海上应急通信技术研究进展 [J]. 科技导报, 2018, 36(6): 28-39.

